



球面軸受

THK 総合カタログ

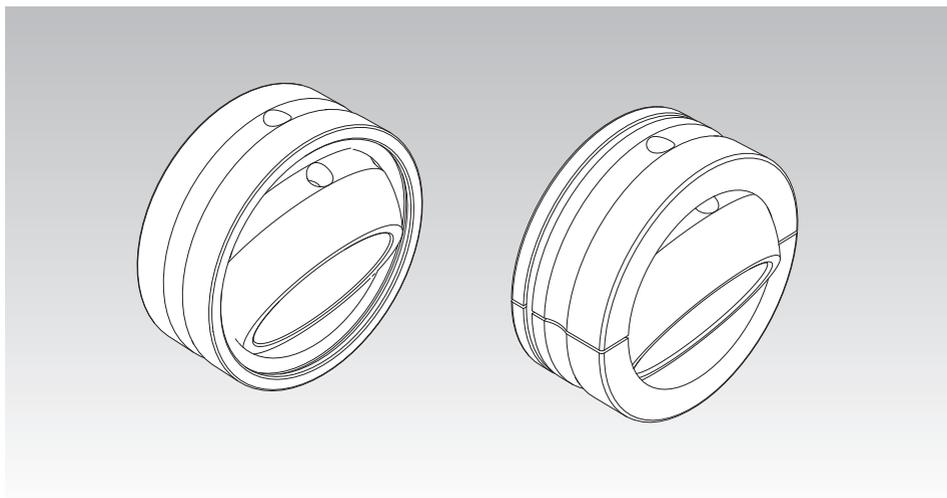
A 製品解説

特長と分類	A21-2
球面軸受の特長	A21-2
・ 構造と特長	A21-2
球面軸受の分類	A21-3
・ 種類と特長	A21-3
選定のポイント	A21-4
球面軸受の選定	A21-4
精度規格	A21-7
ラジアルすきま	A21-7
寸法図・寸法表	
SB形	A21-8
SA1形	A21-10
設計のポイント	A21-12
はめあい	A21-12
許容傾斜角	A21-13
呼び形番	A21-14
・ 呼び形番の構成例	A21-14
取扱い上の注意事項	A21-15

B サポートブック(別冊)

特長と分類	B21-2
球面軸受の特長	B21-2
・ 構造と特長	B21-2
球面軸受の分類	B21-3
・ 種類と特長	B21-3
選定のポイント	B21-4
球面軸受の選定	B21-4
・ pV値計算例	B21-6
取付手順とメンテナンス	B21-7
取付け	B21-7
潤滑	B21-7
防塵	B21-8
呼び形番	B21-9
・ 呼び形番の構成例	B21-9
取扱い上の注意事項	B21-10

球面軸受の特長



構造と特長

球面軸受SB形、SA1形は、高炭素クロム軸受鋼を焼入研削した内輪と外輪に、防錆、耐摩耗性に優れたりん酸塩皮膜を施し、さらに二硫化モリブデン(MoS_2)を焼付処理した重荷重用の自動調心すべり軸受です。

この軸受は、大きなラジアル荷重と両方向のスラスト荷重が負荷できます。しかも衝撃荷重に強いので、各種建設機械、土木機械のシリンダクレビスやヒンジ部、トラックサスペンションなどの低速重荷重揺動部に最適です。

球面軸受の分類

種類と特長

SB形

寸法表⇒ [A21-8](#)

日本で最も普及しているシリーズです。球面接
触部の幅が広く、重荷重用として使用されてい
ます。外輪は2箇所分割され、内輪が組込まれ
ています。



SB形

SA1形

寸法表⇒ [A21-10](#)

欧州で一般的に使用されているシリーズです。
外輪は1箇所分割され(内径 ϕ 100以上は2箇
所で分割)SB形に比べ幅が狭く、厚さも薄いた
めコンパクトに使用できます。また、防塵効果の
高いダストシールを両側面に付けたシール付き
(SA1…UU形)もあります。



SA1形

選定のポイント

球面軸受

球面軸受の選定

球面軸受は、寸法表に記載されている基本動定格荷重(C)と基本静定格荷重(C₀)を目安にして使用条件により、つぎのように選定してください。

【球面軸受寿命 G】

基本動定格荷重(C)は、軸受が荷重を受けて揺動運動する場合の寿命の算出に使用します。

基本動定格荷重は、球面滑り部の接触面圧を基本として算出しています。

球面軸受寿命Gとは、球面滑り部の摩耗によってラジアルすきまの増加、軸受温度の上昇などにより、正常な動作が不可能となるまでの総揺動数で表します。

軸受寿命は、軸受の材質、荷重の大きさや方向、潤滑条件、すべり速度などの多くの要素に影響を受けるため、計算値は経験による実用的な値として使用できます。

$$G = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_5 \frac{3}{D_a \cdot \beta} \cdot \frac{C}{P} \times 10^8$$

