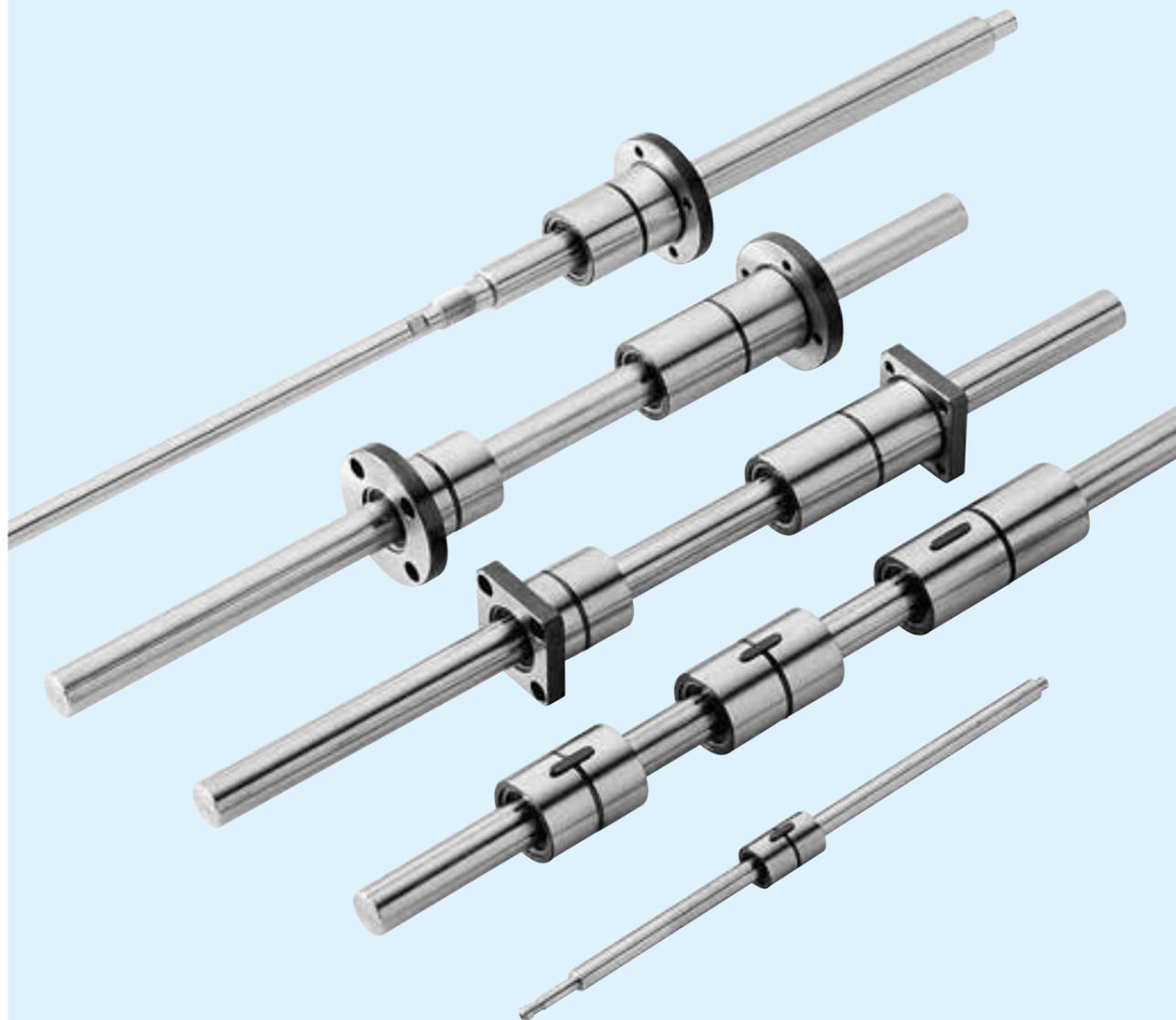


TSK ボールスプライン Ball Splines

TSK ボールスプライン

TSKボールスプラインは、軸とナットに半円形のボール溝を設けてその溝間に鋼球を介在させ循環運動させることで、直線運動をしながら同時にトルク伝達をおこなわせる事のできる剛性に優れた無限循環型ボールスプラインです。



