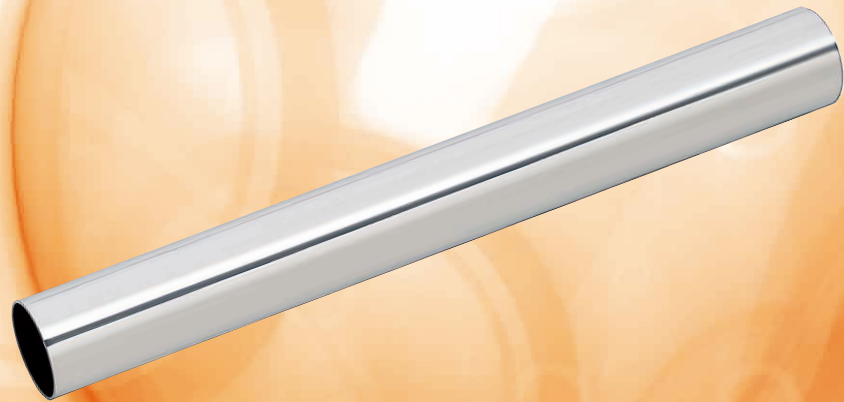
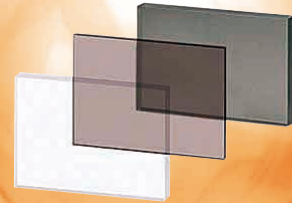
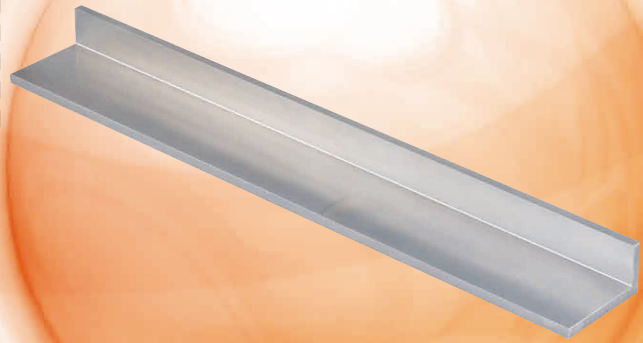


# TECHNICAL DATA 技術データ



● 国際単位系 SI	P.1927
● 量記号・単位記号・化学記号及び元素記号	P.1929
● 体積・重量の求め方/材料の物理的性質	P.1929
● 面積・重心・断面二次モーメントの計算	P.1930
● 各種加工法による粗さの範囲	P.1931
● 幾何公差の図示方法	P.1932
● ばねの計算	P.1933
● 技術データ	
- コイルスプリングの使用法と注意点 -	P.1935
- 加工寸法の普通許容差 -	P.1936
- はめあい選択の基礎 -	P.1937
- 寸法公差及びはめあい -	P.1937
- 常用するはめあいの寸法公差(軸) -	P.1938
- 常用するはめあいの寸法公差(穴) -	P.1938
- 表面粗さ -	P.1939
- 製図一面の肌の図示方法 -	P.1940
- 硬さ換算表 -	P.1941
- メートル並目ねじ -	P.1942
- メートル細目ねじ -	P.1943
- 管用テーパねじ -	P.1944
- 六角穴付ボルト -	P.1945
- ボルトの適正締付軸力/適正締付トルク -	P.1947
- ボルト・スクリュープラグ・ノックピンの強度 -	P.1948
- 六角穴付止めねじ・平先 -	P.1949
- 六角ボルト -	P.1950
- 六角ナット -	P.1951
- 割りピン -	P.1951
- スプリングピン -	P.1952
- E形止め輪 -	P.1952
- C形止め輪 -	P.1953
- 沈みキー及びキー溝 -	P.1955
● 材料	
- 種類と用途 -	P.1957
- 表面処理の種類と外観色 -	P.1960
- 焼入れと硬さの試験法の種類 -	P.1961
- 標準材料寸法表 -	P.1962
● 材料に関するJISと関連外国規格との比較表	P.1964
● 鋼材ブランド対照表	P.1966
● 主な鋼材の硬度と対応工具表	P.1966

1. 国際単位系 (SI) とその使い方

1-1. 適用範囲 この規格は、国際単位系 (SI) 及び国際単位系による単位の用い方並びに国際単位系による単位と併用する単位及び併用してよい単位について規定する。

1-2. 用語と定義 この規格の中で用いる主な用語とその定義は、次による。

- (1) 国際単位系 (SI) 国際度量衡総会で採用され勧告された一貫した単位系。基本単位、補助単位及びそれらから組立てられる組立単位並びにそれらの10の整数乗倍からなる。SIは、国際単位系の略称である。
- (2) SI単位 国際単位系 (SI) 中の基本単位、補助単位及び組立単位の総称。
- (3) 基本単位 表1に示すものを基本単位とする。
- (4) 補助単位 表2に示すものを補助単位とする。

表1 基本単位

量	単位の名称	単位記号	定義
長さ	メートル	m	メートルは、 $\frac{1}{299\,792\,458}$ 秒の時間に光が真空中を伝わる行程の長さ。
質量	キログラム	kg	キログラムは、(重量でも力でもない) 質量の単位であって、それは国際キログラム原器の質量に等しい。
時間	秒	s	秒は、セシウム133の原子の基底状態の二つの超微細準位の間の遷移に対応する放射の9 192 631 770周期の継続時間。
電流	アンペア	A	アンペアは、真空中に1メートルの間隔で平行に置いた、無限に小さい円形断面積を有する無限に長い2本の直線状導体のそれぞれを流れ、これらの導体の長さ1メートルごとに $2 \times 10^{-7}$ ニュートンの力を及ぼし合う不変の電流。
熱力学温度	ケルビン	K	ケルビン、水の三重点の熱力学温度の $\frac{1}{273.16}$ 。
物質質量	モル	mol	モルは、0.012キログラムの炭素12の中に存在する原子の数と等しい数の要素粒子 <sup>(1)</sup> 又は要素粒子の集合体(組成が明確にされたものに限る)で構成された系の物質質量とし、要素粒子又は要素粒子の集合体を特定して使用する。
光度	カンデラ	cd	カンデラは、周波数 $540 \times 10^{12}$ ヘルツの単色放射を放出し、所定の方向におけるその放射強度が $\frac{1}{683}$ ワット毎ステラジアンである光源の、その方向における光度。

注(1) ここでいう要素粒子とは、原子、分子、イオン、電子、その他の粒子。

表2 補助単位

量	単位の名称	単位記号	定義
平面角	ラジアン	rad	ラジアンは、円の周上でその半径の長さに等しい長さの弧を切り取る2本の半径の間に含まれる平面角。
立体角	ステラジアン	sr	ステラジアンは、球の中心を頂点とし、その球の半径を一辺とする正方形の面積と等しい面積をその球の表面上で切り取る立体角。

(5) 組立単位 基本単位及び補助単位を用いて代数的な方法で(乗法・除法の数学記号を使って)表わされる単位を組立単位とする。なお、固有の名称をもつ組立単位は、表3のとおりとする。

例：基本単位から出発して表される組立単位の例

量	組立単位	
	名称	記号
面積	平方メートル	m <sup>2</sup>
体積	立方メートル	m <sup>3</sup>
速度	メートル毎秒	m/s
加速度	メートル毎秒毎秒	m/s <sup>2</sup>
波数	毎メートル	m <sup>-1</sup>
密度	キログラム毎立方メートル	kg/m <sup>3</sup>
電流密度	アンペア毎平方メートル	A/m <sup>2</sup>
磁界の強さ(物質質量の)濃度	アンペア毎メートル	A/m
比体積	モル毎立方メートル	mol/m <sup>3</sup>
輝度	立方メートル毎キログラム	m <sup>3</sup> /kg
	カンデラ毎平方メートル	cd/m <sup>2</sup>

表3 固有の名称をもつ組立単位

量	組立単位		基本単位若しくは補助単位による組立方又は他の組立単位による組立方
	名称	記号	
周波数	ヘルツ	Hz	1 Hz = 1 s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N	1 N = 1 kg · m/s <sup>2</sup>
圧力、応力	パスカル	Pa	1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	1 J = 1 N · m
仕事率、工率、動力、電力	ワット	W	1 W = 1 J/s
電荷、電気量	クーロン	C	1 C = 1 A · s
電位、電位差、電圧、起電力	ボルト	V	1 V = 1 J/C
静電容量、キャパシタンス	ファラド	F	1 F = 1 C/V
電気抵抗	オーム	Ω	1 Ω = 1 V/A
コンダクタンス	ジーメンズ	S	1 S = 1 Ω <sup>-1</sup>
磁束	ウェーバ	Wb	1 Wb = 1 V · s
磁束密度、磁気誘導	テスラ	T	1 T = 1 Wb/m <sup>2</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	1 H = 1 Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	°C	1 °C = (t + 273.15) K
光束	ルーメン	lm	1 lm = 1 cd · sr
照度	ルクス	lx	1 lx = 1 lm/m <sup>2</sup>
放射能	ベクレル	Bq	1 Bq = 1 s <sup>-1</sup>
吸収線量	グレイ	Gy	1 Gy = 1 J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	1 Sv = 1 J/kg

1-3. SI単位の10の整数乗倍

(1) 接頭語 SI単位の10の整数乗倍を構成するための倍数、接頭語の名称及び接頭語の記号は、表4による。

表4 接頭語

単位の乗せられる倍数	接頭語		単位の乗せられる倍数	接頭語		単位の乗せられる倍数	接頭語	
	名称	記号		名称	記号		名称	記号
10 <sup>18</sup>	エクサ	E	10 <sup>2</sup>	ヘクト	h	10 <sup>-9</sup>	ナノ	n
10 <sup>15</sup>	ペタ	P	10 <sup>1</sup>	デカ	da	10 <sup>-12</sup>	ピコ	p
10 <sup>12</sup>	テラ	T	10 <sup>-1</sup>	デシ	d	10 <sup>-15</sup>	フェムト	f
10 <sup>9</sup>	ギガ	G	10 <sup>-2</sup>	センチ	c	10 <sup>-18</sup>	アト	a
10 <sup>6</sup>	メガ	M	10 <sup>-3</sup>	ミリ	m			
10 <sup>3</sup>	キロ	k	10 <sup>-6</sup>	マイクロ	μ			

2. SI単位への切換えで問題となる単位の換算率表

(太線で囲んである単位がSIによる単位である。)

力	N	dyn	kgf
	1	1×10 <sup>5</sup>	1.019 72×10 <sup>-1</sup>
	1×10 <sup>-5</sup>	1	1.019 72×10 <sup>-6</sup>
	9.806 65	9.806 65×10 <sup>5</sup>	1

粘度	Pa · s	cP	P
	1	1×10 <sup>3</sup>	1×10
	1×10 <sup>-3</sup>	1	1×10 <sup>-2</sup>
	1×10 <sup>-1</sup>	1×10 <sup>2</sup>	1

注) 1P=1dyn · s/cm<sup>2</sup>=1g/cm · s  
1Pa · s=1N · s/m<sup>2</sup>, 1cP=1mPa · s

応力	Pa又はN/m <sup>2</sup>	MPa又はN/mm <sup>2</sup>	kgf/mm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>
	1	1×10 <sup>-6</sup>	1.019 72×10 <sup>-7</sup>	1.019 72×10 <sup>-5</sup>
	1×10 <sup>6</sup>	1	1.019 72×10 <sup>-1</sup>	1.019 72×10
	9.806 65×10 <sup>6</sup>	9.806 65	1	1×10 <sup>2</sup>
	9.806 65×10 <sup>4</sup>	9.806 65×10 <sup>-2</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	1

動粘度	m <sup>2</sup> /s	cSt	St
	1	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>4</sup>
	1×10 <sup>-6</sup>	1	1×10 <sup>-2</sup>
1×10 <sup>-4</sup>	1×10 <sup>2</sup>	1	

注) 1St=1cm<sup>2</sup>/s, 1cSt=1mm<sup>2</sup>/s

注) 1Pa=1N/m<sup>2</sup>, 1MPa=1N/mm<sup>2</sup>

圧力	Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmHg <sub>0</sub>	mmHg又はTorr
	1	1×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>-6</sup>	1×10 <sup>-5</sup>	1.019 72×10 <sup>-5</sup>	9.869 23×10 <sup>-6</sup>	1.019 72×10 <sup>-1</sup>	7.500 62×10 <sup>-3</sup>
	1×10 <sup>3</sup>	1	1×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	1.019 72×10 <sup>-2</sup>	9.869 23×10 <sup>-3</sup>	1.019 72×10 <sup>2</sup>	7.500 62
	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>3</sup>	1	1×10	1.019 72×10	9.869 23	1.019 72×10 <sup>5</sup>	7.500 62×10 <sup>3</sup>
	1×10 <sup>9</sup>	1×10 <sup>6</sup>	1×10 <sup>-1</sup>	1	1.019 72	9.869 23×10 <sup>-1</sup>	1.019 72×10 <sup>8</sup>	7.500 62×10 <sup>6</sup>
	9.806 65×10 <sup>4</sup>	9.806 65×10	9.806 65×10 <sup>-2</sup>	9.806 65×10 <sup>-1</sup>	1	9.678 41×10 <sup>-1</sup>	1×10 <sup>4</sup>	7.355 59×10 <sup>2</sup>
	1.013 25×10 <sup>5</sup>	1.013 25×10 <sup>2</sup>	1.013 25×10 <sup>-1</sup>	1.013 25	1.033 23	1	1.033 23×10 <sup>4</sup>	7.600 00×10 <sup>2</sup>
	9.806 65	9.806 65×10 <sup>-3</sup>	9.806 65×10 <sup>-6</sup>	9.806 65×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	9.678 41×10 <sup>-5</sup>	1	7.355 59×10 <sup>-2</sup>
1.333 22×10 <sup>2</sup>	1.333 22×10 <sup>-1</sup>	1.333 22×10 <sup>-4</sup>	1.333 22×10 <sup>-3</sup>	1.359 51×10 <sup>-3</sup>	1.315 79×10 <sup>-3</sup>	1.359 51×10	1	

注) 1Pa=1N/m<sup>2</sup>

仕事・エネルギー・熱量	J	kW · h	kgf · m	kcal
	1	2.777 78×10 <sup>-7</sup>	1.019 72×10 <sup>-1</sup>	2.388 89×10 <sup>-4</sup>
	3.600 ×10 <sup>6</sup>	1	3.670 98×10 <sup>5</sup>	8.600 0 ×10 <sup>2</sup>
	9.806 65	2.724 07×10 <sup>-6</sup>	1	2.342 70×10 <sup>-3</sup>
4.186 05×10 <sup>3</sup>	1.162 79×10 <sup>-3</sup>	4.268 58×10 <sup>2</sup>	1	

注) 1J=1W · s, 1J=1N · m

仕事率・工率・動力・熱流	W	kgf · m/s	PS	kcal/h
	1	1.019 72×10 <sup>-1</sup>	1.359 62×10 <sup>-3</sup>	8.600 0 ×10 <sup>-1</sup>
	9.806 65	1	1.333 33×10 <sup>-2</sup>	8.433 71
	7.355 ×10 <sup>2</sup>	7.5 ×10	1	6.325 29×10 <sup>2</sup>
1.162 79	1.185 72×10 <sup>-1</sup>	1.580 95×10 <sup>-3</sup>	1	

注) 1W=1J/s, PS: 仏馬力

熱伝導率	W/(m · K)	kcal/(h · m <sup>2</sup> · °C)
	1	8.600 0×10 <sup>-1</sup>
1.162 79	1	

熱伝達係数	W/(m <sup>2</sup> · K)	kcal/(h · m <sup>2</sup> · °C)
	1	8.600 0×10 <sup>-1</sup>
1.162 79	1	

比熱	J/(kg · K)	kcal/(kg · °C)
	1	2.388 89×10 <sup>-4</sup>
4.186 05×10 <sup>3</sup>	1	

■ギリシャ文字

Table with 4 columns: 大文字, 小文字, 読み方, 通常の用途. Lists Greek letters and their corresponding symbols and uses.

