

MIKASA  
ORDER

株式会社 三笠・鋌螺



# MIKASA ORDER

## MIKASA 別作カタログ

INDEX

### 第 1 部



冷間圧造	2
パーツホーマー	3
熱間鍛造	4
切削ナット	5
切削加工	6
プレス加工	7
曲げ・プレス加工	8
線ばね	9
キー・ピン類	10
樹脂成形	11
海外品	12

## MIKASA 別作カタログ

INDEX

### 第 2 部



一般的な部品加工法の比較	13
代表的な材質	14
主な鋼種の成分表及び関連外国規格	15・16
主な表面処理の概要と種類	17・18
穴の寸法許容差表	19
軸の寸法許容差表	20
表面粗さ記号	21
参考重量計算式	22

第1部 冷間圧造



第1部 パーツホーム



第1部 熱間鍛造



第1部 切削ナット



# 第1部 切削加工



第1部 プレス加工



# 第1部 曲げ・プレス加工



第1部 線ばね



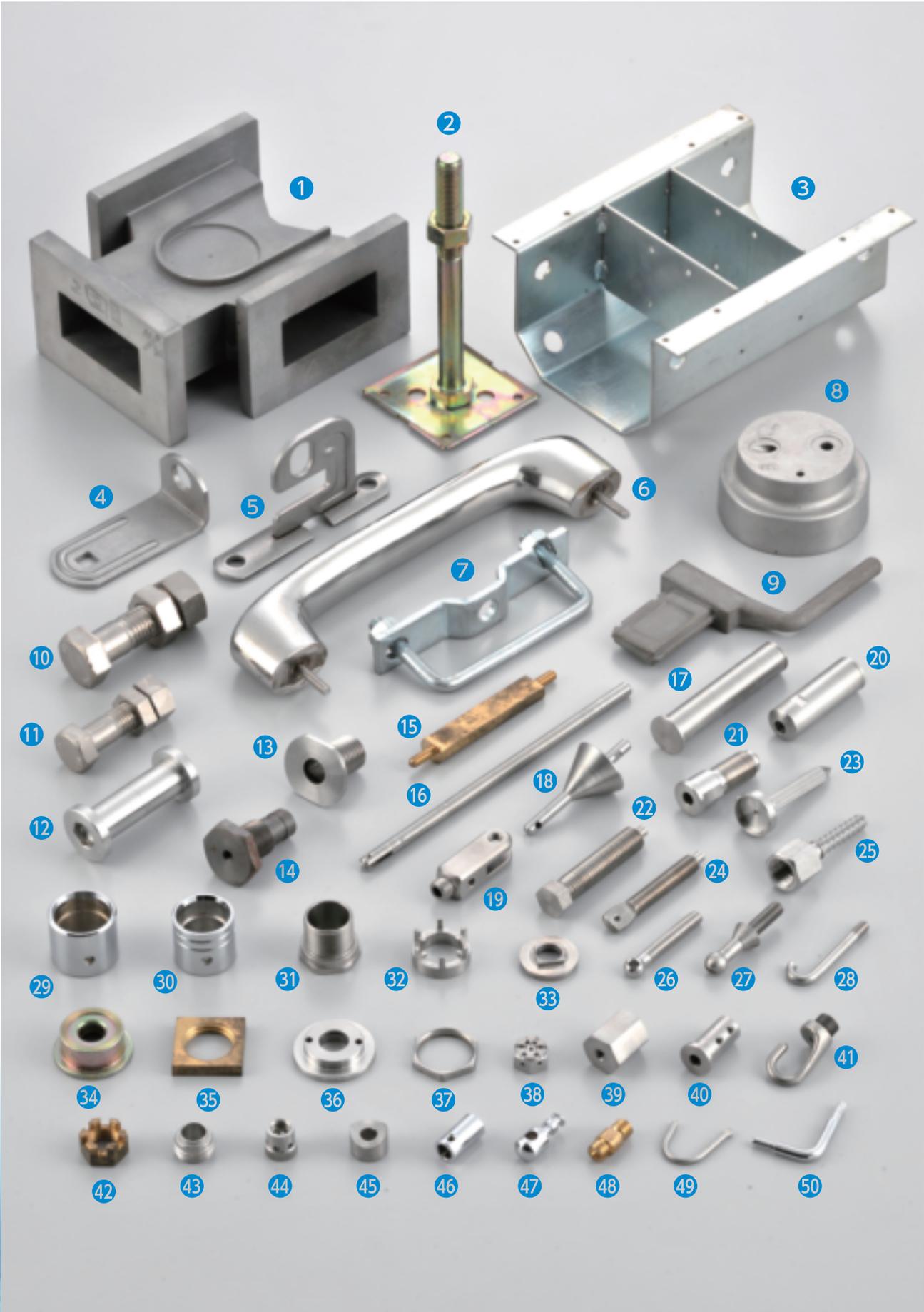
第1部 キー・ピン類



第1部 樹脂成形



第1部 海外品



## 第2部 一般的な部品加工法の比較

◎: 最適 △: 問題あり  
○: 適 ×: 劣る

		冷間圧造	熱間鍛造	温間鍛造	プレス	切削	ダイキャスト	ロストワックス
ロットの大きさ	~100	×	△	×	△	○	×	×
	100~1,000	△	○	△	○	○	×	×
	1,000~10,000	○	△	○	○	○	○	○
	10,000~100,000	◎	×	◎	◎	○	◎	◎
	100,000~1,000,000	◎	×	◎	◎	○	○	○
材料特性	均一性	◎	◎	◎	○	○	×	×
	信頼性	◎	◎	◎	○	○	×	○
加工特性	複雑形状	△	○	△	○	◎	○	○
	寸法精度	◎	×	△	○	◎	×	△
	材料歩留り	○	○	○	×	×	○	△
	部品の大きさ	○	○	○	○	○	○	△
	加工速度	◎	×	○	○	×	×	△
	省力化・自動化	◎	×	○	○	○	△	×