■特長

- 負荷を支える鋼球の転動面には、半円形の溝が工作されている為、大きな負荷容量と長い走行寿命があります。
- スプライン溝の中を多数の鋼球が循環運動を行うため、トルク伝達を行いながら直線運動をさせることができます。
- 注油など潤滑保守の省力化ができ、そのうえ焼付けなどの故障を極力防止することができます。
- 全型式ボールの脱落しない軸受構造(リテーナーつき)のため取り扱いが簡単。
- ナット長さには、省スペースな標準型と定格荷重の大きいロング型、また、モーメント荷重に強く、大きなトルク伝達が可能なダブル型など、用途に合わせてご利用いただけます。
- 標準の高炭素鋼以外にも使用環境へ配慮したステンレス鋼製、クロムメッキ品も取り揃えております。

コンパクトな標準型



SBS型



FSBS型



KSBS型

高負荷用のロング型



SBLS型



FSBLS型

モーメント荷重に強いダブル型



SBSW型



FSBSW型

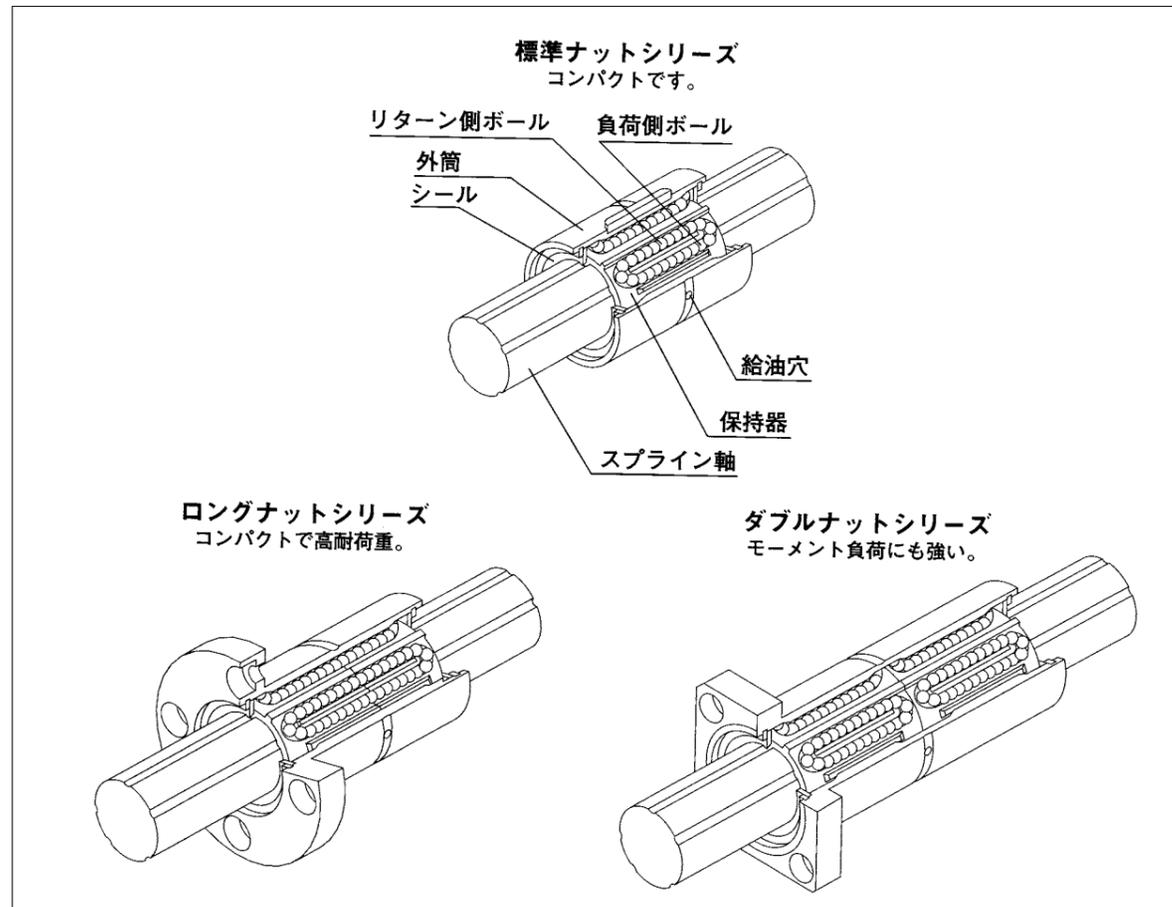


KSBSW型

■構造

TSKボールスプラインは、スプライン軸とその上を運動するナットから構成され、ナット本体とリテーナ（保持器）ならびに鋼球から構成されています。
 鋼球はリテーナ（保持器）に設けられた鋼球循環部を転動することで無限ストロークすることのできるボールスプラインです。

■スプラインナットの種類



■呼び型番例

各ナット型式とスプライン軸を組合せ、1セットとして販売しております。
 下記型番の例を参考にご注文願います。

SBS25	UU	2	E	H	820	T	M