備考 特に(大文字)としたもの以外は小文字

■金属材料の物理的性質

Table with 5 columns: 材質, 比重, 熱膨張係数, 縦弾性係数, 横弾性係数. Lists various materials and their physical properties.

■体積の求め方

Table with 4 columns: 立体, 体積V, 立体, 体積V, 立体, 体積V, 立体, 体積V. Provides formulas for calculating the volume of various geometric shapes.

■元素の名称と記号

Table with 3 columns: 原子番号, 元素名, 元素記号. Lists elements from Hydrogen to Oganesson.

備考 この表は、ISO 31/8-1980(物理化学及び分子物理学の量と単位)の付属書A(元素の名称と記号)及びISO 31/9-1980(原子物理学及び核物理学の量と単位)の付属書C(放射性核種の名称と記号)による。

■重量の求め方

重量W[g]=体積[cm³]×比重. Example calculation for a cylinder with diameter φ16 and length L=50mm.

Large table with 5 columns: 断面, A, e, I, Z=I/e. Provides formulas and diagrams for calculating area, centroid, and moment of inertia for various cross-sections.

A: 断面積 e: 重心の距離 I: 断面二次モーメント Z=I/e: 断面係数

算術平均粗さ Ra		0.025	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	3.2	6.3	12.5	25	50	100	
従来の粗さ表記	最大高さ Rmax.	0.1 -S	0.2 -S	0.4 -S	0.8 -S	1.6 -S	3.2 -S	6.3 -S	12.5 -S	25 -S	50 -S	100 -S	200 -S	400 -S	
	基準長さの標準値 (mm)	0.25			0.8			2.5			8			25	
	仕上げ記号	▽▽▽▽			▽▽▽			▽▽			▽			-	
加工法	鍛造								精密						
	鑄造								精密						
	ダイカスト														
	熱間圧延														
	冷間圧延														
	引抜き														
	押出し														
	タンピング														
	砂吹き														
	転造														
	正面フライス削り							精密							
	平削り														
	彫削り(立削りを含む)														
	フライス削り							精密							
	精密中グリ														
	ヤスリ仕上							精密							
	丸削り				精密			上		中					荒
	中グリ							精密							
	キリモミ														
	リーマ通シ							精密							
	ブローチ削り							精密							
	シェービング														
	研削				精密			上		中					荒
	ホーン仕上				精密										
超仕上			精密												
バフ仕上				精密											
ペーパー仕上				精密											
ラップ仕上			精密												
液体ホーニング				精密											
パニシ仕上															
ローラ仕上															
放電型彫															
ワイヤーカット放電															
化学研磨							精密								
電解研磨				精密											

■ 幾何公差の種類とその記号

公差の種類	記号	公差域の定義	図示例と解釈	
形状公差	真直度公差	公差域を示す数値の前に、記号φが付いている場合には、この公差域は直径tの円筒の中の領域である。		
	平面度公差	公差域は、だけ離れた二つの平行な平面の間に挟まれた領域である。		
	真円度公差	対象としている平面内での公差域は、だけ離れた二つの同心円の間の領域である。		
	円筒度公差	公差域は、だけ離れた二つの同軸円筒面の間の領域である。		
	線の輪郭度公差	公差域は、理論的に正しい輪郭線上に中心をおく、直径の円がつくる二つの包絡線の間に挟まれた領域である。		
	面の輪郭度公差	公差域は、理論的に正しい輪郭面上に中心をおく、直径の球がつくる二つの包絡面の間に挟まれた領域である。		
	姿勢公差	平行度公差	公差域は、データム平面に平行で、tだけ離れた二つの平行な平面の間に挟まれた領域である。	
		直角度公差	公差を示す数値の前に記号φが付いている場合には、この公差域は、データム平面に垂直な直径tの円筒の中の領域である。	
		傾斜度公差	公差域は、データム平面に対して指定された角度に傾き、互いにだけ離れた二つの平行な平面の間に挟まれた領域である。	
		位置公差	位置度公差	公差域は、対象としている点の理論的に正確な位置(以下、真位置という)を中心とする直径tの円の中又は球の中の領域である。
同軸度公差又は同心度公差	公差を示す数値の前に記号φが付いている場合には、この公差域は、データム軸直線と一致した軸線をもつ直径tの円筒の中の領域である。			
対称度	公差域はデータム中心平面に対して対称に配置され、互いにだけ離れた二つの平行な平面の間に挟まれた領域である。			
振れ公差	円周振れ公差		公差域は、データム軸直線に垂直な任意の測定平面上でデータム軸直線と一致する中心をもち、半径方向にだけ離れた二つの同心円の間の領域である。	
	全振れ公差	公差域は、データム軸直線に一致する軸線をもち、半径方向にだけ離れた二つの同軸円筒の間の領域である。		

公差域の定義欄で用いている線は、次の意味を示している。  
 太い実線又は破線：形体 細い一点鎖線：中心線 太い一点鎖線：データム  
 細い二点鎖線：補足の投影面又は切断面 細い実線又は破線：公差域 太い二点鎖線：補足の投影面又は切断面への形体の投影

1. 計算

1.1 ばねの設計式に用いる記号

ばねの設計式に用いる記号は、表1による。

表1 記号の意味

記号	記号の意味	単位
d	材料の直径	mm
D <sub>1</sub>	コイル内径	mm
D <sub>2</sub>	コイル外径	mm
D	コイル平均径 = $\frac{D_1+D_2}{2}$	mm
N <sub>t</sub>	総巻数	—
N <sub>a</sub>	有効巻数	—
L	自由高さ(長さ)	mm
H <sub>s</sub>	密着高さ	mm
p	ピッチ	mm
P <sub>i</sub>	初張力	N[kgf]
c	ばね指数 $c = \frac{D}{d}$	—
G	横弾性係数	N/mm <sup>2</sup> {kgf/mm <sup>2</sup> }
P	ばねにかかる荷重	N[kgf]
δ	ばねのたわみ	mm
k	ばね定数	N/mm {kgf/mm}
τ <sub>0</sub>	ねじり応力	N/mm <sup>2</sup> {kgf/mm <sup>2</sup> }
τ	ねじり修正応力	N/mm <sup>2</sup> {kgf/mm <sup>2</sup> }
τ <sub>i</sub>	初応力	N/mm <sup>2</sup> {kgf/mm <sup>2</sup> }
χ	応用修正係数	—
f	振動数	Hz
U	ばねに蓄えられるエネルギー	N·mm {kgf·mm}
ω	材料の単位体積当たり質量	kg/mm <sup>3</sup>
W	ばねの運動部分の質量	kg
g	重力の加速度 (1)	mm/s <sup>2</sup>

注 (1) 計量法では、重力の加速度を9806.65mm/s<sup>2</sup>としている。

1.2 ばねの設計に用いる基本式

1.2.1 圧縮ばね及び初張力がない引張ばねの場合

$$\delta = \frac{8NaD^3P}{Gd^4} \dots (1) \quad \tau = \chi\tau_0 \dots (5)$$

$$k = \frac{P}{\delta} = \frac{Gd^4}{8NaD^3} \dots (2) \quad d = \sqrt[3]{\frac{8DP}{\pi\tau_0}} = \sqrt[3]{\frac{8\chi DP}{\pi\tau}} \dots (6)$$

$$\tau_0 = \frac{8DP}{\pi d^3} \dots (3) \quad N_a = \frac{Gd^4\delta}{8D^3P} = \frac{Gd^4}{8D^3k} \dots (7)$$

$$\tau_0 = \frac{Gd\delta}{\pi NaD^2} \dots (4) \quad U = \frac{P\delta}{2} = \frac{k\delta^2}{2} \dots (8)$$

1.2.2 初張力がある引張ばねの場合 (ただし、P>P<sub>i</sub>)

$$\delta = \frac{8NaD^3(P-P_i)}{Gd^4} \dots (1') \quad \tau = \chi\tau_0 \dots (5')$$

$$k = \frac{P-P_i}{\delta} = \frac{Gd^4}{8NaD^3} \dots (2') \quad d = \sqrt[3]{\frac{8DP}{\pi\tau_0}} = \sqrt[3]{\frac{8\chi DP}{\pi\tau}} \dots (6')$$

$$\tau_0 = \frac{8DP}{\pi d^3} \dots (3') \quad N_a = \frac{Gd^4}{8D^3k} = \frac{Gd^4\delta}{8D^3(P-P_i)} \dots (7')$$

$$\tau_0 = \frac{Gd\delta}{\pi NaD^2} + \tau_i \dots (4') \quad U = \frac{(P+P_i)\delta}{2} \dots (8')$$

1.3 ばねの設計に考慮すべき事項

1.3.1 横弾性係数 ばねの設計に用いる横弾性係数Gの値は、表2によるのがよい。

表2 横弾性係数(G)

材 料	Gの値 N/mm <sup>2</sup> {kgf/mm <sup>2</sup> }	記 号
ばね鋼材	78×10 <sup>3</sup> {8×10 <sup>3</sup> }	SUP6,7,9,9A,10,11A,12,13
硬鋼線	78×10 <sup>3</sup> {8×10 <sup>3</sup> }	SW-B,SW-C
ピアノ線	78×10 <sup>3</sup> {8×10 <sup>3</sup> }	SWP
オイルテンパー線	78×10 <sup>3</sup> {8×10 <sup>3</sup> }	SWO,SWO-V,SWOC-V,SWOSC-V,SWOSM,SWOSC-B
ステンレス鋼線	69×10 <sup>3</sup> {7×10 <sup>3</sup> }	SUS 302
		SUS 304
		SUS 304N1
		SUS 316
SUS 631 J1	74×10 <sup>3</sup> {7.5×10 <sup>3</sup> }	SUS 631 J1

1.3.2 有効巻数 ばねの設計に用いる有効巻数は、次による。

(1) 圧縮ばねの場合

$$N_a = N_t - (X_1 + X_2)$$

ここに、X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> : コイル両端部のそれぞれの座巻数

(a) コイル先端だけが、次の自由コイルに接している場合 [図2の(a) ~ (c)に相当する]

$$X_1 = X_2 = 1$$

したがって、N<sub>a</sub> = N<sub>t</sub> - 2

(b) コイル先端が、次のコイルに接しなくて、座巻部の長さ  $\frac{3}{4}$  巻の場合 [図2(e)及び(f)に相当する]は、

$$X_1 = X_2 = 0.75$$

したがって、N<sub>a</sub> = N<sub>t</sub> - 1.5

(2) 引張ばねの場合 引張りばねの有効巻数は、次による。

ただし、フック部を除く。

$$N_a = N_t$$

1.3.3 応用修正係数

ばね指数 c の値に対する応力修正係数は、次の式又は図1による。

$$\chi = \frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0.615}{c} \dots (9)$$

図1 応力修正係数: χ

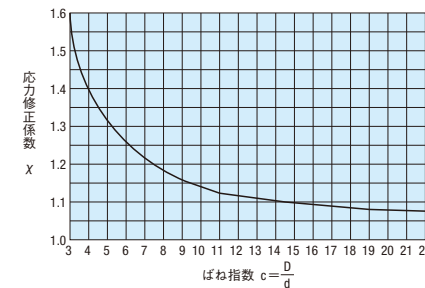
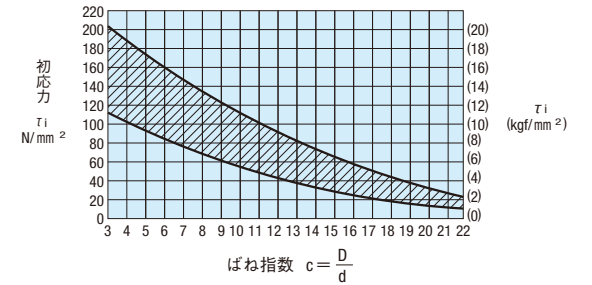


図3 初応力: τ<sub>i</sub> (鋼線で成形された低温焼なまし前の値)



- ステンレス鋼線の場合は、鋼線の初応力の15%減とする。
- 成形後に低温焼なましを実施する場合は、上記で求めた値に対し、ピアノ線、硬鋼線などの鋼線で20~35%減、ステンレス鋼線で15~25%減とする。

参考 低温焼なまし前の初応力の値を図3から読み取る代わりに、次の経験式によって算出してよい。

$$\tau_i = \frac{G}{100c}$$

なお、この式を用いて初張力を算出する計算式の例を、次に示す。

(1) ピアノ線及び硬鋼線の場合 [G=78×10<sup>3</sup>N/mm<sup>2</sup>{8×10<sup>3</sup>kgf/mm<sup>2</sup>}]

$$\text{初応力 } \tau_i = \frac{G}{100c} \times 0.75 \text{ (0.75は、低温焼なまし実施による25\%減)}$$

$$\text{初張力 } P_i = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_i = \frac{Gd^4}{255D^2} \times 0.75 = \frac{229d^4}{D^2} \left[ \frac{24d^4}{D^2} \right]$$

(2) ステンレス鋼線の場合 [G=69×10<sup>3</sup>N/mm<sup>2</sup>{7×10<sup>3</sup>kgf/mm<sup>2</sup>}]

$$\text{初応力 } \tau_i = \frac{G}{100c} \times 0.8 \text{ (0.8は、低温焼なまし実施による20\%減)}$$

$$\text{初張力 } P_i = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_i = \frac{Gd^4}{255D^2} \times 0.8 = \frac{216d^4}{D^2} \left[ \frac{22d^4}{D^2} \right]$$

