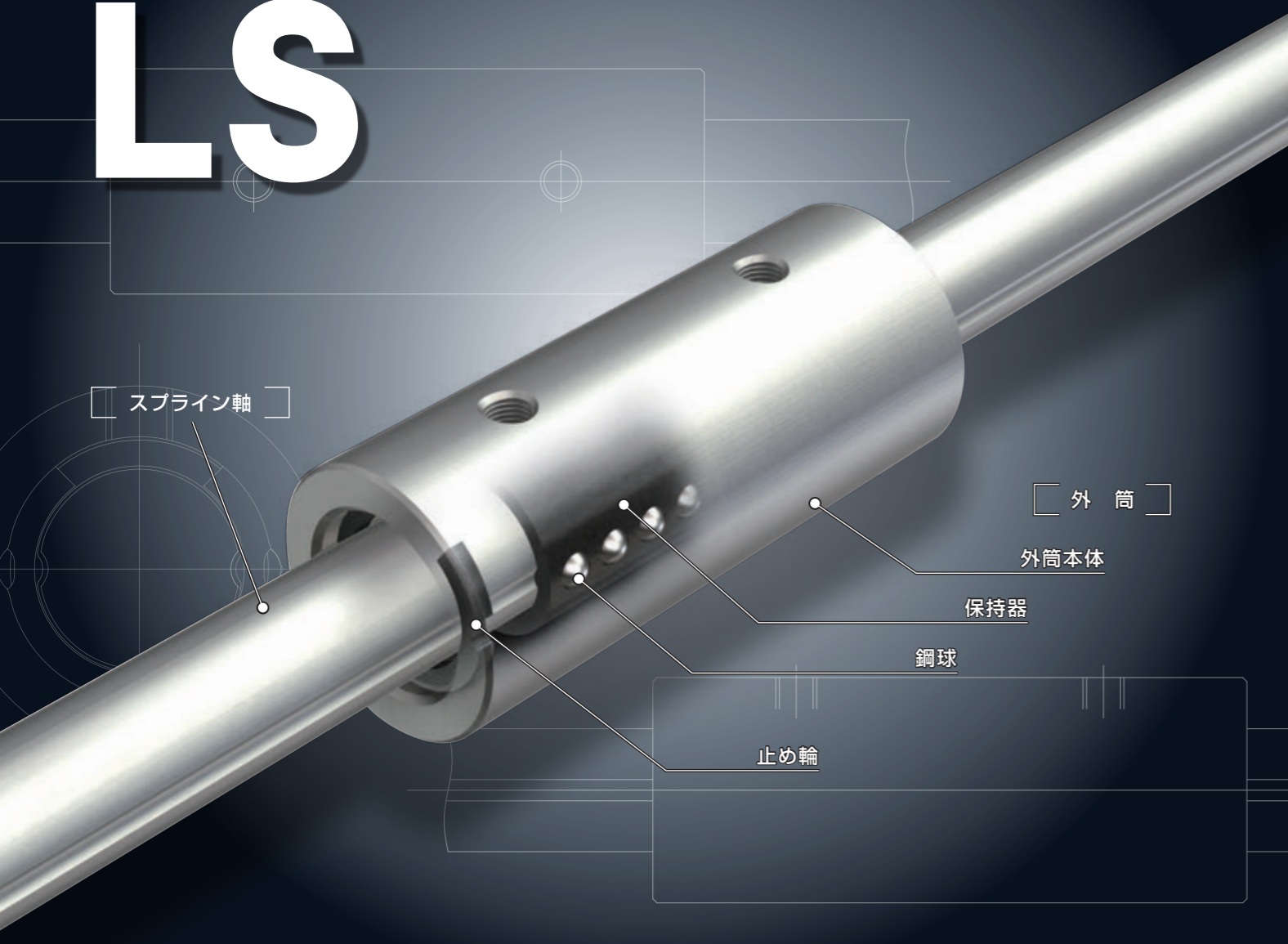


有限ストロークボールスプラインG

LS



Points

●極めてなめらかな摺動を実現

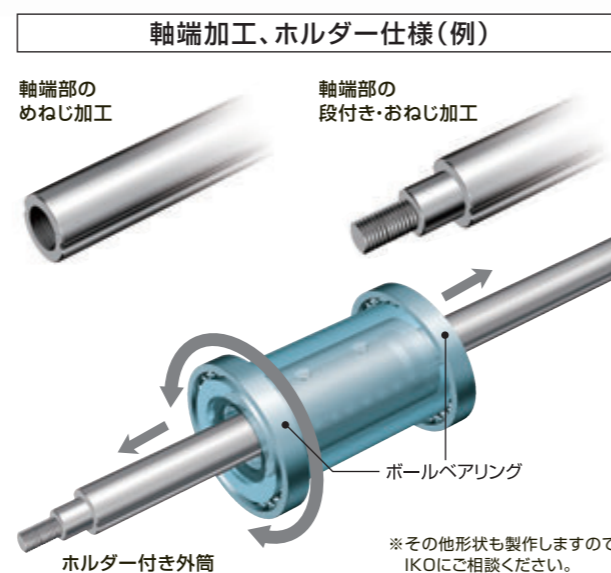
1 鋼球の循環抵抗がない有限ストロークタイプに高精度な保持器を組み込むことで、摺動抵抗値の変動が極めて小さく、立軸使用でも軽くてなめらかな摺動を実現しています。

