



始



簡 明
仕 上 機械組立 作業法
ヶガキ 工具仕上
(總 論)



斯 文 書 院 版

997
97

997

97

序 言

技能者養成は時局下に於ける重要國策の一つであつて、生産力の増強、大東亞戦争完遂の基本條件として、全國工場事業場に課せられた喫緊の國家的要請である。従つて政府に於ては夙に之が萬全を期するため、諸種の法令規則を制定公布し、その徹底強化を圖ると共に、具體的な養成指針をも示して極力指導を講じて居り、工場事業場も亦之に即應して各般の施設を整備し、鋭意その實施に努力しつつあるは周知の事である。

然しながら現在全國工場事業場に於ける技能者養成の實情は未だ必ずしも満足すべき状態に達してゐるとは言はれない。國家的要請の觀點から論じて、教育的態度から批判しても、養成方法論の見地からしても、又實際養成の效果に徴しても、尙幾多の研究餘地があるやに見受けられる。抑々技能者養成は高度國防國家建設の必要に基き實施せんとする根本對策であつて、國防國家の力源をその根基に培はんとする高遠なる理想に立脚するものであり、單に非常時局を切り抜けるための臨機的措置ではないのである。この大いなる意義が工場事業場

日本技能教育研究會略歴

昭和十七年十一月創立し、大阪府立堺高等工業學校長中野益利を會長に關西に於ける技能教育權威者を顧問に實際家並に研究家五十餘名を以つて組織し、綜合研究部の外に第一乃至第十三分科研究部を設け機械工業・化學工業並に鑛業に於ける技能教育の調査研究機關として活躍今日に至る。主なる業績としては斯教育に關する資料及び技能養成工用の各種教科書等等五十數點を編纂し、その發行冊數は三十餘萬に及べり。

の経営者や養成擔當者に十分把握されない限り技能者養成の徹底は勿論その充實強化は期し得ないと思はれる。

従つて技能者養成をして一大國策としてその實施に萬全を期する爲には、此の際経営者や養成擔當者が技能者養成の國家的意義と工場教育の實相に透徹した立場に立つてその教育内容・教育施設・教育方法に就いて周到なる計畫の下に綿密なる調査研究をなすべきであると信ずる。

本會は微力ながら此の問題に就いて多年研究するところあり、今茲にその結實をもつて技能者養成教科書の編纂を企て上梓する事とした。

これ偏に技能者養成の徹底強化充實に微力を致さんとする本會の目的によるものである。

此の意味に於て本書が技能者養成の目的達成に些少なりとも資するところとなれば本會の幸これに過ぎない。

日本技能教育研究會識

序

大東亞戦争の大目的を完遂すべく、高度國防國家確立に邁進しつつある今日、工場青少年の技能の錬成は眞に刻下の急務である。茲に於て、本會第十二分科研究部は、曩に告示せられ、既に工場事業場に於てその第一期を終了し、引續き實施せられつつある厚生省工場事業場技能者養成教授要目に絶大の賛意を表し、皇國生産力の源泉ともいふべき勤勞青少年に適切なる技術指導教科書を提供し、以つて國家目的推進の一助ともなすべく、部員相倚り、その研究分野たる専門作業法につき、多年に亙る豊富なる資料と經驗とに基き、慎重推敲を重ねてのものせるもので、本書は専門作業法教授要目に準據せる第一編總論即ち仕上作業法・機械組立作業法・ケガキ作業法・工具仕上作業法を一括集録し、教授時數も規定の150時間を目標として編纂したものである。

これが編纂にあたり特に留意せる點は

1. 機械用語はすべて資源局制定になる機械標準用語に準據し、一般に用ひられてゐる俗稱等は極力これを排除し全編の標準化に意を用ひた。
2. 全編に亙つて豊富に鮮明なる説明圖を挿入し、尙これ

に實際寫眞を配し簡明なる解説により興味と研究心を促し、自學自習の便を圖つた。

3. 限られたる時間内に近代工業に必須な知識を修得し得るやう細心の注意を拂ひ、現場に即した所謂生きた指導書とすべく、難解なる作業法全般に互つて懇切平易に記述した。

以上大要により本會の意あるところを諒とせられ、本書を十二分に活用せられまして、適宜御指導を行つて戴きたい。尙不備不足の點は今後の御高教に俟ち、版を重ねる毎に完璧の域に進むことを念願とする次第である。

昭和十九年六月一日

日本技能教育研究會

第十二分科研究部識

簡 明

仕 上 機械組立 作業法 ケガキ 工具仕上

[總 論]

目 次

總 説	1
第1章 仕 上 作 業	3
1.1 仕上共通用具及其の使用法	3
(イ) 万力 (ロ) 口金 (ハ) 万力台 (ニ) 手ハンマ (ホ) スパナ (ヘ) 定盤 (ト) 尺 (チ) パス (リ) 直定規 (ヌ) 直角定規	
1.2 ハ ッ リ 作 業	21
(イ) タガネ (ロ) 基本ハツリ作業	
1.3 鑢 作 業	35
(イ) 鑢 (ロ) 鑢の柄 (ハ) 鑢ブラシ (ニ) 基本鑢 作業	
1.4 キ サ グ 作 業	50
(イ) キサグ (ロ) 油砥石 (ハ) 基本キサグ作業	
1.5 ケ ガ キ 作 業	60

2 目 次

(イ) ケガキ用具 (ロ) 基本ケガキ作業

1.6 孔明作業73
(イ) 孔明用具 (ロ) 孔明作業 (ハ) 座くり及皿とり

1.7 ネヂ立作業80
(イ) ネヂ (ロ) ネヂ立用具 (ハ) ネヂ立作業

1.8 植込ボルトの植込作業85

1.9 リーマ通し作業87
(イ) リーマ (ロ) リーマ通し作業

1.10 弓鋸作業90
(イ) 弓鋸 (ロ) 弓鋸作業

1.11 研 磨 作 業94
(イ) 研磨用具 (ロ) 研磨作業 (ハ) 布鑑と紙鑑

1.12 ラップ磨き作業101
(イ) ラップ (ロ) ラップ剤 (ハ) ラップ磨き作業

第2章 仕上に關聯した諸作業104

2.1 工作機械並に機械作業104
(イ) 切削用工具 (ロ) 旋盤 (ハ) ボール盤 (=) 中グリ盤 (ホ) 平削盤 (ヘ) 形削盤 (ト) 堅削盤 (チ) フライス盤 (リ) 齒切盤 (ヌ) 研磨盤 (ル) ブローチ盤 (ヲ) 作業上の注意

2.2 板 金 作 業140
(イ) 板金用具 (ロ) 板金作業 (ハ) 鑢附 (=) 折曲接合 (ホ) 管曲げ作業

目 次 3

2.3 熔 接 作 業146
(イ) ガス熔接 (ロ) 電氣熔接

2.4 火 造 作 業151
(イ) 火造用具及機械 (ロ) 火造作業

2.5 熱 處 理 法158
(イ) 設備及用具 (ロ) 熱處理作業

第3章 機 械 の 種 類166

3.1 原 動 機166
(イ) 蒸氣原動機 (ロ) 内燃機關 (ハ) 水力原動機

3.2 主要作業機械181
(イ) 起重機 (ロ) 卷上機 (ハ) コンベヤ (=) ポンプ (ホ) 水壓機 (ヘ) 壓縮機 (ト) 送風機

3.3 交通運輸機關187
(イ) 自動車 (ロ) 鐵道車輪 (ハ) 航空機 (=) 船舶

3.4 兵 器189

第4章 測 定 及 檢 査190

4.1 測 定 の 單 位190

4.2 測 定 器 具196
(イ) 尺度の測定器具 (ロ) 角度の測定器具 (ハ) その他の測定器具

4.3 標 準 ゲ ー ジ212

4 目 次

(イ) ブロック ゲージ (ロ) 円筒ゲージ (ハ) テー
パ ゲージ (ニ) ネヂ ゲージ

4.4 限界ゲージ.....216

(イ) 限界ゲージ方式 (ロ) 限界ゲージの種類及形状

第5章 工場内の安全に就て223

—目次終り—

簡 明
仕 上 機械組立 作業法
ケガキ 工具仕上
(總 論)

總 說

作 業 心 得

單純なる作業は兎も角、苟も技術と稱するものは、その修得に非常な困難を伴ふものであり、殊に仕上作業に於てそれが甚だしいとされてゐる。機械を用ひて作業する所謂機械仕上作業は、最初は仕上作業より比較的入り難いものであるが、一通りの基本作業さへ習得すれば、後は機械力によるものであるから作業に熟達し易く、然も機械仕上の良否は大半機械の精度及びそれに用ひる刃物等が主要な働きをする。従つて人的方面以外の要素で決定せられるものであるが、仕上作業に於ては機械力によらず、作業の殆ど全部を各自の頭腦の働きと、技術の如何によるものであるから、仕上作業は機械仕上作業より入り易いとその熟達は仲々むづかしいものといへる。従つて熱心であることは固より重大要素であるが、非常なる忍耐と克己心と研究心とが要望せられ、本作業に於ける不可欠な重要條件である。従つてそれが出来ないやうなことでは到底完全なる作業を修得

することは出来ない。

仕上作業は旋盤・フライス盤等の機械仕上作業に比較すれば一番地味な作業である。旋盤作業にしても、フライス盤作業にしても皆精巧なる機械を操縦し、種々な金属材料を思ふままに切削してゐる場面は如何にも近代的機械工らしく見える関係上外観は立派であり尙且つ基本作業の練習中に於てさへ、色々なものを製作し、工具の創造慾を満すことが出来るので作業に拂ふ苦痛は非常に軽減され、興味を覚えつつ習得することが出来自づから作業に精進努力するといふ結果を招來する。

これに反して仕上作業は後でこそ組立や試験をしたりするが初めの作業は機械を操縦するでもなく、動作は全身動作で然も基本動作が甚だ地味で、何となく時代遅れのやうに見えるため精神的の苦痛や困難甚だしく、到底作業に耐へられないと思ふやうな場合に屢々遭遇する。故にどこまでも丹念で、綿密然も粘強い研究心と執着心とがなくてはならない。躍進して止まぬ近代工業では、昔のやうにただ技術のみを眼目として修練し、職人に學問は不用である等といはれたやうな舊時代ではなく、作業はどこまでも頭腦的・技術的の二方面から十二分に修練しなければならない。尙製品の種類によつては機械作業の準備、即ちカヘリ取り・摺合せ等の作業もせねばならない関係上機械仕上作業とは密接なる連繋のあるものであるから、機械作業に關する一通りの知識と理解とが必要である。

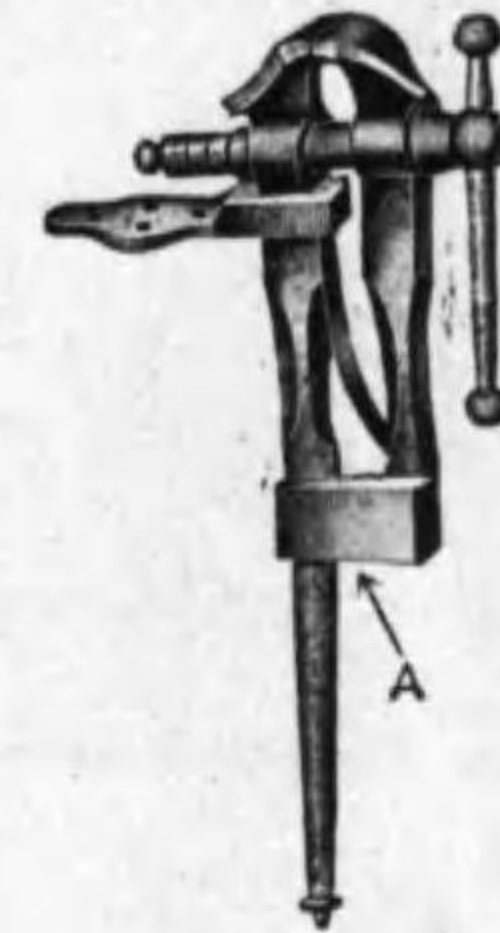
第1章 仕上作業

1.1 仕上共通用具及其その使用法

イ. 万力

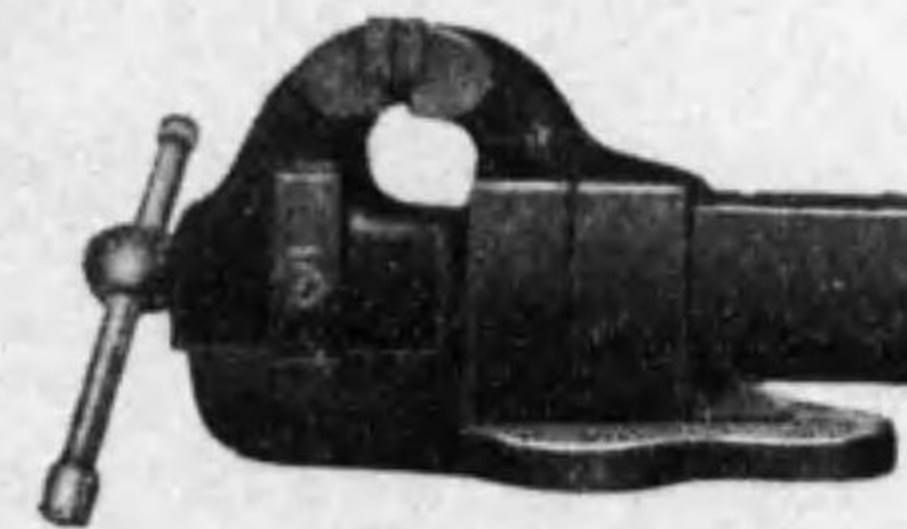
万力は工作物を固持するとき使用するもので、その大きさは顎の幅を以て表す。

立万力 大物機械工場や火造工場のタガネ又は槌打作業など劇烈で強力な作業にむき万力全體が極めて頑強に作られてゐて、品物を直接咬へる顎の部分には硬鋼が鍛接してある。ハンドルを回すと角ネチ棒が鋼製袋ナット内を進退して顎を開閉するのであるが、動き方は第1圖Aのピン止部を中心として円運動をするのであるから、あまり廣く開けると工作物の保持が不確實となる缺點がある。

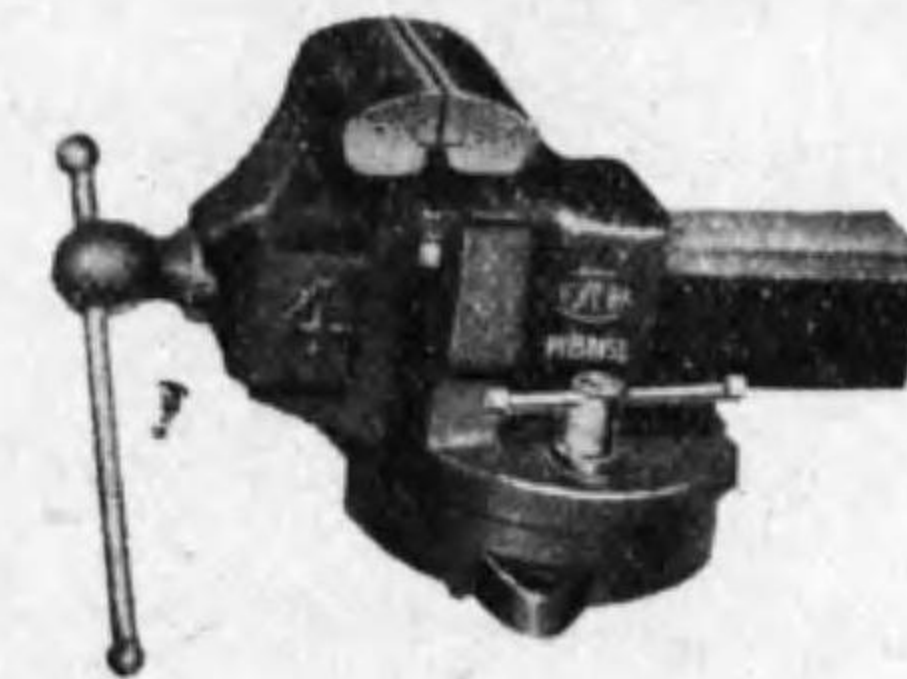


第1圖 立万力

箱万力 第2圖に示すもので、立万力に較べこれは顎が平



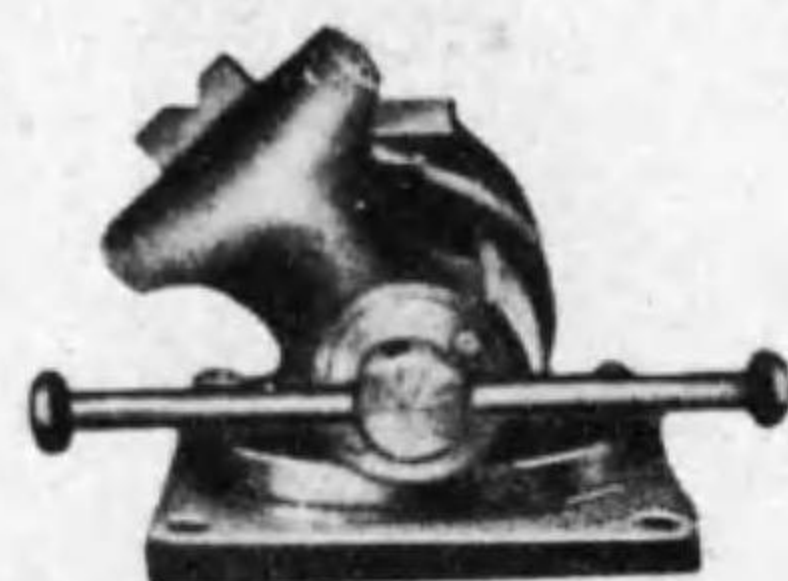
第2圖 箱万力(標準型)



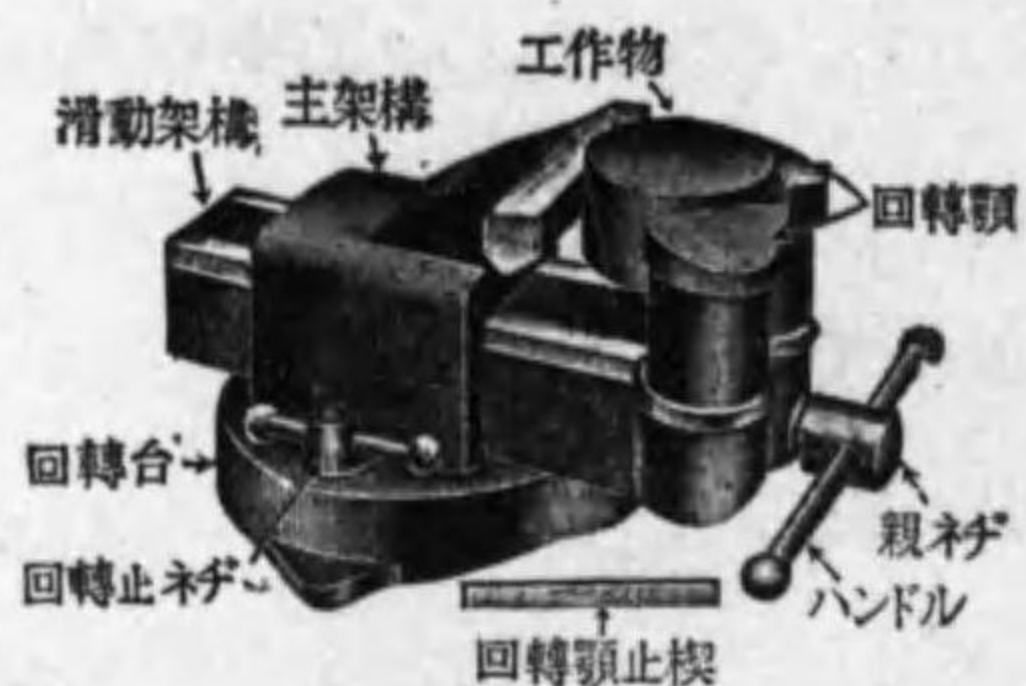
第3圖 箱万力(回轉型)

行に動くから平行万力ともいふ。主體は鑄鐵又は鑄鋼製であるが顎部には焼入した硬鋼を取付けて特に強固にしてある。

この万力は鑢を主とする作業一般にむき、主に仕上用として用ひられる。この種の万力の中には第3圖に示す如く箱の横に装置せられてゐるハンドルを緩めることによつて、万力の上部が工作に便利な任意の位置に回轉移動させることの出来るもの



第4圖 箱万力（自在回轉型）



第5圖 箱万力（三方締型）

や、第4圖のやうに頭部が左右へ自由に傾斜させることが出来ると共に、第3圖のもの如く水平回轉をも可能な自在回轉型及び第5圖の如く顎の一方が（動く方）二つに割られてゐて、前記諸万力では何彼と不便を感ずる不規則なる形狀物並に一定してゐない大きさのものを掴むのに都合のよいやうに作られた三方締型などがある。

万力の使用法 万力で工作物を掴むことは至極簡単なことのやうに思はれるが、これはかなりむづかしいことで、この掴み方如何が直に作業能率や工作物の出來榮又は万力の生命に大きな影響を與へるものである。例へば締め方が不足してゐれば工

作物が作業中に滑り落ちて傷物となり、又思はぬ怪我をすることとなる。反對にあまり強く締め過ぎれば、工作物がイビツになつたり曲つたり或は万力を損傷させたりするから、十分に注意せねばならない。鑢作業・ハツリ作業に関する説明は後述す。

ロ. 口金

仕上げられた面を直接万力で掴むと傷のつく虞れがあるので、そのやうな場合には口金を使用する。

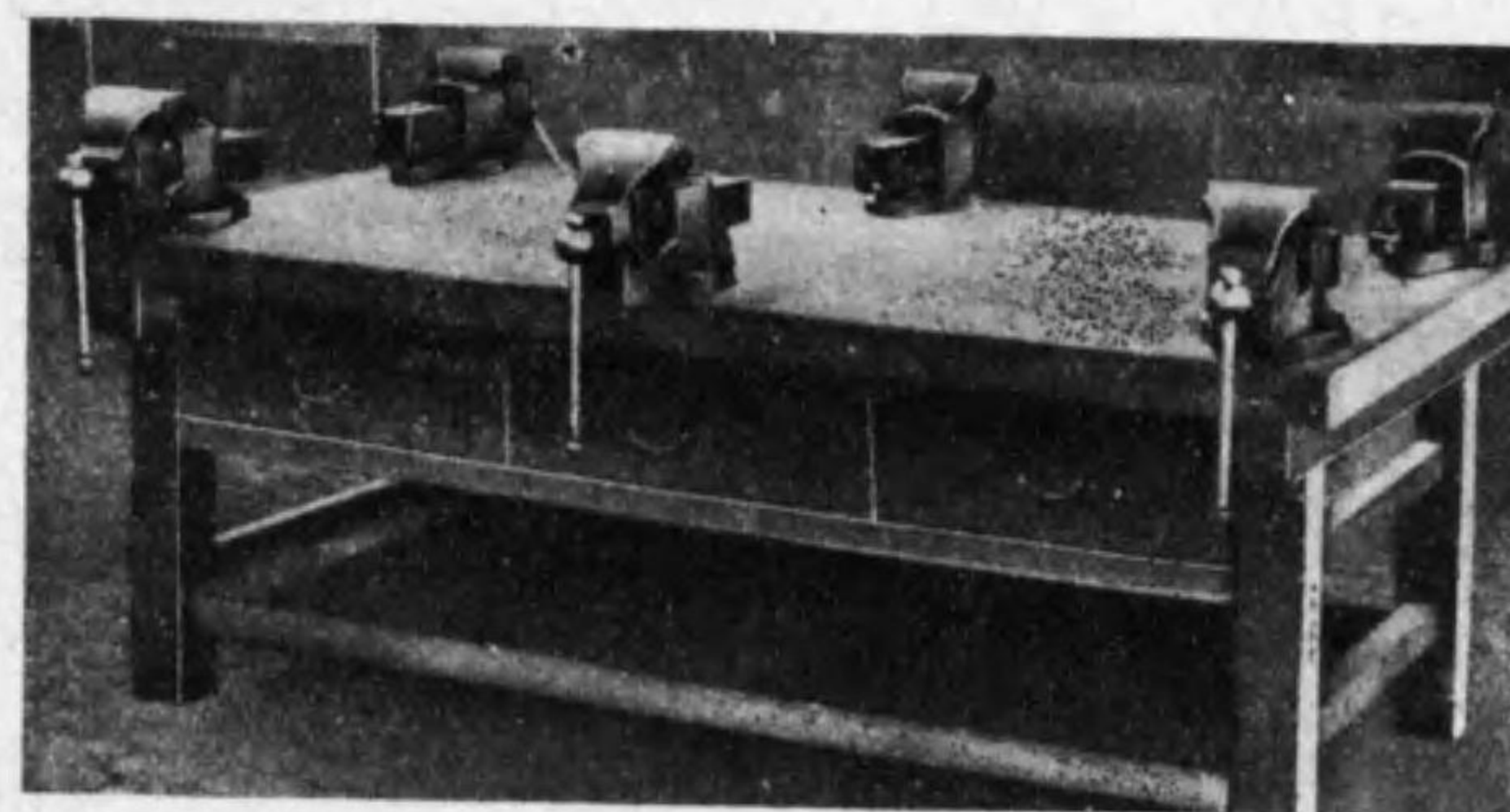


第6圖 口金

第6圖は最も一般的な口金で、加工材料の材質にもよるけれども、普通銅・アルミニウム・鉛などを以て作る。簡単な方法としては布切などを代用することもあるが、材質に應じた口金を用ひた方が得策である。

ハ. 万力台

万力台は作業台ともいはれ、仕上作業には最も必要な設備の



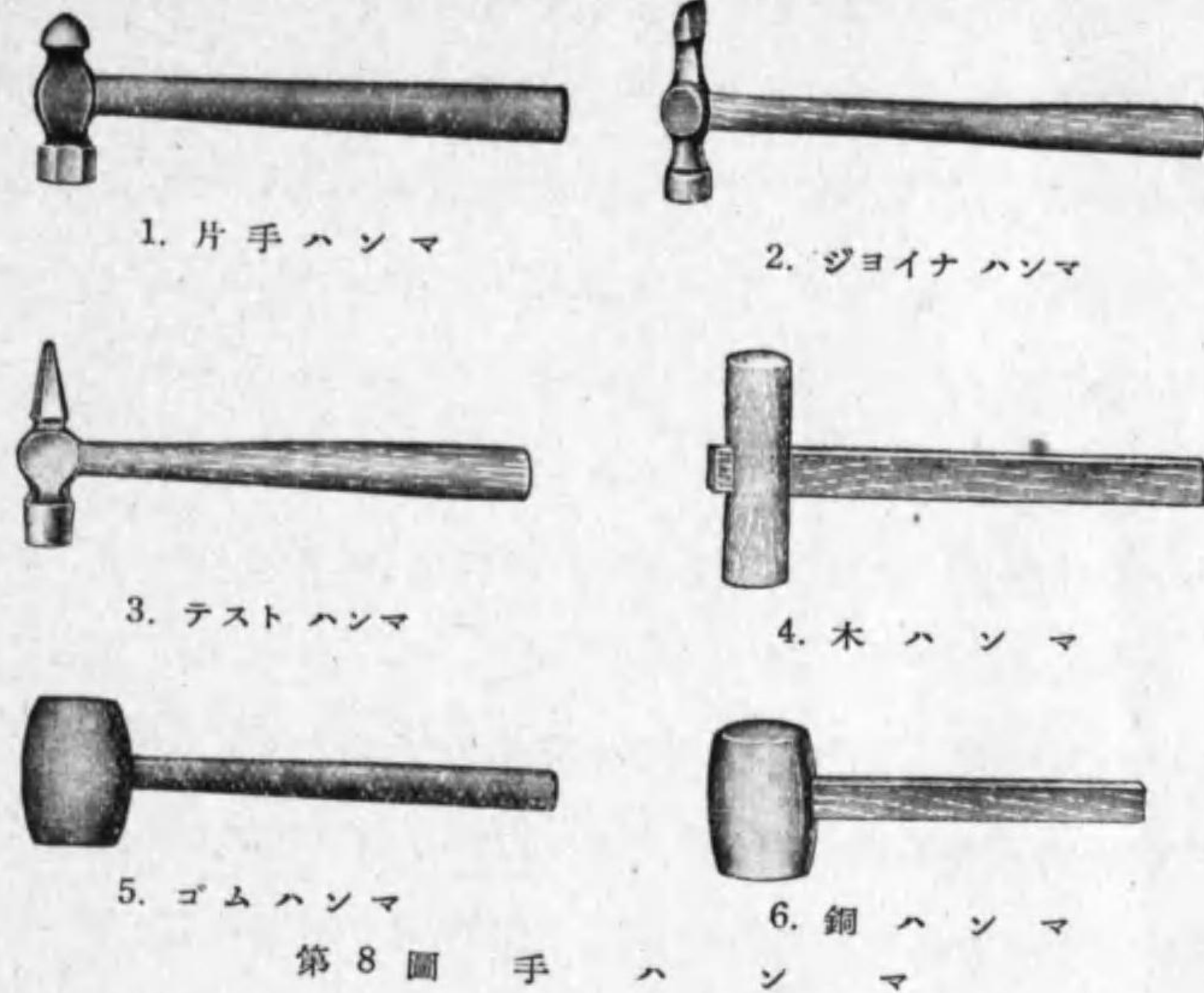
第7圖 万力台

一つで、工具はこれによつて一切の仕事をする。これには据附式と移動式とがある。据附式は或る所定の場所に据附けるもので、構造には定まつた方式はないが第7圖の如く頑丈な袖出しや棚をつけて工具・製品などの整理に用ひる。

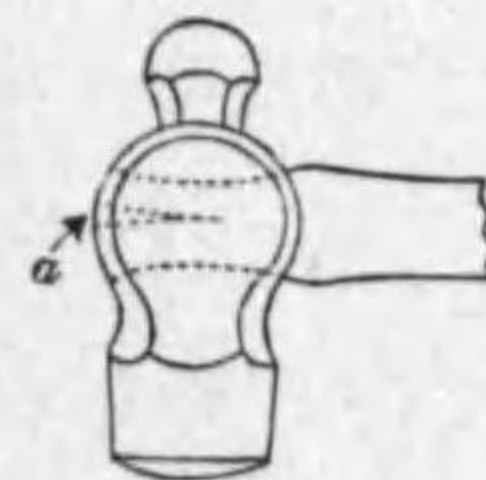
移動式は万力一個が取付けられる程度のもので、その側に工具類を入れる小さな棚が設けてあれば尙結構である。足部には車をつけて仕事をする場所の傍へ自由に引張つて行くことが出来、多くは組立作業・屋外作業に用ひられる。万力台の高さの適度は作業上最も肝要なことで、これの作業能率及び疲労に大きな影響を及ぼすものであるから、十分注意研究してその寸法を決定しなければならない。従つて作業者の身長を基準に決定すべきである。普通床面より万力の顎までの高さは身長60%位が適當だといはれ、一般に800~960 耗までの間に作られてゐる。

ニ. 手ハンマ

手ハンマは火造用の先手ハンマに對していふ名稱で、その大きさ形状には各種のものがある。第8圖1は普通片手ハンマともいはれ、仕上作業特にタガネ作業に最も廣く用ひられる。ハンマの下方は普通の打撃に用ひ、上方は鋌カシメに用ひる。2は小さな鋌カシメ専門用、3は鋌カシメの工合、ボルト・ナットの締め工合、鑄物の巢などの検査に用ひ、4, 5, 6は何れも木・ゴム・銅などを用ひ、仕上品或は軟金屬を叩くときの傷付きを



防ぐために用ひられる。ハンマの大きさは頭部のみの重さを珓でいふ即ち $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, 1珓などの如くである。ハンマは全體を硬鋼で以て火造し、頭(ペーン)と面(フェース)には焼入後適當に焼戻が施してある。但し柄孔の附近は最も破損し易いので焼入をしないで置く。柄孔は第9圖に示す如く兩方に口が擴げてあり、a部に榿又は鐵の楔を打込めば堅固な取付けが出来る。柄は長さ概ね30~40 厘位で、木理のよく通つた榿のやうな硬い木を選ぶ。柄



第9圖



第10圖 柄

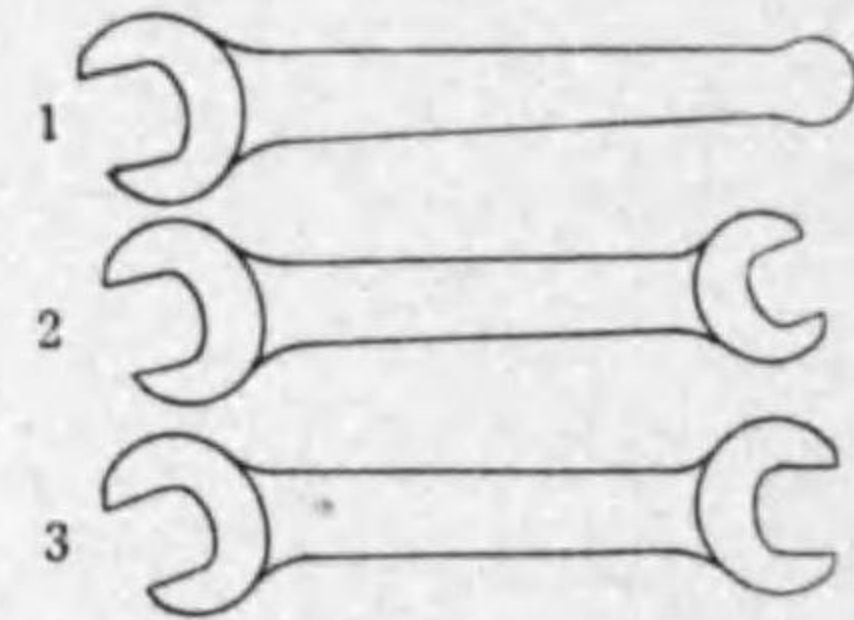
の断面は第10圖のやうに楕円形で、中央部が少し細くなつてゐる。これは握り易くするためと、打撃による衝動が手に傳はつて來るのを防ぐためである。柄の嵌め込み方は、柄の中心線がハンマに對し正しく直角に取付けなければ、正確なる正しい作業は出來ない。

ハンマの用法 後述のハツリ作業に基本となる形を説明してあるから十分熟讀の上體得せられたい。

ホ. スパナ

ボルトやナットを挟んで締附けたり緩めたりする場合に用ひる工具で、材質は硬鋼又は軟鋼で火造され、軟鋼製のもので肌焼を施したのものもある。種類は口徑を調整出來ぬものと、口徑を調整出來るものとの二種に大別する。

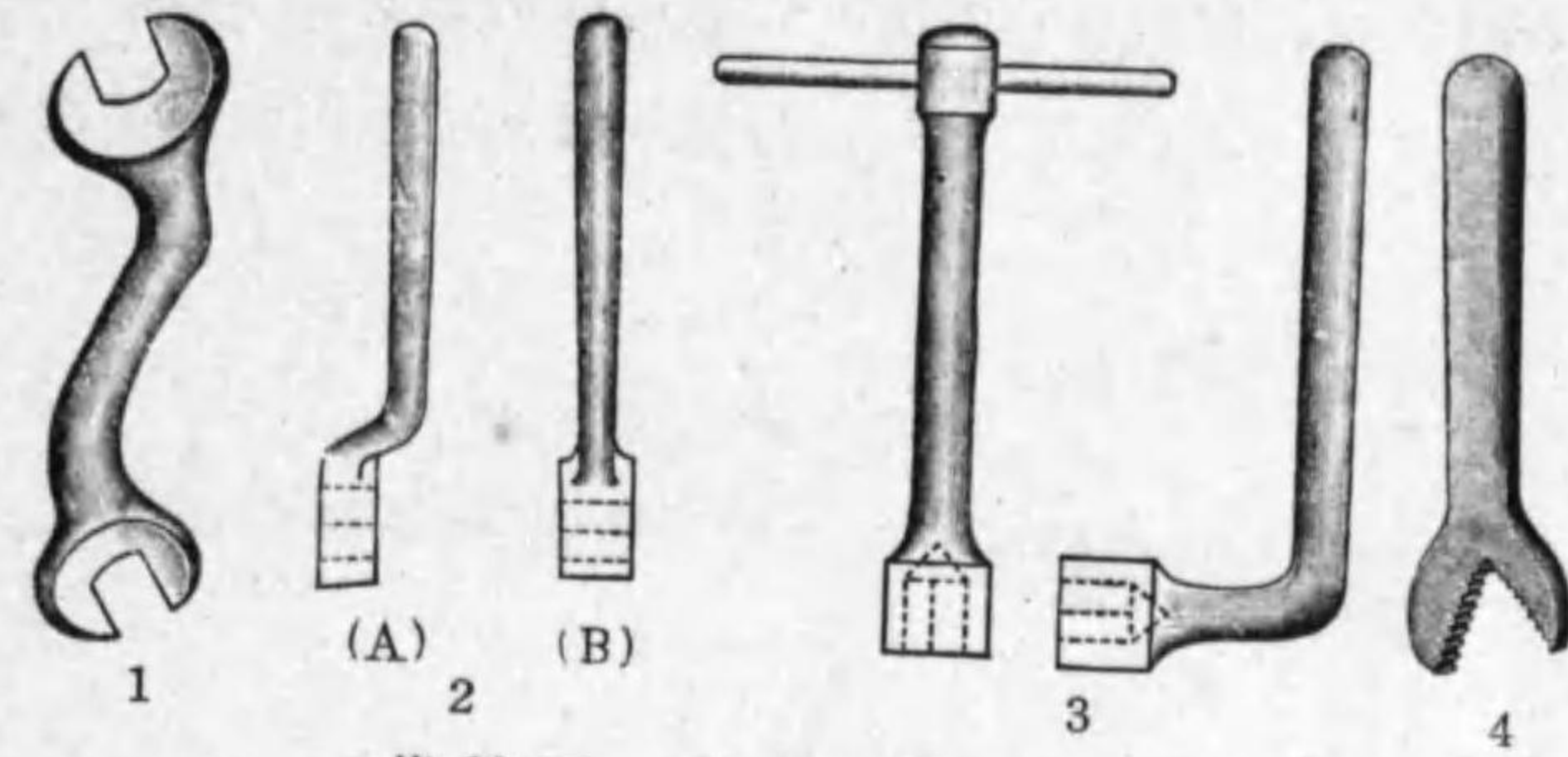
口徑を調整出來ぬスパナ 最も代表的なものは第11圖に示せる三種で、1を片口スパナ、2を兩口スパナ、3を共口スパナといふ。



これらの各部の寸法は日本標準規格第128號に指示せられてゐる。スパナの大きさは使用するボルトの直徑で呼稱されてゐたが、現今では日本標準規格で定められたスパナの口徑でいふことになつてゐる。

尙以上の外に用途に應じて特別の形のものもある。第12圖1は兩口スパナで柄と 22.5 度で柄は S 字形となつてゐて狭い場

所での使用に便利になつてゐるもの、2は片口六角用スパナで



第12圖 各種のスパナ

頭部が(A)の如く曲つたものと、(B)のやうに真直ぐなものがあり、これと同形で四角用のものもあつてこれらを枠スパナといふ。3は箱スパナ(ボックススパナ)で、障害物のある狭い箇所のナット或は穴底のナットなどの作業に用ひられ、4は蛇口スパナといひ、これは大小様々なナットを一つのスパナで締め緩めすることの出來る便利なスパナであるが、圖に見る如くギザギザの刃であるためナットの角に傷をつける缺點がある。

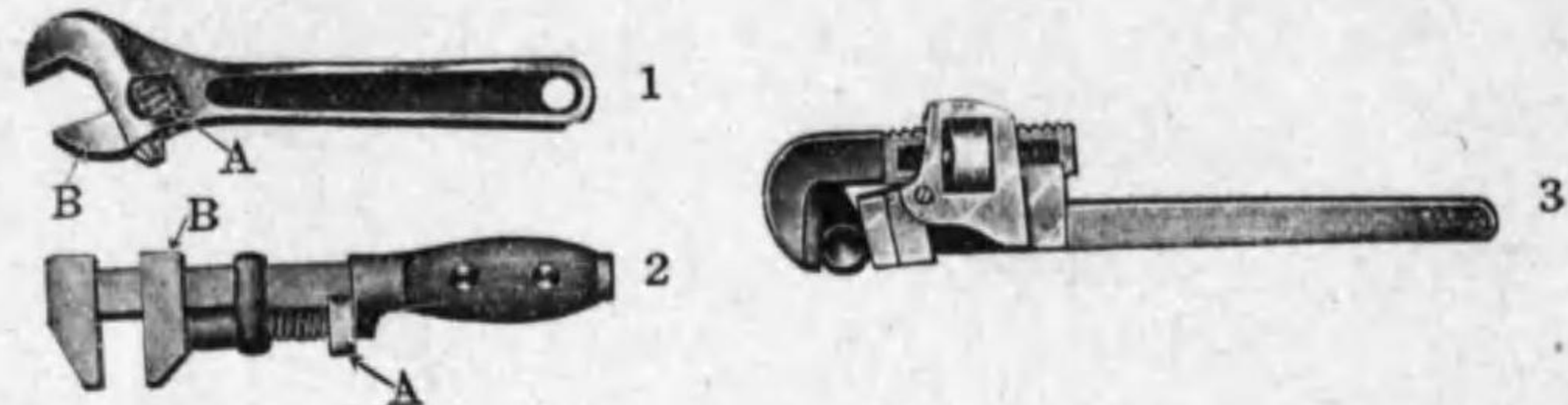
第13圖に示すものは組合せ箱スパナで、他のスパナで作業不可能な場合に用ひて便利なものである。



第13圖 組合せ箱スパナ

口徑を調整出來るスパナ 前述のスパナは皆口徑が一定の開きを持つてゐるため、ナットやボルトの大きさに合せて一々取替へねばな

らぬ不便さがある。これを除くため口径が自由に動くやうにしたものが調整自在なスパナで、これにはかなり多くの種類がある。第14圖 1, 2 は自在スパナで、使用極めて簡単であるため口

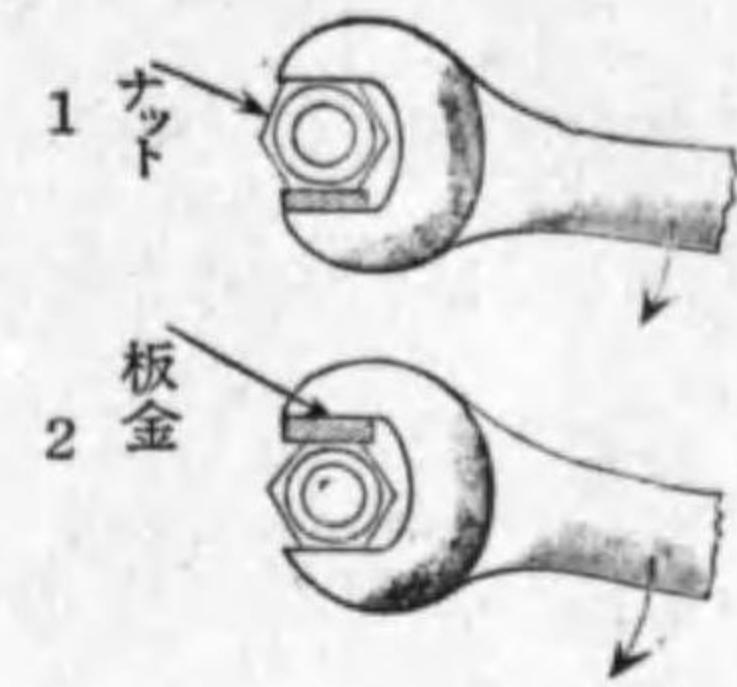


第14圖 各種のスパナ

径の決つたスパナの代りに工場で盛んに用ひられてゐる。構造は圖に於てネジAを回轉させることによつてBが進退して求める口径となる。2のスパナはイギリススパナともいはれ、古くから用ひられてゐる一種の自在スパナで、握りの部分に使ひ易いやう特に木片をつけ、中央でカラクリがしてある。3は管回(パイプレンチ)で丸棒或は管などを強い力で回す必要のある場合に使用する。

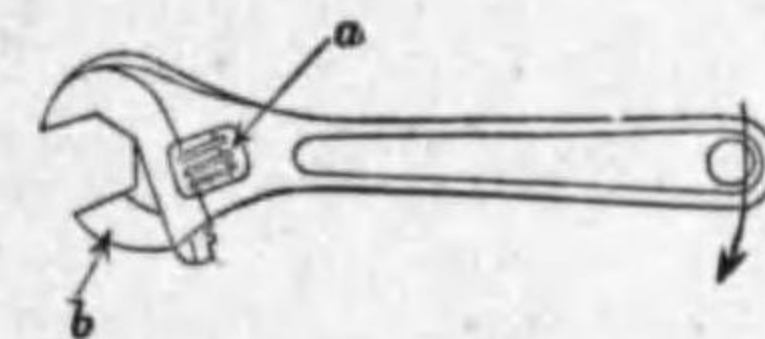
スパナの用法 スパナでボルトやナットを締めたり緩めたりする場合には、スパナがボルト・ナットによく適合することが一番大切なことで、弛みがあるのにスパナへ力を加へたりすれば、スパナはボルト・ナットより外れて往々にして思はぬ大怪我をする。故に適合せるスパナを持合せない場合は第15圖の如くスパナとボルトの間隙に、板金を挟んで作業する方法がある。然しこの方法は危険なものであるからなるべく行はぬやう

にせねばならない。己むを得ず行ふ場合は、圖1に示す如く板金は下側へ入れるべきで、2のやうに上側に挟んではいけない。それはそのやうなことをすれば、力を加へたとき板金が滑り出しスパナが外れて危険を招くからである。



第15圖 スパナの用法

自在スパナ(モンキースパナ)を使用するときは、爪の開きを



第16圖 自在スパナの用法

豫めボルト又はナットの幅に弛みのないやう調節して用ふべきで、締めるときには第16圖に示す矢印の方向にのみ使用すべきである。逆に使用

するやうなことをすれば、a, bの重要部分を破損する。尙スパナは永く使用してゐると、a, bの部分が兎角傷み勝ちとなるものであるから、使用前はかならずよく調べねばならない。傷んでゐると爪の開きの調整が困難なばかりでなく、爪の調整は出来ても作業中力を加へるため、爪が自然に開くことがあるから十分に注意せねばならない。尙工場でスパナをハンマの代りに用ひてゐるのを見受けるが、これは早くスパナを傷めるから絶対に避けねばならぬ。

ハ. 定盤

定盤を用途によつて大別すれば、摺合せ定盤とケガキ定盤と

なる。

摺合せ定盤 摺合せ定盤は緻密で硬く、裏面には尙強めのため、多数の梁を出して歪の起ら



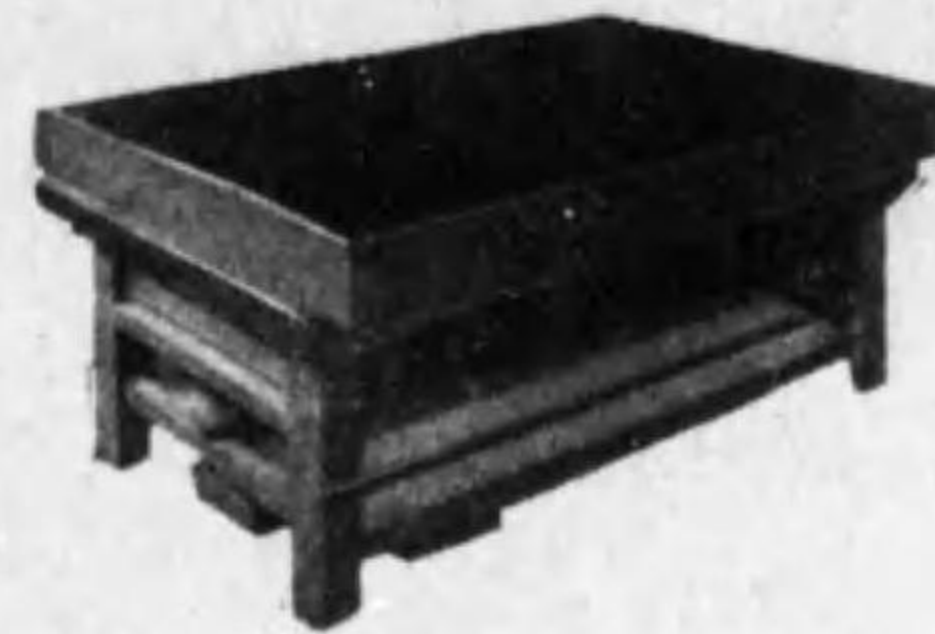
第17圖 摺合せ定盤

ぬやうにした鑄鐵製の台で、人工又は自然シズニングを行つて収縮内力による歪を取り去つて機械仕上を施し、更にキサゲで摺合せ仕上をして正しい平面にしてある。第17圖は摺合せ定盤の一種で、これらは他の工作面を正しく平面に仕上げるとききの基準となるものであるから、狂ひが生じては何もならない。従つて使用せぬときは木の蓋をして保護し、日光の直射する場所、水気の近いところ、あまり冷えるところなどには置かないこと、又常に油を塗つて錆の出ぬやう平素からその保護に十分の注意を拂はねばならない。

使用法 先づ光明丹と稱する酸化鉛に油を適當に混ぜて練つたものを盤面一様に塗り、その面に仕上げやうとする工作物の面を伏せ、あまり押へず靜かに前後左右に摺動させる。かくすれば工作面の高所に光明丹が附着するから、その部分をキサゲで削り、數回これを繰返して所要の正しい平面を作る。このやうなときに摺合せ定盤を使用する。

ケガキ定盤 ケガキの基準面とする鑄鐵製の平面台で、この上に工作物を載せ、その周圍にケガキ用諸種の工具を置いて作業するものであるから、定盤は工作物より大なることを必要と

する。普通第18圖に示すやうに作業台位の高さに木や鐵又は煉瓦で台を作り、その上に定盤を置いて使ひ易くしてある。又大物のケガキには土間



第18圖 ケガキ用定盤

定盤といつて土間に据附けたものもある。

ケガキ用に用ひられる定盤は、表面は機械仕上のままのものを多く用ひ、特に精密なジグ又は用具などの作業のときには、表面の正確に仕上げられたものを用ひる。

定盤の表面は常に傷をつけないやう大切に使用し、使用せぬときは油を塗り錆を防いで蓋をするか又は布で保護をする。尙大さをいひ表すには普通兩邊の長さで表す。例へば 200×200 耗とか 300×600 耗の定盤といふが如くである。

ト. 尺

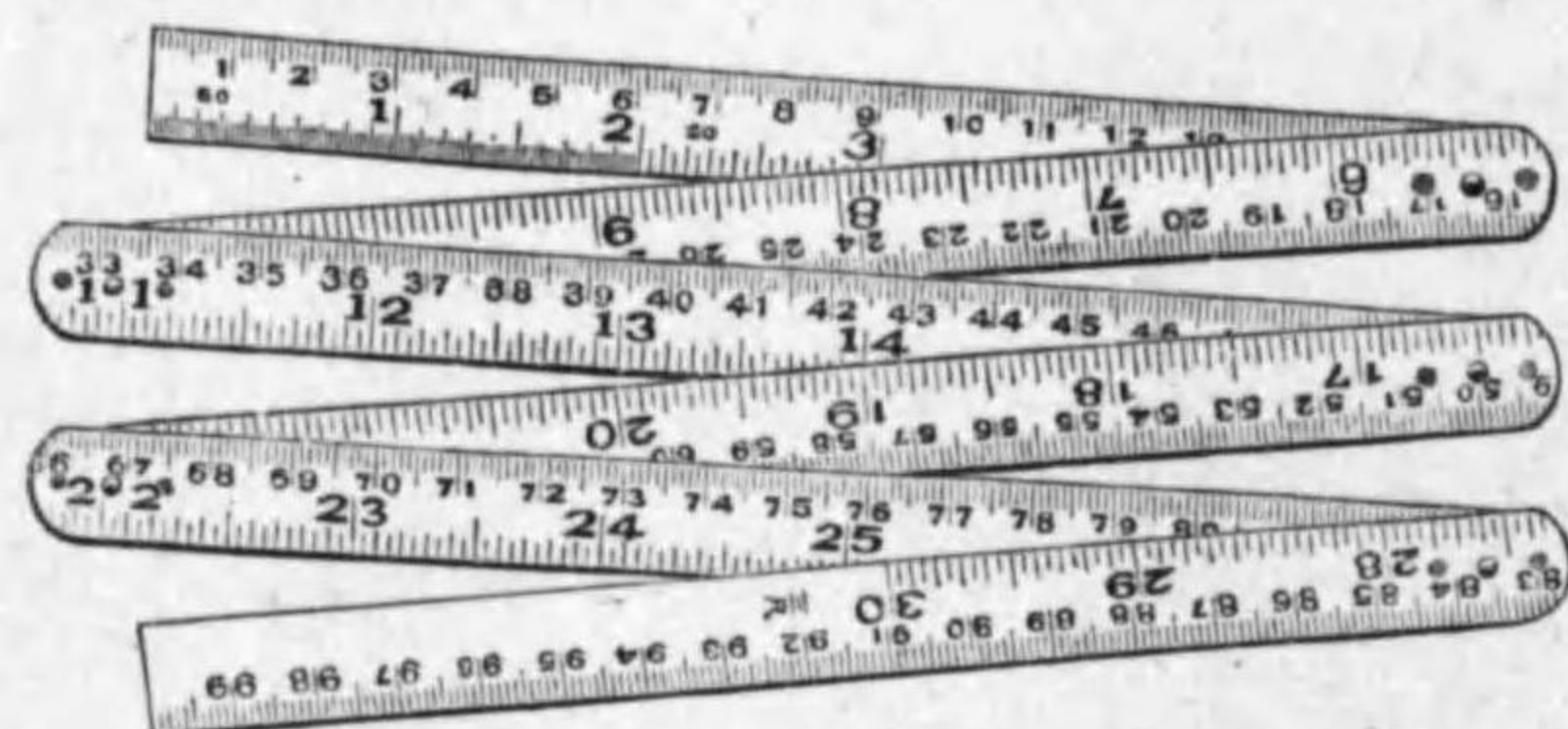
一般に工業用には耗と吋を片側づつへ目盛つたものが廣く用ひられてゐる。種類は用途により金屬・木・竹・セルロイド・布製などがある。然し工場では専ら鋼又は不銹鋼製のものが用ひられ、何れも目盛は正確明瞭・破損變化の少いものでなくてはならない。

直尺 1米尺(3呎尺)・300耗尺(12吋尺)・150耗尺(6吋尺)などがある。この内300耗と12吋の二種の目盛の刻まれたものが最も多く用ひられてゐる。



第19圖 鋼製直尺

折尺 短く折り疊むことが出来携帯に便利なものであるが各片の接手が工合悪くなると長さに變化を生じるため、工作用としては用ひない方がよい。従つて材料取り或は大體の寸法を知る位に用ひられる。



第20圖 鋼製折尺

巻尺 巻尺には銅板製と布製との二種類がある。巻込むことが出来て携帯に便然も他の尺よりずつと長いので、機械の据



第21圖 鋼製巻尺と布製巻尺

附、材料の寸法切などに至極便利なものである。

チ. パス (カリスパ)

外徑用と内徑用とがあり、前者を外パス(丸パス)後者を内バ

ス(孔パス)といひ、丸棒の直徑や品物の厚さ及び孔の直徑や間隙を測るときに用ひ

る。

並形パス 第22圖

並に第23圖は一般に

工場で用ひられてゐ

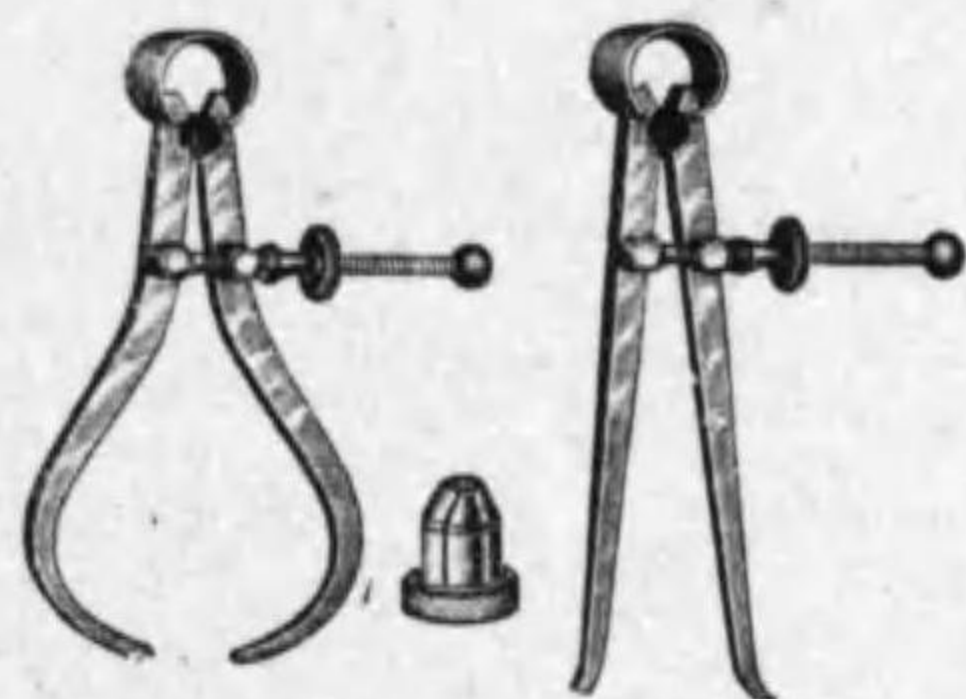


第22圖 外パス



第23圖 内パス

る外パスと内パスである。大さは締附部から脚先までの長さで表し、その大さまでの寸法が測定出来るとされてゐる。



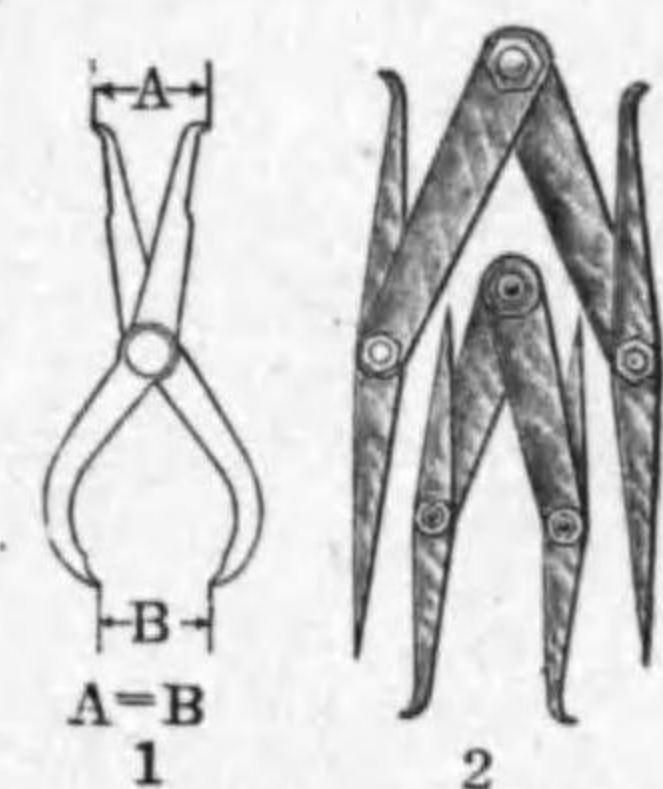
1 第24圖 バネパス

バネパス(スプリングパス)

普通のパスにバネをつけ、脚の開閉は調節ネジによつて極く微細な加減をも行ふことが出来る。

ダブルパス 第25圖に於

て1は外パスと内パスとが組合されたもので、A部で内徑を測ればB部外徑の寸法はA部の寸法と等しくなる。2はコンパス・外パス・内パスとして使用出来る。



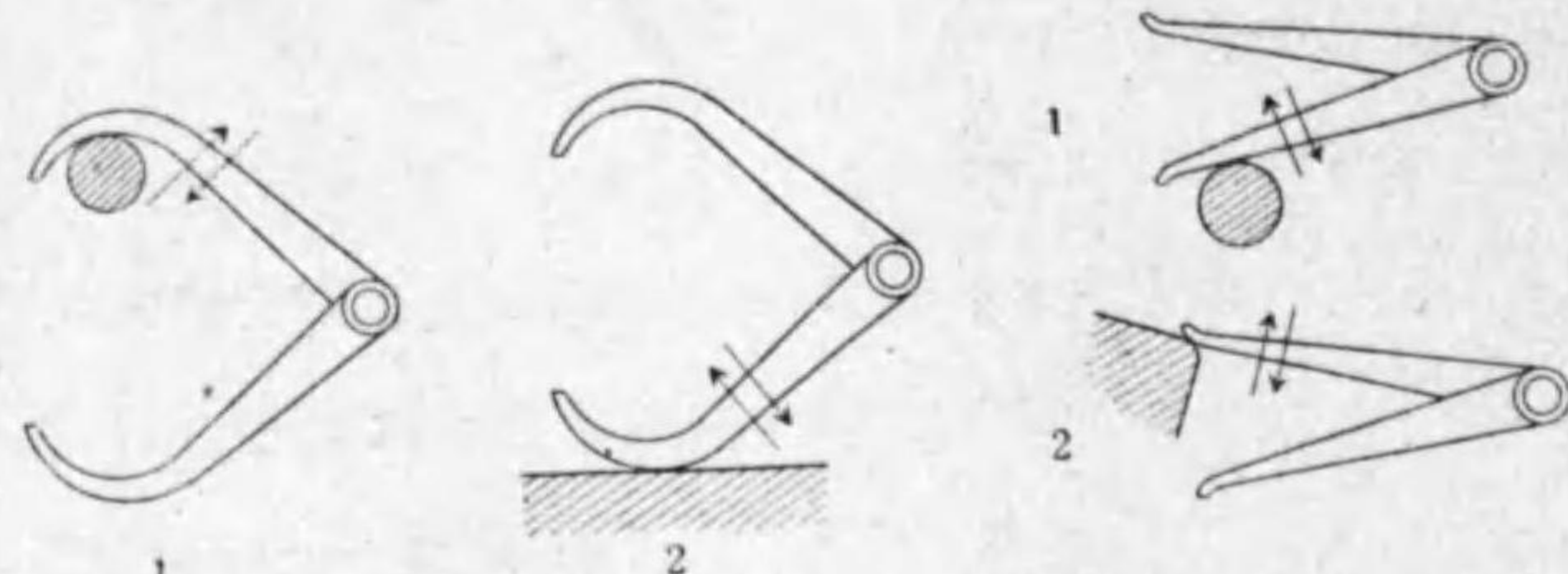
1 第25圖 ダブルパス

使用法 パスで測定するにはその

兩脚が品物にさはるときの加減を指先の感覺によつて判断するものであるから、工員の熟・不熟練如何によつて測定結果に相

當の差異を生ずる。熟練者は自分の持ちなれたパスを使用して測定すれば、0.02 耗位まで判断することの出来るものである。

パスの開きを加減するには、先づ両手で大體の大きさに加減し、細いところは第26圖・第27圖に示した要領で行ふ。脚先は磨耗

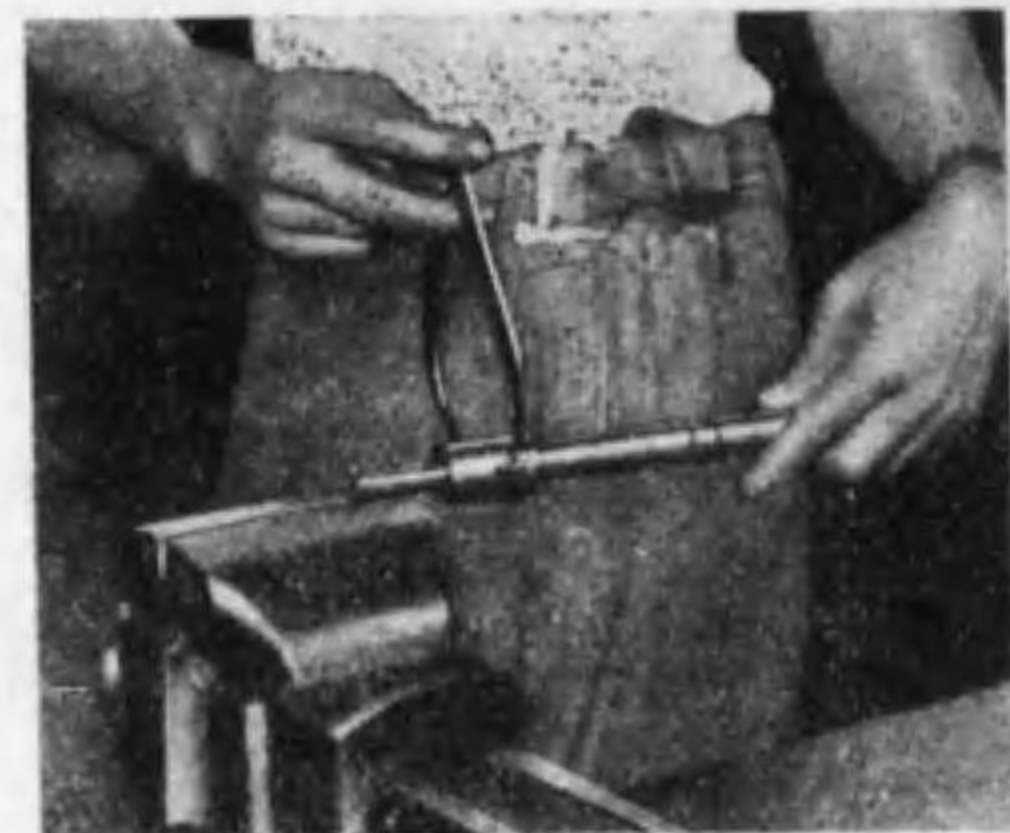


第26圖 外パスの加減

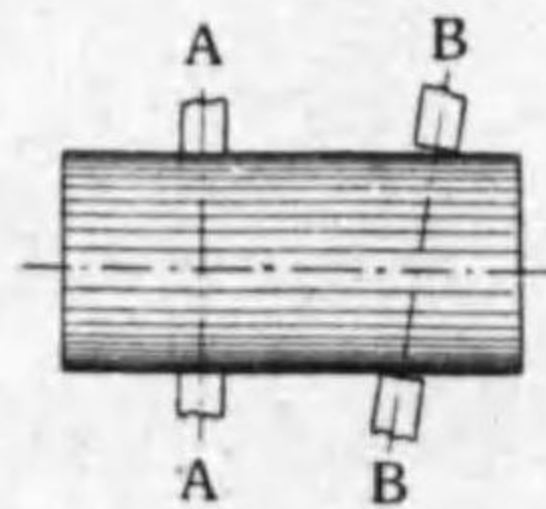
第27圖 内パスの加減

を防ぐために焼入されてゐるので、強く打ちあてると折れる虞れがある。

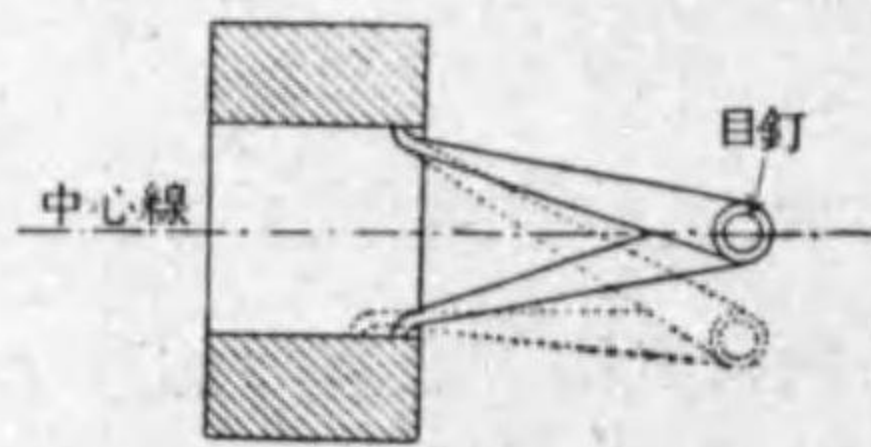
外パスで測るときは、第28圖のやうに三本の指先で軽く持ち、パス自身の重みで静かに落ちる位とし、尙測定にあつては第29圖A-Aのやうに被測定物の軸線に直角にあ



第28圖 外パスの持ち方



第29圖 外パスの測り方



第30圖 内パスの測り方

て、B-Bのやうに斜にあてたり、無理に通したりしては誤差が大きくなる。

内パスで孔の直径を測る時は、第30圖の如く工作物の中心線上に、正しくパスの目釘の中心線が来るやう注意し、第31圖のやうに一方の脚を被測定物の縁に固定さ



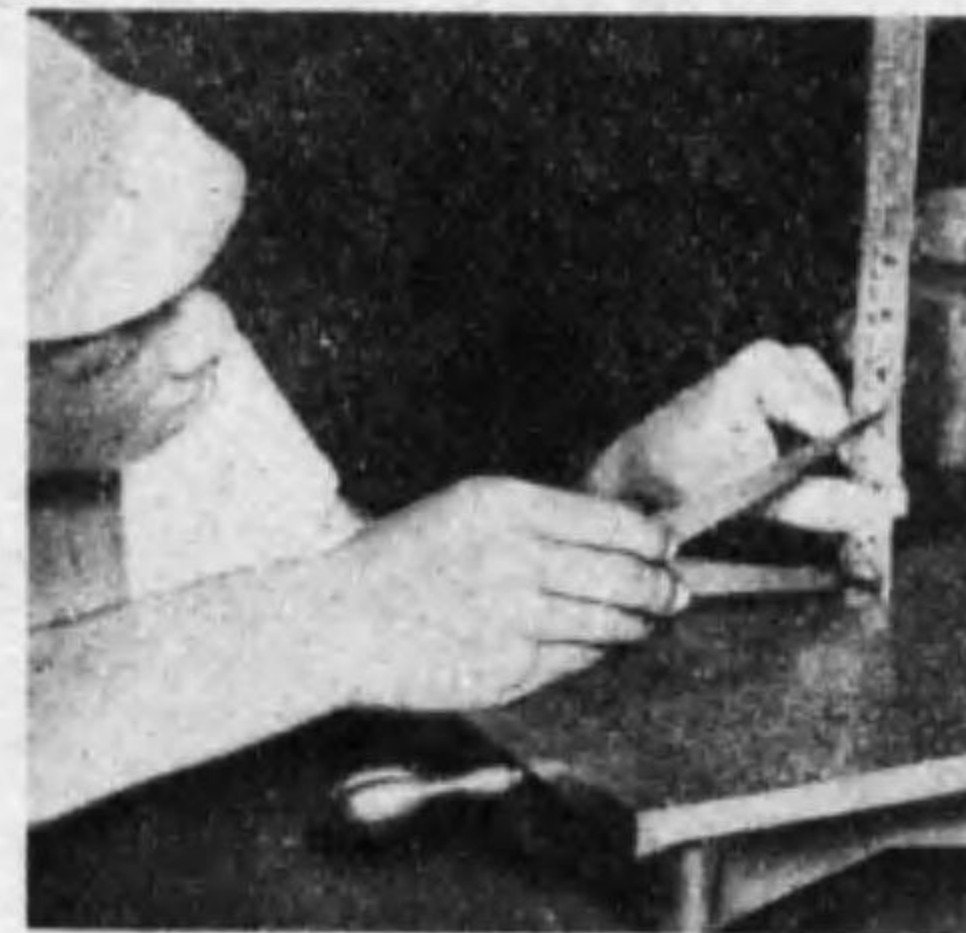
第31圖 内パスの持ち方

せ、他の脚を動かして開きを加減しながら測定する。

パスを尺にあて所要の寸法を読み取るには、第32圖に示す如く左手で尺を持ち、右手で持つてゐるパスの一端を尺の下端にあて、左の指で動か



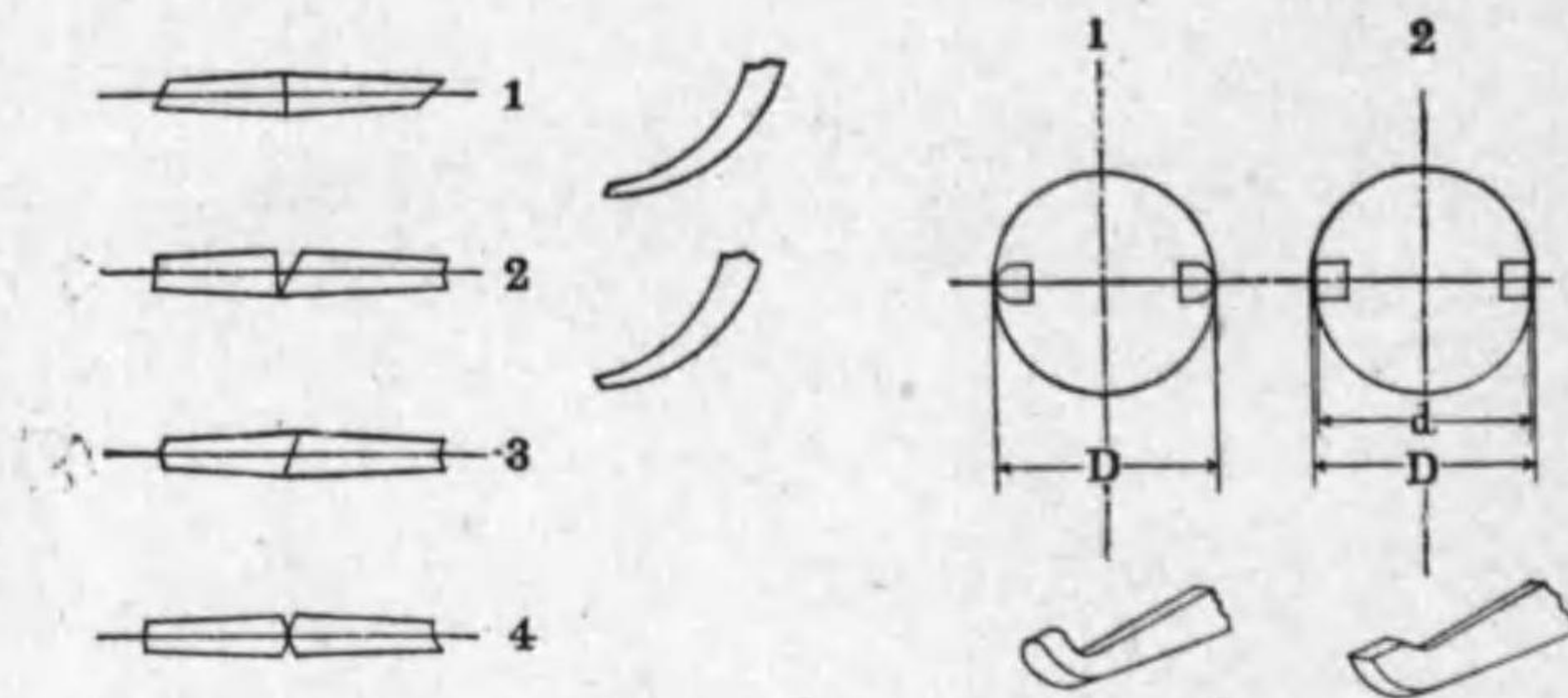
第32圖 尺にパスのあて方



第33圖 尺にパスのあて方

ぬやうにし、他端の示す目盛を尺に對して垂直になるやうにして讀むのである。内パスの場合は第33圖の如く、平面を利用すると非常に便利且つ正確である。即ち尺を垂直に立てパスの一端をその面上に

