

ドライ・水中・耐薬品・高温用

UKBボールベアリング



kashima-kagaku.com

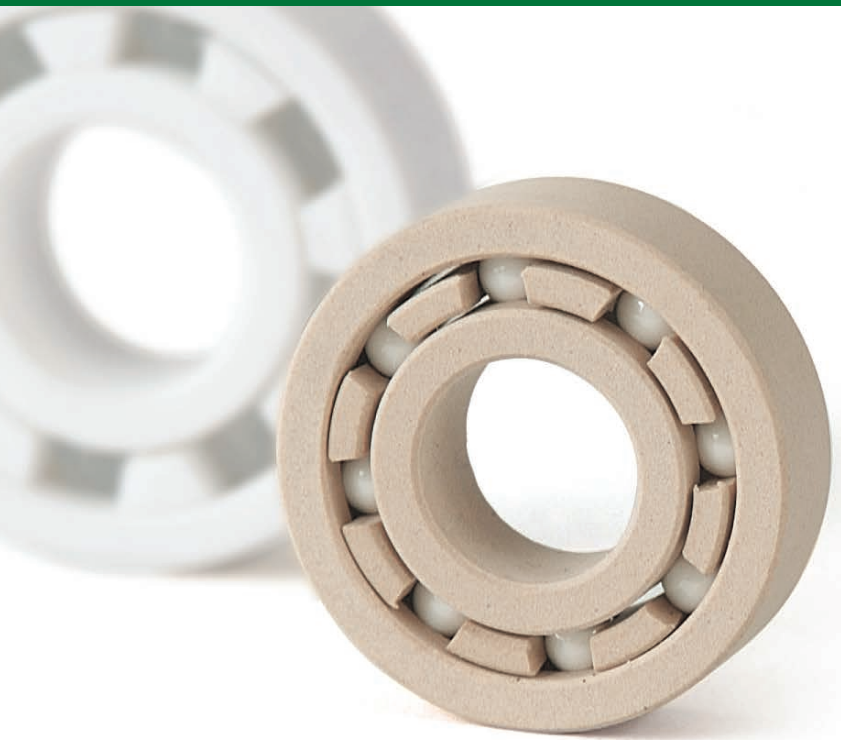


製造元 **鹿島化学金属株式会社**

本 社 〒555-0025 大阪市西淀川区姫里2-9-21
TEL 06-6472-0556 (代表) FAX 06-6474-3630

東京営業所 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-27-5 日本橋Aビル3階
TEL 03-6231-1721 FAX 03-6231-1724

代 理 店



当社はプラスチック製品会社として出発し、お客様のニーズに合致したプラスチック加工品を製造してきました。特にプラスチックベアリングでは業界トップクラスの高い技術力で大きな信頼とご満足を頂いております。

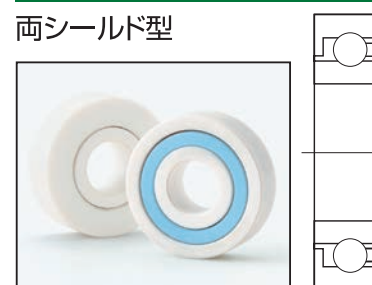
プラスチックボールベアリングの特徴

- グリース油等は一切不要です。
- 水中や海水、不定期に水分がかかる場所でサビや劣化なく使用できます。
- 薬品に耐性があるため、薬品の中や薬品のかかる所で抜群の性能を発揮します。
- 食品・化学薬品・医薬品等に使えます。
- 低温から高温まで幅広く使用できます。
- 非磁性体なので、磁気読み取り等計測器の誤作動を防ぎます。
- 絶縁性が高く、ハウジングと軸の間で絶縁できます。
- 軽量化に役立ちます。
- 設計に応じて形状を任意に設定できます。
- 材質も豊富で用途に応じて選定できます。

基本形状(深溝タイプ)



指定形状(深溝タイプ)



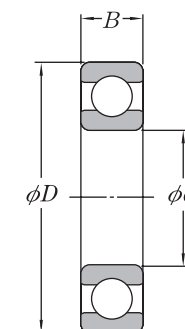
注) シールド性能はありません。あくまでも形状のみです。



注) 両シールド型ツバ付き形状もあります。

製作型番

① 深溝形状



主な寸法表

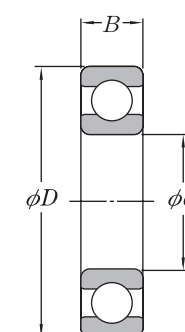
主要寸法(mm)			
d	D	B	呼び番号
10	19	5	6800
	22	6	6900
	26	8	6000
	30	9	6200
	35	11	6300
12	21	5	6801
	24	6	6901
	28	7	16001
	28	8	6001
	32	10	6201
15	37	12	6301
	24	5	6802
	28	7	6902
	32	8	16002
	32	9	6002
17	35	11	6202
	42	13	6302
	26	5	6803
	30	7	6903
	35	8	16003
20	35	10	6003
	40	12	6203
	47	14	6303
	32	7	6804
	37	9	6904
22	42	8	16004
	42	12	6004
	47	14	6204
	52	15	6304
	44	12	60/22
22	50	14	62/22

主要寸法(mm)			
d	D	B	呼び番号
25	37	7	6805
	42	9	6905
	47	8	16005
	47	12	6005
	52	15	6205
28	62	17	6305
	52	12	60/28
	58	16	62/28
	42	7	6806
	47	9	6906
30	55	9	16006
	55	13	6006
	62	16	6206
	72	19	6306
	58	13	60/32
32	65	17	62/32
	47	7	6807
	55	10	6907
	62	9	16007
	62	14	6007
35	72	17	6207
	80	21	6307
	52	7	6808
	62	12	6908
	68	9	16008
40	68	15	6008
	80	18	6208
	90	23	6308

主要寸法(mm)			
d	D	B	呼び番号
45	58	7	6809
	68	12	6909
	75	10	16009
	75	16	6009
	85	19	6209
50	100	25	6309
	65	7	6810
	72	12	6910
	80	16	6010
	90	20	6210
55	110	27	6310
	72	9	6811
	80	13	6911
	90	18	6011
	100	21	6211
60	120	29	6311
	78	10	6812
	85	13	6912
	95	18	6012
	110	22	6212
65	130	31	6312
	85	10	6813
	90	13	6913
	100	18	6013

