

特殊環境用軸受



特殊環境用軸受製品

- ・セラミックスベアリング
- ・プラスチックベアリング
- ・軸受用ボール



日和精工株式会社

■特殊環境用軸受製品紹介

半導体製造装置や洗浄装置、化学設備など、高温、腐食や薬液、真空環境下で求められる安定性に応える非金属ベアリング製品。
材料選定から構造設計まで一貫して対応し、カスタム仕様や転動体単体供給にも柔軟に対応いたします。

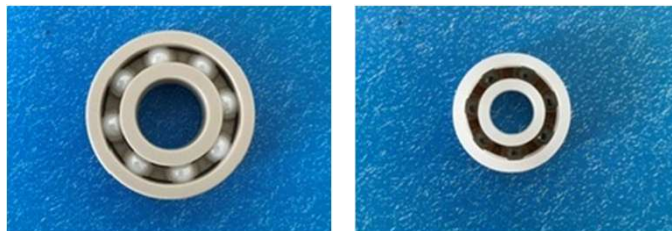
■ セラミックスベアリング

ジルコニアや窒化ケイ素などの先端セラミックス材料を用い、耐腐食性・耐摩耗性・電気絶縁性が求められる特殊環境用途に適しています。



■ プラスチックベアリング

PEEK、PTFE、POMなどのエンジニアリングプラスチックを用い、軽量性、耐薬品性および低発塵性が求められる用途に適しています。



■ カスタムベアリング

特殊環境やお客様の要求仕様に応じて、最適な材料選定と構造設計によるカスタム対応が可能です。



■ 各種ベアリング用ボール

セラミックス、ガラス、プラスチック、ステンレスなど、多様な材質の精密ボールを用途に応じて選択いただけます。



Si3N4 Balls

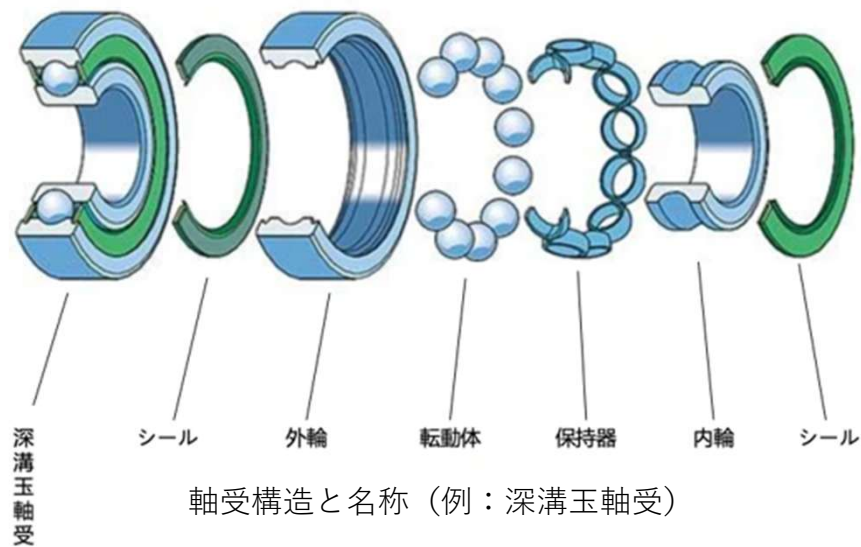


SiC Balls



ZrO2 Balls

■特殊環境用軸受製品仕様



■軸受製造寸法

	内輪内径 (MIN)	外輪外径MAX
セラミックス軸受	1.5mm	260mm
プラスチック軸受	0.5mm	260mm

■主要材質

	取扱い材質
セラミックス	ZrO ₂ Si ₃ N ₄ SiC Al ₂ O ₃
プラスチック	PEEK PVDF PTFE PCTFE UPE PA66 POM PP PET PVC PI
金属	SUS420 SUS440C SUS440B SUS304 SUS316

※詳細は日和精工までお気軽にお問合せください。

※金属（SUS系）軸受の取扱いもございます。

【セラミックス軸受製品】

■ジルコニア軸受

内外輪	ZrO ₂
ボール	ZrO ₂ / Si ₃ N ₄
保持器	PTFE / PEEK



■窒化ケイ素軸受

内外輪	Si ₃ N ₄
ボール	Si ₃ N ₄
保持器	PTFE / PEEK



■炭化ケイ素軸受

内外輪	SiC
ボール	SiC
保持器	PTFE / UHMW(PE)