### 冷間圧造の特長

- ① 金型によって形状を成形するため、精度が高く安定した製品を大量に作る事ができる。
- ② 金属の塑性変化を利用しているため、切削加工のように切り屑が出ない。(材料のムダがない)
- ③ 加工速度が速いので、生産性が高く、量産品成形に適している。
- ④ 金属内部のファイバーフロー(金属の組成中の植物繊維のようなつながり)を切断しない。(加工硬化で強さが増す)

### 熱間鍛造の特長

- ① 金属を鍛練することにより、高い強度を得ることができる。
- ② 金属を熱して軟らかくしてから鍛造するので、変形抵抗が少なく、複雑形状部品の鍛造が可能。
- ③ 他の鍛造方法(冷間・温間)に比べ、最も自由度が高い。

### 温間鍛造の特長

- ① 熱間鍛造に比べ寸法精度が高く、脱炭層の発生はほとんど無い。
- ② 熱間鍛造に比べて抜き勾配が小さい。
- ③ 形状、精度は冷間圧造に限りなく近いものが得られる。

### 切削加工の特長

- ① 刃もので材料を削る加工で切り屑が出る。
- ② 様々な形状の加工が可能である。
- ③ 単品で小ロットにも対応可能。

### プレス加工の特長

- ① 金属材料の塑性(一度曲げるとそのままの形状を保つ性質)を利用した加工である。
- ② 大量加工に適している。
- ③ 一對の型に対して一種類の形状しかできない。

### ダイキャストの特長

- ① 寸法精度の高い複雑な形状の製品ができる。
- ② 異種金属や非鉄金属の材料を、正確な位置に入れ込んで鋳造することができる。
- ③ 他の鋳造方法に比べて、短時間で大量に製品を鋳造することができる。
- ④ 一つの金型で数千から数十万回の鋳造が可能である。
- ⑤ バリ(製品からはみ出した余計な部分)が必ず発生するため、バリ処理が必要になる。

### ロストワックスの特長

- ① 機械加工では無理な形状でも製作可能です。
- ② 複数部品を一体化することができる。
- ③ 一体化鋳造で組立、溶接による弱点部分を無くせます。

## 第2部 代表的な材質

### 一般構造用圧延鋼材 (SS) ●SS400(旧SS41)など

引張強さの最低値のみ規定され、化学成分、特にC(カーボン)量は規定されていません。

[例: SS400(旧SS41) … 引張強さの最低値 =  $400\text{N/mm}^2 \approx 41\text{kgf/mm}^2$ ]

通常熱処理せずに使用するが、浸炭焼き入れなら可能である。

### 機械構造用炭素鋼材 (S□□C) ●S45C・S55Cなど

5元素以外の成分混入がない基本的な材質。機械部品等に最もよく利用されています。

「□□」の数字はC(カーボン)量の平均値を示す。

[例: S45C …… C = 0.42~0.48%]

S45C熱処理ナット、ハイテン用丸座金、平行ピン等様々な商品に使用されています。

### 硫黄及び硫黄複合快削鋼鋼材 (SUM) ●SUM22Lなど

通称、快削鋼。その名のとおり快く削れる鋼です。

本来鋼にとって有害な燐(P)・硫黄(S)・鉛(Pb)を添加し被切削性が高められています。

### 炭素工具鋼鋼材 (SK) ●SK4・SK5など

成分構成は炭素鋼と同じだが、C(カーボン)量が0.6%以上のものは工具鋼とされます。

C(カーボン)量により、SK1~SK7までの7種類があります。

その名のとおり工具類によく使用されます。

### クロムモリブデン鋼鋼材 (SCM) ●SCM435・SCM445など

通称クロモリ。その名のとおり炭素鋼にクロム(Cr)・モリブデン(Mo)を添加したものの。

C(カーボン)量により10種類に分類される。

SCM4□□の「□□」にはC量の平均値を示す。[例: SCM435 …… C = 0.33~0.38]

キャップ、ホーロー、ストリッパーボルト等にSCM435を使用しています。

### ステンレス鋼 (SUS)

ステンレス鋼は、含有するクロム(Cr)が空气中で酸素と結合して表面に不動態皮膜を形成しており、耐食性が高い。ステンレス鋼が作る不動態皮膜は5nm(ナノメートル、 $5 \times 10^{-9}$ )程のごく薄いクロムの水和オキシ酸化物 $\text{CrO}_x(\text{OH})_{2-x} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ が主体で構成されている。

クロムが作る不動態皮膜は硝酸( $\text{HNO}_3$ )のような酸化性の酸に対しては大きな耐蝕性を示すが、硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )や塩酸( $\text{HCl}$ )のような非酸化性の酸に対しては耐蝕性が劣る。このため、ニッケル(Ni)を8%以上加えて非酸化性の酸にも耐蝕性を高めている。

オーステナイト系ステンレス鋼は、非磁性であるが、フェライトになると磁性を備える。マルテンサイト系ステンレス鋼は強度と共に耐摩擦性が高いが耐蝕性が少し劣る。

オーステナイト系ステンレス鋼は、塩化物を含む高温高压環境に曝されると水素脆化による応力腐蝕割れを起こすことがある。また、加工硬化によって磁性を帯びることがあり、これにより耐食性が劣る可能性がある。