置き、他端を尺にあてその高さに眼を置いて讀む。



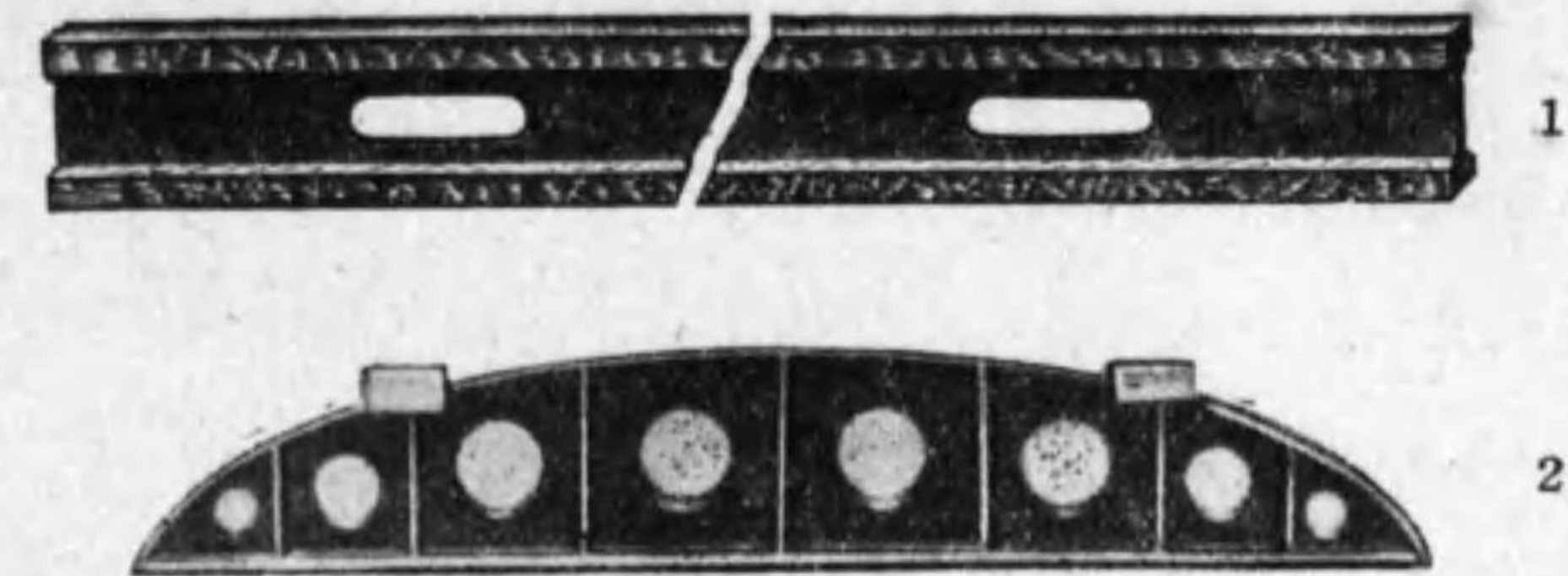
第34圖 外バスの先端

第35圖 内バスの先端

バスの兩脚先端は形が正しくなければ正確に品物を測ることが出来ない。従つて使用前には必ずその良否を検査せねばならない。外バスの先端は第34圖1の如くバスの側面の中心線に對して直角なのがよく、2,3,4のやうなのは不正である。内バスは外バスと違ひ第35圖1のやうに丸味を持つてゐるのが正しく、2のやうに先が平であると脚先の角が孔に接觸して寸法がdとなり、正確なDを測ることが出来ない。尚バスは締附部の締附加減も大切なことの一つで、脚を両手で動かして見て全體が樂に然も同調子に開閉出来なければならない。

リ. 直定規 (ステレッチ)

直定規は鑄鐵又は鋼鐵で作られ、測定に用ひる面は精密なる仕上が施してあり、これには大小及び種々の型のものがある。第36圖はその一例である。



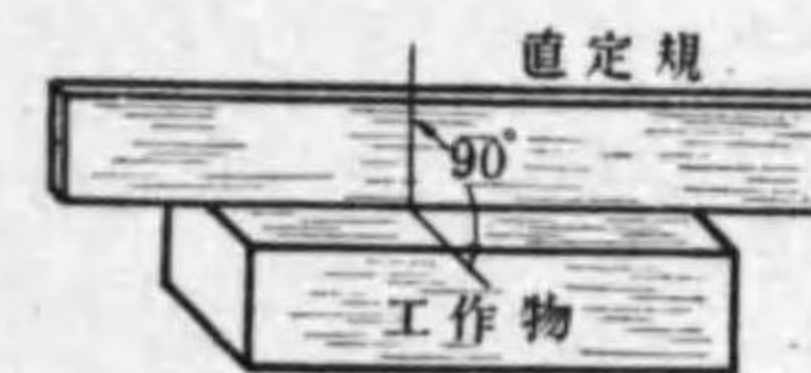
第36圖 直定規

使用法 機械部分・定盤などの平面の正否の検査或は真直な線をケガくときなどに用ひられる。検査のときは透視又は隙間ゲージによることも、第37圖の如く紙を入れそれを引張つて見て、その抜け工合如何で測定することもある。



第37圖 直定規とベッドの間に薄い紙を入れて凹凸を検査する

尙透視による平面の検査の場合



第38圖 平面の検査

合注意せねばならぬことは、決して直定規を傾けて見てはならない。傾ければ光線がよく透いて見える關係上正確であるやうに思へるが、これは事實とは全く反對である。従つて第38圖のやうにして使用すれば、直定規が多少彎曲してゐても正しく検査することが出来る。

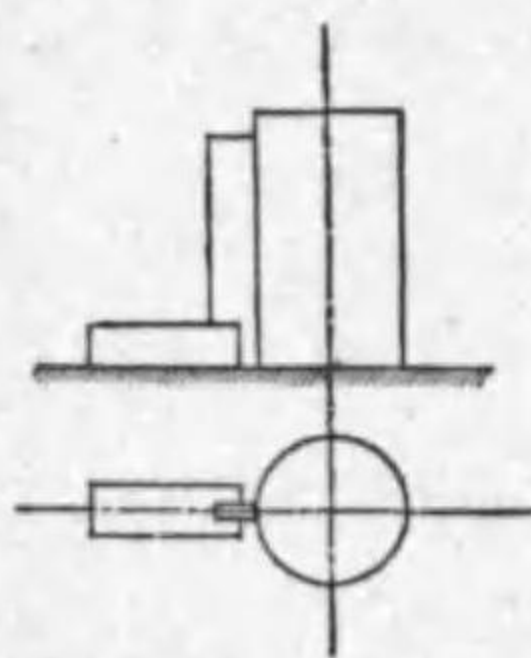
ヌ. 直角定規 (スコヤ又はスコア)

直角定規は直角の測定を主目的とするが、又小さな面に對して直定規の働きもする。これが大きさは長邊と短邊の長さの乗積の形にしたもので表す。例へば100×70の直角定規といへば長邊は100耗で短邊が70耗のものを指すのである。材料は鑄鋼又は工具鋼で各邊共精密な仕上が施されてをり、その型も種々のものがあり第39圖に示したものは、一般的な直角定規の一例で、圖2のものは特に短邊の中心(厚みの)を割つて長邊をそこへ挟み、完全なる銜締めを施したものである。

直角定規の生命ともいふ直角度の精度を失へば、それは全く價値のないものとなる。故に時々検査を行ひ精度の保持に注意せねばならぬ。検査器具としては研磨仕上の施してある円柱を用ひ、その円柱の兩端は軸線に對し直角に仕上げてあることが必要である。



第39圖 直角定規

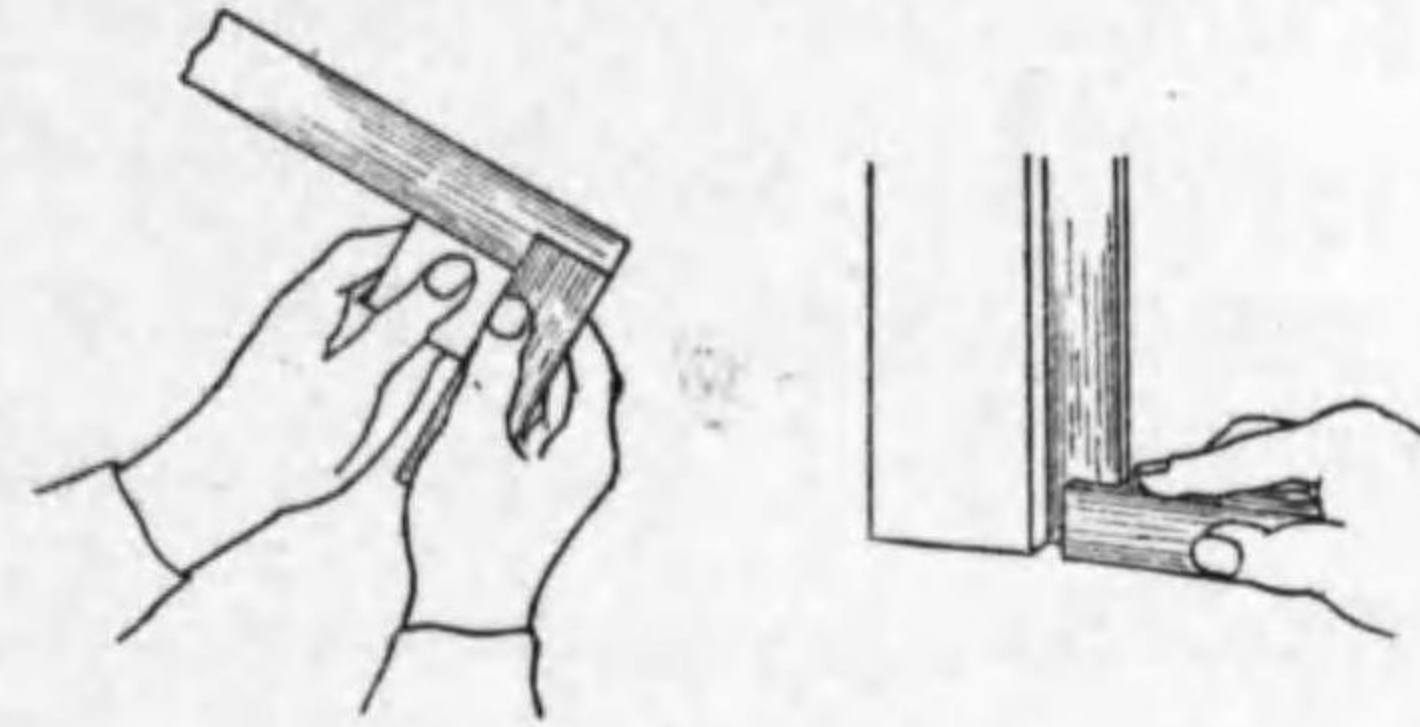


第40圖 直角定規の検査法

。扱これを用ひての検査であるが、このときは定盤上にこの円柱を立て、直角定規をあてて見て出來たその隙間によつて精度を検査するのである。この検査法では第40圖に圖示せる如く、直角定規は円柱の中心線上に正しくあてねばならぬことを忘れては

ならない。

使用法 直角の検査をする場合は第41圖に示したやうに行



第41圖 直角の検査

第42圖 直角の検査

ふか、第42圖の如く定盤の上で行ふ。

1.2 ハツリ作業

イ. タガネ

タガネは金屬をハツる(タガネを使つてハンマの打撃により金屬を切削すること) ときに用ひる一種の刃物で、炭素含有量 0.8~1.2%の工具鋼を用ひて火造られ、刃先は打撃による十分なる切削能力を有し、然も缺けることなどのないやうその使用目的に應じた形と熱處理が施してある。

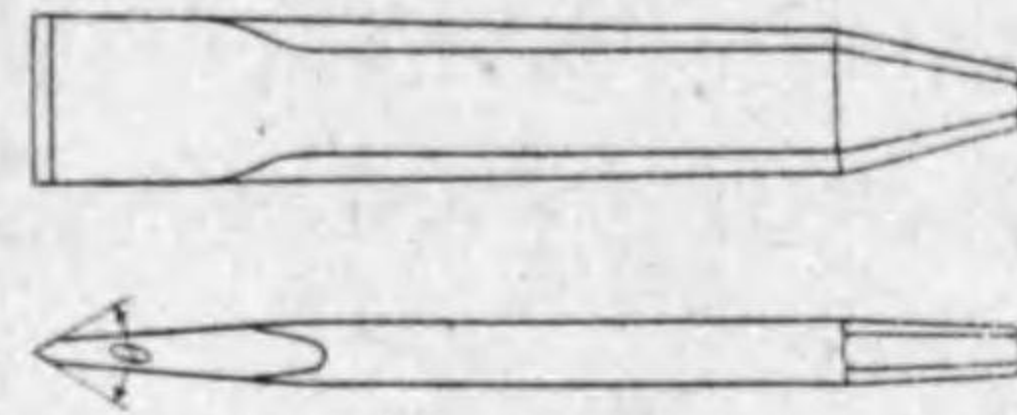
1. 種類 一般に使用されるタガネはその用途によつて次の三種に分類される。

(イ) 平タガネ (ロ) 友タガネ (ハ) 特殊タガネ

以上の内で最も多く用ひられるのは、平タガネと友タガネである。

平タガネ 第43圖に示す形状のもので、鑄張りハツリ、板金

及び直径の小さい丸棒の切断，又は仕上代の多いものに鏽をかける前などに使用するもので，タガネの中で最も用途の廣いもの



第43圖 平タガネ

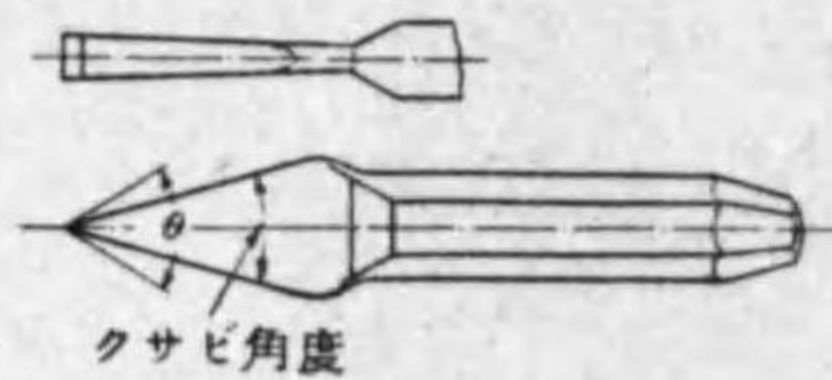
のである。双先角度 θ は工作物の材質・硬度如何によつて異にし， θ の値は概ね次表がその標準である。

然し表の角度は大體の標準にすぎないのであるから，硬い材料程 θ の角度を大きくしなければ刃が駄目になる。一般には60~70度位にしてどんな

材 料 の 性 質	双先角度(θ)
硬 鋼 ・ 鑄 鋼	65 ~ 70°
磷 青 銅 ・ 鑄 鐵	55 ~ 60°
軟 鋼	50 ~ 55°
銅・鉛・ホワイトメタル	30 ~ 35°

種類の材料にでも使用出来るやうにすることが多い。

友タガネ 友タガネは仕上代の多い場合の荒ハツリ，溝を切る作業に用ひられる。これは双先が烏帽子のやうな形をしてゐるため烏帽子タガネともいはれてゐる。双先角は平タガネと同様，楔角度は35度位が適當であ



第44圖 友タガネ

る。楔のところは火造のとき如何に使用しやうとも曲るなどのことのないやう十分強く作つて

焼入れせねばならない。圖示せる如くこのタガネは双先より後の方が薄くなつてゐるので，溝を切るとき溝の側面と摩擦を起

す憂ひがない。然しこの部分が弱ければ双先に狂ひを生じ，正確な溝を切ることが出来ない。

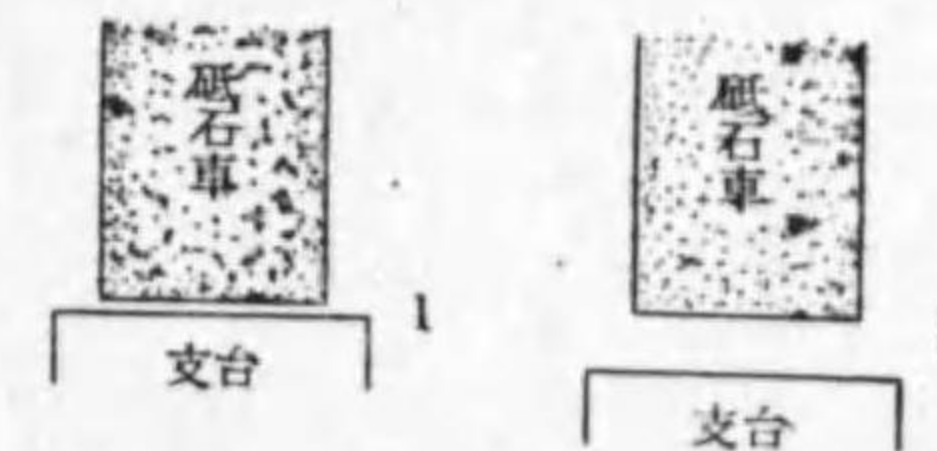
特殊タガネ 丸味のある溝を切つたり，その外隅を直角にハツるとかの種々な用途に用ひられ，双先はその使用目的に應じて夫々都合のよい形に作る。

2. 研ぎ方 仕事が荒仕事であるからタガネ研ぎは兎角粗雑となり易いものである。然し几帳面に正確に研がなければ切れ味が悪るいばかりでなく，作業にも非常な悪影響を及ぼし大切なる時間を空費する。故に研ぎ方は一見洵に容易に見えるが最初は仲々むづかしいものであるから十分に訓練を積みねばならない。然し眞の研ぎ方は結局ハツリ作業の上達を俟たねば，十二分にその要領を呑み込むといふ譯にはゆかない。



第45圖 研 磨 盤

第45圖は研磨盤の一種である。圖に見る砥石車は高速回轉をするものであるから，これが破損した場合は大變な事故を起す。従つて



第46圖 砥石車と支台との關係

安全を守るため砥石車の正面には立たぬやうに注意し，支台

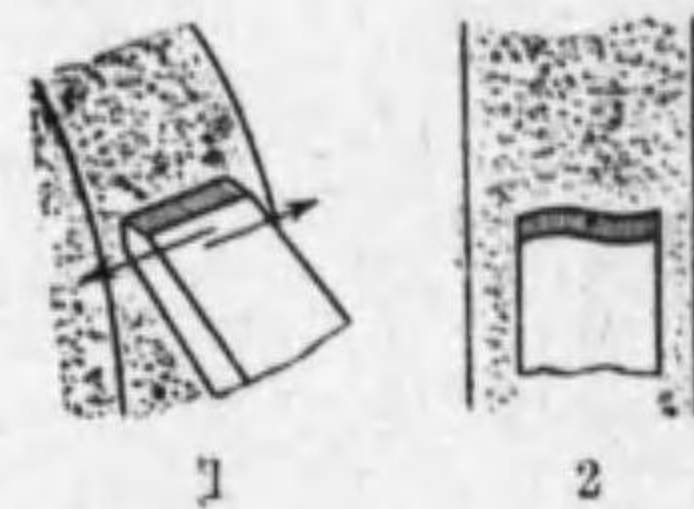
のあるときは第46圖1の如く出来るだけ砥石車に接するやうにし、2のやうに離してゐると危険である。

研磨盤でタガネを研ぐ場合は次の諸點によく注意し、正しく研げるやう努力せねばならぬ。

タガネを研ぐとき注意すべき諸事項

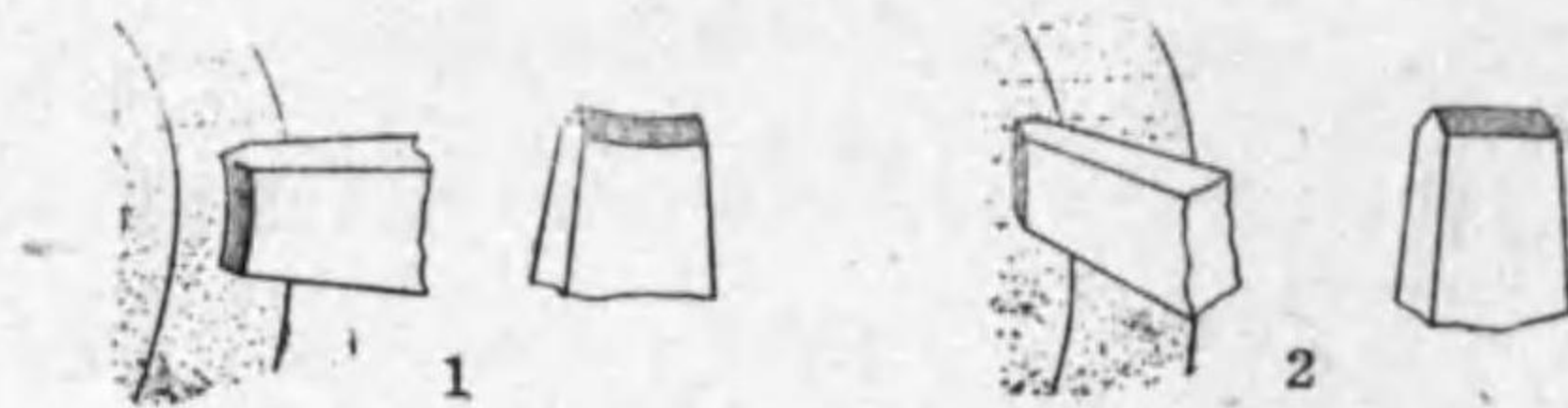
(1) 双先をあまり強く砥石に押しつけて研ぐと、水をかけておいても熱を持ち、双先の焼が戻るからあまり強く押しつけぬこと。

(2) 砥石車の外周で第47圖1の如くタガネを左右へゆるく動かしつつ研ぎ、2のやうに動かさずに研ぐと、砥石車の外周が凹凸であれば双先も亦凹凸になる。



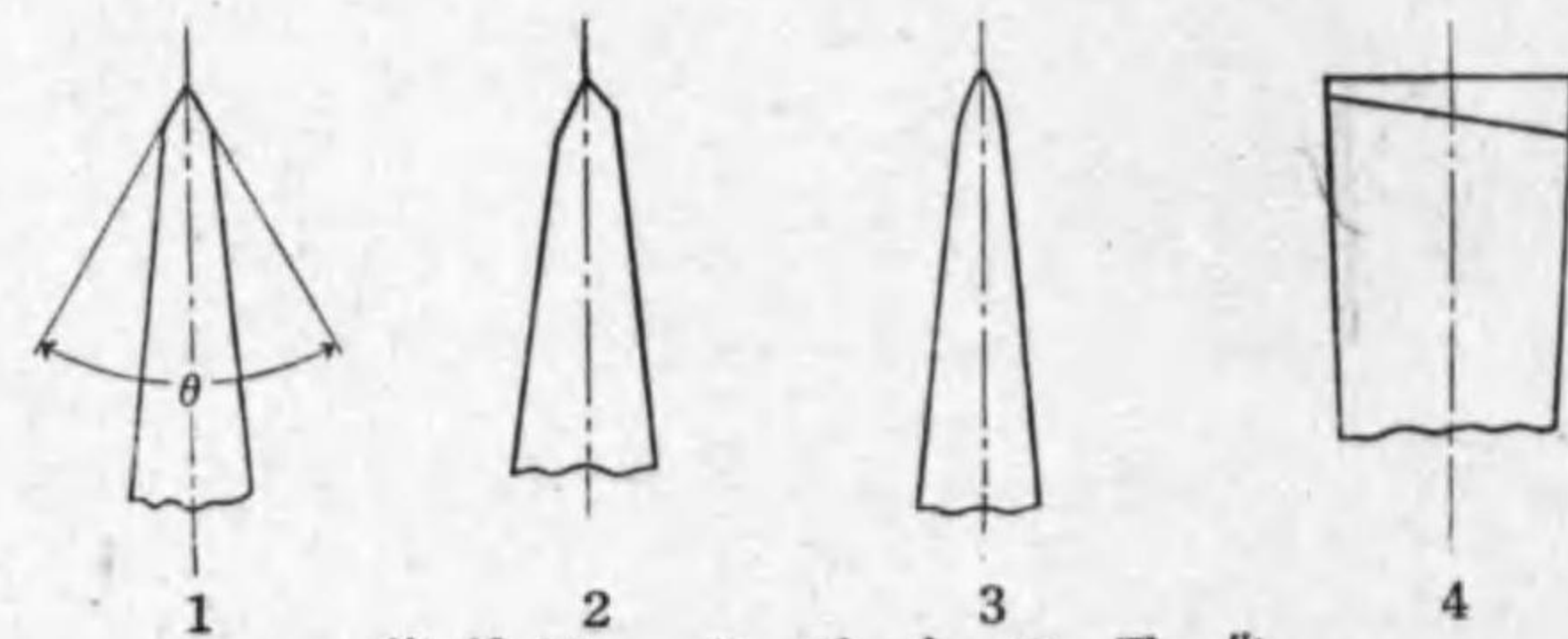
第47圖 タガネの研ぎ方

(3) 砥石車の外周を使用しても第48圖1のやうにあてれば、双先が丸双になるばかりでなく、凹形にもなり



第48圖 タガネの研ぎ方

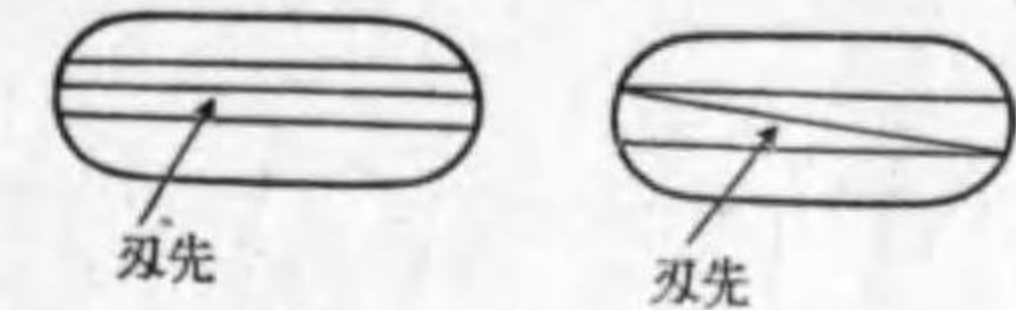
易い。尙2のやうに側面を使用すれば切双が丸くなり、切れ味が悪



第49圖 タガネの双先

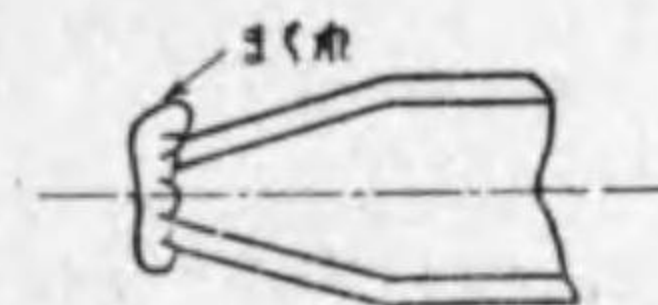
いからこれ亦避けねばならぬ。

- (4) 双先の幅の中心と胴の中心とを一致させること。
- (5) 双先は第49圖1のやうに研ぎ、2、3、4のやうに研いではならない。
- (6) 双先を端から見たときは概ね第50圖1の如く平行になつてゐるべきで、2のやうに斜になつてゐると、双先は斜に切込み易く然もハツリした面を汚くする。



第50圖 タガネの双先正面

(7) 第51圖の如く常にハンマで叩く頭部はまくれて来るものであるから、このまくれが大きくなれば使用中にそれが飛んで思はぬ怪我をすることがある故に時々研磨盤で取去らねばならぬ。



第51圖 タガネの頭部

(8) 仕上ハツリの場合は第52圖に示す如く中央部を僅かに出すとよい。

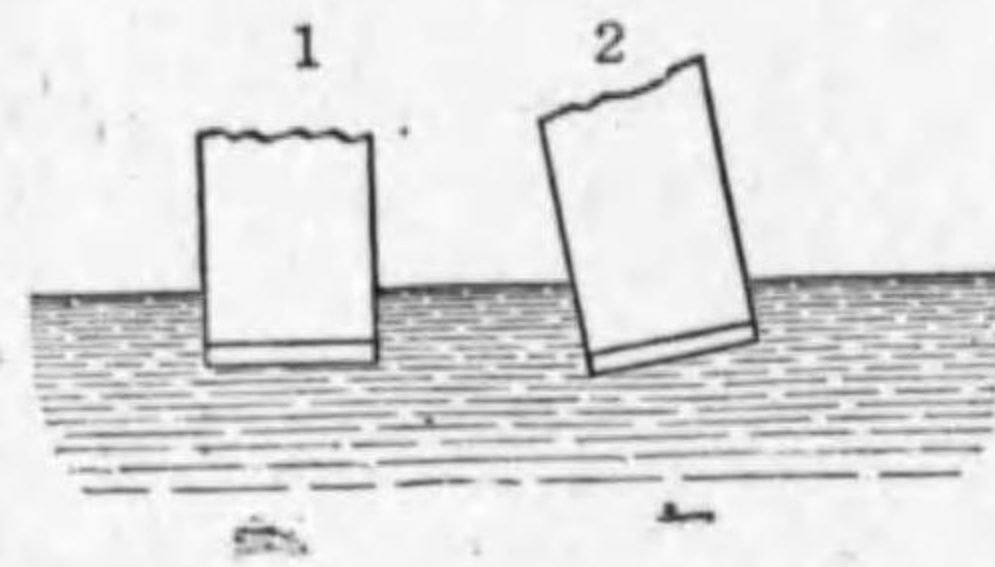
3. 双先の火造方と焼の入れ方 双先を火造するときは焼すぎとしないで、アヅキ色から少し赤らんだ位に焼き、何度も双先を叩いて分子をしめながら所要の形に作る。分子をしめると焼入のときよく焼が入つて、折れることが少く然も切れ味がよい。



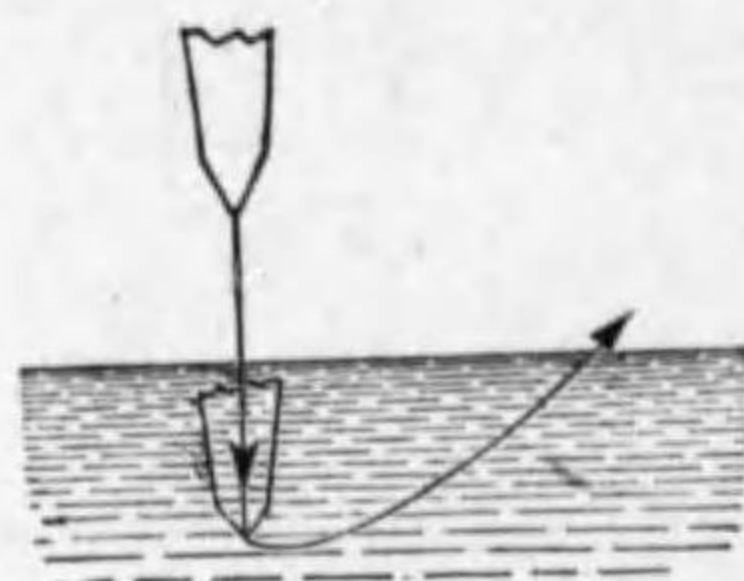
第52圖 タガネの双先

タガネの焼入は先端部だけに行ふものである。従つて双先だけ赤め中央までは焼かぬやうに注意せねばならぬ。一般に用ひるタガネは全長の約 $\frac{1}{6}$ 位赤めればよい。これは特に注意する

必要のあることで、徐々に然も一様に焼すぎ・焼不足などなきやうに常に同状態で加熱して行き、大體アヅキ色位までに熱する。而して先端が目的の温度に達すれば火の中から取り出し、用意されてある傍の水槽の中へ、全體の $\frac{1}{6}$ 赤めたその $\frac{1}{3}$ 位



第 53 圖



第 54 圖

を刃先の方から第53圖1の如く垂直に入れ、ゆつくり左右に動かすか又は第54圖のやうに斜方向にゆつくり動かして冷却させ、暫くして水から出し、すぐ

刃先に第55圖の如くして細目の鏡をかけて見る。これは焼戻色を明瞭に見るためと、硬さを見るために行ふのである。かうして鏡の跡を見つめてみると、水に入つた肉薄の刃先部分が白色になつて焼が入るが、上方の未

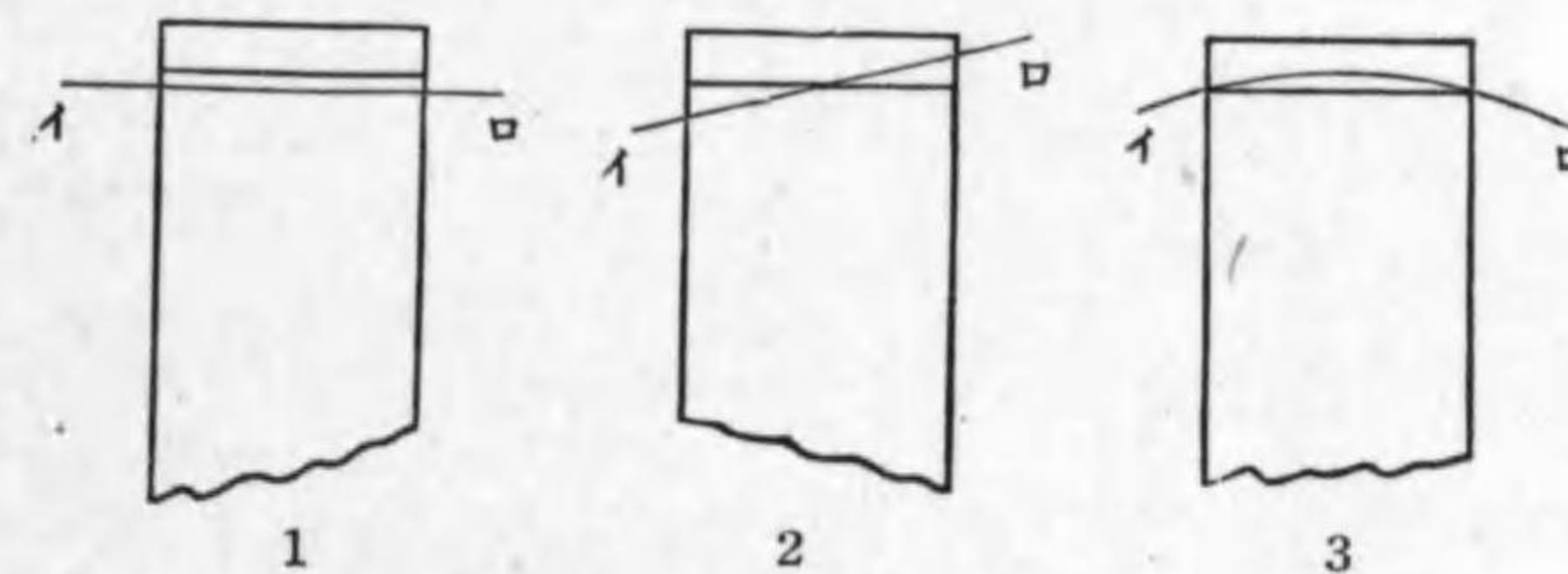


第 55 圖

だ冷え切らぬ肉薄の部分の殘熱により、再び刃先部分は加熱せられ、酸化膜が出来て次第に變色して行く。このときの變色工

合は先づ上方から次第に白色が狐色になり、その狐色になつた部分へ青色がまばらに入つて来る。而して又その狐色は殆ど消え去り、刃先にだけ残つてゐる位の時素早く今度は全體を水中に入れ、焼戻の進行を止めて焼入を終る。色の變化状態は極く僅かな時間に急變して行くのであるから、目的の色が出たときに手際よく水に入れねば、刃先が甘すぎたり硬すぎたりする。以上の焼入法は二段焼入といふ。

變色の境界線は刃先と平行に進行することが最も大切で、第56圖に見る1の場合は兩端部も中央部も共に同一の速さで現はれ始めた理想的な焼戻、2は均等な速さで現はれない場合で、



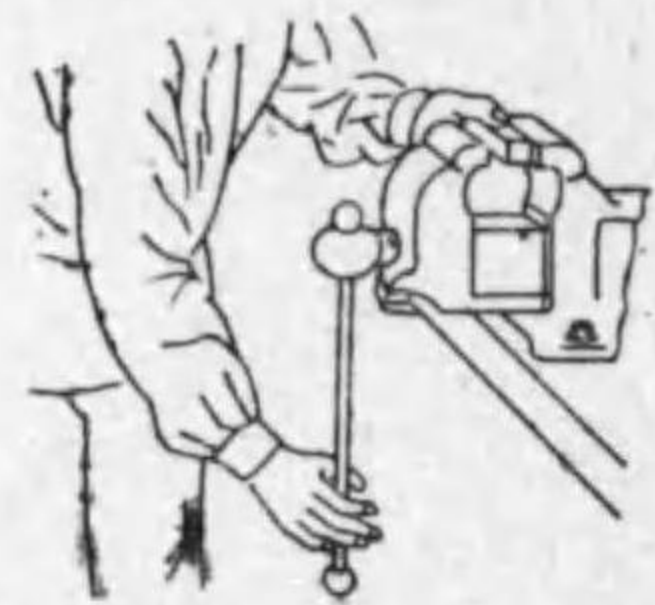
第 56 圖 變色の境界線

そのまま焼戻を進行させると「ロ」の部分は「イ」の部分より焼戻がすぎて軟くなり、刃先の硬さが不同になる。従つて此様な場合は早く進行した方を時々水で冷して調節をとり、遅れた方の進行するのを待ち、3は中央部が早く進行せる場合で、その矯正は大抵不可能であるから、改めて焼入・焼戻をしなければならぬ。焼入を失敗し何回もそれを繰返してゐると遂に

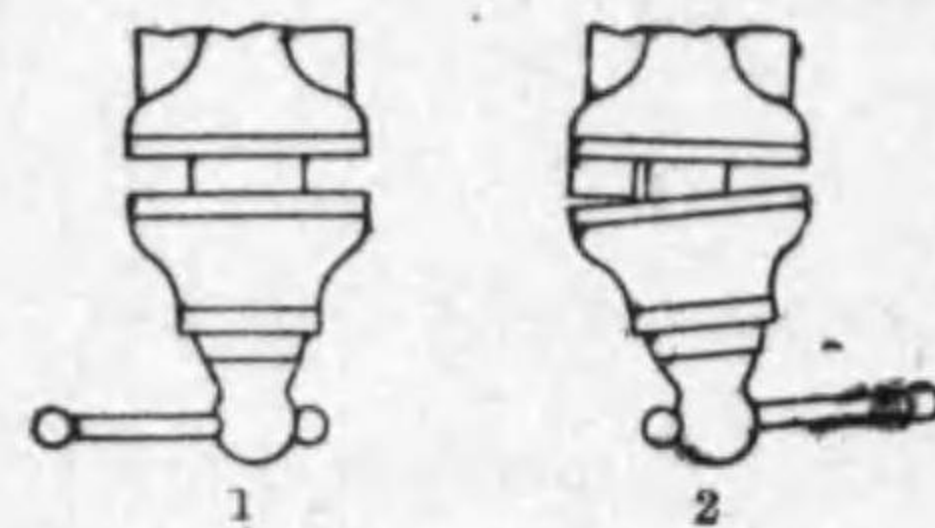
焼が入らなくなる。さうなつたことを鋼が馬鹿になつたといふ。不幸にして若しそのやうになつたときは、ハンマで鍛へ直せば又焼が入るやうになる。然し材質は順次悪くなつて行くから最初の一回で完然な焼入が出来るとやう十分注意せねばならぬ。尚焼入部分と焼が入らぬ部分との境界はハッキリとした區別のつかないやうに焼入することが大切である。それはハッキリした區別をつけて両者が接してゐると、その部分から使用中にボロリと缺けるからである。

ロ. 基本ハツリ作業

1. 万力の使用法 (その1) ハツリ作業はハンマでタガネを叩いてタガネと打撃力とによつて削り取る作業であるから、工作物はその衝撃に應じ得られるやう、しつかりと万力に挟まねばならない。それには第57圖に示すやうに万力の顎の中央へ、左手で以て工作物を顎より突き出る部分を出来るだけ少く、適度の高さに支へて右手でハンドルの一端を握つて締附



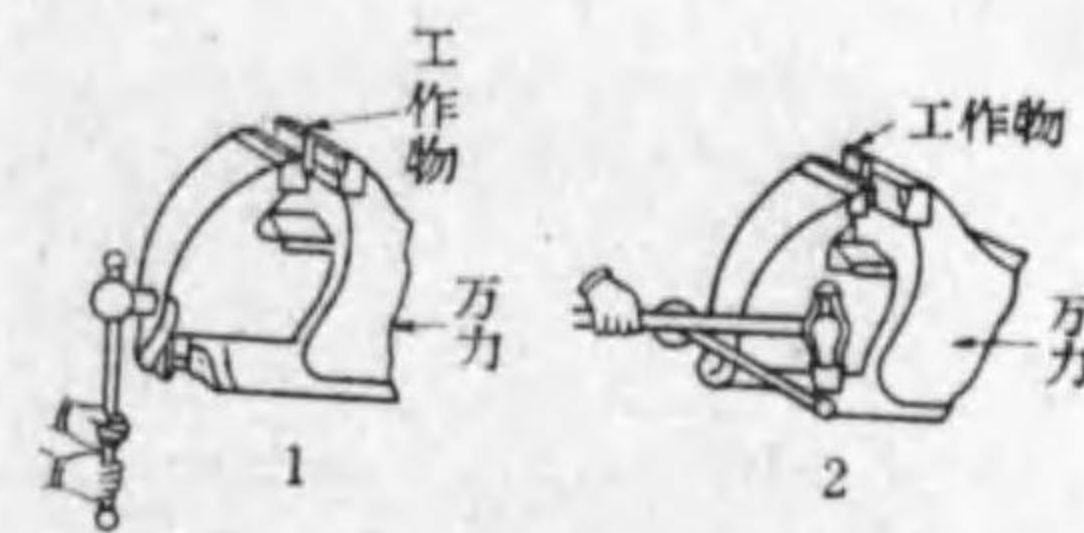
第57圖 ハンドルの使用法



第58圖 万力の使用法

ける。中央部に取附けるその理由は第58圖2に示す通りである。即ち2のやうに端に挟むと万力は歪められて早く破損し、尙且つ工作物が不平等

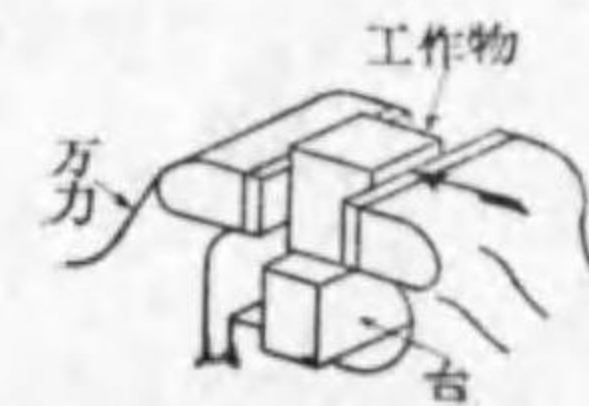
或は不正確に取附けられる結果、作業中に動いたり飛び出したりして思はぬ怪我をするからで、原則として1の如く万力の中央に正しく挟まねばならない。形状の都合でどうしても端に挟まねばならぬ場合は、工作物を挟んだ他端へ同一幅の鐵片を入れて調節するのであるが、中央での作業に比較すれば挟む力は減殺されるから、これは出来る限り避けるべきである。



第59圖 ハンドルの締め方

ハンドルの締め方は第59圖1に示す通り、ハンドルを一方へ十分に引出し、その端を握つて締めるべきで、2のやうにハンマで叩いたりガス管などを差し込んで締附けると、ハンドルやネジを破損するから絶対に慎まねばならない。

ハツリ作業のときは工作物を相當に強く挟んでも、顎の壓迫力が不足となる場合が多いのであるから、第60圖の如く万力に挟んだ工作物の下に台をあ



第60圖

て、作業中に下降せぬやうにし、概ね圖に示す矢印の方向より力を加へるとよい。

2. タガネの持ち方 タガネはその使用場所に應じて種々の持ち方をせねばならない。然し乍ら特殊な場所に於ける場合を除いた外は、殆ど第61圖に示す通り正しく握るのである。その

要領は左手の親指と人差指との二本の指でタガネを挟み、更に中指と薬指で以て軽く握る。小指は力を入れず軽く他の指に添へて置く位にし、前記人差指は伸して置くのが普通である。

次にタガネの握る位置であるがこれは頭部を親指の面一杯又は少しそれより出す位を定石とし、あまり出しすぎると手先が少し狂つても、タガネの頭部へ現はれる狂ひは大きくなり、勢

ひ自分の手を打つといふやうなことになる。尙握る力は緩くただ單に保持するといふ程度にして、決して強く握り締めるやうなことをしてはならない。而して愈々ハンマで打つとき、むやみに手を打つことを怖れたり、

タガネを力で安定させやうなどと、そのやうなことにのみ注意を集中させ、肝腎な手先や身體をあまり硬化させると却つて手



第61圖 タガネの持ち方

先を狂はせ、思はぬ失敗を招くものである。

3. ハンマの使用法 ハツリ作業は相當に力の要る作業のやうに思はれるが、ハンマ自身^の重さと、打つときの反動を利用すること



第62圖 ハンマの持ち方

によつて、大した疲勞も感ぜず作業出来るものである。

ハンマは第62圖のやうに、柄の背を親指と人差指との間に挟み、親指・人差指・中指の以上三本で握り締め、残りの指はただ軽く添へてゐるだけにし、柄の端が小指から概ね10耗位出る場所を握る。振るときは力を入れず右手の各關節を柔くし、肩の關節を中心としてハンマに円運動を行はせるやうな氣持で、ハンマの頭部が自分の後頭部に觸れる位まで大きく振ると、極めて有効な打撃を與へることが出来然も疲勞が少い。尙薬指と小指とは手首と共に大切な役目即ち打ち下す瞬間に、これらの指と手首の動き方によつて緩急の別を生ずると共に、打撃の巧拙優劣が決定せられハンマの打撃力に大きな相違を生ずる。

4. 目の着け方 目は必ず第63圖1のやうにタガネの刃先に着けなければならない。刃先を見ておればハツリ工合やタガネの動き方がよく分つて洵に好都合なのであるが、初心の間はタ

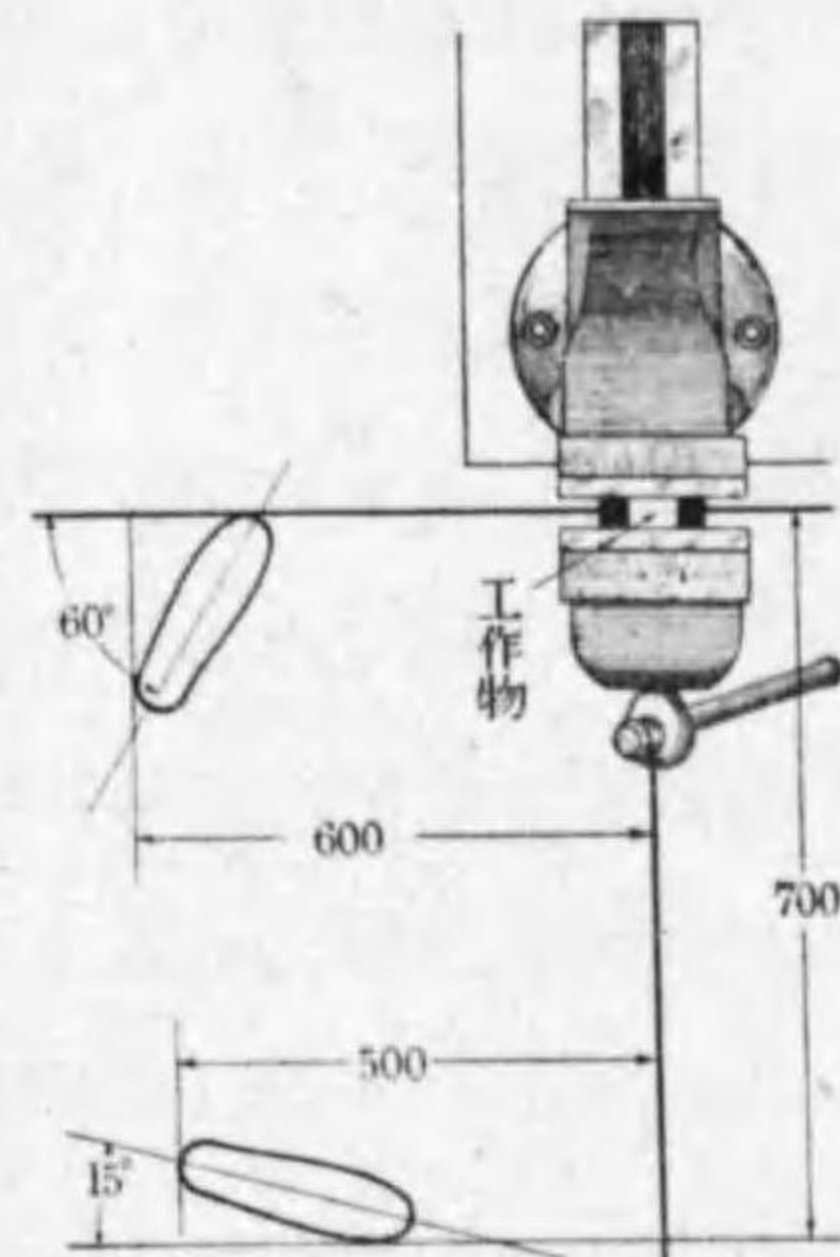


第63圖 目の着け方

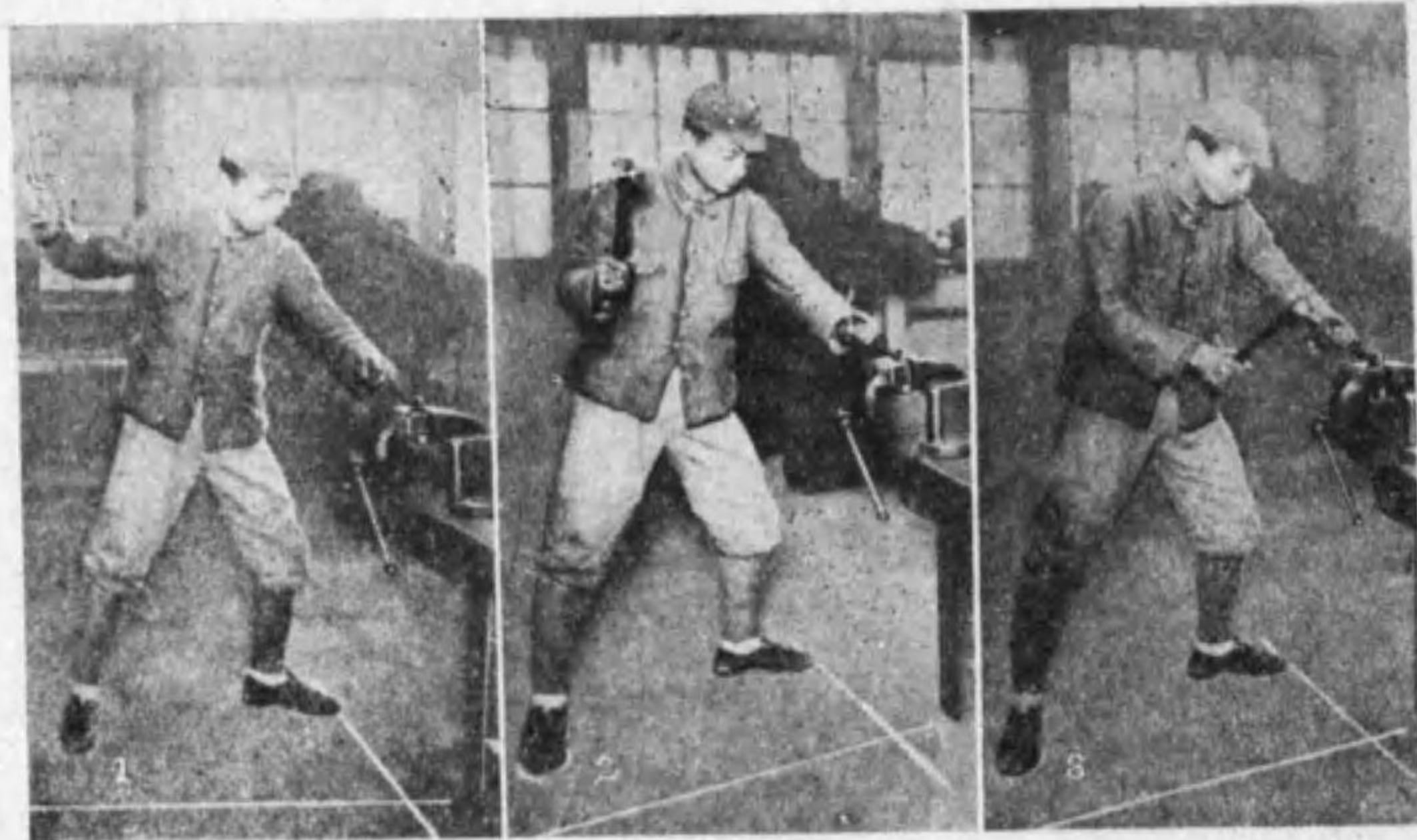
ガネを叩くよりも手を叩く方が多いので、手を叩かぬやうにと

その方にのみ注意を奪はれ、2のやうにタガネの頭ばかりを見勝であるが、それが却つて手を打つ原因となり、削り工合も十分に分らなく工作物を不良にする。

5. 足の構へ方 ハツリ作業に於ける足の構へ方は、作業の熟練に至るの急所であつて、この構へが悪いと自然その他の姿勢にも悪影響を及ぼして仲々上達しない。然し工具によつて各々万力の高さ、身長に相違、作業の種類など非常に複雑なものであり、一定に決めるといふ譯けにはゆかない。故に無理のない法に適つた自然の構へが必要になつて来る。第



第64圖 足の位置



第65圖 ハツリ動作

64圖に大體の基本位置を示す。

6. ハツリ作業 愈々右手にハンマ左手にタガネを持つて作業にかかるのであるが、その模範動作を第65圖1, 2, 3に示す。

尙ここで特に注意を喚起したいのは前述せる諸事項、殊に2, 3, 4項である。初心の間は兎角意の如くには行かないものであるから、撓まず屈せず注意事項を遵守し、作業錬成に努めねばならない。

7. タガネの使用法

荒ハツリと仕上ハツリ ハツリ方には荒ハツリと仕上ハツリとがある。荒ハツリは一度になるべく多くハツつて仕上を早くする方法で、一度にハツる厚さは幅の狭いときは厚く、広いときは薄くハツる。尙ハツリの深さは材質によつて多少異なるが、大體に於て一回に1~3 耗位である。仕上ハツリは荒ハツリした面を仕上げたり、次の作業を容易にするための作業で一回に約0.5 耗位ハツる。

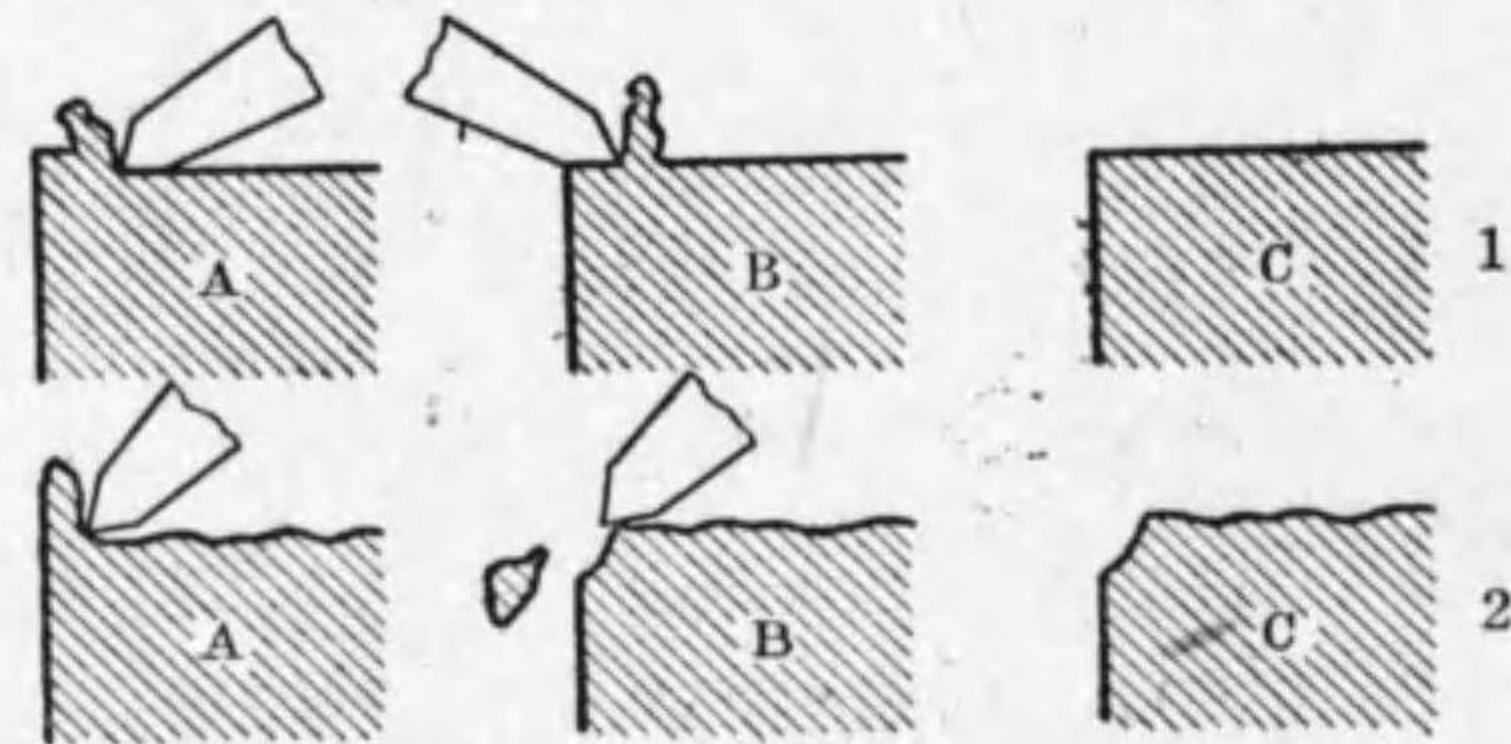
荒ハツリや仕上ハツリで一回にハツるその厚さは、作業者の技倆如何にもよるものであるが、荒ハツリは出来るだけ厚く、仕上ハツリは薄くするのを原則とする。

タガネの進め方 ハツリ面が平滑な面となるやうにするには第66圖1に示したやうに、タガネの下側切刃をハツリ面と平行にして使用せねばならない。2, 3のやうな進め方をすればハツリ面は凹凸となる。尙端面の場合は端までハツつて来てそのま



第66圖 タガネの進め方

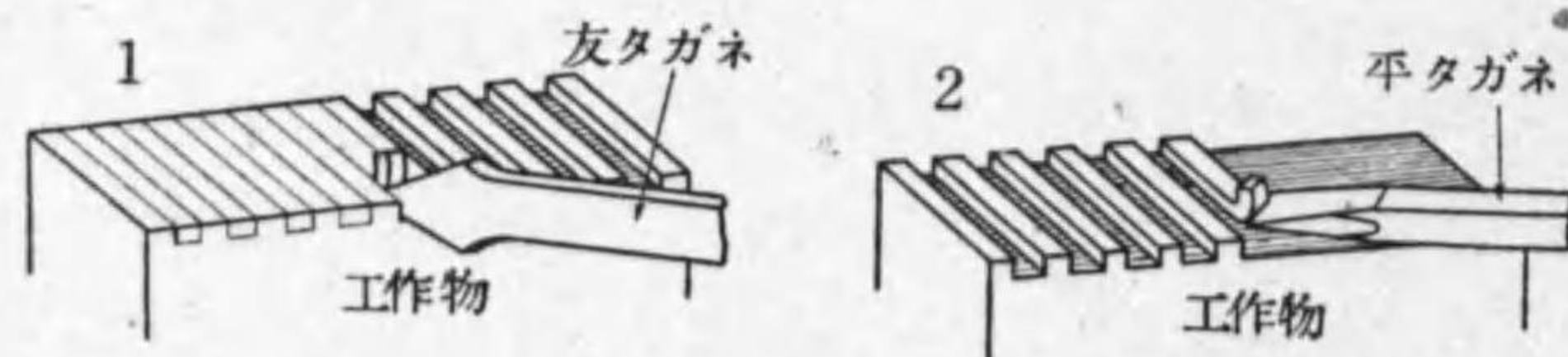
ま作業を續けてみると、第67圖2の如く端面が缺けて工作物を



第67圖 端面のタガネの進め方

不良にする。故に1に示す如く端から約15耗位手前のところでタガネの方向を變へ、反對方向即ち今までハツつて來た方向へハツつて切缺きを防ぐ。

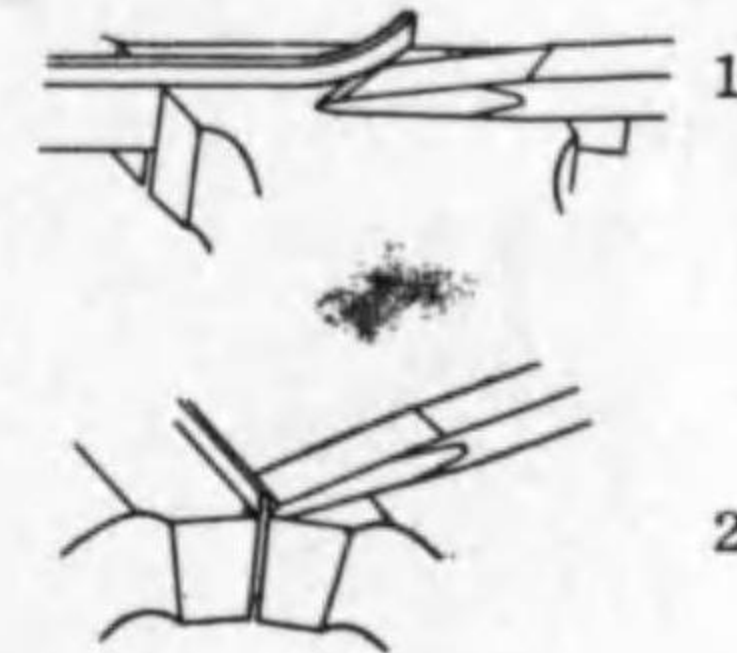
ハツリ代の多いとき ハツリ代が多くて然も平タガネの幅より廣いときは、後刻鑢仕上するため 0.5~2 耗位の仕上代を残し、友タガネで平タガネの幅より少し狭く即ち第68圖1のやう



第68圖 ハツリ代の多いとき

に溝を作り、次に平タガネで2のやうに溝の底までハツリ取れば作業が早くタガネも使ひ易い。

薄板の切り方 薄板を切るときは第69圖1のやうにタガネを傾けて小口より切り始め、タガネの刃を万力の口金に密着させながら行ふ。2のやうに板の直角方向にあててはいけな。カヘリが出来且つ跳ね返るからである。



第69圖 薄板の切り方

1.3 鑢作業

イ. 鑢

鑢は仕上にはなくてならぬ工具の一つで、色々な形をした鋼棒・鋼板の表面に鋭い突起を作り、その突起で工作物を削るも



第70圖 平鑢各部の名稱

ので、第70圖は普通の型の鑢に各部の名稱を示したものである。

1. 鑢の五要素 鑢は長さ、目の切り方、目の種類、断面の形状、輪廓の五要素から構成せられてゐる。

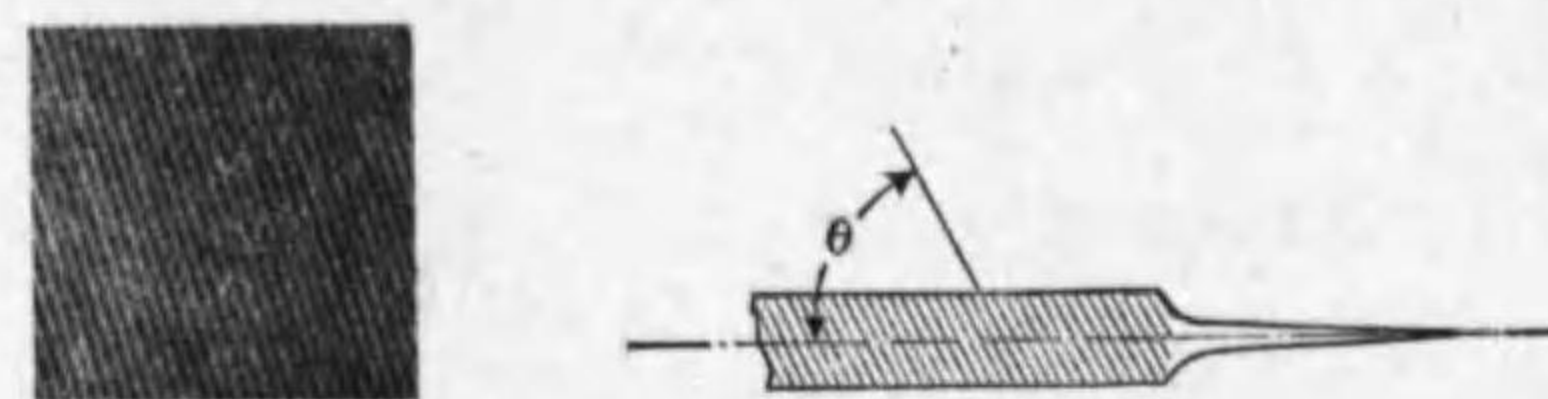
(イ) **長さ** 長さとはコミを除いた目のある部分のことで、日本標準規格に次の七種が制定せられてゐる。

100耗・150耗・200耗・250耗・300耗・350耗・400耗

である。

(ロ) **目の切り方** 目の切り方には次の三方法が用ひられてゐる。

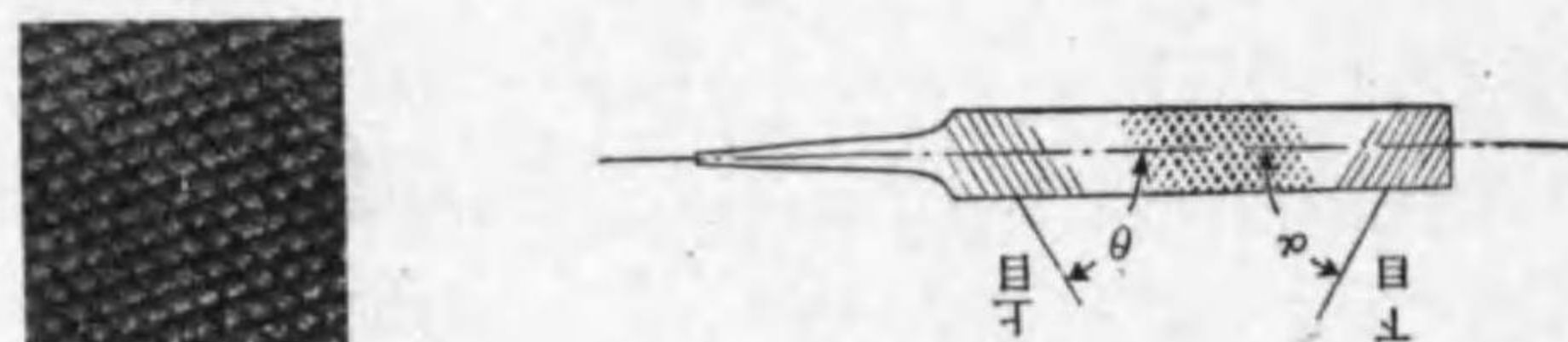
單目鏝—單目鏝は第71圖のやうに一方行にだけ目を切つたもので、



第71圖 單目鏝と目の角度

角度 θ は60~80度位である。この鏝はアルミニウム・鉛などの比較的軟い材料の加工に用ひられる。

複目鏝—複目鏝は單目に交るやうな角度を以て更に目を切つたものである。初めに切るのを下目といつて稍と淺く切り、二度目に切る目を細かに分割するのを目的とし、二度目に切るのを上目といひこれは



第72圖 複目鏝と目の角度

單目に相當する。下目の角度 α は25~45度位で、上目の角度 θ は60~80度位である。この鏝は一般金屬を削るに用ひられる。

石目鏝—第73圖に見る如く目の荒いもので、わさび目鏝又は鬼目鏝ともいはれ、木・革などの極めて軟い材料の加工に用ひられる。



第73圖 石目鏝

(ハ) **目の種類** 目の粗い細いによつて油目

細目・中目・荒目の四種に分ける。これは同一寸法の鏝に對しての比較であつて、何れも10耗間に切られてゐる數で決せられる。従つて同じ荒目でも寸法の違ふ鏝では荒さが違ふ。

(ニ) **断面の形状** 断面形状は概ね平・半丸・丸・角・三角の五種となつてをり、全面いづれも同様に目が切られてゐる。

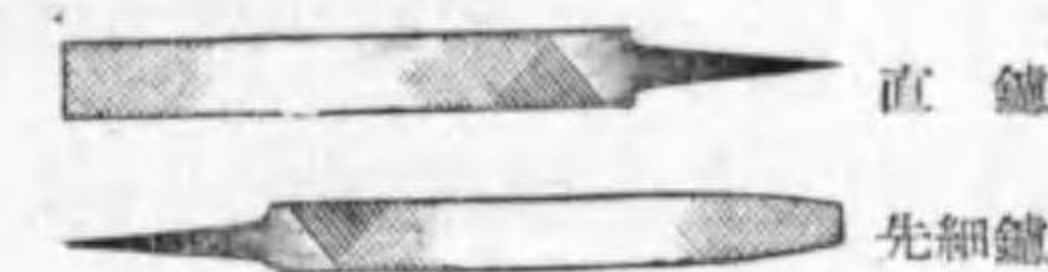


第74圖 断面の形状

然し平鏝のみコバの一方に目を切らず、他の一方には單目が切られてゐる。

(ホ) **輪廓** これには次の二種がある。

直鏝—断面の大きさは根元から穂先まで大體に同じで平鏝に多い。



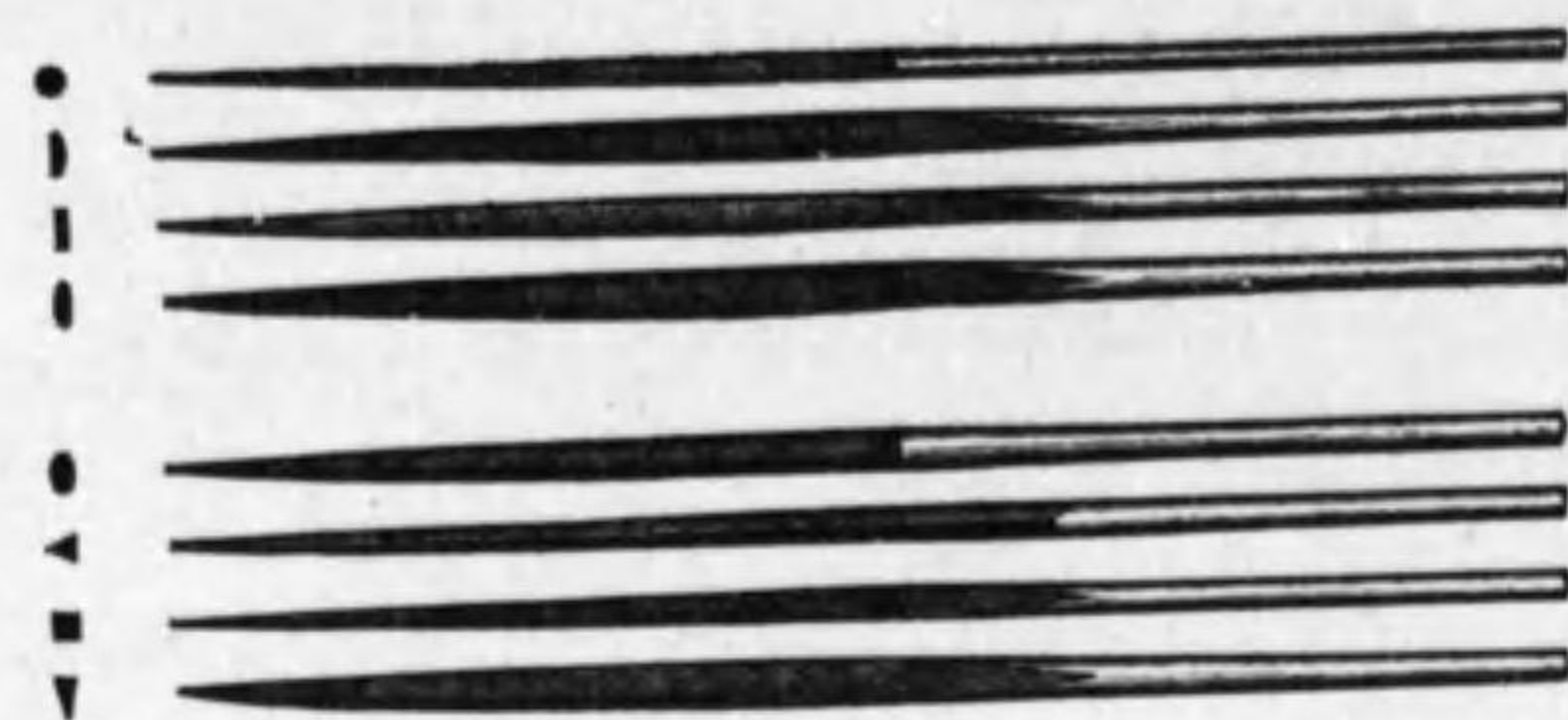
第75圖 鏝の輪廓

先細鏝—断面の大きさは穂先に

行くに従つて細くなつてをり、これは主として丸・角・半丸・三角などの鏝に多い。

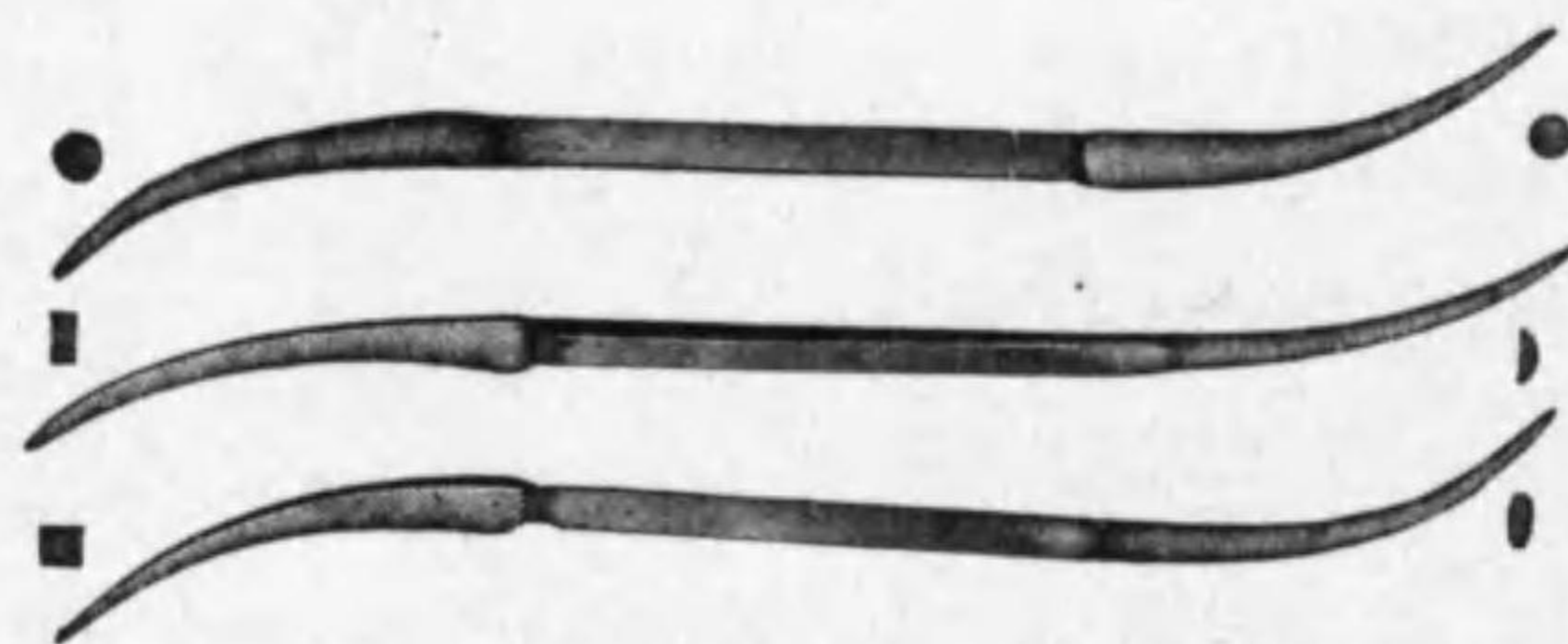
鏝に関する日本標準規格 鏝の断面の形状・長さ及び目の種類は、最も多く用ひられてゐるもののみ日本標準規格第14號に制定せられてゐる。