■セラミックス材料の特徴

材料	使用特性					用途	化学的理由
	耐衝撃性 (靱性)	耐疲労性	耐摩耗性	高速性	耐熱性		
ジルコニア	★★★★★	★★★	★★★	★★★	★★	衝撃 低速 静音	Zr-O結合と相変態強化により高靱性。密度・熱膨張が大きく高速・熱用途は不利
窒化ケイ素	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	高速回転 長寿命	Si-N共有結合により軽量・高強度。低密度で遠心力が小さく、転がり疲労に優れる
炭化ケイ素	★	★★	★★★★★	★★★	★★★★★	高温 耐摩耗 耐薬品	Si-C共有結合が強く、高硬度・高熱伝導・高耐食。ただし靱性が低く衝撃には注意

■セラミックス材料の一般特性表

項目		単位	材質			
			ジルコニア	窒化ケイ素	炭化ケイ素	アルミナ (99%)
			ZrO ₂	Si ₃ N ₄	SiC	Al ₂ O ₃ (99%)
色調		—	白	灰又は黒	黒	象牙
密度		g/cm ³	6.0	3.2	3.1	3.9
機械的特性	ビッカース硬さ	HV	1200	1400	2200	1500
	3点曲げ強さ	MPa	1100	1000	500	300
	圧縮強さ	MPa	3100	3500	4000	2900
	破壊靱性	MPa・m ^{1/2}	5.0	6.0	4.0	3.0
	縦弾性係数	GPa	210	300	410	360
	ポアソン比	—	0.32	0.28	0.16	0.23
熱的特性	線膨張係数	×10 ⁻⁶ /K	10.5	3.2	3.9	8.0
	熱伝導率	W/(m・K)	3	27	70	30
	比熱容量	J/(g・K)	0.48	0.65	0.67	0.79
	対熱衝撃温度差	°C	300	750	350	150
電気的特性	体積抵抗率	Ω・cm	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ⁵	10 ¹⁴
	絶縁破壊強さ	kV/mm	13	13	—	15

※数値は代表値であり、グレード・メーカー・試験条件によって異なる場合があります。

【プラスチック軸受製品】

■PEEK軸受

内外輪	PEEK
ボール	PEEK / ZrO ₂ / Si ₃ N ₄ / SiC
保持器	PTFE / PEEK



■PVDF軸受

内外輪	PVDF
ボール	PTFE / SiC
保持器	PVDF / PTFE



■PTFE軸受

内外輪	PTFE
ボール	PTFE / ZrO ₂ / Si ₃ N ₄ / SiC
保持器	PTFE / PEEK



■PCTFE軸受

内外輪	PCTFE
ボール	SiC
保持器	PCTFE / PTFE



■UPE軸受

内外輪	PE-UHMW
ボール	ZrO ₂ / Si ₃ N ₄ / SiC
保持器	PE-UHMW



■プラスチック材料の特徴

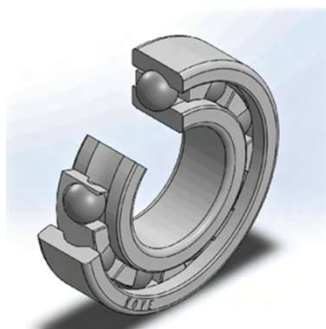
材料	使用特性				用途	化学的理由
	耐熱性	耐薬品性	機械強度	耐摩耗性		
PEEK	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	高強度精密部品、軸受	芳香環骨格による高強度
PVDF	★★★	★★★★	★★★	★★	半導体、電池設備	フッ素樹脂としては強度が高い
PTFE	★★★★★	★★★★★	★	★★	耐薬品部品、シール部品	C-F結合が非常に高く強い
PCTFE	★★★	★★★★★	★★★	★★★★	真空機器、ガス制御	低吸湿性・低ガス透過性に優れる
UPE	★★	★★★★	★★★	★★★★★	搬送部品、摺動部品	超長鎖分子による高耐摩耗性