## 第2部 主な鋼種の成分表

### 鋸螺関係に使用される主な鉄鋼材料及び規格

分類	名称	記号	JIS No.	化学成分%			
				C	Si	Mn	P
棒鋼・形鋼 鋼板・形帯	ステンレス鋼	SUS303	G 4308	0.15 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.20 以下
		SUS304	〃	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下
		SUSXM7	〃	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下
		SUS316	〃	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.045 以下
		SUS410	〃	0.15 以下	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下
		SUS420J2	〃	0.26~0.40	1.00 以下	1.00 以下	0.040 以下
		SUS430	〃	0.12 以下	0.75 以下	1.00 以下	0.040 以下
		SUS416	〃	0.15 以下	1.00 以下	1.25 以下	0.060 以下
	一般構造用圧延鋼材	SS400	G 3101				0.050 以下
	鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235	G 3112				0.050 以下
	冷間圧延鋼板・鋼帯	SPCC	G 3141	0.15 以下		0.60 以下	0.100 以下
みがき特殊帯鋼	S50CM	G 3311	0.47~0.53	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030 以下	
線材	ピアノ線材	SWRS80A	G 3502	0.78~0.83	0.12~0.32	0.30~0.60	0.025 以下
	軟鋼線材	SWRM10	G 3505	0.08~0.13		0.30~0.60	0.040 以下
		SWRM12	〃	0.10~0.15		0.30~0.60	0.040 以下
	硬鋼線材	SWRH62A	G 3506	0.59~0.66	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030 以下
	冷間圧造用炭素鋼線材	SWRCH10R	G 3507-1	0.08~0.13		0.30~0.60	0.040 以下
		12R	〃	0.10~0.15		0.30~0.60	0.040 以下
		8A	〃	0.10 以下	0.10 以下	0.60 以下	0.030 以下
		10A	〃	0.08~0.13	0.10 以下	0.30~0.60	0.030 以下
		12A	〃	0.10~0.15	0.10 以下	0.30~0.60	0.030 以下
		18A	〃	0.15~0.20	0.10 以下	0.60~0.90	0.030 以下
		22A	〃	0.18~0.23	0.10 以下	0.70~1.00	0.030 以下
		10K	〃	0.08~0.13	0.10~0.35	0.30~0.60	0.030 以下
		12K	〃	0.10~0.15	0.10~0.35	0.30~0.60	0.030 以下
	15K	〃	0.13~0.18	0.10~0.35	0.30~0.60	0.030 以下	
機械構造用炭素鋼	機械構造用炭素鋼鋼材	S10C	G 4051	0.08~0.13	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030 以下
		S20C	〃	0.18~0.23	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030 以下
		S25C	〃	0.22~0.28	0.15~0.35	0.30~0.60	0.030 以下
		S35C	〃	0.32~0.38	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030 以下
		S45C	〃	0.42~0.48	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030 以下
機械構造用合金鋼	ニッケルクロム鋼鋼材	SNC415	G 4053	0.12~0.18	0.15~0.35	0.35~0.65	0.030 以下
		SNC815	〃	0.12~0.18	0.15~0.35	0.35~0.65	0.030 以下
	ニッケルクロムモリブデン鋼鋼材	SNCM240	G 4053	0.38~0.43	0.15~0.35	0.70~1.00	0.030 以下
		SNCM630	〃	0.25~0.35	0.15~0.35	0.35~0.60	0.030 以下
	クロムモリブデン鋼鋼材	SCM435	G 4053	0.33~0.38	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030 以下
		SCM440	〃	0.38~0.43	0.15~0.35	0.60~0.90	0.030 以下
	高温用合金鋼ボルト材	SNB7	G 4107	0.38~0.48	0.20~0.35	0.75~1.00	0.040 以下
SNB16	〃	0.36~0.44	0.20~0.35	0.45~0.70	0.040 以下		
鍛造品	炭素鋼鍛鋼材	SF440A	G 3201	0.60 以下	0.15~0.50	0.30~1.20	0.030 以下
特殊用途鋼	硫黄快削鋼鋼材	SUM22	G 4804	0.13 以下		0.70~1.00 <sup>a)</sup>	0.07~0.12
		SUM22L	〃	0.13 以下		0.70~1.00 <sup>a)</sup>	0.07~0.12
		SUM23	〃	0.09 以下		0.75~1.05	0.04~0.09
		SUM31	〃	0.14~0.20		1.00~1.30	0.040 以下
		SUM31L	〃	0.14~0.20		1.00~1.30	0.040 以下
		SUM32	〃	0.12~0.20		0.60~1.10	0.040 以下

#### 注

- a) SUM22 及び SUM22L の Mn については、受渡当事者間の協定によって、その上限を 1.10% とすることができる。  
 b) 注文者の要求によって鉛含有鋼の鉛の製品分析を行う場合、鉛の製品分析値は、0.07~0.35% とする。

