

始

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 cm

# 手 仕 上

機 械 工 作 實 習 指 導  
第 一 篇

大日本工業學會編纂

特 214  
640

手 仕 上

(機械工作實習指導・第一篇)

工學博士 淺川 權八  
工學博士 生源寺 順 監修  
工學博士 西 健

大日本工業學會 編纂



東 京

大日本工業學會

## は し が き

近時機械生産力の擴充に對する國策が決定せられ、政府並に工場管理者は機械熟練工員の養成に大童となつて居るにも拘らず、世上未だ之等技術教育に適する平易明解なる良書を得られない事は洵に遺憾とする處であります。

本學會は斯かる現狀に鑑み、今回本學會關係の權威ある教育者數名の御協力と工場實際家の御忠言を得て、茲に本書を刊行した次第であります。

本書はその編纂に當つては徹頭徹尾工場作業の實際に立脚し、その叙述は平易を旨とし、特に説明圖及び實際寫眞圖を豊富に挿入して初學者にも容易に分り得る様にし、また一方用語説明様式にまで細心の注意を拂つたから、工場青年學校、工業學校等の教科書として適當である事は勿論、一般實務者の手携書、見習工員の獨習參考書として適する事と確信するものであります。

は し が き

因みに本學會は本書の編纂と同一趣旨に基き今回下記の如く工學綜合書を刊行しました。本書は其の一部をなすものでありますから、本書を閲讀せられる諸彦は之等の書を併用して廣く智識を進めるの資とせられる事を希望して已まない次第であります。

昭和十三年一月

大日本工業學會

工 學 綜 合 書

工業初等物理	工業初等化學
工業初等數學	工業初等英語

機械工作實習指導 (綜合版)	機械力學
手 仕 上	機械材料強弱學
機械工作法	蒸汽原動機及内燃機
木型及鑄造	水力學及水力機械
鍛工及鋼の熱處理法	金 相 學
板金、製罐及銲接法	工 場 管 理
機械材料及工作法	電 氣 通 論
機構學(機械のからくり)	電氣材料及工作法
	交流理論及電氣機械

手 仕 上

機械工作實習指導(第一篇)

目 次

第一篇 手仕上	頁	15 鑿の使用法	頁
第一章 鑿の掛け方	1	16 薄板及び仕上の多いものゝ はつり方	60
1 鑿の種類及び柄の取め方	1	17 鑿の研ぎ方	61
2 鑿の持ち方	3	18 立方體の仕上(實檢機械科 手仕上問題)	62
3 鑿の掛け方及び姿勢	4	第四章 キシヤゲ作業	63
4 手仕上工具	4	19 キシヤゲの刃先角度	69
第二章 鑿作業	9	20 キシヤゲの研ぎ方	70
5 四角文鑿製作法	10	21 キシヤゲの掛け方	72
6 六角文鑿製作法	13	22 孔用キシヤゲ	72
7 八角火箸製作法	24	23 摺り合せ用定盤製作法	73
8 丸火箸製作法	35	第五章 ゲージの製作	74
9 内徑キャリバス製作法	38	24 120°ゲージの製作法	74
10 外徑キャリバス製作法	50	25 アリ溝形ゲージの作り方	76
第三章 片手ハンマーの使 用法及び鑿作業	55	26 コンパス製作法	77
11 片手ハンマー	55	27 直角定規製作法	90
12 片手ハンマーの使用法	57	28 六角ナットの製作法	101
13 鑿の種類	58	第六章 材質の鑑別法	102
14 鑿の持ち方	58	29 鑑別の方法	102

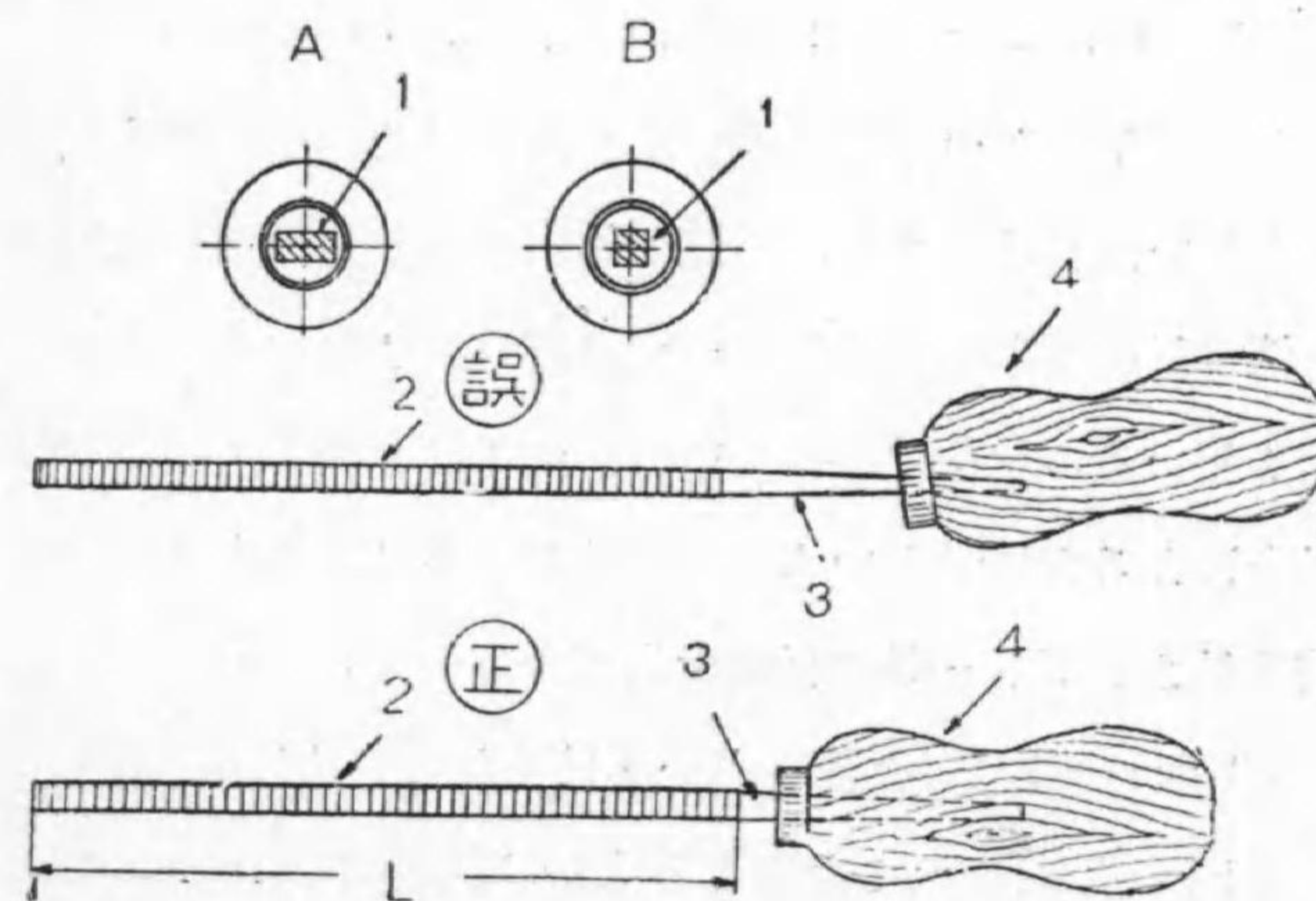
# 機械工作實習指導

## 第一篇 手 仕 上

### 第一章 鑿の掛け方

#### 1. 鑿の種類及び柄の嵌め方

鑿作業はすべての仕事の基礎であるから出来るだけ正確に鑿の取



第1圖 鑿の柄の嵌め方

扱ひ方、掛け方を習得せねばならない。鑿の掛け方が下手であれば、正確な仕上げ面を得ることが出来ない。従つて出来た機械も到底正確なことを望めない。鑿で機械の部分を上上げることを練習するのは手仕上げを専門とする人ばかりでなく、あらゆる機械工業に従事する人の習はねばならぬことである。旋盤(第二篇 139 頁参照)を

使ふ人でも手仕上げの基本的知識と経験がなければ、旋盤で鏝をかける場合にも差支へるのみならず仕上がりも完全とはいへない。

先づ手仕上げに最も多く使用され尚ほ且つ肝要な工具である鏝のことから説明する。〔鏝の目のことや種類は機械材料及び工作法(本書編)で述べたから、今はすぐ役に立つことだけに止めておく。〕

鏝の長さは第1圖のLの寸法のことをいふのである。従来は吋でこの寸法をいひ表したのであるが、現今では日本標準規格(J. E. S)が制定されたから、鏝の長さは次の7種類となつた。

100mm, 150mm, 200mm, 250mm, 300mm, 350mm, 400mm,

また仕事の種類によつては平鏝、丸、角、三角、甲丸鏝等を使用せねばならないが初めのうちは平鏝を使用する事を大いに練習するがよい。鏝の目は仕事の程度によつて適當の荒さのものを選ぶのであつて最も荒いものを荒目、次を中目、仕上げに使ふものを細目といふ。場合によると油目といふものを使用することもある。

故に鏝は長さ、形状一目の種類を以ていひ表すのである。

例へば300mmの荒目、平鏝、といへばそれで完全に通じる。

鏝は第1圖の3の部分(これをこみといふ)を柄に差し込んで使ふのである。柄の嵌め方は第1圖(正)のやうに柄の中心線と鏝の中心線とが一致するやうしつかり嵌め込む。新しい柄の孔は小さいから鏝のこみが十分嵌まらないため(誤)のやうになり易くそのまゝ無頓着に使用すれば押す力と鏝の中心線とが一致しないから平な面を仕上げることが出来ない。それがために新しい柄は古い鏝のこみを焼いて丁度うまくこみが嵌まるやうに擴大しなくてはならぬ。第1圖

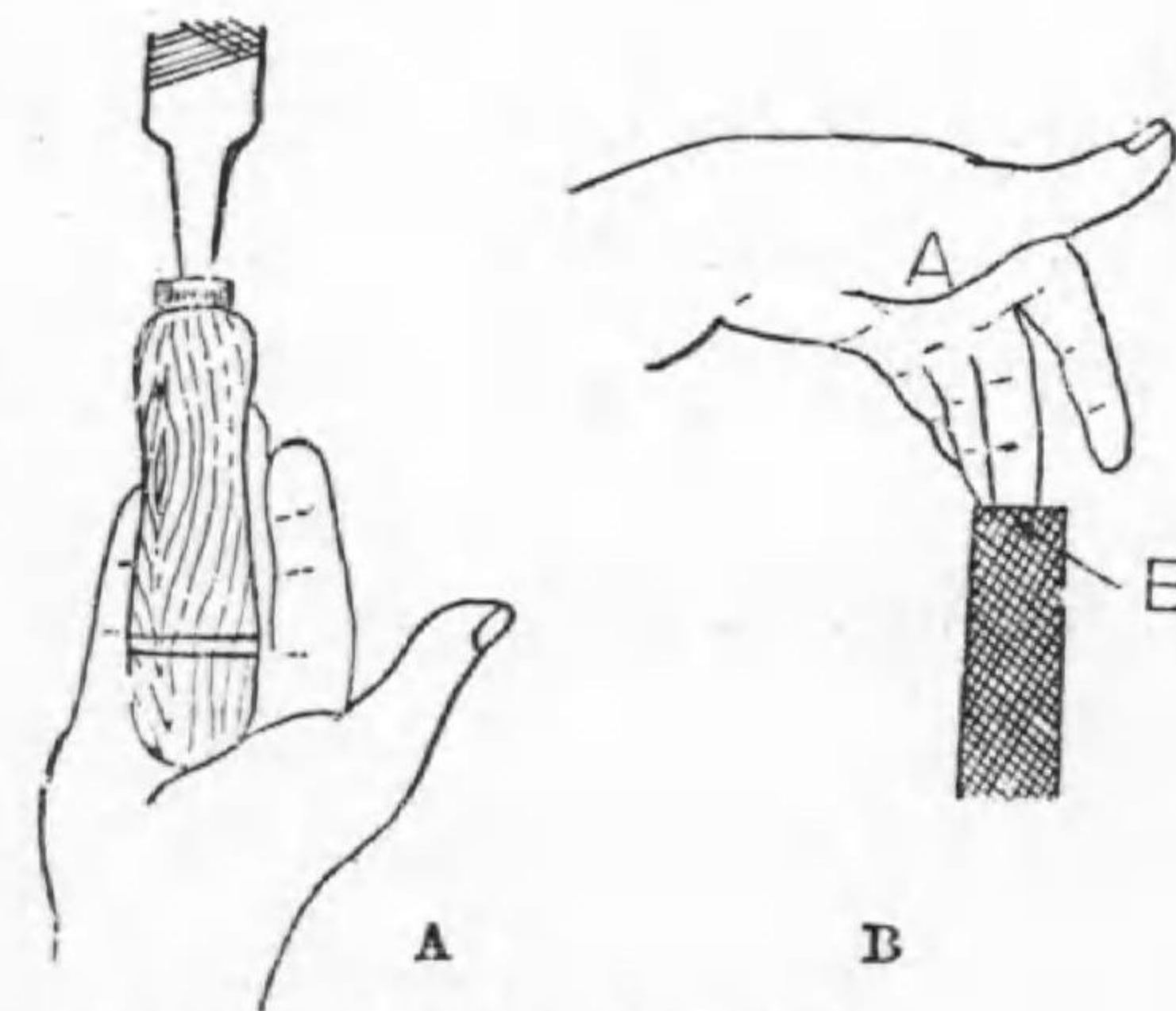
Aは丁度よい孔でBは小さすぎる孔である。

最も注意せねばならぬのは柄の孔が段々大きくなり緩くなつて了つたものである。このやうな柄を使用すれば柄が自然に抜けて思はぬ怪我をすることがあるから孔に木を埋めて新しく孔を作り直すか又は新して柄を用ひるのがよい。

## 2. 鏝の持ち方

鏝の持ち方は鏝作業を習ふ上に於て、第一に注意すべきことである。もし鏝の持ち方が悪いのに気が附かず、たゞ削ればよいといふやうな心で削つてゐたら正確な仕事が出来ぬのみならず、すぐに疲れて了ふ。また中

には生れつき左利きの人があるが、よほどひどい左利きで字を書くにも左を使ふ人でない限り勉めて右手で仕事をするやうにして欲しい。従つて本書の講義も右



第2圖 鏝の持ち方(1)

利き(普通の人)の人を標準としてゐるから左利きの人はそのつもりで読んで頂きたい。

## 右手及び左手の當て方

① 鋸の柄は第2圖Aのやうに掌の中央に當て次に拇指が上になるやうにして靜かに握れ。

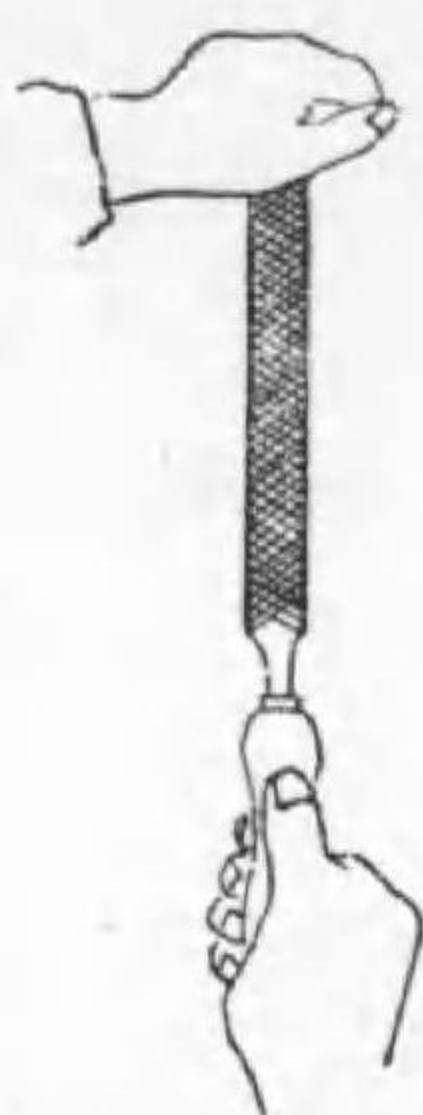
食指の當て方は拇指と平行に柄の側に當てることもあるが鋸を切らしたとき指をつく危険があるから、食指は自然に柄の下側へ廻すやうにした方がよい。

② 左手の中指と薬指(無名指)を第2圖Bの如く鋸の先に軽く下側から當てる。

③ 次に拇指の腹Aと鋸の先Bとが重なるやうに軽く握れ。

右手及び左手を順に當て終へたときの形は第3圖のやうである。

④ 右手の高さは極めて自然の位置でなくてはならない。先づ右手をだらりと下げた姿勢から靜かに臂を曲げ、二の腕が水平になつたとき臂を右横腹へ軽く着ければよい。

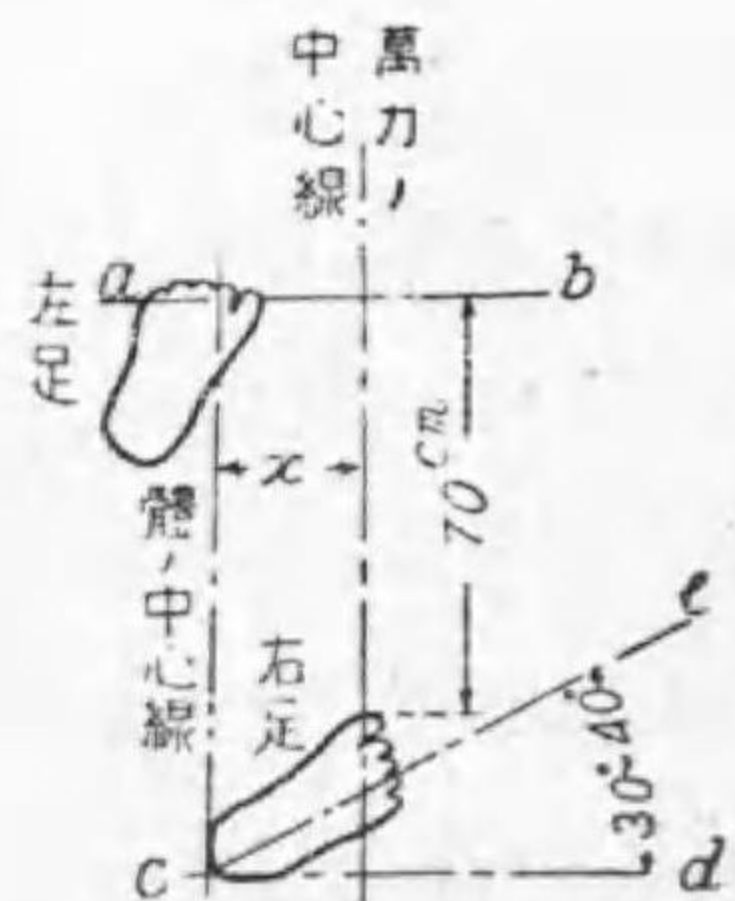


第3圖 鋸の持ち方(2)

### 3. 鋸の掛け方及び姿勢

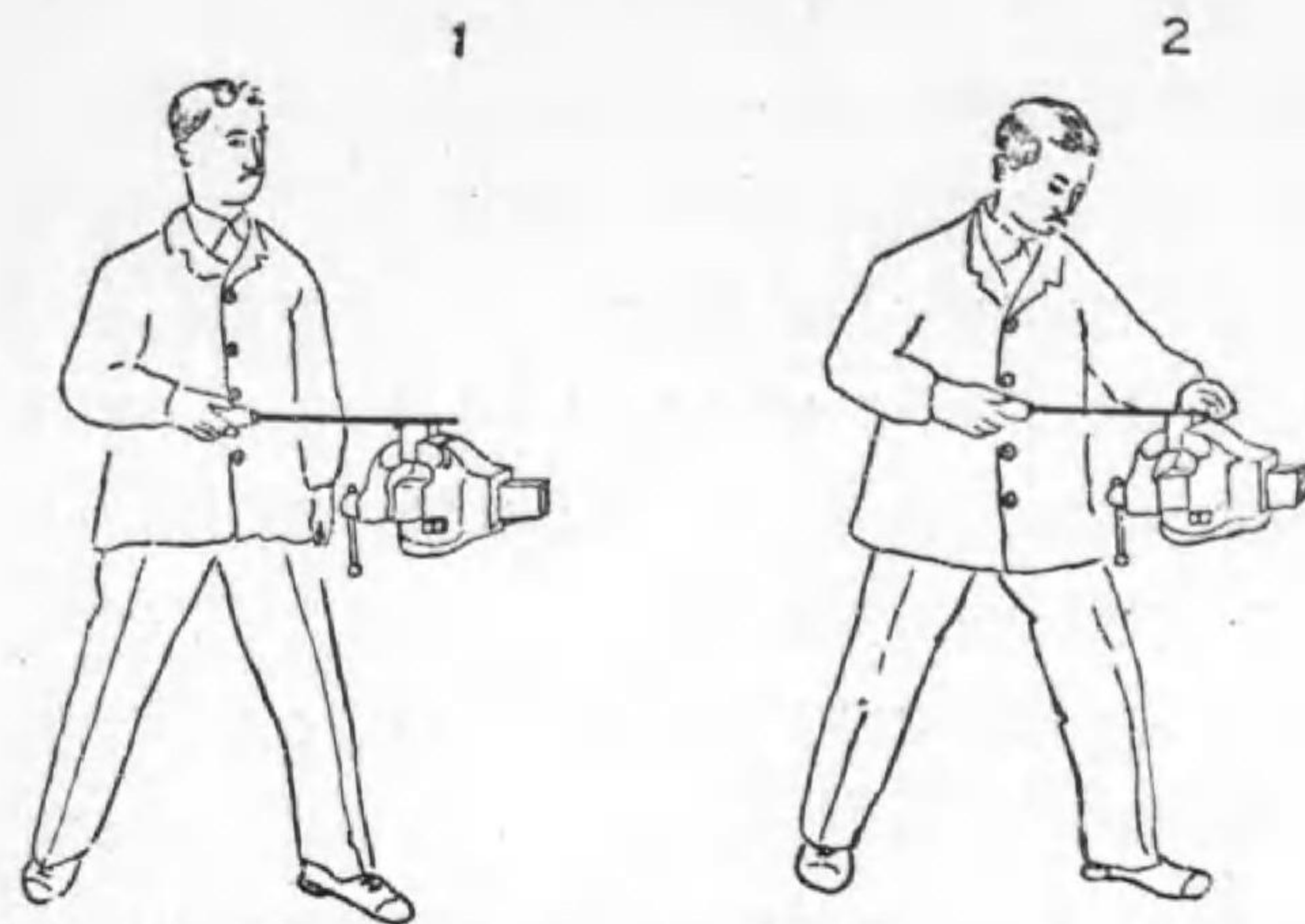
#### 足の位置

鋸をしつかりと工作物に掛けるには手の壓す力だけでは不十分である。荒目鋸で工作物をたくさん削るときには自分の體重を鋸に掛けるやうにして樂に削らねばならない。



① 先づ左足は萬力(7頁参照)の中 第4圖 足の位置

心線から20~25mm位左へ寄つたところで、爪先は萬力の下に来るやうにし、萬力の中心線より少し内向きの心持ちでよい。



第5圖 鋸作業の姿勢

② 右足は左足より約70cm後へ引き爪先は大體萬力の中心線と一致する位でよい。爪先は水平線cd(第4圖)より約30°~40°傾く位がよい。

以上は大體の位置を示したものであるから各自の身長に依つて多少加減して樂な姿勢をとるやうにしなければならぬ。即ち身長の小さい人があまり右足を後に引きすぎれば鋸に力が入らずに腰に力が入つて身體が疲れるのみである。



基本動作

前記の要領によつて足の位置が定つたら次の如くに動作をする。

① 首を真直にして工作物に注目し(初心のうちには首を左右に傾けて鑿と工作物の間をのぞき込むものであるがこれは絶対に止めなくてはならない)左足の踵を稍浮かし加減にする。(第5圖2)

② 左足を少し曲げて上體を前方に進ませると同時に右臂を脇腹につけたまゝ鑿を稍前に突き出し氣味に押しすゝめる。(第5圖3)

この動作が工作物を切削するのであるから鑿は真直にかつ水平に動かなければ削れた面は凸面になる。初心のうちにはいくら注意しても表面が凸面になるのは左手で鑿の先を押しすぎるからである。

少し熟練すれば殆ど無意識に削つても大抵平になる。理屈を云へば、左右の手の鑿を押しつける力の能率が丁度平均すればよいのであるが實際は中々さう簡単にはゆかない。やはり手に豆を出してこつ(要領のこと)を習得するより外はない。

③ 次に鑿を戻して2の姿勢になる。このとき鑿は少しもすれないのであるから左手の力は全く抜きたゞ右手で鑿を引つ張つてははじめの位置に歸る位のつもりでよい。場合によると左手で鑿を少し持ち上げて元の位置へ戻すこともある。

以上の②、③の動作を連続的に繰り返すのが鑿作業である。

初心のうちには右臂が脇腹から離れ易いものであるが右臂が脇腹から離れたら鑿がふらふらして到底平に削ることは出来ない。適當な指導者がなく獨習する場合には臂と脇腹の間に紙を挟んでおけば少しでも臂が離れると紙が落ちるからやり方の悪いのが分る。

熟練する迄は落着いてゆつくり②③の動作を繰り返すことである。先づ初心者の一時間に切削すゝ回数は約40回位が適當であらう。

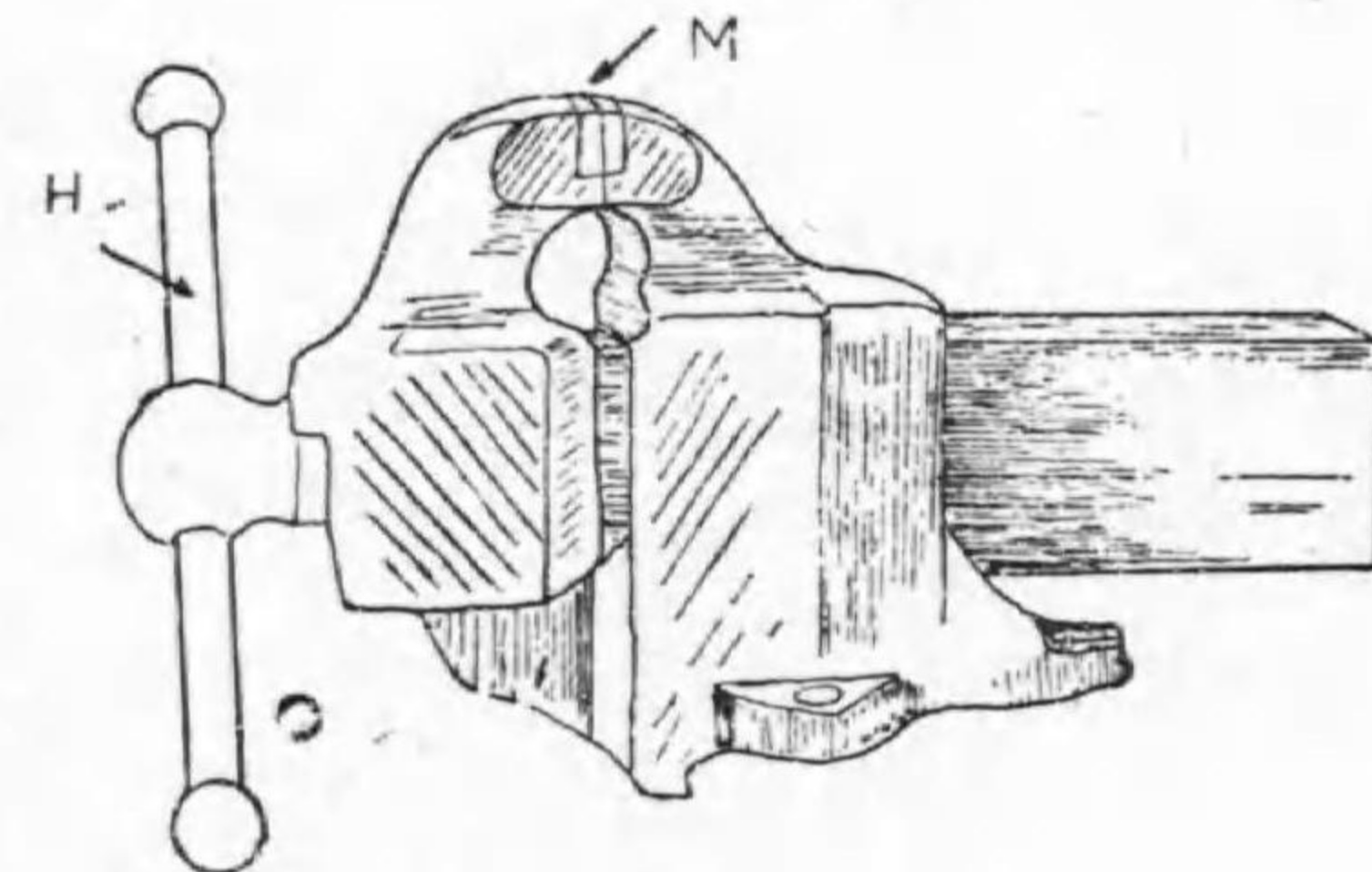
鑿は鉤で木材を削るのと違つて5回や10回削つても工作物はいくら削れはしない。精神を落着けてゆつくり仕事をしなくては上達はむづかしい。

4. 手仕上用工具

手仕上に使用する工具類は澤山あるが、細かい物は機械材料及工作法(本學)に譲り今は直接仕事に使ふものだけを記すことにする。

A. 萬 力

萬力は工作物を締め付ける役をするもので、これには立萬力、箱萬力、手萬力、取付け萬力等の種類がある。普通に手仕上げ用として使はれ



第6圖 箱 萬 力

るものは箱萬力であつて第6圖のやうな形のものである。Hは口Mを開閉するためのハンドルである。

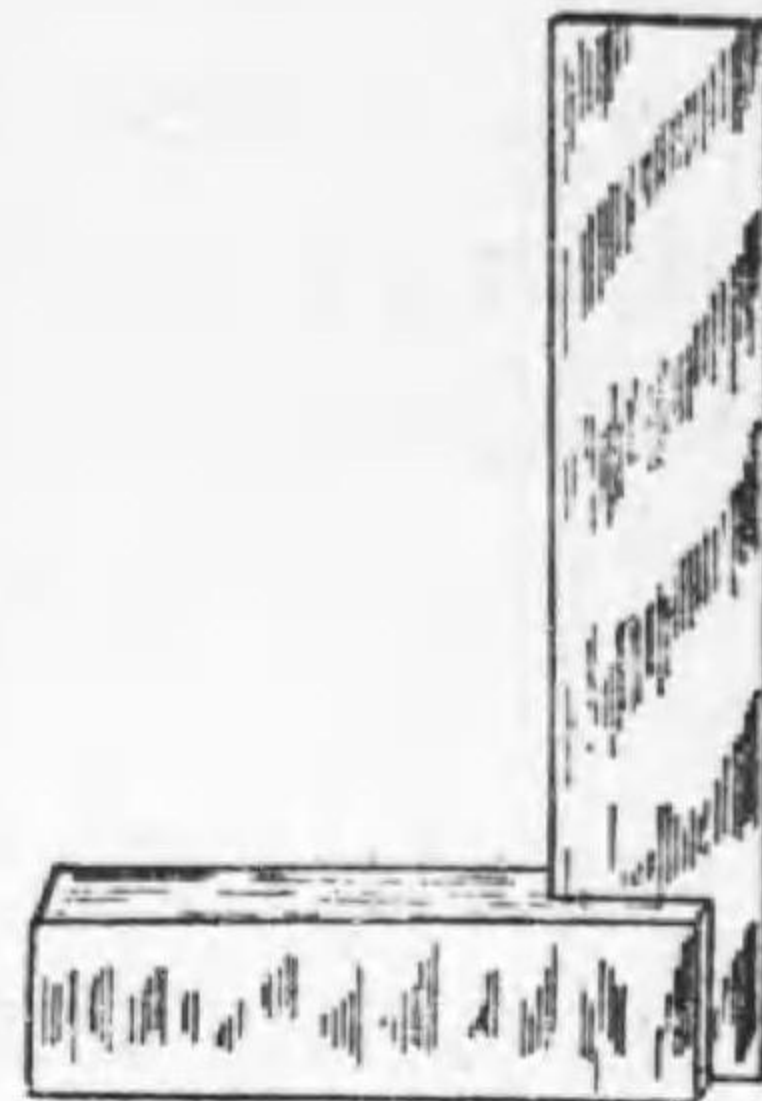
B. 定 盤

定盤は鑿作業にとつては是非必要なもので、極めて正確な平面に仕上げた鑄鐵製の盤である。この上で罫書き作業(後節参照)をしたりその他摺り合せ(後節参照)とか種々利用されるものである。



C. 直角定規

直角定規はスケヤ (Square) といはれるものである。これには厚みの一様なものと第7圖のやうに厚い臺と薄い板とから出来てゐるビームスケヤ (Beam square) 及びスライドスケヤ (Slide square) といはれるものがある。使ひよい點からいつたらビームスケヤが第一である。



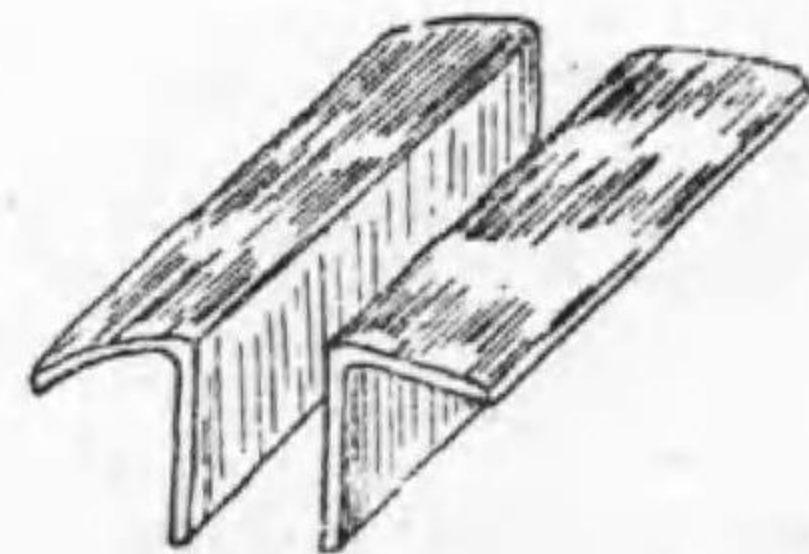
第7圖 直角定規

D. 鑢及び口金

鑢は1で説明したから口金にのみ就て説明する。口金は仕上げた面を萬力で挟むときに仕上げ面に疵が着かないやうに萬力にかけらるもので第8圖のやうな形で普通銅製のものである。

E. 鑢刷毛

鑢の目は使用中に塞ることがある。このやうな鑢をかまはずに使用すれば工作物の表面に疵を付けるから鑢作業中には時々鑢刷毛で目を拂ふ必要がある。第9圖は普通に用ひられる鑢刷毛であつて、Aの部分は針金を植えたものである。



第8圖 口金



第9圖 鑢刷毛

F. サーフェスゲージ (Surface gauge)

俗にトースカンといはれるもので野畫き(後節参照)、平面の検査、或は材料取付けの際等に使用され、使用法も簡單であるから用途は極めて廣い。

G. Vブロック

藥研臺ともいはれるものであつてときには平行な臺として使用することもある。

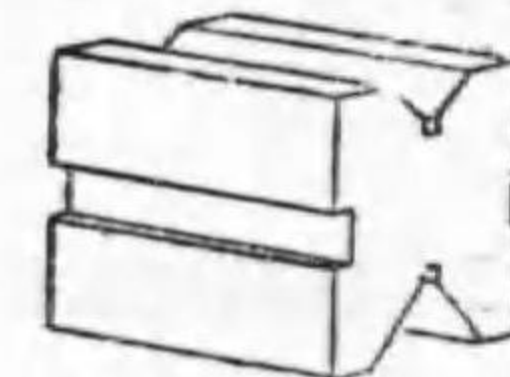
H. スケール (Scale) (尺度)

尺度は金屬製 300mm の長さのものが最も都合がよい。目盛りにミリと吋の2通りあるものが最もよい。

この外、コンパス (Compass)、センターポンチ (Centerpunch) 等が必要である。コンパスは誰でも知つて居るがセンターポンチと云ふ道具は錐で孔をあけるとときに案内孔を打つ長さ 100mm 位の鉛筆大の尖端がある鋼棒である。



第10圖 サーフェスゲージ



第11圖 Vブロック

第二章 鑢 作 業

本章に於ては鑢を使つて種々な品物を作る順序、方法を説明する。従つてこの順に依つて作業すれば火箸、コンパス等が容易に出来るのであるから是非實地に作業をして、手先から仕事といふものを覚え込んで欲しい。

本章のやり方は東京府立某工學校機械科で使用してゐる實習指導票に準ずるものである。こゝに一言注意しておきたいのは仕事とい

ふものは右からやつても左からやつても段取りに誤りがなく、又理屈に合つてさへすれば途中では大へん差があるやうでも結局同じ品物が出るのである。つまり仕事の仕方はたゞ一つではないのである。本章では紙數に限りがあるから最も一般的な一つの方法しか記さないがこの外にも勿論幾通りかの方法がある。この點は『分け登る籠の道は多くとも同じ高嶺の月をみるかな』といふ心持で読んで欲しい。またよく職人が『學校で理窟を習つてもそんなものは少しも實地では役に立たない。仕事と理論とは一致しないものが多いからだ』と云ふことを聞くが、これらは大へんな心得違ひである。仕事は理論を形で現すものであるから仕事と理論の關係は切つても切れぬ關係である。従つて理論では出来るが仕事では反對であるといふやうなことは絶対にあり得ないのである。

### 5. 四角文鑢製作法

鑢作業の順序として先づ四角文鑢の製作法を記す。

こゝで作業單位といふのは一つの仕事の區切りをいふのであつて例へば荒削りがすんで中目仕上げに移れば荒削りの單位つまり作業單位が一つ進んだことになる。故に單位毎に仕事の區切れがつくものと考へればよろしい。

また出来れば自分の仕事の進度を記録しておくことは仕事の進み方が一目で分るばかりでなく、次の仕事と前の仕事の速さの比較など簡単に出来て腕の進んだことが分つて勵みにもなる。

進度表のつけ方は種々あるから各自考案して頂くことにし、現在

使つてゐるものを參考までに記すと、方眼紙の横軸に時間を取り、縦軸に作業單位をとる。仕事が一單位進む毎に要した時間から垂線を立て作業單位との交點を求めて丸をつけておけば、或る一單位進むに要した時間をいつでも見出すことが出来る。仕事すすんだ後で丸を結べば作業中の進度のカーブが得られるのである。

又圖面中フリーハンド(定規なし)で畫いた線は未仕上げの部分、烏口で墨入れした部分は仕上げた部分を表す。(進度表19頁参照)

先づ簡単に四角文鑢製作の目的、使用工具、材料を述べると、

#### A. 使用工具

300mm 荒目平鑢、250mm 中目平鑢、200mm 細目平鑢、直角定規、サーフェスゲージ(トースカン)、定盤、鑢刷毛、その他萬力を使用することは勿論のこと、磨き用としてサンドクロス(布鑢)が必要である。

(これには理化學研究所製のコランダムサンドクロス、8乃至10番のものがよい。)

#### B. 作業目的

製作するといふよりは鑢の使用法及び平面を仕上げることの練習である。

#### 製作順序

##### 作業單位 1 (第1面荒削り)

説明を容易にする目的で文鑢の各面に1, 2, 3, 4, 5, 6と名附ける。材料を第13圖の如く萬力に取付けよ。鑢は總て側面の一方にだけ單目(a)の鑢目が切つてある。これは材料の黒皮(鑄物、火造物の

出来たまゝの表面の事)を取るためにあるのである。300mm 荒目平鋸を用ひ先づ側面  $a$  の目で材料を横( $x x'$ )の方向から黒皮をどしどし取れ。

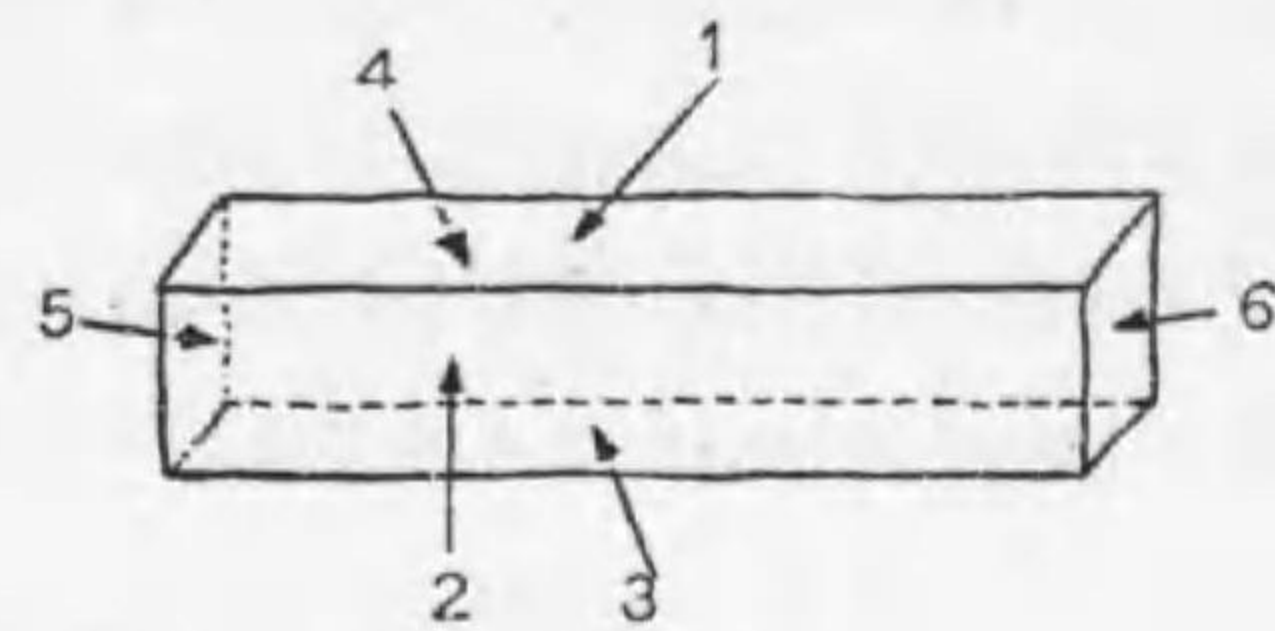
黒皮が大體取れたら鋸を普通に持つて  $x x'$  の方向から第1面を一様に掛けよ。

削つた平面は第14

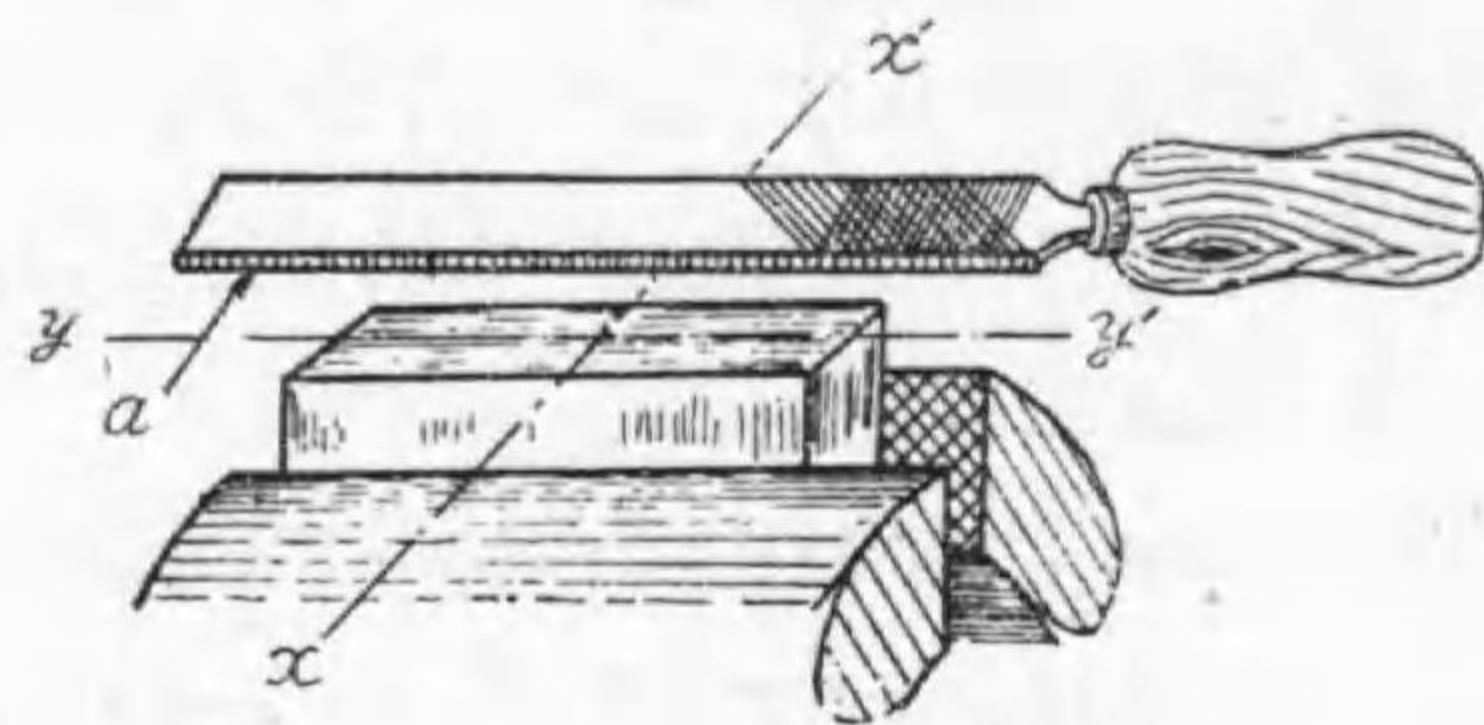
圖のやうに直角定規(スケヤ)を當て、平であるか否かを検査しなければならない。

定規は第14圖(a)のやうな厚さ一様なものは狂ひが少いが、平

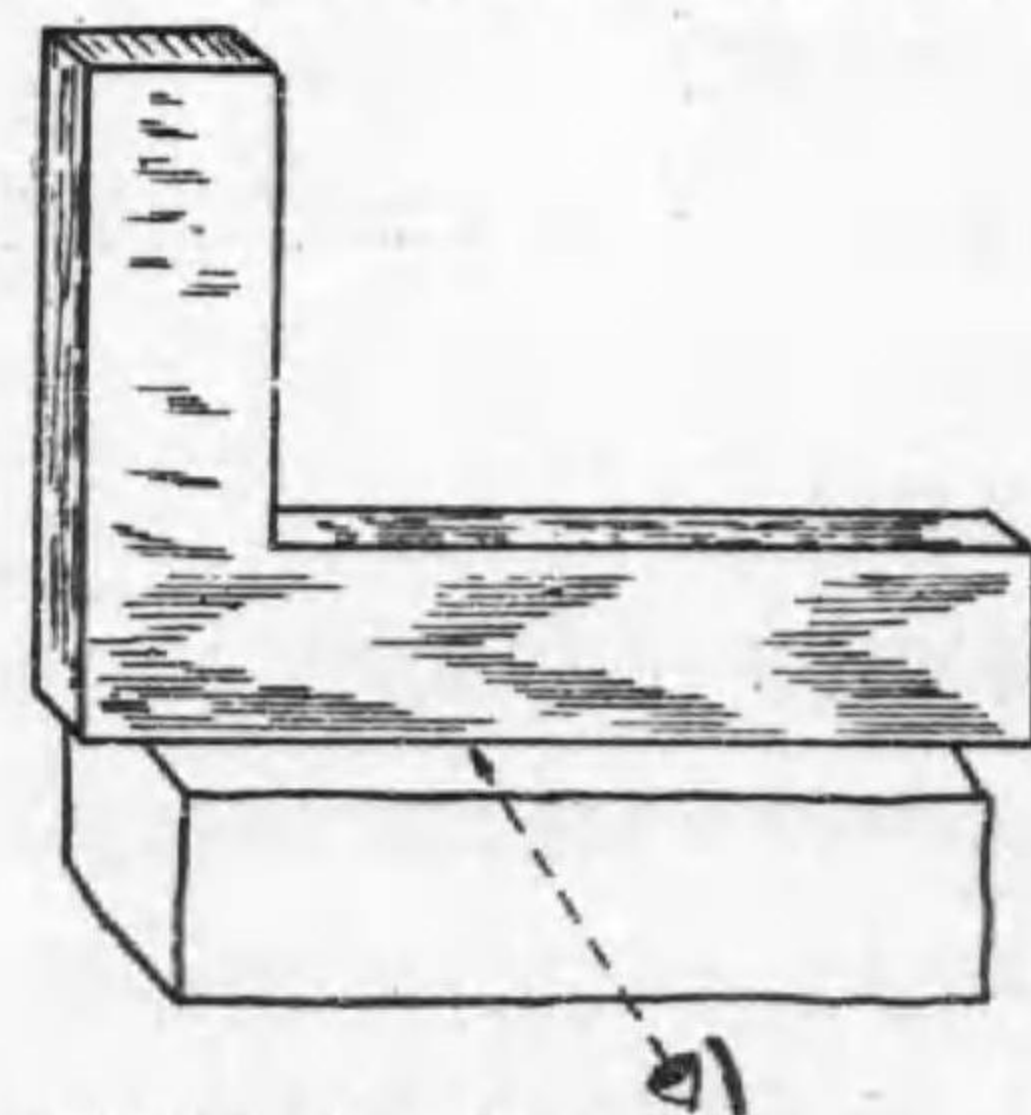
面の検査をするとき定規の下側と工作物の隙間から光線の通り方が悪い。第14圖(b)のやうなビームスケヤの薄い板の部分で検査をすればよく光線が通り工合がよい。然しこのとき定規を傾けると光線はなほ一層よ



第12圖 各面の名稱



第13圖 第1面仕上



第14圖(a) 平面の検査

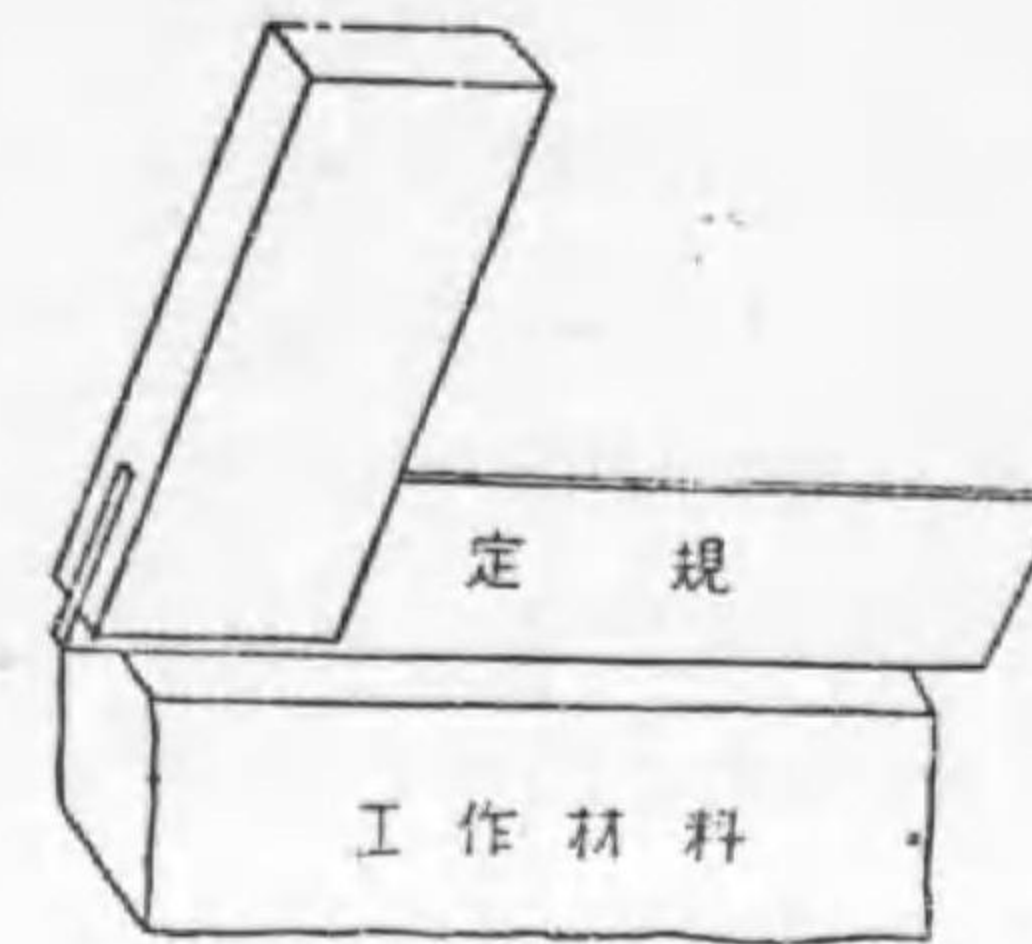
く通るから正確に測定が出来るやうに考へるがそれは誤りである。正確に測定するためには決して定規は傾けてはならないのである。

このやうにして  $x x'$  及び  $y y'$  の方向から測定して大體平になればよいのであるが、中々簡単に平にはならない。多くは第15圖Aのやうに凸面になるか、Bのやうに凹面になつて了ふ。このときには高いところだけに鋸をかけて平にしなければならない。

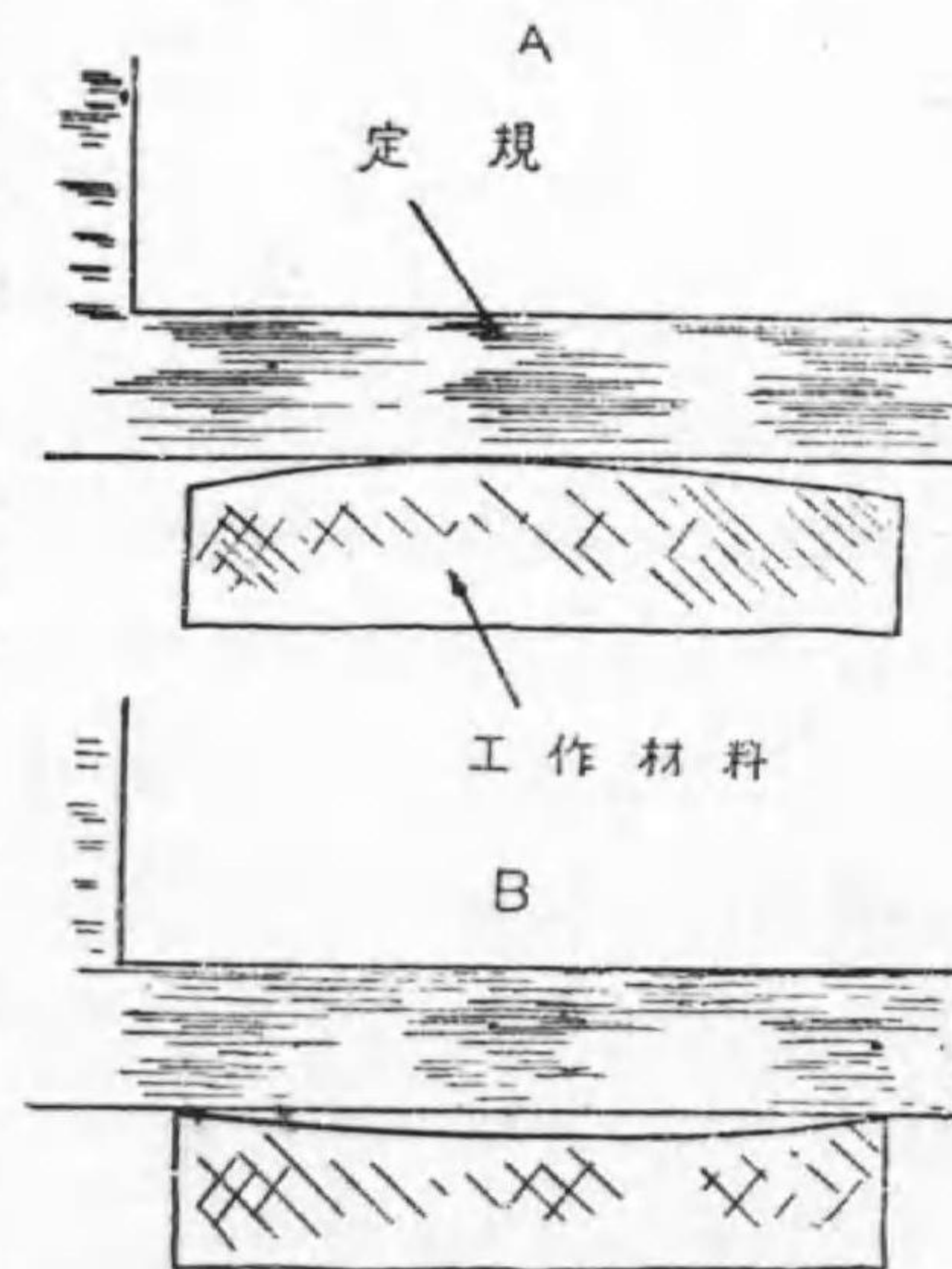
次に荒目鋸を  $y y'$  の方向からかけて鋸目を縦に通す。このとき  $x x'$  の方向は割合に平になるが  $y y'$  の方向は第15圖Aのやうに凸面になるから注意しなければならない。

作業單位 2 (第1面の中目及び細目仕上)

荒目鋸で平になつたら中目鋸を使つて一層面を平にし、それに鋸



第14圖(b) 誤つた定規の當て方

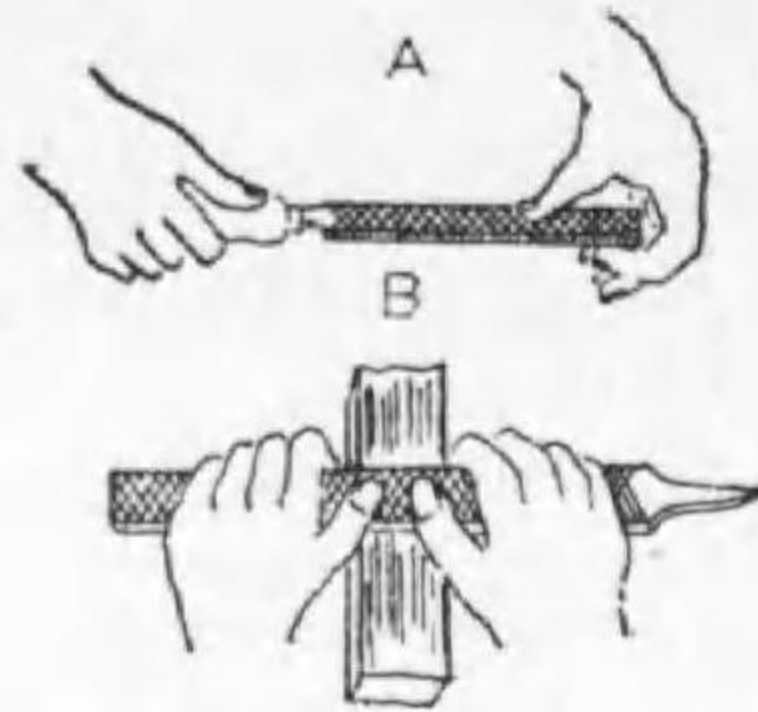


第15圖 切削面 A凸 B凹

目を細かくかけ、大きい疵<sup>きず</sup>などのないやうにする。初心<sup>しよしん</sup>のうちには中目鋸<sup>ちゆうもくのこ</sup>を丁寧<sup>ていねい</sup>にかけず<sup>ず</sup>にすぐ細目鋸<sup>さいもく</sup>をかけたがるが、これは大へんな誤り<sup>あやまり</sup>である。仕事を早くするには荒目、中目鋸を十分にかけて細目鋸は只仕上げ面を軽くこする位のつもり

でなくてはならない。

中目、細目鋸は第16圖 A のやうに持つて使用すると平に削れる。これは一般に厚みの薄<sup>うす</sup>い鋸を使用するときの注意である。細目鋸はまた B の如くに持つて使



