

特殊環境用軸受シリーズ **EXSEV** 軸受・セラミック軸受

EXSEV Bearings and CERAMIC Bearings for Extreme Special Environments



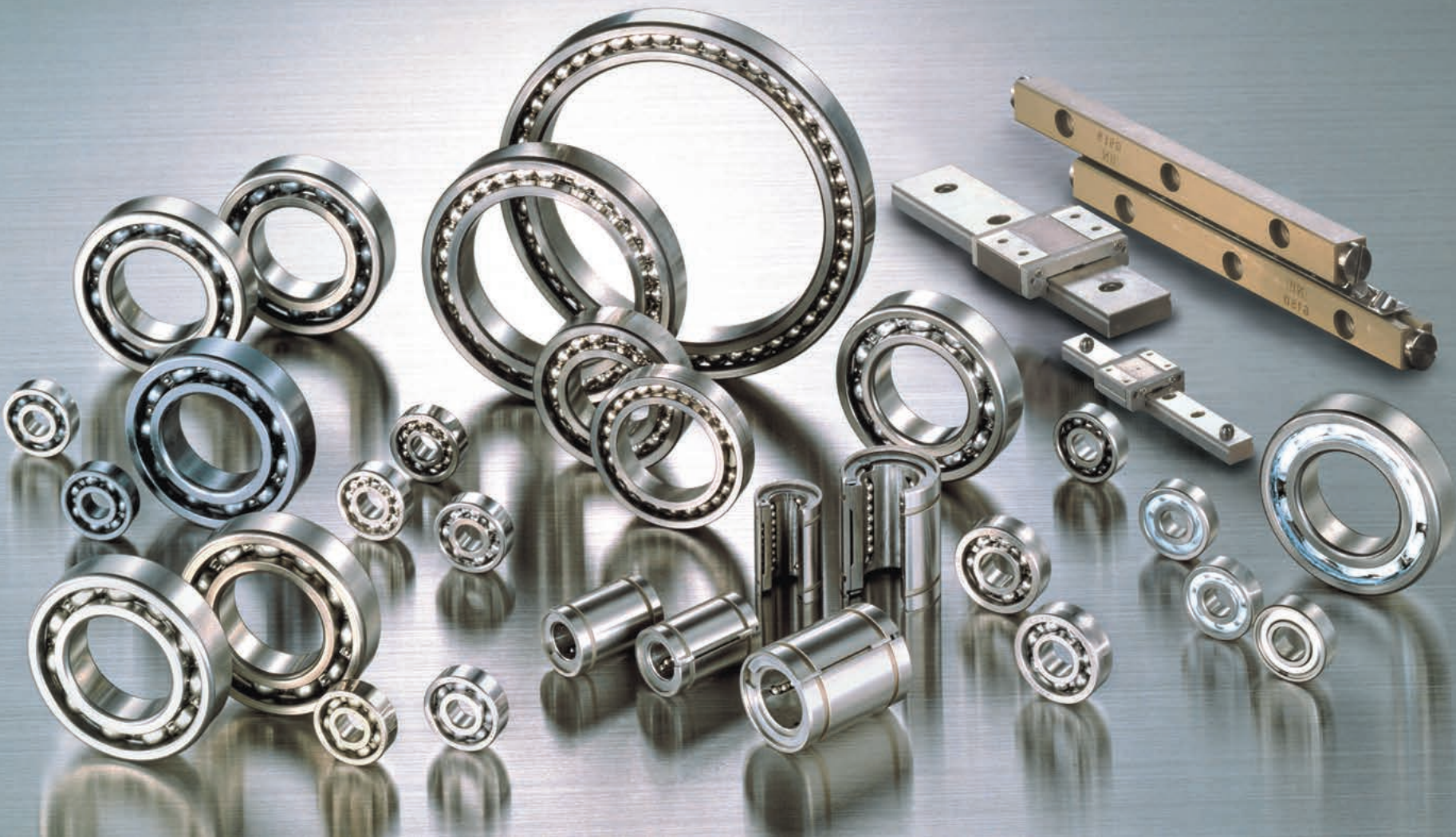


特殊環境用軸受シリーズ ***EXSEV*** 軸受・セラミック軸受

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

JTEKT 特殊環境用軸受シリーズ
EXSEV 軸受・セラミック軸受

CONTENTS



製品と性能
開発・製造設備

1 EXSEV 軸受の構成と選定

1 セラミック軸受と特殊鋼軸受	3
2 EXSEV 軸受の潤滑剤	11
3 EXSEV 軸受の選定	14
4 特殊性能 EXSEV 軸受	19

2 EXSEV 軸受および EXSEV 製品

1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の仕様一覧表	25
2 EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表	27
3 ラジアル玉軸受	31
4 Kシリーズ総玉形組合せセラミック軸受	67
5 直動軸受	69
6 ハイアビリーアングュラ玉軸受	89
7 セラミックボール	91
8 EXSEV®-EX (グリース)	92
9 食品機械用グリース封入ベアリング	92

3 使用事例および用途

1 クリーン環境	95
2 真空環境	98
3 耐食用途	99
4 高温環境	102
5 非磁性用途	104
6 絶縁用途	105
7 高速回転	107
8 耐摩耗	110
9 低トルク	111

4 付表

1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の公差と内部すきま	113
2 軸の寸法許容差	115
3 ハウジング穴の寸法許容差	117
4 基本公差の数値	119
5 硬さ換算表	120
6 SI 単位と換算率	121
7 インチ・ミリメートル換算表	125
8 清浄度 (クリーン度)	126

仕様調査書

EXSEV BEARING SERIES

製品と性能

最先端技術分野で幅広く使われる、

JTEKT 特殊環境用 **EXSEV** 軸受・セラミック軸受



New クリーンプロ®-PR

クリーン

- New クリーンプロ®-PR
- クリーンプロ®-RZ
- クリーンプロ®-RB
- EXSEV®-EX

- EXSEV®-FA
- Kシリーズ総玉形組合せセラミック軸受



X線管ユニット

真 空

- New クリーンプロ®-PR
- クリーンプロ®-RZ
- クリーンプロ®-RB
- EXSEV®-EX
- EXSEV®-FA
- EXSEV®-XT

- EXSEV®-WS
- EXSEV®-MG
- EXSEV®-PN
- EXSEV®-MO
- Kシリーズ総玉形組合せセラミック軸受



コロガードプロベアリング®-Z0

耐 食

- コロガードプロベアリング®-SC
- セラミック軸受
- コロガードプロベアリング®-Z0

- コロガードプロベアリング®-MD
- EXSEV®-SK



総玉形セラミック軸受

高 温

- クリーンプロ®-RB
- 総玉形セラミック軸受
- EXSEV®-XT
- EXSEV®-WS

- EXSEV®-MG
- EXSEV®-PN
- EXSEV®-MO



非磁性組合せセラミック軸受

非 磁 性

- セラミック軸受
- 非磁性組合せセラミック軸受



組合せセラミック軸受

絶 縁

- セラミック軸受
- 組合せセラミック軸受



組合せセラミック軸受

高 速

- 組合せセラミック軸受
- ハイアビリーアングュラ玉軸受



食品機械用グリース封入ベアリング

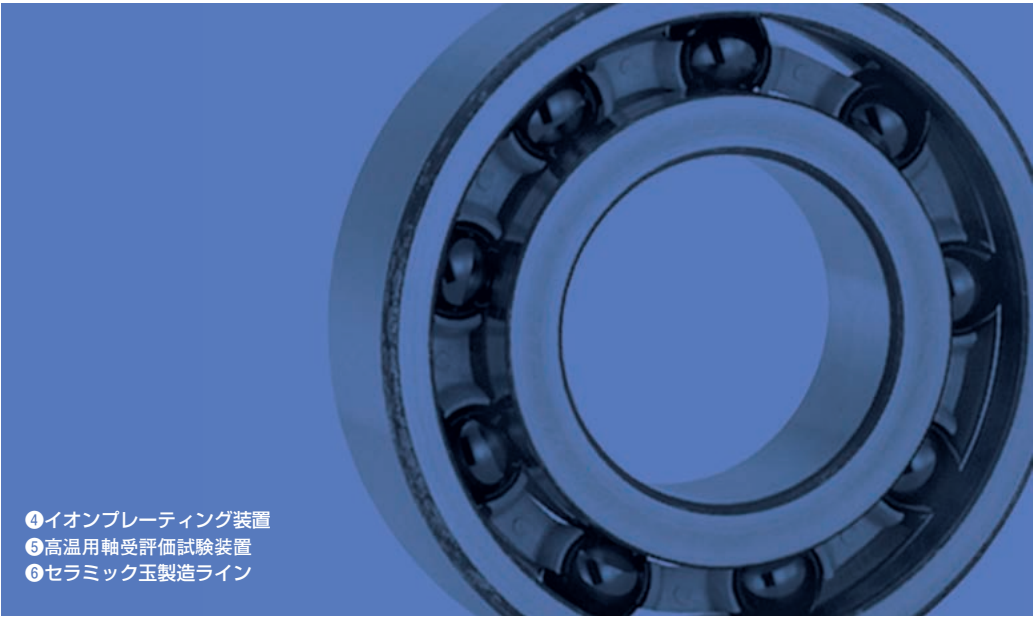
衛 生

- 食品機械用グリース封入ベアリング

開発・製造設備

新領域を開拓し、常に進化する
JTEKT EXSEV 軸受・セラミック軸受

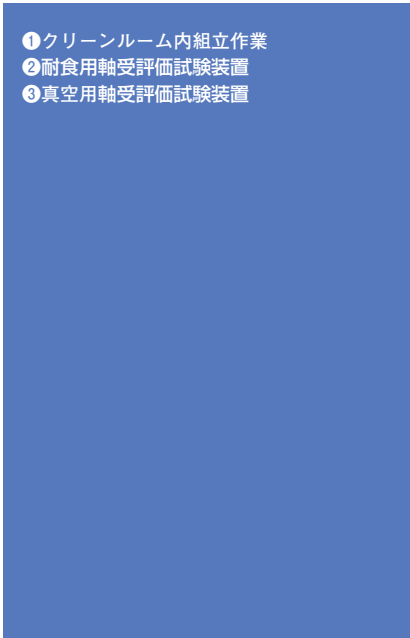
近年の技術進歩にともなって、軸受に要求される環境や条件は従来に比べ非常に高度化・多様化しています。
JTEKT ではこれらに対応するために EXSEV 軸受商品群の開発・製造に最新の研究開発設備・製造設備を駆使し、お客様に満足していただける商品を提供するとともに、製造を通して環境問題・省エネ問題の改善に寄与しています。



- ④イオンプレーティング装置
- ⑤高温用軸受評価試験装置
- ⑥セラミック玉製造ライン



軸受事業本部



- ①クリーンルーム内組立作業
- ②耐食用軸受評価試験装置
- ③真空用軸受評価試験装置



四国工場

RESEARCH AND DEVELOPMENT

1 **EXSEV** 軸受の構成と選定

クリーン、真空、高温、腐食環境などの特殊な環境で用いられ、非磁性、絶縁、高速などの特殊性能が要求される軸受においては、高炭素クロム軸受鋼を材料とする一般の軸受や、油・グリースなどの潤滑剤が使用できない場合があります。EXSEV 軸受は、これらのご要望にお応えする特殊軸受シリーズです。また、今までにない新たな環境で軸受をご使用される場合や、特別な軸受性能を必要とされる場合などのご相談にも応じますのでご照会ください。



1 セラミック軸受と特殊鋼軸受

- 1-1 セラミック軸受 3
 - セラミックスの特性
 - セラミック軸受の定格荷重と寿命

- 1-2 特殊鋼軸受 10

2 **EXSEV** 軸受の潤滑剤

- 2-1 グリース 11
- 2-2 固体潤滑剤 12

3 **EXSEV** 軸受の選定

- 3-1 クリーン環境 14
- 3-2 真空環境 15
- 3-3 高温環境 16
- 3-4 腐食環境 17

4 特殊性能 **EXSEV** 軸受

- 4-1 非磁性軸受 19
- 4-2 絶縁軸受 19
- 4-3 高速軸受 21

1 セラミック軸受と特殊鋼軸受

EXSEV 軸受の構成と選定

EXSEV 軸受シリーズは、従来型の軸受をそのまま使用することが困難な用途に対応する軸受シリーズです。
クリーン、真空、高温、腐食といった特殊環境に対応したり、非磁性、絶縁、高速などの特殊性能を実現するために特別な材料と潤滑剤で構成した軸受です。
EXSEV 軸受シリーズをその構成部品の材料から分類すると、セラミック軸受と特殊鋼軸受に分けられます。

セラミックスの特性
1) 材料特性

軸受材料に用いるおもなセラミックスの機械的性質と物性を表 1-1 に、また、窒化けい素と高炭素クロム軸受鋼の特性比較を表 1-2 に示します。

表 1-1 軸受材料に用いるセラミックスの機械的性質と物性

セラミック材料		窒化けい素 Si ₃ N ₄	ジルコニア ZrO ₂	炭化けい素 SiC
項 目	単 位			
密度	g/cm ³	3.2	6.0	3.1
線膨張係数	K ⁻¹	3.2×10 ⁻⁶	10.5×10 ⁻⁶	3.9×10 ⁻⁶
ビッカース硬さ	HV	1 500	1 200	2 200
縦弾性係数	GPa	320	220	380
ポアソン比		0.29	0.31	0.16
3 点曲げ強さ	MPa	1 100	1 400	500
破壊じん性	MPa・m ^{1/2}	6	5	4
耐熱性（大気中）	℃	800	200	1 000 以上
耐熱衝撃性	℃	750 以上	350	350
熱伝導率	W/（m・K）	20	3	70
比熱	J/（kg・K）	680	460	670

表 1-2 窒化けい素と高炭素クロム軸受鋼の特性比較

項 目	単 位	窒化けい素 Si ₃ N ₄	高炭素クロム軸受鋼 JIS SUJ2	セラミック軸受の特長
密度	g/cm ³	3.2	7.8	転動体（玉またはころ）の遠心力を低減 →寿命向上、軸受温度上昇低減
線膨張係数	K ⁻¹	3.2×10 ⁻⁶	12.5×10 ⁻⁶	軸受温度上昇による内部すきまの変化が小 →振動低減、予圧量の変化が小
ビッカース硬さ	HV	1 500	750	転がり接触部の変形が小→高剛性
縦弾性係数	GPa	320	208	
ポアソン比		0.29	0.3	
耐熱性	℃	800	200	高温下で高負荷能力を維持
耐食性		良	不良	酸・アルカリ溶液中などで使用が可能
磁性		非磁性体	強磁性体	強磁場内での着磁による回転変動が小
導電性		無（絶縁体）	有（導電体）	電食を防止（モーター用など）
素材の結合状態		共有結合	金属結合	油膜切れによる転がり接触部の凝着（移着）が小

1-1 セラミック軸受

セラミックスを用いたセラミック軸受は、非磁性、絶縁体など一般軸受にはない物性を有していますので、従来とは違った新しい用途に用いることができます。
また、高い耐熱性は高温下における転がり軸受の使用を可能にし、低密度な特性は軸受の転動体（玉またはころ）の遠心力を低減しますので、機器の高速化に効果を発揮します。

2) セラミックスの転がり疲れ

各種セラミックスについて軸受材料としての適性を評価するため、油潤滑と水潤滑で転がり疲れ寿命試験をおこなった結果を図 1-1 と図 1-2 に示します。
セラミックスはそれぞれの材料ごとにほぼ一定の転がり疲れ強さを有していること、また、試験した材料のなかでは窒化けい素がもっとも優れていることが確認できます。

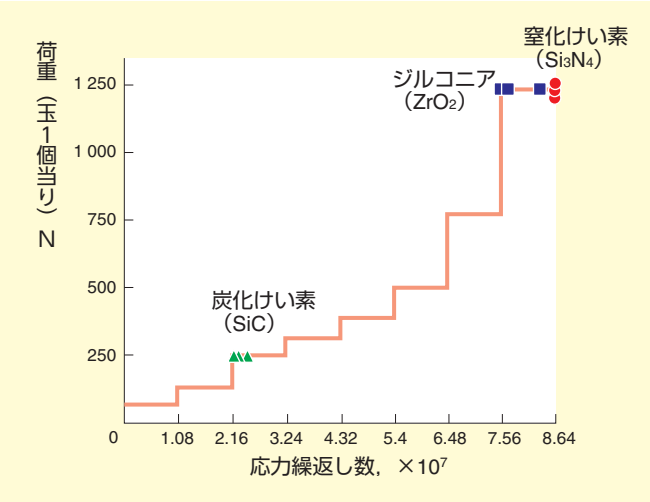


図 1-1 油潤滑における転がり疲れ寿命比較

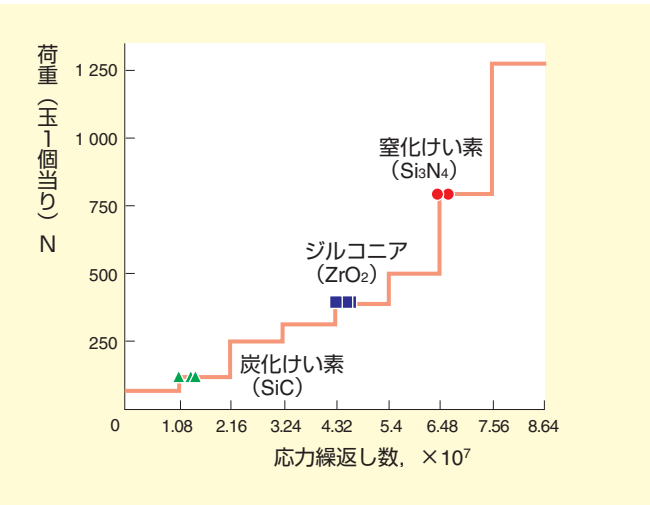
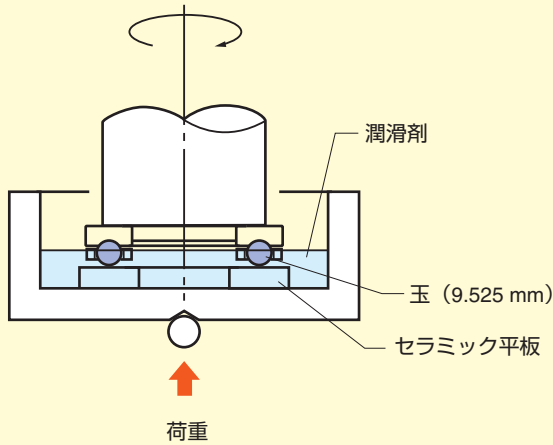


図 1-2 水潤滑における転がり疲れ寿命比較

試験条件

	油潤滑	水潤滑
潤滑剤	スピンドル油	水道水
玉	高炭素クロム軸受鋼	セラミックス
試料	セラミック平板	
荷重	応力繰返し数 1.08 × 10 ⁷ 回毎にステップアップ	
回転速度	1 200 min ⁻¹	

試験装置



試験装置の外観



図 1-3 転がり疲れ寿命試験の条件と装置

1

セラミック軸受と特殊鋼軸受

3) 軸受に適したセラミックス

各種セラミックスの特性と転がり疲れ試験結果を考慮した軸受用材料としての評価を表 1-3 に示します。評価したセラミック材料のなかでは、窒化けい素がもっとも優れた転がり軸受用材料といえます。

JTEKT ではセラミック軸受に HIP（熱間静水圧加圧焼結）法によって製造した窒化けい素を標準材料としています。

4) セラミック軸受の構成

セラミック軸受の基本的な構成は、総セラミック軸受（外輪・内輪・転動体のすべてがセラミックス）と組合せセラミック軸受（転動体がセラミックス）に大別されます。組合せセラミック軸受の場合、外輪と内輪は高炭素クロム軸受鋼を含めた特殊鋼を使用します。保持器の材料は軸受の使用条件によって、金属材料、樹脂材料あるいは複合材料を使用します。

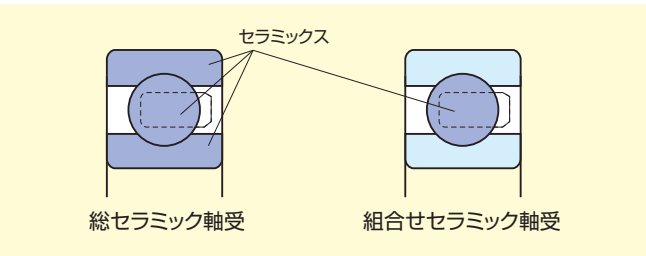


図 1-4 セラミック軸受の構成

● 表 1-3 転がり軸受用材料としての各種セラミックスの評価

	転 が り 軸 受 へ の 応 用		
	判 定	性 能 ・ 用 途	特 性
窒化けい素 Si ₃ N ₄	◎	・高炭素クロム軸受鋼と同等以上の耐荷重性、寿命を有する ・高性能が要求される用途に適用可能	・高速回転 ・耐熱性 ・高真空 ・非磁性 ・耐食性 ・高剛性
ジルコニア ZrO ₂	○	・使用できる荷重が制限される ・腐食性の強い溶液中などで適用可能	・高耐食性
炭化けい素 SiC	○	・使用できる荷重が制限される ・腐食性の強い溶液中などで適用可能	・高耐食性 ・高耐熱性

■ セラミック軸受の定格荷重と寿命

セラミックス（窒化けい素）は高炭素クロム軸受鋼に比べ剛性が高い材料なので、転がり軸受の材料に用いた場合、軌道輪と転動体の接触面に生じる接触応力が高くなります。そのため転がり軸受理論を応用できるかどうかが重要な要件になります。

基本動定格荷重

JIS によれば一般軸受の転がり疲れに対する強さ、すなわち負荷能力を表わす基本動定格荷重とは、内輪を回転させ外輪を静止させた（または内輪を静止させ外輪を回転させた）条件で、100 万回転の基本定格寿命が得られるような、大きさや方向が一定の純ラジアル荷重（ラジアル軸受の場合）をいいます。

基本静定格荷重

軸受に許容される静荷重は基本静定格荷重として、次のように定められています。
基本静定格荷重とは、最大荷重を受けている転動体と軌道との接触部中央において、次に示す計算接触応力に対応する静荷重をいいます。

自動調心玉軸受：4 600 MPa
その他の玉軸受：4 200 MPa
ころ 軸 受：4 000 MPa

JTEKT ではセラミック軸受の寿命試験、静荷重をかけたときのセラミック材料の荷重限度、高炭素クロム軸受鋼の弾性変形量の評価などから、セラミック軸受の動定格荷重と静定格荷重を表 1-4 のように定めています。

● 表 1-4 セラミック軸受の定格荷重

	総セラミック軸受	組合せセラミック軸受
動定格荷重 C _r	一般軸受と同じ	一般軸受と同じ
静定格荷重 C _{0r}	一般軸受と同じ	一般軸受の 85%

一般軸受とは、軌道輪と転動体の材料に高炭素クロム軸受鋼を用いた軸受をいいます。

1) セラミック軸受の転がり疲れ寿命

セラミック軸受と一般軸受の転がり疲れ寿命試験の一例を図 1-6 に示します。

セラミック軸受は一般軸受と同等以上の寿命があり、計算値以上の寿命が確認できます。

また、寿命に至ったセラミック軸受には、いずれも剥離（フレーキング）現象が見られました（図 1-5）。これは、一般軸受にみられる転がり疲れ寿命と同じ形態です。

これらのことから、セラミック軸受の動定格荷重は同一寸法の一般軸受の基本動定格荷重を採用してよいといえます。

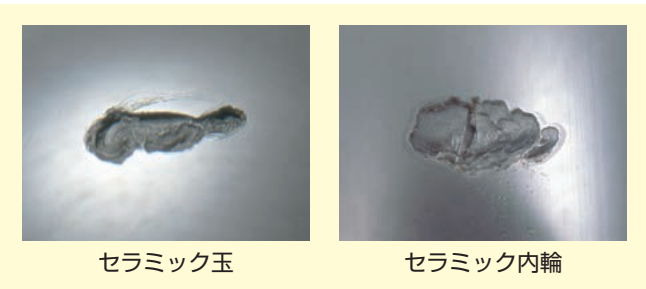
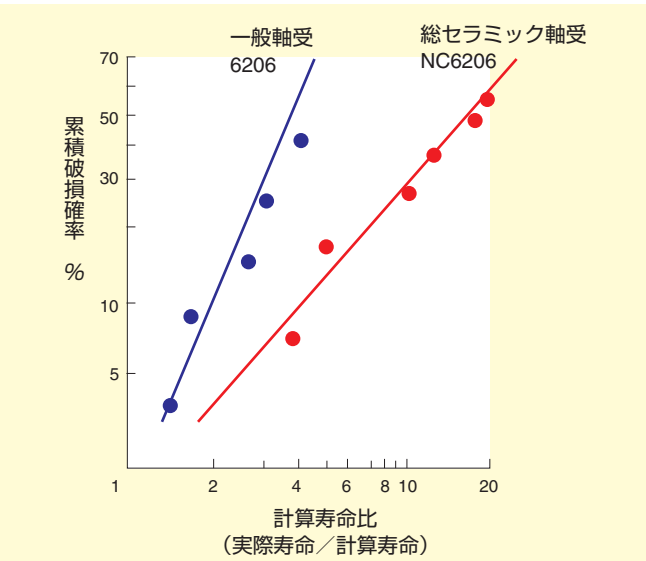


図 1-5 セラミックスに生じた剥離



● 転がり疲れ試験条件

呼び番号	材料（外輪・内輪・玉）	寸法, mm
NC6206	窒化けい素（Si ₃ N ₄ ）	30 × 62 × 16 (内径×外径×幅)
6206	高炭素クロム軸受鋼 (JIS SUJ2)	

試験条件	
項 目	条 件
荷 重	5 800 N
回転速度	8 000 min ⁻¹
潤 滑 油	エアロシェルターピンオイル 500
温 度	70 ± 2℃

図 1-6 総セラミック軸受と一般軸受の転がり疲れ寿命

2) セラミック軸受の静定格荷重

一般軸受の基本静定格荷重は、転動体と軌道との接触部に局所的な永久変形を生じ、円滑な回転を妨げるようになる荷重を示します。

これに対して、セラミックスは剛性が高いため永久変形がほとんど生じないので、セラミック軸受に基本静定格荷重の考えをそのまま採用することには問題があります。

● 総セラミック軸受の静定格荷重

セラミックスは、過大な荷重に対して最終的には破壊しますが破壊の前にクラックが発生します。

セラミック玉を用いてクラックが発生する荷重を測定し一般軸受の基本静定格荷重と比較した結果を図 1-7 に、測定装置を図 1-8 に示します。

この結果、総セラミック軸受のクラック発生荷重は基本静定格荷重に比べて十分に大きいので、総セラミック軸受に許容される静荷重として、JIS に基づく基本静定格荷重を採用してよいといえます。

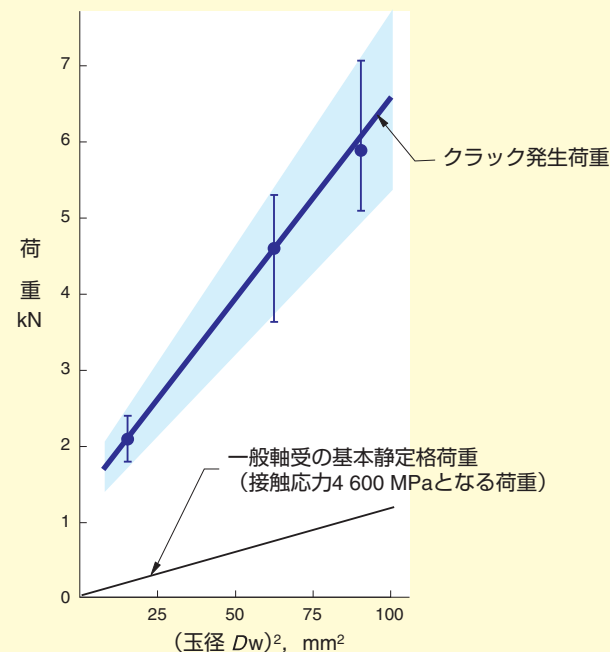


図 1-7 総セラミック軸受のクラック発生荷重

● 組合せセラミック軸受の静定格荷重

組合せセラミック軸受は鋼製の外輪と内輪が永久変形するので、一般軸受の基本静定格荷重の考え方を採用することができます。

高炭素クロム軸受鋼の鋼球とセラミック玉をそれぞれ高炭素クロム軸受鋼の平板に押し付けて平板の永久変形量 (圧痕深さ) を測定した結果を表 1-5 に示します。

● 表 1-5 玉の押付けによる鋼製平板の永久変形量測定結果

	荷重 kN	永久変形量 (平均), mm		永久変形量 (総和平均), mm
		平板 (軸受鋼)	玉	
セラミック玉	0.65	0.5	—	0.5
	1.3	1.9	—	1.9
	2.6	5.2	—	5.2
	3.9	9.3	—	9.3
鋼球	0.65	0.4	—	0.4
	1.3	1.3	0.11	1.41
	2.6	4.0	0.41	4.41
	3.9	6.8	1.18	7.98

この結果においてセラミック玉には永久変形がみられないこと、また、セラミック玉を使用したときに鋼製平板に発生する永久変形量は、鋼球を使用したときに玉および平板に発生する永久変形量の総和の約 1.2 倍になることが確認できます。

よって、組合せセラミック軸受の静定格荷重は高炭素クロム軸受鋼製軌道輪の永久変形量によって定めることができ、その値は一般軸受の基本静定格荷重の 0.85 倍としています。

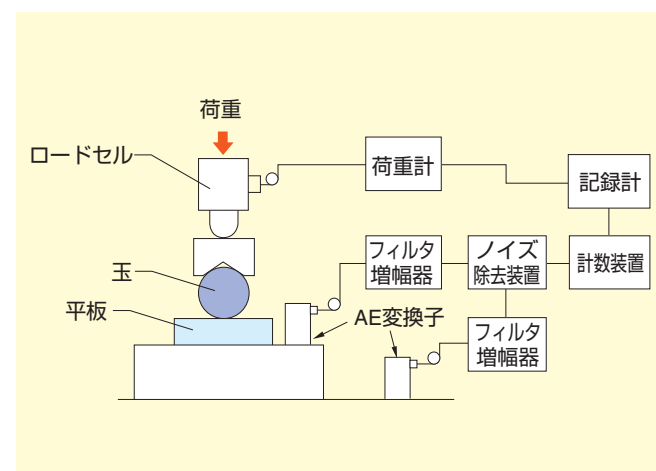


図 1-8 クラック発生荷重測定装置

3) セラミック軸受の衝撃強さ

セラミック軸受の衝撃荷重に対する強さを確認するため、セラミック玉を静的な荷重で圧碎した場合と衝撃荷重によって圧碎した場合の試験結果を図 1-9 に、各試験方法を図 1-10 に示します。

セラミック軸受の衝撃荷重に対する強さは静荷重に対する強さとほとんど同一で、十分な耐衝撃強さがあることが確認できます。

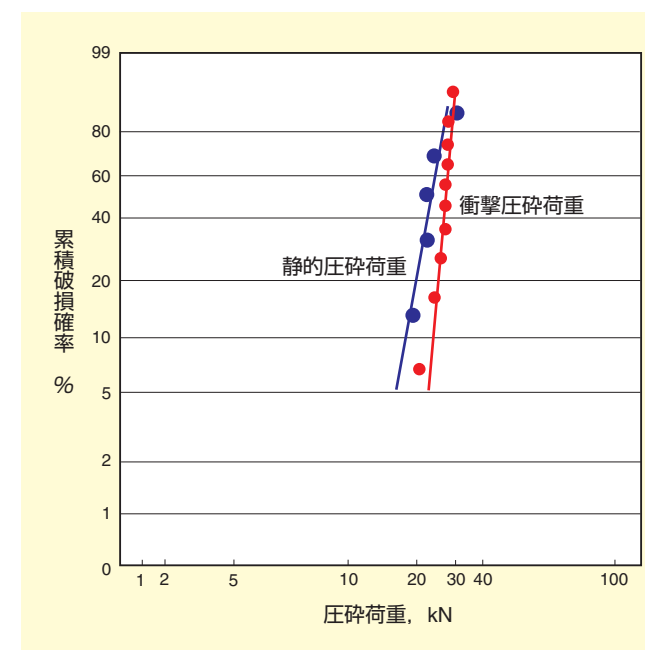
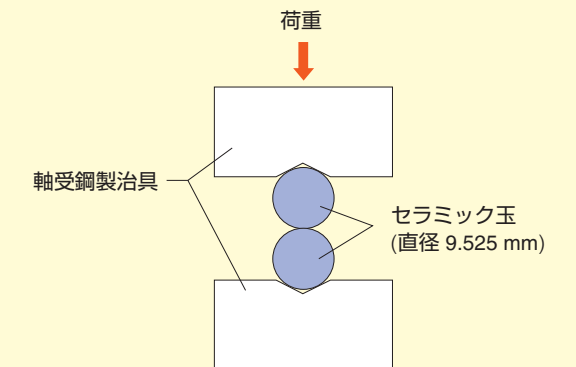


図 1-9 セラミック玉の静的圧碎荷重と衝撃圧碎荷重の比較

● 静的圧碎試験



● 衝撃圧碎試験

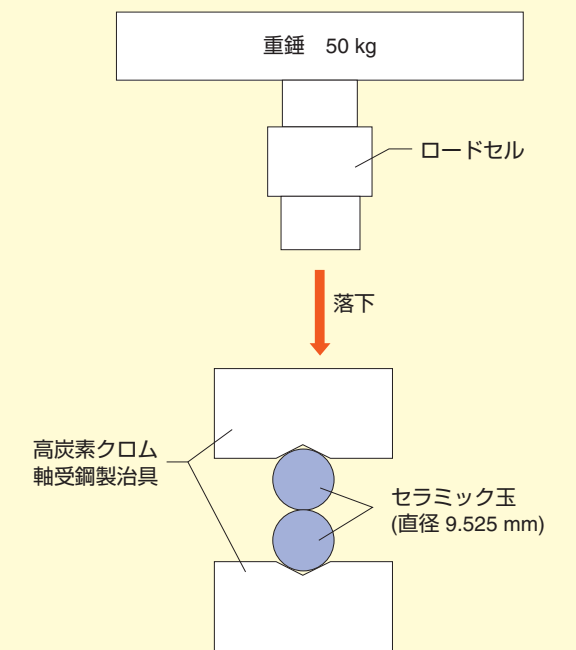


図 1-10 セラミック玉の圧碎試験方法

4) セラミック軸受のはめあい

セラミック軸受を用いる場合、鉄系材料と線膨張係数が大きく異なりますので、はめあい応力や温度上昇に注意する必要があります。

以下にセラミック軸受とステンレス鋼製の軸を はめあわせた場合の評価結果を示します。

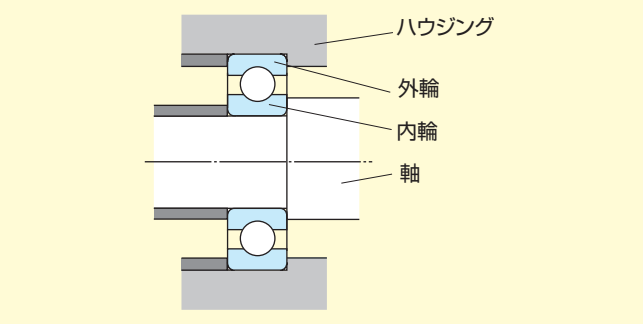


図 1-11 軸受のはめあい

● はめあいによって生じる最大応力

セラミック製リングとステンレス鋼製の軸を はめあわせて静的強度試験を実施した結果を表 1-6 に、動的強度試験（回転試験）をおこなった結果を表 1-7 に示します。

これらの結果から、セラミック内輪を鋼製の軸に はめあわせる場合、しめしろによって生じる最大応力は 150MPa 以下にすることを標準としています。

かたいはめあいが必要な場合には、JTEKT にご相談ください。

● 表 1-6 軸との はめあいによる静的強度試験の例

	しめしろ, L_{10} μm	リングの破損応力 MPa
中実軸	50	399
中空軸	68	332

● 表 1-7 軸との はめあいによる動的強度試験の例

	使用限界しめしろ μm	リングの使用限界応力 MPa
中実軸	31	243
中空軸	43	204

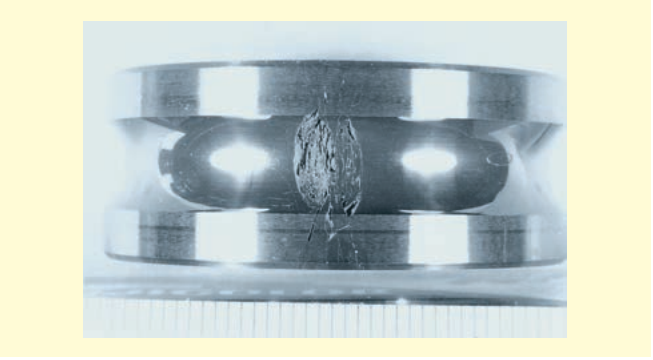


図 1-12 動的強度試験により破損したセラミック内輪

● 温度の影響

一般に運転中の軸受は周囲温度よりも高くなります。セラミック軸受をステンレス鋼製の軸やハウジングに はめあわせて用いた場合、線膨張係数の差によって内輪と軸の しめしろ は増加し、外輪とハウジングの しめしろ は減少します（外輪がすきまばめの場合、すきまが増大します）。

したがって、セラミック軸受の はめあいを選定する場合は、運転中の温度上昇について特に注意を払う必要があります。

■ 内輪と軸の しめしろ により内輪に生じる最大応力は次の式で求められます

$$\sigma = P_m \cdot \frac{D_i^2 + d^2}{D_i^2 - d^2}$$

$$P_m = \Delta_{\text{def}} \left[\frac{d}{E_B} \left(\frac{D_i^2 + d^2}{D_i^2 - d^2} + \nu_B \right) + \frac{d}{E_S} \left(\frac{d^2 + d_0^2}{d^2 - d_0^2} - \nu_S \right) \right]^{-1}$$

- σ : はめあいによる最大円周応力 (MPa)
- P_m : はめあい面の接触面圧 (MPa)
- d, D_i : 内輪内径、内輪外径 (mm)
- Δ_{def} : 内輪の有効しめしろ (mm)
- d_0 : 中空軸内径 (mm)
- E_B, ν_B : 軸受のヤング率, ポアソン比 (MPa)
- E_S, ν_S : 軸のヤング率, ポアソン比 (MPa)

1-2 特殊鋼軸受

EXSEV 軸受の軌道輪と転動体に使用する代表的な特殊鋼の特性を表 1-8 に示します。

● 表 1-8 EXSEV 軸受に用いる代表的な特殊鋼の特性

◎ : 優、○ : 良

	硬さ HRC	縦弾性係数 GPa	線膨張係数 $\times 10^{-6} \text{K}^{-1}$	耐荷重性	おもな用途
高炭素クロム軸受鋼 JIS SUJ2	61	208	12.5	◎	組合せセラミック軸受として絶縁用など
マルテンサイト系ステンレス鋼 JIS SUS440C	60	208	10.5	◎	クリーン、真空用
析出硬化系ステンレス鋼 JIS SUS630	40	196	11.0	○	耐食用
高速度工具鋼 AISI M50	61	207	10.6	◎	高温用
高速度工具鋼 JIS SKH4	64	207	12.0	◎	高温用
非磁性ステンレス鋼	43	200	18.0	○	非磁性用

1) 真空・クリーン環境用

一般軸受の軌道輪・転動体には転がり疲れに強い高炭素クロム軸受鋼 (JIS SUJ2) を用いますが、耐食性に乏しく、さび止め油を塗布するなどの方法で発せいを防止しなければなりません。

軸受に塗布した さび止め油は、真空・クリーンなどの環境では環境汚染の原因となり好ましくありません。よって、EXSEV 軸受ではクリーン環境で用いる軸受には、耐食性に優れたマルテンサイト系ステンレス鋼 (JIS SUS440C) を標準材料にしています。

2) 腐食環境用

JIS SUS440C の耐食性では十分でない腐食環境で用いる場合は、析出硬化系ステンレス鋼 (JIS SUS630) を使用します。ただし、SUS630 は、硬さが 40HRC 程度ですので耐荷重性、転がり疲れ強さなどは他の材料に比べ劣ります。

3) 高温環境用

各種材料の高温硬さを図 1-13 に示します。JIS SUS440C は 350℃ の高温においても 53HRC 程度の硬さを有していますので、軽荷重では 350℃ 程度まで用いることができます。軽荷重以外で用いる場合には、JTEKT にご相談ください。350℃ を超える高温環境においては、高速度工具鋼 (JIS SKH4、AISI M50 など) を用います。

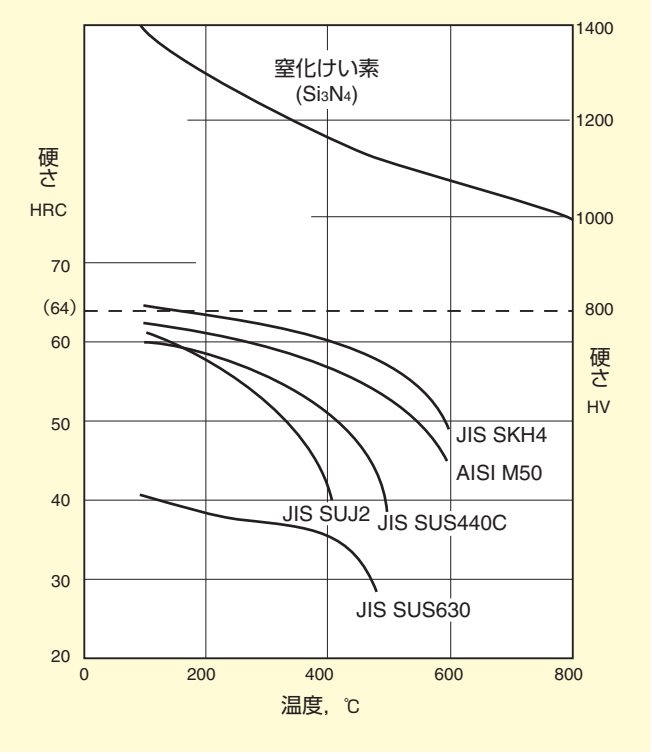


図 1-13 各種材料の高温硬さ

2 EXSEV 軸受の潤滑剤

EXSEV 軸受の構成と選定

軸受にとって潤滑はその性能を左右する重要な問題で、潤滑によって軸受の寿命が決まるといっても過言ではありません。EXSEV 軸受に用いる潤滑剤は、グリースと固体潤滑剤に分けられます。

グリース潤滑は固体潤滑に比べ、軸受の高速性、耐荷重性、寿命などに優れています。このため、軸受の潤滑剤としてはできるだけグリースを用いることをおすすめします。

超高真空・高温・クリーンといった環境では、グリースを用いることができない場合があります。また、それ以外の環境においてもグリースからの油分蒸発が嫌われる場合には、固体潤滑剤を用います。

2-1 グリース

1) 高温・真空・クリーン環境

高温で用いることができるグリースとして、基油にパーフルオロポリエーテル (PFPE)、増ちょう剤にポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を用いたふっ素グリースが知られています。

ふっ素グリースは蒸気圧特性が低いので、室温であれば 10^{-5} Pa 程度の真空環境まで使用することができます。さらに低発じんといった特性も備えていますので、クリーン環境にも適します。これらの優れた特性を有することから、EXSEV 軸受はふっ素グリースを標準にしています。

2) 高真空環境

ふっ素グリースは、基油のアセタール結合 ($-O-CF_2-O-$) の有無と側鎖の有無により分類できます (表 2-1)。

ふっ素グリースを真空中で用いる場合、これらの分子構造の違いによって分子鎖が切断されて分解し、真空中での放出ガス量に差が生じるため注意が必要です。

表 2-1 に示す 3 種類のグリースの PFPE について、図 2-2 に示す真空四球式試験装置で放出ガスを評価した結果を図 2-1 に示します。

● 表 2-1 試験に使用した PFPE の種類と特性

油	分子構造	粘度, 20℃ mm ² /s	平均分子量	蒸気圧, 20℃ Pa
A	$CF_3-(OCF_2CF_2)_p-(OCF_2)_q-OCF_3$	255	9 500	4×10^{-10}
B	$F-(CF_2CF_2CF_2O)_n-CF_2CF_3$	500	8 400	7×10^{-9}
C	$F-\left(\begin{array}{c} CF_2CF_2O \\ \\ CF_3 \end{array}\right)_m-CF_2CF_3$	2 700	11 000	4×10^{-12}

アセタール構造をもつ油 A は、 CF_2O^+ 、 $C_2F_3O^+$ 、 $C_2F_5O^+$ などアセタール構造の分解によると考えられる酸化物成分の放出が顕著に確認され、他の油よりも多くの放出ガスの発生が認められます。

EXSEV 軸受は、分子鎖が切断されにくい油 B の PFPE を基油にしたふっ素グリースを標準にしています。

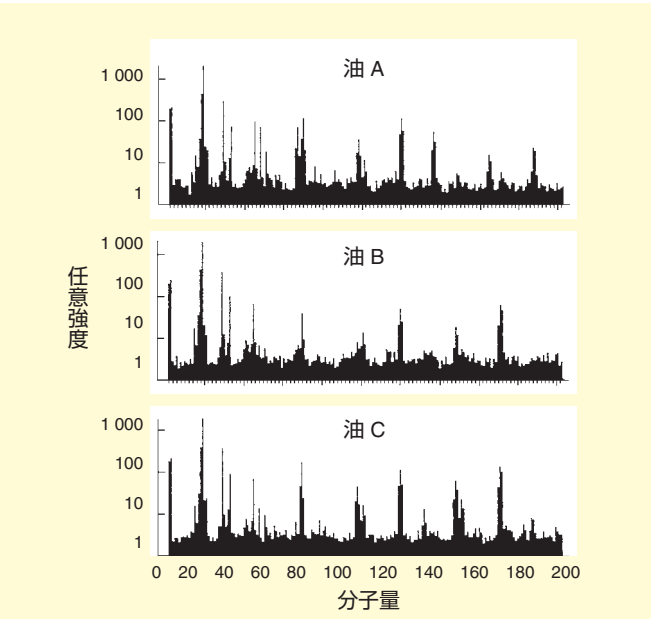


図 2-1 PFPE の真空中放出ガス比較

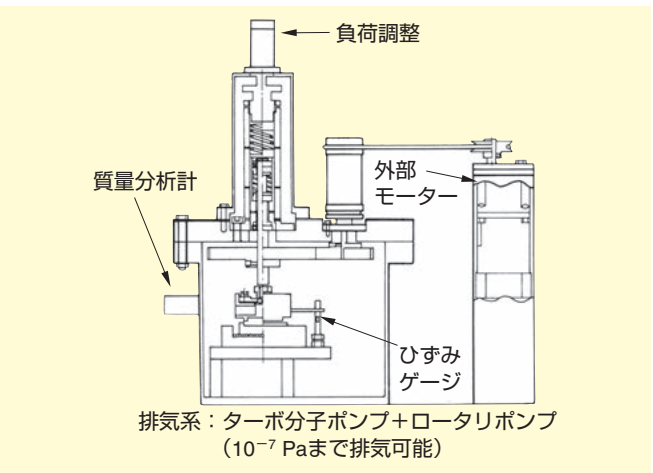


図 2-2 真空四球式試験装置

2-2 固体潤滑剤

油やグリースが使用できない環境では、軸受の潤滑に固体潤滑剤を用います。

固体潤滑剤には大きく分けて軟質金属系、層状結晶構造物質および高分子系の 3 種類があります。

軸受に用いるおもな固体潤滑剤の特性と用途を表 2-2 に示します。

1) 軟質金属系

銀 (Ag) や鉛 (Pb) などの軟質金属系は、軸受の転動体にイオンプレーティング法でコーティングして用います (図 2-3 参照)。これらは、おもに軸受からの放出ガスが問題となる超高真空中の潤滑剤として適しています。

なお、銀は大気中では酸化しやすく耐久性が急激に低下するので取扱いに注意が必要です。また、鉛は環境負荷の問題があり、あまり使用されません。

2) 層状結晶構造物質

二硫化モリブデン (MoS_2) や二硫化タングステン (WS_2) などの層状結晶構造物質は、保持器や軌道輪にスパッタリング法や焼付け法でコーティングしたり、保持器やセパレータの複合材料として用います (図 2-4 参照)。これらは耐熱性や耐荷重性などで高分子系よりも優れていますので、高温用途や耐荷重性を必要とする場合に用います。