- ツバ付形状(呼び記号:NR)も製作しております。
- 上記以外のサイズも製作しております。

② ミニチュア形状



主な寸法表

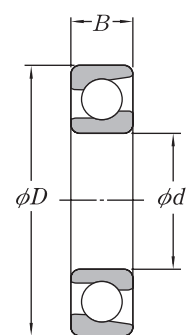
主要寸法(mm)			
d	D	B	呼び番号
3	10	4	623
4	11	4	694
	12	4	604
	13	5	624
	16	5	634
5	13	4	695
	14	5	605
	16	5	625
	19	6	635
6	15	5	696
	17	6	606
	19	6	626
	22	7	636

主要寸法(mm)			
d	D	B	呼び番号
7	17	5	697
	19	6	607
	22	7	627
	26	9	637
	16	4or5	688
8	19	6	698
	22	7	608
	24	8	628
	28	9	638
9	17	4or5	689
	20	6	699
	24	7	609
	26	8	629
	30	10	639

- ツバ付形状(フランジ形状:呼び記号NR)も製作しております。
- 上記以外のサイズも製作しております。

※688,689はB寸法を指定してください。

③ アンギュラ形状

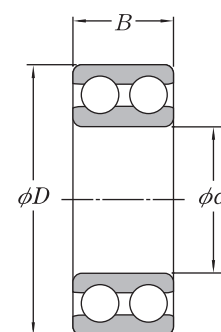


主な寸法表

主要寸法(mm)			呼び番号
d	D	B	
10	26	8	7000
	30	9	7200
	35	11	7300
12	28	8	7001
	32	10	7201
	37	12	7301
15	32	9	7002
	35	11	7202
	42	13	7302
17	35	10	7003
	40	12	7203
	47	14	7303
20	42	12	7004
	47	14	7204
	52	15	7304
25	47	12	7005
	52	15	7205
	62	17	7305

主要寸法(mm)			呼び番号
d	D	B	
30	55	13	7006
	62	16	7206
	72	19	7306
35	62	14	7007
	72	17	7207
	80	21	7307
40	68	15	7008
	80	18	7208
	90	23	7308
45	75	16	7009
	85	19	7209
	100	25	7309
50	80	16	7010
	90	20	7210
	110	27	7310

- ツバ付形状(呼び記号:NR)も製作しております。
- 上記以外のサイズも製作しております。

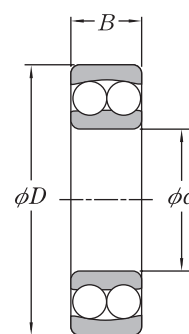


主な寸法表

主要寸法(mm)			呼び番号
d	D	B	
10	30	14.3	5200
12	32	15.9	5201
15	35	15.9	5202
	42	19	5302
17	40	17.5	5203
	47	22.2	5303
20	47	20.6	5204
	52	22.2	5304
25	52	20.6	5205
	62	25.4	5305
30	62	23.8	5206
	72	30.2	5306
35	72	27	5207
	80	34.9	5307
40	80	30.2	5208
	90	36.5	5308
45	85	30.2	5209
	100	39.7	5309
50	90	30.2	5210
	110	44.4	5310

- 上記以外のサイズも製作しております。

④ 自動調心形状



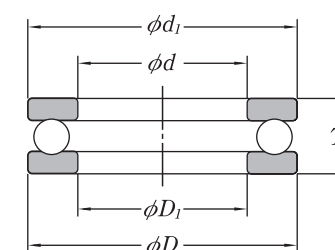
二重構造形状もあります。

主な寸法表

主要寸法(mm)			呼び番号
d	D	B	
10	30	9	1200
	30	14	2200
	35	11	1300
12	35	17	2300
	32	10	1201
	32	14	2201
15	37	12	1301
	37	17	2301
17	35	11	1202
	35	14	2202
	42	13	1302
20	42	17	2302
	40	12	1203
	47	14	2203
25	47	19	2303
	47	14	1204
	47	18	2204
30	52	15	1304
	52	21	2304

主要寸法(mm)			呼び番号
d	D	B	
25	52	15	1205
	52	18	2205
	62	17	1305
30	62	24	2305
	62	16	1206
	62	20	2206
35	72	19	1306
	72	27	2306
40	72	17	1207
	72	23	2207
	80	21	1307
45	80	31	2307
	80	18	1208
	80	23	2208
50	90	23	1308
	90	33	2308

⑤ スラスト形状



主な寸法表

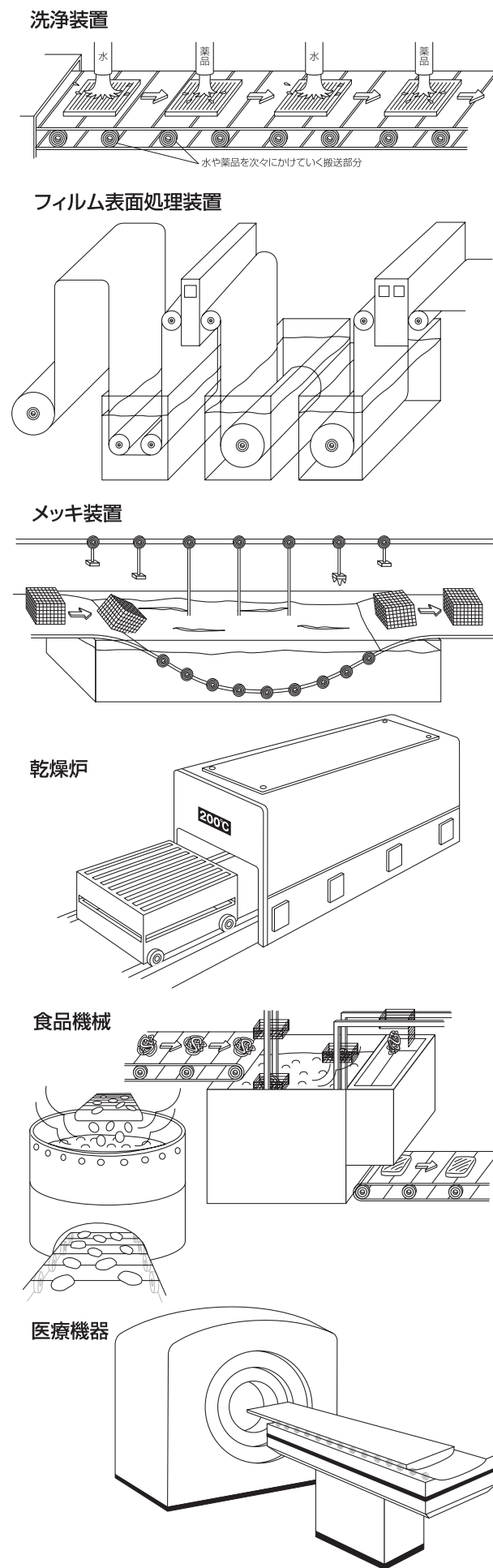
主要寸法(mm)					呼び番号
d	D	T	d1	D1	
10	24	9	24	11	51100
	26	11	26	12	51200
	26	9	26	13	51101
12	28	11	28	14	51201
	28	9	28	16	51102
15	32	12	32	17	51202
	30	9	30	18	51103
17	35	12	35	19	51203
	35	10	35	21	51104
20	40	14	40	22	51204
	42	11	42	26	51105
25	47	15	47	27	51205
	52	18	52	27	51305
30	47	11	47	32	51106
	52	16	52	32	51206
	60	21	60	32	51306