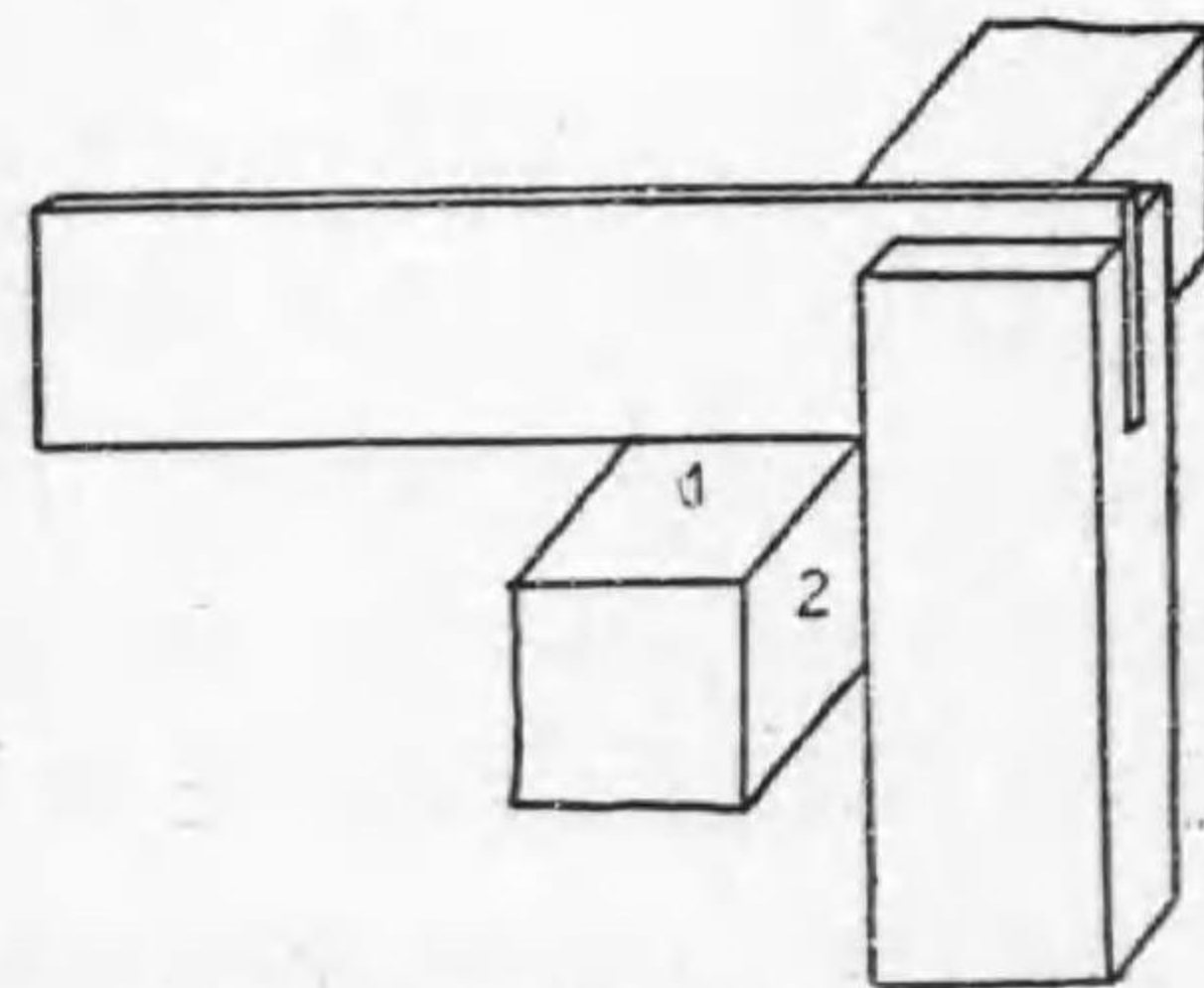
第16圖 鋸の持ち方

用することが多い。サンドクロスをかけて磨くときにも鋸にサンドクロス<sup>さんどくろす</sup>を巻き B のやうに持つてかけるのが普通<sup>ふつう</sup>である。

作業単位 3 (第2面荒目仕上、竝に角度の合せ方)

萬力に口金をかけて第1面に疵<sup>きず</sup>が着かないやうにして材料を銜<sup>くは</sup>へ第2面を荒目平鋸<sup>あらいへいのこ</sup>で作業単位1と同様の注意のもとに平に仕上げ<sup>しあげ</sup>る。このときには平の外に直角定規<sup>ちゆうかくていけい</sup>を使用し1面と2面の角度を直角になるやうにしなければならぬ。第17圖は直角の検査法を示す。

場合に依ると第18圖のやうな角度が出来ることがある。Aの場合には90°より鈍<sup>にぶ</sup>いのであるからaを多く削るやうにして角度を合せる。Bの場

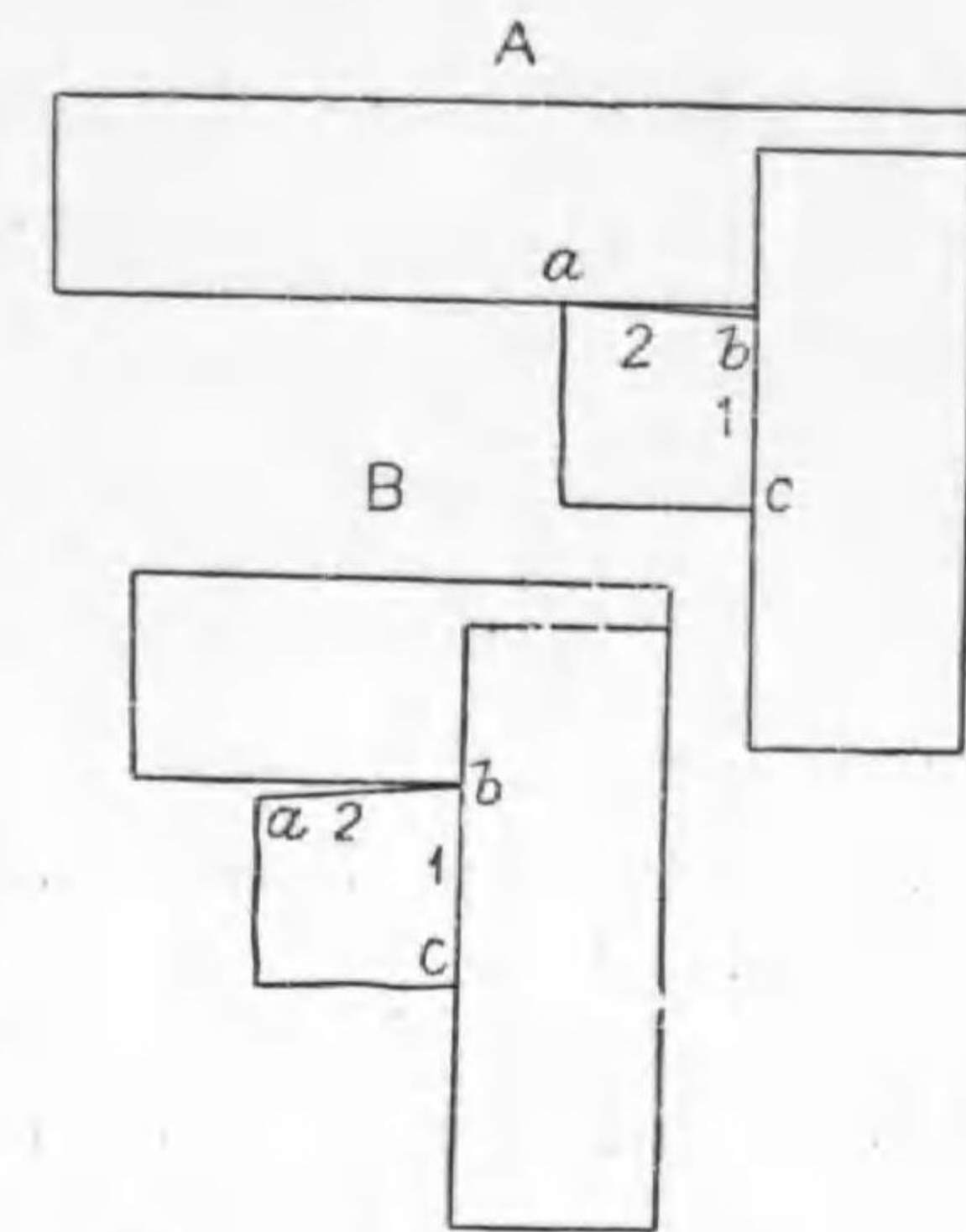


第17圖 直角の検査

合にはbの角を多く削ればよい。

作業単位 4 (第2面の中目細目仕上)

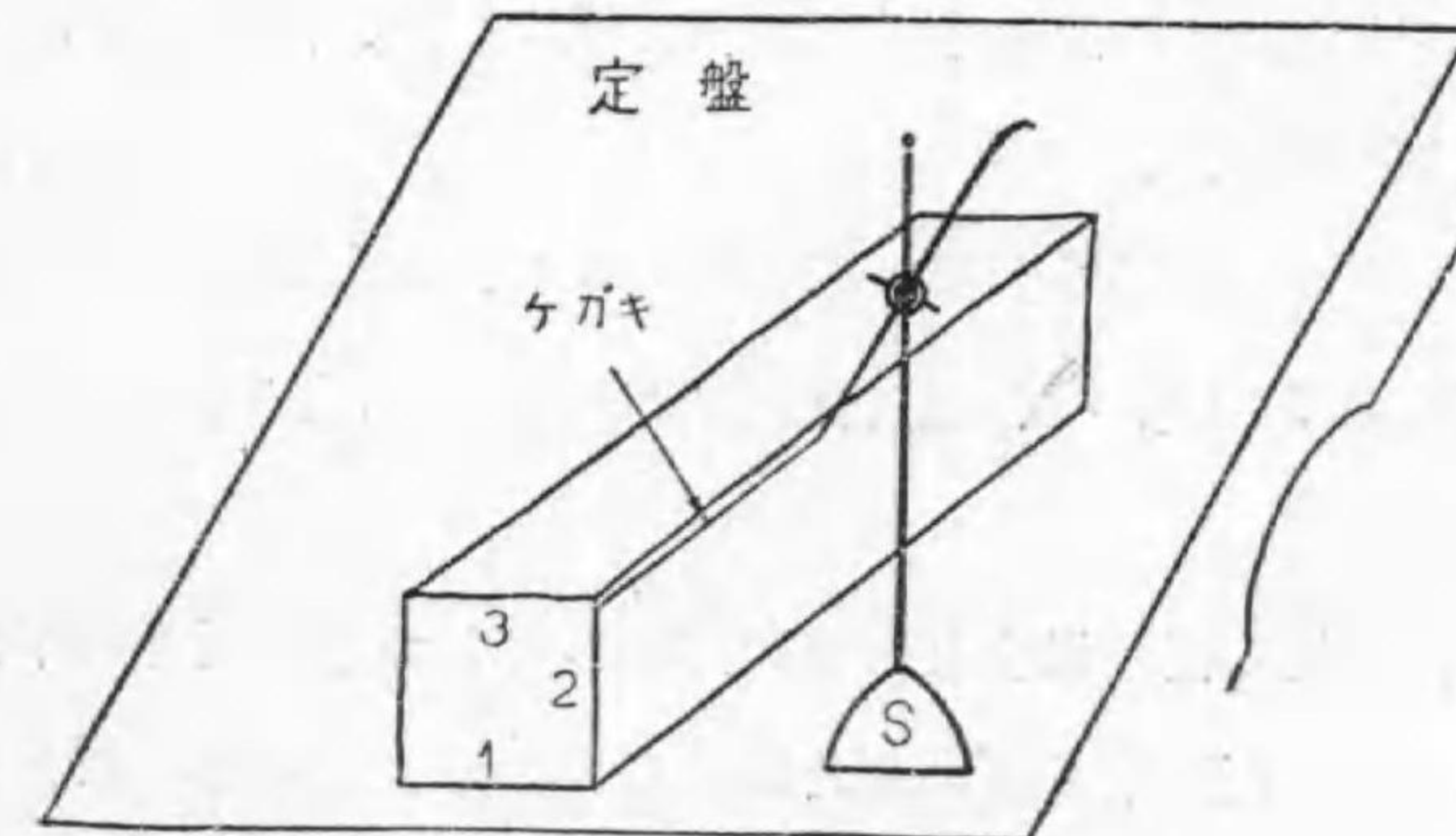
第2面の直角、平に注意をしながら中目、細目鋸をかけ<sup>かけ</sup>る。中目鋸を十分に掛けておくと、細目鋸はほんの少し掛ければよいから角度の狂<sup>くる</sup>ふことがないが、細目鋸をいつまでも掛けておれば平面は丸くなる上に角度も狂<sup>くる</sup>つて了<sup>しま</sup>ふ。



第18圖 誤れる角度

作業単位 5 (第3面の荒目仕上及び角度の合せ方、トースカンの使ひ方)

第3面は第1面と平行である上に第2面と直角でなくてはならぬ



第19圖 トースカンで平行線の罫書き

い。第1面と第3面を平行に仕上げるとは初心のうちには中々むづかしいから、場合によつてはたゞ第2面と直角であればよいことにして平行といふことは全然考へないでもよい。

第1面と第3面と平行であるか否かを検査するにはトースカンを用ひるのが一番便利である。ときに依ると外径キャリパス(外径を測る道具)などで厚さを検査することもあるがこれは相當工具の使用法に熟練しないと反つて不正確になることがある。

先づ第2面及び第4面に白墨を一面に塗つて定盤の上に第1面を下にして乗せる。別にトースカンの針先を第3面の最も低いところより0.5mm乃至1mm位下に合せて針をしつかり締る。

トースカンを定盤上に滑らせれば容易に第1面に平行線を罫畫く事が出来る。

この罫畫きに合せて平行に削ると共に直角及び平面の検査をしなければならない。

#### 作業單位 6 (第3面の中目及び細目仕上)

荒目のすんだ第3面を中目及び細目鋸で平行、直角、平に注意しながら仕上げよ。

トースカン、定盤等がない場合にはたゞ直角と平だけでもよい。

作業單位 7 (第4面の荒目仕上げ及び角度の合せ方、トースカンの使用法)

第4面を第3面の場合と同様に罫畫きをして第2面との平行に注意し乍ら第1面、第3面と直角になるやうに、また第4面自身も平になるやうに注意して荒目鋸で荒削りせよ。

#### 作業單位 8 (第4面の中目、細目仕上)

第4面に中目及び細目仕上げを施せ。

角度はどこから測つても直角であることは勿論である。平行はむづかしかつたらあまり重要視せずともよい。

#### 作業單位 9 (第5面の仕上)

第5面を仕上げるときには平と直角に注意をせねばならないが、1,2,3,4の各面が平行であれば第5面はどの面から測つても直角に仕上げられるが、今は望めぬことである。従つてどこでも任意の連続する二面、例へば1,2面又は3,4面等から測つて直角であれば宜しい。

第5面は非常に狭いから鋸がよほどうまくかゝらないと凸面になるから注意して仕上げなければならない。

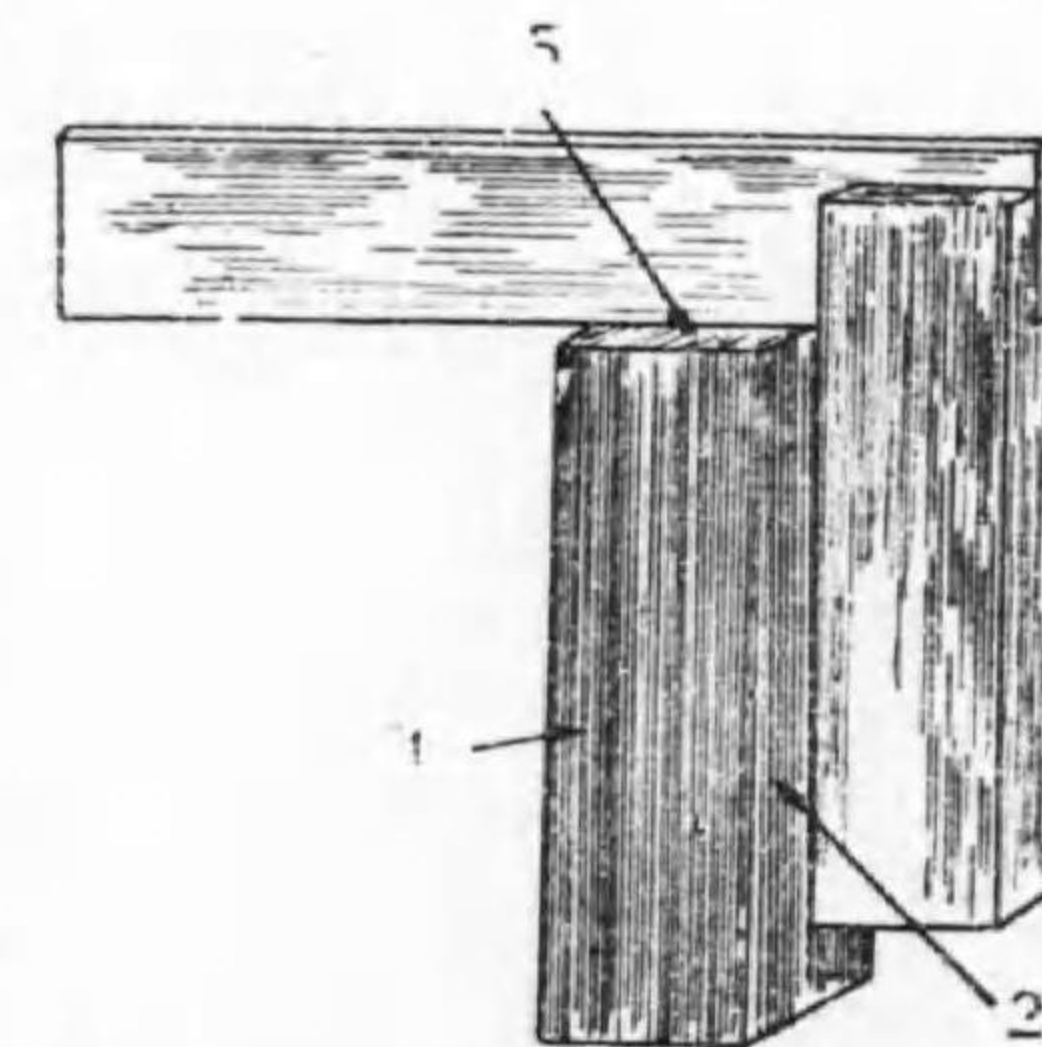
#### 作業單位 10 (第6面仕上)

第5面と同様の注意を拂つて第6面も連続する二面から直角に、又第6面自身を平に仕上げよ。

#### 作業單位 11 (總仕上)

最後の總仕上げであつて普通サンドクロス(布鋸)で磨いて鋸目を消し、表面を美化する。

先づ第1面を上にして萬力に締付け、理研サンドクロス8號か、英國製ダビスサンドクロスのF號かを幅30mm位に裂き、細目鋸



第20圖 角度の検査

に巻いてマシン油をつけ乍ら第 16 圖 B のやうにして磨く。次に理研サンドクロス 10 號にマシン油をつけて磨けば美しい光澤を出すことが出来る。

同様の手段で 2, 3, 4, 5, 6, 面を順に磨けばよい。

場合に依ると細目鏡の次に油目鏡とマシン油で各面の鏡目を一層細かに美しく通すこともある。

サンドクロスを掛けるのに最も注意すべきは、あまり力を入れてむやみに磨かないことであつて、無頓着にごりごり磨けば角度も平さも狂つて了ふ。仕上がつたら無色ラックを薄く塗るか、マシン油を塗つて錆を防ぐ。

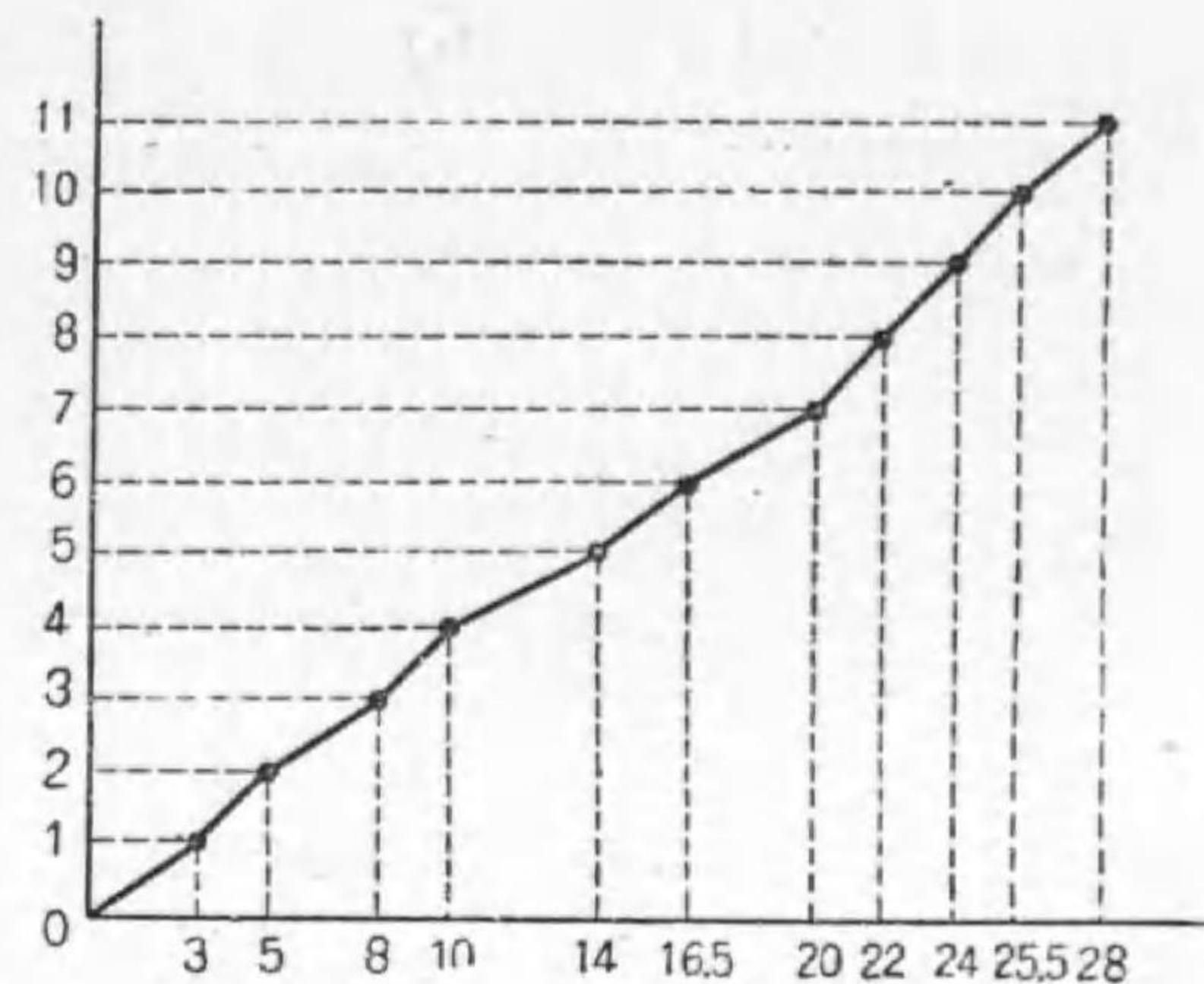
#### 進度表の例

各自の進度を示す進度表の一例を記してみる。今 1 單位進むのに次のやうに時間がかゝつたとする。

作業單位 1 單位…… 3 時間	作業單位 7 單位…… 3.5 時間
" 2 " …… 2 "	" 8 " …… 2 "
" 3 " …… 3 "	" 9 " …… 2 "
" 4 " …… 2 "	" 10 " …… 1.5 "
" 5 " …… 4 "	+ " 11 " …… 2.5 "
" 6 " …… 2.5 "	合計 28 時間

方眼紙の任意の 1 目を 1 單位及び 1 時間と定めて 1 單位づゝ進むにかゝつた時間を横軸にとり、縦軸に單位をとる各點から垂線を立て兩者の交點を順に結べば第 21 圖のやうな進度を示すグラフを得る。このやうな進度表をいろいろの仕事に就て作つておけば、後に

なつても所要時間、又は部分的の所要時間を容易に見出せるから見積り等をする参考にもなる。又グラフの傾きの水平に近いところは仕事



第 21 圖 進度表の例

が骨の折れたところであるのも容易に知ることが出来る。

#### 6. 六角文鏡製作法

##### A 使用工具

300mm 荒目平鏡、250mm 中目平鏡、200mm 細目平鏡、直角定規、サーフェスゲージ、定盤、口金、鏡刷毛、120°ゲージ、センターポンチ、コンパス、ハンマー、萬力、サンドクロス 8 號乃至 10 號のもの、マシン油。

##### B 作業目的

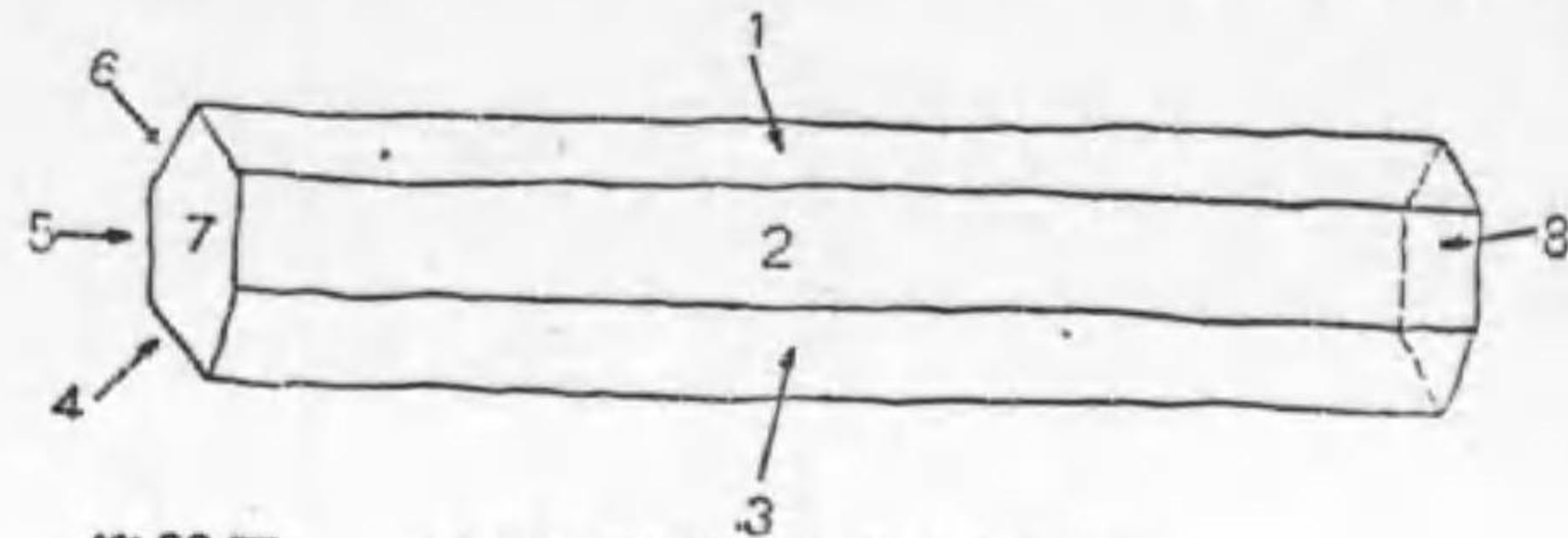
鏡で平面仕上げ及び角度の合せ方、正六角形の作り方、工具の使用法の練習。

##### C 材 料

六角の一辺約 20mm 長さ 125mm の軟鋼火造り材料 1 個。

作業単位 1 (第1面荒目仕上)

六角文鎮ろくかくぶんちんの製作法は大體に於て四角文鎮と同様の順序、方法であるから順序だけを記して同じところはなるべく省くことにする。



第22圖 六角文鎮の各面名稱

先づ各々の面に1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8の名稱をつける。

萬力に材料を挟み第1面を荒目鋸で荒削りせよ。

平さは直角定規で四角文鎮と同様の注意をしながら検査すること

作業単位 2 (第1面中目及び細目仕上)

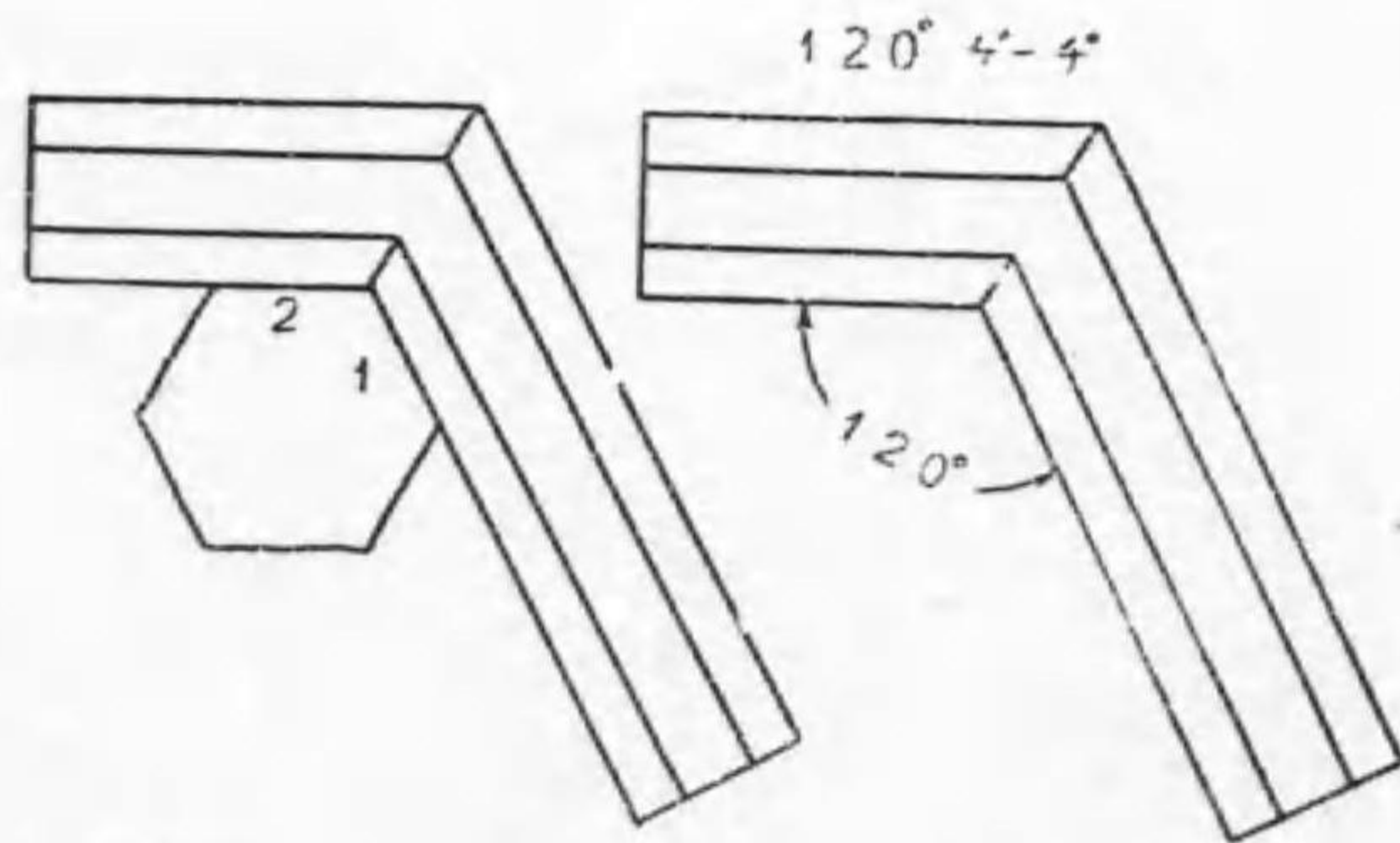
第1面を中目鋸で十分平に仕上げた後細目鋸をかける。

作業単位 3 (第2面荒目仕上並に角度を合せる)

正六角形の

内角の和は  
720°である。

正多角形の  
内角(内側の角をいふ)の  
和は次式から  
求めることが  
出来る。



第23圖 120°ゲージ及び角度測定

$$90^\circ \times (2n-4) = \text{正多角形の内角の和}$$

但し  $n = \text{正多角形の邊數}$  (幾何参照)

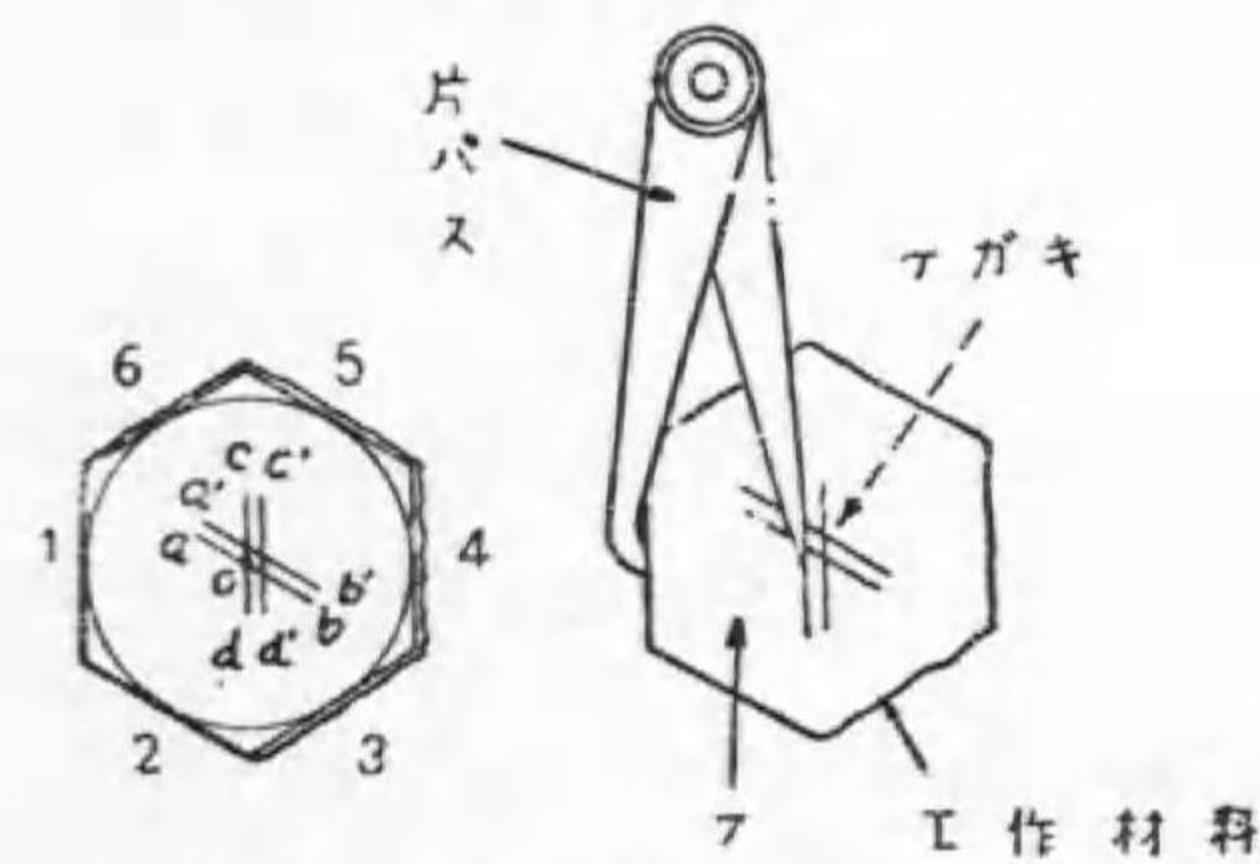
故に一つの角は  $720^\circ \div 6 = 120^\circ$  であるから120°のゲージ(120°の定規)が必要である。

第1面を基準として第2面を第23圖のやうに測定し、よく合ふやうにせよ。又平面の検査は前節と同様である。

作業単位 4 (第2面の中目、細目仕上)

第2面を中目及び細目鋸で平にすると共に120°ゲージによく合せよ。

作業単位 5 (第7, 8面の荒削り及び六角の野書き)



第24圖 六角の野書き



第25圖 片手ハンマー



第26圖 センター  
ポンチ



第27圖 コンパス

第7,8の面を第1,2面と略直角になるやうに荒目鋸で仕上げよ。  
これは正六角を野畫く爲に平にするのであるからそんなに平をやか  
ましく云ふ必要はない。場合に依つては中目鋸位迄はかけてもよい  
が細目鋸をかける必要はない。

第7面に白墨を塗り(又は野畫き用の青竹色をした塗料をぬり)、  
片パスといふ工具を使つて第24圖に示すやうに材料の縁に沿つて  
野畫きをする。

中心Oの位置は本當の中心より少し第1及び第2面の方に偏つた  
ところに定める。

コンパスを立てるために第26圖のやうなセンターポンチで小さ  
い孔をOに作る。ポンチを打つにはポンチの尖端を打たうと思ふと  
ころに當て片手ハンマー(片手にて打つハンマー)でセンターポンチ  
のaの部分をもんと打てばよい。

次にコンパスの一方の尖端をOに入れコンパスの先が丁度第1面  
又は第2面に觸れる迄開いて圓を畫く。この圓は第1第2面には接  
しその他の3,4,5,6面には0.5mm位の隙がなくなくてはならぬ。

またこれと全く同じ順序で第8面にも同じ半徑の圓を畫け。

#### 作業單位 6 (第3面の荒目仕上げ、角度の合せ方)

次に第2面を基準にして第3面との角度を $120^\circ$ になるやうに注  
意し乍ら削る。第3面の平にも注意することは勿論である。

このとき第3面は第7及び第8面に野畫いた圓に切するほんの少  
し手前迄削ることが必要である。即ちこの圓を兩端に野畫いたのは  
トースカンを使はずに向ひ合つた二面を平行にするためである。

#### 作業單位 7 (第3面の中目、細目仕上げ)

第3面を中目鋸で大たい野畫き圓に切する迄角度と平に注意し乍  
ら削る。次に細目鋸で仕上げる。細目仕上げがすんだときには丁度  
第3面は圓に切しなければならない。

#### 作業單位 8 (第4面の荒削り、角度の合せ方及び第1面と平行の検査)

第1面と角度を合はせ乍ら第4面を荒削りせよ。また第3面のとき  
と同様に圓に切する僅に手前迄削ると共に平にも充分注意をしな  
なければならない。第4面は第1面と平行にならなければならない。  
平行の検査にはトースカンを用ひるとよい。

#### 作業單位 9 (第4面中目、細目仕上げ)

第4面を中目鋸で角度を合せ乍ら殆ど圓に切する迄削れ。次に細  
目鋸で仕上げをする。仕上げがすんだら第1面と平行であるか否か  
をトースカンで検査をする。

#### 作業單位 10 (第5面荒削り)

第4面の荒削りと同様の注意を拂つて第5面を荒削りせよ。

#### 作業單位 11 (第5面中目、細目仕上げ)

第5面を中目、細目鋸で仕上げよ。また時々トースカンで第2面  
と平行であるかどうかを検査すること。

#### 作業單位 12 (第6面荒削り)

第6面を荒削りし、また第5面と $120^\circ$ ゲージで角度を合せねば  
ならない。このとき $120^\circ$ のゲージが正確であれば第6面と第1面  
とも勿論 $120^\circ$ になつてゐるはずであるからゲージにも合ふ譯であ



るが中々  $120^\circ$  の正確なゲージがないから第6面と第1面とは合はない。然し第5面と第6面とは確實に合はなければならない。

その他の注意は前項と同様である。

作業単位 13 (第6面中目、細目鋸仕上)

第6面を中目及び細目鋸で仕上げよ。第6面は第3面と平行でなければならない。

作業単位 14 (第7面中目、細目鋸仕上)

第7面を第1, 2, 3等の連続した三面から測つて直角になるやうに中目及び細目鋸で仕上げる。

若し各々の面が完全に平行してをれば、どの面から測つても直角であるが、初歩のうちにはあまり正確ではないと考へて三面から直角にする。

作業単位 15 (第8面中目、細目鋸仕上)

第8面を前項と同様の注意の下に中目及び細目鋸で仕上げよ。

作業単位 16 (總仕上)

全體の角度、平さを狂はさぬやうに注意をしながらサンドクロスで磨き上げよ。

7. 八角火箸製作法

△ 使用工具

300mm 荒目平鋸、250mm 中目平鋸、200mm 細目平鋸、組鋸(三角、丸、楕圓)

直角定規、サーフェスゲージ、定盤、口金、鋸刷毛、萬力、

金敷、サンドクロス8乃至10號のもの、マシン油。

B 作業目的

八角形の製作法及び丸の仕上げ法、目測の練習。

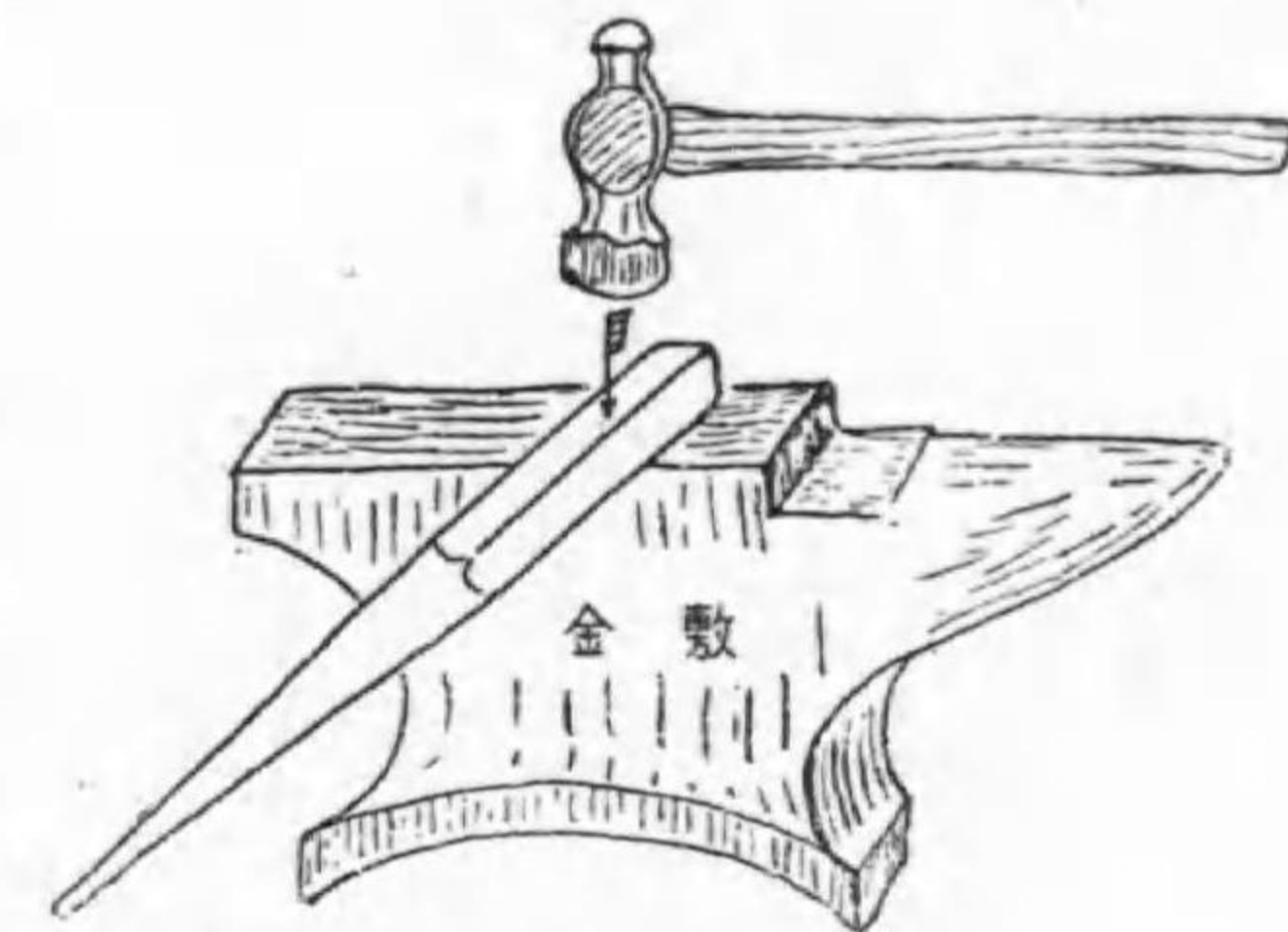
C 材 料

一辺8mm 長さ250mmの火造り軟鋼四角火箸。

作業単位 1 (曲り直し)

先づ仕事に掛かる前に材料の曲りを取らなくてはならぬ。材料の

曲りを取るには金敷と片手ハンマーを用ひる。目測で材料の曲つてゐるところを見出し、その凸面の方を上にして金敷の上に乗せ、その部分をハンマーで打つ。材料は必ず金敷の上にピッタリ密着



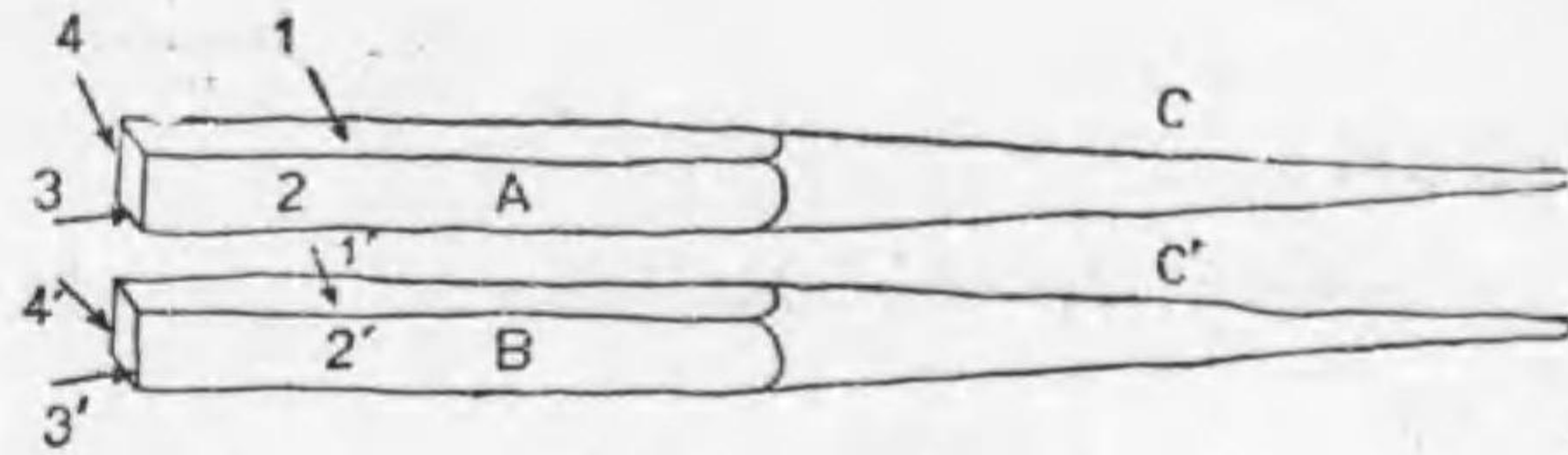
第28圖 曲ひ直し

するやうに乗せることで、もし隙いてゐるのを打つやうなことをすると手が痺れる。

材料の曲りを取るといふことはどんな仕事をするときでも必ず行ふべきで、曲りのあるものを無頓着に削り出せば仕上代(仕上げるに餘裕をつけてある部分)が不足して満足な仕上げが出来ないことになるから注意すべきである。

曲りが直つたならば荒目鋸で二本の長さを揃へる。

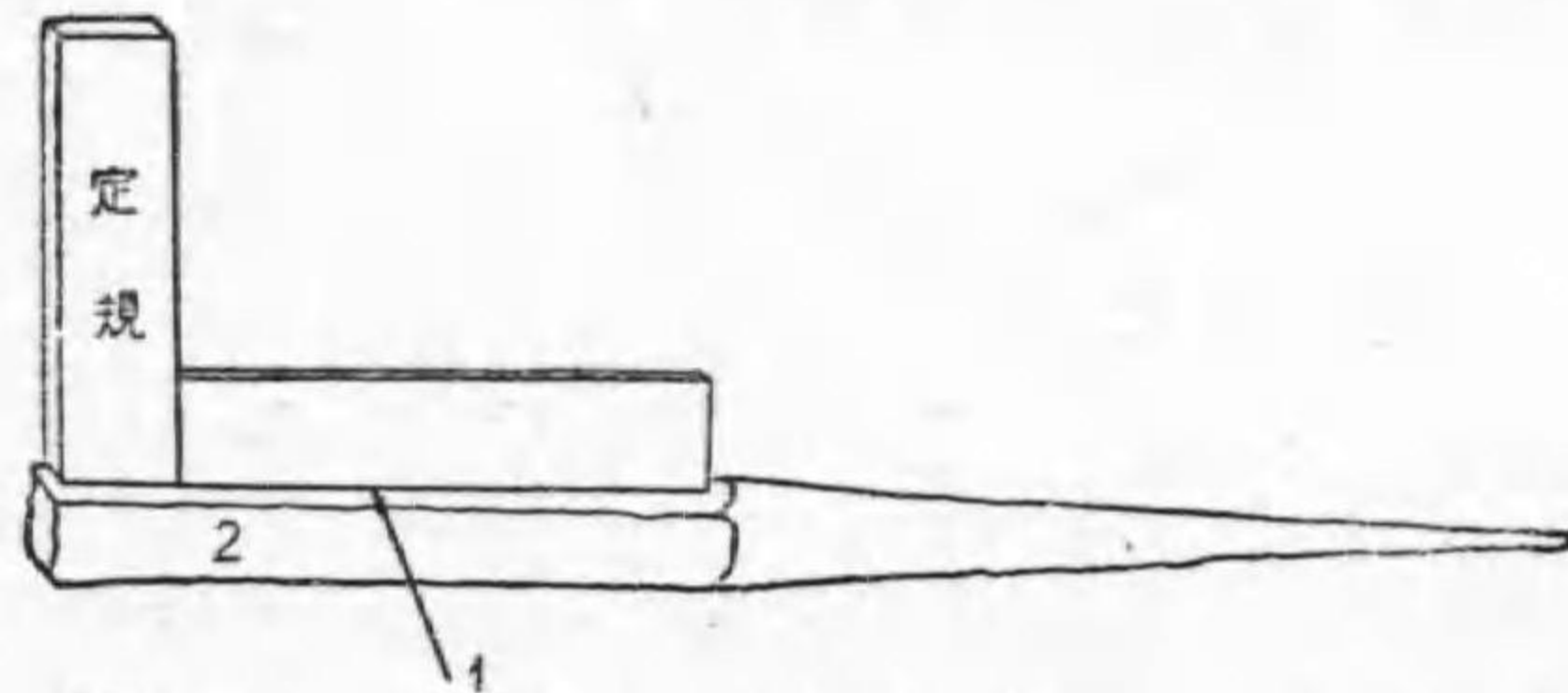
作業単位 2 (A 第1面荒削り) 第29圖参照



第29圖 八角火箸材料

同じものを二個作つて1對とするやうな場合には（例へば火箸のやうなもの）1個をすつかり完全に作つてから一方をそれに合わせるより、同じ個所を順々に仕上げるやうにして揃へた方が都合のよいことがある。

火箸は一方をA、他方をBと名付けてAの第1面を仕上げれば、すぐBの第1面を仕上げるといふやうにして作業をする。



第30圖 平面の検査

先づAの各面に第29圖のやうに第1, 2, 3, 4及び圓錐部をCと、又Bにもそれぞれ同様に1', 2', 3', 4', C'と名付ける。

Aの第1面を荒目鋸で平に仕上げよ。平さの検査は第30圖のやうに定規を用ひてすればよい。

**作業單位 3** (A第1面中目、細目仕上)

第1面を中目及び細目鋸で仕上げよ。

平さの検査をすることは勿論である。

**作業單位 4** (B第1'面荒削り)

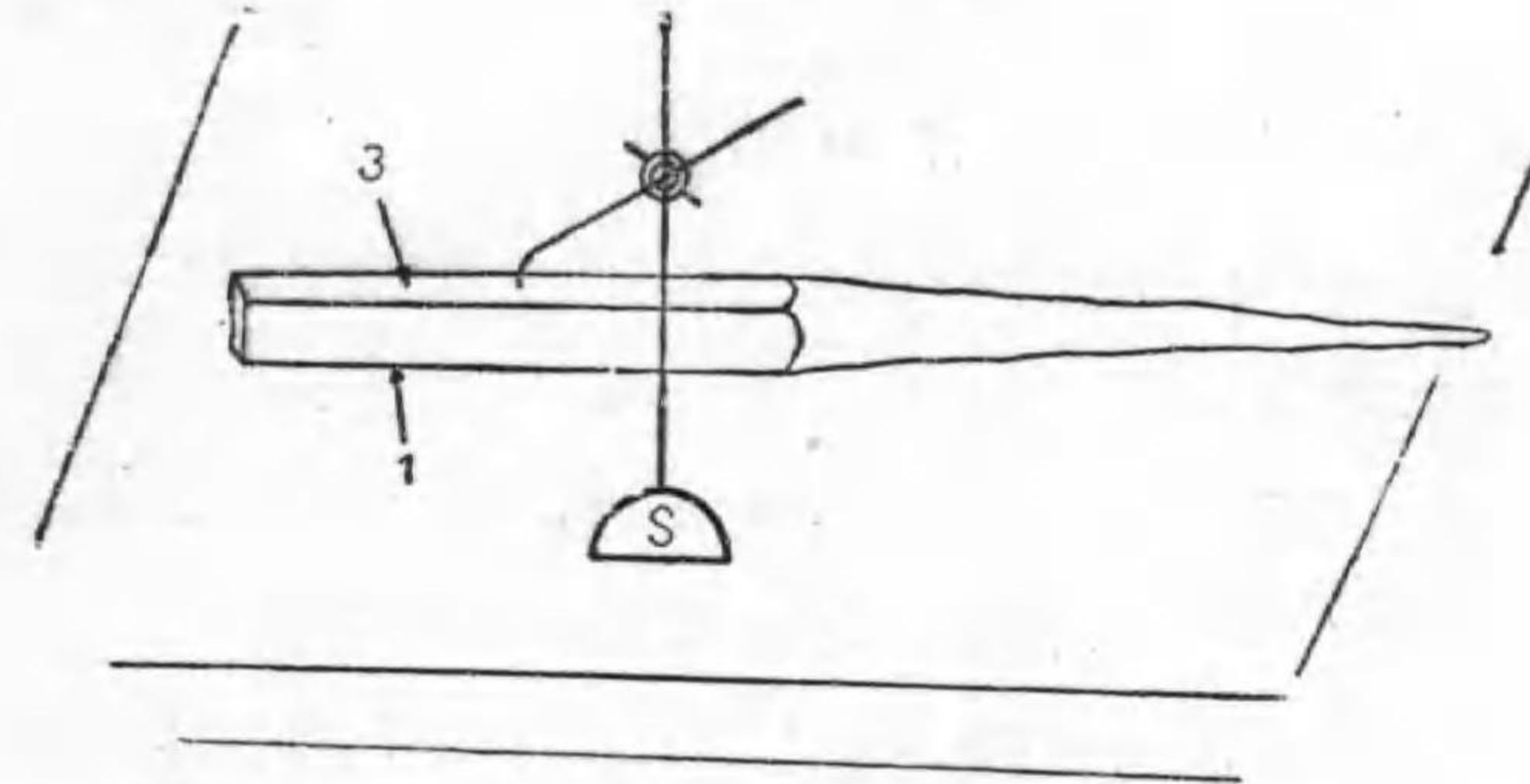
Bの第1'面を荒目鋸で前項と同様の注意をしつゝ仕上げよ。

**作業單位 5** (B第1'面中目、細目仕上)

Bの第1'面を中目、細目鋸で鋸目を通して平に仕上げよ。

**作業單位 6** (A第3面荒削り)

Aの第3面を第1面と平行に仕上げよ。



第31圖 平行の検査

第1面との平行は第31圖のやうにしてトースカンで平行を検査すること。

**作業單位 7** (Aの第3面中目、細目仕上)

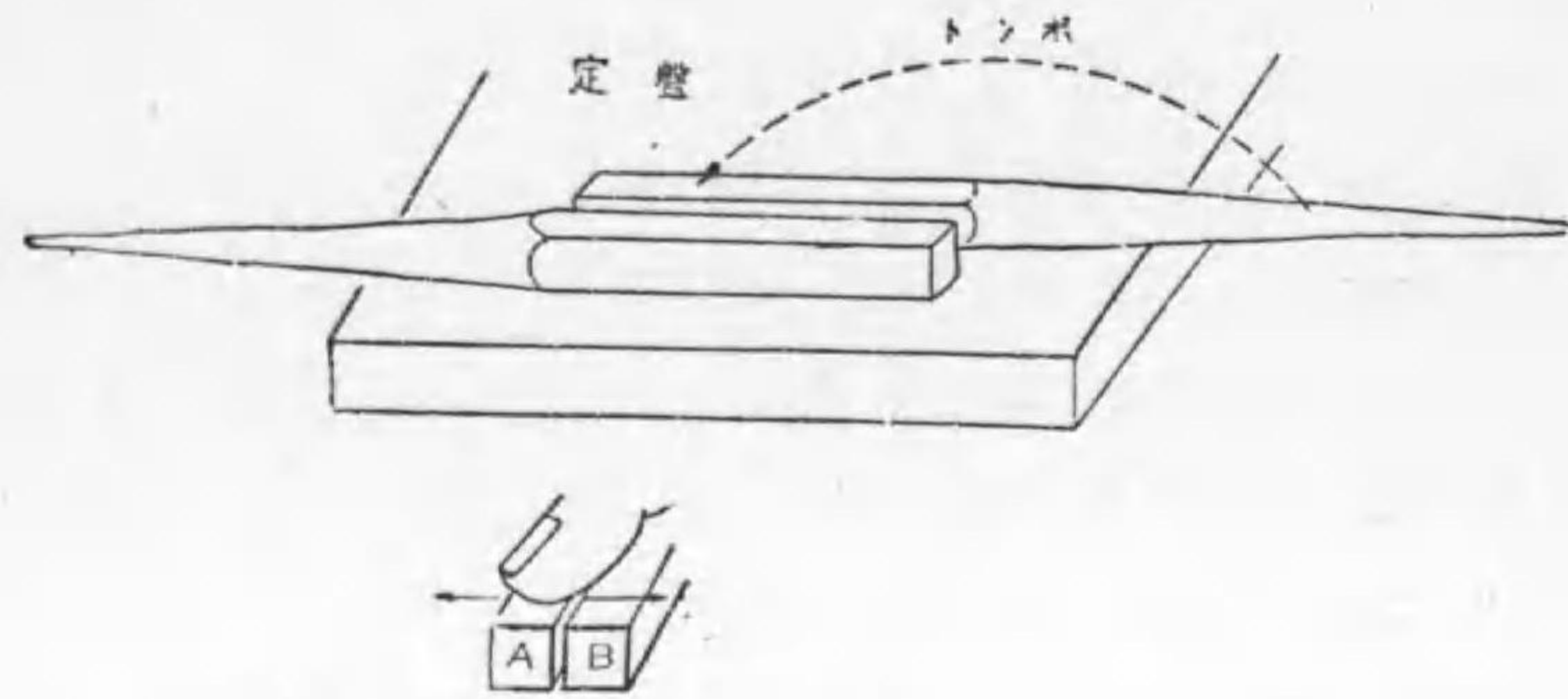
第3面を中目及び細目鋸で平に仕上げる。

平行は勿論常に検査しなければならない。

**作業單位 8** (Bの第3'面荒削り)

Bの第3'面を第1'面に平行に荒削りせよ。

AとBとは完全に大きさが合はなければならないのであるから



第32圖 平行の検査

第32圖のやうに定盤上において指先で二個の高さが等しいか何うかを試みるがよい。

又平行を検査するにはA及びBを互に並べてみたり、トシボ返りをさせたりしてよく検査して見る必要がある。

然し此の後に仕上があるからBの方を少し高くしておくこと。

**作業単位 9** (Bの第3'面中目、細目仕上)

3'面を中目及び細目鋸で仕上げよ。

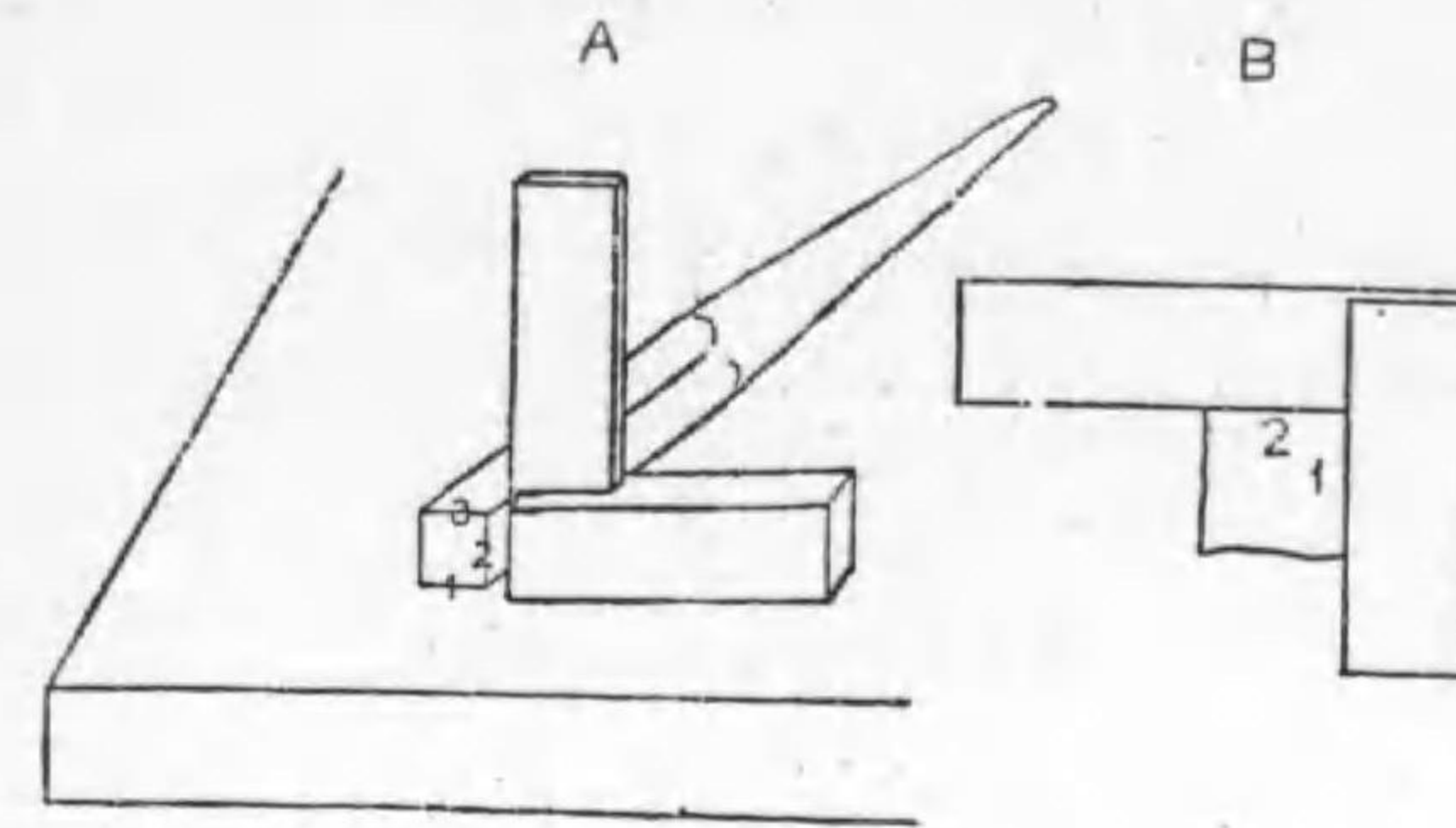
A, Bの高さは完全に一致すること。けんさほうはぜんこく検査法は前項と同じである。