2. **組鏝** 精密を要する作業、細かい作業などには第76圖に示した如き組鏝を使用する。断面形状の夫々異つた鏝を5~15本組み合せて一組とし、一般に5本組・10本組などと呼ばれてゐる。



第76圖 組 鋸

3. 特殊鋸 普通の鋸で仕事の出来ないときは、第77圖の如き特殊な形状の鋸を使用する。



第77圖 特 殊 鋸

4. 鋸の材質 普通の鋸にはルッポ製鋼法による炭素含有量0.5~1.5%の炭素鋼が用ひられるが、高級品になると0.5%のクロムを加へた特殊鋼が用ひられる。又平炉や轉炉製の軟鋼を材料として目立をして、後で肌焼法を施し表面だけ凡そ1耗位の厚さを硬化させ、内部の方は元のままの軟鋼のものもある。

5. 鋸の作り方 鋸を作るのに往年は不便なる地金から火造して作ったものであるが、現今では特殊な鋸以外には製作に都合のよい大きさの材料が用ひられ、火造作業によつてコミを作り、

形状並に寸法を定め大凡第78圖の如く鋸らしく作る。



第78圖

以上の如く加工して火造された部分は硬質となつてゐるから、材質を均一にするため更に焼鈍し材質を整へる。而して研磨盤又は第79圖に示すセンと呼ばれる刃物で汚い黒皮を取除き、凹凸面を平らにし尙場合によつては更に表面を鋸で仕上げることもある。大體以上の作業が終れば愈々

目立を行ふ。



第79圖 セ ン

目立の方法には手切法・機械切法の二通りがある。

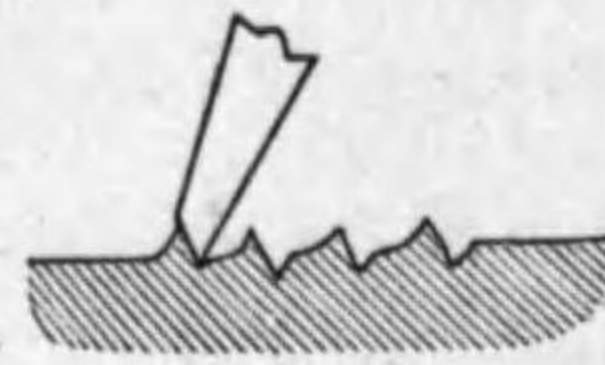
手切法 古くから今尙行はれつつある方法で、これは目立するばかりになつた素材の表面へ僅かグリース又は油を塗り、コミを手前にして作業台へ載せて、作業中に動かないやう両端



第80圖 タガネ

を確かりと押へ、第80圖に示す撥形をした刃のあまり鋭くないタガネと横の短い両面ハンマを用ひて目を切る。このときのハンマの重さと、打つその早さによつて刻まれる目の大きさが定められる。

タガネの刃はあまり鋭くないので切り込めば凹んだだけの鋼が、第81圖のやうに盛り上つて鋸の目が出るのである。次の刃はその盛り上つた部分を頼つて切り込む。このやうにして先



第 81 圖

端から順次手前の方へと下目を刻み、一面が完成すればその目を保護するため鉛のやうな軟い金属の金敷の上へ裏返しにして、裏面へも下目を刻み更にその上へ

上目を刻む。普通一分間に 50~85 位刻まれる。

機械切法 機械で目立する場合は手切りの場合の5~6倍の作業率となり、手切りと違ひ目の深さ及び間隔が大體揃つてゐる。

手切鑢は機械切鑢よりも切れ味がよい。それは手切りの目は如何に上手に切つても、高さや間隔は多少不揃となるを免れない。然しこれは却つて作業には好都合なことである。その理由は刃の高い部分が先づ工作物にあたるので僅かな力でもよく切れ、ビビルことが少いが機械切のものは目が揃ひすぎてゐて、一時に多くの目が工作物に接し十分に力を加へなければ切れなく、然も切り込み難いため工作物上で迂ることがある。従つて今日では切れ味をよくするため種々考案工夫せられてゐる。例へば両端に近づく程目を細くして中央を粗くし、出来るだけ手切法に近寄らせてゐるなどそれである。

目立がすめばそれを更に又 800°C 位に加熱し、海水位の食鹽水に突込んで焼入を施す。焼入の際温度の影響で少し位曲るやうなことがあつても、冷え切らぬ内に曲りを取れば殆ど真直に仕上る。焼入のために黒くなつた肌は、稀硫酸又は 9~10% の硝酸液に浸して表面の酸化物を除き、水で洗つてから十分に乾

かし油を塗つて錆止めを行ふ。

以上の作業で全工程を終り鑢の形態が出来上る。

6. 鑢の目立直し 使用して目がつぶれ切れなくなつた鑢は又新品同様に更生させることが出来る。それは目立直しといふ。

鑢を目立直しするには先づ適当な温度に加熱して軟化させ、セン又は研磨盤で目の切られてゐる部分の目を落す。次に前述の鑢の作り方と同方法で目立をし焼入などを行ひ更生させる。斯様に普通の鑢は數回目立直しをすれば、遂に厚みが薄くなつて使用に耐へなくなる。要するに一本の鑢は目立直しさへすれば數回役立つ譯である。

ロ. 鑢の柄

組鑢以外のものはコミに柄を嵌めて使用する。第82圖の柄は一般の鑢に使用するもので、コミの嵌る部分へ鐵か黃銅の輪を

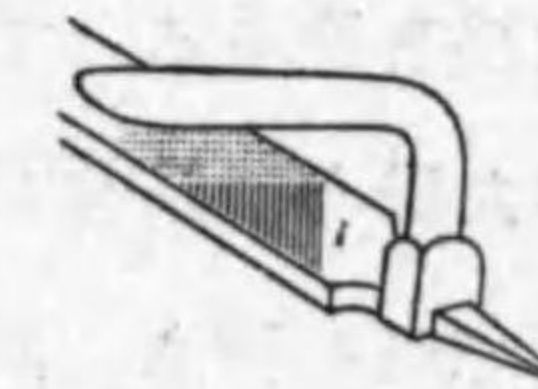


第82圖 鑢の柄

嵌めて柄の割れるのを防ぐ。尙大きな面を仕上げるときには以上の柄では作業の邪魔になるので、第83圖に

示したやうな特殊な柄を使用する。

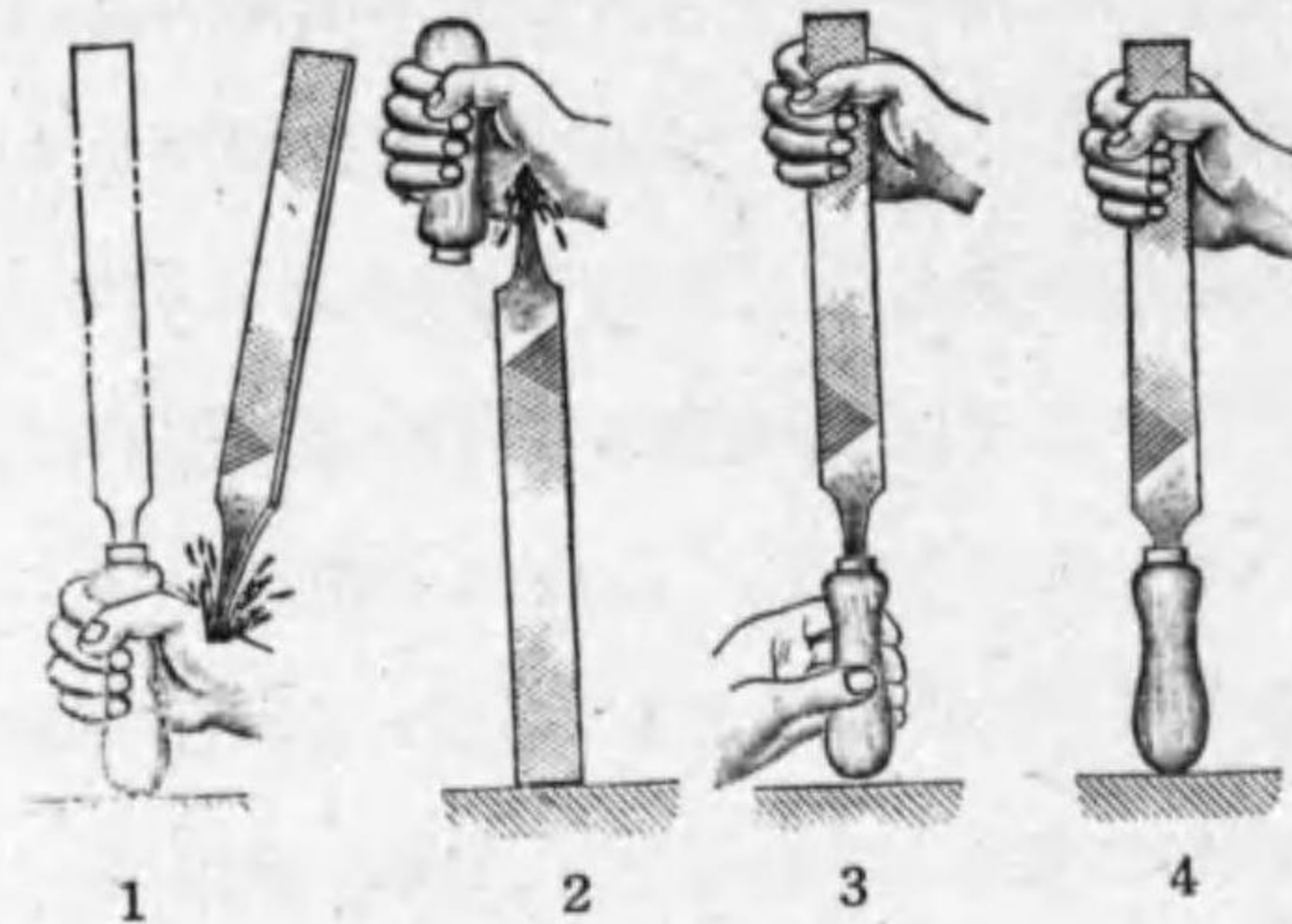
柄を鑢に嵌めるには豫め古鑢のコミを焼いて柄に焼込み、その孔に嵌めるとよい。



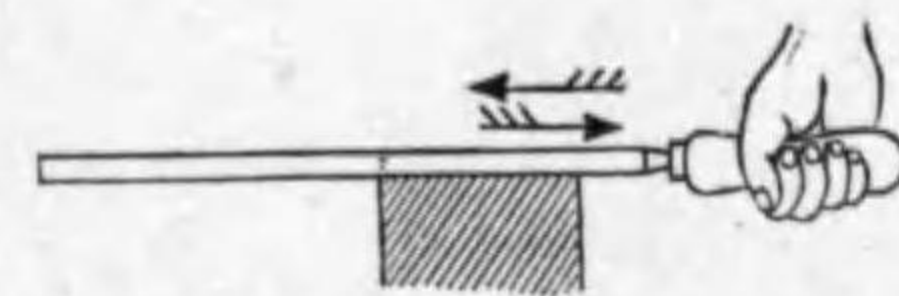
第83圖 特殊な柄

柄を嵌める場合に第84圖 1, 2 のやうに柄を持つて台の上などで叩く者があるが、それは時によると抜け出して手を突き刺

すことがあるから、鑢を持つて 3, 4 の要領で柄を嵌込むとよ



第84圖 柄の嵌め方



第85圖 柄の抜き方

い。又抜くときは第85圖の如く持つて万力などの角で柄を叩くと抜ける。

ハ. 鑢ブラシ

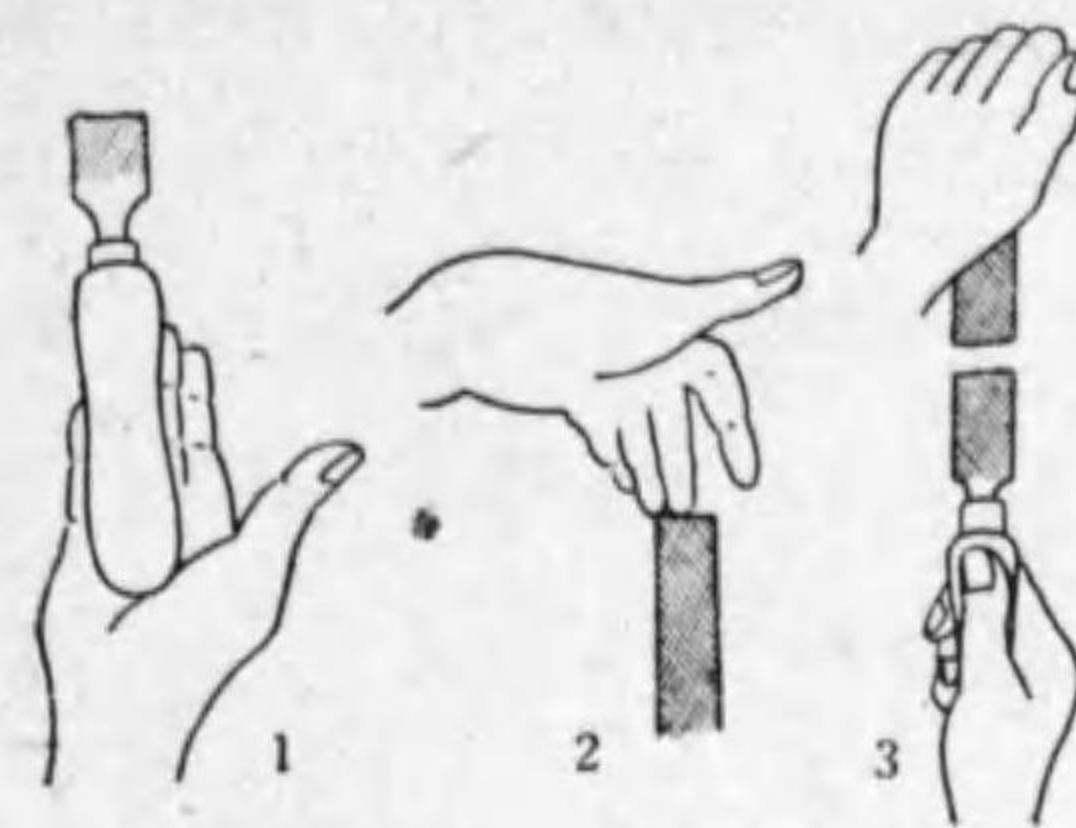
鑢は使用中時々削り屑が目につき、それがため切れ味を悪くし、然も切角仕上げた面に大きな疵跡を残すやうなことがある。それが防止法としては豫め鑢の面に白墨を塗ることである。然し目がつまつた場合は第86圖の鋼線を植ゑたブラシで目を拂ふ。而して尙落ちないときはケガキ針の先などで掘り出さねばならない。



第86圖 鑢ブラシ

ニ. 基本鑢作業

1. 鑢の持ち方 第87圖に示す如く右の掌の中央に鑢の柄を



第87圖 鑢の持ち方

置き、親指を柄の上面に真直に伸してあて、他の四本の指全部を下に回して握る。このとき人差指を柄に添へて伸す人もあるが、それは作業中鑢が沁ると怪我をするから決して伸しては

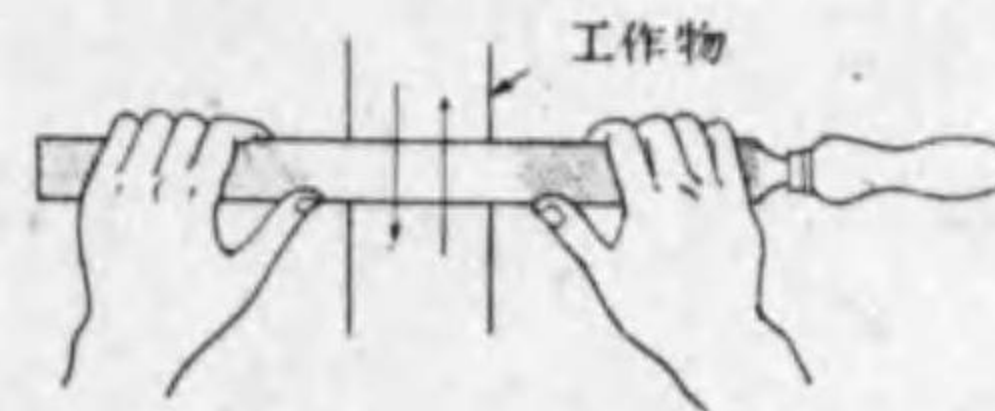
ならない。左手は2のやうに中指と薬指を鑢の裏につけ、外の指はこれに沿はせて軽く曲げ、上側へ掌のつけ根のところを置く。3は鑢を持つた要領を示したものである。

鑢の持ち方は鑢の種類、使用場所の如何に應じ夫々多少は變へなければならぬ。第88圖は薄い鑢の持ち方を示したもので、左手で

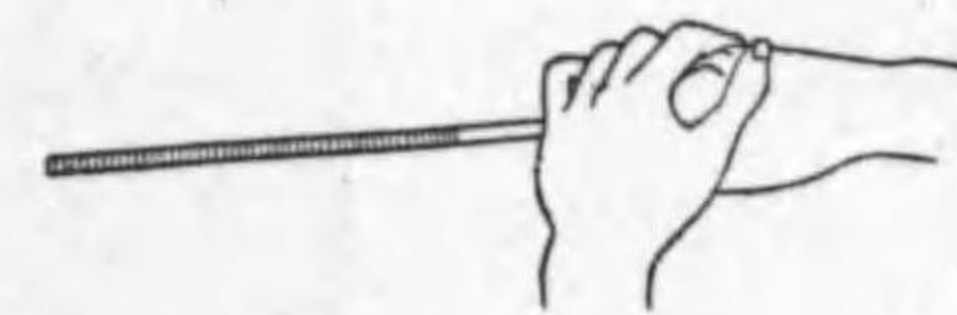


第88圖 薄い鑢の持ち方

鑢を反せ氣味にする。大體仕上つてゐる面の鑢目を揃へて更に美しくする場合には、第89圖のやうに左右均等に鑢を持ち前後に動かす。孔仕上りのときは第90圖の如く右手で柄を握つて、左



第89圖 鑢の持ち方



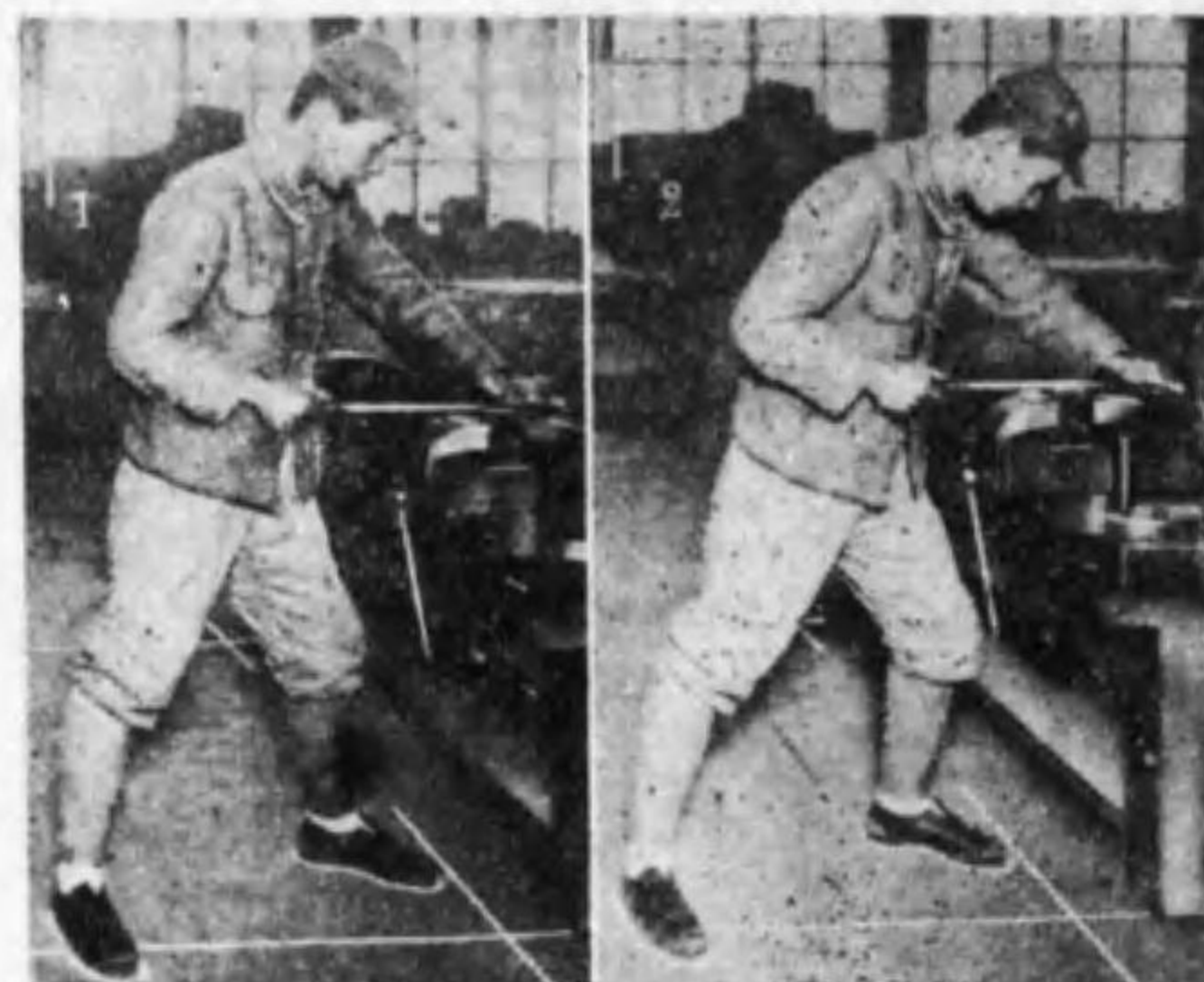
第90圖 孔仕上りのときの鑢の持ち方

手はその上より押へるやうな工合にかける。組鑢の場合には第

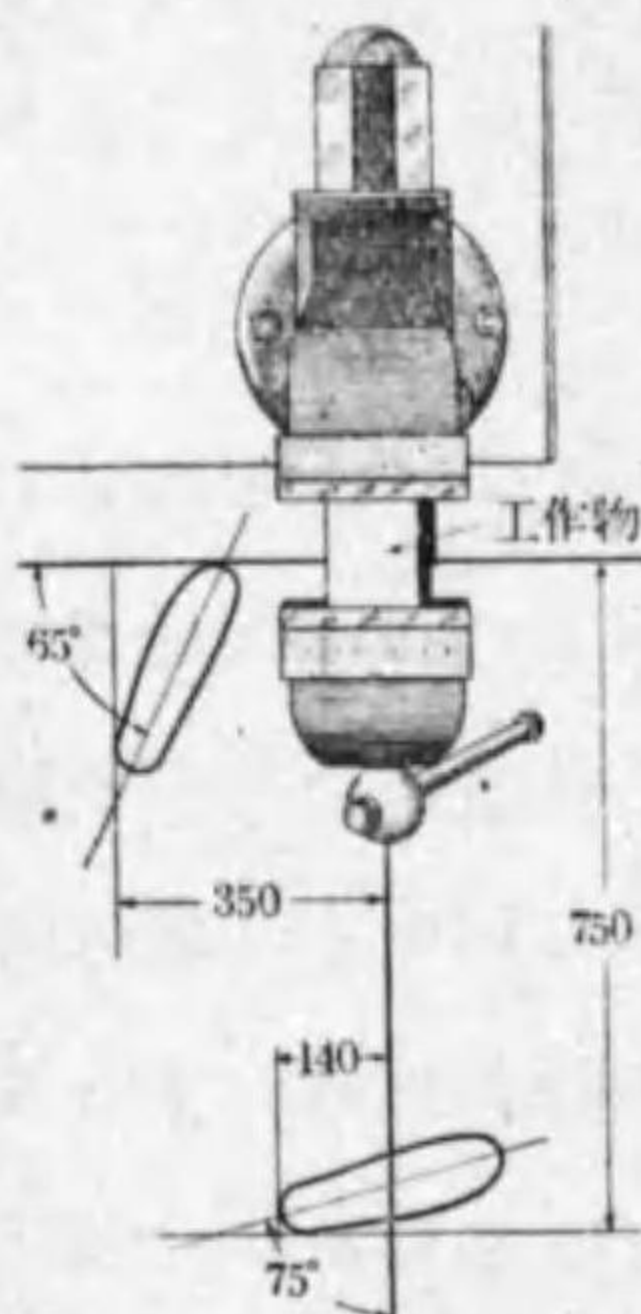
91圖のやうに右手に柄を握り込んで作業する。

2. 足の構へ方 鏝特に荒目鏝を使用して多量を削る場合は、手で押すだけでは不十分で

ある。従つて身體の重みを鏝に載せかけるやうにして削らなければならない。然しこれには無理のない姿勢をと

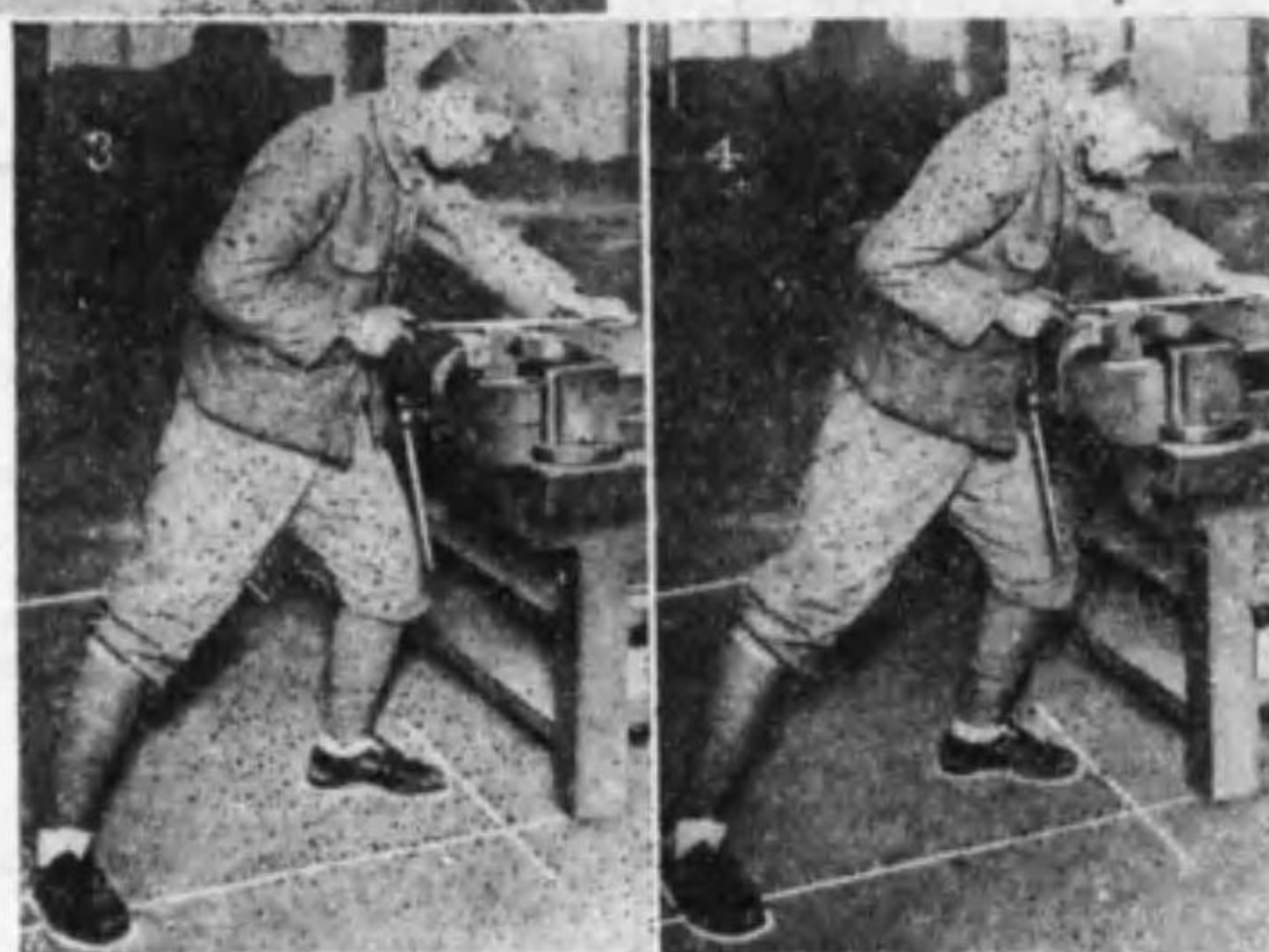


第91圖 組鏝の持ち方



第92圖 足の位置

る必要があり、その標準姿勢は各人夫々の身體によつて多少相違のあるものであるが、大體に於て第92圖の如



第93圖 鏝かけの動作

き關係位置に構へるを可とする。

3. 動作 鏝をかけるときの動作は目的によつて、多少違ふものであるが、第93圖は力強く削るときの削り始めから、削り終りまでの一回の動作を示したものである。

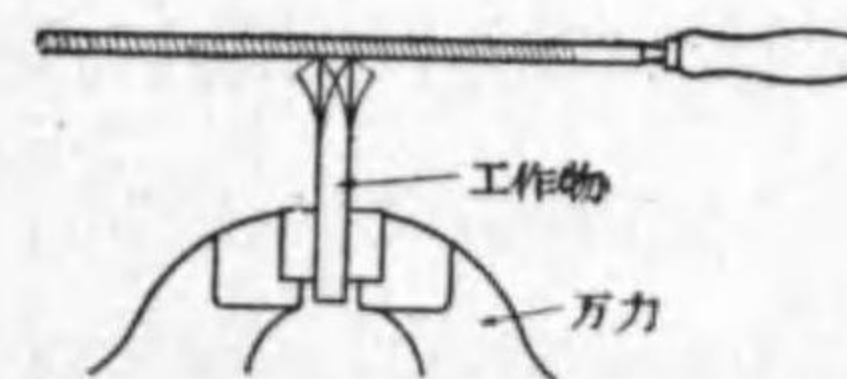
- (1) 先づ足の位置を第92圖の如く定め、工作面に視線を注ぎ、上體をやや前方に傾けるやうに構へる。
- (2) 左膝を曲げると同時に體を自然と前方に倒しながら両手で鏝を押し出し。
- (3) 更に2の動作から3の動作に移る。
- (4) 十分に鏝をかけその根元が工作物にかかる手前で前進を止め、左膝を伸ばしながら體を起して鏝を元の位置、即ち1の位置に戻す。

以上の動作を繰返しそれが速度は、概ね一分間に50~60回位を適當としてゐる。鏝は押すときにだけ削るもので、戻すときには決して押へつけたり削つたりしてはならない。尚押したときの動作を亂さないやうに、而して出来るだけ早く引き戻すことを十分に練習せねばならぬ。

4. 万力の使用法 (その2) 万力の使用法に就ては、ハツリ作業の項に於て一應述べて置いたので、茲では鏝作業に關係ある注意事項のみ述べやう。

注意事項

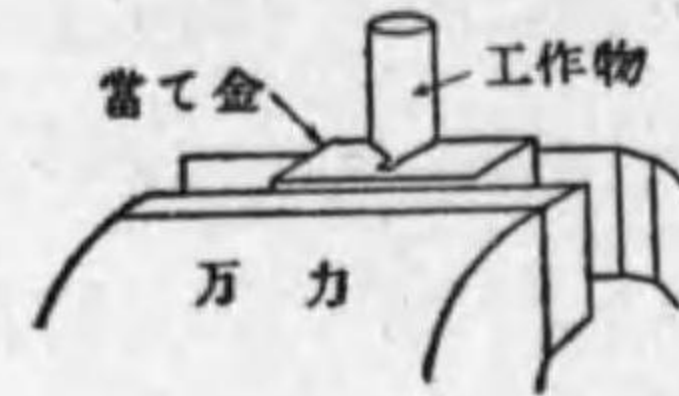
- (1) 材料をあまり長く万力の口金上に取附けないこと。第94圖の如く材料がバネのやうな運動を起し、切削が困難である。



第94圖 材料の取附方

(2) 万力の顎部の長さより長い材料は、先づ取附けた部分を仕上げ、他の部分は更に附替へてから行ふこと。

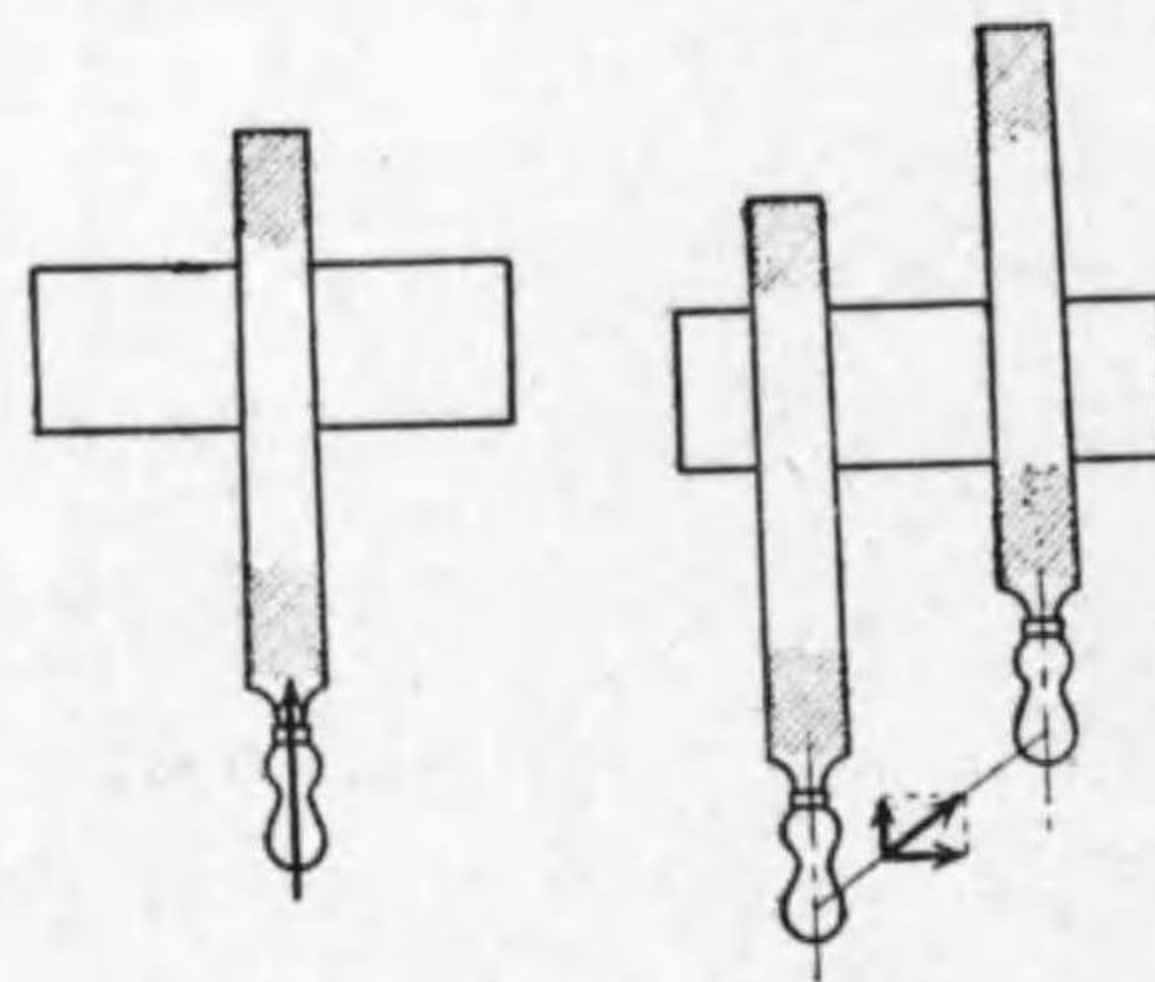
(3) 材料の丸いものを取附ける場合は第95圖の如く當て金を用ひること。



第95圖 材料の取附方

5. 鑢の使用法

平面の鑢かけ 平面は主として平鑢で仕上げる。その使用方法



第96圖 直進法

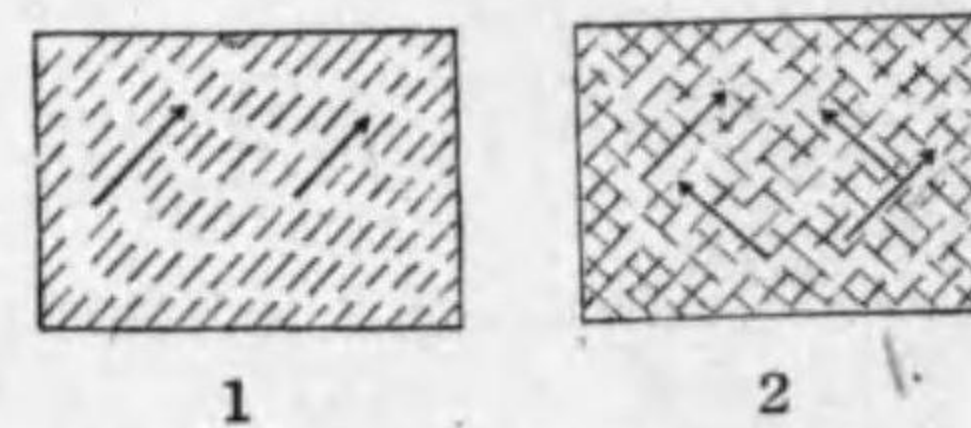
第97圖 斜進法

には直進法と斜進法とがあり、前者は第96圖の如く長手の方向に、後者は第97圖に示す如く斜に動かす。

兩者の良否は作業の性質によつて自ら別れるものであるが、概ね

鑢を十分に使用することの出来ない小局部の仕上には直進法を、廣い平面には斜進法が多く採用せられてゐる。

斜進法で平面を仕上げる場合は、第98圖1に示す通り一方向のみからかければ仕上り面が丸くなりがち即

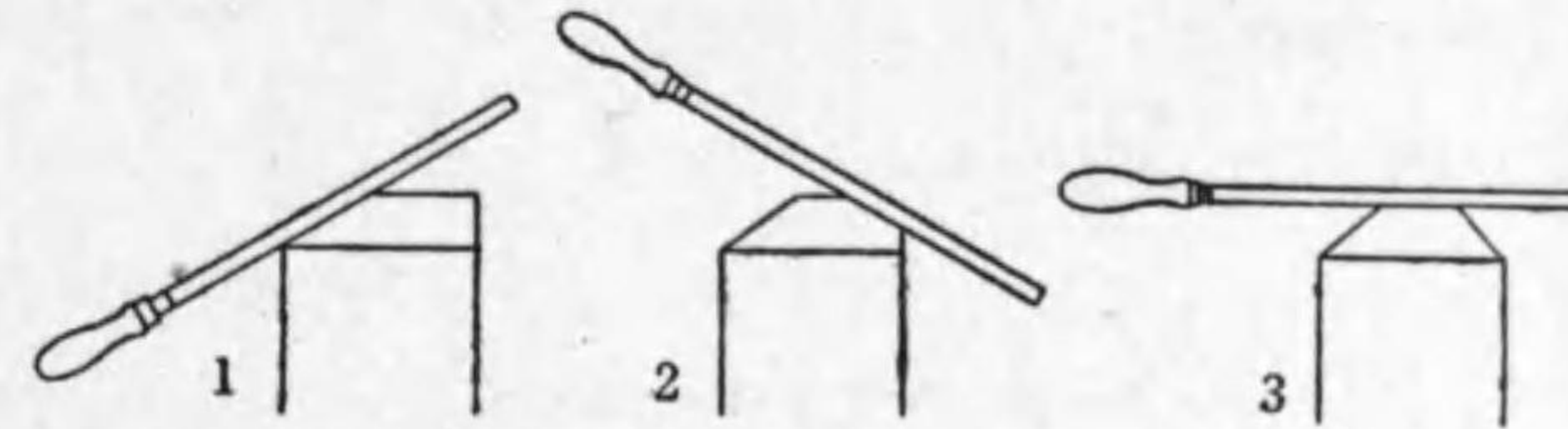


第98圖 斜進法

ち中高となつて、あまり感心出来ない。従つて2に圖示せる如く、かける鑢の方向を隨時變へて交叉させれば、それを防ぐこ

とが出来て洵に工合がよい。故に廣い平面の鑢仕上には専ら2の方法で行はれる。

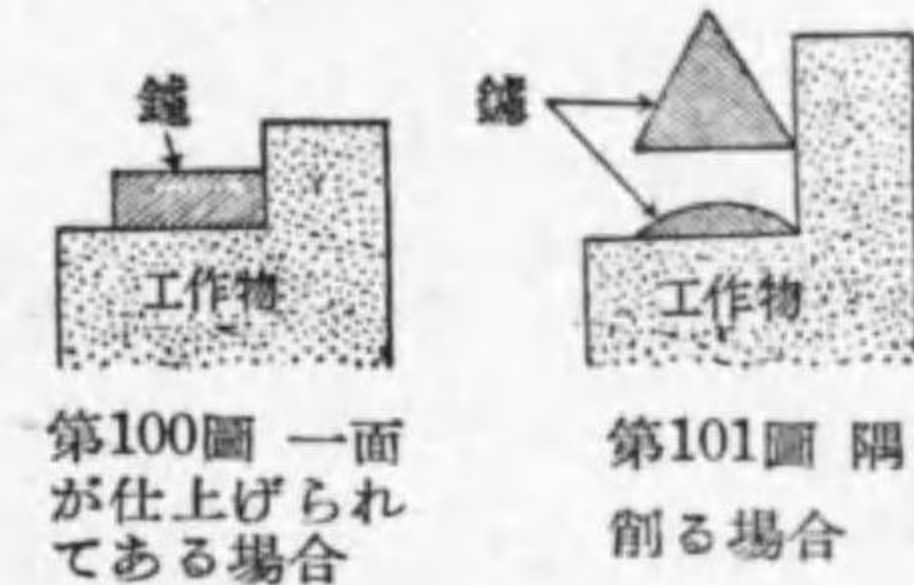
仕上代の多い場合には、全面を一度にかけるよりも第99圖のやうに1及び2の方向から斜に削り落とし、而して3の要領で削



第99圖 仕上代の多い場合

れば早く仕上げる事が出来る。又第100圖のやうに仕上げられた面と直角をなす面を鑢仕上

する場合は、目の切つてないコバを仕上げられた面にあてて行ふ。若しこれを反對に行へば仕

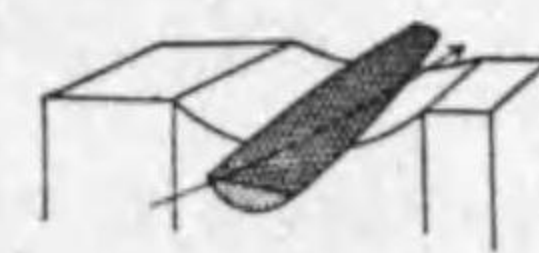


第100圖 一面が仕上げられてある場合

第101圖 隅を削る場合

上げられてゐる面に疵をつける。隅を出来るだけ角にするには、第101圖のやうに三角又は半丸鑢で削るとよい。

曲面の鑢かけ 丸及び半丸鑢で孔などの凹面を仕上げるときは、出来るだけ面に近い丸さを持つた鑢を用ひる必要がある。

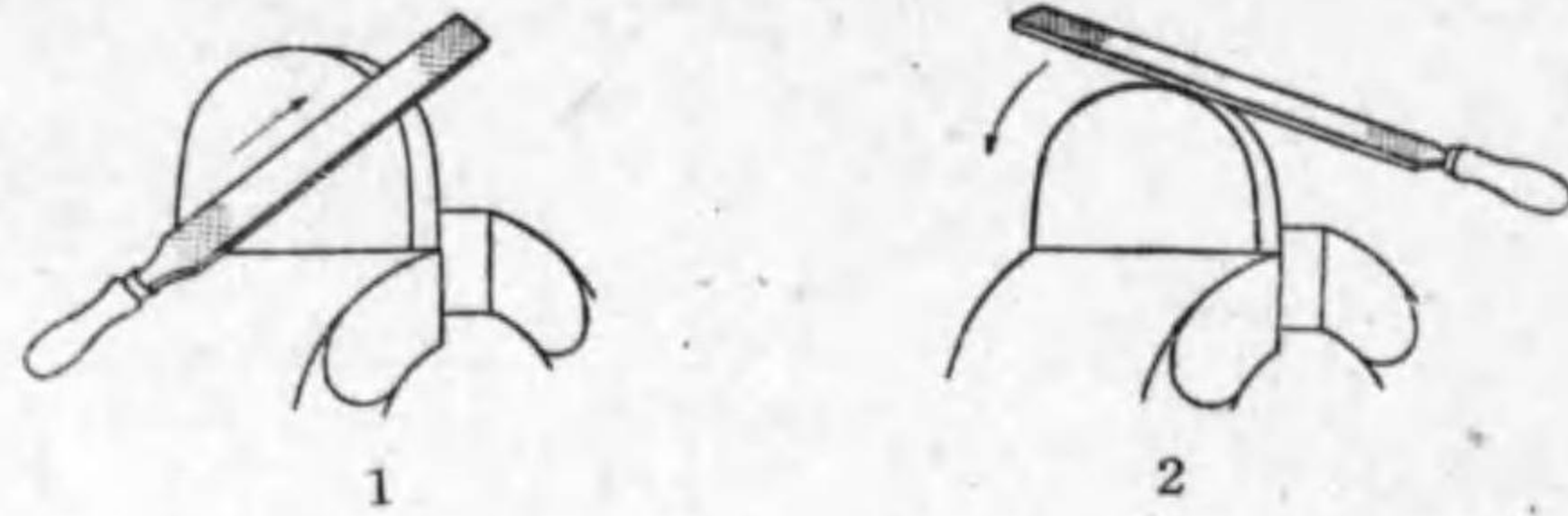


第102圖 凹面の仕上方

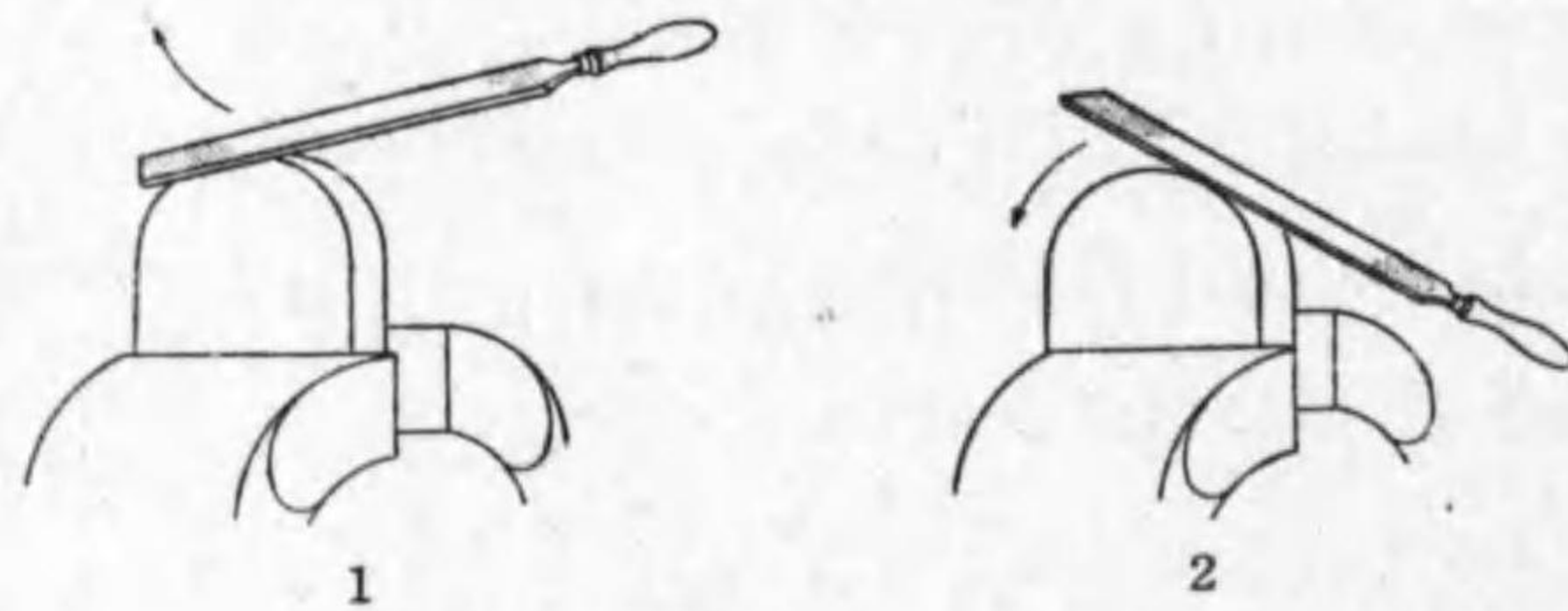
孔の直徑に較べて鑢の直徑の小さいときは、ただ單に眞直に動さないで第102圖の如く、捻りながら進めると滑らかな仕

上面が得られる。

凸面には半丸鑢の平べたい面又は平鑢を使用する。工作物の角などを丸面に仕上げる場合には、先づ第103圖1のやうに凹弧に斜に荒削りをする。2のやうに凹弧に沿つて削るのは誤り

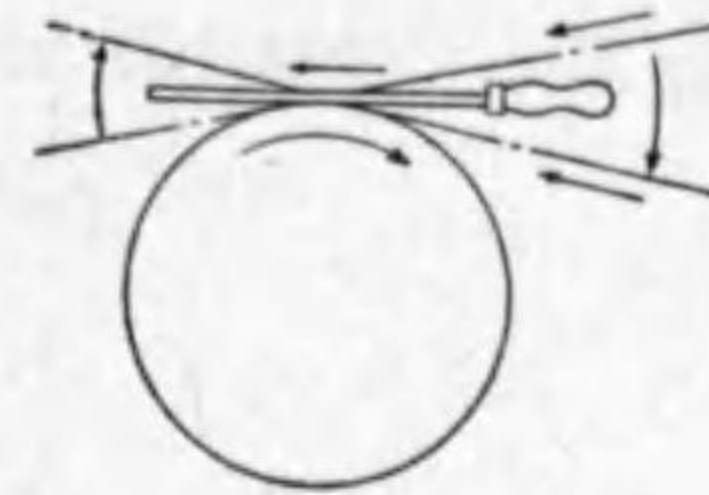


第103圖 凸面の荒削り

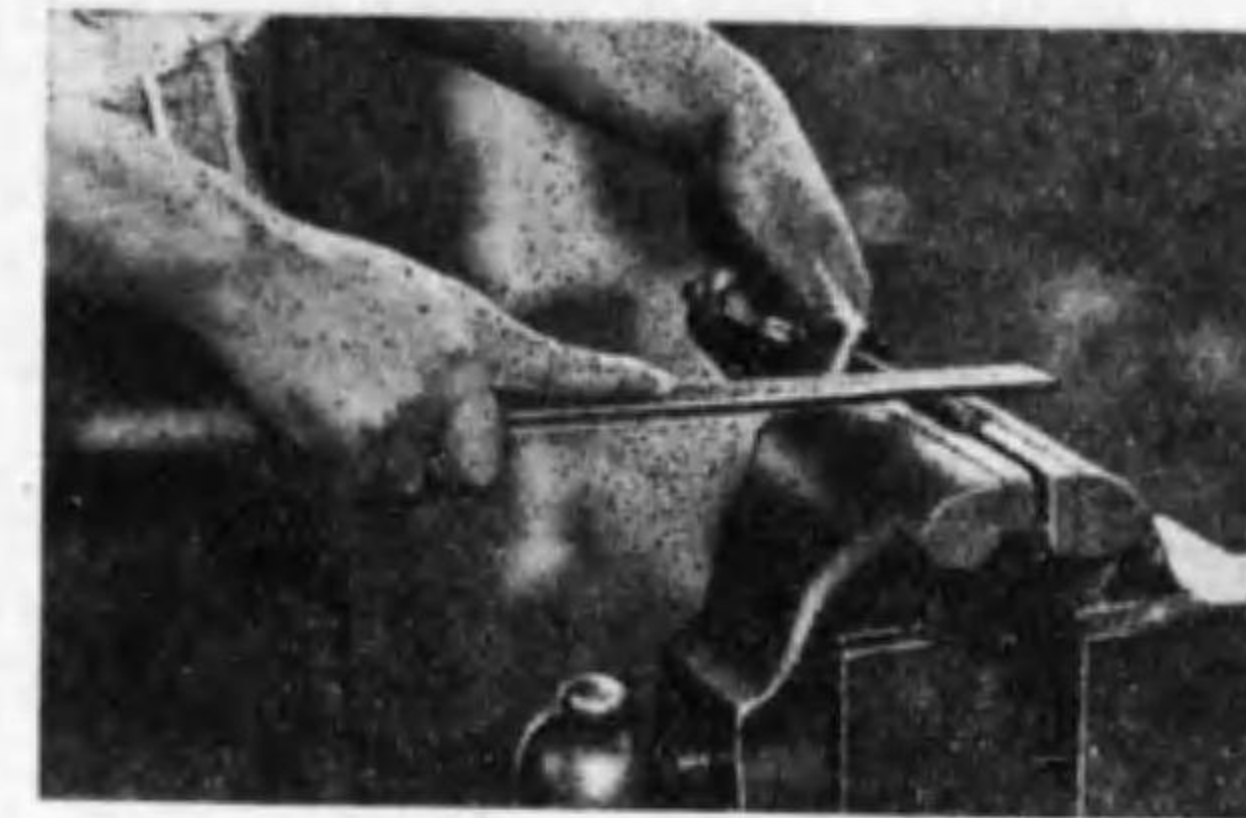


第104圖 凸面の仕上

である。尙これが仕上のときは第104圖1に示す如く、鑢を押しながら鑢先端を矢印の方へ上げるやうにして削る。2のやうに鑢先端を矢印の方へ下げて削るのは誤りである。丸棒のやうなものを仕上げるには、先づ4角・8角・16角へと順次角を等分に荒削りして行き、全長に亙つて丸味を作り、次に第105圖の如く往復運動の間に柄を上・下に動かしながら削るか、又は第106圖のやうに、万力の口を丸棒の嵌り込まぬ程度に開き、その開いてゐるところへ丸棒を置き手前に回すと同時に鑢を進



第105圖 丸棒の仕上



第106圖 丸棒の仕上

ませて削る。いづれの場合でも直進法より斜進法で作業を行ふ方が凹凸が少い。

6. 鑢使用の順序及工作物の材質に適する鑢の選び方 工作物の大きさ、仕上の程度並に材質に應じ適當な鑢を選ばなければならない。

普通鑢仕上を行ふ場合は、荒鑢を十分にかけて出来るだけ早く仕上代を削り、次に中目で荒目の疵を取ると共に、仕上線近くまで削つて行き、最後に細目で仕上げる場合が多い。

新しい鑢を用ひる場合は、先づアルミニウム・青銅などの軟金屬に用ひ、次で鐵や鋼の如き硬い材料へと使用して行くのが定石である。それをその反對に最初に硬材へ使用し、而して後軟材を削るといふが如きことをすれば、鑢目は直ぐにつぶれ鑢が這つて削れなくなる。金屬は一般に内部よりも表面の方が硬いものであり、殊に鑄物に於てそれが甚だしい。故にこの理を知らないで鑢かけを行へば、鑢目は直ちに磨耗し光つて切れ味が止まつてしまふ。従つて鑢かけを行ふには、工作物の材質に

よく注意を拂ひ、適合せる鏝を用ひて鏝の生命の保持に努めなければならぬ。要するに工作物表面への作業には、豫めタガネ又は古鏝で表面の硬いところを削り取り、而して後鏝かけを行ふのが最も要領を得た方法である。

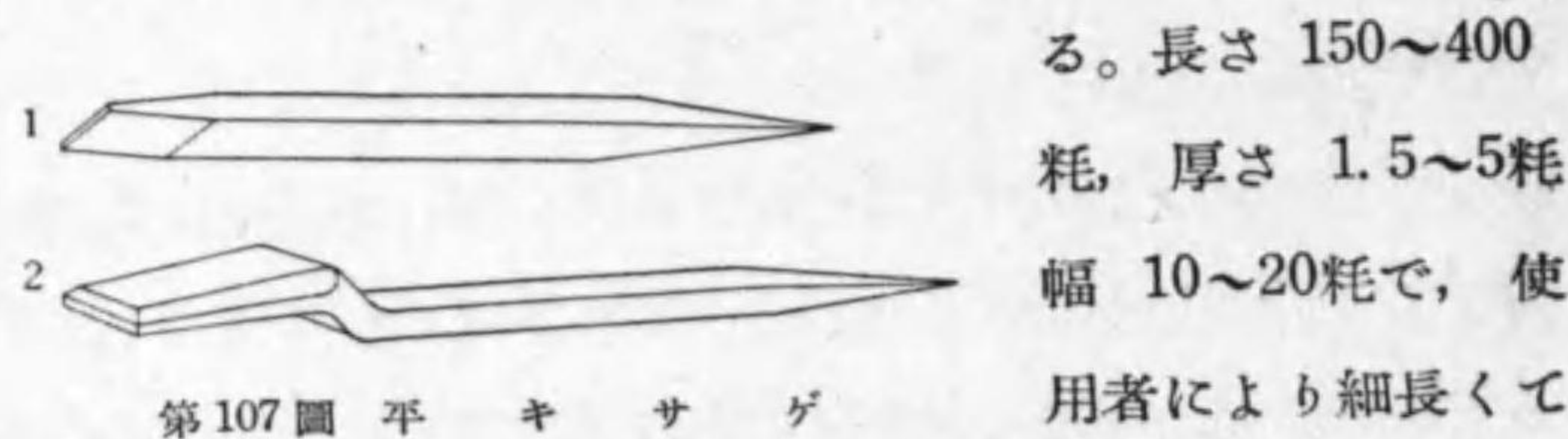
1.4 キサゲ作業

イ. キサゲ

機械仕上又は鏝仕上を終つた工作物の面から、尙その微量を削り取つて、一層正確な平面又は曲面とする場合に用ひる工具で、工具鋼又は使ひ古した鏝から作られる。

1. 種類 キサゲは使用目的によつて、平キサゲ・軸受キサゲ・鈎形キサゲ・斜双キサゲ・三角板キサゲ・半丸キサゲなど種々のものがあるが、その内主要なものは平キサゲと軸受キサゲの二種である。

平キサゲ 平キサゲは最も廣く用ひられてゐるもので、双先には第107圖1のやうに平鏝状のものや、2の如く山形に曲つたものがある。我國では主として後者のものを多く用ひてゐる。長さ150~400

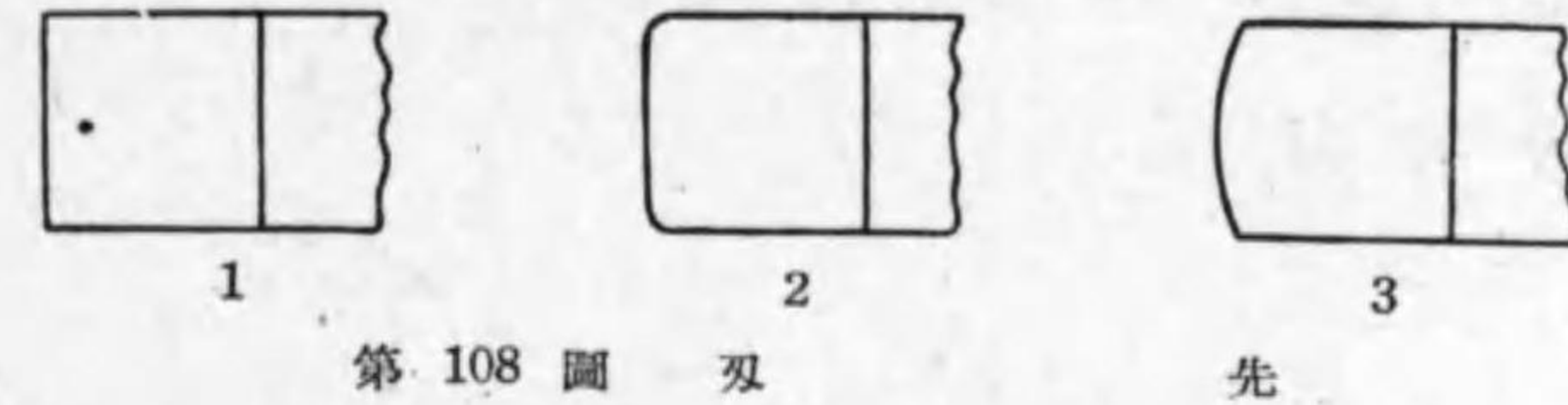


第107圖 平キサゲ

耗, 厚さ1.5~5耗, 幅10~20耗で, 使用者により細長くて薄く然も撓み易いものを, 反對に短くて厚く殆ど撓まないものを好む者があるのであるが, 大體に於て荒削りには前者, 仕上

用には後者を用ひるのが定石である。

双先の形は第108圖1~3に示す三種がある。1は幅一杯を双としたもの、2は隅が工作物の仕上面に喰ひ込むのを防ぐた



第108圖 双先

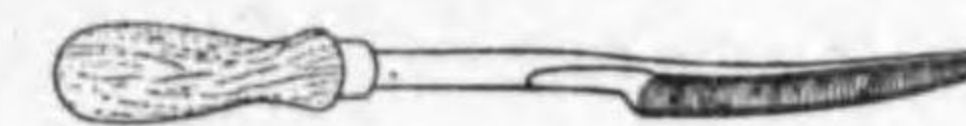
め、微小な丸味を持たせたもの、3は中高であるため削るとき一時にあたる面の狭いもので、双先がかかり易い。然しこの場合あまり中高であると、工作物に深い疵跡をつけるから十分の注意が肝要である。

双先角度は工作物の材質と仕上の種類とで、大體下表の如き標準がある。

材 質	双先角度
鑄 鐵・軟 鋼	90~100°
黄 銅・青 銅	75~80°
軟 金 屬 (鉛・ホワイトメタル)	60°

軸受キサゲ 切刃の部分が笹の葉の形をしてゐるため笹葉ともいはれ、軸受の摺合せ専門のキサゲである。前述の平キサゲは

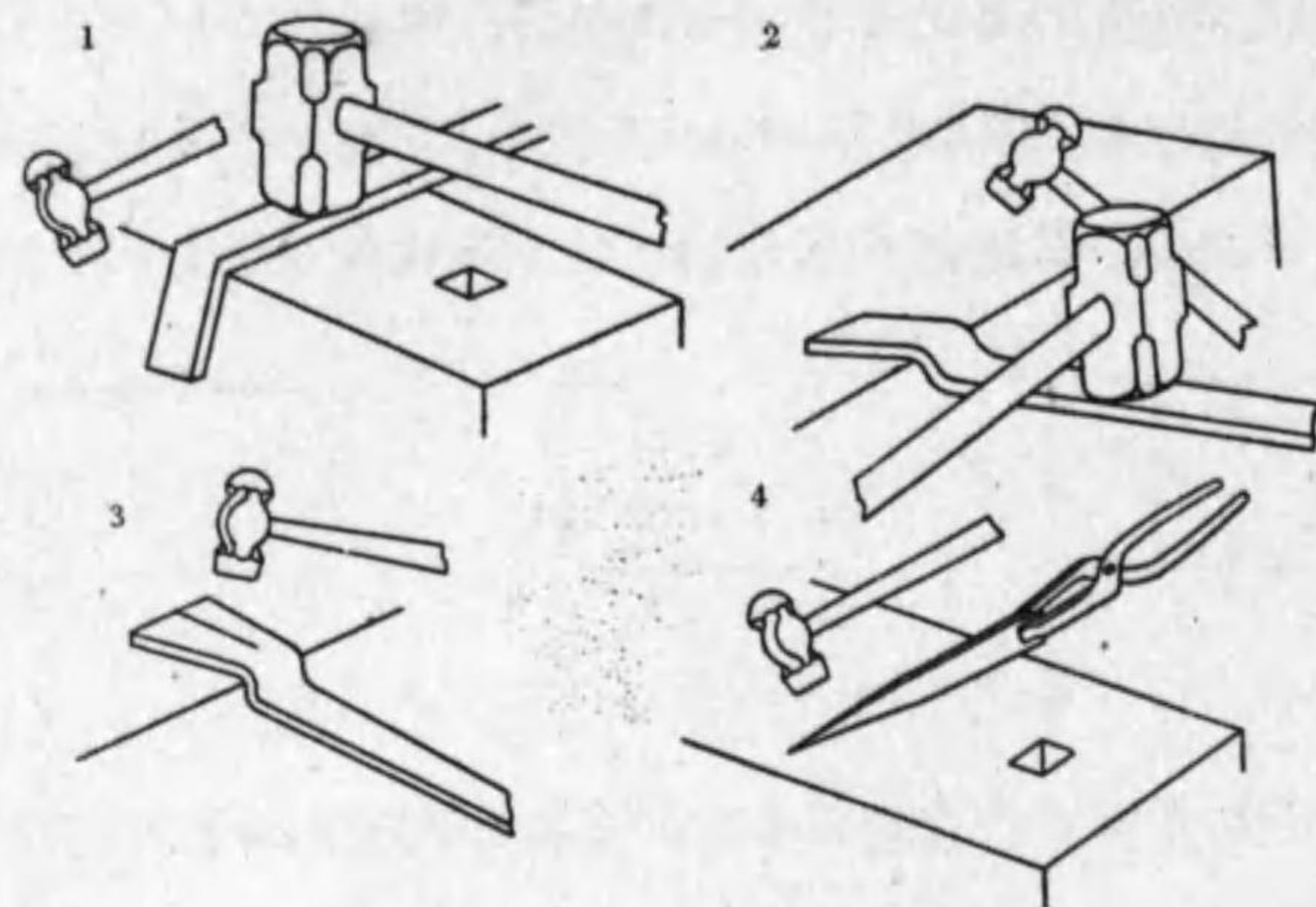
柄の方向へ切削作用を行ふの



第109圖 軸受キサゲ

であるが、このキサゲは柄を左右方向に動かして用ひる。

2. 火造方と焼の入れ方 キサゲの火造方は第110圖に見る順序で行へばよい。



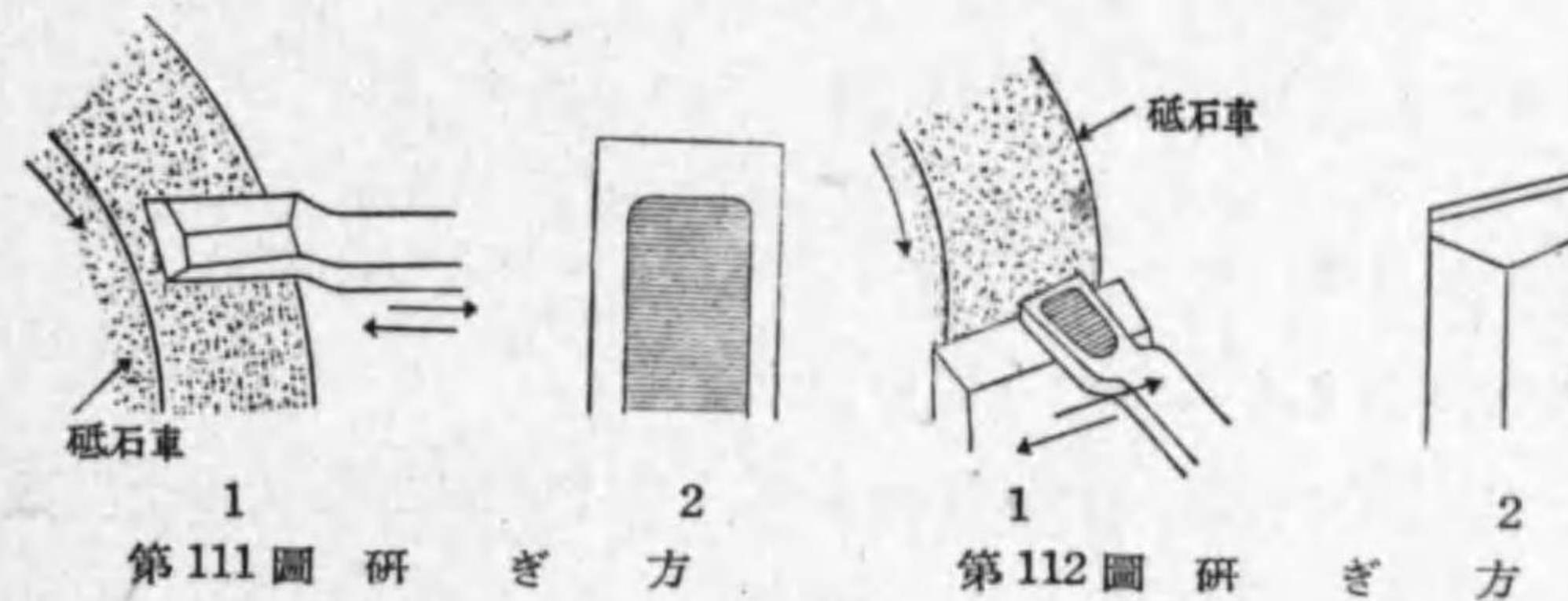
第 110 圖 キサゲの火造順序

刃の切れ味は焼入の上手・下手によつて非常に左右されるものであるから、十分に注意して行はねばならない。焼の入れ方はタガネの場合と殆ど同じであるが、タガネのやうにハンマの打撃によつて削るのではなく、ゆつくりと手で力を加へて作業するものであるから、刃の缺ける心配が少い。故に硬くしすぎて刃こぼれがし仕上面に引掻き傷のやうな筋を残さない程度の硬さに焼入し、焼戻は殆ど行はない。

3. 研ぎ方 豫め研磨盤で荒刃をつけ、油砥石で切刃をつけなければならない。従つて研磨盤で研ぐ場合には決して刃先全部を砥石車にあててはいけない。刃先一杯砥石車に押しつけるといふこともよくない。萬一そのやうなことをすれば、刃先だけが急に膨脹して他の部分がそれに伴はず、そのため刃先が割れたり缺けたり尙それだけに止まらず、刃先の色が變つて切

角焼入した部分の焼が戻り切れ味が悪くなる。従つてそれを防止するためキサゲばかりでなく、一般に刃物を研ぐ場合は度々水に浸して焼の戻るのを防ぐ。然し乍ら熱を持たせては冷却させることをあまり何回も繰返へしてゐると、遂には刃先に割れが來たり、割れないまでも非常に脆くなつて永持しない原因となる。故に急冷・急熱によつて材質に變化を及ぼすことのない程度の冷却が肝要である。

研磨盤で荒刃をつけるには、先づ第 111 圖 1 に示す要領で砥石車の外周にあて、矢印の方向へ動かし、2 のやうに中低に砥いで二番取を行ふ。刃先は第 112 圖 1 のやうに左右に動かし、平に且つキサゲの中心と直角になるやうに注意して研ぎ決して

