



FAG



超精密軸受

スピンドル軸受

超精密円筒ころ軸受

スラストアンギュラ玉軸受

SCHAEFFLER GROUP
INDUSTRIAL



超精密軸受

- スピンドル軸受
- 超精密円筒ころ軸受
- スラストアンギュラ玉軸受

このカタログは細心の注意を払って作成されていますが、誤りまたは欠落に対して当社は責任を負いかねます。また技術の進歩に応じて内容を変更することがあります。

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
発行日：2010年9月

当社の許可なく、このカタログの全部または一部を複写、複製することを禁じます。

まえがき

成功につながる「added competence」

シェフラー グループ インダストリアル (Schaeffler Group Industrial) と、そのブランドである INA および FAG は、送り軸、メインスピンドル、ロータリーテーブル、およびリニアガイドユニット用の先進的な高精度軸受ソリューションを提供することによって、何十年にもわたって世界の市場をリードしてきました。

精度と運転時に於けるの安全性

メインスピンドル用の FAG 超精密軸受は高精度と運転時に於ける絶対的な安全性を保持しています。革新的な FAG スピンドル軸受ソリューションは速度、精度、定格寿命などの標準を絶えず向上し続けています。しかしながら、軸受装置さえよければ、主軸システムと機械全体もよくなるとは限りません。現在では、システムに関する広範な知識に基づく軸受メーカーによるアドバイスと開発活動、およびシステム全体に対するサービスが行なわれる事によって、主軸システムと機械全体の性能は著しく向上するとともに、顧客にアピールできるユニークなセールスポイントも生みだされております。市場に於ける主導権を手に入れるためには、スピンドルや工作機械メーカーと密接なパートナーシップを築き、エンドユーザーやそのお客様のニーズに関する経験に基づいた知識を共有する必要があります。

高速、より良い精度、より長い寿命、より高い費用対効果

シェフラー グループが 100 年以上に及ぶ歴史の中で培ってきた応用エンジニアリング、製品説明、生産技術の能力を常に提供し、世界で有数の製品ラインを持つ事により、お客様のノウハウを向上させます。シェフラー グループも、実際の用途や提携先との交流から、製品を向上して参ります。またパートナー企業と親密な関係を結ぶことによって、「より早い、より精度の高い、より寿命の長い、より高い費用対効果のある」サブシステムおよび完全なシステムをつくることを、シェフラーのプロダクションマシナリー部門では「added competence」と呼んでいます。

お客様のメリットの最適化

シェフラー グループ産業用機械部門の中にあるプロダクションマシナリー部門の目標は、「お客様に最適なメリット」を実現することです。メインスピンドル軸受の場合でも、ただ良い製品を製造する事だけでは済みません。最終的に、製品の用途とエンドユーザー様からの条件が焦点となります。よって、FAG 超精密軸受の製造に関わりを持つ部門には最高の品質と技術的なリーダーシップと、顧客との密接性、特定の用途にあった高度の費用対効果が求められます。

密封、潤滑、配置、減衰、対腐食といった重要な機能がひとつの軸受で果たせるようになれば、インターフェースが少なくなるため保全の必要性は低下し、また運転時に於ける信頼性はアップする事で、メンテナンスフリーが可能となり、コスト削減に繋がります。さらに、販売拠点と生産基地の密接な結びつきによるネットワークを通じた基礎研究、計算プログラム、設置支援、取付けサポート、およびトレーニングコースも、お客様に大きなメリットをお届けします。機敏で信頼できるシェフラーの社員は、パートナーの皆様に対し、当社の最も貴重な資産である「人のつながり」を提供します。

まえがき



図1
最高の精度とクリーン
な生産環境 ...



図2
... 軸受の取り付けにて

図 3
... スピンドルの取り付けにて



00016D39

図 4
... 生産の結果にて



00016D3A

まえがき

メインスピンドルのソリューション

グループ各社の全活動の始まりと目的は、お客様との密接な関係を築き、お客様にとってのメリットを生み出すことです。システムコストを最小限に抑えるための最適な製品選定には特定のアプリケーションに求められる正確な知識とプロセスが求められます。これは、世界でも卓越したスピンドル軸受の標準製品から得る事ができます。同様に、用途に応じたソリューションを素早く確実に提供する事も必要となります。

FAG 超精密軸受は、工作機械、繊維機械、木工機械など、用途を問わず、信頼性、高精度、および高速性が非常に厳しく求められる様なあらゆる分野においても業界の標準を確立してきました。幅広い製品ラインナップにより、あらゆる配置や用途で最適な軸受配列を実現します。

技術的・経済的リーダーシップ

シェフラーグループの研究施設とお客様との間の密接な関係によって既在製品のさらなる開発と製品ラインナップの拡大が継続的に推し進められています。FAG 超精密軸受は常に、軸受用途の技術的なソリューションと経済的なソリューションを融合させています。この特徴は、軸受配列のシステム計算、シミュレーション、設計、および販売、取り付け、サービスを総合的に分析することで、明確にご理解いただけます。

Schaeffler Group Industrial また、実績ある計算・シミュレーションツールのほかに、総合的なトレーニングやコンサルティングサービスも提供しています。

FAG 精度等級 P4S

軸受の精度は DIN、ISO、ABEC の精度クラスで適切に規定されているとの印象を受けるかもしれませんが。超精密スピンドル軸受の場合は、これのみではありません。P4 またはそれ以上の公差が必要な場合、性能特性はこのような基準には示されていません。

最も重要な特性については FAG 超精密軸受は P2 の精度基準を達成しています。これは、FAG 基準 P4S に準拠して製造された FAG 軸受の回転精度および平行度に適用されます。そのため、標準的な FAG 超精密軸受でも最高精度の軸受配列が設計可能となります。

適切な材料

FAG 超精密軸受は、高品質の材料で製造されています。特殊な熱処理により、長い材料疲労寿命と高い耐摩耗性を達成しているため、多くの場合において、事実上無限の軸受寿命を実現することが可能となりました。

Cronidur 30 特殊鋼が採用されたスピンドル軸受を X-life ウルトラ軸受と称しております。曲げ応力や耐腐食性などの独特な特徴により、寿命が大幅に伸び、疲労強度のための許容接触面圧が向上し、最高の許容速度を実現、潤滑寿命が大幅に伸びました。

スピンドル軸受につきましては、スチールリングとセラミックボールから成るハイブリッド軸受が標準タイプとなっています。円筒ころ軸受ではセラミックころも使用されています。

ハイブリッド軸受

窒化ケイ素 Si_3N_4 は通常のセラミック特性を最も理想的な方法で組み合わせたセラミック材料です。

転動体の材質としてスチール、セラミックを比較すると以下の様な利点があります。

- スチールとセラミックを組み合わせる事により卓越したトライボロジック的挙動が実現します。ハイブリッド軸受では、材質とグリースに対する応力の変質が大幅に削減されます。
- 密度が低いため、転動体にかかる遠心力が減り、軸受性能が向上します。
- セラミック製転動体により熱膨張係数が低くなります。運転中の軸受に於いて内外輪温度差等に起因する予圧の変化に対してプラスの影響を与えます。

これは運転時間を大幅に向上させます。結果、現在では低速度の場合に於いても、ハイブリッド軸受が使用されているケースが増えています。

最適化された潤滑剤

軸受を含むシステム全体を考慮する場合、潤滑剤は重要な役割を持っています。グリース潤滑またはオイル潤滑のいずれを選ぶかによって、システムコストは大きな影響を受けます。

シェフラー グループの目的は軸受が超高速で回転する場合に於いてもグリース潤滑を可能にする事です。特定の潤滑剤の使用が承認されるまでには、厳格な承認プロセスが実施されます。その場合、個々のアプリケーションごとに異なる様々な要求に応じて計算と適正テストが行なわれますが、スピンドルが高速で回転するときの潤滑剤の温度挙動と慣らし運転時の挙動を観察する事が特に重要になります。

このプロセスの結果、該当する潤滑剤は製品として承認され、その後も継続的な検査を行うことで、仕様が厳密に守られているかどうかを確認されます。

まえがき

このカタログについて

カタログ SP 1 には、超精密軸受配列を提供する FAG 製品ラインナップについての概要と、軸受の選定、配列設計、および取付けに関する最も重要な規則が記載されています。

このカタログ用途の1つとして、メインスピンドル用の FAG 超精密軸受の製品ラインナップをご紹介します。また、超精密軸受を使用する場合の配列の選定と設計についての技術的な説明も記載されています。

このカタログには、設計者にとって最も重要な技術原則がまとめられています。よって FAG が提供する全てのコンポーネント、専門的な技術知識、技術サービスに関する解説書になっています。

構成

このカタログは 5 部構成となっております。第 1 部は超精密軸受の技術原則が記載されています。ここでは、スピンドル軸受配列の選定、設計に関する必要なプロセス、計算方法が記載されています。特に、定格寿命の計算、潤滑、速度と剛性計算について詳しく記載されています。「公差」の部では、各シリーズの軸受公差および周辺部品に求められる推奨公差の情報が含まれています。スピンドル軸受の取付け方法、工具と周辺環境等に於いても十分に注意する必要があります。これらの情報は「取付け」の部に記載されています。

技術原則の部は寸法表付きの製品情報の次に続きます。製品タイプ別の簡単なご紹介の後、表を使用して形式と表示記号、および基本的な技術的特性や性能特徴などが記載されています。軸受のタイプに応じて、スピンドル軸受、円筒ころ軸受、複列スラストアンギュラ玉軸受に区別されています。

シェフラーグループでは、標準仕様の製品のほかにも、個々のお客様のニーズに応じてカスタマイズした高精度の軸受ソリューションをご提供しております。この分野のオプションについての詳しい情報につきましては、本カタログ巻末の「カスタマイズ・ソリューションズ」の章をご参照下さい。

カタログの差し替え

新カタログ SP 1 は、前回（以下）のカタログを差し替えます。

■ 超精密軸受 AC 41 130/7

データは 2010 年 9 月現在の技術と生産に基づくものであり、過去数年のころがり軸受技術の進歩や、実際のアプリケーションから得られた経験などが考慮されています。したがってこのカタログに該当しない前回までのカタログのデータは無効となります。

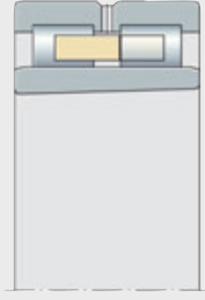
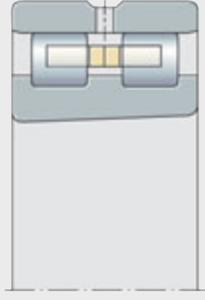
目次

	ページ
製品索引.....	10
技術原則.....	14
スピンドル軸受.....	70
超精密円筒ころ軸受.....	160
スラストアンギュラ玉軸受.....	202
カスタマーソリューション.....	220
付録.....	228
住所	
チェックリストおよび注文書	

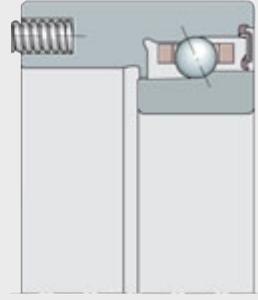
製品索引

		ページ
2344	スラストアンギュラコンタクト玉軸受、両方向、 テーパ小径側への取り付け.....	204
2347	スラストアンギュラコンタクト玉軸受、両方向、 テーパ小径側への取り付け.....	204
B70	標準スピンドル軸受、 スチールボール、中シリーズ.....	72
B719	標準スピンドル軸受、 スチールボール、軽シリーズ.....	72
B72	標準スピンドル軸受、 スチールボール、重シリーズ.....	72
HC70	小径ボール付ハイブリッドスピンドル軸受、 セラミックボール、中シリーズ.....	72
HC719	小径ボール付ハイブリッドスピンドル軸受、 セラミックボール、軽シリーズ.....	72
HCB70	ハイブリッド標準スピンドル軸受、 セラミックボール、中シリーズ.....	72
HCB719	ハイブリッド標準スピンドル軸受、 セラミックボール、軽シリーズ.....	72
HCB72	ハイブリッド標準スピンドル軸受、 セラミックボール、重シリーズ.....	72
HCN10	高速円筒ころ軸受、 単列、セラミックころ、内輪つば形式、 外輪つばなし、中シリーズ.....	162
HCRS70	ハイブリッド高速スピンドル軸受、 セラミックボール、中シリーズ.....	72
HCRS719	ハイブリッド高速スピンドル軸受、 セラミックボール、軽シリーズ.....	72
HS70	小径ボール付スピンドル軸受、 スチールボール、中シリーズ.....	72
HS719	小径ボール付スピンドル軸受、 スチールボール、軽シリーズ.....	72

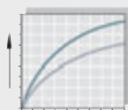
N10	円筒ころ軸受、単列、内輪つば形式、 外輪つばなし、中シリーズ	162
N19	円筒ころ軸受、単列、内輪つば形式、 外輪つばなし、軽シリーズ	162
NN30	円筒ころ軸受、複列、内輪つば形式、 外輪つばなし、中シリーズ	162
NNU49	円筒ころ軸受、複列、外輪つば形式、 内輪つばなし、軽シリーズ	162
RS70	高速標準スピンドル軸受、 スチールボール、中シリーズ	72
RS719	高速標準スピンドル軸受、 スチールボール、軽シリーズ	72
XC70	小径ボール付ハイブリッドスピンドル軸受、 クロニドール、セラミックボール、中シリーズ	72
XC719	小径ボール付ハイブリッドスピンドル軸受、 クロニドール、セラミックボール、軽シリーズ	72
XCB70	ハイブリッド標準スピンドル軸受、 クロニドール、セラミックボール、中シリーズ	72
XCB719	ハイブリッド標準スピンドル軸受、 クロニドール、セラミックボール、軽シリーズ	72



00016A75

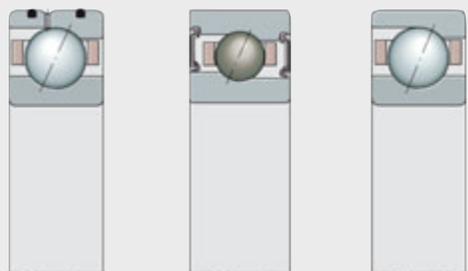


00016A76



00015CE8

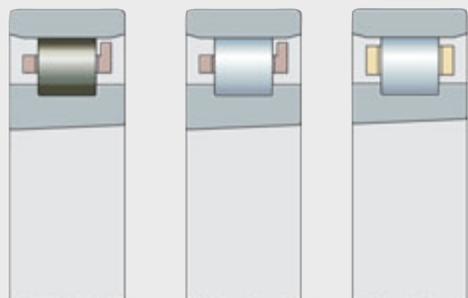
技術原則



00016A70

スピンドル軸受 ユニバーサル軸受 単列型

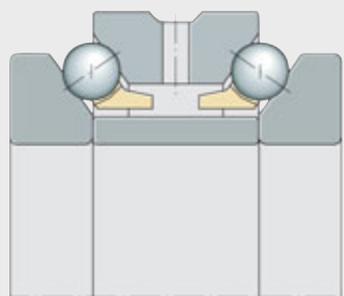
大径または小径ボール
スチールまたはセラミックボール
スチールまたはクロニドールリング
開放または密封
ダイレクト潤滑



00016A71

超精密円筒ころ軸受

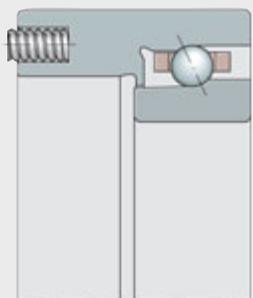
単列型
複列型
スチールまたはセラミックころ
開放型



00016A72

スラストアンギュラ玉軸受

両方向
開放型



00016A73

カスタマーソリューション

スピンドル軸受
定圧予圧の自由側軸受ユニット
外径に薄膜クロムコーティング
グリース封入済、開放型軸受
円筒ころ軸受
円筒内径と特別ラジアル内部隙間の軸受

付属
住所
チェックリストおよび注文書



FAG



技術原則

定格荷重と軸受寿命

剛性

潤滑

公差

軸受配列の設計と例

軸受のモニタリング

取付け具



技術原則

	ページ
定格荷重と軸受寿命	超精密軸受の寿命 17
	疲労強度 17
	清浄度 18
	静安全係数 19
	静等価荷重 19
	運転温度 19
剛性	アキシャル剛性 20
	予圧抜け荷重 20
潤滑	原則 21
	潤滑タイプの選択 21
	潤滑剤の粘度 22
	グリース潤滑 23
	特殊用途のグリース 24
	グリース封入量 25
	グリース寿命 27
	グリース慣らし運転サイクル 28
	オイル潤滑 30
	潤滑方法 30
公差	超精密軸受の公差 32
	面取り寸法 36
	周辺部品の加工精度 39
	シャフトの形状公差 39
	ハウジングの形状公差 40
	スペーサの形状公差 40

技術原則

	ページ
軸受配列の設計と例	
設計とアプリケーション.....	41
予圧.....	41
剛性.....	42
軸受の接触角.....	43
ボールのサイズと材質による軸受の選定.....	43
最適な軸受間距離の選択.....	44
シール.....	44
軸受配列設計の手順.....	45
BEARINX®を使用したメインスピンドルの設計.....	46
軸受配列の比較.....	48
軸受配列の例.....	49
軸受のモニタリング	
軸受モニタリングの要素.....	52
モニタリングの種類.....	52
定期的なモニタリング.....	52
連続的なモニタリング.....	52
一度限りのモニタリング.....	52
温度のモニタリング.....	53
取付け具	
ハンドリング.....	54
部品の供給.....	54
部品の配置.....	54
取付け.....	54
ガイドライン.....	54
監視記録.....	55
マッチング操作.....	55
グリース.....	55
内輪のアキシャル方向クランプ.....	56
シャフトナットの推奨事項.....	59
円筒ころ軸受の間隙調整.....	59
一般産業機械向け取付けサービス.....	63
超精密軸受の取付け装置.....	63
トレーニング.....	69
その他の製品およびサービス.....	69



定格荷重と軸受寿命

超精密軸受の運転寿命

超精密軸受は機械部品を高い精度で案内し、高速回転で掛かる荷重を確実に支持しなければなりません。このため軸受は、主に精度、剛性、回転動作の能力によって選択されます。

このタスクを確実に果たすには、磨耗することなし回転しなければなりません。これには、荷重が与えられたころがり接触面に於いて、流体潤滑膜を形成することが必要となります。こうした条件下で、軸受は様々な用途に於いて疲労寿命を達成することになります。

疲労寿命を達成するための適切な設計が施された場合、軸受の実寿命は通常、潤滑剤の寿命によって制限されます。グリース寿命、27 ページをご参照下さい。

荷重の観点から考えると実寿命の決定的な要素は、ころがり接触面に発生するヘルツ応力と軸受の動的挙動となります。高性能スピンドル軸受に於いては、それぞれの軸受配列を専用計算プログラムを使って設計することが推奨されます。

実際、スピンドル軸受に於いて疲労が故障原因となる様なケースが少ないため、DIN ISO 281 規格に準拠した定格寿命の計算値 L_{10} は適当でないこととなります。

疲労強度

疲労強度を確認するために、以下の計算式に準拠した静安全係数 S_0^* が計算されます：

$$S_0^* = \frac{C_0}{P_0^*}$$

S_0^* - 疲労強度の荷重比率（動荷重係数）
 C_0 - N
基本静定格荷重

P_0^* - 等価荷重 P_0^* は、静等価荷重の式に準拠した動的荷重から計算されます。

静安全係数が $S_0^* > 8$ の場合は、疲労強度の必要条件を満たします。

より正確なヘルツ応力の個々の計算については、表、45 ページを参照してください。計算プログラムを使用した軸受の動的挙動の確認は、BEARINX® による メインスピンドルの設計、46 ページをご参照下さい。

効果的な潤滑膜の形成（粘度率 $\kappa \geq 2$ ）と高い清浄度を達成するためのその他前提条件が満たされる場合は、定格寿命の計算は必要ありません。

軸受寿命への潤滑と異物混入の影響は ISO 281 修正寿命計算をマニュアルで実施するか、または DIN ISO 281 Appedix 4 に準拠した専用コンピュータソフトにより計算を実施する事により予想する事ができます。

定格荷重と軸受寿命

清浄度

超精密軸受では、異物混入が磨耗を促進させ運転寿命を低下させるため、ころがり接触面の清浄度が重要となります。

軸受に使われている潤滑油の潤滑清浄度を表す参考値は、次の表から表で見ることができます。

グリース潤滑軸受が、製造元でグリースが封入され、シールで密閉されていれば、清浄度のレベルは実質的に最高となります。

点接触到に於ける油の清浄度クラス

(D - d)/2 mm	ISO 4406 に準拠する必要な油の清浄度クラス	ISO 4572 に準拠するフィルターが必要な濾過比率	循環する粒子の最大径 ¹⁾ μm
含む 12.5	11/8	$\beta_3 \geq 200$	10
以上を 12.5 含む 20	12/9	$\beta_3 \geq 200$	15
以上を 20 含む 35	13/10	$\beta_3 \geq 75$	25
超 35	14/11	$\beta_3 \geq 75$	40

¹⁾ 荷重がかかるレースウェイ領域に於いて > 50 HRC 硬度の大きな粒子がなければ、データは正確です。

線接触到に於ける油の清浄度クラス

(D - d)/2 mm	規格に準拠した油の必要清浄度クラス ISO 4406	ISO 4572 規格に準拠したの必要な濾過比率	循環する粒子の最大径 μm
含む 12.5	12/9	$\beta_3 \geq 200$	20
以上を 12.5 含む 20	13/10	$\beta_3 \geq 75$	25
以上を 20 含む 35	14/11	$\beta_3 \geq 75$	40
超 35	14/11	$\beta_3 \geq 75$	75

循環する粒子によって寿命短縮の可能性を示す油の清浄度クラスは、フィルタメーカーと研究機関によってつくられます。油の全量がフィルタを数分以内に通過することによって清浄度が確認されます。

フィルター濾過比率 $\beta_3 \geq 200$ とは、例えば 200 個のうち粒子 (> 3 μm) 1 個だけがマルチパスと呼ばれるテストでフィルターを通り抜けることを意味します。



$\beta_3 \geq 75$ よりも粗いフィルターは、油循環システム内の他のコンポーネントにその有害な影響が及ぼす事になります。

高い清浄度を確保するために、軸受を取付ける前に給油ラインを洗浄しなければなりません。



静安全係数

超精密軸受では、ツール噴射力などの静荷重についてはあまり点検されることがありません。

静荷重のパラメータは、静安全係数 S_0 となります。

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

S_0 静安全係数 -

C_0 基本静定格荷重 N

P_0 N

組合せ荷重の静等価荷重は、静等価荷重の章をご参照ください。?
計算式は、関連製品の章に示してあります。

静等価荷重

静等価荷重 P_0 は、軸受にかかるアキシャル荷重とラジアル荷重から計算されます。

それは組合せ荷重が掛った場合のころがり接触面に於ける最大負荷を生じさせる荷重に相当します。軸受にかかる最大荷重を確認する必要があります。

運転温度

超精密軸受の軌道輪は +150 °C まで寸法が安定しています。この値までは、材質に与える温度の影響を考慮する必要がありません。



保持器 (+100 °C)、軸受シール (+100 °C)、潤滑油の温度限界は、順守しなければなりません。潤滑、21 ページをご参照下さい。

これ以上の温度で使用する場合は、Schaeffler Group Industrial のアプリケーションエンジニアリング部にご相談ください。

剛性

軸受セットの剛性は軸受配列と予圧によって異なります。システム全体の剛性は、軸受配列の剛性だけでなく、シャフトとハウジングによっても大きく影響されます。この用途では、取付け方法与運転条件で剛性を増すことができます。

アキシャル剛性

アキシャル剛性 c_a は、アキシャル荷重とアキシャル変位の商です。

$$c_a = \frac{F_a}{\delta_a}$$

c_a	N/ μ m
アキシャル剛性	
F_a	N
アキシャル荷重	
δ_a	μ m
アキシャル変位。	

アキシャル剛性の数値は、寸法表記載の節、スピンドル軸受とスラストアンギュラ玉軸受を参照してください。

予圧抜け荷重

予圧抜け荷重 K_{aE} は、予圧が抜ける、上記の外部アキシャル荷重 F_a に相当します。この例では、軸受 2 は無負荷となり、予圧、[図 1](#) が抜けた事になります。

- ① 軸受 1
 - ② 軸受 2
 - ③ 変位
 - ④ アキシャル荷重
- F_V = 予圧荷重
 F_a = アキシャル荷重
 F_{a1} = 軸受 1 に掛るアキシャル荷重
 a_1 = 軸受 1 の変位
 a_{10} = 軸受 1 の初期段差
 F_{a2} = 軸受 2 に掛るアキシャル荷重
 a_2 = 軸受 2 の変位
 a_{20} = 軸受 2 の初期段差
 K_{aE} = 予圧抜け荷重
 δ_a = アキシャル変位

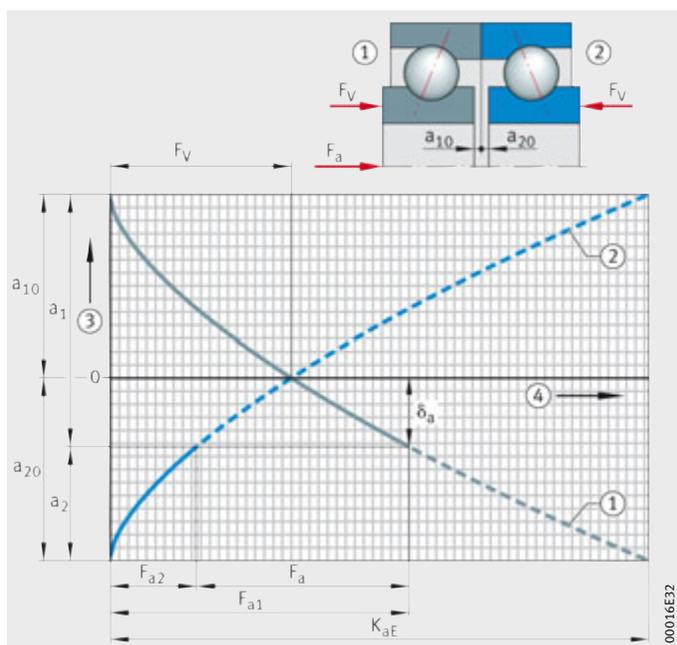


図 1
予圧荷重、アキシャル荷重、予圧抜け荷重



潤滑

原則

潤滑と保守は、超精密軸受に於いて信頼性、十分な運転寿命、無磨耗走行、低振動レベルを達成するためにとっても重要です。ここでの必須条件は、ころがり接触面に於ける潤滑膜の形成です。

上記を達成するためには：

- 全てのころがり接触面に於いて常時、潤滑剤が保持されていなければいけません
- 選定された潤滑方法が、求められる速度に対して適正でなければなりません
- 適切な特性を持った潤滑剤が選択されていなければなりません。

潤滑タイプの選択

設計の出来るだけ早期の段階で軸受に使用する潤滑をグリースにするのかまたはオイルにするのかを決定します。決定に要するファクターとしては求められる最高回転数になります。

このカタログは、グリース潤滑、最少油量潤滑など超精密軸受に使用される2つの重要な潤滑方法の最高回転数をそれぞれの軸受ごとに記載しています。こちら寸法表を参照してください。この速度は単独軸受に有効で、定位置予圧の軸受では減少係数で乗算することによって再計算されなければなりません。表、86 ページを参照してください。

グリース潤滑の基準

グリース潤滑は主に超精密軸受に使用されています。

これは以下のような利点を得るためです：

- 低摩擦
- 無給油潤滑
- シンプル設計
- 低システムコスト。

オイル潤滑の基準

スピンドル回転速度がグリース潤滑の限界を超えて使用される場合には最少油量潤滑が用いられる。速度パラメータが長期間に渡って適用されるような場合は、求められる潤滑寿命を達成するために、最少油量潤滑の使用が推奨されます。これはグリース潤滑が可能な速度パラメータの領域に於いても、速度を上げるとグリース寿命が減少する事からこの様な場合に於いても最少油量潤滑が推奨されることがあります。図3、27 ページをご参照下さい。

潤滑

潤滑剤の粘度

潤滑膜の条件は粘度比 κ によって決まります。
 粘度比は運転粘度 ν と基準粘度 ν_1 の除算として定義されます。

$$\kappa = \frac{\nu}{\nu_1}$$

κ
 粘度比

ν $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
 運転温度に於ける潤滑剤の運転粘度

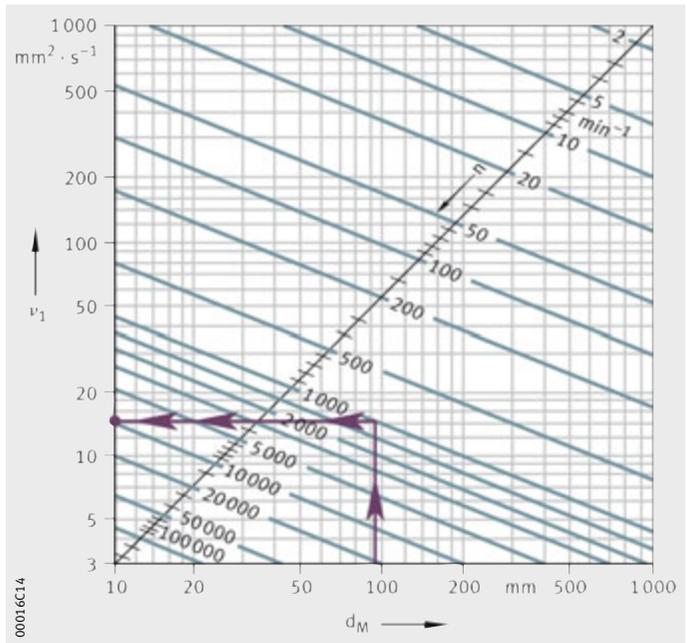
ν_1 $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
 運転温度に於ける潤滑剤の基準粘度 ν_1 は、回転数から決まります 図 1。

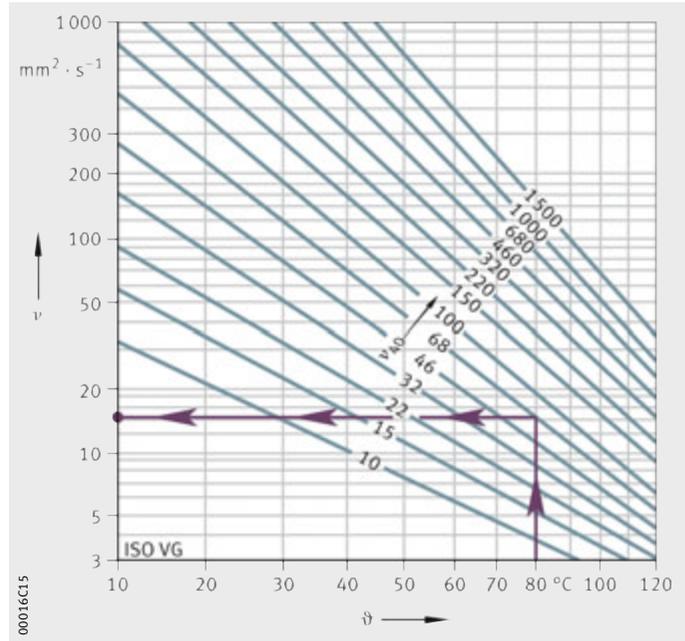
運転粘度とは、運転中に於ける潤滑剤の動粘度です。運転温度と潤滑剤の基本粘度の関数の一つで、V/T 図で決定することができます 図 2、23 ページをご参照下さい。

グリースの場合は、基油の粘度が使われます。理想的な動作を実現するには、運転温度での粘度が少なくとも基準粘度の 2 倍でなければなりません、 $\kappa = \nu/\nu_1 \geq 2$ 。高い粘度比は潤滑膜をこれ以上向上することはなく、摩擦係数を増加させるだけとなります。

ν_1 = 基準粘度
 d_M = 平均軸受直径
 n = 回転数

図 1
 基準粘度 ν_1





v = 運転粘度
 θ = 運転温度
 v_{40} = 粘度 +40 °C

図 2
 V-T 図

グリース潤滑

グリースの開発によって、軸受の性能、主に達成できる速度性能が飛躍的に向上しました。現在では達成できる速度パラメータ $n \cdot d_M$ は、 $2\,000\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ まで至ります。

スピンドル軸受の使用に於いてはグリースが封入され密封されることで無給油潤滑が可能となり、軸受内部が保護されることから高い清浄度など、さらに多くの利点を得られ、さらに取付けも簡素化される様になりました。

潤滑

特殊用途のグリース

Schaeffler Group Industrial によって供給されている多くのころ軸受は、グリースが封入されています。使用されているグリースは、とりわけ機械力学的試験に於いてスピンドル用途に適していることが証明されています。超精密軸受用 FAG グリースの概要は、下表に示されています。

超精密軸受用 グリース

グリース	名称			
	L075	L252	L055	L298
DIN 51825 に準拠する型式	KEHC3K-50	KHCP2/3K-40	KPHC2N-30	KPHCP3P-40
増ちょう剤	ポリウレア	リチウム複合	リチウム	ポリウレア
基油	PAO と エステル油	PAO と エステル油	PAO と 鉱物油	PAO と エステル油
以下の 温度での 基油粘度				
+40 °C	22	25	85	55
+100 °C	5	5	12.5	9
NLGI クラス	3	2 ~ 3	2	3
最高運転温度 ¹⁾ °C	80	80	80	110
速度パラメータ $n \cdot d_M$ ²⁾ $\text{min}^{-1} \cdot \text{mm}$	2 000 000	2 000 000	800 000	1 300 000
比重 $\approx \text{g/cm}^3$	0.92	0.94	0.9	0.86
用途	高速用グリース		高荷重用 グリース	高温 グリース

1) 製品寿命の低減なし。

2) 速度パラメータ $n \cdot d_M$ は、平均軸受直径と回転数の積です（点接触に対して有効な値）。

L075 および L252

高速用グリースは、工作機械のスピンドル動作に対応するために開発されました。このクラスのグリースには、FAG 高速用グリース L075 が L252 含まれます。

標準グリースが封入されているシール付軸受の場合、グリースグレードはその梱包または軸受自体には表示されていません。高速用グリースが封入されている開放型軸受は、軸受や梱包に表示されている用途別グリースグループ GA21 で認識することができます。

L298

L298 も、高速用グリースです。その高い基油粘度により連続運転温度に於いて約 +110 °C で使用することができます。

L055

L055 は、高圧用グリースで、ボールねじの支持軸受やその他、ロータリーテーブルの主軸、心押し台・回転センタの軸受装置にも使用されています。



グリース量

それぞれの軸受シリーズのグリース量は異なります。回転部品に影響されない様、軸受空間容積を考慮した上で推奨されています。表に関しては 25 ページ 26 ページを参照してください。グリースのガイドラインに関しては取付け、54 ページをご参照下さい。

円すいころ軸受と両方向
アキシアルアンギュラ玉軸受に
推奨されるグリース量

内径コード	軸受シリーズ グリース量 cm ³				
	N10	N19	NN30	NNU49	2344 2347
06	0.69	-	0.76	-	3.90
07	0.91	-	0.95	-	5.00
08	1.15	-	1.14	-	6.10
09	1.44	-	1.61	-	7.80
10	1.56	0.81	1.74	-	8.35
11	2.25	1.05	2.55	-	12.20
12	2.45	1.13	2.70	-	12.20
13	2.60	1.20	2.85	-	13.30
14	3.10	2.05	4.20	2.90	17.80
15	3.30	2.20	4.45	3.10	18.90
16	4.30	2.30	6.10	3.25	25.60
17	4.50	3.15	6.40	4.50	27.80
18	5.75	3.30	7.85	4.75	38.90
19	6.00	3.45	8.20	4.95	38.90
20	6.20	4.05	8.50	6.25	44.40
21	7.75	4.25	10.60	6.50	61.10
22	8.50	4.45	13.70	6.75	61.10
24	9.05	5.85	15.90	10.10	66.70
26	14.90	7.65	21.20	13.60	105.60
28	15.70	8.05	24.10	12.10	116.70
30	19.00	12.00	29.30	21.20	138.90
32	23.00	12.60	37.20	22.40	172.20
34	30.80	13.30	48.80	23.60	227.80
36	38.30	19.10	63.50	32.70	316.70
38	55.80	20.00	67.40	34.20	311.10
40	67.90	29.70	86.70	54.50	411.10
44	72.50	32.10	110.10	59.00	522.20
48	112.50	34.50	127.50	63.60	622.20
52	119.10	52.60	177.30	109.50	833.30
56	157.70	55.90	196.70	116.60	850.00

潤滑

スピンドル軸受の 推奨グリース量

内径コード	軸受シリーズ				
	グリース量 cm ³				
	HS719 HC719 XC719	HS70 HC70 XC70	B719 HCB719 XCB719	B70 HCB70 XCB70	B72 HCB72
6	-	0.12	-	0.04	-
7	-	0.13	-	0.06	-
8	-	0.17	-	0.11	-
9	-	0.21	-	0.10	-
00	0.17	0.26	0.09	0.17	0.26
01	0.18	0.28	0.10	0.21	0.36
02	0.28	0.46	0.17	0.32	0.48
03	0.32	0.58	0.17	0.42	0.68
04	0.58	0.98	0.36	0.76	1.12
05	0.68	1.14	0.40	0.86	1.44
06	0.92	1.72	0.42	1.12	2.10
07	1.18	2.20	0.64	1.74	3.00
08	1.62	2.60	1.36	2.35	3.80
09	2.10	3.65	1.60	3.00	4.55
10	2.35	4.00	1.74	3.30	5.45
11	3.40	5.95	2.20	4.60	6.50
12	3.60	6.40	2.50	4.95	8.00
13	3.90	6.80	2.65	5.30	9.35
14	5.80	9.20	4.35	7.10	10.80
15	6.10	9.70	4.60	7.50	12.90
16	7.00	12.80	4.90	9.65	12.30
17	8.55	13.40	6.80	10.30	18.30
18	9.40	17.70	7.10	13.30	19.10
19	9.85	18.40	7.45	13.90	26.10
20	12.80	19.20	9.70	14.60	27.20
21	13.30	24.60	10.10	15.00	36.30
22	14.70	28.20	10.40	21.90	43.90
24	17.90	30.30	14.20	23.60	38.80
26	24.00	43.70	18.10	36.10	41.90
28	25.60	46.30	19.30	38.30	58.60
30	37.80	57.10	28.40	44.70	81.30
32	39.90	69.70	30.00	58.20	120.90
34	-	-	31.70	65.30	120.40
36	-	-	47.40	94.90	125.70
38	-	-	50.00	99.10	155.40
40	-	-	70.60	118.30	187.80
44	-	-	68.30	172.60	250.10
48	-	-	73.70	185.30	-
52	-	-	118.20	267.00	-
56	-	-	126.00	283.90	-

スピンドル軸受 HS、HC、XC にグリースが封入され、シール付のものが HSS、HCS、XCS として利用可能となっています。

スピンドル軸受 B719、B70 と B72 シリーズの軸受もグリース封入され、シール付のものが、接尾記号 2RSD としてご利用可能です。
寸法表を参照してください。



グリース寿命

グリースの潤滑寿命とは、使用されている潤滑剤によって軸受機能が保持されている期間を示します。

これは以下の要因に依存します：

- グリース量
- グリースの種類
- 軸受の種類
- 回転数
- 温度
- 組付け、運転、および環境の条件。

軸受の疲労寿命よりもグリースの実用寿命 F_{10} の方が、軸受装置の寿命に対して決定的な影響を及ぼしている事は考慮されなければいけません。

グリースの潤滑寿命は、軸受毎の速度パラメータ $k_f \cdot n \cdot d_M$ 、図 3 に依存します。

- F_{10} = グリースの潤滑寿命
 $k_f \cdot n \cdot d_M$ = 軸受毎の速度パラメータ
 k_f = 軸受種類に依存する係数
 n = 運転速度または等価速度
 d_M = 平均軸受直径
- ① 鋼製軸受
 - ② ハイブリット軸受
 - ③ X-life ウルトラ軸受

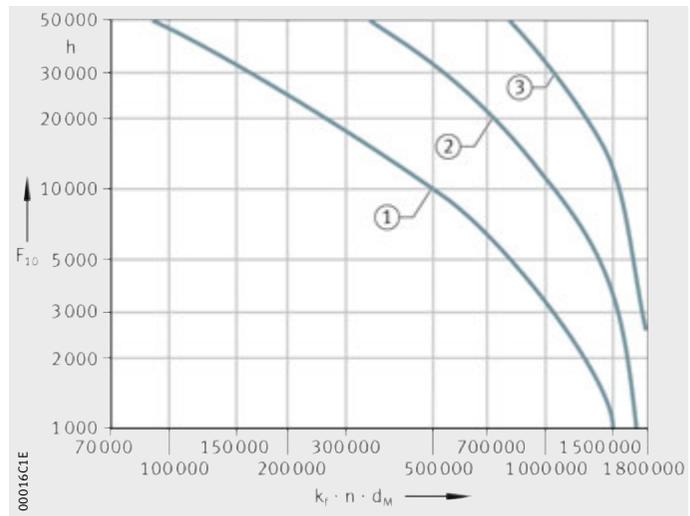


図 3
グリースの潤滑寿命 F_{10}

潤滑

軸受種類に依存する係数 k_f

軸受の種類		係数 k_f
接触角をもつスピンドル軸受	15°	0.75
	20°	0.8
	25°	0.9
超精密円筒ころ軸受	単列型	1
	複列型	2
複列スラストアンギュラ玉軸受		2.5

運転、環境条件に不利となる湿度、振動、軸受に流れる気体などが適切に考慮されなければなりません。

一定時間内で運転速度が変化する場合、グリースの潤滑寿命の総計は以下の計算式を従って計算することができます：

$$F_{10 \text{ tot}} = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{F_{10 i}}}$$

$F_{10 \text{ tot}}$ グリースの潤滑寿命の総計

n 荷重条件の数

q_i 時間 %

$F_{10 i}$ デューティーサイクルに於ける各速度毎のグリース潤滑寿命。

グリース慣らし運転 サイクル

グリースを適度に分散させるために、運転 / 停止操作することが推奨されています。接触点に於ける急激な温度上昇を防ぎます。停止時間に於いては、軸受各部品間の温度を均一にし、予圧の上昇を防ぎます。

グリース慣らし運転サイクル中だけでなく、その後の連続運転に於いても温度を監視することが推奨されます。

温度センサは、可能な限り外輪に近づけて設置します。



温度が連続的に上昇することを絶対に回避しなければなりません。例えばこれは異常な予圧上昇などがあった場合に発生します。



慣らし運転

グリース慣らし運転は、安定した軸受温度が達成されると完了となります。

超精密軸受のグリース慣らし運転の推奨図 4。

慣らし運転は、異なる運転時間や速度ごとに行なわれる運転/停止サイクルから成り、それぞれのサイクルの直後にある停止時間はとても重要な作業になります。求められるサイクル数は、軸受サイズ、軸受数、最高回転数そして使用環境などによって異なります。



均衡温度が得られるまで、運転時間の延長、停止時間の短縮など更なるサイクルを実行しなければなりません。

- ① 回転数
- ② 運転と停止時間
- ③ 運転時間
- ④ 停止時間
- ⑤ 時間 11 min、40 s
- ⑥ 時間 56 min、40 s

図 4
開放型または密閉型
スピンドル軸受の
グリース慣らし運転サイクル



グリース量カード

ワークショップで使用するために、フィルムでラミネートされた DIN A 5 カードを用意しています。これは以下で構成されています：グリース量は、表、25 ページと 26 ページを、グリース慣らし運転サイクルは図 4 を参照してください。

潤滑

オイル潤滑

超精密軸受の潤滑では、基本的に高圧性能に優れる合成油が適しています。

性能が認められている指定オイル ISO VG 68 + EP。これは、+40 °C に於けるオイルの呼び粘度が $68 \text{ mm}^2/\text{s}$ で、極圧添加剤が含まれていることを意味します。

潤滑方法 最小油量潤滑

FAG スピンドル軸受では、少量のオイルで潤滑されます。ころがり接触面、スライド箇所が表面がオイルで被覆されていれば、オイル量が約 $100 \text{ mm}^3/\text{h}$ であれば充分です。最小油量潤滑の摩擦損失は僅かです。

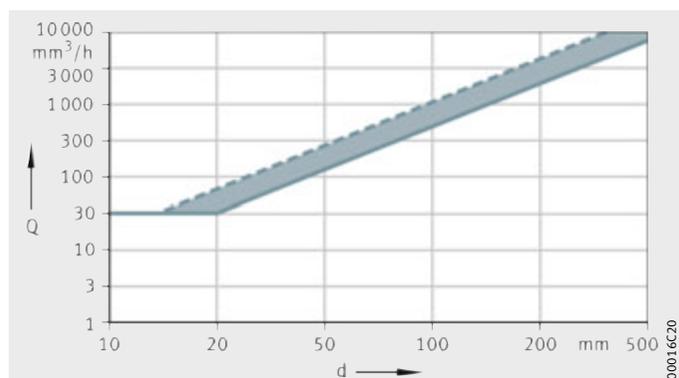
最少油量潤滑は、スピンドルの回転数がグリース潤滑にとって速すぎる場合に用いられます。現代の標準的な方法は、オイル & エア潤滑です。最少油量潤滑で達成可能な回転数は、寸法表を参照してください。

オイル & エア潤滑で使用するオイル量の参考値は、図 5 に示されています。軸受装置内部に於ける油の流れの状態によっては、必要油量が大きく変る可能性があります。ハイブリット軸受の場合、常に推奨範囲の上位部分が適用されますが、鋼製軸受の場合は、推奨範囲の下位部分が適用される傾向にあります。

オイル & エア潤滑される超精密円筒ころ軸受の油量は、図 6 に示されています。

Q = 油量
d = 軸受内径

図 5
スピンドル軸受の
オイル&エア潤滑油量

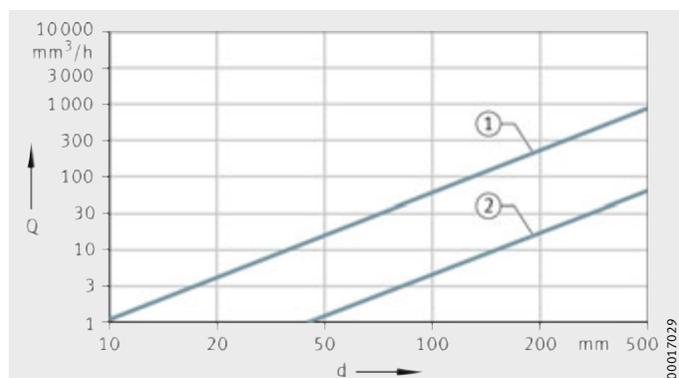


Q = 油量
d = 軸受内径

① 内輪つば形式の軸受および
 $n \cdot d_m \leq 10^6 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$

② 外輪つば形式の軸受および
 $n \cdot d_m \leq 600\,000 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$

図 6
円筒ころ軸受の
オイル&エア潤滑油量





スピンドル軸受 B、HCB、HS、HC、XC、XCB、RS および HCRS はダイレクト潤滑設計でもご利用可能です。

オイル & エア潤滑の推奨

特徴	推奨
オイル清浄度クラス	清浄度、18 ページをご参照下さい。
空気清浄度	最大粒子径 1 μm
空気乾燥度	露点 +2 $^{\circ}\text{C}$
エアインレットチューブ内の圧力	$\approx 3 \text{ bar}$
ノズル径	0.5 mm ~ 1 mm

- ノズル数**
- 各軸受に対しノズルを配備する事
 - ピッチ円周の 150 mm ごとにノズル 1 本。

- ノズル設計**
- スピンドル回転軸に平行、内輪つば保持器内径の間にインレットチューブを配置。

- ノズルピッチ円径**
- ノズルピッチ円径 E_{tk} 寸法表をご参照下さい。

- インレットチューブ**
- 内径 2 mm ~ 2.5 mm
 - 軟質で透明なプラスチック製パイプを使用する事で、内管壁でオイルの流れを目視できます。

- 長さ**
- 最低 1 m、最適な長さは 4 m、最大 10 m
 - らせん巻き、巻数約 5 回
 - 中心軸は水平または最大 30 $^{\circ}$ 傾斜
 - ノズル前で約 500 mm 以下
 - 油をチューブ底のスパイラル部分に集めることが可能であれば、運転再開時、直ちに油をふたたび利用することができる。結果、短時間でスピンドルの回転を開始することが可能になります。

- オイル排出口**
- 各軸受の両面
 - オイルの蓄積は運転温度上昇の要因になります
 - 立型スピンドルの場合、下側の軸受が過剰潤滑にならない様、各軸受の下側に排出ダクトを設けなければいけません。排出口の直径は $\geq 5 \text{ mm}$ にします
 - 圧力バランスを取るために、すべての軸受からの排出ダクトをひとつのスピンドルに連結する必要があります。

詳細情報は、オイル&エア潤滑装置メーカーから得ることができます。

オイル&エア潤滑装置

1 ショットあたりの油量 mm^3	単位時間あたりのショット数
3、5、10、(30、60、100)	6 ~ 10

公差

超精密軸受の公差

超精密軸受の公差は DIN 620 に基づき標準化されています。寸法と精度の定義については DIN ISO 1132 に記載されています。

軸受の全性能と高い機械加工精度を活用するため、超精密軸受の寸法および形状精度の公差範囲はとて狭くなっています。

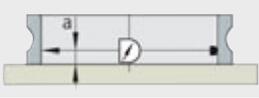
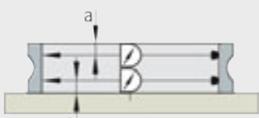
標準精度に準拠する寸法および形状公差。

- P2、全ての超精密軸受
- SP、全ての超精密円筒ころ軸受および複列スラストアンギュラ玉軸受。

超精密円筒ころ軸受およびスラストアンギュラ玉軸受は、個別の契約により公差クラス UP への対応も可能です。

公差の測定原理については、表の 32 ページから 35 ページに記載されています。公差値は、関連する製品の章をご参照下さい。

内径

内径	測定原理
d = 呼び内径 (小径、テーパ内径)	-
d_1 = 呼び内径 (大径、テーパ径)	-
$\Delta_{ds} = d_s - d$ 実測内径の寸法差 a = 測定距離	 00016C22
$\Delta_{dmp} = d_{mp} - d$ 平面内平均内径の寸法差 a = 測定距離	 00016C23
$\Delta_{d1mp} = d_{1mp} - d_1$ テーパ穴の理論上の大端に於ける平面内平均内径の寸法差	-
$V_{dp} = d_{ps \text{ 最大}} - d_{ps \text{ 最小}}$ 平面内内径不同 ($V_{dp} \triangleq$ DIN 620 に準拠した真円度、 $V_{dp/2} \triangleq$ DIN ISO 1132 に準拠した真円度、測定原理 Δ に真円度) a = 測定距離	 00016C23
$V_{dmp} = d_{mp \text{ 最大}} - d_{mp \text{ 最小}}$ 平面内平均内径の不同 a = 測定距離	 00016C24

測定距離 a 36 ページから 38 ページをご参照下さい。



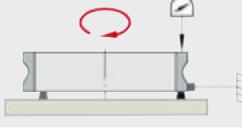
外径

外径	測定原理
D = 呼び外径	-
$\Delta_{D_s} = D_s - D$ 実測外径の寸法差 a = 測定距離	 00016C25
$\Delta_{D_{mp}} = D_{mp} - D$ 平面内平均外径の寸法差 a = 測定距離	 00016C26
$V_{Dp} = D_{ps \text{ 最大}} - D_{ps \text{ 最小}}$ 平面内外径不同 ($V_{Dp} \triangleq$ DIN 620 に準拠した真円度、 $V_{Dp/2} \triangleq$ DIN ISO 1132 に準拠した 真円度、測定原理 \triangleq 真円度)	 00016C26
$V_{D_{mp}} = D_{mp \text{ 最大}} - D_{mp \text{ 最小}}$ 平面内平均外径不同 a = 測定距離	 00016C27

測定距離 a 36 ページから 38 ページをご参照下さい。

公差

幅および高さ

幅および高さ	測定原理
$\Delta_{B_s} = B_s - B$ 実測内輪幅の寸法差	 00016C28
$\Delta_{C_s} = C_s - C$ 実測外輪幅の寸法差	 00016C29
$V_{B_s} = B_{s \text{ 最大}} - B_{s \text{ 最小}}$ 内輪幅不同	 00016C2A
$V_{C_s} = C_{s \text{ 最大}} - C_{s \text{ 最小}}$ 外輪幅不同	 00016C2B
$\Delta_{H_s} = H_s - H$ 実軸受高さの寸法差	-



回転精度

回転精度	測定原理
K_{ia} = 内輪のラジアル振れ	 00016C2C
K_{ea} = 外輪のラジアル振れ	 00016C2D
S_d = 内輪の横振れ	 00016C2E
S_D = 外輪外径面の倒れ a = 測定距離	 00016C2F
S_{ia} = 内輪のアキシャル振れ	 00016C30
S_{ea} = 外輪のアキシャル振れ	 00016C31
S_i = 複列スラストアンギュラ玉軸受の内輪軌道の厚さ不同	 00016C32
S_e = 複列スラストアンギュラ玉軸受の外輪軌道の厚さ不同	 00016C32

測定距離 a 36 ページから 38 ページをご参照下さい。

測定荷重は DIN 620 に準ずる。

公差

面取り寸法

表は以下の面取り寸法を表しています：

- 円筒内径を持つラジアル軸受
- テーパー穴を持つラジアル軸受、表、37 ページをご参照下さい
- スラスト軸受、表、38 ページをご参照下さい。

r_{min} 、 $r_{1 min}$ 、 r_{max} 、 $r_{s max}$ 、 $r_{max a}$ 、 $r_{1 max a}$ および
測定距離 a、図 1、38 ページをご参照下さい。

円筒内径ラジアル軸受の 面取り寸法

内径 d mm		面取り寸法			測定距離 a mm
		r_{min} $r_{1 min}$ mm	ラジアル 方向 $r_{max r}$ $r_{s max r}$ mm	アキシシャル 方向 $r_{max a}$ $r_{1 max a}$ mm	
超	含む				
-	25	0.1	0.2	0.4	0.9
-	25	0.15	0.3	0.6	1.1
-	40	0.2	0.5	0.8	1.3
-	40	0.3	0.6	1	1.5
40	120	0.3	0.8	1	1.5
120	250	0.3	1	1.7	2.2
-	40	0.6	1	2	2.5
40	250	0.6	1.3	2	2.5
250	400	0.6	1.5	2.6	3.1
-	50	1	1.5	3	3.6
50	400	1	1.9	3	3.6
400	500	1	2.5	3.5	4.2
-	120	1.1	2	3.5	4.2
120	400	1.1	2.5	4	4.8
400	500	1.1	2.7	4.5	5.4
-	120	1.5	2.3	4	4.8
120	400	1.5	3	5	6
400	800	1.5	3.5	5	6
-	80	2	3	4.5	5.4
80	220	2	3.5	5	6
220	800	2	3.8	6	7.2
-	280	2.1	4	6.5	7.8
280	1200	2.1	4.5	7	8.4
-	100	2.5	3.8	6	7.2
100	280	2.5	4.5	6	7.2
280	800	2.5	5	7	8.4
800	1200	2.5	5	7.5	9
-	280	3	5	8	9.6
280	1200	3	5.5	8	9.6
-	1200	4	6.5	9	10.8
-	2000	5	8	10	12
-	3000	6	10	13	15.6
-	3000	7.5	12.5	17	20.4



テーパ内径ラジアル軸受の
面取り寸法

内径 d mm		面取り寸法			測定距離 a mm
		r_{\min} $r_{1 \min}$ mm	ラジアル 方向 $r_{\max r}$ $r_{s \max r}$ mm	アキシヤル 方向 $r_{\max a}$ $r_{1 \max a}$ mm	
超	含む				
-	25	0.05	0.15	0.25	0.8
-	25	0.1	0.3	0.5	1
-	40	0.1	0.3	0.5	1
-	40	0.15	0.45	0.75	1.3
40	120	0.15	0.45	0.75	1.3
120	250	0.2	0.6	1	1.5
-	40	0.25	0.75	1.25	1.8
40	250	0.3	0.9	1.5	2
250	400	0.35	1.05	1.75	2.3
-	50	0.4	1.2	2	2.5
50	400	0.45	1.35	2.25	2.8
400	500	0.5	1.5	2.5	3
-	120	0.5	1.5	2.5	3
120	400	0.55	1.65	2.75	3.3
400	500	0.6	1.8	3	3.5
-	120	0.6	1.8	3	3.5
120	400	0.7	2.1	3.5	4.2
400	800	0.7	2.1	3.5	4.2
-	80	0.7	2.1	3.5	4.2
80	220	0.8	2.4	4	4.8
220	800	0.9	2.7	4.5	5.4
-	280	0.9	2.7	4.5	5.4
280	1200	1	3	5	6
-	100	0.9	2.7	4.5	5.4
100	280	1	3	5	6
280	800	1.1	3.3	5.5	6.6
800	1200	1.1	3.3	5.5	6.6
-	280	1.2	3.6	6	7.2
280	1200	1.2	3.6	6	7.2
-	1200	1.5	4.5	7.5	9
-	2000	1.8	5.5	9	10.8
-	3000	2.2	6.5	11	13.2
-	3000	3	9	15	18

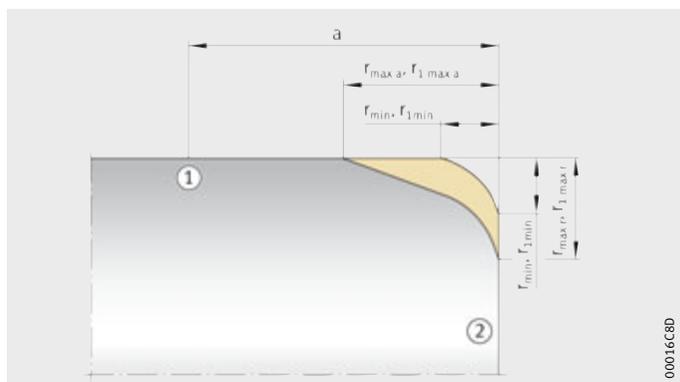
公差

アキシャル軸受の面取り寸法

内径		面取り寸法			測定距離
d		r_{\min} $r_{1\min}$	ラジアル 方向 $r_{\max r}$ $r_{s\max r}$	アキシャル 方向 $r_{\max a}$ $r_{1\max a}$	a
mm		mm	mm	mm	mm
超	含む				
-	25	0.1	0.2	0.2	0.7
-	25	0.15	0.3	0.3	0.8
-	40	0.2	0.5	0.5	1
-	120	-	0.8	0.8	1.3
120	250	0.3	1	1	1.5
-	400	0.6	1.5	1.5	2
-	500	-	2.2	2.2	2.6
500	800	1	2.6	2.6	3.1
-	800	1.1	2.7	2.7	3.2
-	1200	1.5	3.5	3.5	4.2
-	1200	2	4	4	4.8
-	1200	2.1	4.5	4.5	5.4
-	2000	3	5.5	5.5	6.6
-	2000	4	6.5	6.5	7.8
-	3000	5	8	8	9.6
-	3000	6	10	10	12
-	3000	7.5	12.5	12.5	15

- ① 内径または外径
② 端面

図 1
面取り寸法の限度



記号

r_{\min} 、 $r_{1\min}$ mm
ラジアルおよびアキシャル方向の最小面取り寸法の記号

$r_{\max r}$ 、 $r_{1\max r}$ mm
ラジアル方向の最大面取り寸法

$r_{\max a}$ 、 $r_{1\max a}$ mm
アキシャル方向の最大面取り寸法

測定距離 a mm

内径または外径公差の検査面開始位置。



周辺部品の加工精度

超精密軸受の性能は、速度能力と走行精度の面で、向上し続けています。ですが、能力の向上を最大に活用し、効果的にするには、周辺コンポーネントの精度が軸受の精度と調和しています。

取り付け方法のより適切かつ迅速な選択を可能とし、超精密軸受の機能と交換性を可能とするため、多くの用途で効果があることが検証されている寸法および形状の公差が表にまとめられています。スピンドル軸受については、88 ページおよび表、91 ページを、円筒ころ軸受については 170 ページから 174 を、スラストアンギュラ玉軸受については 209 ページと 210 ページをご参照下さい。



推奨された取り付けのずれを制限内で維持するためには（バニシ仕上げ）、ベアリングシートの平均粗さの値 R_a を超えてはなりません。荷重の方向と作用、内輪または外輪の回転、および温度や遠心力による取り付けの変化を考慮するごがり軸受工学の一般的に有効な規定を遵守する必要があります。

シャフトの公差精度

- d = 呼びシャフト径
- d' = テーパー小端直径
(= d + 下限偏差、表、171 ページおよび 172 ページを参照)
- d_1' = テーパー大端直径
 $d_1' = d' + 1/12 \cdot L$
- L = テーパー長さ $L = 0.95 \cdot B$
(ベアリング幅)
- t_1 = 円筒度公差
DIN ISO 1101 に準拠
- t_2 = 真円度公差
DIN ISO 1101 に準拠
- t_3 = 平面度公差
DIN ISO 1101 に準拠
- t_4 = アキシヤル方向の振れの公差
DIN ISO 1101 に準拠
- t_5 = 同軸度公差
DIN ISO 1101 に準拠
- AT_D = テーパー角の公差
DIN ISO 7178 に準拠
- R_a = 平均粗さ
DIN ISO 4768 に準拠

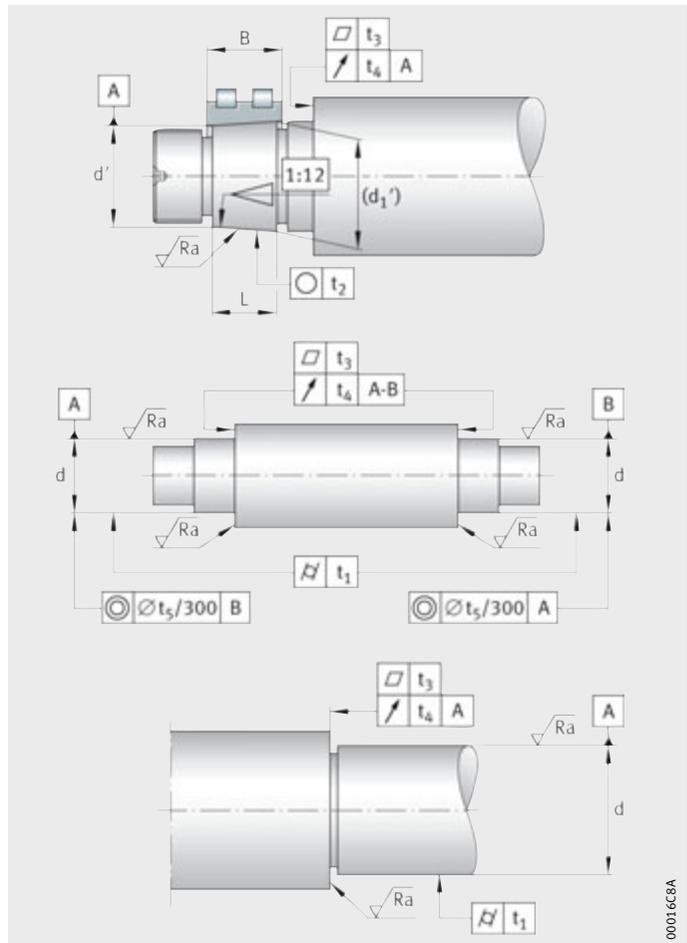


図 2
シャフトの公差精度

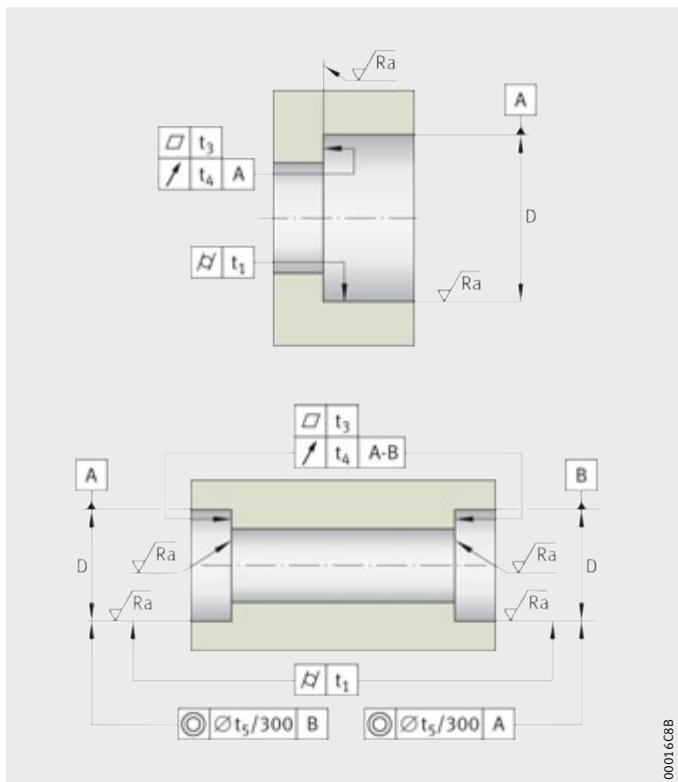
公差

ハウジングの公差精度

- D = 呼びハウジング内径
 t_1 = 円筒度公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 t_3 = 平面度公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 t_4 = アクシヤル方向の振れの公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 t_5 = 同軸度公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 Ra = 平均粗さ
 DIN ISO 4768 に準拠

図 3

ハウジングの公差精度



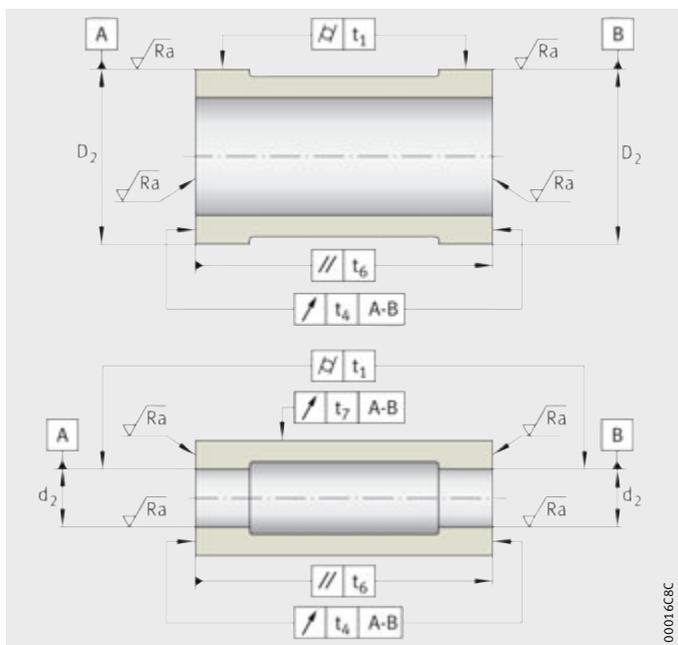
00016C8B

スペーサスリーブの公差精度

- d_2 = 呼びスペーサスリーブ内径
 D_2 = 呼びスペーサスリーブ外径
 t_1 = 円筒度公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 t_4 = アクシヤル方向の振れの公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 t_6 = 平行度公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 t_7 = 真円度公差
 DIN ISO 1101 に準拠
 Ra = 平均粗さ
 DIN ISO 4768 に準拠

図 4

スペーサスリーブの公差精度



00016C8C



軸受配列の設定と例

設計と適用

実際の用途では、多くの異なるスピンドル軸受配列が使用されます。選択と配列は、旋削、ミーリング、研磨、または高周波モータースピンドルなど、特定の用途に合わせて決定します。軸受配列の設計（軸受の大きさと種類）は、運転状況に影響されます。技術設計の費用対効果も大きな役割を果たします。

軸受配列は、高精度の要求にこたえるため、クリアランスフリーで運転され、通常は運転中に予圧がかかります（P4 およびより高い精度）。

超高速で、運転温度をなるべく低くする場合の条件もあります（グリース潤滑で最大 $n \cdot d_M = 2 \cdot 10^6 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ 、オイル&エア潤滑で $n \cdot d_M = 3.1 \cdot 10^6 \text{ min}^{-1} \cdot \text{mm}$ ）。そのためには、超精密軸受とそれに相応する精密な周辺部品を使用しなければなりません。

次のガイドラインは軸受および軸受配列の選択する際に役立ちます。

以下の観点が考慮されています。

- 予圧
- 剛性
- 軸受接触角
- ボールのサイズと材料
- 軸受間の距離
- シール
- 軸受配列の設計段階
- 軸受配列の比較
- 軸受配列の例。

予圧

軸受間距離が短く、定位置調整された軸受はシャフト、ハウジング間の温度差の影響を受けやすくなります。これは軸受セットの位置を規制しているためです。

特に接触角が 15° のスピンドル軸受に於いては、ラジアル方向の応力が生じる可能性があります。この他に対応するものとしては、円筒ころ軸受の様な自由側軸受ペアです。

またこれと対照的なものとして接触角 20° または 25° で軸受間距離が大きく、定位置予圧、または定圧予圧調整された軸受配列の場合となります。

軸受配列の設定と例

通常、セラミック製転動体を持つ軸受では、運転温度が低くなります。さらに定位置予圧システムでの温度変化による予圧上昇量はスチールボールの場合と比較して小さくなります。

定位置予圧調整された軸受の場合、スピード減少係数を乗じる必要があります。86 ページをご参照下さい。

バネや油圧で調整される定圧予圧システムの場合、温度変化の影響を受けにくいと、記載された回転数を実現する事ができます。寸法表をご参照下さい。接触角が 15° の軸受の場合、シャフト、ハウジング間の温度差 Δ が速度を制限する可能性があります。