なお、層状結晶構造物質は発じん量が多いため、クリーン環境には適しません。

3) 高分子系

高分子系は、保持器や軌道輪にコーティングしたり直接保持器材料として使用します (図 2-5 参照)。

これらは、クリーン性が必要な用途や腐食環境で使用する場合に適しています。また、雰囲気依存性が低いので、大気と真空を繰り返す用途の潤滑剤としても適しています。

● 表 2-2 EXSEV 軸受に使用するおもな固体潤滑剤の特性と用途

◎: 優、○: 良、△: 可

固体潤滑剤		熱安定性, °C		摩擦係数		耐荷重性 MPa	発じん	放出 ガス	おもな用途
		大気	真空	大気	真空				
軟質金属系	銀 (Ag)	—	600 以上	—	0.2 ~ 0.3	最大 2 500	△	◎	超高真空
	鉛 (Pb)	—	300 以上	0.05 ~ 0.5	0.1 ~ 0.15	最大 2 500	△	◎	
層状結晶 構造物質	二硫化モリブデン (MoS ₂)	350	1 350	0.01 ~ 0.25	0.001 ~ 0.25	最大 2 000	△	○	真空、高温
	二硫化タングステン (WS ₂)	425	1 350	0.05 ~ 0.28	0.01 ~ 0.2	最大 2 500	△	○	
高分子系	ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)	260	260	0.04 ~ 0.2	0.04 ~ 0.2	最大 1 000	◎	△	クリーン、 真空、耐食
	ポリイミド (PI)	300	300	0.05 ~ 0.6	0.05 ~ 0.6	最大 1 000	○	△	



図 2-3 銀イオンプレーティングした玉

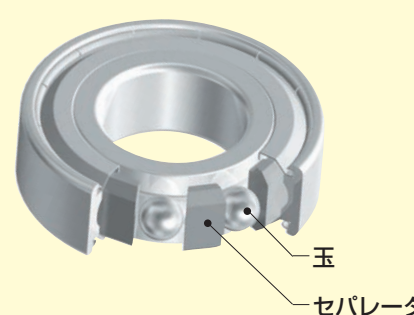


図 2-4 二硫化タングステン含有セパレータ

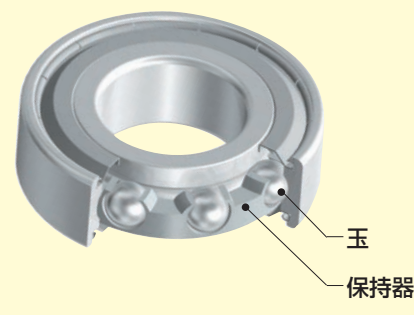


図 2-5 ふっ素樹脂製保持器

2 EXSEV 軸受の潤滑剤

EXSEV 軸受の構成と選定

4) 固体潤滑剤の潤滑寿命

固体潤滑剤で潤滑される軸受は、固体潤滑剤が供給されている間は安定した回転性能が得られますが、固体潤滑剤が使用し尽くされると金属どうしの接触が始まり、回転トルクが急激に大きくなって寿命に至ります。しかし、この寿命は使用条件によって大きく異なるため、現状ではすべての条件下での寿命を正確に予測することはできません。

軸受の潤滑に固体潤滑剤を用いた場合、一般に基本動定格荷重の5%以下といった比較的軽荷重のもとで使用されます。JTEKTでは、このような条件における各種実験結果をもとに深溝玉軸受に固体潤滑剤を用いたときの潤滑寿命予測として、次のような実験式を提供しています。詳細は下記の製品ページを参照ください。

● 高分子系潤滑剤

軸受材料に JIS SUS440C を使用し、クリーンプロコーティングした軸受は、次の計算式から平均寿命を推定できます。

$$L_{av} = b_2 \cdot (\frac{C_r}{P_r})^q \times 0.016667/n$$

ここに、

- L_{av} : 平均寿命, h
- b_2 : 潤滑係数
 $b_2 = 420$ (New クリーンプロ®-PR、クリーンプロ®-RZ)
- C_r : 基本動定格荷重, N
- P_r : 動等価ラジアル荷重, N
- q : 指数係数, $q = 3$
- n : 回転速度, min^{-1}

クリーンプロ®-RZ	31 ページ
New クリーンプロ®-PR	35 ページ

● 層状結晶構造物質系潤滑剤

保持器に二硫化モリブデンをコーティングした EXSEV 軸受 EXSEV®-MO は、上述の式において $b_2 = 6$ として平均寿命を推定できます。

EXSEV®-MO	61 ページ
-----------------	--------

● 軟質金属系潤滑剤

玉に銀イオンプレーティングした軸受 EXSEV®-MG は、次の計算式から寿命を推定できます。

$$L_{vh} = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 (\frac{C_r}{13 \times P_r})^q \times 16\,667/n$$

ここに、

- L_{vh} : 90%信頼寿命, h
- C_r : 基本動定格荷重, N
- P_r : 動等価ラジアル荷重, N
- q : 指数係数, $q = 1$
- n : 回転速度, min^{-1} ただし、 $10 \leq n \leq 10\,000$
- b_1 : 回転速度依存係数
 $b_1 = 1.5 \times 10^{-3} n + 1$
- b_2 : 潤滑係数
 $b_2 = 1$
- b_3 : 雰囲気圧力・温度依存係数
 $b_3 = 1$ (10^{-3} Pa, 室温の場合)

EXSEV®-MG	57 ページ
-----------------	--------

なお、本カタログに記載の基本動定格荷重、許容ラジアル荷重は次のとおりです。

基本動定格荷重……軸受の転がり疲れに対する強さ
許容ラジアル荷重…軸受に負荷できるラジアル荷重の目安です。アキシャル荷重が負荷される場合は、動等価ラジアル荷重に換算して比較検討ください。

※固体潤滑の軸受は、転がり疲れではなく摩耗による破損が一般的です。そのため、固体潤滑の軸受においては、各ページに許容ラジアル荷重を記載しております。

3 EXSEV 軸受の選定

3-1 クリーン環境

ごく一般的なクリーン環境では、さび止め油を必要とする高炭素クロム軸受鋼を用いた軸受は使用できませんので、ステンレス鋼製軸受を用い、さび止め油を塗布せずに使用します。また、潤滑剤は発じん性の低いものを選定する必要があります。

使用する環境のクリーン度と温度を考慮したときの EXSEV 軸受適用区分を図 3-1 に示します。

ここで温度・クリーン度は、それぞれの目安を示します。
また、軸受からの発じん量は、温度・荷重・回転速度などの条件によって異なるため、境界付近でのご使用にあたっては、JTEKT にご相談ください。

表 3-1 におもな EXSEV 軸受を用いてさまざまな潤滑剤の発じん性能を比較した結果を示します。
無潤滑の軸受では 20 時間あたり 100 万個以上の発じんが確認されます。また、銀や二硫化モリブデンによる潤滑では、発じん量が 1 万個以上でありいずれもクリーン環境には適しません。

これに対し、ふっ素系高分子を使用した軸受は、発じん量が少なくクリーン環境に用いることができます。

New クリーンプロ®-PR コーティングやふっ素グリース潤滑

● 表 3-1 おもな EXSEV 軸受の発じん性能比較

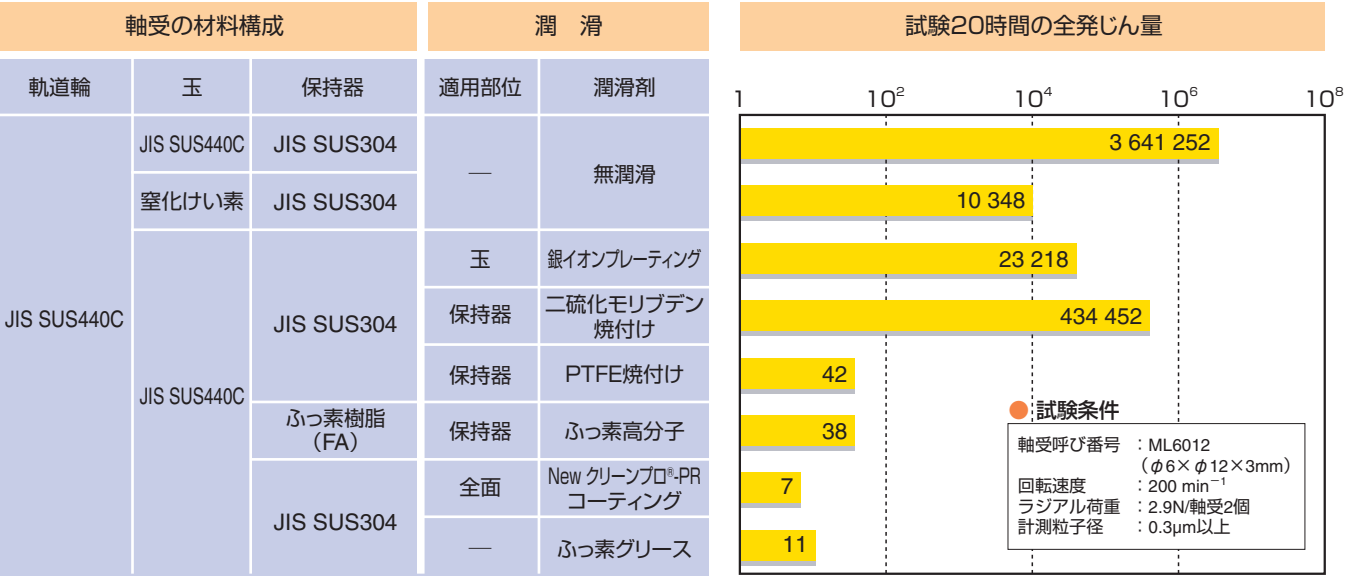


図 3-1 に示した EXSEV 軸受の特性については、下に示すページを参照ください。

ふっ素グリース	高分子系
EXSEV®-EX	37
クリーンプロ®-RZ	31
クリーンプロ®-RB	33
New クリーンプロ®-PR	35
EXSEV®-FA	39

の軸受も低発じんで、クリーン環境に適しています。

ふっ素グリースは固体潤滑剤よりも耐荷重性、高速性に優れていますので、ふっ素系油分のごく少量の飛散が許容できる用途において用いることができます。

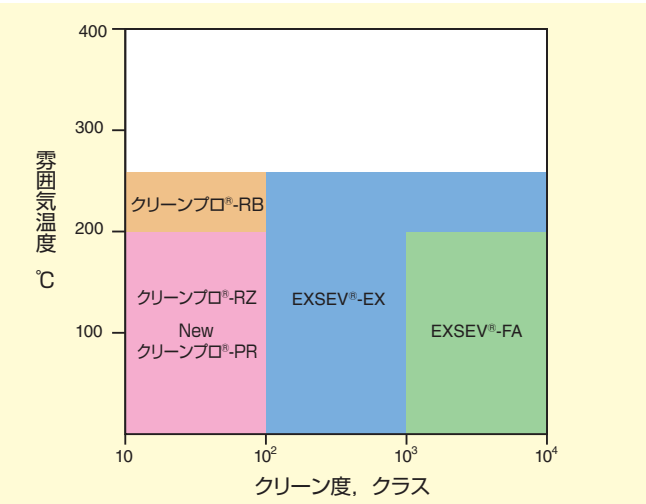


図 3-1 クリーン環境に適応する EXSEV 軸受

3-2 真空環境

● 軸受材料

真空中で使用する軸受の軌道輪・玉の材料は、マルテンサイト系ステンレス鋼（JIS SUS440C）を標準としています。耐食性が必要な場合は析出硬化系ステンレス鋼（JIS SUS630）、高温を伴う場合は高速度工具鋼（JIS SKH4、AISI M50 など）を用います。また、条件によっては、耐熱・耐食性ともに優れたセラミックスを用いることがあります。

● 潤滑剤

一般的な真空チャンバの場合、大気圧と真空の繰返し雰囲気となり、これらの広範囲な圧力域で用いることができる適当な転がり軸受用潤滑剤はありません。常用する圧力と温度、さらに必要に応じてクリーン性・耐食性などを考慮して最適な潤滑剤を選定する必要があります。

1) クリーン性が不要でない場合

図 3-2 にクリーン性を必要としない真空用途に適応する EXSEV 軸受を示します。

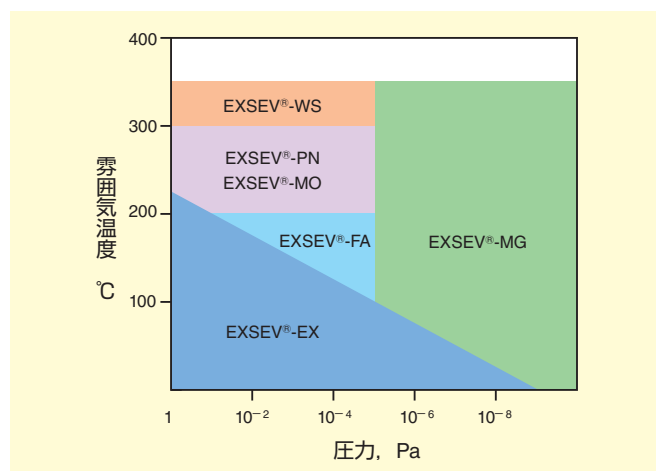


図 3-2 クリーン性が不要でない真空に適応する EXSEV 軸受

雰囲気温度が室温程度で、圧力が 10^{-5} Pa 程度までは潤滑にふっ素グリースを用います。ただし、徐々にふっ素油分が蒸発するため、油分飛散を嫌う用途では固体潤滑剤を用いる必要があります。

10^{-5} Pa よりも圧力の低い超高真空領域では、軸受からの放

出ガスが問題となります。基本的に放出ガスが少ない EXSEV®-EX を推奨しますが、さらに低い圧力領域では、軟質金属系の銀を潤滑剤とする EXSEV®-MG を用います。

2) クリーン性が必要な場合

軸受にクリーン性を必要とする場合は、軟質金属系や層状結晶構造物質の固体潤滑剤は発じんが多く用いることができません。このため、高分子系の固体潤滑剤またはふっ素グリースを使用します。

図 3-3 と図 3-4 にそれぞれクリーン度 100、10 に応じた真空用途に適応する EXSEV 軸受を示します。

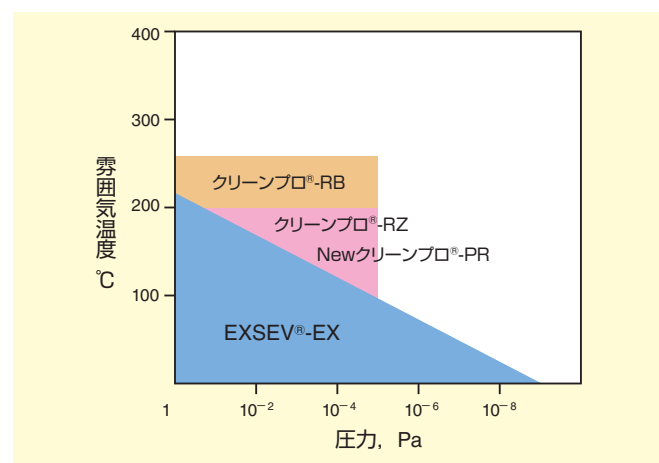


図 3-3 クリーン度 100 に適応する EXSEV 軸受

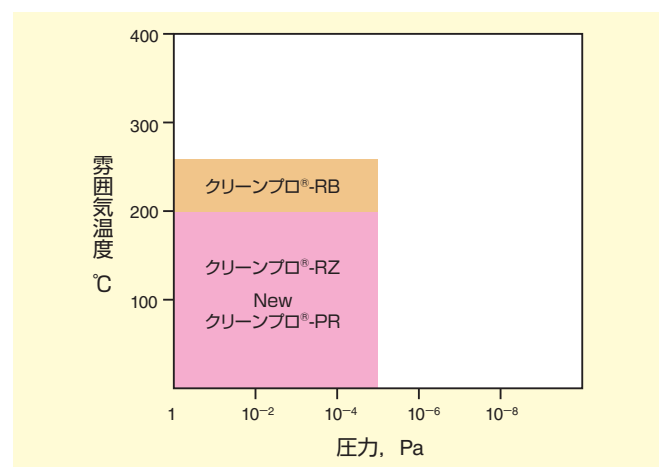


図 3-4 クリーン度 10 に適応する EXSEV 軸受

3-3 高温環境

● 軸受材料

図 3-5 に高温用の軸受材料を示します。

JIS SUS440C はおよそ 350℃ までの高温用材料として使用することができます。

350 ～ 500℃ 程度までは、軌道輪に耐熱性に優れた高速度工具鋼（JIS SKH4、AISI M50 など）、転動体にセラミックスを用いた高温組合せセラミック軸受を使用します。

500℃ を超える温度では、総セラミック軸受を用います。

● 潤滑剤

図 3-5 に高温用の潤滑剤を示します。260℃ 程度までは、ふっ素グリース EXSEV®-EX を用いることができます。

260℃ を超えると、ふっ素グリース EXSEV®-XT または層状結晶構造物質（二硫化モリブデン：MoS₂、二硫化タングステン：WS₂）を用います。

いずれの層状結晶構造物質（二硫化モリブデン、二硫化タングステン）も発じん量が多いので、クリーン性が必要な場合には適しません。

500℃ を超える温度では有効な潤滑剤はないため、総セラミック軸受を無潤滑で使用する場合があります。

図 3-6 に高温に適応する EXSEV 軸受を示します。

図中の温度は目安を示します。境界に近い温度でご使用になる場合は、JTEKT にご相談ください。

また、クリーン、真空環境において高温で使用される場合は、それぞれの章を参照してください。

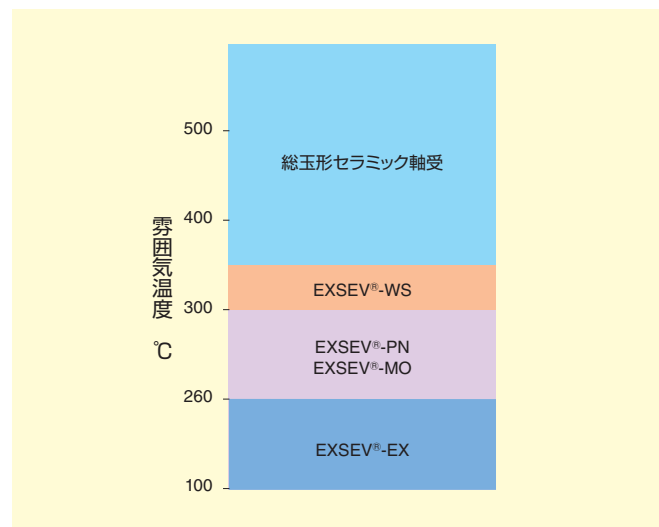


図 3-6 高温に適応する EXSEV 軸受

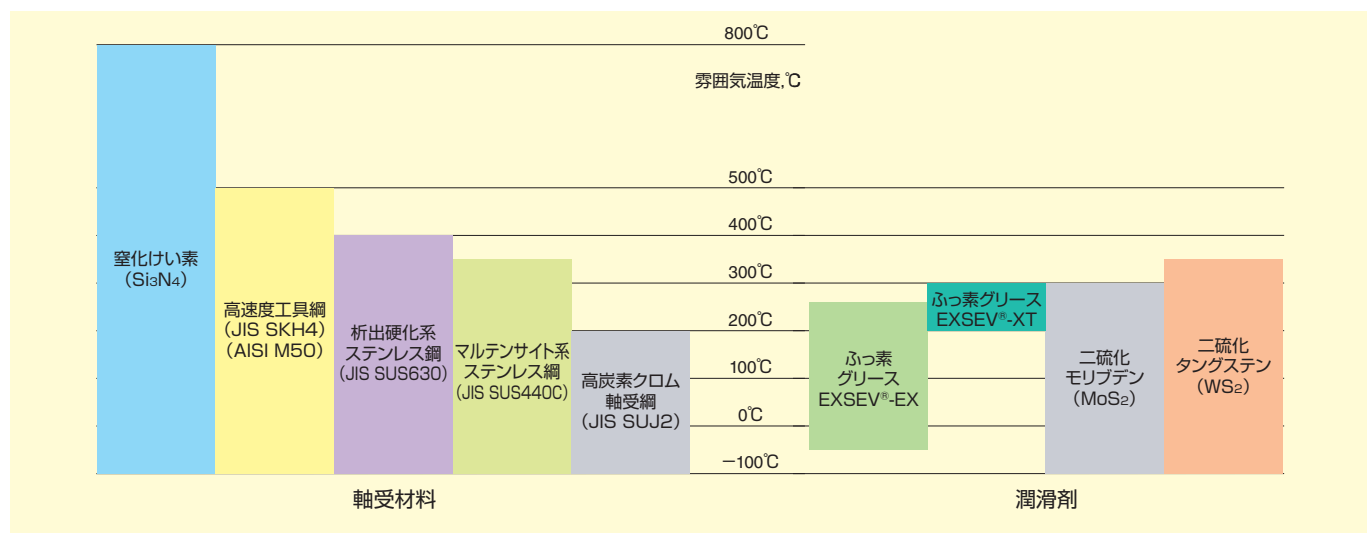


図 3-5 高温用の軸受材料と潤滑剤

各図に示した EXSEV 軸受の特性については、下に示すページを参照ください。

ふっ素グリース	高分子系	層状結晶構造物質系
EXSEV®-EX 37	クリーンプロ®-RZ 31	EXSEV®-WS 55
EXSEV®-XT 53	クリーンプロ®-RB 33	EXSEV®-PN 59
	New クリーンプロ®-PR 35	EXSEV®-MO 61
	EXSEV®-FA 39	

軟質金属系	無潤滑
EXSEV®-MG 57	総玉形セラミック軸受 51

3-4 腐食環境

1) 特殊鋼の耐食性能

表 3-2 におもな腐食性溶液に対する EXSEV 軸受用特殊鋼と保持器材料の耐食性を示します。

ステンレス鋼では JIS SUS440C よりも JIS SUS630 が耐食性に優れています。ただし、酸・アルカリをはじめとする腐食性が強い溶液中や腐食によって生じる さびが溶液中に混入することを嫌う場合は、特殊鋼材料を用いることができません。

2) セラミックスの耐食性能

表 3-3 にセラミックスの耐食性を示します。セラミック軸受の標準材料に用いる窒化けい素は耐食性に優れた材料ですが、溶液の種類、温度など強い腐食条件下では腐食することがあります。

● 表 3-2 特殊鋼・保持器材料の耐食性

溶液	濃度	材質				濃度	保持器材料	
		マルテンサイト系 ステンレス鋼 JIS SUS 440C	析出硬化系 ステンレス鋼 JIS SUS 630	オーステナイト系 ステンレス鋼 JIS SUS 304	高炭素クロム 軸受鋼 JIS SUJ 2		ふっ素樹脂 FA	PEEK 樹脂 PN
水道水	—	◎	◎	◎	×	—	良	良
塩酸	1%	△	○	○	×	5%	良	良
	10%	×	×	×	×			
硫酸	1%	○	◎	◎	×	5%	良	良
	10%	△	○	○	×			
硝酸	20%	○	◎	◎	×	25%	良	—
水酸化ナトリウム	5%	○	○	○	△	5%	良	良
海水	—	○	◎	◎	×	—	良	良

温度 25℃ 侵食度 ◎：0.125 mm / 年以下 ○：0.125 ～ 0.5 mm / 年 △：0.5 ～ 1.25 mm / 年 ×：1.25 mm / 年以上

● 表 3-3 各種セラミックスの耐食性

腐食性溶液	セラミックス		
	窒化けい素 (標準仕様) Si ₃ N ₄	ジルコニア ZrO ₂	炭化けい素 SiC
塩 酸	△	○	◎
硫 酸	△	○	◎
硝 酸	△	○	◎
りん酸	○	○	◎
ふっ酸	△	×	◎
水酸化ナトリウム	△	○	△
水酸化カリウム	△	△	△
炭酸ナトリウム	△	△	△
硝酸ナトリウム	△	△	△
水・塩水	◎	◎	◎

注) 溶液の腐食性は、濃度、温度などの条件で大きく異なります。また、溶液が混合されて使用するとき非常に強い腐食性をもつ場合があります。

3) 耐食用途に用いる軸受の寿命

耐食用途に用いる軸受とそのおもな用途を表 3-4 に示します。

● 表 3-4 代表的な耐食用 EXSEV 軸受

	おもな用途	軸受の材料構成		参照ページ
		軌道輪	転動体	
コロガードプロベアリング®-SC	強酸、強アルカリ、腐食性ガス	炭化けい素	炭化けい素	41
セラミック軸受	弱酸、アルカリ、反応性ガス	窒化けい素	窒化けい素	43
コロガードプロベアリング®-ZO	塩水、弱酸、アルカリ	ジルコニア	ジルコニア	45
コロガードプロベアリング®-MD	水、アルカリ、反応性ガス	JIS SUS630	窒化けい素	47

EXSEV 軸受を溶液中で運転する場合、溶液そのものが軸受の潤滑剤となるため軸受の寿命に大きく影響します。図 3-8 に 3 種類の EXSEV 軸受を水中で寿命評価した結果を示します。

セラミック軸受は、軌道輪・玉の剥離で寿命に至りますが、組合せセラミックベアリングは、セラミック玉に剥離や摩耗は発生せず、ステンレス鋼製軌道輪の微少な腐食に起因するとみられる摩耗で寿命に至っています。

水のように潤滑性が低い溶液中で軸受を運転する場合は、溶液中における腐食の度合いや軸受荷重と摩耗の関係を把握しておくことが重要になります。

また、JIS SUS440C は JIS SUS630 よりも長寿命ですが、さびが流出して水を汚染する度合いが高く、水中での使用に適しているとはいえません。

セラミック軸受は溶液の種類、温度、荷重など使用条件によって、早期に摩耗現象を生じることがあります。各種溶液中でセラミック軸受の使用を検討される場合は、JTEKT にご相談ください。

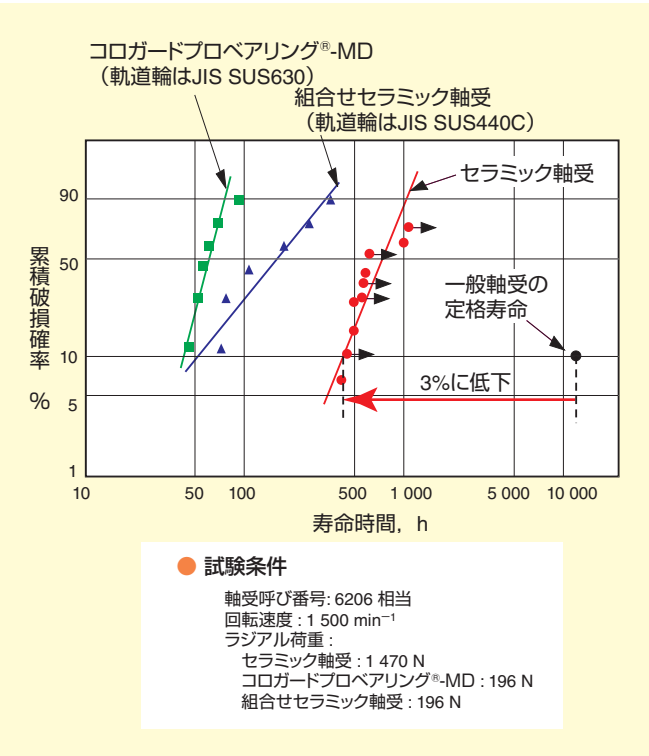


図 3-7 各種 EXSEV 軸受の水中寿命比較

4 特殊性能 EXSEV 軸受

4-1 非磁性軸受

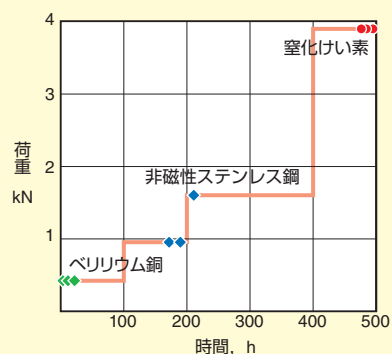
超電導関連、半導体製造装置あるいは医療用検査装置などに用いる軸受の中には、磁場内で使用されるものがあります。一般軸受をこのような環境で使用すると、磁場を乱したり軸受の回転トルクが大きく変動することがあるので、非磁性の軸受が要求されます。非磁性材料としては、ベリリウム銅が多用されてきましたが、環境負荷物質であるベリリウムを含んでいるため使用を控える傾向があります。

JTEKT では、非磁性ステンレス鋼を軌道輪に、セラミックスを転動体に用いた組合せセラミック軸受あるいは総セラミック軸受をご提供しています。

● 表 4-1 非磁性軸受と比透磁率

	比透磁率	参照ページ
非磁性組合せセラミック軸受	1.01 以下	63
セラミック軸受	1.001 以下	43
(参考) ベリリウム銅	1.001 以下	—

非磁性材料の転がり疲れ強さを評価した結果を図 4-1 に示します。非磁性ステンレス鋼は、ベリリウム銅よりも優れた転がり疲れ強さを有しています。



● 試験条件

回転速度	1 200 min ⁻¹
温度	室温

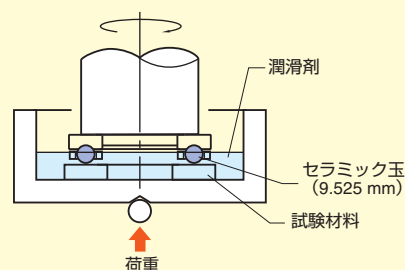


図 4-1 非磁性材料の転がり疲れ強さ比較

4-2 絶縁軸受

電動機や発電機などに使用される軸受の損傷の一つに、電食という現象があります。電食とは、回転中の軸受内部を電流が通過したとき、転がり接触部分の非常に薄い油膜を通してスパークが発生し、接触部の表面が局部的に溶融する損傷をいいます。

電食には、一見するとピッチング状（ピット）になるものと転がり接触部分が洗濯板状（リッジマーク）になるものがあり、それぞれ図 4-2 と図 4-3 に示します。

軸受到電食が発生するメカニズムの推定を図 4-4 に示します。



図 4-2 一般軸受到に生じた電食（ピット）

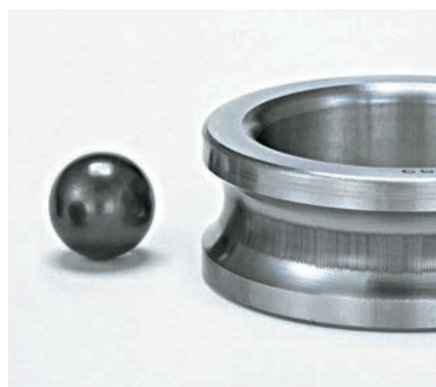
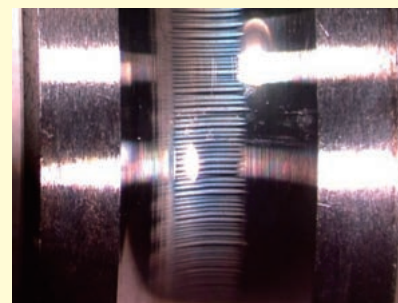


図 4-3 一般軸受到に生じた電食（リッジマーク）

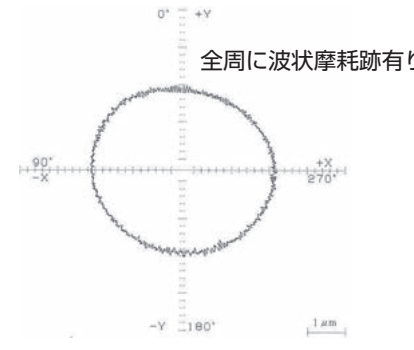
微弱な電流の連続スパーク

内輪軌道面の電食例



波状摩耗

全周に波状摩耗跡有り



波状摩耗発生メカニズムの推定

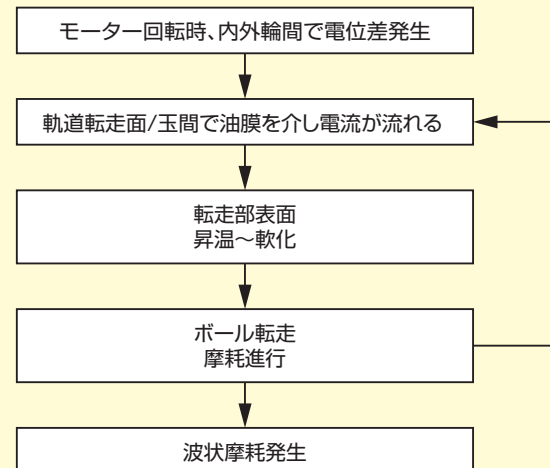


図 4-4 電食（波状摩耗）発生メカニズムの推定

この対策として、軸受到電流を通過させないようなバイパスを設けるか、または軸受自体が電流を流さない絶縁軸受を用いる方法とがあります。

セラミックスは優れた絶縁性能をもつことから、転動体にセラミックスを用いた組合せセラミック軸受によって絶縁軸受とすることができます（図 4-5）。

組合せセラミック軸受は電食防止に加えて回転中の軸受温度上昇の低減、また、グリース寿命向上の効果も期待できるので、長期メンテナンスフリー、装置の高速化にも最適な軸受といえます。



図 4-5 絶縁軸受（組合せセラミック軸受）

また、窒化けい素と比べて同等の絶縁性を有することに加え、線膨張係数が内外輪材に使用される金属に近いという特性を有している酸化物系セラミックスを転動体に用いた組合せセラミック軸受も対応可能にしました。この特性により、温度変化による内外輪と玉のすきま変化を従来よりも小さくすることができ、より幅広い温度環境に適応することができます。



図 4-6 絶縁軸受（酸化物系セラミックス球）

4-3 高速軸受

高炭素軸受鋼に比べて低密度のセラミックスを転動体に用いた組合せセラミック軸受は、高速回転用途の軸受として最適です。これは転動体の質量が軽くなることによって、軸受回転時の転動体に生じる遠心力やジャイロモーメントによる滑り現象が低減できるためです。

優れた高速回転性能をもつ組合せセラミック軸受は、ターボチャージャー、工作機械の主軸用などに採用されています。

● 高速回転時の動力損失

組合せセラミック軸受と一般軸受の動力損失を比較した結果を図 4-7 に示します。

組合せセラミック軸受は、高速回転時に軸受の動力損失を大幅に低減します。その効果は、高速回転になればなるほど大きくなります。また、組合せセラミック軸受は耐焼付き性に優れるため、供給する潤滑油量を少なくすることができるので、結果として軸受の回転抵抗（動力損失）をさらに低減することができます。

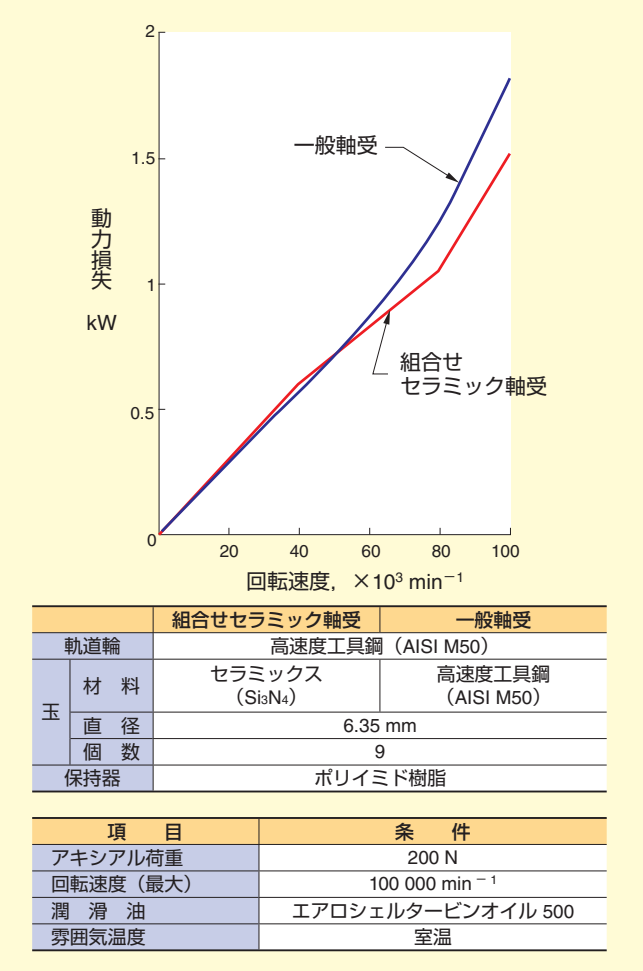


図 4-7 組合せセラミック軸受と一般軸受の動力損失の比較

● 高速回転時の焼付き限界

潤滑油量を減少させていったときの組合せセラミック軸受と一般軸受の焼付き限界の比較を図 4-8 に示します。

組合せセラミック軸受は一般軸受に比較して、同じ回転速度なら少ない潤滑油量で、同じ潤滑油量なら高い回転速度で運転することが可能です。

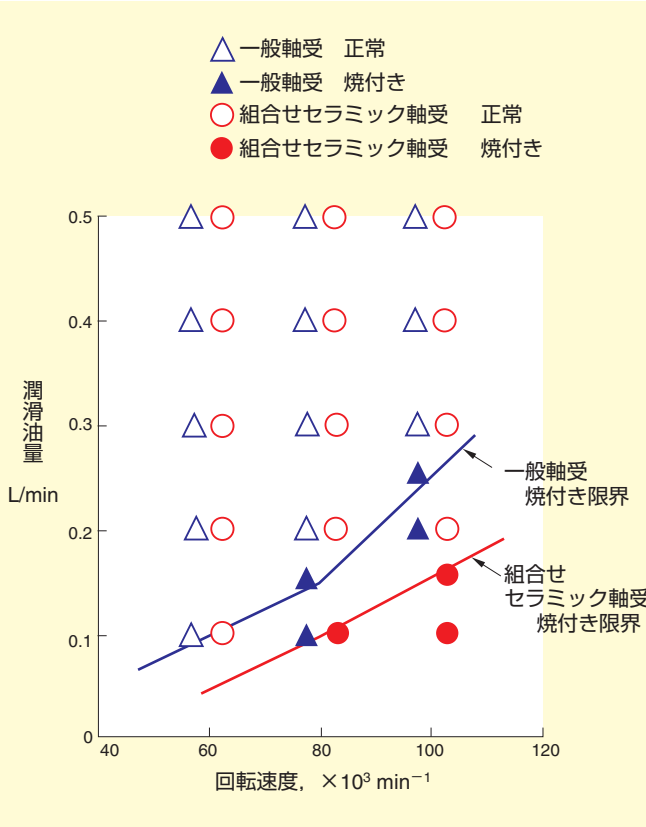


図 4-8 組合せセラミック軸受と一般軸受の焼付き限界の比較

2 EXSEV 軸受およびEXSEV 製品

特殊環境で使用する軸受は、環境に応じて、軸受材料と潤滑剤をどのように組合せるかが重要です。
この章では、代表的な EXSEV 軸受の構成・特長を記載していますが、
これら以外の特殊な EXSEV 軸受についてもご提供できますので JTEKT にご照会ください。



1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の仕様一覧表	25
2 EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表	27
3 ラジアル玉軸受	
3-1 クリーンプロ®-RZ	31
3-2 クリーンプロ®-RB	33
3-3 New クリーンプロ®-PR	35
3-4 EXSEV®-EX	37
3-5 EXSEV®-FA	39
3-6 コロガードプロベアリング®-SC	41
3-7 セラミック軸受	43
3-8 コロガードプロベアリング®-ZO	45
3-9 コロガードプロベアリング®-MD	47
3-10 EXSEV®-SK	49
3-11 総玉形セラミック軸受	51
3-12 EXSEV®-XT	53
3-13 EXSEV®-WS	55
3-14 EXSEV®-MG	57
3-15 EXSEV®-PN	59
3-16 EXSEV®-MO	61
3-17 非磁性組合せセラミック軸受	63
3-18 組合せセラミック軸受	65
4 K シリーズ総玉形組合せセラミック軸受	67
5 直動軸受	
5-1 特殊環境用リニア玉軸受	69
5-2 特殊環境用リニアウェイ	75
5-3 特殊環境用クロスローウェイ	83
6 ハイアビリーアングュラ玉軸受	89
7 セラミックボール	91
8 EXSEV®-EX (グリース)	92
9 食品機械用グリース封入ベアリング	92

1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の仕様一覧表

EXSEV 軸受および EXSEV 製品

製品名		クリーン プロ®-RZ	クリーン プロ®-RB	New クリーン プロ®-PR	EXSEV®-EX	EXSEV®-FA	コロガードプロ ベアリング®-SC	セラミック軸受	コロガードプロ ベアリング®-ZO	コロガードプロ ベアリング®-MD		EXSEV®-SK	総玉形セラミック軸受 (アンギュラ玉軸受)	EXSEV®-XT	EXSEV®-WS	EXSEV®-MG	EXSEV®-PN	EXSEV®-MO	非磁性組合せ セラミック軸受	組合せ セラミック軸受	Kシリーズ総玉形 組合せセラミック軸受	食品機械用グリース 封入ベアリング	
記載ページ		31ページ	33ページ	35ページ	37ページ	39ページ	41ページ	43ページ	45ページ	47ページ		49ページ	51ページ	53ページ	55ページ	57ページ	59ページ	61ページ	63ページ	65ページ	67ページ	92ページ	
呼び出し番号	接頭記号	SE	SE	SE	SV	SE	NCZ	NC	NCB	3NC		SK	NC	SV	SE	SE	SE	SE	3NC	3NC	3NC	(なし)	
	接尾記号	ZZSTPRZ	ZZSTPRB	ZZSTPR	ZZST	ZZST	(なし)	(なし)	(なし)	ZZMD4		ZZ (2RS) ST	V	ZZST	ZZST	ZZSTMG3	ZZST	ZZSTMSA7	YH4	ZZ	VST-1	ZZ	
	保持器記号	YS	YS	YS	YS	FA	PT	FA	PT	FA		YS	(保持器なし)	YS	WS	YS	PN	YS	FA	FG	(保持器なし)	FG	
外輪		マルテンサイト系ステンレス鋼					炭化けい素 セラミックス	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)	ジルコニア	析出硬化系 ステンレス鋼		マルテンサイト系 ステンレス鋼	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)	マルテンサイト系ステンレス鋼				非磁性 ステンレス鋼	高炭素クロム 軸受鋼	マルテンサイト系 ステンレス鋼	高炭素クロム 軸受鋼		
内輪		マルテンサイト系ステンレス鋼					炭化けい素 セラミックス	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)	ジルコニア	析出硬化系 ステンレス鋼		マルテンサイト系 ステンレス鋼	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)	マルテンサイト系ステンレス鋼				非磁性 ステンレス鋼	高炭素クロム 軸受鋼	マルテンサイト系 ステンレス鋼	高炭素クロム 軸受鋼		
転動体		マルテンサイト系ステンレス鋼					炭化けい素 セラミックス	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)	ジルコニア	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)		マルテンサイト系 ステンレス鋼	窒化けい素 セラミックス (標準仕様)	マルテンサイト系ステンレス鋼				窒化けい素セラミックス (標準仕様)			高炭素クロム 軸受鋼		
保持器 または セパレータ		オーステナイト系ステンレス鋼				ふっ素樹脂						オーステナイト系 ステンレス鋼	(なし)	オーステナイト系 ステンレス鋼	(セパレータ) 二硫化タング ステン系 自己潤滑複合材	オーステナイト系 ステンレス鋼	PEEK樹脂	オーステナイト系 ステンレス鋼	ふっ素樹脂	強化ポリアミド樹脂	(セパレータ) マルテンサイト系 ステンレス鋼	強化ポリアミド樹脂	
シールド		オーステナイト系ステンレス鋼					(なし)			オーステナイト系 ステンレス鋼		オーステナイト系 ステンレス鋼 (ゴムシール)	(なし)	オーステナイト系ステンレス鋼				(なし)	炭素鋼	(なし)	炭素鋼		
潤滑	潤滑剤	クリーン プロ®-RZ コーティング	クリーン プロ®-RB コーティング	New クリーン プロ®-PR コーティング	EXSEV®-EX (グリース)	ふっ素高分子						EXSEV®-KHD (グリース)	(なし)	EXSEV®-XT (グリース)	二硫化タングステン	銀	二硫化モリブデン 他	二硫化モリブデン	ふっ素高分子	グリースまたは 油	EXSEV®-EX (グリース)	食品機械用 グリース	
	コーティング または 含有部位	軌道面、玉		全面		保持器									セパレータ	玉	保持器						
適応する 環境		真空											真空								真空		
		クリーン								クリーン								クリーン	クリーン				
								耐食				耐食							耐食				
			高温											高温									非磁性
									非磁性				非磁性					非磁性					
									絶縁				絶縁					絶縁					
																				衛生			

1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の仕様一覧表

2 EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表（1）

EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表（1）

おもな用途		製品名	適応環境															呼び番号 ⁽²⁾ (保持器記号)		本カタログ 該当ページ	即納対応 可能サイズの 有無	
			許容回転速度	使用温度 (℃)									真空度 (Pa)			クリーン度 (クラス) ⁽¹⁾						
				最大 (min ⁻¹)	~120	~200	~260	~300	~350	~400	~500		~800		大気	10 ⁻⁵	10 ⁻¹⁰					1000
クリーン	真空	クリーンプロ®-RZ	1 000																SE □□□□ ZZSTPRZ	(YS)	31 – 32	○
		クリーンプロ®-RB	1 000																SE □□□□ ZZSTPRB	(YS)	33 – 34	
		New クリーンプロ®-PR	1 000																SE □□□□ ZZSTPR	(YS)	35 – 36	
		EXSEV®-EX	—																SV □□□□ ZZST	(YS) EX	37 – 38	
		EXSEV®-FA	1 000																SE □□□□ ZZST	(FA)	39 – 40	○
		コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT) / NC □□□□ (FA)		41 – 44	○
		コロガードプロベアリング®-ZO	1 000																NCB □□□□	(PT)	45 – 46	
		コロガードプロベアリング®-MD	1 000																3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	47 – 48	○
		非磁性組合せセラミック軸受	1 000																3NC □□□□ YH4	(FA)	63 – 64	
	耐食	コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□	(PT)	41 – 42	
		セラミック軸受	1 000																NC □□□□	(FA)	43 – 44	○
		コロガードプロベアリング®-MD	1 000																3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	47 – 48	○
	高温	クリーンプロ®-RB	1 000																SE □□□□ ZZSTPRB	(YS)	33 – 34	
	非磁性	非磁性組合せセラミック軸受	1 000																3NC □□□□ YH4	(FA)	63 – 64	
		コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT) / NC □□□□ (FA)		41 – 44	○
		コロガードプロベアリング®-ZO	1 000																NCB □□□□	(PT)	45 – 46	
絶縁	コロガードプロベアリング®-MD	1 000																3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	47 – 48	○	
	非磁性組合せセラミック軸受	1 000																3NC □□□□ YH4	(FA)	63 – 64		
	コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT) / NC □□□□ (FA)		41 – 44	○	
真空		クリーンプロ®-RZ	1 000																SE □□□□ ZZSTPRZ	(YS)	31 – 32	○
		クリーンプロ®-RB	1 000																SE □□□□ ZZSTPRB	(YS)	33 – 34	
		New クリーンプロ®-PR	1 000																SE □□□□ ZZSTPR	(YS)	35 – 36	
		EXSEV®-EX	—																SV □□□□ ZZST	(YS) EX	37 – 38	
		EXSEV®-FA	1 000																SE □□□□ ZZST	(FA)	39 – 40	○
		コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT) / NC □□□□ (FA)		41 – 44	○
		コロガードプロベアリング®-ZO	1 000																NCB □□□□	(PT)	45 – 46	
		コロガードプロベアリング®-MD	1 000																3NC □□□□ ZZMD4	(FA)	47 – 48	○
		縦玉形セラミック軸受	500																NC □□□□ V	(—)	51 – 52	
		EXSEV®-WS	500																SE □□□□ ZZST	(WS)	55 – 56	○
		EXSEV®-MG	1 000																SE □□□□ ZZSTMG3	(YS)	57 – 58	○
		EXSEV®-PN	1 000																SE □□□□ ZZST	(PN)	59 – 60	○
		EXSEV®-MO	1 000																SE □□□□ ZZSTMSA7	(YS)	61 – 62	
		非磁性組合せセラミック軸受	1 000																3NC □□□□ YH4	(FA)	63 – 64	

(1) クリーン性は使用条件や周囲の構造などにより異なる場合があります。
(2) □□□□は軸受の基本番号ですので 3 桁又は 4 桁で形成されます。お問い合わせの際などにご利用ください。

2 EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表（1）

EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表 (2)

EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表 (2)