■プラスチック材料一般特性表

項目		単位	材質					
			PEEK	PVDF	PTFE	PCTFE	UPE (UHMW-PE)	POM
			ポリエーテルエーテルケトン	ポリフッ化ビニリデン	ポリテトラフルオロエチレン	ポリクロロトリフルオロエチレン	超高分子量ポリエチレン	ポリオキシメチレン
			$(-O-C_6H_4-O-C_6H_4-CO-C_6H_4-)_n$	$(-CH_2-CF_2)_n$	$(-CF_2-CF_2)_n$	$(-CF_2-CFCl)_n$	$(-CH_2-CH_2)_n$	$(-CH_2-O-)_n$
密度		g/cm ³	1.3	1.77	2.16	2.1	0.93	1.4
吸水率		%	0.15	0.04	0.05	0	0.01	0.2
機械的特性	引張強度	MPa	96	45	25	35	40	61
	引張弾性率	MPa	3500	2000	500	1600	700	2800
	曲げ強度	MPa	170	70	14	70	30	80
	曲げ弾性率	MPa	4100	1700	550	1600	700	2600
	摩擦係数	-	0.3	0.25	0.05	0.3	0.1	
	ロックウェル硬度	-	M99	M80	D55	M75	D65	M78
熱的特性	線膨張係数	$\times 10^{-5}/cm/cm/K$	5~6	12	12~14	7	20	10
	連続使用温度	上限 °C	260	150	230	120	90	110
		下限 °C	-40	-30	-40	-240	-150	-50
	難燃性	(UL94)	V0~V1	V0	V0	V0	HB	HB
電気的特性	体積固有抵抗値	$\Omega \cdot cm$	$'1 \times 10^{15}$	$'1 \times 10^{14}$	$'1 \times 10^{16}$	$'1 \times 10^{16}$	$'1 \times 10^{16}$	1×10^{15}
	絶縁破壊電圧	kV/mm	19	13	19	18	18	18
	誘電率	(60Hz)	2.8	8.4	2.1	2.3	2.3	3.7

※数値は代表値であり、グレード・メーカー・試験条件によって異なる場合があります。

■深溝玉軸受製品の基本寸法（１）

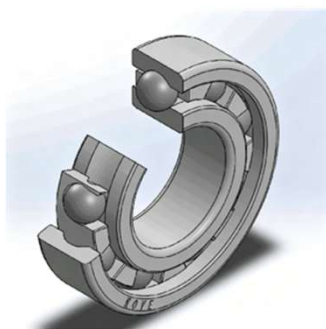


深溝玉軸受製品 (d: 3~70mm)

呼び番号	主要寸法 (mm)				呼び番号	主要寸法 (mm)			
	d	D	B	rs min		d	D	B	rs min
673	3	6	2	0.08	6804	20	32	7	0.3
693	3	8	3	0.15	6004	20	42	12	0.6
633	3	13	5	0.2	6304	20	52	15	1.1
674	4	7	2	0.08	6805	25	37	7	0.3
604	4	12	4	0.2	6005	25	47	12	0.6
634	4	16	5	0.3	6305	25	62	17	1.1
675	5	8	2	0.08	6806	30	42	7	0.3
685	5	11	3	0.15	6006	30	55	13	1
635	5	19	6	0.3	6306	30	72	19	1.1
676	6	10	2.5	0.1	6807	35	47	7	0.3
606	6	17	6	0.3	6007	35	62	14	1
636	6	22	7	0.3	6307	35	80	21	1.5
677	7	11	2.5	0.1	6808	40	52	7	0.3
607	7	19	6	0.3	6008	40	68	15	1
637	7	26	9	0.3	6308	40	90	23	1.5
678	8	12	2.5	0.1	6809	45	58	7	0.3
608	8	22	7	0.3	6009	45	75	16	1
638	8	28	9	0.3	6309	45	100	25	1.5
679	9	14	3	0.1	6810	50	65	7	0.3
609	9	24	7	0.3	6010	50	80	16	1
639	9	30	10	0.6	6310	50	110	27	2
6800	10	19	5	0.3	6811	55	72	9	0.3
6000	10	26	8	0.3	6011	55	90	18	1.1
6300	10	35	11	0.6	6311	55	120	29	2
6801	12	21	5	0.3	6812	60	78	10	0.3
6001	12	28	8	0.3	6012	60	95	18	1.1
6301	12	37	12	1	6312	60	130	31	2.1
6802	15	24	5	0.3	6813	65	85	10	0.6
6002	15	32	9	0.3	6013	65	100	18	1.1
6302	15	42	13	1	6313	65	140	33	2.1
6803	17	26	5	0.3	6814	70	90	10	0.6
6003	17	35	10	0.3	6014	70	110	20	1.1
6303	17	47	14	1	6314	70	150	35	2.1