1.3.6 サージング

サージングを避けるために、ばねの固有振動数は、ばねに作用する加振源のすべての振動と共振するのを避けるように選ばなければならない。なお、ばねの固有振動数は、次の式によって算出する。

$$f = a \sqrt{\frac{kg}{W}} = a \frac{70d}{\pi NaD^2} \sqrt{\frac{G}{\omega}} \dots (13)$$

ここに、a =  $\frac{i}{2}$  : 両端自由又は固定の場合

$$a = \frac{2i-1}{4} : \text{一端固定で他端自由の場合 } i=1,2,3 \dots$$

鋼のG=78×10<sup>3</sup>N/mm<sup>2</sup>{8×10<sup>3</sup>kgf/mm<sup>2</sup>}、w=76.93×10<sup>-6</sup>N/mm<sup>3</sup>{7.85×10<sup>-6</sup>kgf/mm<sup>3</sup>}とし、ばね両端が自由又は固定とした場合、ばねの1次の固有振動数は、次の式によって算出する。

$$f_1 = 3.56 \times 10^5 \frac{d}{NaD^2} \dots (13')$$

1.3.7 その他考慮すべき事項

ばねの設計計算では、次に示す事項についても考慮しなければならない。

(1) **ばね指数** ばね指数が小さくなると局部応力が過大となり、また、ばね指数が大きい場合及び小さい場合は加工性が問題となる。したがって、ばね指数は、熱間で成形する場合には4~15、冷間で成形する場合には4~22の範囲で選ぶのがよい。

(2) **縦横比** 圧縮ばねの縦横比(自由高さとコイル平均径との比)は、有効巻数の確保のため0.8以上とし、更に、座屈を考慮して、一般的には0.8~4の範囲で選ぶのがよい。

(3) **有効巻数** 有効巻数は、3未満ではばね特性が不安定になるので、3以上とするのがよい。

(4) **ピッチ** ピッチが0.5Dを超えると、一般的に、たわみ(荷重)の増加に伴いコイル径が変化するため、基本式から求めた、たわみ及びねじり応力の修正が必要となるので、0.5D以下とする。なお、一般にピッチの推定は、次の略算式による。

$$p = \frac{L - H_s}{N_a} + d \dots (14)$$

1.3.4 密着高さ

ばねの密着高さは、一般に次の略算式によって算出する。ただし、圧縮ばねの密着高さは、一般には発注者は指定しない。

$$H_s = (N_t - 1)d + (t_1 + t_2) \dots (10)$$

ここに、(t<sub>1</sub>+t<sub>2</sub>) : コイル両端部のそれぞれの厚さの和

なお、両端部が図2の(b)、(c)、(e)及び(f)の圧縮ばねで、特に密着高さの指定を必要とするときは、次の式で求めた値を密着高さの最大値として指定するが、ばねの形状によっては、この値より大きくなることもあるので注意を要する。

$$H_s = N_t \times d_{max} \dots (11)$$

ここに、d<sub>max</sub> : dの許容差の最大値をとった直径

図2 コイル端部形状

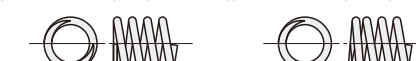
(a) クローズエンド (無研削) (b) クローズエンド (研削)



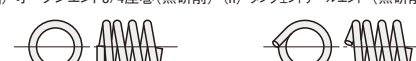
(c) クローズエンド (テーパ) (d) オープンエンド (無研削)



(e) オープンエンド (研削) (f) オープンエンド (テーパ)



(g) オープンエンド3/4座巻(無研削) (h) タンジェントールエンド(無研削)



(i) ビッグテールエンド(無研削)



1.3.5 引張ばねの初張力

密着巻の冷間成形引張コイルばねには、初張力P<sub>i</sub>が生じる。この場合の初張力は、次の式によって算出する。

$$P_i = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_i \dots (12)$$

なお、ピアノ線、硬鋼線などの鋼線で密着巻に成形し、低温焼なましを行っていない場合の初応力τ<sub>i</sub>は、図3の斜線の範囲内とする。ただし、鋼線以外の材質及び低温焼なましの実施によっては、図3の斜線の範囲内から読み取った初応力の値を、次のとおり修正する。

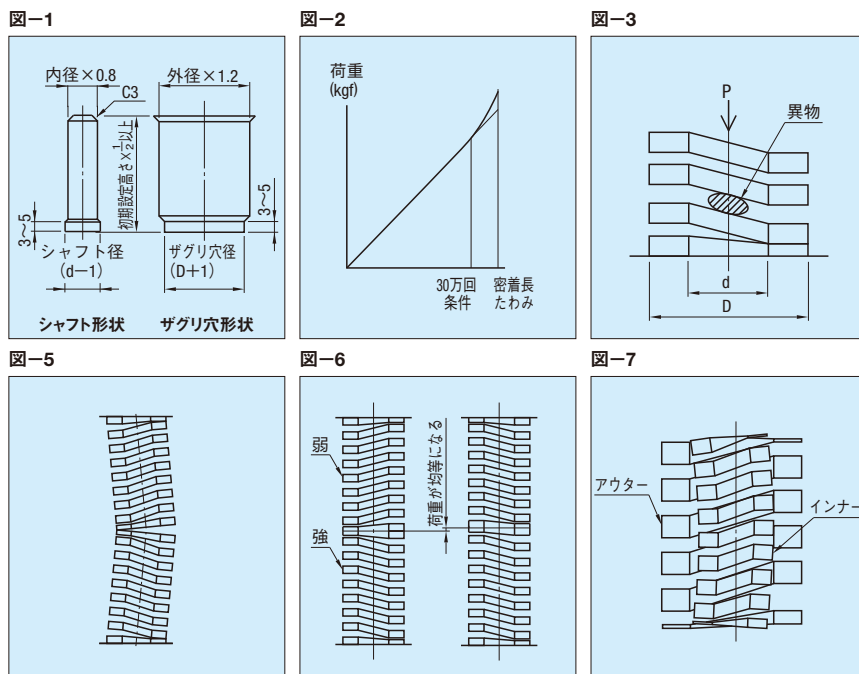
■ コイルスプリングの使用方法和注意点

ミスミのコイルスプリング(丸線コイルスプリングは除く)は最適な断面形状の設計を随時行い、耐久性の向上に努めております。ご安心してご使用頂くために下記の注意点、避けていただきたい使用方法を十分にご注意ください。

- ① **スプリングガイドなしでの使用**  
スプリングガイドなしで使用した場合、スプリングに座屈、胴曲がり等が発生し、曲がりの内側が局部的に高応力となり折損に至ります。必ずシャフト、外径ガイド等のスプリングガイドを使用してください。  
\*基本的には、内径側ガイドにて、シャフトは上面から下面に貫通して使用して頂くのが理想的です。
- ② **スプリングの内径とシャフトについて**  
シャフトとのクリアランスが小さいと、シャフトによりスプリングの内径が摩擦して、摩擦部を起点として折損に至ります。また、シャフトとのクリアランスが大きいと座屈等の原因となります。シャフト径を内径より-1.0mm程度に設定する事をお奨めします。  
また、自由長の長いスプリング(自由長/外径が4以上のスプリング)は図-1のようにシャフトに段差をつけ、胴曲がり時の内径接触を避けてください。
- ③ **スプリングの外径とザグリ穴について**  
ザグリ穴とのクリアランスが小さいと、スプリングはたわむと外径側に膨らむため外径が拘束され、応力集中により折損に至ります。ザグリ穴径を外径より+1.5mm程度に設定する事をお奨めします。自由長の長いスプリングは、図-1のようなザグリ穴形状が理想的です。
- ④ **シャフト長さ・ザグリ穴深さが短い場合**  
ガイド長さが短いと、スプリングが座屈したときにガイド先端部が接触し、摩擦により折損に至ります。ガイド長さを初期設定高さ×1/2以上にされる事をお奨めします。またC3程度の面取りを施行してください。
- ⑤ **最大タワミ(30万回条件)を越えての使用(密着付近での使用)**  
30万回条件を越えて使用した場合、断面に計算以上の高応力が発生して折損に至ります。また、密着長付近では、有効巻部が徐々に密着していき、ばね定数が高くなるため図-2のように荷重線図が立ち上がるので、高応力が発生して折損に至ります。30万回条件を越えての使用はご注意ください。
- ⑥ **初期タワミなしでの使用**  
隙間があるとスプリングが上下に動き衝撃力が加わり、胴曲がりや座屈が発生します。初期タワミをとるとスプリングの上下面が安定します。
- ⑦ **スクラップ、異物を挟んだ状態での使用**  
異物が挟まりますとその部分は有効巻として作用なくなり、図-3のようにそれ以外の部分がたわみ、実質的に有効巻が減少したのと同じようになり高応力が発生して折損に至ります。スクラップ、異物が入りこまないようご注意ください。
- ⑧ **取付面の平行度が悪い場所での使用**  
取付面の平行度が悪いと、スプリングに胴曲がりが発生し、曲がりの内側が局部的に高応力となり折損に至ります。また、図-4のように金型の平行度が悪い場合も、スプリングの曲がり、30万回条件を越える等により折損に至ります。30万回条件を越えないよう取付面の平行度を改善してください。
- ⑨ **スプリングを直列にしての使用**  
直列で使用した場合、図-5のようにスプリングが曲がり、場合によってはシャフト・ザグリ穴に乗り上げてしまい、①と同じ理由で折損に至ります。また、スプリングの荷重のばらつきにより、荷重の弱いスプリングが強いスプリングに負けてしまい(図-6)、弱いスプリングのたわみが増え耐久性の差や折損の原因となります。
- ⑩ **スプリングをダブルにしての使用**  
図-7のようにダブルで使用した場合、スプリングが座屈したとき、インナーがアウターの線間に入り込み(またはその逆)④と同じ理由で折損に至ります。
- ⑪ **スプリングを横にしての使用**  
スプリングを横に使用した場合、シャフトによりスプリングの内径が摩擦して、摩擦部を起点として折損に至ります。

ミスミ耐久試験条件

- ① **スプリングガイド方式**  
シャフト貫通  
シャフト径: dより-1.0mm
- ② **初期たわみ**  
1.0mm
- ③ **振幅**  
30万回条件値のたわみ量
- ④ **速度**  
180spm  
\*使用状況により、耐久回数は異なる場合があります。



1. 削り加工寸法の普通許容差 B 0405-1991

面取り部分を除く長さ寸法に対する許容差 単位: mm

公差等級	記号	説明	基準寸法の区分							
			0.5 <sup>(1)</sup> 以上 3以下	3を超え 6以下	6を超え 30以下	30を超え 120以下	120を超え 400以下	400を超え 1000以下	1000を超え 2000以下	2000を超え 4000以下
許容差										
f	精級		±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	—
m	中級		±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	粗級		±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	極粗級		—	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

注(1): 0.5mm未満の基準寸法に対しては、その基準寸法に続けて許容差を個々に指示する。

2. 面取り部分の長さ寸法(かどの丸み及びかどの面取り寸法)に対する許容差

単位: mm

公差等級	記号	説明	基準寸法の区分		
			0.5 <sup>(2)</sup> 以上 3以下	3を超え 6以下	6を超え るもの
許容差					
f	精級		±0.2	±0.5	±1
m	中級		±0.2	±0.5	±1
c	粗級		±0.4	±1	±2
v	極粗級		±0.4	±1	±2

注(2): 0.5mm未満の基準寸法に対しては、その基準寸法に続けて許容差を個々に指示する。

3. 角度寸法の許容差

公差等級	記号	説明	対象とする角度の短い方の辺の長さ (単位mm)の区分				
			10以下	10を超え 50以下	50を超え 120以下	120を超え 400以下	400を超え るもの
許容差							
f	精級		±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
m	中級		±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
c	粗級		±1°30'	±1°	±30'	±15'	±10'
v	極粗級		±3°	±2°	±1°	±30'	±20'

4. 直角度の普通公差 B 0419-1991

単位: mm

公差等級	短い方の辺の呼び長さの区分			
	100以下	100を超え 300以下	300を超え 1000以下	1000を超え 3000以下
直角度公差				
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

5. 真直度及び平面度の普通公差

単位: mm

公差等級	呼び長さの区分					
	10以下	10を超え 30以下	30を超え 100以下	100を超え 300以下	300を超え 1000以下	1000を超え 3000以下
真直度公差及び平面度公差						
H	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6

6. 対称度の普通公差

単位: mm

公差等級	呼び長さの区分			
	100以下	100を超え 300以下	300を超え 1000以下	1000を超え
対称度公差				
H	0.5			
K	0.6	0.8	1	1
L	0.6	1	1.5	2



1. 表面粗さの種類

工業製品の表面粗さを表すパラメータとして、算術平均粗さ(Ra)、最大高さ(Ry)、十点平均粗さ(Rz)、凹凸の平均間隔(Sm)、局部山頂の平均間隔(S)及び負荷長さ率(tp)の定義並びに表示について規定されており、表面粗さは、対象物の表面からランダムに抜き取った各部分におけるそれぞれの算術平均値である。

[中心線平均粗さ(Ra75)は、JIS B 0031・JIS B 0601の付属書で定義されている。]

代表的な表面粗さの求め方

<p><b>算術平均粗さ Ra</b></p> <p>粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線の方向にX軸を、縦倍率の方向にY軸を取り、粗さ曲線を<math>y=f(x)</math>で表したときに、次の式によって求められる値をマイクロメートル(<math>\mu\text{m}</math>)で表したものをいう。</p>	
<p><b>最大高さ Ry</b></p> <p>粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の山頂線と谷底線との間隔を粗さ曲線の縦倍率の方向に測定し、この値をマイクロメートル(<math>\mu\text{m}</math>)で表したものをいう。</p> <p>備考 Ryを求める場合には、きざとみなされるような並はずれて高い山及び低い谷がない部分から、基準長さだけ抜き取る。</p>	
<p><b>十点平均粗さ Rz</b></p> <p>粗さ曲線からその平均線の方向に基準長さだけを抜き取り、この抜き取り部分の平均線から縦倍率の方向に測定した、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高(Yp)の絶対値の平均値と、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高(Yv)の絶対値の平均値との和を求め、この値をマイクロメートル(<math>\mu\text{m}</math>)で表したものをいう。</p>	<p><math>Rz = \frac{ Yp1+Yp2+Yp3+Yp4+Yp5  +  Yv1+Yv2+Yv3+Yv4+Yv5 }{5}</math></p> <p>Yp1, Yp2, Yp3, Yp4, Yp5: 基準長さ<math>l</math>に対する抜き取り部分の、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高</p> <p>Yv1, Yv2, Yv3, Yv4, Yv5: 基準長さ<math>l</math>に対する抜き取り部分の、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高</p>