呼び名	シール 無記号:シールなし UU:両側シール付	1軸あたりの ナット数	予圧 E1:すきま 無記号:微少すきま E:軽予圧 E0:中予圧	精度記号 無記号:標準 H=上級 P=精密級	スプライン軸 全長	軸端追加工 L:ストレート T:追加工有り	軸形状 無記号:中実 M:中空

■材質・熱処理について

●標準仕様

部品名	材質	熱処理	硬さ
スプライン軸	SUJ2	誘導加熱焼入れ	HRC 58 以上
ナット本体	SCM415	浸炭焼入れ	HRC 58 以上
鋼球	SUJ2	焼入れ	HRC 60 以上
リテーナ（保持器）	合成樹脂	—	—

●ステンレス仕様（特殊材質）

主要構成部品	材質	熱処理	硬さ
スプライン軸	SUS440C	誘導加熱焼入れ	HRC 55 以上
ナット本体	SUS440C	焼入れ	HRC 55 以上
ボール	SUS440C	焼入れ	HRC 55 以上

- ・主要構成部品以外の材質については、TSKにご確認下さい。
- ・スプライン軸のみ、ナットのみ、全品（オールステンレス）など、仕様をご指示下さい。

■精度規格

TSKボールスプラインは、並級（無記号）、上級（H）、精密級（P）に分類されます。
 下表以外の精度をお求めの場合は、TSKまでお問合せ下さい。

●スプライン部有効長さに対する溝ねじれ

スプライン部有効長さに対するスプラインの溝ねじれ許容差は、スプライン軸のスプライン部有効長さの間に任意にとった100mmについてあらわします。スプライン軸とナットとの相対移動量が100mmを超える場合は右表の値を移動量に比例し増減して下さい。