主要寸法(mm)					呼び番号
d	D	T	d1	D1	
35	52	12	52	37	51107
	62	18	62	37	51207
	68	24	68	37	51307
40	60	13	60	42	51108
	68	19	68	42	51208
	78	26	78	42	51308
45	65	14	65	47	51109
	73	20	73	47	51209
	85	28	85	47	51309
50	70	14	70	52	51110
	78	22	78	52	51210
	95	31	95	52	51310

- 上記以外のサイズも製作しております。
- ※Dとd1は同寸法ですが、公差が異なります。

⑥ 設計に応じた形状(お好みの形のベアリングを1ケから製作します。)





ベアリングの使用例

ガラス基板洗浄装置
ウェハー洗浄機
エッチング装置
電子部品洗浄・メッキ装置
表面処理装置
メッキ処理装置
クリーンルーム内各種装置
フィルム洗浄
フィルム薬液処理
各種コンベアー
分析装置
検査機器
NC制御周辺機器
各種医療機器・医療装置
医療付属部品
各種噴霧・拡散装置
ロボット
乾燥機
特殊ポンプ
食品用攪拌機
食品用混練機
食品搬送機
冷凍・冷蔵装置
その他・各種機械・各種装置

材質別ベアリング写真



形状別ベアリング写真



別作ベアリング写真



(保持器はPK、PTのいずれかになります。
※その他は相談ください。)

(保持器はPK、PTのいずれかになります。
※その他は相談ください。)

代表的な材質の摩耗データ (ドライ編)

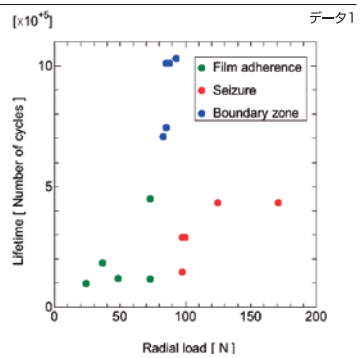
(ここに掲載しているデータは、弊社と九州大学の共同研究により得たもので、各種学会で発表しております。無断転用は厳禁です。)

PEEKベアリング

ドライ環境でPEEKベアリングを使用する場合、軌道輪・保持器全てをPEEKにするよりも、保持器に特殊樹脂を使用する組合せの方が摩耗も少なく使用範囲も広がり長寿命でお使いいただけます。ここに記載しているデータは弊社で行った実験での裏付けです。



ラジアルベアリング(オールPEEK)

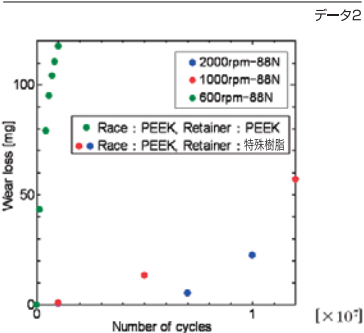


Rotation speed : 600rpm,
Total number of rotation : 1.0×10^6
使用ベアリング: 6205
軌道輪・保持器: PEEK
ボール: アルミナセラミック

速度一定にして荷重を変えた摩耗状況を表している。緑色の領域は低荷重領域で、摩耗粉が摩擦熱で軟化しボールに付着し回転不良を誘発する。赤色の領域は高負荷で摩耗を促進させる。青色領域は境界領域と呼んでいるが摩耗がこの領域ではほとんどなくなる。オールPEEKのドライ運転は、摩耗が非常に少ない条件が存在する。

(論文番号)
Hitonobu Koike, Yuji Kashima et. al. Tribology International, Vol. 49, pp.30-38, (2012, May)
doi:10.1016/j.triboint.2011.12.005.
Hitonobu Koike, Yuji Kashima et. al. Advanced Materials Research, Vols. 154-155 (2010) pp. 1288-1291.
doi: 10.4028/www.scientific.net/AMR. 154-155.1288.

ラジアルベアリング(オールPEEKとハイブリッドPEEK)



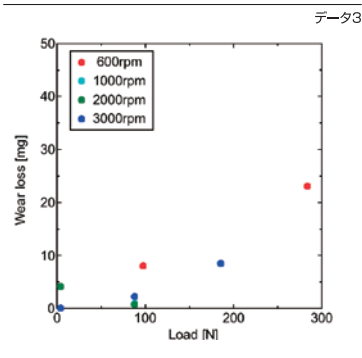
使用ベアリング: 6205
緑: 軌道輪・保持器: PEEK
ボール: アルミナセラミック
青・赤: 軌道輪: PEEK, 保持器: 特殊樹脂
ボール: アルミナセラミック

荷重を一定にして速度を変えた時の摩耗量の比較を表している。
オールPEEKとハイブリッドPEEKを比較した場合ハイブリッドの方が速い速度でも摩耗量が大幅に改善され寿命が向上した。

PEEK保持器PEEK軌道輪の組み合わせでは低荷重で焼付きが発生したが、特殊樹脂の保持器を用いることで焼付きの発生を抑え、寿命を大幅に向上させることが出来た。

(論文番号)
Hitonobu KOIKE, Yuji KASHIMA et. al. Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 385-390, (February, 2013).
doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.385.

ラジアルベアリング(ハイブリッドPEEK)



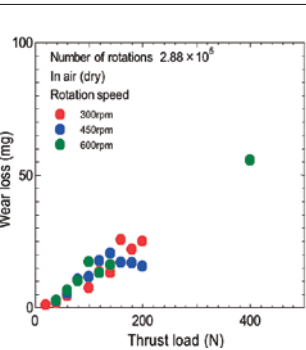
使用ベアリング: 6205
軌道輪: PEEK, 保持器: 特殊樹脂
ボール: アルミナセラミック

速度と荷重を変えた摩耗状況を表している。
ハイブリッドPEEKの摩耗量は非常に少ない。

長時間試験ではPEEKのみベアリングとの摩耗量の差がより顕著に表れた。

(論文番号)
Hitonobu KOIKE, Yuji KASHIMA et. al. Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 385-390, (February, 2013).
doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.385.