**作業単位 10** (Aの第2面荒削り)

Aの第2面を第1又は第3面と直角になるやうに荒削りせよ。直角の検査は第33圖Aのやうに直角定規と突き合せて測つてもよいし、Bのやうにして測定してもよい。

**作業単位 11** (Aの第2面中目、細目仕上)

第2面を第1面又は第3面と直角になるやうに完全に仕上げよ。



第33圖 直角の検査

**作業単位 12** (Bの第2'面荒削り)

Bの第2'面を第1'又は第3'面と直角になるやうに仕上げよ。

直角の検査法は前項と同様である。

**作業単位 13** (Bの第2'面中目、細目仕上)

Bの第2'面を中目及び細目鋸で仕上げる。

直角の検査はおこた怠らぬこと。

**作業単位 14** (Aの第4面荒削り)

Aの第4面を荒目鋸で荒削りせよ。

第4面は第3又は第1面と直角であるから作業単位10と同様に直角の検査をしなければならない。又第2面と平行であつて小口から見た形は真四角でなければならないからBの1', 3'面とトシボ返りさせて高さが等しいか何うかを指先で探つてみなければならない。

第4面はまだ荒削りであるからBの1', 3'面の高さより少し高くしてよい。

**作業単位 15** (Aの第4面中目、細目仕上)

Aの第4面を直角、平行に注意しながら中目、細目鏡仕上げする。注意事項は前項と同様である。

作業単位 16 (Bの第4面荒削り)

Bの第4面をAに合せ乍ら、又直角と平行に注意しながら荒削りせよ。

作業単位 17 (Bの第4面中目、細目仕上げ)

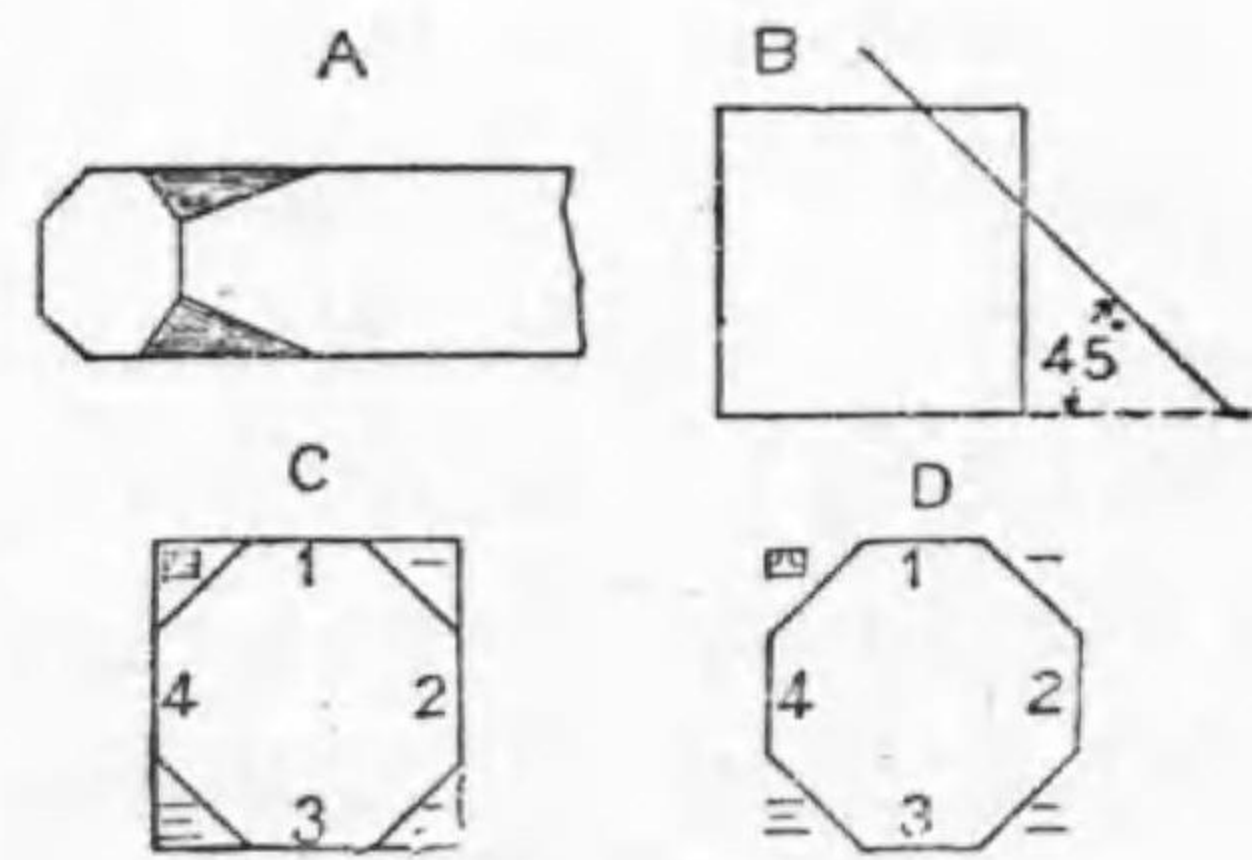
Bの第4面を中目、細目仕上げをせよ。

AとBとは完全に高さ、平行が一致するやうに仕上げねばならない。

AとBとが平行であるか何うかを試験するにはトースカンであるより指先で探る方が餘程正確である。少し熟練すれば僅かの差でも容易に指先で感じられる。

作業単位 18 (Aの四角を八角にする)

次にAの四角を正八角形にしなければならない。四角を八角にするためには第34圖のBのやうに一角を45°づゝに落して行けばよいのであるが無闇に削る



第34圖 八角の製作

ことは勿論出来ない。又どこまで削つたらよいといふゲージも別になくから目測であるより外はない。Bの四つの角を少しづゝ落して行つて丁度各面の幅が同じになつたとき止めるのも一法であるし、Aのやうに一端を少しずり

落して正八角形を作り、それに従つて正八角形を作るのも一方法である。

若し一面を削りすぎるやうなことがあると、それを直すために全體の面を削らねばならなくなり、B迄も削り直さねばならなくなる。初めは少し削り足りない位にして段々合せて行くのがよい。

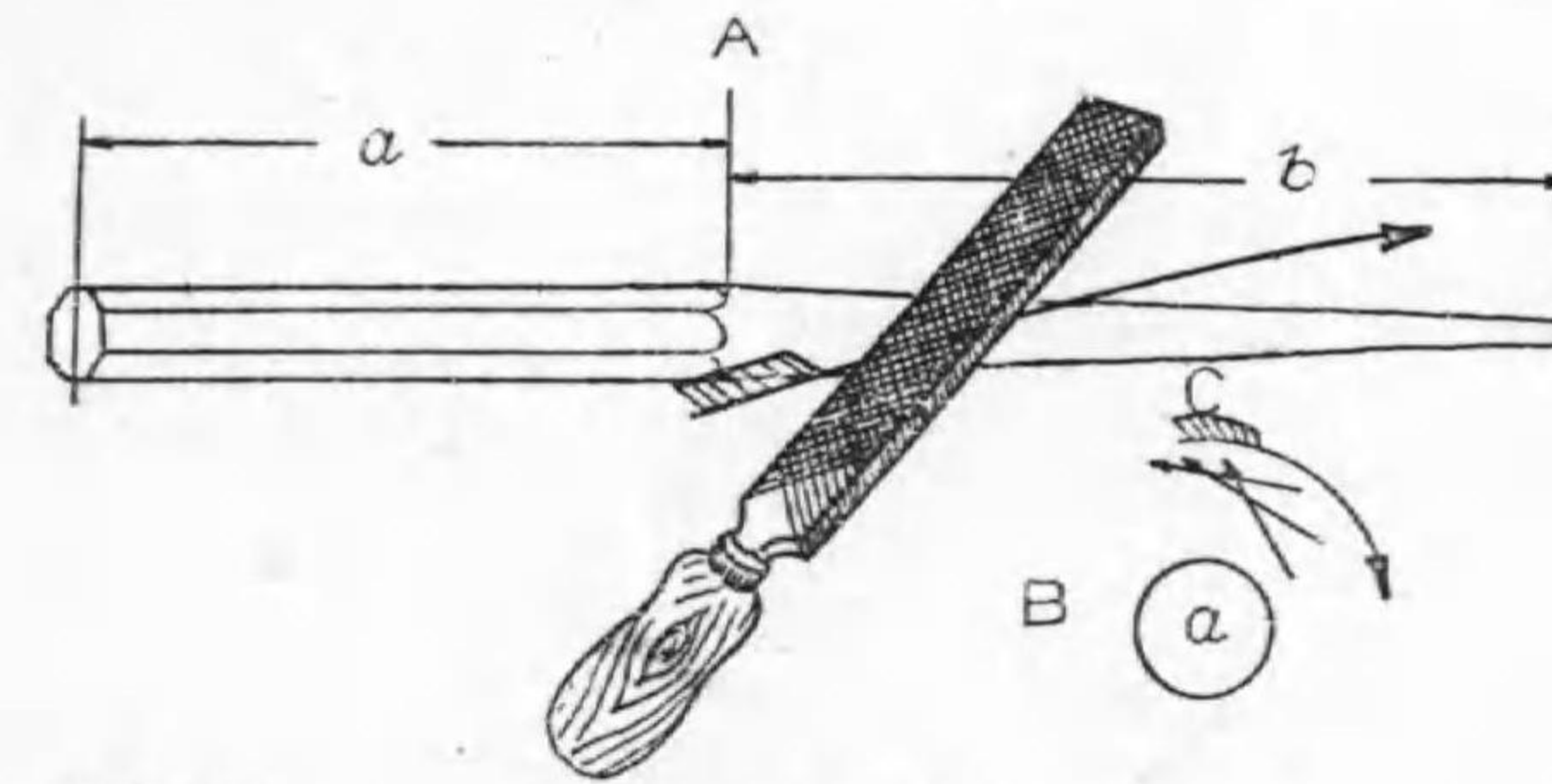
作業単位 19 (Bの四角を八角にする)

前項と同様の注意を拂つてBの四角を八角にせよ。

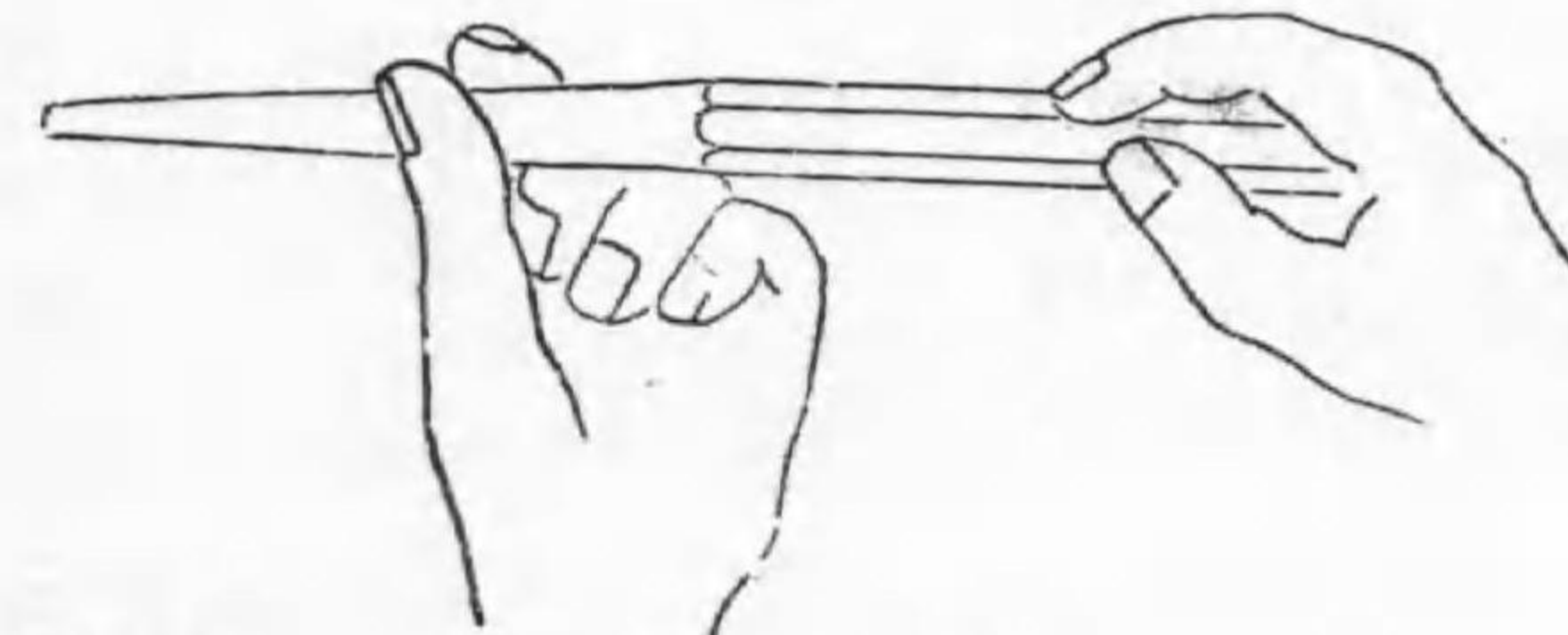
AとBとは完全に大きさが同じであること。

作業単位 20 (Aの圓錐部仕上げ)

Aの圓錐部分Cを荒目鏡で丸く仕上げねばならない。このとき初



第35圖 圓錐部仕上



第36圖 圓錐部検査

めから第35圖Bのやうに鑢を丸くかければ部分的には丸くなつても全體には凸凹のあるものが出来る。荒削りのときには必ず鑢をAのやうに縦に少し捻るやうにしながらかける。

このやうにして荒削りすれば全體的に丸いものが得られる。丸味の検査は第36圖のやうに左の指先で挟んで右手で軽く廻してみれば、手の腹へ觸れる感じから丸いかどうかを知ることが出来る。荒削りがすんだら中目をも縦にかける。丸い部分 $b$ と八角な部分 $a$ との長さの割合は大體6と4である。

中目鑢を丁寧にかけて鑢目が十分細かになつたら細目鑢を軽くかける。細目鑢は縦にかけてもよいが鑢目を丸く掛ける意味でBのやうにかける。第35圖に於て小矢は鑢を突出す方向で大矢は鑢を廻す方向である。

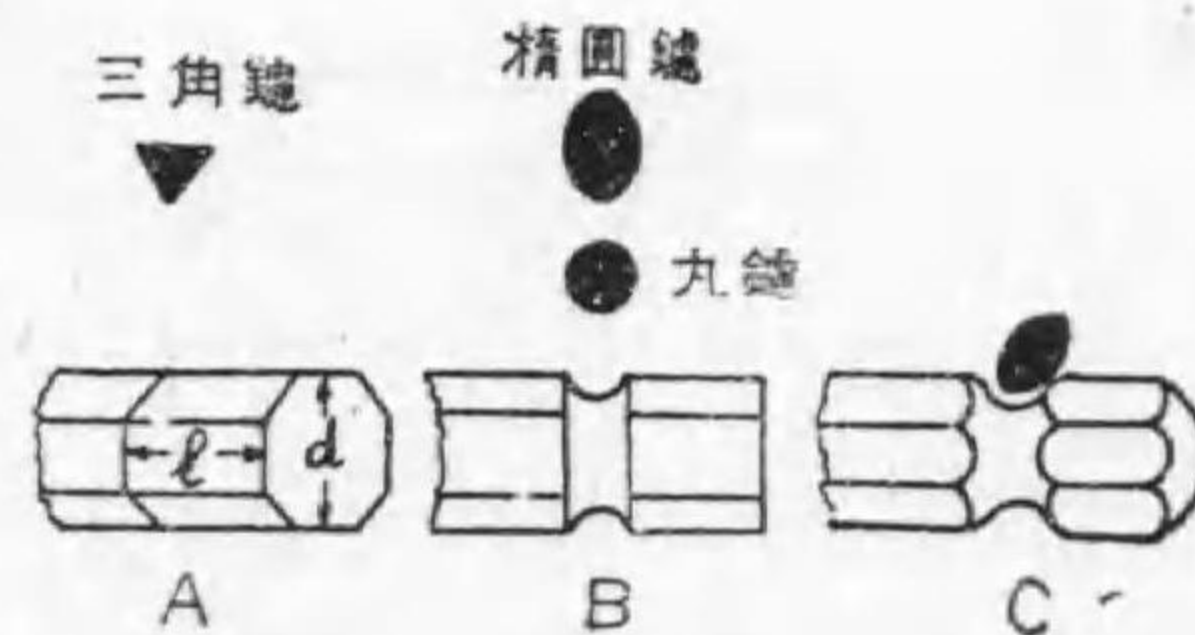
作業單位 21 (Bの圓錐部仕上)

Bの圓錐部C'を前と同様の注意を拂つて丸く仕上げる。AとBに於て $a, b$ の長さは一致すること。又太さも等しくなければならない。

作業單位 22 (頭部製作)

最後に頭部の飾りを入れるため第37圖Aの如くに八本組の組鑢

(小さい鑢で8本又は12本が組んで一揃ひになつてゐる。丸、楕圓、三角、四角平等の種々な断面のものがある)の三角鑢を用ひ、 $l = d + 2mm$ 位のところに溝を



第37圖 頭部の溝製作

入れ、次に丸鑢及び楕圓鑢を以てBのやうに溝を丸く入れる。次にCの如く楕圓又は平鑢を使つて首下を少し丸める。

Bの頭部も同じ寸法で溝を作る。AとBとの頭の形は同じでなければならない。

作業單位 23 (頭部の丸め方)

第38圖のやうに材料を萬力で締め、中目及び細目鑢で頭部を丸める。然しこのまゝでは到底丸く仕上げることは出来ないから、第39圖のやうに萬力に板を取り付け、左手で火箸を持つて頭の近くを板に觸れて支へる。右手に細目鑢を持ち鑢と左手とを矢印のやうに動かして頭部を丸くする。

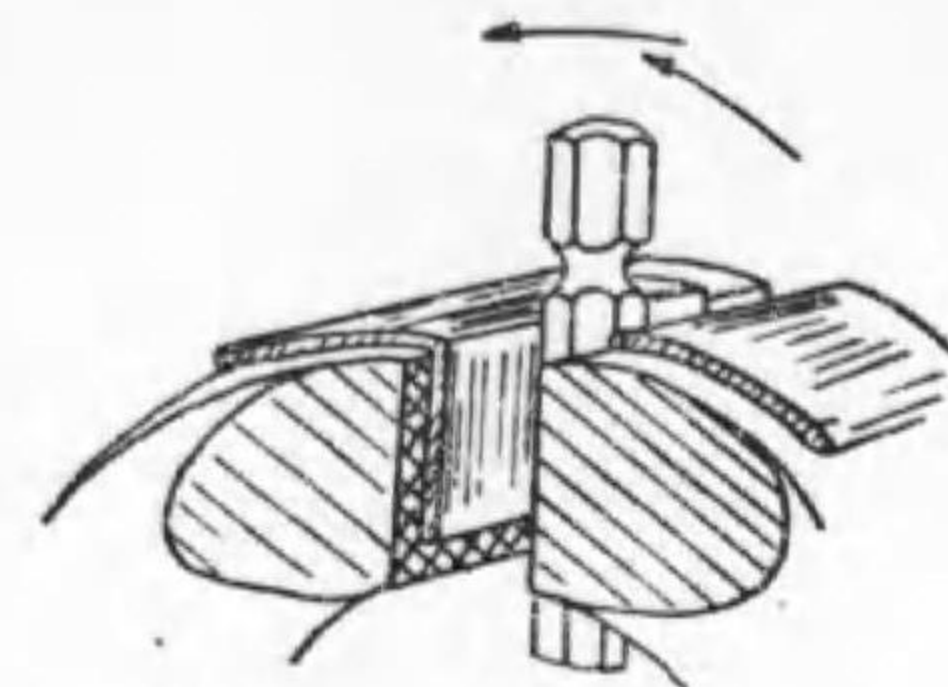
A, Bの二つの頭の形はよく合せなくてはならない。

作業單位 24 (總仕上)

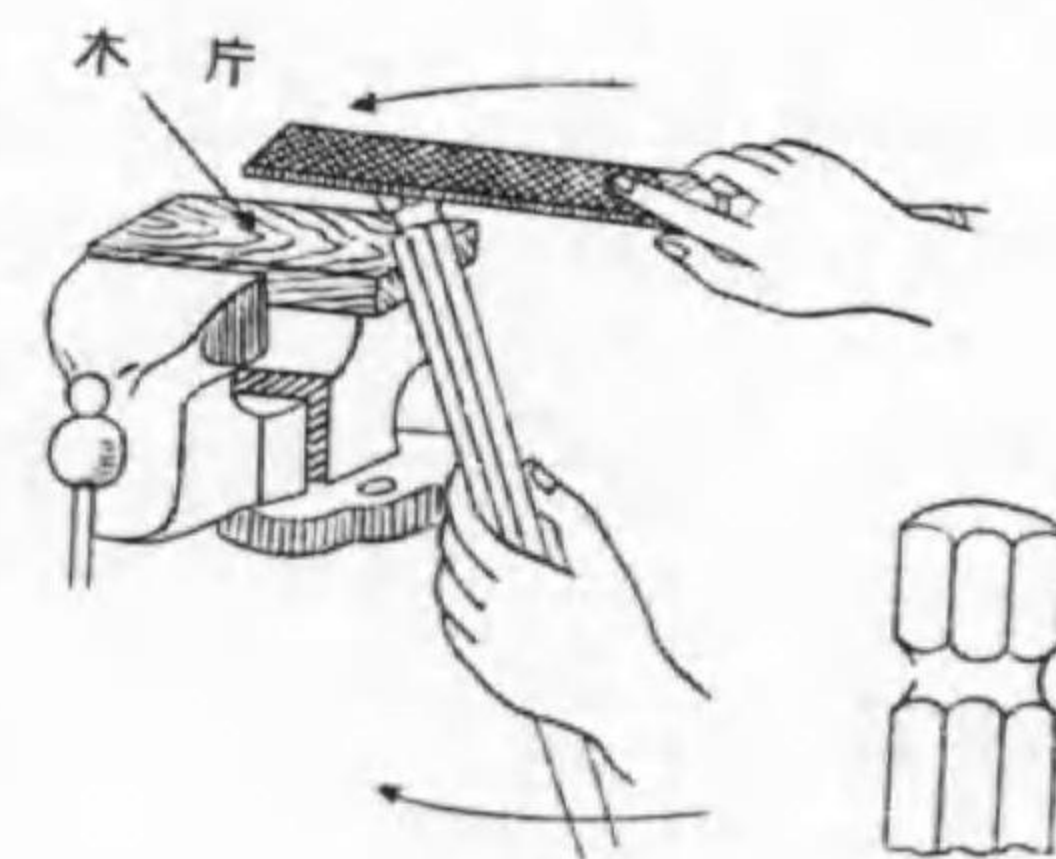
すつかり鑢仕上げがすんだら、最後にサンドクロスで總仕上げをしなければならない。

この順序は次のやうにするとよい。

1. 頭部の丸み磨き
2. 頭部の溝磨き



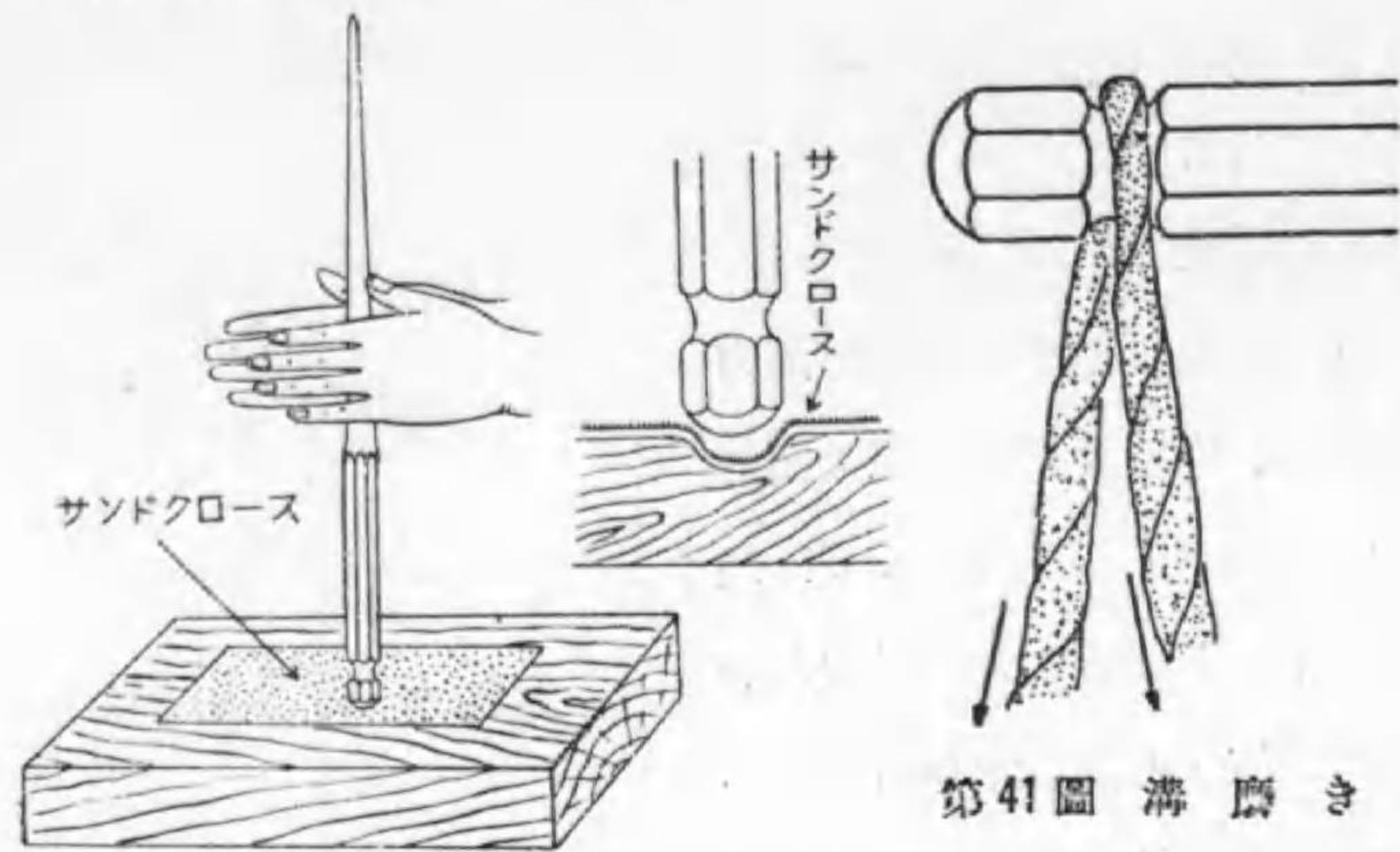
第38圖 頭の丸味製作



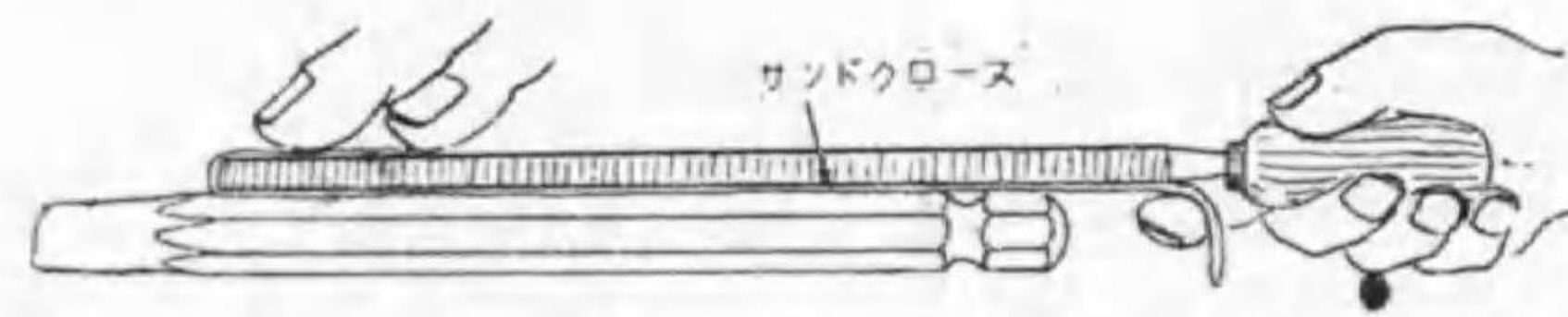
第39圖 頭の丸味仕上

3. 八角部分磨き

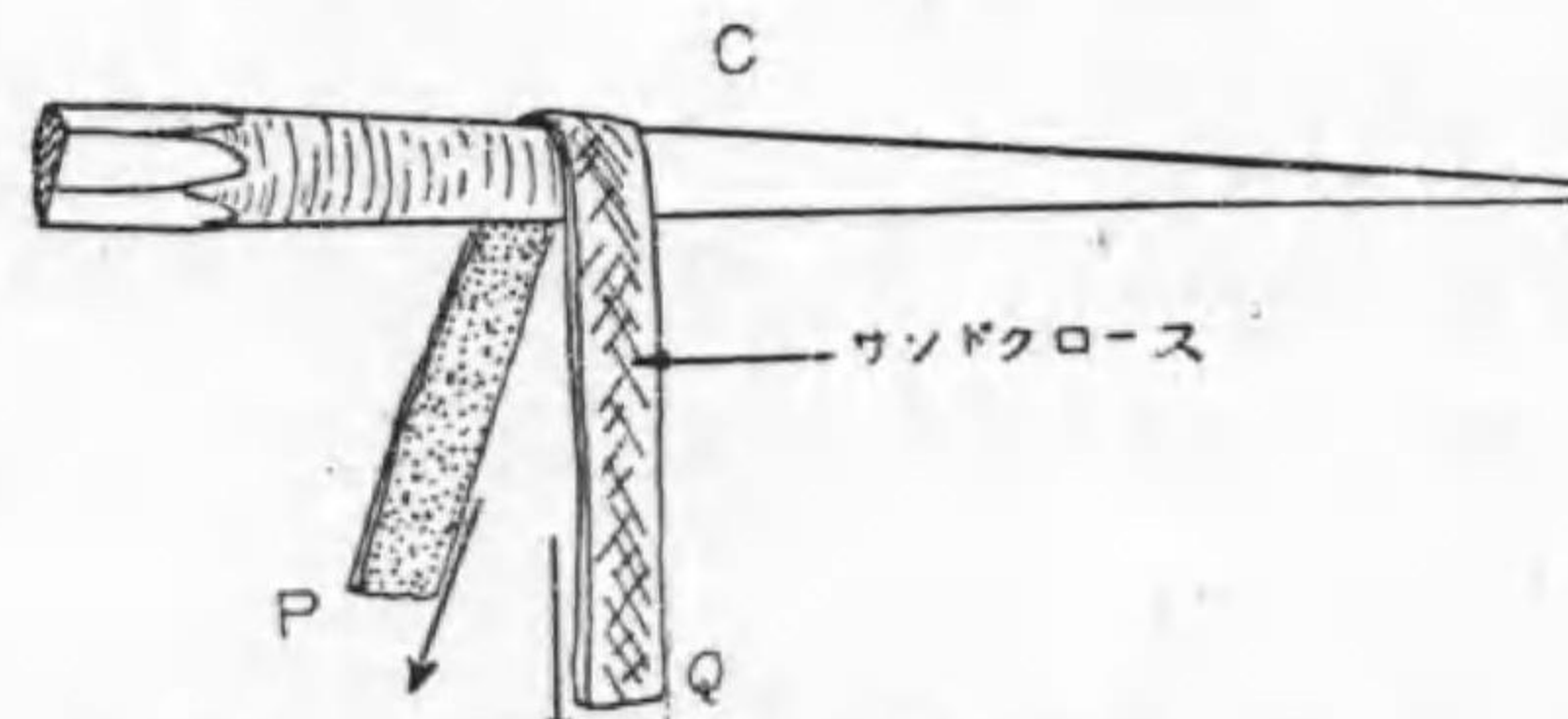
4. 圓錐部分の磨き



第40圖 頭の丸味磨き



第42圖 八角の磨き



第43圖 圓錐部磨き

1. 頭部の丸み磨き

第40圖のやうに板の上に小さい凹みを作りサンドクロスをお

き、その凹みへ火箸の頭の丸みを入れる。磨き方は丁度三つ目錐を揉むやうにして廻すとよい。

2. 頭部の溝磨き

溝を磨くには第41圖のやうにサンドクロスの中古のものを細く裂き溝に入れてあまり力を入れずに磨く。

3. 八角部分磨き

第42圖のやうに鋸にサンドクロスを着け八角を順々に一樣に美しく磨く。

4. 圓錐部分磨き

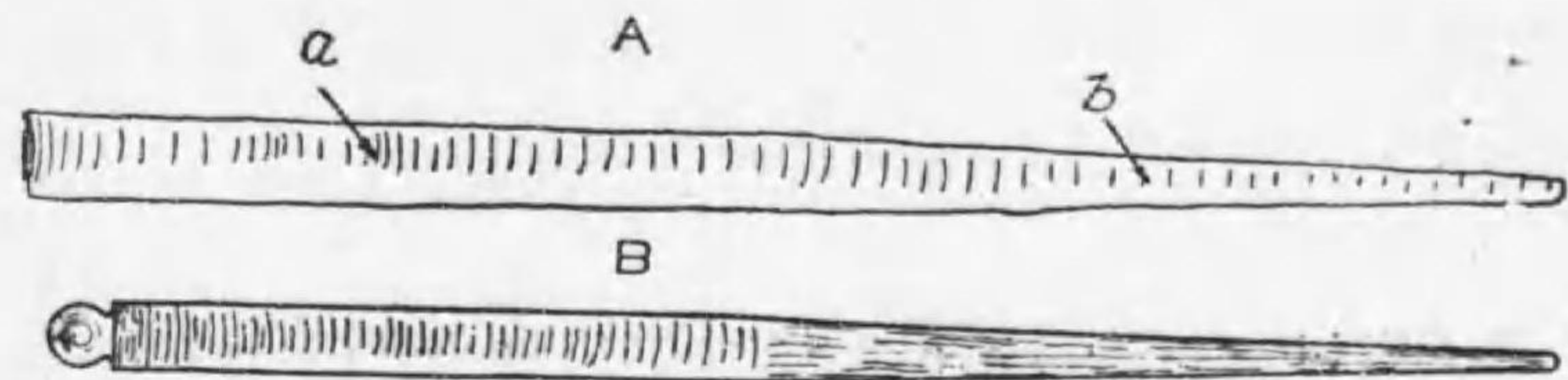
圓錐の部分磨くには第43圖のやうにサンドクロスを用ひ丸く磨く、A, B二個のりの寸法は完全に一致するやうに注意して磨くこと。

サンドペーパーをかける場合にはマシン油をつけて磨くと光澤が出るから、適宜に油を與へて磨くことを忘れてはならない。

8 丸火箸製作法

丸火箸の製作法は八角火箸の場合と殆ど同様である。たゞ違ふ點は八角火箸の八角であつた部分が丸く、頭部が球形に變つたことである。

賢明な諸君は同じやうな説明を繰り返さずとも、工作圖を見れば八角火箸の例と比較して作業方法を思ひ出されるであらうと考へるからたゞ作業單位のみを記すことにする。



第44圖 丸火箸 A材料 B製品

**作業單位 1**

曲り直し、及び長さを揃へること。

**作業單位 2**

一本をA、他方をBとする(第44圖)。

Aのa部分を丸く荒目鋸で仕上げよ。

(鋸の掛け方は八角火箸の項参照)

**作業單位 3**

aの部分を中目、及び細目仕上げせよ。

丸味の検査を怠らぬこと。

**作業單位 4**

Bのa部分を丸く荒目鋸で仕上げよ。

A, B二本は太さが一致するやうに注意をする。

**作業單位 5**

中目及び細目で丸く仕上げる。(Bのa部分)

丸さをよくみること。

**作業單位 6**

Aのb部分を滑かに丸く荒目鋸で削れ。

全體の釣合ひをよく考へ大體aとbの長さの割合は4:6位がよい。

**作業單位 7**

Aのb部分を中目、細目仕上げをせよ。

細目鋸は縦にかけたまゝで丸く掛けなくてもよい。それはサンドクロスで磨くときに縦に磨くからである。

**作業單位 8**

Bのb部分をAの太さに揃へて荒目鋸で丸く削れ。

**作業單位 9**

Bのb部分を中目、細目鋸で丸く仕上げよ。

このときbの先端を錐のやうに尖らせぬこと。又細くなりすぎぬやうに注意をせよ。

**作業單位 10**

Aの頭部を丸くして球形に作るため、組鋸を用ひ丸く溝を入れよ。溝の位置は丁度球が出来るやうによく注意すること。

**作業單位 11**

Bにも同様の注意を拂つて溝を入れる。

**作業單位 12**

Aの頭を球形に作る。

**作業單位 13**

Bの頭も球形にする。

二つの球の大きさが丁度同じになるやうに注意せよ。

**作業單位 14**

總仕上。サンドクロスを以てa部は丸く、b部は縦に第44圖のBのやうに全體を美しくみがけ。

その磨き方の順序は

1. 球の部分
2. *b*の部分 (縦に)
3. *a*の部分 (横に)

9 内径キャリパス (キャリパスを俗にパスと云ふ) 製作法

A 使用工具及び機械

300mm 荒目平鋸、250mm 中目平鋸、200mm 細目平鋸、組鋸、  
(丸、楕圓)

サンドクロス 8 乃至 10 號のもの。

萬力、口金、直角定規、鋸  
刷毛、サーフェスゲージ、定  
盤、ボール盤、ドリル(錐)

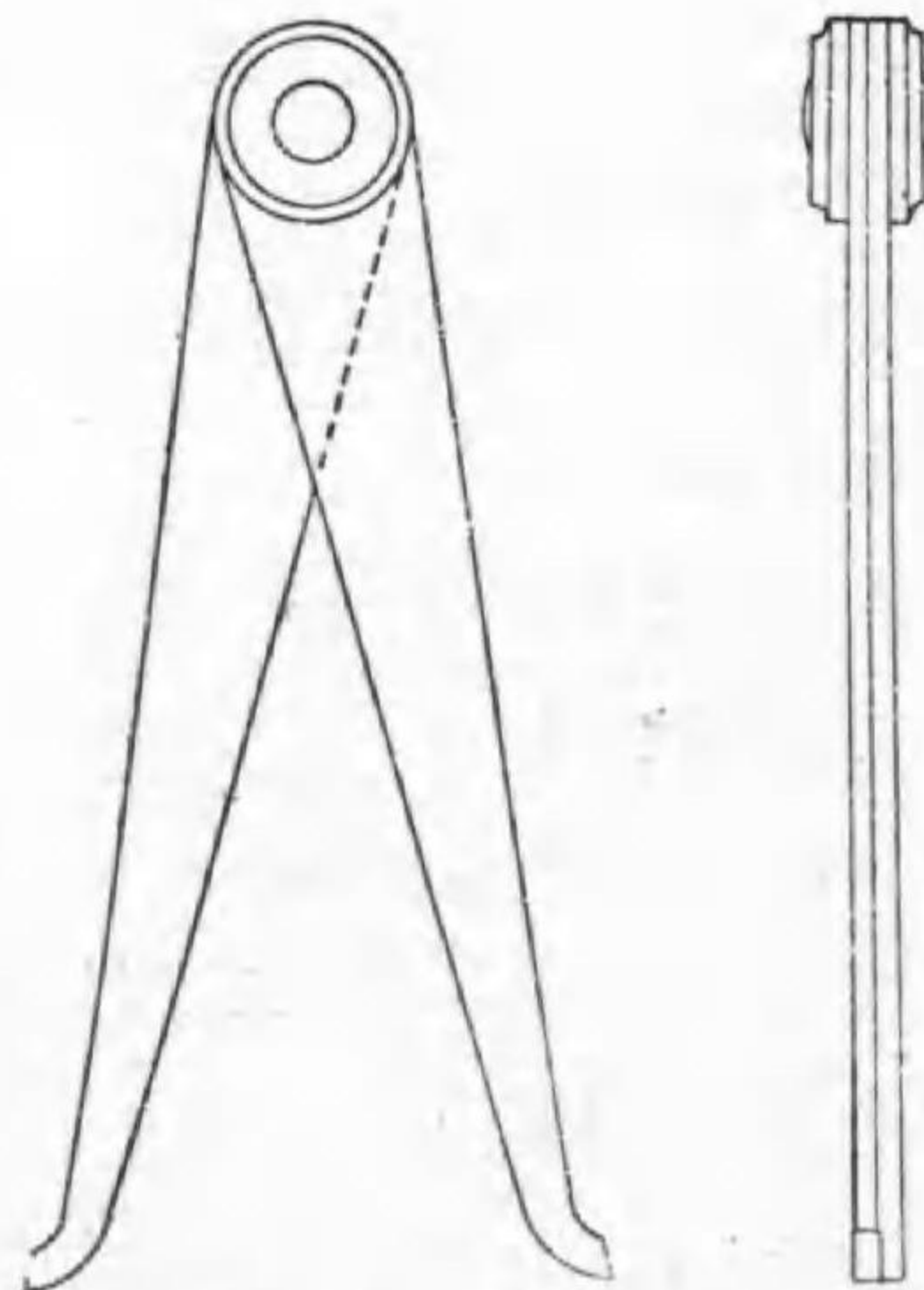
B 材料

火造りした内径キャリパス  
(鋼材)

C 作業目的

鋸の使用法並に簡単な機械  
の使用法

内径キャリパスといふのは機  
械士にとって重なる道具である  
から、今までのやうに形さへ出



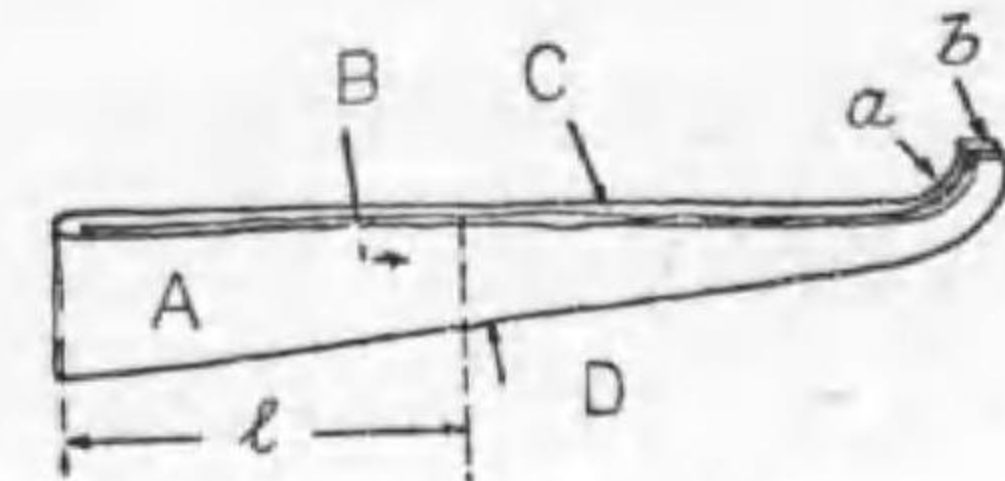
第45圖 内径キャリパス

来れば良いといふのではなく、更に進んで實際使へるものを作るつ  
もりでやつて欲しい。

製作順序

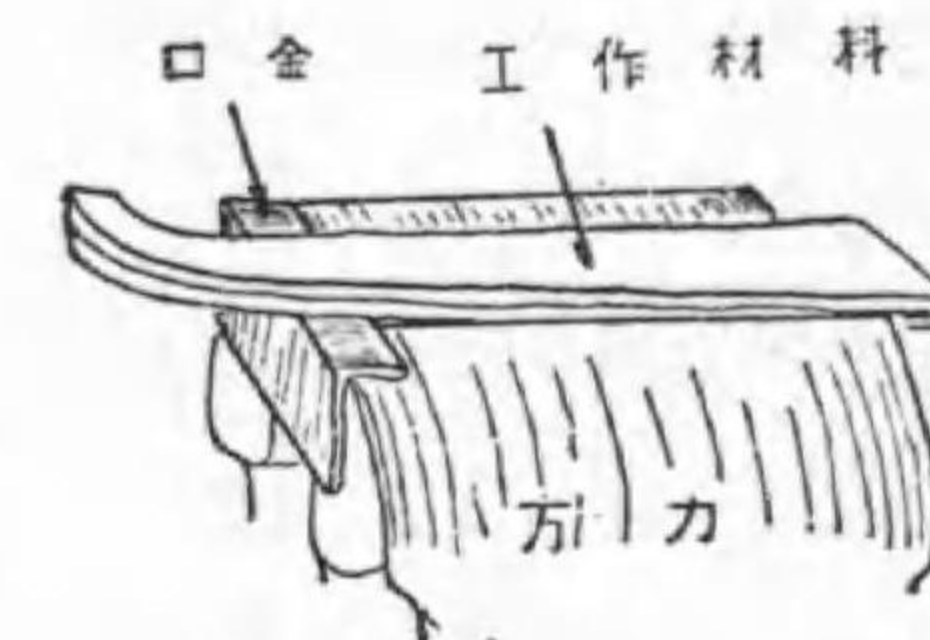
作業単位 1 (A 面の荒削り)

先づ材料の狂ひを取り各面に第  
46 圖のやうに A, B, C, D の名稱を  
付けよ。



第46圖 各面の名稱

C 面と D 面とは平行してゐない  
から萬力で締めてもうまく締まら  
ない。故に第 47 圖のやうに口金  
を萬力の端に掛けて幅の狭い方  
下がるのを防ぐ。



第47圖 工作物の取付け

荒目鋸で A 面を荒削りせよ。内  
径パスの厚みは先へ行く程厚くなるのであるから、全體が平になら  
なくても實用上差支へない。先づ全體の長さの半分位平になればよ  
い。

作業単位 2 (A 面の中目、細目鋸仕上)

A 面を中目及び細目鋸で仕上げる。*l* の部分は平になるやうに注  
意する事。厚みは *a* の部分あたりから段々厚くなるやうにする。

作業単位 3 (B 面荒削り)

B 面を荒目鋸で荒削りせよ。

注意點は前項と同じ。

なほこの場合に注意することはあまり削りすぎて、薄くしすぎぬ



ことである。

作業単位 4 (B面中目、細目鏡仕上げ)

B面を中目及び細目鏡で仕上げよ。

作業単位 5 (C面、荒目、

中目鏡仕上げ)

C面をaの部分のカーブのはじまりまで真直に削れ。荒目鏡は横に掛け、次に中目鏡を縦にかけよ。

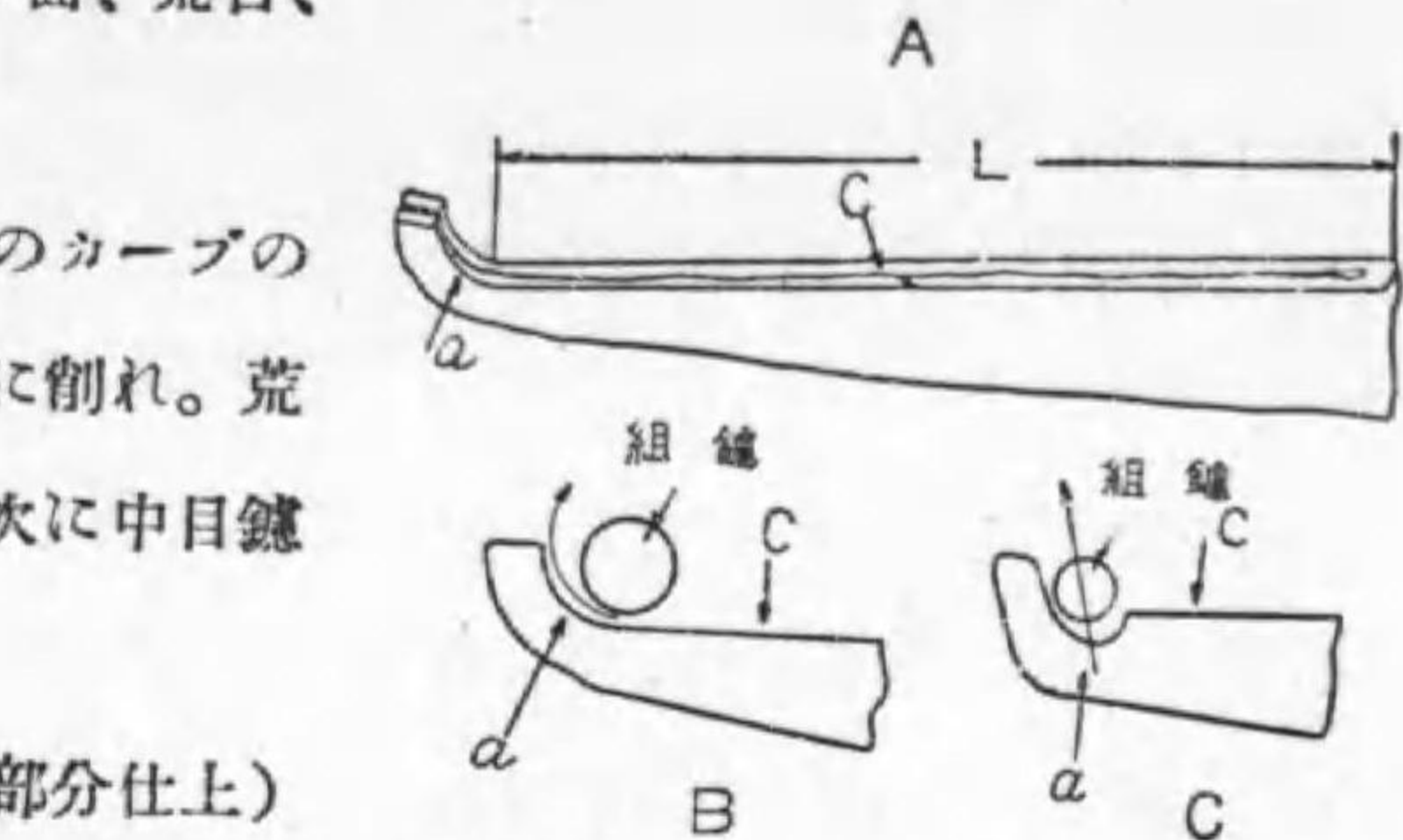
作業単位 6 (a部分仕上げ)

組鏡の丸鏡か又は、細い丸鏡を使つてa部分を第48図のやうに滑かに丸く仕上げる。

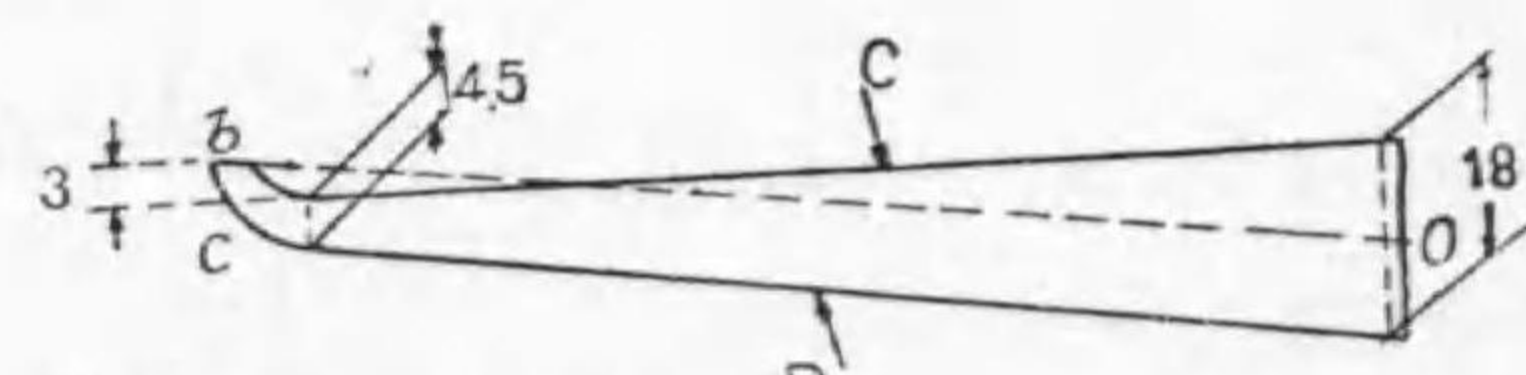
この時第48図Cのやうに細すぎる組鏡を使つてたゞ横にばかり削ると削りすぎて了ふ。必ずB図のやうに少し太目の丸鏡を捻るやうにして使ふこと。aの部分が出来たらCの部分にも細目鏡をかける。eの部分とa部分の界目には段があつてはいけない。

作業単位 7 (D面仕上げ)

Dの部分の削る前に材料の寸法を測つてみる。もし材料の寸法が第49



第48図 C面の仕上



第49図 D面の仕上

図に記入した寸法より大きかつたら、記入された寸法に仕上げる。また寸法だけなかつたならば出来るだけ大きく仕上げるやうにする

こと。

先づDの直線部分を規定寸法になるまで荒目鏡で荒削りする。次にC部分をaのカーブ(曲り)に合せて削る。bの部分は18mmの中心Oと結ぶ線に合せて高さ約3mmに削る。

荒削りがすんだら中目鏡を丁寧<sup>ていねい</sup>にかけ、次に細目鏡を縦にかける。

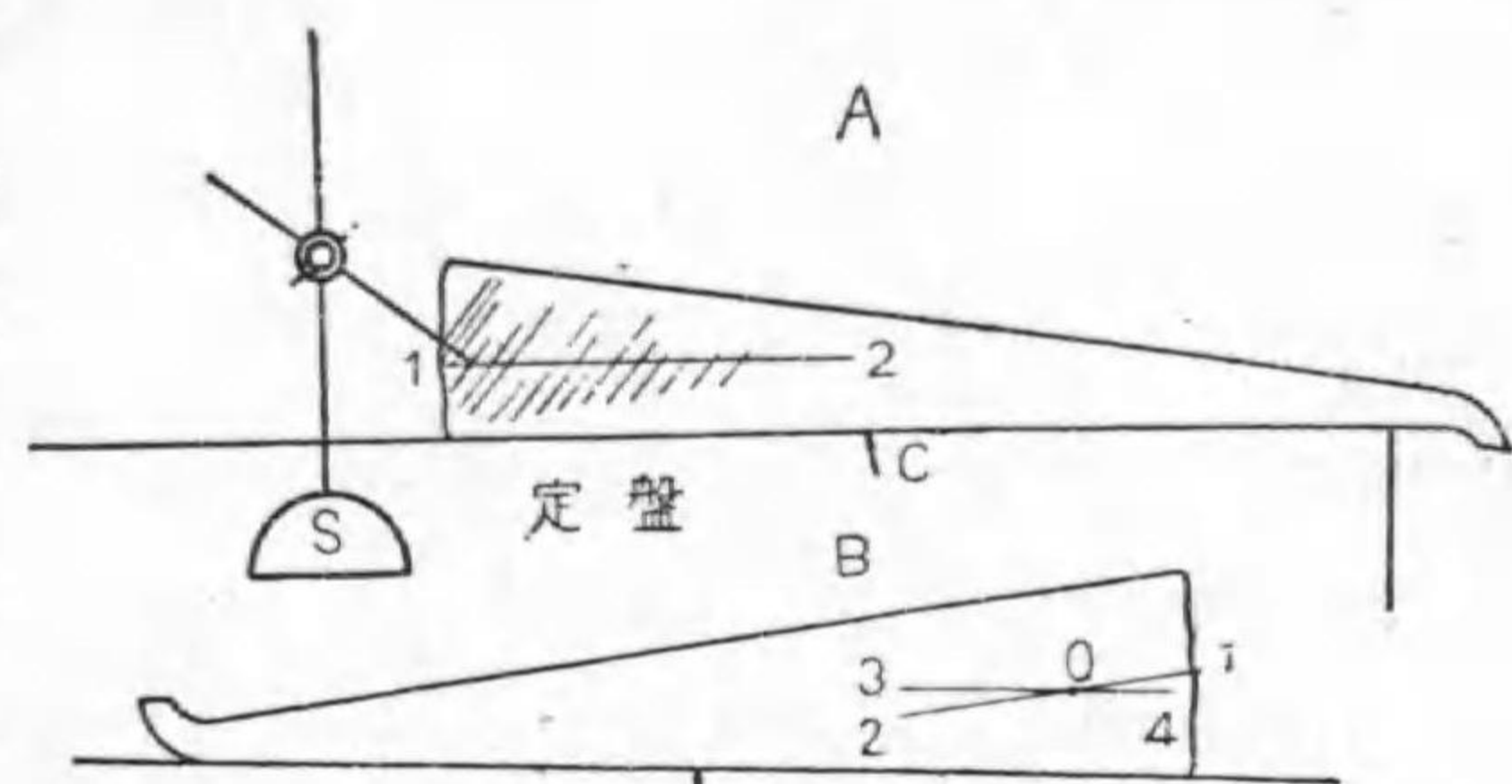
作業単位 8 (中心野書き)