参考 算術平均粗さ(Ra)と従来の表記の関係

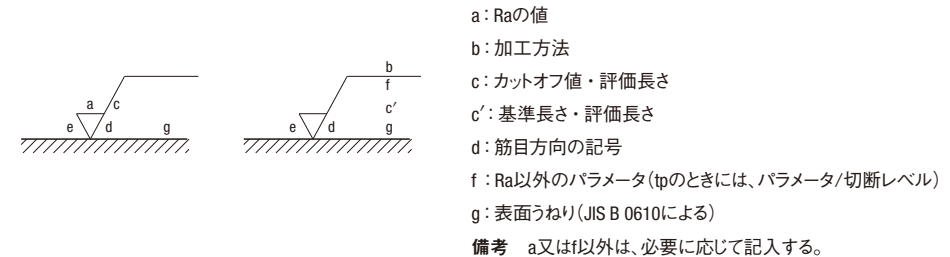
算術平均粗さ Ra		面の肌の図示	最大高さ Ry	十点平均粗さ Rz	Ry・Rzの基準長さ $l$ (mm)	従来の仕上げ記号
標準数値	カットオフ値 $\lambda_c$ (mm)		標準数値	標準数値		
0.012 a	0.08	$0.012 \sqrt{\text{ }} \sim 0.2 \sqrt{\text{ }}$	0.05 s	0.05 z	0.08	
0.025 a			0.1 s	0.1 z		
0.05 a			0.2 s	0.2 z		
0.1 a			0.4 s	0.4 z		
0.2 a			0.8 s	0.8 z		
0.4 a	0.8	$0.4 \sqrt{\text{ }} \sim 1.6 \sqrt{\text{ }}$	1.6 s	1.6 z	0.8	
0.8 a			3.2 s	3.2 z		
1.6 a			6.3 s	6.3 z		
3.2 a	2.5	$3.2 \sqrt{\text{ }} \sim 6.3 \sqrt{\text{ }}$	12.5 s	12.5 z	2.5	
6.3 a			25 s	25 z		
12.5 a	8	$12.5 \sqrt{\text{ }} \sim 25 \sqrt{\text{ }}$	50 s	50 z	8	
25 a			100 s	100 z		
50 a	-	$50 \sqrt{\text{ }} \sim 100 \sqrt{\text{ }}$	200 s	200 z	-	
100 a			400 s	400 z		

\*3種類の相互関係は、便宜上の関係を表したもので厳密性はない。  
\*Ra: Ry, Rzの評価長さはカットオフ値、基準長さをそれぞれ5倍した値です。

1. 面の指示記号に対する各指示記号の位置

面の肌に関する指示記号は、面の指示記号に対し、表面粗さの値、カットオフ値又は基準長さ、加工方法、筋目方向の記号、表面うねりなどを図1で示す位置に配置して表す。

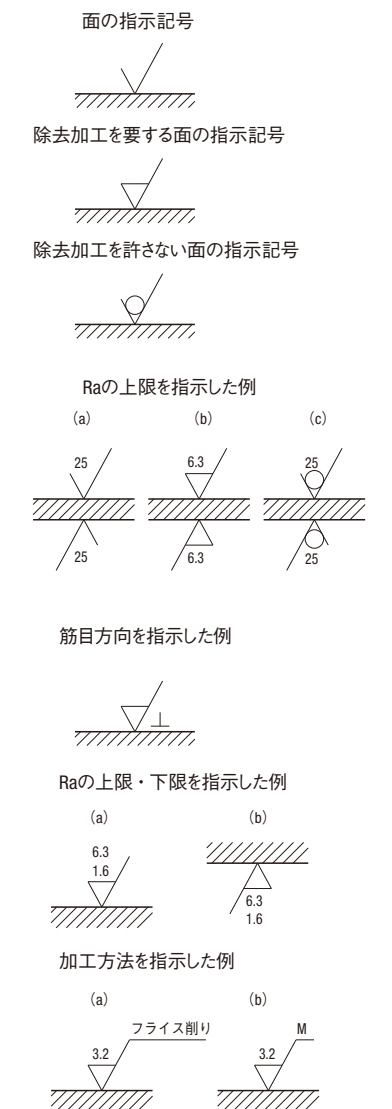
図1 各指示記号の記入位置



参考 図1のeの箇所に、ISO 1302では仕上げ代を記入することになっている。

記号	意味	説明図
$\text{=}$	加工による刃物の筋目の方向が記号を記入した図の投影面に平行 例 形削り面	
$\perp$	加工による刃物の筋目の方向が記号を記入した図の投影面に直角 例 形削り面(横から見る状態) 旋削、円筒研削面	
X	加工による刃物の筋目の方向が記号を記入した図の投影面に斜めで2方向に交差 例 ホーニング仕上げ面	
M	加工による刃物の筋目が多方向に交差又は無方向 例 ラップ仕上げ面、超仕上げ面、横送りをかけた正面フライスまたはエンドミル削り面	
C	加工による刃物の筋目が記号を記入した面の中心に対してほぼ同心円状 例 面削り面	
R	加工による刃物の筋目が記号を記入した面の中心に対して、ほぼ放射状	

■面の肌の図示例

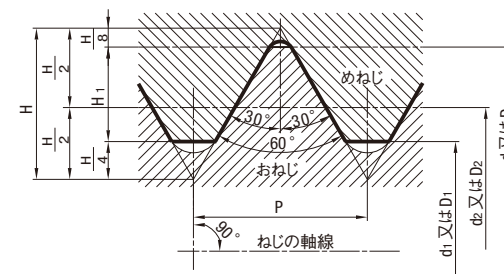




鋼のロックウェルC硬さに対する近似的換算値<sup>(1)</sup>

(HRC) ロックウェルCスケール硬さ	(HV) ビッカース硬さ	ブリネル硬さ(HB) 10mm球 荷重3000kgf			ロックウェル硬さ <sup>(2)</sup>			ロックウェルスーパーフィシャル硬さ ダイヤモンド円錐圧子			(Hs) ショア硬さ	引張強さ (近似値) MPa (kgf/mm <sup>2</sup> ) <sup>(2)</sup>	ロックウェルCスケール硬さ <sup>(3)</sup>
		標準球	タングステンカーバイド球	(HRA) Aスケール 荷重60kgf 径1.6mm 円錐圧子	(HRB) Bスケール 荷重100kgf (1/16in) 球	(HRD) Dスケール 荷重100kgf 円錐圧子	15-N スケール 荷重15kgf	30-N スケール 荷重30kgf	45-N スケール 荷重45kgf				
68	940	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	68	
67	900	—	—	85.0	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	67	
66	865	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	66	
65	832	—	(739)	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72.0	91	—	65	
64	800	—	(722)	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71.0	88	—	64	
63	772	—	(705)	82.8	—	73.0	91.4	80.1	69.9	87	—	63	
62	746	—	(688)	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	62	
61	720	—	(670)	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	61	
60	697	—	(654)	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.6	81	—	60	
59	674	—	(634)	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	—	59	
58	653	—	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	—	58	
57	633	—	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	—	57	
56	613	—	577	79.0	—	67.7	88.3	73.9	62.0	75	—	56	
55	595	—	560	78.5	—	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075(212)	55	
54	577	—	543	78.0	—	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015(205)	54	
53	560	—	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.5	71	1950(199)	53	
52	544	(500)	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880(192)	52	
51	528	(487)	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820(186)	51	
50	513	(475)	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760(179)	50	
49	498	(464)	469	75.2	—	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695(173)	49	
48	484	451	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635(167)	48	
47	471	442	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580(161)	47	
46	458	432	432	73.6	—	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530(156)	46	
45	446	421	421	73.1	—	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480(151)	45	
44	434	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435(146)	44	
43	423	400	400	72.0	—	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385(141)	43	
42	412	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340(136)	42	
41	402	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295(132)	41	
40	392	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250(127)	40	
39	382	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215(124)	39	
38	372	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180(120)	38	
37	363	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160(118)	37	
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115(114)	36	
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080(110)	35	
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055(108)	34	
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025(105)	33	
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000(102)	32	
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.7	43	980(100)	31	
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950(97)	30	
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930(95)	29	
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910(93)	28	
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880(90)	27	
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860(88)	26	
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840(86)	25	
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825(84)	24	
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805(82)	23	
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785(80)	22	
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770(79)	21	
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760(77)	20	
(18)	230	219	219	—	96.7	—	—	—	—	33	730(75)	(18)	
(16)	222	212	212	—	95.5	—	—	—	—	32	705(72)	(16)	
(14)	213	203	203	—	93.9	—	—	—	—	31	675(69)	(14)	
(12)	204	194	194	—	92.3	—	—	—	—	29	650(66)	(12)	
(10)	196	187	187	—	90.7	—	—	—	—	28	620(63)	(10)	
(8)	188	179	179	—	89.5	—	—	—	—	27	600(61)	(8)	
(6)	180	171	171	—	87.1	—	—	—	—	26	580(59)	(6)	
(4)	173	165	165	—	85.5	—	—	—	—	25	550(56)	(4)	
(2)	166	158	158	—	83.5	—	—	—	—	24	530(54)	(2)	
(0)	160	152	152	—	81.7	—	—	—	—	24	515(53)	(0)	

注<sup>(1)</sup> 青色の数字は、ASTM E 140 表 1 による (SAE・ASM・ASTM が合同で調整したものである)。  
<sup>(2)</sup> 括弧 ( ) を付けて示してある単位及び数値は、JIS Z 8413 及び Z 8438 換算表により psi から換算したものである。なお 1MPa = 1N/mm<sup>2</sup>  
<sup>(3)</sup> 表中括弧 ( ) 内の数字は、あまり用いられない範囲のものであり参考として示したものである。



$$H = 0.866025P \quad D = d$$

$$H_1 = 0.541266P \quad D_2 = d_2$$

$$d_2 = d - 0.649519P \quad D_1 = d_1$$

$$d_1 = d - 1.082532P$$

単位 : mm

ねじの呼び (1)*			ピッチ P	ひっかかりの高さ H <sub>1</sub>	めねじ		
1欄	2欄	3欄			谷の径D	有効径D <sub>2</sub>	内径D <sub>1</sub>
			外径d	有効径d <sub>2</sub>	谷の径d <sub>1</sub>		
M 1			0.25	0.135	1.000	0.838	0.729
M 1.2	M 1.1		0.25	0.135	1.100	0.938	0.829
			0.25	0.135	1.200	1.038	0.929
M 1.6	M 1.4		0.3	0.162	1.400	1.205	1.075
			0.35	0.189	1.600	1.373	1.221
M 2	M 1.8		0.35	0.189	1.800	1.573	1.421
			0.4	0.217	2.000	1.740	1.567
M 2.5	M 2.2		0.45	0.244	2.200	1.908	1.713
			0.45	0.244	2.500	2.208	2.013
M 3			0.5	0.271	3.000	2.675	2.459
M 4	M 3.5		0.6	0.325	3.500	3.110	2.850
			0.7	0.379	4.000	3.545	3.242
M 5	M 4.5		0.75	0.406	4.500	4.013	3.688
M 6			0.8	0.433	5.000	4.480	4.134
			1	0.541	6.000	5.350	4.917
M 8		M 7	1	0.541	7.000	6.350	5.917
		M 9	1.25	0.677	8.000	7.188	6.647
M 10			1.25	0.677	9.000	8.188	7.647
			1.5	0.812	10.000	9.026	8.376
M 12		M 11	1.5	0.812	11.000	10.026	9.376
			1.75	0.947	12.000	10.863	10.106
M 16	M 14		2	1.083	14.000	12.701	11.835
			2	1.083	16.000	14.701	13.835
M 20	M 18		2.5	1.353	18.000	16.376	15.294
			2.5	1.353	20.000	18.376	17.294
M 24	M 22		2.5	1.353	22.000	20.376	19.294
			3	1.624	24.000	22.051	20.752
M 30	M 27		3	1.624	27.000	25.051	23.752
			3.5	1.894	30.000	27.727	26.211
M 36	M 33		3.5	1.894	33.000	30.727	29.211
			4	2.165	36.000	33.402	31.670
M 42	M 39		4	2.165	39.000	36.402	34.670
			4.5	2.436	42.000	39.077	37.129
M 48	M 45		4.5	2.436	45.000	42.077	40.129
			5	2.706	48.000	44.752	42.587
M 56	M 52		5	2.706	52.000	48.752	46.587
			5.5	2.977	56.000	52.428	50.046
M 64	M 60		5.5	2.977	60.000	56.428	54.046
			6	3.248	64.000	60.103	57.505
	M 68		6	3.248	68.000	64.103	61.505

\*1欄を優先的に、必要に応じて2欄、3欄の順に選ぶ。

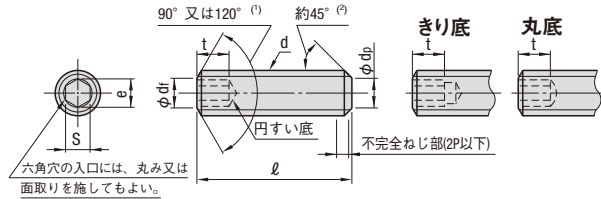






〔技術データ〕 六角穴付止めねじ・平先

1.六角穴付止めねじ・平先の形状・寸法(JIS B 1177-1997)



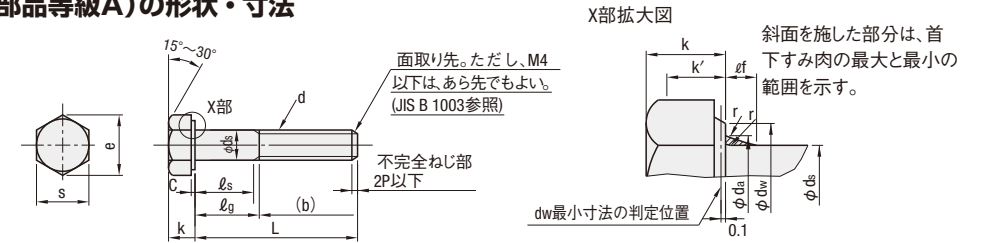
注(1) : lが下の表に示す階段状の点線より短いものは、120°の面取りとする。
(2) : 45°の角度は、おねじの谷の径より下の傾斜部に適用する。

Table with columns for screw callouts (M2 to M24) and rows for various dimensions: pitch (P), diameter (dp), thread depth (df), chamfer length (e), chamfer angle (s), chamfer width (t), chamfer length (l), and chamfer angle (l').

注(3) : e(最小)=1.14x s(最小)である。ただし、ねじの呼びM25以下は除く。
(4) : t(最小)1欄の値は、呼び長さ(l)が、階段状の点線より短いものに、2欄の値は、その点線より長いものに適用する。
(5) : lの最小、最大は、JIS B 1021 によっているが、小数点以下1けたに丸めている。
備考 1.ねじの呼びに対して推奨する呼び長さ(l)は、太線の枠内とする。
なお、この表以外のlを特に必要とする場合は、注文者が指定する。
2.ねじ先の形状・寸法は、JIS B 1003(ねじ先の形状・寸法)によっている。
3.六角穴底の形状は、円すい底、きり底、丸底のいずれでもよい。
参考 この表の形状・寸法は、ISO 4026-1977によっている。

〔技術データ〕 六角ボルト JIS B 1180(1999)より抜粋

1.六角ボルト(部品等級A)の形状・寸法



単位 : mm

Table listing dimensions for hex bolts (Grade A) with columns for bolt callouts (M2, M3, M4, M5, M6, M8, M10, M12, M16, M20, M24) and rows for head diameter (d), head height (c), head width (da), thread length (dw), chamfer length (e), chamfer angle (s), chamfer width (t), chamfer length (l), chamfer angle (l'), and chamfer width (s).