化学成分%					引張強さ N/mm <sup>2</sup>	用途例
S	Ni	Cr	Mo	その他		
0.15 以下	8.00~10.00	17.00~19.00	0.60 以下			被削性、耐焼付性向上。自動盤用として最適。
0.030 以下	8.00~10.50	18.00~20.00				食品設備、一般化学設備、原子力用、建築、家庭用品、ボルト、ナット。
0.030 以下	8.50~10.50	17.00~19.00		Cu 3.00~4.00		304にCuを添加して冷間加工性の向上を図った銅種、冷間圧造用。
0.030 以下	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00			海水をはじめ、各種媒質に304より耐食性がある。耐孔食材料。
0.030 以下	0.60 以下	11.50~13.50				良好な耐食性、機械加工性をもつ。一般用途、刃物類。
0.030 以下	0.60 以下	12.00~14.00				焼き入れ後の硬さが高い種類。刃物、ノズル、弁座、バルブ、直尺。
0.030 以下		16.00~18.00				耐食性の優れた汎用種類、建築内装用、オイルパーナー部品、家電部品。
0.15 以下	0.60 以下	12.00~14.00	0.60 以下			被削性がステンレス鋼中最良の種類。ネジ、自動盤用。
0.050 以下					400~510	旧記号 SS41
0.050 以下					380~520	旧記号 SP24
0.050 以下					③ 270 以上	座金、板ナット
0.035 以下	0.20 以下	0.20 以下		Cu 0.30 以下 Ni+Cr0.35 以下		歯付座金、さらばね座金、スプリングピン
0.025 以下				Cu 0.20 以下		
0.040 以下						
0.040 以下						釘、冷間形成リベット、割リピン、木ねじ
0.030 以下						ばね座金
0.040 以下						
0.035 以下				Al 0.02 以上		
0.035 以下				Al 0.02 以上		
0.035 以下				Al 0.02 以上		
0.035 以下				Al 0.02 以上		
0.035 以下				Al 0.02 以上		
0.035 以下						
0.035 以下						
0.035 以下						
0.035 以下						
0.035 以下						ボルト、ナット、ピン類、各種部品
0.030 以下	2.00~2.50	0.20~0.50				旧記号 SNC21
0.030 以下	3.00~3.50	0.60~1.00				〃 SNC22
0.030 以下	0.40~0.70	0.40~0.60	0.15~0.30			〃 SNCM6
0.030 以下	2.50~3.50	2.50~3.50	0.50~0.70			〃 SNCM5
0.030 以下	0.25 以下	0.90~1.20	0.15~0.30			〃 SCM3
0.030 以下	0.25 以下	0.90~1.20	0.15~0.30			〃 SCM4
0.040 以下		0.80~1.10	0.15~0.25		860 以上(径 63mm 以下)	高温で使用される圧力容器、バルブ、
0.040 以下		0.80~1.15	0.50~0.65	V 0.25~0.35	860 以上(径 63mm 以下)	フランジ及び継手に用いるボルト、ナット
0.035 以下					440~540(45~55)	旧記号 SF45A
0.24~0.33						
0.24~0.33				Pb 0.10~0.35 <sup>b)</sup>		
0.26~0.35						
0.08~0.13						精密機械部品、切削ねじ類
0.08~0.13				Pb 0.10~0.35 <sup>b)</sup>		
0.10~0.20						

## 第2部 主な表面処理の概要と種類

### 1. 電気めっき

電解溶液中で品物を陰極として通電し、金属電極を陽極として電解し表面にめっき金属を析出させるもので装飾、防錆機能など、さまざまな用途に応じて使用され、又比較的安価に適切な金属被膜を付与できるため、自動車や音響、航空機、通信機、コンピューターから装身具、雑貨に至るまで幅広い用途にて使われている。

#### ① ニッケルめっき

ニッケルめっきは優れた光沢を持ち、色調も良く変色しにくいので、装飾用として広く用いられています。しかし、電気亜鉛めっき+クロメート処理ほどの防錆力はなく、また空気中でわずかに変色するので、耐食性と美観向上のため、仕上げにクロムめっきを施される場合が多い。

#### ② 黒色ニッケルめっき

銅や黄銅めっきの上に黒色ニッケルめっきを行う。また部分的にバフ研磨して銅の色調や黄銅の色調に黒を加味した、古美仕上げにしている。主として装飾用として家具金物や証明器具等に広く利用されている。

#### ③ クロムめっき

クロムは、硬さが高く耐摩耗性、耐食性、耐熱性も高く密着性が良く、磨くと高度の光沢が得られ広く工業用に使用されている。めっきの最上層に施される薄いクロムめっきは、装飾用の光沢めっきであり、特有の深みを有する色調が、いろいろな部品の最終仕上げに用いられる。

#### ④ 黒色クロムめっき

漆黒調の皮膜が得られる代表的なめっきである。色調やつやは、めっき浴組成や電着条件によっても異なるため、各工場で微妙に異なる場合が少なくない。耐摩耗性は殆どないため、摩擦を伴う部品には不向きであるが耐食性はよいので塗装など他の黒色化に比べて、最も耐久性のある皮膜が得られる。装飾以外での目的で利用される場合にはその光熱的特性を利用される。太陽光吸収パネル、その他に放熱板や、精度の高い機械部品等に利用されている。

#### ⑤ 工業用硬質クロムめっき

性能と特徴については、まず、硬度が大きいことから機械部品や工具類に施すことによって、耐摩耗性が著しく向上します。成型金型類は、離型性がよくなり、製品も美しくなるほか、型の寿命も大幅に延びます。また、耐食性においては、化学・食品工業の分野でも活躍しており、さらには自由な厚さでしかも部分めっきができるため、部品の補修や摩耗した部品の再生ができるなど、工業界に寄与する所は数えきれません。

#### ⑥ 亜鉛めっき

代表的な防錆処理として広範囲な分野で活用されています。特に鉄の防食にきわめて効果的であることに加え、めっき浴およびクロメート処理の進歩によって外観性能も向上しています。

#### ⑦ 金めっき

金は、耐腐食性、耐酸化性、電気、熱の良導体、低接触抵抗を兼ね備えている唯一の金属である。装飾めっきでは多くの場合、金の色調を付与する事が主な目的であり、工業用としての金めっきは電子半導体部品を中心に極めて重要な機能的役割を果たしている。

#### ⑧ 銀めっき

銀の電気伝導性は他の金属にくらべ最もすぐれている。また熱伝導性も良く、工業用めっきでは電気の接点に利用されている。また銀の色調は装身具、食器など装飾品にも多く使われている。

