

For New Technology Network

**NTN**<sup>®</sup>

NTN 株式会社

# 精密転がり軸受



CAT. No. 2260-II/J

総合目次

精密転がり軸受	技術解説	
	主軸用軸受	
	ボールねじ支持用軸受	
製品紹介		
付 表		
グローバルネットワーク		

1. 工作機械用精密転がり軸受の形式 .....	2
2. 軸受の選定と軸・ハウジングの設計 .....	5
3. 軸受の定格荷重と寿命 .....	16
4. 許容回転速度 .....	21
5. 主軸配列と構造 .....	22
6. 軸受の取扱い .....	27
7. 軸受の潤滑 .....	39
8. 新技術 .....	48
9. ラジアル荷重用アンギュラ玉軸受 .....	55
10. 円筒ころ軸受 .....	215
11. アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受 .....	247
12. 円すいころ軸受 .....	273
13. ボールねじ支持用軸受 .....	281
14. 製品紹介	
1. パレットチェンジャ用カムフォロア .....	304
2. ローラフォロア .....	308
3. 磁気軸受スピンドル .....	308
4. 高精度エアスピンドル .....	309
5. ベアリー-FL3305, 3307 .....	309
15. 付表 .....	310
16. 日本ネットワーク .....	324
17. 海外ネットワーク .....	326

弊社製品の内、「外国為替及び外国貿易法」等に定められた輸出規制品に該当する製品・技術を単体で輸出する場合には、同法によって輸出許可の取得が義務づけられております。輸出にあたりましては適法に行ってくださいようお願いいたします。

# 精密転がり軸受

ページ

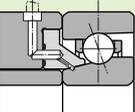
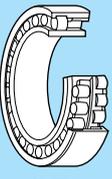
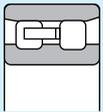
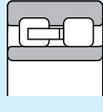
## 技術解説目次

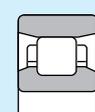
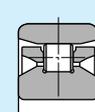
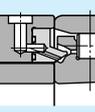
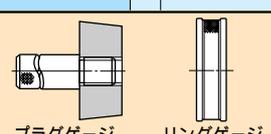
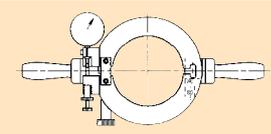
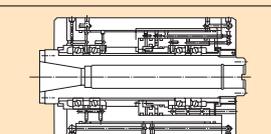
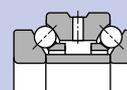
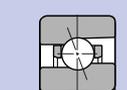
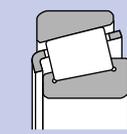
■ 1. 工作機械用精密転がり軸受の形式 .....	2 ~ 4
① 主軸用軸受 .....	2
② ボールねじ支持用軸受 .....	4
■ 2. 軸受の選定と軸・ハウジングの設計 .....	5 ~ 15
① 軸受の選定 .....	5
② 精度 .....	7
③ 軸受と剛性 .....	11
④ 軸及びハウジングの設計 .....	14
■ 3. 軸受の定格荷重と寿命 .....	16 ~ 21
① 軸受の寿命 .....	16
② 静定格荷重と許容アキシャル荷重 .....	20
■ 4. 許容回転速度 .....	21
■ 5. 主軸配列と構造 .....	22 ~ 26
① 主軸軸受配列 .....	22
② 主軸軸受配列による軸受の選定 .....	24
③ 予圧切換軸受ユニット .....	25
④ 軸受の外筒冷却 .....	26
■ 6. 軸受の取扱い .....	27 ~ 38
① 軸受の洗浄とグリース封入作業 .....	27
② 軸受の組込み .....	28
③ 内輪締付け .....	30
④ 締付力による間座の弾性変形 .....	31
⑤ 前蓋の押し込み量 .....	31
⑥ 軸受 アキシャル剛性の確認方法 .....	32
⑦ 円筒ころ 軸受のすきま調整 .....	33
⑧ 円筒ころ 軸受テーパ穴と主軸テーパ角度 .....	37
⑨ 主軸軸受の慣らし運転 .....	38
■ 7. 軸受の潤滑 .....	39 ~ 47
① グリース潤滑 .....	40
② エアオイル潤滑 .....	41
③ ジェット潤滑 .....	47
■ 8. 新技術 .....	48 ~ 53
① 工作機械主軸用精密軸受ULTAGEシリーズ .....	48
② 材料と表面改質の新技術 .....	48
③ 環境対応技術 .....	50

# 1. 工作機械用精密転がり軸受の形式

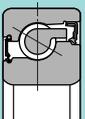
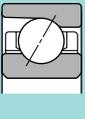
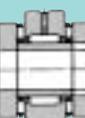
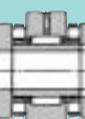
## ① 主軸用軸受

表1.1 工作機械用精密転がり軸受の形式

外 観	断面形状	軸受形式	軸受内径サイズ mm	接触角	備考	寸法表ページ
 アンギュラ玉軸受	 標準	78C	25 ~ 170	15°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● U付は <b>U</b>付 アルテージシリーズ。内部構造及び樹脂保持器の最適化により、低温度上昇を実現(79,70タイプの内径 10 ~ 130が対象)。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	82 } 109
		79 (U), 5S-79 (U)	10 ~ 170	15°, 25°, 30°		
		70 (U), 5S-70 (U)	10 ~ 200	15°, 25°, 30°		
		72C	10 ~ 130	15°		
	 高速	2LA-HSE9 5S-2LA-HSE9	50 ~ 170	15°, 20°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>H</b>付 アルテージシリーズ。</li> <li>● 特殊材料の採用、表面改質により、耐摩耗性、耐焼付性を大幅に向上。</li> <li>● 内部仕様の最適化により、高速、高剛性、高信頼性を実現。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	110 } 133
		2LA-HSE0 5S-2LA-HSE0				
	 超高速	5S-2LA-HSF0	50 ~ 100	25°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>H</b>付 アルテージシリーズ。</li> <li>● HSEタイプが持つ特徴に加え、小径セラミックボールの採用により、さらなる高速&amp;低温度上昇を実現。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	134 } 135
	 環境対応型	2LA-HSL9 5S-2LA-HSL9	50 ~ 170	15°, 20°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>H</b>付 アルテージシリーズ。</li> <li>● HSE, HSF両タイプに環境対応型ノズルを採用したエアオイル潤滑専用タイプ。</li> <li>● 騒音, エア量, オイル消費量を削減し, 作業環境の改善, 省エネルギーを実現。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	136 } 161
		2LA-HSL0 5S-2LA-HSL0				
		5S-2LA-HSFL0	50 ~ 100	25°		
 非接触シール形	79 LLB 5S-79 LLB	10 ~ 50	15°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>H</b>付 アルテージシリーズ。</li> <li>● 両側非接触シール, 特殊グリースの採用に加え, 内部構造の最適化により低温度上昇を実現したグリース潤滑専用タイプ。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	162 } 177	
	70 LLB 5S-70 LLB					
 非接触シール形	2LA-BNS9 LLB 5S-2LA-BNS9 LLB	45 ~ 100	15°, 20°, 25°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>H</b>付 アルテージシリーズ。</li> <li>● HSEタイプが持つ特徴に加え, グリースポケット, 両側非接触シール, 特殊グリースなど, 内部構造の最適化を図り, グリースの長寿命化を実現したグリース潤滑専用タイプ。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	178 } 201	
	2LA-BNS0 LLB 5S-2LA-BNS0 LLB					
 標準	BNT9 5S-BNT9	10 ~ 65	15°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研削盤 / モータ用アンギュラ玉軸受シリーズ。</li> <li>● 全形番フラッシュグラウンドである。</li> <li>● 5S-はセラミックボール入り。</li> </ul>	202 } 213	
	BNT0 5S-BNT0	10 ~ 70				
	BNT2 5S-BNT2	10 ~ 80				
 複列円筒ころ軸受		NN49 (K)	100 ~ 320	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 軸受すきまは, 互換性ラジアルすきまと非互換性ラジアルすきまがある。</li> <li>● テーパ軸用として軸受内径がテーパのもの (K) もある。</li> <li>● T6付は <b>T</b>付 アルテージシリーズ。内部構造及び樹脂保持器の最適化により, 高速・低温度上昇を実現 (NN30タイプの内径 65 ~ 130が対象)。</li> </ul>	230 } 235
		NN30 (K) NN30HS (K)	25 ~ 60 140 ~ 460			
		NN30HST6 (K) NN30HSRT6 (K)	65 ~ 130			
		NNU49 (K)	100 ~ 500			
						

外 観	断面形状	軸受形式	軸受内径サイズ mm	接触角	備考	寸法表ページ
 単列 円筒ころ軸受	標準	 N10HS (K)	30 ~ 160	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高速用単列円筒ころ軸受N10HS(K)の主要寸法はN10(K)と同じ。軸受すきまは非互換性のみである。</li> <li>● セラミックころ入り(5S-N10)も製作可</li> </ul>	236 } 239
	高速	 N10HSRT6 (K)	55 ~ 100	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ULTRAGE</b> アルテージシリーズ。</li> <li>● 内部仕様の最適化により、高速、低温度上昇を実現。</li> <li>● 高速性に対応した特殊樹脂保持器を採用。</li> <li>● 従来的高速円筒ころ軸受N10HS(K)を上回る高速性を保有。</li> </ul>	240 } 241
	環境対応型	 N10HSLT6 (K)	55 ~ 100	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ULTRAGE</b> アルテージシリーズ。</li> <li>● N10HSRT6(K)タイプに環境対応型ノズルを採用したエアオイル潤滑専用タイプ。</li> <li>● N10HSRT6(K)タイプの高速性はそのままに騒音、エア量、オイル消費量を削減し、作業環境の改善、省エネルギーを実現。</li> </ul>	242 } 243
 プラグゲージ リングゲージ テーパゲージ		プラグゲージTA	30 ~ 160	-----	● 単列円筒ころ軸受N10HS(K)及び複列円筒ころ軸受NN30(K)用のテーパゲージ。	244
		リングゲージTB	30 ~ 160			
 すきまゲージ		SB	35 ~ 160	-----	● 単列円筒ころ軸受N10HS(K), N10HSR(K), 及び複列円筒ころ軸受NN30(K), NN30HS(K)用の残留すきま測定ゲージ。	245
 予圧切換軸受ユニット		予圧切換軸受ユニット	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定位置予圧切換軸受ユニット</li> <li>● 予圧切換スリーブと組合せアンギュラ玉軸受の採用により、アンギュラ玉軸受の予圧量を切換え、重予圧～軽予圧まで設定可能。</li> <li>● 定位置予圧のため、高い剛性が可能。</li> </ul>	
 複式スラスト アンギュラ玉軸受	 5629 (M)		小径形 100 ~ 320 大径形 M) 104 ~ 330	60°	● 小径形の軸受は複列円筒ころ軸受NNU49, NN49, NN30の円筒穴、またはテーパ穴の小径側に使用し、大径形(M付)の軸受はテーパ穴の大径側に使用する。	256 } 259
			5620 (M)			
 アキシアル荷重用 組合せアンギュラ玉軸受	 HTA9U		100 ~ 320	30°, 40°	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ULTRAGE</b> アルテージシリーズ。</li> <li>● HTA9UDBタイプは5629タイプと互換性がある。</li> </ul>	260 } 271
			HTA0U 5S-HTA0U			
 円すいころ軸受	 329		50 ~ 190	呼び接触角 10°を超え 17°以下	● ISO規格のメートル系で、薄肉タイプである。	276 } 279
			320			

② ボールねじ支持用軸受

外 観	断面形状	軸受形式	軸受内径サイズ mm	接触角	備 考	寸法表 ページ
 ボールねじ支持用 スラストアンギュラ玉軸受		BST 2A-BST 開放形	17 ~ 55	60 °	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>OUTAGE</b> アルテージシリーズ。</li> <li>● 軌道輪表面改質により、長寿命化、耐フレットティング性を大幅に向上。</li> <li>● シール付きは特殊グリースの封入により長寿命化と容易なメンテナンスを実現。</li> <li>● 全形番フラッシュグラウンドであり、標準予圧を設定。</li> </ul>	296 }
		BST LXL/L588 2A-BST LXL/L588 軽接触シール形				297
 ボールねじ支持用 アンギュラ玉軸受		HT	6 ~ 40	30 °	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 内部設計を変更し、標準アンギュラ玉軸受より許容アキシャル荷重をアップしている。</li> </ul>	298 }
 複式スラスト針状ころ 軸受付針状ころ軸受		AXN	20 ~ 50	----	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ラジアル軸受の内輪と両側のスラスト軸受内輪との間にすきまが設けてあり、ナット等により締付予圧を与えて使用する。</li> <li>● 予圧は起動トルクにて管理する。</li> <li>● ナット等で両側のスラスト軸受の内輪を締め切ることにより、所定の予圧を得るようあらかじめすきまを管理した予圧軸受もある。</li> </ul>	300 }
 複式スラスト円筒ころ 軸受付針状ころ軸受		ARN	6 ~ 70	----		302 }

## 2. 軸受の選定と軸・ハウジングの設計

### ① 軸受の選定

軸受を選定する場合、一般的には使用される機械の種類、部位、主軸仕様、軸受形式、潤滑方法、駆動方法等の条件から軸受寿命、精度、剛性、危険速度等の機能検討を行ない選

定します。表2.1に一般的な選定手順を示します。表2.2に工機主軸軸受の場合の検討フローチャートを示します。

表2.1 軸受の選定手順

選定手順	検討事項	決定すべき事項	
軸受使用条件の把握と軸受形式の検討	機械装置の機能、構造 軸受の使用箇所 軸受到許容されるスペース 荷重の大きさと方向 振動、衝撃の程度 回転速度 軸受の配列（固定側、自由側）	軸受の音響、トルク 軸受の使用温度 軸受の剛性 取付け取外し方法 保守、点検 経済性 軸受内輪、外輪の傾き	軸受形式 配列の決定
軸受寸法の検討	機械装置の設計寿命 動等価荷重及び静等価荷重 安全係数 $S_o$	許容回転速度 許容アキシャル荷重	軸受寸法の決定
軸受精度の検討	回転軸の振れ精度 トルク変動	高速回転	軸受等級の決定
軸受内部すきまの検討	軸、ハウジングの材質、形状 はめあい 内輪、外輪の温度差	内輪、外輪の傾き 荷重、大きさ、性質 予圧量	軸受内部すきまの決定
保持器の検討	回転速度 音響	振動、衝撃 潤滑	保持器形式
潤滑方法の検討	使用温度 回転速度 潤滑方式	密封方式 保守・点検	潤滑方法・潤滑剤 密封方法の決定
特殊仕様の検討	使用条件（特殊環境：高温・低温、薬品など） 高信頼性		軸受の特殊仕様・決定
取付け取外しの検討	取付関係寸法 組立、分解手順		取付け取外し方法決定

表2.2 軸受検討フローチャート



工作機主軸用軸受の場合，選定に際し，基本検討を行うために必要な項目は表2.3のようになります。

表2.3 工作機械主軸用軸受の選定手順

(1) 機械	NC旋盤，マシニングセンタ，研削盤，その他
(2) 主軸姿勢	立軸，横軸，可変軸，傾斜軸，etc
(3) 主軸径，主軸サイズ	# 30，# 40，# 50，etc
(4) 主軸形状と取付関係	<p>図2.1 主軸形状と取付関係寸法(例)</p>
(5) 希望軸受形式，軸受サイズ，予圧方式	フロント(アンギュラ，円筒ころ)リア(アンギュラ，円筒ころ) 予圧方式(定位置予圧，定圧予圧)
(6) 自由側のスライド方式	円筒ころ，ボールプッシュ(冷却有，無)
(7) 潤滑仕様	グリース，エアオイル，オイルミスト(マイクロルブ)
(8) 駆動方式	ビルトインモータ，ベルト駆動，カップリング
(9) 軸受部位の外筒冷却有無	有，無
(10) 外筒冷却条件	室温同調，機台同調，供給油量(L/min)
(11) 使用回転速度	最高回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ ) 常用回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ ) 使用回転速度範囲 ( $\text{min}^{-1}$ )
(12) 負荷荷重条件(切削条件)	負荷荷重位置 負荷荷重 ラジアル荷重 $F_r$ (N) アキシアル荷重 $F_a$ (N) 回転速度 加工頻度 希望寿命

## ② 精度

### 軸受の精度

転がり軸受の精度，すなわち寸法精度と回転精度はISO規格及びJIS B 1514（転がり軸受の精度）で規定されています。（表2.4，表2.5）寸法精度は軸・ハウジングに軸受を取り付けるときに必要な項目で，回転精度は軸受を1回転させ

た時の振れを規定しています。転がり軸受の精度測定方法はJIS B 1515に参考として規定されています。表2.6に回転精度の測定方法のうち主なものを示します。

表2.4 軸受形式と適用規格及び精度等級

軸受形式		適用規格	精度等級				
アンギュラ玉軸受		JIS B 1514 (ISO492)	0級	6級	5級	4級	2級
円筒ころ軸受			0級	6級	5級	4級	2級
針状ころ軸受			0級	6級	5級	4級	
円すいころ軸受	メートル系	JIS B 1514	0級,6X級	6級	5級	4級	
	インチ系	ANSI/ABMA Std.19	Class 4	Class 2	Class 3	Class 0	Class 00
	J系	ANSI/ABMA Std.19.1	Class K	Class N	Class C	Class B	Class A
複式スラストアンギュラ玉軸受		NTN規格			5級	4級	

表2.5 精度等級の比較

規格	適用規格	精度等級					軸受形式
日本工業規格（JIS）	JIS B 1514	0級,6X級	6級	5級	4級	2級	全形式
国際規格（ISO）	ISO 492	Normal class Class 6X	Class 6	Class 5	Class 4	Class 2	ラジアル軸受
	ISO 199	Normal Class	Class 6	Class 5	Class 4		スラスト玉軸受
	ISO 578	Class 4		Class 3	Class 0	Class 00	円すいころ軸受 インチ系
	ISO 1224			Class 5A	Class 4A		計器用精密軸受
ドイツ規格（DIN）	DIN 620	P0	P6	P5	P4	P2	全形式
アメリカ規格（ANSI）	ANSI/ABMA Std.20 <sup>注1)</sup>	ABEC-1 RBEC-1	ABEC-3 RBEC-3	ABEC-5 RBEC-5	ABEC-7	ABEC-9	ラジアル軸受 (円すいころ軸受を除く)
アメリカベアリング工業会規格（ABMA）	ANSI/ABMA Std.19.1	Class K	Class N	Class C	Class B	Class A	円すいころ軸受 メートル系
	ANSI/ABMA Std.19	Class 4	Class 2	Class 3	Class 0	Class 00	円すいころ軸受 インチ系

注1) ABECは玉軸受に，RBECはころ軸受に適用する。

備考1. JIS B 1514，ISO 492，199及びDIN 620は同等である。

2. JIS B 1514，とABMA規格とは許容差又は許容値が若干相違する。

工作機主軸のような高い回転精度を得るためには、主軸仕様を満足する高精度軸受の選択が必要であり、一般的にはJIS精度5級、4級、2級の高精度品が用途に応じて選定されます。特に軸受のラジアル振れ、アキシャル振れ及び非繰り返し精度が主軸の回転精度に影響を与えるため注意が必要です。最近の超高精度工作機においては、この非繰り返し精度N.R.R.O. ( Non-Repetitive RunOut ) が重視されつつあり、

旋盤やマシニングセンターの主軸でN.R.R.O.精度管理軸受が使用されています。N.R.R.O.の詳細については次項を参照下さい。また高精度化については、軸受以外の要素（軸、ハウジング）の精度（真円度、円筒度、同軸度）も重要であり、軸及びハウジングの加工法、仕上精度についても十分な考慮が必要です。軸、ハウジングの精度については次項を参照下さい。

表2.6 回転精度の測定方法

精度の特性	測定方法		
内輪のラジアル振れ ( $K_{ia}$ )			内輪のラジアル振れは、内輪を1回転させたときの測定器の読みの最大値と最小値との差
外輪のラジアル振れ ( $K_{ea}$ )			外輪のラジアル振れは、外輪を1回転させたときの測定器の読みの最大値と最小値との差
内輪のアキシャル振れ ( $S_{ia}$ )			内輪のアキシャル振れは、内輪を1回転させたときの測定器の読みの最大値と最小値との差
外輪のアキシャル振れ ( $S_{ea}$ )			外輪のアキシャル振れは、外輪を1回転させたときの測定器の読みの最大値と最小値との差
内輪の横振れ ( $S_{di}$ )			内輪の横振れは、内輪をテーパマンドレルと共に1回転させたときの測定器の読みの最大値と最小値との差
外輪の外径面の倒れ ( $S_{ob}$ )			外輪の外径面の倒れは、外輪を当て金に沿って1回転させたときの測定器の読みの最大値と最小値との差

### 軸受のN.R.R.O.（非繰返し精度）について

転がり軸受の精度はJIS（日本工業規格）やISO（国際規格）に規定されており、回転精度としてラジアル振れ（ $K_{ia}$ ）、アキシアル振れ（ $S_{ia}$ ）などの名称で定義されています。表2.6に回転精度の測定方法を示しましたがいずれも1回転させた時の振れの大きさを読んでいます。（いずれも回転に同期する振れ精度です。）

これに対し、軸受の使用は1回転以上の連続した回転運動で使用されるのが一般的であり、実際の振れ精度は回転に同期しない成分、（例えば転動体径の相互差、内外輪軌道面の真円度）により、回転精度が回転毎に異なる軌跡を描きます。

この回転に同期しない成分の振れ幅をN.R.R.O.（Non-Repetitive RunOut）：非繰返し振れ精度と呼び、図2.3のリサージュ波形の幅に相当します。

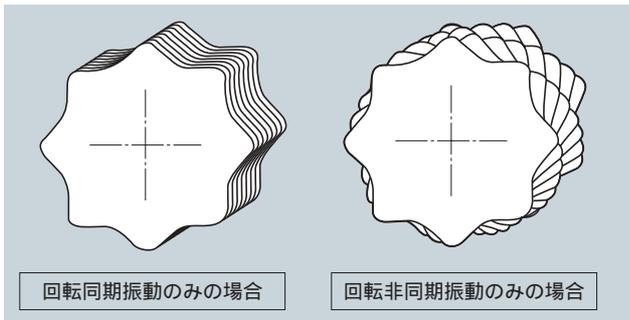


図2.2

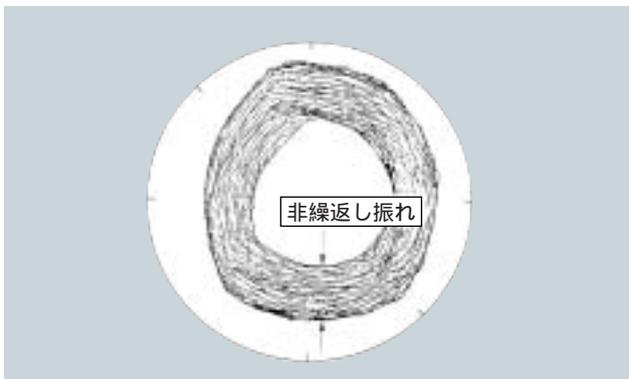


図2.3 リサージュ波形

軸受のN.R.R.O.の影響を旋盤の主軸を例に図2.4に示します。

主軸に取付けられた加工物（ワーク）の外径面がバイトにより、旋削される状態を表しています。加工物の外径が、回転を繰り返す度に異なる軌跡を描きながら切削すると、その表面形状が崩れることとなります。なお、N.R.R.O.に対しては、軸やハウジングの精度が悪い場合や組立てが適正ではなかった場合など、軸受軌道輪を変形させるような状態が生じれば回転に同期しない振れの原因になるので注意が必要です。

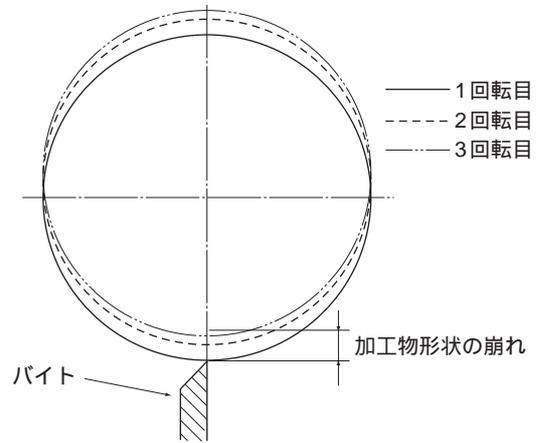


図2.4 加工モデル図

### 軸・ハウジングの精度

軸及びハウジングとのはめあいによって軸受の内部すきまは変化します。したがって軸受の機能を発揮するためには、適切なはめあいが必要となります（各項の推奨はめあいをご参照下さい）。

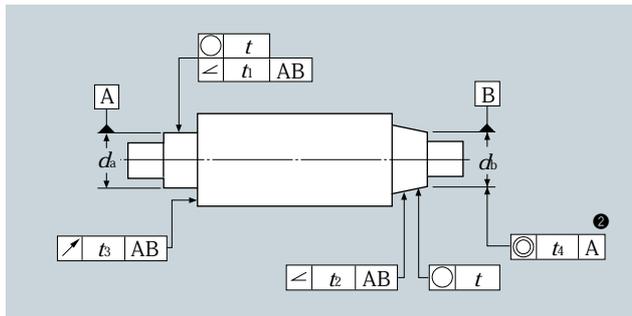
また軸受のアキシャル方向の締付力についても考慮する必要があります。アキシャル方向に軸受を締め付けるとき軸受の軌道面の変形を避けるために締付部品の寸法、締付力、締付ボルトの本数に注意する必要があります。

テーパ穴付円筒ころ軸受については、テーパに対する押込み量ですきまを調整するのでテーパの寸法精度、テーパ面の当たり、押込み時の軸心に対する内輪端面の直角度が重要な要素となります。

軸・ハウジングの精度の例を表2.7、表2.8に示します。

### スピンドル精度の例

表2.7 スピンドルの形状精度<sup>①</sup>

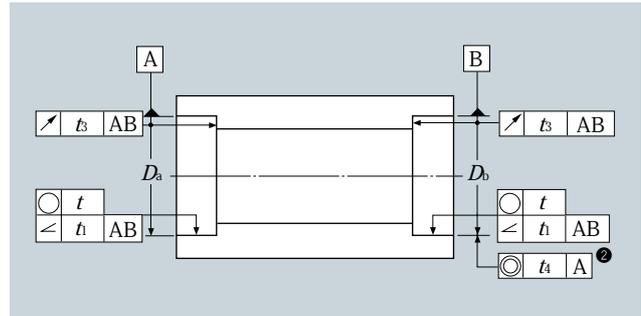


精度	記号	許容値 <sup>③</sup>	許容IT基本公差		
			P5	P4	P2
真円度		$t$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$	$\frac{IT0}{2}$ <sup>④</sup>
傾斜度	$\angle$	$t_1$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$	$\frac{IT0}{2}$ <sup>④</sup>
	$\angle$	$t_2$	—	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$
振れ		$t_3$	IT3	IT3	IT2
同軸度		$t_4$	IT5	IT4	IT3

- ①スピンドル形状公差・記号及び基準面についてはISO/R1101に準じる。
- ②軸受はめあい面の長さは、一般には、同軸度を測定するには狭すぎる場合が多い。したがって、はめあい面が基準面として十分な幅を備えている場合のみ適用される。
- ③許容形状精度に対する許容値を決定する場合には、軸径 $d_a$ 及び $d_b$ を基準寸法とする。例えばJIS5級の軸受を軸径50mmの軸に使用する場合、真円度の公差は $t = IT3/2 = 4/2 = 2 \mu\text{m}$ となる。
- ④軸受はめあい面の直径公差がIT3の場合にはIT0が望ましい。

### スピンドル用ハウジングの精度の例

表2.8 ハウジングの形状精度<sup>①</sup>



精度	記号	許容値 <sup>③</sup>	許容IT基本公差		
			P5	P4	P2
直円度		$t$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$	$\frac{IT1}{2}$
傾斜度	$\angle$	$t_1$	$\frac{IT3}{2}$	$\frac{IT2}{2}$	$\frac{IT1}{2}$
振れ		$t_3$	IT3	IT3	IT2
同軸度		$t_4$	IT5	IT4	IT3

- ①ハウジング形状公差・記号及び基準面についてはISO/R1101に準じる。
- ②軸受はめあい面の長さは、一般には、同軸度を測定するには狭すぎる場合が多い。したがって、はめあい面が基準面として十分な幅を備えている場合のみ適用される。
- ③許容形状精度に対する許容値を決定する場合には、ハウジング内径 $D_a$ 、 $D_b$ を基準とする。例えばJIS5級の軸受を内径80mmのハウジングに組込む場合、真円度の公差は $t = IT3/2 = 5/2 = 2.5 \mu\text{m}$ となる。

### IT基本公差

表2.9 IT基本公差

呼び寸法の区分 mm		IT基本公差の数値 $\mu\text{m}$				
を超え	以下	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4
6	10	0.6	1	1.5	2.5	4
10	18	0.8	1.2	2	3	5
18	30	1	1.5	2.5	4	6
30	50	1	1.5	2.5	4	7
50	80	1.2	2	3	5	8
80	120	1.5	2.5	4	6	10
120	180	2	3.5	5	8	12
180	250	3	4.5	7	10	14
250	315	4	6	8	12	16
315	400	5	7	9	13	18
400	500	6	8	10	15	20

### ③ 軸受と剛性

工作機械の主軸剛性は、軸受剛性と軸剛性とに区別されず。軸受剛性は、負荷荷重が作用した時の転動体と軌道面の弾性変形により決定され、一般に剛性を上げるために予圧がかけられます。

同じ負荷条件では、玉軸受よりころ軸受の方が剛性が高いといえますが、ころ軸受の場合滑り面をもつため、高速回転に対しては不利となります。

軸剛性は、軸径を大きくする程剛性は増しますが、取り付ける軸受の寸法も大きくなるので $d_{mn}$ 値 ( $d_m$  転動体中心径 mm × n 回転速度  $\text{min}^{-1}$ ) も高くなり高速回転に対しては不利となります。

したがって、トータルとしての主軸剛性を検討の上、軸受剛性(軸受形式と予圧量)、軸剛性を決定する必要があります。

#### 軸受剛性

軸受の剛性は、その軸受を組込んだスピンドルの剛性に影響を与えます。

特に工作機械の主軸では運転時の剛性が生産性、加工物の仕上り精度面から要求されます。

軸受の剛性は、

- (1) 転動体の形式
- (2) 転動体の大きさとお数
- (3) 転動体の材質
- (4) 軸受の接触角
- (5) 軸受の予圧

などによって決まります。

#### 転動体の形式(ころと玉)

転動体と軌道面の接触は、ころ軸受の場合線接触、玉軸受の場合点接触です。したがって同じ荷重に対する軸受の弾性変形量はころ軸受の方が小さくなります。

#### 転動体の大きさとお数

軸受に使用される転動体の大きさとお数は目的とする性能によって決定されます。

転動体が大きくなるほど、軸受剛性は向上しますが、ジャイロ滑りや遠心力などの影響を受けやすくなるため、高速性は低下します。また、転動体お数が多ければ軸受剛性には有利ですが、発熱源が増加するため、温度上昇の面では不利となります。

そのため、高速仕様になるほど、より小さな転動体がい用いられます。

NTN工作機械用アンギュラ玉軸受シリーズは、「高速」「高剛性」を両立するため、それぞれのタイプごとに内部仕様の最適化を図っています。

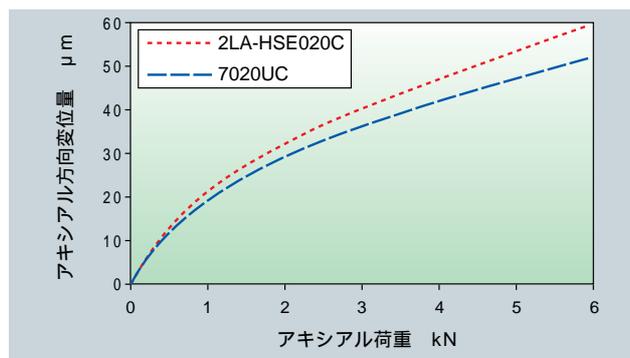


図2.5

#### 転動体の材質(軸受鋼とセラミックス)

転動体にセラミックスを使用した軸受は、窒化けい素の縦弾性係数(315GPa)が軸受鋼(210GPa)より大きいため、軸受の剛性は高くなります。

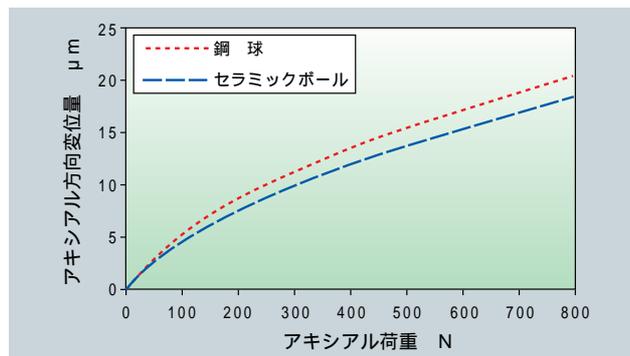


図2.6

#### 軸受の接触角

アンギュラ玉軸受では、軸受の接触角を小さくすればラジアル剛性は大きくなります。またスラスト軸受として使用する場合はアキシャル剛性を大きくするために接触角の大きい軸受を使用します。

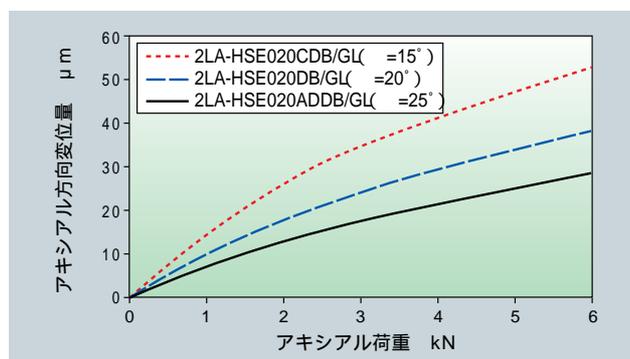


図2.7

### 軸受の予圧量

軸受の予圧量を大きくすると剛性は高くなります（図2.8参照）。しかし、軸受の予圧を大きくしすぎると、軸受の発熱、焼付き、早期はく離などが発生する可能性があります。アキシャル剛性をあげるために軸受を3列又は4列などの組み合わせで使用することがあります（図2.9参照）。

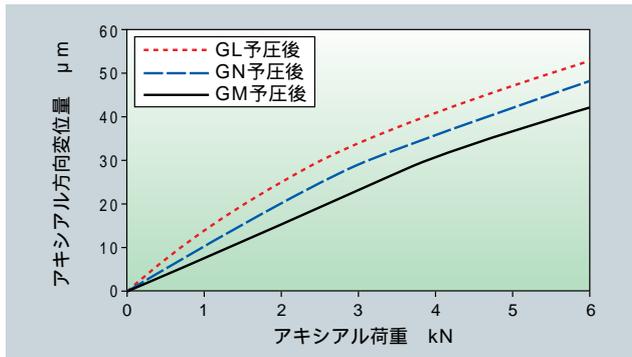


図2.8

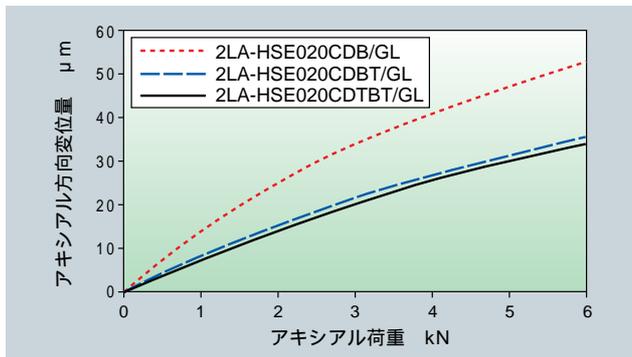


図2.9

### 予圧方法と予圧量

軸受の予圧方法には、定位置予圧と定圧予圧があります（図2.10参照）。

定位置予圧は、軸受同士の位置が固定され剛性を高めるのに有効です。定圧予圧はばねを用いて予圧するので、運転中の熱影響及び荷重の影響による軸受間の位置の変化があっても、予圧量を一定に保つことができます。

組合せ軸受の標準予圧量は、各軸受個別解説に示します。

アンギュラ玉軸受が、工作機械の主軸などのように高速回転で使用される場合、ジャイロ滑り、遠心力による転動体と軌道面の接触面圧の増加を考慮して最適予圧量を設定する必要があります。このような場合はNTNにご照会ください。

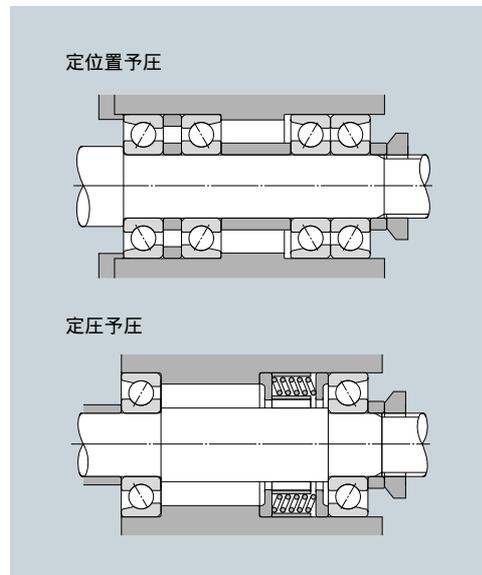


図2.10

### 予圧と剛性

軸受の予圧による剛性の増加効果を図2.11に示します。

図に示す組合せアンギュラ玉軸受の内輪をアキシャル方向に締め付けて密着させると軸受 I、II はそれぞれ  $\delta_0$  だけアキシャル方向に変位して予圧  $F_0$  が与えられたこととなります。この状態で、更に外部からアキシャル荷重  $F_a$  が加わると、軸

受 I では  $\delta_a$  だけ変位が増加し軸受 II では減少します。

このとき、軸受 I、II に加えられている荷重は、それぞれ  $F_I$ 、 $F_{II}$  です。予圧されていない状態で軸受 I にアキシャル荷重  $F_a$  を加えたときの変位を  $\delta_b$  とすると、 $\delta_a$  は  $\delta_b$  に比較して小さく、剛性が高くなっていることを示しています。

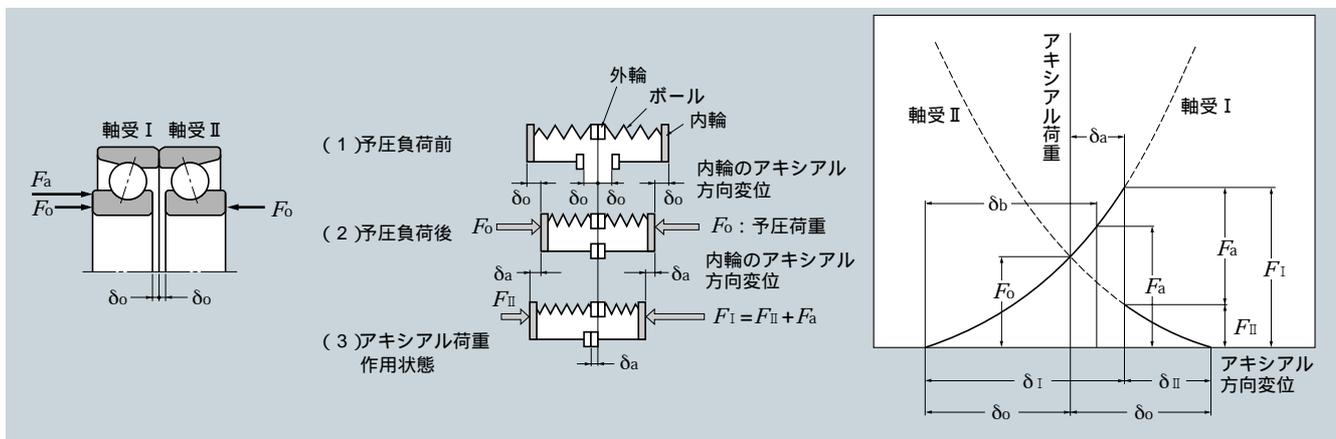


図2.11 予圧線図

### ジャイロ滑り

アンギュラ玉軸受の転動体（ボール）は、図2.12に示したようにA - A'軸を自転軸として回転します。回転運動している物体は、回転軸を垂直または水平にしようとする性質があるので、転動体は自転軸の方向を変えようとする力が生じ、これをジャイロモーメント（M）と呼びます。

[ジャイロモーメント > 転動体間の負荷荷重 × 摩擦係数] となると、軌道面にはジャイロ滑りが生じ、発熱や摩耗、焼付きの原因となります。よって高速回転する主軸軸受においては、このジャイロ滑りを防止するような予圧量の設定が必要となります。NTNでは経験的に、最高回転速度時の軌道面摩擦係数  $\mu_{max}$  が  $\mu_{max} = 0.03$  となるよう予圧量を与え、ジャイロ滑りを抑えています。なお、発生するジャイロモーメントは次式で与えられます。

$$M = k \times b \times c \times \sin$$

$$k = \frac{1}{10} \times m \times d_w^2$$

$$= 0.05 \times \times d_w^5$$

$$M = d_w^5 \times r^2 \times \sin$$

$M$  : ジャイロモーメント  
 $b$  : 転動体自転角速度  
 $c$  : 公転角速度  
 $m$  : 転動体の質量  
 $\rho$  : 転動体の密度  
 $d_w$  : 転動体径  
 $\alpha$  : 転動体自転軸角度  
 $n$  : 内輪回転速度

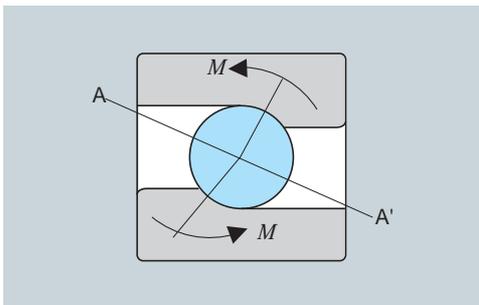


図2.12 ジャイロ滑り

### スピン滑り

アンギュラ玉軸受の転動体（ボール）は、回転中に内輪軌道面あるいは外輪軌道面のどちらか一方構造上避けられないスピン滑りを生じます。（図2.13）

一般に、低速域では内輪 - 転動体間が純転がりをし、外輪 - 転動体間がスピン滑りを生じます。（この状態を内輪コントロールと呼ぶ）

高速域では外輪 - 転動体間が純転がりをし、内輪 - 転動体間がスピン滑りを生じます。（この状態を外輪コントロールと呼ぶ）内輪コントロールから外輪コントロールへの移動点をコントロール変換点と呼びます。軸受形式や諸元により、スピン滑り量やコントロール変換点は異なりますが、一般的には外輪コントロール状態の方がスピン滑り量は大きくなります。

J. H. RumbargerとJ. D. Dunfeeによるとこのスピン滑り量が  $4.20 \times 10^6$  (N/mm<sup>2</sup>・mm/s) になると発熱や摩耗が増大すると述べられています。

一般に高速回転する主軸軸受においては、このスピン滑りを防止するような予圧の付加が必要となります。

図2.14 にスピン滑りによる軸受摩耗例を示します。

スピン摩耗は、運転時のスピンによるPV値（スピン滑り量）の大きさに左右されることから選定時に注意が必要です。軸受形式、形番、仕様により異なりますが、NTN工作機械主軸アンギュラ玉軸受については、使用領域のコントロール変換点に注意を払っていますので、スピン滑り量はそれほど大きくないものと考えます。

また、スピン摩耗は軌道面の潤滑状況にも大きく影響を受けます。どのような滑りでも同じですが、油膜が十分形成されない条件下では小さな滑り量でも摩耗の原因となりますので、潤滑面での配慮も必要です。

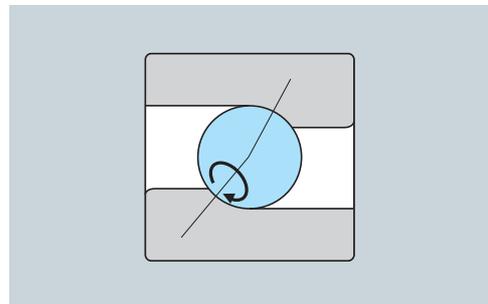
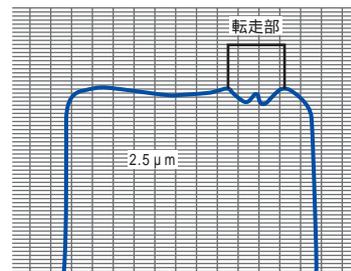


図2.13 スピン滑り

スピン滑りによる軸受摩耗は  状になると考えられる。下記にスピン滑りによって生じると考えられる内輪軌道面の摩耗例を示す。



軸受：7026T1  
 スラスト荷重：2kN  
 回転速度：5000min<sup>-1</sup>  
 潤滑：グリース  
 使用時間：50h

#### 状態摩耗の形成理由

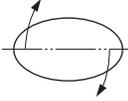
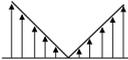
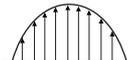
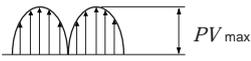
- (1) 接触だ円とスピン滑りの方向 
- (2) 滑り速度 (V) 
- (3) だ円内での面圧 (P) 
- (4) スピンによるPV値 
- (5) 軌道面の摩耗 

図2.14 スピン滑りによる軸受摩耗例

④ 軸及びハウジングの設計

軸及びハウジングの設計に際しては、軸及びハウジングの肩高さを十分確保し、精度を維持すると同時に軸受面取りとの干渉がないようにすることが重要です。

軸受の面取り寸法を表2.10、軸及びハウジングの肩高さと隅の丸みを表2.11に示します。

軸受面取寸法

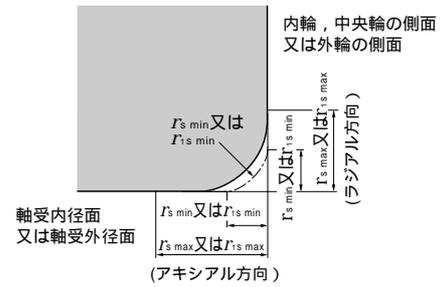


図2.15

表2.10 面取寸法の許容限界値

(1)ラジアル軸受(円すいころ軸受を除く)

単位 mm

$r's \min^{(1)}$ 又は $r'_{1s} \min$	呼び軸受内径 $d$		$r's \max$ 又は $r'_{1s} \max$	
	を超え	以下	ラジアル 方向	アキシャル 方向
0.05	-	-	0.1	0.2
0.08	-	-	0.16	0.3
0.1	-	-	0.2	0.4
0.15	-	-	0.3	0.6
0.2	-	-	0.5	0.8
0.3	-	40	0.6	1
	40	-	0.8	1
0.6	-	40	1	2
	40	-	1.3	2
1	-	50	1.5	3
	50	-	1.9	3
1.1	-	120	2	3.5
	120	-	2.5	4
1.5	-	120	2.3	4
	120	-	3	5
2	-	80	3	4.5
	80	220	3.5	5
	220	-	3.8	6
2.1	-	280	4	6.5
	280	-	4.5	7
2.5	-	100	3.8	6
	100	280	4.5	6
	280	-	5	7
3	-	280	5	8
	280	-	5.5	8
4	-	-	6.5	9
5	-	-	8	10
6	-	-	10	13
7.5	-	-	12.5	17
9.5	-	-	15	19
12	-	-	18	24
15	-	-	21	30
19	-	-	25	38

注1) 面取寸法  $r$  又は  $r_1$  の最小許容寸法であり寸法表に記載してある。

(2)メートル系円すいころ軸受

単位 mm

$r's \min^{(2)}$ 又は $r'_{1s} \min$	呼び軸受内径 $d^{(3)}$ 又は呼び軸受外径 $D$		$r's \max$ 又は $r'_{1s} \max$	
	を超え	以下	ラジアル 方向	アキシャル 方向
0.3	-	40	0.7	1.4
	40	-	0.9	1.6
0.6	-	40	1.1	1.7
	40	-	1.3	2
1	-	50	1.6	2.5
	50	-	1.9	3
1.5	-	120	2.3	3
	120	250	2.8	3.5
	250	-	3.5	4
2	-	120	2.8	4
	120	250	3.5	4.5
	250	-	4	5
2.5	-	120	3.5	5
	120	250	4	5.5
	250	-	4.5	6
	250	400	5.5	7.5
3	-	120	4	5.5
	120	250	4.5	6.5
	250	400	5	7
	400	-	5.5	7.5
4	-	120	5	7
	120	250	5.5	7.5
	250	400	6	8
	400	-	6.5	8.5
5	-	180	6.5	8
	180	-	7.5	9
6	-	180	7.5	10
	180	-	9	11

注2) 面取寸法  $r$  又は  $r_1$  の最小許容寸法であり寸法表に記載してある。

3) 内輪は  $d$  の区分により、外輪は  $D$  の区分による。  
備考 この規格はISO 355又はJIS B 1512で寸法系列が規定されている軸受(寸法表参照)に適用する。なお、この規定以外の軸受及びインチ系円すいころ軸受についてはNTNにご照会ください。

(3)スラスト軸受

単位 mm

$r's \min$ 又は $r'_{1s} \min^{(4)}$	$r's \max$ 又は $r'_{1s} \max$
	ラジアル方向 及び アキシャル方向
0.05	0.1
0.08	0.16
0.1	0.2
0.15	0.3
0.2	0.5
0.3	0.8
0.6	1.5
1	2.2
1.1	2.7
1.5	3.5
2	4
2.1	4.5
3	5.5
4	6.5
5	8
6	10
7.5	12.5
9.5	15
12	18
15	21
19	25

注4) 面取寸法  $r$  又は  $r_1$  の最小許容寸法であり寸法表に記載してある。

### 肩の高さと隅の丸み

軸及びハウジングの肩の高さ ( $h$ ) は、軸受の面取の最大許容寸法 ( $r_s \text{ max}$ ) より大きくして軸受端面が平坦部で接触するように設計します。隅の丸み ( $r_a$ ) は軸受の面取りの最小許容寸法 ( $r_s \text{ min}$ ) より小さくし干渉しないようにします。

一般に表2.11に示す肩の高さ ( $h$ ) 及び隅の丸み ( $r_a$ ) を用いますが、大きなアキシャル荷重を負荷する軸受には肩の高さ ( $h$ ) をこの表に示す値より大きく取ります。

応力集中を緩和し軸の強度を増すために、隅の丸み ( $r_a \text{ max}$ ) を軸受面取寸法より大きくする必要のあるとき (図2.16a)、または軸の肩が低く十分な接触面積が得られないとき (図2.16b) には、軸肩と軸受との間に間座を用います。

軸またはハウジングのはめあい面を、研削仕上げした場合の逃げ寸法を表2.12に示す。

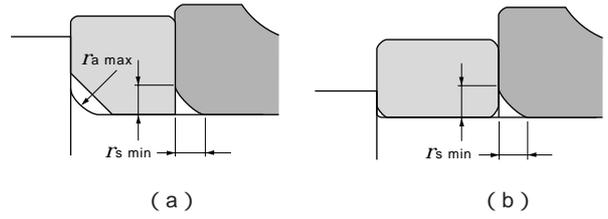


図2.16 間座を用いる方法

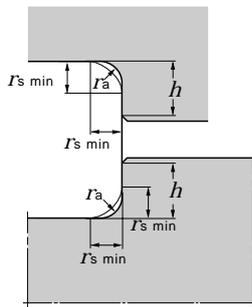


表2.11 肩の高さと隅の丸み 単位 mm

$r_s \text{ min}$	$r_a \text{ max}$	$h$ (最小)
		一般の場合 <sup>1)</sup>
0.05	0.05	0.3
0.08	0.08	0.3
0.1	0.1	0.4
0.15	0.15	0.6
0.2	0.2	0.8
0.3	0.3	1.25
0.6	0.6	2.25
1	1	2.75
1.1	1	3.5
1.5	1.5	4.25
2	2	5
2.1	2	6
2.5	2	6
3	2.5	7
4	3	9
5	4	11
6	5	14
7.5	6	18
9.5	8	22
12	10	27
15	12	32
19	15	42

注1) 大きなアキシャル荷重がかかる場合には、この値より大きな肩の高さが必要である。

備考:  $r_a \text{ max}$ とは隅の丸みの最大許容値である。

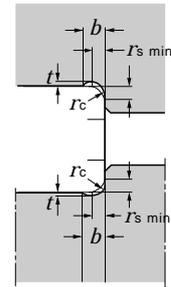


表2.12 研削逃げ寸法

$r_s \text{ min}$	逃げ寸法		
	$b$	$t$	$r_c$
1	2	0.2	1.3
1.1	2.4	0.3	1.5
1.5	3.2	0.4	2
2	4	0.5	2.5
2.1	4	0.5	2.5
2.5	4	0.5	2.5
3	4.7	0.5	3
4	5.9	0.5	4
5	7.4	0.6	5
6	8.6	0.6	6
7.5	10	0.6	7

### 3. 軸受の定格荷重と寿命

#### ① 軸受の寿命

軸受は正常な条件で使用されていても、内輪・外輪の軌道面や転動体の転がり面は繰返し圧縮応力を受けて、材料の疲れによるフレーキングが発生し使用に耐えなくなります。

軸受の寿命とはこのようにフレーキングが内輪・外輪の軌道面又は転動体の転動面に発生するまでの総回転数として定義されます。

このほか焼付き、摩耗、割れ、欠け、かじり、さびなどによっても軸受は使用できなくなりますが、これらは軸受の故障と称すべきもので寿命とは区別され、軸受選定の誤り、取付不良、不適切な潤滑及び不完全な密封などがその原因です。これらの原因を取り除くことによって軸受の故障を避けることができます。

一般に工作機械主軸に作用する荷重は、軸受の動定格荷重に比べ比較的小さいため、軸受の疲労寿命が問題となることはほとんどないといえます。

定格寿命よりも使用条件による軸受機能（回転精度、剛性、発熱など）への影響が大きいので、次のような条件では特に考慮が必要です。

- (1) 軸受が高速で運転される場合
  - (2) 組込み後の軸受予圧が大きい場合
  - (3) 大きな軸たわみが考えられる場合
  - (4) 運転時内輪、外輪の温度差が大きい場合
- 詳細についてはNTNにご照会ください。

#### 基本定格寿命と基本動定格荷重

一群の同じ軸受を同一条件で回転しても、寿命にはかなり大きなばらつきがあります。これは材料の疲れそのものによるばらつきがあるためです。

したがって寿命としてはこのばらつきを統計的に処理して、次のように定義される基本定格寿命を用います。

基本定格寿命とは、一群の同じ軸受を同一条件で個々に回転させたとき、その90%（信頼度90%）が転がり疲れによるフレーキングを生じることなく回転できる実質的な総回転数をいいます。一定回転速度で回転させたときは、その総回転時間で表します。

基本動定格荷重とは、転がり軸受の動的負荷能力を表すもので100万回転の基本定格寿命を与えるような一定荷重をいいます。ラジアル軸受では、純ラジアル荷重、スラスト軸受では純アキシャル荷重で表し、それぞれを基本動ラジアル定格荷重( $C_r$ )又は基本動アキシャル定格荷重( $C_a$ )と呼びます。

このカタログの軸受寸法表には、NTNで用いられている標準的な材料及び製造方法によって製作された軸受の基本動定格荷重を記載しています。基本定格寿命、基本動定格荷重及び動等価荷重の間には次のような関係があります。

$$\text{玉軸受では } L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \dots\dots\dots (3.1)$$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^3 \dots\dots\dots (3.2)$$

$$\text{ころ軸受では } L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3} \dots\dots\dots (3.3)$$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P}\right)^{10/3} \dots\dots\dots (3.4)$$

ここで、

- $L_{10}$  : 基本定格寿命 10<sup>6</sup> 回転
- $L_{10h}$  : 基本定格寿命 時間
- $C$  : 基本動定格荷重 N {kgf}
  - ラジアル軸受  $C_r$
  - スラスト軸受  $C_a$
- $P$  : 動等価荷重 N {kgf}
  - ラジアル軸受  $P_r$
  - スラスト軸受  $P_a$
- $n$  : 回転速度 min<sup>-1</sup>

いくつかの軸受を組み込んだ機械装置において、いずれかの軸受が転がり疲れによって破損するまでの寿命を軸受全体の総合寿命と考え、これは式(3.5)によって求めることができます。

$$L = \frac{1}{\left(\frac{1}{L_1^e} + \frac{1}{L_2^e} + \dots + \frac{1}{L_n^e}\right)^{1/e}} \dots\dots\dots (3.5)$$

ここで、

- $L$  : 軸受全体としての総合基本定格寿命 h
- $L_1, L_2, \dots, L_n$  : 個々の軸受1, 2...n の基本定格寿命 h
- $e$  : 玉軸受..... $e = 10/9$
- ころ軸受... $e = 9/8$

一定の時間的割合で荷重条件が変化する場合には式(3.6)で寿命が求められる。

$$L_m = \left( \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_j} \right)^{-1} \dots\dots\dots (3.6)$$

ここで、

- $L_m$  : 軸受の総合寿命
- $j$  : 各条件の使用頻度 (  $j = 1$  )
- $L_j$  : 各条件における寿命

**補正定格寿命**

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

これらを考慮して基本定格寿命を補正した寿命を補正定格寿命と呼び、式（3.7）を用いて求めることができます。

$$L_{na} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot L_{10} \dots\dots\dots (3.7)$$

ここで、

- $L_{na}$  : 補正定格寿命  $10^6$  回転
- $a_1$  : 信頼度係数
- $a_2$  : 軸受特性係数
- $a_3$  : 使用条件係数

● 信頼度係数  $a_1$

信頼度係数  $a_1$  の値は、90%以上の信頼度に対して、表3.1で与えられます。

表3.1 信頼度係数  $a_1$

信頼度 %	$L_n$	信頼度係数 $a_1$
90	$L_{10}$	1.00
95	$L_5$	0.62
96	$L_4$	0.53
97	$L_3$	0.44
98	$L_2$	0.33
99	$L_1$	0.21

● 軸受特性係数  $a_2$

軸受材料の種類及びその品質、製造工程等が特殊である場合は、寿命に関する軸受特性が変化します。このような場合には、軸受特性係数  $a_2$  で寿命を補正します。

軸受寸法表に記載している基本動定格荷重は、NTNで用いられている標準的な材料及び製造方法によるもので、通常は  $a_2 = 1$  を採ります。

さらに、特別に改良された材料並びに製造方法による軸受については、 $a_2 > 1$  を採ることがあり、この場合はNTNにご照会ください。

● 使用条件係数  $a_3$

軸受の使用回転速度及び温度上昇等による潤滑状態の悪化、潤滑剤の劣化あるいは異物の混入等がある場合の補正は使用条件係数  $a_3$  を用います。

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

- 軸受の使用温度における潤滑油の動粘度が低い場合  
(玉軸受  $13 \text{ mm}^2/\text{s}$  以下、ころ軸受  $20 \text{ mm}^2/\text{s}$  以下)
- 回転速度が特に低い場合  
(回転速度  $n \text{ min}^{-1}$  と転動体の中心径  $d_m \text{ mm}$  との積が  $d_m n < 10\,000$  の場合)
- 軸受の使用温度が高い場合
- 潤滑剤に異物、水分などが混入する場合

新寿命計算式

現在、軸受材料および軸受製造技術が飛躍的進歩したため、取付誤差が少なく、異物が全くなき、潤滑状態が良好であれば、式(3.7)で計算される定格寿命よりも数倍の長寿命が得られることが当社の実験により確認されています。NTN新寿命計算理論は、クリーンで良好な潤滑状態の時、ある接触面圧以下で寿命が無大になるという疲労限の考え方を導入しています。NTNでは、ISO281:1990/Amd2:2000で規定された疲労限の接触面圧1.5GPaを基準に計算しています。一方、軸受内に異物が混入した場合、異物の大きさ、異物量により実寿命が式(3.7)で計算される定格寿命よりも大幅に低下する場合があります。また、潤滑状態が悪い時も実寿命は定格寿命よりも低下します。NTN新寿命計算は、新しい寿命修正係数 $a_{NTN}$ を使用して次式により求めるものです。

$$L_{nm} = a_1 \cdot a_{NTN} \cdot \left( \frac{C}{P} \right)^p \dots\dots\dots (3.8)$$

寿命理論

(1) 従来のLundberg-Palmgren(L-P)理論

この理論では、転がり疲れを支配する応力として、転がり接触表面下 $Z_0$ の深さで表面に平行な面内に作用する動的最大せん断応力 $\sigma_0$ を考える。また、材料の耐久性が応力を受ける体積の増加につれて減少するとのNeuberらの説を用い、深さ $Z_0$ 付近で材料の弱い部分に生じる亀裂が、表面に達して破壊(フレーキング)に至ると仮定している。N回の繰り返し応力を受ける体積 $V$ の残存確率 $S$ はWeibull理論に準じて次式で表される。

$$\ell_n \frac{1}{S} = \frac{N^e}{z_0^h} V^{\frac{c}{e}} \dots\dots\dots (3.9)$$

ここで、

- $S$  : 応力体積 $V$ の残存確率
- $N$  : 応力繰り返し数
- $e$  : ワイブルスロープ(寿命のばらつきを表す指数)
- $\sigma_0$  : 最大せん断応力
- $Z_0$  : 最大せん断応力発生する表面からの深さ
- $c, h$  : 指数

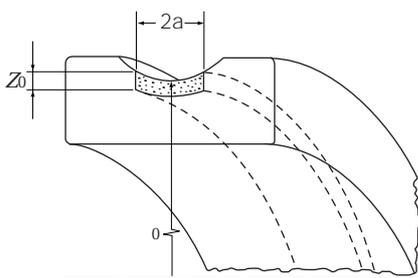


図3.1 L-P理論での転がり接触による応力体積

転がり疲れにおける寿命の基礎式である式(3.9)から、一般的な寿命計算式が次式で表される。

$$L_{10} = \left( \frac{C}{P} \right)^p \dots\dots\dots (3.10)$$

ここで、

- $L_{10}$  : 基本定格寿命
- $C$  : 基本動定格荷重
- $P$  : 動等価荷重
- $p$  :  $(c-h+2)/3e$  (点接触)
- $(c-h+1)/2e$  (線接触)

(2) NTNの新寿命理論

L-Pは、ヘルツ接触により生じる材料内部のせん断応力による内部起点型はく離を求めているのに対し、NTNの新寿命理論は、表面起点型はく離も考慮し、図3.2に示すように材料の内部から接触面までを微小部分に分割し、局部応力 $(\sigma_i)$ から領域毎の寿命 $(L_i)$ を求めた後、全体の寿命 $(L)$ を式(3.13)より求める。

$$\ell_n \frac{1}{S_i} = \frac{N_i^e}{z_i^h} V_i^{\frac{c}{e}} \dots\dots\dots (3.11)$$

$$L_i = N_i \left( \frac{\sigma_i}{\sigma_u} \right)^{\frac{c}{e}} V_i^{\frac{1}{e}} \dots\dots\dots (3.12)$$

$$L = \left\{ \sum_{i=1}^n L_i^{-1/e} \right\}^{-e} \dots\dots\dots (3.13)$$

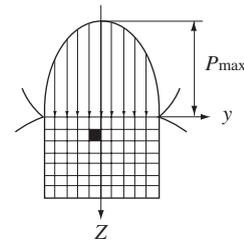


図3.2 計算モデル

ここで、

- $S_i$  : 分割された応力体積 $V_i$ の残存確率
- $L$  : 全体の寿命
- $Z_i$  : 分割された応力体積 $V_i$ の表面からの深さ
- $n$  : 分割された微小部分の数
- $\sigma_u$  : 疲労限応力

- ・理想的な潤滑条件下で、その応力以下では、軸受は破損(フレーキング)しないという応力。
- ・ISO281:1990/Amd2:2000で、疲労限の最大接触面圧として1.5GPaを規定しており、NTNとしては、最大接触面圧1.5GPaに相当するVon Mises応力として取り扱う。
- ・ $\sigma_i$ が $\sigma_u$ (疲労限応力)より小さいときには、局部の寿命 $(L_i)$ は無大になる。

NTN新寿命計算式

NTNの寿命修正係数  $a_{NTN}$  と修正定格寿命  $L_{nm}$  の関係を式 (3.14) に示す。

$$L_{nm} = a_1 \cdot a_{NTN} \cdot \left( \frac{C}{P} \right)^p \dots\dots\dots (3.14)$$

ここで、

- $L_{nm}$  : 修正定格寿命
- $a_1$  : 信頼度係数
- $a_{NTN}$  : 材料特性、疲労限応力、異物混入および油膜パラメータ ( ) を考慮した寿命修正係数 (0.1  $a_{NTN}$  50)
- $C$  : 基本動定格荷重
- $P$  : 動等価荷重
- $p$  : 指数 3(玉軸受) 10/3(ころ軸受)

< 疲労限の影響 >

NTNの新寿命計算式は、図3.3のように、異物がまったくなく、良好な潤滑状態において、ある接触面圧以下では、寿命が無限大になるという疲労限の考え方を導入しています。

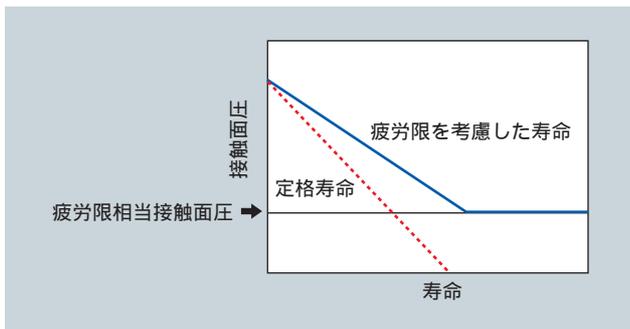


図3.3 疲労限の基本概念

< 異物の影響 >

異物の影響は、異物噛み込み圧痕を起点とする表面起点型はく離として取り扱っています。圧痕の大きさに相当する表層中央の応力集中部の異物の大きさおよび異物量が寿命に影響を及ぼすとして寿命計算を行っています。

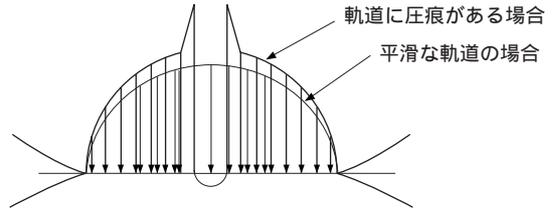


図3.4 圧痕がある場合の接触面圧分布

< 油膜のパラメータ ( ) の影響 >

表層全体に油膜パラメータ ( ) の影響による応力集中があると仮定して、と接触面圧から表層全体の応力を計算して、寿命計算を行っています。

[ 表層の2物体の状況 ]  
計算モデル

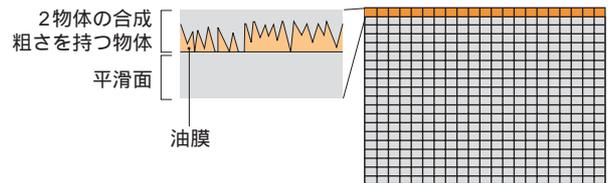


図3.5 表層への応力負荷モデル

新寿命計算式線図

汚染状況の定義を表3.2に示す。ISO清浄度コードおよびNAS等級は条件の厳しい玉軸受の数値で統一しています。

表3.2 汚染状況

汚染状況	極めて清浄	清 浄	普 通	軽度汚染	中度汚染	強度汚染	重度汚染
汚染度係数	1	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
適用の目安	フィルタ管理						フィルタなし
	10 μm未満	10~30 μm	30~50 μm	50~70 μm	70~100 μm	100 μmを超える	多量の粉塵混入
ISO清浄度コード (ISO4406)	13/10	15/12	17/14	19/16	21/18	23/20	25/22
NAS等級	0	3	6	8	9	10	12

(1) 異物の影響を考慮した荷重 ( $P/C$ ) と寿命修正係数  $a_{NTN}$  の関係

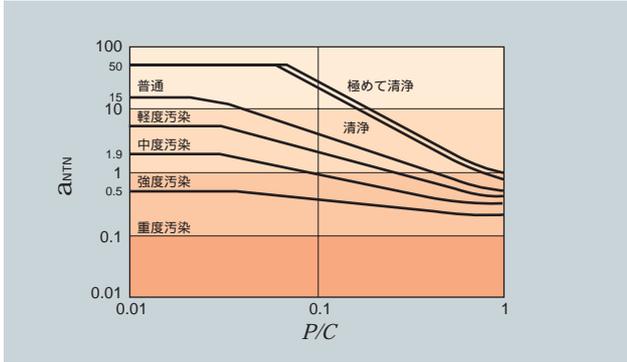


図3.6  $P/C$  と  $a_{NTN}$  の関係 (玉軸受 異物の影響)

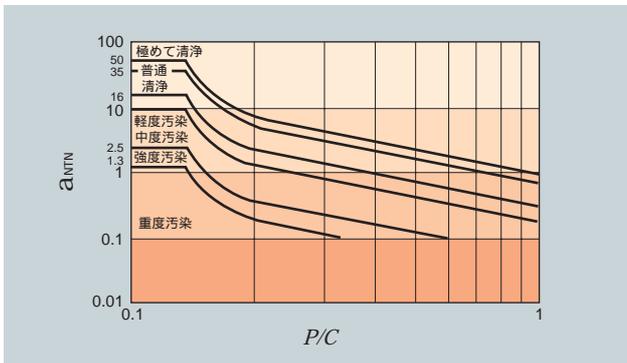


図3.7  $P/C$  と  $a_{NTN}$  の関係 (ころ軸受 異物の影響)

(2) 油膜パラメータ ( ) の影響を考慮した荷重 ( $P/C$ ) と寿命修正係数  $a_{NTN}$  の関係

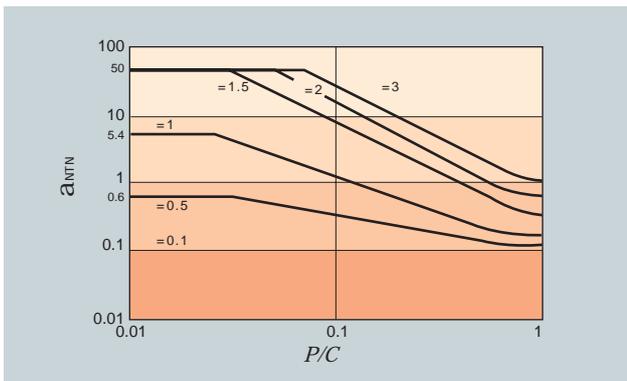


図3.8  $P/C$  と  $a_{NTN}$  の関係 (玉軸受 の影響)

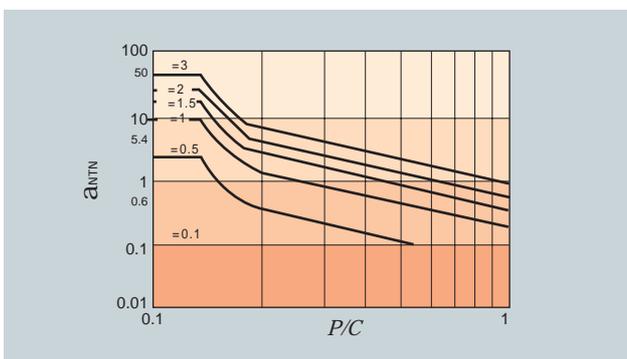


図3.9  $P/C$  と  $a_{NTN}$  の関係 (ころ軸受 の影響)

② 静定格荷重と許容アキシャル荷重

基本静定格荷重

転がり軸受が軌道と転動体の接触面に局所的な永久変形が生じる荷重を受けると、荷重の増大に伴って変形量が大きくなり、ある限度を越えると軸受の円滑な回転を損なうことになります。

最大応力を受けている軌道と転動体の接触部中央で転動体直径の0.0001倍の総永久変形量が、軸受の円滑な回転を妨げない限度であることが経験的に知られています。

基本静定格荷重とは、この限度となる永久変形量を生じるような一定の静荷重として規定され、ラジアル軸受では純ラジアル荷重、スラスト軸受では純アキシャル荷重で表します。このような荷重がかかったとき、最大荷重を受けている軌道と転動体の接触部中央における接触応力は次のような値となります。

- 玉軸受 4 200MPa { 428kgf/mm<sup>2</sup> }
- 自動調心玉軸受 4 600MPa { 469kgf/mm<sup>2</sup> }
- ころ軸受 4 000MPa { 408kgf/mm<sup>2</sup> }

ラジアル軸受の基本静定格荷重を基本静ラジアル定格荷重、スラスト軸受のそれを基本静アキシャル定格荷重と呼び、それぞれ  $C_{or}$ 、 $C_{oa}$  と表し軸受寸法表に記載しています。

許容静等価荷重

許容することのできる静等価荷重は、一般には前項で述べた基本静定格荷重を限度としますが、回転の円滑さ及び摩擦についての要求によって、基本静定格荷重より大きく採る場合や小さく採る場合があります。

一般には、式 (3.15) 及び表3.3に示す安全係数  $S_0$  を考慮して定めます。

$$S_0 = C_0 / P_0 \dots \dots \dots (3.15)$$

ここで、

- $S_0$  : 安全係数
- $C_0$  : 基本静定格荷重 N { kgf }
  - ラジアル軸受  $C_{or}$
  - スラスト軸受  $C_{oa}$
- $P_0$  : 静等価荷重 N { kgf }
  - ラジアル軸受  $P_{or}$
  - スラスト軸受  $P_{oa}$

表3.3 安全係数  $S_0$  の下限値

運 転 条 件	玉軸受	ころ軸受
高い回転精度を要する場合	2	3
普通の回転精度を要する場合(汎用)	1	1.5
多少の回転精度の劣化を許容する場合(低速回転、重荷重用など)	0.5	1

注意：振動・衝撃荷重がかかる場合は、衝撃による荷重係数を加味した  $P_0$  を求める。

### 許容アキシャル荷重

工作機械主軸用軸受には、静止中に工具交換などのため、大きなアキシャル荷重が作用する場合があります。アンギュラ玉軸受に大きなアキシャル荷重が作用すると転動体と軌道面の接触楕円が軌道面からはみだすことがあります（図3.10参照）。また、接触楕円が軌道面内にあっても過大応力になれば圧痕が生じるなどの現象が発生します。

この荷重の限度を許容アキシャル荷重といいます。

- ・ 軌道面の接触楕円の端部が内外輪いずれかの肩に達する。
- ・ 軌道面の接触面圧が内外輪いずれかで3650MPaに達する。

NTNでは、このいずれかに到る荷重を許容アキシャル荷重と定義しています。なお軌道面の接触面圧3650MPaは、永久変形量として転動体径の0.00002～0.00005倍を生ずる値であり、長年の実績から設定しています。

各軸受の許容アキシャル荷重は各々の寸法表に記載していますのでご参照ください。

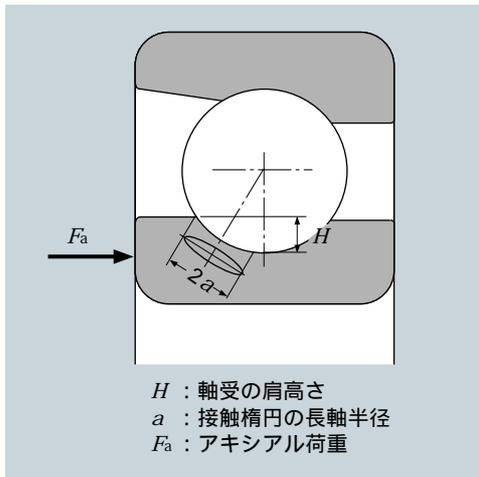


図3.10

## 4. 許容回転速度

軸受の回転速度が大きくなるにつれて、軸受内部で発生する摩擦熱によって軸受の温度上昇が大きくなり、ある限度を超えると、潤滑剤の性能が著しく劣化し異常な温度上昇や焼き付きを生じます。

軸受の許容回転速度に影響を与える要素としては

- (1) 軸受形式
- (2) 軸受の大きさ
- (3) 潤滑法（グリース潤滑，エアオイル潤滑，ジェット潤滑等）
- (4) 軸受の内部すきままたは予圧量
- (5) 軸受の組合せ（2列，3列，4列）
- (6) 軸受荷重
- (7) 軸，ハウジングなどの精度

などがあります。

軸受寸法表に記載されている許容回転速度は、潤滑状態が良好かつ軸受部からの放熱が良好な条件下で定圧予圧を付加された単体軸受に適用される参考値です。

グリース潤滑においては、表7.3に示した工作機械主軸用高品質グリースを適量封入し、十分ななじみ運転と外筒冷却等による発生熱の除去により達成可能となります。油潤滑はエアオイル潤滑の場合であり、VG10～32のスピンドル油を適量供給し、外筒冷却等による発生熱の除去により達成可能となります。ジェット潤滑については、多量の潤滑油を使用するため、潤滑能力、冷却能力の点で優れており、許容回転速度の運転は十分可能ですが動力損失も大きく注意が必要です。

### 速度係数

許容回転速度は、軸受の発熱と放熱の関係及び潤滑状況により変化します。軸受の組合せ（2列～4列）と軸受の組立後予圧による許容速度の低下率（速度係数）を表4.1に示します。

表4.1 速度係数

軸受配列	組合せ	GL	GN	GM
	DB	0.85	0.8	0.65
	DBT	0.7	0.6	0.5
	DTBT	0.8	0.75	0.6

## 5. 主軸軸受配列と構造

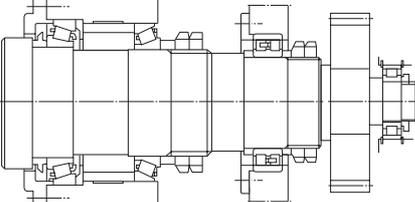
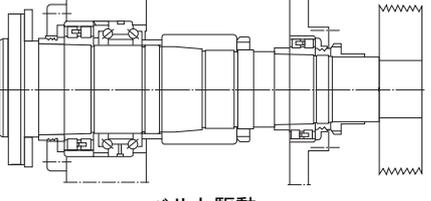
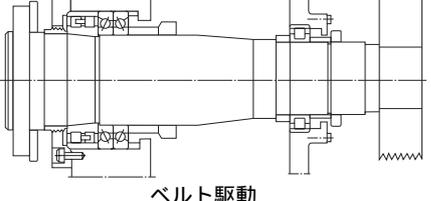
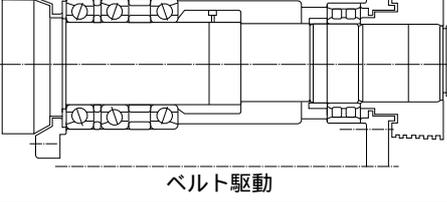
### ① 主軸軸受配列

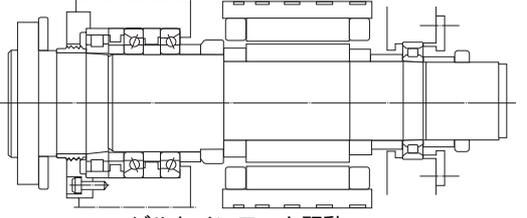
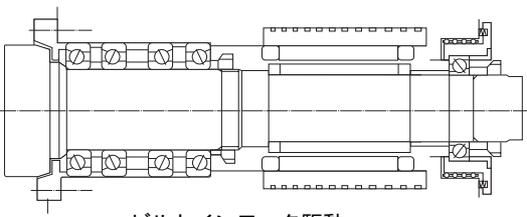
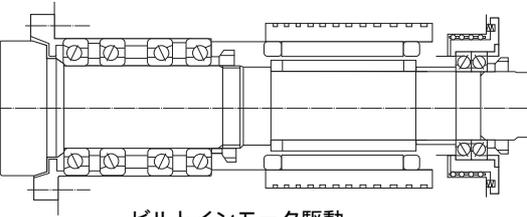
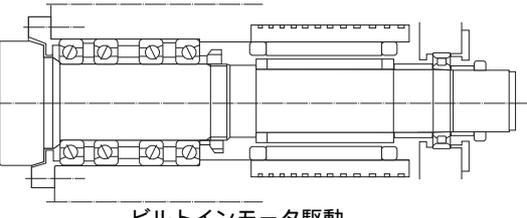
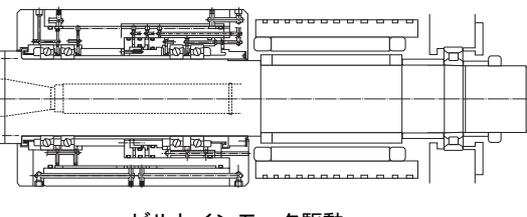
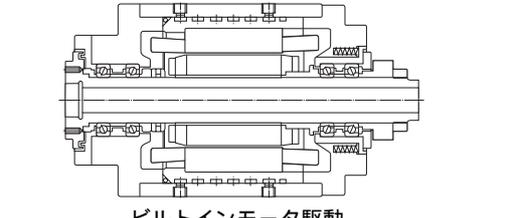
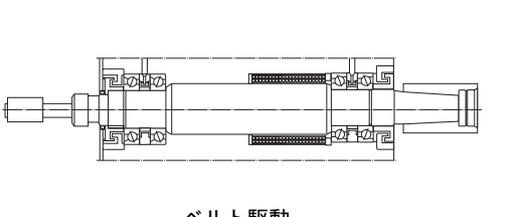
工作機械の主軸軸受の配列の代表的なものを表5.1に示します。

軸受の配列は主軸に要求される機能（例えば，最高回転速度，ラジアル・アキシャル剛性，主軸サイズ，必要精度，潤滑方法等）を検討した上で決定をしなければなりません。最

近の傾向として主軸にモータを搭載したビルトインモータタイプが増えてきていますが，ビルトインモータの発生熱量が主軸の精度や潤滑剤に影響を与えることから軸受外筒部の冷却等注意が必要です。

表5.1 主軸の軸受配列例

主 軸 軸 受 配 列	軸受形式	主な用途
 <p>ギア駆動</p>	<p>[タイプⅠ] 円すいころ軸受 + 円すいころ軸受 + (複列円筒ころ軸受)</p>	<p>大型旋盤 (オイルカントリーレース) 汎用旋盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》</p>
 <p>ベルト駆動</p>	<p>[タイプⅡ] 複列円筒ころ軸受 + 複式スラストアンギュラ玉軸受 + 複列円筒ころ軸受</p>	<p>CNC旋盤 マニシングセンタ 中ぐり盤 フライス盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》</p>
 <p>ベルト駆動</p>	<p>[タイプⅢ] 複列円筒ころ軸受 + 高速・アキシャル荷重用 組合せアンギュラ玉軸受 + 単列円筒ころ軸受</p> <p>注：タイプⅡの高速仕様</p>	<p>CNC旋盤 マニシングセンタ フライス盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》</p>
 <p>ベルト駆動</p>	<p>[タイプⅣ] 組合せアンギュラ玉軸受 (DBT組合せ) + 複列円筒ころ軸受</p> <p>注：タイプⅡ，Ⅲの高速仕様</p>	<p>CNC旋盤 マニシングセンタ フライス盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》</p>
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅤ] 複列円筒ころ軸受 + 高速・アキシャル荷重用 組合せアンギュラ玉軸受 + 単列円筒ころ軸受</p> <p>注：タイプⅢのビルトインモータ駆動仕様</p>	<p>CNC旋盤 マニシングセンタ フライス盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》</p>

主軸軸受配列	軸受形式	主な用途
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅥ] 単列円筒ころ軸受 + 高速・アキシアル荷重用 組合せアンギュラ玉軸受 + 単列円筒ころ軸受</p> <p>注：タイプⅤの高速仕様</p>	<p>CNC旋盤 マニシングセンタ</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》</p>
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅦ] 組合せアンギュラ玉軸受 (DTBT組合せ) + 単列アンギュラ玉軸受 (ボールプッシュ付)</p> <p>注：超高速仕様</p>	<p>マニシングセンタ(立型)</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》</p>
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅧ] 組合せアンギュラ玉軸受 (DTBT組合せ) + 組合せアンギュラ玉軸受 (ボールプッシュ付)</p> <p>注：超高速仕様</p>	<p>マニシングセンタ(立型)</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》</p>
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅨ] 組合せアンギュラ玉軸受 (DTBT組合せ) + 単列円筒ころ軸受</p> <p>注：超高速仕様</p>	<p>マニシングセンタ</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》</p>
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅩ] 予圧切換軸受ユニット + 組合せアンギュラ玉軸受 (DTBT組合せ) + 単列円筒ころ軸受</p> <p>注：高剛性仕様, 超高速仕様</p>	<p>マニシングセンタ</p> <p>主たる潤滑 《エアオイル潤滑》</p>
 <p>ビルトインモータ駆動</p>	<p>[タイプⅪ] 組合せアンギュラ玉軸受 (DT組合せ) + 組合せアンギュラ玉軸受 (DT組合せ)</p>	<p>マニシングセンタ 小型旋盤 研削盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》</p>
 <p>ベルト駆動</p>	<p>[タイプⅫ] 組合せアンギュラ玉軸受 (DT組合せ) + 組合せアンギュラ玉軸受 (DT組合せ)</p>	<p>研削盤</p> <p>主たる潤滑 《グリース潤滑》 《エアオイル潤滑》 《オイルミスト潤滑》</p>

## ② 主軸軸受配列による軸受の選定

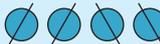
表5.2の主軸軸受配列による軸受の選定表を基準に対象商品群を決定します。

- 固定側，自由側を選定します。
- 固定側あるいは，自由側の軸受配列タイプ( I ~ XII )を選

定します。

- 軸受配列タイプに該当する軸受仕様を選定します。
- 選定した軸受仕様の潤滑方式を選定します。
- 上記を満足する対象商品群を選定します。

表5.2 軸受の選定

固定側	自由側	軸受仕様	潤滑方式	対象商品群 / ULTAGE		選定上の留意点
				鋼球 / セラミックボール		
組合せ アンギュラ玉軸受 または 予圧切換機構 + 組合せ アンギュラ玉軸受  軸受配列 [タイプⅣ,Ⅵ,Ⅶ,Ⅷ, Ⅸ,ⅩⅠ,ⅩⅡ]	単列 アンギュラ玉軸受 または 組合せ アンギュラ玉軸受 (ボールプッシュ付)  軸受配列 [タイプⅦ,Ⅷ,Ⅷ, ⅩⅠ,ⅩⅡ]	ラジアル荷重用 アンギュラ玉軸受 接触角 30° 以下	グリース潤滑	シール付 【15°, 25°】 79 LLB/5S-79 LLB 70 LLB/5S-70 LLB 【15°, 20°, 25°】 2LA-BNS9 LLB/5S-2LA-BNS9 LLB 2LA-BNS0 LLB/5S-2LA-BNS0 LLB	軸受選定 ① 高速性 (一般的) 高 低 接触角 15°, 20°, 25°, 30°  ② 剛性 ・ラジアル剛性 大 小 接触角 15°, 20°, 25°, 30°  ・アキシアル剛性 小 大 接触角 15°, 20°, 25°, 30°, 40°, 60°  ・組合せ剛性 (ラジアル・アキシアル共) 大 4列  (DTBT) 中 3列  (DBT) 小 2列  (DB)	
				【15°】 78C 72C 【15°, 25°, 30°】 79U/5S-79U 70U/5S-70U 【15°, 20°, 25°】 2LA-HSE9/5S-2LA-HSE9 2LA-HSE0/5S-2LA-HSE0		
				研削盤主軸 / モータ軸用シリーズ 【15°】 BNT9/5S-BNT9 BNT0/5S-BNT0 BNT2/5S-BNT2		
			エアオイル潤滑 超高速 / エアオイル潤滑専用シリーズ 【25°】 5S-2LA-HSF0  環境対応型 【15°, 20°, 25°】 2LA-HSL9/5S-2LA-HSL9 2LA-HSL0/5S-2LA-HSL0 5S-2LA-HSFL0	③ 推奨組合せ 4列 (DTBT) または 2列 (DB)		
円筒ころ軸受 + 組合せ アンギュラ玉軸受  軸受配列 [タイプⅠ,Ⅱ,Ⅲ, Ⅳ,Ⅴ,Ⅵ,Ⅷ,Ⅷ,Ⅹ]	複列円筒ころ軸受 または 単列円筒ころ軸受  軸受配列 [タイプⅠ,Ⅱ,Ⅲ, Ⅳ,Ⅴ,Ⅵ,Ⅷ,Ⅷ,Ⅹ]	円筒ころ軸受	グリース潤滑	複列 NN30/NN30K NN30HS/NN30HSK NN30HST6/NN30HST6K NN30HSRT6/NN30HSRT6K NN49/NN49K NNU49/NNU49K	④ 推奨潤滑仕様 標準主軸 グリース 高速主軸 エアオイル 低騒音 グリースまたは 環境対応型エアオイル	
				単列 N10HS/N10HSK N10HSRT6/N10HSRT6K  環境対応型 N10HSLT6/N10HSLT6K		
			グリース潤滑 【30°】 HTA9UA HTA0UA/5S-HTA0UA 【40°】 HTA9U HTA0U/5S-HTA0U 【60°】 5629/5629M 5620/5620M	⑤ グリース潤滑時 外筒冷却推奨		
円すいころ軸受 + 円筒すいころ軸受  軸受配列 [タイプⅠ]		アキシアル荷重用 アンギュラ玉軸受 接触角 60° 未満  スラスト玉軸受  円すいころ軸受	オイル潤滑 329XU 4T-320X/320XU インチ系円すいころ軸受			

### ③ 予圧切換軸受ユニット

マシニングセンタを中心とした工作機械主軸の高速化は著しく、最高 $d_{mn}$ 値 ( $d_m$ : 転動体中心径 mm,  $n$ : 回転速度  $\text{min}^{-1}$ ) は、エアオイル潤滑で  $250 \sim 380 \times 10^4$  に達しています。一方、主軸には低速から高速まで剛性が求められ、主軸軸受には最適な予圧による高速かつ高剛性な機能が求められています。

この両方を満足する軸受予圧形式として、定圧予圧 (ばね予圧) 方式が一般に採用されていますが、主軸剛性のアップの点からは、任意の回転数で定位置予圧を切換えるスピンドルユニットが効果的といえます。

NTNの定位置予圧切換軸受ユニットは、任意の回転数で定位置予圧 定位置予圧の切換を可能にする高速・高剛性ユニットです。

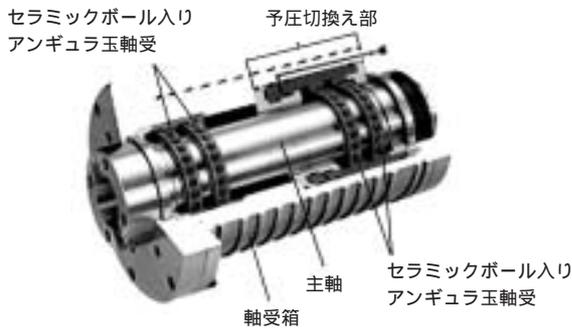


図5.1 予圧切換軸受ユニット

図5.1に当社定位置予圧切換軸受ユニットを組み込んだスピンドル事例を示します。図中リア軸受部に設けられた予圧切換部スリーブを油圧により段階的に可動することにより、軸受内部の予圧量を変化させます。

図5.2に3段切換型軸受ユニット搭載のスピンドル事例を示します。予圧切換部スリーブは油圧室A、B及びスライド用螺旋溝から構成されています。予圧切換スリーブの油圧室A、Bに油圧ON/OFFすることにより、軸受の予圧量を重予圧、中予圧、軽予圧の3段階に切換えます。なお、予圧切換を瞬時確実に行うため、切換え時にはスリーブ外径面に設けたスライド螺旋溝に油圧室と同じ高圧油をかけスムーズな動きを実現しています。

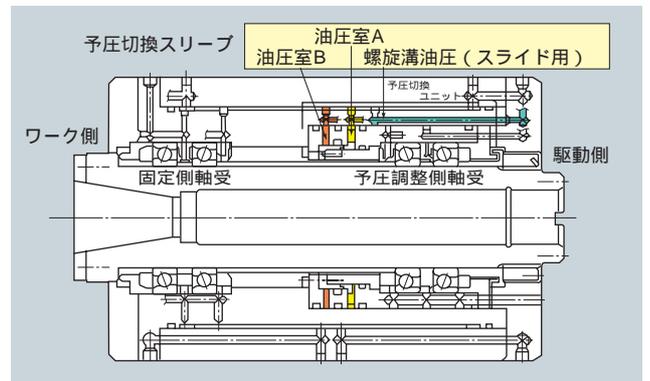


図5.2 3段切換型軸受ユニット搭載のスピンドル事例

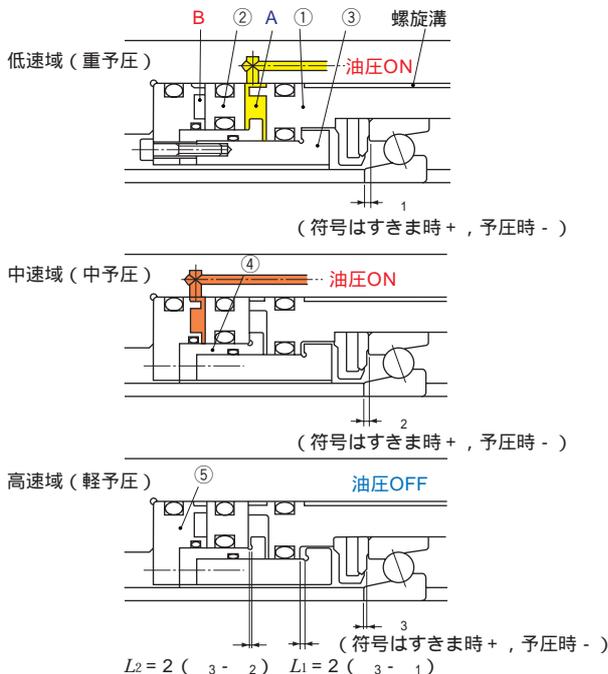


図5.3 予圧切換の作動メカニズム

#### 作動メカニズム

各予圧条件での油圧室への油圧ON/OFF状態及び予圧切換スリーブの動きを図5.3に示します。

- ・低速域 (重予圧) : 油圧室Aに油圧を供給  
部品①が設定すきま $L_1$ だけ右方向に移動し部品③と接し軸受のアキシャル方向すきまは $s_1$ となる。
- ・中速域 (中予圧) : 油圧室Bに油圧を供給  
部品①と②が設定すきま $L_2$ だけ右方向に移動し部品②と④が接しアキシャル方向すきまは $s_2$ となる。
- ・高速域 (軽予圧) : A, Bへの油圧供給なし  
部品①, ②が軸受反力で左方向に戻り部品②と⑤が接しアキシャル方向すきまは初期値の $s_3$ となる。

注: 部品①, ②の戻りは軸受反力または別途ばねの設置による。

#### ④ 軸受の外筒冷却

ビルトインモータ駆動方式は、主軸のダイレクト駆動方式であることから急加減速等に有利な反面、発熱による影響があり、モータ外部ハウジング及び軸受外周部に冷却用螺旋溝を設け油冷が実施されています。

モータによる発熱が軸受に影響すると、軸受の異常温度上昇や潤滑グリースの劣化にも繋がることから注意が必要です。このハウジング外筒に設けられた螺旋溝の冷却方式（外筒冷却と呼ぶ）に対し、設計時以下の注意が必要です。

#### 外筒冷却の注意点

図5.4、図5.5の複列円筒ころ軸受とアキシアル荷重用アンギュラ玉軸受の組み合わせにおいて、図5.4の外筒冷却溝は、アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受の上部近傍から始まっており、複列円筒ころ軸受への冷却効果はほとんど期待できない状況です。

（アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受外輪外径とハウジング内径はすきまばめであり、直接の接触はしていません。）図5.5は複列円筒ころ軸受の上部近傍まで冷却溝が設けられており、複列円筒ころ軸受 + アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受の両方に対する冷却効果が期待できます。

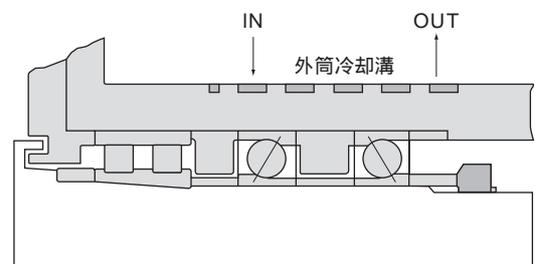


図5.4 外筒冷却溝が不十分な例

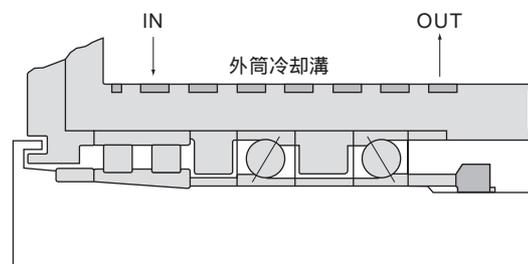


図5.5 外筒冷却溝が十分な例

## 6. 軸受の取扱い

### ① 軸受の洗浄とグリース封入作業

精密転がり軸受を使用して、最高の回転速度、低温度上昇を得るためには、軸受の取扱いが重要となります。

軸受の取扱いには洗浄、乾燥、(グリース封入)慣らし運転があり、各項のポイントに注意の上作業下さい。

なお、シール付軸受については内部にグリースが封入してありますので、洗浄、乾燥はせず、外部防錆油を清潔な布で拭き取り組立て下さい。

#### 軸受の洗浄 (防錆油をおとす)

- ・白灯油やナフテゾールなどの揮発性の高い溶剤に浸漬し手回し洗浄の後ベンジン、アルコールなどで白灯油を除去します。エアガンにより洗浄油を飛ばす時は、エアの清浄度に注意下さい。

(エアオイル潤滑の場合は、そのまま使用できますが、洗浄後使用潤滑油あるいは低粘度油を塗布または浸漬後使用することを推奨します。)

#### 軸受の乾燥

グリース潤滑の場合、グリースの流出を防ぐため十分に軸

受を乾燥する必要があります。なお、乾燥後は速やかにグリース封入を行って下さい。

- ・温エアによる熱乾燥。(エアの清浄度に注意のこと)
- ・恒温槽での乾燥。

#### グリースの封入

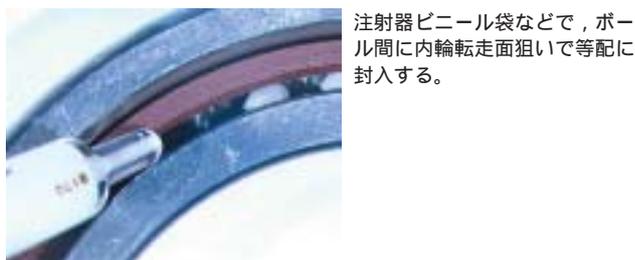
グリースは、封入後手回しにて転がり部に満遍なく行き渡らせるようにして下さい。

<玉軸受> 写真6.1参照

- ・注射器、ビニール袋等で、内輪転走面を狙いボール間に等配に封入します。
- ・軌道輪案内の保持器の場合、へらなどで保持器案内内にも塗布することを推奨します。
- ・内輪側空間が狭く内輪転走面に封入出来ない場合、外輪転走面に封入します。この場合、内輪側にグリースが行き渡るよう念入りに手回しを行ないます。

<ころ軸受> 写真6.2参照

- ・ころ外径面(内径面)側にグリースを塗布し、指先でころを回転させながら内輪(外輪)側にグリースを塗り込みます。



注射器ビニール袋などで、ボール間に内輪転走面狙いで等配に封入する。



封入後



手回しにて、グリースを十分行き渡らせる。  
手回し時、適度に荷重をかける。

写真6.1 アンギュラ玉軸受のグリース封入方法



保持器外径にグリースを塗布する。



ころ外径面にグリースを塗布し、指先でころを回転しながら(ころが自転するように)内輪側にグリースを塗り込みます。



(塗布後)  
保持器リップ外径面にグリースの塊が残ると、グリースが再巻き込みされ、慣らし運転に時間がかかる可能性があります。保持器リップ外径面に付着したグリースは、指で広げて(写真の如く)ご使用ください。

写真6.2 円筒ころ軸受のグリース封入方法

慣らし運転

[エアオイル, オイルミスト潤滑]

油潤滑では, ピーク温度が現れず比較的短時間で軸受温度がサチレートするため慣らし運転は比較的簡単です。2000 ~ 3000min<sup>-1</sup>毎に30min程度保持し, 最高回転速度まで上げることが推奨します。但し,  $d_{mn}$  ( 転動体中心径 × 回転速度 ) が100万を超える範囲は, 安全をみて1000 ~ 2000min<sup>-1</sup>ごとに上げて下さい。

[グリース潤滑] ( ⑨主軸用軸受の慣らし運転参照 )

グリース潤滑では, 安定した温度上昇を得るために慣らし運転が重要です。慣らし運転時, 回転速度増加後に高い温度上昇(ピーク)を示した後, 徐々に温度が安定します。安定化までにはある程度の時間を要します。

<玉軸受>

1000 ~ 2000min<sup>-1</sup>ごとに温度がサチレートしてから上げることが推奨します。

$d_{mn}$  ( 転動体中心径 × 回転速度 ) が40万を超える範囲は, 安全をみて500 ~ 1000min<sup>-1</sup>ごとに上げて下さい。

<ころ軸受>

ころ軸受は玉軸受より慣らし運転時のピーク温度やサチレートまでの時間が長い傾向があります。また, グリースの再巻き込みによる温度上昇があり温度推移も不安定な場合があるため最高回転速度で長めの運転を行って下さい。

500 ~ 1000min<sup>-1</sup>ごとに温度がサチレートしてから上げて下さい。

$d_{mn}$  ( 転動体中心径 × 回転速度 ) が30万を超える範囲は, 安全をみて500min<sup>-1</sup>ごとに上げるようにして下さい。

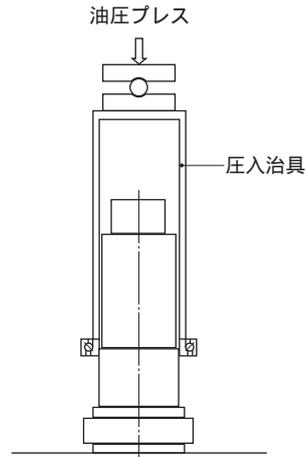


図6.1 プレス圧入

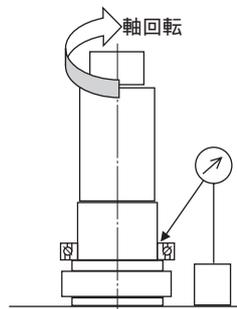


図6.2 内輪端面振れチェック

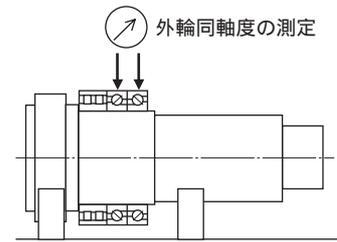


図6.3 外輪同軸度チェック

② 軸受の組み込み

主軸に軸受を組付ける場合は, 軸 - 軸受内輪はタイトフィット(しまりばめ)であることから組立て手法としては,

- (1) 油圧プレスによる圧入
- (2) 焼きばめによる挿入

が一般的です。いずれの手法においても, 組立ての影響をおさえ軸受精度を維持することが重要です。

(1) 油圧プレスによる圧入について

ハンドプレス等の油圧プレスにて軸受を圧入する場合, まず, 軸 - 内輪間のしめしろによって発生する圧入力が必要。次に内輪圧入時には, 内輪押さえ治具を用い, 確実に軸肩まで押し込みます。(外輪に力が加わらないようにして下さい)

押し込み後, 軸受各部の精度を測定し軸に対し確実に取り付いていることを確認することも重要です。なお多列の軸受を組合せて使用する場合, 組立て後の振れを測定し, 外輪同士の芯ずれを補正して下さい。

圧入力計算

軸 - 内輪間のしめしろによって発生する圧力は以下の計算式により求めます。

本計算による圧入力に対し, ばらつきを考慮し, 余裕をもった油圧プレスでの組立てが必要です。軸に内輪を圧入する場合に要する力は, 式(6.1)により求めることができます。

軸と内輪の場合

$$K_d = \mu \cdot P \cdot d \cdot B \dots \dots \dots (6.1)$$

ここで

- $K_d$ : 内輪の圧入または引抜き力 N
- $P$ : はめあい面の面圧 MPa (表6.1参照)
- $d$ : 軸径, 内輪内径 mm
- $D$ : 外輪外径 mm
- $B$ : 内輪の幅 mm
- $\mu$ : 滑り摩擦係数(内輪を円筒軸に圧入する場合 0.12)

表6.1

はめあい条件と計算式		記号 (単位[N, Kgf], mm)
はめあい面圧	鋼製中実軸と内輪のはめあい $P = \frac{E}{2} \frac{d_{eff}}{d} \left[ 1 - \left( \frac{d}{D_1} \right)^2 \right] \dots\dots\dots (6.2)$	$d$ : 軸径, 内輪内径 $d_0$ : 中空軸内径 $D_1$ : 内輪平均みぞ径
	鋼製中空軸と内輪のはめあい $P = \frac{E}{2} \frac{d_{eff}}{d} \frac{[1 - (d/D_1)^2][1 - (d_0/d)^2]}{[1 - (d_0/D_1)^2]} \dots\dots\dots (6.3)$	$d_{eff}$ : 有効しめしろ $E$ : 縦弾性係数 = 210 GPa

$$d_{eff} = \frac{d}{d+2} d \dots\dots\dots (6.4)$$

(研削軸の場合)

$d$ : 理論しめしろ

$$D_1 = 1.05 \frac{4d + D}{5} \dots\dots\dots (6.5)$$

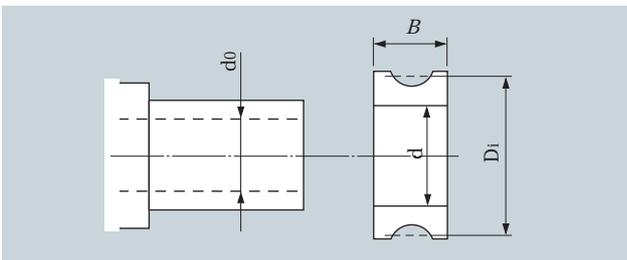


図6.4

< 圧入力計算例 >

標準アンギュラ玉軸受7020UCについて軸 - 内輪間しめしろ  $2 \mu\text{m}$  タイプ時の圧入力を求めると以下ようになります。

- ・ 7020UC (  $100 \times 150 \times 24$  )
- ・ 軸としめしろ  $2 \mu\text{m}$  タイプ ( 中実軸の場合 )

$$d_{eff} = \frac{100}{102} \times 0.002 = 0.00196$$

$$D_1 = 1.05 \times \frac{4 \times 100 + 150}{5} = 115.5$$

$$P = \frac{210000}{2} \times \frac{0.00196}{100} \left[ 1 - \left( \frac{100}{115.5} \right)^2 \right] = 0.52 \text{ MPa}$$

$$K_d = 0.12 \times 0.52 \times 100 \times 24 = 470 \text{ N}$$

はめあい面の潤滑条件のばらつきを考慮し2~3倍の安全率を見込んで下さい。したがって

$$470 \times (2 \sim 3) = 940 \sim 1410 \text{ N} \text{ となります。}$$

(2) 焼きばめによる挿入について

恒温槽、ベアリングヒータ等を用いて軸受に付ける際には、以下の配慮が必要です。

軸 - 内輪間のしめしろを考慮した温度での加熱を行って下さい。(図6.5参照)

軸受の線膨張係数  $12.5 \times 10^{-6}$ , 加熱温度  $T$ , 内輪内径  $d$  はめあいしめしろ  $= 12.5 \times 10^{-6} \times d \times T$

例)  $d = 100$ ,  $= 0.030$  ( $30 \mu\text{m}$  タイプ) とすると、必要加熱温度  $T = 23.8$

よって、軸受温度を室温 + 30 程度に加熱すればよいこととなります。(ただし組立時間中の冷却を考慮しておくことが重要です)

注意

- ・ アンギュラ玉軸受の保持器として樹脂材料が使用されている場合、あまり高温まで加熱しないで下さい。(80 以下程度)
  - ・ 焼きばめにすると冷却時に内輪が軸方向に収縮し軸受 - 軸肩間にすきまを生じます(図6.6)ので、はめあい後常温に下がるまでプレス等で押さえて下さい。また冷却後、直角の確認を行ってください。
  - ・ ベアリングヒータで加熱する場合、温度が上がりにすぎないように注意してください。
- 残留磁気がないように脱磁装置の付いたものを使用して下さい。

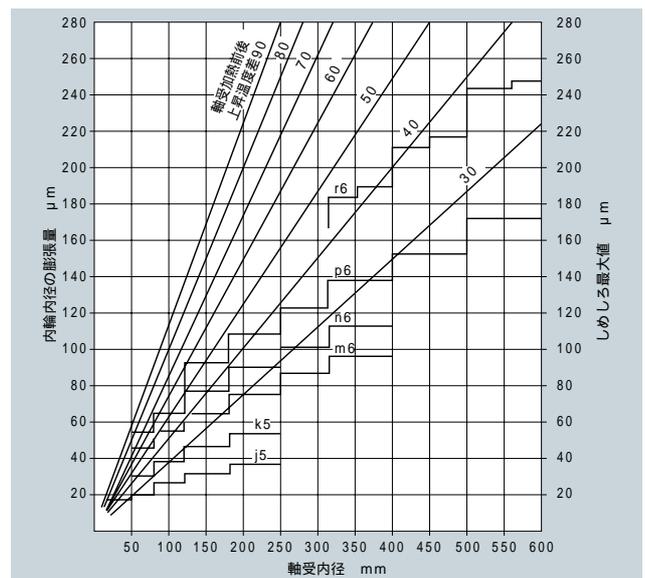


図6.5 内輪の焼きばめに必要な加熱温度  
備考 しめしろの最大値は0級軸受とのはめあい値である

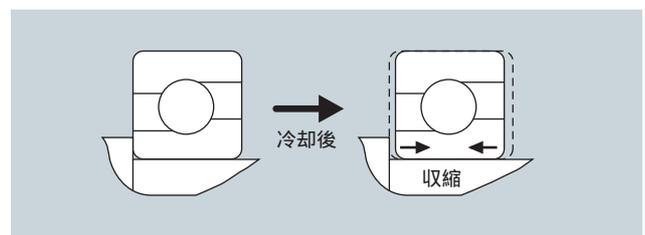


図6.6 焼きばめ後の冷却について

### ③ 内輪締付け

主軸に軸受を組付け、固定するに際しては、内輪側はステップスリーブまたは精密軸受ナットによる締付け、外輪側は前蓋をボルトで締結する方法が一般的です。内輪側の締付けで、ステップスリーブあるいは精密軸受ナットを使用する場合、以下の点に注意する必要があります。

#### ステップスリーブによる締付け

ステップスリーブは油圧により膨張させたスリーブを軸に挿入し、所圧の押込力（締付力）を付加した後、油圧を除去し、スリーブを軸に固定すると同時に軸受に締付力を与えるもので、比較的容易な固定方法です。（図6.7）

ただし、スリーブの固定が軸とのしめしろだけで行われているため、軸のたわみやモーメント荷重に対しては緩む可能性があります。

そのため、図6.8のように軸受ナットと併用されて使用されるケースが多いといえます。

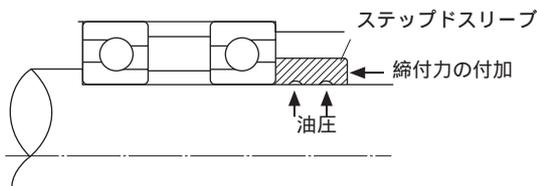


図6.7 ステップスリーブによる締付け

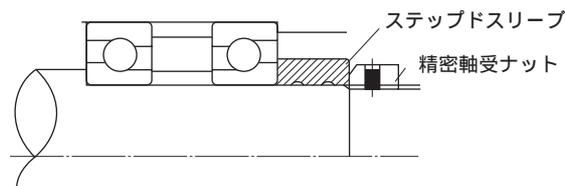


図6.8 ステップスリーブ+精密軸受ナットによる締付け

#### 精密軸受ナットによる締付け

精密軸受ナット（精密ロックナット）による締付けは、軸受トルクの管理により所定の締付け力が与えられます。

また、精密軸受ナットを使用して軸受を固定する時の注意として軸受精度を保つ点から、座面と軸心との直角度は3μm以下程度となるようにして下さい。

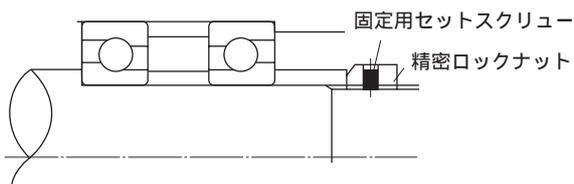


図6.9 精密軸受ナットによる締付け

#### 精密軸受ナットの締付トルクと締付力の関係

締付トルクと締付力の関係は次式で与えられます。

精密軸受ナットのねじ面と軸のねじ面及び精密軸受ナットの座面は滑り面となるため締付時の摩擦係数により、トルク - 締付力の関係が変化することから、十分なじませておくことが必要です。

また、予め締付トルク - 締付力の関係をロードワッシャ等を使ってキャリブレーション（校正）しておくことも重要です。

$$F = \frac{M}{(d/2)\tan(\alpha + \phi_n) + r_n \mu_n} \dots\dots\dots (6.6)$$

- $F$  : ねじの締付力 N
- $M$  : ナットの締付力トルク N・mm
- $d$  : ねじの有効径 mm
- $\alpha$  : ねじ面の摩擦角

$$\tan \alpha = \frac{\mu}{\cos \lambda} \dots\dots\dots (6.7)$$

$\lambda$  : ねじのリード角

$$\tan \lambda = \frac{\text{ねじの条数} \times \text{ピッチ}}{d} \dots\dots\dots (6.8)$$

- $r_n$  : ナット座面の平均半径 mm
- $\mu_n$  : ナット座面の摩擦係数  $\mu_n \approx 0.15$
- $\mu$  : ねじ面の摩擦係数  $\mu \approx 0.15$
- $\phi_n$  : ねじ山の半角

#### < 計算例 >

- ・ 軸受ナット AN20（図6.10）
- ・ ねじ部諸元 M100×2（2級ねじ）  
有効径  $d = 98.701$   
ねじ山の半角  $= 30^\circ$

ねじの締付け力と締付トルクの間関係を求めると次のようになります。

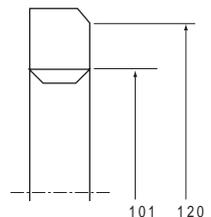


図6.10

$$\tan \alpha = \frac{0.15}{\cos 30^\circ}$$

$$= 9.826^\circ$$

$$\tan \lambda = \frac{1 \times 2}{98.701}$$

$$= 0.370^\circ$$

$$r_n = \frac{(101 + 120)/2}{2} = 55.25$$

$$F = \frac{M}{\frac{98.701}{2} \tan(0.370 + 9.826) + 55.25 \times 0.15} = \frac{M}{17.163}$$

#### ④ 締付力による間座の弾性変形

主軸に軸受を組込む際には、精度、すきま、剛性を確保するために、所定の位置まで確実に押し込まれ、所定の面圧で維持されることが重要となります。

組合せアンギュラ玉軸受等に軸受間座を用い軸方向位置決めをする際には、間座の断面積、締付力によっては締付けによる面圧及び弾性変形を考慮する必要があります。

##### 内輪間座締付力と弾性変形量の関係

主軸にアンギュラ玉軸受を固定する場合、軸受内輪は主軸の肩と軸受ナット、あるいはステップスリーブ又は両者で締め付け固定されます。この内輪締付力によって間座の軸方向の弾性変形が発生し、軸受のアキシャルすきまが変化します。特に主軸軸受の組合せとして使用される背面組合せ(DB, DTBT)では、内輪締付力によりすきまが減少するため、組立後予圧量や運転時予圧量の増加が推定されます。内輪締付力による軸方向の変形については内輪、内輪間座両者の変形が考えられますが、現在NTNでは過去の経験から内輪間座のみについて考慮しています。

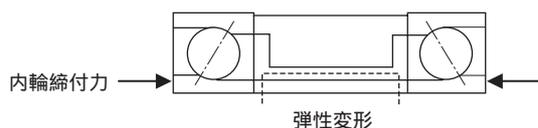


図6.11 内輪間座の弾性変形

間座の変形量については、弾性変形による変形計算式を用い計算を行います。

$$= \frac{P \times L}{A \times E} \dots\dots\dots (6.9)$$

：間座の弾性変形量 (mm)

P：内輪締付力 (N)

L：内輪間座幅 (mm)

A：内輪間座断面積 (mm<sup>2</sup>)

E：縦弾性係数 210000MPa

内輪間座の締付力は各メーカーにより異なりますが、NTNの経験では表6.2の値(目安値)が使用されています。

表6.2 ナット締付力

軸受内径 (mm)	ナット締付力 (N)	前蓋押えしろ (mm)
20	2940 ~ 4900	0.01 ~ 0.02
25		
30		
35		
40	4900 ~ 9800	
45		
50		
55		
60	9800 ~ 14700	
65		
70		
75		
80		
85		
90	14700 ~ 24500	
95		
100		
105		
110		
120		
130	24500 ~ 34300	
140		
150		
160		
170		
180		
190	(34300 ~ 44100)	
200		
220		
240		
260		
280		
300		

注1) ナット締付力は今までの図面・検討実績より決定しております。ただし、軸受内径 220は実績がないため( )付き参考値です。  
 注2) 軸と内輪とのはめあいしめろが大きい場合には、その圧入力計算値の2倍程度の締付力が必要となります。

#### ⑤ 前蓋の押えしろ

主軸に軸受を取付け、固定するには、内輪側はステップスリーブまたは精密軸受ナットによる締付け、外輪側は前蓋をボルトで締結する方法が一般的です。前蓋で外輪を固定するには、以下の点に注意する必要があります。

##### 前蓋押えしろ

軸受外輪はハウジングの肩と前蓋(主軸フロント部)で締め付け固定されます。前蓋は、そのフランジ部に設けられたボルト穴(6~8本)により取り付けられます。前蓋による外輪の押えしろは、0.01~0.02mmが実績となっています。前蓋の押えしろが多かったり、締め付けるボルト本数が少ないと軸受軌道輪の真円度劣化の原因となるので注意が必要です。

図6.14に外輪の押えしろを0.05mmとした時のはめあいと軌道面の真円度劣化の例を示します。また図6.15にはめあいを5μmルーズにした時の外輪押えしろと軌道面の真円度劣化の例を示します。

外輪軌道面形状を損なわないためには、精度の良いハウジングにとまりばめで多数のボルトで固定することを推奨します。

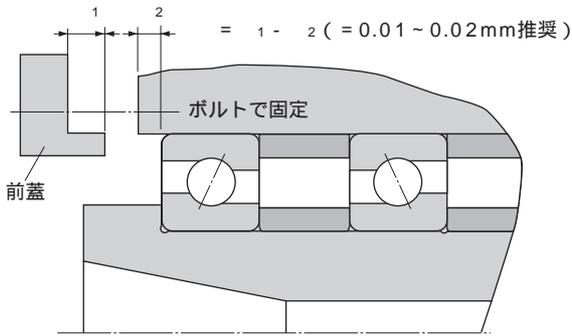


図6.12 前蓋押ししろ

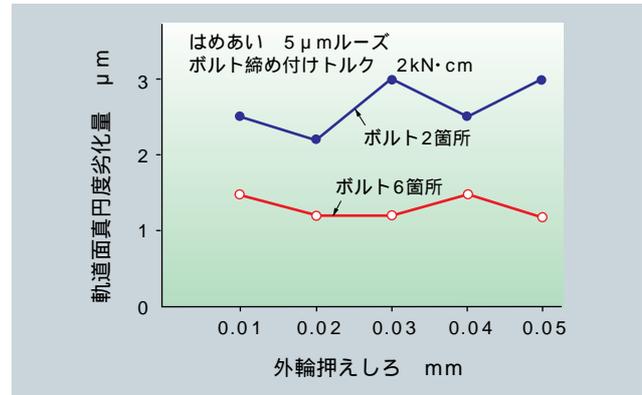


図6.15 外輪押ししろと軌道面真円度の劣化

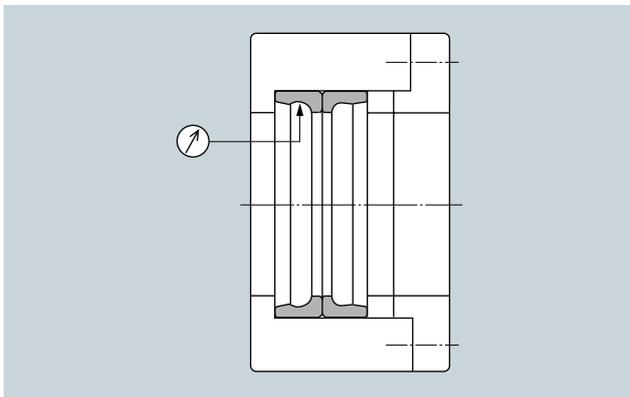


図6.13 外輪軌道面真円度測定位置

### ⑥ 軸受アキシアル剛性の確認方法

実機における軸受のアキシアル剛性確認方法については、通常主軸そのものをプッシュブルゲージ等にて押し、アキシアル方向の変位量を計測する方法が一般的です。ここでは測定方法の一例としてダイヤルゲージを用いた方法を下記に紹介します。