Table showing bolt lengths (L) and chamfer lengths (ls and lg) for various bolt sizes, with columns for chamfer length callouts and rows for length callouts.

備考 1.ねじの呼びは、I欄のものを優先する。なお、ねじの呼びの表し方は、JIS B 0123によっている。
2.ねじの呼びに対して推奨する呼び長さ(L)は、太線の枠内とする。
3.太線枠内の最大の呼び長さより長いボルトのねじ部長さ(b)の公差は、受渡当事者間の協定によるが、JIS B 1021によるのがよい。
4.lg最大及びls最小は、次による。lg最大=呼び長さ(L)-b、ls最小=lg最大-5P(P=並目ピッチ)
5.この表で規定するda及びrの値は、JIS B 1005によっている。
6.ねじ先形状の"面取り先"及び"あら先"は、JIS B 1003による。
7.表中の\*印の数値は、対応国際規格の誤りを修正した値である。

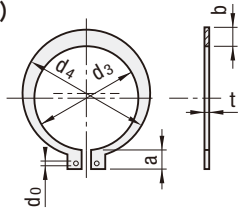
\*現行流通している六角ボルト、六角ナットM10、M12の対辺Sは旧JISによるものもあります。

技術データ

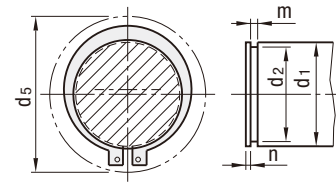


〔技術データ〕 **C形止め輪** JIS B 2804(2001)より抜粋

1.C形止め輪(軸用)

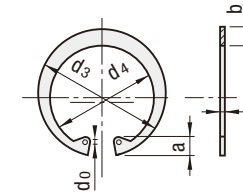


直径d0の穴の位置は、止め輪を適用する軸に入れたとき、溝にかくれぬようにする。

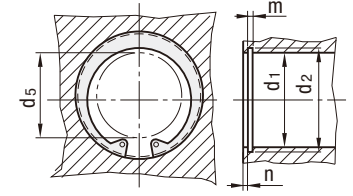


d5は、軸にはめるときの外周の最大径。

2.C形止め輪(穴用)



直径d0の穴の位置は、止め輪を適用する穴に入れたとき、溝にかくれぬようにする。



d5は、穴にはめるときの内周の最小径。

C形止め輪(軸用)

単位: mm

呼び(°)	止め輪							適用する軸(参考)								
	d3		t		b(約)	a(約)	d0(最小)	d5	d1	d2		m		n(最小)		
	基準寸法	許容差	基準寸法	許容差						基準寸法	許容差	基準寸法	許容差			
10	9.3	±0.15	1	±0.05	1.6	3	1.2	17	10	9.6	-0.09	1.15				
(11)	10.2				1.8	3.1		18	11	10.5						
12	11.1	1.8			3.2	19	12	11.5	0							
(13)	12	1.8			3.3	20	13	12.4		-0.11						
14	12.9	2			3.4	22	14	13.4	1.5							
15	13.8	2.1			3.5	23	15	14.3		±0.06						
16	14.7	2.2			3.6	24	16	15.2			±0.21					
17	15.7	2.2			3.7	25	17	16.2							0	
18	16.5	2.6			3.8	26	18	17								-0.25
(19)	17.5	2.7			3.8	27	19	18								
20	18.5	2.7	3.9	28	20	19	0									
(21)	19.5	2.7	4	30	21	20		±0.25								
22	20.5	2.7	4.1	31	22	21						±0.07				
(24)	22.2	3.1	4.2	33	24	22.9							±0.21			
25	23.2	3.1	4.3	34	25	23.9			±0.25							
(26)	24.2	3.1	4.4	35	26	24.9				±0.07						
28	25.9	3.1	4.6	38	28	26.6					±0.21					
(29)	26.9	3.5	4.7	39	29	27.6								±0.25		
30	27.9	3.5	4.8	40	30	28.6									±0.21	
32	29.6	3.5	5	43	32	30.3										±0.25
(34)	31.5	4	5.3	45	34	32.3	±0.07									
35	32.2	4	5.4	46	35	33		±0.21								
(36)	33.2	4	5.4	47	36	34						±0.25				
(38)	35.2	4.5	5.6	50	38	36							±0.07			
40	37	4.5	5.8	53	40	38			±0.21							
(42)	38.5	4.5	6.2	55	42	39.5				±0.25						
45	41.5	4.8	6.3	58	45	42.5					±0.07					
(48)	44.5	4.8	6.5	62	48	45.5								±0.21		
50	45.8	5	6.7	64	50	47									±0.25	
(52)	47.8	5	6.8	66	52	49										±0.07
55	50.8	5	7	70	55	52	±0.21									
(56)	51.8	5	7	71	56	53		±0.25								
(58)	53.8	5.5	7.1	73	58	55						±0.07				
60	55.8	5.5	7.2	75	60	57							±0.21			
(62)	57.8	5.5	7.2	77	62	59			±0.25							
(63)	58.8	5.5	7.3	78	63	60				±0.07						
65	60.8	6.4	7.4	81	65	62					±0.21					
(68)	63.5	6.4	7.8	84	68	65								±0.25		
70	65.5	6.4	7.8	86	70	67									±0.07	
(72)	67.5	7	7.9	88	72	69										±0.21
75	70.5	7	7.9	92	75	72	±0.25									
(78)	73.5	7.4	8.1	95	78	75		±0.07								
80	74.5	7.4	8.2	97	80	76.5						±0.21				

注(°): 呼びは、( )以外を優先し、必要に応じて( )のものを使用。

注(?): 厚さ(t)=1.6mmは当分の間1.5mmとすることができる。この場合mは1.65mmとする。

- 備考 1.止め輪円環部の最小幅は、板厚tより小さくしてはならない。  
 2.適用する軸の寸法は、推奨する寸法を参考として示したものである。  
 3.d4寸法(mm)は、 $d4=d3+(1.4\sim 1.5)b$ とすることが望ましい。

参考 厚さは、日本ばね工業会規格JISMA No.6-1976(ばね用鋼帯)によっている。

C形止め輪(穴用)

単位: mm

呼び(°)	止め輪							適用する穴(参考)									
	d3		t		b(約)	a(約)	d0(最小)	d5	d1	d2		m		n(最小)			
	基準寸法	許容差	基準寸法	許容差						基準寸法	許容差	基準寸法	許容差				
10	10.7	±0.18	1	±0.05	1.8	3.1	1.2	3	10	10.4	+0.11	1.15					
11	11.8				1.8	3.2		4	11	11.4				0			
12	13				1.8	3.3	5	12	12.5	±0.21							
(13)	14.1				1.8	3.5	6	13	13.6					0			
14	15.1				2	3.6	7	14	14.6	±0.25							
15	16.2				2	3.6	8	15	15.7					±0.07			
16	17.3				2	3.7	8	16	16.8						±0.21		
(17)	18.3				2	3.8	9	17	17.8							±0.25	
18	19.5				2.5	4	10	18	19								±0.07
19	20.5				2.5	4	11	19	20								
20	21.5	2.5	4	12	20	21	±0.25										
(21)	22.5	2.5	4.1	12	21	22		±0.07									
22	23.5	2.5	4.1	13	22	23			±0.21								
(24)	25.9	2.5	4.3	15	24	25.2					±0.25						
25	26.9	3	4.4	16	25	26.2				±0.07							
(26)	27.9	3	4.6	16	26	27.2						±0.21					
28	30.1	3	4.6	18	28	29.4							±0.25				
30	32.1	3	4.7	20	30	31.4								±0.07			
32	34.4	3.5	5.2	21	32	33.7									±0.21		
(34)	36.5	3.5	5.2	23	34	35.7										±0.25	
35	37.8	3.5	5.2	24	35	37	±0.07										
(36)	38.8	3.5	5.2	25	36	38		±0.21									
37	39.8	3.5	5.2	26	37	39			±0.25								
(38)	40.8	4	5.3	27	38	40					±0.07						
40	43.5	4	5.7	28	40	42.5				±0.21							
42	45.5	4	5.8	30	42	44.5						±0.25					
45	48.5	4.5	5.9	33	45	47.5							±0.07				
47	50.5	4.5	6.1	34	47	49.5								±0.21			
(48)	51.5	4.5	6.2	35	48	50.5									±0.25		
50	54.2	4.5	6.5	37	50	53										±0.07	
52	56.2	5.1	6.5	39	52	55	±0.21										
55	59.2	5.1	6.5	41	55	58		±0.25									
(56)	60.2	5.1	6.6	42	56	59			±0.07								
(58)	62.2	5.1	6.8	44	58	61					±0.21						
60	64.2	5.5	6.8	46	60	63				±0.25							
(62)	66.2	5.5	6.9	48	62	65						±0.07					
(63)	67.2	5.5	6.9	49	63	66							±0.21				
(65)	69.2	5.5	7	50	65	68								±0.25			
68	72.5	6	7.4	53	68	71									±0.07		
(70)	74.5	6	7.4	55	70	73										±0.21	
72	76.5	6.6	7.4	57	72	75	±0.25										
75	79.5	6.6	7.8	60	75	78		±0.07									
(78)	82.5	6.6	8	62	78	81			±0.21								
80	85.5	7	8	64	80	83.5					±0.25						

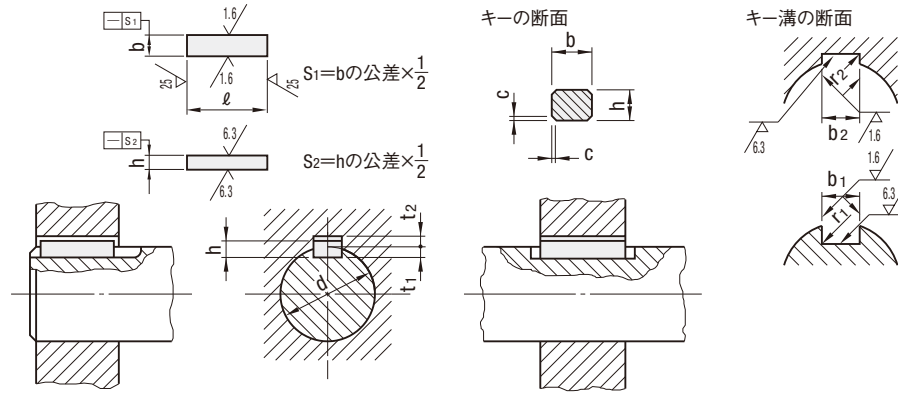
注(°): 呼びは、( )以外を優先し、必要に応じて( )のものを使用。

注(?): 厚さ(t)=1.6mmは当分の間1.5mmとすることができる。この場合mは1.65mmとする。

- 備考 1.止め輪円環部の最小幅は、板厚tより小さくしてはならない。  
 2.適用する穴の寸法は、推奨する寸法を参考として示したものである。  
 3.d4寸法(mm)は、 $d4=d3-(1.4\sim 1.5)b$ とすることが望ましい。

参考 厚さは、日本ばね工業会規格JISMA No.6-1976(ばね用鋼帯)によっている。

1. 平行キー及びキー溝



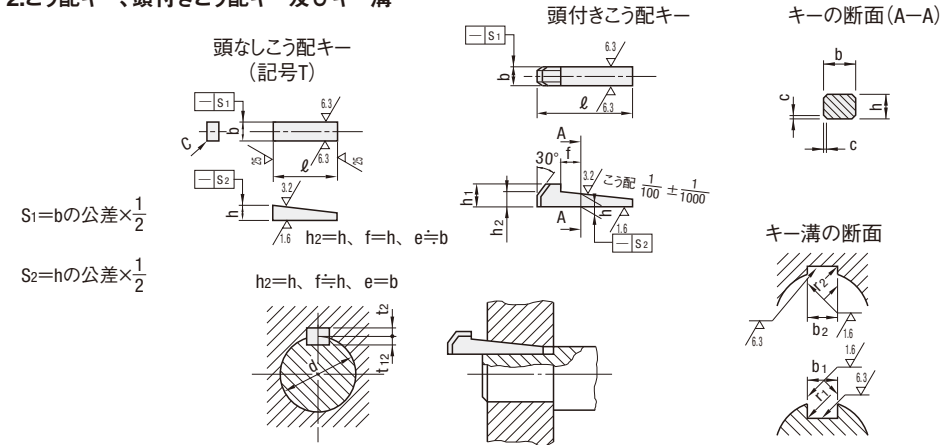
単位: mm

キーの呼び寸法 b×h	キー溝の寸法						r1及びr2	t1の基準寸法	t2の基準寸法	t1・t2の許容差	参考 適用する(1) 軸径 d
	(滑動形)		並級		精級						
	b1 許容差 (H9)	b2 許容差 (D10)	b1 許容差 (N9)	b2 許容差 (Js9)	b1及びb2 許容差 (P9)						
2×2	2	+0.025	+0.060	-0.004	±0.0125	-0.006	1.2	1.0	+0.1 0	6~8	
3×3	3	0	+0.020	-0.029	±0.0125	-0.031	1.8	1.4		8~10	
4×4	4	+0.030	+0.078	0	±0.0150	-0.012	2.5	1.8		10~12	
5×5	5	0	+0.030	-0.030	±0.0150	-0.042	3.0	2.3	+0.2 0	12~17	
6×6	6	+0.036	+0.098	0	±0.0180	-0.015	3.5	2.8		17~22	
(7×7)	7	0	+0.040	-0.036	±0.0215	-0.051	4.0	3.0	+0.2 0	20~25	
8×7	8	+0.036	+0.098	0	±0.0180	-0.015	4.0	3.3		22~30	
10×8	10	0	+0.040	-0.036	±0.0215	-0.061	5.0	3.3	+0.2 0	30~38	
12×8	12	+0.043	+0.120	0	±0.0215	-0.018	5.0	3.3		38~44	
14×9	14	0	+0.050	-0.043	±0.0260	-0.074	5.5	3.8	+0.3 0	44~50	
(15×10)	15	+0.052	+0.149	0	±0.0260	-0.074	5.0	5.0		50~55	
16×10	16	0	+0.065	-0.052	±0.0310	-0.088	6.0	4.3	+0.3 0	50~58	
18×11	18	+0.062	+0.180	0	±0.0310	-0.088	7.0	4.4		58~65	
20×12	20	0	+0.080	-0.062	±0.0370	-0.106	7.5	4.9	+0.3 0	65~75	
22×14	22	+0.074	+0.220	0	±0.0370	-0.106	9.0	5.4		75~85	
(24×16)	24	0	+0.100	-0.074	±0.0435	-0.124	8.0	8.0	+0.3 0	80~90	
25×14	25	+0.087	+0.260	0	±0.0435	-0.124	9.0	5.4		85~95	
28×16	28	0	+0.120	-0.087	±0.0435	-0.124	10.0	6.4	+0.3 0	95~110	
32×18	32	+0.074	+0.220	0	±0.0370	-0.106	11.0	7.4		110~130	
(35×22)	35	0	+0.080	-0.062	±0.0310	-0.088	11.0	11.0	+0.3 0	125~140	
36×20	36	+0.074	+0.220	0	±0.0370	-0.106	12.0	8.4		130~150	
(38×24)	38	0	+0.100	-0.074	±0.0435	-0.124	12.0	12.0	+0.3 0	140~160	
40×22	40	+0.087	+0.260	0	±0.0435	-0.124	13.0	9.4		150~170	
(42×26)	42	0	+0.120	-0.087	±0.0435	-0.124	13.0	13.0	+0.3 0	160~180	
45×25	45	+0.074	+0.220	0	±0.0370	-0.106	15.0	10.4		170~200	
50×28	50	0	+0.100	-0.074	±0.0435	-0.124	17.0	11.4	+0.3 0	200~230	
56×32	56	+0.087	+0.260	0	±0.0435	-0.124	20.0	12.4		230~260	
63×32	63	0	+0.120	-0.087	±0.0435	-0.124	20.0	12.4	+0.3 0	260~290	
70×36	70	+0.074	+0.220	0	±0.0370	-0.106	22.0	14.4		290~330	
80×40	80	0	+0.100	-0.074	±0.0435	-0.124	25.0	15.4	+0.3 0	330~380	
90×45	90	+0.087	+0.260	0	±0.0435	-0.124	28.0	17.4		380~440	
100×50	100	0	+0.120	-0.087	±0.0435	-0.124	31.0	19.5	440~500		