●チップマウンタのノズル部に最適

2 ストローク方向にも安定した高い位置決め精度を発揮するため、チップマウンタをはじめ、立軸での使用や高タクト運転に最適です。

●特殊な形状にも対応

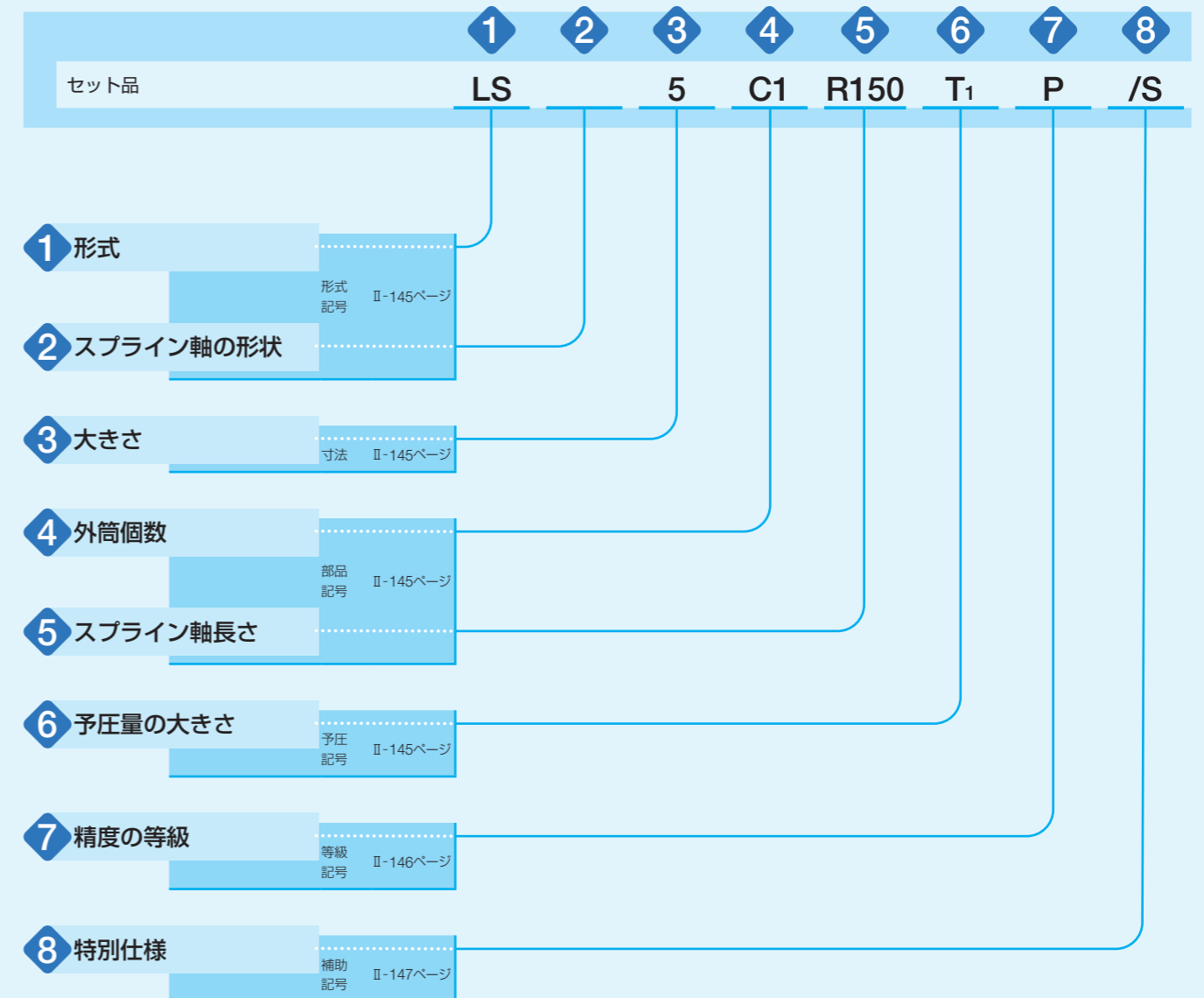
3 軸端加工、ホルダー付き外筒など、お客様の用途に合わせた特殊な形状も製作しますので、IKOにお問い合わせください。



