

第6章 手加工

1	手加工	6-2
1・1	目的	6-2
1・2	使用機器	6-2
1・3	材料	6-3
1・4	製品図	6-3
1・5	切断作業	6-4
1・6	穴あけ作業	6-4
1・7	ねじ立て作業	6-5
1・8	ヤスリ作業	6-6
1・9	鋼ブロックのR仕上げ	6-6
1・10	鋼ブロックの球面仕上げ	6-7
1・11	関連知識	6-7

手加工

1・1 目的

平ヤスリ¹⁾を用いて、平行面、R面の加工および球面加工を行うとともに、各種の機械または工具の使用方法を習得する。

1・2 使用機器

横万力²⁾、平ヤスリ（荒目・中目・細目）、ワイヤブラシ³⁾、けがき定盤、弓のこ、卓上ボール盤⁴⁾、センタードリル⁵⁾、ドリル⁶⁾、タップ⁷⁾（図6・1）、ダイス⁸⁾（図6・2）、ハンドル、ハイトゲージ⁹⁾、Vブロック

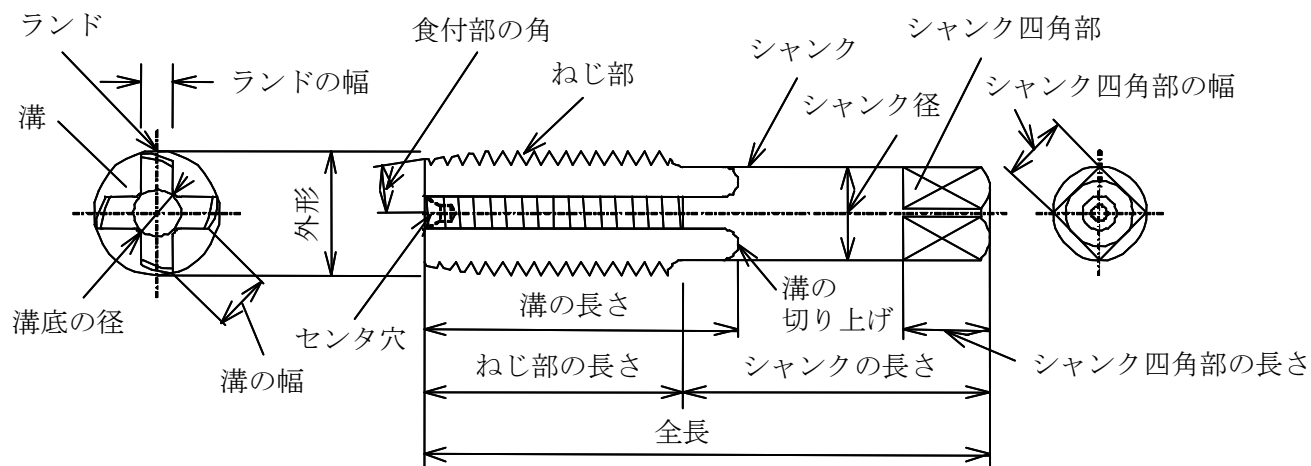


図6・1 タップ

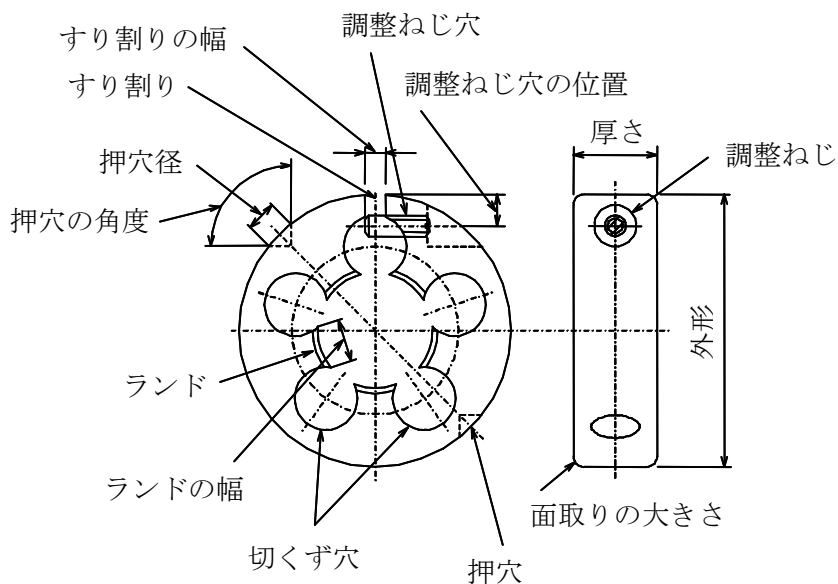


図6・2 ダイス

1) 平ヤスリ:file 2) 万力:vice 3) ワイヤブラシ:wire brush 4) ボール盤:drilling machine
5) センタードリル:center drill 6) ドリル:drill 7) タップ:hand tap 8) ダイス:die
9) ハイトゲージ:vernier height gage