バネ予圧の場合、予圧荷重は平均軸受予圧 M に対応する予圧が選択されます。表、86 ページをご参照下さい。

剛性

軸受システムの剛性は、シャフト径、軸受数、軸受サイズ、予圧、および接触角の影響を受けます。

接触角および剛性

軸受セットの剛性は軸受配列と予圧によって異なります。システム剛性は軸受配列の剛性のみでなく、シャフトとハウジングの剛性も大きく影響します。

接触角が 15° のベアリングの軸剛性は、接触角が 25° の軸剛性の 45% しかありませんが、ラジアル剛性のプラス幅は 10% に過ぎません。ラジアルおよびアキシャル剛性の計算 20 ページおよび 169 ページをご参照下さい。

スピンドル軸受配列とシャフトを完全なシステムとして考える場合、 25° 軸受を使用したラジアル方向の軸受配列の総剛性は、より広範な支持が可能のため 15° 軸受よりも優れています。この場合、 20° の軸受配列を使用することでラジアル、アキシャル両方向に於いてバランス良い剛性を発揮することができます。

予圧された軸受配列の剛性

定位置に予圧された軸受配列の剛性は、アセンブリ時には、取付けの影響のため、カタログに記載されているデータよりも増大します。運転時は高速運転時に於ける遠心力およびシャフト、内輪のラジアル熱膨張により、一般的に上昇します。



軸受接触角

スピンドル軸受で利用できる接触角にはそれぞれのメリットと適切なアプリケーションがあります。表をご参照ください。

接触角のメリットとアプリケーション

メリットとアプリケーション	接触角		
	15°	20°	25°
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ラジアル剛性 ラジアル定格荷重 小さいΔTで多少高速 	<ul style="list-style-type: none"> 良好なアキシャルおよびラジアル剛性 組合わせ荷重 高ΔTでの超高速 	<ul style="list-style-type: none"> アキシャル剛性 ラジアル方向のシステム剛性 アキシャル定格荷重 ラジアル、アキシャル複合定格負荷容量 内外輪温度差ΔTの許容が高い
アプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> 研磨機 高精度加工機械 バルト側の軸受配列 	<ul style="list-style-type: none"> 高出力でのミーリング マシニングセンタ モータースピンドル 	<ul style="list-style-type: none"> 旋盤 フライス盤 ボール盤 マシニングセンタ モータースピンドル

ボールサイズと材質による軸受選定

製品型式が B または RS から始まるスピンドル軸受には、大径ボールが採用されており、その他の軸受には小径ボールが採用されています。

大径ボールを持つ軸受は小径ボールよりも負荷容量が大きいいため、高荷重向けに適しています。小径ボールは高速に適しています。

セラミック

通常、セラミック製転動体の軸受では、さらに速度的にメリットがあります。

X-life ウルトラ軸受

X-life ウルトラ軸受には 標準仕様としてクロニードル 30 製リングとセラミックボールが採用されています。この設計で、小径ボールを使用した製品型式は XC で始まり、大径ボールを使用した製品型式は XCB から始まります。

軸受選定の仕様

軸受選定は、スピンドル軸受の仕様および性能データを比較する事により行なう事ができます。表をご参照下さい。

軸受設計の比較

ボールサイズ	ボール材料	軸受の種類	定格荷重	高速性能	運転寿命
大径	スチール	B	高	良	良
大径	スチール	RS	高	優良	良
小径	スチール	HS	中	優良	優
大径	セラミック	HCB	中	優良	優良
大径	セラミック	HCRS	中	最優	優良
小径	セラミック	HC	並	最優	最優
X-life ウルトラ軸受	セラミック	XC、XCB	最高	特優	特優

軸受配列の設定と例

最適な軸受間距離の選定

定位置予圧調整された軸受配列の場合、熱膨張の影響を受けない軸受間距離を選定する事をお勧めいたします。こうした距離を選定することで、シャフトのラジアルおよびアキシャル方向の熱膨張による予圧への影響は補正されます。

この熱影響に対する適切な軸受間隔 L は、接触角が 25° の場合はシャフト直径 d の 3 倍、接触角が 20° の場合は、シャフト直径 d の 4 倍となります。接触角が 15° の場合、 L は $5 \cdot d$ となり、大きい軸受間隔によりアキシャル熱膨張の影響を抑えることができますが、このような方法は実際には推奨できません。

シール

メインスピンドル軸受配列では、特にスピンドルノーズに於いて、効果的にシールされなければいけません。高速のため保護用のリング、ラジアル方向の狭いギャップ (h8/c9 に従う)、アキシャル方向の広いギャップ (ギャップ幅 $\geq 3 \text{ mm}$)、および排出口を持つ非接触ラビリンスシールが必須であり、回転時と停止時の冷却油、切粉、粉塵などから完全にシールされる必要があります。

グリース潤滑を使用する場合、シールが施された軸受は、ラビリンス効果を促進し、軸受配列内の空気の流れを防止できます。水平および垂直スピンドルでのラビリンスシールのソリューションは図 1 および図 2 に記載されています。

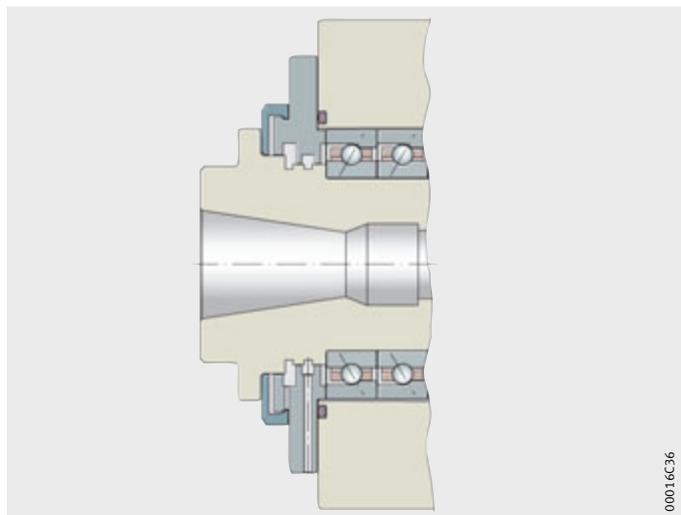


図 1
水平スピンドルの
ラビリンスシール

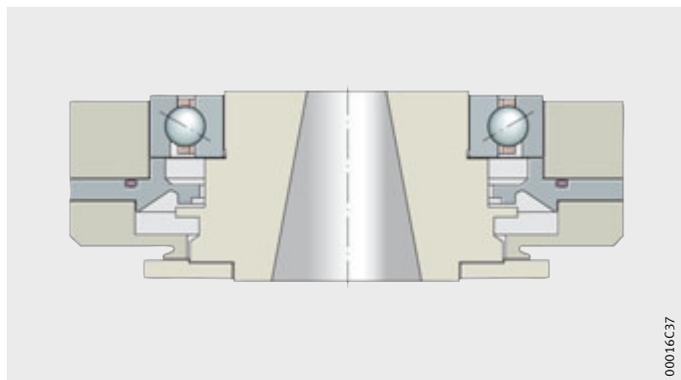


図 2
垂直スピンドルの
ラビリンスシール



軸受配列設計の手順

スピンドル軸受配列の設計では、次の工程を行う必要があります：

1. 運転条件を決定する（速度、荷重、時間、間隔、温度、環境の影響）。
2. アプリケーションと要求仕様を基に軸受配列を選定する表、48 ページをご参照ください。
3. 潤滑を決定する。潤滑、21 ページをご参照下さい。
4. 高速性能、設計限界領域、潤滑を基に軸受のタイプとサイズを選定する。
5. グリース寿命を確認する。図 3、27 ページをご参照下さい。
6. 軸受の荷重分布計算。
7. 軸受配列の疲労強度を確認する。疲労強度、17 ページをご参照下さい。

計算プログラムを使用した軸受の設計

計算プログラムが使用できる場合、以下の手順で行うことができます。

- 軸受動作（スピン／ロール比、玉の進みと遅れ）とヘルツ圧力 (p_0) を計算し、設計限界を比較する
- 潤滑と清浄度を考慮した寿命評価
- 曲げ応力、変位と剛性を計算する
- 固有振動数または危険速度を計算する
- 軸受配列を最適化する。

Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG は、契約を基に計算サービスを行うこともできます。計算サービスをご利用する場合は、カタログの付属書に記載されている軸受配列計算のテンプレートを使用して完全な軸受配列データを提出して頂く事を推奨致します。このフォームは、www.fag.de からダウンロードすることも可能です。

設計限界

基準	限度値
スピン／ロール比	最高 0.5
ボールの進みと遅れ（最大）	軸受の内部設計に依存する
ヘルツ圧力	疲労限度： 点接触 100Cr6 製： 2000 MPa クロニドール 30 製： 2500 MPa 線接触 100Cr6 製： 1500 MPa クロニドール 30 製： 1900 MPa

軸受配列の設定と例

BEARINX® による メインスピンドルの設計 ころがり軸受設計の支援

シェフラー グループは開発段階から、超精密軸受を確実に適用させるために必要なサービスを提供します。

設計のキー・コンポーネントはころがり軸受の設計です。これにより、シェフラー グループは計算プログラムを 30 年以上使用してきました。

設計段階で、モデル化した現実的な運転条件におけるころがり軸受をコンピューター分析することにより、開発期間を短縮し、運転上の安全性を向上させます。

BEARINX® - 先進的な計算プログラム

BEARINX® により、Schaeffler Group Industrial ころがり軸受の計算に使う先進的なプログラムの 1 つを開発しました。個々の軸受から複雑なシャフトシステム、トランスミッション、およびリニアガイドシステムに至るまで、ころがり軸受配列の詳細分析が可能です。全ての計算は、一貫した計算モデルにより実行されます。用途が広範囲に及ぶ場合でも、各転動体の接触圧力を計算に取り込むことができます。

BEARINX® の最新バージョンには、スピンドル計算用に特殊なモジュールが含まれています。BEARINX® の機能範囲としては、遠心力が荷重分布に及ぼす影響とアンギュラコンタクト玉軸受の転動体の回転動作が考慮されています。

BEARINX® は、次のような要素を考慮しています：

- 軸受の非線形たわみ
- シャフトの弾性
- 嵌め合い、温度、および速度が、接触角だけでなく軸受の運転隙間や予圧に及ぼす影響
- ころと軌道の母線形状および軌道の曲率
- ころ軸受およびアンギュラコンタクト玉軸受のころがり接触面に於ける弾性変位量
- 潤滑条件、汚れ、および実際の接触圧力が疲労寿命に及ぼす影響。

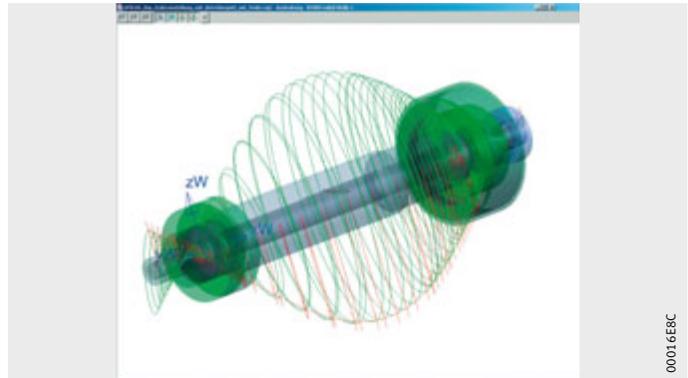
BEARINX® スピンドル軸受の実際の荷重を求めるオプションも提供します。



BEARINX® を使用した スピンドル計算

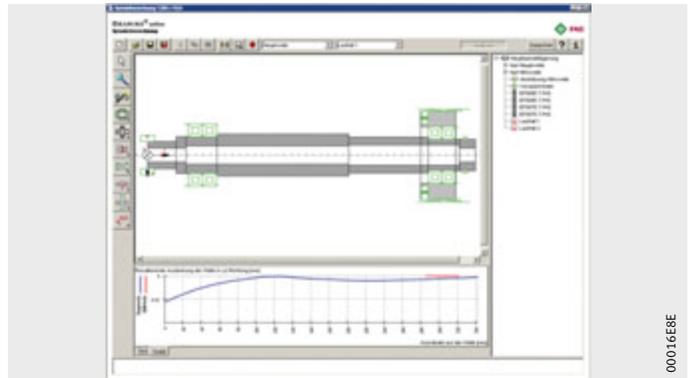
BEARINX® を使用したスピンドル計算は、[図 3](#)および[図 4](#)を提供します：

- 指定速度に応じた推奨嵌め合い
- 軸受の接触圧力と動作に対する設計パラメーターの計算
- 振動分析のための軸受特性周波数
- すべての関連する影響を考慮した動作点における軸受配列の剛性計算
- シャフトのたわみや傾きを表すダイヤグラム曲線
- 危険回転速度と固有モードの画像表示
- DIN ISO 281 付属書 4 に基づく疲労寿命計算
- 幅広い追加情報。



[図 3](#)
シャフトのたわみ

00016E8C



[図 4](#)
荷重分布の計算

00016E8E

軸受配列の設定と例

軸受配列の比較 データは、次のスピンドルに基づいたガイド値：

- シャフト径 $d = 70 \text{ mm}$
- 軸受間隔 $L = 3 \cdot d$
- ブーム $A = L/2$ 。

アプリケーションおよび性能の
データ比較

軸受配列		通常の アプリケーション	速度性能 %	システム剛性 %		定格荷重 %		温度変化による挙動	
正面	背面			アキシャル 方向	ラジアル 方向	アキシャル 方向	ラジアル 方向	運転温度	感度
==≤	==	汎用	50	100	100	60	100	+	+
<<>>	==	研磨	72	65	100	75	50	++	++
<<>	==	旋削	65	44	86	75	47	+	++
<<>	<>	旋削、研磨	65	44	84	75	44	++	+
<>	=	木工、モーター	75	32	79	35	42	+++	+++
<>	<>	穴あけ加工、 モーター	75	32	77	35	40	+++	+++
<	>	フライス加工、 穴あけ加工	85	30	62	35	22	+++++	+++++
<<	>>	フライス加工、 穴あけ加工、汎用	80	61	95	75	44	++++	+++++
<<<	>>>	フライス加工、 穴あけ加工、汎用	75	76	98	100	46	+++	+++++
<	≈>	モーター	100	23	60	30	27	+++++	+++++
<<	≈>>	モーター	100	46	92	60	52	+++++	+++++
<≈>	≈>	モーター	100	25	89	25	60	+++++	+++++
<≈>	=	モーター	80	23	82	30	46	+++++	++++
<<≈>	≈>	モーター	100	46	93	50	65	+++++	+++++
<<≈>>	≈>>	モーター	100	48	98	48	65	++++	+++++

- 100 最適
- + とても不適
- +++++ とても良い
- < スピンドル軸受
- = 単列円筒ころ軸受
- == 複列円筒ころ軸受
- ≤ 複列スラストアンギュラコンタクト玉軸受
- ≈ バネ



軸受配列の例

マシニングセンタ

図5
高荷重でのフライス加工用
スピンドル

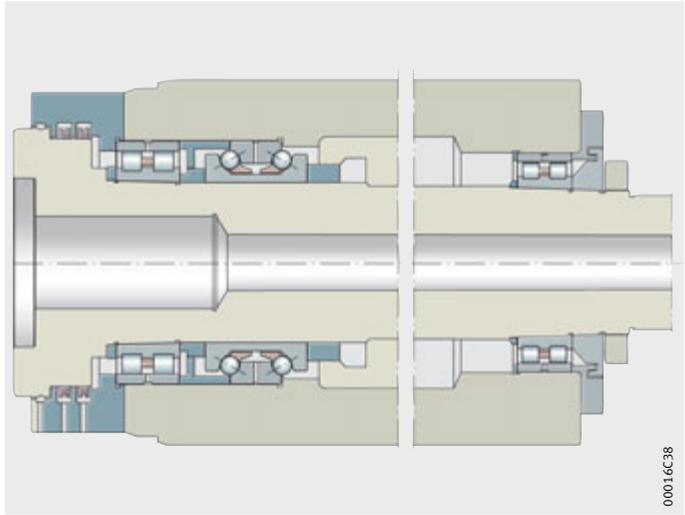
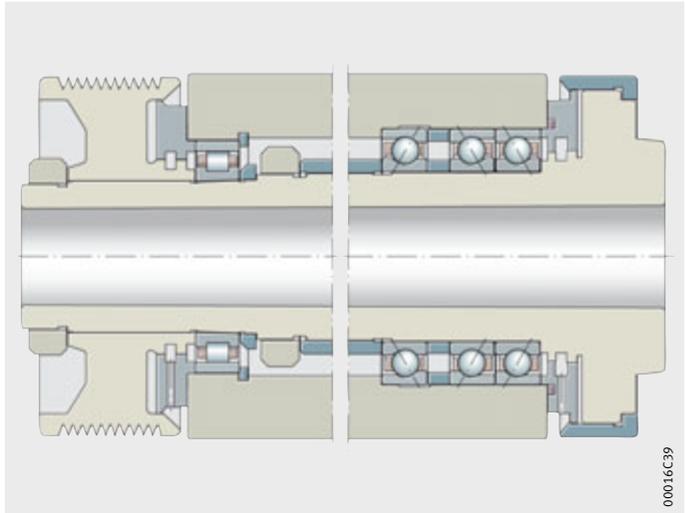
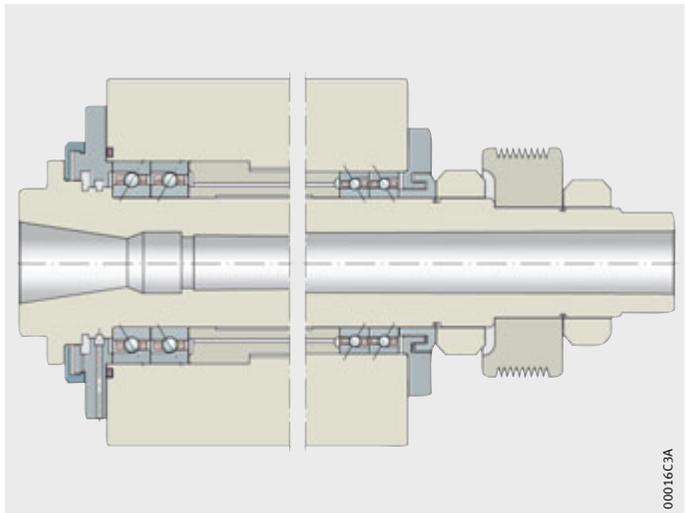


図6
旋削用スピンドル



マシニングセンタ

図7
高速でのフライス加工用
スピンドル



軸受配列の設定と例

マシニングセンタ

図8
超高速でのフライス加工用
スピンドル

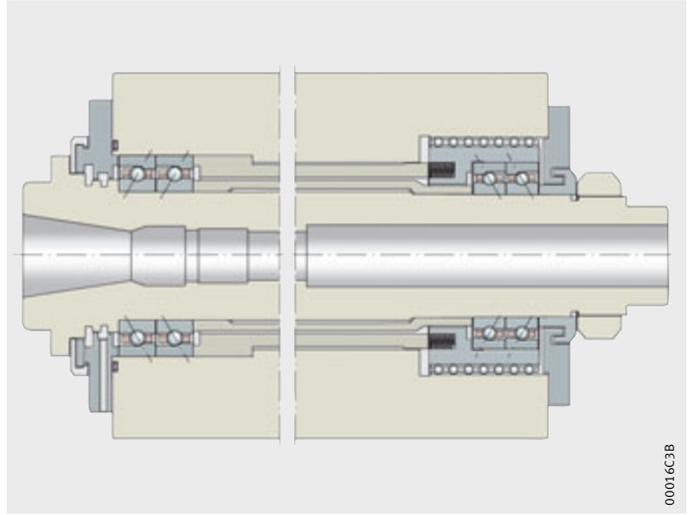
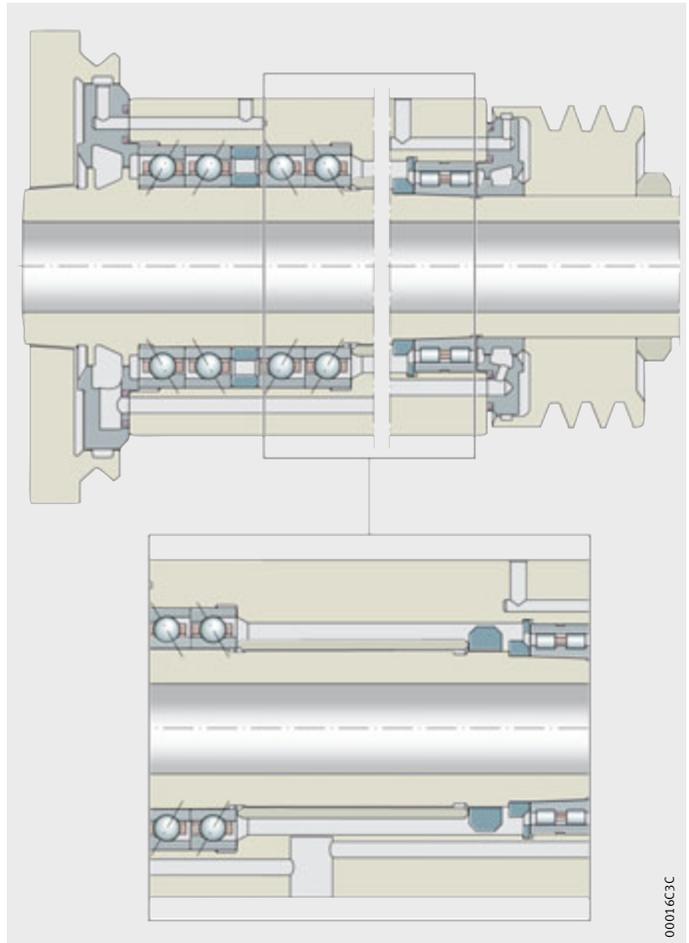


図9
研磨用スピンドル



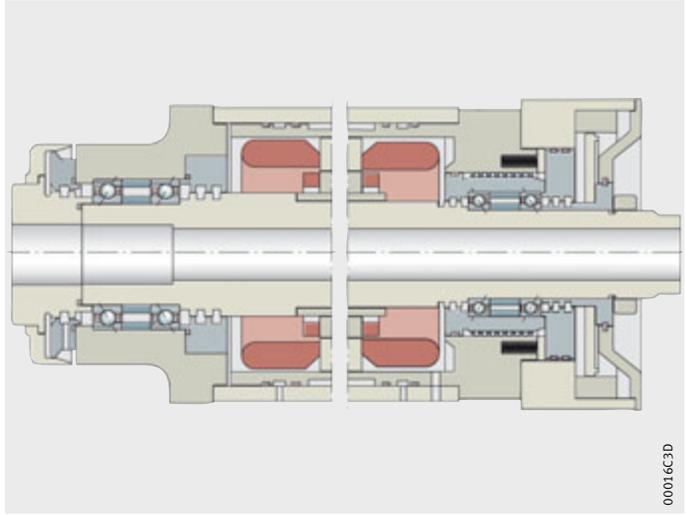
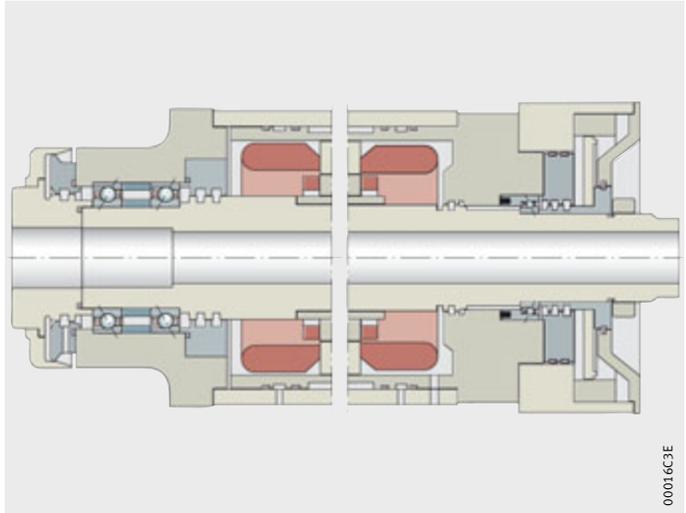
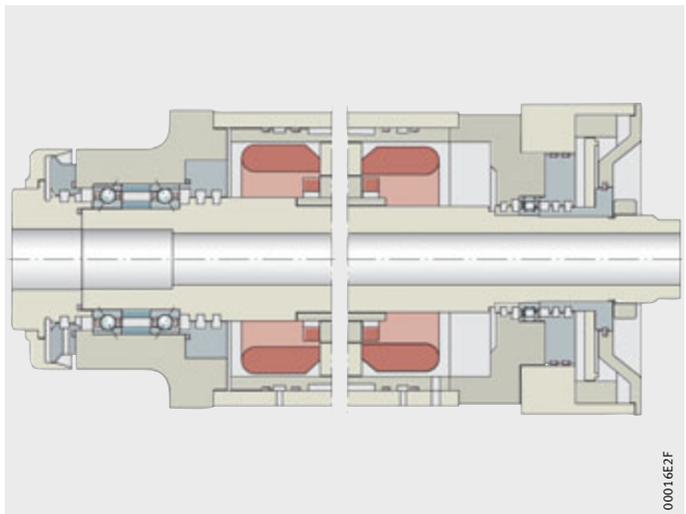


図 10
高周波モータースピンドル



定圧予圧の自由側軸受ユニット SPP

図 11
高周波モータースピンドル



円筒ころ軸受 N10..-K-TR-PVPA1-SP

図 12
高周波モータースピンドル

軸受のモニタリング

軸受モニタリングの要素

軸受または運転状況の変化に反応する要素のすべて測定値としてモニタリングすることができます。その要素は、荷重、振動、温度、駆動力などです。

しかし、軸受のモニタリングの場合、測定パラメータの絶対値自身は重要性の低いものです。測定値の変化自体が重要な要素となります。たとえば、温度が常に +40 °C の場合、ころがり軸受には影響を及ぼしません。ですが、短時間で温度が +35 °C から +40 °C に上昇した場合、これは軸受損傷の初期現象の可能性がります。

モニタリングの種類

周期的なモニタリング

長期間に渡る継続的なダメージの進行は低・中速度でのみ起こり得ることを、モニタリング方法を選択する際、考慮する必要があります。このような場合、周期的なモニタリングが適しています。

連続モニタリング

高速度と超高速度の分野に於いては、突如発生する故障もリスク評価に含まれなければいけないため、連続モニタリングを行うことのみで損傷を限定的にすることができます。

1 回限りのモニタリング

1 回限りのモニタリングは、特に新たに製造したスピンドルや修理したスピンドルの品質保証で行われます。または固有周波数の測定を行うこともあります。この方法は予圧の不具合を早急に且つ、高い信頼性で検知をするために使用されます。

温度、振動速度、および振動加速度の測定は、品質保証で使用される一般的な手法で、これは比較方法でのみ使用することができます。



温度モニタリング

多くのケースでは、温度は軸受の運転状況の指標としてとても重要です。一般にグリース潤滑の場合に於ける損傷や将来発生するであろう損傷に関しても早い段階で検知することができます。

予圧に変化または自由側軸受の故障が生じる場合は、比較的安定したパターンの典型的な温度動作があります。

温度は静止輪側で測定されます。一般に外輪側になります。検査は一般的に時間の経過につれた温度変化に基づいています。

信頼性の高い温度測定をするために、次の規則に準拠する必要があります：

- 軸受になるべく近い位置での測定
- なるべく連続的な測定
- 測定センサーによる軸受変形の回避。



軸受は通常、安定した温度動作を示します。グリース運転寿命が終盤になると、温度は変動します。明らかに変動が進行するようになった場合には、少なくとも何らかの対処が必要です。

- t = 時間
 ϑ = 温度
 ① 正常
 ② グリース運転寿命

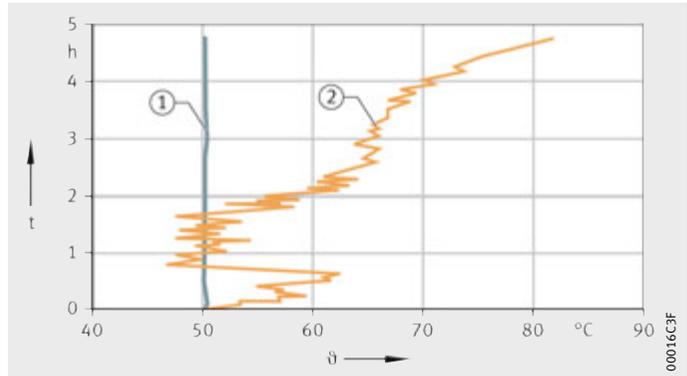


図 1
軸受温度動作

取付け具

ハンドリング

FAG 超精密軸受は、非常に清潔な状態で製造、厳しく検査され、高品質な梱包で保護されています。軸受の性能を完全に保つには、取付け時に於いて非常に注意して取扱う必要があります。これは、個別の組立て用のクリーンルームを使用することによって実現することができます。

部品の提供

取付けには、承認された部品のみを使用します。各軸受部品により異なることがありますが、承認手順としては寸法検査、光学検査、または事前バランス調整工程から成ります。

部品の配置

組付け作業は軸受配列の機能に大きな影響を及ぼします。場合によっては、スピンドルまたはハウジングに軸受を予め取付けておく事を推奨します。スピンドル軸受は内径および外径の公差で細分類されており、内外径寸法を表す表示コードが軸受の包装および軸受+にマーキングされています。スピンドル軸受の幅は呼び寸法からの実偏差がマーキングされています。

取付け ガイドライン



次のガイドラインは必ず遵守してください：

- 取付け領域は清潔で粉塵がないこと。
- 軸受を粉塵、汚れ、水分から保護すること。
汚れなどはこがり軸受の動作、騒音、運転寿命に大きな影響を及ぼします。
- 取付けを行なう前に、最終取付け図面で設計を良く理解すること。
- 取付けの前に、用意された軸受が図面のデータに該当するか確認すること。
- ハウジング径と軸受取付け部の寸法、形状精度、清潔さを確認すること。
- 軸受を冷却させすぎないこと。結露で発生した水分は軸受および軸受取付け部の腐食につながります。
- グリース潤滑の軸受の場合、取付け前にグリースを塗布すること。
- 軸受をシャフトに取付ける場合、組付け時に発生する外力が転動体に伝わらないようにすること。
- しまりばめ（圧入）で取付ける部品を加熱すること（従来の場合、加熱温度は +60 °C から +70 °C が適切）。部品を加熱するのに最適なのは誘導加熱機器です。誘導加熱装置、67 ページをご参照下さい。
- 精密ナットを使用して軸受をアキシャル方向でシャフトに締付ける場合の値を確認すること。
- 締付けに使用するカバーは軸受と合うものを使用すること。
- 軸受配列の正しい機能を確認すること。



取付け記録

品質を保つため、以下のような測定値を記録する事を推奨します：

- 取付け面直径、しまりばめ
- 間座寸法の差
- 均衡温度
- ラジアル／アキシャル振れ。

これらの記録には、チェックリストを使用するとよいでしょう。このカタログの付属書には例やテンプレートがあります。これらは www.fag.de からダウンロードする事もできます。

現合作業

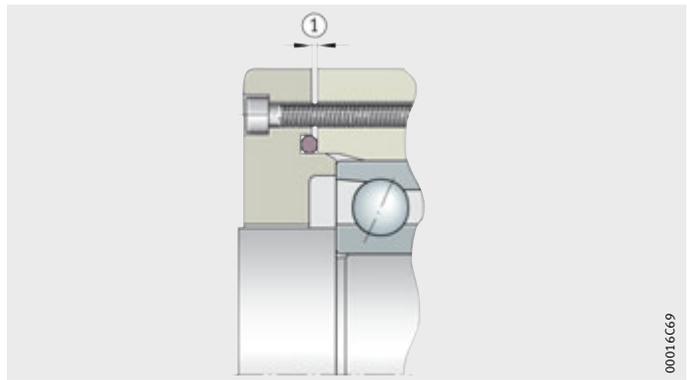
最適な性能を保持するためや、ハウジングに対してスピンドルの位置を正確に決めるために、特殊な部品の現合作業を行なう必要があります。これは例えば軸受を締付ける際に使用するエンドカバーなどに適応されます。締付ける前に、ギャップが必要となります、[図 1](#)。

高速スピンドルの場合、嵌め合いと内輪膨張による予圧への影響を補正するために、間座を現合で作製されることをお勧めいたします。

- ① エンドカバー固定ねじを締付ける前のギャップ
- 軸受内径 $d \leq 100$ mm:
0.01 ~ 0.03 mm
- 軸受内径 $d > 100$ mm:
0.02 ~ 0.04 mm

[図 1](#)

現合によるエンドカバー (推奨)



グリース潤滑

FAG 超精密軸受に塗布された腐食防止剤は、グリースを塗布する前に取り除く必要がないものです。適切なころがり軸受グリースとグリース量については表、24 ページ 25 および 26 ページをご参照下さい。グリース量の設定はグリースおよび測定機器に高度な要求が求められます。シェフラー グループによってグリースが塗布されシールされている軸受の使用を推奨いたします。



グリースの塗布は非常に清潔な環境下で行なう必要があります。

試運転とグリース配分

グリース潤滑の軸受では、スピンドルの試運転前に軸受の慣らし運転を実施しなければなりません。グリース慣らし運転サイクルの情報については、[図 4](#)、29 ページをご参照下さい。グリース慣らし運転サイクルの情報は概観カードとして www.fag.de からダウンロードする事ができます、また、シェフラー グループからラミネート加工されたカードを入手する事も可能です。

取付け具

内輪のアキシャル方向への 締付け

精密ナットを使用した場合の内輪の推奨締付け値については、表をご参照下さい。

へたりを削減するには、記載されている規定トルクの3倍で締付けた後、一度ゆるませ、最後に規定トルクで締付けてください。

スピンドル軸受

スピンドル軸受 B、HS、HC および XC (直径シリーズ 719、70 および 72) の場合、該当する値は表の 56 ページおよび 57 ページに示された値となります。示された値は端面に於ける圧力 (約 10 MPa) に該当します。

スピンドル軸受の 推奨クランプ力および 締付けトルク

内径 / 内径コード	クランプ力 kN			締付けトルク Nm			ねじ
	719	70	72	719	70	72	
6	-	1.49	-	-	1.52	-	M6×0.5
7	-	1.51	-	-	1.70	-	M7×0.5
8	-	1.53	-	-	1.89	-	M8×0.75
9	-	1.55	-	-	2.09	-	M9×0.75
00	0.66	1.58	1.36	0.96	2.30	1.99	M10×0.75
01	0.71	1.64	1.45	1.19	2.75	2.43	M12×1
02	0.79	1.75	1.60	1.60	3.52	3.23	M15×1
03	0.86	1.84	1.73	1.93	4.11	3.87	M17×1
04	0.99	1.99	1.96	2.54	5.13	5.04	M20×1
05	1.24	2.32	2.45	3.87	7.25	7.65	M25×1.5
06	1.55	2.73	3.07	5.96	10.0	11.3	M30×1.5
07	1.91	3.22	3.83	8.10	13.6	16.2	M35×1.5
08	2.34	3.79	4.74	11.2	18.2	22.7	M40×1.5
09	2.82	4.45	5.79	15.1	23.8	31.0	M45×1.5
10	3.36	5.19	7.00	19.8	30.6	41.3	M50×1.5
11	3.96	6.02	8.36	25.6	38.9	54.0	M55×2
12	4.62	6.94	9.88	32.4	48.6	69.3	M60×2
13	5.34	7.94	11.6	40.4	60.1	87.5	M65×2
14	6.12	9.04	13.4	49.7	73.4	109	M70×2
15	6.95	10.2	15.4	60.3	88.7	134	M75×2
16	7.85	11.5	17.6	72.4	106	163	M80×2
17	8.81	12.9	20.0	86.2	126	195	M85×2
18	9.82	14.3	22.5	102	148	233	M90×2



スピンドル軸受の
推奨クランプ力および
締付けトルク
の続き

内径 / 内径コード	クランプ力 kN			締付けトルク Nm			ねじ
	719	70	72	719	70	72	
19	10.9	15.9	25.2	119	173	275	M95×2
20	12.0	17.5	28.1	138	201	322	M100×2
21	13.2	19.3	31.2	159	231	374	M105×2
22	14.5	21.1	34.4	182	265	433	M110×2
24	17.2	25.0	41.5	235	342	567	M120×2
26	20.1	29.4	49.3	297	434	729	M130×2
28	23.3	34.1	57.9	370	541	920	M140×2
30	26.7	39.1	67.3	454	666	1144	M150×2
32	30.4	44.6	77.4	550	808	1402	M160×3
34	34.3	50.5	88.4	659	971	1699	M170×3
36	38.4	56.8	100.2	781	1154	2036	M180×3
38	42.8	63.4	112.7	918	1360	2417	M190×3
40	47.4	70.5	126.2	1070	1589	2845	M200×3
44	57.5	85.8	155.5	1423	2125	3853	Tr220×4
48	68.4	103	-	1847	2773	-	Tr240×4
52	80.4	-	-	2349	-	-	Tr260×4
56	93.4	-	-	2935	-	-	Tr280×4
60	107	-	-	3612	-	-	Tr300×4
64	122	-	-	4387	-	-	Tr320×5
68	138	-	-	5266	-	-	Tr340×5
72	155	-	-	6255	-	-	Tr360×5
84	212	-	-	9957	-	-	Tr420×5
92	255	-	-	13103	-	-	Tr460×5
500	302	-	-	16855	-	-	Tr500×5

取付け具

スラストアンギュラ玉軸受

複列スラストアンギュラコンタクト玉軸受 2344 および 2347 の場合、該当する値は表に示されているものとなります。

スラストアンギュラ玉軸受
の推奨クランプ力

内径 mm	内径 コード	クランプ力 kN		締付けトルク Nm		ねじ
		超	含む	超	含む	
25	05	1.2	2.5	3.8	7.8	M25×1.5
30	06	1.4	2.8	5.2	10.3	M30×1.5
35	07	1.7	3.1	7.2	13.1	M35×1.5
40	08	2.4	3.8	11.3	18.2	M40×1.5
45	09	2.3	3.7	12.3	19.8	M45×1.5
50	10	2.6	4.0	15.3	23.6	M50×1.5
55	11	3.0	4.3	19.4	27.8	M55×2
60	12	3.3	4.7	23.1	32.9	M60×2
65	13	3.7	5.1	28.0	38.6	M65×2
70	14	4.1	5.4	33.3	43.8	M70×2
75	15	4.4	5.8	38.2	50.3	M75×2
80	16	4.8	6.2	44.3	57.2	M80×2
85	17	5.3	6.6	51.9	64.6	M85×2
90	18	5.7	7.1	58.9	73.4	M90×2
95	19	6.1	7.5	66.5	81.7	M95×2
100	20	6.5	7.9	74.4	90.5	M100×2
105	21	7.0	8.4	84.0	101	M105×2
110	22	7.4	8.8	92.9	111	M110×2
120	24	8.4	9.8	115	134	M120×2
130	26	9.3	10.8	137	160	M130×2
140	28	10.3	11.8	164	188	M140×2
150	30	11.3	12.8	192	218	M150×2
160	32	12.4	13.8	225	250	M160×3
170	34	13.4	14.9	258	286	M170×3
180	36	14.5	16.0	295	325	M180×3
190	38	15.7	17.2	337	369	M190×3
200	40	16.8	18.3	379	413	M200×3
220	44	19.2	20.7	476	513	Tr220×4
240	48	21.6	23.3	583	629	Tr240×4
260	52	24.2	25.8	707	754	Tr260×4
280	56	26.8	28.4	842	893	Tr280×4
300	60	29.5	31.1	993	1047	Tr300×4
320	64	32.2	33.9	1155	1216	Tr320×5
340	68	35.0	36.8	1333	1402	Tr340×5
360	72	37.9	39.7	1528	1600	Tr360×5
380	76	40.9	42.7	1739	1816	Tr380×5
400	80	32.9	45.8	1472	2050	Tr400×5



シャフトナット 推奨事項

スピンドル軸受セットは通常シャフトナットによってシャフトに固定されています。シャフトへの締付けでは、ロックナットよりもアキシャル方向の内径を持つナットが推奨されます。高速で生じる乱気流を最小限に抑えられるからです。

ナットの接触面は、ワンチャッキングでねじとともに研削してください。最大アキシャル振れ推奨公差は $2 \mu\text{m}$ です。

振れに関する不具合を防ぐには、緩み止め用プラグはねじと接触端面と同時研削されなければいけません。アキシャル面とともに研削してください。

円筒ころ軸受の隙間調整

テーパ穴付き円筒ころ軸受は、隙間あり、隙間なし、または予圧で取り付けられます。

円筒ころ軸受の取付け手順

テーパ穴付き円筒ころ軸受と取外し可能な外輪、N10 および NN30、そして外接円径測定装置 MGA 31 の取り付け方法は以下の通りです。FAG ゲージを使用して、円筒ころ軸受のラジアル内部隙間または予圧を正確に設定します。

- 従来のシリンダゲージを使用して、取付けた外輪の軌道輪径を測定します、[図 2](#)。



[図 2](#)
外輪の軌道輪径を測定

取付け具

- この寸法を外接円径測定装置の焼入れ硬化され、精密に研磨されている2つの面をこの寸法に合わせて校正します、[図 3](#)。



[図 3](#)
外接円径測定装置への
軌道輪径の転写

- テーバシャフトに予め取り付けられた内輪、ころ、保持器のアセンブリ上でゲージの位置を決めます、[図 4](#)。



[図 4](#)
外接円径測定装置の位置決め

取付け具

中空シャフト比と押し込み係数

中空シャフト比 $d_B/d'^{1)}$	押し込み係数 F
0 ~ 0.2	13
0.2 ~ 0.3	14
0.3 ~ 0.4	15
0.4 ~ 0.5	16
0.5 ~ 0.6	17
0.6 ~ 0.8	18
0.8 ~ 0.9	19

¹⁾ d_B = 中空シャフト内径
 d' = テーバ部分の直径、テーバ部分の中央で測定。

例 取付け後、円筒ころ軸受を隙間のない状態にします。

- 手順**
- まず、外輪をハウジング穴に挿入します。
 - 次に引っかかり傷ができないように、スピンドルを前後にゆっくりと回転させながら、ハウジング内でスピンドルと共に内輪を取付けます。
 - ラジアル隙間が目標の値に達するまで（例：20 μm ）スピンドルを前後に回転させながら、内輪をテーバの上ですべらせます。

測定自体は、外輪に対する内輪のラジアル変位を通じて行われます。例えば、ダイヤルゲージを軸受のできるだけ近くに置いて、スピンドルを上げることによって行ないます。

円筒ころ軸受の取付け時に引っかかり傷ができるのを防ぐには、内輪を外輪に対して傾けず、スピンドルを前後に回転させながら挿入してください。

ハウジングと外輪を暖めてから行なうと、より簡単に挿入できます。

- ゲージブロックを使って軸受内輪とシャフトショルダーまでの距離を 90° に等配された 4 つの点で測定します。
- 間座幅を研削し、挿入します。
- 軸受を取付け、隙間の自由度をチェックします。

この取付け作業により、軸受は必要なラジアル内部隙間を持ち、軸受内輪のシャフト上の位置は運転中の振動などによって変わる心配はありません。

押し込み量 A の計算 押し込み量 A = 係数 F · ラジアル隙間の変更 ΔG

計算に必要なデータ

中空シャフト比 d_B/d'	= 0.55
押し込み係数 F 、	= 17
表をご参照下さい。	
ラジアル隙間の変更 ΔG	= 20 μm

計算 押し込み距離 A = 17 · 20 μm = 340 μm = 0.34 mm。



インダストリアル取付け サービス

シェフラーグループでは、あらゆるタイプの軸受配列の高品質の製品、サービス、トレーニングをご提供しております。

以下のインダストリアル取付けサービスがございます：

- あらゆる種類のころがり軸受の取付けと取外し
- 周辺部品（シャフトとハウジング）の承認検査
- 軸受配列のメンテナンスと検査
- 満足に走行しない軸受配列の損傷解析
- 合理的な取付け作業のアドバイス
- 特殊工具の設計と製造。

メリット こうしたサービスには、様々なメリットがございます：

- 軸受寿命の延長
- 大幅なコスト削減
- 予期しない運転停止時間の防止
- プラントの性能の向上。

シェフラーグループは、スピンドル軸受用の幅広いツールやゲージをご用意しております。

超精密軸受の取付け装置

スピンドル軸受の取付け用ゲージや加熱装置はシェフラーグループからご購入頂けます。装置によってはレンタルが可能なものもございます。

FAG 内接円径 測定装置 MGI 21

内接円径測定装置は取り外し可能な内輪を備えている円筒ころ軸受のラジアル内部隙間を調整するためのものです。円筒ころ軸受 NNU4920K`NNU4948K および NNU4920`NNU4948 の内部隙間を調整する為の装置である。100 ~ 240 mm の内径を持つ軸受の内輪は取外しが可能です。

FAG 内接円径測定装置 MGI 21 では、硬く精密に研磨された 2 面の表面でころと保持器アセンブリの内接円を測定します。2 面のうち 1 面は動かすことができます。

外輪を取付けた後、ころと保持器アセンブリの内接円に内接円径測定装置を設定します。この寸法は、はさみゲージを使用して測定することができます。例：FIS 製の SNAP-GAUGE がはさみゲージになります。これを使用することで必要な内部隙間が得られる径寸法に内輪を設置することができます。

取付け具

テーパ穴を持つ軸受をシャフトのテーパ箇所ですライドさせます。

円筒内径を持つ軸受の場合は、あらかじめ研磨されている内輪を使用し（接尾記号 F12）、必要な輪径に研磨し、仕上げます。

NNU4920 の注文例：**MGI21-4920**

FAG 内接円径測定装置 MGI 21

図 6
取外し可能な内輪付円筒ころ軸受用ゲージ

FAG 外接円径測定装置 MGA 31

MGA 31 は、テーパ穴と取外し可能な外輪付円筒ころ軸受のラジアル内部隙間を設定するために使用します。円筒ころ軸受 NN3006-K ~ NN3048-K および N1006-K ~ N1048-K に適しています。外接円径測定装置を使用して、円筒ころ軸受のラジアル内部隙間または予圧を正確に設定します。

従来のシリンダゲージを使用して、取付けた外輪の軌道輪径を測定します。この寸法は、外接円径測定装置の硬く精密に研磨された 2 面の測定表面に転写されます。次に、内輪、ころおよび保持器アセンブリがあらかじめ取り付けられたテーパシャフトを、外接円径測定装置に挿入します。外接円径測定装置の精度表示器に必要なラジアル内部隙間または予圧が表示されるまで、油圧方式でシャフトを軸方向に移動します。

NN3006-K の注文例：**MGA31-3006**

FAG 外接円径測定装置 MGA 31

図 7
取外し可能な内輪付円筒ころ軸受用ゲージ





**FAG はさみ
ゲージ SNAP-GAUGE**

工作機械に取付けられている状態で、円筒軸およびあらゆる種類の工作物の外径をダイレクトに測定するために、または外接円径測定装置 MGI 21 の調整を行なう為にこの装置は用いられます。

工作機械の実際の寸法を正確に測定することができます。はさみゲージは、比較測定器として機能します。調整はシムによって行われますが、調整用シムは各々の径に於いてご購入可能です。

シャフト径の注文例 120 mm :

SNAP-GAUGE-100/150 (はさみゲージ)

SNAP-GAUGE.MASTER120 (マスターシム)

SNAP-GAUGE の注文例

注文用型番	測定範囲 mm
SNAP-GAUGE-30/60	30 - 60
SNAP-GAUGE-60/100	60 - 100
SNAP-GAUGE-100/150	100 - 150

FAG はさみゲージ SNAP-GAUGE

図 8
はさみゲージ



FAG テーパーゲージ MGK 132

FAG テーパーゲージ MGK 132 は、テーパ角が 0° から 6° までで、テーパ径が 90 mm から 510 mm までの外輪テーパの測定に適しています

このゲージを使用すると、測定値の再現性は 1 μm 以内です。MGK 132 は 4 個の焼入れ硬化され、研削、ラップされた当て金を用いてワーク上に設置します。当て金部は 90° の角度をなします。前または後ろのストップによって、これらの当て金の位置はテーパ部の上で正確に決定されます。支持する当て金部の中で、予圧されたころ軸受上を測定スライドが移動します。ハウジングに固定されているダイヤルゲージは、測定スライドに対して作動し、呼び値からのテーパ径のずれを示します。ゲージは基準テーパを使用して設定します。基準テーパは個別の契約によってご利用可能です。

取付け具

FAG テーパーゲージ MGK 132

図 9
テーパーゲージ



FAG テーパーゲージ MGK 133

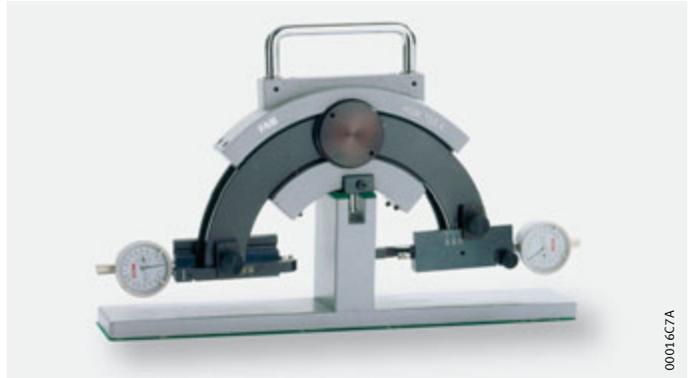
テーパーゲージ MGK 133 は、次の外径テーパーに適しています：
1:12 および 1:30 27 mm から 205 mm までのテーパー径

焼入れ硬化され、研削された 4 個のサポートピンを用いてテーパー部の上に置きます。テーパー上のゲージ位置は、これらのピンと 1 個のストップで規定されます。ストップは、ゲージの正面または背面に取り付けられるようになっています。ゲージは 2 個の可動測定ブラケットを備えており、そのうちの 1 個はテーパー小径側と接触し、他方は一定の距離でテーパー大径側の端部と接触します。両方の測定面における呼び値からのテーパーのずれが精度表示器に表示されます。

この測定結果の再現性は 1 μm 未満です。ゲージは基準テーパーを使用して設定します。基準テーパーは個別の契約によってご利用可能です。

FAG テーパーゲージ MGK 133

図 10
テーパーゲージ





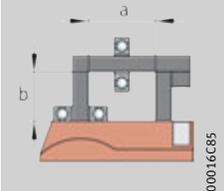
誘導加熱装置

鋼鉄製のころ軸受とその他の回転体部品の多くでは、シャフトに対して締めりばめにします。これには特に高速スピンドル軸受に適用されます。この場合、遠心力に起因する内輪の離脱を防止するために、予め非常に大きいしめしろが与えるためです。誘導加熱を行えば迅速かつクリーンに加熱できるので、従来用いられてきた方法よりも優れています。そのため、特に大量に取付けを行う場合に適しています。誘導過熱装置 HEATER10 ~ 150 は 150 kg までの工作機械の使用に適しており、使用形態としては携帯、もしくは設置形式が可能です。

より広範囲な設計などの詳細につきましては、パンフレット TPI WL 80-54 に記載されています。

誘導過熱装置とその特性につきましては、表（67 ページ および 68 ページ）に記載されています。

加熱装置の特性

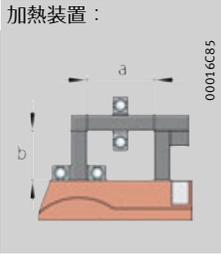
加熱装置：	HEATER10	HEATER20
		
電力最大 ¹⁾ 消費量	2.3 kVA	3.6 kVA
電圧	230 V	230 V
周波数 ²⁾	50 Hz	50 Hz
電流	10 A	16 A
質量	7 kg	17 kg
長さ	230 mm	345 mm
幅	200 mm	200 mm
高さ	240 mm	240 mm
寸法 a	65 mm	120 mm
寸法 b	95 mm	100 mm
測定可能な軸受 最小内径（含む）	20 mm	20 mm
	45 mm	35 mm
	65 mm	60 mm
	階段付きスタンド	
測定可能な軸受 最小内径（アクセサリ）	10 mm	10 mm
	15 mm	15 mm
		45 mm

1) 低い電圧が使われると出力が下がります。

2) 定格以外の電圧や、より高い定格出力の加熱装置もご要望に応じてご提供可能です。

取付け具

加熱装置の特性
続き

加熱装置：	HEATER35	HEATER150
		
電力最大 ¹⁾ 消費量	3.6 kVA	12.8 kVA
電圧	230 V	400 V
周波数 ²⁾	50 Hz	50 Hz
電流	16 A	32 A
質量	31 kg	51 kg
長さ	420 mm	505 mm
幅	260 mm	260 mm
高さ	365 mm	440 mm
寸法 a	180 mm	210 mm
寸法 b	160 mm	210 mm
測定可能な軸受 最小内径 (含む)	70 mm	100 mm
測定可能な軸受 最小内径 (アクセサリ)	15 mm	20 mm
	20 mm	30 mm
	35 mm	45 mm
	45 mm	60 mm
	60 mm	70 mm
		85 mm

1) 低い電圧をご使用になりますと、出力が低下します。

2) 定格以外の電圧や、より高い定格出力の加熱装置もご要望に応じてご提供可能です。



装置のレンタル 修理のためなど、ほんの稀に特殊な取付け装置や測定装置が必要になるお客様は、シェフラーグループ からそうした装置を週単位でレンタルする事ができます。スピンドル軸受の取付けをするのが稀という場合、テーパゲージや内接または外接円測定装置、および加熱装置などの必要装置のレンタルは、購入するよりも経済的です。

トレーニング シェフラーグループでは、工作機械のメインスピンドルの保全に役立つ様、取付けの1日トレーニングコースを定期的を実施しております。監督者や機械のオペレーターや製造業者様に特にお勧めです。

このトレーニングコースの内容は、FAG 超精密軸受の全性能の活用、最新の軸受配列コンセプトによるコスト削減、およびFAG 超精密軸受の取付けとモニタリングです。新しいスピンドル設計だけでなく、既存のスピンドルを向上させるオプションについてもお話しします。

スピンドル軸受コースは理論と実践の2つのセクションに分かれております。

理論原則 次の理論原則についてお話しします：

- FAG 超精密軸受の種類、設計、および性能特性
- 周辺部品の公差と軸受性能への影響
- ころ軸受の潤滑ところ軸受損傷
- 運転中の軸受のモニタリング
- FAG 超精密軸受の損傷分析。

実践的な取扱い 実践セクションでは次の実践的トレーニングを行いません：

- スピンドル軸受の取付け
- テーパ穴付円筒ころ軸受の取付け
- 誘導過熱装置の使用
- 内接または外接円ゲージやテーパゲージなどの特殊ゲージの使用。

このトレーニングコースは、ご要望に応じてお客様のご指定の場所で開催することもできます。

その他の製品およびサービス

カタログ WL 80 250/4 は、インダストリアル・サービスの分野において提供している製品の概要をすべて網羅しています。カタログおよび本書に記載されているサービスに関するより詳しい情報につきましては下記までお問い合わせ下さい：

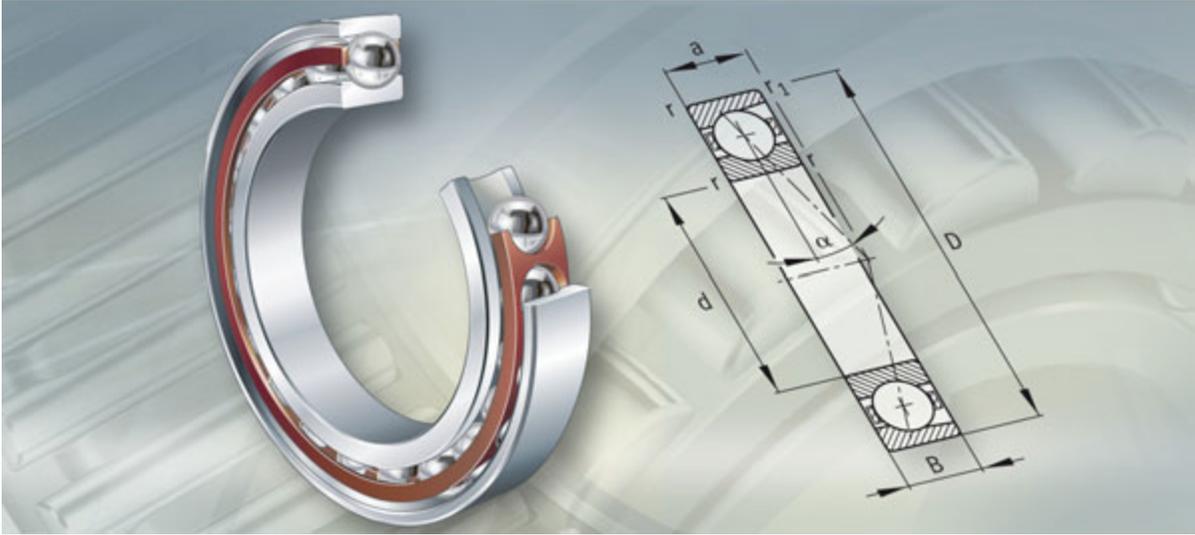
シェフラーグループ

FAG インダストリアルサービス GmbH

電話 +49 2407 9149-66

ファックス +49 2407 9149-59

FAG



スピンドル軸受

工作機械メインスピンドル用

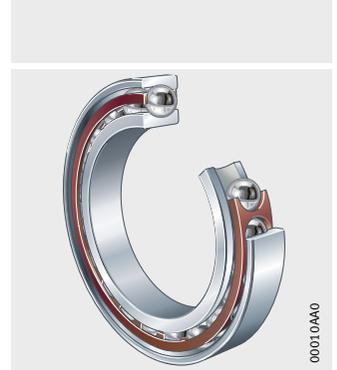


スピンドル軸受

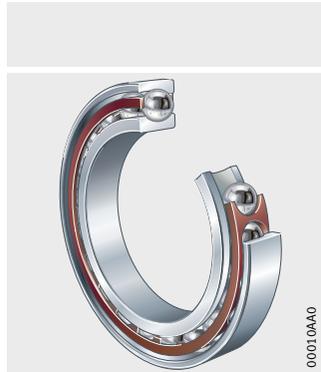
	ページ
製品概略	スピンドル軸受..... 72
特徴	幅広い製品群..... 73
	ユニバーサル軸受..... 74
	ユニバーサル軸受セット..... 75
	定格荷重と接触角..... 76
	軸受の種類と製品特性..... 77
	ハイブリッド軸受..... 78
	X-life ウルトラ軸受..... 79
	開放型およびシール付スピンドル軸受..... 80
	ダイレクト潤滑軸受..... 81
	運転温度..... 81
	保持器..... 81
	軸受名称..... 82
	軸受の表示記号..... 83
設計と安全指針	定格荷重と軸受寿命..... 84
	静等価荷重..... 84
	静安全係数..... 85
	複数軸受の荷重分散..... 85
	速度..... 86
	剛性..... 87
	軸受配列設計..... 88
精度	公差..... 92
寸法表	大径または小径ボール、 スチールまたはセラミックボール、 スチールまたはクロニドールリング、 開放型またはシール付スピンドル軸受..... 96

製品概略 スピンドル軸受

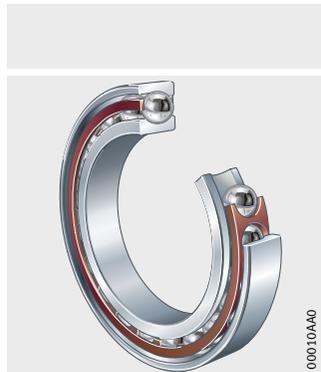
ユニバーサル軸受
大径または小径ボール



スチールまたはセラミックボール



軸受鋼によるリングまたは
クロニドール 30



開放型またはシール付
ダイレクト潤滑軸受
オイル & エア潤滑



スピンドル軸受

特徴

FAG スピンドル軸受は、超精密単列アンギュラコンタクト玉軸受で、ソリッド型の内外輪、ボール、ウィンドウ型保持器アセンブリから成ります。図 1 寸法は標準化されています。スピンドル軸受は公差が狭いため、特に工作機械のメインスピンドルなど、超高精度が要求されるアプリケーションに適しています。

幅広い製品群

軸受は、工作機械メインスピンドルの全ての軸受配列設計に利用する事が出来ます。幅広い製品群は寸法表で解説されています。寸法表に記載されている製品のほかに、契約に基づき更なる設計も利用可能です。

幅広い製品群によって、設計者は技術的に革新的な且つ、確実に経済的な軸受配列を開発する事が出来ます。結果、工作機械の性能が大きく向上しコストを節約する事が可能になります。

新しい設計により、機械メーカーが市場で独自の地位を確立することができます。既存設計に於いても、FAG スピンドル軸受に変えることにより、機械の性能と有益性をさらに向上する事ができます。



図 1
FAG スピンドル軸受

スピンドル軸受

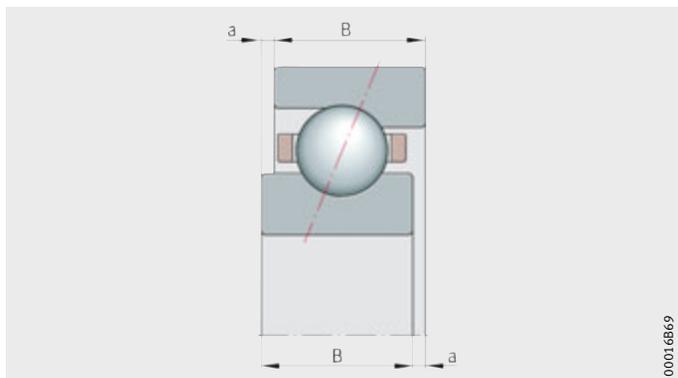
ユニバーサル軸受

FAG スピンドル軸受は常にユニバーサル軸受として設計されています。よって：

- 軸受輪の幅が同寸法
- 軸受両側の段差が同寸法、図 2。

B = 軸受幅
a = 段差

図 2
ユニバーサル予圧システム



利点

単列軸受は定位置予圧による X、0、タンデム配列または定圧予圧による様々な配列にする事が出来ます。ユニバーサル軸受セット 75 ページを参照してください。

タンデム配列に於いて軸受荷重分布を均一にするために、内外輪径の相互差を管理する必要があります。

定位置予圧の 0 配列に於いてシャフト、ハウジングの締め代を確認する事で組付け後の実際の予圧のばらつきを管理する事が出来ます。

軸受の配列は、外輪外径の矢印の向きにより確認する事が出来ます。図 3、75 ページをご参照下さい。これによって、特にスペア部品の調達と在庫管理の観点に於いてお客様にとって極めて重要なロジスティクス上のメリットが得られます。

ユニバーサル軸受セット

軸受セットは内外輪径相互差が管理されたユニバーサル軸受から成ります。

軸受端面の寸法表示コードは実寸法を基に決められており、軸受輪の内輪径または外径のことを指します。

セット品は内外輪径の同一公差グループを持つ単列軸受と同一の技術品質を持っています。

軸受セットの表示記号

最初の文字は、セットに含まれるベアリングの数を意味します。

■ D = 2 軸受 (2 枚組合わせ)

■ T = 3 軸受 (3 枚組合わせ)

■ Q = 4 軸受 (4 枚組合わせ)。

「U」は「ユニバーサル」の意味を持ちます。例：DU その後の文字は、予圧クラスが示されます。例えば予圧が軽予圧場合は「L」と示され、上記の例だとDULとなります。軸受の型番表示に関して 82 ページも参照してください。

ユニバーサル軸受セットは必要に応じて様々な配列でも組む事ができます。軸受配列例、図 3 をご参照下さい。

F_r = ラジアル荷重
 F_a = アクシシャル荷重

O 配列の場合、① DU は DB、
2 軸受セットとなります

X 配列の場合、② DU は DF、
2 軸受セットとなります

タンデム配列の場合、③ DU は DT、
2 軸受セットとなります

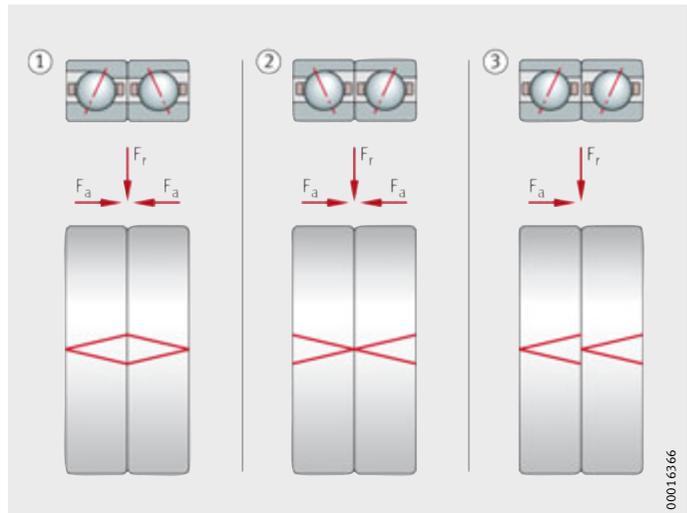
図 3

DU セットの軸受配列

既製品軸受セット

既製品軸受セットは契約に基づきご利用いただけます。
この場合、取り付け配列は大きな矢印で示されています。

既製品軸受セットは技術的にユニバーサル軸受セットに対応しています。しかしながら、ユニバーサル軸受セットの方が、特にスペア部品の調達や在庫管理の観点でロジスティクス上のメリットが得られます。



スピンドル軸受

定格荷重と接触角

ユニバーサル軸受は、単一方向のアキシャル荷重とラジアル荷重を受ける事が出来ます。

軸受が O または X 配列で使用された場合、両方向のアキシャル荷重とモーメント荷重を受ける事が出来ます (図 3、75 ページをご参照下さい)。

タンデム配列は単一方向のアキシャル荷重のみ支える事が出来ます、(図 3、75 ページをご参照下さい)。

接触角

接触角は軸受のアキシャル耐荷重性を表します。接触角が大きくなるにつれ、アキシャル負荷容量も大きくなります。

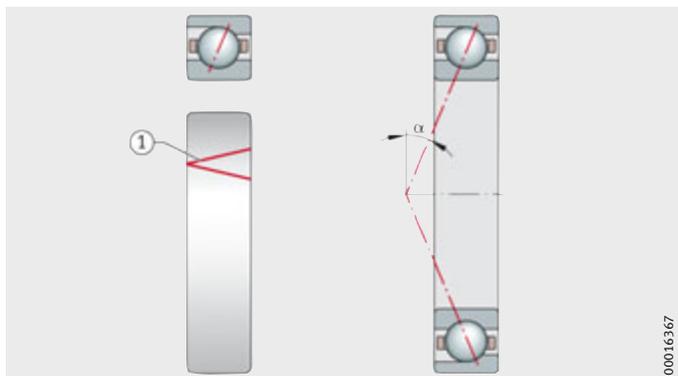
FAG スピンドル軸受には次の接触角があります：

- $\alpha = 15^\circ$ (接尾記号 C)
- $\alpha = 20^\circ$ (接尾記号 D)
- $\alpha = 25^\circ$ (接尾記号 E)。

接触角の向きは外輪の外径面に示されています、(図 4)。記号が開いた側でアキシャル荷重を受ける事が出来ます (外輪ショルダー)。

α = 接触角
① マーク

図 4
単列軸受上の接触角マーク





軸受の種類と製品特性

ユニバーサルスピンドル軸受は次の設計で取り揃えております：B、RS および H タイプ軸受。

B タイプスピンドル軸受

- 従来型スピンドル軸受
- 大径ボール付
- 接触角 15° および 25°
- 高負荷容量および高剛性
- 中速用。

RS タイプスピンドル軸受

- 新設計
- 大径ボール付
- 接触角 20°
- 摩擦の最適化が施された軸受内部設計により高速および超高速に適しています
- リングの傾きに対するころがり軸受運動学的耐性
- 特にアキシャル荷重とラジアル荷重の組合せ荷重で高負荷容量を発揮
- 特にフライス加工用スピンドルおよびモータースピンドル用に適しています。

H タイプスピンドル軸受 (高速設計)

- 小径ボール付
- 接触角 15° および 25°
- 摩擦抵抗の改善と転動体に働く遠心力を低減する事で超高速に適しています
- 高速時の高剛性
- 特に超高速スピンドルおよび研磨用スピンドルに適しています。

軸受種類の設計

軸受はスチールおよびセラミックボールがあり、開放型、密封型、および DLR 設計から選ぶことができます。

B タイプおよび H タイプスピンドル軸受は、クロニドール製リングを選ぶことも可能です。

RS タイプスピンドル軸受は契約に基づきクロニドール製リングで作成することも可能です。

ボールサイズと軸受配列による軸受選定については表と技術原則の節をご参照下さい。

可能な軸受設計

ボールサイズ ¹⁾²⁾	ボール		軸受輪		シール	
	スチール	セラミック	軸受鋼	クロニドール 30	開放型	両側非接触シール
小径ボール付	■	■	■	■	■	■
大径ボール付	■	■	■	■	■	■

¹⁾ x.life ウルトラ設計でも取り揃えています：セラミックボール、軸受輪はクロニドール 30 製。

²⁾ スチールボールとクロニドールリングの組合せはございません。

スピンドル軸受

ハイブリッド軸受

セラミックは、ころがり軸受のコンポーネントの重要な一部となりました。この素材は優れた特徴があるため、コーティングや特殊材料、または特定の用途に合わせて使用される頻度が増えてきました。

スチール / セラミックの 組み合わせ

ハイブリッドスピンドル軸受のリングは軸受鋼ですが、転動体は標準のスピンドル軸受とは異なり、セラミックでできています（窒化ケイ素 Si_3N_4 ）、図 5。

これらの軸受は当初高速での使用として設計されましたが、現在では低速でも使用されるようになりました。これは、ロバスト設計や信頼性、そしてグリース寿命が大幅に伸びたことが要因となります。