注(1) 適用する軸径は、キーの強さに対応するトルクから求められるものであって、一般用途の目安として示す。キーの大きさが伝達するトルクに対して適切な場合には、適用する軸径より太い軸を用いてもよい。その場合には、キーの側面が、軸及びハブに均等に当たるようにt1及びt2を修正するのがよい。適用する軸径より細い軸には用いないほうがよい。

備考 括弧を付けた呼び寸法のもの、対応国際規格には規定されていないので、新設計には使用しない。

2. こう配キー、頭付きこう配キー及びキー溝



単位: mm

キーの呼び寸法 b×h	キーの寸法						キー溝の寸法						参考 適用する(2) 軸径 d	
	b		h		h1	c	b1およびb2		r1及びr2	t1の基準寸法	t2の基準寸法	t1・t2の許容差		
	基準寸法	許容差(h9)	基準寸法	許容差			基準寸法	許容差(D10)						
2×2	2	0	2	0	—	—	6~30	2	+0.060	0.08	1.2	0.5	+0.05	6~8
3×3	3	-0.025	3	-0.025	—	0.16	6~36	3	+0.020	~0.16	1.8	0.9	0	8~10
4×4	4	0	4	0	h9	7	8~45	4	+0.078	+0.16	2.5	1.2	+0.1	10~12
5×5	5	-0.030	5	-0.030	8	0.25	10~56	5	+0.030		3.0	1.7		0
6×6	6	0	6	0	10	~0.40	14~70	6	+0.098	+0.25	3.5	2.2	0	17~22
(7×7)	7	0	7.2	-0.036	10	0.25	16~80	7			+0.040	4.0		3.0
8×7	8	-0.036	7	0	h11	11	18~90	8	+0.120	+0.40	4.0	2.4	+0.2	22~30
10×8	10	0	8	-0.090	12	~0.60	22~110	10			+0.050	+0.25		5.0
12×8	12	0	8	-0.090	12	0.40	28~140	12	+0.149	+0.60			5.0	2.4
14×9	14	0	9	0	14	~0.80	36~160	14			+0.065	+0.40	5.5	2.9
(15×10)	15	-0.043	10.2	-0.070	h10	15	40~180	15	+0.180	+0.70			5.0	5.0
16×10	16	0	10	-0.090	16	0.60	45~180	16			+0.080	+1.00	6.0	3.4
18×11	18	0	11	0	h11	18	50~200	18	+0.100	+1.20			7.0	3.4
20×12	20	-0.052	12	-0.110	20	~1.20	56~220	20			+0.100	+1.60	7.5	3.9
22×14	22	0	14	0	22	1.00	63~250	22	+0.120	+2.00			9.0	4.4
(24×16)	24	0	16.2	-0.070	h10	24	70~280	24			+0.120	+2.50	8.0	8.0
25×14	25	0	14	0	22	~0.80	70~280	25	+0.100	+1.60			9.0	4.4
28×16	28	0	16	-0.110	h11	25	80~320	28			+0.120	+2.00	10.0	5.4
32×18	32	0	18	0	28	1.60	90~360	32	+0.100	+2.50			11.0	6.4
(35×22)	35	0	22.3	-0.084	h10	32	100~400	35			+0.120	+3.00	11.0	11.0
36×20	36	0	20	-0.130	h11	36	—	36	+0.100	+1.60			12.0	7.1
(38×24)	38	0	24.3	-0.084	h10	36	—	38			+0.120	+2.00	12.0	12.0
40×22	40	-0.062	22	-0.130	h11	36	—	40	+0.100	+1.60			13.0	8.1
(42×26)	42	0	26.3	-0.084	h10	40	—	42			+0.120	+2.50	13.0	13.0
45×25	45	0	25	0	40	~2.00	—	45	+0.100	+1.60			15.0	9.1
50×28	50	0	28	-0.130	45	2.50	—	50			+0.120	+3.00	17.0	10.1
56×32	56	0	32	0	50	~3.00	—	56	+0.100	+1.60			20.0	11.1
63×32	63	-0.074	32	0	h11	50	—	63			+0.120	+2.00	20.0	11.1
70×36	70	0	36	0	56	—	—	70	+0.100	+1.60			22.0	13.1
80×40	80	0	40	-0.160	63	—	—	80			+0.120	+2.50	25.0	14.1
90×45	90	0	45	0	70	—	—	90	+0.100	+1.60			28.0	16.1
100×50	100	-0.087	50	0	80	—	—	100			+0.120	+3.00	31.0	18.1

注(1) : lは、表の範囲内で、次の中から選ぶ。

なお、lの寸法許容差は、原則としてJIS B0401(寸法公差及びはめあい)のh12とする。

6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400

注(2) : 適用する軸径は、キーの強さに対するトルクに適応するものとする。

備考 括弧を付けた呼び寸法のもの、なるべく使用しない。

ボスの溝には、一般に1/100のこう配をつける。



# 〔材料〕 種類と用途 1

## 1. 一般鉄鋼材料

種類	材料記号	用途	適用	JIS	平鋼	角鋼	六角鋼	丸棒	鋼板	形鋼
一般構造用圧延鋼材	SS400	一般機械部品	加工性・溶接性が良好	JIS G 3101	○	○		○	○	○
ミガキ棒鋼(冷間引抜)	SS400D	一般機械部品	精度・面粗度が良好で、そのまま又は僅かな切削量で使用できる。	—	○	○	○	○		
機械構造用炭素鋼鋼材	S45C	一般機械部品	焼入れ可能。 引張り強さ58kgf/mm <sup>2</sup>	JIS G 4051	○	○	○	○	○	○
	S50C		焼入れ可能。 引張り強さ66kgf/mm <sup>2</sup>							
炭素工具鋼鋼材	SK4	軸、ピン等	ドリルロッド材(丸棒) SK4材を冷間引抜き後 切削仕上げしたもの 7級(—DG7)=h7 8級(—DG8)=h8 9級(—DG9)=h9がある。	JIS G 4401	○	○		○	○	
	SK5									
合金工具鋼鋼材	SKS93	焼入れ部品	焼入れによる変形がSK材に比べて格段に少ない。	JIS G 4404	○	○		○	○	
	SKS3									
クロムモリブデン鋼鋼材	SCM435	強度を要する一般機械部品 ねじ等	SCM435 引張り強さ70kgf/mm <sup>2</sup> 焼入れ・焼戻しにより 引張り強さ 95kgf/mm <sup>2</sup> 以上 硬さHB270以上 表面焼入れで HRC50以上。	JIS G 4105	○	○	○	○	○	
	SCM415									
	SCM420									
硫黄及び硫黄複合快削鋼鋼材	SUM21	一般機械部品 (快削用鋼材)	被削性向上の為炭素鋼に 硫黄を添加した快削鋼  硫黄の他に鉛も添加 された快削鋼	JIS G 4804	○	○	○	○		
	SUM22L									
	SUM24L									
高炭素クロム軸受鋼鋼材	SUJ2	転がり軸受等	ベアリング鋼	JIS G 4805				○		
冷間圧延鋼鋼板	SPCC	カバー、ケース等	常温に近い温度で圧延製造。寸法精度が高く、肌が美しい。曲げ・絞り・切断の加工性良好。溶接性も良好。	JIS G 3141					○	
熱間圧延鋼鋼板	SPHC	一般機械構造用部品	一般的な使用板厚は、6mm以下。	JIS G 3131					○	

## 2. ステンレス鋼材料

分類	材料記号	用途	適用	磁性	JIS	平鋼	角鋼	六角鋼	丸棒	鋼板	形鋼
オーステナイト系	SUS303	防錆の必要な機械部品	18-8系快削ステンレス鋼・磁性無。SUS304より切削性良。	無*	JIS G 4303~	○			○		
オーステナイト系	SUS304	防錆の必要な機械部品	一般耐食鋼・耐熱鋼とし最も汎用性の高い材料。	無*		○	○		○	○	○
オーステナイト系	SUS316	防錆の必要な機械部品	海水や各種媒体に304より優れた耐海水性がある。	無*		○			○	○	
マルテンサイト系	SUS440C	防錆の必要な機械部品 (耐食性はオーステナイト系に比べて劣る)	焼入れ可能。	有		○			○		
マルテンサイト系	SUS410	防錆の必要な機械部品 (耐食性はオーステナイト系に比べて劣る)	焼入れ可能。加工性良好。	有					○		

\* ①マルテンサイト系は磁性があります。オーステナイト系に加工を行うと磁性を帯びることがあります。

### <参考:ステンレス材耐食性>

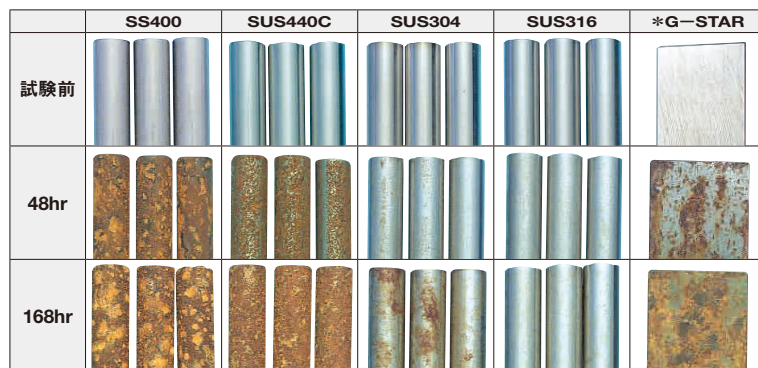
#### 試験方法

複合腐食試験として JIS H 8502  
サイクル試験方法に準拠

#### 試験条件

- ①塩水噴霧試験(5%NaCl, 35℃) 2hr
  - ②乾燥(60℃) 4hr
  - ③湿潤(95%RH, 35℃) 2hr
- 8hrで1サイクル

試験開始前、48hr、168hrで試験片の外観



\*G-STARは大同特殊鋼(株)製マルテンサイト系ステンレス鋼(プリハードン鋼)

## 3. アルミニウム合金材料

分類	材料記号	用途	適用	JIS	平鋼	角鋼	丸棒	鋼板	形鋼
Al-Cu系合金	A2011	一般用強力材	快削合金。加工性に優れるが耐食性が劣る。	JIS H 4000			○		
Al-Cu系合金	A2017	一般用強力材	強度が高く、加工性良好。ジュラルミン		○		○	○	
Al-Mg系合金	A5052	一般機械部品 カバー、ケース等	中程度の強度を持った、最も代表的なアルミニウム合金。強度の割に疲労強度が高く、耐海水性が優れる。		○			○	
Al-Mg系合金	A5056	一般機械部品	耐海水性に優れ、切削加工による表面仕上げ良好。					○	
Al-Mg-Si系合金	A6061	一般機械部品	熱処理型の耐食合金。T6処理によりかなり高い耐力を得られる。		○			○	
Al-Mg-Si系合金	A6063	一般機械部品 構造用材	代表的な押出用アルミニウム合金6061より強度が低いが押出性に優れ、複雑な断面形状が可能。耐食性・表面処理も良好。		○	○			○
Al-Zn-Mg系合金	A7075	治具・金型	アルミニウム合金中で最高の強度をもつ合金の一つであるが耐食性は劣る。超々ジュラルミン		○				

### 非鉄金属の製品形状を表すJIS記号

P	板、条、円板	TW	溶接管
PC	合わせ板	TWA	アーク溶接管
BE	押し出し棒	S	押し出し形材
BD	引き抜き棒	BR	リベット材
W	引き抜き線	FD	型打ち鍛造品
TE	押し出し継目なし管	FH	自由鍛造品
TD	引き抜き継目なし管		