#### ⑨ 銅めっき

銅は酸素を含んだ水に弱く亜酸化銅として腐食します。その為に装飾めっきでは銅単体での使用は殆どない。ニッケルめっき、ニッケルクロムめっきの下地用として利用されている。工業用の銅めっきは電導性、電着性が良い為に広く利用されている。

#### ⑩ 合金めっき

黄銅めっき — 銅と亜鉛の合金皮膜で、銅と亜鉛の比率によって金色は赤味から白味に変化する。

ブロンズめっき — 銅と錫(すず)の合金皮膜です、耐食性が良く平滑性に優れている。錫(すず)が基本となるとハンダ付け性も良好である。

代用クロム — 錫(すず)とコバルトの合金皮膜で、クロム色、付着に優れているため、パレルめっきが可能で量産出来ます。

### 2. 無電解めっき

溶液中で目的とする金属の表面を化学的に還元析出させる表面処理です。一部の材質を除き金属から非金属までめっきが出来、耐摩耗性、防錆性など優れた特性がある。またプラスチックめっきの下地めっきとしても利用されている。

#### ① 無電解ニッケルめっき

ニッケルとリンの合金めっきである。特徴としてどんな複雑な形状でもムラなくめっきが可能である。

電着、耐食、耐摩耗性などの特性があり幅広く利用されている。又カニゼン法という工法名であり、ゼネラルアメリカントランスポートーション(株)の商品名でもある。

### 3. 化成処理と着色

金属表面に化学的処理を行い化合物を生成させる処理です。化成処理を行い表面に着色させることが化成着色で電解での着色と区別している。

### ①クロメート処理

化成処理で代表的な処理方法です。亜鉛めっきに於いては4種類の処理が行われている。

その種類とは①有色 ②光沢 ③緑色 ④黒色があるが6価クロムを主成分とするクロメート処理は優れた耐食性があり今まで各分野で使用していたが法的規制により使用禁止になっている分野が多くなっている。その代替えとして代表的なものに

※クロムフリー（クロム化合物を含まない）

※3価クロム使用（6価クロムを含まない）がある。

### ②新しい化成処理

めっき皮膜を着色する方法で代表的なものは、亜鉛めっき製品を特殊な染料溶液に浸漬して、種々な色調（12色）を得るといったものだが、より金属質感を生かした方法として、ニッケルめっきや銀めっきの上に特殊な硫化物浴で化成処理膜を作成する技術も実用化されている。色調も独特で、浸漬時間の経過とともに金色、赤色、青色に色が変化する。必要に応じ、仕上げにクリアラッカー等のコーティング。

### ③古美処理

金属製品に銅、銅合金めっきなどの表面処理のあとで硫化処理などで黒色系の着色を行いバフ研磨などで部分的に除去して美観を与える処理です。黒の濃淡やぼかしの色調が付与される為にインテリア、装飾品、美術工芸品、照明器具などに多く利用されている。

### ④パーカーライジング

金属をリン酸塩の水溶液に漬け不溶性のリン酸塩皮膜を生成させる。表面にリン酸塩皮膜が付着し塗装の密着が良くなる為に塗装の前処理として利用されている。

### ⑤黒染め（四三酸化鉄皮膜）

四三酸化鉄の皮膜です。苛性ソーダーに反応剤、染料を入れ加熱煮沸させその中に鉄製品を入れ煮込み四三酸化鉄皮膜を生成させた後に洗浄を行い、防錆油を付ける処理であるが防錆力は弱い。

## 4. キリンズ

一般的に黄銅の錆落としと同時に光沢を出す酸処理法という。光沢浸漬法、または化学研磨法ともいう。

## 5. 溶融めっき

亜鉛、スズ、アルミニウムなどを溶かした中に金属を入れ附着させるめっきです。めっき厚が有り耐食性は良く大型構造物などに多く利用されている。

## 6. 塗装

種類としては、焼付塗装、電着塗装、静電塗装、粉体塗装などがあります。多彩な色調が可能で広範囲に利用されている。焼付塗装は皮膜も硬く密着も良く耐光性、耐摩耗性に優れている。

## 亜鉛フレーク皮膜

金属材料面に高度な耐食性能をもった皮膜を生成するもので、従来の電気亜鉛めっき処理に代わる高耐食性能防錆表面処理の代表的なものである。この処理は、フレーク状亜鉛粉末とクロム酸を含む（含まないものもある）処理液により素材面に亜鉛粉末含有クロム酸化皮膜を形成する。この皮膜は、亜鉛めっきと同様に自己犠牲防食能による防錆皮膜であるが、亜鉛めっきとは異なり、防食性を発揮する際に必要以上の亜鉛の溶出を抑えているため、長時間犠牲防食性を発揮できるとともに、皮膜喪失して遮断効果を失ってしまうようなことがないため、犠牲防食能をもちながら高い防錆能力を発揮する。またこの皮膜の特徴は、皮膜処理される間に締結用部品に吸収される水素の発生がないことである。したがって、水素が発生しない前処理洗浄方法、例えばプラストクリーニングを使用すれば、この表面処理による水素ぜい化の危険性はない。

## 7. コーティング

素材の性質を高めるために行われる機械工作法の一つ、樹脂やガラス等の材料で金属を浸漬、溶射、静電気等の処理を行い被覆させるもの、施工方法としては、①金属に付着後、溶融、②加熱金属に接触、溶融、③半溶融状態でコーティングという方法の単独または、組合わせて施行されることが多い。