- ① セラミック製転動体
- ② 円周溝付のダイレクト潤滑設計



図 5
ハイブリッドスピンドル軸受

利点

スチール製のころがり軸受は潤滑が不十分な場合ころがり接触面に於いてアブレシブ摩耗が起きる傾向があります。特にころがり接触面に於いて接触圧力が大きい場合、金属接合が発生し、摩耗に繋がります。しかしスチールとセラミックの組み合わせの場合、得られる摩擦特性により、非常に高い耐摩耗性を得る事ができます。

スチール / スチールの組み合わせと比較すると、スチール / セラミックの組み合わせは潤滑剤の変質を大幅に抑えます。これは、ハイブリッドの場合は接触楕円が小さい事に起因するためです。結果、潤滑剤のせん断を抑える事が出来ます。同時に、通常の軸受鋼から成る軸受と比較すると熱変位が低くなります。

ハイブリッドスピンドル軸受は超高速、低摩擦、低発熱量、長寿命を達成し、潤滑剤の変質を少なくし、潤滑剤の劣化を遅らせる事が出来ます。

ハイブリッド軸受を使用することにより、グリース潤滑での運転限界域が非常に高くなりました。＝結果、機械全体の費用を大幅に削減する事ができます。

X-life ウルトラ軸受

X-life ウルトラ軸受は超高負荷容量で超高速に適しています。ハイブリッド軸受はセラミック製のボールを有しており(Si_3N_4)、軸受輪は窒化された耐腐食の特殊鋼クロニドール 30 でできています、図 6。

利点

クロニドール 30 は、従来の軸受鋼 100Cr6 と比較するとかなり精密な構造となっています。結果、軸受からの発熱量が削減され、許容接触圧力が上がります。

疲労寿命の試験結果は、従来の軸受鋼と比較して 10 倍以上の長寿命を達成しております。

混合摩擦条件下に於いても、クロニドール 30 標準的な軸受鋼 100Cr6 よりも高効率性が証明されています。

さらに、耐腐食性および耐熱性に於いても、従来の軸受鋼より大幅に優れています。

X-life ウルトラ軸受が従来の軸受より長い寿命を持つ事により、システムコストの削減に大きく貢献します。

スピンドル軸受全ての種類は、X-life ウルトラ軸受として使用可能です。



図 6

X-life ウルトラスピンドル軸受

000191000

スピンドル軸受

開放および密封スピンドル軸受

スピンドル軸受は、環境の影響（汚染や気流の侵入など）に高感度な超精密機械要素部品です。

シール

密封型の設計では、ころがり軸受は両側の非接触シールによって保護されています、。

これらの特定な利点により、非接触シールは最先端の密封型メインスピンドル軸受とされてきました。

小径ボール設計の場合（HSS、HCS、XCS）、密封型 FAG スピンドル軸受は、かなり以前から標準品という位置づけとなっていました。特定の用途でシール付軸受の大きな利点を総合的に活かすため、ほぼ全てのシリーズにはこのシール付コンセプトが利用可能です。

接尾記号

小径ボールのシール付軸受には、製品指定に記号 S（密封型）が示されています。大径ボールのスピンドル軸受には接尾記号 2RSD が示されています。

① 非接触シール

 シール付スピンドル軸受



潤滑

グリースの潤滑寿命と軸受の運転寿命は従来同様なので、機械の寿命値は正しいグリース量と潤滑剤の選択に直接影響を及ぼします。よってシール付軸受は正しい量の高性能グリースが封入されています。

この高速用潤滑剤は FAG スピンドル軸受用に特別に開発されており、標準グリースとして使用されています。このグリースは高速スピンドル軸受配列の幅広い用途に対応します。さらに、メンテナンスフリー、即取り付け可能というご要望に対し、オイル潤滑から経済的なグリース潤滑に変更する事でシール付軸受は普及してきました。



潤滑剤を選択する際、潤滑剤の運転温度を考慮する必要があります。

潤滑に関する詳しい情報は、技術原則の節をご参照下さい。

ダイレクト潤滑軸受

これらの軸受は超高速用として設計されています。これらはオイル&エア潤滑が必要で、確実な潤滑剤供給が必要な場合に使用されます。よって、これらはスピンドル軸受製品群に適した付加機能となります、図 8。

ダイレクト潤滑軸受はころがり接触箇所に潤滑剤を確実に供給します。これは、円周方向の潤滑溝とラジアル方向の給油穴によって可能となります。

軸受は、統合型高精度 O リングによってスピンドルから密封されています。

さらに、費用の掛かるエレメントを取り込む必要がなくなるため、軸受の設計で周辺コンポーネントを簡素化させることができます。これにより設計安全領域が拡がり、また費用を削減する事ができます。



① 円周方向の潤滑溝

図 8
ダイレクト潤滑軸受



運転温度

スピンドル軸受は潤滑剤、シール、保持器材質が制限される運転温度範囲 $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ での使用に適しています。

シール付スピンドル軸受用の FAG 高性能グリースは、連続運転温度 $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ まで対応しています。

保持器

スピンドル軸受のソリッド型ウィンドウ保持器はラミネート繊維でできています（接尾記号 T）。保持器は外輪で案内されます。



EP 添加剤の含まれた合成グリースおよび合成潤滑剤を使用する場合は、シールおよび保持器の材料の耐化学性を確認してください。

オイルに含まれた添加剤は、高温下に於ける保持器寿命に影響を与えます。

スピンドル軸受

軸受名称 スピンドル軸受の構造は図9に示されています。

		B 70 08-C	-T-P4S-UL	
		HSS 70 08-C	-T-P4S-UL	
		HCB 70 08-C	DLR -T-P4S-UL	
		B 70 08-C	2-RSD -T-P4S-UL	
		B 70 08-C	-T-P4S-UL	
型式				予圧
B	標準径スチールボール			L 軽予圧
HCB	高速用標準径セラミックボール			M 中予圧
XCB	超高速用クロニドール鋼 標準径セラミックボール			H 重予圧
RS	高速用標準径スチールボール			組合わせ
HCRS	高速用標準径セラミックボール			U 自由組合せ (ユニバーサル)
HS	高速用小径スチールボール			DU 2枚自由組合せ
HSS	高速用小径スチールボール (シール付き)			TU 3枚自由組合せ
HC	高速用小径セラミックボール			QU 4枚自由組合せ
HCS	高速用小径セラミックボール (シール付き)			PU 5枚自由組合せ
XC	超高速用クロニドール鋼 小径セラミックボール			精度
XCS	超高速クロニドール鋼 小径セラミックボール (シール付き)			P4S FAG標準精度 精度等級 DIN620 P4 より高精度
シリーズ				P4S-K5 内外輪径のみ特別公差
719	軽シリーズ			保持器
70	中シリーズ			T フェノール樹脂 外輪案内
72	重シリーズ			シール
内径コード				2RSD 両側シール、グリース封入済
6	6 mm			直接潤滑
7	7 mm			CDLR 直接潤滑、接触角 15°
8	8 mm			DDL (※DLRは油溝、 20°
9	9 mm			EDLR (Oリング付き) 25°
00	10 mm			接触角
01	12 mm			C 15°
02	15 mm			D 20°
03	17 mm			E 25°
04	4・5 = 20 mm			
05	5・5 = 25 mm			

図9
軸受名称

0001708D

軸受の表示記号

工作機械用の FAG スピンドル軸受は統一コードで表記されます。

軸受の表記のほかに、次の情報も含まれています：

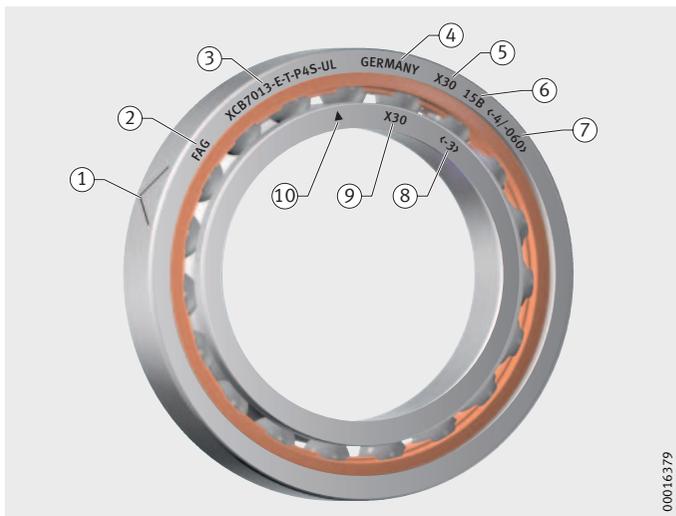
- 内径および外径の公差
- 軸受の幅
- 取り付け位置は外輪の外径表面に示されています（接触角の方向）[図 4](#)、76 ページをご参照下さい。

軸受輪端面のマークは [図 10](#)、[図 11](#) 表示されています。



- ① 接触角の記号
- ② 商標
- ③ 軸受型式
- ④ 製造国
- ⑤ 外輪の特殊材料
- ⑥ 内部コード
- ⑦ 外輪外径寸法表示コードと軸受幅実寸法表示
- ⑧ 内輪内径寸法表示コード
- ⑨ 内輪の特殊材料
- ⑩ 内輪軌道厚さの最大表示記号

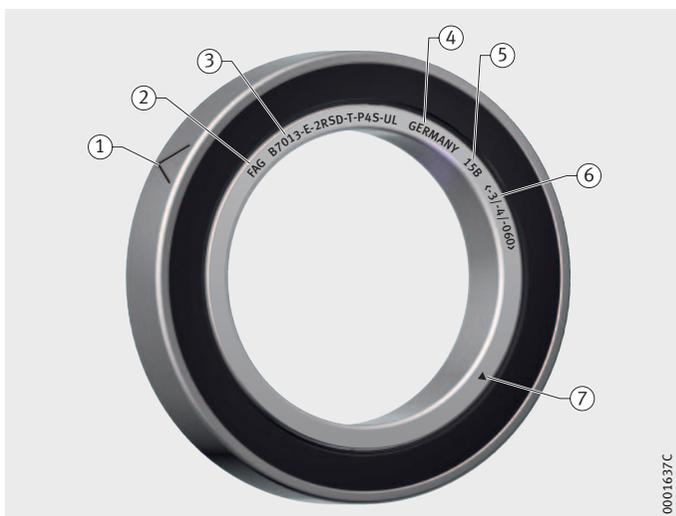
[図 10](#)
開放型スピンドル軸受の表示記号



00016379

- ① 接触角の記号
- ② 商標
- ③ 軸受型式
- ④ 製造国
- ⑤ 内部コード
- ⑥ 外輪外径寸法表示コードと軸受幅実寸法表示、内輪内径寸法表示記号
- ⑦ 内輪軌道厚さの最大表示記号

[図 11](#)
シール付スピンドル軸受の表示記号



0001637C

スピンドル軸受

設計と安全指針 定格荷重と運転寿命

高精度スピンドル軸受の配列は通常、荷重、剛性、精度の条件に準拠して決められます。

実際にはこれらの軸受では、疲労が原因の故障は殆どありません。したがって DIN ISO 281 に基づいた疲労寿命計算 L_{10} を行って軸受寿命を判断する必要はありません。

静等価軸受荷重

ユニバーサル軸受は、単一方向へのアキシャル荷重とラジアル荷重を受けます。

静荷重での軸受は、次が適用されます：

接触角をもつ軸受 15°

荷重比率	静等価荷重
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1,09$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1,09$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.46 \cdot F_{0a}$

接触角をもつ軸受 20°

荷重比率	静等価荷重
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1,2$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1,2$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.42 \cdot F_{0a}$

接触角をもつ軸受 25°

荷重比率	静等価荷重
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} \leq 1,3$	$P_0 = F_{0r}$
$\frac{F_{0a}}{F_{0r}} > 1,3$	$P_0 = 0.5 \cdot F_{0r} + 0.38 \cdot F_{0a}$

F_{0a} N
静アキシャル荷重

F_{0r} N
ラジアル静等価荷重

P_0 N
組合せ荷重時の静等価荷重。



静安全係数

軸受の静定格荷重が実際の静荷重に適しているかは静荷重係数 S_0 を使用して確認する事ができます。静安全係数の計算方法については、技術原則の節をご参照ください。



スピンドル軸受の高精度を利用するには、静安全係数 $S_0 > 3$ が必要となります。ハイブリッド軸受 $S_0 \geq 1$ に於ける $S_0 1$ は非常に短い運転時間且つ純アキシャル荷重下でのみ可能となります。

複数軸受に於ける荷重分布

ある外部荷重を複数の軸受で支持する場合、荷重は個々の軸受に分散されます。表をご参照下さい。最大軸受荷重を確認する必要があります。



これは特定の軸受位置にかかるラジアルおよびアキシャル荷重より、荷重ポイントと軸受位置の間の距離から計算する必要があります。

荷重分布

配列	最大軸受荷重の割合	
	F_a %	F_r %
	100	60
	100	60
	50	60
	50	60
	33	60
	33	60

スピンドル軸受

速度

実現可能な速度は、システム全体のエネルギーバランスによって異なります。

決定的な要素は：

- 軸受の数
- 軸受の配列
- 内部荷重（予圧クラス）
- 外部荷重
- 潤滑
- 放熱。



寸法表に記載されている限界速度は予圧が与えられた単列軸受を基に計算されたガイド値で稼動状況により上下します。しかし、予圧が与えられ、放熱効率が良い単列軸受を使用した場合の比較的軽荷重下での速度性能を示します。

適切な量的高速用グリースを使用した場合、グリース潤滑のデータは有効となります。

減少係数

軸受が定圧予圧または重予圧（スピンドルの剛性を高めるため）で取付けられている場合や、軸受ペアおよびそれ以上の複数組合せで取り付けられている場合には上記の回転数が下がります。従って、寸法表に記載されている速度には減少係数を乗じてください。使用される係数 f_r は、表に示されている通りです。

スピンドル軸受セットの速度低減

軸受配列	軸受予圧		
	L	M	H
係数 f_r			
大きな軸受間距離			
	0.85	0.75	0.5
	0.8	0.7	0.5
	0.75	0.65	0.45
小さな軸受間距離			
	0.75	0.6	0.35
	0.65	0.5	0.3
	0.65	0.5	0.3
	0.72	0.57	0.37
	0.54	0.4	0.37

剛性

軸受セットのアキシャルおよびラジアル剛性は軸受配列と予圧によって異なります。

軸受セットのアキシャル剛性

軸受セット中心にアキシャル荷重が作用している場合アキシャル剛性 c_a および予圧抜け荷重 K_{aE} は表の通りです。

アキシャル剛性

軸受配列	接尾記号	アキシャル剛性 $c_a^{1)}$ N/ μ m	予圧抜け荷重 K_{aE} N
	DB	c_a	$3 \cdot F_V$
	TBT	$1.64 \cdot c_a$	$6 \cdot F_V$
	QBC	$2 \cdot c_a$	$6 \cdot F_V$
	QBT	$2.24 \cdot c_a$	$9 \cdot F_V$
	PBC	$2.64 \cdot c_a$	$9 \cdot F_V$

1) 値については、寸法表を参照してください。

軸受セットのラジアル剛性

軸受セットの変位量は、軸受が無負荷状態に至る予圧抜け荷重まではリニアとなります。アキシャル剛性 c_a の寸法表に記載されている値は 0 または X 配列の軸受ペアに有効です。

ラジアル剛性 c_r はアキシャル剛性 c_a から、次の係数を使用する事で近似値を計算することができます：

- $c_r \approx 6 \cdot c_a$ (α) = 15°
- $c_r \approx 3.5 \cdot c_a$ (α) = 20°
- $c_r \approx 2 \cdot c_a$ (α) = 25°

軸受 2 個以上のセットの場合、剛性値および予圧抜け荷重が増大します。純アキシャル荷重が作用するアキシャル剛性および予圧抜け荷重の近似値は表に記載されています。

軸受セット中心にラジアル荷重が作用する場合のラジアル剛性 c_r は軸受 2 枚セットのラジアル剛性表を基にして大まかに計算されます。

ラジアル剛性

軸受配列	接尾辞	ラジアル剛性 c_r N/ μ m
	DB	c_r
	TBT	$1.36 \cdot c_r$
	QBC	$2 \cdot c_r$

スピンドル軸受

軸受配列設計



スピンドル軸受の全性能を活用するためには、周辺コンポーネントは適切な設計である必要があります。

シャフトおよびハウジングの機械加工公差

軸受の周辺コンポーネントとしてのシャフトとハウジングの機械加工公差の推奨については表をご参照下さい。

シャフトの機械加工公差

呼び シャフト径 d mm		d の公差 μm		円筒度 μm	平面度 μm	アキシャル 振れ μm	同軸度 μm	平均粗さ μm
超	含む			t ₁	t ₃	t ₄	t ₅	R _a
-	10	2	-2	0.6	0.6	1	2.5	0.2
10	18	2.5	-2.5	0.8	0.8	1.2	3	0.2
18	30	3	-3	1	1	1.5	4	0.2
30	50	3.5	-3.5	1	1	1.5	4	0.2
50	80	4	-4	1.2	1.2	2	5	0.4
80	120	5	-5	1.5	1.5	2.5	6	0.4
120	180	6	-6	2	2	3.5	8	0.4
180	250	7	-7	3	3	4.5	10	0.4
250	315	8	-8	4	4	6	12	0.8
315	400	9	-9	5	5	7	13	0.8
400	500	10	-10	6	6	8	15	0.8
500	630	11	-11	7	7	9	16	0.8
630	800	12	-12	8	8	10	18	0.8

ハウジングの機械加工公差

呼び ハウジング 内径 D mm		D の公差 μm				円筒度 μm	平面度 μm	アキシャル 振れ μm	同軸度 μm	平均粗さ μm
超	含む	固定側 軸受	自由側 軸受		t ₁	t ₃	t ₄	t ₅	R _a	
10	18	+3	-2	+7	+2	1.2	1.2	2	3	0.4
18	30	+4	-2	+8	+2	1.5	1.5	2.5	4	0.4
30	50	+4	-3	+10	+3	1.5	1.5	2.5	4	0.4
50	80	+5	-3	+11	+3	2	2	3	5	0.4
80	120	+6	-4	+14	+4	2.5	2.5	4	6	0.8
120	180	+8	-4	+17	+5	3.5	3.5	5	8	0.8
180	250	+10	-4	+21	+7	4.5	4.5	7	10	0.8
250	315	+12	-4	+24	+8	6	6	8	12	1.6
315	400	+13	-5	+27	+9	7	7	9	13	1.6
400	500	+15	-5	+30	+10	8	8	10	15	1.6
500	630	+16	-6	+33	+11	9	9	11	16	1.6
630	800	+18	-6	+36	+12	10	10	12	18	1.6
800	1000	+21	-7	+42	+14	11	11	14	21	1.6



速度に応じた嵌め合い

FAG スピンドル軸受は最高速度に適しています。グリース潤滑の使用時には、速度パラメータ $n \cdot d_m$ は最高で $2 \cdot 10^6$ mm/min まで達成可能です。

オイル潤滑の場合には、さらに $3 \cdot 10^6$ mm/min 以上におよびます。

この様な速度により、内輪に大きな遠心力が作用し、内輪が膨張します。この内輪膨張のために、シャフトから内輪が浮き上がり、内輪とシャフトの間に隙間が生じます。

その結果次のようなことが起こります：

- フレッチング腐食
- クリープ現象
- 振動を起こしやすい不十分なシャフトガイド
- ミスアライメントによる軸受性能の低下。

しめしろの計算

これらは、シャフトに相応した締めばめによって避けることができます。必要なしめしろは、図を参照したり、BEARINX®、図 12、90 ページをご参照下さい。を使用して計算することができます。この方法で計算された値を使用すると、最高速度における $1 \mu\text{m}$ のしめしろのある状態で取付けることができます。

f_w の値は、次の図を参照してください。B、HCB、XCB、RS および HCRS の軸受タイプは、図 13、90 ページをご参照下さい。軸受タイプ HS、HC および XC につきましては、図 14、90 ページをご参照下さい。

しめしろが大きいと、特に定位置予圧調整された軸受の場合、予圧の増大につながります。さらに、これは軸受配列の運転温度の上昇を引き起こし、速度性能を損ないます。予圧の増加は適切な方法で補正する必要があります。



$f_w \cdot n^2 > 1.2$ の値 (赤い部分)、図 12、90 ページをご参照下さい。につきましては、シェフラーグループのアプリケーション・エンジニアリング部にお問い合わせになることをお勧めします。

例

$f_w \cdot n^2 < 1.2$ につきましては、シャフト寸法は以下の通りに計算されます：

任意のデータ

- スピンドル軸受
 - HCS71914E.T.P4S.UL
- 速度 n
 - $16\,000 \text{ min}^{-1}$
- 内輪の実寸法
(実寸法からの偏差は軸受輪に記載されています)
 - $70 \text{ mm} - 3 \mu\text{m} = 69.997 \text{ mm}$
- 中空シャフトの内径
 - 35 mm ($\Delta 50\%$ の直径)
- 軸受タイプ HS、HC および XC の速度性能としてのしめしろを計算する係数図 12、90 ページをご参照下さい。
 - $f_w = 4.30 \cdot 10^{-9}$

計算

$$n^2 \cdot f_w = 1.1$$

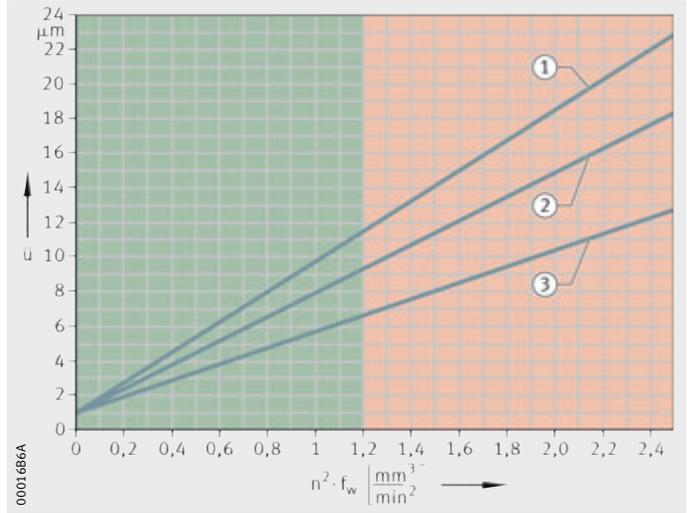
値 1.1 と曲線 ②、図 12、90 ページをご参照下さい。必要なしめしろは $9 \mu\text{m}$ として計算されます。

シャフトの実寸法は 70.006 mm にする必要があり、これは $n = 16\,000 \text{ min}^{-1}$ の速度においても内輪がシャフトにしっかりと固定されるようにするためです。

スピンドル軸受

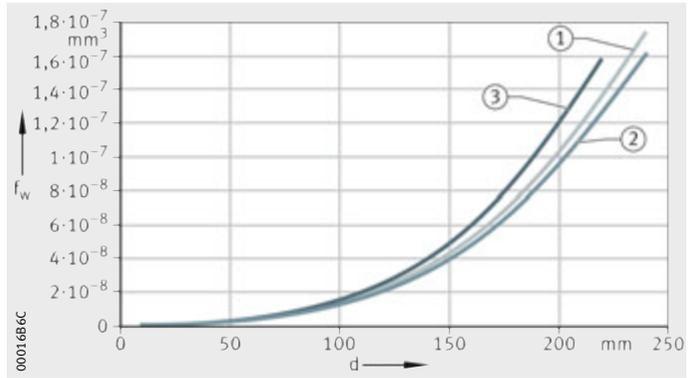
- \ddot{u} = 速度に応じたしめしろ
- n = 速度
- f_w = しめしろを計算する係数
 - ① 中実シャフト
 - ② 中空シャフト 50%
 - ③ 中空シャフト 75%

図 12
シャフトと内輪のしめしろ計算



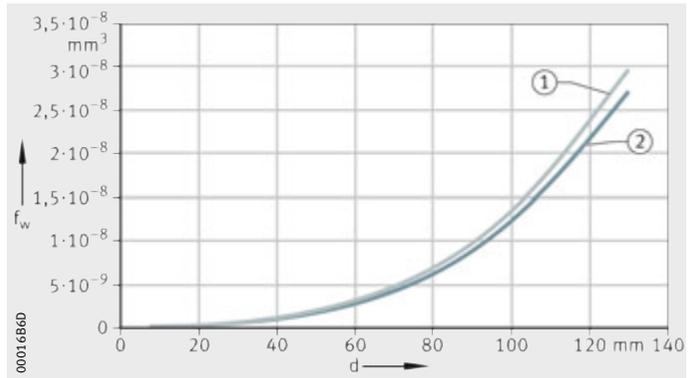
- f_w = 速度性能のための内輪、シャフト間のしめしろ計算係数
- d = 軸受内径
 - ① B70、HCB70、XCB70、RS70、HCRS70
 - ② B719、HCB719、XCB719、RS719、HCRS719
 - ③ B72、HCB72

図 13
係数 f_w は B、HCB、XCB、RS、HCRS 用です



- f_w = 速度性能のための内輪、シャフト間のしめしろ計算係数
- d = 軸受内径
 - ① HC70、HS70、XC70
 - ② HC719、HS719、XC719

図 14
係数 f_w は HS、HC、XC 用です



スパーサの機械加工公差

内輪および外輪スパーサの機械加工公差の推奨については表をご参照下さい。

図面に記載されていない限り、スパーサの長さは同じものとし、よって、両スパーサの端面は仕上げ研磨で、同時加工である必要があります。

内輪スパーサの機械加工公差

スパーサ呼び内径 d_2 mm		d_2 の公差 μm		円筒度 μm t_1	アキシャル振れ μm t_4	平行度 μm t_6	ラジアル振れ μm t_7	平均粗さ ¹⁾ μm R_a
超	含む							
-	10	9	0	2.5	1	1	2.5	0.4
10	18	11	0	3	1.2	1.2	3	0.4
18	30	13	0	4	1.5	1.5	4	0.4
30	50	16	0	4	1.5	1.5	4	0.4
50	80	19	0	5	2	2	5	0.4
80	120	22	0	6	2.5	2.5	6	0.8
120	180	25	0	8	3.5	3.5	8	0.8
180	250	29	0	10	4.5	4.5	10	0.8
250	315	32	0	12	6	6	12	1.6
315	400	36	0	13	7	7	13	1.6
400	500	40	0	15	8	8	15	1.6
500	630	44	0	16	9	9	16	1.6
630	800	50	0	18	10	10	18	1.6

¹⁾ 端面を含む。

外輪スパーサの機械加工公差

スパーサ呼び外径 D_2 mm		d_2 の公差 μm		円筒度 μm t_1	アキシャル振れ μm t_4	平行度 μm t_6	平均粗さ ¹⁾ μm R_a
超	含む						
10	18	-6	-17	3	2	1.2	0.4
18	30	-7	-20	4	2.5	1.5	0.4
30	50	-9	-25	4	2.5	1.5	0.4
50	80	-10	-29	5	3	2	0.4
80	120	-12	-34	6	4	2.5	0.8
120	180	-14	-39	8	5	3.5	0.8
180	250	-15	-44	10	7	4.5	0.8
250	315	-17	-49	12	8	6	1.6
315	400	-18	-54	13	9	7	1.6
400	500	-20	-60	15	10	8	1.6
500	630	-22	-66	16	11	9	1.6
630	800	-24	-74	18	12	10	1.6
800	1000	-27	-83	21	14	11	1.6

¹⁾ 端面を含む。

スピンドル軸受

精度 超精密スピンドル軸受の公差は DIN 620 に基づき規格化されています。寸法と精度の定義については DIN ISO 1132 に記載されています。

公差 軸受の全性能と高い機械加工精度を活用するため、FAG スピンドル軸受の寸法および形状精度の公差範囲は非常に狭くなっています。軸受公差は P4 に準しており、振れ精度と平行度は P2 に準しています。

P4S は Schaeffler 標準で、DIN 620 によると P4 より優れているとされています。

P4S、P4、P5 での内輪ラジアル振れは 図 15 に記載されています。

内外輪の精度クラス P4S は 93 ページから 94 ページに記載されています。

特別直径公差 P4S-K5

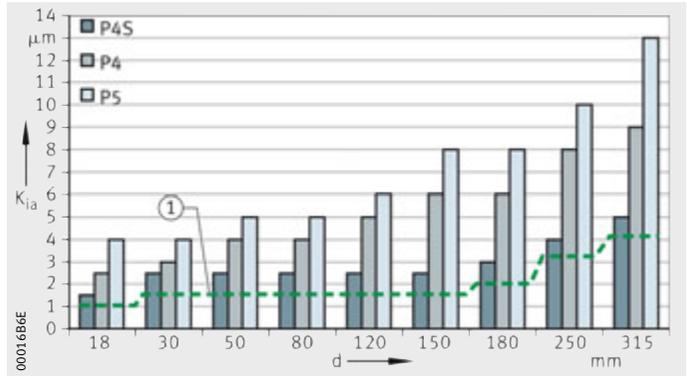
スピンドル軸受は契約に基づき直径公差を制限してご利用可能です。ご利用できる公差範囲は従来の直径公差の中心で、その公差幅は従来の直径公差の 1/3 となります。よって、記載された公差は P2 より狭くなります。K5 の公差は、表、95 ページをご参照下さい。

実際の寸法表示コード および実寸法表示

内径および外径の実際の寸法表示コード、そして軸受幅実寸法表示は内輪および外輪の端面に示されます。図 10 図 11、83 ページをご参照下さい。

K_{ia} = ラジアル振れ
d = 内径
① 実際

図 15
P4S、P4、P5 が付いた内輪の
ラジアル振れの公差



内輪と外輪の公差

スピンドル軸受の内輪および外輪の公差については表をご参照下さい。

内輪の公差
(公差クラス P4S)

呼び軸受内径 d mm		内径公差 Δ_{dmp} μm		幅不同 V_{Bs} μm	幅公差 Δ_{Bs} μm	
超	含む					
-	10	0	-4	1.5	0	-100
10	18	0	-4	1.5	0	-100
18	30	0	-5	1.5	0	-120
30	50	0	-6	1.5	0	-120
50	80	0	-7	1.5	0	-150
80	120	0	-8	2.5	0	-200
120	150	0	-10	2.5	0	-250
150	180	0	-10	4	0	-250
180	250	0	-12	5	0	-300
250	315	0	-15	6	0	-350
315	400	0	-19	7	0	-400
400	500	0	-23	8	0	-450
500	630	0	-26	10	0	-500
630	800	0	-32	12	0	-750

内輪の公差
(公差クラス P4S)
のつき

呼び軸受内径 d mm		内径不同 (真円度) V_{dp} μm		平均内径 不同 V_{dmp} μm	ラジアル 振れ K_{ia} μm	アキシャル 振れ S_d μm S_{ia} μm	
超	含む	シリーズ 9	シリーズ 0.2				
-	10	2.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5
10	18	2.5	2	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	2.5	2	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	3	2.5	2	2.5	1.5	2.5
50	80	3.5	3	2	2.5	1.5	2.5
80	120	4	3	2.5	2.5	2.5	2.5
120	150	5	3	3	2.5	2.5	2.5
150	180	5	4	3	3	4	5
180	250	6	4	4	4	5	5
250	315	8	5	5	5	6	7
315	400	10	6	6	7	7	9
400	500	12	8	8	8	8	11
500	630	13	10	8	9	10	13
630	800	16	10	10	10	12	15



スピンドル軸受

外輪の公差 (公差クラス P4S)

呼び外径 D mm		内径公差 Δ_{Ds} 、 Δ_{Dmp} μm		外径不同 (真円度) $V_{Dp}^{1)}$ μm	
超	含む			シリーズ 9	シリーズ 0.2
10	18	0	-4	2.5	2
18	30	0	-5	2.5	2
30	50	0	-6	3	2.5
50	80	0	-7	3.5	3
80	120	0	-8	4	3
120	150	0	-9	5	4
150	180	0	-10	5	4
180	250	0	-11	6	5
250	315	0	-13	7	6
315	400	0	-15	8	6
400	500	0	-18	9	7
500	630	0	-22	11	9
630	800	0	-26	13	10
800	1000	0	-33	17	14

幅公差 Δ_{Cs} は、対応する内輪の Δ_{Bs} と同じです。

1) 開放型軸受で有効です。シール付軸受と DLR 軸受では、対象となるのは組み付け前の値です。

外輪の公差 (公差クラス P4S) のつづき

呼び外径 D mm		平均外径不同 V_{Dmp} μm	幅不同 V_{Cs} μm	ラジアル 振れ K_{ea} μm	アキシヤル 振れ	
超	含む				S_D μm	S_{ea} μm
10	18	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
18	30	1.5	1.5	2.5	1.5	2.5
30	50	2	1.5	2.5	1.5	2.5
50	80	2	1.5	3	1.5	4
80	120	2.5	2.5	4	2.5	5
120	150	3	2.5	4	2.5	5
150	180	3	2.5	5	2.5	5
180	250	4	4	7	4	7
250	315	4	5	7	5	7
315	400	5	7	8	7	8
400	500	6	7	9	8	10
500	630	7	8	11	9	12
630	800	8	9	13	10	14
800	1000	11	11	15	12	17

軸受内径の公差
(公差クラス P4S-K5)

呼び軸受内径 d mm		内径公差 Δ_{ds} 、 Δ_{dmp} μm	
超	含む		
-	10	-1.5	-3
10	18	-1.5	-3
18	30	-1.5	-4
30	50	-2	-5
50	80	-2.5	-5
80	120	-2.5	-5.5
120	150	-3	-7
150	180	-3	-7
180	250	-4	-8
250	315	-5	-10
315	400	-6	-13
400	500	-7	-16
500	630	-8	-18
630	800	-11	-21

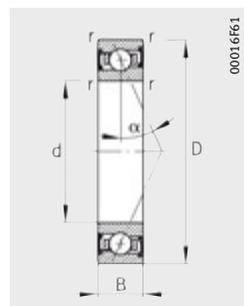
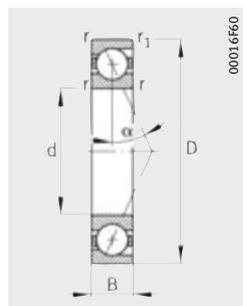
外径の公差
(公差クラス P4S-K5)

呼び外径 D mm		内径公差 Δ_{Ds} 、 Δ_{Dmp} μm	
超	含む		
10	18	-1.5	-3
18	30	-1.5	-3.5
30	50	-2	-4
50	80	-2.5	-5
80	120	-2.5	-5.5
120	150	-3	-6
150	180	-3	-7
180	250	-3.5	-7.5
250	315	-4	-9
315	400	-5	-10
400	500	-6	-12
500	630	-7	-15
630	800	-8	-18
800	1000	-11	-22



スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量	寸法					接触角	取付け寸法				
		d	D	B	r	r ₁		d _a	D _a	r _a	r _{a1}	E _{tk}
シリーズ 70	m				最小	α	h12	H12	最大		呼び	
	≈kg					°						
B706-C-T-P4S	0.005	6	17	6	0.3	0.3	15	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
B706-E-T-P4S	0.005	6	17	6	0.3	0.3	25	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
HCB706-C-T-P4S	0.004	6	17	6	0.3	0.3	15	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
HCB706-E-T-P4S	0.004	6	17	6	0.3	0.3	25	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
XCB706-C-T-P4S	0.004	6	17	6	0.3	0.3	15	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
XCB706-E-T-P4S	0.004	6	17	6	0.3	0.3	25	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
HS706-C-T-P4S⁴⁾	0.01	6	17	6	0.3	-	15	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
HS706-E-T-P4S⁴⁾	0.01	6	17	6	0.3	-	25	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
HC706-E-T-P4S⁴⁾	0.01	6	17	6	0.3	-	25	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
XC706-E-T-P4S⁴⁾	0.01	6	17	6	0.3	-	25	8.5	14.5	0.3	0.1	10.5
B707-C-T-P4S	0.008	7	19	6	0.3	0.3	15	10	16	0.3	0.1	12
B707-E-T-P4S	0.008	7	19	6	0.3	0.3	25	10	16	0.3	0.1	12
HCB707-C-T-P4S	0.007	7	19	6	0.3	0.3	15	10	16	0.3	0.1	12
HCB707-E-T-P4S	0.007	7	19	6	0.3	0.3	25	10	16	0.3	0.1	12
XCB707-C-T-P4S	0.007	7	19	6	0.3	0.3	15	10	16	0.3	0.1	12
XCB707-E-T-P4S	0.007	7	19	6	0.3	0.3	25	10	16	0.3	0.1	12
HS707-C-T-P4S⁴⁾	0.01	7	19	6	0.3	-	15	10	16	0.3	0.1	12
HS707-E-T-P4S⁴⁾	0.01	7	19	6	0.3	-	25	10	16	0.3	0.1	12
HC707-E-T-P4S⁴⁾	0.01	7	19	6	0.3	-	25	10	16	0.3	0.1	12
XC707-E-T-P4S⁴⁾	0.01	7	19	6	0.3	-	25	10	16	0.3	0.1	12

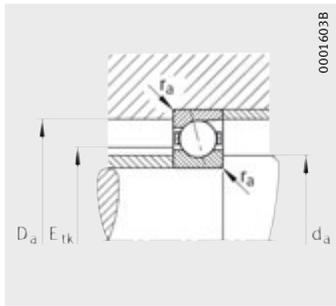
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

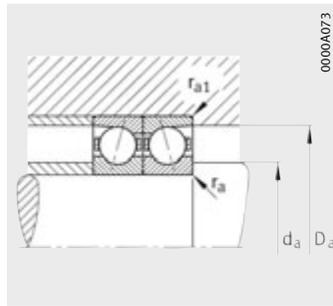
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付きもございます。

注文の例：**HSS706-E-T-P4S-UL**。



取付け寸法



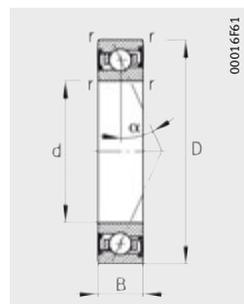
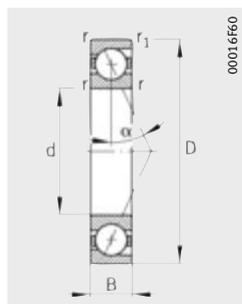
取付け寸法



基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _a E			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
2.36	0.97	110 000	170 000	9	34	77	28	119	294	8.6	16.4	25.5
2.28	0.93	95 000	150 000	14	60	132	42	187	429	20.9	36.5	51.4
1.63	0.67	150 000	240 000	5	17	39	15	56	138	7.5	13	19.5
1.56	0.66	130 000	200 000	5	28	67	15	85	211	16.5	30.3	43
3.65	0.67	170 000	260 000	5	17	39	15	56	138	7.5	13	19.5
3.45	0.66	150 000	240 000	5	28	67	15	85	211	16.5	30.3	43
1.56	0.7	150 000	220 000	5	16	31	15	52	108	6.2	10.5	14.7
1.5	0.66	130 000	200 000	8	25	51	23	75	157	15.3	23.8	31.6
1.04	0.46	170 000	260 000	6	18	35	18	54	107	16.2	23.7	30.6
2.32	0.46	190 000	280 000	6	18	35	18	54	107	16.2	23.7	30.6
2.6	1.14	95 000	150 000	9	38	85	28	133	324	9.3	18.4	28.4
2.5	1.1	85 000	130 000	16	65	145	47	202	470	23.2	40.4	57.1
1.8	0.8	130 000	200 000	5	18	43	15	59	152	8.1	14.2	21.7
1.73	0.77	120 000	180 000	5	30	73	15	91	228	17.8	33.5	47.5
4.05	0.8	150 000	220 000	5	18	43	15	59	152	8.1	14.2	21.7
3.9	0.77	130 000	200 000	5	30	73	15	91	228	17.8	33.5	47.5
1.7	0.8	130 000	200 000	6	17	34	18	55	118	7.1	11.4	16.2
1.6	0.77	120 000	180 000	9	27	54	26	81	166	17.2	26.1	34.4
1.1	0.53	150 000	220 000	6	19	37	18	57	112	17.4	25.9	33.1
2.45	0.53	160 000	260 000	6	19	37	18	57	112	17.4	25.9	33.1

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法				
		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}
シリーズ 70					最小				最大		呼び	
B708-C-T-P4S	0.01	8	22	7	0.3	0.3	15	11	19	0.3	0.1	14
B708-E-T-P4S	0.01	8	22	7	0.3	0.3	25	11	19	0.3	0.1	14
HCB708-C-T-P4S	0.009	8	22	7	0.3	0.3	15	11	19	0.3	0.1	14
HCB708-E-T-P4S	0.009	8	22	7	0.3	0.3	25	11	19	0.3	0.1	14
XCB708-C-T-P4S	0.009	8	22	7	0.3	0.3	15	11	19	0.3	0.1	14
XCB708-E-T-P4S	0.009	8	22	7	0.3	0.3	25	11	19	0.3	0.1	14
HS708-C-T-P4S⁴⁾	0.01	8	22	7	0.3	-	15	11	19	0.3	0.1	14
HS708-E-T-P4S⁴⁾	0.01	8	22	7	0.3	-	25	11	19	0.3	0.1	14
HC708-E-T-P4S⁴⁾	0.01	8	22	7	0.3	-	25	11	19	0.3	0.1	14
XC708-E-T-P4S⁴⁾	0.01	8	22	7	0.3	-	25	11	19	0.3	0.1	14
B709-C-T-P4S	0.015	9	24	7	0.3	0.3	15	12	21	0.3	0.1	15.3
B709-E-T-P4S	0.015	9	24	7	0.3	0.3	25	12	21	0.3	0.1	15.3
HCB709-C-T-P4S	0.013	9	24	7	0.3	0.3	15	12	21	0.3	0.1	15.3
HCB709-E-T-P4S	0.013	9	24	7	0.3	0.3	25	12	21	0.3	0.1	15.3
XCB709-C-T-P4S	0.013	9	24	7	0.3	0.3	15	12	21	0.3	0.1	15.3
XCB709-E-T-P4S	0.013	9	24	7	0.3	0.3	25	12	21	0.3	0.1	15.3
HS709-C-T-P4S⁴⁾	0.02	9	24	7	0.3	-	15	12	21	0.3	0.1	15.3
HS709-E-T-P4S⁴⁾	0.02	9	24	7	0.3	-	25	12	21	0.3	0.1	15.3
HC709-E-T-P4S⁴⁾	0.02	9	24	7	0.3	-	25	12	21	0.3	0.1	15.3
XC709-E-T-P4S⁴⁾	0.02	9	24	7	0.3	-	25	12	21	0.3	0.1	15.3

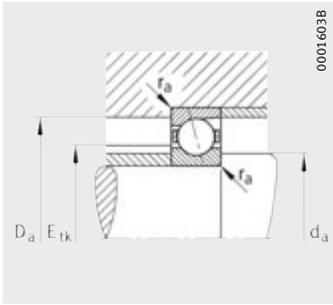
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

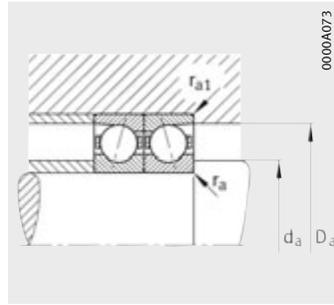
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付きもございます。

注文の例: **HSS708-E-T-P4S-UL**。



取付け寸法



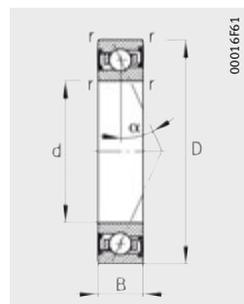
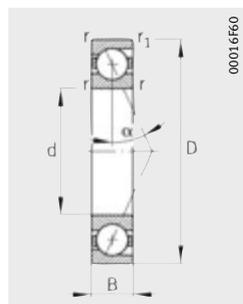
取付け寸法



基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _a E			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
3.8	1.73	80 000	130 000	15	59	129	47	206	490	12	22.9	34.9
3.75	1.66	75 000	110 000	19	90	207	56	277	668	26.4	47.9	68.6
2.65	1.2	110 000	170 000	6	29	66	18	95	232	9.2	18	26.8
2.55	1.16	100 000	160 000	10	39	100	29	118	312	23.4	39.1	56.5
6	1.2	130 000	190 000	6	29	66	18	95	232	9.2	18	26.8
5.7	1.16	110 000	170 000	10	39	100	29	118	312	23.4	39.1	56.5
1.9	1	110 000	170 000	6	19	38	18	62	131	8	13.4	18.7
1.8	0.95	100 000	150 000	10	30	61	29	89	187	20.1	30.2	40.3
1.22	0.66	130 000	200 000	7	21	42	20	62	127	19.7	29.7	38.9
2.7	0.66	140 000	220 000	7	21	42	20	62	127	19.7	29.7	38.9
5.2	2.4	75 000	110 000	23	85	181	72	293	676	14.4	26.5	39.6
5.1	2.32	67 000	100 000	31	131	292	91	401	930	32.4	56.3	79
3.6	1.66	100 000	160 000	8	39	90	24	127	311	10.6	20.5	30.2
3.45	1.6	95 000	140 000	15	56	137	44	168	423	28.3	45.7	64.6
8	1.66	110 000	180 000	8	39	90	24	127	311	10.6	20.5	30.2
7.65	1.6	100 000	160 000	15	56	137	44	168	423	28.3	45.7	64.6
2.65	1.43	100 000	150 000	9	26	53	27	84	181	10.2	16.3	22.9
2.5	1.37	90 000	140 000	14	43	86	41	128	262	25.2	37.9	49.8
1.73	0.95	120 000	180 000	10	30	59	29	89	179	25	37.3	48.5
3.9	0.95	130 000	200 000	10	30	59	29	89	179	25	37.3	48.5

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取り付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71900-C-T-P4S	-	-	0.009	10	22	6	0.3	0.3	15	13	19.5
B71900-E-T-P4S	-	-	0.009	10	22	6	0.3	0.3	25	13	19.5
HCB71900-C-T-P4S	-	-	0.008	10	22	6	0.3	0.3	15	13	19.5
HCB71900-E-T-P4S	-	-	0.008	10	22	6	0.3	0.3	25	13	19.5
XCB71900-C-T-P4S	-	-	0.008	10	22	6	0.3	0.3	15	13	19.5
XCB71900-E-T-P4S	-	-	0.008	10	22	6	0.3	0.3	25	13	19.5
HS71900-C-T-P4S	-	-	0.01	10	22	6	0.3	-	15	13	19.5
HS71900-E-T-P4S	-	-	0.01	10	22	6	0.3	-	25	13	19.5
HC71900-E-T-P4S	-	-	0.01	10	22	6	0.3	-	25	13	19.5
XC71900-E-T-P4S	-	-	0.01	10	22	6	0.3	-	25	13	19.5
-	B7000-C-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	0.3	15	14	22
-	B7000-E-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	0.3	25	14	22
-	HCB7000-C-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	0.3	15	14	22
-	HCB7000-E-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	0.3	25	14	22
-	XCB7000-C-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	0.3	15	14	22
-	XCB7000-E-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	0.3	25	14	22
-	HS7000-C-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	-	15	14	22
-	HS7000-E-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	-	25	14	22
-	HC7000-E-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	-	25	14	22
-	XC7000-E-T-P4S	-	0.02	10	26	8	0.3	-	25	14	22
-	-	B7200-C-T-P4S	0.03	10	30	9	0.6	0.6	15	14.5	25.5
-	-	B7200-E-T-P4S	0.03	10	30	9	0.6	0.6	25	14.5	25.5
-	-	HCB7200-C-T-P4S	0.03	10	30	9	0.6	0.6	15	14.5	25.5
-	-	HCB7200-E-T-P4S	0.03	10	30	9	0.6	0.6	25	14.5	25.5

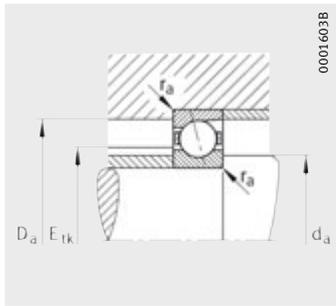
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

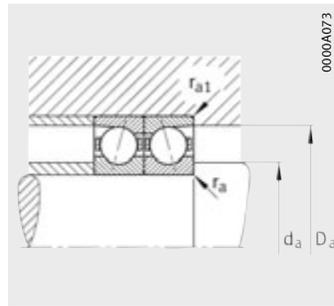
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受は非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7000-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7000-E-T-P4S-UL。



取付け寸法



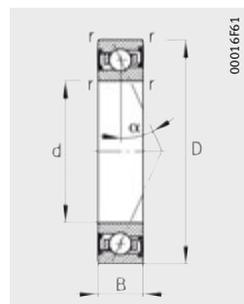
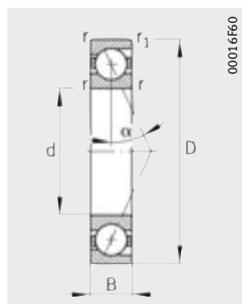
取付け寸法



			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシヤル剛性 ²⁾ C _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{Or}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大		呼び [°]	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.3	0.3	15.2	3	1.53	75 000	120 000	14	51	114	44	179	438	12.6	23.5	36.6
0.3	0.3	15.2	2.9	1.46	70 000	110 000	17	63	149	50	193	476	27	44.8	64.5
0.3	0.3	15.2	2.08	1.06	110 000	160 000	5	20	49	15	65	171	9.2	16.7	25.5
0.3	0.3	15.2	2	1	95 000	150 000	9	25	70	27	75	217	24.9	35.4	52.7
0.3	0.3	15.2	4.65	1.06	120 000	180 000	5	20	49	15	65	171	9.2	16.7	25.5
0.3	0.3	15.2	4.5	1	110 000	160 000	9	25	70	27	75	217	24.9	35.4	52.7
0.3	0.3	15	1.96	1.1	100 000	160 000	7	20	39	21	65	134	8.9	14.3	19.8
0.3	0.3	15	1.86	1.04	95 000	140 000	11	32	64	32	95	195	22	32.6	42.9
0.3	0.3	15	1.29	0.72	120 000	180 000	7	22	44	20	65	133	20.8	31.9	41.6
0.3	0.3	15	2.9	0.72	130 000	200 000	7	22	44	20	65	133	20.8	31.9	41.6
0.3	0.1	16.4	4.25	2.08	67 000	100 000	17	67	145	53	227	531	12.6	23.3	34.9
0.3	0.1	16.4	4.05	2	60 000	95 000	22	100	224	64	303	706	27.9	49.6	69.4
0.3	0.1	16.4	2.9	1.43	95 000	140 000	7	32	73	21	103	249	9.9	18.4	27
0.3	0.1	16.4	2.8	1.4	85 000	130 000	11	43	110	32	128	337	24.8	40.4	58.1
0.3	0.1	16.4	6.4	1.43	100 000	160 000	7	32	73	21	103	249	9.9	18.4	27
0.3	0.1	16.4	6.3	1.4	95 000	140 000	11	43	110	32	128	337	24.8	40.4	58.1
0.3	0.1	16.8	2.75	1.6	90 000	140 000	9	27	55	27	87	187	10.7	17.3	24.2
0.3	0.1	16.8	2.6	1.5	85 000	130 000	15	44	89	44	131	271	27.2	40.1	52.9
0.3	0.1	16.8	1.8	1.06	110 000	160 000	10	31	62	29	92	188	26.3	39.7	51.7
0.3	0.1	16.8	4	1.06	120 000	180 000	10	31	62	29	92	188	26.3	39.7	51.7
0.6	0.6	18.8	5.85	2.9	56 000	85 000	25	92	198	77	313	730	16.2	29.9	44.9
0.6	0.6	18.8	5.6	2.8	50 000	75 000	31	139	312	89	419	980	35	62.5	88.2
0.6	0.6	18.8	4	2.04	70 000	110 000	13	57	126	39	186	441	13.9	26.2	38.8
0.6	0.6	18.8	3.9	1.96	60 000	90 000	22	81	194	64	241	597	35.4	56.9	80.7

スピンドル軸受

大径または小径ボール付き
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71901-C-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	0.3	15	15	21.5
B71901-E-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	0.3	25	15	21.5
HCB71901-C-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	0.3	15	15	21.5
HCB71901-E-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	0.3	25	15	21.5
XCB71901-C-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	0.3	15	15	21.5
XCB71901-E-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	0.3	25	15	21.5
HS71901-C-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	-	15	15	21.5
HS71901-E-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	-	25	15	21.5
HC71901-E-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	-	25	15	21.5
XC71901-E-T-P4S	-	-	0.01	12	24	6	0.3	-	25	15	21.5
-	B7001-C-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	0.3	15	16.5	24.5
-	B7001-E-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	0.3	25	16.5	24.5
-	HCB7001-C-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	0.3	15	16.5	24.5
-	HCB7001-E-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	0.3	25	16.5	24.5
-	XCB7001-C-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	0.3	15	16.5	24.5
-	XCB7001-E-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	0.3	25	16.5	24.5
-	HS7001-C-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	-	15	16.5	24.5
-	HS7001-E-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	-	25	16.5	24.5
-	HC7001-E-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	-	25	16.5	24.5
-	XC7001-E-T-P4S	-	0.02	12	28	8	0.3	-	25	16.5	24.5
-	-	B7201-C-T-P4S	0.04	12	32	10	0.6	0.6	15	16.5	27.5
-	-	B7201-E-T-P4S	0.04	12	32	10	0.6	0.6	25	16.5	27.5
-	-	HCB7201-C-T-P4S	0.03	12	32	10	0.6	0.6	15	16.5	27.5
-	-	HCB7201-E-T-P4S	0.03	12	32	10	0.6	0.6	25	16.5	27.5

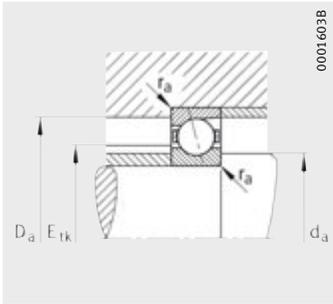
1) 短縮名称の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

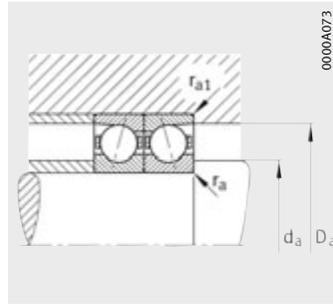
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7001-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7000-E-T-P4S-UL。



取付け寸法

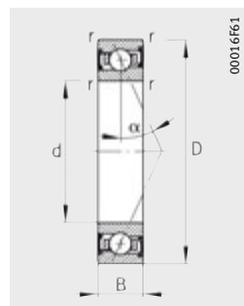
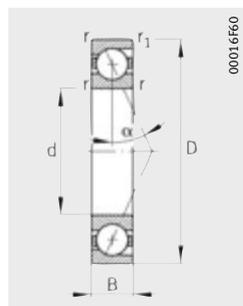


取付け寸法

			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大	呼び		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.3	0.3	17.2	3.35	1.86	67 000	100 000	15	56	126	47	195	479	14.3	26.8	41.5
0.3	0.3	17.2	3.2	1.76	60 000	95 000	19	67	162	56	204	515	31.4	50.7	73.5
0.3	0.3	17.2	2.32	1.29	95 000	140 000	6	22	54	18	71	187	11	19	29.1
0.3	0.3	17.2	2.2	1.22	85 000	130 000	10	26	75	29	78	231	27.9	40	59.8
0.3	0.3	17.2	5.2	1.29	100 000	160 000	6	22	54	18	71	187	11	19	29.1
0.3	0.3	17.2	5.2	1.22	95 000	140 000	10	26	75	29	78	231	27.9	40	59.8
0.3	0.3	17	2.04	1.2	90 000	140 000	7	21	41	21	68	140	9.3	15.2	21
0.3	0.3	17	1.93	1.14	85 000	130 000	11	33	66	32	98	201	23.1	34.5	45.4
0.3	0.3	17	1.34	0.8	110 000	160 000	8	23	46	23	68	139	23	34	44.4
0.3	0.3	17	3	0.8	120 000	180 000	8	23	46	23	68	139	23	34	44.4
0.3	0.1	18.6	4.75	2.6	60 000	90 000	19	74	161	58	249	584	14.5	26.9	40.1
0.3	0.1	18.6	4.55	2.5	53 000	85 000	23	110	250	67	332	784	32	57.4	80.6
0.3	0.1	18.6	3.25	1.8	85 000	130 000	9	44	99	27	141	339	13.1	25.2	37.3
0.3	0.1	18.6	3.15	1.73	75 000	120 000	15	58	147	43	170	445	32.8	53.6	77.2
0.3	0.1	18.6	7.2	1.73	90 000	140 000	9	44	99	27	141	339	13.1	25.2	37.3
0.3	0.1	18.6	7.1	1.73	85 000	130 000	15	58	147	43	170	445	32.8	53.6	77.2
0.3	0.1	18.8	2.7	1.63	80 000	130 000	9	27	54	27	87	184	10.7	17.3	24.1
0.3	0.1	18.8	2.55	1.53	75 000	110 000	15	44	87	44	131	264	27.2	40.2	52.3
0.3	0.1	18.8	1.76	1.08	95 000	140 000	10	30	61	29	89	184	26.3	39.2	51.2
0.3	0.1	18.8	3.9	1.08	100 000	160 000	10	30	61	29	89	184	26.3	39.2	51.2
0.6	0.6	21.1	7.65	3.9	50 000	75 000	35	124	264	108	422	971	19.1	34.7	51.8
0.6	0.6	21.1	7.35	3.75	45 000	67 000	47	191	420	136	576	1 319	42.7	73.3	102.4
0.6	0.6	21.1	5.3	2.7	63 000	95 000	19	78	170	57	254	593	16.6	30.6	45
0.6	0.6	21.1	5.1	2.6	56 000	85 000	32	113	263	93	337	809	42.2	67.2	94

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71902-C-T-P4S	-	-	0.02	15	28	7	0.3	0.3	15	18	25.5
B71902-E-T-P4S	-	-	0.02	15	28	7	0.3	0.3	25	18	25.5
HCB71902-C-T-P4S	-	-	0.01	15	28	7	0.3	0.3	15	18	25.5
HCB71902-E-T-P4S	-	-	0.01	15	28	7	0.3	0.3	25	18	25.5
XCB71902-C-T-P4S	-	-	0.01	15	28	7	0.3	0.3	15	18	25.5
XCB71902-E-T-P4S	-	-	0.01	15	28	7	0.3	0.3	25	18	25.5
HS71902-C-T-P4S	-	-	0.02	15	28	7	0.3	-	15	18	25.5
HS71902-E-T-P4S	-	-	0.02	15	28	7	0.3	-	25	18	25.5
HC71902-E-T-P4S	-	-	0.02	15	28	7	0.3	-	25	18	25.5
XC71902-E-T-P4S	-	-	0.02	15	28	7	0.3	-	25	18	25.5
-	B7002-C-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	0.3	15	19	29
-	B7002-E-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	0.3	25	19	29
-	HCB7002-C-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	0.3	15	19	29
-	HCB7002-E-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	0.3	25	19	29
-	XCB7002-C-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	0.3	15	19	29
-	XCB7002-E-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	0.3	25	19	29
-	HS7002-C-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	-	15	19	29
-	HS7002-E-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	-	25	19	29
-	HC7002-E-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	-	25	19	29
-	XC7002-E-T-P4S	-	0.03	15	32	9	0.3	-	25	19	29
-	-	B7202-C-T-P4S	0.04	15	35	11	0.6	0.6	15	19.5	30.5
-	-	B7202-E-T-P4S	0.04	15	35	11	0.6	0.6	25	19.5	30.5
-	-	HCB7202-C-T-P4S	0.04	15	35	11	0.6	0.6	15	19.5	30.5
-	-	HCB7202-E-T-P4S	0.04	15	35	11	0.6	0.6	25	19.5	30.5

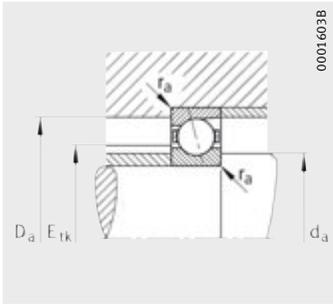
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

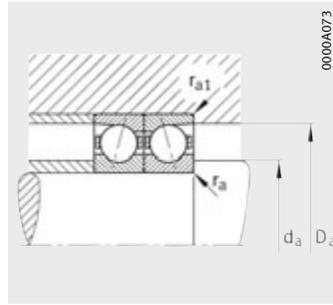
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7002-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7002-E-T-P4S-UL。



取付け寸法

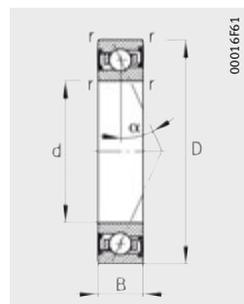
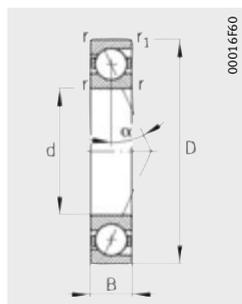


取付け寸法

			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.3	0.3	20.9	5	2.9	56 000	85 000	20	77	167	63	265	624	17	31.4	47.4
0.3	0.3	20.9	4.8	2.75	50 000	75 000	22	112	259	64	342	824	35	65.2	92.8
0.3	0.3	20.9	3.45	2	75 000	120 000	11	38	87	34	124	303	15	25	37
0.3	0.3	20.9	3.35	1.93	70 000	110 000	17	48	125	50	144	386	36.3	53.1	76.7
0.3	0.3	20.9	6.7	2	85 000	130 000	11	38	87	34	124	303	15	25	37
0.3	0.3	20.9	7.5	1.93	75 000	120 000	17	48	125	50	144	386	36.3	53.1	76.7
0.3	0.3	20.3	2.8	1.76	75 000	110 000	9	28	56	27	90	190	11.2	18.2	25.4
0.3	0.3	20.3	2.65	1.66	67 000	100 000	15	46	92	43	136	279	27.8	42.4	55.7
0.3	0.3	20.3	1.83	1.16	85 000	130 000	11	32	63	32	95	190	28.5	42	54.1
0.3	0.3	20.3	4.05	1.16	95 000	150 000	11	32	63	32	95	190	28.5	42	54.1
0.3	0.1	22.3	6.2	3.4	53 000	80 000	28	102	216	87	345	787	16.9	30.2	44.6
0.3	0.1	22.3	6	3.25	45 000	70 000	36	154	344	105	467	1080	37.4	64.8	90.3
0.3	0.1	22.3	4.3	2.36	70 000	110 000	11	51	114	33	164	388	13	24.4	35.4
0.3	0.1	22.3	4.15	2.24	63 000	100 000	18	68	166	53	203	508	33.4	53.5	75.2
0.3	0.1	22.3	9.65	2.36	80 000	120 000	11	51	114	33	164	388	13	24.4	35.4
0.3	0.1	22.3	9.3	2.24	70 000	110 000	18	68	166	53	203	508	33.4	53.5	75.2
0.3	0.1	22.2	3.75	2.45	70 000	110 000	13	38	75	39	122	254	13.8	22	30.4
0.3	0.1	22.2	3.55	2.32	63 000	95 000	20	61	122	58	181	370	33.7	50.9	66.7
0.3	0.1	22.2	2.45	1.6	80 000	120 000	14	42	84	41	125	254	33.9	50.2	65.1
0.3	0.1	22.2	5.5	1.6	90 000	140 000	14	42	84	41	125	254	33.9	50.2	65.1
0.6	0.6	23.3	9.65	5	45 000	67 000	47	165	347	149	575	1309	22.4	40.4	60.2
0.6	0.6	23.3	9.3	4.8	40 000	60 000	65	256	555	192	789	1779	50.2	85.3	118.6
0.6	0.6	23.3	6.7	3.45	56 000	85 000	21	86	186	64	283	653	17.9	32.7	47.5
0.6	0.6	23.3	6.4	3.35	48 000	70 000	24	123	286	71	372	892	40.1	72.1	100.5

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・ 寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71903-C-T-P4S	-	-	0.02	17	30	7	0.3	0.3	15	20	27.5
B71903-E-T-P4S	-	-	0.02	17	30	7	0.3	0.3	25	20	27.5
HCB71903-C-T-P4S	-	-	0.01	17	30	7	0.3	0.3	15	20	27.5
HCB71903-E-T-P4S	-	-	0.01	17	30	7	0.3	0.3	25	20	27.5
XCB71903-C-T-P4S	-	-	0.01	17	30	7	0.3	0.3	15	20	27.5
XCB71903-E-T-P4S	-	-	0.01	17	30	7	0.3	0.3	25	20	27.5
HS71903-C-T-P4S	-	-	0.02	17	30	7	0.3	-	15	20	27.5
HS71903-E-T-P4S	-	-	0.02	17	30	7	0.3	-	25	20	27.5
HC71903-E-T-P4S	-	-	0.02	17	30	7	0.3	-	25	20	27.5
XC71903-E-T-P4S	-	-	0.02	17	30	7	0.3	-	25	20	27.5
-	B7003-C-T-P4S	-	0.04	17	35	10	0.3	0.3	15	21	32
-	B7003-E-T-P4S	-	0.04	17	35	10	0.3	0.3	25	21	32
-	HCB7003-C-T-P4S	-	0.03	17	35	10	0.3	0.3	15	21	32
-	HCB7003-E-T-P4S	-	0.03	17	35	10	0.3	0.3	25	21	32
-	XCB7003-C-T-P4S	-	0.03	17	35	10	0.3	0.3	15	21	32
-	XCB7003-E-T-P4S	-	0.03	17	35	10	0.3	0.3	25	21	32
-	HS7003-C-T-P4S	-	0.04	17	35	10	0.3	-	15	21	32
-	HS7003-E-T-P4S	-	0.04	17	35	10	0.3	-	25	21	32
-	HC7003-E-T-P4S	-	0.04	17	35	10	0.3	-	25	21	32
-	XC7003-E-T-P4S	-	0.04	17	35	10	0.3	-	25	21	32
-	-	B7203-C-T-P4S	0.06	17	40	12	0.6	0.6	15	22.5	34.5
-	-	B7203-E-T-P4S	0.06	17	40	12	0.6	0.6	25	22.5	34.5
-	-	HCB7203-C-T-P4S	0.06	17	40	12	0.6	0.6	15	22.5	34.5
-	-	HCB7203-E-T-P4S	0.06	17	40	12	0.6	0.6	25	22.5	34.5

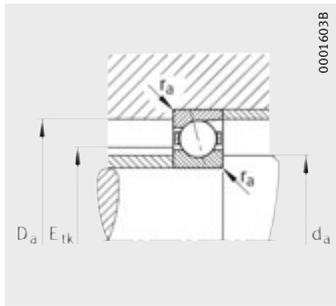
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

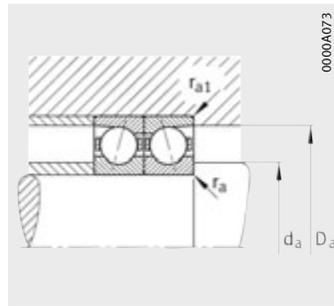
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付もございます。

注文例： **B7003-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7003-E-T-P4S-UL。



取付け寸法



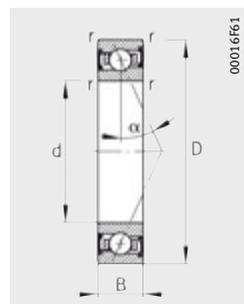
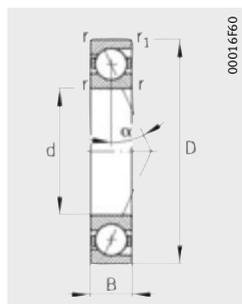
取付け寸法



			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.3	0.3	22.2	5.3	3.15	50 000	80 000	21	81	176	66	279	656	18.1	33.5	50.4
0.3	0.3	22.2	5	3	45 000	70 000	23	116	268	67	354	850	37.4	69.2	98.1
0.3	0.3	22.2	3.65	2.2	70 000	110 000	11	39	91	34	127	316	15.7	26.4	39.3
0.3	0.3	22.2	3.45	2.08	63 000	100 000	18	50	132	53	150	407	38.9	56.5	81.9
0.3	0.3	22.2	8.15	2.2	80 000	120 000	11	39	91	34	127	316	15.7	26.4	39.3
0.3	0.3	22.2	7.65	2.08	70 000	110 000	18	50	132	53	150	407	38.9	56.5	81.9
0.3	0.3	22.3	2.9	1.9	70 000	110 000	10	29	58	30	93	196	12.1	19.2	26.6
0.3	0.3	22.3	2.7	1.8	63 000	95 000	16	47	94	46	139	285	29.7	44.5	58.5
0.3	0.3	22.3	1.9	1.27	80 000	120 000	11	32	64	32	95	193	29.7	43.8	56.7
0.3	0.3	22.3	4.25	1.27	90 000	140 000	11	32	64	32	95	193	29.7	43.8	56.7
0.3	0.1	24.1	8.65	4.9	45 000	70 000	41	146	308	127	492	1 115	21.3	37.8	55.4
0.3	0.1	24.1	8.3	4.75	43 000	63 000	54	221	487	158	668	1 527	47.9	81.3	112.6
0.3	0.1	24.1	6	3.45	63 000	100 000	18	73	163	54	234	553	17.2	30.5	44.2
0.3	0.1	24.1	5.7	3.25	56 000	90 000	28	104	249	82	311	762	43	68.9	96.1
0.3	0.1	24.1	13.4	3.45	70 000	110 000	18	73	163	54	234	553	17.2	30.5	44.2
0.3	0.1	24.1	12.7	3.25	63 000	100 000	28	104	249	82	311	762	43	68.9	96.1
0.3	0.1	24.7	3.8	2.65	63 000	95 000	13	38	76	39	121	256	14.3	22.6	31.5
0.3	0.1	24.7	3.65	2.5	56 000	85 000	21	62	124	61	183	375	35.7	53	69.5
0.3	0.1	24.7	2.5	1.73	75 000	110 000	14	43	86	41	127	259	35.3	52.3	68
0.3	0.1	24.7	5.6	1.73	80 000	120 000	14	43	86	41	127	259	35.3	52.3	68
0.6	0.6	26.7	10.8	5.85	38 000	56 000	53	186	391	167	647	1 470	23.7	42.9	63.7
0.6	0.6	26.7	10.4	5.6	36 000	53 000	75	289	626	222	891	2 006	53.9	90.7	126
0.6	0.6	26.7	7.5	4.05	50 000	75 000	25	98	212	77	323	744	19.6	34.9	50.6
0.6	0.6	26.7	7.2	3.9	43 000	63 000	28	142	327	82	430	1 020	42.7	77.3	107.3

