

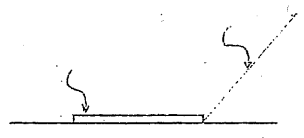
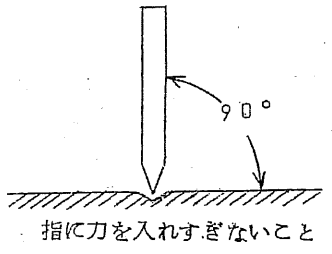
仕上作業の作業分析

目

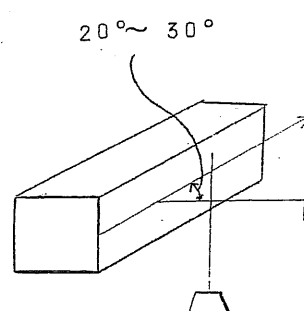
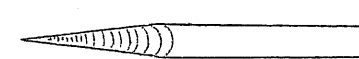
一番ケガキ	1
ケガキ針による平面ケガキ	1
トースカンによる直線ケガキ	1
金マスとトースカンによる直交線ケガキ	2
円ケガキ	2
卓上ボール盤による穴あけ	2
万力への材料取りつけ	3
ヤスリの持ち方	3
足の構え方	4
ヤスリかけ	5
荒仕上	5
上仕上	5
直進法	5
斜進法	5
綾けづり	5
たて目通し	6
糸面とり	6
平面出し	6
マイクロメータによる方法	6
トースカンによる方法	6
直角出し	6
R仕上げ	7
凸 R	7
凹 R	7
はつり	7

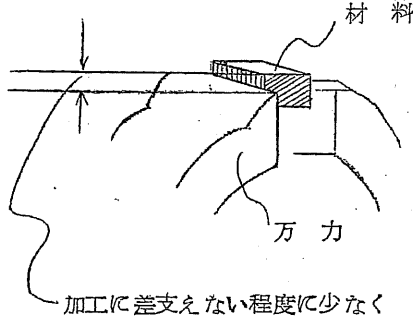
次

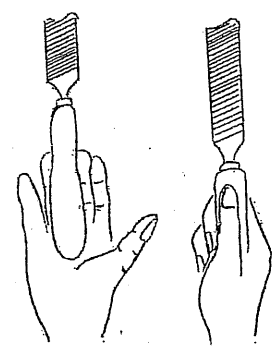
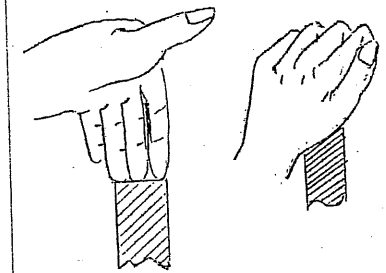
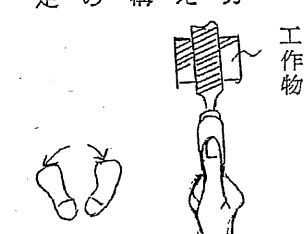
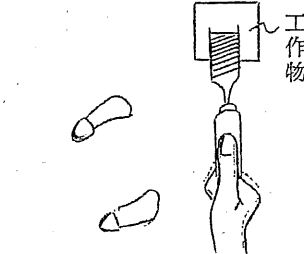
片手ハンマ使用法	8
中振り連続打ち	8
小振り打ち	8
すり合せ	8
赤あたり、並仕上	8
黒あたり、精密仕上	8
ドリル研ま	9
きさげかけ	9
小物の場合	9
大物の場合	9
笹葉きさげ	10
ボール盤によるリーマ通し	10
ハンド・リーマ通し	11
タップ立て	11
案内によるタップ立て	11
火造作業(横座)	12
先手大ハンマ使用法	12
横座片手ハンマ使用法	13
タガネ焼入れ焼戻し	13
応用作業	13
六角形仕上作業方法	13
3枚組定盤摺合法	13
付表	15
メートルネジ下穴表	15
送りおよび削り速度表	15

節の標題	作業の手順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識	知識を与える時期場所
<p>一番ケガキ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基準線をケガくべき素材の部位を判断し、定盤上に3個の豆ジャツキをおいてその上に素材のをせる。 2. トースカンを定盤上において、定盤との平行を調べりる素材平面に針先(曲つた方)をあて、ねじでとめて針先を固定する。 3. トースカンとその素材平面に沿って移動させながら、針先と同平面との開きをみて豆ジャツキをまわして素材平面を定盤に平行に修正する。 4. 素材の所要の点にトースカン針先をあて横にすべらせて基準線をケガく。 5. この基準線に直交する線をケガくには素材を目測で90°倒し、スコヤで当てて基準線が定盤面に対し90°になるよう豆ジャツキで素材の傾きを修正したのち、トースカンで水平線をけがき、基準線を基準にしてスコヤで直角を再確認する。 6. ケガキ線に対して、適当な間隔をおいてトースカンで捨てケガキ線を入れる。 7. 材料をとり外し、本ケガキ線上に所要の間隔でポンチを面に垂直にあて片手ハンマで軽くポンチを打つ。 	<p>工作図から表面アラサ記号、リミットに注意すること。</p> <p>素材寸法を確認すること。</p> <p>基準線はすべてのケガキ線の基準となるものであるから、正確にはつきりとケガくこと。</p> <p>捨てケガキ線は基準線より内側に3mm~10mm程度間隔をおいてケガく。</p> <p>ポンチは拇指と人差指で持ち中指を添える、薬指、小指は工作物面にあて案内とする。</p>	<p>読図</p> <p>ケガキ塗料</p> <p>一番ケガキと二番ケガキ</p> <p>一番ケガキは黒皮のまま、まだ、何の工作も施していないものにケガキする場合を云う。</p> <p>二番ケガキは第1加工後、すなわち旋盤又は平削作業後のものにケガキする場合を云う。</p> <p>トースカンの構造と用途</p> <p>定盤</p> <p>豆ジャツキ</p> <p>捨てケガキ線は加工面の工作後、加工線が消失したとき、捨て線により加工状態の可否を検査するものである。</p> <p>ポンチの持ち方、あて方</p> <p>ハンマの種類、用途</p> <p>センターポンチ</p> <p>マークポンチ</p>	
<p>ケガキ針による平面ケガキ</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ケガキ針の先端に曲り摩耗がないかを調べる。 2. ケガキ面にケガキ塗料を塗り、その面を上にして定盤上におく。 3. スケールをケガキ面にあて、中央部を指で押え、ケガキ針先をスケールの元にあて、引く方向にケガキ針の頭を少し傾けてスケールに沿って引く。 		<p>ケガキ針</p> <p>ケガキ塗料</p> <p>青竹、マジックインク、ゴフン精密ケガキには硫酸銅</p>	
<p>トースカンによる直線ケガキ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作物ケガキ面にケガキ塗料を塗り手前に向けて定盤上におく。 		<p>ハイドゲージによつて直線をケガく場合</p>	

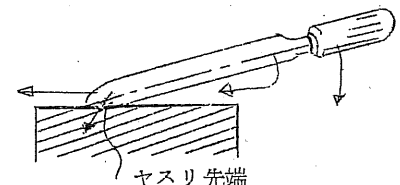
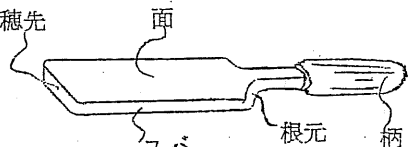
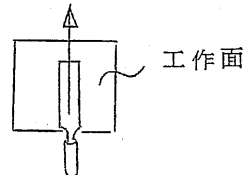

