

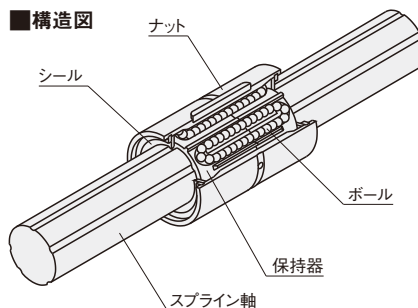
BALL SPLINES GUIDE

# ボールスプライン 概要

## 特長

- 1 高精度な直動運動が可能**  
軸とナットのセット品として回転方向の隙間を調整し、精度を保證しているため高精度な直動運動が可能です。
- 2 回転トルクの伝達が可能**  
スプライン軸にR形状に精密研削されたボール溝を、ボールが転動運動するため回転トルクの伝達を行いながら直動運動をさせることができます。
- 3 コンパクトな設計が可能**  
ボールがボール溝に従って転動運動するため、1軸でもナットが回転方向にズレることなく直動運動をすることができます。
- 4 大きな負荷容量・長寿命**  
ボールの負荷をうける転動面にボールの径に合わせたR形状のボール溝があるため、接触面積が大きく高負荷容量・長寿命です。

■構造図



① スプライン軸を抜いても、ボールは脱落しません。  
② ただし、ナットに対しスプライン軸を斜めに入れると、ボールが脱落する可能性があります。

## ラインナップ

27種の豊富なバリエーション(ナット3形状×軸端加工9形状)

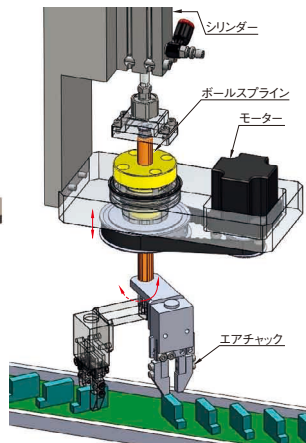
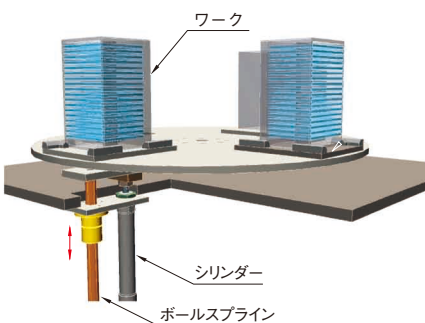
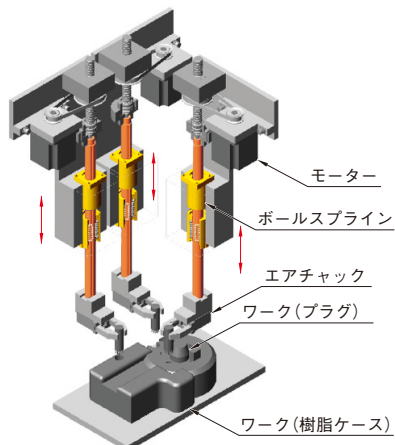
ナット形状		軸端形状		
		ストレート (P.381)	片端めねじ (P.385)	両端めねじ (P.383)
ストレート				
丸フランジ				
二面フランジ				

## 短納期 最短5日目から出荷可能

軸端加工済みのスプラインを最短5日日出荷で対応致します。

## アプリケーション事例

- 1 ピックアンドプレイス機**  
各軸が精密な直動運動を必要とし、スペース制限のある場合には、一軸での使用が可能なボールスプラインが有効です。
- 2 マガジンのリフター機構**  
1軸でもナットが回転方向にズレることがないため省スペース化が可能です。
- 3 ピックアンドプレイス機**  
ボールスプラインはトルク伝達も可能なため回転機構を設けることで1軸での直線運動と回転運動が可能になります。



その他、捲線機、ホーニング盤、光学測定機、ローディング装置、自動充填機、工業用ロボットのアーム部など、多くの装置でボールスプラインが採用されています。

5 ボールスプライン  
ミニチュアボールスプライン

BALL SPLINES GUIDE

# ボールスプライン 概要

## 精度

備考 支持部は、軸受などを取付け、スプライン軸を支持する部分をいう。

■スプライン軸・溝ねじれ許容差(最大) 単位=μm

材質	許容差
SUJ2	13
SUS440C	33

溝のねじれはスプライン部有効長さの間に任意にとった100mmに対して表します。  
移動量が100mm未満又は100mmを超える場合は表の値を移動量に比例して増減します。

■回転方向の隙間 単位: μm

No.	標準予圧	
	SUJ2	SUS440C
6	-2~+1	-1~+4
8		
10		
13	-3~+1	-2~+5
16		
20		
25	-4~+2	-
30		