主軸先端2ヶ所（180° 対照位置）にダイヤルゲージを当て（マグネットスタンドにてハウジング端面に固定します）、主軸に荷重を加え、アキシアル変位量を読み取ります。

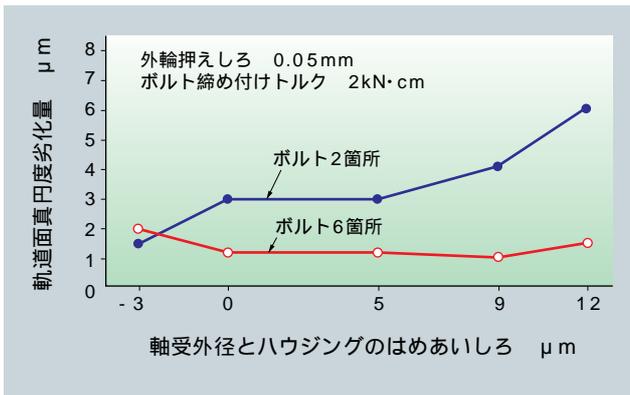


図6.14 外輪はめあいによる軌道面真円度に与える影響



写真6.3

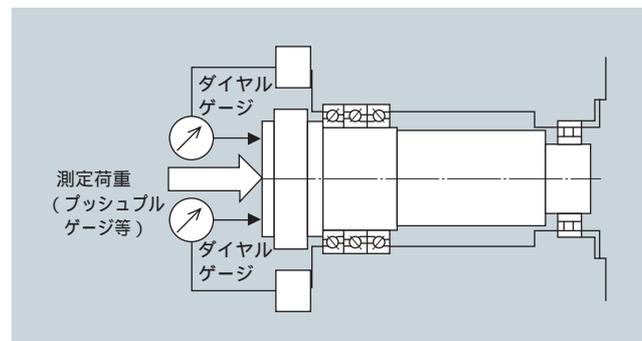


図6.16 アキシアル剛性の確認

## ⑦ 円筒ころ軸受のすきま調整

NC旋盤やマシニングセンタのような工作機械主軸に円筒ころ軸受を使用し、軸受内部すきまを0～負すきまとする場合、一般的に内輪内径面がテーパ穴となった円筒ころ軸受が使用されます。

軸受内輪テーパ穴と主軸テーパをはめあい、更に軸方向に追い込むことにより軸受内輪を膨張させ、内部すきまの調整を行います。

内部すきまの調整には、軸受毎のすきま測定 間座調整による方法と残留内部すきま調整ゲージによる方法があります。

### すきま測定 - 間座調整法

軸受内部すきまの調整に関しては、以下の手順で調整下さい。

#### (1) 外輪収縮量の計算(図6.17参照)

- 外輪 - ハウジング間のはめあい部しめしろ  $deff$  を計算する。  
ハウジング内径寸法  $D$  を測定し、軸受検査成績表の外輪外形寸法との関係よりはめあい部しめしろ  $deff$  を算出する。

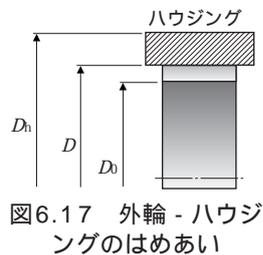


図6.17 外輪 - ハウジングのはめあい

#### EX. 1

- 軸受外輪外径寸法 150(成績表 = - 0.005)
- ハウジング内径寸法  $D = 150$  (測定データ = - 0.007)
- はめあい部しめしろ  $deff = 0.002$  (2  $\mu$ mタイト)
- 外輪収縮量  $G$  を(6.10)式にて計算する。

$$G = deff \cdot \frac{D_0}{D} \cdot \frac{1 - (D/D_h)^2}{1 - (D_0/D)^2} \dots\dots\dots (6.10)$$

#### EX. 2

ハウジング外径  $D_h = 200$ , 外輪外径  $D = 150$ , 外輪内径  $D_0 = 137$

$$G = 0.002 \cdot \frac{137}{150} \cdot \frac{1 - (150/200)^2}{1 - (137/150)^2} = 0.0015 \dots\dots\dots (6.11)$$

#### (2) 仮組み状態での軸受位置と軸受ラジアルすきまの測定

- 軸テーパ面に保持器とところがついた軸受内輪を組込む。(図6.18参照)

この時内径テーパ面がしっかりとはめあうまで押し込み、軸肩と内輪端面の距離 ( $L_1$ ) を測定する。

注：内輪組み込み後、主軸中心に対し軸受端面直角度が出ていることを確認しておくこと。

- この状態で外輪を組み入れ、外輪を手で上下させ、内部残留すきま ( $r_1$ ) を測定する。(図6.19参照)
- ハウジングへの外輪圧入後の推定軸受すきま  $r_2$  は(6.12)式で計算する。(外輪収縮量  $G$  を考慮したもの)

$$r_2 = r_1 - G \dots\dots\dots (6.12)$$

#### EX. 3

- 内部残留すきま  $r_1$  は  $r_1 = 0.030$ ,
- 外輪収縮量  $G = 0.0015$
- 推定軸受すきま  $r_2$  は  $r_2 = 0.030 - 0.0015 = 0.0285$

#### (3) 軸肩と内輪間の間座幅調整

主軸への軸受組立後すきまを所定の狙い値 ( $r$ ) とするために、間座幅  $L_n$  を(6.13)式により決定する。(図6.20, 図6.21参照)

$$L_n = L_1 + f(n - 1) \dots\dots\dots (6.13)$$

( $n = 2, 3, 4 \dots$ )

なお、(6.13)式の  $f$  値は下表による。

表6.3  $f$  値について

$d_m / d$ の値	$f$ の値
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 ~ 0.7	18

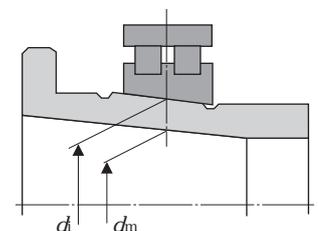


図6.21  $d / d_m$  について

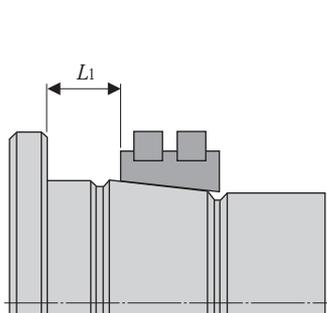


図6.18 軸受位置の測定

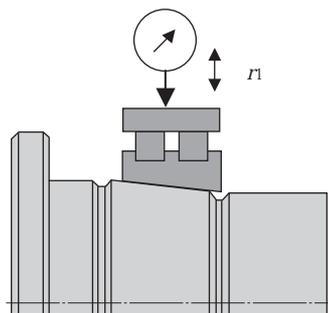


図6.19 軸受ラジアルすきまの測定

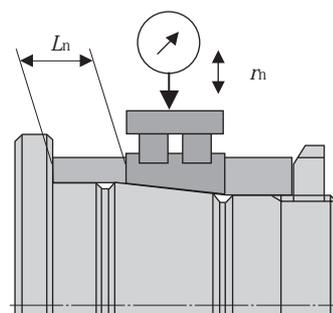


図6.20 間座挿入後のすきま測定

EX. 4

NN3020Kの場合、 $d = 100$ 、幅 $B = 37$ 、 $d_i = d + \frac{1}{12} \cdot \frac{B}{2}$ より、  
 $d_i = 101.54717$ となる。

組立後のすきま狙い値  $= 0.015$ 、 $L_1 = 15$ 、 $d_m = 60$ 、  
 $i = 0.0285$ とすると、 $d_m / d_i = 60 / 101.54717 = 0.5909$ より $f = 17$ となる。

よって、 $i = 0.015$ となる軸肩 - 内輪間座幅 $L_n$ は以下の寸法となる。

$$L_n = 15 + 17 \times (0.015 - 0.0285) = 14.7705$$

(4) 間座挿入後の軸受すきま測定 (図6.20参照)

前項で求めた軸肩 - 内輪間座幅 $L_n$ の間座を挿入し、間座が動かなくなるまで軸受内輪を締め込む。次に軸受外輪を手で上下動させ、内部残留すきま  $r_m$ を測定する。ハウジングへの外輪圧入後の推定軸受すきま  $r_n$ は次式で与えられる。

$$r_n = r_m - G \dots \dots \dots (6.14)$$

( $n = 2, 3, 4 \dots$ )

(5) 最終間座幅の調整

- (3)及び(4)項の内容を繰り返すことにより、間座幅 $L_n$ を徐々に削り込み組立後軸受すきまを最終狙いすきま値に近づける。
- 図6.22のように間座幅と組立後すきまの関係プロットすると最終狙いすきまに対する間座幅が出しやすい。  
 正すきまの場合：全数のころが転がらずに滑っている。  
 すきま = 0の場合：約半数のころが転がり、残りは滑っている。  
 負すきまの場合：全数のころが転がり、滑りはない。



図6.22 間座幅  $L_n$ と組立後すきま  $r_n$ の関係

残留内部すきまゲージによる方法

残留内部すきま測定ゲージは、円筒リングの一部を切断し、リングを開閉できるようにしてあり、円筒リングの内径面を測定部として使用します。(測定部でのすきま値とダイヤルゲージの表示値は一定の比率を示します。)その構成は、図6.23に示すように、リングゲージ、ダイヤルゲージ、アタッチメント部品からなっております。固定具とは、残留内部すきま測定ゲージを使用しない時に、何らかの外力が加わり変形するのを防止するものです。測定の際は固定具を取り外してご使用下さい。

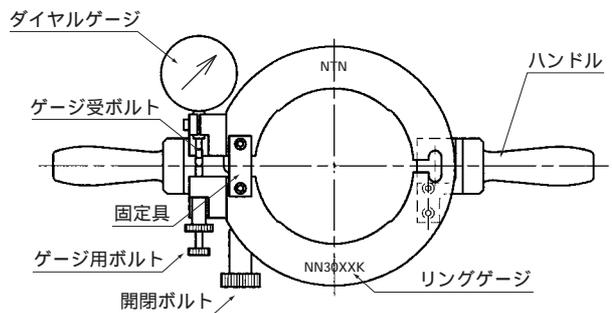


図6.23 残留内部すきま測定ゲージ各部名称

残留内部すきま測定ゲージの使用方法について

(1) 外輪溝径 (内径軌道直径) の測定

- 軸受の外輪をハウジングに組込む。  
 (ハウジングを加熱すると、容易に組込むことができる)
- ハウジングに組込んだ外輪と、内輪の温度が等しいことを確認し、シリンダゲージで外輪の溝径(内径)を測定する。測定は数ヶ所行い、その平均値にシリンダゲージのダイヤルを0にセットする。



写真6.4

(2) 残留内部すきま調整ゲージのセット

- (1) で測定しセットしたシリンダゲージを、写真6.5のようにすきま調整ゲージの内径面にあて、開閉ボルトでシリンダゲージのダイヤルが0になるように開閉ボルトを調整する。
- シリンダゲージのダイヤルが0の状態では、すきま調整ゲージのダイヤルの指針が赤マーク(ゲージの補正量)を指すようにゲージ用ボルトを調整する。(写真6.6)短針はゲージ用ボルトにて目盛2の付近になるよう調整する。

注意1) 写真6.6は内輪・ころが写っていますが、ダイヤルの指針は、シリンダゲージ挿入状態でダイヤルが0の読みで設定下さい。

注意2) ダイヤルの読み0の読みダイヤルの指針を赤マークに調整する理由は、実測する軸受とシリンダゲージの差による補正量です。補正量はゲージ毎に異なります。

注意3) ダイヤルの指針を赤マークに調整により、ダイヤルの読み0が軸受すきま0に相当します。

(3) 主軸スピンドルへの残留内部すきま調整ゲージのセット

- 内輪を主軸スピンドルに組込み、軸ナットを軽く締める。
- すきま調整ゲージの開閉ボルト(図6.2.3参照)を締込むとゲージ内径が膨らむ。  
0.15mm程度ゲージ内径を膨らませ、ころが傷つかないように内輪ころ外接部にゲージを挿入する。(写真6.7)
- 開閉ボルトを緩めるとゲージ内径は収縮する。  
開閉ボルトを緩め、ゲージ内径が内輪ころ外接に接するようにセッティングする。
- すきま調整ゲージを軽く周方向に揺動させ、ダイヤルゲージの指針を安定化させる。

(4) 内輪のすきまセッティング

- 軸受にできるだけ衝撃を与えずに、主軸スピンドルの軸ナット(精密ロックナット等)を締め込む。
- 主軸スピンドルの軸ナットの締め込みは、すきま調整ゲージのダイヤルが0になるまで続ける。
- すきま調整ゲージのダイヤルが0になった時点で、再度調整ゲージをゆっくり揺動させ、測定値が正しいことを確認する。
- すきま調整ゲージの開閉ボルトを締め込み、ゲージ内径を膨らませ、内輪からゲージを抜き取る。

(5) 間座幅寸法の決定

- (4)ですきま調整ゲージのダイヤルが0になった内輪位置で内輪端面と軸肩までの寸法 $l$ (図6.2.4)をブロックゲージで測定する。
- 寸法 $l$ の測定は3ヶ所以上行い、その平均値に間座幅を仕上げる。
- 主軸スピンドルの軸ナット(精密ロックナット等)を緩

め、軸ナット、内輪間座、内輪を主軸スピンドルから取り外す。



写真6.5



写真6.6



写真6.7

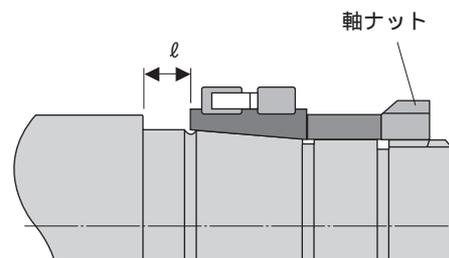


図6.2.4 間座幅寸法

(6) 正規組立及び組立後の内輪ころ外接円径の再確認

- 寸法に仕上げた正規間座を入れ、内輪、組立て用間座を入れ、軸ナットを締めつける。
- (3) 主軸スピンドルへの残留内部すきま調整ゲージのセット、(4) 内輪のすきまセッティングと同様の手順で内輪ころ外接円径の寸法を確認し、設定すきまの確認を行なう。なお、本工程は再確認作業であり、測定が安定すれば省略してもよい。

すきま表示係数と残留内部すきまの読みについて

(1) すきま表示係数について

NTN残留内部すきま調整ゲージは、構造上から軸受測定部のすきま値とダイヤルゲージのすきま表示値は1：2.5（すきま表示係数）となります。（残留内部すきまの2.5倍がダイヤルゲージのすきま読みとして表示されます。）参考までに、読替え表を表6.3に示します。

注：なお、形番によってはすきま表示係数が1：2.5とならないものもありますので注意下さい。（この場合、実測によるすきま表示係数を別途表記します。）

(2) 残留内部すきま値について(すきま表示値1：2.5の場合)

残留内部すきま値は、ダイヤルゲージの読みに対して以下の換算となります。

- CASE1：0点に対し、表示値が時計方向（C.W）にずれている場合（図6.25）ダイヤルゲージの読みの1/2.5が残留内部すきま（+）の値  
図6.25のダイヤルゲージの読み = 2.5  
残留内部すきま =  $2.5 / 2.5 = (+) 1 \mu\text{m}$
- CASE2：0点に対し、表示値が反時計方向（C.C.W）にずれている場合（図6.26）ダイヤルゲージの読みの1/2.5が残留内部すきま（-）の値  
図6.26のダイヤルゲージの読み = 5.0  
残留内部すきま =  $5.0 / 2.5 = (-) 2 \mu\text{m}$



図6.25

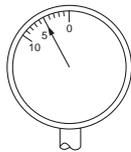


図6.26

表6.4 すきま読替え表

ダイヤルゲージの読み (μm)	測定部残留内部すきま値 (μm)	ダイヤルゲージの読み (μm)	測定部残留内部すきま値 (μm)
0.5	0.2	5.5	2.2
1.0	0.4	6.0	2.4
1.5	0.6	6.5	2.6
2.0	0.8	7.0	2.8
2.5	1.0	7.5	3.0
3.0	1.2	8.0	3.2
3.5	1.4	8.5	3.4
4.0	1.6	9.0	3.6
4.5	1.8	9.5	3.8
5.0	2.0	10.0	4.0

残留内部すきまの設定について

残留内部すきまを、マイナスまたはプラスの所定のすきまに設定する場合、すきま調整ゲージのセッティング時に、ダイヤルゲージの0点を『狙いすきま × 2.5』の値だけずらしておきます。

(2.5：すきま表示係数)

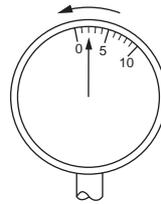


図6.27

マイナスすきま狙い

(残留内部すきま - 0.8 μm)

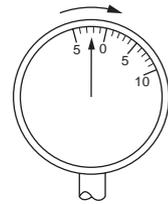


図6.28

プラスすきま狙い

(残留内部すきま + 1.0 μm)

< 残留内部すきま調整ゲージの作業時の注意点及び保管について >

残留内部すきま調整ゲージの使用に際しては、以下の点に注意の上作業下さるようお願いいたします。

- シリンダゲージで測定した外輪溝径を残留内部すきま調整ゲージにセットする際には、ゲージの姿勢を縦置き（写真6.8）にして作業下さい。
- 残留内部すきま調整ゲージを使用しないときには、ゲージの姿勢を横置き（写真6.9）として下さい。また、作業終了後は、残留内部すきま調整ゲージを防錆処理し、湿度の低い所に保管するようにして下さい。



写真6.8 縦置き姿勢



写真6.9 横置き姿勢

### ⑧ 円筒ころ軸受テーパ穴と主軸テーパ角度

精密軸受の性能を発揮するためには、軸受が軸やハウジングに正しく取り付けられなければなりません。特にテーパ穴円筒ころ軸受を使用する場合は、主軸テーパを正確に仕上げると同時に軸受テーパ穴とのはめあいを確実にすることが主軸の高精度化のためには重要となってきます。NTNでは高精度を維持するためにも、軸受と同じ精度に仕上げられたテーパ軸用リングゲージの使用を推奨しています。また、リングゲージの精度を確認するため、プラグゲージも併せて用意しています。

#### 精密円筒ころ軸受用テーパゲージについて

NTN精密円筒ころ軸受用テーパゲージはリングゲージ（雌ゲージ）とプラグゲージ（雄ゲージ）とから構成されています。（図6.29）

リングゲージを使用し、主軸テーパとの当たりをブリーユ等で管理します。主軸と軸受の正確なはめあいが、主軸の高精度化を実現します。プラグゲージはリングゲージの精度確認用です。プラグゲージを使用し、リングゲージのテーパ精度の検証を行ないます。（図6.30）

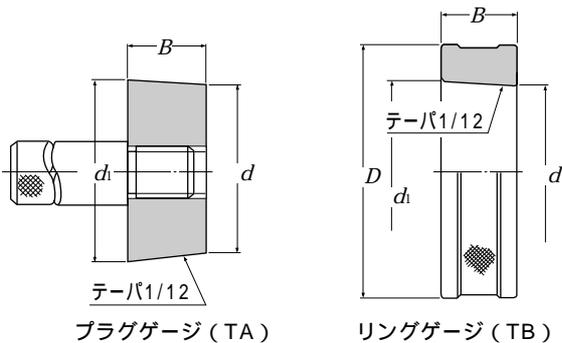


図6.29 テーパゲージ

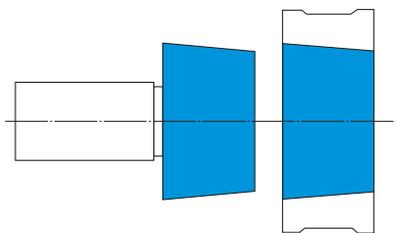


図6.30 テーパゲージのブリーユタッチ

#### テーパ角度について

円筒ころ軸受テーパ穴及びテーパゲージのテーパ角度は以下の公差で製作されています。

- ・テーパ基準角度1/12 ( $4^{\circ} 46' 18.8''$ )
- ・精密円筒ころ軸受 (JIS 4級, 2級) 1/12 に対し  $+12'' \pm 12''$
- ・テーパゲージ 1/12 に対し  $+9'' \pm 3''$

円筒ころ軸受テーパ穴とテーパゲージのブリーユタッチは一般的には図6.31のような小径当たり（小径側に強い当たり）となります。これは複列円筒ころ軸受内輪のころ真下部の肉厚差に配慮したもので、肉の厚い小径側を膨らみ易くするためです。

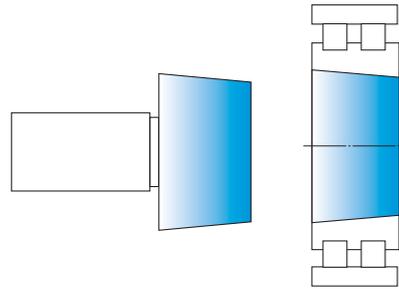


図6.31

#### 主軸テーパ部のリングゲージによる管理

リングゲージを使用し、主軸テーパ角度を管理する場合、以下の手順で実施下さい。

- ・リングゲージのテーパ面を清浄にした後、相対4ヶ所にブリーユを薄く塗布する。
- ・確認する軸テーパ面を清浄にした後、リングゲージを軽く挿入する。
- ・リングゲージを軽く回転する感じで軸テーパから引き抜く。
- ・軸テーパ面に付着したブリーユの状況を確認する。  
この時付着したブリーユの上から透明テープを貼り付け、静かに剥がす。  
透明テープを白い紙に貼り付け、ブリーユの付着状況を確認する。  
付着したブリーユの状況が全体の80%以上であることを確認する。

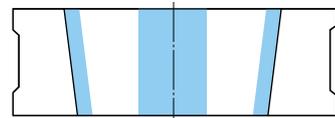


図6.32 リングゲージのブリーユ塗布

表6.5 ブリーユタッチ記録例

部位A	小	大
部位B	小	大
部位C	小	大
部位D	小	大

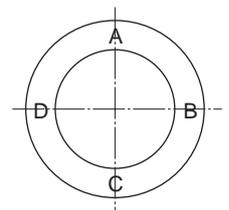


図6.33  
ブリーユ測定箇所

小：小径側，大：大径側

### ⑨ 主軸用軸受の慣らし運転

主軸軸受がグリス潤滑の場合には軸受の安定した運転を得るために、慣らし運転を行なう必要があります。

慣らし運転には次の方法があります。

- (1) 低速回転から順次回転数を上げ、温度が平衡になってから回転速度を上げる方法 (図6.34)
- (2) 最高回転速度付近まで数分間回し、これを2~3回繰り返して慣らし運転を行なう方法 (図6.35)

(1)の方法は温度上昇によるグリスの劣化は少ないですが、慣らし運転の時間が長いのが欠点です。一方(2)の方法は慣らし運転の時間を短縮できますが、立ち上がり時の急激な温度上昇は、潤滑剤を劣化させる可能性があります。

(1)と(2)の場合のデータ例を示します。

一般に温度測定は前蓋部で行なわれますが、軸受外輪の温度と前蓋部の温度差は2~3あり、また外輪外径と一番温度の高い転動体と内輪転走面の温度差は5~10程度と推定されます。したがってグリスの劣化を少なくする点から、前蓋部の温度が約60になれば機械を止め、しばらく冷えてから再び慣らし運転することを推奨します。

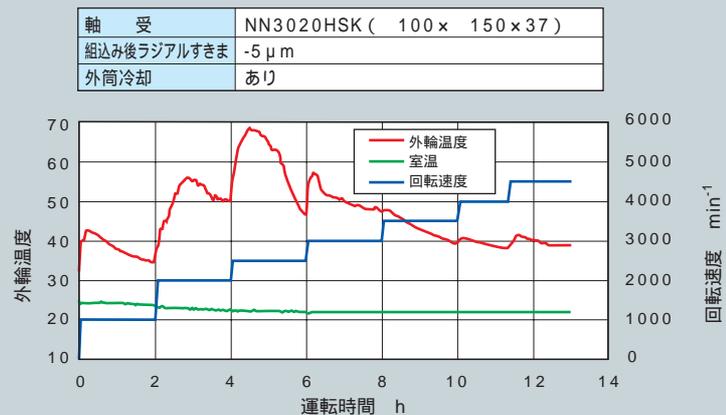
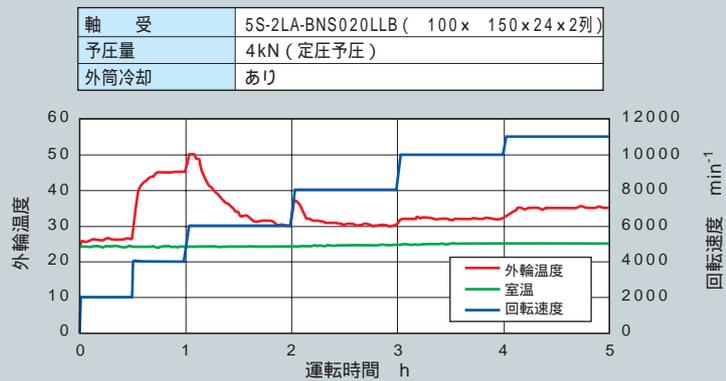
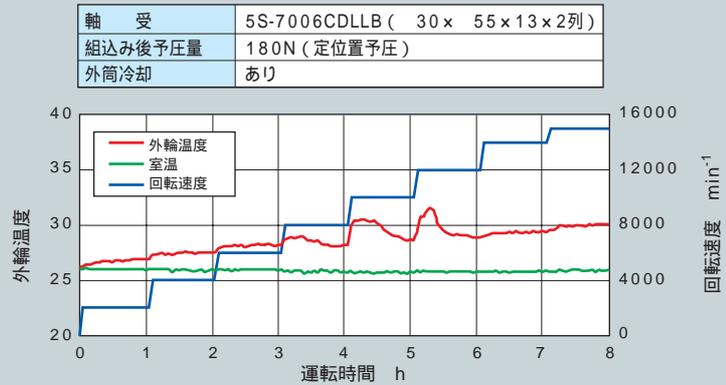


図6.34

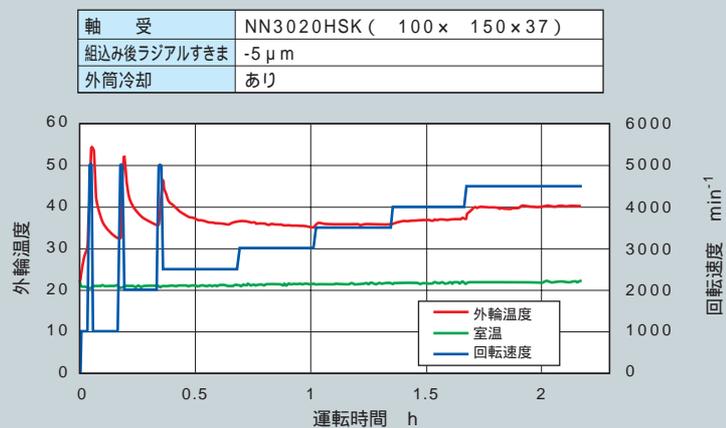


図6.35

## 7. 軸受の潤滑

軸受を潤滑する目的は、転がり面及び滑り面に薄い油膜を形成して、金属と金属が直接接触するのを防ぐことですが、潤滑は転がり軸受にとって次のような効果があります。

- (1) 摩擦及び摩耗の軽減
- (2) 摩擦熱の排出
- (3) 軸受寿命の延長
- (4) さび止め
- (5) 異物の浸入防止

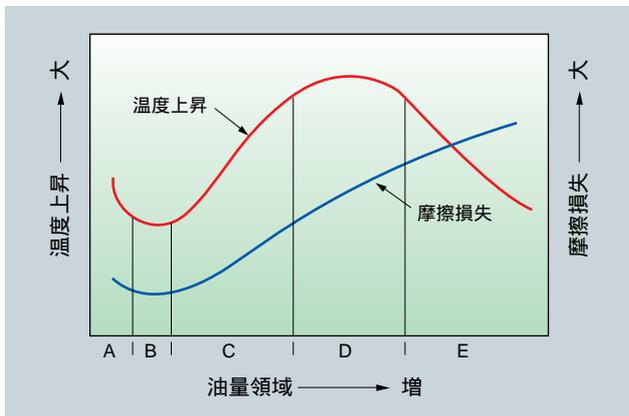


図 7.1

表 7.1 油量と摩擦損失，軸受温度（図 7.1 参照）

領域	特徴	潤滑方法例
A	油量が非常に少ない場合、転動体と軌道面が部分的に金属接触し、軸受の摩耗、焼付きが発生する。	----
B	完全な油膜が形成され、摩擦は最小で軸受温度も低い。	グリース潤滑 オイルミスト エアオイル潤滑
C	更に油量が増えた場合で発熱と冷却が平衡	循環給油
D	温度上昇は油量に関係なくほぼ一定	循環給油
E	油量が更に増すと冷却効果が顕著になり軸受温度が下がる。	強制循環給油 ジェット潤滑

これらの効果を発揮させるためには、使用条件に適した潤滑方法を用いるとともに、良質な潤滑剤の選定、潤滑剤中のダストの除去及び外部からの異物の浸入と潤滑剤の漏れ防止のための適切な密封構造の設計が必要です。

一般に、工作機械の主軸では攪拌による発熱をできるだけ小さくするために、非常に少ない量の潤滑剤を使用します。

軸受の油量と摩擦損失，軸受温度との関係を図 7.1 に示します。

軸受の潤滑方法は、グリース潤滑，オイルミスト潤滑，エアオイル潤滑，ジェット潤滑などがありますが、それぞれ特徴がありますので要求機能にあった適切な潤滑方法を選択する必要があります。

表 7.1 と表 7.2 にそれぞれの潤滑方法の特徴を示します。

表 7.2 各種潤滑方法における諸特性の比較

潤滑方法	グリース潤滑	オイルミスト潤滑	エアオイル潤滑	ジェット潤滑
項目				
取扱い				
信頼性				
温度上昇				
冷却効果	x			
シール構造				x
動力損失				x
環境汚染		x		
許容 $d_{mn}$ 値 <sup>①</sup>	$140 \times 10^4$	$220 \times 10^4$	$250 \times 10^4$	$400 \times 10^4$

記号説明 : 特に有利 : 有利 : やや不利 x : 不利  
 ① 許容  $d_{mn}$  値は、概略の値  $d_{mn}$  値: 転動体中心径 mm × 回転速度 min<sup>-1</sup>

## ① グリース潤滑

グリース潤滑は、主軸構造が他の潤滑方法に比べて簡単になるため一般的にもっとも多く使用されています。良質のグリースを適量封入することにより、低速から高速まで低温度上昇で使用することができます。グリース潤滑の場合の許容回転速度は、軸受の形式、大きさなどにより異なり、高速アンギュラ玉軸受を使用する場合、 $d_{mn}$ 値 $140 \times 10^4$ ぐらいまでが目安となります。これを超えるような場合にはNTNにご相談ください。

### グリースの種類

基油が鉱油でリチウムベースのグリースは、転がり軸受の潤滑剤として、軸受の表面になじみやすいため一般的に使用されています。その使用温度範囲は、およそ  $-30 \sim +130$  ぐらいです。

工作機械の主軸のように高速時の低温度上昇が要求される時は合成油（ジエステル、ジエステル+鉱油など）ベースのちょう度がNLGI 1または2のグリースを推奨します。

表7.3に工作機械主軸用として一般的に多く用いられているグリースの性状を示します。

### グリース封入量

高速運転では攪拌による軸受の発熱が大きくなるため、工作機械主軸用軸受には少量のグリースが使用されています。主軸用軸受に封入するグリース量の目安を、軸受形式、回転速度によって以下に示します。

- アンギュラ玉軸受 ( $d_{mn}$ 値  $65 \times 10^4$ ); 軸受空間容積の15%  
( $d_{mn}$ 値  $> 65 \times 10^4$ ); 軸受空間容積の12%
- 円筒ころ軸受; 軸受空間容積の10%
- 円すいころ軸受; 軸受空間容積の15%

主軸に使用される代表的な軸受の空間容積を寸法表に記載しましたので、上記を目安として封入量を決定してください。

なお、グリースを封入する時は、清浄な洗浄油で軸受の防錆油を除き、十分乾燥した後、注射器やビニール袋等で、適量を軸受内部に均等に注入塗布してください。

表7.3 工作機械主軸用グリースの例

グリース銘柄	イソフレックス LDS18	マルテンブ PS2	マルテンブ LRL3	イソフレックス NBU15	スタブラグズ NBU 8EP	MP-1
増ちょう剤	Li石鹼			Ba複合石鹼		ウレア
基油	合成油	ジエステル+鉱油	合成油	エステル	鉱油	合成油
基油粘度(40 ) mm <sup>2</sup> /S	16	15.3	37.3	20	105	40.6
滴点	> 180	190	208	> 200	220	254
使用温度範囲	- 60 ~ + 130	- 55 ~ + 130	- 40 ~ + 150	- 60 ~ + 130	- 35 ~ + 150	- 40 ~ + 150
用途	玉軸受に適する。	低温、摩擦特性に優れている。	使用温度範囲が広い。	主軸用として最も広く使用されている。	荷重が大きいころ軸受に適する。	アルテージシリーズ、グリース潤滑シール付アンギュラ玉軸受に採用。

## ② エアオイル潤滑

工作機械主軸の高速化・高精度化・潤滑の信頼度アップを目的にエアオイル潤滑（オイルエア潤滑，オイルアンドエア潤滑ともいう）が主軸軸受に広く採用されています。

エアオイル潤滑は最適にコントロールされた潤滑油を圧縮空気により搬送する方法を採っており，必要最小限の潤滑油を正確に計量して送り出す定量ピストン式分配器をタイマーによって最適な間隔で作動させる機能を備えたエアオイル潤滑ユニットが一般に採用されています。

### エアオイル潤滑の特長

エアオイル潤滑は，従来使用されているオイルミスト潤滑に比較して以下のような特長があります。

- 極少量の油を正確に給油する。
- 各軸受ごとに給油量を調節できる。
- 潤滑油の粘度，極圧添加剤による制限を受けない。
- エアによる冷却効果がある。
- 給油箇所の遠近，高低差にほとんど影響されない。
- ミスト飛散が少ない。
- 油の消費量を減らせる。
- エアで軸受への切削油などの浸入を防ぐことができる。
- 油としては $10 \sim 32 \text{ mm}^2/\text{s}$ の粘度を推奨します。

### エアオイル潤滑供給システム例

エアオイル潤滑供給システムは以下の構成となっています。（図7.2）

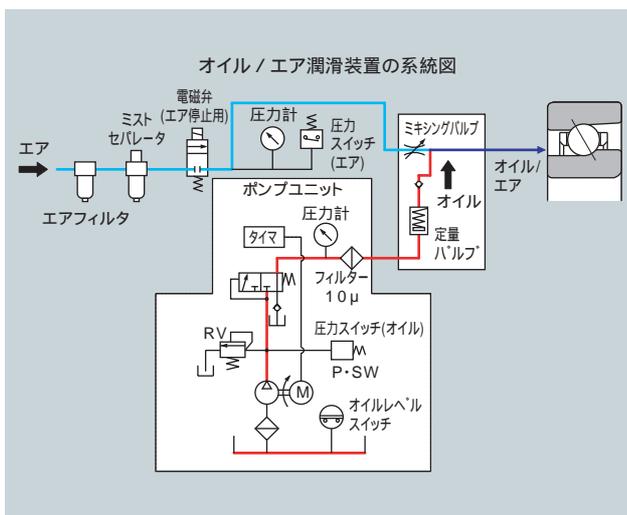


図7.2 エアオイル潤滑供給システム

### エアオイル潤滑ノズル間座について

エアオイル潤滑は最適にコントロールされた潤滑油を圧縮空気を利用して軸受内に供給することから専用ノズルを必要とします。（図7.3）

ノズル穴径は  $1.0 \sim 1.5$  でノズル長さは穴径の4～6倍を推奨します。

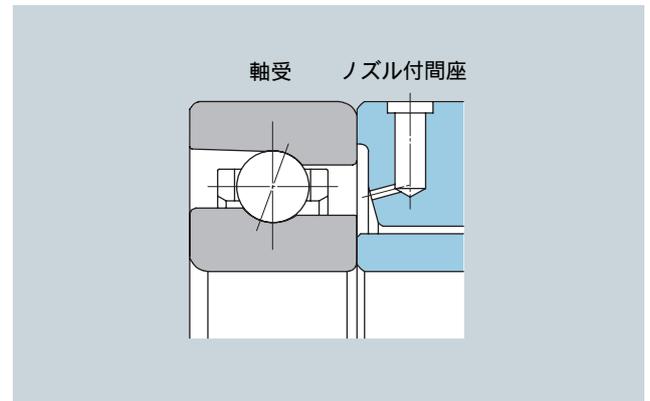


図7.3 エアオイル潤滑の給油方法

### エアオイル潤滑の排気について

エアオイル潤滑は多量のエアにより潤滑油を搬送し軸受内部に供給する潤滑方法です。そのため，軸受内を通過したエアの排気処理が非常に重要となります。エアの排気が円滑に行わなければ，潤滑油が滞留し，軸受が焼損する原因にもなり得ます。排気効率を高めるため排気側空間を広くすることや排気・排油穴（ドレン穴）を大きくしエアの流れが円滑となるよう設計時留意願います。また主軸姿勢が変化する場合，姿勢の変化により潤滑油が軸受内部に逆流しないよう各部品の肩寸法を合わせることを推奨します。不要な段差は油溜りの原因となります。

推奨ノズル狙い位置

(1) アンギュラ玉軸受

表7.4 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法  
注) 接触角15° 25° 30° すべて同一寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
7900U	15°	14.6	12.4	13.4	18.5	1
7901U	15°	16.6	14.4	15.4	20.5	1
7902U	15°	19.5	17.2	18.2	25	1
7903U	15°	21.5	19.2	20.2	27	1
7904U	15°	26.3	24	25	32.5	1
7905U	15°	31.3	29	30	37.5	1
7906U	15°	36.3	34	35	42.5	1
7907U	15°	41.5	39.2	40.2	50.5	1
7908U	15°	48.1	45.8	46.8	56.5	1
7909U	15°	52.8	50.5	51.5	63	1
7910U	15°	57.3	54.3	55.8	67.5	1.5
7911U	15°	64.1	61.1	62.6	73.5	1.5
7912U	15°	69.1	66.1	67.6	78.5	1.5
7913U	15°	74.1	71.1	72.6	84	1.5
7914U	15°	80.9	77.9	79.4	93	1.5
7915U	15°	85.9	82.9	84.4	97.5	1.5
7916U	15°	91.4	88.4	89.9	103	1.5
7917U	15°	97.4	94.4	95.9	112	1.5
7918U	15°	102.4	99.4	100.9	117	1.5
7919U	15°	107.4	104.4	105.9	122	1.5
7920U	15°	113.9	110	112	131	1.5
7921U	15°	118.9	115	117	136	1.5
7922U	15°	123.9	120	122	141	1.5
7924U	15°	135.4	132	134	155	1.5
7926U	15°	146.9	143	145	169	1.5
7000U	15°	15.4	13.1	14.1	22	1
7001U	15°	18.1	15.8	16.8	24.5	1
7002U	15°	21.3	19	20	27.5	1
7003U	15°	23.3	21	22	31	1
7004U	15°	28.6	25.8	26.8	37.5	1
7005U	15°	33.1	30.5	31.5	41.5	1
7006U	15°	39.6	36.5	37.5	49.5	1
7007U	15°	44.6	41	42	56	1
7008U	15°	50.4	47	48	61.5	1
7009U	15°	55.9	52	54	67.5	1
7010U	15°	60.9	57	59	72.5	1.5
7011U	15°	67.4	63	65	82	1.5
7012U	15°	72.4	68	70	87	1.5
7013U	15°	77.4	73	75	92	1.5
7014U	15°	83.9	78	80	101	1.5
7015U	15°	88.9	83	85	106	1.5
7016U	15°	95.4	90	92	115	1.5
7017U	15°	100.4	95	97	120	1.5
7018U	15°	106.9	101	103	129	1.5
7019U	15°	111.9	106	108	134	1.5
7020U	15°	116.9	112	114	139	1.5
7021U	15°	123.4	117	120	148	1.5
7022U	15°	129.9	122	125	157	1.5
7024U	15°	139.9	133	136	167	1.5
7026U	15°	153.9	143	146	184	1.5

表7.5 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法  
注) 接触角15° 20° 25° すべて同一寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
HSE910	12°	59.1	55.6	56.6	65	1.5
HSE911	12°	65.1	61.6	62.6	73	1.5
HSE912	12°	70.1	66.6	67.6	78	1.5
HSE913	12°	75.1	71.6	72.6	83	1.5
HSE914	12°	82.5	78	80	92	1.5
HSE915	12°	87.5	83	85	97	1.5
HSE916	15°	93.1	88.6	90.6	100	1.5
HSE917	15°	100.4	95	97	110	1.5
HSE918	15°	105.4	100	102	115	1.5
HSE919	15°	110.4	105	107	120	1.5
HSE920	15°	116.9	110	112	130	1.5
HSE921	15°	121.9	115	117	135	1.5
HSE922	15°	126.9	120	122	140	1.5
HSE924	15°	139.2	132	134	153	1.5
HSE926	15°	151.4	143	145	167	1.5
HSE928	15°	161.4	153	155	177	1.5
HSE930	15°	175.2	165	167	195	1.5
HSE932	15°	185.2	175	177	205	1.5
HSE934	15°	195.2	185	187	215	1.5
HSE010	15°	61.6	57	59	73	1.5
HSE011	15°	69.7	63	65	82	1.5
HSE012	15°	74.7	68	70	87	1.5
HSE013	15°	79.7	73	75	92	1.5
HSE014	15°	86.9	78	80	101	1.5
HSE015	15°	91.9	83	85	106	1.5
HSE016	15°	99.2	90	92	115	1.5
HSE017	15°	104.2	95	97	120	1.5
HSE018	15°	111.4	101	103	129	1.5
HSE019	15°	116.4	106	108	134	1.5
HSE020	15°	121.4	112	114	138	1.5
HSE021	15°	128.7	117	119	148	1.5
HSE022	15°	135.2	122	126	158	1.5
HSE024	15°	145.2	133	136	167	1.5
HSE026	15°	158.5	143	149	187	1.5
HSE028	15°	170.8	153	160	197	1.5
HSE030	15°	181.5	165	171	210	1.5
HSE032	15°	193.2	175	183	225	1.5
HSE034	15°	207.8	185	197	245	1.5

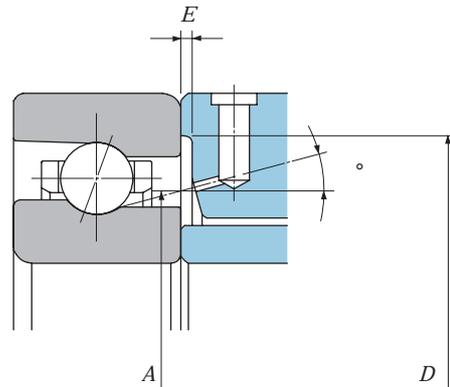


図7.4 7U, HSE, BNT, HTAタイプ

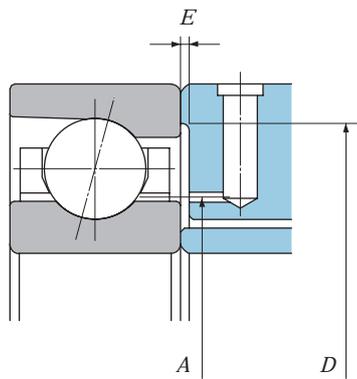
表7.6 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
BNT900	12°	14.3	12.2	13.2	18.5	1
BNT901	12°	16.3	14.2	15.2	20.5	1
BNT902	12°	19.2	17.1	18.1	24	1
BNT903	12°	21.2	19.1	20.1	26	1
BNT904	12°	26	23.5	24.5	32.5	1
BNT905	12°	31	28.5	29.5	37.5	1
BNT906	12°	35.8	33.5	34.5	42.5	1
BNT907	12°	41.1	38.5	39.5	50	1
BNT908	12°	47.1	44.4	45.4	56	1
BNT909	12°	52.3	49	50	61.5	1
BNT000	15°	15.1	13	14	22	1
BNT001	15°	17.7	15.6	16.6	24	1
BNT002	15°	21	18.6	19.6	28	1
BNT003	15°	22.9	20.6	21.6	30	1
BNT004	15°	28.1	25	26	37	1
BNT005	15°	32.6	30.5	31.5	41.5	1
BNT006	15°	39.1	35.5	36.5	49.5	1
BNT007	15°	44	41	42	56	1
BNT008	15°	49.8	47	48	61	1
BNT009	15°	55.2	52	53	68	1
BNT200	15°	17.5	15.4	16.4	24.5	1
BNT201	15°	18.9	16.8	17.8	26.5	1
BNT202	15°	21.4	19.3	20.3	29	1
BNT203	15°	24.6	22	23	34	1
BNT204	15°	30	26.5	27.5	40.5	1
BNT205	15°	34.8	32	33	45.5	1
BNT206	15°	40.9	37.5	38.5	54.5	1
BNT207	15°	46.6	43.5	44.5	64	1
BNT208	15°	52.5	49	50	71.5	1
BNT209	15°	56.9	54.5	55.5	76.5	1

表7.7 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法  
注) 接触角30° 40° すべて同一寸法

品名		A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
HTA920	15°	116.4	110	112	130	1.5
HTA921	15°	121.4	115	117	135	1.5
HTA922	15°	126.4	120	122	140	1.5
HTA924	15°	138.7	132	134	153	1.5
HTA926	15°	151	143	145	167	1.5
HTA928	15°	161	153	155	177	1.5
HTA930	15°	174.9	165	167	195	1.5
HTA932	15°	184.9	175	177	205	1.5
HTA934	15°	194.9	185	187	215	1.5
HTA936	15°	208.1	197	199	233	1.5
HTA938	15°	218.1	208	210	242	1.5
HTA940	15°	232.5	220	222	260	1.5
HTA006	15°	39.5	35.5	36.5	49.5	1
HTA007	15°	44.3	41	42	56	1
HTA008	15°	49.9	47	48	61	1
HTA009	15°	56.1	52	53	68	1
HTA010	15°	61.1	57	59	73	1.5
HTA011	15°	69.3	63	65	82	1.5
HTA012	15°	74.3	68	70	87	1.5
HTA013	15°	79.3	73	75	92	1.5
HTA014	15°	86.4	78	80	101	1.5
HTA015	15°	91.4	83	85	106	1.5
HTA016	15°	98.7	90	92	115	1.5
HTA017	15°	103.7	95	97	120	1.5
HTA018	15°	111	101	103	129	1.5
HTA019	15°	116	106	108	134	1.5
HTA020	15°	121	112	114	138	1.5
HTA021	15°	128.4	117	119	148	1.5
HTA022	15°	134.9	122	126	158	1.5
HTA024	15°	144.9	133	136	167	1.5
HTA026	15°	158.1	143	149	187	1.5
HTA028	15°	170.4	153	160	197	1.5
HTA030	15°	181.2	165	171	210	1.5
HTA032	15°	192.7	175	183	225	1.5
HTA034	15°	207.4	185	197	245	1.5

a. 保持器 内輪間から給油の場合



b. 保持器 外輪間から給油の場合

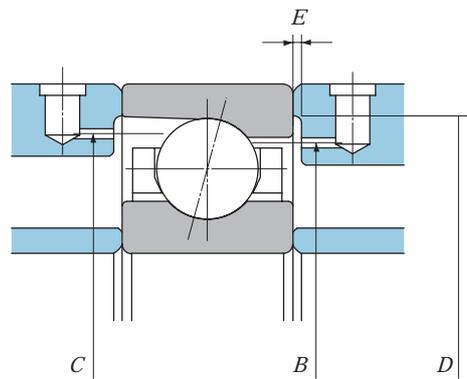


図7.5 78C, 79C, 70C, 72Cタイプ

表7.8 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法

品名	b. 保持器 外輪間から給油の場合					
	B	C	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
7805C	32.6	33.3	28	29	34	1
7806C	37.6	38.2	33	34	39	1
7807C	42.6	43.1	38	39	44	1
7808C	47.8	48.4	43	44	49	1
7809C	53.2	54.3	48.5	49.5	54	1
7810C	59.5	60.2	54	55	60.5	1
7811C	66.2	67.4	59	61	68	1
7812C	71.7	72.8	64.5	66.5	73.5	1
7813C	77.7	78.7	70.5	72.5	79.5	1
7814C	82.4	83.6	75.5	77.5	84.5	1
7815C	87.8	88.8	80.5	82.5	89.5	1
7816C	92.5	93.6	85.5	87.5	94.5	1
7817C	101	102.5	91.5	93.5	103.5	1
7818C	106	107.3	96.5	98.5	108.5	1
7819C	111	112.4	101.5	104	113.5	1
7820C	115.6	117	106.5	110	118.5	1
7821C	120.7	122	111.5	115	123.5	1
7822C	129.2	131.1	117.5	122	132.5	1
7824C	139.2	141.1	127.5	132	142.5	1
7826CT1	152.3	154.5	139	144	156.5	1.5
7828CT1	162.3	164.5	149	155	166.5	1.5
7830CT1	175.3	177.8	160.5	167.5	180.5	1.5
7832CT1	185.5	188	170.5	177.5	190.5	1.5
7834CT1	198.7	201.5	181	188	204.5	1.5
7928CT1B	171.3	176.9	153	163	179	1.5
7930CT1B	187.2	193.8	165	179	197	1.5
7932CT1B	198.3	201.9	175	190	205	1.5
7934CT1B	208.2	211.9	185	200	215	1.5

7805C~7834CT1, 7928CT1B~7934CT1B, 7200C~7218C.....Bが推奨  
 7028CT1B~7040CT1B, 7219C~7226C.....Aが推奨  
 A狙いが不可の場合, Bでも可。AB共に不可の場合, Cからの狙いでも可とする。

表7.9 エアオイル/オイルミスト ノズル間座寸法

品名	a. 保持器 内輪間から給油の場合			b. 保持器 外輪間から給油の場合				a, b 共通	
	A	内輪間座外径	外輪間座内径	B	C	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
7200C				23	23.8	15.5	17.5	25	1
7201C				24.9	25.8	17.5	19.5	27	1
7202C				28.3	29.4	20.5	22.5	30	1
7203C				32.4	33.7	23.5	26.5	35	1
7204C				38.4	40.2	26.5	31	41.5	1
7205C				43.3	44.7	32	36	46.5	1
7206C				51.1	53	37.5	44	54.5	1
7207C				59.1	61.2	43.5	52	64	1
7208C				65.9	68.3	49	58	71.5	1
7209C				71.3	73.8	54.5	63	76.5	1
7210C				76.4	78.8	59.5	68	81	1.5
7211C				84.6	87.4	66	76	90	1.5
7212C				94.4	97.5	72	85	99.5	1.5
7213C				100.8	104.1	77.5	92	108.5	1.5
7214C				106.2	109.6	83	96	114	1.5
7215C				112.2	115.6	88.5	102	118	1.5
7216C				119.5	123.2	94	109	127	1.5
7217C				128	131.8	100	117	136	1.5
7218C				136.2	140.4	106	125	146	1.5
7219C	119.4	111.5	113.5	144.4	149	111.5	132	155	1.5
7220C	126.1	117.5	120	152.7	157.7	117.5	141	164	1.5
7221C	131.6	122.5	125	159.9	165.1	122.5	148	173.5	1.5
7222C	138.3	129	131	168.5	174.1	129	157	182	1.5
7224C	149.3	141	143	181.5	187.2	141	169	196	1.5
7226C	161.3	152.5	155	193	199.2	152.5	181	210	1.5
7028CT1B	162.9	153	157	183.5	187.4	153	172	197	1.5
7030CT1B	174.4	165	169	196.6	200.9	165	185	210	1.5
7032CT1B	185.7	175	180	209.8	214.2	175	198	225	1.5
7034CT1B	199.2	185	193	226	231.3	185	214	245	1.5
7036CT1B	212.2	197	206	242	248	197	230	263	1.5
7038CT1B	222.2	210	216	252	258	210	240	270	1.5
7040CT1B	235.2	220	229	268	275	220	255	290	1.5

(2) 円筒ころ軸受

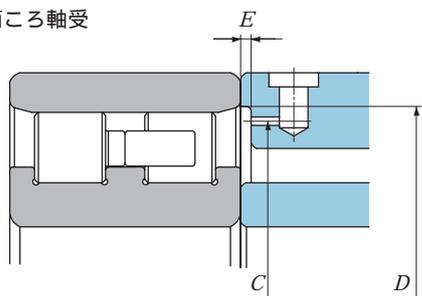


図7.6 NN30タイプ

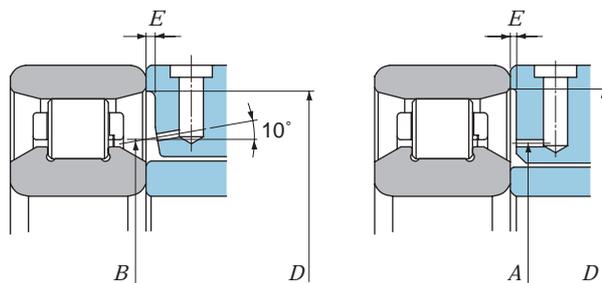


図7.7 N10HSタイプ

表7.10

品名	C	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
NN3005	40.3	31	33.8	42	1
NN3006	47	38	40.5	50	1
NN3007	53.5	43	47.0	57	1
NN3008	59.5	48	53.0	63	1
NN3009	66	54	59.5	69	1
NN3010	71	59	64.5	74	1.5
NN3011	79	65	72.5	83	1.5
NN3012	84	70	77.5	88	1.5
NN3013	89	75	82.5	93	1.5
NN3014	98	82	90	102	1.5
NN3015	103	87	95	107	1.5
NN3016	111	93	103	115	1.5
NN3017	116	98	108	120	1.5
NN3018	125	105	117	130	1.5
NN3019	130	110	122	135	1.5
NN3020	135	115	127	140	1.5
NN3021	143	120	135	149	1.5
NN3022	152	127	144	158	1.5
NN3024	162	137	154	168	1.5
NN3026	179	150	171	185	1.5
NN3028	189	160	181	195	1.5
NN3030	202	172	194	210	1.5
NN3032	215.5	183	208	223	1.5
NN3034	232	196	224	240	1.5
NN3036	251	209	243	259	1.5
NN3038	261	219	253	269	1.5

表7.11

品名	A	B	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
N1006HS		40.4	37	38	50	1
N1007HS		46.5	42	43	57	1
N1008HS		51.7	47	48	63	1
N1009HS		57.7	52	53	69	1
N1010HS		62.7	57	58	74	1.5
N1011HS		69.7	63.5	64.5	83	1.5
N1012HS		74.8	68.5	69.5	88	1.5
N1013HS		79.7	73.5	74.5	93	1.5
N1014HS	86		78.5	80.5	102	1.5
N1015HS	91		83.5	85.5	107	1.5
N1016HS	97.5		88.5	90.5	115	1.5
N1017HS	102.5		93.5	95.5	120	1.5
N1018HS	110		102	104	130	1.5
N1019HS	115		107	109	135	1.5
N1020HS	120		112	114	140	1.5
N1021HS	125.9		118	120	149	1.5
N1022HS	133.1		123	125	158	1.5
N1024HS	143.3		133	135	168	1.5
N1026HS	157.2		143	145	185	1.5
N1028HS	167.2		153	155	195	1.5
N1030HS	179.6		165	167	210	1.5
N1032HS	191.1		175	177	223	1.5

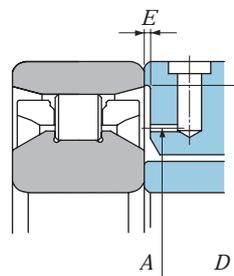


図7.8 N10HSRタイプ

表7.12

品名	A	内輪間座外径	外輪間座内径	D	E
N1011 HSRT6	71.5	63.5	64.5	83	1.5
N1012 HSRT6	76.6	68.5	69.5	88	1.5
N1013 HSRT6	81.5	73.5	74.5	93	1.5
N1014 HSRT6	89.7	78.5	80.5	102	1.5
N1016 HSRT6	101.3	88.5	90.5	115	1.5
N1018 HSRT6	113.8	102	104	130	1.5
N1020 HSRT6	123.8	112	114	140	1.5

### ③ ジェット潤滑

軸受の側面から潤滑油を高速で噴射させる潤滑方法であり、最も信頼性の高い潤滑方法で、主としてジェットエンジンやガスタービンの主軸受などで広く使用されており、 $d_{mn}$ 値  $400 \times 10^4$ 程度まで実用化されています。

工作機械の主軸の潤滑装置としては、軸受の温度上昇を低く抑えることができますが多量の油を軸受に供給するためト

ルク損失が大きく主軸駆動のために大きな出力を持つモータが必要になります。油としては、 $2 \sim 3 \text{ mm}^2/\text{S}$ の低粘度油が使用されます。

図7.9に同じ軸受を用いた場合のエアオイル潤滑とジェット潤滑の温度上昇の例と図7.10に動力損失の実験結果の例を示します。

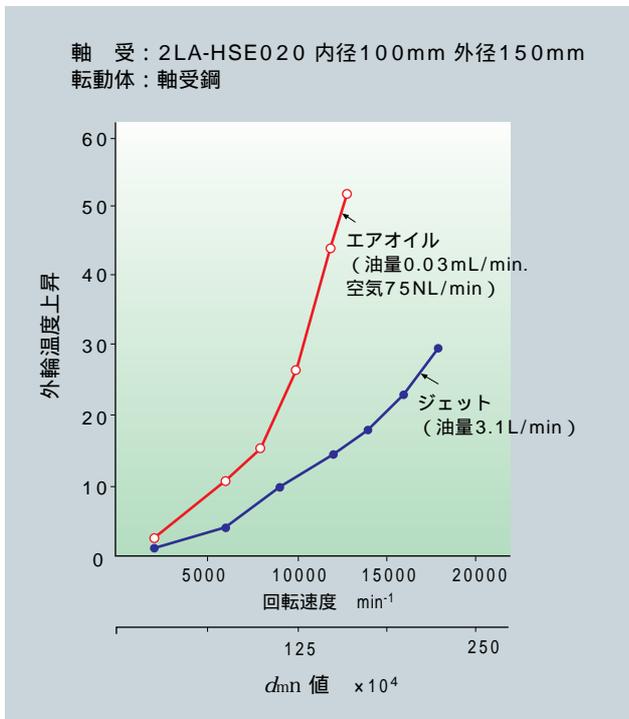


図7.9 エアオイル潤滑・ジェット潤滑方式による外輪温度上昇の比較

(エアオイル潤滑は室温との差，  
 ジェット潤滑は給油温度との差)

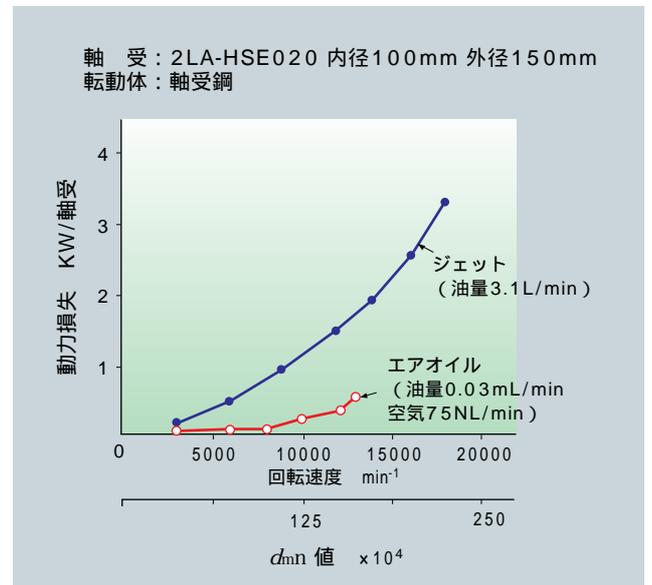


図7.10 エアオイル潤滑・ジェット潤滑による動力損失の比較

## 8. 新技術

### ① 工作機械主軸用精密軸受 ULTAGE(アルテージ)シリーズ

NTNでは工作機械に求められる高効率加工、高信頼性、高品位加工、環境指向に対応するために精密軸受ULTAGEシリーズを開発しました。ULTAGEシリーズは軸受内部設計の最適化、特殊材料・表面改質の採用、特殊グリースの採用、両側のシールの採用などにより優れた能力を発揮します。

ULTAGE(アルテージ)は、Ultimate【究極の】+ Stage【ステージ】を組合せた造語で、精密軸受の究極を求めるNTNの考えを表現したものです。



#### コンセプト

環境との調和を図りながら超高速・高精度・高信頼性を実現することを最大のコンセプトとしています。

#### 【設計】

用途、使用条件に合わせて内部設計を最適化し、高速・高剛性の両立、低温度上昇、高精度、省エネルギー、低騒音化を実現。

あらゆる場面で最高の能力を発揮。

#### 【材料】

特殊材料、表面改質の採用により、信頼性が大幅に向上。

#### 【潤滑】

独自の環境対応技術や特殊グリース採用で、環境負荷低減、省エネルギーに貢献。

#### 【精度】

従来の精密軸受に超高精度技術を加え、さらなる高精度化を可能に。

### ② 材料と表面改質の新技術

ULTAGE(アルテージ)シリーズ工作機械用高速及び超高速精密軸受では、優れた耐焼付性と耐摩耗性を示す特殊材料、表面改質を採用しています。(呼び番号 2LA)

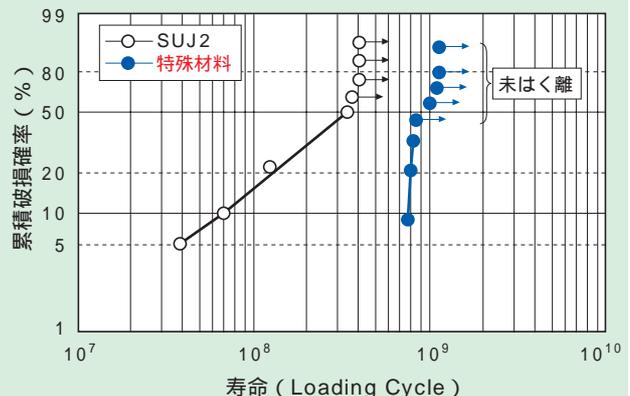
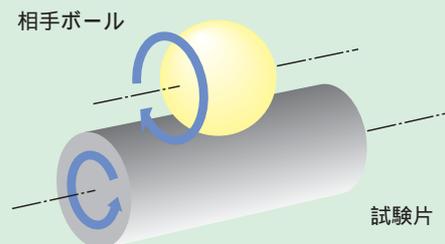
#### 常温寿命

図8.1に点接触試験片による高荷重下での試験結果を示します。

#### 【試験条件】

試験片	12×22mm 円筒
相手ボール	19.05 (3/4")
最大接触面圧	5.88GPa
負荷速度	46 240回/min
潤滑油	タービンVG56 (油浴)

#### 【試験概念図】



	L <sub>10</sub> (×10 <sup>7</sup> 回)	寿命比
SUJ2	6.3	1
特殊材料	79.8	12.7

SUJ2に対し、約13倍の転がり疲労寿命を示します。

図8.1 点接触試験片での寿命試験結果

### 高温寿命

図8.2にスラスト形試験片による200℃での試験結果を示します。

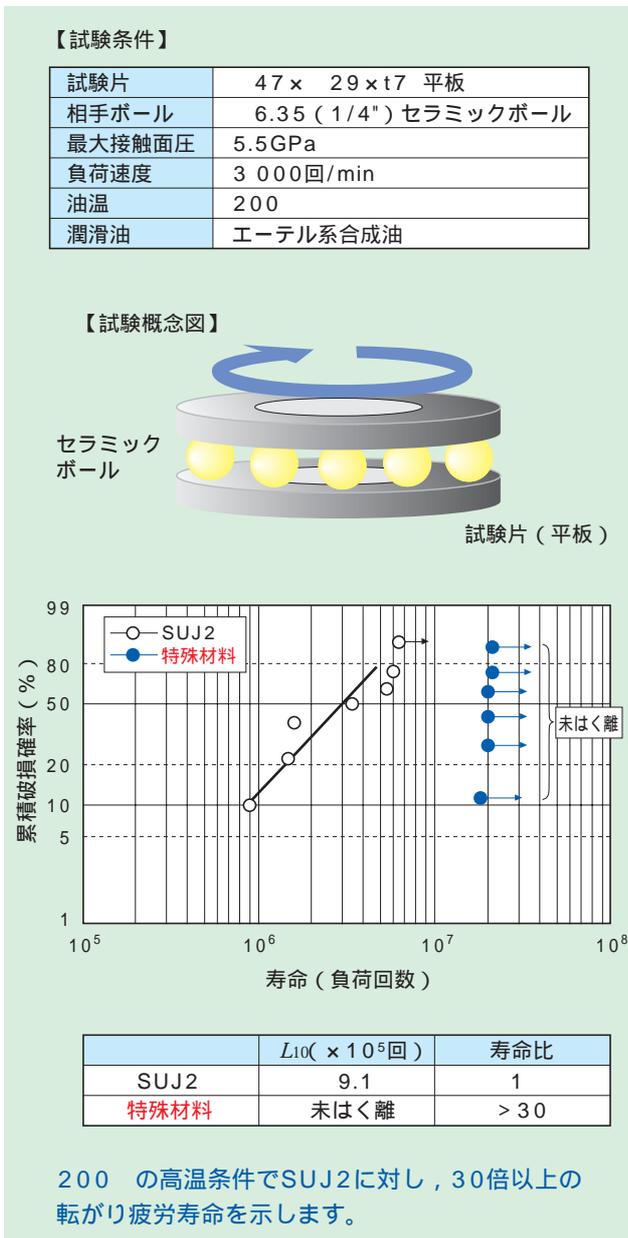


図8.2 スラスト形試験片での高温寿命試験結果

### 耐摩耗性の向上

図8.3にサバン型摩擦摩耗試験の結果を示します。

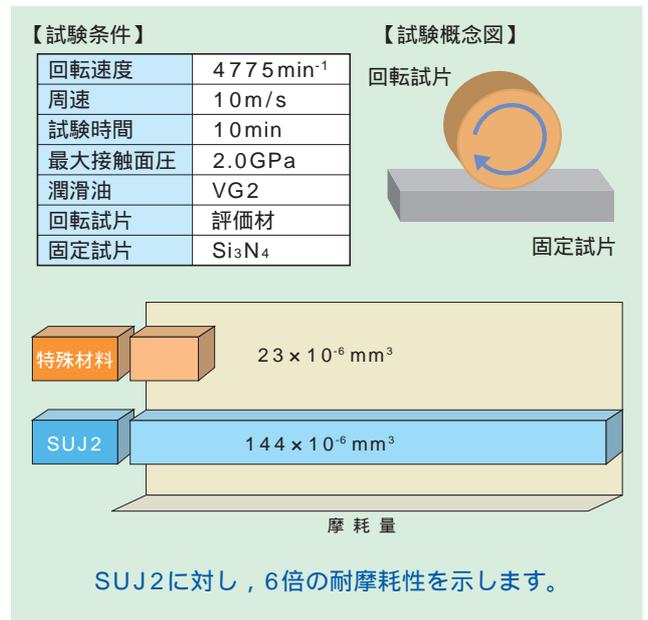


図8.3 サバン型摩擦摩耗試験結果

### 耐焼付性の向上

図8.4に2円筒転がりすべり試験の結果を示します。

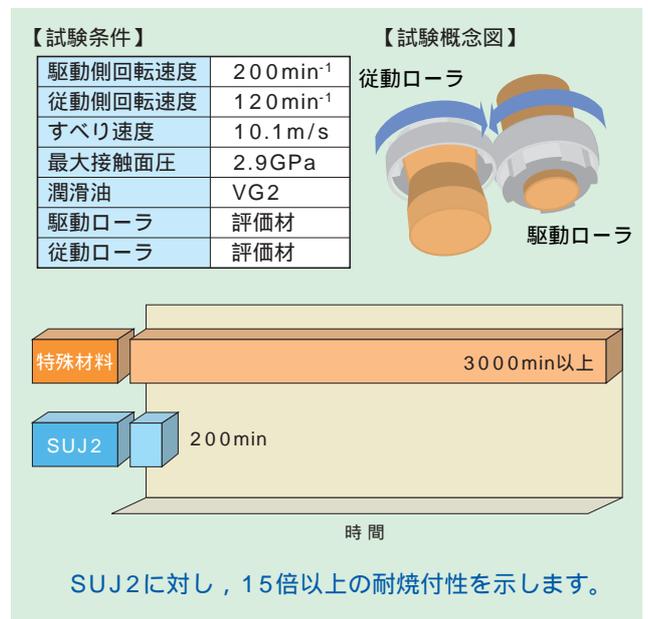


図8.4 円筒転がりすべり試験結果

セラミックボールの採用

図8.5に転動体材質の違いによる温度上昇比較結果を示します。

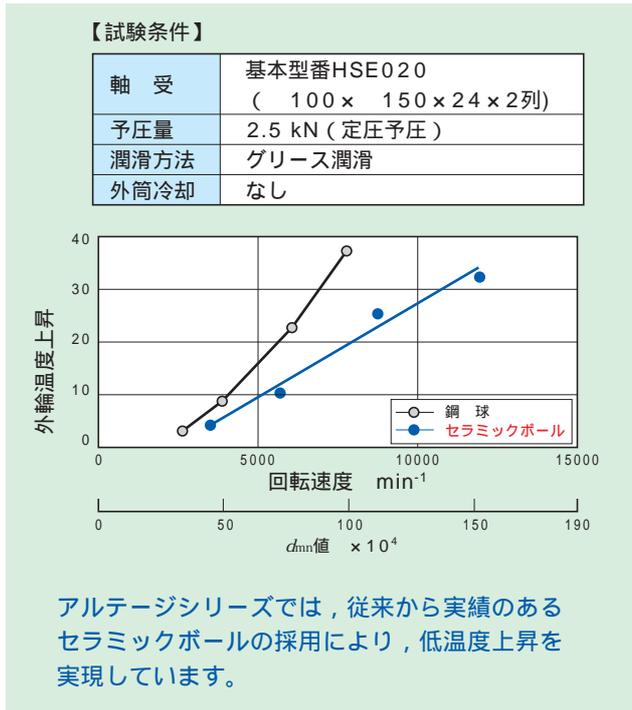


図8.5 転動体材質の違いによる温度上昇比較

③ 環境対応技術

ULTAGEシリーズ主軸用軸受には、エア量、オイル消費量の削減による省エネを達成した環境対応型エアオイル潤滑仕様と高速領域までグリース潤滑を可能にし、環境負荷を低減したグリース潤滑シール付仕様があります。

また、ボールねじ支持用軸受には長寿命を実現した油潤滑用の開放形仕様と、長寿命と取り扱いの簡素化を可能にするシール付仕様があります。

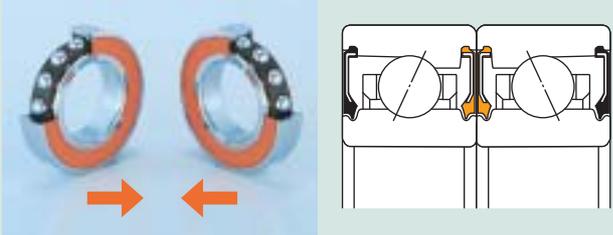
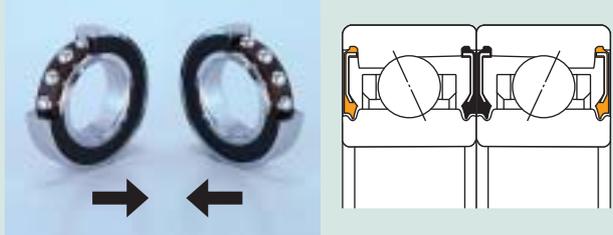


### グリース潤滑シール付アンギュラ玉軸受

#### (1) 使いやすさ

ULTAGEシール付アンギュラ玉軸受はグリース封入タイプです。グリース封入作業が不要となり、組立前に防錆油を拭き取るだけでご使用いただけます。さらに、正面側、背面側に異色シールを採用しています。正面側（黒色）、背面側（オレンジ色）をシールの色で確認することができ、組合せ方向の確認が簡単です。（表8.1）

表8.1 シールの色と軸受の組合せ

DBセット【背面組合せ】	DFセット【正面組合せ】
<p>オレンジ色シール + オレンジ色シール</p> 	<p>黒色シール + 黒色シール</p> 

#### (2) 主軸構造の簡素化提案

ULTAGEシール付アンギュラ玉軸受は内部構造の最適化により、グリース潤滑での高速運転が可能です。ミスト飛散がほとんどないグリース潤滑は主軸構造を簡素化し、環境負荷低減、コスト低減に貢献します。（図8.6）

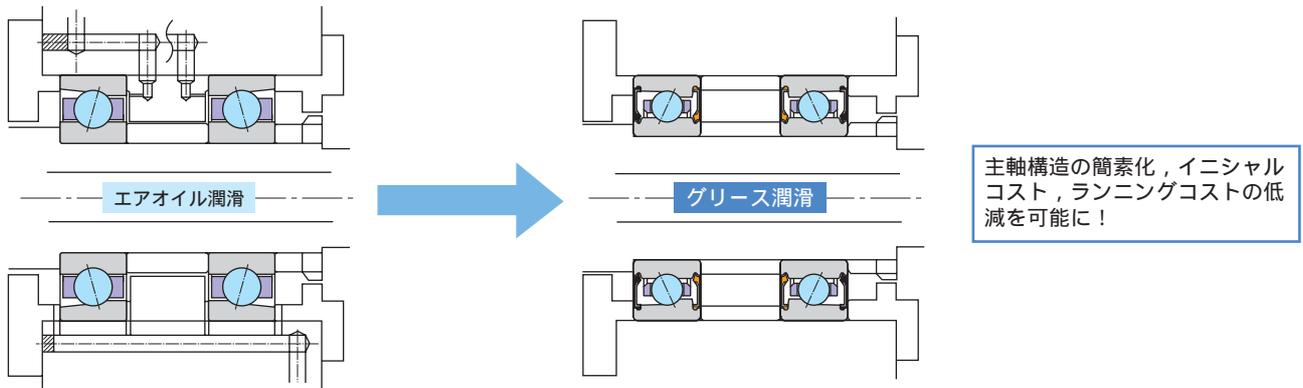


図8.6 潤滑方法の変更（エアオイル潤滑 グリース潤滑）

### 環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受 / 円筒ころ軸受

環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受（HSL，HSFLシリーズ）/ 円筒ころ軸受（N10HSL(K)シリーズ）は環境対応型ノズルとの組合せにより，ミスト飛散（油煙）の低減と騒音値の低減が可能になります。

#### (1) ミスト飛散（油煙）の低減

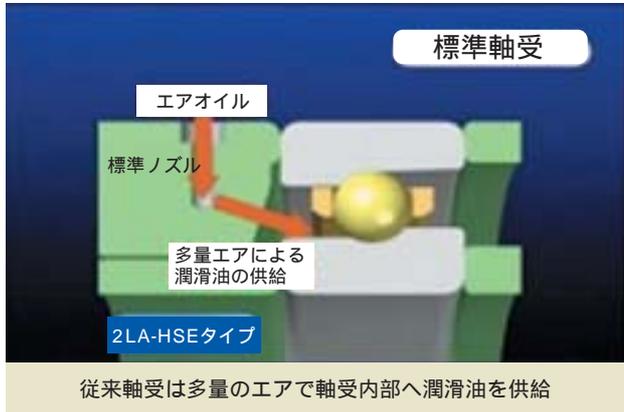
環境対応型エアオイル潤滑軸受は，軸受内部への潤滑油の供給方法がノズルから噴出する圧縮エアではなく回転する内輪の遠心力を利用する方法のためエア量の削減，油量の削減につながります。そのためスピンドルのラビリンスシールが

ら漏れ出す ミスト（油煙）も削減可能となります。従来の標準軸受と環境対応軸受の油煙発生を比較すると下の写真のようになります。

エアで噴射された潤滑油は，軸受内部を通過し，多量のミスト状のまま排出されます。

軸受からミスト状で排出された潤滑油は，主軸ハウジングの排気孔を通り回収されますが，一部は主軸ラビリンスシールから流出し，機械周辺の環境を悪化させます。

環境対応型軸受の採用は，作業環境の改善につながります。



(2) 騒音値の低減

エアオイル潤滑は微量なオイルをエアの力を使って供給する方法であり、図8.7、図8.9に示したように専用ノズル間座を使用します。

1 ~ 1.5程度のノズルを使用し、エア量30 ~ 40NL / min / 1軸受のエアにより、オイルを軸受軌道面に供給します。ノズルにより圧縮され、高速噴流となった多量のエアが、オイルの搬送と同時に高速回転する軸受のエアカーテンを破り、オイルを供給する為の道具として使用されています。当社の開発した環境対応型軸受はこの多量エアの消費を抑えると同時にエアによる風切り音を小さくした仕様となっており、環境対応ノズルから供給される微量オイルが、軸受内輪の遠心力により両方のテーパ面間に沿って進み、軸受軌道面に達

する供給メカニズムを特徴としています。(図8.8, 図8.10)

エアに求められる機能は内輪の窪み部までの搬送であり、多くの流量を必要としません。また、搬送に使用されたエアはテーパ面から漏出することから、風切り音の発生も小さくなります。

環境対応型軸受の採用により、6 ~ 8dBAの騒音の低減が可能になります。

<例>

10000min<sup>-1</sup>以上の高速領域において6dBA ~ 8dBAの騒音低減を実現しています。(図8.11)

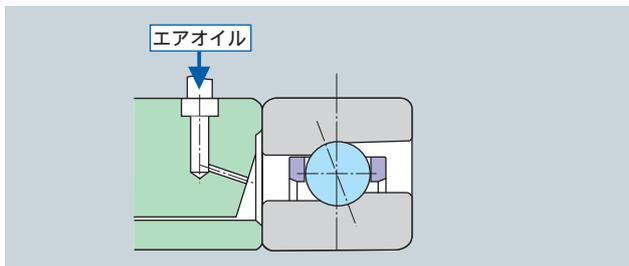


図8.7 標準ノズル

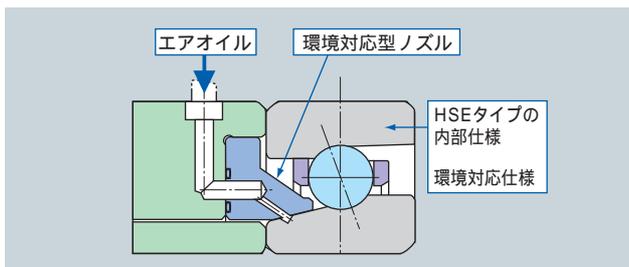


図8.8 環境対応ノズル

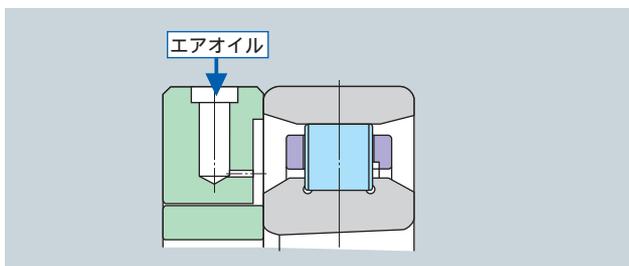


図8.9 現行軸受 N10HSタイプ

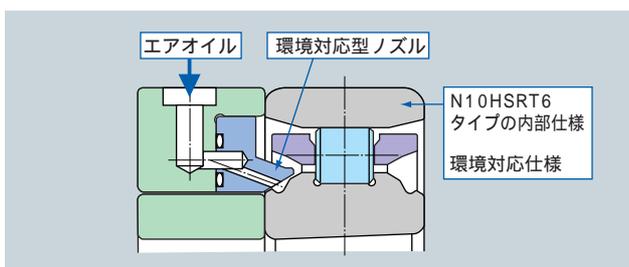


図8.10 アルテージ N10HSLT6タイプ

【試験条件】

軸受	5S-2LA-HSFL020(環境対応型軸受) 5S-2LA-HSF020 (100 × 150 × 24 × 2列)
回転速度	20000 min <sup>-1</sup>
予圧量	2.5 kN (定圧予圧)

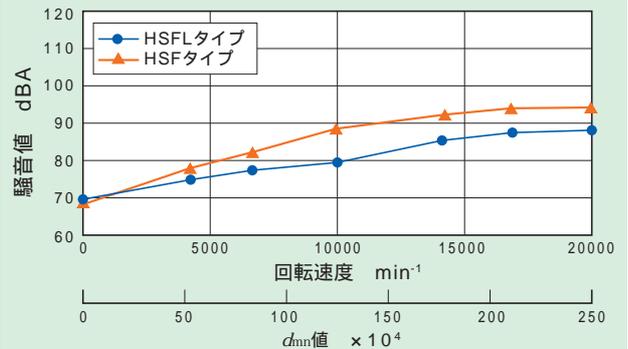


図8.11 騒音値比較

環境対応型軸受の採用により騒音値の低減と共に特に高速運転時の高周波成分「キーン音」が軽減されます。これは、標準ノズルで高速噴流となってエアと転動物との衝撃によって発生する騒音成分が環境対応ノズルの採用により軽減されるためです。

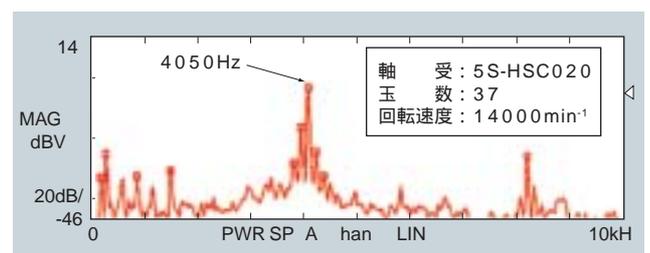


図8.12 軸受騒音の周波数特性について (標準ノズル)





## 主軸用軸受

### 9. ラジアル荷重用アンギュラ玉軸受 目次

■ 9. ラジアル荷重用アンギュラ玉軸受 .....	56 ~ 213
① 形式と特長 .....	56
② 標準保持器形式 .....	58
③ 呼び番号 .....	58
④ 軸受の精度 .....	60
⑤ 組合せアンギュラ玉軸受の内部すきまと標準予圧量 .....	62
⑥ アンギュラ玉軸受の推奨はめあい .....	68
⑦ 組合せアンギュラ玉軸受 .....	68
⑧ 組合せアンギュラ玉軸受の合せ符合 .....	69
⑨ フラッシュグラウンドとユニバーサルマッチング .....	69
⑩ セラミックボール入りアンギュラ玉軸受 .....	70
⑪ セラミックボールを組み込んだ軸受の寿命 .....	71
⑫ 推奨潤滑仕様 .....	72
⑬ 標準アンギュラ玉軸受 79U, 70Uタイプ .....	73
⑭ 高速アンギュラ玉軸受 HSEタイプ .....	74
⑮ 超高速アンギュラ玉軸受 HSFタイプ .....	75
⑯ 環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受 HSLタイプ, HSFLタイプ .....	76
⑰ グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受 79 LLB/70 LLBタイプ .....	78
⑱ グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受 BNS LLBタイプ .....	80
⑲ 寸法表	
標準アンギュラ玉軸受 .....	82
高速アンギュラ玉軸受 .....	110
超高速アンギュラ玉軸受 .....	134
環境対応型高速アンギュラ玉軸受 .....	136
環境対応型超高速アンギュラ玉軸受 .....	160
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受 .....	162
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受 .....	178
研削盤, モータ用アンギュラ玉軸受 .....	202

## 9. ラジアル荷重用アンギュラ玉軸受

工作機械に使用されるラジアル荷重用アンギュラ玉軸受は内外輪が分解しない非分離形軸受です。軸受系列には78, 79U, 70U, 72, HSE9, HSE0, BNS9, BNS0, BNT9, BNT0, BNT2タイプ等があります。アンギュラ玉軸受は玉と内輪, 外輪の接触点を結ぶ直線がラジアル方向に対して角度を持っていて, 高速性, 剛性等の必要機能に応じ接触角15°(接触角記号"C"), 20°(記号なし), 25°(接触角記号"AD"), 30°(記号なし)を使い分けます。(図9.1参照)

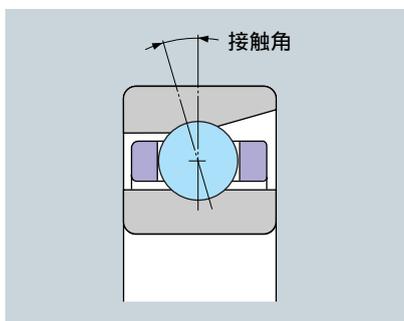


図9.1 アンギュラ玉軸受の接触角

### ① 形式と特長

#### 開放形

##### 標準アンギュラ玉軸受(78, 79, 70, 72タイプ)

標準アンギュラ玉軸受の軸受系列には78, 79, 70, 72の4タイプがあります。79, 70タイプについては内部仕様の最適化により高速化, 低温度上昇を図った79U, 70Uのアルテージシリーズとなります。接触角は15°(C), 25°(AD), 30°(記号なし)の3種類であり, 25°30°は79U, 70Uのみ設定されています。この軸受の精度はJIS5級以上で, 高速, 高剛性, 高負荷容量仕様を特徴とした構成となっています。このタイプにはセラミックボール入りの軸受もあります。

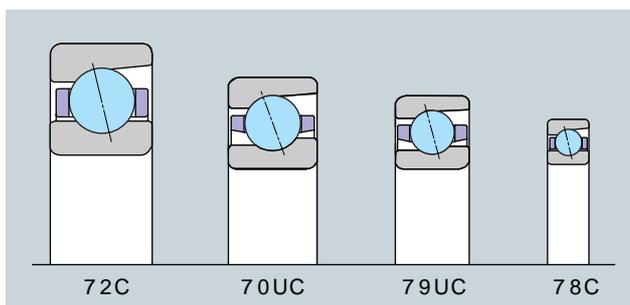


図9.2 標準アンギュラ玉軸受

##### 高速アンギュラ玉軸受(HSEタイプ)

高速アンギュラ玉軸受の軸受系列には, HSE9, HSE0の2タイプがあります。その主要寸法はJISの寸法系列(9, 0)に合致しており接触角は15°(C), 20°(記号なし), 25°(AD)の3種類となっています。この軸受の精度はJIS5級以上で標準アンギュラ玉軸受よりボール径を小さくし, 高速性を重視したタイプとなっています。また内輪外径と外輪内径の片側を逃がし, エアオイル潤滑などで油の流れを良くする構造を採用すると同時に, 特殊材料の採用と表面改質を施し, 耐摩耗性, 耐焼付性を大幅に向上しています。このタイプには鋼球とセラミックボールの2種類が用意されています。

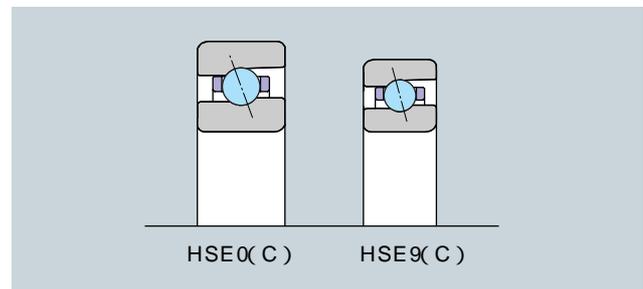


図9.3 高速アンギュラ玉軸受

##### 超高速セラミックボール入りアンギュラ玉軸受(HSFタイプ)

超高速セラミックボール入りアンギュラ玉軸受HSF0タイプは, HSE0Cタイプよりさらに小径のセラミックボールを採用することで, 剛性を確保したまま温度上昇の低減を図りました。また, 遠心力による回転時の接触角の変化を考慮し, 接触角25°を採用しました。

これにより, 従来ジェット潤滑の下でしか運転できなかった領域をエアオイル潤滑で可能としました( $d_{mn}$ 値 $< 260 \times 10^4$ )。

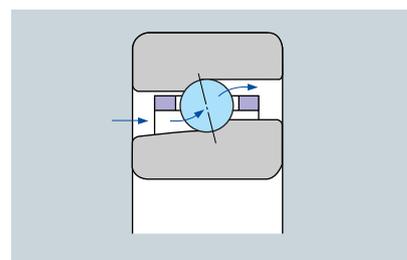


図9.4 超高速アンギュラ玉軸受

### 環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受 (HSL, HSFLタイプ)

環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受HSL, HSFLタイプはHSEあるいはHSFタイプの内輪外径部(カウンターポア部)の角度を最適化し, さらに円周溝を設け, 環境対応ノズルを採用したエアオイル潤滑専用のアンギュラ玉軸受です。HSEあるいはHSFタイプの高速性はそのままに低騒音, エア量, オイル量の削減を可能にした省エネタイプです。この軸受の精度はJIS5級以上でHSLタイプの接触角15°(C), 20°(記号なし), 25°(AD)の3種類HSFLタイプの接触角は25°のみ1種類が用意されており専用の環境対応ノズルとの組合せで使用します。

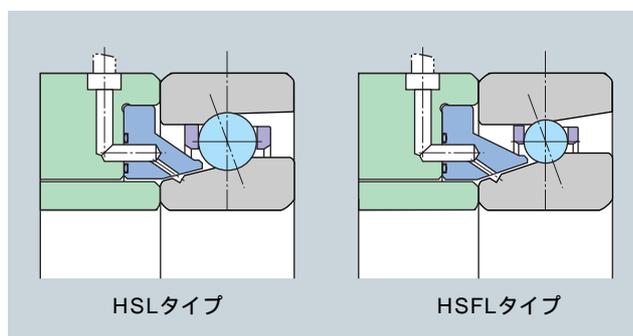


図9.5 環境対応型アンギュラ玉軸受

### 研削盤/モータ用高速アンギュラ玉軸受 (BNTタイプ)

研削盤及びモータ主軸用高速アンギュラ玉軸受BNTタイプは, その主要寸法がJISの寸法系列(9, 0, 2)に合致しています。接触角15°は(記号なし)の1種類であり軸受精度はJIS5級以上が用意されています。主にエアオイル潤滑, オイルミスト潤滑を想定したタイプで高速, 高負荷容量を特徴とした構成となっています。このタイプには鋼球とセラミックボールの2種類が用意されています。

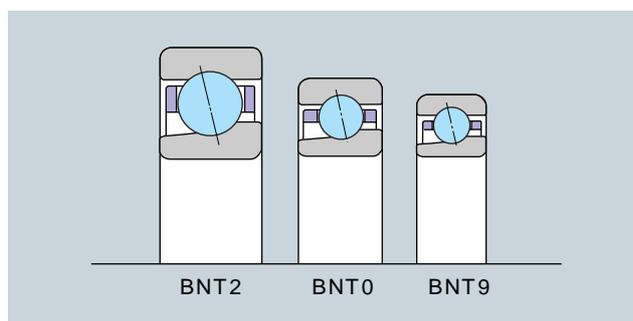


図9.6 研削盤/モータ用高速アンギュラ玉軸受

### シール付

#### グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受 (79 LLB/70 LLBタイプ)

グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受79 LLB/70 LLBタイプは, 79, 70タイプの寸法系列を維持したまま軸受両端に非接触ゴムシールを取付け, 内部構造を最適化すると同時に特殊グリースを封入し, 「高速化」「長寿命化」「作業環境への配慮」を実現したタイプです。接触角は15°(接触角記号CD), 25°(接触角記号AD)の2種類となっており精度は特殊精度P42(寸法精度JIS4級, 回転精度JIS2級)を採用しています。予め内部にグリースが封入されており, 洗浄が不要なため取扱いが容易な, 環境に優しい仕様です。このタイプには鋼球とセラミックボールの2種類が用意されています。

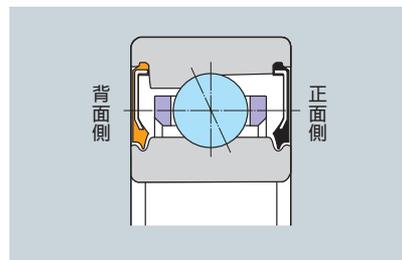


図9.7 グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受

#### グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受 (BNS LLBタイプ)

グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受BNS LLBタイプはHSEタイプの寸法を維持したまま軸受両端に非接触ゴムシールを取り付け, 内部構造を最適化すると同時に特殊グリースを封入し, 「高速化」「低温度上昇」「長寿命化」「作業環境への配慮」を実現したタイプです。接触角は15°(接触角記号"C"), 20°(記号なし), 25°(接触角記号"AD")の3種類となっており精度はJIS4級以上としています。軌道輪に特殊材料を採用し, 表面改質の施し耐摩耗性, 耐焼付性を大巾に向上しています。また予め内部にグリースが封入されており, 洗浄が不要なため取扱いが容易な, 環境に優しい仕様です。このタイプには鋼球とセラミックボールの2種類が用意されています。

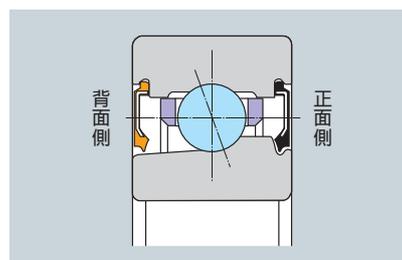


図9.8 グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受

② 標準保持器形式

表9.1 ラジアル荷重用アンギュラ玉軸受 標準保持器

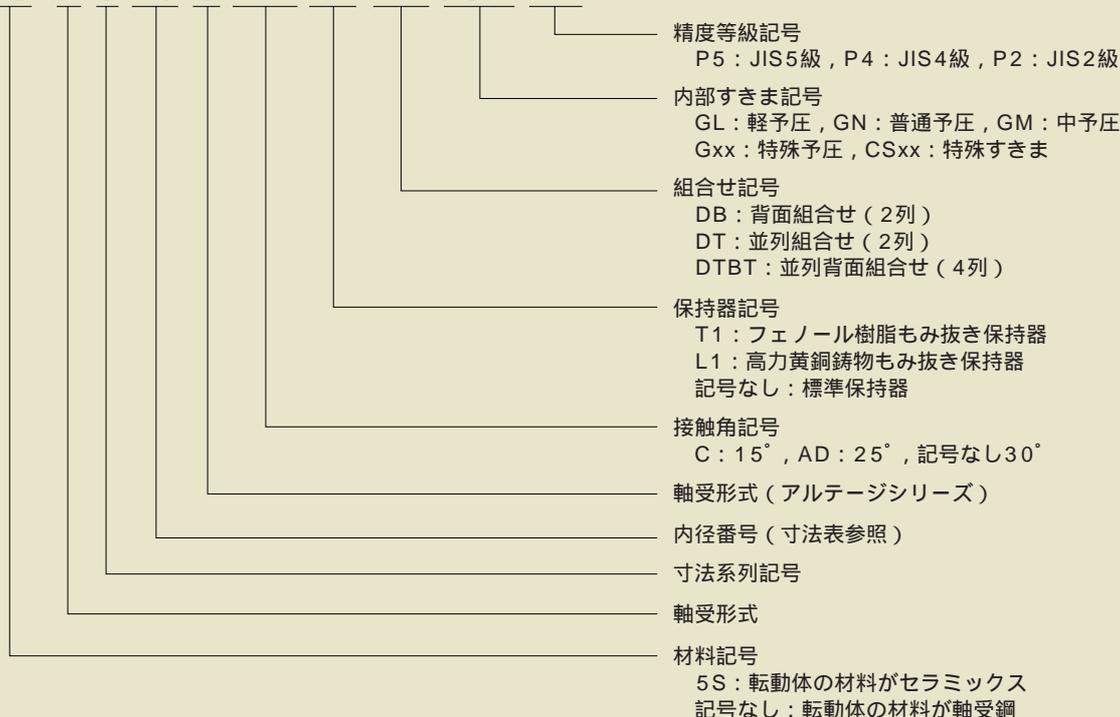
軸受形式	ポリアミド樹脂成形保持器	フェノール樹脂もみ抜き保持器	高力黄銅鋳物もみ抜き保持器
78C		7805C ~ 7824C	7826C ~ 7834C
79U (15°, 25°, 30°), 79C	7900U ~ 7926U		7928C ~ 7934C
70U (15°, 25°, 30°), 70C	7000U ~ 7026U		7028C ~ 7040C
72C	7200C ~ 7220C	7221C ~ 7228C	7226C
HSE9 (15°, 20°, 25°)		HSE910 ~ HSE934	
HSE0 (15°, 20°, 25°)		HSE010 ~ HSE034	
HSF		HSF010 ~ HSF020	
HSL9 (15°, 20°, 25°)		HSL910 ~ HSL934	
HSL0 (15°, 20°, 25°)		HSL010 ~ HSL034	
HSFL0		HSFL010 ~ HSFL020	
79 LLB (15°, 25°)	7900 LLB ~ 7909 LLB		
70 LLB (15°, 25°)	7000 LLB ~ 7009 LLB		
BNS9 LLB (15°, 20°, 25°)		BNS910 LLB ~ BNS920 LLB	
BNS0 LLB (15°, 20°, 25°)		BNS010 LLB ~ BNS020 LLB	
BNT9		BNT900 ~ BNT909	
BNT0		BNT000 ~ BNT009	
BNT2		BNT200 ~ BNT209	

注) 保持器形式については予告なしに変更する場合があります。詳細はNTNまでご照会下さい。

③ 呼び番号

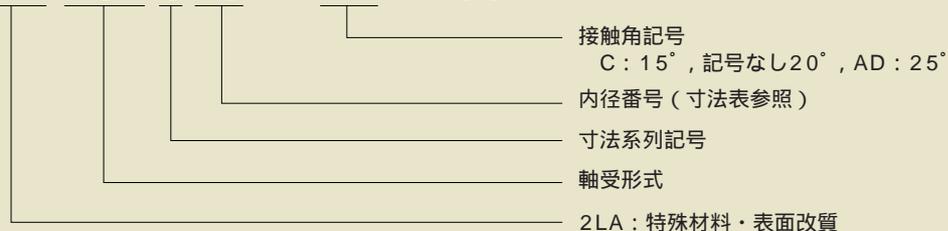
78, 79, 70, 72, BNTタイプ

5S-7020UADT1DB/GLP4



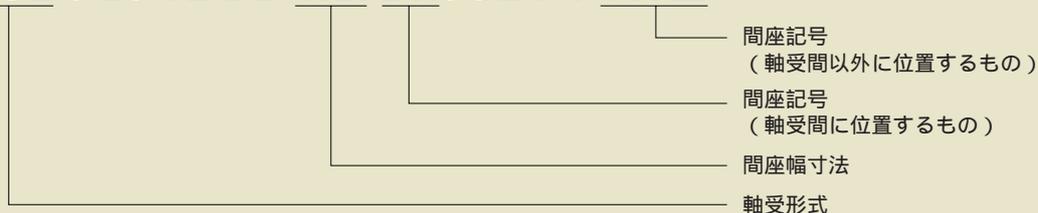
HSEタイプ

5S- 2LA-HSE 0 20 T2 AD DB /GL P4



HSLタイプ

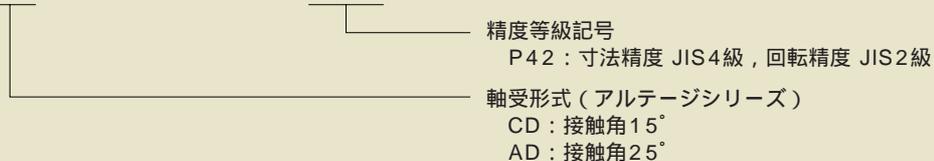
5S- 2LA-HSL 0 20 T2 DB +xx Dn /GL P4 +TKZ



(注1) HSL : 軸受本体のみの名称  
xxDn, +TKZ : 環境対応型ノズル単体, またはノズルを組込んだ間座の名称 (HSLタイプの場合)

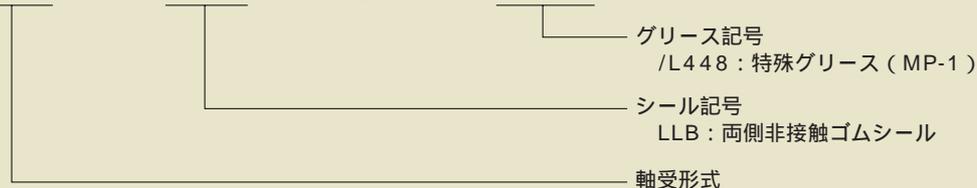
79LLB/70LLBタイプ

5S- 7006 CD LLB DB /GL P42 /L448



BNSタイプ

5S- 2LA-BNS 0 20 LLB DB /GL P4 /L448



④ 軸受の精度

表9.2 内輪

呼び軸受内径 $d$ mm を超え 以下	平面内平均内径の寸法差						平面内内径不同						平面内平均内径の不同			ラジアル振れ		
	$\Delta d_{mp}$						$V_{dp}$						$V_{dmp}$			$K_{ia}$		
	5級		4級 ①		2級 ①		直径系列 9			直径系列 0.2			5級 4級 2級			5級 4級 2級		
	上	下	上	下	上	下	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級
							最大			最大			最大			最大		
2.5 10	0	-5	0	-4	0	-2.5	5	4	2.5	4	3	2.5	3	2	1.5	4	2.5	1.5
10 18	0	-5	0	-4	0	-2.5	5	4	2.5	4	3	2.5	3	2	1.5	4	2.5	1.5
18 30	0	-6	0	-5	0	-2.5	6	5	2.5	5	4	2.5	3	2.5	1.5	4	3	2.5
30 50	0	-8	0	-6	0	-2.5	8	6	2.5	6	5	2.5	4	3	1.5	5	4	2.5
50 80	0	-9	0	-7	0	-4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	5	4	2.5
80 120	0	-10	0	-8	0	-5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	6	5	2.5
120 150	0	-13	0	-10	0	-7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	2.5
150 180	0	-13	0	-10	0	-7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	5
180 250	0	-15	0	-12	0	-8	15	12	8	12	9	8	8	6	4	10	8	5

- ① 4級, 2級に適用する内径の寸法差 $\Delta d_s$ の許容差は平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。ただし, 4級に対して直径系列0.2に, また2級に対しては全ての直径系列に適用します。
- ② 組合せ軸受用として製作された個々の軌道輪に適用します。

表9.3 外輪

呼び軸受外径 $D$ mm を超え 以下	平面内平均外径の寸法差						平面内外径不同						平面内平均外径の不同			ラジアル振れ		
	$\Delta D_{mp}$						$V_{Dp}$						$V_{Dmp}$			$K_{ea}$		
	5級		4級 ③		2級 ③		直径系列 9			直径系列 0.2			5級 4級 2級			5級 4級 2級		
	上	下	上	下	上	下	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級
							最大			最大			最大			最大		
18 30	0	-6	0	-5	0	-4	6	5	4	5	4	4	3	2.5	2	6	4	2.5
30 50	0	-7	0	-6	0	-4	7	6	4	5	5	4	4	3	2	7	5	2.5
50 80	0	-9	0	-7	0	-4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	8	5	4
80 120	0	-10	0	-8	0	-5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	10	6	5
120 150	0	-11	0	-9	0	-5	11	9	5	8	7	5	6	5	2.5	11	7	5
150 180	0	-13	0	-10	0	-7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	13	8	5
180 250	0	-15	0	-11	0	-8	15	11	8	11	8	8	8	6	4	15	10	7
250 315	0	-18	0	-13	0	-8	18	13	8	14	10	8	9	7	4	18	11	7

- ③ 4級, 2級に適用する外径の寸法差 $\Delta D_s$ の許容差は平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ の許容差と同じです。ただし, 4級に対して直径系列0.2に, また2級に対しては全ての直径系列に適用します。

単位：μm

横振れ			アキシャル振れ			幅の寸法差						幅不同		
$S_i$			$S_{ia}$			$\Delta B_s$						$VB_s$		
5級	4級	2級	5級	4級	2級	単体軸受			組合せ軸受②			5級	4級	2級
最大			最大			5級	4級	2級	5級	4級	最大			
						上	下	上	下	上	下			
7	3	1.5	7	3	1.5	0	-40	0	-40	0	-250	5	2.5	1.5
7	3	1.5	7	3	1.5	0	-80	0	-80	0	-250	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	4	2.5	0	-120	0	-120	0	-250	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	4	2.5	0	-120	0	-120	0	-250	5	3	1.5
8	5	1.5	8	5	2.5	0	-150	0	-150	0	-250	6	4	1.5
9	5	2.5	9	5	2.5	0	-200	0	-200	0	-380	7	4	2.5
10	6	2.5	10	7	2.5	0	-250	0	-250	0	-380	8	5	2.5
10	6	4	10	7	5	0	-250	0	-250	0	-380	8	5	4
11	7	5	13	8	5	0	-300	0	-300	0	-500	10	6	5

単位；μm

外径面の倒れ			アキシャル振れ			幅の寸法差	幅不同		
$S_d$			$S_{ea}$			$\Delta C_s$	$VC_s$		
5級	4級	2級	5級	4級	2級	全等級			
最大			最大			5級 4級 2級 最大			
8	4	1.5	8	5	2.5	同じ軸受のdに 対する $\Delta B_s$ の許 容差による。	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	5	2.5		5	2.5	1.5
8	4	1.5	10	5	4		6	3	1.5
9	5	2.5	11	6	5		8	4	2.5
10	5	2.5	13	7	5		8	5	2.5
10	5	2.5	14	8	5		8	5	2.5
11	7	4	15	10	7		10	7	4
13	8	5	18	10	7		11	7	5

⑤ 組合せアンギュラ玉軸受の内部すきまと標準予圧量

組合せアンギュラ玉軸受の初期すきまあるいは初期予圧量は、組立後あるいは運転時の必要剛性、精度、運転時の温度上昇を加味して決定されます。

軸受内部すきまは、はめあいによるすきまの減少、運転時の内外輪温度差、遠心力の影響により 運転時に減少し、初期の選定いかんによっては 運転時過小すきまとなり、発熱、振動、音響、寿命に影響を与え場合によっては焼損に至る場合があります。よって 運転時に必要な機能を満足する最適な初期すきまあるいは初期予圧量を選定することが重要になります。工作機械の主軸軸受については種類、主軸構成、潤滑方式、駆動方式、必要機能等により、組合せアンギュラ玉軸受の初期予圧量は異なります。一般的な目安として、 $d_{mn}$ 値 ( $d_m$  転動体中心径 mm,  $n$ : 回転速度  $\text{min}^{-1}$ ) に対し、以下の標準予圧量が採用されています。

- $d_{mn} \leq 50 \times 10^4$  ..... 普通予圧 (GN)
- $50 \times 10^4 < d_{mn} \leq 65 \times 10^4$  ..... 軽予圧 (GL)
- $d_{mn} > 65 \times 10^4$  ..... 0 ~ 初期すきま

詳細はNTNにご照会下さい。

表9.4 組合せアンギュラ玉軸受のラジアル内部すきま

単位:  $\mu\text{m}$

呼び軸受内径 $d$ mm	C1		C2		CN (普通)		
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	
—	10	3	8	6	12	8	15
10	18	3	8	6	12	8	15
18	30	3	10	6	12	10	20
30	50	3	10	8	14	14	25
50	80	3	11	11	17	17	32
80	100	3	13	13	22	22	40
100	120	3	15	15	30	30	50
120	150	3	16	16	33	35	55
150	180	3	18	18	35	35	60
180	200	3	20	20	40	40	65

NTNでは組合せアンギュラ玉軸受の初期ラジアルすきま及び標準予圧量を表9.4 ~ 表9.19に設定しています。用途に応じてラジアル内部すきま及び初期予圧量を選定下さい。なお、組合せアンギュラ玉軸受をご用命時、予圧量またはすきまの指示がない場合、一般的には普通すきまの商品となりますので注意下さい。タイプによっては普通すきまの設定がないものもありますので、NTNにご照会下さい。

アンギュラ玉軸受の標準予圧量 (DB, DF組合せ)

表9.5 標準アンギュラ玉軸受 (78Cタイプ)

単位: N

呼び軸受内径 $d$ (mm)	接触角 $15^\circ$		
	78xxC		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
25	10	29	78
30	10	29	78
35	10	29	78
40	10	29	78
45	20	49	98
50	20	49	98
55	29	98	196
60	29	98	196
65	29	98	196
70	29	98	196
75	29	98	196
80	29	98	196
85	49	147	294
90	49	147	294
95	49	147	294
100	49	147	294
105	49	147	294
110	78	196	490
120	78	196	490
130	98	294	590
140	98	294	590
150	147	390	785
160	147	390	785
170	147	490	980

表9.6 標準アンギュラ玉軸受 (79タイプ)

単位 : N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 25°			接触角 30°		
	79xxUC/5S-79xxUC			79xxUAD/5S-79xxUAD			79xxU/5S-79xxU		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10		20	39		29	59		39	78
12		20	39		29	69		39	78
15		29	59		49	98	20	59	118
17		29	69	20	49	98	20	69	127
20	20	49	88	20	69	147	29	88	186
25	20	49	98	20	78	157	29	98	196
30	20	49	108	20	78	167	29	98	206
35	29	78	167	39	127	255	49	167	325
40	29	88	177	39	137	275	49	167	345
45	39	108	216	49	167	345	69	216	420
50	39	118	226	49	177	355	69	226	450
55	39	118	236	59	186	375	69	235	460
60	39	127	245	59	196	380	78	245	480
65	39	127	245	59	196	390	78	245	490
70	59	177	365	88	284	560	108	355	695
75	59	177	365	88	284	570	108	355	705
80	59	186	365	88	284	580	108	365	715
85	78	245	490	118	390	770	147	480	970
90	88	255	500	118	390	780	147	490	980
95	88	255	510	118	400	795	157	500	990
100	108	325	655	157	510	1 020	196	635	1 270
105	108	335	655	157	520	1 040	196	645	1 300
110	108	335	665	157	530	1 060	206	655	1 310
120	137	410	835	196	655	1 300	245	815	1 620
130	167	510	1 020	235	800	1 600	305	990	1 990
	79xxC								
140	196	490	980						
150	245	685	1 470						
160	245	685	1 470						
170	245	685	1 470						

表9.7 標準アンギュラ玉軸受 (70タイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 25°			接触角 30°		
	70xxUC/5S-70xxUC			70xxUAD/5S-70xxUAD			70xxU/5S-70xxU		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10		29	59	20	49	108	20	69	127
12		39	69	20	59	108	20	69	137
15		39	78	20	59	127	29	78	157
17	20	49	98	20	78	157	29	98	196
20	20	69	137	29	108	216	39	137	265
25	29	78	147	39	118	235	49	147	294
30	29	98	186	49	147	305	59	186	375
35	39	118	235	59	186	380	69	235	480
40	39	127	255	59	206	400	78	255	510
45	49	147	300	69	245	480	88	305	600
50	49	157	325	78	255	510	98	325	635
55	69	216	420	98	335	665	127	420	845
60	69	216	430	108	345	680	127	430	855
65	78	226	460	108	365	725	137	450	900
70	98	294	580	137	460	920	177	580	1 150
75	98	294	600	137	470	940	177	590	1 180
80	118	365	725	177	580	1 150	216	715	1 430
85	127	375	750	177	590	1 180	226	735	1 470
90	147	440	890	206	705	1 400	265	875	1 750
95	157	460	910	216	715	1 430	275	900	1 790
100	157	460	930	226	740	1 470	284	920	1 830
105	186	550	1 090	255	860	1 720	335	1 070	2 140
110	206	630	1 250	294	990	1 980	380	1 230	2 460
120	216	635	1 270	305	1 010	2 020	380	1 260	2 510
130	265	800	1 600	380	1 270	2 530	480	1 570	3 150
	70xxC								
140	294	785	1 960						
150	294	785	1 960						
160	490	980	2 450						
170	490	980	2 450						
180	490	980	2 450						
190	590	1 470	3 450						
200	590	1 470	3 450						

表9.8 標準アンギュラ玉軸受 (72Cタイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°		
	72xxC		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10	20	49	98
12	20	49	98
15	20	49	147
17	20	49	147
20	49	98	294
25	49	98	294
30	49	98	294
35	78	196	490
40	78	196	490
45	98	294	590
50	98	294	590
55	147	390	785
60	147	390	785
65	147	390	785
70	196	490	980
75	196	490	980
80	196	490	980
85	294	685	1 470
90	294	685	1 470
95	294	685	1 960
100	294	685	1 960
105	390	980	2 450
110	390	980	2 450
120	390	980	2 450
130	490	1 470	2 940

表9.9 高速用アンギュラ玉軸受 (HSE9タイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	HSE9xxC/5S-HSE9xxC			HSE9xx/5S-HSE9xx			HSE9xxAD/5S-HSE9xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
50	29	78	167	39	118	235	39	157	305
55	39	108	206	49	147	305	49	196	390
60	39	108	216	49	157	315	49	196	400
65	39	108	216	49	157	315	49	206	410
70	59	137	275	59	196	400	69	255	520
75	59	137	284	59	206	410	69	265	530
80	59	147	294	59	216	420	69	275	550
85	69	177	345	78	255	510	78	325	655
90	69	177	355	78	265	520	88	335	665
95	69	186	365	78	265	540	88	345	685
100	98	255	510	108	375	755	118	480	970
105	108	265	530	118	380	775	127	500	1 000
110	108	265	530	118	390	785	127	500	1 000
120	127	315	630	137	460	910	147	590	1 180
130	147	375	745	157	550	1 090	177	695	1 390
140	147	375	745	157	550	1 090	177	695	1 390
150	206	520	1 040	226	755	1 520	245	980	1 960
160	216	540	1 070	226	785	1 560	255	1 000	2 000
170	216	550	1 090	235	795	1 590	255	1 020	2 040

表9.10 高速用アンギュラ玉軸受 (HSE0タイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	HSE0xxC/5S-HSE0xxC			HSE0xx/5S-HSE0xx			HSE0xxAD/5S-HSE0xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
50	59	157	315	69	235	460	78	305	600
55	69	177	345	78	255	510	78	325	645
60	69	186	365	78	265	530	88	345	685
65	69	186	365	78	265	540	88	345	695
70	88	226	450	98	325	655	108	420	845
75	98	235	480	108	355	695	118	450	900
80	108	275	550	118	400	805	127	520	1 030
85	108	275	560	118	400	815	127	520	1 040
90	127	325	645	137	470	940	157	610	1 220
95	127	325	645	147	480	960	157	620	1 240
100	137	345	675	147	490	990	157	635	1 270
105	157	390	775	167	570	1 140	186	725	1 450
110	196	480	960	206	695	1 400	226	900	1 800
120	196	480	960	216	705	1 410	226	910	1 820
130	275	695	1 380	305	1 020	2 030	325	1 300	2 610
140	284	715	1 430	315	1 050	2 090	345	1 350	2 710
150	294	735	1 470	325	1 080	2 150	345	1 380	2 770
160	345	865	1 730	375	1 260	2 520	410	1 630	3 250
170	390	990	1 980	430	1 450	2 900	470	1 860	3 750

表9.11 環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受 (HSL9タイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	HSL9xxC/5S-HSL9xxC			HSL9xx/5S-HSL9xx			HSL9xxAD/5S-HSL9xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
50	29	78	167	39	118	235	39	157	305
55	39	108	206	49	147	305	49	196	390
60	39	108	216	49	157	315	49	196	400
65	39	108	216	49	157	315	49	206	410
70	59	137	275	59	196	400	69	255	520
75	59	137	284	59	206	410	69	265	530
80	59	147	294	59	216	420	69	275	550
85	69	177	345	78	255	510	78	325	655
90	69	177	355	78	265	520	88	335	665
95	69	186	365	78	265	540	88	345	685
100	98	255	510	108	375	755	118	480	970
105	108	265	530	118	380	775	127	500	1000
110	108	265	530	118	390	785	127	500	1000
120	127	315	630	137	460	910	147	590	1180
130	147	375	745	157	550	1090	177	695	1390

表9.12 環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受 (HSL0タイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	HSL0xxC/5S-HSL0xxC			HSL0xx/5S-HSL0xx			HSL0xxAD/5S-HSL0xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
50	59	157	315	69	235	460	78	305	600
55	69	177	345	78	255	510	78	325	645
60	69	186	365	78	265	530	88	345	685
65	69	186	365	78	265	540	88	345	695
70	88	226	450	98	325	655	108	420	845
75	98	235	480	108	355	695	118	450	900
80	108	275	550	118	400	805	127	520	1 030
85	108	275	560	118	400	815	127	520	1 040
90	127	325	645	137	470	940	157	610	1 220
95	127	325	645	147	480	960	157	620	1 240
100	137	345	675	147	490	990	157	635	1 270
105	157	390	775	167	570	1140	186	725	1450
110	196	480	960	206	695	1400	226	900	1800
120	196	480	960	216	705	1410	226	910	1820
130	275	695	1380	305	1020	2030	325	1300	2610

表9.13 グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受 (79CD, ADタイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 25°		
	79xxCD/5S-79xxCD			79xxAD/5S-79xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10	10	29	78		39	78
12	10	29	78		39	78
15	10	29	78		49	147
17	10	29	78		49	147
20	20	49	98	29	98	196
25	20	49	98	29	98	196
30	20	49	98	29	98	196
35	29	78	196	49	147	294
40	29	78	196	49	147	294
45	39	98	245	49	196	390
50	39	98	245	49	196	390

表9.14 グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受 (70CD, ADタイプ)

単位：N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 25°		
	70xxCD/5S-70xxCD			70xxAD/5S-70xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10	20	29	98	29	78	147
12	20	29	98	29	78	147
15	20	29	98	29	78	147
17	20	29	98	29	78	147
20	29	78	147	49	147	294
25	29	78	147	49	147	294
30	29	78	147	49	147	294
35	49	147	294	78	294	590
40	49	147	294	78	294	590
45	49	147	294	78	294	590
50	49	147	294	78	294	590

表9.15 グリス潤滑シール付高速アンギュラ玉軸 (BNS9タイプ)

単位: N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	BNS9xxC/5S-BNS9xxC			BNS9xx/5S-BNS9xx			BNS9xxAD/5S-BNS9xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
50	29	78	167	39	118	235	39	157	305
55	39	108	206	49	147	305	49	196	390
60	39	108	216	49	157	315	49	196	400
65	39	108	216	49	157	315	49	206	410
70	59	137	275	59	196	400	69	255	520
75	59	137	284	59	206	410	69	265	530
80	59	147	294	59	216	420	69	275	550
85	69	177	345	78	255	510	78	325	655
90	69	177	355	78	265	520	88	335	665
95	69	186	365	78	265	540	88	345	685
100	98	255	510	108	375	755	118	480	970

表9.16 グリス潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受 (BNS0タイプ)

単位: N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°			接触角 20°			接触角 25°		
	BNS0xxC/5S-BNS0xxC			BNS0xx/5S-BNS0xx			BNS0xxAD/5S-BNS0xxAD		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
45	49	118	235	49	177	345	59	226	450
50	59	157	315	69	235	460	78	305	600
55	69	177	345	78	255	510	78	325	645
60	69	186	365	78	265	530	88	345	685
65	69	186	365	78	265	540	88	345	695
70	88	226	450	98	325	655	108	420	845
75	98	235	480	108	355	695	118	450	900
80	108	275	550	118	400	805	127	520	1 030
85	108	275	560	118	400	815	127	520	1 040
90	127	325	645	137	470	940	157	610	1 220
95	127	325	645	147	480	960	157	620	1 240
100	137	345	675	147	490	990	157	635	1 270

表9.17 研削盤/モータ用アンギュラ玉軸受 (BNT9タイプ)

単位: N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°		
	BNT9xx/5S-BNT9xx		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10	10	29	78
12	10	29	78
15	10	29	78
17	10	29	78
20	20	49	98
25	20	49	98
30	20	49	98
35	29	78	196
40	29	78	196
45	39	98	245
50	39	98	245
55	49	118	294
60	49	118	294
65	49	118	294

表9.18 研削盤/モータ用アンギュラ玉軸受 (BNT0タイプ)

単位: N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°		
	BNT0xx/5S-BNT0xx		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10	20	29	98
12	20	29	98
15	20	29	98
17	20	29	98
20	29	78	147
25	29	78	147
30	29	78	147
35	49	147	294
40	49	147	294
45	49	147	294
50	49	147	294
55	98	196	490
60	98	196	490
65	98	196	490
70	98	294	685

表9.19 研削盤/モータ用アンギュラ玉軸受 (BNT2タイプ)

単位: N

呼び軸受内径 <i>d</i> (mm)	接触角 15°		
	BNT2xx/5S-BNT2xx		
	軽予圧 (GL)	普通予圧 (GN)	中予圧 (GM)
10	20	49	98
12	20	49	98
15	20	49	147
17	20	49	147
20	49	98	294
25	49	98	294
30	49	98	294
35	78	196	490
40	78	196	490
45	98	294	590
50	98	294	590
55	147	390	785
60	147	390	785
65	147	390	785
70	196	490	980
75	196	490	980
80	196	490	980

⑥ アンギュラ玉軸受の推奨はめあい

精密軸受の高精度を維持するため、 $d_{mn}$ 値  $75 \times 10^4$  ( $d_m$ : 転動体中心径mm,  $n$ : 回転速度 $\text{min}^{-1}$ ) の場合、表 9.20 ~ 表 9.21 のはめあいを推奨します。