表以外のサイズもありますので日求精工へお問合せご相談ください。

■深溝玉軸受製品の基本寸法（２）

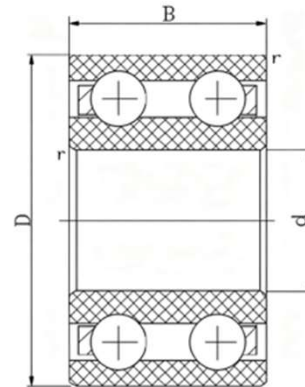


深溝玉軸受製品(d: 75~200mm)

呼び番号	主要寸法 (mm)				呼び番号	主要寸法 (mm)			
	d	D	B	rs min		d	D	B	rs min
6815	75	95	10	0.6	6830	150	190	20	1.1
6015	75	115	20	1.1	6930	150	210	28	2
6315	75	160	37	2.1	6030	150	225	35	2.1
6816	80	100	10	0.6	6832	160	200	20	1.1
6016	80	125	22	1.1	6932	160	220	28	2
6316	80	170	39	2.1	6032	160	240	38	2.1
6817	85	110	13	1	6834	170	215	22	1.1
6017	85	130	22	1.1	6934	170	230	28	2
6317	85	180	41	3	6034	170	260	42	2.1
6818	90	115	13	1	6836	180	225	22	1.1
6018	90	140	24	1.5	6936	180	250	33	2
6318	90	190	43	3					
6819	95	120	13	1	6838	190	240	24	1.5
6019	95	145	24	1.5	6938	190	260	33	2
6319	95	200	45	3					
6820	100	125	13	1	6840	200	250	24	1.5
6020	100	150	24	1.5					
6320	100	215	47	3					
6821	105	130	13	1					
6021	105	160	26	2					
6321	105	225	49	3					
6822	110	140	16	1					
6022	110	170	28	2					
6322	110	240	50	3					
6824	120	150	16	1					
6024	120	180	28	2					
6324	120	260	55	3					
6826	130	165	18	1.1					
6026	130	200	33	2					
6226	130	230	40	3					
6828	140	175	18	1.1					
6028	140	210	33	2					
6228	140	250	42	3					

表以外のサイズもありますので日求精工へお問合せご相談ください。

■ 複列深溝玉軸受製品の基本寸法



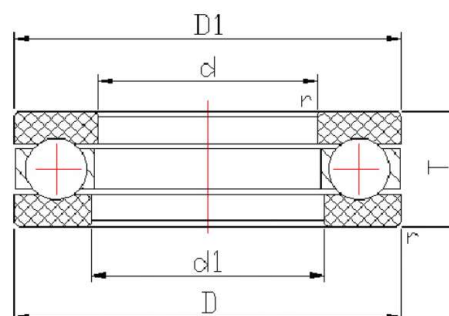
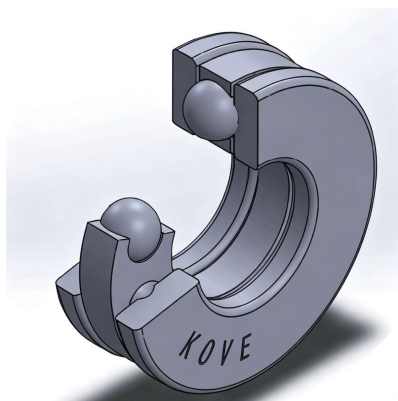
複列深溝玉軸受製品

呼び番号	主要寸法 (mm)				呼び番号	主要寸法 (mm)			
	d	D	B	rs min		d	D	B	rs min
4200	10	30	14	0.6	4208	40	80	23	1.1
4201	12	32	14	0.6	4308	40	90	33	1.5
4202	15	35	14	0.6	4209	45	85	23	1.1
4302	15	42	17	1	4309	45	100	36	1.5
4203	17	40	16	0.6	4210	50	90	23	1.1
4303	17	47	19	1	4310	50	110	40	2
4204	20	47	18	1	4211	55	100	25	1.5
4304	20	52	21	1.1	4311	55	120	43	2.1
4205	25	52	18	1	4212	60	110	28	1.5
4305	25	62	24	1.1	4312	60	130	46	2.1
4206	30	62	20	1	4213	65	120	31	1.5
4306	30	72	27	1.1	4313	65	140	48	2.1
4207	35	72	23	1.1	4214	70	125	31	1.5
4307	35	80	31	1.5	4314	70	150	51	2.1