定盤とトース

カンを用意せよ。A面に白墨又は野書き用の

青竹のやうな塗

料を一樣に塗り



第50図 中心の野書き

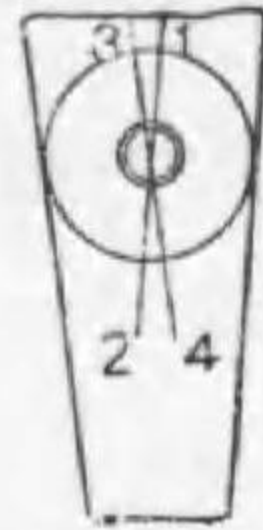
50図Aのやうに置き、トースカンの針先を凡そ中央になる位置に合せる。定盤上にトースカンを送らせて1-2線を野書き。次にトースカンはそのまゝにして材料をBのやうにDを下にして定盤上に置く。再びトースカンを送らせて3-4の線を野書き。

1-2線と3-4線の交点Oは中心を表す。もしOがあまり上がりすぎればトースカンの針先を少し下げ、前の野書きを消し再び野書き直す。反対に中心Oが下りすぎれば針先を少し上げてもう一度野書き直す。中心Oが求められたら第51図のやうにポンチを軽くOに打ちOを中心として材料の両側に切する最大の圓を畫け。もし此の圓が一方では切し一方が切しないなら、中心が一方に偏つてゐ

るのであるから野書き直さなければいけない。

次に直径約 5mm と 6mm の小圓を畫け。

實際に錐(ドリル)で孔をあけるのは 5mm であるがその孔が曲るといけないから案内役の圓として 6mm の圓を畫くのである。



第51圖 中心と圓

ポンチ孔は相當大きく打つておかないと孔あけのとき孔が狂ひ易い。

作業單位 9 (座金製作①)

二つの部分を一本の心棒で連ねるには普通に心棒の先をハンマーで打ち潰して連ねる。

(この潰すことを専門語でからくると

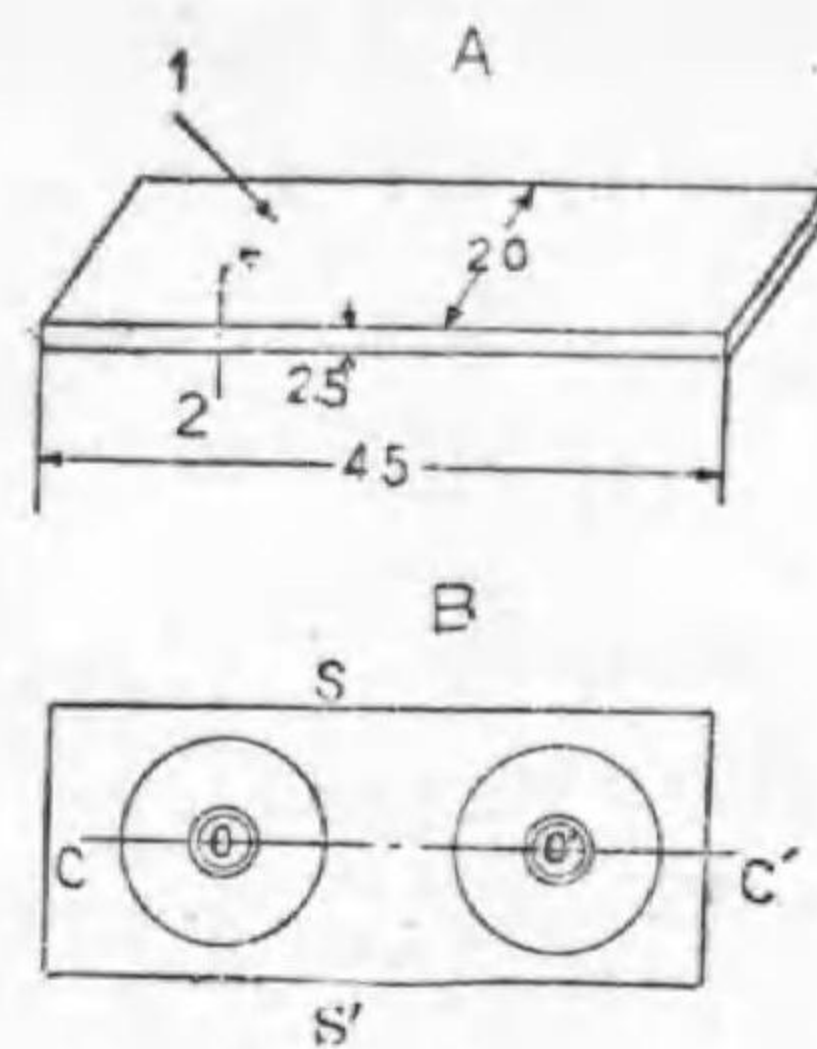
いふ) この場合には必ず二片の運動を滑かにする目的で座金(Washer)といふものを用ひる。丁度 10 錢白銅貨のやうな形のものである。

これを作るには第52圖 A のやうに厚さ 2.5mm 幅 20mm 乃至 22mm 位の地金を長さ約 45mm 位に取り、先づ第 1 面及び第 2 面の平行と平に注意して荒目、中目、細目鋸で仕上げる。

仕上がつたときの厚みは約 2.2mm 位であること。兩側面及び長さは仕上げるに及ばない。

次に兩側面 S, S' から大體の中心 C, C' を出す。中心線上に O 及び O' を定めポンチを打ち、作業單位 8 で畫いた圓と同じ直径の圓を畫け。

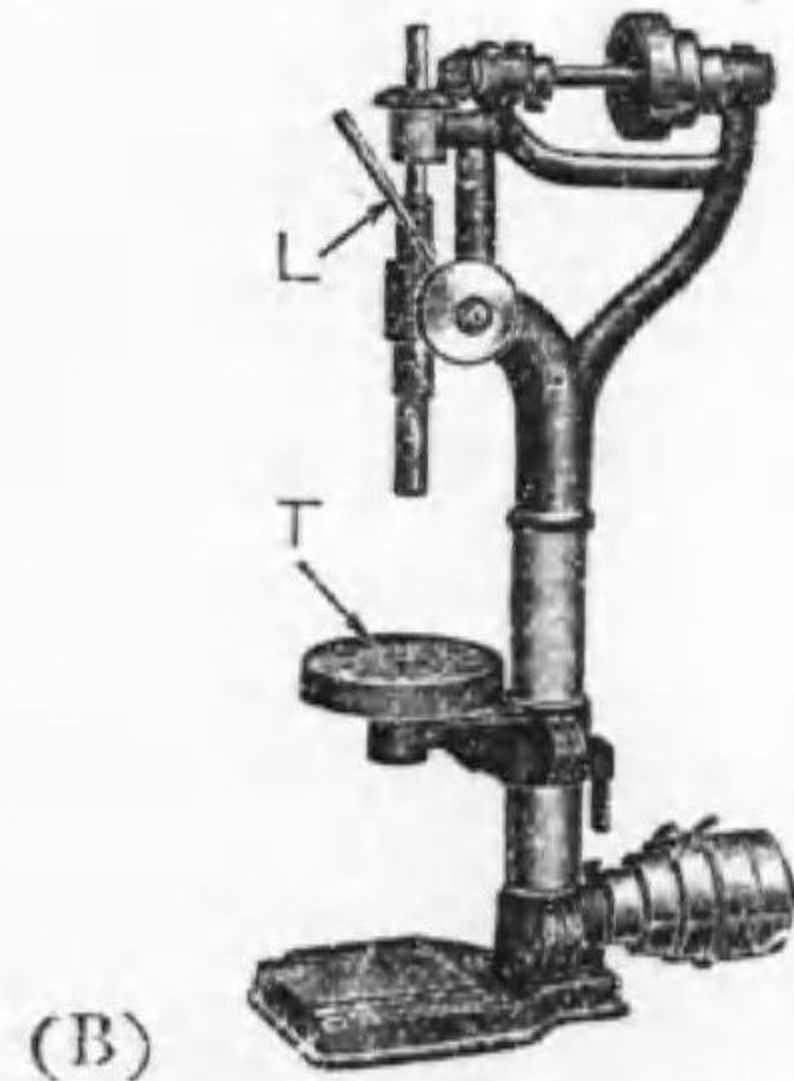
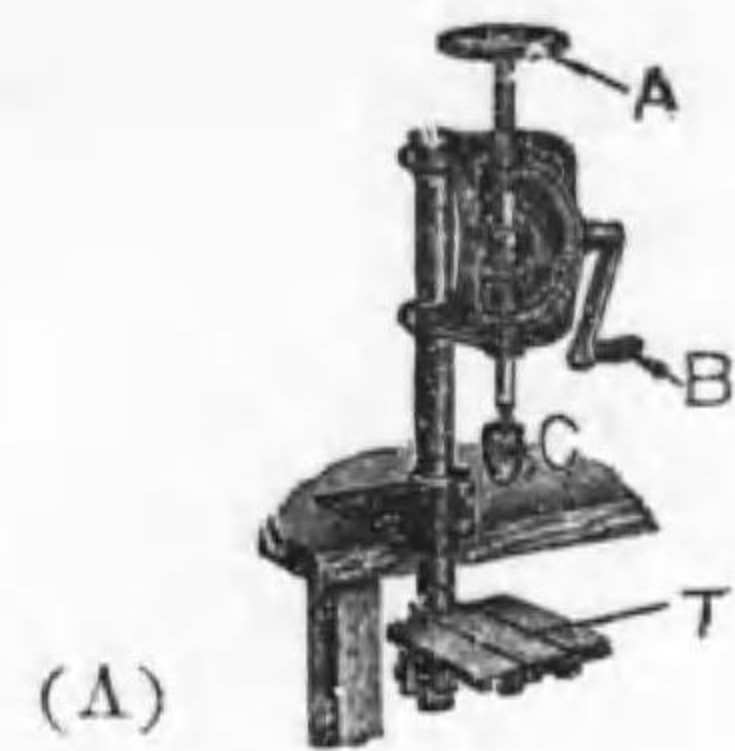
作業單位 10 (孔あけ)



第52圖 座金

野書き圓の中心にそれぞれ孔あけをする。

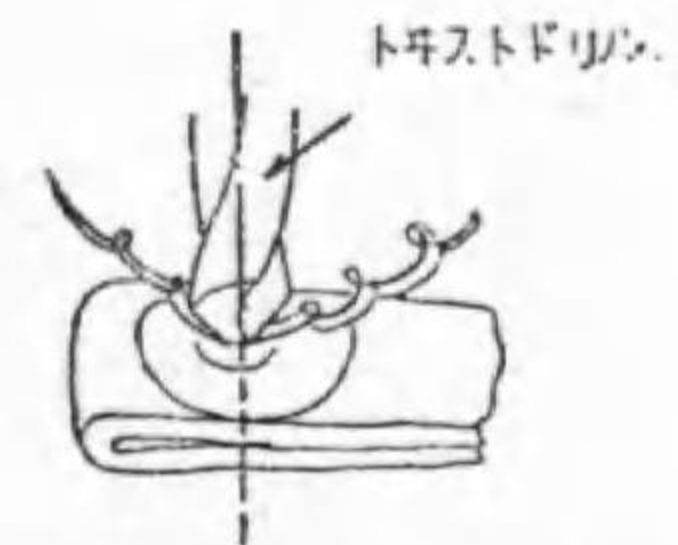
金屬に孔あけをするにはボール盤(Drilling machine)と錐(Drill) (トキストドリル)を用ひる。ボール盤とは第 53 圖のやうな孔をあけ機械のことで手廻し(A)と、動力で廻轉するもの(B)とある。又金



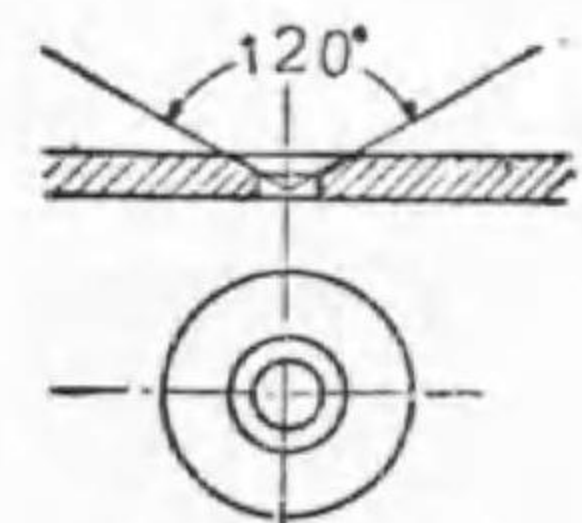
第53圖 ボール盤



第54圖 トキストドリル



第55圖 孔あけ



第56圖 座金の孔くり

屬に孔あけするのに用ひる錐は第 54 圖のやうなものである。錐をドリルチャック(錐を取付ける部分)に取付け、A のやうなボール盤ならテーブル T の上に孔あけする材料を乗せ、錐の尖端をポンチ孔に當て、B のハンドルを廻す。すると第 55 圖のやうに切り屑が

出て孔があくからAのハンドルを廻して錐を下へ下げる。段々錐を下へ下げて行くうちに孔が貫ける。Bのやうなボール盤ならLのハンドルを下げて錐をふるして行けば孔が容易にあく。

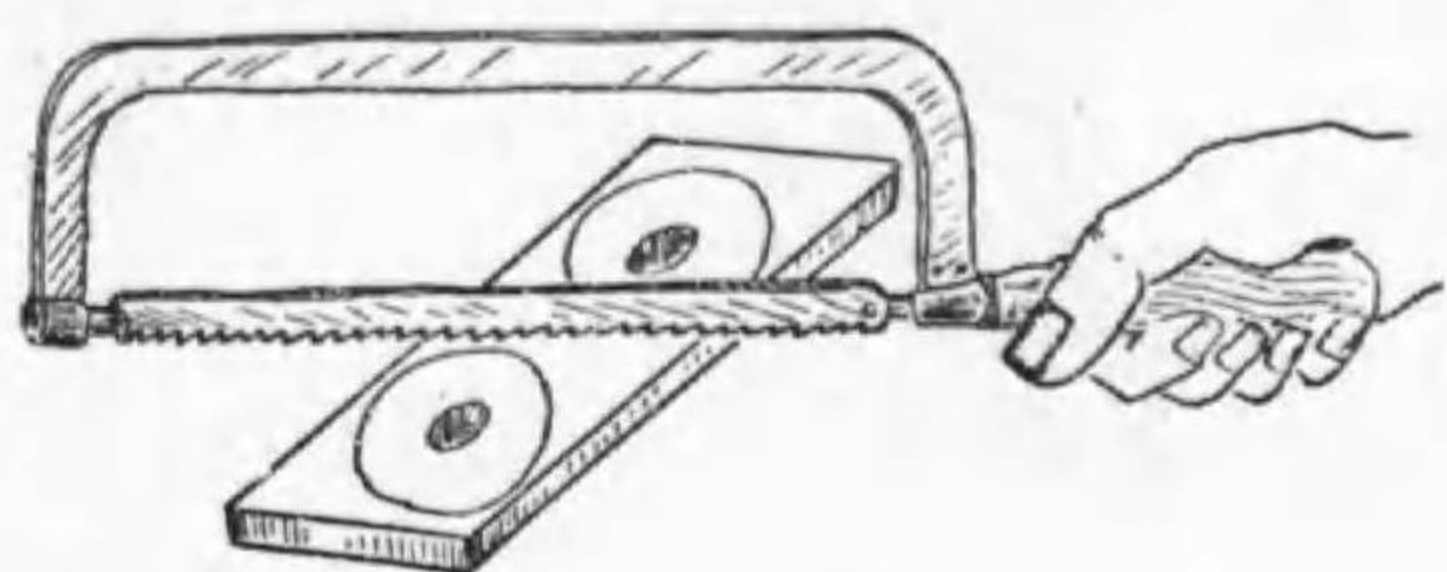
次に座金には直径約 8mm 位の錐で第 56 圖のやうに一方から少し圓錐形を作る。(これを座ぐりまたは孔くりといふ)

ボール盤で孔あけをするときにはマシン油を錐の先に注いで切り屑の出をよくする。

作業単位 11 (板の切斷)

座金の地金を金切

鋸(Hack saw)で真

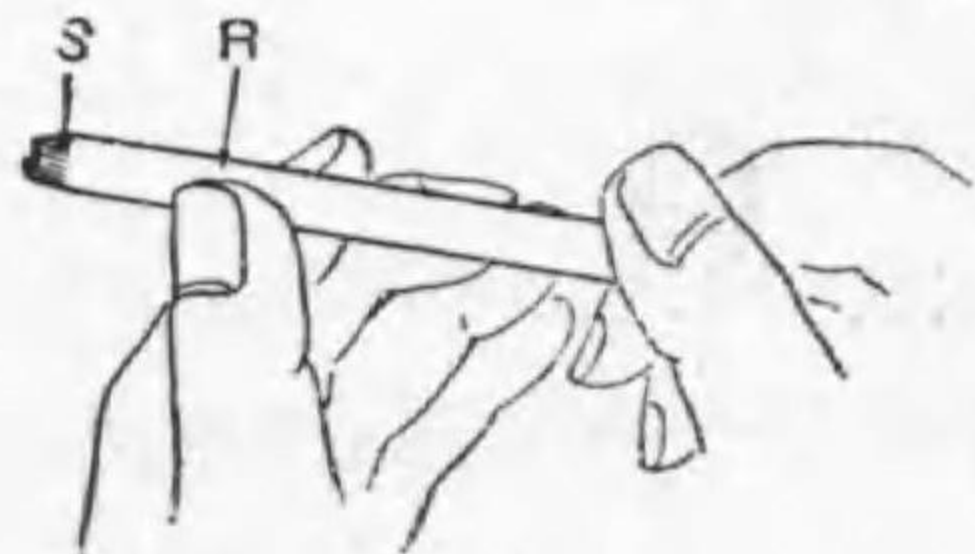


第 57 圖 切 斷

中から二つに切る。金切鋸は日本の鋸と違つて押すときに切削作用をするものである。金切鋸で板のやうなものを切る場合には必ず第 57 圖のやうに幅の広い方から切らなくてはならない。(若し薄い方から切ると歯を欠いて了ふ)

作業単位 12 (心棒製作)

市場には引拔丸棒と云つて外径を或る一定寸法にこしらへてある磨き棒がある。故に直径 5mm の引拔丸棒を買つて来れば丁度心棒として工合がよいのであるが、今の場合は引拔丸棒がないと、直径 6mm 位の地金を取り丸火箸を作ると同じ要領で丸く仕上げる。尖端

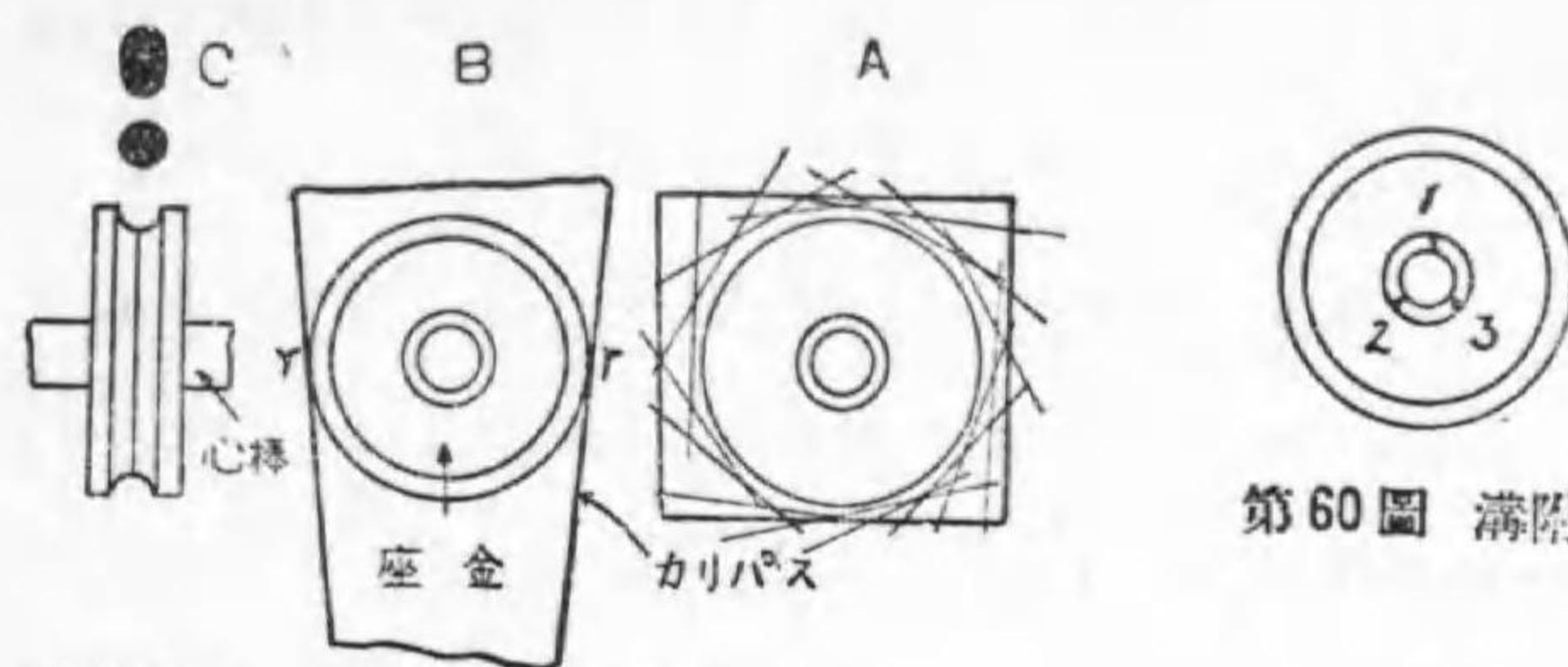


第 58 圖 心 棒 製 作

S (第 58 圖)は少し傾斜をつけておく座金の孔に差込んで太さの工合をみるのに都合がよい。心棒は少し固く捻り込む位がよい。

作業単位 13 (座金製作②)

心棒が出来たらこれを座金に通し第 59 圖 A のやうに野書き圓に従つて周圍から削つてゆく。



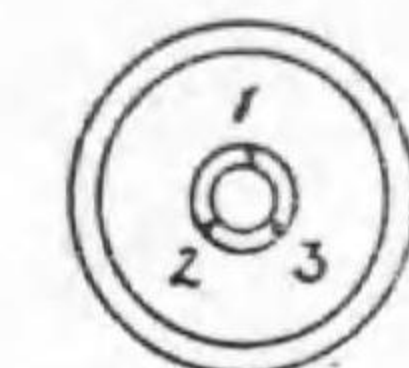
第 59 圖 座 金 の 製 作

時々バスの孔へ入れてみて、丁度座金の大きさとバスの野書きの圓と一致するやうにする。(第 59 圖 B)。大きさが出来たら細目鏡を丸くかけて仕上げ面を美しくする。

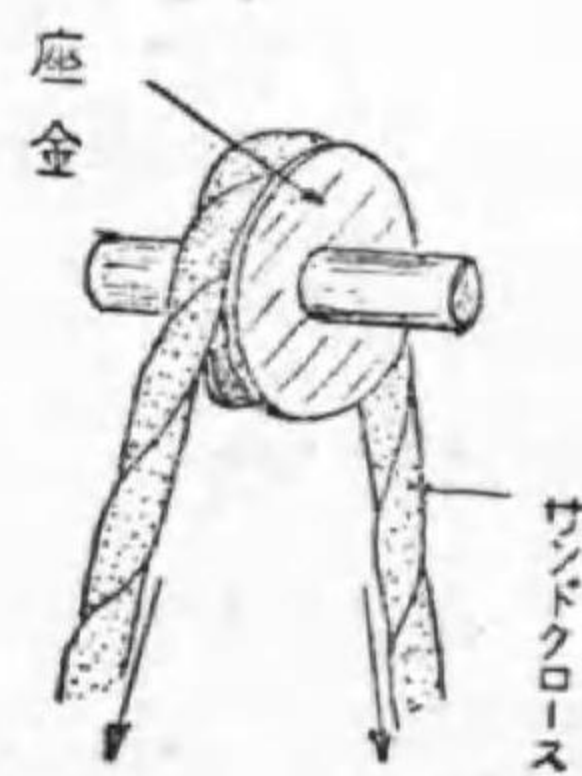
次に組鏡の楕圓と丸鏡を使つてCのやうにして座金の丸い溝を作る。溝は丸く滑かでないければならない。座金の丸さを検査するには丸火箸のときのやうに指先で挟んで廻してみてもよいが一方の座金だけを廻してみても相手の高いところを削つてもよい。

鏡仕上げがすんだら座金だけをサンドクロスですつかり美しく磨く。溝の磨き方は第 61 圖のやうにして磨けばよい。

磨きがすんだら三角組鏡の角を使つて第 60 圖のやうに座ぐりし



第 60 圖 溝 附 け

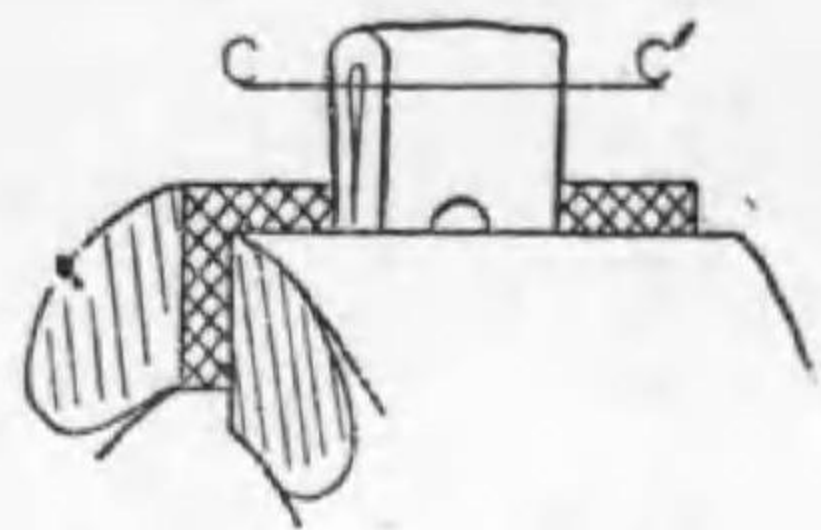


第 61 圖 座 金 磨 き 方

たところに傾斜に沿つて小さい溝を附ける。これはからくりをしたとき心棒と座金とを密着させるためである。

作業単位 14 (厚さの仕上)

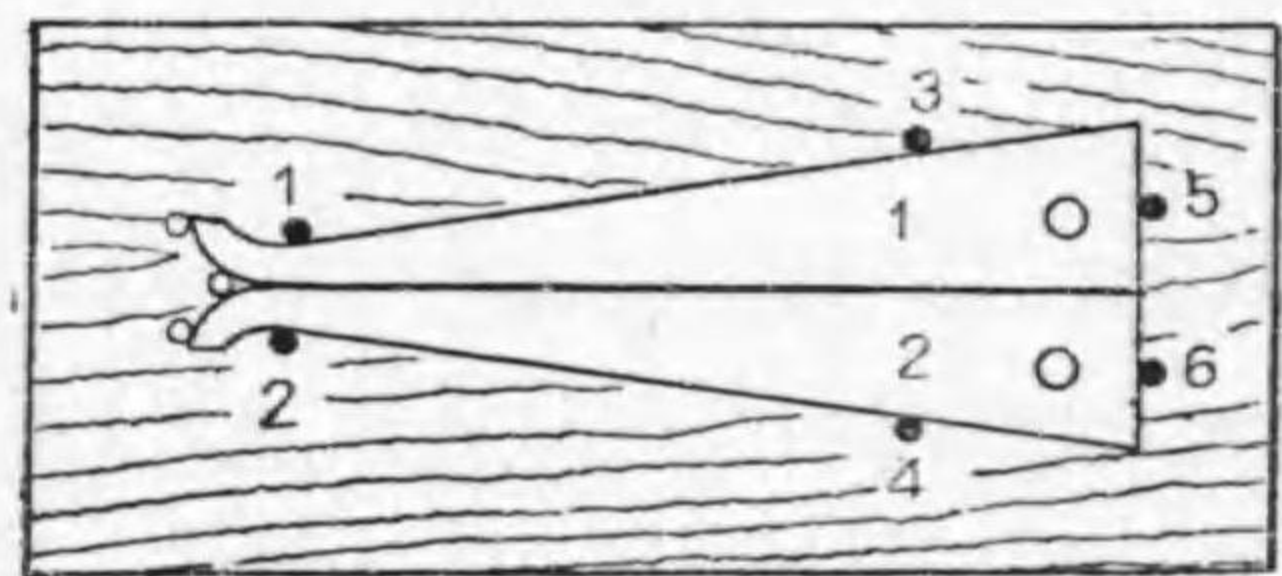
第 62 圖のやうにバスの材料を萬力に銜へて上部を荒目鋸で C' まで削り二片に分ける。



第 62 圖 材料切斷

次にこれを平な板の上に A, B 面(第 46 圖参照)を下にして第 63 圖のやうに釘を使つて打ち附ける。この釘の使ひ方は中々面倒で、たゞ無闇に多くの釘を打つても少しも利かないで鋸をかけるとすぐ材料が躍り出して了ふことがある。

最も少い釘を有効に打つには先づ 1 及び 2 の釘を打つ、次に小さいハンマーで 5, 6 の端をトントンと軽く打ち、バスの材料が 1, 2 の中へしつかり嵌まり込むやうにし、それから 5, 6 の釘を打ちつけ、更に 3, 4 の釘



第 63 圖 材料を板へ取附ける

を打てば大てい大丈夫である。荒目鋸をかけて若し材料が動き出したら釘の頭を打てばよい。それでも間に合はなかつたら圖のやうに適當なところ(O印)へ一、二本釘を打てばよい。



第 64 圖 厚さ

荒目鋸を縦にかけて厚みが  $t=2mm$   $t=2.5mm$  (第 64 圖) 位にな

るやうに削る。荒削りのときに二枚の厚みが不同にならないやうに注意しなければならない。荒削りがすんだら中目鋸で鋸目をよく揃へ、更に細目鋸で仕上げ面を美しくする。

内径バスは軽くて取扱ひ易いものがよいのであるから、厚さ等もそのつもりで仕上げ寸法は規定寸法より多少の差があつてもよい。

作業単位 15 (磨き)

「からくる」前にすつかりサンドクロスで美しく磨き上げる。座金も更に磨いておくと總仕上げのとき楽である。

作業単位 16 (からくり作業)

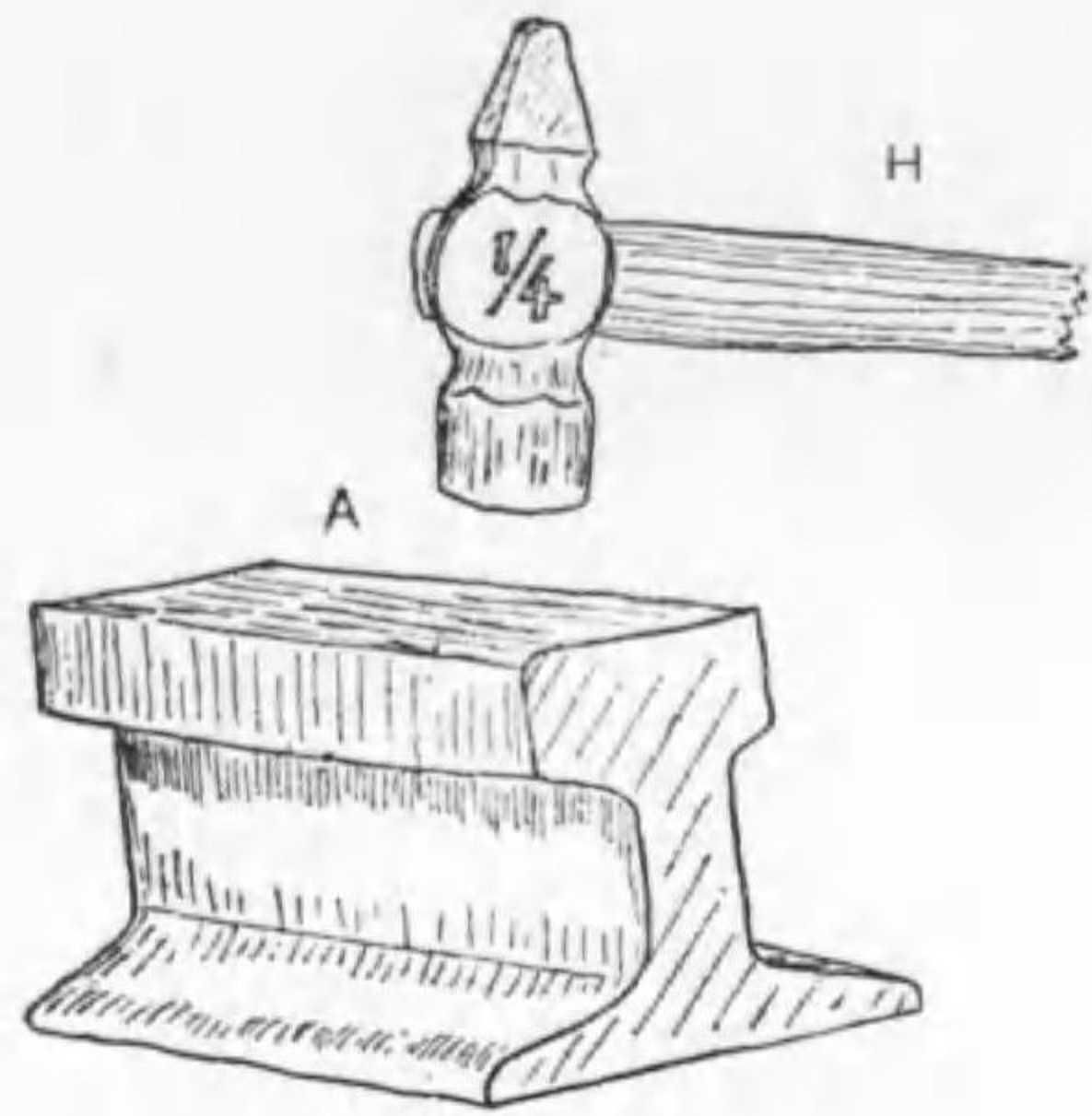
座金、バス材料、心棒を組立てゝみよ。

心棒は第 68 圖に示すやうに座金から 2mm 位出てゐればよい。

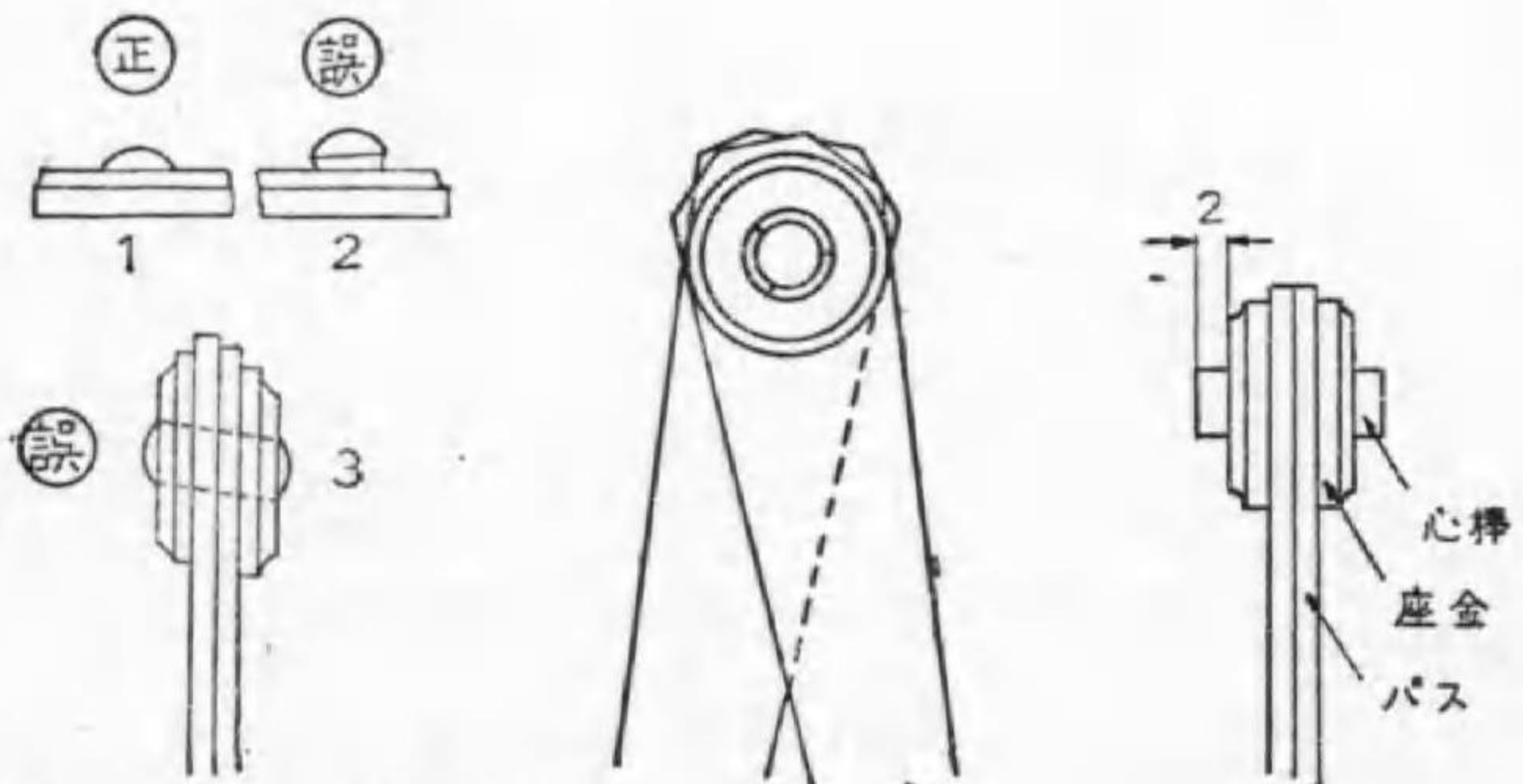
重ね方は第 45 圖のやうにする。この反對に重ねると使ひ悪くなるから注意しなければならない。

次からくりハンマー(第 65 圖 II)と小金敷 A を用意し、この上で心棒を叩き潰して所謂「からくり」をする。「からくり」をするときには必ず両方から平均に少しづつ潰して行くことで、もし一方からだけでからくれば、第 66 圖(2)のやうな誤つた「からくり」になる。必ず一方から打つたらすぐ裏を返して反對側からも軽く打つやうにして 1 のやにな形が兩側に出来るやうにする。また時々バスの脚を兩手で握つて動かしてみる。これは「からくり」の固さをしらべるためであり、あまり緩くない方がよい。

若し心棒が「からくり」をするのに長すぎるときには 2 のやうな形になり易い。また心棒が短かすぎれば「からくり」が出来ない。



第65圖 からくり



第66圖 からくりの良、不良 第67圖 組立 第68圖 心棒の長さ

第66圖(3)はボール盤の孔あけが曲つたときの形でかうなつては直しやうがないから、かうならないやうに注意しなければならない。

作業単位 17 (頭部の仕上)

座金からはみ出した部分の中目鏡と細目鏡で第69圖のやうに丸

く削れ。

この作業中に鏡を一度<sup>すべ</sup>こらせても座金に疵が附いて取り返しがつかないから、よく注意をしなければいけない。座金とパスの材料とは大きさが完全に一致しなくてはならない。

作業単位 18 (脚先の修正)

内径パスの脚先は第70圖Cの2のやうな形でなければいけない。その理由は内径パスで孔徑を測定する場合にCの1のやうな形ではAのやうな孔に入れたときに角がつかへて本當の寸法が測定出来ない。

理想的に云へば孔の圓周に合せた丸味に脚先を仕上げておかねばならないが一々仕事が変わる度に脚先を直す譯にもゆかないから、比較的小さい径の孔が測れるやうに丸味をつけておく。(第70圖B参照)

作業単位 19 (總仕上)

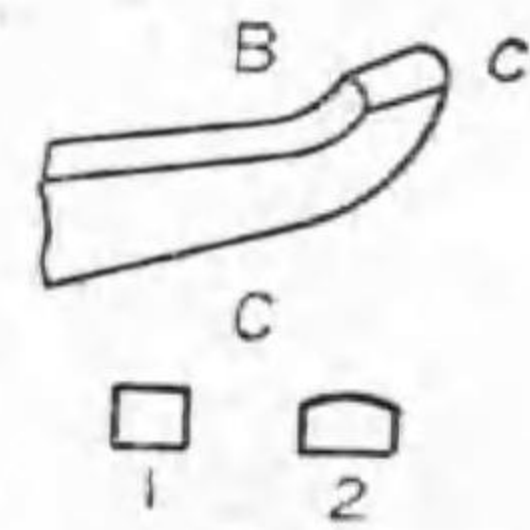
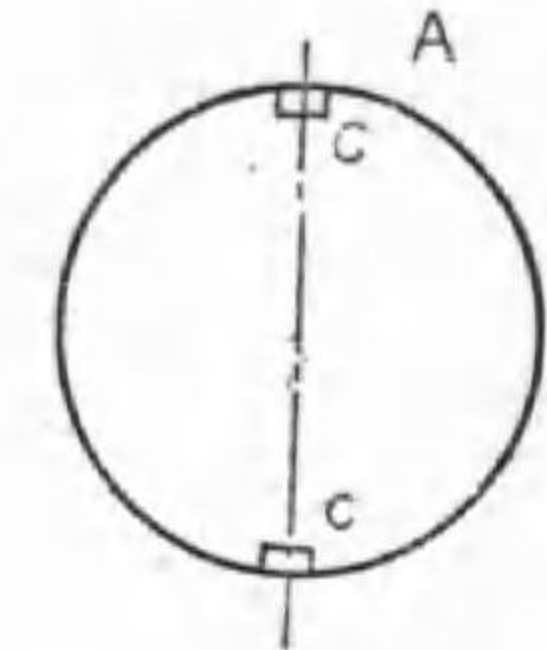
厚さ約15mm 幅60mm 長さ100mm位の木片を二枚とサンドクローズを用意する。

第71圖のやうに木片とサンドクローズを萬力に銜へてその間にパスを挟む。パスの脚先を握つて矢印のやうに揺り動かすと座金の部分を美しく圓形に磨くことが出来る。

このときサンドクローズがパスと一緒に廻れば締まりすぎてゐる

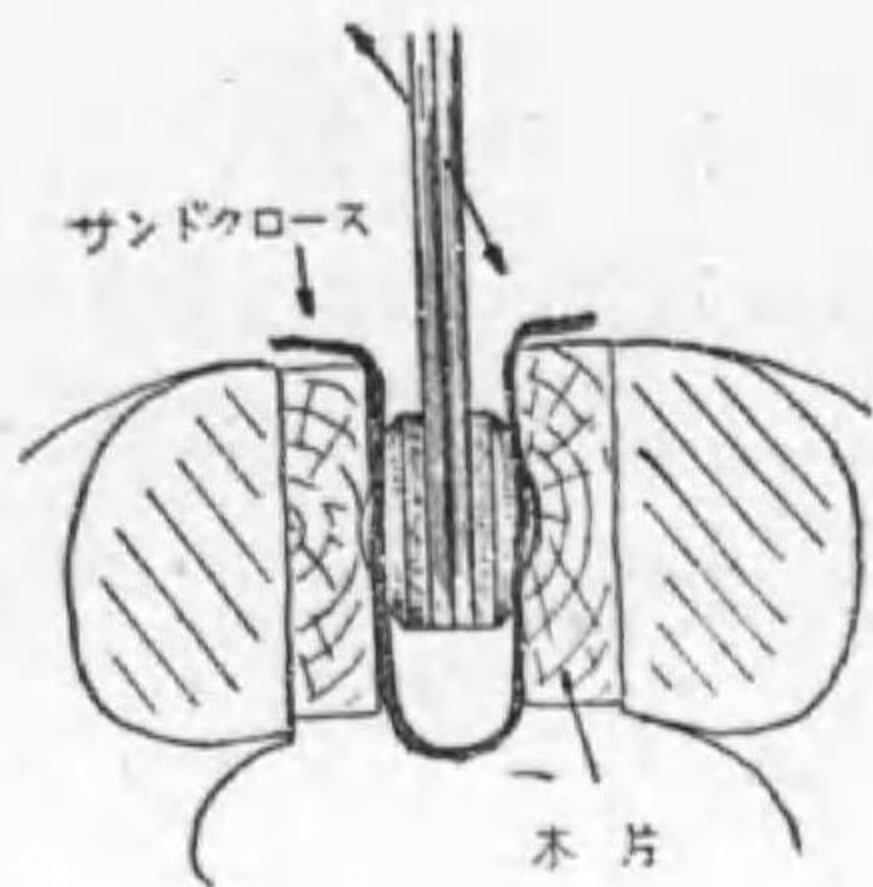


第69圖 頭部仕上



第70圖 脚先の形

のであるから、萬力の口を少し緩めなければならない。揺り動かし乍ら段々締め、いつもサンドクロスが廻らない程度にしておればよいのである。

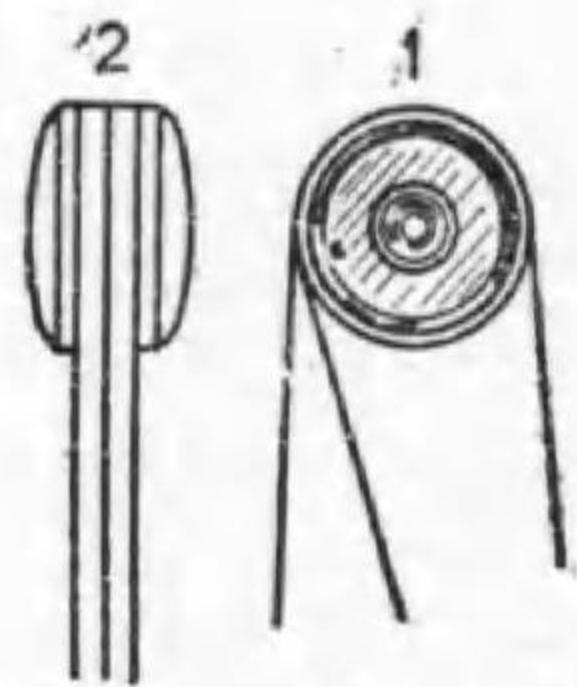


第72圖 1 はまだ鑢目が座金に残つてゐる状態です。第71圖 總磨き

れはまだ磨き方が不足である。

2の方はあんまり磨きすぎて溝さへもなくなつて了つた不良な磨き方である。

座金の磨きがすんだら全體の總磨きをする。



内徑バスの生命とするのは「からくり」と脚先あしの具合であるから、この二點に十分注意を拂つて製作すればよいバスが出来る。

「からくり」の少々固いものはマシン油を「からくり」部分に注いで少し揺り動かしておれば緩くなつてくるものである。

### 10 外徑キャリバス製作法

外徑キャリバスは内徑キャリバスと組んで使用される工具であつて、その形も大體内徑バスと似てゐる。製作法もまた同じところが

多いから異ふ點のみに就て説明する。

### A 使用機械及び工具

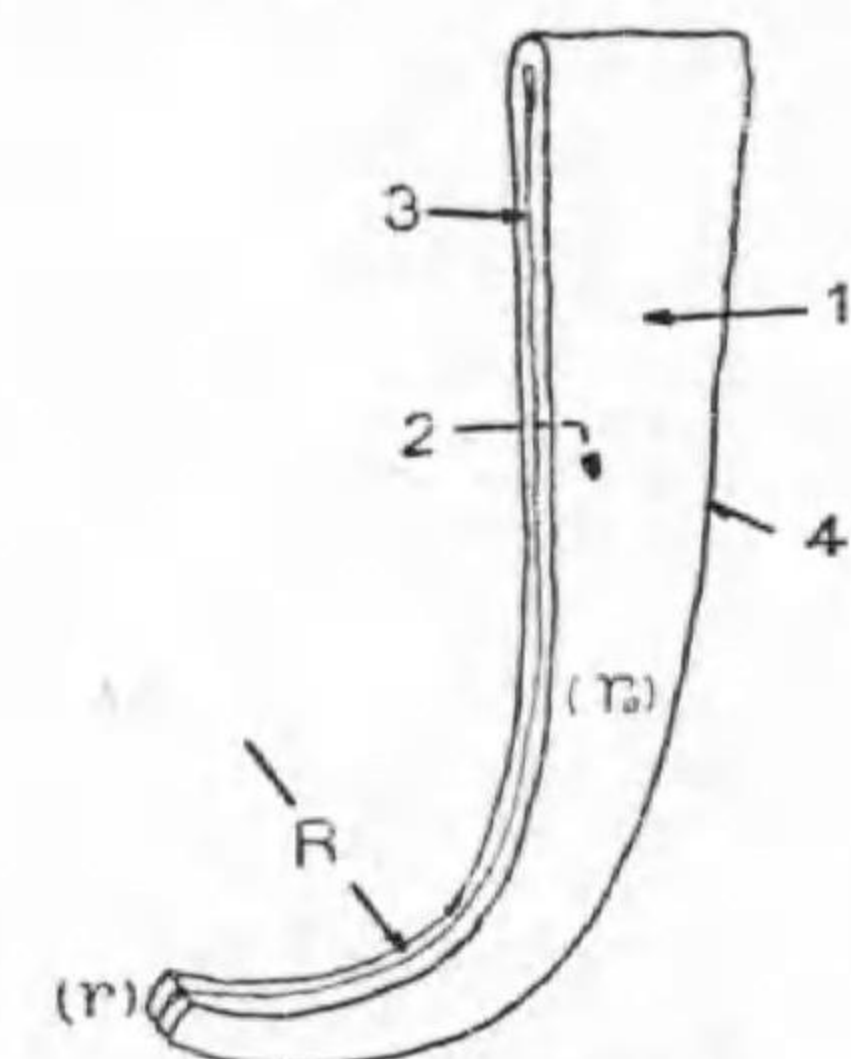
300mm 荒目平鑢、250mm 中目平鑢、200mm 細目平鑢、300mm 荒目甲丸鑢、200mm 中目甲丸鑢、組鑢(丸、楕圓)、サンドクロス 8 乃至 10 號のもの。  
萬力、口金、直角定規、鑢刷毛、サーフェスゲージ、定盤、ボール盤、錐、金切鋸、マシン油。

### B 作業目的

對稱的な形の製作法及び簡単な機械の使用法。

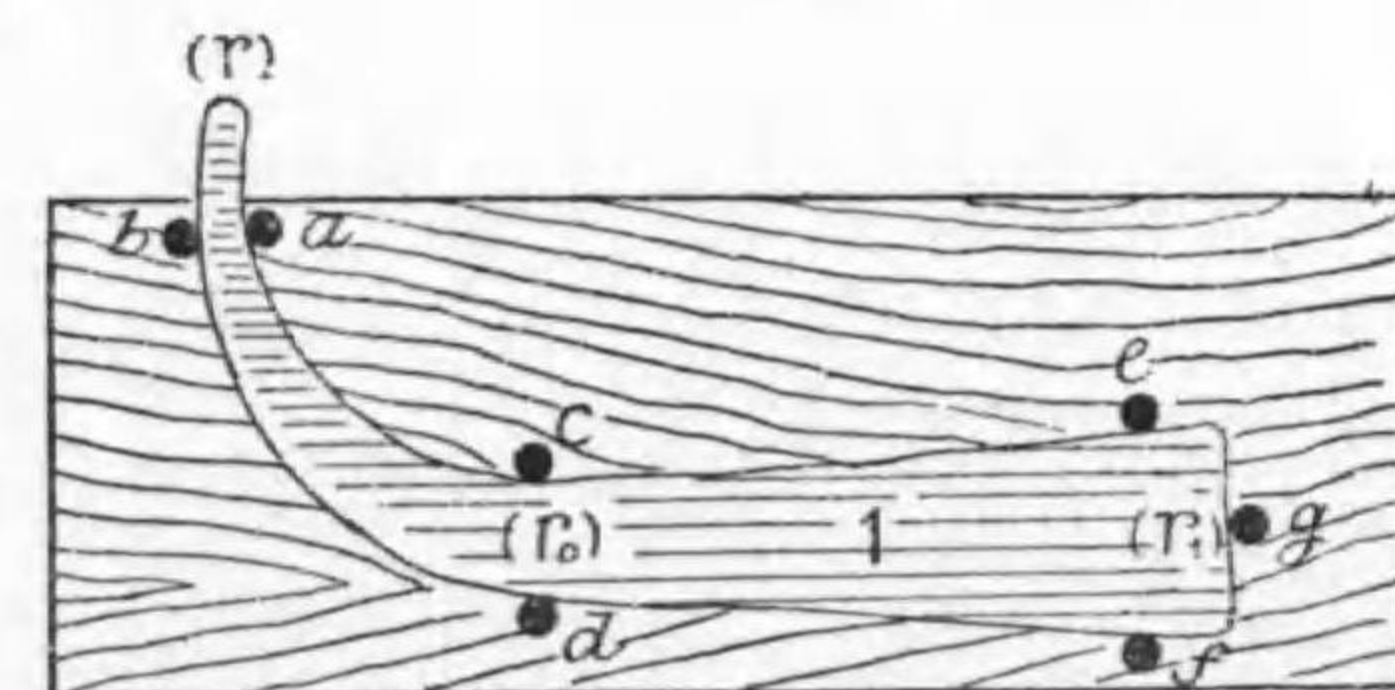
#### 作業單位 1 (第1面荒削り)

第73圖のやうに材料の各面に名稱を付ける。材料は第74圖のやうに第1面を上にして取り付ける。釘の打ち方は内徑バスの場合と同様な注意を拂つてすること。



第73圖 バス材料

荒目鑢で縦に荒削りする。鑢のかけ方はカーブ(曲り)の部分も圖の如く真直にかける。外徑バスは仕上がつたときの厚みが $(r_1)$ から $(r_2)$ 迄は大體厚さが等しく。 $(r_2)$ から $(r_1)$ へ少しづつ厚みが増して行くので



第74圖 バスの取付け

あるからそのつもりで荒削りすること。

**作業単位 2 (第1面中目、細目鏡仕上げ)**

第1面に中目、細目鏡仕上げを施す。

鏡は第74圖のやうに縦にかける。

**作業単位 3 (第2面荒削り)**

第1面の場合と同様の注意のもとに荒削りせよ。

**作業単位 4 (第2面中目、細目鏡仕上げ)**

第2面を中目及び細目鏡仕上げをせよ。

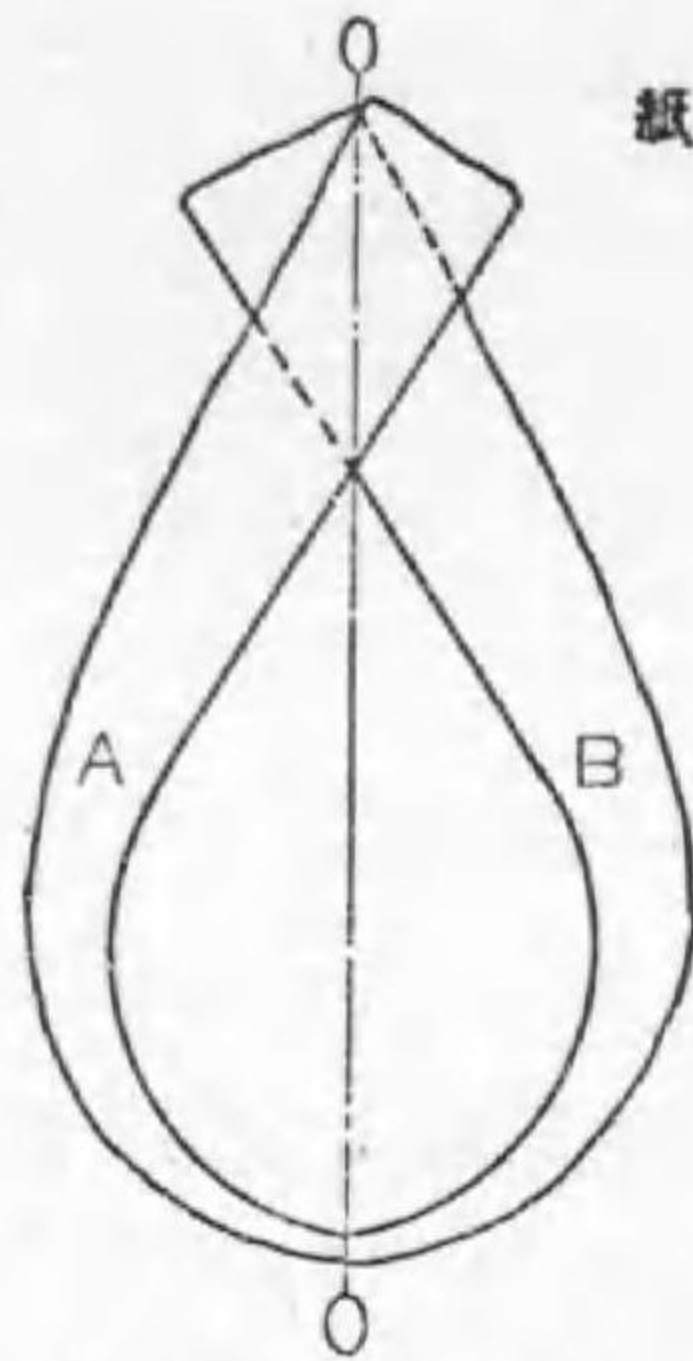
**作業単位 5 (第3面仕上げ)**

第3面の直線部分を荒目鏡で真直に削る。

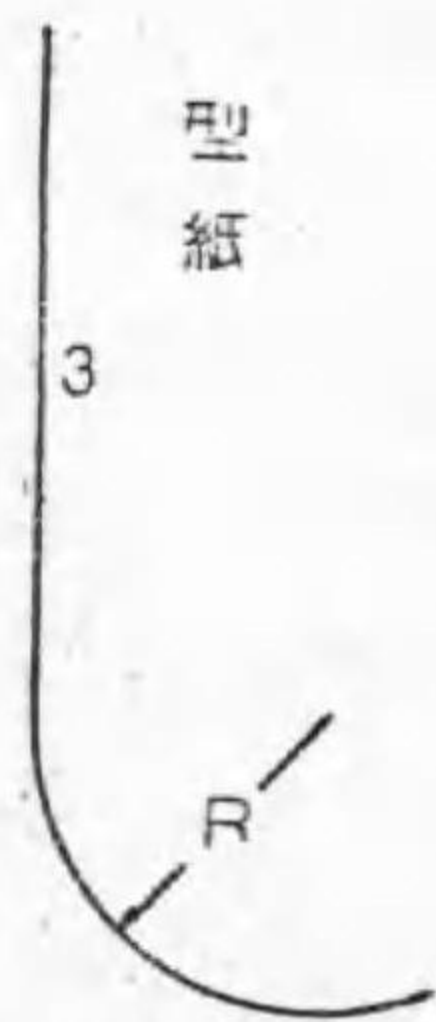
次に甲丸鏡でR(曲り)部分のカーブを作る。

これには畫用紙へ半径R(第76圖—與へられた寸法で畫くか又は地金によつて適當な寸法を各自で選ぶ)の圓弧及びそれに連る直線3を畫いて型とする。Rの部分は指先で撫でれば凸凹の有無が分つてもカーブの形がよいか否かは分からないから、型紙に合せてRの具合を検査する。