呼び番号と仕様の指定

呼び番号の配列例

LSシリーズの仕様は、呼び番号により指定します。呼び番号の形式記号・寸法・部品記号・予圧記号・等級記号・補助記号により、適用する各仕様をご指示ください。



呼び番号と仕様の詳細 —形式・スプライン軸の形状・大きさ・外筒個数・スプライン軸長さ

1 形式	有限ストロークボールスプラインG (LSシリーズ)	: LS	適用する形式と大きさは、表1をご参照ください。
2 スプライン軸の形状	中実軸 中空軸	: 無記号 : T	適用する形式と大きさは、表1をご参照ください。
3 大きさ	4、5、6		適用する形式と大きさは、表1をご参照ください。

表1 LSシリーズの形式と大きさ

形状	形式	大きさ		
		4	5	6
中実軸	LS	○	○	○
中空軸	LST	○	○	○

4 外筒個数	: C1	1本のスプライン軸に組み合わせる外筒の個数は、1個 (C1) の指定のみです。
5 スプライン軸長さ	: R○	スプライン軸の長さをミリメートルの単位で示します。標準長さと最大長さは、寸法表をご参照ください。
6 予圧量の大きさ	軽予圧 : T ₁	予圧量は軽予圧 (T ₁) の指定のみです。予圧量の大きさの詳細は、表2をご参照ください。

表2 予圧量

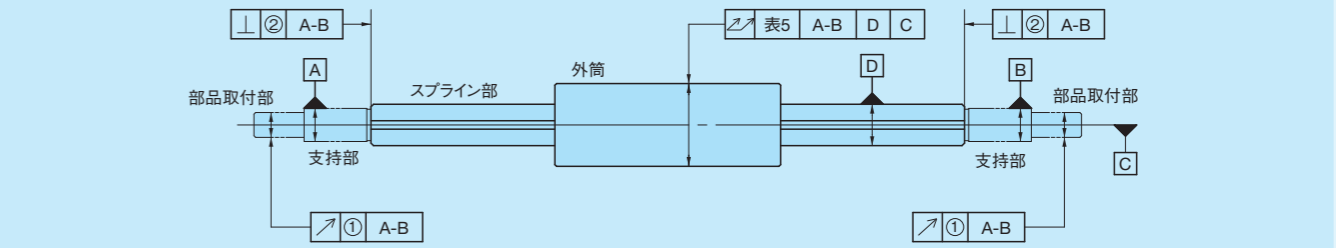
予圧の種類	項目	予圧記号	予圧量 N	使用条件
軽予圧		T ₁	0.02C ₀	<ul style="list-style-type: none"> 振動はごく少ない 荷重はバランスよく負荷 軽く精密な動き

備考 C₀は基本静定格荷重を示します。

予圧量の大きさ・精度の等級

7 精度の等級	精密級	: P	精度の等級は精密級 (P) の指定のみです。精度の等級の詳細は、表3、表4、表5をご参照ください。
----------------	-----	-----	---

表3 各部の許容値



大きさ	スプライン軸の支持部軸線に対する	
	①部品取付部の半径方向円周振れ ⁽¹⁾	②スプライン部端面の直角度 ⁽¹⁾
4	精密級 (P)	精密級 (P)
5	8	6
6		