おもな用途	製品名	適応環境															呼び番号 ⁽²⁾ (保持器記号)	本カタログ 該当ページ	即納対応 可能サイズの 有無		
		許容回転速度	使用温度 (°C)									真空度 (Pa)			クリーン度 (クラス) ⁽¹⁾						
			最大 (min ⁻¹)	~120	~200	~260	~300	~350	~400	~500		~800		大気	10 ⁻⁵	10 ⁻¹⁰				1000	100
耐食	コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT)	41 – 42		
	セラミック軸受	1 000																NC □□□□ (FA)	43 – 44	○	
	コロガードプロベアリング®-ZO	1 000																NCB □□□□ (PT)	45 – 46		
	コロガードプロベアリング®-MD	1 000																3NC □□□□ ZZMD4 (FA)	47 – 48	○	
	EXSEV®-SK	—																SK □□□□ ZZ (2RS) ST (YS) HX	49 – 50	○	
	総玉形セラミック軸受	500																NC □□□□ V (—)	51 – 52		
高温	クリーンプロ®-RB	1 000																SE □□□□ ZZSTPRB (YS)	33 – 34		
	EXSEV®-EX	—																SV □□□□ ZZST (YS) EX	37 – 38		
	総玉形セラミック軸受	500																NC □□□□ V (—)	51 – 52		
	EXSEV®-XT	—																SV □□□□ ZZST (YS) XT	53 – 54		
	EXSEV®-WS	500																SE □□□□ ZZST (WS)	55 – 56	○	
	EXSEV®-MG	1 000													大気不可				SE □□□□ ZZSTMG3 (YS)	57 – 58	○
	EXSEV®-PN	1 000																SE □□□□ ZZST (PN)	59 – 60	○	
	EXSEV®-MO	1 000																SE □□□□ ZZSTMSA7 (YS)	61 – 62		
非磁性	コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT)	41 – 42		
	セラミック軸受	1 000																NC □□□□ (FA)	43 – 44	○	
	総玉形セラミック軸受	500																NC □□□□ V (—)	51 – 52		
	非磁性組合せセラミック軸受	1 000																3NC □□□□ YH4 (FA)	63 – 64		
絶縁	コロガードプロベアリング®-SC	1 000																NCZ □□□□ (PT)	41 – 42		
	セラミック軸受	1 000																NC □□□□ (FA)	43 – 44	○	
	コロガードプロベアリング®-ZO	1 000																NCB □□□□ (PT)	45 – 46		
	コロガードプロベアリング®-MD	1 000																3NC □□□□ ZZMD4 (FA)	47 – 48	○	
	総玉形セラミック軸受	500																NC □□□□ V (—)	51 – 52		
	非磁性組合せセラミック軸受	1 000																3NC □□□□ YH4 (FA)	63 – 64		
	組合せセラミック軸受	一般軸受の1.2倍以上																3NC □□□□ ZZ (FG)	65 – 66	○	
高速	組合せセラミック軸受	一般軸受の1.2倍以上																3NC □□□□ ZZ (FG)	65 – 66	○	
衛生	食品機械用グリース封入ベアリング	一般軸受と同一																□□□□ ZZ (YS)	92		

(1) クリーン性は使用条件や周囲の構造などにより異なる場合があります。
(2) □□□□は軸受の基本番号ですので3桁又は4桁で形成されます。お問い合わせの際などにご利用ください。

EXSEV 軸受・セラミック軸受の適応環境一覧表 (2)

3 ラジアル玉軸受

3-1 クリーンプロ®-RZ

クリーンプロ®シリーズの長寿命タイプ

軸受の転がり面にゲル状ふっ素高分子被膜を形成して潤滑します。

適応環境

クリーン

非磁性

真 空

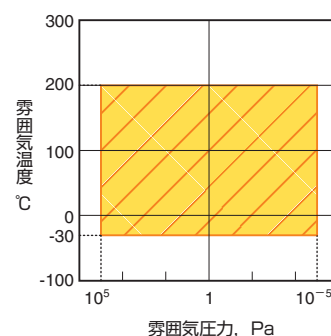
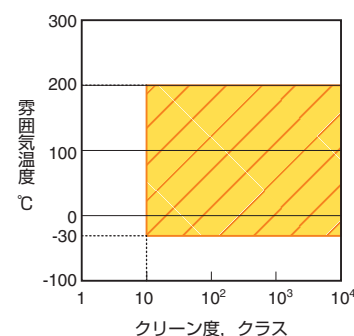
絶 縁

高 速

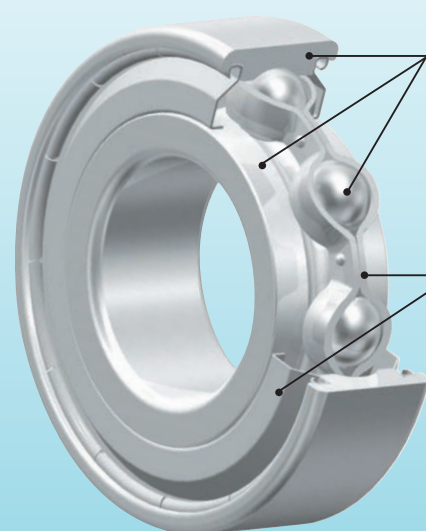
高 温

耐 食

衛 生



製品仕様



マルテンサイト系ステンレス鋼

外輪 内輪 玉

※セラミックボールタイプも対応可。

オーステナイト系ステンレス鋼

保持器 シールド

呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZST PRZ YS

SE 固体潤滑軸受 PRZ クリーンプロ®-RZ

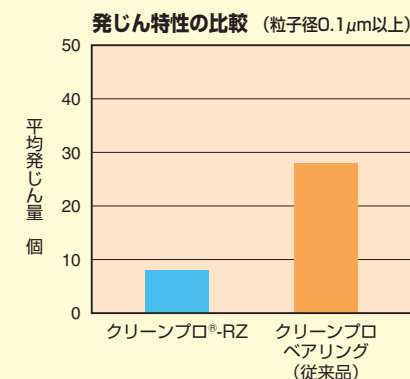
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用 途

■半導体製造装置 ■露光装置 ■搬送装置 ■真空モーター ■真空機器

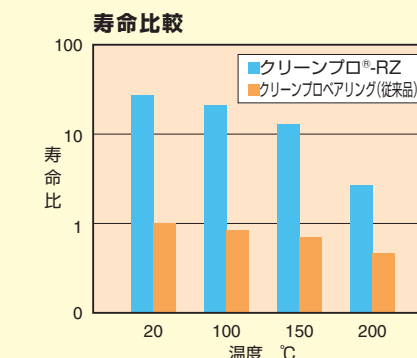
性 能

- クリーンプロベアリング（従来品）に比べて優れた低発じん性能を示します。



- 試験条件
軸受呼び番号: 6000、温度: 大気・室温
回転速度: 200min⁻¹、荷重: アキシャル 30N

- クリーンプロベアリング（従来品）に比べて長寿命を発揮します。



- 試験条件
軸受呼び番号: 6000、回転速度: 1200min⁻¹
荷重: アキシャル 147N、雰囲気圧力: 10⁻³Pa

- クリーンプロベアリング（従来品）に比べて同等以上の放出ガス特性を有しています。

潤滑寿命予測式
クリーンプロ®-RZ は、次の計算式から平均寿命を推定できます。

$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^q \times 0.016667/n$$

ここに、

L_{av} : 平均寿命, h

b_2 : 潤滑係数

$b_2 = 420$

C_r : 基本動定格荷重, N

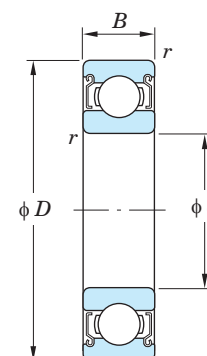
P_r : 動等価ラジアル荷重, N

q : 指数係数, $q = 3$

n : 回転速度, min⁻¹

固体潤滑の寿命については 13 ページを参照ください。

寸 法 表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X、Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、

$P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34	1	0	0.56	1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ²⁾ ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
5	14	5	0.2	SE605ZZSTPRZM5 YS	1.10	0.40	12.3	50	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTPRZM5 YS	1.45	0.55	12.4	90	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTPRZM5 YS	1.65	0.60	12.2	100	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTPRZM5 YS	2.20	0.85	12.3	130	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTPRZM5 YS	2.20	0.85	12.3	130	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTPRZM5 YS	2.80	1.10	12.4	165	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTPRZM5 YS	2.80	1.10	12.4	165	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTPRZM5 YS	2.85	1.10	12.8	170	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTPRZM5 YS	2.85	1.10	12.8	170	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTPRZM5 YS	3.90	1.55	12.4	230	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTPRZM5 YS	2.85	1.10	12.8	170	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTPRZC3 YS	3.85	1.55	12.3	230	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTPRZC3 YS	4.35	1.90	13.2	255	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTPRZC3 YS	4.35	1.90	13.2	255	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTPRZC3 YS	5.75	2.45	12.3	340	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTPRZC3 YS	4.75	2.25	13.9	280	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTPRZC3 YS	6.50	3.00	13.2	385	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTPRZC3 YS	5.10	2.60	14.4	300	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTPRZC3 YS	8.15	3.85	13.2	480	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTPRZC3 YS	8.00	4.05	13.9	470	580
	47	14	1	SE6204ZZSTPRZC3 YS	10.9	5.35	13.2	640	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTPRZC3 YS	8.55	4.65	14.5	505	500
	52	15	1	SE6205ZZSTPRZC3 YS	11.9	6.30	13.9	700	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTPRZC3 YS	11.2	6.60	14.7	660	420
	62	16	1	SE6206ZZSTPRZC3 YS	16.5	9.05	13.9	975	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTPRZC3 YS	13.5	8.25	14.9	795	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTPRZC3 YS	21.8	12.3	13.9	1285	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTPRZC3 YS	14.2	9.20	15.2	835	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTPRZC3 YS	24.8	14.3	14.0	1455	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。(潤滑寿命の計算に用います。)

2) 軸受に負荷できる荷重は、許容ラジアル荷重を目安としてください。

アキシャル荷重を負荷する場合は、動等価ラジアル荷重に換算してご確認ください。

[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

アドレス: <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/seprz/>



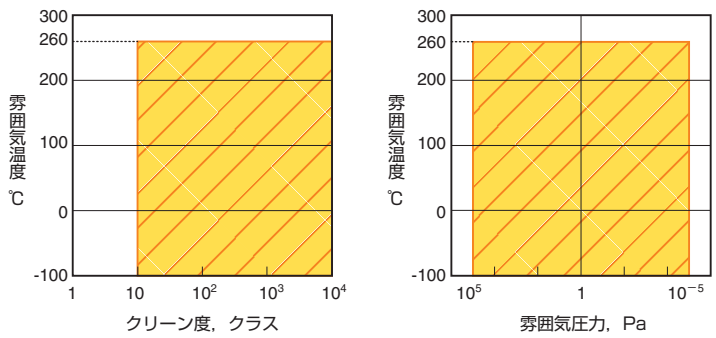
3-2 クリーンプロ®-RB

260℃クリーン、真空対応

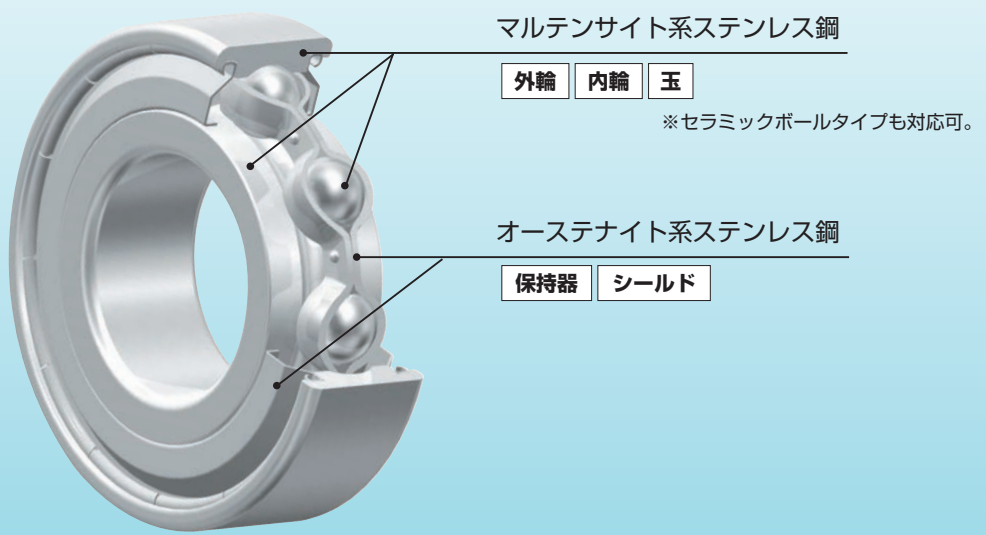
軸受の転がり面に形成したふっ素高分子被膜によって潤滑します。

適応環境

- クリーン
- 真空
- 高速
- 耐食
- 非磁性
- 絶縁
- 高温
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZST PRB YS
固体潤滑軸受 クリーンプロ®-RB

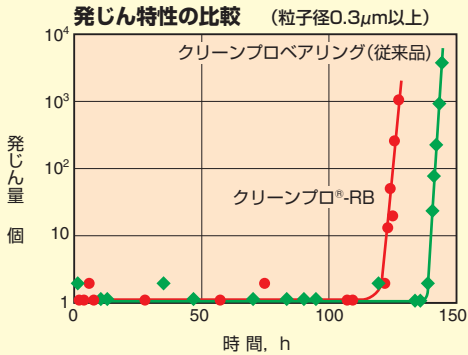
※すきまについては114ページをご参照ください。

用途

- 半導体製造装置
- 液晶製造装置
- 搬送装置
- 真空機器
- スパッタ装置

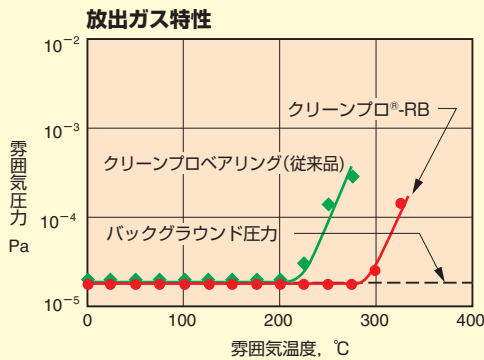
性能

● クリーンプロベアリング（従来品）と同等の低発じん性を有しています。



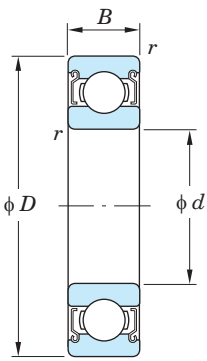
● 試験条件
軸受呼び番号：608、温度：大気・室温
回転速度：200min⁻¹、荷重：アキシャル 100N

● 真空中において 260℃まで使用できます。



● 試験条件
軸受呼び番号：608

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	SE604ZZSTPRBM5 YS	0.80	0.30	12.4	30	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZSTPRBM5 YS	1.10	0.40	12.3	40	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTPRBM5 YS	1.10	0.40	12.3	40	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTPRBM5 YS	1.45	0.55	12.4	55	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTPRBM5 YS	1.65	0.60	12.2	60	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTPRBM5 YS	2.20	0.85	12.3	80	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTPRBM5 YS	2.20	0.85	12.3	80	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTPRBM5 YS	2.80	1.10	12.4	100	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTPRBM5 YS	2.80	1.10	12.4	100	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTPRBM5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTPRBM5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTPRBM5 YS	3.90	1.55	12.4	135	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTPRBM5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTPRBC3 YS	3.85	1.55	12.3	135	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTPRBC3 YS	4.35	1.90	13.2	155	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTPRBC3 YS	4.35	1.90	13.2	155	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTPRBC3 YS	5.75	2.45	12.3	205	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTPRBC3 YS	4.75	2.25	13.9	170	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTPRBC3 YS	6.50	3.00	13.2	230	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTPRBC3 YS	5.10	2.60	14.4	180	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTPRBC3 YS	8.15	3.85	13.2	285	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTPRBC3 YS	8.00	4.05	13.9	280	580
	47	14	1	SE6204ZZSTPRBC3 YS	10.9	5.35	13.2	385	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTPRBC3 YS	8.55	4.65	14.5	305	500
	52	15	1	SE6205ZZSTPRBC3 YS	11.9	6.30	13.9	420	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTPRBC3 YS	11.2	6.60	14.7	395	420
	62	16	1	SE6206ZZSTPRBC3 YS	16.5	9.05	13.9	585	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTPRBC3 YS	13.5	8.25	14.9	475	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTPRBC3 YS	21.8	12.3	13.9	770	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTPRBC3 YS	14.2	9.20	15.2	500	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTPRBC3 YS	24.8	14.3	14.0	875	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。
[備考] 1) ラジアルすきま C4 も用意しています。
2) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
3) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
4) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス：https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/seprb/

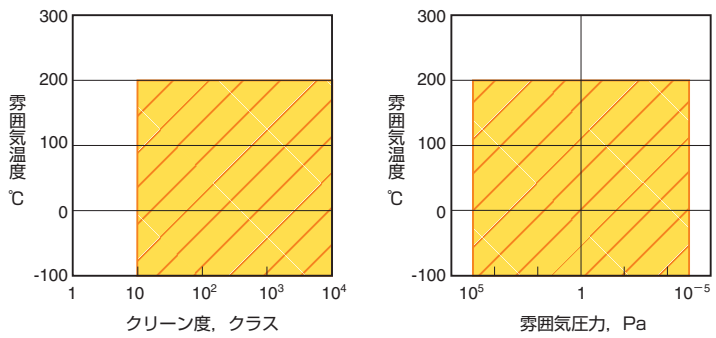


3-3 New クリーンプロ®-PR クリーンルーム、真空機器などに

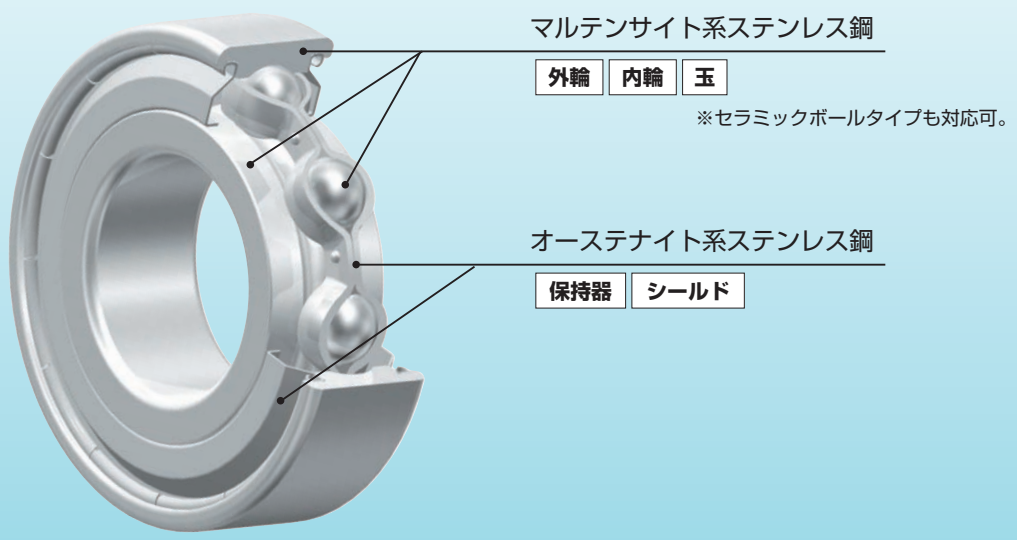
軸受の全面に形成したふっ素高分子被膜によって潤滑します。

適応環境

- クリーン
- 真空
- 高速
- 耐食
- 非磁性
- 絶縁
- 高温
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZSTPR YS
固体潤滑軸受 New クリーンプロ®-PR

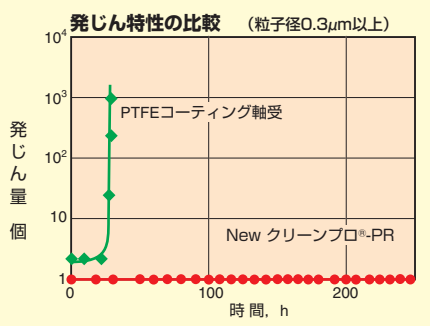
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

- 半導体製造装置
- 液晶製造装置
- 真空機器
- 露光装置
- スパッタ装置
- 真空モーター

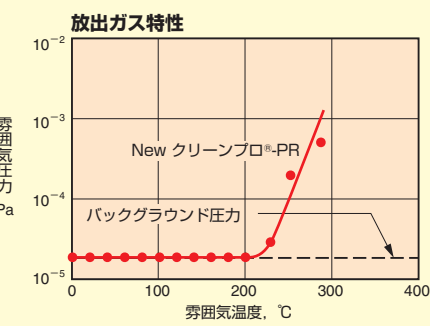
性能

● 低発じんで、クリーン用途に適します。



● 試験条件
軸受呼び番号：608、温度：大気・室温
回転速度：200min⁻¹、荷重：アキシアル 20N

● 真空中において 200℃まで安定して使用できます。



● 試験条件
軸受呼び番号：608

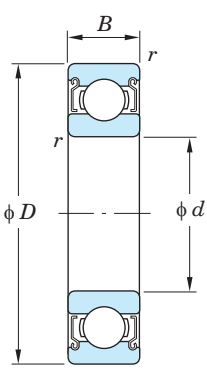
潤滑寿命予測式
New クリーンプロ®-PR は、次の計算式から平均寿命を推定できます。

$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^q \times 0.016667/n$$

ここに、
 L_{av} : 平均寿命, h
 b_2 : 潤滑係数
 $b_2 = 420$
 C_r : 基本動定格荷重, N
 P_r : 動等価ラジアル荷重, N
 q : 指数係数, $q = 3$
 n : 回転速度, min⁻¹

固体潤滑の寿命については 13 ページを参照ください。

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ²⁾ ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	SE604ZZSTPRM5 YS	0.80	0.30	12.4	30	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZSTPRM5 YS	1.10	0.40	12.3	40	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTPRM5 YS	1.10	0.40	12.3	40	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTPRM5 YS	1.45	0.55	12.4	55	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTPRM5 YS	1.65	0.60	12.2	60	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTPRM5 YS	2.20	0.85	12.3	80	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTPRM5 YS	2.20	0.85	12.3	80	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTPRM5 YS	2.80	1.10	12.4	100	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTPRM5 YS	2.80	1.10	12.4	100	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTPRM5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTPRM5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTPRM5 YS	3.90	1.55	12.4	135	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTPRM5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTPRC3 YS	3.85	1.55	12.3	135	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTPRC3 YS	4.35	1.90	13.2	155	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTPRC3 YS	4.35	1.90	13.2	155	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTPRC3 YS	5.75	2.45	12.3	205	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTPRC3 YS	4.75	2.25	13.9	170	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTPRC3 YS	6.50	3.00	13.2	230	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTPRC3 YS	5.10	2.60	14.4	180	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTPRC3 YS	8.15	3.85	13.2	285	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTPRC3 YS	8.00	4.05	13.9	280	580
	47	14	1	SE6204ZZSTPRC3 YS	10.9	5.35	13.2	385	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTPRC3 YS	8.55	4.65	14.5	305	500
	52	15	1	SE6205ZZSTPRC3 YS	11.9	6.30	13.9	420	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTPRC3 YS	11.2	6.60	14.7	395	420
	62	16	1	SE6206ZZSTPRC3 YS	16.5	9.05	13.9	585	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTPRC3 YS	13.5	8.25	14.9	475	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTPRC3 YS	21.8	12.3	13.9	770	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTPRC3 YS	14.2	9.20	15.2	500	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTPRC3 YS	24.8	14.3	14.0	875	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。(潤滑寿命の計算に用います。)
2) 軸受に負荷できる荷重は、許容ラジアル荷重を目安としてください。
アキシアル荷重を負荷する場合は、動等価ラジアル荷重に換算してご確認ください。
[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス : <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/sepr/>



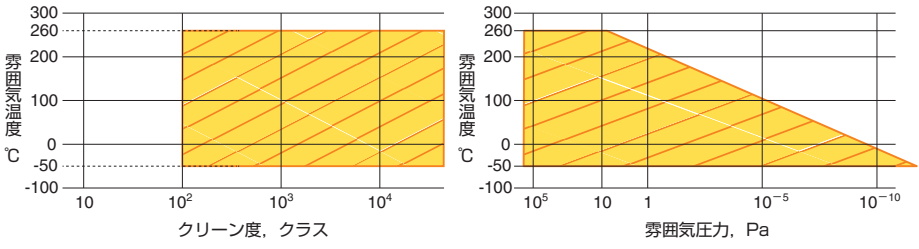
3-4 EXSEV®-EX

グリースの潤滑性をクリーン・真空用途に

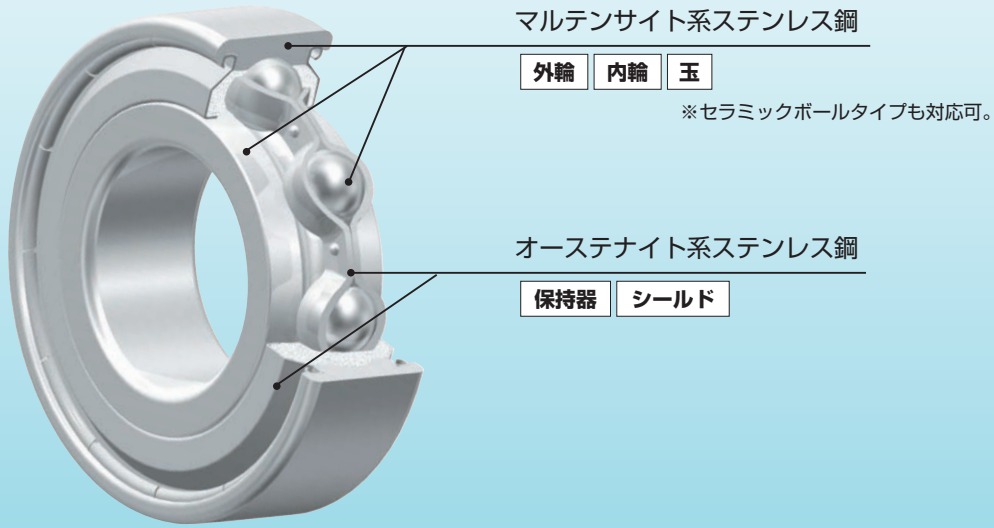
クリーン環境、真空環境に適したふっ素系 EXSEV®-EX（グリース）を封入しています。
環境規制対応（PFOA 非含有）

適応環境

- クリーン
- 真空
- 高速
- 耐食
- 非磁性
- 絶縁
- 高温
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

SV 軸受基本番号 ZZST YS EX

※ EXSEV®-EX（グリース）については 92 ページをご参照ください。

グリース封入軸受

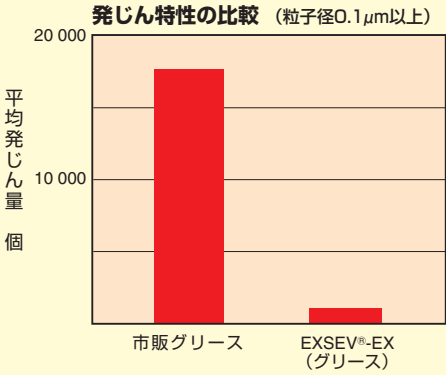
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

- 半導体製造装置
- 液晶製造装置
- 搬送ロボット
- 真空ポンプ

性能

- 低発じんでクリーン、真空用途に適します。



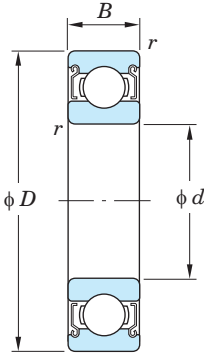
● 試験条件
軸受呼び番号：6000
温度：大気・室温
回転速度：450min⁻¹
荷重：ラジアル 10N
封入量：25%

グリースの性状

名 称	EXSEV®-EX(グリース)
増ちょう剤	ふっ素樹脂
基 油	ふっ素油
滴 点	無し
蒸発量 (99℃×24h)	0.1wt%以下
離油度 (100℃×24h)	2wt%以下
使用温度範囲	-50 ~ 260℃

※高温もしくは高真空にてご使用の場合は、JTEKT に
ご相談ください。

寸 法 表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

	主要寸法 mm			呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ²⁾ 回転速度 min ⁻¹
	d	D	B		C _r	C _{0r}		
4	12	4	0.2	SV604ZZSTM5 YS EX	0.80	0.30	12.4	10 000
	13	5	0.2	SV624ZZSTM5 YS EX	1.10	0.40	12.3	9 000
5	14	5	0.2	SV605ZZSTM5 YS EX	1.10	0.40	12.3	8 000
	16	5	0.3	SV625-5ZZSTM5 YS EX	1.45	0.55	12.4	6 700
6	17	6	0.3	SV606ZZSTM5 YS EX	1.65	0.60	12.2	6 600
	19	6	0.3	SV626ZZSTM5 YS EX	2.20	0.85	12.3	5 900
7	19	6	0.3	SV607ZZSTM5 YS EX	2.20	0.85	12.3	5 700
	22	7	0.3	SV627ZZSTM5 YS EX	2.80	1.10	12.4	4 900
8	22	7	0.3	SV608ZZSTM5 YS EX	2.80	1.10	12.4	5 000
	24	8	0.3	SV628ZZSTM5 YS EX	2.85	1.10	12.8	4 700
9	24	7	0.3	SV609ZZSTM5 YS EX	2.85	1.10	12.8	4 400
	26	8	0.6	SV629ZZSTM5 YS EX	3.90	1.55	12.4	3 900
9.525	22.225	7.142	0.5	SVEE3SZZSTM5 YS EX	2.85	1.10	12.8	5 600
10	26	8	0.3	SV6000ZZSTC3 YS EX	3.85	1.55	12.3	4 000
	30	9	0.6	SV6200ZZSTC3 YS EX	4.35	1.90	13.2	3 600
12	28	8	0.3	SV6001ZZSTC3 YS EX	4.35	1.90	13.2	3 600
	32	10	0.6	SV6201ZZSTC3 YS EX	5.75	2.45	12.3	3 200
15	32	9	0.3	SV6002ZZSTC3 YS EX	4.75	2.25	13.9	3 000
	35	11	0.6	SV6202ZZSTC3 YS EX	6.50	3.00	13.2	2 800
17	35	10	0.3	SV6003ZZSTC3 YS EX	5.10	2.60	14.4	2 700
	40	12	0.6	SV6203ZZSTC3 YS EX	8.15	3.85	13.2	2 500
20	42	12	0.6	SV6004ZZSTC3 YS EX	8.00	4.05	13.9	2 300
	47	14	1	SV6204ZZSTC3 YS EX	10.9	5.35	13.2	2 100
25	47	12	0.6	SV6005ZZSTC3 YS EX	8.55	4.65	14.5	2 000
	52	15	1	SV6205ZZSTC3 YS EX	11.9	6.30	13.9	1 800
30	55	13	1	SV6006ZZSTC3 YS EX	11.2	6.60	14.7	1 600
	62	16	1	SV6206ZZSTC3 YS EX	16.5	9.05	13.9	1 500
35	62	14	1	SV6007ZZSTC3 YS EX	13.5	8.25	14.9	1 400
	72	17	1.1	SV6207ZZSTC3 YS EX	21.8	12.3	13.9	1 300
40	68	15	1	SV6008ZZSTC3 YS EX	14.2	9.20	15.2	1 300
	80	18	1.1	SV6208ZZSTC3 YS EX	24.8	14.3	14.0	1 200

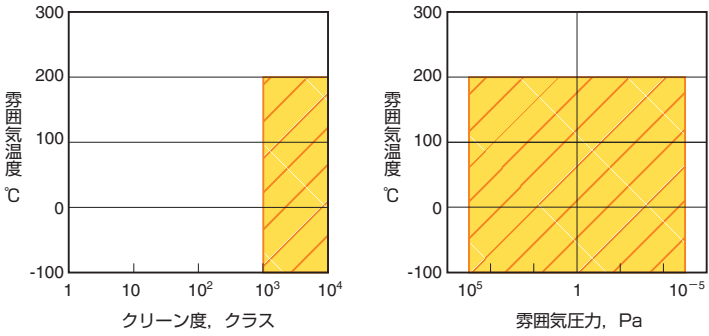
注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。
動等価ラジアル荷重を算出する場合は、本表中の C_{0r} の値を 1.25 倍して用いてください。
2) 許容回転速度は、クリーン性 100 を必要とする場合の値です。
[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス：https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/ex/



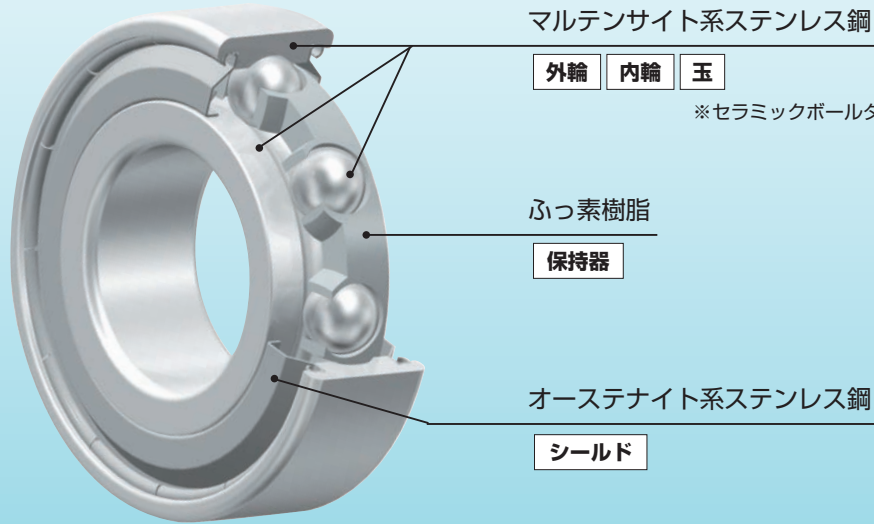
3-5 EXSEV®-FA

潤滑性に富んだふっ素系高分子を用いた固体潤滑軸受です。保持器材料は、発じんが少ないふっ素樹脂を使用しています。

適応環境



製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZST FA
固体潤滑軸受 ふっ素樹脂製保持器

※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用 途

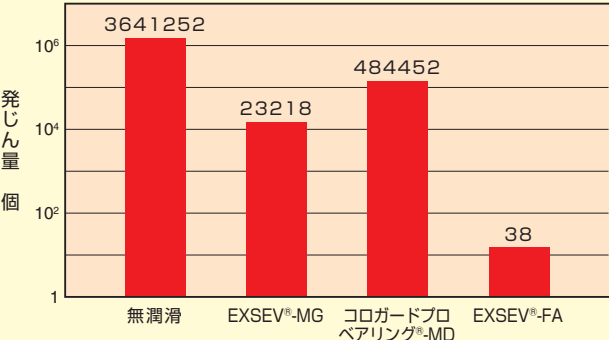
■半導体製造装置 ■液晶製造装置 ■搬送装置 ■検査装置

性 能

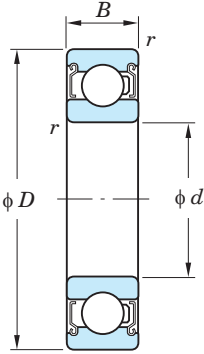
試験条件

試験軸受	ML6012相当 (φ6×12×3)
回転速度	200min ⁻¹
ラジアル荷重	2.9N/軸受2個
雰囲気	クラス10クリーンベンチ内、室温
試験時間	20h
計測粒子径	粒子径0.3 μm以上

20時間試験中の全発じん量比較



寸 法 表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	SE604ZZSTM5 FA	0.80	0.30	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZSTM5 FA	1.10	0.40	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTM5 FA	1.10	0.40	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTM5 FA	1.45	0.55	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTM5 FA	1.65	0.60	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTM5 FA	2.20	0.85	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTM5 FA	2.20	0.85	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTM5 FA	2.80	1.10	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTM5 FA	2.80	1.10	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTM5 FA	2.85	1.10	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTM5 FA	2.85	1.10	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTM5 FA	3.90	1.55	12.4	35	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTM5 FA	2.85	1.10	12.8	25	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTC3 FA	3.85	1.55	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTC3 FA	4.35	1.90	13.2	50	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTC3 FA	4.35	1.90	13.2	40	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTC3 FA	5.75	2.45	12.3	70	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTC3 FA	4.75	2.25	13.9	45	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTC3 FA	6.50	3.00	13.2	75	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTC3 FA	5.10	2.60	14.4	50	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTC3 FA	8.15	3.85	13.2	95	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTC3 FA	8.00	4.05	13.9	70	580
	47	14	1	SE6204ZZSTC3 FA	10.9	5.35	13.2	130	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTC3 FA	8.55	4.65	14.5	75	500
	52	15	1	SE6205ZZSTC3 FA	11.9	6.30	13.9	140	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTC3 FA	11.2	6.60	14.7	95	420
	62	16	1	SE6206ZZSTC3 FA	16.5	9.05	13.9	195	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTC3 FA	13.5	8.25	14.9	110	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTC3 FA	21.8	12.3	13.9	210	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTC3 FA	14.2	9.20	15.2	135	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTC3 FA	24.8	14.3	14.0	230	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。
[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス: <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/sefa/>



3-6 コロガードプロベアリング®-SC 極限の腐食環境に

強酸や強アルカリなどにも腐食されにくい炭化けい素セラミックスを用いています。

適応環境

クリーン

真空

高速

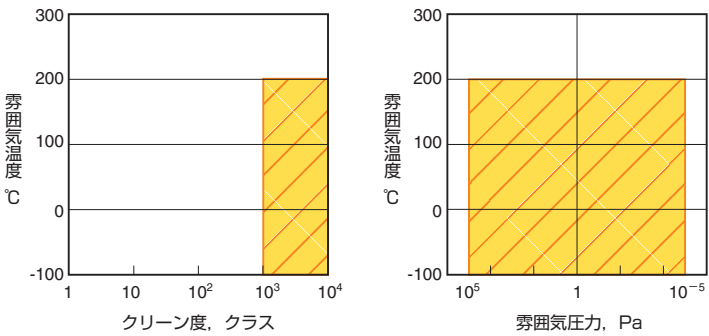
耐食

非磁性

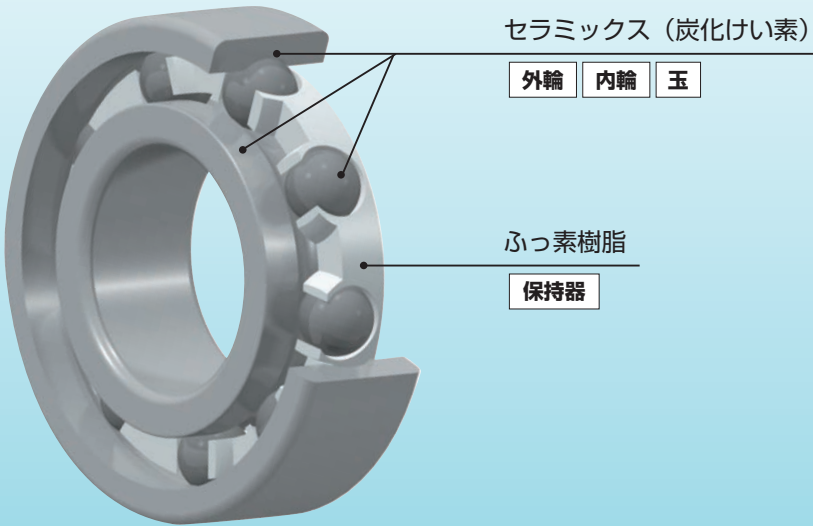
絶縁

高温

衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

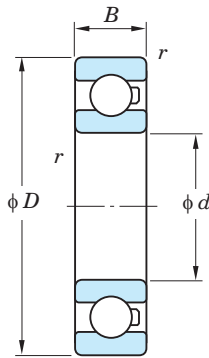
NCZ 軸受基本番号 **PT**
コロガードプロベアリング®-SC ふっ素樹脂製保持器

※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

■アルミ箔コンデンサ製造装置

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min^{-1}
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
10	26	8	0.3	NCZ6000 PT	5.20	2.10	11.4	50	1 000
	30	9	0.6	NCZ6200 PT	5.40	2.25	12.1	50	900
12	28	8	0.3	NCZ6001 PT	5.40	2.25	12.1	50	900
	32	10	0.6	NCZ6201 PT	6.10	2.75	12.7	60	810
15	32	9	0.3	NCZ6002 PT	6.15	2.85	13.1	60	760
	35	11	0.6	NCZ6202 PT	6.80	3.30	13.4	65	720
17	35	10	0.3	NCZ6003 PT	6.80	3.35	13.6	65	690
	40	12	0.6	NCZ6203 PT	7.40	3.90	14.1	70	630
20	42	12	1	NCZ6004 PT	7.95	4.50	14.6	75	560
	47	14	0.6	NCZ6204 PT	7.90	4.55	14.8	75	530
25	47	12	1	NCZ6005 PT	8.40	5.10	15.1	80	500
	52	15	1	NCZ6205 PT	8.80	5.70	15.4	85	460
30	55	13	1	NCZ6006 PT	9.20	6.25	15.7	90	420
	62	16	1	NCZ6206 PT	18.0	10.0	13.9	195	390
35	62	14	1	NCZ6007 PT	19.5	11.5	16.0	195	370
	72	17	1.1	NCZ6207 PT	20.9	13.2	14.6	205	330
40	68	15	1	NCZ6008 PT	20.9	13.2	14.6	205	330
	80	18	1.1	NCZ6208 PT	22.1	14.9	15.0	220	290

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材質にセラミックスを用いた場合の値です。
[備考] 1) ジルコニアで製作可能な型番もありますので JTEKT にご相談ください。
2) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
3) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
4) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス：<https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/nczf/>

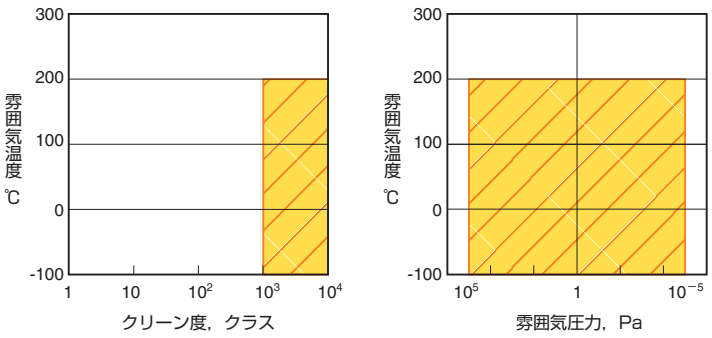


3-7 セラミック軸受

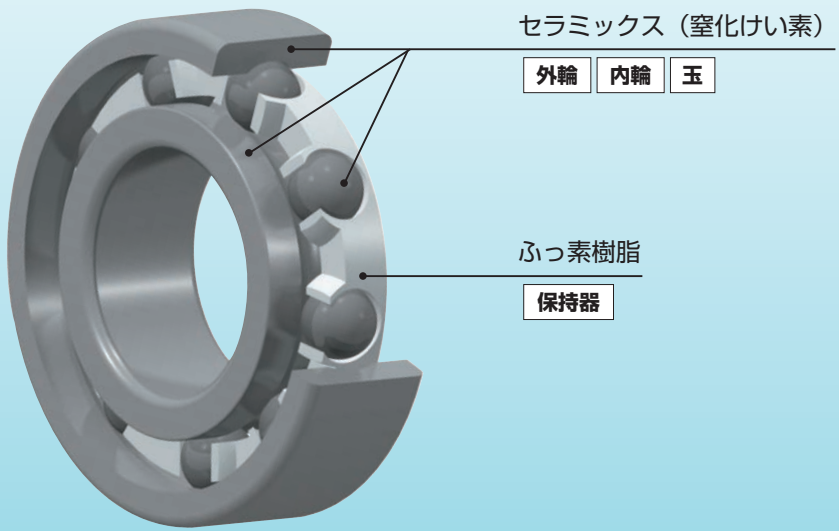
軸受の材料に窒化けい素セラミックスを用い、ふっ素高分子によって潤滑します。おもに真空・腐食性環境などに用います。

適応環境

- クリーン
- 非磁性
- 真空
- 絶縁
- 高速
- 高温
- 耐食
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

NC 軸受基本番号 **FA**
セラミック軸受 ふっ素樹脂製保持器

※すきまについては114ページをご参照ください。

用途

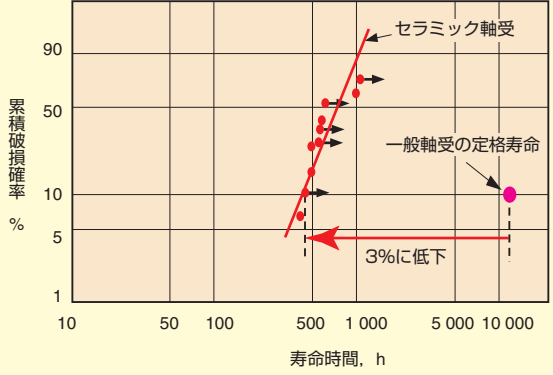
- 半導体製造装置
- 液晶製造装置
- 半導体検査装置
- 合成繊維製造装置
- 製缶装置
- 超音波モーター

セラミックスを様々な用途に

性能

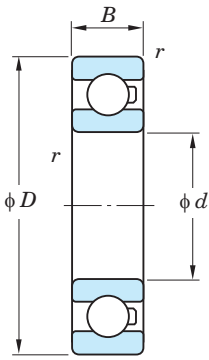
- セラミック軸受は水中などでも使用できますが、潤滑性に乏しい溶液中で使用する場合は、軸受到作用する荷重を基本動定格荷重の10%以下にしてください。また、水中での剥離寿命は、定格寿命の3%程度に低下しますのでご注意ください。
- セラミック軸受をそのまま使用されるときは、寸法表に示した許容ラジアル荷重と許容回転速度によって選定してください。

水中寿命比較



- 試験条件
軸受呼び番号：6206 相当、回転速度：1500min⁻¹
荷重：ラジアル 1470N

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00
		1	0	0.56	

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	NC604 FA	0.97	0.36	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	NC624 FA	1.30	0.49	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	NC605 FA	1.30	0.49	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	NC625-5 FA	1.75	0.67	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	NC606 FA	1.95	0.74	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	NC626 FA	2.60	1.05	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	NC607 FA	2.60	1.05	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	NC627 FA	3.30	1.35	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	NC608 FA	3.30	1.35	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	NC628 FA	3.35	1.40	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	NC609 FA	3.35	1.40	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	NC629 FA	4.55	1.95	12.4	35	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	NCEE3S FA	3.35	1.40	12.8	25	1 000
10	26	8	0.3	NC6000 FA	4.55	1.95	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	NC6200 FA	5.10	2.40	13.2	50	900
12	28	8	0.3	NC6001 FA	5.10	2.40	13.2	40	900
	32	10	0.6	NC6201 FA	6.80	3.05	12.3	70	810
15	32	9	0.3	NC6002 FA	5.60	2.85	13.9	45	760
	35	11	0.6	NC6202 FA	7.65	3.75	13.2	75	720
17	35	10	0.3	NC6003 FA	6.00	3.25	14.4	50	690
	40	12	0.6	NC6203 FA	9.55	4.80	13.2	95	630
20	42	12	0.6	NC6004 FA	9.40	5.05	13.9	70	580
	47	14	1	NC6204 FA	12.8	6.65	13.2	130	530
25	47	12	0.6	NC6005 FA	10.1	5.85	14.5	75	500
	52	15	1	NC6205 FA	14.0	7.85	13.9	140	460
30	55	13	1	NC6006 FA	13.2	8.25	14.7	95	420
	62	16	1	NC6206 FA	19.5	11.3	13.9	195	390
35	62	14	1	NC6007 FA	15.9	10.3	14.9	110	370
	72	17	1.1	NC6207 FA	25.7	15.4	13.9	210	330
40	68	15	1	NC6008 FA	16.7	11.5	15.2	135	330
	80	18	1.1	NC6208 FA	29.1	17.8	14.0	230	300

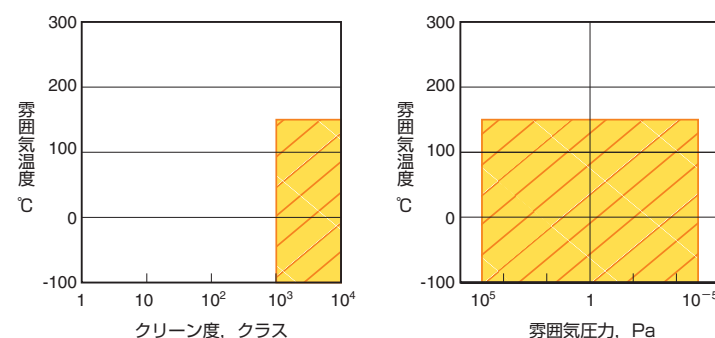
注 1) 基本定格荷重は、軸受の材質にセラミックスを用いた場合の値です。
【備考】 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス：<https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/ncfa/>