表1-1

ねじれ許容値（最大）		
並級 （無記号）	上級 （H）	精密級 （P）
33μ/100mm	13μ/100mm	6μ/100mm

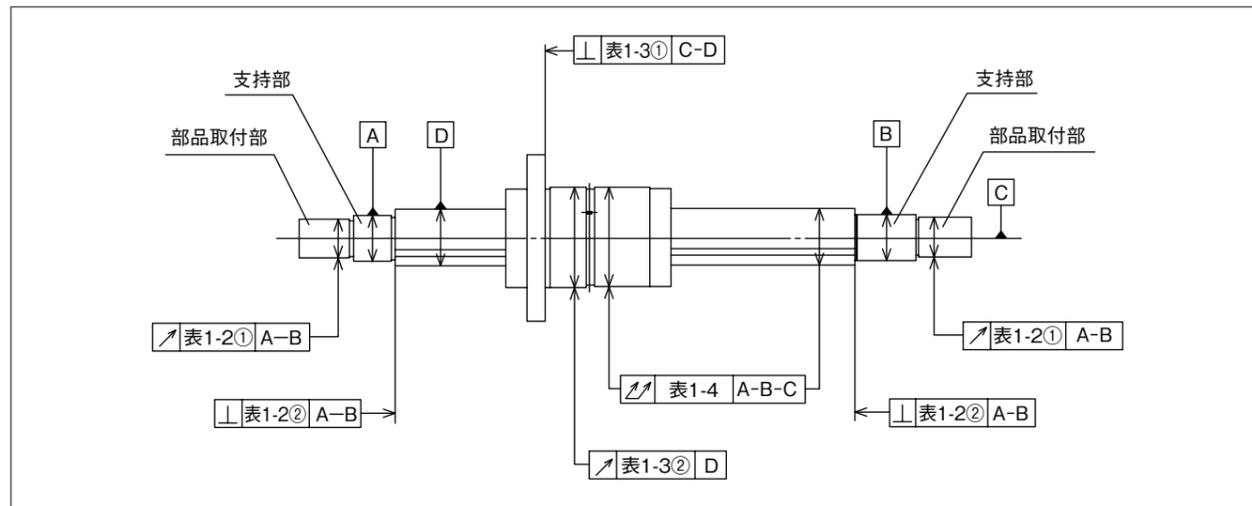


表1-2 スプライン軸支持部軸線に対する許容値

(単位：μm)

呼び	スプライン軸支持部軸線に対する					
	①部品取付け部の半径方向円周振れ			②スプライン部端面の直角度		
	振れ公差（最大）			直角度公差（最大）		
	並級 （無記号）	上級 （H）	精密級 （P）	並級 （無記号）	上級 （H）	精密級 （P）
6	33	14	8	22	9	6
8						
10	41	17	10	22	9	6
12						
13	46	19	12	27	11	8
16						
20						
25	53	22	13	33	13	9
30						
40	62	25	15	39	16	11
50						
60	73	29	17	46	19	13
80						
100	86	34	20	54	22	15

表1-3 スプライン部軸線に対する各許容値

(単位：μm)

呼び	スプライン軸の軸線に対する					
	①フランジ取付け部面の直角度			②ナット外周面の半径方向の円周振れ		
	直角度許容値（最大）			振れ許容値（最大）		
	並級 （無記号）	上級 （H）	精密級 （P）	並級 （無記号）	上級 （H）	精密級 （P）
6	27	11	8	27	11	5
8						
10	33	13	9	33	13	6
12						
13	39	16	11	39	16	7
16						
20						
25	46	19	13	46	19	8
30						
40	54	22	15	54	22	10
50						
60	63	25	18	63	25	12
80						
100	72	29	20	72	29	14

表1-4 スプライン部軸線の半径方向全振れ

(単位：μm)

軸長 (mm)	SBS 6 SBS 8			SBS 10 SBS 12			SBS 13 SBS 16 SBS 20			SBS 25 SBS 30			SBS 40 SBS 50			SBS 60 SBS 80			SBS 100			
	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	並級 —	上級 （H）	精密級 （P）	
以上~未満																						
~200	72	46	26	59	36	20	56	34	18	53	32	18	53	32	16	51	30	16	51	30	16	
200~315	133	89	57	83	54	32	71	45	25	58	39	21	58	36	19	55	34	17	53	32	17	
315~400				103	68	41	83	53	31	70	44	25	63	39	21	58	36	19	55	34	17	
400~500				123	82	51	95	62	38	78	50	29	68	43	24	61	38	21	57	35	19	
500~630							112	75	46	88	57	34	74	47	27	65	41	23	60	37	20	
630~800							137	92	58	103	68	42	84	54	32	71	45	26	64	40	22	
800~1000							170	115	75	124	83	52	97	63	38	79	51	30	69	43	24	
1000~1250										151	102	65	114	76	47	90	59	35	76	48	28	
1250~1600										190	130	85	139	93	59	106	70	43	86	55	33	
1600~2000													173	118	77	128	86	54	99	65	40	
2000~2500																156	106	68	117	78	49	
2500~3150																196	134	88	143	96	61	