$d_{mn}$ 値  $> 75 \times 10^4$  の場合には軸のはめあいに遠心力による膨張を考慮する必要があるため、推奨はめあいをNTNまで問合せ下さい。外輪とハウジングのはめあいについては、周辺温度の影響(例えばビルトインモータの発熱、外筒冷却の効果等)を加味する必要があり、詳細検討が必要な場合NTNまでご照会下さい。

表9.20 軸のはめあい 単位;  $\mu\text{m}$

呼び軸受内径 $d$ mm		内輪と軸のはめあい
を超え	以下	
2.5	10	0 ~ 2T
10	18	0 ~ 2T
18	30	0 ~ 2T
30	50	0 ~ 3T
50	80	1T ~ 4T
80	120	1T ~ 5T
120	180	2T ~ 7T
180	250	2T ~ 8T

- 備考1) 狙いは中央値としてください。  
 2)  $d_{mn} > 75 \times 10^4$  を超えるような高速の場合は、しめしろを増やす必要がありますので、NTNにご照会ください。  
 T: しまりばめ

表9.21 ハウジングのはめあい 単位:  $\mu\text{m}$

呼び軸受外径 $D$ mm		外輪とハウジングのはめあい	
を超え	以下	固定側軸受	自由側軸受
18	30	2L ~ 5L	6L ~ 10L
30	50	2L ~ 6L	6L ~ 10L
50	80	2L ~ 7L	6L ~ 12L
80	120	2L ~ 7L	8L ~ 13L
120	150	2L ~ 8L	10L ~ 16L
150	180	2L ~ 8L	11L ~ 17L
180	250	3L ~ 10L	13L ~ 20L
250	315	3L ~ 11L	15L ~ 23L

- 備考1) 狙いは中央値としてください。  
 2)  $d_{mn} > 125 \times 10^4$  を超えるような超高速の場合やビルトインモータの場合は、はめあいすきまを増やす必要がありますので、NTNにご照会ください。  
 L: すきまばめ

⑦ 組合せアンギュラ玉軸受

アンギュラ玉軸受は、その要求仕様により2列、3列または4列組み合わせて使用されます。

背面組合せ(DB)と正面組合せ(DF)は、ラジアル荷重と両方向のアキシャル荷重を負荷することができます。DB組合せは、軸受の作用点間距離が大きく、モーメント荷重の負荷能力が大きいため、工作機械の主軸には、この組合せがよく用いられます。

DF組合せは、モーメント荷重の負荷能力は小さくなりますが、許容傾き角はDB組合せより大きい特長があります。並列組合せ(DT)は、ラジアル荷重と大きなアキシャル荷重を負荷できますが、負荷できるアキシャル荷重は、一方向のみです。マシニングセンタの主軸などには、ラジアル剛性及びアキシャル剛性を大きくしかつ高速で運転されるため4列の組合せ(DTBT)がよく用いられます。

組合せアンギュラ玉軸受は、軸受の予圧量またはすきまを調整するため、セットで製作されていますので、同一の製品番号の軸受を組み合わせて使用してください。

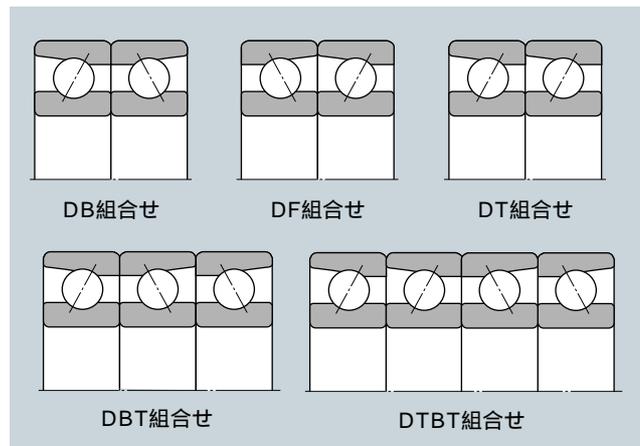


図9.5

### ⑧ 組合せアンギュラ玉軸受の合せ符合

組合せアンギュラ玉軸受には、製品番号及び合せ符合が軸受端面にエッチングしてあります。また、3列以上の組合せアンギュラの場合は、軸受の外径面に＜マーク＞がエッチングしてありますので、必ず、＜マーク＞を合わせて組み立てるようにしてください。

なお、DB、DF組合せアンギュラ玉軸受は、＜マーク＞がエッチングしてありませんので合せ符合で組合せてください。

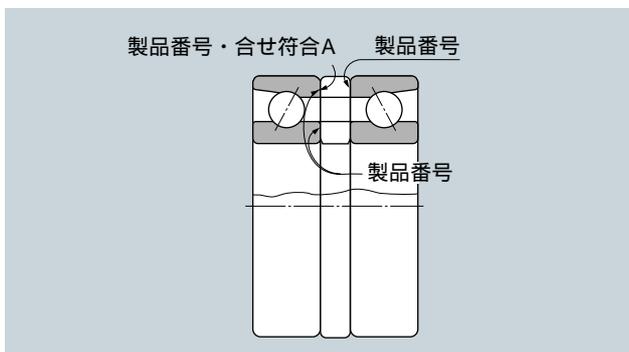


図9.10

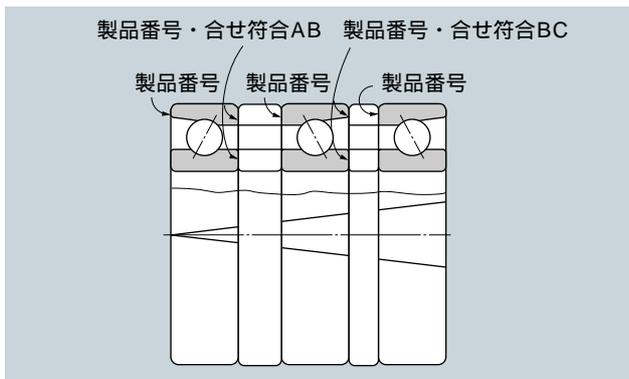


図9.11

### ⑨ フラッシュグラウンドとユニバーサルマッチング

アンギュラ玉軸受は目的に応じ、正面組合せ（DF）、背面組合せ（DB）、並列組合せ（DT）など2列以上の多列組合せで使用されます。組合せに際しては、使用する軸受の精度や平面差を合わせる事が重要です。

#### フラッシュグラウンド

フラッシュグラウンドとは正面側と背面側の内外輪端面の段差（平面差と呼ぶ）が同一になる加工を施すことです（図9.12）。これにより、同一の内部すきま記号または予圧記号を持つ軸受は正面、背面、並列組合せのいずれにおいても、所定の予圧量またはすきまを得ることができます。

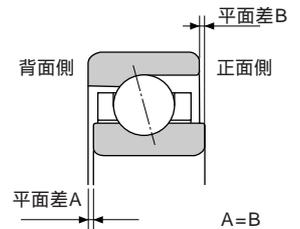


図9.12 フラッシュグラウンド

工作機械主軸用軸受のBNT9系列、0系列、2系列および、ボールねじ支持用スラストアンギュラ玉軸受2A-BSTタイプではすべてフラッシュグラウンドが標準で施されています。

（注1）フラッシュグラウンドは他の形式のアンギュラ玉軸受についても加工可能です。必要な場合には品名に接尾記号「G」を付けて要求下さい。

[例] 7010UC G /GNP4

#### ユニバーサルマッチング

ユニバーサルマッチングとは、フラッシュグラウンドに加え、内径及び外径寸法相互差管理を実施した組合せアンギュラ玉軸受を意味します。

NTNでは内外径相互差を許容値の1/3以下（最小2μm）に管理しています。ユニバーサルマッチングはJIS 5級以上の組合せアンギュラ玉軸受に対応しています。お求めになる際には、ご希望の組合せ数（DB、DF、DTの時はD2、DBT、DFT、DTTの時はD3）あるいは基本組合せを連絡の上、ユニバーサルマッチングをご指定下さい。

[組合せ数2の場合] (品名には「D2」がつきます)

[例] 7010UC G D2 /GNP4

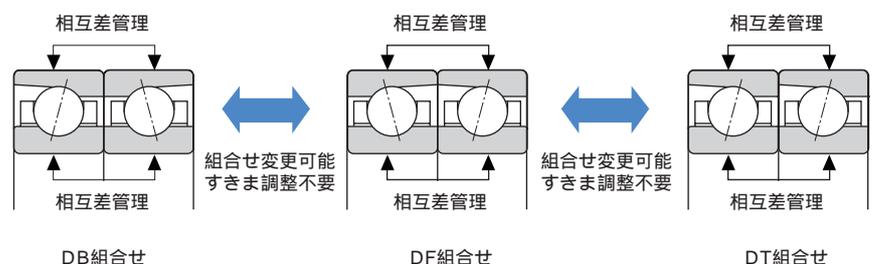


図9.13 ユニバーサルマッチング

⑩ セラミックボール入りアンギュラ玉軸受

最近の工作機械特にマシニングセンタやNC機の主軸は、ますます高速化の傾向にあり、精度の向上と併せて、軸受に対する高速高剛性の要求が一層強くなっています。軸受転動体材料としてセラミックスの要求も多く、以下ではセラミックボール入りアンギュラ玉軸受の特徴を示します。

この軸受の特長は、温度上昇が低く、超高速回転が可能  
セラミックスの比重は、軸受鋼の1/2以下しかなく、しかも5S-HSEタイプでは標準70タイプより玉径が小さいため、遠心力の影響（ジャイロモーメントによる玉の滑りとスピン滑り）が大幅に軽減されます。

このため、発熱が小さく超高速回転が可能になります。

剛性が高く、加工物の精度向上

セラミックスの縦弾性係数は軸受鋼の約1.5倍と大きいため、軸受の剛性も格段に高くなります。

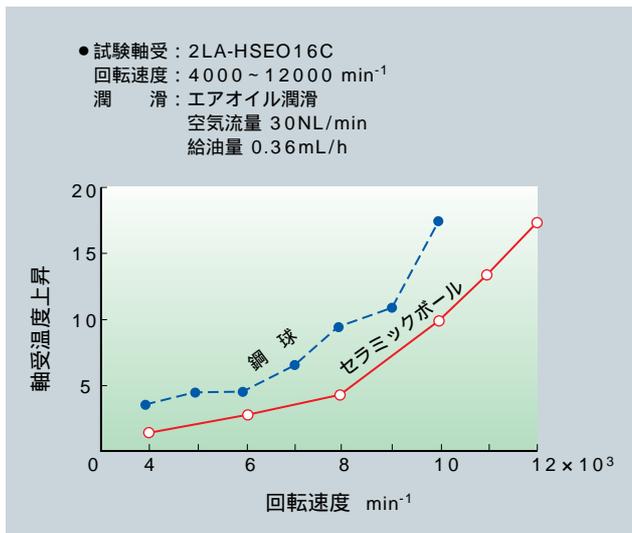


図9.14 セラミックボール・軸受鋼ボール入り軸受の温度上昇比較

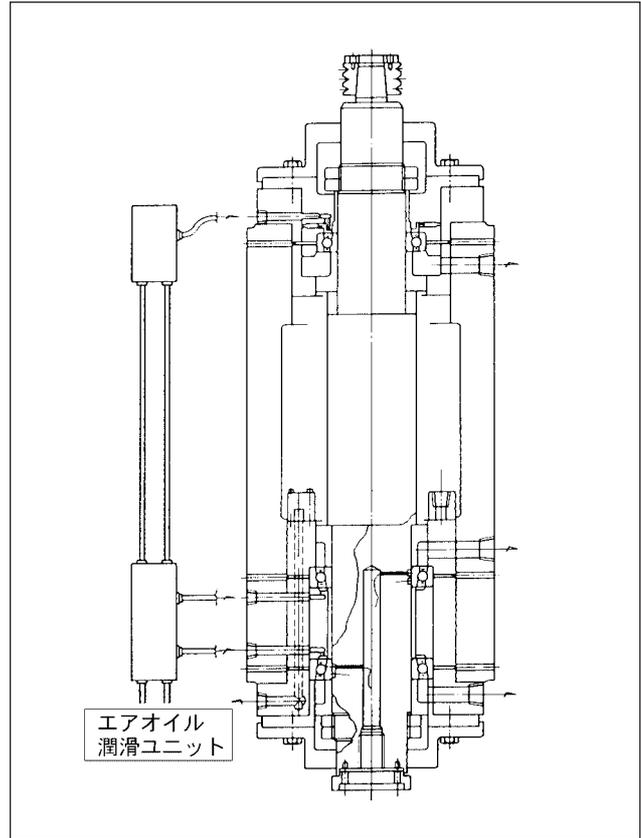


図9.15 温度上昇測定用試験装置

表9.22 セラミックスと軸受鋼の物性比較

項目	セラミックス (Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> )	軸受鋼 (SUJ2)
密度 g/cm <sup>3</sup>	3.304	7.8
縦弾性係数 GPa	315	210
ポアソン比	0.25	0.3
熱膨張係数 × 10 <sup>-6</sup> /	3.2	12.5
熱伝導率 Cal/cm·s·	0.07	0.1～0.12

⑪ セラミックボールを組み込んだ軸受の寿命

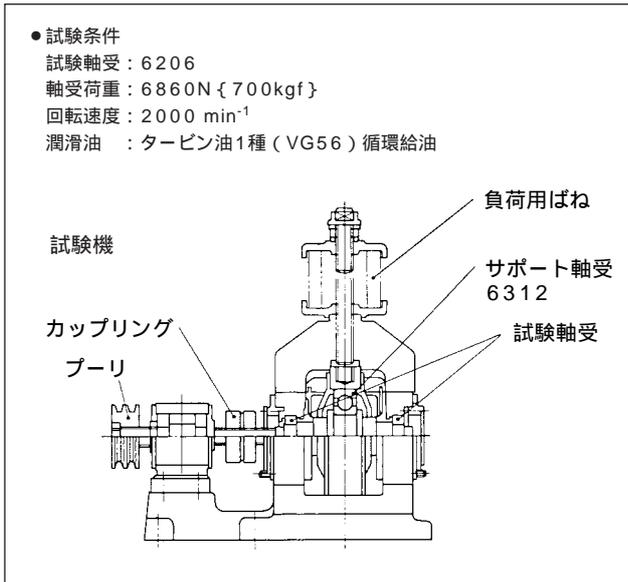


図9.16 ラジアル型軸受寿命試験機

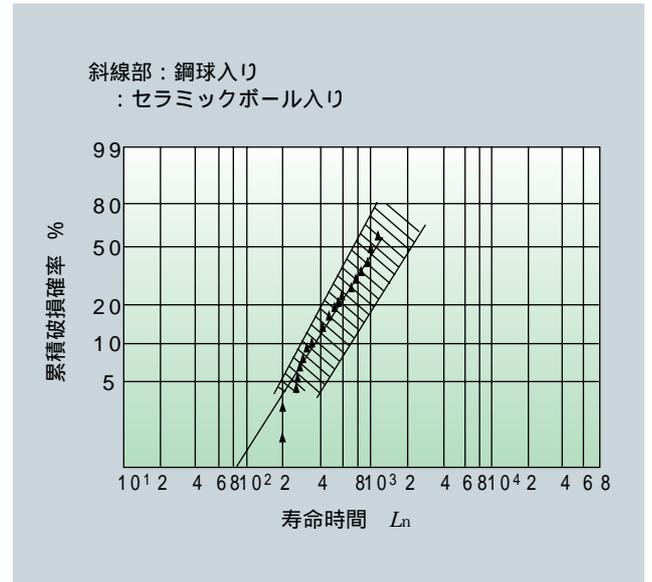


図9.17 セラミックボールを組み込んだ軸受の寿命

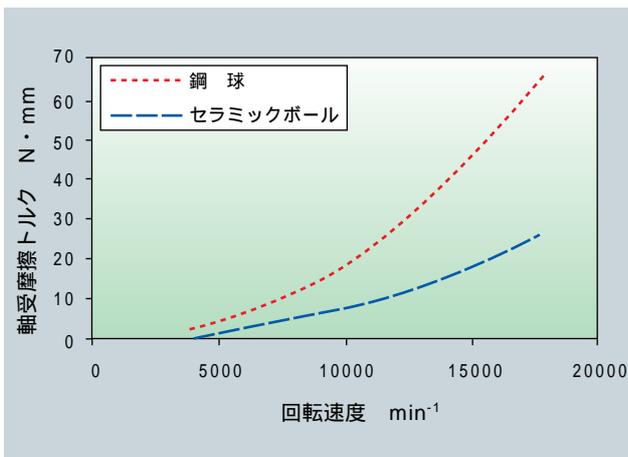


図9.18 摩擦トルク

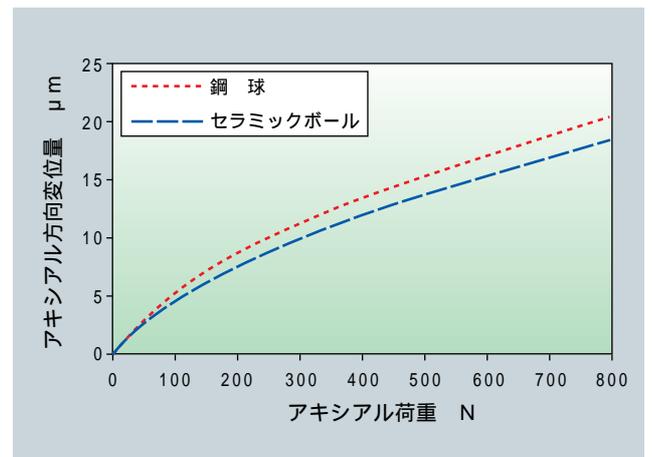


図9.19 アキシャル方向変位量

## ⑫ 推奨潤滑仕様

ラジアル荷重用アンギュラ玉軸受は一般にグリース潤滑又はエアオイル潤滑で使用されます。各潤滑方法の推奨仕様は以下ようになります。

### グリース潤滑

- 推奨銘柄  
技術解説（7. 軸受の潤滑 ①グリース潤滑）の項参照下さい。
- 推奨グリース封入量  
 $d_{mn}$ 値  $65 \times 10^4$   
 寸法記載の空間容積の15%  
 $d_{mn} > 65 \times 10^4$   
 寸法記載の空間容積の12%
- 推奨グリース封入方法  
技術解説（6. 軸受の取扱い ①軸受の清浄とグリース封入作業）の項参照下さい。
- 特記事項  
グリース潤滑シール付アンギュラ玉軸受（79CD,AD /70CD,ADタイプ, BNSタイプ）は予め長寿命グリースMP-1が適量封入されています。  
外部防錆油を清浄なウエスで拭き取り使用下さい。

### エアオイル潤滑

- 推奨ノズル位置  
技術解説（7. 軸受の潤滑 ②エアオイル潤滑推奨ノズル位置）の項を参照下さい。
- 推奨ノズル仕様  
ノズル孔径 1 ~ 1.5 ,  
ノズル数 1本 / 軸受 , ノズル穴長さは孔径の4 ~ 6倍
- 推奨エアオイル仕様  
オイル仕様 スピンドル油  
粘度グレード ISO VG 10 ~ 32 ( 32を推奨 )

表9.23 エア仕様及び給油量

軸受形式	$d_{mn}$ 値( $\times 10^4$ ) を超え 以下	1ショット の噴射量 mL	給油 間隔 min	給油量 mL/h	推奨 エア量 * NL/min
78C,79U,70U, 72C	~ 100	0.03	8	0.23	20 ~ 40
HSE9, HSE0	100 ~ 150		5	0.36	
HSF	150 ~ 260		2	0.90	
HSL HSFL	~ 260		10	0.18	

\* NL / min ( ノルマルリットル / 毎分 ) ...NLは0 , 1気圧での体積を意味する給気量

### ⑬ 標準アンギュラ玉軸受 79U, 70Uタイプ

79U, 70Uタイプは標準アンギュラ玉軸受(79, 70)のアルテージ新シリーズです。内部仕様の最適化と新型樹脂保持器の採用により、高速・高剛性を実現しました。

#### 特長

1. 内部仕様の最適化を実施し、「高速・高剛性」を実現
2. 新型樹脂保持器の採用によりグリース潤滑時のグリース保持性の向上とエアオイル潤滑時の給排油性能を向上。
3. 鋼球, セラミックボールの2仕様を設定
4. 用途に応じ3種類の接触角(15°, 25°, 30°)を設定

#### 軸受仕様

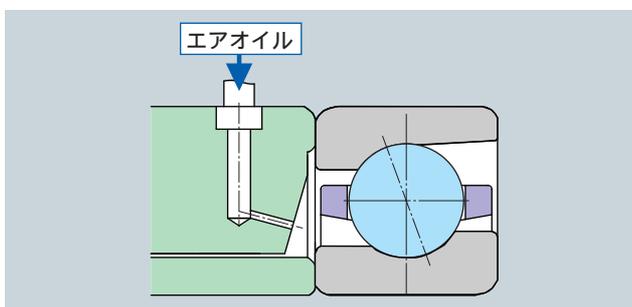


図9.20 79U,70Uタイプ



写真9.1 新型樹脂保持器

#### データ高速運転試験

内部仕様の最適化及び新型樹脂保持器の採用によりグリース潤滑  $d_{mn}$  値  $95 \times 10^4$  で安定した運転が可能です。

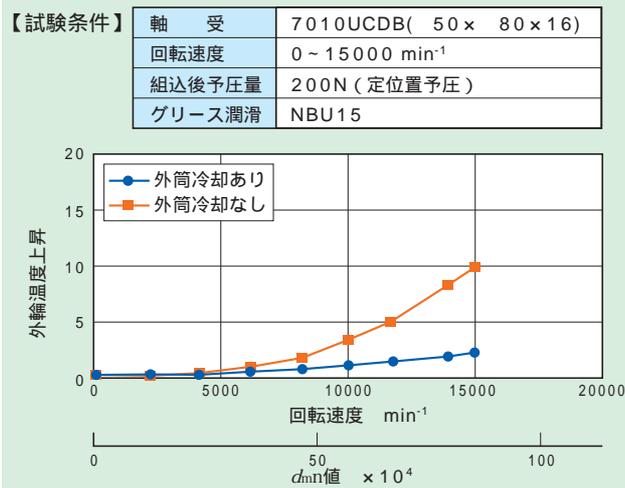


図9.21 グリース潤滑高速運転試験

エアオイル潤滑においても  $d_{mn}$  値  $150 \times 10^4$  で安定した運転が可能です。

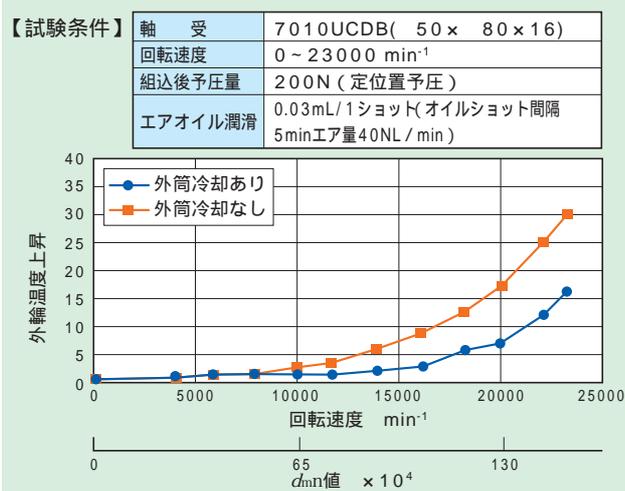
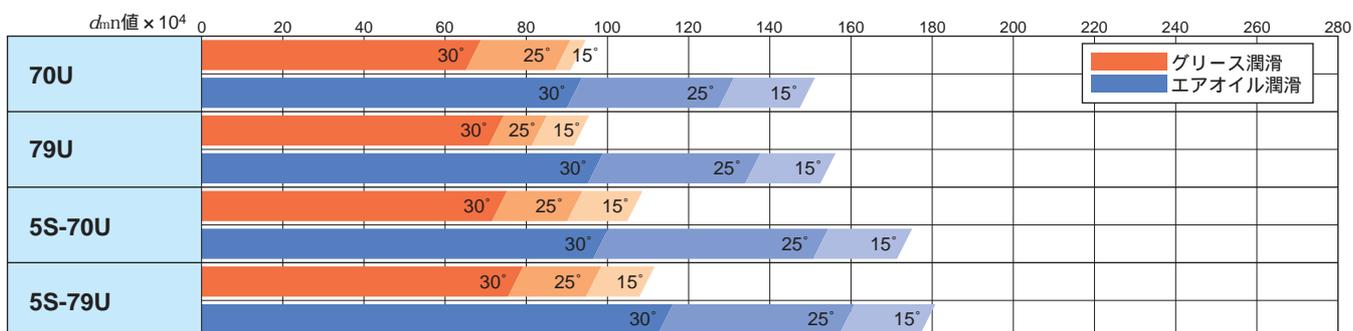


図9.22 エアオイル潤滑高速運転試験

#### 使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 ( $d_{mn}$  値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値 (2列組合せの時) を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

⑭ 高速アンギュラ玉軸受 HSEタイプ

HSEタイプは耐摩耗性・耐焼付性を大幅に向上させた特殊材料+表面改質を採用するとともに、内部仕様の最適化を実施し、高速・高剛性・高信頼性を実現しました。

特長

1. 特殊材料の採用と表面改質により
  - 耐焼付性（従来比15倍以上）
  - 耐摩耗性（従来比1/6の摩耗量）を実現。
2. 内部仕様の最適化を実施し、『高速・低温度上昇』を実現。
3. 鋼球，セラミックボールの2仕様を設定。
4. 用途に応じ，3種類の接触角（15°，20°，25°）を設定。

軸受仕様

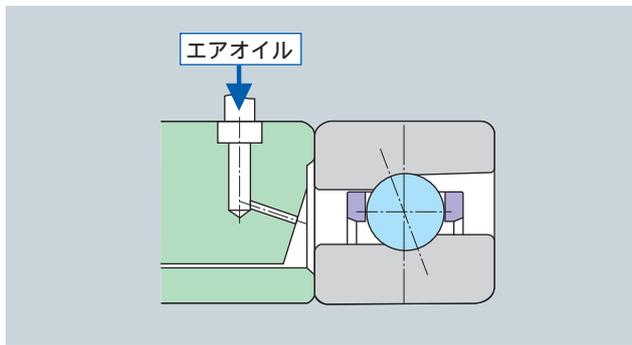


図9.23 HSEタイプ

データ1

5S-HSEタイプは高速・低温度上昇を実現し，組込後予圧量を増加した場合でも安定した高速運転が可能です。（図9.24）

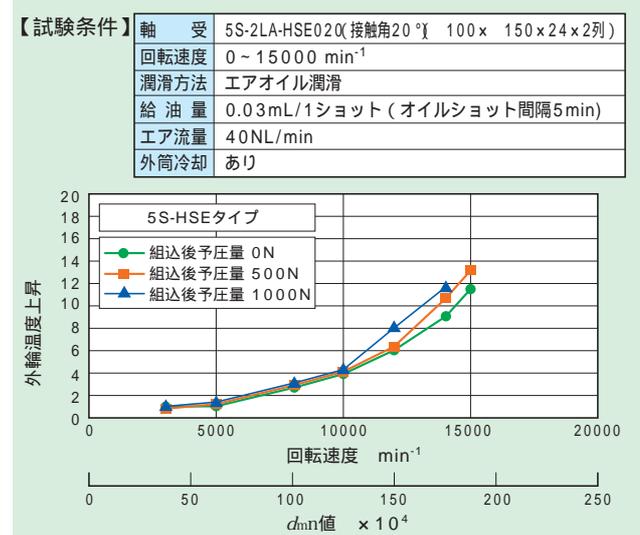


図9.24 予圧荷重と温度上昇との関係

データ2 主軸剛性の向上

5S-HSEタイプは，高速仕様においても予圧確保が可能となり，高剛性を実現しました（従来軸受比1.9倍）。（図9.25）

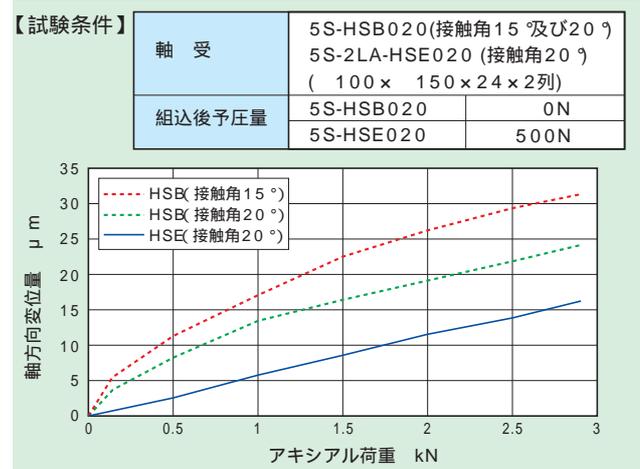
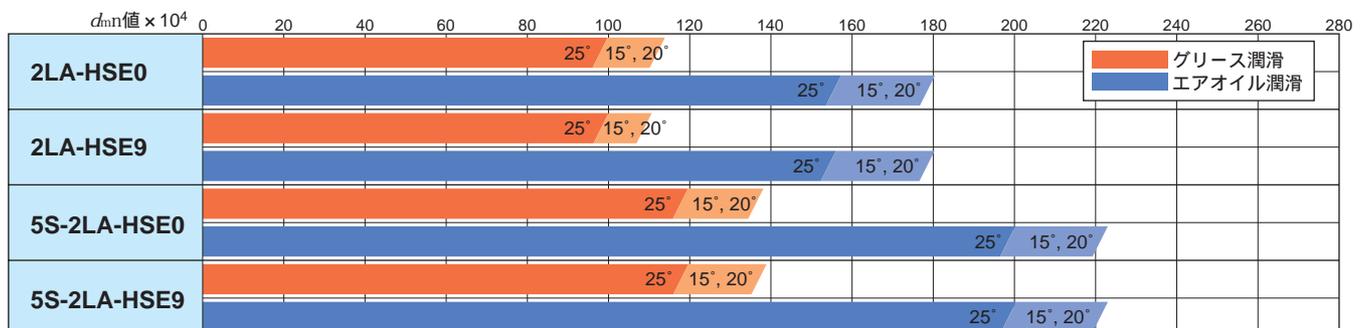


図9.25 従来軸受(HSBタイプ)との組込み後予圧における剛性比較

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 (d<sub>mn</sub>値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値 (2列組合せの時) を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

### ⑮ 超高速アンギュラ玉軸受 HSFタイプ

HSFタイプは高速アンギュラ玉軸受HSEタイプが持つ特徴に加え、小径セラミックボールの採用によりさらなる高速・低温度上昇を実現しました。

定圧予圧で $d_{mn}$ 値260万を達成しています。

#### 特長

1. 特殊材料の採用と表面改質により耐焼付性（従来比15倍以上）
2. 耐摩耗性（従来比1/6の摩耗量）を大きく向上。
3. 内部仕様の最適化を実施し、『高速・低温度上昇』を実現。
4. セラミックボールを使用。
5. 超高速運転時の接触角変化を考慮し、初期接触角25°を設定。

#### 軸受仕様

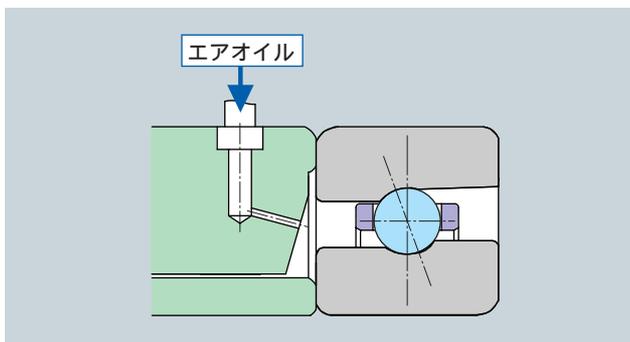


図9.26 HSFタイプ

#### データ

超高速アンギュラ玉軸受5S-HSFタイプは高速アンギュラ玉軸受HSEタイプに対し、小径ボールを採用し、発熱の原因となる遠心力を低減、低昇温特性を実現しました。これにより、5S-HSEタイプと比較して約10%の低温度上昇を示します。（図9.27）

【試験条件】	
軸受	5S-2LA-HSE020 (接触角20°) 5S-2LA-HSF020 (接触角25°) (100 × 150 × 24 × 2列)
回転速度	0 ~ 14000 min <sup>-1</sup>
潤滑方法	エアオイル潤滑
給油量	0.03mL/1ショット (オイルショット間隔5min)
エア流量	40NL/min
外筒冷却	なし

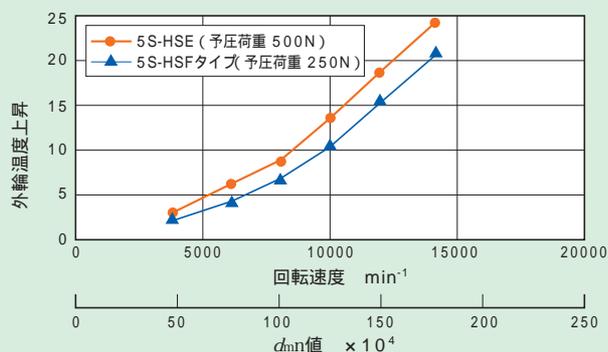
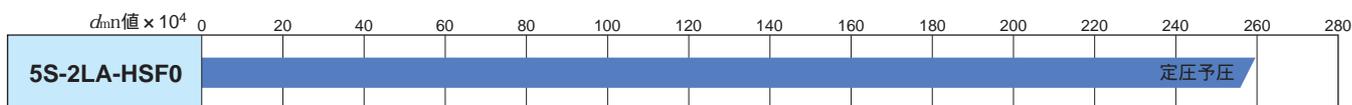


図9.27 温度上昇比較

#### 使用領域



注) 許容回転速度 ( $d_{mn}$ 値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値 (2列組合せの時) を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

⑩ 環境対応型エアオイル潤滑アンギュラ玉軸受 HSLタイプ HSFLタイプ (特許出願中)

HSL/HSFLタイプはHSE/HSFタイプに独自の環境対応潤滑技術を適用した商品です。

低騒音化, ミスト飛散の低減, エア量・オイル消費量の削減が可能となり, 作業環境の改善, 省エネルギーを実現しています。

特長

1. 特殊材料の採用と表面改質により 耐焼付性 (従来比15倍以上)  
耐摩耗性 (従来比1/6の摩耗量) を大きく向上。
2. 鋼球とセラミックボールの2仕様を設定。(ただし, HSFLタイプはセラミックボール仕様のみ)
3. 環境対応型ノズルの採用で低騒音化 (2~8dBA), エア量削減 (1/2~1/4), オイル消費量の削減 (1/5~1/10) を実現。

軸受仕様

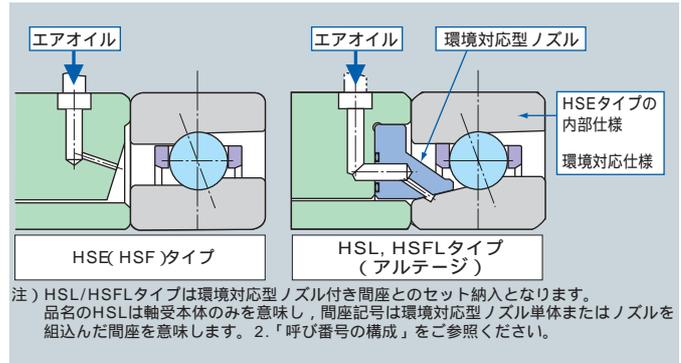
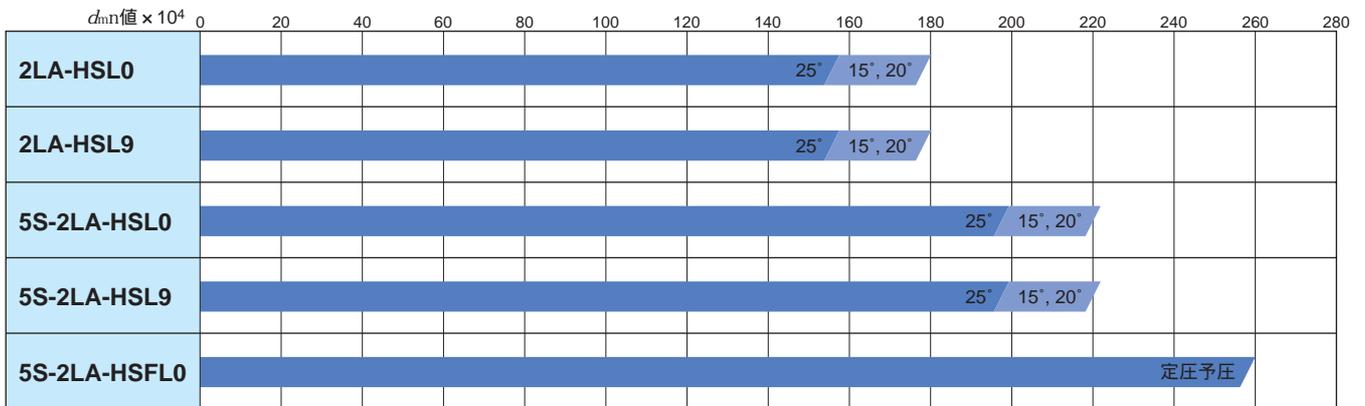


図9.28 HSLタイプ, HSFLタイプ

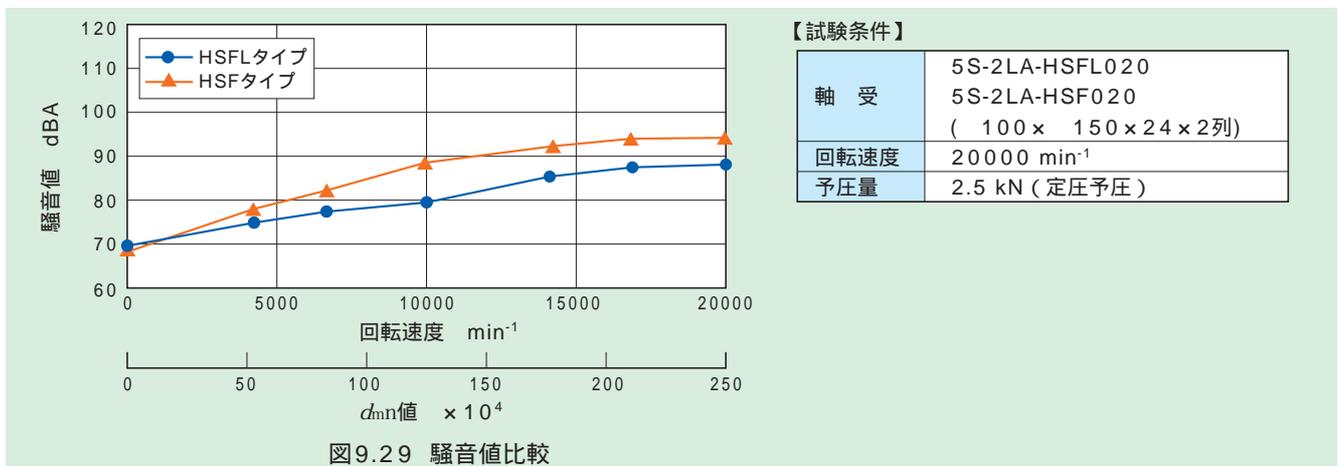
使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 (dmn値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値 (2列組合せの時) を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

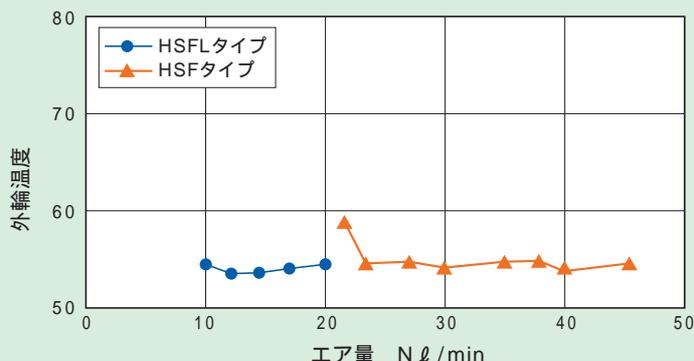
データ1

10000min<sup>-1</sup>以上の高速領域において6dBA~8dBAの騒音低減を実現しています。(図9.29)



データ2

5S-HSFLタイプは10NL/minのエア量（標準軸受における推奨エア量の1/2～1/4）でも外輪温度は安定しており、 $21000\text{min}^{-1}$  ( $d_{mn} 260 \times 10^4$ )での運転は可能です。(図9.30)



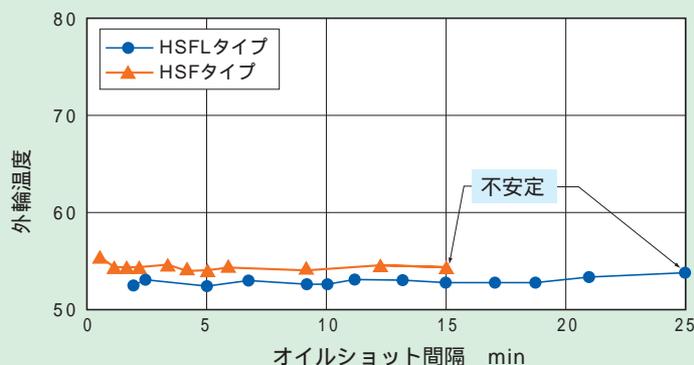
【試験条件】

軸受	5S-2LA-HSFL020 5S-2LA-HSF020 (100 × 150 × 24 × 2列)
回転速度	$21000\text{min}^{-1}$
予圧量	2.5 kN (定圧予圧)
給油量	0.03mL/1ショット (オイルショット間隔5min)

図9.30 エア量と温度上昇との関係

データ3

5S-HSFLタイプは $21000\text{min}^{-1}$  ( $d_{mn} 260 \times 10^4$ ) 運転においてオイルショット間隔21minまで安定した運転ができます。(標準軸受における推奨オイル量の1/5～1/10を実現)(図9.31)



【試験条件】

軸受	5S-2LA-HSFL020 5S-2LA-HSF020 (100 × 150 × 24 × 2列)
回転速度	$21000\text{min}^{-1}$
予圧量	2.5 kN (定圧予圧)
給油量	0.03mL/1ショット
エア流量	12.5 NL/min

図9.31 オイルショット間隔と温度上昇との関係

データ4

5S-HSLタイプはエア量，オイル量を削減した条件で $19000\text{min}^{-1}$ の高速運転が可能です(定位置予圧)(図9.32)



【試験条件】

軸受	5S-2LA-HSL020 5S-2LA-HSE020 (100 × 150 × 24 × 2列)
回転速度	$10000 \sim 19000\text{min}^{-1}$
予圧量	組込後0 (定位置予圧)
給油量	0.03mL/1ショット (オイルショット間隔10min)
エア流量	10 NL/min (HSL) 30 NL/min (HSE)

図9.32 高速運転試験結果 (定位置予圧)

⑰ グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受  
79 LLB/70 LLBタイプ, 5S-79 LLB/5S-70 LLBタイプ

79 LLB/70 LLBタイプはグリース潤滑の高速運転を安定した低温度上昇で実現する環境指向の軸受です。

軸径 50mm未満の回転工具や小型スピンドルに求められる「高速化」「長寿命化」「作業環境への配慮」を実現します。

特長

1. 「高速・低温度上昇」を実現する内部仕様の最適化を実現。
2. 特殊グリースや、グリースを保持するための非接触シールの採用により、グリース長寿命化を実現。
3. 用途に応じ、2種類の接触角（15°、25°）を設定。
4. 特殊精度P42（寸法精度JIS 4級、回転精度JIS 2級）を標準設定。
5. 正面側（黒色）、背面側（オレンジ色）の異色シールを採用。組合せ方向の確認が簡単。
6. 鋼球、セラミックボールの2仕様を設定。

軸受仕様

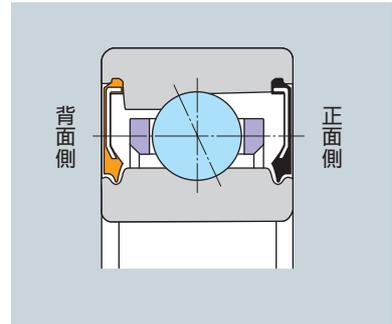
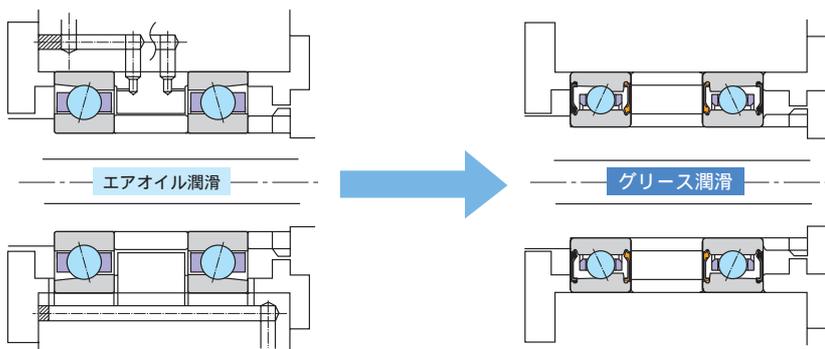


図9.33  
79 LLB/70 LLBタイプ

主軸構造の簡素化提案

79 LLB/70 LLBタイプは内部構造の最適化により、グリース潤滑での高速運転が可能です。ミスト飛散がほとんどないグリース潤滑は主軸構造を簡素化し、環境負荷低減、コスト低減に貢献します。（図9.34）



主軸構造の簡素化、イニシャルコスト、ランニングコストの低減を可能に！

図9.34 潤滑方法の変更（エアオイル潤滑 → グリース潤滑）

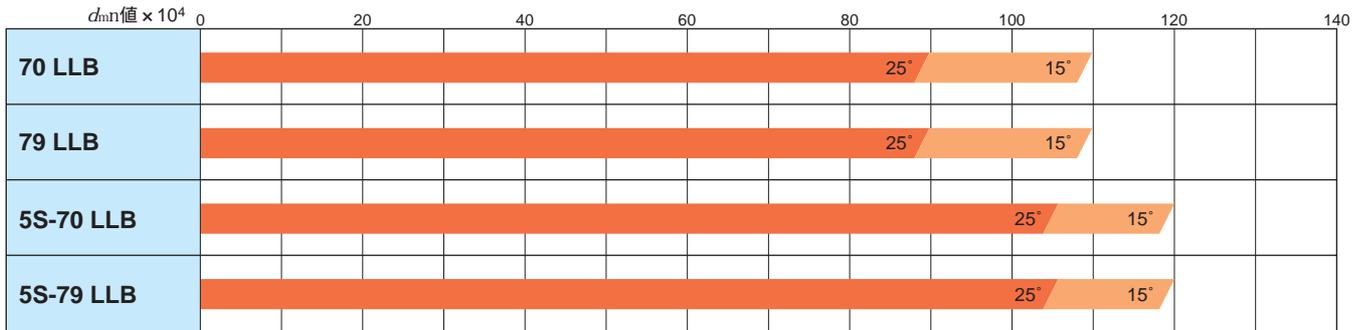
79 LLB/70 LLBタイプの使いやすさ

79 LLB/70 LLBタイプはグリース封入タイプです。グリース封入作業が不要となり、組立前に防錆油を拭き取るだけでご使用いただけます。さらに、正面側、背面側に異色シールを採用しています。正面側（黒色）、背面側（オレンジ色）を色で確認することができ、組合せ方向の確認が簡単です。（表9.21）

表9.21 シールの色と軸受の組合せ

DBセット【背面組合せ】	DFセット【正面組合せ】
オレンジ色シール + オレンジ色シール	黒色シール + 黒色シール

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 (d<sub>mn</sub>値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値 (2列組合せの時) を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

データ / 高速運転試験

内部仕様の最適化により d<sub>mn</sub> 値 110 × 10<sup>4</sup> で安定した運転が可能です。(図9.35 ~ 36)

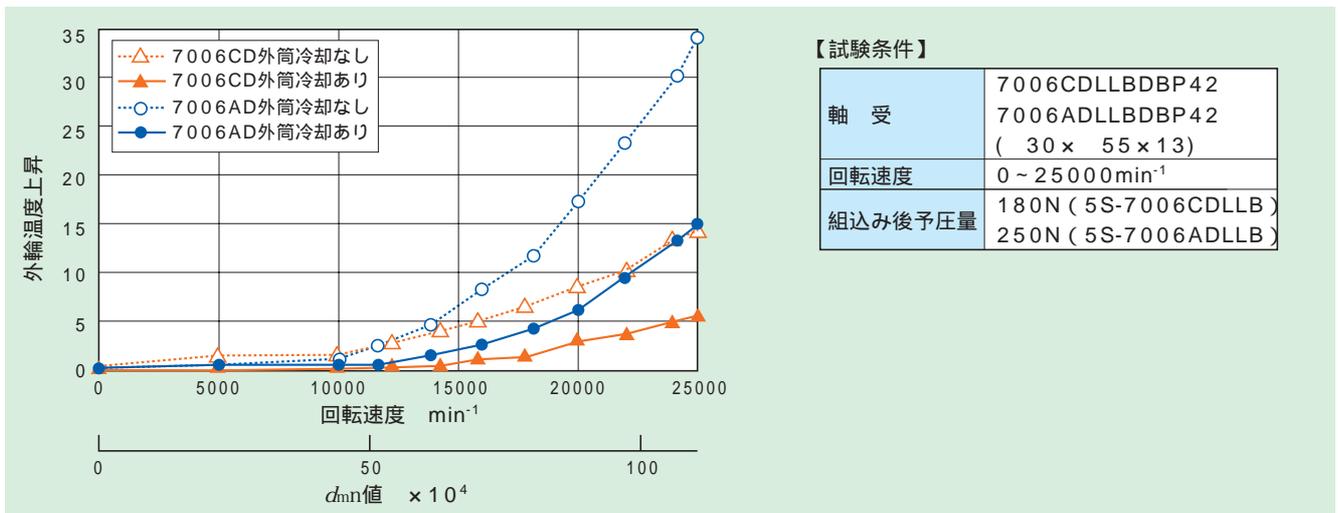


図9.35 高速運転試験結果 ( 7006CD, 接触角15 °) ( 7006AD, 接触角25 ° )

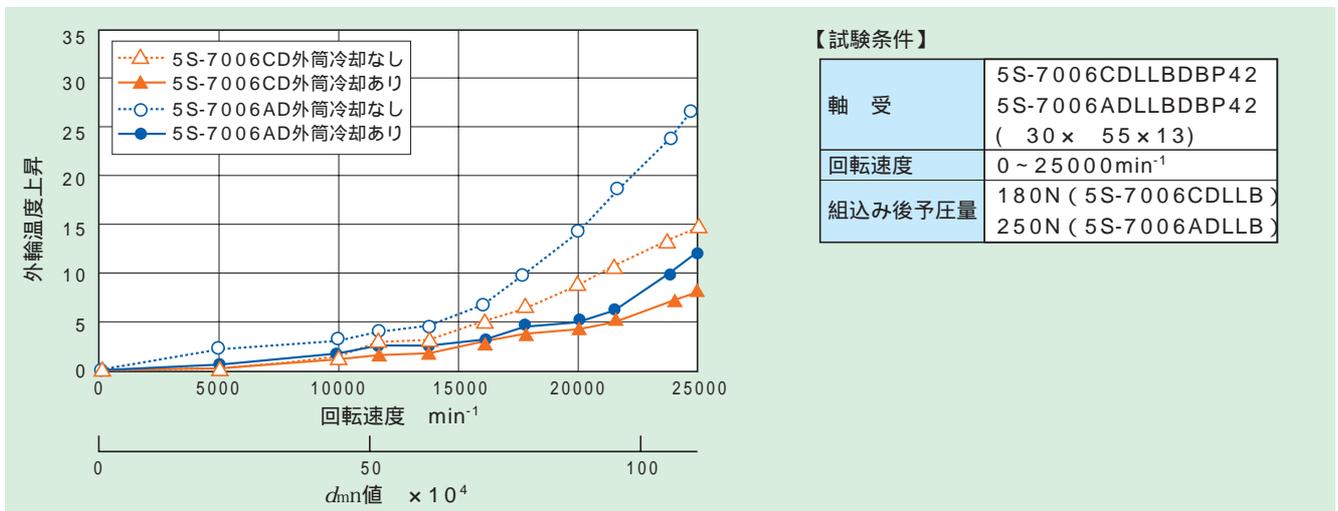


図9.36 高速運転試験結果 ( 5S-7006CD, 接触角15 °) ( 5S-7006AD, 接触角25 ° )

⑱ グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受 BNS LLBタイプ 5S-BNS LLBタイプ

BNS LLBタイプは材料、内部構造の最適化により、環境負荷低減、コスト低減に有効なグリース潤滑の高速運転を可能にしました。

軸受仕様

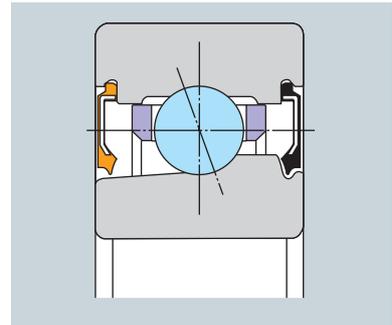


図9.37 BNS LLBタイプ

特長

1. 特殊材料の採用と表面改質により
  - 耐焼付性（従来比15倍以上）
  - 耐摩耗性（従来比1/6の摩耗量）を大きく向上。
2. 『高速・低温度上昇』を実現するため、内部仕様の最適化を実施。
3. 鋼球，セラミックボールの2仕様を設定。
4. グリースポケット，特殊グリース，両側非接触シールの採用により，グリース長寿命を実現。

主軸構造の簡素化提案

BNS LLBタイプは内部構造の最適化により、グリース潤滑での高速運転が可能で、ミスト飛散がほとんどないグリース潤滑は主軸構造を簡素化し、環境負荷低減、コスト低減に貢献します。(図9.38)

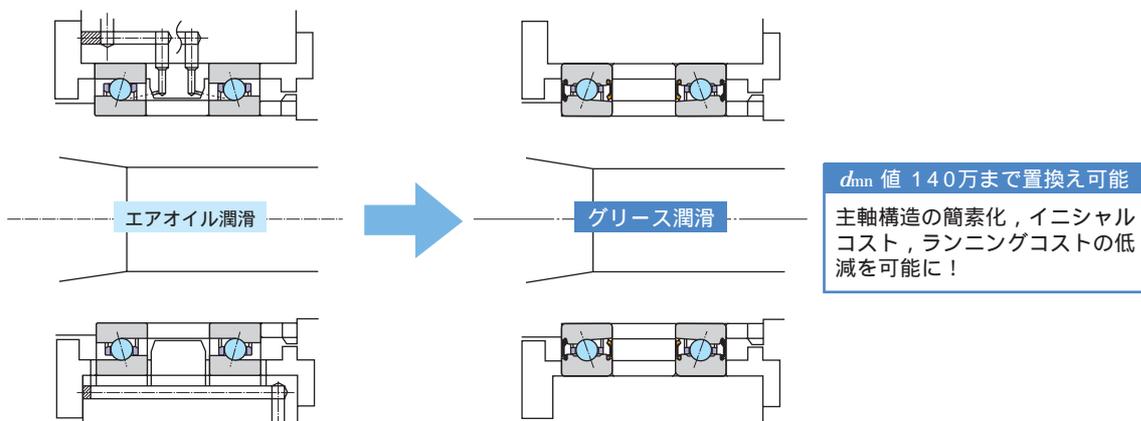
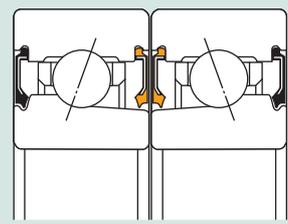
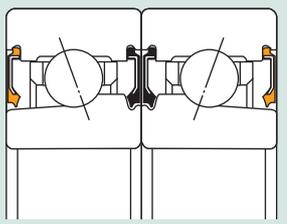


図9.38 潤滑方法の変更（エアオイル潤滑 グリース潤滑）

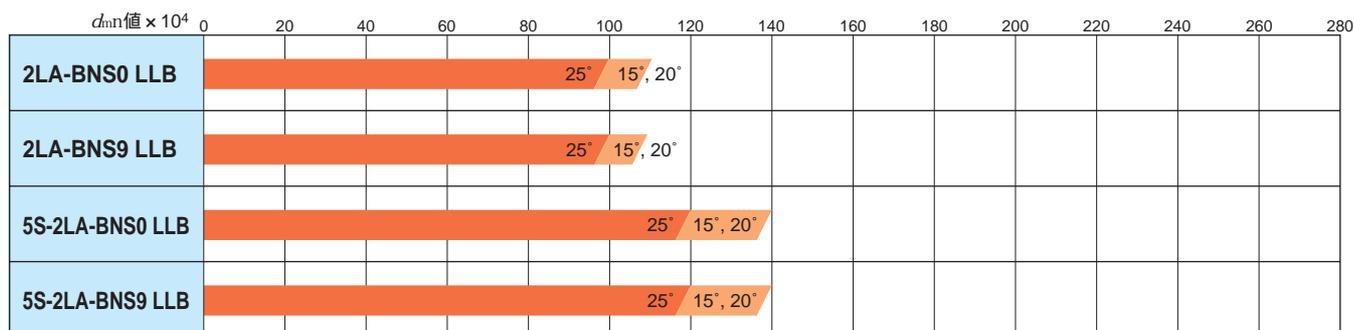
BNS LLBタイプの使いやすさ

BNS LLBタイプはグリース封入タイプです。グリース封入作業が不要となり、組立前に防錆油を拭き取るだけでご使用いただけます。さらに、正面側、背面側に異色シールを採用しています。正面側（黒色）、背面側（オレンジ色）を色で確認することができ、組合せ方向の確認が簡単です。(表9.22)

表9.22 シールの色と軸受の組合せ

DBセット【背面組合せ】	DFセット【正面組合せ】
オレンジ色シール + オレンジ色シール	黒色シール + 黒色シール
	
	

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 ( $d_{mn}$ 値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値 (2列組合せの時) を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

データ1 / 温度上昇

5S-2LA-BNS LLBタイプは $d_{mn}$ 値140万の高速領域まで安定した温度上昇を示します。(図9.39)

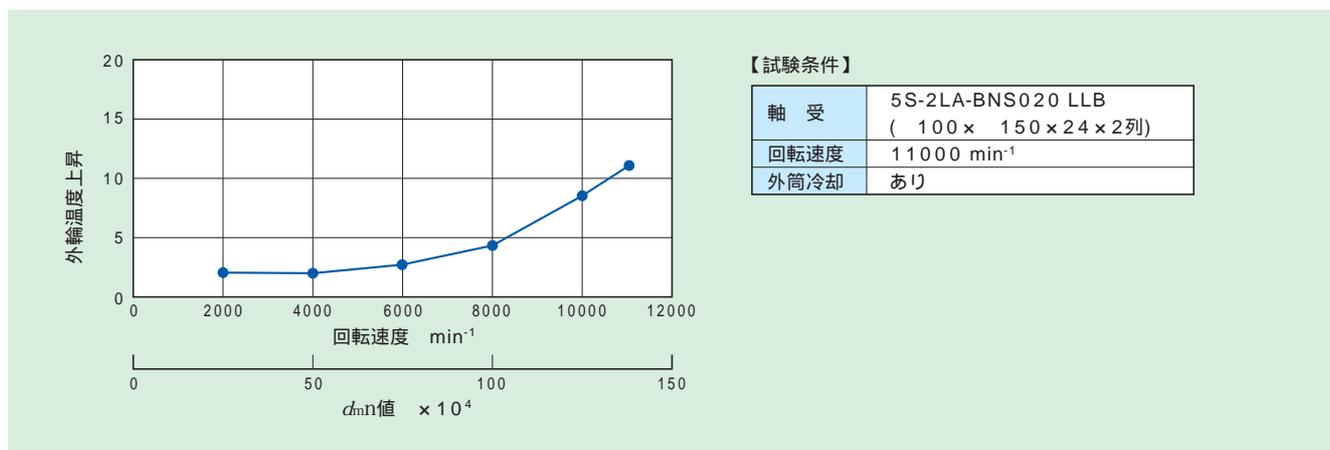


図9.39 高速運転試験結果

データ2 / 耐久試験

5S-2LA-BNS LLBタイプはグリースポケットをはじめとする最適設計と特殊グリースの採用により,  $d_{mn}$ 値140万条件で20000時間を超える連続運転を達成。(図9.40)

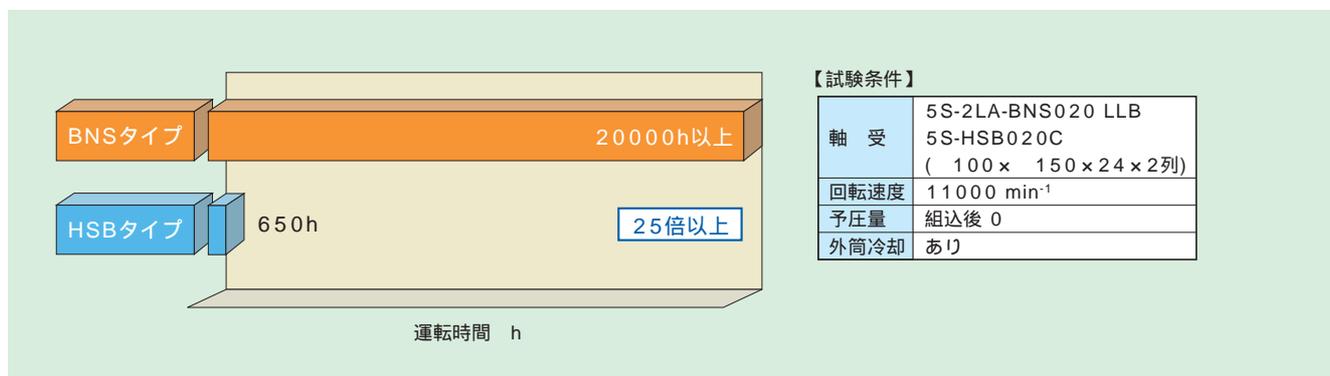
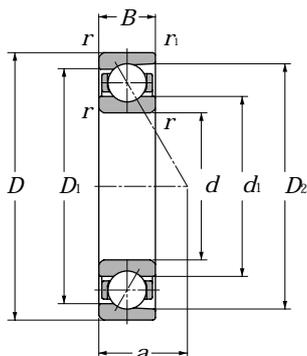


図9.40 耐久試験結果

⑱ アンギュラ玉軸受寸法表

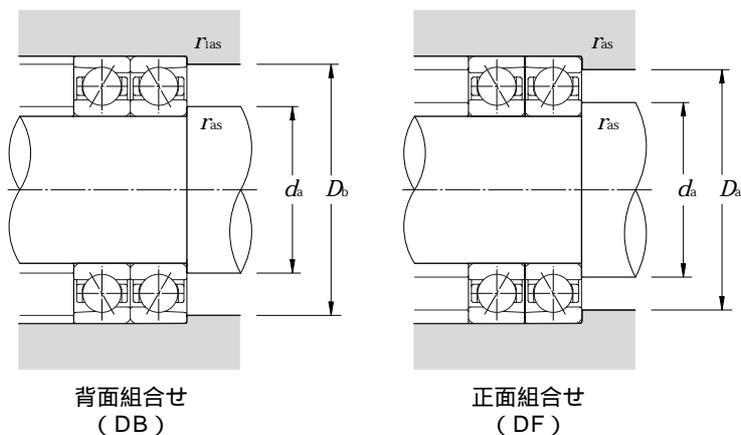
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 78タイプ

接触角15°  $d$  25 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		グリース 潤滑	油潤滑 潤滑
7805C	25	37	7	0.3	0.15	5.05	3.85	515	390	1.04	106	16.2	27 100	36 100
7806C	30	42	7	0.3	0.15	5.35	4.50	545	460	1.20	122	16.5	23 300	31 100
7807C	35	47	7	0.3	0.15	5.80	5.25	590	535	1.41	144	16.4	20 500	27 300
7808C	40	52	7	0.3	0.15	6.05	5.75	615	585	1.57	160	16.2	18 300	24 300
7809C	45	58	7	0.3	0.15	6.25	6.25	640	640	1.73	176	16.0	16 300	21 700
7810C	50	65	7	0.3	0.15	7.90	8.05	805	820	2.31	236	16.1	14 600	19 500
7811C	55	72	9	0.3	0.15	13.1	12.7	1 330	1 300	5.55	565	16.4	13 200	17 600
7812C	60	78	10	0.3	0.15	13.4	13.6	1 370	1 390	6.00	610	16.3	12 200	16 200
7813C	65	85	10	0.6	0.3	14.1	14.9	1 440	1 520	5.30	540	16.2	11 200	14 900
7814C	70	90	10	0.6	0.3	14.5	15.8	1 470	1 610	7.10	720	16.1	10 500	14 000
7815C	75	95	10	0.6	0.3	14.8	16.7	1 510	1 700	6.00	615	16.0	9 900	13 200
7816C	80	100	10	0.6	0.3	15.1	17.6	1 540	1 790	7.95	810	15.9	9 300	12 400
7817C	85	110	13	1	0.6	22.1	24.7	2 250	2 520	10.7	1 090	16.1	8 600	11 500
7818C	90	115	13	1	0.6	22.7	26.1	2 320	2 670	10.5	1 070	16.1	8 200	10 900
7819C	95	120	13	1	0.6	23.4	27.6	2 380	2 820	12.1	1 240	16.0	7 800	10 400
7820C	100	125	13	1	0.6	23.5	28.3	2 400	2 890	12.5	1 270	16.0	7 500	10 000
7821C	105	130	13	1	0.6	24.1	29.8	2 460	3 050	13.2	1 340	15.9	7 100	9 500
7822C	110	140	16	1	0.6	34.5	42.5	3 550	4 350	21.0	2 140	16.1	6 700	9 000
7824C	120	150	16	1	0.6	35.0	44.5	3 600	4 550	22.1	2 260	16.0	6 200	8 300
7826C	130	165	18	1.1	0.6	47.0	59.5	4 750	6 050	28.4	2 900	16.1	5 700	7 600
7828C	140	175	18	1.1	0.6	47.5	62.5	4 850	6 350	30.0	3 050	16.0	5 300	7 100
7830C	150	190	20	1.1	0.6	60.5	79.5	6 150	8 100	48.5	4 950	16.1	4 900	6 600
7832C	160	200	20	1.1	0.6	62.0	83.5	6 300	8 500	41.0	4 200	16.0	4 700	6 200
7834C	170	215	22	1.1	0.6	76.0	102	7 750	10 400	49.0	4 950	16.1	4 400	5 800

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_r = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot k \cdot F_a}{C_{Or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1		1.34	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重  
 $P_{Or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

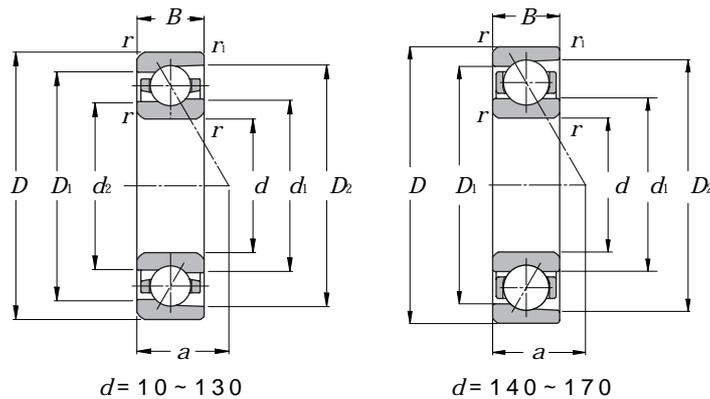
単列		並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92				

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
7.7	0.8	0.021	28.6	33.2	34.6	27.5	34.5	35.8	0.3	0.15	7805C
8.3	1.1	0.025	33.6	38.4	39.6	32.5	39.5	40.8	0.3	0.15	7806C
9.0	1.3	0.028	38.6	43.4	44.6	37.5	44.5	45.8	0.3	0.15	7807C
9.7	1.4	0.031	43.6	48.4	49.6	42.5	49.5	50.8	0.3	0.15	7808C
10.4	1.6	0.039	49.1	53.9	55.1	47.5	55.5	56.8	0.3	0.15	7809C
11.2	1.8	0.049	54.8	60.2	61.6	52.5	62.5	63.8	0.3	0.15	7810C
13.0	3.2	0.079	60.1	66.9	69.2	57.5	69.5	70.8	0.3	0.15	7811C
14.3	3.9	0.10	65.6	72.4	74.7	62.5	75.5	76.8	0.3	0.15	7812C
15.1	4.4	0.12	71.4	78.6	80.7	69.5	80.5	82.5	0.6	0.3	7813C
15.7	5.1	0.13	76.6	83.4	85.7	74.5	85.5	87.5	0.6	0.3	7814C
16.4	5.0	0.14	81.4	88.6	90.7	79.5	90.5	92.5	0.6	0.3	7815C
17.1	5.7	0.15	86.6	93.4	95.7	84.5	95.5	97.5	0.6	0.3	7816C
19.6	9.8	0.26	93.1	101.9	104.9	90.5	104.5	105.5	1	0.6	7817C
20.3	11	0.27	98.0	107.0	109.8	95.5	109.5	110.5	1	0.6	7818C
20.9	11	0.28	103.1	111.9	114.8	100.5	114.5	115.5	1	0.6	7819C
21.6	12	0.30	108.1	116.9	119.8	105.5	119.5	120.5	1	0.6	7820C
22.3	13	0.31	113.1	122.0	124.8	110.5	124.5	125.5	1	0.6	7821C
24.8	19	0.49	119.8	130.2	134.0	115.5	134.5	135.5	1	0.6	7822C
26.1	20	0.52	129.8	140.2	144.0	125.5	144.5	145.5	1	0.6	7824C
28.8	28	0.91	141.3	153.7	158.1	137	158	160.5	1	0.6	7826C
30.1	30	0.97	151.3	163.7	168.1	147	168	170.5	1	0.6	7828C
32.8	45	1.33	163.4	177.1	182.2	157	183	185.5	1	0.6	7830C
34.2	46	1.41	172.9	187.1	192.2	167	193	195.5	1	0.6	7832C
36.8	53	1.87	184.4	200.6	206.3	177	208	210.5	1	0.6	7834C

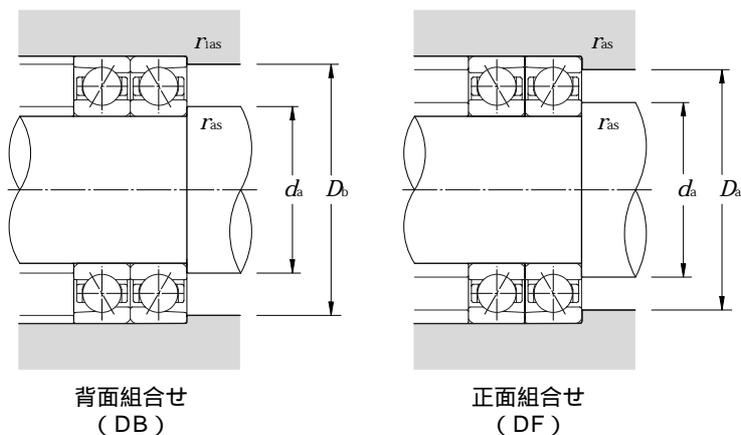
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 79Uタイプ/79タイプ

接触角15°  $d$  10 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重 kN		基本静 定格荷重 kgf		許容 アキシアル荷重 kN kgf (静止時)		係数 $f_0$	許容回転速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 油潤滑 潤滑	
	$d$	$D$	$B$	$r_s \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{1s} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$					
7900UC	10	22	6	0.3	0.15	3.20	1.65	325	169	2.40	245	14.2	73 200	117 200
7901UC	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.86	340	189	2.61	267	14.7	65 100	104 100
7902UC	15	28	7	0.3	0.15	5.10	2.90	520	296	3.85	395	14.4	54 500	87 200
7903UC	17	30	7	0.3	0.15	5.35	3.20	545	325	4.15	425	14.8	49 900	79 800
7904UC	20	37	9	0.3	0.15	7.65	4.90	780	500	6.45	655	14.9	41 100	65 800
7905UC	25	42	9	0.3	0.15	8.15	5.75	835	590	7.35	750	15.5	35 000	56 000
7906UC	30	47	9	0.3	0.15	8.60	6.60	880	675	8.20	840	15.9	30 400	48 700
7907UC	35	55	10	0.6	0.3	13.7	10.3	1 400	1 050	13.7	1 400	15.5	26 000	41 700
7908UC	40	62	12	0.6	0.3	14.5	11.8	1 480	1 200	15.4	1 570	15.9	23 000	36 800
7909UC	45	68	12	0.6	0.3	17.9	14.8	1 830	1 510	19.4	1 980	15.8	20 700	33 200
7910UC	50	72	12	0.6	0.3	18.9	16.6	1 930	1 700	21.4	2 190	16.1	19 200	30 700
7911UC	55	80	13	1	0.6	19.7	18.5	2 010	1 890	23.4	2 390	16.3	17 400	27 800
7912UC	60	85	13	1	0.6	20.5	20.3	2 090	2 080	25.5	2 600	16.5	16 200	25 900
7913UC	65	90	13	1	0.6	20.8	21.2	2 120	2 160	26.5	2 700	16.5	15 100	24 200
7914UC	70	100	16	1	0.6	29.7	30.0	3 050	3 100	38.0	3 850	16.4	13 800	22 100
7915UC	75	105	16	1	0.6	30.0	31.5	3 050	3 250	39.5	4 000	16.5	13 000	20 800
7916UC	80	110	16	1	0.6	30.5	33.0	3 100	3 350	41.0	4 200	16.5	12 300	19 600
7917UC	85	120	18	1.1	0.6	41.0	44.0	4 200	4 500	54.0	5 500	16.5	11 400	18 300
7918UC	90	125	18	1.1	0.6	41.5	46.0	4 250	4 700	56.0	5 700	16.6	10 900	17 400
7919UC	95	130	18	1.1	0.6	42.5	47.5	4 300	4 850	58.0	5 950	16.5	10 400	16 700
7920UC	100	140	20	1.1	0.6	54.5	61.0	5 550	6 200	76.5	7 800	16.5	9 800	15 600
7921UC	105	145	20	1.1	0.6	55.0	63.5	5 600	6 500	79.5	8 100	16.6	9 400	15 000
7922UC	110	150	20	1.1	0.6	56.0	65.5	5 700	6 700	82.5	8 400	16.5	9 000	14 400
7924UC	120	165	22	1.1	0.6	69.0	81.5	7 050	8 300	100	10 200	16.6	8 200	13 200
7926UC	130	180	24	1.5	1	85.0	102	8 650	10 400	128	13 000	16.5	7 600	12 100
7928CT1B	140	190	24	1.5	1	83.5	101	8 500	10 300	48.0	4 900	16.5	5 100	6 600
7930CT1B	150	210	28	2	1	108	132	11 000	13 400	60.5	6 200	16.5	4 700	6 100
7932CT1B	160	220	28	2	1	109	136	11 100	13 900	63.0	6 400	16.5	4 400	5 700
7934CT1B	170	230	28	2	1	113	145	11 500	14 800	79.0	8 050	16.4	4 200	5 400

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$$P_r = X F_r + Y F_a$$

$i \cdot f_0 \cdot F_a$ $C_{or}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

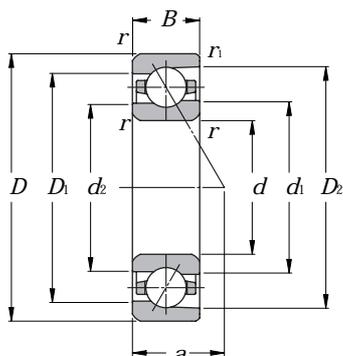
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	D2	da 最小	Da 最大	Db 最大	rias 最大	rias 最大	
5.2	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	7900UC
5.4	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	7901UC
6.4	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.8	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7902UC
6.7	0.8	0.02	21.3	20.3	25.7	27.8	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	7903UC
8.3	1.5	0.04	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	7904UC
9.0	1.8	0.04	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	7905UC
9.7	2.0	0.05	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	7906UC
11.1	3.4	0.07	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	7907UC
12.9	4.7	0.11	47.6	45.9	54.4	57.8	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	7908UC
13.6	5.9	0.12	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	7909UC
14.2	6.2	0.13	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	7910UC
15.6	7.5	0.18	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	7911UC
16.3	8.0	0.19	68.7	66.8	76.4	80.1	65.5	79.5	80.5	1	0.6	7912UC
16.9	8.6	0.21	73.7	71.8	81.4	85.1	70.5	84.5	85.5	1	0.6	7913UC
19.4	14	0.34	80.3	78.0	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	7914UC
20.1	15	0.36	85.3	83.0	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	7915UC
20.8	16	0.38	90.8	88.5	100.2	104.8	85.5	104.5	105.5	1	0.6	7916UC
22.8	22	0.54	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	7917UC
23.5	23	0.56	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	7918UC
24.1	24	0.59	106.9	104.3	118.1	123.5	102	123	125.5	1	0.6	7919UC
26.1	33	0.81	113.6	110.5	126.4	132.7	107	133	135.5	1	0.6	7920UC
26.8	34	0.84	118.6	115.5	131.4	137.7	112	138	140.5	1	0.6	7921UC
27.5	36	0.87	123.6	120.5	136.4	142.7	117	143	145.5	1	0.6	7922UC
30.2	48	1.19	135.2	131.7	149.8	156.8	127	158	160.5	1	0.6	7924UC
32.9	63	1.57	146.9	143.0	163.2	171.0	138.5	171.5	174.5	1.5	1	7926UC
34.2	67	1.66	156.0		174.1	180.5	148.5	181.5	184.5	1.5	1	7928CT1B
38.2	100	2.59	169.5		190.5	198.0	160	200	204.5	2	1	7930CT1B
39.6	106	2.72	179.5		200.6	208.0	170	210	214.5	2	1	7932CT1B
40.9	109	2.89	190.0		210.5	218.0	180	220	224.5	2	1	7934CT1B

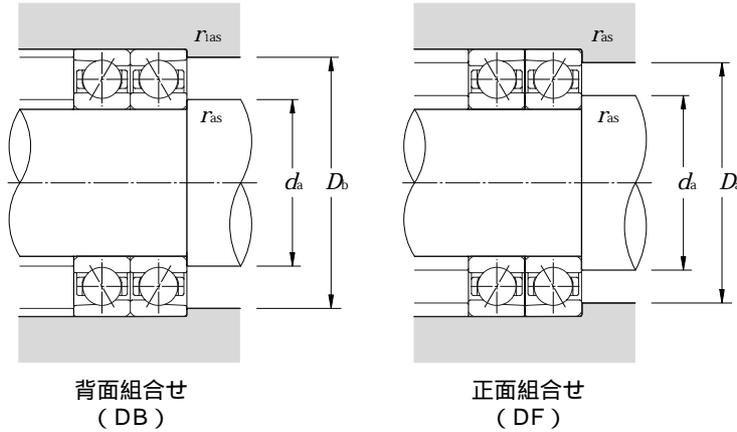
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 79Uタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転速度	
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシャル荷重		min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs \min}$ ①	$r_{is \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	グリース	油潤滑
7900UAD	10	22	6	0.3	0.15	3.05	1.58	310	161	1.77	180	63 400	102 500
7901UAD	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.77	325	181	1.92	196	56 400	91 100
7902UAD	15	28	7	0.3	0.15	4.85	2.77	495	283	2.81	287	47 200	76 300
7903UAD	17	30	7	0.3	0.15	5.10	3.05	520	310	3.00	310	43 200	69 800
7904UAD	20	37	9	0.3	0.15	7.25	4.65	740	475	4.70	480	35 600	57 500
7905UAD	25	42	9	0.3	0.15	7.75	5.50	790	560	5.35	545	30 300	49 000
7906UAD	30	47	9	0.3	0.15	8.15	6.30	830	640	6.00	610	26 400	42 600
7907UAD	35	55	10	0.6	0.3	13.0	9.75	1 320	995	10.1	1 030	22 600	36 400
7908UAD	40	62	12	0.6	0.3	13.7	11.2	1 400	1 140	11.3	1 160	19 900	32 200
7909UAD	45	68	12	0.6	0.3	17.0	14.1	1 730	1 440	14.6	1 490	18 000	29 000
7910UAD	50	72	12	0.6	0.3	17.9	15.8	1 820	1 610	16.2	1 650	16 600	26 900
7911UAD	55	80	13	1	0.6	18.6	17.5	1 900	1 790	17.7	1 800	15 000	24 300
7912UAD	60	85	13	1	0.6	19.4	19.1	1 970	1 950	19.2	1 960	14 000	22 600
7913UAD	65	90	13	1	0.6	19.6	19.7	2 000	2 010	19.9	2 030	13 100	21 200
7914UAD	70	100	16	1	0.6	28.0	28.6	2 860	2 920	27.9	2 840	11 900	19 300
7915UAD	75	105	16	1	0.6	28.4	29.6	2 900	3 000	29.0	2 960	11 300	18 200
7916UAD	80	110	16	1	0.6	28.7	30.5	2 930	3 100	30.0	3 050	10 600	17 200
7917UAD	85	120	18	1.1	0.6	38.5	41.5	3 950	4 250	39.5	4 000	9 900	16 000
7918UAD	90	125	18	1.1	0.6	39.5	43.0	4 000	4 400	41.0	4 200	9 400	15 300
7919UAD	95	130	18	1.1	0.6	40.0	44.5	4 050	4 500	42.5	4 350	9 000	14 600
7920UAD	100	140	20	1.1	0.6	51.0	57.5	5 200	5 850	56.0	5 750	8 500	13 700
7921UAD	105	145	20	1.1	0.6	52.0	59.0	5 300	6 050	58.5	5 950	8 100	13 100
7922UAD	110	150	20	1.1	0.6	52.5	61.0	5 400	6 250	60.5	6 150	7 800	12 600
7924UAD	120	165	22	1.1	0.6	65.0	76.0	6 650	7 750	73.5	7 500	7 100	11 500
7926UAD	130	180	24	1.5	1	80.0	95.0	8 150	9 700	94.0	9 550	6 600	10 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ, 正面組合せ			
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

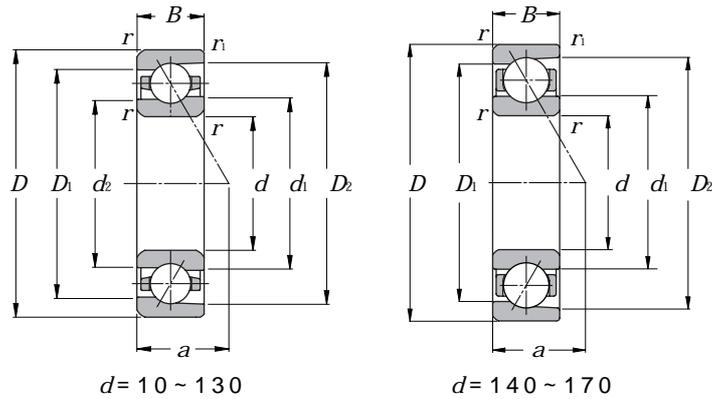
単列, 並列組合せ		背面組合せ, 正面組合せ	
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	D2	da 最小	Da 最大	Db 最大	rias 最大	rias 最大	
6.8	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	7900UAD
7.2	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	7901UAD
8.6	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7902UAD
9.0	0.8	0.02	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	7903UAD
11.2	1.5	0.04	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	7904UAD
12.4	1.8	0.04	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	7905UAD
13.5	2.0	0.05	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	7906UAD
15.6	3.4	0.07	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	7907UAD
18.0	4.7	0.11	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	7908UAD
19.2	5.9	0.12	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	7909UAD
20.3	6.2	0.13	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	7910UAD
22.3	7.5	0.18	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	7911UAD
23.5	8.0	0.19	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	7912UAD
24.6	8.6	0.21	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	7913UAD
27.9	14	0.34	80.3	78.0	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	7914UAD
29.1	15	0.36	85.3	83.0	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	7915UAD
30.4	16	0.38	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	7916UAD
33.0	22	0.54	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	7917UAD
34.2	23	0.56	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	7918UAD
35.3	24	0.59	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	7919UAD
38.1	33	0.81	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	7920UAD
39.3	34	0.84	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	7921UAD
40.4	36	0.87	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	7922UAD
44.4	48	1.19	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	7924UAD
48.3	63	1.57	146.9	143.0	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	7926UAD

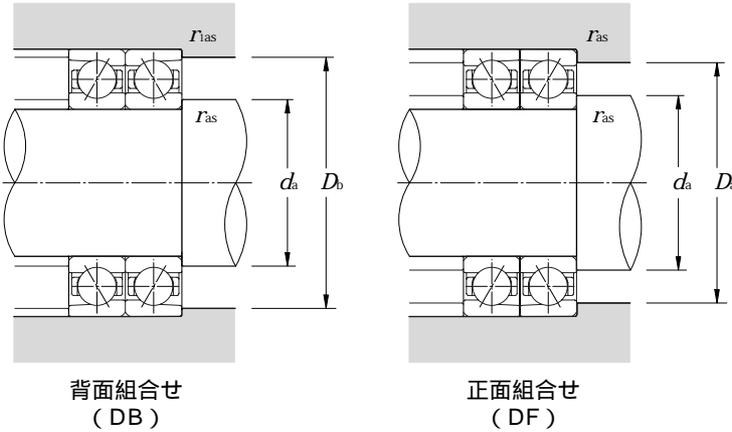
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 79Uタイプ

接触角30°  $d$  10 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_s \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{1s} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
7900U	10	22	6	0.3	0.15	2.95	1.53	300	156	1.36	139	53 700	73 200
7901U	12	24	6	0.3	0.15	3.10	1.71	315	175	1.48	151	47 700	65 000
7902U	15	28	7	0.3	0.15	4.70	2.68	480	274	2.14	218	40 000	54 500
7903U	17	30	7	0.3	0.15	4.90	2.95	500	300	2.29	234	36 600	49 800
7904U	20	37	9	0.3	0.15	7.00	4.50	715	460	3.60	365	30 100	41 100
7905U	25	42	9	0.3	0.15	7.45	5.30	760	540	4.10	415	25 600	35 000
7906U	30	47	9	0.3	0.15	7.80	6.05	800	615	4.60	465	22 300	30 400
7907U	35	55	10	0.6	0.3	12.5	9.40	1 270	960	7.85	800	19 100	26 000
7908U	40	62	12	0.6	0.3	13.1	10.7	1 340	1 100	8.75	895	16 900	23 000
7909U	45	68	12	0.6	0.3	16.3	13.6	1 660	1 380	11.4	1 160	15 200	20 700
7910U	50	72	12	0.6	0.3	17.2	15.2	1 750	1 550	12.6	1 280	14 100	19 200
7911U	55	80	13	1	0.6	17.8	16.8	1 820	1 720	13.8	1 410	12 700	17 400
7912U	60	85	13	1	0.6	18.6	18.2	1 890	1 850	15.0	1 530	11 900	16 200
7913U	65	90	13	1	0.6	18.8	18.8	1 910	1 910	15.6	1 590	11 100	15 100
7914U	70	100	16	1	0.6	26.9	27.3	2 740	2 780	21.5	2 190	10 100	13 800
7915U	75	105	16	1	0.6	27.2	28.2	2 780	2 870	22.3	2 280	9 600	13 000
7916U	80	110	16	1	0.6	27.5	29.1	2 810	2 970	23.2	2 370	9 000	12 300
7917U	85	120	18	1.1	0.6	37.0	39.5	3 800	4 050	30.5	3 100	8 400	11 400
7918U	90	125	18	1.1	0.6	37.5	41.0	3 850	4 150	31.5	3 200	8 000	10 900
7919U	95	130	18	1.1	0.6	38.0	42.0	3 900	4 300	32.5	3 350	7 600	10 400
7920U	100	140	20	1.1	0.6	49.0	54.5	5 000	5 550	43.5	4 450	7 200	9 800
7921U	105	145	20	1.1	0.6	50.0	56.5	5 100	5 750	45.0	4 600	6 900	9 400
7922U	110	150	20	1.1	0.6	50.5	58.0	5 150	5 900	46.5	4 750	6 600	9 000
7924U	120	165	22	1.1	0.6	62.5	72.5	6 350	7 350	56.5	5 750	6 000	8 200
7926U	130	180	24	1.5	1	76.5	90.5	7 800	9 250	72.5	7 400	5 500	7 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ, 正面組合せ			
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

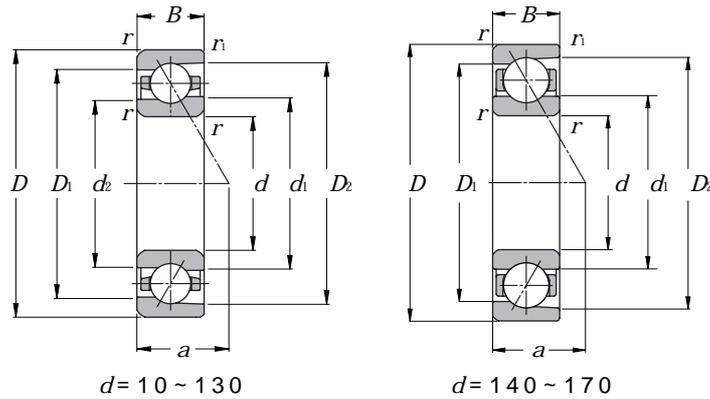
単列, 並列組合せ		背面組合せ, 正面組合せ	
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.33	1	0.66

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
7.7	0.4	0.01	14.3	13.5	17.7	19.3	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	7900U
8.2	0.4	0.01	16.3	15.5	19.7	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	7901U
9.8	0.8	0.02	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7902U
10.3	0.8	0.02	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	7903U
12.8	1.5	0.04	25.9	24.7	31.1	33.5	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	7904U
14.2	1.8	0.04	30.9	29.7	36.1	38.5	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	7905U
15.7	2.0	0.05	35.9	34.7	41.1	43.5	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	7906U
18.1	3.4	0.07	41.6	39.9	48.4	51.6	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	7907U
20.8	4.7	0.11	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	7908U
22.4	5.9	0.12	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	7909U
23.7	6.2	0.13	57.2	55.3	64.9	68.4	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	7910U
26.1	7.5	0.18	63.7	61.8	71.4	75.0	60.5	74.5	75.5	1	0.6	7911U
27.5	8.0	0.19	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	7912U
29.0	8.6	0.21	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	7913U
32.6	14	0.34	80.3	78.0	89.7	94.2	75.5	94.5	95.5	1	0.6	7914U
34.1	15	0.36	85.3	83.0	94.7	99.2	80.5	99.5	100.5	1	0.6	7915U
35.7	16	0.38	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	7916U
38.7	22	0.54	96.9	94.3	108.1	113.4	92	113	115.5	1	0.6	7917U
40.2	23	0.56	101.9	99.3	113.1	118.4	97	118	120.5	1	0.6	7918U
41.6	24	0.59	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	7919U
44.8	33	0.81	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	7920U
46.2	34	0.84	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	7921U
47.7	36	0.87	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	7922U
52.3	48	1.19	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	7924U
56.9	63	1.57	146.9	143.0	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	7926U

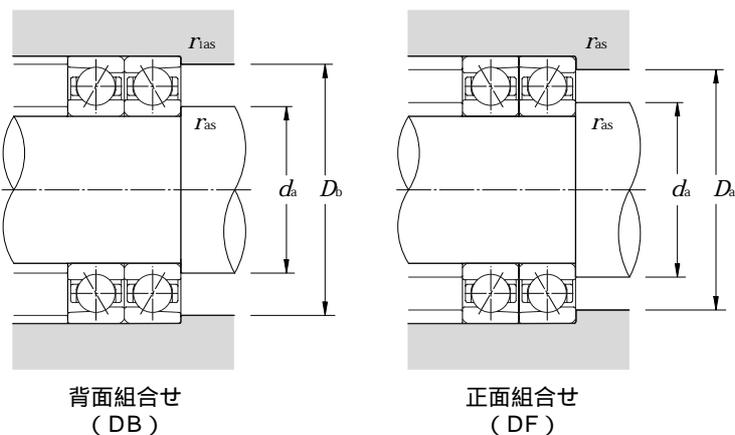
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 70Uタイプ/70タイプ

接触角15°  $d$  10 ~ 200mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_s \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{1s} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		(静止時)	$\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
7000UC	10	26	8	0.3	0.15	5.30	2.48	540	253	3.80	390	12.6	65 800	105 300
7001UC	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.93	595	299	4.25	435	13.4	57 100	91 400
7002UC	15	32	9	0.3	0.15	6.60	3.70	675	375	5.15	525	14.1	49 900	79 800
7003UC	17	35	10	0.3	0.15	8.25	4.55	840	460	6.60	670	13.8	45 100	72 100
7004UC	20	42	12	0.6	0.3	11.1	6.6	1 130	670	9.60	980	14.1	37 200	59 500
7005UC	25	47	12	0.6	0.3	12.3	8.0	1 250	815	11.3	1 150	14.7	32 500	52 100
7006UC	30	55	13	1	0.6	15.8	11.0	1 620	1 120	15.4	1 570	14.9	27 200	43 600
7007UC	35	62	14	1	0.6	20.0	14.6	2 040	1 490	19.5	1 990	15.0	24 200	38 700
7008UC	40	68	15	1	0.6	21.4	16.8	2 180	1 720	22.0	2 250	15.4	21 700	34 700
7009UC	45	75	16	1	0.6	25.3	20.4	2 580	2 080	27.1	2 770	15.4	19 500	31 200
7010UC	50	80	16	1	0.6	26.9	23.1	2 740	2 350	30.0	3 100	15.7	18 000	28 800
7011UC	55	90	18	1.1	0.6	35.5	30.0	3 600	3 100	39.0	4 000	15.5	16 200	25 900
7012UC	60	95	18	1.1	0.6	36.5	32.5	3 700	3 300	41.5	4 200	15.7	15 100	24 200
7013UC	65	100	18	1.1	0.6	38.5	36.0	3 900	3 650	45.5	4 650	15.9	14 200	22 700
7014UC	70	110	20	1.1	0.6	48.5	45.0	4 950	4 600	59.0	6 050	15.7	13 000	20 800
7015UC	75	115	20	1.1	0.6	49.5	48.0	5 050	4 900	62.0	6 350	15.9	12 300	19 700
7016UC	80	125	22	1.1	0.6	60.5	58.0	6 200	5 900	74.5	7 600	15.7	11 400	18 300
7017UC	85	130	22	1.1	0.6	62.0	61.5	6 350	6 250	78.5	8 000	15.9	10 900	17 400
7018UC	90	140	24	1.5	1	74.0	72.5	7 550	7 400	95.0	9 700	15.7	10 200	16 300
7019UC	95	145	24	1.5	1	76.0	76.5	7 750	7 800	100	10 200	15.9	9 800	15 600
7020UC	100	150	24	1.5	1	77.5	81.0	7 900	8 250	104	10 600	16.0	9 400	15 000
7021UC	105	160	26	2	1	91.0	93.5	9 250	9 550	120	12 300	15.9	8 800	14 100
7022UC	110	170	28	2	1	104	106	10 600	10 900	140	14 200	15.7	8 400	13 400
7024UC	120	180	28	2	1	106	113	10 800	11 500	147	14 900	16.0	7 800	12 500
7026UC	130	200	33	2	1	133	144	13 600	14 700	186	19 000	15.9	7 100	11 400
7028CT1B	140	210	33	2	1	132	145	13 500	14 800	69.0	7 050	16.0	4 800	6 200
7030CT1B	150	225	35	2.1	1.1	151	168	15 400	17 200	81.0	8 300	16.0	4 500	5 800
7032CT1B	160	240	38	2.1	1.1	171	193	17 400	19 700	87.5	8 950	16.0	4 200	5 400
7034CT1B	170	260	42	2.1	1.1	205	234	20 900	23 900	118	12 000	15.9	3 900	5 100
7036CT1B	180	280	46	2.1	1.1	241	290	24 500	29 600	144	14 700	15.7	3 700	4 700
7038CT1B	190	290	46	2.1	1.1	247	305	25 100	31 500	151	15 400	15.9	3 500	4 500
7040CT1B	200	310	51	2.1	1.1	277	355	28 200	36 000	173	17 600	15.7	3 300	4 300

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47		1.65		2.39
0.357	0.4				1.4		1.57		2.28
0.714	0.43				1.3		1.46		2.11
1.07	0.46				1.23		1.38		2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12		1.26		1.82
3.57	0.55				1.02		1.14		1.66
5.35	0.56				1		1.12		1.63
7.14	0.56				1		1.12		1.63

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

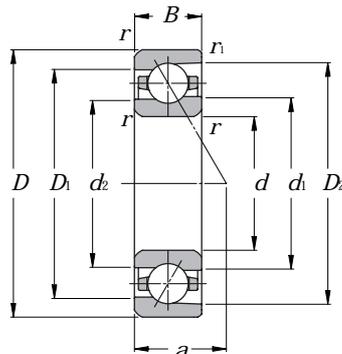
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	D2	da 最小	Da 最大	Db 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
6.4	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7000UC
6.8	1.0	0.021	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7001UC
7.7	1.3	0.030	20.9	19.7	26.1	28.7	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	7002UC
8.5	1.8	0.037	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	7003UC
10.3	2.9	0.067	28.1	26.4	34.9	38.4	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	7004UC
10.9	3.3	0.079	32.6	30.9	39.4	42.9	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	7005UC
12.3	4.8	0.11	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	7006UC
13.5	6.3	0.15	44.2	42.2	52.8	57.0	40.5	56.5	57.5	1	0.6	7007UC
14.8	7.4	0.19	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	7008UC
16.1	9.4	0.24	55.3	53.0	64.7	69.4	50.5	69.5	70.5	1	0.6	7009UC
16.8	11	0.26	60.3	58.0	69.7	74.4	55.5	74.5	75.5	1	0.6	7010UC
18.8	16	0.38	66.9	64.3	78.1	83.6	62	83	85.5	1	0.6	7011UC
19.4	17	0.41	71.9	69.3	83.1	88.6	67	88	90.5	1	0.6	7012UC
20.1	18	0.44	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	7013UC
22.1	24	0.61	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	7014UC
22.8	26	0.64	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	7015UC
24.8	34	0.86	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	7016UC
25.5	36	0.90	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	7017UC
27.5	47	1.17	106.9	103.0	123.2	131.1	98.5	131.5	134.5	1.5	1	7018UC
28.2	49	1.22	111.9	108.0	128.2	136.1	103.5	136.5	139.5	1.5	1	7019UC
28.8	51	1.27	116.9	113.0	133.2	141.1	108.5	141.5	144.5	1.5	1	7020UC
30.8	70	1.58	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	7021UC
32.9	83	1.98	130.2	125.4	149.9	159.4	120	160	164.5	2	1	7022UC
34.2	90	2.11	140.2	135.4	159.9	169.4	130	170	174.5	2	1	7024UC
38.7	131	3.25	153.9	148.5	176.2	187.1	140	190	194.5	2	1	7026UC
40.0	137	3.44	162.6		187.4	196.3	150	200	204.5	2	1	7028CT1B
42.7	166	4.19	174.2		200.8	210.5	162	213	218	2	1	7030CT1B
45.9	214	5.14	185.5		214.5	224.6	172	228	233	2	1	7032CT1B
49.9	278	6.94	199.0		231.0	242.9	182	248	253	2	1	7034CT1B
53.9	360	9.12	212.0		248.0	261.2	192	268	273	2	1	7036CT1B
55.2	375	9.53	222.0		258.0	271.2	202	278	283	2	1	7038CT1B
59.8	492	12.3	235.0		275.0	289.5	212	298	303	2	1	7040CT1B

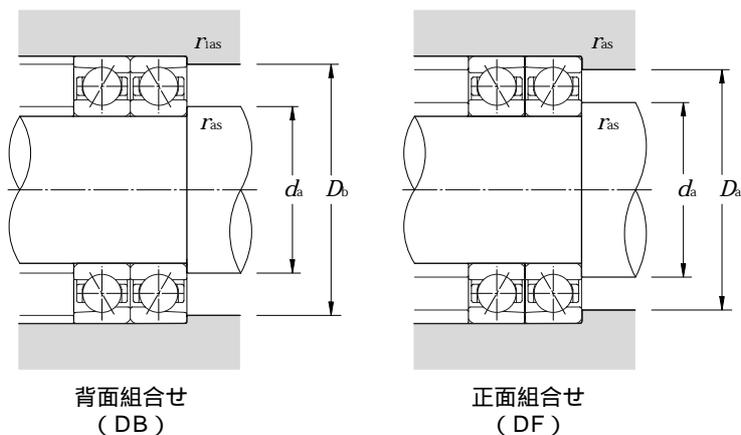
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 70Uタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転速度	
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシャル荷重	アキシャル荷重	min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs}$ min <sup>①</sup>	$r_{fs}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		グリース潤滑	油潤滑
7000UAD	10	26	8	0.3	0.15	5.15	2.40	525	244	2.77	283	57 000	92 100
7001UAD	12	28	8	0.3	0.15	5.60	2.82	570	287	3.10	315	49 500	80 000
7002UAD	15	32	9	0.3	0.15	6.35	3.55	645	360	3.75	380	43 200	69 800
7003UAD	17	35	10	0.3	0.15	7.90	4.35	805	445	4.85	495	39 000	63 100
7004UAD	20	42	12	0.6	0.3	10.6	6.30	1 080	645	7.10	720	32 200	52 100
7005UAD	25	47	12	0.6	0.3	11.7	7.65	1 190	780	8.30	845	28 200	45 600
7006UAD	30	55	13	1	0.6	15.1	10.5	1 540	1 070	11.5	1 170	23 600	38 100
7007UAD	35	62	14	1	0.6	19.0	13.9	1 940	1 420	14.3	1 460	20 900	33 800
7008UAD	40	68	15	1	0.6	20.3	16.0	2 070	1 630	16.1	1 650	18 800	30 400
7009UAD	45	75	16	1	0.6	24.0	19.4	2 450	1 980	19.9	2 030	16 900	27 300
7010UAD	50	80	16	1	0.6	25.5	21.9	2 600	2 230	22.2	2 260	15 600	25 200
7011UAD	55	90	18	1.1	0.6	33.5	28.7	3 400	2 930	28.6	2 920	14 000	22 600
7012UAD	60	95	18	1.1	0.6	34.5	30.5	3 500	3 150	30.0	3 100	13 100	21 200
7013UAD	65	100	18	1.1	0.6	36.0	34.0	3 700	3 500	33.5	3 400	12 300	19 900
7014UAD	70	110	20	1.1	0.6	46.0	43.0	4 700	4 350	43.5	4 450	11 300	18 200
7015UAD	75	115	20	1.1	0.6	47.0	45.5	4 800	4 650	45.5	4 650	10 700	17 300
7016UAD	80	125	22	1.1	0.6	57.5	55.0	5 850	5 600	55.0	5 600	9 900	16 000
7017UAD	85	130	22	1.1	0.6	58.5	58.5	6 000	5 950	57.5	5 850	9 400	15 300
7018UAD	90	140	24	1.5	1	70.0	69.0	7 150	7 050	70.0	7 150	8 800	14 300
7019UAD	95	145	24	1.5	1	71.5	73.0	7 300	7 400	73.5	7 500	8 500	13 700
7020UAD	100	150	24	1.5	1	73.5	76.5	7 500	7 800	77.0	7 850	8 100	13 100
7021UAD	105	160	26	2	1	86.0	89.0	8 750	9 050	88.0	9 000	7 700	12 400
7022UAD	110	170	28	2	1	98.5	101	10 100	10 300	103	10 500	7 300	11 700
7024UAD	120	180	28	2	1	101	107	10 300	10 900	108	11 000	6 800	10 900
7026UAD	130	200	33	2	1	126	136	12 900	13 900	137	14 000	6 200	9 900

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

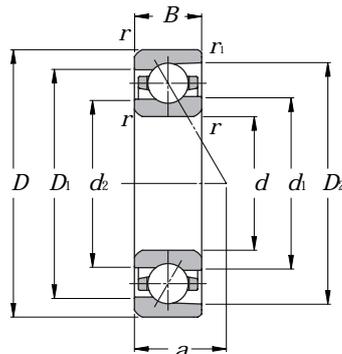
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
8.2	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7000UAD
8.8	1.0	0.021	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7001UAD
10.0	1.3	0.030	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	7002UAD
11.1	1.8	0.037	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	7003UAD
13.4	2.9	0.067	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	7004UAD
14.5	3.3	0.079	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	7005UAD
16.6	4.8	0.11	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	7006UAD
18.4	6.3	0.15	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	7007UAD
20.2	7.4	0.19	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	7008UAD
22.1	9.4	0.24	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	7009UAD
23.2	11	0.26	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	7010UAD
26.0	16	0.38	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	7011UAD
27.2	17	0.41	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	7012UAD
28.3	18	0.44	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	7013UAD
31.1	24	0.61	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	7014UAD
32.3	26	0.64	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	7015UAD
35.0	34	0.86	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	7016UAD
36.2	36	0.90	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	7017UAD
39.0	47	1.17	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	7018UAD
40.1	49	1.22	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	7019UAD
41.3	51	1.27	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	7020UAD
44.1	70	1.58	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	7021UAD
46.8	83	1.98	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	7022UAD
49.2	90	2.11	140.2	135.4	159.9	169.3	130	170	174.5	2	1	7024UAD
55.2	131	3.25	153.9	148.5	176.2	187.0	140	190	194.5	2	1	7026UAD

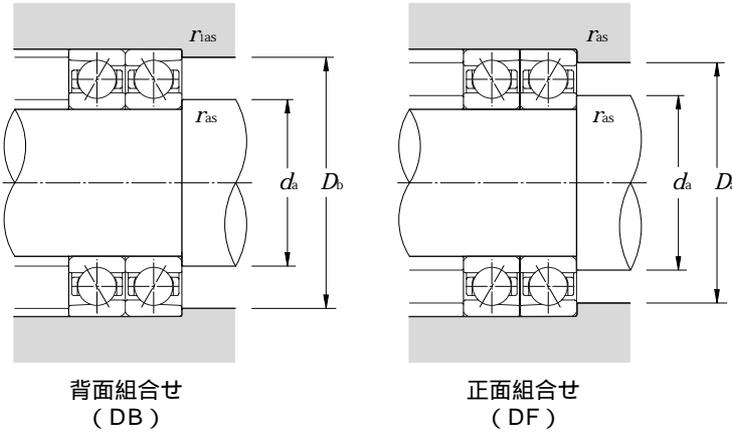
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 70Uタイプ

接触角30°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転速度	
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシャル荷重		min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	グリース	油潤滑
7000U	10	26	8	0.3	0.15	5.00	2.33	510	238	2.12	216	48 200	65 700
7001U	12	28	8	0.3	0.15	5.45	2.74	555	279	2.37	242	41 900	57 100
7002U	15	32	9	0.3	0.15	6.15	3.45	625	350	2.86	292	36 600	49 800
7003U	17	35	10	0.3	0.15	7.65	4.20	780	430	3.70	380	33 000	45 000
7004U	20	42	12	0.6	0.3	10.3	6.10	1 050	620	5.45	560	27 300	37 200
7005U	25	47	12	0.6	0.3	11.3	7.40	1 150	755	6.40	655	23 900	32 500
7006U	30	55	13	1	0.6	14.5	10.2	1 480	1 040	8.90	910	20 000	27 200
7007U	35	62	14	1	0.6	18.3	13.4	1 870	1 370	11.0	1 120	17 700	24 100
7008U	40	68	15	1	0.6	19.5	15.4	1 990	1 570	12.4	1 260	15 900	21 700
7009U	45	75	16	1	0.6	23.1	18.7	2 360	1 910	15.4	1 570	14 300	19 500
7010U	50	80	16	1	0.6	24.5	21.1	2 500	2 150	17.1	1 740	13 200	18 000
7011U	55	90	18	1.1	0.6	32.5	27.7	3 300	2 830	22.0	2 240	11 900	16 200
7012U	60	95	18	1.1	0.6	33.0	29.5	3 350	3 000	23.2	2 360	11 100	15 100
7013U	65	100	18	1.1	0.6	35.0	33.0	3 550	3 350	25.5	2 600	10 400	14 200
7014U	70	110	20	1.1	0.6	44.0	41.5	4 500	4 200	33.5	3 450	9 500	13 000
7015U	75	115	20	1.1	0.6	45.0	43.5	4 600	4 450	35.0	3 600	9 000	12 300
7016U	80	125	22	1.1	0.6	55.0	53.0	5 600	5 400	42.0	4 300	8 400	11 400
7017U	85	130	22	1.1	0.6	56.5	56.0	5 750	5 700	44.0	4 500	8 000	10 900
7018U	90	140	24	1.5	1	67.5	66.5	6 850	6 750	54.0	5 500	7 500	10 200
7019U	95	145	24	1.5	1	69.0	70.0	7 050	7 150	56.5	5 800	7 200	9 800
7020U	100	150	24	1.5	1	70.5	74.0	7 200	7 500	59.5	6 050	6 900	9 400
7021U	105	160	26	2	1	82.5	85.5	8 400	8 750	68.0	6 900	6 500	8 800
7022U	110	170	28	2	1	95.0	97.5	9 650	9 950	79.5	8 100	6 100	8 400
7024U	120	180	28	2	1	96.5	103	9 850	10 500	83.5	8 500	5 700	7 800
7026U	130	200	33	2	1	121	131	12 300	13 400	106	10 800	5 200	7 100

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

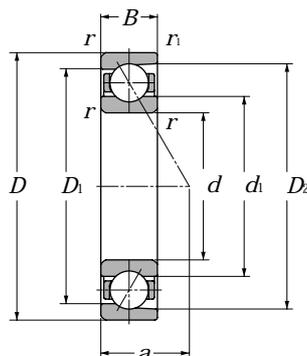
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.33	1	0.66

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>i</sub>	d <sub>e</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
9.2	0.9	0.019	15.2	14.0	20.4	22.8	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7000U
10.0	1.0	0.021	17.9	16.7	23.1	25.5	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7001U
11.3	1.3	0.030	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	7002U
12.6	1.8	0.037	23.0	21.6	29.0	31.9	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	7003U
15.2	2.9	0.067	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	7004U
16.5	3.3	0.079	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	7005U
19.0	4.8	0.11	39.2	37.3	46.9	50.6	35.5	49.5	50.5	1	0.6	7006U
21.1	6.3	0.15	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	7007U
23.2	7.4	0.19	49.7	47.7	58.3	62.4	45.5	62.5	63.5	1	0.6	7008U
25.4	9.4	0.24	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	7009U
26.9	11	0.26	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	7010U
30.1	16	0.38	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	7011U
31.5	17	0.41	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	7012U
32.9	18	0.44	76.9	74.3	88.1	93.4	72	93	95.5	1	0.6	7013U
36.1	24	0.61	83.6	80.5	96.4	102.6	77	103	105.5	1	0.6	7014U
37.6	26	0.64	88.6	85.5	101.4	107.6	82	108	110.5	1	0.6	7015U
40.8	34	0.86	95.2	91.7	109.8	116.8	87	118	120.5	1	0.6	7016U
42.2	36	0.90	100.2	96.7	114.8	121.8	92	123	125.5	1	0.6	7017U
45.4	47	1.17	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	7018U
46.8	49	1.22	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	7019U
48.3	51	1.27	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	7020U
51.5	70	1.58	123.5	119.2	141.5	150.1	115	150	154.5	2	1	7021U
54.6	83	1.98	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	7022U
57.5	90	2.11	140.2	135.4	159.9	169.2	130	170	174.5	2	1	7024U
64.4	131	3.25	153.9	148.5	176.2	186.9	140	190	194.5	2	1	7026U

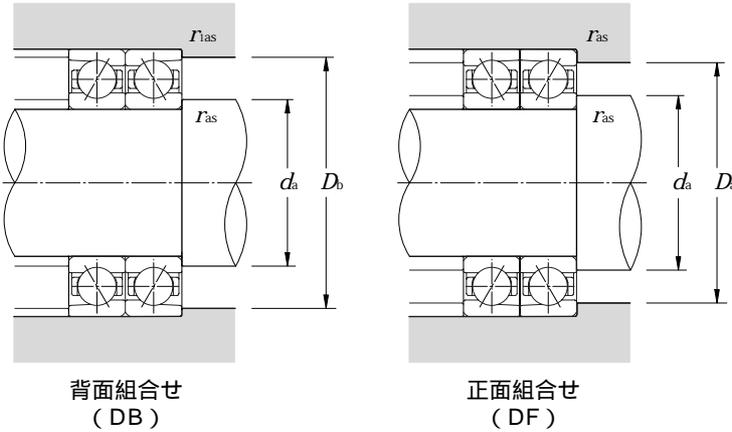
標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 72タイプ

接触角15°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシアル荷重 kN		係数 $f_0$	許容回転速度 min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r_3$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>					（静止時）	kgf		グリース 潤滑	油潤滑
7200C	10	30	9	0.6	0.3	5.40	2.64	555	269	1.01	103	13.4	42 900	55 600
7201C	12	32	10	0.6	0.3	7.10	3.45	720	355	1.59	162	12.9	40 000	51 800
7202C	15	35	11	0.6	0.3	9.00	4.50	915	460	1.89	193	12.9	35 200	45 600
7203C	17	40	12	0.6	0.3	11.2	5.75	1 140	590	2.67	272	13.0	30 500	39 600
7204C	20	47	14	1	0.6	14.6	8.15	1 490	835	3.70	375	13.4	25 500	33 000
7205C	25	52	15	1	0.6	16.6	10.2	1 690	1 050	3.75	385	14.0	22 600	29 200
7206C	30	62	16	1	0.6	23.0	14.7	2 350	1 500	7.10	725	14.0	18 900	24 500
7207C	35	72	17	1.1	0.6	30.5	19.9	3 100	2 030	10.6	1 090	13.9	16 400	21 300
7208C	40	80	18	1.1	0.6	36.5	25.2	3 700	2 570	14.4	1 470	14.2	14 700	19 000
7209C	45	85	19	1.1	0.6	41.0	28.8	4 150	2 940	14.8	1 510	14.2	13 500	17 500
7210C	50	90	20	1.1	0.6	43.0	31.5	4 350	3 250	15.3	1 560	14.5	12 600	16 300
7211C	55	100	21	1.5	1	53.0	40.0	5 400	4 100	21.6	2 200	14.5	11 400	14 700
7212C	60	110	22	1.5	1	64.0	49.5	6 550	5 050	26.1	2 660	14.5	10 200	13 200
7213C	65	120	23	1.5	1	70.0	55.0	7 100	5 600	28.5	2 910	14.6	9 500	12 300
7214C	70	125	24	1.5	1	76.0	60.0	7 750	6 150	31.0	3 150	14.6	9 000	11 700
7215C	75	130	25	1.5	1	79.5	65.5	8 100	6 700	33.5	3 400	14.8	8 500	11 000
7216C	80	140	26	2	1	93.0	77.5	9 450	7 900	34.5	3 550	14.7	8 000	10 400
7217C	85	150	28	2	1	104	90.5	10 600	9 200	46.5	4 750	14.9	7 500	9 700
7218C	90	160	30	2	1	123	105	12 500	10 700	53.5	5 450	14.6	7 000	9 100
7219C	95	170	32	2.1	1.1	139	120	14 200	12 200	62.0	6 350	14.6	6 600	8 600
7220C	100	180	34	2.1	1.1	149	127	15 200	12 900	67.0	6 800	14.5	6 300	8 100
7221CT1B	105	190	36	2.1	1.1	162	143	16 600	14 600	74.5	7 600	14.5	6 000	7 700
7222CT1B	110	200	38	2.1	1.1	176	160	17 900	16 300	86.0	8 800	14.5	5 700	7 400
7224CT1B	120	215	40	2.1	1.1	199	192	20 200	19 600	91.5	9 300	14.6	5 300	6 800
7226CT1B	130	230	40	3	1.1	213	214	21 700	21 800	111	11 300	14.7	4 900	6 300

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1		1.34	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

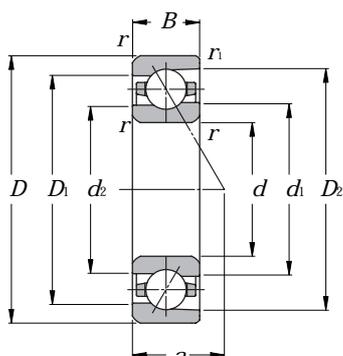
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
7.3	0.9	0.029	17.4	23.5	25.5	14.5	25.5	27.5	0.6	0.3	7200C
8.0	1.3	0.036	18.4	25.6	27.8	16.5	27.5	29.5	0.6	0.3	7201C
8.9	1.5	0.045	20.8	29.0	31.6	19.5	30.5	32.5	0.6	0.3	7202C
9.9	2.1	0.062	24.2	33.2	36.2	21.5	35.5	37.5	0.6	0.3	7203C
11.6	3.1	0.10	29.4	39.4	42.8	25.5	41.5	42.5	1	0.6	7204C
12.7	4.1	0.12	33.8	44.2	47.3	30.5	46.5	47.5	1	0.6	7205C
14.3	6.6	0.19	40.6	52.2	56.4	35.5	56.5	57.5	1	0.6	7206C
15.7	8.8	0.27	46.8	60.2	65.0	42	65	67.5	1	0.6	7207C
17.1	11	0.35	53.0	67.0	72.3	47	73	75.5	1	0.6	7208C
18.2	14	0.40	57.3	72.5	78.1	52	78	80.5	1	0.6	7209C
19.4	17	0.45	62.2	77.6	83.2	57	83	85.5	1	0.6	7210C
20.9	21	0.59	69.0	86.0	92.3	63.5	91.5	94.5	1.5	1	7211C
22.6	28	0.76	77.0	96.0	102.9	68.5	101.5	104.5	1.5	1	7212C
23.9	34	0.95	82.5	102.5	109.7	73.5	111.5	114.5	1.5	1	7213C
25.1	40	1.04	87.0	108.0	115.5	78.5	116.5	119.5	1.5	1	7214C
26.4	43	1.14	93.0	114.0	121.5	83.5	121.5	124.5	1.5	1	7215C
27.8	54	1.39	98.1	121.4	129.6	90	130	134.5	2	1	7216C
29.9	63	1.73	106.1	129.9	138.5	95	140	144.5	2	1	7217C
31.8	80	2.13	111.6	138.5	147.9	100	150	154.5	2	1	7218C
33.8	96	2.58	118.2	146.8	157.0	107	158	163	2	1	7219C
35.8	119	3.21	124.8	155.2	166.2	112	168	173	2	1	7220C
37.8	147	3.81	131.3	163.7	175.3	117	178	183	2	1	7221CT1B
39.9	171	4.49	138.0	172.0	184.4	122	188	193	2	1	7222CT1B
42.5	206	5.44	149.0	186.0	198.6	132	203	208	2	1	7224CT1B
44.2	232	6.19	161.0	199.0	212.6	144	216	223	2.5	1	7226CT1B

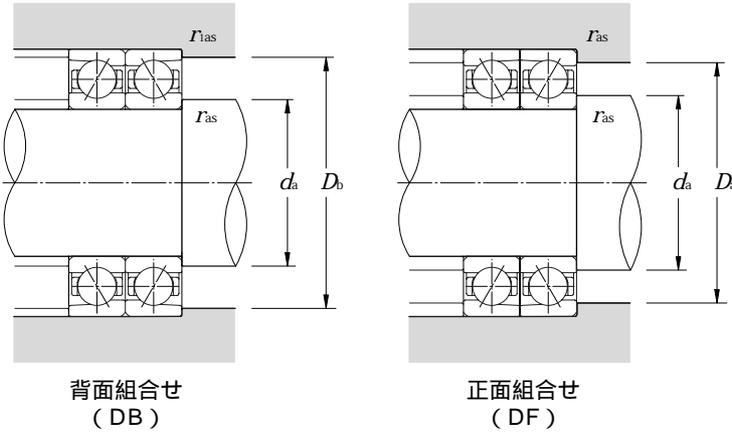
標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 79Uタイプ