G : 軸受寿命 (総揺動数または総回転数)

C : 基本動定格荷重 (N)

P : 等価ラジアル荷重 (N)

b₁ : 荷重方向係数 (表1参照)

b₂ : 潤滑係数 (表1参照)

b₃ : 温度係数 (表1参照)

b₄* : 寸法係数 (図1参照)

b₅ : 材質係数 (図2参照)

D_a : 球面径(寸法表参照) (mm)

β : 揺動半角 (度)

(回転運動はβ=90°)

※D_a(球面径)が40以下の場合には、“b₄=1”としてください。

表1

形式		b ₁		b ₂		b ₃		
		荷重方向		定期給脂		温度 °C		
		一定	交番	無	有	-30 +80	+80 +150	+150 +180
球面 軸受	シール なし	1	5	0.08	1	1	1	0.7
	シール 付き	1	5	0.08	1	1	—	—

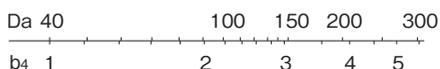


図1 寸法係数

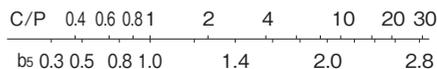


図2 材質係数

【等価ラジアル荷重】

球面軸受は、ラジアル荷重とスラスト荷重が同時に負荷できる軸受です。負荷する荷重の大きさと方向が一定であれば、等価ラジアル荷重は次式により求められます。

$$P = Fr + YFa$$

- P : 等価ラジアル荷重 (N)
 Fr : ラジアル荷重 (N)
 Fa : スラスト荷重 (N)
 Y : スラスト荷重係数 (表2参照)

表2 スラスト荷重係数

Fa/Fr ≤	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
スラスト荷重係数(Y)	0.8	1	1.5	2.5	3

【静的安全係数 f_s 】

静止荷重やわずかに揺動する使用条件の場合は、基本静定格荷重 (C_0) を目安にして選定します。基本静定格荷重は軸受が壊れることなく、スムーズな動作を妨げるような永久変形を起こさずに、負荷できる静止荷重をいいます。

一般的には、軸やハウジングの剛性などを考慮し、安全係数は3以上とします。

$$f_s = \frac{C_0}{P} \geq 3$$

- f_s : 静的安全係数
 C_0 : 基本静定格荷重
 P : 等価ラジアル荷重

【pV値】

球面軸受を使用できる許容すべり速度は、荷重や潤滑状態、冷却状態で変化します。荷重を一定方向から負荷しながら連続運動する場合の推奨pV値はつぎの通りです。

$$pV \leq 400 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/sec}$$

断熱運転または荷重方向が変化する場合は、すべり面に生じた熱が放射されやすいので、さらに高いpV値をとることができます。

球面軸受の接触面圧(p)は次式により求められます。

$$p = \frac{P}{D_a \cdot B}$$

p : 接触面圧 (N/mm²)

P : 等価ラジアル荷重 (N)

D_a : 球面径(寸法表参照) (mm)

B : 外輪幅(寸法表参照) (mm)

すべり速度(V)は次式により求められます。

$$V = \frac{\pi \cdot D_a \cdot \beta \cdot f}{90 \times 60}$$

V : すべり速度 (mm/sec)

β : 揺動半角 (度)

f : 毎分揺動数 (min⁻¹)

揺動運動の場合のすべり速度は100mm/sec、回転運動で潤滑状態が良好ならば300mm/secまで使用することができます。

精度規格

球面軸受の寸法許容差は表3のように規定されています。

表3 球面軸受の精度

単位: μm

内径(d)・外径(D)の 呼び寸法 mm		内径(dm)の 許容差		外径(Dm)の 許容差		内輪または外輪の幅 B ₁ , Bの許容差	
こえる	以下	上	下	上	下	上	下
10	18	0	-8	—	—	0	-120
18	30	0	-10	0	-9	0	-120
30	50	0	-12	0	-11	0	-120
50	80	0	-15	0	-13	0	-150
80	120	0	-20	0	-15	0	-200
120	150	0	-25	0	-18	0	-250
150	180	0	-25	0	-25	0	-250
180	250	0	-30	0	-30	0	-300
250	315	—	—	0	-35	0	-350
315	400	—	—	0	-40	0	-400

注1) dmおよびDmは内径および外径を2点測定によって得られた最大直径と最小直径との算術平均値です。

注2) 内外輪の寸法許容差は、表面処理前の値を示します。

注3) 外輪の寸法許容差は分割前の値を示します。

注4) 内輪、外輪の幅(B₁, B)の許容差は同じ値とし、内輪内径の呼び寸法より定めます。

ラジアルすきま

球面軸受のラジアルすきまを表4に示します。

表4 球面軸受のラジアルすきま

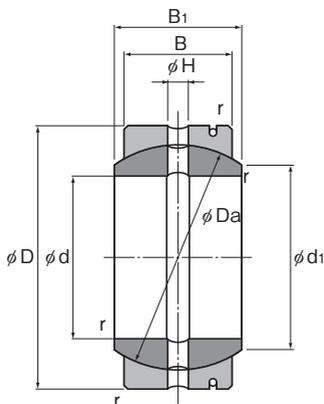
単位: μm

軸受内径(d) mm		ラジアルすきま	
こえる	以下	最小	最大
—	17	70	125
17	30	75	140
30	50	85	150
50	65	90	160
65	80	95	170
80	100	100	185
100	120	110	200
120	150	120	215
150	240	130	230