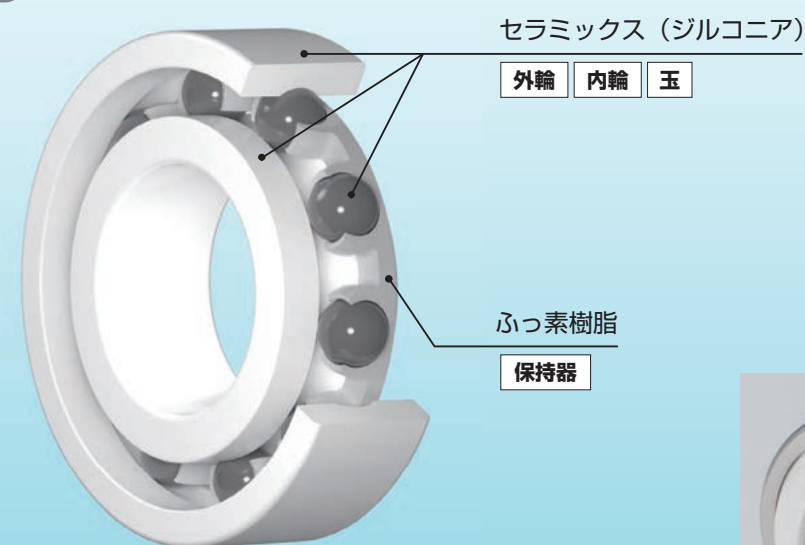
3-8 コロガードプロベアリング®-ZO

軸受の材料にセラミックス（ジルコニア）を用いています。腐食性のある溶液中や水中などで使用でき、耐衝撃性にも優れます。

適応環境



製品仕様



呼び番号の表し方

NCB 軸受基本番号 PT
コロガードプロベアリング®-ZO ふっ素樹脂製保持器



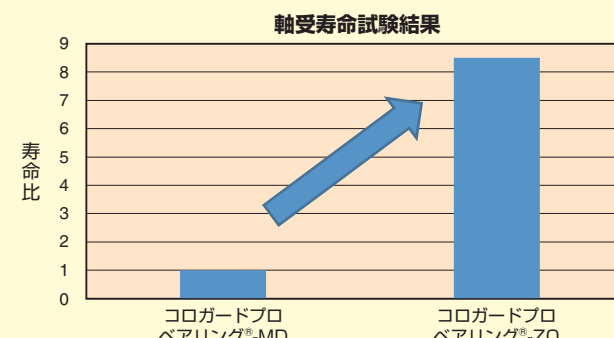
※オプションで調心輪付タイプの対応も可能です。

※すきまについては114ページをご参照ください。

用途

■高機能フィルム製造設備 ■洗浄装置

性能

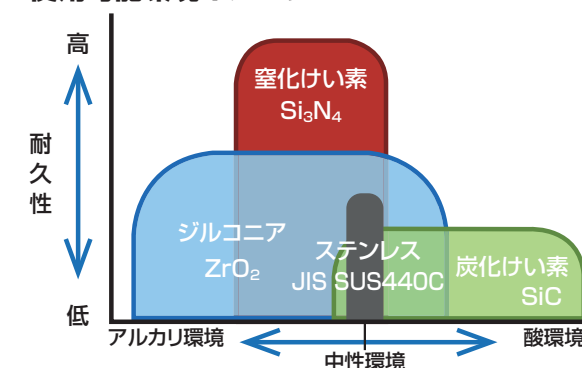


試験条件

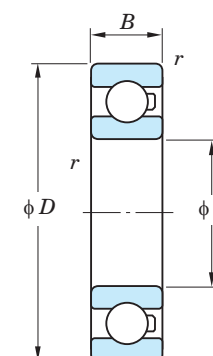
軸受サイズ	6205
荷重	250N（ラジアル）
回転速度	20min ⁻¹
雰囲気	溶液中
温度	60~80℃

適応環境

使用可能環境イメージ



寸法表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

（X、Yは下表に示す。）

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、

$$P_{0r} = F_r \text{ とする。}$$

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00
		1	0	0.56	

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容ラジアル荷重 N	許容回転速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
10	26	8	0.3	NCB6000 PT	2.90	1.45	14.6	25	1 000
	30	9	0.6	NCB6200 PT	5.95	2.50	11.8	60	900
12	28	8	0.3	NCB6001 PT	3.05	1.65	15.0	30	890
	32	10	0.6	NCB6201 PT	6.85	3.10	12.3	70	780
15	32	9	0.3	NCB6002 PT	3.35	2.05	15.6	30	740
	35	11	0.6	NCB6202 PT	6.95	3.25	13.2	75	720
17	35	10	0.3	NCB6003 PT	7.65	3.80	13.4	75	670
	40	12	0.6	NCB6203 PT	12.4	6.10	12.1	120	630
20	42	12	0.6	NCB6004 PT	8.35	4.50	14.2	80	580
	47	14	1	NCB6204 PT	14.8	8.25	13.2	130	530
25	47	12	0.6	NCB6005 PT	8.95	5.25	14.8	85	500
	52	15	1	NCB6205 PT	16.0	9.55	13.9	140	460
30	55	13	1	NCB6006 PT	14.0	8.10	14.3	140	420
	62	16	1	NCB6206 PT	15.0	9.20	14.6	150	390
35	62	14	1	NCB6007 PT	15.9	10.4	14.9	110	350
	72	17	1.1	NCB6207 PT	16.7	11.6	15.3	165	320
40	68	15	1	NCB6008 PT	16.7	11.6	15.2	135	320
	80	18	1.1	NCB6208 PT	17.4	12.8	15.1	170	290

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材質にセラミックスを用いた場合の値です。

〔備考〕 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

アドレス：<https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/ncbnp/>

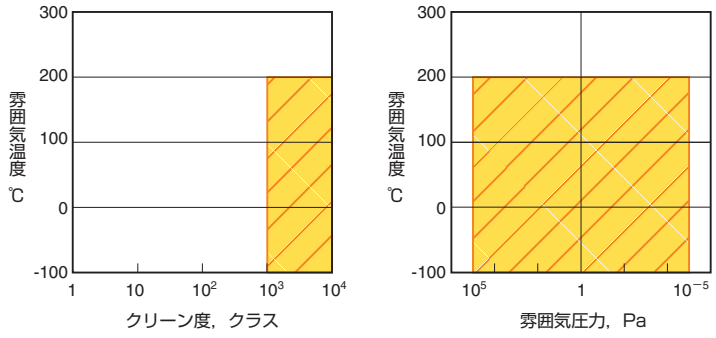


3-9 コロガードプロベアリング®-MD 塩水、溶液などの環境に

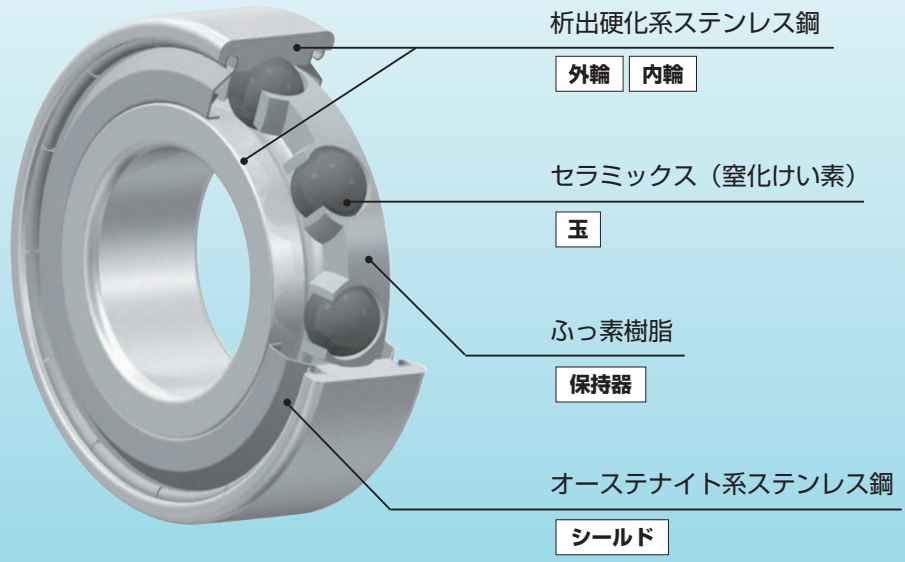
耐食性に優れたステンレス鋼を用いた組合せセラミック軸受です。ふっ素高分子によって潤滑します。水中などでも用いることができます。

適応環境

- クリーン
- 真空
- 高速
- 耐食
- 非磁性
- 絶縁
- 高温
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

3NC 軸受基本番号 ZZMD4 FA 組合せセラミック軸受 保持器 コロガードプロベアリング®-MD

※すきまについては 114 ページをご参照ください。

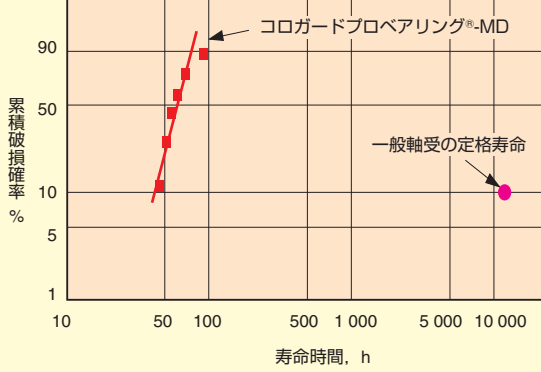
用途

- 半導体製造装置
- 薬品製造装置
- 食品機械
- 洗浄装置

性能

- コロガードプロベアリング®-MD を水中などで使用した場合、軸受の寿命は軌道輪のさびや摩耗によって決まります。定格寿命から推定することは、適切ではありません。
- コロガードプロベアリング®-MD をそのまま使用されるときは、寸法表に示した許容ラジアル荷重と許容回転速度によって、選定してください。

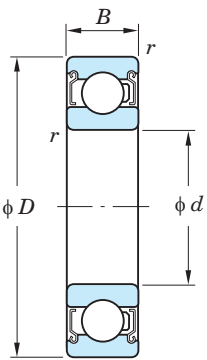
水中寿命比較



試験条件

軸受呼び番号：6206 相当、回転速度：1500min⁻¹ 荷重：ラジアル 196N

寸法表



動等価ラジアル荷重 $P_r = XF_r + YF_a$ (X、Yは下表に示す。) 静等価ラジアル荷重 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$ ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容ラジアル荷重 N	許容回転速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	3NC604ZZMD4 FA	0.96	0.11	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	3NC624ZZMD4 FA	1.30	0.15	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	3NC605ZZMD4 FA	1.30	0.15	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	3NC625-5ZZMD4 FA	1.70	0.21	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	3NC606ZZMD4 FA	1.95	0.23	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	3NC626ZZMD4 FA	2.30	0.32	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	3NC607ZZMD4 FA	2.35	0.32	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	3NC627ZZMD4 FA	3.30	0.41	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	3NC608ZZMD4M5 FA	3.30	0.41	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	3NC628ZZMD4 FA	3.30	0.43	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	3NC609ZZMD4 FA	3.30	0.43	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	3NC629ZZMD4 FA	4.55	0.60	12.4	35	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	3NCEE3SZZMD4 FA	3.35	0.43	12.8	25	1 000
10	26	8	0.3	3NC6000ZZMD4 FA	4.55	0.60	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	3NC6200ZZMD4 FA	5.10	0.73	13.2	50	900
12	28	8	0.3	3NC6001ZZMD4 FA	5.10	0.73	13.2	40	900
	32	10	0.6	3NC6201ZZMD4 FA	6.80	0.93	12.3	70	810
15	32	9	0.3	3NC6002ZZMD4 FA	5.60	0.87	13.9	45	760
	35	11	0.6	3NC6202ZZMD4 FA	7.65	1.15	13.2	75	720
17	35	10	0.3	3NC6003ZZMD4 FA	6.00	0.99	14.4	50	690
	40	12	0.6	3NC6203ZZMD4 FA	9.60	1.45	13.2	95	630
20	42	12	0.6	3NC6004ZZMD4 FA	9.35	1.55	13.9	70	580
	47	14	1	3NC6204ZZMD4 FA	12.8	2.05	13.2	130	530
25	47	12	0.6	3NC6005ZZMD4 FA	10.1	1.80	14.5	75	500
	52	15	1	3NC6205ZZMD4 FA	14.0	2.40	13.9	140	460
30	55	13	1	3NC6006ZZMD4C3 FA	13.2	2.50	14.7	95	420
	62	16	1	3NC6206ZZMD4 FA	19.4	3.45	13.9	195	390
35	62	14	1	3NC6007ZZMD4 FA	15.9	3.15	14.9	110	370
	72	17	1.1	3NC6207ZZMD4 FA	25.7	4.70	13.9	210	330
40	68	15	1	3NC6008ZZMD4 FA	16.7	3.50	15.2	135	330
	80	18	1.1	3NC6208ZZMD4 FA	29.1	5.45	14.0	230	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の内外輪に析出硬化系ステンレス、玉にセラミックスを用いた場合の値です。 [備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。 2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。 3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。 アドレス：https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/3ncmd4fa/



3-10 EXSEV®-SK

ステンレス軸受のスタンダード

軌道輪、玉、保持器、シールドにステンレス鋼を用い、リチウム系 EXSEV®-KHD（グリース）を適量封入しています。軽微な腐食環境に対応します。

適応環境

- クリーン

真空

高速

耐食
- 非磁性

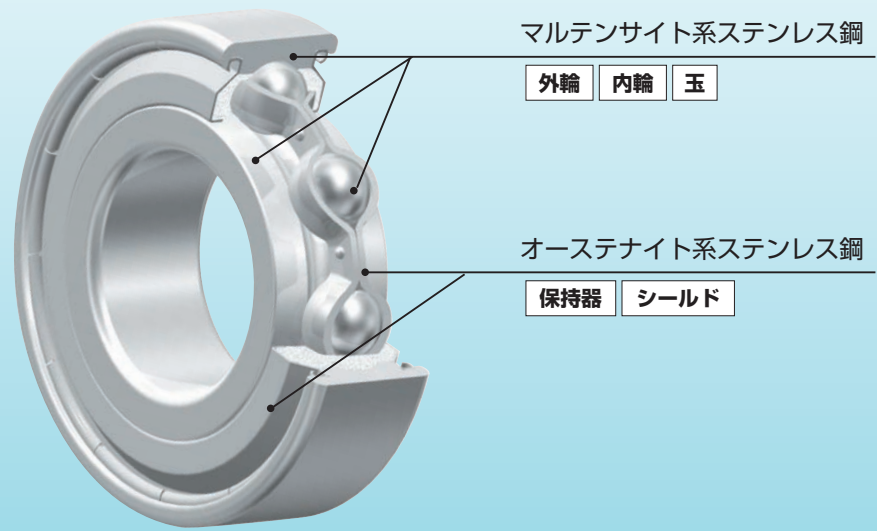
絶縁

高温

衛生

- 温度：-30～120℃
- 雰囲気圧力：大気圧
- 軸受に防せい処理をしていますのでクリーン用途には適しません

製品仕様



呼び番号の表し方

SK 軸受基本番号 **ZZ (2RS) ST YS HX**
EXSEV®-SK

※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

- 化学装置
- 搬送装置

グリースの性状

グリースの性状

名 称	EXSEV®-KHD(グリース)
増ちょう剤	リチウム石けん
基 油	ポリαオレフィン
滴 点	203℃
蒸発量 (99℃×22h)	0.14wt%
離油度 (100℃×24h)	0.1wt%
使用温度範囲	-30 ～ 120℃

グリース寿命は次式により推定できます。

$$\log L = 6.10 - 4.40 \times 10^{-6} d_m n - 2.50 \left(\frac{P_r}{C_r} - 0.05 \right) - (0.021 - 1.80 \times 10^{-8} d_m n) T$$

ここに、
 L : グリース寿命, h

$$d_m = \frac{D + d}{2} \quad (D: \text{軸受外径}, d: \text{軸受内径}), \text{ mm}$$

n : 回転速度, min^{-1}
 P_r : 動等価ラジアル荷重, N
 C_r : 軸受の基本ラジアル定格荷重, N
 T : 軸受の運転温度, $^{\circ}\text{C}$

式 (12-1) の適用条件は次のとおりです。

- a) 軸受の運転温度: $T^{\circ}\text{C}$
 $T \leq 120$ の場合に適用します。
[ただし、 $T < 50$ のときは $T = 50$ とします。]
 $T > 120$ のときは JTEKT にご相談ください。
- b) $d_m n$ 値
 $d_m n \leq 500 \times 10^3$ の場合に適用します。
[ただし、 $d_m n < 125 \times 10^3$ のときは $d_m n = 125 \times 10^3$ とします。
 $d_m n > 500 \times 10^3$ のときは JTEKT にご相談ください。

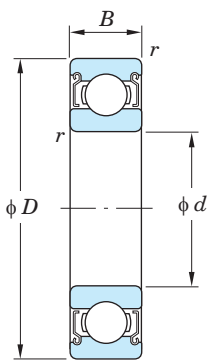
c) 荷重条件: $\frac{P_r}{C_r}$

$\frac{P_r}{C_r} \leq 0.2$ の場合に適用します。

(ただし、 $\frac{P_r}{C_r} < 0.05$ のときは $\frac{P_r}{C_r} = 0.05$ とします。)

$\frac{P_r}{C_r} > 0.2$ のときは JTEKT にご相談ください。

寸 法 表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0e} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0e} < F_r$ となるときは、
 $P_{0e} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19				2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm	d	D	B	r (最小)	呼び番号		基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容回転速度 min^{-1}	
					ZZ (シールドタイプ)	2RS (接触シールドタイプ)	C_r	C_{0r}		ZZ	2RS
10	22	6	0.3		SK6900ZZST YS HX	SK69002RSST YS HX	2.30	1.00	14.0	34 800	21 300
	26	8	0.3		SK6000ZZST YS HX	SK60002RSST YS HX	3.85	1.55	12.3	31 000	19 000
	30	9	0.6		SK6200ZZST YS HX	SK62002RSST YS HX	4.35	1.90	13.2	27 900	17 100
12	24	6	0.3		SK6901ZZST YS HX	SK69012RSST YS HX	2.45	1.15	14.5	31 000	19 000
	28	8	0.3		SK6001ZZST YS HX	SK60012RSST YS HX	4.35	1.90	13.2	27 900	17 100
	32	10	0.6		SK6201ZZST YS HX	SK62012RSST YS HX	5.75	2.45	12.3	25 300	15 500
15	28	7	0.3		SK6902ZZST YS HX	SK69022RSST YS HX	3.65	1.80	14.3	25 900	15 900
	32	9	0.3		SK6002ZZST YS HX	SK60022RSST YS HX	4.75	2.25	13.9	23 700	14 500
	35	11	0.6		SK6202ZZST YS HX	SK62022RSST YS HX	6.50	3.00	13.2	22 300	13 600
17	30	7	0.3		SK6903ZZST YS HX	SK69032RSSTC3 YS HX	3.90	2.05	14.7	23 700	14 500
	35	10	0.3		SK6003ZZST YS HX	SK60032RSST YS HX	5.10	2.60	14.4	21 400	13 100
	40	12	0.6		SK6203ZZST YS HX	—	8.15	3.85	13.2	19 500	12 000
20	37	9	0.3		SK6904ZZST YS HX	SK69042RSST YS HX	5.40	2.95	14.7	19 500	12 000
	42	12	0.6		SK6004ZZST YS HX	SK60042RSST YS HX	8.00	4.05	13.9	18 000	11 000
	47	14	1		SK6204ZZST YS HX	SK62042RSST YS HX	10.9	5.35	13.2	16 600	10 200
25	42	9	0.3		SK6905ZZST YS HX	SK69052RSST YS HX	5.95	3.65	15.4	16 600	10 200
	47	12	0.6		SK6005ZZST YS HX	SK60052RSST YS HX	8.55	4.65	14.5	15 500	9 500
	52	15	1		SK6205ZZST YS HX	SK62052RSST YS HX	11.9	6.30	13.9	14 400	8 800
30	47	9	0.3		SK6906ZZSTC3 YS HX	—	6.15	4.00	15.8	14 400	8 800
	55	13	1		SK6006ZZST YS HX	SK60062RSST YS HX	11.2	6.60	14.7	13 100	8 000
	62	16	1		SK6206ZZST YS HX	SK62062RSST YS HX	16.5	9.05	13.9	12 100	7 400
35	55	10	0.6		SK6907ZZSTC3 YS HX	SK69072RSST YS HX	9.25	6.20	15.7	12 400	7 600
	62	14	1		SK6007ZZSTC3 YS HX	SK60072RSST YS HX	13.5	8.25	14.9	11 500	7 000
	72	17	1.1		SK6207ZZSTC3 YS HX	SK62072RSSTC3 YS HX	21.8	12.3	13.9	10 400	6 300
40	68	15	1		SK6008ZZSTC3 YS HX	SK60082RSSTC3 YS HX	14.2	9.20	15.2	10 300	6 300
	80	18	1.1		SK6208ZZSTC3 YS HX	SK62082RSSTC3 YS HX	24.8	14.3	14.0	9 300	5 700

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。
動等価ラジアル荷重を算出する場合は、本表中の C_{0e} の値を 1.25 倍して用いてください。
[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス : <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/sk/>



3-11 総玉形セラミック軸受

超高温 800℃

超高温に対応するためすべての部品をセラミックスで構成しています。保持器は用いません。

適応環境

クリーン

真空

高速

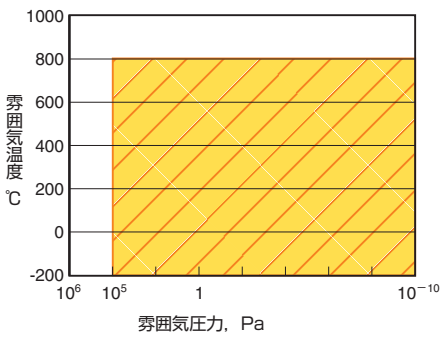
耐食

非磁性

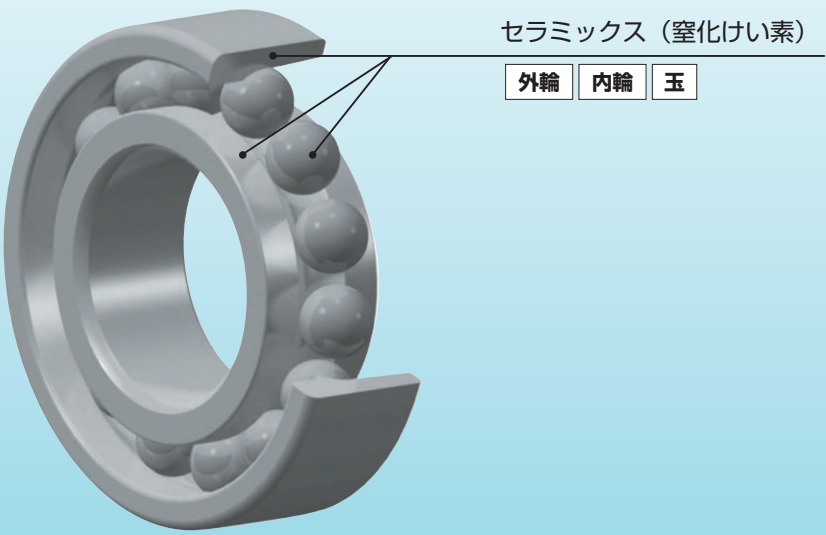
絶縁

高温

衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

NC

軸受基本番号

V

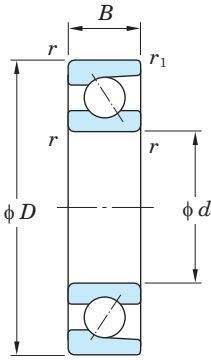
セラミック軸受

総玉形

用途

- 焼成炉内搬送装置
- 炉内ファン

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

接 触 角	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
30°	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

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

接 触 角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X ₀	Y ₀	X ₀	Y ₀
30°	0.5	0.33	1	0.66

主要寸法 mm					呼び番号	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)	r ₁ (最小)			
4	12	4	0.2	0.1	NC704V	10	500
	13	5	0.2	0.1	NC724V	15	500
5	14	5	0.2	0.1	NC705V	15	500
	16	5	0.2	0.1	NC725V	25	500
6	17	6	0.3	0.15	NC706V	20	500
	19	6	0.3	0.15	NC726V	35	500
7	19	6	0.3	0.15	NC707V	30	500
	22	7	0.3	0.15	NC727V	40	490
8	22	7	0.3	0.15	NC708V	40	500
	24	8	0.3	0.15	NC728V	40	470
9	24	7	0.3	0.15	NC709V	40	440
	26	8	0.3	0.15	NC729V	50	410
10	26	8	0.3	0.15	NC7000V	55	400
	30	9	0.6	0.3	NC7200V	60	360
12	28	8	0.3	0.15	NC7001V	60	360
	32	10	0.6	0.3	NC7201V	85	320
15	32	9	0.3	0.15	NC7002V	70	300
	35	11	0.6	0.3	NC7202V	90	280
17	35	10	0.3	0.15	NC7003V	75	270
	40	12	0.6	0.3	NC7203V	115	250
20	42	12	0.6	0.3	NC7004V	115	230
	47	14	1	0.6	NC7204V	160	210
25	47	12	1	0.6	NC7005V	125	200
	52	15	1	0.6	NC7205V	170	180
30	55	13	1	0.6	NC7006V	160	160
	62	16	1	0.6	NC7206V	235	150
35	62	14	1	0.6	NC7007V	195	140
	72	17	1.1	0.6	NC7207V	310	130
40	68	15	1	0.6	NC7008V	195	130
	80	18	1.1	0.6	NC7208V	370	120

- [備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス: <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/ncv/>



3-12 EXSEV®-XT

300℃でもグリース潤滑で長寿命

300℃まで使用可能な高温対応ふっ素グリースを封入しています。

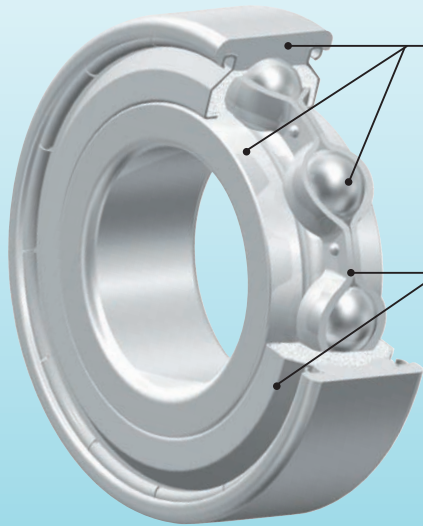
適応環境

- クリーン
- 真空
- 高速
- 耐食
- 非磁性
- 絶縁
- 高温
- 衛生

使用範囲

使用温度	高温	300℃	XTグリース
	低温	260℃	グリース
		短	長
		寿命	

製品仕様



マルテンサイト系ステンレス鋼

外輪 内輪 玉

※セラミックボールタイプも対応可。

オーステナイト系ステンレス鋼

保持器 シールド

呼び番号の表し方

SV 軸受基本番号 ZZST YS XT

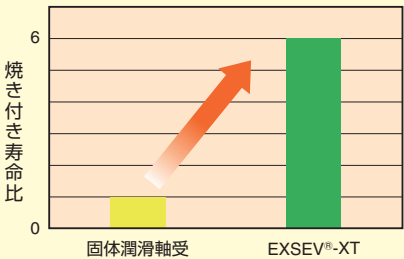
グリース封入軸受

※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

- 半導体製造装置
- 液晶製造装置
- 搬送ロボット
- 真空ポンプ

性能



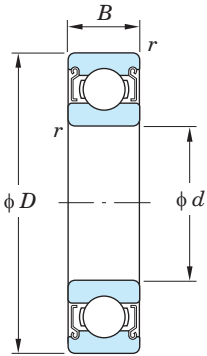
試験条件

軸受 (内径×外径×幅)	6000 φ10×φ26×8mm
温度	300℃
雰囲気	Air
回転速度	500min ⁻¹
アキシャル荷重	175N

グリースの性状

名称	EXSEV®-XT(グリース)
基油	ふっ素油
滴点	無し
蒸発量 (200℃×22h)	0.1wt%以下
離油度 (100℃×24h)	2wt%以下
使用温度範囲	大気中 MAX300℃

寸法表



動等価ラジアル荷重

$P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38	1	0	0.56	1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

	主要寸法 mm			呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 回転速度 min ⁻¹
	d	D	B		C_r	C_{0r}		
4	12	4	0.2	SV604ZZSTM6 YS XT	0.80	0.30	12.4	10 000
	13	5	0.2	SV624ZZSTM6 YS XT	1.10	0.40	12.3	9 000
5	14	5	0.2	SV605ZZSTM6 YS XT	1.10	0.40	12.3	8 000
	16	5	0.3	SV625-5ZZSTM6 YS XT	1.45	0.55	12.4	6 700
6	17	6	0.3	SV606ZZSTM6 YS XT	1.65	0.60	12.2	6 600
	19	6	0.3	SV626ZZSTM6 YS XT	2.20	0.85	12.3	5 900
7	19	6	0.3	SV607ZZSTM6 YS XT	2.20	0.85	12.3	5 700
	22	7	0.3	SV627ZZSTM6 YS XT	2.80	1.10	12.4	4 900
8	22	7	0.3	SV608ZZSTM6 YS XT	2.80	1.10	12.4	5 000
	24	8	0.3	SV628ZZSTM6 YS XT	2.85	1.10	12.8	4 700
9	24	7	0.3	SV609ZZSTM6 YS XT	2.85	1.10	12.8	4 400
	26	8	0.6	SV629ZZSTM6 YS XT	3.90	1.55	12.4	3 900
9.525	22.225	7.142	0.5	SVEE3SZZSTM6 YS XT	2.85	1.10	12.8	5 600
10	26	8	0.3	SV6000ZZSTC4 YS XT	3.85	1.55	12.3	4 000
	30	9	0.6	SV6200ZZSTC4 YS XT	4.35	1.90	13.2	3 600
12	28	8	0.3	SV6001ZZSTC4 YS XT	4.35	1.90	13.2	3 600
	32	10	0.6	SV6201ZZSTC4 YS XT	5.75	2.45	12.3	3 200
15	32	9	0.3	SV6002ZZSTC4 YS XT	4.75	2.25	13.9	3 000
	35	11	0.6	SV6202ZZSTC4 YS XT	6.50	3.00	13.2	2 800
17	35	10	0.3	SV6003ZZSTC4 YS XT	5.10	2.60	14.4	2 700
	40	12	0.6	SV6203ZZSTC4 YS XT	8.15	3.85	13.2	2 500
20	42	12	0.6	SV6004ZZSTC4 YS XT	8.00	4.05	13.9	2 300
	47	14	1	SV6204ZZSTC4 YS XT	10.9	5.35	13.2	2 100
25	47	12	0.6	SV6005ZZSTC4 YS XT	8.55	4.65	14.5	2 000
	52	15	1	SV6205ZZSTC4 YS XT	11.9	6.30	13.9	1 800
30	55	13	1	SV6006ZZSTC4 YS XT	11.2	6.60	14.7	1 600
	62	16	1	SV6206ZZSTC4 YS XT	16.5	9.05	13.9	1 500
35	62	14	1	SV6007ZZSTC4 YS XT	13.5	8.25	14.9	1 400
	72	17	1.1	SV6207ZZSTC4 YS XT	21.8	12.3	13.9	1 300
40	68	15	1	SV6008ZZSTC4 YS XT	14.2	9.20	15.2	1 300
	80	18	1.1	SV6208ZZSTC4 YS XT	24.8	14.3	14.0	1 200

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。
動等価ラジアル荷重を算出する場合は、本表中の C_{0r} の値を 1.25 倍して用いてください。

【備考】 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス : <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/xt/>

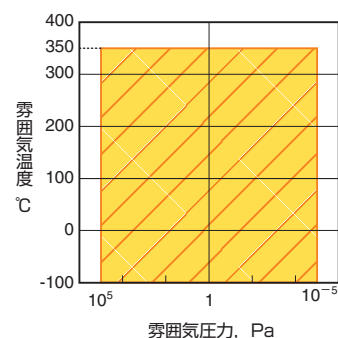


3-13 EXSEV®-WS

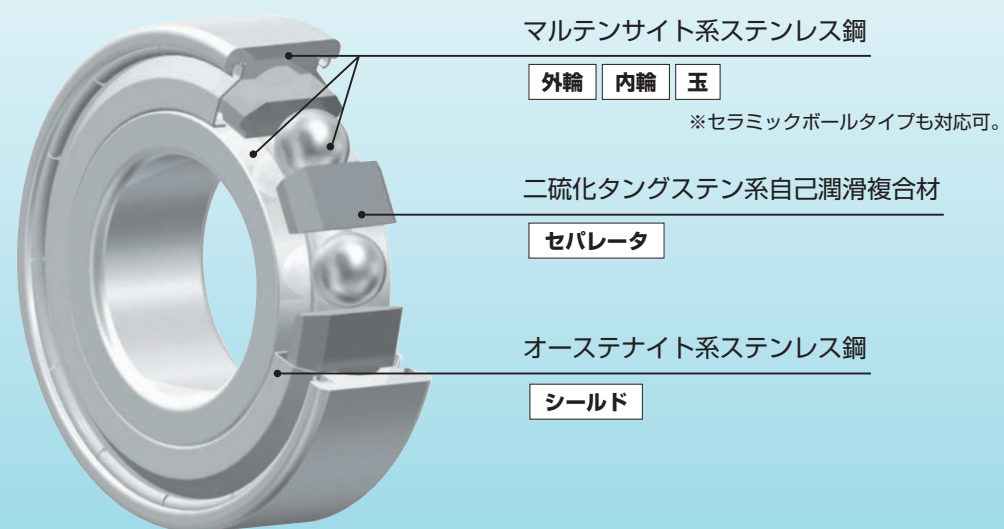
耐熱 350℃と耐荷重性を両立

セパレータに含有されている耐熱性の高い二硫化タングステンによって潤滑します。

適応環境



製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZST WS
 固体潤滑軸受 二硫化タングステン系セパレータ

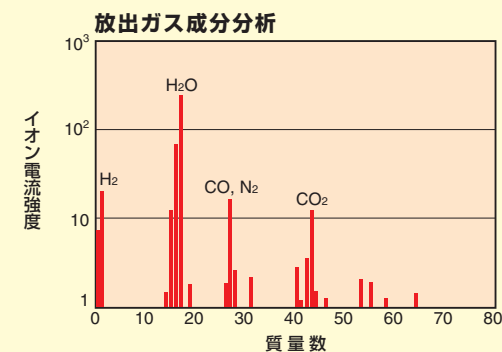
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

■半導体製造装置 ■液晶製造装置 ■真空蒸着装置 ■PDP 製造装置
 ※横軸での使用を推奨します。横軸以外での使用については JTEKT にご相談ください。

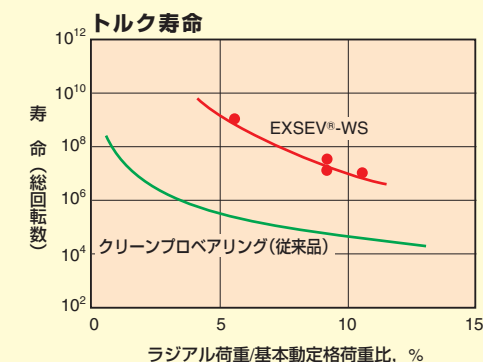
性能

- 10⁻⁵Pa、350℃まで問題となる放出ガスの発生がありません。



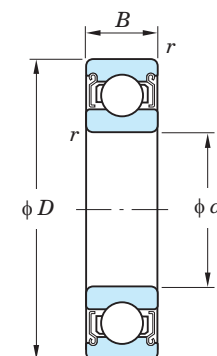
- 試験条件
軸受呼び番号: 608

- 耐熱性が高く、クリーンプロベアリング（従来品）に比べて優れた潤滑寿命を有しています。



- 試験条件
軸受呼び番号: 608、回転速度: 500min⁻¹
雰囲気圧力: 10⁻³Pa

寸法表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X、Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
6	17	6	0.3	SE606ZZSTM6 WS	1.65	0.60	12.2	100	500
	19	6	0.3	SE626ZZSTM6 WS	2.20	0.85	12.3	130	500
7	19	6	0.3	SE607ZZSTM6 WS	2.20	0.85	12.3	130	500
	22	7	0.3	SE627ZZSTM6 WS	2.80	1.10	12.4	165	490
8	22	7	0.3	SE608ZZSTM6 WS	2.80	1.10	12.4	165	500
	24	8	0.3	SE628ZZSTM6 WS	2.85	1.10	12.8	170	470
9	24	7	0.3	SE609ZZSTM6 WS	2.85	1.10	12.8	170	440
	26	8	0.6	SE629ZZSTM6 WS	3.90	1.55	12.4	230	410
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTM6 WS	2.85	1.10	12.8	170	450
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTC4 WS	3.85	1.55	12.3	230	400
	30	9	0.6	SE6200ZZSTC4 WS	4.35	1.90	13.2	255	360
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTC4 WS	4.35	1.90	13.2	255	360
	32	10	0.6	SE6201ZZSTC4 WS	5.75	2.45	12.3	340	320
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTC4 WS	4.75	2.25	13.9	280	300
	35	11	0.6	SE6202ZZSTC4 WS	6.50	3.00	13.2	385	280
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTC4 WS	5.10	2.60	14.4	300	270
	40	12	0.6	SE6203ZZSTC4 WS	8.15	3.85	13.2	480	250
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTC4 WS	8.00	4.05	13.9	470	230
	47	14	1	SE6204ZZSTC4 WS	10.9	5.35	13.2	640	210
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTC4 WS	8.55	4.65	14.5	505	200
	52	15	1	SE6205ZZSTC4 WS	11.9	6.30	13.9	700	180
30	55	13	1	SE6006ZZSTC4 WS	11.2	6.60	14.7	660	160
	62	16	1	SE6206ZZSTC4 WS	16.5	9.05	13.9	975	150
35	62	14	1	SE6007ZZSTC4 WS	13.5	8.25	14.9	795	140
	72	17	1.1	SE6207ZZSTC4 WS	21.8	12.3	13.9	1285	130
40	68	15	1	SE6008ZZSTC4 WS	14.2	9.20	15.2	835	130
	80	18	1.1	SE6208ZZSTC4 WS	24.8	14.3	14.0	1455	120

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。

[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

アドレス: <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/sews/>

3-14 EXSEV[®]-MG

ステンレス鋼の玉にイオンブレーティングした銀によって潤滑します。

適応環境

クリーン

非磁性

真 空

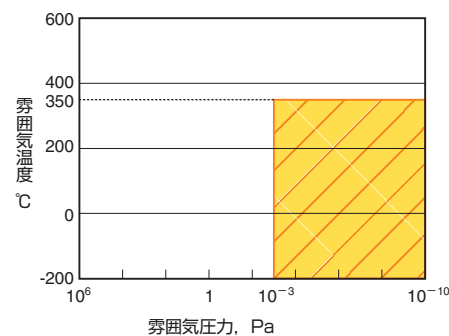
絶 縁

高 速

高 温

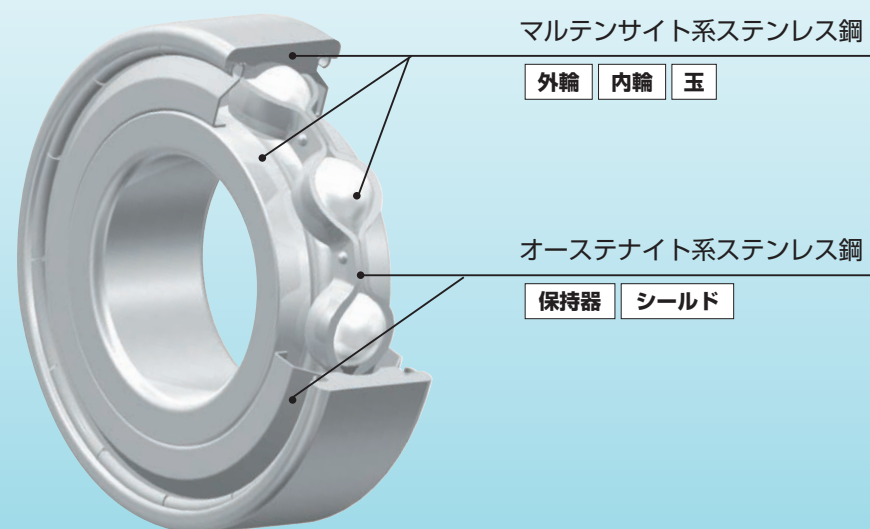
耐 食

衛 生



※組立時は大気との接触を極力避け、大気中でのご使用はお控えください。

製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 **ZZST** **MG3** YS

固体潤滑軸受 銀イオンブレーティング玉

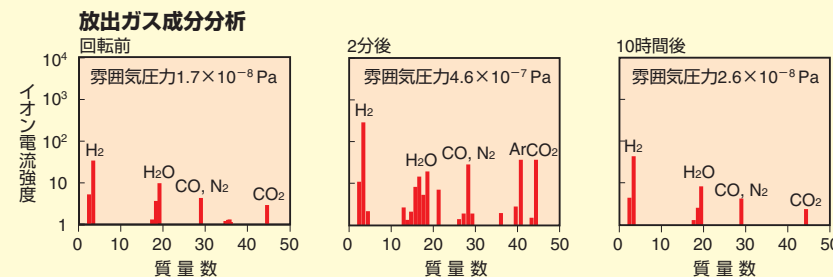
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用 途

■半導体製造装置 ■液晶製造装置 ■真空蒸着装置 ■医療機器 ■真空モーター

性 能

- 高真空中において放出ガスが少なく 10^{-10} Pa の超高真空中に対応します。



● 試験条件

温度：室温、荷重：ラジアル 3N・アキシャル 98N
 雰囲気圧力： 1.3×10^{-8} Pa (1.0×10^{-10} Torr)、回転速度：140min⁻¹

潤滑寿命予測式

玉に銀イオンブレーティングした軸受 (EXSEV[®]-MG) は、次の計算式から寿命を推定できます。

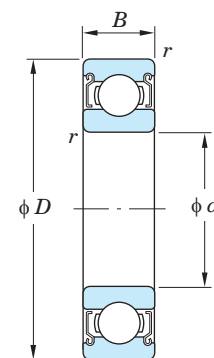
$$L_{vh} = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot \left(\frac{C_r}{13 \times P_r} \right)^q \times 16 \, 667/n$$

ここに、

L_{vh} : 90%信頼寿命, h
 C_r : 基本動定格荷重, N
 P_r : 動等価ラジアル荷重, N
 q : 指数係数, $q = 1$
 n : 回転速度, min⁻¹ ただし、 $10 \leq n \leq 10 \, 000$
 b_1 : 回転速度依存係数
 $b_1 = 1.5 \times 10^{-3} n + 1$
 b_2 : 潤滑係数
 $b_2 = 1$
 b_3 : 雰囲気圧力・温度依存係数
 $b_3 = 1$ (10^{-3} Pa, 室温の場合)

固体潤滑の寿命については 13 ページを参照ください。

寸 法 表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X、Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$$P_{or} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{or} < F_r$ となるときは、 $P_{or} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{or}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ²⁾ ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{or}			
4	12	4	0.2	SE604ZZSTMG3M6 YS	0.97	0.36	12.4	30	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZSTMG3M6 YS	1.30	0.49	12.3	40	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTMG3M6 YS	1.30	0.49	12.3	40	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTMG3M6 YS	1.75	0.67	12.4	55	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTMG3M6 YS	1.95	0.74	12.2	60	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTMG3M6 YS	2.60	1.05	12.3	80	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTMG3M6 YS	2.60	1.05	12.3	80	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTMG3M6 YS	3.30	1.35	12.4	100	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTMG3M6 YS	3.30	1.35	12.4	100	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTMG3M6 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTMG3M6 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTMG3M6 YS	4.55	1.95	12.4	135	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTMG3M6 YS	3.35	1.40	12.8	100	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTMG3C4 YS	4.55	1.95	12.3	135	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTMG3C4 YS	5.10	2.40	13.2	155	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTMG3C4 YS	5.10	2.40	13.2	155	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTMG3C4 YS	6.80	3.05	12.3	205	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTMG3C4 YS	5.60	2.85	13.9	170	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTMG3C4 YS	7.65	3.75	13.2	230	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTMG3C4 YS	6.00	3.25	14.4	180	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTMG3C4 YS	9.55	4.80	13.2	285	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTMG3C4 YS	9.40	5.05	13.9	280	580
	47	14	1	SE6204ZZSTMG3C4 YS	12.8	6.65	13.2	385	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTMG3C4 YS	10.1	5.85	14.5	305	500
	52	15	1	SE6205ZZSTMG3C4 YS	14.0	7.85	13.9	420	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTMG3C4 YS	13.2	8.25	14.7	395	420
	62	16	1	SE6206ZZSTMG3C4 YS	19.5	11.3	13.9	585	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTMG3C4 YS	15.9	10.3	14.9	475	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTMG3C4 YS	25.7	15.4	13.9	770	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTMG3C4 YS	16.7	11.5	15.2	500	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTMG3C4 YS	29.1	17.8	14.0	875	300

注 1) 基本定格荷重は、一般軸受の値です。(潤滑寿命の計算に用います。)

2) 軸受に負荷できる荷重は、許容ラジアル荷重を目安としてください。

アキシャル荷重を負荷する場合は、動等価ラジアル荷重に換算してご確認ください。

〔備考〕 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

アドレス : <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/semg3/>

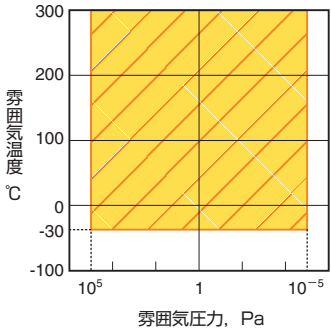
3-15 EXSEV®-PN

保持器に含有されている二硫化モリブデンなどの耐熱性に優れた固体潤滑剤によって潤滑します。

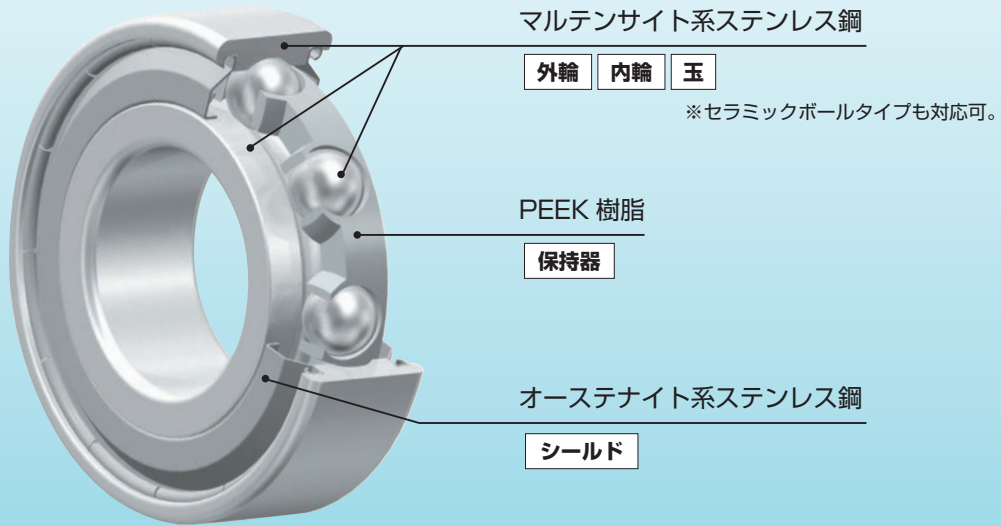
300℃対応の優れた耐熱性

適応環境

- クリーン
- 真空
- 高速
- 耐食
- 非磁性
- 絶縁
- 高温
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZST PN
固体潤滑軸受 PEEK樹脂製保持器

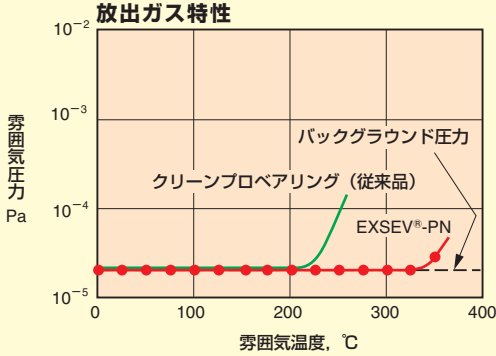
※すきまについては114ページをご参照ください。

用途

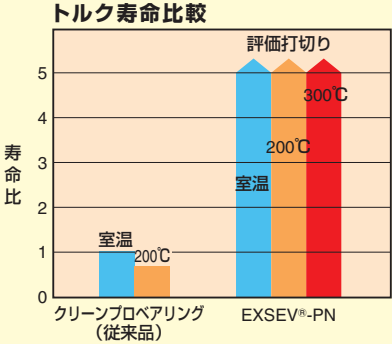
- 紙パック製造装置
- 液晶洗浄装置

性能

- 真空中において 300℃まで使用できます。
- 室温～300℃の範囲で優れた潤滑寿命を有しています。

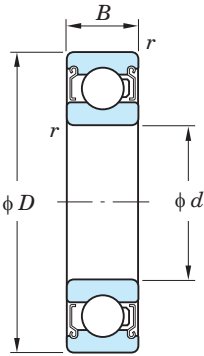


試験条件
軸受呼び番号：608



試験条件
軸受呼び番号：608
回転速度：200min⁻¹、荷重：アキシアル 100N

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min ⁻¹
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	SE604ZZSTM5 PN	0.80	0.30	12.4	30	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZSTM5 PN	1.10	0.40	12.3	40	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTM5 PN	1.10	0.40	12.3	40	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTM5 PN	1.45	0.55	12.4	55	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTM5 PN	1.65	0.60	12.2	60	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTM5 PN	2.20	0.85	12.3	80	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTM5 PN	2.20	0.85	12.3	80	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTM5 PN	2.80	1.10	12.4	100	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTM5 PN	2.80	1.10	12.4	100	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTM5 PN	2.85	1.10	12.8	100	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTM5 PN	2.85	1.10	12.8	100	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTM5 PN	3.90	1.55	12.4	135	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SE603SZZSTM5 PN	2.85	1.10	12.8	100	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTC3 PN	3.85	1.55	12.3	135	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTC3 PN	4.35	1.90	13.2	155	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTC3 PN	4.35	1.90	13.2	155	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTC3 PN	5.75	2.45	12.3	205	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTC3 PN	4.75	2.25	13.9	170	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTC3 PN	6.50	3.00	13.2	230	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTC3 PN	5.10	2.60	14.4	180	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTC3 PN	8.15	3.85	13.2	285	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTC3 PN	8.00	4.05	13.9	280	580
	47	14	1	SE6204ZZSTC3 PN	10.9	5.35	13.2	385	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTC3 PN	8.55	4.65	14.5	305	500
	52	15	1	SE6205ZZSTC3 PN	11.9	6.30	13.9	420	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTC3 PN	11.2	6.60	14.7	395	420
	62	16	1	SE6206ZZSTC3 PN	16.5	9.05	13.9	585	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTC3 PN	13.5	8.25	14.9	475	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTC3 PN	21.8	12.3	13.9	770	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTC3 PN	14.2	9.20	15.2	500	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTC3 PN	24.8	14.3	14.0	875	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。
[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。
2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス：https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/sepn/