記載されている寸法は代表的な標準サイズです。

ご要望に応じて、外径260 mmまでのその他のサイズもご用意可能です。

■ スラスト玉軸受製品の基本寸法

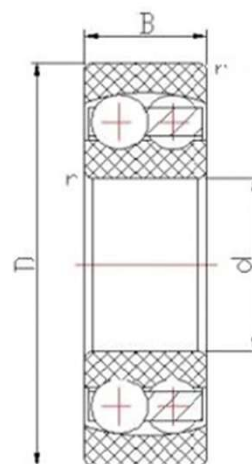


スラスト玉軸受製品

呼び番号	主要寸法 (mm)				呼び番号	主要寸法 (mm)			
	d	D	T	rs min		d	D	B	rs min
51100	10	24	9	0.3	51120	100	135	25	1
51200	10	26	11	0.6	51220	100	150	38	1.1
51104	20	35	10	0.3	51124	120	155	25	1
51204	20	40	14	0.6	51224	120	170	39	1.1
51106	30	47	11	0.6	51128X	140	180	31	1
51206	30	52	16	0.6	51218X	140	200	46	1.5
51108	40	60	13	0.6	51132X	160	200	31	1
51208	40	68	19	1	51232X	160	225	51	1.5
51110	50	70	14	0.6	51136X	180	225	34	1.1
51210	50	78	22	1	51236X	180	250	56	1.5
51112	60	85	17	1	51140X	200	250	37	1.1
51212	60	95	26	1					
51114	70	95	18	1					
51214	70	105	27	1					
51116	80	105	19	1					
51216	80	115	28	1					

記載されている寸法は代表的な標準サイズです。

■ 自動調心玉軸受製品の基本寸法

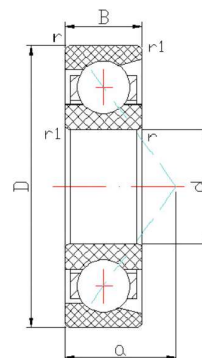


自動調心玉軸受製品

呼び番号	主要寸法 (mm)			
	d	D	B	rs min
135	5	19	6	0.3
108	8	22	7	0.3
1200	10	30	9	0.6
1201	12	32	10	0.6
1202	15	35	11	0.6
1203	17	40	12	0.6
1204	20	47	14	1
1205	25	52	15	1
1206	30	62	16	1
1208	40	80	18	1.1
1210	50	90	20	1.1
1212	60	110	22	1.5
1214	70	125	24	1.5
1216	80	140	26	2
1218	90	160	30	2
1220	100	180	34	2.1

記載されている寸法は代表的な標準サイズです。

■ アンギュラ玉軸受製品の基本寸法

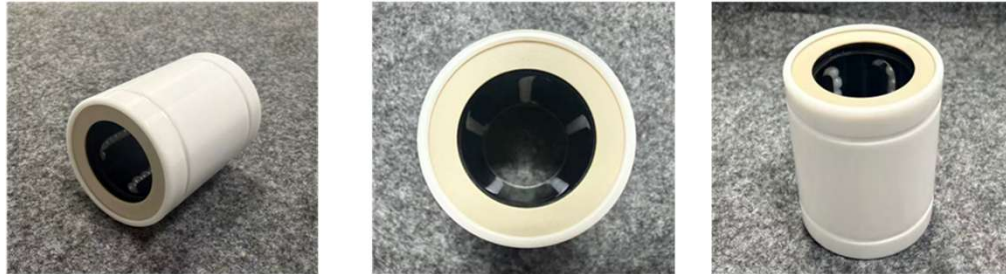


アンギュラ玉軸受製品

呼び番号	主要寸法 (mm)				
	d	D	B	rs min	r ₁ min
7000	10	26	8	0.3	0.15
7200	10	30	9	0.6	0.3
7001	12	28	8	0.3	0.15
7201	12	32	10	0.6	0.3
7002	15	32	9	0.3	0.15
7202	15	35	11	0.6	0.3
7004	20	42	12	0.6	0.3
7204	20	47	14	1	0.6
7006	30	55	13	1	0.6
7206	30	62	16	1	0.6
7010	50	80	16	1	0.6
7210	50	90	20	1.1	0.6
7016	80	125	22	1.1	0.6
7216	80	150	26	2	1
7020	100	150	24	1.5	1
7320	100	215	47	3	1.1
7024	120	180	28	2	1