単位 μm

注⁽¹⁾ 軸端部を加工したときの値です。

表4 スプライン部有効長さに対する溝ねじれ

精度の等級	精密級 (P)
許容値	6

単位 μm

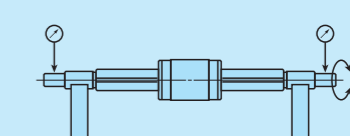
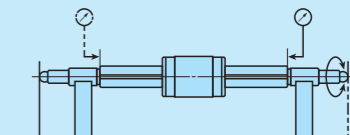
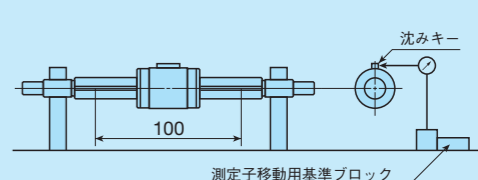
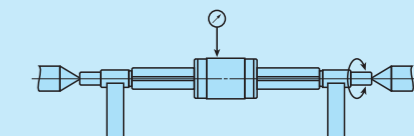
備考 スプライン有効部の任意の位置100mm当りに適用します。

表5 スプライン軸軸線の半径方向全振れの許容値

スプライン軸全長 mm		精密級 (P)
を越え	以下	
—	200	26
200	300	57

単位 μm

表6 精度の測定方法

項目	測定方法	測定方法図
(¹) スプライン軸の支持部軸線に対する部品取付部の半径方向円周振れ (表3①参照)	スプライン軸をその支持部で支え、部品取付部の外周面に測定子を当て、スプライン軸を1回転したときの振れを測定する。	
(¹) スプライン軸の支持部軸線に対するスプライン部端面の直角度 (表3②参照)	スプライン軸をその支持部とスプライン軸片端で支え、スプライン部端面に測定子を当て、スプライン軸を1回転したときの振れによって直角度を求める。	
スプライン部有効長さに対する溝ねじれ (表4参照)	スプライン軸を固定して支え、測定用ユニットに適当な方向のねじりモーメントを与えておき、測定子を外筒に取り付けた沈みキーの側面にスプライン軸と垂直方向に当て、外筒と測定子をスプライン軸のスプライン有効部上の任意の位置で、軸方向に同時に100mm移動したときの振れを求める。ただし、測定子はできるだけ外筒外周面の近傍に当てるものとする。	
スプライン軸軸線の半径方向全振れ (表5参照)	スプライン軸をその支持部又は両センタで支え、測定子を外筒外周面に当て、スプライン軸を1回転したときの振れを軸方向数箇所の位置で測定し、その最大値を求める。	

注⁽¹⁾ 軸端部の加工を施したときの精度です。

8 特別仕様	ステンレス鋼製スプライン軸 /S	大きさ5、6の中実軸に適用します。
---------------	------------------	-------------------

ステンレス鋼製スプライン軸 /S
中実スプライン軸の材料をステンレス鋼製に変更します。このときの定格荷重は、鋼製スプライン軸の定格荷重に係数0.8を乗じた値となります。

許容荷重

許容荷重とは、最大接触応力を受ける接触部において、転動体と軌道面との弾性変形量の和が小さく、円滑な転がり運動をする荷重をいいます。

したがって、きわめて円滑な運動でかつ高い精度を必要とするときは、負荷荷重は許容荷重を超えない範囲で使用してください。

荷重の方向と定格荷重

LSシリーズは、荷重方向に合わせて定格荷重を補正して使用します。寸法表に示す基本動定格荷重、基本静定格荷重を表7により補正して使用します。

表7 荷重の方向に補正した定格荷重

↑ 上方向荷重
↓ 下方向荷重
← 横方向荷重

大きさ	定格荷重と荷重の方向	基本動定格荷重			基本静定格荷重		
		下方向	荷重方向 上方向	横方向	下方向	荷重方向 上方向	横方向
4、5、6		C	C	1.47C	C ₀	C ₀	1.73C ₀

スプライン軸の断面2次モーメントと断面係数

表8 スプライン軸の断面2次モーメントと断面係数

大きさ	断面2次モーメント mm ⁴		断面係数 mm ³	
	中実軸	中空軸	中実軸	中空軸
4	12	12	6	6
5	29	29	12	12
6	61	61	21	21

潤滑

LSシリーズは、グリースが封入されていないので、適正な潤滑を行って使用してください。

納入時には防錆油を塗布していますので、取付け前に清浄な液で洗浄し、良質な潤滑油やグリースを塗布してご使用ください。グリース潤滑のときは良質のリチウム石けん基グリースを使用することを推奨します。