1・3 材料

炭素鋼²⁾（軟鋼²⁾） S S 400、ケガキスプレー

1・4 製品図

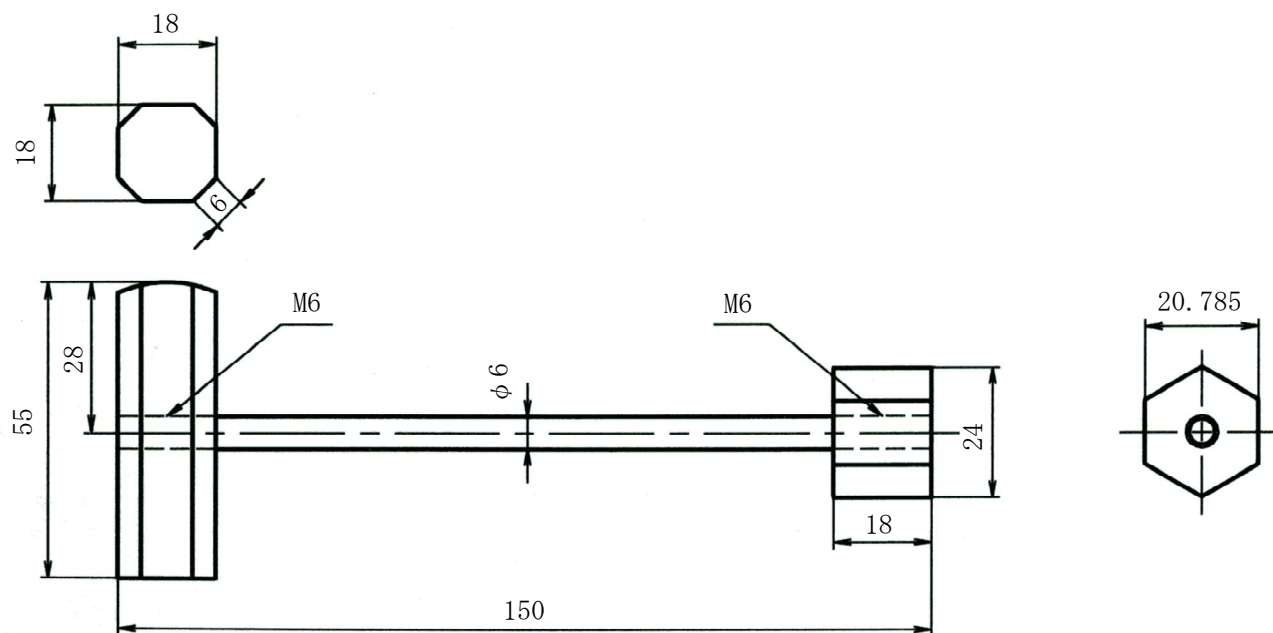


図 6 ・ 3 製品図

1) 炭素鋼 : carbon steel 2) 軟鋼 : mild steel

1・5 切断作業

- (1) 工作物¹⁾に定規を直接用い、弓のこの歯で切断箇所に印を付ける。
- (2) 工作物を万力に取り付け、弓のこにて切断する。
- (3) 右手だけで柄を握り、左手の親指を工作物の切断箇所に置きこれを案内にして切り込を入れる。
- (4) 弓のこの柄を右手で握り左手で弓のこの先を握る。(図6・4)
- (5) 姿勢を正し足の位置を決める。(図6・5)
- (6) 案内の切り込みに鋸の刃の先端を入れ押し出すように切る。その際、刃の全長を使用する。
- (7) 弓のこの手元まで押したら、力を抜いてもとへ戻す。
- (8) 必要に応じて油をさす。