■最大軸長さ

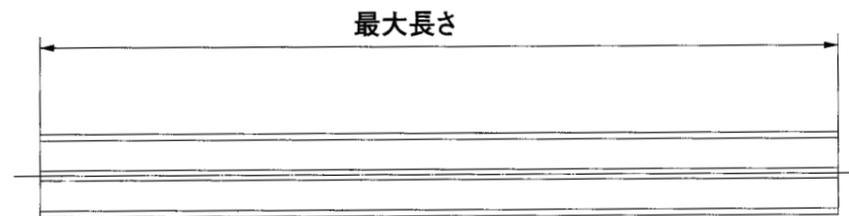


表2-1 最大軸長さ

型式	最大長さ (mm)
SBS 6	250
SBS 8	350
SBS 10	500
SBS 13	800
SBS 16	1000
SBS 20	1500
SBS 25	2000
SBS 30	2400

・フルスプライン軸の最大製作長さを示します。仕様によってはさらに長尺軸の製作も致しますのでご相談下さい。

スプライン溝の不完全長さ

・スプライン軸に図のような段付き加工 (Df) が必要な場合のスプライン溝不完全長さ (Lt) を表します。(表以外のスプライン溝の不完全長さが必要な場合にはご相談下さい。)

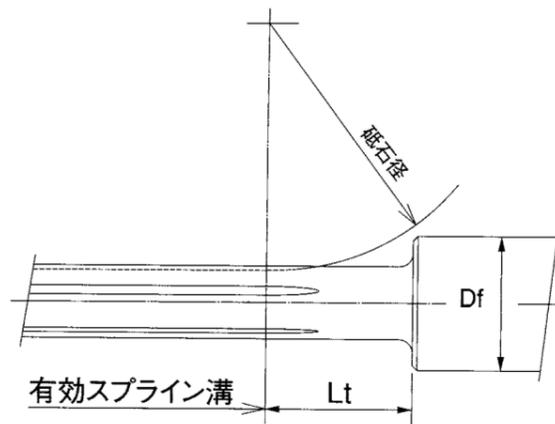


表2-2 溝の不完全長さ (Lt)

型式	Df (mm)												
	6	8	10	13	16	20	25	30	35	40	50	60	70
6	8	14	18	21	24	27	-	-	-	-	-	-	-
8	-	8	14	19	22	24	26	29	-	-	-	-	-
10	-	-	-	14	20	25	29	33	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	16	22	27	31	34	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	18	24	29	32	35	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	19	25	29	33	38	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	19	25	29	36	40	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	19	25	33	38	42

■スキマ (予圧)

ボールスプラインには、寿命及び精度に好影響をもたらすように、用途に応じた適切なスキマ (予圧) が必要です。使用条件にあった最適なスキマ (予圧) を選定し、ご使用下さい。

(単位: mm)

呼び	予圧記号			
	E0 (中予圧)	E (軽予圧)	普通 (無記号)	E1
6		-0.006	-0.001	+0.004
8	-	~	~	~
10		-0.001	+0.004	+0.010
13	-0.012	-0.008	-0.002	+0.005
16	~	~	~	~
20	-0.006	-0.002	+0.005	+0.012
25	-0.014	-0.008	-0.002	+0.006
30	~	~	~	~
30	-0.006	-0.002	+0.006	+0.015
使用条件	<ul style="list-style-type: none"> ・振動、衝撃を大きく受ける箇所。 ・オーバーハング荷重が作用する場合。 ・強度の剛性が必要な場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・振動、衝撃が軽度の場合。 ・交番荷重が作用する所。 ・軽度のこじり荷重が作用する場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・小さい動力で円滑に駆動させたい所。 ・振動がごく少ない場合。 ・荷重 (トルク) の方向が常に一定方向の場合。 	<ul style="list-style-type: none"> ・軸全長が非常に長い場合。 ・温度変化が生じる場合。 ・2軸並列で使用する場合。