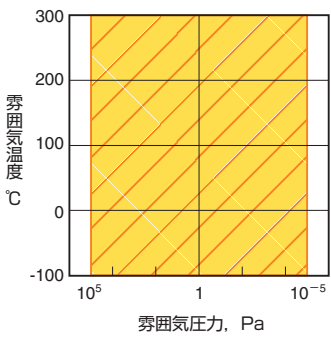
3-16 EXSEV®-MO

300℃対応の基本仕様

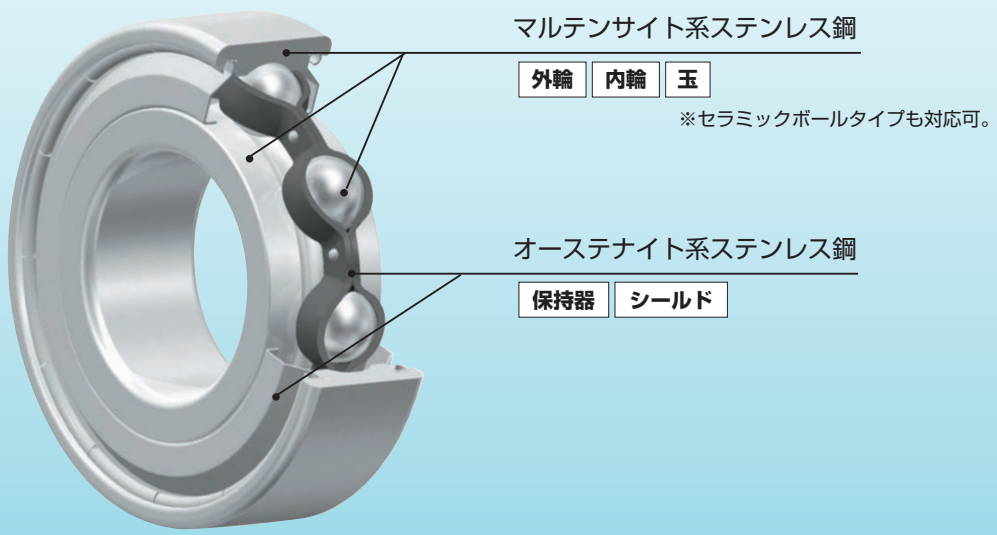
ステンレス製保持器に焼付け加工した二硫化モリブデンによって潤滑します。

適応環境

- クリーン
- 非磁性
- 真空
- 絶縁
- 高速
- 高温
- 耐食
- 衛生



製品仕様



呼び番号の表し方

SE 軸受基本番号 ZZST MSA7 YS

固体潤滑軸受 二硫化モリブデン焼付け保持器

※すきまについては 114 ページをご参照ください。

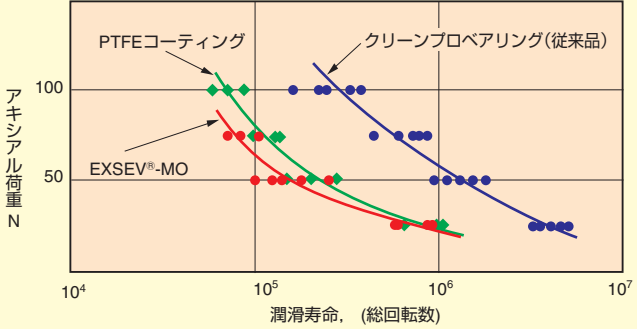
用途

- 半導体製造装置
- 液晶製造装置
- 真空蒸着装置
- ターボ分子ポンプ
- 回転炉

性能

- 二硫化モリブデンは潤滑寿命において一般的な PTFE コーティングとほぼ同等で、耐熱性に優れています。

潤滑寿命比較



- 試験条件
軸受呼び番号：608

潤滑寿命予測式

保持器に二硫化モリブデンをコーティングした EXSEV 軸受 (EXSEV®-MO) は、次の計算式から平均寿命を推定できます。

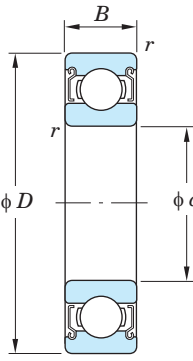
$$L_{av} = b_2 \cdot \left(\frac{C_r}{P_r}\right)^q \times 0.016667/n$$

ここに、

- L_{av} : 平均寿命, h
- b_2 : 潤滑係数
- $b_2 = 6$
- C_r : 基本動定格荷重, N
- P_r : 動等価ラジアル荷重, N
- q : 指数係数, $q = 3$
- n : 回転速度, min^{-1}

固体潤滑の寿命については 13 ページを参照ください。

寸法表



動等価ラジアル荷重
 $P_r = XF_r + YF_a$
(X、Yは下表に示す。)
静等価ラジアル荷重
 $P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$
ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、
 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容ラジアル 荷重 N	許容回転 速度 min^{-1}
d	D	B	r ^{最小}		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	SE604ZZSTMSA7M5 YS	0.80	0.30	12.4	30	1 000
	13	5	0.2	SE624ZZSTMSA7M5 YS	1.10	0.40	12.3	40	1 000
5	14	5	0.2	SE605ZZSTMSA7M5 YS	1.10	0.40	12.3	40	1 000
	16	5	0.3	SE625-5ZZSTMSA7M5 YS	1.45	0.55	12.4	55	1 000
6	17	6	0.3	SE606ZZSTMSA7M5 YS	1.65	0.60	12.2	60	1 000
	19	6	0.3	SE626ZZSTMSA7M5 YS	2.20	0.85	12.3	80	1 000
7	19	6	0.3	SE607ZZSTMSA7M5 YS	2.20	0.85	12.3	80	1 000
	22	7	0.3	SE627ZZSTMSA7M5 YS	2.80	1.10	12.4	100	1 000
8	22	7	0.3	SE608ZZSTMSA7M5 YS	2.80	1.10	12.4	100	1 000
	24	8	0.3	SE628ZZSTMSA7M5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
9	24	7	0.3	SE609ZZSTMSA7M5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
	26	8	0.6	SE629ZZSTMSA7M5 YS	3.90	1.55	12.4	135	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	SEEE3SZSTMSA7M5 YS	2.85	1.10	12.8	100	1 000
10	26	8	0.3	SE6000ZZSTMSA7C3 YS	3.85	1.55	12.3	135	1 000
	30	9	0.6	SE6200ZZSTMSA7C3 YS	4.35	1.90	13.2	155	900
12	28	8	0.3	SE6001ZZSTMSA7C3 YS	4.35	1.90	13.2	155	900
	32	10	0.6	SE6201ZZSTMSA7C3 YS	5.75	2.45	12.3	205	810
15	32	9	0.3	SE6002ZZSTMSA7C3 YS	4.75	2.25	13.9	170	760
	35	11	0.6	SE6202ZZSTMSA7C3 YS	6.50	3.00	13.2	230	720
17	35	10	0.3	SE6003ZZSTMSA7C3 YS	5.10	2.60	14.4	180	690
	40	12	0.6	SE6203ZZSTMSA7C3 YS	8.15	3.85	13.2	285	630
20	42	12	0.6	SE6004ZZSTMSA7C3 YS	8.00	4.05	13.9	280	580
	47	14	1	SE6204ZZSTMSA7C3 YS	10.9	5.35	13.2	385	530
25	47	12	0.6	SE6005ZZSTMSA7C3 YS	8.55	4.65	14.5	305	500
	52	15	1	SE6205ZZSTMSA7C3 YS	11.9	6.30	13.9	420	460
30	55	13	1	SE6006ZZSTMSA7C3 YS	11.2	6.60	14.7	395	420
	62	16	1	SE6206ZZSTMSA7C3 YS	16.5	9.05	13.9	585	390
35	62	14	1	SE6007ZZSTMSA7C3 YS	13.5	8.25	14.9	475	370
	72	17	1.1	SE6207ZZSTMSA7C3 YS	21.8	12.3	13.9	770	330
40	68	15	1	SE6008ZZSTMSA7C3 YS	14.2	9.20	15.2	500	330
	80	18	1.1	SE6208ZZSTMSA7C3 YS	24.8	14.3	14.0	875	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。(潤滑寿命の計算に用います。)
2) 軸受に負荷できる荷重は、許容ラジアル荷重を目安としてください。

アキシャル荷重を負荷する場合は、動等価ラジアル荷重に換算してご確認ください。

〔備考〕 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

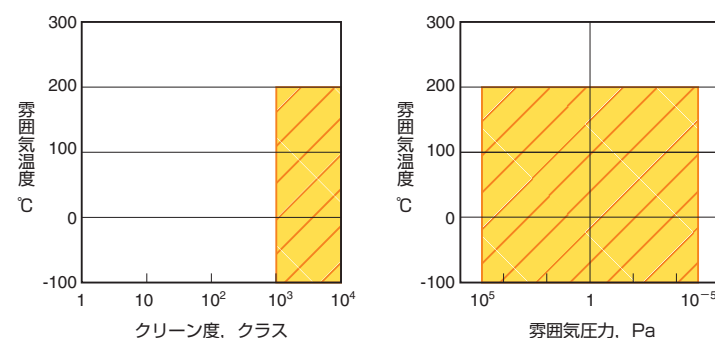
3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。
アドレス : <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/semsa7/>



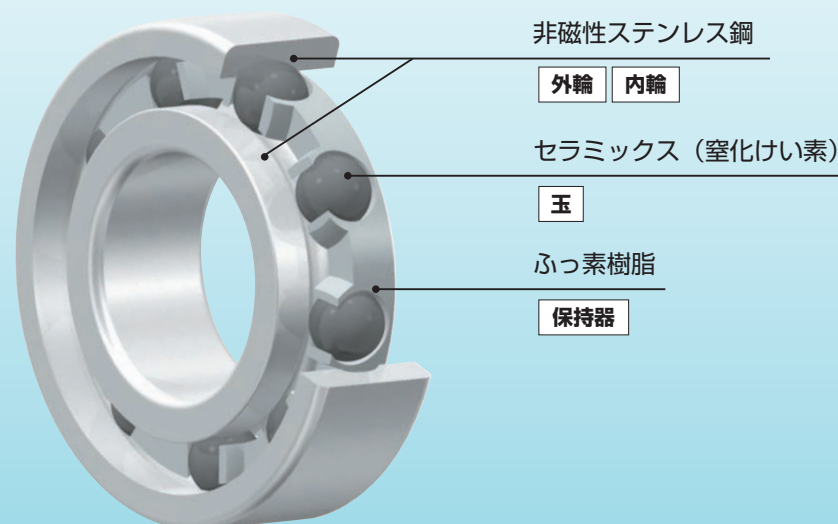
3-17 非磁性組合せセラミック軸受 ステンレスの非磁性対応

非磁性ステンレス鋼を用いた組合せセラミック軸受です。ふっ素高分子で潤滑します。真空中でも使用できます。

適応環境



製品仕様



呼び番号の表し方

3NC 軸受基本番号 **YH4 FA**
組合せセラミック軸受 ふっ素樹脂製保持器
非磁性ステンレス鋼

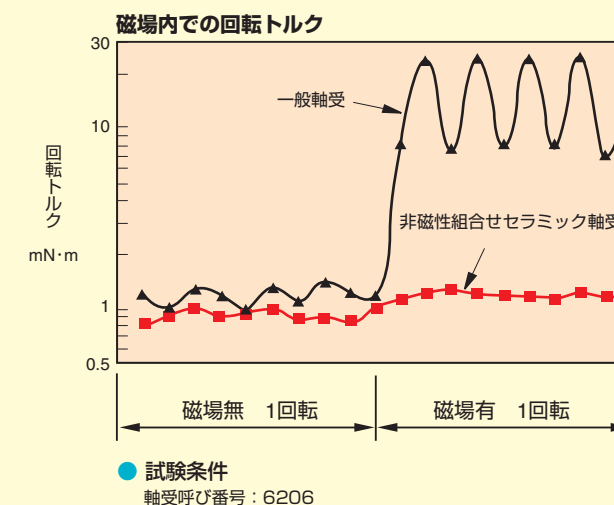
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

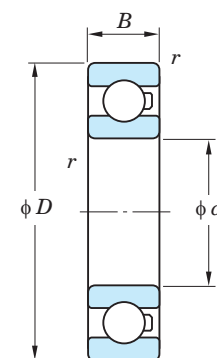
■半導体製造装置 ■半導体検査装置 ■製缶装置 ■超電導関連装置 ■溶接機

性能

- 一般軸受の回転トルクが磁場に影響されて変動するのに対し、安定したトルクで回転します。



寸法表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X, Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容 ラジアル 荷重 N	許容 回転 速度 min^{-1}
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}			
4	12	4	0.2	3NC604YH4 FA	0.96	0.10	12.4	7.5	1 000
	13	5	0.2	3NC624YH4 FA	1.30	0.13	12.3	10	1 000
5	14	5	0.2	3NC605YH4 FA	1.30	0.14	12.3	10	1 000
	16	5	0.3	3NC625-5YH4 FA	1.70	0.18	12.4	15	1 000
6	17	6	0.3	3NC606YH4 FA	1.95	0.20	12.2	15	1 000
	19	6	0.3	3NC626YH4 FA	2.60	0.29	12.3	20	1 000
7	19	6	0.3	3NC607YH4 FA	2.60	0.29	12.3	20	1 000
	22	7	0.3	3NC627YH4 FA	3.30	0.37	12.4	25	1 000
8	22	7	0.3	3NC608YH4 FA	3.30	0.37	12.4	25	1 000
	24	8	0.3	3NC628YH4 FA	3.30	0.39	12.8	25	1 000
9	24	7	0.3	3NC609YH4 FA	3.30	0.39	12.8	25	1 000
	26	8	0.6	3NC629YH4 FA	4.55	0.54	12.4	35	1 000
9.525	22.225	7.142	0.5	3NCEE3SYH4 FA	3.35	0.39	12.8	25	1 000
10	26	8	0.3	3NC6000YH4 FA	4.55	0.54	12.3	35	1 000
	30	9	0.6	3NC6200YH4 FA	5.10	0.66	13.2	50	900
12	28	8	0.3	3NC6001YH4 FA	5.10	0.66	13.2	40	900
	32	10	0.6	3NC6201YH4 FA	6.80	0.84	12.3	70	810
15	32	9	0.3	3NC6002YH4 FA	5.60	0.79	13.9	45	760
	35	11	0.6	3NC6202YH4 FA	7.65	1.05	13.2	75	720
17	35	10	0.3	3NC6003YH4 FA	6.00	0.90	14.4	50	690
	40	12	0.6	3NC6203YH4 FA	9.60	1.30	13.2	95	630
20	42	12	0.6	3NC6004YH4 FA	9.35	1.40	13.9	70	580
	47	14	1	3NC6204YH4 FA	12.8	1.85	13.2	130	530
25	47	12	0.6	3NC6005YH4 FA	10.1	1.60	14.5	75	500
	52	15	1	3NC6205YH4 FA	14.0	2.15	13.9	140	460
30	55	13	1	3NC6006YH4 FA	13.2	2.30	14.7	95	420
	62	16	1	3NC6206YH4 FA	19.4	3.10	13.9	195	390
35	62	14	1	3NC6007YH4 FA	15.9	2.85	14.9	110	370
	72	17	1.1	3NC6207YH4 FA	25.7	4.25	13.9	210	330
40	68	15	1	3NC6008YH4 FA	16.7	3.15	15.2	135	330
	80	18	1.1	3NC6208YH4 FA	29.1	4.90	14.0	230	300

注 1) 基本定格荷重は、軸受の内外輪に非磁性ステンレス鋼、玉にセラミックスを用いた場合の値です。

[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

アドレス: <https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/3ncyh4fa/>



3-18 組合せセラミック軸受

絶縁、高速用途に

標準的な組合せセラミック軸受です。グリースや油によって潤滑し、絶縁軸受や高速用軸受として用いることができます。

適応環境

クリーン

非磁性

真空

絶縁

高速

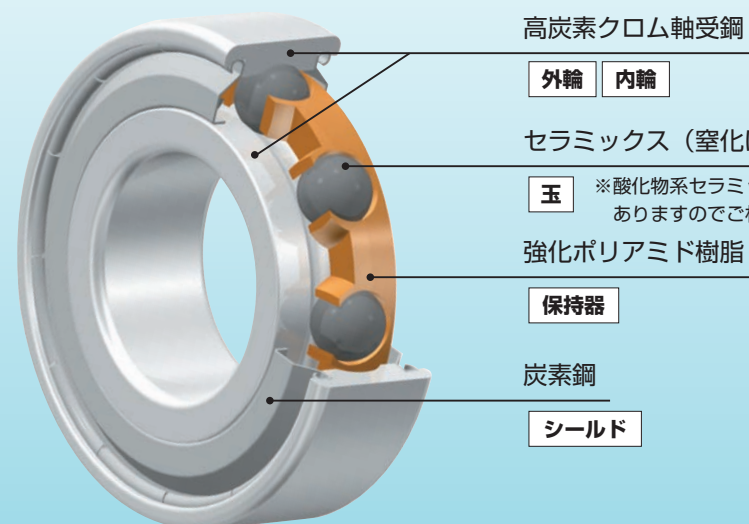
高温

耐食

衛生

- 温度：-30～120℃
- 雰囲気圧力：大気圧

製品仕様



呼び番号の表し方

3NC

軸受基本番号

ZZ FG

組合せセラミック軸受

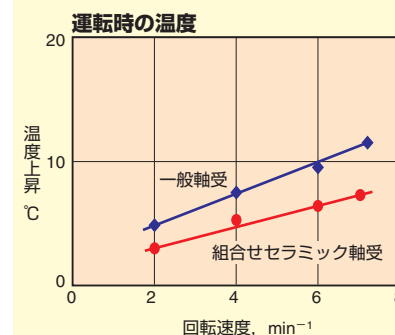
※すきまについては 114 ページをご参照ください。

用途

■高速燃線機ガイドロール ■モーター ■発電機

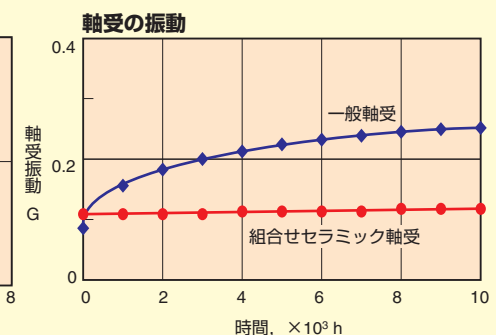
性能

- 温度の上昇を低減します。



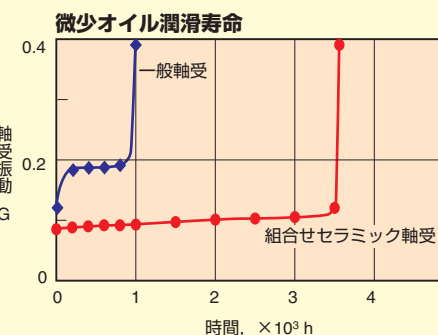
- 試験条件
軸受呼び番号：6312
回転速度：2000～7000 min^{-1}
荷重：ラジアル 2.94kN

- 軸受の振動を低減します。



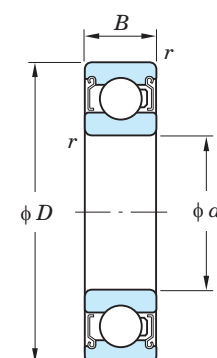
- 試験条件
軸受呼び番号：696 温度：70℃
回転速度：15000 min^{-1}
荷重 (予圧)：14.2N (定位置予圧)

- 耐焼付き性に優れます。



- 試験条件
軸受呼び番号：695 温度：70℃
回転速度：7200 min^{-1}
荷重 (予圧)：14.7N (定圧予圧)

寸法表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X, Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、 $P_{0r} = F_r$ とする。

$\frac{f_0 F_a}{C_{0r}}$	e	$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y
0.172	0.19	1	0	0.56	2.30
0.345	0.22				1.99
0.689	0.26				1.71
1.03	0.28				1.55
1.38	0.30				1.45
2.07	0.34				1.31
3.45	0.38				1.15
5.17	0.42				1.04
6.89	0.44				1.00

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN		係数 f_0	許容回転速度 min^{-1}	
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}		グリース潤滑	油潤滑
4	12	4	0.2	3NC604ZZM5 FG	0.97	0.30	12.4	83 200	96 700
	13	5	0.2	3NC624ZZM5 FG	1.30	0.40	12.3	78 300	91 000
5	14	5	0.2	3NC605ZZM5 FG	1.30	0.40	12.3	70 100	81 400
	16	5	0.3	3NC625-5ZZM5 FG	1.75	0.55	12.4	63 400	73 700
6	17	6	0.3	3NC606ZZM5 FG	1.95	0.60	12.2	57 900	67 300
	19	6	0.3	3NC626ZZM5 FG	2.60	0.89	12.3	53 200	61 900
7	19	6	0.3	3NC607ZZM5 FG	2.60	0.89	12.3	51 200	59 500
	22	7	0.3	3NC627ZZM5 FG	3.30	1.15	12.4	45 900	53 300
8	22	7	0.3	3NC608ZZM5 FG	3.30	1.15	12.4	44 400	51 600
	24	8	0.3	3NC628ZZM5 FG	3.35	1.20	12.8	41 600	48 300
9	24	7	0.3	3NC609ZZM5 FG	3.35	1.20	12.8	40 300	46 900
	26	8	0.6	3NC629ZZM5 FG	4.55	1.65	12.4	38 000	44 200
9.525	22.225	7.142	0.5	3NCEE3SZM5 FG	3.35	1.20	12.8	41 900	48 700
10	26	8	0.3	3NC600ZZC3 FG	4.55	1.65	12.3	37 000	43 000
	30	9	0.6	3NC6200ZZC3 FG	5.10	2.05	13.2	33 300	38 700
12	28	8	0.3	3NC6001ZZC3 FG	5.10	2.05	13.2	33 300	38 700
	32	10	0.6	3NC6201ZZC3 FG	6.80	2.60	12.3	30 200	35 100
15	32	9	0.3	3NC6002ZZC3 FG	5.60	2.40	13.9	28 300	32 900
	35	11	0.6	3NC6202ZZC3 FG	7.65	3.15	13.2	26 600	30 900
17	35	10	0.3	3NC6003ZZC3 FG	6.00	2.75	14.4	25 600	29 700
	40	12	0.6	3NC6203ZZC3 FG	9.55	4.10	13.2	23 300	27 100
20	42	12	0.6	3NC6004ZZC3 FG	9.40	4.30	13.9	21 400	24 900
	47	14	1	3NC6204ZZC3 FG	12.8	5.65	13.2	19 800	23 100
25	47	12	0.6	3NC6005ZZC3 FG	10.1	4.95	14.5	18 500	21 500
	52	15	1	3NC6205ZZC3 FG	14.0	6.70	13.9	17 200	20 100
30	55	13	1	3NC6006ZZC3 FG	13.2	7.00	14.7	15 600	18 200
	62	16	1	3NC6206ZZC3 FG	19.5	9.60	13.9	14 400	16 800
35	62	14	1	3NC6007ZZC3 FG	15.9	8.75	14.9	13 700	15 900
	72	17	1.1	3NC6207ZZC3 FG	25.7	13.1	13.9	12 400	14 400
40	68	15	1	3NC6008ZZC3 FG	16.7	9.80	15.2	12 300	14 300
	80	18	1.1	3NC6208ZZC3 FG	29.1	15.2	14.0	11 100	12 900

注 1) 基本定格荷重は、組合せセラミック軸受としての値です。

動等価ラジアル荷重を算出する場合は、本表中の C_{0r} の値を 1.176 倍して用いてください。

[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

アドレス：https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/3nc/



4 Kシリーズ総玉形組合せセラミック軸受 超薄肉形軸受のクリーン仕様

産業用ロボットに広く用いられるKシリーズ超薄肉形玉軸受をクリーン、真空用途に適応させた軸受です。潤滑はふっ素系 EXSEV®-EX（グリース）を標準としていますが、New クリーンプロ®-PR 等他の固体潤滑のご相談にも応じます。

適応環境

クリーン

非磁性

真 空

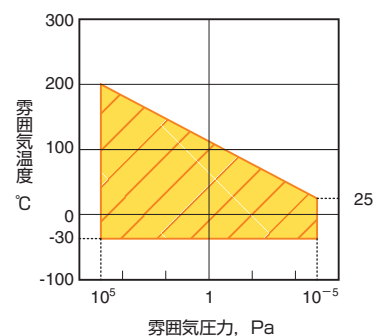
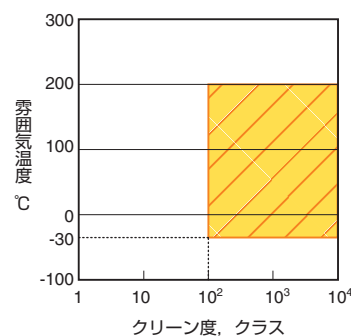
絶縁性

高 速

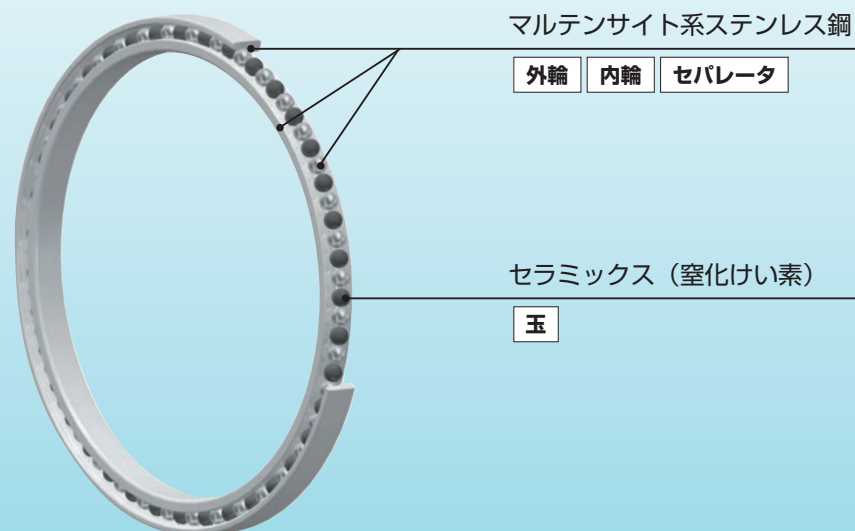
高 温

耐 食

衛 生



製品仕様



呼び番号の表し方

3NC 軸受基本番号 **VST-1**
組合せセラミック軸受 総玉形

※すきまについては114ページをご参照ください。

用 途

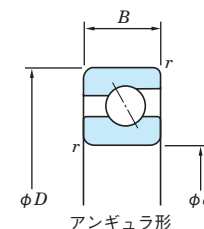
■ウェーハ搬送ロボット ■半導体製造装置 ■液晶製造装置

形式と寸法系列

- Kシリーズ超薄肉形玉軸受には、深溝形、アンギュラ形、4点接触形の3つの形式があります。
- 断面寸法は、4.762、6.35と7.938mmの3種類があります。
- クリーン、真空用として、ステンレス鋼球とセラミック玉を交互に配したアンギュラ形軸受をシリーズ化しています。寸法表以外の形式についても、対応いたしますのでご照会ください。

寸法 系列 記号	断面寸法 $B = E$ mm	軸 受 形 式 記 号			内 径 mm
		C (深溝形)	A (アンギュラ形)	X (4点接触形)	
T	4.762	KTC	KTA	KTX	25.4、 38.1
A	6.35	KAC	KAA	KAX	50.8 }
B	7.938	KBC	KBA	KBX	88.9

寸 法 表



動等価ラジアル荷重

$$P_r = XF_r + YF_a$$

(X、Yは下表に示す。)

静等価ラジアル荷重

$$P_{0r} = 0.6F_r + 0.5F_a$$

ただし、 $P_{0r} < F_r$ となるときは、 $P_{0r} = F_r$ とする。

接 触 角	e	単列、並列組合せ				背面組合せ、正面組合せ			
		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$		$\frac{F_a}{F_r} \leq e$		$\frac{F_a}{F_r} > e$	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
30°	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24

接 触 角	単列、並列組合せ		背面組合せ 正面組合せ	
	X_0	Y_0	X_0	Y_0
30°	0.5	0.33	1	0.66

主要寸法 mm				呼び番号	基本定格荷重 ¹⁾ kN	
d	D	B	r (最小)		C_r	C_{0r}
25.4	34.925	4.762	0.4	3NCKTA010VST-1	2.05	1.20
38.1	47.625	4.762	0.4	3NCKTA015VST-1	2.35	1.65
50.8	63.5	6.35	0.6	3NCKAA020VST-1	3.90	2.95
	66.675	7.938	1	3NCKBA020VST-1	5.40	3.80
63.5	76.2	6.35	0.6	3NCKAA025VST-1	4.20	3.55
	79.375	7.938	1	3NCKBA025VST-1	5.85	4.60
76.2	88.9	6.35	0.6	3NCKAA030VST-1	4.50	4.20
	92.075	7.938	1	3NCKBA030VST-1	6.25	5.45
88.9	101.6	6.35	0.6	3NCKAA035VST-1	4.80	4.90
	104.775	7.938	1	3NCKBA035VST-1	6.60	6.25

注 1) 基本定格荷重は、軸受の材料に JIS SUS440C を用いた場合の値です。

[備考] 1) 表以外のサイズもありますので JTEKT にご相談ください。

2) お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

3) 納期については WEB 上に参考区分を掲載しています。

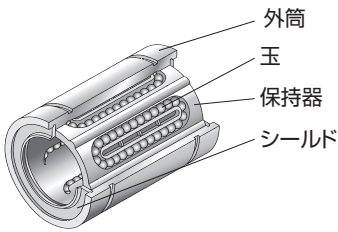
アドレス：<https://koyo.jtekt.co.jp/products/exsev/lineup/3ncvst-1/>



2 5 直動軸受

5-1 特殊環境用リニア玉軸受

リニア玉軸受は軸と転がり接触しながら、軸方向に直線運動をする高精度な軸受です。この軸受は外筒に玉、保持器、シールドを組み込んだコンパクトな無限直線運動軸受です。



軸受の種類と構成

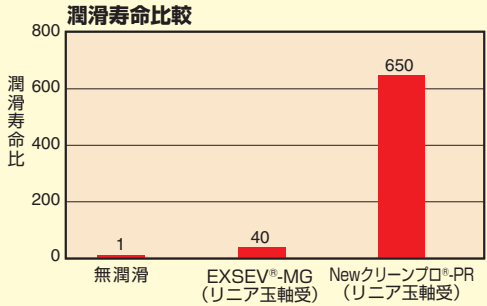
	EXSEV [®] -EX (リニア玉軸受)	New クリーンプロ [®] -PR (リニア玉軸受)	EXSEV [®] -MG (リニア玉軸受)	EXSEV [®] -MO (リニア玉軸受)	組合せセラミック ¹⁾ リニア玉軸受
材 料	外 筒	マルテンサイト系ステンレス鋼			
	玉	窒化けい素セラミックス			
	保持器	オーステナイト系ステンレス鋼			
	シールド	析出硬化系ステンレス鋼			
潤 滑 剤	EXSEV [®] -EX (グリース) ²⁾	全面に New クリーン プロ [®] -PR コーティング	玉に銀イオン プレーティング	保持器に二硫化モリブデン コーティング	(なし)

注 1) 組合せセラミックリニア玉軸受には、グリース仕様、New クリーンプロ[®]-PR 仕様もあります。ご使用の際は JTEKT にご照会ください。
2) EXSEV[®]-EX (グリース) については 92 ページをご参照ください。

適応環境

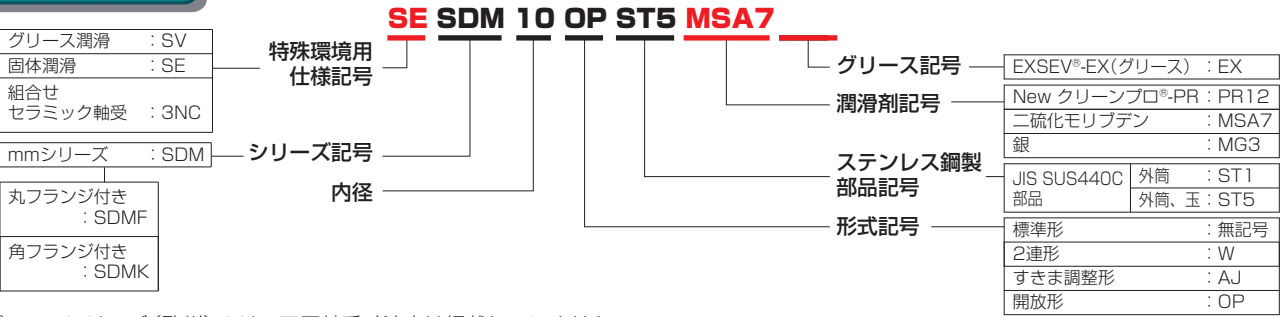
	EXSEV [®] -EX (リニア玉軸受)	New クリーンプロ [®] -PR (リニア玉軸受)	EXSEV [®] -MG (リニア玉軸受)	EXSEV [®] -MO (リニア玉軸受)	組合せセラミック リニア玉軸受
クリーン度	クラス 100	クラス 10	—	—	—
温度, °C	− 50 ~ 260	− 100 ~ 200	− 200 ~ 300	− 100 ~ 300	− 30 ~ 200
雰囲気圧力, Pa (常温時)	大気圧~ 10 ⁻⁷	大気圧~ 10 ⁻⁵	10 ⁻³ ~ 10 ⁻¹⁰	大気圧~ 10 ⁻⁵	大気圧~ 10 ⁻¹⁰

性 能



試験条件	
試験軸受	φ 10 × φ 19 × 29mm (内径×外径×幅)
雰囲気	大気, クラス 10
温 度	室温
荷 重	50N
移動速度	30mm/s

呼び番号の表し方

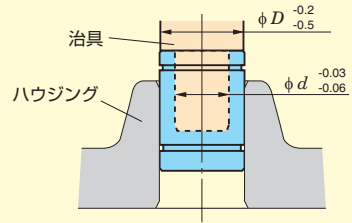


注 1) mm シリーズ (欧州) のリニア玉軸受寸法表は掲載していません。
必要な場合は、JTEKT にご照会ください。
2) すきま調整形 (AJ) と開放形 (OP) は 2 連形とフランジ付きには対応していません。

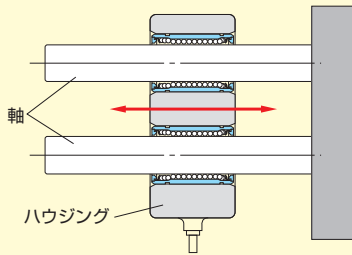
軸受の取付け

- 1) リニア玉軸受は、その構造上回転運動には使用できません。直線運動にのみ使用できます。
リニア玉軸受はボール転走面の全長にわたって平均した荷重を受けることが望ましいので、モーメントが負荷される場合には、1 軸上に間隔をおいて 2 個のリニア玉軸受を使用するか、あるいは 2 連形をご使用ください。
- 2) ハウジングに取り付ける際は、シールドを押ししたり、叩かないよう注意して外筒端面を手で押し込むか、右図に示すような治具を用いて軽く挿入してください。軸を挿入する際は、軸にばりやかえり、打痕等がないことを確認し、軸をこじないように静かに挿入してください。また、軸端面には面取りを施してください。
- 3) 2 軸以上でご使用の場合は、リニア玉軸受を移動させ、円滑に運動することを確認しながら軸の平行度を調整してください。軸の平行度が不十分な場合、走行性能が低下したり早期に破損することがあります。

ハウジングへの取付け治具



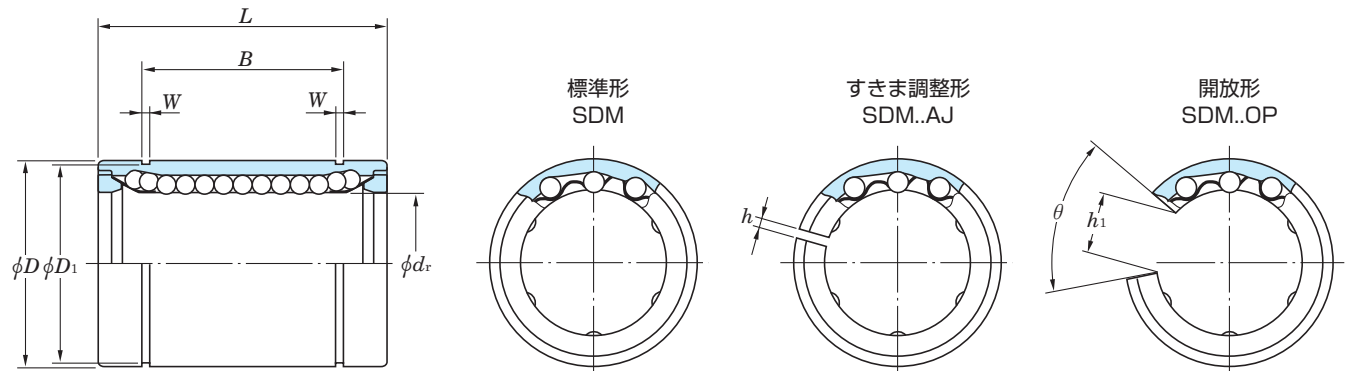
2 軸での使用例



寸 法 表

SDM シリーズ

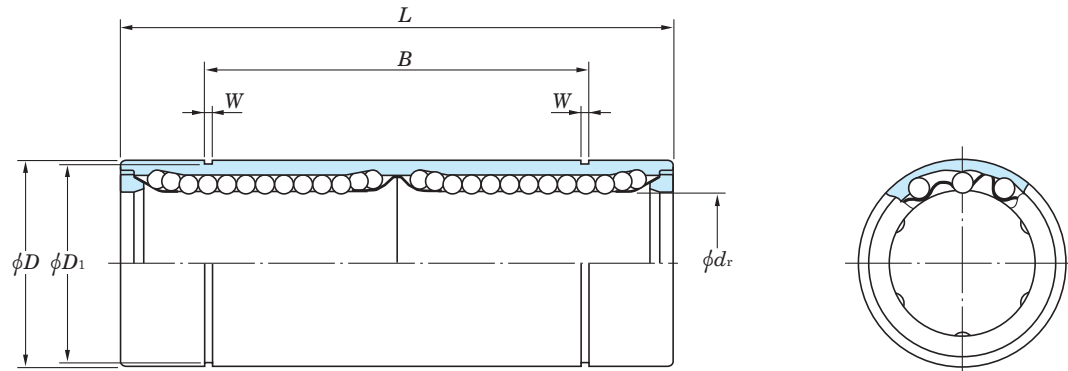
EXSEV軸受の寸法と質量



軸径 d_r mm	標準形			すきま調整形 (AJ)				開放形 (OP)				主要寸法 mm										基本動 定格荷重 C N	基本静 定格荷重 C_0 N	
	基 本 呼 び 番 号	ボ ー ル 条 列	質 量 g	基 本 呼 び 番 号	ボ ー ル 条 列	質 量 g	基 本 呼 び 番 号	ボ ー ル 条 列	質 量 g	d_r	許 容 差 μm	D	許 容 差 μm	L	許 容 差 μm	B	許 容 差 μm	W	D_1	h	h_1			θ (度)
3	SDM 3	4	1.4	—	—	—	—	—	—	3	0 − 8	7	0 − 9	10	0 − 120	—	—	—	—	—	—	—	69	105
4	SDM 4		2	—	—	—	—	—	—	4		8		12		—		—	—	—	—	—	88	127
5	SDM 5		4	—	—	—	—	—	—	5	10	15	10.2	—	1.1	9.6	—	—	—	167	206			
6	SDM 6		8.5	—	—	—	—	—	—	6	12	19	13.5		1.1	11.5	—	—	—	206	265			
8	SDM 8S		11	—	—	—	—	—	—	8	15	0 − 11	17	11.5	1.1	14.3	—	—	—	176	216			
8	SDM 8		17	—	—	—	—	—	—	8	15	24	17.5	1.1	14.3	—	—	—	274	392				
10	SDM10		36	—	—	—	—	—	—	10	0 − 9	19	0 − 200	29	22	0 − 200	1.3	18	—	—	—	372	549	
12	SDM12		42	SDM12 AJ	4	41	SDM12 OP	3	32	12	21	0 − 13		30	23	1.3	20	1.5	8	80	510	784		
13	SDM13	49	SDM13 AJ	48		SDM13 OP	37		13	23	32	23	1.3	22	1.5	9	80	510	784					
16	SDM16	76	SDM16 AJ	75		SDM16 OP	58		16	28	37	26.5	1.6	27	1.5	11	80	774	1 180					
20	SDM20	5	100	SDM20 AJ	5	98	SDM20 OP	4	79	20	0 − 10	32	0 − 16	42	—	30.5	—	1.6	30.5	1.5	11	60	882	1 370
25	SDM25	240	SDM25 AJ	6	237	SDM25 OP	5	203	25	40		59		41		1.85		38	2	12	50	980	1 570	
30	SDM30	270	SDM30 AJ		262	SDM30 OP		228	30	45	64	44.5	1.85	43	2.5	15	50	1 570	2 740					
35	SDM35	425	SDM35 AJ		420	SDM35 OP		355	35	0 − 12	52	0 − 19	70	49.5	2.1	49	2.5	17	50	1 670	3 140			
40	SDM40	6	654	SDM40 AJ	6	640	SDM40 OP	5	546		40		80	0 − 300	60.5	0 − 300	2.1	57	3	20	50	2 160	4 020	
50	SDM50	1 700	SDM50 AJ	6	1 680	SDM50 OP	5	1 420	50	0 − 15	80	100	74	2.6	76.5	3	25	50	3 820	7 940				
60	SDM60	2 000	SDM60 AJ		1 980	SDM60 OP		1 650	60		90	0 − 22	110	85	3.15	86.5	3	30	50	4 700	10 000			

〔備考〕 お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

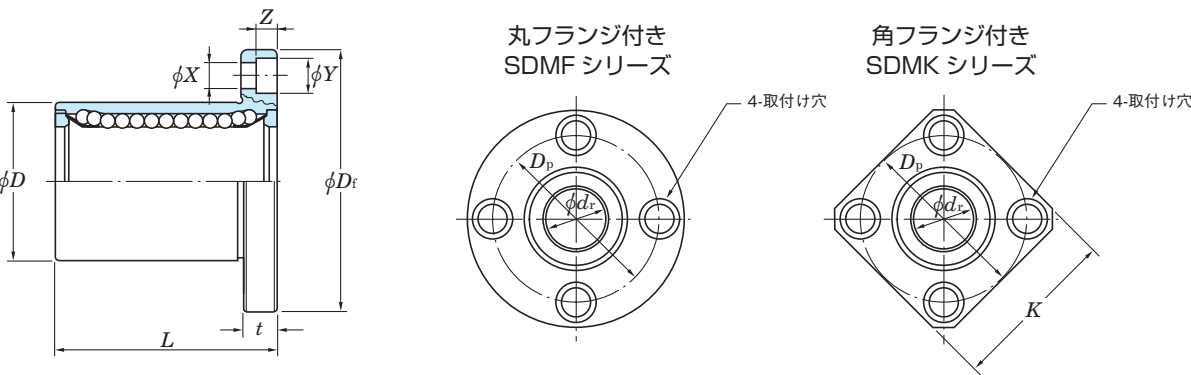
SDM..W シリーズ (2 連形)



軸径 d_r mm	基 本 呼 び 番 号	質 量 g	主要寸法 mm										基本動 定格荷重 C N	基本静 定格荷重 C_0 N
			d_r	許 容 差 μm	D	許 容 差 μm	L	許 容 差 μm	B	許 容 差 μm	W	D_1		
5	SDM 5W	11	5		10	0 - 11	28		20.4		1.1	9.6	265	412
6	SDM 6W	16	6		12	0 - 13	35		27		1.1	11.5	323	530
8	SDM 8W	31	8		15		45		35		1.1	14.3	431	784
10	SDM10W	62	10	0 - 10	19		55	0 - 300	44	0 - 300	1.3	18	588	1 100
12	SDM12W	80	12		21	0 - 16	57		46		1.3	20	813	1 570
13	SDM13W	90	13		23		61		46		1.3	22	813	1 570
16	SDM16W	145	16		28		70		53		1.6	27	1 230	2 350
20	SDM20W	180	20		32		80		61		1.6	30.5	1 400	2 740
25	SDM25W	440	25	0 - 12	40	0 - 19	112		82		1.85	38	1 560	3 140
30	SDM30W	480	30		45		123		89		1.85	43	2 490	5 490
35	SDM35W	795	35		52		135		99		2.1	49	2 650	6 270
40	SDM40W	1 170	40	0 - 15	60	0 - 22	151	0 - 400	121	0 - 400	2.1	57	3 430	8 040
50	SDM50W	3 100	50		80		192		148		2.6	76.5	6 080	15 900
60	SDM60W	3 500	60	0 - 20	90	0 - 25	209		170		3.15	86.5	7 550	20 000

〔備考〕 お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

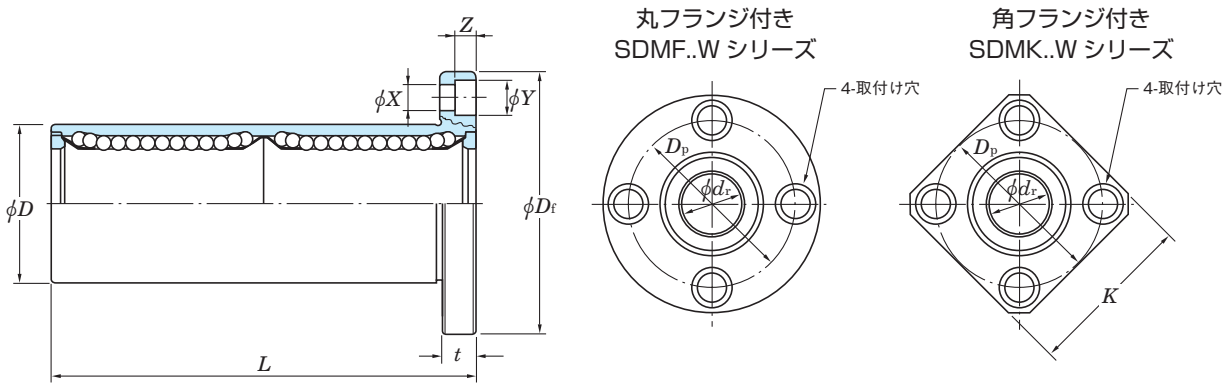
SDMF / SDMK シリーズ SDMF シリーズ (丸フランジ付き)
SDMK シリーズ (角フランジ付き)



軸径 d_r mm	基 本 呼び番号	質 量 g	主要寸法 mm												偏心 (最大) μm	直角度 (最大) μm	基 本 動 定格荷重 C N	基 本 静 定格荷重 C_0 N	
			d_r	許容差 μm	D	許容差 μm	L	許容差 μm	D_t	K	t	D_p	X	Y					Z
6	SDMF 6 SDMK 6	24 18	6	0 — 9	12	0 — 13	19	± 300	28	22	5	20	3.5	6	3.1	12	12	206	265
8	SDMF 8S SDMK 8S	32 24	8		15		17		32	25	5	24	3.5	6	3.1			176	216
8	SDMF 8 SDMK 8	37 29	8		15		24		32	25	5	24	3.5	6	3.1			274	392
10	SDMF10 SDMK10	72 52	10		19		29		40	30	6	29	4.5	7.5	4.1			372	549
12	SDMF12 SDMK12	76 57	12		21		30		42	32	6	32	4.5	7.5	4.1			510	784
13	SDMF13 SDMK13	88 72	13		23		32		43	34	6	33	4.5	7.5	4.1			510	784
16	SDMF16 SDMK16	120 104	16	0 — 10	28	0 — 16	37	± 300	48	37	6	38	4.5	7.5	4.1	15	15	774	1 180
20	SDMF20 SDMK20	180 145	20		32		42		54	42	8	43	5.5	9	5.1			882	1 370
25	SDMF25 SDMK25	340 300	25		40		59		62	50	8	51	5.5	9	5.1			980	1 570
30	SDMF30 SDMK30	470 375	30		45		64		74	58	10	60	6.6	11	6.1			1 570	2 740
35	SDMF35 SDMK35	650 560	35	0 — 12	52	0 — 22	70	± 300	82	64	10	67	6.6	11	6.1	20	20	1 670	3 140
40	SDMF40 SDMK40	1 060 880	40		60		80		96	75	13	78	9	14	8.1			2 160	4 020
50	SDMF50 SDMK50	2 200 2 000	50		80		100		116	92	13	98	9	14	8.1			3 820	7 940
60	SDMF60 SDMK60	3 000 2 560	60		90		110		134	106	18	112	11	17	11.1			4 700	10 000