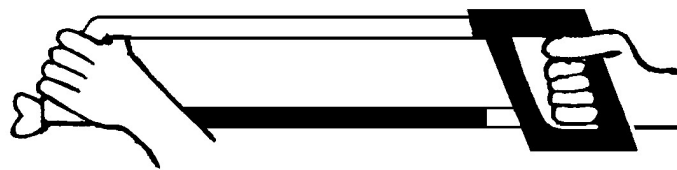


図6・4 弓のこの持ち方

1・6 穴あけ作業

- (1) 工作物に対して穴をあける位置をけがく。
- (2) けがき位置にポンチ²⁾を打つ。
- (3) 工作物を卓上ボール盤用万力に取り付ける。
- (4) センタードリルをボール盤に取り付け、万力を動かしてセンタードリル先端を工作物のポンチマークに合わせる。
- (5) 手送りレバーを回して穴をあける。(穴深さ5mm程度)
- (6) センタードリルをドリル(φ5mm)と交換し、万力を動かしてドリル先端を工作物のセンター穴に合わせる。
- (7) バイスクランプで万力を固定し、手送りレバーを回して穴をあける。
- (8) あけ終わったらドリルを上げてボール盤を停止させる。
- (9) 工作物を万力から取り外す。

注意

- ・ 切屑³⁾を手ぼうきで除去の際、素手で払ったり顔を近づけて吹いてはいけない。
- ・ 回転中はドリルを掃除しない。
- ・ 切削油⁴⁾をときどきさす。
- ・ 通し穴⁵⁾は、穴をあけ終わるときにドリルが食い込みやすく、食い込むと工作物が動いたり、ドリルが折れるので送りを小さくする。

1) 工作物 : workpiece

2) ポンチ : punch

3) 切屑 : chip

4) 切削油 : cutting fluid

5) 通し穴 : through hole

1・7 ねじ立て作業

タップによるめねじ立て作業

- (1) 工作物にめねじの下穴をあける。
- (2) 下穴の軸線が垂直になるように、工作物を万力に取り付ける。
- (3) 1番タップをタップハンドルに取り付ける。
- (4) タップの中心と穴の中心が一致するようにタップハンドルを握り、下穴に食い込ませる。
- (5) タップハンドルを押さえつけながら、静かに右へ1回転させる。タップと工作物の中心が一致しているか目視で確かめる。
- (6) さらに右へ $3/4$ ～1回転させる。
- (7) 左へ $1/4$ ～ $1/3$ 回転もどす。
- (8) (6)～(7)を繰り返して進める。必要に応じて切削油をさす。
- (9) 1番タップで十分切り込んだなら、3番タップに取り替えて1番タップの立てた山数だけ進める。
- (10) おねじをあわせて、はめあいを見る。

注意

- ・ 工作物が動かないように締め付ける。
- ・ タップハンドルはタップの径に適したものを使用する。

ダイスによるおねじ立て作業

- (1) 工作物を万力に垂直に取り付ける。
- (2) ダイスを食い込みやすくするため、工作物の先端を面取りする。
- (3) ダイスをダイスハンドルに取り付ける。
- (4) ダイスハンドルの柄を両手で握り、工作物の先端に食い込ませる。（ダイスは勾配の大きい面を工作物にあてる。工作物の軸線がダイスの面に垂直になるようにする。）
- (5) ダイスハンドルを押さえつけながら、静かに右へ1回転させる。（ダイスが正しく水平を保っているか確かめる。）
- (6) さらに右へ $3/4$ ～1回転する。
- (7) 左へ $1/4$ ～ $1/3$ 回転もどす。
- (8) (6)～(7)を繰り返す。必要に応じて切削油をさす。
- (9) ねじ山を調べ、めねじを合わせてはめあいを見る。

1・8 ヤスリ作業

- (1) 工作物を万力に取り付ける。
- (2) ヤスリを右手に握る。
柄を手のひらの中央に置き、親指から他の4本の指を下から握る。
- (3) 万力に向かって体の位置を決める。
ヤスリの穂先が工作物にふれる位置まで離れ、足の位置を決める。(図6・5)
- (4) 工作物の面のほぼ中央に、ヤスリの穂先を置く。
- (5) ヤスリの穂先を左手で持つように押さえる。
(ヤスリの先に中指と薬指をかけ手の平で上から押さえる。)
- (6) 両手に平均に力を入れて、削る方向にまっすぐにヤスリを押し出して削る。
 - a. 肩の力を抜いて体重をヤスリにかけ前屈みにならないように注意しながら腰で押す。
 - b. ヤスリの長さをいっぱいを使う。
 - c. 右ひじは体に付け、工作物を注視する。
- (7) 手の力を抜き、体を元に戻しながらヤスリをはじめの位置まで戻す。
- (8) 仕上げるまで(6)～(7)を繰り返す。
- (9) ヤスリの面を見てワイヤブラシを上目にそってかける。