注1) ラジアルすきまは外輪分割前の値を示します。

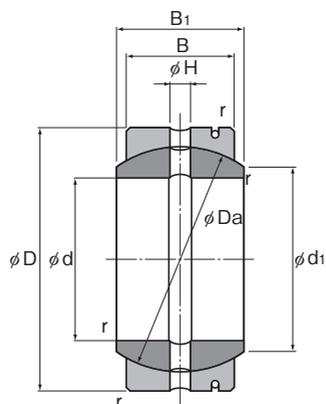
注2) アキシャルすきまは、ラジアルすきまの約2倍です。

SB形



単位:mm

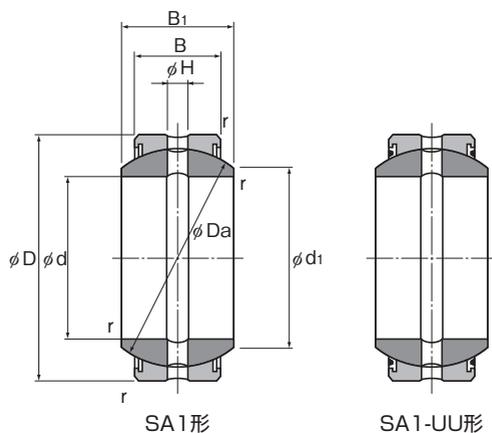
呼び形番	主要寸法								基本定格荷重		質量 kg
	内径 d	外径 D	外輪幅 B	内輪幅 B ₁	d ₁	Da	H	r	C kN	C ₀ kN	
SB 12	12	22	9	11	14	18	1.5	0.5	3.82	95.3	0.019
SB 15	15	26	11	13	17.5	22	2.5	0.5	5.69	142	0.028
SB 20	20	32	14	16	23	28	2.5	0.5	9.22	230	0.053
SB 22	22	37	16	19	25.5	32	2.5	0.5	12.1	301	0.085
SB 25	25	42	18	21	29	36	4	0.5	15.3	381	0.116
SB 30	30	50	23	27	36	45	4	1	24.3	609	0.225
SB 35	35	55	26	30	40	50	4	1	30.6	765	0.3
SB 40	40	62	28	33	44	55	4	1	36.3	906	0.375
SB 45	45	72	31	36	50.5	62	6	1	45.2	1130	0.6
SB 50	50	80	36	42	58.5	72	6	1	61	1530	0.87
SB 55	55	90	40	47	64.5	80	6	1	75.3	1880	1.26
SB 60	60	100	45	53	72.5	90	6	1	95.3	2380	1.7
SB 65	65	105	47	55	76	94	6	1	104	2600	2.05



単位:mm

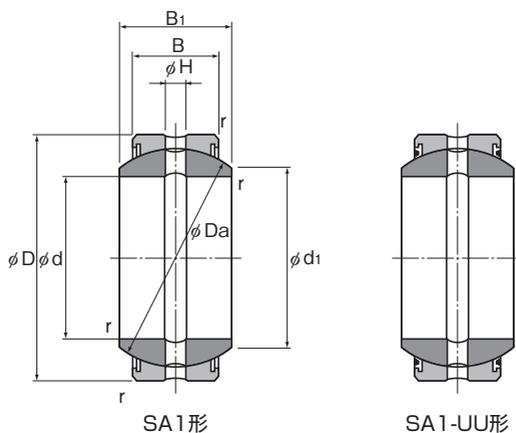
呼び形番	主要寸法								基本定格荷重		質量 kg
	内径 d	外径 D	外輪幅 B	内輪幅 B ₁	d ₁	Da	H	r	C kN	C ₀ kN	
SB 70	70	110	50	58	81.5	100	8	1	118	2940	2.22
SB 75	75	120	55	64	89.5	110	8	1	142	3560	3.02
SB 80	80	130	60	70	97.5	120	8	1	170	4240	3.98
SB 85	85	135	63	74	100.5	125	8	1	185	4640	4.29
SB 90	90	140	65	76	105.5	130	8	1	199	4970	4.71
SB 95	95	150	70	82	113.5	140	8	1	230	5760	6.05
SB 100	100	160	75	88	121.5	150	10	1.5	265	6620	7.42
SB 110	110	170	80	93	130	160	10	1.5	301	7530	8.55
SB 115	115	180	85	98	132.5	165	10	1.5	330	8250	10.3
SB 120	120	190	90	105	140	175	10	1.5	371	9260	12.4
SB 130	130	200	95	110	148.5	185	10	1.5	414	10300	13.8
SB 150	150	220	105	120	166	205	10	1.5	507	12600	17