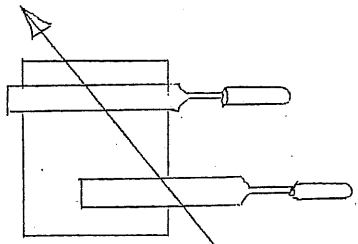
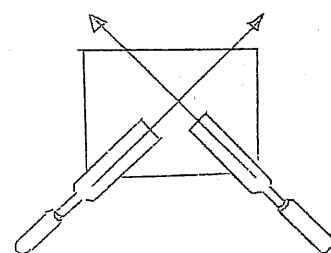
知識を与える
時期 場所

節の標題	作業の手順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識
<p>金マスとトースカンによる直交線ケガキ</p> 	<ol style="list-style-type: none"> トースカンの針先をスケールにあてて所要の高さにきめ、針をねじで固定する。 トースカンの針先をケガキ面にあて引く方向に針が少し傾くようにトースカンをおいてケガキ面に沿ってトースカンを滑らせる。 	<p>針先をケガキ面に押しつけ気味にして引く。</p>	<p>にはスクライバー針先裏に光明丹を塗り定盤面に滑らせあたりをみて精度を確めておくとい。</p> <p>スケール、スケールホルダー、ハイトゲージ トースカン針先のとき方 針先を丸くとき上げること。 角がついた針先は視差を生じ易い。</p>  <p>直交線ケガキ法 Vブロック、プロトラクタ</p>
<p>円ケガキ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 金マスの各面をウエスでふいて切粉等異物を除き、定盤上において工作物取り付け金具のねじをゆるめ、工作物を取りつけてねじをしつかりと締める。 トースカン針先を所要の高さにとめて、ケガキ面にあて、横に滑らせて水平線を引き、金マスを90°倒して、同様トースカンを滑らせて直交する水平線をケガく。 	<p>スケールに針先を合わせる。 トースカンの針は目の高さで、なるべく直角に。</p> <p>円の中心にケガキ針の先を押し付けて中心をはつきりさせておくこともある。</p>	<p>円ケガキ案内用ポンチ 先端角度30°~40° 片手ハンマー 1/2 コンパスの種類と用途</p>
<p>卓上ボール盤による穴あけ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ドリルチャックのローレット部を持つて廻しドリル径よりやゝ広目に開き、ドリルシャックを深くさし込んでチャックを仮締し、チャックを手廻してドリルの振れのないことを確めてから、チャックハンドルでドリルを固定する。 段車のベルトをかけかえて所要の回転数にし、スイッチを入れてドリルの振れを確めてスイッチを切る。 テーブル万力のくちおよび工作物をブラシ・ウエスでぬぐり、異物を取り除き、万力のハンドルを廻して工作物径より広目にくちを 	<p>直径2mm程度大き目</p> <p>ドリルを装着したら手で左右にシャンクを動かしてがたつきのないことを確める。 テーパーシャンクドリルはソケットにはめ込みソケットを主軸にはめて使用する。 ストレートシャンク(13mm以下)のドリルの取り付けはドリルチャックを用</p>	<p>ドリルは初めに所定径より小さなドリルで案内穴をあけ、次に所定径のドリルにとりかえると良い。 タップ立て下穴用ドリルのドリル径はねじ外径の0.84 別添メートルネジ下穴表参照のこと。 ストレートシャンク、テーパーシャンク 回転数、材質、ドリル径による。</p>

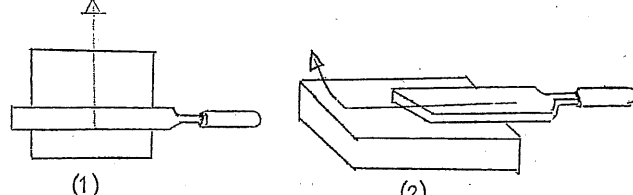
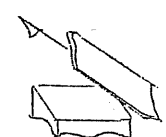
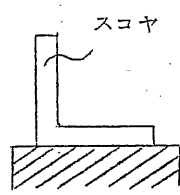
節の標題	作業の手順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識	知識を与える																			
				時期	場所																		
<p>万力への材料取りつけ</p>	<p>開いて工作物を取りつけ、ハンドルを廻して固定する。</p> <p>4. 万力のハンドルを左側にしてテーブル上におき、万力を移動させてドリルの真下に工作物穴あけ面を位置させる。</p> <p>5. 工作物穴あけ面とドリル刃先との距離を適当にとつてクランプし上下主軸レバーをゆつくり下げて刃先を穴あけ面に近づけ、万力を移動してセンタ穴と刃先を正しく合わせる。</p> <p>6. スイッチを入れ、万力を手でしつかりと押えながら、主軸上下レバーをゆつくりと下げてセンタ穴に刃先を軽くあて、レバーを上げて刃が正確にセンタ穴に入つたかどうかを確認する。</p> <p>7. レバーを下げて切り込み、ドリルの刃先肩が入るまではゆつくりとレバーを下げ、肩が入ってしまったら時々、ドリルを上げて切粉を払い、切削油を与えながら、レバーをやゝ早目に下げて切削し、穴の抜け際で再びレバーを遅くして送りをゆるやかにして貫通させ静かにレバーを上げてドリルを抜く。</p>	<p>いること。</p> <p>工作物は万力に水平にとりつけること。</p> <p>スピンドルはあまり長く出しすぎないこと。</p> <p>下穴あわせは確実に行なりこと。</p> <p>ドリル刃先の肩まではゆつくりと切り込まないと穴が曲る。</p> <p>偏心の修正はドリルの肩が入るまでに行うこと。</p>	<p>基礎および関連知識</p> $N = \frac{1000V}{\pi d}$ <p>N = 主軸回転数 V = 削り速度 (m/分) d = きり径 (mm)</p> <p>ドリル刃先角度と工作物材質</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>工作物材質</th> <th>切 刃の角度</th> <th>逃げ角</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般材質</td> <td>118°</td> <td>12~15°</td> </tr> <tr> <td>硬 鋼</td> <td>118°</td> <td>7~10°</td> </tr> <tr> <td>黄銅・砲金</td> <td>90°</td> <td>5~10°</td> </tr> <tr> <td>銅</td> <td>90°</td> <td>3~8°</td> </tr> <tr> <td>フアイバ</td> <td>90°</td> <td>0~5°</td> </tr> </tbody> </table> <p>盲穴の場合</p> <p>卓上ボール盤の種類とその取扱い。</p> <p>ドリル径による送りおよび削り速度別添参照のこと。</p>	工作物材質	切 刃の角度	逃げ角	一般材質	118°	12~15°	硬 鋼	118°	7~10°	黄銅・砲金	90°	5~10°	銅	90°	3~8°	フアイバ	90°	0~5°		
工作物材質	切 刃の角度	逃げ角																					
一般材質	118°	12~15°																					
硬 鋼	118°	7~10°																					
黄銅・砲金	90°	5~10°																					
銅	90°	3~8°																					
フアイバ	90°	0~5°																					
<p>やすりの持ち方</p>	<p>1. 万力のハンドルを廻して、材料よりやゝ広目にくちを開く。</p> <p>2. 片手に工作物を持ち、万力のくちの中央部に水平にくちからのぞく部分をなるべく少なくして支え、1方の手でハンドルを廻してしつかりと締める。</p> 	<p>万力のくち工作物の面をウエスでふいて異物を除いておくこと。</p> <p>上体の力で締めるが、力を入れすぎると万力のねじを損じたり工作物の面に傷をつけることになる。</p> <p>軟材、仕上品を取りつけるときは銅又は鉛の口金をくちにあてること。</p> <p>薄物を取りつけるときは、くちから上のぞく部分を作業に必要なだけに少なくしないとびびりを生ずる。</p>	<p>万力の種類、構造、各部名称用途</p> <p>万力に工作物を取りつけるときの高さは工作物の面が身長60~62%位が作業し易い。</p>																				
	<p>1. 右手の掌の中央にヤスリの柄を置き、拇指を柄の上面に真直ぐに伸ばしてあて、他の4本の指全部を下側にまわして軽く握る。</p> <p>2. 左手中指と薬指をヤスリの裏側につけ、他の指をこれに沿って軽く曲げ、掌のつけ根をヤスリ上側に添えつける。</p>	<p>①は工作物仕上面の大小にかかわらず用いられる。</p> <p>②は曲面けづり、面とりの場合の持ち方である。</p>	<p>鉄工ヤスリの種類</p> <p>形状によつて、平形、半丸形、丸形、角形、三角形の5種類</p> <p>目の種類は各形とも荒目、中目、細目、</p>																				

