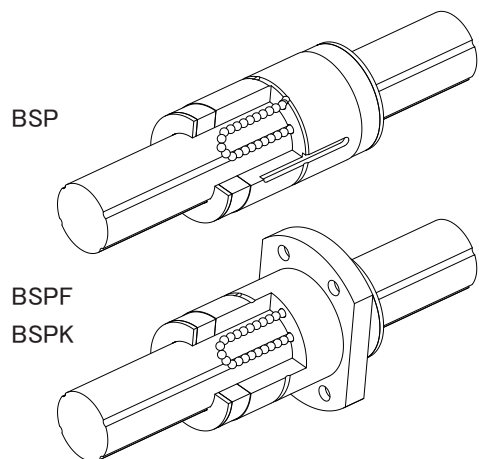


ボールスプラインの構造と特長

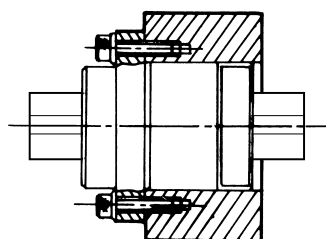
- スプライン溝内をボールが転走し高速、高精度にトルク伝達をしながら回転ならびに直線運動を得ることができます。又回転防止しながら直線運動だけでも使用する事が出来ます。
- 豊富なサイズ（6～30mm）と多彩なフランジ形状を揃えてあります。
- ナット（外筒）両端にはシールが装備され、給油穴より供給される潤滑剤はボール循環全列に行きわたる構造になっておりますので寿命の安定化を図ることが出来ます。



ナットの取付

ナットフランジ内側面が取付け基準面となっておりますので図53に示す方向に組付け、逆外側面では取付けないで下さい。
又、ナットとハウジングのハマアイ公差はH6又はH7級を推奨いたします。

図53：ナット取付方法



潤滑

ボールスプラインナットの油溝はボール循環全列に潤滑剤が行きわたる設計構造となっております。
潤滑剤グリースは、耐水性、耐熱性に優れたリチウム石けん基のグリースを、又オイルとしてはISO VG32～100の軸受油かタービン油をご使用下さい。

<グリース>

用途	商品名	メーカー名
一般用	シェルアルパニヤグリースS2	シェルブリカンツ ジャパン
	モービラックスEP2	モービル
	ダフニーグリースNo.2	出光興産
低温用	マルテンPNo.2	協同油脂
高温用	マルテンP LRL	協同油脂

<オイル>

用途	商品名	メーカー名
一般用	ダフニーメカニックオイル68	出光興産
	モービルDTEオイルヘビーメディアム	モービル

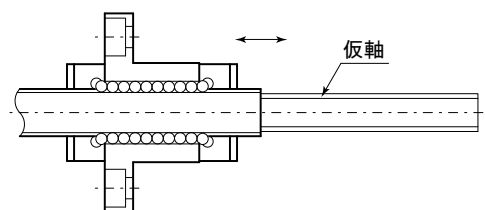
回転方向のスキマ	0.010以下
----------	---------

上記以上の緊密スキマにも対応いたしますので弊社へご指示下さい。

ナットの取外し、取付け

ボールスプラインは、ナットとスプライン軸がセットで納入されますが、お客様でどうしてもナットを取外さなければならない事情が生じた場合には、必ず図54に示す仮軸をスプライン軸端にしっかり押し付け、ボールが脱落しないよう注意を払って取外し、取付けを行って下さい。

図54



寿命

ボールスプラインの使用には、廻り止め機構を使った直線運動だけの場合と、トルクを伝達しながら直線運動をする場合がありますが、前者の寿命計算はラジアル負荷の場合の式11を、後者はトルク負荷の場合の式12をご使用下さい。

■基本定格寿命 (L₁₀)

ボールスプラインが信頼度90%で到達する転がり剥離による疲れ寿命。

■基本動定格荷重 (C)

走行距離50kmの基本定格寿命に耐え得る、大きさや方向が一定のラジアル荷重。

■基本動定格トルク (C_T)