接触角 15°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		係数	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_3$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシャル荷重	アキシャル荷重		$f_0$	min <sup>-1</sup>
	mm					kN				kgf			グリース	油潤滑
						$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)			潤滑	潤滑
5S-7900UC	10	22	6	0.3	0.15	3.20	1.15	325	117	1.94	198	9.8	84 000	136 800
5S-7901UC	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.29	340	131	2.18	223	10.2	74 600	121 600
5S-7902UC	15	28	7	0.3	0.15	5.10	2.01	520	205	3.40	345	10.0	62 500	101 900
5S-7903UC	17	30	7	0.3	0.15	5.35	2.22	545	226	3.75	385	10.3	57 200	93 200
5S-7904UC	20	37	9	0.3	0.15	7.65	3.40	780	345	5.75	585	10.3	47 100	76 800
5S-7905UC	25	42	9	0.3	0.15	8.15	4.00	835	405	6.80	695	10.7	40 100	65 400
5S-7906UC	30	47	9	0.3	0.15	8.60	4.60	880	470	7.85	800	11.0	34 900	56 900
5S-7907UC	35	55	10	0.6	0.3	13.7	7.10	1 400	725	12.1	1 240	10.7	29 900	48 700
5S-7908UC	40	62	12	0.6	0.3	14.5	8.15	1 480	830	13.9	1 420	11.0	26 300	42 900
5S-7909UC	45	68	12	0.6	0.3	17.9	10.3	1 830	1 050	17.6	1 790	11.0	23 800	38 800
5S-7910UC	50	72	12	0.6	0.3	18.9	11.5	1 930	1 180	19.7	2 010	11.1	22 000	35 900
5S-7911UC	55	80	13	1	0.6	19.7	12.8	2 010	1 310	22.0	2 240	11.3	19 900	32 400
5S-7912UC	60	85	13	1	0.6	20.5	14.1	2 090	1 440	24.2	2 460	11.4	18 500	30 200
5S-7913UC	65	90	13	1	0.6	20.8	14.8	2 120	1 510	25.4	2 590	11.4	17 300	28 300
5S-7914UC	70	100	16	1	0.6	29.7	20.9	3 050	2 140	36.0	3 650	11.4	15 800	25 800
5S-7915UC	75	105	16	1	0.6	30.0	22.0	3 050	2 240	37.5	3 850	11.5	14 900	24 300
5S-7916UC	80	110	16	1	0.6	30.5	23.0	3 100	2 340	39.5	4 000	11.4	14 100	22 900
5S-7917UC	85	120	18	1.1	0.6	41.0	30.5	4 200	3 100	52.0	5 350	11.4	13 100	21 400
5S-7918UC	90	125	18	1.1	0.6	41.5	32.0	4 250	3 250	54.5	5 550	11.5	12 500	20 400
5S-7919UC	95	130	18	1.1	0.6	42.5	33.5	4 300	3 400	57.0	5 800	11.4	11 900	19 500
5S-7920UC	100	140	20	1.1	0.6	54.5	42.5	5 550	4 300	72.5	7 400	11.4	11 200	18 200
5S-7921UC	105	145	20	1.1	0.6	55.0	44.0	5 600	4 500	75.5	7 700	11.5	10 800	17 500
5S-7922UC	110	150	20	1.1	0.6	56.0	46.0	5 700	4 700	78.5	8 050	11.4	10 300	16 800
5S-7924UC	120	165	22	1.1	0.6	69.0	56.5	7 050	5 800	97.0	9 900	11.5	9 400	15 400
5S-7926UC	130	180	24	1.5	1	85.0	70.5	8 650	7 200	121	12 300	11.5	8 700	14 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = X F_r + Y F_a$

$i \cdot f_0 \cdot F_a$ Cor	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

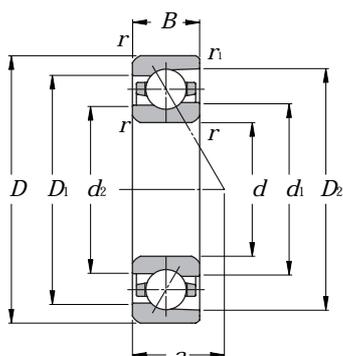
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	D2	da 最小	Da 最大	Db 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	
5.2	0.4	0.009	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5S-7900UC
5.4	0.4	0.010	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	5S-7901UC
6.4	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.8	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7902UC
6.7	0.8	0.015	21.3	20.3	25.7	27.8	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	5S-7903UC
8.3	1.5	0.033	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	5S-7904UC
9.0	1.8	0.039	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	5S-7905UC
9.7	2.0	0.044	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	5S-7906UC
11.1	3.4	0.062	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	5S-7907UC
12.9	4.7	0.10	47.6	45.9	54.4	57.8	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	5S-7908UC
13.6	5.9	0.11	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	5S-7909UC
14.2	6.2	0.11	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	5S-7910UC
15.6	7.5	0.16	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	5S-7911UC
16.3	8.0	0.17	68.7	66.8	76.4	80.1	65.5	79.5	80.5	1	0.6	5S-7912UC
16.9	8.6	0.19	73.7	71.8	81.4	85.1	70.5	84.5	85.5	1	0.6	5S-7913UC
19.4	14	0.30	80.3	78.0	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	5S-7914UC
20.1	15	0.32	85.3	83.0	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	5S-7915UC
20.8	16	0.33	90.8	88.5	100.2	104.8	85.5	104.5	105.5	1	0.6	5S-7916UC
22.8	22	0.47	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	5S-7917UC
23.5	23	0.49	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	5S-7918UC
24.1	24	0.52	106.9	104.3	118.1	123.5	102	123	125.5	1	0.6	5S-7919UC
26.1	33	0.70	113.6	110.5	126.4	132.7	107	133	135.5	1	0.6	5S-7920UC
26.8	34	0.73	118.6	115.5	131.4	137.7	112	138	140.5	1	0.6	5S-7921UC
27.5	36	0.76	123.6	120.5	136.4	142.7	117	143	145.5	1	0.6	5S-7922UC
30.2	48	1.03	135.2	131.7	149.8	156.8	127	158	160.5	1	0.6	5S-7924UC
32.9	63	1.34	146.9	143.0	163.2	171.0	138.5	171.5	174.5	1.5	1	5S-7926UC

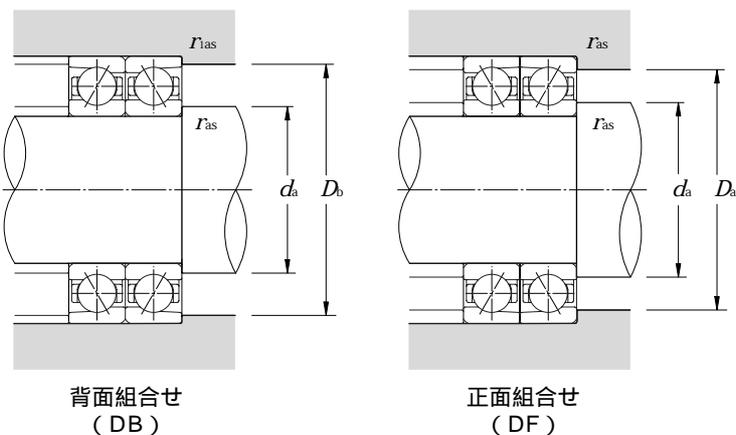
標準アンギュラ玉軸受 (セラミックボール仕様) 5S - 79Uタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	kN		kgf		(静止時)		min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
5S-7900UAD	10	22	6	0.3	0.15	3.05	1.10	310	112	2.12	216	73 200	120 100
5S-7901UAD	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.23	325	125	2.30	234	65 100	106 800
5S-7902UAD	15	28	7	0.3	0.15	4.85	1.92	495	196	3.35	345	54 500	89 400
5S-7903UAD	17	30	7	0.3	0.15	5.10	2.12	520	216	3.60	370	49 800	81 800
5S-7904UAD	20	37	9	0.3	0.15	7.25	3.25	740	330	5.60	575	41 100	67 400
5S-7905UAD	25	42	9	0.3	0.15	7.75	3.80	790	385	6.40	650	35 000	57 400
5S-7906UAD	30	47	9	0.3	0.15	8.15	4.35	830	445	7.15	730	30 400	49 900
5S-7907UAD	35	55	10	0.6	0.3	13.0	6.75	1 320	690	12.1	1 240	26 000	42 700
5S-7908UAD	40	62	12	0.6	0.3	13.7	7.75	1 400	790	13.6	1 380	23 000	37 700
5S-7909UAD	45	68	12	0.6	0.3	17.0	9.75	1 730	995	17.5	1 790	20 700	34 000
5S-7910UAD	50	72	12	0.6	0.3	17.9	10.9	1 820	1 110	19.3	1 970	19 200	31 500
5S-7911UAD	55	80	13	1	0.6	18.6	12.2	1 900	1 240	21.1	2 160	17 400	28 500
5S-7912UAD	60	85	13	1	0.6	19.4	13.3	1 970	1 360	23.0	2 340	16 200	26 500
5S-7913UAD	65	90	13	1	0.6	19.6	14.0	2 000	1 430	23.9	2 430	15 100	24 800
5S-7914UAD	70	100	16	1	0.6	28.0	19.8	2 860	2 020	33.5	3 400	13 800	22 600
5S-7915UAD	75	105	16	1	0.6	28.4	20.8	2 900	2 120	34.5	3 550	13 000	21 400
5S-7916UAD	80	110	16	1	0.6	28.7	21.7	2 930	2 220	36.0	3 700	12 300	20 100
5S-7917UAD	85	120	18	1.1	0.6	38.5	28.9	3 950	2 950	47.0	4 800	11 400	18 800
5S-7918UAD	90	125	18	1.1	0.6	39.5	30.0	4 000	3 100	49.0	5 000	10 900	17 900
5S-7919UAD	95	130	18	1.1	0.6	40.0	31.5	4 050	3 200	51.0	5 200	10 400	17 100
5S-7920UAD	100	140	20	1.1	0.6	51.0	40.0	5 200	4 100	67.5	6 850	9 800	16 000
5S-7921UAD	105	145	20	1.1	0.6	52.0	41.5	5 300	4 250	70.0	7 100	9 400	15 400
5S-7922UAD	110	150	20	1.1	0.6	52.5	43.5	5 400	4 450	72.5	7 400	9 000	14 800
5S-7924UAD	120	165	22	1.1	0.6	65.0	53.5	6 650	5 450	88.0	8 950	8 200	13 500
5S-7926UAD	130	180	24	1.5	1	80.0	66.5	8 150	6 800	112	11 400	7 600	12 400

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

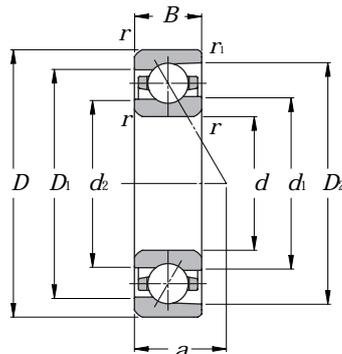
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
6.8	0.4	0.009	14.3	13.5	17.7	19.4	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5S-7900UAD
7.2	0.4	0.010	16.3	15.5	19.7	21.4	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	5S-7901UAD
8.6	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7902UAD
9.0	0.8	0.015	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	5S-7903UAD
11.2	1.5	0.033	25.9	24.7	31.1	33.6	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	5S-7904UAD
12.4	1.8	0.039	30.9	29.7	36.1	38.6	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	5S-7905UAD
13.5	2.0	0.044	35.9	34.7	41.1	43.6	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	5S-7906UAD
15.6	3.4	0.062	41.6	39.9	48.4	51.7	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	5S-7907UAD
18.0	4.7	0.100	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	5S-7908UAD
19.2	5.9	0.110	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	5S-7909UAD
20.3	6.2	0.110	57.2	55.3	64.9	68.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	5S-7910UAD
22.3	7.5	0.160	63.7	61.8	71.4	75.1	60.5	74.5	75.5	1	0.6	5S-7911UAD
23.5	8.0	0.170	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	5S-7912UAD
24.6	8.6	0.190	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	5S-7913UAD
27.9	14	0.300	80.3	78	89.7	94.3	75.5	94.5	95.5	1	0.6	5S-7914UAD
29.1	15	0.320	85.3	83	94.7	99.3	80.5	99.5	100.5	1	0.6	5S-7915UAD
30.4	16	0.330	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	5S-7916UAD
33.0	22	0.470	96.9	94.3	108.1	113.5	92	113	115.5	1	0.6	5S-7917UAD
34.2	23	0.490	101.9	99.3	113.1	118.5	97	118	120.5	1	0.6	5S-7918UAD
35.3	24	0.520	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	5S-7919UAD
38.1	33	0.700	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	5S-7920UAD
39.3	34	0.730	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	5S-7921UAD
40.4	36	0.760	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	5S-7922UAD
44.4	48	1.03	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	5S-7924UAD
48.3	63	1.34	146.9	143	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	5S-7926UAD

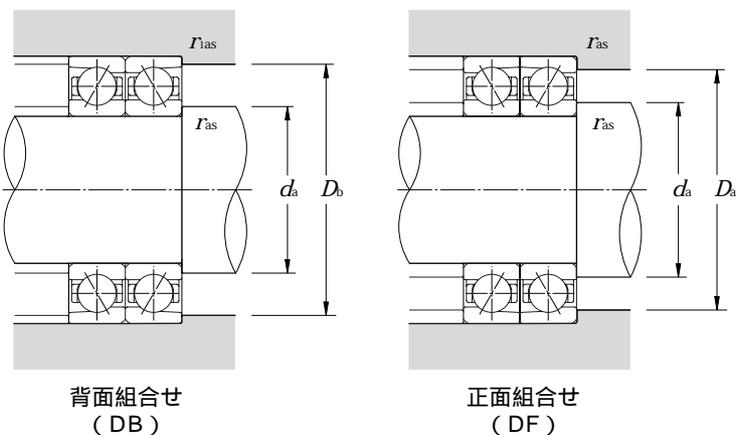
標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 79Uタイプ

接触角30°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_3$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
5S-7900U	10	22	6	0.3	0.15	2.95	1.06	300	108	1.63	166	58 600	78 000
5S-7901U	12	24	6	0.3	0.15	3.10	1.19	315	121	1.77	181	52 100	69 400
5S-7902U	15	28	7	0.3	0.15	4.70	1.86	480	190	2.56	261	43 600	58 100
5S-7903U	17	30	7	0.3	0.15	4.90	2.05	500	209	2.74	280	39 900	53 100
5S-7904U	20	37	9	0.3	0.15	7.00	3.10	715	320	4.30	440	32 900	43 800
5S-7905U	25	42	9	0.3	0.15	7.45	3.65	760	375	4.90	500	28 000	37 300
5S-7906U	30	47	9	0.3	0.15	7.80	4.20	800	430	5.50	560	24 300	32 400
5S-7907U	35	55	10	0.6	0.3	12.5	6.50	1 270	665	9.35	955	20 800	27 800
5S-7908U	40	62	12	0.6	0.3	13.1	7.45	1 340	760	10.5	1 070	18 400	24 500
5S-7909U	45	68	12	0.6	0.3	16.3	9.40	1 660	960	13.6	1 390	16 600	22 100
5S-7910U	50	72	12	0.6	0.3	17.2	10.5	1 750	1 070	15.0	1 530	15 400	20 500
5S-7911U	55	80	13	1	0.6	17.8	11.7	1 820	1 190	16.5	1 680	13 900	18 500
5S-7912U	60	85	13	1	0.6	18.6	12.8	1 890	1 310	18.0	1 830	12 900	17 200
5S-7913U	65	90	13	1	0.6	18.8	13.5	1 910	1 370	18.7	1 910	12 100	16 100
5S-7914U	70	100	16	1	0.6	26.9	19.1	2 740	1 940	25.7	2 620	11 000	14 700
5S-7915U	75	105	16	1	0.6	27.2	20.0	2 780	2 040	26.7	2 730	10 400	13 900
5S-7916U	80	110	16	1	0.6	27.5	20.9	2 810	2 130	27.8	2 830	9 800	13 100
5S-7917U	85	120	18	1.1	0.6	37.0	27.8	3 800	2 830	36.0	3 700	9 100	12 200
5S-7918U	90	125	18	1.1	0.6	37.5	29.0	3 850	2 960	37.5	3 850	8 700	11 600
5S-7919U	95	130	18	1.1	0.6	38.0	30.5	3 900	3 100	39.0	4 000	8 300	11 100
5S-7920U	100	140	20	1.1	0.6	49.0	38.5	5 000	3 900	52.0	5 300	7 800	10 400
5S-7921U	105	145	20	1.1	0.6	50.0	40.0	5 100	4 100	54.0	5 500	7 500	10 000
5S-7922U	110	150	20	1.1	0.6	50.5	41.5	5 150	4 250	56.0	5 700	7 200	9 600
5S-7924U	120	165	22	1.1	0.6	62.5	51.5	6 350	5 250	67.5	6 900	6 600	8 800
5S-7926U	130	180	24	1.5	1	76.5	64.0	7 800	6 550	86.5	8 850	6 000	8 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

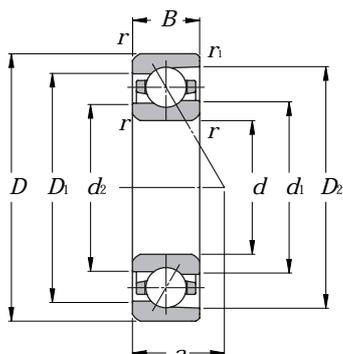
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.33	1	0.66

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
7.7	0.4	0.009	14.3	13.5	17.7	19.3	12.5	19.5	20.8	0.3	0.15	5S-7900U
8.2	0.4	0.010	16.3	15.5	19.7	21.3	14.5	21.5	22.8	0.3	0.15	5S-7901U
9.8	0.8	0.013	19.3	18.3	23.7	25.7	17.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7902U
10.3	0.8	0.015	21.3	20.3	25.7	27.7	19.5	27.5	28.8	0.3	0.15	5S-7903U
12.8	1.5	0.033	25.9	24.7	31.1	33.5	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	5S-7904U
14.2	1.8	0.039	30.9	29.7	36.1	38.5	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	5S-7905U
15.7	2.0	0.044	35.9	34.7	41.1	43.5	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	5S-7906U
18.1	3.4	0.062	41.6	39.9	48.4	51.6	39.5	50.5	52.5	0.6	0.3	5S-7907U
20.8	4.7	0.10	47.6	45.9	54.4	57.7	44.5	57.5	59.5	0.6	0.3	5S-7908U
22.4	5.9	0.11	52.7	50.8	60.4	64.0	49.5	63.5	65.5	0.6	0.3	5S-7909U
23.7	6.2	0.11	57.2	55.3	64.9	68.4	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	5S-7910U
26.1	7.5	0.16	63.7	61.8	71.4	75.0	60.5	74.5	75.5	1	0.6	5S-7911U
27.5	8.0	0.17	68.7	66.8	76.4	80.0	65.5	79.5	80.5	1	0.6	5S-7912U
29.0	8.6	0.19	73.7	71.8	81.4	85.0	70.5	84.5	85.5	1	0.6	5S-7913U
32.6	14	0.30	80.3	78.0	89.7	94.2	75.5	94.5	95.5	1	0.6	5S-7914U
34.1	15	0.32	85.3	83.0	94.7	99.2	80.5	99.5	100.5	1	0.6	5S-7915U
35.7	16	0.30	90.8	88.5	100.2	104.7	85.5	104.5	105.5	1	0.6	5S-7916U
38.7	22	0.47	96.9	94.3	108.1	113.4	92	113	115.5	1	0.6	5S-7917U
40.2	23	0.49	101.9	99.3	113.1	118.4	97	118	120.5	1	0.6	5S-7918U
41.6	24	0.52	106.9	104.3	118.1	123.4	102	123	125.5	1	0.6	5S-7919U
44.8	33	0.70	113.6	110.5	126.4	132.6	107	133	135.5	1	0.6	5S-7920U
46.2	34	0.73	118.6	115.5	131.4	137.6	112	138	140.5	1	0.6	5S-7921U
47.7	36	0.76	123.6	120.5	136.4	142.6	117	143	145.5	1	0.6	5S-7922U
52.3	48	1.03	135.2	131.7	149.8	156.7	127	158	160.5	1	0.6	5S-7924U
56.9	63	1.34	146.9	143.0	163.2	170.9	138.5	171.5	174.5	1.5	1	5S-7926U

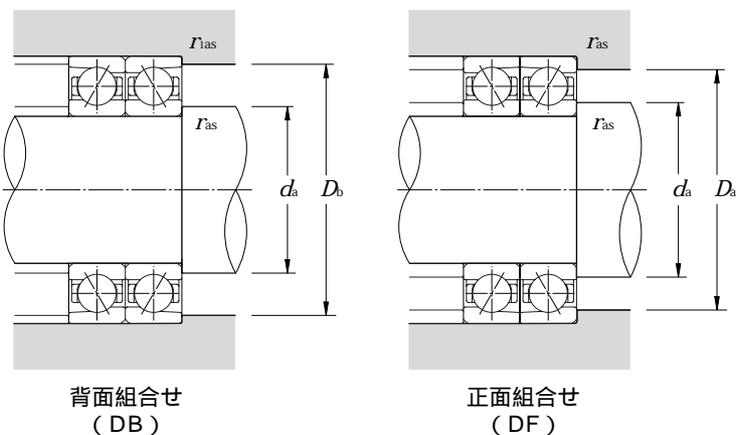
標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 70Uタイプ

接触角15°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	mm					kN		kgf		kN kgf (静止時)			min <sup>-1</sup> グリース 油潤滑 潤滑	
	$d$	$D$	$B$	$r_3$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$					
5S-7000UC	10	26	8	0.3	0.15	5.30	1.72	540	175	2.88	293	8.7	75 500	123 000
5S-7001UC	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.03	595	207	3.40	350	9.3	65 500	106 800
5S-7002UC	15	32	9	0.3	0.15	6.60	2.56	675	261	4.35	440	9.7	57 200	93 200
5S-7003UC	17	35	10	0.3	0.15	8.25	3.15	840	320	5.30	540	9.6	51 700	84 200
5S-7004UC	20	42	12	0.6	0.3	11.1	4.55	1 130	465	7.70	785	9.8	42 700	69 500
5S-7005UC	25	47	12	0.6	0.3	12.3	5.55	1 250	565	9.40	960	10.2	37 300	60 800
5S-7006UC	30	55	13	1	0.6	15.8	7.65	1 620	780	13.0	1 320	10.3	31 200	50 900
5S-7007UC	35	62	14	1	0.6	20.0	10.1	2 040	1 030	17.2	1 750	10.4	27 700	45 100
5S-7008UC	40	68	15	1	0.6	21.4	11.7	2 180	1 190	19.9	2 020	10.6	24 900	40 500
5S-7009UC	45	75	16	1	0.6	25.3	14.1	2 580	1 440	24.1	2 460	10.7	22 400	36 500
5S-7010UC	50	80	16	1	0.6	26.9	16.0	2 740	1 630	27.3	2 780	10.9	20 700	33 700
5S-7011UC	55	90	18	1.1	0.6	35.5	20.9	3 600	2 140	35.5	3 650	10.7	18 500	30 200
5S-7012UC	60	95	18	1.1	0.6	36.5	22.4	3 700	2 280	38.0	3 900	10.9	17 300	28 300
5S-7013UC	65	100	18	1.1	0.6	38.5	24.9	3 900	2 540	42.5	4 350	11.0	16 300	26 500
5S-7014UC	70	110	20	1.1	0.6	48.5	31.5	4 950	3 200	53.5	5 450	10.9	14 900	24 300
5S-7015UC	75	115	20	1.1	0.6	49.5	33.0	5 050	3 400	56.5	5 750	11.0	14 100	23 000
5S-7016UC	80	125	22	1.1	0.6	60.5	40.0	6 200	4 100	68.5	7 000	10.9	13 100	21 400
5S-7017UC	85	130	22	1.1	0.6	62.0	42.5	6 350	4 350	72.5	7 400	11.0	12 500	20 400
5S-7018UC	90	140	24	1.5	1	74.0	50.5	7 550	5 150	86.0	8 750	10.9	11 700	19 000
5S-7019UC	95	145	24	1.5	1	76.0	53.0	7 750	5 400	90.5	9 250	11.0	11 200	18 200
5S-7020UC	100	150	24	1.5	1	77.5	56.0	7 900	5 700	95.5	9 750	11.1	10 800	17 500
5S-7021UC	105	160	26	2	1	91.0	65.0	9 250	6 600	111	11 300	11.0	10 100	16 500
5S-7022UC	110	170	28	2	1	104	74.0	10 600	7 500	126	12 800	10.9	9 600	15 600
5S-7024UC	120	180	28	2	1	106	78.5	10 800	8 000	134	13 600	11.1	9 000	14 600
5S-7026UC	130	200	33	2	1	133	99.5	13 600	10 200	170	17 300	11.0	8 100	13 300

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_f = X F_r + Y F_a$

$i \cdot f_0 \cdot F_a$ Cor	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r$		e		$F_a/F_r$		e	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	0.72	1.34	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

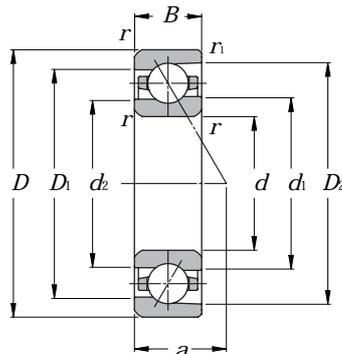
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	D2	da 最小	Da 最大	Db 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	
6.4	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	5S-7000UC
6.8	1.0	0.018	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7001UC
7.7	1.3	0.027	20.9	19.7	26.1	28.7	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	5S-7002UC
8.5	1.8	0.033	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	5S-7003UC
10.3	2.9	0.060	28.1	26.4	34.9	38.4	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	5S-7004UC
10.9	3.3	0.071	32.6	30.9	39.4	42.9	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	5S-7005UC
12.3	4.8	0.10	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	5S-7006UC
13.5	6.3	0.13	44.2	42.2	52.8	57.0	40.5	56.5	57.5	1	0.6	5S-7007UC
14.8	7.4	0.17	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	5S-7008UC
16.1	9.4	0.21	55.3	53.0	64.7	69.4	50.5	69.5	70.5	1	0.6	5S-7009UC
16.8	11	0.23	60.3	58.0	69.7	74.4	55.5	74.5	75.5	1	0.6	5S-7010UC
18.8	16	0.33	66.9	64.3	78.1	83.6	62	83	85.5	1	0.6	5S-7011UC
19.4	17	0.36	71.9	69.3	83.1	88.6	67	88	90.5	1	0.6	5S-7012UC
20.1	18	0.38	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	5S-7013UC
22.1	24	0.53	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	5S-7014UC
22.8	26	0.56	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	5S-7015UC
24.8	34	0.74	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	5S-7016UC
25.5	36	0.78	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	5S-7017UC
27.5	47	1.00	106.9	103.0	123.2	131.1	98.5	131.5	134.5	1.5	1	5S-7018UC
28.2	49	1.04	111.9	108.0	128.2	136.1	103.5	136.5	139.5	1.5	1	5S-7019UC
28.8	51	1.09	116.9	113.0	133.2	141.1	108.5	141.5	144.5	1.5	1	5S-7020UC
30.8	70	1.34	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	5S-7021UC
32.9	83	1.69	130.2	125.4	149.9	159.4	120	160	164.5	2	1	5S-7022UC
34.2	90	1.80	140.2	135.4	159.9	169.4	130	170	174.5	2	1	5S-7024UC
38.7	131	2.80	153.9	148.5	176.2	187.1	140	190	194.5	2	1	5S-7026UC

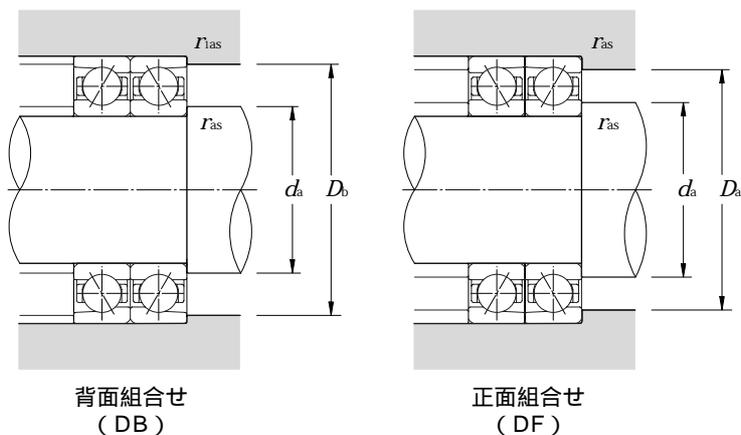
標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 70Uタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	mm					kN		kgf		(静止時)		min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r_3$ min <sup>①</sup>	$r_4$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	グリース 潤滑	油潤滑
5S-7000UAD	10	26	8	0.3	0.15	5.15	1.66	525	169	3.30	340	65 800	107 900
5S-7001UAD	12	28	8	0.3	0.15	5.60	1.95	570	199	3.70	380	57 100	93 700
5S-7002UAD	15	32	9	0.3	0.15	6.35	2.45	645	250	4.45	455	49 800	81 800
5S-7003UAD	17	35	10	0.3	0.15	7.90	3.00	805	305	5.80	590	45 000	73 900
5S-7004UAD	20	42	12	0.6	0.3	10.6	4.35	1 080	445	8.45	865	37 200	61 000
5S-7005UAD	25	47	12	0.6	0.3	11.7	5.30	1 190	540	9.90	1 010	32 500	53 400
5S-7006UAD	30	55	13	1	0.6	15.1	7.30	1 540	745	13.8	1 400	27 200	44 700
5S-7007UAD	35	62	14	1	0.6	19.0	9.65	1 940	980	17.1	1 740	24 100	39 600
5S-7008UAD	40	68	15	1	0.6	20.3	11.1	2 070	1 130	19.3	1 970	21 700	35 600
5S-7009UAD	45	75	16	1	0.6	24.0	13.4	2 450	1 370	23.8	2 430	19 500	32 000
5S-7010UAD	50	80	16	1	0.6	25.5	15.2	2 600	1 550	26.5	2 710	18 000	29 600
5S-7011UAD	55	90	18	1.1	0.6	33.5	19.9	3 400	2 030	34.5	3 500	16 200	26 500
5S-7012UAD	60	95	18	1.1	0.6	34.5	21.2	3 500	2 170	36.0	3 700	15 100	24 800
5S-7013UAD	65	100	18	1.1	0.6	36.0	23.6	3 700	2 410	40.0	4 050	14 200	23 300
5S-7014UAD	70	110	20	1.1	0.6	46.0	29.7	4 700	3 050	52.0	5 300	13 000	21 400
5S-7015UAD	75	115	20	1.1	0.6	47.0	31.5	4 800	3 200	54.5	5 550	12 300	20 200
5S-7016UAD	80	125	22	1.1	0.6	57.5	38.0	5 850	3 900	65.5	6 700	11 400	18 800
5S-7017UAD	85	130	22	1.1	0.6	58.5	40.5	6 000	4 100	68.5	7 000	10 900	17 900
5S-7018UAD	90	140	24	1.5	1	70.0	48.0	7 150	4 850	84.0	8 550	10 200	16 700
5S-7019UAD	95	145	24	1.5	1	71.5	50.5	7 300	5 150	88.0	8 950	9 800	16 000
5S-7020UAD	100	150	24	1.5	1	73.5	53.0	7 500	5 400	92.0	9 350	9 400	15 400
5S-7021UAD	105	160	26	2	1	86.0	61.5	8 750	6 300	106	10 800	8 800	14 500
5S-7022UAD	110	170	28	2	1	98.5	70.0	10 100	7 150	123	12 500	8 400	13 700
5S-7024UAD	120	180	28	2	1	101	74.5	10 300	7 600	129	13 200	7 800	12 800
5S-7026UAD	130	200	33	2	1	126	94.5	12 900	9 650	164	16 700	7 100	11 600

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

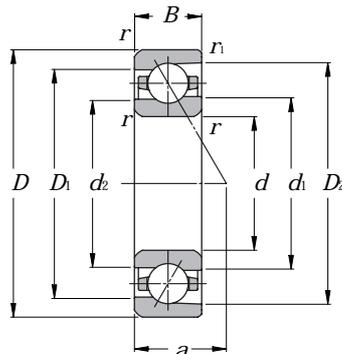
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
8.2	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.9	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	5S-7000UAD
8.8	1.0	0.018	17.9	16.7	23.1	25.6	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7001UAD
10.0	1.3	0.027	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	5S-7002UAD
11.1	1.8	0.033	23.0	21.6	29.0	32.0	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	5S-7003UAD
13.4	2.9	0.060	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	5S-7004UAD
14.5	3.3	0.071	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	5S-7005UAD
16.6	4.8	0.10	39.2	37.3	46.9	50.7	35.5	49.5	50.5	1	0.6	5S-7006UAD
18.4	6.3	0.13	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	5S-7007UAD
20.2	7.4	0.17	49.7	47.7	58.3	62.5	45.5	62.5	63.5	1	0.6	5S-7008UAD
22.1	9.4	0.21	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	5S-7009UAD
23.2	11	0.23	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	5S-7010UAD
26.0	16	0.33	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	5S-7011UAD
27.2	17	0.36	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	5S-7012UAD
28.3	18	0.38	76.9	74.3	88.1	93.5	72	93	95.5	1	0.6	5S-7013UAD
31.1	24	0.53	83.6	80.5	96.4	102.7	77	103	105.5	1	0.6	5S-7014UAD
32.3	26	0.56	88.6	85.5	101.4	107.7	82	108	110.5	1	0.6	5S-7015UAD
35.0	34	0.74	95.2	91.7	109.8	116.9	87	118	120.5	1	0.6	5S-7016UAD
36.2	36	0.78	100.2	96.7	114.8	121.9	92	123	125.5	1	0.6	5S-7017UAD
39.0	47	1.00	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	5S-7018UAD
40.1	49	1.04	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	5S-7019UAD
41.3	51	1.09	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	5S-7020UAD
44.1	70	1.34	123.5	119.2	141.5	150.2	115	150	154.5	2	1	5S-7021UAD
46.8	83	1.69	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	5S-7022UAD
49.2	90	1.80	140.2	135.4	159.9	169.3	130	170	174.5	2	1	5S-7024UAD
55.2	131	2.80	153.9	148.5	176.2	187.0	140	190	194.5	2	1	5S-7026UAD

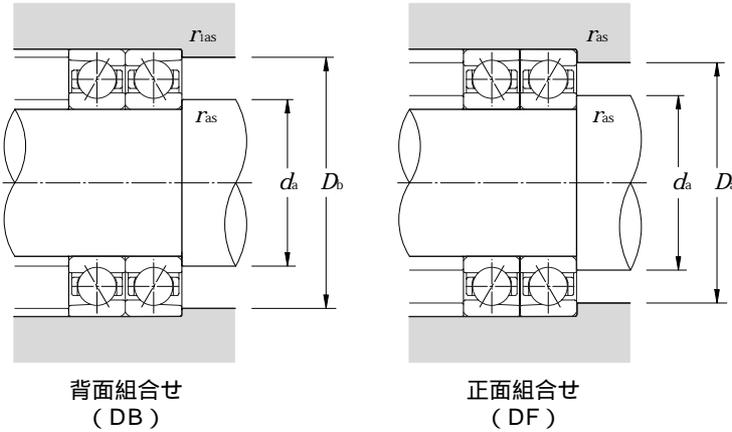
標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 70Uタイプ

接触角30°  $d$  10 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	mm					kN		kgf		(静止時)		min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r_3$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	グリース 潤滑	油潤滑
5S-7000U	10	26	8	0.3	0.15	5.00	1.62	510	165	2.54	259	52 600	70 100
5S-7001U	12	28	8	0.3	0.15	5.45	1.90	555	193	2.84	289	45 700	60 900
5S-7002U	15	32	9	0.3	0.15	6.15	2.38	625	242	3.40	350	39 900	53 100
5S-7003U	17	35	10	0.3	0.15	7.65	2.92	780	298	4.45	455	36 000	48 000
5S-7004U	20	42	12	0.6	0.3	10.3	4.25	1 050	430	6.55	670	29 700	39 600
5S-7005U	25	47	12	0.6	0.3	11.3	5.10	1 150	520	7.65	780	26 000	34 700
5S-7006U	30	55	13	1	0.6	14.5	7.05	1 480	715	10.7	1 090	21 800	29 000
5S-7007U	35	62	14	1	0.6	18.3	9.30	1 870	950	13.2	1 340	19 300	25 700
5S-7008U	40	68	15	1	0.6	19.5	10.7	1 990	1 090	14.8	1 510	17 400	23 100
5S-7009U	45	75	16	1	0.6	23.1	13.0	2 360	1 320	18.4	1 870	15 600	20 800
5S-7010U	50	80	16	1	0.6	24.5	14.6	2 500	1 490	20.5	2 090	14 400	19 200
5S-7011U	55	90	18	1.1	0.6	32.5	19.2	3 300	1 960	26.3	2 680	12 900	17 200
5S-7012U	60	95	18	1.1	0.6	33.0	20.5	3 350	2 090	27.7	2 830	12 100	16 100
5S-7013U	65	100	18	1.1	0.6	35.0	22.8	3 550	2 320	30.5	3 100	11 400	15 100
5S-7014U	70	110	20	1.1	0.6	44.0	28.6	4 500	2 920	40.0	4 100	10 400	13 900
5S-7015U	75	115	20	1.1	0.6	45.0	30.5	4 600	3 100	42.0	4 300	9 900	13 100
5S-7016U	80	125	22	1.1	0.6	55.0	37.0	5 600	3 750	50.5	5 150	9 100	12 200
5S-7017U	85	130	22	1.1	0.6	56.5	39.0	5 750	3 950	53.0	5 400	8 700	11 600
5S-7018U	90	140	24	1.5	1	67.5	46.0	6 850	4 700	64.5	6 600	8 200	10 900
5S-7019U	95	145	24	1.5	1	69.0	48.5	7 050	4 950	68.0	6 900	7 800	10 400
5S-7020U	100	150	24	1.5	1	70.5	51.0	7 200	5 200	71.0	7 250	7 500	10 000
5S-7021U	105	160	26	2	1	82.5	59.5	8 400	6 050	81.0	8 300	7 100	9 400
5S-7022U	110	170	28	2	1	95.0	67.5	9 650	6 900	95.0	9 700	6 700	8 900
5S-7024U	120	180	28	2	1	96.5	71.5	9 850	7 300	99.5	10 200	6 200	8 300
5S-7026U	130	200	33	2	1	121	91.0	12 300	9 300	126	12 900	5 700	7 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.8	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

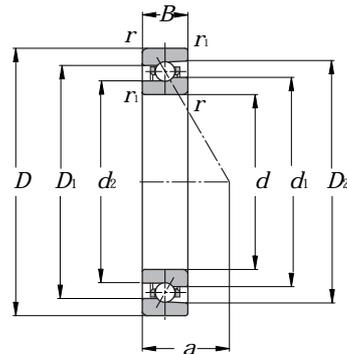
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.33	1	0.66

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	D2	da 最小	Da 最大	Db 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	
9.2	0.9	0.017	15.2	14.0	20.4	22.8	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	5S-7000U
10.0	1.0	0.018	17.9	16.7	23.1	25.5	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7001U
11.3	1.3	0.027	20.9	19.7	26.1	28.6	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	5S-7002U
12.6	1.8	0.033	23.0	21.6	29.0	31.9	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	5S-7003U
15.2	2.9	0.060	28.1	26.4	34.9	38.3	24.5	37.5	39.5	0.6	0.3	5S-7004U
16.5	3.3	0.071	32.6	30.9	39.4	42.8	29.5	42.5	44.5	0.6	0.3	5S-7005U
19.0	4.8	0.10	39.2	37.3	46.9	50.6	35.5	49.5	50.5	1	0.6	5S-7006U
21.1	6.3	0.13	44.2	42.2	52.8	56.9	40.5	56.5	57.5	1	0.6	5S-7007U
23.2	7.4	0.17	49.7	47.7	58.3	62.4	45.5	62.5	63.5	1	0.6	5S-7008U
25.4	9.4	0.21	55.3	53.0	64.7	69.3	50.5	69.5	70.5	1	0.6	5S-7009U
26.9	11	0.23	60.3	58.0	69.7	74.3	55.5	74.5	75.5	1	0.6	5S-7010U
30.1	16	0.33	66.9	64.3	78.1	83.5	62	83	85.5	1	0.6	5S-7011U
31.5	17	0.36	71.9	69.3	83.1	88.5	67	88	90.5	1	0.6	5S-7012U
32.9	18	0.38	76.9	74.3	88.1	93.4	72	93	95.5	1	0.6	5S-7013U
36.1	24	0.53	83.6	80.5	96.4	102.6	77	103	105.5	1	0.6	5S-7014U
37.6	26	0.56	88.6	85.5	101.4	107.6	82	108	110.5	1	0.6	5S-7015U
40.8	34	0.74	95.2	91.7	109.8	116.8	87	118	120.5	1	0.6	5S-7016U
42.2	36	0.78	100.2	96.7	114.8	121.8	92	123	125.5	1	0.6	5S-7017U
45.4	47	1.00	106.9	103.0	123.2	131.0	98.5	131.5	134.5	1.5	1	5S-7018U
46.8	49	1.04	111.9	108.0	128.2	136.0	103.5	136.5	139.5	1.5	1	5S-7019U
48.3	51	1.09	116.9	113.0	133.2	141.0	108.5	141.5	144.5	1.5	1	5S-7020U
51.5	70	1.34	123.5	119.2	141.5	150.1	115	150	154.5	2	1	5S-7021U
54.6	83	1.69	130.2	125.4	149.9	159.3	120	160	164.5	2	1	5S-7022U
57.5	90	1.80	140.2	135.4	159.9	169.2	130	170	174.5	2	1	5S-7024U
64.4	131	2.80	153.9	148.5	176.2	186.9	140	190	194.5	2	1	5S-7026U

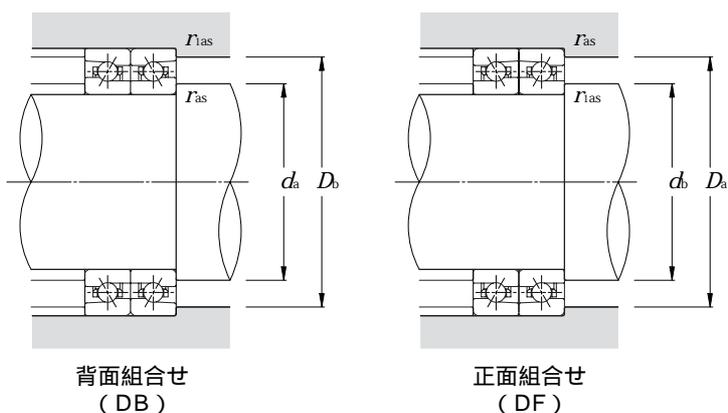
高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSE9タイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		係数	許容回転速度	
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシアル荷重	kgf		$f_0$	min <sup>-1</sup>
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s} \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{2s} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)				グリース
2LA-HSE910C	50	72	12	0.6	0.3	8.10	7.30	825	745	10.7	1 090	11.1	21 800	34 600
2LA-HSE911C	55	80	13	1	0.6	10.3	9.20	1 050	940	13.5	1 380	11.0	19 700	31 300
2LA-HSE912C	60	85	13	1	0.6	10.6	9.95	1 080	1 010	14.6	1 490	11.1	18 300	29 100
2LA-HSE913C	65	90	13	1	0.6	10.9	10.7	1 110	1 090	15.7	1 600	11.2	17 200	27 200
2LA-HSE914C	70	100	16	1	0.6	13.7	13.5	1 400	1 370	19.8	2 020	11.1	15 600	24 800
2LA-HSE915C	75	105	16	1	0.6	14.1	14.4	1 440	1 470	21.2	2 170	11.2	14 800	23 400
2LA-HSE916C	80	110	16	1	0.6	14.5	15.4	1 480	1 570	22.7	2 310	11.3	14 000	22 200
2LA-HSE917C	85	120	18	1.1	0.6	17.4	18.3	1 770	1 860	26.9	2 740	11.2	13 000	20 600
2LA-HSE918C	90	125	18	1.1	0.6	17.9	19.5	1 820	1 980	28.7	2 920	11.3	12 400	19 600
2LA-HSE919C	95	130	18	1.1	0.6	18.3	20.6	1 870	2 110	30.5	3 100	11.3	11 800	18 800
2LA-HSE920C	100	140	20	1.1	0.6	25.7	28.0	2 620	2 850	41.0	4 200	11.2	11 100	17 600
2LA-HSE921C	105	145	20	1.1	0.6	26.5	29.7	2 700	3 050	44.0	4 450	11.2	10 600	16 900
2LA-HSE922C	110	150	20	1.1	0.6	26.7	30.5	2 720	3 150	45.0	4 600	11.3	10 200	16 200
2LA-HSE924C	120	165	22	1.1	0.6	31.0	36.5	3 200	3 750	54.0	5 500	11.3	9 300	14 800
2LA-HSE926C	130	180	24	1.5	1	37.0	45.0	3 800	4 600	66.5	6 800	11.3	8 600	13 600
2LA-HSE928C	140	190	24	1.5	1	37.0	46.5	3 800	4 750	69.0	7 000	11.3	8 100	12 800
2LA-HSE930C	150	210	28	2	1	52.0	63.0	5 300	6 400	92.5	9 450	11.2	7 400	11 700
2LA-HSE932C	160	220	28	2	1	53.0	66.5	5 450	6 800	98.5	10 000	11.3	7 000	11 100
2LA-HSE934C	170	230	28	2	1	54.5	70.5	5 550	7 200	104	10 600	11.3	6 700	10 600

① 面取寸法  $r$  または  $r_n$  の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1		1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

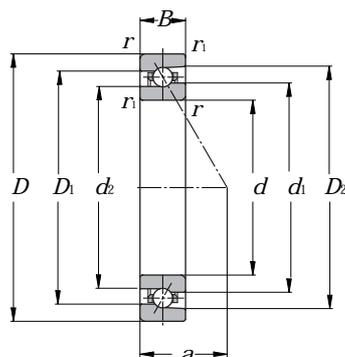
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d1	d2	D1	D2	da 最小	db 最小	Da 最大	Db 最大	ras 最大	r1as 最大
14.2	5.7	0.14	58.0	57.2	64.0	66.0	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
15.6	7.6	0.19	64.1	63.1	70.9	73.3	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
16.3	8.2	0.21	69.1	68.1	75.9	78.3	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
16.9	8.7	0.22	74.1	73.1	80.9	83.3	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
19.5	14	0.36	81.1	79.9	88.9	91.7	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
20.1	15	0.38	86.1	84.9	93.9	96.7	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
20.8	16	0.40	91.1	89.9	98.9	101.6	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
22.8	22	0.58	98.1	96.8	106.9	110.0	92	89.5	113	115.5	1	0.6
23.5	23	0.61	103.1	101.8	111.9	115.0	97	94.5	118	120.5	1	0.6
24.1	24	0.64	108.1	106.8	116.9	120.0	102	99.5	123	125.5	1	0.6
26.2	32	0.86	114.8	113.0	125.2	129.1	107	104.5	133	135.5	1	0.6
26.8	34	0.89	119.8	118.0	130.2	134.1	112	109.5	138	140.5	1	0.6
27.5	35	0.93	124.8	123.0	135.2	139.1	117	114.5	143	145.5	1	0.6
30.2	47	1.27	136.8	134.9	148.2	152.4	127	124.5	158	160.5	1	0.6
32.9	60	1.69	148.8	146.7	161.2	165.8	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
34.2	65	1.80	158.8	156.7	171.2	175.7	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
38.3	99	2.74	172.4	169.8	187.6	193.2	160	155.5	200	204.5	2	1
39.6	104	2.89	182.4	179.8	197.6	203.2	170	165.5	210	214.5	2	1
40.9	110	3.04	192.4	189.8	207.6	213.2	180	175.5	220	224.5	2	1

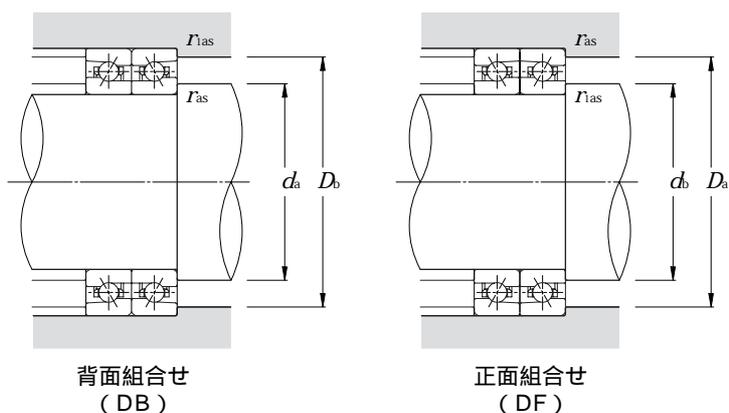
高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSE9タイプ

接触角20°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs}$ min <sup>①</sup>	$r_{ls}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
2LA-HSE910	50	72	12	0.6	0.3	7.9	7.1	805	725	11.9	1 220	23 100	37 200
2LA-HSE911	55	80	13	1	0.6	10.1	9.0	1 030	915	15.1	1 540	20 800	33 600
2LA-HSE912	60	85	13	1	0.6	10.4	9.7	1 060	990	16.3	1 660	19 400	31 300
2LA-HSE913	65	90	13	1	0.6	10.6	10.4	1 080	1 060	17.5	1 790	18 200	29 300
2LA-HSE914	70	100	16	1	0.6	13.4	13.1	1 360	1 340	22.1	2 250	16 600	26 700
2LA-HSE915	75	105	16	1	0.6	13.7	14.1	1 400	1 430	23.6	2 410	15 600	25 200
2LA-HSE916	80	110	16	1	0.6	14.1	15.0	1 440	1 530	25.2	2 570	14 800	23 900
2LA-HSE917	85	120	18	1.1	0.6	16.9	17.8	1 730	1 820	29.9	3 050	13 700	22 100
2LA-HSE918	90	125	18	1.1	0.6	17.4	19.0	1 770	1 930	32.0	3 250	13 100	21 100
2LA-HSE919	95	130	18	1.1	0.6	17.8	20.1	1 820	2 050	34.0	3 450	12 500	20 200
2LA-HSE920	100	140	20	1.1	0.6	25.1	27.3	2 560	2 780	46.0	4 700	11 700	18 900
2LA-HSE921	105	145	20	1.1	0.6	25.8	29.0	2 630	2 960	49.0	4 950	11 300	18 200
2LA-HSE922	110	150	20	1.1	0.6	26.0	29.9	2 650	3 050	50.5	5 150	10 800	17 500
2LA-HSE924	120	165	22	1.1	0.6	30.5	35.5	3 100	3 650	60.0	6 100	9 900	15 900
2LA-HSE926	130	180	24	1.5	1	36.0	44.0	3 700	4 500	74.0	7 550	9 100	14 600
2LA-HSE928	140	190	24	1.5	1	36.5	45.5	3 700	4 650	76.5	7 800	8 500	13 800
2LA-HSE930	150	210	28	2	1	50.5	61.5	5 150	6 250	103	10 500	7 800	12 600
2LA-HSE932	160	220	28	2	1	52.0	65.0	5 300	6 650	109	11 200	7 400	11 900
2LA-HSE934	170	230	28	2	1	53.0	69.0	5 400	7 000	116	11 800	7 000	11 300

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

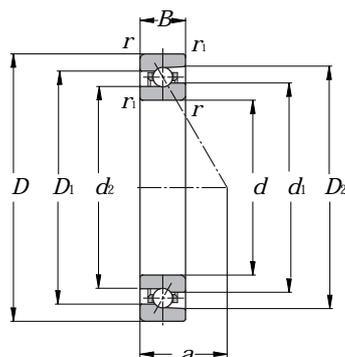
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	f <sub>as</sub> 最大	f <sub>1as</sub> 最大
17.2	5.7	0.14	58.0	57.2	64.0	66.0	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
18.9	7.6	0.19	64.1	63.1	70.9	73.3	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
19.8	8.2	0.21	69.1	68.1	75.9	78.3	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
20.7	8.7	0.22	74.1	73.1	80.9	83.3	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
23.6	14	0.36	81.1	79.9	88.9	91.6	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
24.5	15	0.38	86.1	84.9	93.9	96.6	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
25.4	16	0.40	91.1	89.9	98.9	101.6	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
27.8	22	0.58	98.1	96.8	106.9	110.0	92	89.5	113	115.5	1	0.6
28.7	23	0.61	103.1	101.8	111.9	115.0	97	94.5	118	120.5	1	0.6
29.6	24	0.64	108.1	106.8	116.9	119.9	102	99.5	123	125.5	1	0.6
32.0	32	0.86	114.8	113.0	125.2	129.1	107	104.5	133	135.5	1	0.6
32.9	34	0.89	119.8	118.0	130.2	134.1	112	109.5	138	140.5	1	0.6
33.8	35	0.93	124.8	123.0	135.2	139.1	117	114.5	143	145.5	1	0.6
37.1	47	1.27	136.8	134.9	148.2	152.4	127	124.5	158	160.5	1	0.6
40.4	60	1.69	148.8	146.7	161.2	165.7	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
42.2	65	1.80	158.8	156.7	171.2	175.7	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
46.9	99	2.74	172.4	169.8	187.6	193.2	160	155.5	200	204.5	2	1
48.8	104	2.89	182.4	179.8	197.6	203.2	170	165.5	210	214.5	2	1
50.6	110	3.04	192.4	189.8	207.6	213.2	180	175.5	220	224.5	2	1

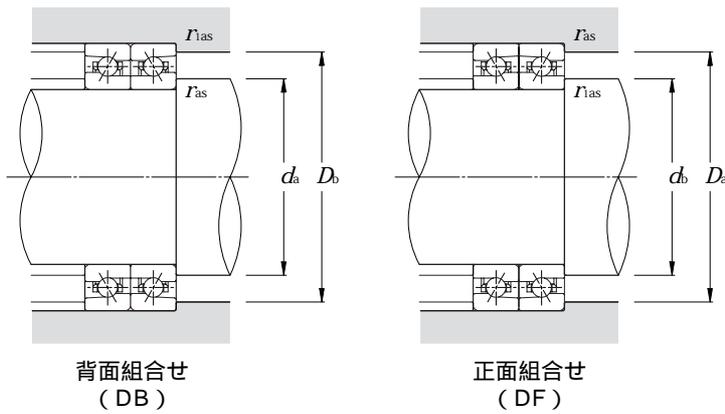
高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSE9タイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs} \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{fs} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
2LA-HSE910AD	50	72	12	0.6	0.3	7.60	6.90	775	700	11.9	1 210	20 500	32 100
2LA-HSE911AD	55	80	13	1	0.6	9.75	8.70	990	885	16.8	1 710	18 500	29 000
2LA-HSE912AD	60	85	13	1	0.6	10.0	9.40	1 020	960	18.1	1 850	17 200	27 000
2LA-HSE913AD	65	90	13	1	0.6	10.3	10.1	1 050	1 030	19.5	1 990	16 100	25 300
2LA-HSE914AD	70	100	16	1	0.6	12.9	12.7	1 320	1 300	24.6	2 500	14 700	23 000
2LA-HSE915AD	75	105	16	1	0.6	13.3	13.6	1 350	1 390	26.3	2 680	13 900	21 700
2LA-HSE916AD	80	110	16	1	0.6	13.6	14.5	1 390	1 480	28.0	2 850	13 200	20 600
2LA-HSE917AD	85	120	18	1.1	0.6	16.3	17.2	1 670	1 760	33.0	3 350	12 200	19 100
2LA-HSE918AD	90	125	18	1.1	0.6	16.8	18.4	1 710	1 870	35.0	3 550	11 600	18 200
2LA-HSE919AD	95	130	18	1.1	0.6	17.2	19.5	1 760	1 990	37.0	3 750	11 100	17 400
2LA-HSE920AD	100	140	20	1.1	0.6	24.2	26.4	2 470	2 690	51.0	5 200	10 400	16 300
2LA-HSE921AD	105	145	20	1.1	0.6	24.9	28.1	2 540	2 860	54.5	5 550	10 000	15 700
2LA-HSE922AD	110	150	20	1.1	0.6	25.1	29.0	2 560	2 950	56.0	5 700	9 600	15 100
2LA-HSE924AD	120	165	22	1.1	0.6	29.3	34.5	2 990	3 500	66.5	6 800	8 800	13 700
2LA-HSE926AD	130	180	24	1.5	1	35.0	42.5	3 550	4 350	82.5	8 400	8 100	12 600
2LA-HSE928AD	140	190	24	1.5	1	35.0	44.0	3 550	4 500	85.0	8 650	7 600	11 900
2LA-HSE930AD	150	210	28	2	1	49.0	59.5	5 000	6 050	115	11 700	6 900	10 900
2LA-HSE932AD	160	220	28	2	1	50.0	63.0	5 100	6 400	122	12 400	6 600	10 300
2LA-HSE934AD	170	230	28	2	1	51.0	66.5	5 200	6 800	129	13 100	6 200	9 800

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

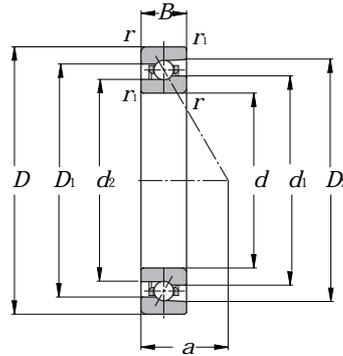
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大
20.3	5.7	0.14	58.0	57.2	64.0	66.0	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
22.3	7.6	0.19	64.1	63.1	70.9	73.3	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
23.5	8.2	0.21	69.1	68.1	75.9	78.3	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
24.7	8.7	0.22	74.1	73.1	80.9	83.3	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
27.9	14	0.36	81.1	79.9	88.9	91.6	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
29.1	15	0.38	86.1	84.9	93.9	96.6	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
30.3	16	0.40	91.1	89.9	98.9	101.6	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
33.0	22	0.58	98.1	96.8	106.9	110.0	92	89.5	113	115.5	1	0.6
34.2	23	0.61	103.1	101.8	111.9	114.9	97	94.5	118	120.5	1	0.6
35.4	24	0.64	108.1	106.8	116.9	119.9	102	99.5	123	125.5	1	0.6
38.1	32	0.86	114.8	113.0	125.2	129.1	107	104.5	133	135.5	1	0.6
39.3	34	0.89	119.8	118.0	130.2	134.1	112	109.5	138	140.5	1	0.6
40.5	35	0.93	124.8	123.0	135.2	139.0	117	114.5	143	145.5	1	0.6
44.4	47	1.27	136.8	134.9	148.2	152.4	127	124.5	158	160.5	1	0.6
48.3	60	1.69	148.8	146.7	161.2	165.7	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
50.7	65	1.80	158.8	156.7	171.2	175.7	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
56.2	99	2.74	172.4	169.8	187.6	193.2	160	155.5	200	204.5	2	1
58.5	104	2.89	182.4	179.8	197.6	203.1	170	165.5	210	214.5	2	1
60.9	110	3.04	192.4	189.8	207.6	213.1	180	175.5	220	224.5	2	1

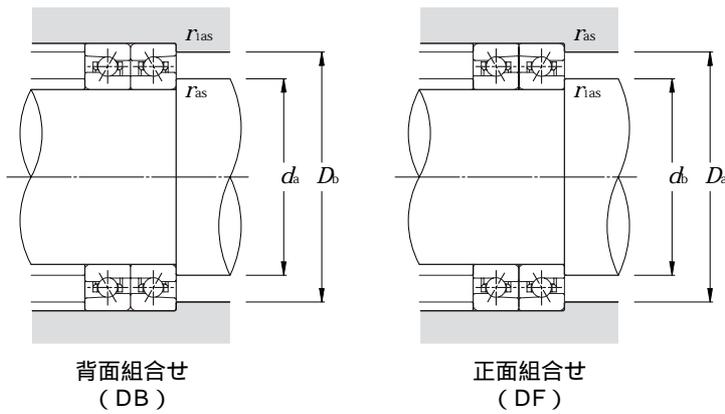
高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSE0タイプ

接触角15°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重 kN		基本静 定格荷重 kgf		許容 アキシアル荷重 kN kgf (静止時)		係数 $f_0$	許容回転速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 油潤滑 潤滑	
	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$					
2LA-HSE010C	50	80	16	1	0.6	15.9	11.4	1 620	1 160	16.7	1 700	10.4	20 500	32 500
2LA-HSE011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	1 760	1 380	19.9	2 030	10.6	18 300	29 100
2LA-HSE012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	15.0	1 850	1 530	22.0	2 240	10.7	17 200	27 200
2LA-HSE013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	15.8	1 870	1 610	23.2	2 360	10.8	16 100	25 600
2LA-HSE014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	19.9	2 290	2 030	29.2	2 980	10.8	14 800	23 400
2LA-HSE015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	22.4	2 440	2 290	33.0	3 350	10.9	14 000	22 200
2LA-HSE016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	25.7	2 790	2 620	38.0	3 850	10.9	13 000	20 600
2LA-HSE017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	26.8	2 830	2 740	39.5	4 000	10.9	12 400	19 600
2LA-HSE018C	90	140	24	1.5	1	32.0	31.5	3 300	3 200	46.0	4 700	10.9	11 600	18 300
2LA-HSE019C	95	145	24	1.5	1	32.5	32.5	3 300	3 350	48.0	4 900	11.0	11 100	17 600
2LA-HSE020C	100	150	24	1.5	1	33.5	35.0	3 450	3 600	51.5	5 250	11.0	10 600	16 900
2LA-HSE021C	105	160	26	2	1	38.5	40.5	3 950	4 150	60.0	6 100	11.0	10 000	15 900
2LA-HSE022C	110	170	28	2	1	48.0	49.5	4 900	5 000	72.5	7 400	10.9	9 500	15 100
2LA-HSE024C	120	180	28	2	1	48.0	51.5	4 900	5 250	75.5	7 700	11.0	8 900	14 100
2LA-HSE026C	130	200	33	2	1	69.0	71.0	7 050	7 250	104	10 600	10.8	8 100	12 800
2LA-HSE028C	140	210	33	2	1	71.5	77.0	7 300	7 850	113	11 500	10.9	7 600	12 100
2LA-HSE030C	150	225	35	2.1	1.1	73.5	83.0	7 500	8 450	122	12 400	11.0	7 100	11 300
2LA-HSE032C	160	240	38	2.1	1.1	86.0	97.0	8 800	9 850	142	14 500	11.0	6 700	10 600
2LA-HSE034C	170	260	42	2.1	1.1	99.0	111	10 100	11 300	163	16 700	10.9	6 200	9 800

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$P_t = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

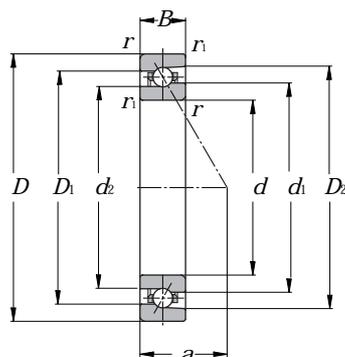
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d1	d2	D1	D2	da 最小	db 最小	Da 最大	Db 最大	r1as 最大	r2as 最大
16.8	12	0.26	60.1	58.6	69.9	73.3	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
18.8	16	0.40	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
19.5	17	0.42	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
20.1	18	0.45	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
22.2	24	0.64	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
22.8	25	0.68	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
24.8	34	0.91	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
25.5	35	0.96	101.8	99.9	113.2	117.5	92	89.5	123	125.5	1	0.6
27.5	45	1.25	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
28.2	47	1.30	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
28.9	49	1.36	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
30.9	61	1.73	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
32.9	77	2.13	132.4	129.8	147.6	153.3	120	115.5	160	164.5	2	1
34.2	82	2.28	142.4	139.8	157.6	163.3	130	125.5	170	174.5	2	1
38.8	130	3.40	155.5	152.3	174.5	181.6	140	135.5	190	194.5	2	1
40.1	129	3.68	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
42.8	163	4.46	178.0	174.8	197.0	204.1	162	157	213	218	2	1
46.0	206	5.46	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
50.0	272	7.37	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

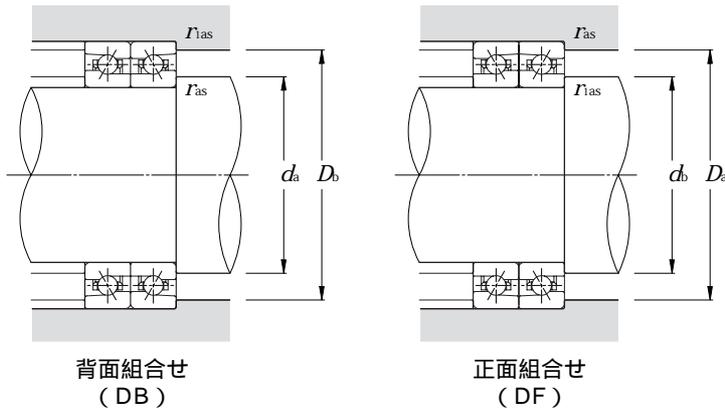
高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSE0タイプ

接触角20°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs}$ min <sup>①</sup>	$r_{ls}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
2LA-HSE010	50	80	16	1	0.6	15.5	11.2	1 580	1 140	18.7	1 900	21 600	34 900
2LA-HSE011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	1 720	1 350	22.2	2 260	19 400	31 300
2LA-HSE012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	14.7	1 800	1 490	24.6	2 500	18 200	29 300
2LA-HSE013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	15.4	1 830	1 570	25.9	2 640	17 100	27 500
2LA-HSE014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	19.4	2 230	1 980	32.5	3 300	15 600	25 200
2LA-HSE015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	21.9	2 380	2 230	36.5	3 750	14 800	23 900
2LA-HSE016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	25.1	2 720	2 560	42.0	4 300	13 700	22 100
2LA-HSE017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	26.2	2 760	2 670	44.0	4 500	13 100	21 100
2LA-HSE018	90	140	24	1.5	1	31.5	30.5	3 200	3 150	51.5	5 250	12 200	19 700
2LA-HSE019	95	145	24	1.5	1	31.5	32.0	3 250	3 250	53.5	5 450	11 700	18 900
2LA-HSE020	100	150	24	1.5	1	33.0	34.5	3 350	3 500	57.5	5 850	11 300	18 200
2LA-HSE021	105	160	26	2	1	37.5	39.5	3 850	4 050	66.5	6 800	10 600	17 100
2LA-HSE022	110	170	28	2	1	46.5	48.0	4 750	4 900	80.5	8 200	10 000	16 200
2LA-HSE024	120	180	28	2	1	47.0	50.0	4 800	5 100	84.0	8 600	9 400	15 100
2LA-HSE026	130	200	33	2	1	67.5	69.5	6 900	7 100	116	11 900	8 500	13 800
2LA-HSE028	140	210	33	2	1	70.0	75.0	7 100	7 650	126	12 800	8 000	13 000
2LA-HSE030	150	225	35	2.1	1.1	72.0	81.0	7 300	8 250	136	13 900	7 500	12 100
2LA-HSE032	160	240	38	2.1	1.1	84.0	94.5	8 550	9 650	159	16 200	7 000	11 300
2LA-HSE034	170	260	42	2.1	1.1	96.5	108	9 850	11 100	182	18 600	6 500	10 600

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

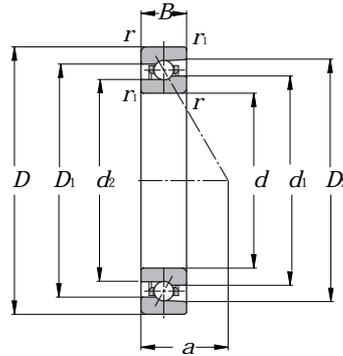
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	f <sub>as</sub> 最大	f <sub>1as</sub> 最大
19.9	12	0.26	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
22.3	16	0.40	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
23.2	17	0.42	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
24.1	18	0.45	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
26.5	24	0.64	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
27.4	25	0.68	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
29.8	34	0.91	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
30.7	35	0.96	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
33.1	45	1.25	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
34.0	47	1.30	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
34.9	49	1.36	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
37.3	61	1.73	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
39.7	77	2.13	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
41.5	82	2.28	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
46.8	130	3.40	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
48.6	129	3.68	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
51.9	163	4.46	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
55.7	206	5.46	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
60.4	272	7.37	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

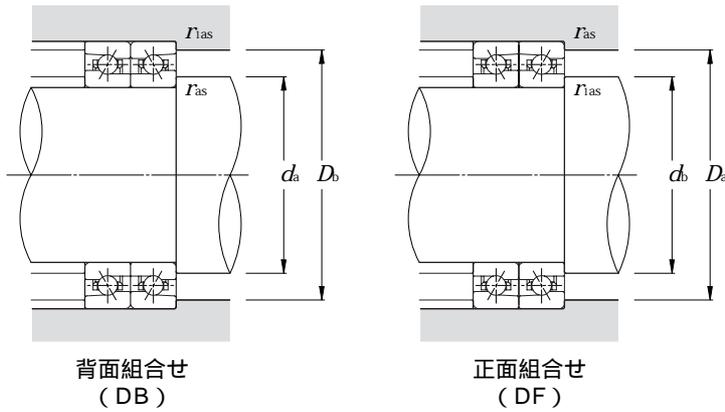
高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSE0タイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_s \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{1s} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
2LA-HSE010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	10.8	1 530	1 100	20.9	2 130	19 200	30 100
2LA-HSE011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	2 530	17 200	27 000
2LA-HSE012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	14.2	1 740	1 450	27.4	2 800	16 100	25 300
2LA-HSE013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	14.9	1 770	1 520	28.9	2 940	15 100	23 700
2LA-HSE014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	18.8	2 160	1 920	36.5	3 700	13 900	21 700
2LA-HSE015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	21.2	2 300	2 160	41.0	4 200	13 200	20 600
2LA-HSE016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	24.3	2 630	2 480	47.0	4 800	12 200	19 100
2LA-HSE017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	25.4	2 660	2 590	49.0	5 000	11 600	18 200
2LA-HSE018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	29.7	3 100	3 050	57.5	5 850	10 900	17 000
2LA-HSE019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	31.0	3 150	3 150	60.0	6 100	10 400	16 300
2LA-HSE020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	33.0	3 250	3 400	64.0	6 550	10 000	15 700
2LA-HSE021AD	105	160	26	2	1	36.5	38.5	3 700	3 900	74.5	7 600	9 400	14 800
2LA-HSE022AD	110	170	28	2	1	45.0	46.5	4 600	4 750	90.0	9 150	8 900	14 000
2LA-HSE024AD	120	180	28	2	1	45.5	48.5	4 650	4 950	94.0	9 550	8 300	13 000
2LA-HSE026AD	130	200	33	2	1	65.0	67.5	6 650	6 850	130	13 200	7 600	11 900
2LA-HSE028AD	140	210	33	2	1	67.5	73.0	6 900	7 400	141	14 300	7 100	11 200
2LA-HSE030AD	150	225	35	2.1	1.1	69.5	78.5	7 050	8 000	151	15 400	6 700	10 400
2LA-HSE032AD	160	240	38	2.1	1.1	81.0	91.5	8 300	9 350	177	18 000	6 200	9 800
2LA-HSE034AD	170	260	42	2.1	1.1	93.0	105	9 500	10 700	203	20 700	5 800	9 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

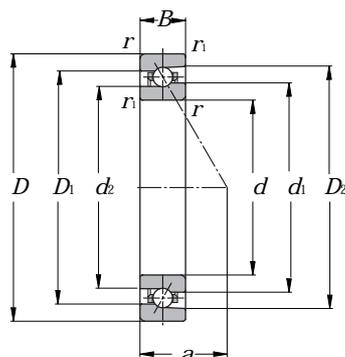
単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ	
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76		

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	f <sub>as</sub> 最大	f <sub>1as</sub> 最大
23.3	12	0.26	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
26.1	16	0.40	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
27.2	17	0.42	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
28.4	18	0.45	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
31.1	24	0.64	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
32.3	25	0.68	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
35.1	34	0.91	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
36.2	35	0.96	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
39.0	45	1.25	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
40.2	47	1.30	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
41.3	49	1.36	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
44.1	61	1.73	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
46.9	77	2.13	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
49.2	82	2.28	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
55.3	130	3.40	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
57.6	129	3.68	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
61.5	163	4.46	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
66.0	206	5.46	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
71.5	272	7.37	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

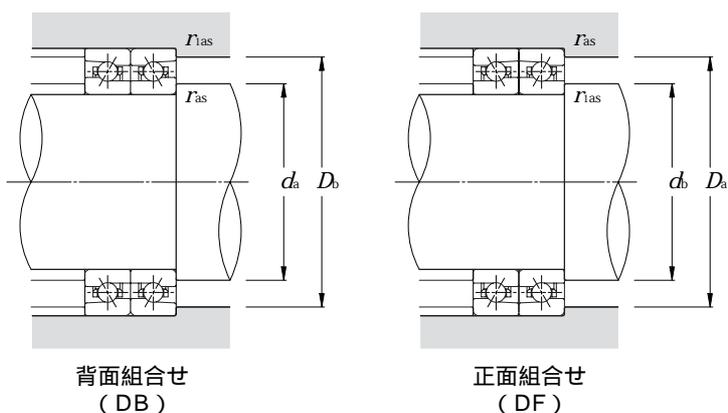
高速アンギュラ玉軸受 (セラミックボール仕様) 5S - 2LA - HSE9タイプ

接触角 15°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ s min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kgf	kgf		min <sup>-1</sup> グリース 油潤滑	油潤滑
5S-2LA-HSE910C	50	72	12	0.6	0.3	8.10	5.05	825	515	6.80	690	7.7	25 600	42 400
5S-2LA-HSE911C	55	80	13	1	0.6	10.3	6.40	1 050	650	8.55	870	7.6	23 100	38 300
5S-2LA-HSE912C	60	85	13	1	0.6	10.6	6.90	1 080	705	9.25	945	7.7	21 500	35 700
5S-2LA-HSE913C	65	90	13	1	0.6	10.9	7.40	1 110	755	9.95	1 010	7.8	20 100	33 400
5S-2LA-HSE914C	70	100	16	1	0.6	13.7	9.35	1 400	950	12.5	1 280	7.7	18 400	30 400
5S-2LA-HSE915C	75	105	16	1	0.6	14.1	10.0	1 440	1 020	13.4	1 370	7.8	17 300	28 700
5S-2LA-HSE916C	80	110	16	1	0.6	14.5	10.6	1 480	1 090	14.3	1 460	7.8	16 400	27 200
5S-2LA-HSE917C	85	120	18	1.1	0.6	17.4	12.7	1 770	1 290	17.0	1 730	7.8	15 200	25 200
5S-2LA-HSE918C	90	125	18	1.1	0.6	17.9	13.5	1 820	1 370	18.1	1 850	7.8	14 500	24 100
5S-2LA-HSE919C	95	130	18	1.1	0.6	18.3	14.3	1 870	1 460	19.2	1 960	7.8	13 900	23 000
5S-2LA-HSE920C	100	140	20	1.1	0.6	25.7	19.4	2 620	1 980	26.0	2 650	7.7	13 000	21 600
5S-2LA-HSE921C	105	145	20	1.1	0.6	26.5	20.6	2 700	2 100	27.7	2 820	7.8	12 500	20 700
5S-2LA-HSE922C	110	150	20	1.1	0.6	26.7	21.3	2 720	2 170	28.6	2 910	7.8	12 000	19 900
5S-2LA-HSE924C	120	165	22	1.1	0.6	31.0	25.3	3 200	2 580	34.0	3 450	7.8	10 900	18 200
5S-2LA-HSE926C	130	180	24	1.5	1	37.0	31.5	3 800	3 200	42.0	4 300	7.8	10 100	16 700
5S-2LA-HSE928C	140	190	24	1.5	1	37.0	32.5	3 800	3 300	43.5	4 450	7.9	9 500	15 700
5S-2LA-HSE930C	150	210	28	2	1	52.0	43.5	5 300	4 450	58.5	5 950	7.8	8 700	14 400
5S-2LA-HSE932C	160	220	28	2	1	53.0	46.0	5 450	4 700	62.0	6 350	7.8	8 200	13 600
5S-2LA-HSE934C	170	230	28	2	1	54.5	49.0	5 550	5 000	65.5	6 700	7.8	7 800	12 900

① 面取寸法  $r$  または  $r_1$  の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$i \cdot f_0 \cdot F_a$ Cor	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

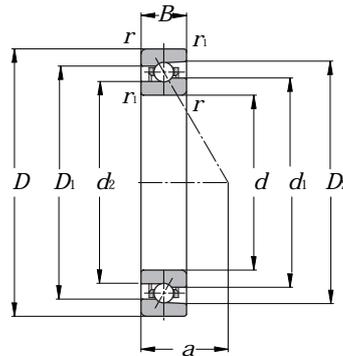
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d1	d2	D1	D2	mm					
							da 最小	db 最小	Da 最大	Db 最大	ras 最大	r1as 最大
14.2	5.7	0.13	58.0	57.2	64.0	66.0	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
15.6	7.6	0.18	64.1	63.1	70.9	73.3	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
16.3	8.2	0.19	69.1	68.1	75.9	78.3	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
16.9	8.7	0.21	74.1	73.1	80.9	83.3	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
19.5	14	0.34	81.1	79.9	88.9	91.7	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
20.1	15	0.36	86.1	84.9	93.9	96.7	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
20.8	16	0.38	91.1	89.9	98.9	101.6	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
22.8	22	0.55	98.1	96.8	106.9	110.0	92	89.5	113	115.5	1	0.6
23.5	23	0.58	103.1	101.8	111.9	115.0	97	94.5	118	120.5	1	0.6
24.1	24	0.60	108.1	106.8	116.9	120.0	102	99.5	123	125.5	1	0.6
26.2	32	0.81	114.8	113.0	125.2	129.1	107	104.5	133	135.5	1	0.6
26.8	34	0.84	119.8	118.0	130.2	134.1	112	109.5	138	140.5	1	0.6
27.5	35	0.87	124.8	123.0	135.2	139.1	117	114.5	143	145.5	1	0.6
30.2	47	1.20	136.8	134.9	148.2	152.4	127	124.5	158	160.5	1	0.6
32.9	60	1.59	148.8	146.7	161.2	165.8	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
34.2	65	1.70	158.8	156.7	171.2	175.7	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
38.3	99	2.57	172.4	169.8	187.6	193.2	160	155.5	200	204.5	2	1
39.6	104	2.71	182.4	179.8	197.6	203.2	170	165.5	210	214.5	2	1
40.9	110	2.85	192.4	189.8	207.6	213.2	180	175.5	220	224.5	2	1

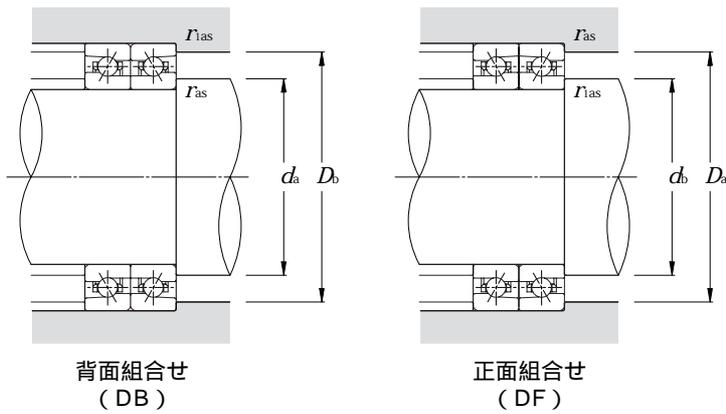
高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSE9タイプ

接触角20°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs}$ min <sup>①</sup>	$r_{rs}$ min <sup>①</sup>	kN		kgf		(静止時)		min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
5S-2LA-HSE910	50	72	12	0.6	0.3	7.90	4.95	805	505	7.75	790	28 200	46 100
5S-2LA-HSE911	55	80	13	1	0.6	10.1	6.25	1 030	635	9.75	995	25 500	41 700
5S-2LA-HSE912	60	85	13	1	0.6	10.4	6.70	1 060	685	10.5	1 080	23 700	38 800
5S-2LA-HSE913	65	90	13	1	0.6	10.6	7.20	1 080	735	11.3	1 160	22 200	36 300
5S-2LA-HSE914	70	100	16	1	0.6	13.4	9.10	1 360	930	14.3	1 460	20 200	33 100
5S-2LA-HSE915	75	105	16	1	0.6	13.7	9.75	1 400	995	15.3	1 560	19 100	31 300
5S-2LA-HSE916	80	110	16	1	0.6	14.1	10.4	1 440	1 060	16.3	1 660	18 100	29 600
5S-2LA-HSE917	85	120	18	1.1	0.6	16.9	12.3	1 730	1 260	19.4	1 980	16 800	27 400
5S-2LA-HSE918	90	125	18	1.1	0.6	17.4	13.1	1 770	1 340	20.6	2 100	16 000	26 200
5S-2LA-HSE919	95	130	18	1.1	0.6	17.8	14.0	1 820	1 420	21.9	2 230	15 300	25 000
5S-2LA-HSE920	100	140	20	1.1	0.6	25.1	18.9	2 560	1 930	29.7	3 050	14 300	23 400
5S-2LA-HSE921	105	145	20	1.1	0.6	25.8	20.1	2 630	2 050	31.5	3 200	13 800	22 500
5S-2LA-HSE922	110	150	20	1.1	0.6	26.0	20.7	2 650	2 120	32.5	3 300	13 200	21 600
5S-2LA-HSE924	120	165	22	1.1	0.6	30.5	24.7	3 100	2 520	39.0	3 950	12 100	19 700
5S-2LA-HSE926	130	180	24	1.5	1	36.0	30.5	3 700	3 100	48.0	4 900	11 100	18 100
5S-2LA-HSE928	140	190	24	1.5	1	36.5	31.5	3 700	3 200	49.5	5 050	10 400	17 000
5S-2LA-HSE930	150	210	28	2	1	50.5	42.5	5 150	4 350	66.5	6 800	9 600	15 600
5S-2LA-HSE932	160	220	28	2	1	52.0	45.0	5 300	4 600	71.0	7 200	9 100	14 800
5S-2LA-HSE934	170	230	28	2	1	53.0	47.5	5 400	4 850	75.0	7 650	8 600	14 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

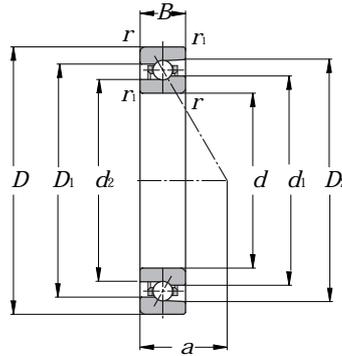
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	f <sub>as</sub> 最大	f <sub>1as</sub> 最大
17.2	5.7	0.13	58.0	57.2	64.0	66.0	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
18.9	7.6	0.18	64.1	63.1	70.9	73.3	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
19.8	8.2	0.19	69.1	68.1	75.9	78.3	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
20.7	8.7	0.21	74.1	73.1	80.9	83.3	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
23.6	14	0.34	81.1	79.9	88.9	91.6	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
24.5	15	0.36	86.1	84.9	93.9	96.6	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
25.4	16	0.38	91.1	89.9	98.9	101.6	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
27.8	22	0.55	98.1	96.8	106.9	110.0	92	89.5	113	115.5	1	0.6
28.7	23	0.58	103.1	101.8	111.9	115.0	97	94.5	118	120.5	1	0.6
29.6	24	0.60	108.1	106.8	116.9	119.9	102	99.5	123	125.5	1	0.6
32.0	32	0.81	114.8	113.0	125.2	129.1	107	104.5	133	135.5	1	0.6
32.9	34	0.84	119.8	118.0	130.2	134.1	112	109.5	138	140.5	1	0.6
33.8	35	0.87	124.8	123.0	135.2	139.1	117	114.5	143	145.5	1	0.6
37.1	47	1.20	136.8	134.9	148.2	152.4	127	124.5	158	160.5	1	0.6
40.4	60	1.59	148.8	146.7	161.2	165.7	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
42.2	65	1.70	158.8	156.7	171.2	175.7	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
46.9	99	2.57	172.4	169.8	187.6	193.2	160	155.5	200	204.5	2	1
48.8	104	2.71	182.4	179.8	197.6	203.2	170	165.5	210	214.5	2	1
50.6	110	2.85	192.4	189.8	207.6	213.2	180	175.5	220	224.5	2	1

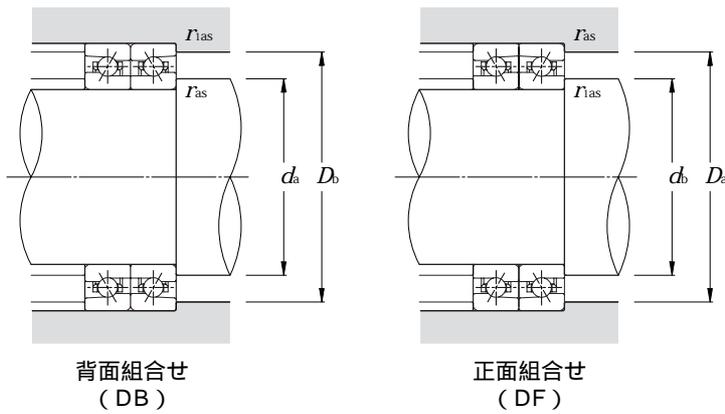
高速アンギュラ玉軸受 (セラミックボール仕様) 5S - 2LA - HSE9タイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r$ $\mu\text{s min}^{-1}$ ①	$r_1$ $\mu\text{s min}^{-1}$ ①	定格荷重 kN	定格荷重 kN	定格荷重 kgf	定格荷重 kgf	アキシャル荷重 kN	アキシャル荷重 kgf	グリース 潤滑	油潤滑
5S-2LA-HSE910AD	50	72	12	0.6	0.3	7.60	4.75	775	485	8.80	895	24 300	41 000
5S-2LA-HSE911AD	55	80	13	1	0.6	9.75	6.05	990	615	11.1	1 130	22 000	37 000
5S-2LA-HSE912AD	60	85	13	1	0.6	10.0	6.50	1 020	665	12.0	1 220	20 500	34 500
5S-2LA-HSE913AD	65	90	13	1	0.6	10.3	7.00	1 050	715	12.9	1 310	19 200	32 300
5S-2LA-HSE914AD	70	100	16	1	0.6	12.9	8.80	1 320	900	16.2	1 650	17 500	29 400
5S-2LA-HSE915AD	75	105	16	1	0.6	13.3	9.45	1 350	960	17.3	1 770	16 500	27 800
5S-2LA-HSE916AD	80	110	16	1	0.6	13.6	10.0	1 390	1 020	18.5	1 890	15 600	26 300
5S-2LA-HSE917AD	85	120	18	1.1	0.6	16.3	11.9	1 670	1 220	22.0	2 240	14 500	24 400
5S-2LA-HSE918AD	90	125	18	1.1	0.6	16.8	12.7	1 710	1 300	23.4	2 390	13 800	23 300
5S-2LA-HSE919AD	95	130	18	1.1	0.6	17.2	13.5	1 760	1 380	24.8	2 530	13 200	22 200
5S-2LA-HSE920AD	100	140	20	1.1	0.6	24.2	18.3	2 470	1 870	33.5	3 450	12 400	20 800
5S-2LA-HSE921AD	105	145	20	1.1	0.6	24.9	19.5	2 540	1 980	36.0	3 650	11 900	20 000
5S-2LA-HSE922AD	110	150	20	1.1	0.6	25.1	20.1	2 560	2 050	37.0	3 750	11 400	19 200
5S-2LA-HSE924AD	120	165	22	1.1	0.6	29.3	23.9	2 990	2 440	44.0	4 500	10 400	17 500
5S-2LA-HSE926AD	130	180	24	1.5	1	35.0	29.6	3 550	3 000	54.5	5 550	9 600	16 100
5S-2LA-HSE928AD	140	190	24	1.5	1	35.0	30.5	3 550	3 100	56.0	5 700	9 000	15 200
5S-2LA-HSE930AD	150	210	28	2	1	49.0	41.0	5 000	4 200	75.5	7 700	8 200	13 900
5S-2LA-HSE932AD	160	220	28	2	1	50.0	43.5	5 100	4 450	80.5	8 200	7 800	13 200
5S-2LA-HSE934AD	170	230	28	2	1	51.0	46.0	5 200	4 700	85.0	8 650	7 400	12 500

① 面取寸法  $r$  または  $r_1$  の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

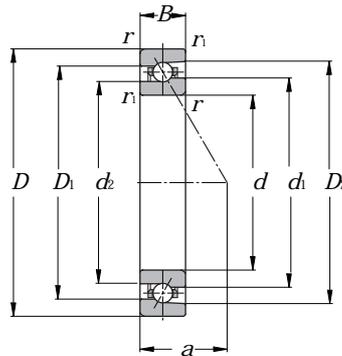
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d1	d2	D1	D2	da 最小	db 最小	Da 最大	Db 最大	f1as 最大	f2as 最大
20.3	5.7	0.13	58.0	57.2	64.0	66.0	54.5	52.5	67.5	69.5	0.6	0.3
22.3	7.6	0.18	64.1	63.1	70.9	73.3	60.5	59.5	74.5	75.5	1	0.6
23.5	8.2	0.19	69.1	68.1	75.9	78.3	65.5	64.5	79.5	80.5	1	0.6
24.7	8.7	0.21	74.1	73.1	80.9	83.3	70.5	69.5	84.5	85.5	1	0.6
27.9	14	0.34	81.1	79.9	88.9	91.6	75.5	74.5	94.5	95.5	1	0.6
29.1	15	0.36	86.1	84.9	93.9	96.6	80.5	79.5	99.5	100.5	1	0.6
30.3	16	0.38	91.1	89.9	98.9	101.6	85.5	84.5	104.5	105.5	1	0.6
33.0	22	0.55	98.1	96.8	106.9	110.0	92	89.5	113	115.5	1	0.6
34.2	23	0.58	103.1	101.8	111.9	114.9	97	94.5	118	120.5	1	0.6
35.4	24	0.60	108.1	106.8	116.9	119.9	102	99.5	123	125.5	1	0.6
38.1	32	0.81	114.8	113.0	125.2	129.1	107	104.5	133	135.5	1	0.6
39.3	34	0.84	119.8	118.0	130.2	134.1	112	109.5	138	140.5	1	0.6
40.5	35	0.87	124.8	123.0	135.2	139.0	117	114.5	143	145.5	1	0.6
44.4	47	1.20	136.8	134.9	148.2	152.4	127	124.5	158	160.5	1	0.6
48.3	60	1.59	148.8	146.7	161.2	165.7	138.5	135.5	171.5	174.5	1.5	1
50.7	65	1.70	158.8	156.7	171.2	175.7	148.5	145.5	181.5	184.5	1.5	1
56.2	99	2.57	172.4	169.8	187.6	193.2	160	155.5	200	204.5	2	1
58.5	104	2.71	182.4	179.8	197.6	203.1	170	165.5	210	214.5	2	1
60.9	110	2.85	192.4	189.8	207.6	213.1	180	175.5	220	224.5	2	1

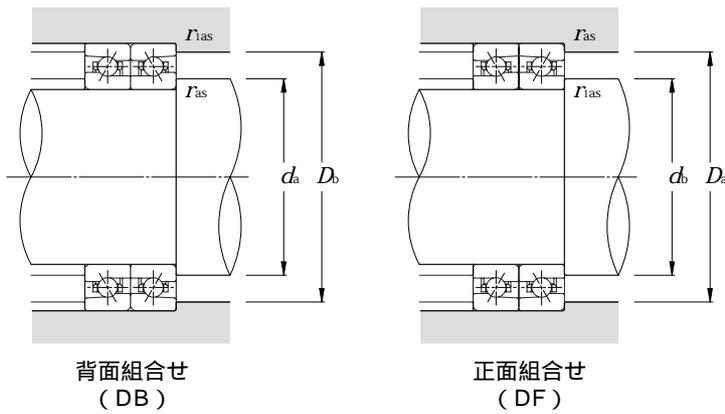
高速アンギュラ玉軸受 (セラミックボール仕様) 5S - 2LA - HSE0タイプ

接触角 15°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_8 \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{18} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		(静止時)	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑
5S-2LA-HSE010C	50	80	16	1	0.6	15.9	7.90	1 620	805	10.5	1 070	7.2	24 000	39 800
5S-2LA-HSE011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	9.40	1 760	960	12.5	1 280	7.4	21 500	35 700
5S-2LA-HSE012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	10.4	1 850	1 060	13.9	1 420	7.4	20 100	33 400
5S-2LA-HSE013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	10.9	1 870	1 120	14.6	1 490	7.5	18 900	31 400
5S-2LA-HSE014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	13.8	2 290	1 410	18.4	1 880	7.5	17 300	28 700
5S-2LA-HSE015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	15.5	2 440	1 590	20.8	2 120	7.5	16 400	27 200
5S-2LA-HSE016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	17.8	2 790	1 820	23.8	2 430	7.5	15 200	25 200
5S-2LA-HSE017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	18.6	2 830	1 900	24.9	2 540	7.6	14 500	24 100
5S-2LA-HSE018C	90	140	24	1.5	1	32.0	21.8	3 300	2 220	29.2	2 970	7.6	13 600	22 500
5S-2LA-HSE019C	95	145	24	1.5	1	32.5	22.7	3 300	2 310	30.5	3 100	7.6	13 000	21 600
5S-2LA-HSE020C	100	150	24	1.5	1	33.5	24.4	3 450	2 480	32.5	3 350	7.6	12 500	20 700
5S-2LA-HSE021C	105	160	26	2	1	38.5	28.2	3 950	2 880	38.0	3 850	7.6	11 800	19 500
5S-2LA-HSE022C	110	170	28	2	1	48.0	34.0	4 900	3 500	45.5	4 650	7.6	11 100	18 500
5S-2LA-HSE024C	120	180	28	2	1	48.0	35.5	4 900	3 650	47.5	4 850	7.6	10 400	17 200
5S-2LA-HSE026C	130	200	33	2	1	69.0	49.5	7 050	5 000	66.0	6 700	7.5	9 500	15 700
5S-2LA-HSE028C	140	210	33	2	1	71.5	53.5	7 300	5 450	71.5	7 300	7.6	8 900	14 800
5S-2LA-HSE030C	150	225	35	2.1	1.1	73.5	57.5	7 500	5 850	77.0	7 850	7.6	8 300	13 800
5S-2LA-HSE032C	160	240	38	2.1	1.1	86.0	67.0	8 800	6 850	90.0	9 150	7.6	7 800	12 900
5S-2LA-HSE034C	170	260	42	2.1	1.1	99.0	77.0	10 100	7 850	103	10 500	7.6	7 300	12 000

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$P_t = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1		1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

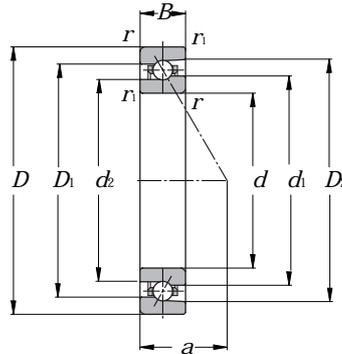
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d1	d2	D1	D2	mm					
							da 最小	db 最小	Da 最大	Db 最大	ras 最大	r1as 最大
16.8	12	0.23	60.1	58.6	69.9	73.3	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
18.8	16	0.37	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
19.5	17	0.40	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
20.1	18	0.42	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
22.2	24	0.60	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
22.8	25	0.64	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
24.8	34	0.86	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
25.5	35	0.90	101.8	99.9	113.2	117.5	92	89.5	123	125.5	1	0.6
27.5	45	1.18	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
28.2	47	1.23	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
28.9	49	1.28	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
30.9	61	1.63	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
32.9	77	1.99	132.4	129.8	147.6	153.3	120	115.5	160	164.5	2	1
34.2	82	2.14	142.4	139.8	157.6	163.3	130	125.5	170	174.5	2	1
38.8	130	3.18	155.5	152.3	174.5	181.6	140	135.5	190	194.5	2	1
40.1	129	3.41	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
42.8	163	4.17	178.0	174.8	197.0	204.1	162	157	213	218	2	1
46.0	206	5.09	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
50.0	272	6.90	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

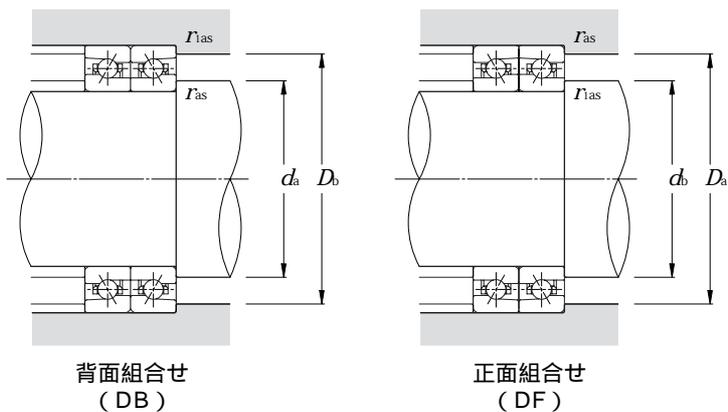
高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSE0タイプ

接触角20°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs} \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{fs} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
5S-2LA-HSE010	50	80	16	1	0.6	15.5	7.75	1 580	790	12.1	1 230	26 500	43 300
5S-2LA-HSE011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	9.20	1 720	935	14.4	1 460	23 700	38 800
5S-2LA-HSE012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	22 200	36 300
5S-2LA-HSE013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	20 800	34 100
5S-2LA-HSE014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	19 100	31 200
5S-2LA-HSE015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	18 100	29 600
5S-2LA-HSE016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	16 800	27 400
5S-2LA-HSE017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	16 000	26 200
5S-2LA-HSE018	90	140	24	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	15 000	24 500
5S-2LA-HSE019	95	145	24	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	14 300	23 400
5S-2LA-HSE020	100	150	24	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	13 800	22 500
5S-2LA-HSE021	105	160	26	2	1	37.5	27.5	3 850	2 810	43.0	4 400	13 000	21 200
5S-2LA-HSE022	110	170	28	2	1	46.5	33.5	4 750	3 400	52.0	5 300	12 300	20 100
5S-2LA-HSE024	120	180	28	2	1	47.0	35.0	4 800	3 550	54.5	5 550	11 500	18 700
5S-2LA-HSE026	130	200	33	2	1	67.5	48.0	6 900	4 900	75.5	7 700	10 400	17 000
5S-2LA-HSE028	140	210	33	2	1	70.0	52.0	7 100	5 300	81.5	8 300	9 800	16 100
5S-2LA-HSE030	150	225	35	2.1	1.1	72.0	56.0	7 300	5 700	88.0	8 950	9 200	15 000
5S-2LA-HSE032	160	240	38	2.1	1.1	84.0	65.5	8 550	6 700	103	10 500	8 600	14 100
5S-2LA-HSE034	170	260	42	2.1	1.1	96.5	75.0	9 850	7 650	118	12 000	8 000	13 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ			
	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y		
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

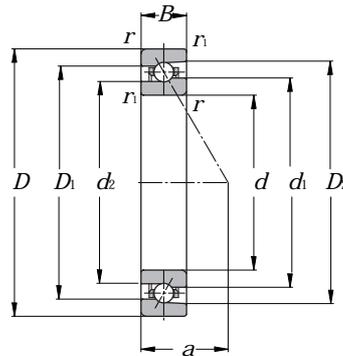
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	f <sub>as</sub> 最大	f <sub>1as</sub> 最大
19.9	12	0.23	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
22.3	16	0.37	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
23.2	17	0.40	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
24.1	18	0.42	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
26.5	24	0.60	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
27.4	25	0.64	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
29.8	34	0.86	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
30.7	35	0.90	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
33.1	45	1.18	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
34.0	47	1.23	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
34.9	49	1.28	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
37.3	61	1.63	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
39.7	77	1.99	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
41.5	82	2.14	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
46.8	130	3.18	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
48.6	129	3.41	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
51.9	163	4.17	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
55.7	206	5.09	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
60.4	272	6.90	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

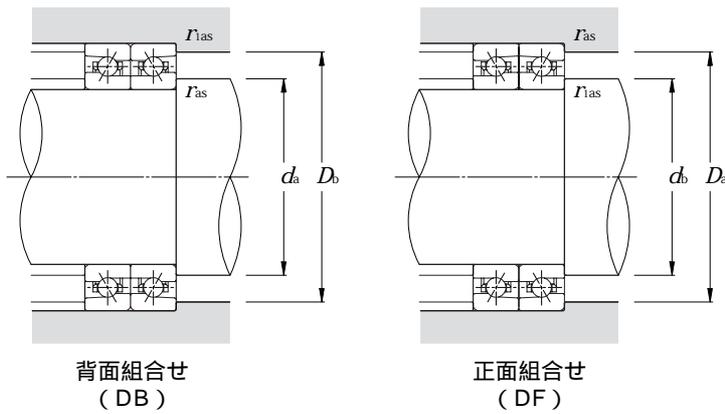
高速アンギュラ玉軸受 (セラミックボール仕様) 5S - 2LA - HSE0タイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 170mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	mm					kN		kgf		(静止時)		min <sup>-1</sup>	
	$d$	$D$	$B$	$r$ ①	$r_1$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	グリース 潤滑	油潤滑
5S-2LA-HSE010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	7.50	1 530	765	13.8	1 400	22 800	38 500
5S-2LA-HSE011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	20 500	34 500
5S-2LA-HSE012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 850	19 200	32 300
5S-2LA-HSE013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	18 000	30 300
5S-2LA-HSE014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	16 500	27 800
5S-2LA-HSE015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	15 600	26 300
5S-2LA-HSE016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	14 500	24 400
5S-2LA-HSE017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	17.6	2 660	1 790	32.5	3 300	13 800	23 300
5S-2LA-HSE018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	12 900	21 700
5S-2LA-HSE019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	12 400	20 800
5S-2LA-HSE020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	11 900	20 000
5S-2LA-HSE021AD	105	160	26	2	1	36.5	26.7	3 700	2 720	49.0	5 000	11 200	18 900
5S-2LA-HSE022AD	110	170	28	2	1	45.0	32.5	4 600	3 300	59.5	6 050	10 600	17 900
5S-2LA-HSE024AD	120	180	28	2	1	45.5	33.5	4 650	3 450	62.0	6 300	9 900	16 700
5S-2LA-HSE026AD	130	200	33	2	1	65.0	46.5	6 650	4 750	85.5	8 750	9 000	15 200
5S-2LA-HSE028AD	140	210	33	2	1	67.5	50.5	6 900	5 150	92.5	9 450	8 500	14 300
5S-2LA-HSE030AD	150	225	35	2.1	1.1	69.5	54.5	7 050	5 550	100	10 200	7 900	13 300
5S-2LA-HSE032AD	160	240	38	2.1	1.1	81.0	63.5	8 300	6 450	117	11 900	7 400	12 500
5S-2LA-HSE034AD	170	260	42	2.1	1.1	93.0	73.0	9 500	7 450	134	13 700	6 900	11 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ			
	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y		
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

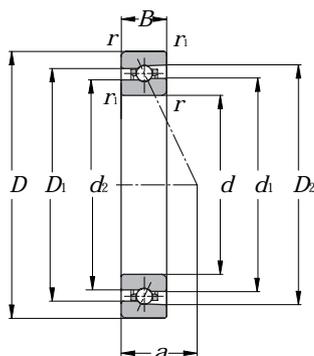
単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ	
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76		

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大
23.3	12	0.23	60.1	58.6	69.9	73.2	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
26.1	16	0.37	67.6	66.2	77.4	80.8	62	59.5	83	85.5	1	0.6
27.2	17	0.40	72.6	71.2	82.4	85.8	67	64.5	88	90.5	1	0.6
28.4	18	0.40	77.6	76.2	87.4	90.8	72	69.5	93	95.5	1	0.6
31.1	24	0.60	84.8	83.0	95.2	99.1	77	74.5	103	105.5	1	0.6
32.3	25	0.64	89.8	88.0	100.2	104.1	82	79.5	108	110.5	1	0.6
35.1	34	0.86	96.8	94.9	108.2	112.5	87	84.5	118	120.5	1	0.6
36.2	35	0.90	101.8	99.9	113.2	117.4	92	89.5	123	125.5	1	0.6
39.0	45	1.18	108.8	106.7	121.2	125.8	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
40.2	47	1.23	113.8	111.7	126.2	130.8	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
41.3	49	1.28	118.8	116.7	131.2	135.8	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1
44.1	61	1.63	125.8	123.6	139.2	144.1	115	110.5	150	154.5	2	1
46.9	77	1.99	132.4	129.8	147.6	153.2	120	115.5	160	164.5	2	1
49.2	82	2.14	142.4	139.8	157.6	163.2	130	125.5	170	174.5	2	1
55.3	130	3.18	155.5	152.3	174.5	181.5	140	135.5	190	194.5	2	1
57.6	129	3.41	165.5	162.3	184.5	191.5	150	145.5	200	204.5	2	1
61.5	163	4.17	178.0	174.8	197.0	204.0	162	157	213	218	2	1
66.0	206	5.09	189.5	186.0	210.5	218.2	172	167	228	233	2	1
71.5	272	6.90	203.6	199.8	226.4	234.9	182	177	248	253	2	1

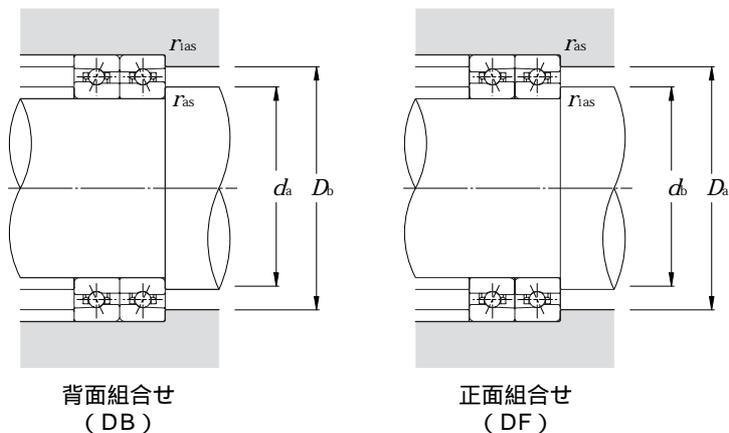
超高速アンギュラ玉軸受 5S - 2LA - HSF0タイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> 油潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	kN $C_r$	kN $C_{or}$	kgf $C_r$	kgf $C_{or}$	kN kgf	(静止時)	
5S-2LA-HSF010AD	50	80	16	1	0.6	10.1	6.20	1 030	635	11.4	1 170	50 000
5S-2LA-HSF011AD	55	90	18	1.1	0.6	12.6	7.80	1 280	800	14.4	1 470	44 800
5S-2LA-HSF012AD	60	95	18	1.1	0.6	12.9	8.45	1 320	860	15.5	1 580	41 900
5S-2LA-HSF013AD	65	100	18	1.1	0.6	13.3	9.05	1 360	925	16.7	1 700	39 400
5S-2LA-HSF014AD	70	110	20	1.1	0.6	16.2	11.1	1 650	1 130	20.4	2 080	36 100
5S-2LA-HSF015AD	75	115	20	1.1	0.6	16.7	11.9	1 700	1 210	21.8	2 220	34 200
5S-2LA-HSF016AD	80	125	22	1.1	0.6	19.9	14.2	2 030	1 440	26.0	2 660	31 700
5S-2LA-HSF017AD	85	130	22	1.1	0.6	20.1	14.7	2 050	1 500	27.0	2 750	30 200
5S-2LA-HSF018AD	90	140	24	1.5	1	24.5	18.2	2 500	1 860	33.5	3 400	28 300
5S-2LA-HSF019AD	95	145	24	1.5	1	24.7	18.8	2 520	1 920	34.5	3 550	27 100
5S-2LA-HSF020AD	100	150	24	1.5	1	25.3	20.0	2 580	2 040	37.0	3 750	26 000

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	Y	
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

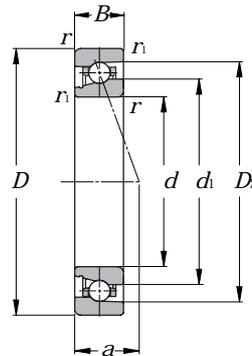
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法				取付関係寸法					
			d1	d2	D1	D2	da 最小	db 最小	Da 最大	Db 最大	ras 最大	rias 最大
23.3	10	0.29	61.6	60.6	68.4	70.9	55.5	54.5	74.5	75.5	1	0.6
26.0	14	0.42	68.6	67.4	76.4	79.2	62	59.5	83	85.5	1	0.6
27.2	15	0.45	73.6	72.4	81.4	84.2	67	64.5	88	90.5	1	0.6
28.3	16	0.48	78.6	77.4	86.4	89.2	72	69.5	93	95.5	1	0.6
31.1	22	0.67	85.6	84.3	94.4	97.5	77	74.5	103	105.5	1	0.6
32.3	24	0.71	90.6	89.3	99.4	102.5	82	79.5	108	110.5	1	0.6
35.0	31	0.95	97.6	96.2	107.4	110.8	87	84.5	118	120.5	1	0.6
36.2	33	1.00	102.6	101.2	112.4	115.8	92	89.5	123	125.5	1	0.6
39.0	41	1.31	109.8	108.0	120.2	124.2	98.5	95.5	131.5	134.5	1.5	1
40.1	43	1.36	114.8	113.0	125.2	129.2	103.5	100.5	136.5	139.5	1.5	1
41.3	45	1.42	119.8	118.0	130.2	134.2	108.5	105.5	141.5	144.5	1.5	1

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSL9タイプ

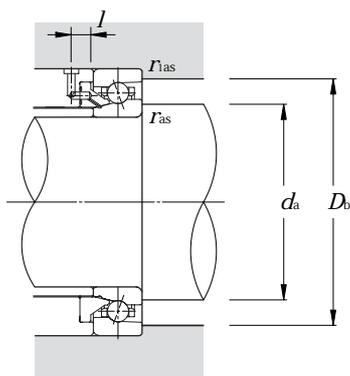
接触角15°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ 油潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時) kN    kgf			
2LA-HSL910C	50	72	12	0.6	0.3	8.10	7.30	825	745	10.7	1 090	11.1	34 600
2LA-HSL911C	55	80	13	1	0.6	10.3	9.20	1 050	940	13.5	1 380	11.0	31 300
2LA-HSL912C	60	85	13	1	0.6	10.6	9.95	1 080	1 010	14.6	1 490	11.1	29 100
2LA-HSL913C	65	90	13	1	0.6	10.9	10.7	1 110	1 090	15.7	1 600	11.2	27 200
2LA-HSL914C	70	100	16	1	0.6	13.7	13.5	1 400	1 370	19.8	2 020	11.1	24 800
2LA-HSL915C	75	105	16	1	0.6	14.1	14.4	1 440	1 470	21.2	2 170	11.2	23 400
2LA-HSL916C	80	110	16	1	0.6	14.5	15.4	1 480	1 570	22.7	2 310	11.3	22 200
2LA-HSL917C	85	120	18	1.1	0.6	17.4	18.3	1 770	1 860	26.9	2 740	11.2	20 600
2LA-HSL918C	90	125	18	1.1	0.6	17.9	19.5	1 820	1 980	28.7	2 920	11.3	19 600
2LA-HSL919C	95	130	18	1.1	0.6	18.3	20.6	1 870	2 110	30.5	3 100	11.3	18 800
2LA-HSL920C	100	140	20	1.1	0.6	25.7	28.0	2 620	2 850	41.0	4 200	11.2	17 600
2LA-HSL921C	105	145	20	1.1	0.6	26.5	29.7	2 700	3 050	44.0	4 450	11.2	16 900
2LA-HSL922C	110	150	20	1.1	0.6	26.7	30.5	2 720	3 150	45.0	4 600	11.3	16 200
2LA-HSL924C	120	165	22	1.1	0.6	31.0	36.5	3 200	3 750	54.0	5 500	11.3	14 800
2LA-HSL926C	130	180	24	1.5	1	37.0	45.0	3 800	4 600	66.5	6 800	11.3	13 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

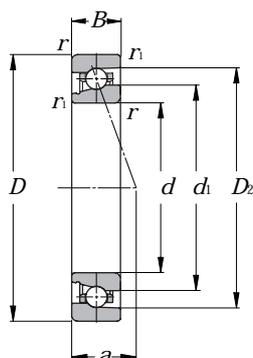
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$J^{\oplus}$ 最小	
14.2	0.13	58.0	66.0	54.5	69.5	0.3	8.5	2LA-HSL910C
15.6	0.18	64.1	73.3	60.5	75.5	0.6	8.5	2LA-HSL911C
16.3	0.19	69.1	78.3	65.5	80.5	0.6	8.5	2LA-HSL912C
16.9	0.21	74.1	83.3	70.5	85.5	0.6	8.5	2LA-HSL913C
19.5	0.34	81.1	91.7	75.5	95.5	0.6	8.5	2LA-HSL914C
20.1	0.36	86.1	96.7	80.5	100.5	0.6	9	2LA-HSL915C
20.8	0.38	91.1	101.6	85.5	105.5	0.6	9	2LA-HSL916C
22.8	0.55	98.1	110.0	92	115.5	0.6	9	2LA-HSL917C
23.5	0.58	103.1	115.0	97	120.5	0.6	9	2LA-HSL918C
24.1	0.60	108.1	120.0	102	125.5	0.6	9	2LA-HSL919C
26.2	0.81	114.8	129.1	107	135.5	0.6	9	2LA-HSL920C
26.8	0.85	119.8	134.1	112	140.5	0.6	9	2LA-HSL921C
27.5	0.88	124.8	139.1	117	145.5	0.6	9	2LA-HSL922C
30.2	1.21	136.8	152.4	127	160.5	0.6	9	2LA-HSL924C
32.9	1.61	148.8	165.8	138.5	174.5	1	9	2LA-HSL926C

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSL9タイプ

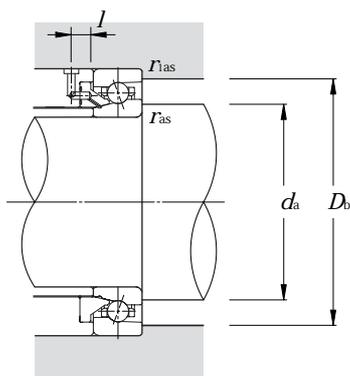
接触角20°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs \min}^{①}$	$r_{fs \min}^{①}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
2LA-HSL910	50	72	12	0.6	0.3	7.90	7.10	805	725	11.9	1 220	37 200
2LA-HSL911	55	80	13	1	0.6	10.1	9.00	1 030	915	15.1	1 540	33 600
2LA-HSL912	60	85	13	1	0.6	10.4	9.70	1 060	990	16.3	1 660	31 300
2LA-HSL913	65	90	13	1	0.6	10.6	10.4	1 080	1 060	17.5	1 790	29 300
2LA-HSL914	70	100	16	1	0.6	13.4	13.1	1 360	1 340	22.1	2 250	26 700
2LA-HSL915	75	105	16	1	0.6	13.7	14.1	1 400	1 430	23.6	2 410	25 200
2LA-HSL916	80	110	16	1	0.6	14.1	15.0	1 440	1 530	25.2	2 570	23 900
2LA-HSL917	85	120	18	1.1	0.6	16.9	17.8	1 730	1 820	29.9	3 050	22 100
2LA-HSL918	90	125	18	1.1	0.6	17.4	19.0	1 770	1 930	32.0	3 250	21 100
2LA-HSL919	95	130	18	1.1	0.6	17.8	20.1	1 820	2 050	34.0	3 450	20 200
2LA-HSL920	100	140	20	1.1	0.6	25.1	27.3	2 560	2 780	46.0	4 700	18 900
2LA-HSL921	105	145	20	1.1	0.6	25.8	29.0	2 630	2 960	49.0	4 950	18 200
2LA-HSL922	110	150	20	1.1	0.6	26.0	29.9	2 650	3 050	50.5	5 150	17 500
2LA-HSL924	120	165	22	1.1	0.6	30.5	35.5	3 100	3 650	60.0	6 100	15 900
2LA-HSL926	130	180	24	1.5	1	36.0	44.0	3 700	4 500	74.0	7 550	14 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

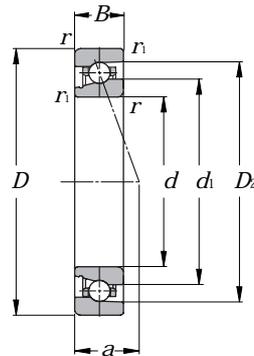
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最小	
17.2	0.13	58.0	66.0	54.5	69.5	0.3	8.5	2LA-HSL910
18.9	0.18	64.1	73.3	60.5	75.5	0.6	8.5	2LA-HSL911
19.8	0.19	69.1	78.3	65.5	80.5	0.6	8.5	2LA-HSL912
20.7	0.21	74.1	83.3	70.5	85.5	0.6	8.5	2LA-HSL913
23.6	0.34	81.1	91.6	75.5	95.5	0.6	8.5	2LA-HSL914
24.5	0.36	86.1	96.6	80.5	100.5	0.6	9	2LA-HSL915
25.4	0.38	91.1	101.6	85.5	105.5	0.6	9	2LA-HSL916
27.8	0.55	98.1	110.0	92	115.5	0.6	9	2LA-HSL917
28.7	0.58	103.1	115.0	97	120.5	0.6	9	2LA-HSL918
29.6	0.60	108.1	119.9	102	125.5	0.6	9	2LA-HSL919
32.0	0.81	114.8	129.1	107	135.5	0.6	9	2LA-HSL920
32.9	0.85	119.8	134.1	112	140.5	0.6	9	2LA-HSL921
33.8	0.88	124.8	139.1	117	145.5	0.6	9	2LA-HSL922
37.1	1.21	136.8	152.4	127	160.5	0.6	9	2LA-HSL924
40.4	1.61	148.8	165.7	138.5	174.5	1	9	2LA-HSL926

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSL9タイプ

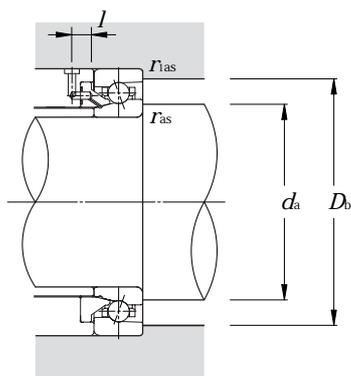
接触角25°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
2LA-HSL910AD	50	72	12	0.6	0.3	7.60	6.90	775	700	11.9	1 210	32 100
2LA-HSL911AD	55	80	13	1	0.6	9.75	8.70	990	885	16.8	1 710	29 000
2LA-HSL912AD	60	85	13	1	0.6	10.0	9.40	1 020	960	18.1	1 850	27 000
2LA-HSL913AD	65	90	13	1	0.6	10.3	10.1	1 050	1 030	19.5	1 990	25 300
2LA-HSL914AD	70	100	16	1	0.6	12.9	12.7	1 320	1 300	24.6	2 500	23 000
2LA-HSL915AD	75	105	16	1	0.6	13.3	13.6	1 350	1 390	26.3	2 680	21 700
2LA-HSL916AD	80	110	16	1	0.6	13.6	14.5	1 390	1 480	28.0	2 850	20 600
2LA-HSL917AD	85	120	18	1.1	0.6	16.3	17.2	1 670	1 760	33.0	3 350	19 100
2LA-HSL918AD	90	125	18	1.1	0.6	16.8	18.4	1 710	1 870	35.0	3 550	18 200
2LA-HSL919AD	95	130	18	1.1	0.6	17.2	19.5	1 760	1 990	37.0	3 750	17 400
2LA-HSL920AD	100	140	20	1.1	0.6	24.2	26.4	2 470	2 690	51.0	5 200	16 300
2LA-HSL921AD	105	145	20	1.1	0.6	24.9	28.1	2 540	2 860	54.5	5 550	15 700
2LA-HSL922AD	110	150	20	1.1	0.6	25.1	29.0	2 560	2 950	56.0	5 700	15 100
2LA-HSL924AD	120	165	22	1.1	0.6	29.3	34.5	2 990	3 500	66.5	6 800	13 700
2LA-HSL926AD	130	180	24	1.5	1	35.0	42.5	3 550	4 350	82.5	8 400	12 600

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

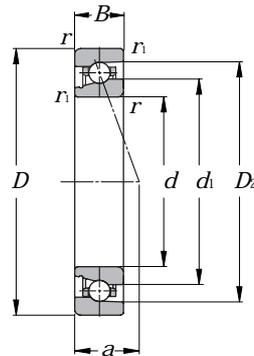
単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ	
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1			0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l^{\oplus}$ 最小	
20.3	0.13	58.0	66.0	54.5	69.5	0.3	8.5	2LA-HSL910AD
22.3	0.18	64.1	73.3	60.5	75.5	0.6	8.5	2LA-HSL911AD
23.5	0.19	69.1	78.3	65.5	80.5	0.6	8.5	2LA-HSL912AD
24.7	0.21	74.1	83.3	70.5	85.5	0.6	8.5	2LA-HSL913AD
27.9	0.34	81.1	91.6	75.5	95.5	0.6	8.5	2LA-HSL914AD
29.1	0.36	86.1	96.6	80.5	100.5	0.6	9	2LA-HSL915AD
30.3	0.38	91.1	101.6	85.5	105.5	0.6	9	2LA-HSL916AD
33.0	0.55	98.1	110.0	92	115.5	0.6	9	2LA-HSL917AD
34.2	0.58	103.1	114.9	97	120.5	0.6	9	2LA-HSL918AD
35.4	0.60	108.1	119.9	102	125.5	0.6	9	2LA-HSL919AD
38.1	0.81	114.8	129.1	107	135.5	0.6	9	2LA-HSL920AD
39.3	0.85	119.8	134.1	112	140.5	0.6	9	2LA-HSL921AD
40.5	0.88	124.8	139.1	117	145.5	0.6	9	2LA-HSL922AD
44.4	1.21	136.8	152.4	127	160.5	0.6	9	2LA-HSL924AD
48.3	1.61	148.8	165.7	138.5	174.5	1	9	2LA-HSL926AD