スラストベアリング(オールPEEK)

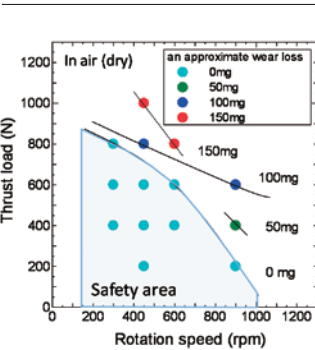


使用ベアリング: 51305
軌道輪・保持器: PEEK, ボール: アルミナセラミック

速度と荷重を変えた摩耗状況を表している。摩耗は速度より荷重に依存する。
(比較参考PPSデータ8参照)

(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et. al. Applied Mechanics and Materials Journal Vol. 567, pp. 66-70, (2012).

スラストベアリング(ハイブリッドPEEK) PV図



使用ベアリング: 51305
軌道輪: PEEK, 保持器: 特殊樹脂,
ボール: アルミナセラミック

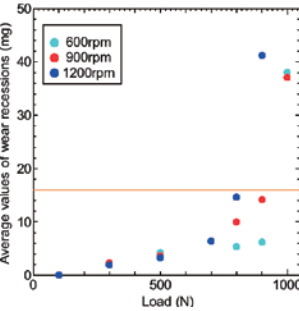
左データは51305での使用範囲(PV)を表している。青色の範囲以内での荷重と回転であればほとんど摩耗なしで使える。

(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et. al. Applied Mechanics and Materials Journal Vol. 567, pp. 66-70, (2012).

充填材入りPTFEスラストベアリング



使用ベアリング: 51305
軌道輪・保持器
充填材入りPTFE
ボール: アルミナセラミック



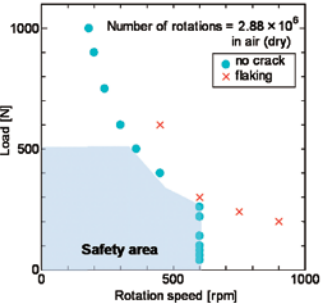
充填材入りPTFEのドライ使用は、低荷重では速度への依存が低く、摩耗量も少ない。しかしながら高荷重では速度によるバラつきがあり、摩耗量も増加する。800N以下の使用が望ましい。

(論文番号)
本田尊士, 鹿島祐二 等, 第52回 日本学術会議材料工学連合講演会, 52巻 ページ: 295-296 (2009.10.22)

UHMWPEスラストベアリング PV図



使用ベアリング: 51305
軌道輪・保持器
UHMWPE
ボール: ソーダガラス



UHMWPEをドライで使用する場合、回転数による発熱に充分注意が必要である。
左データは弊社での51305でのPV図である。青色の範囲内の荷重と回転で回転不良を起こさず使用出来る。ただし、摩耗量が0という訳ではないので、グラフから考察すると荷重は500N、速度は600rpmまでが使用に適していると思われる。

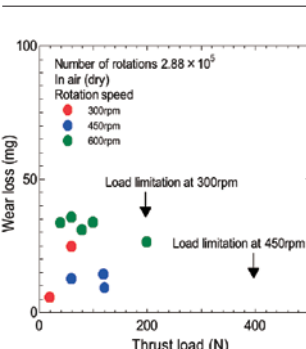
(論文番号)
Shintaro HAZEYAMA, Yuji KASHIMA et. al. Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 77-81, (February, 2013). doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.77.

PPSスラストベアリング

左データは、オールPPSの摩耗量データを表しているが、回転数荷重ともドライでは法則性を見いだせない。
一方、右データのようにハイブリッドにすると、ドライ状況でも使用範囲が広がる。
(比較参考PEEKデータ4参照)



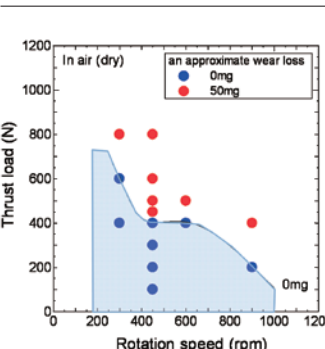
PPS摩耗量



使用ベアリング: 51305
軌道輪・保持器: PPS
ボール: アルミナセラミック
速度と荷重を変えた摩耗状況を表している300rpmでは200N、450rpmでは120Nで剥離が発生した。
(比較参考PEEKデータ4参照)

(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et. al. Advanced Materials Research Vol. 566, pp 157-161, (2012). doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.566.157.

ハイブリッドPPS PV図



使用ベアリング: 51305
軌道輪: PPS
保持器: 特殊樹脂
ボール: アルミナセラミック
青色の範囲以内であれば摩耗量が少ない。オールPPSよりもはるかに耐久性が向上している。
PV値としての曲線が、綺麗な曲線を形成していないが、グラフから400Nが荷重限界と考えられるかもしれない。

代表的な材質の摩耗データ (水中編)

(ここに掲載しているデータは、弊社と九州大学の共同研究により得たもので、各種学会で発表しております。無断転用は厳禁です。)

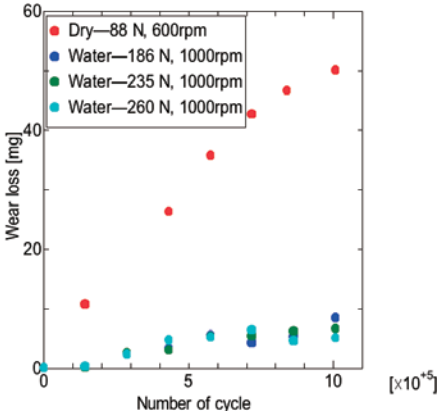
PEEKベアリング

PEEKベアリングを水中で使用する場合は、荷重と回転を充分考慮する必要がある。左データはラジアルベアリングのデータであるが、一定の回転数で荷重を変えて摩耗量を測定している。260Nまで亀裂が発生せず使用出来た。比較として同じ回転数で88Nでのドライ使用の摩耗量を載せている。右データはスラストベアリングの荷重と回転を変えての摩耗量のデータである。摩耗量は微量であるが、高荷重、高回転数では剥離を起こす。PEEKは水中使用でも荷重に依存する傾向にあるが、ドライよりはるかに使用範囲は広がる。