## 〈参考〉めっきの呼称について

通常扱われているめっきの名称は略称や業界用語で呼ばれているものがある。その呼び方が一般化していることもある。

### ①ユニクロめっき=電気亜鉛めっき光沢クロメート処理(1種)

下地に電気亜鉛めっきを張りフッ化物を含んだ溶液にてクロメート処理を施します。色はシルバーもしくはブルー色です。光沢はあるが有色クロメートにくらべ耐食性は劣ります。

### ②クロメートめっき=電気亜鉛めっき有色クロメート処理(2種類)

下地に電気亜鉛めっきを張る化成処理でクロメート処理を行う。色は黄褐色でユニクロめっきより耐食性は優れている。

### ③天プラめっき=溶融亜鉛めっき

亜鉛を溶かした槽に金属を入れ附着させるめっきでてんぶらの衣のようにめっきが付くことから、てんぶらめっきとも呼ばれている。

### ④ドブめっき=溶融亜鉛めっき

亜鉛を溶かした槽に金属を入れ附着させるめっきでドブにたとえて呼ばれている。

### ⑤ガラクロめっき=回転めっきで行った代用クロム3号めっき、またはクロム3号めっき

ガラとは回転めっきのことであるが、これはバレル（たる形の箱）に被めっき物を入れ、電解溶液中で回転させ、めっきする方法である。（バレルめっきともいう）その加工中に起る音が、ガラガラと聞こえるため、それが俗称となった。クロとはクロムのこと。また3号めっきとは研磨加工を行わないで、めっき加工をしたものである。

## 第2部 穴の寸法許容差表

穴の表示方法



常用するはめあいで用いる穴の寸法許容差 単位: μm

基準寸法の区分 (mm)		穴の公差域クラス																																			
を越え	以下	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7	H8	H9	H10	JS6	JS7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7		
-	3	+180 +140	+85 +60	+100 +60	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+40 0	±3	±5	0 -6	0 -10	-2 -8	-2 -12	-4 -10	-4 -14	-6 -12	-6 -16	-10 -20	-14 -24		-18 -28	-20 -30		
3	6	+188 +140	+100 +70	+118 +70	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+48 0	±4	±6	+2 -6	+3 -9	-1 -9	0 -12	-5 -13	-4 -16	-9 -17	-8 -20	-11 -23	-15 -27		-19 -31	-24 -36		
6	10	+208 +150	+116 +80	+138 +80	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+58 0	±4.5	±7.5	+2 -7	+5 -10	-3 -12	0 -15	-7 -16	-4 -19	-12 -21	-9 -24	-13 -28	-17 -32		-22 -37	-28 -43		
10	14	+220 +150	+138 +95	+165 +95	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+70 0	±5.5	±9	+2 -9	+6 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	-16 -34	-21 -39		-26 -44	-33 -51		
14	18																																			-33 -46	-51 -67
18	24	+244 +160	+162 +110	+194 +110	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+84 0	±6.5	±10.5	+2 -11	+6 -15	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	-20 -41	-27 -48		-33 -54	-46 -61		
24	30																																			-39 -51	-56 -77
30	40	+270 +170	+182 +120	+220 +120	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+100 0	±8	±12.5	+3 -13	+7 -18	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	-25 -50	-34 -59		-39 -64	-51 -76		
40	50	+280 +180	+192 +130	+230 +130																																-45 -70	-61 -86
50	65	+310 +190	+214 +140	+260 +140	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+120 0	±9.5	±15	+4 -15	+9 -21	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	-30 -60	-42 -72		-55 -85	-76 -106		
65	80	+320 +200	+224 +150	+270 +150																																-62 -78	-64 -94
80	100	+360 +220	+257 +170	+310 +170	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+140 0	±11	±17.5	+4 -18	+10 -25	-6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-24 -59	-38 -73	-58 -93		-78 -113	-111 -146		
100	120	+380 +240	+267 +180	+320 +180																																-66 -101	-131 -166
120	140	+420 +260	+300 +200	+360 +200																																-77 -117	-107 -147
140	160	+440 +280	+310 +210	+370 +210	+208 +145	+245 +145	+305 +145	+125 +85	+148 +85	+185 +85	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+39 +14	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	+100 0	+160 0	±12.5	±20	+4 -21	+12 -28	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	-50 -90	-85 -125		-119 -159			
160	180	+470 +310	+330 +230	+390 +230																																-93 -133	-131 -171
180	200	+525 +340	+355 +240	+425 +240																																-105 -151	
200	225	+565 +380	+375 +260	+445 +260	+242 +170	+285 +170	+355 +170	+146 +100	+172 +100	+215 +100	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+44 +15	+61 +15	+29 0	+46 0	+72 0	+115 0	+185 0	±14.5	±23	+5 -24	+13 -33	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	-63 -109	-113 -159					
225	250	+605 +420	+395 +280	+465 +280																																-123 -169	
250	280	+690 +480	+430 +300	+510 +300	+271 +190	+320 +190	+400 +190	+162 +110	+191 +110	+240 +110	+88 +56	+108 +56	+137 +56	+49 +17	+69 +17	+32 0	+52 0	+81 0	+130 0	+210 0	±16	±26	+5 -27	+16 -36	-9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	-74 -126						
280	315	+750 +540	+460 +330	+540 +330																																-130	
315	355	+830 +600	+500 +360	+590 +360	+299 +210	+350 +210	+440 +210	+182 +125	+214 +125	+265 +125	+98 +62	+119 +62	+151 +62	+54 +18	+75 +18	+36 0	+57 0	+89 0	+140 0	+230 0	±18	±28.5	+7 -29	+17 -40	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -98	-87 -144						
355	400	+910 +680	+540 +400	+630 +400																																-150	
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690 +440	+327 +230	+385 +230	+480 +230	+198 +135	+232 +135	+290 +135	+108 +68	+131 +68	+165 +68	+60 +20	+83 +20	+40 0	+63 0	+97 0	+155 0	+250 0	±20	±31.5	+8 -32	+18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	-103 -166						
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730 +480																																-109 -172	