【備考】 お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

SDMF..W / SDMK..W シリーズ SDMF..W シリーズ (2 連形 丸フランジ付き)
SDMK..W シリーズ (2 連形 角フランジ付き)

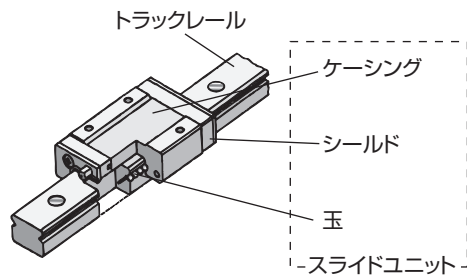


軸径 d_r mm	基 本 呼び番号	質 量 g	主要寸法 mm												偏心 (最大) μm	直角度 (最大) μm	基 本 動 定格荷重 C N	基 本 静 定格荷重 C_0 N		
			d_r	許容差 μm	D	許容差 μm	L	許容差 μm	D_f	K	t	D_p	X	Y					Z	
6	SDMF 6W SDMK 6W	31 25	6	0 - 10	12	0 - 13	35	± 300	28	22	5	20	3.5	6	3.1	15	15	323	530	
8	SDMF 8W SDMK 8W	51 43	8		15		45		32	25	5	24	3.5	6	3.1			431	784	
10	SDMF10W SDMK10W	98 78	10		19		55		40	30	6	29	4.5	7.5	4.1			588	1 100	
12	SDMF12W SDMK12W	110 90	12		21	0 - 16	57		42	32	6	32	4.5	7.5	4.1			813	1 570	
13	SDMF13W SDMK13W	130 108	13		23		61		43	34	6	33	4.5	7.5	4.1			813	1 570	
16	SDMF16W SDMK16W	190 165	16		28		70		48	37	6	38	4.5	7.5	4.1			1 230	2 350	
20	SDMF20W SDMK20W	260 225	20	0 - 12	32	0 - 19	80		54	42	8	43	5.5	9	5.1	20	20	1 400	2 740	
25	SDMF25W SDMK25W	540 500	25		40				112	62	50	8	51	5.5	9			5.1	1 560	3 140
30	SDMF30W SDMK30W	680 590	30		45				123	74	58	10	60	6.6	11			6.1	2 490	5 490
35	SDMF35W SDMK35W	1 020 930	35	0 - 15	52	0 - 22	135	82	64	10	67	6.6	11	6.1	25	25	2 650	6 270		
40	SDMF40W SDMK40W	1 570 1 380	40		60			151	96	75	13	78	9	14			8.1	3 430	8 040	
50	SDMF50W SDMK50W	3 600 3 400	50		80			192	116	92	13	98	9	14			8.1	6 080	15 900	
60	SDMF60W SDMK60W	4 500 4 060	60	0 - 20	90	0 - 25	209	134	106	18	112	11.0	17.0	11.1	30	30	7 550	20 000		

【備考】 お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

5-2 特殊環境用リニアウェイ

リニアウェイは、スライドユニットの中を玉が循環する構造で、スライドユニットがトラックレール上を無限直線運動する軸受ユニットです。スライドユニットおよびトラックレールを取付けボルトで固定することによって、容易に高精度な直線運動が得られます。



軸受の種類と構成

		EXSEV®-EX (リニアウェイ)	New クリーンプロ®-PR (リニアウェイ)	組合せセラミックリニアウェイ ¹⁾
材 料	ケーシング	マルテンサイト系ステンレス鋼		マルテンサイト系ステンレス鋼
	トラックレール			
	玉			窒化けい素セラミックス
	シールド	オーステナイト系ステンレス鋼		オーステナイト系ステンレス鋼
潤滑剤		EXSEV®-EX (グリース) ²⁾	全面に New クリーンプロ®-PR コーティング	(なし)

注 1) 組合せセラミックリニアウェイには、グリース仕様、New クリーンプロ®-PR 仕様もあります。ご使用の際は JTEKT にご照会ください。
2) EXSEV®-EX (グリース) については 92 ページをご参照ください。

適応環境

	EXSEV®-EX (リニアウェイ)	New クリーンプロ®-PR (リニアウェイ)	組合せセラミックリニアウェイ
クリーン度	クラス 100	クラス 10	—
温度, °C	－ 50 ～ 260	－ 100 ～ 200	－ 30 ～ 200
雰囲気圧力, Pa (常温時)	大気圧～ 10 ⁻⁷	大気圧～ 10 ⁻⁵	大気圧～ 10 ⁻¹⁰

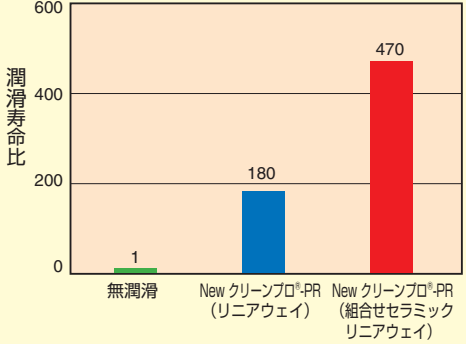
性能

試験条件

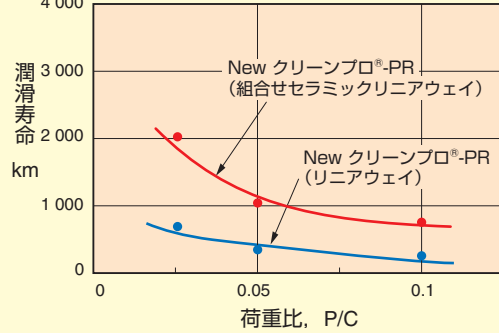
型番	LWL9
雰囲気	クラス 10、室温
平均移動速度mm/s	250
加速度mm/s ²	500
ストロークmm	250
荷重N	80 (ラジアル)

発じん粒子数 (粒子径0.1 μm以上) が 2.83×10⁻³m³ (0.1ft³) 当たり1000 個以上になった時点を寿命とする

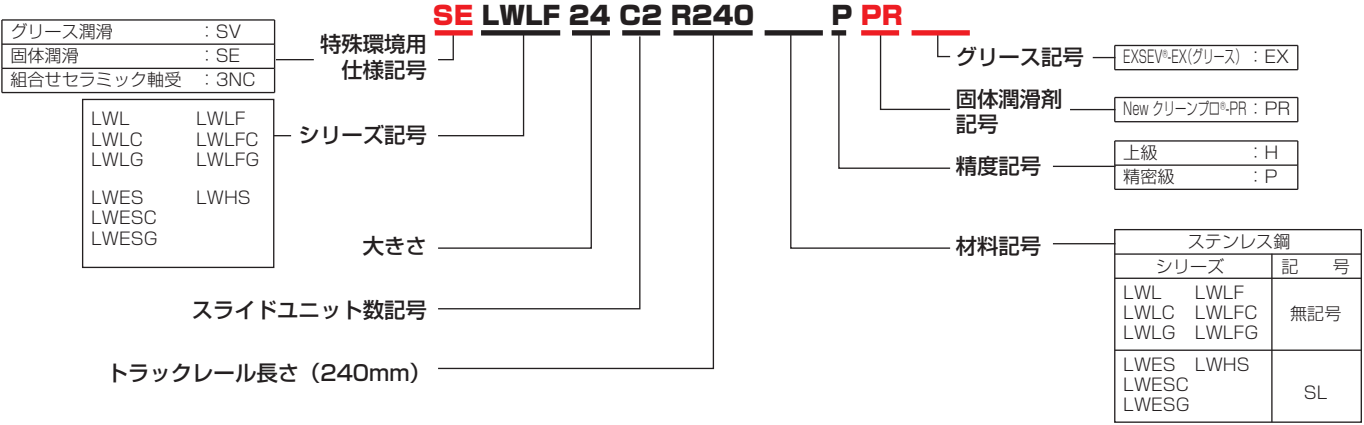
潤滑寿命比較



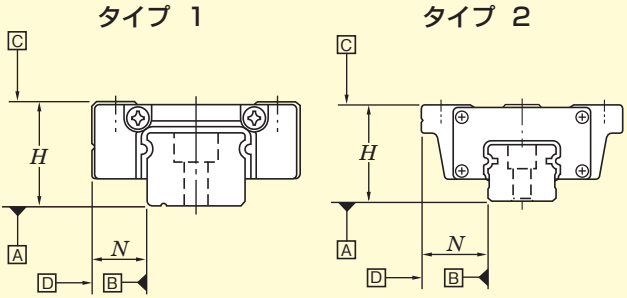
潤滑寿命の荷重依存性



呼び番号の表し方



公差（表面処理前）



項 目	単位 mm			
	LWL LWLC LWLK LWLFG (タイプ 1)	LWLF LWLF LWLF LWLF (タイプ 1)	LWES LWES LWES LWES (タイプ 2)	LWHS LWHS LWHS LWHS (タイプ 2)
H の寸法許容差		± 0.020		± 0.040
H 寸法の相互差 ¹⁾		最大 0.015		最大 0.015
N の寸法許容差		± 0.025		± 0.050
N 寸法の相互差 ¹⁾		最大 0.020		最大 0.020
A 面に対する C 面の走行時の平行度	図 5-1 による		図 5-2 による	
B 面に対する D 面の走行時の平行度	図 5-1 による		図 5-2 による	

注 1) 同一トラックレールに組み込まれたスライドユニット同士の相互差を示します。
備考) 予圧量はゼロまたはわずかな予圧状態です。

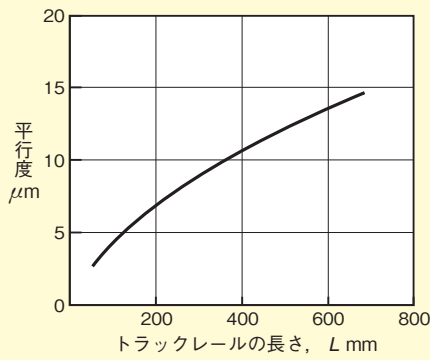


図 5-1 リニアウェイ（タイプ 1）走行時の平行度

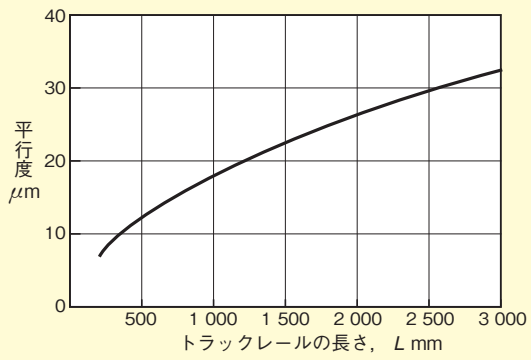


図 5-2 リニアウェイ（タイプ 2）走行時の平行度

軸受の取付け

- 1) 納入時のスライドユニットとトラックレールの組合せを変えずにご使用ください。
リニアウェイに油分や汚れが付かないように取り扱ってください。
- 2) リニアウェイを取り付ける機械・装置の取付基準面および取付面の ぼり や打痕などを取り除き、ごみ、汚れ、油分を除去してください。このとき取付面の逃げ部にも注意して清浄にしてください（図 5-3）。

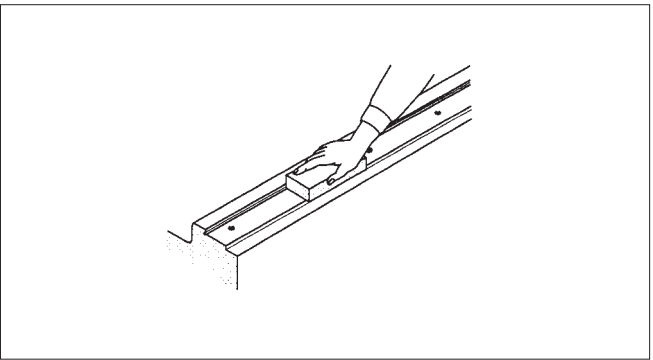


図 5-3 取付面の清浄化

- 3) リニアウェイのトラックレールの取付基準面をベッドの取付基準面に正しく合わせ仮締めをおこない（図 5-4）、次に小型のバイスなどを使用して相互の基準面を密着させ、順次固定ボルトを締め付けて基準側トラックレールをベッドに固定します（図 5-5）。従動側リニアウェイのトラックレールは仮締めのままにしておきます。

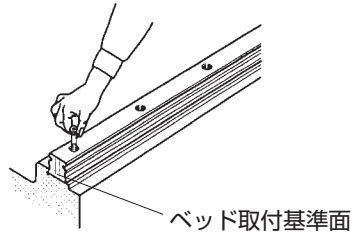


図 5-4 トラックレールの仮締め

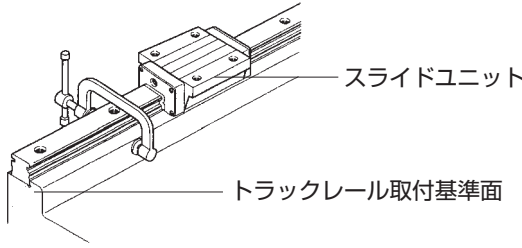


図 5-5 基準側トラックレールの固定

- 4) リニアウェイのスライドユニットをテーブルの取付位置に合わせてテーブルを静かに載せ、仮締めをします。次に、基準側リニアウェイのスライドユニットの取付基準面を、テーブルの取付基準面に正しく固定し従動側リニアウェイのスライドユニットのうち 1 個を運動方向に固定し残りのスライドユニットは仮締めの状態にしておきます（図 5-6）。

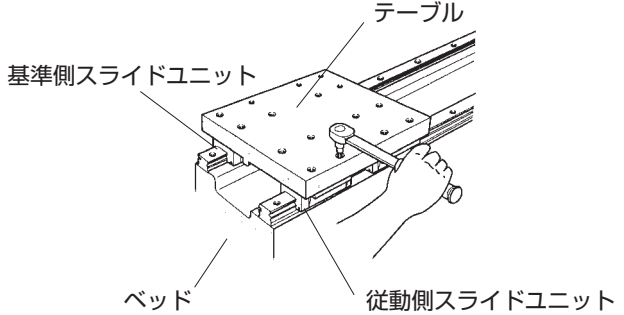


図 5-6 スライドユニットの固定

- 5) 仮締めしていた従動側リニアウェイのトラックレール固定にあたって、テーブルを移動し円滑な運動状況を確認しながら固定されたスライドユニットが通過した直後の固定ボルトを締め付け、順次トラックレールを固定します（図 5-7）。
仮締めの状態にしておいたリニアウェイスライドユニットを固定します。

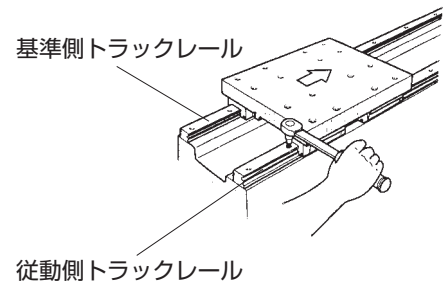
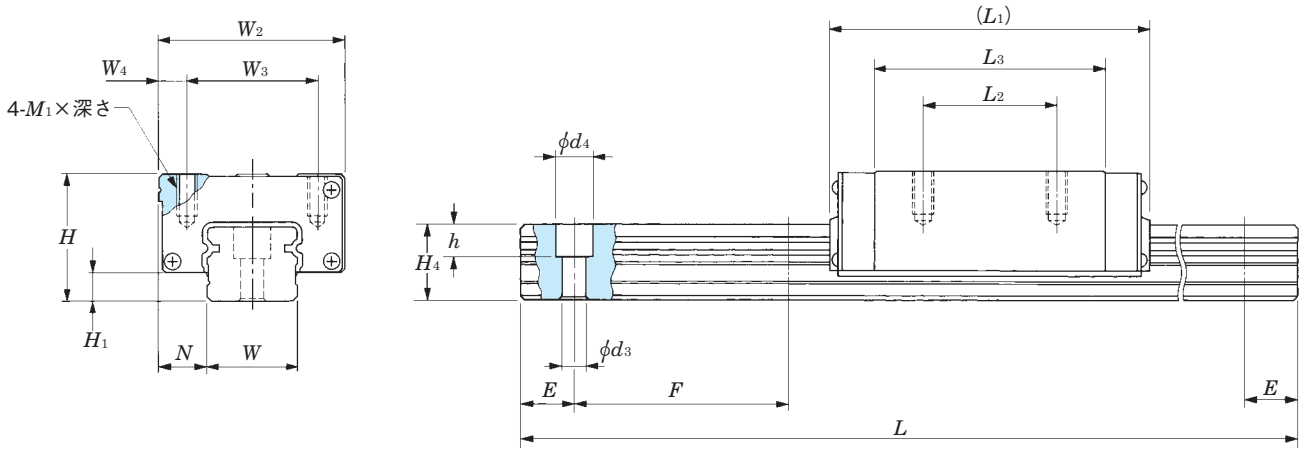


図 5-7 従動側トラックレールの固定

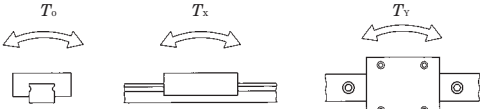
寸 法 表

LWHS シリーズ

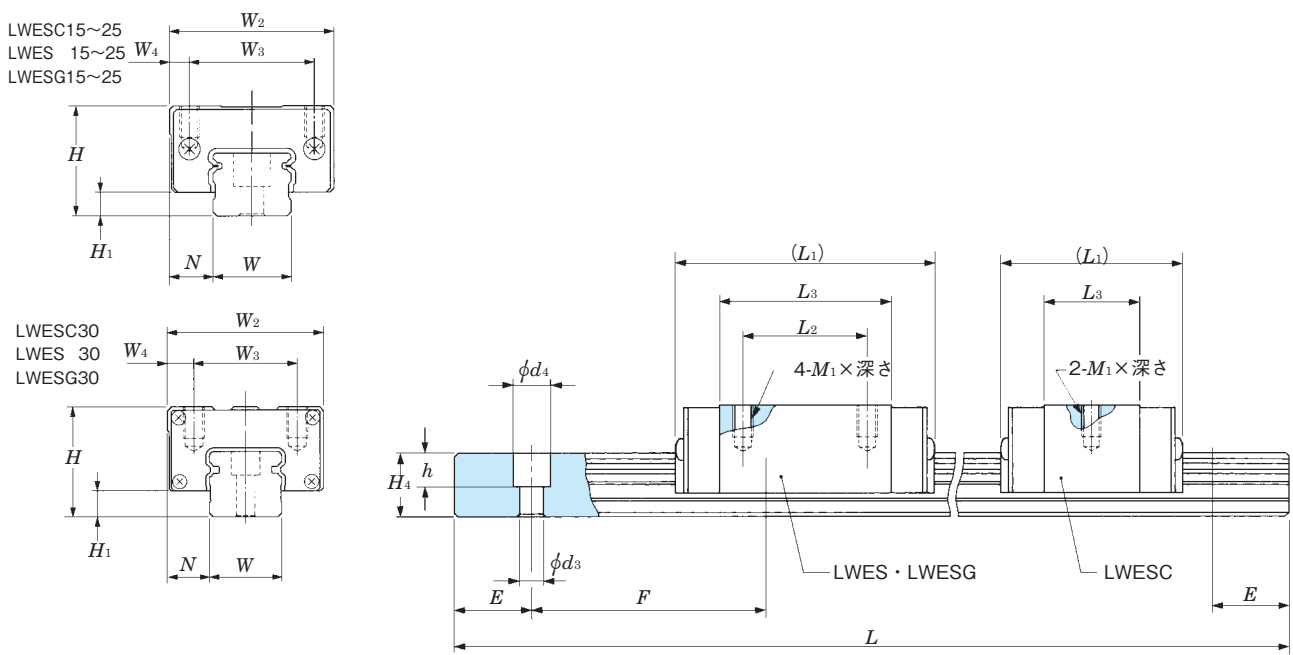


基 本 呼び番号	質量 (参考)		アセンブリ 寸法 mm			レール幅 mm	スライドユニット寸法 mm							トラックレール寸法 mm						トラック レール 取付け ボルト 呼び×ℓ	トラック レール 最大長さ L mm	基 本 動 定格荷重 C N	基 本 静 定格荷重 C ₀ N	静定格モーメント ¹⁾		
	スライド ユニット kg	トラック レール kg/m	H	H ₁	N		W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁ ×深さ	H ₄	d ₃	d ₄	h	E	F					T ₀ N・m	T _x N・m	T _y N・m
LWHS 15	0.18	1.47	24	4.5	9.5	15	34	26	4	66	26	44.6	M4×8	15	4.5	8	6	30	60	M4×16	600	11 600	13 400	112	95.6 556	95.6 556
LWHS 20	0.36	2.56	30	5	12	20	44	32	6	83	36	57.2	M5×10	18	6	9.5	8.5	30	60	M5×18	600	18 100	21 100	232	195 1 090	195 1 090
LWHS 25	0.55	3.50	36	6.5	12.5	23	48	35	6.5	95	35	64.7	M6×12	22	7	11.0	9	30	60	M6×22	600	25 200	28 800	362	309 1 690	309 1 690
LWHS 30	1.00	4.82	42	7	16	28	60	40	10	113	40	80.6	M8×16	25	9	14	12	40	80	M8×28	600	35 400	40 700	623	536 2 820	536 2 820

注1) 静定格モーメント T₀、T_x、T_y は、右図の方向の静的なモーメントです。
T_x、T_y の上段の値はスライドユニット1個の値で、下段の値はスライドユニット2個密着の値です。
〔備考〕お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

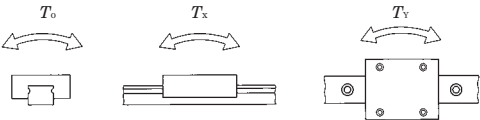


LWES シリーズ

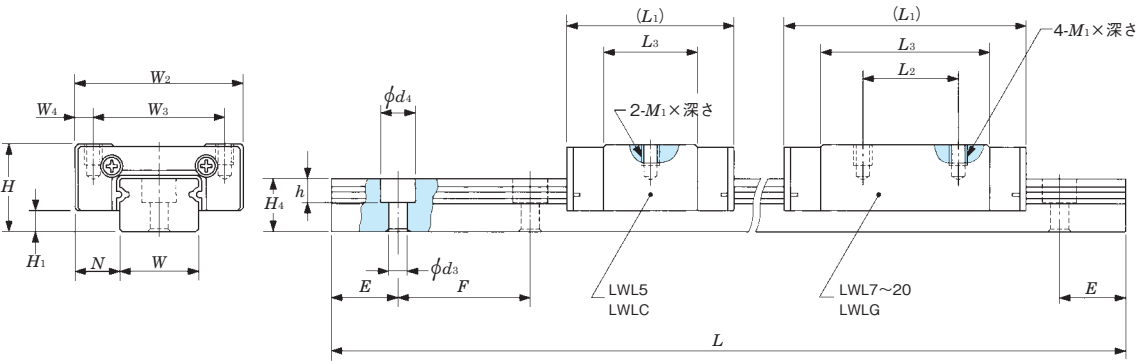


基 本 呼び番号	質量 (参考)		アセンブリ 寸法 mm			レール幅 mm	スライドユニット寸法 mm							トラックレール寸法 mm						トラック レール 取付け ボルト 呼び×ℓ	トラック レール 最大長さ L mm	基 本 動 定格荷重 C N	基 本 静 定格荷重 C ₀ N	静定格モーメント ¹⁾		
	スライド ユニット kg	トラック レール kg/m	H	H ₁	N		W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁ ×深さ	H ₄	d ₃	d ₄	h	E	F					T ₀ N・m	T _x N・m	T _y N・m
LWESC15	0.09									41	—	22.4									600	5 240	5 480	43.8	21.3 149	21.3 149
LWES 15	0.14	1.57	24	5.8	9.5	15	34	26	4	57	26	38.4	M4×7	14.5	3.6	6.5	4.5	20	60	M3×16	600	7 640	9 390	75.1	57.6 333	57.6 333
LWESG15	0.18									70	36	51.1									600	9 340	12 500	100	99.5 533	99.5 533
LWESC20	0.15									47	—	24.5									600	7 570	7 340	78.9	31.5 235	31.5 235
LWES 20	0.25	2.28	28	6	11	20	42	32	5	67	32	44	M5×8	16	6	9.5	8.5	20	60	M5×16	600	11 600	13 400	145	95.6 566	95.6 566
LWESG20	0.33									83	45	59.9									600	14 400	18 300	197	172 930	172 930
LWESC25	0.26									59	—	32									600	12 400	12 300	153	71.8 480	71.8 480
LWES 25	0.43	3.09	33	7	12.5	23	48	35	6.5	83	35	56	M6×9	19	7	11	9	20	60	M6×20	600	18 100	21 100	262	195 1 090	195 1 090
LWESG25	0.55									102	50	75									600	22 200	28 200	349	336 1 740	336 1 740
LWESC30	0.46									68	—	36									600	20 600	18 800	287	129 855	129 855
LWES 30	0.78	5.09	42	10	16	28	60	40	10	97	40	64.8	M8×12	25	7	11	9	20	80	M6×25	600	29 500	31 300	479	328 1 920	328 1 920
LWESG30	1.13									129	60	96.5									600	39 200	47 000	718	704 3 690	704 3 690

注1) 静定格モーメント T₀、T_x、T_y は、右図の方向の静的なモーメントです。
T_x、T_y の上段の値はスライドユニット1個の値で、下段の値はスライドユニット2個密着の値です。
〔備考〕お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

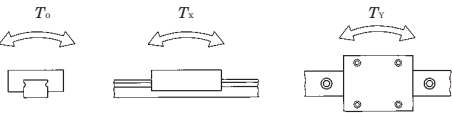


LWL シリーズ

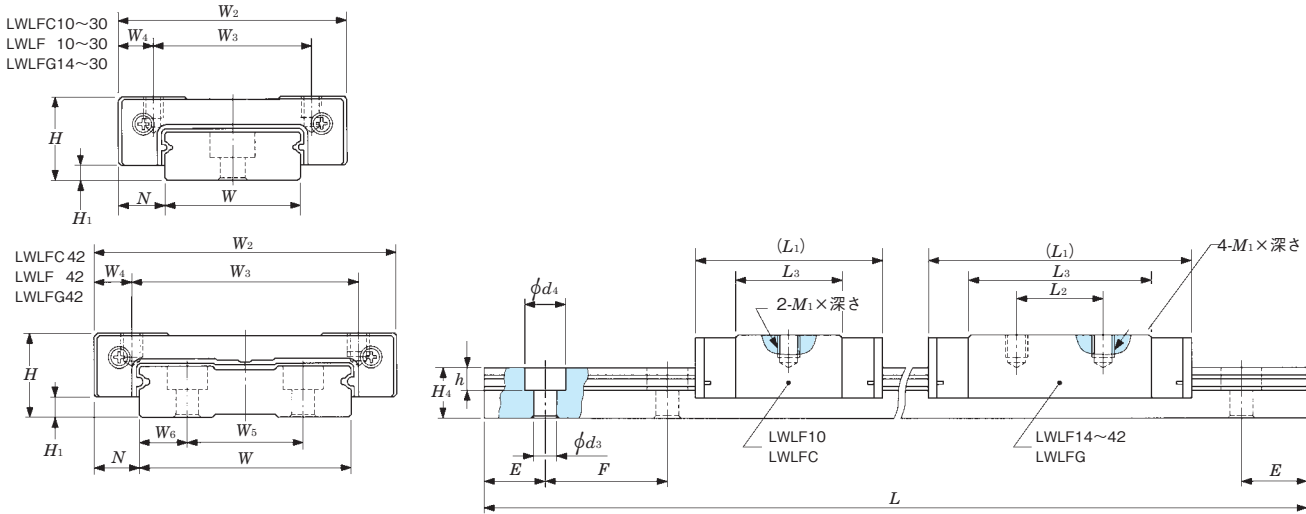


基 本 呼び番号	質量 (参考)		アセンブリ 寸法 mm			レール幅 mm	スライドユニット寸法 mm							トラックレール寸法 mm							トラック レール 取付け ボルト mm 呼び×ℓ	トラック レール 最大長さ L mm	基 本 動 定格荷重 C N	基 本 静 定格荷重 C ₀ N	静定格モーメント ¹⁾		
	スライド ユニット g	トラック レール g/100mm	H	H ₁	N		W	W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁ ×深さ	H ₄	d ₃	d ₄	h	E	F					T ₀ N・m	T _x N・m	T _y N・m
LWLC 5	3.4	12	6	1	3.5	5	12	8	2	16	—	9.6	M2×1.5	3.7	2.4	3.6	0.8	7.5	15	十字穴付き なべ小ねじ M2×6	210	562	841	2.2	1.4 8.5	1.2 7.2	
LWL 5	4.4									19	—	12.6										19	—	12.6	2.3 12.8	1.9 10.8	
LWLC 7	7.1	22	8	1.5	5	7	17	12	2.5	19	—	9.6	M2×2.5	5	2.4	4.2	2.3	7.5	15	六角穴 付き ボルト M2×6	300	937	1 140	4.1	1.8 14.9	1.5 12.9	
LWL 7	10									23.5	8	14.3										28.2	3.9	23.6			
LWLG 7	14									31	12	21.6										1 690	2 650	9.7	8.8 50.7	7.4 42.5	
LWLC 9	11									21.5	—	11.9										2.9 21.4	2.4 18.0				
LWL 9	19	35	10	2	5.5	9	20	15	2.5	30	10	20.8	M3×3	6	3.5	6	3.5	10	20	六角穴 付き ボルト M3×8	600	1 810	2 760	12.8	9.1 51.1	7.6 42.9	
LWLG 9	28									40.5	15	30.9										18.7 98.3	15.7 82.5				
LWLC12	22	65	13	3	7.5	12	27	20	3.5	25	—	13	M3×3.5	8	3.5	6.5	4.5	12.5	25	六角穴 付き ボルト M3×8	600	2 210	2 380	14.8	5.3 41.7	4.5 35.0	
LWL 12	35									34	15	21.6										15.4 93.1	12.9 78.2				
LWLG12	51									44	20	32										4 310	6 200	38.4	30.6 168	25.7 141	
LWLC15	42									32	—	17.7										11.7 84.5	9.8 70.9				
LWL 15	64	107	16	4	8.5	15	32	25	3.5	42	20	27.8	M3×4	10	3.5	6.5	4.5	20	40	六角穴 付き ボルト M3×10	600	4 980	6 490	50.0	29.7 172	24.9 144	
LWLG15	95									57	25	42.7										63.9 338	53.6 284				
LWLC20	89	156	20	5	10	20	40	30	5	38	—	22.3		11	6	9.5	5.5	30	60	六角穴 付き ボルト M5×14	600	4 580	5 300	54.0	19.4 134	16.3 112	
LWL 20	133									50	25	34.6										52.7 280	44.2 235				
LWLG20	196									68	30	52.3										8 510	12 900	131	102 529	85.7 444	

注1) 静定格モーメント T₀、T_x、T_y は、右図の方向の静的なモーメントです。
T_x、T_y の上段の値はスライドユニット 1 個の値で、下段の値はスライドユニット 2 個密着の値です。
[備考] お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

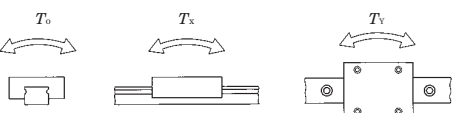


LWLF シリーズ



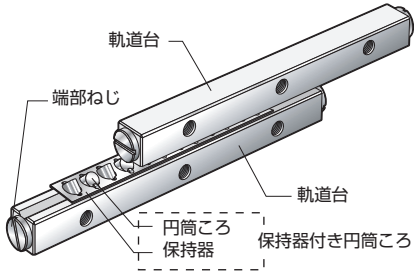
基 本 呼び番号	質量 (参考)		アセンブリ 寸法 mm			レール幅 mm	スライドユニット寸法 mm							トラックレール寸法 mm							トラック レール 取付け ボルト mm 呼び×ℓ	トラック レール 最大長さ L mm	基本 動 定格荷重 C N	基本 静 定格荷重 C ₀ N	静定格モーメント ¹⁾			
	スライド ユニット g	トラック レール g/100mm	H	H ₁	N		W	W ₂	W ₃	W ₄	L ₁	L ₂	L ₃	M ₁ ×深さ	H ₄	W ₅	W ₆	d ₃	d ₄	h					E	F	T ₀ N・m	T _x N・m
LWLFC10	5.9	28	6.5	1.5	3.5	10	17	13	2	20.5	—	13.6	M2.5×1.5	4	—	—	2.9	4.8	1.6	10	20	十字穴付き なべ小ねじ M2.5×7	300	712	1 180	6.1	2.6 14.9	2.2 12.5
LWLF 10	7.5									24.5	—	17.6												—	—	—	—	—
LWLFC14	13	54	9	2	5.5	14	25	19	3	22.5	—	13	M3×3	5.5	—	—	3.5	6	3.2	15	30	六角穴 付き ボルト M3×8	300	1 240	1 700	12.2	3.8 24.6	3.2 20.7
LWLF 14	21									31.5	10	22												—	—	—	—	—
LWLFG14	31	90	12	3	6	18	30	21	4.5	42	19	32.5	M3×3	7	—	—	3.5	6.5	4.5	15	30	六角穴 付き ボルト M3×8	600	2 320	4 160	29.8	21.0 104	17.6 87.6
LWLFC18	26									26.5	—	16.6												—	—	—	—	—
LWLF 18	44	139	14	3	8	24	40	28	6	38.5	12	28.6	M3×3	8	—	—	3.5	6.5	4.5	15	30	六角穴 付き ボルト M3×8	600	2 280	3 810	34.9	16.9 88.8	14.2 74.5
LWLFG18	61									50.5	24	40.4												—	—	—	—	—
LWLFC24	45	198	15	3	10	30	50	35	7.5	30.5	—	17.7	M3×3.5	8	—	—	4.5	8	4.5	20	40	六角穴 付き ボルト M4×10	600	2 800	3 340	40.7	9.7 67.6	8.2 56.8
LWLF 24	76									44	15	31												—	—	—	—	—
LWLFG24	111	294	16	4	9	42	60	45	7.5	59	28	46.3	M4×4.5	9	—	—	4.5	8	4.5	20	40	六角穴 付き ボルト M4×12	600	5 620	9 060	111	63.3 321	53.1 270
LWLFC30	70									35.5	—	20.5												—	—	—	—	—
LWLF 30	112	204	16	4	9	42	60	45	7.5	49.5	18	34.8	M4×4.5	10	23	9.5	4.5	8	4.5	20	40	六角穴 付き ボルト M4×12	600	5 970	8 440	128	48.7 256	40.8 215
LWLFG30	170									68.5	35	53.8												—	—	—	—	—
LWLFC42	95	294	16	4	9	42	60	45	7.5	41.5	—	25.3	M4×4.5	10	23	9.5	4.5	8	4.5	20	40	六角穴 付き ボルト M4×12	600	5 030	6 050	128	24.8 164	20.8 137
LWLF 42	140									55	20	39												—	—	—	—	—
LWLFG42	204	294	16	4	9	42	60	45	7.5	74.5	35	58.3	M4×4.5	10	23	9.5	4.5	8	4.5	20	40	六角穴 付き ボルト M4×12	600	9 200	14 400	305	126 644	106 541

注1) 静定格モーメント T₀、T_x、T_y は、右図の方向の静的なモーメントです。
T_x、T_y の上段の値はスライドユニット 1 個の値で、下段の値はスライドユニット 2 個密着の値です。
[備考] お見積りの際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。



5-3 特殊環境用クロスローラウェイ

クロスローラウェイは、V形状の2平面を軌道面とした2本の軌道台の間に保持器付き円筒ころを組み込んだ直線運動軸受です。この軸受は、円筒ころを交互に直交させて配列したもので、あらゆる方向の荷重を受け、極めて高精度で円滑な直線運動をおこないます。



軸受の種類と構成

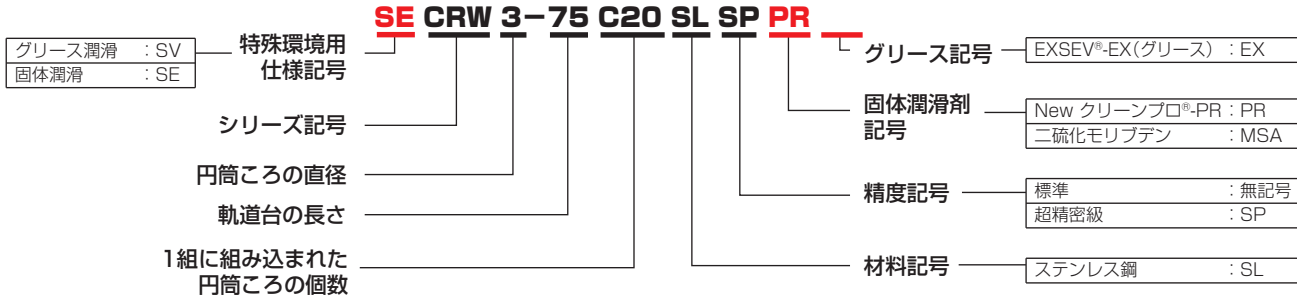
		EXSEV®-EX (クロスローラウェイ)	New クリーンプロ®-PR (クロスローラウェイ)	EXSEV®-MO (クロスローラウェイ)
材 料	軌道台	マルテンサイト系 ステンレス鋼		
	円筒ころ			
	保持器	オーステナイト系 ステンレス鋼		
	端部ねじ			
潤滑剤		EXSEV®-EX (グリース) ¹)	全面に New クリーンプロ®-PR コーティング	軌道台に 二硫化モリブデンコーティング

注1) EXSEV®-EX (グリース) については92ページをご参照ください。

適応環境

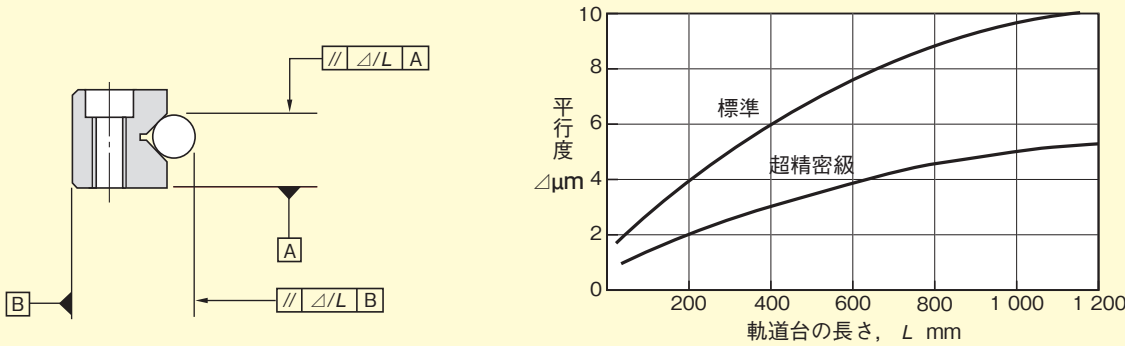
	EXSEV®-EX (クロスローラウェイ)	New クリーンプロ®-PR (クロスローラウェイ)	EXSEV®-MO (クロスローラウェイ)
クリーン度	クラス 100	クラス 10	—
温度, °C	− 50 ~ 260	− 100 ~ 200	− 100 ~ 300
雰囲気圧力, Pa (常温時)	大気圧 ~ 10 ^{−7}	大気圧 ~ 10 ^{−5}	大気圧 ~ 10 ^{−5}

呼び番号の表し方



注) 上に示す呼び番号には軌道台4本と保持器付き円筒ころ2組が含まれています。

公差 (表面処理前)



軸受の取付け

クロスローラウェイの一般的な取付構造を図5-8に示します。このときの取付手順を次ページに示します。

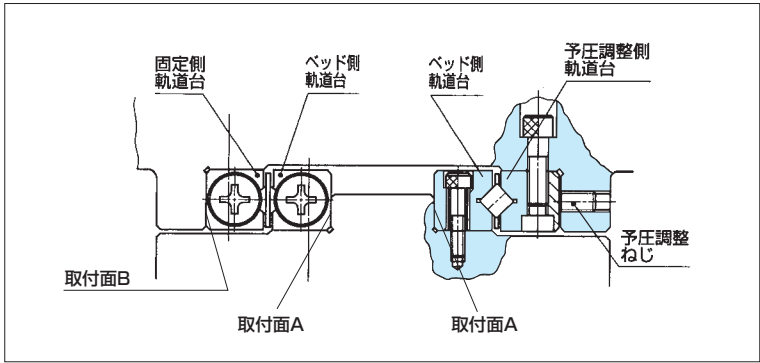


図5-8 クロスローラウェイの一般的な取付例

- 1) クロスローラウェイは 1 セットずつ（軌道台 4 本、保持器付き円筒ころ 2 組）包装されています。他のセットと混同しないようご注意ください。クロスローラウェイに油分や汚れが付かないよう取り扱いにご注意ください。
- 2) クロスローラウェイを取り付ける機械の取付面の ぼり や打痕などを取り除き、ごみ、汚れ、油分を除去してください。取付面の逃げ部にも十分ご注意ください。
- 3) ベッド側軌道台およびテーブル軌道台を取付面に正しく合わせ均一な締付トルクで固定ねじを仮締めした後、それぞれベッド側軌道面を A 面に、固定側軌道台を B 面に強く密着させながら規定トルクで均一に本締めします（図 5-9）。一般的な固定ねじの締付トルクを表 5-1 に示します。

表 5-1 ねじの締付トルク

ねじの呼び	締付トルク N・m
M2 × 0.4	0.23
M3 × 0.5	1.4
M4 × 0.7	3.2
M5 × 0.8	6.3
M6 × 1	10.7

備考）使用する取付ねじがテーブル側とベッド側で異なるときは、小さいねじの締付トルクに統一して固定してください。

- 4) 予圧調整ねじをあらかじめ後退させておき、予圧調整側軌道台を取付面に密着させて、固定ねじを軽く均一なトルクで仮締めします。
- 5) テーブルとベッドの組付けにおいて、テーブル側軌道台とベッド側軌道台の間に保持器付き円筒ころを慎重に挿入し軌道台長さのほぼ中央に組み込みます。このとき保持器を変形させないようにご注意ください。各軌道台の端部ねじ、端面止め板を取り付けたのち、テーブル全体を予圧調整ねじ側へ押し付け、予圧調整ねじを締め込んで軌道部の すきま がゼロに近くなるまで仮調整します。テーブルを静かにフルストロークさせ、保持器付き円筒ころを中央位置に修正します。

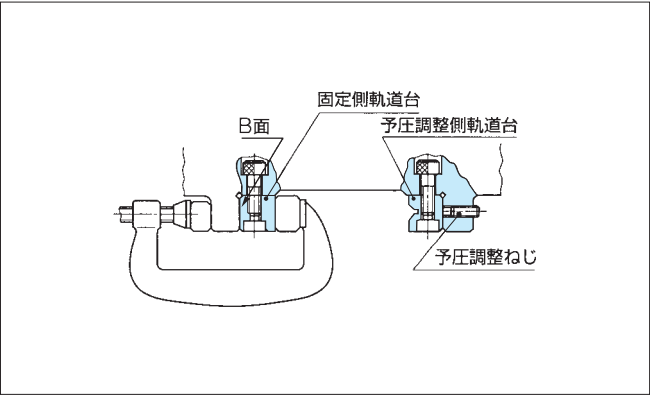


図 5-9 テーブル側軌道台の取付け

- 6) 予圧調整は、予圧調整側軌道台の固定ねじを仮締めにした状態でおこない、軌道台長さの中央部の予圧調整ねじから始め、両端部側へ交互に調整していきます。テーブルの側面で すきま を測定しながら、ダイヤルゲージの振れが止まるまで順次予圧調整ねじを締め込みます（図 5-10）。このときの予圧調整ねじの締付トルクを計測しておきます。両端に近い予圧調整ねじを調整するときは、テーブルを静かにストロークさせて、予圧調整ねじ部に円筒ころがあることを確認しておこなってください。以上の作業で、すきま はゼロまたはわずかな予圧状態になりますが、まだ均一に予圧が調整されていませので再度同じ手順により、あらかじめ計測しておいたトルクですべての予圧調整ねじを均一に再調整します。

- 7) 予圧調整側軌道台の本締めにあたって、固定ねじは、均一なトルクで軽く締め込まれています。予圧調整ねじのときと同じように、軌道台中央部から両端部側へ交互に規定のトルクに近い値で仮締めします。このとき両端部に近い固定ねじを締め込むときはテーブルを静かにストロークさせ、固定ねじ部に円筒ころがあることを確認して締め込みます。最後に同じ要領で、すべての固定ねじを規定のトルクで均一に本締めして、テーブルを静かにフルストロークさせ、走行が円滑で異音がないことを確認します。テーブルの上面や側面をダイヤルゲージなどで計測し、走行精度を確認します。

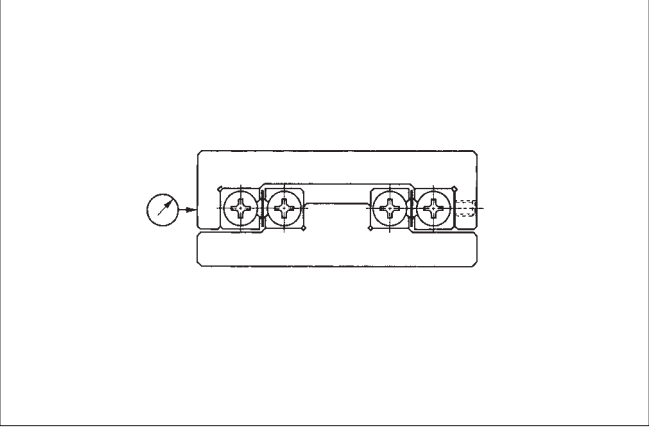


図 5-10 予圧調整方法の例

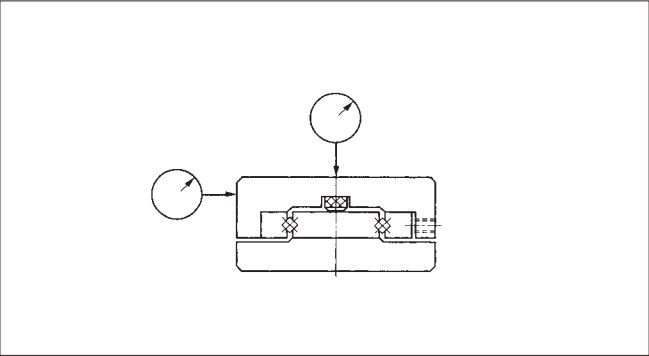
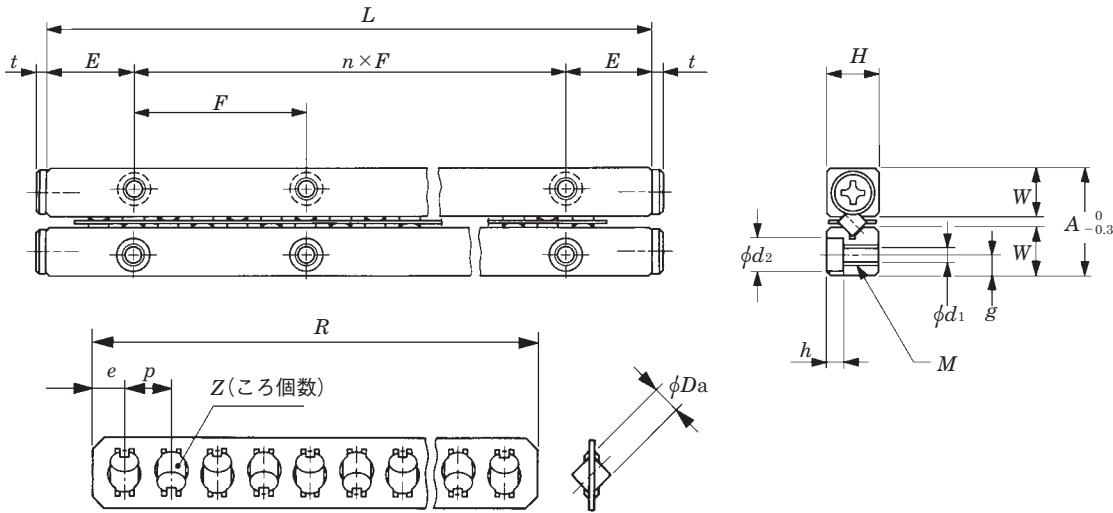


