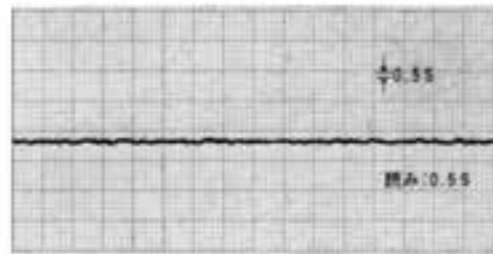


■TSKのリニアシャフトの特長

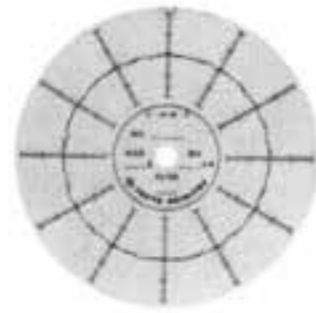
精度

TSKリニアシャフトは厳密な品質管理に基づき、真円度、真直度、円筒度、表面粗さなどの高精度を保証しています。

<表面の粗さ測定結果の一例>



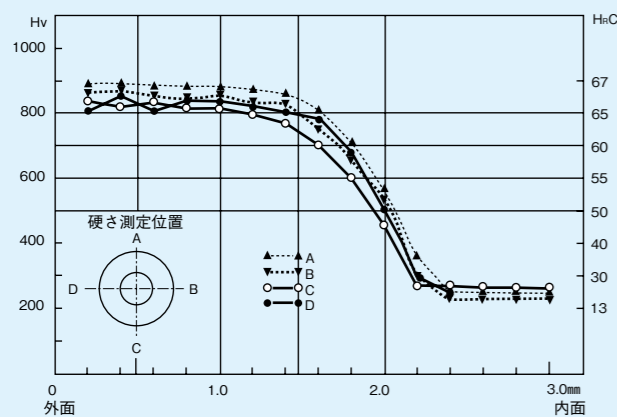
<真円測定結果の一例>



熱処理

TSKリニアシャフトは、自社設備による高周波焼き入れ、焼き戻しの熱処理により、均一の硬度と適正な硬化層を保証し、耐久性剛性の確保を図っています。

<断面硬度分布(φ13mm)>



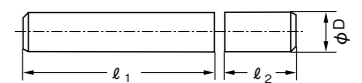
リニアシャフト径	有効硬化層深さ	有効硬化層
φ1~φ5	0.5mm以上	
φ6~φ12	1.0mm以上	
φ13~φ50	1.5mm以上	

特別仕様

お客様のご要望に応じて段付加工、ネジ加工、タップ加工、フライス加工なども設計製作しています。お急ぎの場合は、標準品の加工をしていただくと便利です。表面硬度はH<sub>R</sub>C60以上に焼き入れしてありますが、下記の要領で加工できます。

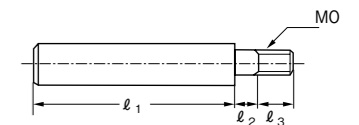
<切 断>

丸鋸砥石で簡単に切断できます。



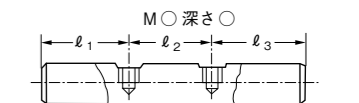
<段加工>

必ず旋盤の生爪でくわえて加工してください。  
サンドビックH1P/三菱HP110



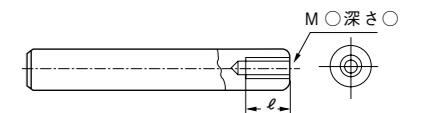
<立タップ加工>

ソリッドエンドミルにて孔部カットするか、ジェットドリルにて皿モミをして、一般ドリルタップにより加工できます



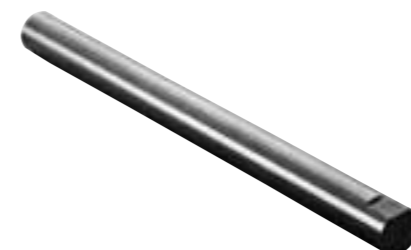
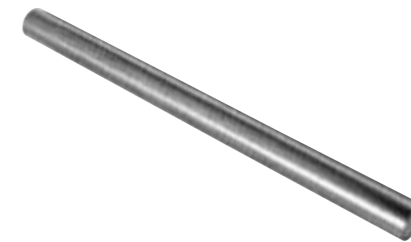
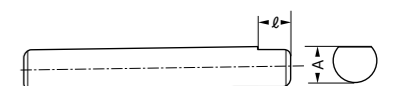
<横タップ加工>

高周波による外周1~1.5mmの焼き入れですので、軸心には一般ドリルタップで加工できます。



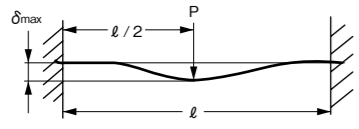
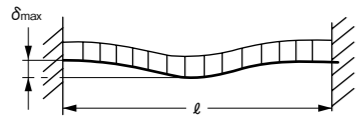
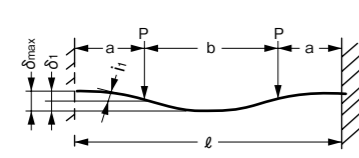
<平面取り>