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °	取り付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B		d _a h12	D _a H12
							最小							
B71904-C-T-P4S	-	-	0.03	20	37	9	0.3	0.3	-	-	-	15	24	33.5
B71904-E-T-P4S	-	-	0.03	20	37	9	0.3	0.3	-	-	-	25	24	33.5
HCB71904-C-T-P4S	-	-	0.03	20	37	9	0.3	0.3	-	-	-	15	24	33.5
HCB71904-E-T-P4S	-	-	0.03	20	37	9	0.3	0.3	-	-	-	25	24	33.5
XCB71904-C-T-P4S	-	-	0.03	20	37	9	0.3	0.3	-	-	-	15	24	33.5
XCB71904-E-T-P4S	-	-	0.03	20	37	9	0.3	0.3	-	-	-	25	24	33.5
HS71904-C-T-P4S	-	-	0.04	20	37	9	0.3	-	-	-	-	15	24	33.5
HS71904-E-T-P4S	-	-	0.04	20	37	9	0.3	-	-	-	-	25	24	33.5
HC71904-E-T-P4S	-	-	0.04	20	37	9	0.3	-	-	-	-	25	24	33.5
XC71904-E-T-P4S	-	-	0.04	20	37	9	0.3	-	-	-	-	25	24	33.5
-	B7004-C-T-P4S	-	0.07	20	42	12	0.6	0.6	-	-	-	15	25	37
-	B7004-E-T-P4S	-	0.07	20	42	12	0.6	0.6	-	-	-	25	25	37
-	HCB7004-C-T-P4S	-	0.06	20	42	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15	25	37
-	HCB7004-E-T-P4S	-	0.06	20	42	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25	25	37
-	XCB7004-C-T-P4S	-	0.06	20	42	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15	25	37
-	XCB7004-E-T-P4S	-	0.06	20	42	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25	25	37
-	HS7004-C-T-P4S	-	0.08	20	42	12	0.6	-	-	-	-	15	25	37
-	HS7004-E-T-P4S	-	0.08	20	42	12	0.6	-	-	-	-	25	25	37
-	HC7004-E-T-P4S	-	0.08	20	42	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25	25	37
-	XC7004-E-T-P4S	-	0.08	20	42	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25	25	37
-	-	B7204-C-T-P4S	0.1	20	47	14	1	1	-	-	-	15	26.5	40.5
-	-	B7204-E-T-P4S	0.1	20	47	14	1	1	-	-	-	25	26.5	40.5
-	-	HCB7204-C-T-P4S	0.09	20	47	14	1	1	-	-	-	15	26.5	40.5
-	-	HCB7204-E-T-P4S	0.09	20	47	14	1	1	-	-	-	25	26.5	40.5

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

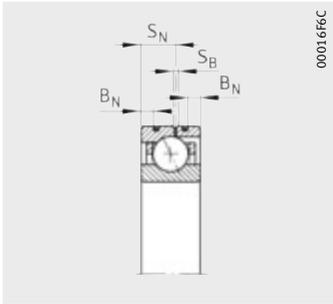
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

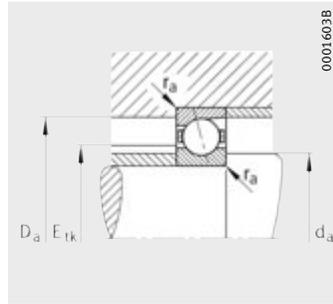
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7004-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7004-E-T-P4S-UL。

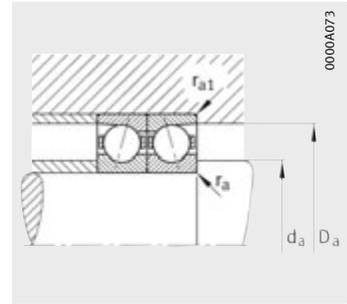
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7004-EDLR-T-P4S-UL**
HC7004-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

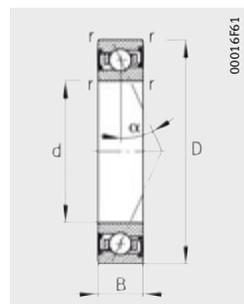
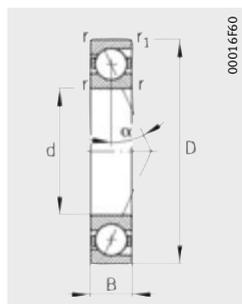


取付け寸法

			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.3	0.3	26.8	7.35	4.55	43 000	63 000	41	137	297	130	478	1 127	24.5	43.5	66.1
0.3	0.3	26.8	6.95	4.4	38 000	60 000	38	172	390	111	526	1 240	47.1	84	118.4
0.3	0.3	26.8	5	3.2	60 000	90 000	13	58	132	39	189	457	17	32.1	47.2
0.3	0.3	26.8	4.8	3.05	53 000	80 000	27	77	193	80	231	595	47.7	69.4	98.9
0.3	0.3	26.8	11.2	3.2	63 000	100 000	13	58	132	39	189	457	17	32.1	47.2
0.3	0.3	26.8	10.8	3.05	60 000	90 000	27	77	193	80	231	595	47.7	69.4	98.9
0.3	0.3	27.2	3.9	2.85	56 000	90 000	13	39	78	39	124	262	14.8	23.6	32.8
0.3	0.3	27.2	3.75	2.7	53 000	80 000	21	63	127	61	186	384	37.1	55.3	72.7
0.3	0.3	27.2	2.55	1.86	67 000	100 000	15	44	89	44	130	268	37.6	54.7	71.4
0.3	0.3	27.2	5.7	1.86	75 000	110 000	15	44	89	44	130	268	37.6	54.7	71.4
0.6	0.3	28.8	10.4	6	38 000	60 000	52	179	377	161	604	1 369	22.8	40	58.8
0.6	0.3	28.8	10	5.7	34 000	53 000	71	277	598	207	839	1 879	51.7	86.7	119.3
0.6	0.3	28.8	7.2	4.15	53 000	80 000	24	94	203	73	303	692	18.9	33	47.2
0.6	0.3	28.8	6.95	4	48 000	75 000	26	132	305	76	394	934	41.3	73.6	101.6
0.6	0.3	28.8	16	4.15	60 000	90 000	24	94	203	73	303	692	18.9	33	47.2
0.6	0.3	28.8	15.6	4	53 000	80 000	26	132	305	76	394	934	41.3	73.6	101.6
0.6	0.3	29.3	6.2	4.55	53 000	80 000	21	62	125	63	198	420	19.8	31.5	43.7
0.6	0.3	29.3	5.85	4.3	48 000	75 000	34	101	202	98	299	610	49.1	73.6	96.3
0.6	0.3	29.3	4.05	3	60 000	95 000	23	70	140	67	207	421	48.8	72.6	94.2
0.6	0.3	29.3	9	3	67 000	100 000	23	70	140	67	207	421	48.8	72.6	94.2
1	1	31.7	14.6	8.15	32 000	48 000	74	252	527	229	856	1 934	27.8	49.4	73.1
1	1	31.7	14	7.8	30 000	45 000	105	393	843	304	1 184	2 644	63	105	145.2
1	1	31.7	10	5.6	43 000	63 000	45	163	347	137	533	1 211	25.4	44.3	64.3
1	1	31.7	9.65	5.4	36 000	53 000	56	242	538	162	724	1 655	56.9	97.9	134.4

スピンドル軸受

大径または小径ボール付
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法							接触角	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	α °
							最小					
B71905-C-T-P4S	-	-	0.04	25	42	9	0.3	0.3	-	-	-	15
B71905-E-T-P4S	-	-	0.04	25	42	9	0.3	0.3	-	-	-	25
HCB71905-C-T-P4S	-	-	0.04	25	42	9	0.3	0.3	-	-	-	15
HCB71905-E-T-P4S	-	-	0.04	25	42	9	0.3	0.3	-	-	-	25
XCB71905-C-T-P4S	-	-	0.04	25	42	9	0.3	0.3	-	-	-	15
XCB71905-E-T-P4S	-	-	0.04	25	42	9	0.3	0.3	-	-	-	25
HS71905-C-T-P4S	-	-	0.05	25	42	9	0.3	-	-	-	-	15
HS71905-E-T-P4S	-	-	0.05	25	42	9	0.3	-	-	-	-	25
HC71905-E-T-P4S	-	-	0.05	25	42	9	0.3	-	-	-	-	25
XC71905-E-T-P4S	-	-	0.05	25	42	9	0.3	-	-	-	-	25
-	B7005-C-T-P4S	-	0.08	25	47	12	0.6	0.6	-	-	-	15
-	B7005-E-T-P4S	-	0.08	25	47	12	0.6	0.6	-	-	-	25
-	HCB7005-C-T-P4S	-	0.06	25	47	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15
-	HCB7005-E-T-P4S	-	0.06	25	47	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25
-	XCB7005-C-T-P4S	-	0.06	25	47	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15
-	XCB7005-E-T-P4S	-	0.06	25	47	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25
-	HS7005-C-T-P4S	-	0.09	25	47	12	0.6	-	-	-	-	15
-	HS7005-E-T-P4S	-	0.09	25	47	12	0.6	-	-	-	-	25
-	HC7005-E-T-P4S	-	0.09	25	47	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25
-	XC7005-E-T-P4S	-	0.09	25	47	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25
-	-	B7205-C-T-P4S	0.12	25	52	15	1	1	-	-	-	15
-	-	B7205-E-T-P4S	0.12	25	52	15	1	1	-	-	-	25
-	-	HCB7205-C-T-P4S	0.11	25	52	15	1	1	-	-	-	15
-	-	HCB7205-E-T-P4S	0.11	25	52	15	1	1	-	-	-	25

1) 短縮名称の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

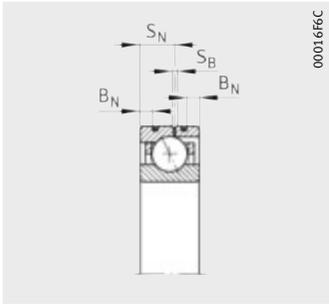
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

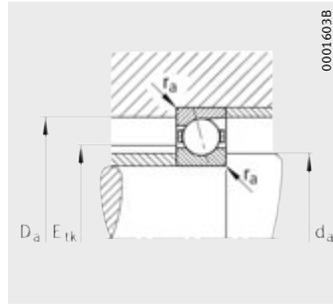
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7005-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7005-E-T-P4S-UL。

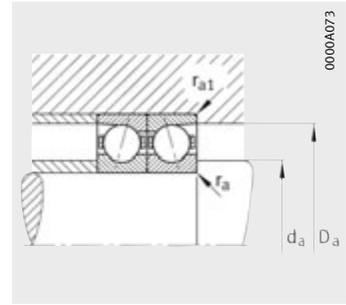
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7005-EDLR-T-P4S-UL**
HC7005-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



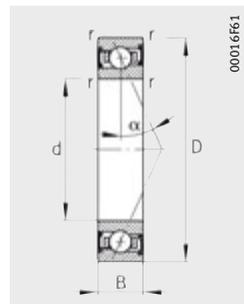
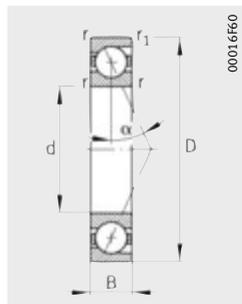
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ c _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
29	38.5	0.3	0.3	31.8	8.15	5.7	36 000	56 000	40	141	326	125	484	1 221	27	48.6	75.7
29	38.5	0.3	0.3	31.8	7.8	5.5	32 000	50 000	40	189	430	117	575	1 358	54.5	97.9	137.7
29	38.5	0.3	0.3	31.8	5.6	4	50 000	75 000	13	64	147	39	207	505	19.3	37.3	54.9
29	38.5	0.3	0.3	31.8	5.3	3.8	45 000	67 000	30	84	214	88	251	658	55.7	80.9	116
29	38.5	0.3	0.3	31.8	12.5	4	56 000	85 000	13	64	147	39	207	505	19.3	37.3	54.9
29	38.5	0.3	0.3	31.8	11.8	3.8	50 000	75 000	30	84	214	88	251	658	55.7	80.9	116
29	38.5	0.3	0.3	32.2	4.25	3.35	48 000	75 000	14	42	84	42	133	280	16.8	26.6	36.8
29	38.5	0.3	0.3	32.2	4	3.15	43 000	67 000	23	69	138	66	203	416	41.9	62.9	82.4
29	38.5	0.3	0.3	32.2	2.75	2.2	56 000	85 000	16	47	94	47	139	282	42.6	62	80.1
29	38.5	0.3	0.3	32.2	6.1	2.2	63 000	95 000	16	47	94	47	139	282	42.6	62	80.1
30	42	0.6	0.3	33.5	14.6	9.15	34 000	50 000	74	254	533	229	852	1 921	29.7	51.8	75.7
30	42	0.6	0.3	33.5	13.7	8.65	30 000	45 000	101	384	828	295	1 161	2 586	67.6	111.9	153.4
30	42	0.6	0.3	33.5	10	6.3	45 000	70 000	34	130	281	103	416	950	24.6	42.4	60.4
30	42	0.6	0.3	33.5	9.5	6	40 000	63 000	39	189	431	114	564	1 318	54.9	96.4	132.1
30	42	0.6	0.3	33.5	22.4	6.3	50 000	80 000	34	130	281	103	416	950	24.6	42.4	60.4
30	42	0.6	0.3	33.5	21.2	6	45 000	70 000	39	189	431	114	564	1 318	54.9	96.4	132.1
30	42	0.6	0.3	34.3	6.3	4.9	45 000	70 000	21	64	127	63	204	426	20.5	32.9	45.3
30	42	0.6	0.3	34.3	6	4.65	40 000	63 000	35	104	207	101	307	624	51.4	76.7	100.3
30	42	0.6	0.3	34.3	4.05	3.25	53 000	80 000	24	71	143	70	210	430	51.3	75.5	98.1
30	42	0.6	0.3	34.3	9	3.25	56 000	90 000	24	71	143	70	210	430	51.3	75.5	98.1
31.5	45.5	1	1	36.5	15.6	9.3	28 000	43 000	79	269	562	244	911	2 054	30.2	53.5	79
31.5	45.5	1	1	36.5	15	9	26 000	40 000	113	420	901	327	1 264	2 821	68.8	114.2	157.7
31.5	45.5	1	1	36.5	10.8	6.55	36 000	53 000	47	172	367	142	560	1 275	27.3	47.8	69.2
31.5	45.5	1	1	36.5	10.4	6.2	32 000	48 000	58	252	563	168	750	1 728	61.4	105.2	144.9

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71906-C-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	0.3	-	-	-	15
B71906-E-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	0.3	-	-	-	25
HCB71906-C-T-P4S	-	-	0.04	30	47	9	0.3	0.3	1.1	5.3	1.4	15
HCB71906-E-T-P4S	-	-	0.04	30	47	9	0.3	0.3	1.1	5.3	1.4	25
XCB71906-C-T-P4S	-	-	0.04	30	47	9	0.3	0.3	1.1	5.3	1.4	15
XCB71906-E-T-P4S	-	-	0.04	30	47	9	0.3	0.3	1.1	5.3	1.4	25
RS71906-D-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	0.3	-	-	-	20
HCRS71906-D-T-P4S	-	-	0.04	30	47	9	0.3	0.3	1.1	5.3	1.4	20
HS71906-C-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	-	-	-	-	15
HS71906-E-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	-	-	-	-	25
HC71906-E-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	-	1.1	5.3	1.4	25
XC71906-E-T-P4S	-	-	0.05	30	47	9	0.3	-	1.1	5.3	1.4	25
-	B7006-C-T-P4S	-	0.11	30	55	13	1	1	-	-	-	15
-	B7006-E-T-P4S	-	0.11	30	55	13	1	1	-	-	-	25
-	HCB7006-C-T-P4S	-	0.1	30	55	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15
-	HCB7006-E-T-P4S	-	0.1	30	55	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25
-	XCB7006-C-T-P4S	-	0.1	30	55	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15
-	XCB7006-E-T-P4S	-	0.1	30	55	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25
-	RS7006-D-T-P4S	-	0.11	30	55	13	1	1	-	-	-	20
-	HCRS7006-D-T-P4S	-	0.1	30	55	13	1	1	2.8	7.2	1.4	20
-	HS7006-C-T-P4S	-	0.13	30	55	13	1	-	-	-	-	15
-	HS7006-E-T-P4S	-	0.13	30	55	13	1	-	-	-	-	25
-	HC7006-E-T-P4S	-	0.12	30	55	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25
-	XC7006-E-T-P4S	-	0.12	30	55	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25
-	-	B7206-C-T-P4S	0.19	30	62	16	1	1	-	-	-	15
-	-	B7206-E-T-P4S	0.19	30	62	16	1	1	-	-	-	25
-	-	HCB7206-C-T-P4S	0.17	30	62	16	1	1	-	-	-	15
-	-	HCB7206-E-T-P4S	0.17	30	62	16	1	1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

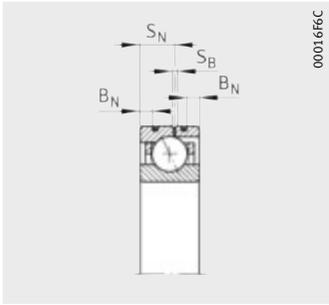
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

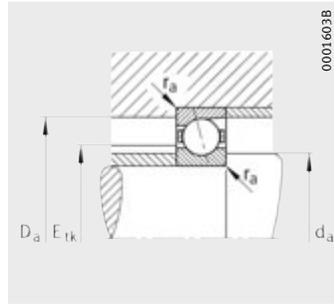
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7006-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7006-E-T-P4S-UL。

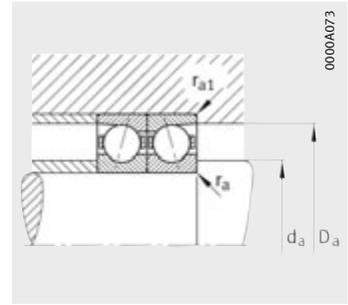
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7006-EDLR-T-P4S-UL**
HC7006-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

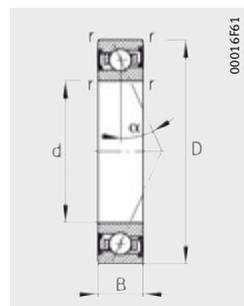
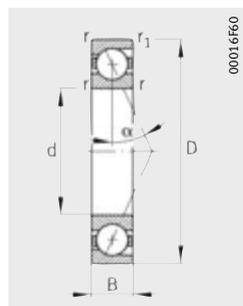


取付け寸法

取付け寸法					基本定格荷重			限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _a E			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		最大						min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	8.65	6.55	30 000	48 000	42	158	345	131	542	1 284	29.5	54.3	82.1	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	8.15	6.3	28 000	43 000	40	194	445	117	588	1 399	58.7	105.7	148.9	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	6	4.65	43 000	67 000	14	66	153	42	212	522	21.3	40.2	59.2	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	5.6	4.4	38 000	60 000	30	86	223	88	257	683	59.9	87.7	125.9	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	13.4	4.65	48 000	75 000	14	66	153	42	212	522	21.3	40.2	59.2	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	12.5	4.4	43 000	67 000	30	86	223	88	257	683	59.9	87.7	125.9	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	8.5	6.4	36 000	56 000	39	116	232	117	360	743	41	62.6	83.7	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	5.85	4.55	45 000	70 000	27	80	160	80	243	499	40.4	60.6	79.8	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	6.4	5.2	43 000	63 000	21	64	129	63	203	431	21.1	33.7	46.8	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	6	4.9	38 000	60 000	35	105	209	101	310	629	53.1	79.4	103.6	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	4.15	3.45	48 000	75 000	24	72	145	70	213	435	53	78.3	101.5	
34	43.5	0.3	0.3	36.8	9.3	3.45	53 000	85 000	24	72	145	70	213	435	53	78.3	101.5	
36	49	1	0.3	40.4	15	10.2	28 000	43 000	75	260	545	234	885	1 998	32.7	57.8	85.1	
36	49	1	0.3	40.4	14.3	9.8	24 000	38 000	102	397	861	300	1 211	2 721	74.1	124.1	171.3	
36	49	1	0.3	40.4	10.4	7.2	38 000	60 000	35	137	297	107	445	1 022	27.2	47.7	68.5	
36	49	1	0.3	40.4	10	6.8	34 000	53 000	38	193	446	111	580	1 377	58.9	106	146.6	
36	49	1	0.3	40.4	23.2	7.2	43 000	67 000	35	137	297	107	445	1 022	27.2	47.7	68.5	
36	49	1	0.3	40.4	22.4	6.8	38 000	60 000	38	193	446	111	580	1 377	58.9	106	146.6	
36	49	1	0.3	40.4	15	10	32 000	50 000	68	205	410	204	638	1 317	46.2	71	95.1	
36	49	1	0.3	40.4	10.2	7.1	40 000	63 000	46	139	278	136	423	869	45.1	68.2	90	
36	49	1	0.3	40.5	8.8	7.1	38 000	56 000	29	88	176	87	280	589	24.2	38.7	53.4	
36	49	1	0.3	40.5	8.3	6.7	34 000	53 000	48	143	285	139	422	859	60.8	90.6	118.3	
36	49	1	0.3	40.5	5.7	4.65	43 000	67 000	33	99	198	96	293	595	60.5	89.6	115.9	
36	49	1	0.3	40.5	12.7	4.65	48 000	75 000	33	99	198	96	293	595	60.5	89.6	115.9	
37.5	54.5	1	1	43.7	23.2	14.6	24 000	38 000	122	412	856	388	1 445	3 250	42.1	75.5	112.3	
37.5	54.5	1	1	43.7	22	14	22 000	36 000	175	637	1 357	517	1 967	4 361	94.8	157.3	217.9	
37.5	54.5	1	1	43.7	16	10.2	30 000	45 000	75	268	566	233	902	2 040	38.4	67.5	98.3	
37.5	54.5	1	1	43.7	15.3	9.8	26 000	40 000	100	407	895	295	1 243	2 820	87.5	148	203.6	

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71907-C-T-P4S	-	-	0.07	35	55	10	0.6	0.6	-	-	-	15
B71907-E-T-P4S	-	-	0.07	35	55	10	0.6	0.6	-	-	-	25
HCB71907-C-T-P4S	-	-	0.06	35	55	10	0.6	0.6	1.6	5.8	1.4	15
HCB71907-E-T-P4S	-	-	0.06	35	55	10	0.6	0.6	1.6	5.8	1.4	25
XCB71907-C-T-P4S	-	-	0.06	35	55	10	0.6	0.6	1.6	5.8	1.4	15
XCB71907-E-T-P4S	-	-	0.06	35	55	10	0.6	0.6	1.6	5.8	1.4	25
RS71907-D-T-P4S	-	-	0.07	35	55	10	0.6	0.6	-	-	-	20
HCRS71907-D-T-P4S	-	-	0.06	35	55	10	0.6	0.6	1.6	5.8	1.4	20
HS71907-C-T-P4S	-	-	0.08	35	55	10	0.6	-	-	-	-	15
HS71907-E-T-P4S	-	-	0.08	35	55	10	0.6	-	-	-	-	25
HC71907-E-T-P4S	-	-	0.08	35	55	10	0.6	-	1.6	5.8	1.4	25
XC71907-E-T-P4S	-	-	0.08	35	55	10	0.6	-	1.6	5.8	1.4	25
-	B7007-C-T-P4S	-	0.15	35	62	14	1	1	-	-	-	15
-	B7007-E-T-P4S	-	0.15	35	62	14	1	1	-	-	-	25
-	HCB7007-C-T-P4S	-	0.13	35	62	14	1	1	2.8	8	1.4	15
-	HCB7007-E-T-P4S	-	0.13	35	62	14	1	1	2.8	8	1.4	25
-	XCB7007-C-T-P4S	-	0.13	35	62	14	1	1	2.8	8	1.4	15
-	XCB7007-E-T-P4S	-	0.13	35	62	14	1	1	2.8	8	1.4	25
-	RS7007-D-T-P4S	-	0.15	35	62	14	1	1	-	-	-	20
-	HCRS7007-D-T-P4S	-	0.13	35	62	14	1	1	2.8	8	1.4	20
-	HS7007-C-T-P4S	-	0.17	35	62	14	1	-	-	-	-	15
-	HS7007-E-T-P4S	-	0.17	35	62	14	1	-	-	-	-	25
-	HC7007-E-T-P4S	-	0.17	35	62	14	1	-	2.8	8	1.4	25
-	XC7007-E-T-P4S	-	0.17	35	62	14	1	-	2.8	8	1.4	25
-	-	B7207-C-T-P4S	0.28	35	72	17	1.1	1.1	-	-	-	15
-	-	B7207-E-T-P4S	0.28	35	72	17	1.1	1.1	-	-	-	25
-	-	HCB7207-C-T-P4S	0.24	35	72	17	1.1	1.1	-	-	-	15
-	-	HCB7207-E-T-P4S	0.24	35	72	17	1.1	1.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

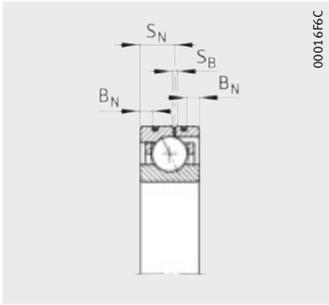
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

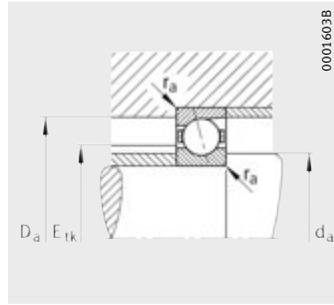
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7007-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7007-E-T-P4S-UL。

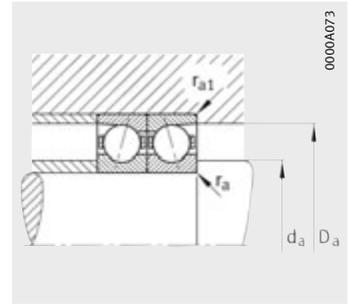
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7007-EDLR-T-P4S-UL**
HC7007-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計 5)



取付け寸法



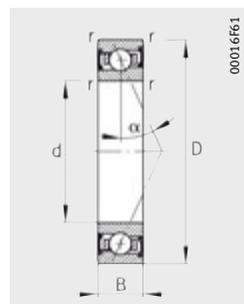
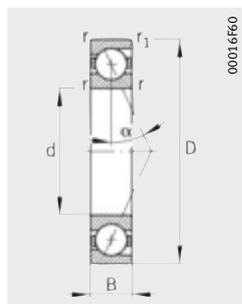
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び [°]	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
40	51.5	0.6	0.6	44	11.8	9.5	26 000	40 000	61	209	481	190	711	1782	36.3	64.1	99.3
40	51.5	0.6	0.6	44	11	9	24 000	36 000	61	276	619	178	835	1945	73.5	129.4	180.6
40	51.5	0.6	0.6	44	8.15	6.55	36 000	56 000	21	96	217	63	309	741	26.7	49.7	72.4
40	51.5	0.6	0.6	44	7.65	6.3	32 000	50 000	44	127	316	129	380	968	74.1	108.9	154
40	51.5	0.6	0.6	44	18	6.55	40 000	60 000	21	96	217	63	309	741	26.7	49.7	72.4
40	51.5	0.6	0.6	44	17	6.3	36 000	56 000	44	127	316	129	380	968	74.1	108.9	154
40	51.5	0.6	0.6	44	11.4	9.3	30 000	48 000	52	156	311	156	484	997	50	76.7	102.5
40	51.5	0.6	0.6	44	8	6.55	38 000	60 000	36	109	218	107	332	681	49.3	74.6	98.4
40	51.5	0.6	0.6	43.3	6.95	6.2	36 000	56 000	24	71	142	72	224	471	24.8	38.9	53.6
40	51.5	0.6	0.6	43.3	6.55	5.85	32 000	50 000	38	115	230	110	339	690	61.4	91.7	119.6
40	51.5	0.6	0.6	43.3	4.5	4.05	40 000	63 000	26	79	159	75	233	476	60.5	90.4	117.1
40	51.5	0.6	0.6	43.3	10	4.05	45 000	70 000	26	79	159	75	233	476	60.5	90.4	117.1
41	56	1	0.3	45.6	19	13.7	24 000	38 000	97	333	697	303	1 132	2 548	38.7	67.8	99.5
41	56	1	0.3	45.6	18.3	12.9	22 000	34 000	136	518	1 116	400	1 577	3 525	88.4	146.9	202.1
41	56	1	0.3	45.6	13.2	9.5	34 000	53 000	46	177	382	140	574	1 312	32.2	56.2	80.5
41	56	1	0.3	45.6	12.5	9	30 000	45 000	54	255	581	159	767	1 789	72.4	126.2	173.3
41	56	1	0.3	45.6	29	9.5	38 000	56 000	46	177	382	140	574	1 312	32.2	56.2	80.5
41	56	1	0.3	45.6	28	9	34 000	53 000	54	255	581	159	767	1 789	72.4	126.2	173.3
41	56	1	0.3	45.6	18.6	13.4	28 000	43 000	85	254	508	255	791	1 634	54.9	84.2	113
41	56	1	0.3	45.6	12.9	9.5	36 000	56 000	59	176	352	175	537	1 102	54.2	81.6	107.7
41	56	1	0.3	46.5	9.3	8.3	34 000	50 000	32	95	190	96	300	632	27.4	43.1	59.5
41	56	1	0.3	46.5	8.8	7.8	30 000	45 000	51	154	308	147	453	926	67.8	101.5	132.7
41	56	1	0.3	46.5	6.1	5.4	38 000	60 000	36	107	214	105	316	642	68.5	100.6	130.2
41	56	1	0.3	46.5	13.7	5.4	43 000	67 000	36	107	214	105	316	642	68.5	100.6	130.2
44	63	1	1	50.7	25.5	18	20 000	34 000	136	454	942	427	1 555	3 475	45.3	79.1	116
44	63	1	1	50.7	24.5	17	19 000	32 000	197	714	1 521	580	2 185	4 825	103.9	170.4	234.1
44	63	1	1	50.7	17.6	8.8	26 000	40 000	66	241	514	202	786	1 777	37.9	65.1	93.2
44	63	1	1	50.7	16.6	8.5	22 000	36 000	84	362	804	247	1 091	2 489	86.9	147.5	201.3

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71908-C-T-P4S	-	-	0.11	40	62	12	0.6	0.6	-	-	-	15
B71908-E-T-P4S	-	-	0.11	40	62	12	0.6	0.6	-	-	-	25
HCB71908-C-T-P4S	-	-	0.09	40	62	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15
HCB71908-E-T-P4S	-	-	0.09	40	62	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25
XCB71908-C-T-P4S	-	-	0.09	40	62	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15
XCB71908-E-T-P4S	-	-	0.09	40	62	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25
RS71908-D-T-P4S	-	-	0.11	40	62	12	0.6	0.6	-	-	-	20
HCRS71908-D-T-P4S	-	-	0.09	40	62	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	20
HS71908-C-T-P4S	-	-	0.13	40	62	12	0.6	-	-	-	-	15
HS71908-E-T-P4S	-	-	0.13	40	62	12	0.6	-	-	-	-	25
HC71908-E-T-P4S	-	-	0.12	40	62	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25
XC71908-E-T-P4S	-	-	0.12	40	62	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25
-	B7008-C-T-P4S	-	0.19	40	68	15	1	1	-	-	-	15
-	B7008-E-T-P4S	-	0.19	40	68	15	1	1	-	-	-	25
-	HCB7008-C-T-P4S	-	0.17	40	68	15	1	1	2.8	8.5	1.4	15
-	HCB7008-E-T-P4S	-	0.17	40	68	15	1	1	2.8	8.5	1.4	25
-	XCB7008-C-T-P4S	-	0.17	40	68	15	1	1	2.8	8.5	1.4	15
-	XCB7008-E-T-P4S	-	0.17	40	68	15	1	1	2.8	8.5	1.4	25
-	RS7008-D-T-P4S	-	0.19	40	68	15	1	1	-	-	-	20
-	HCRS7008-D-T-P4S	-	0.17	40	68	15	1	1	2.8	8.5	1.4	20
-	HS7008-C-T-P4S	-	0.22	40	68	15	1	-	-	-	-	15
-	HS7008-E-T-P4S	-	0.22	40	68	15	1	-	-	-	-	25
-	HC7008-E-T-P4S	-	0.2	40	68	15	1	-	2.8	8.5	1.4	25
-	XC7008-E-T-P4S	-	0.2	40	68	15	1	-	2.8	8.5	1.4	25
-	-	B7208-C-T-P4S	0.37	40	80	18	1.1	1.1	-	-	-	15
-	-	B7208-E-T-P4S	0.37	40	80	18	1.1	1.1	-	-	-	25
-	-	HCB7208-C-T-P4S	0.33	40	80	18	1.1	1.1	-	-	-	15
-	-	HCB7208-E-T-P4S	0.33	40	80	18	1.1	1.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

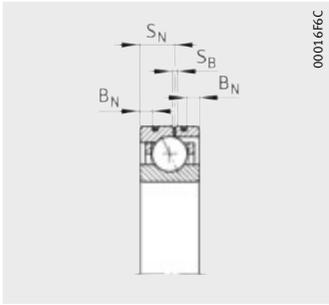
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

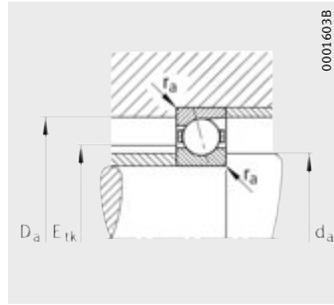
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7008-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7008-E-T-P4S-UL。

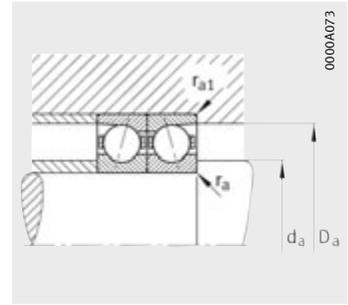
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7008-EDLR-T-P4S-UL**
HC7008-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



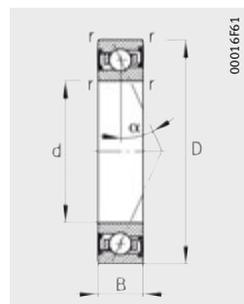
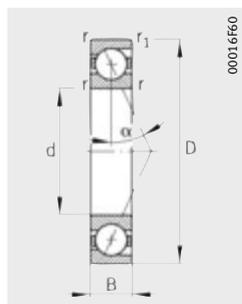
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
45	58.5	0.6	0.6	49.1	17.6	13.7	24 000	36 000	85	300	633	265	1 019	2 315	41.1	72.9	107.4
45	58.5	0.6	0.6	49.1	16.6	13.2	20 000	32 000	112	450	984	328	1 366	3 101	91.7	155.3	215
45	58.5	0.6	0.6	49.1	12.2	9.65	32 000	50 000	39	156	341	119	505	1 170	33.9	59.8	86.1
45	58.5	0.6	0.6	49.1	11.4	9.15	28 000	45 000	76	222	519	224	666	1 596	90.7	133.7	185.4
45	58.5	0.6	0.6	49.1	27	9.65	36 000	53 000	39	156	341	119	505	1 170	33.9	59.8	86.1
45	58.5	0.6	0.6	49.1	25.5	9.15	32 000	50 000	76	222	519	224	666	1 596	90.7	133.7	185.4
45	58.5	0.6	0.6	49.1	17.3	13.4	26 000	40 000	79	236	472	237	733	1 515	58.4	89.3	119.6
45	58.5	0.6	0.6	49.1	11.8	9.5	34 000	53 000	54	161	322	160	490	1 006	57.2	86.1	113.5
45	58.5	0.6	0.6	49.3	7.2	6.95	32 000	48 000	25	74	147	75	233	484	27	42.3	57.7
45	58.5	0.6	0.6	49.3	6.8	6.4	28 000	43 000	40	120	239	115	352	715	66.9	99.9	130
45	58.5	0.6	0.6	49.3	4.75	4.5	36 000	56 000	28	83	166	81	244	496	67	98.7	127.8
45	58.5	0.6	0.6	49.3	10.6	4.5	40 000	63 000	28	83	166	81	244	496	67	98.7	127.8
46	62	1	0.3	50.8	20.4	16	22 000	34 000	102	353	743	318	1 201	2 722	43.5	76.9	113.2
46	62	1	0.3	50.8	19.6	15	20 000	30 000	142	547	1 180	417	1 665	3 728	99.2	165.8	228.5
46	62	1	0.3	50.8	14.3	11	30 000	45 000	48	187	406	146	607	1 397	36.2	63.5	91.3
46	62	1	0.3	50.8	13.4	10.6	28 000	43 000	55	269	617	161	809	1 900	80.3	142.5	196.1
46	62	1	0.3	50.8	32	11	34 000	50 000	48	187	406	146	607	1 397	36.2	63.5	91.3
46	62	1	0.3	50.8	30	10.6	30 000	45 000	55	269	617	161	809	1 900	80.3	142.5	196.1
46	62	1	0.3	50.8	20	15.6	26 000	40 000	91	273	546	273	848	1 751	61	93.4	125.1
46	62	1	0.3	50.8	14	11	32 000	50 000	64	191	382	190	582	1 194	60.4	90.9	119.9
46	62	1	0.3	52	10	9.3	30 000	45 000	34	101	201	102	318	665	30.3	47.5	65.2
46	62	1	0.3	52	9.3	8.65	26 000	40 000	54	163	327	156	479	981	75.1	112	146.4
46	62	1	0.3	52	6.4	6.1	34 000	53 000	38	113	225	110	333	673	75.1	110.9	143.1
46	62	1	0.3	52	14.3	6.1	38 000	60 000	38	113	225	110	333	673	75.1	110.9	143.1
48	72	1	1	56.7	32	22.4	18 000	30 000	176	584	1 204	554	2 007	4 451	49.6	86.5	126.5
48	72	1	1	56.7	30.5	21.6	17 000	28 000	259	912	1 925	764	2 796	6 112	114.2	185.5	253.8
48	72	1	1	56.7	22	15.6	24 000	38 000	89	314	662	273	1 027	2 296	42.1	71.5	102
48	72	1	1	56.7	21.2	15	20 000	34 000	118	477	1 045	347	1 441	3 235	97.6	162.5	220.5

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法									接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B		
								最小					
B71909-C-T-P4S	-	-	0.13	45	68	12	0.6	0.6	-	-	-	15	
B71909-E-T-P4S	-	-	0.13	45	68	12	0.6	0.6	-	-	-	25	
HCB71909-C-T-P4S	-	-	0.11	45	68	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15	
HCB71909-E-T-P4S	-	-	0.11	45	68	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25	
XCB71909-C-T-P4S	-	-	0.11	45	68	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15	
XCB71909-E-T-P4S	-	-	0.11	45	68	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25	
RS71909-D-T-P4S	-	-	0.13	45	68	12	0.6	0.6	-	-	-	20	
HCRS71909-D-T-P4S	-	-	0.11	45	68	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	20	
HS71909-C-T-P4S	-	-	0.14	45	68	12	0.6	-	-	-	-	15	
HS71909-E-T-P4S	-	-	0.14	45	68	12	0.6	-	-	-	-	25	
HC71909-E-T-P4S	-	-	0.13	45	68	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25	
XC71909-E-T-P4S	-	-	0.13	45	68	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25	
-	B7009-C-T-P4S	-	0.23	45	75	16	1	1	-	-	-	15	
-	B7009-E-T-P4S	-	0.23	45	75	16	1	1	-	-	-	25	
-	HCB7009-C-T-P4S	-	0.2	45	75	16	1	1	3.4	9.3	1.4	15	
-	HCB7009-E-T-P4S	-	0.2	45	75	16	1	1	3.4	9.3	1.4	25	
-	XCB7009-C-T-P4S	-	0.2	45	75	16	1	1	3.4	9.3	1.4	15	
-	XCB7009-E-T-P4S	-	0.2	45	75	16	1	1	3.4	9.3	1.4	25	
-	RS7009-D-T-P4S	-	0.23	45	75	16	1	1	-	-	-	20	
-	HCRS7009-D-T-P4S	-	0.2	45	75	16	1	1	3.4	9.3	1.4	20	
-	HS7009-C-T-P4S	-	0.27	45	75	16	1	-	-	-	-	15	
-	HS7009-E-T-P4S	-	0.27	45	75	16	1	-	-	-	-	25	
-	HC7009-E-T-P4S	-	0.26	45	75	16	1	-	3.4	9.3	1.4	25	
-	XC7009-E-T-P4S	-	0.26	45	75	16	1	-	3.4	9.3	1.4	25	
-	-	B7209-C-T-P4S	0.41	45	85	19	1.1	1.1	-	-	-	15	
-	-	B7209-E-T-P4S	0.41	45	85	19	1.1	1.1	-	-	-	25	
-	-	HCB7209-C-T-P4S	0.34	45	85	19	1.1	1.1	-	-	-	15	
-	-	HCB7209-E-T-P4S	0.34	45	85	19	1.1	1.1	-	-	-	25	

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

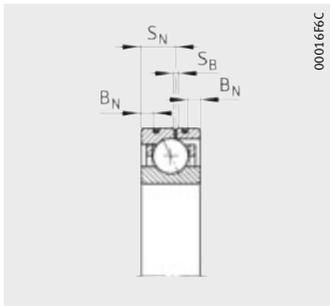
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

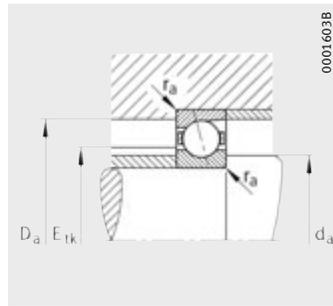
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7009-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7009-E-T-P4S-UL。

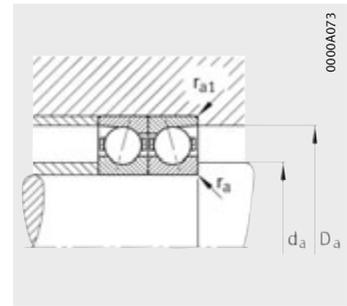
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7009-EDLR-T-P4S-UL**
HC7009-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



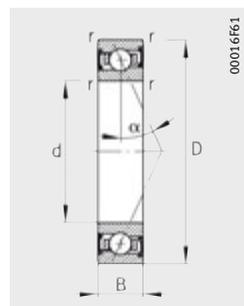
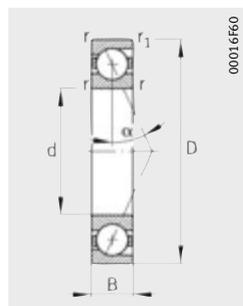
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重			限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		最大							N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	18.6	15.6	20 000	32 000	89	315	667	276	1 064	2 425	44.4	78.7	116	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	17.6	15	19 000	28 000	116	473	1 038	339	1 433	3 261	99.2	168.8	233.6	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	12.9	10.8	28 000	45 000	41	164	360	124	529	1 229	36.6	64.8	93.3	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	12.2	10.4	26 000	40 000	79	230	541	232	689	1 659	98.2	144.8	200.8	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	29	10.8	32 000	48 000	41	164	360	124	529	1 229	36.6	64.8	93.3	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	27	10.4	28 000	45 000	79	230	541	232	689	1 659	98.2	144.8	200.8	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	18	15.3	24 000	38 000	82	246	491	246	762	1 570	63.2	96.7	129.2	
50	63.5	0.6	0.6	54.4	12.5	10.8	32 000	48 000	57	171	341	169	520	1 063	62.4	94	123.6	
50	63.5	0.6	0.6	54.5	10	9.65	28 000	43 000	34	103	205	102	323	677	31	48.8	67.1	
50	63.5	0.6	0.6	54.5	9.5	9	26 000	40 000	55	166	331	159	487	992	77.5	115.4	150.5	
50	63.5	0.6	0.6	54.5	6.55	6.3	32 000	50 000	38	115	230	110	339	688	77	114.4	147.8	
50	63.5	0.6	0.6	54.5	14.6	6.3	36 000	56 000	38	115	230	110	339	688	77	114.4	147.8	
51	69	1	0.3	56.2	27.5	21.2	19 000	30 000	145	490	1 019	453	1 669	3 734	50.2	87.8	128.6	
51	69	1	0.3	56.2	26.5	20	17 000	26 000	209	768	1 638	614	2 344	5 176	115.5	190	260.6	
51	69	1	0.3	56.2	19	14.6	26 000	40 000	72	264	562	220	858	1 935	42.5	73	104.2	
51	69	1	0.3	56.2	18	14	24 000	38 000	90	393	876	264	1 182	2 706	97	165.3	225.7	
51	69	1	0.3	56.2	42.5	14.6	30 000	45 000	72	264	562	220	858	1 935	42.5	73	104.2	
51	69	1	0.3	56.2	40	14	26 000	40 000	90	393	876	264	1 182	2 706	97	165.3	225.7	
51	69	1	0.3	56.2	27	20.8	22 000	36 000	123	369	737	369	1 146	2 364	68.8	105.4	141	
51	69	1	0.3	56.2	18.6	14.6	30 000	45 000	85	254	508	252	773	1 586	67.7	101.9	134.4	
51	69	1	0.3	57.7	12.9	12.2	26 000	40 000	44	131	263	131	412	870	34.3	54.2	74.9	
51	69	1	0.3	57.7	12.2	11.4	24 000	36 000	71	214	428	204	628	1 283	85.7	128.1	167.4	
51	69	1	0.3	57.7	8.3	8	30 000	48 000	49	147	294	142	431	876	85.5	126.1	163.3	
51	69	1	0.3	57.7	18.6	8	34 000	53 000	49	147	294	142	431	876	85.5	126.1	163.3	
52.5	78	1	1	61.8	33.5	24.5	17 000	28 000	184	607	1 252	578	2 078	4 609	52.7	91.5	133.6	
52.5	78	1	1	61.8	32	23.6	15 000	24 000	270	955	2 016	796	2 916	6 388	121.6	197.3	270	
52.5	78	1	1	61.8	23.2	12.2	22 000	36 000	93	329	694	285	1 074	2 400	44.8	76.1	108.3	
52.5	78	1	1	61.8	22	11.6	18 000	30 000	121	493	1 083	356	1 487	3 346	103.4	172.2	233.8	

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71910-C-T-P4S	-	-	0.13	50	72	12	0.6	0.6	-	-	-	15
B71910-E-T-P4S	-	-	0.13	50	72	12	0.6	0.6	-	-	-	25
HCB71910-C-T-P4S	-	-	0.11	50	72	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15
HCB71910-E-T-P4S	-	-	0.11	50	72	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25
XCB71910-C-T-P4S	-	-	0.11	50	72	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	15
XCB71910-E-T-P4S	-	-	0.11	50	72	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	25
RS71910-D-T-P4S	-	-	0.13	50	72	12	0.6	0.6	-	-	-	20
HCRS71910-D-T-P4S	-	-	0.11	50	72	12	0.6	0.6	2.2	6.6	1.4	20
HS71910-C-T-P4S	-	-	0.15	50	72	12	0.6	-	-	-	-	15
HS71910-E-T-P4S	-	-	0.15	50	72	12	0.6	-	-	-	-	25
HC71910-E-T-P4S	-	-	0.14	50	72	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25
XC71910-E-T-P4S	-	-	0.14	50	72	12	0.6	-	2.2	6.6	1.4	25
-	B7010-C-T-P4S	-	0.25	50	80	16	1	1	-	-	-	15
-	B7010-E-T-P4S	-	0.25	50	80	16	1	1	-	-	-	25
-	HCB7010-C-T-P4S	-	0.21	50	80	16	1	1	3.4	9.3	1.4	15
-	HCB7010-E-T-P4S	-	0.21	50	80	16	1	1	3.4	9.3	1.4	25
-	XCB7010-C-T-P4S	-	0.21	50	80	16	1	1	3.4	9.3	1.4	15
-	XCB7010-E-T-P4S	-	0.21	50	80	16	1	1	3.4	9.3	1.4	25
-	RS7010-D-T-P4S	-	0.25	50	80	16	1	1	-	-	-	20
-	HCRS7010-D-T-P4S	-	0.21	50	80	16	1	1	3.4	9.3	1.4	20
-	HS7010-C-T-P4S	-	0.29	50	80	16	1	-	-	-	-	15
-	HS7010-E-T-P4S	-	0.29	50	80	16	1	-	-	-	-	25
-	HC7010-E-T-P4S	-	0.27	50	80	16	1	-	3.4	9.3	1.4	25
-	XC7010-E-T-P4S	-	0.27	50	80	16	1	-	3.4	9.3	1.4	25
-	-	B7210-C-T-P4S	0.46	50	90	20	1.1	1.1	-	-	-	15
-	-	B7210-E-T-P4S	0.46	50	90	20	1.1	1.1	-	-	-	25
-	-	HCB7210-C-T-P4S	0.39	50	90	20	1.1	1.1	-	-	-	15
-	-	HCB7210-E-T-P4S	0.39	50	90	20	1.1	1.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

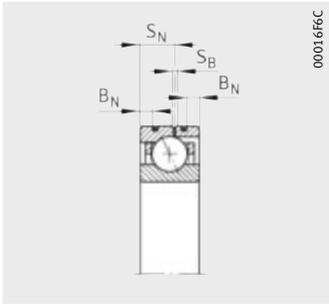
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

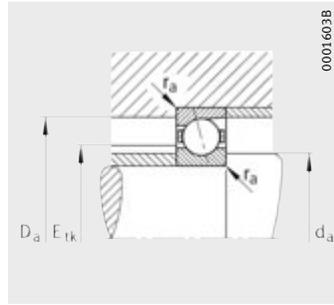
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7010-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7010-E-T-P4S-UL。

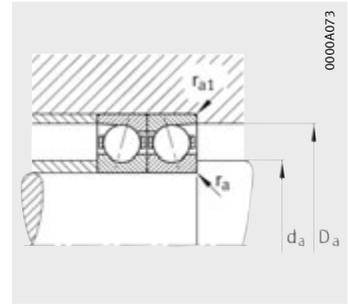
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7010-EDLR-T-P4S-UL**
HC7010-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



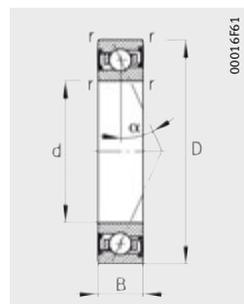
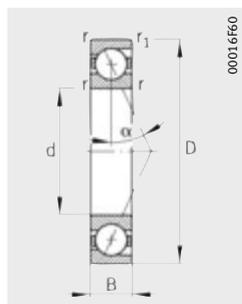
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
55	67.5	0.6	0.6	58.9	19	16.6	19000	30000	90	321	679	279	1081	2459	46	81.4	119.7
55	67.5	0.6	0.6	58.9	18	15.6	17000	26000	118	482	1059	345	1458	3322	103.1	175.1	242.3
55	67.5	0.6	0.6	58.9	13.2	11.6	26000	40000	41	166	366	124	534	1246	37.8	66.9	96.4
55	67.5	0.6	0.6	58.9	12.2	11	24000	36000	79	232	549	232	694	1681	101.4	149.7	208
55	67.5	0.6	0.6	58.9	29	11.6	30000	45000	41	166	366	124	534	1246	37.8	66.9	96.4
55	67.5	0.6	0.6	58.9	27	11	26000	40000	79	232	549	232	694	1681	101.4	149.7	208
55	67.5	0.6	0.6	58.9	18.6	16.3	22000	34000	85	254	508	255	787	1623	66.1	100.8	134.7
55	67.5	0.6	0.6	58.9	12.7	11.4	28000	45000	58	173	347	172	525	1080	64.8	97.3	128.2
55	67.5	0.6	0.6	59	10.4	10.2	26000	40000	35	105	209	105	329	687	32.8	51.4	70.2
55	67.5	0.6	0.6	59	9.8	9.65	24000	36000	58	173	345	167	507	1033	82.4	122.5	159.7
55	67.5	0.6	0.6	59	6.7	6.7	30000	48000	39	117	235	113	344	702	81.5	120.3	155.8
55	67.5	0.6	0.6	59	15	6.7	34000	53000	39	117	235	113	344	702	81.5	120.3	155.8
56	74	1	0.3	61.2	28.5	22.8	18000	28000	150	507	1054	468	1722	3850	52.7	92	134.7
56	74	1	0.3	61.2	27	21.6	16000	24000	211	779	1663	619	2372	5240	120.4	198.1	271.5
56	74	1	0.3	61.2	19.6	16	24000	38000	74	275	586	226	892	2014	44.6	76.9	109.7
56	74	1	0.3	61.2	18.6	15.3	22000	34000	89	397	889	261	1192	2741	100.5	172.3	235.5
56	74	1	0.3	61.2	44	16	28000	43000	74	275	586	226	892	2014	44.6	76.9	109.7
56	74	1	0.3	61.2	41.5	15.3	24000	38000	89	397	889	261	1192	2741	100.5	172.3	235.5
56	74	1	0.3	61.2	28	22.4	20000	32000	127	382	764	381	1185	2447	72.3	110.8	148.2
56	74	1	0.3	61.2	19.3	15.6	26000	43000	88	263	527	261	800	1644	71.3	107.2	141.4
56	74	1	0.3	62.7	13.4	13.2	24000	38000	46	137	273	137	430	900	36.7	57.7	79.4
56	74	1	0.3	62.7	12.5	12.2	22000	34000	74	222	444	212	650	1329	91.2	136.2	178
56	74	1	0.3	62.7	8.65	8.5	28000	43000	51	154	308	148	451	917	91.3	134.6	174.3
56	74	1	0.3	62.7	19.3	8.5	32000	48000	51	154	308	148	451	917	91.3	134.6	174.3
57	83	1	1	66.2	43	31.5	16000	26000	242	792	1631	761	2708	6004	60.4	104.4	152.5
57	83	1	1	66.2	40.5	30.5	14000	22000	355	1230	2583	1045	3757	8185	139.2	224.3	306.1
57	83	1	1	66.2	30	22	20000	34000	123	425	893	377	1384	3080	51.4	86.5	122.8
57	83	1	1	66.2	28	21.2	17000	28000	169	657	1425	498	1985	4409	121	198.4	268.1

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法									接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B		
							最小						
B71911-C-T-P4S	-	-	0.18	55	80	13	1	1	-	-	-	15	
B71911-E-T-P4S	-	-	0.18	55	80	13	1	1	-	-	-	25	
HCB71911-C-T-P4S	-	-	0.15	55	80	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15	
HCB71911-E-T-P4S	-	-	0.15	55	80	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25	
XCB71911-C-T-P4S	-	-	0.15	55	80	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15	
XCB71911-E-T-P4S	-	-	0.15	55	80	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25	
RS71911-D-T-P4S	-	-	0.18	55	80	13	1	1	-	-	-	20	
HCRS71911-D-T-P4S	-	-	0.15	55	80	13	1	1	2.8	7.2	1.4	20	
HS71911-C-T-P4S	-	-	0.2	55	80	13	1	-	-	-	-	15	
HS71911-E-T-P4S	-	-	0.2	55	80	13	1	-	-	-	-	25	
HC71911-E-T-P4S	-	-	0.19	55	80	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25	
XC71911-E-T-P4S	-	-	0.19	55	80	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25	
-	B7011-C-T-P4S	-	0.37	55	90	18	1.1	1.1	-	-	-	15	
-	B7011-E-T-P4S	-	0.37	55	90	18	1.1	1.1	-	-	-	25	
-	HCB7011-C-T-P4S	-	0.32	55	90	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	15	
-	HCB7011-E-T-P4S	-	0.32	55	90	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	25	
-	XCB7011-C-T-P4S	-	0.32	55	90	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	15	
-	XCB7011-E-T-P4S	-	0.32	55	90	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	25	
-	RS7011-D-T-P4S	-	0.37	55	90	18	1.1	1.1	-	-	-	20	
-	HCRS7011-D-T-P4S	-	0.32	55	90	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	20	
-	HS7011-C-T-P4S	-	0.43	55	90	18	1.1	-	-	-	-	15	
-	HS7011-E-T-P4S	-	0.43	55	90	18	1.1	-	-	-	-	25	
-	HC7011-E-T-P4S	-	0.4	55	90	18	1.1	-	4.3	9.7	1.4	25	
-	XC7011-E-T-P4S	-	0.4	55	90	18	1.1	-	4.3	9.7	1.4	25	
-	-	B7211-C-T-P4S	0.61	55	100	21	1.5	1.5	-	-	-	15	
-	-	B7211-E-T-P4S	0.61	55	100	21	1.5	1.5	-	-	-	25	
-	-	HCB7211-C-T-P4S	0.51	55	100	21	1.5	1.5	-	-	-	15	
-	-	HCB7211-E-T-P4S	0.51	55	100	21	1.5	1.5	-	-	-	25	

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

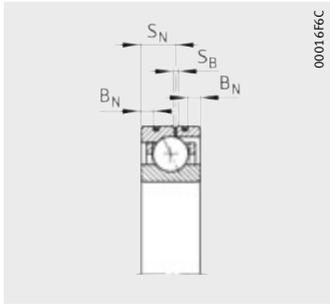
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

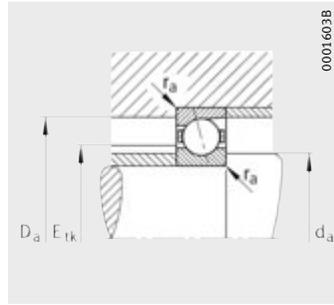
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7011-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7011-E-T-P4S-UL。

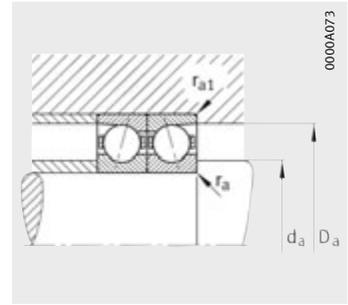
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7011-EDLR-T-P4S-UL**
HC7011-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

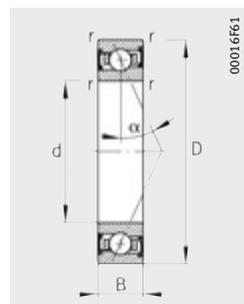
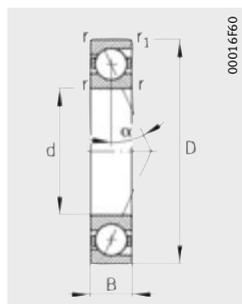


取付け寸法

取付け寸法						基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		最大			kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	22.8	20.4	17 000	26 000	112	391	825	347	1 317	2 985	51.2	90	131.9	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	21.6	19.3	15 000	24 000	149	592	1 287	436	1 791	4 036	115.5	194.2	267.4	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	16	14.3	24 000	36 000	51	204	444	154	656	1 510	42.1	74.2	106.2	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	15	13.4	22 000	32 000	58	298	693	170	893	2 125	94.2	168.8	233.2	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	35.5	14.3	26 000	40 000	51	204	444	154	656	1 510	42.1	74.2	106.2	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	33.5	13.4	24 000	36 000	58	298	693	170	893	2 125	94.2	168.8	233.2	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	22.4	20	20 000	32 000	102	306	612	305	947	1 953	72.6	111	148.1	
60	75.5	0.6	0.6	65.1	15.3	14	26 000	40 000	70	209	418	207	634	1 300	71.4	107.2	141	
60	75.5	0.6	0.6	65.2	13.4	13.7	24 000	36 000	46	139	279	137	436	919	37.5	59.4	81.8	
60	75.5	0.6	0.6	65.2	12.7	12.7	22 000	32 000	75	225	451	215	659	1 349	93.9	140.1	183.1	
60	75.5	0.6	0.6	65.2	8.8	8.8	28 000	43 000	52	156	313	150	457	931	93.6	138.5	179.3	
60	75.5	0.6	0.6	65.2	19.6	8.8	30 000	48 000	52	156	313	150	457	931	93.6	138.5	179.3	
62	83	1	0.6	68.1	38	31	16 000	24 000	207	687	1 424	647	2 336	5 203	61.9	107.2	156.5	
62	83	1	0.6	68.1	36	29	14 000	22 000	298	1 066	2 257	876	3 243	7 117	142.4	231.6	316.4	
62	83	1	0.6	68.1	26	21.6	22 000	34 000	104	373	789	317	1 212	2 713	52.6	89.6	127.3	
62	83	1	0.6	68.1	25	20.4	20 000	30 000	134	553	1 219	394	1 664	3 754	121.6	202.9	275.4	
62	83	1	0.6	68.1	58.5	21.6	24 000	38 000	104	373	789	317	1 212	2 713	52.6	89.6	127.3	
62	83	1	0.6	68.1	56	20.4	22 000	34 000	134	553	1 219	394	1 664	3 754	121.6	202.9	275.4	
62	83	1	0.6	68.1	37.5	30	19 000	28 000	171	512	1 024	513	1 588	3 277	84	128.5	171.8	
62	83	1	0.6	68.1	25.5	21.2	24 000	38 000	116	348	696	344	1 058	2 169	82.2	123.7	162.9	
62	83	1	0.6	69.7	18.6	19	22 000	34 000	64	192	383	191	603	1 264	42.6	67.2	92.4	
62	83	1	0.6	69.7	17.6	17.6	20 000	30 000	105	315	630	301	922	1 883	106.6	159.2	207.9	
62	83	1	0.6	69.7	12.2	12.2	26 000	40 000	73	219	437	211	643	1 303	106.7	157.8	203.9	
62	83	1	0.6	69.7	27	12.2	28 000	43 000	73	219	437	211	643	1 303	106.7	157.8	203.9	
63	92	1.5	1.5	73.7	46.5	37.5	14 000	22 000	261	849	1 750	816	2 885	6 395	67.3	115.6	168.4	
63	92	1.5	1.5	73.7	44	35.5	13 000	20 000	381	1 331	2 797	1 120	4 055	8 833	155.5	250.7	341.7	
63	92	1.5	1.5	73.7	32	18.3	18 000	30 000	134	466	979	410	1 513	3 363	57.7	97	137.5	
63	92	1.5	1.5	73.7	30.5	17.6	15 000	24 000	178	702	1 527	524	2 111	4 710	134.4	220.8	298.5	

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法									接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B		
							最小						
B71912-C-T-P4S	-	-	0.19	60	85	13	1	1	-	-	-	15	
B71912-E-T-P4S	-	-	0.19	60	85	13	1	1	-	-	-	25	
HCB71912-C-T-P4S	-	-	0.16	60	85	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15	
HCB71912-E-T-P4S	-	-	0.16	60	85	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25	
XCB71912-C-T-P4S	-	-	0.16	60	85	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15	
XCB71912-E-T-P4S	-	-	0.16	60	85	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25	
RS71912-D-T-P4S	-	-	0.19	60	85	13	1	1	-	-	-	20	
HCRS71912-D-T-P4S	-	-	0.16	60	85	13	1	1	2.8	7.2	1.4	20	
HS71912-C-T-P4S	-	-	0.21	60	85	13	1	-	-	-	-	15	
HS71912-E-T-P4S	-	-	0.21	60	85	13	1	-	-	-	-	25	
HC71912-E-T-P4S	-	-	0.19	60	85	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25	
XC71912-E-T-P4S	-	-	0.19	60	85	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25	
-	B7012-C-T-P4S	-	0.4	60	95	18	1.1	1.1	-	-	-	15	
-	B7012-E-T-P4S	-	0.4	60	95	18	1.1	1.1	-	-	-	25	
-	HCB7012-C-T-P4S	-	0.34	60	95	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	15	
-	HCB7012-E-T-P4S	-	0.34	60	95	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	25	
-	XCB7012-C-T-P4S	-	0.34	60	95	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	15	
-	XCB7012-E-T-P4S	-	0.34	60	95	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	25	
-	RS7012-D-T-P4S	-	0.4	60	95	18	1.1	1.1	-	-	-	20	
-	HCRS7012-D-T-P4S	-	0.34	60	95	18	1.1	1.1	4.3	9.7	1.4	20	
-	HS7012-C-T-P4S	-	0.46	60	95	18	1.1	-	-	-	-	15	
-	HS7012-E-T-P4S	-	0.46	60	95	18	1.1	-	-	-	-	25	
-	HC7012-E-T-P4S	-	0.43	60	95	18	1.1	-	4.3	9.7	1.4	25	
-	XC7012-E-T-P4S	-	0.43	60	95	18	1.1	-	4.3	9.7	1.4	25	
-	-	B7212-C-T-P4S	0.8	60	110	22	1.5	1.5	-	-	-	15	
-	-	B7212-E-T-P4S	0.8	60	110	22	1.5	1.5	-	-	-	25	
-	-	HCB7212-C-T-P4S	0.7	60	110	22	1.5	1.5	-	-	-	15	
-	-	HCB7212-E-T-P4S	0.7	60	110	22	1.5	1.5	-	-	-	25	

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

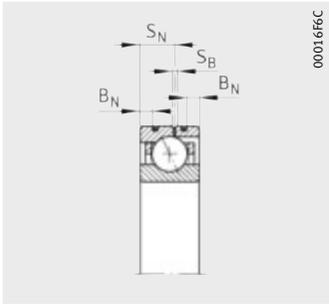
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

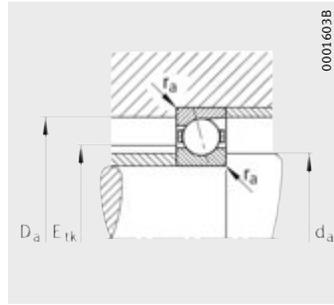
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7012-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7012-E-T-P4S-UL。

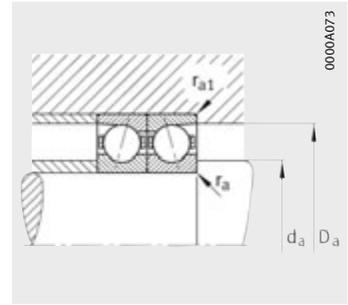
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7012-EDLR-T-P4S-UL**
HC7012-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

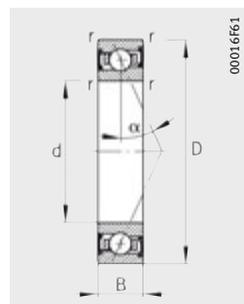
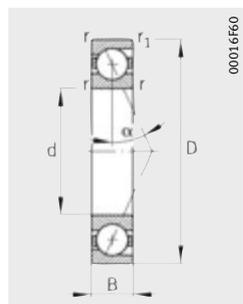


取付け寸法

取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシヤル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大	呼び		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
65	80.5	0.6	0.6	70.1	24	22.8	16 000	24 000	117	410	866	362	1 376	3 119	55	96.5	141.2
65	80.5	0.6	0.6	70.1	22.8	21.6	14 000	22 000	156	622	1 353	455	1 879	4 234	124.4	209.2	287.9
65	80.5	0.6	0.6	70.1	16.6	16	22 000	34 000	54	215	470	163	690	1 590	45.5	79.9	114.3
65	80.5	0.6	0.6	70.1	15.6	15	20 000	30 000	57	302	707	167	903	2 162	99.4	179.6	248.3
65	80.5	0.6	0.6	70.1	37.5	16	24 000	38 000	54	215	470	163	690	1 590	45.5	79.9	114.3
65	80.5	0.6	0.6	70.1	34.5	15	22 000	34 000	57	302	707	167	903	2 162	99.4	179.6	248.3
65	80.5	0.6	0.6	70.1	23.2	22.4	19 000	28 000	106	317	633	317	979	2 015	78	118.8	158.3
65	80.5	0.6	0.6	70.1	16.3	15.6	24 000	38 000	74	222	445	219	673	1 382	77.2	116	152.6
65	80.5	0.6	0.6	70.2	14	14.6	22 000	34 000	48	145	289	143	454	949	39.8	62.8	86.2
65	80.5	0.6	0.6	70.2	13.2	13.4	20 000	30 000	78	235	469	224	688	1 401	99.7	148.7	193.8
65	80.5	0.6	0.6	70.2	9	9.5	26 000	40 000	53	160	320	153	468	951	98.7	146	188.8
65	80.5	0.6	0.6	70.2	20	9.5	28 000	43 000	53	160	320	153	468	951	98.7	146	188.8
67	88	1	0.6	73.1	39	33.5	15 000	22 000	211	704	1 459	658	2 387	5 310	64.5	111.7	162.8
67	88	1	0.6	73.1	36.5	31.5	13 000	20 000	299	1 075	2 281	878	3 263	7 173	147.9	240.4	328.4
67	88	1	0.6	73.1	27	23.2	20 000	32 000	105	378	801	320	1 224	2 743	54.7	93	132
67	88	1	0.6	73.1	25.5	22	19 000	28 000	137	572	1 263	402	1 720	3 885	127	213	289
67	88	1	0.6	73.1	60	23.2	22 000	36 000	105	378	801	320	1 224	2 743	54.7	93	132
67	88	1	0.6	73.1	57	22	20 000	32 000	137	572	1 263	402	1 720	3 885	127	213	289
67	88	1	0.6	73.1	38	32.5	18 000	26 000	173	519	1 037	518	1 607	3 311	87.5	133.7	178.4
67	88	1	0.6	73.1	26.5	22.8	22 000	34 000	121	362	723	358	1 100	2 251	86.6	130.1	171.2
67	88	1	0.6	74.7	19.3	20	20 000	32 000	67	201	402	200	630	1 323	45.4	71.4	98.2
67	88	1	0.6	74.7	18.3	19	18 000	28 000	107	322	644	307	941	1 921	112.7	168.1	219.3
67	88	1	0.6	74.7	12.7	13.2	24 000	36 000	75	225	451	217	660	1 343	113.2	167.1	216.1
67	88	1	0.6	74.7	28.5	13.2	26 000	40 000	75	225	451	217	660	1 343	113.2	167.1	216.1
69.5	101.5	1.5	1.5	81.2	55	44	13 000	20 000	315	1 022	2 100	986	3 479	7 697	71.4	122.8	178.8
69.5	101.5	1.5	1.5	81.2	52	42.5	12 000	19 000	467	1 599	3 333	1 374	4 877	10 509	165.9	265.8	360.8
69.5	101.5	1.5	1.5	81.2	38	30.5	16 000	26 000	162	557	1 164	496	1 811	4 002	61.3	102.7	145.2
69.5	101.5	1.5	1.5	81.2	36	29	14 000	22 000	229	867	1 866	674	2 612	5 767	145.8	236.5	318.7