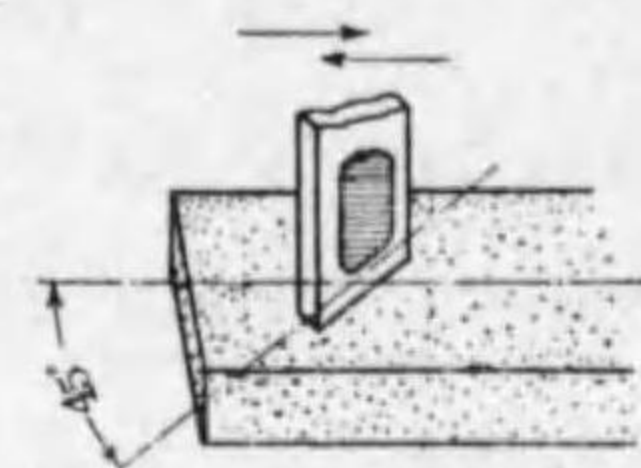


2 のやうに曲げて研いではならない。

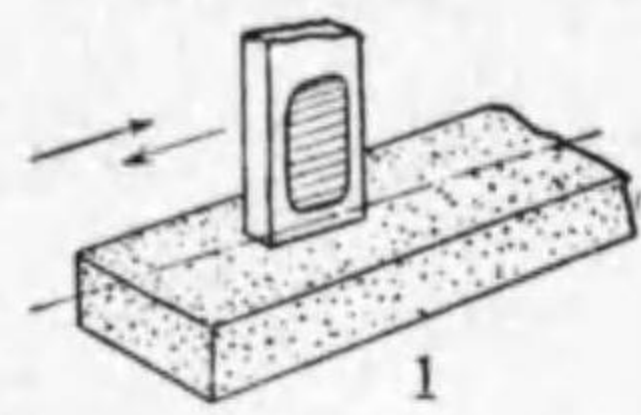
キサゲは研磨盤で研いだけでは滑かな面に仕上げることは出来ない。故に最後に油砥石で研いで仕上げするのであるが、油砥石で研ぎにかかつてから非常な骨折りをする事のないやう豫め研磨盤で、(1)面が平坦であること、(2)刃先線がキサゲの中心線と直角であること、(3)刃先角度を正しくすることなどの

諸點に十分注意して研磨矯正し、而して後油砥石で研ぐやうにせねばならぬ。

油砥石で研ぐには、砥石に數滴油を與へた後第113圖のやうに砥石の長手の方向に45度位傾け、双先を必要角度に保ちながら力を込め往復運動をさせて研ぐ。この場合第114圖1の方向に研ぐと双先の面が2のやうに丸くなつて、砥石に縦疵が入り磨耗を早くする。尙第115圖1の方向に研いでも2のやうに、双



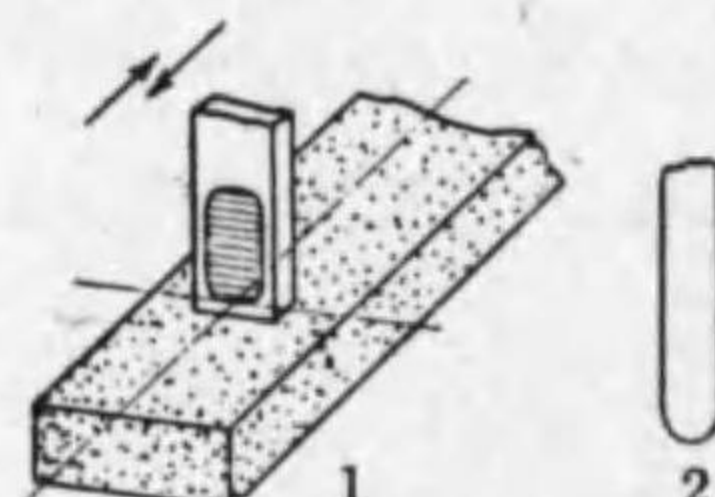
第113圖 研ぎ方



第114圖 研ぎ方



2



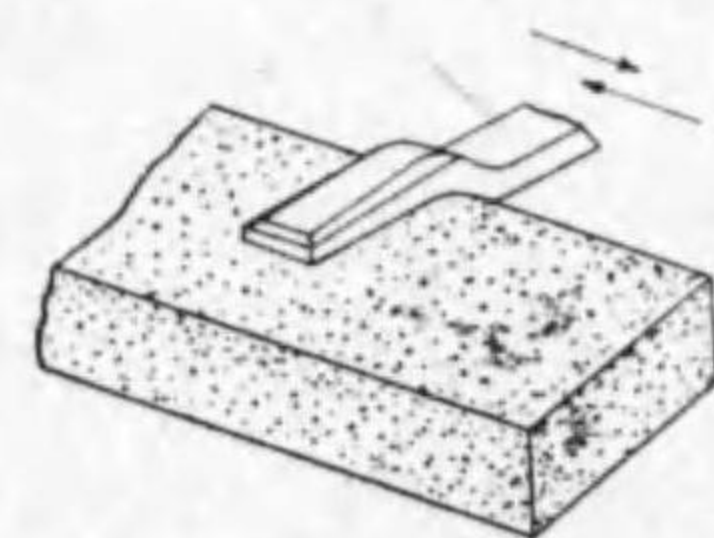
第115圖 研ぎ方



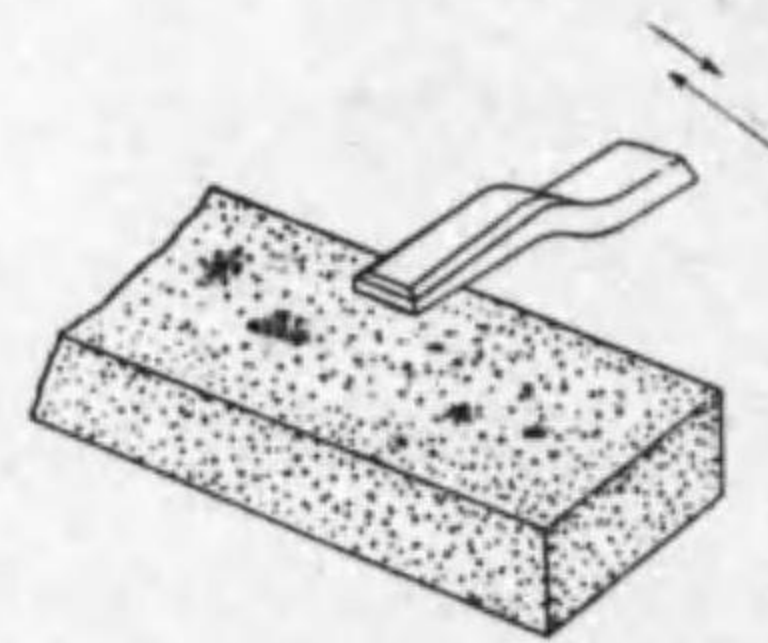
2

先の角度が丸くなつたり傾いたりする。

双先が研げれば次にその裏面を、第116圖のやうに砥石面に



第116圖 研ぎ方



第117圖 研ぎ方

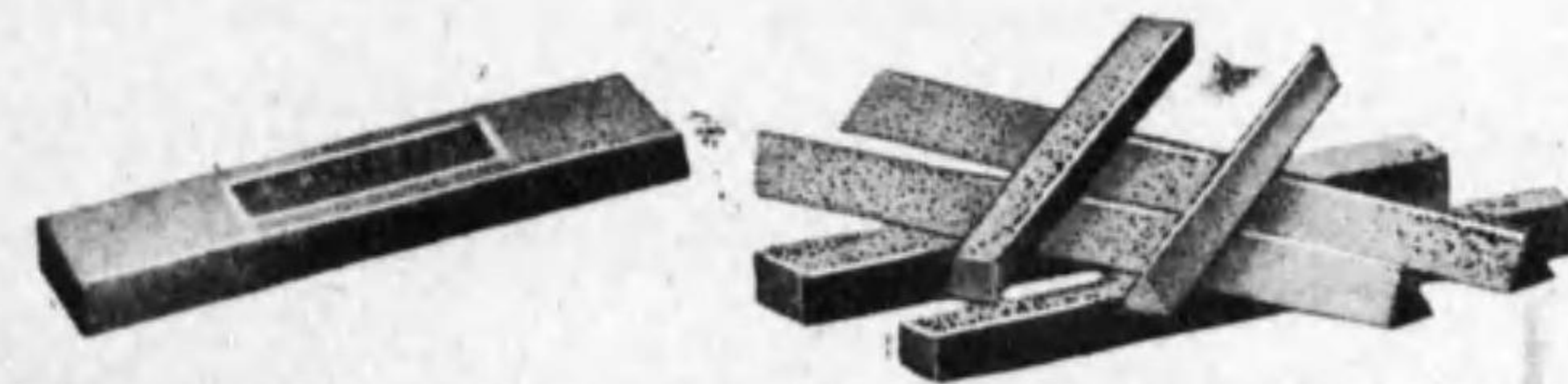
平にあてて研ぐ。これは双先を研ぐときに出来るカヘリを取る

程度に軽く研ぐのである。このとき第117圖のやうに手許を持ち上げぬやう注意せねばならぬ。

油砥石で研ぐとき石油のやうなサラサラした油を用ひれば早く研ぎ下ろせるが、双のキメを細く然も滑かにするには不適當である。その場合は粘性の大きい機械油を用ひる。要するに粗研ぎには石油如きサラサラした油を、仕上研ぎには機械油如き粘性の大なるものを用ひる。

ロ. 油砥石

油を用ひて使用するので油砥石といはれ、これには赤褐色と白色のもの、而して天然産と人造品とがある。赤褐色のもので天然品としては米國産が多く、インデアン砥石といひ、白色のもの天然品も亦米國産が多い。アーカンサス洲で發見されたアーカンサス砥石といふのがそれである。現今ではインデアン



第118圖 油砥石

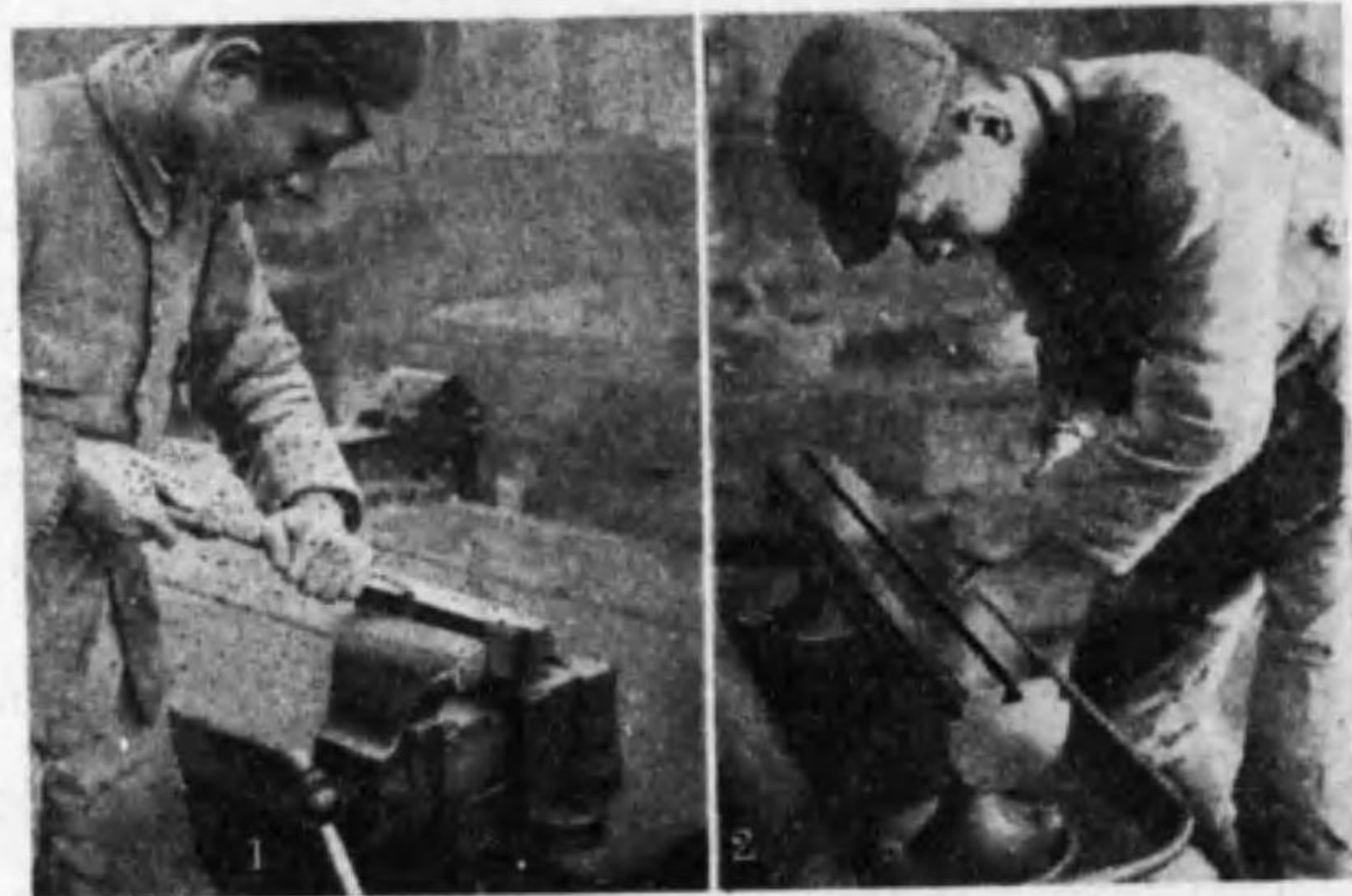
砥石に代る優秀なる人造品が作り出されてゐるが、アーカンサス砥石の代用品は、目下鋭意研究せられつつあるが、未だ天然品のそれに及ばない。インデアン砥石は比較的キメ荒く、主に粗研ぎ用、アーカンサス砥石は前者よりキメ細く、従つて滑ら

かな面の必要な場合に用ひられる。

キサゲを研ぐには最初インデアン砥石で研ぎ、更にアーカンサス砥石で仕上研ぎをするのが普通である。

ハ. 基本キサゲ作業

1. **キサゲの持ち方** キサゲを使ふには、第119圖1の如く右手で柄を握つて左手で先の方を押へながら押進める方法と、

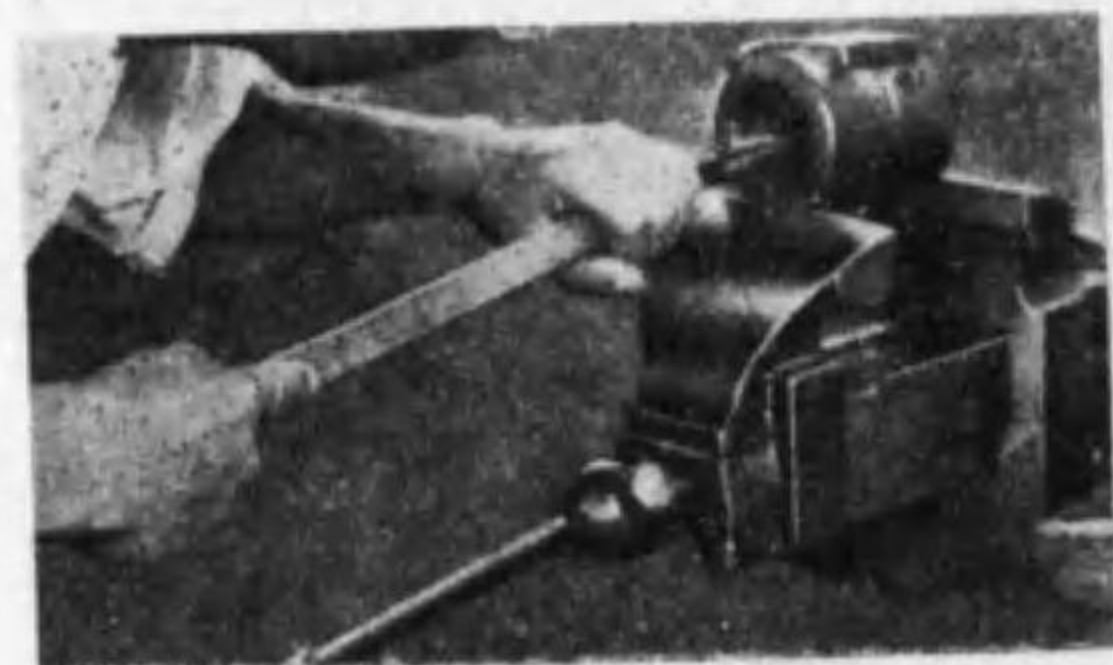


第119圖 キサゲの持ち方

2のやうに柄の先を右腹にあて、腰で押し進める方法とがある。

小物や精密仕上には前者を、大物に對しては主として後者の方法で行ふ。

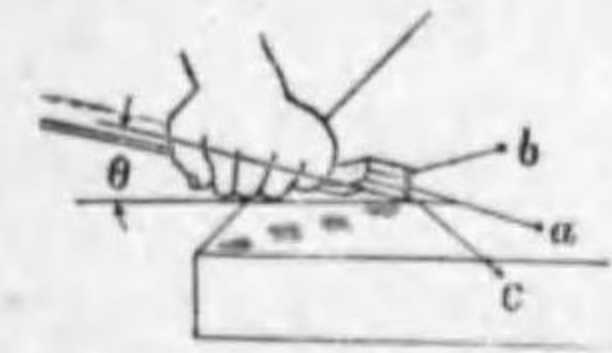
又軸受などの曲面へ軸受キサゲをかけるときは、キサゲを第120圖の要領に持つて作業する。



第120圖 キサゲの持ち方

2. **キサゲの使用法** キサゲはその裏が摺合せ面と

なす角度 θ を20~30度に傾けてあて、手又は腰で以て第121圖aの方向へ真直ぐに押し進め、決してbやcの方向へ押し



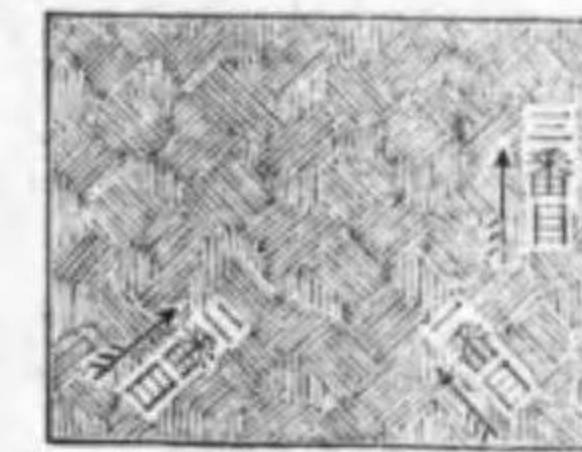
第121圖 キサゲのかけ方

はならない。bやcの方向へ押せば時にはキサゲの角が喰込んで工作面へ疵をつけることがある。工作面とキサゲとの角度 θ は鑄鐵には30度位が適當であり、軟

金屬になるに従つて θ を小さくする。

キサゲかけは第一番目にかけた方向と直角をなすやう第二番目をかけ、更に同様にして第三番目をか

けて第122圖のやうに削る。この場合刃先がビビつてキサゲをあてた跡が、小



第122圖 キサゲのかけ方

さい波形の面になることがある。これは刃先の角度 θ が鋭すぎるのか、厚みが薄いのか又は角度 θ が大きすぎるかのいづれかに因るものである。従つてこのビビリを除くためには、前にかけた方向と方向を90度變へてキサゲをかけるとよい。

荒仕上の間はあたりが荒いため、削り取る量は相等に多いものであるから、力を入れて大きく削つてよいのであるが、摺合せが進むに従つて幅の狭いキサゲで細かく、方向を變へてあたりを削る。

組立後表面に出ない摺合せ部は、ただ綿密にキサゲをかけるだけに止めて置くのであるが、定盤の如くに丁寧を要する作業



第 123 圖

形が残つて自然に模様が出る。

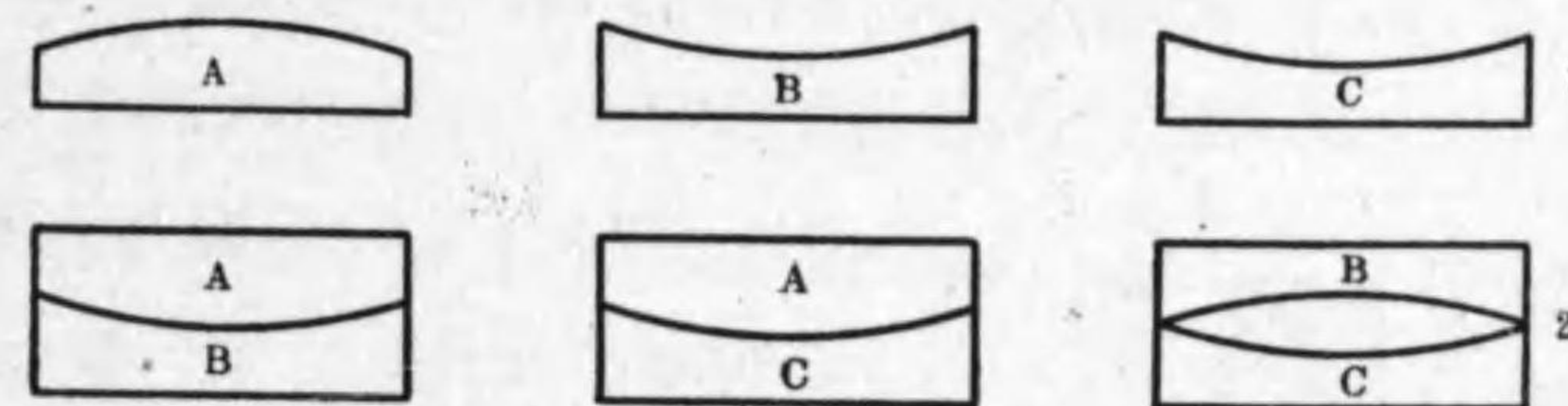
平面のキサゲ仕上 これには標準となる定盤が必要で、定盤によつて仕上げられる。その方法は先づ標準定盤の面に光明丹を塗り、工作物をその上に軽く載せて前後に數回摺り動かす。さうすれば面の高いところへ赤く光明丹がつき、それを赤アタリといふ。この場合に標準定盤へ塗る光明丹の量は、摺合せの初めに少し多くし、摺合せが進むに従つて量を減じ、終には工作物の本當に高い部分にのみつくやうにする。以上の要領で工作物に附着した赤アタリの部分を、キサゲによつて手又は腰の力で削り取り、更に又定盤と摺合せて赤アタリの部分を前回同様削り取る。このときキサゲ一回の切削量を多くするため又は凹凸をならすために、原則として前回削つた方向と反対方向即ち前回削つたものと互が交叉して、綾目になるやうに削らねばならぬ。本作業を數回繰返へせば相當に平滑な面を得る。次にそれを更に黒アタリする。黒アタリとは赤アタリとは反対に工作物へ光明丹を塗り、定盤はすつかり拭ひ取つてこの定盤と工作物とを摺合せる。かうすれば凸部の光明丹は剥げて黒く光る。

に於ては、後4~5回で摺合せを完了するといふとき、特によく研いだ幅の狭いキサゲをかけ、綺麗に模様が残るやうに心掛けて削ると、第123圖のやうな鱗

これを黒アタリといひこの黒い部分をキサゲる。本作業を又數回繰返せば何處も真黒となつて、凹凸の差が分らなくなる。さうなれば両面の光明丹をすつかり拭ひ取り、息を吹きかけて艶消状態にし、又數回摺合せを繰返せば尙高いところは光つて見える。故にその部分をキサゲて削り漸次完成させて行く。

工作物が非常に重い場合は今まで述べた反対に、定盤を仕上面に載せて摺合せる。又仕上面が定盤よりも著しく廣ければ、仕上の後更に直定規か水準器で、全面の直否を調べなければならぬ。

定盤は他の定盤の助けを借りず、三枚を交互に摺合せて仕上げることが出来る。即ち三枚の面はたとへ初めに第124圖1のやうに凹凸であつても、2のやうに交互に摺合せを行へば、互



第 124 圖 三枚の合せ方

の凹凸は相殺し合つて遂には、三枚はどれを摺合せても一樣に光明丹がつくやうになる。かくしてこの三枚の定盤は完全なる平面となり、これを三枚合せ法といふ。

凹面のキサゲ仕上 一般に凹面部の摺合せをする場合は、その凹面部に嵌り合ふ軸類を基準とし、それに光明丹を塗つて摺

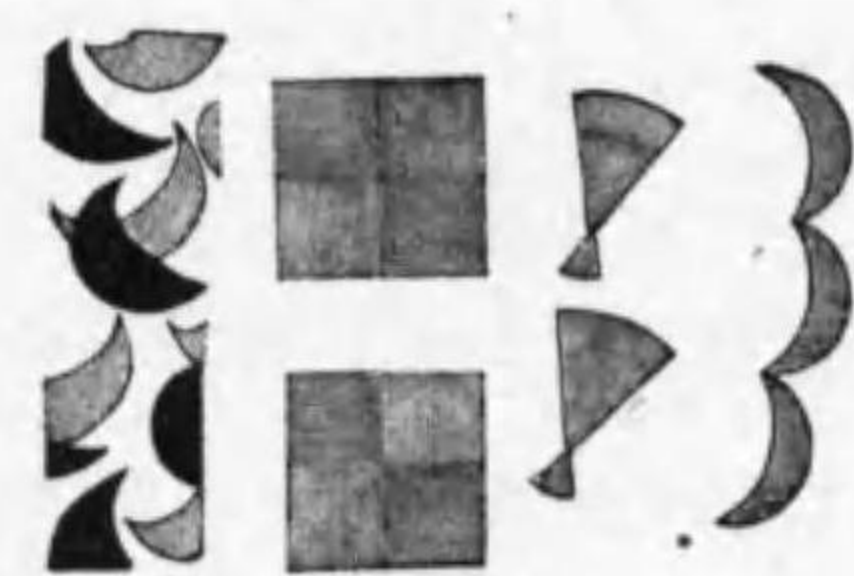
合せをする。光明丹のついた高所を削るには、第125圖の如くネヂ状にキサゲを動かす、一回あたりの切削長さは、円周面に點々と現はれたあたり一個所を、一度で削り取る位にする。



第125圖 軸受キサゲのかけ方

凹面のキサゲ仕上は、平面のキサゲ仕上のやうに交互の方向から、キサゲをかけるといふことが出来ない。故に可能なだけそれに近いやう工夫して、キサゲをかけることが肝要である。

3. 模様付け 裝飾としてキサゲで仕上面に模様を置くことも、場合により工作物の表面を磨く代りに模様付けをすることもある。然し乍ら理想としてはそのやうに特に模様を置くことなく、自然に細かい模様が美麗に出来るやうに、キサゲをかけるのが最もよいのであるが、それ程までに精度を必要とせぬ場合は、この模様置きといふ裝飾をつける。キサゲで模様をつけ



第126圖 各種の模様

るには摺合せのすんだ面を、油目鏡か細かい布鏡でキサゲの跡を除いて、面一杯に光明丹を塗り、キサゲの使ひ方によつて第126圖に示す如き模様をつける。

1.5 ケガキ作業

鑄造品や火造品を仕上しやうとするときは、切削又は孔明けする位置を明示せねばならない。その作業をケガキ又はケビキ

といふ。

正確な品物を作るためには、是非共正しいケガキが必要である。ケガキを間違へれば出来上つた品物は、全く使用出来なく無駄となる。従つてケガキをするには、(1)方法を間違へぬこと(2)品物の總仕上の場合の仕上代を平等にして置くこと、(3)一部に黒皮を残す場合は、黒皮を基としてケガキすることなどに十分注意せねばならない。

イ. ケガキ用具

1. **ボンチ** ボンチは孔明けのとき、孔の中心の印又はケガキ線上に目印として點を打つもので、無垢の鋼で作られ、尖端は60度に鋭く尖らせて焼が入れてある。



第127圖 ボンチ

2. **ケガキ針** 定規や型板などを案内として工作物に線をケガく針で、鋼材で作つて尖端は焼入がしてある。針

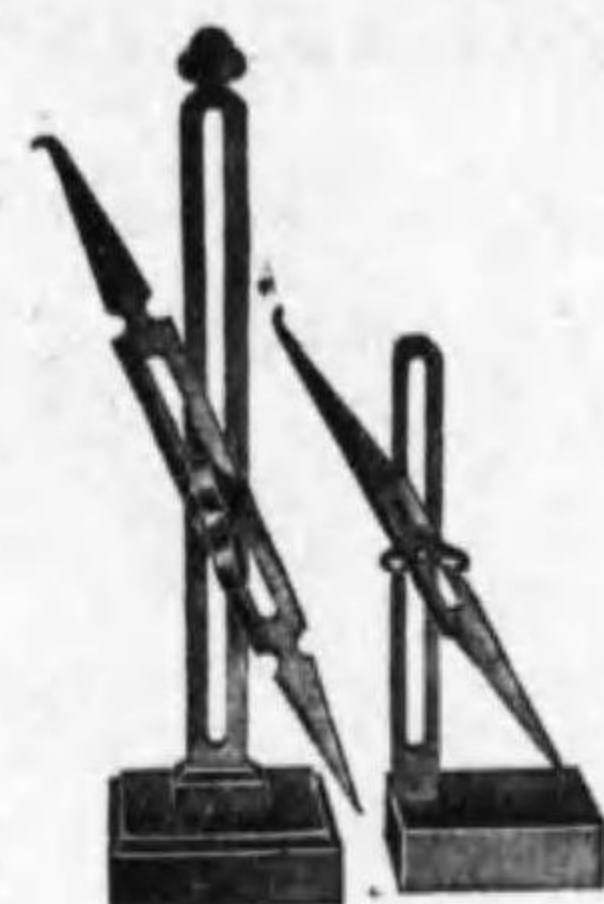


第128圖 ケガキ針

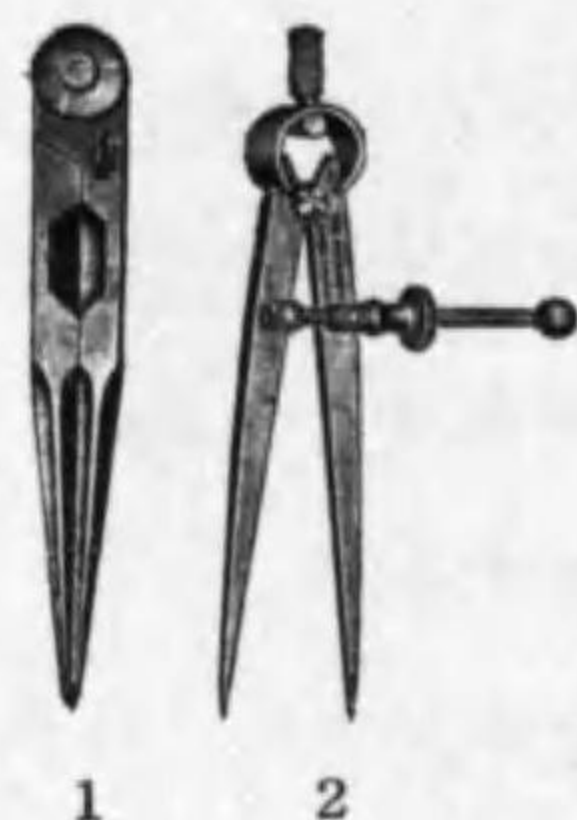
の一端は真直ぐで、他端は多くの場合曲げてある。針先の良否はケガキ線に多大の影響を與へるものであるから、常に注意して鋭く尖らせて置かねばならない。

3. **トースカン** 定盤面と平行なる線をケガくのに用ひられ第129圖に示すやうに台と柱とネヂとによつて進退する針とからなつてゐる。針の一方は真直ぐに尖らせ、他方は鈍角に折り

曲げてある。真直ぐに尖らせてある方は定盤に平行な線を引くときに用ひ、曲つてゐる方は工作物の面が、定盤面に平行であるかどうかを調べるときに用ひる。



第129圖 トースカン



第130圖 コンパス

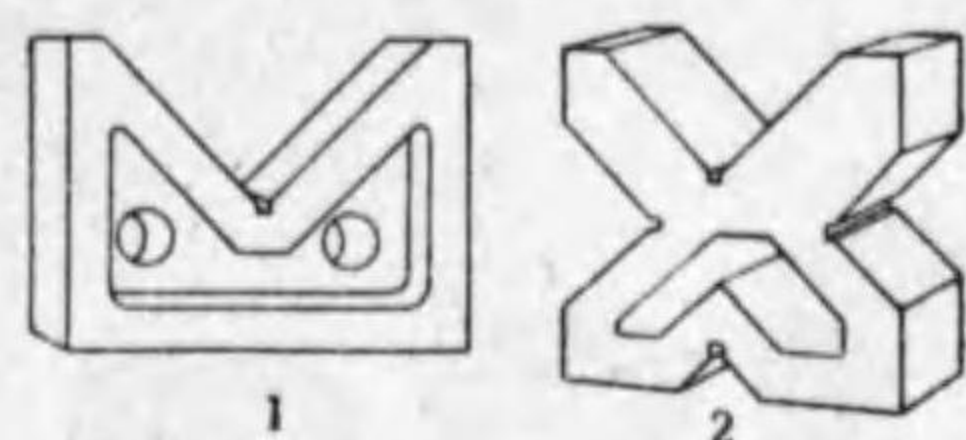
4. **コンパス** 線を分割したり円をケガいたりするとき用ひるもので、第130圖にそれを示す。圖1は普通に用ひられる型、2はバネ コンパスといつて、バネとネヂとによつて脚の微動調整の出来るものである。

5. **片パス** 一つの面から平行線を引いたり、丸棒の中心を求めたりするとき用ひるもので、内径パスの一方の脚を圖に見るやうに尖らせて焼を入れたものである。



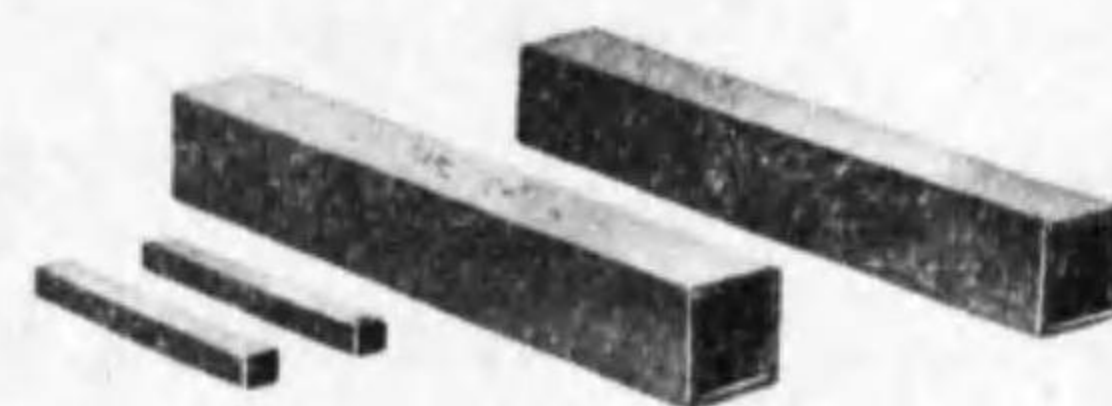
第131圖 片パス

6. **ヤゲン台** 三角台又はVブロックともいはれ、無垢の鑄鐵又は軟鋼で作られ、丸棒を支へて中心を求めるときなどに缺くことの出来ないもので、同一寸法のもの二個で一組になつて



第132圖 ヤゲン台

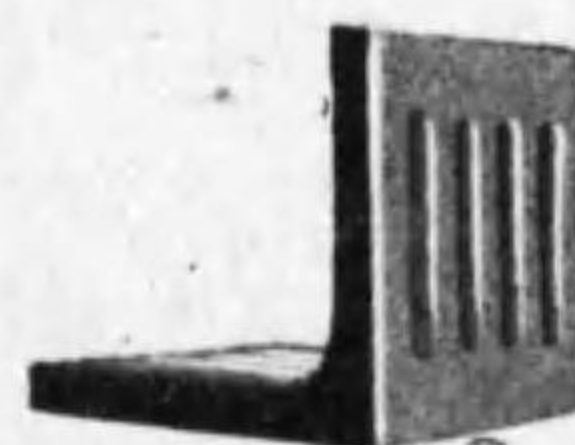
工せられた面を基準面として、ケガキを行ふときや、加工終了の品物の検査に用ひられる。



第133圖 平行台

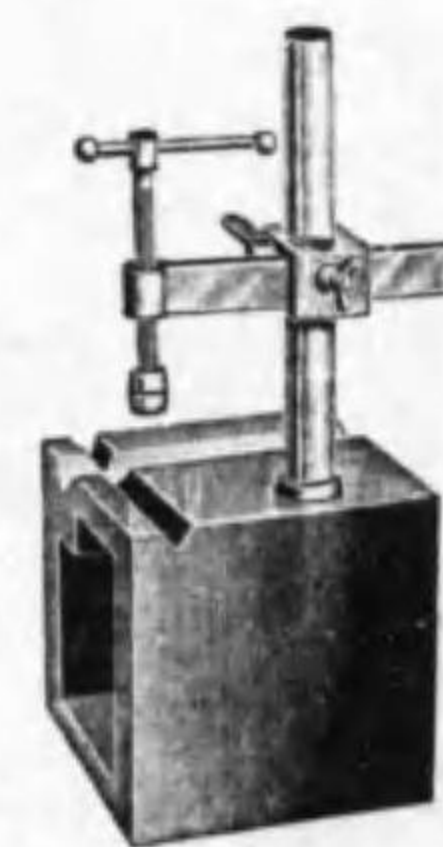
7. **平行台** 二個で一組とし、相對する面が全く平行直角も亦正確な台で、既に加工せられた面を基準面として、ケガキを行ふときや、加工終了の品物の検査に用ひられる。

8. **イケール** 第134圖に示すもので、これは直角をなした二面體のもので、然も數條の溝があつて工作物をボルトで締附けることが出来るやうになつてゐる。



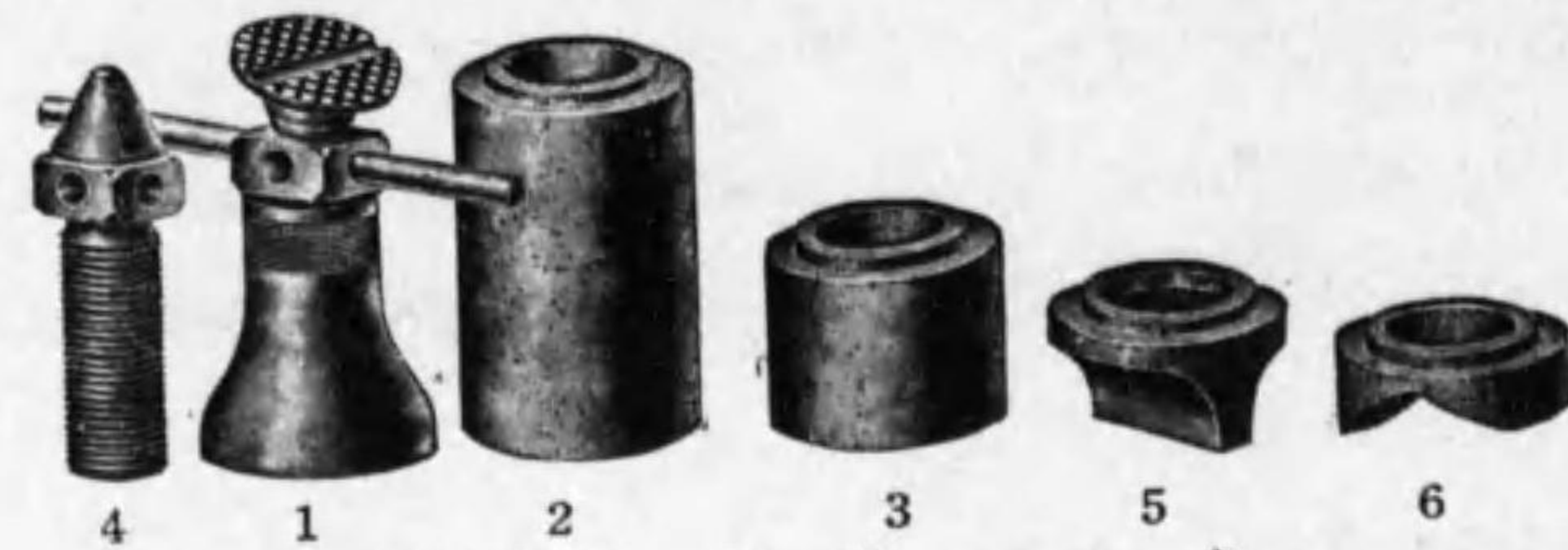
第134圖 イケール

9. **金樹** 金樹は普通鑄鐵製で、各面共精密な仕上を施し、然も正確な90度を形作つたものである。金樹はケガキ作業上には非常に重要な役割をするもので、多くの場合工作物を取付け直さず、單に金樹を縦横に置き直すことによつてケガキの出来る便利なものである。又三角溝を稜に平行に設けてヤゲン台と兼用にしたものもある。



第135圖 金樹

10. **豆チャッキ** 複雑なケガキをする場合、工作物の中心線或は加工線を自由に引くため、隨時必要に



第136圖 豆チャッキ

應じてその位置を變へなければならぬ。そのためには上下自在な台の上に置く必要が生ずる。その要求のもとに使用されるのが豆チャッキで、第136圖にその一例を示す。

11. 尺台 定盤の上に工作物を置き寸法を見る場合、又はケガキ線を引きの場合に、トースカンの針先を尺の目盛に合せるには尺を垂直に立てる必要が起つて来る。このやうな場合に即應するものがこの尺台である。



第137圖 尺台

12. 目安台 第138圖に示すもので、



第138圖 目安台

ボルト(イ)によつて鐵板(ロ)の上下を調整し、基準線を思ふままの箇所に移動させることが出来るやうになつてゐる。同一の品物を數多くケガキする場合、尺で測定せる所要の幾つかの高さを板面に寫して置き、それを目安として品物にケガキして行けば、尺の目盛を一々讀む免倒のない便利なものである。板面には白墨を塗り使用後は

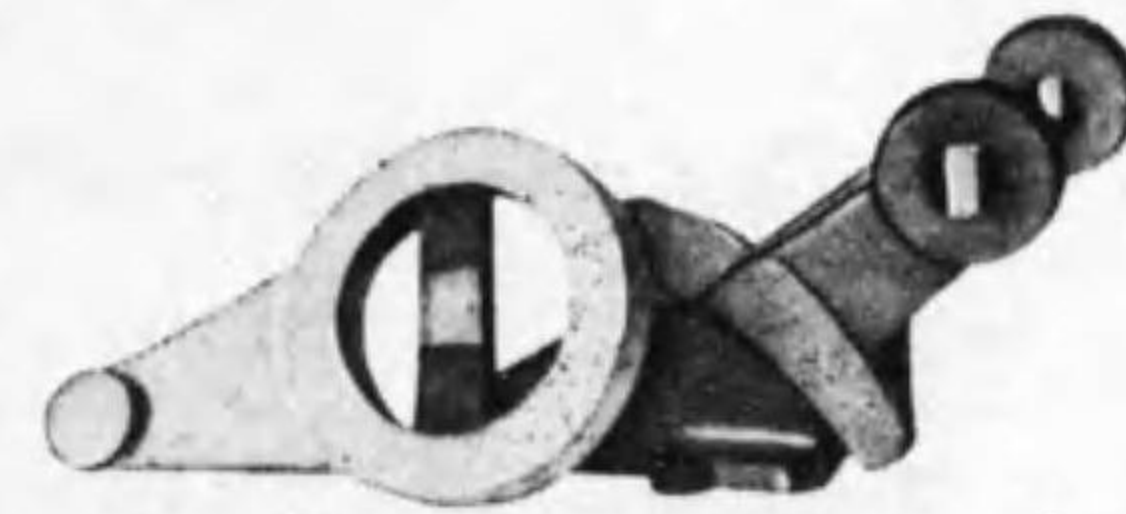
線を消して白墨又はケガキ用の塗料を塗つて置く。

13. ケガキ用塗料 ケガキ線を引くとき、線をはつきりさせるためケガキ面に塗料を塗る。この塗料には仕上面用と黒皮用との二種類がある。

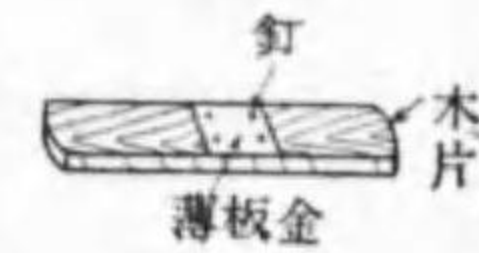
仕上面用塗料 これには種々あるが、一般に青竹と稱する濃綠色の結合物をアルコールで溶かし、それに少量のワニスを加へたものを用ひる。又鐵であれば硫酸銅液を塗つて銅メッキしてもよく、黃銅類には墨汁でもよい。

黒皮用塗料 簡單なものには白墨を塗つても間に合ふが、加工中に消滅する虞れがあるので、普通水2にアラビアゴム又は膠の少量を溶かし、それに約1の胡粉を入れてよく攪伴したものを用ひる。

14. 心金 孔のあいた工作物に円をケガくため中心を求める場合は、孔に心金をしなければならない。孔の大きい場合は



第139圖 心



金

ブリキ板を張りつけた木を、孔の小さいときには鉛板を固く打込んで中心を求める。

ロ. 基本ケガキ作業

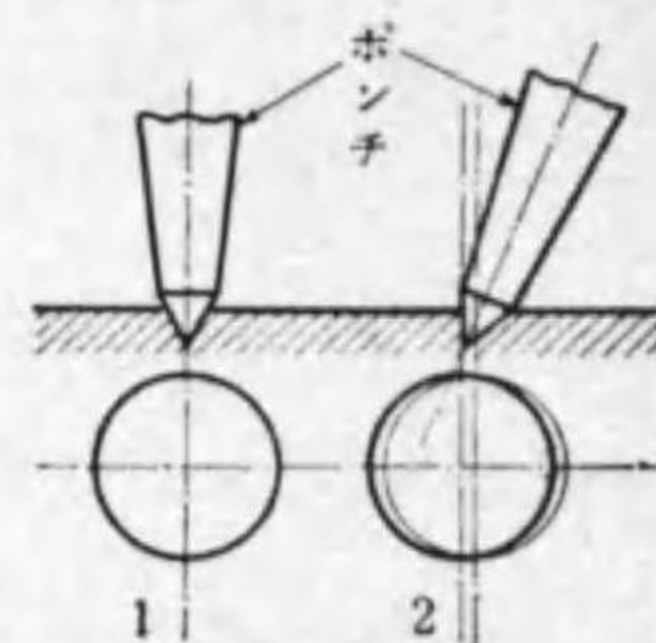
1. **一番ケガキと二番ケガキ** 工作物をただ一回の取付けだけで、その全部の加工を終了する場合、即ち一回のケガキのみで完全なケガキが施されるといふことは、極く簡単なもの以外は稀なことで、大抵一番ケガキ・二番ケガキといつて、その加工の性質と順序とによつて何度も加工しては、又ケガキを施して行くものである。

一番ケガキとはまだ何等工作を施していない素材に、初めて圖面通りの作業を行ふに必要なケガキをすることであるが、尙一度加工の終つた工作物へ、更に次の工程に移すため加工された面を基準として、ケガキをせねばならぬことが多い。この場合のケガキを二番ケガキといふのである。

2. **捨て書き** (捨てケガキ) ケガキ線から一定の間隔を置いて餘分に線を引くことがある。これを捨て書きといふ。これはケガキ線の消滅した場合などに加工状態の可否を検査するためのものである。

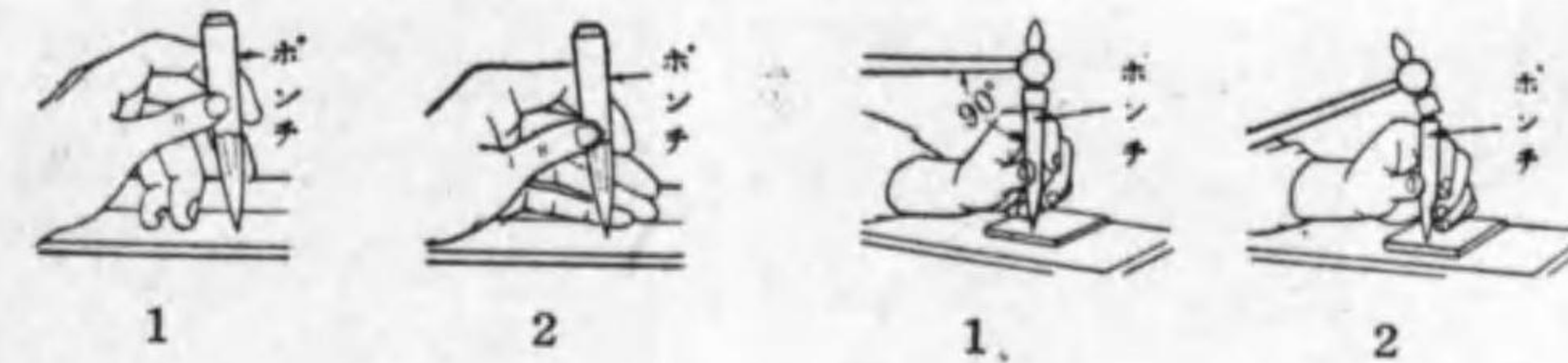
3. **ポンチの打ち方** ポンチはケガキ線を明瞭にするため、又は作業中にケガキ線が消えても、後の證據とするために打つものであるから、第140圖1のやうに仕上面へ垂直に、然もケガキ線上に正確に打たねばならない。

ポンチは第141圖1に示す如く、藥



第140圖
ポンチ孔の正・不正

指と小指とを工作物にあてて、ポンチがぐらつかぬやうに持つ、2のやうに持つては手許が暗くなつて、線が分り悪くぐらつき易いから、持ち方に十分注意せねばならない。ハンマも第142

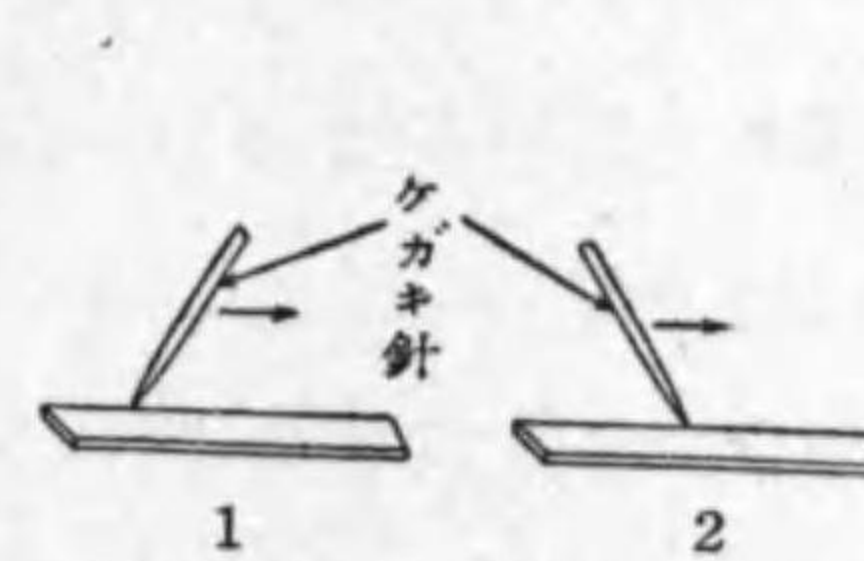


第141圖 ポンチの持ち方

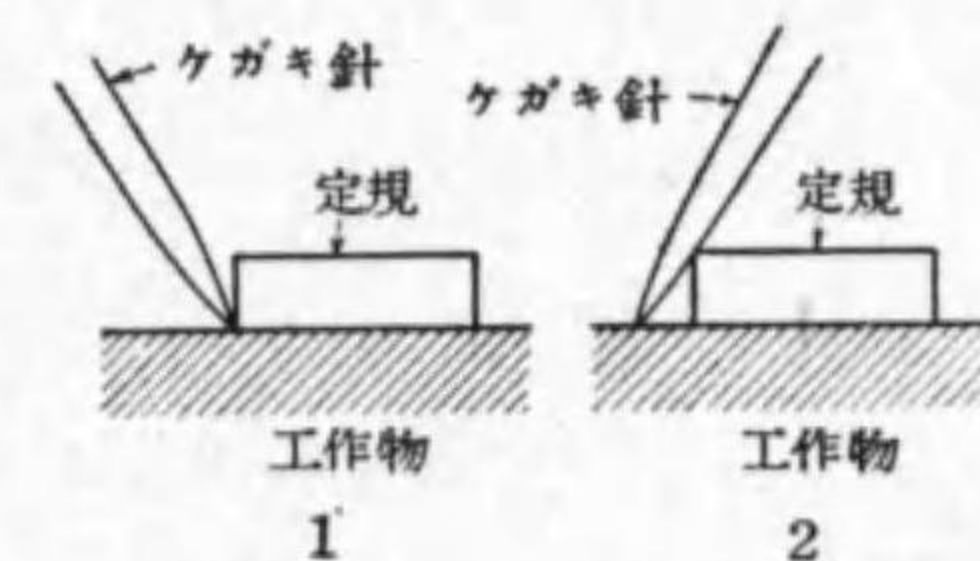
第142圖 ハンマのあて方

圖1の如くポンチの中心に對して直角にあて、2のやうにしてはたとへポンチを直角に置いても、孔が自然に曲り正しいポンチ孔は得られない。ポンチを打つときは先づ最初は軽く打ち、その位置の正否を見極めてから強く打つやうにする。

4. **ケガキ針の使用法** ケガキ針で線を引く場合には、第143圖1の如く引いて行く方向へケガキ針を少し傾けて、線を引かなければ針が引かかり易く而して狂ひを生ずる。尙この場合注



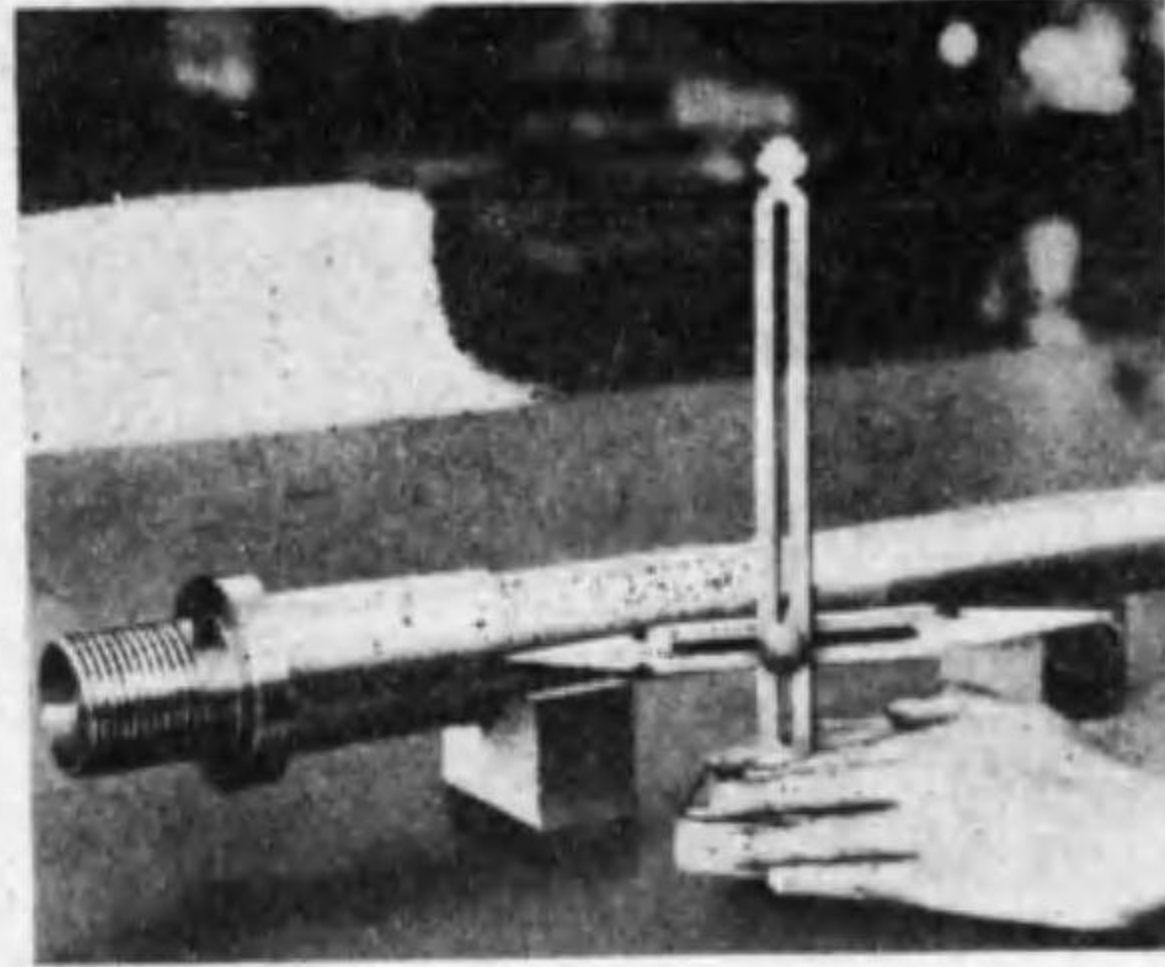
第143圖 ケガキ針の引き方



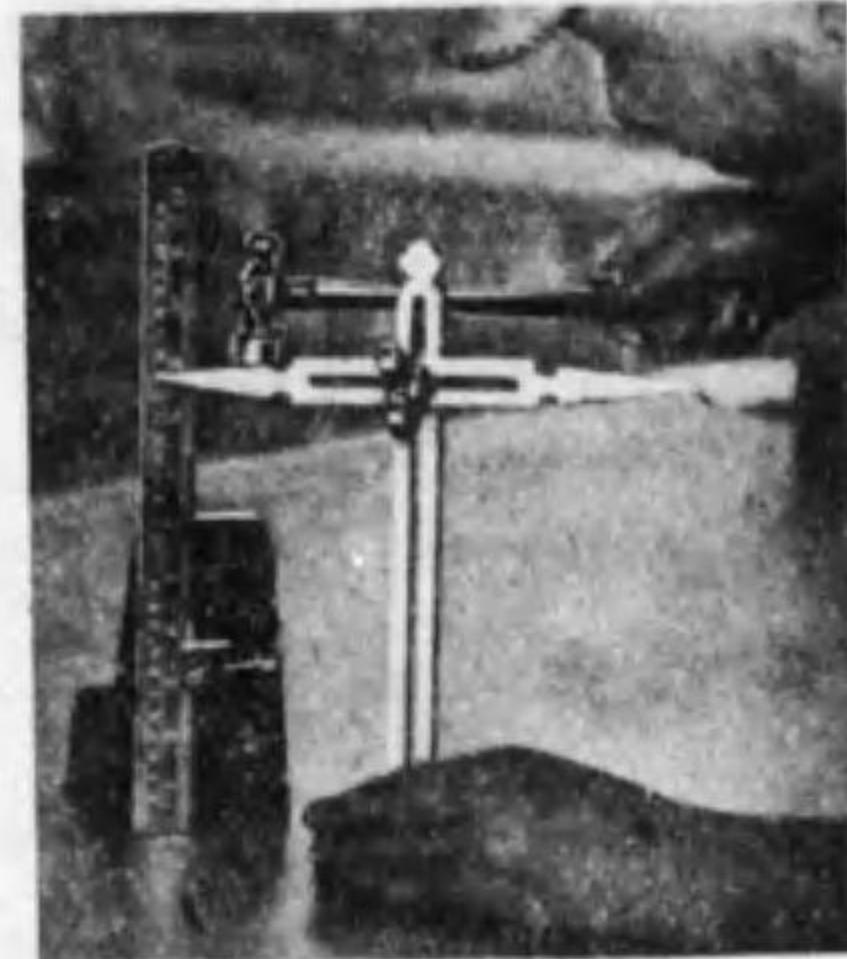
第144圖 ケガキ針のあて方

意せねばならぬことは、第144圖1の如くケガキ針の先を、定規の下縁に沿せて引くべきで、決して2のやうに定規の下縁から離してはならない。

5. **トースカンの使用法** トースカンで線を引くには、第145圖の如く両手で台を押へ、工作物の面に對してケガキ針の場合と同じ要領に、引く方へ少し傾けて引いて行く。トースカンの



第145圖 トースカンの使用法



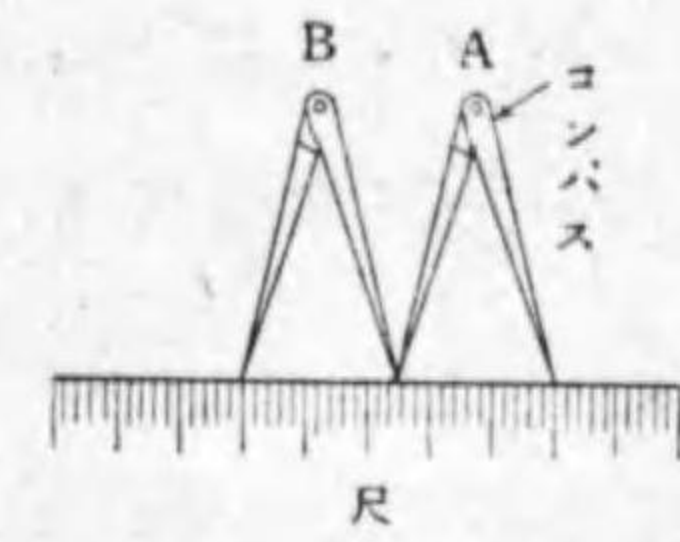
第146圖 ハンマでトースカンの針先を尺に合せる

針先を尺の目盛に合せるには、第146圖のやうにして合せ、合せた寸法は崩れぬやうにネヂをハンマで締め、今一度狂ひが来てゐないかどうかを尺に合せて調べる。

6. **コンパスの使用法** コンパスの兩脚を開くには、脚の中央を両手で持つて押し開く。又脚の開きを求める寸法に合せるには、片方の脚先の外側を他のものに軽く打ちあてて加減をする。この場合脚先きを打ち壊さぬやう十分に注意しなければならない。

尺からコンパスに所要の寸法を移し取る場合には、第147圖に示す通り先づ脚を尺に合せ、而して後一方の脚を中心として半回轉させて、圖Aの位置からBの位置に進ませ、正確に所要

寸法の二倍になつてゐるかどうかを調べ、尙必要があれば何回もこれを繰返し正確を期さねばならない。かうすれば最初合せた兩脚の開きは、所要の寸法に對したとへ少しの誤差であつて



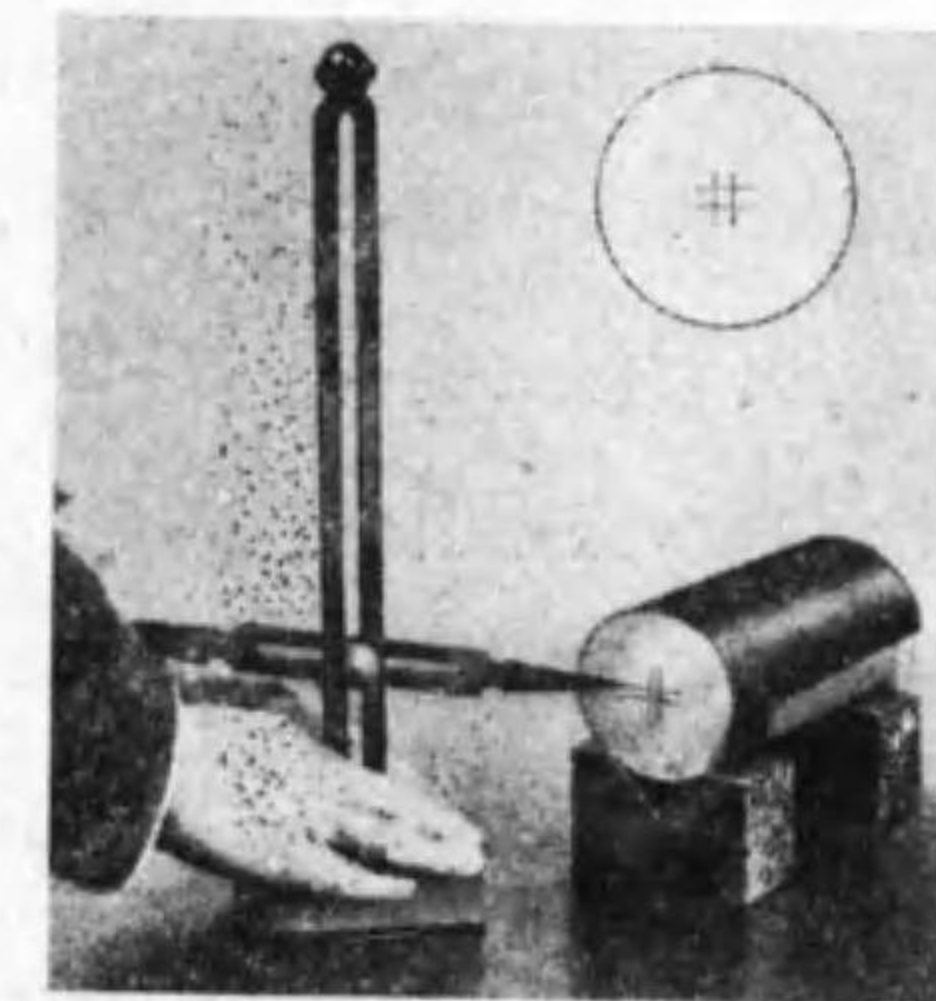
第147圖 寸法の移し方

も、自然と擴大されて容易に發見することの出来るものである。

コンパスで円をケガく場合は、ケガキ針のときと同じやうに引回す方へ少し傾け、且つ一定方向へ一回で引終るやうにせねばならない。左へ少し引いたり又右へ引いたりして、何回にもケガくやうなことは、決して行つてはならない。尙あまり力を入れて引回すと、始めと終りとの繋ぎ目が合はなくなつて、正しい円をケガくことが出来ない。

7. **丸棒の中心の出し方** 一般に次の三方法が多く行はれてゐる。

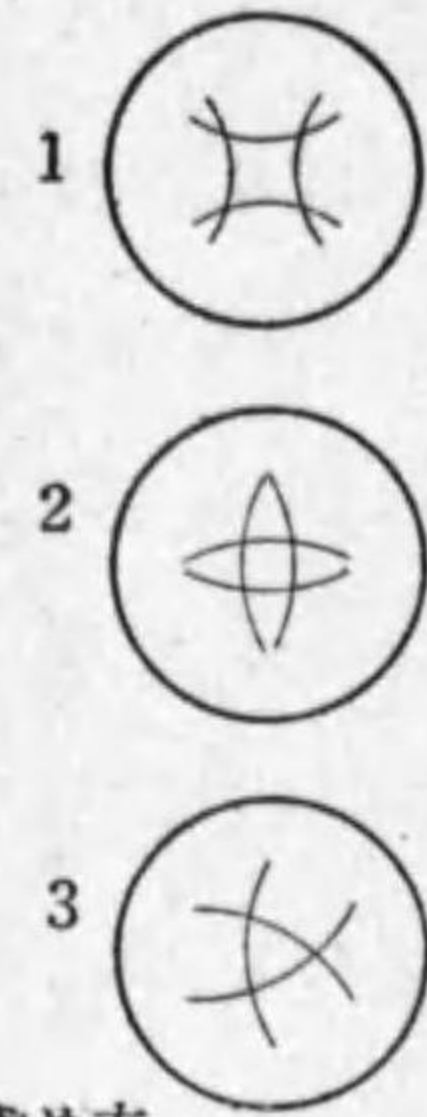
ヤゲン台とトースカンによる方法 定盤上にヤゲン台を置きそのヤゲン台上に丸棒を載せ、丸棒の中心と思はれる位置へトースカンで線を引く。而してトースカンの針先はそのままの位置で、丸棒を約90度宛三回回轉させて、第148圖に見る如く井



第148圖 トースカンによる中心の求め方



第149圖 片パスによる中心の求め方



形をケガく。そして求めた井形の中央へ、目分量で中心を定めて丸棒の中心とする。

片パスを用いる方法

片パスで中心を求めるには、第149圖に示す如く曲つてゐる方のパスの脚を、丸棒の端面の縁へあて、パスの開きを凡そ棒の半径に等しくして円弧を畫き、90度又は120度毎にこれを三回乃至四回繰返せば、第149圖1~3の如き形のものが得られる。その円弧に圍まれた中心が即ち丸棒の中心なのである。

心出し定規を用いる方法

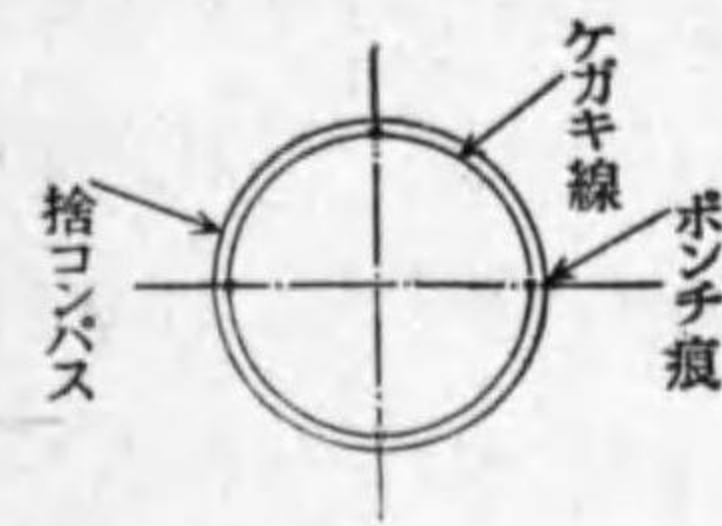
心出し定規を用いる場合は、定規を丸棒に第150圖の如くあて、ケガキ針で線を引き、次に90度回して再び線を引き。かくして出来た二線の交りが即ち棒の中心である。



第150圖 心出し定規による中心の求め方

8. 錐及ネヂ下孔のケガキ方 錐孔やネヂ下孔のケガキをする場合には、その中心を出して次に孔の直径に等しい円をケガ

キ、第151圖に示すやうにケガキ線の周りの四個所へポンチを

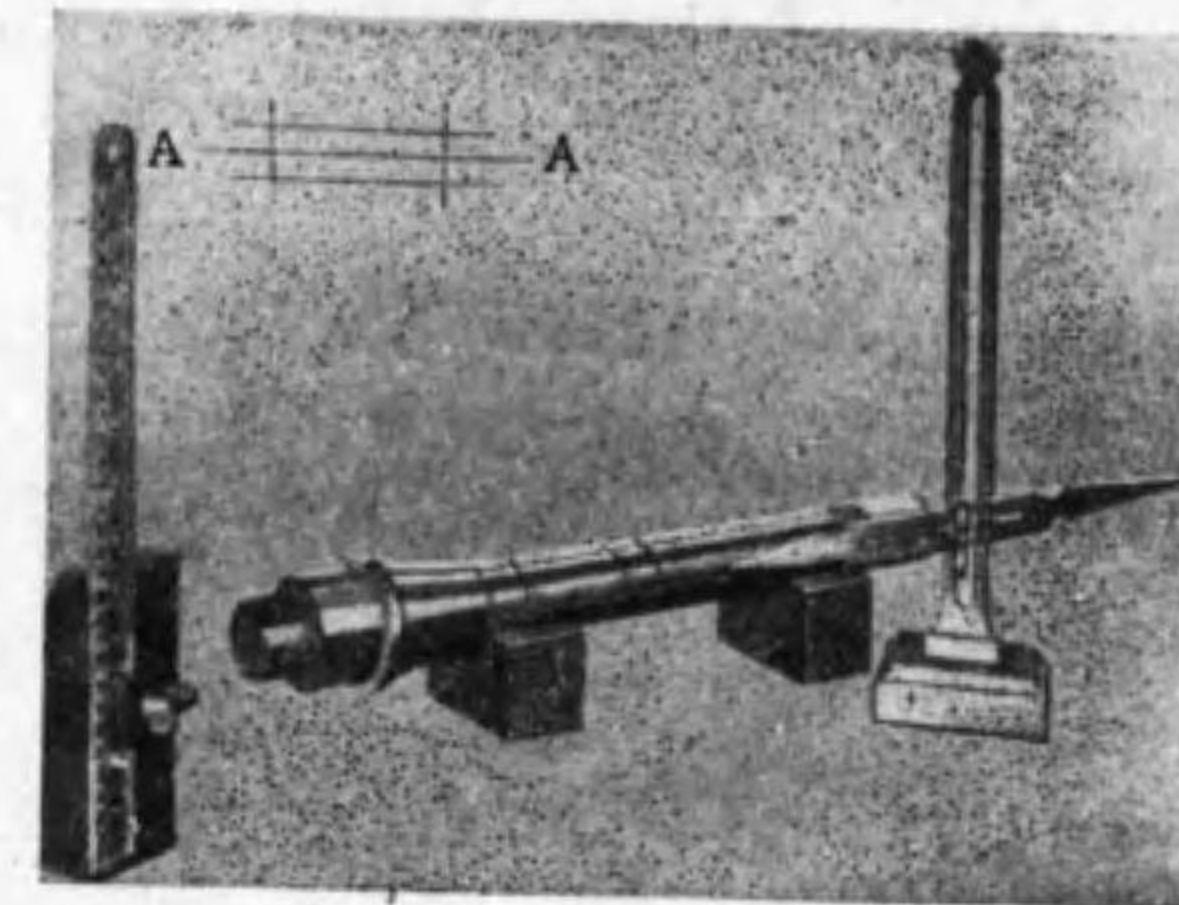


第151圖 錐孔のケガキ

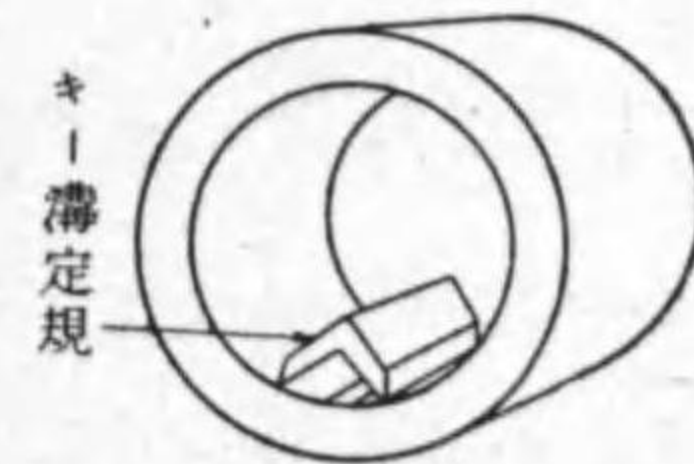
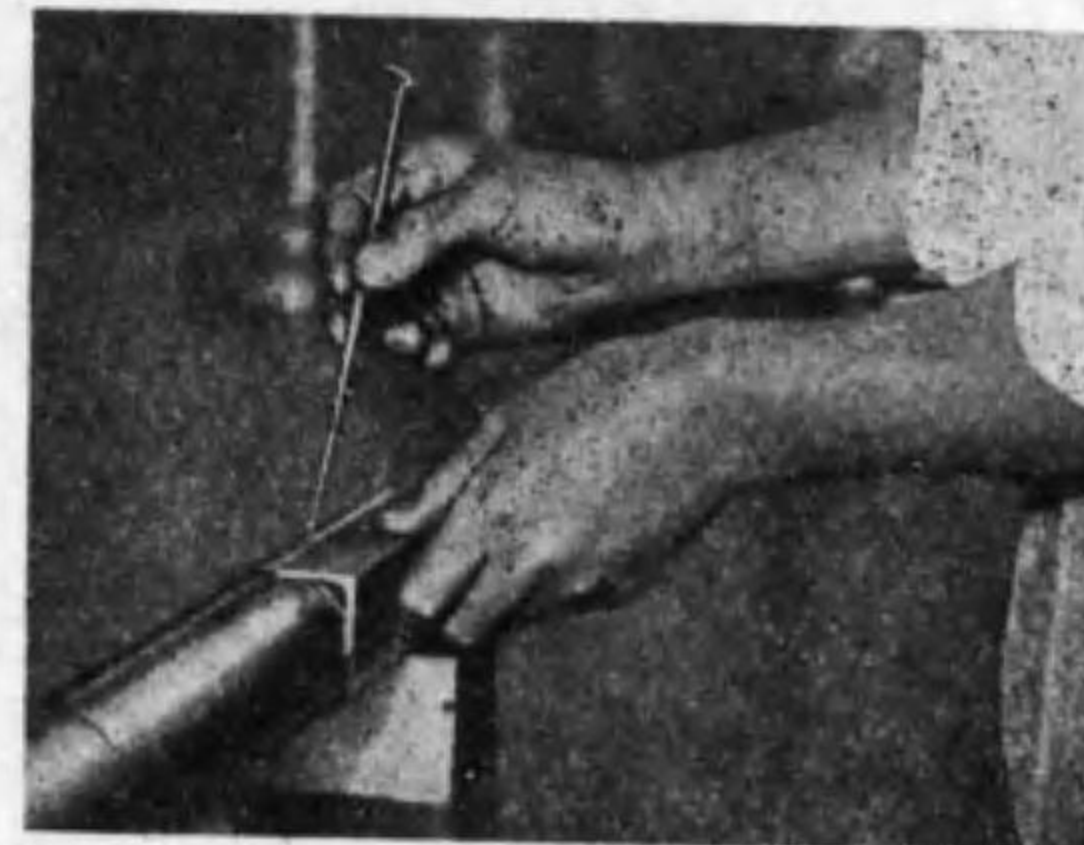
打つ、そして孔の直径より更に2~3耗大きい円をケガく。この円を捨コンパスといひ、孔明けした後孔の位置の正・不正を知る目安とする。ネヂの場合は、所要のネヂ谷底の直径に等しい円と、ネヂの外径に等しい円とをケガくの普通とする。