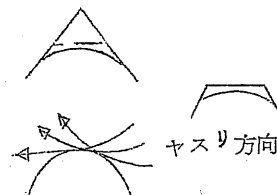
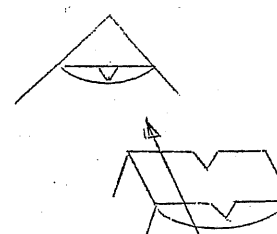
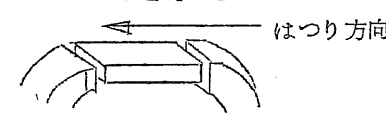
節の標題	作業の手順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識		
			知識を与える時期	場所	
<p>① 右手</p>  <p>② 左手</p>  <p>足の構え方</p> <p>①</p>  <p>②</p> 	<p>1. 万刀の中心が右腕のところにくるようにして、ヤスリの中央部を工作物にのせ、かかとをそろえ、足先を60°位に開き、万刀の正面に立つ。</p> <p>2. 上体を半ば右に向け、左足を半歩開き、右足は半歩後に引く。ヤスリを穂先までに引き戻し左手は指を揃えて先端を抑える。</p>	<p>工作物仕上面が小面積の場合の左手の状態は掌のつけ根をヤスリ先端面にあてるだけでよい。</p> <p>柄は正しく握り、右腕は背部より出ないように腕に軽くつける。</p> <p>上体を半ば右向けにする場合ヤスリは動かさないこと。</p>	<p>油目に分類される。</p> <p>呼び方 例 鉄工ヤスリ平形100mm荒目</p> <p>組ヤスリの種類 おのおの異なる形状のヤスリを組合せて通常1組とし、5本組、8本組、10本組および12本組の4種類</p> <p>組ヤスリの形状 例 10本組 平形、半丸形、丸形、角形、三角形、先細形、タ円形、シノギ形、腹丸形、刀刃形</p> <p>目の種類 各形とも中目、細目、油目の3種</p> <p>呼び方 例 組ヤスリ5本組、油目</p>		

知識を与える
時期 場所

節の標題	作業の手順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識
<p>ヤスリかけ (荒仕上) 一般には荒削り荒ずり、荒どりと呼ばれる。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 加工面を上にして、万力に工作物を取りつけ、荒仕上に適したヤスリをもつて構える。 左膝を軽く曲げ、上体をやゝ前に傾け、上体の力をヤスリにかけて右肘をわきから離さず、ヤスリを水平に押し出す。 ヤスリの根元が工作物にかかる手前で前進をやめ、ヤスリを水平のまま力を抜いて上体を起しながら手前に戻す。 	<p>ヤスリの持ち方、構え方の要領で</p> <ul style="list-style-type: none"> 左手は力を入れず、穂先に添えるだけ ヤスリの先端を加工物に喰いこませてから力を入れて前方に押す。 ヤスリの全面を使いようにする。 <p>仕上代を残すこと。</p>	<p>荒目、中目ヤスリ</p>  <p>ヤスリ先端</p>
<p>(上仕上) 一般には仕上削り、精密仕上と呼ばれる。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 上仕上に適したヤスリの柄を右手で拇指を上にして握り、左手指先をヤスリの上面中央部に添えあて荒仕上のときよりも工作台に近く位置する。 上体の力をヤスリにかけないで腕の力だけで軽く押しかける。 ケガキ線一杯まで仕上げる。 	<p>目の細かいヤスリはテークをすり込んで使いと目づまりを防げる。</p>	<p>中目、細目、油目、細ヤスリ</p>  <p>穂先 面 コバ 根元 柄</p>
<p>(直進法)</p>	 <p>工作面</p>		<p>ヤスリの選定 ヤスリのコバを目と水平に保ち、片目でコバを見て両面のわん曲を調べ、平面削りにはこの面を使う。</p>  <p>滑らかに削れる方法 切れ味が良い。</p> <p>工作物</p>
<p>(斜進法)</p>		<p>削り代の少ないとき、又は切削面積小なるときはさけた方が良い。</p>	
<p>(綾けづり) 網目通しとも云う。</p>		<p>切削面積大なるときに使用する。</p>	<p>ダレ(中高のくせ)を少なくすることができる。 平面度が良くでる法</p>

知識を与える
時期 場所

節 の 標 題	作 業 の 手 順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識	知識を与える 時期 場所
<p>(たて目通し)</p>	 <p>(1) (2)</p>	<p>嵌合方向にヤスリ目を揃える</p>	<p>細目又は油目ヤスリ (1)の方法は油目ヤスリの時だけに使用される。</p>	
<p>(糸面とり)</p>	<p>組ヤスリを面のカドに軽くかけてカドを落す。</p> 			
<p>平面出し</p>  <p>スコヤ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作物を万力にとりつけ、ヤスリの側面(小刃)をかけて黒皮をおとす。 2. 定盤に光明丹を薄く塗り、黒皮をおとした工作物の面をあててこすり、光明丹のついた部分を確認する。 3. 万力と同面を上にとりつけ、斜進法、直進法又は続けづりで光明丹のついた部分を削る。 4. スコヤをあてて、平面とのすき間を見ながら平滑な面になるまで 2. 3を繰返す。 	<p>光明丹は仕上に近づく程薄くしていく。 荒目、中目、細目とヤスリをかえて削る。</p>	<p>精密摺合せには青竹を使い場合がある。</p>	
<p>(マイクロメーターによる方法)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平面出し法によつて両面を仕上げ、マイクロメーターで測定箇所を多くとつて指定公差内で両面の平行が出るまで平面出しを繰返す。 			
<p>(トースカンによる法)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定盤上に工作物をおき、トースカンの曲つた方の針先が工作物の面に接する程度に調節し針をねじでとめる。 2. トースカンをすべらせながら、針先と工作物の平面とのすき間をすかし見て、すき間のある低い面を確認し光明丹を塗つておく。 3. 反対側の面についても、1. 2を行なつて低い面を確認し光明丹を塗る。 4. 高いところをヤスリかけして、低い面に揃えて平面を出し、スコヤで平面度を確認し、トースカンで平行度を確認する。 			
<p>直角出し</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作物を万力にはさみ、油目ヤスリを軽くかけて工作物のコバの 			