記載されている寸法は代表的な標準サイズです。

■直動ブッシュ製品の基本寸法



公称軸径 (inch/mm)	樹脂保持器							主要寸法と公差													
	標準型 LMB*UU	ボール 列数	隙間調整型 LMB*UU-AJ	ボール 列数	開口型 LMB*UU-OP	ボール 列数	dr inch/mm	dr 公差 (inch/μm)		D Inch/m m	D 公差 inch/μm	L inch/m m	L 公差 inch/μm	B Inch/m m	B 公差 inch/μm	W Inch/m m	D1 inch/m m	H inch/m m	h1 inch/m m	θ	
								精密	普通												
1/4 (6.350)	LMB4	4	LMB4-AJ	4	—	—	.2500 / 6.350	0 / -.00025	0 / -.00040	.5000 / 12.700	0 / -.00045/ 0 / -11	.7500 / 19.050	0 / -.008	.5110 / 12.98	0 / -.008	.0390 / 0.992	.4687 / 11.906	.04 / 1	—	—	
3/8 (9.525)	LMB6UU	4	LMB6UU-AJ	4	—	—	.3750 / 9.525			.6250 / 15.875	0 / -.00050/ 0 / -13	.8750 / 22.225		.6358 / 16.15		.0390 / 0.992	.5880 / 14.935	.04 / 1	—	—	
1/2 (12.700)	LMB8UU	4	LMB8UU-AJ	4	LMB8UU-OP	3	.5000 / 12.700			.8750 / 22.225		1.2500 / 31.750		.9625 / 24.46		.0459 / 1.168	.8209 / 20.853	.06 / 1.5	.34 / 7.9375	80°	
5/8 (15.875)	LMB10UU	4	LMB10UU-AJ	4	LMB10UU-OP	3	.6250 / 15.875			1.1250 / 28.575		1.5000 / 38.100		1.1039 / 28.04		.0559 / 1.422	1.0590 / 26.899	.06 / 1.5	.375 / 9.525	80°	
3/4 (19.050)	LMB12UU	5	LMB12UU-AJ	5	LMB12UU-OP	4	.7500 / 19.050			0 / -.00030	0 / -.00040	1.2500 / 31.750		0 / -.00065/ 0 / -16		1.6250 / 41.275	1.1657 / 29.61	.0559 / 1.422	1.1760 / 29.870	.06 / 1.5	.4375 / 11.1125
1 (25.400)	LMB16UU	6	LMB16UU-AJ	6	LMB16UU-OP	5	1.0000 / 25.400	0 / -7	0 / -10	1.5625 / 39.688	2.2500 / 57.150	1.7547 / 44.57	.0679 / 1.727		1.4687 / 37.306	.06 / 1.5	.5625 / 14.2875	50°			
1-1/4 (31.750)	LMB20UU	6	LMB20UU-AJ	6	LMB20UU-OP	5	1.2500 / 31.750	0 / -.00035	0 / -.00050	2.0000 / 50.800	0 / -.00075/ 0 / -19	2.6250 / 66.675	0 / -.012	2.0047 / 50.92	0 / -.012	.0679 / 1.727	1.8859 / 47.904	.10 / 2.5	.625 / 15.875	50°	
1-1/2 (38.100)	LMB24UU	6	LMB24UU-AJ	6	LMB24UU-OP	5	1.5000 / 38.100			2.3750 / 60.325		3.0000 / 76.200		2.4118 / 61.26		.0859 / 2.184	2.2389 / 56.870	.12 / 3	.75 / 19.05	50°	
2 (50.800)	LMB32UU	6	LMB32UU-AJ	6	LMB32UU-OP	5	2.0000 / 50.800			3.0000 / 76.200		4.0000 / 101.600		3.1917 / 81.07		.1029 / 2.616	2.8379 / 72.085	.12 / 3	1.0 / 25.40	50°	

【軸受用ボール製品】



Si3N4 Balls



SiC Balls



ZrO2 Balls

	セラミックスボール	プラスチックボール	ガラスボール
常用材料	ZrO2 Si3N4 SiC	PEEK UPE PP PE POM	(Glass)
精度等級	G5-G200	G100-G1000	G100-G1000

(μm)

精度等級	直径不同 (最大)	真球度 (最大)	表面粗さ Ra (最大)
G5	0.08	0.08	0.010
G10	0.13	0.13	0.014
G16	0.25	0.25	0.020
G20	0.4	0.4	0.025
G24	0.6	0.6	0.040
G28	0.7	0.7	0.050
G40	1	1	0.060
G60	1.5	1.5	0.080
G100	2.5	2.5	0.100
G200	5	5	0.2
G500	13	13	-
G1000	25	25	-

メモ：



日和精工株式会社

〒541-0043 大阪市中央区高麗橋4-5-8
グローネット淀屋橋ビル603号室

電話：06-6125-5950

URL: <https://hiyoriseiko.co.jp/>

Better every day, through engineering together.