図 5-11 組立て後の精度確認

2 寸 法 表

CRW シリーズ



基 本 呼 び 番 号	質 量 (参考)		主 要 寸 法				保持器付き円筒ころ寸法					取付け関係寸法								基本 動 定格荷重 C _u ³⁾	基本 静 定格荷重 C _{0u} ³⁾	許容 荷重 F _u ³⁾
	軌道台 ¹⁾ kg / m	保持器付き 円筒ころ ²⁾ g	A	H	L (n × F)	E	D _a	R	Z	p	e	W	g	M	d ₁	d ₂	h	t				
																			mm			
CRW1 — 20	0.12	0.38	8.5	4	20 (1 × 10)	5	1.5	16.5	5	3	2.25	3.9	1.8	M2	1.65	3	1.4	1.7	131	119	39.4	
— 30					30 (2 × 10)			25.5	8													
— 40					40 (3 × 10)			31.5	10													
— 50					50 (4 × 10)			37.5	12													
— 60					60 (5 × 10)			43.5	14													
— 70					70 (6 × 10)			52.5	17													
— 80					80 (7 × 10)			61.5	20													
CRW2 — 30	0.24	0.98	12	6	30 (1 × 15)	7.5	2	29.6	7	4	2.8	5.5	2.5	M3	2.55	4.4	2	1.5	305	292	97.3	
— 45					45 (2 × 15)			41.6	10													
— 60					60 (3 × 15)			53.6	13													
— 75					75 (4 × 15)			65.6	16													
— 90					90 (5 × 15)			77.6	19													
— 105					105 (6 × 15)			89.6	22													
— 120					120 (7 × 15)			101.6	25													
— 135					135 (8 × 15)			113.6	28													
— 150					150 (9 × 15)			125.6	31													
— 165					165 (10 × 15)			137.6	34													
— 180					180 (11 × 15)			149.6	37													
CRW3 — 50	0.50	2.96	18	8	50 (1 × 25)	12.5	3	42	8	5	3.5	8.3	3.5	M4	3.3	6	3.1	2	664	606	202	
— 75					75 (2 × 25)			62	12													
— 100					100 (3 × 25)			82	16													
— 125					125 (4 × 25)			102	20													
— 150					150 (5 × 25)			122	24													
— 175					175 (6 × 25)			142	28													
— 200					200 (7 × 25)			162	32													
— 225					225 (8 × 25)			182	36													
— 250					250 (9 × 25)			202	40													
— 275					275 (10 × 25)			222	44													
— 300					300 (11 × 25)			242	48													

注 1) 軌道台 1 本の 1m あたりの質量を示します。
2) 円筒ころが 10 個組み込まれた保持器付き円筒ころ 1 組の質量を示します。
3) 円筒ころ 1 個あたりの荷重を示します。
[備考] お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

2

5

直動軸受

基 本 呼 び 番 号	質 量 (参考)		主 要 寸 法				保持器付き円筒ころ寸法						取付け関係寸法								基本 動 定格荷重 C _u ³⁾	基本 静 定格荷重 C _{0u} ³⁾	許 容 荷 重 F _u ³⁾
	軌道台 ¹⁾ kg / m	保持器付き 円筒ころ ²⁾ g	A	H	L (n × F)	E	D _a	R	Z	p	e	W	g	M	d ₁	d ₂	h	t					
CRW4 — 80	0.82	6.91	22	11	80 (1 × 40)	20	4	73	10	7	5	10	4.5	M5	4.3	7.5	4.1	2	1 290	1 170	389		
— 120					120 (2 × 40)			101	14														
— 160					160 (3 × 40)			136	19														
— 200					200 (4 × 40)			164	23														
— 240					240 (5 × 40)			199	28														
— 280					280 (6 × 40)			227	32														
— 320					320 (7 × 40)			262	37														
— 360					360 (8 × 40)			297	42														
— 400					400 (9 × 40)			325	46														
— 440					440 (10 × 40)			360	51														
— 480					480 (11 × 40)			388	55														
CRW6 — 100	1.57	20.3	31	15	100 (1 × 50)	25	6	84	9	9	6	14	6	M6	5.3	9.5	5.2	3	2 680	2 290	764		
— 150					150 (2 × 50)			129	14														
— 200					200 (3 × 50)			165	18														
— 250					250 (4 × 50)			210	23														
— 300					300 (5 × 50)			246	27														
— 350					350 (6 × 50)			282	31														
— 400					400 (7 × 50)			327	36														
— 450					450 (8 × 50)			363	40														
— 500					500 (9 × 50)			408	45														
— 550					550 (10 × 50)			444	49														
— 600					600 (11 × 50)			489	54														

注 1) 軌道台 1 本の 1m あたりの質量を示します。
2) 円筒ころが 10 個組み込まれた保持器付き円筒ころ 1 組の質量を示します。
3) 円筒ころ 1 個あたりの荷重を示します。
[備考] お見積り際にはアプリケーション、使用条件などをお伺いする場合がございます。

6 ハイアビリーアンギュラ玉軸受

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

ハイアビリーアンギュラ玉軸受のご検討にあたっては、工作機械用精密転がり軸受のカタログをご参照ください。

ハイアビリーは当社登録商標です。

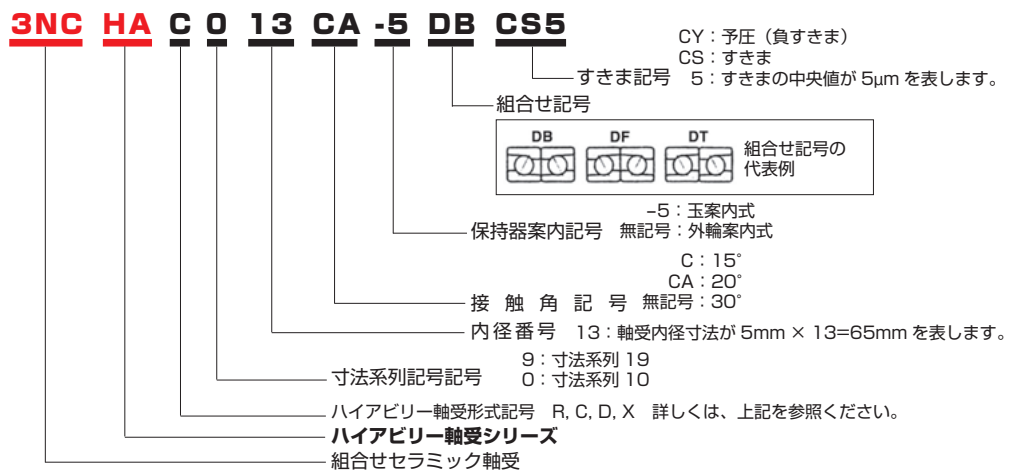
形式とおもな用途

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

表 1 ハイアビリーアンギュラ玉軸受の形式

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

呼び番号の表し方



特 長

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

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

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

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

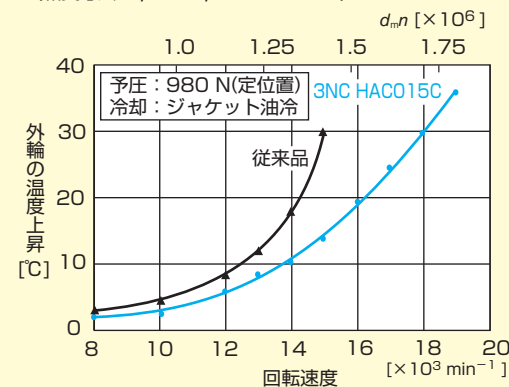
性 能

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

● R, C タイプの高速性能

図 1 に回転速度と軸受温度上昇の関係を、従来の高精度軸受と比較して示します。
グリース潤滑およびオイルエア潤滑、いずれの場合においても従来軸受に比べ温度上昇が少なく、限界回転速度が高くなっています。

セラミック玉を使用した軸受での比較
(軸受寸法: φ75×φ115×20mm)



鋼球を使用した軸受での比較
(軸受寸法: φ65×φ100×18mm)

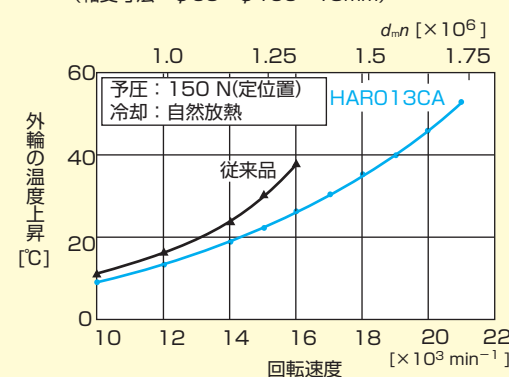
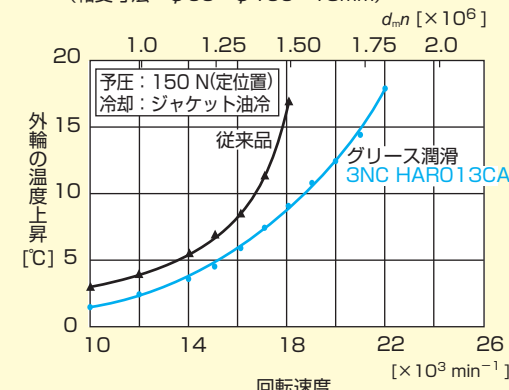


図 1 オイルエア潤滑における軸受温度上昇比較

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

図 2 にその評価例を示します。

セラミック玉を使用した軸受での比較
(軸受寸法: φ65×φ100×18mm)



鋼球を使用した軸受での比較
(軸受寸法: φ65×φ100×18mm)

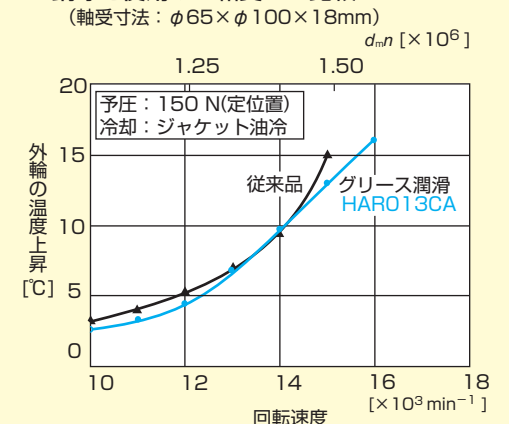


図 2 グリース潤滑に変更した場合の高速性能比較

セラミック玉を使用した R タイプは、グリース潤滑において、オイルエア潤滑の従来品よりも高速性能が向上します。

鋼球を使用した R タイプは、グリース潤滑において、オイルエア潤滑の従来品とほぼ同等以上の高速性能を有しています。

セラミック玉と鋼球の比較結果を図 3 に示します。

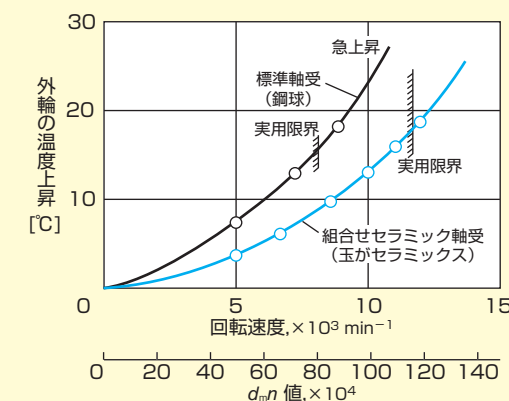


図 3 組合せセラミック軸受と標準軸受の昇温特性比較

2 7 セラミックボール

耐摩耗性・耐焼付き性に優れ、高耐食、超高真空下でも使用可能、高耐熱性（800℃）、高剛性、軽量（高炭素クロム軸受鋼の40%）、非磁性、絶縁体などの特長をもつ、セラミック（窒化けい素）ボールの品揃えも整っています。

治具、工具、ゲージ、電磁弁、チェック弁、各種バルブ、高級自転車部品、自動車部品、機械部品などに幅広くご使用ください。



寸法・質量表

呼 び		呼び直径 mm	等級 ¹⁾	質 量 ²⁾ (1 個あたり)
mm	inch			
0.8		0.800 00	3 と 5	0.866 mg
1.0		1.000 00		1.691 mg
1.2		1.200 00		2.922 mg
	1/16	1.587 50		6.766 mg
2.0		2.000 00		13.530 mg
	3/32	2.381 25		22.836 mg
	7/64	2.778 12		36.262 mg
	1/8	3.175 00		54.129 mg
3.5		3.500 00		72.511 mg
	5/32	3.968 75		0.105 7 g
	3/16	4.762 50	5	0.182 7 g
	7/32	5.556 25		0.290 1 g
	15/64	5.953 12		0.356 8 g
	1/4	6.350 00		0.433 0 g
	17/64	6.746 88		0.519 4 g
	9/32	7.143 75		0.616 6 g
	5/16	7.937 50		0.845 8 g
	11/32	8.731 25		1.125 7 g
	3/8	9.525 00		1.461 5 g
	13/32	10.318 75		1.858 2 g

呼 び		呼び直径 mm	等級 ¹⁾	質 量 ²⁾ (1 個あたり)
mm	inch			
	7/16	11.112 75	5 と 10	2.320 8 g
	15/32	11.906 25		2.854 5 g
	1/2	12.700 00		3.46 g
	17/32	13.493 75		4.2 g
	9/16	14.287 50	40	4.9 g
	19/32	15.081 25		5.8 g
	5/8	15.875 00		6.8 g
	3/4	19.050 00		11.7 g
	13/16	20.637 50		14.9 g
	7/8	22.225 00		18.6 g
	15/16	23.812 50		22.8 g
	1	25.400 00		27.7 g
	1 1/8	28.575 00		39.5 g
	1 3/16	30.162 50		46.4 g
	1 1/4	31.750 00	60	54.1 g
	1 5/16	33.337 50		62.7 g
	1 1/2	38.100 00		93.5 g

他の直径については JTEKT にご相談ください。

注 1) 等級は JIS B 1501 を適用します。
2) 質量は、密度 3.23g/cm³ で算出。

呼び番号の表し方

5/32 G5 NCR

材料記号：窒化けい素セラミックス
等級記号
呼び

8 EXSEV®-EX（グリース）

発じん量の少ない真空環境用ふっ素グリースです。
また、環境規制対応（PFOA 非含有）のグリースです。
EXSEV®-EX（グリース）は転がり軸受、直動軸受、ボールねじ用に高性能を発揮します。グリースのみのご要望にもお応えしますのでご照会ください。

	呼び番号
75g チューブ	SVEX0.075KG //P0/98
750g カートリッジ	SVEX0.75KG //P0/98
1kg 缶	SVEX1KG //P0/98

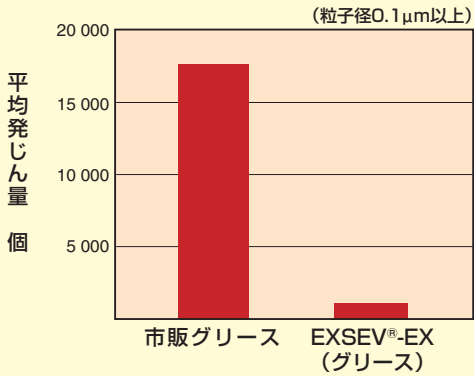
性 状

増ちょう剤	ふっ素樹脂
基 油	ふっ素油
滴 点	無し
蒸発量（99℃×24h）	0.1wt%以下
離油度（100℃×24h）	2wt%以下
使用温度範囲	−50 ～ 260℃

● 高温もしくは高真空にてご使用の場合は、JTEKT にご相談ください。

性 能

転がり軸受の潤滑に用いた場合の発じん特性
($2.83 \times 10^{-3} \text{m}^3$ (0.1 ft³) 当たりの個数)



9 食品機械用グリース封入ベアリング

食品機械用グリースを封入した軸受です。
食品加工機、化粧品、医薬品の製造加工機など衛生的な環境にご使用いただけます。

グリース性状

使用温度範囲	−20 ～ 100℃
増ちょう剤	Al複合石けん
基油	合成油
基油動粘度 (mm ² /s、40℃)	150
混和ちょう度	275
NSFカテゴリー*	H1

* NSF カテゴリー：
NSF (National Sanitation Foundation International) の認定する規格。H1 は、偶発的に食品に触れる可能性がある箇所で使用できる潤滑剤であることを示します。

軸受仕様

タイプ	内外輪、玉	包装仕様
A	マルテンサイト系ステンレス鋼	さび止め油塗布＋一般包装
B	マルテンサイト系ステンレス鋼	脱脂洗浄＋クリーン包装
C	高炭素クロム軸受鋼	さび止め油塗布＋一般包装

呼び番号の表し方

同サイズの一般軸受と同じ呼び番号に加え、食品機械用グリース封入ベアリングとご指定ください。
軸受仕様は A が基本ですが、ご要望により B もしくは C も対応可能です。

3 使用事例および用途

1 クリーン環境	95
2 真空環境	98
3 耐食用途	99
4 高温環境	102
5 非磁性用途	104
6 絶縁用途	105
7 高速回転	107
8 耐摩耗	110
9 低トルク	111



1-1 搬送ロボット

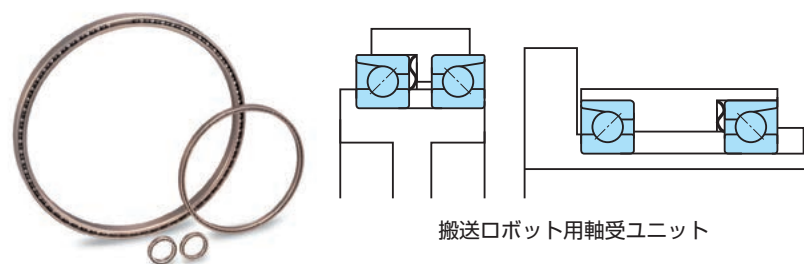
製品名 Kシリーズ総玉形組合せセラミック軸受

半導体・液晶製造装置に使用される搬送ロボットでは、低発振で長寿命な軸受が要求されます。
同時に、組立性・メンテナンス性の向上のために、アーム部を含めたユニット品で対応しているものもあります。

- 真空、クリーン環境に対応
- 小型化に最適

使用条件

温度：室温～200℃
雰囲気圧力： 10^{-3} Pa
潤滑：グリースまたは
New クリーンプロ®-PR コーティング



1-2 スパッタリング搬送装置

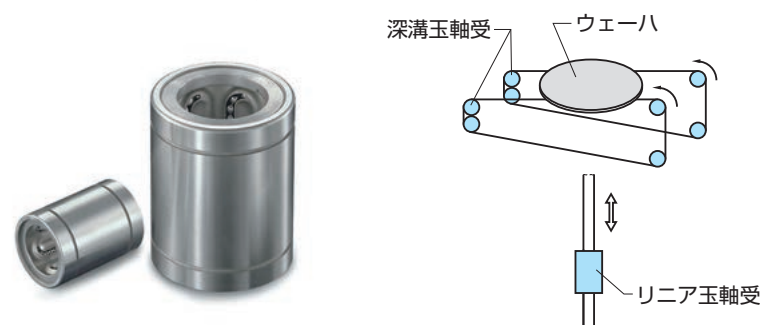
製品名 New クリーンプロ®-PR(リニア玉軸受)

スパッタリング搬送装置には、New クリーンプロ®-PR 仕様のリニア玉軸受が採用されています。

- 真空、クリーン環境に対応

使用条件

ストローク：20 mm
速度：10 mm/s
温度：200℃
雰囲気圧力：大気圧～ 10^{-5} Pa
潤滑：New クリーンプロ®-PR コーティング



1-3 CVD 装置 扉開閉機構

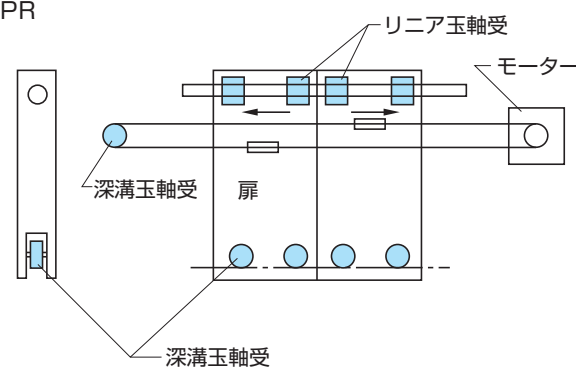
製品名 組合せセラミック軸受
New クリーンプロ®-PR(リニア玉軸受)

CVD 装置の扉部には、組合せセラミック軸受と New クリーンプロ®-PR (リニア玉軸受) が採用されています。

- 高温、真空、クリーン環境に対応

使用条件

回転速度：10～200 min⁻¹
温度：200℃
雰囲気圧力：大気圧～ 10^{-4} Pa
潤滑：New クリーンプロ®-PR コーティング



1-4 CVD 装置

製品名 New クリーンプロ®-PR
(クロスローラウェイ)

CVD 装置には、放出ガス・発振性能の面から New クリーンプロ®-PR (クロスローラウェイ) が採用されています。

- 真空、クリーン環境に対応

使用条件

ストローク：100 mm
温度：200℃
雰囲気圧力：大気圧～ 10^{-3} Pa
潤滑：New クリーンプロ®-PR コーティング



1-5 エッチング装置

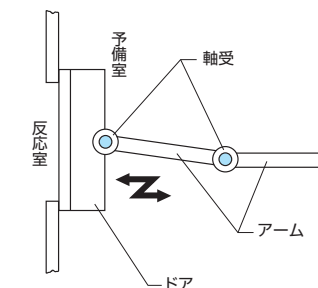
製品名 組合せセラミック軸受
(特殊仕様)

エッチング装置ではハロゲン、ふっ化水素など腐食ガス雰囲気下で使用できる低発振軸受が要求されます。
この装置には、耐食・低発振軸受として、PTFE コーティングした組合せセラミック軸受が採用されています。

- ハロゲン、ふっ化水素などの腐食ガス雰囲気下における耐食性
- 低発振でクリーン環境に対応

使用条件

温度：室温～60℃
雰囲気圧力：大気圧～ 10^{-2} Pa
荷重：ラジアル 10 N
潤滑：PTFE コーティング



1-6 スパッタリング装置

製品名 クリーンプロ®-RB

スパッタリング装置の高温・真空仕様部にはクリーンプロ®-RB が採用されています。

- 高温、真空中でクリーン環境に対応

使用条件

回転速度：60 min⁻¹
温度：室温～260℃
雰囲気圧力： 10^{-5} Pa
荷重：ラジアル 100～150 N
潤滑：クリーンプロ®-RB コーティング



1 クリーン環境

1-7 液晶パネル封着炉

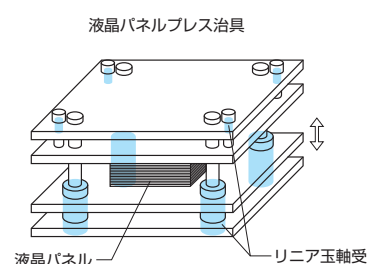
製品名 組合せセラミックリニア玉軸受

炉内基板貼合わせプレス治具装置では、高温下での低発じん・長寿命が要求されます。
このような装置に、New クリーンプロ®-PR 仕様の組合せセラミックリニア玉軸受が採用されています。

● 低発じんでクリーン環境に対応

使用条件

ストローク速度：5 mm/s
温度：200 ℃
雰囲気圧力：大気圧
潤滑：New クリーンプロ®-PR コーティング



1-8 ウェーハ搬送装置

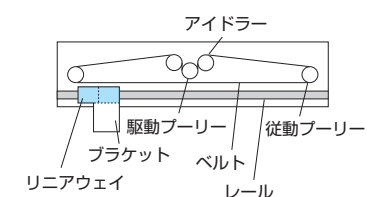
製品名 組合せセラミックリニアウェイ
(特殊仕様)

ウェーハ搬送装置では低発じん性能が要求されます。
このような用途に、New クリーンプロ®-PR 仕様の組合せセラミックリニアウェイが採用されています。

● 低発じんでクリーン環境に対応 ● 洗浄水飛沫に対する耐食性

使用条件

ストローク速度：350 mm/s
温度：室温
雰囲気圧力：大気圧
潤滑：New クリーンプロ®-PR コーティング



2 真空環境

2-1 真空蒸着装置

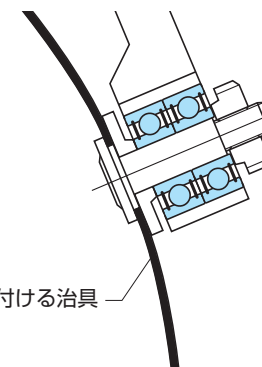
製品名 高温組合せセラミック軸受
(特殊仕様)

真空蒸着装置のプラネタリ部に使用される軸受は、高温・高荷重（モーメント）での耐久性が要求されます。高温環境下での寿命向上のために、特殊仕様の高温組合せセラミック軸受が採用されています。

● 真空、高温環境での信頼性向上

使用条件

回転速度：1 ～ 30 min⁻¹
温度：200 ～ 400 ℃
雰囲気圧力：10⁻⁶ ～ 10⁻⁸ Pa
潤滑：二硫化モリブデンまたは銀



2-2 ターボ分子ポンプ

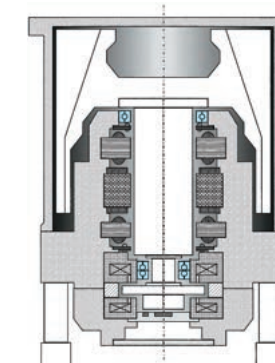
製品名 総玉形組合せセラミック軸受
(特殊仕様)

超高速で使用するターボ分子ポンプには、磁気軸受が用いられます。万一電源が切れたり、磁気装置が故障したときブレードが破損しないように、保護用としてタッチダウン軸受が使用されます。過酷な環境下でのタッチダウン軸受の寿命向上のために、総玉形組合せセラミック軸受が採用されています。

● 真空環境での信頼性向上

使用条件

回転速度：20 000 ～ 60 000 min⁻¹
雰囲気圧力：10⁻⁷ Pa
潤滑：二硫化モリブデンまたは銀



2-3 X線管

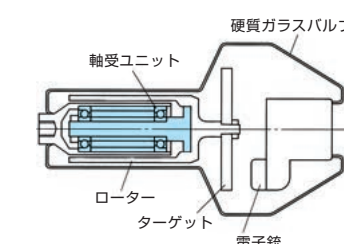
製品名 総玉形軸受ユニット

回転陽極 X 線管には、フランジと内輪軸を一体化した総玉形軸受ユニットが採用されています。
この軸受ユニットには、耐真空・高速性・耐熱性・耐荷重性が要求されます。

● 真空、高温環境での信頼性向上

使用条件

回転速度：3 000 ～ 10 000 min⁻¹
温度：250 ～ 500 ℃
雰囲気圧力：10⁻⁶ Pa
潤滑：銀



3 耐食用途

3-1 合成繊維製造

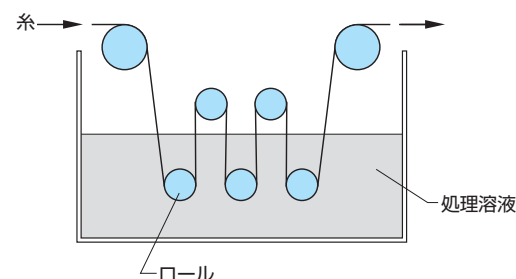
製品名 コロガードプロベアリング®-MD

合成繊維の強化処理工程では、酸・アルカリ・水の各種溶液が使用されます。
このような腐食環境下には、耐食性に優れたコロガードプロベアリング®-MD が採用されています。

● 酸、アルカリ、水の各種溶液に対する耐食性

使用条件

回転速度：20 ～ 100 min⁻¹
温度：室温～90℃
潤滑：処理溶液



3-2 血液製剤遠心分離機

製品名 組合せセラミック軸受
(特殊耐食被膜)

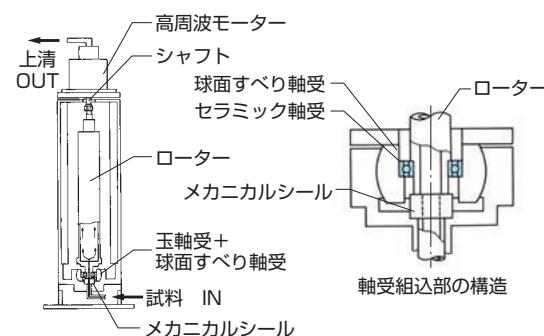
血液製剤遠心分離機は生理食塩水がかかるため、軸受に耐食性が要求されます。

このような腐食環境下では、軌道輪に耐食被膜を施した組合せセラミック軸受が採用されています。

● 生理食塩水に対する耐食性

使用条件

回転速度：20 000 min⁻¹
温度：-10～10℃
潤滑：グリース



3-3 アルミ箔電解コンデンサ製造

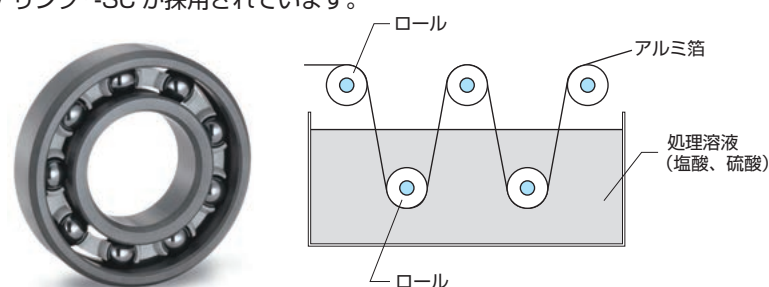
製品名 コロガードプロベアリング®-SC

アルミ箔電解コンデンサ製造装置では、アルミ箔の化学処理に強酸性溶液が使用されます。
このような高腐食環境下には、コロガードプロベアリング®-SC が採用されています。

● 強酸溶液に対する耐食性

使用条件

回転速度：50 min⁻¹
温度：90℃
潤滑：処理溶液（塩酸・硫酸）



3-4 高性能フィルム製造

製品名 コロガードプロベアリング®-ZO
コロガードプロベアリング®-MD

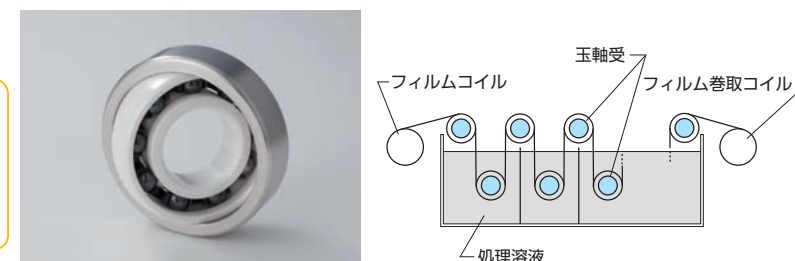
高性能フィルム製造ラインでは、酸・アルカリ・染料・純水といった各種溶液が使用されます。

このような腐食環境下には、コロガードプロベアリング®-ZO、コロガードプロベアリング®-MD が採用されています。

● 酸、アルカリ、染料、純水の各種溶液に対する耐食性

使用条件

回転速度：数 10 ～ 100 min⁻¹
温度：室温～80℃
潤滑：処理溶液



3-5 ウェーハ洗浄装置スピンドライヤ

製品名 コロガードプロベアリング®-MD

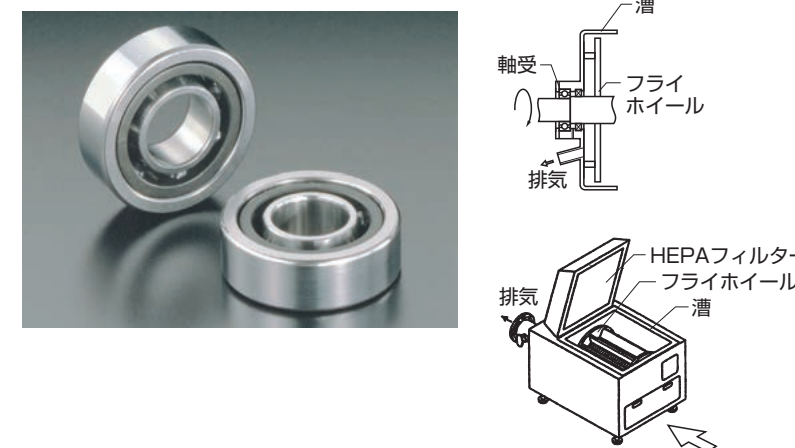
半導体ウェーハの洗浄工程では、洗浄用の薬液、リンス、純水などの各種溶液で洗浄し、乾燥がおこなわれます。

このような洗浄装置に、耐食性に優れたコロガードプロベアリング®-MD が採用されています。

● 洗浄用の薬液、リンス、純水などの各種溶液に対する耐食性

使用条件

回転速度：2 000 ～ 3 000 min⁻¹
温度：室温
潤滑：グリース



3 耐食用途

3-6 CMP 装置

製品名 コロガードプロベアリング®-SC

半導体の多層膜製作工程では、ウェーハ表面の平坦化加工が必要です。この加工に CMP 装置が使用され、これに付属する洗浄機にコロガードプロベアリング®-SC が採用されています。

● 腐食性溶液に対する耐食性

使用条件

回転速度：100 min⁻¹

温度：室温

潤滑：洗浄液



3-7 宇宙実験装置

製品名 セラミック軸受

スペースシャトルでの実験装置に採用されています。淡水での潤滑であり、ステンレス軸受では摩耗の問題で要求寿命に達しなかったものが、総セラミック軸受を使用することで要求寿命を達成しました。

● 淡水潤滑条件下で長寿命

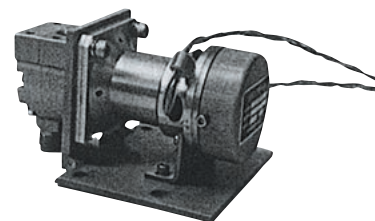
使用条件

回転速度：10 000 min⁻¹

温度：30℃

荷重：ラジアル 5N、アキシャル 9N

潤滑：淡水



写真：第8回宇宙ステーション講演会発表資料より

4 高温環境

4-1 紙カートン製造装置

製品名 EXSEV®-PN

高温ガスバーナ接着工程では、カートン用紙にあらかじめ貼り付けられたポリエチレンフィルムをガスバーナによって加熱溶着します。

この工程内でカートンを搬送するベルトのガイドローラーには、耐熱性に優れ、グリース流出によってカートンを汚すことがない EXSEV®-PN が採用されています。

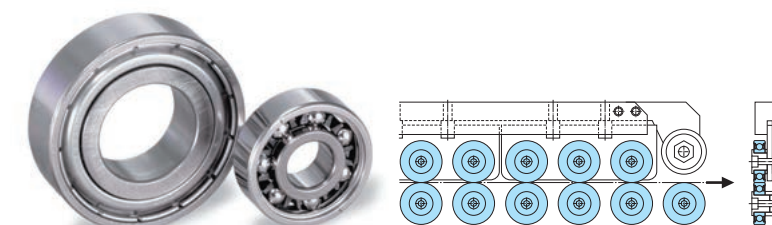
- グリース飛散防止
- 高温環境における耐久信頼性向上

使用条件

回転速度：3 000 ～ 4 000 min⁻¹

温度：220℃

潤滑：二硫化モリブデンほか



4-2 チューブ焼鈍炉

製品名 組合せセラミック軸受

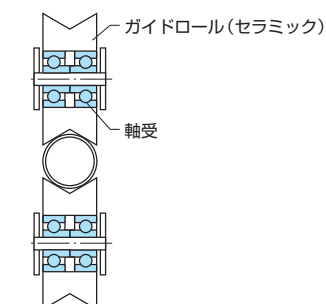
チューブ焼鈍炉内のガイドロール用軸受は、高温環境・無潤滑で使用されます。このような用途に組合せセラミック軸受が採用されています。

● 高温環境に対応

使用条件

回転速度：300 min⁻¹

温度：300℃



4 高温環境

4-3 拡散炉台車

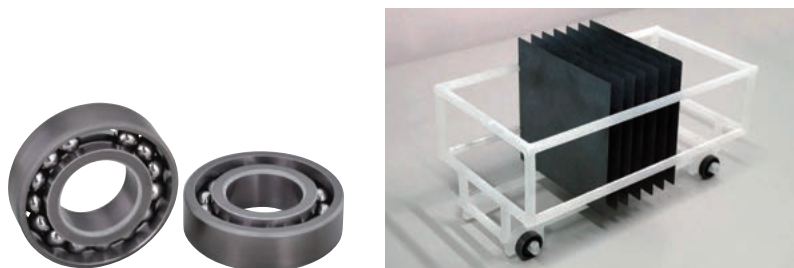
製品名 総玉形セラミック軸受

拡散炉は高温条件のみでなく、腐食ガスも存在する過酷な条件です。
炉内の搬送台車への転がり軸受の採用により、スムーズな搬送が得られ、製品の品質向上、生産性向上につながります。

- 高温環境に対応
- 腐食ガスに対する耐食性
- 生産性向上に貢献

使用条件

温 度：800℃以上
雰 囲 気：腐食ガス雰囲気
荷 重：5 N



4-4 ブリスター包装設備

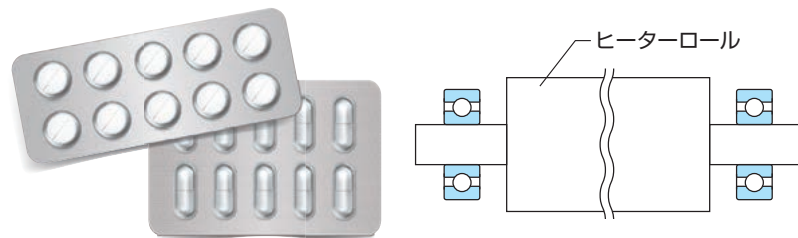
製品名 高温組合せセラミック軸受

工程内のヒーターロール用軸受は処理中に高温になるため、一般軸受では早期に破損します。
高温組合せセラミック軸受を使用することで軸受交換周期が延長され、生産性が向上します。

- 高温環境に対応
- 生産性向上に貢献

使用条件

温 度：250℃
荷 重：900 N
潤 滑：グリース



5 非磁性用途

5-1 EB 露光装置

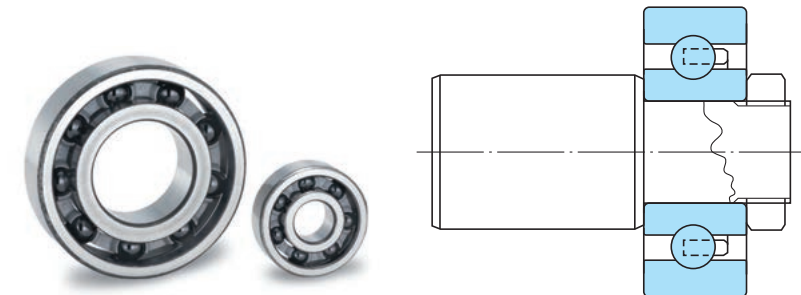
製品名 非磁性組合せセラミック軸受

半導体製造の EB 露光装置用軸受は、強磁場の環境下で使用されます。
磁場に影響されない非磁性組合せセラミック軸受が採用されています。

- 真空、強磁場環境に対応

使用条件

回 転 速 度：100 min⁻¹
温 度：室温
雰 囲 気圧力：10⁻⁵ Pa
潤 滑：グリース



5-2 磁気共鳴診断装置

製品名 セラミック軸受

磁気共鳴診断装置（MRI）に使用されるモーターには、磁気に影響されないセラミック軸受が採用されています。

- 強磁場環境に対応

使用条件

回転速度：500 min⁻¹
温 度：室温
潤 滑：グリース



3 6 絶縁用途

使用事例および用途

6-1 風力発電機

製品名 組合せセラミック軸受

風力発電機にはメンテナンスフリーが強く求められています。ジェネレータに用いる軸受は電食による損傷が発生しやすく、故障の原因の一つになっています。そのため軸受の耐久信頼性に優れた組合せセラミック軸受が採用されています。

- 電食防止
- グリース寿命延長（当社一般軸受比 約3倍）

使用条件

回転速度：2 700 min⁻¹
 温度：氷点下～約 60℃
 潤滑：グリース



6-2 DVD スパッタリング

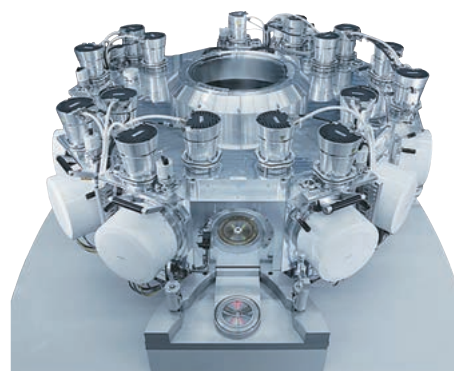
製品名 組合せセラミック軸受

より信頼性を向上させるために、組合せセラミック軸受が採用されています。

- 絶縁効果

使用条件

回転速度：300 min⁻¹
 温度：室温
 潤滑：グリース



6-3 ファンモーター

製品名 組合せセラミック軸受

各種ファンモーターでは、電食による軸受故障が発生しています。電食対策として組合せセラミック軸受が採用されています。

- 電食防止

使用条件

回転速度：5 000 min⁻¹
 温度：-10～120℃
 潤滑：グリース



3

6 絶縁用途

6-4 写真フィルム製造

製品名 組合せセラミック軸受（特殊仕様）

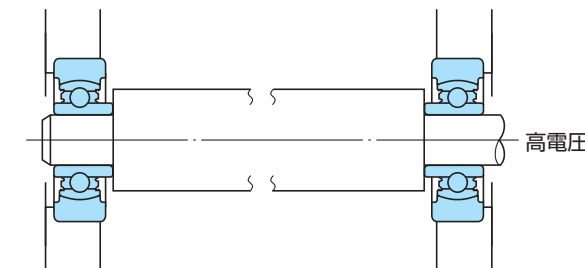
写真フィルム製造ラインでは、高電圧をかけてフィルムの表面処理をおこないます。

このような環境下では、絶縁用として内輪と玉にセラミックスを用いた組合せセラミック軸受が採用されています。

- 高電圧環境下での絶縁効果

使用条件

回転速度：200 min⁻¹
 温度：室温
 潤滑：グリース



6-5 エアコン用モーター

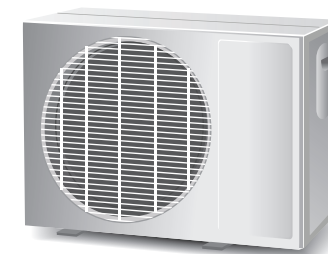
製品名 組合せセラミック軸受

エアコン用モーターなどインバータ制御でモーターを使用する場合、モーター用軸受に電食の不具合が発生する可能性があります。軸受の転動体に絶縁物であるセラミックスを使用して電食を完全に防止できます。

- 絶縁性能にて電食防止

使用条件

回転速度：3 000 min⁻¹
 荷重(予圧)：1.5% C
 潤滑：グリース



3 7 高速回転

使用事例および用途

7-1 ターボチャージャー

製品名 組合せセラミック軸受

ターボチャージャーの主軸を支える軸受には、低粘度・汚れ油中で加速応答性と耐久性が求められます。これらの信頼性に優れた組合せセラミック軸受が採用されています。

- 一般軸受比 3 倍以上の長寿命
- 加速応答性 20% 向上
- 給油量 80% 削減

使用条件

回転速度：180 000 ～ 210 000 min⁻¹
 温度：350 ℃
 潤滑：オイル



7-2 工作機械主軸（アンギュラ玉軸受）

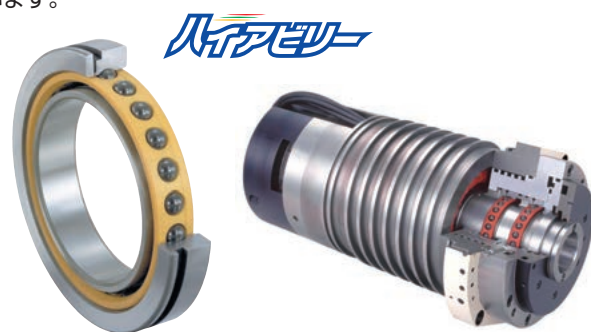
製品名 組合せセラミック軸受

工作機械の主軸には、超高速回転、急加減速、高剛性、低温度上昇などの性能が求められます。これらの要求に対応できる組合せセラミック軸受が広く採用されています。

- 温度上昇 20 ～ 30% 低減
- 高速限界 1.2 ～ 1.5 倍（当社比）

使用条件

回転速度：25 000 min⁻¹
 $(d_m n = 2.75 \times 10^6)$
 スピンドル出力：75 kW
 潤滑：オイルまたはグリース



7-3 工作機械主軸（円筒ころ軸受）

製品名 組合せセラミック軸受

立形マシニングセンタにおいて、ミスアライメントによる偏荷重条件下での耐焼き付き性能が向上します。

- 温度上昇 20 ～ 30% 低減
- 高速限界 1.2 ～ 1.5 倍（当社比）

使用条件

回転速度：12 000 min⁻¹
 潤滑：グリース



7-4 ポリゴンスキャナモーター

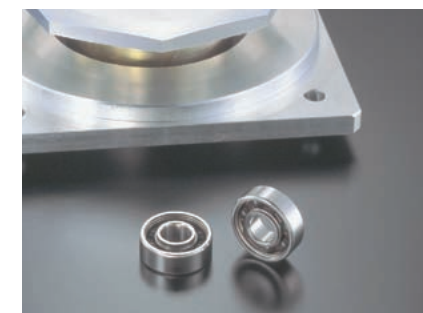
製品名 組合せセラミック軸受

高速ポリゴンスキャナモーターには、高速性に優れた組合せセラミック軸受が採用されています。

● 高速信頼性

使用条件

回転速度：26 000 min⁻¹ 以上
 潤滑：グリース



7-5 SR モーター

製品名 組合せセラミック軸受

巻き線、永久磁石を使用しない高速・高効率な SR (Switched Reluctance) モーターには、組合せセラミック軸受が採用されています。

● 高速信頼性

使用条件

回転速度：30 000 min⁻¹
 潤滑：グリース



7-6 スチールコード燃線機

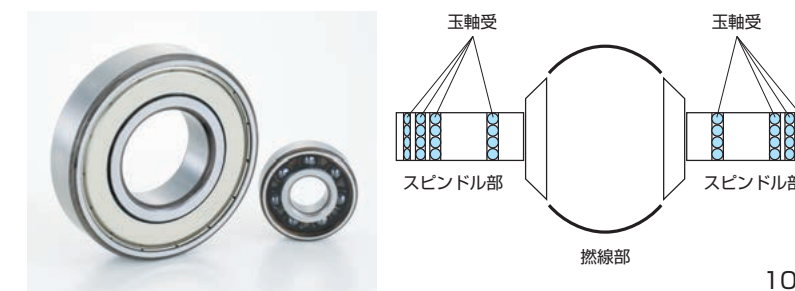
製品名 組合せセラミック軸受

ラジアルタイヤ用のスチールコードは強度が要求されるため、燃線機で燃り合わせて製造されます。スチールコード燃線機では、回転速度が高いため、軸受の寿命向上と寿命安定のために組合せセラミック軸受が採用されています。

- 温度上昇低減
- 耐久信頼性向上

使用条件

回転速度：6 000 min⁻¹ 以上
 潤滑：グリース



3 7 高速回転

使用事例および用途

7 高速回転

7-7 ジェット静電塗装機

製品名 組合せセラミック軸受

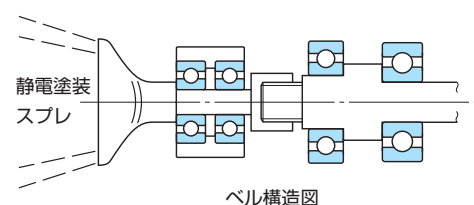
静電塗装機の吹付け部ではエアモーターによるグリース流出によって、塗料に悪影響を及ぼします。

その対策のため、グリースを用いない組合せセラミック軸受が採用されています。

- グリース飛散防止
- 塗料汚染防止

使用条件

回転速度：20 000 min⁻¹
潤滑：ふっ素系高分子



7-8 マイクロガスタービン発電機

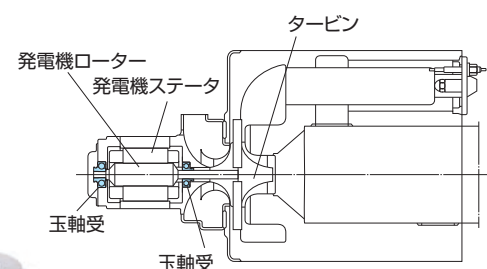
製品名 組合せセラミック軸受

クリーンな排気で環境に優しく、世界最小のガスタービン発電機には低振動・低騒音で高速性に優れた組合せセラミック軸受が採用されています。

- 高速信頼性向上

使用条件

回転速度：100 000 min⁻¹
($d_m n = 2.22 \times 10^6$)
温度：200 ℃
潤滑：オイル



7-9 二輪車用スーパーチャージャー

製品名 組合せセラミック軸受

大型二輪車用新型スーパーチャージャーでは、高速回転に対応するため、軽量・高強度のセラミックボールを使用した軸受が採用されています。セラミックボールの採用により、高速性能、耐熱性、耐摩耗性に優れた軸受を実現しています。更に過酷な条件となるレース仕様車でも、組合せセラミック軸受にて高出力を実現しています。

- 高速性能、耐熱性、耐摩耗性向上
- レース仕様にも対応し高出力化に寄与



写真提供：カワサキモータース株式会社

8 耐摩耗

8-1 燃料噴射システム

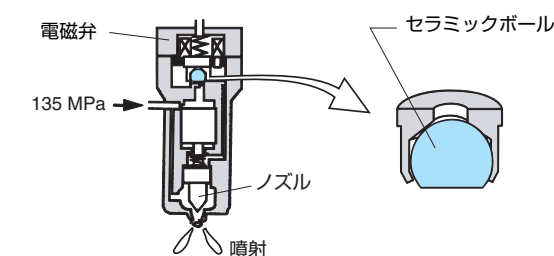
製品名 セラミックボール

ディーゼルエンジンの高出力・低燃費・低公害を実現するコモンレールシステム（燃料噴射装置）の制御バルブにセラミックボールが採用されています。

- 耐摩耗性、耐焼付き性の向上により高圧燃料噴射に対応

使用条件

最大噴射圧力：135 MPa



8-2 ラリー車用ハブユニット

製品名 組合せセラミック軸受

ハブユニットは、自動車を車軸から支える重要な役割を担い、軸受と周辺部品とをユニット化した製品です。ラリー車用ハブユニットは、過酷な使用環境下でも耐摩耗性が優れているので、耐久性、信頼性が向上します。