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71913-C-T-P4S	-	-	0.2	65	90	13	1	1	-	-	-	15
B71913-E-T-P4S	-	-	0.2	65	90	13	1	1	-	-	-	25
HCB71913-C-T-P4S	-	-	0.17	65	90	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15
HCB71913-E-T-P4S	-	-	0.17	65	90	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25
XCB71913-C-T-P4S	-	-	0.17	65	90	13	1	1	2.8	7.2	1.4	15
XCB71913-E-T-P4S	-	-	0.17	65	90	13	1	1	2.8	7.2	1.4	25
RS71913-D-T-P4S	-	-	0.2	65	90	13	1	1	-	-	-	20
HCRS71913-D-T-P4S	-	-	0.17	65	90	13	1	1	2.8	7.2	1.4	20
HS71913-C-T-P4S	-	-	0.23	65	90	13	1	-	-	-	-	15
HS71913-E-T-P4S	-	-	0.23	65	90	13	1	-	-	-	-	25
HC71913-E-T-P4S	-	-	0.21	65	90	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25
XC71913-E-T-P4S	-	-	0.21	65	90	13	1	-	2.8	7.2	1.4	25
-	B7013-C-T-P4S	-	0.42	65	100	18	1.1	1.1	-	-	-	15
-	B7013-E-T-P4S	-	0.42	65	100	18	1.1	1.1	-	-	-	25
-	HCB7013-C-T-P4S	-	0.36	65	100	18	1.1	1.1	4	10.4	1.4	15
-	HCB7013-E-T-P4S	-	0.36	65	100	18	1.1	1.1	4	10.4	1.4	25
-	XCB7013-C-T-P4S	-	0.36	65	100	18	1.1	1.1	4	10.4	1.4	15
-	XCB7013-E-T-P4S	-	0.36	65	100	18	1.1	1.1	4	10.4	1.4	25
-	RS7013-D-T-P4S	-	0.42	65	100	18	1.1	1.1	-	-	-	20
-	HCRS7013-D-T-P4S	-	0.36	65	100	18	1.1	1.1	4	10.4	1.4	20
-	HS7013-C-T-P4S	-	0.48	65	100	18	1.1	-	-	-	-	15
-	HS7013-E-T-P4S	-	0.48	65	100	18	1.1	-	-	-	-	25
-	HC7013-E-T-P4S	-	0.45	65	100	18	1.1	-	4	10.4	1.4	25
-	XC7013-E-T-P4S	-	0.45	65	100	18	1.1	-	4	10.4	1.4	25
-	-	B7213-C-T-P4S	1.02	65	120	23	1.5	1.5	-	-	-	15
-	-	B7213-E-T-P4S	1.02	65	120	23	1.5	1.5	-	-	-	25
-	-	HCB7213-C-T-P4S	0.88	65	120	23	1.5	1.5	-	-	-	15
-	-	HCB7213-E-T-P4S	0.88	65	120	23	1.5	1.5	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

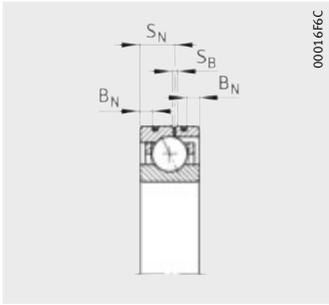
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

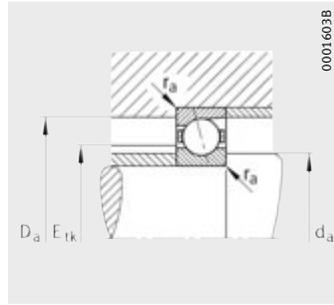
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7013-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7013-E-T-P4S-UL。

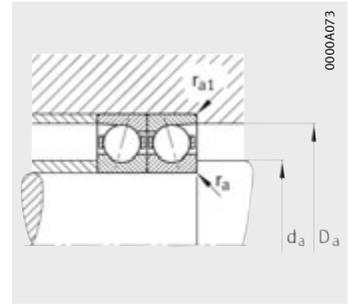
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7013-EDLR-T-P4S-UL**
HC7013-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



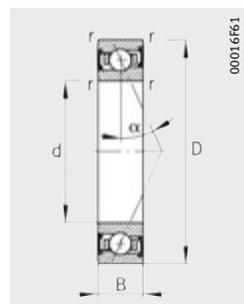
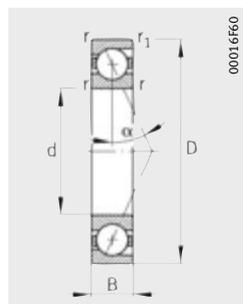
取付け寸法



取付け寸法						基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r	静的 C _{Or}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		最大			kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	24.5	24	15 000	22 000	118	417	883	364	1 396	3 172	56.5	99.4	145.6	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	22.8	22.4	13 000	20 000	153	617	1 348	447	1 860	4 207	127.1	214	294.5	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	17	16.6	20 000	32 000	55	219	479	166	702	1 617	47.1	82.6	117.9	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	16	16	19 000	28 000	57	307	721	167	918	2 203	102.3	185.7	256.8	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	38	16.6	22 000	36 000	55	219	479	166	702	1 617	47.1	82.6	117.9	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	35.5	16	20 000	32 000	57	307	721	167	918	2 203	102.3	185.7	256.8	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	23.6	23.2	18 000	26 000	113	339	678	337	1 042	2 143	88.2	133.8	177.4	
70	85.5	0.6	0.6	75.1	16.3	16.3	22 000	34 000	78	234	468	231	707	1 445	87.2	130.3	170.5	
70	85.5	0.6	0.6	75.2	14.3	15.3	20 000	32 000	49	147	295	145	459	965	41.6	65.6	90	
70	85.5	0.6	0.6	75.2	13.4	14.3	18 000	28 000	80	239	478	229	698	1 426	104.6	155.7	203.1	
70	85.5	0.6	0.6	75.2	9.3	10	24 000	36 000	55	166	331	159	486	983	104.4	154.4	199.1	
70	85.5	0.6	0.6	75.2	20.8	10	26 000	40 000	55	166	331	159	486	983	104.4	154.4	199.1	
72	93	1	0.6	78.1	40	35.5	14 000	22 000	216	720	1 495	672	2 433	5 422	67.1	116.1	169.1	
72	93	1	0.6	78.1	38	33.5	13 000	19 000	310	1 118	2 372	910	3 391	7 452	155.1	252.3	344.4	
72	93	1	0.6	78.1	27.5	24.5	19 000	30 000	109	391	830	332	1 264	2 837	57.4	97.3	138.1	
72	93	1	0.6	78.1	26	23.6	17 000	26 000	137	579	1 281	402	1 739	3 934	131.6	221.3	300.2	
72	93	1	0.6	78.1	61	24.5	22 000	34 000	109	391	830	332	1 264	2 837	57.4	97.3	138.1	
72	93	1	0.6	78.1	58.5	23.6	19 000	30 000	137	579	1 281	402	1 739	3 934	131.6	221.3	300.2	
72	93	1	0.6	78.1	39	34.5	16 000	26 000	177	532	1 065	530	1 645	3 396	91.3	139.4	186.1	
72	93	1	0.6	78.1	27	24.5	22 000	32 000	123	369	737	364	1 120	2 291	90.2	135.5	178.1	
72	93	1	0.6	79.7	20	21.6	19 000	30 000	70	209	418	208	654	1 373	48	75.5	103.8	
72	93	1	0.6	79.7	19	20	17 000	26 000	112	336	672	321	981	2 002	119.7	178.3	232.5	
72	93	1	0.6	79.7	12.9	14	22 000	34 000	77	230	460	222	674	1 367	119.2	176	227.1	
72	93	1	0.6	79.7	28.5	14	24 000	38 000	77	230	460	222	674	1 367	119.2	176	227.1	
75.5	109.5	1.5	1.5	88.2	57	48	12 000	19 000	325	1 051	2 163	1 015	3 565	7 874	75.1	128.6	186.9	
75.5	109.5	1.5	1.5	88.2	54	45.5	11 000	18 000	482	1 656	3 455	1 417	5 043	10 873	174.9	280.1	380.1	
75.5	109.5	1.5	1.5	88.2	40	23.6	15 000	24 000	170	580	1 213	520	1 882	4 161	64.9	108.3	153.1	
75.5	109.5	1.5	1.5	88.2	37.5	22.4	13 000	20 000	234	892	1 918	688	2 684	5 918	153.2	248.9	334.9	

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71914-C-T-P4S	-	-	0.33	70	100	16	1	1	-	-	-	15
B71914-E-T-P4S	-	-	0.33	70	100	16	1	1	-	-	-	25
HCB71914-C-T-P4S	-	-	0.28	70	100	16	1	1	3.1	9.3	1.4	15
HCB71914-E-T-P4S	-	-	0.28	70	100	16	1	1	3.1	9.3	1.4	25
XCB71914-C-T-P4S	-	-	0.28	70	100	16	1	1	3.1	9.3	1.4	15
XCB71914-E-T-P4S	-	-	0.28	70	100	16	1	1	3.1	9.3	1.4	25
RS71914-D-T-P4S	-	-	0.33	70	100	16	1	1	-	-	-	20
HCRS71914-D-T-P4S	-	-	0.28	70	100	16	1	1	3.1	9.3	1.4	20
HS71914-C-T-P4S	-	-	0.37	70	100	16	1	-	-	-	-	15
HS71914-E-T-P4S	-	-	0.37	70	100	16	1	-	-	-	-	25
HC71914-E-T-P4S	-	-	0.35	70	100	16	1	-	3.1	9.3	1.4	25
XC71914-E-T-P4S	-	-	0.35	70	100	16	1	-	3.1	9.3	1.4	25
-	B7014-C-T-P4S	-	0.59	70	110	20	1.1	1.1	-	-	-	15
-	B7014-E-T-P4S	-	0.59	70	110	20	1.1	1.1	-	-	-	25
-	HCB7014-C-T-P4S	-	0.5	70	110	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	15
-	HCB7014-E-T-P4S	-	0.5	70	110	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	25
-	XCB7014-C-T-P4S	-	0.5	70	110	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	15
-	XCB7014-E-T-P4S	-	0.5	70	110	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	25
-	RS7014-D-T-P4S	-	0.59	70	110	20	1.1	1.1	-	-	-	20
-	HCRS7014-D-T-P4S	-	0.5	70	110	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	20
-	HS7014-C-T-P4S	-	0.67	70	110	20	1.1	-	-	-	-	15
-	HS7014-E-T-P4S	-	0.67	70	110	20	1.1	-	-	-	-	25
-	HC7014-E-T-P4S	-	0.63	70	110	20	1.1	-	4	11.6	1.4	25
-	XC7014-E-T-P4S	-	0.63	70	110	20	1.1	-	4	11.6	1.4	25
-	-	B7214-C-T-P4S	1.12	70	125	24	1.5	1.5	-	-	-	15
-	-	B7214-E-T-P4S	1.12	70	125	24	1.5	1.5	-	-	-	25
-	-	HCB7214-C-T-P4S	0.96	70	125	24	1.5	1.5	-	-	-	15
-	-	HCB7214-E-T-P4S	0.96	70	125	24	1.5	1.5	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

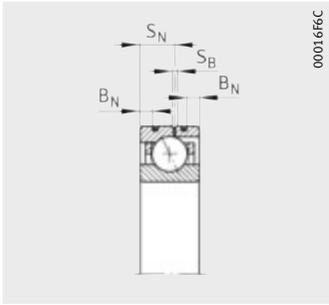
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

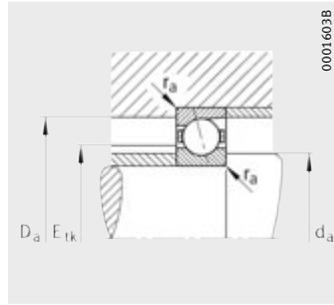
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7014-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7014-E-T-P4S-UL。

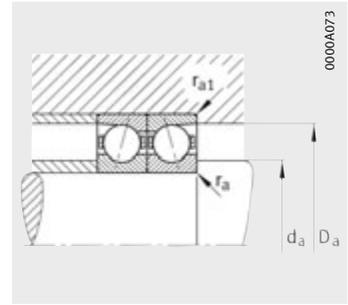
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7014-EDLR-T-P4S-UL**
HC7014-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



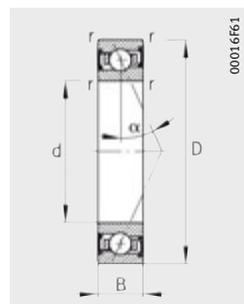
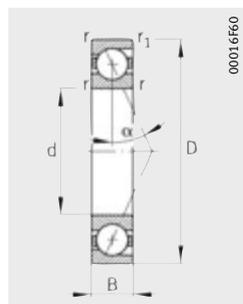
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大							N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
76	94.5	0.6	0.6	82.2	33.5	32.5	14 000	20 000	172	588	1 230	532	1 970	4 418	66.5	115.5	168.2
76	94.5	0.6	0.6	82.2	31.5	31	12 000	19 000	234	890	1 917	684	2 691	5 984	151.6	250.6	342.8
76	94.5	0.6	0.6	82.2	23.2	22.8	19 000	28 000	82	311	671	248	997	2 271	55.7	96	136.7
76	94.5	0.6	0.6	82.2	22	21.6	17 000	26 000	96	452	1 026	281	1 351	3 143	125.8	218.6	299
76	94.5	0.6	0.6	82.2	52	22.8	20 000	32 000	82	311	671	248	997	2 271	55.7	96	136.7
76	94.5	0.6	0.6	82.2	49	21.6	19 000	28 000	96	452	1 026	281	1 351	3 143	125.8	218.6	299
76	94.5	0.6	0.6	82.2	32.5	31.5	16 000	24 000	156	467	934	466	1 435	2 951	101.5	153.7	203.9
76	94.5	0.6	0.6	82.2	22.4	22.4	20 000	32 000	107	322	644	316	973	1 988	100	149.7	195.9
76	94.5	0.6	0.6	82.3	18.3	20	19 000	28 000	64	192	383	190	600	1 254	47.6	75	102.6
76	94.5	0.6	0.6	82.3	17.3	18.6	17 000	26 000	103	308	616	295	898	1 833	119	176.9	230.7
76	94.5	0.6	0.6	82.3	12	13.2	22 000	34 000	71	214	428	205	626	1 271	118.8	175.4	226.7
76	94.5	0.6	0.6	82.3	27	13.2	24 000	36 000	71	214	428	205	626	1 271	118.8	175.4	226.7
77	102	1	0.6	85	50	43	13 000	20 000	278	915	1 888	866	3 095	6 864	73.9	127.3	185.1
77	102	1	0.6	85	46.5	41.5	11 000	18 000	398	1 397	2 945	1 167	4 242	9 262	170.1	274.3	373.5
77	102	1	0.6	85	34	30	18 000	28 000	140	492	1 036	427	1 590	3 538	63	106.1	150.1
77	102	1	0.6	85	32.5	29	16 000	24 000	184	736	1 609	541	2 208	4 948	146.7	241.9	327.1
77	102	1	0.6	85	76.5	30	20 000	30 000	140	492	1 036	427	1 590	3 538	63	106.1	150.1
77	102	1	0.6	85	72	29	18 000	28 000	184	736	1 609	541	2 208	4 948	146.7	241.9	327.1
77	102	1	0.6	85	48	42.5	15 000	24 000	218	655	1 310	652	2 025	4 176	98.6	150.6	201
77	102	1	0.6	85	33.5	30	19 000	30 000	152	457	915	450	1 387	2 845	97.6	146.8	193.1
77	102	1	0.6	86.7	26	28	18 000	28 000	89	268	536	265	837	1 757	52.5	82.6	113.5
77	102	1	0.6	86.7	24.5	26	16 000	24 000	146	437	874	419	1 277	2 608	131.9	196.4	256.2
77	102	1	0.6	86.7	17	18.3	20 000	32 000	101	304	607	292	892	1 807	131.8	194.9	251.5
77	102	1	0.6	86.7	38	18.3	22 000	34 000	101	304	607	292	892	1 807	131.8	194.9	251.5
80	115	1.5	1.5	92.7	69.5	58.5	11 000	18 000	404	1 301	2 664	1 264	4 419	9 712	83.8	143.2	207.6
80	115	1.5	1.5	92.7	65.5	56	10 000	17 000	600	2 030	4 233	1 765	6 187	13 319	194.9	310.5	421
80	115	1.5	1.5	92.7	48	40.5	14 000	22 000	208	708	1 477	635	2 298	5 066	71.8	119.8	169
80	115	1.5	1.5	92.7	45.5	39	12 000	19 000	295	1 101	2 350	868	3 315	7 237	171.5	276.5	370.8

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71915-C-T-P4S	-	-	0.35	75	105	16	1	1	-	-	-	15
B71915-E-T-P4S	-	-	0.35	75	105	16	1	1	-	-	-	25
HCB71915-C-T-P4S	-	-	0.3	75	105	16	1	1	3.1	9.3	1.4	15
HCB71915-E-T-P4S	-	-	0.3	75	105	16	1	1	3.1	9.3	1.4	25
XCB71915-C-T-P4S	-	-	0.3	75	105	16	1	1	3.1	9.3	1.4	15
XCB71915-E-T-P4S	-	-	0.3	75	105	16	1	1	3.1	9.3	1.4	25
RS71915-D-T-P4S	-	-	0.35	75	105	16	1	1	-	-	-	20
HCRS71915-D-T-P4S	-	-	0.3	75	105	16	1	1	3.1	9.3	1.4	20
HS71915-C-T-P4S	-	-	0.4	75	105	16	1	-	-	-	-	15
HS71915-E-T-P4S	-	-	0.4	75	105	16	1	-	-	-	-	25
HC71915-E-T-P4S	-	-	0.37	75	105	16	1	-	3.1	9.3	1.4	25
XC71915-E-T-P4S	-	-	0.37	75	105	16	1	-	3.1	9.3	1.4	25
-	B7015-C-T-P4S	-	0.62	75	115	20	1.1	1.1	-	-	-	15
-	B7015-E-T-P4S	-	0.62	75	115	20	1.1	1.1	-	-	-	25
-	HCB7015-C-T-P4S	-	0.53	75	115	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	15
-	HCB7015-E-T-P4S	-	0.53	75	115	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	25
-	XCB7015-C-T-P4S	-	0.53	75	115	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	15
-	XCB7015-E-T-P4S	-	0.53	75	115	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	25
-	RS7015-D-T-P4S	-	0.62	75	115	20	1.1	1.1	-	-	-	20
-	HCRS7015-D-T-P4S	-	0.53	75	115	20	1.1	1.1	4	11.6	1.4	20
-	HS7015-C-T-P4S	-	0.71	75	115	20	1.1	-	-	-	-	15
-	HS7015-E-T-P4S	-	0.71	75	115	20	1.1	-	-	-	-	25
-	HC7015-E-T-P4S	-	0.66	75	115	20	1.1	-	4	11.6	1.4	25
-	XC7015-E-T-P4S	-	0.66	75	115	20	1.1	-	4	11.6	1.4	25
-	-	B7215-C-T-P4S	1.21	75	130	25	1.5	1.5	-	-	-	15
-	-	B7215-E-T-P4S	1.21	75	130	25	1.5	1.5	-	-	-	25
-	-	HCB7215-C-T-P4S	1.05	75	130	25	1.5	1.5	-	-	-	15
-	-	HCB7215-E-T-P4S	1.05	75	130	25	1.5	1.5	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

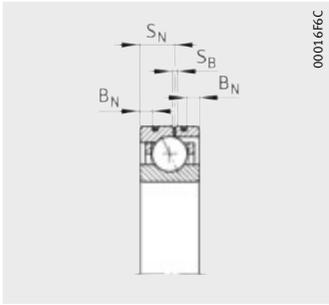
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

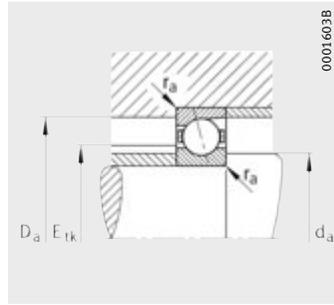
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7015-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7015-E-T-P4S-UL。

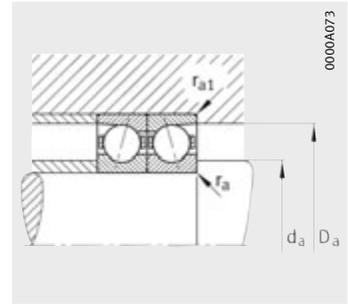
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7015-EDLR-T-P4S-UL**
HC7015-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

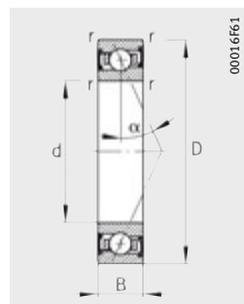
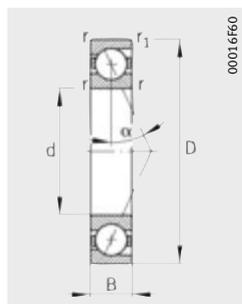


取付け寸法

取付け寸法						基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		最大	呼び		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	34	34.5	13 000	20 000	174	596	1 246	537	1 991	4 460	68.5	118.8	172.7	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	32	32.5	11 000	18 000	236	901	1 943	689	2 721	6 055	156.2	258.3	353.3	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	23.6	24	18 000	28 000	84	320	691	254	1 025	2 336	57.7	99.6	141.7	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	22	22.8	16 000	24 000	96	457	1 039	280	1 365	3 179	128.9	225.4	308.4	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	53	24	20 000	30 000	84	320	691	254	1 025	2 336	57.7	99.6	141.7	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	49	22.8	18 000	28 000	96	457	1 039	280	1 365	3 179	128.9	225.4	308.4	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	32.5	33.5	15 000	24 000	156	467	934	465	1 433	2 946	104.3	157.8	209	
81	99.5	0.6	0.6	87.2	22.8	23.6	19 000	30 000	109	328	655	322	990	2 020	103.5	154.8	202.3	
81	99.5	0.6	0.6	87.3	19	21.2	18 000	28 000	65	196	391	193	611	1 276	49.8	78.3	107	
81	99.5	0.6	0.6	87.3	17.6	20	16 000	24 000	105	315	630	301	918	1 872	124.8	185.4	241.4	
81	99.5	0.6	0.6	87.3	12.2	13.7	20 000	32 000	73	219	437	211	641	1 297	125	184.1	237.4	
81	99.5	0.6	0.6	87.3	27	13.7	22 000	34 000	73	219	437	211	641	1 297	125	184.1	237.4	
82	107	1	0.6	90	51	46.5	12 000	19 000	283	931	1 923	880	3 138	6 964	76.8	131.9	191.7	
82	107	1	0.6	90	48	44	11 000	17 000	408	1 439	3 027	1 196	4 365	9 505	177.7	286.7	389.8	
82	107	1	0.6	90	35.5	32.5	17 000	26 000	144	509	1 071	439	1 643	3 650	65.9	111	156.8	
82	107	1	0.6	90	33.5	30.5	15 000	24 000	190	762	1 667	557	2 285	5 122	153.6	253.5	342.7	
82	107	1	0.6	90	80	32.5	19 000	28 000	144	509	1 071	439	1 643	3 650	65.9	111	156.8	
82	107	1	0.6	90	75	30.5	17 000	26 000	190	762	1 667	557	2 285	5 122	153.6	253.5	342.7	
82	107	1	0.6	90	50	45.5	14 000	22 000	228	683	1 365	682	2 111	4 349	103.8	158.2	211	
82	107	1	0.6	90	34.5	32	18 000	28 000	157	471	942	465	1 428	2 926	102.2	153.5	201.8	
82	107	1	0.6	91.7	26.5	29	17 000	26 000	91	273	547	270	852	1 790	54	85	116.7	
82	107	1	0.6	91.7	25	27	15 000	24 000	148	444	888	425	1 297	2 647	135.8	201.9	263.2	
82	107	1	0.6	91.7	17.3	18.6	19 000	30 000	101	304	607	292	891	1 805	134.9	199.2	257	
82	107	1	0.6	91.7	38	18.6	22 000	32 000	101	304	607	292	891	1 805	134.9	199.2	257	
85	120	1.5	1.5	97.7	72	63	11 000	18 000	416	1 346	2 757	1 299	4 560	10 021	87.8	150.1	217.4	
85	120	1.5	1.5	97.7	68	60	9 500	16 000	619	2 103	4 389	1 820	6 402	13 790	204.9	326.6	442.6	
85	120	1.5	1.5	97.7	50	44	14 000	22 000	215	733	1 531	656	2 375	5 239	75.5	125.8	177.4	
85	120	1.5	1.5	97.7	47.5	41.5	12 000	19 000	306	1 142	2 439	900	3 436	7 503	180.6	291.2	390.2	

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾⁴⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71916-C-T-P4S	-	-	0.37	80	110	16	1	1	-	-	-	15
B71916-E-T-P4S	-	-	0.37	80	110	16	1	1	-	-	-	25
HCB71916-C-T-P4S	-	-	0.31	80	110	16	1	1	3.1	9.3	1.4	15
HCB71916-E-T-P4S	-	-	0.31	80	110	16	1	1	3.1	9.3	1.4	25
XCB71916-C-T-P4S	-	-	0.31	80	110	16	1	1	3.1	9.3	1.4	15
XCB71916-E-T-P4S	-	-	0.31	80	110	16	1	1	3.1	9.3	1.4	25
RS71916-D-T-P4S	-	-	0.37	80	110	16	1	1	-	-	-	20
HCRS71916-D-T-P4S	-	-	0.31	80	110	16	1	1	3.1	9.3	1.4	20
HS71916-C-T-P4S	-	-	0.41	80	110	16	1	-	-	-	-	15
HS71916-E-T-P4S	-	-	0.41	80	110	16	1	-	-	-	-	25
HC71916-E-T-P4S	-	-	0.38	80	110	16	1	-	3.1	9.3	1.4	25
XC71916-E-T-P4S	-	-	0.38	80	110	16	1	-	3.1	9.3	1.4	25
-	B7016-C-T-P4S	-	0.84	80	125	22	1.1	1.1	-	-	-	15
-	B7016-E-T-P4S	-	0.84	80	125	22	1.1	1.1	-	-	-	25
-	HCB7016-C-T-P4S	-	0.71	80	125	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	15
-	HCB7016-E-T-P4S	-	0.71	80	125	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	25
-	XCB7016-C-T-P4S	-	0.71	80	125	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	15
-	XCB7016-E-T-P4S	-	0.71	80	125	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	25
-	RS7016-D-T-P4S	-	0.84	80	125	22	1.1	1.1	-	-	-	20
-	HCRS7016-D-T-P4S	-	0.71	80	125	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	20
-	HS7016-C-T-P4S	-	0.96	80	125	22	1.1	-	-	-	-	15
-	HS7016-E-T-P4S	-	0.96	80	125	22	1.1	-	-	-	-	25
-	HC7016-E-T-P4S	-	0.89	80	125	22	1.1	-	4.7	12.2	2.2	25
-	XC7016-E-T-P4S	-	0.89	80	125	22	1.1	-	4.7	12.2	2.2	25
-	-	B7216-C-T-P4S	1.52	80	140	26	2	2	-	-	-	15
-	-	B7216-E-T-P4S	1.52	80	140	26	2	2	-	-	-	25
-	-	HCB7216-C-T-P4S	1.4	80	140	26	2	2	-	-	-	15
-	-	HCB7216-E-T-P4S	1.4	80	140	26	2	2	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

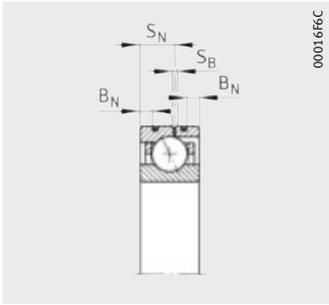
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

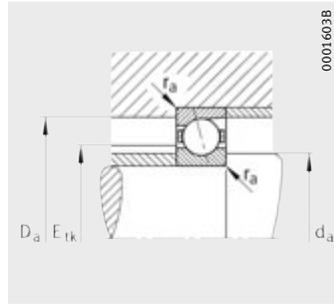
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7016-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7016-E-T-P4S-UL。

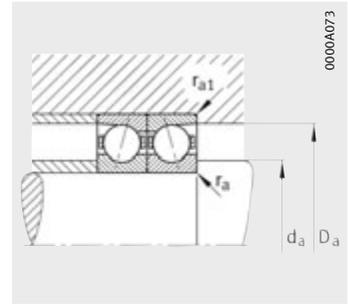
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7016-EDLR-T-P4S-UL**
HC7016-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



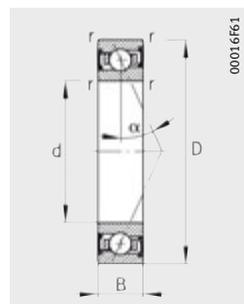
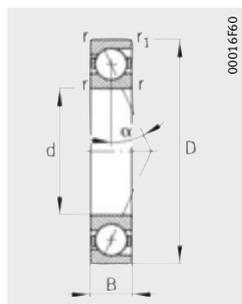
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a 最大	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
86	104	0.6	0.6	92.2	34.5	36	12 000	19 000	175	603	1 262	539	2 009	4 504	70.3	122	177.2
86	104	0.6	0.6	92.2	32.5	34	11 000	17 000	238	911	1 969	695	2 748	6 127	160.9	266	363.7
86	104	0.6	0.6	92.2	24	25	17 000	26 000	83	319	689	251	1 019	2 320	59	101.8	144.5
86	104	0.6	0.6	92.2	22.4	23.6	15 000	24 000	96	462	1 052	280	1 379	3 215	132.5	232.3	317.6
86	104	0.6	0.6	92.2	54	25	19 000	28 000	83	319	689	251	1 019	2 320	59	101.8	144.5
86	104	0.6	0.6	92.2	50	23.6	17 000	26 000	96	462	1 052	280	1 379	3 215	132.5	232.3	317.6
86	104	0.6	0.6	92.2	33.5	34.5	14 000	22 000	160	481	963	477	1 475	3 036	108	163.6	216.8
86	104	0.6	0.6	92.2	23.2	24.5	18 000	28 000	111	333	667	328	1 005	2 056	106.9	159.7	208.9
86	104	0.6	0.6	92.2	21.2	24	17 000	26 000	73	218	437	217	679	1 425	52.9	82.6	113.1
86	104	0.6	0.6	92.2	19.6	22.4	15 000	24 000	117	352	704	335	1 026	2 092	131.8	196.3	255.6
86	104	0.6	0.6	92.2	13.7	15.6	19 000	30 000	81	244	488	234	714	1 448	132	194.7	251.1
86	104	0.6	0.6	92.2	30.5	15.6	22 000	32 000	81	244	488	234	714	1 448	132	194.7	251.1
88	117	1	0.6	96.8	63	58.5	11 000	17 000	357	1 163	2 391	1 110	3 920	8 635	86.3	147.5	213.5
88	117	1	0.6	96.8	60	55	10 000	15 000	529	1 830	3 825	1 552	5 557	11 989	201.7	323.3	437.9
88	117	1	0.6	96.8	44	40.5	15 000	24 000	185	643	1 345	564	2 077	4 585	74.5	124.8	175.8
88	117	1	0.6	96.8	41.5	39	14 000	22 000	250	967	2 089	734	2 902	6 423	175.2	285.5	384.2
88	117	1	0.6	96.8	98	40.5	17 000	26 000	185	643	1 345	564	2 077	4 585	74.5	124.8	175.8
88	117	1	0.6	96.8	93	39	15 000	24 000	250	967	2 089	734	2 902	6 423	175.2	285.5	384.2
88	117	1	0.6	96.8	62	57	13 000	20 000	282	846	1 693	843	2 612	5 388	115.7	176.5	235.3
88	117	1	0.6	96.8	43	40	17 000	26 000	196	587	1 174	580	1 779	3 644	114.4	171.7	225.6
88	117	1	0.6	98.9	31.5	34.5	15 000	24 000	109	328	657	323	1 024	2 150	59.1	93.2	127.9
88	117	1	0.6	98.9	30	32.5	14 000	22 000	175	524	1 049	502	1 530	3 127	147.9	220	287
88	117	1	0.6	98.9	20.4	22.8	18 000	28 000	123	368	736	355	1 079	2 185	148.4	219.2	282.8
88	117	1	0.6	98.9	45.5	22.8	20 000	30 000	123	368	736	355	1 079	2 185	148.4	219.2	282.8
94	126	2	2	105.2	73.5	68	10 000	17 000	424	1 354	2 701	1 309	4 516	10 274	91.7	155	220.5
94	126	2	2	105.2	71	64	9 000	15 000	662	2 249	4 899	1 928	6 770	14 523	221.2	351.9	475.3
94	126	2	2	105.2	51	47.5	12 000	19 000	224	761	1 570	669	2 400	5 217	79.4	131.4	183.7
94	126	2	2	105.2	49	45	11 000	18 000	325	1 219	2 611	935	3 583	7 847	193.9	312.5	418.7

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71917-C-T-P4S	-	-	0.53	85	120	18	1.1	1.1	-	-	-	15
B71917-E-T-P4S	-	-	0.53	85	120	18	1.1	1.1	-	-	-	25
HCB71917-C-T-P4S	-	-	0.45	85	120	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	15
HCB71917-E-T-P4S	-	-	0.45	85	120	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	25
XCB71917-C-T-P4S	-	-	0.45	85	120	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	15
XCB71917-E-T-P4S	-	-	0.45	85	120	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	25
RS71917-D-T-P4S	-	-	0.53	85	120	18	1.1	1.1	-	-	-	20
HCRS71917-D-T-P4S	-	-	0.45	85	120	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	20
HS71917-C-T-P4S	-	-	0.61	85	120	18	1.1	-	-	-	-	15
HS71917-E-T-P4S	-	-	0.61	85	120	18	1.1	-	-	-	-	25
HC71917-E-T-P4S	-	-	0.57	85	120	18	1.1	-	4	10.4	2.2	25
XC71917-E-T-P4S	-	-	0.57	85	120	18	1.1	-	4	10.4	2.2	25
-	B7017-C-T-P4S	-	0.89	85	130	22	1.1	1.1	-	-	-	15
-	B7017-E-T-P4S	-	0.89	85	130	22	1.1	1.1	-	-	-	25
-	HCB7017-C-T-P4S	-	0.74	85	130	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	15
-	HCB7017-E-T-P4S	-	0.74	85	130	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	25
-	XCB7017-C-T-P4S	-	0.74	85	130	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	15
-	XCB7017-E-T-P4S	-	0.74	85	130	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	25
-	RS7017-D-T-P4S	-	0.89	85	130	22	1.1	1.1	-	-	-	20
-	HCRS7017-D-T-P4S	-	0.74	85	130	22	1.1	1.1	4.7	12.2	2.2	20
-	HS7017-C-T-P4S	-	0.99	85	130	22	1.1	-	-	-	-	15
-	HS7017-E-T-P4S	-	0.99	85	130	22	1.1	-	-	-	-	25
-	HC7017-E-T-P4S	-	0.93	85	130	22	1.1	-	4.7	12.2	2.2	25
-	XC7017-E-T-P4S	-	0.93	85	130	22	1.1	-	4.7	12.2	2.2	25
-	-	B7217-C-T-P4S	1.85	85	150	28	2	2	-	-	-	15
-	-	B7217-E-T-P4S	1.85	85	150	28	2	2	-	-	-	25
-	-	HCB7217-C-T-P4S	1.58	85	150	28	2	2	-	-	-	15
-	-	HCB7217-E-T-P4S	1.58	85	150	28	2	2	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

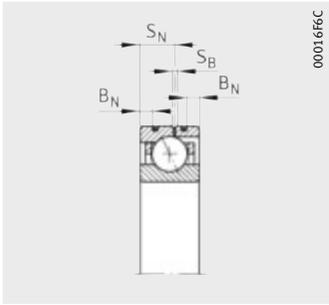
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

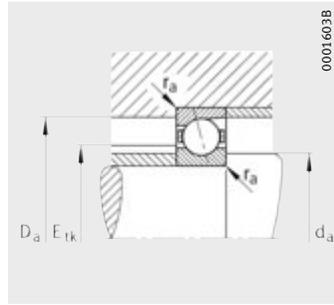
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7017-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7017-E-T-P4S-UL。

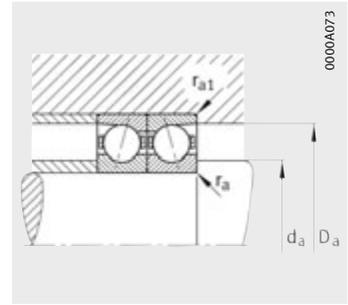
5) 直接潤滑設計の注文例： **HCB7017-EDLR-T-P4S-UL**
HC7017-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

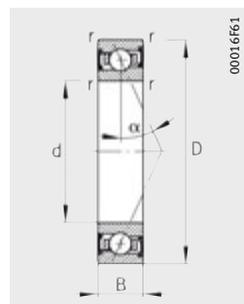
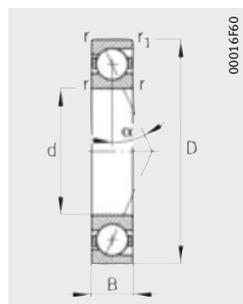


取付け寸法

取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
d _a h12	D _a H12	r _a 最大	r _{a1}	E _{tk} 呼び	動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
92	114	0.6	0.6	99.2	45	46.5	11 000	17 000	239	804	1 672	739	2 687	5 982	80.3	138	200
92	114	0.6	0.6	99.2	42.5	44	10 000	15 000	336	1 232	2 631	983	3 716	8 205	185.3	301.8	411.4
92	114	0.6	0.6	99.2	31	32.5	15 000	24 000	120	438	934	363	1 405	3 160	68.6	116.5	164.9
92	114	0.6	0.6	99.2	29	30.5	14 000	22 000	148	642	1 436	433	1 921	4 389	157.3	266.2	361.7
92	114	0.6	0.6	99.2	69.5	32.5	17 000	26 000	120	438	934	363	1 405	3 160	68.6	116.5	164.9
92	114	0.6	0.6	99.2	64	30.5	15 000	24 000	148	642	1 436	433	1 921	4 389	157.3	266.2	361.7
92	114	0.6	0.6	99.2	44	45.5	13 000	20 000	211	632	1 265	629	1 939	3 989	121.3	183.6	243.3
92	114	0.6	0.6	99.2	30	32	17 000	26 000	144	431	862	425	1 300	2 656	119.4	178.2	232.9
92	114	0.6	0.6	99.7	22	26	15 000	24 000	76	228	456	225	708	1 482	56.4	88.3	120.7
92	114	0.6	0.6	99.7	20.4	24.5	14 000	22 000	123	368	736	352	1 071	2 184	141.7	210.4	273.8
92	114	0.6	0.6	99.7	14.3	17	18 000	28 000	84	253	506	242	739	1 499	140.9	208	268.3
92	114	0.6	0.6	99.7	32	17	20 000	30 000	84	253	506	242	739	1 499	140.9	208	268.3
93	122	1	0.6	101.8	65.5	62	11 000	16 000	370	1 209	2 484	1 150	4 070	8 957	90.3	154.3	223.1
93	122	1	0.6	101.8	62	58.5	9 500	15 000	545	1 888	3 949	1 598	5 728	12 364	210.6	337.5	457.1
93	122	1	0.6	101.8	45	43	15 000	22 000	192	667	1 401	585	2 152	4 772	78	130.5	184.1
93	122	1	0.6	101.8	42.5	40.5	13 000	20 000	260	1 008	2 179	763	3 024	6 697	183.6	299.5	402.9
93	122	1	0.6	101.8	100	43	16 000	26 000	192	667	1 401	585	2 152	4 772	78	130.5	184.1
93	122	1	0.6	101.8	95	40.5	15 000	22 000	260	1 008	2 179	763	3 024	6 697	183.6	299.5	402.9
93	122	1	0.6	101.8	64	60	13 000	19 000	291	874	1 747	870	2 697	5 555	120.9	184.4	245.6
93	122	1	0.6	101.8	44	42.5	16 000	24 000	200	601	1 201	592	1 820	3 724	119.1	178.8	234.8
93	122	1	0.6	103.9	32	36	15 000	22 000	109	328	657	323	1 022	2 144	60.5	95.1	130.2
93	122	1	0.6	103.9	30	33.5	13 000	20 000	178	534	1 067	509	1 559	3 178	151.9	226.4	294.9
93	122	1	0.6	103.9	20.8	23.2	17 000	26 000	123	368	736	355	1 079	2 183	151.8	224.1	288.9
93	122	1	0.6	103.9	46.5	23.2	19 000	30 000	123	368	736	355	1 079	2 183	151.8	224.1	288.9
98	138	2	2	112.3	96.5	85	9 000	15 000	573	1 825	3 734	1 789	6 176	13 586	99.8	169.5	245.6
98	138	2	2	112.3	91.5	80	8 000	13 000	869	2 889	5 972	2 554	8 786	18 785	234.3	370.6	500.9
98	138	2	2	112.3	67	58.5	11 000	18 000	301	999	2 066	920	3 234	7 057	86.4	142.4	199.8
98	138	2	2	112.3	63	56	10 000	17 000	437	1 567	3 319	1 287	4 722	10 222	207.8	330.5	441.6

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72 ⁴⁾		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71918-C-T-P4S	-	-	0.55	90	125	18	1.1	1.1	-	-	-	15
B71918-E-T-P4S	-	-	0.55	90	125	18	1.1	1.1	-	-	-	25
HCB71918-C-T-P4S	-	-	0.47	90	125	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	15
HCB71918-E-T-P4S	-	-	0.47	90	125	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	25
XCB71918-C-T-P4S	-	-	0.47	90	125	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	15
XCB71918-E-T-P4S	-	-	0.47	90	125	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	25
RS71918-D-T-P4S	-	-	0.55	90	125	18	1.1	1.1	-	-	-	20
HCRS71918-D-T-P4S	-	-	0.47	90	125	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	20
HS71918-C-T-P4S	-	-	0.63	90	125	18	1.1	-	-	-	-	15
HS71918-E-T-P4S	-	-	0.63	90	125	18	1.1	-	-	-	-	25
HC71918-E-T-P4S	-	-	0.58	90	125	18	1.1	-	4	10.4	2.2	25
XC71918-E-T-P4S	-	-	0.58	90	125	18	1.1	-	4	10.4	2.2	25
-	B7018-C-T-P4S	-	1.15	90	140	24	1.5	1.5	-	-	-	15
-	B7018-E-T-P4S	-	1.15	90	140	24	1.5	1.5	-	-	-	25
-	HCB7018-C-T-P4S	-	0.96	90	140	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	15
-	HCB7018-E-T-P4S	-	0.96	90	140	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	25
-	XCB7018-C-T-P4S	-	0.96	90	140	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	15
-	XCB7018-E-T-P4S	-	0.96	90	140	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	25
-	RS7018-D-T-P4S	-	1.15	90	140	24	1.5	1.5	-	-	-	20
-	HCRS7018-D-T-P4S	-	0.96	90	140	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	20
-	HS7018-C-T-P4S	-	1.31	90	140	24	1.5	-	-	-	-	15
-	HS7018-E-T-P4S	-	1.31	90	140	24	1.5	-	-	-	-	25
-	HC7018-E-T-P4S	-	1.22	90	140	24	1.5	-	5.5	14.5	2.2	25
-	XC7018-E-T-P4S	-	1.22	90	140	24	1.5	-	5.5	14.5	2.2	25
-	-	B7218-C-T-P4S	2.26	90	160	30	2	2	-	-	-	15
-	-	B7218-E-T-P4S	2.26	90	160	30	2	2	-	-	-	25
-	-	HCB7218-C-T-P4S	1.86	90	160	30	2	2	-	-	-	15
-	-	HCB7218-E-T-P4S	1.86	90	160	30	2	2	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

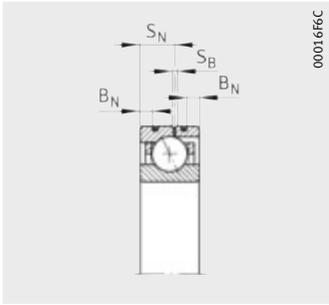
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

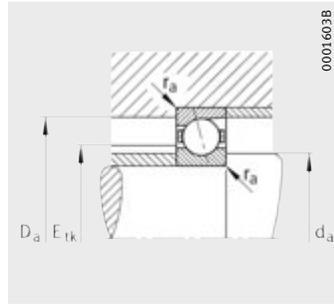
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例: **B7018-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7018-E-T-P4S-UL。

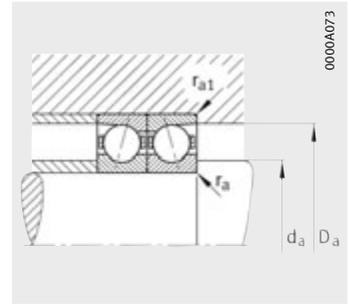
5) ダイレクト潤滑設計の注文例: **HCB7018-EDLR-T-P4S-UL**
HC7018-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法

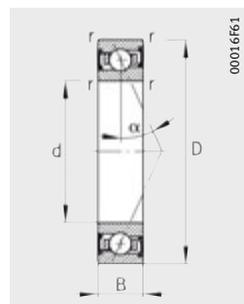
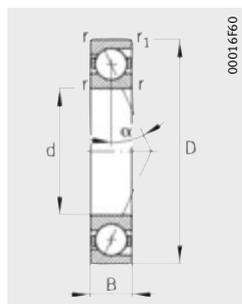


取付け寸法

取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	最大		呼び		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
97	119	0.6	0.6	104.2	45.5	49	11 000	16 000	240	811	1 688	740	2 703	6 019	82.3	141.6	204.9
97	119	0.6	0.6	104.2	43	46.5	9 500	15 000	337	1 243	2 655	985	3 745	8 266	190.3	310.5	422.9
97	119	0.6	0.6	104.2	31.5	34	15 000	22 000	122	445	950	369	1 425	3 207	70.9	120.1	169.8
97	119	0.6	0.6	104.2	30	32	13 000	20 000	149	653	1 461	436	1 953	4 461	162	274.9	373.3
97	119	0.6	0.6	104.2	71	34	16 000	26 000	122	445	950	369	1 425	3 207	70.9	120.1	169.8
97	119	0.6	0.6	104.2	67	32	15 000	22 000	149	653	1 461	436	1 953	4 461	162	274.9	373.3
97	119	0.6	0.6	104.2	45	47.5	13 000	19 000	216	647	1 293	644	1 984	4 074	125.6	190	251.4
97	119	0.6	0.6	104.2	30.5	33.5	16 000	24 000	146	438	877	431	1 320	2 699	123.2	183.9	240.3
97	119	0.6	0.6	104.5	23.6	28.5	15 000	22 000	83	249	498	246	772	1 620	58.2	91	124.5
97	119	0.6	0.6	104.5	22.4	26.5	13 000	20 000	133	398	796	381	1 158	2 362	145.7	216	281.2
97	119	0.6	0.6	104.5	15.6	18.6	17 000	26 000	92	276	552	265	807	1 636	145.3	214.5	276.5
97	119	0.6	0.6	104.5	34.5	18.6	19 000	30 000	92	276	552	265	807	1 636	145.3	214.5	276.5
100	131	1.5	0.6	108.6	76.5	72	10 000	15 000	440	1 427	2 925	1 369	4 810	10 569	95.8	163.5	236.2
100	131	1.5	0.6	108.6	72	68	9 000	14 000	649	2 217	4 623	1 905	6 732	14 476	223.6	356.6	482.2
100	131	1.5	0.6	108.6	53	50	14 000	22 000	227	775	1 622	691	2 501	5 523	82.6	137.2	193.2
100	131	1.5	0.6	108.6	50	47.5	12 000	19 000	319	1 207	2 585	937	3 625	7 934	196.9	318.6	427
100	131	1.5	0.6	108.6	118	50	15 000	24 000	227	775	1 622	691	2 501	5 523	82.6	137.2	193.2
100	131	1.5	0.6	108.6	112	47.5	14 000	22 000	319	1 207	2 585	937	3 625	7 934	196.9	318.6	427
100	131	1.5	0.6	108.6	75	69.5	12 000	18 000	341	1 024	2 048	1 019	3 159	6 512	127.6	194.5	259.2
100	131	1.5	0.6	108.6	52	49	15 000	24 000	237	710	1 420	701	2 151	4 404	126.2	189.3	248.6
100	131	1.5	0.6	111	37.5	43	14 000	22 000	130	389	777	386	1 212	2 536	66.1	103.5	141.6
100	131	1.5	0.6	111	35.5	40	12 000	19 000	207	621	1 242	592	1 813	3 689	164.4	244.9	318.6
100	131	1.5	0.6	111	24.5	28	16 000	24 000	146	437	874	422	1 278	2 593	165.7	244	314.9
100	131	1.5	0.6	111	55	28	18 000	28 000	146	437	874	422	1 278	2 593	165.7	244	314.9
104	147	2	2	118.8	122	104	8 500	14 000	738	2 332	4 746	2 308	7 904	17 237	109.7	185.7	267.8
104	147	2	2	118.8	116	100	7 500	12 000	1 136	3 717	7 651	3 343	11 322	24 113	258.6	406.9	549.2
104	147	2	2	118.8	85	73.5	11 000	18 000	399	1 309	2 691	1 224	4 252	9 221	96.1	157.7	220.9
104	147	2	2	118.8	80	69.5	9 000	15 000	580	2 021	4 246	1 707	6 083	13 095	230.4	362.8	483.7

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71919-C-T-P4S	-	-	0.58	95	130	18	1.1	1.1	-	-	-	15
B71919-E-T-P4S	-	-	0.58	95	130	18	1.1	1.1	-	-	-	25
HCB71919-C-T-P4S	-	-	0.49	95	130	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	15
HCB71919-E-T-P4S	-	-	0.49	95	130	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	25
RS71919-D-T-P4S	-	-	0.58	95	130	18	1.1	1.1	-	-	-	20
HCRS71919-D-T-P4S	-	-	0.49	95	130	18	1.1	1.1	4	10.4	2.2	20
HS71919-C-T-P4S	-	-	0.66	95	130	18	1.1	-	-	-	-	15
HS71919-E-T-P4S	-	-	0.66	95	130	18	1.1	-	-	-	-	25
HC71919-E-T-P4S	-	-	0.61	95	130	18	1.1	-	4	10.4	2.2	25
-	B7019-C-T-P4S	-	1.2	95	145	24	1.5	1.5	-	-	-	15
-	B7019-E-T-P4S	-	1.2	95	145	24	1.5	1.5	-	-	-	25
-	HCB7019-C-T-P4S	-	1.01	95	145	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	15
-	HCB7019-E-T-P4S	-	1.01	95	145	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	25
-	RS7019-D-T-P4S	-	1.2	95	145	24	1.5	1.5	-	-	-	20
-	HCRS7019-D-T-P4S	-	1.01	95	145	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	20
-	HS7019-C-T-P4S	-	1.34	95	145	24	1.5	-	-	-	-	15
-	HS7019-E-T-P4S	-	1.34	95	145	24	1.5	-	-	-	-	25
-	HC7019-E-T-P4S	-	1.25	95	145	24	1.5	-	5.5	14.5	2.2	25
-	-	B7219-C-T-P4S	2.78	95	170	32	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	B7219-E-T-P4S	2.78	95	170	32	2.1	2.1	-	-	-	25
-	-	HCB7219-C-T-P4S	2.36	95	170	32	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	HCB7219-E-T-P4S	2.36	95	170	32	2.1	2.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。図 9 をご参照下さい。

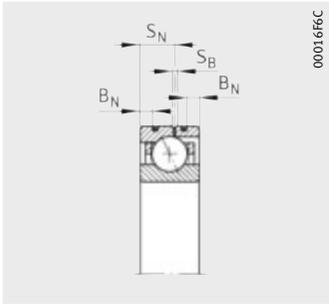
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

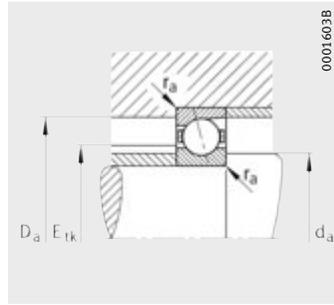
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例: **B7019-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7019-E-T-P4S-UL。

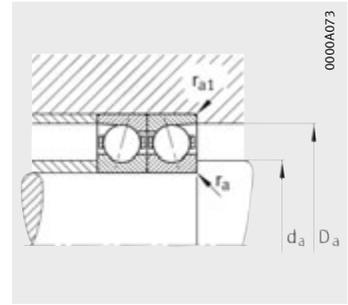
5) ダイレクト潤滑設計の注文例: **HCB7019-EDLR-T-P4S-UL**
HC7019-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



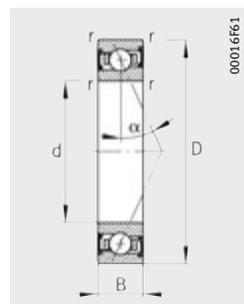
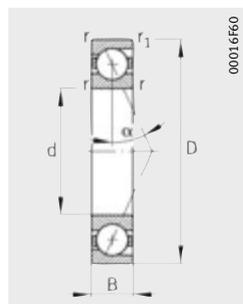
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{rk}	動的 C _r	静的 C _{Or}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
102	124	0.6	0.6	109.2	46.5	51	10 000	16 000	245	827	1 724	755	2 752	6 135	84.9	145.9	211.1
102	124	0.6	0.6	109.2	44	48	9 000	14 000	343	1 269	2 713	1 002	3 820	8 439	196.4	320.5	436.5
102	124	0.6	0.6	109.2	32	35.5	14 000	22 000	121	443	947	365	1 415	3 185	72.3	122.5	173
102	124	0.6	0.6	109.2	30.5	33.5	13 000	19 000	150	663	1 487	439	1 982	4 537	166.6	283.4	384.9
102	124	0.6	0.6	109.2	45.5	49	12 000	18 000	218	654	1 308	649	2 003	4 116	129.2	195.4	258.5
102	124	0.6	0.6	109.2	31	34.5	15 000	24 000	148	445	891	437	1 341	2 740	127	189.6	247.6
102	124	0.6	0.6	109.5	24.5	30	14 000	22 000	85	255	509	252	789	1 651	60.8	94.8	129.4
102	124	0.6	0.6	109.5	22.8	28	13 000	19 000	138	414	828	395	1 205	2 455	152.8	226.9	295
102	124	0.6	0.6	109.5	16	19.3	16 000	24 000	96	288	575	277	842	1 704	153.1	225.5	290.4
105	136	1.5	0.6	113.6	78	76.5	9 500	15 000	447	1 452	2 980	1 388	4 880	10 731	99.4	169.3	244.3
105	136	1.5	0.6	113.6	75	72	8 500	13 000	675	2 308	4 813	1 981	7 005	15 060	234.4	373.7	505.1
105	136	1.5	0.6	113.6	54	53	13 000	20 000	238	811	1 692	724	2 617	5 757	86.7	144.1	202.4
105	136	1.5	0.6	113.6	51	51	12 000	18 000	325	1 231	2 641	954	3 694	8 096	204.9	331.4	444.1
105	136	1.5	0.6	113.6	76.5	75	11 000	17 000	348	1 044	2 088	1 039	3 217	6 628	132.8	202.2	269.1
105	136	1.5	0.6	113.6	53	52	14 000	22 000	241	723	1 447	713	2 188	4 482	131.2	196.7	258.3
105	136	1.5	0.6	116	38	44	13 000	20 000	130	389	777	385	1 210	2 529	67.4	105.5	144.1
105	136	1.5	0.6	116	35.5	41.5	12 000	18 000	211	633	1 265	604	1 847	3 756	169.3	251.8	327.5
105	136	1.5	0.6	116	24.5	28.5	15 000	24 000	146	437	874	422	1 277	2 591	169.3	249.1	321.4
110.5	154	2	2	125.8	127	114	8 000	13 000	768	2 426	4 937	2 398	8 203	17 878	115.7	195.6	281.8
110.5	154	2	2	125.8	122	108	7 000	11 000	1 193	3 906	8 042	3 509	11 890	25 320	274.2	431.5	582
110.5	154	2	2	125.8	88	80	10 000	17 000	411	1 353	2 784	1 258	4 384	9 513	101	165.9	232.1
110.5	154	2	2	125.8	83	75	8 500	14 000	598	2 092	4 400	1 759	6 291	13 552	242.8	382.6	510

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71920-C-T-P4S	-	-	0.79	100	140	20	1.1	1.1	-	-	-	15
B71920-E-T-P4S	-	-	0.79	100	140	20	1.1	1.1	-	-	-	25
HCB71920-C-T-P4S	-	-	0.66	100	140	20	1.1	1.1	4	12	2.2	15
HCB71920-E-T-P4S	-	-	0.66	100	140	20	1.1	1.1	4	12	2.2	25
XCB71920-C-T-P4S	-	-	0.66	100	140	20	1.1	1.1	4	12	2.2	15
XCB71920-E-T-P4S	-	-	0.66	100	140	20	1.1	1.1	4	12	2.2	25
RS71920-D-T-P4S	-	-	0.79	100	140	20	1.1	1.1	-	-	-	20
HCRS71920-D-T-P4S	-	-	0.66	100	140	20	1.1	1.1	4	12	2.2	20
HS71920-C-T-P4S	-	-	0.9	100	140	20	1.1	-	-	-	-	15
HS71920-E-T-P4S	-	-	0.9	100	140	20	1.1	-	-	-	-	25
HC71920-E-T-P4S	-	-	0.84	100	140	20	1.1	-	4	12	2.2	25
XC71920-E-T-P4S	-	-	0.84	100	140	20	1.1	-	4	12	2.2	25
-	B7020-C-T-P4S	-	1.26	100	150	24	1.5	1.5	-	-	-	15
-	B7020-E-T-P4S	-	1.26	100	150	24	1.5	1.5	-	-	-	25
-	HCB7020-C-T-P4S	-	1.05	100	150	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	15
-	HCB7020-E-T-P4S	-	1.05	100	150	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	25
-	XCB7020-C-T-P4S	-	1.05	100	150	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	15
-	XCB7020-E-T-P4S	-	1.05	100	150	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	25
-	RS7020-D-T-P4S	-	1.26	100	150	24	1.5	1.5	-	-	-	20
-	HCRS7020-D-T-P4S	-	1.05	100	150	24	1.5	1.5	5.5	14.5	2.2	20
-	HS7020-C-T-P4S	-	1.4	100	150	24	1.5	-	-	-	-	15
-	HS7020-E-T-P4S	-	1.4	100	150	24	1.5	-	-	-	-	25
-	HC7020-E-T-P4S	-	1.29	100	150	24	1.5	-	5.5	14.5	2.2	25
-	XC7020-E-T-P4S	-	1.29	100	150	24	1.5	-	5.5	14.5	2.2	25
-	-	B7220-C-T-P4S	3.32	100	180	34	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	B7220-E-T-P4S	3.32	100	180	34	2.1	2.1	-	-	-	25
-	-	HCB7220-C-T-P4S	2.87	100	180	34	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	HCB7220-E-T-P4S	2.87	100	180	34	2.1	2.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

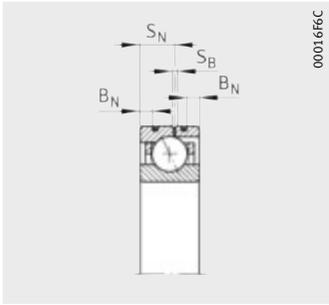
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

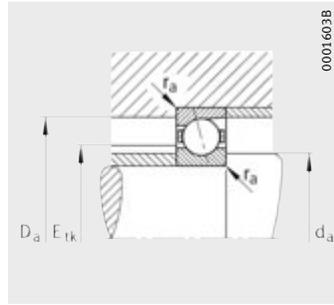
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例: **B7020-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7020-E-T-P4S-UL。

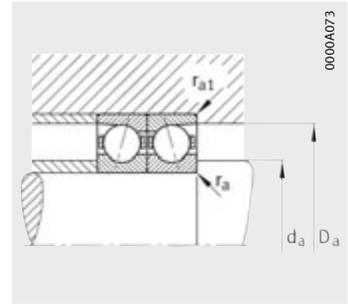
5) ダイレクト潤滑設計の注文例: **HCB7020-EDLR-T-P4S-UL**
HC7020-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



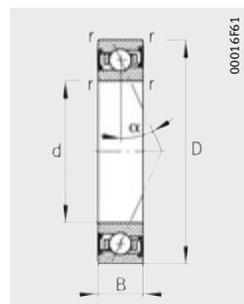
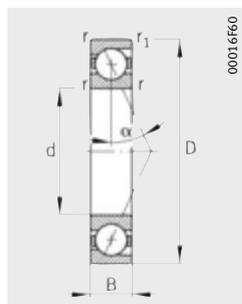
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大		呼び [°]	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
107	133	0.6	0.6	117.2	58.5	64	9 500	14 000	318	1 059	2 194	980	3 524	7 827	94.6	161.7	233.7
107	133	0.6	0.6	117.2	55	60	8 500	13 000	453	1 626	3 437	1 323	4 902	10 706	219.8	355.1	481.6
107	133	0.6	0.6	117.2	40.5	44	13 000	20 000	161	576	1 220	488	1 841	4 106	81.4	136.6	192.3
107	133	0.6	0.6	117.2	38	42.5	12 000	18 000	204	852	1 881	596	2 544	5 745	188	313.9	424.3
107	133	0.6	0.6	117.2	90	44	14 000	22 000	161	576	1 220	488	1 841	4 106	81.4	136.6	192.3
107	133	0.6	0.6	117.2	85	42.5	13 000	20 000	204	852	1 881	596	2 544	5 745	188	313.9	424.3
107	133	0.6	0.6	117.2	57	62	11 000	17 000	273	819	1 638	813	2 508	5 153	141.8	214.5	283.7
107	133	0.6	0.6	117.2	39	43	14 000	22 000	187	560	1 121	552	1 687	3 448	139.9	208.5	272.3
107	133	0.6	0.6	116.7	29	36	13 000	20 000	102	306	611	301	947	1 978	65.5	102.4	139.7
107	133	0.6	0.6	116.7	27.5	33.5	12 000	18 000	166	497	994	476	1 447	2 950	165.5	245.4	319.2
107	133	0.6	0.6	116.7	19	23.6	15 000	24 000	115	345	690	332	1 009	2 046	165.4	243.6	314.1
107	133	0.6	0.6	116.7	42.5	23.6	17 000	26 000	115	345	690	332	1 009	2 046	165.4	243.6	314.1
110	141	1.5	0.6	118.6	81.5	81.5	9 000	14 000	467	1 516	3 112	1 450	5 092	11 199	104.1	177.2	255.8
110	141	1.5	0.6	118.6	76.5	76.5	8 000	13 000	685	2 347	4 902	2 009	7 114	15 314	243.1	387.4	523.6
110	141	1.5	0.6	118.6	56	56	13 000	19 000	238	818	1 707	723	2 632	5 787	89.4	148.6	208.5
110	141	1.5	0.6	118.6	53	53	11 000	17 000	334	1 272	2 731	980	3 815	8 366	213.5	345.9	463.5
110	141	1.5	0.6	118.6	125	56	14 000	22 000	238	818	1 707	723	2 632	5 787	89.4	148.6	208.5
110	141	1.5	0.6	118.6	118	53	13 000	19 000	334	1 272	2 731	980	3 815	8 366	213.5	345.9	463.5
110	141	1.5	0.6	118.6	78	80	11 000	16 000	355	1 065	2 129	1 060	3 278	6 749	138	209.9	279.1
110	141	1.5	0.6	118.6	54	56	14 000	22 000	246	737	1 474	727	2 229	4 561	136.3	204.2	267.9
110	141	1.5	0.6	121	38	45.5	13 000	19 000	134	402	804	397	1 250	2 618	69.5	108.9	149
110	141	1.5	0.6	121	36	42.5	11 000	17 000	215	644	1 288	615	1 879	3 822	173.9	258.6	336.2
110	141	1.5	0.6	121	25	30	15 000	22 000	148	444	888	428	1 297	2 631	173.8	255.7	329.8
110	141	1.5	0.6	121	56	30	16 000	24 000	148	444	888	428	1 297	2 631	173.8	255.7	329.8
114.5	165.5	2.1	2.1	132.4	132	122	7 500	12 000	796	2 519	5 128	2 482	8 499	18 521	121.7	205.5	295.8
114.5	165.5	2.1	2.1	132.4	125	116	6 700	10 000	1 217	3 994	8 229	3 576	12 137	25 856	287	451.4	608.5
114.5	165.5	2.1	2.1	132.4	91.5	85	9 500	16 000	428	1 408	2 898	1 309	4 556	9 884	106.4	174.6	244.2
114.5	165.5	2.1	2.1	132.4	86.5	81.5	8 000	13 000	623	2 181	5 427	1 832	6 554	16 724	256.2	403.6	548.1

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71921-C-T-P4S	-	-	0.8	105	145	20	1.1	1.1	-	-	-	15
B71921-E-T-P4S	-	-	0.8	105	145	20	1.1	1.1	-	-	-	25
HCB71921-C-T-P4S	-	-	0.7	105	145	20	1.1	1.1	4	12	2.2	15
HCB71921-E-T-P4S	-	-	0.7	105	145	20	1.1	1.1	4	12	2.2	25
RS71921-D-T-P4S	-	-	0.8	105	145	20	1.1	1.1	-	-	-	20
HCRS71921-D-T-P4S	-	-	0.7	105	145	20	1.1	1.1	4	12	2.2	20
HS71921-C-T-P4S	-	-	0.9	105	145	20	1.1	-	-	-	-	15
HS71921-E-T-P4S	-	-	0.9	105	145	20	1.1	-	-	-	-	25
HC71921-E-T-P4S	-	-	0.9	105	145	20	1.1	-	4	12	2.2	25
-	B7021-C-T-P4S	-	1.6	105	160	26	2	2	-	-	-	15
-	B7021-E-T-P4S	-	1.6	105	160	26	2	2	-	-	-	25
-	HCB7021-C-T-P4S	-	1.3	105	160	26	2	2	6	15.2	2.2	15
-	HCB7021-E-T-P4S	-	1.3	105	160	26	2	2	6	15.2	2.2	25
-	RS7021-D-T-P4S	-	1.6	105	160	26	2	2	-	-	-	20
-	HCRS7021-D-T-P4S	-	1.3	105	160	26	2	2	6	15.2	2.2	20
-	HS7021-C-T-P4S	-	1.8	105	160	26	2	-	-	-	-	15
-	HS7021-E-T-P4S	-	1.8	105	160	26	2	-	-	-	-	25
-	HC7021-E-T-P4S	-	1.6	105	160	26	2	-	6	15.2	2.2	25
-	-	B7221-C-T-P4S	4	105	190	36	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	B7221-E-T-P4S	4	105	190	36	2.1	2.1	-	-	-	25
-	-	HCB7221-C-T-P4S	3.3	105	190	36	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	HCB7221-E-T-P4S	3.3	105	190	36	2.1	2.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

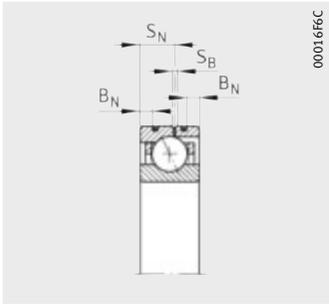
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

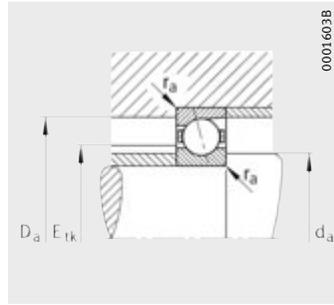
4) 軸受には非接触シール付もございます。

注文例： **B7021-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7021-E-T-P4S-UL。

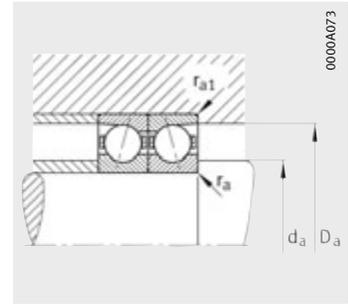
5) ダイレクト潤滑設計の注文例： **HCB7021-EDLR-T-P4S-UL**
HC7021-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計 5)