PEEKラジアルベアリング

データ10



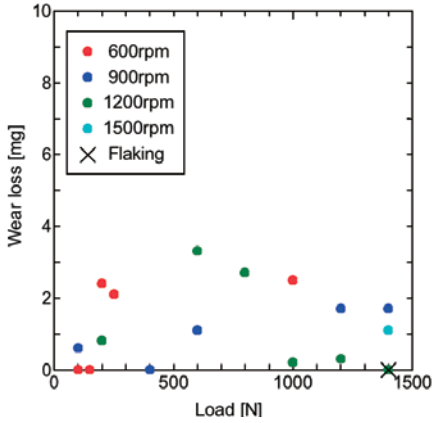
使用ベアリング: 6205
軌道輪・保持器: PEEK
ボール: アルミナセラミック

PEEKラジアルベアリングは水中使用中亀裂の発生により使用不能になることが分かった。260N以下であれば1.0×10⁶回までは亀裂は発生せず、摩耗量10mg以下と少ない。Total number of rotation: 1.0×10⁶

(論文番号)
Hitonobu Koike, Yuji Kashima et. al. Advanced Materials Research Vols. 217-218 (2011) pp.1260-1265. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.217-218.1260.
Advanced Materials Research Vol. 566 (2012) pp. 109-114. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.566.109.

PEEKスラストベアリング

データ11



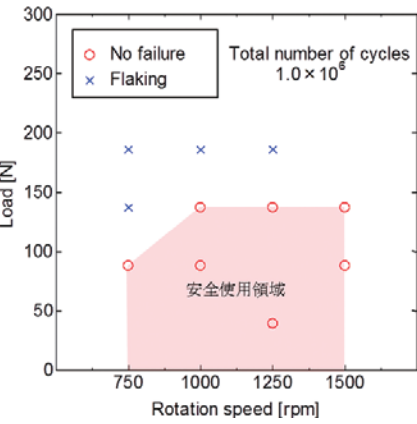
使用ベアリング: 51305
軌道輪・保持器: PEEK
ボール: アルミナセラミック

1.0×10⁶回の疲労試験後、摩耗量は全ての条件で5mg以下であり、微量である。高荷重、高回転速度の条件では剥離が発生する可能性あり。

(論文番号)
本田 尊士, 鹿島 祐二 等. JAST トライボロジー会議 2009.05.18
Shunsuke OYAMA, Yuji KASHIMA et. al. (Advanced Materials Research, Vol. 566, (2012), pp. 197-202. doi:10.4028)
Takashi HONDA, Yuji KASHIMA, Advanced Materials Research Vols. 154-155 (2011) pp. 1713-1716. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.154-155.1713

PPSラジアルベアリング

データ12



使用ベアリング: 6205
軌道輪・保持器: PPS
ボール: アルミナセラミック

PPSの寿命は剥離によって決まる。赤色の範囲以内の荷重と回転であれば摩耗量は少ない。しかしながらPPSは荷重限界が明確に存在するようである。PPSの寿命は摩耗ではなく剥離によるものと思われる。

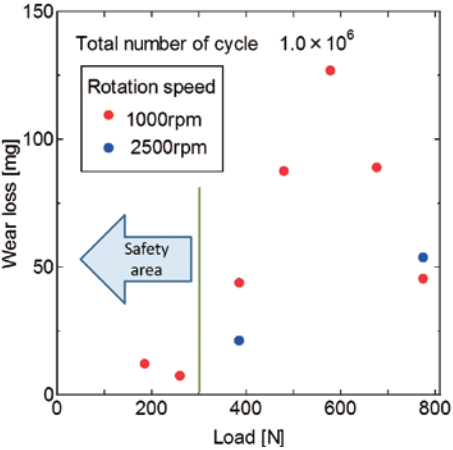
(論文番号)
Oyama, Kida, Kashima et.al. (2013 in press)
上海にて発表済み



充填材入り PTFE

充填材入りPTFEラジアルベアリング

データ13

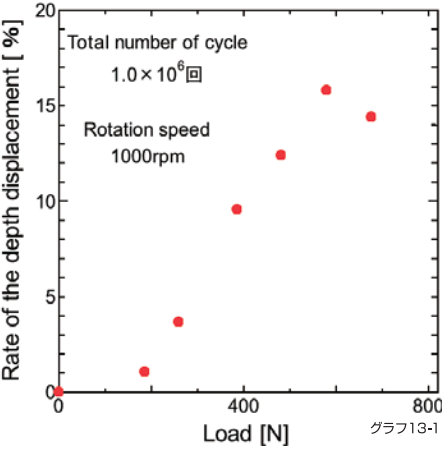


使用ベアリング: 6205
軌道輪・保持器: 充填材入りPTFE
ボール: アルミナセラミック
300Nまでの試験では摩耗量は10mg
回転速度による依存は見られない
500～700N付近では100mgを越す摩耗量。

(論文番号)
Shunsuke Oyama, Yuji Kashima et.al. Applied Mechanics and Materials (Trance Tech Publications, ISSN: 1660-9336), Volume 307, pp.337-341, (February, 2013).
Doi:10.4028/www.scientific.net/A MM.307.337.



300Nまでは速度に依存なく、摩耗量も少ない。しかし、500Nを超えると急激に摩耗量が増加する。これは荷重が大きくなると変形(クリープ)が起き、軌道溝形状が変形するためである。充填材入りPTFEは変形が摩耗に大きな影響を与える。下のグラフ13-1は軌道溝深さの変化率を表し、図13-2はその変化を図で表したものである



グラフ13-1

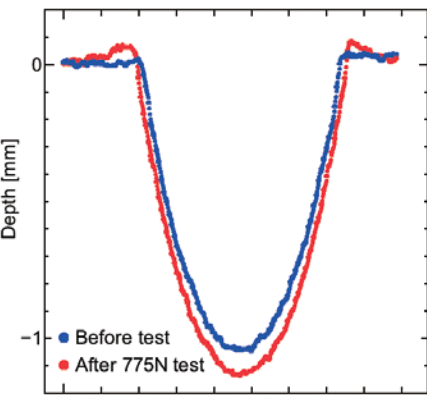
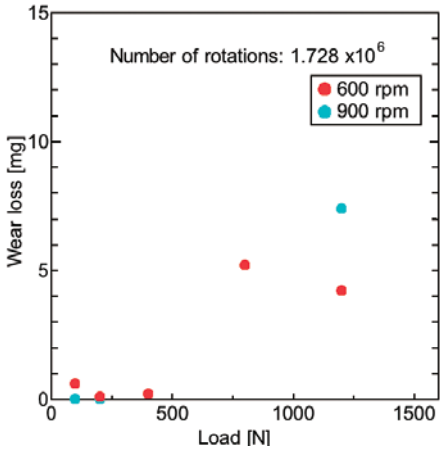
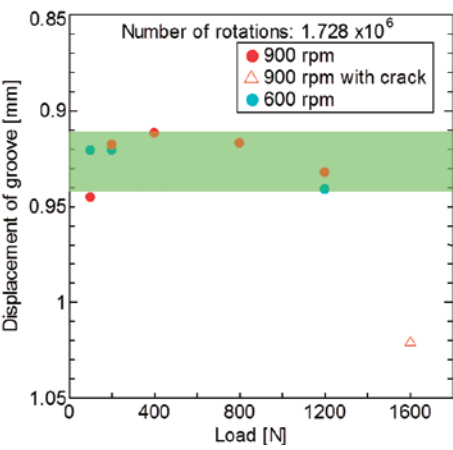