### アルミニウム及びアルミニウム合金の質別記号

記号	定義	説明	
F	製造のままのもの	特に調質の指定なく製造された状態を示す。押出のまま、鋳放しのままで調質をうけない材料がこれにあたる。	
H112	展伸材においては積極的な加工硬化を加えずに、製造されたままの状態での機械的性質の保証されたものを示す。		
0	焼なましにより最も軟かい状態となつたもの	焼なましにより完全に再結晶した状態を示す。熱処理合金の場合は、焼なまし温度より緩やかな冷却を行ない、焼入の効果完全に防止することが必要である。	
H	H1n	冷間加工を行ない加工硬化したもの	nは1~9の数字で示され、加工硬化の程度を示す。すなわち8は硬質材、4は0と硬質材の中間(1/2硬質)の加工硬化状態であることを示す。2、6はそれぞれ0と1/2硬質、1/2硬質と硬質の中間の加工硬化状態であることを示す。
	H2n	加工硬化させたものに適度に軟化熱処理したもの	
	H3n	冷間加工を行ないさらに安定化処理したもの	
T1	高温加工から冷却した後、自然時効させたもの	押出材のように熱間加工工程から急冷し、その後常温で時効硬化させる処理をいう。矯正などの冷間加工は強度に影響を与えない程度に施してもよい。6063のような熱間加工(押出)後の冷却で焼入効果が得られやすい合金に適用される。	
T3	溶体化処理後、冷間加工し、更に自然時効させたもの	この処理は板、棒、管などについて、さらに強度を向上させるため冷間加工する場合と矯正寸法精度をあげるため冷間加工を行ない加工の効果が認められる場合がある。冷間加工度が通常のT3より大きい場合を特にT361と表示する。	
T351	溶体化処理後冷間加工を行い、残留応力を除去し、更に自然時効させたもの	溶体化処理後強さを増加させるため冷間加工を行い、1.5%以上3%以下の永久ひずみを与える引張加工によって残留応力を除去した後、さらに自然時効させたもの。	
T4	溶体化処理後、自然時効させたもの	通常4日間程度の常温放置で時効を完了するが、7N01の場合は長期にわたって進行するので、1ヶ月経過後の引張性質を参考値として規定している。特に需要家において規定の条件でT4処理したものをT42という。	
T5	高温加工から急冷した後、人工時効硬化処理したもの	機械的性質の向上、寸法の安定化をはかるため、人工時効硬化処理を行なう。6063など高温加工(押出)後の冷却で焼入効果が得られやすい合金や鋳物に適用される。	
T6	溶体化処理後、人工時効硬化処理したもの	熱処理合金の代表的熱処理で冷間加工を行なうことなくすぐれた強度が得られる。特に需要家において規定の条件でT6処理したものをT62と呼ぶ。	
T	T61	展伸材: 温水焼入れによる溶体化処理後、人工時効硬化処理したもの 鋳物: 焼入れ後、焼きもどし処理したもの	温水焼入れは焼入れ時のひずみ発生防止のために行なう。  通常のT6処理よりも高い強度を得るために人工時効硬化処理の条件を調整している。
	T7	溶体化処理後、安定化処理したもの	強度をある程度犠牲にして、特別な性質を調整するために、最大強さを得る人工時効硬化処理条件を超えて過時効処理したもの。
	T73	溶体化処理後、過時効処理したもの	応力腐食割れ性の改善のために、溶体化処理後に過時効処理を行なうもの。JISでは鍛造品の7075で規定されている。
	T7352	溶体化処理後、残留応力を除去し、さらに過時効処理したもの	応力腐食割れ性を改善するために溶体化処理後1%から5%の永久変形が残る圧縮加工を行ない残留応力を除去してから過時効処理を行なう。7075の自由鍛造品に規定されている。
	T8	溶体化処理後、冷間加工を行ってから人工時効硬化処理したもの	機械的性質の向上をはかるため、あるいは矯正や寸法精度の向上のために冷間加工を行ない、冷間加工の効果が認められる場合が多い。冷間加工時の断面減少率が3%および6%の場合を、それぞれT83、T86と示す。いずれも強度向上のために行なう。
	T9	溶体化処理後、人工時効硬化処理してから冷間加工したもの	冷間加工は強さを増加させるために行なう。

## 〔材料〕 種類と用途 2

### 4. 銅合金材料

種類	材料記号	用途	適用	JIS	角鋼	六角鋼	丸棒	銅板
黄銅板	C2801P	一般板金加工用 ネームプレート、計器板	強度が高く展延性がある摺動部への使用。真鍮	JIS H 3100				○
快削黄銅 (押出棒)	C3604BD	一般引物用ボルト ビス、ナットその他	被削性に優れる。	JIS H 3250	○	○	○	

### 5. 鋳鍛造品及び銅合金鋳物

種類	材料記号	用途	適用	JIS
ねずみ鋳鉄品 3種	FC200	鋳造機械部品	—	JIS G 5501
ねずみ鋳鉄品 4種	FC250		—	JIS G 5501
球状黒鉛鋳鉄品 4種	FCD600		—	JIS G 5502
青銅鋳物 6種	BC6	軸受、スリーブ、プッシュ、一般機械部品	耐圧性、耐摩耗性、被削鋳造性がよい。	JIS H 5111

### 6. 鋼管材料

種類	材料記号	用途	適用	JIS
配管用 炭素鋼鋼管	白管(亜鉛メッキ) SGP 黒管(メッキなし)	配管部品	常温使用(ガス管) Aはミリ呼称 Bはインチ呼称	JIS G 3452
圧力配管用 炭素鋼鋼管	STPG370 (STPG38)	配管部品	使用温度 350℃ Aはミリ呼称 Bはインチ呼称	JIS G 3454
機械構造用 炭素鋼鋼管	STKM	一般機械用部品 中空軸	11種から20種まで種類がある。	JIS G 3445
黄銅継目無管 (普通級)	C2700T	—	押広げ性、曲げ性、絞り性、メッキ性が良い	JIS H 3300

### 7. ばね用材料


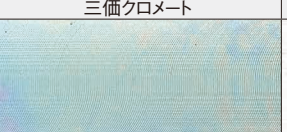
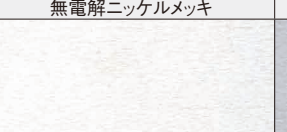
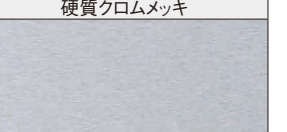
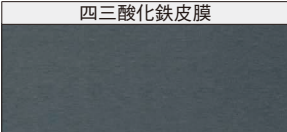
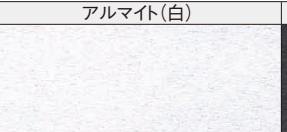
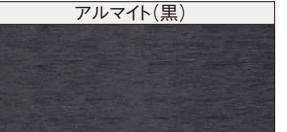
種類	材料記号	用途	使用許容温度℃	JIS
ピアノ線	SWP-A SWP-B	高強度で均質性に優れた冷間引抜材。 高品質のばね、又はフォーミング用。	110	JIS G 3522
硬鋼線	SWB	普遍的な応力に適用。 低価格のばね、又はフォーミング用。	110	JIS G 3521
	SWC	高品質のばね、又はフォーミング用。	110	
ばね用炭素鋼 オイルテンパー線	SW0-A SW0-B	焼入れ・焼戻しされたもの。一般的な目的のばね用。	120	JIS G 3560
弁ばね用炭素鋼 オイルテンパー線	SW0-V	焼入れ・焼戻しされたもの。 表面状態に優れ、均一な引張り強さを有する。	120	JIS G 3561
弁ばね用Cr-V鋼 オイルテンパー線	SW0CV-V	焼入れ・焼戻しされたもの。 衝撃荷重や、やや高温用。	220	JIS G 3565
弁ばね用Cr-Cr鋼 オイルテンパー線	SW0SC-V	焼入れ・焼戻しされたもの。 衝撃荷重や、やや高温用。	245	JIS G 3566
ばね用 ステンレス鋼線	SUS302 (-WPA) (-WPB)	一般的な耐食・耐熱用。 ばね用では磁性がある。	290	JIS G 4314
	SUS316 (-WPA) (-WPB)	耐熱性良好。302タイプより耐食性に優る。ばね用では磁性がある。	290	
	SUS631 J1-WPC	ばね加工後析出硬化させる。 高強度で一般的な耐食用。 ばね用では磁性がある。	340	

## 〔材料〕 表面処理の種類と外観色

### ■ 表面処理の種類

名称	ピッカース 硬さ (HV)	層厚さ (μm)	処理できる 材質	使用例	目的・特長	備考	
亜鉛メッキ	—	3~20	鉄鋼	薄板 ワイヤ	・防錆、低価格 ・外観良くない	—	
クロメートメッキ	—	1~2	鉄鋼	板金部分 ボルト、ナット	・防錆、低価格 ・量産品に適する ・美観は落ちるがニッケルメッキの代替	—	
ユニクロメッキ	—	1~2	鉄鋼	—	—	—	
三価クロメート	—	1~2	鉄鋼	ボルト、ナット	・防錆、低価格 ・六価クロムを含有しない	—	
ニッケルメッキ	—	—	鉄鋼 銅 黄銅	—	・耐食性向上、装飾 ・大気中ではクロムメッキの方が耐食性大	・必要に応じ、銅の下地メッキをする ・深い凹みは不可	
	1号メッキ	500			5~20	・3号メッキより外観は良好	・素材→バフ→メッキ→バフ
	3号メッキ					—	・素材→メッキ
	梨地メッキ	—			—	・耐疲労性 ・小キズが目立たない	・素材→梨地処理→メッキ
無電解 ニッケルメッキ	500	指定可能	鉄鋼 ステンレス 銅	ニッケルメッキ ができない部品	・ニッケルメッキに比べ価格10倍以上 ・膜厚管理が容易 ・耐食性、耐摩耗性大 ・非金属の導体化可能	—	
	カニゼンメッキ		1000 まで 可能	アルミ合金 ガラス プラスチック	メッキ後硬化処 理を施す部品	・無電解ニッケルメッキの特長と同じ ・メッキ後の熱処理で硬化可能	—
クロムメッキ	—	—	鉄鋼 銅 黄銅	—	・光沢ある外観 ・耐食性良好 ・クロムメッキ同士の摺動は焼付きやすい	・必要に応じ、ニッケルの下地メッキをする ・深い凹みは不可	
	1号メッキ	500			5~20	・3号メッキより外観良好	・素材→バフ→メッキ→バフ
	3号メッキ					—	・素材→メッキ
	梨地メッキ	—			—	・耐疲労性 ・小キズが目立たない	・素材→梨地処理→メッキ
硬質 クロムメッキ	1000	10~30	—	シリンダライナ	・耐摩耗性優秀 ・他のクロムメッキより高価	・素材→メッキ(3号メッキ)	
四三酸化鉄皮膜 (黒染め)	—	—	鉄鋼	ボルト ナット 計測器	・塗装下地 ・外観(光沢あり) ・タフトライドより錆びやすい	・四三酸化鉄(黒色)を生成させる	
低温黒色 クロムメッキ	—	1~2	鉄鋼 銅 ステンレス	精度の必要とする もの黒染め以上に 耐食性を望むもの	・長期の防錆力 ・耐食性に優れる ・超薄膜	・低温下処理のため素材への熱による影響がなく、プラスチック ゴムなどの結合部品もそのまま加工できる。	
アルマイト	白色	3~5	アルミ合金	—	・防食性、耐摩耗性 ・電気伝導性がない ・耐熱性	・表面に堅い酸化皮膜を生成させ、酸化皮膜の細孔を利用して着色する着色アルマイトがある。	
	黒色	5~10			—	—	

### ■ 表面処理の外観色

ユニクロメッキ	三価クロメート	無電解ニッケルメッキ	硬質クロムメッキ
			
四三酸化鉄皮膜	アルマイト(白)	アルマイト(黒)	
			

# 〔材料〕 焼入れと硬さの試験法の種類

# 〔材料〕 標準材料寸法表 1

## 鉄鋼材料の熱処理

名称	ピッカース硬さ (HV)	焼入れ深さ (mm)	歪み	処理できる材質	代表的材質	備考
ズブ焼入れ	750以下	全体	材料によって異なる	高炭素鋼 C>0.45%	SKS3 SKS21 SUJ2 SKH51 SKS93 SK4 S45C	・鋼を硬化し、または強さを増加するため変態点以上適当な温度に加熱した後、適当な媒剤中で急速に冷却する操作 ・スピンドルなどの長物や精密部品には使用しない方がよい
浸炭焼入れ	750以下	標準0.5 最大2	中	低炭素鋼 C<0.3%	SCM415 SNM220	・部分焼入れ可 ・焼入れ深さを図面に指示すること ・精密部品に適する
高周波焼入れ	500以下	1~2	大	中炭素鋼 C0.3~0.5%	S45C	・高周波誘導電流によって、鋼材の表面を急熱し続けて急冷して硬化させる方法 ・部分焼入れ可 ・少量ではコスト高 ・耐疲労性に優れる
窒化焼入れ	900~1000	0.1~0.2	小	窒化鋼	SACM645	・鋼の表面に硬い窒化化合物の硬化層を形成させる表面硬化法 ・焼入れ硬さ最も大 ・精密部品に適する ・すべり軸受用スピンドルに適する
タフトライド® デュルフェリット社の登録商標です (塩浴窒化)	炭素鋼500 ステンレス1000	0.01~0.02	小	鉄鋼材料	S45C SCM415 SK3 ステンレス	・タフトライド®は軟窒化と呼ばれる窒化処理法(塩浴窒化)の一つである ・耐疲労、耐摩耗性良好 ・耐食性は亜鉛メッキと同程度 ・熱処理後の研磨はできないので精密部品には不適 ・無給油潤滑に適する
ブルーイング	—	—	—	線材	SWP-B	・低温焼鈍である ・成形時の内部応力を除去し弾性を高める

## 硬さ試験法の種類とその適用部品

試験方法	原理	適用熱処理部品	特色	備考
ブリネル硬さ	・球圧子(鋼または超硬合金)で試験面にくぼみをつけた時の試験荷重をくぼみ直径から求めた表面積で除した商	・焼きなまし ・焼きならし ・固定化などをした素材	・くぼみが大きいので硬さ不均一な材料、素材、鍛造品に適している ・小さい試料や薄い試料には適さない	JIS Z2243
ロックウェル硬さ	・ダイヤモンド圧子や球圧子を用いて基準荷重、試験荷重をかけて試験機の指示装置に表示された硬さ値から求める	・焼入れ、焼戻し品 ・浸炭処理 ・窒化処理 ・銅、黄銅、青銅などの薄い板	・短時間で硬さ値が得られる ・現物での中間検査に適する ・30種類と多く注意を要する	JIS Z2245
シヨア硬さ	・試料の試験面上に一定の高さからハンマーを落下させ、そのはね上がり高さから硬さを求める	・焼入れ、焼戻し品 ・窒化処理 ・浸炭処理などした大型部品	・操作が非常に簡単で短時間でデータが得られる ・大型部品に適している ・くぼみが浅く自立たないので製品に適する ・小型軽量で持ち運べる	JIS Z2246
ピッカース硬さ	・対面角136°のダイヤモンド四角錐圧子で試験面にくぼみをつけた時の試験荷重とくぼみの対角線長からくぼみの表面積を求めて値を出す(換算は自動的)	・高周波焼入れ、浸炭、窒化、電気メッキ、セラミックコーティングなどの硬化層が薄いもの ・浸炭、窒化処理品の硬化層深さを測る(換算は自動的)	・小さい試料、薄い試料などに適している ・圧子がダイヤモンドなのでどんな硬い材料でも試験できる	JIS Z2244