取付け寸法



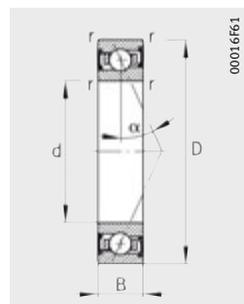
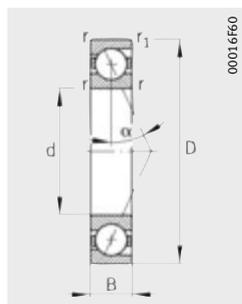
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _a E			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大		呼び [°]	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
112	138	0.6	0.6	121.2	58.5	64	9 000	14 000	318	1 059	2 194	980	3 524	7 826	94.6	161.7	233.7
112	138	0.6	0.6	121.2	55	60	8 000	13 000	453	1 626	3 437	1 323	4 902	10 705	219.8	355.1	481.6
112	138	0.6	0.6	121.2	40	45	13 000	19 000	161	576	1 220	487	1 840	4 105	81.2	136.6	192.3
112	138	0.6	0.6	121.2	38	42.5	11 000	17 000	204	852	1 881	596	2 543	5 745	188	313.8	424.3
112	138	0.6	0.6	121.2	56	62	11 000	16 000	268	805	1 609	798	2 464	5 058	140.9	213	281.6
112	138	0.6	0.6	121.2	39	44	14 000	22 000	187	560	1 121	552	1 687	3 448	139.9	208.5	272.3
112	138	0.6	0.6	121.7	30	38	13 000	19 000	104	311	622	307	961	2 008	68.3	106.4	144.9
112	138	0.6	0.6	121.7	28	35.5	11 000	17 000	169	506	1 012	484	1 472	2 999	172.2	255.3	331.8
112	138	0.6	0.6	121.7	19.6	24.5	15 000	22 000	117	352	704	337	1 029	2 086	171.9	253.8	327.1
116	150	2	1	125.8	83	85	8 500	13 000	476	1 526	3 057	1 462	5 056	10 804	108.1	182.2	258.7
116	150	2	1	125.8	78	81.5	7 500	12 000	713	2 450	5 109	2 073	7 346	15 795	258.3	411	554.2
116	150	2	1	125.8	57	60	12 000	18 000	246	845	1 750	732	2 651	5 772	93.1	154.1	214.8
116	150	2	1	125.8	54	57	11 000	16 000	347	1 325	2 854	997	3 883	8 545	226	365.6	489.7
116	150	2	1	125.8	80	83	10 000	16 000	364	1 092	2 184	1 086	3 359	6 916	143.4	218	289.8
116	150	2	1	125.8	56	58.5	13 000	20 000	255	764	1 529	754	2 309	4 729	142.3	213.1	279.5
116	150	2	1	127.9	49	58.5	12 000	18 000	170	509	1 018	504	1 580	3 317	75.9	118.7	162.4
116	150	2	1	127.9	46.5	54	11 000	16 000	276	828	1 656	790	2 412	4 919	190.6	283.4	368.9
116	150	2	1	127.9	32	38	14 000	22 000	192	575	1 150	555	1 682	3 412	191	281.3	362.9
120.5	174.5	2.1	2.1	139.9	163	146	7 000	11 000	997	3 140	6 377	3 116	10 597	23 098	132	222.4	320.4
120.5	174.5	2.1	2.1	139.9	156	140	6 300	9 500	1 558	5 040	10 337	4 587	15 335	32 479	313.5	490.7	660.3
120.5	174.5	2.1	2.1	139.9	112	102	9 000	15 000	535	1 734	3 559	1 635	5 604	12 126	115.2	187.9	262.4
120.5	174.5	2.1	2.1	139.9	106	98	7 500	12 000	805	2 756	5 751	2 371	8 297	17 714	280.6	438.8	583.1

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法								接触角 α °
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	
							最小					
B71922-C-T-P4S	-	-	0.8	110	150	20	1.1	1.1	-	-	-	15
B71922-E-T-P4S	-	-	0.8	110	150	20	1.1	1.1	-	-	-	25
HCB71922-C-T-P4S	-	-	0.7	110	150	20	1.1	1.1	4	12	2.2	15
HCB71922-E-T-P4S	-	-	0.7	110	150	20	1.1	1.1	4	12	2.2	25
XCB71922-C-T-P4S	-	-	0.7	110	150	20	1.1	1.1	4	12	2.2	15
XCB71922-E-T-P4S	-	-	0.7	110	150	20	1.1	1.1	4	12	2.2	25
RS71922-D-T-P4S	-	-	0.8	110	150	20	1.1	1.1	-	-	-	20
HCRS71922-D-T-P4S	-	-	0.7	110	150	20	1.1	1.1	4	12	2.2	20
HS71922-C-T-P4S	-	-	1	110	150	20	1.1	-	-	-	-	15
HS71922-E-T-P4S	-	-	1	110	150	20	1.1	-	-	-	-	25
HC71922-E-T-P4S	-	-	0.9	110	150	20	1.1	-	4	12	2.2	25
XC71922-E-T-P4S	-	-	0.9	110	150	20	1.1	-	4	12	2.2	25
-	B7022-C-T-P4S	-	2	110	170	28	2	2	-	-	-	15
-	B7022-E-T-P4S	-	2	110	170	28	2	2	-	-	-	25
-	HCB7022-C-T-P4S	-	1.7	110	170	28	2	2	6	16.2	2.2	15
-	HCB7022-E-T-P4S	-	1.7	110	170	28	2	2	6	16.2	2.2	25
-	XCB7022-C-T-P4S	-	1.7	110	170	28	2	2	6	16.2	2.2	15
-	XCB7022-E-T-P4S	-	1.7	110	170	28	2	2	6	16.2	2.2	25
-	RS7022-D-T-P4S	-	2	110	170	28	2	2	-	-	-	20
-	HCRS7022-D-T-P4S	-	1.7	110	170	28	2	2	6	16.2	2.2	20
-	HS7022-C-T-P4S	-	2.2	110	170	28	2	-	-	-	-	15
-	HS7022-E-T-P4S	-	2.2	110	170	28	2	-	-	-	-	25
-	HC7022-E-T-P4S	-	2.1	110	170	28	2	-	6	16.2	2.2	25
-	XC7022-E-T-P4S	-	2.1	110	170	28	2	-	6	16.2	2.2	25
-	-	B7222-C-T-P4S	4.7	110	200	38	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	B7222-E-T-P4S	4.7	110	200	38	2.1	2.1	-	-	-	25
-	-	HCB7222-C-T-P4S	4	110	200	38	2.1	2.1	-	-	-	15
-	-	HCB7222-E-T-P4S	4	110	200	38	2.1	2.1	-	-	-	25

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

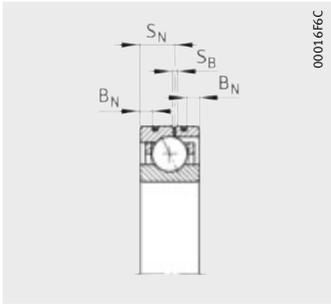
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

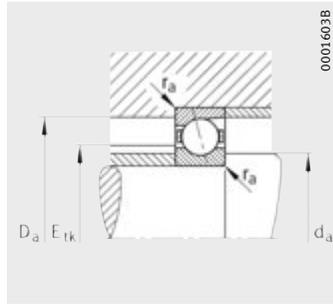
4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例: **B7022-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7022-E-T-P4S-UL。

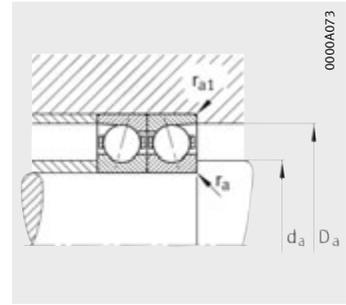
5) ダイレクト潤滑設計の注文例: **HCB7022-EDLR-T-P4S-UL**
HC7022-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁵⁾



取付け寸法



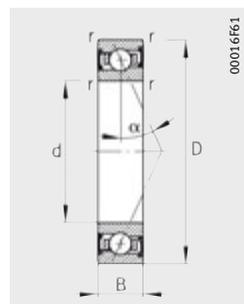
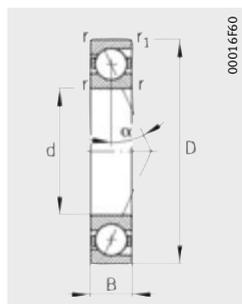
取付け寸法



取付け寸法					基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _a E			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		最大		呼び	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
117	143	0.6	0.6	126.2	58.5	67	8 500	13 000	316	1 056	2 191	972	3 501	7 781	96.5	164.8	237.9
117	143	0.6	0.6	126.2	56	63	8 000	12 000	458	1 651	3 495	1 337	4 973	10 873	226.3	365.8	496.2
117	143	0.6	0.6	126.2	40.5	46.5	12 000	19 000	163	583	1 236	493	1 860	4 150	83.7	140.4	197.5
117	143	0.6	0.6	126.2	39	44	11 000	17 000	205	861	1 905	599	2 569	5 813	193.3	323	436.8
117	143	0.6	0.6	126.2	90	46.5	13 000	20 000	163	583	1 236	493	1 860	4 150	83.7	140.4	197.5
117	143	0.6	0.6	126.2	86.5	44	12 000	19 000	205	861	1 905	599	2 569	5 813	193.3	323	436.8
117	143	0.6	0.6	126.2	57	64	10 000	16 000	273	819	1 638	813	2 505	5 144	145.4	219.7	290.3
117	143	0.6	0.6	126.2	40	45.5	13 000	20 000	192	575	1 150	567	1 732	3 535	144.8	215.8	281.7
117	143	0.6	0.6	126.4	34.5	44	12 000	19 000	121	362	724	357	1 120	2 342	71.5	111.7	152.3
117	143	0.6	0.6	126.4	32.5	40.5	11 000	17 000	196	587	1 173	560	1 709	3 480	180.2	267.6	347.7
117	143	0.6	0.6	126.4	22.8	28.5	14 000	22 000	135	405	810	390	1 185	2 395	180.2	265.2	341.3
117	143	0.6	0.6	126.4	51	28.5	16 000	24 000	135	405	810	390	1 185	2 395	180.2	265.2	341.3
121	159	2	1	133.3	110	110	8 000	12 000	648	2 072	4 235	2 011	6 949	15 201	119.6	202.1	290.9
121	159	2	1	133.3	104	104	7 500	12 000	975	3 262	6 760	2 857	9 878	21 147	281.3	444.8	600
121	159	2	1	133.3	75	76.5	12 000	18 000	340	1 140	2 363	1 035	3 667	8 007	103.8	170.9	239.2
121	159	2	1	133.3	72	72	11 000	16 000	479	1 742	3 707	1 408	5 232	11 364	248	395.3	527.8
121	159	2	1	133.3	166	76.5	13 000	20 000	340	1 140	2 363	1 035	3 667	8 007	103.8	170.9	239.2
121	159	2	1	133.3	160	72	12 000	18 000	479	1 742	3 707	1 408	5 232	11 364	248	395.3	527.8
121	159	2	1	133.3	108	106	9 500	15 000	491	1 474	2 948	1 466	4 539	9 350	158.2	240.7	320.2
121	159	2	1	133.3	73.5	75	12 000	19 000	334	1 003	2 007	987	3 032	6 208	155.3	232.7	305.3
121	159	2	1	135.4	50	60	12 000	18 000	174	523	1 045	516	1 623	3 403	78.2	122.3	167.3
121	159	2	1	135.4	46.5	56	11 000	16 000	280	840	1 679	802	2 446	4 984	195.8	290.9	378.4
121	159	2	1	135.4	32.5	39	14 000	22 000	192	575	1 150	555	1 681	3 409	195.2	287.3	370.4
121	159	2	1	135.4	72	39	15 000	24 000	192	575	1 150	555	1 681	3 409	195.2	287.3	370.4
126.5	183.5	2.1	2.1	147.4	163	150	6 700	10 000	997	3 139	6 376	3 115	10 591	23 087	132	222.4	320.3
126.5	183.5	2.1	2.1	147.4	153	143	6 000	9 000	1 525	4 939	10 131	4 487	15 015	31 793	311	486.8	654.6
126.5	183.5	2.1	2.1	147.4	112	104	8 500	14 000	535	1 734	3 558	1 635	5 602	12 118	115.2	187.8	262.3
126.5	183.5	2.1	2.1	147.4	106	98	7 000	11 000	789	2 705	5 648	2 322	8 137	17 383	278.5	435.7	578.9

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71924-C-T-P4S	-	-	1.2	120	165	22	1.1	1.1	15	128	157
B71924-E-T-P4S	-	-	1.2	120	165	22	1.1	1.1	25	128	157
HCB71924-C-T-P4S	-	-	1	120	165	22	1.1	1.1	15	128	157
HCB71924-E-T-P4S	-	-	1	120	165	22	1.1	1.1	25	128	157
XCB71924-C-T-P4S	-	-	1	120	165	22	1.1	1.1	15	128	157
XCB71924-E-T-P4S	-	-	1	120	165	22	1.1	1.1	25	128	157
RS71924-D-T-P4S	-	-	1.2	120	165	22	1.1	1.1	20	128	157
HCRS71924-D-T-P4S	-	-	1	120	165	22	1.1	1.1	20	128	157
HS71924-C-T-P4S	-	-	1.3	120	165	22	1.1	-	15	128	157
HS71924-E-T-P4S	-	-	1.3	120	165	22	1.1	-	25	128	157
HC71924-E-T-P4S	-	-	1.3	120	165	22	1.1	-	25	128	157
XC71924-E-T-P4S	-	-	1.3	120	165	22	1.1	-	25	128	157
-	B7024-C-T-P4S	-	2.1	120	180	28	2	2	15	131	169
-	B7024-E-T-P4S	-	2.1	120	180	28	2	2	25	131	169
-	HCB7024-C-T-P4S	-	1.8	120	180	28	2	2	15	131	169
-	HCB7024-E-T-P4S	-	1.8	120	180	28	2	2	25	131	169
-	XCB7024-C-T-P4S	-	1.8	120	180	28	2	2	15	131	169
-	XCB7024-E-T-P4S	-	1.8	120	180	28	2	2	25	131	169
-	RS7024-D-T-P4S	-	2.1	120	180	28	2	2	20	131	169
-	HCRS7024-D-T-P4S	-	1.8	120	180	28	2	2	20	131	169
-	HS7024-C-T-P4S	-	2.3	120	180	28	2	-	15	131	169
-	HS7024-E-T-P4S	-	2.3	120	180	28	2	-	25	131	169
-	HC7024-E-T-P4S	-	2.1	120	180	28	2	-	25	131	169
-	XC7024-E-T-P4S	-	2.1	120	180	28	2	-	25	131	169
-	-	B7224-C-T-P4S	5.5	120	215	40	2.1	2.1	15	140	195
-	-	B7224-E-T-P4S	5.5	120	215	40	2.1	2.1	25	140	195
-	-	HCB7224-C-T-P4S	4.4	120	215	40	2.1	2.1	15	140	195
-	-	HCB7224-E-T-P4S	4.4	120	215	40	2.1	2.1	25	140	195

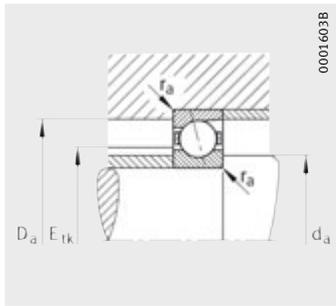
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

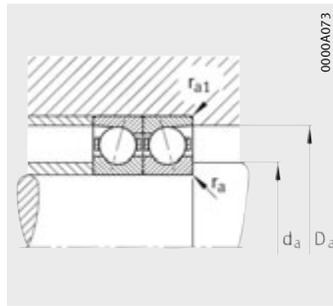
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： B7024-C-2RSD-T-P4S-UL
 HSS7024-E-T-P4S-UL。



取付け寸法



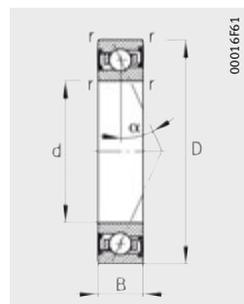
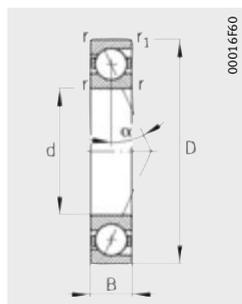
取付け寸法



			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大	呼び		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.6	0.6	138.2	73.5	85	8 000	12 000	408	1 344	2 773	1 257	4 462	9 838	109.5	186	267.5
0.6	0.6	138.2	69.5	80	7 000	11 000	591	2 087	4 388	1 726	6 291	13 620	256.2	411.5	555.9
0.6	0.6	138.2	51	58.5	11 000	17 000	212	742	1 566	642	2 370	5 263	95.1	158.4	222.4
0.6	0.6	138.2	48	55	10 000	15 000	277	1 110	2 421	811	3 315	7 395	222.7	365.9	492.3
0.6	0.6	138.2	114	58.5	12 000	19 000	212	742	1 566	642	2 370	5 263	95.1	158.4	222.4
0.6	0.6	138.2	108	55	11 000	17 000	277	1 110	2 421	811	3 315	7 395	222.7	365.9	492.3
0.6	0.6	138.2	71	81.5	9 500	14 000	340	1 020	2 041	1 012	3 118	6 406	162.7	245.6	324.5
0.6	0.6	138.2	49	57	12 000	19 000	235	704	1 408	693	2 119	4 324	161	239.8	312.8
0.6	0.6	138.9	36.5	48	11 000	17 000	127	382	764	374	1 179	2 462	77.6	121.2	164.9
0.6	0.6	138.9	34	45	10 000	15 000	207	621	1 242	591	1 806	3 680	196.3	291.4	378.6
0.6	0.6	138.9	23.6	31	13 000	20 000	143	428	856	413	1 248	2 528	196.6	288.6	371.6
0.6	0.6	138.9	53	31	14 000	22 000	143	428	856	413	1 248	2 528	196.6	288.6	371.6
2	1	143.3	112	116	7 500	12 000	657	2 107	4 308	2 035	7 046	15 410	123.7	208.9	300.3
2	1	143.3	106	110	6 700	10 000	989	3 317	6 881	2 896	10 031	21 490	291.7	461.2	621.8
2	1	143.3	78	81.5	10 000	16 000	351	1 175	2 437	1 068	3 775	8 244	108.3	178	248.9
2	1	143.3	73.5	76.5	9 500	14 000	488	1 782	3 795	1 434	5 334	11 621	257.6	410.6	548.6
2	1	143.3	173	81.5	12 000	18 000	351	1 175	2 437	1 068	3 775	8 244	108.3	178	248.9
2	1	143.3	163	76.5	10 000	16 000	488	1 782	3 795	1 434	5 334	11 621	257.6	410.6	548.6
2	1	143.3	110	114	9 000	14 000	501	1 502	3 003	1 495	4 620	9 510	164.3	249.8	332
2	1	143.3	75	80	11 000	18 000	341	1 024	2 048	1 007	3 093	6 328	161.4	241.8	316.9
2	1	145.4	51	63	10 000	16 000	179	536	1 072	530	1 659	3 480	82.1	128	175
2	1	145.4	48	58.5	9 500	14 000	288	863	1 725	824	2 511	5 114	205.8	305.6	397.2
2	1	145.4	33.5	41.5	12 000	19 000	199	598	1 196	575	1 747	3 543	205.8	303.1	390.8
2	1	145.4	75	41.5	13 000	20 000	199	598	1 196	575	1 747	3 543	205.8	303.1	390.8
2.1	2.1	158	204	196	6 000	9 000	1 269	3 957	8 038	3 947	13 275	28 900	140	233.9	335.7
2.1	2.1	158	196	186	5 300	8 000	2 003	6 418	13 107	5 898	19 505	41 076	335.4	522	699.7
2.1	2.1	158	140	137	7 500	12 000	684	2 190	4 478	2 088	7 051	15 167	122.8	198.5	275.8
2.1	2.1	158	134	129	6 300	9 500	1 047	3 506	7 288	3 085	10 550	22 362	301.6	467.4	618.6

スピンドル軸受

大径または小径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールまたはクロニドールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取り付け寸法	
シリーズ 719 ⁴⁾	シリーズ 70 ⁴⁾	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71926-C-T-P4S	-	-	1.5	130	180	24	1.5	1.5	15	139	171
B71926-E-T-P4S	-	-	1.5	130	180	24	1.5	1.5	25	139	171
HCB71926-C-T-P4S	-	-	1.3	130	180	24	1.5	1.5	15	139	171
HCB71926-E-T-P4S	-	-	1.3	130	180	24	1.5	1.5	25	139	171
XCB71926-C-T-P4S	-	-	1.3	130	180	24	1.5	1.5	15	139	171
XCB71926-E-T-P4S	-	-	1.3	130	180	24	1.5	1.5	25	139	171
RS71926-D-T-P4S	-	-	1.5	130	180	24	1.5	1.5	20	139	171
HCRS71926-D-T-P4S	-	-	1.3	130	180	24	1.5	1.5	20	139	171
HS71926-C-T-P4S	-	-	1.8	130	180	24	1.5	-	15	139	171
HS71926-E-T-P4S	-	-	1.8	130	180	24	1.5	-	25	139	171
HC71926-E-T-P4S	-	-	1.7	130	180	24	1.5	-	25	139	171
XC71926-E-T-P4S	-	-	1.7	130	180	24	1.5	-	25	139	171
-	B7026-C-T-P4S	-	3.2	130	200	33	2	2	15	142	189
-	B7026-E-T-P4S	-	3.2	130	200	33	2	2	25	142	189
-	HCB7026-C-T-P4S	-	2.7	130	200	33	2	2	15	142	189
-	HCB7026-E-T-P4S	-	2.7	130	200	33	2	2	25	142	189
-	XCB7026-C-T-P4S	-	2.7	130	200	33	2	2	15	142	189
-	XCB7026-E-T-P4S	-	2.7	130	200	33	2	2	25	142	189
-	RS7026-D-T-P4S	-	3.2	130	200	33	2	2	20	142	189
-	HCRS7026-D-T-P4S	-	2.7	130	200	33	2	2	20	142	189
-	HS7026-C-T-P4S	-	3.7	130	200	33	2	-	15	142	189
-	HS7026-E-T-P4S	-	3.7	130	200	33	2	-	25	142	189
-	HC7026-E-T-P4S	-	3.5	130	200	33	2	-	25	142	189
-	XC7026-E-T-P4S	-	3.5	130	200	33	2	-	25	142	189
-	-	B7226-C-T-P4S	6.3	130	230	40	3	3	15	148	211.5
-	-	B7226-E-T-P4S	6.3	130	230	40	3	3	25	148	211.5
-	-	HCB7226-C-T-P4S	5.2	130	230	40	3	3	15	148	211.5
-	-	HCB7226-E-T-P4S	5.2	130	230	40	3	3	25	148	211.5

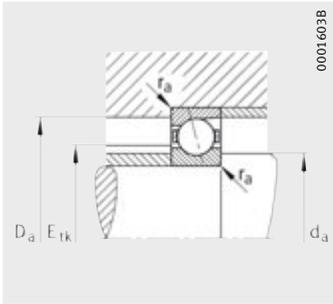
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

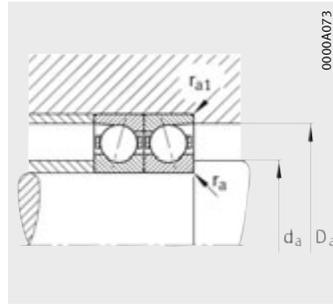
3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付もごさいます。

注文例： **B7026-C-2RSD-T-P4S-UL**
HSS7026-E-T-P4S-UL。



取付け寸法



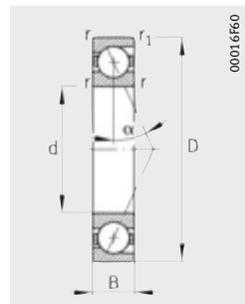
取付け寸法



			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大	呼び ⁵⁾		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.6	0.6	150.2	86.5	100	7 000	11 000	489	1 600	3 291	1 508	5 317	11 665	117.5	199	285.6
0.6	0.6	150.2	81.5	95	6 700	10 000	714	2 477	5 193	2 087	7 472	16 123	275.6	439.7	593.2
0.6	0.6	150.2	60	69.5	10 000	15 000	258	887	1 858	781	2 837	6 249	102.6	169.8	237.6
0.6	0.6	150.2	57	65.5	9 000	14 000	349	1 354	2 923	1 022	4 049	8 917	242.7	395	529.1
0.6	0.6	150.2	134	69.5	11 000	17 000	258	887	1 858	781	2 837	6 249	102.6	169.8	237.6
0.6	0.6	150.2	127	65.5	10 000	15 000	349	1 354	2 923	1 022	4 049	8 917	242.7	395	529.1
0.6	0.6	150.2	85	96.5	8 500	13 000	407	1 221	2 443	1 211	3 734	7 670	174.3	263.2	347.8
0.6	0.6	150.2	58.5	68	11 000	17 000	280	841	1 681	826	2 531	5 163	172.2	256.8	334.9
0.6	0.6	151	41.5	56	10 000	16 000	145	436	871	427	1 345	2 804	82.1	128.1	174.1
0.6	0.6	151	39	52	9 000	14 000	238	713	1 426	680	2 074	4 214	208.3	308.9	400.9
0.6	0.6	151	27	36.5	12 000	18 000	163	488	975	470	1 423	2 879	207.5	305.2	392.7
0.6	0.6	151	60	36.5	13 000	20 000	163	488	975	470	1 423	2 879	207.5	305.2	392.7
2	1	157.2	143	150	6 700	10 000	857	2 720	5 545	2 658	9 109	19 842	137.9	231.8	332.6
2	1	157.2	137	143	6 000	9 500	1 322	4 358	8 972	3 877	13 200	27 997	327.9	515.3	692.2
2	1	157.2	100	104	9 500	14 000	460	1 518	3 139	1 402	4 882	10 629	120.9	197.6	275.9
2	1	157.2	95	98	8 500	13 000	673	2 379	5 019	1 976	7 133	15 398	292.4	461.5	614.7
2	1	157.2	224	104	10 000	16 000	460	1 518	3 139	1 402	4 882	10 629	120.9	197.6	275.9
2	1	157.2	212	98	9 500	14 000	673	2 379	5 019	1 976	7 133	15 398	292.4	461.5	614.7
2	1	157.2	140	146	8 000	12 000	637	1 911	3 822	1 900	5 874	12 093	181.3	275.5	366
2	1	157.2	98	102	10 000	16 000	446	1 338	2 675	1 318	4 043	8 268	179.9	269.4	353.2
2	1	159.7	65.5	83	9 500	15 000	228	683	1 367	675	2 113	4 422	92.9	144.9	197.6
2	1	159.7	62	78	8 500	13 000	368	1 104	2 208	1 053	3 212	6 547	233.4	346.6	450.6
2	1	159.7	42.5	54	11 000	17 000	257	771	1 541	741	2 254	4 567	234.1	345	444.5
2	1	159.7	95	54	12 000	19 000	257	771	1 541	741	2 254	4 567	234.1	345	444.5
2.5	2.5	170.5	212	216	5 600	8 500	1 316	4 108	8 347	4 084	13 741	29 821	147.9	246.8	353.2
2.5	2.5	170.5	204	204	5 000	7 500	2 079	6 671	13 628	6 116	20 247	42 633	355.2	552.6	740.1
2.5	2.5	170.5	146	150	7 000	11 000	719	2 304	4 709	2 193	7 407	15 918	130.6	210.9	292.8
2.5	2.5	170.5	140	143	6 000	9 000	1 079	3 624	7 521	3 177	10 892	23 040	318.7	494	652.9

スピンドル軸受

大径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

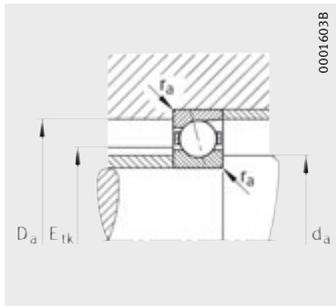
表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
							最小				
B71928-C-T-P4S⁴⁾	-	-	1.6	140	190	24	1.5	1.5	15	149	181
B71928-E-T-P4S⁴⁾	-	-	1.6	140	190	24	1.5	1.5	25	149	181
HCB71928-C-T-P4S⁴⁾	-	-	1.4	140	190	24	1.5	1.5	15	149	181
HCB71928-E-T-P4S⁴⁾	-	-	1.4	140	190	24	1.5	1.5	25	149	181
-	B7028-C-T-P4S⁴⁾	-	3.4	140	210	33	2	2	15	152	199
-	B7028-E-T-P4S⁴⁾	-	3.4	140	210	33	2	2	25	152	199
-	HCB7028-C-T-P4S⁴⁾	-	2.8	140	210	33	2	2	15	152	199
-	HCB7028-E-T-P4S⁴⁾	-	2.8	140	210	33	2	2	25	152	199
-	-	B7228-C-T-P4S	8.1	140	250	42	3	3	15	163	226.5
-	-	B7228-E-T-P4S	8.1	140	250	42	3	3	25	163	226.5
-	-	HCB7228-C-T-P4S	6.8	140	250	42	3	3	15	163	226.5
-	-	HCB7228-E-T-P4S	6.8	140	250	42	3	3	25	163	226.5
B71930-C-T-P4S	-	-	2.5	150	210	28	2	1	15	160	199
B71930-E-T-P4S	-	-	2.5	150	210	28	2	1	25	160	199
HCB71930-C-T-P4S	-	-	2.1	150	210	28	2	1	15	160	199
HCB71930-E-T-P4S	-	-	2.1	150	210	28	2	1	25	160	199
-	B7030-C-T-P4S	-	4.1	150	225	35	2.1	2.1	15	163	213
-	B7030-E-T-P4S	-	4.1	150	225	35	2.1	2.1	25	163	213
-	HCB7030-C-T-P4S	-	3.3	150	225	35	2.1	2.1	15	163	213
-	HCB7030-E-T-P4S	-	3.3	150	225	35	2.1	2.1	25	163	213
-	-	B7230-C-T-P4S	10.3	150	270	45	3	3	15	178	241.5
-	-	B7230-E-T-P4S	10.3	150	270	45	3	3	25	178	241.5
-	-	HCB7230-C-T-P4S	9	150	270	45	3	3	15	178	241.5
-	-	HCB7230-E-T-P4S	9	150	270	45	3	3	25	178	241.5

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

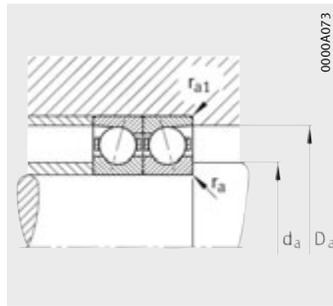
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付きもごさいます。
 注文の例 : **B7028-C-2RSD-T-P4S-UL**。



取付け寸法



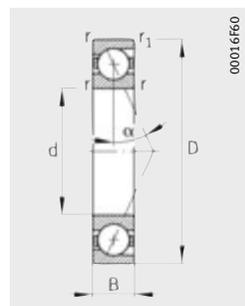
取付け寸法



			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシャル剛性 ²⁾ C _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大		呼び°	kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
0.6	0.6	160.2	90	108	6 700	10 000	506	1 661	3 412	1 557	5 502	12 044	124.7	210.9	301.9
0.6	0.6	160.2	85	102	6 000	9 500	740	2 576	5 405	2 162	7 760	16 750	293.3	467.9	630.8
0.6	0.6	160.2	62	76.5	9 500	14 000	266	919	1 928	804	2 932	6 464	108.9	180.1	251.8
0.6	0.6	160.2	58.5	71	8 500	13 000	354	1 387	3 002	1 036	4 142	9 141	256.5	418.2	560.2
2	1	167.2	146	160	6 300	10 000	873	2 775	5 657	2 703	9 270	20 180	142.9	240.1	343.9
2	1	167.2	140	150	5 600	9 000	1 345	4 446	9 159	3 941	13 450	28 537	340.3	534.9	718.2
2	1	167.2	102	110	9 000	14 000	480	1 583	3 273	1 463	5 089	11 075	126.7	206.9	288.7
2	1	167.2	96.5	104	8 000	12 000	687	2 434	5 127	2 016	7 292	15 712	304	479.8	638.4
2.5	2.5	185.5	220	232	5 000	7 500	1 363	4 259	8 634	4 222	14 208	30 737	155.8	259.6	370.7
2.5	2.5	185.5	212	224	4 500	6 700	2 154	6 923	14 150	6 331	20 931	44 194	374.8	582.4	780.4
2.5	2.5	185.5	153	163	6 300	9 500	747	2 397	4 901	2 276	7 692	16 528	137.9	222.5	308.6
2.5	2.5	185.5	146	156	5 300	8 000	1 133	3 811	7 910	3 335	11 447	24 211	338.1	524.1	692.5
1	1	174.3	122	143	6 300	9 500	710	2 286	4 680	2 188	7 583	16 579	141.4	237.8	340.6
1	1	174.3	114	134	5 600	8 500	1 046	3 541	7 369	3 055	10 662	22 894	332.6	525.8	707.9
1	1	174.3	85	100	8 500	13 000	375	1 261	2 622	1 137	4 024	8 792	123.6	202.5	282.3
1	1	174.3	80	95	7 500	12 000	519	1 925	4 116	1 523	5 747	12 558	294.8	471.4	629.5
2.1	1	178.5	183	193	6 000	9 000	1 111	3 503	7 142	3 449	11 700	25 557	157.2	263	377.6
2.1	1	178.5	173	186	5 300	8 000	1 705	5 555	11 417	5 003	16 818	35 626	373.2	583.4	782.8
2.1	1	178.5	127	137	8 000	13 000	601	1 960	4 031	1 829	6 289	13 611	138.1	224.5	312.6
2.1	1	178.5	120	129	7 500	11 000	898	3 106	6 501	2 639	9 320	19 942	336.8	527.5	700.2
2.5	2.5	200.5	228	255	4 500	6 700	1 411	4 410	8 942	4 364	14 677	31 741	163.8	272.4	388.5
2.5	2.5	200.5	216	240	4 000	6 000	2 186	7 023	14 400	6 418	21 195	44 874	391.6	607.6	814.2
2.5	2.5	200.5	156	176	5 600	8 500	768	2 470	5 053	2 336	7 909	16 996	144.6	233.3	323.2
2.5	2.5	200.5	150	166	5 000	7 500	1 144	3 861	8 025	3 364	11 580	24 520	352.8	547	722.5

スピンドル軸受

大径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールリング
 開放型またはシール付



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

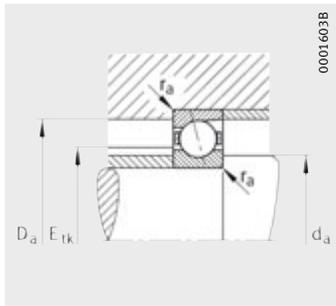
表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12
B71932-C-T-P4S ⁴⁾	-	-	2.7	160	220	28	2	1	15	170	209
B71932-E-T-P4S ⁴⁾	-	-	2.7	160	220	28	2	1	25	170	209
HCB71932-C-T-P4S ⁴⁾	-	-	2.2	160	220	28	2	1	15	170	209
HCB71932-E-T-P4S ⁴⁾	-	-	2.2	160	220	28	2	1	25	170	209
-	B7032-C-T-P4S	-	5.1	160	240	38	2.1	2.1	15	174	228
-	B7032-E-T-P4S	-	5.1	160	240	38	2.1	2.1	25	174	228
-	HCB7032-C-T-P4S	-	4.3	160	240	38	2.1	2.1	15	174	228
-	HCB7032-E-T-P4S	-	4.3	160	240	38	2.1	2.1	25	174	228
-	-	B7232-C-T-P4S	13	160	290	48	3	3	15	191	259
-	-	B7232-E-T-P4S	13	160	290	48	3	3	25	191	259
-	-	HCB7232-C-T-P4S	11.6	160	290	48	3	3	15	191	259
-	-	HCB7232-E-T-P4S	11.6	160	290	48	3	3	25	191	259
B71934-C-T-P4S	-	-	2.8	170	230	28	2	1.5	15	180	219
B71934-E-T-P4S	-	-	2.8	170	230	28	2	1.5	25	180	219
HCB71934-C-T-P4S	-	-	2.4	170	230	28	2	1.5	15	180	219
HCB71934-E-T-P4S	-	-	2.4	170	230	28	2	1.5	25	180	219
-	B7034-C-T-P4S	-	6.7	170	260	42	2.1	2.1	15	185	246
-	B7034-E-T-P4S	-	6.7	170	260	42	2.1	2.1	25	185	246
-	-	B7234-C-T-P4S	16	170	310	52	4	4	15	205	275
-	-	B7234-E-T-P4S	16	170	310	52	4	4	25	205	275
B71936-C-T-P4S	-	-	4.2	180	250	33	2	1	15	192	238
B71936-E-T-P4S	-	-	4.2	180	250	33	2	1	25	192	238
HCB71930-C-T-P4S	-	-	3.5	180	250	33	2	1	15	192	238
HCB71936-E-T-P4S	-	-	3.5	180	250	33	2	1	25	192	238
-	B7036-C-T-P4S	-	8.9	180	280	46	2.1	2.1	15	196	264
-	B7036-E-T-P4S	-	8.9	180	280	46	2.1	2.1	25	196	264
-	-	B7236-C-T-P4S	16.8	180	320	52	4	4	15	213.5	286.5
-	-	B7236-E-T-P4S	16.8	180	320	52	4	4	25	213.5	286.5

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

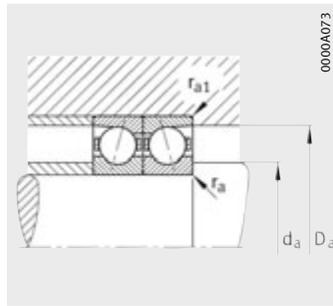
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

4) 軸受には非接触シール付きもございます。
 注文の例 : B7032-C-2RSD-T-P4S-UL。



取付け寸法

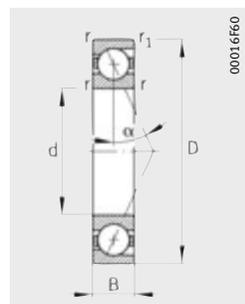


取付け寸法

			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシヤル剛性 ²⁾ C _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大	呼び ⁵⁾		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
1	1	184.3	125	150	6000	9000	727	2341	4793	2238	7755	16952	146.1	245.5	351.4
1	1	184.3	116	140	5300	8000	1061	3597	7491	3097	10821	23248	342.8	541.8	729.2
1	1	184.3	85	104	8000	12000	382	1286	2676	1157	4099	8959	127.5	208.8	290.9
1	1	184.3	80	98	7500	11000	529	1965	4204	1552	5864	12818	304.5	487	650.1
2	1	191	190	208	5600	8500	1152	3635	7412	3573	12127	26413	164.1	274.5	393.4
2	1	191	176	196	5000	7500	1728	5642	11602	5066	17061	36142	386.8	604.6	810.7
2	1	191	129	143	7500	12000	624	2034	4184	1898	6521	14111	144.4	234.6	326.4
2	1	191	122	137	7000	11000	911	3160	6621	2676	9473	20288	349.4	547.3	726.5
2.5	2.5	215.5	245	285	4300	6300	1513	4734	9601	4669	15702	33935	179.9	298.6	425.1
2.5	2.5	215.5	232	270	3800	5600	2339	7529	15450	6844	22687	48049	430.4	668	894.5
2.5	2.5	215.5	170	200	5300	8000	832	2676	5478	2528	8552	18377	159.6	257.2	356
2.5	2.5	215.5	160	190	4500	6700	1231	4167	8669	3618	12488	26454	389	603.5	796.8
1	1	194.3	129	163	5600	8500	747	2410	4941	2295	7954	17399	154.3	258.7	369.9
1	1	194.3	122	150	5000	7500	1111	3777	7870	3242	11353	24396	365.5	577.8	777.2
1	1	194.3	88	114	7500	12000	392	1328	2765	1186	4222	9226	134.9	220.8	307.2
1	1	194.3	83	106	7000	11000	542	2028	4349	1589	6046	13242	322.2	516.2	689.2
2	1	203.8	236	270	5300	8000	1458	4562	9252	4504	15154	32763	171.7	285.2	406.4
2	1	203.8	224	255	4500	7000	2263	7276	14926	6641	21942	46466	411.2	637.9	854.5
3	3	228.6	300	360	4000	6000	1878	5842	11825	5792	19336	41658	190.3	314.3	446.1
3	3	228.6	280	345	3600	5300	2879	9183	18737	8424	27661	58033	454.6	702.4	936
1	1	208.3	163	204	5300	8000	966	3086	6300	2974	10221	22230	168.9	282.3	402.7
1	1	208.3	156	193	4500	7000	1478	4921	10164	4320	14823	31493	403.5	633.6	849.1
1	1	208.3	114	143	7000	11000	516	1708	3546	1565	5442	11841	148.5	241.1	335.1
1	1	208.3	106	134	6300	10000	734	2644	5595	2150	7894	17065	357.4	565.8	752.2
2	1	218.8	245	285	4800	7500	1513	4733	9600	4669	15697	33928	179.9	298.6	425.1
2	1	218.8	232	275	4300	6700	2339	7529	15449	6843	22685	48042	430.4	668	894.5
3	3	238.6	305	390	3800	5600	1906	5935	12015	5866	19581	42153	198	326.4	462.3
3	3	238.6	290	365	3400	5000	2977	9503	19395	8706	28601	60002	477.2	737.1	981.7

スピンドル軸受

大径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールリング
 開放型
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

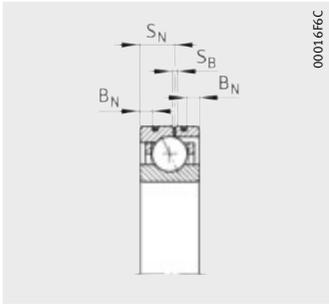
表記 ¹⁾			質量 m ≈kg	寸法									接触角 α °	取付け寸法	
シリーズ 719	シリーズ 70	シリーズ 72		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	d _a h12		D _a H12	
							最小								
B71938-C-T-P4S	-	-	4.4	190	260	33	2	1	-	-	-	15	202	247	
B71938-E-T-P4S	-	-	4.4	190	260	33	2	1	-	-	-	25	202	247	
HCB71938-C-T-P4S	-	-	3.6	190	260	33	2	1	-	-	-	15	202	247	
HCB71938-E-T-P4S	-	-	3.6	190	260	33	2	1	-	-	-	25	202	247	
-	B7038-C-T-P4S	-	9.3	190	290	46	2.1	2.1	-	-	-	15	206	274	
-	B7038-E-T-P4S	-	9.3	190	290	46	2.1	2.1	-	-	-	25	206	274	
-	-	B7238-C-T-P4S	20.3	190	340	55	4	4	-	-	-	15	223.5	306.5	
-	-	B7238-E-T-P4S	20.3	190	340	55	4	4	-	-	-	25	223.5	306.5	
B71940-C-T-P4S	-	-	6.1	200	280	38	2.1	1.1	7	22	2.2	15	214	266	
B71940-E-T-P4S	-	-	6.1	200	280	38	2.1	1.1	7	22	2.2	25	214	266	
HCB71940-C-T-P4S	-	-	5.1	200	280	38	2.1	1.1	7	22	2.2	15	214	266	
HCB71940-E-T-P4S	-	-	5.1	200	280	38	2.1	1.1	7	22	2.2	25	214	266	
-	B7040-C-T-P4S	-	12	200	310	51	2.1	2.1	-	-	-	15	217	293	
-	B7040-E-T-P4S	-	12	200	310	51	2.1	2.1	-	-	-	25	217	293	
-	-	B7240-C-T-P4S	24.4	200	360	58	4	4	-	-	-	15	238.5	321.5	
-	-	B7240-E-T-P4S	24.4	200	360	58	4	4	-	-	-	25	238.5	321.5	
B71944-C-T-P4S	-	-	6.7	220	300	38	2.1	1.1	-	-	-	15	234	286	
B71944-E-T-P4S	-	-	6.7	220	300	38	2.1	1.1	-	-	-	25	234	286	
HCB71944-C-T-P4S	-	-	5.6	220	300	38	2.1	1.1	-	-	-	15	234	286	
HCB71944-E-T-P4S	-	-	5.6	220	300	38	2.1	1.1	-	-	-	25	234	286	
-	B7044-C-T-P4S	-	16	220	340	56	3	3	-	-	-	15	239	321	
-	B7044-E-T-P4S	-	16	220	340	56	3	3	-	-	-	25	239	321	
-	-	B7244-C-T-P4S	33.6	220	400	65	4	4	-	-	-	15	264	356	
-	-	B7244-E-T-P4S	33.6	220	400	65	4	4	-	-	-	25	264	356	

1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

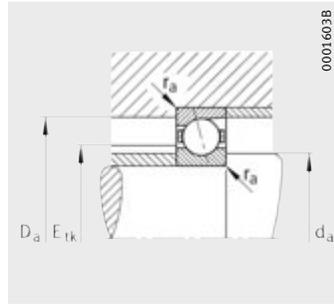
2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。

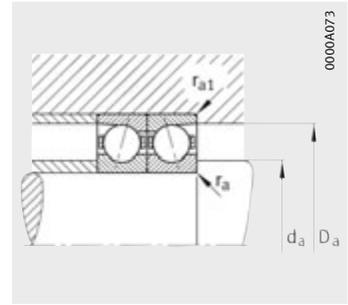
4) ダイレクト潤滑設計の注文例: **HCB71940-EDLR-T-P4S-UL**。



DLR 設計⁴⁾



取付け寸法



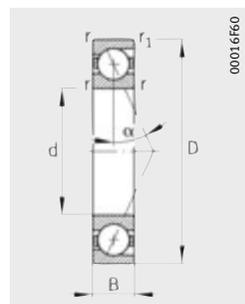
取付け寸法



			基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _v			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ C _a		
r _a	r _{a1}	E _{tk}	動的 C _r	静的 C _{0r}	n _G グリース	n _G オイル ³⁾	L	M	H	L	M	H	L	M	H
最大	呼び		kN	kN	min ⁻¹	min ⁻¹	N	N	N	N	N	N	N/μm	N/μm	N/μm
1	1	218.3	166	212	5 000	7 500	894	2 996	6 210	2 736	9 846	21 803	167.2	283.7	407.1
1	1	218.3	156	200	4 500	6 700	1 259	4 576	9 707	3 666	13 727	29 966	390.1	630.2	851.6
1	1	218.3	116	150	6 700	10 000	449	1 619	3 440	1 353	5 130	11 428	144	240.8	337
1	1	218.3	108	140	6 000	9 500	564	2 402	5 321	1 650	7 148	16 175	334.3	559.2	754.7
2	1	228.8	250	305	4 500	7 000	1 445	4 671	9 575	4 437	15 414	33 658	181.9	304.8	435.1
2	1	228.8	236	290	4 000	6 300	2 141	7 290	15 228	6 260	21 908	47 088	430.9	680.6	915.2
3	3	253.6	315	415	3 400	5 000	1 860	5 955	12 166	5 701	19 571	42 506	202.3	336.4	477.6
3	3	253.6	300	390	3 200	4 800	2 816	9 424	19 525	8 217	28 309	60 271	484.1	759.4	1 016.1
1	1	232.4	204	255	4 500	7 000	1 133	3 734	7 704	3 479	12 312	27 075	180.4	304.6	436.2
1	1	232.4	193	240	4 000	6 300	1 643	5 803	12 213	4 794	17 453	37 826	424.3	679.6	916.6
1	1	232.4	140	176	6 300	10 000	578	2 027	4 272	1 747	6 443	14 237	156.1	258.7	361.2
1	1	232.4	134	166	5 600	9 000	761	3 056	6 660	2 225	9 111	20 237	367.3	603.1	808.9
2	1	241.5	305	390	4 300	6 700	1 805	5 771	11 787	5 539	19 000	41 275	193.5	322.1	457.8
2	1	241.5	290	365	3 800	6 000	2 730	9 122	18 891	7 970	27 422	58 373	462.5	725.5	971.1
3	3	268.6	325	440	3 200	4 800	1 916	6 138	12 545	5 866	20 139	43 737	211	350.6	497.4
3	3	268.6	310	415	3 000	4 500	2 901	9 725	20 159	8 461	29 193	62 166	505.7	793.3	1 061
1	1	252.4	216	285	4 300	6 700	1 191	3 942	8 140	3 646	12 940	28 444	196.9	331.8	474
1	1	252.4	204	270	3 800	6 000	1 714	6 084	12 867	4 995	18 257	39 642	463.3	741.8	999.9
1	1	252.4	150	200	6 000	9 000	618	2 176	4 593	1 861	6 882	15 259	171.7	284.2	396.9
1	1	252.4	140	190	5 300	8 000	799	3 255	7 114	2 334	9 694	21 583	402.2	663.1	889.5
2.5	1	266.5	325	440	4 000	6 000	1 916	6 138	12 545	5 866	20 139	43 737	211	350.6	497.4
2.5	1	266.5	310	415	3 600	5 300	2 901	9 725	20 159	8 461	29 193	62 166	505.7	793.3	1 061
3	3	296.2	400	560	2 800	4 300	2 406	7 621	15 567	7 360	24 861	54 043	225.4	371.1	525.7
3	3	296.2	380	540	2 600	4 000	3 670	12 081	24 979	10 706	36 160	76 950	542.6	843.8	1 127

スピンドル軸受

大径ボール
 スチールまたはセラミックボール
 スチールリング
 開放型
 DLR 設計



寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

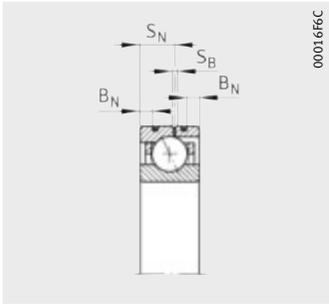
表記 ¹⁾		質量 m ≈kg	寸法									接触角 α °	取付け寸法				
シリーズ 719	シリーズ 70		d	D	B	r	r ₁	B _N	S _N	S _B	d _a h12		D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び	
			最小						最大								
B71948-C-T-P4S	-	7.2	240	320	38	2.1	1.1	7	22	2.2	15	254	307	1	1	272.4	
B71948-E-T-P4S	-	7.2	240	320	38	2.1	1.1	7	22	2.2	25	254	307	1	1	272.4	
HCB71948-C-T-P4S	-	6	240	320	38	2.1	1.1	7	22	2.2	15	254	307	1	1	272.4	
HCB71948-E-T-P4S	-	6	240	320	38	2.1	1.1	7	22	2.2	25	254	307	1	1	272.4	
-	B7048-C-T-P4S	17	240	360	56	3	3	-	-	-	15	260	341	2.5	1	286.5	
-	B7048-E-T-P4S	17	240	360	56	3	3	-	-	-	25	260	341	2.5	1	286.5	
B71952-C-T-P4S	-	12.1	260	360	46	2.1	1.1	8	26	2.2	15	278	342	1	1	300.5	
B71952-E-T-P4S	-	12.1	260	360	46	2.1	1.1	8	26	2.2	25	278	342	1	1	300.5	
B71956-C-T-P4S	-	12.9	280	380	46	2.1	1.1	-	-	-	25	298	362	1	1	320.5	
B71956-E-T-P4S	-	12.9	280	380	46	2.1	1.1	-	-	-	25	298	362	1	1	320.5	
B71960-C-T-P4S	-	20.4	300	420	56	3	1.1	-	-	-	25	322	398	1.5	1	348.6	
B71960-E-T-P4S	-	20.4	300	420	56	3	1.1	-	-	-	25	322	398	1.5	1	348.6	
B71964-C-T-P4S	-	21.6	320	440	56	3	1.1	-	-	-	25	342	418	1.5	1	368.6	
B71964-E-T-P4S	-	21.6	320	440	56	3	1.1	-	-	-	25	342	418	1.5	1	368.6	
B71968-C-T-P4S	-	22.7	340	460	56	3	1.1	-	-	-	25	362	438	1.5	1	388.6	
B71968-E-T-P4S	-	22.7	340	460	56	3	1.1	-	-	-	25	362	438	1.5	1	388.6	
B71972-C-T-P4S	-	23.9	360	480	56	3	1.1	-	-	-	25	382	458	1.5	1	408.6	
B71972-E-T-P4S	-	23.9	360	480	56	3	1.1	-	-	-	25	382	458	1.5	1	408.6	
B71976-C-T-P4S	-	35.1	380	520	65	4	1.5	-	-	-	25	403	497	1.5	1	436	
B71976-E-T-P4S	-	35.1	380	520	65	4	1.5	-	-	-	25	403	497	1.5	1	436	

¹⁾ 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

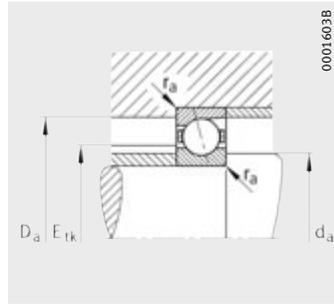
²⁾ 説明については技術原則の節をご参照下さい。

³⁾ 最小潤滑油量での潤滑。

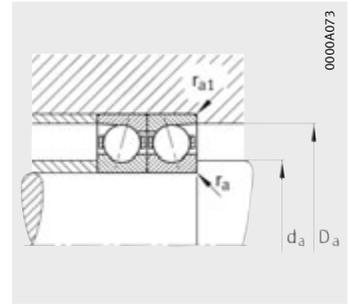
⁴⁾ ダイレクト潤滑設計の注文例：HCB71948-EDLR-T-P4S-UL。



DLR 設計⁴⁾



取付け寸法



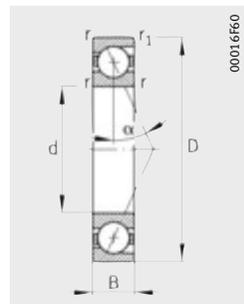
取付け寸法



基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L kN	M kN	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
224	310	4 000	6 000	1 230	4 079	8 431	3 759	13 355	29 363	207.8	349.8	499.1
212	285	3 600	5 300	1 768	6 303	13 347	5 149	18 893	41 059	489.6	784.5	1 057.1
153	216	5 300	8 500	632	2 237	4 729	1 900	7 059	15 665	180.7	299.2	417.4
146	200	4 800	7 500	794	3 280	7 196	2 318	9 755	21 789	419.8	694.6	932
335	465	3 600	5 600	1 971	6 321	12 923	6 028	20 706	44 965	219.7	364.8	517.2
315	440	3 200	5 000	2 933	9 860	20 455	8 547	29 565	62 978	523.7	821.7	1 098.4
285	415	3 600	5 300	1 625	5 291	10 870	4 955	17 278	37 700	222.8	371.5	527.4
270	390	3 200	4 800	2 393	8 255	17 265	6 977	24 698	53 045	530.5	838.7	1 124.2
300	450	3 200	5 000	1 706	5 562	11 434	5 196	18 131	39 565	237.5	395.6	561.2
280	425	3 000	4 500	2 463	8 534	17 870	7 176	25 504	54 810	562.2	889.2	1 191.1
360	570	3 000	4 500	2 097	6 764	13 849	6 380	21 926	47 710	249.9	412.9	583.7
340	540	2 800	4 300	3 116	10 570	21 984	9 061	31 517	67 389	598.5	938.7	1 254.1
375	620	2 800	4 300	2 177	7 017	14 413	6 612	22 683	49 487	265.7	437.8	618.7
355	585	2 600	4 000	3 235	11 010	22 920	9 401	32 795	70 159	637.3	999.9	1 335.1
380	640	2 800	4 300	2 061	6 876	14 282	6 235	22 142	48 709	265.6	442.4	626.4
360	610	2 400	3 800	2 930	10 616	22 515	8 516	31 562	68 780	630.3	1 008.6	1 354.6
390	695	2 600	4 000	2 101	7 037	14 635	6 343	22 593	49 716	279	464.3	656.5
375	640	2 400	3 600	3 030	11 025	23 411	8 803	32 751	71 437	666.9	1 068	1 434
490	900	2 400	3 600	2 751	9 014	18 369	8 248	28 664	61 657	304.2	500.4	698.9
465	850	2 200	3 400	4 075	14 365	30 222	11 742	42 339	91 186	743.9	1 176.6	1 569.8

スピンドル軸受

大径ボール
 スチールボール
 スチールリング
 開放型



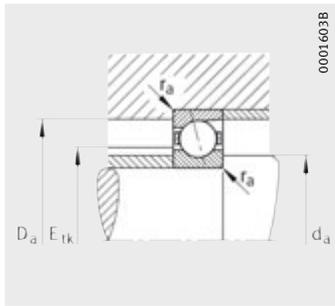
寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法					接触角 α °	取付け寸法				
		d	D	B	r	r ₁		d _a h12	D _a H12	r _a	r _{a1}	E _{tk} 呼び ²⁾
シリーズ 719						最小					最大	
B71980-C-T-P4S	35.9	400	540	65	4	1.5	15	423	517	1.5	1	456
B71980-E-T-P4S	35.9	400	540	65	4	1.5	25	423	517	1.5	1	456
B71984-C-T-P4S	37.6	420	560	65	4	1.5	15	443	537	1.5	1	476
B71984-E-T-P4S	37.6	420	560	65	4	1.5	25	443	537	1.5	1	476
B71988-C-T-P4S	46.5	440	600	74	4	1.5	15	473	567	1.5	1	506
B71988-E-T-P4S	46.5	440	600	74	4	1.5	25	473	567	1.5	1	506
B71992-C-T-P4S	55.4	460	620	74	4	1.5	15	493	587	1.5	1	526
B71992-E-T-P4S	55.4	460	620	74	4	1.5	25	493	587	1.5	1	526
B71996-C-T-P4S	61.8	480	650	78	5	2	15	518	612	2.5	1	551
B71996-E-T-P4S	61.8	480	650	78	5	2	25	518	612	2.5	1	551
B719/500-C-T-P4S	68.2	500	670	78	5	2	15	538	632	2.5	1	571
B719/500-E-T-P4S	68.2	500	670	78	5	2	25	538	632	2.5	1	571

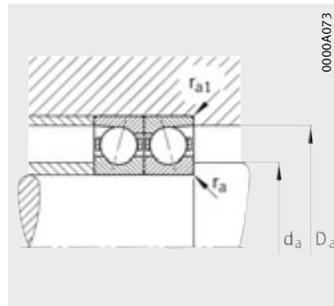
1) 型式表記の説明については、軸受名称、82 ページをご参照下さい。、図 9 をご参照下さい。

2) 説明については技術原則の節をご参照下さい。

3) 最小潤滑油量での潤滑。



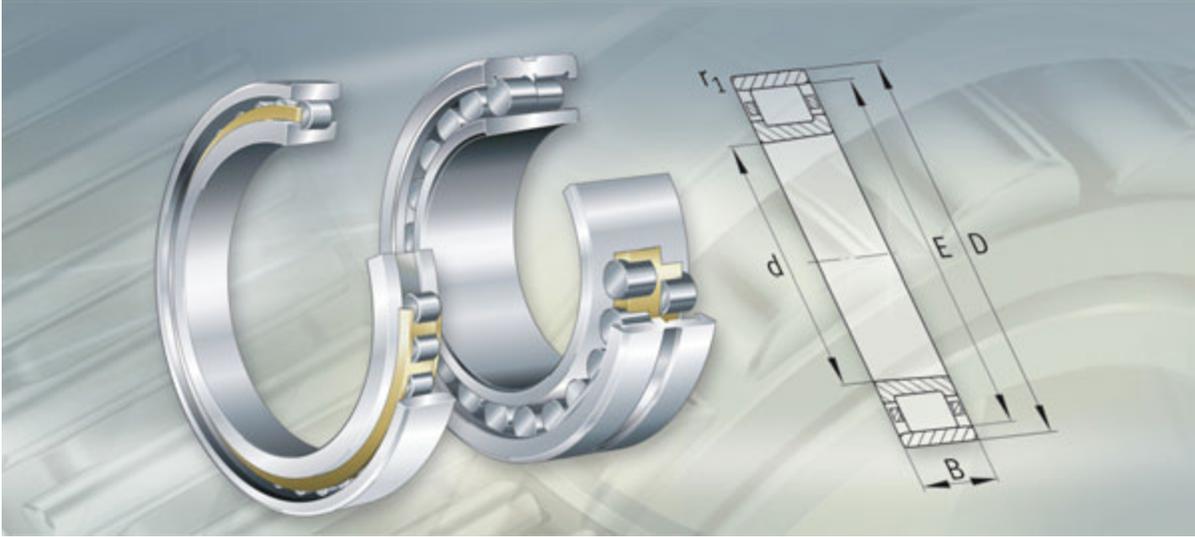
取付け寸法



取付け寸法



基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 ²⁾ F _V			予圧抜け荷重 ²⁾ K _{aE}			アキシシャル剛性 ²⁾ c _a		
動的 C _r kN	静的 C _{0r} kN	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	L N	M N	H N	L N	M N	H N	L N/μm	M N/μm	H N/μm
500	950	2 200	3 600	2 801	9 191	18 741	8 394	29 195	62 818	313.2	515	719
475	880	2 000	3 200	4 149	14 653	30 846	11 952	43 170	93 012	766.5	1 212.6	1 617.6
510	980	2 200	3 400	2 839	9 357	19 309	8 565	29 947	65 251	320.4	528.2	741.9
475	915	2 000	3 000	4 017	14 226	29 996	11 640	42 213	91 049	761.4	1 206.4	1 610.3
520	1 040	2 000	3 200	2 890	9 530	19 478	8 640	30 146	64 937	337.3	553.7	771.8
490	956	1 900	2 800	4 211	15 011	31 691	12 119	44 142	95 297	823	1 304	1 738.5
530	1 080	2 000	3 000	2 927	9 690	20 023	8 808	30 891	67 307	344.3	566.6	794.1
500	1 000	1 800	2 800	4 182	14 905	31 485	12 108	44 175	95 395	823	1 305.6	1 741.8
530	1 100	1 900	3 000	2 747	9 398	19 439	8 183	29 589	64 458	343.6	569.9	796.3
500	1 020	1 700	2 600	3 809	14 543	31 315	10 942	42 672	93 919	827.3	1 340.1	1 797
550	1 160	1 800	2 800	2 827	9 719	20 317	8 467	30 828	67 881	358.6	596.5	837.6
520	1 080	1 600	2 600	3 842	14 698	31 683	11 098	43 473	95 732	846.5	1 373.9	1 843.5



超精密円筒ころ軸受

単列型
複列型

超精密円筒ころ軸受

	ページ
製品概略	超精密円筒ころ軸受..... 162
特徴	自由側軸受として最適 163
	断面の小さな軸受 163
	単列円筒ころ軸受 163
	複列円筒ころ軸受 165
	シール 165
	潤滑 165
	運転温度 165
	保持器 165
	軸受型番 166
	軸受の表示番号 167
設計と安全指針	定格荷重および軸受寿命 168
	静等価荷重 168
	静安全係数 168
	円筒ころ軸受のクリアランス調整 168
	回転数 169
	ラジアル剛性 169
	軸受の配列設計 170
精度 175
	単列軸受の精度 SP 級の公差 176
	複列軸受の精度 SP 級の公差 178
	単列および複列軸受の公差のクラス UP 公差 180
	ラジアル内部隙間 182
寸法表	超精密円筒ころ軸受、 単列型、スチール製またはセラミック製ローラー 184
	精密円筒ころ軸受、 単列型、スチール製ローラー 192
	超精密円筒ころ軸受、 複列型 196



製品概略 超精密円筒ころ軸受

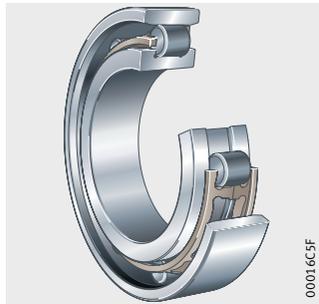
単列型、
テーパ穴
標準

N10..-K、N19..-K



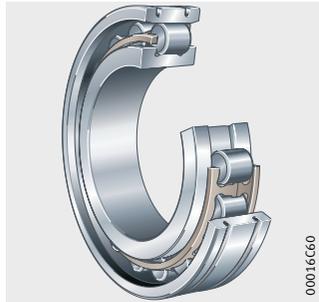
半数ローラーの
ハイブリッド軸受

HCN10..-K-H193



耐熱性に優れた設計

N10..-K-TR、HCN10..-K-TR



複列型、
テーパ穴

NN30..-K、NNU49..-K



超精密円筒ころ軸受

特徴

FAG 超精密円筒ころ軸受は剛性の高い外輪、テーパ穴内輪 (テーパ 1:12) および円筒ローラー、黄銅もみ抜き保持器または PEEK (polyether ether ketone) 製の保持器アセンブリから成ります。外輪は取り外し可能な為、他の軸受部品とは別に取付けることができます。内輪は NNU49 シリーズのみで取外し可能です。

単列および複列軸受は、ラジアル荷重が大きい場合や高精度が必要な場合に使用します。主な用途は工作機械や印刷機械などです。これらの場合、精度とラジアル剛性、高負荷容量を発揮する軸受配列を提供します。工作機械に於けるアプリケーションの場合、メインスピンドルのラジアル荷重を支えることができます。

自由側軸受として最適

ショルダーなし軌道輪を用いる事によりシャフトの軸方向熱膨張による影響を受けないことから、自由側軸受に最適です。アキシヤル荷重は、スラストアンギュラ玉軸受などといったスラスト軸受によって支持されています。

標準シリーズ N10、N19、HCN10 (単列) および NN30、NNU49 (複列) は FAG 超精密軸受の中核製品です。カタログに記載されていない直径範囲は個別の契約に基づいて作製することができます。

断面の小さい軸受

超精密円筒ころ軸受 N19 および NNU49 は小さな断面をもっています。結果、組み合わせ配列で小さな中心距離を可能とします。さらに、寸法表に記載されていない直径範囲については、個別の契約に基づいて作製することができます。

単列円筒ころ軸受

単列型超精密円筒ころ軸受は以下のタイプがあります：

- 内輪のテーパ穴または円筒穴
- ローラーが半数のハイブリッド円筒ころ軸受
- 耐熱性に優れた設計
- ダイレクト潤滑設計。

N10 および N19 シリーズでは、ローラーは内輪で案内され、黄銅もみ抜き保持器 、または PEEK 製の保持器によって保持されています。

N10、N19

 1
単列円筒ころ軸受



00016C/A

超精密円筒ころ軸受

ローラーが半数のハイブリッド円筒ころ軸受

ハイブリッド円筒ころ軸受では、ローラーは高性能セラミックでできています。この材料は軸受の摩耗および摩擦を大幅に削減します。さらに、潤滑の変質が少なく、軸受の温度が低くなります。結果、ハイブリッド設計の円筒ころ軸受は最高の許容速度を実現します。また、熱膨張係数の小さいセラミックローラーによって、高温での予圧の増大が抑えられます。

これらのハイブリッド軸受を使用した場合、スピンドルと機械の寿命は長くなるため、より実行可能なシステムとなります。セラミックローラーでは、動的と静的荷重条件下での剛性が増大します。従って、機械の加工品質に良い影響を与えます。

ローラーが半数のハイブリッド円筒ころ軸受は H193 の接尾記号が使用されます(図 2)。ローラーの数が減る為、速度を上げることができますが、ラジアル剛性が低下します。

HCN10..-K-H193

図 2
ローラーが半数の
ハイブリッド軸受

耐熱性に優れた設計



これらの軸受(接尾記号 TR)では、超高速時の場合でもモータースピンドルの自由側軸受側での温度変化を非常に効率的に補正することができます。

これは外輪のラジアル弾性によるものです。これには、中心部を横断する 2 つの溝とくぼみが設けられています。結果、温度変化のある中に於いても軌道に働く接触圧力は低下します。

こうした利点により、モータースピンドル向けの自由側軸受として最適と言えます。

複列円筒ころ軸受

NN30 シリーズの軸受では、ローラーは内輪で案内されています。外輪は円筒状に研磨されており、取り外し可能です(図3)。NNU49 シリーズには円筒状に研磨された脱着可能な内輪がついています。ローラーは内輪で案内されています。



NN30

図3
複列円筒ころ軸受

シール

超精密円筒ころ軸受はオープンデザインで提供しています。

潤滑

FAG 円筒ころ軸受は、内外輪の軌道とローラーの表面品質が高いため、特にグリース潤滑に適しています。

オイル&エア潤滑

オイル&エア潤滑を使用する場合、端面を經由して潤滑させることができます。

オイル&エア潤滑では、ダイレクト潤滑設計(接尾記号 DLR)の単列円筒ころ軸受が利用可能です。これらの軸受では、外輪の潤滑溝と給油穴を經由して直接潤滑します。軸受は、挿入された O リングによりハウジングからシーリングされています。

オイル潤滑

複列ベアリングには外輪給油穴が備わっています。



潤滑油を選択する際には、潤滑油の運転温度を考慮する必要があります。

運転温度

軸受は $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ から $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ の範囲の運転温度に対応しています。

保持器

単列型超精密円筒ころ軸受には、黄銅もみ抜き製(接尾記号 M1)または PEEK (polyether ether ketone) 製のソリッド型保持器がついています。これらの保持器は接尾記号 PVPA1 で識別することができます。