図13-2

軌道溝の変形は400Nで50mgを超える大きな摩耗量となったが、600Nで変形量が飽和する傾向が見られた左記グラフから考察すると安全使用領域は300N以下と見られる

充填材入りPTFEスラストベアリング

データ14,15

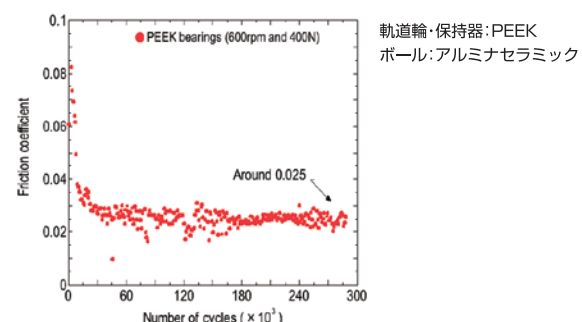


使用ベアリング: 51305
左のデータは600rpm, 900rpmでの荷重の変化による軌道輪の溝の変形量を表したもので、右データはその時の摩耗量を表している。1200N未満までは変形量は微小で使用可能である。摩耗量を見ても1200Nで10mg以下である。充分使用可能だと思われます。

(論文番号)
Kiyoto Itakura, Yuji Kashima et. al. Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 391-395. (February, 2013).
doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.391.

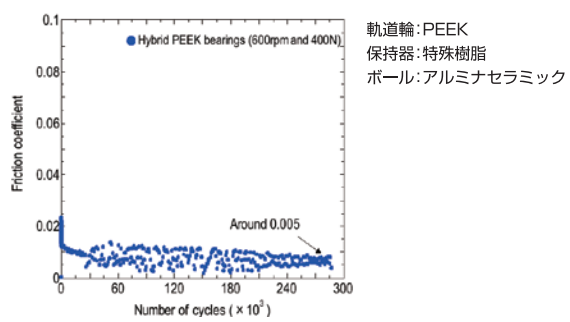
代表的な材質の摩擦係数

オールPEEKスラストベアリング



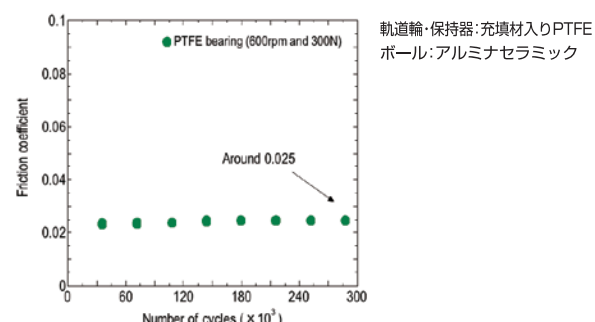
(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et al Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 90-93. (February, 2013). doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.90.

ハイブリッドPEEKスラストベアリング



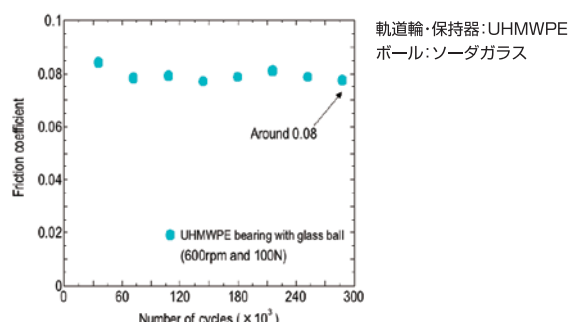
(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et al Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 90-93. (February, 2013). doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.90.

充填材入りPTFEスラストベアリング



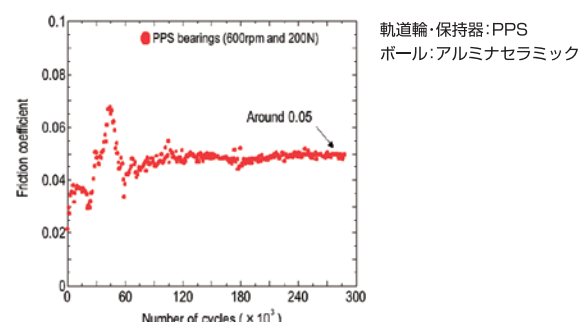
(論文番号)
本田尊士, 鹿島祐二, 金増健二 等, 第52回 日本学術会議材料工学連合講演会, 巻: 52nd ページ: 295-296 (2009.10.22)

UHMWPEスラストベアリング



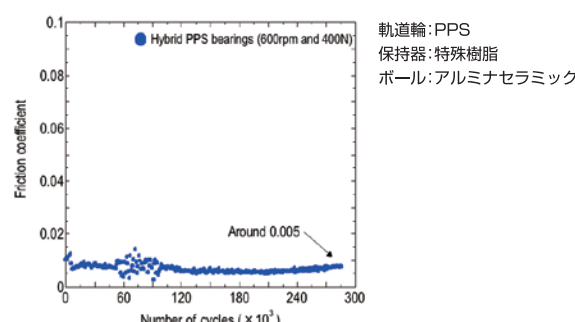
(論文番号)
本田尊士, 鹿島祐二 等, 第52回 日本学術会議材料工学連合講演会, 巻: 52nd ページ: 295-296 (2009.10.22)

オールPPSスラストベアリング



(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et al Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 90-93. (February, 2013). doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.90.

ハイブリッドPPSスラストベアリング



(論文番号)
Koshiro Mizobe, Yuji Kashima et al Advanced Materials Research (Trance Tech Publications, ISSN: 1022-6680), Vol. 683, pp 90-93. (February, 2013). doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.683.90.