走行距離50kmの基本定格寿命に耐え得る、大きさや方向が一定のトルク。

■基本静定格荷重 (C₀)

最大荷重を受けている玉の接触部中心において、4400MPaの最大接触応力が発生するラジアル荷重。

■基本静定格トルク (C_{0T})

最大荷重を受けている玉の接触部中心において、4400MPaの最大接触応力が発生するトルク。

ラジアル負荷の場合

$$L_{10} = \left(\frac{C}{f_s \cdot P} \right)^3 \cdot 50 \text{ (km)} \quad \text{式11}$$

トルク負荷の場合

$$L_{10} = \left(\frac{C_T}{f_s \cdot T} \right)^3 \cdot 50 \text{ (km)} \quad \text{式12}$$

L ₁₀ : 定格走行寿命	km
C : 基本動定格荷重	N
P : 作用ラジアル荷重	N
C _T : 基本動定格トルク	N・m
T : 作用トルク	N・m
f _s : 衝撃、振動、速度係数	表67参照

表67：衝撃、振動、速度係数

運 転 状 況	f _s
衝撃や振動が無い場合で 往復速度V=300mm/sec以下	1～1.5
軽い衝撃や振動がある場合で 往復速度V=1000mm/sec以下	1.5～2.0
かなり大きい衝撃や振動がある場合で 往復速度V=1000mm/sec以上	2.0～4.0

許容回転数

ボールスプラインの許容回転数は、共振を生じないように危険速度の80%以下としております。スプライン軸端の取付け方法により(図55参照)下式により算出して下さい。

■危険速度に対する許容回転数：N_c

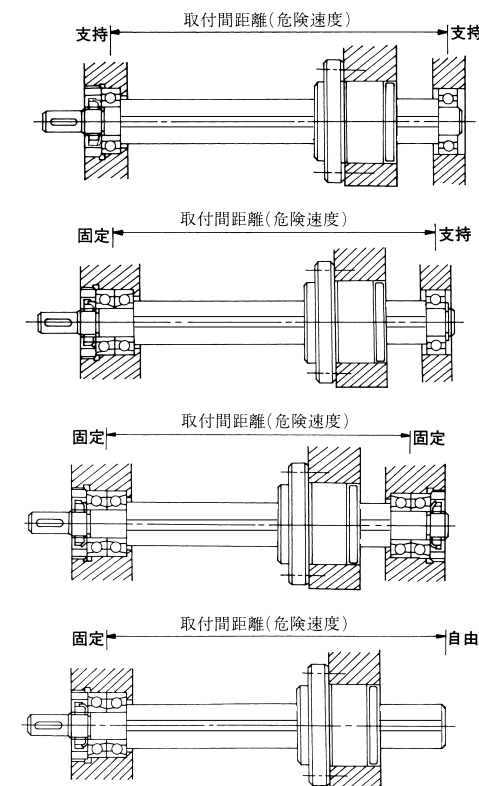
$$N_c = \alpha \cdot \frac{60 \lambda^2}{2 \pi \varrho^2} \sqrt{\frac{E I g}{\gamma A}} \quad \text{(rpm)}$$