超硬ソリッドミルにて、フライスでカットできます。  
住友電工/イゲタロイソリッドエンドミル



たわみ・たわみ角計算

シャフトのたわみ、たわみ角は諸条件に合った設定が必要です。  
つぎの式により計算ができます。

支持方法	使用条件	たわみ計算式	たわみ角計算式
両端固定		$\delta_{max} = \frac{P\ell^3}{192EI} = \frac{1}{4} P\ell^3 C$	$i_1 = 0$ $i_2 = 0$
両端固定	当分荷重P 	$\delta_{max} = \frac{P\ell^4}{384EI} = \frac{1}{8} P\ell^4 C$	$i_2 = 0$
両端固定		$\delta_1 = \frac{Pa^3}{6EI} \left(2 - \frac{3a}{\ell}\right) = 8Pa^3 \left(2 - \frac{3a}{\ell}\right) C$ $\delta_{max} = \frac{Pa^3}{24EI} \left(2 + \frac{3b}{a}\right) = 2Pa^3 \left(2 + \frac{3b}{a}\right) C$	$i_1 = \frac{Pa^2b}{2EI \cdot \ell} = \frac{24Pa^2bc}{\ell}$ $i_2 = 0$

- $\delta_1$  : 荷重作用点のたわみ (mm)
- $\delta_{max}$  : 最大たわみ (mm)
- $i_1$  : 荷重作用点のたわみ角 (rad)
- $i_2$  : 支持点でのたわみ角 (rad)
- $M_0$  : モーメント
- $P$  : 集中荷重 (kg)
- $P$  : 等分布荷重 (kgf/mm)
- $a, b$  : 荷重作用点距離 (mm)
- $\ell$  : スパン (mm)
- $I$  : 断面2次モーメント (mm<sup>4</sup>)
- $E$  : 縦弾性係数 (2.1×10<sup>4</sup>) (kgf/mm<sup>2</sup>)
- $C$  : 1/48EI (1/kgfmm<sup>2</sup>)

断面2次モーメントは次式より求めます。

<LS型中実シャフト>

$$I = \frac{\pi D^4}{64} \text{ (mm}^4\text{)}$$

<LPS型パイプシャフト>

$$I = \frac{\pi}{64} (d_2^4 - d_1^4) \text{ (mm}^4\text{)}$$

D, d<sub>2</sub> : 外径 (mm) d<sub>1</sub> : 内径 (mm)

標準シャフトの断面2次モーメントおよびC (=1/48EI) の値

外径 D (mm)	断面2次モーメント I (mm <sup>4</sup> )	C=1/48EI (1/kgfmm <sup>2</sup> )
3	3.98	2.49×10 <sup>-7</sup>
4	1.26×10	7.87×10 <sup>-8</sup>
5	3.07×10	3.23×10 <sup>-8</sup>
6	6.36×10	1.56×10 <sup>-8</sup>
8	2.01×10 <sup>2</sup>	4.94×10 <sup>-9</sup>
10	4.91×10 <sup>2</sup>	2.02×10 <sup>-9</sup>
12	1.02×10 <sup>3</sup>	9.73×10 <sup>-10</sup>
13	1.04×10 <sup>3</sup>	7.09×10 <sup>-10</sup>
15	2.49×10 <sup>3</sup>	3.98×10 <sup>-10</sup>
16	3.22×10 <sup>3</sup>	3.08×10 <sup>-10</sup>
20	7.85×10 <sup>3</sup>	1.26×10 <sup>-10</sup>
25	1.92×10 <sup>4</sup>	5.17×10 <sup>-11</sup>
30	3.98×10 <sup>4</sup>	2.49×10 <sup>-11</sup>
35	7.37×10 <sup>4</sup>	1.35×10 <sup>-11</sup>
38	1.02×10 <sup>5</sup>	9.73×10 <sup>-12</sup>
40	1.26×10 <sup>5</sup>	7.83×10 <sup>-12</sup>
50	3.07×10 <sup>5</sup>	3.23×10 <sup>-12</sup>
60	6.36×10 <sup>5</sup>	1.56×10 <sup>-12</sup>
80	2.01×10 <sup>6</sup>	4.94×10 <sup>-13</sup>
100	4.91×10 <sup>6</sup>	2.02×10 <sup>-13</sup>
120	1.02×10 <sup>7</sup>	9.73×10 <sup>-14</sup>
150	2.49×10 <sup>7</sup>	3.98×10 <sup>-14</sup>

外径 d <sub>2</sub> (mm)	内径 d <sub>1</sub> (mm)	断面2次モーメント I (mm <sup>4</sup> )	C=1/48EI (1/kgfmm <sup>2</sup> )
13	7	1.34×10 <sup>3</sup>	7.40×10 <sup>-10</sup>
16	10	3.01×10 <sup>3</sup>	3.30×10 <sup>-10</sup>
20	14	7.36×10 <sup>3</sup>	1.35×10 <sup>-10</sup>
25	16	1.67×10 <sup>4</sup>	5.94×10 <sup>-11</sup>
30	17	3.65×10 <sup>4</sup>	2.72×10 <sup>-11</sup>
35	19	6.73×10 <sup>4</sup>	1.47×10 <sup>-11</sup>
40	20	1.18×10 <sup>5</sup>	8.41×10 <sup>-12</sup>
50	26	2.84×10 <sup>5</sup>	3.49×10 <sup>-12</sup>
60	30	5.85×10 <sup>5</sup>	1.70×10 <sup>-12</sup>
80	48	1.75×10 <sup>6</sup>	5.67×10 <sup>-13</sup>
100	60	4.27×10 <sup>6</sup>	2.32×10 <sup>-13</sup>