■スプライン支持部に対する各部精度許容差(最大) 単位: μm

No.	①スプライン部	②フランジ取付面
	軸端面の直角度	直角度
6		
8	9(22)	11(27)
10		13(33)
13		
16	11(27)	16(39)
20		
25		
30	13	19

No.	③スプライン軸線の振れ(最大)								
	~200	201~	316~	401~	501~	631~	801~	1001~	1251~
6									
8	46(72)	89	126	163	210	-	-	-	-
10	36(59)	54(83)	68(103)	82	102	130	-	-	-
13									
16	34(56)	45(71)	53(83)	62	75	92	115	-	-
20									
25	32	39	44	50	57	68	83	102	130
30									

No.	④スプラインナットの
	外周面の振れ(最大)
6	11(27)
8	
10	13(33)
13	
16	16(39)
20	
25	
30	19

Ⓜ( )は材質SUS440Cの値です。

Ⓜ( )は材質SUS440Cの値です。

Ⓜ( )は材質SUS440Cの値です。

## 寿命計算

### 走行寿命

●ラジアル負荷の場合

$$L = \left( \frac{ft \cdot fh \cdot fp}{fw} \cdot \frac{C}{F} \right)^3 \cdot L_0$$

●トルク負荷の場合

$$L = \left( \frac{ft \cdot fh \cdot Ct}{fw} \cdot \frac{Ct}{T} \right)^3 \cdot L_0$$

- L: 走行寿命 (Km)
- ft: 温度係数
- fh: 硬さ係数
- fp: 定格荷重の比率
- fw: 荷重係数
- L<sub>0</sub>: 定格寿命 (50km)
- C: 基本動定格荷重(N)
- F: 作用ラジアル荷重 (N)
- Ct: 基本動定格トルク (N・m)
- T: 作用トルク (N・m)

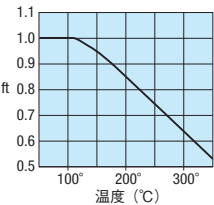
### 寿命時間

$$Lh = \frac{10^6 \cdot L}{120 \cdot St \cdot n}$$

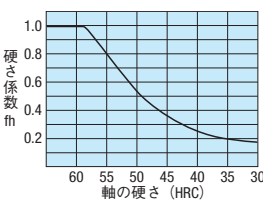
Lh: 走行時間 (hr)  
L: 走行寿命 (km)  
St: ストローク長さ (mm)  
n: 毎分往復回数 (cpm)

Ⓜ各数値・係数は、下記をご参照ください。

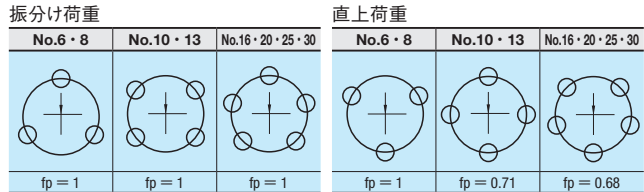
### ■温度係数 (ft)



### ■硬さ係数 (fh)



### ■定格荷重の比率 (fp)



### ■荷重係数 (fw)

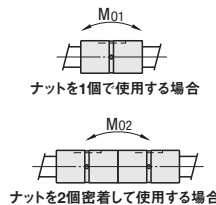
使用条件	荷重係数 (fw)
振動や衝撃のほとんど無い場合 (低速走行 15m/min以下)	1~2
振動や衝撃のややある場合 (中速走行 60m/min以下)	2~3
振動や衝撃の激しい場合 (高速走行 60m/minを超えるもの)	3以上

### ■定格荷重

No.	基本定格トルク		基本定格荷重		静的許容モーメント		断面二次モーメント mm <sup>4</sup>
	動 Ct N・m	静 Cot N・m	動 C kN	静 Co kN	M01 N・m	M02 N・m	
6	3.8	7	1.2	2.1	5	36	6.2×10
8	4.8	8.7	1.2	2.1	5	36	1.97×10 <sup>2</sup>
10	19(11)	34(21)	3.8(2.4)	6.9(4.3)	26(15)	181(102)	5.57×10 <sup>3</sup>
13	28(20)	52(37)	4.6(3.3)	8.3(5.9)	36(22)	251(148)	1.55×10 <sup>4</sup>
16	51	93	6.2	11.1	56	386	3.61×10 <sup>4</sup>
20	85	154	8.5	15.3	83	611	8.74×10 <sup>4</sup>
25	193	348	15.4	27.7	173	1248	2.13×10 <sup>5</sup>
30	272	490	18.5	33.3	212	1581	4.373×10 <sup>5</sup>