上記は、弊社独自で開発した軸受耐久試験機により、代表的なプラスチックベアリングの摩擦係数をスラストベアリングで実験した数値である。回転数と荷重条件はグラフに記載しています。PEEK、PPSは同材質の保持器と特殊材質の保持器を比較している。PPSは荷重条件が違うが、相対的にハイブリッドの摩擦係数が低いことがわかる。
試験条件: 大気中、総回転数 2.88×10^6 回

使用目的に応じた代表的なベアリング

〈ドライ使用〉



組合せPEEK
UKB○○○○PKPT-A
UKB○○○○PKPT-S



特殊充填材入りPTFE
UKB○○○○PT-A
UKB○○○○PT-S



組合せPPS
UKB○○○○PSPT-A
UKB○○○○PSPT-S

グリースや油を一切使用しておりませんので、ドライ環境において清潔で長期間お使いいただけます。

○○○○には型番が入ります

〈水中使用〉



PEEK
UKB○○○○PK-S



超高分子量ポリエチレン
UKB○○○○PE-S
UKB○○○○PE-G



PP
UKB○○○○PP-S
UKB○○○○PP-G

水中や、水が頻繁にかかる環境で、よく使用される材質です。蒸気やミストの場合は別途お尋ね下さい。

○○○○には型番が入ります

〈耐薬品使用〉



特殊充填材入りPTFE
UKB○○○○PT-A



PPS
UKB○○○○PS-A



UHMWPE
UKB○○○○PE-G
(ただし、ガラスボールはアルカリは不可)

左記材質は、ほとんどの薬品に耐性のある材質ですが、薬品の種類によっては使えない場合や、あるいはボール材質を変更する必要がある場合もあるかもしれません。使用薬品がわかる場合はお教えください。

○○○○には型番が入ります

〈その他〉

絶縁



フェノール
UKB○○○○SD-G
UKB○○○○SD-A

高温 1



PEEK
UKB○○○○PK-A

高温 2



耐熱フェノール
UKB○○○○SDH-A
(ただしSDHはミストは不可)

金属ベアリングでは難しい、絶縁や高温使用などにもお使いいただけます。プラスチックは基本的に非磁性なので磁気を嫌う場所など様々な用途に対応出来ます。

○○○○には型番が入ります

【材質とボールの組み 合わせは自由に選択】

用途別材質選定目安 材質－外輪・内輪・保持器

◎充分おすすめできる ○普通におすすめ △使用できるがおすすめしない ×使用不可

項目 材質名	呼び記号	ドライ	不定期水分	水中/海中	蒸 気	耐薬品				非磁性	絶 縁
						酸	アルカリ	有機溶剤	油		
フェノール	SD	◎	◎	◎	◎	○	×	◎	◎	◎	◎
	SDK	◎	◎	◎	◎	○	×	◎	◎	×	×
	SDHG	◎	△	△	×	○	×	○	◎	×	×
PTFE	PT	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
	PTG	◎	◎	◎	◎	◎	×	◎	◎	◎	◎
	PTE	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	PTN	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
UHMWPE	PE	○	○	◎	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎
PP	PP	△	○	○	△	○	○	○	○	◎	◎
PEEK	PK	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	PKG	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
PPS	PS	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	PSG	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×
PCTFE	PCT	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
PVDF	PV	○	○	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎
カーボン	CY	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	×

注）薬品については種類や濃度等ご相談ください。

使用可能 使用時要相談

温度別 材質名	呼び記号	温 度									
		－200℃	－100℃	－50℃	－25℃	0℃	25℃	60℃	120℃	200℃	350℃
フェノール	SD				←30℃～110℃→						
	SDK				←30℃～110℃→						
	SDHG					←15℃～200℃→			→250℃		
PTFE	PT	←190℃～120℃→							→150℃		
	PTG	←190℃～120℃→							→150℃		
	PTE	←190℃～120℃→							→150℃		
	PTN	←190℃～120℃→							→150℃		
UHMWPE	PE		←100℃～		←30℃～60℃→						
PP	PP				←25℃～80℃→						
PEEK	PK				←30℃～200℃→						
	PKG				←30℃～200℃→						
PPS	PS				←10℃～180℃→						
	PSG				←10℃～180℃→						
PCTFE	PCT			←40℃～120℃→							
PVDF	PV			←40℃～120℃→							
カーボン	CY		←100℃～			←0℃～350℃→					※要相談

[耐荷重選定目安]



[回転数選定目安]



[食品使用]

- PTFE (PT, PTG, PTE, PTN)
- UHMWPE
- PP
- PEEK
- PPS
- PCTFE
- PVDF
- カーボン

用途別ボール材質選定目安

◎充分おすすめできる ○普通におすすめ △条件次第(要検討) ×使用不可

項目 ボール		呼び記号	特 長					
			ドライ	水 分	耐薬品	耐 熱	絶 縁	他
セラミック	アルミナ Al ₂ O ₃	A	◎	○	◎	◎	◎	一部侵される薬品あり
	ジルコニア ZrO ₂	Z	◎	○	◎	◎	◎	
	窒化珪素 Si ₃ N ₄	N	◎	○	◎	◎	◎	
	炭化珪素 SiC	C	◎	○	◎	◎	◎	
ステンレス	SUS304	S	◎	◎	△	◎	×	薬品の種類により使用可
	SUS316	S6						
ソーダガラス		G	◎	○	△	○	◎	急な温度変化には不可
プラスチック	PP	PP	×	◎	○	13頁参照	◎	液体の介入か低速が望ましい
	PE	PE	×	◎	○		◎	
	PVDF	PV	×	◎	○		◎	
	PTFE	PTN	○	◎	◎		◎	
	PEEK	PK	○	○	◎		◎	

呼び番号(注文時)

UKB 6002 PT — A (—BL)

型 番 外・内輪材質 保持器材質 ボール材質

SD PP 外・内輪と 同場合 表記なし ※1 A G

SDK PK Z PP

SDHG PKG N PE

PT PS C PV

PTG PSG S PTN

PTE PCT S6 PK 等々

PTN PV

PE CY 等々

(13P呼び記号参照)

(14P上記呼び記号参照)