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSL0タイプ

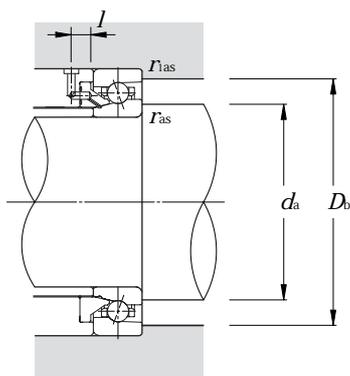
接触角15°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ 油潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
2LA-HSL010C	50	80	16	1	0.6	15.9	11.4	1 620	1 160	16.7	1 700	10.4	32 500
2LA-HSL011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	1 760	1 380	19.9	2 030	10.6	29 100
2LA-HSL012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	15.0	1 850	1 530	22.0	2 240	10.7	27 200
2LA-HSL013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	15.8	1 870	1 610	23.2	2 360	10.8	25 600
2LA-HSL014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	19.9	2 290	2 030	29.2	2 980	10.8	23 400
2LA-HSL015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	22.4	2 440	2 290	33.0	3 350	10.9	22 200
2LA-HSL016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	25.7	2 790	2 620	38.0	3 850	10.9	20 600
2LA-HSL017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	26.8	2 830	2 740	39.5	4 000	10.9	19 600
2LA-HSL018C	90	140	24	1.5	1	32.0	31.5	3 300	3 200	46.0	4 700	10.9	18 300
2LA-HSL019C	95	145	24	1.5	1	32.5	32.5	3 300	3 350	48.0	4 900	11.0	17 600
2LA-HSL020C	100	150	24	1.5	1	33.5	35.0	3 450	3 600	51.5	5 250	11.0	16 900
2LA-HSL021C	105	160	26	2	1	38.5	40.5	3 950	4 150	60.0	6 100	11.0	15 900
2LA-HSL022C	110	170	28	2	1	48.0	49.5	4 900	5 000	72.5	7 400	10.9	15 100
2LA-HSL024C	120	180	28	2	1	48.0	51.5	4 900	5 250	75.5	7 700	11.0	14 100
2LA-HSL026C	130	200	33	2	1	69.0	71.0	7 050	7 250	104	10 600	10.8	12 800

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

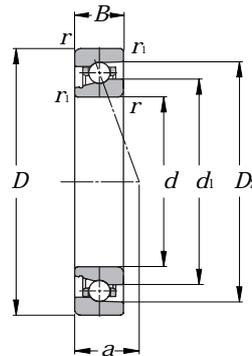
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$J$ <sup>②</sup> 最小	
16.8	0.24	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	2LA-HSL010C
18.8	0.38	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	2LA-HSL011C
19.5	0.40	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	2LA-HSL012C
20.1	0.43	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	2LA-HSL013C
22.2	0.61	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	2LA-HSL014C
22.8	0.65	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	2LA-HSL015C
24.8	0.87	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	2LA-HSL016C
25.5	0.91	101.8	117.5	92	125.5	0.6	9	2LA-HSL017C
27.5	1.19	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	2LA-HSL018C
28.2	1.24	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	2LA-HSL019C
28.9	1.30	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	2LA-HSL020C
30.9	1.65	125.8	144.1	115	154.5	1	9	2LA-HSL021C
32.9	2.03	132.4	153.3	120	164.5	1	9	2LA-HSL022C
34.2	2.17	142.4	163.3	130	174.5	1	9	2LA-HSL024C
38.8	3.24	155.5	181.6	140	194.5	1	9	2LA-HSL026C

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSL0タイプ

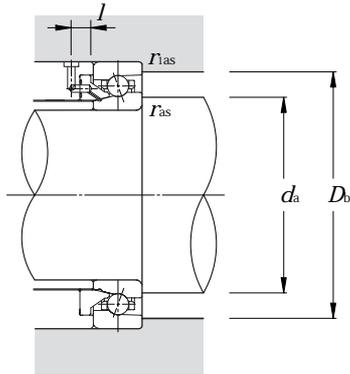
接触角20°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> 油潤滑
	mm									kN		
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
2LA-HSL010	50	80	16	1	0.6	15.5	11.2	1 580	1 140	18.7	1 900	34 900
2LA-HSL011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	1 720	1 350	22.2	2 260	31 300
2LA-HSL012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	14.7	1 800	1 490	24.6	2 500	29 300
2LA-HSL013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	15.4	1 830	1 570	25.9	2 640	27 500
2LA-HSL014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	19.4	2 230	1 980	32.5	3 300	25 200
2LA-HSL015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	21.9	2 380	2 230	36.5	3 750	23 900
2LA-HSL016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	25.1	2 720	2 560	42.0	4 300	22 100
2LA-HSL017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	26.2	2 760	2 670	44.0	4 500	21 100
2LA-HSL018	90	140	24	1.5	1	31.5	30.5	3 200	3 150	51.5	5 250	19 700
2LA-HSL019	95	145	24	1.5	1	31.5	32.0	3 250	3 250	53.5	5 450	18 900
2LA-HSL020	100	150	24	1.5	1	33.0	34.5	3 350	3 500	57.5	5 850	18 200
2LA-HSL021	105	160	26	2	1	37.5	39.5	3 850	4 050	66.5	6 800	17 100
2LA-HSL022	110	170	28	2	1	46.5	48.0	4 750	4 900	80.5	8 200	16 200
2LA-HSL024	120	180	28	2	1	47.0	50.0	4 800	5 100	84.0	8 600	15 100
2LA-HSL026	130	200	33	2	1	67.5	69.5	6 900	7 100	116	11 900	13 800

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

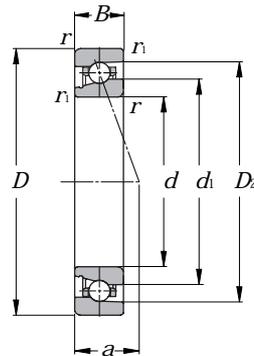
単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ	
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84		

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$J$ <sup>②</sup> 最小	
19.9	0.24	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	2LA-HSL010
22.3	0.38	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	2LA-HSL011
23.2	0.40	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	2LA-HSL012
24.1	0.43	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	2LA-HSL013
26.5	0.61	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	2LA-HSL014
27.4	0.65	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	2LA-HSL015
29.8	0.87	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	2LA-HSL016
30.7	0.91	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	2LA-HSL017
33.1	1.19	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	2LA-HSL018
34.0	1.24	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	2LA-HSL019
34.9	1.30	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	2LA-HSL020
37.3	1.65	125.8	144.1	115	154.5	1	9	2LA-HSL021
39.7	2.03	132.4	153.2	120	164.5	1	9	2LA-HSL022
41.5	2.17	142.4	163.2	130	174.5	1	9	2LA-HSL024
46.8	3.24	155.5	181.5	140	194.5	1	9	2LA-HSL026

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - HSL0タイプ

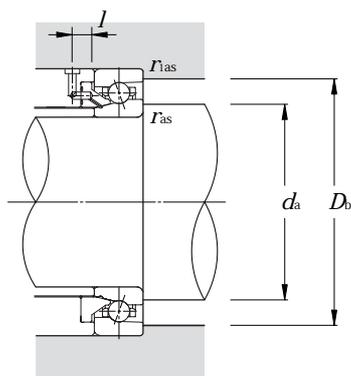
接触角25°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
2LA-HSL010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	10.8	1 530	1 100	20.9	2 130	30 100
2LA-HSL011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	2 530	27 000
2LA-HSL012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	14.2	1 740	1 450	27.4	2 800	25 300
2LA-HSL013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	14.9	1 770	1 520	28.9	2 940	23 700
2LA-HSL014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	18.8	2 160	1 920	36.5	3 700	21 700
2LA-HSL015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	21.2	2 300	2 160	41.0	4 200	20 600
2LA-HSL016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	24.3	2 630	2 480	47.0	4 800	19 100
2LA-HSL017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	25.4	2 660	2 590	49.0	5 000	18 200
2LA-HSL018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	29.7	3 100	3 050	57.5	5 850	17 000
2LA-HSL019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	31.0	3 150	3 150	60.0	6 100	16 300
2LA-HSL020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	33.0	3 250	3 400	64.0	6 550	15 700
2LA-HSL021AD	105	160	26	2	1	36.5	38.5	3 700	3 900	74.5	7 600	14 800
2LA-HSL022AD	110	170	28	2	1	45.0	46.5	4 600	4 750	90.0	9 150	14 000
2LA-HSL024AD	120	180	28	2	1	45.5	48.5	4 650	4 950	94.0	9 550	13 000
2LA-HSL026AD	130	200	33	2	1	65.0	67.5	6 650	6 850	130	13 200	11 900

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

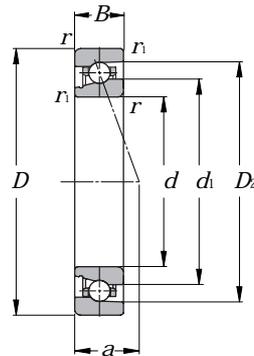
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最大	
23.3	0.24	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	2LA-HSL010AD
26.1	0.38	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	2LA-HSL011AD
27.2	0.40	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	2LA-HSL012AD
28.4	0.43	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	2LA-HSL013AD
31.1	0.61	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	2LA-HSL014AD
32.3	0.65	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	2LA-HSL015AD
35.1	0.87	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	2LA-HSL016AD
36.2	0.91	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	2LA-HSL017AD
39.0	1.19	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	2LA-HSL018AD
40.2	1.24	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	2LA-HSL019AD
41.3	1.30	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	2LA-HSL020AD
44.1	1.65	125.8	144.1	115	154.5	1	9	2LA-HSL021AD
46.9	2.03	132.4	153.2	120	164.5	1	9	2LA-HSL022AD
49.2	2.17	142.4	163.2	130	174.5	1	9	2LA-HSL024AD
55.3	3.24	155.5	181.5	140	194.5	1	9	2LA-HSL026AD

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSL9タイプ

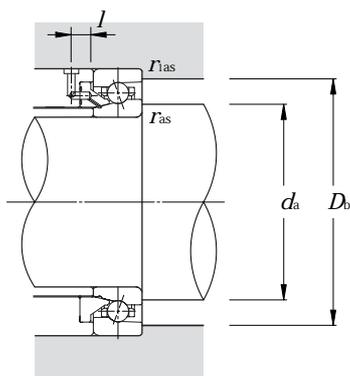
接触角 15°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシアル荷重		係数	許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>					kN	kgf		
5S-2LA-HSL910C	50	72	12	0.6	0.3	8.10	5.05	825	515	6.80	690	7.7	42 400
5S-2LA-HSL911C	55	80	13	1	0.6	10.3	6.40	1 050	650	8.55	870	7.6	38 300
5S-2LA-HSL912C	60	85	13	1	0.6	10.6	6.90	1 080	705	9.25	945	7.7	35 700
5S-2LA-HSL913C	65	90	13	1	0.6	10.9	7.40	1 110	755	9.95	1 010	7.8	33 400
5S-2LA-HSL914C	70	100	16	1	0.6	13.7	9.35	1 400	950	12.5	1 280	7.7	30 400
5S-2LA-HSL915C	75	105	16	1	0.6	14.1	10.0	1 440	1 020	13.4	1 370	7.8	28 700
5S-2LA-HSL916C	80	110	16	1	0.6	14.5	10.6	1 480	1 090	14.3	1 460	7.8	27 200
5S-2LA-HSL917C	85	120	18	1.1	0.6	17.4	12.7	1 770	1 290	17.0	1 730	7.8	25 200
5S-2LA-HSL918C	90	125	18	1.1	0.6	17.9	13.5	1 820	1 370	18.1	1 850	7.8	24 100
5S-2LA-HSL919C	95	130	18	1.1	0.6	18.3	14.3	1 870	1 460	19.2	1 960	7.8	23 000
5S-2LA-HSL920C	100	140	20	1.1	0.6	25.7	19.4	2 620	1 980	26.0	2 650	7.7	21 600
5S-2LA-HSL921C	105	145	20	1.1	0.6	26.5	20.6	2 700	2 100	27.7	2 820	7.8	20 700
5S-2LA-HSL922C	110	150	20	1.1	0.6	26.7	21.3	2 720	2 170	28.6	2 910	7.8	19 900
5S-2LA-HSL924C	120	165	22	1.1	0.6	31.0	25.3	3 200	2 580	34.0	3 450	7.8	18 200
5S-2LA-HSL926C	130	180	24	1.5	1	37.0	31.5	3 800	3 200	42.0	4 300	7.8	16 700

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 間座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r$		e		$F_a/F_r$		e	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1		1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

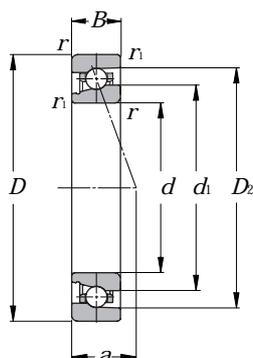
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$J$ <sup>②</sup> 最小	
14.2	0.12	58.0	66.0	54.5	69.5	0.3	8.5	5S-2LA-HSL910C
15.6	0.17	64.1	73.3	60.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL911C
16.3	0.18	69.1	78.3	65.5	80.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL912C
16.9	0.19	74.1	83.3	70.5	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL913C
19.5	0.32	81.1	91.7	75.5	95.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL914C
20.1	0.34	86.1	96.7	80.5	100.5	0.6	9	5S-2LA-HSL915C
20.8	0.36	91.1	101.6	85.5	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSL916C
22.8	0.52	98.1	110.0	92	115.5	0.6	9	5S-2LA-HSL917C
23.5	0.55	103.1	115.0	97	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSL918C
24.1	0.57	108.1	120.0	102	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSL919C
26.2	0.76	114.8	129.1	107	135.5	0.6	9	5S-2LA-HSL920C
26.8	0.79	119.8	134.1	112	140.5	0.6	9	5S-2LA-HSL921C
27.5	0.82	124.8	139.1	117	145.5	0.6	9	5S-2LA-HSL922C
30.2	1.13	136.8	152.4	127	160.5	0.6	9	5S-2LA-HSL924C
32.9	1.51	148.8	165.8	138.5	174.5	1	9	5S-2LA-HSL926C

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSL9タイプ

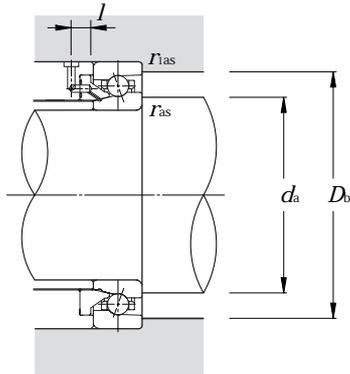
接触角20°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_s \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{1s} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
5S-2LA-HSL910	50	72	12	0.6	0.3	7.90	4.95	805	505	7.75	790	46 100
5S-2LA-HSL911	55	80	13	1	0.6	10.1	6.25	1 030	635	9.75	995	41 700
5S-2LA-HSL912	60	85	13	1	0.6	10.4	6.70	1 060	685	10.5	1 080	38 800
5S-2LA-HSL913	65	90	13	1	0.6	10.6	7.20	1 080	735	11.3	1 160	36 300
5S-2LA-HSL914	70	100	16	1	0.6	13.4	9.10	1 360	930	14.3	1 460	33 100
5S-2LA-HSL915	75	105	16	1	0.6	13.7	9.75	1 400	995	15.3	1 560	31 300
5S-2LA-HSL916	80	110	16	1	0.6	14.1	10.4	1 440	1 060	16.3	1 660	29 600
5S-2LA-HSL917	85	120	18	1.1	0.6	16.9	12.3	1 730	1 260	19.4	1 980	27 400
5S-2LA-HSL918	90	125	18	1.1	0.6	17.4	13.1	1 770	1 340	20.6	2 100	26 200
5S-2LA-HSL919	95	130	18	1.1	0.6	17.8	14.0	1 820	1 420	21.9	2 230	25 000
5S-2LA-HSL920	100	140	20	1.1	0.6	25.1	18.9	2 560	1 930	29.7	3 050	23 400
5S-2LA-HSL921	105	145	20	1.1	0.6	25.8	20.1	2 630	2 050	31.5	3 200	22 500
5S-2LA-HSL922	110	150	20	1.1	0.6	26.0	20.7	2 650	2 120	32.5	3 300	21 600
5S-2LA-HSL924	120	165	22	1.1	0.6	30.5	24.7	3 100	2 520	39.0	3 950	19 700
5S-2LA-HSL926	130	180	24	1.5	1	36.0	30.5	3 700	3 100	48.0	4 900	18 100

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

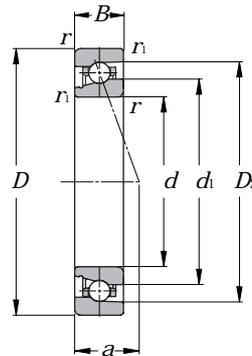
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最小	
17.2	0.12	58.0	66.0	54.5	69.5	0.3	8.5	5S-2LA-HSL910
18.9	0.17	64.1	73.3	60.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL911
19.8	0.18	69.1	78.3	65.5	80.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL912
20.7	0.19	74.1	83.3	70.5	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL913
23.6	0.32	81.1	91.6	75.5	95.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL914
24.5	0.34	86.1	96.6	80.5	100.5	0.6	9	5S-2LA-HSL915
25.4	0.36	91.1	101.6	85.5	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSL916
27.8	0.52	98.1	110.0	92	115.5	0.6	9	5S-2LA-HSL917
28.7	0.55	103.1	115.0	97	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSL918
29.6	0.57	108.1	119.9	102	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSL919
32.0	0.76	114.8	129.1	107	135.5	0.6	9	5S-2LA-HSL920
32.9	0.79	119.8	134.1	112	140.5	0.6	9	5S-2LA-HSL921
33.8	0.82	124.8	139.1	117	145.5	0.6	9	5S-2LA-HSL922
37.1	1.13	136.8	152.4	127	160.5	0.6	9	5S-2LA-HSL924
40.4	1.51	148.8	165.7	138.5	174.5	1	9	5S-2LA-HSL926

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSL9タイプ

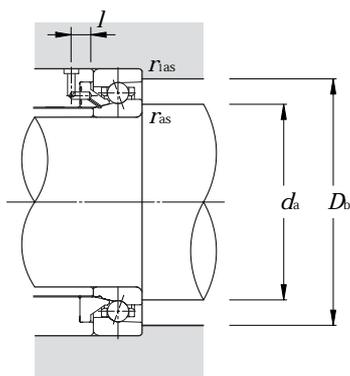
接触角25°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
5S-2LA-HSL910AD	50	72	12	0.6	0.3	7.60	4.75	775	485	8.80	895	41 000
5S-2LA-HSL911AD	55	80	13	1	0.6	9.75	6.05	990	615	11.1	1 130	37 000
5S-2LA-HSL912AD	60	85	13	1	0.6	10.0	6.50	1 020	665	12.0	1 220	34 500
5S-2LA-HSL913AD	65	90	13	1	0.6	10.3	7.00	1 050	715	12.9	1 310	32 300
5S-2LA-HSL914AD	70	100	16	1	0.6	12.9	8.80	1 320	900	16.2	1 650	29 400
5S-2LA-HSL915AD	75	105	16	1	0.6	13.3	9.45	1 350	960	17.3	1 770	27 800
5S-2LA-HSL916AD	80	110	16	1	0.6	13.6	10.0	1 390	1 020	18.5	1 890	26 300
5S-2LA-HSL917AD	85	120	18	1.1	0.6	16.3	11.9	1 670	1 220	22.0	2 240	24 400
5S-2LA-HSL918AD	90	125	18	1.1	0.6	16.8	12.7	1 710	1 300	23.4	2 390	23 300
5S-2LA-HSL919AD	95	130	18	1.1	0.6	17.2	13.5	1 760	1 380	24.8	2 530	22 200
5S-2LA-HSL920AD	100	140	20	1.1	0.6	24.2	18.3	2 470	1 870	33.5	3 450	20 800
5S-2LA-HSL921AD	105	145	20	1.1	0.6	24.9	19.5	2 540	1 980	36.0	3 650	20 000
5S-2LA-HSL922AD	110	150	20	1.1	0.6	25.1	20.1	2 560	2 050	37.0	3 750	19 200
5S-2LA-HSL924AD	120	165	22	1.1	0.6	29.3	23.9	2 990	2 440	44.0	4 500	17 500
5S-2LA-HSL926AD	130	180	24	1.5	1	35.0	29.6	3 550	3 000	54.5	5 550	16 100

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 間座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

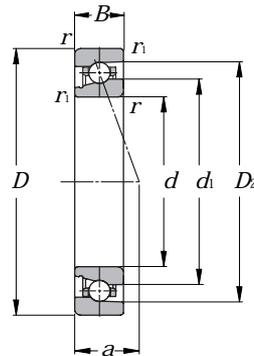
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最小	
20.3	0.12	58.0	66.0	54.5	69.5	0.3	8.5	5S-2LA-HSL910AD
22.3	0.17	64.1	73.3	60.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL911AD
23.5	0.18	69.1	78.3	65.5	80.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL912AD
24.7	0.19	74.1	83.3	70.5	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL913AD
27.9	0.32	81.1	91.6	75.5	95.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL914AD
29.1	0.34	86.1	96.6	80.5	100.5	0.6	9	5S-2LA-HSL915AD
30.3	0.36	91.1	101.6	85.5	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSL916AD
33.0	0.52	98.1	110.0	92	115.5	0.6	9	5S-2LA-HSL917AD
34.2	0.55	103.1	114.9	97	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSL918AD
35.4	0.57	108.1	119.9	102	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSL919AD
38.1	0.76	114.8	129.1	107	135.5	0.6	9	5S-2LA-HSL920AD
39.3	0.79	119.8	134.1	112	140.5	0.6	9	5S-2LA-HSL921AD
40.5	0.82	124.8	139.1	117	145.5	0.6	9	5S-2LA-HSL922AD
44.4	1.13	136.8	152.4	127	160.5	0.6	9	5S-2LA-HSL924AD
48.3	1.51	148.8	165.7	138.5	174.5	1	9	5S-2LA-HSL926AD

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSL0タイプ

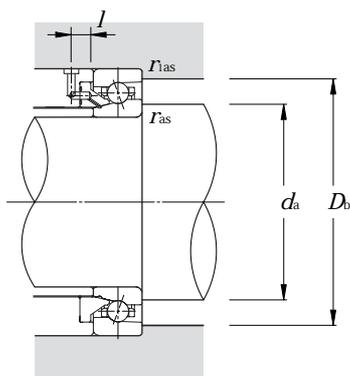
接触角15°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシアル荷重		係数	許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	$d$	$D$	$B$	$r_s$ min <sup>①</sup>	$r_{1s}$ min <sup>①</sup>					kN	kgf		
5S-2LA-HSL010C	50	80	16	1	0.6	15.9	7.90	1 620	805	10.5	1 070	7.2	39 800
5S-2LA-HSL011C	55	90	18	1.1	0.6	17.3	9.40	1 760	960	12.5	1 280	7.4	35 700
5S-2LA-HSL012C	60	95	18	1.1	0.6	18.1	10.4	1 850	1 060	13.9	1 420	7.4	33 400
5S-2LA-HSL013C	65	100	18	1.1	0.6	18.4	10.9	1 870	1 120	14.6	1 490	7.5	31 400
5S-2LA-HSL014C	70	110	20	1.1	0.6	22.5	13.8	2 290	1 410	18.4	1 880	7.5	28 700
5S-2LA-HSL015C	75	115	20	1.1	0.6	23.9	15.5	2 440	1 590	20.8	2 120	7.5	27 200
5S-2LA-HSL016C	80	125	22	1.1	0.6	27.4	17.8	2 790	1 820	23.8	2 430	7.5	25 200
5S-2LA-HSL017C	85	130	22	1.1	0.6	27.7	18.6	2 830	1 900	24.9	2 540	7.6	24 100
5S-2LA-HSL018C	90	140	24	1.5	1	32.0	21.8	3 300	2 220	29.2	2 970	7.6	22 500
5S-2LA-HSL019C	95	145	24	1.5	1	32.5	22.7	3 300	2 310	30.5	3 100	7.6	21 600
5S-2LA-HSL020C	100	150	24	1.5	1	33.5	24.4	3 450	2 480	32.5	3 350	7.6	20 700
5S-2LA-HSL021C	105	160	26	2	1	38.5	28.2	3 950	2 880	38.0	3 850	7.6	19 500
5S-2LA-HSL022C	110	170	28	2	1	48.0	34.0	4 900	3 500	45.5	4 650	7.6	18 500
5S-2LA-HSL024C	120	180	28	2	1	48.0	35.5	4 900	3 650	47.5	4 850	7.6	17 200
5S-2LA-HSL026C	130	200	33	2	1	69.0	49.5	7 050	5 000	66.0	6 700	7.5	15 700

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。

② 間座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重

$$P_t = XF_r + YF_a$$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1		1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

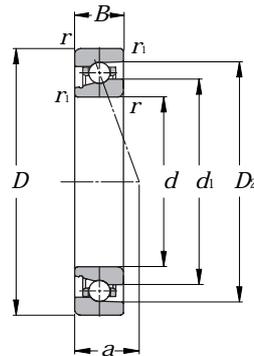
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$J$ <sup>②</sup> 最小	
16.8	0.22	60.1	73.3	55.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL010C
18.8	0.35	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL011C
19.5	0.38	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL012C
20.1	0.40	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	5S-2LA-HSL013C
22.2	0.57	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSL014C
22.8	0.60	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	5S-2LA-HSL015C
24.8	0.82	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSL016C
25.5	0.85	101.8	117.5	92	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSL017C
27.5	1.12	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	5S-2LA-HSL018C
28.2	1.17	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	5S-2LA-HSL019C
28.9	1.22	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	5S-2LA-HSL020C
30.9	1.55	125.8	144.1	115	154.5	1	9	5S-2LA-HSL021C
32.9	1.89	132.4	153.3	120	164.5	1	9	5S-2LA-HSL022C
34.2	2.03	142.4	163.3	130	174.5	1	9	5S-2LA-HSL024C
38.8	2.98	155.5	181.6	140	194.5	1	9	5S-2LA-HSL026C

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSL0タイプ

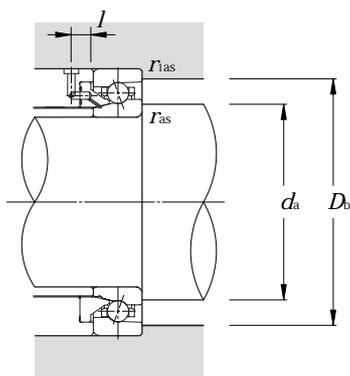
接触角20°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}^{\text{①}}$	$r_{1s \min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
5S-2LA-HSL010	50	80	16	1	0.6	15.5	7.75	1 580	790	12.1	1 230	43 300
5S-2LA-HSL011	55	90	18	1.1	0.6	16.8	9.20	1 720	935	14.4	1 460	38 800
5S-2LA-HSL012	60	95	18	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	36 300
5S-2LA-HSL013	65	100	18	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	34 100
5S-2LA-HSL014	70	110	20	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	31 200
5S-2LA-HSL015	75	115	20	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	29 600
5S-2LA-HSL016	80	125	22	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	27 400
5S-2LA-HSL017	85	130	22	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	26 200
5S-2LA-HSL018	90	140	24	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	24 500
5S-2LA-HSL019	95	145	24	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	23 400
5S-2LA-HSL020	100	150	24	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	22 500
5S-2LA-HSL021	105	160	26	2	1	37.5	27.5	3 850	2 810	43.0	4 400	21 200
5S-2LA-HSL022	110	170	28	2	1	46.5	33.5	4 750	3 400	52.0	5 300	20 100
5S-2LA-HSL024	120	180	28	2	1	47.0	35.0	4 800	3 550	54.5	5 550	18 700
5S-2LA-HSL026	130	200	33	2	1	67.5	48.0	6 900	4 900	75.5	7 700	17 000

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 問座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

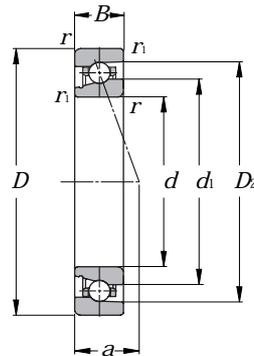
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最小	
19.9	0.22	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL010
22.3	0.35	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL011
23.2	0.38	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL012
24.1	0.40	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	5S-2LA-HSL013
26.5	0.57	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSL014
27.4	0.60	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	5S-2LA-HSL015
29.8	0.82	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSL016
30.7	0.85	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSL017
33.1	1.12	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	5S-2LA-HSL018
34.0	1.17	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	5S-2LA-HSL019
34.9	1.22	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	5S-2LA-HSL020
37.3	1.55	125.8	144.1	115	154.5	1	9	5S-2LA-HSL021
39.7	1.89	132.4	153.2	120	164.5	1	9	5S-2LA-HSL022
41.5	2.03	142.4	163.2	130	174.5	1	9	5S-2LA-HSL024
46.8	2.98	155.5	181.5	140	194.5	1	9	5S-2LA-HSL026

環境対応型高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSL0タイプ

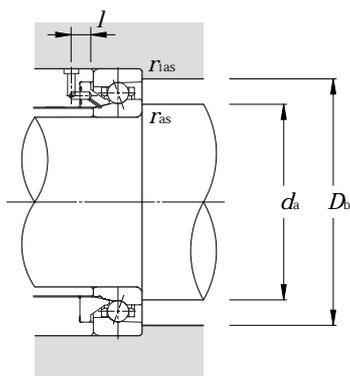
接触角25°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}^{\text{①}}$	$r_{1s \min}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
5S-2LA-HSL010AD	50	80	16	1	0.6	15.0	7.50	1 530	765	13.8	1 400	38 500
5S-2LA-HSL011AD	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	34 500
5S-2LA-HSL012AD	60	95	18	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 850	32 300
5S-2LA-HSL013AD	65	100	18	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	30 300
5S-2LA-HSL014AD	70	110	20	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	27 800
5S-2LA-HSL015AD	75	115	20	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	26 300
5S-2LA-HSL016AD	80	125	22	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	24 400
5S-2LA-HSL017AD	85	130	22	1.1	0.6	26.1	17.6	2 660	1 790	32.5	3 300	23 300
5S-2LA-HSL018AD	90	140	24	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	21 700
5S-2LA-HSL019AD	95	145	24	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	20 800
5S-2LA-HSL020AD	100	150	24	1.5	1	31.5	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	20 000
5S-2LA-HSL021AD	105	160	26	2	1	36.5	26.7	3 700	2 720	49.0	5 000	18 900
5S-2LA-HSL022AD	110	170	28	2	1	45.0	32.5	4 600	3 300	59.5	6 050	17 700
5S-2LA-HSL024AD	120	180	28	2	1	45.5	33.5	4 650	3 450	62.0	6 300	16 700
5S-2LA-HSL026AD	130	200	33	2	1	65.0	46.5	6 650	4 750	85.5	8 750	15 200

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

② 間座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

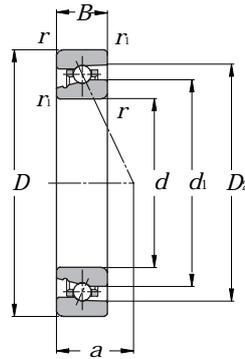
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法 mm				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最小	
23.3	0.22	60.1	73.2	55.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL010AD
26.1	0.35	67.6	80.8	62	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL011AD
27.2	0.38	72.6	85.8	67	90.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSL012AD
28.4	0.40	77.6	90.8	72	95.5	0.6	9	5S-2LA-HSL013AD
31.1	0.57	84.8	99.1	77	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSL014AD
32.3	0.60	89.8	104.1	82	110.5	0.6	9	5S-2LA-HSL015AD
35.1	0.82	96.8	112.5	87	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSL016AD
36.2	0.85	101.8	117.4	92	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSL017AD
39.0	1.12	108.8	125.8	98.5	134.5	1	9	5S-2LA-HSL018AD
40.2	1.17	113.8	130.8	103.5	139.5	1	9	5S-2LA-HSL019AD
41.3	1.22	118.8	135.8	108.5	144.5	1	9	5S-2LA-HSL020AD
44.1	1.55	125.8	144.1	115	154.5	1	9	5S-2LA-HSL021AD
46.9	1.89	132.4	153.2	120	164.5	1	9	5S-2LA-HSL022AD
49.2	2.03	142.4	163.2	130	174.5	1	9	5S-2LA-HSL024AD
55.3	2.98	155.5	181.5	140	194.5	1	9	5S-2LA-HSL026AD

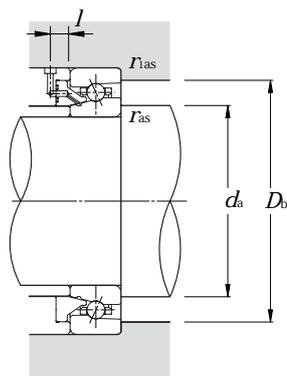
環境対応型超高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - HSFL0タイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup>
	mm									kN	kgf	
	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		油潤滑
5S-2LA-HSFL010AD	50	80	16	1	0.6	10.1	6.20	1 030	635	11.4	1 170	50 000
5S-2LA-HSFL011AD	55	90	18	1.1	0.6	12.6	7.80	1 280	800	14.4	1 470	44 800
5S-2LA-HSFL012AD	60	95	18	1.1	0.6	12.9	8.45	1 320	860	15.5	1 580	41 900
5S-2LA-HSFL013AD	65	100	18	1.1	0.6	13.3	9.05	1 360	925	16.7	1 700	39 400
5S-2LA-HSFL014AD	70	110	20	1.1	0.6	16.2	11.1	1 650	1 130	20.4	2 080	36 100
5S-2LA-HSFL015AD	75	115	20	1.1	0.6	16.7	11.9	1 700	1 210	21.8	2 220	34 200
5S-2LA-HSFL016AD	80	125	22	1.1	0.6	19.9	14.2	2 030	1 440	26.0	2 660	31 700
5S-2LA-HSFL017AD	85	130	22	1.1	0.6	20.1	14.7	2 050	1 500	27.0	2 750	30 200
5S-2LA-HSFL018AD	90	140	24	1.5	1	24.5	18.2	2 500	1 860	33.5	3 400	28 300
5S-2LA-HSFL019AD	95	145	24	1.5	1	24.7	18.8	2 520	1 920	34.5	3 550	27 100
5S-2LA-HSFL020AD	100	150	24	1.5	1	25.3	20.0	2 580	2 040	37.0	3 750	26 000

- ① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。
- ② 間座詳細寸法はNTNにご照会下さい。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	Y	
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

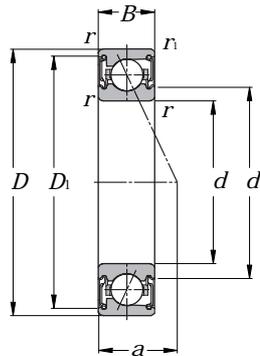
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
		$d_1$	$D_2$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{1as}$ 最大	$l$ <sup>②</sup> 最小	
23.3	0.27	61.6	70.9	55.5	75.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSFL010AD
26.0	0.40	68.6	79.2	62	85.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSFL011AD
27.2	0.43	73.6	84.2	67	90.5	0.6	8.5	5S-2LA-HSFL012AD
28.3	0.46	78.6	89.2	72	95.5	0.6	9	5S-2LA-HSFL013AD
31.1	0.64	85.6	97.5	77	105.5	0.6	9	5S-2LA-HSFL014AD
32.3	0.68	90.6	102.5	82	110.5	0.6	9	5S-2LA-HSFL015AD
35.0	0.91	97.6	110.8	87	120.5	0.6	9	5S-2LA-HSFL016AD
36.2	0.95	102.6	115.8	92	125.5	0.6	9	5S-2LA-HSFL017AD
39.0	1.25	109.8	124.2	98.5	134.5	1	9	5S-2LA-HSFL018AD
40.1	1.30	114.8	129.2	103.5	139.5	1	9	5S-2LA-HSFL019AD
41.3	1.36	119.8	134.2	108.5	144.5	1	9	5S-2LA-HSFL020AD

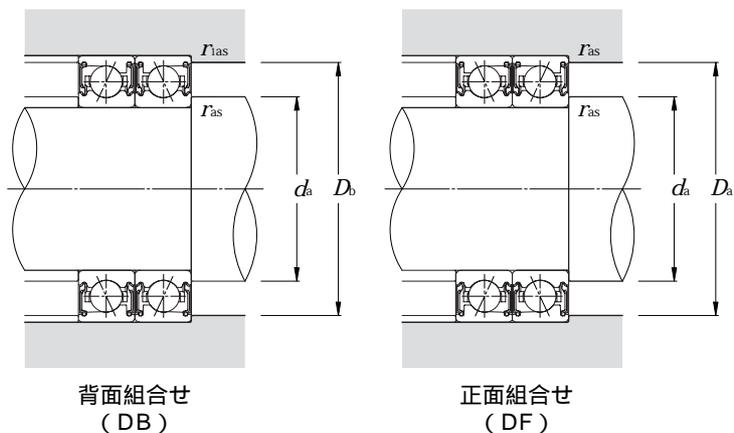
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 79 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
7900CDLLB	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.52	305	155	1.91	194	14.1	75 700
7901CDLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.86	340	189	2.34	239	14.7	67 300
7902CDLLB	15	28	7	0.3	0.15	5.05	2.86	515	292	3.60	370	14.5	56 300
7903CDLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.25	3.15	535	320	4.00	405	14.8	51 500
7904CDLLB	20	37	9	0.3	0.15	7.30	4.55	745	465	5.75	590	14.9	42 500
7905CDLLB	25	42	9	0.3	0.15	8.15	5.75	835	585	7.30	745	15.5	36 100
7906CDLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.60	6.60	880	675	8.40	860	15.9	31 400
7907CDLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.8	9.50	1 200	970	12.1	1 230	15.9	26 900
7908CDLLB	40	62	12	0.6	0.3	17.6	13.8	1 790	1 400	17.5	1 780	15.5	23 700
7909CDLLB	45	68	12	0.6	0.3	18.6	15.6	1 890	1 590	19.8	2 020	15.8	21 400
7910CDLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.9	14.7	1 620	1 490	18.6	1 900	16.4	20 000

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重

$$P_t = X F_r + Y F_a$$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1		1.34	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

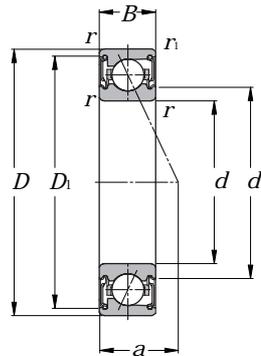
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		d1	D1	da 最小	Da 最大	Db 最大	r1as 最大	ras 最大	
5.2	0.010	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	7900CDLLB
5.4	0.012	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	7901CDLLB
6.4	0.017	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	7902CDLLB
6.7	0.019	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	7903CDLLB
8.4	0.039	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	7904CDLLB
9.0	0.046	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	7905CDLLB
9.7	0.053	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	7906CDLLB
11.1	0.081	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	7907CDLLB
12.9	0.11	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	7908CDLLB
13.6	0.13	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	7909CDLLB
14.2	0.14	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	7910CDLLB

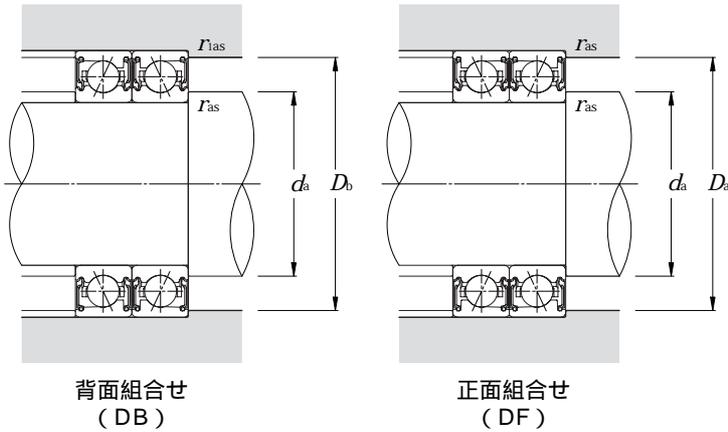
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 79 LLBタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{2s \min}$ ①	kN		kgf		kN	kgf	
						$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	( 静止時 )		
7900ADLLB	10	22	6	0.3	0.15	2.88	1.45	294	148	2.20	225	65 600
7901ADLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.77	325	181	2.61	267	58 300
7902ADLLB	15	28	7	0.3	0.15	4.80	2.74	490	279	4.40	450	48 800
7903ADLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.00	3.00	510	305	4.75	485	44 700
7904ADLLB	20	37	9	0.3	0.15	6.95	4.35	710	445	6.35	645	36 800
7905ADLLB	25	42	9	0.3	0.15	7.75	5.50	790	560	7.75	790	31 300
7906ADLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.15	6.30	830	640	8.65	885	27 300
7907ADLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.1	9.00	1 130	920	13.1	1 340	23 300
7908ADLLB	40	62	12	0.6	0.3	16.7	13.1	1 700	1 330	19.3	1 960	20 600
7909ADLLB	45	68	12	0.6	0.3	17.6	14.8	1 790	1 510	21.5	2 190	18 600
7910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.0	13.9	1 530	1 420	13.6	1 380	17 400

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

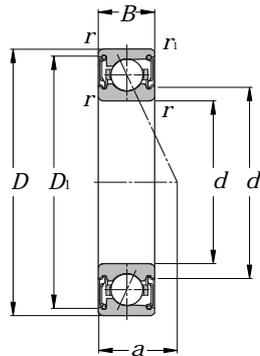
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		dt	Dt	da 最小	Da 最大	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
6.8	0.010	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	7900ADLLB
7.2	0.012	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	7901ADLLB
8.6	0.017	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	7902ADLLB
9.0	0.019	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	7903ADLLB
11.2	0.039	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	7904ADLLB
12.4	0.046	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	7905ADLLB
13.5	0.053	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	7906ADLLB
15.6	0.081	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	7907ADLLB
18.0	0.11	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	7908ADLLB
19.3	0.13	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	7909ADLLB
20.2	0.14	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	7910ADLLB

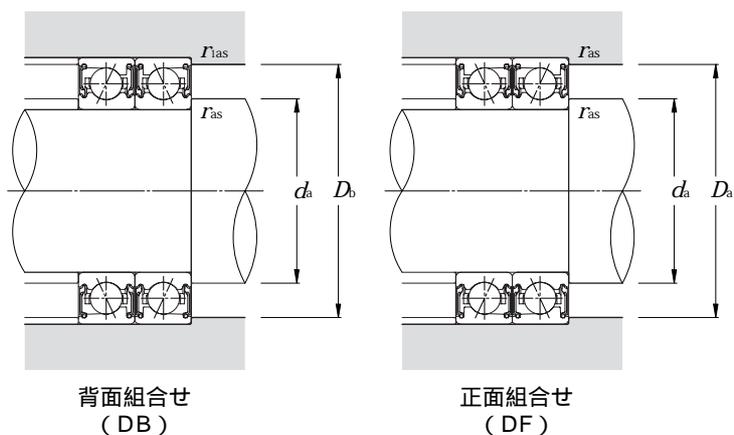
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 70 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		係数	許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース 潤滑
	mm					定格荷重 kN		定格荷重 kgf		アキシャル荷重 kN    kgf (静止時)			
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>s min</sub> ①	<i>r</i> <sub>1s min</sub> ①	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>or</sub>	<i>C</i> <sub>r</sub>	<i>C</i> <sub>or</sub>			<i>f</i> <sub>0</sub>	
7000CDLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.30	2.49	540	254	3.10	315	12.6	67 300
7001CDLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.90	590	296	3.65	370	13.2	60 600
7002CDLLB	15	32	9	0.3	0.15	6.25	3.40	635	345	4.25	435	14.0	51 500
7003CDLLB	17	35	10	0.3	0.15	8.25	4.50	840	460	5.70	580	13.8	46 600
7004CDLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.5	6.00	1 070	610	7.55	770	14.0	39 100
7005CDLLB	25	47	12	0.6	0.3	12.3	8.00	1 250	815	10.1	1 030	14.7	33 600
7006CDLLB	30	55	13	1	0.6	15.1	10.3	1 540	1 050	13.0	1 320	14.9	28 500
7007CDLLB	35	62	14	1	0.6	19.1	13.7	1 950	1 390	17.3	1 760	15.0	25 000
7008CDLLB	40	68	15	1	0.6	20.6	15.9	2 100	1 620	20.1	2 050	15.4	22 400
7009CDLLB	45	75	16	1	0.6	27.7	21.1	2 820	2 160	26.7	2 730	15.1	20 200
7010CDLLB	50	80	16	1	0.6	28.6	22.9	2 910	2 330	29.0	2 960	15.4	18 600

① 面取寸法*r*または*r*<sub>1</sub>の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重

$$P_t = X F_r + Y F_a$$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1		1.34	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

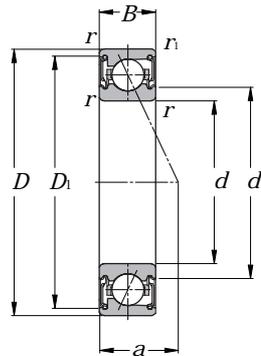
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		dt	Dt	da 最小	Da 最大	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
6.4	0.018	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7000CDLLB
6.7	0.022	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7001CDLLB
7.7	0.032	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	7002CDLLB
8.5	0.040	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	7003CDLLB
10.2	0.070	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	7004CDLLB
10.9	0.083	30.7	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	7005CDLLB
12.2	0.11	36.7	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	7006CDLLB
13.6	0.16	42.2	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	7007CDLLB
14.8	0.19	48.2	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	7008CDLLB
16.1	0.24	53.3	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	7009CDLLB
16.8	0.26	58.3	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	7010CDLLB

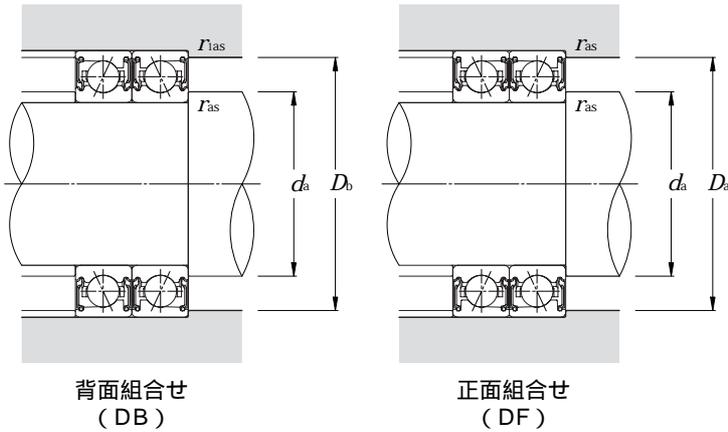
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 70 LLBタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	kN		kgf		kN	kgf	
						$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		
7000ADLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.15	2.41	525	245	3.85	395	58 300
7001ADLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.60	2.79	570	285	4.50	455	52 500
7002ADLLB	15	32	9	0.3	0.15	5.95	3.25	610	330	4.95	505	44 700
7003ADLLB	17	35	10	0.3	0.15	7.90	4.35	805	445	6.95	710	40 400
7004ADLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.0	5.75	1 020	585	8.80	900	33 900
7005ADLLB	25	47	12	0.6	0.3	11.7	7.65	1 190	780	11.3	1 150	29 200
7006ADLLB	30	55	13	1	0.6	14.4	9.80	1 470	995	14.9	1 520	24 700
7007ADLLB	35	62	14	1	0.6	18.2	13.0	1 850	1 330	20.4	2 080	21 600
7008ADLLB	40	68	15	1	0.6	19.5	15.1	1 990	1 540	23.2	2 370	19 400
7009ADLLB	45	75	16	1	0.6	26.3	20.1	2 680	2 050	31.0	3 150	17 500
7010ADLLB	50	80	16	1	0.6	27.1	21.8	2 760	2 220	33.0	3 350	16 200

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

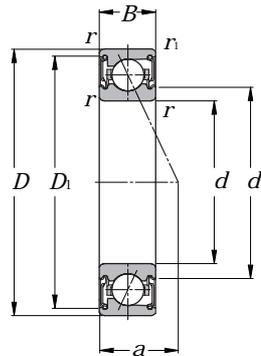
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		dt	Dt	da 最小	Da 最大	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
8.3	0.018	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	7000ADLLB
8.7	0.022	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	7001ADLLB
10.0	0.032	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	7002ADLLB
11.1	0.040	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	7003ADLLB
13.3	0.070	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	7004ADLLB
14.5	0.083	30.7	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	7005ADLLB
16.5	0.11	36.7	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	7006ADLLB
18.4	0.16	42.2	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	7007ADLLB
20.2	0.19	48.2	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	7008ADLLB
22.1	0.24	53.3	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	7009ADLLB
23.3	0.26	58.3	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	7010ADLLB

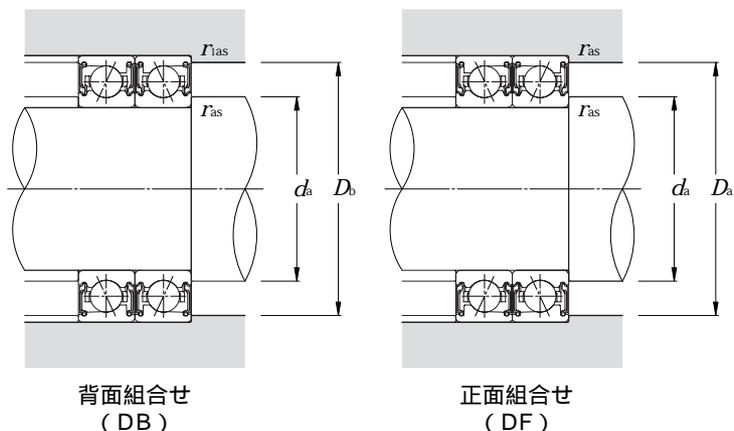
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 79 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
5S-7900CDLLB	10	22	6	0.3	0.15	3.00	1.05	305	107	1.19	121	9.8	89 800
5S-7901CDLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.35	1.29	340	131	1.46	149	10.2	79 800
5S-7902CDLLB	15	28	7	0.3	0.15	5.05	1.98	515	202	2.25	230	10.0	66 800
5S-7903CDLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.25	2.19	535	223	2.49	254	10.3	61 100
5S-7904CDLLB	20	37	9	0.3	0.15	7.30	3.15	745	325	3.60	365	10.3	50 400
5S-7905CDLLB	25	42	9	0.3	0.15	8.15	4.00	835	405	4.55	465	10.7	42 900
5S-7906CDLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.60	4.60	880	470	5.25	535	11.0	37 300
5S-7907CDLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.8	6.60	1 200	670	7.55	770	11.0	31 900
5S-7908CDLLB	40	62	12	0.6	0.3	17.6	9.55	1 790	975	10.9	1 110	10.8	28 200
5S-7909CDLLB	45	68	12	0.6	0.3	18.6	10.8	1 890	1 100	12.4	1 260	11.0	24 100
5S-7910CDLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.9	10.2	1 620	1 040	11.7	1 190	11.3	22 500

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

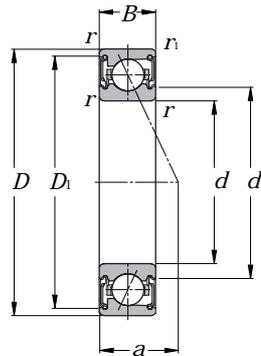
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		d1	D1	da 最小	Da 最大	Db 最大	ras 最大	r1as 最大	
5.2	0.009	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	5S-7900CDLLB
5.4	0.011	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	5S-7901CDLLB
6.4	0.015	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	5S-7902CDLLB
6.7	0.017	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	5S-7903CDLLB
8.4	0.036	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	5S-7904CDLLB
9.0	0.042	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	5S-7905CDLLB
9.7	0.048	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	5S-7906CDLLB
11.1	0.073	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	5S-7907CDLLB
12.9	0.099	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	5S-7908CDLLB
13.6	0.12	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	5S-7909CDLLB
14.2	0.12	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	5S-7910CDLLB

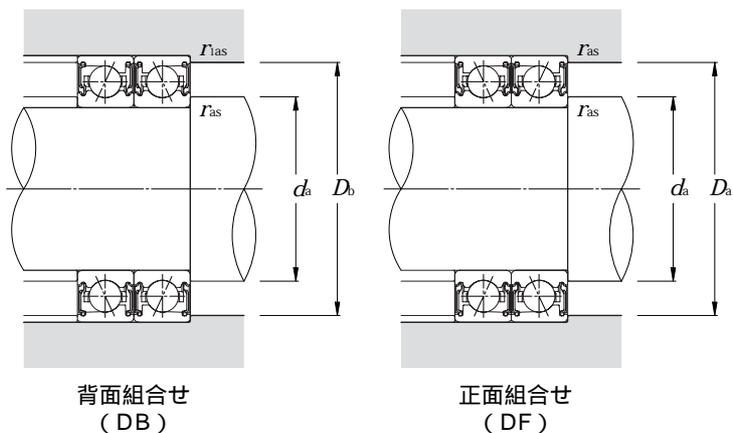
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 79 LLBタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	kN		kgf		kN	kgf	
						$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)		
5S-7900ADLLB	10	22	6	0.3	0.15	2.88	1.01	294	103	1.52	155	79 700
5S-7901ADLLB	12	24	6	0.3	0.15	3.20	1.23	325	125	1.86	189	70 800
5S-7902ADLLB	15	28	7	0.3	0.15	4.80	1.90	490	193	2.86	292	59 300
5S-7903ADLLB	17	30	7	0.3	0.15	5.00	2.09	510	213	3.15	320	54 300
5S-7904ADLLB	20	37	9	0.3	0.15	6.95	3.00	710	310	4.55	465	44 700
5S-7905ADLLB	25	42	9	0.3	0.15	7.75	3.80	790	385	5.75	585	38 100
5S-7906ADLLB	30	47	9	0.3	0.15	8.15	4.35	830	445	6.60	670	33 100
5S-7907ADLLB	35	55	10	0.6	0.3	11.1	6.25	1 130	635	9.45	965	28 300
5S-7908ADLLB	40	62	12	0.6	0.3	16.7	9.05	1 700	925	13.7	1 400	25 000
5S-7909ADLLB	45	68	12	0.6	0.3	17.6	10.3	1 790	1 050	15.6	1 590	21 400
5S-7910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	15.0	9.60	1 530	980	14.6	1 490	20 000

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

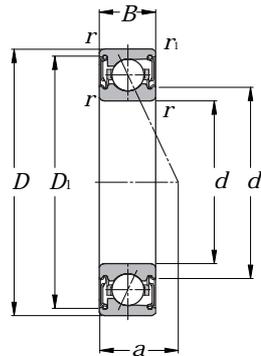
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		dt	Dt	da 最小	Da 最大	Db 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
6.8	0.009	12.9	19.7	12.5	19.7	20.8	0.3	0.15	5S-7900ADLLB
7.2	0.011	15.2	21.7	14.5	21.7	22.8	0.3	0.15	5S-7901ADLLB
8.6	0.015	18.5	26.0	17.5	26.0	26.8	0.3	0.15	5S-7902ADLLB
9.0	0.017	20.2	28.0	19.5	28.0	28.8	0.3	0.15	5S-7903ADLLB
11.2	0.036	23.9	33.9	22.5	34.5	35.8	0.3	0.15	5S-7904ADLLB
12.4	0.042	29.1	38.9	27.5	39.5	40.8	0.3	0.15	5S-7905ADLLB
13.5	0.048	34.6	43.9	32.5	44.5	45.8	0.3	0.15	5S-7906ADLLB
15.6	0.073	40.2	51.2	39.5	51.2	52.5	0.6	0.3	5S-7907ADLLB
18.0	0.099	45.3	58.8	44.5	58.8	59.5	0.6	0.3	5S-7908ADLLB
19.3	0.12	50.8	64.3	49.5	64.3	65.5	0.6	0.3	5S-7909ADLLB
20.2	0.12	55.2	67.5	54.5	67.5	69.5	0.6	0.3	5S-7910ADLLB

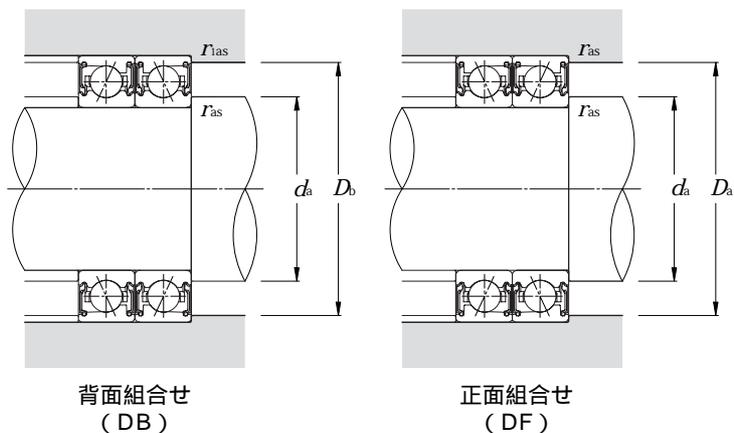
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 70 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
5S-7000CDLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.30	1.73	540	176	1.93	197	8.8	80 600
5S-7001CDLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.80	2.01	590	205	2.26	231	9.2	72 600
5S-7002CDLLB	15	32	9	0.3	0.15	6.25	2.35	635	239	2.66	271	9.7	61 800
5S-7003CDLLB	17	35	10	0.3	0.15	8.25	3.15	840	320	3.55	360	9.6	55 800
5S-7004CDLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.5	4.15	1 070	425	4.70	480	9.7	46 800
5S-7005CDLLB	25	47	12	0.6	0.3	12.3	5.55	1 250	565	6.30	640	10.2	40 300
5S-7006CDLLB	30	55	13	1	0.6	15.1	7.10	1 540	725	8.10	825	10.3	34 100
5S-7007CDLLB	35	62	14	1	0.6	19.1	9.45	1 950	965	10.8	1 100	10.4	29 900
5S-7008CDLLB	40	68	15	1	0.6	20.6	11.0	2 100	1 120	12.6	1 280	10.6	26 900
5S-7009CDLLB	45	75	16	1	0.6	27.7	14.6	2 820	1 490	16.7	1 700	10.4	23 300
5S-7010CDLLB	50	80	16	1	0.6	28.6	15.9	2 910	1 620	18.1	1 850	10.6	21 500

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重

$$P_t = X F_r + Y F_a$$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.38				1.47			1.65	2.39
0.357	0.4				1.4			1.57	2.28
0.714	0.43				1.3			1.46	2.11
1.07	0.46				1.23			1.38	2
1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1		1.34	1.93
2.14	0.5				1.12			1.26	1.82
3.57	0.55				1.02			1.14	1.66
5.35	0.56				1			1.12	1.63
7.14	0.56				1			1.12	1.63

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

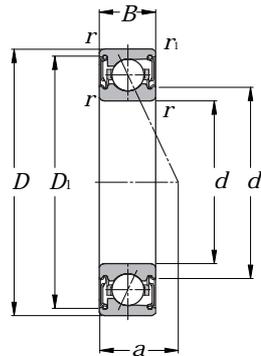
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.5	0.46	1	0.92

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		d1	D1	da 最小	Da 最大	Db 最大	ras 最大	r1as 最大	
6.4	0.014	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	5S-7000CDLLB
6.7	0.020	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7001CDLLB
7.7	0.029	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	5S-7002CDLLB
8.5	0.035	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	5S-7003CDLLB
10.2	0.064	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	5S-7004CDLLB
10.9	0.075	30.7	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	5S-7005CDLLB
12.2	0.096	36.7	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	5S-7006CDLLB
13.6	0.14	42.2	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	5S-7007CDLLB
14.8	0.17	48.2	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	5S-7008CDLLB
16.1	0.21	53.3	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	5S-7009CDLLB
16.8	0.23	58.3	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	5S-7010CDLLB

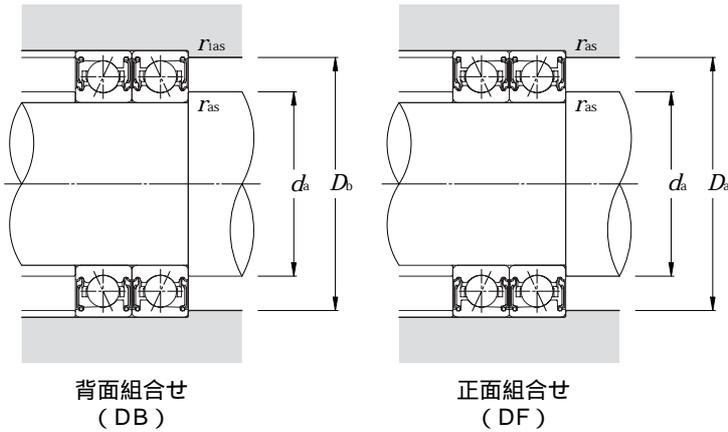
グリース潤滑シール付標準アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 70 LLBタイプ

接触角25°  $d$  10 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
5S-7000ADLLB	10	26	8	0.3	0.15	5.15	1.67	525	170	2.51	256	70 600
5S-7001ADLLB	12	28	8	0.3	0.15	5.60	1.93	570	197	2.92	297	63 500
5S-7002ADLLB	15	32	9	0.3	0.15	5.95	2.25	610	229	3.40	345	54 000
5S-7003ADLLB	17	35	10	0.3	0.15	7.90	3.00	805	305	4.55	465	48 800
5S-7004ADLLB	20	42	12	0.6	0.3	10.0	4.00	1 020	405	6.00	615	41 000
5S-7005ADLLB	25	47	12	0.6	0.3	11.7	5.30	1 190	540	8.00	815	35 300
5S-7006ADLLB	30	55	13	1	0.6	14.4	6.80	1 470	690	10.2	1 040	29 900
5S-7007ADLLB	35	62	14	1	0.6	18.2	9.00	1 850	920	13.6	1 390	26 200
5S-7008ADLLB	40	68	15	1	0.6	19.5	10.5	1 990	1 070	15.8	1 620	23 500
5S-7009ADLLB	45	75	16	1	0.6	26.3	14.0	2 680	1 420	21.1	2 150	20 300
5S-7010ADLLB	50	80	16	1	0.6	27.1	15.1	2 760	1 540	22.8	2 330	18 800

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

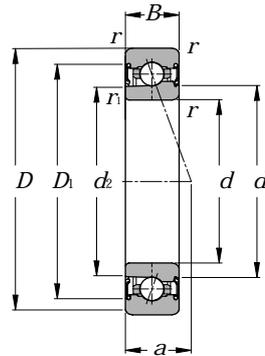
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法					呼び番号
		dt	Dt	da 最小	Da 最大	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
8.3	0.014	14.5	23.4	12.5	23.5	24.8	0.3	0.15	5S-7000ADLLB
8.7	0.020	16.5	25.4	14.5	25.5	26.8	0.3	0.15	5S-7001ADLLB
10.0	0.029	19.5	28.8	17.5	29.5	30.8	0.3	0.15	5S-7002ADLLB
11.1	0.035	21.6	32.2	19.5	32.5	33.8	0.3	0.15	5S-7003ADLLB
13.3	0.064	26.0	38.0	24.5	38.0	39.5	0.6	0.3	5S-7004ADLLB
14.5	0.075	30.7	43.1	29.5	43.1	44.5	0.6	0.3	5S-7005ADLLB
16.5	0.096	36.7	50.4	35.5	50.4	50.5	1	0.6	5S-7006ADLLB
18.4	0.14	42.2	57.2	40.5	57.2	57.5	1	0.6	5S-7007ADLLB
20.2	0.17	48.2	62.7	45.5	62.7	63.5	1	0.6	5S-7008ADLLB
22.1	0.21	53.3	70.3	50.5	70.3	70.5	1	0.6	5S-7009ADLLB
23.3	0.23	58.3	75.3	55.5	75.3	75.5	1	0.6	5S-7010ADLLB

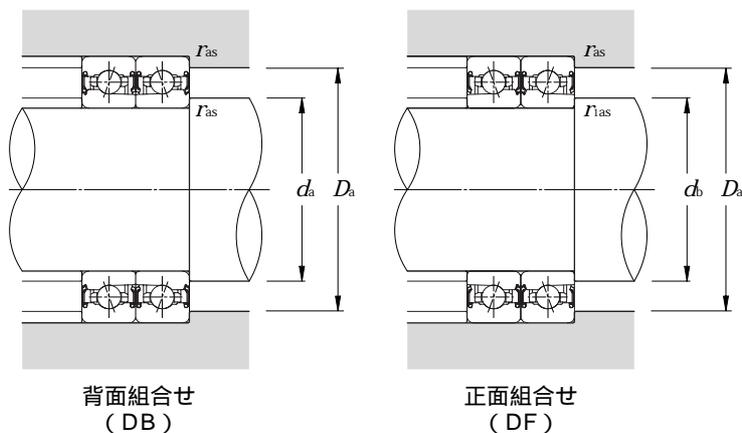
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - BNS9 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}} \text{①}$	$r_{1s \text{ min}} \text{①}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
2LA-BNS910CLLB	50	72	12	0.6	0.3	8.10	7.30	825	745	10.7	1 090	11.1	21 800
2LA-BNS911CLLB	55	80	13	1	0.6	10.3	9.20	1 050	940	13.5	1 380	11.0	19 700
2LA-BNS912CLLB	60	85	13	1	0.6	10.6	10.0	1 080	1 010	14.6	1 490	11.1	18 300
2LA-BNS913CLLB	65	90	13	1	0.6	10.9	10.7	1 110	1 090	15.7	1 600	11.2	17 200
2LA-BNS914CLLB	70	100	16	1	0.6	13.7	13.5	1 400	1 370	19.8	2 020	11.1	15 600
2LA-BNS915CLLB	75	105	16	1	0.6	14.1	14.4	1 440	1 470	21.2	2 170	11.2	14 800
2LA-BNS916CLLB	80	110	16	1	0.6	14.5	15.4	1 480	1 570	22.6	2 310	11.3	14 000
2LA-BNS917CLLB	85	120	18	1.1	0.6	17.4	18.3	1 770	1 860	26.9	2 740	11.2	13 000
2LA-BNS918CLLB	90	125	18	1.1	0.6	17.9	19.5	1 820	1 980	28.7	2 920	11.3	12 400
2LA-BNS919CLLB	95	130	18	1.1	0.6	18.3	20.6	1 870	2 110	30.5	3 100	11.3	11 800
2LA-BNS920CLLB	100	140	20	1.1	0.6	25.7	28.0	2 620	2 850	41.0	4 200	11.2	11 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r$		e		$F_a/F_r$		e	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35					1.57		1.76	2.56
0.357	0.36					1.53		1.71	2.48
0.714	0.38					1.46		1.64	2.38
1.07	0.4					1.42		1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44		1.38	1	1.55	2.25
2.14	0.43					1.33		1.49	2.16
3.57	0.44					1.25		1.4	2.03
5.35	0.47					1.18		1.32	1.92
7.14	0.49					1.13		1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

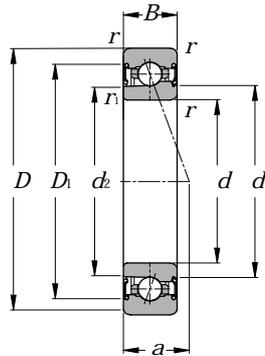
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
14.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	2LA-BNS910CLLB
15.6	0.19	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	2LA-BNS911CLLB
16.3	0.21	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	2LA-BNS912CLLB
16.9	0.22	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	2LA-BNS913CLLB
19.5	0.38	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	2LA-BNS914CLLB
20.1	0.39	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	2LA-BNS915CLLB
20.8	0.41	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	2LA-BNS916CLLB
22.8	0.59	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	2LA-BNS917CLLB
23.5	0.62	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	2LA-BNS918CLLB
24.2	0.65	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	2LA-BNS919CLLB
26.2	0.87	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	2LA-BNS920CLLB

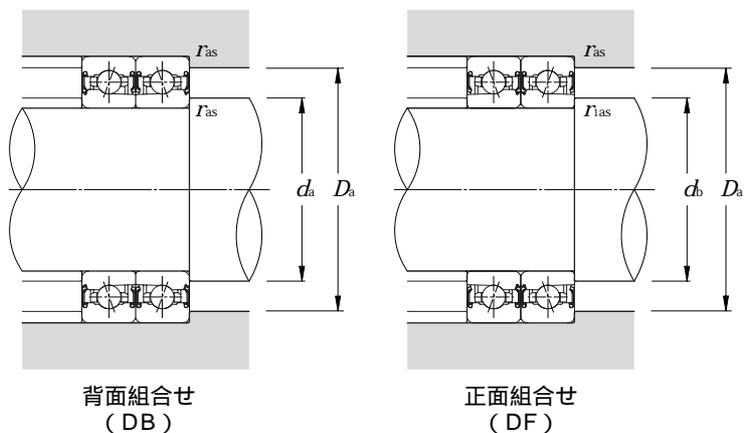
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - BNS9 LLBタイプ

接触角 $20^\circ$   $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>s min</sub> ❶	<i>r</i> <sub>s min</sub> ❶	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>or</sub></i>	<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>or</sub></i>	kN	kgf	
2LA-BNS910LLB	50	72	12	0.6	0.3	7.90	7.10	805	725	11.9	1 220	23 100
2LA-BNS911LLB	55	80	13	1	0.6	10.1	9.00	1 030	915	15.1	1 540	20 800
2LA-BNS912LLB	60	85	13	1	0.6	10.4	9.70	1 060	990	16.3	1 660	19 400
2LA-BNS913LLB	65	90	13	1	0.6	10.6	10.4	1 080	1 060	17.5	1 790	18 200
2LA-BNS914LLB	70	100	16	1	0.6	13.4	13.1	1 360	1 340	22.1	2 250	16 600
2LA-BNS915LLB	75	105	16	1	0.6	13.7	14.1	1 400	1 430	23.6	2 410	15 600
2LA-BNS916LLB	80	110	16	1	0.6	14.1	15.0	1 440	1 530	25.2	2 570	14 800
2LA-BNS917LLB	85	120	18	1.1	0.6	16.9	17.8	1 730	1 820	29.9	3 050	13 700
2LA-BNS918LLB	90	125	18	1.1	0.6	17.4	19.0	1 770	1 930	32.0	3 250	13 100
2LA-BNS919LLB	95	130	18	1.1	0.6	17.8	20.1	1 820	2 050	34.0	3 450	12 500
2LA-BNS920LLB	100	140	20	1.1	0.6	25.1	27.3	2 560	2 780	46.0	4 700	11 700

❶ 面取寸法*r*または*r*<sub>s</sub>の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = XF_r + YF_a$

e	単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ			
	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y		
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

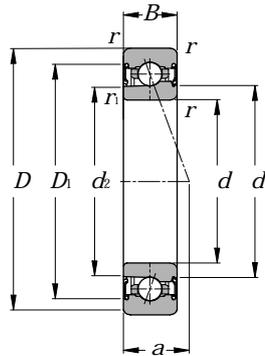
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	$r_{as}$ 最大	$r_{ias}$ 最大	
17.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	2LA-BNS910LLB
18.9	0.19	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	2LA-BNS911LLB
19.8	0.21	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	2LA-BNS912LLB
20.7	0.22	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	2LA-BNS913LLB
23.6	0.38	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	2LA-BNS914LLB
24.5	0.39	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	2LA-BNS915LLB
25.4	0.41	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	2LA-BNS916LLB
27.8	0.59	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	2LA-BNS917LLB
28.7	0.62	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	2LA-BNS918LLB
29.6	0.65	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	2LA-BNS919LLB
32.0	0.87	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	2LA-BNS920LLB

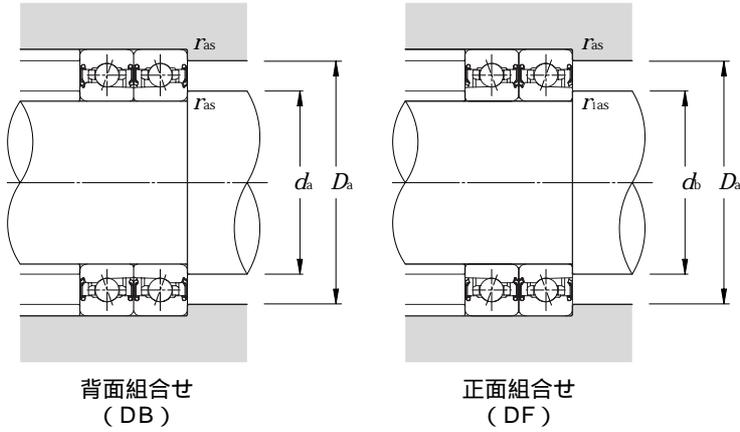
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - BNS9 LLBタイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシャル荷重	アキシャル荷重	
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs \min}$ ①	$r_{ls \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
2LA-BNS910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	7.60	6.90	775	700	12.4	1 270	20 500
2LA-BNS911ADLLB	55	80	13	1	0.6	9.75	8.70	990	885	16.8	1 710	18 500
2LA-BNS912ADLLB	60	85	13	1	0.6	10.0	9.40	1 020	960	18.1	1 850	17 200
2LA-BNS913ADLLB	65	90	13	1	0.6	10.3	10.1	1 050	1 030	19.5	1 990	16 100
2LA-BNS914ADLLB	70	100	16	1	0.6	12.9	12.7	1 320	1 300	24.6	2 500	14 700
2LA-BNS915ADLLB	75	105	16	1	0.6	13.3	13.6	1 350	1 390	26.3	2 680	13 900
2LA-BNS916ADLLB	80	110	16	1	0.6	13.6	14.5	1 390	1 480	28.0	2 860	13 200
2LA-BNS917ADLLB	85	120	18	1.1	0.6	16.4	17.2	1 670	1 760	33.5	3 400	12 200
2LA-BNS918ADLLB	90	125	18	1.1	0.6	16.8	18.4	1 710	1 870	35.5	3 600	11 600
2LA-BNS919ADLLB	95	130	18	1.1	0.6	17.2	19.5	1 760	1 990	37.5	3 850	11 100
2LA-BNS920ADLLB	100	140	20	1.1	0.6	24.2	26.4	2 470	2 690	51.0	5 200	10 400

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

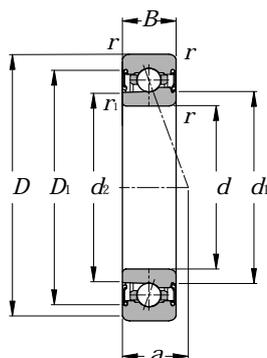
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
20.3	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	2LA-BNS910ADLLB
22.3	0.19	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	2LA-BNS911ADLLB
23.5	0.21	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	2LA-BNS912ADLLB
24.7	0.22	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	2LA-BNS913ADLLB
27.9	0.38	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	2LA-BNS914ADLLB
29.1	0.39	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	2LA-BNS915ADLLB
30.3	0.41	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	2LA-BNS916ADLLB
33.0	0.59	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	2LA-BNS917ADLLB
34.2	0.62	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	2LA-BNS918ADLLB
35.4	0.65	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	2LA-BNS919ADLLB
38.1	0.87	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	2LA-BNS920ADLLB

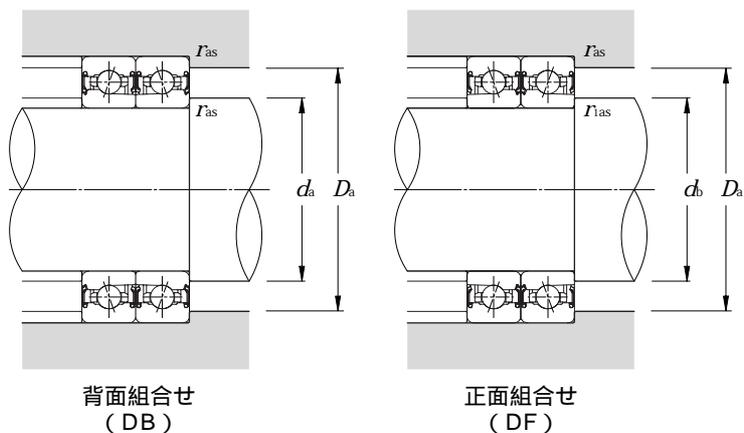
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - BNS0 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  45 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{\text{s min}}$ ①	$r_{\text{ls min}}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
2LA-BNS009CLLB	45	75	16	1	0.6	11.8	9.15	1 210	930	13.4	1 370	10.7	22 200
2LA-BNS010CLLB	50	80	16	1	0.6	14.7	11.5	1 500	1 170	16.8	1 720	10.7	20 500
2LA-BNS011CLLB	55	90	18	1.1	0.6	17.3	13.6	1 760	1 380	19.9	2 030	10.6	18 300
2LA-BNS012CLLB	60	95	18	1.1	0.6	18.1	15.0	1 850	1 530	22.0	2 240	10.7	17 200
2LA-BNS013CLLB	65	100	18	1.1	0.6	18.4	15.8	1 870	1 610	23.2	2 360	10.8	16 100
2LA-BNS014CLLB	70	110	20	1.1	0.6	22.4	19.9	2 290	2 030	29.2	2 980	10.8	14 800
2LA-BNS015CLLB	75	115	20	1.1	0.6	23.9	22.4	2 440	2 290	33.0	3 350	10.9	14 000
2LA-BNS016CLLB	80	125	22	1.1	0.6	27.4	25.7	2 790	2 620	38.0	3 850	10.9	13 000
2LA-BNS017CLLB	85	130	22	1.1	0.6	27.7	26.8	2 830	2 740	39.5	4 000	10.9	12 400
2LA-BNS018CLLB	90	140	24	1.5	1	32.0	31.5	3 300	3 200	46.0	4 700	10.9	11 600
2LA-BNS019CLLB	95	145	24	1.5	1	32.5	32.5	3 300	3 350	48.0	4 900	11.0	11 100
2LA-BNS020CLLB	100	150	24	1.5	1	33.5	35.0	3 450	3 600	51.5	5 250	11.0	10 600

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

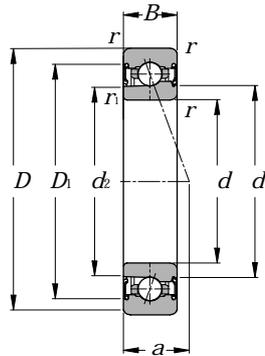
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r2as 最大	
16.1	0.26	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	2LA-BNS009CLLB
16.8	0.28	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	2LA-BNS010CLLB
18.8	0.41	65.2	64.1	78.7	62	59.5	83	1	0.6	2LA-BNS011CLLB
19.5	0.44	70.1	69.1	83.5	67	64.5	88	1	0.6	2LA-BNS012CLLB
20.1	0.47	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	2LA-BNS013CLLB
22.2	0.66	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	2LA-BNS014CLLB
22.8	0.69	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	2LA-BNS015CLLB
24.8	0.94	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	2LA-BNS016CLLB
25.5	0.98	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	2LA-BNS017CLLB
27.5	1.29	105.3	104.1	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	2LA-BNS018CLLB
28.2	1.34	110.4	109.1	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	2LA-BNS019CLLB
28.9	1.40	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	2LA-BNS020CLLB

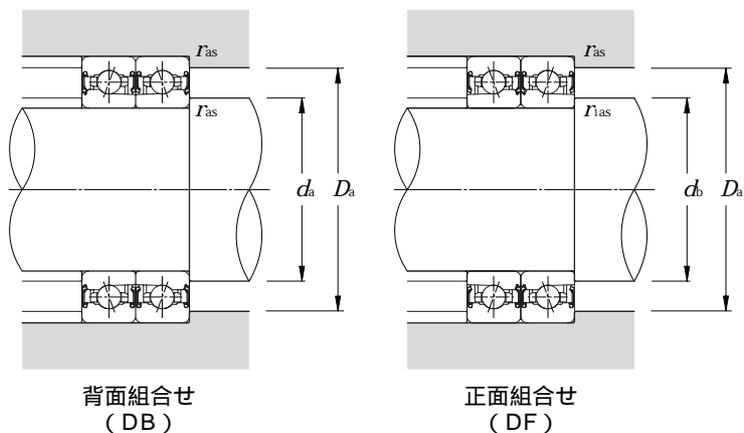
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - BNS0 LLBタイプ

接触角 $20^\circ$   $d$  45 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑		
	mm									kN			kgf	
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i> <sub>s min</sub> ①	<i>r</i> <sub>s min</sub> ①					<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>or</sub></i>		<i>C<sub>r</sub></i>	<i>C<sub>or</sub></i>
2LA-BNS009LLB	45	75	16	1	0.6	11.5	8.95	1 180	910	15.0	1 530	23 500		
2LA-BNS010LLB	50	80	16	1	0.6	14.4	11.2	1 470	1 150	18.8	1 920	21 600		
2LA-BNS011LLB	55	90	18	1.1	0.6	16.8	13.3	1 720	1 350	22.2	2 260	19 400		
2LA-BNS012LLB	60	95	18	1.1	0.6	17.6	14.7	1 800	1 490	24.6	2 500	18 200		
2LA-BNS013LLB	65	100	18	1.1	0.6	17.9	15.4	1 830	1 570	25.9	2 640	17 100		
2LA-BNS014LLB	70	110	20	1.1	0.6	21.9	19.4	2 230	1 980	32.5	3 300	15 600		
2LA-BNS015LLB	75	115	20	1.1	0.6	23.3	21.9	2 380	2 230	36.5	3 750	14 800		
2LA-BNS016LLB	80	125	22	1.1	0.6	26.7	25.1	2 720	2 560	42.0	4 300	13 700		
2LA-BNS017LLB	85	130	22	1.1	0.6	27.0	26.2	2 760	2 670	44.0	4 500	13 100		
2LA-BNS018LLB	90	140	24	1.5	1	31.5	30.5	3 200	3 150	51.5	5 250	12 200		
2LA-BNS019LLB	95	145	24	1.5	1	31.5	32.0	3 250	3 250	53.5	5 450	11 700		
2LA-BNS020LLB	100	150	24	1.5	1	33.0	34.5	3 350	3 500	57.5	5 850	11 300		

① 面取寸法*r*または*r*<sub>s</sub>の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ			
	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y		
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

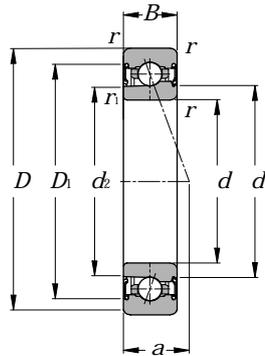
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
19.0	0.26	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	2LA-BNS009LLB
19.9	0.28	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	2LA-BNS010LLB
22.3	0.41	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	2LA-BNS011LLB
23.2	0.44	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	2LA-BNS012LLB
24.1	0.47	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	2LA-BNS013LLB
26.5	0.66	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	2LA-BNS014LLB
27.4	0.69	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	2LA-BNS015LLB
29.8	0.94	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	2LA-BNS016LLB
30.7	0.98	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	2LA-BNS017LLB
33.1	1.29	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	2LA-BNS018LLB
34.0	1.34	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	2LA-BNS019LLB
34.9	1.40	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	2LA-BNS020LLB

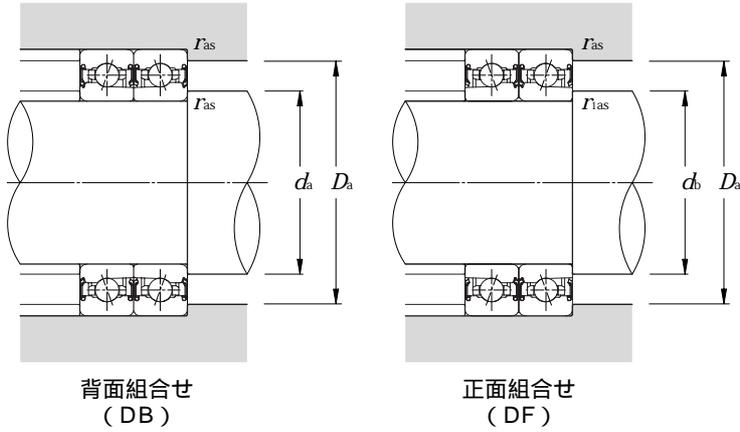
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） 2LA - BNS0 LLBタイプ

接触角25°  $d$  45 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{5\text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{15\text{ min}}^{\text{①}}$	kN	kN	kgf	kgf	(静止時)		
2LA-BNS009ADLLB	45	75	16	1	0.6	11.2	8.65	1 140	885	16.7	1 700	20 800
2LA-BNS010ADLLB	50	80	16	1	0.6	13.9	10.9	1 420	1 110	21.0	2 140	19 200
2LA-BNS011ADLLB	55	90	18	1.1	0.6	16.3	12.9	1 660	1 310	24.8	2 530	17 200
2LA-BNS012ADLLB	60	95	18	1.1	0.6	17.1	14.2	1 740	1 450	27.4	2 800	16 100
2LA-BNS013ADLLB	65	100	18	1.1	0.6	17.3	14.9	1 770	1 520	28.9	2 940	15 200
2LA-BNS014ADLLB	70	110	20	1.1	0.6	21.2	18.8	2 160	1 920	36.5	3 700	13 900
2LA-BNS015ADLLB	75	115	20	1.1	0.6	22.5	21.2	2 300	2 160	41.0	4 200	13 200
2LA-BNS016ADLLB	80	125	22	1.1	0.6	25.8	24.3	2 630	2 480	47.0	4 800	12 200
2LA-BNS017ADLLB	85	130	22	1.1	0.6	26.1	25.4	2 670	2 590	49.0	5 000	11 600
2LA-BNS018ADLLB	90	140	24	1.5	1	30.5	29.7	3 100	3 050	57.5	5 850	10 900
2LA-BNS019ADLLB	95	145	24	1.5	1	30.5	31.0	3 150	3 150	60.0	6 100	10 400
2LA-BNS020ADLLB	100	150	24	1.5	1	32.0	33.0	3 250	3 400	64.0	6 550	10 000

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

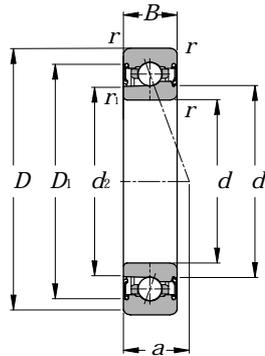
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
22.1	0.26	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	2LA-BNS009ADLLB
23.3	0.28	58.4	57.6	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	2LA-BNS010ADLLB
26.0	0.41	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	2LA-BNS011ADLLB
27.2	0.44	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	2LA-BNS012ADLLB
28.4	0.47	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	2LA-BNS013ADLLB
31.1	0.66	81.9	80.9	96.8	77	74.5	103	1	0.6	2LA-BNS014ADLLB
32.3	0.69	86.8	85.9	102.2	82	79.5	108	1	0.6	2LA-BNS015ADLLB
35.1	0.94	93.7	92.6	110.2	87	84.5	118	1	0.6	2LA-BNS016ADLLB
36.2	0.98	98.6	97.6	115.4	92	89.5	123	1	0.6	2LA-BNS017ADLLB
39.0	1.29	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	2LA-BNS018ADLLB
40.2	1.34	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	2LA-BNS019ADLLB
41.3	1.40	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	2LA-BNS020ADLLB

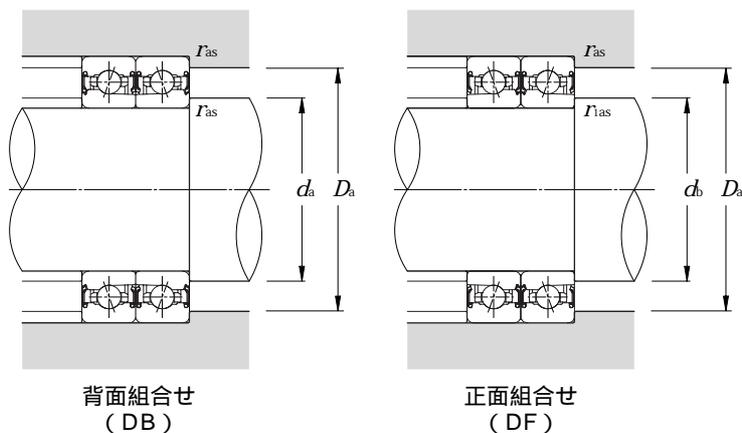
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - BNS9 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$r_{1s \text{ min}}^{\text{①}}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
5S-2LA-BNS910CLLB	50	72	12	0.6	0.3	8.10	5.05	825	515	6.80	690	7.7	25 600
5S-2LA-BNS911CLLB	55	80	13	1	0.6	10.3	6.40	1 050	650	8.55	870	7.6	23 100
5S-2LA-BNS912CLLB	60	85	13	1	0.6	10.6	6.90	1 080	705	9.25	945	7.7	21 500
5S-2LA-BNS913CLLB	65	90	13	1	0.6	10.9	7.40	1 110	755	9.95	1 010	7.8	20 100
5S-2LA-BNS914CLLB	70	100	16	1	0.6	13.7	9.35	1 400	950	12.5	1 280	7.7	18 300
5S-2LA-BNS915CLLB	75	105	16	1	0.6	14.1	10.0	1 440	1 020	13.4	1 370	7.8	17 300
5S-2LA-BNS916CLLB	80	110	16	1	0.6	14.5	10.6	1 480	1 090	14.3	1 460	7.8	16 400
5S-2LA-BNS917CLLB	85	120	18	1.1	0.6	17.4	12.7	1 770	1 290	17.0	1 730	7.8	15 200
5S-2LA-BNS918CLLB	90	125	18	1.1	0.6	17.9	13.5	1 820	1 370	18.1	1 850	7.8	14 500
5S-2LA-BNS919CLLB	95	130	18	1.1	0.6	18.3	14.3	1 870	1 460	19.2	1 960	7.8	13 900
5S-2LA-BNS920CLLB	100	140	20	1.1	0.6	25.7	19.4	2 620	1 980	26.0	2 650	7.7	13 000

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_r = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

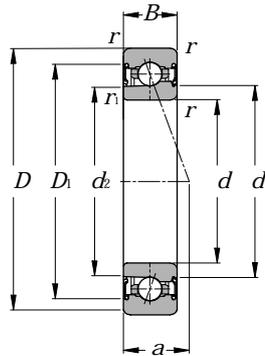
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
14.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	5S-2LA-BNS910CLLB
15.6	0.18	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS911CLLB
16.3	0.20	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	5S-2LA-BNS912CLLB
16.9	0.21	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	5S-2LA-BNS913CLLB
19.5	0.36	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	5S-2LA-BNS914CLLB
20.1	0.37	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	5S-2LA-BNS915CLLB
20.8	0.39	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	5S-2LA-BNS916CLLB
22.8	0.57	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	5S-2LA-BNS917CLLB
23.5	0.59	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS918CLLB
24.2	0.62	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS919CLLB
26.2	0.82	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	5S-2LA-BNS920CLLB

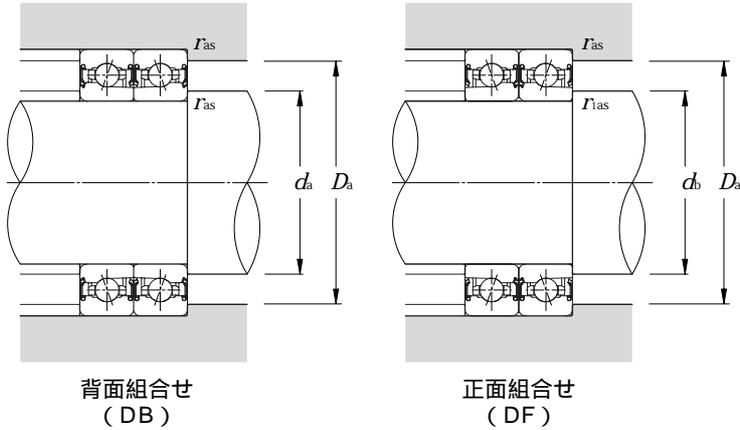
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - BNS9 LLBタイプ

接触角20°  $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{fs \min}$ ①	$r_{fs \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
5S-2LA-BNS910LLB	50	72	12	0.6	0.3	7.90	4.95	805	505	7.75	790	28 200
5S-2LA-BNS911LLB	55	80	13	1	0.6	10.1	6.25	1 030	635	9.75	995	25 500
5S-2LA-BNS912LLB	60	85	13	1	0.6	10.4	6.70	1 060	685	10.5	1 080	23 700
5S-2LA-BNS913LLB	65	90	13	1	0.6	10.6	7.20	1 080	735	11.3	1 160	22 200
5S-2LA-BNS914LLB	70	100	16	1	0.6	13.4	9.10	1 360	930	14.3	1 460	20 200
5S-2LA-BNS915LLB	75	105	16	1	0.6	13.7	9.75	1 400	995	15.3	1 560	19 100
5S-2LA-BNS916LLB	80	110	16	1	0.6	14.1	10.4	1 440	1 060	16.3	1 660	18 100
5S-2LA-BNS917LLB	85	120	18	1.1	0.6	16.9	12.3	1 730	1 260	19.4	1 980	16 800
5S-2LA-BNS918LLB	90	125	18	1.1	0.6	17.4	13.1	1 770	1 340	20.6	2 100	16 000
5S-2LA-BNS919LLB	95	130	18	1.1	0.6	17.8	14.0	1 820	1 420	21.9	2 230	15 300
5S-2LA-BNS920LLB	100	140	20	1.1	0.6	25.1	18.9	2 560	1 930	29.7	3 050	14 300

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ			
	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y		
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

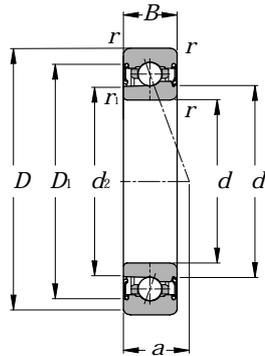
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	ras 最大	ras 最大	
17.2	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	5S-2LA-BNS910LLB
18.9	0.18	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS911LLB
19.8	0.20	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	5S-2LA-BNS912LLB
20.7	0.21	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	5S-2LA-BNS913LLB
23.6	0.36	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	5S-2LA-BNS914LLB
24.5	0.37	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	5S-2LA-BNS915LLB
25.4	0.39	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	5S-2LA-BNS916LLB
27.8	0.57	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	5S-2LA-BNS917LLB
28.7	0.59	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS918LLB
29.6	0.62	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS919LLB
32.0	0.82	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	5S-2LA-BNS920LLB

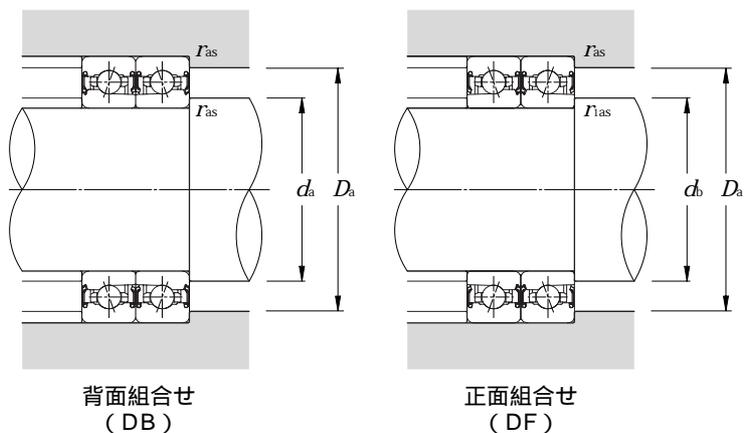
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - BNS9 LLBタイプ

接触角25°  $d$  50 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{ls \min}$ ①	$r_{ls \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
5S-2LA-BNS910ADLLB	50	72	12	0.6	0.3	7.60	4.75	775	485	8.80	895	25 600
5S-2LA-BNS911ADLLB	55	80	13	1	0.6	9.75	6.05	990	615	11.1	1 130	23 200
5S-2LA-BNS912ADLLB	60	85	13	1	0.6	10.0	6.50	1 020	665	12.0	1 220	21 600
5S-2LA-BNS913ADLLB	65	90	13	1	0.6	10.3	7.00	1 050	715	12.9	1 310	20 200
5S-2LA-BNS914ADLLB	70	100	16	1	0.6	12.9	8.80	1 320	900	16.2	1 650	18 400
5S-2LA-BNS915ADLLB	75	105	16	1	0.6	13.3	9.45	1 350	960	17.3	1 770	17 400
5S-2LA-BNS916ADLLB	80	110	16	1	0.6	13.6	10.0	1 390	1 020	18.5	1 890	16 500
5S-2LA-BNS917ADLLB	85	120	18	1.1	0.6	16.4	11.9	1 670	1 220	22.0	2 240	15 300
5S-2LA-BNS918ADLLB	90	125	18	1.1	0.6	16.8	12.7	1 710	1 300	23.4	2 390	14 500
5S-2LA-BNS919ADLLB	95	130	18	1.1	0.6	17.2	13.5	1 760	1 380	24.8	2 530	13 900
5S-2LA-BNS920ADLLB	100	140	20	1.1	0.6	24.2	18.3	2 470	1 870	33.5	3 450	13 000

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

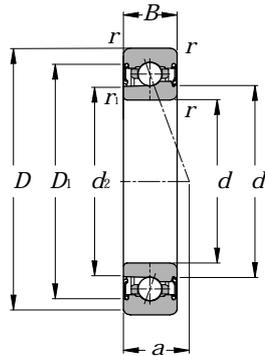
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	ras 最大	ras 最大	
20.3	0.14	56.9	56.0	65.0	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	5S-2LA-BNS910ADLLB
22.3	0.18	62.6	61.7	72.1	60.5	59.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS911ADLLB
23.5	0.20	67.6	66.7	77.1	65.5	64.5	79.5	1	0.6	5S-2LA-BNS912ADLLB
24.7	0.21	72.6	71.7	82.1	70.5	69.5	84.5	1	0.6	5S-2LA-BNS913ADLLB
27.9	0.36	79.2	78.3	90.2	75.5	74.5	94.5	1	0.6	5S-2LA-BNS914ADLLB
29.1	0.37	84.2	83.3	95.2	80.5	79.5	99.5	1	0.6	5S-2LA-BNS915ADLLB
30.3	0.39	89.2	88.3	100.2	85.5	84.5	104.5	1	0.6	5S-2LA-BNS916ADLLB
33.0	0.57	96.0	95.0	108.6	92	89.5	113	1	0.6	5S-2LA-BNS917ADLLB
34.2	0.59	100.9	100.0	113.6	97	94.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS918ADLLB
35.4	0.62	105.9	105.0	118.6	102	99.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS919ADLLB
38.1	0.82	111.9	110.9	127.3	107	104.5	133	1	0.6	5S-2LA-BNS920ADLLB

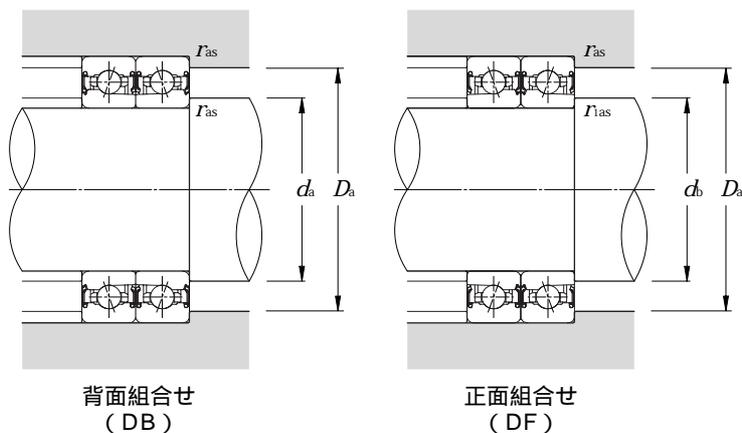
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - BNS0 LLBタイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  45 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転 速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 潤滑
	mm									(静止時)			
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \text{ min}} \text{①}$	$r_{1s \text{ min}} \text{①}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		
5S-2LA-BNS009CLLB	45	75	16	1	0.6	11.8	6.20	1 210	645	8.45	860	7.4	26 000
5S-2LA-BNS010CLLB	50	80	16	1	0.6	14.7	7.50	1 500	815	10.6	1 080	7.4	24 000
5S-2LA-BNS011CLLB	55	90	18	1.1	0.6	17.3	9.40	1 760	960	12.5	1 280	7.4	21 500
5S-2LA-BNS012CLLB	60	95	18	1.1	0.6	18.1	10.4	1 850	1 060	13.9	1 420	7.4	20 100
5S-2LA-BNS013CLLB	65	100	18	1.1	0.6	18.4	10.9	1 870	1 120	14.6	1 490	7.5	18 900
5S-2LA-BNS014CLLB	70	110	20	1.1	0.6	22.4	13.8	2 290	1 410	18.4	1 880	7.5	17 300
5S-2LA-BNS015CLLB	75	115	20	1.1	0.6	23.9	15.5	2 440	1 590	20.8	2 120	7.5	16 400
5S-2LA-BNS016CLLB	80	125	22	1.1	0.6	27.4	17.8	2 790	1 820	23.8	2 430	7.5	15 200
5S-2LA-BNS017CLLB	85	130	22	1.1	0.6	27.7	18.6	2 830	1 900	24.9	2 540	7.6	14 500
5S-2LA-BNS018CLLB	90	140	24	1.5	1	32.0	21.8	3 300	2 220	29.2	2 970	7.6	13 600
5S-2LA-BNS019CLLB	95	145	24	1.5	1	32.5	22.7	3 300	2 310	30.5	3 100	7.6	13 000
5S-2LA-BNS020CLLB	100	150	24	1.5	1	33.5	24.4	3 450	2 480	32.5	3 350	7.6	12 500

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

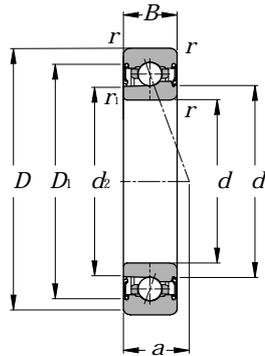
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
16.1	0.25	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	5S-2LA-BNS009CLLB
16.8	0.26	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS010CLLB
18.8	0.38	65.2	64.1	78.7	62	59.5	83	1	0.6	5S-2LA-BNS011CLLB
19.5	0.41	70.1	69.1	83.5	67	64.5	88	1	0.6	5S-2LA-BNS012CLLB
20.1	0.44	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	5S-2LA-BNS013CLLB
22.2	0.62	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	5S-2LA-BNS014CLLB
22.8	0.65	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	5S-2LA-BNS015CLLB
24.8	0.88	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS016CLLB
25.5	0.93	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS017CLLB
27.5	1.22	105.3	104.1	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	5S-2LA-BNS018CLLB
28.2	1.27	110.4	109.1	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	5S-2LA-BNS019CLLB
28.9	1.32	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	5S-2LA-BNS020CLLB

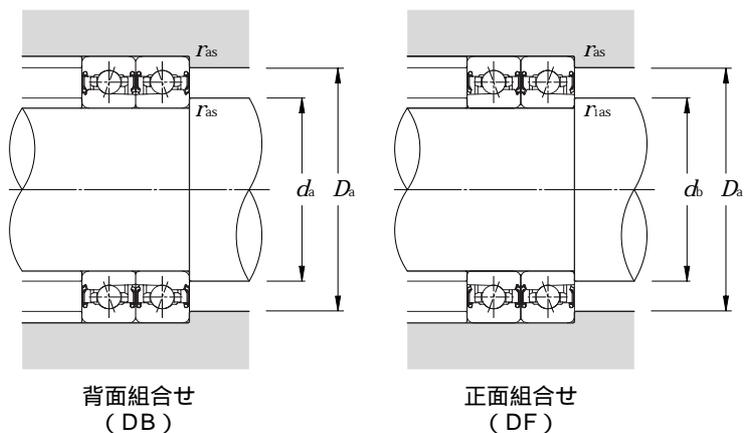
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - BNS0 LLBタイプ

接触角 $20^\circ$   $d$  45 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
5S-2LA-BNS009LLB	45	75	16	1	0.6	11.5	6.2	1 180	630	9.70	985	28 700
5S-2LA-BNS010LLB	50	80	16	1	0.6	14.4	7.8	1 470	795	12.2	1 240	26 500
5S-2LA-BNS011LLB	55	90	18	1.1	0.6	16.8	9.2	1 720	935	14.4	1 460	23 700
5S-2LA-BNS012LLB	60	95	18	1.1	0.6	17.6	10.2	1 800	1 040	15.9	1 620	22 200
5S-2LA-BNS013LLB	65	100	18	1.1	0.6	17.9	10.7	1 830	1 090	16.7	1 710	20 800
5S-2LA-BNS014LLB	70	110	20	1.1	0.6	21.9	13.5	2 230	1 370	21.1	2 150	19 100
5S-2LA-BNS015LLB	75	115	20	1.1	0.6	23.3	15.2	2 380	1 550	23.8	2 420	18 100
5S-2LA-BNS016LLB	80	125	22	1.1	0.6	26.7	17.4	2 720	1 770	27.2	2 780	16 800
5S-2LA-BNS017LLB	85	130	22	1.1	0.6	27.0	18.1	2 760	1 850	28.4	2 900	16 000
5S-2LA-BNS018LLB	90	140	24	1.5	1	31.5	21.3	3 200	2 170	33.5	3 400	15 000
5S-2LA-BNS019LLB	95	145	24	1.5	1	31.5	22.1	3 250	2 260	34.5	3 550	14 300
5S-2LA-BNS020LLB	100	150	24	1.5	1	33.0	23.8	3 350	2 420	37.5	3 800	13 800

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ		背面組合せ		正面組合せ			
	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$		
	X	Y	X	Y	X	Y		
0.57	1	0	0.43	1	1	1.09	0.7	1.63

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

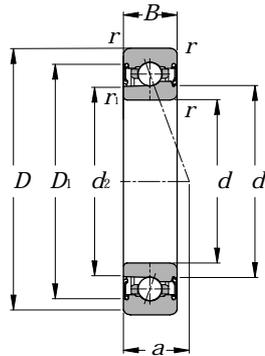
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.42	1	0.84

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
19.0	0.25	54.1	53.3	65.0	50.5	49.5	69.5	1	0.6	5S-2LA-BNS009LLB
19.9	0.26	58.4	57.5	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS010LLB
22.3	0.38	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	5S-2LA-BNS011LLB
23.2	0.41	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	5S-2LA-BNS012LLB
24.1	0.44	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	5S-2LA-BNS013LLB
26.5	0.62	81.9	80.8	96.8	77	74.5	103	1	0.6	5S-2LA-BNS014LLB
27.4	0.65	86.8	85.8	102.2	82	79.5	108	1	0.6	5S-2LA-BNS015LLB
29.8	0.88	93.7	92.5	110.2	87	84.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS016LLB
30.7	0.93	98.6	97.5	115.4	92	89.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS017LLB
33.1	1.22	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	5S-2LA-BNS018LLB
34.0	1.27	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	5S-2LA-BNS019LLB
34.9	1.32	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	5S-2LA-BNS020LLB

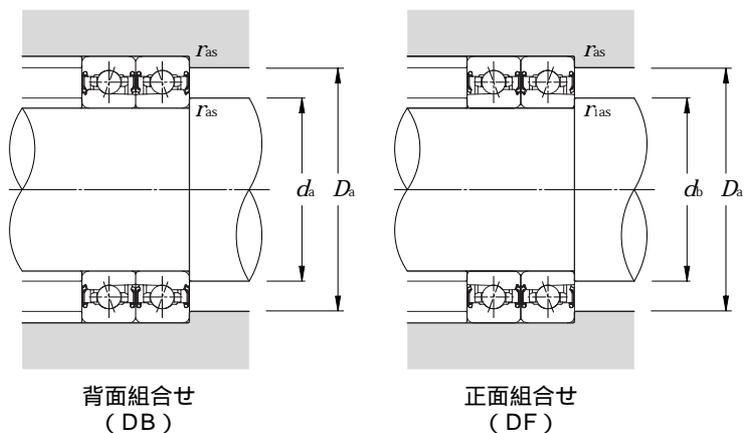
グリース潤滑シール付高速アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - 2LA - BNS0 LLBタイプ

接触角25°  $d$  45 ~ 100mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		許容回転 速度 min <sup>-1</sup> グリース潤滑
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	kN		kgf		(静止時)		
						$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	
5S-2LA-BNS009ADLLB	45	75	16	1	0.6	11.2	6.00	1 140	610	11.0	1 120	26 100
5S-2LA-BNS010ADLLB	50	80	16	1	0.6	13.9	7.55	1 420	770	13.9	1 410	24 100
5S-2LA-BNS011ADLLB	55	90	18	1.1	0.6	16.3	8.90	1 660	910	16.4	1 670	21 600
5S-2LA-BNS012ADLLB	60	95	18	1.1	0.6	17.1	9.85	1 740	1 000	18.1	1 840	20 200
5S-2LA-BNS013ADLLB	65	100	18	1.1	0.6	17.3	10.4	1 770	1 060	19.0	1 940	19 000
5S-2LA-BNS014ADLLB	70	110	20	1.1	0.6	21.2	13.0	2 160	1 330	24.0	2 440	17 400
5S-2LA-BNS015ADLLB	75	115	20	1.1	0.6	22.5	14.7	2 300	1 500	27.0	2 760	16 500
5S-2LA-BNS016ADLLB	80	125	22	1.1	0.6	25.8	16.9	2 630	1 720	31.0	3 150	15 300
5S-2LA-BNS017ADLLB	85	130	22	1.1	0.6	26.1	17.6	2 670	1 790	32.5	3 300	14 500
5S-2LA-BNS018ADLLB	90	140	24	1.5	1	30.5	20.6	3 100	2 100	38.0	3 850	13 600
5S-2LA-BNS019ADLLB	95	145	24	1.5	1	30.5	21.4	3 150	2 190	39.5	4 000	13 000
5S-2LA-BNS020ADLLB	100	150	24	1.5	1	32.0	23.0	3 250	2 350	42.5	4 300	12 500

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  $P_r = X F_r + Y F_a$

e	単列, 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41

静等価ラジアル荷重  $P_{or} = X_o F_r + Y_o F_a$

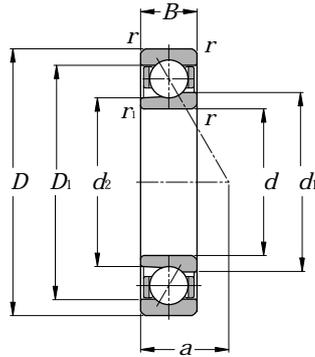
単列, 並列組合せ		背面組合せ	正面組合せ
$X_o$	$Y_o$	$X_o$	$Y_o$
0.5	0.38	1	0.76

ただし, 単列あるいは並列組合せの場合,  
 $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

作用点 mm a	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
		d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
22.1	0.25	54.1	53.3	65	50.5	49.5	69.5	1	0.6	5S-2LA-BNS009ADLLB
23.3	0.26	58.4	57.6	70.5	55.5	54.5	74.5	1	0.6	5S-2LA-BNS010ADLLB
26.0	0.38	65.2	64.2	78.7	62	59.5	83	1	0.6	5S-2LA-BNS011ADLLB
27.2	0.41	70.1	69.2	83.5	67	64.5	88	1	0.6	5S-2LA-BNS012ADLLB
28.4	0.44	75.2	74.2	88.2	72	69.5	93	1	0.6	5S-2LA-BNS013ADLLB
31.1	0.62	81.9	80.9	96.8	77	74.5	103	1	0.6	5S-2LA-BNS014ADLLB
32.3	0.65	86.8	85.9	102.2	82	79.5	108	1	0.6	5S-2LA-BNS015ADLLB
35.1	0.88	93.7	92.6	110.2	87	84.5	118	1	0.6	5S-2LA-BNS016ADLLB
36.2	0.93	98.6	97.6	115.4	92	89.5	123	1	0.6	5S-2LA-BNS017ADLLB
39.0	1.22	105.3	104.2	123.2	98.5	95.5	131.5	1.5	1	5S-2LA-BNS018ADLLB
40.2	1.27	110.4	109.2	128.1	103.5	100.5	136.5	1.5	1	5S-2LA-BNS019ADLLB
41.3	1.32	115.4	114.2	132.7	108.5	105.5	141.5	1.5	1	5S-2LA-BNS020ADLLB

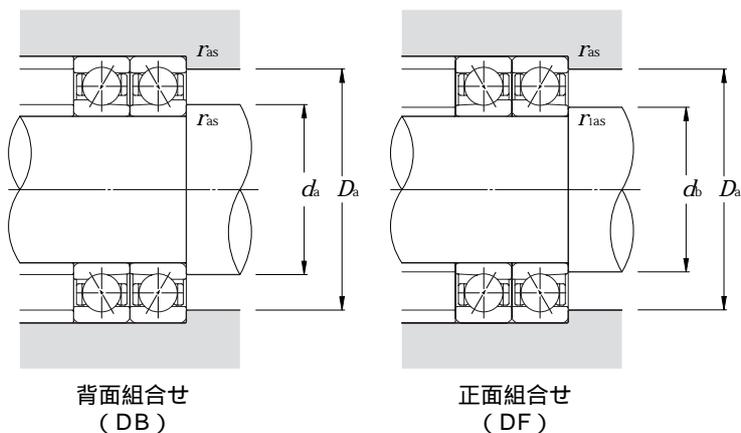
研削盤，モータ用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） BNT9タイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  10 ~ 65 mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		グリース 潤滑	油潤滑 潤滑
BNT900	10	22	6	0.3	0.15	2.30	1.00	235	101	1.43	146	9.3	62 200	125 600
BNT901	12	24	6	0.3	0.15	2.57	1.22	262	124	1.76	180	9.6	55 300	111 700
BNT902	15	28	7	0.3	0.15	3.70	1.75	375	179	2.54	259	9.5	46 300	93 500
BNT903	17	30	7	0.3	0.15	3.90	1.95	395	199	2.82	288	9.7	42 300	85 500
BNT904	20	37	9	0.3	0.15	5.60	2.99	570	305	4.35	440	9.7	34 900	70 500
BNT905	25	42	9	0.3	0.15	6.00	3.55	610	360	5.15	525	10.1	29 700	60 000
BNT906	30	47	9	0.3	0.15	6.35	4.10	650	420	6.00	610	10.4	25 800	52 200
BNT907	35	55	10	0.6	0.3	10.1	6.30	1 030	645	9.20	940	10.1	21 000	42 400
BNT908	40	62	12	0.6	0.3	10.7	7.30	1 090	740	10.6	1 080	10.4	18 500	37 500
BNT909	45	68	12	0.6	0.3	13.2	9.20	1 350	935	13.4	1 370	10.4	16 700	33 800
BNT910	50	72	12	0.6	0.3	14.0	10.3	1 430	1 060	15.1	1 540	10.5	15 500	31 300
BNT911	55	80	13	1	0.6	14.6	11.6	1 490	1 180	17.0	1 730	10.7	13 800	27 600
BNT912	60	85	13	1	0.6	15.3	12.8	1 560	1 300	18.7	1 910	10.8	12 800	25 700
BNT913	65	90	13	1	0.6	15.5	13.4	1 580	1 370	19.7	2 010	10.9	12 000	24 000

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ				
		$F_a/F_r$		e		$F_a/F_r$		e		
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
0.178	0.35				1.57			1.76		2.56
0.357	0.36				1.53			1.71		2.48
0.714	0.38				1.46			1.64		2.38
1.07	0.4				1.42			1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1		1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49		2.16
3.57	0.44				1.25			1.4		2.03
5.35	0.47				1.18			1.32		1.92
7.14	0.49				1.13			1.26		1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

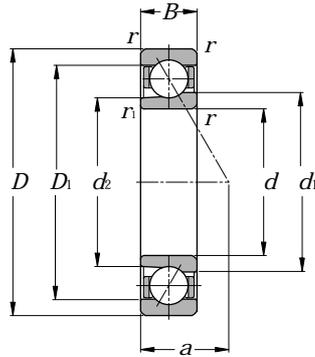
単列	並列組合せ	背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
5.2	0.3	0.010	14.0	12.7	18.0	12.2	11.2	20	0.3	0.15	BNT900
5.4	0.4	0.011	16.0	14.7	20.0	14.2	13.2	22	0.3	0.15	BNT901
6.4	0.6	0.016	19.0	17.4	24.0	17.2	16.2	26	0.3	0.15	BNT902
6.7	0.8	0.017	21.0	19.4	26.0	19.2	18.2	28	0.3	0.15	BNT903
8.4	1.4	0.037	25.5	23.5	31.4	22.5	21.5	34.5	0.3	0.15	BNT904
9.0	1.7	0.043	30.5	28.5	36.5	27.5	26.5	39.5	0.3	0.15	BNT905
9.7	1.9	0.049	35.5	33.5	41.5	32.5	31.5	44.5	0.3	0.15	BNT906
11.1	2.8	0.073	41.2	38.5	48.8	39.5	37.5	50.5	0.6	0.3	BNT907
12.9	4.5	0.11	47.0	44.4	55.0	44.5	42.5	57.5	0.6	0.3	BNT908
13.6	5.2	0.13	52.1	49.1	60.9	49.5	48	63.5	0.6	0.3	BNT909
14.2	6.2	0.13	56.6	53.6	65.4	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	BNT910
15.6	7.8	0.18	63.2	60.1	71.8	60.5	59.5	74.5	1	0.6	BNT911
16.3	8.3	0.20	68.1	65.1	76.9	65.5	64.5	79.5	1	0.6	BNT912
17.0	8.9	0.21	73.1	70.1	81.9	70.5	69.5	84.5	1	0.6	BNT913

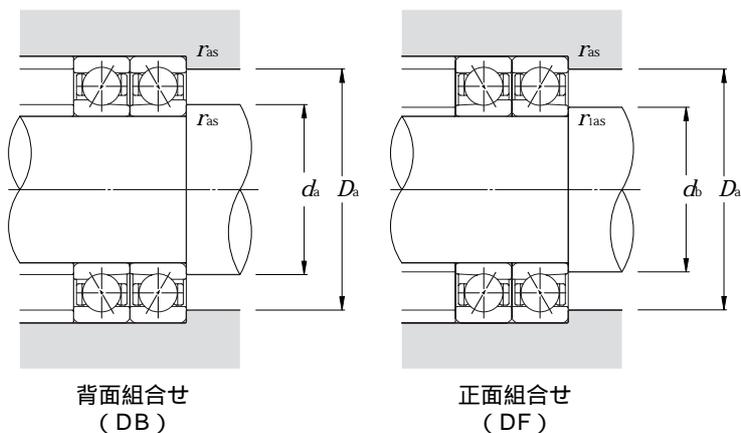
研削盤，モータ用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） BNT0タイプ

接触角15°  $d$  10～70mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		係数	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシアル荷重	アキシアル荷重		$f_0$	min <sup>-1</sup>
	mm					kN				kgf				
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)				
BNT000	10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.45	385	148	2.07	211	8.3	60 300	120 100
BNT001	12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.73	420	176	2.48	253	8.8	52 700	104 900
BNT002	15	32	9	0.3	0.15	4.75	2.22	485	226	3.20	325	9.2	46 000	91 500
BNT003	17	35	10	0.3	0.15	5.90	2.70	600	275	3.90	395	9.0	41 500	82 700
BNT004	20	42	12	0.6	0.3	8.00	3.95	815	405	5.70	580	9.2	34 300	68 300
BNT005	25	47	12	0.6	0.3	8.95	4.85	910	495	7.05	720	9.6	30 000	59 700
BNT006	30	55	13	1	0.6	11.6	6.75	1 180	685	9.75	995	9.8	25 100	50 000
BNT007	35	62	14	1	0.6	14.6	8.95	1 490	910	13.0	1 320	9.8	20 100	40 200
BNT008	40	68	15	1	0.6	15.7	10.4	1 600	1 060	15.1	1 540	10.0	18 100	36 100
BNT009	45	75	16	1	0.6	18.6	12.6	1 900	1 290	18.4	1 870	10.1	16 300	32 500
BNT010	50	80	16	1	0.6	19.9	14.3	2 030	1 460	20.9	2 130	10.2	15 000	30 000
BNT011	55	90	18	1.1	0.6	26.1	18.7	2 660	1 910	27.3	2 780	10.1	13 200	26 400
BNT012	60	95	18	1.1	0.6	26.8	20.0	2 730	2 040	29.2	2 980	10.3	12 300	24 700
BNT013	65	100	18	1.1	0.6	28.4	22.4	2 890	2 290	32.5	3 350	10.4	11 600	23 200
BNT014	70	110	20	1.1	0.6	36.0	28.1	3 650	2 870	41.0	4 200	10.3	10 600	21 300

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重

$$P_t = X F_r + Y F_a$$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ		正面組合せ	
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r$	e	$F_a/F_r$	e
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57		1.76		2.56
0.357	0.36				1.53		1.71		2.48
0.714	0.38				1.46		1.64		2.38
1.07	0.4				1.42		1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33		1.49		2.16
3.57	0.44				1.25		1.4		2.03
5.35	0.47				1.18		1.32		1.92
7.14	0.49				1.13		1.26		1.83