節 の 標 題	作 業 の 手 順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識	知識を与える 時期 場所
<p>R仕上げ(凸 R)</p> <p>(凸 R)</p>  <p>ヤスリ方向</p> <p>(凹 R)</p>  <p>は っ り</p>	<p>返りをとる。</p> <p>2. 工作物の切粉をウエスでふきとり、基準面を定盤面にあててこするようしておく。</p> <p>3. スコヤを定盤面に直角に立て工作物の測定面にスコヤの1面をびつたりあて、光を通しすかし見て高い部分を確認する。</p> <p>4. 高い部分を削り、3により直角度を確認する。</p> <p>1. コンパスで所定 R寸法の弧をケガく。</p> <p>2. ケガキ線を上にして万力に工作物を取りつけ、荒仕上の要領でカドに面をとる。</p> <p>3. 面を逐次小さくして仕上代を残して大体の Rに削る。</p> <p>4. 中目ヤスリで図のように削ってケガキ線一杯まで Rけづりする。</p> <p>5. ヤスリにサンドペーパーをあてがって R面をきれいにする。</p> <p>1. コンパスで所定 R寸法の弧をケガく。</p> <p>2. 凸 R 2 と同様に面をとる。</p> <p>3. 角ヤスリをかけて面に溝を削る。</p> <p>4. 円ヤスリ又は半丸ヤスリで斜方向に押しかけてケガキ線一杯に仕上げ上げる。</p> <p>5. 半丸ヤスリにサンドペーパーをあてがって R面に軽くかけて面をきれいにする。</p> <p>1. ハンマーおよびタガネを点検する。</p> <p>2. 工作物のはつり面を上にして万力の中央部にはつりが可能な程度上面をくちからのぞかせ、工作物の下に受金を敷いてしつかりとりつける。</p> <p>3. タガネの頭が 10mm位のぞく程度に拇指と人差指の間にはさみ、中指、薬指とともに握り、小指を軽くそえて持ちはつり面にあてて足の位置をきめる。</p> <p>4. 片手ハンマの柄を拇指と他の4指の間に握つてはつり面にあつたタガネの頭にそえて更に足の位置をきめる。</p> <p>5. タガネの刃をはつり口にあて、ハンマーを持つ手首にスナップを</p>	<p>荒目ヤスリ(平)</p> <p>荒目又は中目ヤスリ(平)</p> <p>なるべく中心に溝を入れる。</p> <p>ヤスリを廻し気味にしながら斜めに押しかける。</p> <p>真直に押しかけると極部にくい込み易い。</p> <p>ハンマの楔がきいているか、ハンマ、タガネの頭のまくれ、タガネの刃の摩耗、欠損がないか、刃先角度が良いか。</p> <p>工作物のとりつけは、はつりの力を受ける方向に万力のくちをあてること。</p>  <p>はつり方向</p> <p>タガネは強く握りしめないこと。目は常に刃先を注視すること。</p> <p>はつり初めは切込を浅く 1mm位、荒はつり</p>	<p>スコヤのあて方</p> <p>工作物面に対して約 30°~40° 傾けてあてる。</p> <p>千分紙によるすき間の測定</p> <p>板ゲージとケガキ針とでケガいてもよい。</p> <p>舟かけ</p> <p>精密仕上の場合には Rゲージで確認する。</p> <p>タガネの種類と用途</p> <p>① 平タガネ、平面仕上に使う。</p> <p>② えぼしタガネ</p> <p>キー溝を削る、仕上代の多いときに溝ほり、平タガネで仕上はつりがし易いようにするのに使う。</p> <p>③ みぞタガネ</p> <p>機械部分のしゅう動面や軸受の内面などに油がいつも完全にゆきわたるための油みぞほりなどに用いる。</p>	

知識を与える

時期 場所

節 の 標 準

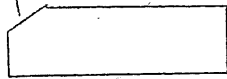
作 業 の 手 順

操作上の勘所・要領・注意

基礎および関連知識

抜け際を斜めにはつつておく

はつり方向



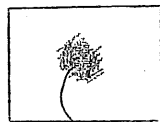
片手ハンマ使用法

(中振り連続打ち)

(小振り打ち)

すりあわせ

赤あたり
並仕上



光明丹

黒あたり

精密仕上

きかせてタガネの頭を真直に打つて逐次タガネを先に送っていく。

6. 1段のはつり終りに近づいたとき、工作物をふりかえて抜け際を逆に斜めにはつつてめくれを防ぐ。
7. 2段目以後はやゝ深目に切込んで底面に波や凹凸を残さないようにタガネを送つてケガキ線一杯まで仕上げる。
8. はつりあとの両端に細目ヤスリを軽くかけてバリを落す。

1. 右手、拇指、人差し指、中指に力を入れて他の指をそれに添える程度にして柄を握り鉋口を外側に約5度位傾ける。

1. 右手の握りを肩の高さに上げ、右斜め上に約30°傾けてハンマを振り上げる。
2. 柄と腕との角度を90°に保ちながら腕を胴に引きつけ、腕関節を中心として円を描くように打ちおろす。
3. 打ちおろした瞬間に、柄をきつく握りしめる。

1. ハンマを右斜め上約30度方向に傾けて肩の高さにふりあげる。
2. 手首だけの力でハンマーをふりおろす。

1. すり合せ定盤の面にタンポで光明丹を塗りつけ、指先で均一に散らす。
2. 工作物の面を光明丹を塗つた定盤面にあて数回こすりつけて工作物の面に光明丹のついた高い部分を確認する。
3. 光明丹のついた面を上にして工作物を万刀にとりつけ、平面出しの要領で光明丹のついた高い部分にヤスリをかけて削りマイクロメータ又はインジケータで寸法を、スコヤで平面度をみる。
4. 所定寸法及び所定仕上面になるまで公差の範囲で、1.2.3を繰り返す。