- 1997年、98年パリダカールラリー参戦車に使用
- 剛性向上
- ばね下荷重低減



写真提供：三菱自動車工業株式会社

3 9 低トルク

使用事例および用途

9-1 インラインスケート

製品名 組合せセラミック軸受

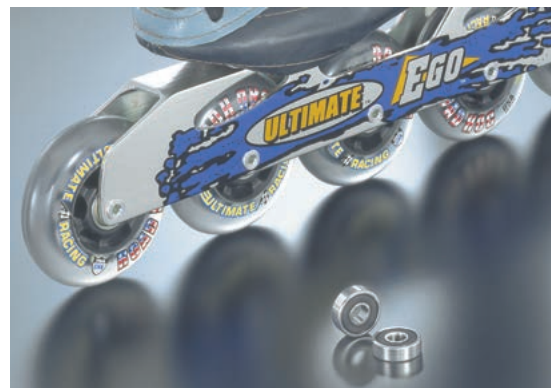
スピードスケート用として組合せセラミック軸受が、低トルク・耐久性を武器に高成績を収めています。

● 低トルク、耐久性向上

使用条件

回転速度：10 000 min⁻¹

潤滑：オイルまたはグリース



9-2 ソーラーカー用車軸軸受

製品名 組合せセラミック軸受

組合せ軸受の使用によって、モーター部が開放の過酷な環境下で8時間以上／日の走行も安心して可能となり、軽量、耐久性、信頼性が向上しました。

回転抵抗を抑え駆動力を効率良く車輪に伝達するので、電力節約に貢献しています。

- オーストラリア縦断 3 000 km 走破
- 南アフリカ 4 000 km 走破

使用条件

回転速度：1 000 min⁻¹

潤滑：グリース



写真提供：学校法人 東海大学

4 付表

1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の公差と内部すきま	113
2 軸の寸法許容差	115
3 ハウジング穴の寸法許容差	117
4 基本公差の数値	119
5 硬さ換算表	120
6 SI 単位と換算率	121
7 インチ・ミリメートル換算表	125
8 清浄度（クリーン度）	126



付表 1 EXSEV 軸受・セラミック軸受の公差と内部すきま

1-1 ラジアル玉軸受の公差

付表 1-1 (1) 内輪（内径）

付表 1-1 (1) 内輪 (内径)																	単位 μm		
呼び内径 d (mm)		平面内平均内径の寸法差 Δ_{dmp}						平面内内径不同 V_{dsp}									平面内平均内径の不同 V_{dmp}		
								直径系列 7, 8, 9			直径系列 0, 1			直径系列 2, 3, 4					
		0 級		6 級		5 級		0 級	6 級	5 級	0 級	6 級	5 級	0 級	6 級	5 級	0 級	6 級	5 級
を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大			最大			最大			最大		
0.6 ¹⁾	2.5	0	− 8	0	− 7	0	− 5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	6	5	3
2.5	10	0	− 8	0	− 7	0	− 5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	6	5	3
10	18	0	− 8	0	− 7	0	− 5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	6	5	3
18	30	0	− 10	0	− 8	0	− 6	13	10	6	10	8	5	8	6	5	8	6	3
30	50	0	− 12	0	− 10	0	− 8	15	13	8	12	10	6	9	8	6	9	8	4

注 1) 0.6mm は、この区分に含まれる。

付表 1-1 (2) 内輪（回転精度と幅）

付表 1-1 (2) 内輪 (回転精度と幅)																	単位 μm						
呼び内径 d (mm)		ラジアル振れ K_{ia}			内径の軸線に対する 内輪軌道面の直角度 S_d		アキシャル振れ $S_{ia}^{(2)}$		単体軸受の実測幅の寸法差 ΔB_s						組合せ軸受の実測幅の寸法差 $\Delta B_s^{(3)}$						幅不同 V_{Bs}		
									0 級		6 級		5 級		0 級		6 級		5 級		0 級		6 級
を超え	以下	最大			最大	最大	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	最大		
0.6 ¹⁾	2.5	10	5	4	7	7	0	− 40	0	− 40	—	− 40	—	—	—	—	0	− 250	12	12	5		
2.5	10	10	6	4	7	7	0	− 120	0	− 120	0	− 40	0	− 250	0	− 250	0	− 250	15	15	5		
10	18	10	7	4	7	7	0	− 120	0	− 120	0	− 80	0	− 250	0	− 250	0	− 250	20	20	5		
18	30	13	8	4	8	8	0	− 120	0	− 120	0	− 120	0	− 250	0	− 250	0	− 250	20	20	5		
30	50	15	10	5	8	8	0	− 120	0	− 120	0	− 120	0	− 250	0	− 250	0	− 250	20	20	5		

注 1) 0.6mm は、この区分に含まれる。
2) 深溝玉軸受とアンギュラ玉軸受に適用する。
3) 組合せ用軸受として製作された個々の軌道輪に適用する。

付表 1-2 (1) 外輪（外径）

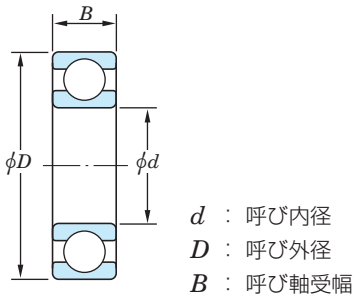
付表 1-2 (1) 外輪 (外径)																				単位 μm			
呼び外径 <i>D</i> (mm)		平面内平均外径の寸法差 <i>Δ</i> _{<i>D</i>mp}						平面内外径不同 <i>V</i> _{<i>D</i>sp}												平面内平均外径の不同 <i>V</i> _{<i>D</i>mp}			
								直径系列 7, 8, 9			直径系列 0, 1			直径系列 2, 3, 4			シール軸受、シールド軸受 直径系列						
		0 級		6 級		5 級		0 級 ²⁾	6 級 ²⁾	5 級	0 級 ²⁾	6 級 ²⁾	5 級	0 級 ²⁾	6 級 ²⁾	5 級	0 級 ²⁾		6 級 ²⁾		0 級 ²⁾	6 級 ²⁾	5 級
		を超え	以下	上	下	上	下	上	下	最大			最大			最大			最大			最大	
2.5 ¹⁾	6	0	− 8	0	− 7	0	− 5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	10	9	6	5	3		
6	18	0	− 8	0	− 7	0	− 5	10	9	5	8	7	4	6	5	4	10	9	6	5	3		
18	30	0	− 9	0	− 8	0	− 6	12	10	6	9	8	5	7	6	5	12	10	7	6	3		
30	50	0	− 11	0	− 9	0	− 7	14	11	7	11	9	5	8	7	5	16	13	8	7	4		
50	80	0	− 13	0	− 11	0	− 9	16	14	9	13	11	7	10	8	7	20	16	10	8	5		

注 1) 2.5mm は、この区分に含まれる。
2) 止め輪が取り付けられていないときに適用する。

付表 1-2 (2) 外輪（回転精度と幅）

付表 1-2 (2) 外輪 (回転精度と幅)										単位 μm	
呼び軸受外径 D (mm)		ラジアル振れ K_{ea}			側面に対する外輪 外径面の直角度 S_D	アキシアル振れ $S_{ea}^{2)}$	実測幅の寸法差 Δ_{Cs}		幅不同 V_{Cs}		
		0 級	6 級	5 級	5 級	5 級	0, 6, 5 級		0, 6 級	5 級	
を超え	以下	最大			最大	最大	上	下	最大		
2.5 ¹⁾	6	15	8	5	8	8	同じ軸受の d に対する Δ_{Bs} の許容差 と同じ		同じ軸受の d に対する V_{Bs} の許容 差と同じ	5	
6	18	15	8	5	8	8				5	
18	30	15	9	6	8	8				5	
30	50	20	10	7	8	8				5	
50	80	25	13	8	8	10				6	

注 1) 2.5mm は、この区分に含まれる。
2) 深溝玉軸受とアンギュラ玉軸受に適用する。



d : 呼び内径
D : 呼び外径
B : 呼び軸受幅

1-2 ラジアル玉軸受のすきま

付表 1-3 深溝玉軸受（円筒穴）のラジアル内部すきま

呼び内径 <i>d</i> (mm)		ラジアル内部すきま							
		CN		C3		C4		C5	
を超え	以下	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
2.5	6	2	13	8	23	14	29	20	37
6	10	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	6	23	18	36	30	51	45	73

備考) 測定すきま として用いる場合には、測定荷重によって生じるラジアル内部の すきま の増加量を加えて補正する。その補正量を次に示す。

呼び内径 <i>d</i> (mm)		測定荷重 (N)	すきまの補正量							
			CN		C3		C4		C5	
を超え	以下									
2.5	18	24.5	4		4		4		4	
18	50	49	5		6		6		6	

付表 1-4 ミニアチュア・小径玉軸受のラジアル内部すきま

ミニアチュア玉軸受…外径 9mm 未満、小径玉軸受…外径 9mm 以上、内径 10mm 未満。

すきま記号	M3		M4		M5		M6	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
ラジアル内部すきま	5	10	8	13	13	20	20	28

備考) 測定すきま として用いる場合には、測定荷重によって生じるラジアル内部の すきま の増加量を加えて補正する。

ミニアチュア玉軸受・小径玉軸受 測定荷重 (N)	すきまの補正量			
	M3	M4	M5	M6
	1	1	1	1

備考) インチシリーズ軸受（軸受基本番号 EE3S）の公差と内部すきま については JTEKT にご照会ください。

1-3 K シリーズ総玉形組合せセラミック軸受の公差と内部すきま

付表 1-5 K シリーズ総玉形組合せセラミック軸受の精度と内部すきま

付表 1-5 K シリーズ総玉形組合せセラミック軸受の精度と内部すきま													単位 μm	
呼び内径 <i>d</i> (mm)	平面内平均内径の寸法差 Δ _{dmp}		平面内平均外径の寸法差 Δ _{Dmp}		実測幅の寸法差 Δ _{Bs} 、Δ _{Cs}	ラジアル振れ (最大)				アキシアル振れ (最大)		ラジアル内部すきま		軸受内径番号 (参考)
						(内輪) <i>K</i> _{ia}		(外輪) <i>K</i> _{ea}		(内輪) <i>S</i> _{ia}	(外輪) <i>S</i> _{ea}			
	K0 級		K0 級			K0 級		K0 級		K0 級	K0 級	K0 級		
	区分 I	区分 II	区分 I	区分 II		区分 I	区分 II	区分 I	区分 II			深溝形	4 点接触形	
25.4	0 − 10		0 − 13		0 − 127	13	8	20	10	内輪のラジアル振れの許容値と同じ値を採る。	外輪のラジアル振れの許容値と同じ値を採る。	25 ~ 41	25 ~ 38	010
38.1	0 − 13			15		10	30 ~ 46					30 ~ 43	015	
50.8	0 − 15					20	13	25	13			30 ~ 61	30 ~ 56	020
63.5														
76.2														
88.9	0 − 20		0 − 15			25	15	30	15					

[注] 区分 I は深溝形玉軸受に適用する。
区分 II はアンギュラ形および 4 点接触形玉軸受に適用する。

4 付表 2 軸の寸法許容差

付表

径の区分 (mm)		軸 の 公 差 域 ク ラ ス																単位 μm (参考)										軸 受 (0級) の Δ dmp ※				
																		径の区分 (mm)														
を超え	以下	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6	js7	j5	j6		k5	k6	k7	m5	m6	m7	n5	n6	p6	r6	r7	を超え	以下	
3	6	− 30 − 38	− 20 − 28	− 10 − 18	− 4 − 9	− 4 − 12	0 − 5	0 − 8	0 − 12	0 − 18	0 − 30	0 − 48	± 2.5	± 4	± 6	+ 3 − 2	+ 6 − 2		+ 6 + 1	+ 9 + 1	+ 13 + 1	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 16 + 4	+ 13 + 8	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 15	3	6	0 − 8
6	10	− 40 − 49	− 25 − 34	− 13 − 22	− 5 − 11	− 5 − 14	0 − 6	0 − 9	0 − 15	0 − 22	0 − 36	0 − 58	± 3	± 4.5	± 7.5	+ 4 − 2	+ 7 − 2		+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 16 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 21 + 6	+ 16 + 10	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19	6	10	0 − 8
10	18	− 50 − 61	− 32 − 43	− 16 − 27	− 6 − 14	− 6 − 17	0 − 8	0 − 11	0 − 18	0 − 27	0 − 43	0 − 70	± 4	± 5.5	± 9	+ 5 − 3	+ 8 − 3		+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 19 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 25 + 7	+ 20 + 12	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23	10	18	0 − 8
18	30	− 65 − 78	− 40 − 53	− 20 − 33	− 7 − 16	− 7 − 20	0 − 9	0 − 13	0 − 21	0 − 33	0 − 52	0 − 84	± 4.5	± 6.5	±10.5	+ 5 − 4	+ 9 − 4		+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 23 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 29 + 8	+ 24 + 15	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28	18	30	0 − 10
30	50	− 80 − 96	− 50 − 66	− 25 − 41	− 9 − 20	− 9 − 25	0 − 11	0 − 16	0 − 25	0 − 39	0 − 62	0 −100	± 5.5	± 8	±12.5	+ 6 − 5	+11 − 5		+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 27 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 28 + 17	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34	30	50	0 − 12
50	80	−100 −119	− 60 − 79	− 30 − 49	− 10 − 23	− 10 − 29	0 − 13	0 − 19	0 − 30	0 − 46	0 − 74	0 −120	± 6.5	± 9.5	±15	+ 6 − 7	+12 − 7		+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 32 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 41 + 11	+ 33 + 20	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41	50	80	0 − 15
80	120	−120 −142	− 72 − 94	− 36 − 58	− 12 − 27	− 12 − 34	0 − 15	0 − 22	0 − 35	0 − 54	0 − 87	0 −140	± 7.5	±11	±17.5	+ 6 − 9	+13 − 9		+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 38 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 48 + 13	+ 38 + 23	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51	80	120	0 − 20
120	180	−145 −170	− 85 −110	− 43 − 68	− 14 − 32	− 14 − 39	0 − 18	0 − 25	0 − 40	0 − 63	0 −100	0 −160	± 9	±12.5	±20	+ 7 −11	+14 −11		+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 43 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 55 + 15	+ 45 + 27	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 88 + 63	+103 + 63	120	180	0 − 25
180	250	−170 −199	−100 −129	− 50 − 79	− 15 − 35	− 15 − 44	0 − 20	0 − 29	0 − 46	0 − 72	0 −115	0 −185	±10	±14.5	±23	+ 7 −13	+16 −13		+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 50 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 63 + 17	+ 51 + 31	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+106 + 77	+123 + 77	180	250	0 − 30
250	315	−190 −222	−110 −142	− 56 − 88	− 17 − 40	− 17 − 49	0 − 23	0 − 32	0 − 52	0 − 81	0 −130	0 −210	±11.5	±16	±26	+ 7 −16	±16		+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 72 + 20	+ 57 + 34	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+126 + 94	+146 + 94	250	315	0 − 35
315	400	−210 −246	−125 −161	− 62 − 98	− 18 − 43	− 18 − 54	0 − 25	0 − 36	0 − 57	0 − 89	0 −140	0 −230	±12.5	±18	±28.5	+ 7 −18	±18		+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 78 + 21	+ 62 + 37	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+144 +108	+165 +108	315	400	0 − 40
400	500	−230 −270	−135 −175	− 68 −108	− 20 − 47	− 20 − 60	0 − 27	0 − 40	0 − 63	0 − 97	0 −155	0 −250	±13.5	±20	±31.5	+ 7 −20	±20		+ 32 + 5	+ 45 + 5	+ 68 + 5	+ 50 + 23	+ 63 + 23	+ 86 + 23	+ 67 + 40	+ 80 + 40	+108 + 68	+166 +126	+189 +126	400	500	0 − 45
500	630	−260 −304	−145 −189	− 76 −120	− 22 − 54	− 22 − 66	0 − 32	0 − 44	0 − 70	0 −110	0 −175	0 −280	±16	±22	±35	—	—		+ 32 0	+ 44 0	+ 70 0	+ 58 + 26	+ 70 + 26	+ 96 + 26	+ 76 + 44	+ 88 + 44	+122 + 78	+194 +150	+220 +150	500	630	0 − 50
630	800	−290 −340	−160 −210	− 80 −130	− 24 − 60	− 24 − 74	0 − 36	0 − 50	0 − 80	0 −125	0 −200	0 −320	±18	±25	±40	—	—		+ 36 0	+ 50 0	+ 80 0	+ 66 + 30	+ 80 + 30	+110 + 30	+ 86 + 50	+100 + 50	+138 + 88	+225 +175	+255 +175	630	800	0 − 75
800	1 000	−320 −376	−170 −226	− 86 −142	− 26 − 66	− 26 − 82	0 − 40	0 − 56	0 − 90	0 −140	0 −230	0 −360	±20	±28	±45	—	—		+ 40 0	+ 56 0	+ 90 0	+ 74 + 34	+ 90 + 34	+124 + 34	+ 96 + 56	+112 + 56	+156 +100	+266 +210	+300 +210	800	1 000	0 −100

※ Δ_{dmp}：平面内平均内径の寸法差

4

2 軸の寸法許容差

付表 3 ハウジング穴の寸法許容差

径の区分 (mm)		穴 の 公 差 域 ク ラ ス														
を超過	以下	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	JS5	JS6	JS7	J6	J7
10	18	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 43 0	+ 70 0	± 4	± 5.5	± 9	+ 6 − 5	+10 − 8
18	30	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 52 0	+ 84 0	± 4.5	± 6.5	±10.5	+ 8 − 5	+12 − 9
30	50	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 62 0	+100 0	± 5.5	± 8	±12.5	+10 − 6	+14 −11
50	80	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 74 0	+120 0	± 6.5	± 9.5	±15	+13 − 6	+18 −12
80	120	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 87 0	+140 0	± 7.5	±11	±17.5	+16 − 6	+22 −13
120	180	+110 + 85	+ 68 + 43	+ 83 + 43	+ 39 + 14	+ 54 + 14	+ 25 0	+ 40 0	+ 63 0	+100 0	+160 0	± 9	±12.5	±20	+18 − 7	+26 −14
180	250	+129 +100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+115 0	+185 0	±10	±14.5	±23	+22 − 7	+30 −16
250	315	+142 +110	+ 88 + 56	+108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+130 0	+210 0	±11.5	±16	±26	+25 − 7	+36 −16
315	400	+161 +125	+ 98 + 62	+119 + 62	+ 54 + 18	+ 75 + 18	+ 36 0	+ 57 0	+ 89 0	+140 0	+230 0	±12.5	±18	±28.5	+29 − 7	+39 −18
400	500	+175 +135	+108 + 68	+131 + 68	+ 60 + 20	+ 83 + 20	+ 40 0	+ 63 0	+ 97 0	+155 0	+250 0	±13.5	±20	±31.5	+33 − 7	+43 −20
500	630	+189 +145	+120 + 76	+146 + 76	+ 66 + 22	+ 92 + 22	+ 44 0	+ 70 0	+110 0	+175 0	+280 0	±16	±22	±35	—	—
630	800	+210 +160	+130 + 80	+160 + 80	+ 74 + 24	+104 + 24	+ 50 0	+ 80 0	+125 0	+200 0	+320 0	±18	±25	±40	—	—
800	1 000	+226 +170	+142 + 86	+176 + 86	+ 82 + 26	+116 + 26	+ 56 0	+ 90 0	+140 0	+230 0	+360 0	±20	±28	±45	—	—
1 000	1 250	+261 +195	+164 + 98	+203 + 98	+ 94 + 28	+133 + 28	+ 66 0	+105 0	+165 0	+260 0	+420 0	±23.5	±33	±52.5	—	—

※ Δ Dmp：平面内平均外径の寸法差

径の区分 (mm)		単位 μm														単位 μm	(参考) 軸 受 (0級) の Δ Dmp ※
を超過	以下	K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	R7	を超過	以下		
10	18	+ 2 − 6	+ 2 − 9	+ 6 −12	− 4 −12	− 4 −15	0 −18	− 9 −17	− 9 −20	− 5 −23	−15 −26	−11 −29	−16 −34	10	18	0 − 8	
18	30	+ 1 − 8	+ 2 −11	+ 6 −15	− 5 −14	− 4 −17	0 −21	−12 −21	−11 −24	− 7 −28	−18 −31	−14 −35	−20 −41	18	30	0 − 9	
30	50	+ 2 − 9	+ 3 −13	+ 7 −18	− 5 −16	− 4 −20	0 −25	−13 −24	−12 −28	− 8 −33	−21 −37	−17 −42	−25 −50	30	50	0 −11	
50	65	+ 3 −10	+ 4 −15	+ 9 −21	− 6 −19	− 5 −24	0 −30	−15 −28	−14 −33	− 9 −39	−26 −45	−21 −51	−30 −62	50	65	0 −13	
65	80													65	80		
80	100	+ 2 −13	+ 4 −18	+10 −25	− 8 −23	− 6 −28	0 −35	−18 −33	−16 −38	−10 −45	−30 −52	−24 −59	−38 −73	80	100	0 −15	
100	120													100	120		
120	140	+ 3 −15	+ 4 −21	+12 −28	− 9 −27	− 8 −33	0 −40	−21 −39	−20 −45	−12 −52	−36 −61	−28 −68	−48 −88	120	140	(150以下) 0	
140	160													140	160	(150を超え) − 18	
160	180													160	180	0 −25	
180	200													180	200		
200	225	+ 2 −18	+ 5 −24	+13 −33	−11 −31	− 8 −37	0 −46	−25 −45	−22 −51	−14 −60	−41 −70	−33 −79	−63 −109	200	225	0 −30	
225	250													225	250		
250	280	+ 3 −20	+ 5 −27	+16 −36	−13 −36	− 9 −41	0 −52	−27 −50	−25 −57	−14 −66	−47 −79	−36 −88	−74 −126	250	280	0 −35	
280	315													280	315		
315	355	+ 3 −22	+ 7 −29	+17 −40	−14 −39	−10 −46	0 −57	−30 −55	−26 −62	−16 −73	−51 −87	−41 −98	−87 −144	315	355	0 −40	
355	400													355	400		
400	450	+ 2 −25	+ 8 −32	+18 −45	−16 −43	−10 −50	0 −63	−33 −60	−27 −67	−17 −80	−55 −95	−45 −108	−103 −166	400	450	0 −45	
450	500													450	500		
500	560	0 −32	0 −44	0 −70	−26 −58	−26 −70	−26 −96	−44 −76	−44 −88	−44 −114	−78 −122	−78 −148	−150 −220	500	560	0 −50	
560	630													560	630		
630	710	0 −36	0 −50	0 −80	−30 −66	−30 −80	−30 −110	−50 −86	−50 −100	−50 −130	−88 −138	−88 −168	−175 −255	630	710	0 −75	
710	800													710	800		
800	900	0 −40	0 −56	0 −90	−34 −74	−34 −90	−34 −124	−56 −96	−56 −112	−56 −146	−100 −156	−100 −190	−210 −300	800	900	0 −100	
900	1 000													900	1 000		
1 000	1 120	0 −47	0 −66	0 −105	−40 −87	−40 −106	−40 −145	−66 −113	−66 −132	−66 −171	−120 −186	−120 −225	−250 −355	1 000	1 120	0 −125	
1 120	1 250													1 120	1 250		

4 付表 4 基本公差の数値

付表

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

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

付表 5 硬さ換算表

ロックウェル Cスケール 1471.0 N(150kgf)	ビッカース	ブ リ ネ ル		ロ ッ ク ウ ェ ル		シ ョ ア
		標準鋼球	タングステン カーバイト鋼球	Aスケール 588.4 N(60kgf)	Bスケール 980.7 N(100kgf)	
68 67 66	940 900 865			85.6 85.0 84.5		97 95 92
65 64 63 62 61	832 800 772 746 720		739 722 705 688 670	83.9 83.4 82.8 82.3 81.8		91 88 87 85 83
60 59 58 57 56	697 674 653 633 613		654 634 615 595 577	81.2 80.7 80.1 79.6 79.0		81 80 78 76 75
55 54 53 52 51	595 577 560 544 528	— — — 500 487	560 543 525 512 496	78.5 78.0 77.4 76.8 76.3		74 72 71 69 68
50 49 48 47 46	513 498 484 471 458	475 464 451 442 432	481 469 455 443 432	75.9 75.2 74.7 74.1 73.6		67 66 64 63 62
45 44 43 42 41	446 434 423 412 402		421 409 400 390 381	73.1 72.5 72.0 71.5 70.9		60 58 57 56 55
40 39 38 37 36	392 382 372 363 354		371 362 353 344 336	70.4 69.9 69.4 68.9 68.4	— — — — (109.0)	54 52 51 50 49
35 34 33 32 31	345 336 327 318 310		327 319 311 301 294	67.9 67.4 66.8 66.3 65.8	(108.5) (108.0) (107.5) (107.0) (106.0)	48 47 46 44 43
30 29 28 27 26	302 294 286 279 272		286 279 271 264 258	65.3 64.7 64.3 63.8 63.3	(105.5) (104.5) (104.0) (103.0) (102.5)	42 41 41 40 38
25 24 23 22 21	266 260 254 248 243		253 247 243 237 231	62.8 62.4 62.0 61.5 61.0	(101.5) (101.0) 100.0 99.0 98.5	38 37 36 35 35
20 (18) (16) (14) (12)	238 230 222 213 204		226 219 212 203 194	60.5 — — — —	97.8 96.7 95.5 93.9 92.3	34 33 32 31 29
(10) (8) (6) (4) (2) (0)	196 188 180 173 166 160		187 179 171 165 158 152		90.7 89.5 87.1 85.5 83.5 81.7	28 27 26 25 24 24

4

基本公差の数値／5 硬さ換算表

付表 6(1) SI 単位と換算率

量	SI 単位	SI 以外の単位	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
角 度 angle	rad (ラジアン)	° (度) ※ ' (分) ※ " (秒) ※	1° = π /180 rad 1' = π /10 800 rad 1" = π /648 000 rad	1 rad=57.295 78°
長 さ length	m (メートル)	Å (オングストローム) μ (ミクロン) in (インチ) ft (フート、フィート) yd (ヤード) mile (マイル)	1 Å=10 ⁻¹⁰ m=0.1 nm=100pm 1 μ=1 μm 1 in=25.4 mm 1 ft=12 in=0.304 8 m 1 yd=3 ft=0.914 4 m 1 mile=5 280 ft=1 609.344 m	1 m=10 ¹⁰ Å 1 m=39.37 in 1 m=3.280 8 ft 1 m=1.093 6 yd 1 km=0.621 4 mile
面 積 area	m ²	a (アール) ha (ヘクタール) acre (エーカー)	1 a=100m ² 1 ha=10 ⁴ m ² 1 acre=4 840 yd ² =4 046.86 m ²	1 km ² =247.1 acre
体 積 volume	m ³	ℓ, L (リットル) ※ cc (シーシー) gal (US) (米ガロン) floz (US) (米オンス) barrel (US) (米バレル)	1 ℓ=1 dm ³ =10 ⁻³ m ³ 1 cc=1 cm ³ =10 ⁻⁶ m ³ 1 gal (US)=231 in ³ =3.785 41 dm ³ 1 floz (US)=29.573 5 cm ³ 1 barrel (US)=158.987 dm ³	1 m ³ =10 ³ ℓ 1 m ³ =10 ⁶ cc 1 m ³ =264.17 gal 1 m ³ =33 814 floz 1 m ³ =6.289 8 barrel
時 間 time	s (秒)	min (分) ※ h (時) ※ d (日) ※		
角 速 度 angular velocity	rad/s			
速 度 velocity	m/s	kn (ノット) ※ m/h	1 kn=1 852 m/h	1 km/h=0.539 96 kn
加 速 度 acceleration	m/s ²	G (ジー)	1 G=9.806 65 m/s ²	1 m/s ² =0.101 97 G
周 波 数 frequency	Hz (ヘルツ)	c/s (サイクル毎秒)	1 c/s=1 s ⁻¹ =1 Hz	
回 転 速 度 rotational frequency	s ⁻¹	rpm (回毎分) ※ min ⁻¹ r/min	1 rpm=1/60 s ⁻¹	1 s ⁻¹ =60 rpm
質 量 mass	kg (キログラム)	t (トン) ※ lb (ポンド) gr (グレーン) oz (オンス) ton (UK) (英トン) ton (US) (米トン) car (カラット)	1 t=10 ³ kg 1 lb=0.453 592 37 kg 1 gr=64.798 91 mg 1 oz=1/16 lb=28.349 5 g 1 ton (UK)=1 016.05 kg 1 ton (US)=907.185 kg 1 car=200 mg	1kg=2,204 6 lb 1 g=15.432 4 gr 1kg=35.274 0 oz 1 t=0.9842 ton (英トン) 1 t=1.102 3 ton (米トン) 1 g=5 car

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

付表 6(2) SI 単位と換算率

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

4 付表 6(3) SI 単位と換算率

付表

量	SI 単位	SI 以外の単位	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
仕事 work エネルギー energy	J (ジュール) {1 J=1 N・m}	eV(電子ボルト) ※ erg(エルグ) kgf・m lbf・ft	1 eV=(1,602 189 2± 0,000 004 6)×10 ⁻¹⁹ J 1 erg=10 ⁻⁷ J 1 kgf・m=9,806 65 J 1 lbf・ft=1,355 82 J	1 J=10 ⁷ erg 1 J=0,101 97 kgf・m 1 J=0,737 56 lbf・ft
仕事率 power	W (ワット)	erg/s(エルグ毎秒) kgf・m/s PS(仏馬力) HP(英馬力) lbf・ft/s	1 erg/s=10 ⁻⁷ W 1 kgf・m/s=9,806 65 W 1 PS=75 kgf・m/s=735,5 W 1 HP=550 lbf・ft/s=745,7 W 1 lbf・ft/s=1,355 82 W	1 W=0,101 97 kgf・m/s 1 W=0,001 36 PS 1 W=0,001 34 HP
熱力学温度 thermo-dynamic temperature	K (ケルビン)			
セルシウス温度 celsius temperature	℃ (セルシウス度) {t℃=(t+273,15)K}	℉(カ氏度)	t℉= $\frac{5}{9}$ (t-32)℃	t℃=($-\frac{9}{5}$ t+32)℉
線膨張係数 linear expansion coefficient	K ⁻¹	℃ ⁻¹ (毎度)		
熱 heat	J (ジュール) {1 J=1 N・m}	erg(エルグ) kgf・m cal IT(I.T.カロリー)	1 erg=10 ⁻⁷ J 1 cal IT=4,186 8 J 1 Mcal IT=1,163 kW・h	1 J=10 ⁷ erg 1 J=0,238 85 cal IT 1 kW・h=0,86×10 ⁶ cal IT
熱伝導率 thermal conductivity	W/(m・K)	W/(m・℃) cal/(s・m・℃)	1 W/(m・℃)=1 W/(m・K) 1 cal/(s・m・℃)= 4,186 05 W/(m・K)	
熱伝達係数 coefficient of heat transfer	W/(m ² ・K)	W/(m ² ・℃) cal/(s・m ² ・℃)	1 W/(m ² ・℃)=1 W/(m ² ・K) 1 cal/(s・m ² ・℃)= 4,186 05 W/(m ² ・K)	
熱容量 heat capacity	J/K	J/℃	1 J/℃=1 J/K	
比熱容量 massic heat capacity	J/(kg・K)	J/(kg・℃)		

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

付表 6(4) SI 単位と換算率

量	SI 単位	SI 以外の単位	SI 単位への換算率	SI 単位からの換算率
電流 electric current	A (アンペア)			
電荷 electric charge	C (クーロン) 電気量 quantity of electricity	A・h ※ {1 C=1 A・s}	1 A・h=3,6 kC	
電圧 tension 電位 electric potential	V (ボルト) {1 V=1 W/A}			
静電容量 capacitance	F (ファラド) {1 F=1 C/V}			
磁界の強さ magnetic field strength	A/m	Oe(エルステッド)	1 Oe= $\frac{10^3}{4\pi}$ A/m	1 A/m=4π×10 ⁻³ Oe
磁束密度 magnetic flux density	T (テスラ) $\left\{ \begin{array}{l} 1\text{ T}=1\text{ N}/(\text{A}\cdot\text{m}) \\ =1\text{ Wb}/\text{m}^2 \\ =1\text{ V}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \end{array} \right\}$	Gs(ガウス) γ(ガンマ)	1 Gs=10 ⁻⁴ T 1 γ=10 ⁻⁹ T	1 T=10 ⁴ Gs 1 T=10 ⁹ γ
磁束 magnetic flux	Wb (ウェーバ) {1 Wb=1 V・s}	Mx(マクスウェル)	1 Mx=10 ⁻⁸ Wb	1 Wb=10 ⁸ Mx
自己インダクタンス self inductance	H (ヘンリー) {1 H=1 Wb/A}			
抵抗(直流) resistance (to direct current)	Ω (オーム) {1 Ω=1 V/A}			
コンダクタンス(直流) conductance (to direct current)	S (ジーメンズ) {1 S=1 A/V}			
有効電力 active power	W $\left\{ \begin{array}{l} 1\text{ W}=1\text{ J}/\text{s} \\ =1\text{ A}\cdot\text{V} \end{array} \right\}$			

6 SI 単位と換算率

付表 7 インチ・ミリメートル換算表

inch		inches										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		mm										
0	0	0	25.4000	50.8000	76.2000	101.6000	127.0000	152.4000	177.8000	203.2000	228.6000	254.0000
1/64	0.015625	0.3969	25.7969	51.1969	76.5969	101.9969	127.3969	152.7969	178.1969	203.5969	228.9969	254.3969
1/32	0.03125	0.7938	26.1938	51.5938	76.9938	102.3938	127.7938	153.1938	178.5938	203.9938	229.3938	254.7938
3/64	0.046875	1.1906	26.5906	51.9906	77.3906	102.7906	128.1906	153.5906	178.9906	204.3906	229.7906	255.1906
1/16	0.0625	1.5875	26.9875	52.3875	77.7875	103.1875	128.5875	153.9875	179.3875	204.7875	230.1875	255.5875
5/64	0.078125	1.9844	27.3844	52.7844	78.1844	103.5844	128.9844	154.3844	179.7844	205.1844	230.5844	255.9844
3/32	0.09375	2.3812	27.7812	53.1812	78.5812	103.9812	129.3812	154.7812	180.1812	205.5812	230.9812	256.3812
7/64	0.109375	2.7781	28.1781	53.5781	78.9781	104.3781	129.7781	155.1781	180.5781	205.9781	231.3781	256.7781
1/8	0.125	3.1750	28.5750	53.9750	79.3750	104.7750	130.1750	155.5750	180.9750	206.3750	231.7750	257.1750
9/64	0.140625	3.5719	28.9719	54.3719	79.7719	105.1719	130.5719	155.9719	181.3719	206.7719	232.1719	257.5719
5/32	0.15625	3.9688	29.3688	54.7688	80.1688	105.5688	130.9688	156.3688	181.7688	207.1688	232.5688	257.9688
11/64	0.171875	4.3656	29.7656	55.1656	80.5656	105.9656	131.3656	156.7656	182.1656	207.5656	232.9656	258.3656
3/16	0.1875	4.7625	30.1625	55.5625	80.9625	106.3625	131.7625	157.1625	182.5625	207.9625	233.3625	258.7625
13/64	0.203125	5.1594	30.5594	55.9594	81.3594	106.7594	132.1594	157.5594	182.9594	208.3594	233.7594	259.1594
7/32	0.21875	5.5562	30.9562	56.3562	81.7562	107.1562	132.5562	157.9562	183.3562	208.7562	234.1562	259.5562
15/64	0.234375	5.9531	31.3531	56.7531	82.1531	107.5531	132.9531	158.3531	183.7531	209.1531	234.5531	259.9531
1/4	0.25	6.3500	31.7500	57.1500	82.5500	107.9500	133.3500	158.7500	184.1500	209.5500	234.9500	260.3500
17/64	0.265625	6.7469	32.1469	57.5469	82.9469	108.3469	133.7469	159.1469	184.5469	209.9469	235.3469	260.7469
9/32	0.28125	7.1438	32.5438	57.9438	83.3438	108.7438	134.1438	159.5438	184.9438	210.3438	235.7438	261.1438
19/64	0.296875	7.5406	32.9406	58.3406	83.7406	109.1406	134.5406	159.9406	185.3406	210.7406	236.1406	261.5406
5/16	0.3125	7.9375	33.3375	58.7375	84.1375	109.5375	134.9375	160.3375	185.7375	211.1375	236.5375	261.9375
21/64	0.328125	8.3344	33.7344	59.1344	84.5344	109.9344	135.3344	160.7344	186.1344	211.5344	236.9344	262.3344
11/32	0.34375	8.7312	34.1312	59.5312	84.9312	110.3312	135.7312	161.1312	186.5312	211.9312	237.3312	262.7312
23/64	0.359375	9.1281	34.5281	59.9281	85.3281	110.7281	136.1281	161.5281	186.9281	212.3281	237.7281	263.1281
3/8	0.375	9.5250	34.9250	60.3250	85.7250	111.1250	136.5250	161.9250	187.3250	212.7250	238.1250	263.5250
25/64	0.390625	9.9219	35.3219	60.7219	86.1219	111.5219	136.9219	162.3219	187.7219	213.1219	238.5219	263.9219
13/32	0.40625	10.3188	35.7188	61.1188	86.5188	111.9188	137.3188	162.7188	188.1188	213.5188	238.9188	264.3188
27/64	0.421875	10.7156	36.1156	61.5156	86.9156	112.3156	137.7156	163.1156	188.5156	213.9156	239.3156	264.7156
7/16	0.4375	11.1125	36.5125	61.9125	87.3125	112.7125	138.1125	163.5125	188.9125	214.3125	239.7125	265.1125
29/64	0.453125	11.5094	36.9094	62.3094	87.7094	113.1094	138.5094	163.9094	189.3094	214.7094	240.1094	265.5094
15/32	0.46875	11.9062	37.3062	62.7062	88.1062	113.5062	138.9062	164.3062	189.7062	215.1062	240.5062	265.9062
31/64	0.484375	12.3031	37.7031	63.1031	88.5031	113.9031	139.3031	164.7031	190.1031	215.5031	240.9031	266.3031
1/2	0.5	12.7000	38.1000	63.5000	88.9000	114.3000	139.7000	165.1000	190.5000	215.9000	241.3000	266.7000
33/64	0.515625	13.0969	38.4969	63.8969	89.2969	114.6969	140.0969	165.4969	190.8969	216.2969	241.6969	267.0969
17/32	0.53125	13.4938	38.8938	64.2938	89.6938	115.0938	140.4938	165.8938	191.2938	216.6938	242.0938	267.4938
35/64	0.546875	13.8906	39.2906	64.6906	90.0906	115.4906	140.8906	166.2906	191.6906	217.0906	242.4906	267.8906
9/16	0.5625	14.2875	39.6875	65.0875	90.4875	115.8875	141.2875	166.6875	192.0875	217.4875	242.8875	268.2875
37/64	0.578125	14.6844	40.0844	65.4844	90.8844	116.2844	141.6844	167.0844	192.4844	217.8844	243.2844	268.6844
19/32	0.59375	15.0812	40.4812	65.8812	91.2812	116.6812	142.0812	167.4812	192.8812	218.2812	243.6812	269.0812
39/64	0.609375	15.4781	40.8781	66.2781	91.6781	117.0781	142.4781	167.8781	193.2781	218.6781	244.0781	269.4781
5/8	0.625	15.8750	41.2750	66.6750	92.0750	117.4750	142.8750	168.2750	193.6750	219.0750	244.4750	269.8750
41/64	0.640625	16.2719	41.6719	67.0719	92.4719	117.8719	143.2719	168.6719	194.0719	219.4719	244.8719	270.2719
21/32	0.65625	16.6688	42.0688	67.4688	92.8688	118.2688	143.6688	169.0688	194.4688	219.8688	245.2688	270.6688
43/64	0.671875	17.0656	42.4656	67.8656	93.2656	118.6656	144.0656	169.4656	194.8656	220.2656	245.6656	271.0656
11/16	0.6875	17.4625	42.8625	68.2625	93.6625	119.0625	144.4625	169.8625	195.2625	220.6625	246.0625	271.4625
45/64	0.703125	17.8594	43.2594	68.6594	94.0594	119.4594	144.8594	170.2594	195.6594	221.0594	246.4594	271.8594
23/32	0.71875	18.2562	43.6562	69.0562	94.4562	119.8562	145.2562	170.6562	196.0562	221.4562	246.8562	272.2562
47/64	0.734375	18.6531	44.0531	69.4531	94.8531	120.2531	145.6531	171.0531	196.4531	221.8531	247.2531	272.6531
3/4	0.75	19.0500	44.4500	69.8500	95.2500	120.6500	146.0500	171.4500	196.8500	222.2500	247.6500	273.0500
49/64	0.765625	19.4469	44.8469	70.2469	95.6469	121.0469	146.4469	171.8469	197.2469	222.6469	248.0469	273.4469
25/32	0.78125	19.8438	45.2438	70.6438	96.0438	121.4438	146.8438	172.2438	197.6438	223.0438	248.4438	273.8438
51/64	0.796875	20.2406	45.6406	71.0406	96.4406	121.8406	147.2406	172.6406	198.0406	223.4406	248.8406	274.2406
13/16	0.8125	20.6375	46.0375	71.4375	96.8375	122.2375	147.6375	173.0375	198.4375	223.8375	249.2375	274.6375
53/64	0.828125	21.0344	46.4344	71.8344	97.2344	122.6344	148.0344	173.4344	198.8344	224.2344	249.6344	275.0344
27/32	0.84375	21.4312	46.8312	72.2312	97.6312	123.0312	148.4312	173.8312	199.2312	224.6312	250.0312	275.4312
55/64	0.859375	21.8281	47.2281	72.6281	98.0281	123.4281	148.8281	174.2281	199.6281	225.0281	250.4281	275.8281
7/8	0.875	22.2250	47.6250	73.0250	98.4250	123.8250	149.2250	174.6250	200.0250	225.4250	250.8250	276.2250
57/64	0.890625	22.6219	48.0219	73.4219	98.8219	124.2219	149.6219	175.0219	200.4219	225.8219	251.2219	276.6219
29/32	0.90625	23.0188	48.4188	73.8188	99.2188	124.6188	150.0188	175.4188	200.8188	226.2188	251.6188	277.0188
59/64	0.921875	23.4156	48.8156	74.2156	99.6156	125.0156	150.4156	175.8156	201.2156	226.6156	252.0156	277.4156
15/16	0.9375	23.8125	49.2125	74.6125	100.0125	125.4125	150.8125	176.2125	201.6125	227.0125	252.4125	277.8125
61/64	0.953125	24.2094	49.6094	75.0094	100.4094	125.8094	151.2094	176.6094	202.0094	227.4094	252.8094	278.2094
31/32	0.96875	24.6062	50.0062	75.4062	100.8062	126.2062	151.6062	177.0062	202.4062	227.8062	253.2062	278.6062
63/64	0.984375	25.0031	50.4031	75.8031	101.2031	126.6031	152.0031	177.4031	202.8031	228.2031	253.6031	279.0031

付表

付表 8 清浄度（クリーン度）

JIS B9920/ISO14644-1 清浄度クラスの上限濃度（個 /m³） （FED 規格との対比）

清浄度クラス									
FED 209D (個 /ft³)	—	—	クラス 1	クラス 10	クラス 100	クラス 1 000	クラス 10 000	クラス 100 000	—
粒径 (µm) JIS/ISO	クラス 1	クラス 2	クラス 3	クラス 4	クラス 5	クラス 6	クラス 7	クラス 8	クラス 9
0.1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000	—	—	—
0.2	2	24	237	2 370	23 700	237 000	—	—	—
0.3	—	10	102	1 020	10 200	102 000	—	—	—
0.5	—	4	35	352	3 520	35 200	352 000	3 520 000	35 200 000
1.0	—	—	8	83	832	8 320	83 200	832 000	8 320 000
5.0	—	—	—	—	29	293	2 930	29 300	293 000
粒径範囲	0.1 ～ 0.2	0.1 ～ 0.5	0.1 ～ 1.0		0.1 ～ 5.0		0.5 ～ 5.0		

〔備考〕 1) FED 規格（米国）は既に廃止されていますが、日本や米国では旧 FED 規格（FED-STD-209D）の呼称が一般的に用いられています。
2) FED-STD-209D でクラス 100 は 0.5µm 以上の粒子が 1 立方フィートあたり 100 個まで（1m³あたり 3520 個まで）であり、これは JIS や ISO ではクラス 5 に相当します。（1m³=35.3 立方フィート）

JTEKT 特殊環境用軸受シリーズ

EXSEV軸受・セラミック軸受 仕様調査書

お願い：正しい選定をおこなうため、可能な限り詳細にご記入ください。なお、不明の場合「不明」とご記入ください。年 月 日

軸受寸法	呼び番号	(不明時) 内径 × 外径 × 幅 (mm)										
アプリケーション (使用する機械)	使用箇所：											
	○ 新設計 ○ 補修用（置換え） ○ 補修用（改造）											
特殊環境 (要求性能)	□ クリーン □ 真空 □ 耐食 □ 高温 □ 非磁性 □ 絶縁 □ 高速 □ その他（ ）											
使用条件	運転	○ 正逆 ○ 連続 ○ 間欠			使用頻度	○ 24 時間/1日 ○ 時間/1日 ○ その他（ ）						
	回転	○ 内輪回転 ○ 外輪回転				<目標寿命> ○ ~1年 ○ 1~3年 ○ 3~5年 ○ 5年以上						
		min										(min ⁻¹)
		max										(min ⁻¹)
		常用										(min ⁻¹)
	荷重	ラジアル		(N)	はめあい	軸 材料 寸法許容差 表面荒さ ハウジング						
		アキシアル		(N)								
		モーメント		(N)								
	環境	温度（℃）	常時		min		max		湿度（%）		クリーン度（クラス）	
		圧力（Pa）	×10 ○ 大気 ○ 大気 ⇄ 真空 ○ 真空 ○ その他（ ）									
		腐食雰囲気	○ 有 ○ 無 （有の場合 ガス： 溶液： ）									
		グリースまたはオイルの使用		○ 可 ○ 不可 ○ 可だが使わないのが望ましい								
	その他											
数量	ヶ/台（ライン）				今回必要数量		個					
現状	軸受材質											
	潤滑方法							潤滑剤				
	軸受交換頻度											
	不具合状況											
取付け部概略図・ 特記事項など												

●本書は、EXSEV 軸受・セラミック軸受を正しく選定するための仕様調査書です。
EXSEV 軸受・セラミック軸受のご検討にあたっては、本書を有効にご活用ください。

JTEKT 特殊環境用直動軸受 仕様調査書

お願い：正しい選定をおこなうため、可能な限り詳細にご記入ください。なお、不明の場合「不明」とご記入ください。年 月 日

軸受寸法	呼び番号											
アプリケーション (使用する機械)	使用箇所：											
	○ 新設計 ○ 補修用（置換え） ○ 補修用（改造）											
特殊環境 (要求性能)	□ クリーン □ 真空 □ 耐食 □ 高温 □ 非磁性 □ 絶縁 □ 高速 □ その他（ ）											
使用条件	移動速度	min		(mm/s)	使用頻度	○ 24 時間/1日 ○ 時間/1日 ○ その他（ ）						
		max		(mm/s)		<目標寿命> ○ ~1年 ○ 1~3年 ○ 3~5年 ○ 5年以上						
		常用		(mm/s)								
		立上り時間										
		移動距離					(mm)	駆動方法				
	荷重	積載質量（N）										
		モーメント（N）										
		その他										
	環境	温度（℃）	常時		min		max		湿度（%）		クリーン度（クラス）	
		圧力（Pa）	×10 ○ 大気 ○ 大気 ⇄ 真空 ○ 真空 ○ その他（ ）									
		腐食雰囲気	○ 有 ○ 無 （有の場合 ガス： 溶液： ）									
		グリースまたはオイルの使用		○ 可 ○ 不可 ○ 可だが使わないのが望ましい								
		その他										
数量	ヶ/台（ライン）				今回必要数量		個					
現状	軸受材質											
	潤滑方法							潤滑剤				
	軸受交換頻度											
	不具合状況											
取付け部概略図・ 特記事項など												

●本書は、特殊環境用直動軸受を正しく選定するための仕様調査書です。
特殊環境用直動軸受のご検討にあたっては、本書を有効にご活用ください。

商品についてのお問い合わせ

ジェイテクト国内拠点

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



JTEKTベアリングWEBサイト

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



販売代理店ネットワーク

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



ジェイテクト海外拠点

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



株式会社ジェイテクト

www.jtekt.co.jp

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

※免責事項の詳細は、ホームページの「利用規約」をご覧ください。

無断転載を禁ず

利用規約

<https://www.jtekt.co.jp/privacy/privacy2.html>