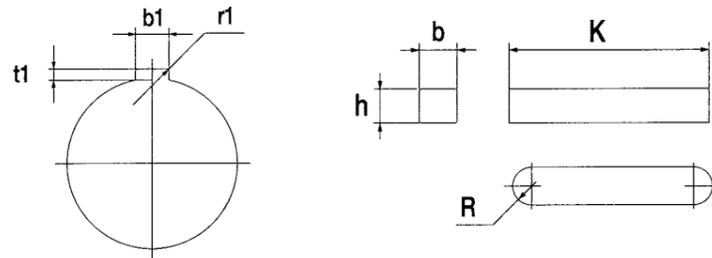
■ ハメアイ

単位：mm

型式	ハメアイ	
	軽押込み (H7)	押込み (J7)
6	+0.018	+0.010
8	0	-0.008
10	+0.021	+0.012
13	0	-0.009
16	+0.025	+0.014
20		-0.011
25	0	
30		

ボールスプラインをハウジングに取付ける際のナットのはめあい寸法公差は、軽押込み (H7) の値をお奨めします。

■ キー溝寸法およびキー寸法

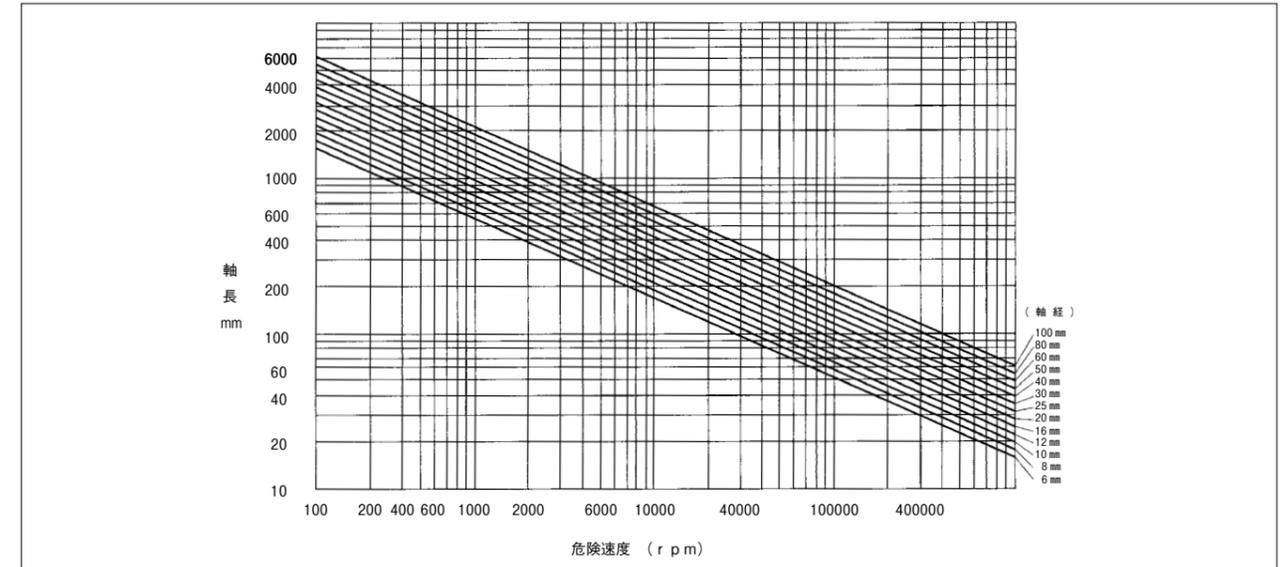


単位：mm

型式	キー溝寸法					キー寸法						
	b1	公差	t1	公差	r1	b	公差	h	公差	k	公差	R
6	2.5	±0.013	1.5	+0.1	0.1	2.5	+0.016	2.5	0	各寸法表を参照	0	1.25
8			1.7			3	-0.025	1.5				
10	3	±0.013	1.7	+0.1	0.1	3	+0.006	3	0	各寸法表を参照	-0.2	1.75
13						3.5	4	-0.030	2			
16	4	±0.015	1.8	+0.1	0.1	4	+0.024	4	0	各寸法表を参照	-0.2	
20						4	+0.012	4	-0.030			2
25												
30												