1. すり合せ定盤、工作物の光明丹をウエスでふきとり、工作物すり合せ面に光明丹を薄く塗る。
2. 定盤と工作物の光明丹を塗つた面を数回すり合わせて工作物の光明

中は厚く、仕上はつりは薄く。
タガネの下刃ははつり面に平行にあてる。



タガネに時々切削油をつける。
ハンマーは仕上に近づくに従つて大振り、中振り、小振りの順で。
柄尻を2mm程度残すこと。
柄と腕との角度は直角に。

握りはあまり力を入れないこと。

ハンマの頭部が自分の後頭部にぶれる位まで大きく振ること。目は常に目標に。
腕だけの力で振ること。

初めは光明丹を厚目に塗り、アタリつけの繰返しにつれて薄くしていく。

薄物、小物のこすりつけは、盤面に平均に押しつけること。

重量ある物のこすりつけは、それ自体の自重でこするだけで良い。

取り代0.05~0.1mm位までは鉄工ヤスリで削る。

0.05以下は細ヤスリを使用する。

定盤にも光明丹を薄く塗ることもある。

工作物の材質	刃先角度
軟鋼	50°
硬鋼	60° ~ 70°
鋳物・砲金	40° ~ 60°
銅・鉛	25° ~ 30°

タガネの熱処理

大振り、中振りはハンマを肩の高さに上げる。

小振りは手首のスナップをきかせるだけで打つ。

すり合せ定盤

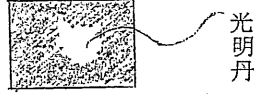
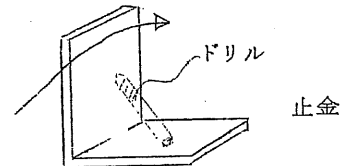
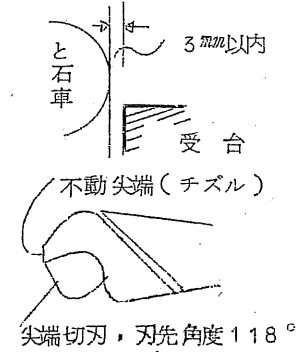
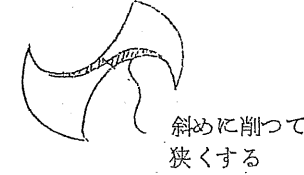
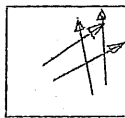
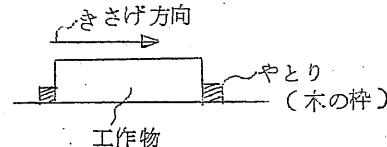
光明丹

スピンドル油でぬつて糊の固さ位にする。

マシン油でも良いが広い範囲にぬるとき

伸びが悪い。

知識を与える
時期 場所

節 の 標 題	作 業 の 手 順	操 作 上 の 勘 所 、 要 領 、 注 意	基 礎 お よ び 関 連 知 識								
<p>光明丹がとれて黒く見える</p>  <p>光明丹</p> <p>ドリル研ま (グラインダ)</p>	<p>丹がとれて黒く見える(高い)部分を確認する。</p> <p>3. 赤あたり、3.4.の要領で黒く見える部分を削り所定寸法、仕上面に公差内で仕上げる。</p> <p>1. グラインダのスイッチを入れてと石車を回転させ、回転状況を確認する。</p> <p>2. ドリルのシャンクおよび肩に近い部分を両手で持つて刃先をと石車にあて、軽く押しつけながら先端切刃および不動先端を正しくとく。</p> <p>3. 刃先角度をゲージで調べ正しく118°になるまで研まをくり返したのち、ドリルの先端の左右振り分け部をと石車の角にあてて削り狭くする。</p>	<p>仕上に近づくに従って目通しをかけて仕上げる。</p> <p>スイッチを入れる前に受台とと石車との間隔が3mm以内になっているかを確認する。グラインダの振動、異常音に気をつける。</p> <p>ドリル刃先肩の調べ方</p> <p>① ドリル刃先のある肩を見て、すばやく180°回転させて両肩を比較的に調べる。</p> <p>② ドリル振り分け板を下图のように用いて調べる。</p> 	 <p>と石車 3mm以内 受台</p> <p>不動先端(チズル)</p> <p>先端切刃、刃先角度118°</p>  <p>斜めに削って狭くする</p>								
<p>きさげかけ (小物の場合)</p> 	<p>1. 赤あたり要領で高い部分を確認する。</p> <p>2. 工作物のきさげかけ面を上にして水平に万刀にとりつける。</p> <p>3. きさげの柄を右手で拇指を上にして5指で握り、左手で刃の根元近くを上から握み込むように握り赤あたりの高い部分に刃をあてて足の位置をきめる。</p> <p>4. 両腕の力で斜方向に赤あたり部を押しかけ、逐次角度をかえて斜方向に押しかけて赤あたりをとる。</p> <p>5. 光明丹の塗り方を漸次少なくして4を繰返し平面を出す。</p> <p>6. 全面に赤あたりが均一に出たら黒あたりをみて完全な平面を出す。</p> <p>7. きさげをかけた後に小さなと石をあてて軽くこすつてかえりをとる。</p>	<p>削り代の多いときは右手を腰にあて、腰で押すようにして押し削る。</p> <p>きさげ方向は30°以上かえていく。きさげ刃で面のこばを落さないよう注意すること。</p> <p>きさげ刃の角で面をえぐらないよう注意すること。</p> <p>削り刃の反対側を多少浮し気味にして削る。1つのあたりが5mm以上のときは、2つに分けて削ると良い。</p>	<p>きさげ刃の種類</p> <p>平きさげ、軸受きさげ、鉤形きさげ、斜刃きさげ、三角板きさげ、半丸きさげ</p> <p>きさげ模様</p> <p>平きさげ刃先角度</p> <table border="1" data-bbox="1961 1255 2387 1391"> <thead> <tr> <th>工作物材質</th> <th>刃先角度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鑄鉄・軟鋼</td> <td>90°～100°</td> </tr> <tr> <td>真鍮・砲金</td> <td>75°～80°</td> </tr> <tr> <td>軟金属(ホワイトメタル鉛)</td> <td>60°</td> </tr> </tbody> </table> <p>きさげ模様</p> <p>精密きさげの場合には深くきさげる。</p>	工作物材質	刃先角度	鑄鉄・軟鋼	90°～100°	真鍮・砲金	75°～80°	軟金属(ホワイトメタル鉛)	60°
工作物材質	刃先角度										
鑄鉄・軟鋼	90°～100°										
真鍮・砲金	75°～80°										
軟金属(ホワイトメタル鉛)	60°										
<p>(大物の場合)</p>	<p>1. 小物の場合と同様すり合せたのち、赤あたりを確認して、きさげ台(すり合せ台)にとりつけやといでとめる。</p> <p>2. きさげ、柄尻を股のつけ根につけ、右手で刃先近くをにぎり、左手をそれに軽くそえつけ、腰を上げ下げて刃先を前進させ、赤あ</p>	<p>やといの仕方</p>  <p>きさげ方向</p> <p>やとり (木の杵)</p> <p>工作物</p>	<p>かえりどりと石</p> <p>超硬きさげ法</p> <p>電動きさげ法</p> <p>きさげ刃の研ぎ方</p> <p>油砥石上面に油を数滴注いで左手で刃</p>								

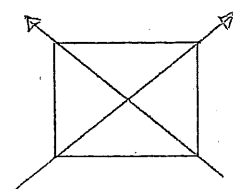
知識を与える
時期 場所

節 の 標 題

作 業 の 手 順

操作上の勘所・要領・注意

基礎および関連知識

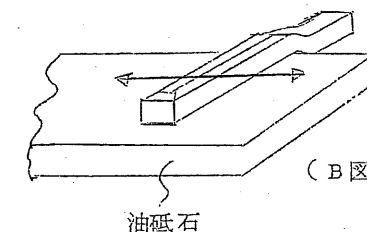
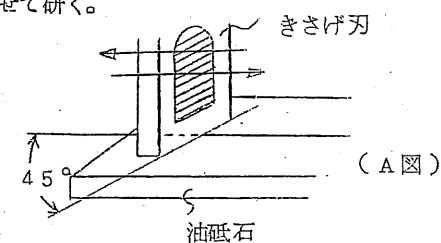


- りを削る。
3. 所定のきさげ面になるまで数回すり合せたのち、前回削った方向と直角方向から刃先を入れて綾目に削る。

刃先をはね上げるような気持で削る。
削り終った時、オイルストーンできさげ面をこすりかえりをおとすこと。

先に近いきさげ柄をにぎり右手で柄の先端近くをにぎって中腰にかまえ、刃先を油砥石の長手方向に約45°位傾けて刃先を必要角度に維持しながら、刀をこめて往復運動させて研き上げる。(A図)