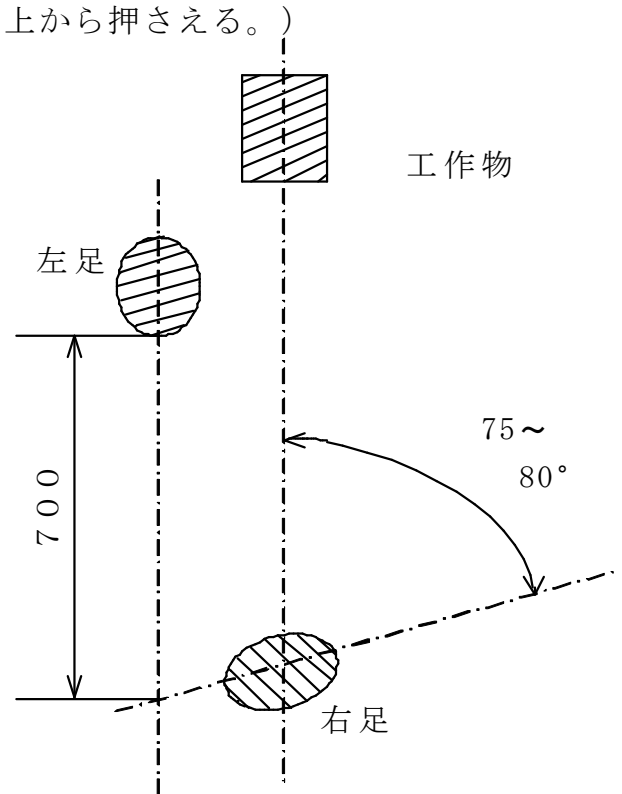


図6・5 足の位置

1・9 鋼ブロックのR仕上げ

- (1) 側面を平面仕上げした面に対して直角に削る。
- (2) 工作物を斜めに取り付け、斜進法(図6・6)で削り取る。
- (3) 切削面に垂直に位置してヤスリの穂先を押し上げるようにして曲面削りをする。
(図6・7)

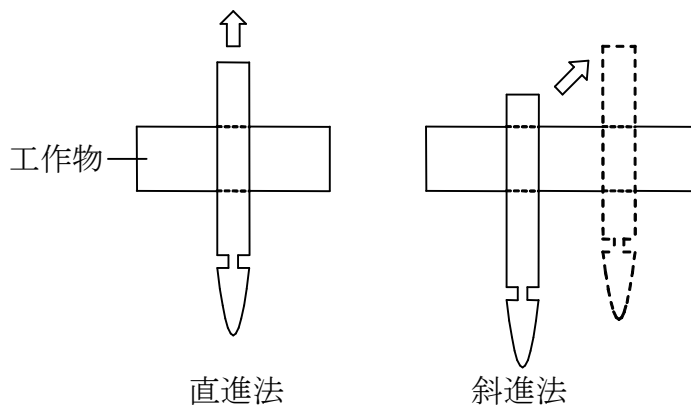


図6・6 直進法と斜進法

1・10 鋼ブロックの球面仕上げ

- (1) 工作物は万力に垂直に取り付ける。
- (2) ヤスリを工作物の側面に当て、水平に動かす。
 - a. ヤスリを徐々に倒しながらテーパ¹⁾をつける。
 - b. 手前側と向こう側の面を最初に削る。
 - c. 次に体の位置を左にかえて削る。
- (3) 曲面削りをする。(図6・7参照)
- (4) 図6・8のような順序で削っていく。