備考 表中の各段で、上側の数値は上の寸法許容差、下側の数値は下の寸法許容差を示す。

# 第2部 軸の寸法許容差表

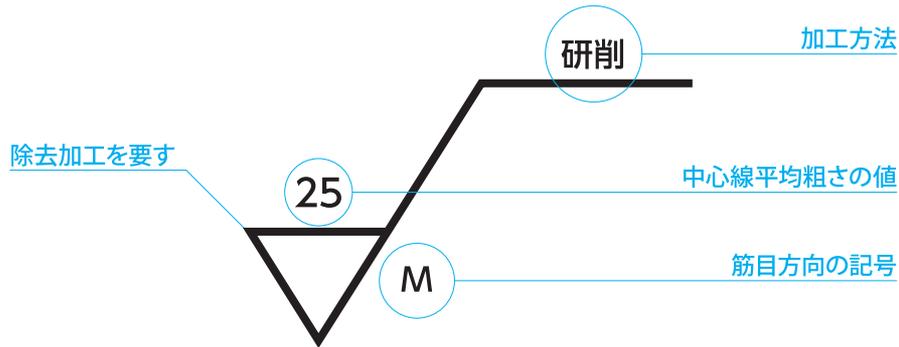


常用するはめあい用いる軸の寸法許容差 単位:  $\mu m$

基準寸法の区分 (mm)		軸の公差域クラス																																		
を越え	以下	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	f9	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6	
-	3	-140 -165	-60 -85	-20 -34	-20 -45	-14 -24	-14 -28	-14 -39	-6 -12	-6 -16	-6 -20	-6 -31	-2 -6	-2 -8	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	0 -25	0 -40	0 -60	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 5$	+4 0	+6 0	+6 +2	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14		+24 +18	+26 +20	
3	6	-140 -170	-70 -100	-30 -48	-30 -60	-20 -32	-20 -38	-20 -50	-10 -18	-10 -22	-10 -28	-10 -40	-4 -9	-4 -12	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	0 -30	0 -48	0 -75	$\pm 2.5$	$\pm 4$	$\pm 6$	+6 +1	+9 +1	+9 +4	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19		+31 +23	+36 +28	
6	10	-150 -186	-80 -116	-40 -62	-40 -76	-25 -40	-25 -47	-25 -61	-13 -22	-13 -28	-13 -35	-13 -49	-5 -11	-5 -14	0 -6	0 -9	0 -15	0 -22	0 -36	0 -58	0 -90	$\pm 3$	$\pm 4.5$	$\pm 7.5$	+7 +1	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19		+37 +28	+43 +34		
10	14	-150 -193	-95 -138	-50 -77	-50 -93	-32 -50	-32 -59	-32 -75	-16 -27	-16 -34	-16 -43	-16 -59	-6 -14	-6 -17	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	0 -43	0 -70	0 -110	$\pm 4$	$\pm 5.5$	$\pm 9$	+9 +1	+12 +1	+15 +7	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23		+44 +33	+51 +40		
14	18																																		+54 +41	+67 +48
18	24	-160 -212	-110 -162	-65 -98	-65 -117	-40 -61	-40 -73	-40 -92	-20 -33	-20 -41	-20 -53	-20 -72	-7 -16	-7 -20	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	0 -52	0 -84	0 -130	$\pm 4.5$	$\pm 6.5$	$\pm 10.5$	+11 +2	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35		+54 +41	+67 +48	
24	30																																		+54 +41	+67 +48
30	40	-170 -232	-120 -182	-80 -119	-80 -142	-50 -75	-50 -89	-50 -112	-25 -41	-25 -50	-25 -64	-25 -87	-9 -20	-9 -25	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	0 -62	0 -100	0 -160	$\pm 5.5$	$\pm 8$	$\pm 12.5$	+13 +2	+18 +2	+20 +9	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43		+64 +48	+76 +60	
40	50	-180 -242	-130 -192																																+64 +41	+77 +64
50	65	-190 -264	-140 -214	-100 -146	-100 -174	-60 -90	-60 -106	-60 -134	-30 -49	-30 -60	-30 -76	-30 -104	-10 -23	-10 -29	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	0 -74	0 -120	0 -190	$\pm 6.5$	$\pm 9.5$	$\pm 15$	+15 +2	+21 +2	+24 +11	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66	+106 +87		
65	80	-200 -274	-150 -224																																+64 +41	+77 +64
80	100	-220 -307	-170 -257	-120 -174	-120 -207	-72 -107	-72 -126	-72 -159	-36 -58	-36 -71	-36 -90	-36 -123	-12 -27	-12 -34	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	0 -87	0 -140	0 -220	$\pm 7.5$	$\pm 11$	$\pm 17.5$	+18 +3	+25 +3	+28 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91	+146 +124		
100	120	-240 -327	-180 -267																																+76 +54	+166 +144
120	140	-260 -360	-200 -300																																+88 +63	+147 +122
140	160	-280 -380	-210 -310	-145 -208	-145 -245	-85 -125	-85 -148	-85 -185	-43 -68	-43 -83	-43 -106	-43 -143	-14 -32	-14 -39	0 -18	0 -25	0 -40	0 -63	0 -100	0 -160	0 -250	$\pm 9$	$\pm 12.5$	$\pm 20$	+21 +3	+28 +3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+90 +65	+125 +100	+159 +134			
160	180	-310 -410	-230 -330																																+93 +68	+171 +146
180	200	-340 -455	-240 -355																																+106 +77	+147 +122
200	225	-380 -495	-260 -375	-170 -242	-170 -285	-100 -146	-100 -172	-100 -215	-50 -79	-50 -96	-50 -122	-50 -165	-15 -35	-15 -44	0 -20	0 -29	0 -46	0 -72	0 -115	0 -185	0 -290	$\pm 10$	$\pm 14.5$	$\pm 23$	+24 +4	+33 +4	+37 +17	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+109 +80	+159 +130				
225	250	-420 -535	-280 -395																																+113 +84	+169 +140
250	280	-480 -610	-300 -430	-190 -271	-190 -320	-110 -162	-110 -191	-110 -240	-56 -88	-56 -108	-56 -137	-56 -186	-17 -40	-17 -49	0 -23	0 -32	0 -52	0 -81	0 -130	0 -210	0 -320	$\pm 11.5$	$\pm 16$	$\pm 26$	+27 +4	+36 +4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94					
280	315	-540 -670	-330 -460																																+130 +98	
315	355	-600 -740	-360 -500	-210 -299	-210 -350	-125 -182	-125 -214	-125 -265	-62 -98	-62 -119	-62 -151	-62 -202	-18 -43	-18 -54	0 -25	0 -36	0 -57	0 -89	0 -140	0 -230	0 -360	$\pm 12.5$	$\pm 18$	$\pm 28.5$	+29 +4	+40 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108					
355	400	-680 -820	-400 -540																																+150 +114	
400	450	-760 -915	-440 -595	-230 -327	-230 -385	-135 -198	-135 -232	-135 -290	-68 -108	-68 -131	-68 -165	-68 -223	-20 -47	-20 -60	0 -27	0 -40	0 -63	0 -97	0 -155	0 -250	0 -400	$\pm 13.5$	$\pm 20$	$\pm 31.5$	+32 +5	+45 +5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126					
450	500	-840 -995	-480 -635																																+172 +132	