9. キー溝のケガキ方

キー溝は軸と歯車、軸とベルト車などの如く二つのものを固定させて、回るやうなことのないやう回轉させるために設ける溝で、このケガキは第152圖のやうにヤゲン台の上に軸を載せ、トースカンによつて



第152圖 キー溝のケガキ方



第153圖 キー溝のケガキ方

軸の中心線A-Aを引き、更にその中心線の上下へキー幅の寸法を二分して線を引く。長さを引くには、直角定規をあててケガキ針で引くか、ヤゲン台にあてて立てトースカンで引くのである。然し乍ら最も簡単な方法は、キー溝定規による方法である。第153圖1は軸にキー溝定規をあててケガキしてゐるところで、これは定規に沿つてケガキをし、更に幅を定めて引けばよく。2は孔の中の場合のケガキ方で、孔の中へ定規を入れて



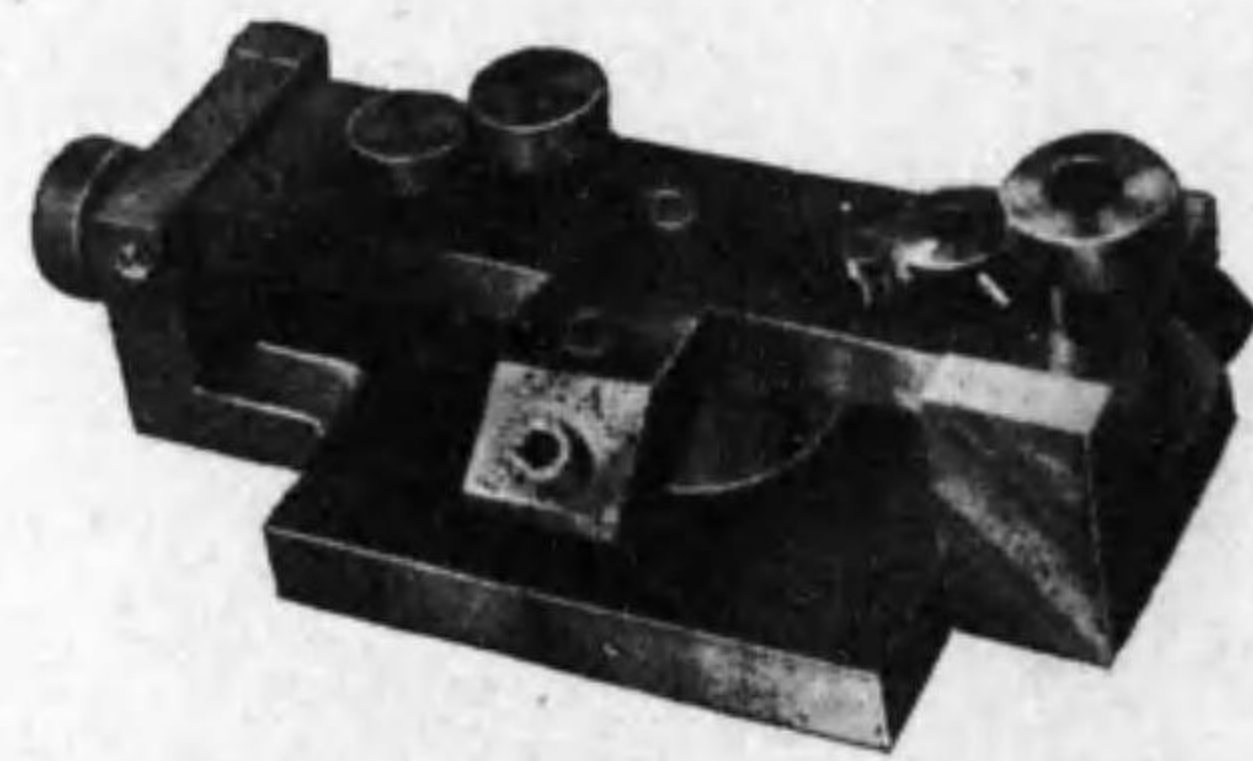
第154圖 多数の場合のキー溝のケガキ方

前同様にケガキを行ふのである。同じものが多数ある場合は、薄鐵板に第154圖に見る如く、キー溝に相等する窓を作つて行ふ方法もある。

ハ、ジグ ジグとは、工

作物に取付けて正しく刃物を案内する道を設定した道具であり、

又案内のある刃物の取附道具ともいへるものである。これは同一部品を大量に生産するに必要なものである。機械製作にジグを用ひる



第155圖 ジグの一例

目的は、製作費を減じ、部品の仕上寸法を統一するのにある。随つてジグを用ひれば、ケガキをしないで然も素人工や女・子

供でも熟練工同様に作業が出来、作業中に苦心せねばならぬ必要もなく、而して出来上つた部品は互換性を持つなどの利點がある。

機械に互換性を與へることは極めて大切なことであつて、互換性があれば部品に破損・磨耗などが起つた場合、手軽に然も安價に取替へることが出来るが、これに反してジグを用ひず、別々に作られてをれば、その取替へに大變な手數と費用とを費すものである。

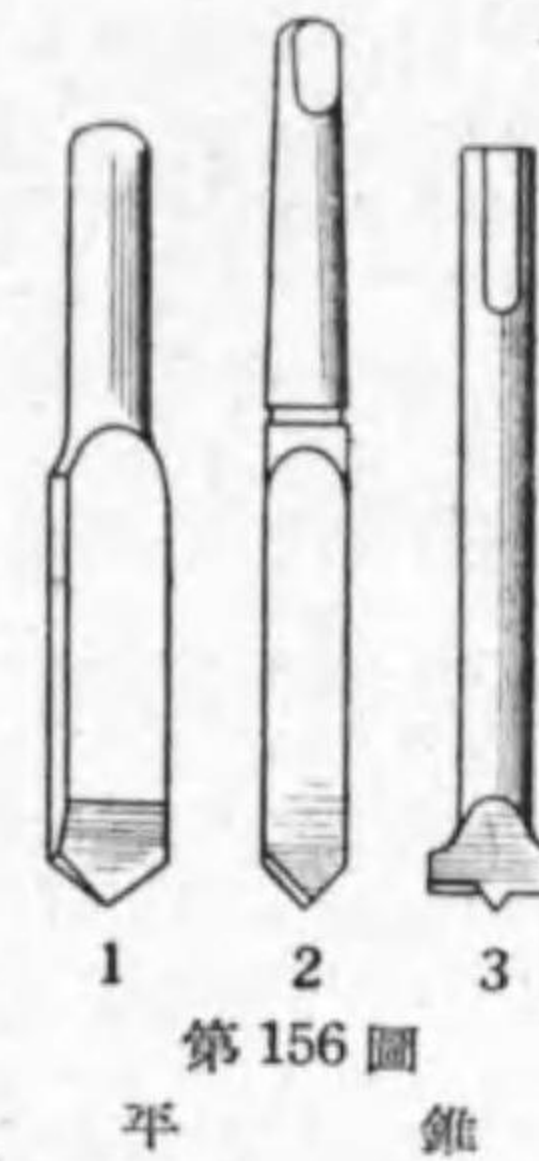
1.6 孔明作業

1. 孔明用具

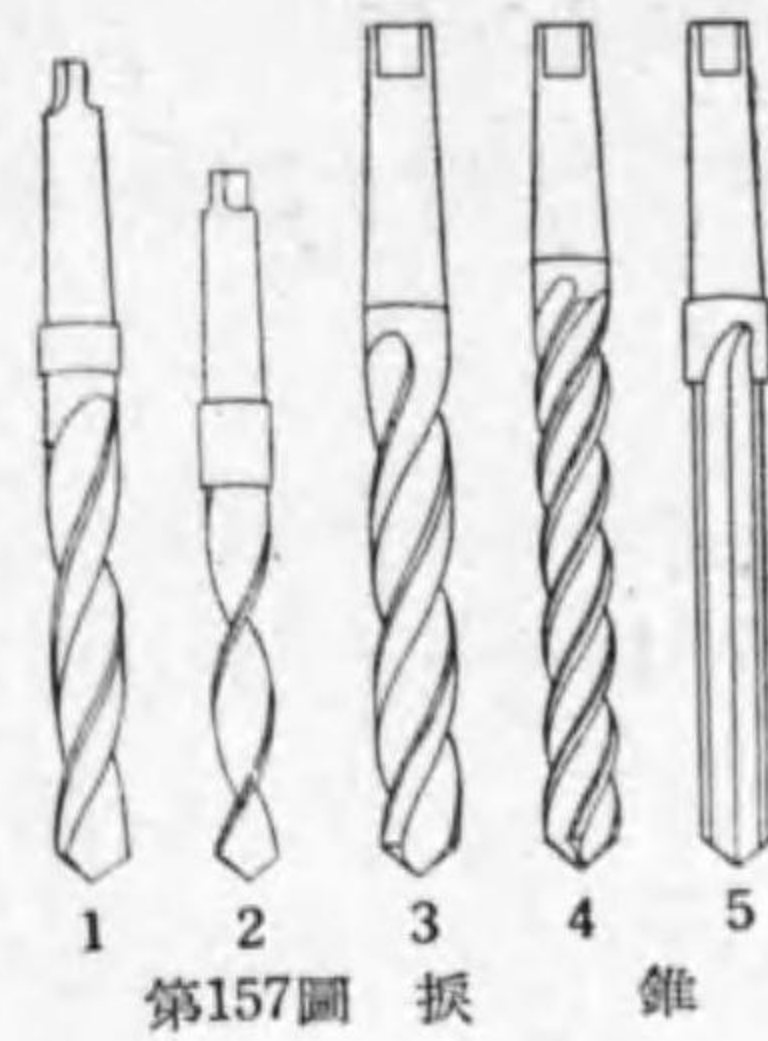
1. 錐 錐には平錐・振錐及び特殊錐

がある。

平錐 劔錐ともいひ丸鋼材で作し、一端を火造して扁平な刃とし、各刃を30~40度に傾けて、夫々逃げ角を與へる。これは工作物の孔底が平坦なとき、孔徑が在庫のもの寸法以外なとき、孔が特に深いときなどの特別な場合に用ひる。



振錐 最も多く用ひられるもので、切り屑を振溝によつて巻き出さうとするものである。第157圖の1は比較的正しい孔の得られるもので、最も多く用ひられてゐる關係上、一般市場に於て容易に入手出来るものである。2は平振錐といひ平錐を

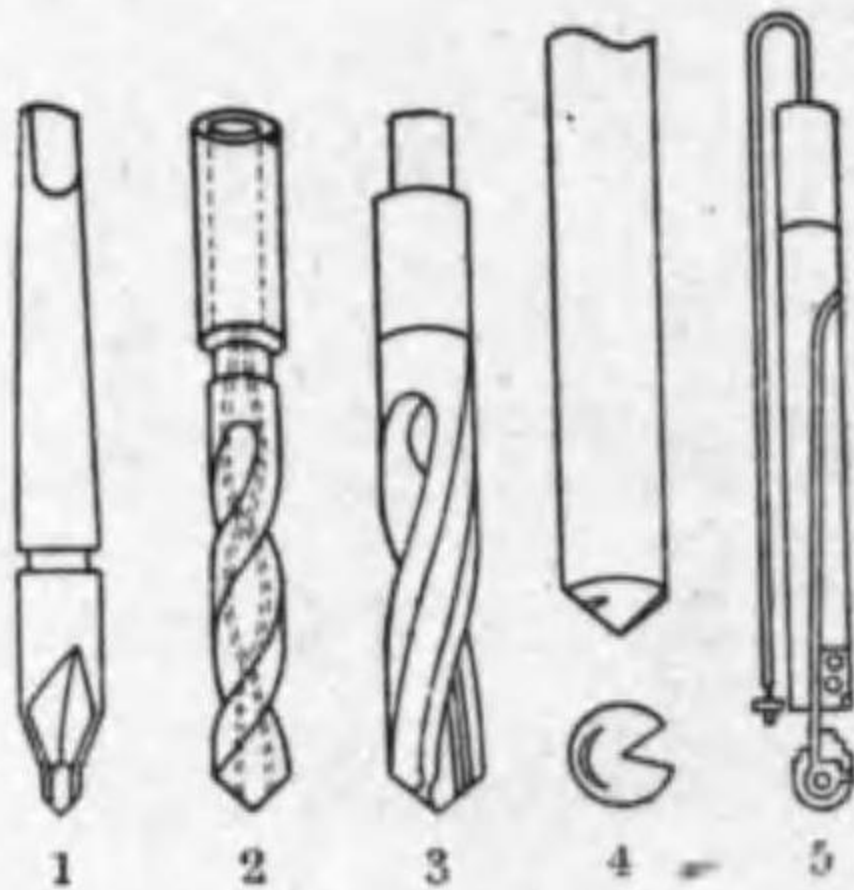


第157圖 振 錐

振つたやうなものである。

直径の大きな孔を明けるとき錐を送り込むために加へる壓力は大きいものであり、その壓力を減ずるため又は一回に孔明をすると時間が餘計にかかる。故にこれを少くするため最初下孔を明け、次に大きな錐を通すことがある。このやうなくり擴げのな孔明けを行ふのに、孔が大きくなると1の錐では不十分なので3及び4に示す振溝が三つ又は四つある錐を用ひる。これらの錐は無垢地に孔明けすることが出来ないで、既に孔明けした下孔をくり擴げるためにのみ用ひられる。5は錐とリーマとを結合させたやうな形態で、黄銅や板金に用ひられる。

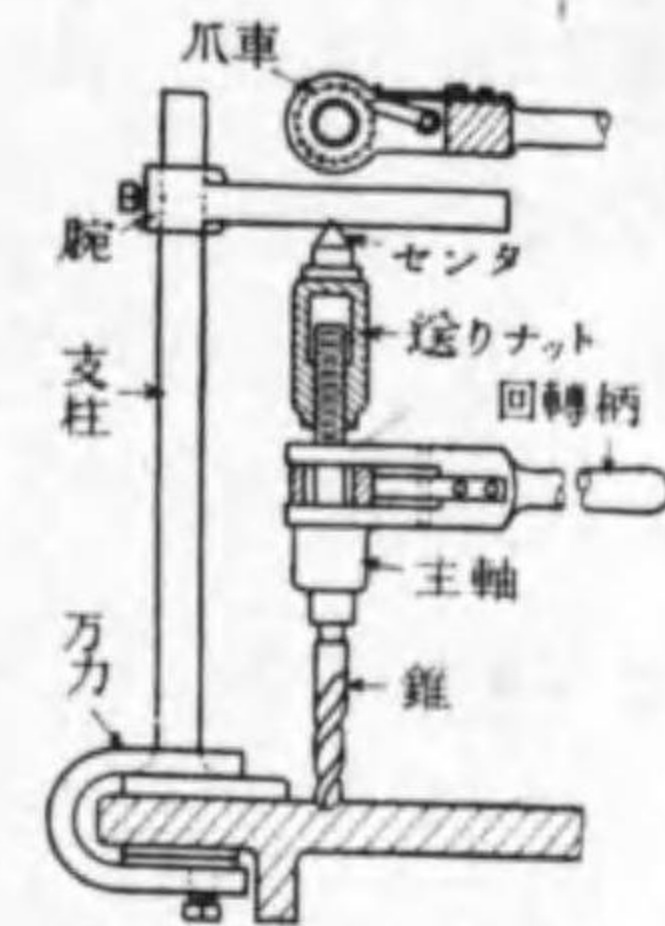
特殊錐 これは特殊な孔の工作に用ひられる。第158圖1はセンタ孔と同時に皿揉みをも行ふセンタ錐で、2は油孔附錐で深い孔明けに用ひ、3、4の錐は銃身の孔明けに使用するもので、錐は固定させて置き、銃身を回轉させて孔明けする。5は大砲の砲身の孔明けに用ひる錐で、以上何れも油道は切削油の送り込みを容易にしてある。



第158圖 特殊錐

2. **ボール盤** 孔明けには重要な役割をする機械で、種類も亦非常に多い。仕上用として用ひられてゐる主なものは、大體次の如きものである。

ハンド ボール 主軸と爪車とを固定し、回轉柄を動かすことによつて、爪を送り主軸を回すもので、送りナットを回すと主軸に送りを與へることが出来る。これはボール盤の利用出来ないやうな狭い箇所孔明けに用ひる。



第159圖 ハンド ボール



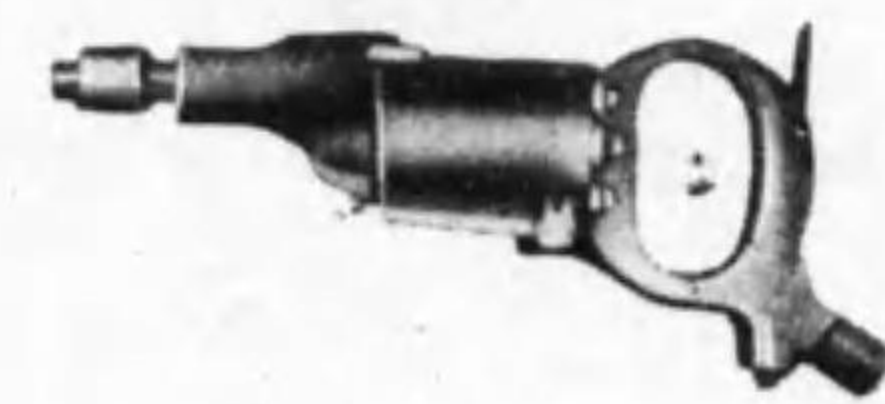
第160圖 胸當錐

に便利なものであるが、回轉も送りも人力でせねばならないので、疲労し易い缺點がある。

電氣錐 電氣で回轉させるもので、使用法は至つて簡單手



第161圖 電氣錐



第162圖 空氣錐

軽であるため、現今専ら用ひられてゐる。

空気錐 壓力 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 位の壓縮空氣を以て回轉させるものである。

卓上ボール盤 小さな孔を明け
るに便利なやう、卓上に据附けら
れるもので、第163圖に示すのが
その一例である。

直立ボール盤 第164圖に示す
のは、ボール盤として最も多く用
ひられてゐるもので、鑄物製のコ
ラム(柱)と平行に主軸があり、そ
の下端に錐を取附ける。主軸即ち



第163圖 卓上ボール盤



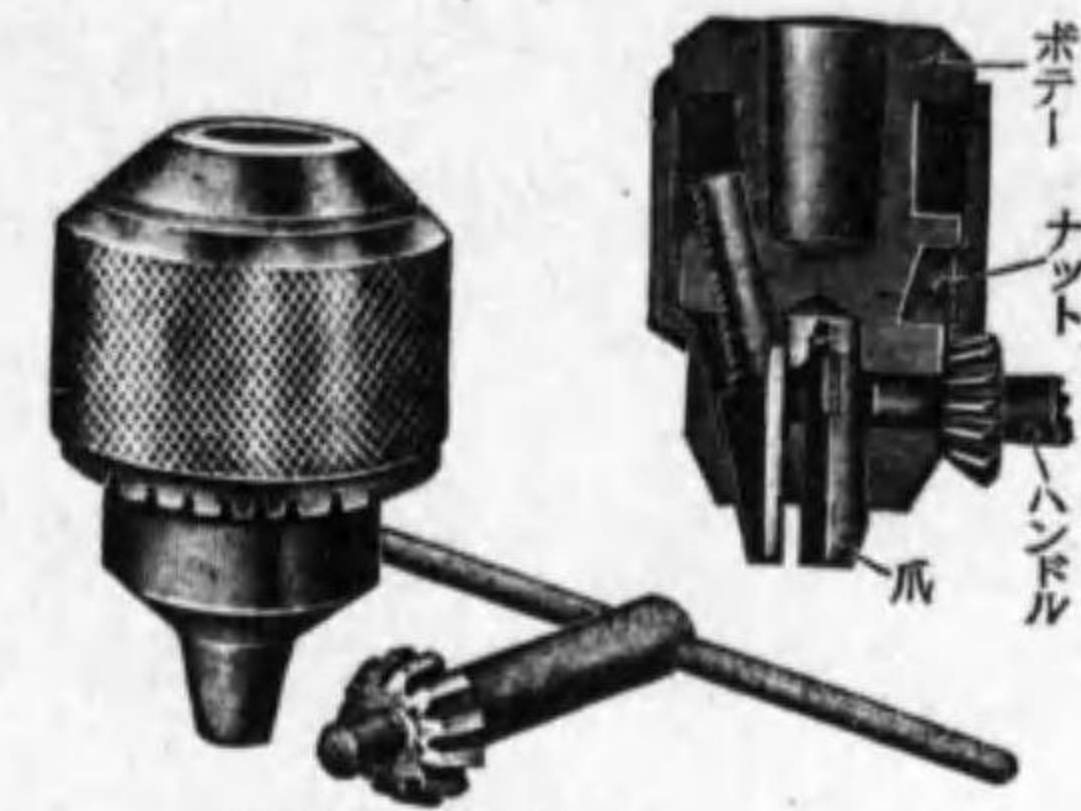
第164圖 直立ボール盤

錐の送りには、手送り・手加減・自
動送りの三種類があり、主軸の回轉
速度を變化させには、ベルトを段
車に掛け替へるか、バックギア
で行ふ。主軸の下のテーブルは工作
物を載せる台で、コラムに沿うて上
下するばかりでなく、コラムの周圍
を回すことも出来る。尚テーブルは
テーブルの中心を軸として、仕事に

應じて回轉させることも出来る。

3. 錐取附用具

錐チャック 直柄錐を掴
むもので、柄附齒車を入れて
て回すと、焼入した鋼の爪
金三個が出入するものであ
る。



第165圖 錐チャック

錐ソケット及錐スリーブ

兩者共テーバ柄錐や錐チャックを
ボール盤の主軸に取附ける時、
錐や錐チャックのテーバの大き
と、主軸のテーバ孔の大きさが
合致しない場合に用ひる工具で
ある。



錐スリーブ



錐ソケット

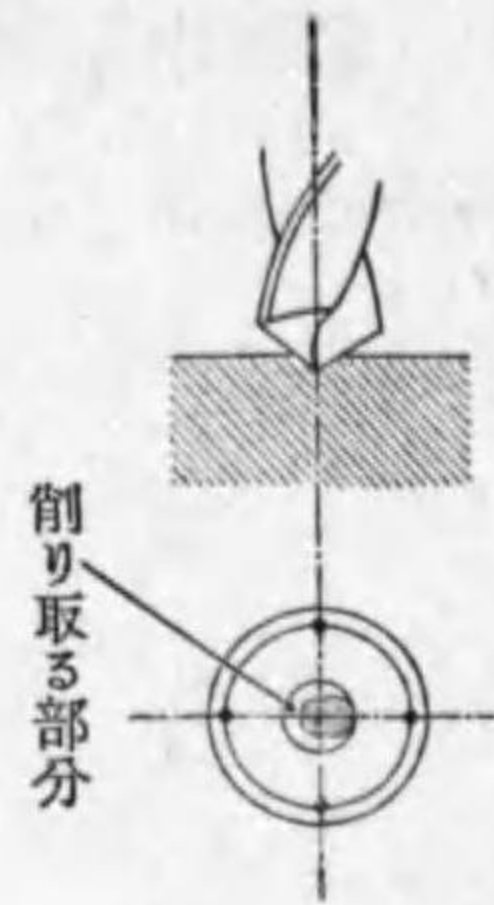
第166圖 錐スリーブ及び錐ソケット

ロ: 孔明作業

孔を明けるには錐の尖端と、ケガキ円の中心とを合致させね
ばならぬ。故に最初一方から中心を狙つて定め、次にそれと直
角方向から更に中心を狙つて位置を定める。而して何れの方
向から見ても、ケガキ円の中心上に錐の中心線があるやうにし、
少し工作物に揉み込んでみる。かくして得た揉み跡と、ケガキ
が同心円となつてゐるかどうかを調べ、若し第167圖のやうに
同心円となつてゐない場合は、心直しタガネやボンチで孔の偏
りを直し、尙不十分な場合は正確になるまで何回もそれを繰返
して錐の先が殆ど孔一杯に穿孔するまでに調整し、全く正確と

なつてから初めて孔明けを進める。従つて大径の孔には豫め捨円をケガいて置くとよい。

錐の回轉數は、直径の大きいもの程遅くし、細いもの程早くする。又鋼より鑄鐵・青銅などの軟い材料程早く回さねばならぬ。



第167圖 孔の直し方

尙大きな孔を明ける場合は、一回に大きな孔を明けず、最初小径の錐で下孔を明け、次いで大径の錐で明けるやう、二回に亙つて明ける方が送りを大きくすることが出来る。下孔を明けず一回で明けるよりも却つて早く明けることが出来る。

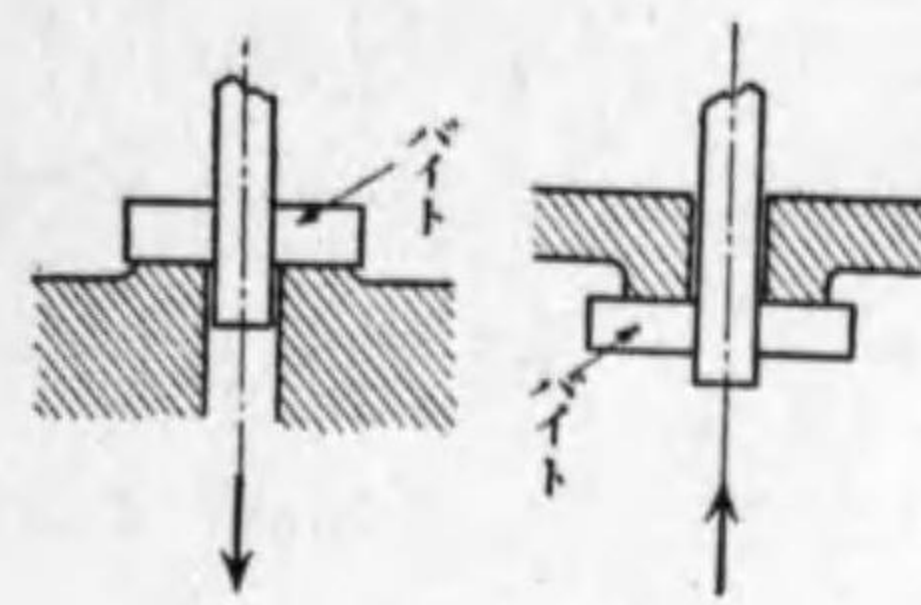
ハ. 座くり及皿とり

座くりとはナットやボルトのあたり面に当たる場所が、黒皮のままではナットやボルトの面が平



第168圖 バイトとバイト保持器

にあたらぬ結果、餘程強く締付けて置いても緩み易いものである。故にそれを防ぐため孔を明けた後、第168圖に見るやうな座くりバイトで、ナットやボルトのあたり面に相當する箇所を、平に削つて置かねばならない。それにはバイトの切削状態によつて、第169圖1の如くバイトを工作物の上面に押しつけて、あたり面を座くる上面座くりと、2のやうにあたり面が下

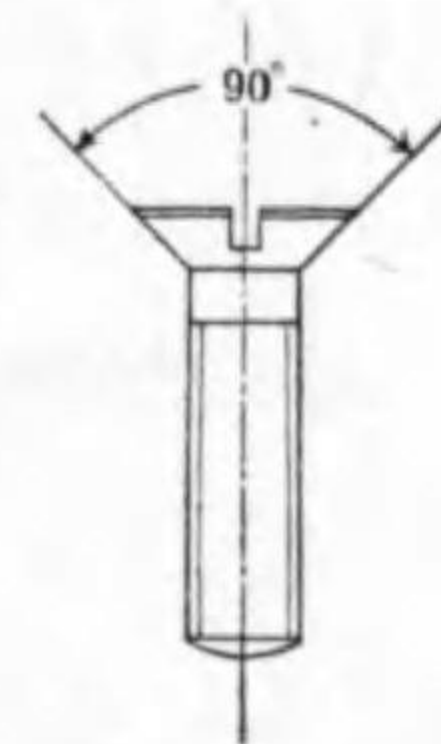


上面座くり 上げ座くり
第169圖 座くり

側にあり、バイトを上へ引上げて座くる上げ座くり(引上座くり)の二方法に分けられる。座くり用バイトには、旋盤のバイト地金や工具鋼及び鍍の使ひ古しに切刃をつけた、第

168圖の板形バイトや四角バイトがある。

皿とりとは、第170圖に示す頭の皿形になつてゐる小ネヂを用ひ、締付けを行ふ品物にネヂの頭部が丁度合ふやう、皿形になつた孔を作ることである。



第170圖 皿小ネヂ

皿とり用には普通の錐は使用出来ない。普通の錐は118度の角度に研磨されてゐるが、皿小ネヂは角度

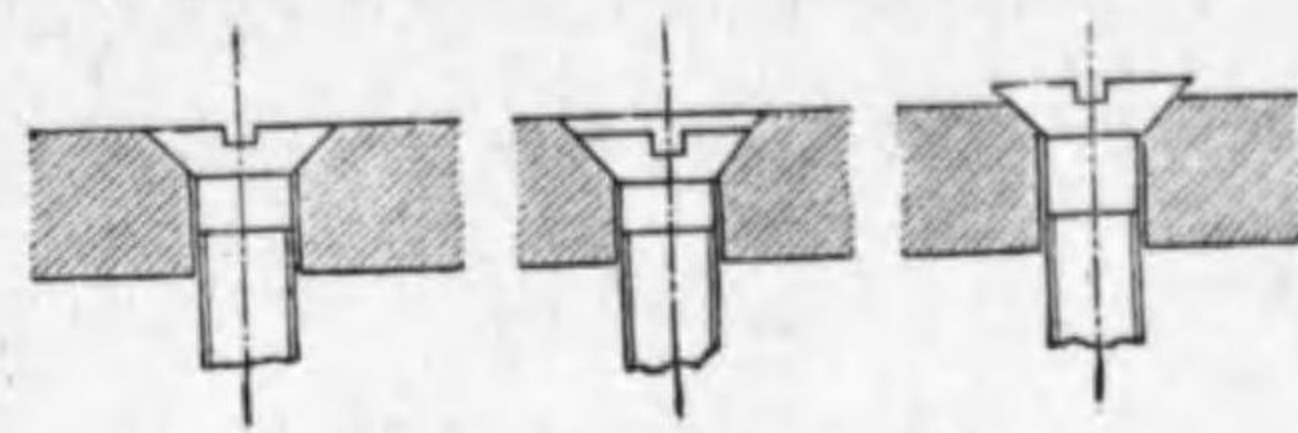
が90度しかないのであるから、普通の錐を研ぎ直すか、第171圖の如き錐を研磨して作らねばならない。



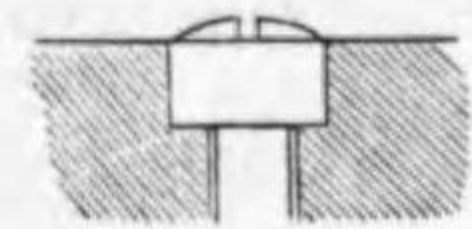
第171圖
皿孔用錐

皿をとるには如何なる場合でも、先づネヂの直径より一割位大きい孔(バカ孔)を明けてから後に皿をとる。

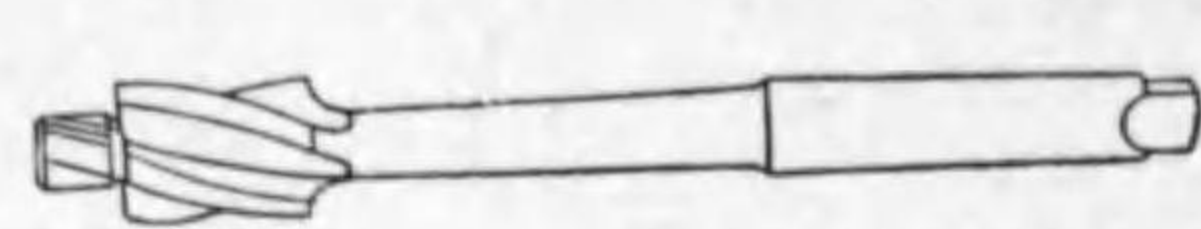
皿孔は深からず淺からず丁度にすべきで、明けたら試みに皿小ネヂを嵌めて見ればよい。第172圖に於て1は適當な皿孔2は大きすぎた場合、3は小さすぎたものを示したものである。尙



第172圖 皿孔の良否



第173圖 平小ネヂ



第174圖 沈み孔錐

第173圖に示す平小ネヂなどの頭が、丁度沈むやうな座くりをする場

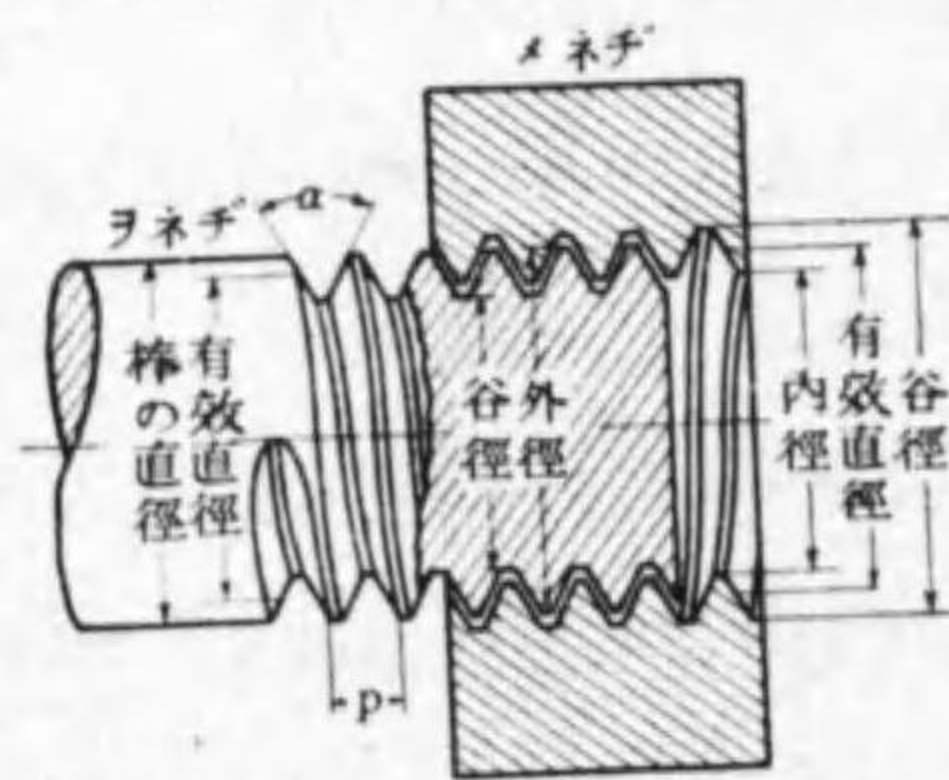
合には、第174圖の沈み孔錐を用ひるとよい。

1.7 ネヂ立作業

イ. ネヂ

ネヂとは一定の断面形突起が、円筒又は円錐の内外面に螺旋状を形作つてゐるもので、外面にあるものをメネヂ、内面にあるものをオネヂといふ。

第175圖に於て、ネヂの高い部分はネヂ山、低い部分を谷といふ。ネヂは右に回して嵌めるものを右ネヂ、左に回して嵌めるものを左ネヂといつて、普通にネヂといへば大抵右ネヂのことである。



第175圖 ネヂの寸法と稱呼

ピッチとは相隣り合つてゐる山から山までの距離のことで、ネヂが一回轉毎に進む距離でもある。

ネヂ山は一系列のものを一口二列のものは二口、三列のものは三口ネヂといふ。

のを三口ネヂといふ。ネヂは機械構成上の重要な部分品の一つで、その用途は動力の傳達、締付けなど非常に廣範圍に使用せられてゐる。

ネヂはその形と使用目的とによつて種々のものがある。日本標準規格には普通に使ふボルト類のネヂとして、メートルネヂ第一號と、ウイットウオースネヂ第一號との二つが定められてゐる。

ロ. ネヂ立用具

1. タップ タップは孔の中へネヂを立てるときに用ひる工具で、その寸法は切るネヂの直径で表される。

普通に使はれてゐるタップは、第176圖の如く三本が一組となつてゐて、1を一番タップ、2を二番タップ、3を三番タップといひ、一番タップは最初の七山位がテーバになつてゐて、先端はネヂの谷径と同様で、ネヂの下孔に最初のネヂを切り込んで行くのに都合よく出来てをり、二番タップ



第176圖 タップ

は先端の三山位がテーバ、三番タップは先端より完全なネヂになつてゐて、夫々先端のネヂ山の切落してある部分の長さは違ふのであるが、完全なるネヂの部分、根本の直径は三本共各々同一のものである。然し時には一番タップ、二番タップ、三番タップとなるに従つて、段々に太くし三番タップに至つて、標

準直径に作られてゐるものもある。

日本標準規格第 326 号では、三本タップは手回しタップとして等径タップと増径タップとが規定せられてゐる。

同じ仕事を機械で行ふときは、第

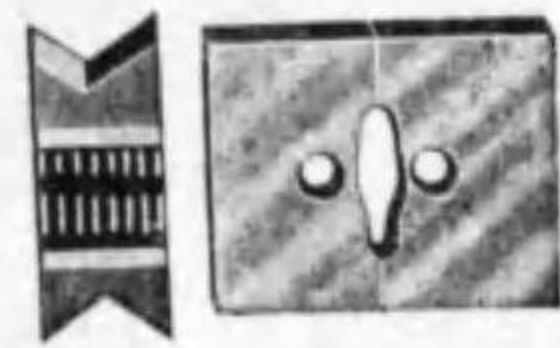


第 177 圖 機械タップ

177 圖の機械タップを使用する。前述のタップとの相違は、一本のタップだけで完全なネヂに仕上げることの出来るもので、そのためにネヂの部分は相當に長い。

2. **ダイス** ダイスは丸棒の外径にネヂを立てる工具で、これには角形と丸形とがある。

第 178 圖は角形で、1 は二つに割れてゐて直径が調節出来る



1

第 178 圖 角形ダイス



2

第 179 圖 丸形ダイス

やうになつてゐるもの、2 は一つの材料で作られ、1 のやうに直径の調節は出来ない。第 179 圖は丸形で、圖に見るやうに双溝の一つは外周まで切り割られ、これにネヂが入れてあつて、このネヂによつて直径を加減することが出来る。

これらのダイスの一端は 3~4 山位。又他端は 1 山位テーパにして、ネヂを切るとき喰付き易いやうにしてある。

ハ. ネヂ立作業

タップによるネヂ立 タップでネヂを立てるには、工作物を動かぬやうにしつかり万力などで支へ、豫め明けてあるネヂ下孔へ一番タップを入れ、



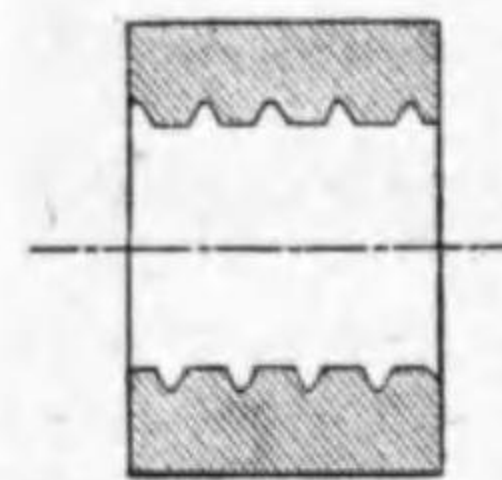
第 180 圖 タップ回

第 180 圖のタップ回を

タップの柄に嵌めて、両手で以つて下方へ押へながら、時計の回轉方向へ回す。さうすればタップの刃先がネヂ下孔に喰ひついて、ネヂを切り込んで行く。この場合注意せねばならぬことは、最初の三回轉程靜かに回して見て、一應タップ回を外し、タップが眞直ぐに入つてゐるかどうかを、目測又は直角定規で調べ、狂つてをればタップ回で狂つてゐる方向へ、コチリながら回して匡正することである。かくして一番タップを通し終れば、順次二番・三番タップを通して正しいネヂに仕上げる。

タップ回はタップの大きさに該當するものを使ひ、一度にあまり續けて回さないで、凡そ一回轉の $\frac{2}{3}$ 位ネヂ下孔に回轉させて進め、少し戻して又再び進めて行くといふ方法を探る。その理由は削屑を刃先から除くとともに、刃先へ油を流し込むためである。タップを抜くときには、タップ回を逆に回せば自然と抜けるのであるが、この場合タップ回的一端へ力を入れ、跳ね飛ばして回すやうなことをしてはならない。そのやうなことをすれば速くは抜けるのであるが、タップを折ることがあるからである。

下孔の直径はネジの直径と形とによつて計算するのであるが仲々計算通りの直径の錐といふものは、ないのが普通であるから、凡そ計算に近い寸法の錐を用ひる。靱性度の多い材料へタップを立てる場合、タップを立ててゐる途中で非常に重くなるものであるから、この場合は特に稍大径の錐を用ひて下孔を明けけることもあるが、下孔があまり大きければ第181圖の如く、



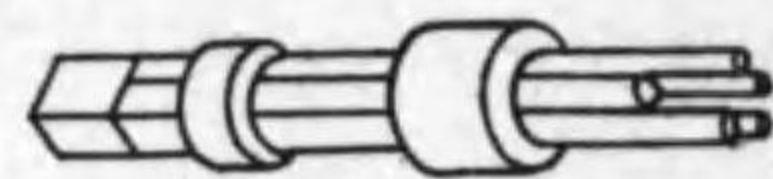
第181圖
不完全なメネヂ

不完全なネジ山が出来るので餘程注意せねばならない。

タップの折れる原因には種々のものがあるが、最も多いのは、タップが底に達したのを氣着かないで、尙回してゐて折

ることである。底に近くなつて來れば十分の注意が肝要である。

折れたタップの抜き方 タップ立て作業中に、あまり過大な力かけるとタップが折れる。折れた場合それを抜き取るには非常な根氣と熟練とを要するものである。然し乍ら最も簡単な方法としては、タップの抜ける方向へハンマで叩き出すか、第182圖の如きタップ拔を作つて、タップの溝へ挿入してタップ回かスパナで回して抜くか、加熱しても差支へない工作物の場合は、炉又はトーチランプで工作物共々折



第182圖
タップ拔き

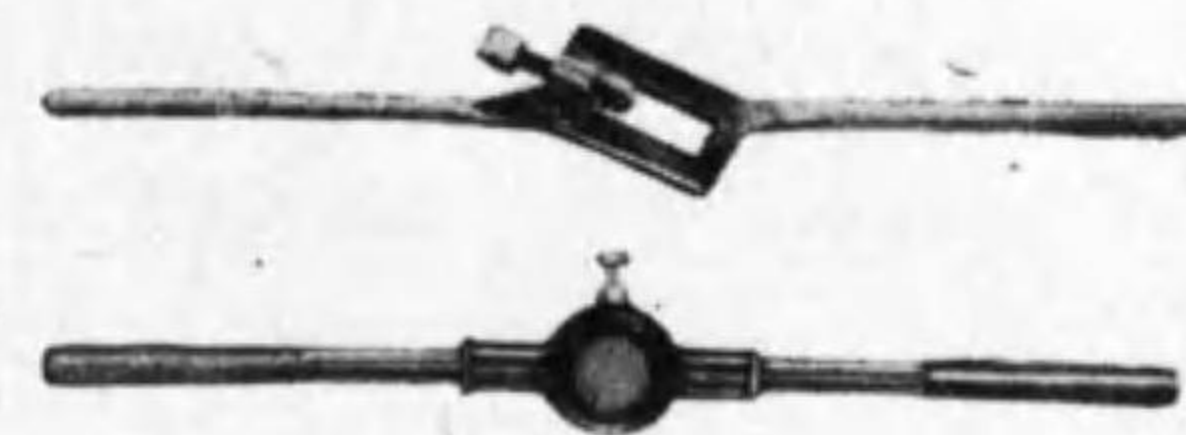
れたタップを燒鈍し、タップの下孔よりも僅かに小さい錐で、タップの上から孔明けをしてタップを取り出すのであるが、兎

も角いづれにしても困難な作業であるから、最初からよく注意して折らないやうに心掛けねばならない。

ダイスによるネジ立 ダイスによるネジの立て方は、大體タップの場合と同様である。先づネジを切る棒の一端を平にし、而してその周圍を第183圖の如くテーバに作り、ダイスの喰ひ



第183圖 丸棒の一端



第184圖 ダイス回

つきをよくした後、しつかりと万力に掴む。次でダイスを第184圖のダイス回到に嵌め、ネジ山の切落してある方を下にし、丸棒の先にあてて傾かぬやうに注意し、下方へ押へながら回してネジ山を喰込ませ、切削油を十分に與へる。この場合タップと同様に時々逆轉させながら切つて行かねばならない。

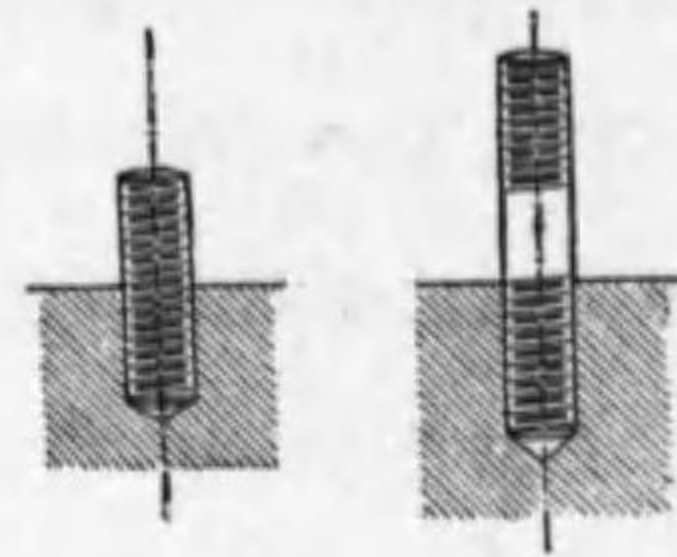
切つたネジの直径が、正確であるかどうかは、正しいナットを嵌めて調べ、特に細くしすぎないやう注意しなければならない。

1.8 植込ボルトの植込作業

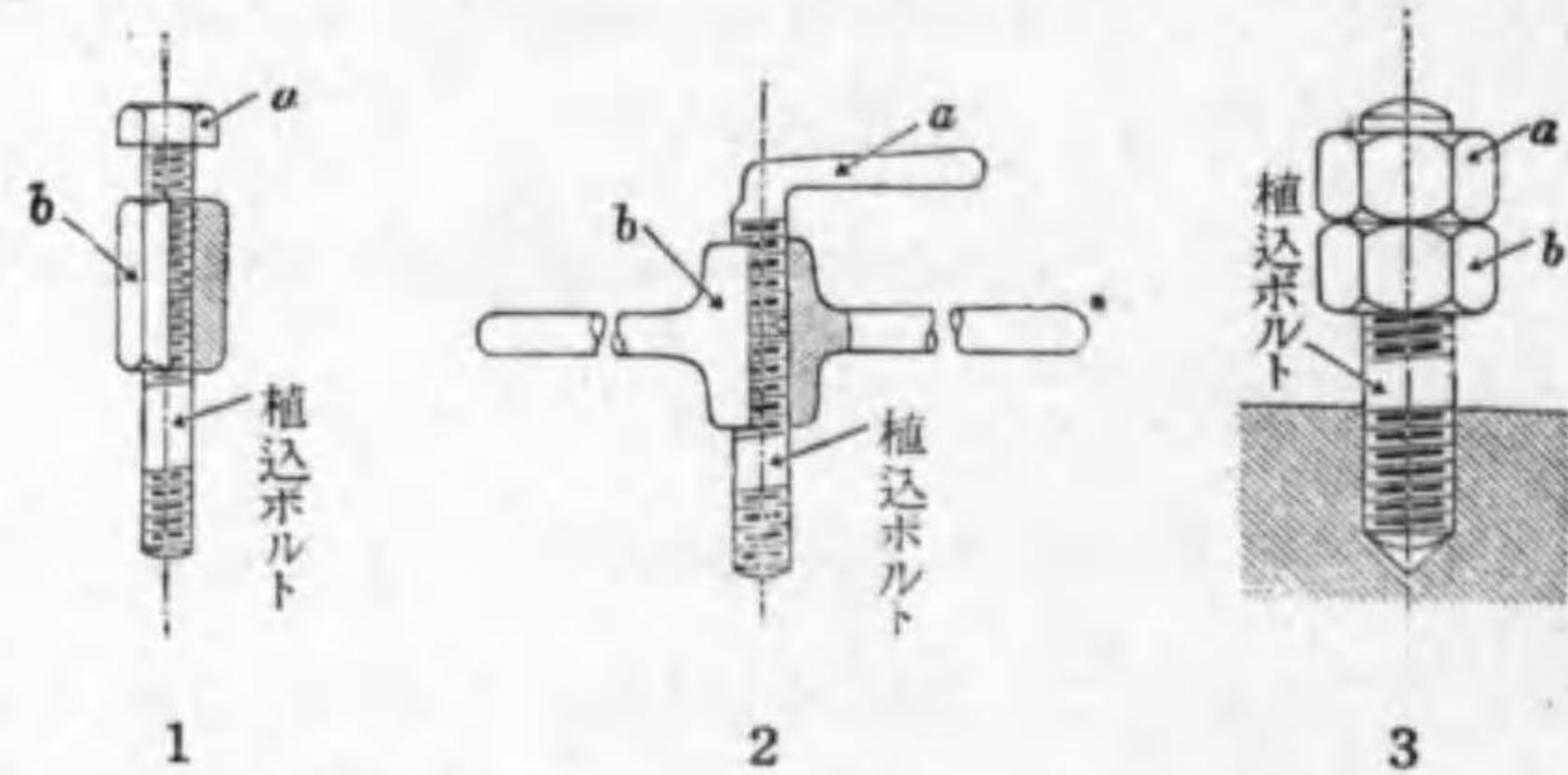
植込ボルトは普通のボルトのやうに頭がなく、第185圖に示すとほり、丸棒の兩端にネジが切つてある。

植込ボルトを植込むにはボルト回を使用すればよい。第186圖1は一般に使用されてゐるもので、これを以て植込ボルトを

植込むには、ボルト回 b の一方に植込ボルトを嵌め、他方から止ボルトを強く締め、ボルト回 b にスパナをかけて植込む。植込ボルトは多数ある場合には2のやうなハンドル付ボルト回を用



第185圖 植込ボルト



第186圖 ボルト回

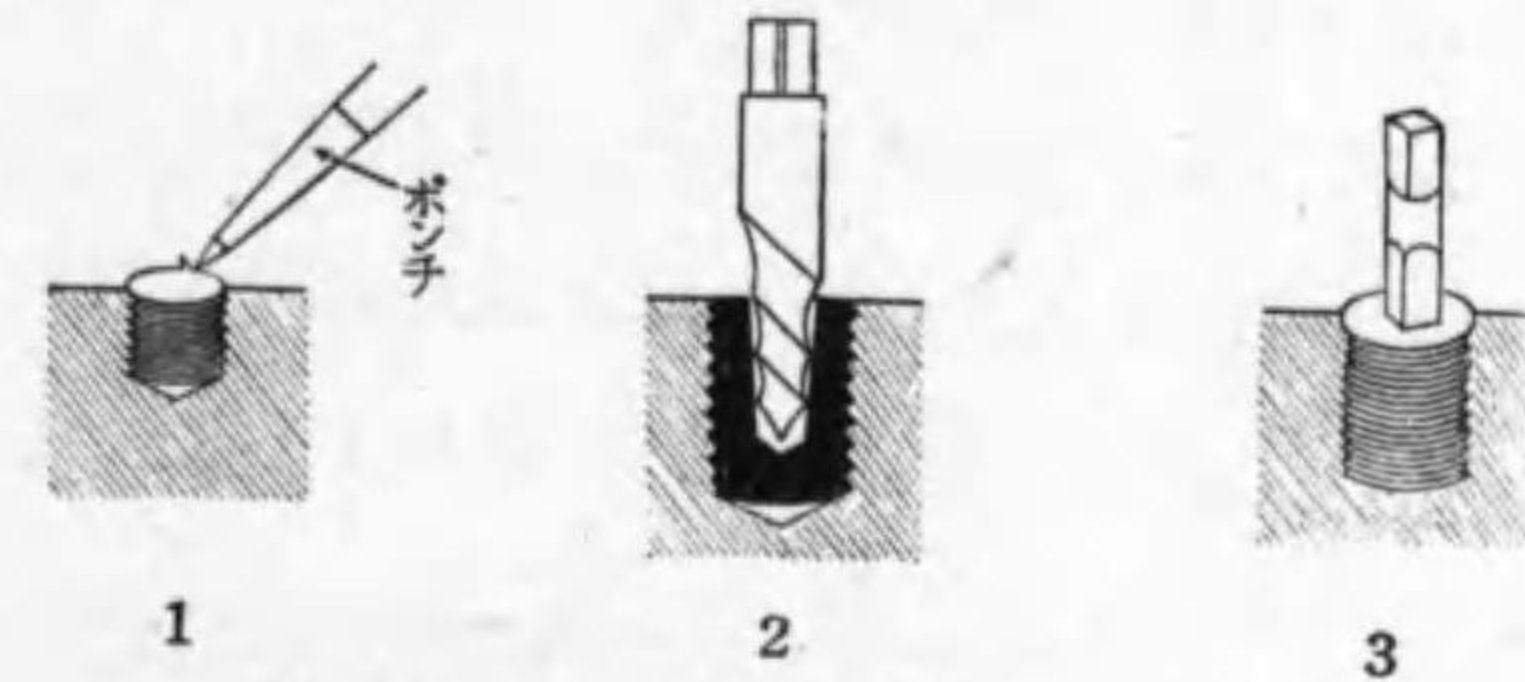
ひると便利である。又ボルト回のないときは3のやうに二個のナット a, b を重ねて入れ、これを相互に固く締め合せ、 a のナットをスパナで回しても目的を達することが出来る。

植込ボルトが適当な深さに達したならば、ボルト又はナット a を緩め、ボルト回又はナット b を逆轉すれば容易に取外せる。

植込ボルトを抜き取る場合には1又は2のボルト回を用ひるのが普通であるか、3の二個重つたナットの b の方を回してもよい。

植込ボルトが真直に立たなかつたり、又は事故のため曲がつたやうな場合には、ボルトの先端にナットを嵌めて、それをハ

ンマで適当な力で叩くと修正出来る。然しこのとき一度に強く叩くと、ボルトは根元から折れることがあるから注意せねばならぬ。



第187圖 植込ボルトの抜取方

植込ボルトが折れたとき、もし残りが相当外部に出てゐるときは管回(パイプレンチ)で回せばよい。折れ残りが出てゐないときは第187圖1のやうにポンチとハンマで緩めるやうに叩くとよい。仲々抜けないときは2のやうに直径の半分位の孔を明けて置いて、左ネヂに作つた圖のやうな工具を捻込んだり、又は3のやうな四角の矢を打込んで回して抜けばよい。

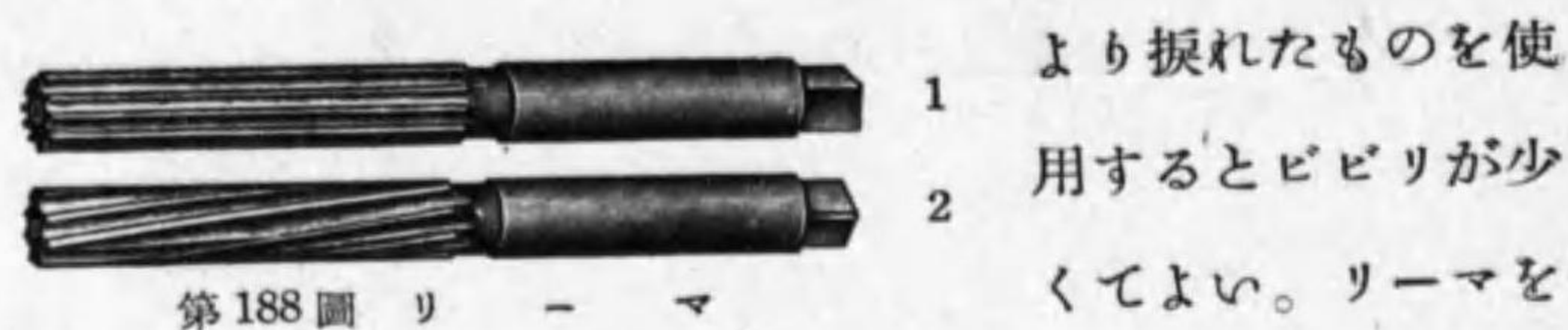
1.9 リーマ通し作業

イ. リーマ

丸棒の円周上に多数の切刃をつけたもので、バイトや錐で作つた孔を更に精度の高い孔とする場合に使用する工具である。仕上で使用するリーマは孔に差込んでタップ回と同様な手回を用ひるから、これを手回リーマ(ハンドリーマ)といふ。

第188圖のリーマは最も普通に用ひられてゐるもので、刃が

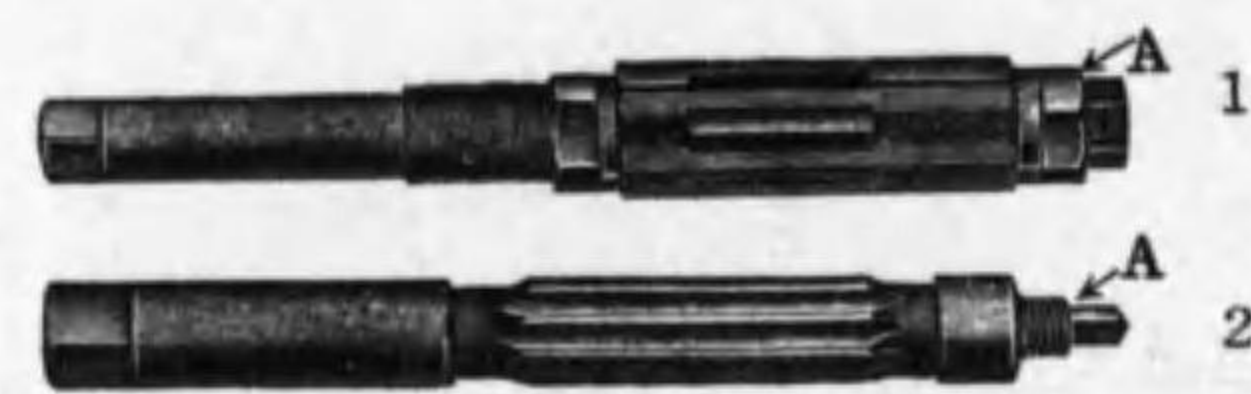
圖のやうに真直なものと振れたものとの二種類ある。真直なもの



第188圖 リ - マ

より振れたものを使用するとピピリが少なくてよい。リーマを通した孔は精度の高いのが普通であるが、第188圖のリーマでは幾度も使用してゐると、磨耗し遂に使用に耐へなくなるからその生命が短い。この缺點を補ふために第189圖のやうな加減

リーマがある。ナット又はボルトAで少量の直径を擴大することが出来る。



第189圖 加減 リ マ



第190圖 テーパーリーマ

リーマである。

第191圖1のリーマは機械に取付けて使用するものでチャッキングリーマといふ。柄にはモールステーパーのもの、直柄のものとの二種類ある。2は筒形リーマ又はシェルリーマといひ、通常直径の大きいものに使用せられる。筒形リーマは3に示すやうな柄(アーバ)をつけて用ひる。

日本標準規格第125號に各種リーマの各部寸法その他必要な

標準が制定せられてゐる。

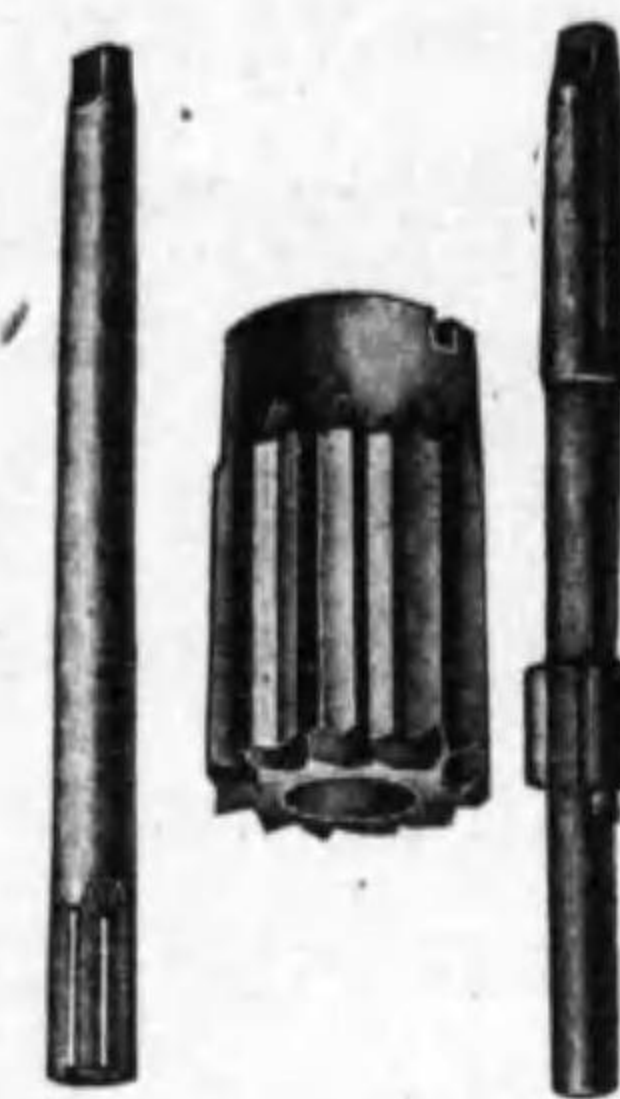
ロ. リーマ通し作業

リーマで孔を仕上げるにはリーマが振れることなく、出来るだけ垂直の状態で作業出来るやうにしつかりと工作物を固定し、時計の回轉方向に回して行ふ。回すときはタップやダイスの場合のやうに逆轉させてはならない。

又貫通出来ないとき抜き取るのにも逆轉させるのは禁物である。若し逆轉させるやうなことをすれば小さい削屑が双先の二番に詰まつて仕上面を損ずる。

鋼製品の場合は削屑を流し去り、又仕上面を美麗にするため十分に油を與へねばならない。然し鑄鐵などに油を與へると切刃が鈍る。

リーマを通して孔仕上するときは、如何に優秀なリーマを用ひても結局は下孔の如何に左右される。即ち孔を精密に仕上げるためには先づ下孔を正しく作らねばならない。孔くり代があまり多いときは切削力を多く要し、削屑が溝に詰まつて仕上面をむしる。又孔くり代が少な過ぎる場合は十分な仕上面とならず、刃が孔の面を空回りして通るから早く切味を損ずる。適當な孔くり代は直径10耗につき0.05耗位で、30耗なら0.15耗である。孔の長さが直径の三倍以上になればこの値よりも少し

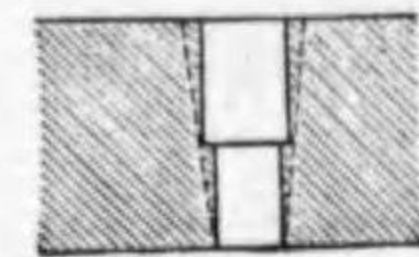


第191圖 リ - マ

く増して差支へない。

テーパリーマでのテーパ孔の仕上方は手回リーマの場合と同様であるが、特に過大な力を加へ易く、その結果折り損じ易いから注意せねばならない。又削屑がリーマの溝を埋め易いので、時々抜き出しては削屑を除き、油を十分に與へる必要がある。

錐で下孔を明けて、これをテーパ孔にするには第192圖のやうに順次直径の違つた下孔で大凡のテーパ孔を作り、次にリーマを入れて仕上げる。



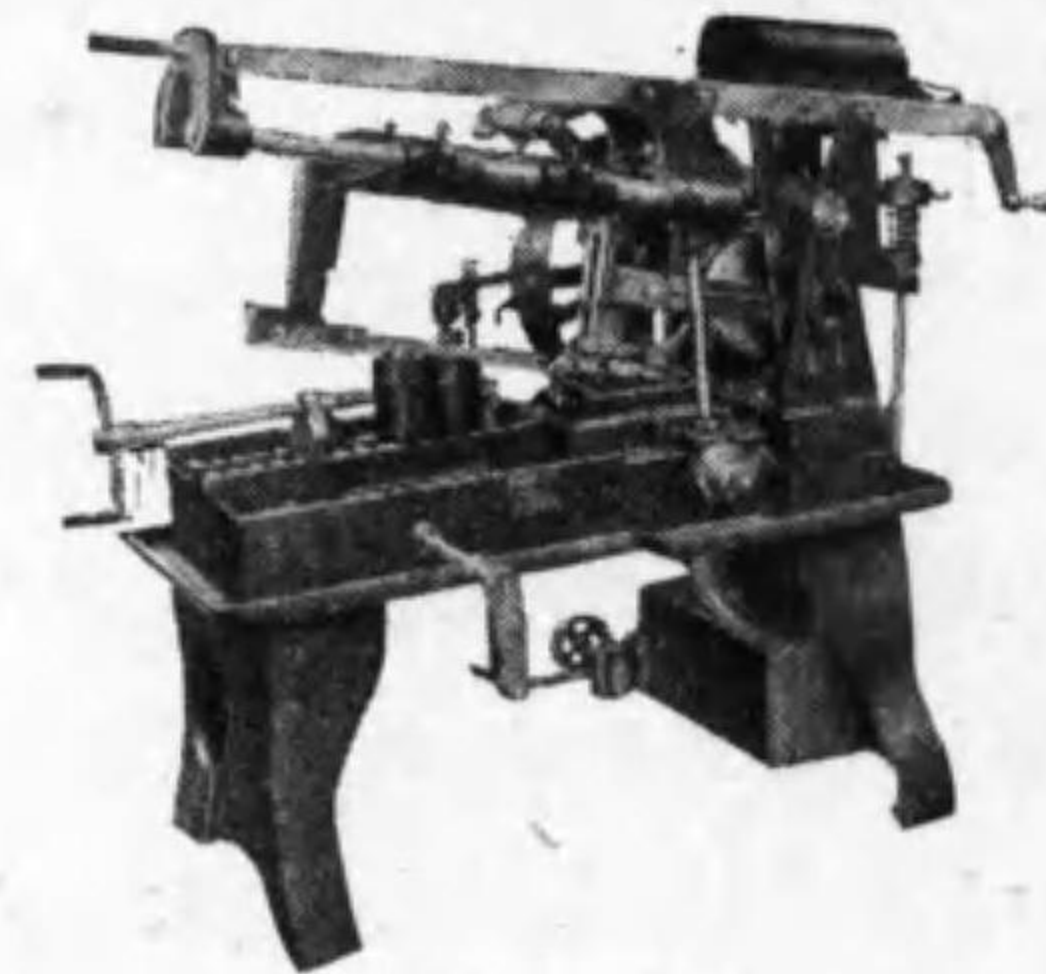
第192圖
テーパ孔の下孔

1.10 弓鋸作業

イ. 弓鋸

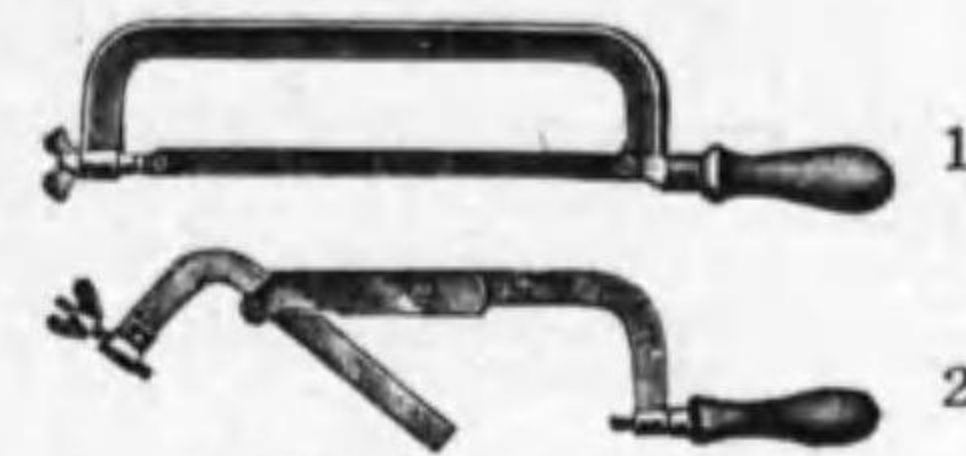
弓鋸は材料を切断するときに用ひるもので、手鋸と機械鋸とがある。

弓鋸は弦に鋸刃を取付けて用ひ、弦には何れもネチ装置があつて鋸刃を緊張させる。第193圖は機械鋸の一種で、動力装置によつて自動的に切断作業の出来るものである。



第193圖 機械鋸

手動用鋸の弦には第194圖1に示す如く一定の長さの刃のみに使用出来るものと、2のやうに刃の長さに応じて調節の出来るものがある。



第194圖 弦

るものがある。

第195圖に鋸刃を示す。鋸刃には高炭素鋼鋸刃・タングステン鋼鋸刃・高速度鋼鋸刃・

モリブデン高速度鋼鋸刃等があり、この中高炭素鋼は價格も安く、熱處理も容易であるが、耐磨耗度低く250°Cの溫度で軟化



第195圖 鋸 刃

して切削不能となる。

兩端部には弦に取付ける孔があり、長さはその中心距離で表し、普通手鋸用には204耗・254耗・305耗など種々のものがある。又齒數は25.4耗間の數で表され、切断すべき材質によつて異なる。次にその適當な齒數の表を示す。