SA1形



単位:mm

呼び形番		主要寸法								基本定格荷重		質量
標準形	シール形	内径	外径	外輪幅	内輪幅		Da	H	r	C	C ₀	kg
		d	D	B	B ₁	d ₁				kN	kN	
SA1 12	SA1 12UU	12	22	7	10	15	18	1.5	0.3	2.94	74.1	0.017
SA1 15	SA1 15UU	15	26	9	12	18.4	22	2.5	0.3	4.7	117	0.032
SA1 17	SA1 17UU	17	30	10	14	20.7	25	2.5	0.3	5.88	147	0.049
SA1 20	SA1 20UU	20	35	12	16	24.2	29	2.5	0.3	8.23	205	0.065
SA1 25	SA1 25UU	25	42	16	20	29.3	35.5	4	0.3	13.3	334	0.115
SA1 30	SA1 30UU	30	47	18	22	34.2	40.7	4	0.3	17.3	431	0.16
SA1 35	SA1 35UU	35	55	20	25	39.8	47	4	1	22.1	553	0.258
SA1 40	SA1 40UU	40	62	22	28	45	53	4	1	27.5	686	0.315
SA1 45	SA1 45UU	45	68	25	32	50.8	60	6	1	35.3	882	0.413
SA1 50	SA1 50UU	50	75	28	35	56	66	6	1	43.5	1090	0.56
SA1 60	SA1 60UU	60	90	36	44	66.8	80	6	1.5	67.7	1700	1.1
SA1 70	SA1 70UU	70	105	40	49	77.9	92	8	1.5	86.6	2170	1.54



単位:mm

呼び形番		主要寸法								基本定格荷重		質量
標準形	シール形	内径 d	外径 D	外輪幅 B	内輪幅 B ₁	d ₁	Da	H	r	C kN	C ₀ kN	kg
SA1 80	SA1 80UU	80	120	45	55	89.4	105	8	1.5	111	2780	2.29
SA1 90	SA1 90UU	90	130	50	60	98.1	115	8	2	135	3380	2.84
SA1 100	SA1 100UU	100	150	55	70	109.5	130	8	2	169	4210	4.43
SA1 110	SA1 110UU	110	160	55	70	121.2	140	8	2	181	4530	4.94
SA1 120	SA1 120UU	120	180	70	85	135.6	160	8	2	264	6590	8.12
SA1 140	SA1 140UU	140	210	70	90	155.9	180	8	3	296	7410	11.3
SA1 160	SA1 160UU	160	230	80	105	170.2	200	10	3	376	9410	14.4
SA1 180	SA1 180UU	180	260	80	105	199	225	10	3	424	10600	18.9
SA1 200	SA1 200UU	200	290	100	130	213.5	250	10	3	588	14700	28.1
SA1 220	SA1 220UU	220	320	100	135	239.6	275	10	3.5	647	16200	36.1
SA1 240	SA1 240UU	240	340	100	140	265.3	300	10	3.5	706	17600	40.4

注)呼び形番100以上は外輪が2分割タイプです。

設計のポイント

球面軸受

はめあい

球面軸受と軸、あるいはハウジングとのはめあいは、使用条件により選定します。推奨値を表1に示します。

表1 推奨のはめあい

使用条件		軸	ハウジング
内輪回転荷重	普通荷重	k6	H7
	方向不定荷重	m6	H7
外輪回転荷重	普通荷重	g6	M7
	方向不定荷重	h6	N7

注1)内輪回転で組付けたうえ、軸とのはめあいをすきまばめにする場合は軸の表面を硬化してください。

注2)N7は軽合金のハウジングの場合に推奨します。

【軸の設計】

内輪内径と軸をすきまばめにし、重荷重で使用する場合は、軸と内輪内径面ですべるおそれがあるため、軸の硬さをHRC58以上、表面粗さは0.80a以下にする必要があります。