■ 危険速度

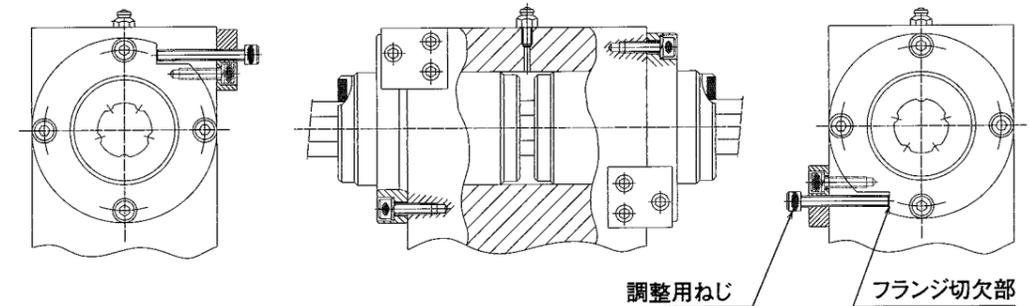
ボールスプライン軸に高速回転を与える場合には、強さ及びこわさなどの他に危険速度を考慮して軸長や軸径を決定する必要があります。ボールスプラインの軸径は、このような危険回転速度から少なくとも ±20 % 以上離れた値をとるようにして下さい。



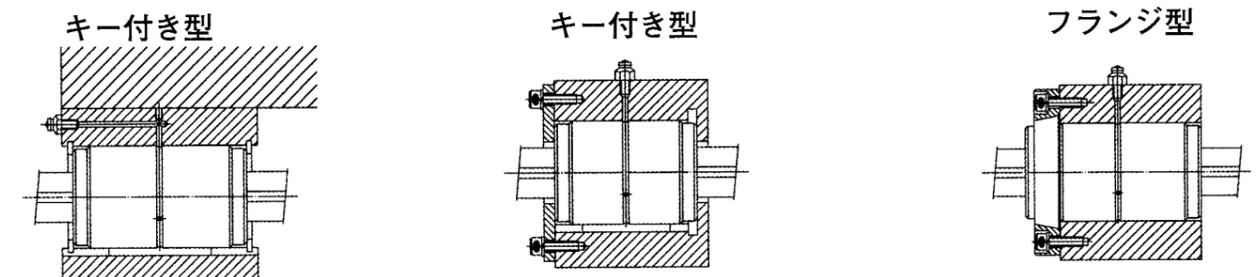
■ プリロードのかけ方

ボールスプラインには、プリロード (予圧) を付与することができます。剛性の増大やバックラッシュの除去、あるいは、走行寿命の延長などに特に有効です。

一般に2個のフランジ付き型のナットをハウジングに取付け、調整ねじによりプリロードを付与します。付与するプリロード量は、一般に伝達トルクの1/3程度を与えておくのが最適です。