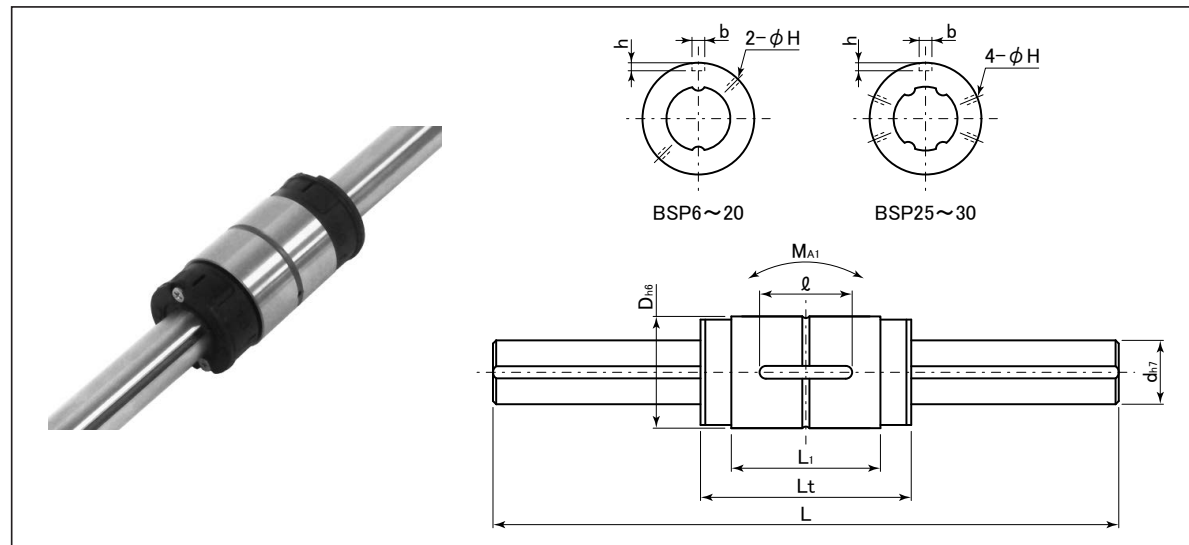
ここで

- α : 安全係数=0.8
- E : 縦弾性係数 (2.06 × 10⁹N/mm²)
- I : スプライン軸の最小断面二次モーメント(mm⁴)
I = π d⁴ / 64
- ϱ : 取付間距離 (mm)
- A : スプライン軸径断面積 (mm²)
A = π d² / 4
- g : 重力加速度 (9.8 × 10³mm/sec²)
- γ : 材料の比重 (7.65 × 10⁻⁶N/mm³)
- λ : スプライン軸の取付方法による係数

- 支持-支持 λ = π, 固定-支持 λ = 3.927
- 固定-固定 λ = 4.73, 固定-自由 λ = 1.875

<スプライン軸端の取付方法> 図55

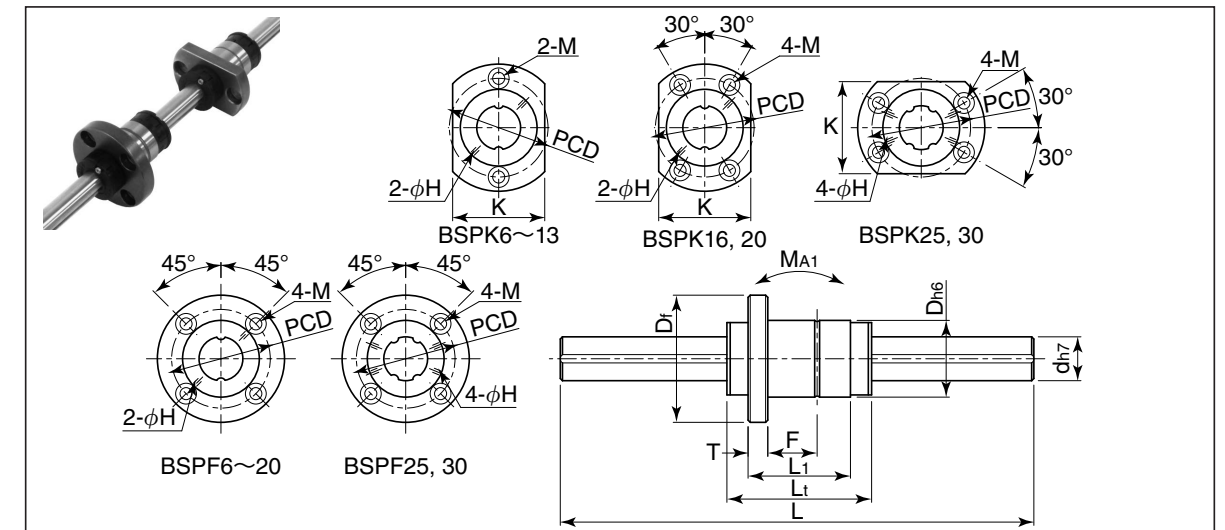
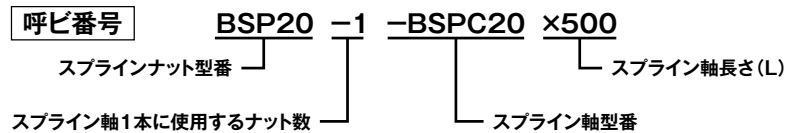




