

針状ころは高炭素クロム軸受鋼を用い、熱処理後研削および磨き仕上げを施し、その表面硬さは60～65 HRCである。

針状ころは転動体として、またはピンやシャフトとしても単体で供給している。

1. 針状ころの形状

針状ころの端面が平面のF形を標準としている。ころ転動面にクラウニングを施して、エッジロードを緩和できる形式（接尾記号：E）も製作しているので、NTNにご照会ください。

表1 端面形状

形式	名称	形状
F	平面	

2. 呼び番号の構成

呼び番号は、形式記号（端面形式）、寸法記号〔直径（ D_w ）×長さ（ L_w ）〕および接尾記号より構成されている（図1参照）。

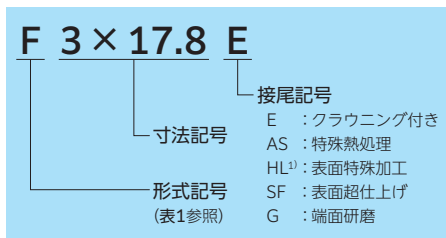


図1

注1) HLについては、専用カタログ「HL軸受 (CAT. No. 3020/J)」をご参照ください。

3. 針状ころの精度

針状ころの寸法精度および形状精度は、JIS B 1506（転がり軸受—ころ）に準拠して製作している（表2参照）。

表2 針状ころの精度 単位：μm

特性	許容差および許容値
直径 D_w の平均値の許容差	0～-10
直径 D_w の相互差（最大）	2
直径 D_w の真円度，平面内直径不同	1.0 ($L_w / D_w \leq 6$) 1.5 ($L_w / D_w > 6$)
長さ L_w の許容差	h13
精度等級	2等級

針状ころは直径 D_w の相互差を2μm以下に揃えて同じパッケージに収めて納入している。針状ころの寸法差の範囲に応じて赤、紺、青などラベルの色で区分して納入される。

なお、ラベルの色が異なるパッケージの針状ころを混合して用いてはならない。

表3 針状ころの直径許容差および区分

ラベルの色	寸法差の範囲 μm	区分
赤	0～-2	標準
紺	-1～-3	
青	-2～-4	
黒	-3～-5	
黒	-4～-6	準標準
灰	-5～-7	
緑	-6～-8	
茶	-7～-9	
黄	-8～-10	

4. 針状ころの応用

標準の針状ころを用いて、総ころ形式の針状ころ軸受を構成する場合、軸径（ d ）、ハウジング穴径（ D ）、円周方向すきま（ Δ_c ）およびラジアル内部すきま（ Δ_r ）を求めるには、針状ころ径（ D_w ）およびころ本数（ Z ）から次により計算する（図2参照）。

円周方向すきま（ Δ_c ）の最小値は式（1）で求めることができる。ラジアル内部すきま（ Δ_r ）は、軸径と使用条件に応じて、「E ニードルローラベアリング 2.4 ソリッド形針状ころ軸受」項、表9（E-6）を目安に選定する。一般に総ころ形式の軸受には、保持器付き針状ころ軸受より大きいラジアル内部すきまが必要である。

$$\Delta_c = (0.005 \sim 0.020) \times Z \text{ mm (最小値)} \dots\dots\dots (1)$$

次にハウジング穴径（ D ）の最小値および軸径（ d ）の最大値は式（2）および式（3）で求めることができる。

$$D = \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi}{Z}\right)} \cdot \left(D_w + \frac{\Delta_c}{Z}\right) + D_w \text{ mm (最小値)} \dots\dots\dots (2)$$

$$d = D - 2D_w - \Delta_r \text{ mm (最大値)} \dots\dots\dots (3)$$

針状ころをキーストンによりハウジングに保持するにはハウジング穴径（ D ）の最大値はころ径最小値（ $D_{w \min}$ ）およびころ本数（ Z ）から式（4）で求めることができる（図3参照）。係数 K は表4に示す。

$$D = K \cdot D_{w \min} \text{ mm (最大値)} \dots\dots\dots (4)$$

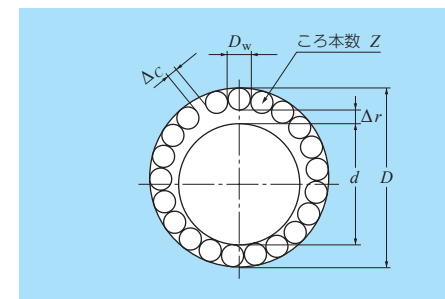


図2

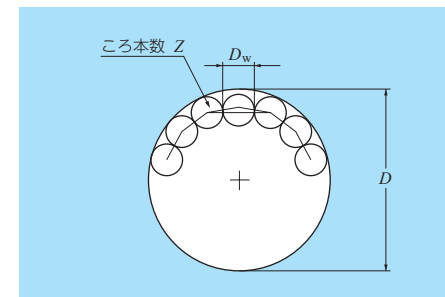
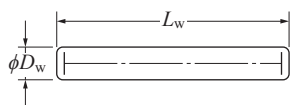