直線部分の終りには段や凹凸が出来易いから注意しなくてはならない。荒削りがすんだら甲丸の中目鏡で鏡目を縦に通す。



第75圖 カーブの検査



第76圖 バスの型

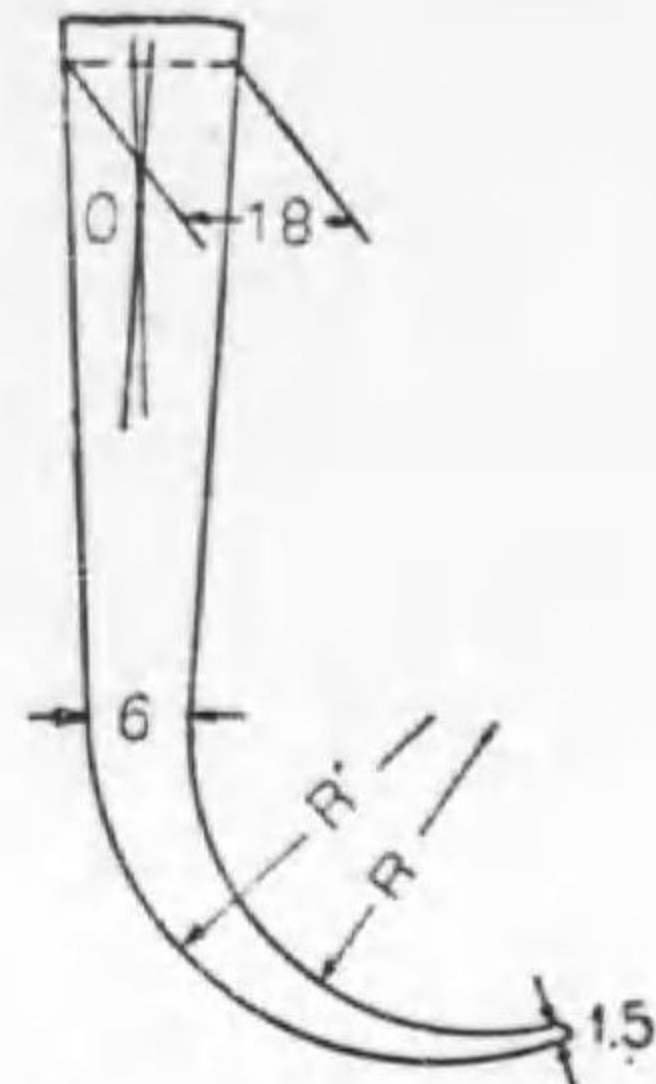
**作業単位 6 (第4面仕上げ)**

第4面は直線部分から削つて第77圖のやうに18mm及び6mmに仕上げる。次にカーブの部分の内側のRに倣つて尖端で約1.5mmになるやうに仕上げる。

最後に細目鏡で鏡目を縦に美しく通しておく。

**作業単位 7 (中心野畫き)**

内径バスの場合と同様にトースカンと定盤とを使用して中心Oを見出して出来るだけ大きい圓(最大内接圓)を畫け。



第77圖 バスの寸法

**作業単位 8 (座金製作①)**

内径バスで座金を作つたのと全く同じ作業である。

適當な地金をとり兩面の平行と平さに注意して削れ。次に中心を求めてポンチを打ち作業単位7と等径の圓を畫け。

**作業単位 9 (孔あけ)**

ボール盤で座金及びバス材料に直径5mmの孔をあける。

**作業単位 10 (心棒製作)**

直径5mmの引抜丸棒がなかつたならば、心棒を製作する。作り方は内径バスの場合と同様である。

**作業単位 11 (座金製作②)**

金切鋸で座金の地金を二つに切り心棒に通して大きさを合せてみながら仕上げる。最後にサンドクロスで美しくみがけ。

作業単位 12 (厚さ仕上)

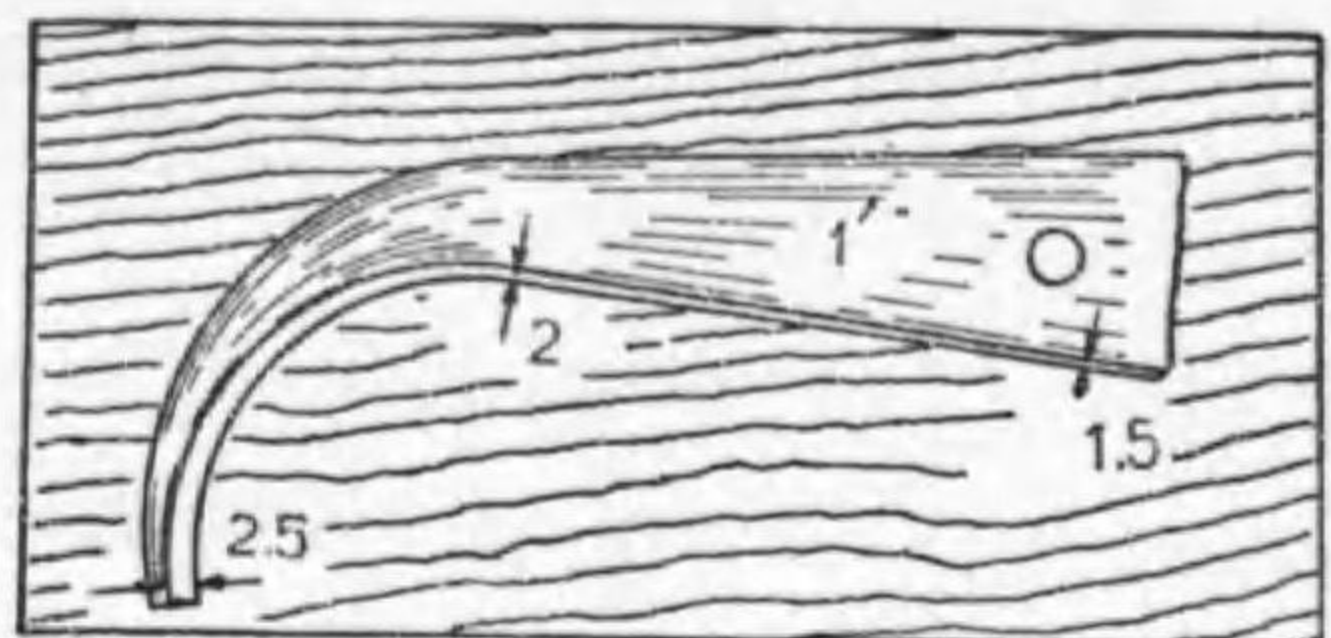
第 78 圖のやうにしてバス地金を二片に切り放し、仕上げた面を下にして板に釘で取り付け荒目鋸で厚みが第 79 圖の寸法になるまで削る。



第 78 圖 切 断

次に中目、細目鋸で仕上げる。

他の一片も同様に仕上げる。

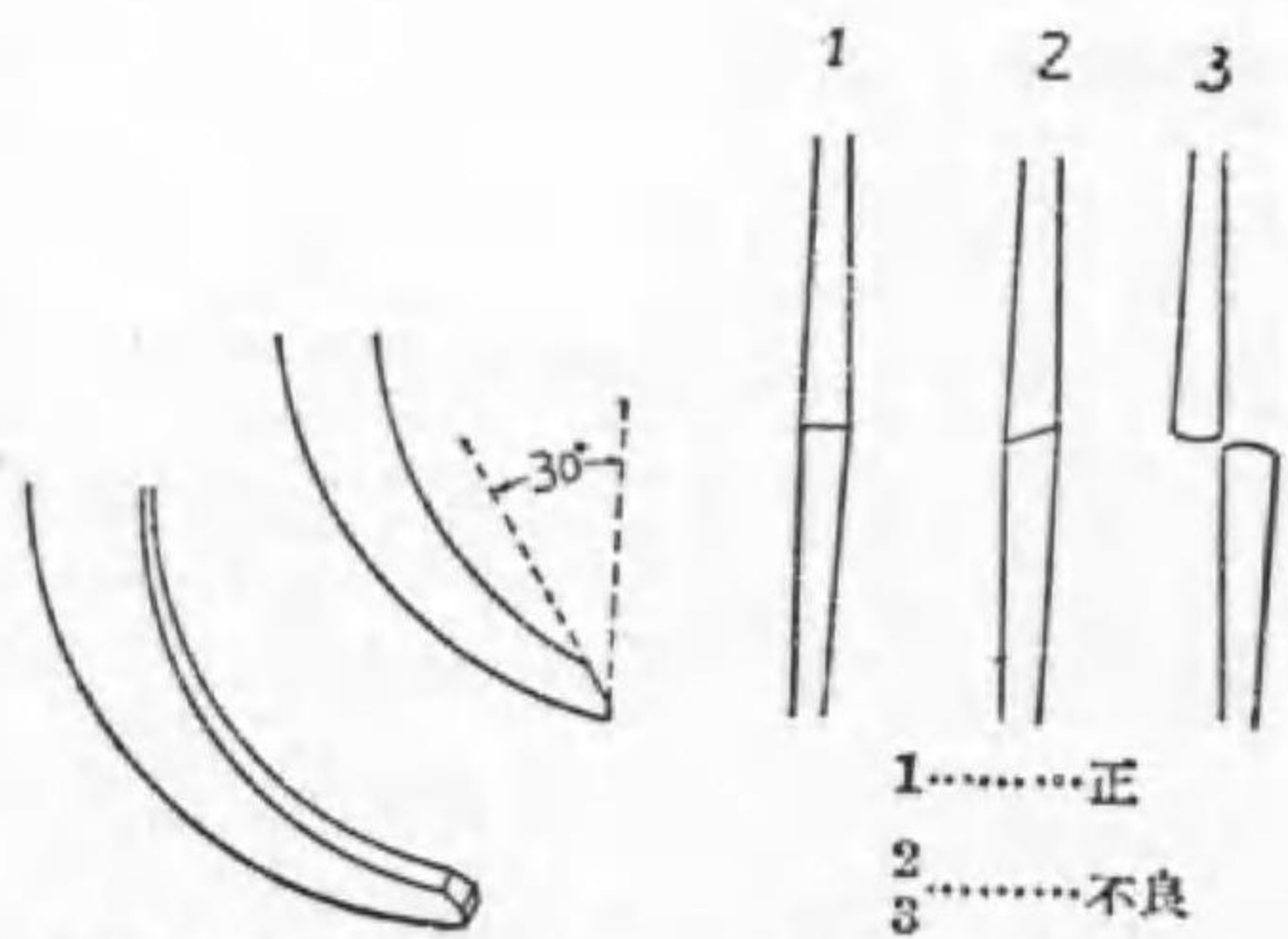


第 79 圖 バスの厚さ

作業単位 13 (磨き)

座金、バス材料をサンドクロスですつかり磨く。

この磨き方が不十分であると最後に「からくり」をしてから磨くのに手間がかかる。



第 80 圖 脚 先

作業単位 14

(からくり)

第 81 圖のやうに組立て、からくり。

『からくり』の固さの具合は丁度使いよい程度にすること。

作業単位 15 (脚先修正)

バスの脚先は第 80 圖のやうに細目鋸で修正し、またびつたり合

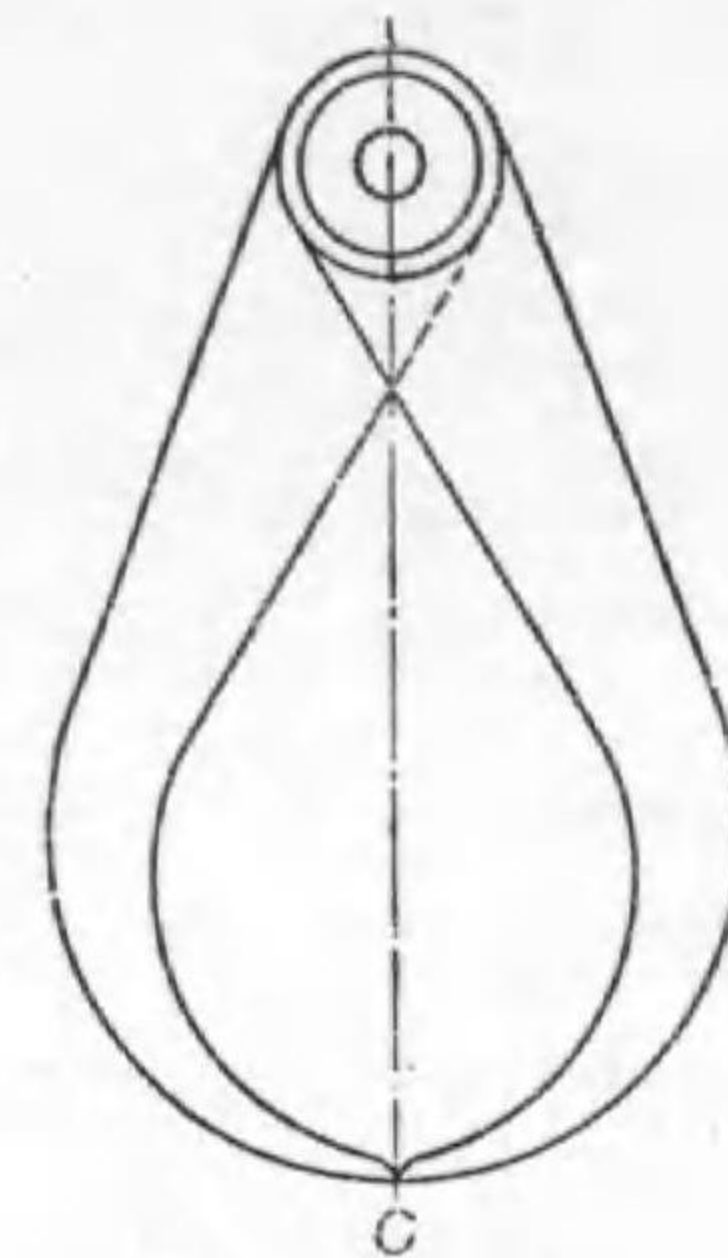
せること。これは丸棒等の直径を測定するのに具合よくするためである。(第 80 圖 1 は正、2, 3 は不良)

作業単位 16 (頭部仕上)

座金を疵つけぬやうにしてバスの餘分なところを削り座金に合せて丸く仕上げよ。

作業単位 17 (總磨き)

萬力に木片とサンドクロスとを挟みその間にバスの座金の部分を挟んで座金を美しく磨く。次に全體をすつかり磨き上げる。

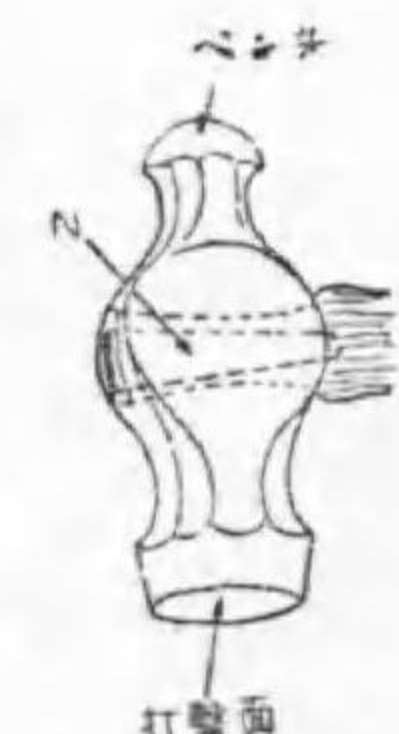


第 81 圖 組 立

第三章 片手ハンマーの使用法  
及び整作業

11. 片手ハンマー

片手ハンマーは手仕上げ作業の際にはなくてはならない工具の一つである。片手ハンマーの大きさは、柄を取り外した頭部の重量でいひ表すのであつて、普通手仕上げ用に用ひられるものは、450g 位のものである。大きい片手ハンマーは、それに應じて、打撃力も大であるが、片手で自由に使ふことが出来ないから、餘り大き過ぎるものを使つてはならない。片手ハンマーは仕事をするとき、鑿(のみのやうな役目をする工



第 82 圖  
ハンマー頭部



具)の頭または、材料を打つのであるから、柄や打撃面に餘程注意を拂はなくてはならない。

A 柄

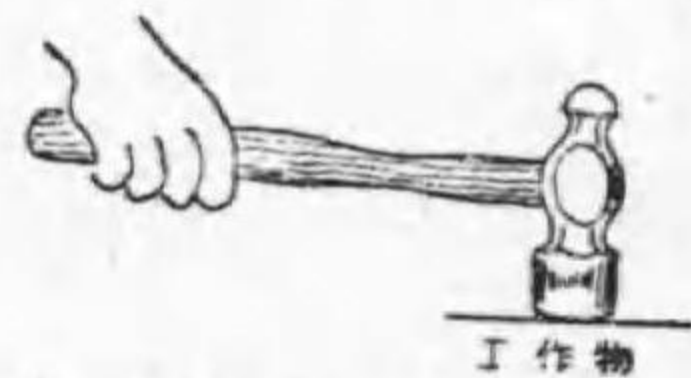
柄の長さは、昔から腕の長さより、拳一握りだけ長いものがよいとされてゐる。柄が長ければ、打つたときの能率(利き)がよい譯であるが、それだけまた思ふ所を打つことが出来ないといふ缺點を生ずる(不自由となる)。初心のうちは、長さ 250mm~300mm 位のものがよい。

柄の材質は木目のよく通つた樫の木で、中途に節のあるものや、曲りのあるものは使つてはならない。また打ち込む楔 N(第 82 圖)は、荒削りした軟かい木か、荒目鋸で仕上げた軟鋼製のものを使い、使用中に抜けやすいやうに、しつかりと打ち込んでおく。

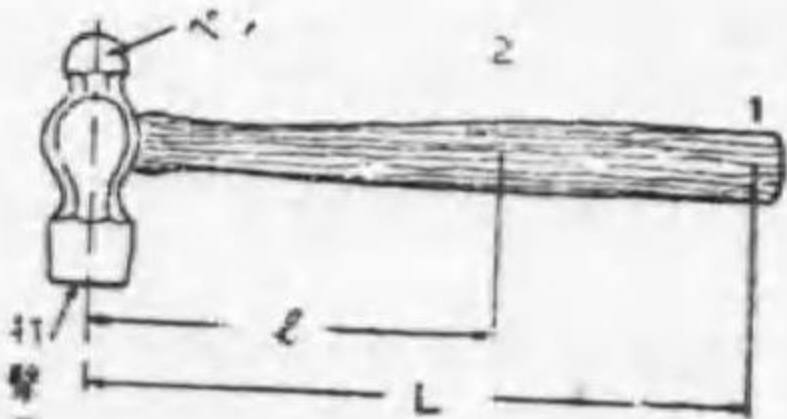
B 頭部

第 84 圖に示すやうに頭部の半球状の部分をペン先といひ、その部分及び打撃面は、あまり硬くない程度に焼入れ、焼戻し(焼入れといふのは、鋼を攝氏 780° 位に加熱し、水中に入れて急冷し、硬くすることをいふ。焼戻しといふのは、あまり硬過ぎると脆いから、少し加熱して適度の弾性を與へることをいふ。)をしたものがよい。

打撃面は滑かに仕上げ、中高になつてゐるものが具合がよい。また打撃面に



第 83 圖 工作物とハンマーの関係



第 84 圖 ハンマーの長さ

疵のあるものを無頓着に使用するのは危険である。

柄の嵌る孔は、中央より両端が少し開き氣味に(太く)出来てゐる。これは柄を嵌めてから、楔を打ち込み、先を開かせて柄をしつかり固定させるためである。

12. 片手ハンマーの使用法

片手ハンマーを使ふときには、やはり少しの間練習をしなければいけない。打ち方の練習をするのは實地作業であるから、その前に一通りの次のやうな豫備知識を、呑み込んでおなくてはならない。

(1) ハンマーは原則として、頭部より遠い柄の端を軽く握ること。  
 (2) 大きな打撃を與へるときには、ゆつくり、打つべき所を確實に打つこと。このときは出来るだけ柄の端(第 84 圖 1 の點)を握ること。

(3) 軽い打撃を與へるときには、第 84 圖 2 の點を持つ。また軽く連続して打つ場合には、少し柄を短か目に持つた方がよい。

(4) 柄に油などの附着したまゝ使用しないこと。もし油が附いてゐると手の中で柄が滑つて、打撃點が狂ふからである。従つて使用前には、柄をよく拭いておくこと。

(5) ハンマーを使ふときには、先づ人さし指(食指)と拇指で、柄を軽く持ち、中指、薬指、小指は遊ばせ、ハンマーを振り上げて、いよいよ思ふところを打つときに、中指、薬指、小指にも、強く力を入れれば、十分力強い打撃を與へることが出来る。初心のうちは腕に餘り力を入れ過ぎる結果、柄を力一杯握ることになり、結局打

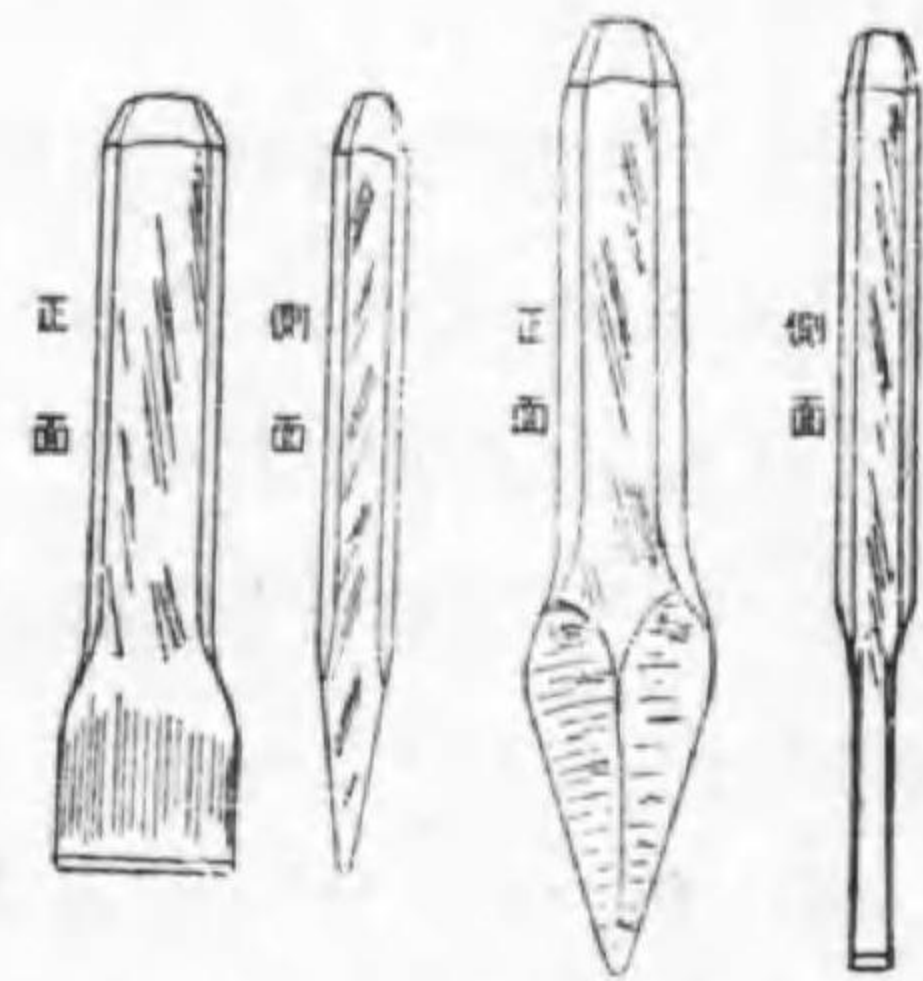
つ瞬間に力が抜けて了ふことになる。

ハンマーの打ち方を練習するには、木の臺上にチヨーク(白墨)で圓を畫き、その中をうまく打つやうに練習するがよい。初めは強く打つことよりも、確實に打つことに心掛け、次第に力を入れて打つやうにした方がよい。ハンマーを確實に使ふさいふことの練習は、次の鑿はつりに於て必要である。

### 13. 鑿の種類

一般に使用される鑿は、その用途から次の三種に分けられる。

- a 平鑿 (第 85 圖)
- b 烏帽子鑿 (第 86 圖)
- c 特殊鑿



第85圖 平鑿 第86圖 烏帽子鑿

以上の中で最も多く用ひられるのは、平鑿、烏帽子鑿である。第 85 圖のやうな平鑿は、平な面をはつる(鑿で削ることをはつるといふ)のに専ら使用され、第 86 圖に示す烏帽子鑿は、キー溝(楔を入れる溝)を切つたり、材料に溝を入れたりするのに主に用ひられる。特殊鑿といふのは、丸味のある溝を切つたり、そのほか隅を直角にはつるとか種々の用途に用ひられるもので、その刃先はそれぞれの用途に應じて都合のよい形に作るのである。

平鑿と烏帽子鑿の使用法が十分理解出来れば、他の特殊な鑿も自然に使ひ得るから、今は平鑿と烏帽子鑿の説明に止めておかう。

### 14. 鑿の持ち方

鑿はつりをするとき、初心の中は兎角手を打ちはしないかとびくびくして作業をするが、これは却つて手を打つ原因となる。即ち手を打つといふことは、作業法が誤つてゐるためであることが多い。

如何なる作業の際でもさうであるが、鑿はつりは特に細心の注意と大膽であることが必要である。



第87圖 正しい鑿の使ひ方

第88圖 誤れる鑿の使ひ方

ハンマーの持ち方は前項で説明したから、

次に鑿の持ち方に就て説明しよう。

- ① 第 87 圖のやうに鑿の頭部に近いところを、左手で軽く握れ。(拇指と人差指は遊ばせておく)。
- ② 眼は鑿の刃先に注ぎ(第 87 圖)、決して第 88 圖のやうに鑿の頭部を見てはならない。
- ③ 腕は軟かく自由に動くやうにする。もしハンマーの柄を、力を入れて握れば、腕の運動が固くなり、その結果打ち損じる。
- ④ ハンマーで強く打つ前に、軽く試し打ちをしてはいけない。何故ならば、刃先が削らうと思ふところから離れてしまふからである。

鑿作業を初心の中は非常に恐るしく、また危険なしのやうに考へるのは、ハンマーを外したとき、手を強く打つて怪我をしないかと思ふからである。その結果鑿の上部を握るのは、何だか手を打つやうな気がするので、自然に下を握ることになる。(第 88 圖)これは甚だ間違つた考へである。鑿の上部を軽く握つておれば、たさへ打ち損

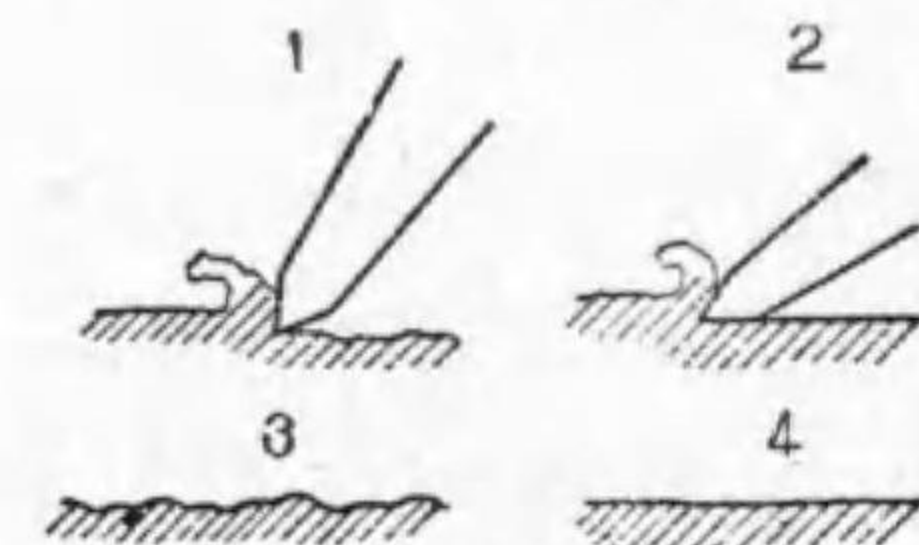
じても大したことはないが、鑿たがねの下の方を持つて、打ち損じた時は、涙の出るやうな思ひをする。また初心の中は、手を打つことを恐れて、鑿の刃先に目を注ぐことが出来ないものであるが、鑿の頭を見てゐたのでは、満足な平面がはつれないばかりでなく、手を打つ原因ともなる。

従つてハンマーは大きく振つて、ゆつくり確實に鑿の頭を打つやうに、練習しなくてはならない。また自分は手など打つやうな、下手なことはしないといふ自信を持つことが必要である。

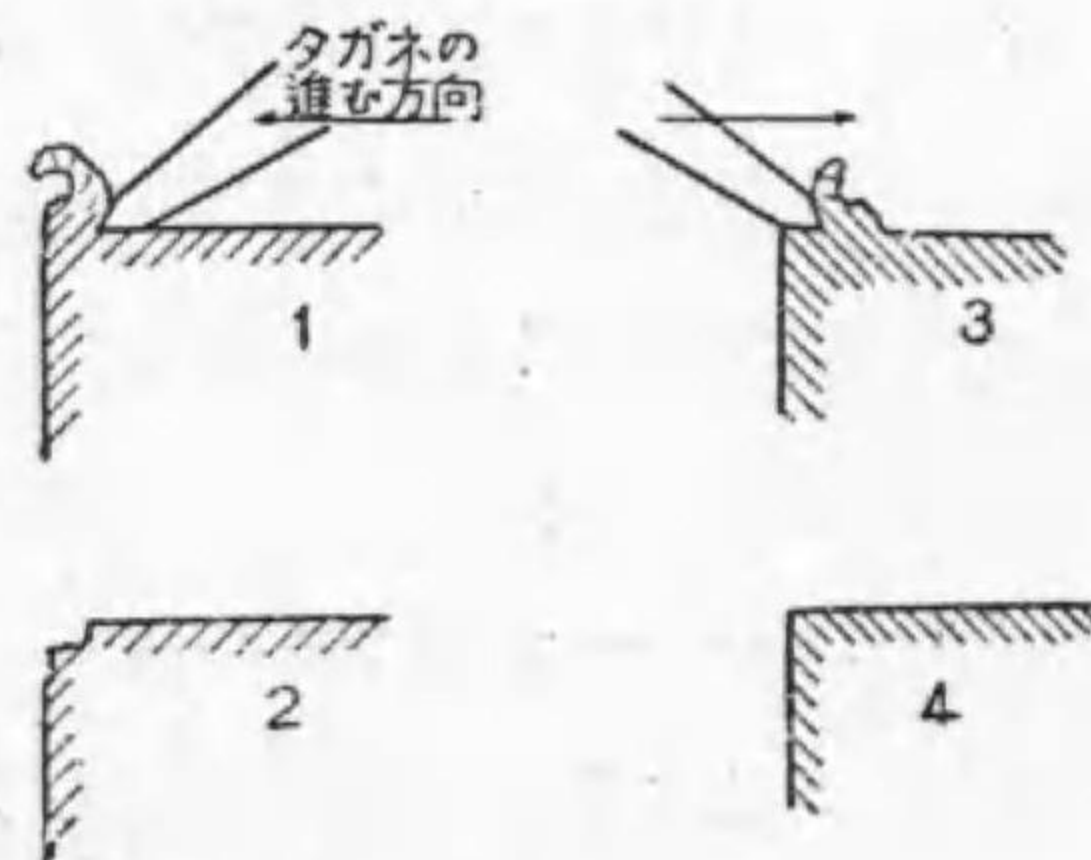
15. 鑿の使用法

鑿たがねはつりをするとき、誰でも悩むのは容易に平な面が得られないことである。

然しこれは鑿の持ち方が悪いからである。鑿を工作物に當てたとき、刃先面の下側になる方は案内(ガイド)の作用をさせる目的で必ず第 89 圖 2 のやうに工作物の面と一直線となるやうに當てることである。かうしてはつり作業をすれば、はつり面は第 89 圖 4 のやうに、やゝ平なものが出る。



第 89 圖 鑿の當て方



第 90 圖 鑿の當て方

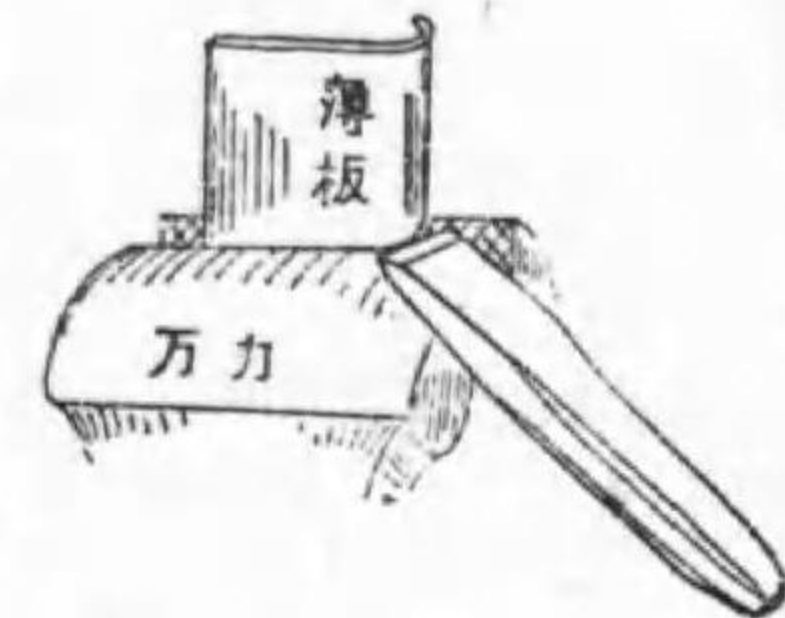
これをもし第 89 圖 1 のやうに立て、使用すれば打つたびに動揺ごうごうして、刃先が喰ひ込んだり、直さうとすれば浮いたりする。その結果はつり面は、第 89 圖 3 のやうに凸凹こぼの激しいものとなる。また鑄鐵のやうな、脆い材料の隅

をはつるとき、往々にして角を欠いてしまふことがある。このやうな場合には、第 90 圖 3 のやうに鑿の方向を反對にしてはつるとよい。

16. 薄板及び仕上げの多いもののはつり方

面積の廣い薄板を切斷する場合には、板を定盤せいでんのやうなものの上のに載せて、平鑿で切ることが出来るが、

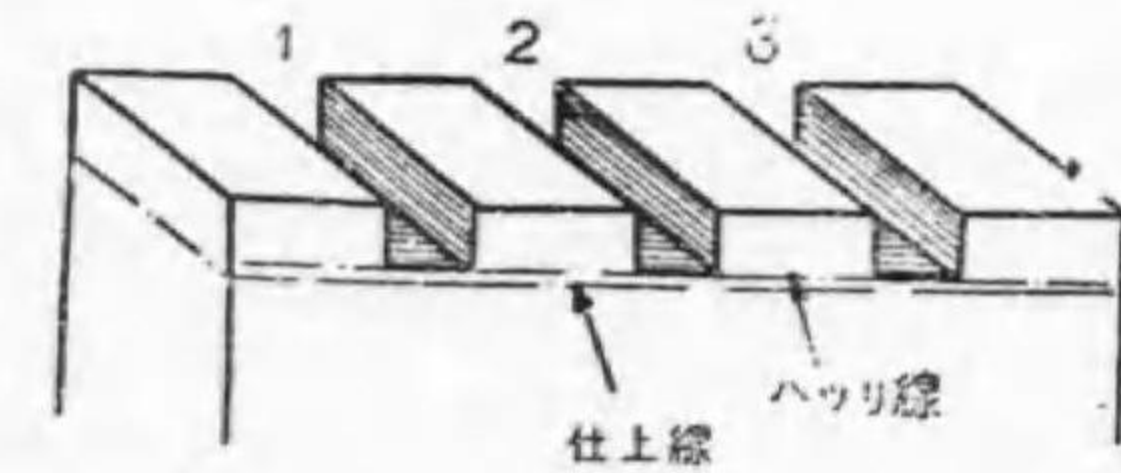
(このとき使用する定盤は今迄に使用したやうな正確な定盤ではなく、機械で表面を削つたまゝのものである。)餘り大きくなく萬力で銜くはへることが出来る位のものならば、第 91 圖のやうに萬力で締め、



第 91 圖 鑿の使ひ方

端から鑿で切つて行くと仕事が早い。仕上代たがね(削りとる部分)の多い場合には、第 92 圖のやうに、先づ烏帽子鑿えはしで仕上がりの野盡きより約 1mm 位上に引いた、はつり線みぞ迄溝を切る。溝と溝との間隔は、凡そ平タガネの刃先の幅位でよい。

次に平鑿で溝と溝との間の山を取つて行けば、平鑿も使ひ易いし、仕事も早い。



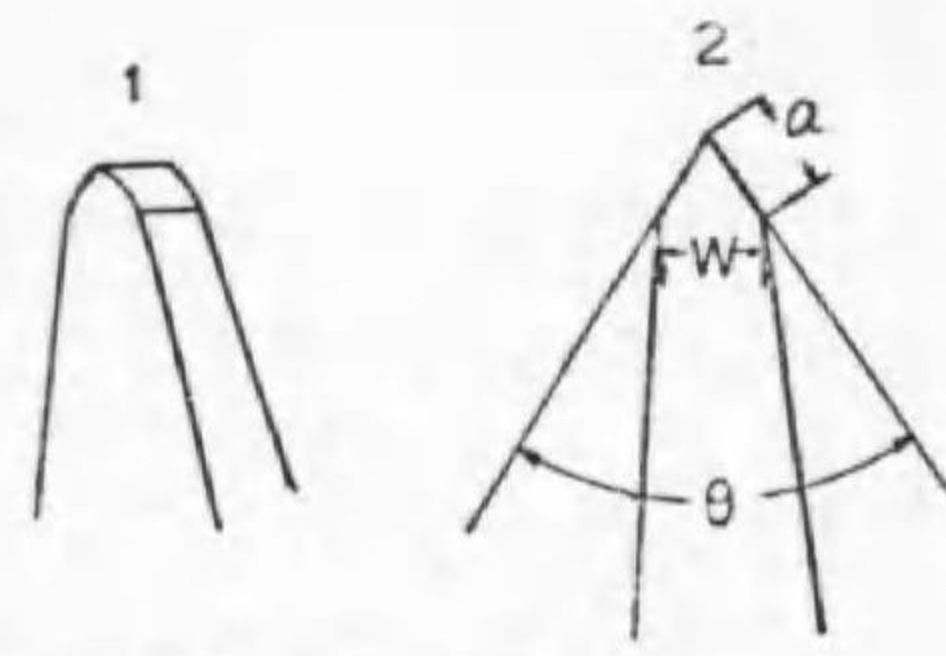
第 92 圖 はつり代の多いはつり方

このとき烏帽子鑿で、深さを一様にはつることが出来るかといふことを疑問に思ふかも知れないが、第 89 圖 2 の注意をよく守つてやれば、大丈夫である。

鑿で仕上代を削り取るさいふこは、現在では餘程田舎か、さもなければ、特殊の場合であつて、大抵は機械の力を借りて削つて了ふから、平常は用ひない作業である。しかしまだまだ全然用のない作業法さいふこには行かない。

17. 鑿の研ぎ方

鑿作業の際には、自分で鑿を研がなくてはならない。よく切れる鑿を使用した場合と、切れの悪い鑿を使用した場合では、同じ人がした仕事でも大へんな差が出来る。鑿の生命とする點は切れ刃の角度と、焼の入れ方の良し悪しの二點で、通常鑿の刃先の長さ  $a$  (第 93 圖) は 1.5 ミリ位で、荒削り用のものはやゝ角度を鈍くればよい。W の部分があまり厚いのは切れ味が悪いから、2 ミリ乃至 2.5 ミリでよい。刃先の角度  $\theta$  ははつる材料の硬軟によつて異なり、大體次の通りである。



第 93 圖 鑿の刃先

鑿の刃先の長さ  $a$  (第 93 圖) は 1.5 ミリ位で、荒削り用のものはやゝ角度を鈍くればよい。W の部分があまり厚いのは切れ味が悪いから、2 ミリ乃至 2.5 ミリでよい。刃先の角度  $\theta$  ははつる材料の硬軟によつて異なり、大體次の通りである。

鑄鐵……70度 軟鋼……60度 眞鍮……50度

故に實用上では、 $\theta$  を 65 度位につくり、何の仕事にも使へるやうにしてゐる。また一般に切れ刃は、第 93 圖 2 のやうに、眞直に研ぐのであるが、眞鍮、鐵、銅のやうな、軟かい金屬に使用する場合には、1 のやうに少し丸味を持たせて、研いだ方がはつり面が平に出来る。鑿の刃先を研ぐには金剛砂砥石で行ふのである。

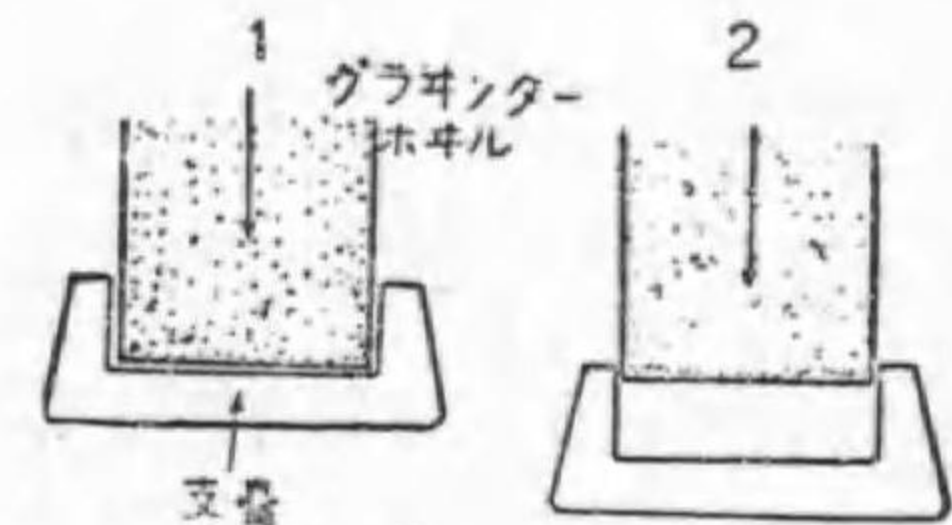
金剛砂砥石さいふのは、鋼玉を結合剤で固く結合させたものであつて、普通これを圓盤状に仕上げ、高速度回転をさせて使用するのである。この機械をグラインダーマシンさいふ。

また研ぎ方は、どんな場合でも、切れ刃が鑿の軸線(中心線)と、直角になるやうに研ぐのであつて、第 94 圖のやうに刃先を傾けて研いではいけない。次に金剛砂砥石で、刃先を研ぐ場合の注意を説明すると、第一に金剛砂砥石の調整である。



第 94 圖 不良な刃先

目にも止らぬ速さで、回転してゐる金剛砂砥石は、使用法さへ誤らなければ、決して危険なものではない。然し無頓着にいきなり使用するやうなことがあれば、材料をはじかれるばかりでなく、手を挟まれたりして、思はず負傷をすることがあるから、次のことを注意し、もし具合が悪いやうなら、調整してから使用しなくてはならない。



第 95 圖 金剛砂砥石

- I 金剛砂砥石は振動なく圓滑に回転してゐるかどうか。
  - II 支臺(第 95 圖)は、金剛砂砥石から離れすぎてはゐないか。
- 2 のやうに支臺が離れたものを使用するのは非常に危険であるから、必ず第 95 圖 1 のやうに砥石の外周と支臺との隙間が 1~2mm 位になるやうに調節すること。また金剛砂砥石の周圍が不平均に減つたものはダイヤモンドツールで修正すること。(ダイヤモンドツールさいふのはダイヤモンドを棒の先に嵌めたものである)。

次に切れ刃を研ぐには、第 96 圖 1 のやうに砥石の外周に、鑿の刃先を軽く當て、少し左右に動かすやうにして砥ぐ。もし 2 のやうに、鑿を少しも左右に動かさずに砥げば、砥石の表面が平に出来てゐる場合にはよいが、少しでも凸凹があれば、刃先も凸凹になる。また砥石へ 3 のやうに當てると、刃先が丸刃になるばかりでなく、

5のやうに凹形になり易い。また初心の中は兎角4のやうに、砥石の側面を使ふが、これは切れ刃が丸くなつて、切れ味が悪いから避けた方がよい。

鑿の切れ刃は、次頁に説明するキシヤゲと異なつて、金剛砂砥石で研いだのち、更にそれを油砥石で研ぐ必要はない。

また鑿は使用中に頭部が捲れるものである。これをそのまま使用すると捲れが切れて飛び、作業する人の身體に刺さることがあるから、捲れが出来たらすぐ金

剛砂砥石で取り、常に第97圖1のやうな頭にしておかななくてはならない。

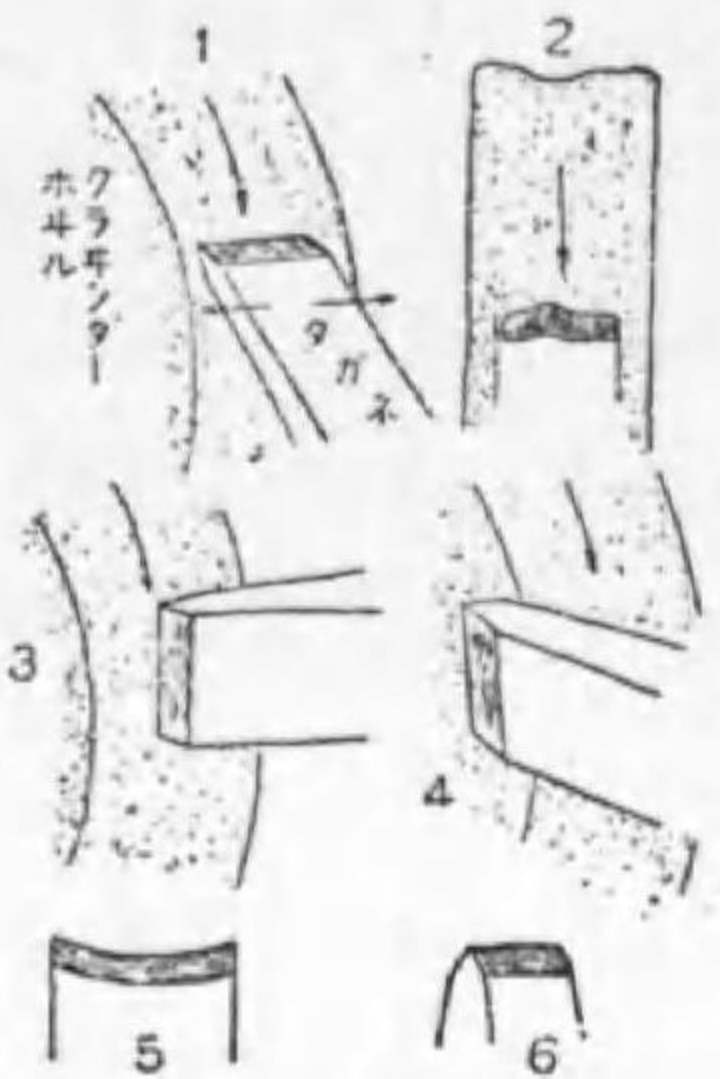
讀者は不用になつた鑿のこみで、切れ刃を三角形にした小鑿を作つて、銅板か真鍮板に自分の名前や簡単な彫刻を試みるさよい。

尙ほ鑿の焼入れ方法は、相當面倒なものであるから、次にその大體のことを説明しておかう。然しこのことは熟練した職人に指導して貰つて、その要領を呑み込むのが最もよい。

I 先づ清水を入れたバケツを用意し、鍛冶屋の火床に火をこせ。

II 鑿の刃先だけを火の中に入れ、小豆色に加熱する。(この温度は約780°C) 火色を見るのは日光の直射するところではなく、少し暗いところであること。

III 刃先が小豆色に加熱されたら、取り出し垂直にして、水中に



第96圖 鑿の研ぎ方



第97圖 鑿の頭

刃先だけ約5mm入れる。刃先は水玉を飛ばせて、ちゅーちゅーいひながら冷える。

IV 刃先の赤い色が見えない位に冷えたら、すぐ鑿を水中から引き出してみる。このとき刃先は少し白味を帯びた色をして、硬くなるが(これを焼詰といひこれでは硬すぎて脆い。)その中に元の方の餘熱のために刃先は變色して軟くなる。このとき新しい細目鑿で刃先をそつと削つてみる。もしこらずに少し鑿がかいつたら、素早く鑿全體を水中に入れて冷やす。

18. 立方體の仕上げ (實檢機械科手仕上問題)

立方體の仕上げは、屢々機械科の實檢問題に出されるものである。

實檢さいふのは、實業學校卒業檢定試験のこゝであつて、この試験にうかれば、實業學校を卒業した者と同等の資格が得られるのである。

今参考のため、それを示された年度別に示して見れば、次の通りである。

第1回 (大正十四年度)

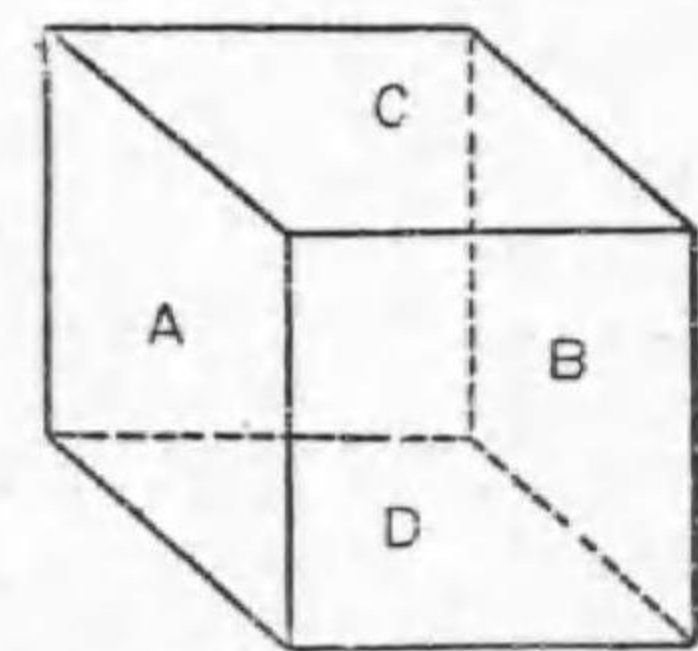
はつりたる一面は鑿仕上げとし、これに隣れる他の一面はこれをはつれ。但し兩面は略直角なるを要す。(時間1.5時間)

第4回 (昭和三年度)

與へられたる火造り材料(第98圖)のA面を基準とし(黒皮のまま)、B面を荒目鑿で仕上げ、C面を鑿仕上げ、D面を細目鑿仕上げとし、相隣れる面を互に直角とすべし。(時間2時間)

第6回 (昭和五年度)

鑄鐵製50mm立方體のA面を鑿仕上げ、B面を荒目鑿仕上げ、C面を細目鑿仕上げせよ。



第98圖 立方體

## 機械工作實習指導

但し A, B, C 面は直角なるべし。(第 99 圖) (時間 2 時間)

獨學青少年の登龍門である實檢は、實驗實習さいふ難關がある。學科の方を合格することは、それ程難事ではないが、實驗實習は今迄諸君が本篇で、修得したことを、かへりみても、中々むづかしいと思はれるやうに、合格することも困難である。

そこで今迄の力だめしきして、實檢の問題をそのままやってみることにしよう。尙ほ注意したいことは、いくら仕事に上手に出来ても、その定められた時間内に出来上らなければ、何にもならない。

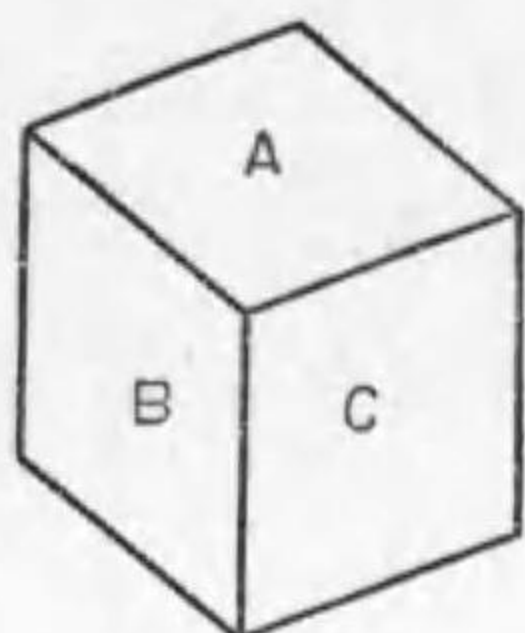
従つて仕事をするときには段取りと手順をよく考へるさいふことが最も大切である。手當り次第に仕事をしたのでは、到底満足な仕事は出来るものでない。故に諸君はこの仕事をする前に、どの面からやつたらよいかを、十分に考へてみて、それから仕事をして欲しい。希望に依つては、諸君の製品を本會へ送附されれば、責任あるその道の人の講評を附けて返送する。

尙ほ作業がすんだら、今迄の例によつて、指導票を各自で作つてみるさい、一層面白と思ふ。

それで次に大體の作業順序を記さう。

### 第 1 回問題

與へられた立方體材料の任意の一面は、前以てはつり仕上げが施してある。(はつり仕上げとは、鑿で表面をはつり、平にしたものである) 故に今度はどの面を先に仕上げなければならないかといふと常識として、仕事の面倒な方を先にした方がよいといふことが分る。鑿作業と鋸作業では、鋸作業の方が確實性に富むが、鑿作業ではさうはゆかない。従つて鑿作業を先にして、次に鋸で二面を直角に仕上げればよい。鑿ではつる面は、一回で平になるやうにしなければならない。

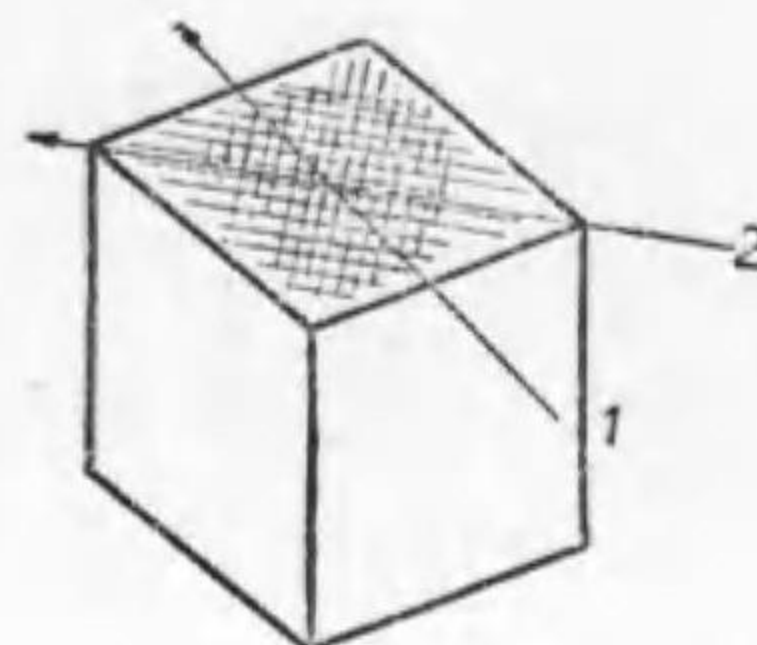


第 99 圖  
立方體の仕上げ

## 第一篇 手 仕 上

一回削つた面が凸凹である場合、また鑿を掛けて、十分に削らうと思つてしまふゆかないものである。

鋸を掛けるとき、注意をしなければならぬのは、鋸の方向である。狭い面は一般に鋸が、ぐらぐらして、平に削れないものであるから、荒削りのときは第 100 圖 1 のやうにかけるより、2 のやうに對角線の方向から掛けた方がよい。



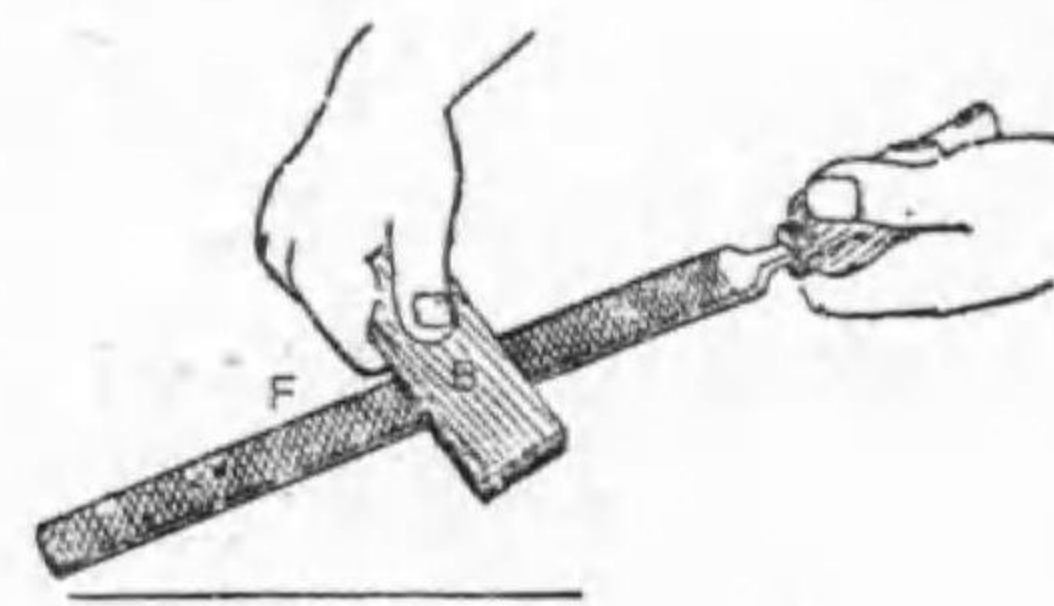
第 100 圖 鋸をかける方向

また時間をきめた仕事は、兎角あせる結果使用工具を亂暴に扱ふ傾向がある。

鋸にしても、平常は丁寧<sup>ていねい</sup>に目が塞

がれば、一々拂つたのに、このやうなときには、拂ふ時間さへ惜しむものであるが、結局これは損である。

何故なら鋸の目が塞つて、切れなればかりでなく、切れ粉が鋸と工作物の間に挟まつて工作面に振き傷をつけたりするからである。



第 101 圖 鋸の目の拂ひ方

美しい仕上げ面を作らうとしたら、時間などを惜しまずに鋸の手入れを怠つてはならない。

### 第 4 回問題

同様に立方體の問題であるが、A と B とは平行、C と D とは平行である。A 面は黒皮(出来たまゝの面、仕上げを施さぬ面)のまゝであるから、仕上げる必要はない。これと平行な B 面は荒目仕上げ、C は鑿仕上げ、D を C と平行にして、且つ A と直角になるやうに仕上げなくてはならない。先づ鑿仕上げを施す面 C から、仕事をする。C 面を鑿で A 面と直角になるやうに注意しながらはつれ。A, C

間の角度の誤差は、最後まで影響するから、十分注意して丁寧に仕上げなくてはならない。

次に C と直角になるやうに、B 面を荒目仕上げする。

B と C の角度の測り方は、第 102 圖のやうにして、測定すればよい。こ

のときトースカント、定盤を使用し、第 102 圖 立方體の角度の検査 A と B が平行であるかどうかを、検査するのよ。最後に D 面

を先づ荒削りし、次に中目仕上げ、最後に細目仕上げをすれば

よい。B と D との直角は、第 102 圖のやうにしてもよいが

第 103 圖のやうに定盤の上に工作物と直角定規を載せ、突き合

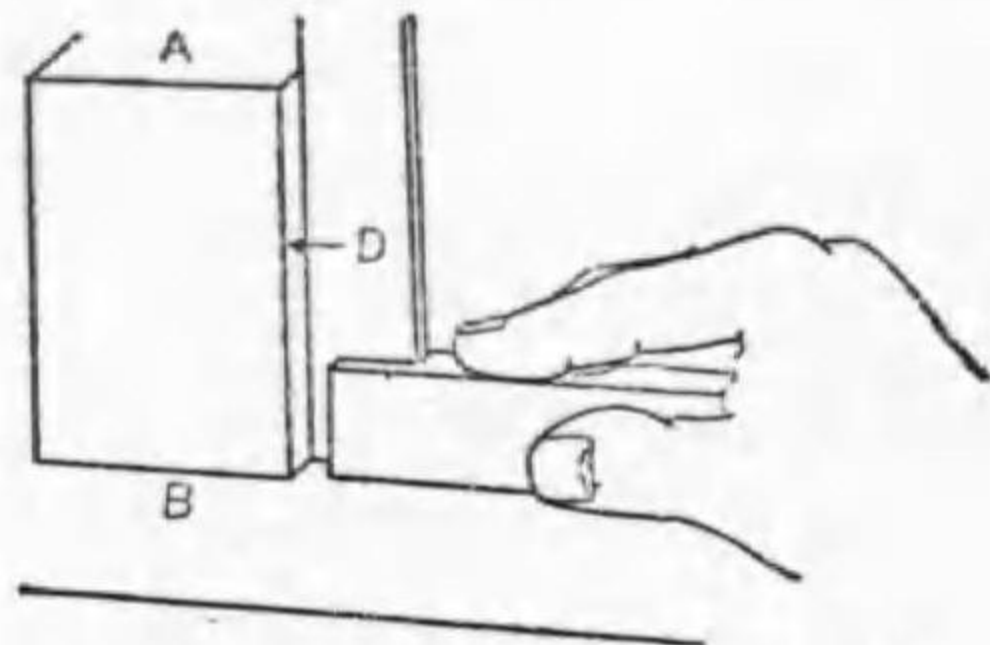
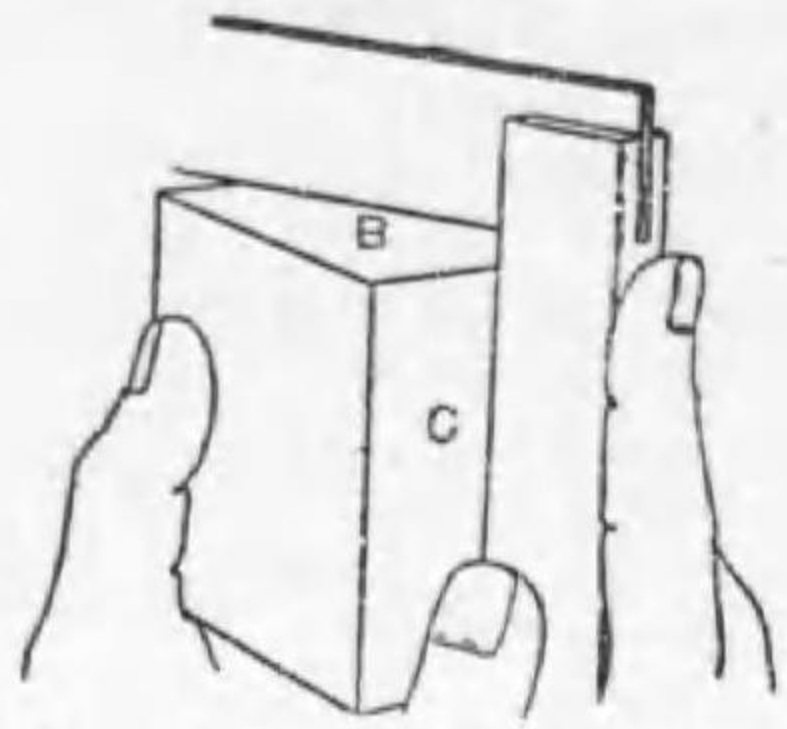
せて角度をみた方が、都合よく測れるものである。