複列軸受は、黄銅もみ抜き(接尾記号 M 製のソリッド型保持器)がついています。



超精密円筒ころ軸受

軸受型式 単列円筒軸受の型式構造は図4に記載されており、複列円筒軸受の型式構造は図5に記載されています

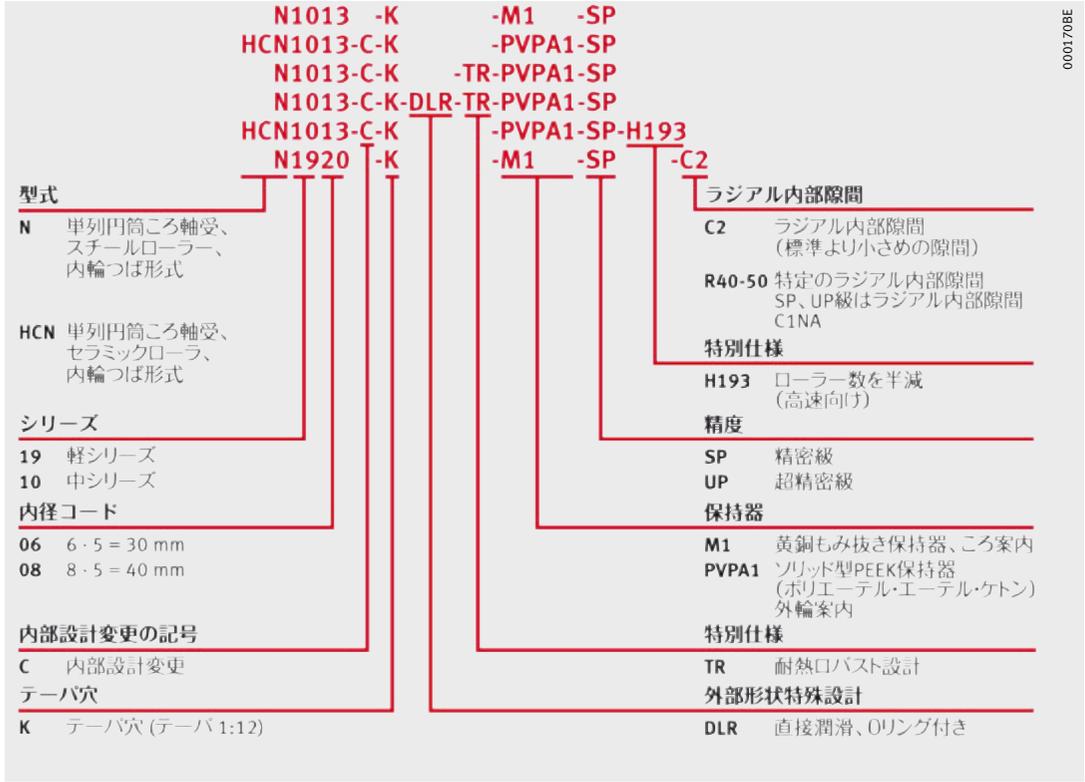


図4 軸受型式

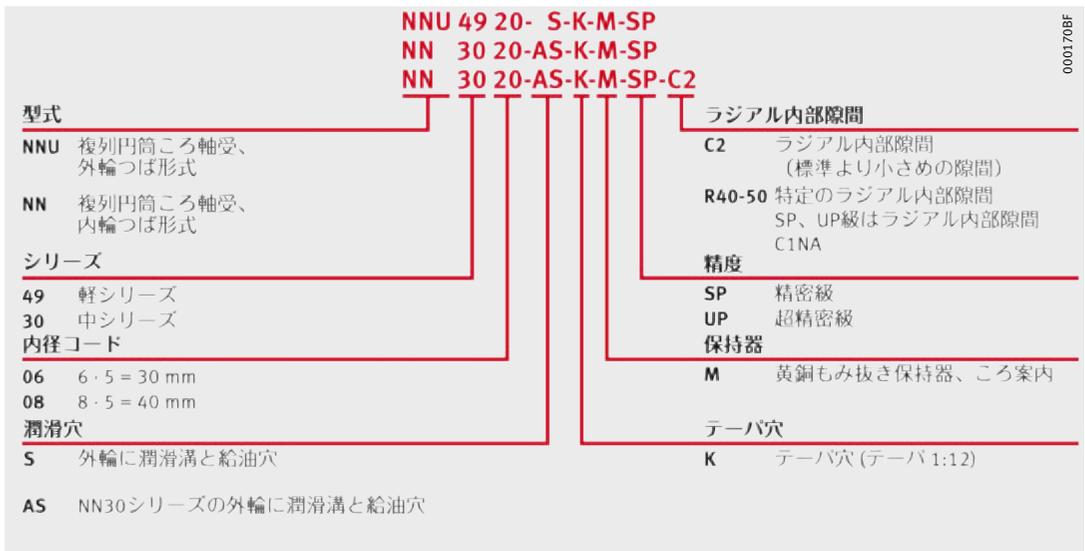


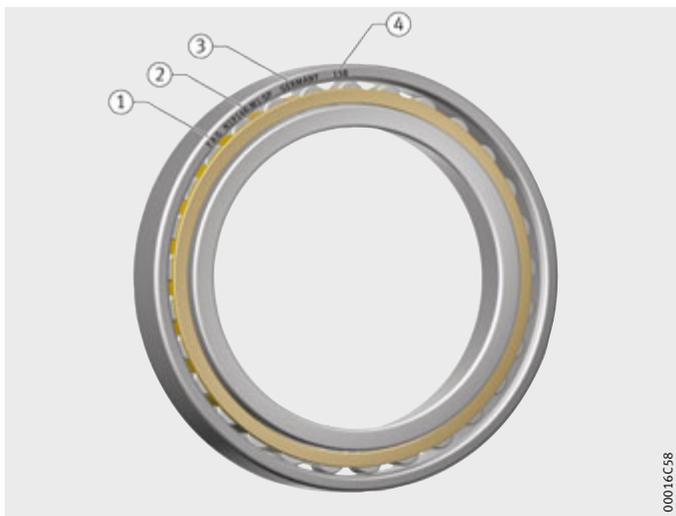
図5 軸受型式

軸受の表示記号

軸受輪の端面にある表示記号は図6および図7に記載されています。

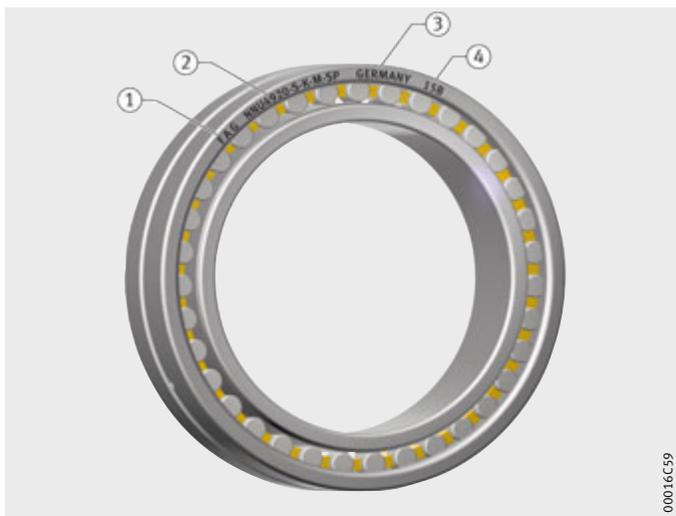
- ① 商標
- ② 軸受型式
- ③ 製造国
- ④ 内径コード

図6
単列軸受の表示記号



- ① 商標
- ② 軸受型式
- ③ 製造国
- ④ 内径コード

図7
単列軸受の表示記号



超精密円筒ころ軸受

設計と安全指針 定格荷重と軸受寿命

超精密円筒ころ軸受の軸受配列は通常、負荷容量、剛性、および精度の必要性に基づいて設計されます。

実際には、これらの軸受では疲労が原因の故障はほとんどありません。従って、DIN ISO 281 に基づいた疲労寿命 L_{10} の計算を行って軸受寿命を判断する必要はありません。

静等価荷重

超精密円筒ころ軸受はラジアル荷重のみを受けます。静荷重下の軸受の場合、以下のものが適用されます：

$$P_0 = F_{0r}$$

P_0 静等価荷重	N
F_{0r} ラジアル静等価荷重	N

静安全係数

軸受の静荷重下における負荷容量が十分かどうかは、静安全係数 S_0 を使用してチェックすることができます。静安全係数の計算方法につきましては、技術原則の節、定格荷重と軸受寿命をご参照ください。



軸受の高精度を活かすためには、静安全係数 $S_0 > 3$ は欠かす事ができません。

円筒ころ軸受の クリアランス調整

テーパ内輪付円筒ころ軸受には、クリアランス仕様、クリアランスフリー、または予圧仕様があります。表、169 ページをご参照下さい。これは、FAG 包絡円ゲージを $\pm 1 \mu\text{m}$ に使用して正確に行うことができます。

回転数 寸法表に記載されている限界回転数 n_G は、グリースまたは最小潤滑油量による潤滑の場合に有効で、この制限は超えないでください。

円筒ころ軸受の場合、達成可能回転数は運転中のラジアル内部隙間によって判断されます。参考値は表に記載されています。回転数 n_G グリースおよび n_G オイルは、寸法表をご参照ください。

達成可能回転数

単列円筒ころ軸受		
クリアランスまたは予圧 μm		達成可能回転数 min^{-1}
-5 ~ 0		$<0.75 \cdot n_G$ グリース
0 クリアランスフリー		$0.75 \sim 1.0 \cdot n_G$ グリース
0 ~ 5		$1 \sim 1.1 \cdot n_G$ グリース
0 ~ 5		$1.0 \cdot n_G$ オイル
複列円筒ころ軸受		
クリアランスまたは予圧		達成可能回転数 min^{-1}
μm	mm	
-5 ~ 0	-	$<0.50 \cdot n_G$ グリース
-	$2 \cdot 10^{-5} \cdot d_M$	$0.50 \sim 0.75 \cdot n_G$ グリース
-	$4 \cdot 10^{-5} \cdot d_M$	$0.75 \sim 1.0 \cdot n_G$ グリース
-	$1 \cdot 10^{-4} \cdot d_M$	$1.0 \cdot n_G$ オイル

$$d_M = (d + D)/2$$

これらの値は内外輪温度差 ΔT を 5 K までとした場合の参考値です。モータースピンドルなどの温度変化の大きい用途では、Schaeffler グループのアプリケーションエンジニアリング部門にご相談下さい。

ラジアル剛性

ラジアル剛性 c_r は、ラジアル荷重およびラジアル変位の商です。

$$c_r = \frac{F_r}{\delta_r}$$

c_r ラジアル剛性、寸法表をご参照ください。 $\text{N}/\mu\text{m}$

F_r ラジアル荷重 N

δ_r ラジアル変位 μm



超精密円筒ころ軸受

軸受配列設計



超精密円筒ころ軸受の性能を最大限に引き出すため、周辺コンポーネントは適切に設計する必要があります。

円筒シャフト加工精度

円筒シャフトの加工精度の推奨（公差クラス SP または UP の軸受）は表に記載されています。

公差クラス SP の円筒シャフト公差

呼びシャフト直径 d mm		d の公差 μm		円筒度 μm	平面度 μm	アキシャル方向の振れ μm	同軸度 μm	平均粗さ μm
超	含む			t ₁	t ₃	t ₆	t ₅	R _a
18	30	3	-3	1	1	1.5	4	0.2
30	50	3.5	-3.5	1	1	1.5	4	0.2
50	80	4	-4	1.2	1.2	2	5	0.4
80	120	5	-5	1.5	1.5	2.5	6	0.4
120	180	6	-6	2	2	3.5	8	0.4
180	250	7	-7	3	3	4.5	10	0.4
250	315	8	-8	4	4	6	12	0.8
315	400	9	-9	5	5	7	13	0.8
400	500	10	-10	6	6	8	15	0.8
500	630	11	-11	7	7	9	16	0.8
630	800	12	-12	8	8	10	18	0.8

公差クラス UP の円筒シャフト公差

呼びシャフト直径 d mm		d の公差 μm		円筒度 μm	平面度 μm	アキシャル方向の振れ μm	同軸度 μm	平均粗さ μm
超	含む			t ₁	t ₃	t ₆	t ₅	R _a
18	30	2	-2	0.6	0.6	1	2.5	0.2
30	50	2	-2	0.6	0.6	1	2.5	0.2
50	80	2.5	-2.5	0.8	0.8	1.2	3	0.2
80	120	3	-3	1	1	1.5	4	0.2
120	180	4	-4	1.2	1.2	2	5	0.2
180	250	5	-5	2	2	3	7	0.2
250	315	6	-6	2.5	2.5	4	8	0.4
315	400	6.5	-6.5	3	3	5	9	0.4
400	500	7.5	-7.5	4	4	6	10	0.4
500	630	8	-8	5	5	7	11	0.4
630	800	9	-9	5	5	8	12	0.4

テーパシャフト加工精度

テーパシャフトの加工精度の推奨（公差クラス SP または UP の軸受）は表に記載されています。

公差クラス SP の
テーパシャフト公差

呼びシャフト径 (または軸受 内径)		テーパ小径側の 公差 ¹⁾		真円度	平面度	アキシャル 方向の振れ	平均粗さ
d mm		μm		μm	μm	μm	μm
超	含む			t ₂	t ₃	t ₆	R _a
18	30	+73	+64	1	1	1.5	0.2
30	40	+91	+80	1	1	1.5	0.2
40	50	+108	+97	1	1	1.5	0.2
50	65	+135	+122	1.2	1.2	2	0.2
65	80	+159	+146	1.2	1.2	2	0.2
80	100	+193	+178	1.5	1.5	2.5	0.2
100	120	+225	+210	1.5	1.5	2.5	0.2
120	140	+266	+248	2	2	3.5	0.2
140	160	+298	+280	2	2	3.5	0.2
160	180	+328	+310	2	2	3.5	0.2
180	200	+370	+350	3	3	4.5	0.2
200	225	+405	+385	3	3	4.5	0.2
225	250	+445	+425	3	3	4.5	0.2
250	280	+498	+475	4	4	6	0.4
280	315	+548	+525	4	4	6	0.4
315	355	+615	+590	5	5	7	0.4
355	400	+685	+660	5	5	7	0.4
400	450	+767	+740	6	6	8	0.4
450	500	+847	+820	6	6	8	0.4
500	560	+928	+900	7	7	9	0.4
560	630	+1008	+980	7	7	9	0.4
630	710	+1092	+1060	8	8	10	0.4

¹⁾ 呼びシャフト径 d の関連については、計算の例、172 ページをご参照下さい。



超精密円筒ころ軸受

公差クラス UP の
テーパシャフト公差

呼びシャフト径 (または軸受 内径) d mm		テーパ小径側の 公差 ¹⁾ μm		真円度 μm	平面度 μm	アキシャル 方向の振れ μm	平均粗さ μm
超	含む			t ₂	t ₃	t ₆	R _a
18	30	+73	+64	0.6	0.6	1	0.2
30	40	+91	+80	0.6	0.6	1	0.2
40	50	+108	+97	0.6	0.6	1	0.2
50	65	+135	+122	0.8	0.8	1.2	0.2
65	80	+159	+146	0.8	0.8	1.2	0.2
80	100	+193	+178	1	1	1.5	0.2
100	120	+225	+210	1	1	1.5	0.2
120	140	+266	+248	1.2	1.2	2	0.2
140	160	+298	+280	1.2	1.2	2	0.2
160	180	+328	+310	1.2	1.2	2	0.2
180	200	+370	+350	2	2	3	0.2
200	225	+405	+385	2	2	3	0.2
225	250	+445	+425	2	2	3	0.2
250	280	+498	+475	2.5	2.5	4	0.4
280	315	+548	+525	2.5	2.5	4	0.4
315	355	+615	+590	3	3	5	0.4
355	400	+685	+660	3	3	5	0.4
400	450	+767	+740	4	4	6	0.4
450	500	+847	+820	4	4	6	0.4
500	560	+928	+900	5	5	7	0.4
560	630	+1008	+980	5	5	7	0.4
630	710	+1092	+1060	5	5	8	0.4

¹⁾ 呼びシャフト径 d の関連については、計算の例をご参照ください。

公差クラス SP の軸受の
シャフト公差

円筒ころ軸受の場合、テーパシャフトの公差は次の例を使用
して計算することができます。

計算の例

軸受内径 70 mm
公差クラス SP
テーパ小径 d' = d + 公差下限
= 70 mm + 0.146 mm = 70.146 mm
公差 = 公差上限 - 公差下限
= 0.159 mm - 0.146 mm = (+) 0.013 mm

テーパ角度加工公差 テーパ角度公差 AT_D は、軸に対して垂直に適用され、直径の差として定義されます。

FAG テーパーゲージ MGK132 を使用する場合、記載されている AT_D 値を半減する必要があります（傾斜角公差）。

表に記載されている値内の呼び寸法を持つテーパ長さの場合、テーパ角公差 AT_D は補間法により求めます。

テーパ角の公差 公差クラス SP の軸受取り付け部のテーパ角の公差は 表に記載されています。

公差

呼びテーパ長さ L mm		テーパ角公差 AT_D μm			
L_U 超	L_O 含む	AT_{DU}		AT_{DO}	
16	25	+2	0	+3.2	0
25	40	+2.5	0	+4	0
40	63	+3.2	0	+5	0
63	100	+4	0	+6.3	0
100	160	+5	0	+8	0
160	250	+6.3	0	+10	0



計算の例 公差クラス SP の 50 mm 軸受取り付け部のテーパ長さ。

$$AT_D = \frac{AT_{DO} - AT_{DU}}{L_O - L_U} \cdot L$$

$$AT_D = \frac{5 - 3,2}{63 - 40} \cdot 50 = 3,91 \mu\text{m}$$

テーパ角公差 $AT_D = +4 \mu\text{m}$ 。

超精密円筒ころ軸受

ハウジング加工公差

ハウジングの加工公差の推奨（公差クラス SP または UP の軸受）は表に記載されています。

公差クラス SP のハウジング設計

呼びハウジング内径 D mm		D の公差 μm		円筒度 μm	平面度 μm	アキシャル方向の振れ μm	同軸度 μm	平均粗さ μm
超	含む			t ₁	t ₃	t ₆	t ₅	R _a
30	50	+2	-9	1.5	1.5	2.5	4	0.4
50	80	+3	-10	2	2	3	5	0.4
80	120	+2	-13	2.5	2.5	4	6	0.8
120	180	+3	-15	3.5	3.5	5	8	0.8
180	250	+2	-18	4.5	4.5	7	10	0.8
250	315	+3	-20	6	6	8	12	1.6
315	400	+3	-22	7	7	9	13	1.6
400	500	+2	-25	8	8	10	15	1.6
500	630	0	-29	9	9	11	16	1.6
630	800	0	-32	10	10	12	18	1.6
800	1000	0	-36	11	11	14	21	1.6

公差クラス UP のハウジング設計

呼びハウジング内径 D mm		D の公差 μm		円筒度 μm	平面度 μm	アキシャル方向の振れ μm	同軸度 μm	平均粗さ μm
超	含む			t ₁	t ₃	t ₆	t ₅	R _a
30	50	+1	-6	1	1	1.5	2.5	0.2
50	80	+1	-7	1.2	1.2	2	3	0.4
80	120	+1	-9	1.5	1.5	2.5	4	0.4
120	180	+1	-11	2	2	3.5	5	0.4
180	250	0	-14	3	3	4.5	7	0.4
250	315	0	-16	4	4	6	8	0.8
315	400	+1	-17	5	5	7	9	0.8
400	500	0	-20	6	6	8	10	0.8
500	630	0	-22	7	7	9	11	1.6
630	800	0	-24	8	8	10	12	1.6
800	1000	0	-27	9	9	11	14	1.6

精度

軸受の主な寸法は DIN 620-1 に準拠します。

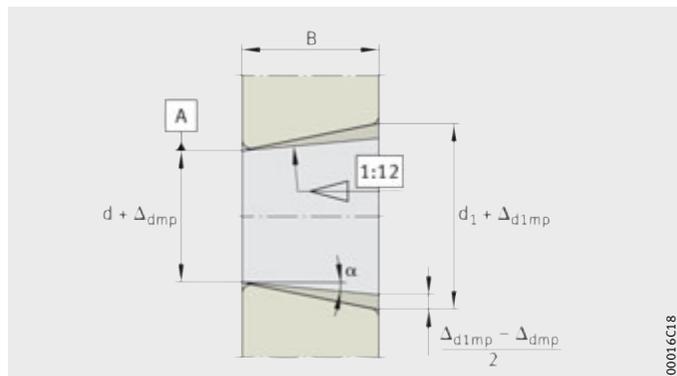
寸法および形状公差は公差クラス SP に準拠します。

超精密円筒ころ軸受は、個別の契約により公差クラス UP への対応も可能です。

テーバ径 Δ_{dmp} の公差については、図 8 および表をご参照ください。

α = テーバ端の傾斜角
= $2^{\circ} 23' 9.4''$
 2α = テーバ端でのテーバ角
= $4^{\circ} 46' 18.8''$
B = 内輪幅
d = 呼び軸受内径
 d_1 = テーバ大径側
 Δ_{dmp} = 呼び寸法からの
ラジアル平面内径の公差

図 8
テーバ径の公差



超精密円筒ころ軸受

単列軸受の公差クラス SP 次の値は N10、N19 および HCN10 シリーズに有効です。

(公差クラス SP) の
内輪公差

呼び内径 d mm		円筒穴公差 $\Delta_{ds}, \Delta_{dmp}$ μm		テーパ穴公差 Δ_{dmp} μm		幅不同 V_{Bs} μm	幅公差 Δ_{Bs} μm	
超	含む							
18	30	0	-6	10	0	1.5	0	-120
30	50	0	-8	12	0	2	0	-120
50	80	0	-9	15	0	3	0	-150
80	120	0	-10	20	0	3	0	-200
120	180	0	-13	25	0	4	0	-250
180	250	0	-15	30	0	5	0	-300
250	315	0	-18	35	0	6	0	-350
315	400	0	-23	40	0	7	0	-400
400	500	0	-27	45	0	8	0	-450
500	630	0	-30	50	0	10	0	-500
630	800	0	-40	65	0	12	0	-750

(公差クラス SP) の
内輪公差の続き

呼び内径 d mm		内径不同 (真円度) V_{dp} μm 内径		平均内径 不同 V_{dmp} μm	寸法差 $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ μm		ラジアル 方向の 振れ K_{ia} μm	アキシャル 方向の振れ S_d S_{ia} μm μm	
超	含む	円筒型	テーパ型						
18	30	3	3	3	4	0	3	3	4
30	50	4	4	4	4	0	4	3	4
50	80	5	5	5	5	0	4	4	5
80	120	5	5	5	6	0	5	4	5
120	180	7	7	7	8	0	6	5	7
180	250	8	8	8	9	0	8	6	8
250	315	9	9	9	11	0	9	7	10
315	400	12	12	12	12	0	10	9	12
400	500	14	14	14	14	0	12	11	15
500	630	15	15	15	15	0	14	13	18
630	800	20	20	20	18	0	17	15	21

(公差クラス SP) の外輪公差

呼び外径 D mm		外径公差 $\Delta_{Ds}, \Delta_{Dmp}$ μm		外径不同 (真円度) V_{Dp} μm
超	含む			
30	50	0	-7	4
50	80	0	-9	5
80	120	0	-10	5
120	150	0	-11	6
150	180	0	-13	7
180	250	0	-15	8
250	315	0	-18	9
315	400	0	-20	10
400	500	0	-23	12
500	630	0	-28	14
630	800	0	-35	18
800	1000	0	-40	20

幅公差 Δ_{Cs} は、対応する内輪の Δ_{Bs} と同じです。

(公差クラス SP) の
外輪公差の続き

呼び外径 D mm		平均外径 不同 V_{Dmp} μm	幅不同 V_{Cs} μm	ラジアル 方向の振れ K_{ea} μm	倒れ S_D μm	アキシャル 方向の振れ S_{ea} μm
超	含む					
30	50	4	2.5	5	4	5
50	80	5	3	5	4	5
80	120	5	4	6	5	6
120	150	6	5	7	5	7
150	180	7	5	8	5	8
180	250	8	7	10	7	10
250	315	9	7	11	8	10
315	400	10	8	13	10	13
400	500	12	9	15	11	15
500	630	14	11	17	13	18
630	800	18	13	20	15	22
800	1000	20	15	23	17	26



超精密円筒ころ軸受

複列軸受の公差クラス SP

次の値は NN30 および NNU49 シリーズに有効です。

(公差クラス SP) の
内輪公差

呼び内径 d mm		円筒穴公差 $\Delta_{ds}, \Delta_{dmp}$ μm		テーパ穴公差 Δ_{dmp} μm		幅不同 V_{Bs} μm	幅公差 Δ_{Bs} μm	
超	含む							
18	30	0	-6	10	0	2.5	0	-120
30	50	0	-8	12	0	3	0	-120
50	80	0	-9	15	0	4	0	-150
80	120	0	-10	20	0	4	0	-200
120	180	0	-13	25	0	5	0	-250
180	250	0	-15	30	0	6	0	-300
250	315	0	-18	35	0	8	0	-350
315	400	0	-23	40	0	10	0	-400
400	500	0	-27	45	0	12	0	-450
500	630	0	-30	50	0	14	0	-500
630	800	0	-40	65	0	17	0	-750

(公差クラス SP) の
内輪公差の続き

呼び内径 d mm		内径不同 (真円度) V_{dp} μm 内径		平均内径 不同 V_{dmp} μm	寸法差 $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ μm	ラジアル 方向の 振れ K_{ia} μm	アキシャル 方向の振れ S_d S_{ia} μm μm	
超	含む	円筒型	テーパ型					
18	30	3	3	3	4 0	3	4	4
30	50	4	4	4	4 0	4	4	4
50	80	5	5	5	5 0	4	5	5
80	120	5	5	5	6 0	5	5	5
120	180	7	7	7	8 0	6	6	7
180	250	8	8	8	9 0	8	7	8
250	315	9	9	9	11 0	8	8	10
315	400	12	12	12	12 0	10	10	12
400	500	14	14	14	14 0	10	12	15
500	630	15	15	15	15 0	12	14	18
630	800	20	20	20	18 0	15	17	21

(公差クラス SP) の外輪公差

呼び外径 D mm		外径公差 $\Delta_{Ds}, \Delta_{Dmp}$ μm		外径不同 (真円度) V_{Dp} μm
超	含む			
30	50	0	-7	4
50	80	0	-9	5
80	120	0	-10	5
120	150	0	-11	6
150	180	0	-13	7
180	250	0	-15	8
250	315	0	-18	9
315	400	0	-20	10
400	500	0	-23	12
500	630	0	-28	14
630	800	0	-35	18
800	1000	0	-40	20

幅公差 Δ_{Cs} は、対応する内輪の Δ_{Bs} と同じです。

(公差クラス SP) の
外輪公差の続き

呼び外径 D mm		平均外径 不同 V_{Dmp} μm	幅不同 V_{Cs} μm	ラジアル 方向の振れ K_{ea} μm	倒れ S_D μm	アキシャル 方向の振れ S_{ea} μm
超	含む					
30	50	4	2.5	5	4	5
50	80	5	3	5	4	5
80	120	5	4	6	5	6
120	150	6	5	7	5	7
150	180	7	5	8	5	8
180	250	8	7	10	7	10
250	315	9	7	11	8	10
315	400	10	8	13	10	13
400	500	12	9	15	11	15
500	630	14	11	17	13	18
630	800	18	13	20	15	22
800	1000	20	15	23	17	26



超精密円筒ころ軸受

単列および複軸受のクラス
UP 公差

(公差クラス UP) の
内輪公差

次の値は単列および複列円筒ころ軸受に有効です。

呼び内径 d mm		円筒穴公差 $\Delta_{ds}, \Delta_{dmp}$ μm		テーパ穴公差 Δ_{dmp} μm		幅不同 V_{Bs} μm	幅公差 Δ_{Bs} μm	
超	含む							
18	30	0	-5	6	0	1.5	0	-25
30	50	0	-6	7	0	2	0	-30
50	80	0	-7	8	0	2.5	0	-40
80	120	0	-8	10	0	3	0	-50
120	180	0	-10	12	0	4	0	-60
180	250	0	-12	14	0	5	0	-75
250	315	0	-15	15	0	5	0	-100
315	400	0	-19	17	0	6	0	-100
400	500	0	-23	19	0	7	0	-100
500	630	0	-26	20	0	8	0	-125
630	800	0	-34	22	0	11	0	-125

(公差クラス UP) の
内輪公差の続き

呼び内径 d mm		内径不同 (真円度) V_{dp} μm 内径		平均内径 不同 V_{dmp} μm	寸法差 $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ μm	ラジアル 方向の 振れ K_{ia} μm	アキシャル 方向の振れ S_d μm S_{ia} μm		
超	含む	円筒型	テーパ型						
18	30	2.5	2.5	2.5	2	0	1.5	3	3
30	50	3	3	3	3	0	2	3	3
50	80	3.5	3.5	3.5	3	0	2	4	3
80	120	4	4	4	4	0	3	4	4
120	180	5	5	5	4	0	3	5	6
180	250	6	6	6	5	0	4	6	7
250	315	8	8	8	6	0	4	6	8
315	400	10	10	10	6	0	5	7	9
400	500	12	12	12	7	0	5	8	10
500	630	13	13	13	8	0	6	9	12
630	800	17	17	17	9	0	7	11	18

(公差クラス UP) の外輪公差

呼び外径 D mm		外径公差 $\Delta_{Ds}, \Delta_{Dmp}$ μm		外径不同 (真円度) V_{Dp} μm
超	含む			
30	50	0	-5	3
50	80	0	-6	3
80	120	0	-7	4
120	150	0	-8	4
150	180	0	-9	5
180	250	0	-10	5
250	315	0	-12	6
315	400	0	-14	7
400	500	0	-17	9
500	630	0	-20	10
630	800	0	-25	13
800	1000	0	-30	15

幅公差 Δ_{Cs} は、対応する内輪の Δ_{Bs} と同じです。

(公差クラス UP) の
外輪公差の続き

呼び外径 D mm		平均外径 不同 V_{Dmp} μm	幅不同 V_{Cs} μm	ラジアル 方向の振れ K_{ea} μm	倒れ S_D μm	アキシャル 方向の振れ S_{ea} μm
超	含む					
30	50	3	1.5	3	2	3
50	80	3	2	3	2	4
80	120	4	3	3	3	5
120	150	4	4	4	3	5
150	180	5	4	4	3	5
180	250	5	5	5	4	7
250	315	6	5	6	4	7
315	400	7	6	7	5	8
400	500	9	7	8	5	10
500	630	10	8	9	6	12
630	800	13	11	11	7	14
800	1000	15	12	12	10	17



超精密円筒ころ軸受

ラジアル内部隙間

表の値はテーパ内径または円筒内径の単列および複円筒ころ軸受に有効です。

内部隙間グループは DIN 620-4 に準拠します。

テーパ内径軸受のラジアル内部隙間

呼び内径 d mm		内部隙間グループ							
		C1 ¹⁾ μm		C2 ²⁾ μm		CN ²⁾ μm		C3 ²⁾ μm	
超	含む	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	30	15	25	20	45	35	60	45	70
30	40	15	25	20	45	40	65	55	80
40	50	17	30	25	55	45	75	60	90
50	65	20	35	30	60	50	80	70	100
65	80	25	40	35	70	60	95	85	120
80	100	35	55	40	75	70	105	95	130
100	120	40	60	50	90	90	130	115	155
120	140	45	70	55	100	100	145	130	175
140	160	50	75	60	110	110	160	145	195
160	180	55	85	75	125	125	175	160	210
180	200	60	90	85	140	140	195	180	235
200	225	60	95	95	155	155	215	200	260
220	250	65	100	105	170	170	235	220	285
250	280	75	110	115	185	185	255	240	310
280	315	80	120	130	205	205	280	265	340
315	355	90	135	145	225	225	305	290	370
355	400	100	150	165	255	255	345	330	420
400	450	110	170	185	285	285	385	370	470
450	500	120	190	205	315	315	425	410	520
500	560	130	210	230	350	350	470	455	575
560	630	140	230	260	380	380	500	500	620
630	710	160	260	295	435	435	575	565	705

測定荷重なしでのラジアル内部隙間。

- 1) 精度 SP および UP の軸受は、C1 のラジアル内部隙間を持っています。軸受輪は交換性がありません (NA)。
- 2) C2、CN および C3 の内部隙間グループは精度 SP および UP の接尾記号で注文する事ができます。軸受輪は交換性がありません。

円筒内径軸受の
ラジアル内部隙間

呼び内径 d mm		内部隙間グループ							
		C1 ¹⁾ μm		C2 ²⁾ μm		CN ²⁾ μm		C3 ²⁾ μm	
超	含む	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	30	5	15	0	25	20	45	35	60
30	40	5	15	5	30	25	50	45	70
40	50	5	18	5	35	30	60	50	80
50	65	5	20	10	40	40	70	60	90
65	80	10	25	10	45	40	75	65	100
80	100	10	30	15	50	50	85	75	110
100	120	10	30	15	55	50	90	85	125
120	140	10	35	15	60	60	105	100	145
140	160	10	35	20	70	70	120	115	165
160	180	10	40	25	75	75	125	120	170
180	200	15	45	35	90	90	145	140	195
200	225	15	50	45	105	105	165	160	220
220	250	15	50	45	110	110	175	170	235
250	280	20	55	55	125	125	195	190	260
280	315	20	60	55	130	130	205	200	275
315	355	20	65	65	145	145	225	225	305
355	400	25	75	100	190	190	280	280	370
400	450	25	85	110	210	210	310	310	410
450	500	25	95	110	220	220	330	330	440
500	560	25	100	120	240	240	360	360	480
560	630	30	110	140	260	260	380	380	500
630	710	30	130	145	285	285	425	425	565

測定荷重なしでのラジアル内部隙間。

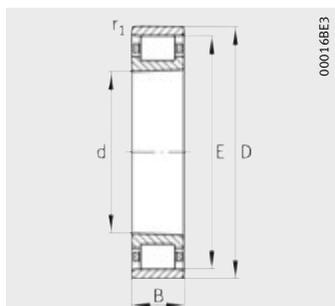
- 1) 精度 SP および UP の軸受は、C1 のラジアル内部隙間を持っています。
軸受輪は交換性がありません (NA)。
- 2) C2、CN および C3 の内部隙間グループは精度 SP および UP の接尾記号で
注文する事ができます。
軸受輪は交換性がありません。



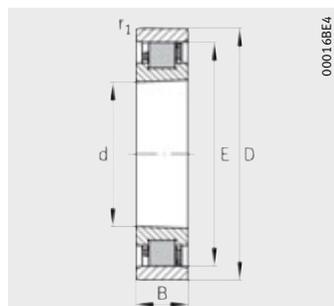
超精密円筒ころ軸受

単列型

スチールまたはセラミックローラー



N10、N19
スチールローラー



HCN10
セラミックローラー

寸法表・寸法 (mm)

表記 ¹⁾		質量 m ≈kg	寸法							
標準	ハイブリッド、転動体数半減		d	D	B	r ₁ 最小	E	B _N	S _N	S _B
N1006-K-M1-SP	–	0.13	30	55	13	0.6	48.5	2.8	7.2	1.4
N1006-K-PVPA1-SP ²⁾	–	0.13	30	55	13	0.6	48.5	2.8	7.2	1.4
–	HCN1006-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.12	30	55	13	0.6	48.5	2.8	7.2	1.4
N1007-K-M1-SP	–	0.17	35	62	14	0.6	55	2.8	8	1.4
N1007-C-K-PVPA1-SP ²⁾	–	0.17	35	62	14	0.6	55	2.8	8	1.4
–	HCN1007-C-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.16	35	62	14	0.6	55	2.8	8	1.4
N1008-K-M1-SP	–	0.22	40	68	15	0.6	61	2.8	8.5	1.4
N1008-K-PVPA1-SP ²⁾	–	0.22	40	68	15	0.6	61	2.8	8.5	1.4
–	HCN1008-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.21	40	68	15	0.6	61	2.8	8.5	1.4
N1009-K-M1-SP	–	0.27	45	75	16	0.6	67.5	3.4	9.3	1.4
N1009-C-K-PVPA1-SP ²⁾	–	0.27	45	75	16	0.6	67.5	3.4	9.3	1.4
–	HCN1009-C-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.26	45	75	16	0.6	67.5	3.4	9.3	1.4
N1910-K-M1-SP	–	0.15	50	72	12	0.6	66.5	–	–	–
N1010-K-M1-SP	–	0.3	50	80	16	0.6	72.5	3.4	9.3	1.4
N1010-C-K-PVPA1-SP ²⁾	–	0.3	50	80	16	0.6	72.5	3.4	9.3	1.4
–	HCN1010-C-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.22	50	80	16	0.6	72.5	3.4	9.3	1.4
N1911-K-M1-SP	–	0.21	55	80	13	1	73.5	–	–	–
N1011-K-M1-SP	–	0.44	55	90	18	1	80.5	4.3	9.7	1.4
N1011-K-PVPA1-SP ²⁾	–	0.44	55	90	18	1	80.5	4.3	9.7	1.4
–	HCN1011-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.43	55	90	18	1	80.5	4.3	9.7	1.4

接尾記号の内容

- C 改良された内部構造
- K テーパー径 (テーパ比 1:12)
- M1 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
- PVPA1 PEEK 製ソリッド形保持器、外輪案内
- SP 特殊精度
- H193 通常の半数のローラー

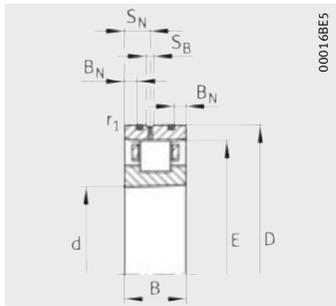
¹⁾ 以下のデザインの軸受もご提供しております：

- 円筒内径付き軸受 例：N1006-M1-SP
- ダイレクト潤滑設計 例：N1006-K-DLR-M1-SP、N1006-K-DLR-PVPA1-SP。

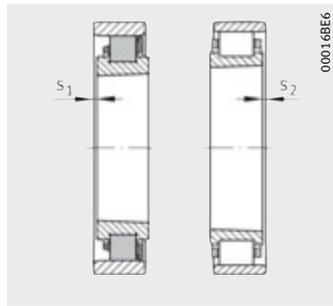
²⁾ 耐熱性の高いデザインもあります (接尾記号 TR) 例：N1006-K-TR-PVPA1-SP。

³⁾ 外輪の中心位置から軸方向への移動。

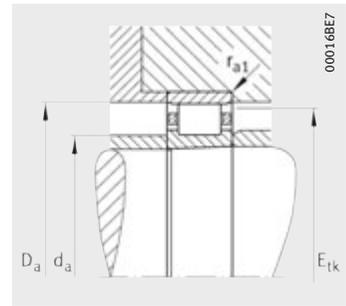
⁴⁾ 最小オイル量での潤滑。



ダイレクト潤滑



軸方向への移動



取り付け寸法

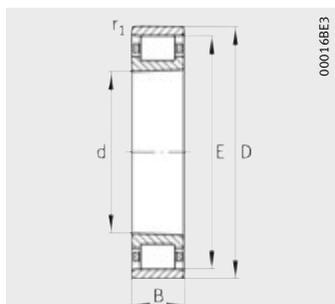
軸方向移動量 ³⁾		取り付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性
s ₁	s ₂	d _a h12	D _a H12	E _{tk} 呼び	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ⁴⁾ min ⁻¹	c _r N/μm
1.9	1.9	36.5	49.4	47	0.6	20 400	20 400	20 000	24 000	370
0.85	2.2	36.5	49.4	39.7	0.6	17 000	16 300	34 000	38 000	300
0.85	2.2	36.5	49.4	39.7	0.6	11 300	8 600	43 000	48 000	230
2	2	42	56.1	53.4	0.6	23 600	24 500	18 000	20 000	410
0.9	2.4	43	56.1	45.8	0.6	19 800	16 700	30 000	34 000	300
0.9	2.4	43	56.1	45.8	0.6	11 200	8 700	38 000	43 000	230
2.1	2.1	47	62.1	59.3	0.6	28 500	30 500	16 000	18 000	470
0.95	2.5	47	62.1	50.8	0.6	23 600	24 000	26 000	30 000	370
0.95	2.5	47	62.1	50.8	0.6	15 300	12 100	34 000	38 000	270
2.2	2.2	52.5	68.6	65.6	0.6	33 500	37 500	15 000	17 000	530
1.2	2.5	53.5	68.7	56.9	0.6	25 500	27 000	24 000	28 000	410
1.2	2.5	53.5	68.7	56.9	0.6	16 300	13 700	30 000	34 000	300
1.8	1.8	55.5	67	65.1	0.6	22 400	27 500	15 000	17 000	530
2.2	2.2	57.5	73.6	70.6	0.6	36 000	41 500	14 000	16 000	580
1.15	2.7	58.5	73.7	61.9	0.6	27 000	30 500	22 000	26 000	460
1.15	2.7	58.5	73.7	61.9	0.6	17 300	15 200	28 000	32 000	330
1.9	1.9	61.5	74	72	1	25 000	31 500	14 000	16 000	540
2.5	2.5	64.5	81.8	78.5	1	41 500	50 000	12 000	14 000	650
1.4	3	64.5	81.8	68.8	1	36 000	41 500	20 000	24 000	540
1.4	3	64.5	81.8	68.8	1	22 600	20 200	26 000	30 000	370



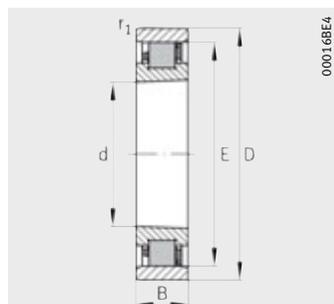
超精密円筒ころ軸受

単列型

スチールまたはセラミックローラー



N10、N19
スチールローラー



HCN10
セラミックローラー

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾		質量 m ≈kg	寸法							
標準	ハイブリッド、転動体数半減		d	D	B	r ₁ 最小	E	B _N	S _N	S _B
N1912-K-M1-SP	—	0.22	60	85	13	1	78.5	—	—	—
N1012-K-M1-SP	—	0.47	60	95	18	1	85.5	4.3	9.7	1.4
N1012-K-PVPA1-SP ²⁾	—	0.47	60	95	18	1	85.5	4.3	9.7	1.4
—	HCN1012-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.36	60	95	18	1	85.5	4.3	9.7	1.4
N1913-K-M1-SP	—	0.24	65	90	13	1	83.5	—	—	—
N1013-K-M1-SP	—	0.5	65	100	18	1	90.5	4	10.4	1.4
N1013-C-K-PVPA1-SP ²⁾	—	0.5	65	100	18	1	91	4	10.4	1.4
—	HCN1013-C-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.49	65	100	18	1	91	4	10.4	1.4
N1914-K-M1-SP	—	0.38	70	100	16	1	92	—	—	—
N1014-K-M1-SP	—	0.69	70	110	20	1	100	4	11.6	1.4
N1014-K-PVPA1-SP ²⁾	—	0.69	70	110	20	1	100	4	11.6	1.4
—	HCN1014-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.49	70	110	20	1	100	4	11.6	1.4
N1915-K-M1-SP	—	0.41	75	105	16	1	97	—	—	—
N1015-K-M1-SP	—	0.73	75	115	20	1	105	4	11.6	1.4
N1015-K-PVPA1-SP ²⁾	—	0.73	75	115	20	1	105	4	11.6	1.4
—	HCN1015-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.71	75	115	20	1	105	4	11.6	1.4
N1916-K-M1-SP	—	0.43	80	110	16	1	102	—	—	—
N1016-K-M1-SP	—	0.97	80	125	22	1	113.5	4.7	12.2	2.2
N1016-K-PVPA1-SP ²⁾	—	0.99	80	125	22	1	113.5	4.7	12.2	2.2
—	HCN1016-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.97	80	125	22	1	113.5	4.7	12.2	2.2

接尾記号の内容

- C 改良された内部構造
- K テーパー径 (テーパ比 1:12)
- M1 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
- PVPA1 PEEK 製ソリッド形保持器、外輪案内
- SP 特殊精度
- H193 通常の半数のローラー

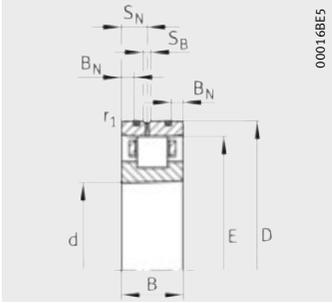
¹⁾ 以下のデザインの軸受もご提供しております：

- 円筒内径付き軸受 例：N1012-M1-SP
- ダイレクト潤滑設計 例：N1012-K-DLR-M1-SP、N1012-K-DLR-PVPA1-SP。

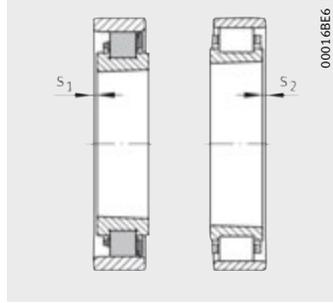
²⁾ 耐熱性の高いデザインもあります (接尾記号 TR) 例：N1012-K-TR-PVPA1-SP。

³⁾ 外輪の中心位置から軸方向への移動。

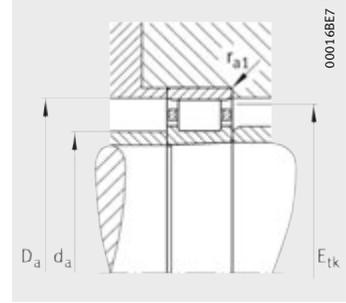
⁴⁾ 最小オイル量での潤滑。



ダイレクト潤滑



軸方向への移動



取付け寸法

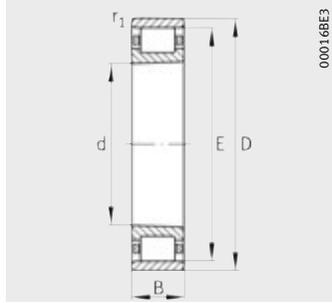
軸方向移動量 ³⁾		取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性
s ₁	s ₂	d _a h12	D _a H12	E _{tk} 呼び	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ⁴⁾ min ⁻¹	c _r N/μm
1.9	1.9	66.5	79	77	1	26 000	34 000	13 000	15 000	580
2.5	2.5	69.5	86.8	83.5	1	44 000	55 000	11 000	13 000	710
1.25	3	69.5	86.8	73.8	1	38 000	45 500	18 000	20 000	590
1.25	3	69.5	86.8	73.8	1	23 900	22 200	24 000	28 000	410
1.9	1.9	71.5	84	82	1	29 000	40 000	12 000	14 000	680
2.5	2.5	74.5	91.8	88.5	1	45 000	58 500	11 000	13 000	730
1.4	2.5	75	92.3	77.8	1	40 000	50 000	17 000	19 000	640
1.4	2.5	75	92.3	77.8	1	25 000	24 300	22 000	26 000	440
2.3	2.3	78	93	90.3	1	36 500	49 000	11 000	13 000	710
2.5	2.5	80	101.3	97.5	1	64 000	81 500	10 000	12 000	820
1.25	3.3	80	101.3	85.4	1	57 000	69 500	16 000	18 000	700
1.25	3.3	80	101.3	85.4	1	34 000	31 500	20 000	24 000	460
2.3	2.3	83	98	95.3	1	38 000	53 000	10 000	12 000	760
2.5	2.5	85	106.3	102.5	1	65 500	85 000	9 500	11 000	850
1	3	85	106.3	90.4	1	60 000	75 000	15 000	17 000	770
1	3	85	106.3	90.4	1	36 000	34 500	19 000	22 000	500
2.3	2.3	88	103	100.3	1	39 000	56 000	9 500	11 000	810
3	3	91.5	115	110.8	1	76 500	98 000	8 500	9 500	900
1.1	3.5	91.5	115	97.4	1	71 000	88 000	14 000	16 000	810
1.1	3.5	91.5	115	97.4	1	43 000	41 500	18 000	20 000	540



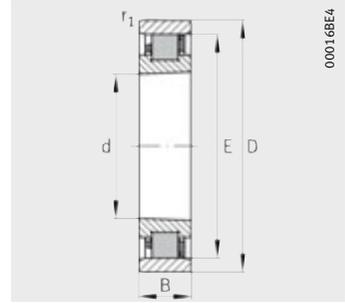
超精密円筒ころ軸受

単列型

スチールまたはセラミックローラー



N10、N19
スチールローラー



HCN10
セラミックローラー

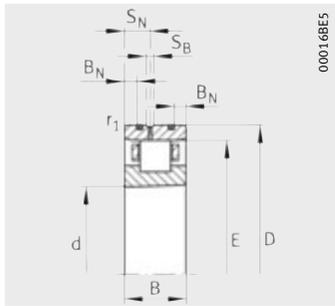
寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾		質量 m ≈kg	寸法							
標準	ハイブリッド、転動体数半減		d	D	B	r ₁ 最小	E	B _N	S _N	S _B
N1917-K-M1-SP	—	0.61	85	120	18	1	110.5	—	—	—
N1017-K-M1-SP	—	1.04	85	130	22	1	118.5	4.7	12.2	2.2
N1017-K-PVPA1-SP ²⁾	—	1.04	85	130	22	1	118.5	4.7	12.2	2.2
—	HCN1017-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	0.75	85	130	22	1	118.5	4.7	12.2	2.2
N1918-K-M1-SP	—	0.64	90	125	18	1	115.5	—	—	—
N1018-K-M1-SP	—	1.34	90	140	24	1.1	127	5.5	14.5	2.2
N1018-K-PVPA1-SP ²⁾	—	1.34	90	140	24	1.1	127	5.5	14.5	2.2
—	HCN1018-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	1.32	90	140	24	1.1	127	5.5	14.5	2.2
N1919-K-M1-SP	—	0.67	95	130	18	1	120.5	—	—	—
N1019-K-M1-SP	—	1.4	95	145	24	1.1	132	5.5	14.5	2.2
N1019-K-PVPA1-SP ²⁾	—	1.4	95	145	24	1.1	132	5.5	14.5	2.2
—	HCN1019-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	1.38	95	145	24	1.1	132	5.5	14.5	2.2
N1920-K-M1-SP	—	0.92	100	140	20	1	130	—	—	—
N1020-K-M1-SP	—	1.46	100	150	24	1.1	137	5.5	14.5	2.2
N1020-K-PVPA1-SP ²⁾	—	1.46	100	150	24	1.1	137	5.5	14.5	2.2
—	HCN1020-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	1.44	100	150	24	1.1	137	5.5	14.5	2.2
N1921-K-M1-SP	—	0.96	105	145	20	1	135	—	—	—
N1021-K-M1-SP	—	1.82	105	160	26	1.1	145.5	6	15.2	2.2
N1021-K-PVPA1-SP ²⁾	—	1.82	105	160	26	1.1	145.5	6	15.2	2.2
—	HCN1021-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	1.8	105	160	26	1.1	145.5	6	15.2	2.2

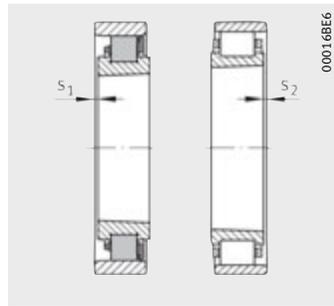
接尾記号の内容

- K テーパー径 (テーパー比 1:12)
- M1 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
- PVPA1 PEEK 製ソリッド形保持器、外輪案内
- SP 特殊精度
- H193 通常の半数のローラー

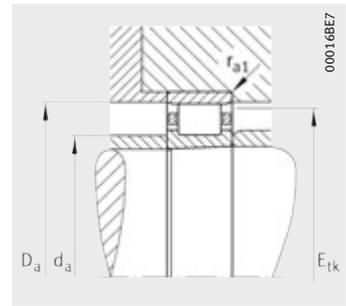
- 1) 以下のデザインの軸受もご提供しております：
 - 円筒内径付き軸受 例: **N1017-M1-SP**
 - ダイレクト潤滑設計 例: **N1017-K-DLR-M1-SP**、**N1017-K-DLR-PVPA1-SP**。
- 2) 耐熱性の高いデザインもあります (接尾記号 TR) 例: **N1017-K-TR-PVPA1-SP**。
- 3) 外輪の中心位置から軸方向への移動。
- 4) 最小オイル量での潤滑。



ダイレクト潤滑



軸方向への移動



取付け寸法

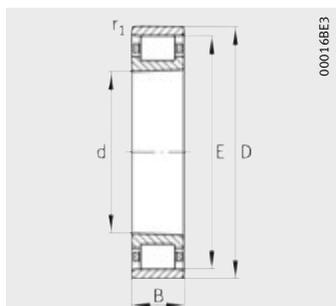
軸方向移動量 ³⁾		取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性
s ₁	s ₂	d _a h12	D _a H12	E _{tk} 呼び	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ⁴⁾ min ⁻¹	c _r N/μm
2.5	2.5	94.5	112	108.5	1	50 000	71 000	8 500	9 500	880
3	3	96.5	120	115.8	1	78 000	104 000	8 000	9 000	940
1.5	2.7	96.5	120	102.4	1	69 500	88 000	13 000	15 000	810
1.5	2.7	96.5	120	102.4	1	42 500	41 500	17 000	19 000	540
2.5	2.5	99.5	117	113.5	1	51 000	75 000	8 500	9 500	930
3.2	3.2	103	128.6	124	1.1	93 000	125 000	7 500	8 500	1 030
1.2	3.7	103	128.6	109.4	1.1	83 000	108 000	12 000	14 000	900
1.2	3.7	103	128.6	109.4	1.1	51 000	50 000	15 000	17 000	590
2.5	2.5	104.5	122	118.5	1	52 000	78 000	8 000	9 000	960
3.2	3.2	108	133.6	129	1.1	96 500	129 000	7 000	8 000	1 070
1.2	3.7	108	133.6	114.4	1.1	88 000	118 000	12 000	14 000	970
1.2	3.7	108	133.6	114.4	1.1	54 000	54 000	15 000	17 000	640
2.5	2.5	110	132	127.5	1	78 000	112 000	7 000	8 000	1 100
3.2	3.2	113	138.6	134	1.1	98 000	134 000	6 700	7 500	1 110
1.1	3.5	113	138.6	119.4	1.1	88 000	118 000	11 000	13 000	970
1.1	3.5	113	138.6	119.4	1.1	53 000	55 000	14 000	16 000	640
2.5	2.5	115	137	132.5	1	78 000	116 000	6 700	7 500	1 140
3.4	3.4	119.5	147.2	142.3	1.1	112 000	153 000	6 300	7 000	1 160
0.6	3.2	119.5	147.2	126.5	1.1	104 000	140 000	10 000	12 000	1 070
0.6	3.2	119.5	147.2	126.5	1.1	62 000	64 000	13 000	15 000	690



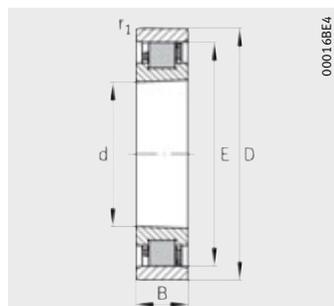
超精密円筒ころ軸受

単列型

スチールまたはセラミックローラー



N10、N19
スチールローラー



HCN10
セラミックローラー

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾		質量 m ≈kg	寸法							
標準	ハイブリッド、転動体数半減		d	D	B	r ₁ 最小	E	B _N	S _N	S _B
N1922-K-M1-SP	-	0.99	110	150	20	1	140	-	-	-
N1022-K-M1-SP	-	2.3	110	170	28	1.1	155	6	16.2	2.2
N1022-K-PVP1A-SP ²⁾	-	2.3	110	170	28	1.1	155	6	16.2	2.2
-	HCN1022-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	2.28	110	170	28	1.1	155	6	16.2	2.2
N1924-K-M1-SP	-	1.36	120	165	22	1	153.5	-	-	-
N1024-K-M1-SP	-	2.42	120	180	28	1.1	165	6	16.2	2.2
N1024-K-PVPA1-SP ²⁾	-	2.2	120	180	28	1.1	165	6	16.2	2.2
-	HCN1024-K-PVPA1-SP-H193 ²⁾	1.77	120	180	28	1.1	165	6	16.2	2.2
N1926-K-M1-SP	-	1.8	130	180	24	1.1	167	-	-	-
N1026-K-M1-SP	-	3.72	130	200	33	1.1	182	-	-	-
N1928-K-M1-SP	-	1.92	140	190	24	1.1	177	-	-	-
N1028-K-M1-SP	-	3.94	140	210	33	1.1	192	-	-	-
N1930-K-M1-SP	-	2.95	150	210	28	1.1	194	-	-	-
N1030-K-M1-SP	-	4.75	150	225	35	1.5	205.5	-	-	-
N1932-K-M1-SP	-	3.1	160	220	28	1.1	204	-	-	-
N1032-K-M1-SP	-	5.75	160	240	38	1.5	220	-	-	-
N1934-K-M1-SP	-	3.26	170	230	28	1.1	214	-	-	-
N1034-K-M1-SP	-	7.77	170	260	42	2.1	237	-	-	-
N1936-K-M1-SP	-	4.81	180	250	33	1.1	232	-	-	-
N1036-K-M1-SP	-	10.2	180	280	46	2.1	255	-	-	-

接尾記号の内容

K テーパー径 (テーパ比 1:12)
M1 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
PVPA1 PEEK 製ソリッド形保持器、外輪案内
SP 特殊精密
H193 通常の半数のローラー

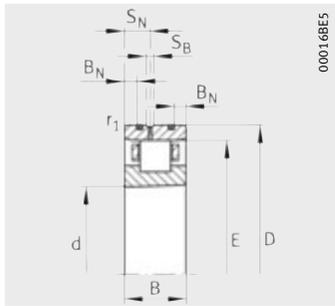
¹⁾ 以下のデザインの軸受もご提供しております：

- 円筒内径付き軸受 例：N1022-M1-SP
- ダイレクト潤滑設計 例：N1022-K-DLR-M1-SP、N1022-K-DLR-PVPA1-SP。

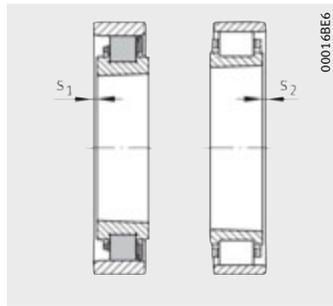
²⁾ 耐熱性の高いデザインもあります (接尾記号 TR) 例：N1022-K-TR-PVPA1-SP。

³⁾ 外輪の中心位置から軸方向への移動。

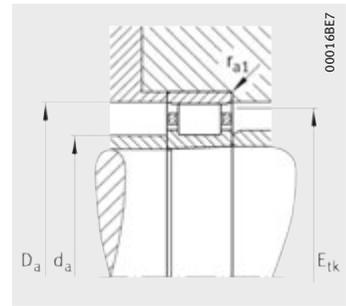
⁴⁾ 最小オイル量での潤滑。



ダイレクト潤滑



軸方向への移動



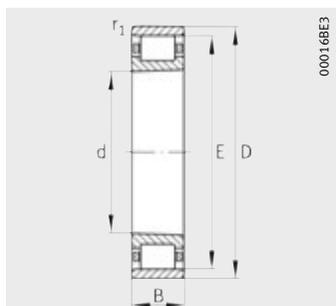
取付け寸法

軸方向移動量 ³⁾		取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性
s ₁	s ₂	d _a h12	D _a H12	E _{tk} 呼び	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ⁴⁾ min ⁻¹	c _r N/μm
2.5	2.5	120	142	137.5	1	80 000	120 000	6 700	7 500	1 170
3.4	3.4	125	156.7	151.3	1.1	165 000	190 000	6 000	6 700	1 240
1	4	125	156.7	133.1	1.1	156 000	175 000	9 500	11 000	1 150
1	4	125	156.7	133.1	1.1	78 000	79 000	12 000	14 000	740
3	3	131.5	156	150.8	1	95 000	143 000	6 000	6 700	1 270
3.4	3.4	135	166.7	161.3	1.1	174 000	207 000	5 600	6 300	1 340
1	4	135	166.7	143.1	1.1	164 000	192 000	9 000	10 000	1 240
1	4	135	166.7	143.1	1.1	82 000	87 000	11 000	13 000	810
3.2	3.2	143	170	164	1.1	110 000	170 000	5 300	6 000	1 350
4.2	4.2	148	184.1	177.8	1.1	180 000	250 000	5 000	5 600	1 420
3.2	3.2	153	180	174	1.1	116 000	186 000	4 300	4 800	1 480
4.2	4.2	158	194.1	187.8	1.1	183 000	265 000	4 500	5 000	1 480
3.6	3.6	166	197	190.5	1.1	150 000	236 000	4 500	5 000	1 590
4.4	4.4	169.5	207.8	201	1.5	208 000	310 000	4 300	4 800	1 630
3.6	3.6	176	206	200.5	1.1	153 000	250 000	4 300	4 800	1 690
4.6	4.6	180	222.4	215	1.5	245 000	355 000	4 000	4 500	1 680
3.6	3.6	186	216	210.5	1.1	160 000	265 000	3 800	4 300	1 780
5	5	193	239.7	231.5	2.1	300 000	430 000	3 600	4 000	1 860
4.2	4.2	198	234	227.8	1.1	208 000	335 000	3 600	4 000	1 820
5.6	5.6	205	257.8	248.8	2.1	360 000	520 000	3 400	3 800	1 960

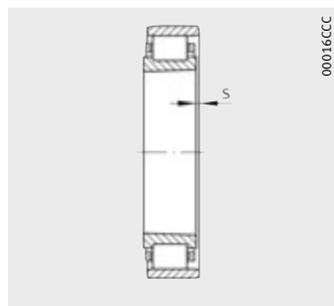


超精密円筒ころ 軸受

単列型
スチールローラー



N10、N19



軸方向への移動

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法					軸方向移動量 ²⁾ s
		d	D	B	r ₁ 最小	E	
N1938-K-M1-SP	5.05	190	260	33	1.1	242	4.2
N1038-K-M1-SP	10.6	190	290	46	2.1	265	5.6
N1940-K-M1-SP	7.07	200	280	38	1.5	259	4.8
N1040-K-M1-SP	14	200	310	51	2.1	281	6.4
N1944-K-M1-SP	7.64	220	300	38	1.5	279	4.8
N1044-K-M1-SP	17.9	220	340	56	3	310	6.6
N1948-K-M1-SP	8.2	240	320	38	1.5	299	4.8
N1048-K-M1-SP	19.3	240	360	56	3	330	6.6
N1952-K-M1-SP	14	260	360	46	1.5	334	5.4
N1052-K-M1-SP	28.8	260	400	65	4	364	8.1
N1956-K-M1-SP	14.9	280	380	46	1.5	354	5.4
N1056-K-M1-SP	30.9	280	420	65	4	384	8.1
N1960-K-M1-SP	23.6	300	420	56	3	390	6.6
N1060-K-M1-SP	43.7	300	460	74	4	420	8.7
N1964-K-M1-SP	24.9	320	440	56	3	410	6.6
N1064-K-M1-SP	45.1	320	480	74	4	440	8.7
N1968-K-M1-SP	26.3	340	460	56	3	430	6.6
N1068-K-M1-SP	60.7	340	520	82	5	475	9.3
N1972-K-M1-SP	27.5	360	480	56	3	450	6.6
N1072-K-M1-SP	64.4	360	540	82	5	495	9.3

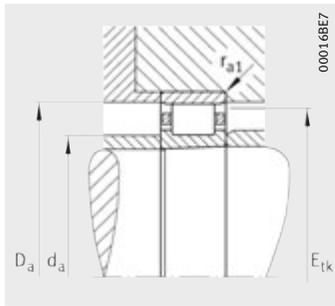
接尾記号の内容

K テーパー径 (テーパ比 1:12)
M1 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
SP 特殊精密

¹⁾ 軸受には円筒内径を持たせることもできます 例: **N1938-M1-SP**。

²⁾ 外輪の中心位置から軸方向への移動。

³⁾ 最小オイル量での潤滑。



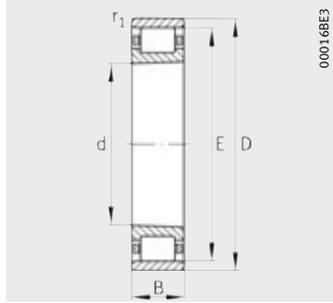
取付け寸法

取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性 C _r N/μm
d _a h12	D _a H12	E _{tk} 呼び	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	
208	244	237.8	1.1	220 000	365 000	3 400	3 800	1 990
215	267.8	258.8	2.1	365 000	550 000	3 200	3 600	2 040
221	261	254.3	1.5	265 000	430 000	3 200	3 600	2 110
229	284.3	274.5	2.1	400 000	600 000	3 000	3 400	2 130
241	281	274.3	1.5	265 000	450 000	3 000	3 400	2 170
250	313.5	302.5	3	510 000	765 000	2 600	3 000	2 360
261	301	294.3	1.5	285 000	500 000	2 800	3 200	2 430
270	333.5	322.5	3	540 000	850 000	2 400	2 800	2 560
286	336	328	1.5	430 000	750 000	2 400	2 800	2 840
296	368.2	355.5	4	655 000	1 020 000	2 200	2 600	2 710
306	356	348	1.5	440 000	800 000	2 200	2 600	3 000
316	388.2	375.5	4	680 000	1 100 000	2 000	2 400	2 930
330	392	382.5	3	610 000	1 060 000	1 900	2 200	3 150
340	424.6	410	4	900 000	1 430 000	1 800	2 000	3 200
350	412	402.5	3	620 000	1 100 000	1 800	2 000	3 250
360	444.6	430	4	915 000	1 500 000	1 700	1 900	3 330
370	433	422.5	3	655 000	1 200 000	1 700	1 900	3 550
385	480	463.8	5	1 120 000	1 830 000	1 600	1 800	3 610
390	453	442.5	3	655 000	1 220 000	1 600	1 800	3 640
405	500	483.8	5	1 140 000	1 900 000	1 500	1 700	3 750

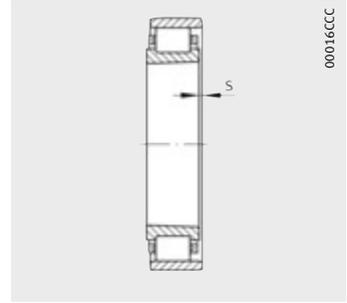


超精密円筒ころ軸受

単列型
スチールローラー



N10、N19



軸方向への移動

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法					軸方向移動量 ²⁾ s
		d	D	B	r ₁ 最小	E	
N1976-K-M1-SP	40	380	520	65	4	484	8.1
N1076-K-M1-SP	66.6	380	560	82	5	515	9.3
N1980-K-M1-SP	41.7	400	540	65	4	504	8.1
N1080-K-M1-SP	88.1	400	600	90	5	550	10.4
N1984-K-M1-SP	43.5	420	560	65	4	524	8.1
N1084-K-M1-SP	90.7	420	620	90	5	570	10.4
N1988-K-M1-SP	60.2	440	600	74	4	558	9.1
N1088-K-M1-SP	106	440	650	94	6	597	10.8
N1992-K-M1-SP	62.6	460	620	74	4	578	9.1
N1092-K-M1-SP	120	460	680	100	6	624	11.6
N1996-K-M1-SP	73.1	480	650	78	5	605	9.5
N1096-K-M1-SP	125	480	700	100	6	644	11.6
N19/500-K-M1-SP	75.7	500	670	78	5	625	9.5
N10/500-K-M1-SP	130	500	720	100	6	664	11.6

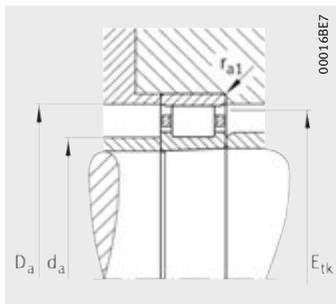
接尾記号の内容

K テーパ径 (テーパ比 1:12)
M1 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
SP 特殊精密

1) 軸受には円筒内径を持たせることもできます 例: **N1976-M1-SP**。

2) 外輪の中心位置から軸方向への移動。

3) 最小オイル量での潤滑。



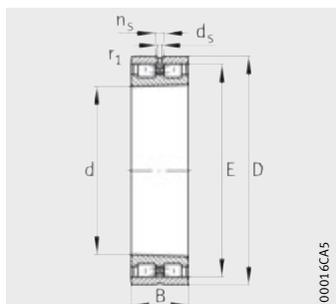
取付け寸法

取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性 Cr N/μm
da h12	Da H12	Etk 呼び ^①	ra1 最大	動的 Cr N	静的 Cor N	nG グリース min ⁻¹	nG オイル ^③ min ⁻¹	
416	487	475.5	4	815 000	1 500 000	1 500	1 700	3 900
425	520	503.8	5	1 180 000	2 000 000	1 400	1 600	3 900
436	507	495.5	4	815 000	1 560 000	1 500	1 700	4 100
450	555.4	537.5	5	1 370 000	2 320 000	1 300	1 500	4 090
456	527	515.5	4	850 000	1 630 000	1 400	1 600	4 230
470	575.4	557.5	5	1 400 000	2 450 000	1 300	1 500	4 240
482	562	548.5	4	1 020 000	1 960 000	1 300	1 500	4 500
493	602.6	584	6	1 560 000	2 750 000	1 200	1 400	4 580
502	582	568.5	4	1 060 000	2 080 000	1 300	1 500	4 740
516	630.2	610.5	6	1 660 000	3 000 000	1 100	1 300	4 760
525	609	595	5	1 140 000	2 240 000	1 200	1 400	4 870
536	650.2	630.5	6	1 700 000	3 100 000	1 100	1 300	4 930
545	629	615	5	1 180 000	2 360 000	1 200	1 400	5 120
556	670.2	650.5	6	1 760 000	3 200 000	1 000	1 200	5 100

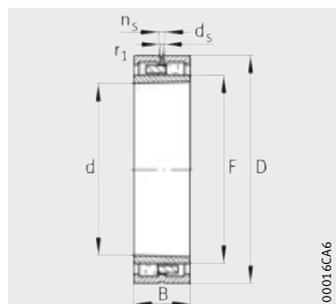


超精密円筒ころ軸受

複列型



NN30



NNU49

寸法表・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法							
		d	D	B	r ₁ 最小	E	F	n _s	d _s
NN3006-AS-K-M-SP	0.19	30	55	19	1	48.5	—	4.8	3.2
NN3007-AS-K-M-SP	0.25	35	62	20	1	55	—	4.8	3.2
NN3008-AS-K-M-SP	0.3	40	68	21	1	61	—	4.8	3.2
NN3009-AS-K-M-SP	0.39	45	75	23	1	67.5	—	4.8	3.2
NN3010-AS-K-M-SP	0.43	50	80	23	1	72.5	—	4.8	3.2
NN3011-AS-K-M-SP	0.63	55	90	26	1.1	81	—	4.8	3.2
NN3012-AS-K-M-SP	0.67	60	95	26	1.1	86.1	—	4.8	3.2
NN3013-AS-K-M-SP	0.72	65	100	26	1.1	91	—	4.8	3.2
NNU4914-S-K-M-SP	0.73	70	100	30	1	—	80	4.8	3.2
NN3014-AS-K-M-SP	1.04	70	110	30	1.1	100	—	6.5	3.2
NNU4915-S-K-M-SP	0.77	75	105	30	1	—	85	4.8	3.2
NN3015-AS-K-M-SP	1.09	75	115	30	1.1	105	—	6.5	3.2
NNU4916-S-K-M-SP	0.81	80	110	30	1	—	90	4.8	3.2
NN3016-AS-K-M-SP	1.51	80	125	34	1.1	113	—	6.5	3.2
NNU4917-S-K-M-SP	1.2	85	120	35	1.1	—	96.5	4.8	3.2
NN3017-AS-K-M-SP	1.58	85	130	34	1.1	118	—	6.5	3.2
NNU4918-S-K-M-SP	1.26	90	125	35	1.1	—	101.5	4.8	3.2
NN3018-AS-K-M-SP	2.05	90	140	37	1.5	127	—	6.5	3.2
NNU4919-S-K-M-SP	1.32	95	130	35	1.1	—	106.5	4.8	3.2
NN3019-AS-K-M-SP	2.14	95	145	37	1.5	132	—	6.5	3.2
NNU4920-S-K-M-SP	1.86	100	140	40	1.1	—	113	6.5	3.2
NN3020-AS-K-M-SP	2.23	100	150	37	1.5	137	—	6.5	3.2
NNU4921-S-K-M-SP	1.93	105	145	40	1.1	—	118	6.5	3.2
NN3021-AS-K-M-SP	2.84	105	160	41	2	146	—	6.5	3.2