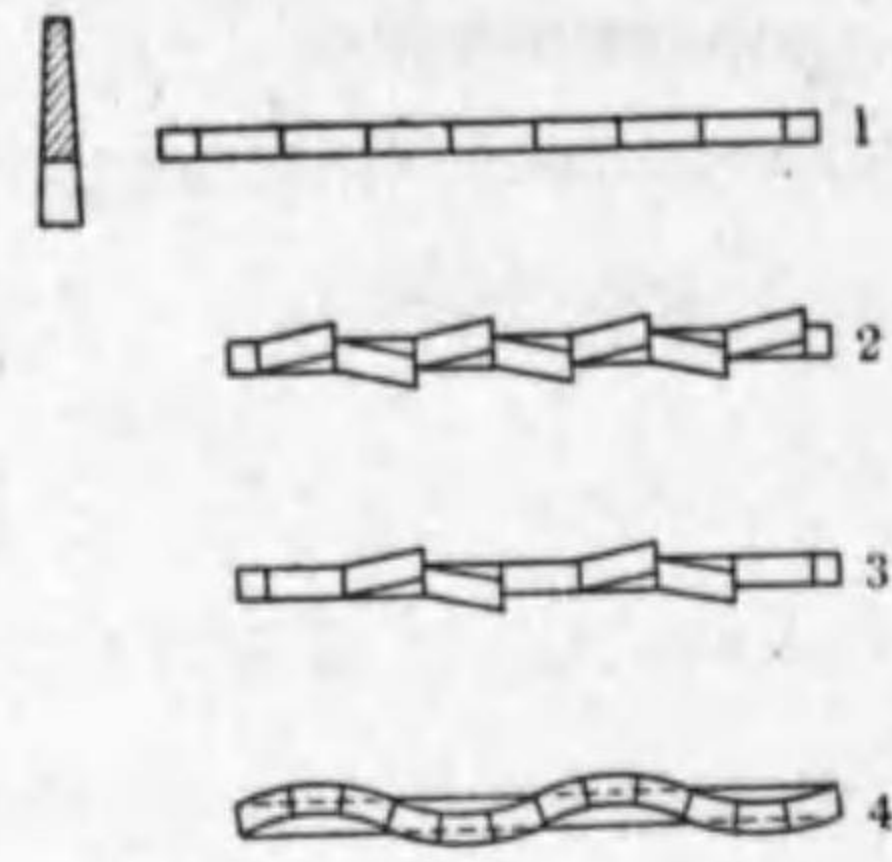
一般に廣く用ひられてゐるものは、長さ254耗で齒數18のものである。

齒の形に四種ある。第196圖1は刃

に較べて胴を薄くしたもので、耐久力はあるが切る場合に摩擦を起し易い。2は普通の形のもので交互にアサリが組んであ

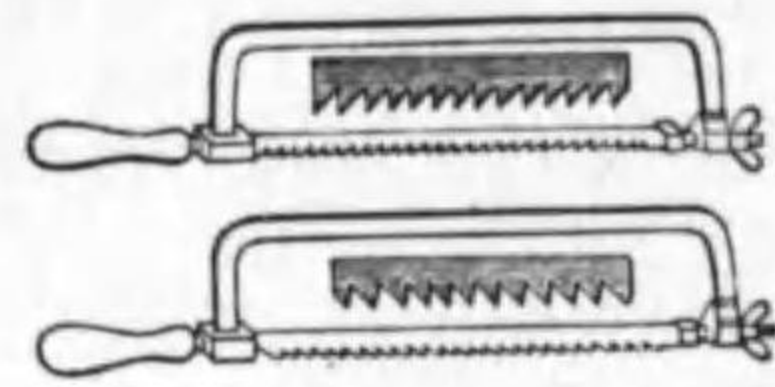
25.4耗間の齒數	切断する材料
14	軟鐵・レール・黃銅
18~20	鑄鐵・青銅・ガス管・鋼
24	硬鋼・輕管・アングル
32	薄鋼・薄管

り、鋸の胴は工作物に觸れず抵抗は少い。3は齒の三つ目毎にアサリのない齒が介在し、鋸屑の溜りが多いから鋸屑の體積の大きいものに適してゐる。4は鋸身を交互に押し曲げて波形に作つたものである。身の中程は大きく波形にしてあつて兩端は小さく、左右には波はなく、齒の高さを中程で低くしてある。



第196圖 鋸齒の形

鋸齒を弦に取付けるには普通の鋸即ち第197圖1のやうに手許に引くとき切れるやうには取附けない。必ず2のやうに押す



第197圖

ときに切れるやうに取附けねばならない。又鋸齒を調節ネジで締めるとき強くも緩くもなく、適度に緊張させねばならぬ。あまり引張

ると折れ易く、弱ければ切口が曲り易い。

ロ. 弓鋸作業

弓鋸は第198圖のやうに右手は平鑢で平面仕上をするときの要領で柄を持ち、左手は親指を弦の内側に入れて握り、平面の鑢作業と同じ要領で、眞直鋸齒の全長を利用して1分間に約60回の割合で押す。手許に引くときは鑢の場合のやうに力を抜く。これは引くときに力を加へると刃先を磨耗させるからである。

鋸のかけ初めは仲々自分の思ふところに入らぬものであるが、鋸の工作物に対する角度をなるべく小さくして右手で柄を持ち、左手の親指の爪の背を第199圖のとほり切込箇所にあて、鋸刃の極く手許か或は極く先の方をこれに沿はせ案内として軽く5~6回動かすとか、又は三角鑢で案内溝を入れて置くと容易に切込が出来る。

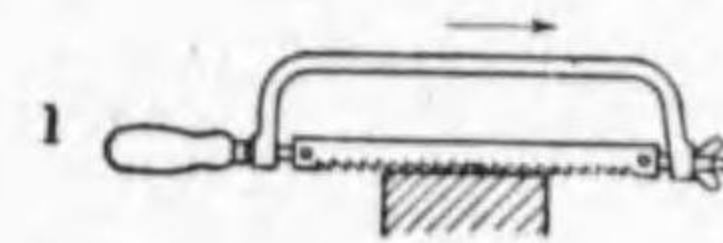


第198圖 弓鋸の持ち方

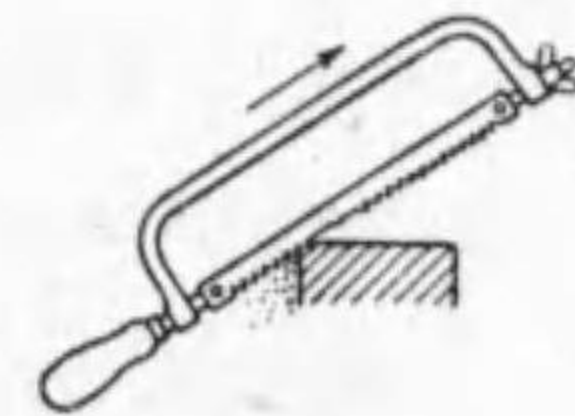


第199圖 鋸のかけ初め

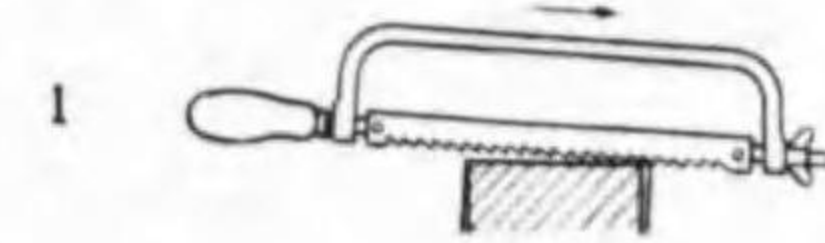
角材や板材の場合は切り初めに餘程注意しなければ刃をこぼしてしまふ。第200圖は悪い方法で、1は品物の平面に刃を水平にあてた場合で刃に負擔がかかりすぎてケ



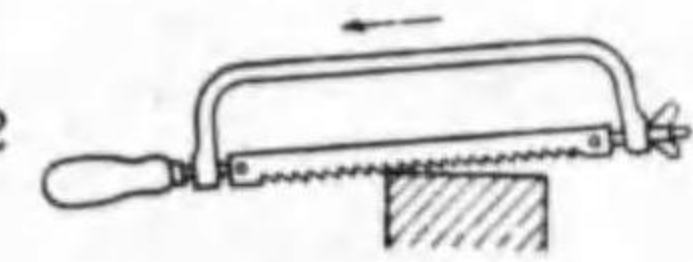
2



第200圖 切り方



2



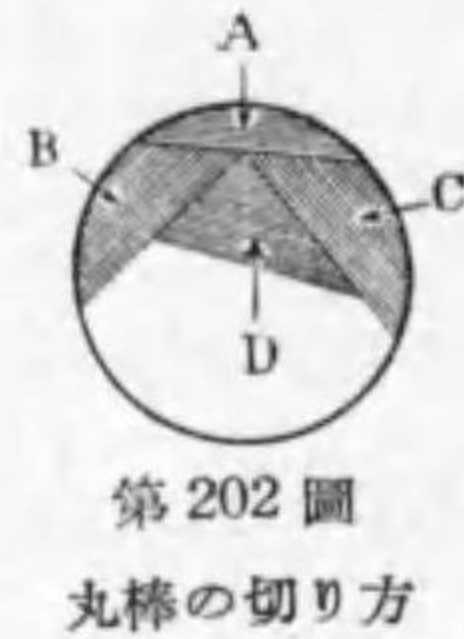
第201圖 切り方

ガキ通りに切ることが出来ない。2は品物と刃のなす角度が大

きすぎるから、品物の角が歯と歯の間に入り込むため歯がこぼれてしまふ。

第201圖はよい方法で、1は角度を小にして品物の向ふ角に鋸歯をあて、僅かに押さへて矢の方向に動かせば直ちに案内溝が出来る。従つてケガキ通りに切断することが出来る。2は切り初めだけ角度を小さくして矢の方向に僅か押さへて引くと、角が切られて鋸刃の案内が出来る。

丸棒のときは切り初めに角材程に苦勞はない。第202圖のやうに時々鋸のあて方を變へて切る方が、Aのまま切り進めるより抵抗も少く、喰ひ込み易くて切味がよい。



第202圖
丸棒の切り方

弓鋸は切断中に力を加減するばかりでなく、切り終り附近で必ず力を抜かねば、切り終るその途端に勢ひ餘つて他の物に鋸刃をつきあて、鋸刃を折ることがあるから注意せねばならない。

1.11 研磨作業

イ. 研磨用具

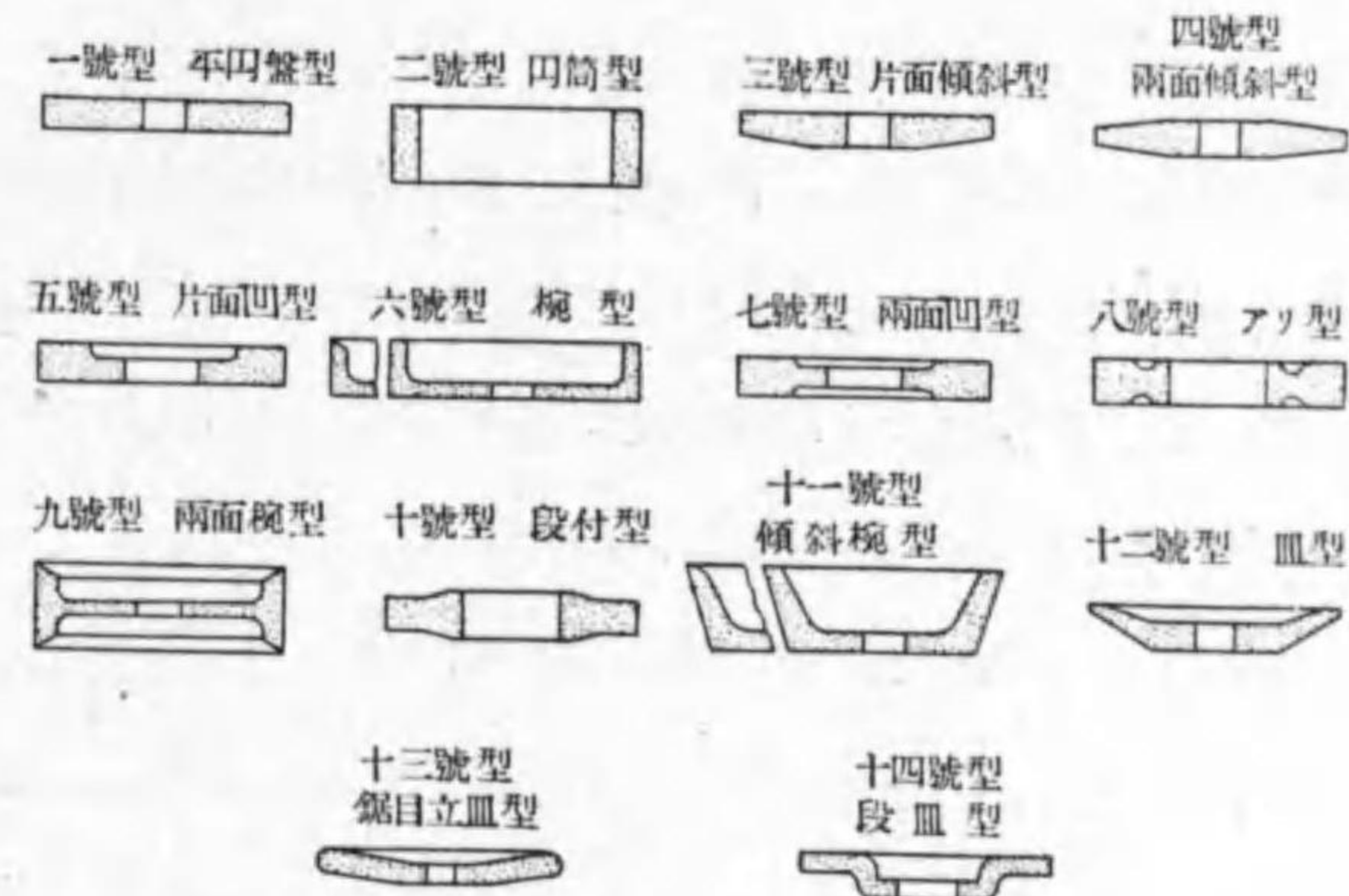
1. 砥石車 砥石車は研磨盤に用ひる一種の刃物である。即ち車状の外周に沿うて小さくしたフライスの刃を無数に集めたと考へられるもので、その切削屑の形状も亦同一である。

種類 砥石車は以前天然産の金剛砂を固めたり、水砥石(木工用)を円形に作つて使用したものであるが、工作界の進歩と研磨盤の發達は次第にその種類を多くした。

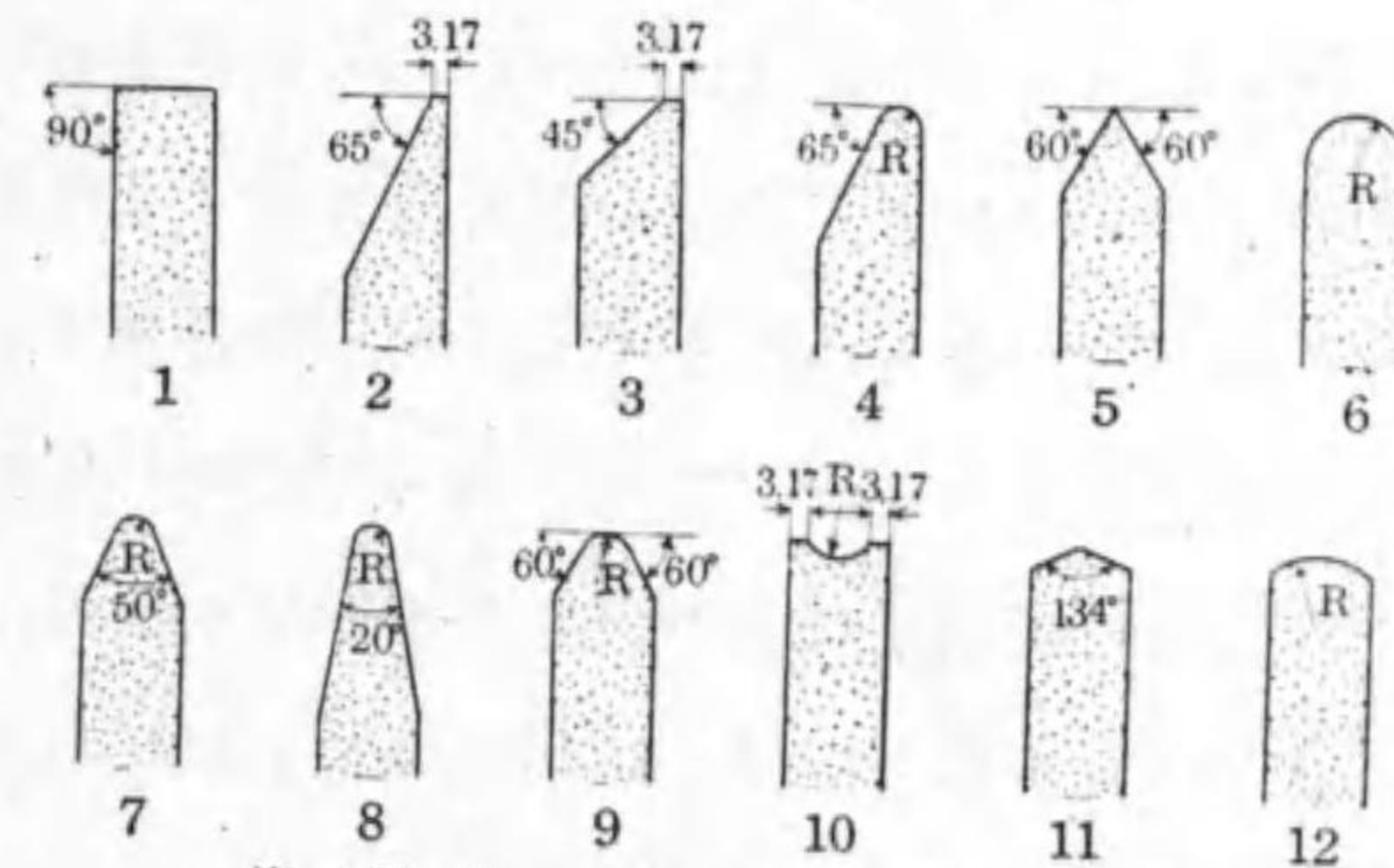
天然砥料……砂岩・コランダム・金剛砂・ガーネット・ダイヤモンド

人造砥料……アラングム・アロキサイト・カーボランダム・クリストロン

人造砥料は電氣炉によつて大きな塊とし、これを粉碎機にかけて細かくし、尙その粒を篩にかけて選別するのである。砥石



第203圖 標準砥石車形状



第204圖 砥石車尖端形状

車はその使用用途によつて種々の形状のものがある。その内最も多く使用される形状は第203圖に示した14種類で、尖端形状は第204圖に示した12種類に統一し、これが標準型として一般市場に販賣せられてゐる。

粒度 塊状の砥石材を粉碎機にかけて打碎き、更にロールにかけてこれを粉碎し、磁氣選別機によつて鐵分を除いた後乾燥機で乾燥させ、篩別機にかけて粒度の大きさを決定する。粒度とは25.4 耗間に就て幾つかの網目のある篩を通過させ、その篩の25.4 耗間の網目の数によつて粒の大きさを表す。即ち粒度40といへば25.4 耗間に40の網目を有する篩を通過し、且つ次位の粒度の篩に残つたものをいふのである。

砥石の標準粒度

極粗	粗	中
4, 6, 8, 10	12, 14, 16, 20, 24	30, 36, 46, 54, 60
細	極細	粉
70, 80, 90, 100, 120	150, 180, 200, 240	280, 320, 400, 500, 600

硬度 砥石の硬さを決めるには硬度といふ言葉を用ひる。これは砥石材を固めてゐる固着剤の附着力を表すもので、砥石が非常に硬い砥石材で作られてゐても、軟い固着剤で固められたものは軟い砥石といふことになる。即ち固着剤が砥石材の粒が切れなくなるまで砥石面に保つに力が不十分であれば、その砥石は軟かすぎるといひ、反對に粒が切れなくなつた後も尙永く保たれてゐるものは硬い砥石といはれる。

砥石粒の結合方法は結合剤の種類によつて次の通り分類される。

- (1) ヴィトリファイド法 (結合剤—粘土・長石等)
- (2) シリケート法 (結合剤—水ガラス)
- (3) エラスチック法 (結合剤—セラック)
- (4) ラバ法 (結合剤—ゴム)

砥石車の選擇 研削作業に於て最も能率的に作業を行はうとすれば、先づ與へられた作業にピッタリ適合する砥石車を選ぶことが先決問題である。故に研削作業に就て考慮せねばならぬ事項を次に示す。

- (1) 如何なる性質の物質をどんな風に、どの程度に研磨しようとするか。
- (2) どんな性質の機械に取付けるか。
- (3) その研磨盤をどの程度の技倆ある熟練者が操作するか。

工作物による粒度の選定

鋼又は鑄鐵の荒削	8~24
刃物砥石用・研磨盤用	30~80
鋼球・ネヂ研磨その他緻細なる縁を有する工作	90~180
油砥石・ガラス砥石用	200~240
ラップ磨き用・摺合せ用	280~600

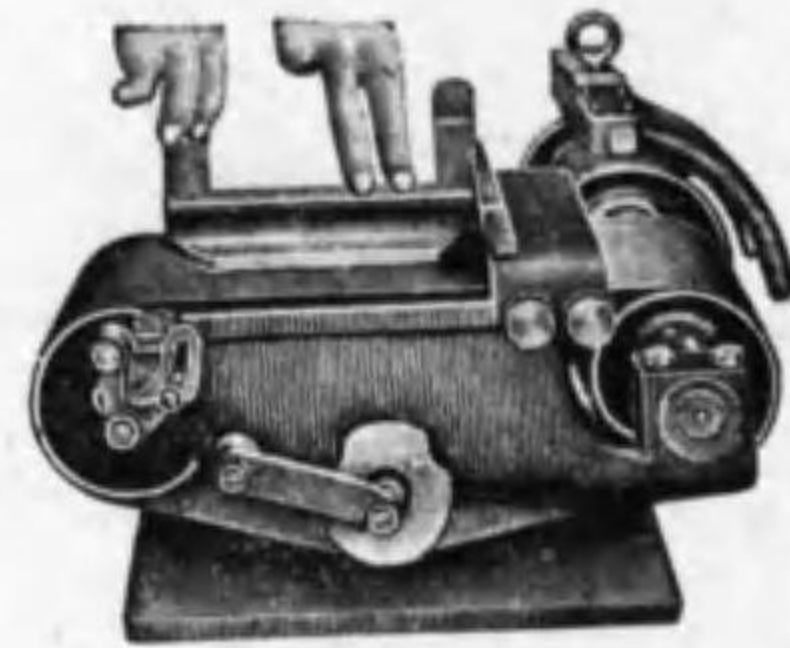
工作物による硬度の選定

焼入鋼のやうな硬い工作物	軟いもの
--------------	------

軟鋼・鍊鐵のやうな軟い工作物…………… 硬いもの
 球研磨のやうな點接觸をするもの…………… 硬いもの
 接觸角の大なるもの…………… 軟いもの

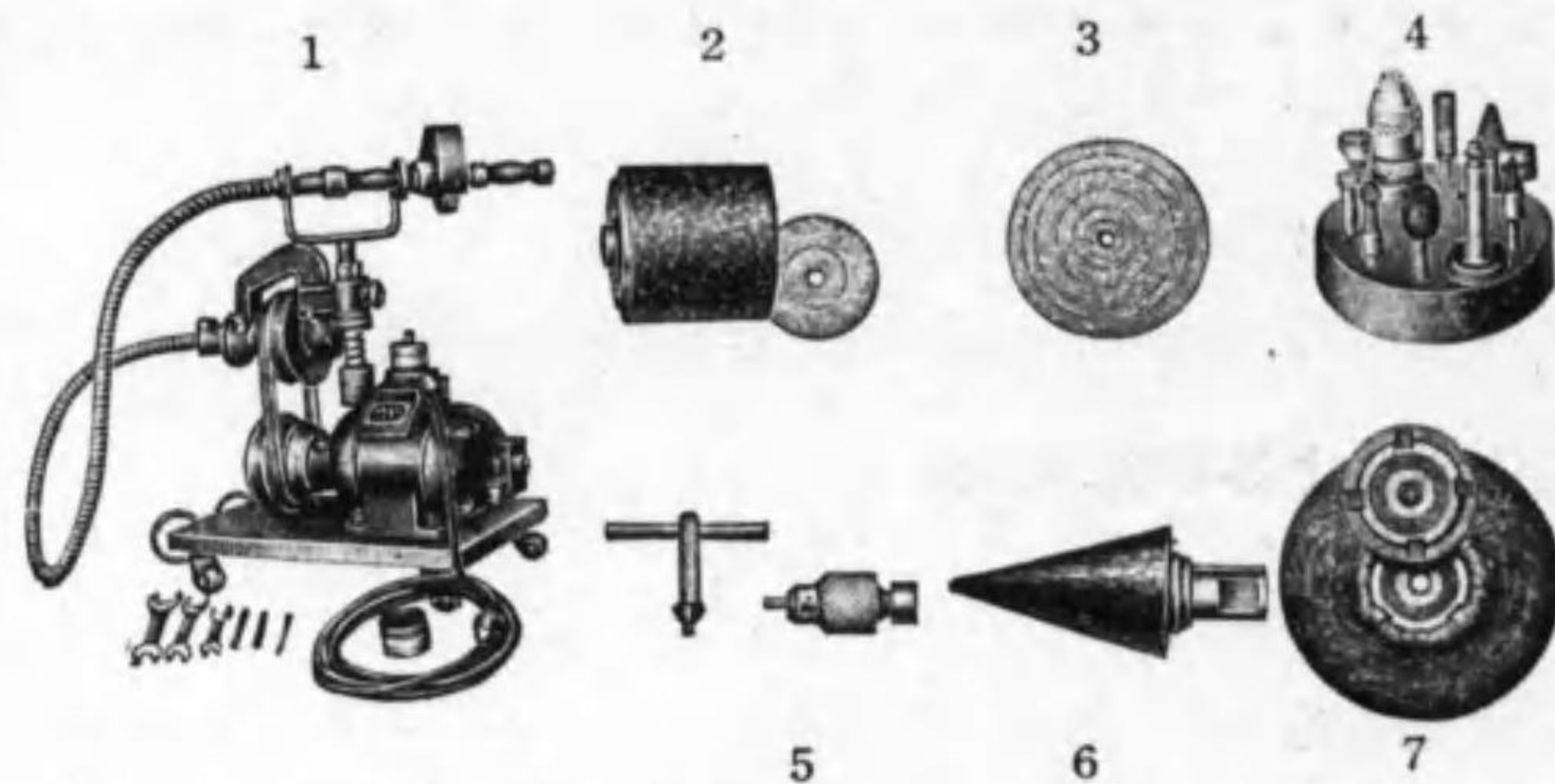
2. 仕上作業に便利な研磨盤

帶鍮盤 これは第205圖の如き機械の兩端の回轉車に繼目無し布鍮をかけて回轉させ、その表面に工作物の平面をあてて研磨仕上を行ふものである。



第205圖 帶鍮盤

撓軸研磨盤 本研磨盤は柔軟な

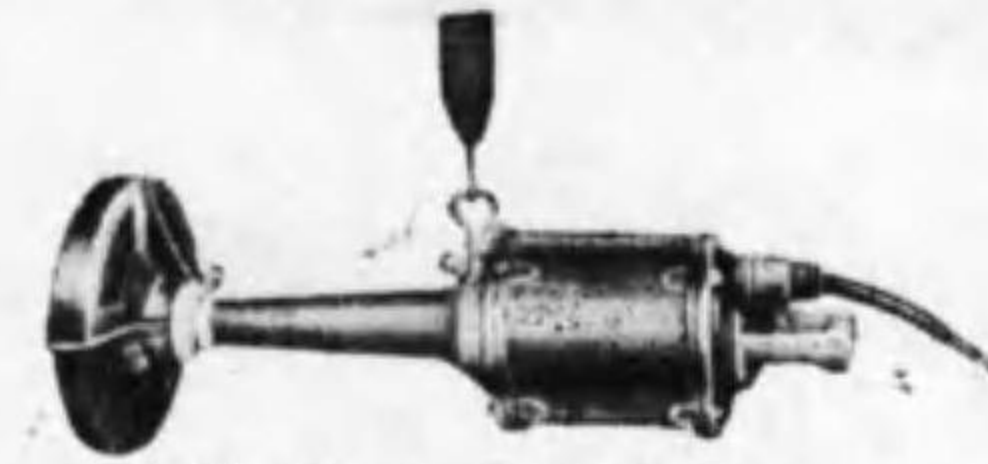


第206圖 撓軸研磨盤と使用工具

撓軸を利用したもので、これには可搬用・卓上用など多數ある。本機の使用範圍は極めて廣く、第206圖の如き工具を取附けて使用すれば鑄物のイバリ取り、熔接箇所研磨、機械の剝錆などに止まらず孔明け・木型・金型の彫刻並に精巧なるダイスの

磨き修整などの小細工にも便利である。

携帶用研磨盤 研磨盤は仕上作業に益するところ多く、これを固定して使用するだけでなく携帶用として盛んに使用される



第207圖 携帶用研磨盤

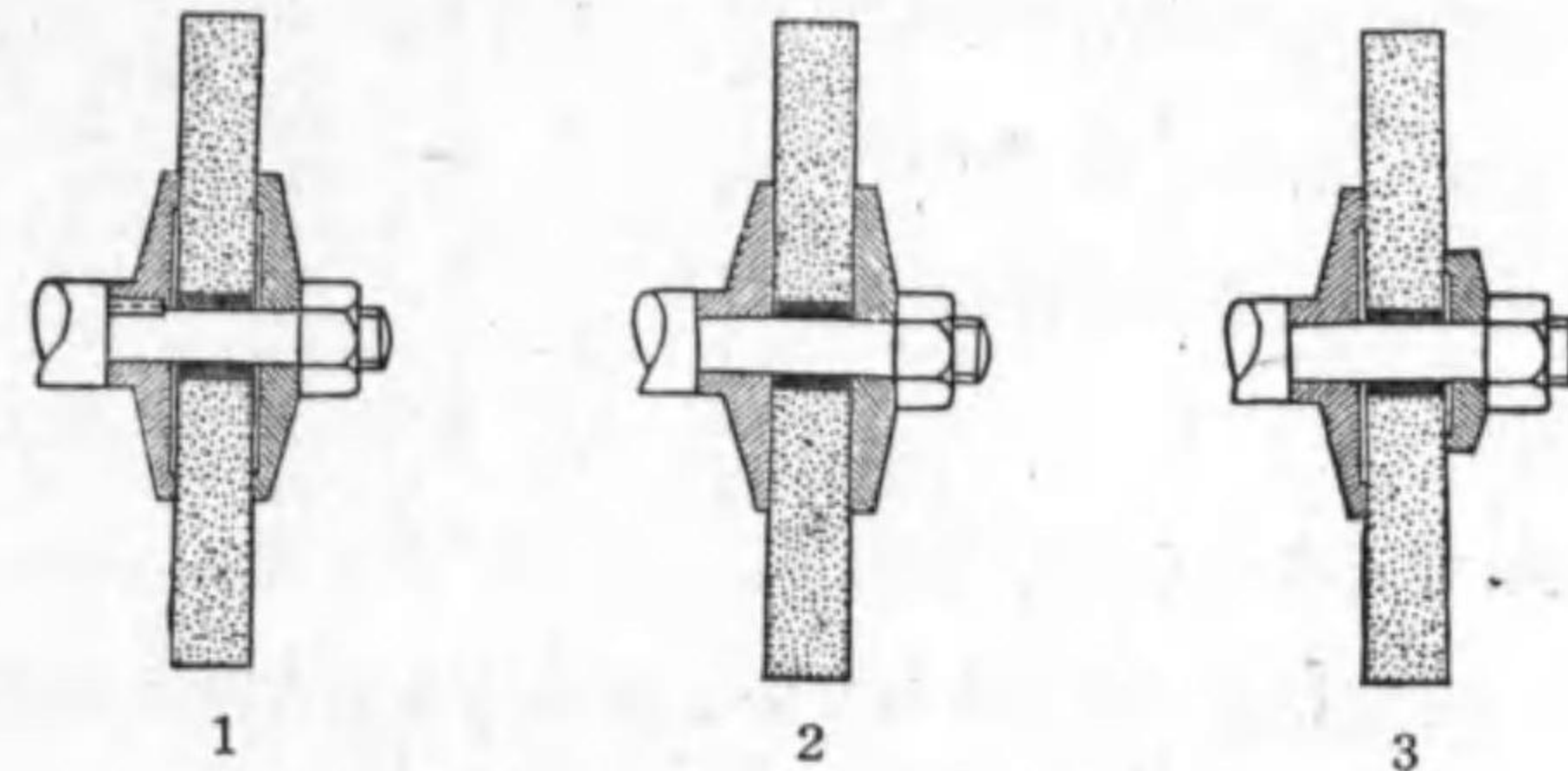
に到つた。第207圖は携帶用研磨盤で、圖に見る如く電動機を枠内に装置し、天井から紐を下げ、それにバネで釣下

げて使用する。

ロ. 研磨作業

研磨作業を行ふ場合は次の諸事項に注意しなければならない

- (1) 新しい砥石車は取附ける前に疵の有無を十分調べること。
- (2) 新しい砥石車は使用前 20~30 分間回轉して見ること。
- (3) 使用に先立ち釣合を檢查すること。
- (4) フランジと砥石車の間に吸取紙・ボール紙などのパッキンを挟んで砥石車に無理を與へないやうにし、第208圖1のやうにすること。2, 3の場合は砥石車を破壊する處がある。



第208圖 砥石車の取附方

(5) 砥石車の表面が片減りしたり、目が詰まつたりした場合には第209圖のやうなダイヤモンド ドレッサ又は星形ドレッサで面直しを行ふこと。

(6) 砥石車を指定以上の速度で回すな。

(7) 覆は安全装置であるから取外してはならない。

(8) 砥石車の正面で作業をするな。



第 209 圖

ハ. 布鐘と紙鐘

布鐘や紙鐘は天然又は人造石の硬い粒を布や紙に糊で張附けたもので、これには種々の荒さがある。この荒さといふのは粒の荒さのことで符號や番號を以て表されてゐる。然しこれは製作所によつて必ずしも同一ではない。

右表は理化學研究所と米國カーボラダム會社、英國ダビス會社との粒度と番號比較表である。

理研砂布番號	カーボラダム粒度	ダビス適合番號
0	400	0
12	320	
11	240	
10	180	
9	150	FF
8	120	
7	100	F
6	90	1
5	80	1 ₂ ¹
4	70	2
3	60	2 ₂ ¹
2	50	3
1	40	

紙鐘は木工に多く用ひられ、機械工場ではあまり使用されない。布鐘はあまり精密を必要とせぬ面を磨くときに用ひ、使ひ過ぎると角を崩してしまふ虞が

ある。光澤ある面にするときは、一度使用して目のつぶれた布鐘を使用すると、同じ粒の新しいものより美しく仕上がる。布鐘を裂くには縦(長手)の方に裂かねばならない。角のある物の磨きには角をだらさぬやう木片や鐘に密着させて機械油を與へて磨き、錆落しを目的とするときは石油をつけて磨くとよい。

1.12 ラップ磨き作業

ブロックゲージ・工作用ゲージ・マイクロメータの工作物を挟む面などの極めて品位の高い表面を有し、且つ正確な寸法を以つて製作せねばならぬものは、従來の研磨やキサゲ仕上では満足を得られない。かかる目的のために輒近急速に發展した仕上法はラップ磨きである。ラップ磨きとはラップ劑とラップといふ道具を使用して工作面の凹凸を除き、平滑な面に磨いて仕上げる作業である。一般にキサゲ作業の如く鑄鐵製のものに施すのでなく、主として硬鋼に熱處理したものを仕上げるのに用ひる。

ラップ磨きには機械作業によるものと、手作業によるものがあるが、非常に高い精度を必要とする高級なものは未だ手作業による外はない。

イ. ラップ

一般にラップの材質は鑄鐵・銅・鉛・黄銅・ホワイトメタルなどの軟い材料で作られ、ラップ劑が工作物の方に埋り込まぬやうにする。軟いラップならば粗粒のラップ劑でも差支へなく、

研磨は速い。硬いラップに細粒を用ひれば研磨は遅いが仕上面は立派である。



第 210 圖 平面と丸棒用ラップ

ラップの形は工作物に應じて平板状・輪状・丸棒形など適宜に作られる。ラップはその表面にラップ剤がよく埋まつて、一種の油砥石のやうになるのであるから研磨が遅い。従つてラップ磨き代も出来るだけ少く、0.01~0.03耗にする。

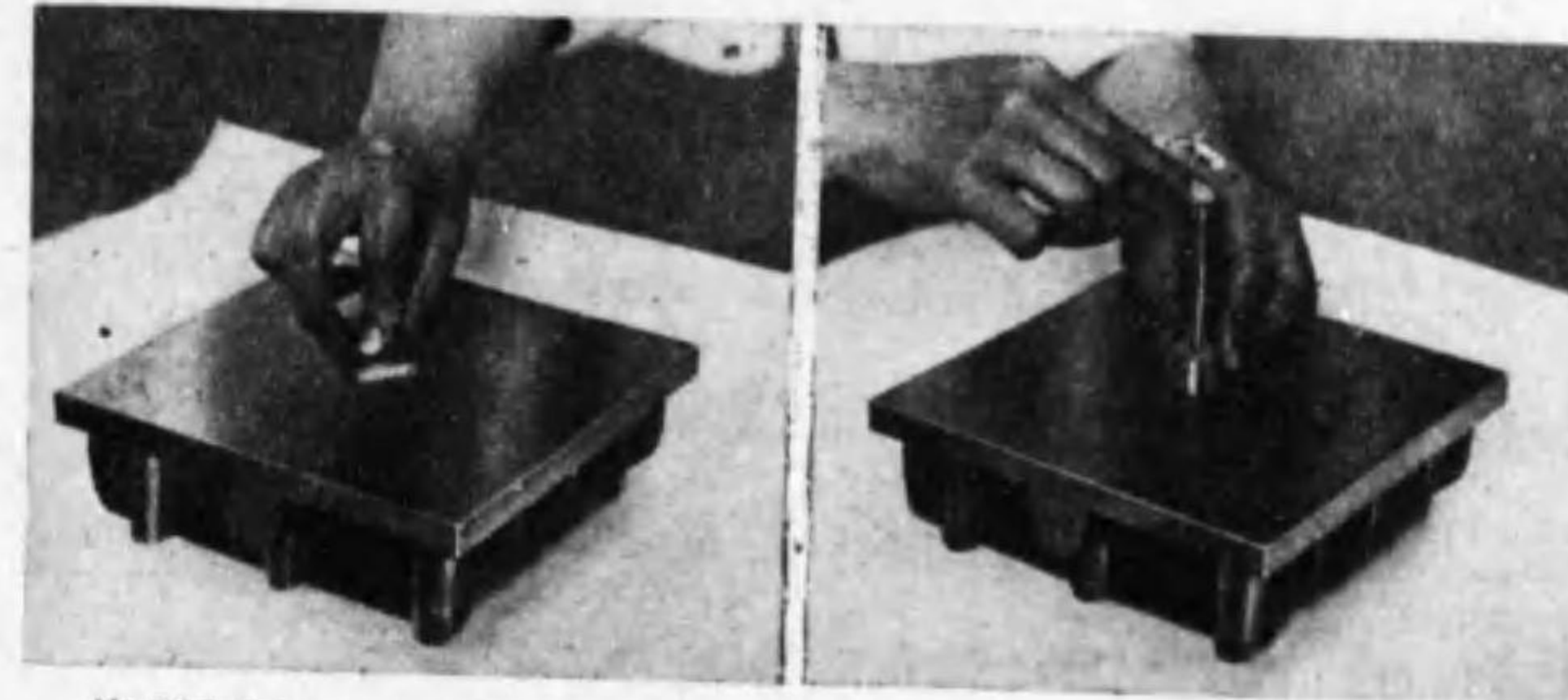
ロ. ラップ剤

ラップ剤とはダイヤモンド・カーボランダム・コランダム・酸化鐵・酸化クロムなど多種多様であるが、何れもこれらの粉末と石油・種油・ベンジン・オリーブ油・機械油などとを混和して使用する。炭化タングステンのやうな硬金属にはダイヤモンド粉でなければならないが、一般のゲージや工作物にはカーボランダム・アランダム・酸化クロムなどが最も普通に用ひられる。然し何れもあまり硬すぎて、削り跡のない鏡のやうな面を得るには不適當である。その場合にはやや硬度の低いアルミナを適當とする。

ハ. ラップ磨き作業

平面のラップ磨き ラップに適當なラップ剤を塗り、第 211

圖の如く軽く工作物を押しつけ、静かに萬遍に摺り動かして磨く。この場合押しつける力は研ぎ落される量と比例するから、取代の少いものはあまり力を入れて動かすとよくない。



第 211 圖 ラップ磨きの仕方 第 212 圖 取附具によるラップ磨き

幅の狭いものの小口を直角に仕上げるとき、又は端を軸心と直角に仕上げるときは、第 212 圖のやうな取附具を使用して磨き上げれば正しい面が得られる。

極く薄い物は少しの温度によつて相當の變化があるから、木又は革などで押さへて作業せねばならぬ。

円筒面のラップ磨き 第 210 圖 2 の如きラップを用ひて作業する。このラップは工作物の仕上り直径に作られてをり、作業をしながら工作物とラップとの適合を調節する。

ラップ磨きが進む毎にラップ面を石油でよく拭ひ、前のラップ剤が残らぬやうに心掛け、急がず撓まず一様な状態で作業をし、寸法測定は出来るだけ冷静に正しくし、故意に豫期する寸法に合せるやうな測定をしてはならぬ。

第2章 仕上に關聯した諸作業

2.1 工作機械並に機械作業

イ. 切削用工具

1. **バイト** バイトは旋盤作業の生命である。バイトの進歩發達が如何に旋盤並に工作法に一大革命を齎したかは、かの炭素鋼バイト時代に出現した高速度鋼、今回の炭化タングステン系工具によつて齊しく世人の認識せるところである。

旋盤もそれ自體だけでは何等作用をすることが出來ず。バイトをとほして始めて完全なる効果を現すことが出来る。故に我々はバイトに關し不斷の研究を積み、作業能率の増進に邁進せねばならない。

バイトの材質 現在用ひられてゐるバイト用鋼を大別すれば次の如くである。

炭素鋼 一名工具鋼ともいひ炭素1.0~1.5%を含む鋼で、最も古くより一般に使用せられ、安價で然も常に市場に販賣せられてゐる。これは粘性に富み局部的又は全體的に水焼入することにより非常に硬く、然も相當粘性ある質が得られるので用途も極めて廣い。然るにあまり烈しく切削を行へば熱くなつて焼が戻り能率が上らなくなるから近時はヘールバイトとして一部仕上削り用に使はれるのみであまり見受けなくなつた。

高速度鋼 俗にハイスといひ、タングステン平均15%、ク

ロム4%を含むもので1300°Cに加熱して強い空氣吹附によるか又は油中に突込むかして焼入する。水中に入れると焼割れを生じる。このバイトは普通の炭素鋼の二倍以上の速さで切削しても焼が戻らない特質を有する。

超高速度鋼 これは高速度鋼にワナヂウムを加へたものである。この焼入法は少しく異なり1300°C位に熱したバイトを凡そ25°Cの水に浸し、黒くなつたとき更に油で冷す。このバイトは高速度鋼より更に烈しい切削に耐へる。

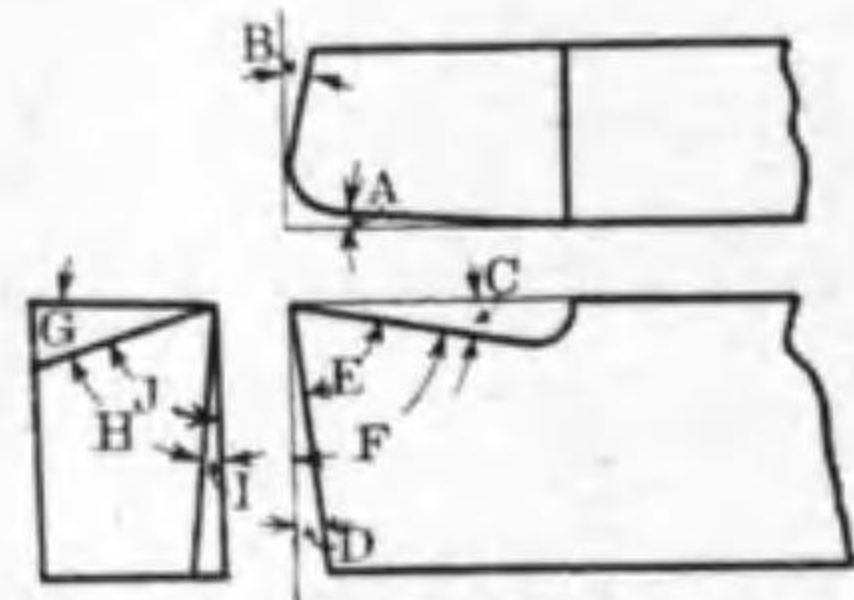
炭化タングステン 炭化タングステンの細粉にコバルトを加へよく混和して壓縮し、目的の形狀とした後これを水素又は窒素ガスの中で1500°C前後に加熱して焼詰させたものである。従つて完成後の熱處理・火造は不可能で工具としての形は研磨によつて作る。従つてこれを使用するときは製造會社に於て既に種々の形狀とされてゐるものの中から目的に應じて購入し、鋼の台に鑲附して用ひる。耐摩耗性極めて高く切削能力に於ては高速度鋼の比ではない。

近頃非常に澤山この種バイトが市場に出されてゐるが、衝撃に對しては共通の脆弱性を有し然も價が甚だ高い。ウヰデア・タンガロイなどと稱して販賣されてゐる。

バイトの形狀 バイトの形は作業の能率に非常な影響を與へるものであるから、大工場では色々研究をし全部工具室で作つて供給するやうにしてゐる。然し中小工場ではそのやうなこと

は到底望めないで、作業員自身が永い間の経験に基き都合のよい形に作つて使用してゐる。

(イ) 刃先の角度 刃先の角度には次のやうな名稱がついてゐる。



第213圖 刃先の名稱

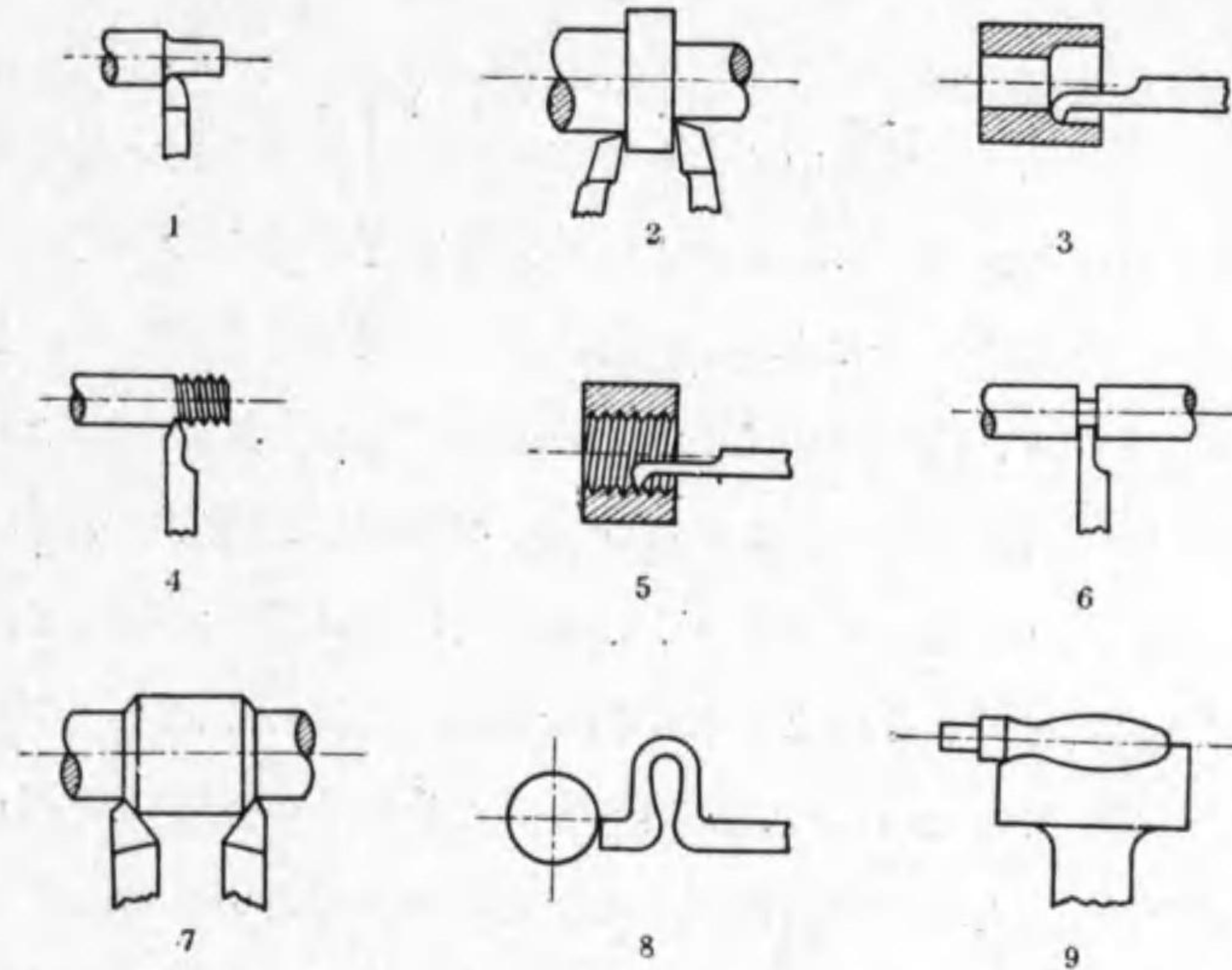
- A. 側面角
- B. 前面角
- C. 上斜角
- D. 前二番又は前面逃げ角
- E. 双物角
- F. 切削角
- G. 側斜角
- H. 側面双物角
- I. 側面二番又は側面逃げ角
- J. 側面切削角

下表は一般に用ひられてゐる角度を種々の材質に就て示したものである。

材質 \ 角度	上斜角	二番又は逃げ角(D)	側斜角	双物角	二番又は逃げ角(I)
軟鋼及鋳鐵	15~20°	6~8°	15~20°	69~62°	5~7°
硬鋼	10~13°	6~8°	10~13°	74~69°	5~7°
鑄鐵	13~15°	7~10°	13~15°	70~75°	5~7°
黃銅	3~6°	6~8°	3~6°	81~76°	5~7°
硬青銅	0~3°	6~8°	0~3°	84~79°	5~7°

(ロ) バイトの種類とその用法 バイトの形状は諸種の工作の種類によつて夫々異なるものである。第214圖に普通によく

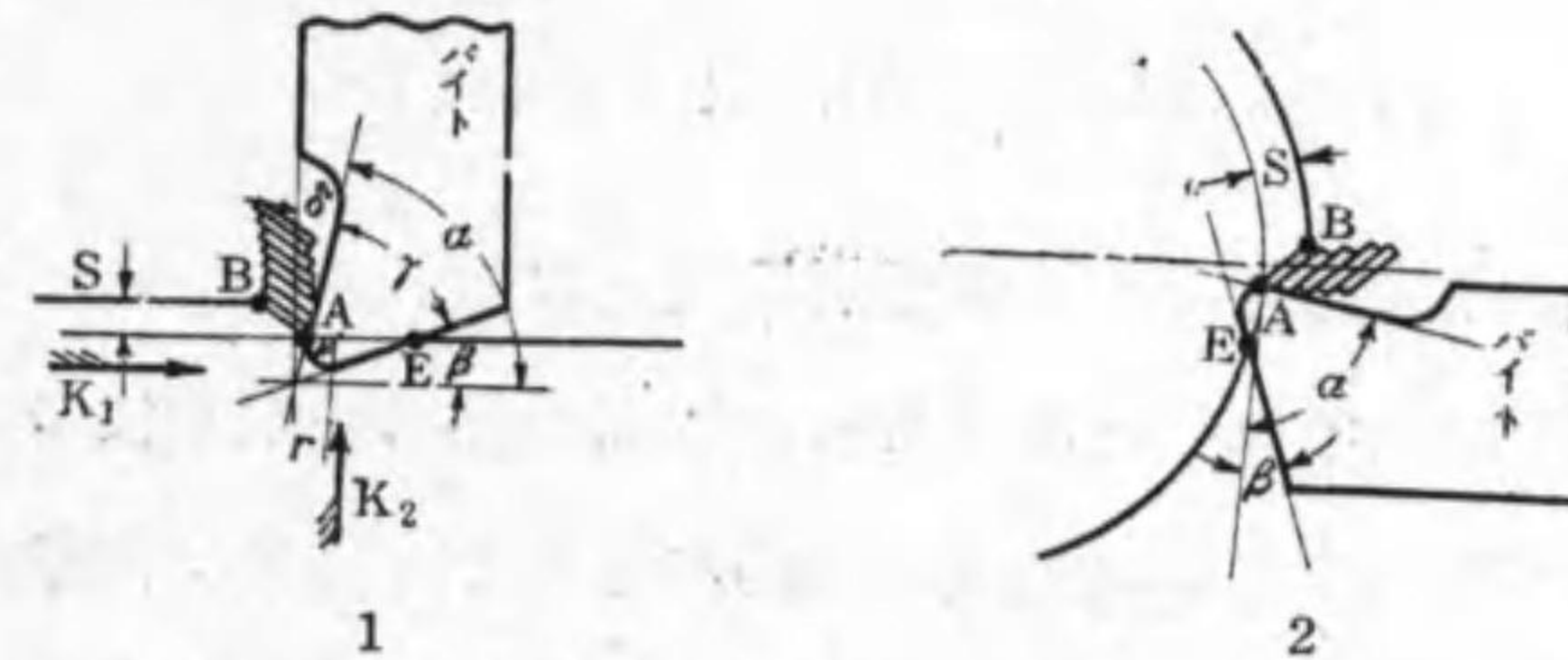
用ひられてゐる各種バイトとその用法を示す。



第214圖

- 1. 荒削りバイト
- 2. 左右片刃バイト
- 3. 孔削りバイト
- 4. ネジ切りバイト
- 5. 孔ネジ切りバイト
- 6. 突切りバイト
- 7. 左右荒削りバイト
- 8. 仕上バイト
- 9. 總形バイト

バイトの切削作用



第215圖 削屑の生ずる状態

第215圖はバイトを以て切削する場合の状態を示す。バイトの先端には多少の丸味み r をつけ、粗削りの場合の丸味は大きい。

而して切削は切るといふよりも寧ろ木材を裂くに近い現象であることを明かにしてゐる。1は形削盤などの場合に相當し、點Aで工作物が二分せられ、一部は厚さ S の削屑となつてひどく曲げられる。(削屑の厚みは切込の約3倍に増大し、幅も切削前よりやや増すのが普通である)。このとき K_1 なる切削壓力をバイトに與へる。残りの部分はバイト下方に押附けられ點Eで初めて自由な高さとなる。そのとき工作物は壓縮を受ける關係上バイトに對し K_2 なる上向きの力を與へる。これは2の丸棒の外削りの場合でも1とは多少異なるが大體同一であるといへる。

バイトが損傷して研直しをせねばならなくなるその原因を考へると。

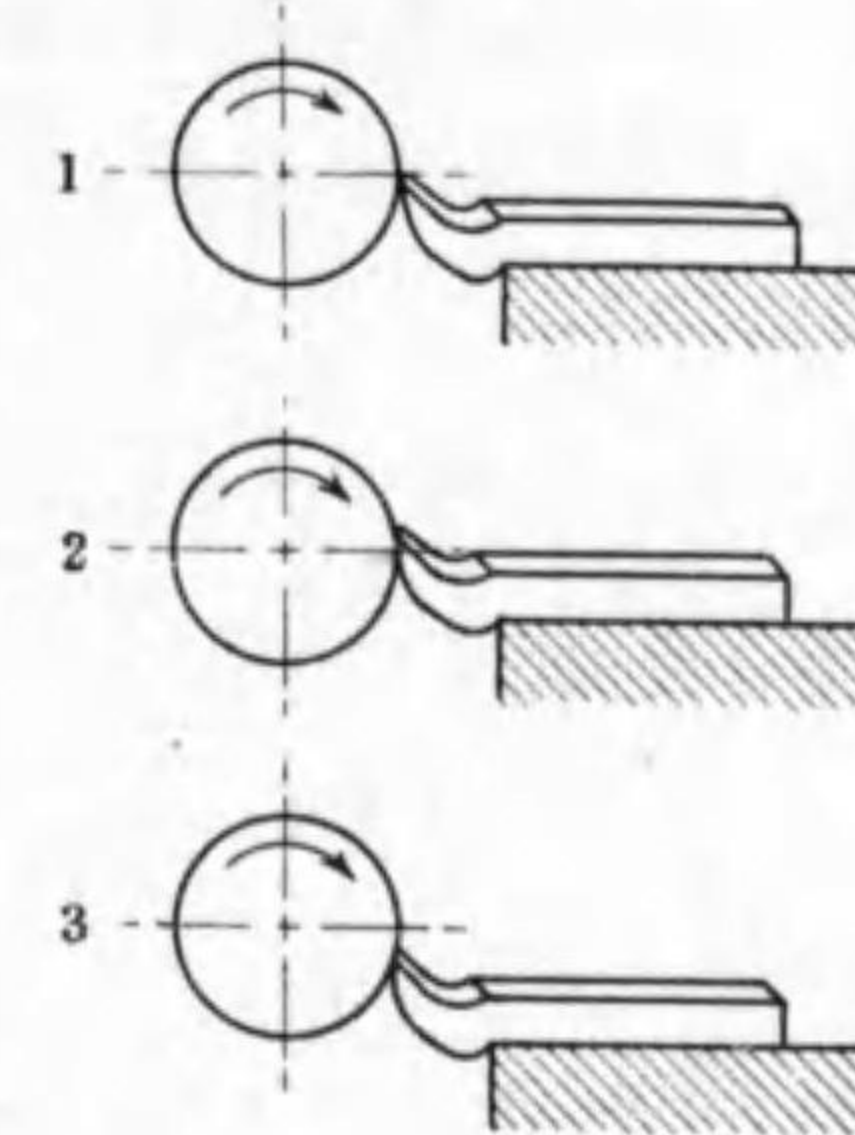
- (1) 圖に見る如く削屑がバイトの上面を摩擦して熱を發する。
- (2) 削屑がバイト上面を摩擦して更にネズミ状に曲げられるときにも熱を發する。
- (3) バイトの先端が工作物と摩擦して熱を發する。

これらの熱は總てバイトの損傷原因となる。

バイト損傷の原因となるものは上記の熱の外削り代の不同などによる外、外力又は機械の振動などにより刃先に衝撃が與へられることなどである。バイトの加熱による損傷を除去するた

め水・油・ソーダ水・石鹼水・乳化油などの冷却劑を刃先に用ひる場合もあるが、バイトの柄の断面を適當に大きくして發生する熱を速かに放散してしまふやうに心掛けるべきである。

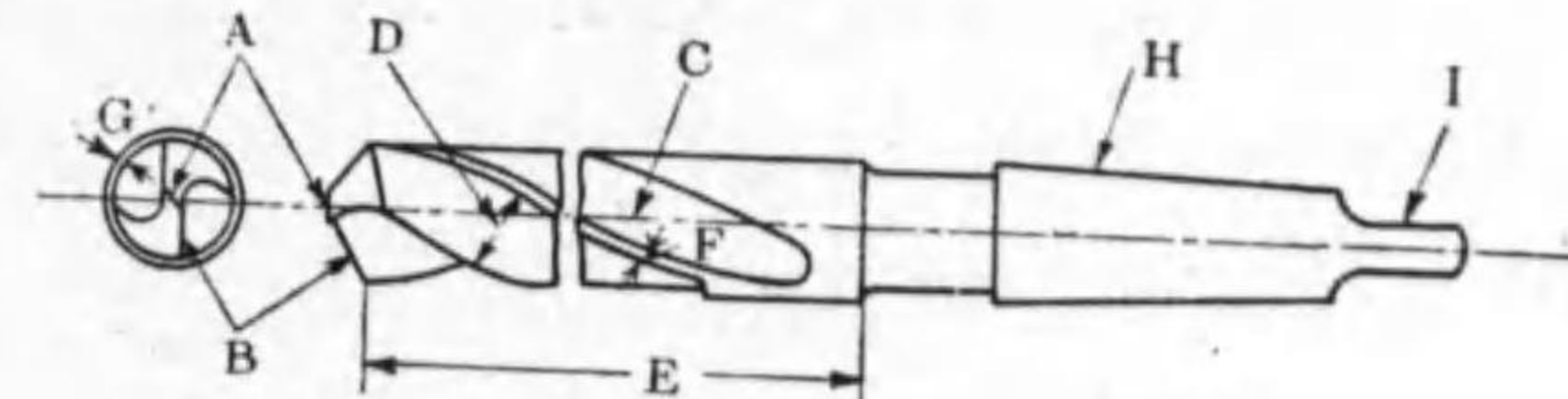
バイトの取附方 バイトを刃物台に取附ける場合には確實に且つ刃物台よりなるべく短く突出して水平に取附けねばならない。そのとき刃先の高さは第216圖1の如く中心の高さに合せる。2のやうに高いときは上斜角を大きくした場合と同じことになり、3のやうに低いときはその反對と同じやうになる。



第216圖 バイトの取附方

2. 錐 錐は工作物に孔を明けるに用ひる刃物である。

振錐各部の名稱

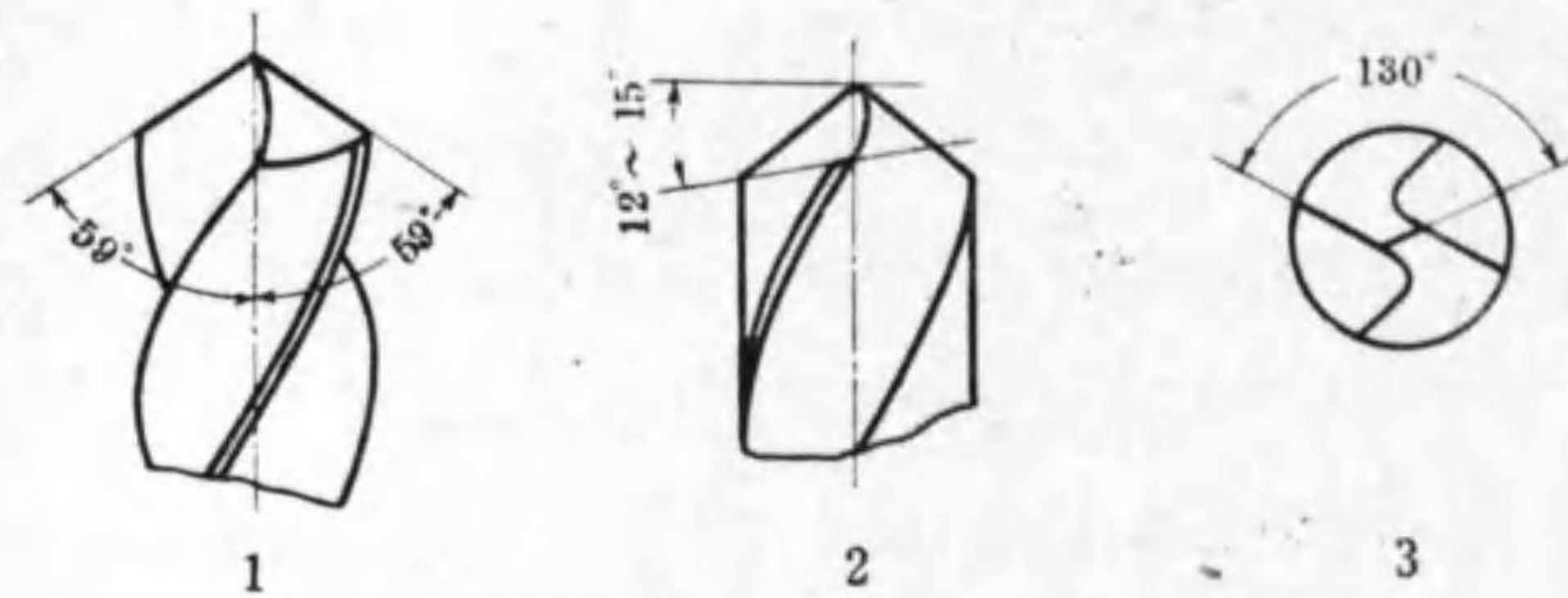


第217圖 振錐各部の名稱

- A. 尖端 B. 切刃 C. 振れ溝 D. 二番スカシ E. 刃部の長さ
F. ランド G. 二番スカシの深さ H. 柄 I. タング

錐の形狀

(イ) 振錐各部の角度 錐の尖端角度・溝の大きさ・形状、溝の振角度及び心の厚さなどは錐の主要部分でこれら相互の関係は仕事の能率、孔の精否、各研磨間に孔明けし得る孔数などを支配し、錐の生命に影響するところで錐の製作竝に使用上最も注意を要するものである。



第218圖 振錐各部の角度

第218圖に示す如く錐の尖端角度は 118~120 度が適當とせられてをり。日本標準規格には 118 度と規定されてゐる。この角度が鈍角すぎれば送り込が困難となり鋭角すぎれば弱くなる従つて材料の相異に應じ夫々に最も適當な角度がある筈である尙如何なる場合でも尖端長さは兩者同一でなくてはならない。又2の双先逃げ角は普通12度位に定められてゐるが。この角度も亦材質に應じて決定すべきである。切双の中心に對する角度は3の如く 130 度位である。

次頁に被削材質に對する尖端角度及び双先逃げ角を示す。

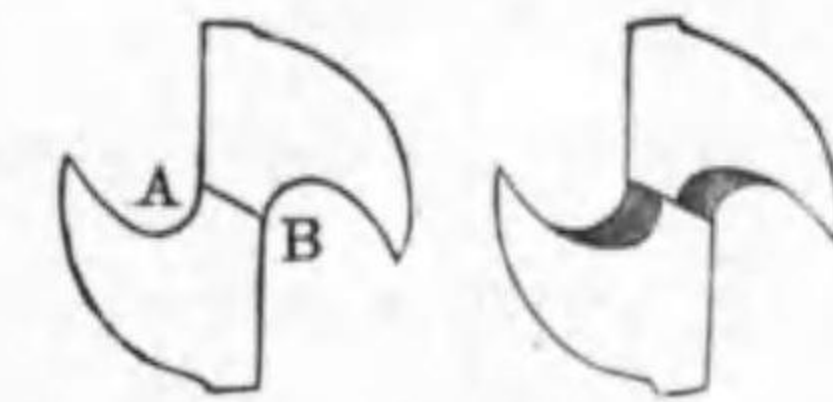
溝の振角度にも種々あるが、普通は尖端部にて25度とし、柄の方に行くに従つてだんだん小さくなり溝の終りでは約20度と

被削材質	尖端角度	双先逃げ角
深孔錐揉み	118~80°	9°
レール及硬鋼	150°	10°
鑄鐵及硬質ゴム	90°	12°
銅及銅合金	100°	12°
黄銅及青銅	118°	15°
ベークライト	118°	ナシ

する。

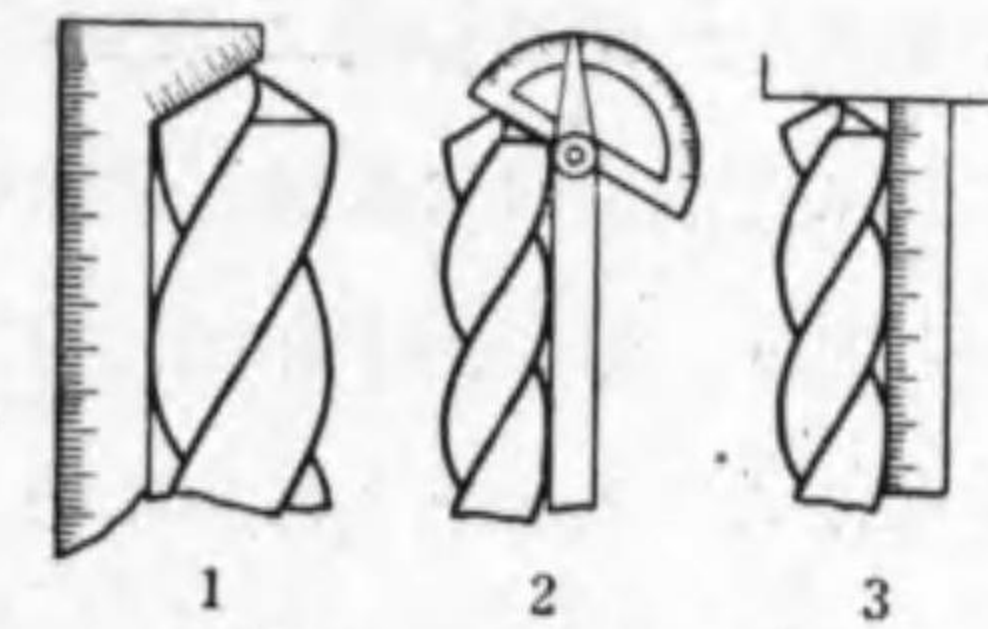
錐の直径は尖端に於て正規の寸法で柄部に至るに従つて僅かに小さくする。その量は一般に直径9耗以下では $\frac{1}{2000} \sim \frac{15}{1000}$ 。直径9耗を超えるものにあつては $\frac{1}{2000} \sim \frac{1}{1000}$ を標準とする。

錐が研ぎ減つて柄部に近づくと第219圖に示す錐の尖端の長さA—Bが増して来る。A—Bが増せば切れ味が悪くなつて送りに大き



第219圖 錐のシンニング

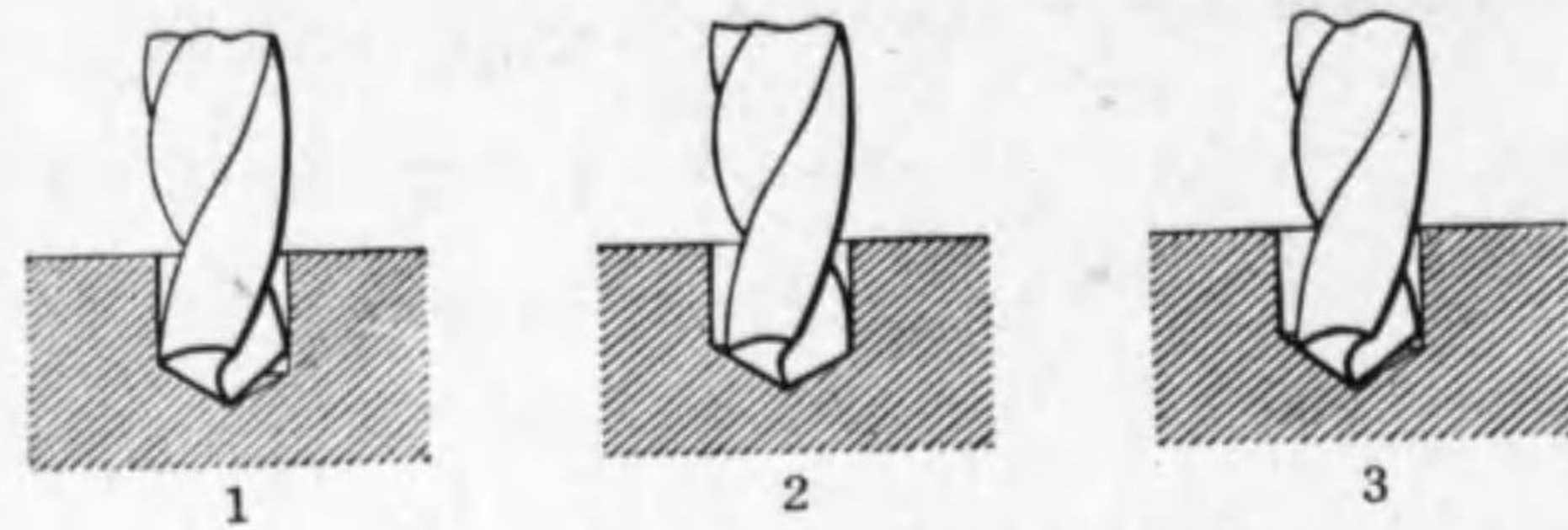
な力を要する。故にこのやうな場合は2のやうに研ぎ落さねばならぬ。それをシンニングといふ。



第220圖 双先の検査具

双先の角度は第218圖のやうに正しくなければ切れ味悪く正しい孔は得られない。故に研ぐときは細心の注意を拂つて研ぎ、且つ尙十分な検査

をしなければならぬ。第220圖は錐の検査具、第221圖は錐の双先の不完全な場合に生ずる影響を示す。



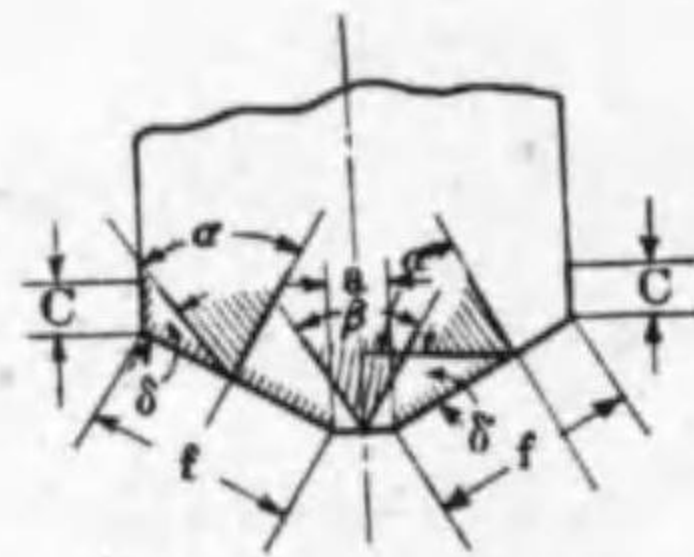
第 221 圖 不完全な双先の影響

1. 兩切刃が同一角度でない場合
2. 兩切刃の長さが同一でない場合
3. 1 及び 2 の兩者を兼ねてゐる場合

(ロ) 錐の種類 錐には平錐・振錐・特殊錐など種々あるが各種の錐に就ては 1.6, イに説明してある故参照されたい。

錐の切削作用

錐の双先の切削作用を考へて見ると何れも二個のバイトを左右に組合せて使用する場合と同一の動きをするものである。



第 222 圖は錐の尖端部を示したも 第 222 圖 錐の切削作用

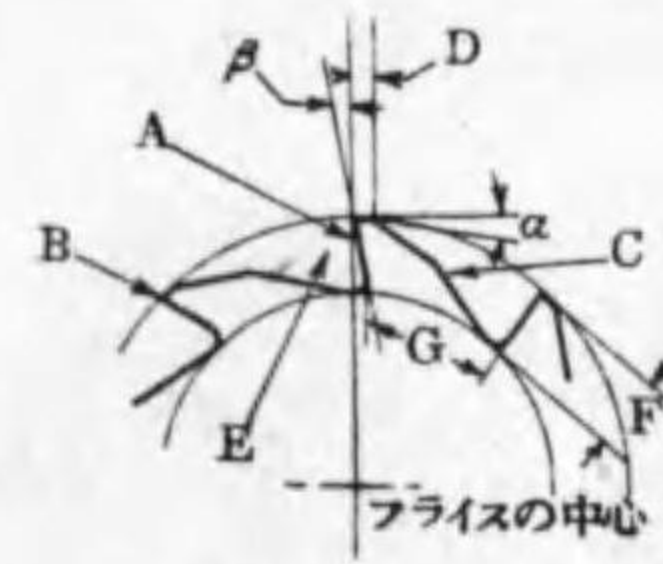
ので二つの双先 f は夫々 δ なる逃げ角を以て工作物に切込む。中央部の双部 a は β なる角度をなして左右何れにも逃げ角を有しないだけでなく双の角度は鈍角となり、双先が工作物に喰込み切削することはバイトの場合となんら異なるところがない。