#### 第 6 回問題

この場合には、隣り合ふ三面を、互に直角に仕上げるのであるから、最もむづかしい鑿はつりを先にし、次に B, C 面を荒目鏡仕上げし、最後に C 面に中目、細目仕上げを施せばよい。

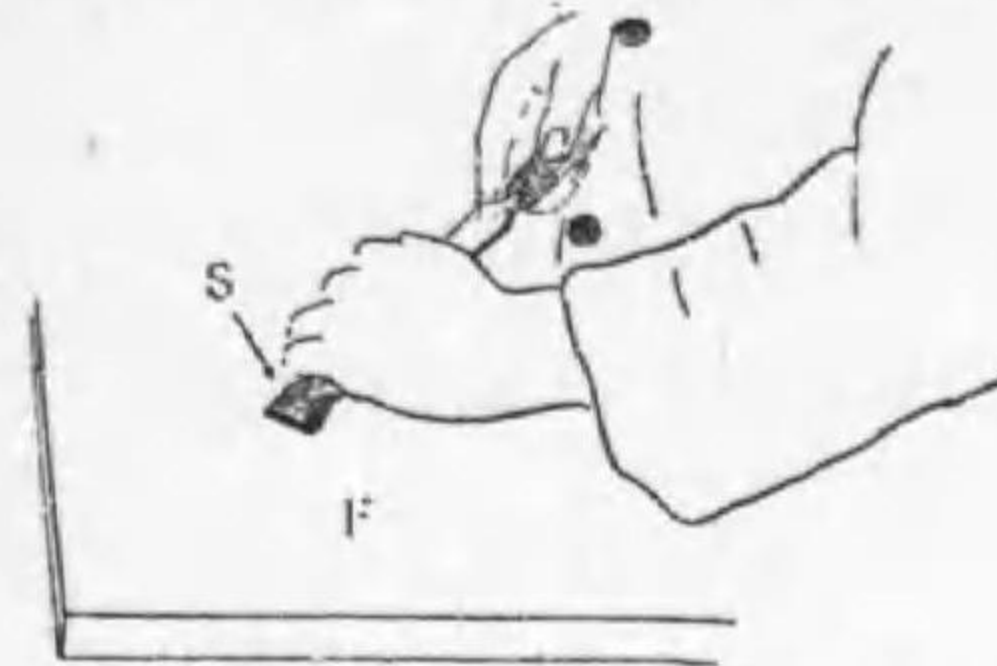
### 第四章 キシャゲ作業

キシャゲ (Scraper) とは掻き工具の一種であり、鏡仕上げを施した接触する面を、更に精密に接触させるために、摺り合せをすると

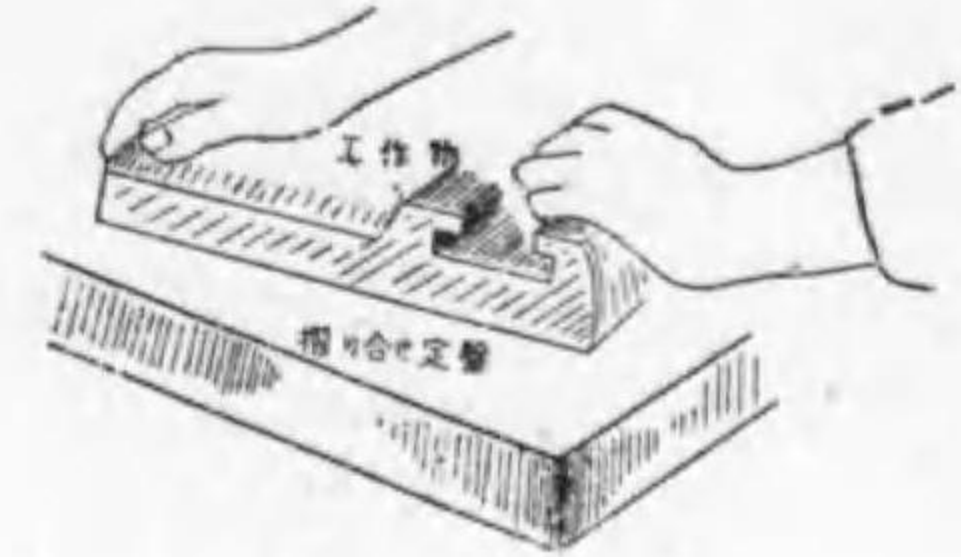


第 103 圖 角度の検査

き用ひるもので、第 104 圖の S がそれである。



第 104 圖 キシャゲの使ひ方



第 105 圖 摺り合せ方

摺り合せは第 105 圖に示すやうに平滑な、かつ精密な定盤の上に高級酸化鉛 (光明丹) をマシン油でよく練つたもの (これを赤ペンといふ) を出来るだけ薄く一様に塗り、その上に工作物の接触する面をのせて、軽く動かし光明丹の付いた工作物の面のや、高いところを、キシャゲで掻き取る作業をいふ。

故に摺り合せの際光明丹の附着した部分だけを、第 104 圖のやうなキシャゲで掻き取り、更に摺り合せを行ひ、數十回この作業を繰り返せば、光明丹は一様に摺り合せ面上に附くやうになる。接触する二面をこのやうにして摺り合せ仕上げを施せば、非常に正確に接触する結果、氣體、液體でもこの間を通ることが出来ない。

摺り合せはエンジン (發動機) のバルブ (瓣) とバルブシート (瓣の接觸部) の間や、コック (栓) のバルブとバルブシートの間、その他機械類の摺動部分の間に施すのである。

#### 19. キシャゲの刃先角度

キシャゲは厚さ 4mm 幅 18mm 位の工具鋼を、長さ 200mm 位に切り、一方を鏡の柄が嵌まるやうに細く打ちの延ばし、他端には刃先を作る。刃先の形は大體側面から見て第 106 圖のやうにし、最も大切なのは、切れ刃の角度である。但し



第 106 圖 切れ刃の角度

他の機械用刃物と異なつて、一定の位置に固定して使用するものでなくて、手で持つて使用するものであるから、切れ刃の角度もその時々<sup>ツルツル</sup>のキシヤゲの持ち方によつて異なることになる。

第106圖に於て<sup>ツルツル</sup> $\alpha$ は水平面と切れ刃の上面とが作る角度で、切れ刃の角度である。<sup>ビーター</sup> $\beta$ は垂直線と切れ刃の上面とが作る角度である。<sup>ガンマー</sup> $\gamma$ は水平面とキシヤゲの刃先の下面と作る角度で、切れこみの角度ともいふのである。

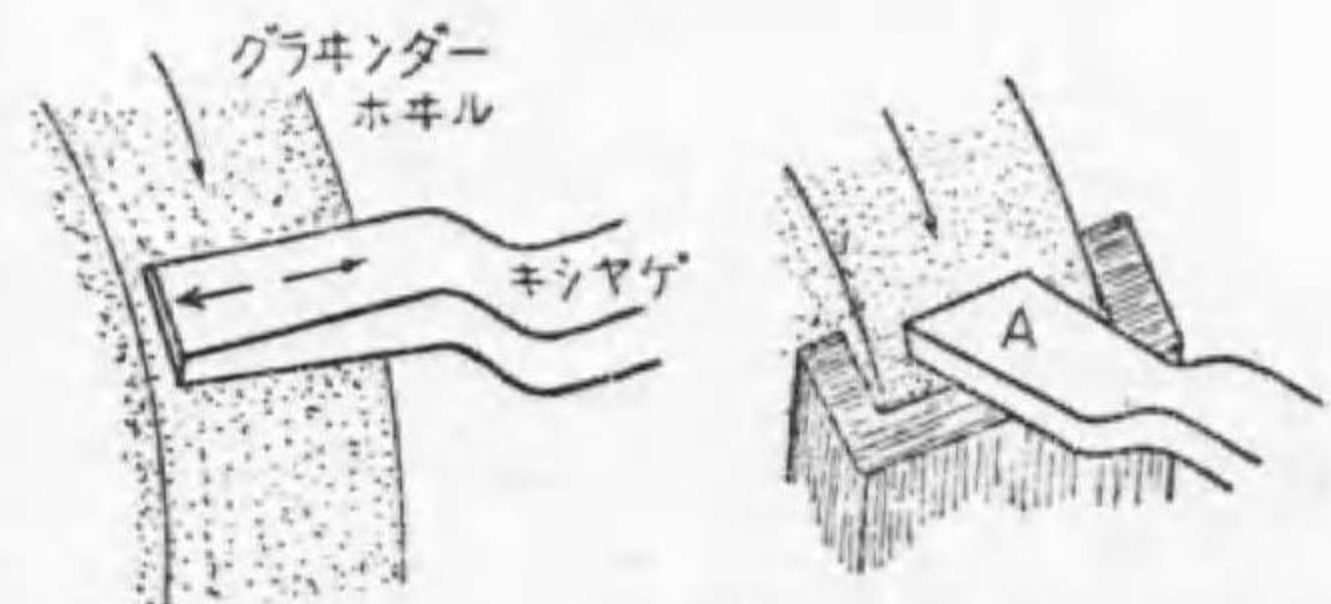
キシヤゲが工作物に對して使用されるさき、刃先の切れ味が鈍るさ自然的に右手を持ち上げて $\gamma$ を増し、<sup>ビーター</sup>抜き易いやうにする。然し $\gamma$ を増したら、どこ迄もよく切れるかといふさ、さうはゆかない。即ち切れ刃の角度 $\alpha$ が増す結果、刃先が鈍くなつたさ同様の作用で切れなくなる。

大體に於て<sup>ビーター</sup> $\beta$ は $5^\circ$ 位、<sup>ガンマー</sup> $\gamma$ は $15^\circ \sim 25^\circ$ 位、<sup>ツルツル</sup> $\alpha$ は $80^\circ \sim 90^\circ$ 位にして使用しなければならない。

$\alpha$ が $90^\circ$ 以上になると、切れ味は鈍るのである。大體に於て鑄鐵、鋼等には $\alpha=90^\circ$ 位、軟鋼には $\alpha=85^\circ$ 位、ホワイトメタル、鉛等の軟金屬に對しては $90^\circ \sim 100^\circ$ 位でよい。硬い金屬に對して $\alpha$ が $90^\circ$ 以上あれば切れ味は悪く、刃先は送り易い。軟金屬に對しては $\alpha=90^\circ$ 以下では喰ひ込み易く、美しい仕上げが出来ない。

## 20. キシヤゲの研ぎ方

キシヤゲの研ぎ方を大別すると、金剛砂砥石で刃を附けること、油砥石(Oil ston)で切れ刃を



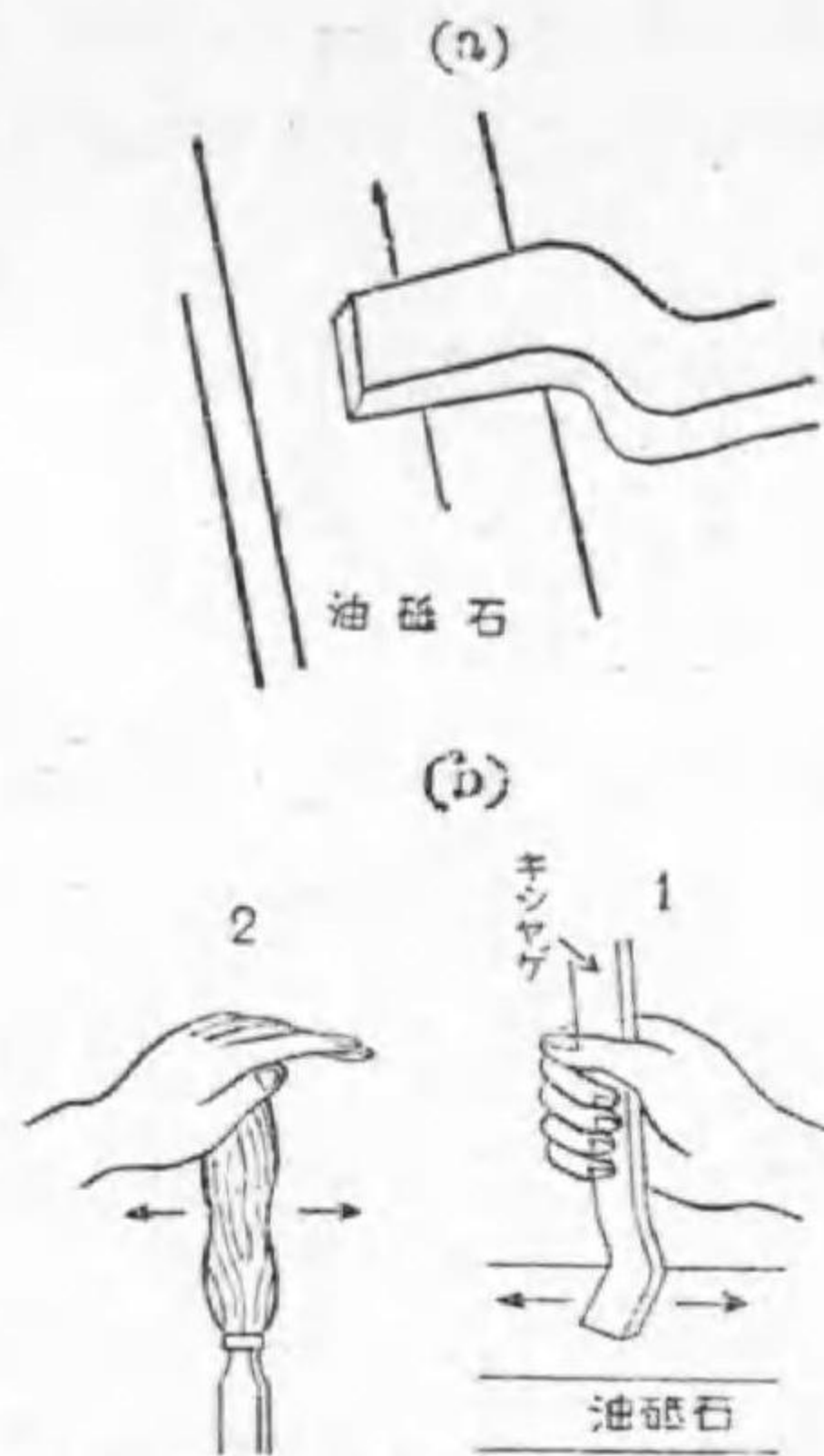
第107圖 キシヤゲの研ぎ方(A) 第108圖 キシヤゲの研ぎ方(B)

つけることになる。

### ① 金剛砂砥石の使ひ方

砥石の外周を使用し、第107圖のやう持つて、キシヤゲの裏面A(第108圖)を平に研げ。このときキシヤゲを軽く矢の方向に(第107圖)動かして、真平に仕上がるやうにする。

次に第108圖のやうにもつて、切れ刃をつける。このときも、キシヤゲは軽く左右へ動かさないといふ刃が附かない。



第109圖 油砥石のかけ方

### ② 油砥石の使ひ方

油砥石(天然のものは白色で人造のものは赤褐色である。油を着けて使用するから、この名がある。)

にマシン油を数滴落して、キシヤゲの裏面を先づ金剛砂砥石で研いだ筋がなくなるまで第109圖(a)のやうに研げ。

次に第109圖(b)のやうに、右手でキシヤゲを軽く持ち、切れ刃をつける。場合によつては、左手で圖のやうに柄の上を軽くおさへて、キシヤゲの動搖を防いでもよい。時々切れ刃がついたかどうかを<sup>ヒキ</sup>検査し、裏面へ捲れが出てゐたら、軽く裏面に油砥石を當て、捲れをとる。

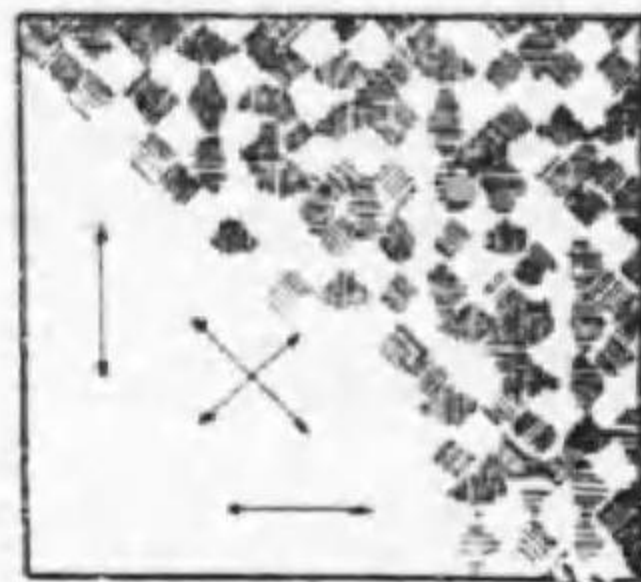
出来れば油砥石には人造のものと天然のものを用意し、人造のもので大體の切れ刃を



つけてから、天然のもので更に細かに及をつけた方が、美しい摺り合せ面が得られる。  
油砥石の表面は常に平になつてゐるやうに注意しなければならない。何故なら凸凹な砥石で及をつけては刃先は平にならないからである。もし砥石の表面が凸凹になつたら、金剛砂(不用になつた金剛砂砥石を砕いて粉にしたものでもよい)を平な鐵板上に撒き、砥石面に少しマシン油を塗つて、ごしごし擦れば、砥石は平になる。砥石の表面は、時々このやうにして修正して欲しい。

### 21. キシャゲの掛け方

摺り合せはたゞ正確になりさへすればよいやうにも考へられるが製品からいつたら、その表面が美しく且つ正確に出来てゐれば、一番よい譯である。故に摺り合せ作業のときにも、初めの中はキシャゲを、任意の都合のよい方向から掛けてよいが、いよいよ最後の摺り合せになつたら、第110圖のやうに、キシャゲを掛ける方向を一定の方向に制限すれば、出来上つた面は非常に美しいものになる。

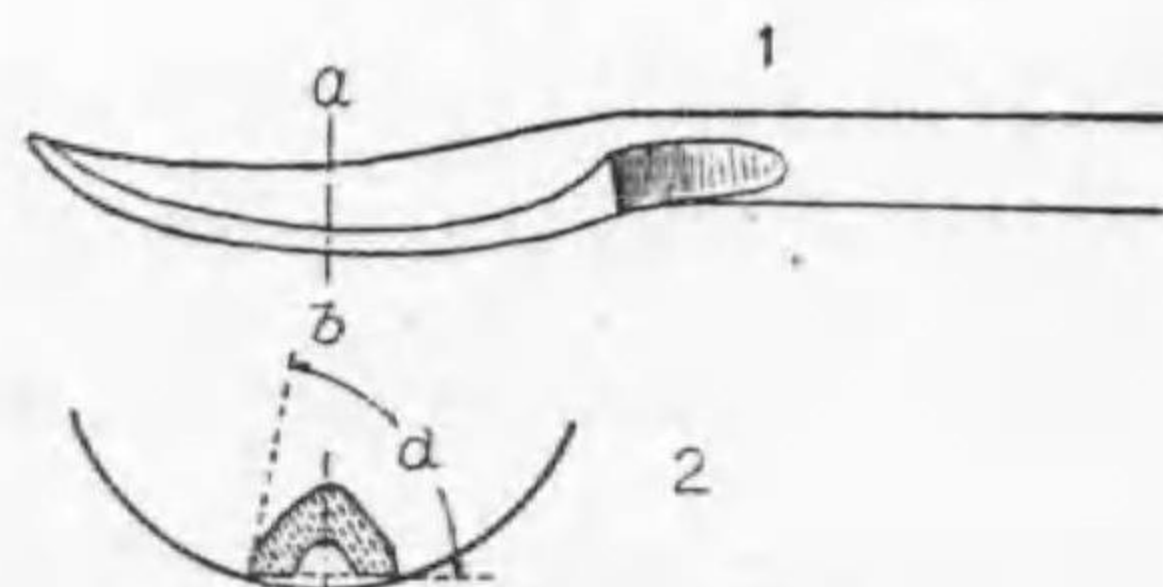


第110圖 摺り合せ

故に職人は色々なキシャゲの掛け方をして、仕上りを美しくしようと、苦心するのである。

### 22. 孔用キシャゲ

これは俗に銚の葉ともいはれ、第111圖のやうな形をしたものである。主にベアリング(軸承)、ヴァルヴシート(瓣

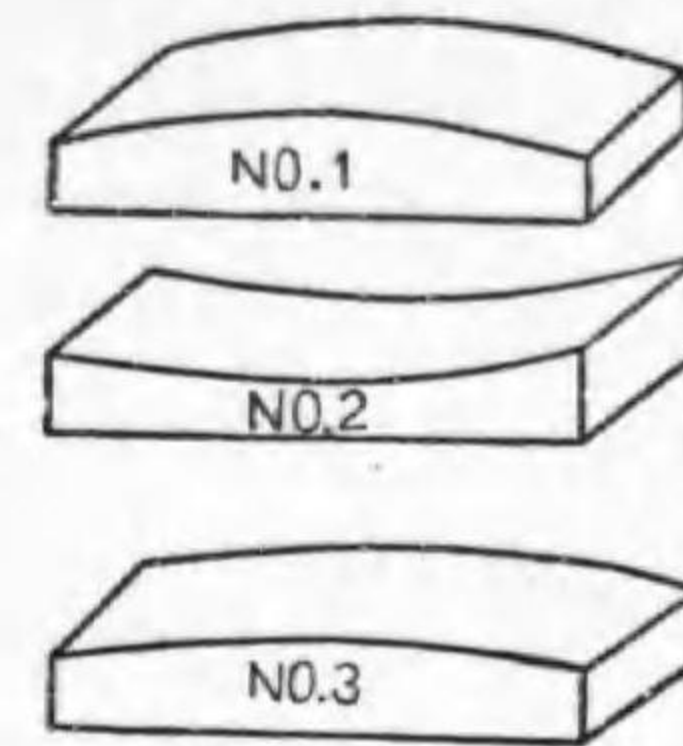


第111圖 孔用キシャゲ

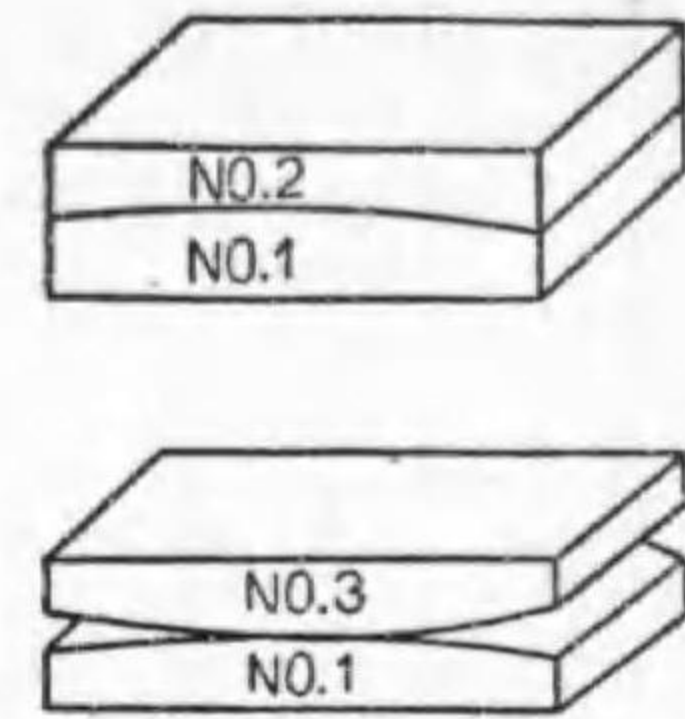
座)などの、曲面の摺り合せに用ひられる。断面  $ab$  の形は、 $2$  のやうであつて、 $\alpha$  は切れ刃の角度である。

### 23. 摺り合せ用定盤製作法

基本になる正確な定盤があつて、それに合せて新しい定盤を製作するのはむづかしいことではない。然しその基本になるものがなくて、正確な定盤を作らなければならないことは、屢々起ることである。こ



第112圖 三枚の定盤



第113圖 定盤の組み合せ方

の場合には三つの定盤を作らなくてはいけない。それには先づシーバーまたはプレーナーといふ機械で(この機械は共に平に削るとき使ふ)材料の表面を平に削る。

機械で削つたからといって、必ず平とはいへない。多くの場合は平でないのが普通である。

従つて今第112圖のやうに No.1 は凸、No.2 は凹、No.3 は凸であるとする。この三枚を第113圖のやうに互に摺り合せすれば、互の凹凸は相殺し合つて、遂に三枚はどれと摺り合せても、一様に光明丹が着くやうになる。このときが三枚とも正しい平面である。

第五章 ゲージの製作

24. 120° ゲージの製作法

コンパス製作の際には、120°のゲージが必要であるから、コンパスの製作法に先だつてゲージ類の仕上げ方を説明しよう。

ゲージといふのは、計規のこまなひ、これを標準として、種々のものを工作すれば、仕事が非常に早いのである。直角定規も一種のゲージである。

厚さ約 3mm 幅 20—25mm の軟鋼板を長さ約 64mm に切れ。

鏡をかける前に板の狂ひはよく直すこと。

作業単位 1 (第 114 圖参照)

板の両面を荒目鏡で荒削りせよ。両面は必ず平行でなければならぬから、トースカンでよくその平行を見ること。

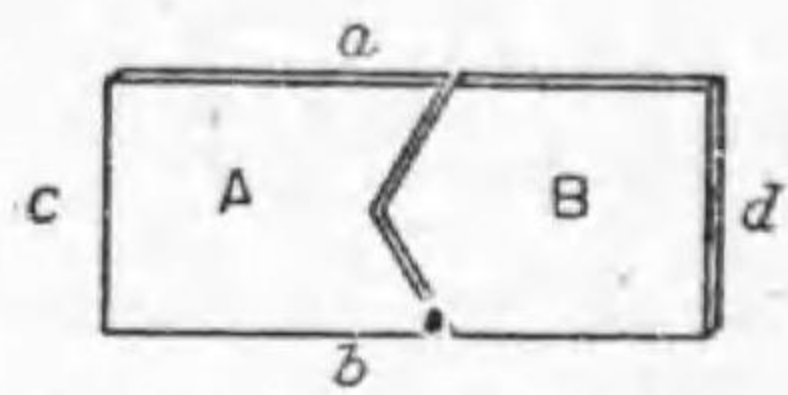
作業単位 2

表面及び裏面に中目細目仕上げを施せ。

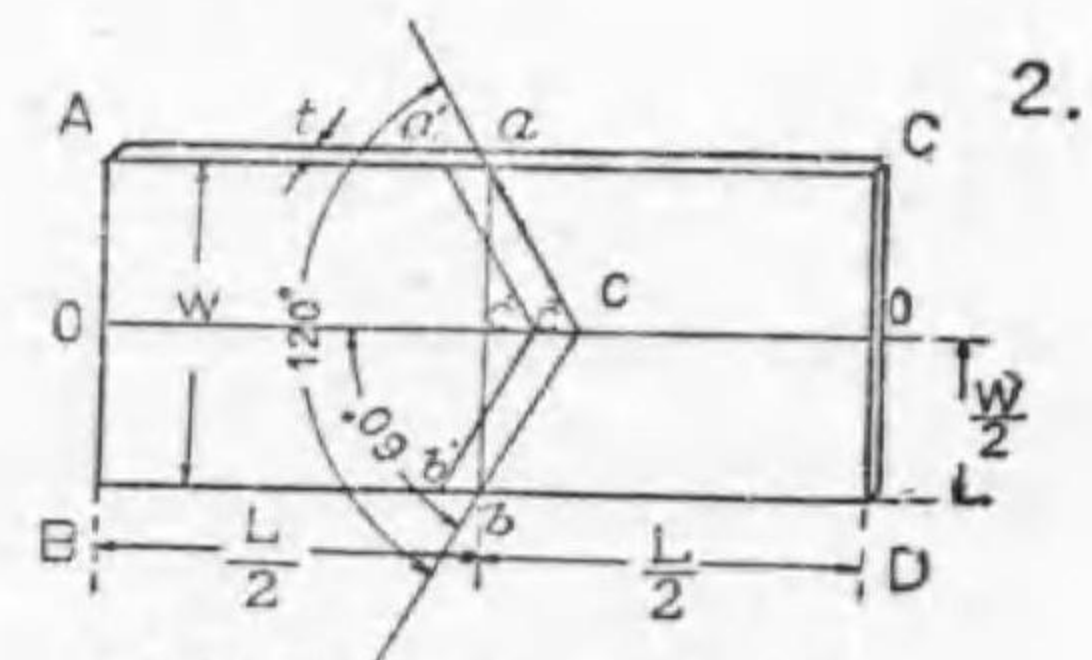
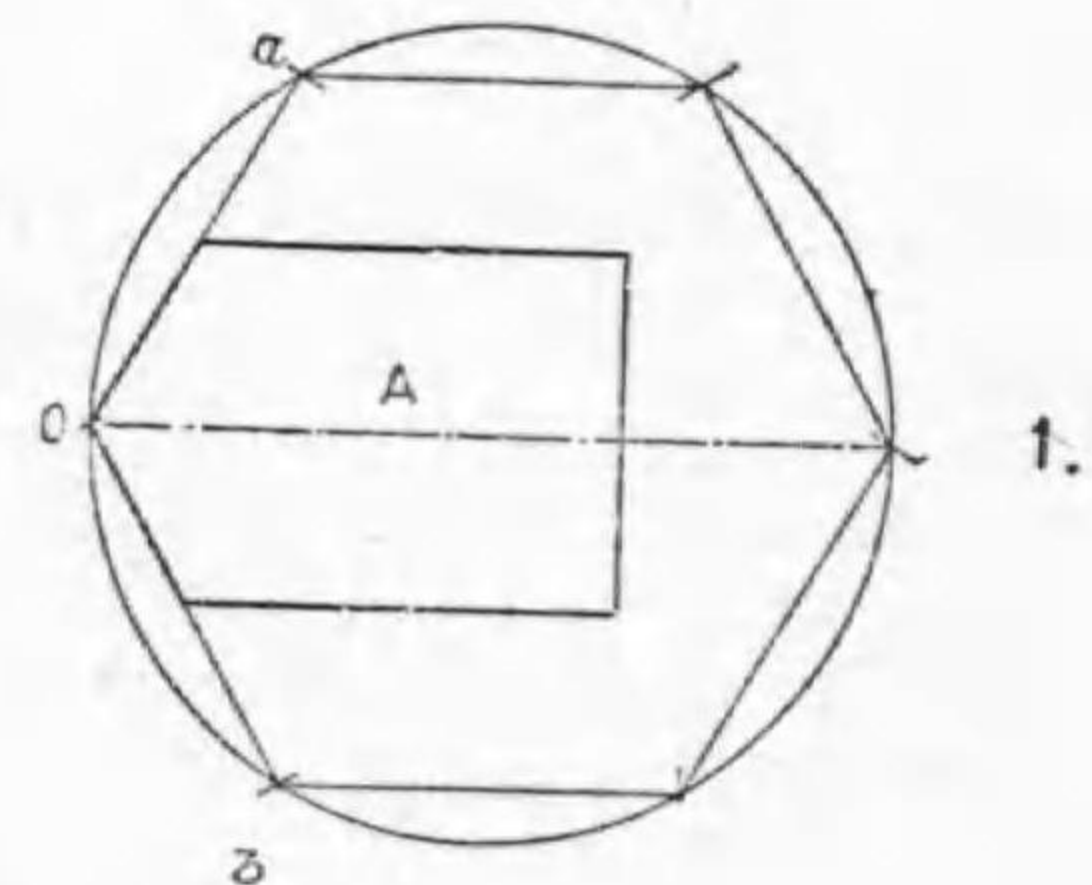
トースカンで平行の検査をすることは勿論のことである。

作業単位 3

左右及び上下の縁を、互に直角と平行に注意して荒目、中目、



第 114 圖 120°ゲージ



第 115 圖 120°ゲージ製作

細目仕上げをせよ。

特に a, 及び b (第 114 圖) の縁は、角度を作るまきの基準面であるから、平行に注意せよ。

作業単位 4

トースカンを使用して、AC, BD (第 115 圖) の中心線 ab 及び AB, CD の中心線 oo を引き、その交点を o' とする。

a 及び b から分度器を使用して、AC 及び BD に 60° の傾きをもつ線 ac, bc を引く。これでは材料を切断して A, B 二片にしたとき、大きさが等しくならないから、oo' を二等分する点 o'' を求め、o'' を頂点として再び 120° に a'c'b' を野畫け。

作業単位 5

a'e'b' (第 115 圖) の線上を金切り鋸で切り放し、第 114 圖のやうに A, B の二片とする。先に B の方を分度器に合せて、正確に 120° を作れ。

(先に B を仕上げる理由は、A を先に作つてそれから B を合わせるより、B に A を合わせる方が、仕事が仕易いからである)

丁寧に鏡仕上げが済んだら、キシヤゲで 120° の面を摺り合せをする。

作業単位 6

B に合せて、A を鏡仕上げせよ。角度の隅に當たる點は最も注意して仕上げ、組鏡で丁寧に仕上げよ。

鏡仕上げが済んだら、最後にキシヤゲで摺り合わせる。

A, B 二片の角度が完全に合つたら、二片を組合せて縁の出入を

直す。最後に全體に軽くサンドクロス（磨布）をかけ、總仕上げをする。但し角度の部分は磨いてはならない。

註 もし正確な基準とする 120° のゲージまたは、分度器のないときには、第 115 圖 (1) のやうに、畫用紙上に正六角形を畫き、これに合せて作つてもよい。

25. アリ溝形ゲージの作り方

次に就職試験によく出されるアリ溝ゲージの作り方を説明しよう

(アリ溝とは、第 116

圖 1 のやうな角度を有するものに嵌合するもの、總稱である)

今迄の作業はあまり寸法を厳重にいはなかつたが、今度はアリ溝の部分だけに寸法を入れて作業してみよう。寸法のあるのと無いのでは同じ形のものを作るに

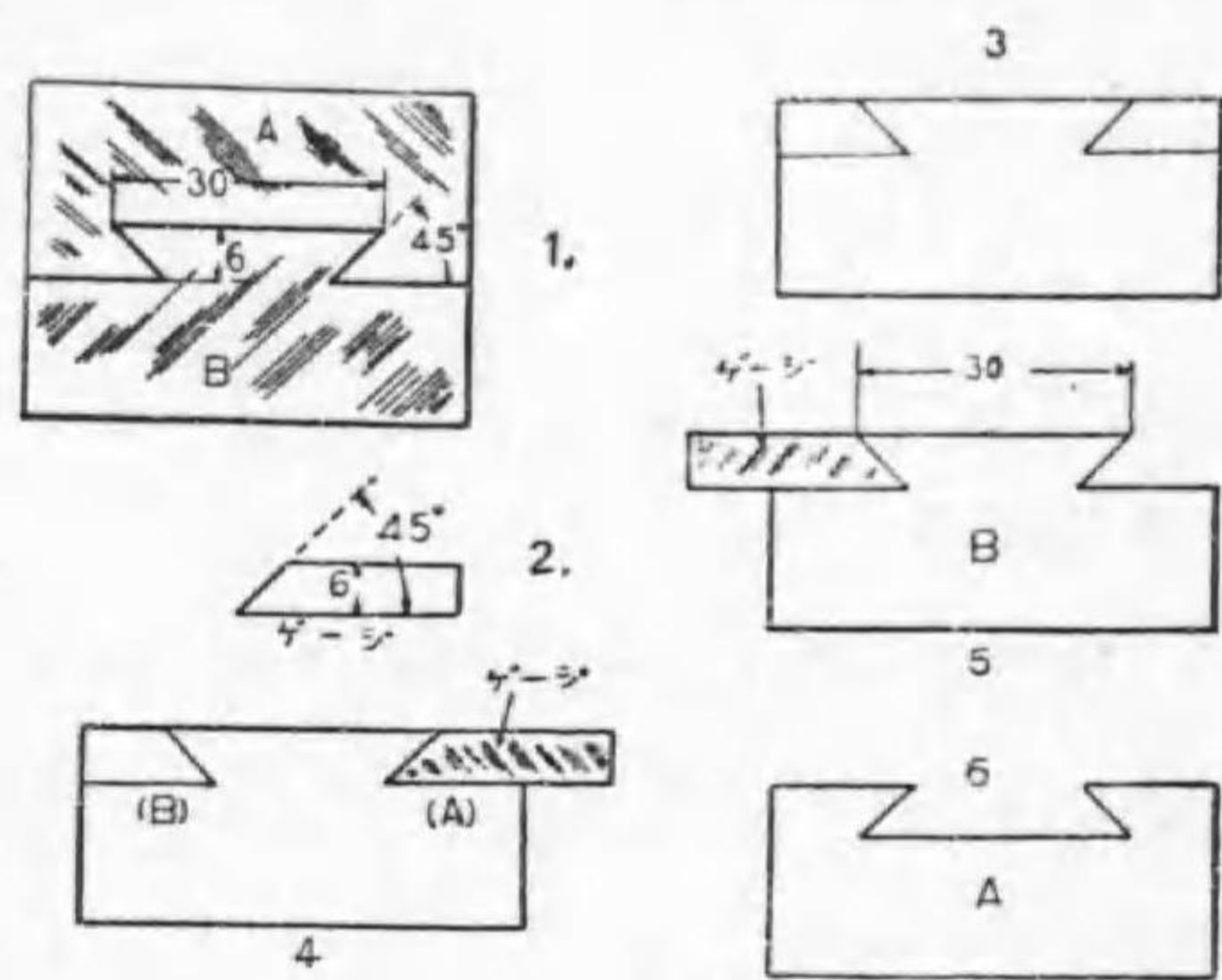
しても、手間が非常に違ふものである。

今アリ溝の寸法を、第 116 圖 1 のやうに定める。即ちアリ溝の上部の幅 30mm, 角度を左右 45°, 高さを 6mm とする。

先づ適當な地金をとり、曲がりをよく直す。

作業單位 1

與へられた板の表面に、トースカンと分度器を使つて第 116 圖 3 のやうに、與へられた通りの角度を野畫け。野畫き線は出来るだけはつきりと、地金の表面に疵を附けてかく。



第 116 圖 ゲージの作り方

作業單位 2

別に薄い地金をとりこれを、第 116 圖 2 のやうに高さ 6mm, 角度 45° に正確に仕上げてゲージとする。

作業單位 3

第 116 圖 4 のやうに、このゲージと、前に野畫いた線に合せながら一方のアリ溝 (A) を仕上げよ。ゲージを作る板は、普通厚さ 3mm 程度であるから、あまり亂暴に鋸を使ふと板が曲がる虞れがある。

作業單位 4

次に一方のアリ溝 B (第 116 圖) を仕上げよ。このときアリ溝の上部の幅に注意し、丁度規定寸法迄削るやうにせよ。

角度がいくら上手に出来ても、野畫き線より削りすぎるやうなこまがあつては何にもならないから、注意しなければならない。

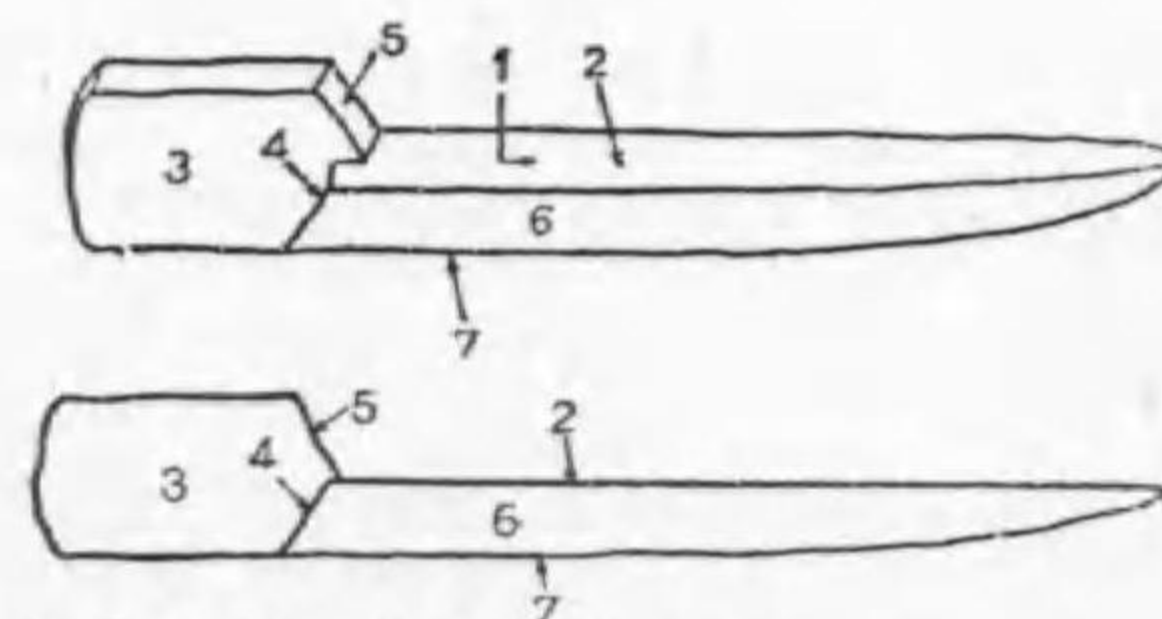
作業單位 5

次にこの出来上つたゲージの一片に合せて、反對側のゲージを作る。

ゲージの二片はどう組合せても、確實に合ふやうに出来てゐなければならない。

26. コンパス製作法

一組の火造りしたコンパスの材料の各部に、第 117 圖のやうに名稱をつけよ。(材料の一方を No. 1, 他方



第 117 圖 材料各部の名稱

を No. 2 とする)

火造りとは、鍛冶屋で地金を一定の寸法、形状に鍛錬することをいふ。また地金とは、材料といふ意味で別に鍛さか、真鍮とかいふやうな制限はない。要するに金属材料は全部地金といふ。

コンパスの製作法は人によつて、種々の部分から仕上げ始めるので決して作業法はこれ一つではない。この方法は初心者でも、比較的容易に作業することが出来るから、職人の作る順序とは多少の相異があることは、前以て承知してゐて欲しい。

作業単位 1

作業をする前には先づ材料 (No. 1, No. 2) の曲りを直すことである。

多くの材料は第 2 面へ直角定規を當てゝみると、

第 118 圖 B の部分 (先) がさがつてゐるから、金敷を

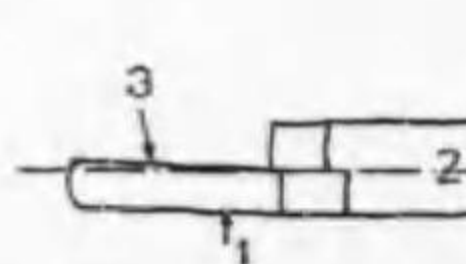
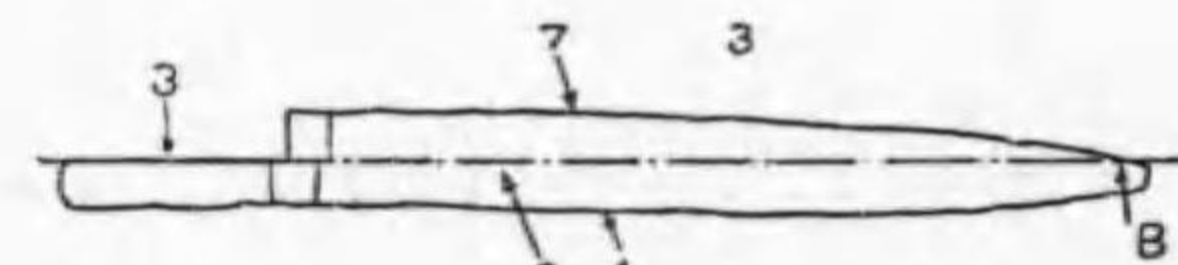
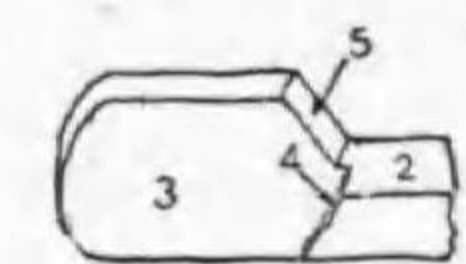
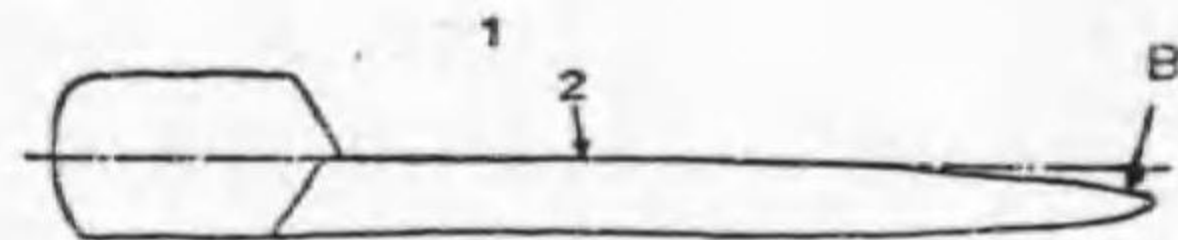
利用して、ハンマーで打つて直さなければならない。

(2) の第 4 面の肉が不足してゐるものは (圖に示すやうに第 5 面より第 4 面の方

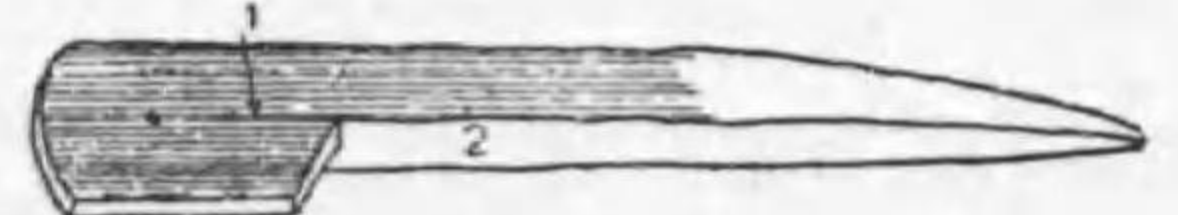
が低いもの) 絶対に使用出来ない。

(3), (4) のやうに中心の出てゐないものは、金敷の上

に載せ、ハンマーで直すこ



第 118 圖 材料の狂ひ



第 119 圖 第 1 面切削

とが出来ると。

作業単位 2

一片 No. 1 を萬力に銜へ、先づ第 119 圖のやうに第 1 面を荒目鋸で荒削りせよ。

この面は製作中の基準面であるから、直角定規でよく平面の検査をすること。

作業単位 3

第 1 面に中目及び細目鋸をかけよ。平面の検査をすることは勿論である。

作業単位 4

他方 (No. 2) の第 1 面を作業単位 1 のやうにして荒削りせよ。

作業単位 5

第 1 面 (No. 2) を中目、細目仕上げをせよ。注意事項作業単位 2 と同様。

作業単位 6

定盤上に No. 1 の材料を

第 7 面を下にして、第 120

圖の如く載せ、第 3 面の幅

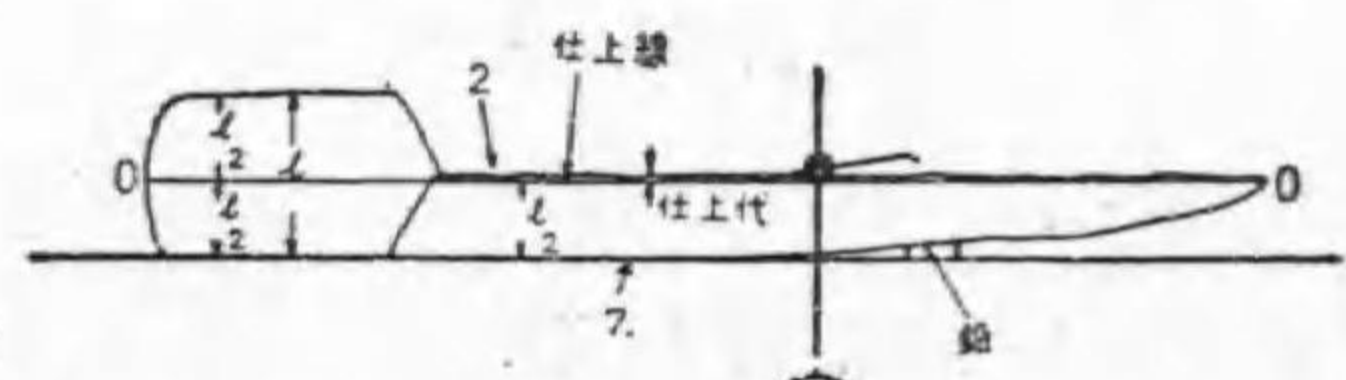
1 の中心と第 2 面の先端と

が、同一水平線上になるや

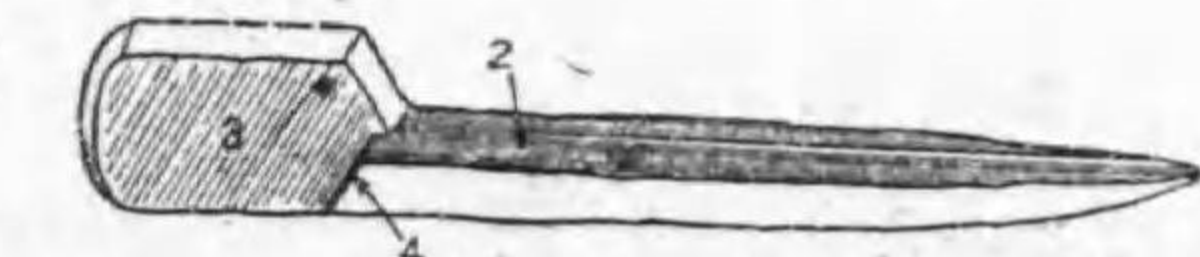
うに、鉛を間に挟んで調整せよ。次にトースカンを使用して、仕上

代 (削り取る量) を約 1mm 位になるやうに、水平線 OO を引け。

同様に No. 2 にも仕上代を野畫け。



第 120 圖 仕上代の野畫き



第 121 圖 第 2 面及び第 3 面仕上げ

作業単位 7

第2面(No.1)を、第1面と直角になるやうに荒削りせよ。直角の検査は定盤上に第1面を下にして載せ、直角定規を突き合せて検査をする。尚ほこのとき第2面と第5面が略  $120^\circ$  になるやうに、第5面に荒削りをしておいてもよい。

作業単位 8

第2面を中目、細目仕上げせよ。直角の検査は厳重にすること。

作業単位 9

No.2の第2面を荒削りせよ。直角に十分注意して仕上げること。また第5面を第2面と略  $120^\circ$  になるやうに荒削りせよ。

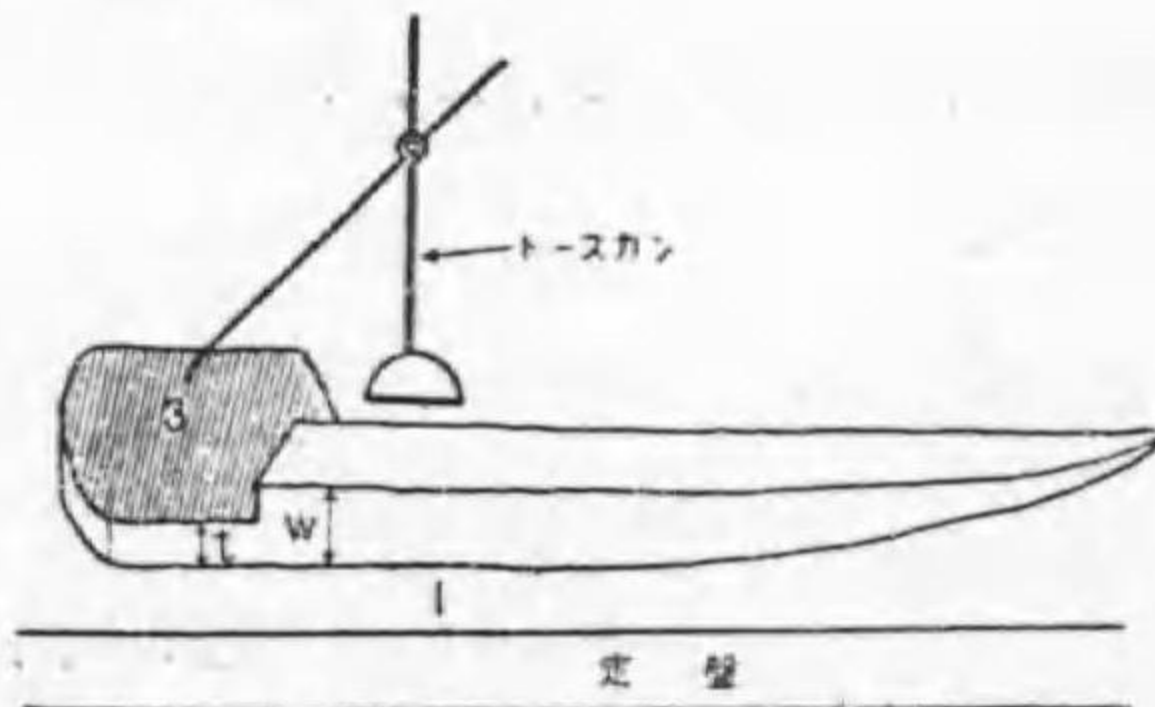
作業単位 10

第2面(No.2)を中目、細目仕上げせよ。

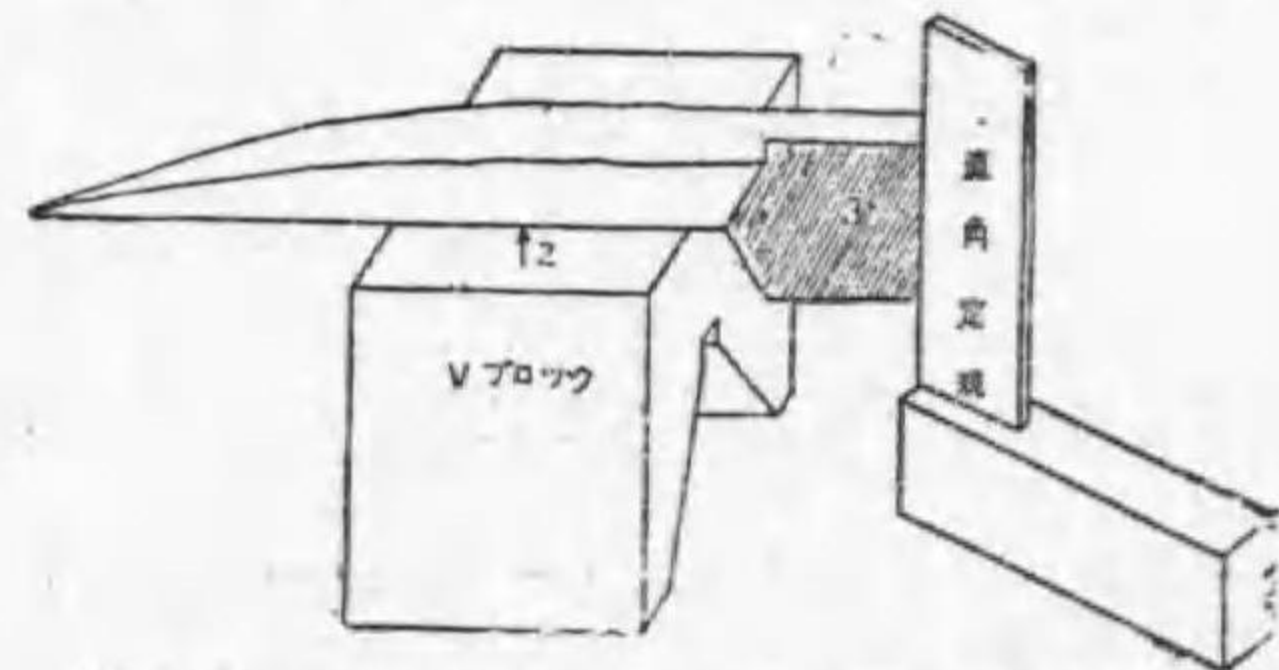
作業単位 11

No.1の第3面を第1面と平行になるやうに、荒削りせよ。第3面は第1面と平行であるから第2面とは直角である。

尚ほこのとき、第4面と第2面が略  $120^\circ$  になるやうに荒削りせよ。第1面と第3面との平行は第122圖のやうに定盤で



第122圖 トースカンによる水平検査



第123圖 直角定規による直角の検査

トースカンを利用し、その面を曲がつた針先で撫でて検査する。また第2面と第3面との直角は、第123圖のやうにVブロックの上に材料を載せ直角定規の線と突き合せて検査をすればよい。厚さ  $t$  (第122圖)は幅  $W$  の約半分になるやうに荒削りすること。

トースカンで、平行の検査をするとき、注意することはトースカンの針先を強く検査面に押しつけてはならないことである。針先は検査面に觸れるか觸れない位の程度の隙間を持たせないと、正確な検査は出来ない。