許容傾斜角

球面軸受の許容傾斜角は軸の形状によって表2のようになります。

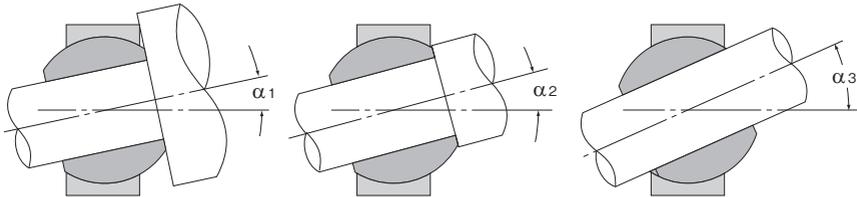


表2 許容傾斜角

単位:度

単位:度

呼び形番	許容傾斜角		
	α_1	α_2	α_3
SB 12	5	7	18
SB 15	4	6	18
SB 20	3	4	14
SB 22	4	6	16
SB 25	4	5	16
SB 30	4	6	17
SB 35	4	5	14
SB 40	4	6	12
SB 45	4	5	13
SB 50	4	5	16
SB 55	4	6	16
SB 60	4	6	18
SB 65	4	5	16
SB 70	4	5	15
SB 75	4	5	18
SB 80	4	5	18
SB 85	4	6	16
SB 90	4	5	16
SB 95	4	5	17
SB 100	4	5	18
SB 110	4	5	16
SB 115	4	5	14
SB 120	4	6	15
SB 130	4	5	14
SB 150	4	5	12

呼び形番	許容傾斜角		
	α_1	α_2 ^{注)}	α_3
SA1 12	8	11(6)	25(6)
SA1 15	6	8(5)	18(5)
SA1 17	7	10(7)	23(7)
SA1 20	6	9(6)	21(6)
SA1 25	6	7(4)	18(4)
SA1 30	4	6(4)	16(4)
SA1 35	5	6(4)	16(4)
SA1 40	5	7(4)	16(4)
SA1 45	6	7(4)	16(4)
SA1 50	5	6(4)	15(4)
SA1 60	5	6(3)	14(3)
SA1 70	5	6(4)	14(4)
SA1 80	4	6(4)	14(4)
SA1 90	4	5(3)	12(3)
SA1 100	5	7(5)	14(5)
SA1 110	5	6(4)	15(4)
SA1 120	4	6(4)	15(4)
SA1 140	5	7(5)	16(5)
SA1 160	6	8(6)	13(6)
SA1 180	5	6(5)	16(5)
SA1 200	6	7(6)	13(6)
SA1 220	6	8(6)	15(6)
SA1 240	6	8(6)	17(6)

注) ()の数値はシール付きの場合を示します。

呼び形番の構成例

呼び形番は各形番の特長により構成が異なりますので、対応の呼び形番の構成例をご参照ください。

【球面軸受】

●SB形, SA1形

SB25

呼び形番

SA1 25 UU

呼び形番

シール
無記号：なし
UU：有り

取扱い上の注意事項

球面軸受

【取扱い】

- (1) SA1形、SB形の両形番とも、分解せずにそのまま組み付けてください。
機能が損失する原因となります。
- (2) 球面軸受を落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
- (3) 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、安全靴等を着用して安全を確保してください。

【使用上の注意】

- (1) 切り粉などの異物の侵入のないようご注意ください。破損の原因となります。
- (2) 切り粉などの異物が付着した場合は、洗浄した後、潤滑剤を再封入してください。
- (3) 製品に位置決め部品（ピン、キー等）を無理に打ち込まないでください。転動面に圧痕が生じ機能を損失する原因となります。
- (4) 取付部材の剛性および精度が不足すると、軸受の荷重が局部的に集中し、軸受性能が著しく低下します。したがって、ハウジングやベースの剛性・精度、固定用ボルトの強度について十分検討ください。

【潤滑】

- (1) 潤滑についての詳細は [図21-7](#) をご覧ください。
- (2) 異なる潤滑剤を混合しての使用は避けてください。
増ちょう剤が同種類のグリースでも、添加剤などが異なることにより、お互いに悪影響を及ぼす恐れがあります。
- (3) 常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温・高温などの特殊環境下で使用される場合は、仕様・環境に適したグリースをご使用ください。
- (4) 温度によりグリースのちょう度は変化します。ちょう度の変化によって球面軸受の摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (5) 給脂後はグリースの攪拌抵抗により球面軸受の摺動抵抗が増大する可能性があります。必ず慣らし運転をおこない、グリースを十分なじませてから、機械の運転をおこなってください。
- (6) 給脂直後は余分なグリースが周囲に飛び散る可能性がありますので、必要に応じて拭き取ってご使用ください。
- (7) グリースは使用時間とともに性状は劣化し潤滑性能は低下しますので、使用頻度に応じたグリース点検と補給が必要です。
- (8) 使用条件や使用環境により給脂間隔が異なります。最終的な給脂間隔・量は実機にて設定願います。