次にその裏面をB図のように砥石面に平らにあって、かえりを取る程度に軽く往復させて研ぐ。



軸受などの内面きさげ仕上に用いられる。

刃の研ぎ方

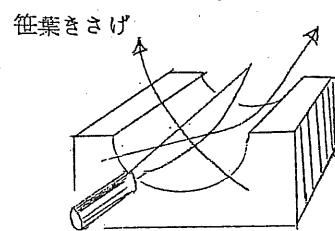
きさげは刃物のように切るのではなく削るのであるから刃先を薄くしないで、鋭い角ができるように研ぐこと。

油砥石の使用

リーマの種類、各部名称、用途

リーマの径と切削速度、送りの関係

$$V = \frac{\pi DN}{1000}$$



ボール盤によるリーマ通し

1. 凹面にはまり合軸に光明丹を塗つて摺合わせをする。
2. 左手で径葉の先の方を上から握るよう持ち、右手で柄を横から握る。
3. 光明丹のついた高い部分に切刃をあて、一方の切刃を少しずつまわして斜めに削り、次にこれに直交するように削る。

左手はキサゲを下に押しつけると共に前後左右に動かす役目をし、右手は穴の円周に沿つて、まわす役目をする。
一回あたりの切削長さは円周面に点々と現われたあたり一カ所を一度で削り取る位にする。

1. ボール盤にリーマをとりつける。
2. 主軸回転速度を所要の速度にし、スイッチを入れて主軸を回転させる。
3. 上下送りハンドルを手廻して、リーマ刃先を工作物下穴に合せ、軽く挿入してみた後、自動レバに切替えて所定のリーマ穴を切削する。

ドリル取付け要領に同じ

ベルトかけかえ、

速度変換レバ入れかえ

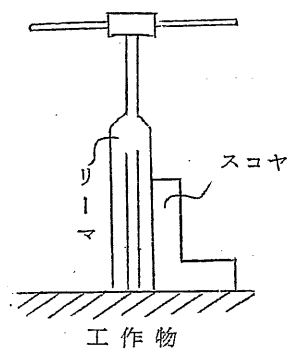
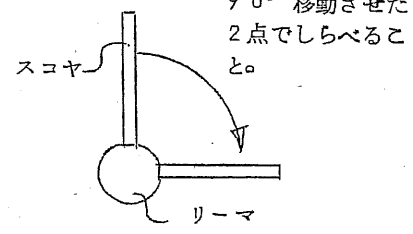
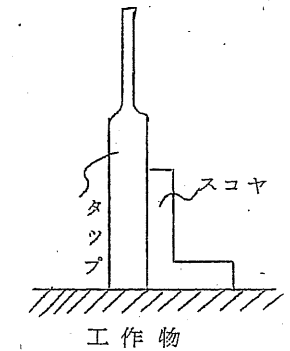
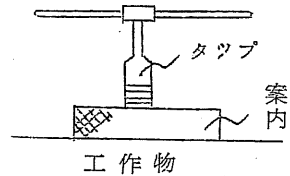
主軸は絶対に逆転させない。

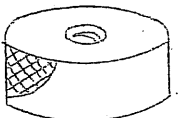
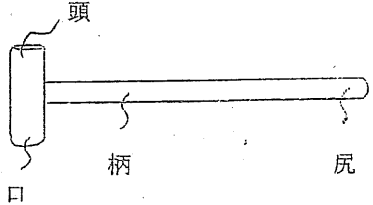
時々リーマを上げて切粉を刷毛でとり払うこと。

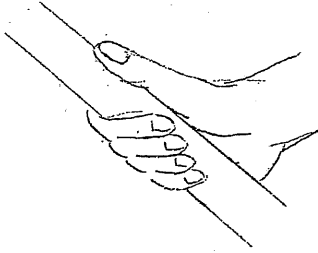
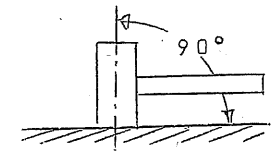
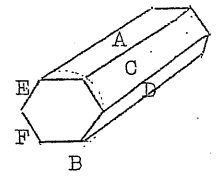
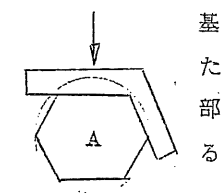
自動レバーを入れた後は左手で万力を押え工作物を固定させ、右

切削油は切粉を洗い流す程度に十分に与え

知識を与える
時期 場所

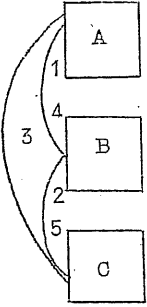
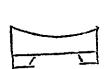
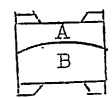
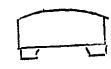
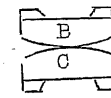

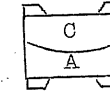
節 の 標 題	作 業 の 手 順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識
<p>ハンドリーマ通し</p> 	<p>手で絶えず切削油をリーマに与える。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 万刀のハンドルをゆるめて、くちを適当な巾に開き、工作物を水平にくわえてハンドルを締める。 2. 工作物下穴にリーマを垂直にさし込んでハンドルを取付ける。両手でハンドルを時計針方向に2〜3回転させる。 3. スコヤを工作物にそえ、リーマ外周面にあてながら、リーマの直角度をすき間を見ることによつて調べる。 4. 工作物下穴にはけで切削油を十分に与え、両手でハンドルをゆつくり廻し、2〜3回転させたところで再びスコヤをあてる。 5. ほど直角がでたら、両手で力強くハンドルをまわして切込むが、時々ハンドルを引き上げてリーマを穴から抜きとり、はけで切粉を払い、十分に切削油を与えてリーマが工作物からつき抜けるまで繰返してハンドルを廻す。 	<p>ること。</p> <p>如何なる場合にもリーマを逆軸させないこと。</p> <p>スコヤによる直角のしらべ方</p>  <p>90° 移動させた2点でしらべること。</p>	<p>リーマの喰いつき部</p> <p>テーパリーマを使用する場合には一気に通さず、時々リーマを抜きだしながら徐々に通すこと。</p> <p>テーパとピンとの合わせ方</p> <p>特に盲穴の場合、リーマの孔の深さはその孔にさすピンの長さに合わせること。</p> <p>リーマの孔の切粉を時々取扱わないと仕上がったとき、ピンの径より孔の径が大きくなり過ぎることがある。</p> <p>鋳物のリーマ通しには切削油はつけないこと。</p>
<p>タツプ立て</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 万刀ハンドルをゆるめて口を工作物径よりやや広目に開き、工作物を万刀のほど真中にしかも水平にくわえてハンドルを締める。 2. 1番タツプを下穴に垂直にさし込んでハンドルを取りつける。両手でハンドルを時計針方向に2〜3回(2山〜3山)軽く廻したところでスコヤをタツプにあて直角度を調べ更にハンドルを2〜3回転させた時にスコヤで直角を確める。 <p>工作物に切削油をはけで与えたのち、ハンドルを廻わしてねじ切りを進めるが、ハンドルに抵抗(タツプが進まなくなつた)を感じた時、ハンドルを逆転させて、切粉を折りこわし、更にタツプを進め、所定の深さのところまでハンドルを逆転させて穴からタツプを抜き出す。</p>	<p>1番タツプはハンドルのバランスをとるよりに、タツプハンドルはあまり続けて廻さないこと、約2〜3回転進めて少し戻し再び進めていく。</p> <p>貫通した深い孔の場合は1番と2番タツプを使用する。</p> <p>貫通した浅い孔の場合は1番タツプだけで良い。</p> <p>孔の底まで切る必要がない場合は1番と3番タツプで孔の底まで切る場合は1番、2番、3番と順に通す。</p> <p>貫通した孔の場合はタツプがつき抜けたら工作物下から手廻してタツプを抜き出すこと。</p> <p>万刀の中央に水平にくわえる。</p>	<p>ネジの原理</p> <p>タツプの種類</p> <p>並目、細目ネジについて</p> <p>タツプ径による切削力の相異</p> <p>ハンドホールによるタツプ立てマシンタツプによるタツプ立て。</p> <p>切削油(タツピングペースト)</p> <p>2番、3番タツプはスコヤによる直角は調べる必要がない。</p>
<p>案内によるタツプ立て</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 万刀ハンドルをゆるめて口を工作物径よりやや広目に開き、工作物をくわえてハンドルで締める。 2. タツプ案内に1番タツプをさし込み手廻してタツプ先端を案内下より若干出す。 3. 案内にさし込んだまま、タツプ先端を工作物下穴に挿入し、左手 	<p>タツプハンドルをまわしていくと、案内も</p>	<p>直角の出し方</p> <p>スコヤと案内との関係</p> <p>タツプ案内</p> <p>タツプねじと同径のねじが垂直に切られている</p>