錐の材質 錐の切削作用は上述のとほりであつて 2~4 枚の双を先端につけて切削するのであるから、その材質は前述せるバイトの材質と全く同一である。

3. フライス フライスはフライス盤に用ひる双物で、その良否は直ちに製品の出來榮能率に重大な影響を與へるものであるから、よい材質で然も快適に設計せられ研磨されたものでなければならぬ。

フライスの材質 近時使用されてゐるフライスの材質は炭素鋼・高速度鋼・タングステン系であるが、その殆どが高速度鋼である。タングステン系は非常に硬質で然も能率的であるが脆く特に設計された機械を用ひ尚且つ特別の注意が肝要である。

フライス双先各部の名稱 第 223 圖に双先各部の名稱を示す。



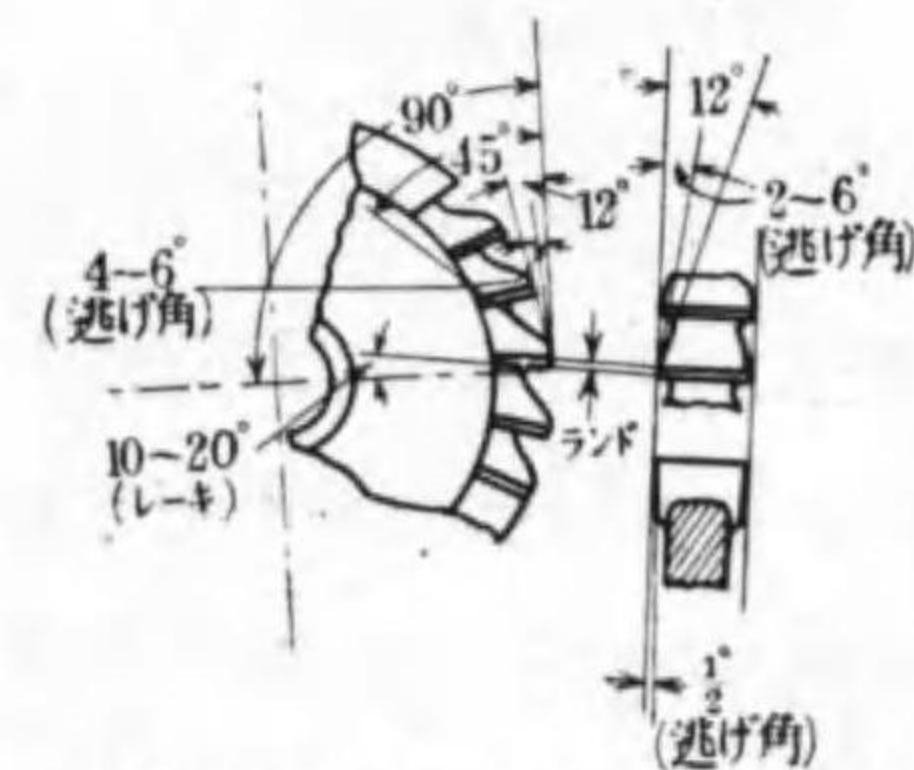
- | | |
|---------|----------------|
| A. 双の上面 | B. 双先 |
| C. 双の背面 | D. ランド |
| E. 削屑室 | F. 双の高さ |
| G. 双の厚さ | α . 逃げ角 |
| | β . レーキ |

第 223 圖 双先各部の名稱

フライスの形状

(イ) フライス各部の角度

双の上面は中心を外れた方向に向つて β なる角度 (レキ) を作る。この角度は普通鑄鐵では 10 度位、鋼では 15 度位で



第 224 圖 側双フライスの双部

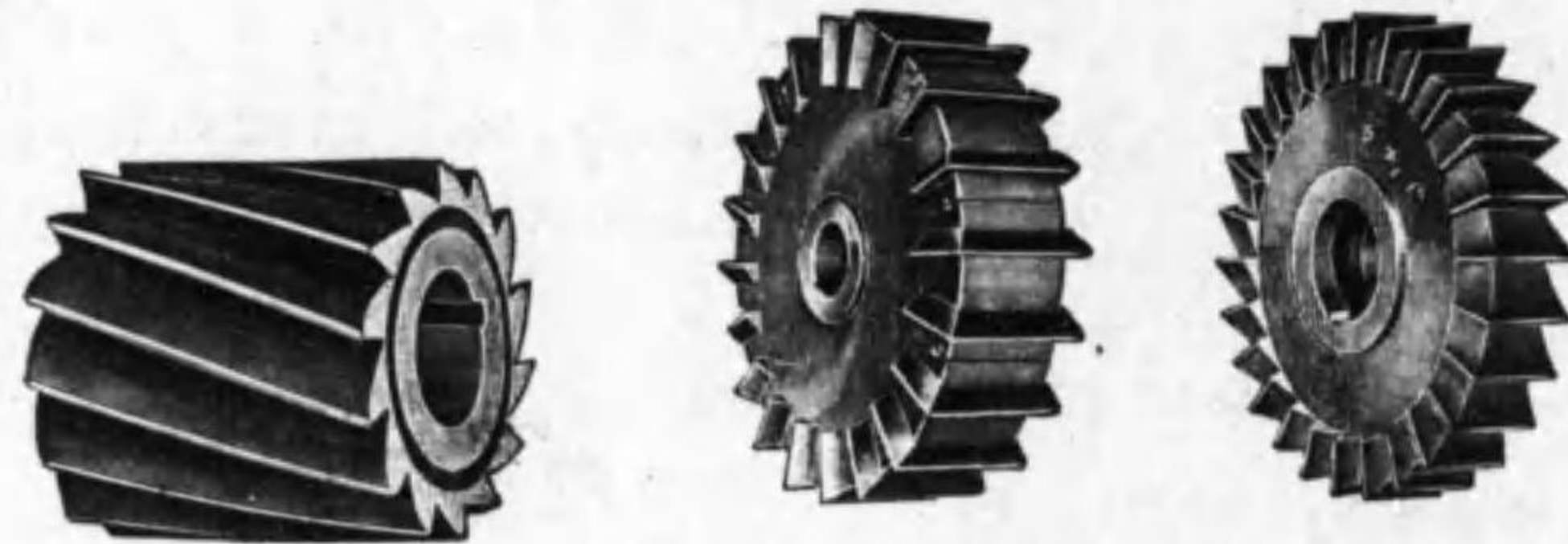
あるが、青銅・工具鋼用には角度をつけなくてもよい。特に成形フライスには β なる角度はない。ランドの幅は約 1 耗位

であるが研磨と共に段々廣くなる。成形フライスにはランドはない。従つて切れ味が悪くなれば刃の上面を研ぐ。

逃げ角は大體 4~6 度である。この角度が大きいと刃の強さが減じビビリを起すから、仕上面が悪く強力切削が出来ない。刃の底の丸味も或程度大きくつけ刃を強くすると同時に削屑の溜らないやう十分に深くする。

(ロ) フライスの種類

平削フライス (第225圖) 平面を削るに用ひられる。刃には軸線に平行なものと圖のやうに振れてゐるものがある。前者は後者に較べて錐力はないが切削が滑かでない。

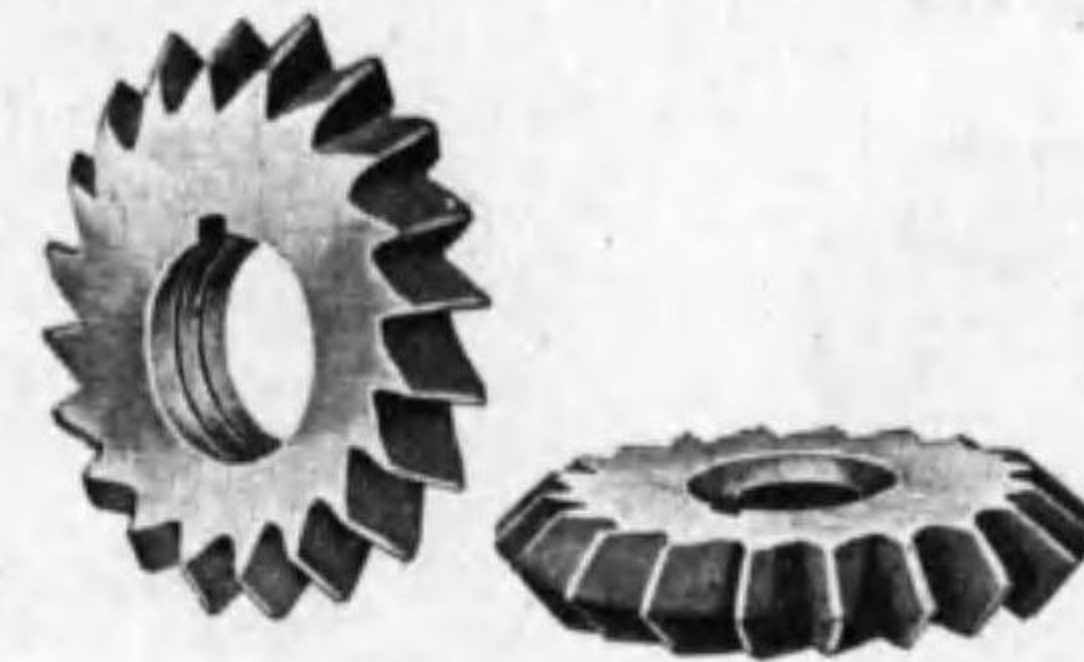


第225圖 平削フライス

第226圖 側刃フライス

側刃フライス (第226圖) 直角な二面或は三面を同時に仕上げる。又2個のフライスを平行して或距離に取附けるときは相對す面を平行に仕上げる事が出来る。

山形フライス (第227圖) これには片面にだけ刃のついたものと両面に刃のついたものがあり。尙その刃の傾きの角度にも種々ある。



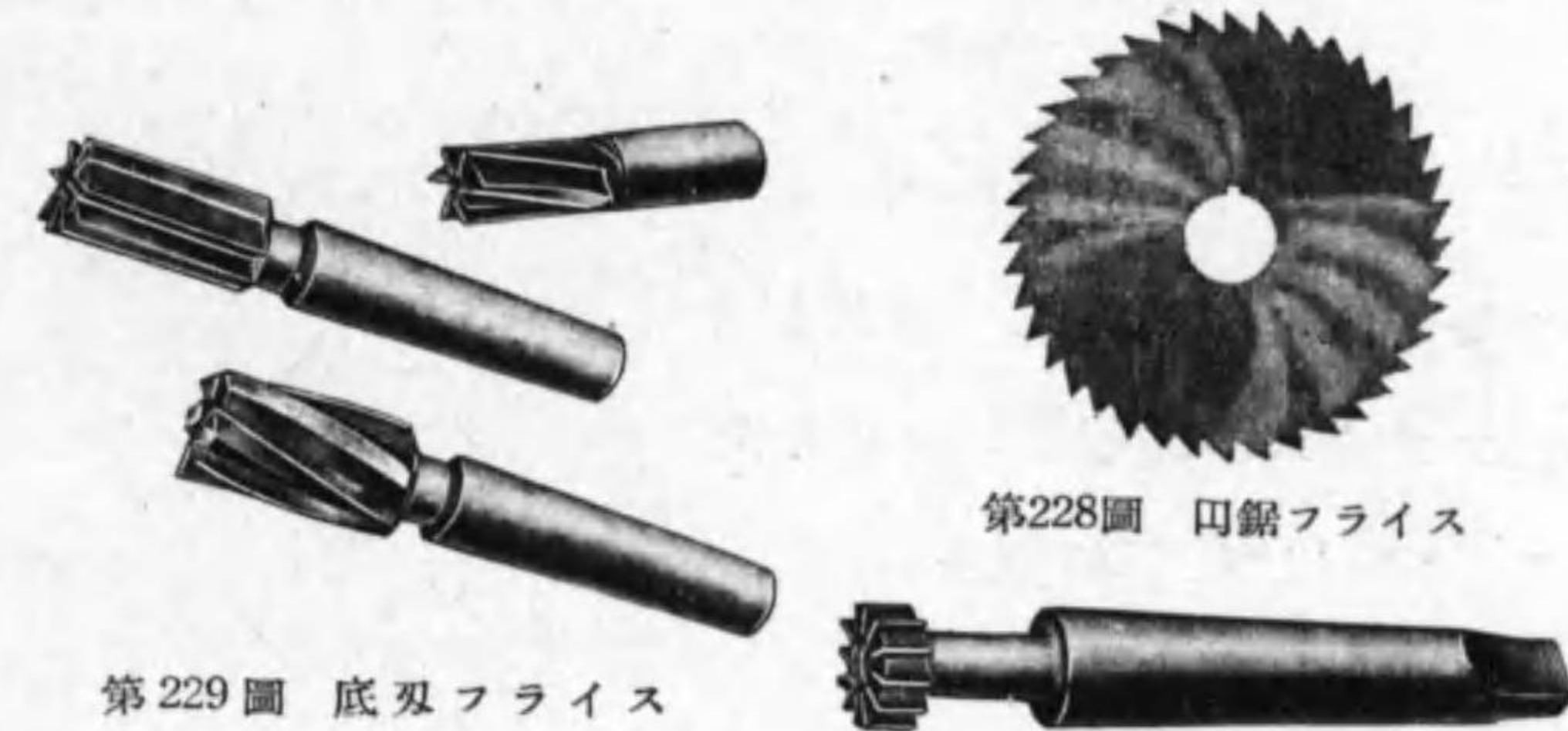
第227圖 山形フライス

円鋸フライス (第228圖)

メタルソーと呼ばれ材料切断又は摺割り、溝切作業などに用ひられる。これは薄い上に刃先幅より中心部に到る程薄くな

つてゐるから破損し易く特に注意が肝要である。

底刃フライス (第229圖) 円周と底部に切刃を有し、工作物の溝の仕上或は狭い平面を仕上げるに使用される。これには刃の直線状のもの右ネジのもの左ネジ状のものなどがある。



第229圖 底刃フライス

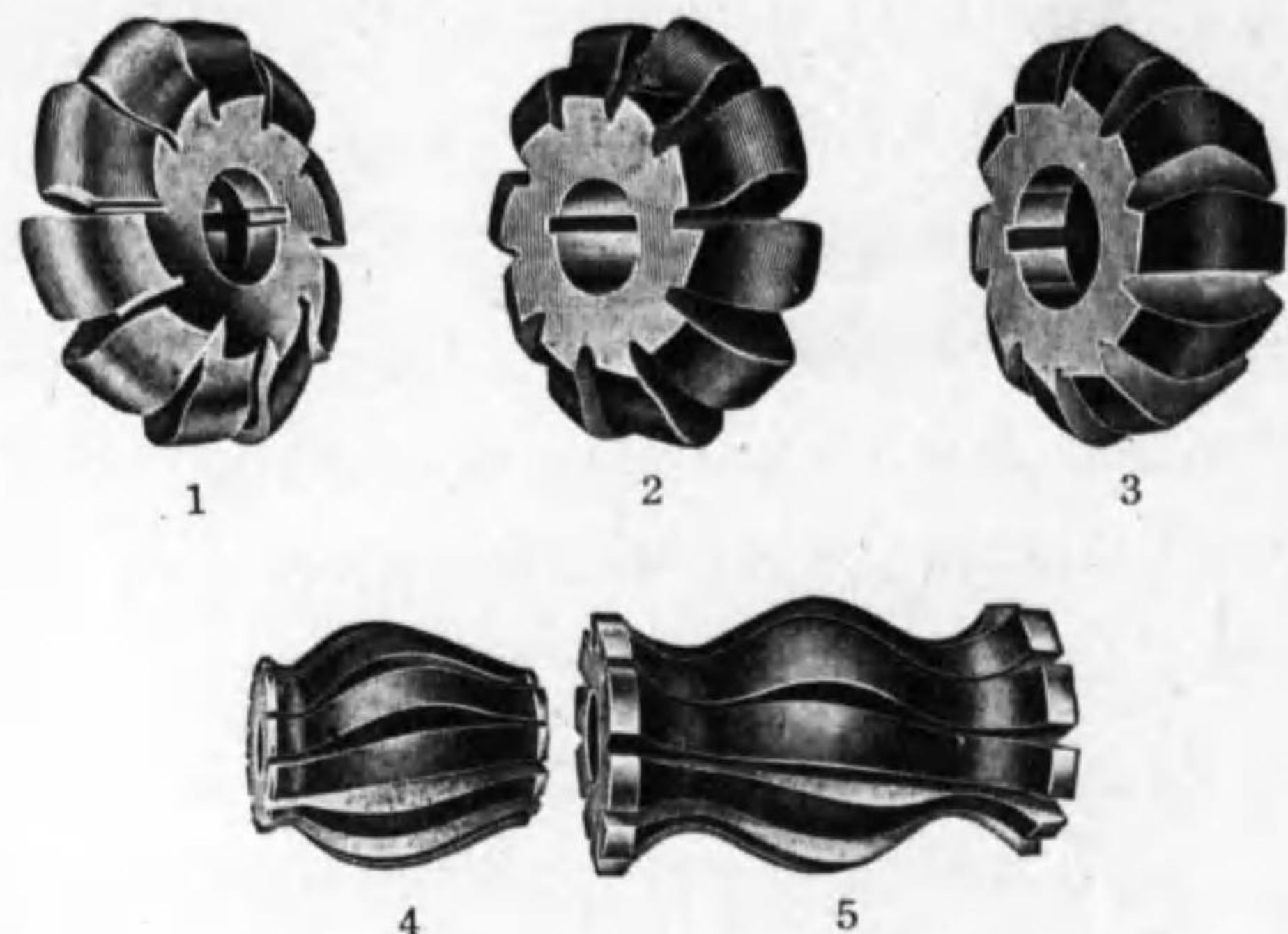
第228圖 円鋸フライス

第230圖 T溝フライス

T溝フライス (第230圖) 底刃フライスの特殊なもので短い円周と上下兩側面とに刃がある。これは前記の底刃フライスで溝を掘り、その底を更にこのフライスでT型に切廣げるものである。

總形フライス (第231圖) 刃を任意の曲面に作りそれに等し

い任意の曲面を削るものである。

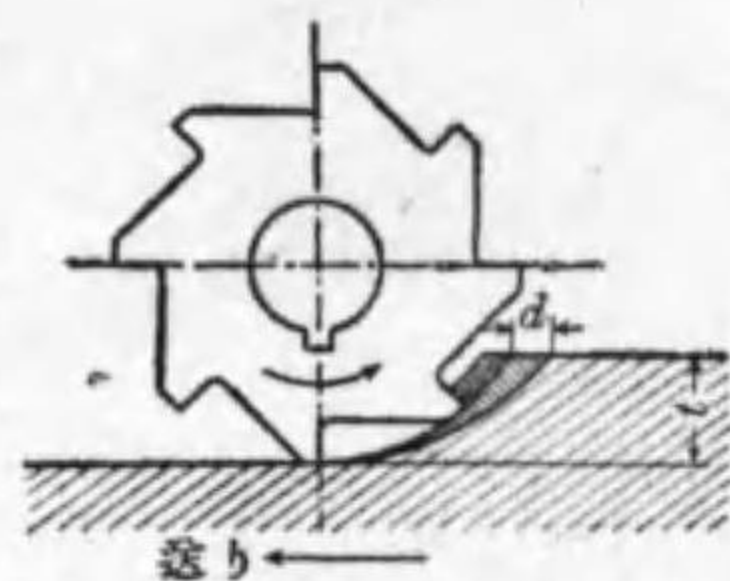


第 231 圖 總形フライス

1. 歯車を刻むに用ひる
2. 振錐の溝を掘るに用ひる
3. タップの溝を掘るに用ひる
4. 5. 特殊曲面切削に用ひる

フライスの切削作用 第 232 圖

はフライスの切削作用を示したもので、 t は切削の深さ、 d は一枚の刃の切削する厚さである。



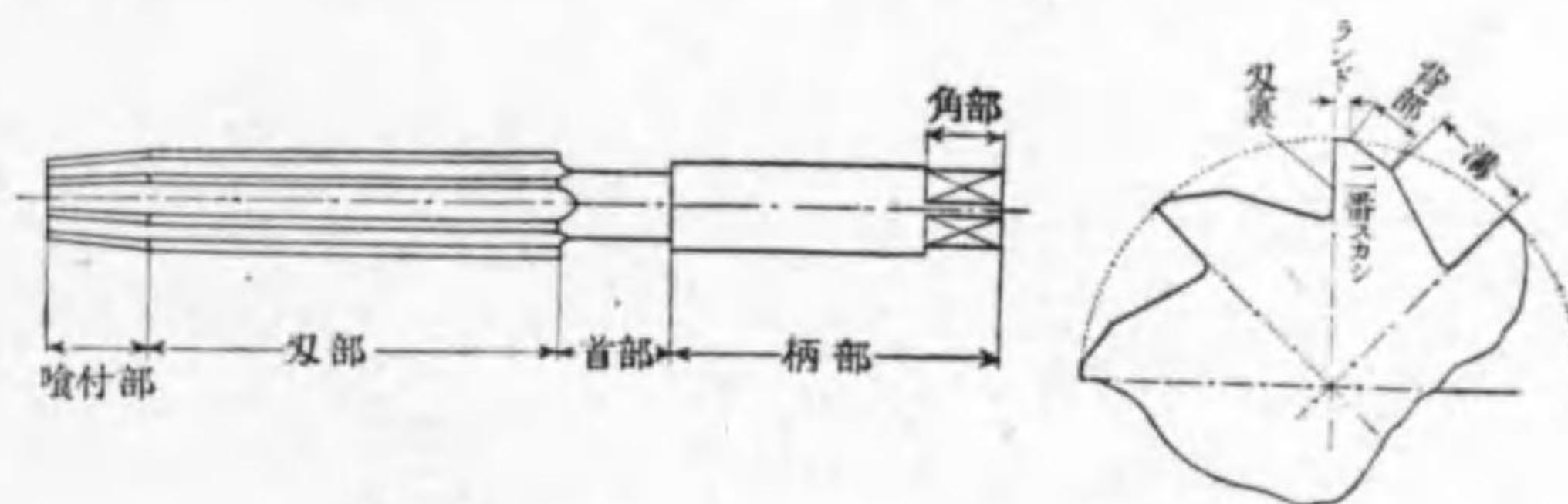
第 232 圖 フライスの切削作用

即ち削屑は零から d の厚さまで変化するのであつて刃先は工作物に接觸して幾分滑る。その間フライス軸 (カッタ アーバ) には押上げる力が作用し、その力が切込に對して十分になつたとき、刃先は切削作用に移る。従つて刃先には非常な力が加つて摩擦せられるのであるから、フライス材料は特に嚴選する必要がある。

4. リーマ

リーマの材質 材質としては高炭素鋼が最も適してゐる。高速度鋼の場合は焼入を非常に高温とするため刃の形状が崩れ又材質が硬いため工作費が高く、手入れに長時間を費し然も滑かな面が得られない。故に不適當である。然し近來自動車や航空機工業の發達に伴ひ一般に硬質材料が使用せられるやうになつて來たため、高速度鋼製のリーマが多く使用せられるやうになつた。

リーマ各部の名稱



第 233 圖 リーマ各部の名稱

リーマの形状

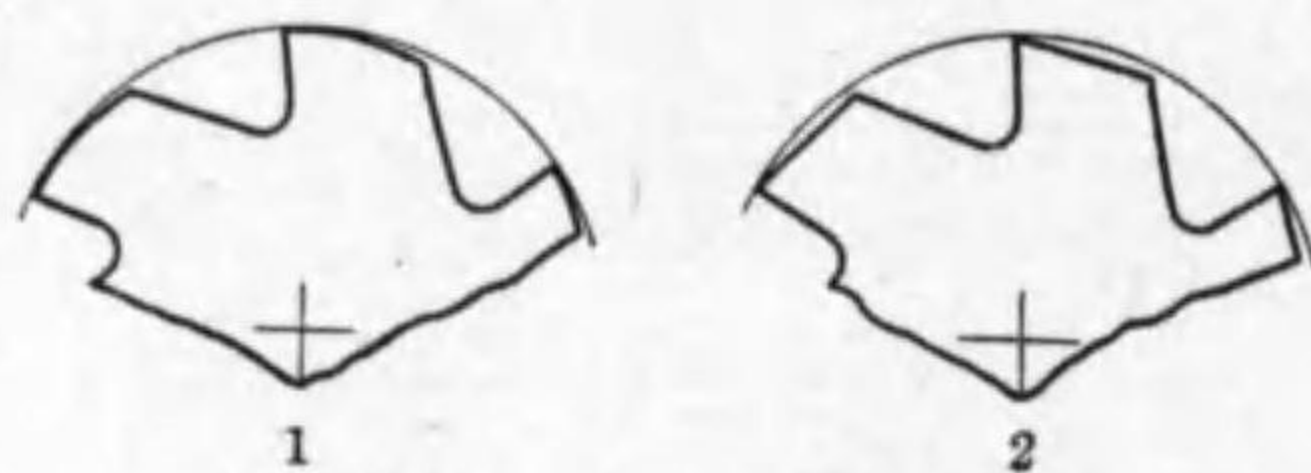
(イ) **リーマの刃數** リーマを用ひての工作に於ける使命は、真円で然も綺麗な正確な孔を作るにあるといふことは前述したとほりであるが、刃が軸心に平行した真直刃を等分間隔に切削せられてゐると、實際に工作を行ふ場合ビビリを起して円滑な仕上をすることが出来ないものである。故にその缺點を補ふため、刃の切り方に對し次に示す三つの考案がせられた。

- (1) 刃数を奇数にしたもの (2) 刃溝をネチ状にしたもの
- (3) 刃数を偶数にして間隔を不等分にしたもの

然し1の場合は製作上に於て外径の測定は刃数が奇数であるため困難であり、2の場合はネチ状の切削作業のため製作が繁雑になるなどの缺點がある。3の方法は刃溝を作るとき多少免倒であるが、その寸法の測定などには前者よりも遙かに便利であるから今日では最も優れたものとされてゐる。日本標準規格第125號リーマの備考4にはこの不等間隔が規定されてゐる。

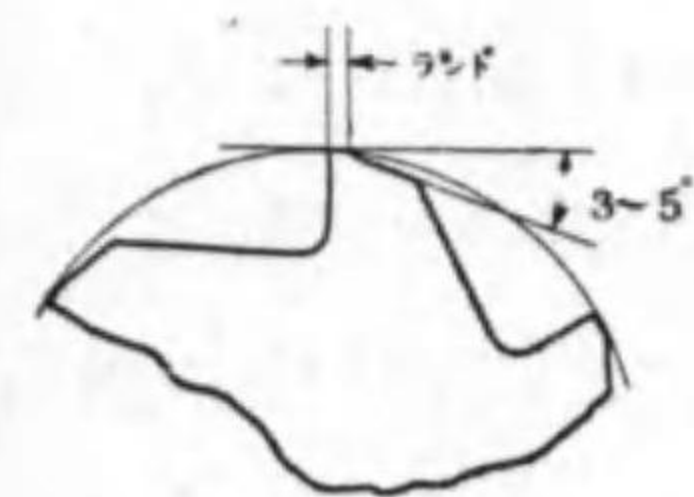
(ロ) **リーマの二番取り** 二番取りには第234圖に見るやう

に二種ある。1は圖に示すやうに円弧を以て二番取りしてある。この法



第234圖 リーマの二番の取り方

によるリーマは刃が丈夫で然も孔にビビりの痕の残らない利點があるけれども製作に免倒なため現今ではあまり見受けない。一般には2に示す直線状に二番取りが行はれる。



第235圖
リーマの刃先

(ハ) **リーマのランドの大きさ** ランドは普通の仕上用では0.2~0.3 耗位残す。或種の作業ではこのランドを油砥石で研ぎ落して使用することがある。又切刃は普通中心に向つてを

り所謂レークがない。

(ニ) **リーマの種類** リーマの種類に關しては1.9,イに述べてあるから參照せられたい。

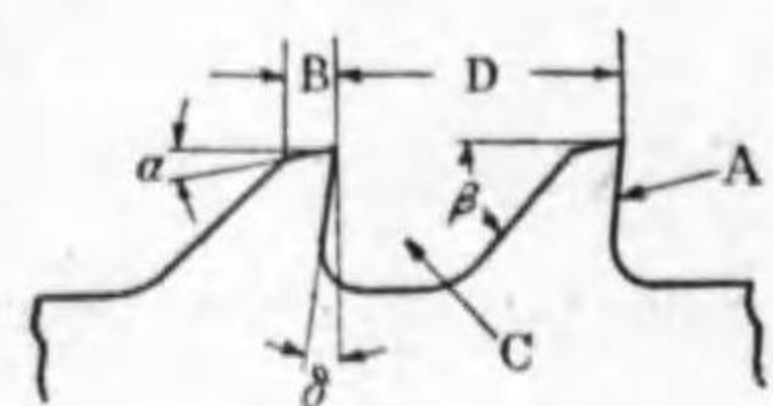
(ホ) **切削作用** リーマは外部に多數の刃がつけてある。然し實際に考究して見ると切削作用するのはただ刃先部だけでその外は孔に對する案内部であることが判る。一般に刃先部を喰ひつきといひその切削作用はバイト刃先と全く同様である。下孔に先づ刃先部が喰ひつき孔に進むに従つて案内部によつて真直に案内されて孔を仕上げる自身案内刃物である。

5. **ブローチ** ブローチとは軸線上に相似の形狀を有する多くの刃を寸法順に配列し、溝や孔の中心方向に移動させて切削作用を行はせる刃物である。刃には一列のものと二列のものがある。

ブローチの材質 ブローチの切削速度は極めて徐々であり、且つ切削深さが淺く尚引張強さが大きいので滲炭材が適してゐるといはれてゐる。

滲炭鋼製ブローチの心部は軟質で粘性を有する關係上折損する虞れがなく製作にも安心して作業が出来、製作費も節約することが出来る。然し乍ら近時は工作物に相當硬質強靱な鋼を用ひるやうになつて來た結果、耐久力に於て不安を生ずるやうになつた。それ故普通切削工具と同様に高速度鋼或は類似の高級工具鋼を要求せられるやうになつて來た。

ブローチの形状 第236圖は刃部の形状でAは刃の上面で、 δ のレークを有してゐる。Bは刃の背部で刃先より約0.8耗を



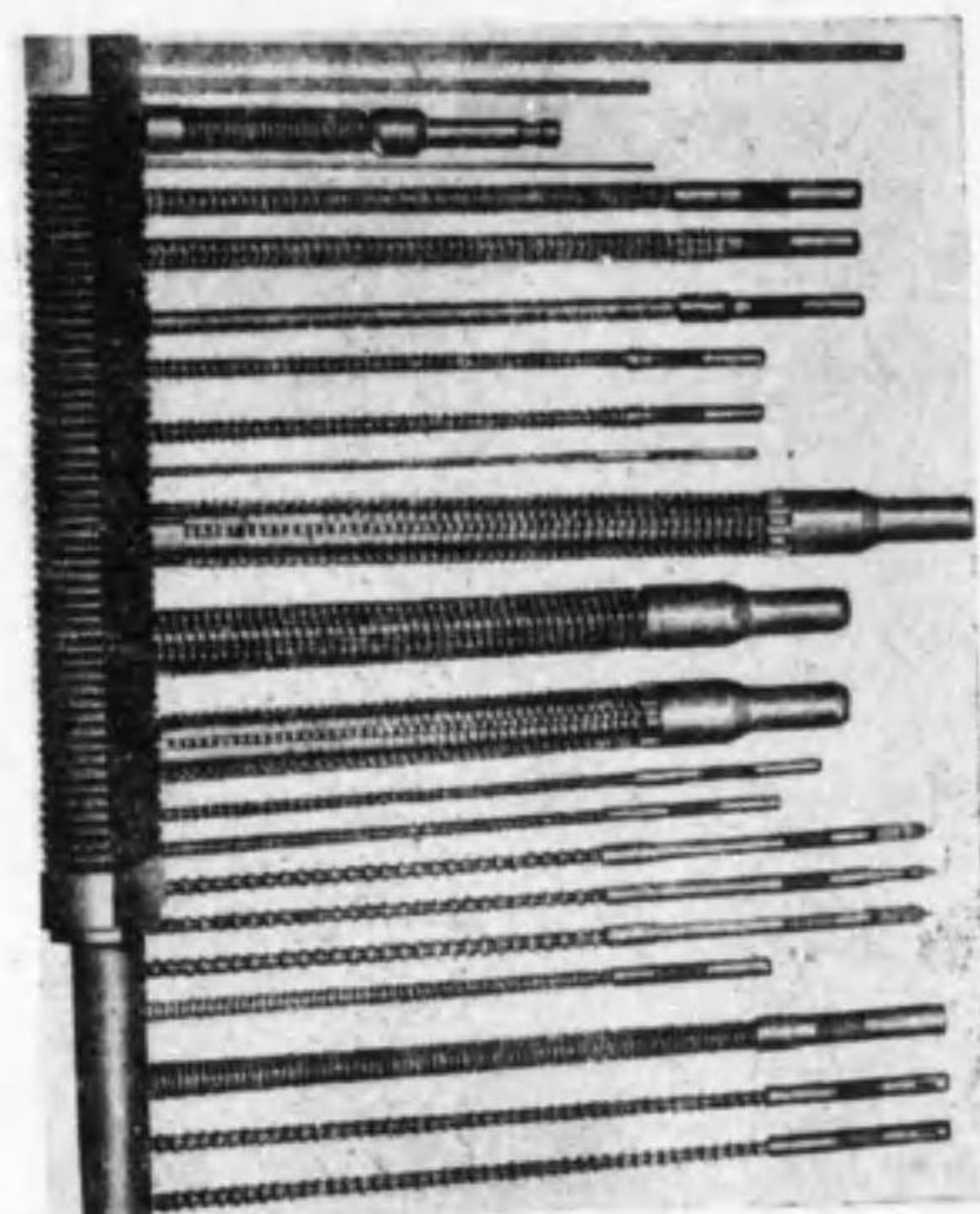
第236圖 刃部の形状

ランドといひ0.5~3度の逃げ角を有してゐる。Cは切屑室でブローチは他の切削工具と違ひ、切削が終了するまで切屑が刃部の一部に溜つて

ゐる。従つて長いものの作業の場合には切屑のために時々折損することがある。故に刃の背面 β は45度に傾斜させて、刃の強度を損はずして切屑室を大きくするやうにせねばならぬ。Dはピッチである。

ブローチの種類 ブローチの種類は殆ど無限といつてよい。然し構造上から分類すると概ね次のほりである。

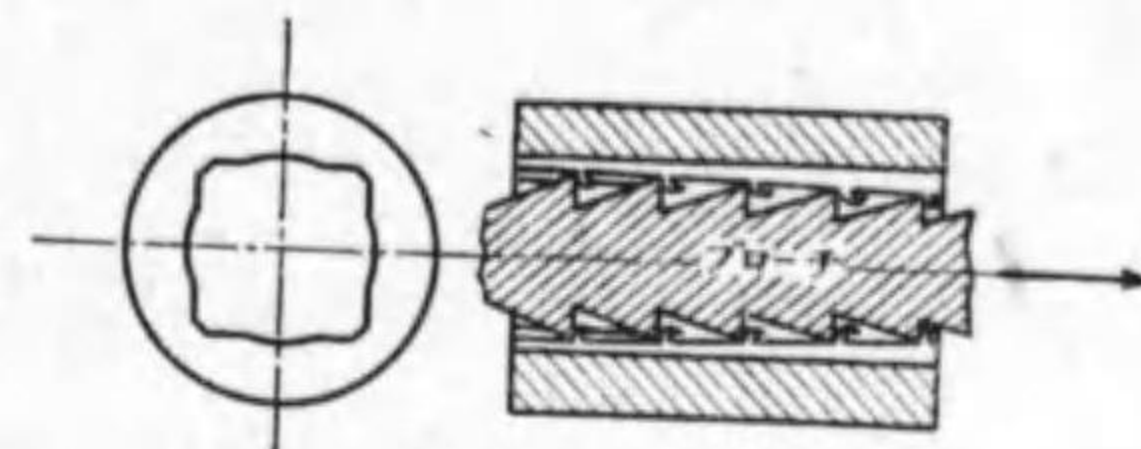
1. ソリッド ブローチ
2. 組立式ブローチ



第237圖 ブローチの種類

ブローチの切削作用 第238圖はブローチの切削作用を示す。即ち一つの刃が切削した後から次々に刃が進行し、最後に所要の寸法形状に仕上げるもので、各刃の切削した切屑は上述の如

く切屑室に溜つて搬出せられるので、刃の形状は出来る限り削屑の容積を小さくして切削室に溜め得るやう、切屑室の形状は切削油と削屑の溜り易いやう、各刃間のピッチを大きくすること及び各刃の分擔する切削量を均一にし、負擔を平等にさせることなどの點に最大の注意を拂はねばならない。



第238圖 ブローチの切削作用

ロ. 旋盤

旋盤は工作機械の中で最も廣く用ひられてゐる機械であつて機械工作上必要欠くことの出来ないもので、従つてその作業は他の工作機械や仕上作業と分離することの出来ない密接な關係のあるものであるから、仕上作業に従事してゐる者といへども旋盤に關する一般知識位は心得てゐなければならない。

扱旋盤の作業は主として工作物を回轉させながらバイトで切削するのであるが、その應用よろしきを得れば數種の工作機械を代用することが出来、そのなし得る作業は、

1. 外径削り
2. 内径削り
3. 端面削り
4. 平面削り
5. テーパー削り
6. 錐揉削り
7. ネチ切り
8. 模寫削り

などである。一般に工作物は單獨作業で終るものではなく色々な作業が幾つか組合はされて完成するものである。

旋盤の構造 構造には簡單なもの、複雑なものなど色々ある

が、何れも次の主要部分から成り立つてゐる。

1. 主軸台
2. ベッド
3. 往復台
4. 送り機構
5. 心押台
6. 脚

主軸台 旋盤の頭ともいふべきもので、工作物を保持して回転させ、必要に応じて回転数を變化させて、バイトへ送り運動を與へるものである。主軸台には第239圖の段車式と全齒車式とがある。



第 239 圖

1. 段車式主軸台

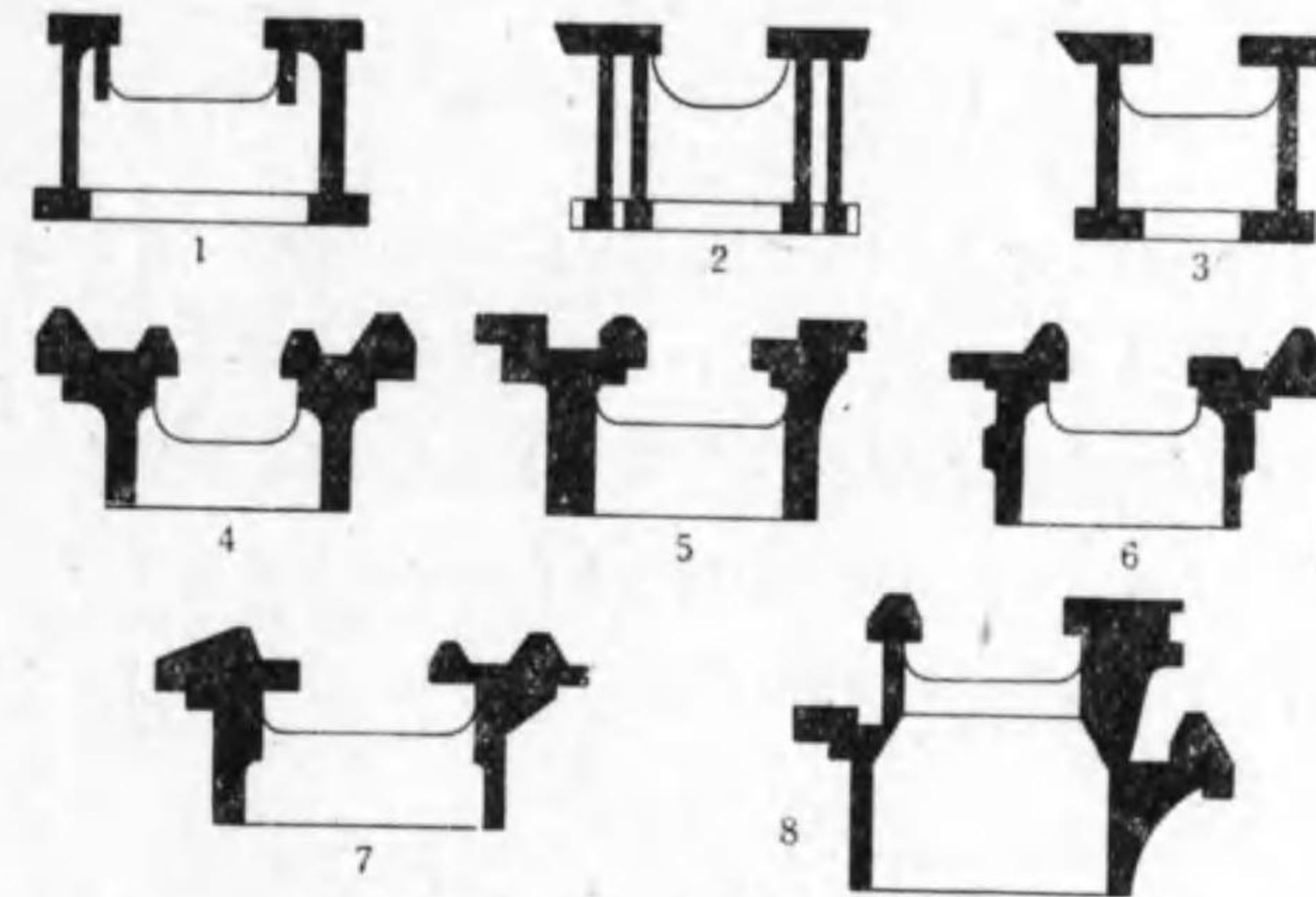
2. 齒車式主軸台

又円錐車とベルトを應用したり、電動機の回転速度を變へたり或は油の不壓縮性を利用して油ポンプで移動させ、その油で油原動機を作動させ、それによつて主軸に回転を與へるものなど特殊な方式のものもある。

ベッド 主軸台・心押台・往復台など旋盤の主要部分を支持する基礎であるから、正確に仕上げるは勿論切削の際に加はる壓力に耐へるだけの強さと硬さを必要とするものである。故に良質の鑄鐵 10~25%鋼屑配合の鋼性鑄物、或はチル鑄物などで作る。尙近時は滑り面に鋼板の焼入したものを張りつけたもの、ベッドの上面のみ焼入硬化したものなどもある。

ベッドは粗仕上した後數個月枯らす。枯すその期間は長い程よいのであるが經濟上の都合で人工的に枯すこともある。

第240圖はベッドの断面を示したもので表面即ち圖の上部の形の相違(平面と山形)とで自から英式・米式の區別をすることが出来る。

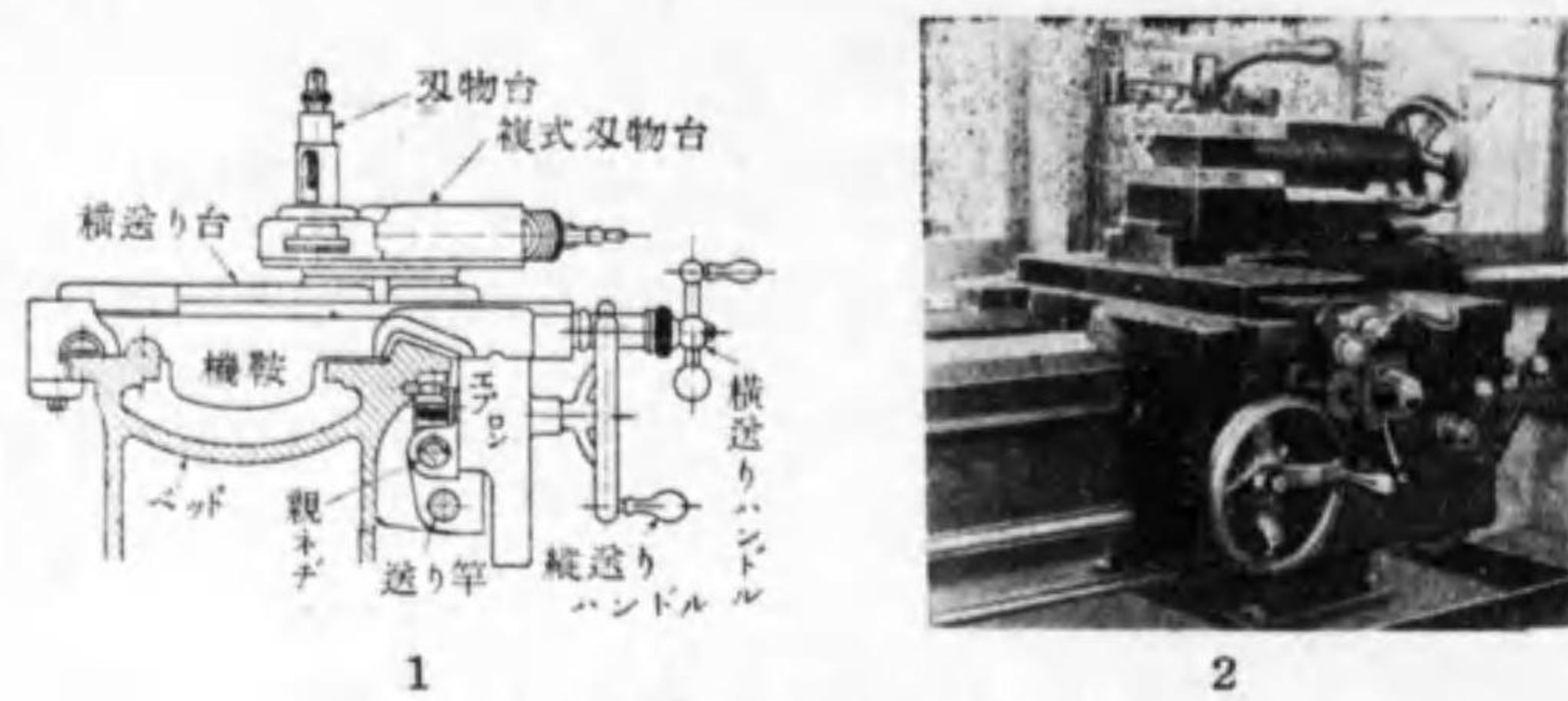


第 240 圖 ベッドの断面形狀

兩式共各々特長もあり缺點もあるが、その兩者を混合したやうなものが、近時事ら用ひられてゐるナローガイド型である。

往復台 ベッド上を滑りながら回転する品物に對して正しくバイトを動かす役目をするものでこの作用を送り、手でハンドルを回して送ることを**手送り**、機械自身が送りを行ふものを**自動送り**といふ。

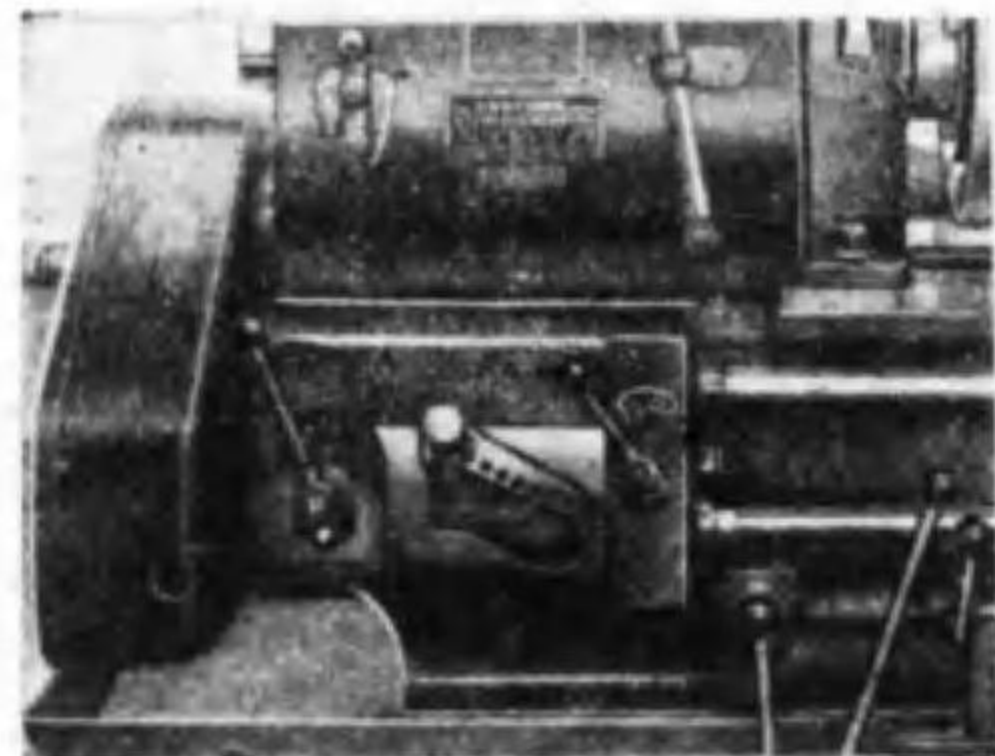
往復台は第241圖のやうにベッドに渡された**機鞍**(サドル)に



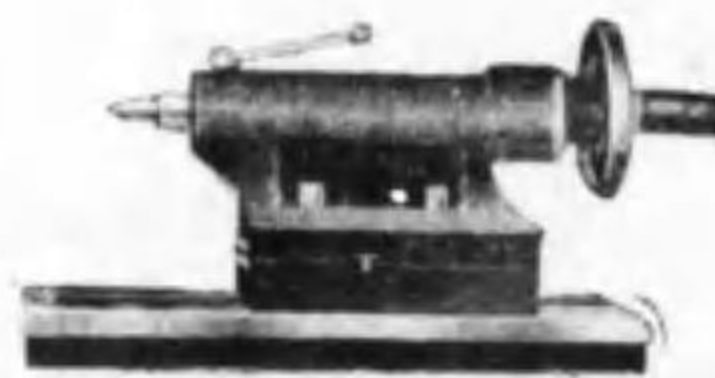
第 241 圖 往復台の構造と外観

横送り台を滑らせ、その上部には複式双物台がついてある。又機鞍の前にはエプロンがある。これは送り竿や親ネヂをとほしそれらの回転を受けて往復台を縦送りをしたり、横送り台を横送りをしたり、手送り或は自動送りのための歯車やネヂが入つてゐる。この往復台にも製作所によつて色々違つた構造のものがある。

送り機構 主軸から送り竿及び親ネヂに回転を傳へる方法には種々あるが、第 242 圖のやうに兩軸を歯車で連絡する方法が



第 242 圖 送り機構



第 243 圖 心押台

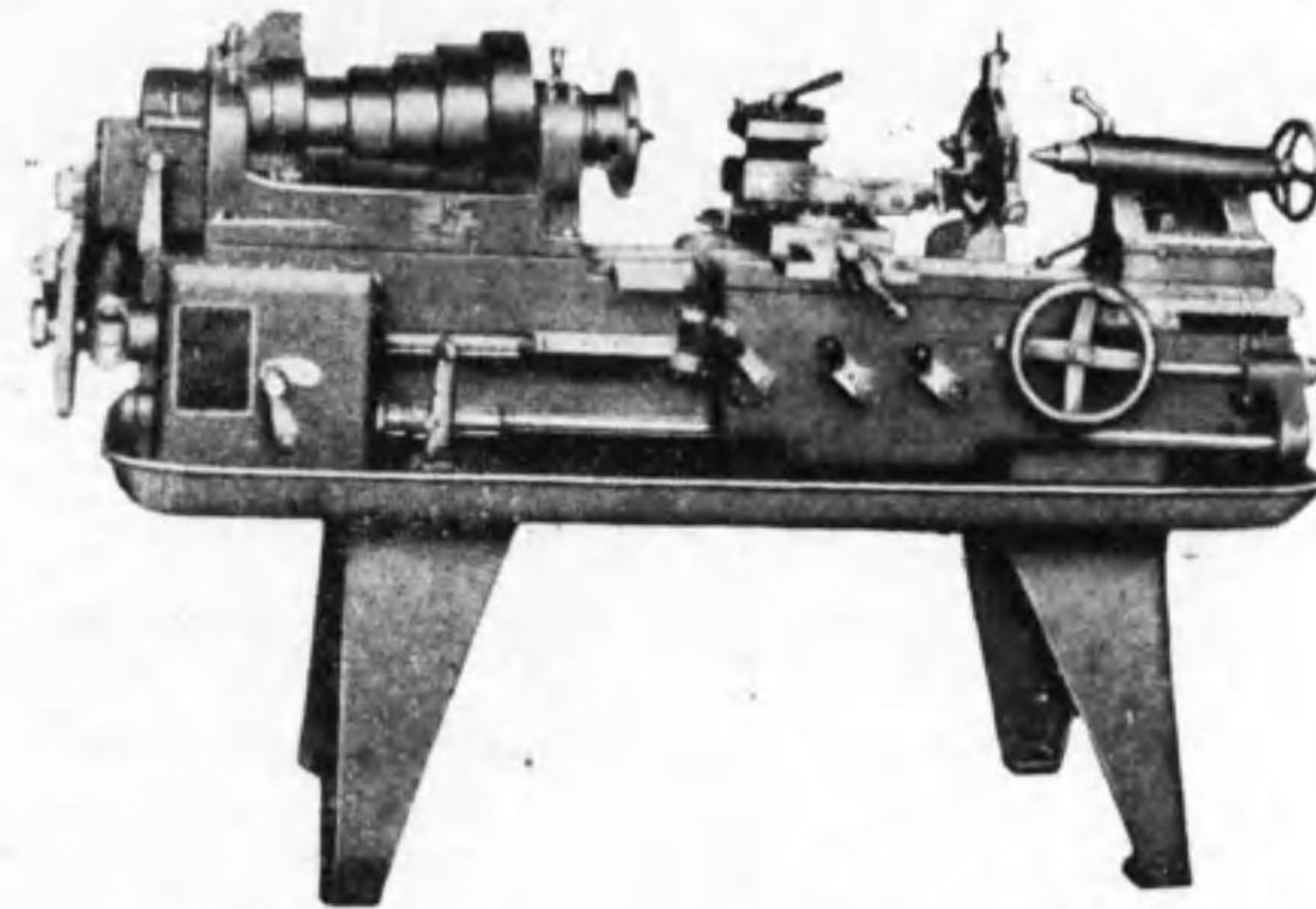
今日最も廣く用ひられてゐる。

心押台 心押台は主軸台とベッドの上で向ひ合つてをり、工作物を支持する外錐・リーマ・タップなどを取附けて各種の作業を行ふ。

脚 全體を適當な高さに支へるもので、これも振動に耐へるだけの強度が必要である。近時は殆ど箱型とし、その中に工具・歯車又は電動機が納めてある。

旋盤の種類

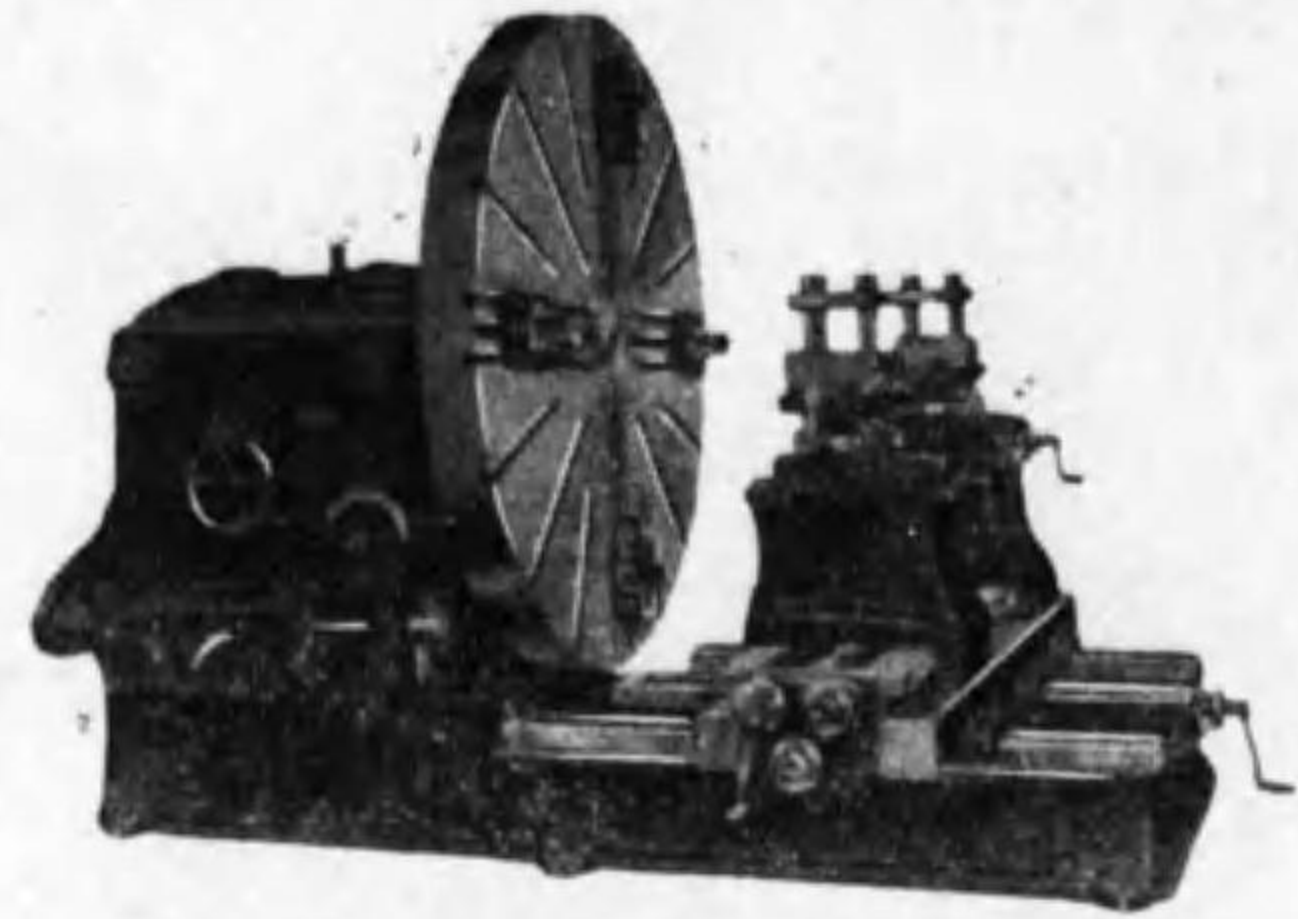
普通旋盤 最も多く用ひられてゐる旋盤で第 244 圖はそれで



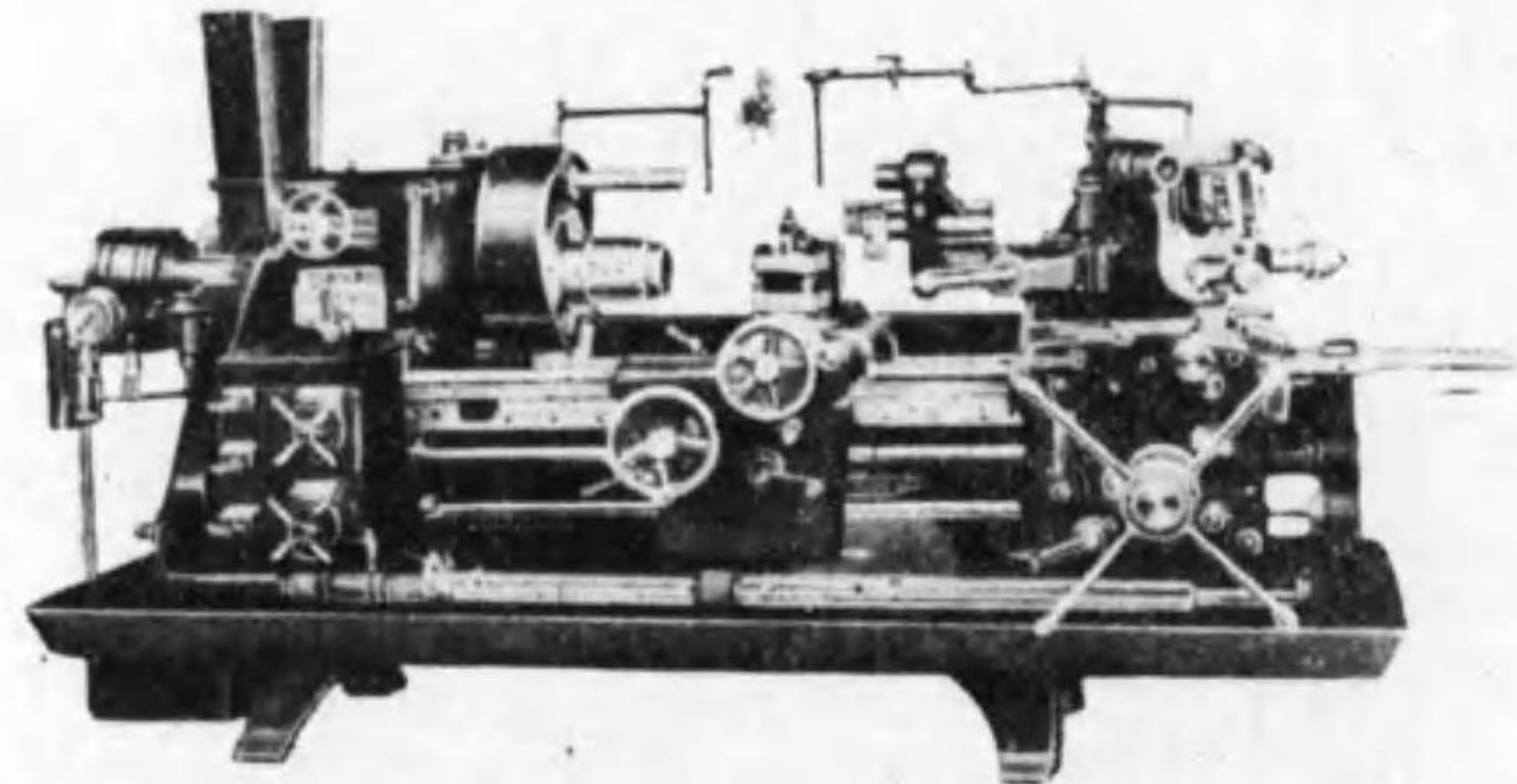
第 244 圖 普通旋盤

ある。双物の縦・横送り及びネヂ切りは一般に動力仕掛が普通である。近時の旋盤は殆どこの式である。

正面旋盤 鏡旋盤ともいひ、直径が大きく長さの短い品物を工作するに適する。第 245 圖にその一種を示す。



第245圖 正面旋盤

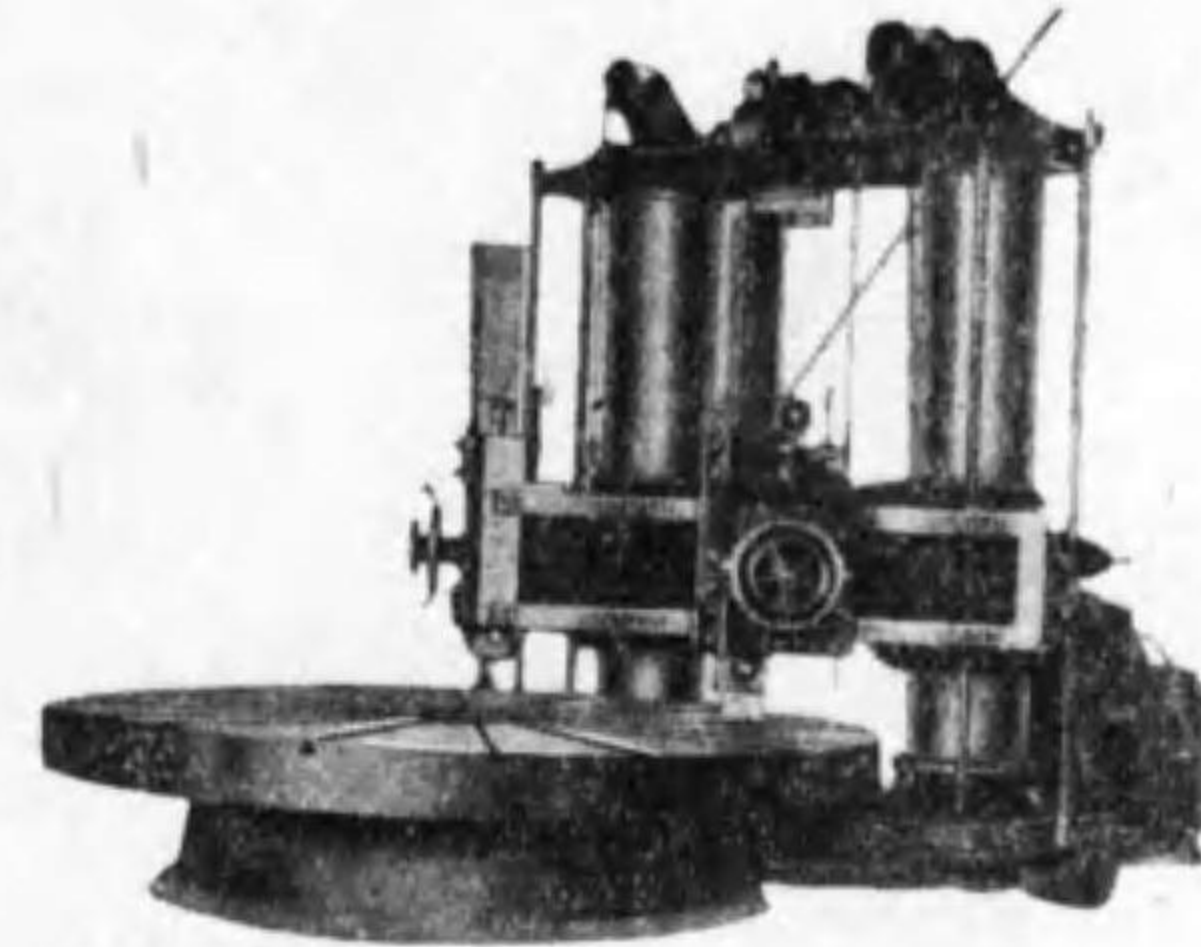


第246圖 タレット旋盤

タレット旋盤 旋盤で加工する場合には外径削り・内径削り孔明け・孔くり・ネヂ切りなどの諸作業を組合はせて初めて一個の品物を完成する。この場合刃物を一々取換へることなく第246圖に示すものの如く心押台の代りに普通六角の砲塔型刃物台を備へ、これに作業順に刃物を取付けて順次刃物台を回轉させて加工すれば、同一品の多量製作には幾倍もの能率を擧げることが出来る。斯様に多數の同形物を製作する機械である。

豎旋盤 第247圖に示すやうに正面旋盤を逆立たせたやう

な形で、ベッドは丸く往復台は二本の円柱に沿つて摺動する。テーブルは丸く、水平回轉をするため重量の大きな工作物を取附けたり心出しするのが特に便利である。



第247圖 豎旋盤

その外卓上旋盤・車軸旋盤・多刃旋盤・自動旋盤など使用目的によつて種々のものがある。

旋盤の大きさ 通常ベッドの長さとしキングとで表す。

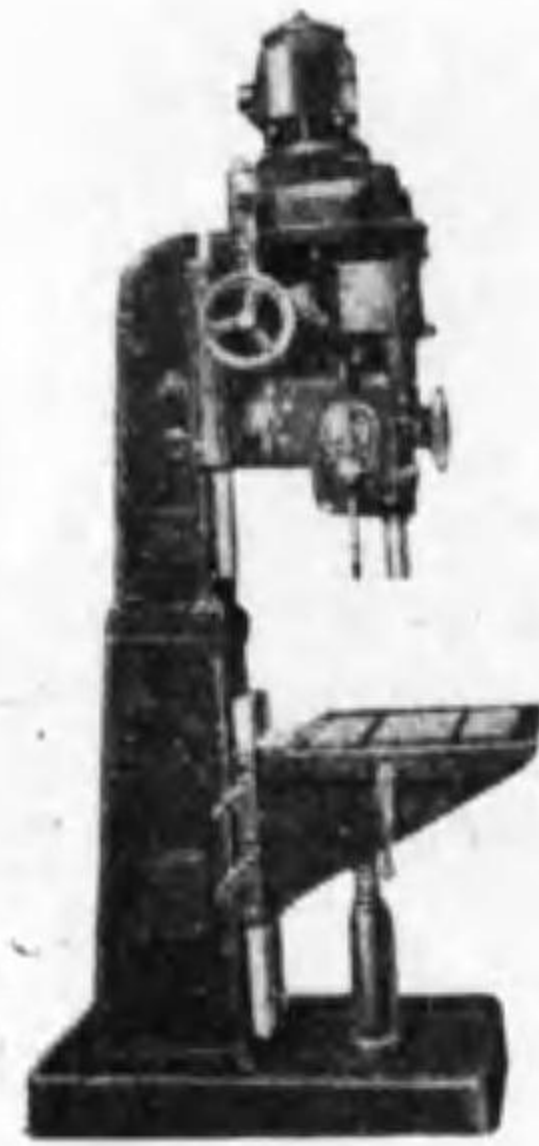
例 3000耗 × 400耗 スキング旋盤

ハ. ボール盤

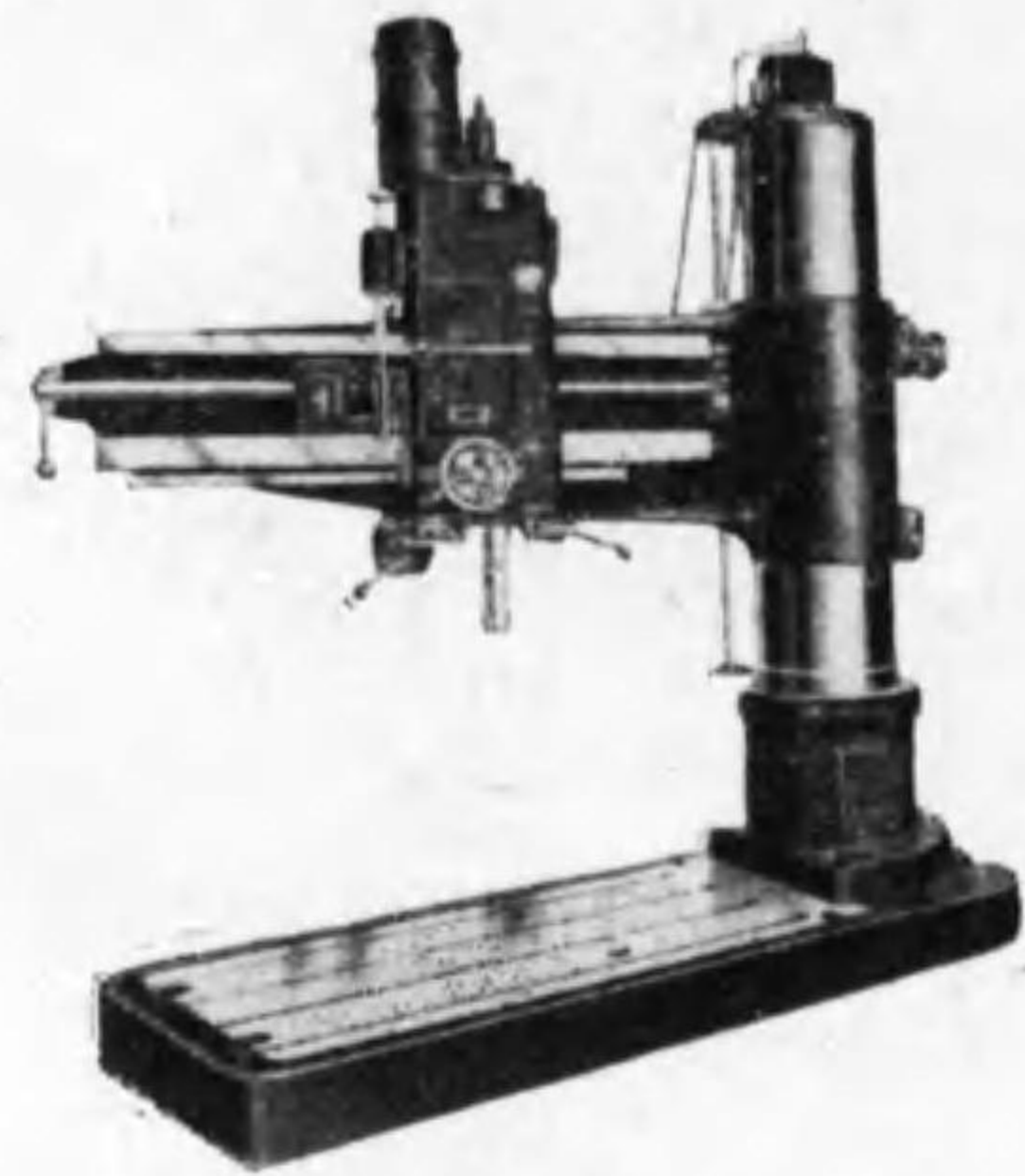
1.6, ロで述べた以外のものに就てその大要を説明する。

直立ボール盤 第248圖は全齒車傳導の直立ボール盤を示す電動機直結で各個運轉が出来、且つ速度變換の操作が容易で強力となる。

ラヂアル ボール盤 普通のボール盤は主軸が一定してをりテーブル上の工作物を移動させて孔明けをするのであるが、大きな品物にはコラムとの距離が狭くて加工不能であり又移動させることも困難で非常に不便を感ずることがある。斯様な場合第249圖のラヂアル ボール盤を用ひる。これは太いコラムの



第248圖 直立ボール盤



第249圖 ラジアル ボール盤

回りに自由に旋回することの出来る腕(アーム)を設けその腕の上を自由に移動する主軸を取付けた鞍を取付け、コラムより最大距離に主軸が畫く円形範囲内なら如何なる場所へでも孔を容易に明けることの出来るやうにしたものである。