また、グリースニップル及び油穴がありませんので、グリースを補給する時はスプライン軸の軌道部分に直接グリースを塗布してください。

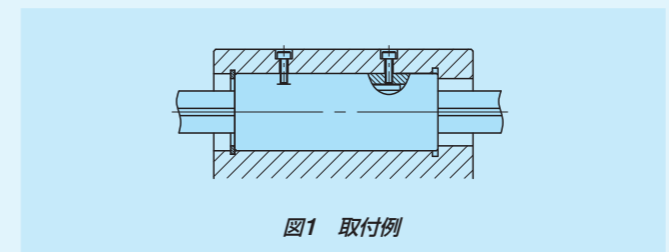
使用上の注意

①外筒のはめあい

外筒とハウジング穴のはめあいは、一般的には中間はめ (J7) にします。精度及び剛性をあまり必要としないときは、すきまはめ (H7) でも使用できます。

②一般的な取付構造

外筒の取付例を図1に示します。
外筒回転止めは、外筒に設けられたねじ穴を利用して止めます。ねじ込み深さは、寸法表の最大ねじ込み深さを超えないよう取付けてください。外筒のねじ穴は貫通しているため、ねじ込み深さが長すぎるとスプライン軸や保持器がねじで押され、走行精度や寿命に悪影響を与えます。
メカニカルストッパを内蔵していませんので、オーバーストロークするおそれがあるときは周辺にストッパ機構を設けてください。



③運転時の取り扱い

ストロークは、寸法表の有効ストローク範囲内で使用してください。偏荷重や不規則で早い速度の運動などにより、保持器が正規の位置からずれてくる場合があります。一定の運動時間又は一定の往復回数ごとに、保持器の位置を矯正するためフルストロークさせてください。

④スプライン軸の軸端部の追加工

スプライン軸は、高周波焼入により表面硬化しています。軸端部を追加工するときは、軸端加工部の最大径が寸法表の d_1 を超えない寸法にしてください。
スプライン軸の軸端部の形状は、ご要望に応じて製作しますので、IKOにお問い合わせください。

⑤使用温度

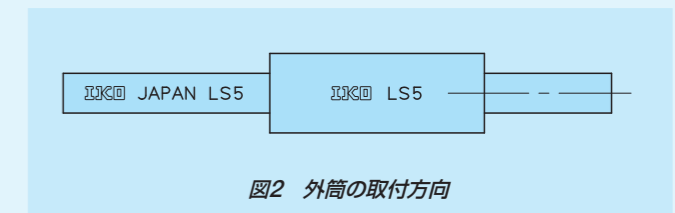
LSシリーズの使用温度は最高120℃まで、連続使用の場合は100℃までの温度範囲で使用できます。温度が100℃を超えるときはIKOにお問い合わせください。

防じん

LSシリーズには、防じんシールは付いていませんので、クリーンな環境以外での用途では、外部からのちりやほこりなどの有害な異物の侵入を防止する保護ケースなどで全体を覆ってください。

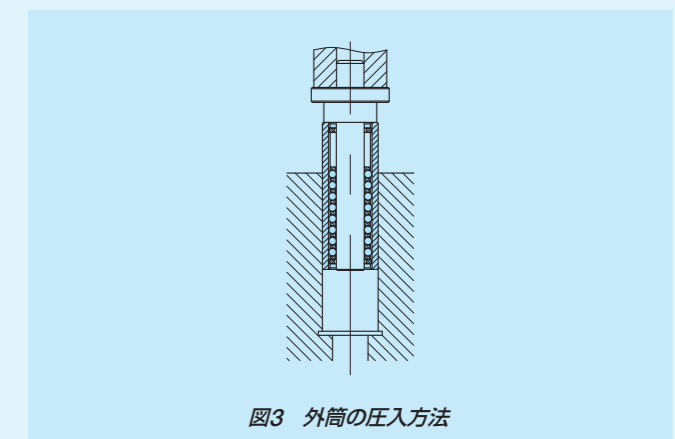
⑥外筒とスプライン軸の組付け

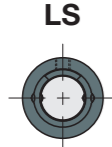
スプライン軸に外筒を組み付けるときは、外筒とスプライン軸の溝を正しく合わせて、平行に静かに外筒を移動させてください。乱暴に取り扱くと、鋼球の脱落などの原因となります。保持器は、取付け後、外筒の中央になるよう位置の修正を行います。このとき外筒をハウジングに取り付けた後、軸を静かに挿入します。軸とともに保持器も移動し片側の面に当たって止まります。さらに鋼球や軌道面に傷をつけないよう最大ストローク長さの1/2を加えた位置まで静かに軸を押し込み、その長さ (最大ストロークの1/2) だけ戻すことにより、保持器は外筒の中央に位置し正規に取り付けることができます。
また、外筒とスプライン軸のマークの方向が一致した状態で精度が最良になるように調整されていますので、組付方向が変わらないように注意が必要です。(図2参照)