作業単位 12

No.2の第3面を中目、細目仕上げせよ。平行の検査は出来るだけ丁寧にする。

作業単位 13

No.2の第3面の荒削りをせよ。平行の検査法、及び注意点は作業単位10と同じである。

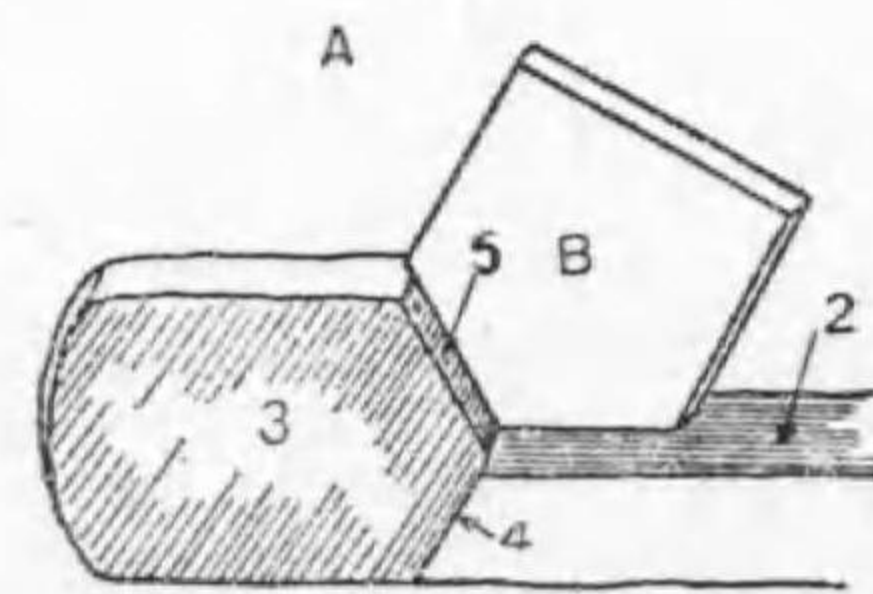
作業単位 14

第3面の中目、細目仕上げをせよ。注意事項同上。

作業単位 15

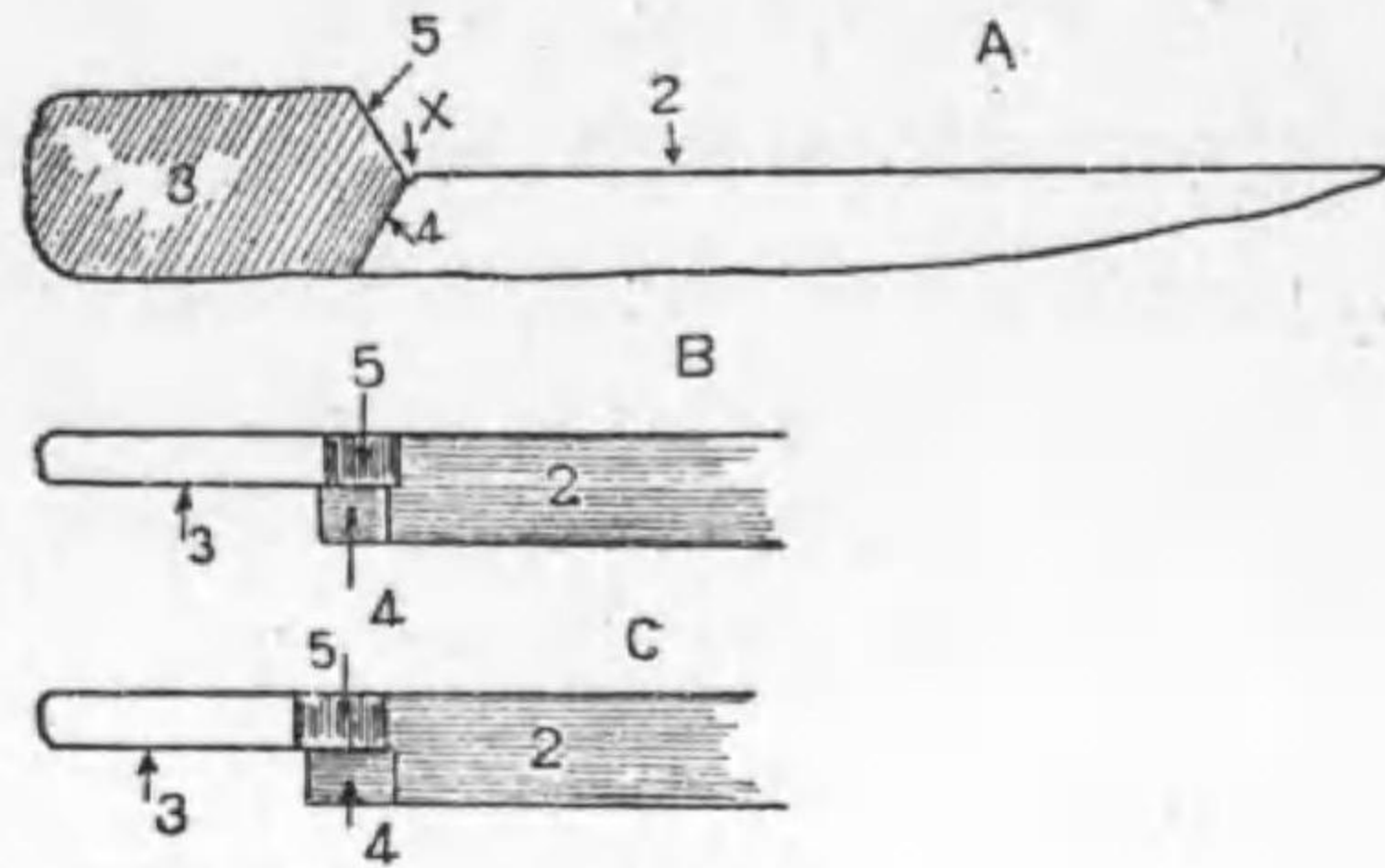
第2面(No.1)と第5面が  $120^\circ$  になるやうに、中目及び細目鋸で仕上げよ。(第124圖)

$120^\circ$  の検査には  $120^\circ$  のゲージを使ふ。この作業中最も失敗しやすいのは、第125圖Aの×の様に、第4面と第2面との交る部分 ( $120^\circ$  の角) を削り過ぎて、凹ませて了ふこ



第124圖  $120^\circ$  の検査

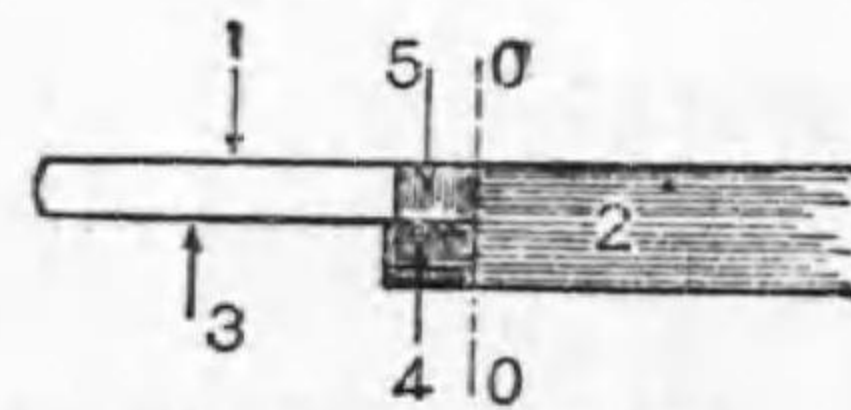
とである。もしも A のやうに凹んで了つたならば、また第 2 面を荒削りして、凹みのすつかり取れるまで、修理をしなければならぬから、その手間と時間の損失は莫大である。



第 125 圖 不良製品

この場合のやうに、一方を削るまき、他面に紙を附けたくないまきには、鋸の目の切つてない方の縁を疵つけてはならない面の方へ向けて作業すればよい。然しそれでもいつの間にか疵が附くことがあるから、より以上の注意が必要である。

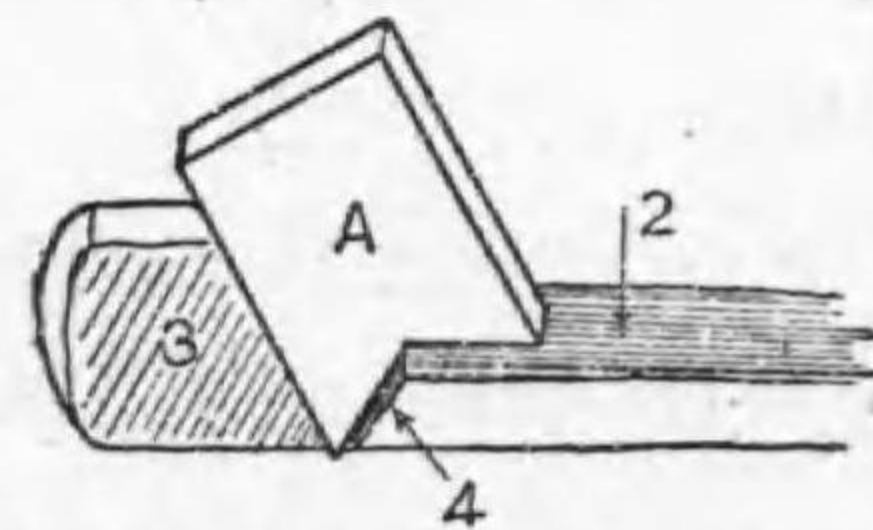
第 5 面が出来上つたとき、第 125 圖 B のやうに少し第 4 面の仕上代が残つてゐなくてはならない。同圖 C は第 5 面を削り過ぎたため、第 4 面の仕上代が無くなつて了つたもので、不良製品である。



第 126 圖 120° の検査

作業単位 16

第 4 面を、第 127 圖のやうにして 120° のゲージに合せながら、中目及び細目鋸で仕上げよ。第 4 面と第 2 面及び第 5 面の交りは、出来上つたとき第 126 圖に示すやうに完全に一直線 (OO 線) にならなくてはならない。



第 127 圖 120° の検査

コンパス作業では、この點が最もむづかしいので腕の良いものと、腕の悪いものとでは、この作り方をみればすぐ分る程である。故に實験では、この合せ方に就て、第 3 回に出題されてゐる。

作業単位 17

No. 2 の第 5 面を中目、細目鋸で 120° ゲージに合せて仕上げよ。

注意事項は作業単位 14 と同様である。

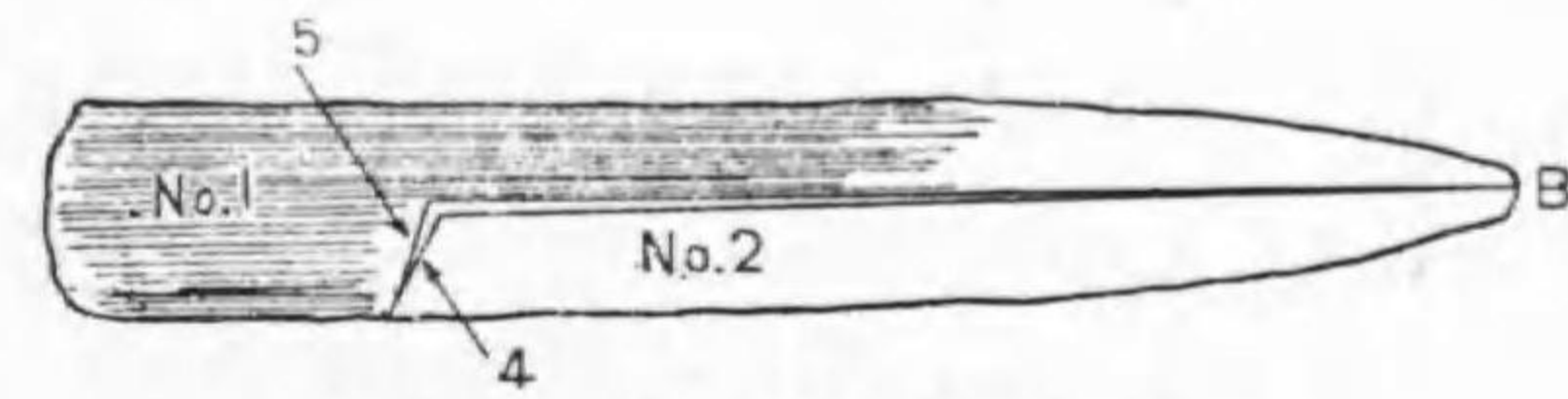
作業単位 18

同上第 4 面を 120° ゲージに合せて仕上げよ。

注意事項は作業単位 15 と同様である。

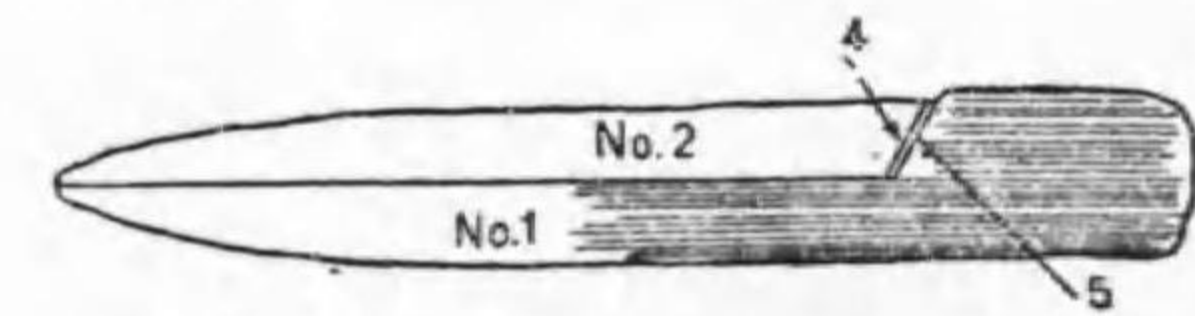
作業単位 19

こゝまで出来たら、No. 1, No. 2 二片を第 128 圖のやうに組合せてみる。



第 128 圖 角度の出来てゐないとき

今迄の仕事が完



第 129 圖 すりすぎたとき

全に出来てゐれば、びつたりと合ふわけであるが、実際にはあり得ないことである。故にその合ひ具合をみて、更に修理を加へなくてはならない。

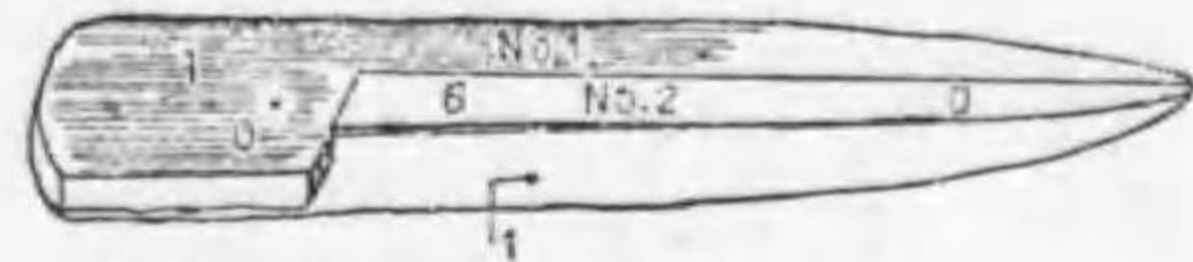
第 128 圖のやうに先端 B が密着しても、120° の角度の根本の合はない場合には、まだ角度の仕上げ方が不十分なのであるから、更にゲージに合せてみるか、または角度の部分で密着してゐるまゝを少し細目鋸で削り、段々よく合せて行くまゝよい。

完全に出来たものは、兩方の第 2 面がびつたりと合つて、少しの隙間もないのであるが、兎角角度の部分に削り過ぎるまゝ、第 129 圖のやうになる。これは修理の加へやうがないから、第 2 面を再び削つて、第 4 面と第 5 面に肉を附けるより外に仕方がない。

作業単位 20

No. 1, No. 2 二片が完全に合ったならば、第 130 圖のやうに組合せ No. 1 の第 1 面と、No. 2 の第 6 面とが一致するまで、

第 6 面を荒目鋸で削れ。



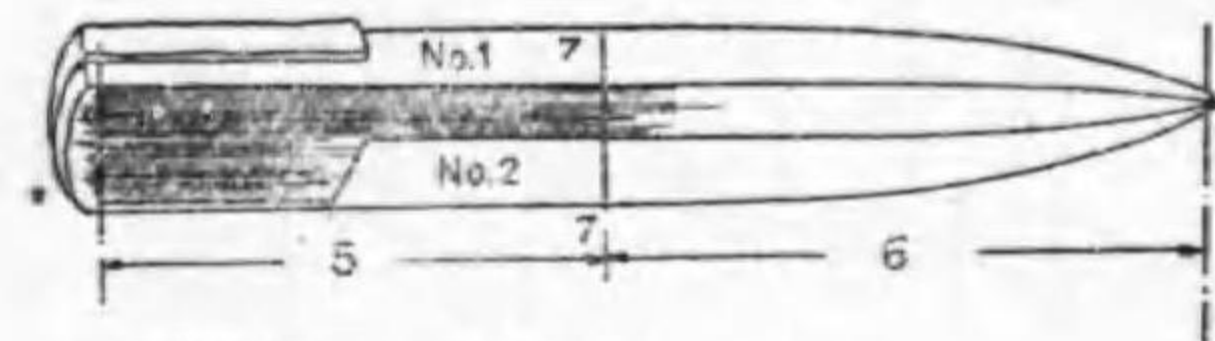
第 130 圖 第 6 面仕上げ

このとき No. 1 の第 1 面は、既に細目鋸で仕上げているから、たゞ No. 2 の第 1 面を削る基準とするだけで、鋸紙を附けないやうに注意しなくてはならない。また第 1 面との平行及び第 2 面との直角に注意しなくてはならない。

作業単位 21

No. 2 の第 1 面と、No. 1 の第 6 面とが、同じ高さになるまで、第 6 面を荒目仕上げせよ。

注意事項は前項と同様である。



第 131 圖 傾斜部分の仕上げ

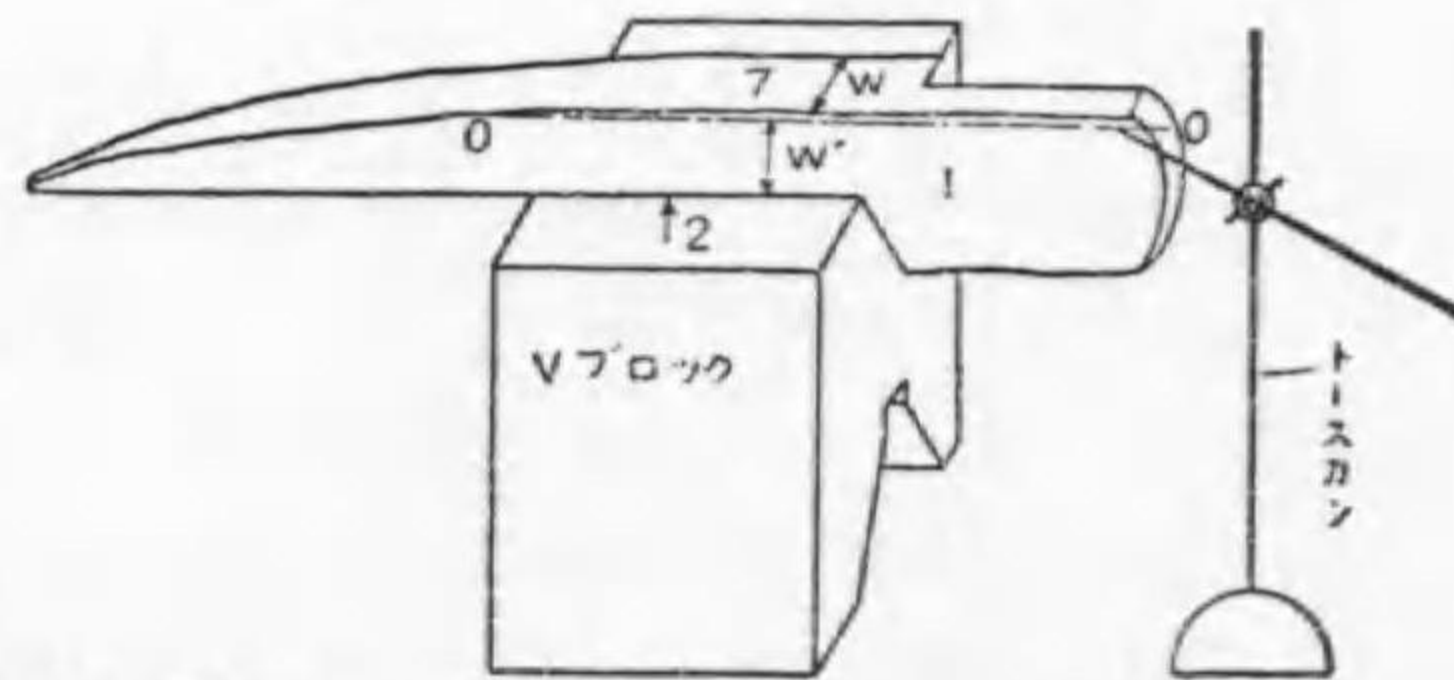
作業単位 22

No. 1 及び No. 2 の第 6 面を、中目及び細目鋸をかけよ。

第 6 面は、第 131 圖に示すやうに、コンパス全體の長さを、5 と 6 との割合で分けたとき、上部 5 だけが平行になればよい。

作業単位 23

第 132 圖に示すやうに、No. 1 を V ブロックの上に載せ、第 1 面と第 7 面との幅が等しく



第 132 圖 第 7 面仕上げ

( $W=W'$ )になるやうに、OO 線を罫畫け。

場合によるが OO 線を、時々  $W'$  が  $W$  より厚くなるやうに罫畫くこともある。これは  $W'$  の方が  $W$  より少し大きい方が形よく出来る主張する人があるからである。

No. 2 の材料にも同様に罫畫きをする。

No. 1 の材料の第 7 面を、OO 線迄荒目鋸で荒削りせよ。第 7 面は第 2 面と平行であり、また第 1, 第 6 両面に直角である。

作業単位 24

第一面 (No. 1) に中目及び細目仕上げをせよ。第 7 面が出来上つたときは、脚のどの部分の断面も正四角形でなくてはならない。

作業単位 25

No. 2 の第 7 面を荒削りせよ。注意事項は前項と同様。

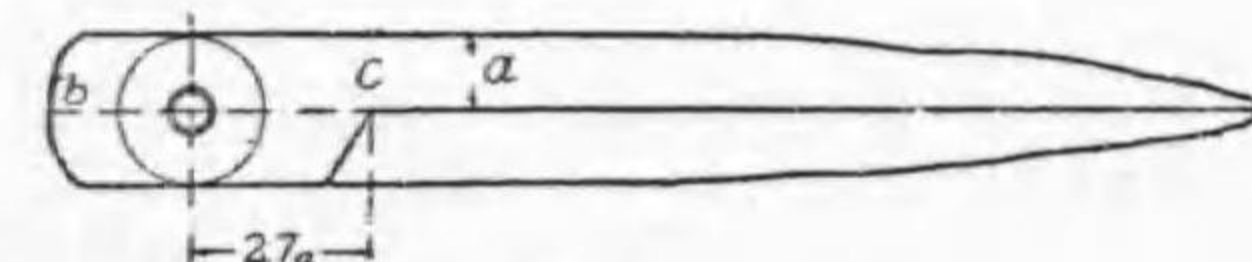
作業単位 26

第 7 面 (No. 2) を中目、細目仕上げせよ。

作業単位 27

No. 1, No. 2 兩片を、第 133 圖のやうに合せ、びつたり合った第 2 面の線と一直線になるやう

に  $bc$  線を引き、また  $c$  か



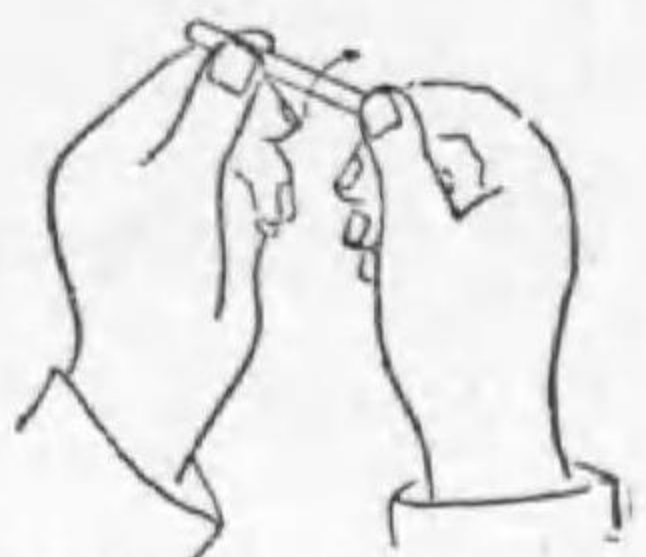
第 133 圖 孔の罫畫き

ら、幅  $a$  の約 2.7 倍 ( $bc$  線上でおよそこれ位ならばどこでもよい。)の點にポンチを軽く打ち、これを中心として直径約 5mm と 6mm の圓をかき、次にこの部分に畫けるだけ大きい圓を畫く。それがすんだら内徑パス外徑パスにボール盤で孔あけしたときと同じ要領で、6mm の鋸(ドリル)で孔をあける。

作業単位 28

直徑約 7mm の軟鋼丸棒を、長さ約 50mm 位に切り、これを中目細目鋸で徑 6mm に仕上げ、今あけた 6mm の孔にすつくりはまり込む程度に作れ。(第 134 圖)

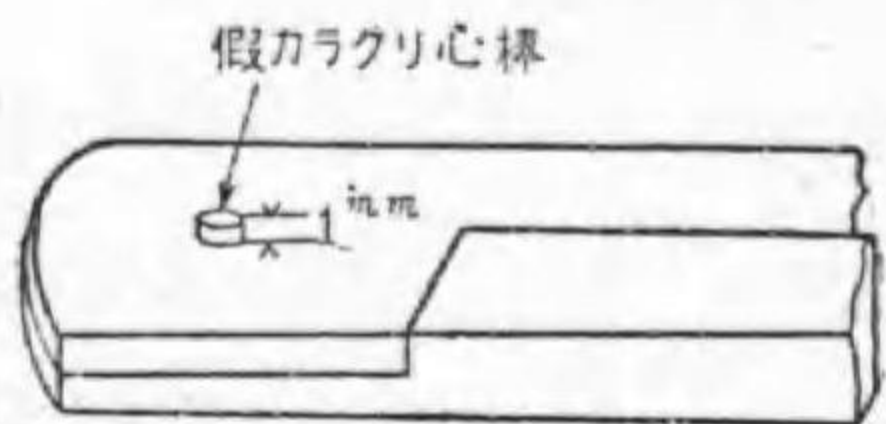
要領は内徑パス、外徑パスで心棒を作つたときと同様である。



第 134 圖 心棒の検査

作業単位 29

No. 1, No 2 兩片を組合せてから心棒を入れ、兩面から 1mm 位出るやうにして切れ。(第 135 圖)



第 135 圖 假からくり

残りは最後のからくりを使用するから、大切に保管すること。

次にからくりハンマーで、1mm 位出ている心棒の頭を軽くからくる。からくる固さは、實際のコンパスの固さでよく、兩手で少し力を入れて開閉する位がよい。

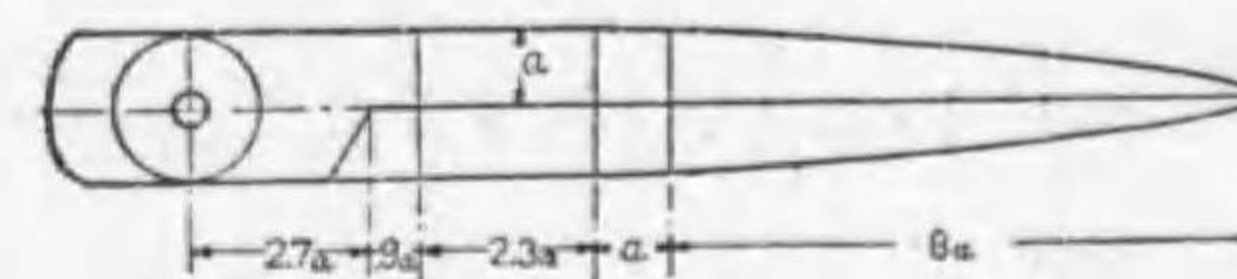
作業単位 30

コンパスの下半分を、荒目鋸で形よくなだらかに削る。但し第 2 面は少しも鋸をかけずに、第 1, 第 6, 第 7 の三面を一様に削つて形よく細くするのである。(第 131 圖の 6 の部分をなだらかな曲りとする。平行部と細くする部分の割合は上部 5 下部 6 である。)

多くはこの部分の形が悪いために、何さなしに重々しげなものが出るから、寸法より形に重きをおいて仕上げることである。但しこの部分を切つてみても、断面が正方形であることはいふまでもない。

作業単位 31

同上部分を、中目、細目仕上げせよ。コンパスの脚あし先は最後に尖らせるのであ



第 136 圖 寸法割合

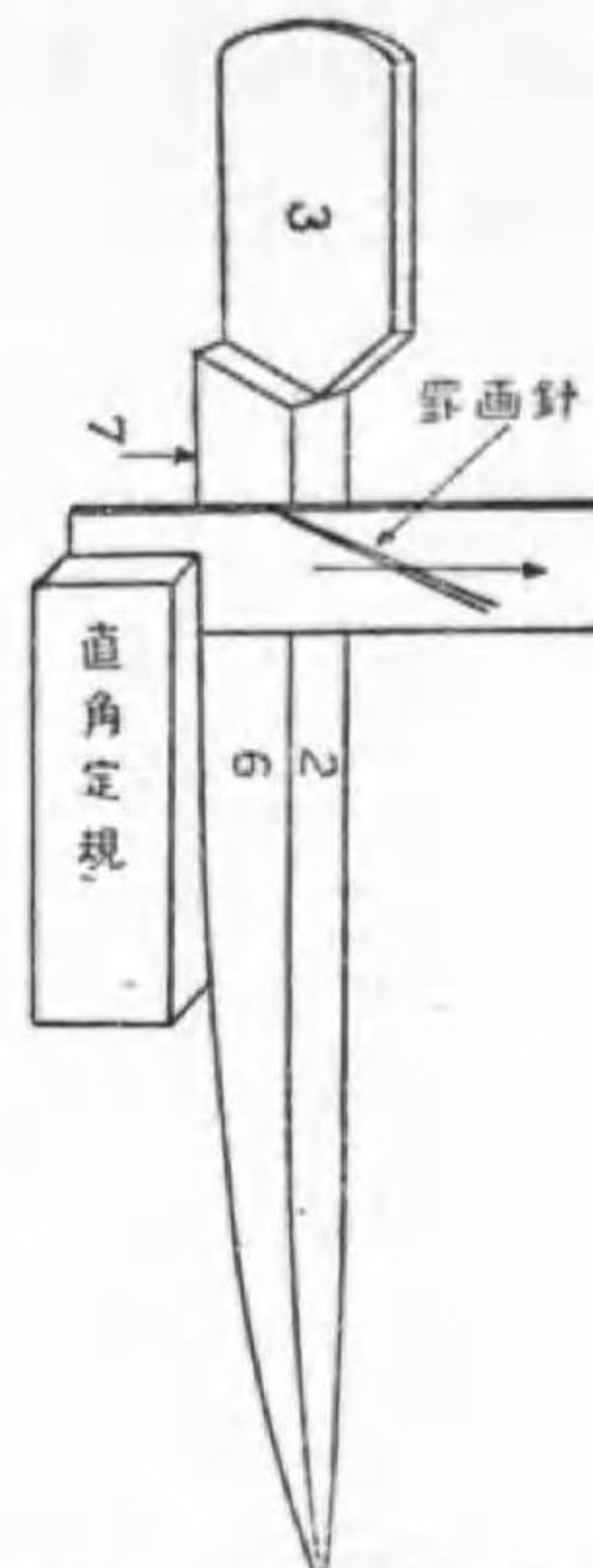
るから、この作業では決して針のやうに尖らせてはならない。

作業単位 32

コンパスを開閉するときの手掛かりと、飾りをつけるために、第 136 圖のやうな割合に野畫きをする。(それには一片の幅  $a$  を單位として圖の如く野畫きを行ふ)

即ち  $2.7a$  とは、幅の 2.7 倍、 $0.9a$  とは、幅の 0.9 倍といふ意味であるから、大體の寸法を計算すればよい。

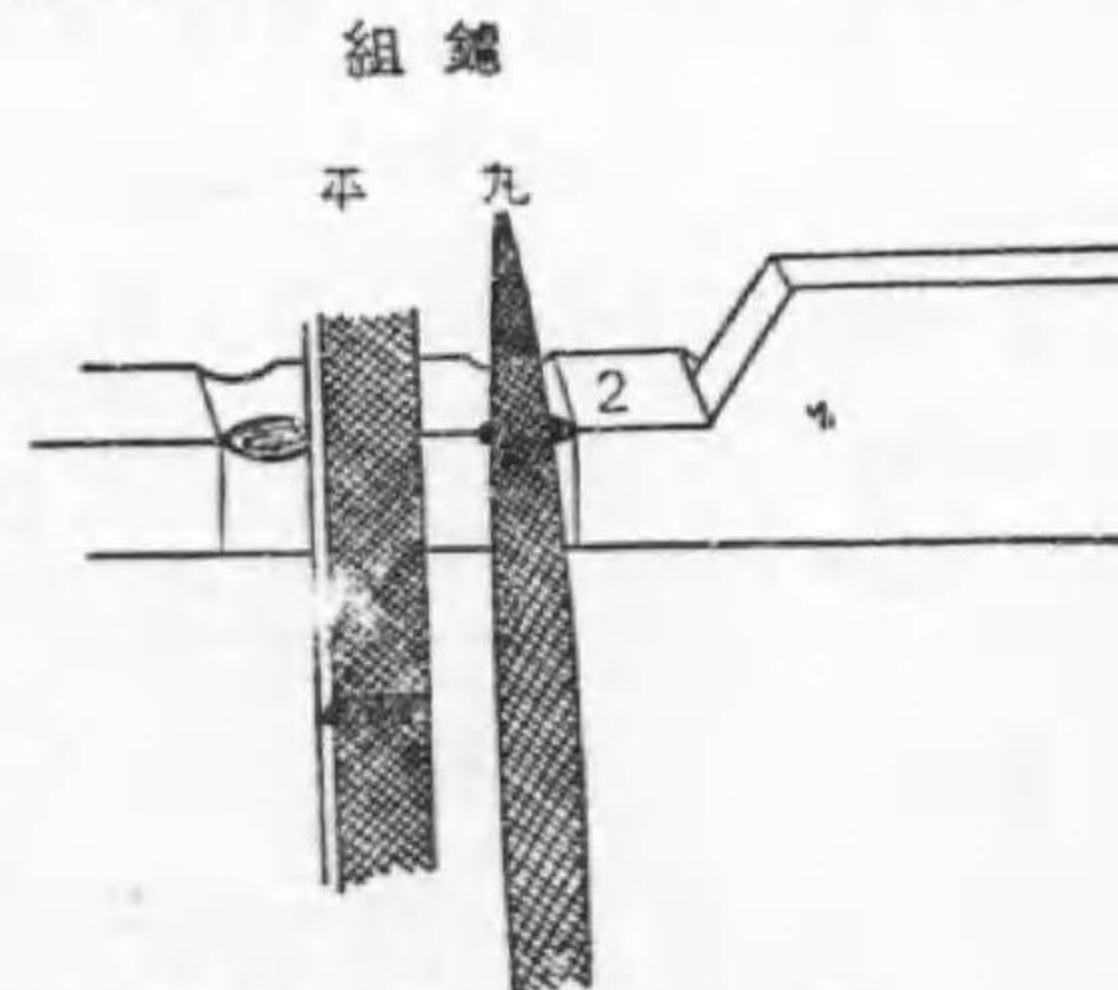
野畫きには、第 137 圖のやうにビームスケヤを當て、野畫き針で周圍全部に野畫く。



第 137 圖 寸法の野畫き

作業単位 33

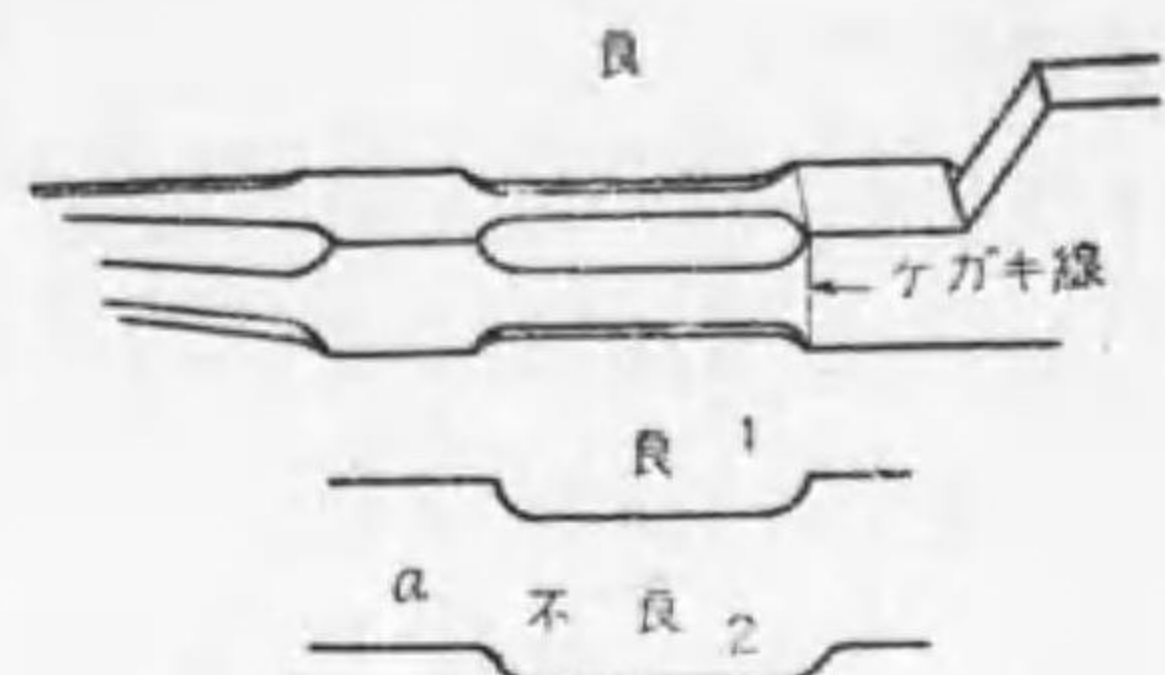
野畫き線に従つて第 138 圖のやうに、小さい丸鋸で先づ兩端に丸味を入れ、次に小さい平鋸でこの間を削り第 139 圖のやうに仕上げる。このとき注意しなくてはならないの



第 138 圖 面の取り方



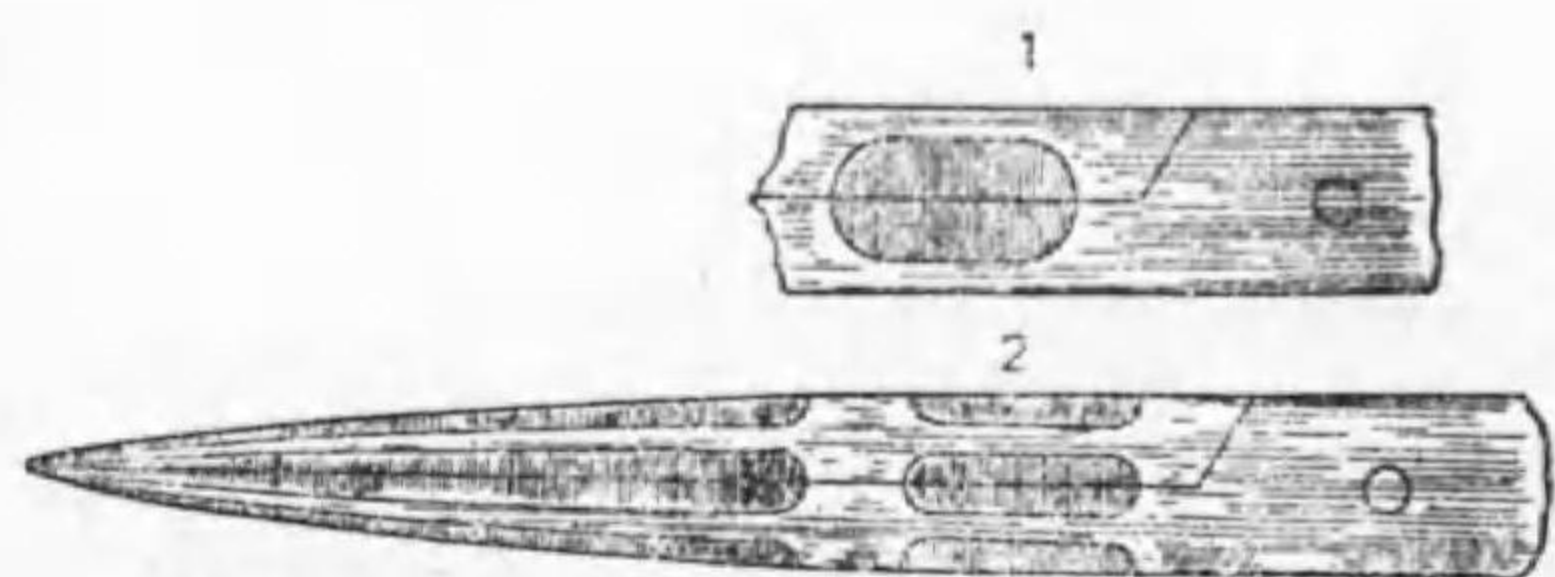
は、丸鋸または、平鋸で削りすぎたりしないやうにすることであつて、出来上りは正八角形になるつもりで仕事をす。丸鋸を入れるとき、注意する點は、鋸を<sup>すべ</sup>こらせないと



第139圖 出来た面

とであつて、鋸をこらせると、第139圖aのやうに背(角)の落ちたものになる。

コンパスの脚を開くとき、指をかける目的で作る飾り(溝)のうち、頭部に近い方のものは場合によるが、第140圖1のやうに只一つ中央に作ることもある。これは人々の好き好きであるから諸君は自由にやつてよい。



第140圖 面の出来上り

作業單位 34

全體の飾りが出来たら、細目鋸を全體にかけ、次にサンドクロスで磨け。磨く方向は第140圖の細線で示すやうにする。

作業單位 35

實習競技

實習は只一人でするより二人、三人と大勢の人が集まつて、互に<sup>どりやう</sup>技倆を競ひ合つた方が仕事も早いし、腕の上達も早い。

その意味で工業學校では、時々生徒に、實習競技をさせることがある。然し諸君はいま本著によつて、仕事を獨習されるので、競争相手かゝらない譯である。従

つて、この場合内徑パス、外徑パスで座金を製作したとき要した時間より、1時間を減じたものを標準時間として、その時間内に<sup>りつぱ</sup>立派に出来れば、入賞<sup>みんない</sup>園内にあるものとし、競争してゐるつもりでやつてみて欲しい。

もし入賞園内にあれば諸君の技術が向上した譯である。

競技種目 コンパス用座金

使用材料 厚さ約 4mm、幅 25mm、長さ約 50mm の軟鋼板を切つておくこと。

仕上り寸法 厚さは約 2.5~2.7mm 位、大きさは各自のコンパスに合せること(作り方は内徑及び外徑パスの場合と同様)

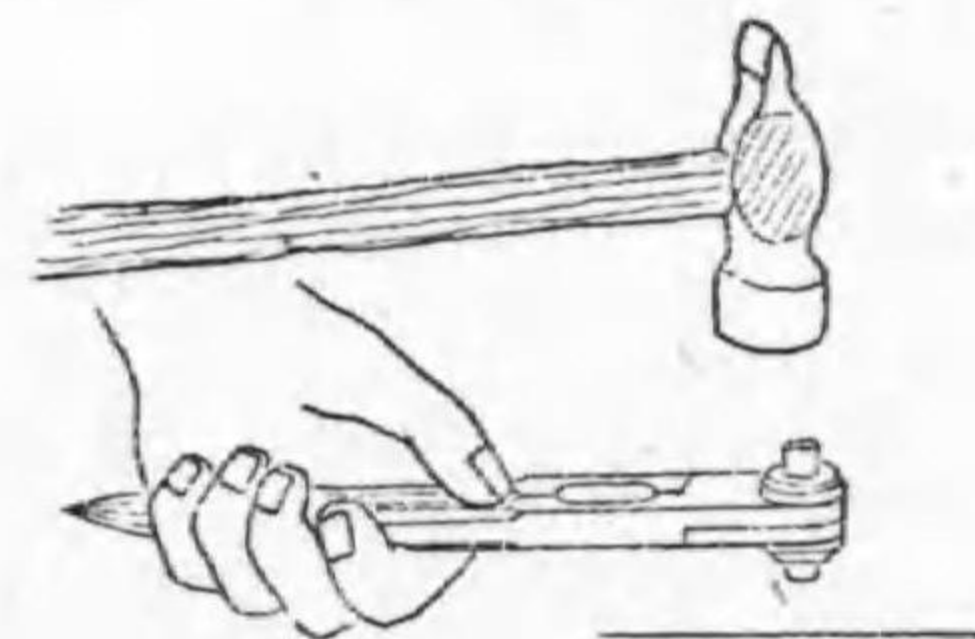
若し競技中の経過、感想等を報告されれば、それに対する注意及び評を御返事しよう

作業單位 36

コンパスの<sup>かり</sup>假からくりを除き、心棒(作業單位 27 で作つたもの、半分)を入れ、それに磨いて出来上つた座金を<sup>は</sup>嵌め、心棒を座金面から、約 1.5mm 位出るやうに切れ。

次にからくりハンマーを使つて、一樣の力で段々<sup>かしめ</sup>かしめ(からくりと同じ)でゆく。(第141圖)

からくるときは、兩側から適當に打たなければならぬ。またからくり中は時々脚を開閉して具合を見ること。



第141圖 からくり

からくりが済んだら、座金面に<sup>は</sup>ならつて、頭部の餘分なところを鋸で削り去り、サンドクロスで磨く。

作業單位 37

最後に第142圖のやうに、細目鋸で<sup>せんたん</sup>尖端を作る。尖端はコンパス

の生命であるから、丁寧に仕上げること。

作業単位 38

内径、外径パスのときと同様に板で挟んで、座金面から磨き、全體を美しく磨く。尙ほ實際に使用するためには、脚先に焼を入れなければならない。

焼を入れるには次のやうにすればよい。

脚先を爐中で、暗赤色になるまで熱し、それを水で冷す。赤い色が見えなくなつたら取り出し、(このとき尖端は白味を呈してゐる。これでは硬すぎて脆い。)本の方の餘熱で少し焼を戻すと、次第に黄味をおびて来る。尙ほ注意してゐると、褐色に變ずるからそのへんで再び水中に入れて完全に冷せば、大體實用に耐へる焼が入る。

しかし色で焼の程度を知るのは、極めて大體のこさである。



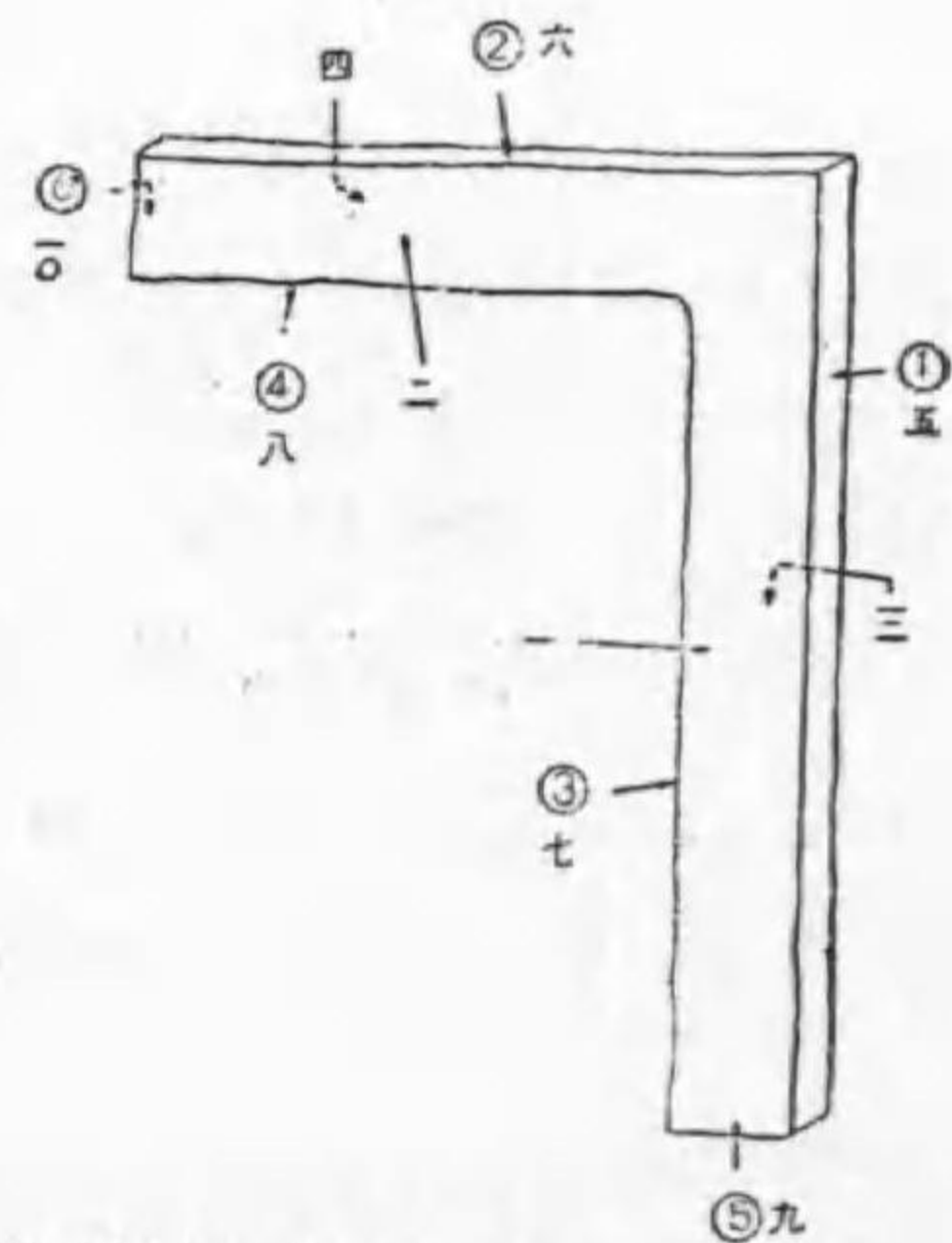
第142圖 尖端の作り方

27. 直角定規製作法

直角定規は、直角や平面の検査になくてならない工具であつて、その種類も可なり多いのである。今最も仕事の仕易い、厚みの一様な直角定規、即ちトリスケヤの製作順序、方法を説明する。

作業単位 1

直角定規の各面に第143圖に示



第143圖 直角定規の各面名稱

すやうな符號をつける。

直角定規は火造りして作られたものであるから、先づ曲りを直さなければならない。

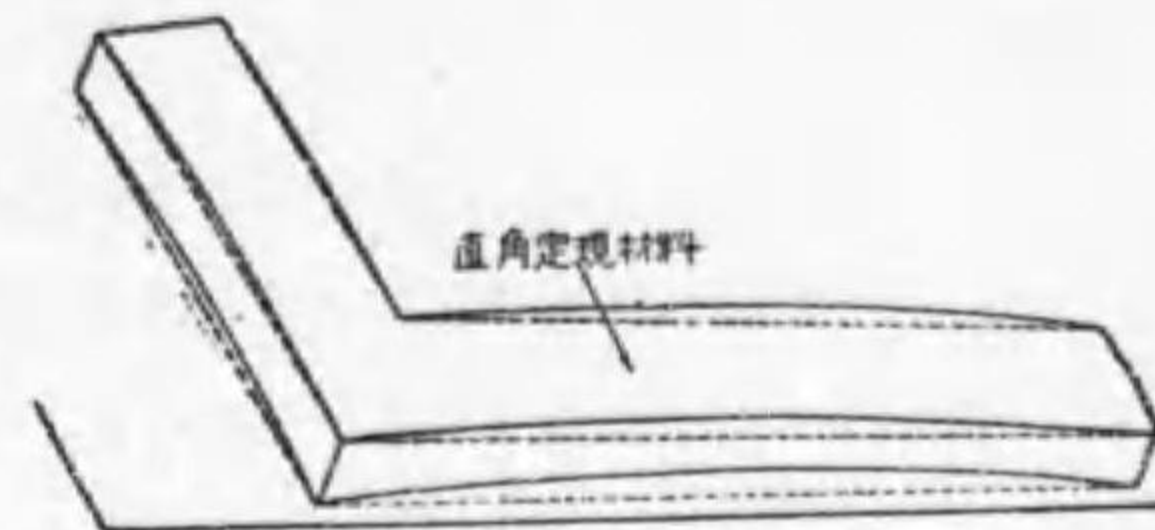
平面の曲りを直すには、第144圖のやうに定盤上に材料を載せ、上から指で押してみてもがたがたする度合から、容易にどの部分が低いか高いかを知ることが出来る。

高低が分つたら金敷の上でハンマーで打つて直す。

次に規定寸法に仕上げる事が出来るか、どうかを検査する。

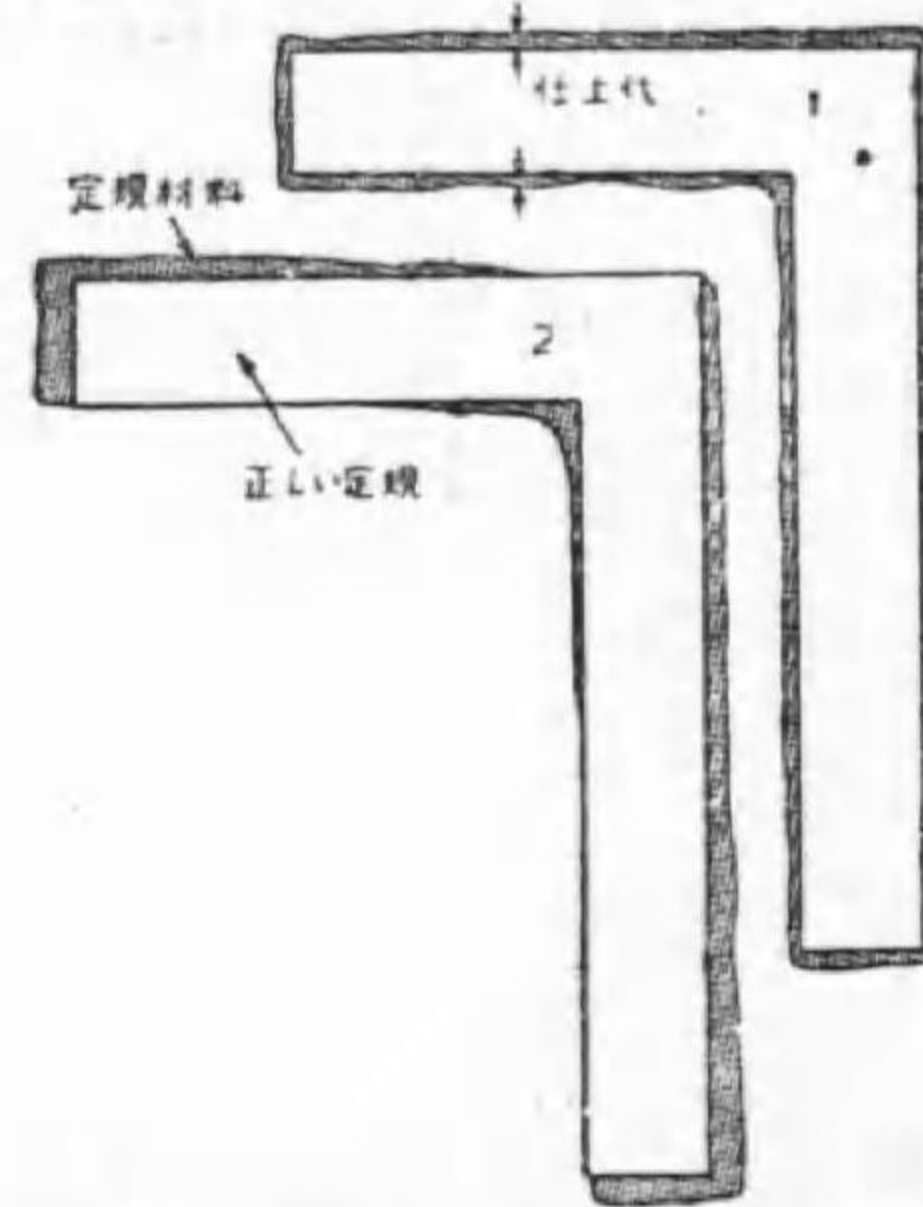
仕上代の少いものは、仕上寸法を縮小しなければならない。

次に仕上の方法に就き、前以て一言説明すると、一面づつ精密に仕上げて行くのこ、先づ荒削りをしてから、後に全體の仕上げをする法と、一部を荒削りして無駄を省き、次に順に仕上げて行く方法とがある。しかし今の場合は先づ餘計な部分を先に削り取り、次に本式に一面々々仕上げて行くこさとして説明する。

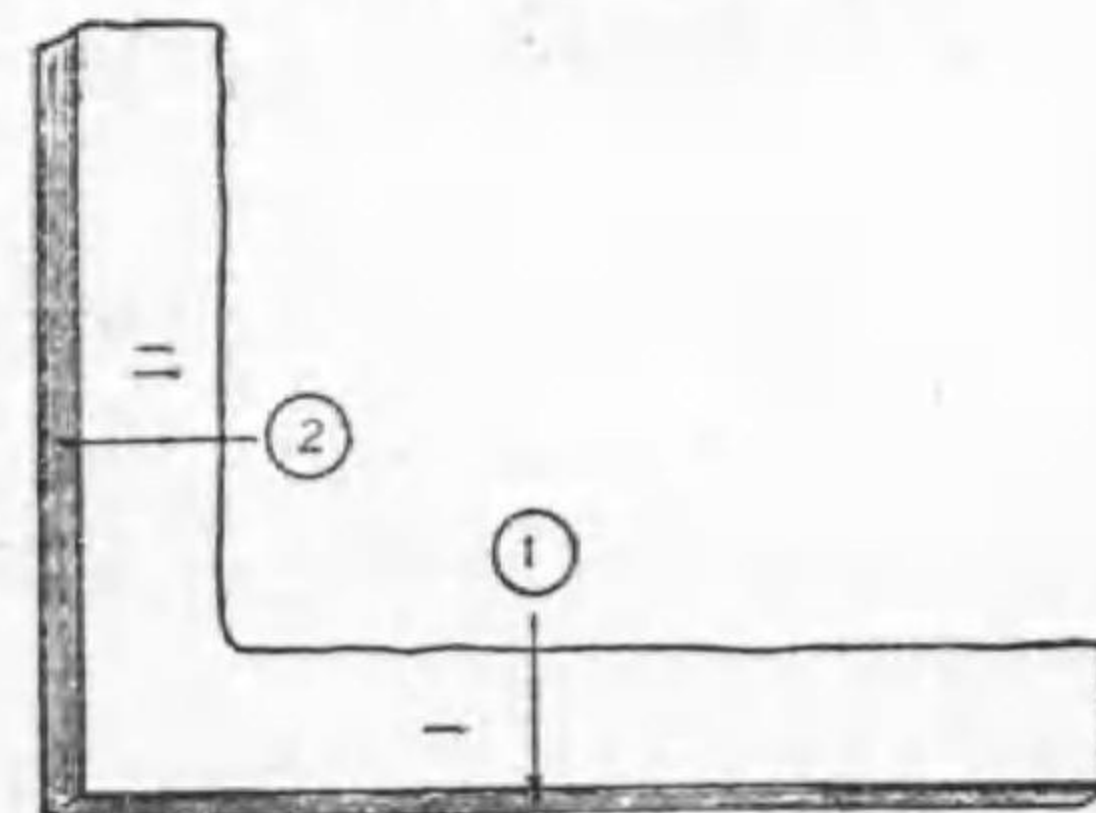


定盤

第144圖 曲り直し



第145圖 仕上代の検査



第146圖 ①②面の仕上げ

作業單位 2

第一面の黒皮と略直角になるやうに、直角定規で角度を測り乍ら①面を荒目鋸で荒削りせよ。

①面は再び仕上げるのであるから、せいぜい中目鋸位迄かければ十分である。もし仕上がり寸法が與へられてゐない場合には、與へられた材料で、最も大きい寸法の品物を作るやうに、心掛けて仕事をしなければならない。従つてこの場合には、材料の一番薄い部分の寸法に仕上げるつもりで作業すればよい。