表：BSPシリーズ寸法表

単位：mm

型番	主要寸法								玉条列	基本定格荷重				基本定格トルク	静的許容モーメント	質量	最大軸長
	D _{h6}	L _t	L ₁	b _{H8}	ℓ	h ^{+0.05/0}	H	d _{h7}		C	C ₀	C _T	C _{OT}				
BSP6	14	28	16.7	2.5	10.5	1.2	1	6	2	0.92	1.75	3.12	5.90	3.82	0.017	0.22	1000
BSP8A	16	30	15.7	2.5	10.5	1.2	1	8	2	0.86	1.59	3.79	6.96	3.82	0.018	0.39	1000
BSP10	21	36	20	3	13	1.5	1.5	10	2	1.98	3.20	11.26	18.17	9.31	0.046	0.60	1000
BSP13	24	40	24	3	15	1.5	1.5	13	2	2.98	4.90	21.78	35.78	14.70	0.064	1.03	1500
BSP16	31	53	34	3.5	17.5	2	1.5	16	2	3.66	6.54	32.00	57.19	36.36	0.16	1.56	1500
BSP20	35	66	46.7	4	29	2.5	2	20	2	5.68	10.67	61.90	116.4	54.19	0.24	2.44	1500
BSP25	42	74	50.3	4	36	2.5	2	25	4	10.02	18.19	89.81	163.0	101.4	0.37	3.80	3000
BSP30	47	84	60	4	42	2.5	2	30	4	11.48	22.09	122.3	235.4	153.7	0.49	5.49	3000



表：BSPF, BSPKシリーズ寸法表

単位：mm

型番	主要寸法											玉条列	基本定格荷重				基本定格トルク	静的許容モーメント	質量	最大軸長
	D _{h6}	D _f	K	PCD	L _t	L ₁	T	F	M	H	d _{h7}		C	C ₀	C _T	C _{OT}				
BSPF6	14	30	—	22	28	16.7	5	7.5	M3	1	6	2	0.92	1.75	3.12	5.90	3.82	0.035	0.22	1000
BSPK6			18															0.029		
BSPF8	16	32	—	24	32	17.7	5	7.5	M3	1	8	2	0.98	1.91	4.30	8.36	3.82	0.043	0.39	1000
BSPK8			20															0.036		
BSPF10	21	42	—	32	36	20	6	10.5	M4	1.5	10	2	1.98	3.20	11.26	18.17	9.31	0.088	0.60	1000
BSPK10			26															0.075		
BSPF13	24	44	—	33	40	24	7	11	M4	1.5	13	2	2.98	4.90	21.78	35.78	14.70	0.12	1.03	1500
BSPK13			30															0.10		
BSPF16	31	51	—	40	53	34	7	18	M4	1.5	16	2	3.66	6.54	32.00	57.19	36.36	0.22	1.56	1500
BSPK16			37															0.20		
BSPF20	35	58	—	45	66	46.7	9	22.5	M5	2	20	2	5.68	10.67	61.90	116.4	54.19	0.35	2.44	1500
BSPK20			42															0.32		
BSPF25	42	65	—	52	74	50.3	9	26.5	M5	2	25	4	10.02	18.19	89.81	163.0	101.4	0.49	3.80	3000
BSPK25			50															0.46		
BSPF30	47	75	—	60	84	60	10	30	M6	2	30	4	11.48	22.09	122.3	235.4	153.7	0.69	5.49	3000
BSPK30			55															0.63		