【保管】

球面軸受は、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿を避け、室内に保管してください。

【破棄】

製品は産業廃棄物として適切な廃棄処置をおこなってください。



球面軸受

THK 総合カタログ

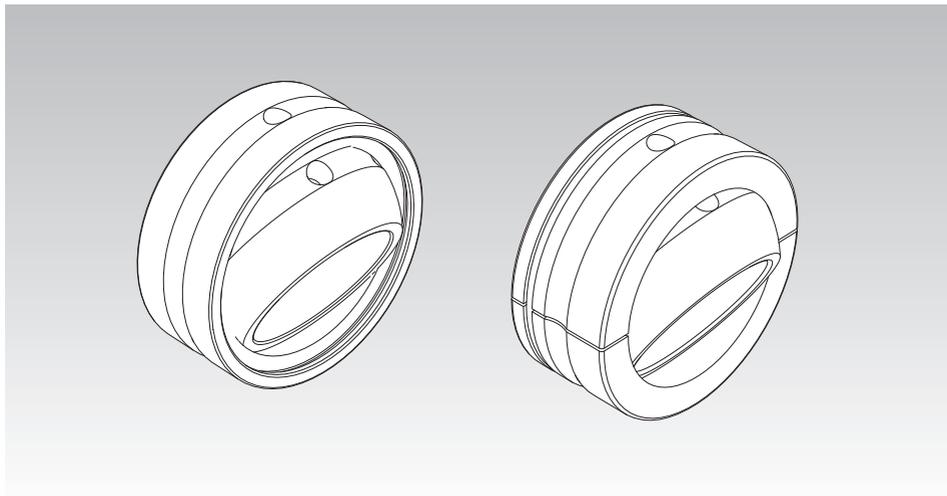
B サポートブック

特長と分類.....	B21-2
球面軸受の特長.....	B21-2
・ 構造と特長.....	B21-2
球面軸受の分類.....	B21-3
・ 種類と特長.....	B21-3
選定のポイント.....	B21-4
球面軸受の選定.....	B21-4
・ pV値計算例.....	B21-6
取付手順とメンテナンス.....	B21-7
取付け.....	B21-7
潤滑.....	B21-7
防塵.....	B21-8
呼び形番.....	B21-9
・ 呼び形番の構成例.....	B21-9
取扱い上の注意事項.....	B21-10

A 製品解説(別冊)

特長と分類.....	A21-2
球面軸受の特長.....	A21-2
・ 構造と特長.....	A21-2
球面軸受の分類.....	A21-3
・ 種類と特長.....	A21-3
選定のポイント.....	A21-4
球面軸受の選定.....	A21-4
精度規格.....	A21-7
ラジアルすきま.....	A21-7
寸法図・寸法表	
SB形.....	A21-8
SA1形.....	A21-10
設計のポイント.....	A21-12
はめあい.....	A21-12
許容傾斜角.....	A21-13
呼び形番.....	A21-14
・ 呼び形番の構成例.....	A21-14
取扱い上の注意事項.....	A21-15

球面軸受の特長



構造と特長

球面軸受SB形、SA1形は、高炭素クロム軸受鋼を焼入研削した内輪と外輪に、防錆、耐摩耗性に優れたりん酸塩皮膜を施し、さらに二硫化モリブデン(MoS₂)を焼付処理した重荷重用の自動調心すべり軸受です。

この軸受は、大きなラジアル荷重と両方向のスラスト荷重が負荷できます。しかも衝撃荷重に強いので、各種建設機械、土木機械のシリンダクレビスやヒンジ部、トラックサスペンションなどの低速重荷重揺動部に最適です。

球面軸受の分類

種類と特長

SB形

 寸法表⇒ [表21-8](#)

日本で最も普及しているシリーズです。球面接
 触部の幅が広く、重荷重用として使用されてい
 ます。外輪は2箇所分割され、内輪が組込まれ
 ています。



SB形

SA1形

 寸法表⇒ [表21-10](#)

欧州で一般的に使用されているシリーズです。
 外輪は1箇所分割され(内径 ϕ 100以上は2箇
 所で分割)SB形に比べ幅が狭く、厚さも薄いた
 めコンパクトに使用できます。また、防塵効果の
 高いダストシールを両側面に付けたシール付き
 (SA1…UU形)もあります。



SA1形

選定のポイント

球面軸受

球面軸受の選定

球面軸受は、寸法表に記載されている基本動定格荷重(C)と基本静定格荷重(C₀)を目安にして使用条件により、つぎのように選定してください。

【球面軸受寿命 G】

基本動定格荷重(C)は、軸受が荷重を受けて揺動運動する場合の寿命の算出に使用します。

基本動定格荷重は、球面滑り部の接触面圧を基本として算出しています。

球面軸受寿命Gとは、球面滑り部の摩耗によってラジアルすきまの増加、軸受温度の上昇などにより、正常な動作が不可能となるまでの総揺動数で表します。

軸受寿命は、軸受の材質、荷重の大きさや方向、潤滑条件、すべり速度などの多くの要素に影響を受けるため、計算値は経験による実用的な値として使用できます。

$$G = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_5 \frac{3}{D_a \cdot \beta} \cdot \frac{C}{P} \times 10^8$$

G : 軸受寿命 (総揺動数または総回転数)

C : 基本動定格荷重 (N)

P : 等価ラジアル荷重 (N)

b₁ : 荷重方向係数 (表1参照)

b₂ : 潤滑係数 (表1参照)

b₃ : 温度係数 (表1参照)

b₄* : 寸法係数 (図1参照)

b₅ : 材質係数 (図2参照)