Ⓜ( )は材質SUS440Cの値です。

Ⓜナットが1個の時はM01を、2個の時はM02をご確認ください。



## 使用温度

ボールスプラインには樹脂製の部品が使用されています。高温下での使用は避け、80℃以下でご使用ください。

BALL SPLINES GUIDE

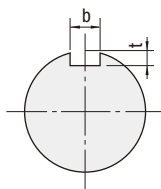
ALTERATION GUIDE

# ボールスプライン

# 追加工概要/グリース対応サービス

## 追加工概要

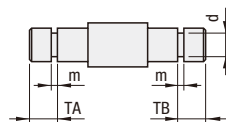
### ■軸端部(P・Q)のキー溝寸法



P・Q	b	許容差 (N9)	t	許容差
8・10	3	$-0.004$ $-0.029$	1.8	
12	4	0	2.5	+0.1
13~16	5	-0.030	3.0	0
20	6		3.5	
25	8	$0$ $-0.036$	4.0	$+0.2$ 0

① スプラインナットのキーまたは取付穴と追加工の位置関係は指定できません。

### ■軸端部(P・Q)の止め輪溝寸法

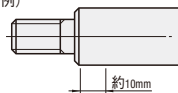


P・Q	許容差	m	許容差	d	許容差	適用止め輪
3	$0$ $-0.010$	0.5	$+0.05$ 0	2	+0.06	JIS E型2
4				3	0	JIS E型3
5	0	0.7	+0.1	4	+0.075	JIS E型4
6	-0.012		0	5.05	0	JIS E型5
8		0.9		6.05		JIS E型6
10	0			9.6	0	JIS C型10
12	-0.015				-0.09	
12		1.15	+0.14	11.5		JIS C型12
13	0		0	12.4	0	JIS C型13
15	-0.018			14.3	-0.11	JIS C型15
16				15.2		JIS C型16
20	0			19	0	JIS C型20
25	-0.021	1.35		23.9	-0.21	JIS C型25

## 焼きなまし範囲

スプライン軸には焼きが入っていますが、加工時には焼きなましを行います。焼きなましにより、加工部±前後10mmは、硬度低下の可能性があります(下記例参照)。また、焼きなまし部は外径寸法公差の保証範囲外となります。ストロークを計算される際には焼きなまし部の寸法を差し引いてご検討ください。

(例)



焼きなましによる硬度低下の可能性がある部分

- ・おねじ加工部
- ・段付き加工部
- ・めねじ加工部
- ・スパナ溝、平面取り、止め輪溝、タップ追加工

## 潤滑

- ・ボールスプラインは、出荷時に潤滑油が塗布されていますが、装置などへの取付後には再度塗布してください。
- ・ご使用開始後は、走行距離100kmを目安に給油してください。
- ・再度塗布する場合は、リチウム系石けん基グリース(昭和シェル石油製アルバニアグリースS2)を推奨致します。

## 各種グリースサービスについて

ボールスプラインに使用されている潤滑油を下記の特種グリースに変更することができます。グリースをナットと軸に塗布するサービスです。各種グリースの性能につきましては下表をご参照ください。

種類	グリース製品名	主な特長
● Lタイプ	ET-100K(協同油脂製)	耐熱・酸化安定性に優れています。また付着・粘着力に優れており、飛散・漏洩が少ないです。
● Gタイプ	LG2(日本精工製)	発塵量が少ない為、クリーン環境に向いています。また、防錆力にも優れています。

### ■使用上の注意

- ① グリース対応時の発塵量につきましては、P344リニアプッシュでの発塵量比較(実験値)をご参照ください。
- ② グリースを塗布することで、抵抗が大きくなり摺動が重くなる場合があります。



Order  
注文例

### 型式

- BSSS8L - 300 (Lタイプグリース入り)
- BSSS8G - 300 (Gタイプグリース入り)

① ご注文の際には通常タイプの型式の後に、Gをつけてご注文ください。



Delivery  
出荷日

- SUJ2相当材スタンダードタイプ
- SUS440C相当品

7 日日出荷

- SUJ2相当材軸端加工品

8 日日出荷

① 納期に関するお断り  
本商品の稼働日は、土曜・祝日を含みません。



Alteration  
追加工

型式  -  L -  M - (SC・FC...etc.)  
BFSF10G - 350 - M5 - SC15

① 追加工の詳細は各頁でご確認ください。



Price  
価格

該当する通常タイプの製品単価に下表中の単価を加算したものになります。  
<価格計算例> BSSS8G-300(スタンダードタイプ)

(通常タイプ単価) + (下表中単価) = (合計)  
¥9,400 + ¥1,500 = ¥10,900(1本あたり)

### ■グリース対応料金表

型式 (No.)	¥基準単価 (通常タイプ価格に加算)	
	ナット1個	ナット2個
6 ≤ No. ≤ 13	1,500	2,000
16 ≤ No. ≤ 30	1,700	2,300