両シールド型 :BL
ツバ付形状(フランジ形状):NR
基本形状(片シールド型)は無記入

※1 保持器材質は基本的に外・内輪と同じですが、ハイブリッドベアリングや、用途に応じて材質が変更する場合に明記して下さい。

1個からでもご注文賜ります。

物性表

外輪・内輪・保持器 材質物性表

項目 \ 材質名	フェノール			PTFE				UHMWPE	PP	PEEK		PPS		PCTFE	PVDF	カーボン
	SD	SDK	SDHG	PT (黒)	PTG (白)	PTE (ベージュ)	PTN (白)			PK	PKG (黒)	PS	PSG (黒)			
比重	1.4	1.5	1.8	2.1	2.27	1.87	2.14~2.20	0.94	0.9	1.3	1.48	1.35	1.45	2.2	1.79	1.77
圧縮強さ (MPa)	127~167	118~226	147~334	6.0~6.3	6.6~7.0	8.2~8.8	11.8	-	-	119	150	107	-	31~51	62	185
				(1%変形)			23℃最大			5%変形		5%変形	-	10%変形	10%変形	
曲げ強さ (MPa)	137~196	98	147~166	-	-	-	-	-	-	170	193	147	279	-	81	60
引張強さ (MPa)	68~108	147	-	17.8	16.8	13.7	20~34	44.1	29.4~47.1	98	140	93	211	31~41	50	-
伸び (%)	-	-	-	100	305	270	200~400	300~450	200~700	20	2.2	19	-	80~250	30	-
硬度 ※1	36~40 (ブリネル)	35~38 (ブリネル)	111 (ロックウェルM)	67 (ショア)	64 (ショア)	65 (ショア)	54~58 (デュロメータ)	67~69 (ショア)	90 (ロックウェルM)	105 (ロックウェルM)	99 (ロックウェルM)	97 (ロックウェルM)	104 (ロックウェルM)	75~80 (ショア)	75 (ショア)	70 (ショア)
熱線膨張係数 (×10 ⁻⁶ /℃)	3.0~4.5	3.0~5.0	1.8~3.59	7.2~10.6	9.5~11.4	8.8~10.8	12.2~13.7	10~19	5.8~10	5.0	3.0	5.0	4.3	4.5~7.0	13.0	0.35
吸水率 (%)	0.6~1.0	0.2~0.9	0.5~1.0	0	<0.015	0	0	<0.01	<0.03	0.14~0.5	0.1	0.01	0.024	0.01	0.01	-

※1 それぞれ単純比較は出来ません。

注) 代表的な物性です。

ボール材質 物性表

	アルミナセラミック (Al ₂ O ₃)	ジルコニアセラミック (ZrO ₂)	窒化珪素 (Si ₃ N ₄)	炭化珪素 (SiC)
密度	3.6 ~ 3.9	6.0	3.2	3.1 ~ 3.3
圧縮強度 (MPa)	2100 ~ 2300	6700	2400	2800
ヤング率 (Gpa)	280 ~ 380	200 ~ 210	290 ~ 330	370 ~ 440
ポアソン比	0.23	0.31	0.28	0.16
硬度:ピッカース	15 ~ 18	10 ~ 13	15 ~ 20	24
熱伝導率 20℃ W/(m・K)	36	3	20 ~ 29	60 ~ 300

上記数値は代表的な数値です。セラミックの物性値は非常にバラつきが大きく製造元によって数値が大きく違います。

ソーダガラス物性表

	ソーダライムガラス
密度	2.5
圧縮強度 (MPa)	590 ~ 1200
ヤング率 (Gpa)	0.7
ポアソン比	0.25

上記数値は代表的な数値です。

ステンレス物性表

	SUS304	SUS316
比重	7.93	7.98
引張強さ (N/mm ²)	520以上	520以上
伸び (%)	40以上	40以上
硬度:ブリネル	187以下	187以下
熱伝導率 (100℃) (cal/cm・sec・℃)	0.039	0.039
熱膨張係数 (0 ~ 100℃×10 ⁻⁶)	17.3	15.9

プラスチックボールベアリングについて

許容限界と寿命計算

プラスチックボールベアリングの許容限界・寿命計算の考え方は、金属ボールベアリングの許容限界・寿命計算の考えとは異なります。

金属ボールベアリングは、長い歴史の中で統一された考え方と計算式が確立されていますが、プラスチックボールベアリングはそういったものではありません。

従いまして、許容限界・寿命計算は弊社の実験データに基づき、弊社独自の考え方と計算で算出しております。その計算式は、プラスチックの材質が持つ物性に大きく依存しますので、材質それぞれで許容限界が変わってきます。

荷重限界はそれぞれのプラスチックの機械的強度を考慮した計算式で算出しており、速度限界はプラスチックの摩耗・摩擦特性から算出しております。

また、寿命計算は摩耗状態に主眼を置き、使用条件(ベアリングの受ける荷重と回転数及びその他付帯状況)とプラスチックの摩耗・摩擦特性から弊社規定の摩耗高さに到達するのに要する時間を寿命としております。

具体的な数値は、随時お尋ね下さい。

寸法公差とスキマ

プラスチックボールベアリングの寸法に関しましては、検査温度24℃±2℃においてプラス目を基準目標寸法に仕上げておりますが、熱線膨張係数や吸水、及び経時変化により寸法が変化することがあります。(詳しい公差についてはお問い合わせ下さい。)特に変化しやすい材質は検査後も大きく変化します。

基準目標寸法と納入時の寸法の違いには御理解をお願いいたします。尚、寸法精度に関しては材質によりかわりますので、精度が必要な場合は別途ご相談ください。

内部スキマに関しましては、上記変化を考慮して数十μから数百μ(材質等により違います)のスキマを持たせております。

また、使用条件と材質により小さくする事も出来ますので、随時ご相談ください。

軸とハウジング

プラスチックボールベアリングをお使いいただく際の軸の推奨公差はh7です。

ハウジングは圧入をお薦めしますのでその場合はH7公差を推奨しますが、中間ばめやすきまばめをお考えの場合はベアリングの抜け止を施すようお考えください。

潤滑

プラスチックボールベアリングは油やグリースを一切使用しておりません。

しかし、油やグリースでの状況下で使用してもまったく問題ありません。

シール

BLタイプは両シールド形状になっておりますが、シール性能はありません。

水分や粘度の低い液体が介在する場所でもまったく問題なくご使用いただけますが、微粉末等が介在すると回転不良の原因になることがあります、それを防ぐシールではありません。

非磁性

プラスチックは基本的に非磁性です。非磁性でのご使用をお考えの場合はほとんどの組合せが有効に使えます。詳しくはご相談ください。

予圧

金属ボールベアリングは予圧により精度や位置決めの向上、音の軽減などの効果をもたらしますが、プラスチックボールベアリングは予圧をかけると変形して回転不良を起こします。予圧は効果がありませんのでご注意ください。