D_a : 球面径(寸法表参照) (mm)

β : 揺動半角 (度)

(回転運動はβ=90°)

※D_a(球面径)が40以下の場合、"b₄=1"としてください。

表1

形式		b ₁		b ₂		b ₃		
		荷重方向		定期給脂		温度 °C		
		一定	交番	無	有	-30 +80	+80 +150	+150 +180
球面 軸受	シール なし	1	5	0.08	1	1	1	0.7
	シール 付き	1	5	0.08	1	1	—	—

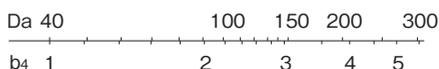


図1 寸法係数

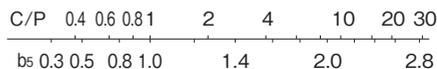


図2 材質係数

【等価ラジアル荷重】

球面軸受は、ラジアル荷重とスラスト荷重が同時に負荷できる軸受です。負荷する荷重の大きさと方向が一定であれば、等価ラジアル荷重は次式により求められます。

$$P = Fr + YFa$$

- P : 等価ラジアル荷重 (N)
 Fr : ラジアル荷重 (N)
 Fa : スラスト荷重 (N)
 Y : スラスト荷重係数 (表2参照)

表2 スラスト荷重係数

Fa/Fr ≤	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
スラスト荷重係数(Y)	0.8	1	1.5	2.5	3

【静的安全係数 f_s 】

静止荷重やわずかに揺動する使用条件の場合は、基本静定格荷重 (C_0) を目安にして選定します。基本静定格荷重は軸受が壊れることなく、スムーズな動作を妨げるような永久変形を起こさずに、負荷できる静止荷重をいいます。

一般的には、軸やハウジングの剛性などを考慮し、安全係数は3以上とします。

$$f_s = \frac{C_0}{P} \geq 3$$

- f_s : 静的安全係数
 C_0 : 基本静定格荷重
 P : 等価ラジアル荷重

[pV値]

球面軸受を使用できる許容すべり速度は、荷重や潤滑状態、冷却状態で変化します。荷重を一定方向から負荷しながら連続運動する場合の推奨pV値はつぎの通りです。

$$pV \leq 400 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/sec}$$

断熱運転または荷重方向が変化する場合は、すべり面に生じた熱が放射されやすいので、さらに高いpV値をとることができます。

球面軸受の接触面圧(p)は次式により求められます。

$$p = \frac{P}{D_a \cdot B}$$

p : 接触面圧 (N/mm²)

P : 等価ラジアル荷重 (N)

D_a : 球面径(寸法表参照) (mm)

B : 外輪幅(寸法表参照) (mm)

すべり速度(V)は次式により求められます。

$$V = \frac{\pi \cdot D_a \cdot \beta \cdot f}{90 \times 60}$$

V : すべり速度 (mm/sec)

β : 揺動半角 (度)

f : 毎分揺動数 (min⁻¹)

揺動運動の場合のすべり速度は100mm/sec、回転運動で潤滑状態が良好ならば300mm/secまで使用することができます。

pV値計算例

角度40°(揺動半角:20°)で毎分60回転し、最大変動荷重が1500Nかかる場所にSB25形を使用した場合、形番が適当であるか、またその場合の寿命を計算します。ただし軸受温度が+80℃以下、十分な定期給脂を行っていることとします。pV値を計算し軸受サイズの適否を検討します。

接触面圧(p)は、以下となります。

$$p = \frac{P}{D_a \cdot B} = \frac{1500}{36 \times 18} = 2.31 \text{ N/mm}^2 \quad \left(\begin{array}{l} B : \text{SB25の外輪幅}=18 \\ D_a : \text{SB25の球面径}=36 \end{array} \right)$$

すべり速度(V)は、以下となります。

$$V = \frac{\pi \cdot D_a \cdot \beta \cdot f}{90 \times 60} = \frac{3.14 \times 36 \times \left(\frac{40}{2}\right) \times 60}{90 \times 60} = 25.12 \text{ mm/sec}$$

pV値は、以下となります。

$$pV = 58.0 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/sec}$$

pV値、すべり速度(V)共に条件を満たしているため、SB25形は使用可能となります。

つぎに、軸受の寿命(G)を計算します。

$$G = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3 \cdot b_4 \cdot b_5 \frac{3}{D_a \cdot \beta} \cdot \frac{C}{P} \times 10^6$$

$$= 5 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2.2 \times \frac{3}{36 \times 20} \times \frac{15300}{1500} \times 10^6 = 4.7 \times 10^7 \text{ 回}$$

取付手順とメンテナンス

球面軸受

取付け

- (1) 破損の原因となりますので許容傾斜角をこえるような使用方法は避けてください。
- (2) 球面軸受はラジアル荷重用に設計されているため、スラスト荷重、もしくはスラスト方向荷重成分の割合が50%をこえるようなラジアル荷重とスラスト荷重との合力については、使用を避けてください。
- (3) 球面軸受を取付ける場合、外輪の分割部にできるだけ荷重がかからないように、取付け方向に注意してください。