## 一般鉄鋼材料

種類	材料記号	形状	単位	標準寸法
一般構造用 圧延鋼材	SS400	平鋼	t	6,9,12,13,14,16,19,22,25,28,30,32,35,38,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105
		角鋼	□	9,13,16,19,22,25,32,38,44,50,65,75,90,100
ミガキ棒鋼 (冷間引抜)	SS400D	平角棒	t	W幅
			2	6,8,10,12,16,20
			3	6,8,9,10,12,13,16,19,22,25,32,38,50
			4	10,13,16,19,20,22,25,32
			4.5	11,13,16,19,22,25,32,38,50
			5	8,10,13,16,19,20,22,25,30,32,38,50
			6	9,10,13,16,19,20,22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			8	10,12,13,16,19,22,25,30,32,38
			9	12,13,16,19,22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			10	13,15,16,20,22,25,30,32,38,40,50,60,65,100
			12	16,19,22,32,38,44,45,50,60,65,75,90,100,125
			16	19,22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			19	22,25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			22	25,32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			25	32,38,44,50,60,65,75,90,100,125
			30	50,65,75,100,125
			32	50,65,75,100,125
			38	50,65,75,100,125
角鋼	□	2.5,3,4,4.5,5,5.5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,24,25,28,30,32,34,35,36,38,40,42,44,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,100,110,120,130		
六角鋼	対辺H	3.5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,21,22,23,24,26,27,29,30,32,35,36,38,41,46,50,54,55,58,60,63,65,67,70,71,75,77,80,85,90,95,100,115		
丸棒	D	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,40,42,43,44,45,46,48,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,130,140,150,160,170,180,190,200		
冷間圧延鋼 鋼板	SPCC	鋼板	t	0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,1,1.2,1.6,2,2.3,3,2
熱間圧延鋼 鋼板	SPHC	鋼板	t	(1.2),1.6,2,3,2.6,3.2,4,5
機械構造用 炭素鋼鋼材	S45C-D (ミガキ)	丸棒	D	2,2.5,3,3.5,4,4.5,5,6,7,8,9,9.5,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,33,34,35,36,38,40,42,44,45,46,48,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130
		平鋼	t	6,9,5,12,7,13,16,19,22,25,27,32,38,45,50,55,65,75,85,95,105,115,125,135,145,155,(165),(175),(185),(205)
炭素工具鋼 鋼材	SKS93	平鋼	t	2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,16,19,22,25,27,32,38,43,50,53,65,75,90,105,130,155
		角鋼	□	10,13,16,19,22,25,28,32,38,45,50,55,65,75,90,105,130,(155),(210)
		丸棒	D	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26,28,30,32,36,38,40,42,45,48,50,55,60,65,70,75,80
合金工具鋼 鋼材	SKS3	平鋼	t	2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,16,19,22,25,27,32,38,43,50,53,65,75,90,105,130,155,(160)
		角鋼	□	10,13,16,19,22,25,28,32,36,38,45,50,55,65,75,90,105,130,(155),(210)
		丸棒	D	13,16,19,22,25,28,32,38,42,46,50,55,60,65,70,80,85,90,100,110,120,130,150,160,180
クロムモリブデン鋼 鋼材	SCM435	六角鋼	対辺H	6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,21,22,23,24,26,27,30,32,35,36,38,41,46,50,54,55
丸棒	D	4.5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,30,32,34,35,36,38,40,42,45,46,48,50		
硫黄及び硫黄 複合快削鋼鋼材	SUM24L	丸棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,22,23,24,25,26,28,30,32,34,35,36,38,40
高炭素クロム 軸受鋼鋼材	SUJ2	丸棒	D	13,16,19,22,25,28,(30),32,(34),36,38,42,(44),46,(48),50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,(160),(170),(180),(190),(200),(210),(220),(230),(240),(250)

# 〔材料〕 標準材料寸法表 2

# 〔材料データ〕 材料に関するJISと関連外国規格との比較表 1

## ステンレス鋼材料

種類	材料記号	形状	単位	標準寸法
オーステナイト系	SUS303	丸棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,28,30
		平鋼	t	3,4,5,6,8,9,10,12,14,15,16,19,20,22,25,28,30,35,40,45,50,55,60,70
		角鋼	□	5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,19,20,22,25,28,30,32,36,38,40,45,50,60
オーステナイト系	SUS304	六角鋼	対辺H	8,10,14,17,19,21,22,23,24,26,29,30,32,35,36,38,41,46
		丸棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,30,32,34,35,36,38,40,42,45,46,48,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230
		鋼板	t	0.3,0.4,0.5,0.6,0.8,1,1.2,1.5,2,2.5,3,4,5,6,7,8,9,10,12,15,20

## 銅合金材料

種類	材料記号	形状	単位	標準寸法
黄銅板	C2801P	鋼板	t	0.1,0.15,0.2,0.3,0.4,0.5,0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,2.3,2.5,3,3.5,4,5,6,7,8,9,10,12,15,20,25,30,40,50
快削黄銅 (押出棒)	C3604BD	角鋼	□	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,30,32,35,36,38,40,42,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100
		六角鋼	対辺H	5,5.5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,34,35,36,38,40,41,42,44,45,46,50,54,55,58,60,65,70,75,80
		丸棒	D	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,32,33,34,35,36,38,40,42,45,46,47,48,50,51,52,53,54,55,56,57,58,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,145,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,270,280,300,320,350

## アルミニウム合金材料

種類	材料記号	形状	単位	標準寸法
Al-Cu系合金	A2017	平鋼	t	0.5,0.6,0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,2.5,3,4,5,6,8,10,12,15,20,25,30,40,45,50,60,70,80,90,100
		丸棒	D	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,280,300
Al-Mg系合金	A5052	平鋼	t	0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,3,3.2,4,5,6,7,8,10,12,15,16,18,20,22,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,120,130,150,160,170,180,200
Al-Mg系合金	A5056	丸棒	D	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,270,280,290,300,310,320,330,340,350,360,370,380,390,400,420
Al-Mg-Si系合金	A6063	角鋼	□	6,8,10,12,14,15,16,18,19,20,22,25,30,32,35,40,45,50,60,70,80,100

## 樹脂系材料

種類	材料記号	形状	単位	標準寸法
積層板	ベークライト	板	t	(0.5),(0.6),0.8,1,1.2,1.5,1.6,2,2.5,3,4,5,6,8,10,12,15,16,20,25,30,35,40,50 ( )内 布板のみ
ポリアミド樹脂	ナイロン6・66	板	t	5,10,15,20,25,30,40,50
(MCナイロン)	MCナイロン	板	t	5,7,10,12,15,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80,90,100,110,120
		棒	D	20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,225,250,275,300,325,350,375,400,450,500,600
アセタール樹脂	ポリアセタール	板	t	5,6,8,10,12,15,20,25,30,35,40,50,60,70,80,90,100
		棒	D	4,5,6,7,8,9,10,12,12.5,13,15,16,17,5,20,22.5,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,100,110,120,(130),(140),(150),(160),(180),200
一般用メタクリル樹脂板	アクリル	板	t	0.8,1,1.5,2,3,4,5,6,8,10,15,20,25,30

## 機械構造炭素鋼・合金鋼関係

日本工業規格 規格番号 記号	外国規格関連鋼種						
	ISO 683/1,10,11 <sup>1)</sup>	AISI SAE	BS EN 10083-1,2	DIN EN 10084 DIN EN 10083-1,2	NF A35-551 NF EN 10083-1,2	Γ OCT 4543	
JIS G 4051 機械構造用 炭素鋼鋼材	S10C	C10	1010	040A10 045A10 045M10	C10E C10R	XC10	—
	S12C	—	1012	040A12	—	XC12	—
	S15C	C15E4 C15M2	1015	055M15	C15E C15R	—	—
	S17C	—	1017	—	—	XC18	—
	S20C	—	1020	070M20 C22 C22E C22R	C22 C22E C22R	—	—
	S22C	—	1023	—	—	—	—
	S25C	C25 C25E4 C25M2	1025	C25 C25E C25R	C25 C25E C25R	—	—
	S28C	—	1029	—	—	—	25 Γ
	S30C	C30 C30E4 C30M2	1030	080A30 080M30 C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	C30 C30E C30R	30 Γ
	S33C	—	—	—	—	—	30 Γ
	S35C	C35 C35E4 C35M2	1035	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	C35 C35E C35R	35 Γ
	S38C	—	1038	—	—	—	35 Γ
	S40C	C40 C40E4 C40M2	1039 1040	080M40 C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	C40 C40E C40R	40 Γ
	S43C	—	1042	080A42	—	—	40 Γ
	S45C	C45 C45E4 C45M2	1045 1046	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	C45 C45E C45R	45 Γ
	S48C	—	—	080A47	—	—	45 Γ
	S50C	C50 C50E4 C50M2	1049	080M50 C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	C50 C50E C50R	50 Γ
	S53C	—	1050	—	—	—	50 Γ
	S55C	C55 C55E4 C55M2	1055	070M55 C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	C55 C55E C55R	—
	S58C	C60 C60E4 C60M2	1059 1060	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	C60 C60E C60R	60 Γ
	S09CK	—	—	045A10 045M10	C10E	XC10	—
	S15CK	—	—	—	C15E	XC12	—
	S20CK	—	—	—	C15E	XC12	—
	S20CK	—	—	—	—	XC18	—
JIS G 4106 機械構造用 マンガン鋼 鋼材	SMn420	22Mn6	1522	150M19	—	—	—
	SMn433	—	1534	150M36	—	—	30 Γ 2 35 Γ 2
	SMn438	36Mn6	1541	150M36	—	—	40 Γ 2
	SMn443	42Mn6	1541	—	—	—	40 Γ 2 45 Γ 2
	SMnC420	—	—	—	—	—	—
	SMnC443	—	—	—	—	—	—
JIS G 4202 アルミニウム クロムモリブ デン鋼鋼材	SACM645	41CrAlMo74	—	—	—	—	—
JIS G 4052 焼入れ性を保証 した構造用 鋼鋼材 (H鋼)	SMn420H	22Mn6	1522H	—	—	—	—
	SMn433H	—	—	—	—	—	—
	SMn438H	36Mn6	1541H	—	—	—	—
	SMn443H	42Mn6	1541H	—	—	—	—
	SMnC420H	—	—	—	—	—	—
	SMnC443H	—	—	—	—	—	—
	SCr415H	—	—	—	17Cr3 17CrS3	—	15X
	SCr420H	20Cr4 20CrS4	5120H	—	—	—	20X
	SCr430H	34Cr4 34CrS4	5130H 5132H	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	30X
	SCr435H	34Cr4 34CrS4 37Cr4 37CrS4	5135H	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	35X
	SCr440H	37Cr4 37CrS4 41Cr4 41CrS4	5140H	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	40X
	SCM415H	—	—	—	—	—	—
	SCM418H	18CrMo4 18CrMoS4	—	—	18CrMo4 18CrMoS4	—	—
	SCM420H	—	—	708H20	—	—	—
	SCM435H	34CrMo4 34CrMoS4	4135H 4137H	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	—
	SCM440H	42CrMo4 42CrMoS4	4140H 4142H	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	—
	SOM445H	—	—	4145H 4147H	—	—	—
	SCM822H	—	—	—	—	—	—
	SNC415H	—	—	—	—	—	—
	SNC631H	—	—	—	—	—	—
	SNC815H	15NiCr13	—	655H13	15NiCr13	—	—
	SNCM220H	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	8617H 8620H 8622H	805H17 805H20 805H22	—	20NiCrMo2	—
	SNCM420H	—	—	4320H	—	—	—

日本工業規格 規格番号 記号	外国規格関連鋼種					
	ISO 683/1,10,11 <sup>1)</sup>	AISI SAE	BS EN 10083-1,2	DIN EN 10084 DIN EN 10083-1,2	NF A35-551 NF EN 10083-1,2	Γ OCT 4543
JIS G 4102 ニッケルクロ ム鋼鋼材	SNC236	—	—	—	—	40XH
	SNC415	—	—	—	—	—
	SNC631	—	—	—	—	30XH3A
	SNC815	15NiCr13	—	655M13	15NiCr13	—
	SNC836	—	—	—	—	—
JIS G 4103 ニッケルクロ ムモリブデン 鋼鋼材	SNCM220	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	8615 8617 8620 8622	805A20 805A22 805M22	20NiCrMo2 20NiCrMoS2	20NiCrMo2
	SNCM240	41CrNiMo2 41CrNiMoS2	8637 8640	—	—	—
	SNCM415	—	—	—	—	—
	SNCM420	—	—	4320	—	20NiCrMo2 (20NiCrMo)
	SNCM431	—	—	—	—	—
	SNCM439	—	—	4340	—	—
	SNCM447	—	—	—	—	—
	SNCM616	—	—	—	—	—
	SNCM625	—	—	—	—	—
	SNCM630	—	—	—	—	—
	SNCM815	—	—	—	—	—
JIS G 4104 クロム鋼鋼材	SCr415	—	—	—	17Cr3 17CrS3	15X 15XA
	SCr420	20Cr4 20CrS4	5120	—	—	20X
	SCr430	34Cr4 34CrS4	5130 5132	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4	34Cr4 34CrS4
	SCr435	34Cr4 34CrS4 37Cr4 37CrS4	5132	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4	37Cr4 37CrS4
	SCr440	37Cr4 37CrS4 41Cr4 41CrS4	5140	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4	41Cr4 41CrS4
	SCr445	—	—	—	—	45X
	SCM415	—	—	—	—	—
JIS G 4105 クロムモリ ブデン鋼鋼材	SCM418	18CrMo4 18CrMoS4	—	—	18CrMo4 18CrMoS4	20XM
	SCM420	—	—	708M20	—	20XM
	SCM421	—	—	—	—	—
	SCM430	—	—	4131	—	30XM 30XMA
	SCM432	—	—	—	—	—
	SCM435	34CrMo4 34CrMoS4	4137	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4	34CrMo4 34CrMoS4
	SCM440	42CrMo4 42CrMoS4	4140 4142	708M40 709M40 42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4	42CrMo4 42CrMoS4
	SCM445	—	—	4145 4147	—	—
	SCM822	—	—	—	—	—
	SCM845	—	—	—	—	—
JIS G 4107 高温用合金 鋼鋼材	SNB7	42CrMo4 42CrMoS4	4140 4142 4145	708M40 709M40 42CrMo4 <sup>1)</sup>	42CrMo4 <sup>1)</sup> 42CrMo4 <sup>1)</sup>	—
	SMB16	—	—	40CrMo4-6 <sup>1)</sup> 40CrMo4-6 <sup>1)</sup>	40CrMo4-6 <sup>1)</sup> 40CrMo4-6 <sup>1)</sup>	—
	SNB21-1-5	—	—	40CrMo4-6 <sup>1)</sup> 40CrMo4-6 <sup>1)</sup>	40CrMo4-6 <sup>1)</sup> 40CrMo4-6 <sup>1)</sup>	—
JIS G 4108 特殊用途合 金						