■ スリーブの取り付け例

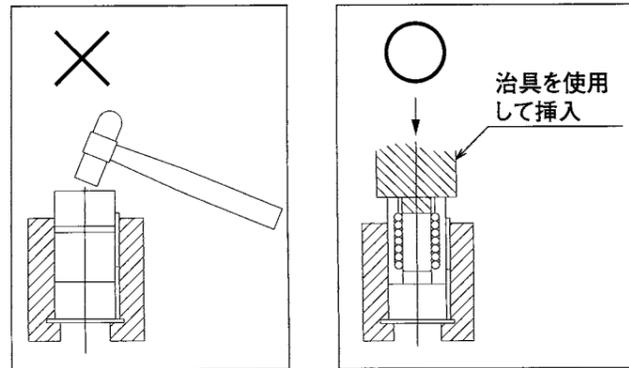


■使用上の注意

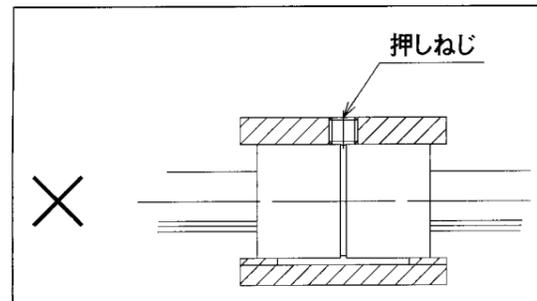
TSKボールスプラインは、高精度な機械部品です。取扱いが不適当ですと、せっかくの高精度も無意味なものになってしまいます。ご使用においては、下記の点についてご注意ください。

●ハウジングへの取付け

・ナットをハウジング箱へ取付ける際、ナットを直接たたかないようにして下さい。



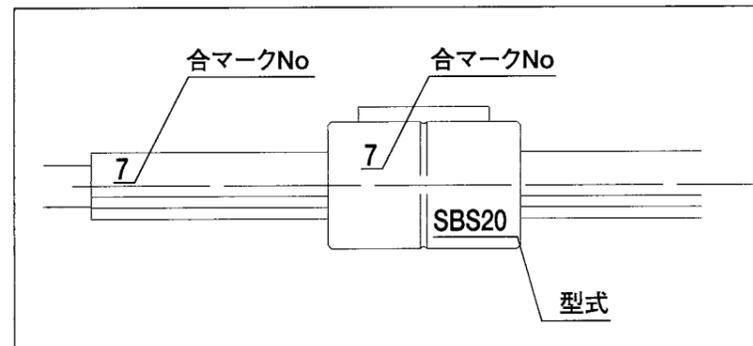
・ハウジング箱へナットを固定する場合、押しねじなどをナット外径に押付けて固定させる方法は、ナットの変形を起し、故障の原因となりますので避けて下さい。



・ナット取付け面との平行度、ならび、直角度、また、軸との取付け部での心ズレの不具合によるモーメント荷重の作用は、異音、振動など作動性の悪化による極端な寿命低下につながります。充分ご注意ください。

●合マークの確認

・ナットとスプライン軸には、下図に示すような合マークNoが記入されています。軸よりナットを取外した場合の再組み立ては、合マークNoの確認ならび、文字の向き、位置関係をご確認のうえ行って下さい。



●保持器（リテーナ）の保護

・軸にスプライン溝の切上り部がある場合、組立て時等においてナットが溝切上り部へ移動しますと保持器(リテーナ)が破損する場合があります。テープ等でナットが切り上がり部へ移動しないようにして下さい。

●異物（ゴミ）の進入防止と軸端末加工後の処理

・組立て時、異物の侵入には充分ご注意ください。軸を追加加工した場合など、洗浄不足によりナット内に異物が侵入しますと、動き精度だけでなく寿命の低下にもつながります。
また、ナットの挿入を容易にするためにも、軸の追加加工後の面取り、ならび、スプライン溝エッジ部を丸やすり等で除去してからご使用下さい。

●ナット追加加工の禁止

・ナットに追加加工することは、精度の低下、強度不足、また、異物の混入など、ボール循環機能に悪影響をおよぼしますのでおやめ下さい。なお、どうしても必要な場合にはご相談下さい。

●潤滑と防錆

・特別なご指示がない場合、通常タービン油（#90～#180）を潤滑油として給油した状態で出荷しております。
また、グリース潤滑の場合には、リチウム石けん基万能グリース（アルバニアNo.2相当）を塗布致します。これらの潤滑油は、防錆も兼っておりますので、装置などへの取付け終了後、再度塗布するようにして下さい。
また、再給油をする場合には、付着している古い潤滑剤は良く拭き取った後、新しい潤滑剤を給油してご使用下さい。

●使用温度の制限

・TSKボールスプラインはリテーナー（保持器）部に合成樹脂を使用しておりますので、使用環境は80℃以下に制限下さい。