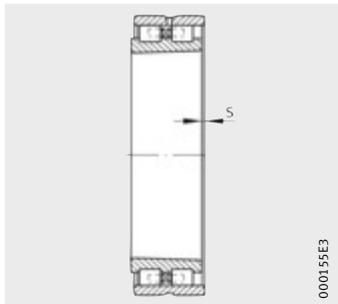
接尾記号の内容

AS 外輪に潤滑溝と給油穴 (NN30 シリーズ)
 S 外輪に潤滑溝と給油穴
 K テーパ径 (テーパ比 1:12)
 M 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
 SP 特殊精密

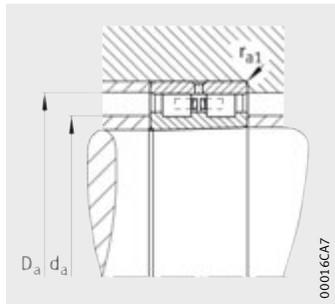
1) 軸受には円筒内径を持たせることもできます 例: NN3006-AS-M-SP。

2) 外輪の中心位置から軸方向への移動。

3) 最小オイル量での潤滑。



軸方向への移動



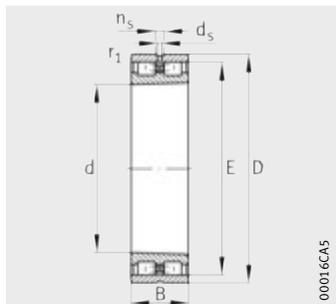
取付け寸法

軸方向移動量 ²⁾ s	取付け寸法			基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性 c _r N/μm
	d _a h12	D _a H12	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	
1.4	38	50	1	29 000	34 000	16 000	19 000	680
1.4	43	57	1	36 000	44 000	14 000	17 000	790
1.4	48	63	1	45 000	59 000	12 000	15 000	950
1.7	54	69	1	54 000	72 000	11 000	14 000	1 080
1.7	59	74	1	57 000	80 000	10 000	13 000	1 180
1.9	65	83	1.1	72 000	100 000	9 000	11 000	1 300
1.9	70	88	1.1	75 000	110 000	8 500	10 000	1 410
1.9	75	93	1.1	77 000	116 000	8 000	9 500	1 470
1.8	79	92	1	60 000	104 000	7 500	9 000	1 700
2.3	82	102	1.1	98 000	150 000	7 000	8 500	1 660
1.8	84	97	1	63 000	114 000	7 000	8 500	1 870
2.3	87	107	1.1	100 000	156 000	6 700	8 000	1 730
1.8	89	102	1	66 000	122 000	6 700	8 000	1 980
2.5	93	116	1.1	120 000	186 000	6 300	7 500	1 850
2	96	111	1.1	90 000	166 000	6 300	7 500	2 280
2.5	98	121	1.1	125 000	200 000	6 000	7 000	1 990
2	101	116	1.1	93 000	176 000	6 000	7 000	2 420
2.6	105	130	1.5	140 000	224 000	5 600	6 700	2 020
2	106	121	1.1	95 000	186 000	5 600	6 700	2 560
2.6	110	135	1.5	143 000	236 000	5 300	6 300	2 100
2	112	129	1.1	129 000	255 000	5 300	6 300	3 000
2.6	115	140	1.5	146 000	245 000	5 300	6 300	2 170
2	117	134	1.1	129 000	260 000	5 300	6 300	3 080
2.6	120	149	2	190 000	310 000	4 800	5 600	2 320

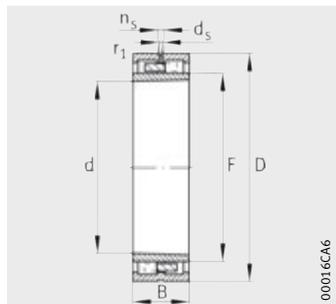


超精密円筒ころ軸受

複列型



NN30



NNU49

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法							
		d	D	B	r ₁ 最小	E	F	n _s	d _s
NNU4922-S-K-M-SP	2.01	110	150	40	1.1	-	123	6.5	3.2
NN3022-AS-K-M-SP	3.61	110	170	45	2	155	-	6.5	3.2
NNU4924-S-K-M-SP	2.71	120	165	45	1.1	-	134.5	6.5	3.2
NN3024-AS-K-M-SP	3.94	120	180	46	2	165	-	6.5	3
NNU4926-S-K-M-SP	3.73	130	180	50	1.5	-	146	6.5	3.2
NN3026-AS-K-M-SP	5.79	130	200	52	2	182	-	9.5	4.8
NNU4928-S-K-M-SP	4.04	140	190	50	1.5	-	156	6.5	3.2
NN3028-AS-K-M-SP	6.22	140	210	53	2	192	-	9.5	4.8
NNU4930-S-K-M-SP	6.1	150	210	60	2	-	168.5	6.5	3.2
NN3030-AS-K-M-SP	7.58	150	225	56	2.1	206	-	9.5	4.8
NNU4932-S-K-M-SP	6.41	160	220	60	2	-	178.5	6.5	3.2
NN3032-AS-K-M-SP	9.23	160	240	60	2.1	219	-	9.5	4.8
NNU4934-S-K-M-SP	6.73	170	230	60	2	-	188.5	6.5	3.2
NN3034-AS-K-M-SP	12.5	170	260	67	2.1	236	-	9.5	4.8
NNU4936-S-K-M-SP	9.96	180	250	69	2	-	202	9.5	4.8
NN3036-AS-K-M-SP	16.4	180	280	74	2.1	255	-	12.2	6.3
NNU4938-S-K-M-SP	10.4	190	260	69	2	-	212	9.5	4.8
NN3038-AS-K-M-SP	17.3	190	290	75	2.1	265	-	12.2	6.3
NNU4940-S-K-M-SP	14.7	200	280	80	2.1	-	225	12.2	6.3
NN3040-AS-K-M-SP	22.2	200	310	82	2.1	282	-	12.2	6.3
NNU4944-S-K-M-SP	15.9	220	300	80	2.1	-	245	12.2	6.3
NN3044-AS-K-M-SP	29.1	220	340	90	3	310	-	15	8
NNU4948-S-K-M-SP	17.1	240	320	80	2.1	-	265	12.2	6.3
NN3048-AS-K-M-SP	31.6	240	360	92	3	330	-	15	8

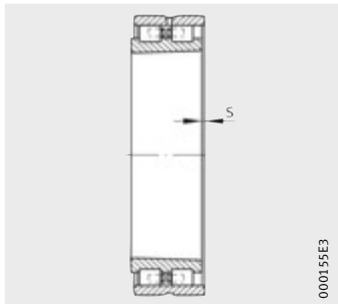
接尾記号の内容

- AS 外輪に潤滑溝と給油穴 (NN30 シリーズ)
- S 外輪に潤滑溝と給油穴
- K テーパ径 (テーパ比 1:12)
- M 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
- SP 特殊精密

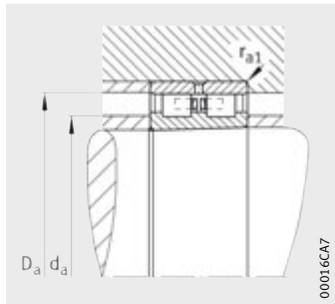
1) 軸受には円筒内径を持たせることもできます 例: NN3022-AS-M-SP。

2) 外輪の中心位置から軸方向への移動。

3) 最小オイル量での潤滑。



軸方向への移動



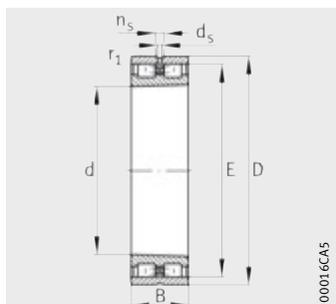
取付け寸法

軸方向移動量 ²⁾ s	取付け寸法			基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性 c _r N/μm
	d _a h12	D _a H12	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	
2	122	139	1.1	132 000	270 000	5 000	6 000	3 170
2.9	127	158	2	220 000	360 000	4 500	5 300	2 500
2.3	133	155	1.1	176 000	340 000	4 500	5 300	3 200
3.1	137	168	2	232 000	390 000	4 300	5 000	2 700
2.7	145	166	1.5	190 000	390 000	4 000	4 800	3 600
3.1	150	186	2	290 000	500 000	3 800	4 500	2 980
1.8	155	176	1.5	190 000	400 000	3 800	4 500	3 700
3.4	160	196	2	300 000	520 000	3 600	4 300	3 090
2.7	167	197	2	325 000	655 000	3 600	4 300	4 280
3.8	172	210	2.1	335 000	585 000	3 400	4 000	3 300
2.7	177	207	2	335 000	680 000	3 400	4 000	4 420
4.3	183	224	2.1	375 000	670 000	3 200	3 800	3 510
2.7	187	217	2	340 000	695 000	3 200	3 800	4 560
4.6	196	241	2.1	450 000	800 000	3 000	3 600	3 770
3.2	200	232	2	405 000	850 000	3 000	3 600	5 160
4.8	209	260	2.1	570 000	1 000 000	2 800	3 400	4 040
3.2	210	242	2	405 000	880 000	2 800	3 400	5 310
4.8	219	271	2.1	585 000	1 040 000	2 600	3 200	4 190
4.3	223	259	2.1	490 000	1 040 000	2 600	3 200	5 510
5.7	232	288	2.1	655 000	1 200 000	2 400	3 000	4 410
4.3	243	279	2.1	510 000	1 140 000	2 400	3 000	6 000
5.7	254	317	3	800 000	1 460 000	2 200	2 800	4 770
4.3	263	299	2.1	530 000	1 200 000	2 200	2 800	6 320
6.1	274	337	3	850 000	1 560 000	2 000	2 600	5 140

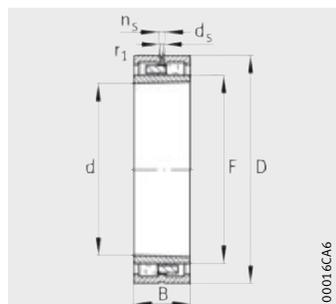


超精密円筒ころ軸受

複列型



NN30



NNU49

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記 ¹⁾	質量 m ≈kg	寸法							
		d	D	B	r ₁ 最小	E	F	n _s	d _s
NNU4952-S-K-M-SP	29.7	260	360	100	2.1	—	292	15	8
NN3052-AS-K-M-SP	46.2	260	400	104	4	364	—	15	8
NNU4956-S-K-M-SP	31.6	280	380	100	2.1	—	312	15	8
NN3056-AS-K-M-SP	49.7	280	420	106	4	384	—	15	8
NNU4960-S-K-M-SP	49.1	300	420	118	3	—	339	17.7	9.5
NN3060-AS-K-M-SP	68.8	300	460	118	4	418	—	17.7	9.5
NNU4964-S-K-M-SP	51.8	320	440	118	3	—	359	17.7	9.5
NN3064-AS-K-M-SP	74.2	320	480	121	4	438	—	17.7	9
NNU4968-S-K-M-SP	54.5	340	460	118	3	—	379	17.7	9.5
NN3068-AS-K-M-SP	99.3	340	520	133	5	473	—	17.7	9.5
NNU4972-S-K-M-SP	57.3	360	480	118	3	—	399	17.7	9.5
NN3072-AS-K-M-SP	104	360	540	134	5	493	—	17.7	9.5
NNU4976-S-K-M-SP	85.8	380	520	140	4	—	426	17.7	9.5
NN3076-AS-K-M-SP	110	380	560	135	5	513	—	17.7	9.5
NNU4980-S-K-M-SP	89.4	400	540	140	4	—	446	17.7	9.5
NN3080-AS-K-M-SP	143	400	600	148	5	549	—	17.7	9.5
NNU4984-S-K-M-SP	93.2	420	560	140	4	—	466	17.7	9.5
NN3084-AS-K-M-SP	150	420	620	150	5	569	—	17.7	9.5
NNU4988-S-K-M-SP	129	440	600	160	4	—	490	17.7	9.5
NN3088-AS-K-M-SP	172	440	650	157	6	597	—	23.5	12.5
NNU4992-S-K-M-SP	134	460	620	160	4	—	510	17.7	9.5
NN3092-AS-K-M-SP	197	460	680	163	6	624	—	23.5	12.5
NNU4996-S-K-M-SP	158	480	650	170	5	—	534	17.7	9.5
NN3096-AS-K-M-SP	206	480	700	165	6	644	—	23.5	12.5
NNU49/500-S-K-M-SP	162	500	670	170	5	—	568	17.7	9.5
NN30/500-AS-K-M-SP	214	500	720	167	6	664	—	23.5	12

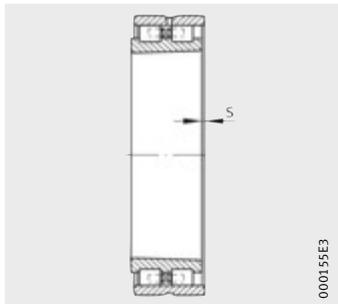
接尾記号の内容

AS 外輪に潤滑溝と給油穴 (NN30 シリーズ)
 S 外輪に潤滑溝と給油穴
 K テーパ径 (テーパ比 1:12)
 M 黄銅もみ抜き保持器、ころ案内
 SP 特殊精密

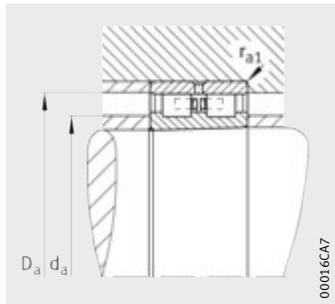
1) 軸受には円筒内径を持たせることもできます 例: NN3052-AS-M-SP。

2) 外輪の中心位置から軸方向への移動。

3) 最小オイル量での潤滑。



軸方向への移動

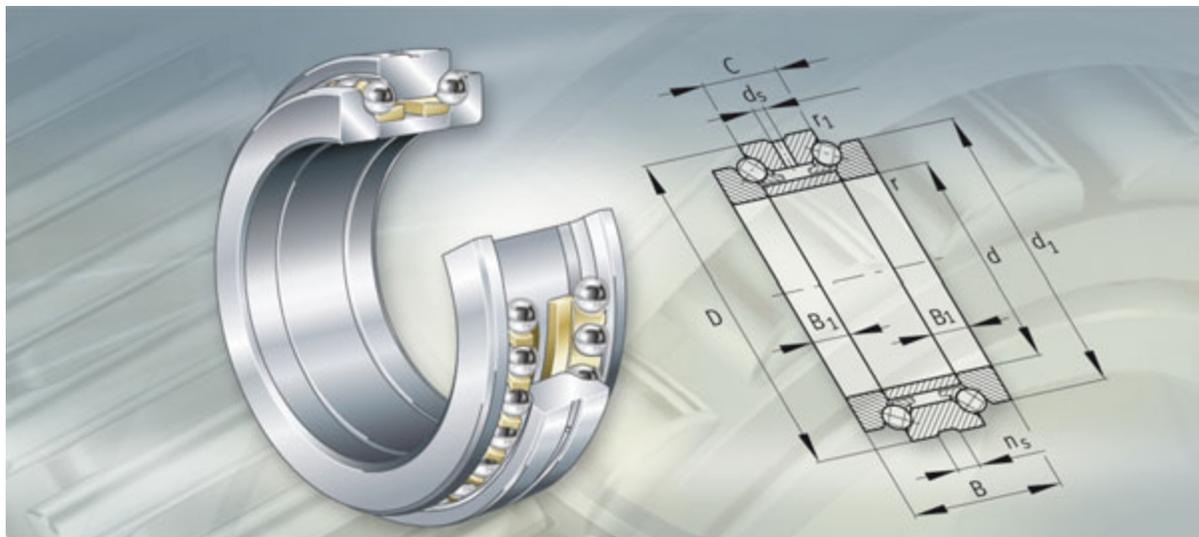


取付け寸法

軸方向移動量 ²⁾ s	取付け寸法			基本定格荷重		限界回転数		ラジアル剛性 c _r N/μm
	d _a h12	D _a H12	r _{a1} 最大	動的 C _r N	静的 C _{0r} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ³⁾ min ⁻¹	
5.4	289	334	2.1	750 000	1 700 000	2 000	2 600	7 080
6.6	300	372	4	1 060 000	2 000 000	1 900	2 400	5 680
5.4	309	354	2.1	765 000	1 800 000	1 900	2 400	7 480
6.9	320	392	4	1 080 000	2 080 000	1 800	2 200	5 890
6.3	336	389	3	1 040 000	2 400 000	1 700	2 000	8 280
7.5	346	427	4	1 270 000	2 400 000	1 600	1 900	5 930
6.3	356	409	3	1 060 000	2 550 000	1 600	1 900	8 750
8	366	447	4	1 320 000	2 600 000	1 600	1 900	6 440
6.3	376	429	3	1 100 000	2 650 000	1 500	1 800	9 230
8.8	393	483	5	1 630 000	3 250 000	1 400	1 700	7 170
6.3	396	449	3	1 140 000	2 800 000	1 500	1 800	9 700
8.8	413	503	5	1 660 000	3 350 000	1 400	1 700	7 430
7.2	423	482	4	1 430 000	3 600 000	1 400	1 700	10 970
9.1	433	523	5	1 700 000	3 450 000	1 300	1 600	7 690
7.2	443	502	4	1 500 000	3 800 000	1 300	1 600	11 540
9.5	459	560	5	2 160 000	4 500 000	1 200	1 500	8 660
7.2	463	522	4	1 530 000	4 000 000	1 300	1 600	12 120
10	479	580	5	2 120 000	4 500 000	1 200	1 500	8 660
6.8	487	558	4	2 040 000	5 200 000	1 200	1 500	12 690
10.2	501	609	6	2 450 000	5 100 000	1 100	1 400	9 240
6.8	507	578	4	2 120 000	5 500 000	1 100	1 400	13 390
10.9	524	636	6	2 600 000	5 400 000	1 100	1 400	9 430
7.2	531	606	5	2 360 000	6 100 000	1 100	1 400	14 110
11.2	544	656	6	2 700 000	5 850 000	1 000	1 300	10 060
7.2	551	626	5	2 320 000	6 100 000	1 000	1 300	14 110
11.7	564	677	6	2 650 000	5 850 000	1 000	1 300	10 060



FAG



スラストアンギュラ玉軸受

複列

スラストアンギュラ玉軸受

	ページ
製品概略	スラストアンギュラ玉軸受..... 204
特徴	設計..... 205
	シール..... 206
	潤滑..... 206
	運転温度..... 206
	保持器..... 206
	軸受型番..... 207
	軸受の表示記号..... 207
設計と安全指針	定格荷重及び軸受寿命..... 208
	静等価荷重..... 208
	静安全係数..... 208
	回転数..... 208
	予圧..... 208
	軸受配列の設計..... 209
精度	公差..... 211
寸法表	スラストアンギュラ玉軸受、複列..... 214



製品概略 スラストアンギュラ玉軸受

複列

2344、2347



000156F3

スラストアンギュラ玉軸受

特徴

複列スラストアンギュラ玉軸受は工作機械主軸用精密軸受で精度は精密 SP クラス且つ、アキシャル予圧を与えた高剛性な軸受となっております。

自由側軸受としてのこれらの軸受は、シャフト位置決めワッシャ、スペーサリング、ハウジング位置決めワッシャおよびボール&保持器アセンブリで構成されています。軸受部品は相互にマッチングされており、各部品を別々に取り付ける事が出来ませんが、同サイズの他の軸受部品と入れ替える事は出来ません。

60°の接触角度により、片側からの大きなアキシャル荷重を支える事が出来ます。

主軸用の軸受配列に於いては、スラストアンギュラ玉軸受はラジアル荷重を支えるためにテーパ穴付き複列円筒ころ軸受と組み合わせられます。図1 図2。

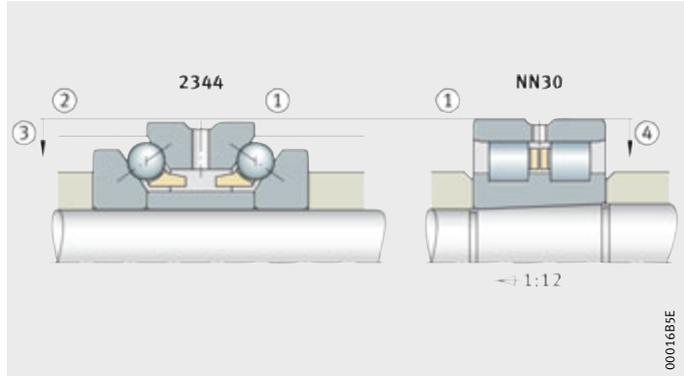
設計

スラストアンギュラ玉軸受は、二種類の設計で提供されています。シリーズ 2344 はシャフトテーパの小径側に、シリーズ 2347 は大径側に取り付けられます。図1 および図2を参照ください。

これらのシリーズは円筒ころ軸受 NN30...-AS-K として、呼び外径が同一です。外径公差は、スラストアンギュラ玉軸受と円筒ころ軸受の取り付け面が同時に機械加工される時にルーズフィットになるよう設計されています。

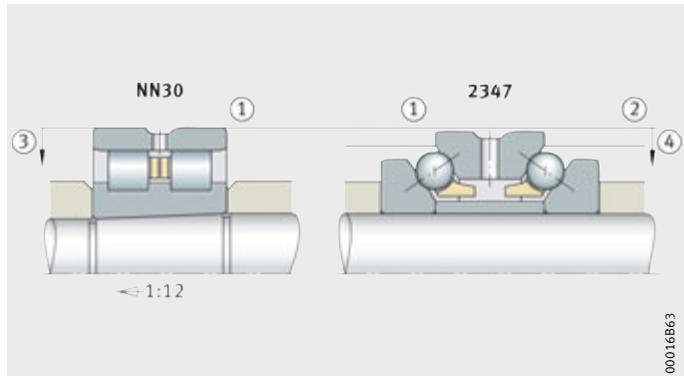
- ① 呼び径
- ② ルーズフィット
- ③ 公差例:
上限 = -0.033
下限 = -0.058
- ④ 公差例:
上限 = 0
下限 = -0.011

図1
シリーズ 2344、
テーパの小径側



- ① 呼び径
- ② ルーズフィット
- ③ 公差例:
上限 = 0
下限 = -0.011
- ④ 公差例:
上限 = -0.033
下限 = -0.058

図2
シリーズ 2347、
テーパの大径側



スラストアンギュラ玉軸受

シール スラストアンギュラ玉軸受は、開放型であります。

潤滑 ベアリングは、オイルまたはグリースで潤滑されます。
ハウジング位置決めワッシャは、油溝および中央に潤滑穴付の設計となっております。自由端としての移動量が大きいため、これらベアリングはどの隣接円筒ころ軸受よりも多量のオイルを必要とします。



スラストアンギュラ玉軸受から排出されるオイルは、隣接の円筒ころ軸受に入らない様に設計をしなければなりません。
潤滑剤の選択に当たっては、必ず潤滑剤の運転温度を考慮する必要があります。

運転温度 スラストアンギュラコンタクト玉軸受は -30 °C から +150 °C の運転温度で使用できます。



グリースの運転温度の情報に関しては技術原則の節、潤滑、21 ページをご参照下さい。

保持器 転動体の各列には、玉案内式黄銅保持器が使用されております。
保持器は接尾記号 M で示されます。

軸受型番 図は略称（軸受型番）を表示しています、図 3。

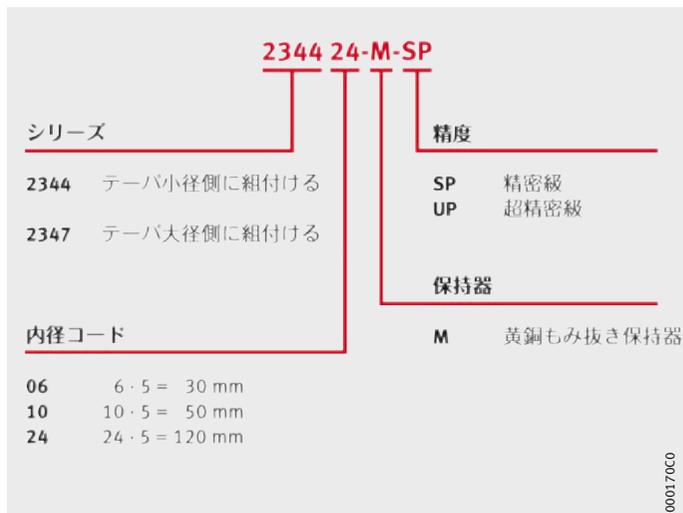


図 3
軸受型番

軸受の表示記号 軸受端面の表示記号が図 4 に示されています。

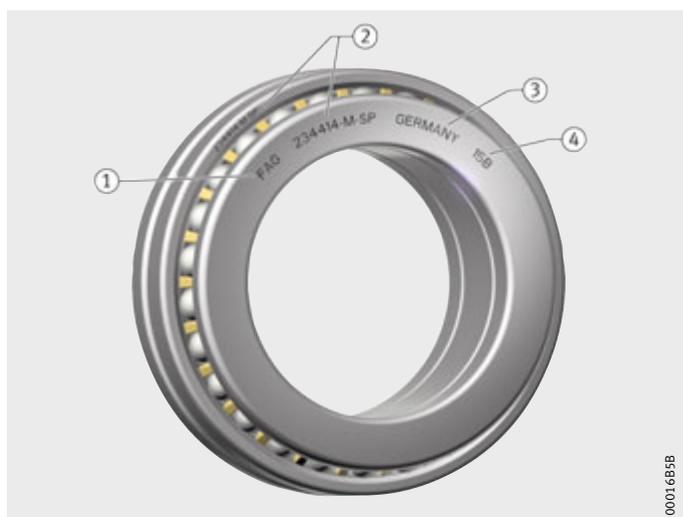


図 4
軸受の表示記号

スラストアンギュラ玉軸受

設計と安全指針 定格荷重および軸受寿命

スラストアンギュラ玉軸受の軸受配列は一般に負荷容量、剛性、精度の要求に従って選定されます。

実際にはこれらの軸受では、疲労が原因の故障は殆どありません。したがって DIN ISO 281 に基づいた疲労寿命計算 L_{10} を行って軸受寿命を判断する必要はありません。

静等価荷重

スラストアンギュラ玉軸受はアキシャル荷重のみ支えることができます。

静荷重下にある軸受に関しては、次が適用されます。

$$P_{0a} = F_{0a}$$

P_{0a}
静等価荷重 N

F_{0a}
静アキシャル荷重 N

静安全係数

軸受の静荷重に対する負荷容量が十分であるかは、静安全係数 S_0 により確認する事が出来ます。静安全係数の計算に関しては技術原則の 節、定格荷重と軸受寿命、17 ページをご参照下さい。



軸受が持っている高精度を活用するためには、静安全係数 $S_0 > 2.5$ が必要になります。

回転数

複列スラストアンギュラ玉軸受は中速度に適しています。

より高速用には、単列 BAX スラストアンギュラ玉軸受の接触角度 30° あるいはそれに替わる 40° を提供することができます。TPI 202、スラスト軸受 BAX をご参照ください。これらの軸受は組み合わせで取り付けられ、アキシャル荷重のみを支える事が出来ます。

予圧

予圧は、2 個のシャフト位置決めワッシャ間に置かれたスペーサにより決まります。

軸受の配列設計



複列スラストアンギュラ玉軸受の性能を広く活用するためには、周辺構造が適切な設計である必要があります。

軸の加工精度

軸の加工精度の推奨（公差クラス SP または UP）は表に示されています。

軸の設計 公差クラス SP

呼び軸径 d mm		d 公差 μm		円筒度 μm t ₁	平面度 μm t ₃	振れ μm t ₄	平均粗さ μm R _a
を 超え	以下						
18	30	0	-6	1	1	1.5	0.2
30	50	0	-7	1	1	1.5	0.2
50	80	0	-8	1.2	1.2	2	0.4
80	120	0	-10	1.5	1.5	2.5	0.4
120	180	0	-12	2	2	3.5	0.4
180	250	0	-14	3	3	4.5	0.4
250	315	0	-16	4	4	6	0.8
315	400	0	-18	5	5	7	0.8
400	500	0	-20	6	6	8	0.8

軸の設計 公差クラス UP

呼び軸径 d mm		d 公差 μm		円筒度 μm t ₁	平面度 μm t ₃	振れ μm t ₄	平均粗さ μm R _a
を 超え	以下						
18	30	0	-4	0.6	0.6	1	0.2
30	50	0	-4	0.6	0.6	1	0.2
50	80	0	-5	0.8	0.8	1.2	0.2
80	120	0	-6	1	1	1.5	0.2
120	180	0	-8	1.2	1.2	2	0.2
180	250	0	-10	2	2	3	0.2
250	315	0	-12	2.5	2.5	4	0.4
315	400	0	-13	3	3	5	0.4
400	500	0	-15	4	4	6	0.4



スラストアンギュラ玉軸受

ハウジングの加工精度

ハウジングの加工精度の推奨（公差クラス SP または UP）は表に示されています。

ハウジングの設計 公差クラス SP

呼び ハウジング径 D mm		D 公差 μm		円筒度 μm t_1	平面度 μm t_3	振れ μm t_4	平均粗さ μm R_a
を超え	以下						
30	50	+2	-9	1.5	1	1.5	0.8
50	80	+3	-10	2	1.2	2	0.8
80	120	+2	-13	2.5	1.5	2.5	0.8
120	180	+3	-15	3.5	2	3.5	0.8
180	250	+2	-18	4.5	3	4.5	0.8
250	315	+3	-20	6	4	6	1.6
315	400	+3	-22	7	5	7	1.6
400	500	+2	-25	8	6	8	1.6
500	630	0	-30	9	7	9	1.6
630	800	0	-32	10	8	10	1.6

ハウジングの設計 公差クラス UP

呼び ハウジング径 D mm		D 公差 μm		円筒度 μm t_1	平面度 μm t_3	振れ μm t_4	平均粗さ μm R_a
を超え	以下						
30	50	+1	-6	1	0.6	1	0.2
50	80	+1	-7	1.2	0.8	1.2	0.4
80	120	+1	-9	1.5	1	1.5	0.4
120	180	+1	-11	2	1.2	2	0.4
180	250	0	-14	3	2	3	0.4
250	315	0	-16	4	2.5	4	0.8
315	400	+1	-17	5	3	5	0.8
400	500	0	-20	6	4	6	0.8
500	630	0	-22	7	5	7	1.6
630	800	0	-24	8	6	8	1.6

精度 軸受の寸法と精度は DIN ISO 1132 に定義されています。

公差

シャフト位置決めワッシャの加工精度

シャフト位置決めワッシャの加工精度（公差クラス SP または UP）は表に示されています。

寸法および形状公差は、公差クラス SP と一致し、シェフラーグループにより定義されています。公差クラス UP の軸受は合意の上で提供する事が出来ます。

シャフト位置決めワッシャの加工精度
(公差クラス SP)

呼び内径		内径公差		内径不同 (真円度からの)	軌道の厚さ 不同	高さ公差	
d mm		Δ_{dmp} μm		V_{dp} μm	S_i μm	Δ_{Hs} μm	
を超え	以下						
18	30	0	-8	6	3	50	-150
30	50	0	-10	8	3	75	-200
50	80	0	-12	9	4	100	-250
80	120	0	-15	11	4	125	-300
120	150	0	-18	14	5	150	-350
150	180	0	-18	14	5	150	-350
180	250	0	-22	17	5	175	-400
250	315	0	-25	19	7	200	-450
315	400	0	-30	22	7	250	-600
400	500	0	-35	26	9	300	-750

シャフト位置決めワッシャの加工精度
(公差クラス UP)

呼び内径		内径公差		内径不同 (真円度からの)	軌道の厚さ 不同	高さ公差	
d mm		Δ_{dmp} μm		V_{dp} μm	S_i μm	Δ_{Hs} μm	
を超え	以下						
18	30	0	-6	5	1.5	50	-150
30	50	0	-8	6	1.5	75	-200
50	80	0	-9	7	2	100	-250
80	120	0	-10	8	2	125	-300
120	150	0	-13	10	3	150	-350
150	180	0	-13	10	3	150	-350
180	250	0	-15	12	3	175	-400
250	315	0	-18	14	4	200	-450
315	400	0	-23	18	4	250	-600
400	500	0	-27	20	5	300	-750



スラストアンギュラ玉軸受

ハウジング位置決めワッシャの加工精度

ハウジング位置決めワッシャの加工精度（公差クラス SP または UP 用）は表に示されています。

ハウジング位置決めワッシャの加工精度
(公差クラス SP)

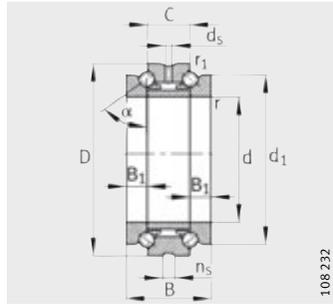
呼び外径 D mm		外径公差 Δ_{Dmp} μm		外径不同 (真円度からの) V_{Dp} μm	軌道の厚さ 不同 S_e μm	幅公差 Δ_{Cs} μm
を超え	以下					
30	50	-20	-36	5	3	-120
50	80	-24	-43	6	4	-120
80	120	-28	-50	8	4	-125
120	150	-33	-58	9	5	-125
150	180	-33	-58	9	5	-125
180	250	-37	-66	10	5	-125
250	315	-41	-73	12	7	-150
315	400	-46	-82	13	7	-150
400	500	-50	-90	15	9	-200
500	630	-55	-99	16	11	-200
630	800	-60	-110	18	13	-250

ハウジング位置決めワッシャの加工精度
(公差クラス UP)

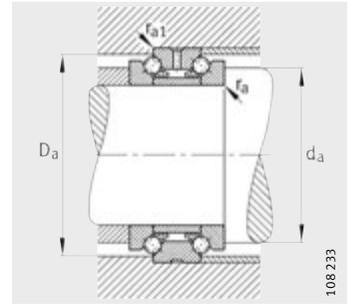
呼び外径 D mm		外径公差 Δ_{Dmp} μm		外径不同 (真円度からの) V_{Dp} μm	軌道の厚さ 不同 S_e μm	幅公差 Δ_{Cs} μm
を超え	以下					
30	50	-20	-36	5	1.5	-120
50	80	-24	-43	6	2	-120
80	120	-28	-50	8	2	-125
120	150	-33	-58	9	3	-125
150	180	-33	-58	9	3	-125
180	250	-37	-66	10	3	-125
250	315	-41	-73	12	4	-150
315	400	-46	-82	13	4	-150
400	500	-50	-90	15	5	-200
500	630	-55	-99	16	6	-200
630	800	-55	-99	18	7	-250



スラスト アンギュラ玉軸受 複列



2344、2347
 $\alpha = 60^\circ$



取り付け寸法

寸法表・寸法 (mm)

表記	質量 m ≈kg	寸法									
		d	D	B	C	d ₁	B ₁	r	r ₁	d _s	n _s
234406-M-SP	0.29	30	55	32	16	47	8	1	0.15	3.2	4.8
234706-M-SP	0.27	32	55	32	16	47	8	1	0.15	3.2	4.8
234407-M-SP	0.38	35	62	34	17	53	8.5	1	0.15	3.2	4.8
234707-M-SP	0.35	37	62	34	17	53	8.5	1	0.15	3.2	4.8
234408-M-SP	0.46	40	68	36	18	58.5	9	1	0.15	3.2	4.8
234708-M-SP	0.43	42	68	36	18	58.5	9	1	0.15	3.2	4.8
234409-M-SP	0.58	45	75	38	19	65	9.5	1	0.15	3.2	4.8
234709-M-SP	0.54	47	75	38	19	65	9.5	1	0.15	3.2	4.8
234410-M-SP	0.63	50	80	38	19	70	9.5	1	0.15	3.2	4.8
234710-M-SP	0.58	52	80	38	19	70	9.5	1	0.15	3.2	4.8
234411-M-SP	0.94	55	90	44	22	78	11	1.1	0.3	3.2	6.5
234711-M-SP	0.88	57	90	44	22	78	11	1.1	0.3	3.2	6.5
234412-M-SP	1.01	60	95	44	22	83	11	1.1	0.3	3.2	6.5
234712-M-SP	0.94	62	95	44	22	83	11	1.1	0.3	3.2	6.5
234413-M-SP	1.08	65	100	44	22	88	11	1.1	0.3	3.2	6.5
234713-M-SP	1.01	67	100	44	22	88	11	1.1	0.3	3.2	6.5
234414-M-SP	1.49	70	110	48	24	97	12	1.1	0.3	3.2	6.5
234714-M-SP	1.36	73	110	48	24	97	12	1.1	0.3	3.2	6.5
234415-M-SP	1.57	75	115	48	24	102	12	1.1	0.3	3.2	6.5
234715-M-SP	1.43	78	115	48	24	102	12	1.1	0.3	3.2	6.5
234416-M-SP	2.16	80	125	54	27	110	13.5	1.1	0.3	3.2	6.5
234716-M-SP	1.98	83	125	54	27	110	13.5	1.1	0.3	3.2	6.5
234417-M-SP	2.25	85	130	54	27	115	13.5	1.1	0.3	4.8	9.5
234717-M-SP	2.07	88	130	54	27	115	13.5	1.1	0.3	4.8	9.5
234418-M-SP	2.92	90	140	60	30	123	15	1.5	0.3	4.8	9.5
234718-M-SP	2.71	93	140	60	30	123	15	1.5	0.3	4.8	9.5
234419-M-SP	3.04	95	145	60	30	128	15	1.5	0.3	4.8	9.5
234719-M-SP	2.83	98	145	60	30	128	15	1.5	0.3	4.8	9.5

1) 最小油量潤滑。

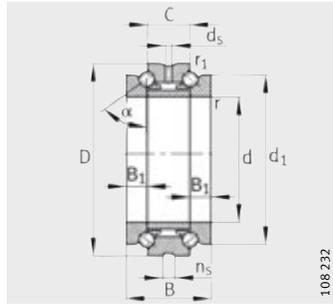
2) 予圧抜け荷重は軸受にかかるアキシャル荷重により転動体荷重が抜け、無負荷状態になる荷重のことを言います。

3) この値はアキシャル荷重が 基本動定格荷重 C_a の 2.2% まで有効であります。

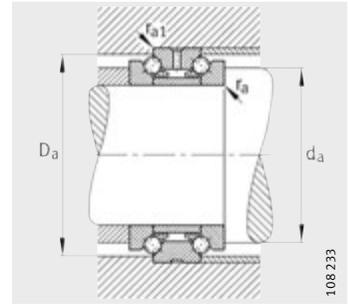
取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重 F _v N	予圧抜け 荷重 ²⁾ K _{aE} N	アキシヤル 剛性 ³⁾ C _a N/μm
d _a h12	D _a H12	r _a 最大	r _{a1} 最大	動的 C _a N	静的 C _{0a} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ¹⁾ min ⁻¹			
40.5	50.5	1	0.15	15 300	36 000	11 000	16 000	108	308	276
40.5	50.5	1	0.15	15 300	36 000	11 000	16 000	108	308	276
46.5	57	1	0.15	18 900	47 000	9 500	14 000	134	382	316
46.5	57	1	0.15	18 900	47 000	9 500	14 000	134	382	316
51.5	63.5	1	0.15	22 900	59 000	8 500	12 000	160	456	354
51.5	63.5	1	0.15	22 900	59 000	8 500	12 000	160	456	354
57.5	70	1	0.15	25 000	67 000	7 500	10 000	180	514	387
57.5	70	1	0.15	25 000	67 000	7 500	10 000	180	514	387
62.5	75	1	0.15	26 000	72 000	7 000	9 500	183	522	410
62.5	75	1	0.15	26 000	72 000	7 000	9 500	183	522	410
69	84.5	1.1	0.3	36 500	99 000	6 300	8 500	260	743	458
69	84.5	1.1	0.3	36 500	99 000	6 300	8 500	260	743	458
74	89.5	1.1	0.3	36 000	98 000	6 000	8 000	255	728	455
74	89.5	1.1	0.3	36 000	98 000	6 000	8 000	255	728	455
79	94.5	1.1	0.3	38 500	111 000	5 600	7 500	275	785	506
79	94.5	1.1	0.3	38 500	111 000	5 600	7 500	275	785	506
86.5	103.5	1.1	0.3	46 000	134 000	5 300	7 000	325	926	552
86.5	103.5	1.1	0.3	46 000	134 000	5 300	7 000	325	926	552
91.5	108.5	1.1	0.3	47 500	144 000	5 000	6 700	340	969	589
91.5	108.5	1.1	0.3	47 500	144 000	5 000	6 700	340	969	589
98.5	117	1.1	0.3	56 000	175 000	4 500	6 000	400	1 140	640
98.5	117	1.1	0.3	56 000	175 000	4 500	6 000	400	1 140	640
103.5	122	1.1	0.3	57 000	181 000	4 500	6 000	400	1 140	655
103.5	122	1.1	0.3	57 000	181 000	4 500	6 000	400	1 140	655
110.5	130.5	1.5	0.3	66 000	213 000	4 000	5 300	465	1 326	708
110.5	130.5	1.5	0.3	66 000	213 000	4 000	5 300	465	1 326	708
115.5	135.5	1.5	0.3	66 000	219 000	4 000	5 300	465	1 326	724
115.5	135.5	1.5	0.3	66 000	219 000	4 000	5 300	465	1 326	724



スラスト アンギュラ玉軸受 複列



2344、2347
 $\alpha = 60^\circ$



取り付け寸法

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記	質量 m ≈kg	寸法									
		d	D	B	C	d ₁	B ₁	r	r ₁	d _s	n _s
								最小	最小		
234420-M-SP	3.17	100	150	60	30	133	15	1.5	0.3	4.8	9.5
234720-M-SP	2.95	103	150	60	30	133	15	1.5	0.3	4.8	9.5
234421-M-SP	4.07	105	160	66	33	142	16.5	2	0.6	4.8	9.5
234721-M-SP	3.73	109	160	66	33	142	16.5	2	0.6	4.8	9.5
234422-M-SP	5.19	110	170	72	36	150	18	2	0.6	4.8	9.5
234722-M-SP	4.79	114	170	72	36	150	18	2	0.6	4.8	9.5
234424-M-SP	5.56	120	180	72	36	160	18	2	0.6	4.8	9.5
234724-M-SP	5.14	124	180	72	36	160	18	2	0.6	4.8	9.5
234426-M-SP	8.28	130	200	84	42	177	21	2	0.6	6.3	12.2
234726-M-SP	7.58	135	200	84	42	177	21	2	0.6	6.3	12.2
234428-M-SP	8.78	140	210	84	42	187	21	2.1	0.6	6.3	12.2
234728-M-SP	8.07	145	210	84	42	187	21	2.1	0.6	6.3	12.2
234430-M-SP	10.8	150	225	90	45	200	22.5	2.1	0.6	8	15
234730-M-SP	9.95	155	225	90	45	200	22.5	2.1	0.6	8	15
234432-M-SP	12.9	160	240	96	48	212	24	2.1	0.6	8	15
234732-M-SP	12	165	240	96	48	212	24	2.1	0.6	8	15
234434-M-SP	17.7	170	260	108	54	230	27	2.1	0.6	8	15
234734-M-SP	16.3	176	260	108	54	230	27	2.1	0.6	8	15
234436-M-SP	23.4	180	280	120	60	248	30	2.1	0.6	8	15
234736-M-SP	21.5	187	280	120	60	248	30	2.1	0.6	8	15
234438-M-SP	24.7	190	290	120	60	258	30	2.1	0.6	8	15
234738-M-SP	22.6	197	290	120	60	258	30	2.1	0.6	8	15

1) 最小油量潤滑。

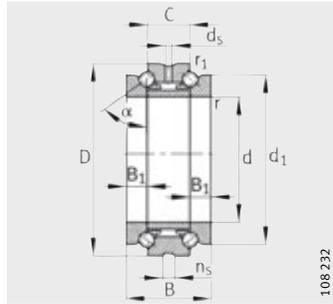
2) 予圧抜け荷重は軸受にかかるアキシャル荷重により転動体荷重が抜け、無負荷状態になる事を言います。

3) この値はアキシャル荷重が 基本動定格荷重 C_a の 2.2% まで有効であります。

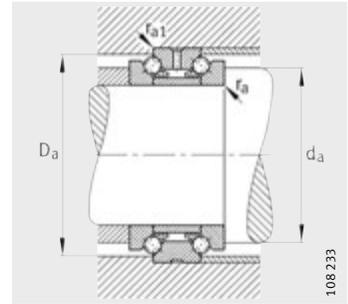
取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重	予圧抜け荷重 ²⁾	アキシシャル剛性 ³⁾
d _a h12	D _a H12	r _a 最大	r _{a1} 最大	動的 C _a N	静的 C _{0a} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ¹⁾ min ⁻¹	F _v N	K _{aE} N	C _a N/μm
120.5	140.5	1.5	0.3	67 000	226 000	3 800	5 000	685	1 956	843
120.5	140.5	1.5	0.3	67 000	226 000	3 800	5 000	685	1 956	843
128	150	2	0.6	74 000	250 000	3 600	4 800	530	1 511	775
128	150	2	0.6	74 000	250 000	3 600	4 800	530	1 511	775
134.5	160	2	0.6	98 000	325 000	3 400	4 500	695	1 983	853
134.5	160	2	0.6	98 000	325 000	3 400	4 500	695	1 983	853
144.5	170	2	0.6	101 000	345 000	3 200	4 300	960	2 736	996
144.5	170	2	0.6	101 000	345 000	3 200	4 300	960	2 736	996
159	188	2	0.6	128 000	440 000	2 800	3 800	900	2 570	978
159	188	2	0.6	128 000	440 000	2 800	3 800	900	2 570	978
169	198	2.1	0.6	132 000	470 000	2 600	3 600	930	2 649	1 034
169	198	2.1	0.6	132 000	470 000	2 600	3 600	930	2 649	1 034
181	211.5	2.1	0.6	142 000	520 000	2 600	3 600	1 320	3 764	1 183
181	211.5	2.1	0.6	142 000	520 000	2 600	3 600	1 320	3 764	1 183
192.5	226	2.1	0.6	168 000	600 000	2 400	3 400	1 180	3 362	1 149
192.5	226	2.1	0.6	168 000	600 000	2 400	3 400	1 180	3 362	1 149
206.5	245	2.1	0.6	207 000	740 000	2 200	3 200	1 847	5 270	1 362
206.5	245	2.1	0.6	207 000	740 000	2 200	3 200	1 847	5 270	1 362
221	263	2.1	0.6	235 000	840 000	2 000	3 000	1 660	4 733	1 315
221	263	2.1	0.6	235 000	840 000	2 000	3 000	1 660	4 733	1 315
231	273	2.1	0.6	244 000	900 000	1 900	2 800	2 110	6 021	1 495
231	273	2.1	0.6	244 000	900 000	1 900	2 800	2 110	6 021	1 495



スラスト アンギュラ玉軸受 複列



2344、2347
 $\alpha = 60^\circ$



取り付け寸法

寸法表 (次をご参照下さい) ・寸法 (mm)

表記	質量 m ≈kg	寸法									
		d	D	B	C	d ₁	B ₁	r	r ₁	d _s	n _s
								最小	最小		
234440-M-SP	31.5	200	310	132	66	274	33	2.1	0.6	8	15
234740-M-SP	29.2	207	310	132	66	274	33	2.1	0.6	8	15
234444-M-SP	41.7	220	340	144	72	304	36	3	1.1	9.5	17.7
234744-M-SP	38.5	228	340	144	72	304	36	3	1.1	9.5	17.7
234448-M-SP	43.8	240	360	144	72	322	36	3	1.1	9.5	17.7
234748-M-SP	40.4	248	360	144	72	322	36	3	1.1	9.5	17.7
234452-M-SP	64.5	260	400	164	82	354	41	4	1.5	9.5	17.7
234752-M-SP	59.7	269	400	164	82	354	41	4	1.5	9.5	17.7
234456-M-SP	69	280	420	164	82	374	41	4	1.5	9.5	17.7
234756-M-SP	63.8	289	420	164	82	374	41	4	1.5	9.5	17.7
234460-M-SP	98.4	300	460	190	95	406	47.5	4	1.5	9.5	17.7
234760-M-SP	91.2	310	460	190	95	406	47.5	4	1.5	9.5	17.7
234464-M-SP	102	320	480	190	95	426	47.5	4	1.5	9.5	17.7
234764-M-SP	94.9	330	480	190	95	426	47.5	4	1.5	9.5	17.7
234468-M-SP	138	340	520	212	106	459	53	4	1.5	9.5	17.7
234768-M-SP	129	350	520	212	106	459	53	4	1.5	9.5	17.7
234472-M-SP	144	360	540	212	106	479	53	4	1.5	9.5	17.7
234772-M-SP	135	370	540	212	106	479	53	4	1.5	9.5	17.7
234476-M-SP	154	380	560	212	106	499	53	4	1.5	9.5	17.7
234776-M-SP	144	390	560	212	106	499	53	4	1.5	9.5	17.7
234480-M-SP	198	400	600	236	118	532	59	5	2	9.5	17.7
234780-M-SP	187	410	600	236	118	532	59	5	2	9.5	17.7

1) 最小油量潤滑。

2) 予圧抜け荷重は軸受にかかるアキシャル荷重により転動体荷重が抜け、無負荷状態になる事を言います。

3) この値はアキシャル荷重が 基本動定格荷重 C_a の 2.2% まで有効であります。

取付け寸法				基本定格荷重		限界回転数		予圧荷重	予圧抜け荷重 ²⁾	アキシシャル剛性 ³⁾
d _a h12	D _a H12	r _a 最大	r _{a1} 最大	動的 C _a N	静的 C _{0a} N	n _G グリース min ⁻¹	n _G オイル ¹⁾ min ⁻¹	F _v N	K _{aE} N	C _a N/μm
245	291.5	2.1	0.6	285 000	1 060 000	1 800	2 600	2 000	5 704	1 449
245	291.5	2.1	0.6	285 000	1 060 000	1 800	2 600	2 000	5 704	1 449
269	318	3	1.1	340 000	1 330 000	1 600	2 200	2 400	6 848	1 629
269	318	3	1.1	340 000	1 330 000	1 600	2 200	2 400	6 848	1 629
289	338	3	1.1	350 000	1 420 000	1 500	2 000	2 500	7 134	1 729
289	338	3	1.1	350 000	1 420 000	1 500	2 000	2 500	7 134	1 729
317.5	374.5	4	1.5	400 000	1 680 000	1 400	1 900	2 900	8 257	1 814
317.5	374.5	4	1.5	400 000	1 680 000	1 400	1 900	2 900	8 257	1 814
337.5	394.5	4	1.5	415 000	1 790 000	1 300	1 800	3 000	8 542	1 920
337.5	394.5	4	1.5	415 000	1 790 000	1 300	1 800	3 000	8 542	1 920
366	428.5	4	1.5	480 000	2 170 000	1 200	1 700	3 400	9 682	2 027
366	428.5	4	1.5	480 000	2 170 000	1 200	1 700	3 400	9 682	2 027
386	448.5	4	1.5	495 000	2 310 000	1 200	1 700	3 550	10 109	2 150
386	448.5	4	1.5	495 000	2 310 000	1 200	1 700	2 550	10 109	1 150
413	485.5	4	1.5	580 000	2 850 000	1 100	1 600	4 150	11 820	2 265
413	485.5	4	1.5	580 000	2 850 000	1 100	1 600	4 150	11 820	2 265
433	505.5	4	1.5	590 000	2 950 000	1 000	1 500	4 150	11 820	2 317
433	505.5	4	1.5	590 000	2 950 000	1 000	1 500	4 150	11 820	2 317
453	525.5	4	1.5	610 000	3 150 000	1 000	1 500	4 300	12 248	2 447
453	525.5	4	1.5	610 000	3 150 000	1 000	1 500	4 300	12 248	2 447
480	561.5	5	2	680 000	3 650 000	900	1 300	4 900	13 959	2 539
480	561.5	5	2	680 000	3 650 000	900	1 300	4 900	13 959	2 539



FAG



カスタマイズ・ソリューション

カスタマイズ・ソリューション

	ページ
スピンドル軸受	定圧予圧の自由側軸受ユニット..... 222
	外輪の薄膜クロムコーティング..... 224
	グリース封入済み開放型スピンドル軸受..... 225
円筒ころ軸受	円筒内径／特殊なラジアル内部隙間を持つ円筒ころ軸受..... 226
	転動体数を減らした円筒ころ軸受..... 227



カスタマイズ・ソリューション

本カタログの寸法表には、標準化された設計基準に対応するスピンドル軸受が記載されています。

本章では、こうしたスピンドル軸受製品の応用やスピンドルへの様々な取り付けに対応するためのカスタマイズ・ソリューションをご紹介します。本製品は標準化された設計基準に基づいた製品となります。従って既存のスピンドル構成のまま新しい設計の中へ問題なく取り入れることができます。

これらの製品は従来品と同様に軸受タイプによりシリーズ化されています。また、こうした特殊なソリューションには、標準シリーズの根本的な哲学もそのまま引き継がれています。それは製品をスピーディーに、柔軟に、かつ安定してお客様に供給することです。

さらに、契約により、いかなるタイプの軸受設計も、図面番号付きの特殊ソリューションとして製造可能です。

スピンドル軸受 定圧予圧の自由側軸受 ユニット

定圧予圧の自由側軸受ユニット SPP、「定圧予圧」、は標準的なスピンドル軸受で、外輪が標準の2倍の幅になっています、[図1](#)および[図2](#)、223ページをご参照下さい。さらに、軸受輪には平らな渦巻きバネと回転防止装置用の穴がいていますので、取り付け簡単な定圧予圧ユニットとして使用できます。予圧は調節したり、バネの数などによって個別に設定することが可能です。

外輪には薄膜のクロムコーティングが施されています。それにより、ハウジング内での滑らかで正確な動きが長期にわたって保証されます。定圧予圧の自由側軸受ユニットの動きは、軸受の2倍の幅がある外輪によっても支えられています。

これら軸受の精度規格は P4S に当たります。

接触角、ハイブリッド、クロニドール、スチール、DLR、シール付き、その他の特定の用途向けの製品設計など、スピンドルのデザインはすべて SPP の仕様の元にオーダーすることができます。

オーダー例 **HCB7014-E-SPP-2RSD-T-P4S**



図 1
定圧予圧の自由側軸受
ユニット

00016E74



図 2
シール付き定圧予圧の自由側軸受
ユニット

00016E73



カスタマイズ・ソリューション

薄膜クロムコーティング 施された外輪

外輪のフレッチング腐食を防ぐため、接尾記号 J24J 付きのスピンドル軸受の外輪には薄いクロムコーティングが施されています、[図 3](#)。それにより、ハウジングと外輪間の摩擦係数は運転中、常に低く保たれます。

薄膜クロムコーティングは外輪の製造過程において行なわれませんので、精度規格はすべて P4S を満たしています。

外輪外径の選別幅は同じに保たれています。その結果、コーティングされた軸受は既存のスピンドル周辺の構造を変える必要がなく、そのまま使用することができます。

オーダー例

HCB7014-E-T-P4S-J24J-UL



[図 3](#)
外輪に施された
薄膜クロムコーティング

グリース封入済み開放型 スピンドル軸受

あらかじめ最適なグリース潤滑が施された開放型スピンドル軸受は、仕様 GA21、L298 または L055 を使用してオーダーすることができます。

これらの設計の利点は、お客様の方で潤滑する必要がなく、用途に応じた適切な種類と適量のグリースが正しい位置に施されているため、取り付け中にも時間を無駄にすることがありません。



隣接した部品によってグリースが軸受内部に保持されない場合は、シール付きスピンドル軸受をご使用になることをお勧めします。軸受をお選びになる際には、Schaeffler Group Industrial のアプリケーション・エンジニアリング部にお問い合わせ下さい。

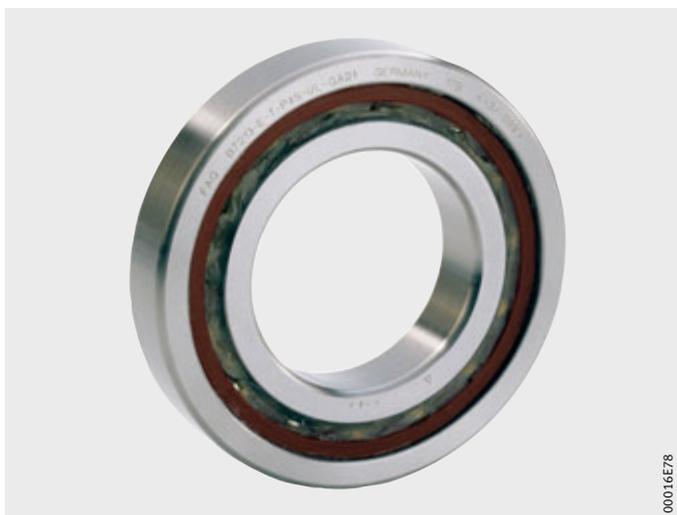
オーダー例

HCB7014-E-T-P4S-UL-GA21

HCB7014-E-T-P4S-UL-L298

Arcanol GA21 による潤滑

図 4
開放型スピンドル軸受



00016E78

Arcanol L298 による潤滑

図 5
開放型スピンドル軸受



00016E79



カスタマイズ・ソリューション

円筒ころ軸受 円筒内径および 特殊なラジアル内部隙間

円筒ころ軸受は、ご指定の円筒内径でご用意することもできます。

これらの軸受につきましては、記号「K」が付かない場合がございます。括弧内の例をご覧ください：

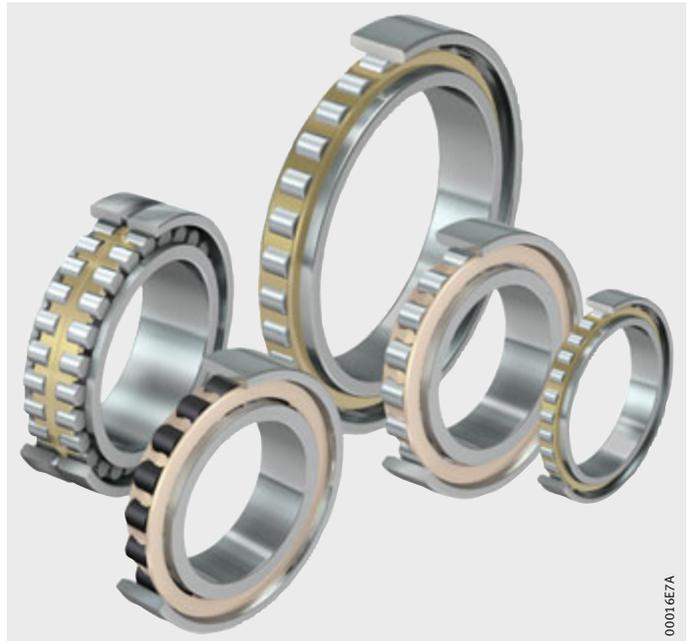
- N10..K-M1-SP (N10..-M1-SP)
- N10..K-PVPA1-SP (N10..-PVPA1-SP)
- N10..K-HS-PVPA1-SP (N10..-HS-PVPA1-SP)
- HCN10..K-PVPA1-SP (HCN10..-PVPA1-SP)
- N19..K-M1-SP (N10..-M1-SP)

これらの軸受が高速で使用される場合には、正しい設計を行なうためアプリケーション・エンジニアリング部にお問い合わせ下さい。

この円筒内径を含む円筒ころ軸受のラジアル内部隙間表に表示されているのは標準化された値です。高速仕様に於いては、遠心力による内輪の膨張を防ぐため、円筒内径を持つ円筒ころ軸受は、常時予圧を与えて使用することができます。その場合、円筒ころ軸受のラジアル隙間はアプリケーション・エンジニアリングのアドバイスの元に再設定してください。

オーダー例

HCN1014-PVPA1-SP-R15-30NA



円筒内径および
特殊なラジアル内部隙間

図6
超精密円筒ころ軸受

転動体数を減らした 円筒ころ軸受

高速安定性、剛性、グリース寿命などの改善のため、PVPA1 保持器付き単列円筒ころ軸受シリーズにおいてはローラ数が削減されました。

ローラ数が少ないということは、剛性と負荷容量が下がることを意味しますが、予圧を与えられた軸受の場合には運転温度と摩擦トルクが減少することになります。

2つの運転時間の間に大きな停止時間を設けることで回転数を上げることも可能です。さらに、グリース封入軸受の場合には、グリースへの負荷も少なくなり、グリース寿命が延びます。



こうした円筒ころ軸受の特定の設計につきましては、アプリケーション・エンジニアリング部までお問い合わせ下さい。

N および HCN シリーズの PVPA1 保持器付き軸受、設備記号 H193 は、標準仕様に於ける半数のローラ部品がすでに含まれています。寸法表をご参照下さい。

オーダー例

HCN1014-K-PVPA1-SP-H193

ローラ数が半分

図 7
ハイブリッド円筒ころ軸受



軸受配列の計算依頼



シェフラー・テクノロジー GmbH & Co. KG
製品ラインスピンドル軸受

設計: _____

付属の図面: はい いいえ

軸受配列 (図、例 << >>):

お客様: _____

お問い合わせ: _____

アプリケーション: _____

ドライブ: _____

高剛性

スプリング調整済

スプリング _____

シャフト: 垂直

水平

旋回運動

前側 (正面) の軸受タイプ:

後側 (背面) の軸受タイプ:

最高速度: _____ min⁻¹ 潤滑: _____ 呼び粘度: _____ mm² · s⁻¹

荷重			速度	時間比	ソール直径	突き出し	ベルトのテンション、ドライブ
F _r	F _a	F _t					
kN	kN	kN	min ⁻¹	%	mm	a mm	F _R kN

特殊な環境による影響 / 運転条件:

推定:

軸受運転温度

ΔT (内輪 / 外輪)

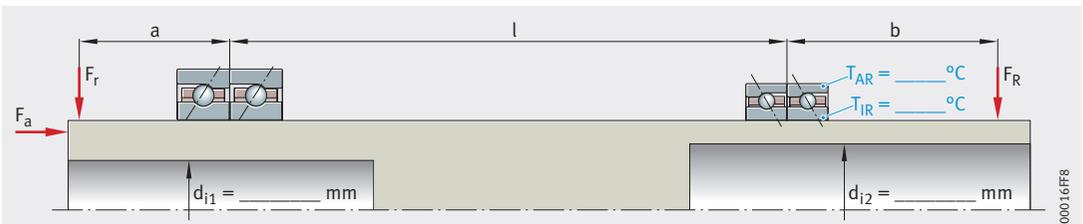
しめしろ (シャフト / 内輪)

正面 / 背面: T= _____ / _____ °C

正面 / 背面: _____ / _____ K

正面 / 背面: _____ / _____ μm

軸受間隔 l = _____ mm、ドライブ間隔 b = _____ mm、突き出し a = _____ mm (表をご参照ください)



質問 (できれば図を添付してください):

お問い合わせ: _____ 日付: _____

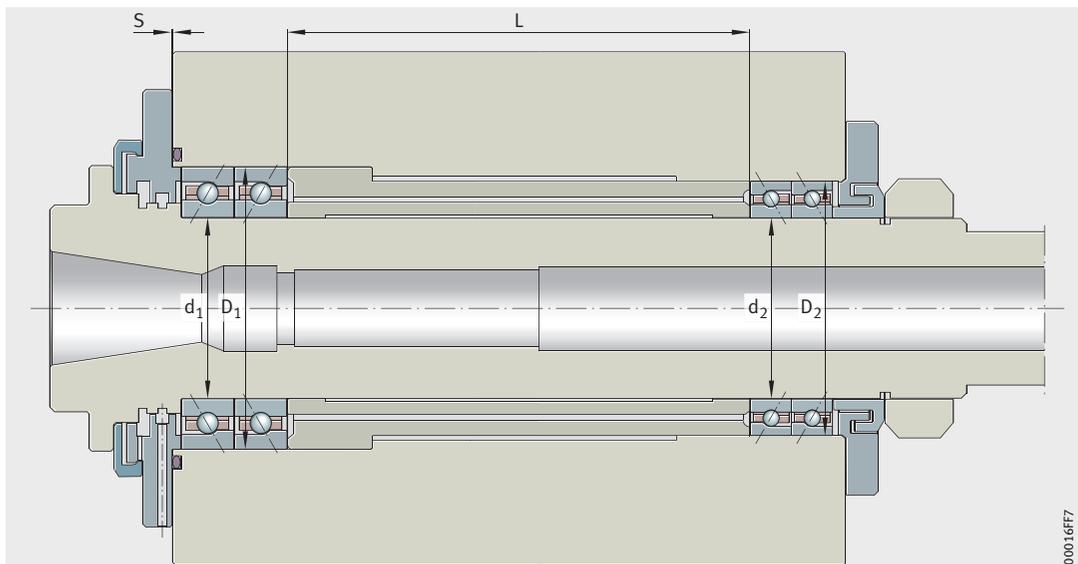
このフォームは、www.fag.de からデジタル形式でダウンロードすることができます。



スピンドル軸受の取付けチェックリスト



フライス加工用スピンドル (例)



軸受シート直径 d_1 、 D_1 、 d_2 、 D_2

スピンドル $\varnothing 70 \pm 0,004$

ハウジング $\varnothing 110 - 0,004 / +0,006$

正面 $d_1 = +0,002$

背面 $d_2 = 0$

正面 $D_1 = +0,003$

背面 $D_2 = +0,003$

間座間における L の長さの差

最大 $\pm 0,002$

実際: 0

隙間 S ねじを締め付ける前

呼び $0,01 \text{ bis } 0,03$

実際: 0,02

回転部品のバランス調整

OK

スピンドル軸受 正面

部品名称: **HC7014-E-T-P4S-UL**

スピンドル軸受 背面

部品名称: **HC7014-E-T-P4S-UL**

正しい名称

OK

そのほか: _____

特記

軸受ごとのグリース量 $9,2 \text{ cm}^3$

OK

そのほか: _____

ナットの締め付けトルク、最初は 3 倍の値

219 Nm

OK, 緩めてから

ナットの締め付けトルク、一度、および最後

73 Nm

OK

グリース慣らし運転サイクル 完了: OK

連続運転 完了、速度

$10\,000 \text{ min}^{-1}$

OK

均衡温度

$+44 \text{ }^\circ\text{C}$

室温

$+24 \text{ }^\circ\text{C}$

注意

差が (冷却しない場合) $+30 \text{ K}$ を超えないようにしてください。

ラジアル振れ $R_{\text{max}} 0,002$

実際: 0,001

アキシシャル振れ $A_{\text{max}} 0,002$

実際: 0,001

マシン: マシニングセンタ - お客様

スピンドル: 図面、シリアル番号

場所: _____

日付: _____

組立者: _____

スピンドル軸受の取付けチェックリスト



スピンドル名とアプリケーション: _____

スピンドル断面図
スピンドル寸法図

000171FD

軸受シート直径 d_1 、 D_1 、 d_2 、 D_2

スピンドル \varnothing _____ 正面 d_1 = _____ 背面 d_2 = _____
ハウジング \varnothing _____ 正面 D_1 = _____ 背面 D_2 = _____

間座間における L の長さの差

最大 _____ 実際: _____
隙間 S ねじを締め付ける前 呼び _____ to _____ 実際: _____

回転部品のバランス調整 OK

スピンドル軸受 正面 部品名称: _____

スピンドル軸受 背面 部品名称: _____

正しい名称 OK そのほか: _____

特記 _____

グリース量 軸受ごと _____ cm^3 OK そのほか: _____

ナットの締付けトルク、最初は 3 倍の値 _____ Nm OK、緩める、そして

ナットの締付けトルク、一度、および最後 _____ Nm OK

グリース慣らし運転サイクル 完了 OK

連続運転 完了、速度 _____ min^{-1} OK

均衡温度 _____ $^{\circ}\text{C}$

室温 _____ $^{\circ}\text{C}$

注意 _____

ラジアル振れ R_{max} _____ 実際: _____

アキシャル振れ A_{max} _____ 実際: _____

マシン: _____ スピンドル: _____

場所: _____ 日付: _____ 組立者: _____





福田交易株式會社

www.fukudaco.co.jp



本社	〒104-0044	東京都中央区明石町 11-2	TEL.03-5565-6811	FAX.03-5565-6816
大阪営業所	〒540-0012	大阪市中央区谷町 4-3-1	TEL.06-6941-8421	FAX.06-6944-0241
名古屋営業所	〒460-0013	名古屋市中区上前津 2-14-17	TEL.052-322-6421	FAX.052-322-2384
広島営業所	〒733-0842	広島市西区井口 5-20-7	TEL.082-277-6341	FAX.082-277-8199
厚木営業所	〒243-0417	海老名市本郷 1672	TEL.046-237-3133	FAX.046-237-3137
北陸営業所	〒921-8005	金沢市間明町 1-198	TEL.076-292-2811	FAX.076-292-2510
九州営業所	〒812-0038	福岡市博多区祇園町 4-13	TEL.092-263-5300	FAX.092-263-5301