【使用温度範囲】

球面軸受の使用温度範囲はシールの材質によって -30°C ～ 80°C の間に制限され、使用するグリースの許容使用温度幅により決まります。

潤滑

球面軸受は球面すべり部に、二硫化モリブデンの固体潤滑皮膜が焼付処理されているので、静荷重、低速揺動運動や間欠回転運動などの場合は、無給油でも比較的長時間使用することができますが、一般的にはグリース潤滑で定期的に給脂する必要があります。重荷重負荷の場合は、二硫化モリブデン含有のリチウム石けん基グリースの使用をご検討ください。球面軸受には軸受内で潤滑油の流れを良くするため、内輪、外輪に油溝および給脂穴を設けてあります。

【給脂間隔】

球面軸受は潤滑油が塗布されていない状態で納入しますので、軸受取付後に適量のグリースを供給する必要があります。軸受周囲の空間にもグリースを充てんすることをお奨めします。また、始動時の摩耗を軽減し寿命を延ばすために、始動時には給脂間隔を短くすることをお奨めします。

球面軸受の給脂間隔は荷重の大きさ、振動の頻度、その他の条件によって変わってきます。表1の値を目安に給脂を行ってください。

表1 給脂間隔

荷重の種類	給脂の必要最小間隔
一方向荷重	G/ 40
変動荷重	G/180

G: 軸受寿命(総揺動数または、総回転数)

防塵

球面軸受SA1形には、通常、湿気その他有害物が侵入しないようにシールが用意されています。シールは軸受の寿命の向上に効果があります。球面軸受SA1形用シールは、耐油性合成ゴムで、シール用の二重リップを持っており、このリップは球面内輪に密着します。シールは-30℃～80℃の温度幅で使用することができ、耐摩耗性に優れ長時間使用することができます。非常な悪条件(軸受に砂や泥が入込むおそれのある場合等)では、シールの寿命が短くなるため、定期的に給脂することを推奨します。

呼び形番の構成例

呼び形番は各形番の特長により構成が異なりますので、対応の呼び形番の構成例をご参照ください。

【球面軸受】

●SB形, SA1形

SB25

呼び形番

SA1 25 UU

呼び形番

シール
無記号: なし
UU: 有り

取扱い上の注意事項

球面軸受

【取扱い】

- (1) SA1形、SB形の両形番とも、分解せずにそのまま組み付けてください。
機能が損失する原因となります。
- (2) 球面軸受を落下させたり、叩いたりしないでください。けがや破損の原因となります。また、衝撃を与えた場合、外観に破損が見られなくとも機能を損失する可能性があります。
- (3) 製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、安全靴等を着用して安全を確保してください。

【使用上の注意】

- (1) 切り粉などの異物の侵入のないようご注意ください。破損の原因となります。
- (2) 切り粉などの異物が付着した場合は、洗浄した後、潤滑剤を再封入してください。
- (3) 製品に位置決め部品（ピン、キー等）を無理に打ち込まないでください。転動面に圧痕が生じ機能を損失する原因となります。
- (4) 取付部材の剛性および精度が不足すると、軸受の荷重が局部的に集中し、軸受性能が著しく低下します。したがって、ハウジングやベースの剛性・精度、固定用ボルトの強度について十分検討ください。

【潤滑】

- (1) 潤滑についての詳細は [図21-7](#) をご覧ください。
- (2) 異なる潤滑剤を混合しての使用は避けてください。
増ちょう剤が同種類のグリースでも、添加剤などが異なることにより、お互いに悪影響を及ぼす恐れがあります。
- (3) 常に振動が作用する箇所、クリーンルーム、真空、低温・高温などの特殊環境下で使用される場合は、仕様・環境に適したグリースをご使用ください。
- (4) 温度によりグリースのちょう度は変化します。ちょう度の変化によって球面軸受の摺動抵抗も変化しますのでご注意ください。
- (5) 給脂後はグリースの攪拌抵抗により球面軸受の摺動抵抗が増大する可能性があります。必ず慣らし運転をおこない、グリースを十分なじませてから、機械の運転をおこなってください。
- (6) 給脂直後は余分なグリースが周囲に飛び散る可能性がありますので、必要に応じて拭き取ってご使用ください。
- (7) グリースは使用時間とともに性状は劣化し潤滑性能は低下しますので、使用頻度に応じたグリース点検と補給が必要です。
- (8) 使用条件や使用環境により給脂間隔が異なります。最終的な給脂間隔・量は実機にて設定願います。

【保管】

球面軸受は、弊社の梱包および荷姿で、高温、低温、多湿を避け、室内に保管してください。

【破棄】

製品は産業廃棄物として適切な廃棄処置をおこなってください。