節 の 標 題	作 業 の 手 順	操 作 上 の 勘 所 ・ 要 領 ・ 注 意	基 礎 お よ び 関 連 知 識	知 識 を 与 え る	
				時 期	場 所
火 造 作 業 (横 座)	<p>で案内をおさえながら、右手でハンドルを時計針方向にまわしてきりもみつゝねじを切るが、時々ハンドルを逆転させて切り粉を排除する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 材料を箸ではさんで、加熱炉火中に入れ、淡赤色(800°~1200°)に変色するまで加熱する。 2. 火中から箸で加熱された材料をつかみだし、金敷の上へのせ、左手の箸で材料を回転させながら、片手ハンマーを小振りしてすばやく大体の形状に引き伸ばす。 3. 材料の色が薄黒く変色した時、再び火中に戻し加熱する。 4. 金敷の正面一步前に先手を立たせ、身がまえさせる。 5. 火中より箸で材料をつかみ出して金敷の上へのせ、左手の箸で材料をしつかりつかみながら、先手に打たせる箇所を小ハンマーで叩いて指示したのち、右手の片手ハンマーで金敷つのを2回叩いて、左手の打つ時期を知らせ先手に指示した箇所を打たせる。 6. 左手の箸で材料を回転させながら、片手ハンマーをつのに2回叩いて調子を入れ先手に叩かせるが、大体の形状になつたら、片手ハンマーで金敷を1回叩いて先手に止めの合図をし、片手ハンマーを小振りして所要の形状にととのえる。 7. 所要形状に仕上がった材料を加熱炉火中に入れ赤熱したのち、灰の中に沈めてさめるまで焼きなます。 	<p>ゆるむので、時々案内をまわして工作物にしめつけて固定してやること。</p> <p>金敷の中央へのせること。</p> <p>薄黒く変色したのち、ハンマーで叩くと材料を破損させる、柄の長さの距離に。</p> <p>指示打ち1打点音 合図ハンマー音、2回(チン、チン)先手のハンマーは必ず1振りにとどめること。 片手ハンマーによる調子打ちは規則正しいリズムで叩くこと。 止めの合図の打ち方は、金敷を叩いて、そのまま、ハンマーを金敷上にとめて、余韻が残るようにする。</p> <p>目標を左腕の上より注視する。</p> <p>左足は決して動かしてはいけない。</p> <p>ハンマーの柄は耳にふれる程度に。</p> <p>振りおろす時、右手を前に伸ばしたり、腰が前かがみにならないようにする。</p>	 <p>色彩の変化と温度 材質と温度 加熱炉の構造と取扱い 片手ハンマー使用法</p> <p>大ハンマーのにぎり方とその位置</p> <p>大ハンマー使用法</p> <p>焼きなまし方</p>		
先手大ハンマー使用法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 右足を右斜め一步前に踏み出し、上体を半ば左に向け、左手でハンマーの柄尻をにぎり、右手で柄の中央をにぎる。 2. 目標物にハンマー口をあわせ、左手を左足内ももにつけたまま右手で柄を持ち上げる。 3. 横座の合図を聴いて、柄尻を腰のばねで突き上げ、左手を胸にそつて右肩の高さ位まで持ち上げ、右手で柄の中心を握つて柄を真すぐに立てる。 4. 上体をわづかに曲げ、左手を引き下すようにして目標を打つ。 5. 打つた反動を利用して、次に打つ姿勢にもどる。 		<p>先手ハンマー名称</p> 		

節 の 標 題	作 業 の 手 順	操 作 上 の 勘 所 ・ 要 領 ・ 注 意	基 礎 お よ び 関 連 知 識	
			知 識 を 与 え る 時 期	場 所
<p>横座片手ハンマ使用法</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 右手拇指で柄の斜め上を押して他の指は揃えて下に廻してハンマーを握る。 2. 金敷の前約1歩のところ立ち、上体を半ば左に向けて、右足を半歩開き、両膝を屈し上体を起して身がまえる。 3. 右手ハンマーを振りあげ垂直にさげおろして打つ。 	<p>左手に箸をにぎる。</p> <p>工作物に対して直角にハンマーをあてるように打つ。</p> 	<p>ハンマーの口の角を工作物に当てると火花を飛ばし危険である。</p>	
<p>タガネ焼入れ焼戻し</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. タガネを箸ではさんで、加熱炉火中に入れ暗赤色(760°~800°)に変色するまで加熱する。 2. タガネを箸ではさんですばやく水中に入れ瞬時に引き上げ余熱を残しておき細目ヤスリをかけて硬度をしらべ、淡紫色に変色したらすばやく水中に戻して冷却する。 	<p>焼き入れ必要箇所だけを加熱すること。</p> <p>急激に加熱しないこと。</p> <p>加熱した部分だけを冷却する。</p> <p>余熱を残す。</p> <p>硬度は刃先から徐々に堅さが鈍っている位が良い。</p> <p>工作物は水中に垂直に入れること。</p>	<p>炭素含有量と焼き入れ、温度との関係</p> <p>熱処理法</p> <p>加熱炉、冷却液について、加熱炉の操作とその注意</p> <p>ヤスリによる硬度のしらべ方</p> <p>高速度鋼の場合</p> <p>ヤスリがかつて表面が光る程度</p>	
<p>応 用 作 業</p> <p>六角形仕上作業方法</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基準とすべき一面を荒仕上の要領でヤスリかけを行なつて所要の仕上代を残して荒取し、平面度をスコヤをあてて確認する。(A面) 2. 上記の基準面に対応する面を上記1の要領で荒取し平面度を確認する。(B面) 3. この2つの面をノギスで測つて平行度を出しながら、所定径まですり合せを行ない、長手方向に軽く組ヤスリをあててたて目を通す。 4. 基準面(A・B)を基準に角度ゲージをあてて角度を測りながら隣接するC・D面を荒取→仕上を行なつて平面度を確認する。 5. 基準面(A・B)を基準に4の要領でE・F面を仕上げる。 6. C面とF面、D面とE面について3の要領で所定径に仕上げる。 	<p>仕上代 0.1~0.2mm</p> <p>仕上代は少ない程仕上が容易であるが、習熟するまでは多目に残す。</p> <p>角度ゲージのあて方</p>  <p>基準面にゲージをびつたりあて基準面の中央部でゲージを押しつける。</p>	<p>ノギスの種類、構造、用途</p> <p>たて目通しは横がけの方法もあるが、削り代が少ない場合はさけた方が良い。</p> <p>角度ゲージ</p>	
<p>3枚組定盤摺合法 (ブラウン・シャープ法)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A定盤面に光明丹を薄く均一に塗りつけB定盤面をのせて両手でまわしながらすり合わせた後、A・Bの両赤あたりだけをきさげ削る。 2. C定盤面に光明丹を塗りつけ、B定盤面をウエスでふきとり、C 			