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

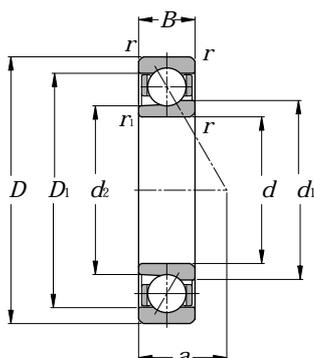
単列	並列組合せ	背面組合せ	正面組合せ
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
6.5	0.9	0.015	14.6	13.0	21.0	12.5	11.2	23.5	0.3	0.15	BNT000
6.8	1.0	0.020	17.4	15.6	23.5	14.5	13.2	25.5	0.3	0.15	BNT001
7.7	1.3	0.029	20.4	18.5	26.5	17.5	16.2	29.5	0.3	0.15	BNT002
8.5	1.8	0.033	22.2	20.2	29.6	19.5	18.2	32.5	0.3	0.15	BNT003
10.3	3.0	0.057	27.4	24.9	35.5	24.5	22.5	37.5	0.6	0.3	BNT004
10.9	3.5	0.067	31.8	29.4	40.6	29.5	27.5	42.5	0.6	0.3	BNT005
12.3	4.3	0.11	38.4	35.5	47.8	35.5	34.5	49.5	1	0.6	BNT006
13.6	6.5	0.15	43.4	40.2	53.8	40.5	39.5	56.5	1	0.6	BNT007
14.8	8.0	0.18	48.8	45.7	59.4	45.5	44.5	62.5	1	0.6	BNT008
16.1	9.6	0.23	54.2	50.9	65.6	50.5	49.5	69.5	1	0.6	BNT009
16.8	11	0.26	59.6	55.9	70.2	55.5	54.5	74.5	1	0.6	BNT010
18.8	16	0.38	66.1	61.8	79.1	62	59.5	83	1	0.6	BNT011
19.5	19	0.40	71.1	66.8	84.1	67	64.5	88	1	0.6	BNT012
20.2	20	0.42	75.2	71.8	89.8	72	69.5	93	1	0.6	BNT013
22.2	27	0.56	82.3	77.7	97.9	77	74.5	103	1	0.6	BNT014

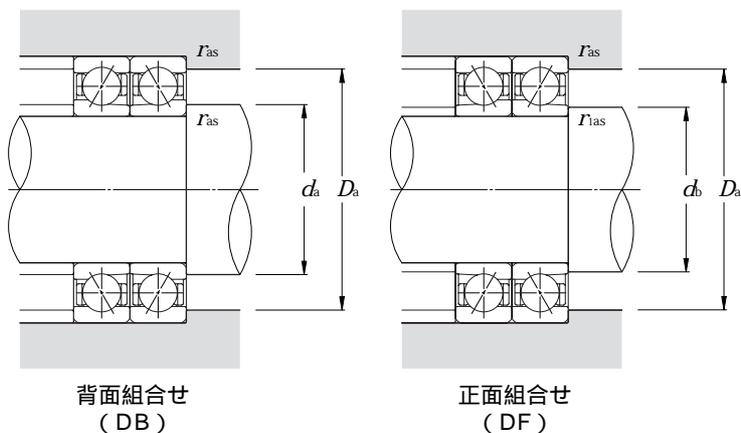
研削盤，モータ用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） BNT2タイプ

接触角  $15^\circ$   $d$  10 ~ 80mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		係数	許容回転速度	
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシアル荷重	kgf		$f_0$	min <sup>-1</sup>
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min} \text{①}$	$r_{1s \min} \text{①}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	(静止時)				グリース
BNT200	10	30	9	0.6	0.3	4.15	1.71	420	175	2.46	250	8.7	53 300	106 800
BNT201	12	32	10	0.6	0.3	5.40	2.28	550	232	3.25	330	8.5	48 400	97 000
BNT202	15	35	11	0.6	0.3	6.85	2.97	700	300	4.25	430	8.5	42 600	85 400
BNT203	17	40	12	0.6	0.3	8.55	3.80	870	385	5.40	555	8.5	37 000	74 100
BNT204	20	47	14	1	0.6	11.2	5.35	1 140	545	7.70	785	8.8	30 900	61 900
BNT205	25	52	15	1	0.6	12.7	6.70	1 290	685	9.70	990	9.2	27 300	54 700
BNT206	30	62	16	1	0.6	17.6	9.60	1 800	980	13.9	1 420	9.2	22 900	45 900
BNT207	35	72	17	1.1	0.6	23.2	13.1	2 370	1 330	18.8	1 920	9.1	18 100	36 000
BNT208	40	80	18	1.1	0.6	27.8	16.5	2 830	1 680	23.8	2 430	9.3	16 200	32 100
BNT209	45	85	19	1.1	0.6	31.0	18.9	3 200	1 920	27.3	2 780	9.3	14 900	29 600
BNT210	50	90	20	1.1	0.6	32.5	20.8	3 350	2 120	30.0	3 050	9.5	13 900	27 500
BNT211	55	100	21	1.5	1	40.5	26.2	4 150	2 670	38.0	3 850	9.5	12 300	24 400
BNT212	60	110	22	1.5	1	49.0	32.5	5 000	3 300	47.0	4 800	9.5	11 000	21 800
BNT213	65	120	23	1.5	1	53.5	36.0	5 450	3 650	52.0	5 300	9.5	10 300	20 400
BNT214	70	125	24	1.5	1	58.0	39.5	5 900	4 000	57.0	5 800	9.6	9 700	19 400
BNT215	75	130	25	1.5	1	60.5	43.0	6 200	4 400	62.5	6 350	9.7	9 200	18 300
BNT216	80	140	26	2	1	71.0	50.5	7 250	5 150	73.5	7 500	9.7	8 600	17 200

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

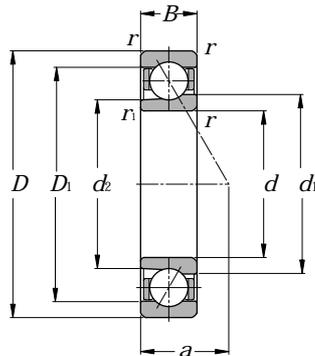
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d1	d2	D1	da 最小	db 最小	Da 最大	r1as 最大	r1as 最大	
7.2	1.1	0.019	17.0	15.0	23.0	14.5	12.5	25.5	0.6	0.3	BNT200
8.0	1.5	0.025	18.4	16.2	26.0	16.5	14.5	27.5	0.6	0.3	BNT201
8.9	2.2	0.035	20.8	18.4	29.4	19.5	17.5	30.5	0.6	0.3	BNT202
9.9	2.9	0.054	24.2	21.4	33.6	21.5	19.5	35.5	0.6	0.3	BNT203
11.7	4.6	0.092	29.4	26.2	39.4	25.5	24.5	41.5	1	0.6	BNT204
12.8	6.1	0.13	33.8	30.7	44.2	30.5	29.5	46.5	1	0.6	BNT205
14.3	8.3	0.20	40.6	36.6	52.6	35.5	34.5	56.5	1	0.6	BNT206
15.8	10	0.29	46.8	42.0	60.6	42	39.5	65	1	0.6	BNT207
17.2	13	0.38	53.0	47.7	67.0	47	44.5	73	1	0.6	BNT208
18.3	16	0.44	57.3	51.9	73.0	52	49.5	78	1	0.6	BNT209
19.5	20	0.46	62.2	56.8	78.0	57	54.5	83	1	0.6	BNT210
21.0	25	0.61	69.0	62.8	86.4	63.5	60.5	91.5	1.5	1	BNT211
22.8	32	0.78	77.0	70.2	96.4	68.5	65.5	101.5	1.5	1	BNT212
24.1	37	1.01	82.5	75.3	102.5	73.5	70.5	111.5	1.5	1	BNT213
25.2	47	1.08	87.0	79.5	108.0	78.5	75.5	116.5	1.5	1	BNT214
26.6	54	1.17	93.0	85.5	114.5	83.5	80.5	121.5	1.5	1	BNT215
27.9	58	1.45	98.1	90.4	122.0	90	85.5	130	2	1	BNT216

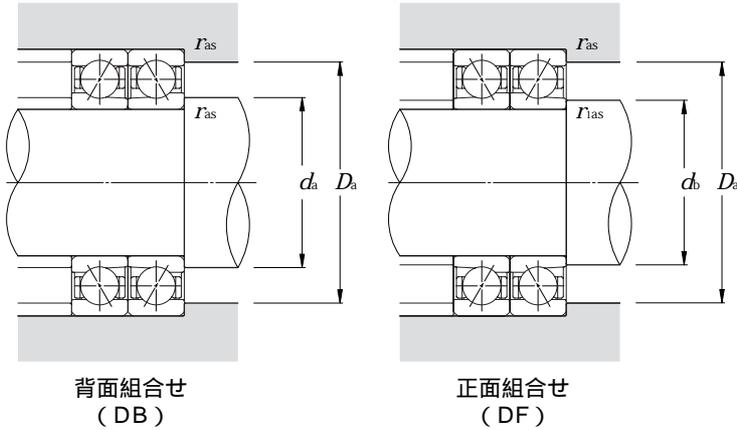
研削盤，モータ用アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - BNT9タイプ

接触角 15°  $d$  10 ~ 65 mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容 アキシャル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①					kN	kgf		kN	kgf
5S-BNT900	10	22	6	0.3	0.15	2.30	0.69	235	70	0.905	92	6.4	72 500	145 600
5S-BNT901	12	24	6	0.3	0.15	2.57	0.84	262	86	1.11	113	6.7	64 400	129 400
5S-BNT902	15	28	7	0.3	0.15	3.70	1.22	375	124	1.60	163	6.6	54 000	108 400
5S-BNT903	17	30	7	0.3	0.15	3.90	1.35	395	138	1.78	182	6.7	49 400	99 100
5S-BNT904	20	37	9	0.3	0.15	5.60	2.07	570	211	2.74	279	6.8	40 700	81 800
5S-BNT905	25	42	9	0.3	0.15	6.00	2.46	610	251	3.25	330	7.0	34 600	69 600
5S-BNT906	30	47	9	0.3	0.15	6.35	2.84	650	290	3.80	385	7.2	30 100	60 500
5S-BNT907	35	55	10	0.6	0.3	10.1	4.40	1 030	445	5.80	590	7.0	24 400	49 300
5S-BNT908	40	62	12	0.6	0.3	10.7	5.05	1 090	515	6.70	685	7.2	21 600	43 500
5S-BNT909	45	68	12	0.6	0.3	13.2	6.35	1 350	650	8.45	865	7.2	19 500	39 300
5S-BNT910	50	72	12	0.6	0.3	14.0	7.15	1 430	730	9.55	975	7.3	18 000	36 400
5S-BNT911	55	80	13	1	0.6	14.6	8.00	1 490	820	10.7	1 090	7.4	16 000	32 000
5S-BNT912	60	85	13	1	0.6	15.3	8.85	1 560	900	11.8	1 200	7.5	14 900	29 800
5S-BNT913	65	90	13	1	0.6	15.5	9.30	1 580	945	12.4	1 270	7.5	13 900	27 900

① 面取寸法  $r$  または  $r_1$  の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重  
 $P_t = XF_r + YF_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ				
		$F_a/F_r$		e		$F_a/F_r$		e		
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
0.178	0.35				1.57			1.76		2.56
0.357	0.36				1.53			1.71		2.48
0.714	0.38				1.46			1.64		2.38
1.07	0.4				1.42			1.59		2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1		1.55	0.72	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49		2.16
3.57	0.44				1.25			1.4		2.03
5.35	0.47				1.18			1.32		1.92
7.14	0.49				1.13			1.26		1.83

静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

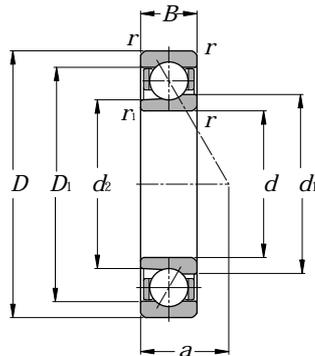
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
5.2	0.3	0.009	14.0	12.7	18.0	12.2	11.2	20	0.3	0.15	5S-BNT900
5.4	0.4	0.010	16.0	14.7	20.0	14.2	13.2	22	0.3	0.15	5S-BNT901
6.4	0.6	0.014	19.0	17.4	24.0	17.2	16.2	26	0.3	0.15	5S-BNT902
6.7	0.8	0.015	21.0	19.4	26.0	19.2	18.2	28	0.3	0.15	5S-BNT903
8.4	1.4	0.033	25.5	23.5	31.4	22.5	21.5	34.5	0.3	0.15	5S-BNT904
9.0	1.7	0.039	30.5	28.5	36.5	27.5	26.5	39.5	0.3	0.15	5S-BNT905
9.7	1.9	0.044	35.5	33.5	41.5	32.5	31.5	44.5	0.3	0.15	5S-BNT906
11.1	2.8	0.063	41.2	38.5	48.8	39.5	37.5	50.5	0.6	0.3	5S-BNT907
12.9	4.5	0.100	47.0	44.4	55.0	44.5	42.5	57.5	0.6	0.3	5S-BNT908
13.6	5.2	0.110	52.1	49.1	60.9	49.5	48	63.5	0.6	0.3	5S-BNT909
14.2	6.2	0.110	56.6	53.6	65.4	54.5	52.5	67.5	0.6	0.3	5S-BNT910
15.6	7.8	0.160	63.2	60.1	71.8	60.5	59.5	74.5	1	0.6	5S-BNT911
16.3	8.3	0.170	68.1	65.1	76.9	65.5	64.5	79.5	1	0.6	5S-BNT912
17.0	8.9	0.190	73.1	70.1	81.9	70.5	69.5	84.5	1	0.6	5S-BNT913

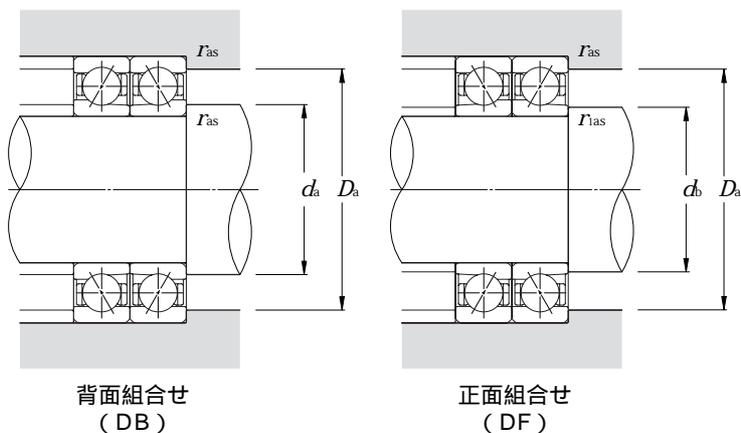
研削盤，モータ用アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - BNT0タイプ

接触角15°  $d$  10 ~ 70mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重		係数 $f_0$	許容回転速度	
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf		グリース 潤滑	油潤滑 潤滑
5S-BNT000	10	26	8	0.3	0.15	3.75	1.01	385	103	1.31	133	5.7	70 100	140 200
5S-BNT001	12	28	8	0.3	0.15	4.15	1.20	420	122	1.57	160	6.1	61 200	122 400
5S-BNT002	15	32	9	0.3	0.15	4.75	1.54	485	157	2.02	206	6.4	53 400	106 800
5S-BNT003	17	35	10	0.3	0.15	5.90	1.87	600	191	2.45	250	6.3	48 300	96 500
5S-BNT004	20	42	12	0.6	0.3	8.00	2.74	815	279	3.60	365	6.4	39 800	79 700
5S-BNT005	25	47	12	0.6	0.3	8.95	3.35	910	345	4.45	455	6.7	34 900	69 700
5S-BNT006	30	55	13	1	0.6	11.6	4.65	1 180	475	6.15	630	6.8	29 200	58 400
5S-BNT007	35	62	14	1	0.6	14.6	6.20	1 490	630	8.20	835	6.8	23 500	46 900
5S-BNT008	40	68	15	1	0.6	15.7	7.20	1 600	735	9.55	975	7.0	21 100	42 100
5S-BNT009	45	75	16	1	0.6	18.6	8.75	1 900	890	11.6	1 180	7.0	19 000	37 900
5S-BNT010	50	80	16	1	0.6	19.9	9.90	2 030	1 010	13.2	1 340	7.1	17 500	35 000
5S-BNT011	55	90	18	1.1	0.6	26.1	13.0	2 660	1 320	17.2	1 760	7.0	15 500	31 000
5S-BNT012	60	95	18	1.1	0.6	26.8	13.9	2 730	1 420	18.4	1 880	7.1	14 500	29 000
5S-BNT013	65	100	18	1.1	0.6	28.4	15.5	2 890	1 580	20.7	2 110	7.2	13 600	27 300
5S-BNT014	70	110	20	1.1	0.6	36.0	19.5	3 650	1 990	25.9	2 640	7.1	12 500	25 000

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

正面組合せ (DF)

動等価ラジアル荷重

$$P_t = X F_r + Y F_a$$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$$

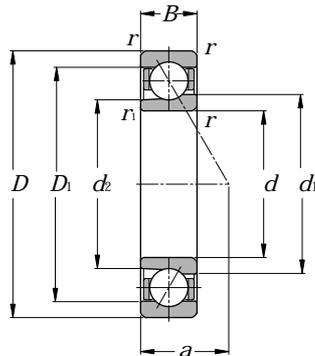
単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	r <sub>1as</sub> 最大	
6.5	0.9	0.013	14.6	13.0	21.0	12.5	11.2	23.5	0.3	0.15	5S-BNT000
6.8	1.0	0.018	17.4	15.6	23.5	14.5	13.2	25.5	0.3	0.15	5S-BNT001
7.7	1.3	0.026	20.4	18.5	26.5	17.5	16.2	29.5	0.3	0.15	5S-BNT002
8.5	1.8	0.029	22.2	20.2	29.6	19.5	18.2	32.5	0.3	0.15	5S-BNT003
10.3	3.0	0.050	27.4	24.9	35.5	24.5	22.5	37.5	0.6	0.3	5S-BNT004
10.9	3.5	0.060	31.8	29.4	40.6	29.5	27.5	42.5	0.6	0.3	5S-BNT005
12.3	4.3	0.10	38.4	35.5	47.8	35.5	34.5	49.5	1	0.6	5S-BNT006
13.6	6.5	0.13	43.4	40.2	53.8	40.5	39.5	56.5	1	0.6	5S-BNT007
14.8	8.0	0.16	48.8	45.7	59.4	45.5	44.5	62.5	1	0.6	5S-BNT008
16.1	9.6	0.21	54.2	50.9	65.6	50.5	49.5	69.5	1	0.6	5S-BNT009
16.8	11	0.24	59.6	55.9	70.2	55.5	54.5	74.5	1	0.6	5S-BNT010
18.8	16	0.35	66.1	61.8	79.1	62	59.5	83	1	0.6	5S-BNT011
19.5	19	0.36	71.1	66.8	84.1	67	64.5	88	1	0.6	5S-BNT012
20.2	20	0.37	75.2	71.8	89.8	72	69.5	93	1	0.6	5S-BNT013
22.2	27	0.50	82.3	77.7	97.9	77	74.5	103	1	0.6	5S-BNT014

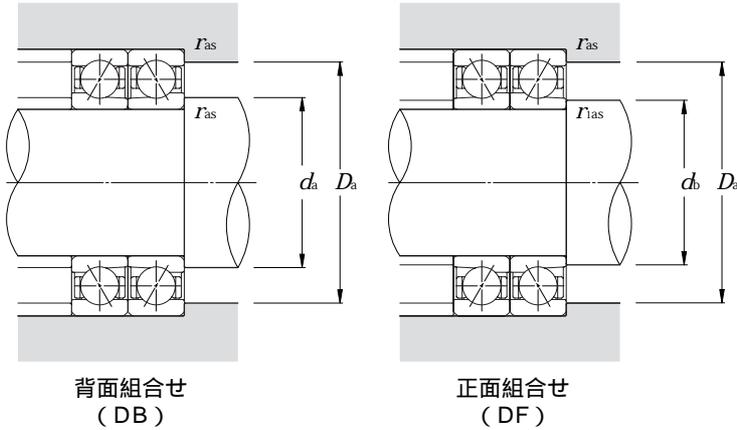
研削盤，モータ用アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - BNT2タイプ

接触角15°  $d$  10～80mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		係数	許容回転速度	
	mm					定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	アキシアル荷重	kgf		$f_0$	min <sup>-1</sup>
	$d$	$D$	$B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	kN	kgf	(静止時)		グリース
5S-BNT200	10	30	9	0.6	0.3	4.15	1.19	420	121	1.55	158	6.0	63 000	126 000
5S-BNT201	12	32	10	0.6	0.3	5.40	1.58	550	161	2.05	209	5.9	57 300	114 500
5S-BNT202	15	35	11	0.6	0.3	6.85	2.05	700	210	2.67	272	5.9	50 400	100 800
5S-BNT203	17	40	12	0.6	0.3	8.55	2.63	870	268	3.40	350	5.9	43 800	87 500
5S-BNT204	20	47	14	1	0.6	11.2	3.70	1 140	380	4.85	495	6.1	36 500	73 000
5S-BNT205	25	52	15	1	0.6	12.7	4.65	1 290	475	6.10	625	6.4	32 300	64 600
5S-BNT206	30	62	16	1	0.6	17.6	6.70	1 800	680	8.80	895	6.4	27 100	54 200
5S-BNT207	35	72	17	1.1	0.6	23.2	9.05	2 370	925	11.9	1 210	6.3	21 300	42 500
5S-BNT208	40	80	18	1.1	0.6	27.8	11.4	2 830	1 170	15.0	1 530	6.4	19 000	37 900
5S-BNT209	45	85	19	1.1	0.6	31.0	13.1	3 200	1 330	17.2	1 750	6.5	17 500	35 000
5S-BNT210	50	90	20	1.1	0.6	32.5	14.4	3 350	1 470	19.0	1 940	6.6	16 300	32 500
5S-BNT211	55	100	21	1.5	1	40.5	18.1	4 150	1 850	23.9	2 440	6.6	14 500	28 900
5S-BNT212	60	110	22	1.5	1	49.0	22.4	5 000	2 290	29.5	3 000	6.6	12 900	25 900
5S-BNT213	65	120	23	1.5	1	53.5	24.9	5 450	2 530	33.0	3 350	6.6	12 100	24 200
5S-BNT214	70	125	24	1.5	1	58.0	27.3	5 900	2 790	36.0	3 650	6.6	11 500	23 000
5S-BNT215	75	130	25	1.5	1	60.5	29.8	6 200	3 050	39.5	4 000	6.7	10 800	21 600
5S-BNT216	80	140	26	2	1	71.0	35.0	7 250	3 600	46.5	4 750	6.7	10 200	20 400

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$P_t = X F_r + Y F_a$

$\frac{i \cdot f_0 \cdot F_a}{C_{or}}$	e	単列 並列組合せ				背面組合せ 正面組合せ			
		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.178	0.35				1.57			1.76	2.56
0.357	0.36				1.53			1.71	2.48
0.714	0.38				1.46			1.64	2.38
1.07	0.4				1.42			1.59	2.31
1.43	0.41	1	0	0.44	1.38	1	0.72	1.55	2.25
2.14	0.43				1.33			1.49	2.16
3.57	0.44				1.25			1.4	2.03
5.35	0.47				1.18			1.32	1.92
7.14	0.49				1.13			1.26	1.83

静等価ラジアル荷重

$P_{or} = X_0 F_r + Y_0 F_a$

単列 並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
$X_0$	$Y_0$	$X_0$	$Y_0$
0.52	0.54	1.04	1.08

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

作用点 mm a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法			取付関係寸法					呼び番号
			d <sub>i</sub>	d <sub>z</sub>	D <sub>i</sub>	d <sub>a</sub> 最小	d <sub>b</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>ias</sub> 最大	
7.2	1.1	0.017	17.0	15.0	23.0	14.5	12.5	25.5	0.6	0.3	5S-BNT200
8.0	1.5	0.021	18.4	16.2	26.0	16.5	14.5	27.5	0.6	0.3	5S-BNT201
8.9	2.2	0.030	20.8	18.4	29.4	19.5	17.5	30.5	0.6	0.3	5S-BNT202
9.9	2.9	0.046	24.2	21.4	33.6	21.5	19.5	35.5	0.6	0.3	5S-BNT203
11.7	4.6	0.080	29.4	26.2	39.4	25.5	24.5	41.5	1	0.6	5S-BNT204
12.8	6.1	0.11	33.8	30.7	44.2	30.5	29.5	46.5	1	0.6	5S-BNT205
14.3	8.3	0.18	40.6	36.6	52.6	35.5	34.5	56.5	1	0.6	5S-BNT206
15.8	10	0.25	46.8	42.0	60.6	42	39.5	65	1	0.6	5S-BNT207
17.2	13	0.33	53.0	47.7	67.0	47	44.5	73	1	0.6	5S-BNT208
18.3	16	0.37	57.3	51.9	73.0	52	49.5	78	1	0.6	5S-BNT209
19.5	20	0.39	62.2	56.8	78.0	57	54.5	83	1	0.6	5S-BNT210
21.0	25	0.52	69.0	62.8	86.4	63.5	60.5	91.5	1.5	1	5S-BNT211
22.8	32	0.65	77.0	70.2	96.4	68.5	65.5	101.5	1.5	1	5S-BNT212
24.1	37	0.86	82.5	75.3	102.5	73.5	70.5	111.5	1.5	1	5S-BNT213
25.2	47	0.91	87.0	79.5	108.0	78.5	75.5	116.5	1.5	1	5S-BNT214
26.6	54	0.98	93.0	85.5	114.5	83.5	80.5	121.5	1.5	1	5S-BNT215
27.9	58	1.21	98.1	90.4	122.0	90	85.5	130	2	1	5S-BNT216





## 主軸用軸受

### 10. 円筒ころ軸受 目次

10. 円筒ころ軸受 .....	216 ~ 243
①複列円筒ころ軸受 .....	216
②単列円筒ころ軸受 .....	216
③呼び番号 .....	217
④円筒ころ軸受のテーパ穴精度 .....	217
⑤円筒ころ軸受の精度 .....	218
⑥円筒ころ軸受のラジアル内部すきま .....	220
⑦高精度円筒ころ軸受の推奨はめあい .....	222
⑧推奨潤滑仕様 .....	223
⑨超高速複列円筒ころ軸受 NN30HSRT6タイプ .....	224
⑩超高速単列円筒ころ軸受 N10HSRT6タイプ .....	226
⑪環境対応型エアオイル潤滑超高速単列円筒ころ軸受 N10HSLT6タイプ .....	228
⑫円筒ころ軸受寸法表	
複列円筒ころ軸受 .....	230
高速単列円筒ころ軸受 .....	236
超高速単列円筒ころ軸受 .....	240
環境対応型超高速単列円筒ころ軸受 .....	242
⑬NTN精密円筒ころ軸受用テーパゲージ 及び残留内部すきま調整ゲージ .....	244
⑭テーパゲージ寸法表 .....	244
⑮残留すきま調整ゲージ寸法表 .....	245

## 10. 円筒ころ軸受

円筒ころ軸受は、ころと軌道が線接触をしており、ラジアル荷重の負荷能力が大きく、構造上高速回転にも適します。

工作機械主軸用として用いられる円筒ころ軸受には、複列及び単列があり、ラジアル内部すきまを調整することができるように内輪内径がテーパ穴になっているものもあります。

### ① 複列円筒ころ軸受

複列円筒ころ軸受には、NN、NNUの2つの形式と30、49の2タイプがあります。ころはNN形式の場合内輪のつばで案内され、NNU形式の場合は、外輪のつばで案内されます。軸受の内径が円筒穴のもの、軸受のラジアル内部すきまが調整できるようにテーパ穴になったものがあります。

軸受形式としては標準タイプと高速仕様のHSタイプがあります。高力黄銅鋳物もみ抜き保持器を標準的に採用しています。

ただし軸受内径 65から 130までの、NN30タイプにつ

いては、内部仕様の最適化、特殊樹脂射出成形保持器により高速化・長寿命化を図った、アルテージシリーズ高速NN30HST6タイプおよび超高速NN30HSRT6タイプとなります。

どの軸受タイプもグリース潤滑、エアオイル潤滑のいずれにも使用可能です。

### ② 単列円筒ころ軸受

単列円筒ころ軸受には高速N10HSタイプと超高速N10HSRタイプがあります。N10HSタイプが高力黄銅鋳物製もみ抜き保持器、N10HSRタイプが特殊樹脂射出成形保持器となっておりグリース潤滑、エアオイル潤滑のいずれにも使用可能です。N10HSRタイプにはエアオイル潤滑専用の環境対応型N10HSLタイプが用意されています。

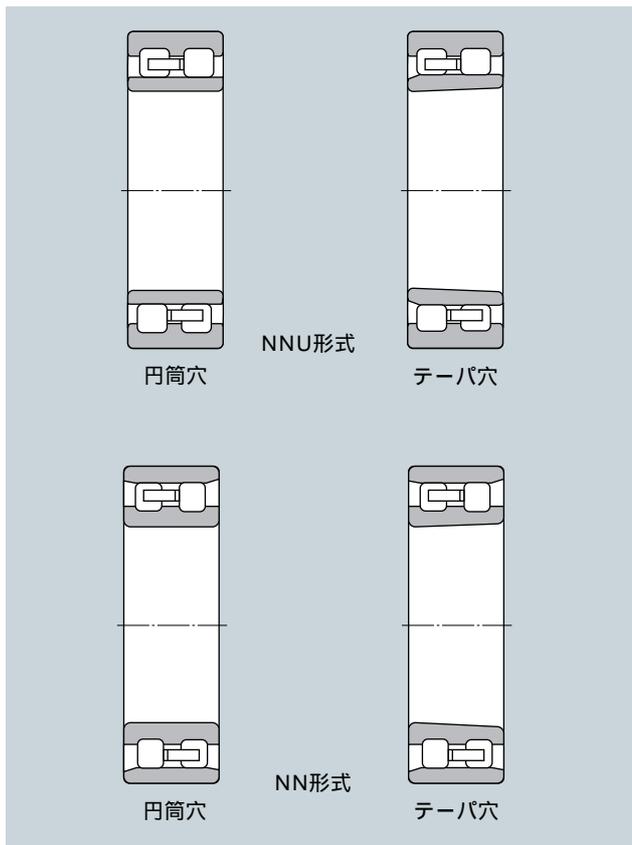


図10.1

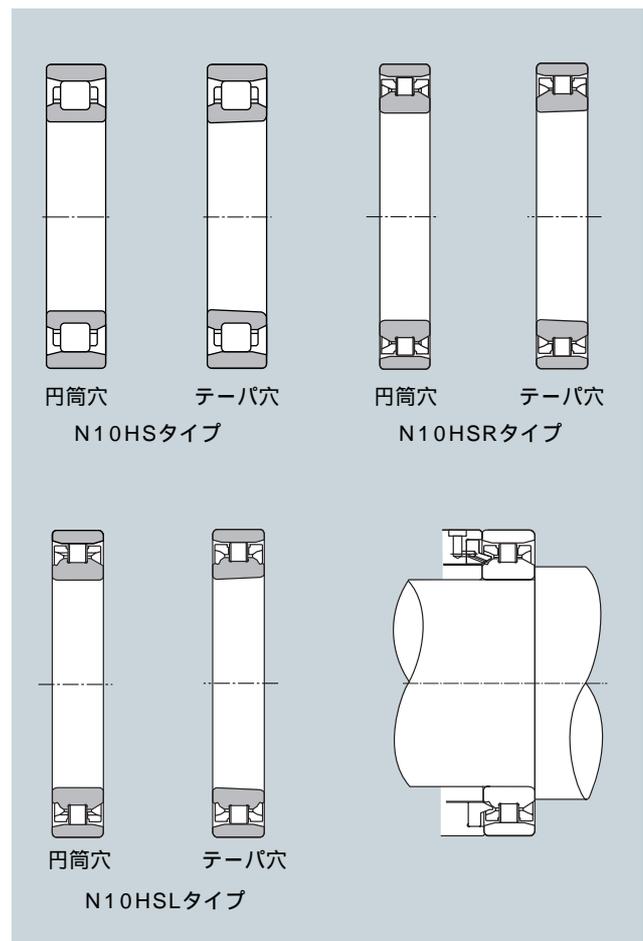


図10.2

③ 呼び番号

**NN49, 30, NNU49タイプ**

**NN 30 20 HSR T6 K C0NA P4**

- 精度等級記号 P5: JIS5級 P2: JIS2級  
P4: JIS4級 UP: 特殊高精度
- 内部すきま記号 表10.4~10.6による
- 軌道輪形状記号 K: 内径1/12テーパ穴 記号なし: 内径円筒穴
- 保持器記号 記号なし: 高力黄銅鑄物もみ抜き保持器  
T6: PEEK樹脂成形保持器
- 軸受形式 記号なし: 標準仕様, HS: 高速仕様, HSR: 超高速仕様
- 内径番号
- 寸法系列記号
- 軸受形式記号 NN: 複列・内輪つば付き NNU: 複列・外輪つば付き

**N10タイプ**

**N 10 20 HSR T6 K C0NA P4**

- 保持器記号  
T6: PEEK樹脂成形保持器  
(軸受形式HSRに適用)  
記号なし: 高力黄銅鑄物もみ抜き保持器
- 軸受形式  
HS: 高速仕様  
HSR: 超高速仕様
- 軸受形式記号  
N: 単列・内輪つば付

**N10HSLタイプ**

**N 10 20 HSL T6 K C0NA P4 +TKZ**

- 間座記号 (環境対応型ノズル)
- 保持器記号  
T6: PEEK樹脂成形保持器
- 軸受形式

(注1) N10HSL: 軸受本体のみの名称  
TKZ: 環境対応型ノズル単体, またはノズルを組込んだ間座の名称 (N10HSLの場合)

④ 円筒ころ軸受のテーパ穴精度

NTNでは、JIS4級、及び2級のテーパ穴の精度を規定しており、次のようになります。このテーパ穴の精度が悪いと内輪の軌道面が傾き、軸受の性能を発揮できないばかりか、早期焼き付き、剥離などの原因となります。主軸の高精度化のために、テーパゲージの使用を推奨します。テーパ角度の狙い、当たり調整については技術解説(6.軸受の取扱い ⑧ 円筒ころ軸受テーパ穴と主軸テーパ角度)の項をご参照下さい。

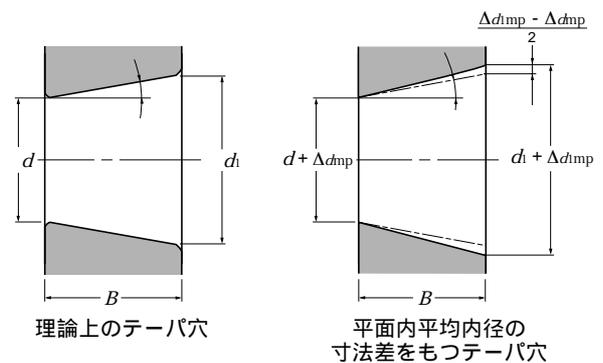


表10.1 テーパ穴軸受の許容差及び許容値 単位: μm

d mm	Δdmp		Δdimp - Δdmp(参考値)				Vφ		
	4級	2級	4級		2級		4級	2級	
を超え 以下	上	下	上	下	上	下	最大		
18 30	+10	0	+6	0	+4	0	+3	0	2.5 1.5
30 50	+12	0	+7	0	+5	0	+3.5	0	2.5 1.5
50 80	+15	0	+8	0	+6	0	+4	0	3 2
80 120	+20	0	+10	0	+7	0	+5	0	4 2.5
120 180	+25	0	+12	0	+8	0	+6	0	5 3.5
180 250	+29	0	+14	0	+9	0	+7	0	7 4.5
250 315	+32	0	-	-	+10	0	-	-	8 -
315 400	+36	0	-	-	+12	0	-	-	9 -
400 500	+40	0	-	-	+14	0	-	-	10 -

備考 NTN規格である。

1/12テーパ角許容差  $4^{\circ}46'18.8'' \pm \frac{+24''}{0}$

$= 2^{\circ}23'9.4''$

$d_i = d + \frac{1}{12} B$

Vφ: 平面内内径不同

Δdmp: 平面内平均内径の寸法差

(テーパ穴の理論上の小端における)

Δdimp: 平面内平均内径の寸法差

(テーパ穴の理論上の大端における)

B: 呼び内輪幅

図10.3

⑤ 円筒ころ軸受の精度

表10.2 内輪

呼び軸受内径 $d$ mm を超え 以下	平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$						内径不同 $V_{dp}$						平均内径の不同 $V_{dmp}$			ラジアル振れ $K_{ia}$		
	5級		4級 <sup>①</sup>		2級 <sup>①</sup>		直径系列 9			直径系列 0			5級	4級	2級	5級	4級	2級
	上	下	上	下	上	下	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級
	最大		最大		最大		最大			最大			最大			最大		
18 30	0	-6	0	-5	0	-2.5	6	5	2.5	5	4	2.5	3	2.5	1.5	4	3	2.5
30 50	0	-8	0	-6	0	-2.5	8	6	2.5	6	5	2.5	4	3	1.5	5	4	2.5
50 80	0	-9	0	-7	0	-4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	5	4	2.5
80 120	0	-10	0	-8	0	-5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	6	5	2.5
120 150	0	-13	0	-10	0	-7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	2.5
150 180	0	-13	0	-10	0	-7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	8	6	5
180 250	0	-15	0	-12	0	-8	15	12	8	12	9	8	8	6	4	10	8	5
250 315	0	-18	-	-	-	-	18	-	-	14	-	-	9	-	-	13	-	-
315 400	0	-23	-	-	-	-	23	-	-	18	-	-	12	-	-	15	-	-
400 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

① 4級, 2級 に適用する内径の寸法 $\Delta d_s$ の許容差は平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。

表10.3 外輪

呼び軸受外径 $D$ mm を超え 以下	平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$						外径不同 $V_{Dp}$						平均外径の不同 $V_{Dmp}$			ラジアル振れ $K_{ea}$		
	5級		4級 <sup>②</sup>		2級 <sup>②</sup>		直径系列 9			直径系列 0			5級	4級	2級	5級	4級	2級
	上	下	上	下	上	下	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級
	最大		最大		最大		最大			最大			最大			最大		
30 50	0	-7	0	-6	0	-4	7	6	4	5	5	4	4	3	2	7	5	2.5
50 80	0	-9	0	-7	0	-4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	8	5	4
80 120	0	-10	0	-8	0	-5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	10	6	5
120 150	0	-11	0	-9	0	-5	11	9	5	8	7	5	6	5	2.5	11	7	5
150 180	0	-13	0	-10	0	-7	13	10	7	10	8	7	7	5	3.5	13	8	5
180 250	0	-15	0	-11	0	-8	15	11	8	11	8	8	8	6	4	15	10	7
250 315	0	-18	0	-13	0	-8	18	13	8	14	10	8	9	7	4	18	11	7
315 400	0	-20	0	-15	0	-10	20	15	10	15	11	10	10	8	5	20	13	8
400 500	0	-23	-	-	-	-	23	-	-	17	-	-	12	-	-	23	-	-
500 630	0	-28	-	-	-	-	28	-	-	21	-	-	14	-	-	25	-	-
630 800	0	-35	-	-	-	-	35	-	-	26	-	-	18	-	-	30	-	-

② 4級, 2級 に適用する外径の寸法 $\Delta D_s$ の許容差は平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ の許容差と同じです。

単位：μm

横振れ			幅の寸法差				幅不同		
$S_d$			$\Delta B_s$				$VB_s$		
5級	4級	2級	単体軸受				5級	4級	2級
最大			5級	4級	2級		最大		
			上	下	上	下			
8	4	1.5	0	-120	0	-120	5	2.5	1.5
8	4	1.5	0	-120	0	-120	5	3	1.5
8	5	1.5	0	-150	0	-150	6	4	1.5
9	5	2.5	0	-200	0	-200	7	4	2.5
10	6	2.5	0	-250	0	-250	8	5	2.5
10	6	4	0	-250	0	-250	8	5	4
11	7	5	0	-300	0	-300	10	6	5
13			0	-350			13		
15			0	-400			15		

単位：μm

外径面の倒れ			幅の寸法差		幅不同		
$S_D$			$\Delta C_s$		$VC_s$		
5級	4級	2級	全等級		5級	4級	2級
最大					最大		
8	4	1.5	同じ軸受のdに対する $\Delta B_s$ の許容差による。		5	2.5	1.5
8	4	1.5			6	3	1.5
9	5	2.5			8	4	2.5
10	5	2.5			8	5	2.5
10	5	2.5			8	5	2.5
11	7	4			10	7	4
13	8	5			11	7	5
13	10	7			13	8	7
15	-	-			15	-	-
18	-	-			18	-	-
20	-	-	20	-	-		

⑥ 円筒ころ軸受のラジアル内部すきま

円筒ころ軸受の非互換性ラジアル内部すきま

円筒ころ軸受のラジアル内部すきまには、内輪、外輪の組合せが変更できない非互換性ラジアル内部すきま品と組合せの変更が可能な互換性ラジアル内部すきま品があり、複列、単列円筒ころ軸受共同です。工作機主軸のような高精度を必要とする部位には、すきまレンジが小さい非互換性ラジ

アル内部すきま品が採用されます。またテーパ穴軸受を使用し、組立後内部すきまを0近傍にするような場合、一般的にはC0NAすきま、またはC1NAすきまを推奨します。また円筒穴軸受については、組立後内部すきまをさらに小さいレンジで管理した非互換性ラジアル内部すきま特殊品もあります。詳しくは、NTNまでご照会下さい。

表10.4 円筒穴軸受 単位：μm

呼び軸受内径 d mm を超え 以下		円筒穴軸受					
		C1NA		C2NA		NA <sup>①</sup>	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	30	5	10	10	25	25	35
30	40	5	12	12	25	25	40
40	50	5	15	15	30	30	45
50	65	5	15	15	35	35	50
65	80	10	20	20	40	40	60
80	100	10	25	25	45	45	70
100	120	10	25	25	50	50	80
120	140	15	30	30	60	60	90
140	160	15	35	35	65	65	100
160	180	15	35	35	75	75	110
180	200	20	40	40	80	80	120
200	225	20	45	45	90	90	135
225	250	25	50	50	100	100	150
250	280	25	55	55	110	110	165
280	315	30	60	60	120	120	180
315	355	30	65	65	135	135	200
355	400	35	75	75	150	150	225
400	450	45	85	85	170	170	255
450	500	50	95	95	190	190	285

① 普通内部すきまの記号は“NA”です。例：N1006HSNA

表10.5 テーパ穴軸受 単位：μm

呼び軸受内径 d mm を超え 以下		テーパ穴軸受									
		C9NA <sup>②</sup>		C0NA <sup>②</sup>		C1NA <sup>②</sup>		C2NA		NA <sup>①</sup>	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	30	5	10	10	20	10	25	25	35	40	50
30	40	5	12	10	20	12	25	25	40	45	55
40	50	5	15	10	20	15	30	30	45	50	65
50	65	5	15	10	20	15	35	35	50	55	75
65	80	10	20	15	30	20	40	40	60	70	90
80	100	10	25	20	35	25	45	45	70	80	105
100	120	10	25	20	35	25	50	50	80	95	120
120	140	15	30	25	40	30	60	60	90	105	135
140	160	15	35	30	45	35	65	65	100	115	150
160	180	15	35	30	45	35	75	75	110	125	165
180	200	20	40	30	50	40	80	80	120	140	180
200	225	20	45	35	55	45	90	90	135	155	200
225	250	25	50	40	65	50	100	100	150	170	215
250	280	25	55	40	65	55	110	110	165	185	240
280	315	30	60	45	75	60	120	120	180	205	265
315	355	30	65	45	75	65	135	135	200	225	295
355	400	35	75	50	90	75	150	150	225	255	330
400	450	45	85	60	100	85	170	170	255	285	370
450	500	50	95	70	115	95	190	190	285	315	410

① 普通内部すきまの記号は“NA”です。例：N1006HSKNA

② C9NA、C0NA及びC1NA内部すきまはJIS5級以上の軸受に適用します。

円筒ころ軸受（円筒穴）の互換性ラジアル内部すきま

表10.6 単位：μm

呼び軸受内径 <i>d</i> mm を超え 以下		C2		CN（普通）		C3	
		最小	最大	最小	最大	最小	最大
24	30	0	25	20	45	35	60
30	40	5	30	25	50	45	70
40	50	5	35	30	60	50	80
50	65	10	40	40	70	60	90
65	80	10	45	40	75	65	100
80	100	15	50	50	85	75	110
100	120	15	55	50	90	85	125
120	140	15	60	60	105	100	145
140	160	20	70	70	120	115	165
160	180	25	75	75	125	120	170
180	200	35	90	90	145	140	195
200	225	45	105	105	165	160	220
225	250	45	110	110	175	170	235
250	280	55	125	125	195	190	260
280	315	55	130	130	205	200	275
315	355	65	145	145	225	225	305
355	400	100	190	190	280	280	370
400	450	110	210	210	310	310	410
450	500	110	220	220	330	330	440

テーパ穴軸受のすきま調整

テーパ穴軸受の組立後内部すきまの調整については軸テーパ穴の押し込み量の調整により行います。この調整については軸受間座の幅調整の繰り返しによる方法と残留内部すきま調整ゲージによる2方法があります。量産には残留内部すきま調整ゲージの使用が便利です。

技術解説（6.軸受の取扱い ⑦ 円筒ころ軸受のすきま調整）の項をご参照下さい。

⑦ 高精度円筒ころ軸受の推奨はめあい

精密軸受の高精度を維持するため、 $d_{mn}$ 値  $75 \times 10^4$  ( $d_m$ : 転動体中心径mm,  $n$ : 回転速度 $\text{min}^{-1}$ ) の場合、表 10.7, 10.8のはめあいを推奨します。

$d_{mn}$ 値  $> 75 \times 10^4$  の場合には軸のはめあいに遠心力による膨張を考慮する必要があるため、推奨はめあいをNTNまでご照会下さい。

表10.7 軸のはめあい 単位:  $\mu\text{m}$

呼び軸受内径 $d$ mm		内輪と軸のはめあい
を超え	以下	
18	30	0 ~ 4T
30	50	0 ~ 5T
50	80	1T ~ 6T
80	120	1T ~ 6T
120	180	2T ~ 8T
180	250	2T ~ 8T
250	315	3T ~ 10T
315	400	4T ~ 11T

備考1) 狙いは中央値としてください。  
T: しまりばめ  
テーパ穴軸受には適用しません。

テーパ穴軸受のはめあい

テーパ軸とのはめあいにおいては、軸受の高精度を維持する点でテーパ軸 - 穴の当たり管理を十分行なうようご配慮下さい。

テーパ角度の管理方法については技術解説(6.軸受の取扱い ⑧ 円筒ころ軸受テーパ穴と主軸テーパ角度)の項をご参照下さい。

表10.8 ハウジングのはめあい 単位:  $\mu\text{m}$

呼び軸受外径 $D$ mm		外輪とハウジングのはめあい
を超え	以下	
30	50	0 ~ 3T
50	80	0 ~ 4T
80	120	0 ~ 4T
120	150	0 ~ 5T
150	180	0 ~ 5T
180	250	0 ~ 6T
250	315	0 ~ 7T
315	400	0 ~ 8T
400	500	0 ~ 9T

備考1) 狙いは中央値としてください。  
T: しまりばめ

## ⑧ 推奨潤滑仕様

円筒ころ軸受は一般にグリース潤滑またはエアオイル潤滑で使用されます。各潤滑方法の推奨仕様は以下のようになります。

### グリース潤滑

- 推奨銘柄  
技術解説（7. 軸受の潤滑 ① グリース潤滑）の項をご参照下さい。
- 推奨グリース封入量  
寸法表記載の空間容積の10%
- 推奨グリース封入方法  
技術解説（6. 軸受の取扱い ① 軸受の洗浄とグリース封入作業）の項を参照下さい。

### エアオイル潤滑

- 推奨ノズル位置  
技術解説（7. 軸受の潤滑 ② エアオイル潤滑推奨ノズル位置）の項をご参照下さい。
- 推奨ノズル仕様  
ノズル穴径 1 ~ 1.5 , ノズル数1本/軸受  
ノズル穴長さは穴径の4 ~ 6倍
- 推奨エアオイル仕様  
オイル仕様 スピンドル油粘度グレードISO VG 10 ~ 32 (32を推奨)

表10.9 エア量及び給油量

軸受形式	$d_{mD}$ 値( $\times 10^4$ ) を超え 以下	1ショット の噴射量 mL	給油 間隔 min	給油量 mL/h	推奨 エア量 * NL/min
NN30	~ 100	0.02	8	0.15	30 ~ 40
NN30HS	100 ~ 150		5	0.24	
N10HS	150 ~ 230		5	0.24	
N10HSRT6					
NN30HST6	~ 170		15	0.08	20 ~ 40
NN30HSRT6					
N10HSL	~ 230	10	0.12		

\* NL / min ( ノルマルリットル / 毎分 ) ...NLは0 , 1気圧での体積を意味する給気量

⑨ 超高速複列円筒ころ軸受 NN30HSRT6タイプ

NN30HSRT6タイプは、従来タイプの剛性・耐荷重性を維持しつつ、高速性能を向上させた複列円筒ころ軸受です。

特長

1. 『高速・低温度上昇』を実現するため、内部仕様の最適化を実施。
2. エアオイル潤滑での高速性、グリース潤滑での高速性およびグリースの長寿命化に対応したPEEK樹脂保持器を採用。

軸受仕様

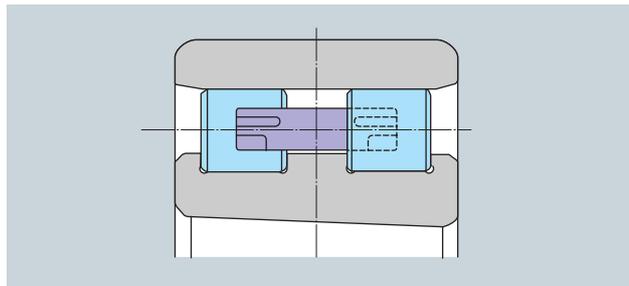
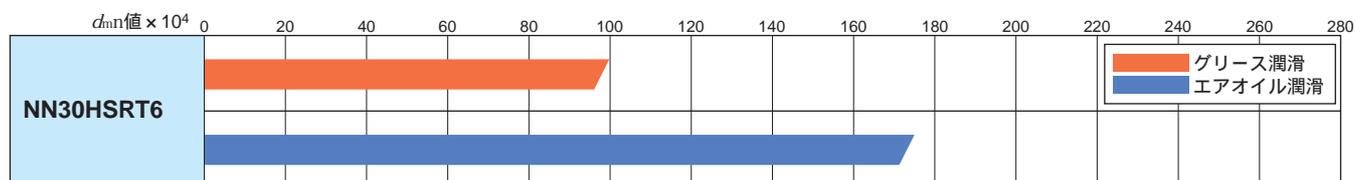


図10.4 NN30HSRT6タイプ

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 (d<sub>mn</sub>値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

保持器仕様

保持器に軽量・高強度のポリエーテルエーテルケトン (PEEK) を採用 (写真10.1)。軽量化および形状の改良により、遠心力による変形を抑えることで高速運転を可能にしました。また、保持器にグリースポケットを設けることでグリースの保持性を高め、長寿命化を実現しました。



写真10.1 PEEK樹脂保持器写真

データ / 運転試験

内部仕様の最適化により，グリース潤滑で $d_{mn}$ 値 $100 \times 10^4$ ，エアオイル潤滑で $d_{mn}$ 値 $175 \times 10^4$ の高速運転が可能です。(図10.5，10.6)

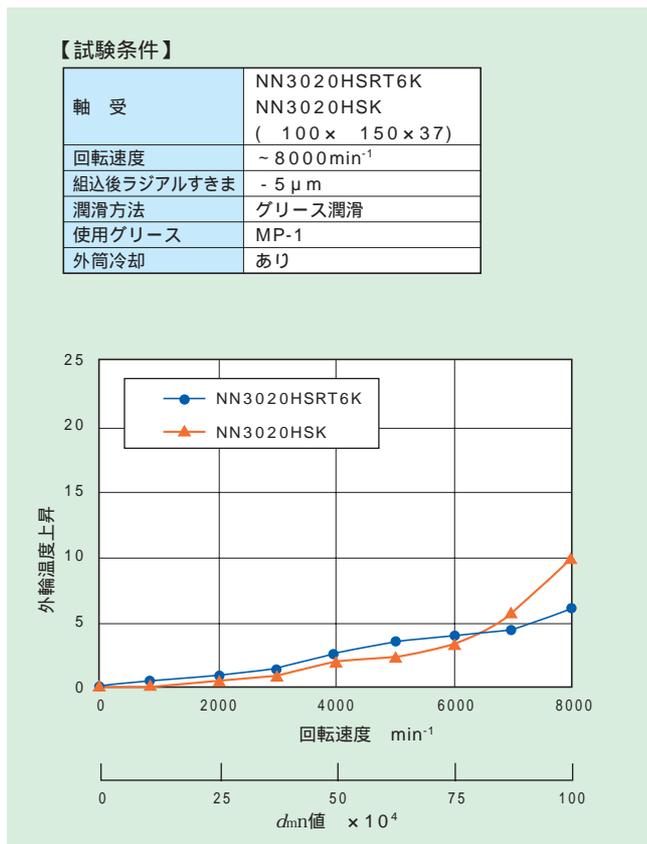


図10.5 運転試験結果 (グリース潤滑，外筒冷却あり)

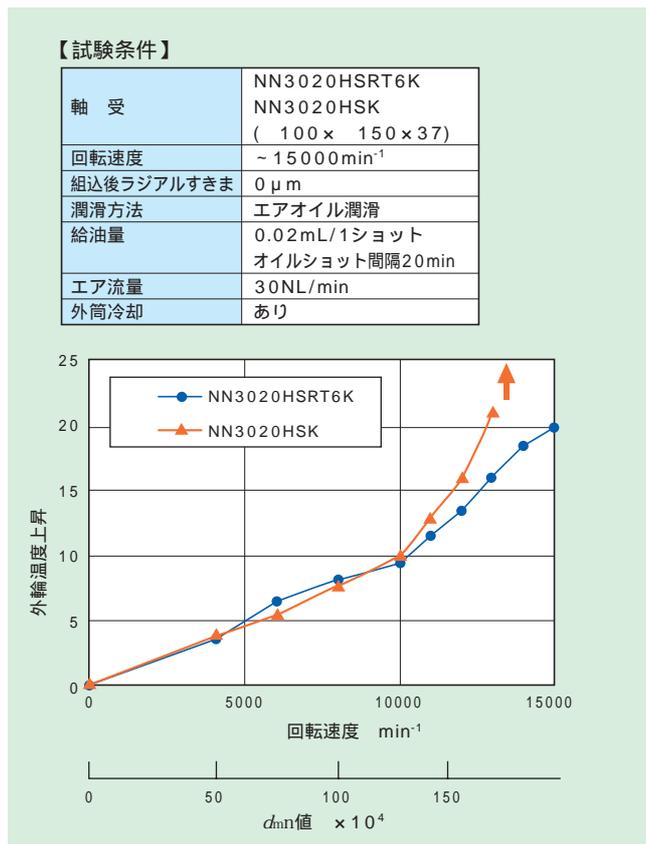


図10.6 運転試験結果 (エアオイル潤滑，外筒冷却あり)

データ / 耐久試験

NN30HSRT6Kタイプは保持器のグリースポケットをはじめとする最適設計により $d_{mn}$ 値 $100 \times 10^4$ 条件で5500時間以上の連続運転を実現。(図10.7)

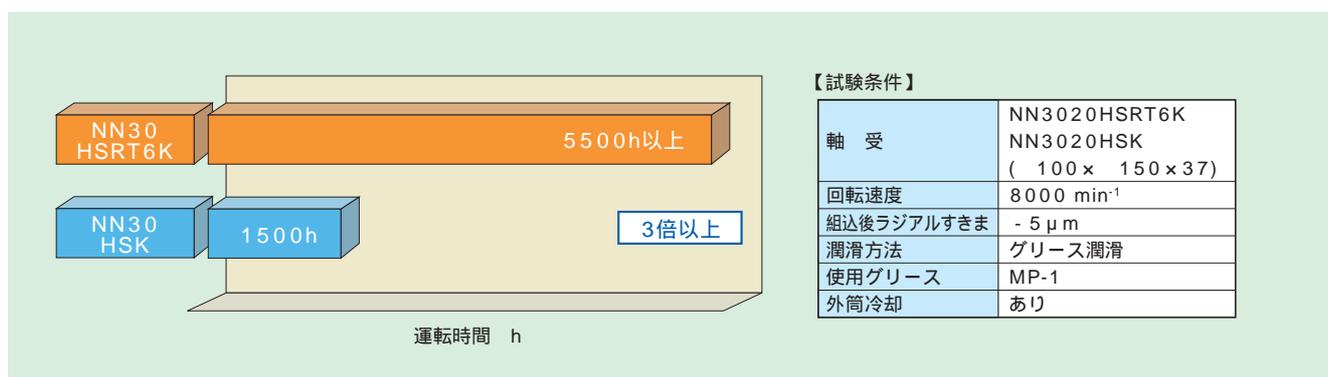


図10.7 耐久試験結果

⑩ 超高速単列円筒ころ軸受 N10HSRT6タイプ

円筒ころ軸受N10HSRT6タイプは、高速性能を向上させた円筒ころ軸受です。

特長

1. 『高速・低温度上昇』を実現するため、内部仕様の最適化を実施。
2. 高速性に対応した特殊樹脂保持器を採用。

軸受仕様

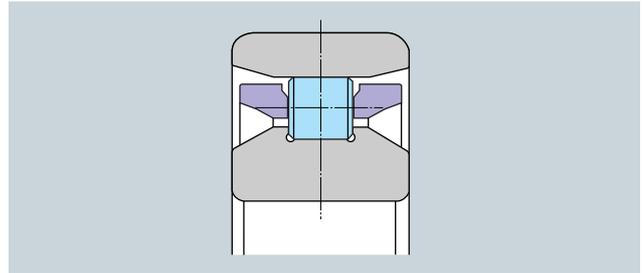


図10.8 N10HSRT6タイプ

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 ( $d_{mn}$ 値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

主軸構造の簡素化提案 / 潤滑方法の変更

N10HSRT6タイプは内部構造の最適化によりグリース潤滑での高速運転が可能です。ミスト飛散がほとんどないグリース潤滑は環境負荷低減に貢献します。(図10.9)

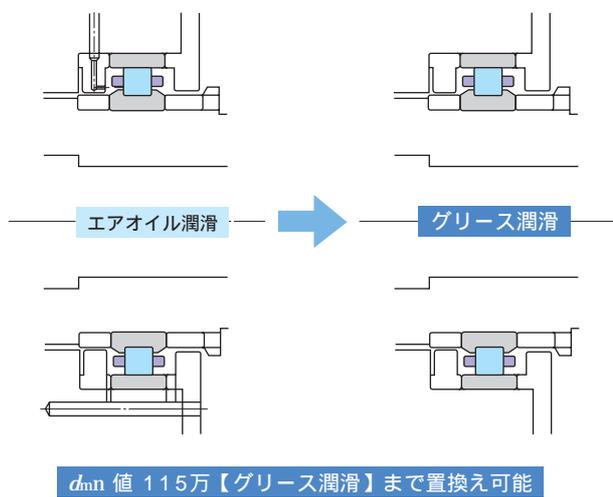


図10.9 潤滑方法の変更

主軸構造の簡素化提案 / 主軸リア構造の簡素化

N10HSR (N10HSL) T6タイプの採用により、リア側アンギュラ玉軸受を円筒ころ軸受に置換えることが可能となります。軸受列数が削減 (2列 1列) でき、またボールスライド機構が不要になるなど、高速主軸における主軸リア構造の簡素化に貢献します。(図10.10)

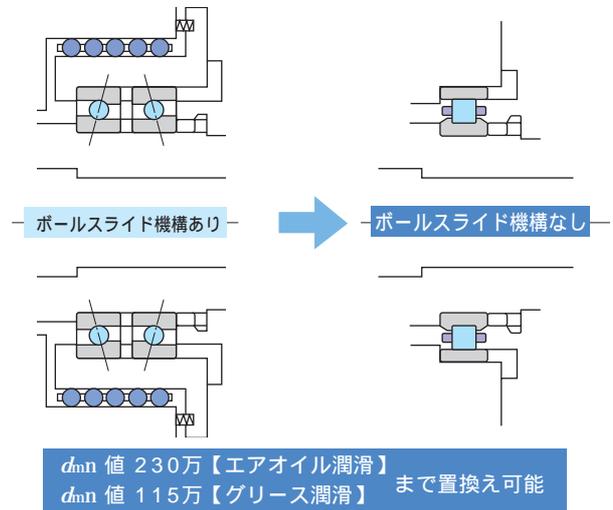


図10.10 主軸リア構造の簡素化

データ/グリース高速運転試験

内部仕様の最適化により、グリース潤滑時 $d_{mn}$ 値115万、エアオイル潤滑時 $d_{mn}$ 値230万の高速運転を実現しました。(図10.11, 図10.12, 図10.13, 図10.14)

【試験条件】

軸受	N1011HSRT6 N1011HS ( 55 × 90 × 18 )
回転速度	~ 16000min <sup>-1</sup>
組込み後ラジアルすきま	0 μm
潤滑方法	グリース潤滑
外筒冷却	なし

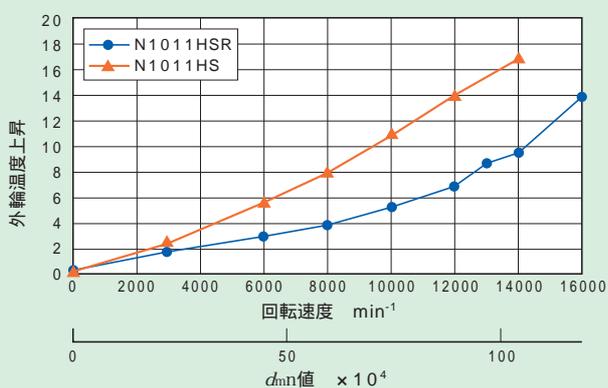


図10.11 高速運転試験結果 (グリース潤滑, 外筒冷却なし)

【試験条件】

軸受	N1011HSRT6 N1011HS ( 55 × 90 × 18 )
回転速度	~ 16000min <sup>-1</sup>
組込み後ラジアルすきま	0 μm
潤滑方法	グリース潤滑
外筒冷却	あり

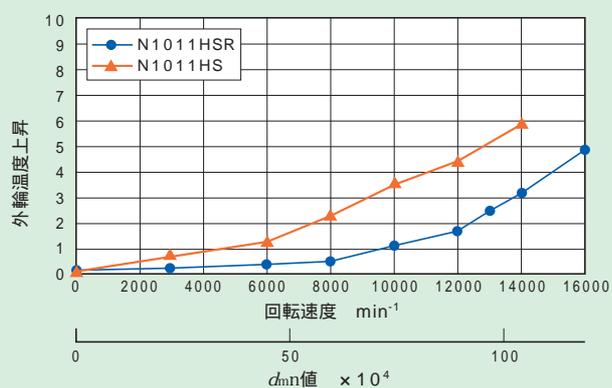


図10.12 高速運転試験結果 (グリース潤滑, 外筒冷却あり)

【試験条件】

軸受	N1016HSRT6 N1016HS ( 80 × 125 × 22 )
回転速度	~ 22000min <sup>-1</sup>
組込み後ラジアルすきま	0 μm
潤滑方法	エアオイル潤滑
給油量	0.02mL/1ショット (オイルショット間隔 5min)
エア流量	40NL/min
外筒冷却	なし

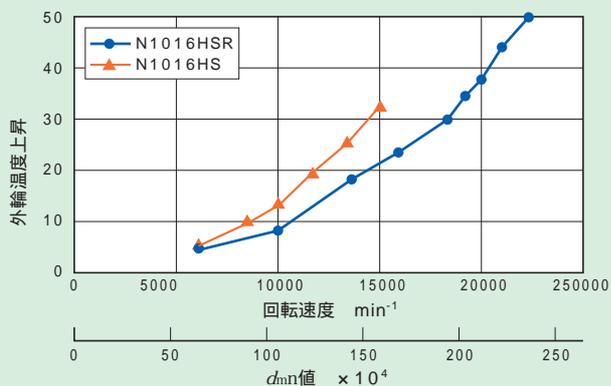


図10.13 高速運転試験結果 (エアオイル潤滑, 外筒冷却なし)

【試験条件】

軸受	N1016HSRT6 N1016HS ( 80 × 125 × 22 )
回転速度	~ 22000min <sup>-1</sup>
組込み後ラジアルすきま	0 μm
潤滑方法	エアオイル潤滑
給油量	0.02mL/1ショット (オイルショット間隔 5min)
エア流量	40NL/min
外筒冷却	あり

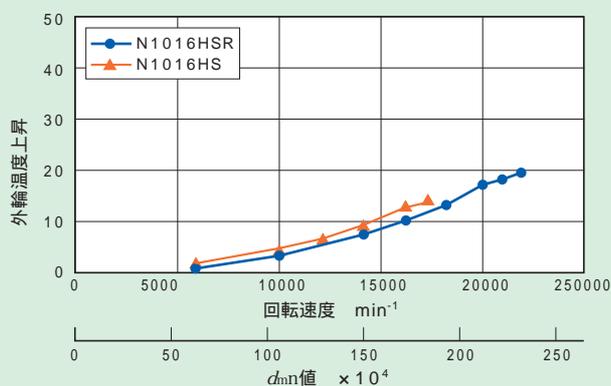


図10.14 高速運転試験結果 (エアオイル潤滑, 外筒冷却あり)

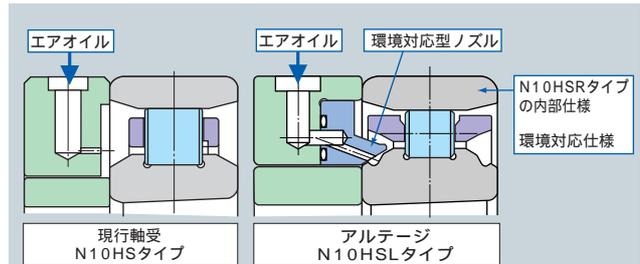
⑪ 環境対応型エアオイル潤滑超高速単列円筒ころ軸受 N10HSLT6タイプ

環境対応型エアオイル潤滑円筒ころ軸受N10HSLT6タイプは、N10HSRT6タイプ軸受に独自の環境対応潤滑技術を適用した商品です。ミスト飛散の低減、エア量・オイル消費量の削減が可能となり、作業環境を改善し、省エネルギーと高速化を実現しています。

特長

- 『高速・低温度上昇』を実現するため、内部仕様の最適化を実施。
- 環境対応型ノズルの採用で
  - 低騒音化（最大7dB A）
  - エア量削減（1/2）
  - オイル消費量削減（1/2）を実現。

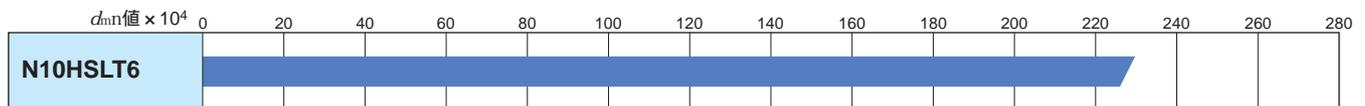
軸受仕様



注) N10HSLタイプは環境対応型ノズル付き間座とのセット納入となります。品名のN10HSLは軸受本体のみを意味し、間座記号は環境対応型ノズル単体またはノズルを組み込んだ間座を意味します。  
③呼び番号をご参照ください。

図10.15 N10HSLT6タイプ

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 ( $d_{mn}$ 値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

データ / 高速運転試験

N10HSLT6タイプはエア量, オイル量を削減した条件で  $d_{mn}$  230 × 10<sup>4</sup> の高速運転が可能です。(図10.16, 図10.17)

【試験条件】

軸受	N1016HSLT6 N1016HS ( 80 × 125 × 22 )	
回転速度	~ 22000 min <sup>-1</sup>	
組込後ラジアルすきま	0 μm	
給油量	N1016HS	5min間隔
	N1016HSL	10min間隔
エア流量	N1016HS	40NL/min
	N1016HSL	20NL/min
外筒冷却	なし	

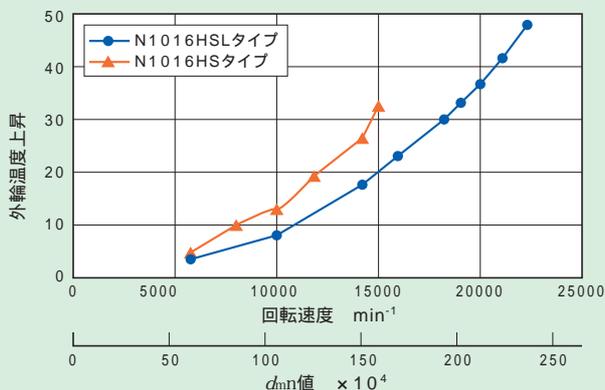


図10.16 高速運転試験結果 (外筒冷却なし)

【試験条件】

軸受	N1016HSLT6 N1016HS ( 80 × 125 × 22 )	
回転速度	~ 23000 min <sup>-1</sup>	
組込後ラジアルすきま	0 μm	
給油量	N1016HS	5min間隔
	N1016HSL	10min間隔
エア流量	N1016HS	40NL/min
	N1016HSL	20NL/min
外筒冷却	あり	

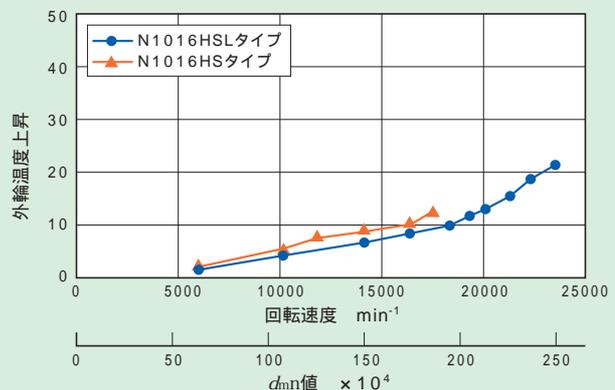


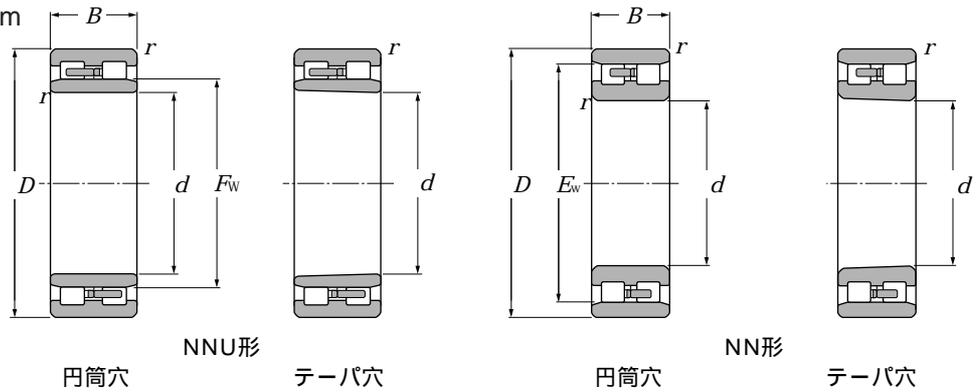
図10.17 高速運転試験結果 (外筒冷却あり)



⑫ 円筒ころ軸受寸法表

複列円筒ころ軸受

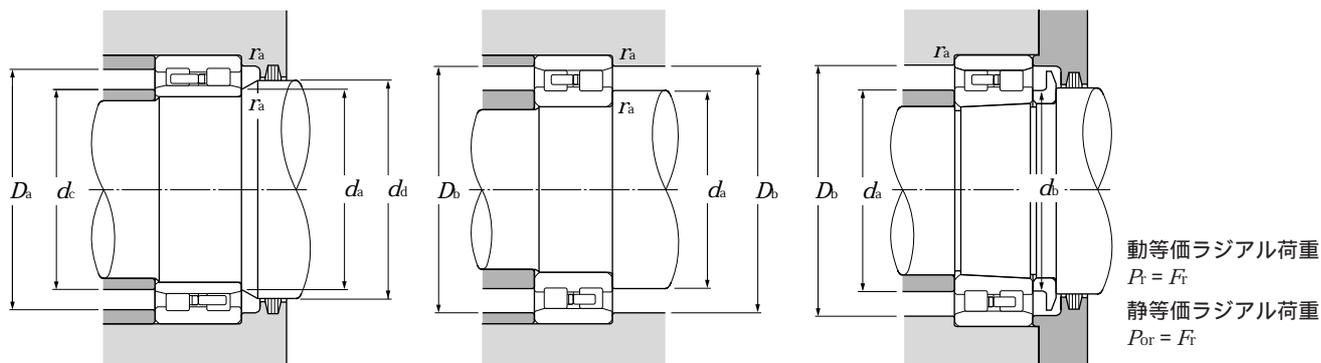
d 25 ~ 105 mm



呼び番号		主要寸法				基本動	基本静	基本動	基本静	許容回転速度	
		mm				定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	min <sup>-1</sup>	
						kN		kgf		グリース	油潤滑
NNU形	NN形	d	D	B	r <sub>s</sub> min <sup>②</sup>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	潤滑	潤滑
円筒穴	テーパ穴 <sup>①</sup>	円筒穴	テーパ穴 <sup>①</sup>								
NN3005	NN3005K	25	47	16	0.6	25.8	30.0	2 630	3 050	19 300	23 400
NN3005HS	NN3005HSK	25	47	16	0.6	25.8	30.0	2 630	3 050	22 600	31 100
NN3006	NN3006K	30	55	19	1	31.0	37.0	3 150	3 800	16 300	19 800
NN3006HS	NN3006HSK	30	55	19	1	31.0	37.0	3 150	3 800	19 100	26 300
NN3007	NN3007K	35	62	20	1	38.0	47.5	3 850	4 850	14 300	17 300
NN3007HS	NN3007HSK	35	62	20	1	38.0	47.5	3 850	4 850	16 700	23 100
NN3008	NN3008K	40	68	21	1	43.5	55.5	4 400	5 650	12 800	15 600
NN3008HS	NN3008HSK	40	68	21	1	43.5	55.5	4 400	5 650	15 000	20 700
NN3009	NN3009K	45	75	23	1	52.0	68.5	5 300	7 000	11 600	14 000
NN3009HS	NN3009HSK	45	75	23	1	52.0	68.5	5 300	7 000	13 600	18 700
NN3010	NN3010K	50	80	23	1	53.0	72.5	5 400	7 400	10 700	13 000
NN3010HS	NN3010HSK	50	80	23	1	53.0	72.5	5 400	7 400	12 500	17 300
NN3011	NN3011K	55	90	26	1.1	69.5	96.5	7 050	9 850	9 600	11 600
NN3011HS	NN3011HSK	55	90	26	1.1	69.5	96.5	7 050	9 850	11 200	15 500
NN3012	NN3012K	60	95	26	1.1	71.0	102	7 250	10 400	9 000	10 900
NN3012HS	NN3012HSK	60	95	26	1.1	71.0	102	7 250	10 400	10 500	14 500
NN3013	NN3013K	60	95	26	1.1	75.0	111	7 650	11 400	8 400	10 200
NN3013HST6	NN3013HST6K	60	95	26	1.1	72.5	107	7 400	10 900	9 900	13 600
NN3013HSRT6	NN3013HSRT6K	60	95	26	1.1	72.5	107	7 400	10 900	12 100	21 200
NN3014	NN3014K	70	110	30	1.1	94.5	143	9 650	14 600	7 700	9 300
NN3014HST6	NN3014HST6K	70	110	30	1.1	92.0	137	9 350	14 000	9 000	12 400
NN3014HSRT6	NN3014HSRT6K	70	110	30	1.1	92.0	137	9 350	14 000	11 000	19 300
NN3015	NN3015K	75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	7 300	8 900
NN3015HST6	NN3015HST6K	75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	8 500	11 800
NN3015HSRT6	NN3015HSRT6K	75	115	30	1.1	96.5	149	9 850	15 200	10 400	18 300
NN3016	NN3016K	80	125	34	1.1	116	179	11 800	18 200	6 800	8 300
NN3016HST6	NN3016HST6K	80	125	34	1.1	112	172	11 500	17 500	8 000	11 000
NN3016HSRT6	NN3016HSRT6K	80	125	34	1.1	112	172	11 500	17 500	9 700	17 100
NN3017	NN3017K	85	130	34	1.1	122	194	12 400	19 800	6 500	7 900
NN3017HST6	NN3017HST6K	85	130	34	1.1	118	187	12 100	19 100	7 600	10 500
NN3017HSRT6	NN3017HSRT6K	85	130	34	1.1	118	187	12 100	19 100	9 300	16 300
NN3018	NN3018K	90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	6 000	7 300
NN3018HST6	NN3018HST6K	90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	7 100	9 700
NN3018HSRT6	NN3018HSRT6K	90	140	37	1.5	143	228	14 600	23 200	8 600	15 200
NN3019	NN3019K	95	145	37	1.5	146	238	14 900	24 200	5 800	7 000

① Kの付いたものはテーパ比1/12のテーパ穴軸受を表す。

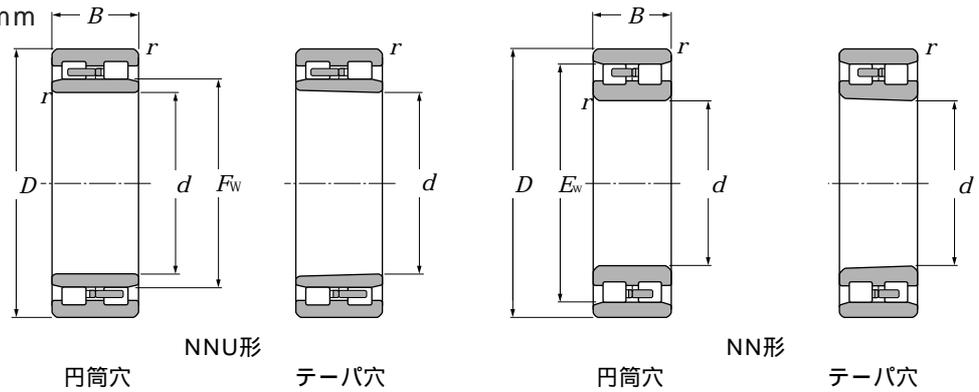
② 面取寸法rの最小許容寸法である。



寸法		取付関係寸法								質量				空間容積
mm		mm								kg (参考)				cm <sup>3</sup>
$F_w$	$E_w$	$d_a$ 最小	$d_b$ 最小	$d_c$ 最大	$d_d$ 最小	$D_a$ 最大	$D_b$ 最大	$D_b$ 最小	$r_{as}$ 最大	円筒穴	テーパ穴	円筒穴	テーパ穴	NN形
-	41.3	29	30	-	-	-	43	42	0.6	-	-	0.124	0.121	3.72
-	41.3	29	30	-	-	-	43	42	0.6	-	-	0.124	0.121	3.72
-	48.5	35	36.5	-	-	-	50	49	1	-	-	0.199	0.193	6.38
-	48.5	35	36.5	-	-	-	50	49	1	-	-	0.199	0.193	6.38
-	55	40	41.5	-	-	-	57	56	1	-	-	0.242	0.235	8.09
-	55	40	41.5	-	-	-	57	56	1	-	-	0.242	0.235	8.09
-	61	45	47	-	-	-	63	62	1	-	-	0.312	0.303	9.68
-	61	45	47	-	-	-	63	62	1	-	-	0.312	0.303	9.68
-	67.5	50	52	-	-	-	70	69	1	-	-	0.405	0.393	13.3
-	67.5	50	52	-	-	-	70	69	1	-	-	0.405	0.393	13.3
-	72.5	55	57	-	-	-	75	74	1	-	-	0.433	0.419	14.6
-	72.5	55	57	-	-	-	75	74	1	-	-	0.433	0.419	14.6
-	81	61.5	63.5	-	-	-	83.5	82	1	-	-	0.651	0.631	20.5
-	81	61.5	63.5	-	-	-	83.5	82	1	-	-	0.651	0.631	20.5
-	86.1	66.5	68.5	-	-	-	88.5	87	1	-	-	0.704	0.683	21.1
-	86.1	66.5	68.5	-	-	-	88.5	87	1	-	-	0.704	0.683	21.1
	91	71.5	73.5				93.5	92	1			0.76	0.74	22.2
	91	71.5	73.5				93.5	92	1			0.69	0.66	21.4
	91	71.5	73.5				93.5	92	1			0.69	0.66	21.4
	100	76.5	79				103.5	101	1			1.04	1.01	33.0
	100	76.5	79				103.5	101	1			0.99	0.96	30.4
	100	76.5	79				103.5	101	1			0.99	0.96	30.4
	105	81.5	84				108.5	106	1			1.14	1.11	35.0
	105	81.5	84				108.5	106	1			1.05	1.02	31.2
	105	81.5	84				108.5	106	1			1.05	1.02	31.2
	113	86.5	89.5				118.5	114	1			1.52	1.47	45.0
	113	86.5	89.5				118.5	114	1			1.43	1.38	43.0
	113	86.5	89.5				118.5	114	1			1.43	1.38	43.0
	118	91.5	84.5				123.5	119	1			1.61	1.56	48.8
	118	91.5	84.5				123.5	119	1			1.51	1.46	44.4
	118	91.5	84.5				123.5	119	1			1.51	1.46	44.4
	127	98	101				132	129	1.5			2.07	2.01	64.1
	127	98	101				132	129	1.5			1.97	1.91	57.6
	127	98	101				132	129	1.5			1.97	1.91	57.6
	132	103	106				137	134	1.5			2.17	2.10	67.0

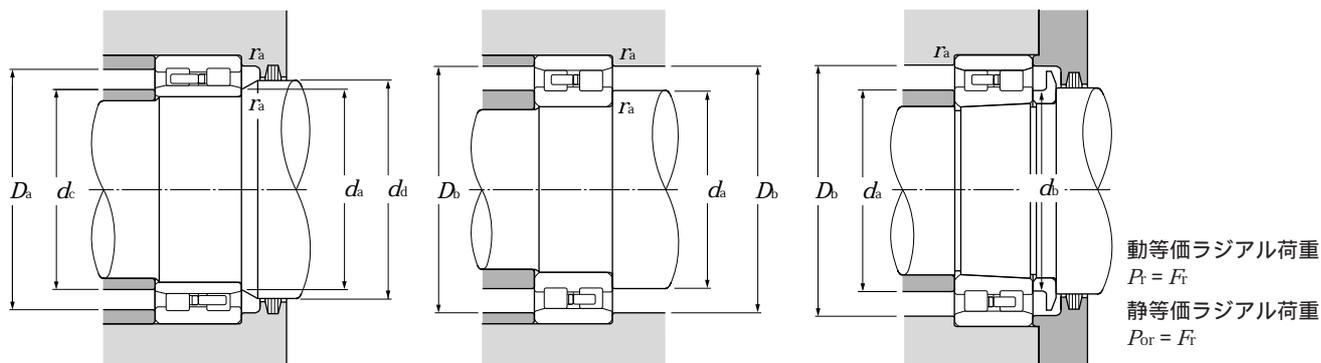
複列円筒ころ軸受

d 110 ~ 300mm



呼び番号				主要寸法				基本動	基本静	基本動	基本静	許容回転速度	
NNU形		NN形		mm				定格荷重	定格荷重	定格荷重	定格荷重	min <sup>-1</sup>	
円筒穴	テーパ穴 <sup>①</sup>	円筒穴	テーパ穴 <sup>①</sup>	d	D	B	r <sub>s</sub> min <sup>②</sup>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	グリース	油潤滑
								kN				kgf	
NNU4920	NNU4920K	NN4920	NN4920K	100	140	40	1.1	131	260	13 300	26 500	6 000	7 200
		NN3020	NN3020K	100	150	37	1.5	153	256	15 600	26 100	5 600	6 700
		NN3020HST6	NN3020HST6K	100	150	37	1.5	149	247	15 200	25 200	6 500	9 000
		NN3020HSRT6	NN3020HSRT6K	100	150	37	1.5	149	247	15 200	25 200	8 000	14 000
NNU4921	NNU4921K	NN4921	NN4921K	105	145	40	1.1	133	268	13 500	27 400	5 700	6 900
		NN3021	NN3021K	105	160	41	2	198	320	20 200	33 000	5 300	6 400
		NN3021HST6	NN3021HST6K	105	160	41	2	198	320	20 200	33 000	6 200	8 500
		NN3021HSRT6	NN3021HSRT6K	105	160	41	2	198	320	20 200	33 000	7 100	11 300
NNU4922	NNU4922K	NN4922	NN4922K	110	150	40	1.1	137	284	14 000	28 900	5 500	6 600
		NN3022	NN3022K	110	170	45	2	229	375	23 300	38 000	5 000	6 000
		NN3022HST6	NN3022HST6K	110	170	45	2	229	375	23 300	38 000	5 800	8 000
		NN3022HSRT6	NN3022HSRT6K	110	170	45	2	229	375	23 300	38 000	6 700	10 600
NNU4924	NNU4924K	NN4924	NN4924K	120	165	45	1.1	183	360	18 700	37 000	5 000	6 000
		NN3024	NN3024K	120	180	46	2	233	390	23 700	40 000	4 600	5 600
		NN3024HST6	NN3024HST6K	120	180	46	2	226	380	23 100	38 500	5 400	7 500
		NN3024HSRT6	NN3024HSRT6K	120	180	46	2	226	380	23 100	38 500	6 200	9 900
NNU4926	NNU4926K	NN4926	NN4926K	130	180	50	1.5	220	440	22 400	45 000	4 600	5 500
		NN3026	NN3026K	130	200	52	2	284	475	29 000	48 500	4 200	5 100
		NN3026HST6	NN3026HST6K	130	200	52	2	284	475	29 000	48 500	4 900	6 800
		NN3026HSRT6	NN3026HSRT6K	130	200	52	2	284	475	29 000	48 500	5 700	9 000
NNU4928	NNU4928K	NN4928	NN4928K	140	190	50	1.5	227	470	23 100	48 000	4 300	5 200
		NN3028	NN3028K	140	210	53	2	298	515	30 500	52 500	4 000	4 800
		NN3028HS	NN3028HSK	140	210	53	2	298	515	30 500	52 500	4 700	6 400
NNU4930	NNU4930K	NN4930	NN4930K	150	210	60	2	345	690	35 000	70 500	3 900	4 800
		NN3030	NN3030K	150	225	56	2.1	335	585	34 000	60 000	3 700	4 500
		NN3030HS	NN3030HSK	150	225	56	2.1	335	585	34 000	60 000	4 300	6 000
NNU4932	NNU4932K	NN4932	NN4932K	160	220	60	2	355	740	36 500	75 500	3 700	4 500
		NN3032	NN3032K	160	240	60	2.1	375	660	38 000	67 500	3 500	4 200
		NN3032HS	NN3032HSK	160	240	60	2.1	375	660	38 000	67 500	4 100	5 600
NNU4934	NNU4934K	NN4934	NN4934K	170	230	60	2	360	765	37 000	78 000	3 600	4 300
		NN3034	NN3034K	170	260	67	2.1	440	775	45 000	79 000	3 200	3 900
NNU4936	NNU4936K	NN4936	NN4936K	180	250	69	2	460	965	46 500	98 500	3 200	3 800
		NN3036	NN3036K	180	280	74	2.1	565	995	57 500	102 000	3 000	3 600
NNU4938	NNU4938K	NN4938	NN4938K	190	260	69	2	475	1 030	48 500	105 000	3 000	3 600
		NN3038	NN3038K	190	290	75	2.1	580	1 040	59 000	106 000	2 800	3 300

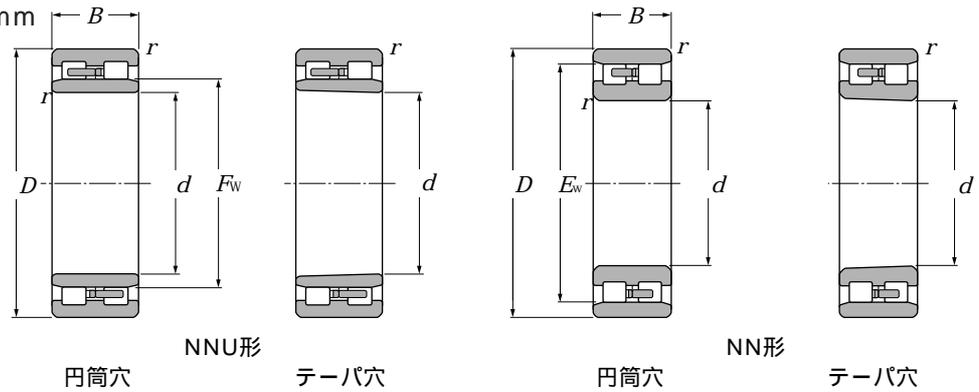
① Kの付いたものはテーパ比1/12のテーパ穴軸受を表す。  
 ② 面取寸法rの最小許容寸法である。



寸法		取付関係寸法								質量				空間容積
mm		mm								kg (参考)				cm <sup>3</sup> NN形
$F_w$	$E_w$	$d_a$ 最小	$d_b$ 最小	$d_c$ 最大	$d_d$ 最小	$D_a$ 最大	$D_b$ 最大	$r_{as}$ 最大	円筒穴	テーパ穴	円筒穴	テーパ穴		
113	129	106.5	110	111	115	133.5	133.5	131	1	1.83	1.75	1.75	1.67	49.8
	137	108	111				142	139	1.5			2.26	2.19	67.5
	137	108	111				142	139	1.5			2.14	2.07	61.6
	137	108	111				142	139	1.5			2.14	2.07	61.6
118	134	111.5	115	116	120	138.5	138.5	136	1	1.91	1.82	1.82	1.73	50.2
	146	114	117				151	148	2			2.89	2.80	91.9
	146	114	117				151	148	2			2.75	2.66	82.7
	146	114	117				151	148	2			2.75	2.66	82.7
123	139	116.5	120	121	125	143.5	143.5	141	1	1.99	1.90	1.90	1.81	53.9
	155	119	123				161	157	2			3.69	3.56	115
	155	119	123				161	157	2			3.50	3.37	103
	155	119	123				161	157	2			3.50	3.37	103
134.5	154.5	126.5	130	133	137	158.5	158.5	156.5	1	2.75	2.62	2.63	2.51	82.5
	165	129	133				171	167	2			3.98	3.83	130
	165	129	133				171	167	2			3.76	3.61	117
	165	129	133				171	167	2			3.76	3.61	117
146	168	138	142	144	148	172	172	170	1.5	3.69	3.52	3.52	3.35	112
	182	139	143				191	183	2			5.92	5.71	182
	182	139	143				191	183	2			5.55	5.34	164
	182	139	143				191	183	2			5.55	5.34	164
156	178	148	152	154	158	182	182	180	1.5	3.94	3.76	3.76	3.58	117
-	192	149	153	-	-	-	201	194	2	-	-	6.44	6.21	199
-	192	149	153	-	-	-	201	194	2	-	-	6.44	6.21	199
168.5	196.5	159	164	166	171	201	201	198.5	2	6.18	5.90	5.90	5.62	192
-	206	161	166	-	-	-	214	208	2	-	-	7.81	7.53	237
-	206	161	166	-	-	-	214	208	2	-	-	7.81	7.53	237
178.5	206.5	169	174	176	182	211	211	208.5	2	6.53	6.23	6.24	5.94	199
-	219	171	176	-	-	-	229	221	2	-	-	8.92	8.59	287
-	219	171	176	-	-	-	229	221	2	-	-	8.92	8.59	287
188.5	216.5	179	184	186	192	221	221	218.5	2	6.87	6.55	6.56	6.24	212
-	236	181	187	-	-	-	249	238	2	-	-	12.6	12.2	379
202	234	189	195	199	205	241	241	236	2	9.90	9.46	9.45	9.01	299
-	255	191	197	-	-	-	269	257	2	-	-	16.6	16.0	478
212	244	199	205	209	215	251	251	246	2	10.4	9.94	9.93	9.47	303
-	265	201	207	-	-	-	279	267	2	-	-	18.0	17.4	504

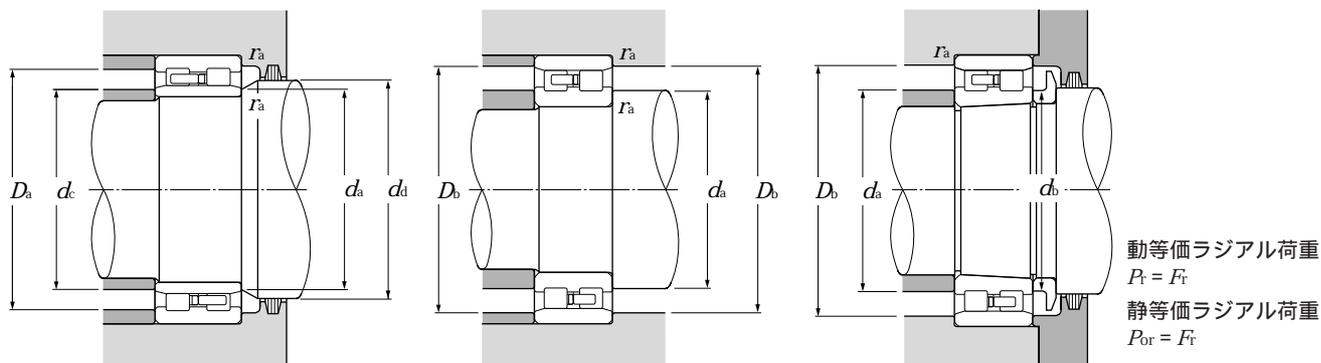
複列円筒ころ軸受

d 320 ~ 500mm



呼び番号				主要寸法				基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容回転速度	
NNU形		NN形		mm				kN		kgf		min <sup>-1</sup>	
円筒穴	テーパ穴 <sup>①</sup>	円筒穴	テーパ穴 <sup>①</sup>	d	D	B	r s min <sup>②</sup>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	グリース 潤滑	油潤滑
NNU4940	NNU4940K	NN4940	NN4940K	200	280	80	2.1	555	1 180	56 500	120 000	2 900	3 500
		NN3040	NN3040K	200	310	82	2.1	655	1 170	66 500	119 000	2 600	3 100
NNU4944	NNU4944K	NN4944	NN4944K	220	300	80	2.1	585	1 300	59 500	132 000	2 600	3 100
		NN3044	NN3044K	220	340	90	3	815	1 480	83 000	151 000	2 300	2 800
NNU4948	NNU4948K	NN4948	NN4948K	240	320	80	2.1	610	1 410	62 500	144 000	2 300	2 800
		NN3048	NN3048K	240	360	92	3	855	1 600	87 000	163 000	2 200	2 600
NNU4952	NNU4952K	NN4952	NN4952K	260	360	100	2.1	900	2 070	92 000	211 000	2 200	2 600
		NN3052	NN3052K	260	400	104	4	1 060	1 990	108 000	203 000	2 100	2 500
NNU4956	NNU4956K	NN4956	NN4956K	280	380	100	2.1	925	2 200	94 500	224 000	1 900	2 300
		NN3056	NN3056K	280	420	106	4	1 080	2 080	110 000	212 000	1 800	2 100
NNU4960	NNU4960K	NN4960	NN4960K	300	420	118	3	1 200	2 800	122 000	285 000	1 800	2 100
		NN3060	NN3060K	300	460	118	4	1 330	2 560	135 000	261 000	1 600	2 000
NNU4964	NNU4964K	NN4964	NN4964K	320	440	118	3	1 240	2 970	126 000	305 000	1 600	2 000
		NN3064	NN3064K	320	480	121	4	1 350	2 670	138 000	272 000	1 500	1 800
NNU4968	NNU4968K	NN3068	NN3068K	340	460	118	3	1 270	3 150	130 000	320 000	1 500	1 800
			NN3068K	340	520	133	5	1 620	3 200	165 000	325 000	1 500	1 800
NNU4972	NNU4972K	NN3072	NN3072K	360	480	118	3	1 290	3 250	131 000	330 000	1 500	1 800
			NN3072K	360	540	134	5	1 650	3 300	169 000	340 000	1 400	1 600
NNU4976	NNU4976K	NN3076	NN3076K	380	520	140	4	1 630	4 050	167 000	415 000	1 400	1 600
			NN3076K	380	560	135	5	1 690	3 450	172 000	355 000	1 300	1 500
NNU4980	NNU4980K	NN3080	NN3080K	400	540	140	4	1 690	4 300	172 000	435 000	1 300	1 500
			NN3080K	400	600	148	5	2 040	4 150	208 000	420 000	1 200	1 400
NNU4984	NNU4984K	NN3084	NN3084K	420	560	140	4	1 740	4 500	177 000	460 000	1 200	1 500
			NN3084K	420	620	150	5	2 080	4 300	212 000	440 000	1 100	1 400
NNU4988	NNU4988K	NN3088	NN3088K	440	600	160	4	2 150	5 550	219 000	565 000	1 100	1 400
			NN3088K	440	650	157	6	2 420	5 100	247 000	520 000	1 100	1 300
NNU4992	NNU4992K	NN3092	NN3092K	460	620	160	4	2 220	5 850	226 000	595 000	1 100	1 300
			NN3092K	460	680	163	6	2 550	5 350	260 000	545 000	1 000	1 200
NNU4996	NNU4996K			480	650	170	5	2 280	5 900	233 000	600 000	1 000	1 200
NNU49/500	NNU49/500K			500	670	170	5	2 360	6 200	240 000	635 000	1 000	1 200

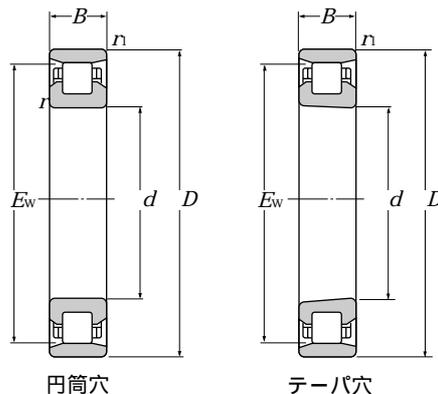
① Kの付いたものはテーパ比1/12のテーパ穴軸受を表す。  
 ② 面取寸法rの最小許容寸法である。



寸法		取付関係寸法								質量				空間容積
mm		mm								kg (参考)				cm <sup>3</sup>
$F_w$	$E_w$	$d_a$ 最小	$d_b$ 最小	$d_c$ 最大	$d_d$ 最小	$D_a$ 最大	$D_b$ 最大	$D_b$ 最小	$r_{as}$ 最大	NNU形 円筒穴	ターパ穴	NN形 円筒穴	ターパ穴	NN形
225	261	211	218	222	228	269	269	264	2	14.7	14.0	14.0	13.3	437
-	282	211	218	-	-	-	299	285	2	-	-	21.6	20.8	649
245	281	231	238	242	248	289	289	284	2	15.9	15.2	15.2	14.5	485
-	310	233	240	-	-	-	327	313	2.5	-	-	29.3	28.2	877
265	301	251	258	262	269	309	309	304	2	17.2	16.4	16.4	15.6	518
-	330	253	261	-	-	-	347	333	2.5	-	-	32.8	31.6	973
292	336	271	279	288	296	349	349	339	2	29.6	28.3	28.3	27.0	850
-	364	276	285	-	-	-	384	367	3	-	-	47.4	45.8	1 370
312	356	291	299	308	316	369	369	359	2	31.6	30.2	30.2	28.8	897
-	384	296	305	-	-	-	404	387	3	-	-	51.1	49.3	1 500
339	391	313	323	335	343	407	407	394	2.5	48.6	46.4	46.4	44.2	1 360
-	418	316	326	-	-	-	444	421	3	-	-	70.8	68.6	2 000
359	411	333	343	355	363	427	427	414	2.5	51.4	49.1	49.0	46.7	1 450
-	438	336	346	-	-	-	464	441	3	-	-	76.2	73.5	2 200
379	-	353	363	375	383	447	-	-	2.5	54.2	51.7	-	-	-
-	473	360	371	-	-	-	500	477	4	-	-	102	98.5	2 950
398	-	373	383	394	402	467	-	-	2.5	57.0	54.4	-	-	-
-	493	380	391	-	-	-	520	497	4	-	-	107	103	3 600
425	-	396	408	420	430	504	-	-	3	84.5	80.6	-	-	-
-	512	400	411	-	-	-	540	516	4	-	-	113	109	3 340
445	-	416	428	440	450	524	-	-	3	88.2	84.1	-	-	-
-	547	420	432	-	-	-	580	551	4	-	-	146	141	4 230
465	-	436	448	460	470	544	-	-	3	92.0	87.7	-	-	-
-	567	440	452	-	-	-	600	571	4	-	-	154	148	4 520
492	-	456	469	487	497	584	-	-	3	127	121	-	-	-
-	596	464	477	-	-	-	626	601	5	-	-	178	172	5 000
512	-	476	489	507	517	604	-	-	3	132	126	-	-	-
-	622	484	498	-	-	-	656	627	5	-	-	202	195	6 030
534	-	500	514	531	541	630	-	-	4	156	149	-	-	-
556	-	520	534	551	561	650	-	-	4	162	155	-	-	-

高速単列円筒ころ軸受

$d$  30 ~ 80 mm

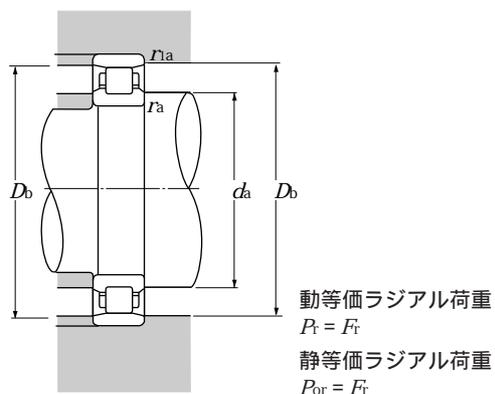


呼び番号 ① ③		主要寸法						基本動 定格荷重 kN		基本静 定格荷重 kgf		許容回転速度 min <sup>-1</sup> グリース 油潤滑 潤滑	
円筒穴	テーパ穴	$d$	$D$	$B$	$r$ s min <sup>②</sup>	$r_1$ s min <sup>②</sup>	$E_w$	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$		
N1006HS	N1006HSK	30	55	13	1	0.6	48.5	17.2	17.6	1 750	1 790	20 500	32 100
N1007HS	N1007HSK	35	62	14	1	0.6	55	21.2	22.5	2 160	2 300	18 000	28 200
N1008HS	N1008HSK	40	68	15	1	0.6	61	24.3	26.3	2 480	2 680	16 100	25 300
N1009HS	N1009HSK	45	75	16	1	0.6	67.5	29.1	32.5	2 970	3 350	14 500	22 800
N1010HS	N1010HSK	50	80	16	1	0.6	72.5	29.9	34.5	3 050	3 550	13 400	21 100
N1011HS	N1011HSK	55	90	18	1.1	1	81	39.0	46.0	4 000	4 700	12 100	18 900
N1012HS	N1012HSK	60	95	18	1.1	1	86.1	40.0	48.6	4 100	4 950	11 300	17 700
N1013HS	N1013HSK	65	100	18	1.1	1	91	42.5	53.5	4 300	5 450	10 600	16 600
N1014HS	N1014HSK	70	110	20	1.1	1	100	52.0	65.5	5 300	6 700	9 700	15 200
N1015HS	N1015HSK	75	115	20	1.1	1	105	53.0	69.0	5 400	7 050	9 200	14 400
N1016HS	N1016HSK	80	125	22	1.1	1	113	63.5	82.0	6 450	8 400	8 500	13 400

① Kの付いたものはテーパ比1/12のテーパ穴軸受を表す。

② 面取寸法 $r$ 又は $r_1$ の最小許容寸法である。

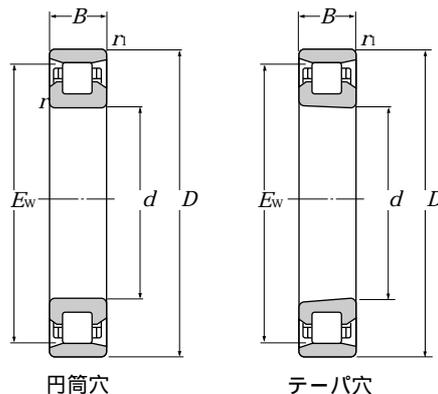
③ N10HSは標準のN10と内部仕様が異なります。



取付関係寸法					質量 (円筒穴) kg (参考)	空間 容積 cm <sup>3</sup>	呼び番号	
mm							円筒穴	テーパ穴
da 最小	Db 最大	da 最小	ras 最大	ras 最大				
35	50	49	1	0.6	0.143	4.33	N1006HS	N1006HSK
40	57	56	1	0.6	0.190	5.06	N1007HS	N1007HSK
45	63	62	1	0.6	0.235	7.10	N1008HS	N1008HSK
50	70	69	1	0.6	0.298	8.85	N1009HS	N1009HSK
55	75	74	1	0.6	0.323	10.8	N1010HS	N1010HSK
61.5	83.5	82	1	1	0.473	15.0	N1011HS	N1011HSK
66.5	88.5	87	1	1	0.505	15.3	N1012HS	N1012HSK
71.5	93.5	92	1	1	0.538	19.0	N1013HS	N1013HSK
76.5	103.5	101	1	1	0.745	22.0	N1014HS	N1014HSK
81.5	108.5	106	1	1	0.787	26.5	N1015HS	N1015HSK
86.5	118.5	114	1	1	1.05	31.1	N1016HS	N1016HSK

高速単列円筒ころ軸受

d 85 ~ 160mm

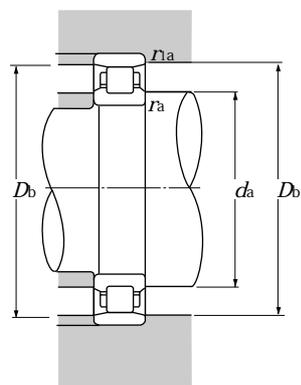


呼び番号 ① ③		主要寸法						基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容回転速度 min <sup>-1</sup> グリース 油潤滑 潤滑	
円筒穴	テーパ穴	d	D	B	r/s min <sup>②</sup>	r/s min <sup>②</sup>	Ew	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	グリース 潤滑	油潤滑
N1017HS	N1017HSK	85	130	22	1.1	1	118	65.0	86.0	6 650	8 800	8 100	12 800
N1018HS	N1018HSK	90	140	24	1.5	1.1	127	78.5	105	8 000	10 700	7 600	11 900
N1019HS	N1019HSK	95	145	24	1.5	1.1	132	80.5	110	8 200	11 200	7 300	11 400
N1020HS	N1020HSK	100	150	24	1.5	1.1	137	82.0	115	8 400	11 700	7 000	11 000
N1021HS	N1021HSK	105	160	26	2	1.1	146	109	149	11 100	15 200	6 600	10 400
N1022HS	N1022HSK	110	170	28	2	1.1	155	126	173	12 800	17 700	6 200	9 800
N1024HS	N1024HSK	120	180	28	2	1.1	165	128	182	13 100	18 500	5 800	9 100
N1026HS	N1026HSK	130	200	33	2	1.1	182	156	220	15 900	22 400	5 300	8 300
N1028HS	N1028HSK	140	210	33	2	1.1	192	164	240	16 800	24 400	5 000	7 800
N1030HS	N1030HSK	150	225	35	2.1	1.5	206	185	273	18 800	27 800	4 700	7 300
N1032HS	N1032HSK	160	240	38	2.1	1.5	219	206	305	21 000	31 500	4 400	6 900

① Kの付いたものはテーパ比1/12のテーパ穴軸受を表す。

② 面取寸法r又はr<sub>n</sub>の最小許容寸法である。

③ N10HSは標準のN10と内部仕様が異なります。

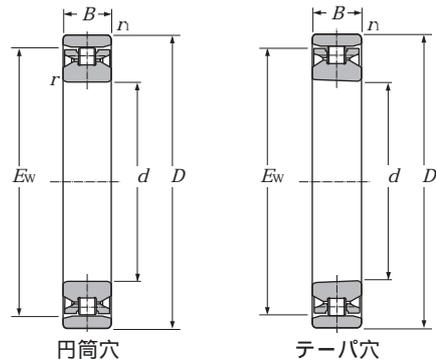


動等価ラジアル荷重  
 $P_r = F_r$   
 静等価ラジアル荷重  
 $P_{or} = F_r$

取付関係寸法					質量 (円筒穴) kg (参考)	空間 容積 cm <sup>3</sup>	呼び番号	
$d_a$ 最小	mm $D_b$ 最大		$r_{1a}$ 最小	$r_{1a}$ 最大			円筒穴	テーパ穴
91.5	123.5	119	1	1	1.10	33.4	N1017HS	N1017HSK
98	132	129	1.5	1	1.43	40.0	N1018HS	N1018HSK
103	137	134	1.5	1	1.50	46.5	N1019HS	N1019HSK
108	142	139	1.5	1	1.55	53.5	N1020HS	N1020HSK
114	151	148	2	1	1.96	56.2	N1021HS	N1021HSK
119	161	157	2	1	2.44	68.8	N1022HS	N1022HSK
129	171	167	2	1	2.61	87.5	N1024HS	N1024HSK
139	191	183	2	1	3.95	118	N1026HS	N1026HSK
149	201	194	2	1	4.19	130	N1028HS	N1028HSK
161	214	208	2	1.5	5.10	151	N1030HS	N1030HSK
171	229	221	2	1.5	6.30	172	N1032HS	N1032HSK

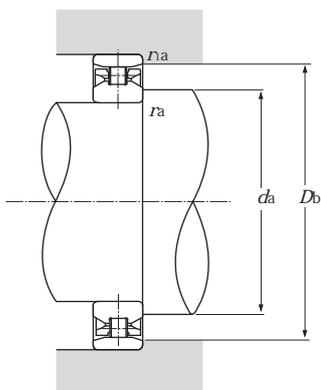
超高速単列円筒ころ軸受（アルテージシリーズ）

$d$  55 ~ 100mm



呼び番号		主要寸法						基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容回転速度	
円筒穴	テーパ穴	$d$	$D$	$B$	$r$ s min <sup>①</sup>	$r_1$ s min <sup>①</sup>	$E_w$	kN		kgf		min <sup>-1</sup>	
								$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	グリース 潤滑	油潤滑
N1011HSRT6	N1011HSRT6K	55	90	18	1.1	1	81	24.1	28.7	2 460	2 930	15 400	30 900
N1012HSRT6	N1012HSRT6K	60	95	18	1.1	1	86.1	23.8	28.9	2 430	2 950	14 400	28 900
N1013HSRT6	N1013HSRT6K	65	100	18	1.1	1	91	25.3	32	2 580	3 250	13 600	27 200
N1014HSRT6	N1014HSRT6K	70	110	20	1.1	1	100	29.2	37.5	2 980	3 850	12 400	24 700
N1016HSRT6	N1016HSRT6K	80	125	22	1.1	1	113	38	50	3 900	5 100	11 000	21 900
N1018HSRT6	N1018HSRT6K	90	140	24	1.5	1.1	127	48	64.5	4 900	6 550	9 700	19 500
N1020HSRT6	N1020HSRT6K	100	150	24	1.5	1.1	137	50.5	70.5	5 150	7 200	9 000	18 000

① 面取寸法 $r$ 又は $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$$Pr = Fr$$

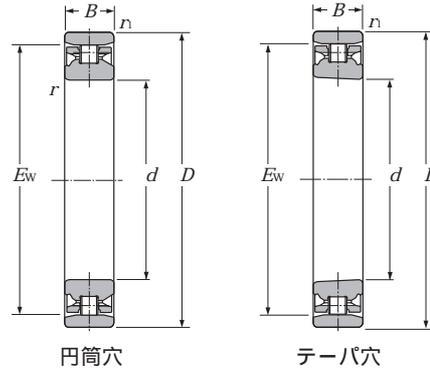
静等価ラジアル荷重

$$Pr = Fr$$

取付関係寸法					空間 容積 cm <sup>3</sup>	呼び番号	
$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	mm				円筒穴	テーパ穴
		最小	最大	$r_{as}$ 最大			
61.5	83.5	82	1	1	15.7	<b>N1011HSRT6</b>	<b>N1011HSRT6K</b>
66.5	88.5	87	1	1	17.0	<b>N1012HSRT6</b>	<b>N1012HSRT6K</b>
71.5	93.5	92	1	1	17.9	<b>N1013HSRT6</b>	<b>N1013HSRT6K</b>
76.5	103.5	101	1	1	23.3	<b>N1014HSRT6</b>	<b>N1014HSRT6K</b>
86.5	118.5	114	1	1	31.6	<b>N1016HSRT6</b>	<b>N1016HSRT6K</b>
98	132	129	1.5	1	41.1	<b>N1018HSRT6</b>	<b>N1018HSRT6K</b>
108	142	139	1.5	1	45.1	<b>N1020HSRT6</b>	<b>N1020HSRT6K</b>

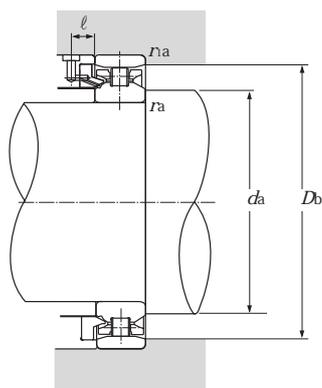
環境対応型超高速単列円筒ころ軸受（アルテージシリーズ） エアオイル潤滑専用

$d$  55 ~ 100mm



呼び番号		主要寸法						基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容回転速度
円筒穴	テーパ穴	$d$	$D$	$B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	$E_w$	kN		kgf		min <sup>-1</sup>
								$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	油潤滑
N1011HSLT6	N1011HSLT6K	55	90	18	1.1	1	81	24.1	28.7	2 460	2 930	30 900
N1012HSLT6	N1012HSLT6K	60	95	18	1.1	1	86.1	23.8	28.9	2 430	2 950	28 900
N1013HSLT6	N1013HSLT6K	65	100	18	1.1	1	91	25.3	32	2 580	3 250	27 200
N1014HSLT6	N1014HSLT6K	70	110	20	1.1	1	100	29.2	37.5	2 980	3 850	24 700
N1016HSLT6	N1016HSLT6K	80	125	22	1.1	1	113	38	50	3 900	5 100	21 900
N1018HSLT6	N1018HSLT6K	90	140	24	1.5	1.1	127	48	64.5	4 900	6 550	19 500
N1020HSLT6	N1020HSLT6K	100	150	24	1.5	1.1	137	50.5	70.5	5 150	7 200	18 000

① 面取寸法 $r$ 又は $r_1$ の最小許容寸法である。  
 ② 間座詳細寸法はNTNにご照会ください。



動等価ラジアル荷重

$$P_r = F_r$$

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = F_r$$

取付関係寸法						呼び番号	
mm						円筒穴	テーパ穴
$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	最小	$r_{as}$ 最大	$r_{as}$ 最大	$l$ ② 最小		
61.5	83.5	82	1	1	8.5	<b>N1011HSLT6</b>	<b>N1011HSLT6K</b>
66.5	88.5	87	1	1	8.5	<b>N1012HSLT6</b>	<b>N1012HSLT6K</b>
71.5	93.5	92	1	1	8.5	<b>N1013HSLT6</b>	<b>N1013HSLT6K</b>
76.5	103.5	101	1	1	10	<b>N1014HSLT6</b>	<b>N1014HSLT6K</b>
86.5	118.5	114	1	1	10	<b>N1016HSLT6</b>	<b>N1016HSLT6K</b>
98	132	129	1.5	1	10	<b>N1018HSLT6</b>	<b>N1018HSLT6K</b>
108	142	139	1.5	1	10	<b>N1020HSLT6</b>	<b>N1020HSLT6K</b>

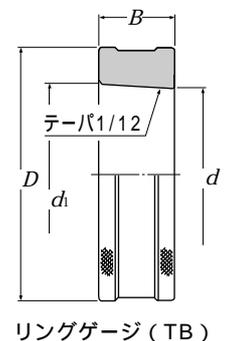
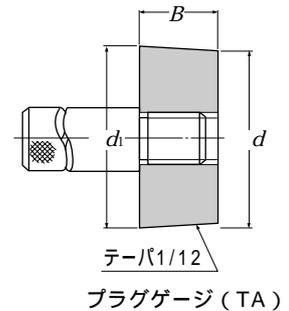
⑬ NTN精密円筒ころ軸受用テーパゲージ及び内部すきま調整ゲージ

工作機械がますます高速，高精度になっていくにつれ，軸受も高精度が要求されています。精密軸受の性能を発揮するためには，軸受が正しく軸やハウジングに取り付けられなければなりません。特に，テーパ穴円筒ころ軸受を用いる場合は，軸のテーパを正確に仕上げなければなりません。NTNでは，軸受と同じ精度に仕上げたテーパ軸用リングゲージを使用することを推奨します。なおテーパ面の当り率は80%以上を目安としてください。

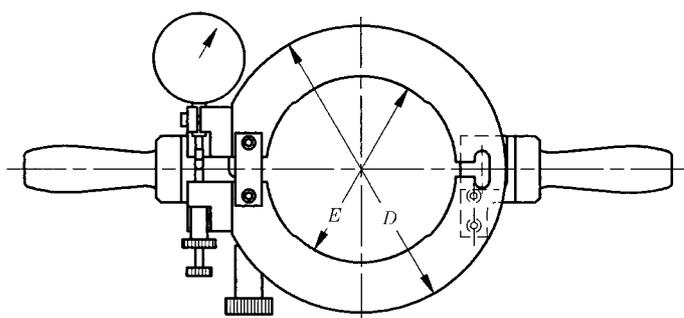
リングゲージの精度を確認するためのプラグゲージも用意しています。また，円筒ころ軸受のラジアル内部すきまは，適正に調整しなければなりません。ラジアル内部すきまが大きすぎると，主軸の精度が悪くなり，小さすぎると軸受の異常発熱や早期剥離などの原因となります。適正内部すきまを得るために，残留内部すきま調整ゲージの使用を推奨します。

⑭ テーパゲージ寸法表

呼び番号	対象軸受	主要寸法 mm				質量 (参考) kg	
		$d$	$d_1$	$D$	$B$	TB形	TA形
プラグゲージ リングゲージ							
TANN3006K TBNN3006K	N1006HSK NN3006K	30	31.583	70	19	0.5	0.2
TANN3007K TBNN3007K	N1007HSK NN3007K	35	36.667	75	20	0.6	0.3
TANN3008K TBNN3008K	N1008HSK NN3008K	40	41.750	80	21	0.7	0.3
TANN3009K TBNN3009K	N1009HSK NN3009K	45	46.917	85	23	0.7	0.4
TANN3010K TBNN3010K	N1010HSK NN3010K	50	51.917	90	23	0.8	0.5
TANN3011K TBNN3011K	N1011HSK NN3011K	55	57.167	95	26	0.9	0.7
TANN3012K TBNN3012K	N1012HSK NN3012K	60	62.167	100	26	1.0	0.8
TANN3013K TBNN3013K	N1013HSK NN3013K	65	67.167	105	26	1.1	0.9
TANN3014K TBNN3014K	N1014HSK NN3014K	70	72.500	110	30	1.3	1.3
TANN3015K TBNN3015K	N1015HSK NN3015K	75	77.500	115	30	1.4	1.4
TANN3016K TBNN3016K	N1016HSK NN3016K	80	82.833	125	34	1.9	1.7
TANN3017K TBNN3017K	N1017HSK NN3017K	85	87.833	130	34	2.0	1.9
TANN3018K TBNN3018K	N1018HSK NN3018K	90	93.083	140	37	2.6	2.4
TANN3019K TBNN3019K	N1019HSK NN3019K	95	98.083	145	37	2.7	2.6
TANN3020K TBNN3020K	N1020HSK NN3020K	100	103.083	150	37	2.8	2.8
TANN3021K TBNN3021K	N1021HSK NN3021K	105	108.417	160	41	3.6	3.5
TANN3022K TBNN3022K	N1022HSK NN3022K	110	113.750	165	45	4.1	4.0
TANN3024K TBNN3024K	N1024HSK NN3024K	120	123.833	170	46	4.1	4.7
TANN3026K TBNN3026K	N1026HSK NN3026K	130	134.333	180	52	4.8	6.4
TANN3028K TBNN3028K	N1028HSK NN3028K	140	144.417	190	53	5.2	7.4
TANN3030K TBNN3030K	N1030HSK NN3030K	150	154.667	210	56	7.2	8.4
TANN3032K TBNN3032K	N1032HSK NN3032K	160	165.000	220	60	8.1	10



⑮ 残留内部すきま調整ゲージ寸法表



呼び番号	対象軸受	主要寸法		
		<i>E</i>	<i>D</i>	幅 <i>B</i>
SBNN3007-2	N1007HSK NN3007K	55	101	23
SBNN3008-2	N1008HSK NN3008K	61	107	23
SBNN3009-2	N1009HSK NN3009K	67.5	114	23
SBNN3010-2	N1010HSK NN3010K	72.5	120	23
SBNN3011-2	N1011HSK NN3011K	81	131	25
SBNN3012-2	N1012HSK NN3012K	86.1	138	25
SBNN3013-2	N1013HSK NN3013K	91	145	25
SBNN3014-2	N1014HSK NN3014K	100	156	28
SBNN3015-2	N1015HSK NN3015K	105	161	28
SBNN3016-2	N1016HSK NN3016K	113	175	30
SBNN3017-2	N1017HSK NN3017K	118	185	30
SBNN3018-2	N1018HSK NN3018K	127	195	33
SBNN3019-2	N1019HSK NN3019K	132	204	33
SBNN3020-2	N1020HSK NN3020K	137	210	33
SBNN3021-2	N1021HSK NN3021K	146	220	36
SBNN3022-2	N1022HSK NN3022K	155	235	40
SBNN3024-2	N1024HSK NN3024K	165	250	40
SBNN3026-2	N1026HSK NN3026K	182	275	45
SBNN3028-2	N1028HSK NN3028K	192	285	45
SBNN3030-2	N1030HSK NN3030K	206	305	50
SBNN3032-2	N1032HSK NN3032K	219	320	50