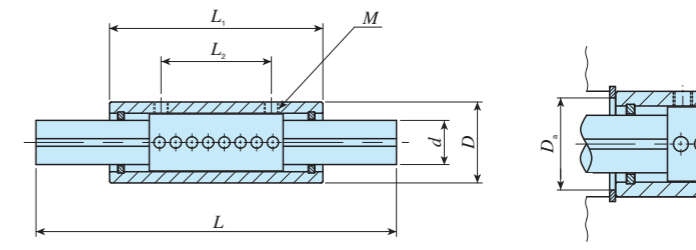
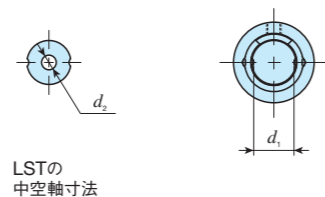


⑦外筒の取付け

外筒をハウジングに圧入するときは、圧入治具を使用し、プレスなどによって正確に取り付けます。(図3参照)



形状			
大きさ	4	5	6



呼び番号	フッコー シム	質量(参考) g		外筒寸法及び許容差 mm						スプライン軸寸法及び許容差 mm					有効 ストローク 長さ mm	効 率 %	最 大 ス ト ロ ー ク 長 mm	取 付 関 係 最 大 寸 法 mm	基 本 動 定 格 荷 重 ⁽³⁾ N	基 本 静 定 格 荷 重 ⁽³⁾ N	許 容 荷 重 ⁽³⁾ N	動 定 格 トルク ⁽³⁾ N·m	静 定 格 トルク ⁽³⁾ N·m	静定格モーメント ⁽³⁾ N·m		
		外筒	スプライン軸 (100mm当り)	D	寸法差	L ₁	L ₂	M	最大ねじ 込み深さ	d	寸法差	d ₁ ⁽¹⁾	d ₂	L ⁽²⁾										最大長さ	T _x	T _y
LS 4	-	5.7	9.6	8	0 -0.009	24	10	M2	1.3	4	0 -0.012	3.2	-	100	150	200	10	13.2	5	285	380	127	0.66	0.87	0.88	1.5
LST 4	-		8.6										1.5													
LS 5	-	8.9	14.9	10	0 -0.009	27	12	M2	1.4	5	0 -0.012	4.2	-	100	150	200	10	14	7	616	748	249	1.8	2.2	2.0	3.5
LST 5	-		12.4										2													
LS 6	-	10.9	19	11	0 -0.011	29	15	M2	1.4	6	0 -0.012	5.2	-	150	200	300	10	13.6	8	673	855	285	2.4	3.0	2.6	4.4
LST 6	-		16.5										2													

注(1) d₁は軸端加工するときの最大径を示します。

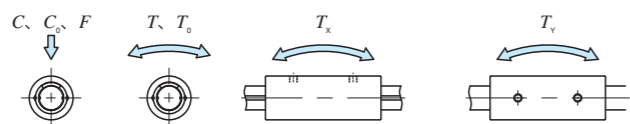
(2) 標準長さを示します。標準長さ以外のものも製作しますので、呼び番号にスプライン軸の長さをミリメートルで表した数値でご指示ください。

(3) 基本動定格荷重(C)、基本静定格荷重(C₀)、許容荷重(F)、動定格トルク(T)、静定格トルク・モーメント(T₀、T_x、T_y)は下図の方向の値です。

備考 グリースは封入していませんので、適正な潤滑をして使用してください。

1N≒0.102kgf

MAG・LSAG
LSB・LS



セット品の呼び番号の配列例

形式記号	寸法	部品記号	予圧記号	等級記号	特別仕様
LS	5	C1 R150	T1	P	/S
①	②	③	④	⑤	⑥
① 形式 LS	② スプライン軸の形状 無記号 中実軸 T 中空軸	③ 大きさ 4,5,6	④ 外筒の個数(1個)	⑤ スプライン軸の長さ(150mm)	⑥ 予圧量の大きさ T1 軽予圧
			⑦ 精度の等級 P 精密級	⑧ 特別仕様 S	