図3

表4 係数Kの値

Z	K	Z	K
8	3.6763333	17	6.4536463
9	3.9709394	18	6.7689303
10	4.2727719	19	7.0846088
11	4.5789545	20	7.4006100
12	4.8879667	21	7.7168786
13	5.1989251	22	8.0333713
14	5.5112799	23	8.3500534
15	5.8246707	24	8.6668970
16	6.1388508	25	8.9838796

F形



F形

d 1.5~4.5 mm

主要寸法 mm		呼び番号	質量 kg (参考) 1 000本 あたり
D _w	L _w	平面形	
1.5	5.8	F1.5×5.8	0.080
	6.8	F1.5×6.8	0.090
	7.8	F1.5×7.8	0.104
	9.8	F1.5×9.8	0.131
	11.8	F1.5×11.8	0.159
	13.8	F1.5×13.8	0.186
2	6.8	F2×6.8	0.158
	7.8	F2×7.8	0.183
	9.8	F2×9.8	0.232
	11.8	F2×11.8	0.281
	13.8	F2×13.8	0.330
	15.8	F2×15.8	0.379
	17.8	F2×17.8	0.428
19.8	F2×19.8	0.477	
2.5	7.8	F2.5×7.8	0.284
	9.8	F2.5×9.8	0.351
	11.8	F2.5×11.8	0.438
	13.8	F2.5×13.8	0.514
	15.8	F2.5×15.8	0.591
	17.8	F2.5×17.8	0.668
	19.8	F2.5×19.8	0.745
	21.8	F2.5×21.8	0.821
23.8	F2.5×23.8	0.898	
3	9.8	F3×9.8	0.556
	11.8	F3×11.8	0.671
	13.8	F3×13.8	0.784
	15.8	F3×15.8	0.897
	17.8	F3×17.8	1.01
	19.8	F3×19.8	1.12
	21.8	F3×21.8	1.23
	23.8	F3×23.8	1.34
	25.8	F3×25.8	1.45
27.8	F3×27.8	1.56	

主要寸法 mm		呼び番号	質量 kg (参考) 1 000本 あたり
D _w	L _w	平面形	
3.5	11.8	F3.5×11.8	0.849
	13.8	F3.5×13.8	1.00
	15.8	F3.5×15.8	1.15
	17.8	F3.5×17.8	1.30
	19.8	F3.5×19.8	1.45
	21.8	F3.5×21.8	1.60
	23.8	F3.5×23.8	1.75
	25.8	F3.5×25.8	1.90
	29.8	F3.5×29.8	2.20
	31.8	F3.5×31.8	2.35
34.8	F3.5×34.8	2.58	
4	13.8	F4×13.8	1.27
	15.8	F4×15.8	1.50
	17.8	F4×17.8	1.70
	19.8	F4×19.8	1.89
	21.8	F4×21.8	2.09
	23.8	F4×23.8	2.26
	25.8	F4×25.8	2.48
	27.8	F4×27.8	2.68
	29.8	F4×29.8	2.87
	31.8	F4×31.8	3.07
34.8	F4×34.8	3.31	
37.8	F4×37.8	3.62	
39.8	F4×39.8	3.82	
4.5	17.8	F4.5×17.8	2.11
	19.8	F4.5×19.8	2.36
	21.8	F4.5×21.8	2.61
	23.8	F4.5×23.8	2.86
	25.8	F4.5×25.8	3.11
	29.8	F4.5×29.8	3.62
	31.8	F4.5×31.8	3.87
	34.8	F4.5×34.8	4.25
	37.8	F4.5×37.8	4.63
	39.8	F4.5×39.8	4.88
44.8	F4.5×44.8	5.51	

d 5 mm

主要寸法 mm		呼び番号	質量 kg (参考) 1 000本 あたり
D _w	L _w	平面形	
5	19.8	F5×19.8	2.89
	21.8	F5×21.8	3.20
	23.8	F5×23.8	3.52
	25.8	F5×25.8	3.82
	29.8	F5×29.8	4.45
	31.8	F5×31.8	4.74
	34.8	F5×34.8	5.11
	37.8	F5×37.8	5.55
39.8	F5×39.8	5.85	
49.8	F5×49.8	7.33	