備考 表中の各段で、上側の数値は上の寸法許容差、下側の数値は下の寸法許容差を示す。

第2部 表面粗さ記号



表面粗さの種類と区分値および三角記号の区分

中心線の平均粗さ			十点平均高さ		最大高さ		三角記号	Ra 記号	適用	加工法		
Ra			Rz		Rmax							
基準長さ (ミリ)	カットオフ値 (ミリ)	標準数列	標準数列	基準長さ (ミリ)	基準長さ (ミリ)	標準数列	仕上げ記号	仕上げ記号				
カットオフ値の 3倍以上	0.8	0.13a	0.05z	0.25	0.25	0.05s	▽▽▽▽	0.2/▽	鏡面、びっちりした摺動面	研磨		
		0.025a	0.1z			0.1s						
		0.05a	0.2z			0.2s						
		0.1a	0.8z			0.8s						
		0.2a	0.8z	0.8	0.8	0.8s	▽▽▽	0.8/▽			信頼性を必要とする摺動面など	研削
		0.4a	1.6z			3.2s						
		0.8a	3.2z			3.2s						
		1.6a	6.3z			6.3s						
	3.2a	6.3z	2.5	2.5	6.3s	▽▽	6.3/▽	接触面	切削			
	6.3a	25z			25s							
	12.5a	25z	8	8	25s	▽	25/▽	一度削った表面	切削			
	25a	100z			100s							
2.5	50a	100z	25	25	200s	-	◎	素材面				
	100a	400z			400s							

## 第2部 参考重量計算式

### 主たる元素の記号と比重

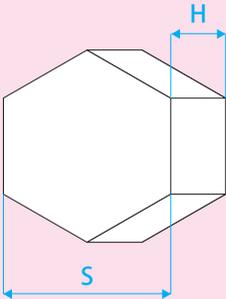
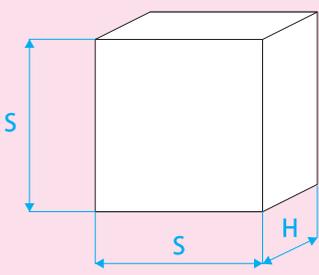
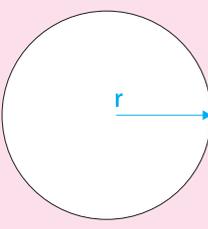
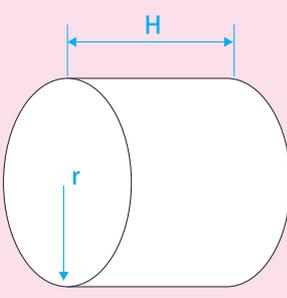
元素名	記号	比重 (20°C)
亜鉛	Zn	7.133 (25°C)
アルミニウム	Al	2.699
炭素	C	2.25
鉄	Fe	7.87
銅	Cu	8.96
鉛	Pb	11.3
ニッケル	Ni	8.902 (25°C)
水素	H	$0.0899 \times 10^{-3}$
チタン	Ti	4.51

### 合金

合金名	記号	比重 (20°C)
黄銅	Cu+Zn	8.4~8.6
ステンレス	Fe+Cr+Ni Fe+Cr	7.8~8.0
鋼	Fe+C	7.60~7.80

### 体積計算

製品の重量簡易計算式として使用してください。

形状	式	ねじ製品 重量計算式
六角柱 	$0.866S^2H$	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <b>体積 × 比重 = 単重</b> </div> (例) 丸棒 12φ×300mm $3.14 \times 6 \times 6 \times 300 \times 7.87 \div 1000 = 266.8g$
四角立方体 	$S^2H$	球の体積 
円柱 	$\pi r^2H$	円錐の体積 