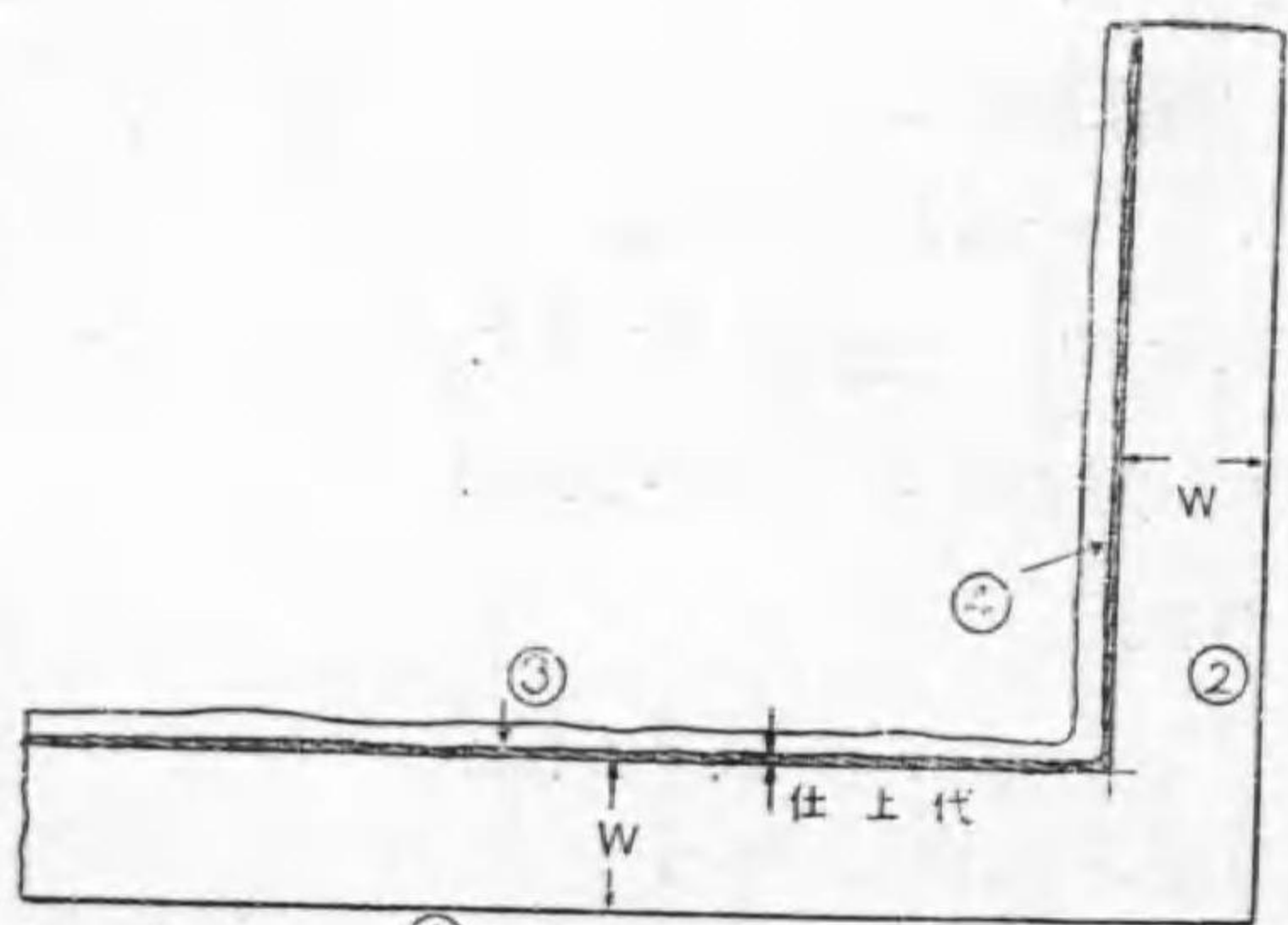
作業單位 3

第二面の黒皮と略直角にまた①面と直角になるやうに注意しながら②面を荒削りせよ。

②面には場合によつては、中目鋸位迄かけてもよい。

作業單位 4

第147圖のやうに①面と②面に平行に與へられた寸法 W を以て、水平線を野畫け。



第147圖 仕上代の野畫き

仕上代の野畫き方は、定盤の上に直角定規の①面を下にして載せ、トースカンの針先を定盤上に垂直に立てたスケールから、W の寸法を取り、次にトースカンを通らせば、容易に仕上代を野畫くことが出来る。④面の仕上代も同様にそのトースカンで水平線を引けばよい。

仕上代の野畫きをするには、野畫き線を引く部分に白墨を塗つておいてもよいが、それでは時間が経るに従つて消えて了ふから、トースカンの針先を鋭く尖らせておいて

野畫き面に紙が附くやうに強く野畫いた方がよい。

野畫きがすんだら①面と平行にまた第一面との直角に注意しながら③面を荒削りせよ。尚ほ荒削りは最後の仕上がり寸法 W より 0.5mm 位大きい位でやめておくこと。

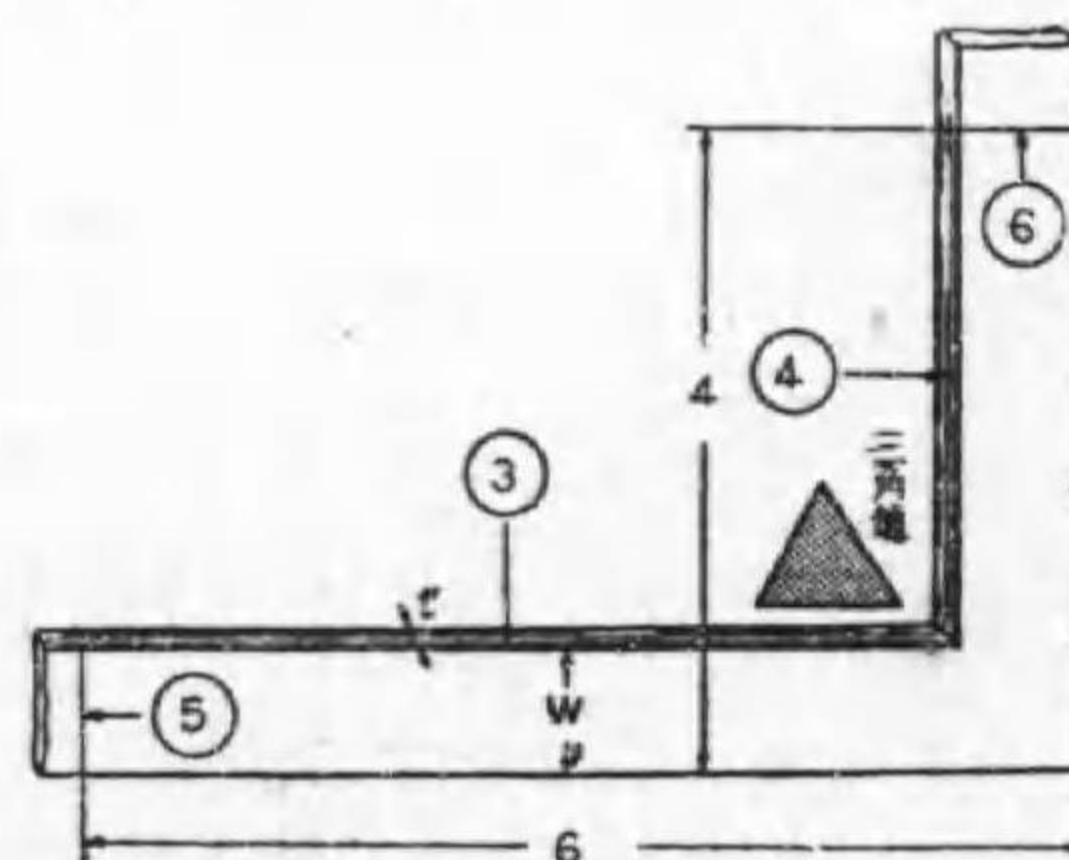
作業單位 5

②面と平行に、また第二面との直角に注意しながら、④面を荒削りせよ。もし與へられた寸法通りに出来ない場合には、最も幅の狭いところの寸法を、基準にとつて荒削りをする。③面と④面の交る部分(隅)を仕上げるには、角鋸を使用する。(第148圖)

作業單位 6

直角定規の長脚を L とし、短脚を l とすればその比は、6:4 の割合で作つたときが一番形がよい。

また幅 W と長脚の長さ L 及び短い方の長さ l の比は大體  $W:L=1:8$ ,  $W:l=1:5$  位がよいから、各自の製品から L 及び l を求めて、①面及び②面を直角に野畫きを施し、それより



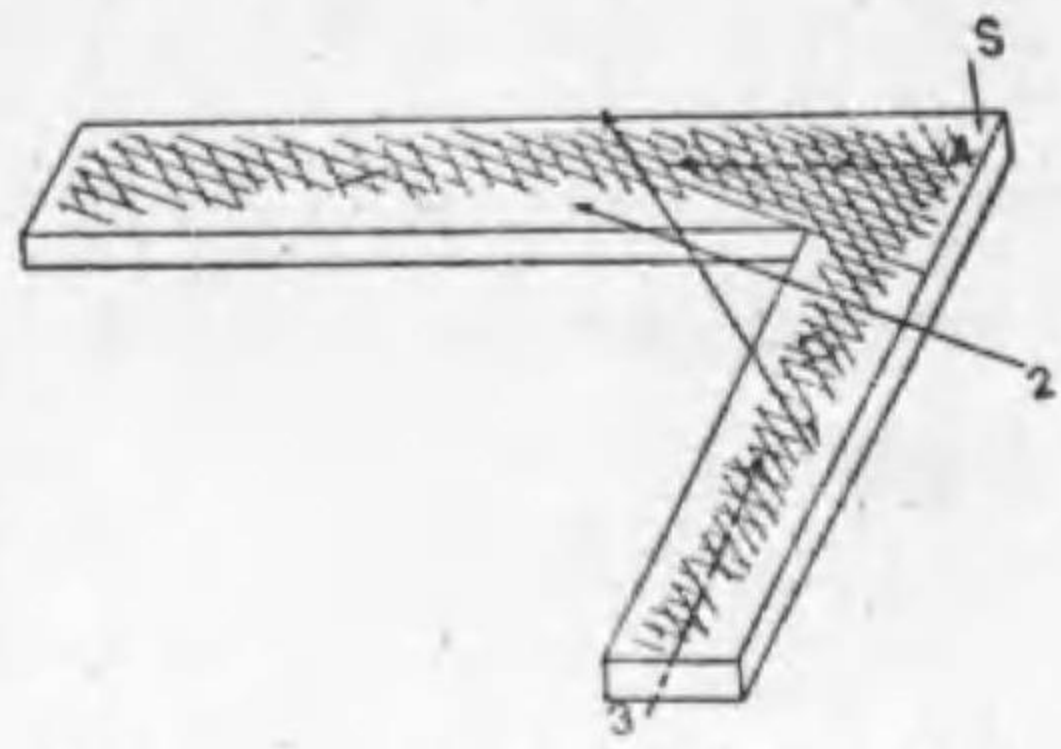
第148圖 荒削り

約 2mm 位長目に金切り鋸で餘分なところを切り落す。

作業單位 7

以上のやうにして大體の寸法が決つたら、いよいよ正確に仕上げるのである。こゝでまた第143圖のやうに面に新たに第一、二、三、……十面の名稱をつけ、先づ第一面を上にして、材料を萬力に取り

附け、荒目鋸が第一面と第二面とに斜にかゝるやうにして削れ。即ち第149圖1または、2の方向から鋸をかける。もし3または4の方向から鋸をかければ、兩面(一面と二面)の高さに差が出来る。従つて荒削りのときには兩面を同時に削り乍ら、直角定規で種々な方向から平をみななければならない。一面だけはいくら平に出来ても、二面間の平が駄目では合格出来ない。



第149圖 鋸をかける方向

荒削りのとき最も注意するのは、Sの部分削りすぎて、低くして下ふことである。この部分を削りすぎると、修正するのに非常な手間を要するから、仕事をするときには、十分注意をしなければならない。

作業単位 8

第一面及び第二面に、中目鋸を一様にかへ中目鋸で大體鋸目が通つたら、定盤の上に光明丹をマシン油で練つたものを、出来るだけ薄く塗り、その上で摺り合せをする。

光明丹はあまり油が多いと、摺り合せをする面にべつべつ着いて、どこが本當に高いのか見分けがつかないから、出来るだけ固く練つたものを使用しなければならない。

光明丹の附着した部分は高いところであるから、先づ中目鋸でその部分を削り取る。そのうちに段々光明丹の着き方も

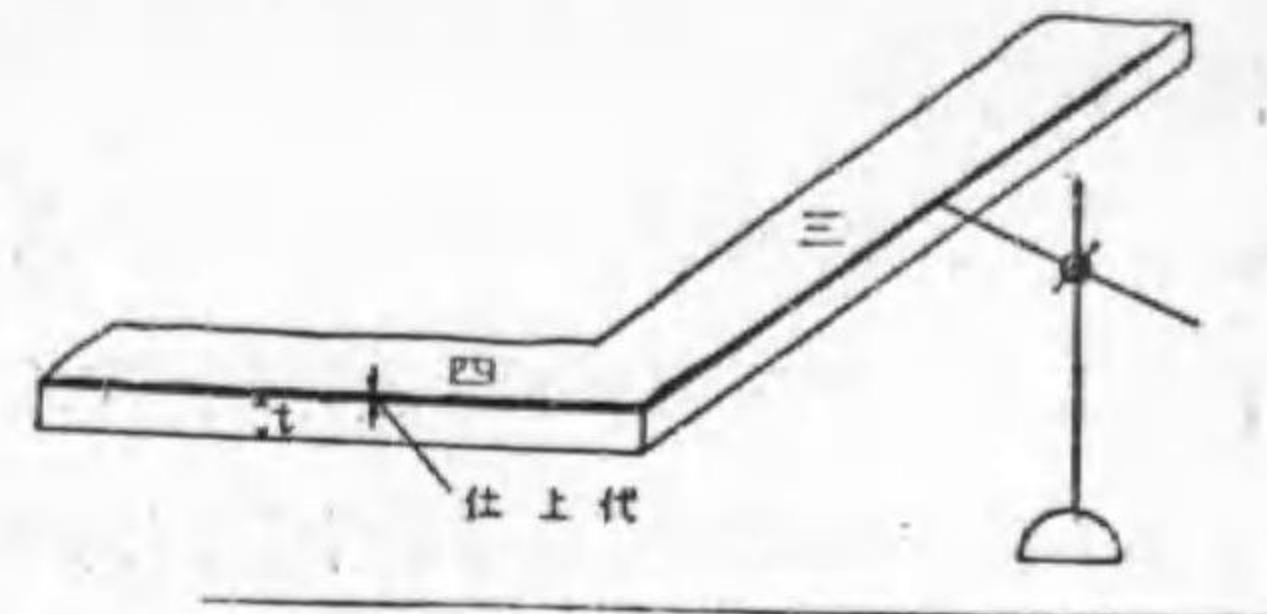


第150圖 鋸による摺り合せ

多くなつて来るから、今度細目鋸を使用し、摺り合せ面に疵をつけないやうに丁寧にかける。

摺り合せ定盤の上には、鋸の削り屑や鐵粉が落ちないやうに注意しないさ、摺り合せ面と定盤の間に鐵屑が入つて、定盤にも疵つけるし、摺り合せ面にも疵がつく。この疵は中々深いもので、最後にキシヤゲをかけても、取り切れず不體長であるから、初めから十分注意をしなければならない。

光明丹を全面一様に着くやうにするには、中々むづかしいことである。



第151圖 仕上代の野畫き

従つて大體光明丹が着くやうになつたらそれでよい。

作業単位 9

第一面及び第二面を下にして、定盤上に載せ、與へられた寸法(第151圖)を以て仕上げるべき寸法の線を、しつかり野畫け。もし厚さが與へられてゐない場合には、最も肉の薄い部分の寸法を基準とすればよい。

野畫きが出来たら、第一面、第二面を仕上げたと同様の注意をして第三面、第四面を荒削りせよ。

この作業中は常にトースカンを使つて、第一面、第二面と平行に仕上がつてゐるかどうかを検査しなければならない。また直角定規で斜に測つたり、縦に測つたりして、平面を十分念入りに検査せよ。荒削りは野畫き線に達する迄行ふ。

作業単位 10

荒削りが済んだら、中目鋸を縦に掛ける。十分鋸目が通つたら、

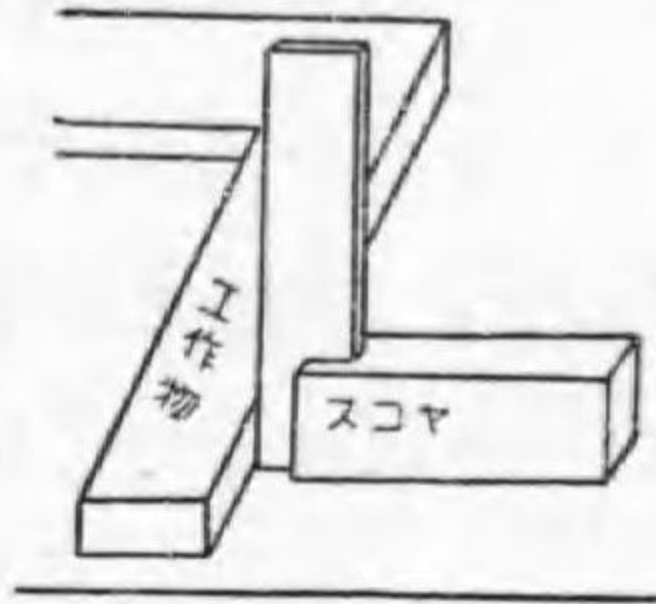
定盤上に光明丹を一様に塗り、摺り合せをし、光明丹の附着した部分だけを細目鋸で削り落とし、幾度も摺り合せを行ふ。

光明丹が大體つくやうになつたら、細目鋸で尙ほ丁寧<sup>ていねい</sup>に摺り合せをして、全面に一様に光明丹が着く迄摺り合せをする。

摺り合せをする場合の注意事項は作業單位 8 の場合と同様である。

作業單位 11

第五面を、第一面または第三面と直角になるやうに注意し中目鋸で仕上げる。この面は前に荒削りがすすんでゐるから、仕事は樂である。十分直角と平に注意をしなくてはならない。中目仕上げがすすんだら、定盤上に光明丹を塗り、摺り合せをして丁寧<sup>ていねい</sup>に高い部分だけを削り取る。(この作業を當りをとるといふ)



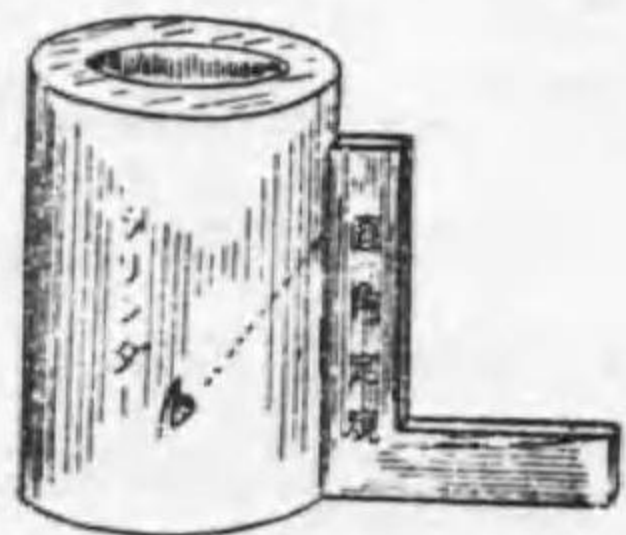
第 152 圖 角度の検査

中目鋸ではこれ以上正確に出来ない位光明丹が着いたら、細目鋸で尙ほよく當りをとる。

作業單位 12

正確な直角定規を使用し、第六面を第五面と直角に、また第一面、第二面とも直角になるやうに注意をし、中目鋸で仕上げよ。

中目仕上げが済んだら、尙ほ一層直角に注意して第六面を定盤と摺り合せし、中目及び細目で十分當りを取る。第五面と第六面との直角は、<sup>ねんい</sup>も念入りに、正確に合せな



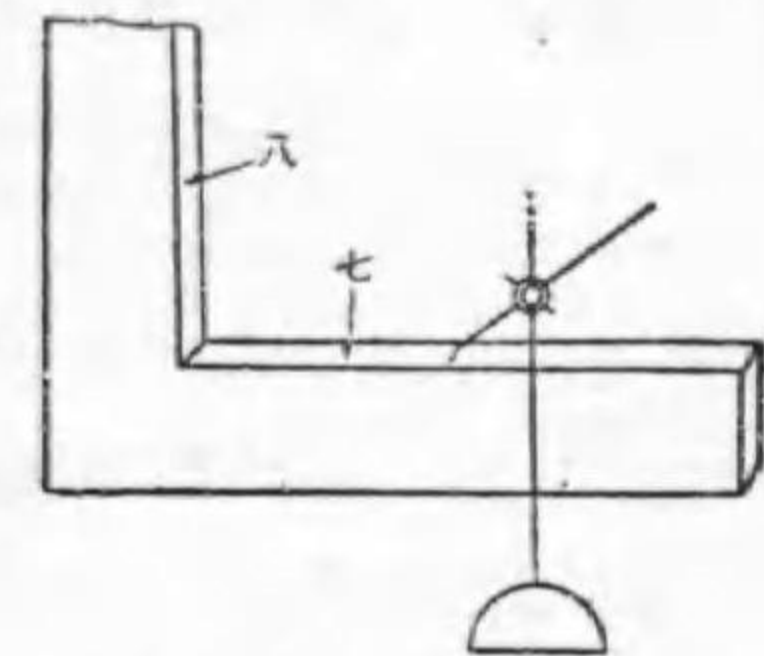
第 153 圖  
シリンダーによる  
角度の検査

くてはならない。(角度の合つてゐないやうな直角定規は實際に使用して役にたかない)。然しこの直角を検査するのに使用する正確な直角定規を得ることは中々困難<sup>こんなん</sup>である。一番信用することの出来るのは、第 153 圖のやうな圓筒體<sup>えんとうたい</sup>(シリンダー)である。

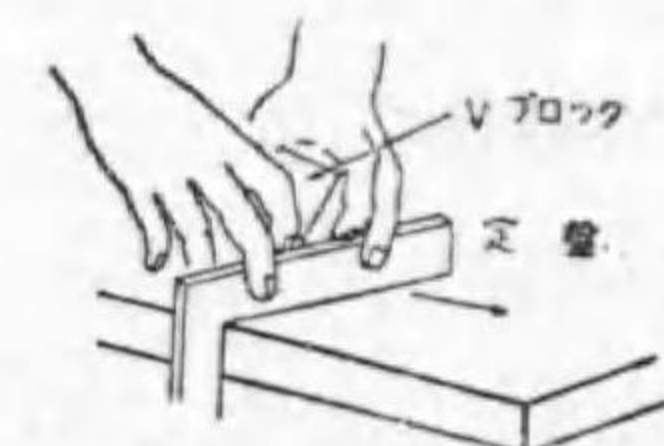
(このシリンダーは焼入れした硬鋼製圓筒の表面及び下面をグラインディングマシン<sup>じんまきかい</sup>「研磨機械」にかけて正確に研磨したものである。故にシリンダーの表面と下面とは正確な直角に出来てゐる。鋼製のものは製作が困難であるから場合に依る鋳鉄で作ることもある。)

作業單位 13

第五面と平行に第七面を中目鋸で仕上げよ。このとき第八面との交點は十分注意して、第 148 圖のやうに隅<sup>すみ</sup>は三角鋸で仕上げなくてはならない。また第一、第三の両面からも、直角定規でよく直角を検査せよ。直角定規でみて十分平に出来たら、第 155 圖のやうに V プロック<sup>え</sup>を添へて、定盤上で摺り合せをし、細目鋸でよく當りをとれ。



第 154 圖 平行の検査



第 155 圖 摺り合せ

V プロックを添へて摺り合せをするのは、第一面第三面と直角に摺り合せをすることが出来るやうにこの考へであるから、第五面、第六面の摺り合せに應用してもよい。また薄いもの、摺り合せには常にこのやうにして仕事をするのもである。

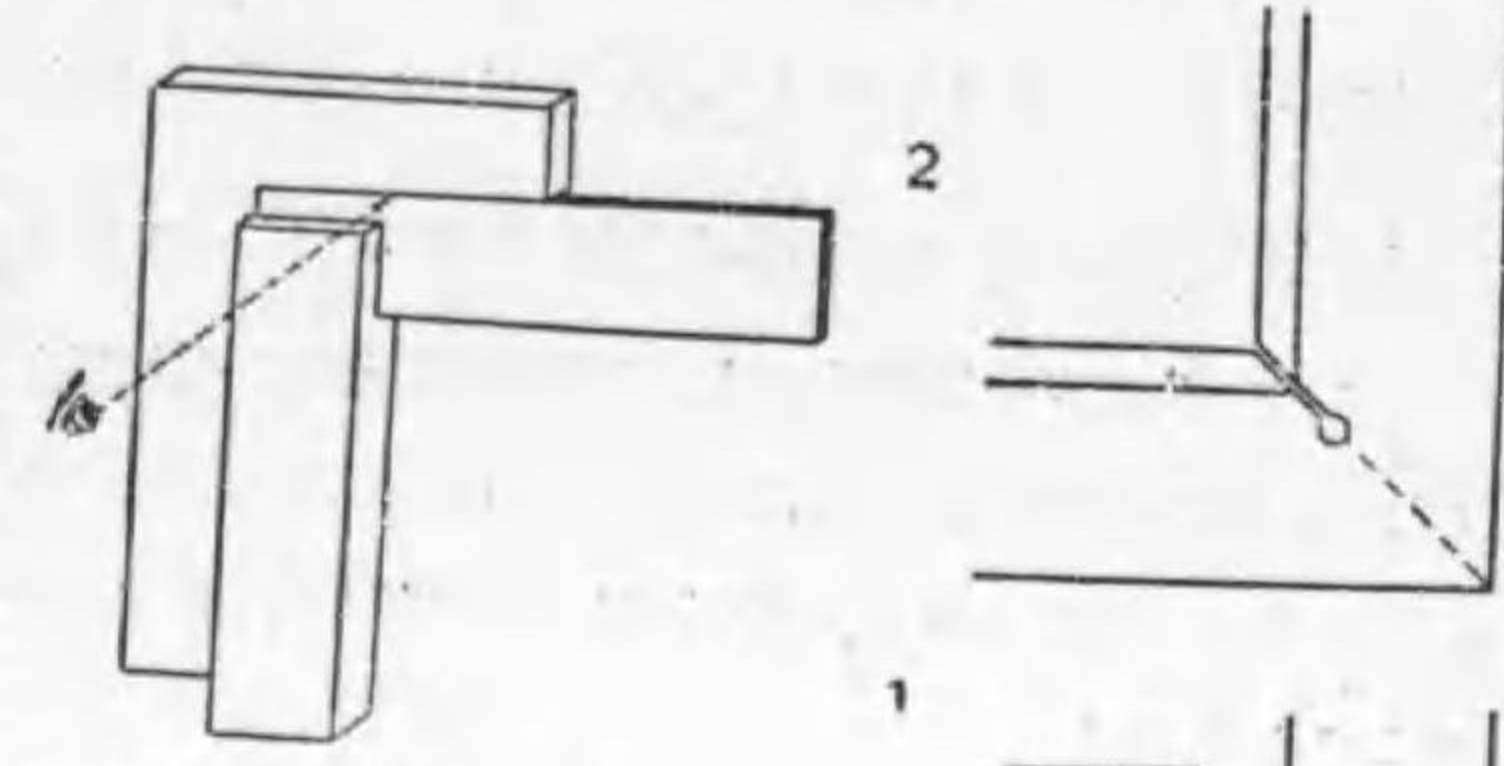
作業單位 14

第七面と直角にまた第二面、第三面とも直角になるやうに注意して第八面を中目鋸で仕上げよ。隅は三角鋸で仕上げること。

直角定規でみて平になつたら、定盤上で摺り合せをする。當りの取り方は前項と同様である。

注意

今は直角の隅をきつちり作つて仕上げることにしたが、多くの場合には、第157圖のやうに隅を切つて、仕事を楽にする。即ちaとbとを結び、aから



第156圖 内角の検査

4mmの點にポンチを打ち、直徑2mmの錐で孔をあける。次に金切り鋸で野畫き線に沿つて、aから2のやうに孔まで切る。しかしこれに使用する鋸の刃は、普通のものでなく、左右へ振り分けてある齒を、金剛砂砥石または油砥石で、齒身と平行に研いだものでなくてはならない。(即ち第157圖1の上に表示したもの、やうにする)

(鋸の齒を左右へ振り分けることをあせりを付けるさいふ。)

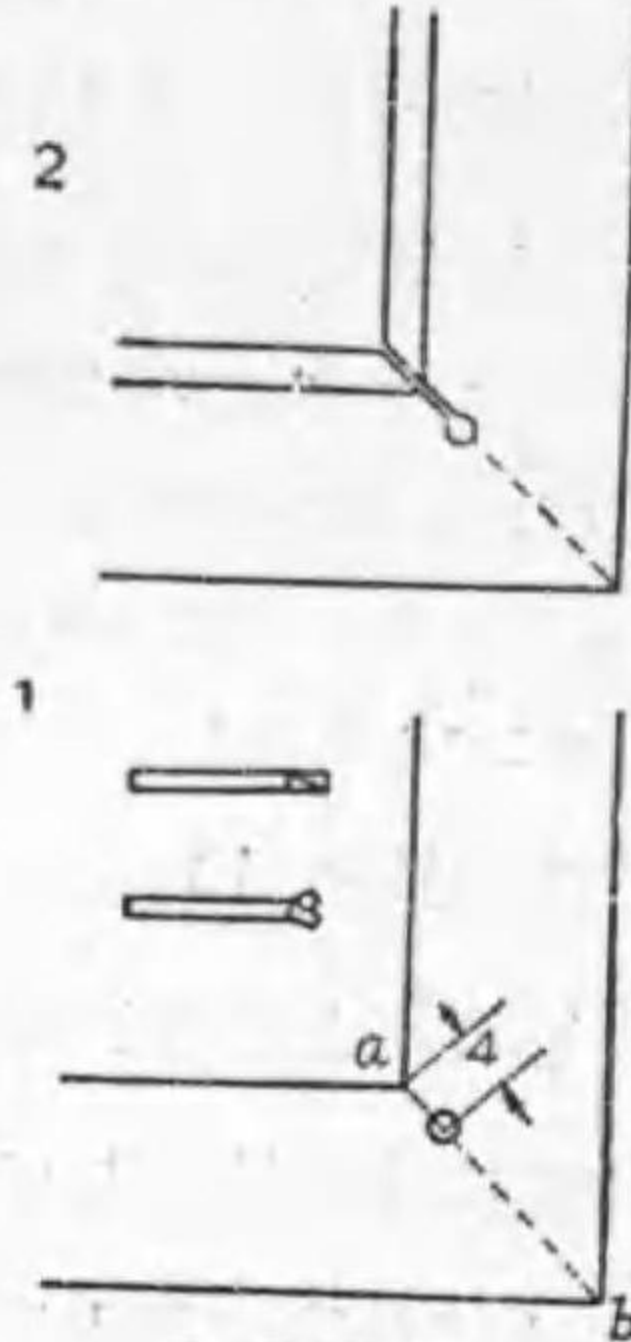
このやうにして溝を切つてをけば、仕事が楽でもあるし、また角度を測定するさいに塵が附着したため、測りにくくなるさいふやうなことがない。

作業單位 15

第九面を第一、第三、第五、第七の各面から測つて直角になるやうに注意しながら、中目鏡で仕上げよ。次に細目鏡で十分平に仕上げよ。第九面が丁度仕上がつたときの寸法が、作業單位6 野畫いた線と一致するやうにする。

作業單位 16

第十面を第二、第四、第六、第八の各面と直角になるやうに注意して中目及び細目鏡で仕上げよ。



第157圖 金切り鋸の使用法

注意事項は前項と同様である。

作業單位 17

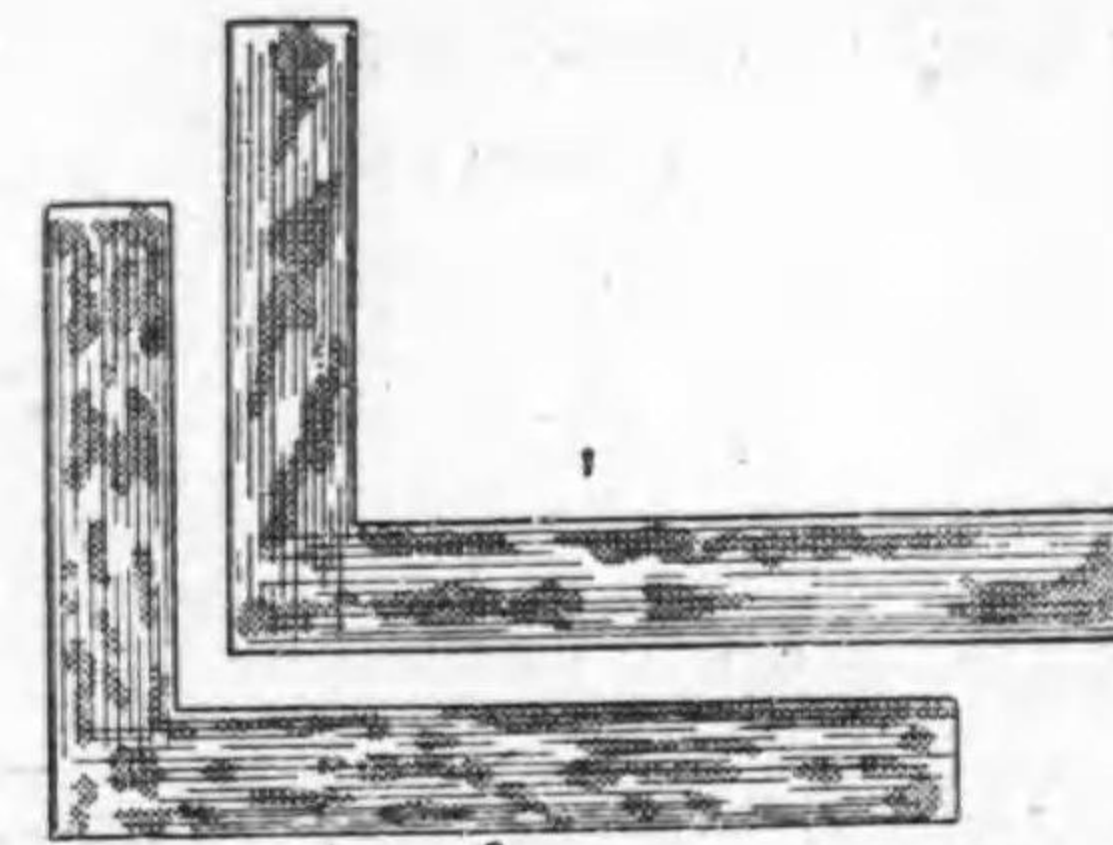
鏡仕上げが一通りすんだら、キシヤグを使つて摺り合せ仕上げを行ふ。

先づ第一及び第二面を摺り合せ、當りを順次に取り、全體に光明丹が着く迄摺り合せを行へ。

(第158圖)

キシヤグで摺り合せをするときは出来るだけ光明丹を薄く定盤上に塗るやうにしないさ、正確な仕上げを認めない。

またキシヤグは出来るだけよく油砥石で研がないさ、摺り合せ面に疵が着く。キシヤグをかけた跡はどの方向から見ても美しい光澤を持つておなくてはいけない。



第158圖 キシヤグ摺り合せ

作業單位 18

第三及び第四面の摺り合せを行ひ、當りをキシヤグで丁寧にとれ。

この作業中は時々トースカンで、平行の検査をしなくては行けない。平行の検査にはダイヤルテストインヂケータか、マイクロメーターを使用すればよい。

註 ダイヤルテストインヂケータ及びマイクロメーターは、共に精密な計器であつて、100分の1mmの誤差までもはかれるものである。

作業單位 19

第五面の摺り合せを行ひ、キシヤグでよく當りをとれ。作業中は第一面、第三面との直角の検査を怠らぬこと。

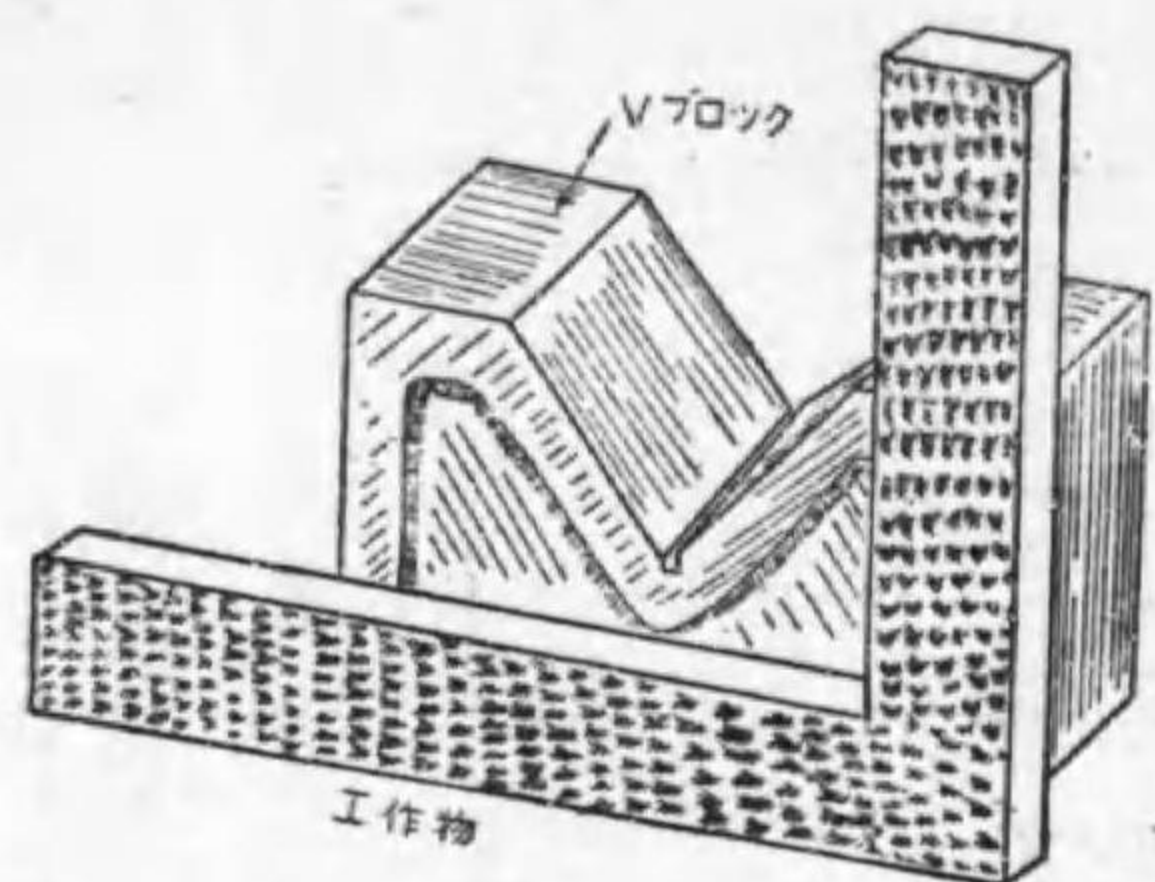
## 機械工作實習指導

このときは、第159圖のやうにVブロックを添へて、摺り合せをすれば、自然に第一面、第三面と直角に出来る。

### 作業単位 20

第六面を第五面との直角に注意して、正確にキシヤグ仕上げせよ。

この角度が直角定規の生命であるから、摺り合せは最も念入りにキシヤグ仕上げをする。角度の検査法はシリンダーを用ひるか、または信用出来る著名工場の製になる直角定規を用ひなければならぬ。



### 作業単位 21

第七面を第一面、第三面と直角になり、また第五面と平行になるやうに注意してキシヤグで摺り合せをせよ。

### 作業単位 22

第八面を、第二面、第四面及び第七面と直角になり、また第六面と平行になるやうに注意して、キシヤグ仕上げをせよ。

### 作業単位 23

以上で直角定規は完成したのであるが、更に一層仕上げ面を美しくするために、キシヤグで美しい模様をつける。揃つた模様をつけるには、今一度摺り合わせるために附いたキシヤグの跡を、油目鏡(最も目の細かい鏡)又は一度使用して目のつぶれたサンドクローヌにマシン油をつけて軽く磨いて消してしまふ。次に光明丹を全體に塗

## 第一篇 手 仕 上

りキシヤグを一定の方向からかけて模様を揃へる。

第九、第十の両面は摺り合せをしないで實用上支へない。

### 28. 六角ナットの製作法 (丸棒から六角を作る迄)

六角ナット(母螺)を實際に作る時には、全部機械の力を借りて製作するのであるが、往々手仕上げの試験問題として、出題される(實檢にも出題されてゐる)から練習として製作してみよう。

註 ナットといふのは、雌螺子(嵌められる方の螺子)のことで、普通六角形をなしその中心に螺子を切つたものである。(四角形のものもある)

製作品 13mm の六角ナット

材 料 直径 28mm 長さ 15mm の軟鋼丸棒

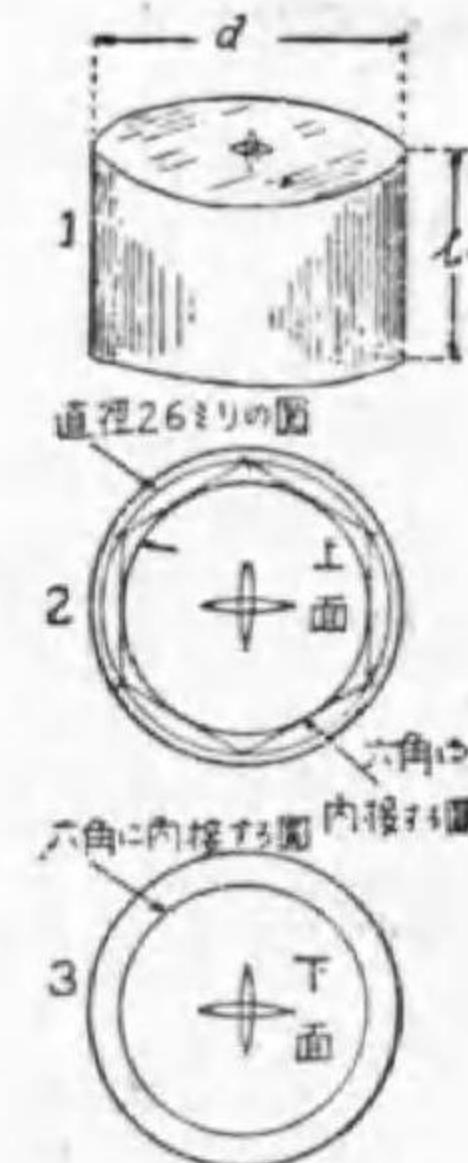
ナットの大きさをいふには、普通そのナットの螺子の寸法即ちそのナットの嵌まるボルト(螺釘)の寸法をいふのであつて、ナットの角から角迄の寸法は、螺子の直径の2倍として製作してよい。高さは螺子の直径と等しいのであるから、出来上つたナットの形及び寸法は第161圖のやうである。

#### 作業単位 1

材料の上下の面を略々材料の軸線(即ち材料の中心)に直角に荒目仕上げをせよ。高さ $h$ は、0.5~1mm 位仕上がりがり寸法より長い方がよい。

#### 作業単位 2

材料の上面及び下面の中心を求めポンチを打て(第160圖)。上面には直径 26mm の圓を畫き、その圓周を六等分して、各々の點を結



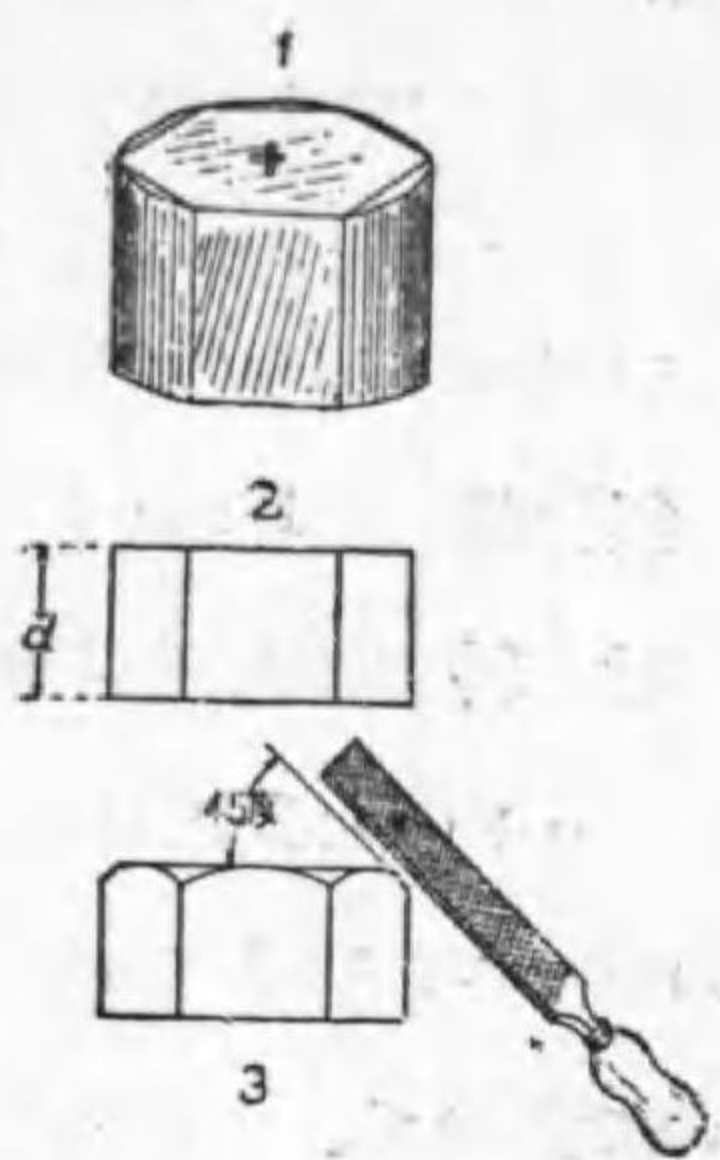
第160圖  
ナットの材料

び合せよ。このとき出来た六角形は、出来上がったナットの外形を表すものである。次にこの六角形に内接する圓を畫き、同様に同じ半径の圓を下面の中心に打つたポンチ孔を中心として畫け。

作業單位 3

荒目鋸で上面の六角の野畫き線の僅か上まで削れ。(第 161 圖 1)

このとき下面では圓に觸れる僅か手前まで削られてゐる。次に中目及び細目鋸で、野畫き線迄削れ。次に第二、第三、……第六の面を、同様の手段で仕上げて行けばよい。また向ひ合つた二面の検査にトースカンを使へば一層具合よく仕事出来る。



作業單位 4

最後に高さを與へられた寸法通りに仕上げよ。次にナットの上面の丸味をつけるた 第161圖 ナットの削り方めに、側面を  $45^\circ$  (場合によると  $30^\circ$ ) の角度で角をとる(第 161 圖 3)。鋸仕上げがすんだら、サンドクロスで美しく磨く。螺子の切り方は諸君はまだ習はないから螺子切りの方法は次の講義へ譲ることにする。

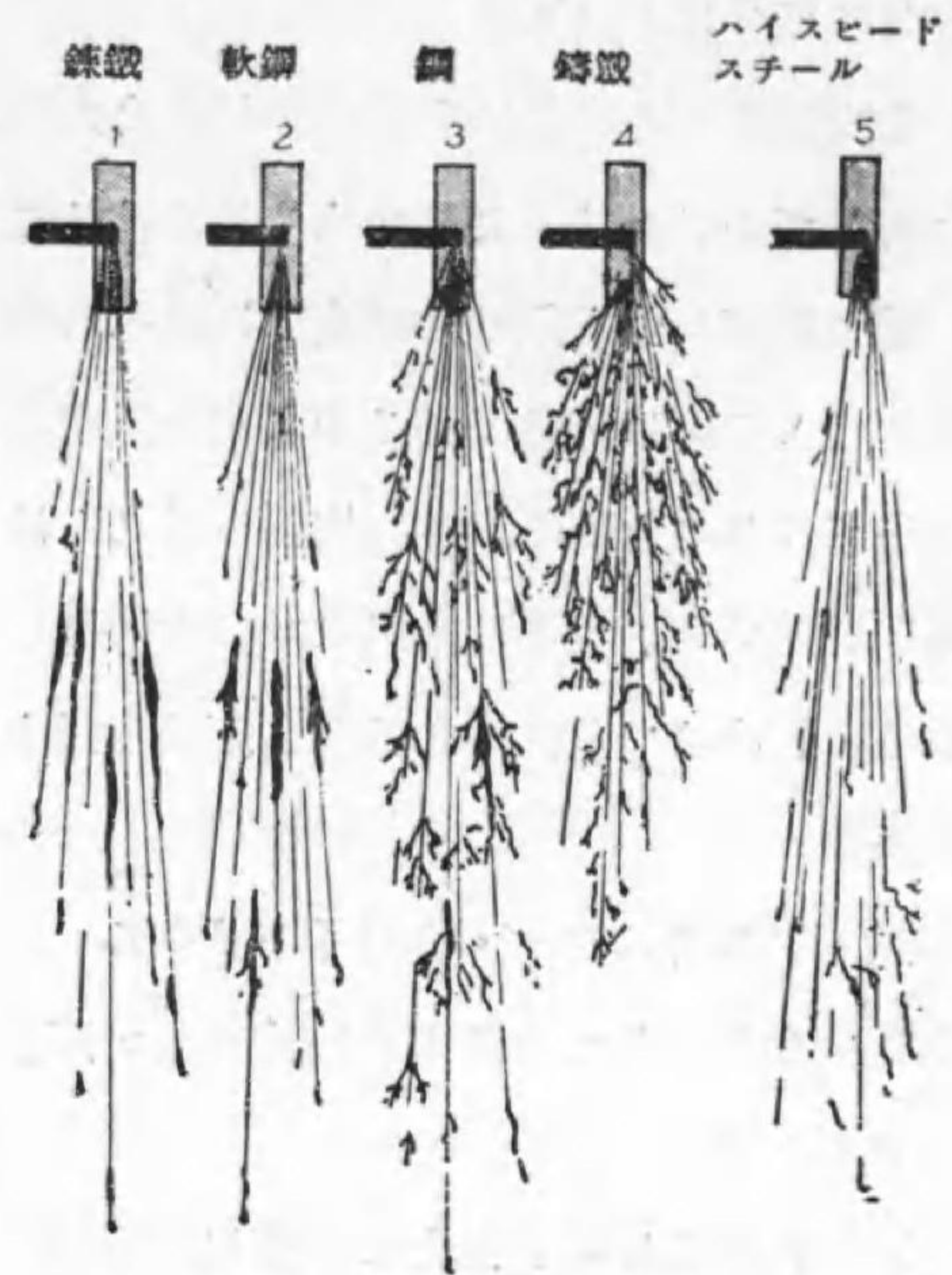
第六章 材質の鑑別法

29. 鑑別の方法

これから工作しようとする材料がどんな種類のものであるかといふことを知ることは、仕事の能率を上げる上からいつでも大切なこ

とである。今最も普通に使用される金屬材料の識別法を区分すると

- A 色澤による法
- B 比重及び叩いたときの音による法
- C 金剛砂砥石に材料を當てたとき出る火花による法



の三つに大別出来る。

A 色澤に依る法  
金屬の地肌の色合によつて見分ける方法である。

砲金(青銅) は鑄物として多く使用される。仕上げを施さぬ表

面の肌色は稍々青味を有する黄色である。仕上げをした場合は非常にきらきらした光澤のある黄味に橙色を加へたやうな色を呈する。

真鍮(黄銅) の仕上げをしてゐないときの肌色は、鈍い黄色である。硬さも青銅より軟かいから、青銅とは容易に區別される。

棒や帶狀になつてゐる地金で黄味を持つたものは真鍮である。

鑄鐵 鑄鐵の鑄肌はあらく(ざらざら)黒味を帯び、指でなでると黒鉛のために指先が黒く染まる。鑄物を鋸または機械で美しく仕上げて了ふと、一寸見ては鋼と區別が出来ないことがある。併しこれ

第 162 圖 火花による材質鑑別法



を打折つて破面を見れば、粒が粗く鑄物獨特の組織をしてゐるから容易に見分けられる。

また鑄物はその肌<sup>はだ</sup>に多数の小気泡または巢<sup>す</sup>(鑄造の際生じた孔)が出現してゐるから、これからも見分けることが出来る。

**鐵及び鋼** 鐵と鋼は外の金屬に比べて容易に區別出来る。即ち黒皮のまゝの鐵は黒色であるが表面の緻密な<sup>ちみつ</sup>こと、及び針金、棒等になつてゐることから鑄物と間違へることはない。併し鐵と鋼は相當熟練<sup>じゆくれん</sup>しないと、見分けられない。大體に於て加工してない鐵の肌<sup>はだ</sup>はあらく、小さい凸凹があるが、鋼は青光りした艶<sup>つや</sup>をもち肌<sup>はだ</sup>は滑かである。

**鉛・アルミニウム・ホワイトメタル** これらは一見どちらも表面が鈍い白色をしてゐるから間違ひ<sup>まちがひ</sup>易いが、重さの點で間違ひなく見分けられる。

### B 比重及び叩いたときの音に依る法

比重<sup>しきべつ</sup>で識別するのは、最も正確な方法である。即ち鉛は最も重く次に銅、青銅、真鍮<sup>しんちゆう</sup>、鋼、ホワイトメタル、アルミニウムの順である。

鐵と鋼では比重に於て極めて僅か<sup>わずか</sup>の差があるが、手ではその差を判別することが出来ない。これには小さいハンマーで軽く材料を叩いてみて、大體に於て澄んだ音<sup>す</sup>が出れば鋼、あまり<sup>ま</sup>芽えた音のせぬのは、鍊鐵であるといへる。

併しこれとても確然<sup>かくぜん</sup>としたものではなく、軟鋼のやうなものは聞きやうでは兩方に思へるから火花によるより仕方がない。

### C 金剛砂砥石の火花に依る法

鐵以外の金屬は色澤、または比重に依つて見分けられるから、今は専ら<sup>もっぱら</sup>工具に用ひられるやうな鋼、高速度鋼、鍊鐵、軟鋼、鑄鐵の火花の特徴<sup>そくちゆう</sup>に就いて説明する。

金剛砂砥石<sup>こんがうしゃさいし</sup>の周速度は凡そ一分間 3000 呎位で、目のよく立つたものを用ひ、材料は軽く砥石の表面に當てたとき出る火花である。

**鍊鐵**(第 162 圖 1) の火花は白味を帯びた明るい色である。この火花の特長としては相當多量の長い火花が出て、火花は先で柳の葉のやうに開く。

**軟鋼**(第 162 圖 2) の火花は大體鍊鐵と同様であるが、その量は鍊鐵より多い。

この火花の特長とすることは、線香花火<sup>せんかうはなび</sup>のやうに開いた火花が混つて出ることである。

**鋼(工具鋼)** 工具に使用出来る鋼の火花は、全部開いた火花で色はやゝ赤味を帯び、火花の量も軟鋼位多くてまた長い。(第 162 圖 3)

**高級炭素鋼** の火花の量は工具鋼より少く、また長さも短い。色は黒味を持つた赤色である。

**鑄鐵** 鑄鐵の火花はよく開いた火花で、先に柳の葉<sup>やなぎのは</sup>のやうな形が現はれる。(第 162 圖 4)

火花の量はあまり多くない。色は黒ずんだ赤色である。

鑄鐵の火花は、高級炭素鋼と非常によく似てゐるから、往々見誤ることがある。

**高速度鋼(ハイスピードスチール)(High speed steel)** 高速度鋼

機械工作實習指導

の火花は量が少く、赤黒い火花で、殆ど開くことがなく、時々柳の葉のやうな火花が混つて出る。(第162圖5)

なほ鐵と鋼とを見分けるには、一般に燒が入るのを鋼、入らないのを鐵としてゐるから、これによつて簡單にも見分けられる。

即ち材料を小豆色(約760°C)位になるまで加熱し、水中に入れて冷却すれば鋼は燒が入る。

燒が固く入つたものは脆いから、ハンマーでその部分を打てばすぐ折れてしまふ。鐵であれば折れずに曲るから、これでも見分けられる。

手 仕 上

(機械工作實習指導・第一篇)

不 許 複 製

定 價 八 拾 錢

昭和十三年 三 月 五 日 印刷  
昭和十三年 四 月 五 日 發行

東京市神田區一ツ橋教育會館内

著 者 大 日 本 工 業 學 會

代 表 者 高 田 直 屹

東京市牛込區市谷臺町二十二番地

印 刷 者 小 川 義 一

東京市牛込區市谷臺町二十二番地

印 刷 所 成 武 堂 印 刷 所

發 行 所

東京市神田區一ツ橋  
教育會館内

大 日 本 工 業 學 會

振替東京 六一八〇番  
電話九段 四七〇番  
自四一五番  
至四一五五番

# 最新機械工業圖書

大日本工業學會發行

大阪鐵工所技師 山中秀男著	日本製圖の指針	菊判 240頁 ¥1.80 千.16
大阪鐵工所技師 山中秀男著	最近實施 日本標準 實用機械製圖法	菊判 250頁 ¥2.50 千.16
工學博士 關口八重吉著	關口實用機械學	菊判 314頁 ¥2.00 千.14
木塚大吉著	實際鋼の焼入法	菊判 200頁 ¥2.00 千.14
工學博士 河合匡著	金屬材料	菊判 1406頁 ¥9.50 千.24
前濱松高工教授 吉川玉吉著	化學理論と實際	菊判 419頁 ¥4.50 千.13
前濱松高工教授 吉川玉吉著	化學機械の計算法	菊判 233頁 ¥2.50 千.14
前東京高工教授 米村健一著	齒車の計算法	菊判 162頁 ¥1.50 千.10
前長岡高工教授 飛永甚治著	齒車の設計並齒切法	菊判 332頁 ¥3.00 千.18
和田誠一著	職長を中心とした工場管理法	菊判 198頁 ¥1.50 千.14
前長岡高工教授 桐淵勲藏著	酸素アセチレン 溶接及截斷法	菊判 388頁 ¥3.50 千.18
前東京高工教授 田島義造著	機械工作便覽	菊判 179頁 ¥1.20 千.06
桐淵勲藏 七條實信共著 古澤萬氣集	メートル換算早見表	ポケット判53頁 ¥.50 千.04

前東京高工教授 田島義造著	齒車表	菊半判 41頁 ¥.40 千.04
大日本工業學會 編纂	機械構學 (機械のからくり)	菊判 136頁 ¥特1.50 千.各.12 普.80
同	上 機械工作實習指導 (綜合版)	菊判 508頁 ¥特3.50 千.特.22 普2.50 千.普.16
同	上手仕上 (機械工作實習指導第一篇一分冊版)	菊判 106頁 ¥.80 千.12
同	上 機械工作法 (機械工作實習指導第二篇一分冊版)	菊判 110頁 ¥.80 千.12
同	上 木型及鑄造 (機械工作實習指導第三篇第四篇一分冊版)	菊判 104頁 ¥.80 千.12
同	上 鍛工及鋼の熱處理法 (機械工作實習指導第五篇第六篇一分冊版)	菊判 128頁 ¥.80 千.12
同	上 板金、製罐及溶接法 (機械工作實習指導第七篇第八篇一分冊版)	菊判 100頁 ¥.80 千.12
同	上 機械材料及工作法	菊判 278頁 ¥1.60 千.14
同	上 蒸汽原動機及內燃機	菊判 284頁 ¥1.60 千.14
同	上 電氣通論	菊判 298頁 ¥1.60 千.14
同	上 機械力學	菊判 200頁 ¥1.20 千.14
同	上 機械材料強弱學 (附—光彈性學・材料試驗法)	菊判 172頁 ¥1.20 千.14
同	上 水力學及水力機械	菊判 144頁 ¥1.00 千.12

大日本工業學會  
編 纂 金 相 學 菊判 96頁  
¥.80 千.12

同 上 工 場 管 理 菊判 135頁  
¥1.00 千.12

同 上 電 氣 材 料 及 工 作 法 菊判 92頁  
¥.80 千.12

同 上 交 流 理 論 及 電 氣 機 械 菊判 162頁  
¥1.20 千.14

~~~~~ 大日本工業學會編 纂 ~~~~~

工 業 初 等 物 理  
菊判 166頁 ¥.80 千.12

工 業 初 等 化 學  
菊判 148頁 ¥.80 千.12

工 業 初 等 數 學  
菊判 235頁 ¥1.00 千.14

工 業 初 等 英 語  
菊判 136頁 ¥.80 千.12

前長岡高工教授  
桐淵勘藏著 改訂實用工業數學 (卷1) 四六判 200餘頁  
(卷2) ¥各1.00 千.06

小野千代太著 簡易工業英語讀本 (卷1) 四六判 100餘頁  
(卷2) ¥各.80 千.06

前東京高工  
英語教官編 新工業英語讀本 (卷1) 四六判 110餘頁  
(卷2) 卷1 .65  
(卷3) ¥卷2 .75 千.06  
卷3 .80

小野千代太著 改訂工業國語讀本 (上卷) 菊判 140餘頁  
(中卷) ¥各.50 千.09  
(下卷)

~~~~~ (·最·) (·新·) (·工·) (·業·) (·講·) (·義·) ~~~~~

機 械 科

工 業 雜 科

12ヶ月修了・1ヶ月1圓20錢

4ヶ月修了・1ヶ月80錢

特214  
690

終