知識を与える

時期 場所

節の 標 題	作 業 の 手 順	操作上の勘所・要領・注意	基礎および関連知識																		
<p>すり合せ順序</p> <p style="text-align: center;">定 盤</p> 	<p>定盤面にのせすり合わせた後、C定盤の赤あたりをきさげ削る。</p> <p>3. A定盤面に光明丹を塗り、C定盤をウエスでふいてA定盤面にのせ、すり合わせた後、A・Cの両赤あたりをきさげ削る。</p> <p>4. A定盤面の光明丹をウエスでふいてB定盤面に光明丹を塗り、両盤をすり合わせた後、Bの赤あたりをきさげ削る。</p> <p>5. C定盤に光明丹を塗りつけB定盤面光明丹をウエスでふきとり両盤をすり合せた後、B・Cの両赤あたりをきさげ削る。</p> <p>6. 赤あたりが各定盤面上に均一にでたら、次に上記すり合せ要領で黒あたりして各定盤の黒あたりだけをきさげ削る。</p> <p>7. 各々の定盤面上、黒あたりが25mm²(一坪)中に20~30個位できるまで6の要領を繰返してきさげて削り仕上げる。</p>	<p style="text-align: center;">すり合せ順序</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">摺合せ</td> <td style="text-align: center;">→</td> <td style="text-align: center;">きさげ</td> </tr> <tr> <td>① A + B</td> <td>→</td> <td>A と B</td> </tr> <tr> <td>② B + C</td> <td>→</td> <td>C のみ</td> </tr> <tr> <td>③ C + A</td> <td>→</td> <td>C と A</td> </tr> <tr> <td>④ A + B</td> <td>→</td> <td>B のみ</td> </tr> <tr> <td>⑤ B + C</td> <td>→</td> <td>B と C</td> </tr> </table>	摺合せ	→	きさげ	① A + B	→	A と B	② B + C	→	C のみ	③ C + A	→	C と A	④ A + B	→	B のみ	⑤ B + C	→	B と C	<p>きさげ方、定盤のすり合せ方 光明丹の選び方 両定盤の摺合せの時、上の定盤を下の定盤面より$\frac{1}{4}$以上はみ出させないこと。 3枚摺合せの目的 正しい平面を作るには基準面(親定盤)があれば、それにすり合わせて正確な平面が得られるが、もし親定盤がない場合には3枚の定盤を交互にすり合わせて同じ程度のあたりを出し平面を出す。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div data-bbox="1975 772 2085 1023"> <p>A</p>   </div> <div data-bbox="2112 772 2222 1023"> <p>B</p>   </div> <div data-bbox="2250 772 2359 1023"> <p>C</p>   </div> </div>
摺合せ	→	きさげ																			
① A + B	→	A と B																			
② B + C	→	C のみ																			
③ C + A	→	C と A																			
④ A + B	→	B のみ																			
⑤ B + C	→	B と C																			

付 表

メートルネジ下穴表

ねじ外径	ピッチ	ねじ下きり径	
		1 級	2.3 級
1	0.25	0.75	"
1.2	0.25	0.95	"
1.4	0.3	1.1	"
1.7	0.35	1.3	"
2	0.4	1.6	"
2.3	0.4	1.9	"
2.6	0.45	2.1	"
3	0.6	2.3	2.4
3.5	0.6	2.8	2.9
4	0.75	3.2	3.2
4.5	0.75	3.7	3.7
5	0.9	4.0	4.1
5.5	0.9	4.5	4.6
6	1.0	4.9	5.0
7	1.0	5.9	6.0
8	1.25	6.6	6.7
9	1.25	7.6	7.7
10	1.5	8.3	8.5
12	1.75	10.0	10.2
14	2.0	11.7	12.0
16	2.0	13.7	14.0
18	2.5	15.0	15.5
20	2.5	17.0	17.5
22	2.5	19.0	19.5
24	3.0	20.5	21.0
27	3.0	23.5	24.0
30	3.5	26.0	26.5
33	3.5	29.0	29.5
36	4.0	31.4	32.0
39	4.0	34.4	35.0
42	4.5	36.8	37.0
45	4.5	39.8	40.0
48	5.0	42.0	43.0

この表は一般の場合の単なる基準を示したものである。
 錐の使用状態、波、切削材料の材質により変化
 するものである。

送りおよび削り速度表

材 質	青銅・黄銅		軟 鋼		硬 鋼		鋳 鉄		マーブル鉄		
	削り速度		削り速度		削り速度		削り速度		削り速度		
送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数
3800 回/分	1500 回/分	1000 回/分	2000 回/分	1100 回/分							
送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数	送り	回転数
1.5	0.004	9.167	700	3.667	280	2.445	185	5.195	405	29.50	210
3.0	0.007	4.584	465	1.833	185	1.222	150	2.597	265	13.75	140
4.5	0.009	3.056	390	1.222	155	815	105	1.732	245	9.17	115
6.0	0.015	2.292	350	9.17	140	611	95	1.299	195	6.88	105
8.0	0.017	1.833	325	7.33	130	489	90	1.039	185	5.50	98
11.0	0.020	1.538	310	6.11	125	407	85	8.66	175	4.58	93
11.5	0.023	1.310	300	5.24	120	349	80	7.42	170	3.93	90
13.0	0.027	1.146	290	4.58	115	306	78	6.49	165	3.44	87
16.0	0.030	9.17	250	3.67	100	244	75	5.19	145	2.75	77
20.0	0.032	7.64	230	3.06	90	204	63	4.33	130	2.29	70
22.5	0.034	6.55	215	2.62	85	175	67	3.71	120	1.96	65
25.0	0.036	5.73	200	2.29	80	153	55	3.25	115	1.72	60
31.0	0.040	4.58	185	1.83	75	122	50	2.60	105	1.38	55
38.0	0.040	3.82	155	1.53	60	102	45	2.16	90	1.15	45
45.0	0.040	3.27	135	1.31	55	87	35	1.86	75	9.8	40
50.0	0.040	2.88	115	1.15	45	76	30	1.62	65	8.6	35
57.0	0.040	2.55	100	1.02	40	68	27	1.44	60	7.6	30
64.0	0.040	2.29	90	9.2	37	61	25	1.30	53	6.9	28
70.0	0.040	2.08	85	8.4	34	55	23	1.18	48	6.3	25

本表は炭素鋼きりの場合を示す。