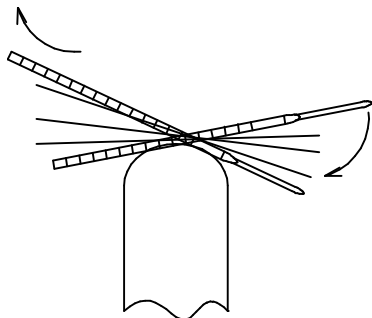


図6・7 曲面削り

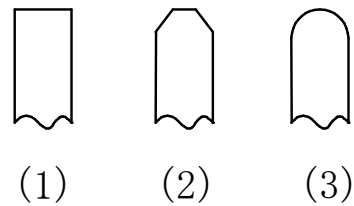


図6・8 加工順序

1・11 関連知識

(1) ヤスリの名称と使用法

ヤスリ各部の名称を図6・9に示す。面に切屑が付着（目づまり）したときは、ワイヤブラシにより切屑を取り除き、再び切れ味を良くすることが必要である。

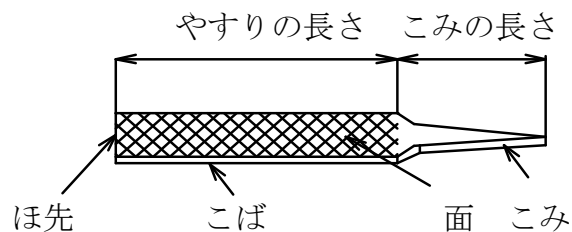


図6・9 ヤスリ各部の名称

(2) ヤスリの目の刻み方による種類 (図6・10)

①単目

目を一方向のみ切ったもので、鉛、アルミニウムなどの軟い金属の仕上げに使用する。

②複目

上目と下目とを交わるように切ったもので、一般の金属の仕上げに用いられる。上目で切削し下目は切粉の排出作業をする。ただし、下目の数は上目の目数の80%~90%である。

1) テーパ: taper

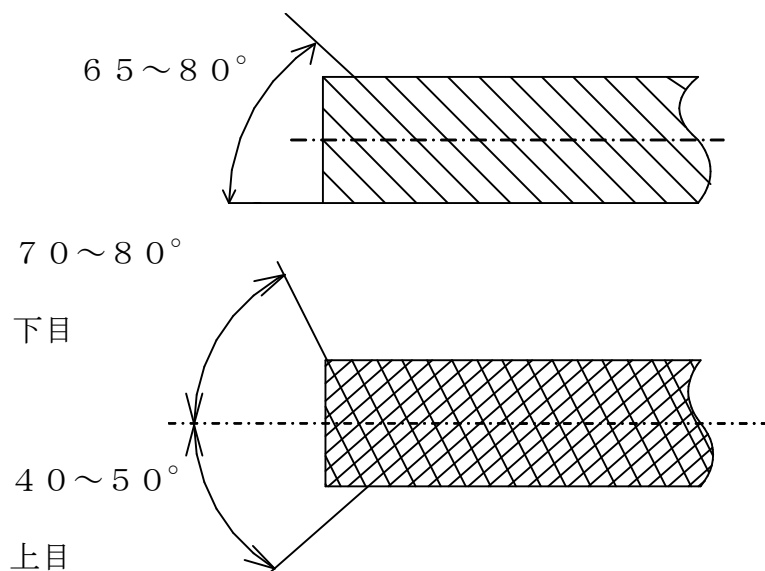


図 6 ・ 1 0 ヤスリの目の種類

(3) 断面形状による種類

ヤスリの断面形状を図 6 ・ 1 1 に示す。断面の外周にヤスリ目が切られており、工作物の形状に対応したヤスリを使用する。

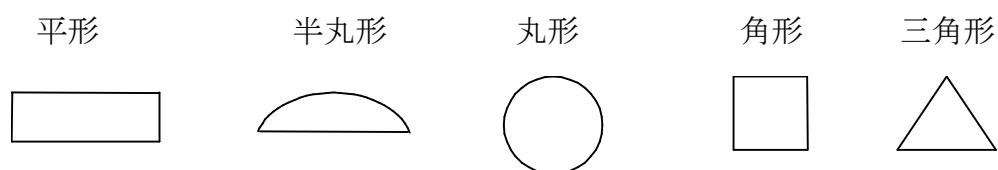


図 6 ・ 1 1 ヤスリの断面形状

(4) ヤスリの目数による分類 (25mm当たり)

表 6 ・ 1 ヤスリの目数による分類

呼び寸法	上 目				下 目
	荒目	中目	細目	油目	荒・中・細・油目ともに 上目数の80~90%とする。
100	36	45	70	110	
150	30	40	64	97	
200	25	36	56	86	
250	23	30	48	76	
300	20	25	43	66	
350	18	23	38	58	
400	15	20	36	53	

(5) ドリル刃先の諸角度

表 6・2 ドリル刃先の諸角度

工作物の材質	刃先角度	切刃の逃げ角	ねじれ角
鋳鉄	90～118°	12～15°	20～32°
鋼（低炭素鋼）	118°	12～15°	20～32°
銅及び銅合金	110～130°	10～15°	30～40°
アルミニウム合金	90～120°	12°	17～20°
標準ドリル	118°	12～15°	20～32°