## 主軸用軸受

### 11. アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受 目次

11. アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受 .....	248 ~ 271
① 特長と形式 .....	248
② 標準保持器形式 .....	249
③ 呼び番号 .....	249
④ 複式スラストアンギュラ玉軸受の精度 .....	250
⑤ アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受の精度 .....	251
⑥ 標準予圧量 .....	252
⑦ アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受のはめあい .....	253
⑧ 推奨潤滑仕様 .....	253
⑨ アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受 HTA Uタイプ .....	254
⑩ 寸法表	
複式スラストアンギュラ玉軸受 .....	256
アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受 .....	260

## 11. アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受

### ① 特長と形式

工作機械の主軸用スラスト軸受には、アキシャル剛性の高い5629及び5620タイプ（接触角60°）と、内部仕様の最適化により、高速化・低温度上昇を図ったアルテージシリーズHTA U(A)タイプ（接触角40°、30°）があります。

これらのアキシャル荷重用アンギュラ玉軸受は同じ内径と外径をもつ複列円筒ころ軸受NN30、NN49またはNNU49タイプと組合せて使用されます。

表11.1 アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受の形式

	5629, 5620シリーズ	HTA0U(A)DB, HTA9U(A)DBシリーズ
軸受の形式		
初期接触角	60°	40°, 30°
保持器材質	高力黄銅铸件もみ抜き	樹脂成形保持器, 積層フェノール樹脂, 高力黄銅铸件もみ抜き
軸受の特長	両方向のアキシャル荷重を支持でき、接触角が大きいため、アキシャル方向の剛性が高い。構造上グリース潤滑の立軸には適しません。	複式スラストアンギュラ玉軸受を組合せアンギュラ玉軸受シリーズとしたもので幅寸法が異なります(下図参照)。接触角を40°、30°としたため、複式スラストアンギュラ玉軸受(60°)に対して高速性は増しますがアキシャル剛性は小さくなります。
互換性	<p>複式スラストアンギュラ玉軸受から組合せアンギュラ玉軸受への置き換えは、軸及びハウジングの寸法がそのままの同一スペースで間座CをDに変えるだけで可能になります。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>複式スラストアンギュラ玉軸受</p> <p>5629シリーズ 5620シリーズ</p> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">➔</div> <div style="text-align: center;"> <p>A寸法 = 2B寸法</p> <p>高速・アキシャル用組合せアンギュラ玉軸受</p> <p>HTA9UDBシリーズ HTA0UDBシリーズ</p> </div> </div>	

## ② 標準保持器形式

表 11.2 アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受標準保持器

軸受形式	フェノール樹脂もみ抜き保持器	高力黄銅鋳物もみ抜き保持器
5629	-	562920 ~ 562964
5620	-	562005 ~ 562064
HTA9U(A)	HTA920U ~ HTA934U	HTA936U ~ HTA964U
HTA0U(A)	HTA007U ~ HTA034U	HTA036U ~ HTA064U

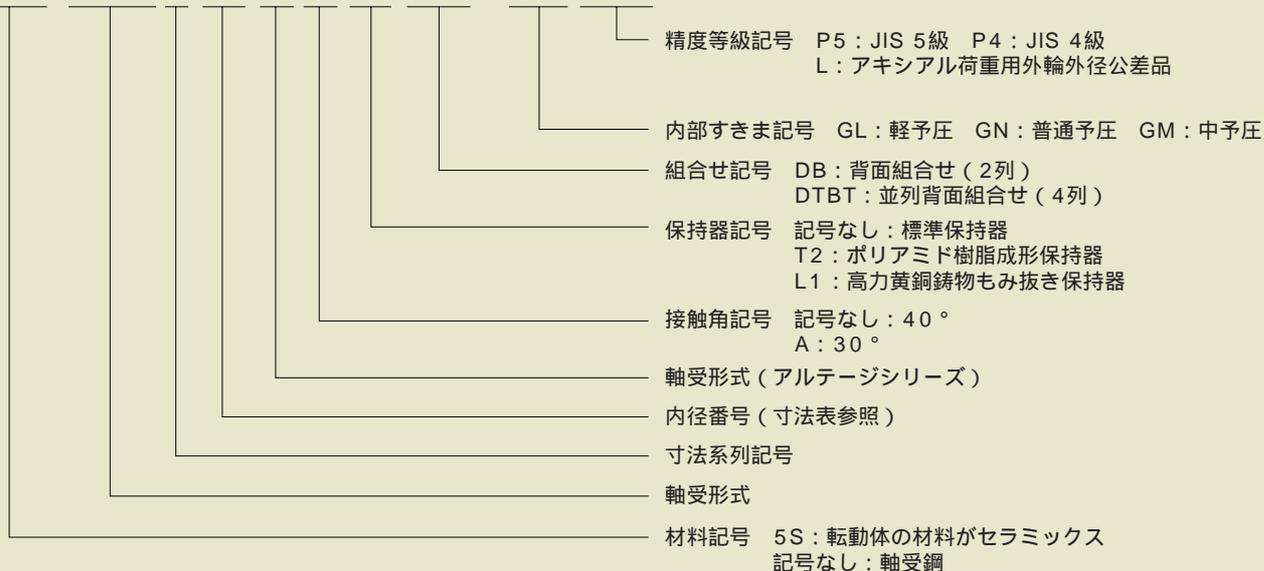
注：保持器形式については予告なしに変更する場合があります。詳細はNTNまでご照会下さい。

## ③ 呼び番号

### 562 0 20M / GN P4



### 5S - HTA 0 20 U A T2 DB / GL P4L



④ 複式スラストアンギュラ玉軸受の精度

表11.3 内輪

単位：μm

呼び軸受内径 $d$ mm を超え 以下	平面内平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ 及び内径の寸法差 $\Delta d_s$				横振れ $S_d$		アキシアル振れ $S_{ia}$		幅不同 $VB_s$		軸受高さの寸法差 $\Delta T_s$	
	5級		4級		5級	4級	5級	4級	5級	4級	5級	4級
	上	下	上	下	最大		最大		最大		上	下
18 30	0	- 6	0	- 5	8	4	5	3	5	2.5	0	- 300
30 50	0	- 8	0	- 6	8	4	5	3	5	3	0	- 400
50 80	0	- 9	0	- 7	8	5	6	5	6	4	0	- 500
80 120	0	- 10	0	- 8	9	5	6	5	7	4	0	- 600
120 180	0	- 13	0	- 10	10	6	8	6	8	5	0	- 700
180 250	0	- 15	0	- 12	11	7	8	6	10	6	0	- 800
250 315	0	- 18	0	- 15	13	8	10	8	13	7	0	- 900
315 400	0	- 23	0	- 18	15	9	13	10	15	9	0	- 1 000

表11.4 外輪

単位：μm

呼び軸受外径 $D$ mm を超え 以下	平面内平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ 及び外径の寸法差 $\Delta D_s$		外径面の振れ $S_D$		アキシアル振れ $S_{ea}$		幅不同 $VC_s$	
	5級	4級	5級	4級	5級	4級	5級	4級
	上	下	最大		最大		最大	
30 50	- 30	- 40	8	4	同じ軸受の $d$ に 対する $\Delta B_s$ の許 容差による。	5	2.5	
50 80	- 40	- 50	8	4		6	3	
80 120	- 50	- 60	9	5		8	4	
120 150	- 60	- 75	10	5		8	5	
150 180	- 60	- 75	10	5		8	5	
180 250	- 75	- 90	11	7		10	7	
250 315	- 90	- 105	13	8		11	7	
315 400	- 110	- 125	13	10		13	8	
400 500	- 120	- 140	15	13	15	10		

⑤ 高速・アキシアル荷重用組合せアンギュラ玉軸受の精度

表11.5 内輪

単位：μm

呼び軸受内径 $d$ mm を超え 以下	平面内平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$				平面内内径不同 $V_{dp}$				平面内平均内径の不同 $V_{dmp}$		横振れ $S_d$		アキシアル振れ $S_a$		
	5級		4級 <sup>①</sup>		直径系列 9		直径系列 0		5級	4級	5級	4級	5級	4級	
	上	下	上	下	5級 最大	4級	5級 最大	4級	最大	最大	最大	最大	最大	最大	
18	30	0	-6	0	-5	6	5	5	4	3	2.5	8	4	5	3
30	50	0	-8	0	-6	8	6	6	5	4	3	8	4	5	3
50	80	0	-9	0	-7	9	7	7	5	5	3.5	8	5	6	5
80	120	0	-10	0	-8	10	8	8	6	5	4	9	5	6	5
120	150	0	-13	0	-10	13	10	10	8	7	5	10	6	8	6
150	180	0	-13	0	-10	13	10	10	8	7	5	10	6	8	6
180	250	0	-15	0	-12	15	12	12	9	8	6	11	7	8	6
250	315	0	-18	0	-14	18	14	14	11	9	8	13	8	10	8
315	400	0	-23	0	-16	23	17	18	12	12	9	15	10	13	10

単位：μm

① 4級に適用する内径の寸法差 $\Delta d_s$ の許容差は平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。直径系列0に適用します。

組合せ幅の寸法差 $\Delta B_s$		幅不同 $V_{Bs}$		呼び軸受内径 $d$ mm を超え 以下	
5級 上	4級 下	5級 最大	4級	5級 上	4級 下
0	-240	5	2.5	18	30
0	-240	5	3	30	50
0	-300	6	4	50	80
0	-400	7	4	80	120
0	-500	8	5	120	150
0	-500	8	5	150	180
0	-600	10	6	180	250
0	-700	13	8	250	315
0	-800	15	10	315	400

表11.6 外輪

単位：μm

呼び軸受外径 $D$ mm を超え 以下	平面内平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ 及び外径の寸法差 $\Delta D_s$				アキシアル振れ $S_{ea}$		組合せ幅の寸法差 $C_s$ 全等級	幅不同 $V_{Cs}$			
	5級L		4級L <sup>②</sup>		5級	4級		5級	4級		
	上	下	上	下	上	下		最大	最大		
30	50	-25	-36	0	-7	0	-6	8	5	5	2.5
50	80	-30	-43	0	-9	0	-7	10	5	6	3
80	120	-36	-51	0	-10	0	-8	11	6	8	4
120	150	-43	-61	0	-11	0	-9	13	7	8	5
150	180	-43	-61	0	-13	0	-10	14	8	8	5
180	250	-50	-70	0	-15	0	-11	15	10	10	7
250	315	-56	-79	0	-18	0	-13	18	10	11	7
315	400	-62	-87	0	-20	0	-15	20	13	13	8
400	500	-68	-95	0	-23	-	-	23	15	15	10

② 4級に適用する外径の寸法差 $\Delta D_s$ の許容差は平均外径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。直径系列0に適用します。

備考1. この規格はNTN規格です。

⑥ 標準予圧量

アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受の初期すきまあるいは初期予圧量は、使用される潤滑方式、最高回転速度、必要アキシアル剛性等を加味して選定する必要があります。予圧の選定についてはグリース潤滑、エアオイル潤滑共許容回転速

度範囲内では普通予圧（GN）での使用が可能です。アキシアル剛性必要時、主軸の発熱を抑えたい時等、NTNまでご照会下さい。アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受の標準予圧量を表11.7に示します。

表11.7 標準予圧量

単位：N〔kgf〕

内径番号	5629		5620		HTA9UDB		HTA9UADB		HTA0UDB		HTA0UADB		内径番号
	普通予圧 GN	中予圧 GM	普通予圧 GN	中予圧 GM	普通予圧 GN	中予圧 GM	普通予圧 GN	中予圧 GM	普通予圧 GN	中予圧 GM	普通予圧 GN	中予圧 GM	
05			294{30}	685{70}					390	685	147	294	05
06									{40}	{70}	{15}	{30}	06
07			490	785									07
08			{50}	{80}							294	590	08
09											{30}	{60}	09
10									685	1 270			10
11			980	1 670					{70}	{130}			11
12			{100}	{170}							490	885	12
13											{50}	{90}	13
14													14
15									980	1 570	590	1 470	15
16			1 470	2 450					{100}	{160}	{60}	{150}	16
17			{150}	{250}						1 960			17
18											885	1 960	18
19											{90}	{200}	19
20									1 470	2 450			20
21	1 470	2 450			980	1 670	685	1 270	{150}	{250}			21
22	{150}	{250}			{100}	{170}	{70}	{130}			980	2 450	22
24									1 960	3 450	{100}	{250}	24
26			1 960	3 250	1 270	2 450	885{90}	1 670{180}	{200}	{350}			26
28			{200}	{330}	{130}	{250}	980	1 960	{100}	{200}	2 940	5 400	28
30	1 960	2 940							{300}	{550}	{150}	{350}	30
32	{200}	{300}			1 960	3 450	1 270	2 450			2 450	4 900	32
34					{200}	{350}	{130}	{250}	3 900	7 350	{250}	{500}	34
36									{400}	{750}			36
38	2 450	3 900	2 450	3 900	3 450	5 900	1 770	3 450	4 900	9 300			38
40	{250}	{400}	{250}	{400}	{350}	{600}	{180}	{350}	{500}	{950}	3 450	6 850	40
44							2 450{250}	4 900{500}			{350}	{700}	44
48	2 940	4 400			3 900	6 850			6 850	12 700	3 900	7 850	48
52	{300}	{450}	2 940	4 400	{400}	{700}			{700}	{1 300}	{400}	{800}	52
56			{300}	{450}	4 900	8 850			8 850	15 700			56
60	3 900	5 900			{500}	{900}			{900}	{1 600}	5 900	11 800	60
64	{400}	{600}	3 900	5 900	5 900	11 800			10 800	17 700	{600}	{1 200}	64
	4 900{500}	7 350{750}	{400}	{600}	{600}	{1 200}			{1 100}	{1 800}			

## ⑦ アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受のはめあい

アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受については表11.8のはめあいを推奨します。軸受の高精度を維持するためには、主軸 - 内輪内径にしめしろを与えることが重要です。アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受のハウジングのはめあいについては、通常円筒ころ軸受と共に使用されることから、円筒ころ軸受ハウジング部と同一公差で使用します。

### 軸受組立後の外輪外径同軸度の確認

主軸のアキシャル振れを抑えるためには、アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受の外輪同軸度の管理が重要です。技術解説（6. 軸受の取扱い ② 軸受の組込み）の項を参照に図11.1の外輪同軸度の測定と管理を実施下さい。

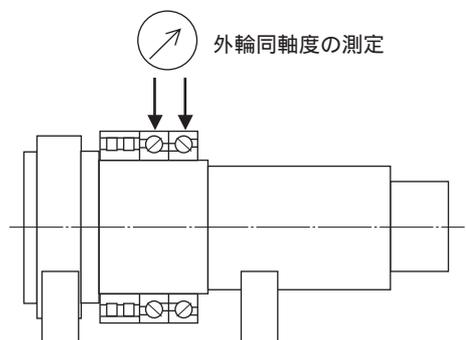


図11.1 同軸度

## ⑧ 推奨潤滑仕様

アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受は一般にグリース潤滑またはエアオイル潤滑で使用されます。各潤滑方法の推奨仕様は以下のようになります。

### グリース潤滑

#### ● 推奨銘柄

技術解説（7. 軸受の潤滑 ① グリース潤滑）の項参照下さい。

#### ● 推奨グリース封入量

$d_{mn}$ 値  $65 \times 10^4$

寸法表記載の空間容積の15%

$d_{mn}$ 値  $> 65 \times 10^4$

寸法表記載の空間容積の12%

#### ● 推奨グリース封入方法

技術解説（6. 軸受の取扱い ① 軸受の洗浄とグリース封入作業）の項参照下さい。

特記事項：5629 / 5620シリーズは高力黄銅鋳物もみ抜き保持器を使用しているため、グリース潤滑条件、立軸で使用すると片側保持器が転動体にぶら下がり焼損に到る可能性があります。樹脂保持器を採用しているHTAシリーズまたは油潤滑（循環給油も含む）の採用を推奨します。

表11.8 軸のはめあい

単位：μm

呼び軸受内径 $d$ mm		内輪と軸のはめあい
を超え	以下	
2.5	10	0 ~ 2T
10	18	0 ~ 2T
18	30	0 ~ 2.5T
30	50	0 ~ 3T
50	80	0 ~ 3.5T
80	120	0 ~ 4T
120	180	0 ~ 5T
180	250	0 ~ 6T

備考1) 狙いは中央値としてください。

2)  $d_{mn}$ 値が  $75 \times 10^4$  を超えるような高速の場合は、しめしろを増やす必要がありますので、NTNにご照会下さい。

T：しまりばめ

### エアオイル潤滑

#### ● 推奨ノズル位置

技術解説（7. 軸受の潤滑 ② エアオイル潤滑推奨ノズル位置）の項を参照下さい。

#### ● 推奨ノズル仕様

ノズル孔径 1 ~ 1.5, ノズル数1本/軸受ノズル穴長さは孔径の4 ~ 6倍

#### ● 推奨エアオイル仕様

オイル仕様 スピンドル油粘度グレードISO VG 10 ~ 32 (32を推奨)

表11.9 エア仕様及び給油量

軸受形式	$d_{mn}$ 値 ( $\times 10^4$ )		1ショットの噴射量 mL	給油 間隔 min	給油量 mL/h	推奨 エア量 *NL/min
	を超え	以下				
HTA9U (A)	~ 100		0.03	8	0.23	20 ~ 40
HTA0U (A)	100 ~ 125			5	0.36	
5S-HTA0U (A)						

\* NL / min (ノルマルリットル / 毎分) ...NLは0, 1気圧での体積を意味する給気量

⑨ アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受 HTA Uタイプ

HTA Uタイプは、従来タイプの剛性・耐荷重性を維持しつつ、高速性能を向上させたアキシャル荷重用アンギュラ玉軸受です。

特長

- 1. 高速領域での温度上昇を抑制するため、内部仕様の最適化を実施。
- 2. グリース潤滑時、およびエアオイル潤滑時の潤滑効率を高めるため、ポリアミド樹脂成型保持器の転動体との接触部形状を改良。

軸受仕様

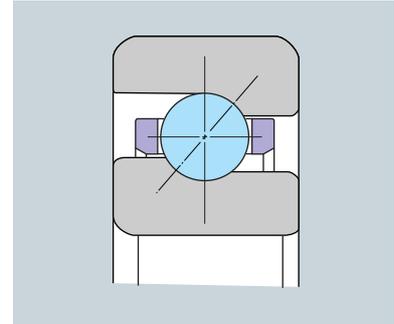
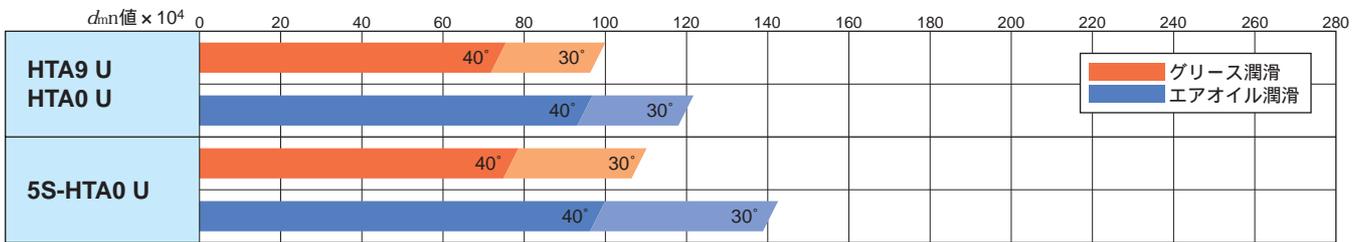


図11.2 HTA Uタイプ

使用領域



注) 各軸受の許容回転速度 (dmN値) は使用される機械の仕様 (モータの駆動方式, 冷却方式, 周辺構造等) により左右されます。上記目安値を参考に検討の上, NTNまでご照会下さい。

データ / アキシャル剛性

高速化に対応した内部構造によるアキシャル剛性の低下を最小限に抑え、従来タイプとほぼ同等のアキシャル剛性を確保しました。

データ / 許容アキシャル荷重

内部構造を見直すことで許容アキシャル荷重はHTAタイプよりも、接触角30°で約1.3倍に、接触角40°で約1.2倍に向上しました。

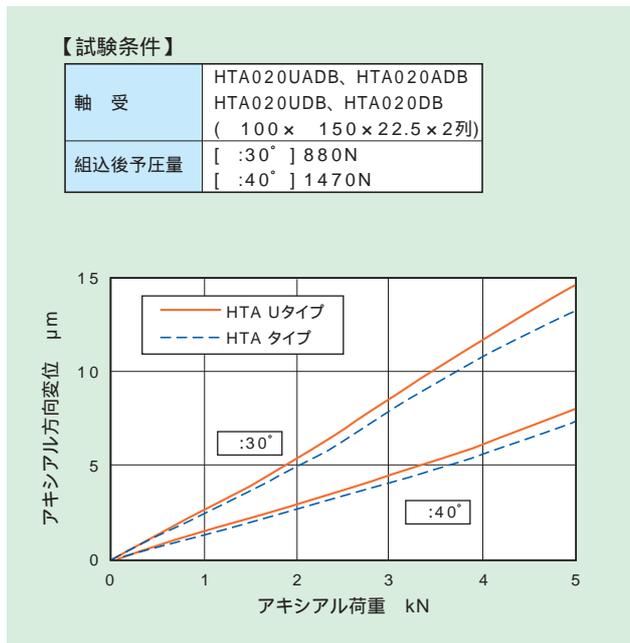


図11.3 アキシャル剛性線図

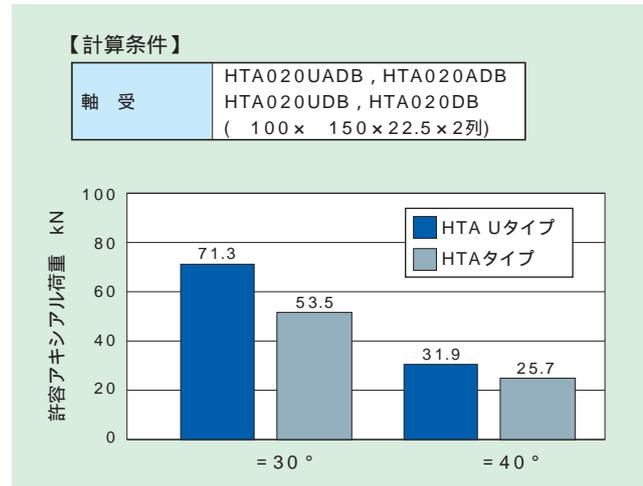


図11.4 許容アキシャル荷重比較

データ / 運転試験

内部仕様の最適化により、グリース潤滑で $d_{mn}$ 値 $100 \times 10^4$ 、エアオイル潤滑で $d_{mn}$ 値 $125 \times 10^4$ （共に鋼球・接触角 $30^\circ$ ）の高速運転が可能です。（図11.5，11.6，11.7，11.8）

【試験条件】

軸受 [ : $30^\circ$ ]	HTA020UADB HTA020ADB ( 100 × 150 × 22.5 × 2列)
回転速度	~ 8000min <sup>-1</sup>
組込後予圧量	880N
潤滑方法	グリース潤滑
使用グリース	MP-1
外筒冷却	あり、なし

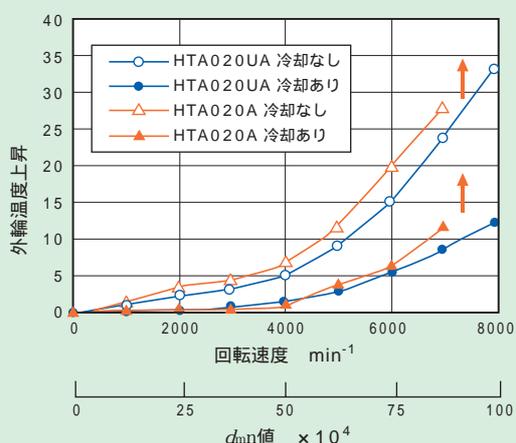


図11.5 運転試験結果（接触角 $30^\circ$ ，グリース潤滑）

【試験条件】

軸受 [ : $30^\circ$ ]	HTA020UADB HTA020ADB ( 100 × 150 × 22.5 × 2列)
回転速度	~ 10000min <sup>-1</sup>
組込後予圧量	880N
潤滑方法	エアオイル潤滑
給油量	0.03mL/1ショット オイルショット間隔5min
エア流量	40NL/min
外筒冷却	あり、なし

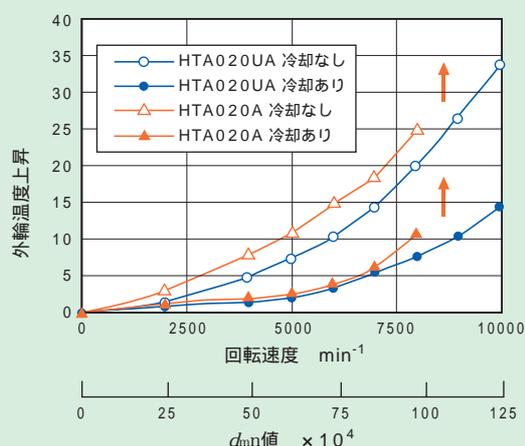


図11.6 運転試験結果（接触角 $30^\circ$ ，エアオイル潤滑）

【試験条件】

軸受 [ : $40^\circ$ ]	HTA020UDB HTA020DB ( 100 × 150 × 22.5 × 2列)
回転速度	~ 6000min <sup>-1</sup>
組込後予圧量	1470N
潤滑方法	グリース潤滑
使用グリース	MP-1
外筒冷却	あり、なし

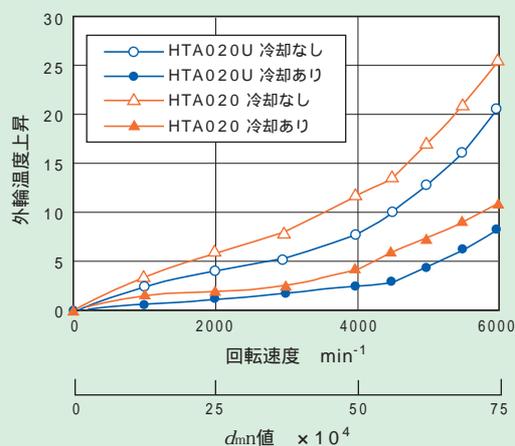


図11.7 運転試験結果（接触角 $40^\circ$ ，グリース潤滑）

【試験条件】

軸受 [ : $40^\circ$ ]	HTA020UDB HTA020DB ( 100 × 150 × 22.5 × 2列)
回転速度	~ 7500min <sup>-1</sup>
組込後予圧量	1470N
潤滑方法	エアオイル潤滑
給油量	0.03mL/1ショット オイルショット間隔5min
エア流量	40NL/min
外筒冷却	あり、なし

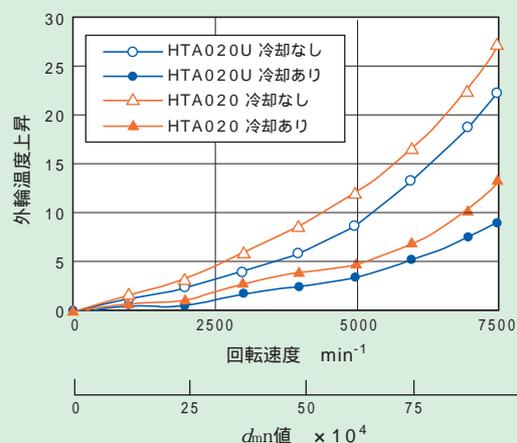
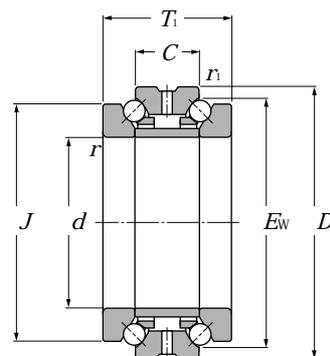


図11.8 運転試験結果（接触角 $40^\circ$ ，エアオイル潤滑）

⑩ アンギュラ玉軸受寸法表

複式スラストアンギュラ玉軸受 5629タイプ

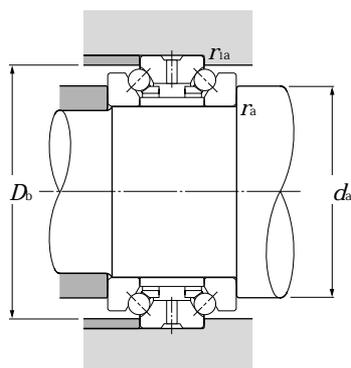
接触角60°  $d$  100 ~ 320mm



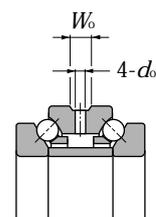
呼び番号		主要寸法								基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容回転速度		質量		
小径形	大径形	mm								kN		kgf		min <sup>-1</sup>		kg		
		小径形 $d$	大径形	$D$	$T_i$	$C$	$r$ ①	$r_1$ ②			$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	グリース	油潤滑	小径形	大径形
562920	562920M	100	104	140	48	24	1.1	0.6		52.0	179	5 300	18 200	3 200	4 200	2.04	1.8	
562921	562921M	105	109	145	48	24	1.1	0.6		53.5	188	5 450	19 200	3 000	4 100	2.12	1.87	
562922	562922M	110	114	150	48	24	1.1	0.6		54.0	193	5 500	19 700	2 900	3 900	2.21	1.95	
562924	562924M	120	124	165	54	27	1.1	0.6		65.0	242	6 600	24 700	2 600	3 500	3.06	2.75	
562926	562926M	130	134	180	60	30	1.5	1		75.0	284	7 650	28 900	2 400	3 200	4.11	3.7	
562928	562928M	140	144	190	60	30	1.5	1		76.0	297	7 750	30 500	2 300	3 100	4.38	3.94	
562930	562930M	150	155	210	72	36	2	1		107	410	10 900	41 500	2 100	2 800	6.88	6.2	
562932	562932M	160	165	220	72	36	2	1		109	430	11 100	44 000	2 000	2 600	7.26	6.53	
562934	562934M	170	175	230	72	36	2	1		111	450	11 300	46 000	1 900	2 500	7.64	6.88	
562936	562936M	180	186	250	84	42	2	1		156	605	15 900	62 000	1 700	2 300	11.2	10	
562938	562938M	190	196	260	84	42	2	1		157	625	16 000	63 500	1 700	2 200	11.7	10.5	
562940	562940M	200	207	280	96	48	2.1	1.1		185	735	18 800	75 000	1 600	2 100	16.3	14.7	
562944	562944M	220	227	300	96	48	2.1	1.1		190	795	19 400	81 000	1 400	1 900	17.7	16	
562948	562948M	240	247	320	96	48	2.1	1.1		196	850	20 000	87 000	1 300	1 800	19	17	
562952	562952M	260	269	360	120	60	2.1	1.1		261	1 130	26 600	116 000	1 200	1 600	32.9	29.6	
562956	562956M	280	289	380	120	60	2.1	1.1		265	1 190	27 000	121 000	1 100	1 500	35	31.5	
562960	562960M	300	310	420	144	72	3	1.1		335	1 510	34 500	154 000	1 000	1 400	55	49.5	
562964	562964M	320	330	440	144	72	3	1.1		340	1 580	3 500	161 000	1 000	1 300	58.1	52.3	

① 面取寸法  $r$  または  $r_1$  の最小許容寸法である。

② 玉の外接円径の最大寸法である。



動等価アキシャル荷重  
 $P_a = F_a$   
 静等価アキシャル荷重  
 $P_{0a} = F_a$



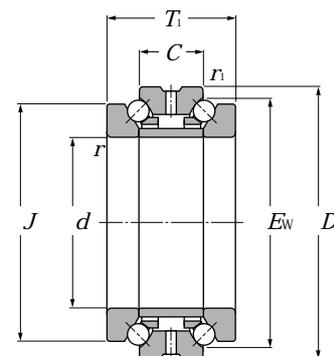
油穴，油溝の寸法 単位：mm

呼び軸受 外径 $D$		油溝幅 $W_0$	油穴 $d_0$
を超え	以下	$W_0$	$d_0$
150	200	8	4
200	210	12	6
210	260	12	6
260	320	14	6

参考寸法		取付関係寸法				呼び番号	
mm		mm					
$J$	$E_w$ <sup>②</sup>	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{as}$ 最大	$r_{ias}$ 最大		
126	129	114	134.5	1	0.6	562920	562920M
131	134	119	139.5	1	0.6	562921	562921M
136	139	124	144.5	1	0.6	562922	562922M
150	154.5	138	159.5	1	0.6	562924	562924M
163	168	150	173.5	1.5	1	562926	562926M
173	178	160	183.5	1.5	1	562928	562928M
190	196.5	174	202	2	1	562930	562930M
200	206.5	184	212	2	1	562932	562932M
210	216.5	194	222	2	1	562934	562934M
227	234	207	242	2	1	562936	562936M
237	344	217	252	2	1	562938	562938M
252	261	231	270	2	1	562940	562940M
272	281	251	290	2	1	562944	562944M
292	301	271	310	2	1	562948	562948M
328	336	299	350	2	1	562952	562952M
348	356	319	370	2	1	562956	562956M
384	391	349	410	2.5	1	562960	562960M
404	411	369	430	2.5	1	562964	562964M

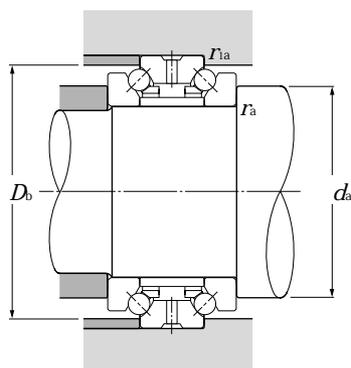
複式スラストアンギュラ玉軸受 5620タイプ

接触角60°  $d$  25 ~ 320mm

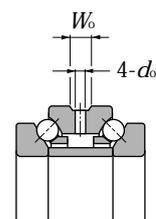


呼び番号		主要寸法							基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容回転速度		質量	
小径形	大径形	mm							kN		kgf		min <sup>-1</sup>		kg	
		小径形 $d$	大径形	$D$	$T_i$	$C$	$r$ ①	$r_1$ ②	$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	グリース	油潤滑	小径形	大径形 (参考)
562005	562005M	25	27	47	28	14	0.6	0.3	13.2	283.	1 350	2 890	10 400	14 000	0.197	0.177
562006	562006M	30	32	55	32	16	1	0.6	14.0	32.5	1 420	3 350	8 700	11 700	0.301	0.28
562007	562007M	35	37	62	34	17	1	0.6	19.7	48.5	2 010	4 950	7 700	10 300	0.394	0.35
562008	562008M	40	42	68	36	18	1	0.6	23.8	58.5	2 430	5 950	7 000	9 400	0.482	0.44
562009	562009M	45	47	75	38	19	1	0.6	26.0	69.0	2 650	7 000	6 200	8 300	0.605	0.54
562010	562010M	50	52	80	38	19	1	0.6	26.8	74.0	2 730	7 550	5 700	7 700	0.638	0.59
562011	562011M	55	57	90	44	22	1.1	0.6	37.0	99.0	3 800	10 100	5 200	7 000	0.988	0.9
562012	562012M	60	62	95	44	22	1.1	0.6	37.5	103	3 850	10 500	4 900	6 500	1.06	0.96
562013	562013M	65	67	100	44	22	1.1	0.6	39.0	111	3 950	11 300	4 600	6 100	1.08	1
562014	562014M	70	73	110	48	24	1.1	0.6	47.5	140	4 850	14 300	4 200	5 600	1.53	1.4
562015	562015M	75	78	115	48	24	1.1	0.6	49.0	150	5 000	15 300	3 900	5 300	1.61	1.5
562016	562016M	80	83	125	54	27	1.1	0.6	57.5	178	5 850	18 200	3 700	4 900	2.2	2
562017	562017M	85	88	130	54	27	1.1	0.6	58.0	184	5 950	18 800	3 500	4 700	2.31	2.1
562018	562018M	90	93	140	60	30	1.5	1	67.5	216	6 850	22 000	3 300	4 400	3.05	2.7
562019	562019M	95	98	145	60	30	1.5	1	68.0	223	6 950	22 700	3 100	4 200	3.18	2.9
562020	562020M	100	104	150	60	30	1.5	1	68.5	229	7 000	23 400	3 000	4 000	3.32	3
562021	562021M	105	109	160	66	33	2	1	78.5	266	8 000	27 100	2 800	3 800	4.19	3.7
562022	562022M	110	114	170	72	36	2	1	96.0	315	9 750	32 500	2 700	3 600	5.35	4.9
562024	562024M	120	124	180	72	36	2	1	98.0	335	10 000	34 500	2 500	3 300	5.73	5.2
562026	562026M	130	134	200	84	42	2	1	139	460	14 200	47 000	2 300	3 100	8.58	7.6
562028	562028M	140	144	210	84	42	2	1	144	495	14 600	50 500	2 200	2 900	9.1	8.1
562030	562030M	150	155	225	90	45	2.1	1.1	147	525	15 000	53 500	2 000	2 700	11.2	10
562032	562032M	160	165	240	96	48	2.1	1.1	172	620	17 600	63 000	1 900	2 500	13.6	11.9
562034	562034M	170	175	260	108	54	2.1	1.1	202	735	20 600	75 000	1 800	2 400	18.5	16.5
562036	562036M	180	186	280	120	60	2.1	1.1	234	865	23 900	88 000	1 600	2 200	24.7	21.8
562038	562038M	190	196	290	120	60	2.1	1.1	236	890	24 100	91000	1 600	2 100	25.5	23
562040	562040M	200	207	310	132	66	2.1	1.1	271	1 030	27 700	105 000	1 500	2 000	32.7	29.7
562044	562044M	220	227	340	144	72	3	1.1	335	1 270	34 000	129 000	1 300	1 800	42.8	38.5
562048	562048M	240	247	360	144	72	3	1.1	340	1 350	35 000	137 000	1 300	1 700	45.8	41.2
562052	562052M	260	269	400	164	82	4	1.5	405	1 710	41 500	174 000	1 100	1 500	67	60.3
562056	562056M	280	289	420	164	82	4	1.5	415	1 810	42 500	185 000	1 100	1 500	71.1	64
562060	562060M	300	310	460	190	95	4	1.5	475	2 170	48 500	221 000	1 000	1 300	102	91.8
562064	562064M	320	330	480	190	95	4	1.5	480	2 230	4 900	228 000	1 000	1 300	108	97.2

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。 ② 玉の外接円径の最大寸法である。



動等価アキシャル荷重  
 $P_a = F_a$   
 静等価アキシャル荷重  
 $P_{0a} = F_a$



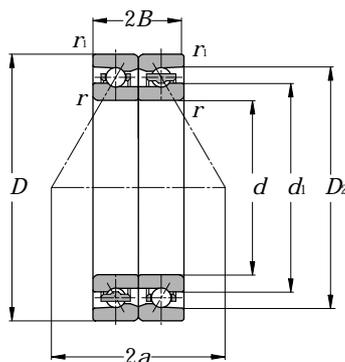
油穴，油溝の寸法 単位：mm

呼び軸受 外径 $D$		油溝幅 $W_0$	油穴 $d_0$
を超え	以下		
150	200	12	6
200	210	12	6
210	260	14	6
260	320	16	8

参考寸法		取付関係寸法				呼び番号	
mm		mm				小径形	大径形
$J$	$E_w$	$d_a$ 最小	$D_b$ 最大	$r_{as}$ 最大	$r_{ias}$ 最大		
40	41.3	33	44	0.6	0.3	562005	562005M
47	48.5	40	50.5	1	0.6	562006	562006M
53	55	45.5	57.5	1	0.6	562007	562007M
58.5	61	50	63.5	1	0.6	562008	562008M
65	67.5	56.5	70.5	1	0.6	562009	562009M
70	72.5	61.5	75.5	1	0.6	562010	562010M
78	81	67.5	84	1	0.6	562011	562011M
83	86.1	72.5	89	1	0.6	562012	562012M
88	91	77.5	94	1	0.6	562013	562013M
97	100	85	104	1	0.6	562014	562014M
102	105	90	109	1	0.6	562015	562015M
110	113	96.5	119	1	0.6	562016	562016M
115	118	102	124	1	0.6	562017	562017M
123	127	109	133.5	1.5	1	562018	562018M
128	132	114	138.5	1.5	1	562019	562019M
133	137	119	143.5	1.5	1	562020	562020M
142	146	127	152	2	1	562021	562021M
150	155	133	162	2	1	562022	562022M
160	165	143	172	2	1	562024	562024M
177	182	155	192	2	1	562026	562026M
187	192	165	202	2	1	562028	562028M
200	206	178	215	2	1	562030	562030M
212	219	189	230	2	1	562032	562032M
230	236	203	250	2	1	562034	562034M
248	255	219	270	2	1	562036	562036M
258	265	229	280	2	1	562038	562038M
274	282	243	300	2	1	562040	562040M
304	310	267	330	2.5	1	562044	562044M
322	330	287	350	2.5	1	562048	562048M
354	364	315	388	3	1.5	562052	562052M
374	384	335	408	3	1.5	562056	562056M
406	418	364	448	3	1.5	562060	562060M
426	438	384	468	3	1.5	562964	562964M

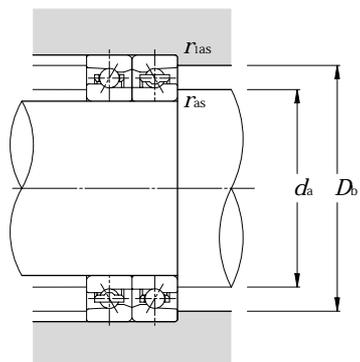
アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） HTA9UAタイプ

接触角30°  $d$  100 ~ 320mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転速度	
	$d$	$D$	$2B$	$r_{1s \text{ min}}$ ①	$r_{1s \text{ min}}$ ①	定格荷重 kN	定格荷重 kgf	定格荷重 kN	定格荷重 kgf	アキシャル荷重 kN	アキシャル荷重 kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
HTA920UADB	100	140	36	1.1	0.6	40.0	109	4 050	11 100	66.0	6 750	8 300	10 400
HTA921UADB	105	145	36	1.1	0.6	41.0	115	4 150	11 700	70.0	7 150	8 000	10 000
HTA922UADB	110	150	36	1.1	0.6	41.0	118	4 200	12 000	72.0	7 350	7 700	9 600
HTA924UADB	120	165	40.5	1.1	0.6	48.0	140	4 900	14 300	87.5	8 900	7 000	8 800
HTA926UADB	130	180	45	1.5	1	57.5	173	5 850	17 600	103	10 500	6 500	8 100
HTA928UADB	140	190	45	1.5	1	57.5	177	5 850	18 000	106	10 800	6 100	7 600
HTA930UADB	150	210	54	2	1	80.5	243	8 200	24 800	143	14 600	5 600	6 900
HTA932UADB	160	220	54	2	1	82.0	255	8 350	26 100	151	15 400	5 300	6 600
HTA934UADB	170	230	54	2	1	84.0	268	8 550	27 300	159	16 200	5 000	6 300
HTA936UADB	180	250	63	2	1	127	400	12 900	41 000	239	24 400	4 700	5 800
HTA938UADB	190	260	63	2	1	129	420	13 100	43 000	252	25 700	4 400	5 600
HTA940UADB	200	280	72	2.1	1.1	152	500	15 500	51 000	305	31 000	4 200	5 200
HTA944UADB	220	300	72	2.1	1.1	156	535	15 900	54 500	330	33 500	3 800	4 800
HTA948UADB	240	320	72	2.1	1.1	160	570	16 300	58 000	350	35 500	3 600	4 500
HTA952UADB	260	360	90	2.1	1.1	210	745	21 400	76 000	460	47 000	3 200	4 000
HTA956UADB	280	380	90	2.1	1.1	216	795	22 000	81 000	490	50 000	3 000	3 800
HTA960UADB	300	420	108	3	1.1	276	1 020	28 100	104 000	610	62 000	2 800	3 500
HTA964UADB	320	440	108	3	1.1	280	1 060	28 500	108 000	635	65 000	2 600	3 300

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。

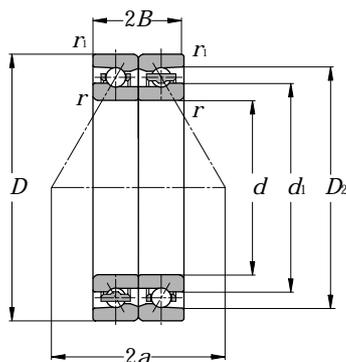


動等価アキシアル荷重  
 $P_a = F_a$   
 静等価アキシアル荷重  
 $P_{0a} = F_a$

作用点 mm 2a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
			d1	D2	da 最小	Db 最大	r1as 最大	ras 最大	
87.6	24	0.81	115.3	129.1	110	134	1	0.6	HTA920UADB
90.5	24	0.85	120.3	134.1	115	139	1	0.6	HTA921UADB
93.4	26	0.88	125.3	139.1	120	144	1	0.6	HTA922UADB
102.9	36	1.23	137.4	152.4	130	159	1	0.6	HTA924UADB
112.4	50	1.65	149.4	165.8	142	172.5	1.5	1	HTA926UADB
118.1	53	1.75	159.4	175.8	152	182.5	1.5	1	HTA928UADB
131.4	85	2.74	173.1	193.3	164	202.5	2	1	HTA930UADB
137.1	90	2.89	183.1	203.3	174	212.5	2	1	HTA932UADB
142.9	94	3.05	193.1	213.0	184	222.5	2	1	HTA934UADB
156.2	138	4.78	206.4	231.4	194	242.5	2	1	HTA936UADB
162.0	144	5.00	216.4	241.3	204	252.5	2	1	HTA938UADB
175.2	197	7.00	230.6	258.2	217	270	2	1	HTA940UADB
186.7	213	7.60	250.6	278.0	237	290	2	1	HTA944UADB
198.3	229	8.15	270.6	297.9	257	310	2	1	HTA948UADB
224.7	378	14.3	298.9	331.6	277	350	2	1	HTA952UADB
236.3	403	15.2	318.9	351.5	297	370	2	1	HTA956UADB
262.7	675	23.5	347.1	385.2	320	410	2.5	1	HTA960UADB
274.2	715	24.8	367.1	405.1	340	430	2.5	1	HTA964UADB

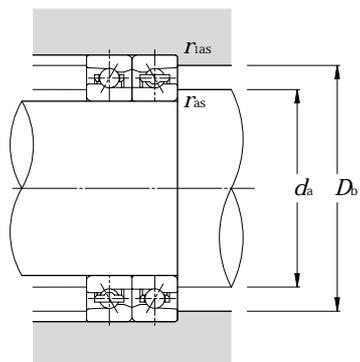
アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） HTA9Uタイプ

接触角40°  $d$  100 ~ 320mm



呼び番号	主要寸法 mm					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシアル荷重 kN      kgf (静止時)		許容回転速度 min <sup>-1</sup> グリース      油潤滑 潤滑	
	$d$	$D$	$2B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$				
HTA920UDB	100	140	36	1.1	0.6	47.0	121	4 800	12 300	29.3	2 990	6 300	7 900
HTA921UDB	105	145	36	1.1	0.6	48.5	128	4 950	13 000	31.0	3 150	6 000	7 600
HTA922UDB	110	150	36	1.1	0.6	49.0	131	5 000	13 400	32.0	3 250	5 800	7 300
HTA924UDB	120	165	40.5	1.1	0.6	57.0	156	5 800	15 900	39.0	4 000	5 300	6 700
HTA926UDB	130	180	45	1.5	1	68.0	193	6 950	19 600	44.5	4 550	4 800	6 100
HTA928UDB	140	190	45	1.5	1	68.0	197	6 950	20 100	46.0	4 700	4 500	5 800
HTA930UDB	150	210	54	2	1	95.5	270	9 750	27 600	62.5	6 350	4 200	5 300
HTA932UDB	160	220	54	2	1	97.5	284	9 950	29 000	65.5	6 700	3 900	5 000
HTA934UDB	170	230	54	2	1	99.5	298	10 100	30 500	69.0	7 050	3 800	4 800
HTA936UDB	180	250	63	2	1	150	445	15 300	45 500	104	10 600	3 500	4 400
HTA938UDB	190	260	63	2	1	153	470	15 600	48 000	110	11 200	3 300	4 200
HTA940UDB	200	280	72	2.1	1.1	180	555	18 400	56 500	134	13 700	3 100	4 000
HTA944UDB	220	300	72	2.1	1.1	185	595	18 900	60 500	145	14 800	2 900	3 700
HTA948UDB	240	320	72	2.1	1.1	190	635	19 400	64 500	155	15 800	2 700	3 400
HTA952UDB	260	360	90	2.1	1.1	250	830	25 400	84 500	203	20 700	2 400	3 100
HTA956UDB	280	380	90	2.1	1.1	257	885	26 200	90 500	218	22 200	2 300	2 900
HTA960UDB	300	420	108	3	1.1	325	1 130	33 500	115 000	266	27 100	2 100	2 600
HTA964UDB	320	440	108	3	1.1	330	1 180	34 000	120 000	279	28 400	2 000	2 500

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価アキシャル荷重

$$P_a = F_a$$

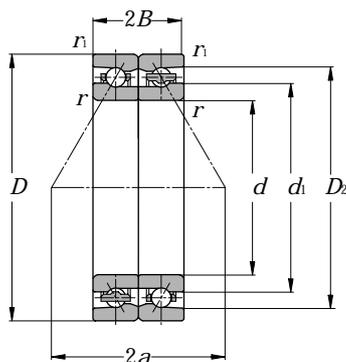
静等価アキシャル荷重

$$P_{0a} = F_a$$

作用点 mm 2a	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
			d1	D2	da 最小	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
119.1	24	0.81	115.3	129.0	110	134	1	0.6	HTA920UDB
123.3	24	0.85	120.3	134.0	115	139	1	0.6	HTA921UDB
127.5	26	0.88	125.3	139.0	120	144	1	0.6	HTA922UDB
140.3	36	1.23	137.4	152.3	130	159	1	0.6	HTA924UDB
153.1	50	1.65	149.4	165.7	142	172.5	1.5	1	HTA926UDB
161.5	53	1.75	159.4	175.7	152	182.5	1.5	1	HTA928UDB
178.7	85	2.74	173.1	193.2	164	202.5	2	1	HTA930UDB
187.1	90	2.89	183.1	203.2	174	212.5	2	1	HTA932UDB
195.5	94	3.05	193.1	212.9	184	222.5	2	1	HTA934UDB
212.7	138	4.78	206.4	231.2	194	242.5	2	1	HTA936UDB
221.1	144	5.00	216.4	241.2	204	252.5	2	1	HTA938UDB
238.3	197	7.00	230.6	258.0	217	270	2	1	HTA940UDB
255.1	213	7.60	250.6	277.8	237	290	2	1	HTA944UDB
271.8	229	8.15	270.6	297.8	257	310	2	1	HTA948UDB
306.2	378	14.3	298.9	331.4	277	350	2	1	HTA952UDB
323.0	403	15.2	318.9	351.4	297	370	2	1	HTA956UDB
357.3	675	23.5	347.1	385.0	320	410	2.5	1	HTA960UDB
374.1	715	24.8	367.1	404.9	340	430	2.5	1	HTA964UDB

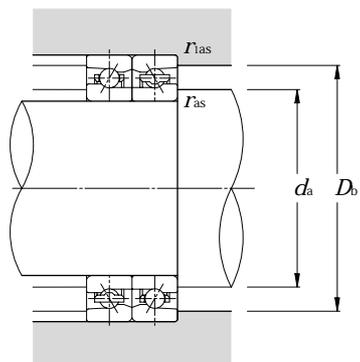
アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） HTA0UAタイプ

接触角30°  $d$  50 ~ 320mm



呼び番号	主要寸法					基本動	基本静	基本動	基本静	許容		許容回転速度	
	$d$	$D$	$2B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	定格荷重 kN	定格荷重 kgf	定格荷重 kN	定格荷重 kgf	アキシャル荷重 kN	アキシャル荷重 kgf	min <sup>-1</sup> グリース 潤滑	油潤滑
HTA010UADB	50	80	28.5	1	0.6	24.7	48.5	2 520	4 950	23.2	2 370	15 400	19 200
HTA011UADB	55	90	33	1.1	0.6	26.8	57.5	2 730	5 850	27.7	2 820	13 800	17 200
HTA012UADB	60	95	33	1.1	0.6	28.1	63.0	2 860	6 400	30.5	3 100	12 900	16 100
HTA013UADB	65	100	33	1.1	0.6	28.5	65.0	2 900	6 650	32.0	3 250	12 100	15 200
HTA014UADB	70	110	36	1.1	0.6	35.0	82.0	3 550	8 350	40.0	4 100	11 100	13 900
HTA015UADB	75	115	36	1.1	0.6	37.0	91.5	3 800	9 300	45.5	4 650	10 500	13 200
HTA016UADB	80	125	40.5	1.1	0.6	425.0	105	4 350	10 700	52.0	5 300	9 800	12 200
HTA017UADB	85	130	40.5	1.1	0.6	43.0	108	4 400	11 100	54.5	5 550	9 300	11 600
HTA018UADB	90	140	45	1.5	1	49.5	127	5 050	13 000	63.5	6 500	8 700	10 900
HTA019UADB	95	145	45	1.5	1	50.5	131	5 150	13 400	66.0	6 750	8 300	10 400
HTA020UADB	100	150	45	1.5	1	52.5	140	5 350	14 300	71.0	7 250	8 000	10 000
HTA021UADB	105	160	49.5	2	1	60.0	163	6 100	16 600	82.5	8 400	7 500	9 400
HTA022UADB	110	170	54	2	1	74.0	200	7 550	20 400	100	10 200	7 100	8 900
HTA024UADB	120	180	54	2	1	75.0	206	7 650	21 000	104	10 600	6 700	8 300
HTA026UADB	130	200	63	2	1	108	293	11 000	29 900	144	14 700	6 100	7 600
HTA028UADB	140	210	63	2	1	111	315	11 300	32 000	156	15 900	5 700	7 100
HTA030UADB	150	225	67.5	2.1	1.1	114	330	11 600	34 000	169	17 200	5 300	6 700
HTA032UADB	160	240	72	2.1	1.1	134	390	13 700	40 000	196	20 000	5 000	6 300
HTA034UADB	170	260	81	2.1	1.1	153	450	15 900	46 000	226	23 000	4 700	5 800
HTA036UADB	180	280	90	2.1	1.1	177	530	18 100	54 000	265	27 000	4 300	5 400
HTA038UADB	190	290	91	2.1	1.1	179	545	18 300	55 500	275	28 000	4 200	5 200
HTA040UADB	200	310	99	2.1	1.1	201	610	20 500	62 000	310	31 500	3 900	4 900
HTA044UADB	220	340	108	3	1.1	252	775	25 700	79 000	385	39 500	3 600	4 500
HTA048UADB	240	360	108	3	1.1	261	825	26 600	84 000	415	42 500	3 300	4 200
HTA052UADB	260	400	123	4	1.5	310	1040	31 500	106 000	520	53 500	3 000	3 800
HTA056UADB	280	420	123	4	1.5	315	1110	32 500	113 000	565	57 500	2 900	3 600
HTA060UADB	300	460	142.5	4	1.5	360	1330	37 000	135 000	670	68 500	2 600	3 300
HTA064UADB	320	480	142.5	4	1.5	365	1360	37 000	139 000	700	71 500	2 500	3 100

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価アキシアル荷重

$$P_a = F_a$$

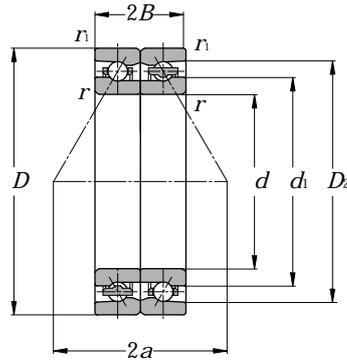
静等価アキシアル荷重

$$P_{0a} = F_a$$

作用点 mm	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
			d1	D2	da 最小	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
52.1	9	0.24	60.7	73.2	57.5	74.0	1	0.6	HTA010UADB
58.6	13	0.39	68.2	80.8	65.0	84.0	1	0.6	HTA011UADB
61.5	13	0.41	73.2	85.8	70.0	89.0	1	0.6	HTA012UADB
64.4	14	0.44	78.2	90.8	75.0	94.0	1	0.6	HTA013UADB
70.3	18	0.61	85.3	99.1	80.0	104	1	0.6	HTA014UADB
73.2	19	0.65	90.3	104.1	85.0	109	1	0.6	HTA015UADB
79.8	26	0.88	97.4	112.5	90.0	119	1	0.6	HTA016UADB
82.7	28	0.93	102.4	117.5	95.0	124	1	0.6	HTA017UADB
89.3	38	1.22	109.4	125.9	102	132.5	1.5	1	HTA018UADB
92.1	39	1.27	114.4	130.9	107	137.5	1.5	1	HTA019UADB
95.1	39	1.34	119.5	136.0	112	142.5	1.5	1	HTA020UADB
101.6	49	1.74	126.5	144.3	119	152.5	2	1	HTA021UADB
108.3	66	2.14	133.1	153.4	124	162.5	2	1	HTA022UADB
114.1	67	2.32	143.3	163.5	134	172.5	2	1	HTA024UADB
127.3	108	3.39	156.4	181.7	144	192.5	2	1	HTA026UADB
133.1	114	3.60	166.4	191.7	154	202.5	2	1	HTA028UADB
142.6	141	4.46	178.9	204.3	167	215	2	1	HTA030UADB
152.1	168	5.40	190.6	218.5	177	230	2	1	HTA032UADB
165.3	238	7.20	204.7	235.3	187	250	2	1	HTA034UADB
178.5	285	10.6	218.9	251.8	197	270	2	1	HTA036UADB
184.3	300	11.0	228.9	261.8	207	280	2	1	HTA038UADB
197.5	436	13.8	243.0	278.5	217	300	2	1	HTA040UADB
216.6	550	18.1	266.3	306.8	240	330	2.5	1	HTA044UADB
228.1	650	18.9	286.3	326.8	260	350	2.5	1	HTA048UADB
253.0	850	28.4	314.6	360.3	283	388	3	1.5	HTA052UADB
264.6	900	30.2	334.6	380.2	303	408	3	1.5	HTA056UADB
291.8	1265	43.6	362.9	413.9	323	448	3	1.5	HTA060UADB
303.3	1340	45.8	382.9	433.9	343	468	3	1.5	HTA064UADB

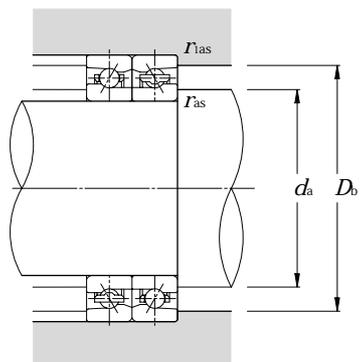
アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受（鋼球仕様） HTA0Uタイプ

接触角40°  $d$  50 ~ 320mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$2B$	$r_{1s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	(静止時)		グリース 潤滑	油潤滑
mm													
kN													
kgf													
min <sup>-1</sup>													
HTA010UDB	50	80	28.5	1	0.6	29.6	55.5	3 000	5 650	12.3	1 250	11 500	14 600
HTA011UDB	55	90	33	1.1	0.6	32.0	64.0	3 250	6 500	14.3	1 460	10 300	13 100
HTA012UDB	60	95	33	1.1	0.6	33.5	69.5	3 400	7 100	15.7	1 600	9 700	12 300
HTA013UDB	65	100	33	1.1	0.6	34.0	72.0	3 450	7 350	16.4	1 670	9 100	11 500
HTA014UDB	70	110	36	1.1	0.6	41.5	91.0	4 250	9 300	21.5	2 190	8 300	10 600
HTA015UDB	75	115	36	1.1	0.6	44.0	101.0	4 500	10 300	24.0	2 450	7 900	10 000
HTA016UDB	80	125	40.5	1.1	0.6	50.5	117	5 150	11 900	28.4	2 900	7 300	9 300
HTA017UDB	85	130	40.5	1.1	0.6	51.0	120	5 200	12 300	29.4	3 000	7 000	8 800
HTA018UDB	90	140	45	1.5	1	59.5	141	6 050	14 400	32.0	3 250	6 500	8 300
HTA019UDB	95	145	45	1.5	1	60.0	146	6 100	14 900	33.5	3 400	6 300	7 900
HTA020UDB	100	150	45	1.5	1	62.0	156	6 350	15 900	35.5	3 600	6 000	7 600
HTA021UDB	105	160	49.5	2	1	71.0	181	7 250	18 400	42.5	4 350	5 700	7 200
HTA022UDB	110	170	54	2	1	88.5	222	9 000	22 700	50.0	5 100	5 400	6 800
HTA024UDB	120	180	54	2	1	89.0	228	9 050	23 300	52.0	5 300	5 000	6 300
HTA026UDB	130	200	63	2	1	128	325	13 000	33 000	74.0	7 550	4 500	5 800
HTA028UDB	140	210	63	2	1	132	345	13 500	35 500	79.5	8 100	4 300	5 400
HTA030UDB	150	225	67.5	2.1	1.1	136	370	13 800	37 500	85.0	8 650	4 000	5 200
HTA032UDB	160	240	72	2.1	1.1	159	435	16 200	44 000	103	10 500	3 800	4 800
HTA034UDB	170	260	81	2.1	1.1	182	500	18 600	51 000	116	11 800	3 500	4 400
HTA036UDB	180	280	90	2.1	1.1	211	585	21 500	60 000	140	14 300	3 300	4 100
HTA038UDB	190	290	91	2.1	1.1	214	605	21 800	61 500	145	14 800	3 100	4 000
HTA040UDB	200	310	99	2.1	1.1	240	670	24 400	69 000	159	16 200	2 900	3 700
HTA044UDB	220	340	108	3	1.1	300	860	30 500	87 500	201	20 500	2 700	3 400
HTA048UDB	240	360	108	3	1.1	310	915	31 500	93 000	216	22 000	2 500	3 200
HTA052UDB	260	400	123	4	1.5	365	1160	37 500	118 000	275	28 000	2 300	2 900
HTA056UDB	280	420	123	4	1.5	375	1230	38 500	125 000	293	29 900	2 100	2 700
HTA060UDB	300	460	142.5	4	1.5	430	1470	44 000	150 000	355	36 000	2 000	2 500
HTA064UDB	320	480	142.5	4	1.5	435	1520	44 000	155 000	365	37 000	1 900	2 400

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



動等価アキシアル荷重

$$P_a = F_a$$

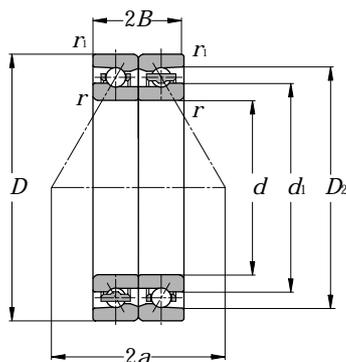
静等価アキシアル荷重

$$P_{0a} = F_a$$

作用点 mm	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
			d <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>b</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	
69.2	9	0.24	60.7	73.1	57.5	74.0	1	0.6	HTA010UDB
77.7	13	0.39	68.2	80.7	65.0	84.0	1	0.6	HTA011UDB
81.9	13	0.41	73.2	85.7	70.0	89.0	1	0.6	HTA012UDB
86.1	14	0.44	78.2	90.7	75.0	94.0	1	0.6	HTA013UDB
94.0	18	0.61	85.3	99.0	80.0	104	1	0.6	HTA014UDB
98.2	19	0.65	90.3	104.0	85.0	109	1	0.6	HTA015UDB
106.7	26	0.88	97.4	112.4	90.0	119	1	0.6	HTA016UDB
110.9	28	0.93	102.4	117.4	95.0	124	1	0.6	HTA017UDB
119.5	38	1.22	109.4	125.8	102	132.5	1.5	1	HTA018UDB
123.7	39	1.27	114.4	130.8	107	137.5	1.5	1	HTA019UDB
128.0	39	1.34	119.5	135.9	112	142.5	1.5	1	HTA020UDB
136.5	49	1.74	126.5	144.2	119	152.5	2	1	HTA021UDB
145.1	66	2.14	133.1	153.3	124	162.5	2	1	HTA022UDB
153.6	67	2.32	143.3	163.4	134	172.5	2	1	HTA024UDB
170.8	108	3.39	156.4	181.6	144	192.5	2	1	HTA026UDB
179.2	114	3.60	166.4	191.6	154	202.5	2	1	HTA028UDB
191.9	141	4.46	178.9	204.2	167	215	2	1	HTA030UDB
204.7	168	5.40	190.6	218.4	177	230	2	1	HTA032UDB
221.9	238	7.20	204.7	235.2	187	250	2	1	HTA034UDB
239.1	285	10.6	218.9	251.7	197	270	2	1	HTA036UDB
247.4	300	11.0	228.9	261.7	207	280	2	1	HTA038UDB
264.6	436	13.8	243.0	278.3	217	300	2	1	HTA040UDB
290.3	550	18.1	266.3	306.6	240	330	2.5	1	HTA044UDB
307.0	650	18.9	286.3	326.6	260	350	2.5	1	HTA048UDB
339.9	850	28.4	314.6	360.1	283	388	3	1.5	HTA052UDB
356.7	900	30.2	334.6	380.0	303	408	3	1.5	HTA056UDB
391.7	1265	43.6	362.9	413.7	323	448	3	1.5	HTA060UDB
408.5	1340	45.8	382.9	433.7	343	468	3	1.5	HTA064UDB

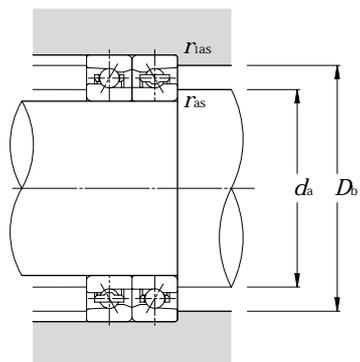
アキシアル荷重用アンギュラ玉軸受（セラミックボール仕様） 5S - HTA0UAタイプ

接触角30°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシアル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$2B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	kN		kgf		kN		min <sup>-1</sup>	
						$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	(静止時)		グリース 潤滑	油潤滑
5S-HTA010UADB	50	80	28.5	1	0.6	24.7	33.5	2 520	3 400	15.7	1 600	17 300	22 200
5S-HTA011UADB	55	90	33	1.1	0.6	26.8	40.0	2 730	4 050	18.6	1 900	15 500	19 900
5S-HTA012UADB	60	95	33	1.1	0.6	28.1	43.5	2 860	4 450	20.5	2 090	14 500	18 600
5S-HTA013UADB	65	100	33	1.1	0.6	28.5	45.0	2 900	4 600	21.6	2 200	13 600	17 500
5S-HTA014UADB	70	110	36	1.1	0.6	35.0	57.0	3 550	5 800	27.2	2 770	12 500	16 000
5S-HTA015UADB	75	115	36	1.1	0.6	37.0	63.5	3 800	6 450	30.5	3 150	11 800	15 200
5S-HTA016UADB	80	125	40.5	1.1	0.6	42.5	73.0	4 350	7 400	35.0	3 600	11 000	14 100
5S-HTA017UADB	85	130	40.5	1.1	0.6	43.0	75.0	4 400	7 650	36.5	3 750	10 500	13 400
5S-HTA018UADB	90	140	45	1.5	1	49.5	88.5	5 050	9 000	43.0	4 400	9 800	12 500
5S-HTA019UADB	95	145	45	1.5	1	50.5	91.0	5 150	9 300	44.5	4 550	9 400	12 000
5S-HTA020UADB	100	150	45	1.5	1	52.5	97.0	5 350	9 900	48.0	4 900	9 000	11 500
5S-HTA021UADB	105	160	49.5	2	1	60.0	113	6 100	11 500	55.5	5 650	8 500	10 900
5S-HTA022UADB	110	170	54	2	1	74.0	139	7 550	14 100	67.0	6 850	8 000	10 300
5S-HTA024UADB	120	180	54	2	1	75.0	143	7 650	14 500	70.0	7 150	7 500	9 600
5S-HTA026UADB	130	200	63	2	1	108	203	11 000	20 700	97.0	9 900	6 800	8 700

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価アキシャル荷重

$$P_a = F_a$$

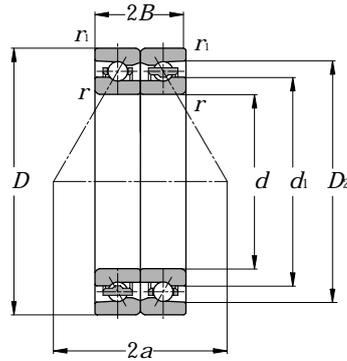
静等価アキシャル荷重

$$P_{0a} = F_a$$

作用点 mm	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
			d1	D2	da 最小	Db 最大	ras 最大	ras 最大	
52.1	9	0.22	60.7	73.2	57.5	74.0	1	0.6	5S-HTA010UADB
58.6	13	0.36	68.2	80.8	65.0	84.0	1	0.6	5S-HTA011UADB
61.5	13	0.39	73.2	85.8	70.0	89.0	1	0.6	5S-HTA012UADB
64.4	14	0.41	78.2	90.8	75.0	94.0	1	0.6	5S-HTA013UADB
70.3	18	0.57	85.3	99.1	80.0	104	1	0.6	5S-HTA014UADB
73.2	19	0.60	90.3	104.1	85.0	109	1	0.6	5S-HTA015UADB
79.8	26	0.83	97.4	112.5	90.0	119	1	0.6	5S-HTA016UADB
82.7	28	0.87	102.4	117.5	95.0	124	1	0.6	5S-HTA017UADB
89.3	38	1.15	109.4	125.9	102	132.5	1.5	1	5S-HTA018UADB
92.1	39	1.20	114.4	130.9	107	137.5	1.5	1	5S-HTA019UADB
95.1	39	1.26	119.5	136.0	112	142.5	1.5	1	5S-HTA020UADB
101.6	49	1.64	126.5	144.3	119	152.5	2	1	5S-HTA021UADB
108.3	66	2.00	133.1	153.4	124	162.5	2	1	5S-HTA022UADB
114.1	67	2.17	143.3	163.5	134	172.5	2	1	5S-HTA024UADB
127.3	108	3.13	156.4	181.7	144	192.5	2	1	5S-HTA026UADB

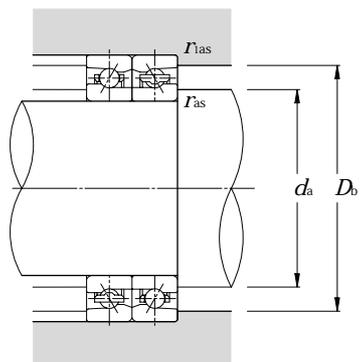
アキシャル荷重用アンギュラ玉軸受 (セラミックボール仕様) 5S - HTA0Uタイプ

接触角40°  $d$  50 ~ 130mm



呼び番号	主要寸法					基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		許容 アキシャル荷重		許容回転速度	
	$d$	$D$	$2B$	$r_1$ min <sup>①</sup>	$r_1$ min <sup>①</sup>	kN		kgf		(静止時)		min <sup>-1</sup>	
						$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	kN	kgf	グリース 潤滑	油潤滑
5S-HTA010UDB	50	80	28.5	1	0.6	29.6	38.5	3 000	3 900	14.6	1 490	12 200	15 400
5S-HTA011UDB	55	90	33	1.1	0.6	32.0	44.5	3 250	4 500	17.1	1 740	10 900	13 800
5S-HTA012UDB	60	95	33	1.1	0.6	33.5	48.0	3 400	4 900	18.7	1 910	10 200	12 900
5S-HTA013UDB	65	100	33	1.1	0.6	34.0	50.0	3 450	5 100	19.6	2 000	9 600	12 100
5S-HTA014UDB	70	110	36	1.1	0.6	41.5	63.0	4 250	6 450	25.6	2 610	8 800	11 100
5S-HTA015UDB	75	115	36	1.1	0.6	44.0	70.5	4 500	7 150	28.7	2 930	8 300	10 500
5S-HTA016UDB	80	125	40.5	1.1	0.6	50.5	81.0	5 150	8 250	34.0	3 450	7 700	9 800
5S-HTA017UDB	85	130	40.5	1.1	0.6	51.0	83.5	5 200	8 500	35.0	3 600	7 300	9 300
5S-HTA018UDB	90	140	45	1.5	1	59.5	98.0	6 050	10 000	38.0	3 900	6 900	8 700
5S-HTA019UDB	95	145	45	1.5	1	60.0	101	6 100	10 300	39.5	4 050	6 600	8 300
5S-HTA020UDB	100	150	45	1.5	1	62.0	108	6 350	11 000	42.5	4 300	6 300	8 000
5S-HTA021UDB	105	160	49.5	2	1	71.0	125	7 250	12 800	50.5	5 150	6 000	7 500
5S-HTA022UDB	110	170	54	2	1	88.5	154	9 000	15 700	59.5	6 100	5 600	7 100
5S-HTA024UDB	120	180	54	2	1	89.0	158	9 050	16 100	61.5	6 300	5 300	6 700
5S-HTA026UDB	130	200	63	2	1	128	225	13 000	23 000	88.0	9 000	4 800	6 100

① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



動等価アキシアル荷重  
 $P_a = F_a$   
 静等価アキシアル荷重  
 $P_{0a} = F_a$

作用点 mm	空間容積 cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	質量 kg 単列 (参考)	参考寸法		取付関係寸法				呼び番号
			d1	D2	da 最小	Db 最大	r1as 最大	r1as 最大	
2a									
69.2	9	0.22	60.7	73.1	57.5	74.0	1	0.6	5S-HTA010UDB
77.7	13	0.36	68.2	80.7	65.0	84.0	1	0.6	5S-HTA011UDB
81.9	13	0.39	73.2	85.7	70.0	89.0	1	0.6	5S-HTA012UDB
86.1	14	0.41	78.2	90.7	75.0	94.0	1	0.6	5S-HTA013UDB
94.0	18	0.57	85.3	99.0	80.0	104	1	0.6	5S-HTA014UDB
98.2	19	0.60	90.3	104.0	85.0	109	1	0.6	5S-HTA015UDB
106.7	26	0.83	97.4	112.4	90.0	119	1	0.6	5S-HTA016UDB
110.9	28	0.87	102.4	117.4	95.0	124	1	0.6	5S-HTA017UDB
119.5	38	1.15	109.4	125.8	102	132.5	1.5	1	5S-HTA018UDB
123.7	39	1.20	114.4	130.8	107	137.5	1.5	1	5S-HTA019UDB
128.0	39	1.26	119.5	135.9	112	142.5	1.5	1	5S-HTA020UDB
136.5	49	1.64	126.5	144.2	119	152.5	2	1	5S-HTA021UDB
145.1	66	2.00	133.1	153.3	124	162.5	2	1	5S-HTA022UDB
153.6	67	2.17	143.3	163.4	134	172.5	2	1	5S-HTA024UDB
170.8	108	3.13	156.4	181.6	144	192.5	2	1	5S-HTA026UDB





## 主軸用軸受

### 12. 円すいころ軸受 目次

■ 12. 円すいころ軸受 .....	274 ~ 279
①円すいころ軸受の荷重計算.....	274
②呼び番号.....	274
③円すいころ軸受の精度.....	275
④高精度円すいころ軸受の推奨はめあい.....	275
⑤円すいころ軸受寸法表.....	276

## 12. 円すいころ軸受

円すいころ軸受は内輪，外輪及びころの円すいの頂点が軸受の中心軸上の一点に一致するように設計されています。このため，ころは軌道面上を真の転がり運動を行い，内輪軌道面と外輪軌道面から受ける合力によって，内輪大つばに押しつけられて案内されています。

ラジアル荷重と一方向のアキシャル荷重及びそれらの合成荷重を負荷するのに適し，負荷能力も大きい軸受です。

円すいころ軸受の保持器は鉄板打抜き形式が標準ですが，特に回転精度などにP4以上が要求される場合は，高力黄銅鋳物のもみ抜き保持器を推奨します。

### ① 円すいころ軸受の荷重計算

通常，円すいころ軸受は2個がセットで使用され，その動等価荷重は表12.1によって計算します。

### ② 呼び番号

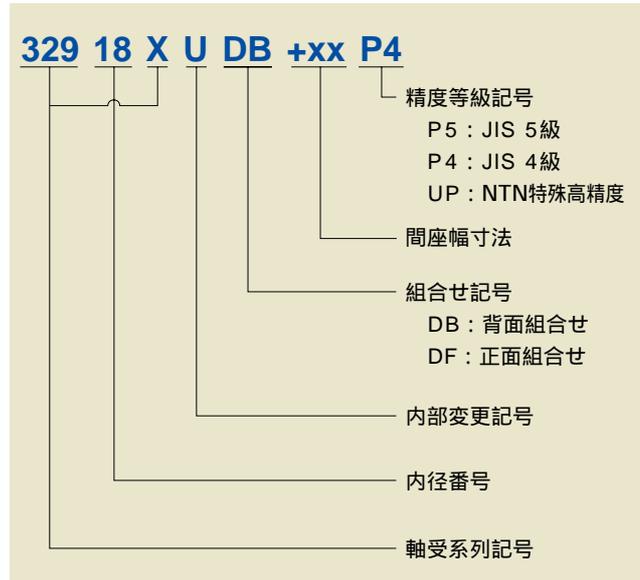


表12.1 軸受配置と動等価荷重

軸受配置	荷重条件	アキシャル荷重	動等価ラジアル荷重
背面 	$\frac{0.5F_{rI}}{Y_I} > \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} + F_a$	$F_{aI} = \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} + F_a$ $F_{aII} = \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}}$	$P_{rI} = XF_{rI} + Y_I \left( \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} + F_a \right)$ $P_{rII} = F_{rII}$
正面 	$\frac{0.5F_{rI}}{Y_I} > \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} + F_a$	$F_{aI} = \frac{0.5F_{rI}}{Y_I}$ $F_{aII} = \frac{0.5F_{rI}}{Y_I} - F_a$	$P_{rI} = F_{rI}$ $P_{rII} = XF_{rII} + Y_{II} \left( \frac{0.5F_{rI}}{Y_I} - F_a \right)$
背面 	$\frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} > \frac{0.5F_{rI}}{Y_I} + F_a$	$F_{aI} = \frac{0.5F_{rI}}{Y_I}$ $F_{aII} = \frac{0.5F_{rI}}{Y_I} + F_a$	$P_{rI} = F_{rI}$ $P_{rII} = XF_{rII} + Y_{II} \left( \frac{0.5F_{rI}}{Y_I} + F_a \right)$
正面 	$\frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} > \frac{0.5F_{rI}}{Y_I} + F_a$	$F_{aI} = \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} - F_a$ $F_{aII} = \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}}$	$P_{rI} = XF_{rI} + Y_I \left( \frac{0.5F_{rII}}{Y_{II}} - F_a \right)$ $P_{rII} = F_{rII}$

備考1. 予圧がゼロのときに適用する。

2. ラジアル荷重は上図の矢印と逆方向の場合でも正として計算する。

### ③ 円すいころ軸受の精度

表12.2 内輪

単位：μm

呼び軸受内径 <i>d</i> mm を超え 以下	平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$		内径不同 $V_{dp}$		平均内径の不同 $V_{dmp}$		ラジアル振れ $K_{ia}$		横振れ $S_d$		アキシャル振れ $S_{ia}$		幅の寸法差 $\Delta B_s$		単列軸受の組立幅の寸法差 $\Delta T_s$	
	5級	4級 <sup>①</sup>	5級	4級	5級	4級	5級	4級	5級	4級	4級	5級	4級	5級	4級	
	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下	上	下	
18 30	0 - 8	0 - 6	6 5	5 4	5 4	5 3	8 4	4	0 - 200	+200 - 200						
30 50	0 - 10	0 - 8	8 6	5 5	5 5	6 4	8 4	4	0 - 240	+200 - 200						
50 80	0 - 12	0 - 9	9 7	6 5	6 5	7 4	8 5	4	0 - 300	+200 - 200						
80 120	0 - 15	0 - 10	11 8	8 5	8 5	8 5	9 5	5	0 - 400	+200 - 200						
120 180	0 - 18	0 - 13	14 10	9 7	9 7	11 6	10 6	7	0 - 500	+350 - 250						
180 250	0 - 22	0 - 15	17 11	11 8	11 8	13 8	11 7	8	0 - 600	+350 - 250						

① 4級に適用する内径の寸法差 $\Delta d_s$ の許容差は、平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。

表12.3 外輪

単位：μm

呼び軸受外径 <i>D</i> mm を超え 以下	平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$		外径不同 $V_{Dp}$		平均外径の不同 $V_{Dmp}$		ラジアル振れ $K_{ea}$		外径面の倒れ $S_D$		アキシャル振れ $S_{ea}$	
	5級	4級 <sup>②</sup>	5級	4級	5級	4級	5級	4級	5級	4級	4級	
	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	
30 50	0 - 9	0 - 7	7 5	5 5	5 5	7 5	8 4	5				
50 80	0 - 11	0 - 9	8 7	6 5	6 5	8 5	8 4	5				
80 120	0 - 13	0 - 10	10 8	7 5	7 5	10 6	9 5	6				
120 150	0 - 15	0 - 11	11 8	8 6	8 6	11 7	10 5	7				
150 180	0 - 18	0 - 13	14 10	9 7	9 7	13 8	10 5	8				
180 250	0 - 20	0 - 15	15 11	10 8	10 8	15 10	11 7	10				
250 315	0 - 25	0 - 18	19 14	13 9	13 9	18 11	13 8	10				

② 4級に適用する外径の寸法差 $\Delta D_s$ の許容差は、平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ の許容差と同じです。

### ④ 高精度円すいころ軸受の推奨はめあい

表12.4 軸のはめあい

単位：μm

呼び軸受内径 <i>d</i> mm を超え 以下	内輪と軸のはめあい	
	非調整側	調整側
	目標 <sup>①</sup> しめしろ	目標 <sup>①</sup> しめしろ
18 30	0 ~ 5T	0 ~ 1T
30 50	0 ~ 6T	0 ~ 2T
50 80	0 ~ 7T	0 ~ 3T
80 120	0 ~ 8T	0 ~ 4T
120 180	0 ~ 10T	0 ~ 5T
180 250	0 ~ 13T	0 ~ 6T
250 315	0 ~ 15T	0 ~ 6T
315 400	0 ~ 18T	0 ~ 8T

① 狙いは中央値を狙い  
T：しまりばめ

表12.5 ハウジングのはめあい

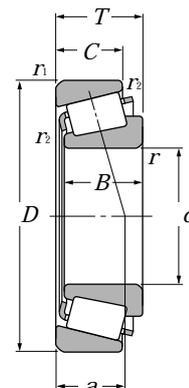
単位：μm

呼び軸受外径 <i>D</i> mm を超え 以下	外輪とハウジングのはめあい	
	目標しめしろ <sup>①</sup>	
30 50	0 ~ 3T	
50 80	0 ~ 3T	
80 120	0 ~ 4T	
120 150	0 ~ 4T	
150 180	0 ~ 4T	
180 250	0 ~ 5T	
250 315	0 ~ 5T	
315 400	0 ~ 6T	
400 500	0 ~ 7T	

⑤ 円すいころ軸受

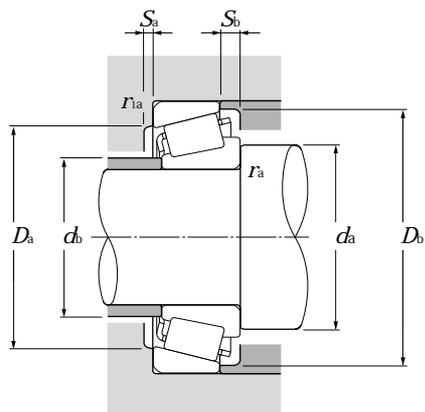
円すいころ軸受

d 20 ~ 95mm



呼び番号	主要寸法								基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容回転速度	
	mm												min <sup>-1</sup>	
	d	D	T	B	C	r <sub>1</sub> 8 min <sup>①</sup>	r <sub>1</sub> 5 min <sup>①</sup>	r <sub>2</sub> 5 min <sup>①</sup>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>0r</sub>	グリース 潤滑	油潤滑
4T-32004X	20	42	15	15	12	0.6	0.6	0.15	24.9	27.9	2 540	2 840	9 500	13 000
4T-32005X	25	47	15	15	11.5	0.6	0.6	0.15	27.8	33.5	2 830	3 450	7 900	11 000
4T-32006X	30	55	17	17	13	1	1	0.3	37.5	46.0	3 800	4 700	6 900	9 200
4T-32007X	35	62	18	18	14	1	1	0.3	41.5	52.5	4 250	5 350	6 100	8 100
4T-32008X	40	68	19	19	14.5	1	1	0.3	50.0	65.5	5 100	6 650	5 300	7 100
4T-32009X	45	75	20	20	15.5	1	1	0.3	57.5	76.5	5 850	7 800	4 800	6 400
32910XU 4T-32010X	50	72	15	15	12	0.6	0.6	0.15	35.5	57.0	3 650	5 800	4 700	6 300
	50	80	20	20	15.5	1	1	0.3	62.5	88.0	6 400	9 000	4 400	5 800
32911XU 4T-32011X	55	80	17	17	14	1	1	0.3	44.5	73.5	4 550	7 500	4 300	5 700
	55	90	23	23	17.5	1.5	1.5	0.6	80.5	118	8 200	12 000	4 000	5 400
32912XA 4T-32012X	60	85	17	17	14	1	1	0.3	51.0	83.0	5 200	8 450	4 000	5 300
	60	95	23	23	17.5	1.5	1.5	0.6	82.0	123	8 350	12 500	3 700	4 900
32913XU 4T-32013X	65	90	17	17	14	1	1	0.3	48.5	85.0	4 900	8 700	3 700	4 900
	65	100	23	23	17.5	1.5	1.5	0.6	83.0	128	8 450	13 000	3 400	4 600
32914XU 4T-32014X	70	100	20	20	16	1	1	0.3	68.5	110	7 000	11 200	3 400	4 600
	70	110	25	25	19	1.5	1.5	0.6	105	160	10 700	16 400	3 200	4 200
32915XU 32015XU	75	105	20	20	16	1	1	0.3	69.5	114	7 100	11 600	3 200	4 300
	75	115	25	25	19	1.5	1.5	0.6	106	167	10 800	17 000	3 000	4 000
32916XU 32016XU	80	110	20	20	16	1	1	0.3	72.0	121	7 350	12 400	3 000	4 000
	80	125	29	29	22	1.5	1.5	0.6	139	216	14 200	22 000	2 800	3 700
32917XU 32017XU	85	120	23	23	18	1.5	1.5	0.6	94.0	157	9 600	16 100	2 800	3 800
	85	130	29	29	22	1.5	1.5	0.6	142	224	14 400	22 900	2 600	3 500
32918XU 32018XU	90	125	23	23	18	1.5	1.5	0.6	97.5	168	9 950	17 100	2 700	3 600
	90	140	32	32	24	2	1.5	0.6	168	270	17 200	27 600	2 500	3 300
32919XU 32019XU	95	130	23	23	18	1.5	1.5	0.6	101	178	10 300	18 200	2 500	3 400
	95	145	32	32	24	2	1.5	0.6	171	280	17 500	28 600	2 300	3 100

① 面取寸法 r<sub>1</sub>, r<sub>1</sub>, r<sub>2</sub> の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	$Y_2$

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = 0.5F_r + Y_0F_a$$

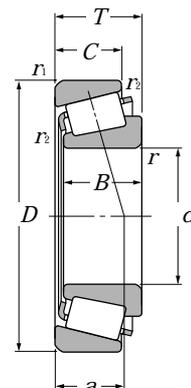
ただし  $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

$e$ ,  $Y_2$  及び  $Y_0$  の値は下表の数値を用いる。

取付 関係 寸法									作用点 mm a	定数 e	アキシャル 荷重係数		質量 kg (参考)
$d_a$ 最小	$d_b$ 最大	mm $D_a$ 最大 最小		$D_0$ 最小	$S_a$ 最小	$S_b$ 最小	$r_{as}$ 最大	$r_{as}$ 最大			$Y_2$	$Y_0$	
24.5	25	37.5	36	39	3	3	0.6	0.6	10.5	0.37	1.60	0.88	0.097
29.5	30	42.5	40	44	3	3.5	0.6	0.6	12	0.43	1.39	0.77	0.114
35.5	35	49.5	48	52	3	4	1	1	13.5	0.43	1.39	0.77	0.166
40.5	40	56.5	54	59	4	4	1	1	15.5	0.45	1.32	0.73	0.224
45.5	46	62.5	60	65	4	4.5	1	1	15	0.38	1.58	0.87	0.273
50.5	51	69.5	67	72	4	4.5	1	1	16.5	0.39	1.53	0.84	0.346
54.5	54	67.5	63.5	69	3	3	0.6	0.6	13.5	0.34	1.76	0.97	1.191
55.5	56	74.5	72	77	4	4.5	1	1	17.5	0.42	1.42	0.78	0.366
60.5	60.5	74.5	70.5	76.5	3	3	1	1	14.5	0.31	1.94	1.07	0.274
63.5	63	81.5	81	86	4	5.5	1.5	1.5	20	0.41	1.48	0.81	0.563
65.5	65.5	79.5	76.5	82	3	3	1	1	15.5	0.33	1.80	0.99	0.296
68.5	67	86.5	85	91	4	5.5	1.5	1.5	21	0.43	1.39	0.77	0.576
70.5	70	84.5	80	86.5	3	3	1	1	16.5	0.35	1.70	0.93	0.315
73.5	72	91.5	90	97	4	5.5	1.5	1.5	22.5	0.46	1.31	0.72	0.63
75.5	75	94.5	90	96	4	4	1	1	18	0.32	1.90	1.05	0.487
78.5	78	101.5	98	105	5	6	1.5	1.5	24	0.43	1.38	0.76	0.848
80.5	80	99.5	94	101.5	4	4	1	1	19	0.33	1.80	0.99	0.511
83.5	83	106.5	103	110	5	6	1.5	1.5	25.5	0.46	1.31	0.72	0.909
85.5	85	104.5	99	106.5	4	4	1	1	20	0.35	1.71	0.94	0.54
88.5	89	116.5	112	120	6	7	1.5	1.5	27	0.42	1.42	0.78	1.28
93.5	92	111.5	111	115	4	5	1.5	1.5	21	0.33	1.83	1.01	0.733
93.5	94	121.5	117	125	6	7	1.5	1.5	28.5	0.44	1.36	0.75	1.35
98.5	96	116.5	112.5	120.5	4	5	1.5	1.5	22	0.34	1.75	0.96	0.817
100	100	131.5	125	134	6	8	2	1.5	30	0.42	1.42	0.78	1.79
103.5	101	121.5	117	125.5	4	5	1.5	1.5	23.5	0.36	1.68	0.92	0.851
105	105	136.5	130	140	6	8	2	1.5	31.5	0.44	1.36	0.75	1.83

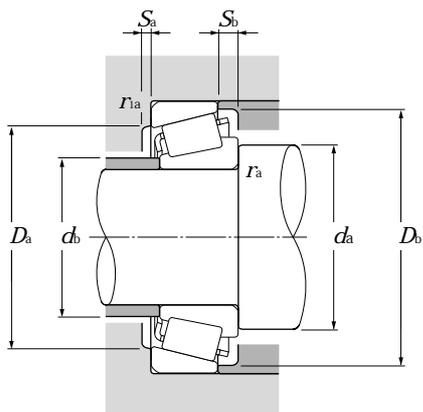
円すいころ軸受

d 100 ~ 190mm



呼び番号	主要寸法									基本動 定格荷重 kN	基本静 定格荷重 kN	基本動 定格荷重 kgf	基本静 定格荷重 kgf	許容回転速度	
	mm													グリース	油潤滑
	d	D	T	B	C	r <sub>1</sub> min <sup>①</sup>	r <sub>1</sub> s min <sup>①</sup>	r <sub>2</sub> s min <sup>①</sup>		C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	C <sub>r</sub>	C <sub>or</sub>	min <sup>-1</sup>	
<b>32920XU</b>	100	140	25	25	20	1.5	1.5	0.6		121	206	12 300	21 000	2 400	3 200
<b>32020XU</b>	100	150	32	32	24	2	1.5	0.6		170	281	17 300	28 600	2 200	3 000
<b>32921XA</b>	105	145	25	25	20	1.5	1.5	0.6		126	219	12 800	22 400	2 300	3 000
<b>32021XU</b>	105	160	35	35	26	2.5	2	0.6		201	335	20 500	34 000	2 100	2 800
<b>32922XA</b>	110	150	25	25	20	1.5	1.5	0.6		127	226	13 000	23 100	2 200	2 900
<b>32022XU</b>	110	170	38	38	29	2.5	2	0.6		236	390	24 000	39 500	2 000	2 700
<b>32924XU</b>	120	165	29	29	23	1.5	1.5	0.6		162	294	16 500	30 000	2 000	2 600
<b>32024XU</b>	120	180	38	38	29	2.5	2	0.6		245	420	25 000	43 000	1 800	2 500
<b>32926XU</b>	130	180	32	32	25	2	1.5	0.6		194	350	19 800	36 000	1 800	2 400
<b>32026XU</b>	130	200	45	45	34	2.5	2	0.6		320	545	32 500	55 500	1 700	2 200
<b>32928XU</b>	140	190	32	32	25	2	1.5	0.6		200	375	20 400	38 000	1 700	2 200
<b>32028XU</b>	140	210	45	45	34	2.5	2	0.6		330	580	33 500	59 500	1 600	2 100
<b>32930XU</b>	150	210	38	38	30	2.5	2	0.6		268	490	27 300	50 000	1 600	2 100
<b>32030XU</b>	150	225	48	48	36	3	2.5	1		370	655	37 500	67 000	1 400	1 900
<b>32932XU</b>	160	220	38	38	30	2.5	2	0.6		276	520	28 200	53 000	1 500	1 900
<b>32032XU</b>	160	240	51	51	38	3	2.5	1		435	790	44 500	80 500	1 400	1 800
<b>32934XU</b>	170	230	38	38	30	2.5	2	0.6		286	560	29 200	57 000	1 400	1 800
<b>32034XU</b>	170	260	57	57	43	3	2.5	1		500	895	51 000	91 000	1 300	1 700
<b>32936XU</b>	180	250	45	45	34	2.5	2	0.6		350	700	36 000	71 500	1 300	1 700
<b>32938XU</b>	190	260	45	45	34	2.5	2	0.6		355	710	36 000	72 000	1 200	1 600

① 面取寸法 r<sub>1</sub>, r<sub>1</sub>s, r<sub>2</sub>s の最小許容寸法である。



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
X	Y	X	Y
1	0	0.4	$Y_2$

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = 0.5F_r + Y_0F_a$$

ただし  $P_{or} < F_r$  となるときは  $P_{or} = F_r$  とする。

$e$ ,  $Y_2$  及び  $Y_0$  の値は下表の数値を用いる。

取付関係寸法									作用点 mm a	定数 e	アキシャル 荷重係数		質量 kg (参考)
$d_a$ 最小	$d_b$ 最大	mm $D_a$ 最大 最小		$D_b$ 最小	$S_a$ 最小	$S_b$ 最小	$r_{as}$ 最大	$r_{as}$ 最大			$Y_2$	$Y_0$	
108.5	107.5	131.5	127.5	135.5	4	5	1.5	1.5	24.5	0.33	1.82	1.00	1.14
110	109	141.5	134	144	6	8	2	1.5	32.5	0.46	1.31	0.72	1.91
113.5	113.5	136.5	131.5	140.5	5	5	1.5	1.5	25	0.34	1.76	0.97	1.2
117	116	150	143	154	6	9	2	2	34.5	0.44	1.35	0.74	2.42
118.5	117.5	141.5	137	145.5	5	5	1.5	1.5	26.5	0.36	1.69	0.93	1.23
122	122	160	152	163	7	9	2	2	36.5	0.43	1.39	0.77	3.07
128.5	128.5	156.5	150	160	6	6	1.5	1.5	29.5	0.35	1.72	0.95	1.77
132	131	170	161	173	7	9	2	2	39	0.46	1.31	0.72	3.25
140	139	171.5	163.5	174	6	7	2	1.5	31.5	0.34	1.77	0.97	2.36
142	144	190	178	192	8	11	2	2	43.5	0.43	1.38	0.76	4.96
150	150	181.5	177	184	6	6	2	1.5	34	0.36	1.67	0.92	2.51
152	153	200	187	202	8	11	2	2	46	0.46	1.31	0.72	5.28
162	162	200	192	202	7	8	2	2	36.5	0.33	1.83	1.01	3.92
164	164	213	200	216	8	12	2.5	2	49.5	0.46	1.31	0.72	6.37
172	170.5	210	199	213.5	7	8	2	2	38.5	0.35	1.73	0.95	4.15
174	175	228	213	231	8	13	2.5	2	52.5	0.46	1.31	0.72	7.8
182	183	220	213	222	7	8	2	2	42.5	0.38	1.57	0.86	4.4
184	187	248	230	249	10	14	2.5	2	56	0.44	1.35	0.74	10.5
192	193	240	225	241	8	11	2	2	54	0.48	1.25	0.69	6.54
202	204	250	235	251	8	11	2	2	55	0.48	1.26	0.69	6.77



## ボールねじ支持用軸受

### 13. ボールねじ支持用軸受 目次

13. ボールねじ支持用軸受	282 ~ 303
①スラストアンギュラ玉軸受BST	282
②組合せアンギュラ玉軸受HT	285
③複式スラスト針状ころ軸受付針状ころ軸受AXN	285
複式スラスト円筒ころ軸受付針状ころ軸受ARN	285
④呼び番号	286
⑤軸受の精度	287
⑥標準予圧量とアキシャル剛性	290
⑦はめあいと軸，ハウジングの肩の直角	291
⑧使用例	291
⑨BSTの起動トルク	292
⑩推奨潤滑仕様	293
⑪寸法表	
単式スラストアンギュラ玉軸受	
BSTタイプ，BST LXLタイプ	294
2A-BST，2A-BST LXLタイプ	296
組合せアンギュラ玉軸受 HTタイプ	298
複式スラストころ軸受付針状ころ軸受	
AXNタイプ，ARNタイプ	300

## 13. ボールねじ支持用軸受

NTNボールねじ支持用軸受は、ボールねじを支持する軸受として最適な構造と機能をもった専用の軸受です。

この軸受には表13.1に示す形式があります。

表13.1 軸受形式

形式記号	記 事	内 径
BST 2A-BST	接触角60°の開放型スラストアンギュラ玉軸受、一般にグリース潤滑	17 ~ 60
BST LXL/L588 2A-BST LXL/L588	接触角60°のグリース潤滑シール付アンギュラ玉軸受	17 ~ 60
HT	接触角30°の組合せアンギュラ玉軸受、一般にグリース潤滑	6 ~ 40
AXN	ラジアル針状ころ軸受と複式スラスト針状ころ軸受の組合せ、一般に油潤滑	20 ~ 50
ARN	ラジアル針状ころ軸受と複式スラスト円筒ころ軸受の組合せ、一般に油潤滑	20 ~ 70

### ① スラストアンギュラ玉軸受 BST-1B (LXL/L588), 2A-BST-1B (LXL/L588)

スラストアンギュラ玉軸受は、転動体に玉を使用しているため、ころ軸受に比べて起動トルクが小さくなります。したがってボールねじの駆動力を小さく設定できます。BST形は、標準軸受より小さな寸法の玉が可能な限り多数使用され、内輪、外輪の肉厚が厚く、また60°という大きな接触角をとることにより、軸受のアキシャル剛性が大きくなります。

この軸受には開放型(BSTタイプ, 2A-BSTタイプ)と軽接触シール形(BST LXLタイプ, 2A-BST LXLタイプ)があり、すべて樹脂成形保持器が採用されています。

軸受の側面は、すべてフラッシュグラウンド加工されているので正面側と背面側の平面差が同一になっています。したがって同一呼び番号の軸受は、図13.2のようにDB, DBT, DTBTなどの組み合わせが自由にでき適切な予圧を得るための調整作業が不要です。

またいずれの組合せでボールねじに組込んで、適切な予圧が得られるように所定の同一平面差加工がしてあるため、組込み時にシムによる予圧調整や、起動トルクの測定による締込み加減など煩雑な予圧調整作業が不要です。

#### 特長 2A-BST-1B (LXL/L588)

1. 軌道輪表面改質により、転がり疲労寿命が大きく向上(従来比約2倍)。
2. 軸受両側にシールを装着し、防塵性・グリース保持性を強化。(軽接触シール形)
3. 長寿命特殊グリース採用。(軽接触シール形)
4. 軌道輪表面改質と特殊グリースとの組合せにより、フレッ

ティング摩耗量を大幅に低減(すべりモードで従来比1/5以下、転がりモードで従来比1/10以下)。(軽接触シール形)

5. グリース封入タイプのため、グリース封入作業が不要。取扱いの簡素化を実現。(軽接触シール形)

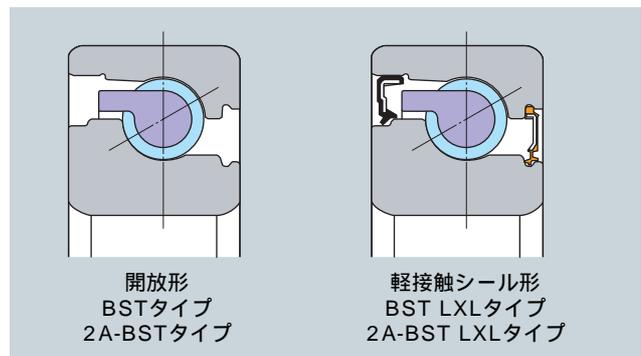


図13.1

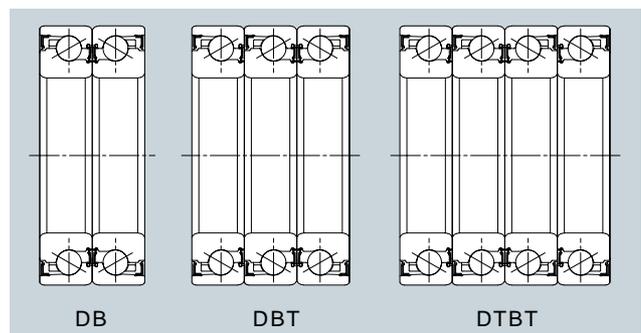


図13.2 軸受の組合せ

### 取扱い容易

グリース潤滑シール付アンギュラ玉軸受(BST LXLタイプ, 2A-BST LXLタイプ)は、予めグリースが封入されているため封入作業が不要であり、作業前に防錆油を拭き取るだけでご使用いただけます。さらに正面側、背面側に異色シールを採用しています。

正面側(黒色)、背面側(オレンジ色)をシール色で確認することができ組合せ方向の確認が簡単です。



### 性能試験 2A-BST-1B (LXL/L588)

ボールねじ支持用スラストアンギュラ玉軸受は長寿命と耐フレットング性向上を目的に軌道輪表面改質と特殊グリースを組合わせています。

#### (1) 滑りモードでのフレットング強度試験

滑りモードでのフレットング強度試験は微動摩耗試験で実施。試験概念図を図13.3、試験条件を表13.3に示します。試験は固定したボールをプレートに押し当て、プレートに水平方向の往復摺動を一定時間加えて行いました。試験後のボール摩耗体積とプレート摩耗深さの結果を図13.4に示します。

プレート材表面改質と特殊グリース(軽接触シール形の場合)の働きにより、従来品(プレート材質: SUJ2, グリース: リチウム系汎用グリース)に比べ、摩耗量が1/5以下に低減しています(図13.4)。

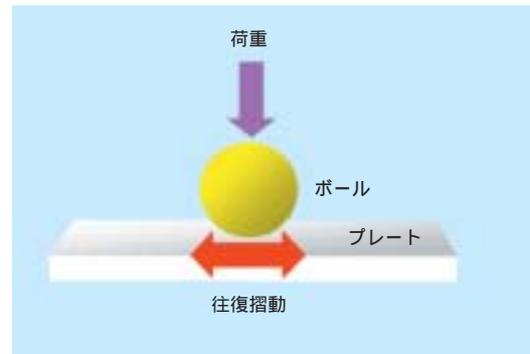


図13.3 試験概念図

表13.3 試験条件

材質	プレート	従来仕様 (SUJ2 表面改質 無)
	ボール	アルテージシリーズ (SUJ2 表面改質 有)
荷重 (N)		SUJ2
最大接触面圧 (MPa)		98
負荷回数 (×10 <sup>5</sup> サイクル)		2560
摺動サイクル (Hz)		8.6 (試験時間 8h)
振幅 (mm)		30
潤滑		0.47
雰囲気		グリース
		室温, 大気中

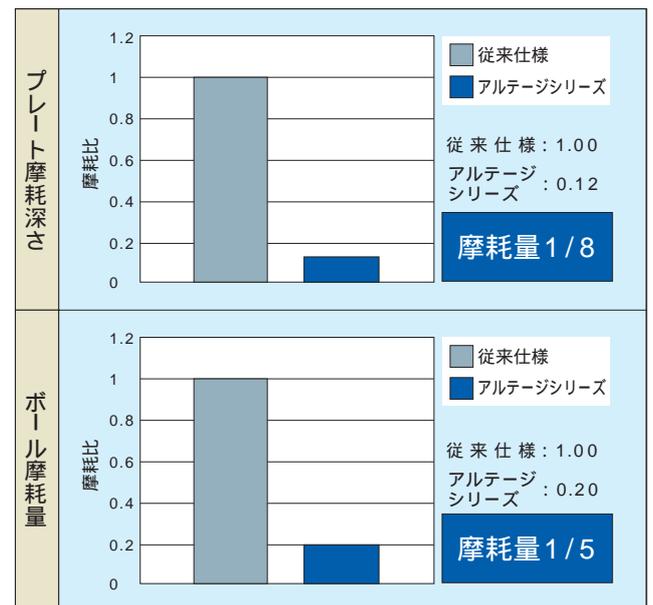


図13.4 滑りモードでの微動摩耗量の比

(2) 転がりモードでのフレットング強度試験

転がりモードでのフレットング強度試験は回転揺動型微動摩耗試験で実施。試験概念図を図13.5, 試験条件を表13.4に示します。試験はハウジング軌道盤を固定し軸軌道盤を揺動させて行った。試験後の各軌道盤の重量減少量を測定した結果を図13.6に示します。

プレート材表面改質と特殊グリース(軽接触シール形の場合)の相乗効果により, 従来品(軌道輪材質: SUJ2, グリース: リチウム系汎用グリース)に比べ, 摩耗量が1/10以下に低減しています(図13.6)。

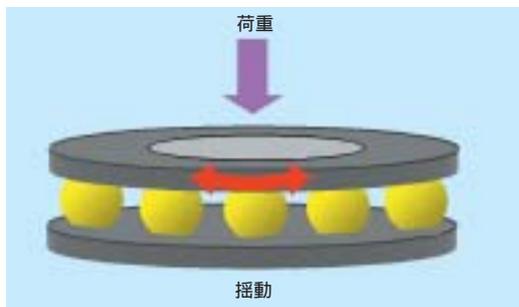


図13.5 試験概念図

表13.4 試験条件

軸受 (mm)	スラスト玉軸受 51204で評価 (20 x 40 x 14)
荷重 (kN)	2.5
最大接触面圧 (MPa)	1700
試験時間 (h)	8
揺動サイクル (Hz)	30
揺動角 (deg)	12
潤滑	グリース
雰囲気	室温, 大気中

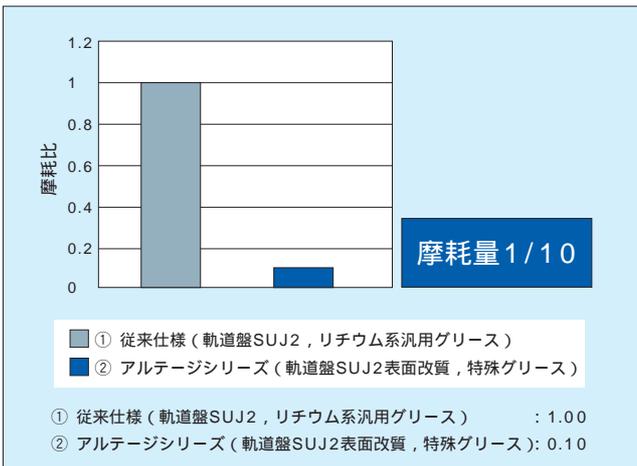


図13.6 転がりモードでの微動摩耗量の比

(3) 転がり疲労寿命試験

表面改質の実施により, 清浄油及び異物混入油いずれの場合も標準熱処理品に比べ転がり疲労寿命が向上しています(図13.7)。

表13.5 試験条件

軸受 (mm)	深溝玉軸受 6206で評価 (30 x 62 x 16)
ラジアル荷重 (kN)	6.86
回転速度 (min <sup>-1</sup> )	2000
潤滑	VG56 タービン油
雰囲気温度 ( )	60

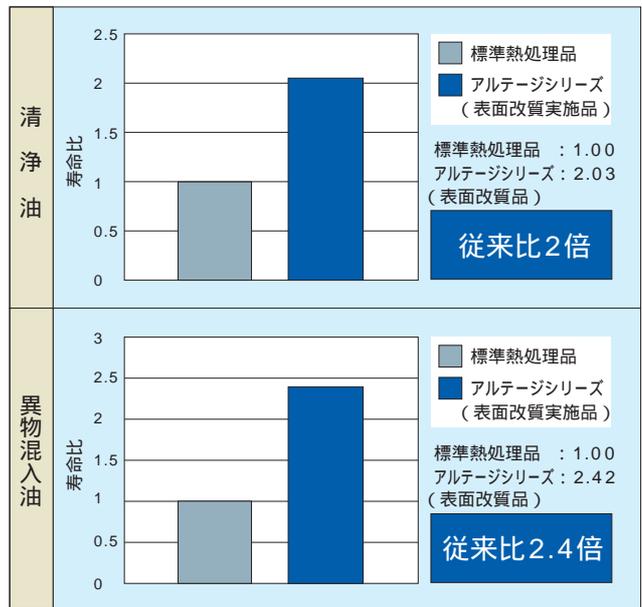


図13.7 表面改質有無による転がり疲労寿命の比

(4) グリース寿命試験

リチウム系汎用グリースに比べ、グリース寿命が大幅に向上しています(図13.8)。

(軽接触シール形の場合のみ特殊グリース封入)

表13.6 試験条件

軸受 (mm)	深溝玉軸受 6204で評価 (20×47×14)
ラジアル荷重 (N)	67
アキシャル荷重 (N)	67
回転速度 (min <sup>-1</sup> )	10000
雰囲気温度 ( )	150

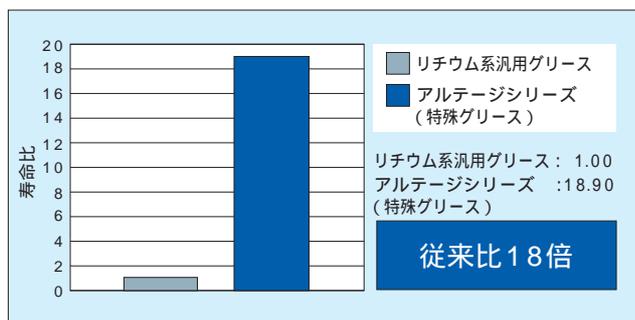


図13.8 グリース寿命比

(5) グリース洩れ評価試験

軽接触シール形の両側シールにより、軸受内部からのグリース洩れを防止しています(図13.9)

表13.7 試験条件

軸受 (mm)	2A-BST40×72-1BDFP4 (40×72×15)
アキシャル荷重 (kN)	3.9
回転速度 (min <sup>-1</sup> )	1000, 2000, 3000 各ステップ2時間運転
雰囲気	室温

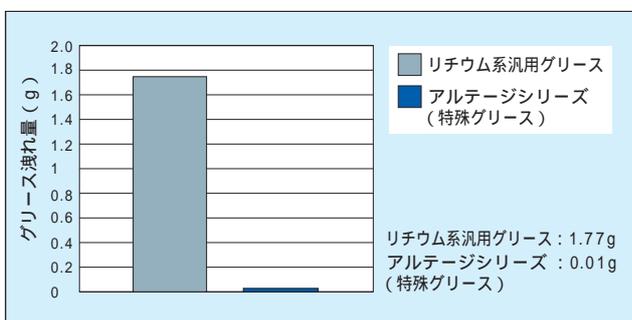


図13.9 グリース洩れ量

② 組合せアンギュラ玉軸受HT

組合せアンギュラ玉軸受HTタイプは、標準アンギュラ玉軸受(接触角30°)と同じ寸法で許容アキシャル荷重が大きい製品です。BSTタイプより小さい寸法の製品もあり、小形製品での使用に適しています。

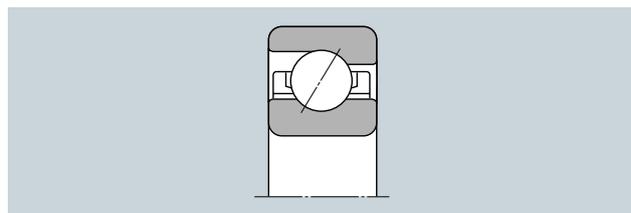


図13.10 HT

③ 複式スラスト針状ころ軸受付針状ころ軸受AXN  
複式スラスト円筒ころ軸受付針状ころ軸受ARN

AXNタイプ及びARNタイプは、ラジアル針状ころ軸受の外輪側面を一方の軌道とするスラスト針状ころ軸受又はスラスト円筒ころ軸受が両側に配置された軸受で、コンパクトでも両方向のアキシャル荷重を負荷することができます。この軸受は、ラジアル荷重負荷用として針状ころ軸受を使用しているため、重荷重を負荷することができ、ラジアル重荷重用として適します。

AXNタイプは、アキシャル荷重負荷用としてスラスト針状ころ軸受が使用されているため、アキシャル剛性が極めて大きくなります。

ARNタイプは、アキシャル荷重用としてスラスト円筒ころ軸受が使用されているため、剛性が非常に大きくなります。また、アキシャル負荷能力はAXNタイプより大きく、アキシャル重荷重用として適します。

油潤滑での使用を推奨します。

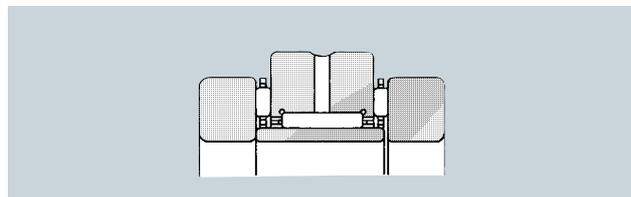


図13.11 AXN

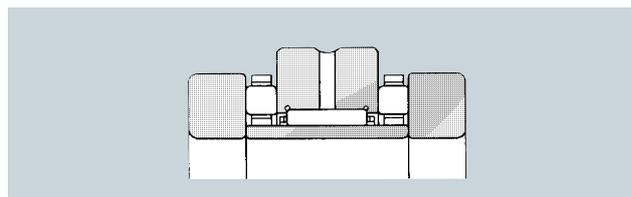


図13.12 ARN

#### ④ 呼び番号

ボールねじ用軸受の呼び番号は、形式記号、寸法記号及び追番から構成されています。

##### 2A-BST形の呼び番号

**2A - BST 20 × 47 -1B DBT LXL P4 / L588**

グリース記号 L588：ウレア系特殊グリース  
 精度等級記号 P5：JIS5級（相当）  
 P4：JIS4級（相当）  
 UP：NTN規格  
 シール記号 LXL：両側軽接触ゴムシール  
 組合せ記号  
 追番  
 外径寸法（mm）  
 内径寸法（mm）  
 軸受形式記号  
 軌道輪表面改質

##### HT形の呼び番号

**7 0 04 HT DF / GM P4**

精度等級記号  
 P5：JIS 5級  
 P4：JIS 4級  
 内部すきま記号  
 GM：中予圧  
 GH：重予圧  
 組合せ記号  
 形式記号  
 内径番号（寸法表参照）  
 寸法系列記号  
 軸受形式

##### AXN形，ARN形の呼び番号

**AXN 2052 P4**

精度等級記号  
 P5：JIS 5級（相当）  
 P4：JIS 4級（相当）  
 寸法  
 内径・外径（mm）  
 軸受形式記号  
 AXN  
 ARN

⑤ 軸受の精度

ボールねじ用軸受の精度は、その形式により違いがあります。

- BSTタイプ...JIS規格に準拠したNTN規格の5級（等級記号P5）、4級（等級記号P4）及びUP級（等級記号UP）があり、この順に精度が高くなります。
- 70HTタイプ...主軸用アンギュラ玉軸受の精度と同一で5級、4級があります。
- AXN, ARNタイプ...JIS規格に準拠したNTN規格の5級、4級があります。

BST形の精度

表13.8 内輪

単位：μm

呼び軸受内径 <i>d</i> mm を超え 以下	平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$			幅不同 $VB_s$			ラジアル振れ $K_{ia}$			横振れ $S_d$			アキシャル振れ $S_{ia}$			幅の寸法差 $\Delta B_s$								
	5級	4級 <sup>①</sup>	UP級 <sup>①</sup>	5級	4級	UP級	5級	4級	UP級	5級	4級	UP級	5級	4級	UP級	5級	4級	UP級						
	上	下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	上	下	上						
10 18	0	-5	0	-4	0	-3.5	5	2.5	2	3.5	3	2	7	3	2	5	3	2	0	-120	0	-120	0	-100
18 30	0	-6	0	-5	0	-3.5	5	2.5	2	4	3	2	8	4	3	5	3	2	0	-120	0	-120	0	-100
30 50	0	-8	0	-6	0	-5	5	3	2	5	4	3	8	4	3	6	3	2	0	-120	0	-120	0	-100
50 80	0	-9	0	-7	0	-5	6	4	3	5	4	4	8	5	4	7	4	3	0	-150	0	-150	0	-150

① 4級、UP級に適用する内径の寸法差 $\Delta d_s$ の許容差は、平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。

表13.9 外輪

単位：μm

軸受外径の呼び寸法 <i>D</i> mm を超え 以下	平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$			幅不同 $VC_s$			ラジアル振れ $K_{ea}$			外径面の振れ $S_D$			アキシャル振れ $S_{ea}$			幅の寸法差 $\Delta C_s$					
	5級	4級 <sup>②</sup>	UP級 <sup>②</sup>	5級	4級	UP級	5級	4級	UP級	5級	4級	UP級	全等級			全等級					
	上	下	上	下	上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大									
30 50	0	-7	0	-6	0	-5	5	2.5	2	7	5	4	8	4	3	同じ軸受の <i>d</i> に対する <i>S<sub>i</sub></i> の許容値による。			同じ軸受の <i>d</i> に対する $\Delta B_s$ の許容差による。		
50 80	0	-9	0	-7	0	-5	6	3	2	8	5	4	8	4	3						
80 120	0	-10	0	-8	0	-7	8	4	3	10	6	4	9	5	4						

② 4級、UP級に適用する外径の寸法差 $\Delta D_s$ の許容差は、平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ の許容差と同じです。

HT形の精度

表 13.10 内輪

呼び軸受内容 $d$ mm を超え 以下	平面内平均内径の寸法差						平面内内径不同						平面内平均内径の不同			ラジアル振れ			
	$\Delta d_{mp}$						$V_{dp}$						$V_{dmp}$			$K_{ia}$			
	5級		4級 ①		2級 ①		直径系列 9			直径系列 0.2			5級 4級 2級			5級 4級 2級			
上	下	上	下	上	下	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級		
						最大			最大			最大			最大				
2.5	10	0	-5	0	-4	0	-2.5	5	4	2.5	4	3	2.5	3	2	1.5	4	2.5	1.5
10	18	0	-5	0	-4	0	-2.5	5	4	2.5	4	3	2.5	3	2	1.5	4	2.5	1.5
18	30	0	-6	0	-5	0	-2.5	6	5	2.5	5	4	2.5	3	2.5	1.5	4	3	2.5
30	50	0	-8	0	-6	0	-2.5	8	6	2.5	6	5	2.5	4	3	1.5	5	4	2.5

- ① 4級, 2級に適用する内径の寸法差 $\Delta d_s$ の許容差は平均内径の寸法差 $\Delta d_{mp}$ の許容差と同じです。ただし, 4級に対して直径系列0.2に, また2級に対しては全ての直径系列に適用します。
- ② 組合せ軸受用として製作された個々の軌道輪に適用します。

表 13.11 外輪

呼び軸受外径 $D$ mm を超え 以下	平面内平均外径の寸法差						平面内外径不同						平面内平均外径の不同			ラジアル振れ			
	$\Delta D_{mp}$						$V_{Dp}$						$V_{Dmp}$			$K_{ea}$			
	5級		4級 ③		2級 ③		直径系列 9			直径系列 0.2			5級 4級 2級			5級 4級 2級			
上	下	上	下	上	下	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級	5級	4級	2級		
						最大			最大			最大			最大				
18	30	0	-6	0	-5	0	-4	6	5	4	5	4	4	3	2.5	2	6	4	2.5
30	50	0	-7	0	-6	0	-4	7	6	4	5	5	4	4	3	2	7	5	2.5
50	80	0	-9	0	-7	0	-4	9	7	4	7	5	4	5	3.5	2	8	5	4
80	120	0	-10	0	-8	0	-5	10	8	5	8	6	5	5	4	2.5	10	6	5

- ③ 4級, 2級に適用する外径の寸法差 $\Delta D_s$ の許容差は平均外径の寸法差 $\Delta D_{mp}$ の許容差と同じです。ただし, 4級に対して直径系列0.2に, また2級に対しては全ての直径系列に適用します。

単位：μm

横振れ			アキシアル振れ			幅の寸法差						幅不同		
S <sub>d</sub>			S <sub>ia</sub>			ΔB <sub>s</sub>						VB <sub>s</sub>		
5級	4級	2級	5級	4級	2級	単体軸受			組合せ軸受②			5級	4級	2級
最大			最大			5級	4級	2級	5級	4級	2級	最大		
						上	下	上	下	上	下			
7	3	1.5	7	3	1.5	0	- 40	0	- 40	0	- 250	5	2.5	1.5
7	3	1.5	7	3	1.5	0	- 80	0	- 80	0	- 250	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	4	2.5	0	- 120	0	- 120	0	- 250	5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	4	2.5	0	- 120	0	- 120	0	- 250	5	3	1.5

単位；μm

外径面の倒れ			アキシアル振れ			幅の寸法差			幅不同		
S <sub>b</sub>			S <sub>ea</sub>			ΔC <sub>s</sub>			VC <sub>s</sub>		
5級	4級	2級	5級	4級	2級	全等級			5級	4級	2級
最大			最大						最大		
8	4	1.5	8	5	2.5	同じ軸受のdに対するΔB <sub>s</sub> の許容差による。			5	2.5	1.5
8	4	1.5	8	5	2.5				5	2.5	1.5
8	4	1.5	10	5	4				6	3	1.5
9	5	2.5	11	6	5				8	4	2.5

AXN形, ARN形の精度

表13.12 内輪・外輪

単位:  $\mu\text{m}$

呼び軸受内径 $d$ 又は 呼び軸受外径 $D$  mm を超え 以下	平均内径の寸法差 ① $\Delta d_{mp}$				スラスト ① 内輪の内径 の寸法差 $\Delta d_s$	平均外径の寸法差 ② $\Delta D_{mp}$				軸受高さ の寸法差 $\Delta T_s$	外輪幅 の寸法差 $\Delta C_s$	ラジアル ① 内輪のラジ アル振れ $K_{ia}$		外輪の ② ラジアル 振れ $K_{ea}$		外輪の ② 外径面の 倒れ $S_D$		スラスト内輪 ① 及び外輪 ② の厚さ不同 $S_{ia}, S_{ea}$				
	5級		4級			5級		4級				5級	4級	5級	4級	5級	4級	5級	4級	5級	4級	
	上	下	上	下		上	下	上	下			上	下	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	
18 30	0	-6	0	-5	+61	+40	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	3	2			
30 50	0	-8	0	-6	+75	+50	-	-	-	-	-	5	4	-	-	-	-	3	2			
50 80	0	-9	0	-7	+90	+60	0	-9	0	-7	0	-370	0	-130	5	4	8	5	8	4	4	3
80 120	-	-	-	-	-	-	0	-10	0	-8	-	-	-	-	10	6	9	5	9	5	4	3
120 150	-	-	-	-	-	-	0	-11	0	-9	-	-	-	-	11	7	10	5	10	5	5	4

①  $d$ の寸法区分で求めます。②  $D$ の寸法区分で求めます。

⑥ 標準予圧量とアキシャル剛性

ボールねじ支持軸受の標準予圧量は軸受形式毎に設定されており、寸法表に記載しています。必要剛性によっては予圧量の変更も可能であり、NTNまで問合せ下さい。なお、AXN, ARNタイプの予圧については両側のスラスト軌道輪を締付けることによって、予圧を与え剛性を高めて用いるのが普通であり、標準予圧量を管理するために、予圧量とトルクの値を寸法表に記載しています。両側のスラスト軌道輪とラジアル軸受の軌道輪のすきまA(図13.13)を予め所定値に設定し、これを締付けることによって所定の予圧が得られるように調整した軸受も供給できますので、NTNにご照会ください。

BSTタイプDB組合せ及びAXNタイプの標準予圧量でのアキシャル剛性を図13.14~図13.15に示します。

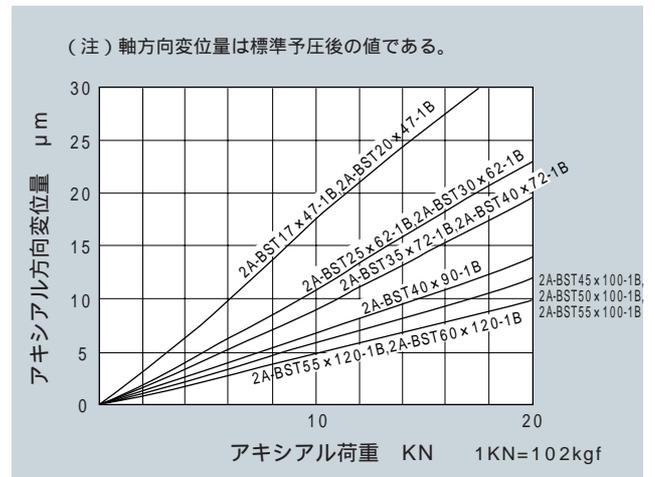


図13.14 BST形剛性線図

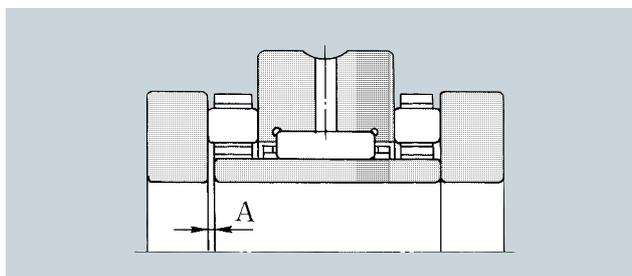


図13.13

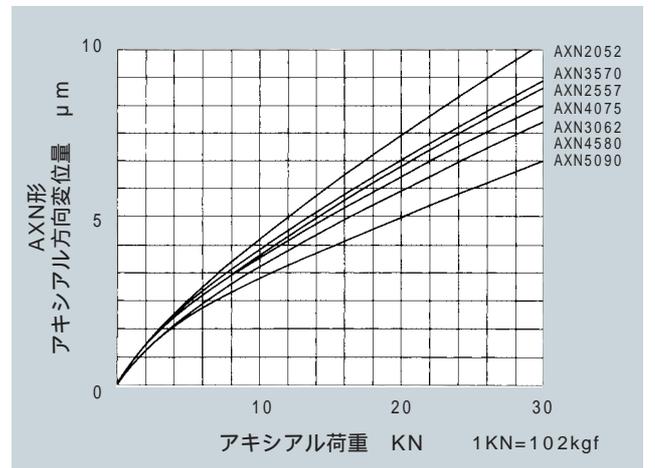


図13.15 AXN形剛性線図

### ⑦ はめあいと軸，ハウジングの肩の直角度

ボールねじ支持軸受各形式の推奨はめあいと軸及びハウジングの肩の直角度の許容値を表13.13～表13.14に示します。

表13.13 はめあい

形式記号	種類と等級	
	軸 径	ハウジング
BST HT	h5	H6
AXN ARN	j5	J6

表13.14 肩の直角度の許容値

単位：μm

径の区分 mm		形式記号		
を超え	以下	BST	HT	AXN, ARN
-	30	4	4	4
30	80	4	4	5
80	120	5	-	6
120	180	-	-	7

### ⑧ 使用例

工作機械送り系のボールねじに取付けられるボールねじ支持軸受としては、BSTタイプが主に採用され、多くの場合2～4列の多列組合せで使用されます。BSTタイプが多く採用される理由は取扱いの容易性であり、最近ではグリースが予め封入されたシール付アンギュラ玉軸受の採用が多くなって

います。軸受の組合せとしては組込み易さから内輪の締め込みで所定の予圧が得られる背面組合せの採用が多く、調心性が必要な場合には正面組合せを採用する場合があります。軸受例を図13.16～図13.17に示します。

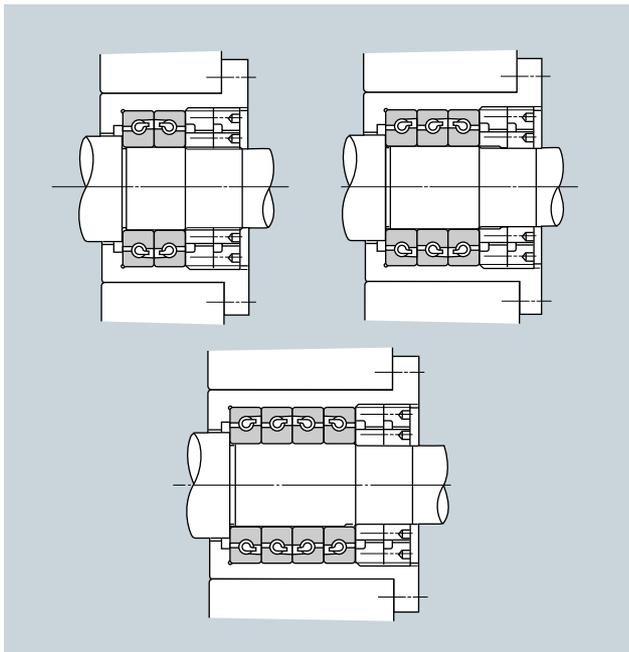


図13.16

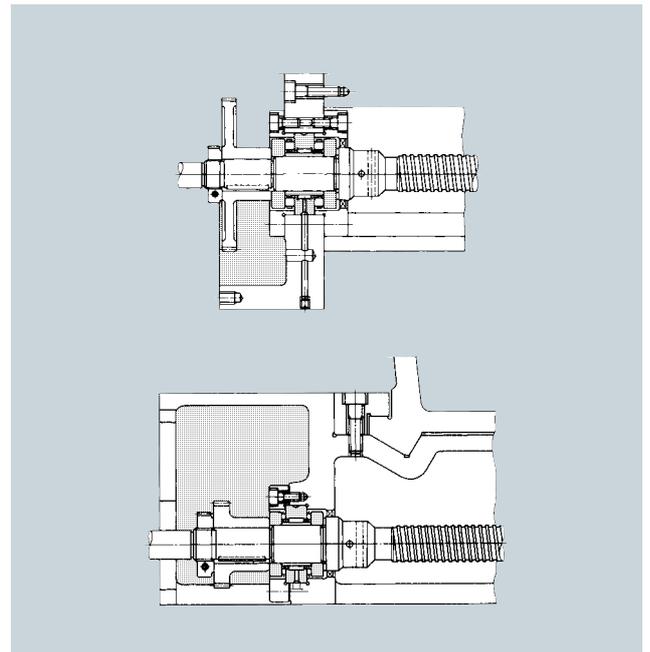


図13.17

⑨ BST形の起動トルク

BSTタイプの起動トルク（参考値）を表13.15～表13.16に示します。

表13.15 開放形 BSTタイプ, 2A-BSTタイプ

	起動トルク（参考値） N・mm { kgf・cm }			
	DF形 DB形	DFT形 DBT形	DTFT形 DTBT形	DFTT形 DBTT形
<b>BST17X47-1B</b> <b>2A-BST17X47-1B</b>	175 { 1.8 }	245 { 2.5 }	355 { 3.6 }	275 { 2.8 }
<b>BST20X47-1B</b> <b>2A-BST20X47-1B</b>	175 { 1.8 }	245 { 2.5 }	355 { 3.6 }	275 { 2.8 }
<b>BST25X62-1B</b> <b>2A-BST25X62-1B</b>	305 { 3.1 }	420 { 4.3 }	615 { 6.3 }	470 { 4.8 }
<b>BST30X62-1B</b> <b>2A-BST30X62-1B</b>	305 { 3.1 }	420 { 4.3 }	615 { 6.3 }	470 { 4.8 }
<b>BST35X72-1B</b> <b>2A-BST35X72-1B</b>	380 { 3.9 }	510 { 5.2 }	755 { 7.7 }	590 { 6.0 }
<b>BST40X72-1B</b> <b>2A-BST40X72-1B</b>	380 { 3.9 }	510 { 5.2 }	755 { 7.7 }	590 { 6.0 }
<b>BST40X90-1B</b> <b>2A-BST40X90-1B</b>	960 { 9.8 }	1305 { 13.3 }	1930 { 19.7 }	1500 { 15.3 }
<b>BST45X75-1B</b> <b>2A-BST45X75-1B</b>	430 { 4.4 }	580 { 5.9 }	860 { 8.8 }	665 { 6.8 }
<b>BST45X100-1B</b> <b>2A-BST45X100-1B</b>	1165 { 11.9 }	1580 { 16.1 }	2340 { 23.9 }	1815 { 18.5 }
<b>BST50X100-1B</b> <b>2A-BST50X100-1B</b>	1165 { 11.9 }	1580 { 16.1 }	2340 { 23.9 }	1815 { 18.5 }
<b>BST55X100-1B</b> <b>2A-BST55X100-1B</b>	1165 { 11.9 }	1580 { 16.1 }	2340 { 23.9 }	1815 { 18.5 }

表13.16 軽接触シール形 BST LXL/L588タイプ, 2A-BST LXL/L588タイプ

	起動トルク（参考値） N・mm { kgf・cm }			
	DF形 DB形	DFT形 DBT形	DTFT形 DTBT形	DFTT形 DBTT形
<b>BST17X47-1BLXL</b> <b>2A-BST17X47-1BLXL</b>	215 { 2.2 }	295 { 3.0 }	420 { 4.3 }	355 { 3.4 }
<b>BST20X47-1BLXL</b> <b>2A-BST20X47-1BLXL</b>	215 { 2.2 }	295 { 3.0 }	420 { 4.3 }	355 { 3.4 }
<b>BST25X62-1BLXL</b> <b>2A-BST25X62-1BLXL</b>	365 { 3.7 }	510 { 5.2 }	745 { 7.6 }	570 { 5.8 }
<b>BST30X62-1BLXL</b> <b>2A-BST30X62-1BLXL</b>	365 { 3.7 }	510 { 5.2 }	745 { 7.6 }	570 { 5.8 }
<b>BST35X72-1BLXL</b> <b>2A-BST35X72-1BLXL</b>	460 { 4.7 }	610 { 6.2 }	900 { 9.2 }	705 { 7.28 }
<b>BST40X72-1BLXL</b> <b>2A-BST40X72-1BLXL</b>	460 { 4.7 }	610 { 6.2 }	900 { 9.2 }	705 { 7.2 }
<b>BST40X90-1BLXL</b> <b>2A-BST40X90-1BLXL</b>	1155 { 11.8 }	1570 { 16.0 }	2315 { 23.6 }	1805 { 18.4 }
<b>BST45X75-1BLXL</b> <b>2A-BST45X75-1BLXL</b>	520 { 5.3 }	695 { 7.1 }	1040 { 10.6 }	805 { 8.2 }
<b>BST45X100-1BLXL</b> <b>2A-BST45X100-1BLXL</b>	1400 { 14.3 }	1890 { 19.3 }	2815 { 28.7 }	2175 { 22.2 }
<b>BST50X100-1BLXL</b> <b>2A-BST50X100-1BLXL</b>	1400 { 14.3 }	1890 { 19.3 }	2815 { 28.7 }	2175 { 22.2 }
<b>BST55X100-1BLXL</b> <b>2A-BST55X100-1BLXL</b>	1400 { 14.3 }	1890 { 19.3 }	2815 { 28.7 }	2175 { 22.2 }

## ⑩ 推奨潤滑仕様

ボールねじ支持用アンギュラ玉軸受BSTタイプ、HTタイプは一般にグリース潤滑で使用されます。(軽接触シール付BST LXLタイプはグリース封入タイプです。) AXNタイプ、ARNタイプは油潤滑で使用され一般に循環給油が採用されま

### グリース潤滑

#### ● 推奨銘柄

リチウム - 鋳油系の汎用グリースで基油粘度の高い銘柄(例えば昭和シェル石油アルバニアグリース S2 等)を推奨します。

#### ● 推奨グリース封入量

寸法表記載の空間容積の25%

#### ● 推奨グリース封入方法

技術解説(6. 軸受の取扱い ① 軸受の洗浄とグリース封入作業)の項を参照下さい。

### 油潤滑

#### ● 推奨銘柄

摺動面やリニアガイドに用いられる油圧作動油・工業用他目的油で粘度グレードISO VG 32以上を推奨します。

#### ● 給油量

油潤滑での給油量については、給油方法により異なります。循環給油の場合5～10cm<sup>3</sup>/minを目安に油量の調整をして下さい。滑りが予想される場合油量を増やして下さい。

寸法表

ボールねじ支持用スラストアンギュラ玉軸受 BSTタイプ

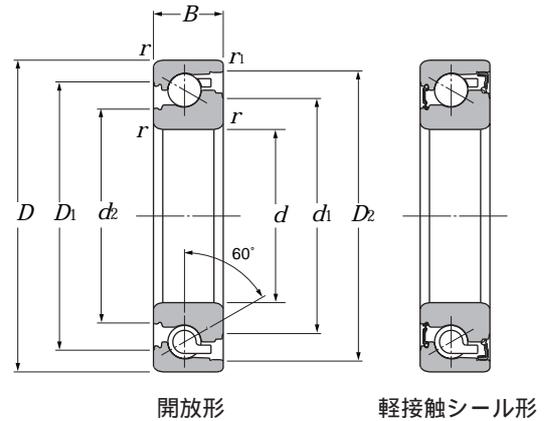
接触角60°  $d$  17 ~ 60mm

動等価アキシャル荷重  $P_a = XF_r + YF_a$

軸受組合せ列数		2列			3列			4列			
アキシャル荷重を受ける列数		1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列	
$F_a / F_r \leq 2.17$	X	1.90	-	1.43	2.32	-	1.17	1.90	2.52	-	
	Y	0.55	-	0.76	0.35	-	0.88	0.55	0.26	-	
$F_a / F_r > 2.17$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

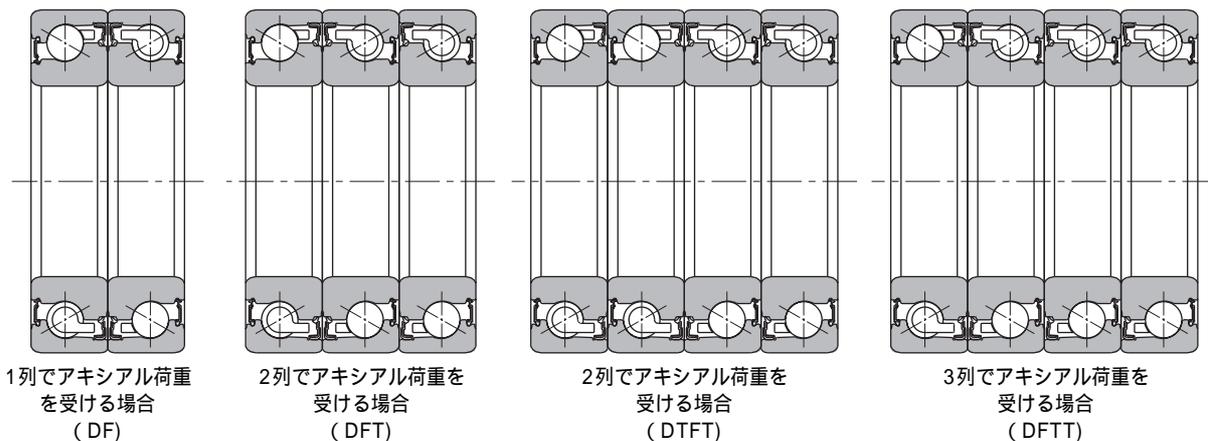
静等価アキシャル荷重

$P_{0a} = F_a + 3.98 F_r$



呼び番号	主要寸法						基本動定格荷重 $C_a$			基本静定格荷重 $C_{0a}$		
	mm						kN			kN		
	$d$	$D$	$B$	$r_{s \min} \text{①}$	$r_{1s \min} \text{①}$	1列	2列	3列	1列	2列	3列	
BST17X47-1B BST17X47-1BLXL	17	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500	
BST20X47-1B BST20X47-1BLXL	20	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500	
BST25X62-1B BST25X62-1BLXL	25	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100	
BST30X62-1B BST30X62-1BLXL	30	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100	
BST35X72-1B BST35X72-1BLXL	35	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400	
BST40X72-1B BST40X72-1BLXL	40	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400	
BST40X90-1B BST40X90-1BLXL	40	90	20	1	0.6	58.5 6 000	95.0 9 700	126 12 900	130 13 300	261 26 600	390 40 000	
BST45X75-1B BST45X75-1BLXL	45	75	15	1	0.6	32.0 3 300	52.0 5 350	69.5 7 100	77.5 7 900	155 15 800	232 23 700	
BST45X100-1B BST45X100-1BLXL	45	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000	
BST50X100-1B BST50X100-1BLXL	50	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000	
BST55X100-1B BST55X100-1BLXL	55	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000	
BST55X120-1B BST55X120-1BLXL	55	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000	
BST60X120-1B BST60X120-1BLXL	60	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000	

① 面取寸法  $r$  または  $r_1$  の最小許容寸法である。



寸法 mm				空間容積 (開放形) cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	許容アキシャル荷重 (静止時) kN			二列DF・DB形 予圧荷重 ばね定数		三列DFT・DBT形 予圧荷重 ばね定数		四列DTFT・DTBT形 予圧荷重 ばね定数	
<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>		1列	2列	3列	N kgf	N/ $\mu$ m kgf/ $\mu$ m	N kgf	N/ $\mu$ m kgf/ $\mu$ m	N kgf	N/ $\mu$ m kgf/ $\mu$ m
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850	2 060 210	635 65	2 840 290	930 95	4 100 420	1 270 130
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850	2 060 210	635 65	2 840 290	930 95	4 100 420	1 270 130
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300	3 250 330	980 100	4 400 450	1 370 140	6 450 660	1 960 200
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300	3 250 330	980 100	4 400 450	1 370 140	6 450 660	1 960 200
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600	3 800 390	1 130 115	5 200 530	1 620 165	7 650 780	2 260 230
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600	3 800 390	1 130 115	5 200 530	1 620 165	7 650 780	2 260 230
64.8	59.1	75.2	81.6	12	88.5 9 000	177 18 000	265 27 000	7 050 720	1 470 150	9 600 980	2 110 215	14 100 1440	2 940 300
58.4	54.2	65.6	69.7	6.0	52.5 5 350	177 10 700	158 16 100	4 200 430	1 230 125	5 700 580	1 770 180	8 450 860	2 500 255
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000	9 900 1 010	2 010 205	13 400 1 370	2 890 295	19 800 2 020	4 050 415
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000	9 900 1 010	2 010 205	13 400 1 370	2 890 295	19 800 2 020	4 050 415

寸法表

ボールねじ支持用スラストアンギュラ玉軸受 2A - BSTタイプ

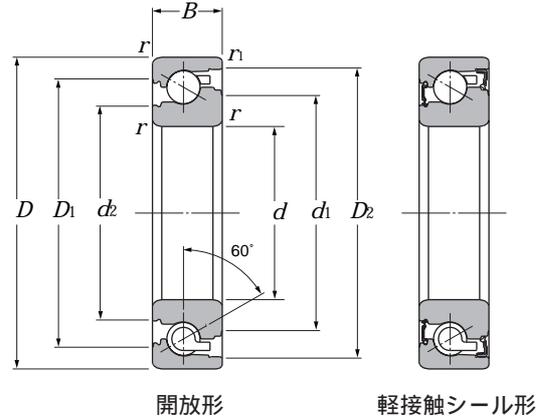
接触角60°  $d$  17 ~ 60mm

動等価アキシャル荷重  $P_a = XF_r + YF_a$

軸受組合せ列数		2列		3列			4列			
アキシャル荷重を受ける列数		1列	2列	1列	2列	3列	1列	2列	3列	4列
$F_a / F_r \leq 2.17$	X	1.90	-	1.43	2.32	-	1.17	1.90	2.52	-
	Y	0.55	-	0.76	0.35	-	0.88	0.55	0.26	-
$F_a / F_r > 2.17$	X	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1

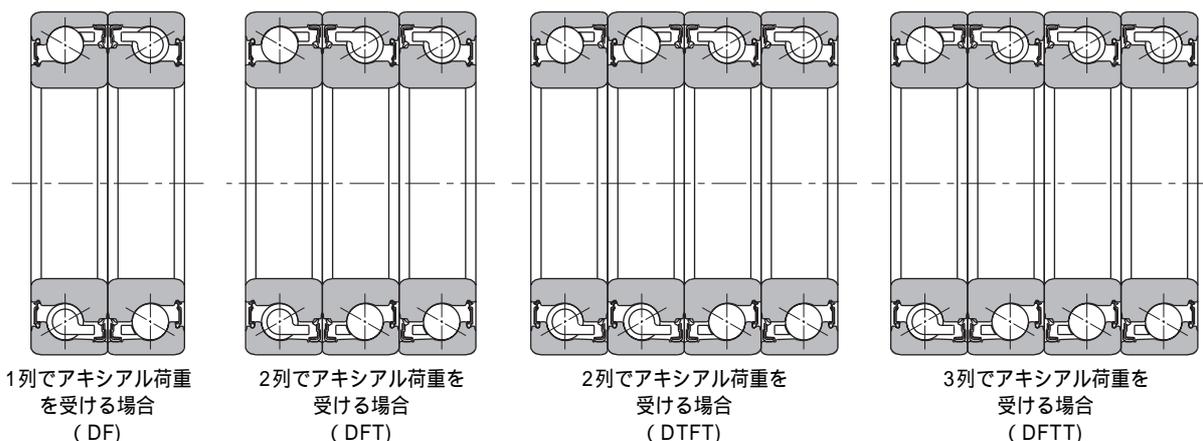
静等価アキシャル荷重

$P_{0a} = F_a + 3.98 F_r$



呼び番号	主要寸法					基本動定格荷重 $C_a$			基本静定格荷重 $C_{0a}$		
	mm					kN			kN		
	$d$	$D$	$B$	$r_{s \min}$ ①	$r_{1s \min}$ ①	1列	2列	3列	1列	2列	3列
2A-BST17X47-1B 2A-BST17X47-1BLXL	17	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
2A-BST20X47-1B 2A-BST20X47-1BLXL	20	47	15	1	0.6	24.3 2 470	39.5 4 000	52.5 5 350	37.5 3 850	75.0 7 650	113 11 500
2A-BST25X62-1B 2A-BST25X62-1BLXL	25	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
2A-BST30X62-1B 2A-BST30X62-1BLXL	30	62	15	1	0.6	29.2 2 980	47.5 4 850	63.0 6 450	59.0 6 050	118 12 100	177 18 100
2A-BST35X72-1B 2A-BST35X72-1BLXL	35	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
2A-BST40X72-1B 2A-BST40X72-1BLXL	40	72	15	1	0.6	31.0 3 150	50.5 5 150	67.0 6 850	70.0 7 150	140 14 300	210 21 400
2A-BST40X90-1B 2A-BST40X90-1BLXL	40	90	20	1	0.6	58.5 6 000	95.0 9 700	126 12 900	130 13 300	261 26 600	390 40 000
2A-BST45X75-1B 2A-BST45X75-1BLXL	45	75	15	1	0.6	32.0 3 300	52.0 5 350	69.5 7 100	77.5 7 900	155 15 800	232 23 700
2A-BST45X100-1B 2A-BST45X100-1BLXL	45	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST50X100-1B 2A-BST50X100-1BLXL	50	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST55X100-1B 2A-BST55X100-1BLXL	55	100	20	1	0.6	62.0 6 350	101 10 300	134 13 700	153 15 600	305 31 000	459 47 000
2A-BST55X120-1B 2A-BST55X120-1BLXL	55	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000
2A-BST60X120-1B 2A-BST60X120-1BLXL	60	120	20	1	0.6	66.5 6 750	108 11 000	143 14 600	183 18 700	365 37 500	550 56 000

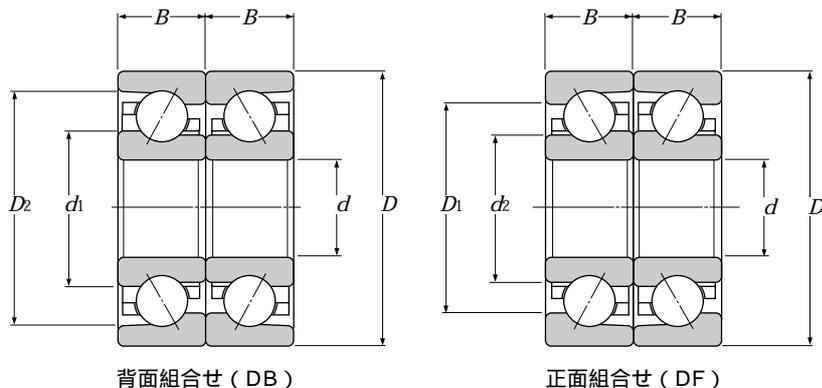
① 面取寸法 $r$ または $r_1$ の最小許容寸法である。



寸 法 mm				空間容積 (開放形) cm <sup>3</sup> 単列 (参考)	許容アキシャル荷重 (静止時) kN			二列DF・DB形 予圧荷重 ばね定数		三列DFT・DBT形 予圧荷重 ばね定数		四列DTFT・DTBT形 予圧荷重 ばね定数	
<i>d</i> <sub>1</sub>	<i>d</i> <sub>2</sub>	<i>D</i> <sub>1</sub>	<i>D</i> <sub>2</sub>		1列	2列	3列	N kgf	N/ $\mu$ m kgf/ $\mu$ m	N kgf	N/ $\mu$ m kgf/ $\mu$ m	N kgf	N/ $\mu$ m kgf/ $\mu$ m
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850	2 060 210	635 65	2 840 290	930 95	4 100 420	1 270 130
29.9	25.7	37.1	41.2	3.3	25.7 2 620	51.5 5 250	77.0 7 850	2 060 210	635 65	2 840 290	930 95	4 100 420	1 270 130
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300	3 250 330	980 100	4 400 450	1 370 140	6 450 660	1 960 200
44.4	40.2	51.6	55.7	4.6	40.0 4 100	80.5 8 200	121 12 300	3 250 330	980 100	4 400 450	1 370 140	6 450 660	1 960 200
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600	3 800 390	1 130 115	5 200 530	1 620 165	7 650 780	2 260 230
52.4	48.2	59.6	63.7	5.4	47.5 4 850	95.0 9 700	143 14 600	3 800 390	1 130 115	5 200 530	1 620 165	7 650 780	2 260 230
64.8	59.1	75.2	81.6	12	88.5 9 000	177 18 000	265 27 000	7 050 720	1 470 150	9 600 980	2 110 215	14 100 1440	2 940 300
58.4	54.2	65.6	69.7	6.0	52.5 5 350	177 10 700	158 16 100	4 200 430	1 230 125	5 700 580	1 770 180	8 450 860	2 500 255
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
75.8	70.1	86.2	92.6	13	104 10 600	208 21 200	315 32 000	8 250 840	1 720 175	11 200 1 140	2 450 250	16 500 1 680	3 450 350
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000	9 900 1 010	2 010 205	13 400 1 370	2 890 295	19 800 2 020	4 050 415
90.8	85.1	101.2	107.6	16	124 12 700	249 25 400	375 38 000	9 900 1 010	2 010 205	13 400 1 370	2 890 295	19 800 2 020	4 050 415

組合せアンギュラ玉軸受 (HT形)

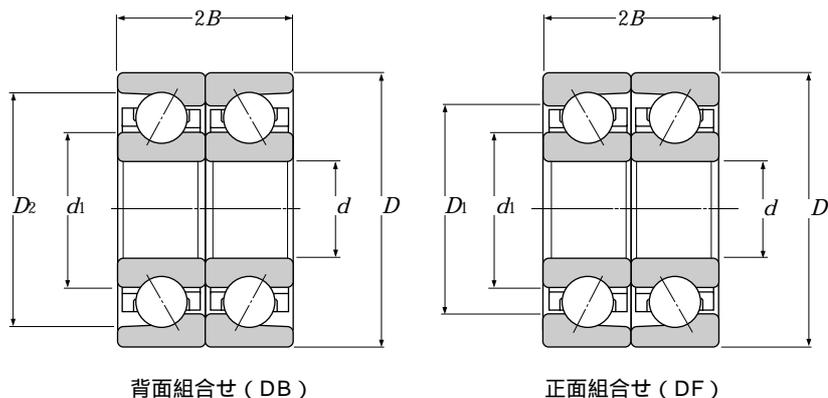
$d$  6 ~ 40 mm



図例1

呼び番号		主要寸法					基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	基本動 定格荷重	基本静 定格荷重	許容 アキシャル荷重		図例 番号
背面組合せ	正面組合せ	mm					kN		kgf	kgf	(静止時)		
		$d$	$D$	$2B$	$r_s \text{ min}^{\text{①}}$	$r_{s'} \text{ min}^{\text{①}}$	$C_a$	$C_{0a}$	$C_a$	$C_{0a}$	kN	kgf	
79M6ADB	79M6ADF	6	15	10	0.2	0.1	2.05	2.09	209	213	1.83	187	1
70M6DB	70M6DF	6	17	12	0.3	0.15	2.67	2.41	273	246	1.01	103	2
79M8ADB	79M8ADF	8	19	12	0.3	0.15	2.93	3.25	298	335	2.14	219	1
70M8DB	70M8DF	8	22	14	0.3	0.15	4.40	4.40	450	445	1.53	156	2
7000HTDB	7000HTDF	10	26	16	0.3	0.15	6.10	6.30	620	640	3.10	314	2
7001HTDB	7001HTDF	12	28	16	0.3	0.15	6.65	7.45	680	760	3.25	331	2
7002HTDB	7002HTDF	15	32	18	0.3	0.15	7.60	9.50	775	970	4.00	407	2
7203HTDB	7203HTDF	17	40	24	0.6	0.3	13.8	16.4	1 400	1 670	5.85	595	2
7004HTDB	7004HTDF	20	42	24	0.6	0.3	12.8	17.0	1 300	1 730	7.55	770	2
7204HTDB	7204HTDF	20	47	28	1.0	0.6	17.9	23.1	1 830	2 360	9.50	970	2
7205HTDB	7205HTDF	25	52	30	1.0	0.6	20.2	28.8	2 060	2 940	11.5	1 170	2
7206HTDB	7206HTDF	30	62	32	1.0	0.6	28.1	41.5	2 860	4 200	16.3	1 660	2
7208HTDB	7208HTDF	40	80	36	1.1	0.6	44.0	71.0	4 500	7 200	27.1	2 770	2

① 面取寸法 $r$ または $r_n$ の最小許容寸法である。



背面組合せ (DB)

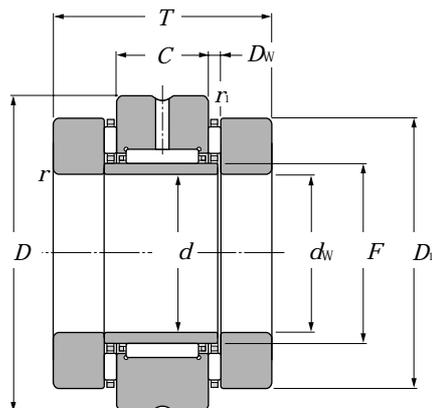
正面組合せ (DF)

図例2

寸 法 mm				予圧荷重 中予圧 (GM)		ばね定数		軌動 トルク N・mm (参考)	予圧荷重 重予圧 (GH)		ばね定数		起動 トルク N・mm (参考)
$d_1$	$d_2$	$D_1$	$D_2$	N	kgf	N/ $\mu$ m	kgf/ $\mu$ m		N	kgf	N/ $\mu$ m	kgf/ $\mu$ m	
9.9	8.4	11.1	12.9	20	2	37	4.0	0.5	39	4	48	5.0	1.0
9.8	-	13.2	14.8	29	3	37	4.0	1.0	49	5	45	4.5	1.5
12.0	10.9	14.4	16.4	29	3	48	5.0	1.0	59	6	62	6.5	1.5
12.8	-	17.2	19.1	49	5	52	5.5	1.5	98	10	67	7.0	3.0
15.5	-	20.3	22.7	147	15	82	8.5	5.5	196	20	92	9.5	8.0
18.1	-	22.9	25.4	147	15	88	9.0	6.5	196	20	116	12.0	13.0
21.1	-	25.9	28.4	147	15	100	10.0	6.0	294	30	131	13.5	14.0
25.0	-	32.0	36.2	294	30	126	13.0	15.0	390	40	141	14.5	21.0
28.4	-	34.7	38.1	294	30	139	14.0	14.0	490	50	170	17.5	27.0
30.5	-	38.6	42.7	490	50	168	17.0	29.0	785	80	203	20.5	47.0
35.0	-	43.0	47.2	490	50	188	19.0	26.0	785	80	226	23.0	50.0
41.7	-	51.4	56.3	490	50	197	20.0	31.0	785	80	235	24.0	50.0
54.0	-	66.0	72.2	885	90	272	27.5	61.0	1 470	150	331	34.0	112.0

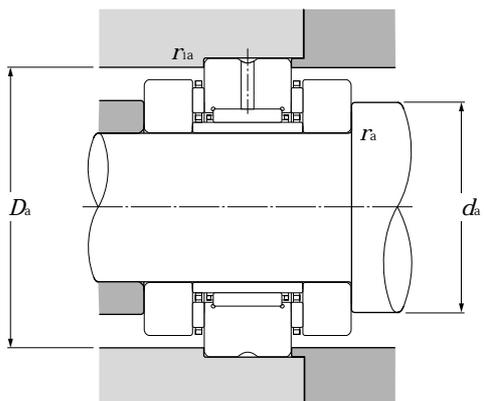
複式スラスト針状ころ軸受付針状ころ軸受 (AXN形)

d 20 ~ 50mm



呼び番号	主要寸法										基本動 定格荷重 ラジアル kN		基本静 定格荷重 ラジアル kgf		基本動 定格荷重 アキシャル kN		基本静 定格荷重	
	d	dw	D	D1	T	C	F	Dw	$I_s$ min <sup>①</sup>	$I_s$ min <sup>②</sup>	$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_a$	$C_{oa}$		
AXN2052	20	20	$^{+0.061}_{+0.040}$	52	42	40	16	25	2	0.6	0.6	15.1	22.4	1 540	2 280	14.6	58.0	
AXN2557	25	25	$^{+0.061}_{+0.040}$	57	47	44	20	30	2	0.6	0.6	22.1	34.0	2 260	3 500	16.3	69.5	
AXN3062	30	30	$^{+0.061}_{+0.040}$	62	52	44	20	35	2	0.6	0.6	24.8	41.5	2 520	4 250	17.8	81.5	
AXN3570	35	35	$^{+0.075}_{+0.050}$	70	60	48	20	40	3	1	0.6	26.4	47.0	2 700	4 800	27.4	110	
AXN4075	40	40	$^{+0.075}_{+0.050}$	75	65	48	20	45	3	1	0.6	28.0	52.5	2 860	5 400	29.8	128	
AXN4580	45	45	$^{+0.075}_{+0.050}$	80	70	54	25	50	3	1	0.6	38.5	74.5	3 950	7 550	31.5	143	
AXN5090	50	50	$^{+0.075}_{+0.050}$	90	78	54	25	55	3	1	0.6	41.0	82.0	4 150	8 400	38.0	186	

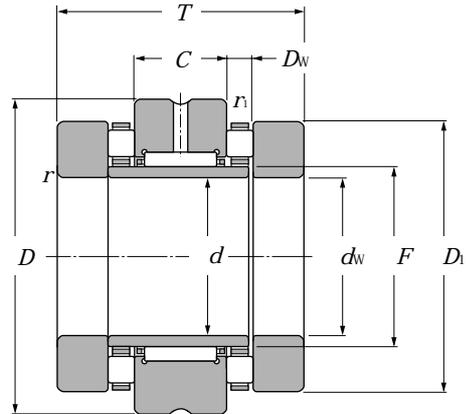
- ① 面取寸法rまたはr1の最小許容寸法である。
- ② 標準予圧量の起動トルク値を示す。



基本動 定格荷重 $C_a$	基本静 定格荷重 アキシャル $C_{oa}$ kgf	許容回転速度 $\text{min}^{-1}$ グリース 油潤滑 潤滑		ラジアル すきま $\mu\text{m}$		取付関係寸法 mm				予圧量 N	起動 <sup>②</sup> トルク N·mm (参考)	質量 kg (参考)	呼び番号
		最小	最大	最小	最大	$d_a$ 最小	$D_a$ 最大	$r_{as}$ 最大	$r_{1as}$ 最大				
1 490	5 900	1 800	7 000	10	30	39	46	0.6	0.6	1 300	330	0.400	AXN2052
1 660	7 100	1 500	6 000	10	30	44	51	0.6	0.6	1 450	400	0.520	AXN2557
1 820	8 300	1 400	5 500	10	40	50	56	0.6	0.6	1 600	550	0.590	AXN3062
2 790	11 300	1 200	4 700	10	40	56	64	1	0.6	2 450	900	0.800	AXN3570
3 050	13 100	1 100	4 300	10	40	62	69	1	0.6	2 650	1 050	0.890	AXN4075
3 250	14 500	1 000	3 900	10	40	67	74	1	0.6	2 800	1 200	1.00	AXN4580
3 850	19 000	900	3 500	15	50	75	83	1	0.6	3 400	1 600	1.42	AXN5090

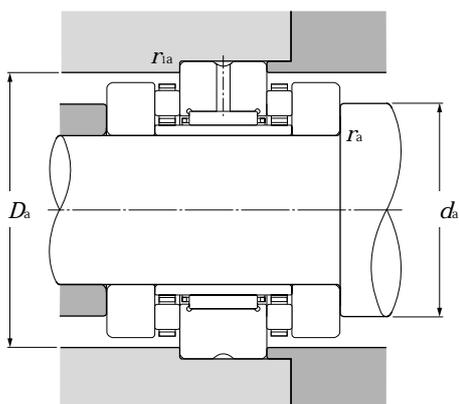
複式スラスト円筒ころ軸受付針状ころ軸受 (ARN形)

d 20 ~ 70mm



呼び番号	主要寸法										基本動 定格荷重		基本静 定格荷重		基本動 定格荷重		基本静 定格荷重	
	d	dw	D	D1	mm			Dw	$I_s$ min <sup>①</sup>	$I_s$ min <sup>②</sup>	ラジアル kN	ラジアル kgf	ラジアル kN	ラジアル kgf	アキシャル kN	アキシャル kN		
					-0.20 -0.50	0 -0.370	0 -0.130				$C_r$	$C_{or}$	$C_r$	$C_{or}$	$C_a$	$C_{oa}$		
ARN2052T2	20	20	$+0.061$ $+0.040$	52	42	46	16	25	2	0.6	0.6	15.1	22.4	1 540	2 280	27.3	68.0	
ARN2062	20	20	$+0.061$ $+0.040$	62	52	60	20	30	7.5	1	0.6	22.1	34.0	2 260	3 500	53.5	129	
ARN2557T2	25	25	$+0.061$ $+0.040$	57	47	50	20	30	5	0.6	0.6	22.1	34.0	2 260	3 500	27.8	72.5	
ARN2572	25	25	$+0.061$ $+0.040$	72	62	60	20	35	7.5	1	0.6	24.8	41.5	2 520	4 250	54.5	139	
ARN3062T2	30	30	$+0.061$ $+0.040$	62	52	50	20	35	5	0.6	0.6	24.8	41.5	2 520	4 250	31.0	87.0	
ARN3080	30	30	$+0.061$ $+0.040$	80	68	66	20	40	9	1	0.6	26.4	47.0	2 700	4 800	74.5	190	
ARN3570T2	35	35	$+0.075$ $+0.050$	70	60	54	20	40	6	1	0.6	26.4	47.0	2 700	4 800	43.0	121	
ARN3585	35	35	$+0.075$ $+0.050$	85	73	66	20	45	9	1	0.6	28.0	52.5	2 860	5 400	82.0	222	
ARN4075T2	40	40	$+0.075$ $+0.050$	75	65	54	20	45	6	1	0.6	28.0	52.5	2 860	5 400	45.5	135	
ARN4090	40	40	$+0.075$ $+0.050$	90	78	75	25	50	9	1	0.6	38.5	74.5	3 950	7 550	85.0	238	
ARN4580T2	45	45	$+0.075$ $+0.050$	80	70	60	25	50	6	1	0.6	38.5	74.5	3 950	7 550	48.0	150	
ARN45105	45	45	$+0.075$ $+0.050$	105	90	82	25	55	11	1	0.6	41.0	82.0	4 150	8 400	121	340	
ARN5090	50	50	$+0.075$ $+0.050$	90	78	60	25	55	6	1	0.6	41.0	82.0	4 150	8 400	62.5	215	
ARN50110	50	50	$+0.075$ $+0.050$	110	95	82	25	60	11	1.1	0.6	41.0	85.0	4 200	8 700	125	365	
ARN55115	55	55	$+0.090$ $+0.060$	115	100	82	25	65	11	1.1	0.6	44.5	98.0	4 550	10 000	130	385	
ARN60120	60	60	$+0.090$ $+0.060$	120	105	82	25	70	11	1.1	0.6	45.0	91.5	4 600	9 350	134	410	
ARN65125	65	65	$+0.090$ $+0.060$	125	110	82	25	75	11	1.1	0.6	55.0	104	5 600	10 600	138	435	
ARN70130	70	70	$+0.090$ $+0.060$	130	115	82	25	80	11	1.1	0.6	57.0	119	5 800	12 200	142	460	

- ① 面取寸法rまたはrの最小許容寸法である。
- ② 標準予圧量の起動トルク値を示す。



基本動 定格荷重 Ca	基本静 定格荷重 C <sub>0a</sub>	許容回転速度 min <sup>-1</sup> グリース 油潤滑 潤滑		ラジアル すきま μm		取付関係寸法 mm				予圧量 N	起動 <sup>②</sup> トルク N・mm (参考)	質量 kg (参考)	呼び番号
		最小	最大	最小	最大	d <sub>a</sub> 最小	D <sub>a</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大	r <sub>as</sub> 最大				
2 780	6 900	1 800	7 000	10	30	39	46	0.6	0.6	2 500	430	0.440	ARN2052T2
5 450	13 100	1 500	6 000	10	30	48	56	1	0.6	4 950	1 150	0.910	ARN2062
2 840	7 400	1 500	6 000	10	30	44	51	0.6	0.6	2 600	500	0.560	ARN2557T2
5 550	14 200	1 200	4 900	10	40	56	66	1	0.6	5 050	1 400	1.22	ARN2572
3 150	8 900	1 400	5 500	10	40	49	56	0.6	0.6	2 900	650	0.630	ARN3062T2
7 600	19 400	1 100	4 400	10	40	63	73	1	0.6	6 900	2 100	1.54	ARN3080
4 350	12 400	1 200	4 800	10	40	56	64	1	0.6	3 950	1 050	0.850	ARN3570T2
8 350	22 600	1 000	4 100	10	40	68	77	1	0.6	7 600	2 500	1.67	ARN3585
4 650	13 800	1 100	4 400	10	40	61	69	1	0.6	4 200	1 250	0.930	ARN4075T2
8 650	24 200	950	3 800	10	40	73	87	1	0.6	7 850	2 850	2.15	ARN4090
4 900	15 300	1 000	4 000	10	40	66	74	1	0.6	4 450	1 550	1.16	ARN4580T2
12 300	34 500	850	3 300	15	50	83	96	1	0.6	11 200	4 350	3.16	ARN45105
6 350	21 900	900	3 600	15	50	75	83	1	0.6	5 800	2 050	1.48	ARN5090
12 800	37 000	800	3 100	15	50	88	101	1	0.6	11 600	4 900	3.38	ARN50110
13 200	39 500	750	2 900	15	50	93	106	1	0.6	12 000	5 500	3.61	ARN55115
13 700	42 000	700	2 700	15	50	98	111	1	0.6	12 400	6 000	3.81	ARN60120
14 100	44 500	650	2 600	15	50	103	116	1	0.6	12 800	6 500	4.00	ARN65125
14 500	47 000	650	2 500	15	50	106	121	1	0.6	13 200	7 000	4.25	ARN70130

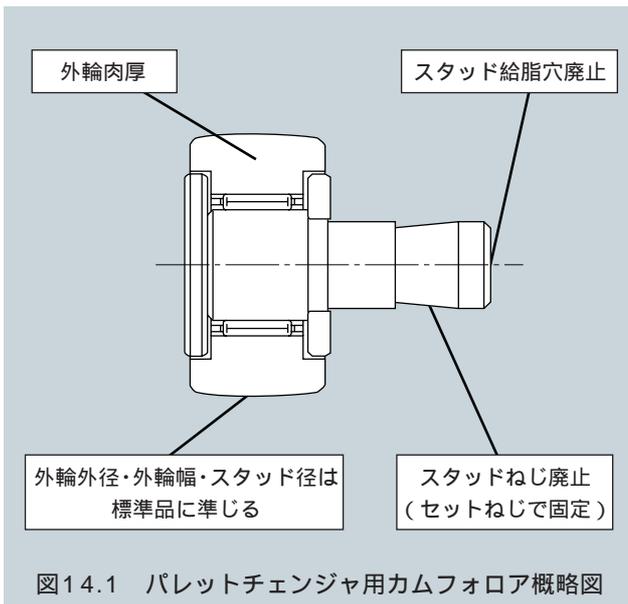
## 14. 製品紹介

### 1. パレットチェンジャ用カムフォロア

工作機械マシニングセンタ・ワーク搬送装置（パレットチェンジャ等）では、使用頻度は少ないにもかかわらず、ワーク質量による高負荷がかかるためカムフォロアが使用されている例が多くあります。

#### ① 構造と特長

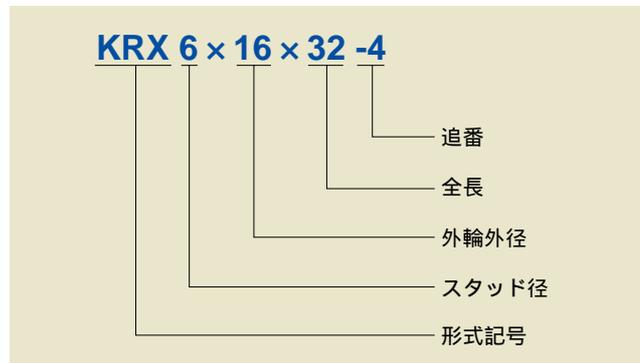
- 高荷重及び衝撃荷重に耐え得るため外輪肉厚大の設計となっています。
- コンパクトな設計であり、セットねじで固定するタイプなので取付けが容易です。
- 外輪外径，外輪幅，スタッド径はカタログ標準品（KRタイプ）に準じた設計となっています。
- 使用頻度が少なく，潤滑面での心配も少ないため給脂穴は廃止しています。
- スタッド給脂穴廃止及びねじの廃止によりコストダウンが可能です。



NTNではさまざまなタイプのカムフォロアを取り扱っており、簡単に取付け可能でパレットチェンジャに最適なカムフォロアも対応しています。

#### ② 呼び番号の構成

カムフォロア特殊品と同じ呼び番号を採用しています。

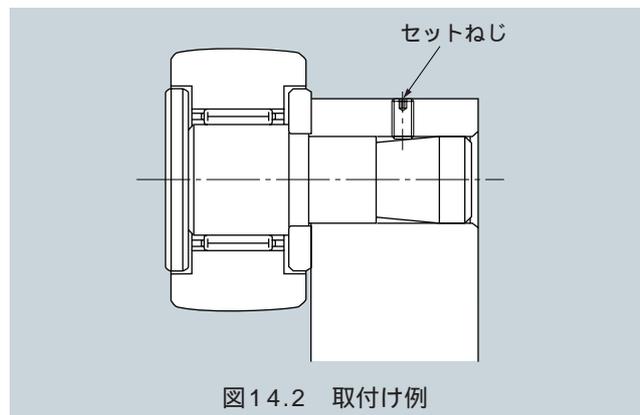


#### ③ 精度

基本的には 標準カムフォロアの精度 (JIS 0級) に準じています。

#### ④ はめあい

セットねじで容易に取付けられるようにスタッドが特殊になっており，下図のようにセットねじで軸方向，周方向を固定します。



## ⑤ ラジアルすきま

標準カムフォロアの普通すきまに準じています。(表14.1)

表14.1 内輪

ころ内接円径の呼び $F_w$		すきま CN (普通)	
を超え	以下	最小	最大
3	6	3	17
6	10	5	20
10	18	5	25
18	30	10	30
30	50	10	40

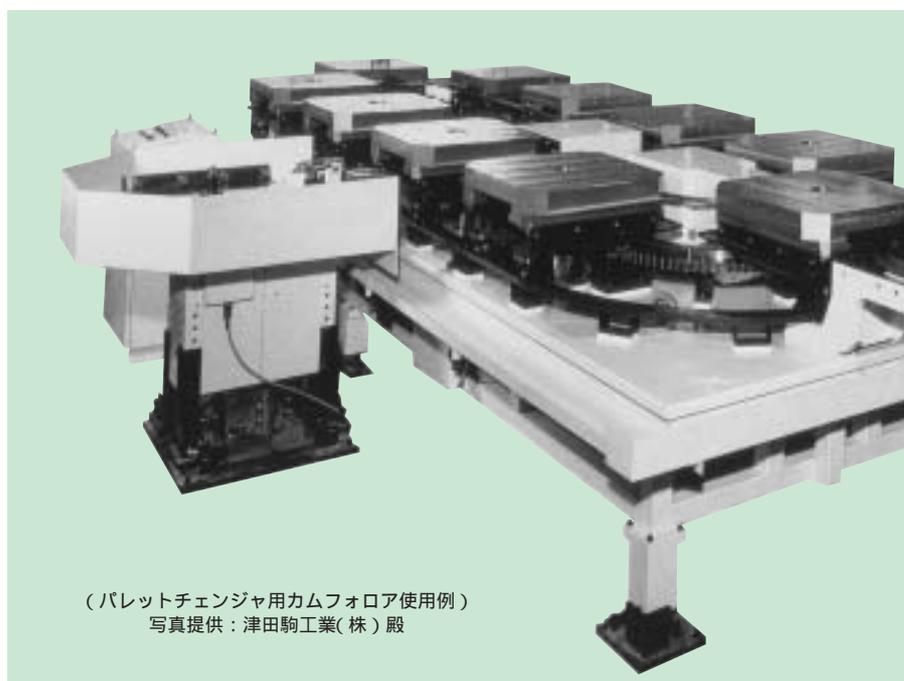
## ⑥ 潤滑

リチウム石鹼基のグリースが前もって封入され、 $-25^{\circ}$  ~  $+100^{\circ}$  の温度範囲で使用できます。

また、グリースを補給される場合がないことを前提に、給脂用の穴等は設けていません。(必要であれば、標準カムフォロアと同様の、給脂穴やグリースニップル用の取付け穴を設けることもできます。)

また、合成ゴム製のシールを装着することも可能です。

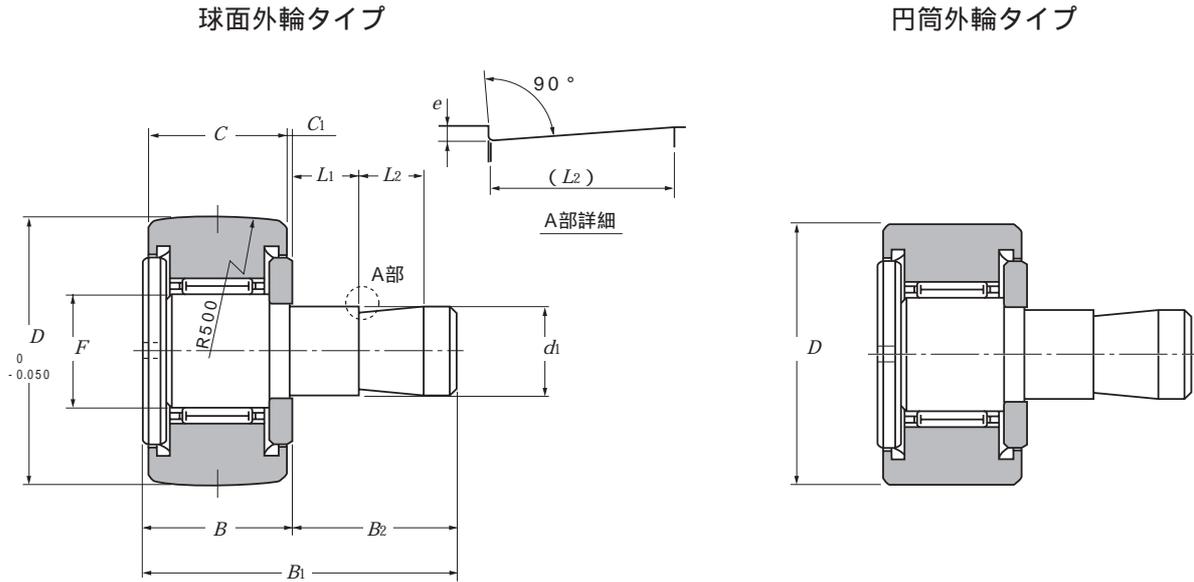
軸受の外径面と軌道(トラック)間にも潤滑が必要です。潤滑されていないと、軸受の損傷が早期に発生する場合があります。



(パレットチェンジャ用カムフォロア使用例)  
写真提供：津田駒工業(株)殿

⑦ パレットチェンジャ用カムフォロア寸法表

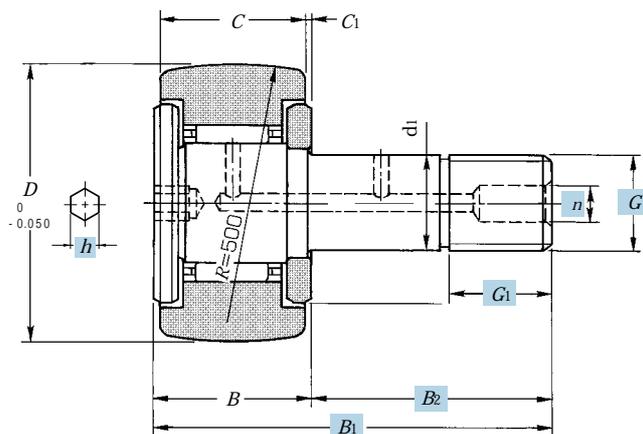
シール付 KRX形  $d$  6 ~ 20mm



呼 び 番 号		寸 法 mm											
球面外輪	円筒外輪	$d$	許容差	$D$	許容差 (円筒外輪)	$B_1$	$B$	$B_2$	$C$	$C_1$	$L_1$	$L_2$	$e$
KRX6 × 16 × 32-4	KRX6 × 16 × 32-2	6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.012 \end{matrix}$	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	32	12	20	11	0.6	5	10	0.3
KRX8 × 19 × 32-9	KRX8 × 19 × 32-7	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	19	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	32	12	20	11	0.6	5	10	0.5
KRX10 × 22 × 33-3	KRX10 × 22 × 33-1	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	22	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	33	13	20	12	0.6	5	10	0.5
KRX10 × 26 × 33-4	KRX10 × 26 × 33-2	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	26	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	33	13	20	12	0.6	5	10	0.5
KRX12 × 30 × 35-3	KRX12 × 30 × 35	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$	30	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	35	15	20	14	0.6	5	10	1.0
KRX12 × 32 × 35-3	KRX12 × 32 × 35-1	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$	32	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	35	15	20	14	0.6	5	10	1.0
KRX16 × 35 × 44.5-1	KRX16 × 35 × 44.5-3	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$	35	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	44.5	19.5	25	18	0.8	10	10	1.0
KRX18 × 40 × 46.5-6	KRX18 × 40 × 46.5-4	18	$\begin{matrix} 0 \\ -0.018 \end{matrix}$	40	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	46.5	21.5	25	20	0.8	10	10	1.0
KRX20 × 47 × 50.5-1	KRX20 × 47 × 50.5-3	20	$\begin{matrix} 0 \\ -0.021 \end{matrix}$	47	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	50.5	25.5	25	24	0.8	10	10	1.0
KRX20 × 52 × 50.5-3	KRX20 × 52 × 50.5-1	20	$\begin{matrix} 0 \\ -0.021 \end{matrix}$	52	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$	50.5	25.5	25	24	0.8	10	10	1.0

上表のものはシール付タイプですがシールなしタイプでの対応も可能です。

(参考) 標準カムフォロア KR Hタイプ(六角穴付)



標準カムフォロアでパレットチェンジャ用カムフォロアに対して寸法が異なる部分(上図の ■ 部)を图中的記号と下表の参考寸法に示します。

基本動 定格荷重 $G_r$	基本静 定格荷重 $C_{or}$	トラック負荷容量 N kgf		(参考寸法) mm					
		球面外輪	円筒外輪	$B_1'$	$B_2$	$G$	$G_1$	$n$	$h$
4 050 415	4 200 430	1 080 110	3 400 350	28	16	M6×1	8		3
4 750 480	5 400 555	1 380 141	4 050 415	32	20	M8×1.25	10		4
5 300 540	6 650 680	1 690 172	5 150 525	36	23	M10×1.25	12	4	4
5 300 540	6 650 680	2 120 216	6 100 620	36	23	M10×1.25	12	4	4
7 850 800	9 650 985	2 620 267	7 700 785	40	25	M12×1.5	13	6	6
7 850 800	9 650 985	2 860 291	8 200 835	40	25	M12×1.5	13	6	6
12 200 1 240	17 900 1 830	3 200 325	11 900 1 220	52	32.5	M16×1.5	17	6	6
14 000 1 430	22 800 2 330	3 850 390	14 500 1 480	58	36.5	M18×1.5	19	6	6
20 700 2 110	33 500 3 450	4 700 480	21 000 2 150	66	40.5	M20×1.5	21	8	8
20 700 2 110	33 500 3 450	5 550 565	23 300 2 370	66	40.5	M20×1.5	21	8	8

## 2. ローラフォロア

軌道（トラック）上を外輪が転がり運動する機構，例えば偏心ローラ，ガイドローラ，ロッカームローラ，カムローラ及びプレッシャローラに用いられる軸受です。このため外輪は高荷重及び衝撃荷重に耐えられることができるように肉厚となっています。外輪の外径面（転動面）には球面形状と円筒形状のものがあります。



## 3. 磁気軸受スピンドル

磁気軸受は磁気によって軸を浮上させる形式です。

NTNで開発した磁気軸受スピンドルは，5軸制御式で2個のラジアル磁気軸受と1個のスラスト磁気軸受で構成されています。いずれの軸受も軸位置を位置センサで検出して電磁力をコントロールし，軸を定位置に保持する機構を採用しています。



#### 4. 高精度エアスピンドル

このエアスピンドルは、清浄な圧縮空気を供給すると回転部と固定部の間に空気膜が形成され直接接触することなく完全に浮上した状態で支持することができます。

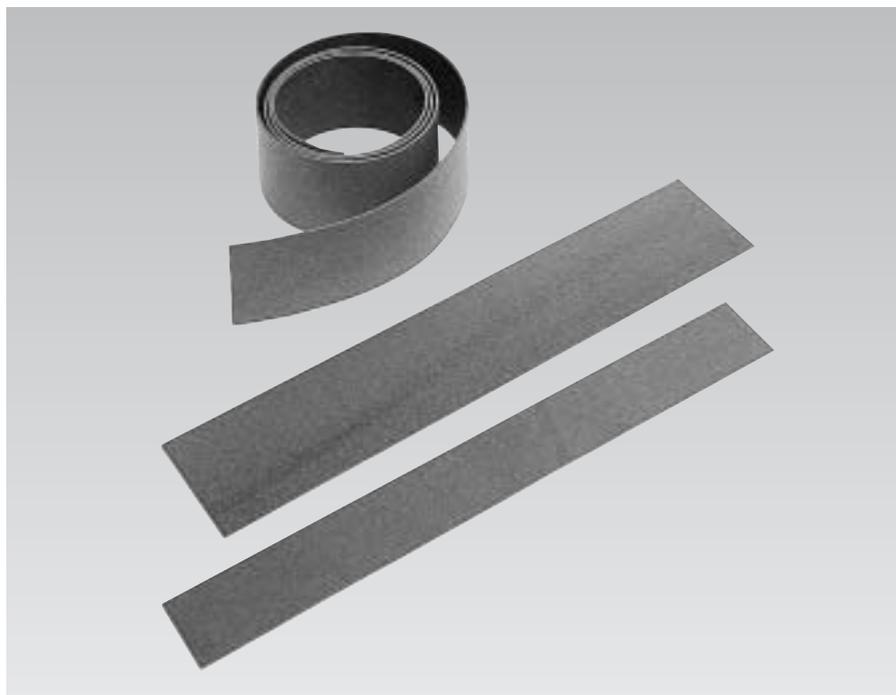
NTNでは、超精密軸受の加工技術によりサブミクロンの回転精度を可能にしました。しかも低摩擦、長寿命の優れたエアスピンドルです。



#### 5. ベアリー-FL3305, 3307

ベアリー-FL3305, 3307は工作機械専用摺動材で、油潤滑条件のとき摩擦係数が最も小さな材料で次のような特徴があります。

- ・油潤滑条件のとき摩擦係数が小さい
- ・圧縮変形が小さい
- ・起道時の油膜切れがなく、また摩擦係数も小さい
- ・ひん繁な起動、停止の繰返しに適しています。





付表-1 ラジアル軸受 (円すいころ軸受を除く) の主要寸法-2

単列ラジアル玉軸受		複列ラジアル玉軸受		円筒ころ軸受		針状ころ軸受		自動調心ころ軸受																									
		NN31		N2		N22 N32		N3																									
		231 241		222 232		213		223																									
呼び軸受内径 d	直径系列 1										直径系列 2										直径系列 3										直径系列 4		
	寸法系列					寸法系列					寸法系列					寸法系列					寸法系列												
	番号	寸法	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min	呼び軸受外径 D	呼び幅 B	面取寸法 s min										
1																																	
2																																	
3	3																																
4	4																																
5	5																																
6	6																																
7	7																																
8	8																																
9	9																																
00	10																																
01	12																																
02	15																																
03	17																																
04	20																																
/22	22																																
05	25																																
/28	28																																
06	30																																
/32	32																																
07	35																																
08	40																																
09	45																																
10	50																																
11	55																																
12	60																																
13	65																																
14	70																																
15	75																																
16	80																																
17	85																																
18	90	150			60			2	160	22	30			40	52.4	69	1.1	2	190	30	43												
19	95	160			65			2	170	24	32			43	55.6	75	1.1	2.1	200	33	45												
20	100	165	21	30	39	52	65	1.1	2	180	25	34		46	60.3	80	1.5	2.1	215	36	47	51	73										
21	105	175	22	33	42	56	69	1.1	2	190	27	36		50	65.1	85	1.5	2.1	225	37	49	53	77										
22	110	180	22	33	42	56	69	1.1	2	200	28	38		53	69.8	90	1.5	2.1	240	42	50	57	80										
24	120	200	25	38	48	62	80	1.5	2	215		40	42	58	76	95		2.1	260	44	55	62	86										
26	130	210	25	38	48	64	80	1.5	2	230		40	46	64	80	100		3	280	48	58	66	93										
28	140	225	27	40	50	68	85	1.5	2.1	250		42	50	68	88	109		3	300	50	62	70	102										
30	150	250	31	46	60	80	100	2	2.1	270		45	54	73	96	118		3	320	55	65	75	108										
32	160	270	34	51	66	86	109	2	2.1	290		48	58	80	104	128		3	340	60	70	80	114										
34	170	280	34	51	66	88	109	2	2.1	310		52	62	86	110	140		4	360	64	74	84	120										
36	180	300	37	56	72	96	118	2.1	3	320		52	62	86	112	140		4	380	67	77	88	126										
38	190	320	42	60	78	104	128	3	3	340		55	65	92	120	150		4	400	70	80	92	132										
40	200	340	44	65	82	112	140	3	3	360		58	70	98	128	160		4	420	75	85	97	138										
44	220	370	48	69	88	120	150	3	4	400		65	78	108	144	180		4	460	82	92	106	148										
48	240	400	50	74	95	128	160	4	4	440		72	85	120	160	200		4	500	88	98	114	156										
52	260	440	57	82	106	144	180	4	4	480		80	90	130	174	218		5	540	95	105	122	165										
56	280	460	57	82	106	146	180	4	5	500		80	90	130	176	218		5	580	100	110	128	170										
60	300	500	63	90	118	160	200	5	5	540		85	98	140	192	243		5	620	108	118	136	176										
64	320	540	71	100	128	176	218	5	5	580		92	105	150	208	258		5	670	112	122	140	180										
68	340	580	78	106	140	190	243	5	5	620		92	118	165	224	280		6	710	118	128	146	186										
72	360	600	78	106	140	192	243	5	5	650		95	122	170	232	290		6	750	125	135	152	190										
76	380	620	78	106	140	194	243	5	5	680		95	132	175	240	300		6	780	128	138	156	194										
80	400	650	80	112	145	200	250	6	6	720		103	140	185	256	315		6	820	136	146	164	198										
84	420	700	88	122	165	224	280	6	6	760		109	150	195	272	335		7.5	850	136	146	164	202										
88	440	720	88	122	165	226	280	6	6	790		112	155	200	280	345		7.5	900	145	155	173	206										
92	460	760	95	132	175	240	300	6	7.5	830		118	165	212	296	365		7.5	950	155	165	183	210										
96	480	790	100	136	180	248	308	6	7.5	870		125	170	224	310	388		7.5	980	160	170	188	214										
/500	500	830	106	145	190	264	325	7.5	7.5	920		136	185	243	336	412		7.5	1030	170	180	198	218										
/530	530	870	109	150	195	272	335	7.5	7.5	980		145	200	258	355	450		9.5	1090	180	190	208	222										
/560	560	920	115	160	206	280	355	7.5	7.5	1030		150	206	272	365	475		9.5	1150	190	200	218	230										
/600	600	980	122	170	218	300	375	7.5	7.5	1090		155	212	280	388	488		9.5	1220	200	210	228	240										
/630	630	1030	128	175	230	315	400	7.5	7.5	1150		165	230	300	412	515		12	1280	206	216	234	246										
/670	670	1090	136	185	243	336	412	7.5	7.5	1220		175	243	315	438	545		12	1360	218	228	246	258										
/710	710	1150	140	195	250	345	438	9.5	9.5	1280		180	250	325	450	560		12	1420	224	234	252	264										
/750	750	1220	150	206	272	365	475	9.5	9.5	1360		195	265	345	475	615		15	1500	236	246	264	276										
/800	800	1280	155	212	272	375	475	9.5	9.5	1420		200	272	355	488	615		15	1600	258	268	286	298										
/850	850	1360	165	224	290	400	500	12	12	1500		206	280	375	515	650		15	1700	272	282	300	312										
/900	900	1420	165	230	300	412	515	12	12	1580		218	300	388	515	670		15	1780	280	290	308	320										
/950	950	1500	175	243	315	438	545	12	12	1660		230	315	412	530	710		15	1850	290	300	318	330										
/1000	1000	1580	185	258	335	462	580	12	12	1750		243	330	425	560	750		15	1950	300	310	328	340										
/1060	1060	1660	190	265	345	475	600	12	15																								
/1120	1120	1750			280	365	475	630	15																								
/1180	1180	1850			290	388	500	670	15																								
/1250	1250	1950			308	400	530	710	15																								
/1320	1320	2060			325	425	560	750	15																								
/1400	1400	2180			345	450	580	775	19																								
/1500	1500	2300			355	462	600	800	19																								

付表-2 SI及びCGS系，重力系単位の対照表-1

単位系	量	長さ L	質量 M	時間 T	加 速 度	力	応 力	圧 力	エネルギー
SI		m	kg	s	m/s <sup>2</sup>	N	Pa	Pa	J
CGS系		cm	g	s	Gal	dyn	dyn/cm <sup>2</sup>	dyn/cm <sup>2</sup>	erg
重力系		m	kgf・s <sup>2</sup> /m	s	m/s <sup>2</sup>	kgf	kgf/m <sup>2</sup>	kgf/m <sup>2</sup>	kgf・m

付表-3 SI単位への換算-1

量	単 位 の 名 称	記 号	SIへの換算率	SI 単 位 の 名 称	記 号
角 度	度	°	/180	ラジアン	rad
	分		/10 800		
	秒	( sec )	/648 000		
長 さ	メートル	m	1	メートル	m
	マイクロン	μ	10 <sup>-6</sup>		
	オングストローム	Å	10 <sup>-10</sup>		
面 積	平方メートル	m <sup>2</sup>	1	平方メートル	m <sup>2</sup>
	アール	a	10 <sup>2</sup>		
	ヘクタール	ha	10 <sup>4</sup>		
体 積	立方メートル	m <sup>3</sup>	1	立方メートル	m <sup>3</sup>
	リットル	L	10 <sup>-3</sup>		
質 量	キログラム	kg	1	キログラム	kg
	トン	t	10 <sup>3</sup>		
	重量キログラム平方秒毎メートル	kgf・s <sup>2</sup> /m	9.806 65		
時 間	秒	s	1	秒	s
	分	min	60		
	時	h	3 600		
	日	d	86 400		
速 さ	メートル毎秒	m/s	1	メートル毎秒	m/s
	ノット	kn	1 852/3 600		
周波数及び振動数	サイクル	s <sup>-1</sup> ( pps )	1	ヘルツ	Hz
回転数(回転速度)	回毎分	rpm( r/min )	1/60	毎 秒	s <sup>-1</sup>
角 速 度	ラジアン毎秒	rad/s	1	ラジアン毎秒	rad/s
加 速 度	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>	1	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>
	ジー	G	9.806 65		
力	重量キログラム	kgf	9.806 65	ニュートン	N
	重量トン	tf	9 806.65		
	ダイン	dyn	10 <sup>-5</sup>		
力のモーメント	重量キログラムメートル	kgf・m	9.806 65	ニュートンメートル	N・m
慣性モーメント	重量キログラムメートル平方秒	kgf・m・s <sup>2</sup>	9.806 65	キログラム平方メートル	kg・m <sup>2</sup>
応 力	重量キログラム毎平方メートル	kgf/m <sup>2</sup>	9.806 65	パスカルまたはニュートン毎平方メートル	PaまたはN/m <sup>2</sup>
圧 力	重量キログラム毎平方メートル	kgf/m <sup>2</sup>	9.806 65	パスカル	Pa
	水柱メートル	mH <sub>2</sub> O	9 806.65		
	水銀柱メートル	mHg	101 325/0.76		
	トル	Torr	101 325/760		
	気圧	atm	101 325		
	バール	bar	10 <sup>5</sup>		
エ ネ ル ギ	エルグ	erg	10 <sup>-7</sup>	ジュール	J
	ITカロリー	cal <sub>IT</sub>	4.186 8		
	重量キログラムメートル	kgf・m	9.806 65		
	キロワット時	kW・h	3.600×10 <sup>6</sup>		
仏馬力時	PS・h	2.647 79×10 <sup>6</sup>			
仕事率及び動力	ワット	W	1	ワット	W
	仏馬力	PS	735.5		
	重量キログラムメートル毎秒	kgf・m/s	9.806 65		

付表-2 SI及びCGS系,重力系単位の対照表-2

単位系	量	仕事率	温度	粘度	動粘度	磁束	磁束密度	磁界の強さ
SI		W	K	Pa・s	m <sup>2</sup> /s	Wb	T	A/m
CGS系		erg/s	℃	P	St	Mx	Gs	Oe
重力系		kgf・m/s	℃	kgf・s/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /s			

付表-3 SI単位への換算-2

量	単位の名称	記号	SIへの換算率	SI単位の名称	記号
粘 度	ポアズ	P	10 <sup>-1</sup>	パスカル秒	Pa・s
	センチポアズ	cP	10 <sup>-3</sup>		
	重量キログラム秒毎平方メートル	kgf・s/m <sup>2</sup>	9.806 65		
動 粘 度	ストークス	St	10 <sup>-4</sup>	平方メートル毎秒	m <sup>2</sup> /s
	センチストークス	cSt	10 <sup>-6</sup>		
温 度	度	℃	+273.15	ケルビン	K
放 射 能	キュリー	Ci	3.7 × 10 <sup>10</sup>	ベクレル	Bq
	レントゲン	R	2.58 × 10 <sup>-4</sup>		
照 射 線 量	ラド	rad	10 <sup>-2</sup>	クーロン毎キログラム	C/kg
	線量当量	レム	10 <sup>-2</sup>		
線 量 当 量				グレイ	Gy
磁 束	マクスウェル	Mx	10 <sup>-8</sup>	シーベルト	Sv
磁 束 密 度	ガンマ		10 <sup>-9</sup>	ウェーバ	Wb
	ガウス	Gs	10 <sup>-4</sup>		
磁 界 の 強 さ	エルステッド	Oe	10 <sup>3</sup> /4	テスラ	T
電 気 量	クーロン	C	1	アンペア毎メートル	A/m
電 位 差	ボルト	V	1	クーロン	C
電 気 抵 抗	オーム		1	ボルト	V
電 流	アンペア	A	1	オーム	
				アンペア	A

付表-4 SI単位の10の整数乗倍

単位の乗ぜられる倍数	接 頭 語		単位の乗ぜられる倍数	接 頭 語	
	名 称	記 号		名 称	記 号
10 <sup>18</sup>	エクサ	E	10 <sup>-1</sup>	デシ	d
10 <sup>15</sup>	ペタ	P	10 <sup>-2</sup>	センチ	c
10 <sup>12</sup>	テラ	T	10 <sup>-3</sup>	ミリ	m
10 <sup>9</sup>	ギガ	G	10 <sup>-6</sup>	マイクロ	μ
10 <sup>6</sup>	メガ	M	10 <sup>-9</sup>	ナノ	n
10 <sup>3</sup>	キロ	k	10 <sup>-12</sup>	ピコ	p
10 <sup>2</sup>	ヘクト	h	10 <sup>-15</sup>	フェムト	f
10	デカ	da	10 <sup>-18</sup>	アト	a

付表-5 軸の寸法許容差

径の区分 mm	を超え	以下	a13		c12		d6		e6		e13		f5		f6		g5		g6	
			上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
3	6	-	270	- 450	- 70	- 190	- 30	- 38	- 20	- 28	- 20	- 200	- 10	- 15	- 10	- 18	- 4	- 9	- 4	- 12
6	10	-	280	- 500	- 80	- 230	- 40	- 49	- 25	- 34	- 25	- 245	- 13	- 19	- 13	- 22	- 5	- 11	- 5	- 14
10	18	-	290	- 560	- 95	- 275	- 50	- 61	- 32	- 43	- 32	- 302	- 16	- 24	- 16	- 27	- 6	- 14	- 6	- 17
18	30	-	300	- 630	- 110	- 320	- 65	- 78	- 40	- 53	- 40	- 370	- 20	- 29	- 20	- 33	- 7	- 16	- 7	- 20
30	40	-	310	- 700	- 120	- 370	- 80	- 96	- 50	- 66	- 50	- 440	- 25	- 36	- 25	- 41	- 9	- 20	- 9	- 25
40	50	-	320	- 710	- 130	- 380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	65	-	340	- 800	- 140	- 440	- 100	- 119	- 60	- 79	- 60	- 520	- 30	- 43	- 30	- 49	- 10	- 23	- 10	- 29
65	80	-	360	- 820	- 150	- 450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	100	-	380	- 920	- 170	- 520	- 120	- 142	- 72	- 94	- 72	- 612	- 36	- 51	- 36	- 58	- 12	- 27	- 12	- 34
100	120	-	410	- 950	- 180	- 530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	140	-	460	- 1 090	- 200	- 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	160	-	520	- 1 150	- 210	- 610	- 145	- 170	- 85	- 110	- 85	- 715	- 43	- 61	- 43	- 68	- 14	- 32	- 14	- 39
160	180	-	580	- 1 210	- 230	- 630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	200	-	660	- 1 380	- 240	- 700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	225	-	740	- 1 460	- 260	- 720	- 170	- 199	- 100	- 129	- 100	- 820	- 50	- 70	- 50	- 79	- 15	- 35	- 15	- 44
225	250	-	820	- 1 540	- 280	- 740	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
250	280	-	920	- 1 730	- 300	- 820	- 190	- 222	- 110	- 142	- 110	- 920	- 56	- 79	- 56	- 88	- 17	- 40	- 17	- 49
280	315	-	1 050	- 1 860	- 330	- 850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	355	-	1 200	- 2 090	- 360	- 930	- 210	- 246	- 125	- 161	- 125	- 1 015	- 62	- 87	- 62	- 98	- 18	- 43	- 18	- 54
355	400	-	1 350	- 2 240	- 400	- 970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
400	450	-	1 500	- 2 470	- 440	- 1 070	- 230	- 270	- 135	- 175	- 135	- 1 105	- 68	- 95	- 68	- 108	- 20	- 47	- 20	- 60
450	500	-	1 650	- 2 620	- 480	- 1 110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	560	-	-	-	-	-	- 260	- 304	- 145	- 189	-	-	-	-	- 76	- 120	-	-	- 22	- 66
560	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
630	710	-	-	-	-	-	- 290	- 340	- 160	- 210	-	-	-	-	- 80	- 130	-	-	- 24	- 74
710	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800	900	-	-	-	-	-	- 320	- 376	- 170	- 226	-	-	-	-	- 86	- 142	-	-	- 26	- 82
900	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 000	1 120	-	-	-	-	-	- 350	- 416	- 195	- 261	-	-	-	-	- 98	- 164	-	-	- 28	- 94
1 120	1 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 250	1 400	-	-	-	-	-	- 390	- 468	- 220	- 298	-	-	-	-	- 110	- 188	-	-	- 30	- 108
1 400	1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

径の区分 mm	を超え	以下	j5		js5		j6		js6		j7		k4		k5		k6		m5	
			上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
3	6	+3	- 2	+ 2.5	- 2.5	+ 6	- 2	+ 4	- 4	+ 8	- 4	+ 5	+ 1	+ 6	+ 1	+ 9	+ 1	+ 9	+ 4	
6	10	+4	- 2	+ 3	- 3	+ 7	- 2	+ 4.5	- 4.5	+ 10	- 5	+ 5	+ 1	+ 7	+ 1	+ 10	+ 1	+ 12	+ 6	
10	18	+5	- 3	+ 4	- 4	+ 8	- 3	+ 5.5	- 5.5	+ 12	- 6	+ 6	+ 1	+ 9	+ 1	+ 12	+ 1	+ 15	+ 7	
18	30	+5	- 4	+ 4.5	- 4.5	+ 9	- 4	+ 6.5	- 6.5	+ 13	- 8	+ 8	+ 2	+ 11	+ 2	+ 15	+ 2	+ 17	+ 8	
30	40	+6	- 5	+ 5.5	- 5.5	+ 11	- 5	+ 8	- 8	+ 15	- 10	+ 9	+ 2	+ 13	+ 2	+ 18	+ 2	+ 20	+ 9	
40	50	+6	- 5	+ 5.5	- 5.5	+ 11	- 5	+ 8	- 8	+ 15	- 10	+ 9	+ 2	+ 13	+ 2	+ 18	+ 2	+ 20	+ 9	
50	65	+6	- 7	+ 6.5	- 6.5	+ 12	- 7	+ 9.5	- 9.5	+ 18	- 12	+ 10	+ 2	+ 15	+ 2	+ 21	+ 2	+ 24	+ 11	
65	80	+6	- 7	+ 6.5	- 6.5	+ 12	- 7	+ 9.5	- 9.5	+ 18	- 12	+ 10	+ 2	+ 15	+ 2	+ 21	+ 2	+ 24	+ 11	
80	100	+6	- 9	+ 7.5	- 7.5	+ 13	- 9	+ 11	- 11	+ 20	- 15	+ 13	+ 3	+ 18	+ 3	+ 25	+ 3	+ 28	+ 13	
100	120	+6	- 9	+ 7.5	- 7.5	+ 13	- 9	+ 11	- 11	+ 20	- 15	+ 13	+ 3	+ 18	+ 3	+ 25	+ 3	+ 28	+ 13	
120	140	+7	- 11	+ 9	- 9	+ 14	- 11	+ 12.5	- 12.5	+ 22	- 18	+ 15	+ 3	+ 21	+ 3	+ 28	+ 3	+ 33	+ 15	
140	160	+7	- 11	+ 9	- 9	+ 14	- 11	+ 12.5	- 12.5	+ 22	- 18	+ 15	+ 3	+ 21	+ 3	+ 28	+ 3	+ 33	+ 15	
160	180	+7	- 11	+ 9	- 9	+ 14	- 11	+ 12.5	- 12.5	+ 22	- 18	+ 15	+ 3	+ 21	+ 3	+ 28	+ 3	+ 33	+ 15	
180	200	+7	- 13	+ 10	- 10	+ 16	- 13	+ 14.5	- 14.5	+ 25	- 21	+ 18	+ 4	+ 24	+ 4	+ 33	+ 4	+ 37	+ 17	
200	225	+7	- 13	+ 10	- 10	+ 16	- 13	+ 14.5	- 14.5	+ 25	- 21	+ 18	+ 4	+ 24	+ 4	+ 33	+ 4	+ 37	+ 17	
225	250	+7	- 13	+ 10	- 10	+ 16	- 13	+ 14.5	- 14.5	+ 25	- 21	+ 18	+ 4	+ 24	+ 4	+ 33	+ 4	+ 37	+ 17	
250	280	+7	- 16	+ 11.5	- 11.5	+ 16	- 16	+ 16	- 16	+ 26	- 26	+ 20	+ 4	+ 27	+ 4	+ 36	+ 4	+ 43	+ 20	
280	315	+7	- 16	+ 11.5	- 11.5	+ 16	- 16	+ 16	- 16	+ 26	- 26	+ 20	+ 4	+ 27	+ 4	+ 36	+ 4	+ 43	+ 20	
315	355	+7	- 18	+ 12.5	- 12.5	+ 18	- 18	+ 18	- 18	+ 29	- 28	+ 22	+ 4	+ 29	+ 4	+ 40	+ 4	+ 46	+ 21	
355	400	+7	- 18	+ 12.5	- 12.5	+ 18	- 18	+ 18	- 18	+ 29	- 28	+ 22	+ 4	+ 29	+ 4	+ 40	+ 4	+ 46	+ 21	
400	450	+7	- 20	+ 13.5	- 13.5	+ 20	- 20	+ 20	- 20	+ 31	- 32	+ 25	+ 5	+ 32	+ 5	+ 45	+ 5	+ 50	+ 23	
450	500	+7	- 20	+ 13.5	- 13.5	+ 20	- 20	+ 20	- 20	+ 31	- 32	+ 25	+ 5	+ 32	+ 5	+ 45	+ 5	+ 50	+ 23	
500	560	-	-	-	-	-	-	+ 22	- 22	-	-	-	-	-	-	+ 44	0	-	-	
560	630	-	-	-	-	-	-	+ 22	- 22	-	-	-	-	-	-	+ 44	0	-	-	
630	710	-	-	-	-	-	-	+ 25	- 25	-	-	-	-	-	-	+ 50	0	-	-	
710	800	-	-	-	-	-	-	+ 25	- 25	-	-	-	-	-	-	+ 50	0	-	-	
800	900	-	-	-	-	-	-	+ 28	- 28	-	-	-	-	-	-	+ 56	0	-	-	
900	1 000	-	-	-	-	-	-	+ 28	- 28	-	-	-	-	-	-	+ 56	0	-	-	
1 000	1 120	-	-	-	-	-	-	+ 33	- 33	-	-	-	-	-	-	+ 66	0	-	-	
1 120	1 250	-	-	-	-	-	-	+ 33	- 33	-	-	-	-	-	-	+ 66	0	-	-	
1 250	1 400	-	-	-	-	-	-	+ 39	- 39	-	-	-	-	-	-	+ 78	0	-	-	
1 400	1 600	-	-	-	-	-	-	+ 39	- 39	-	-	-	-	-	-	+ 78	0	-	-	

単位 μm

h4		h5		h6		h7		h8		h9		h10		h11		h13		js4		径の区分 mm を超え 以下			
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		
0	-4	0	-5	0	-8	0	-12	0	-18	0	-30	0	-48	0	-75	0	-180	+2	-2	3	6		
0	-4	0	-6	0	-9	0	-15	0	-22	0	-36	0	-58	0	-90	0	-220	+2	-2	6	10		
0	-5	0	-8	0	-11	0	-18	0	-27	0	-43	0	-70	0	-110	0	-270	+2.5	-2.5	10	18		
0	-6	0	-9	0	-13	0	-21	0	-33	0	-52	0	-84	0	-130	0	-330	+3	-3	18	30		
0	-7	0	-11	0	-16	0	-25	0	-39	0	-62	0	-100	0	-160	0	-390	+3.5	-3.5	30	40		
																				40	50		
0	-8	0	-13	0	-19	0	-30	0	-46	0	-74	0	-120	0	-190	0	-460	+4	-4	50	65		
																				65	80		
0	-10	0	-15	0	-22	0	-35	0	-54	0	-87	0	-140	0	-220	0	-540	+5	-5	80	100		
																				100	120		
0	-12	0	-18	0	-25	0	-40	0	-63	0	-100	0	-160	0	-250	0	-630	+6	-6	120	140		
																				140	160		
																				160	180		
0	-14	0	-20	0	-29	0	-46	0	-72	0	-115	0	-185	0	-290	0	-720	+7	-7	180	200		
																				200	225		
																				225	250		
0	-16	0	-23	0	-32	0	-52	0	-81	0	-130	0	-210	0	-320	0	-810	+8	-8	250	280		
																				280	315		
0	-18	0	-25	0	-36	0	-57	0	-89	0	-140	0	-230	0	-360	0	-890	+9	-9	315	355		
																				355	400		
0	-20	0	-27	0	-40	0	-63	0	-97	0	-155	0	-250	0	-400	0	-970	+10	-10	400	450		
																				450	500		
-	-	-	-	0	-44	0	-70	0	-110	0	-175	0	-280	0	-440	0	-	-	-	-	500	560	
																					560	630	
-	-	-	-	0	-50	0	-80	0	-125	0	-200	0	-320	0	-500	0	-	-	-	-	630	710	
																					710	800	
-	-	-	-	0	-56	0	-90	0	-140	0	-230	0	-360	0	-560	0	-	-	-	-	800	900	
																					900	1000	
-	-	-	-	0	-66	0	-105	0	-165	0	-260	0	-420	0	-660	0	-	-	-	-	1000	1120	
																					1120	1250	
-	-	-	-	0	-78	0	-125	0	-195	0	-310	0	-500	0	-780	0	-	-	-	-	1250	1400	
																					1400	1600	

単位 μm

m6		n5		n6		p5		p6		r6		r7		基本公差				径の区分 mm を超え 以下			
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	IT2	IT3	IT5	IT7	上	下		
+12	+4	+13	+8	+16	+8	+17	+12	+20	+12	+23	+15	+27	+15	1.5	2.5	5	12	3	6		
+15	+6	+16	+10	+19	+10	+21	+15	+24	+15	+28	+19	+34	+19	1.5	2.5	6	15	6	10		
+18	+7	+20	+12	+23	+12	+26	+18	+29	+18	+34	+23	+41	+23	2	3	8	18	10	18		
+21	+8	+24	+15	+28	+15	+31	+22	+35	+22	+41	+28	+49	+28	2.5	4	9	21	18	30		
+25	+9	+28	+17	+33	+17	+37	+26	+42	+26	+50	+34	+59	+34	2.5	4	11	25	30	40		
																		40	50		
+30	+11	+33	+20	+39	+20	+45	+32	+51	+32	+60	+41	+71	+41	3	5	13	30	50	65		
																		65	80		
+35	+13	+38	+23	+45	+23	+52	+37	+59	+37	+73	+51	+86	+51	4	6	15	35	80	100		
																		100	120		
+40	+15	+45	+27	+52	+27	+61	+43	+68	+43	+76	+54	+89	+54	4	6	15	35	120	140		
																		140	160		
																		160	180		
+46	+17	+51	+31	+60	+31	+70	+50	+79	+50	+88	+63	+103	+63	5	8	18	40	180	200		
																		200	225		
																		225	250		
+52	+20	+57	+34	+66	+34	+79	+56	+88	+56	+106	+77	+123	+77	7	10	20	46	250	280		
																		280	315		
+57	+21	+62	+37	+73	+37	+87	+62	+98	+62	+109	+80	+126	+80	8	12	23	52	315	355		
																		355	400		
+63	+23	+67	+40	+80	+40	+95	+68	+108	+68	+113	+84	+130	+84	9	13	25	57	400	450		
																		450	500		
+70	+26	-	-	+88	+44	-	-	+122	+78	+144	+108	+165	+108	10	15	27	63	500	560		
																		560	630		
+80	+30	-	-	+100	+50	-	-	+138	+88	+150	+114	+171	+114	-	-	-	70	630	710		
																		710	800		
+90	+34	-	-	+112	+56	-	-	+156	+100	+166	+126	+189	+126	-	-	-	90	800	900		
																		900	1000		
+106	+40	-	-	+132	+66	-	-	+186	+120	+172	+132	+195	+132	-	-	-	105	1000	1120		
																		1120	1250		
+126	+48	-	-	+156	+78	-	-	+218	+140	+194	+150	+220	+150	-	-	-	125	1250	1400		
																		1400	1600		

付表-6 ハウジング穴の寸法許容差

径の区分 mm を越え 以下	E7		E10		E11		E12		F6		F7		F8		G6		G7		H6	
	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
3 6	+32	+20	+68	+20	+95	+20	+140	+20	+18	+10	+22	+10	+28	+10	+12	+4	+16	+4	+8	0
6 10	+40	+25	+83	+25	+115	+25	+175	+25	+22	+13	+28	+13	+35	+13	+14	+5	+20	+5	+9	0
10 18	+50	+32	+102	+32	+142	+32	+212	+32	+27	+16	+34	+16	+43	+16	+17	+6	+24	+6	+11	0
18 30	+61	+40	+124	+40	+170	+40	+250	+40	+33	+20	+41	+20	+53	+20	+20	+7	+28	+7	+13	0
30 40	+75	+50	+150	+50	+210	+50	+300	+50	+41	+25	+50	+25	+64	+25	+25	+9	+34	+9	+16	0
40 50																				
50 65	+90	+60	+180	+60	+250	+60	+360	+60	+49	+30	+60	+30	+76	+30	+29	+10	+40	+10	+19	0
65 80																				
80 100	+107	+72	+212	+72	+292	+72	+422	+72	+58	+36	+71	+36	+90	+36	+34	+12	+47	+12	+22	0
100 120																				
120 140	+125	+85	+245	+85	+335	+85	+485	+85	+68	+43	+83	+43	+106	+43	+39	+14	+54	+14	+25	0
140 160																				
160 180																				
180 200																				
200 225	+146	+100	+285	+100	+390	+100	+560	+100	+79	+50	+96	+50	+122	+50	+44	+15	+61	+15	+29	0
225 250																				
250 280	+162	+110	+320	+110	+430	+110	+630	+110	+88	+56	+108	+56	+137	+56	+49	+17	+69	+17	+32	0
280 315																				
315 355	+182	+125	+355	+125	+485	+125	+695	+125	+98	+62	+119	+62	+151	+62	+54	+18	+75	+18	+36	0
355 400																				
400 450	+198	+135	+385	+135	+535	+135	+765	+135	+108	+68	+131	+68	+165	+68	+60	+20	+83	+20	+40	0
450 500																				
500 560	+215	+145	-	-	-	-	-	-	+120	+76	+146	+76	+186	+76	+66	+22	+92	+22	+44	0
560 630																				
630 710	+240	+160	-	-	-	-	-	-	+130	+80	+160	+80	+205	+80	+74	+24	+104	+24	+50	0
710 800																				
800 900	+260	+170	-	-	-	-	-	-	+142	+86	+176	+86	+226	+86	+82	+26	+116	+26	+56	0
900 1000																				
1000 1120	+300	+195	-	-	-	-	-	-	+164	+98	+203	+98	+263	+98	+94	+28	+133	+28	+66	0
1120 1250																				
1250 1400	+345	+220	-	-	-	-	-	-	+188	+110	+235	+110	+305	+110	+108	+30	+155	+30	+78	0
1400 1600																				
1600 1800	+390	+240	-	-	-	-	-	-	+212	+120	+270	+120	+350	+120	+124	+32	+182	+32	+92	0
1800 2000																				

単位 μm

径の区分 mm を越え 以下	K6		K7		M6		M7		N6		N7		P6		P7		R6		R7	
	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下
3 6	+2	-6	+3	-9	-1	-9	0	-12	-5	-13	-4	-16	-9	-17	-8	-20	-12	-20	-11	-23
6 10	+2	-7	+5	-10	-3	-12	0	-15	-7	-16	-4	-19	-12	-21	-9	-24	-16	-25	-13	-28
10 18	+2	-9	+6	-12	-4	-15	0	-18	-9	-20	-5	-23	-15	-26	-11	-29	-20	-31	-16	-34
18 30	+2	-11	+6	-15	-4	-17	0	-21	-11	-24	-7	-28	-18	-31	-14	-35	-24	-37	-20	-41
30 40	+3	-13	+7	-18	-4	-20	0	-25	-12	-28	-8	-33	-21	-37	-17	-42	-29	-42	-25	-50
40 50																				
50 65	+4	-15	+9	-21	-5	-24	0	-30	-14	-33	-9	-39	-26	-45	-21	-51	-35	-54	-30	-60
65 80																	-37	-56	-32	-62
80 100	+4	-18	+10	-25	-6	-28	0	-35	-16	-38	-10	-45	-30	-52	-24	-59	-44	-66	-38	-73
100 120																	-47	-69	-41	-76
120 140	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-20	-45	-12	-52	-36	-61	-28	-68	-56	-81	-48	-88
140 160																	-58	-83	-50	-90
160 180																	-61	-86	-53	-93
180 200																	-68	-97	-60	-106
200 225	+5	-24	+13	-33	-8	-37	0	-46	-22	-51	-14	-60	-41	-70	-33	-79	-71	-100	-63	-109
225 250																	-75	-104	-67	-113
250 280	+5	-27	+16	-36	-9	-41	0	-52	-25	-57	-14	-66	-47	-79	-36	-88	-85	-117	-74	-126
280 315																	-89	-121	-78	-130
315 355	+7	-29	+17	-40	-10	-46	0	-57	-26	-62	-16	-73	-51	-87	-41	-98	-97	-133	-87	-144
355 400																	-103	-139	-93	-150
400 450	+8	-32	+18	-45	-10	-50	0	-63	-27	-67	-17	-80	-55	-95	-45	-108	-113	-153	-103	-166
450 500																	-119	-159	-109	-172
500 560	0	-44	0	-70	-26	-70	-26	-96	-44	-88	-44	-114	-78	-122	-78	-148	-150	-194	-150	-220
560 630																	-155	-199	-155	-225
630 710	0	-50	0	-80	-30	-80	-30	-110	-50	-100	-50	-130	-88	-138	-88	-168	-175	-225	-175	-225
710 800																	-185	-235	-185	-265
800 900	0	-56	0	-90	-34	-90	-34	-124	-56	-112	-56	-146	-100	-156	-100	-190	-210	-266	-210	-300
900 1000																	-220	-276	-220	-310
1000 1120	0	-66	0	-105	-40	-106	-40	-145	-66	-132	-66	-171	-120	-186	-120	-225	-250	-316	-250	-355
1120 1250																	-260	-326	-260	-365
1250 1400	0	-78	0	-125	-48	-126	-48	-173	-78	-156	-78	-203	-140	-213	-140	-265	-300	-378	-300	-425
1400 1600																	-330	-408	-330	-455
1600 1800	0	-92	0	-150	-58	-150	-58	-208	-92	-184	-92	-242	-170	-262	-170	-320	-370	-462	-370	-520
1800 2000																	-400	-492	-400	-550

単位  $\mu\text{m}$ 

H7		H8		H9		H10		H11		H13		J6		Js6		J7		Js7		K5		径の区分 mm を超え 以下			
上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		
+ 12	0	+ 18	0	+ 30	0	+ 48	0	+ 75	0	+180	0	+ 5 - 3	+ 4 - 4	+ 6 - 6	+ 6 - 6	+ 6 - 6	0 - 5	3	6						
+ 15	0	+ 22	0	+ 36	0	+ 58	0	+ 90	0	+220	0	+ 5 - 4	+ 4.5 - 4.5	+ 8 - 7	+ 7.5 - 7.5	+ 1 - 5	6	10							
+ 18	0	+ 27	0	+ 43	0	+ 70	0	+110	0	+270	0	+ 6 - 5	+ 5.5 - 5.5	+10 - 8	+ 9 - 9	+ 2 - 6	10	18							
+ 21	0	+ 33	0	+ 52	0	+ 84	0	+130	0	+330	0	+ 8 - 5	+ 6.5 - 6.5	+12 - 9	+10.5 - 10.5	+ 1 - 8	18	30							
+ 25	0	+ 39	0	+ 62	0	+100	0	+160	0	+390	0	+10 - 6	+ 8 - 8	+14 - 11	+12.5 - 12.5	+ 2 - 9	30	40							
+ 30	0	+ 46	0	+ 74	0	+120	0	+190	0	+460	0	+13 - 6	+ 9.5 - 9.5	+18 - 12	+ 15 - 15	+ 3 - 10	50	65							
+ 35	0	+ 54	0	+ 87	0	+140	0	+220	0	+540	0	+16 - 6	+11 - 11	+22 - 13	+17.5 - 17.5	+ 2 - 13	80	100							
+ 40	0	+ 63	0	+100	0	+160	0	+250	0	+630	0	+18 - 7	+12.5 - 12.5	+26 - 14	+ 20 - 20	+ 3 - 15	120	140							
+ 46	0	+ 72	0	+115	0	+185	0	+290	0	+720	0	+22 - 7	+14.5 - 14.5	+30 - 16	+ 23 - 23	+ 2 - 18	180	200							
+ 52	0	+ 81	0	+130	0	+210	0	+320	0	+810	0	+25 - 7	+ 16 - 16	+36 - 16	+ 26 - 26	+ 3 - 20	250	280							
+ 57	0	+ 89	0	+140	0	+230	0	+360	0	+890	0	+29 - 7	+ 18 - 18	+39 - 18	+28.5 - 28.5	+ 3 - 22	315	355							
+ 63	0	+ 97	0	+155	0	+250	0	+400	0	+970	0	+33 - 7	+ 20 - 20	+43 - 20	+31.5 - 31.5	+ 2 - 25	400	450							
+ 70	0	+110	0	+175	0	+280	0	+440	0	- 0	- 0	- -	+22 - 22	- -	+ 35 - 35	- -	500	560							
+ 80	0	+125	0	+200	0	+320	0	+500	0	- 0	- 0	- -	+25 - 25	- -	+ 40 - 40	- -	630	710							
+ 90	0	+140	0	+230	0	+360	0	+560	0	- 0	- 0	- -	+28 - 28	- -	+ 45 - 45	- -	800	900							
+105	0	+165	0	+260	0	+420	0	+660	0	- 0	- 0	- -	+33 - 33	- -	+52.5 - 52.5	- -	1 000	1 120							
+125	0	+195	0	+310	0	+500	0	+780	0	- 0	- 0	- -	+39 - 39	- -	+62.5 - 62.5	- -	1 250	1 400							
+150	0	+230	0	+370	0	+600	0	+920	0	- 0	- 0	- -	+46 - 46	- -	+ 75 - 75	- -	1 600	1 800							

付表-7 基本公差

単位 μm

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

付表-8 粘度換算表

動 粘 度 mm <sup>2</sup> /s	セイボルト SUS(秒)	レッドウッド R (秒)	エングラー E(度)
2.7	35	32.2	1.18
4.3	40	36.2	1.32
5.9	45	40.6	1.46
7.4	50	44.9	1.60
8.9	55	49.1	1.75
10.4	60	53.5	1.88
11.8	65	57.9	2.02
13.1	70	62.3	2.15
14.5	75	67.6	2.31
15.8	80	71.0	2.42
17.0	85	75.1	2.55
18.2	90	79.6	2.68
19.4	95	84.2	2.81
20.6	100	88.4	2.95
23.0	110	97.1	3.21
25.0	120	105.9	3.49
27.5	130	114.8	3.77
29.8	140	123.6	4.04
32.1	150	132.4	4.32
34.3	160	141.1	4.59
36.5	170	150.0	4.88
38.8	180	158.8	5.15
41.0	190	167.5	5.44
43.2	200	176.4	5.72
47.5	220	194.0	6.28
51.9	240	212	6.85
56.5	260	229	7.38
60.5	280	247	7.95
64.9	300	265	8.51
70.3	325	287	9.24
75.8	350	309	9.95
81.2	375	331	10.7
86.8	400	353	11.4
92.0	425	375	12.1
97.4	450	397	12.8

動 粘 度 mm <sup>2</sup> /s	セイボルト SUS(秒)	レッドウッド R (秒)	エングラー E(度)
103	475	419	13.5
108	500	441	14.2
119	550	485	15.6
130	600	529	17.0
141	650	573	18.5
152	700	617	19.9
163	750	661	21.3
173	800	705	22.7
184	850	749	24.2
195	900	793	25.6
206	950	837	27.0
217	1 000	882	28.4
260	1 200	1 058	34.1
302	1 400	1 234	39.8
347	1 600	1 411	45.5
390	1 800	1 587	51
433	2 000	1 763	57
542	2 500	2 204	71
650	3 000	2 646	85
758	3 500	3 087	99
867	4 000	3 526	114
974	4 500	3 967	128
1 082	5 000	4 408	142
1 150	5 500	4 849	156
1 300	6 000	5 290	170
1 400	6 500	5 730	185
1 510	7 000	6 171	199
1 630	7 500	6 612	213
1 740	8 000	7 053	227
1 850	8 500	7 494	242
1 960	9 000	7 934	256
2 070	9 500	8 375	270
2 200	10 000	8 816	284

付表-9 kgf-N換算表

kgf		N	kgf		N	kgf		N
0.1020	<b>1</b>	9.8066	3.4670	<b>34</b>	333.43	6.8321	<b>67</b>	657.04
0.2039	<b>2</b>	19.613	3.5690	<b>35</b>	343.23	6.9341	<b>68</b>	666.85
0.3059	<b>3</b>	29.420	3.6710	<b>36</b>	353.04	7.0361	<b>69</b>	676.66
0.4079	<b>4</b>	39.227	3.7730	<b>37</b>	362.85	7.1380	<b>70</b>	686.46
0.5099	<b>5</b>	49.033	3.8749	<b>38</b>	372.65	7.2400	<b>71</b>	696.27
0.6118	<b>6</b>	58.840	3.9769	<b>39</b>	382.46	7.3420	<b>72</b>	706.08
0.7138	<b>7</b>	68.646	4.0789	<b>40</b>	392.27	7.4440	<b>73</b>	715.88
0.8158	<b>8</b>	78.453	4.1808	<b>41</b>	402.07	7.5459	<b>74</b>	725.69
0.9177	<b>9</b>	88.260	4.2828	<b>42</b>	411.88	7.6479	<b>75</b>	735.50
1.0197	<b>10</b>	98.066	4.3848	<b>43</b>	421.68	7.7499	<b>76</b>	745.30
1.1217	<b>11</b>	107.87	4.4868	<b>44</b>	431.49	7.8518	<b>77</b>	755.11
1.2237	<b>12</b>	117.68	4.5887	<b>45</b>	441.30	7.9538	<b>78</b>	764.92
1.3256	<b>13</b>	127.49	4.6907	<b>46</b>	451.10	8.0558	<b>79</b>	774.72
1.4276	<b>14</b>	137.29	4.7927	<b>47</b>	460.91	8.1578	<b>80</b>	784.53
1.5296	<b>15</b>	147.10	4.8946	<b>48</b>	470.72	8.2597	<b>81</b>	794.34
1.6316	<b>16</b>	156.91	4.9966	<b>49</b>	480.52	8.3617	<b>82</b>	804.14
1.7335	<b>17</b>	166.71	5.0986	<b>50</b>	490.33	8.4637	<b>83</b>	813.95
1.8355	<b>18</b>	176.52	5.2006	<b>51</b>	500.14	8.5656	<b>84</b>	823.76
1.9375	<b>19</b>	186.33	5.3025	<b>52</b>	509.94	8.6676	<b>85</b>	833.56
2.0394	<b>20</b>	196.13	5.4045	<b>53</b>	519.75	8.7696	<b>86</b>	843.37
2.1414	<b>21</b>	205.94	5.5065	<b>54</b>	529.56	8.8716	<b>87</b>	853.18
2.2434	<b>22</b>	215.75	5.6085	<b>55</b>	539.36	8.9735	<b>88</b>	862.98
2.3454	<b>23</b>	225.55	5.7104	<b>56</b>	549.17	9.0755	<b>89</b>	872.79
2.4473	<b>24</b>	235.36	5.8124	<b>57</b>	558.98	9.1775	<b>90</b>	882.60
2.5493	<b>25</b>	245.17	5.9144	<b>58</b>	568.78	9.2794	<b>91</b>	892.40
2.6513	<b>26</b>	254.97	6.0163	<b>59</b>	578.59	9.3814	<b>92</b>	902.21
2.7532	<b>27</b>	264.78	6.1183	<b>60</b>	588.40	9.4834	<b>93</b>	912.02
2.8552	<b>28</b>	274.59	6.2203	<b>61</b>	598.20	9.5854	<b>94</b>	921.82
2.9572	<b>29</b>	284.39	6.3223	<b>62</b>	608.01	9.6873	<b>95</b>	931.63
3.0592	<b>30</b>	294.20	6.4242	<b>63</b>	617.82	9.7893	<b>96</b>	941.44
3.1611	<b>31</b>	304.01	6.5262	<b>64</b>	627.62	9.8913	<b>97</b>	951.24
3.2631	<b>32</b>	313.81	6.6282	<b>65</b>	637.43	9.9932	<b>98</b>	961.05
3.3651	<b>33</b>	323.62	6.7302	<b>66</b>	647.24	10.0952	<b>99</b>	970.86

〔表の見方〕例えば、10kgfをNに換算するとき、第1列目の中央の欄の10を読み、その右のN欄を読めば、10kgfは98.066Nとわかる。また、10Nをkgfに換算するときは、その左のkgfの欄を読めば、10Nは1.0197kgfであることがわかる。

1kgf = 9.80665N  
1N = 0.101972kgf

付表-10 インチ-ミリメートル換算表

イ ン チ		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分 数	小 数										
1/64	0.015625	0.397	25.400	50.800	76.200	101.600	127.000	152.400	177.800	203.200	228.600
1/32	0.031250	0.794	25.797	51.197	76.597	101.997	127.397	152.797	178.197	203.597	228.997
3/64	0.046875	1.191	26.194	51.594	76.994	102.394	127.794	153.194	178.594	203.994	229.394
1/16	0.062500	1.588	26.591	51.991	77.391	102.791	128.191	153.591	178.991	204.391	229.791
5/64	0.078125	1.984	26.988	52.388	77.788	103.188	128.588	153.988	179.388	204.788	230.188
3/32	0.093750	2.381	27.384	52.784	78.184	103.584	128.984	154.384	179.784	205.184	230.584
7/64	0.109375	2.778	27.781	53.181	78.581	103.981	129.381	154.781	180.181	205.581	230.981
1/ 8	0.125000	3.175	28.178	53.578	78.978	104.378	129.778	155.178	180.578	205.978	231.378
9/64	0.140625	3.572	28.575	53.975	79.375	104.775	130.175	155.575	180.975	206.375	231.775
5/32	0.156250	3.969	28.972	54.372	79.772	105.172	130.572	155.972	181.372	206.772	232.172
11/64	0.171875	4.366	29.369	54.769	80.169	105.569	130.969	156.369	181.769	207.169	232.569
3/16	0.187500	4.762	29.766	55.166	80.566	105.966	131.366	156.766	182.166	207.566	232.966
13/64	0.203125	5.159	30.162	55.562	80.962	106.362	131.762	157.162	182.562	207.962	233.362
7/32	0.218750	5.556	30.559	55.959	81.359	106.759	132.159	157.559	182.959	208.359	233.759
15/64	0.234375	5.953	30.956	56.356	81.756	107.156	132.556	157.956	183.356	208.756	234.156
1/ 4	0.250000	6.350	31.353	56.753	82.153	107.553	132.953	158.353	183.753	209.153	234.553
17/64	0.265625	6.747	31.750	57.150	82.550	107.950	133.350	158.750	184.150	209.550	234.950
9/32	0.281250	7.144	31.547	57.547	82.947	108.347	133.747	159.147	184.547	209.947	235.347
19/64	0.296875	7.541	32.544	57.944	83.344	108.744	134.144	159.544	184.944	210.344	235.744
5/16	0.312500	7.938	32.941	58.341	83.741	109.141	134.541	159.941	185.341	210.741	236.141
21/64	0.328125	8.334	33.338	58.738	84.138	109.538	134.938	160.338	185.738	211.138	236.538
11/32	0.343750	8.731	33.734	59.134	84.534	109.934	135.334	160.734	186.134	211.534	236.934
23/64	0.359375	9.128	34.131	59.531	84.931	110.331	135.731	161.131	186.531	211.931	237.331
3/ 8	0.375000	9.525	34.528	59.928	85.328	110.728	136.128	161.528	186.928	212.328	237.728
25/64	0.390625	9.922	34.925	60.325	85.725	111.125	136.525	161.925	187.325	212.725	238.125
13/32	0.406250	10.319	60.722	86.122	111.522	136.922	162.322	187.722	213.122	238.522	238.522
27/64	0.421875	10.716	61.119	86.519	111.919	137.319	162.719	188.119	213.519	238.919	238.919
7/16	0.437500	11.112	61.516	86.916	112.316	137.716	163.116	188.516	213.916	239.316	239.316
29/64	0.453125	11.509	61.912	87.312	112.712	138.112	163.512	188.912	214.312	239.712	239.712
15/32	0.468750	11.906	62.309	87.709	113.109	138.509	163.909	189.309	214.709	240.109	240.109
31/64	0.484375	12.303	62.706	88.106	113.506	138.906	164.306	189.706	215.106	240.506	240.506
1/ 2	0.500000	12.700	63.103	88.503	113.903	139.303	164.703	190.103	215.503	240.903	240.903
33/64	0.515625	13.097	63.500	88.900	114.300	139.700	165.100	190.500	215.900	241.300	241.300
17/32	0.531250	13.494	63.897	89.297	114.697	140.097	165.497	190.897	216.297	241.697	241.697
35/64	0.546875	13.891	64.294	89.694	115.094	140.494	165.894	191.294	216.694	242.094	242.094
9/16	0.562500	14.288	64.691	90.091	115.491	140.891	166.291	191.691	217.091	242.491	242.491
37/64	0.578125	14.684	90.488	90.488	115.888	141.283	166.688	192.088	217.488	242.888	242.888
19/32	0.593750	15.081	90.884	90.884	116.284	141.684	167.084	192.484	217.884	243.284	243.284
39/64	0.609375	15.478	91.281	91.281	116.681	142.081	167.481	192.881	218.281	243.681	243.681
5/ 8	0.625000	15.875	91.678	91.678	117.078	142.478	167.878	193.278	218.678	244.078	244.078
41/64	0.640625	16.272	92.075	92.075	117.475	142.875	168.275	193.675	219.075	244.475	244.475
21/32	0.656250	16.669	92.472	92.472	117.872	143.272	168.672	194.072	219.472	244.872	244.872
43/64	0.671875	17.066	92.869	92.869	118.269	143.669	169.069	194.469	219.869	245.269	245.269
11/16	0.687500	17.462	93.266	93.266	118.666	144.066	169.466	194.866	220.266	245.666	245.666
45/64	0.703125	17.859	93.662	93.662	119.062	144.462	169.862	195.262	220.662	246.062	246.062
23/32	0.718750	18.256	94.059	94.059	119.459	144.859	170.259	195.659	221.056	246.459	246.459
47/64	0.734375	18.653	94.456	94.456	119.856	145.256	170.656	196.056	221.456	246.856	246.856
3/ 4	0.750000	19.050	94.853	94.853	120.253	145.653	171.053	196.453	221.853	247.253	247.253
49/64	0.765625	19.447	95.250	95.250	120.650	146.050	171.450	196.850	222.250	247.650	247.650
25/32	0.781250	19.844	95.647	95.647	121.047	146.447	171.847	197.247	222.647	248.047	248.047
51/64	0.796875	20.241	96.044	96.044	121.444	146.844	172.244	197.644	223.044	248.444	248.444
13/16	0.812500	20.638	96.441	96.441	121.841	147.241	172.641	198.041	223.441	248.841	248.841
53/64	0.828125	21.034	96.838	96.838	122.238	147.638	173.038	198.438	223.838	249.238	249.238
27/32	0.843750	21.431	97.234	97.234	122.634	148.034	173.434	198.834	224.234	249.634	249.634
55/64	0.859375	21.828	97.631	97.631	123.031	148.431	173.831	199.231	224.631	250.031	250.031
7/ 8	0.875000	22.225	97.628	97.628	123.428	148.828	174.228	199.628	225.028	250.428	250.428
57/64	0.890625	22.622	98.425	98.425	123.825	149.225	174.625	200.025	225.425	250.825	250.825
39/32	0.906250	23.019	98.822	98.822	124.222	149.622	175.022	200.422	225.822	251.222	251.222
59/64	0.921875	23.416	99.219	99.219	124.619	150.019	175.419	200.819	226.219	251.619	251.619
15/16	0.937500	23.812	99.616	99.616	125.016	150.416	175.816	201.216	226.616	252.016	252.016
61/64	0.953125	24.209	100.012	100.012	125.412	150.812	176.212	201.612	227.012	252.412	252.412
31/32	0.968750	24.606	100.409	100.409	125.809	151.209	176.609	202.009	227.409	252.809	252.809
63/64	0.984375	25.003	100.806	100.806	126.206	151.606	177.006	202.406	227.806	253.206	253.206
			101.203	101.203	126.603	152.003	177.403	202.803	228.203	253.603	253.603

付表-11 硬さ換算表 (参考)

ロックウェル硬さ Cスケール 1471.0N{150kgf}	ピッカース硬さ	ブリネル硬さ		ロックウェル硬さ		シヨア硬さ
		標準鋼球	タングステン カーバイト鋼球	Aスケール 588.4N{60kgf}	Bスケール 980.7N{100kgf}	
68	940			85.6		97
67	900			85.0		95
66	865			84.5		92
65	832		739	83.9		91
64	800		722	83.4		88
63	772		705	82.8		87
62	746		688	82.3		85
61	720		670	81.8		83
60	697		654	81.2		81
59	674		634	80.7		80
58	653		615	80.1		78
57	633		595	79.6		76
56	613		577	79.0		75
55	595		560	78.5		74
54	577		543	78.0		72
53	560		525	77.4		71
52	544	500	512	76.8		69
51	528	487	496	76.3		68
50	513	475	481	75.9		67
49	498	464	469	75.2		66
48	484	451	455	74.7		64
47	471	442	443	74.1		63
46	458	432	432	73.6		62
45	446	421	421	73.1		60
44	434	409	409	72.5		58
43	423	400	400	72.0		57
42	412	390	390	71.5		56
41	402	381	381	70.9		55
40	392	371	371	70.4		54
39	382	362	362	69.9		52
38	372	353	353	69.4		51
37	363	344	344	68.9		50
36	354	336	336	68.4	(109.0)	49
35	345	327	327	67.9	(108.5)	48
34	336	319	319	67.4	(108.0)	47
33	327	311	311	66.8	(107.5)	46
32	318	301	301	66.3	(107.0)	44
31	310	294	294	65.8	(106.0)	43
30	302	286	286	65.3	(105.5)	42
29	294	279	279	64.7	(104.5)	41
28	286	271	271	64.3	(104.0)	41
27	279	264	264	63.8	(103.0)	40
26	272	258	258	63.3	(102.5)	38
25	266	253	253	62.8	(101.5)	38
24	260	247	247	62.4	(101.0)	37
23	254	243	243	62.0	100.0	36
22	248	237	237	61.5	99.0	35
21	243	231	231	61.0	98.5	35
20	238	226	226	60.5	97.8	34
(18)	230	219	219		96.7	33
(16)	222	212	212		95.5	32
(14)	213	203	203		93.9	31
(12)	204	194	194		92.3	29
(10)	196	187	187		90.7	28
( 8)	188	179	179		89.5	27
( 6)	180	171	171		87.1	26
( 4)	173	165	165		85.5	25
( 2)	166	158	158		83.5	24
( 0)	160	152	152		81.7	24

注1) 硬さ換算表 (SAE J 417) より引用

付表-12 ギリシア文字一覧表

ローマン体 (直立体)	イタリック体 (斜体)		読み方
	大文字	小文字	
			アルファ
			ベータ
			ガンマ
			デルタ
E	<i>E</i>	<i>ε</i>	エプシロン
			ジータ
			イータ
			シータ
			イオタ
			カッパ
			ラムダ
		μ	ミュー
			ニュー
			クサイ
			オミクロン
			パイ
			ロー
			シグマ
			タウ
			ユブシロン
			ファイ
			カイ
			プサイ
			オメガ