ボール盤の大きさ 直立ボール盤の大きさは主軸の中心からコラムの面までの距離の2倍(スキング)を以て表す。

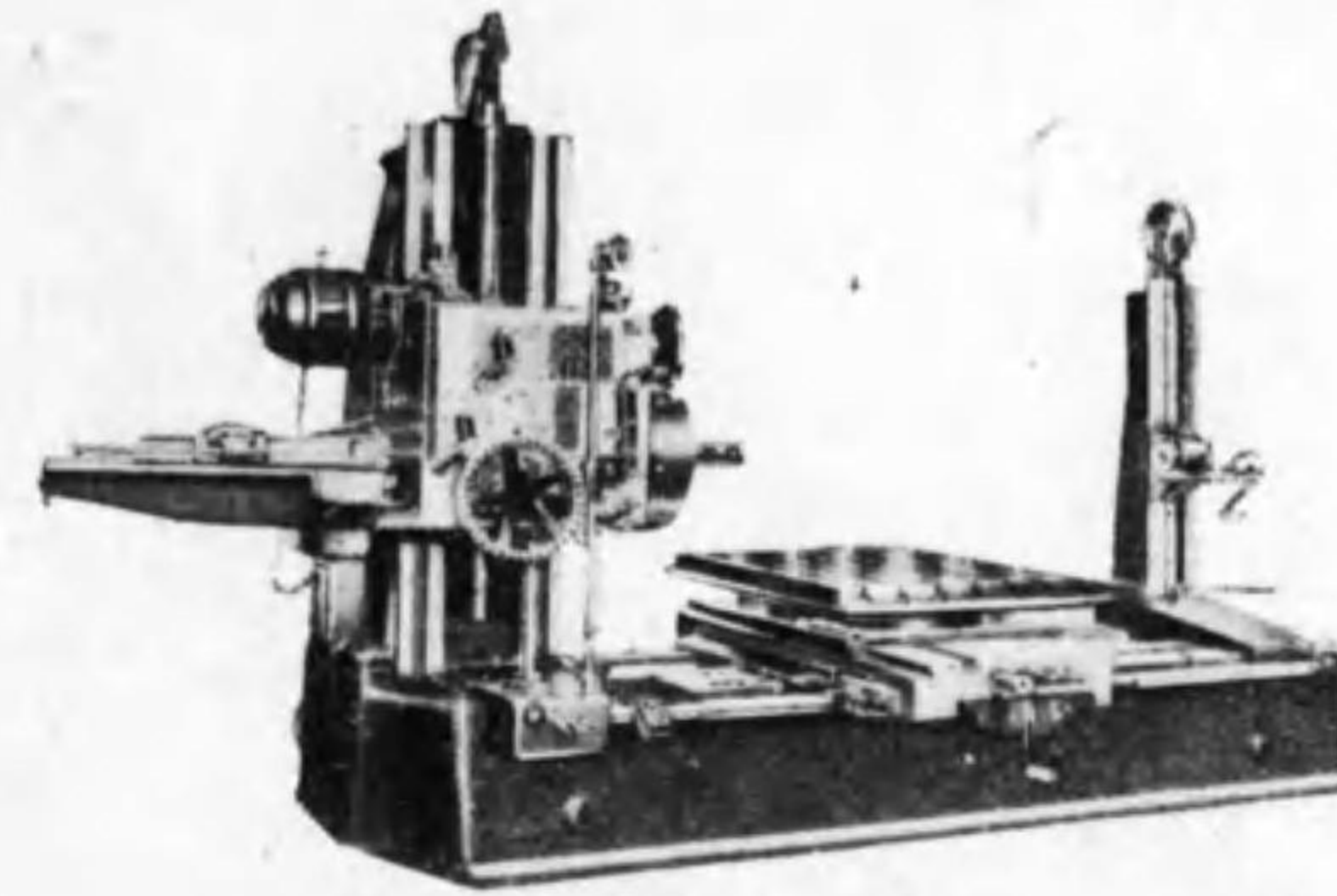
例 スキング500耗ボール盤

ラジアル ボール盤の大きさは孔明けをなし得る最大旋回半径で表す。

例 1米ラジアル ボール盤

ニ. 中グリ盤

中グリ盤は既に明けられた孔をくり擴げるに用ひる機械である。工作物はテーブル上に固定し、主軸頭を上下させて主軸と



第250圖 中グリ盤

孔の高さを合せ、テーブルを前後に動かして孔の中心と主軸とを合せる。中グリ棒を使用するときは尖端を心受台によつて支へる。長手の送りは主軸でも鞍でも出来る。

中グリ盤の大きさ 中グリ盤の大きさは中グリ棒の直径を以て表す。

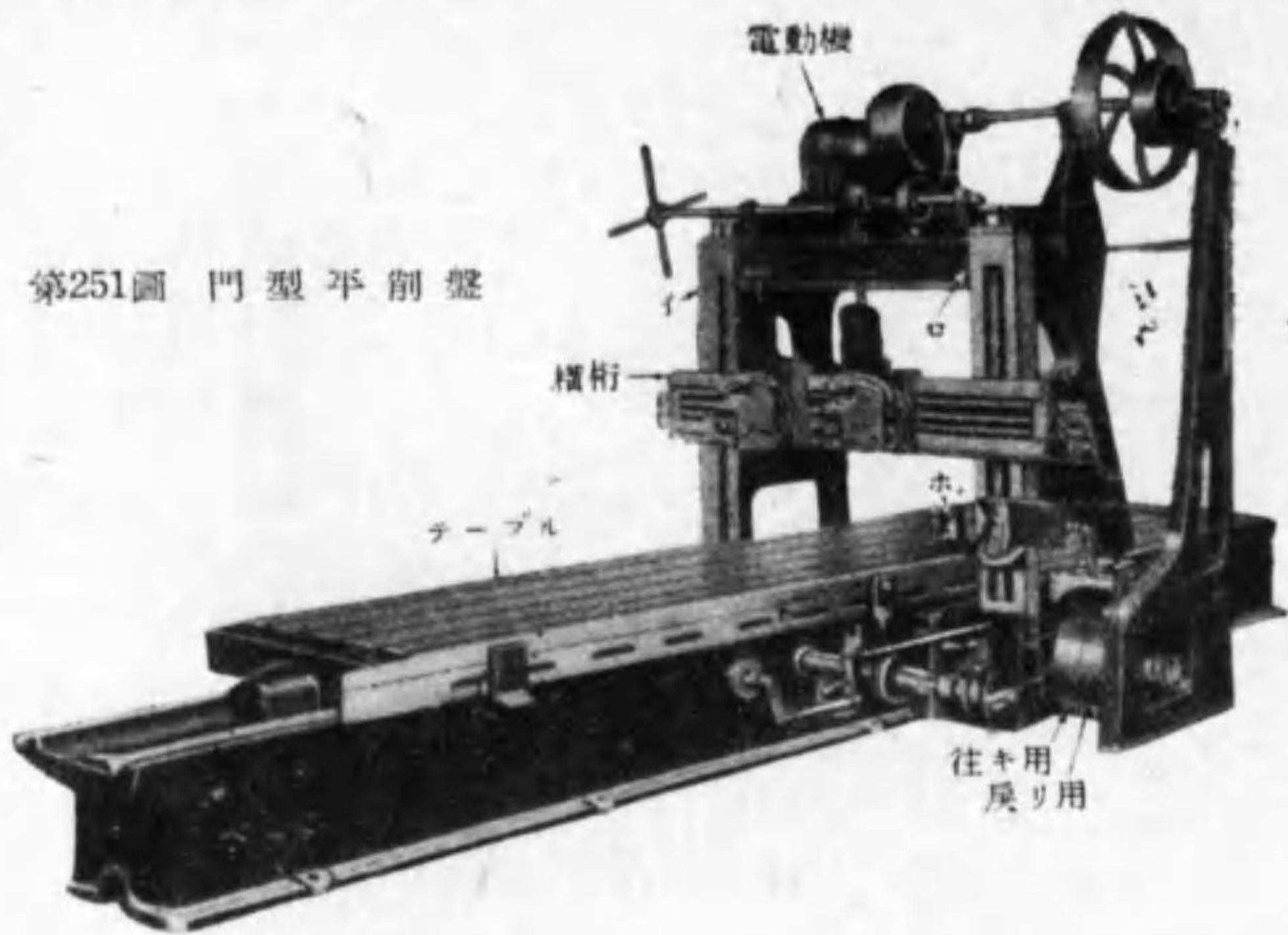
例 90耗中グリ盤

ホ. 平削盤

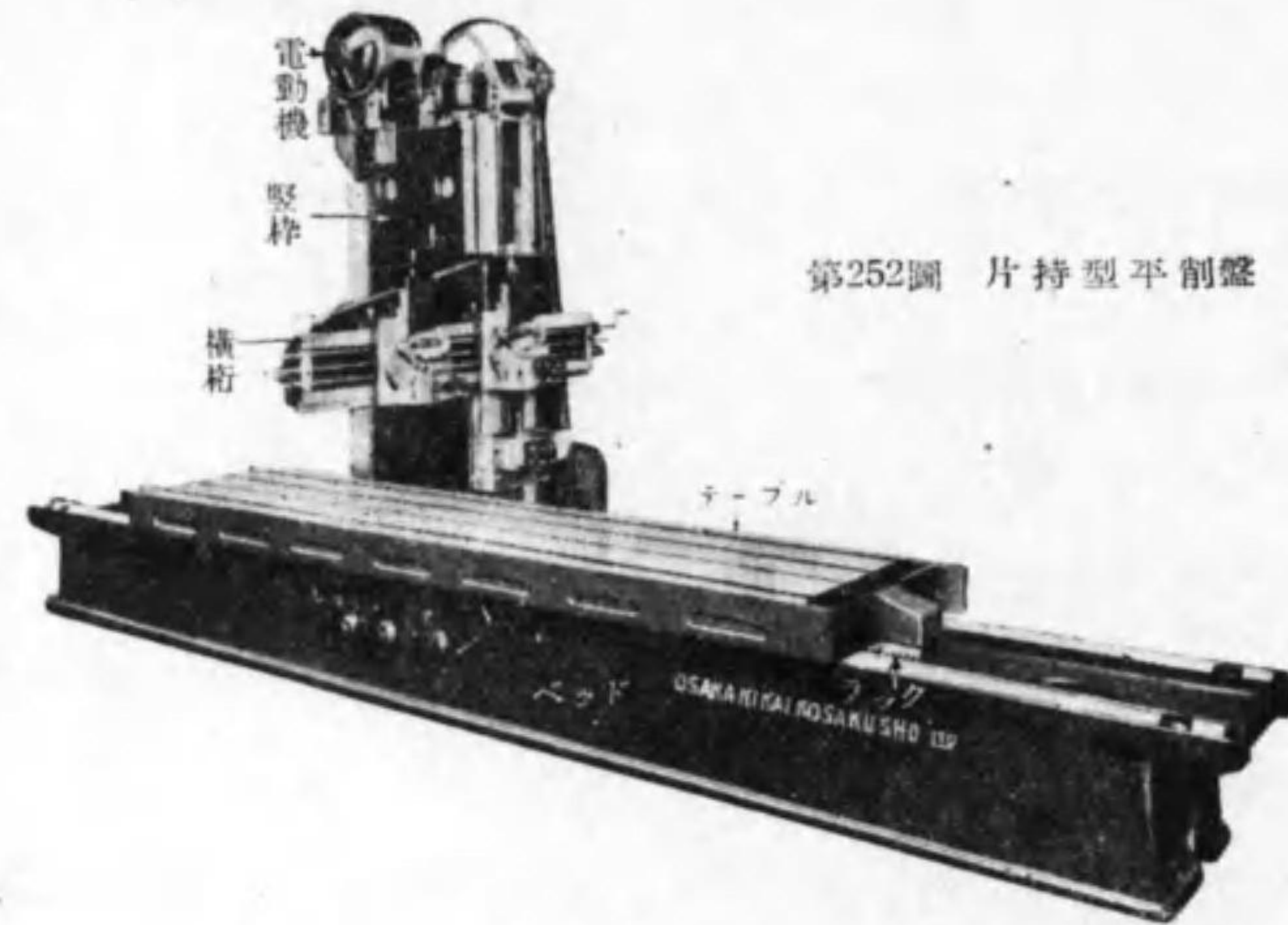
平削盤は長大なテーブルの上に工作物を載せて往復運動を與へ、バイトは工作物の運動と直角に送り運動をして長大な平面を切削する。

平削盤を堅枠の數で分類すると第251圖の門型と第252圖の片持型とに分類せられる。片持型は幅の廣い工作物を削るに都合よいが、堅枠を餘程頑丈に作らなければならない。

平削盤の大きさ 平削盤の大きさは堅枠間の幅×テーブルと横桁



第251圖 門型平削盤



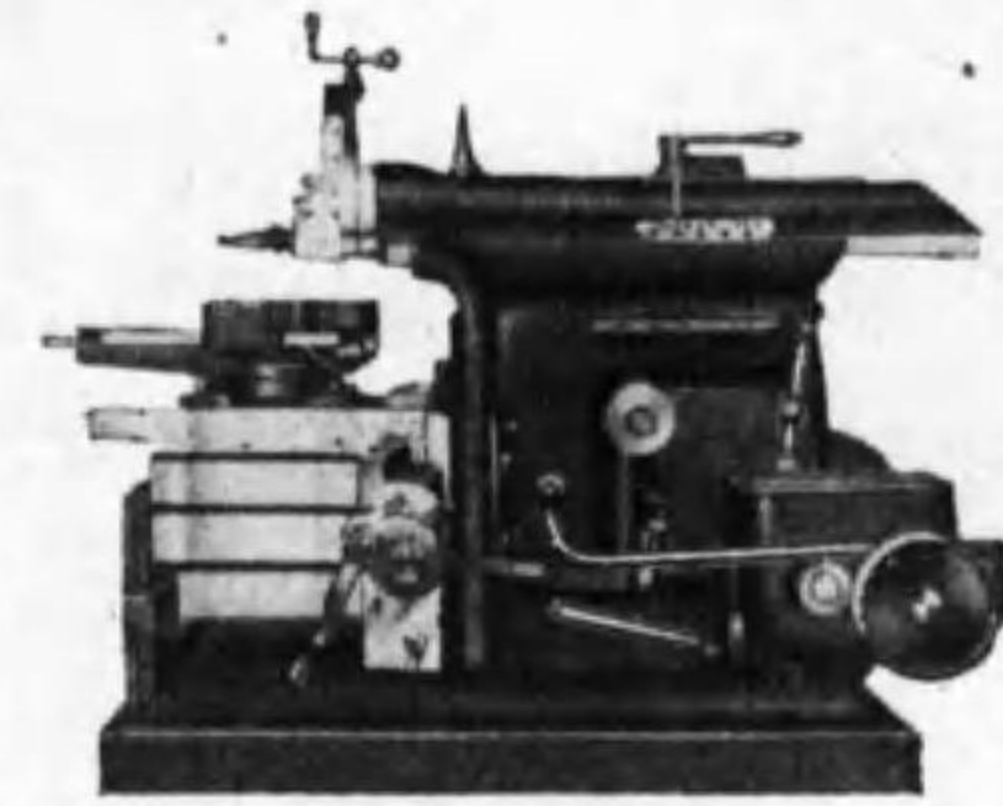
第252圖 片持型平削盤

間の最大距離×テーブルの長さとして表すが、簡単に呼ぶときは
テーブルの長さのみで表す。

例 750耗×750耗×3米平削盤 又は3米平削盤

へ. 形削盤

長さ凡そ1米以内の平面を削る機械で、切削はバイトが往復運動をして行ひ、送りは工作物を移動させて行ふのが普通で、バイトが往復運動し且つ横送りせられる横行式もある。

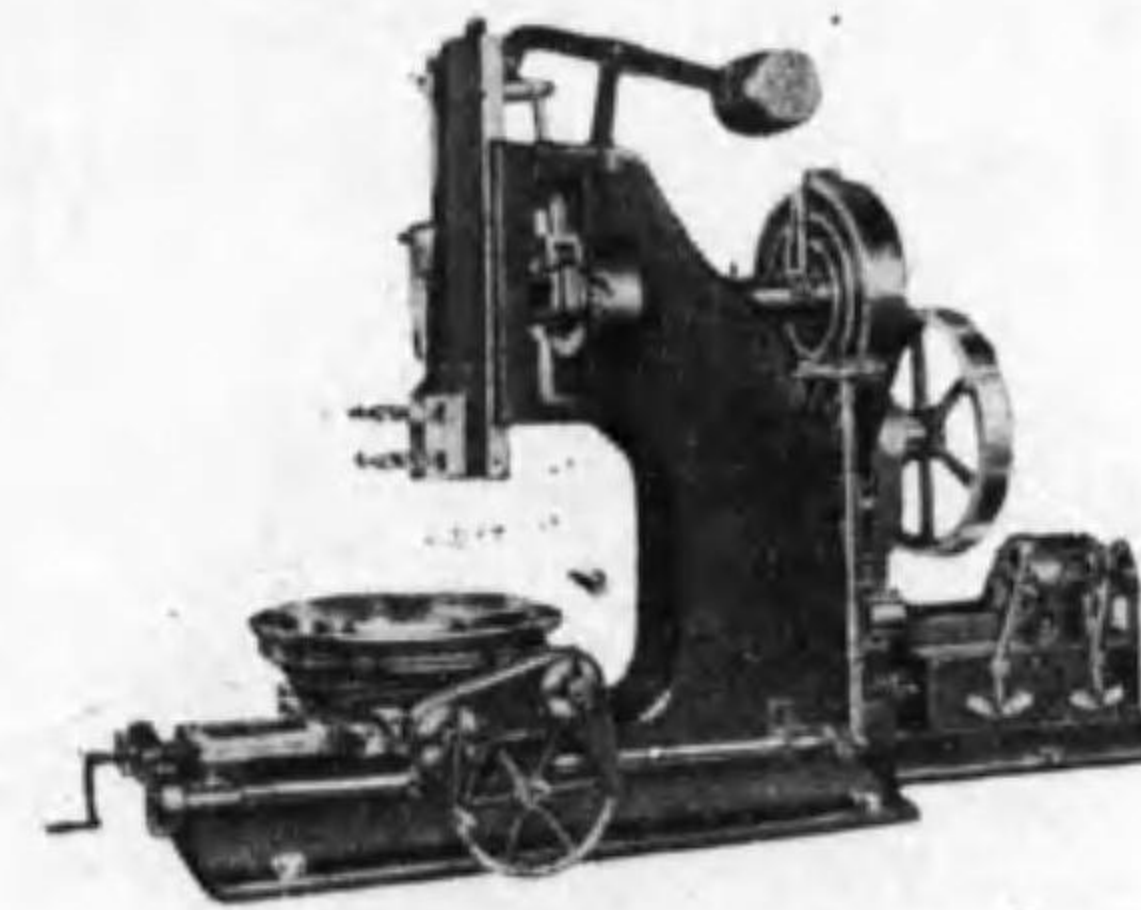


第253圖 形削盤

形削盤の大きさ 形削盤の大きさはバイトの動く最大距離を以て表す。

例 500耗形削盤

ト. 豎削盤



第254圖 豎削盤

形削盤を立てたやうなもので、枠・ラム・円形盤及び釣錘りなどから成つてゐる。運動の性質上枠は特に大きく頑丈に作られ、尙復行程を助けるため平衡錘が取付けられてゐる。

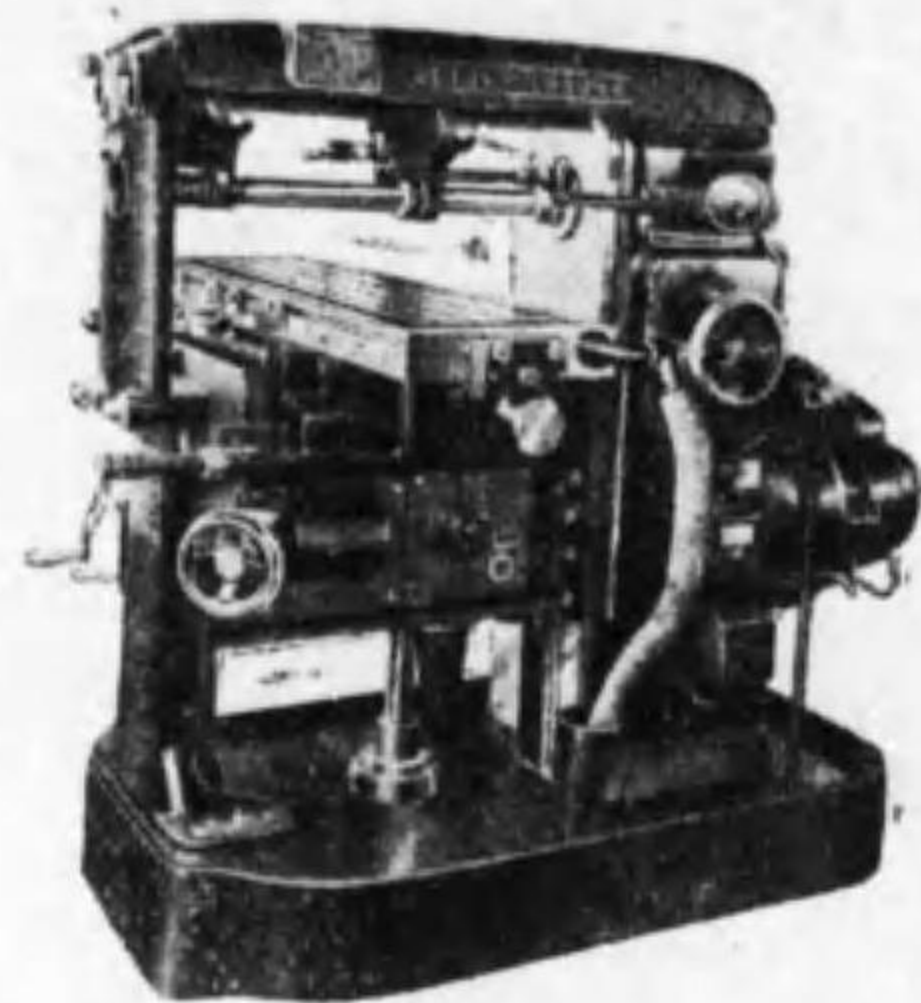
豎削盤の大きさ 大きさはラムの最大行程の長さで表す。

例 250耗豎削盤

チ. フライス盤

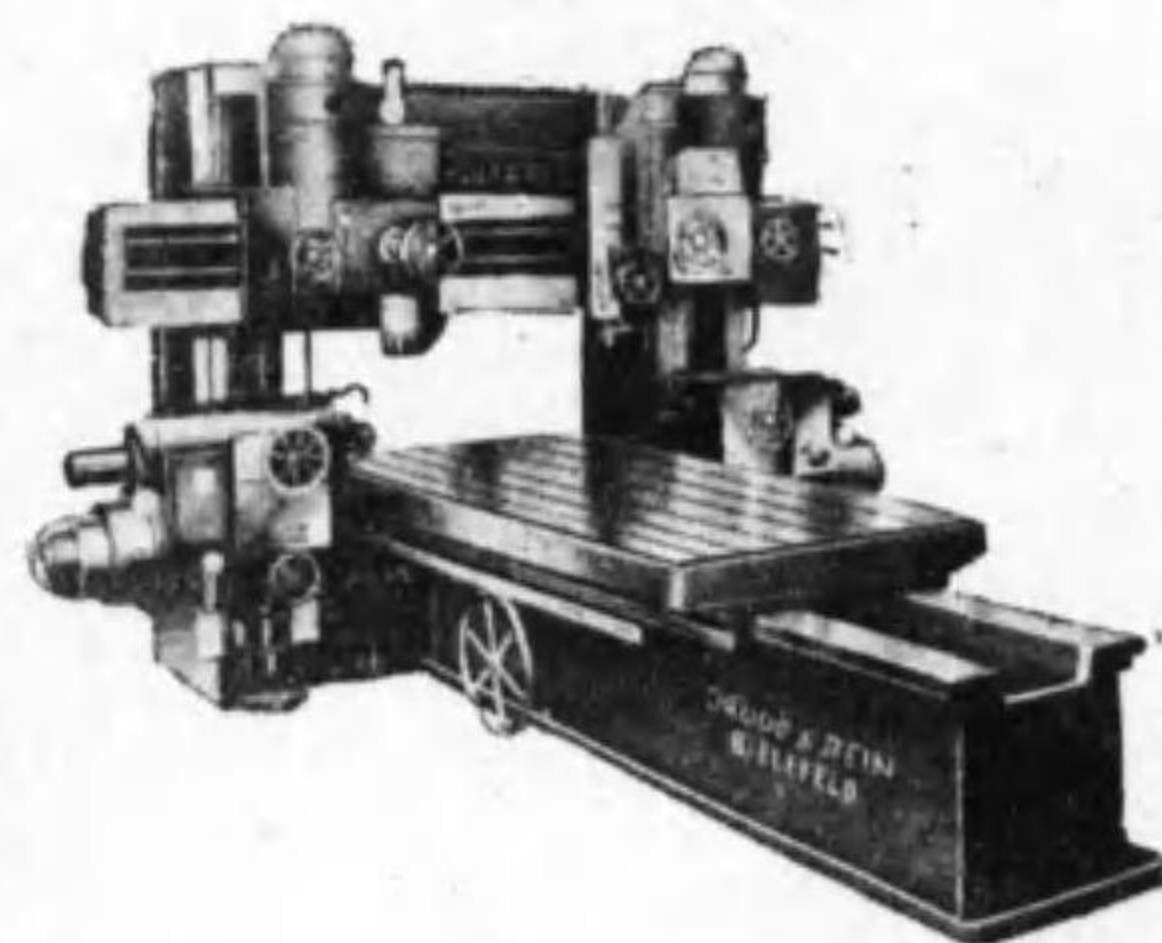
回転する刃物即ちフライスに工作物をあてて削る機械である。

横フライス盤 平面切削を主目的としたもので、テーブルは上下・前後・左右の運動をし、長手の運動は主軸に直角と限定せられてゐる。各運動は動力掛けでも手動でも出来る。尙最近のものは油圧式として切削を終へたときテーブルを急速に元の位置に戻す早戻り装置も備へてゐる。第255圖に横フライス盤の一例を示す。

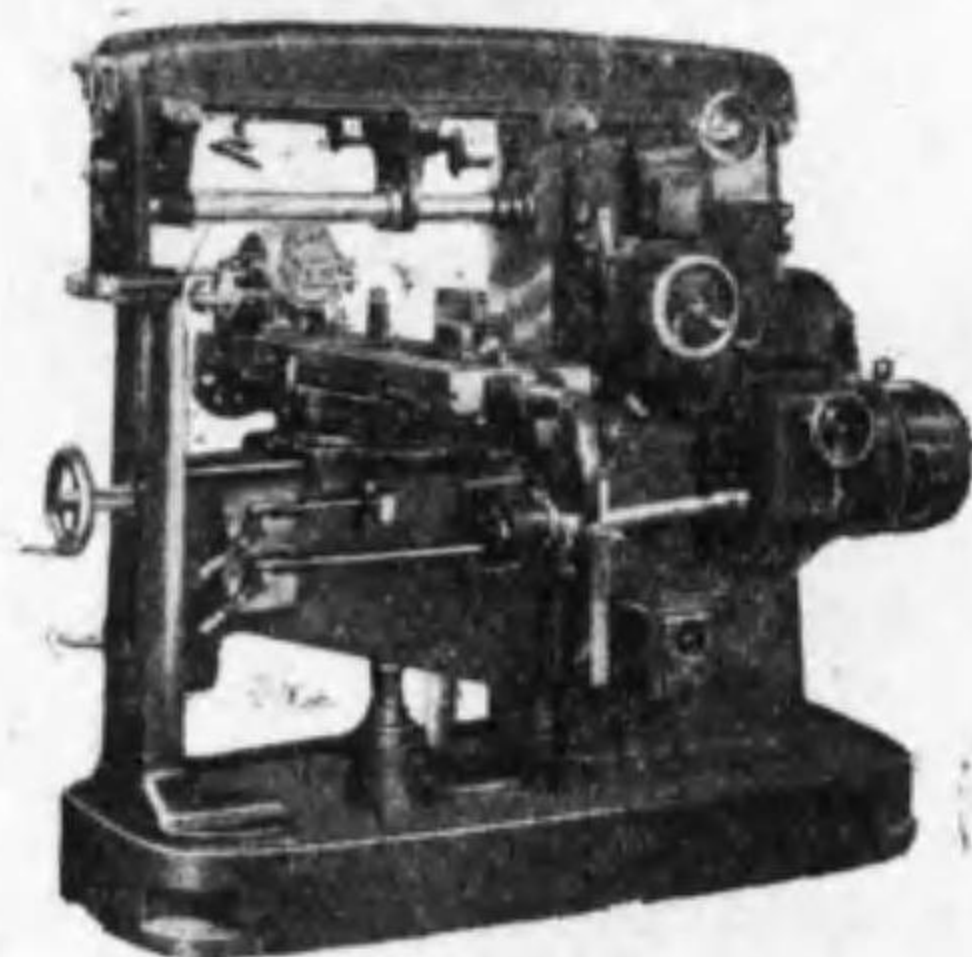


第255圖 横フライス盤

第256圖は平フライス盤で四つの刃物台は夫々單獨に回転が與へられ、テーブルの運動も平削盤に似てゐるが數回往復する



第256圖 平削フライス盤

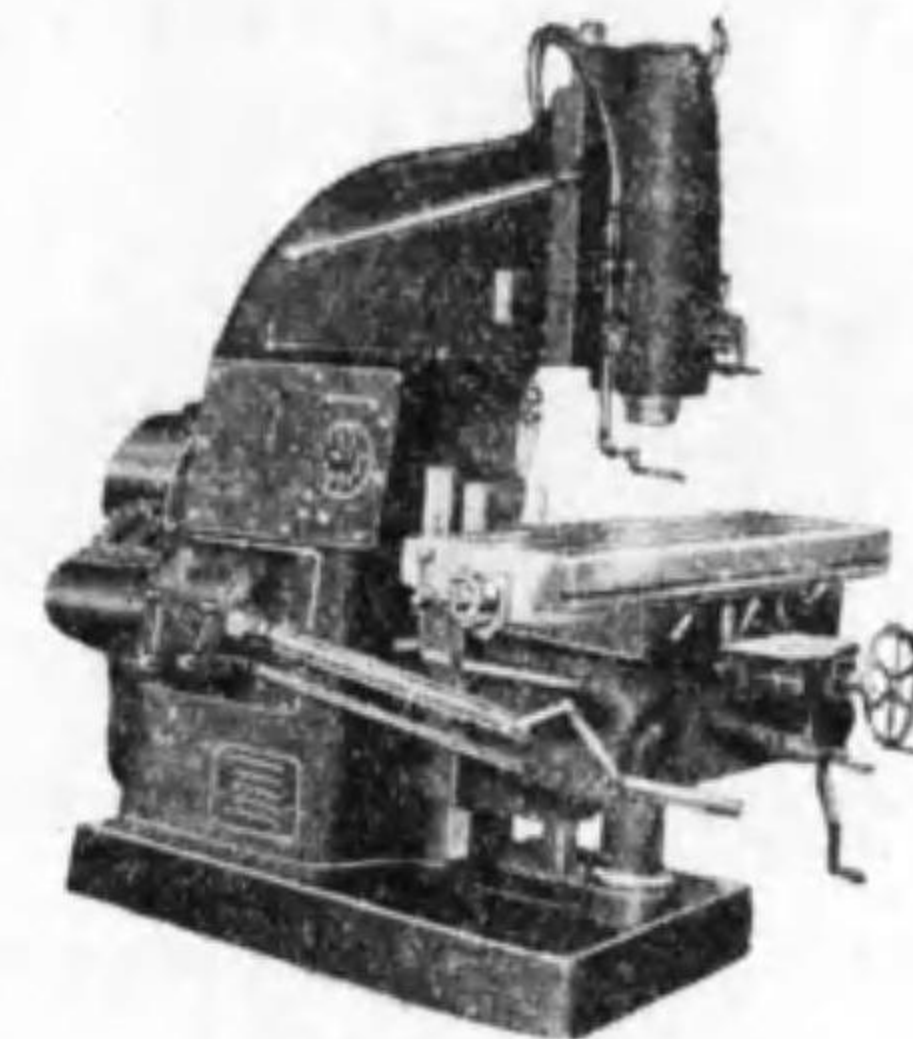


第257圖 万能フライス盤

のでなく刃物の下をただ一回通るだけである。即ちテーブルの速さは送りに相當するから平削盤より遙かに低速である。

万能フライス盤 横フライス盤と同様な構造であるが、テーブルは前後左右上下し得ると共に機鞍が二重になつてをり、テーブルを旋回させることも出来るやうになつてゐる。或種のものには主軸を自由に傾けることの出来るものもある。これに附屬品を加へると、平齒車・傘齒車・振齒車・勾配削りなどが出来る關係上仕事の範圍が非常に廣い場合に好んで用ひられる。

豎フライス盤 直立ボール盤に似て豎軸の下端孔にフライスを取付け、横型の機械では仕上し難い形状のものを仕上げるに適する。



第258圖 豎フライス盤

フライス盤の大きさ フライス盤は番號を以て表す。

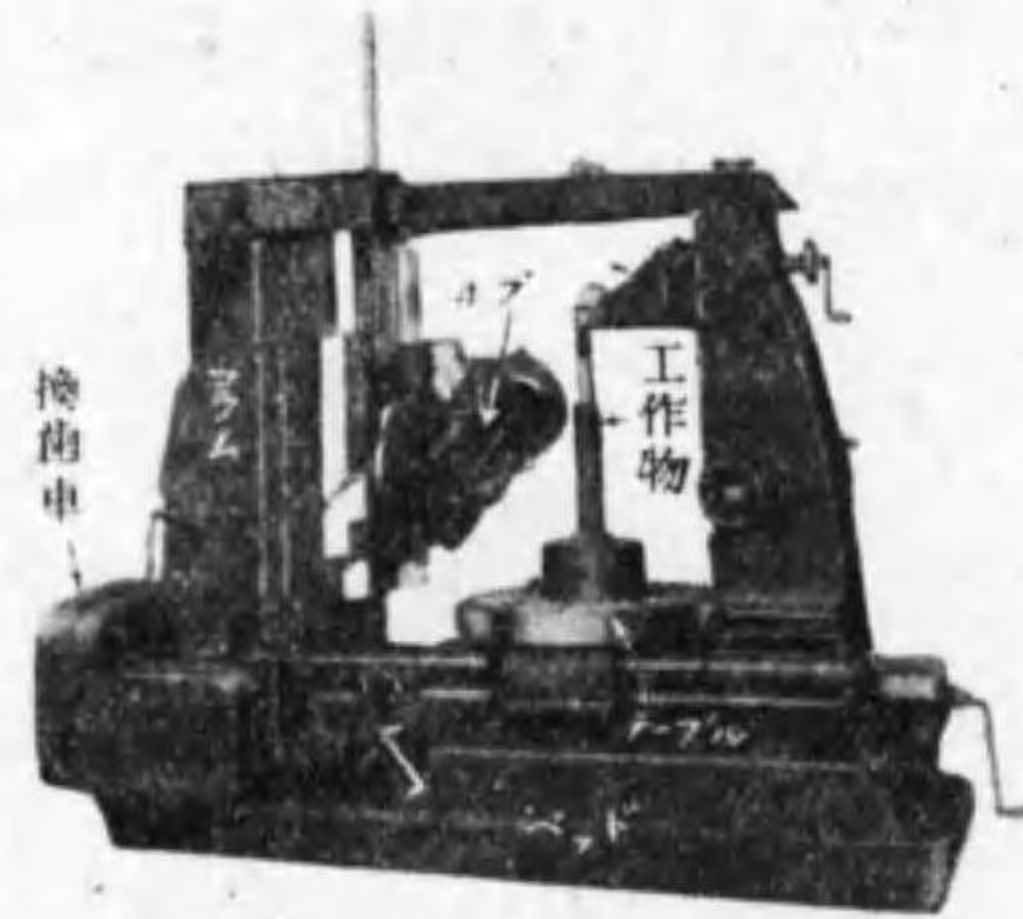
例 番號が大きい程機械が大きき、機鞍の横送り範圍が8吋位のものを No.1 と稱し、10吋、12吋、14吋位のものを No.2, No.3, No.4 といふ。

リ. 齒切盤

齒車の齒を切るに用ひる機械である。齒車は總ての機械に古くから使用せられてをり、殊に最近の機械は速度が向上し靜肅運轉が要望されるため、齒車の精密工作が非常に問題となり、齒切盤も次第に進歩した。

歯切盤には歯車の種類によつて夫々専門の機械があり、その内の代表的なものを次に説明する。

ホブ盤 ホブ盤は創成歯切法による機械で、第259圖に示すホブと稱する刃物を回轉させ、それに應じた回轉を素材に與へて歯型を形作る。



第260圖 ホブ盤とその歯切状態

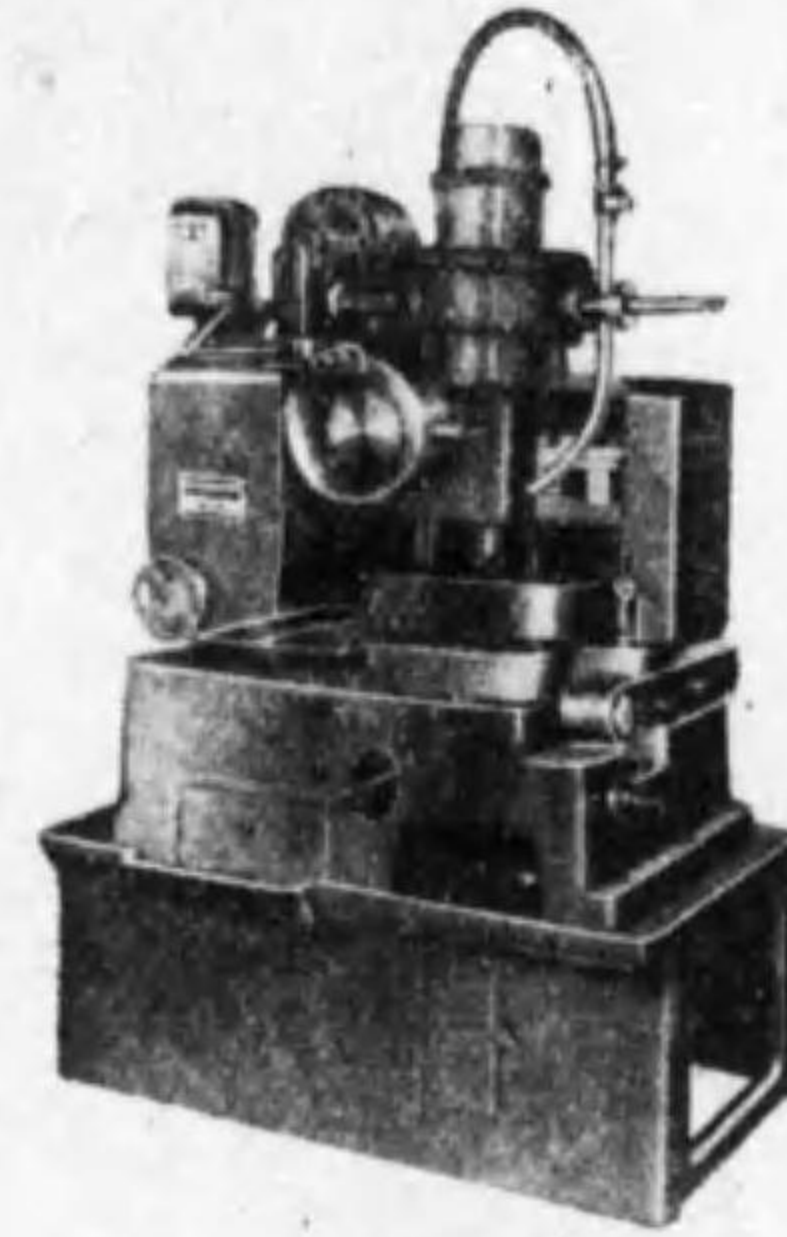
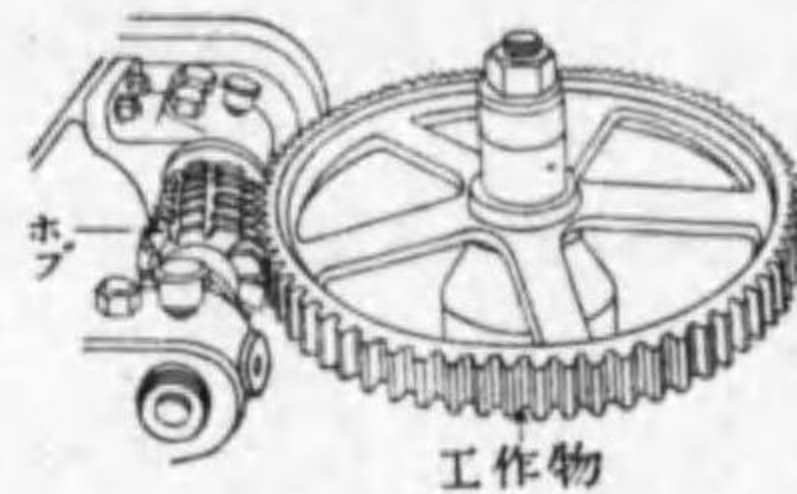
平歯車・ハスバ歯車及びウォーム歯車など各種歯車を切ることが出来るから歯切盤の内でも最も多く用ひられてゐる。

歯車形削盤 小歯車状の刃物を堅削盤のやうに上下に運動させ、その間に刃物と加工物が恰も一對の歯車が咬合ふやうな状態で歯型を削り出すものである。

傘歯車形削盤 傘歯車は切削理論によつて種々に違つた歯切盤があるが、第262圖に示すものはその最も多く用ひられてゐるものである。傘歯車の歯は外部の歯の各點から頂點に結んだ線内に作られるものであるから、成形刃物を使つては正確な歯



第259圖 ホブ



第261圖 齒車形削盤(フェロ齒切盤)



第262圖 傘齒車形削盤(グリーソン齒切盤)

型を切ることが出来ない。従つて或直径に對して正確な歯型を作つてそれを模型とし、先の尖つた刃物を用ひ齒車の頂點に向ひ切削作用を行つて歯形を作り出すものである。

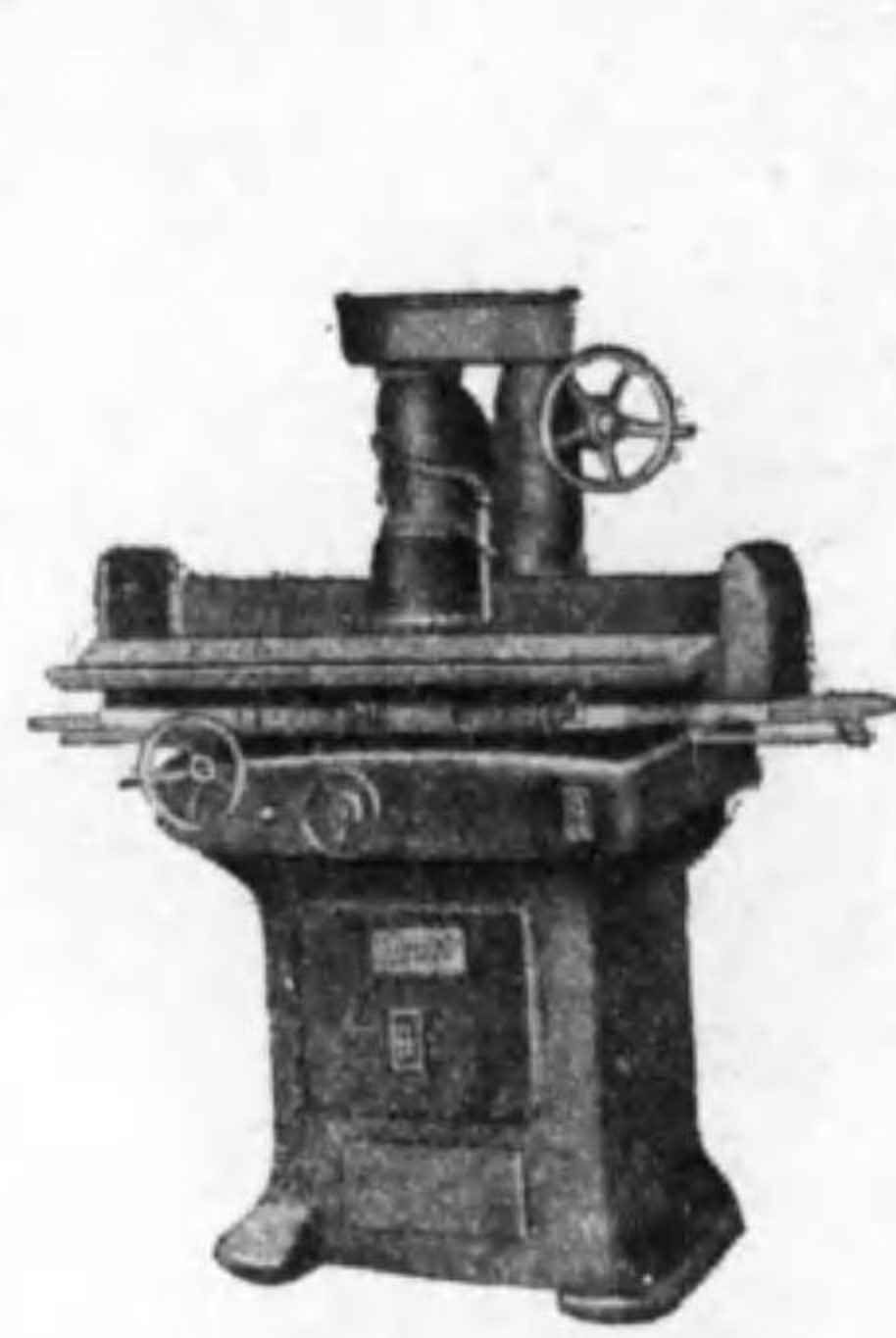
齒切盤の大きさ 大抵の場合切削し得る最大直径を以て表す。

例 500 耗ホブ盤

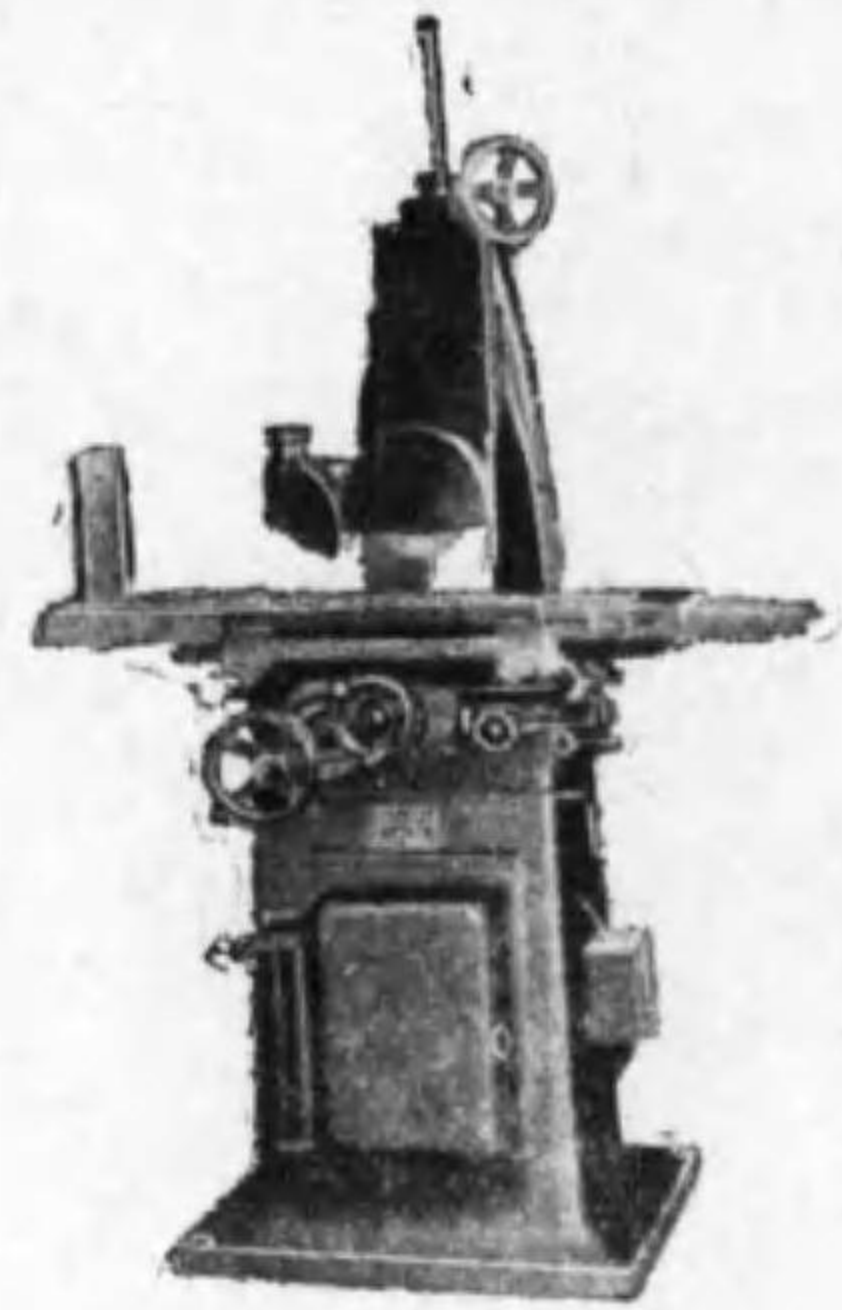
又、研磨盤

種々の形状を持つた砥石車を高速回轉させ、工作物を正確に加工する機械である。特に焼入した鋼或は普通の刃物では切削不能なものでも、容易に精密加工することが出来るところから次第に利用が多くなつて、近時長足の進歩を遂げた。研磨盤はその用途によつて次のやうに分類する。

平面研磨盤 砥石車の側面を使用するものと、周邊を使用するものとの兩者があり、第263圖は前者の例で椀形砥石車を豎



第263圖 平面研磨盤

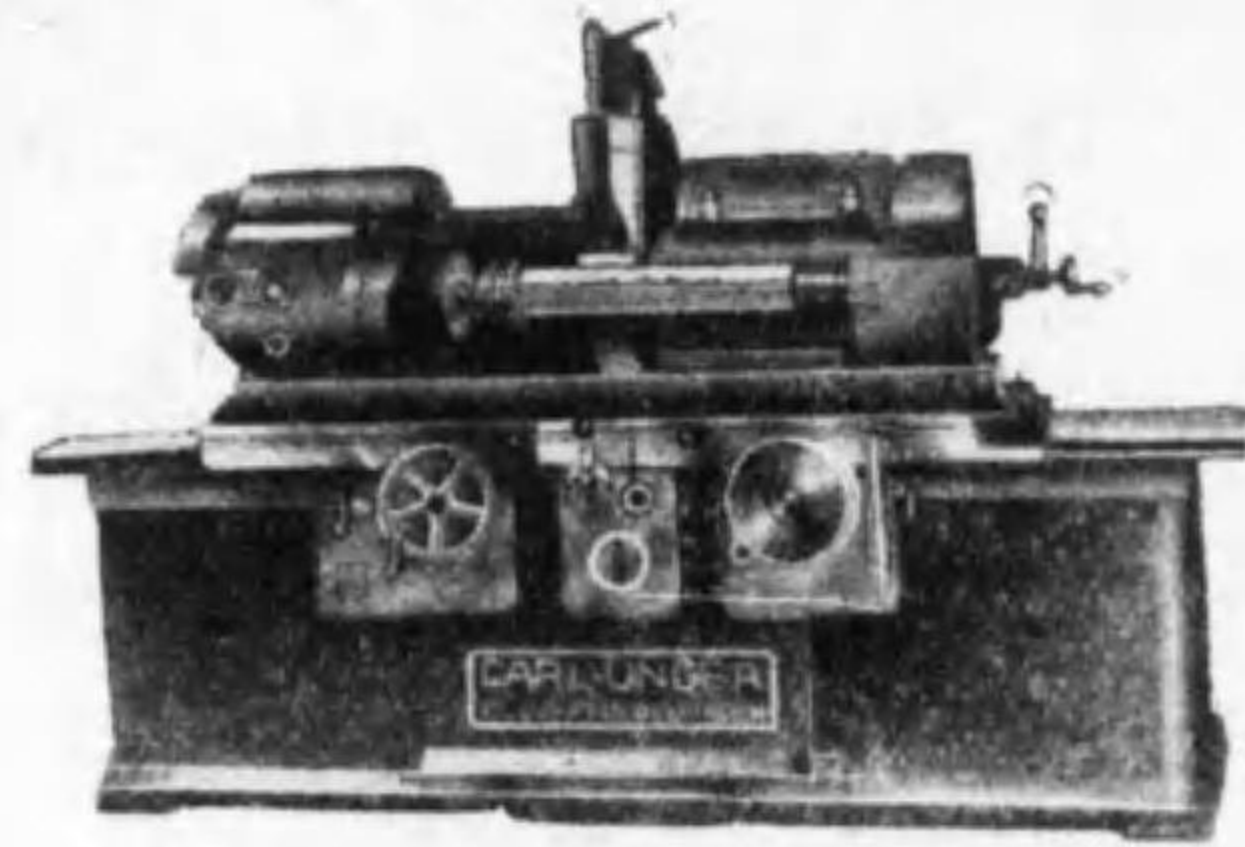


第264圖 平面研磨盤

軸に取り付けて回轉させ、被研磨物をテーブルに取り付けて研磨するもので第264圖は後者の例である。

円筒研磨盤 丸棒

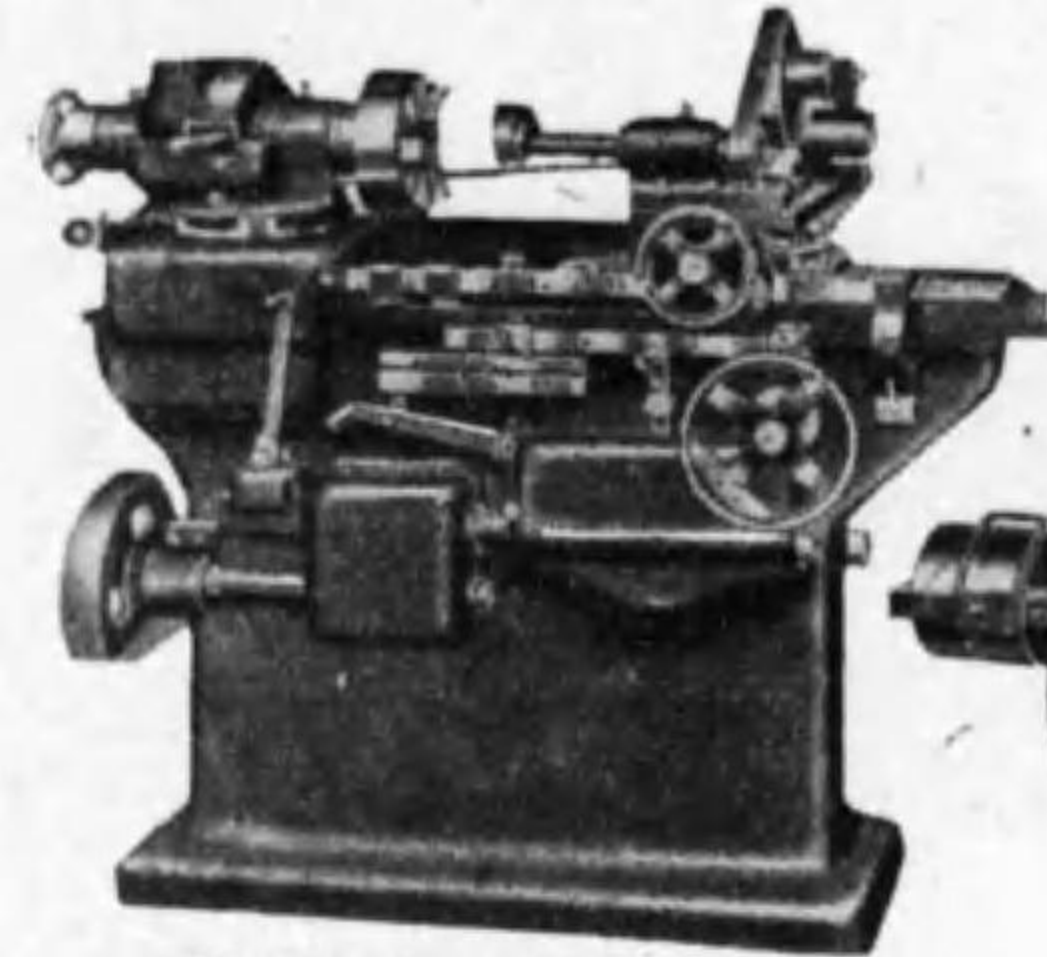
及びテーパ軸の外徑精密研磨に用ひる機械である。旋盤より一段と能率的であることが特長で、第265圖はその一種を示す



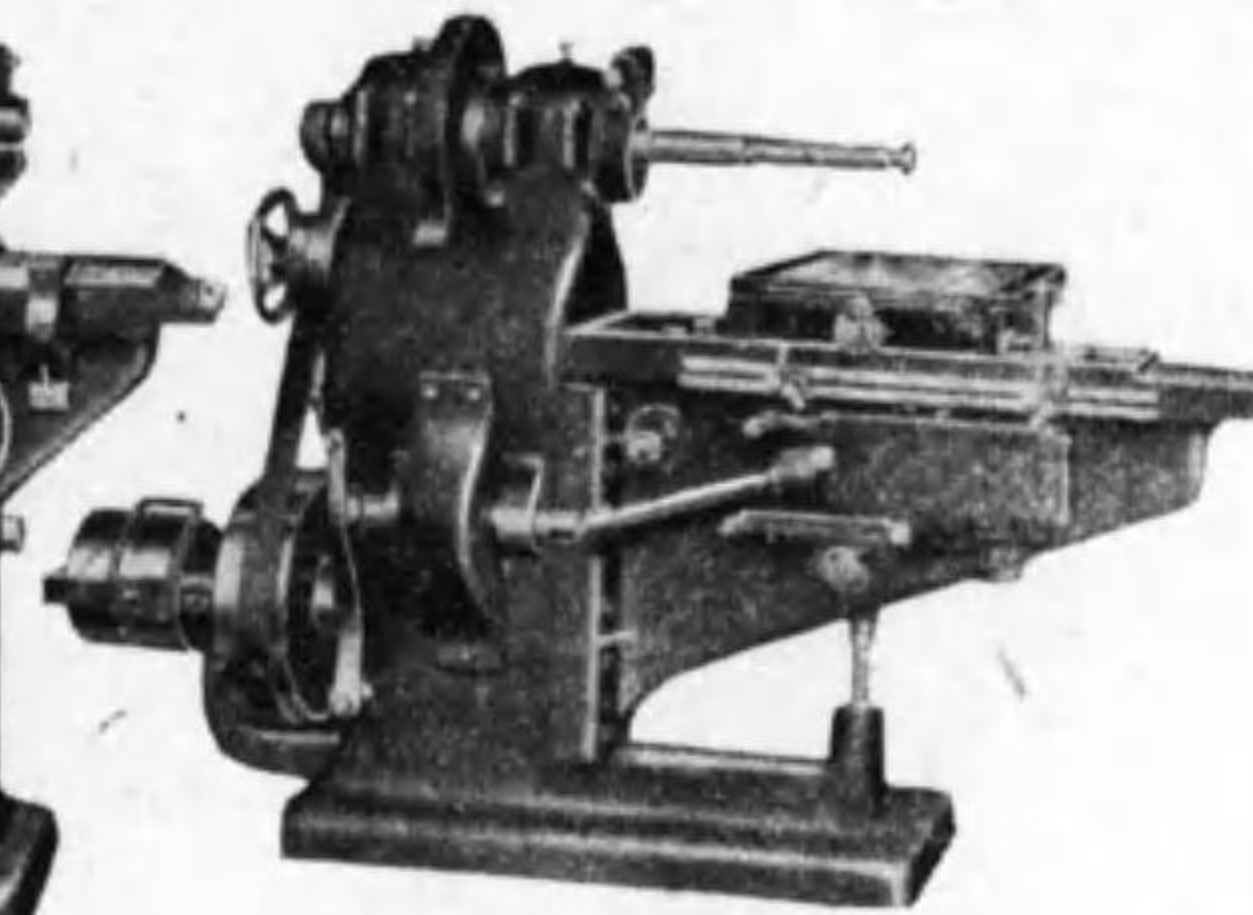
第265圖 円筒研磨盤

内面研磨盤 内面を研磨する機械で、第266圖はチャックに取り付けた工作物に回轉を與へ、砥石車をつけた軸は高速回轉をしながら往復運動をするもので小型工作物の内面工作に適する。

第267圖は砥石をつけた軸が高速回轉しながら遊星運動を行ひ、工作物はテーブル上に取り付け往復運動を行ふもので大型工作物に適する。



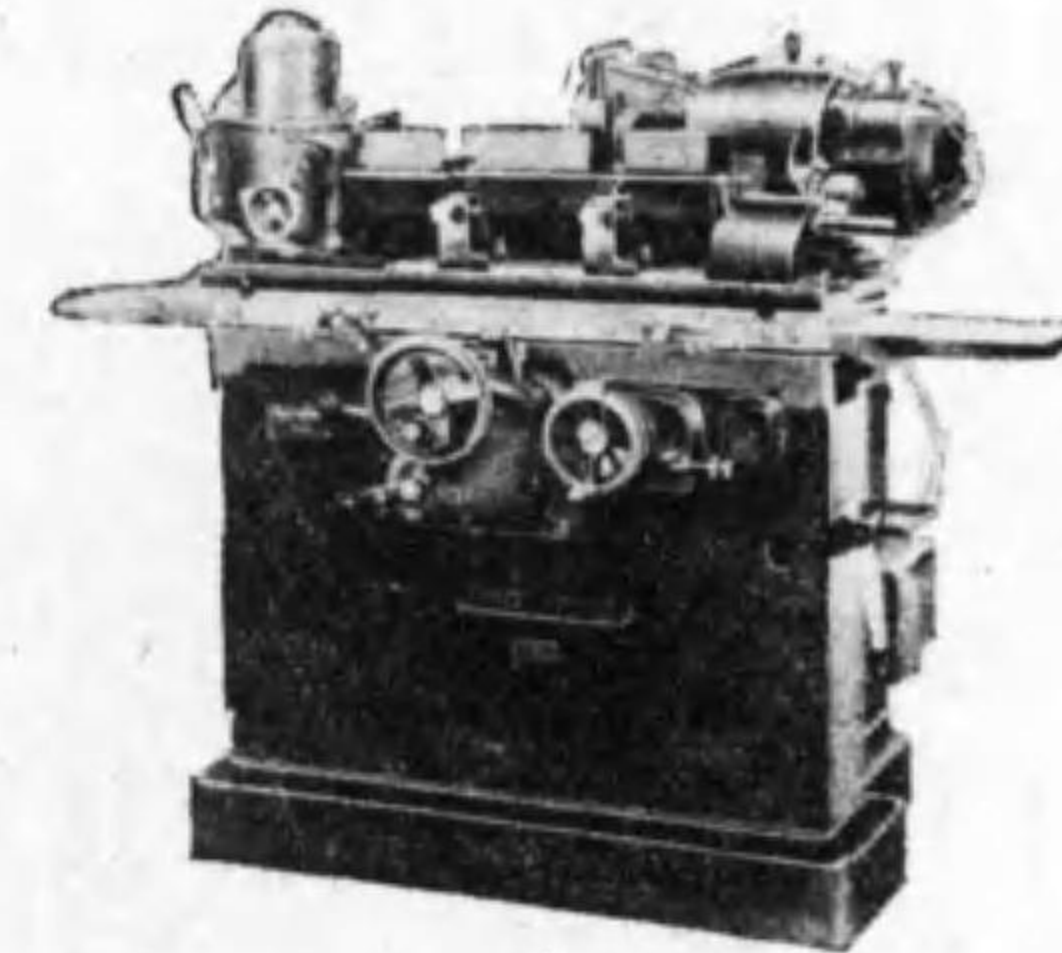
第266圖 内面研磨盤



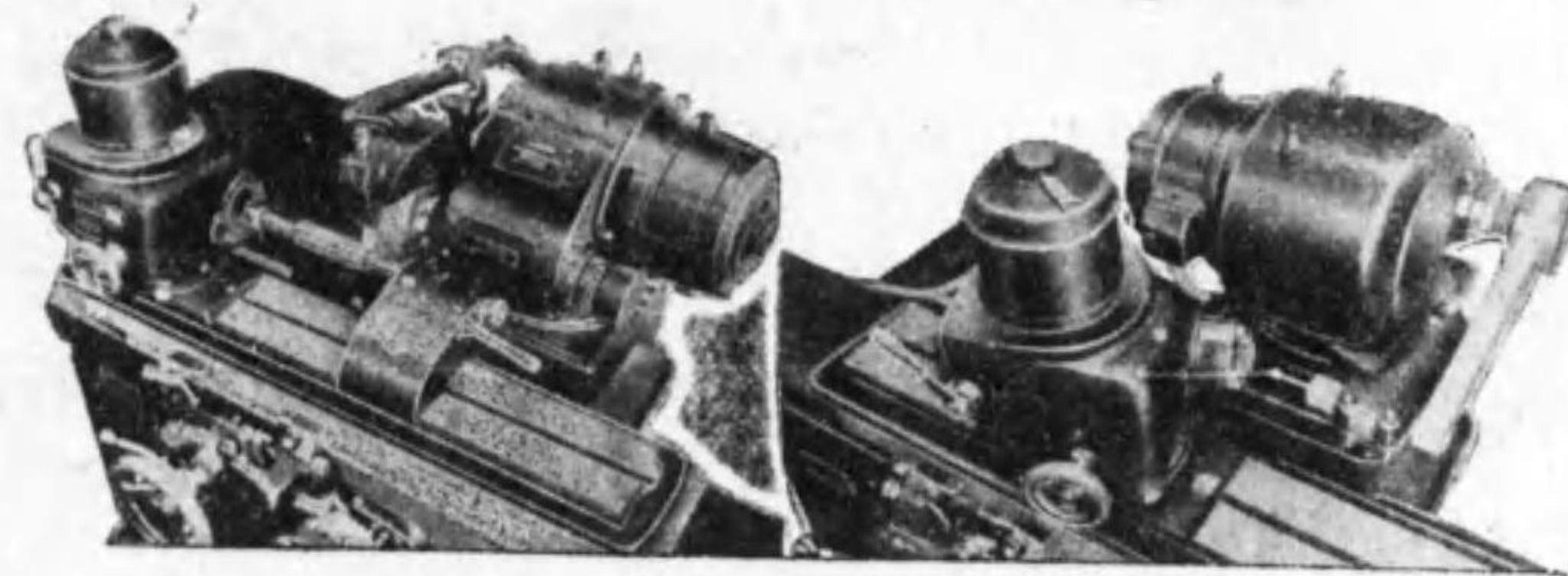
第267圖 内面研磨盤

万能研磨盤 円筒形工

作物の外面研磨はもとより、テーパ研磨及び内面研磨・内面テーパ研磨をもすることが出来るもので、多數の附屬品を備へてゐる。



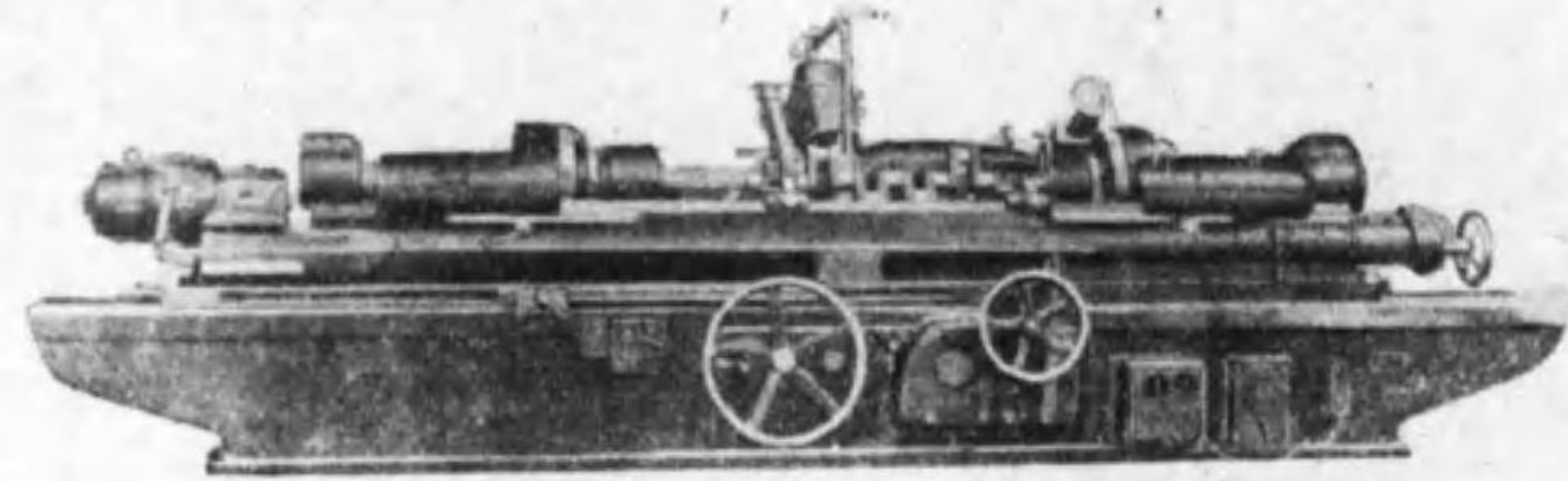
1



2 3
第268圖 万能研磨盤とその作業例

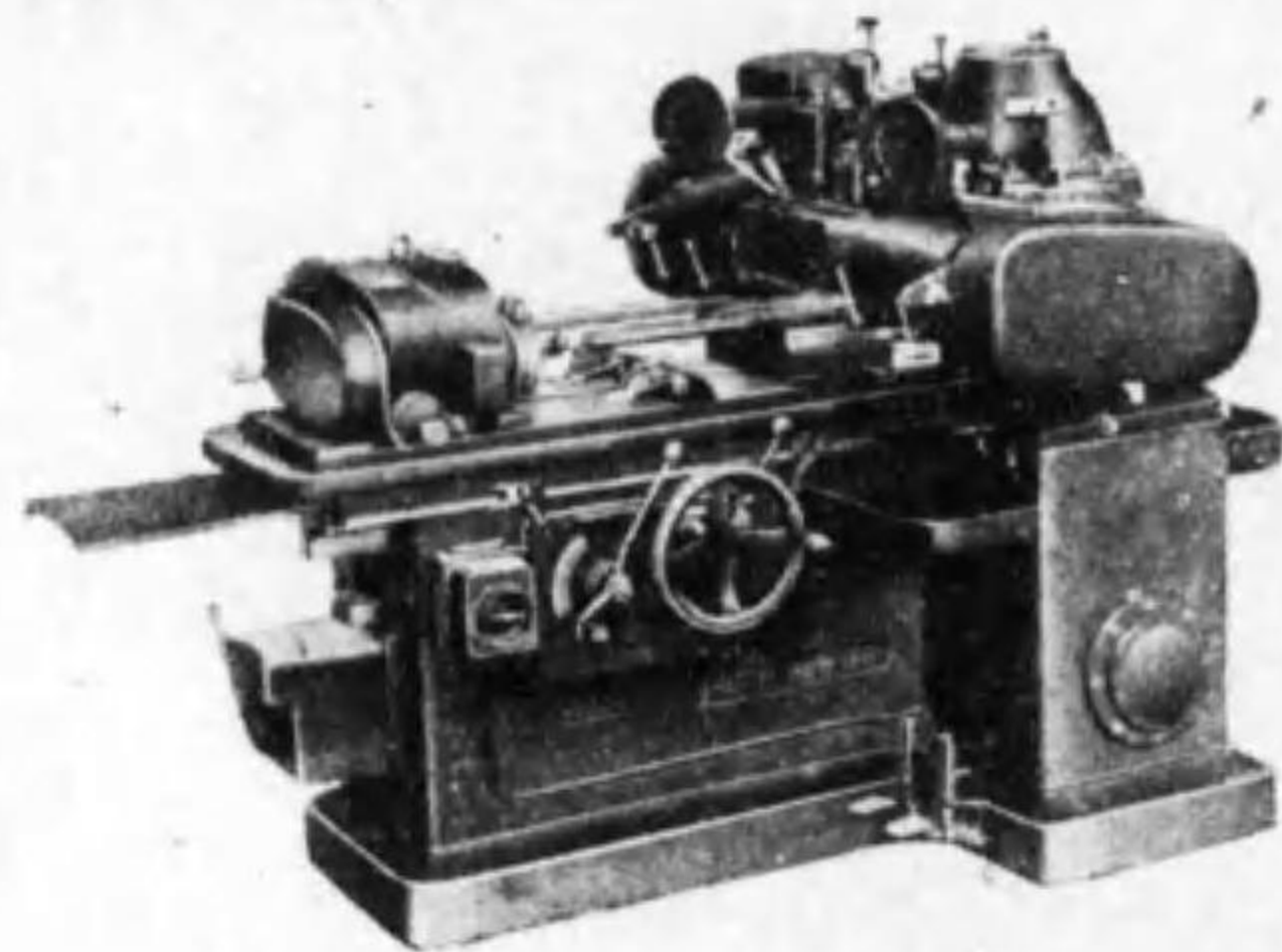
特殊研磨盤

クランク軸研磨盤 クランク軸研磨用として特に作られたもので、第269圖はその一種である。

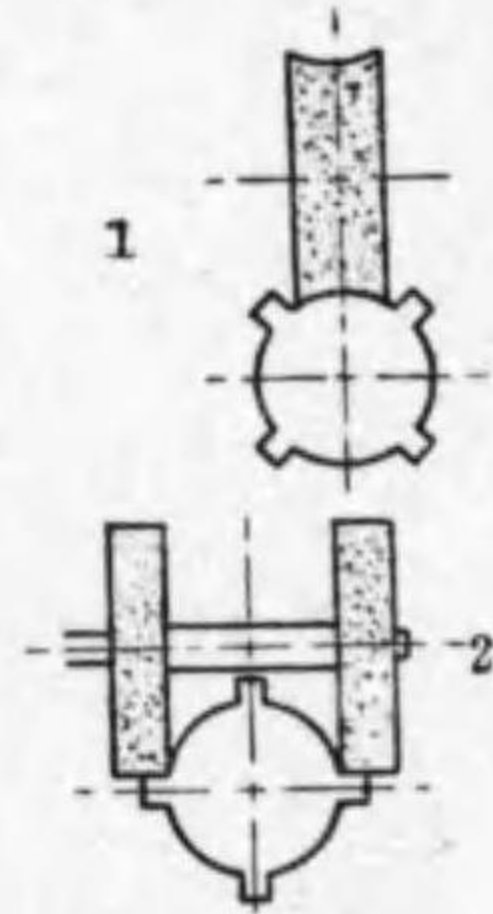


第269圖 クランク軸研磨盤

スプライン軸研磨盤 スプライン軸を専門に研磨するやうに設計された機械である。



第270圖 スプライン軸研磨盤とその研磨法



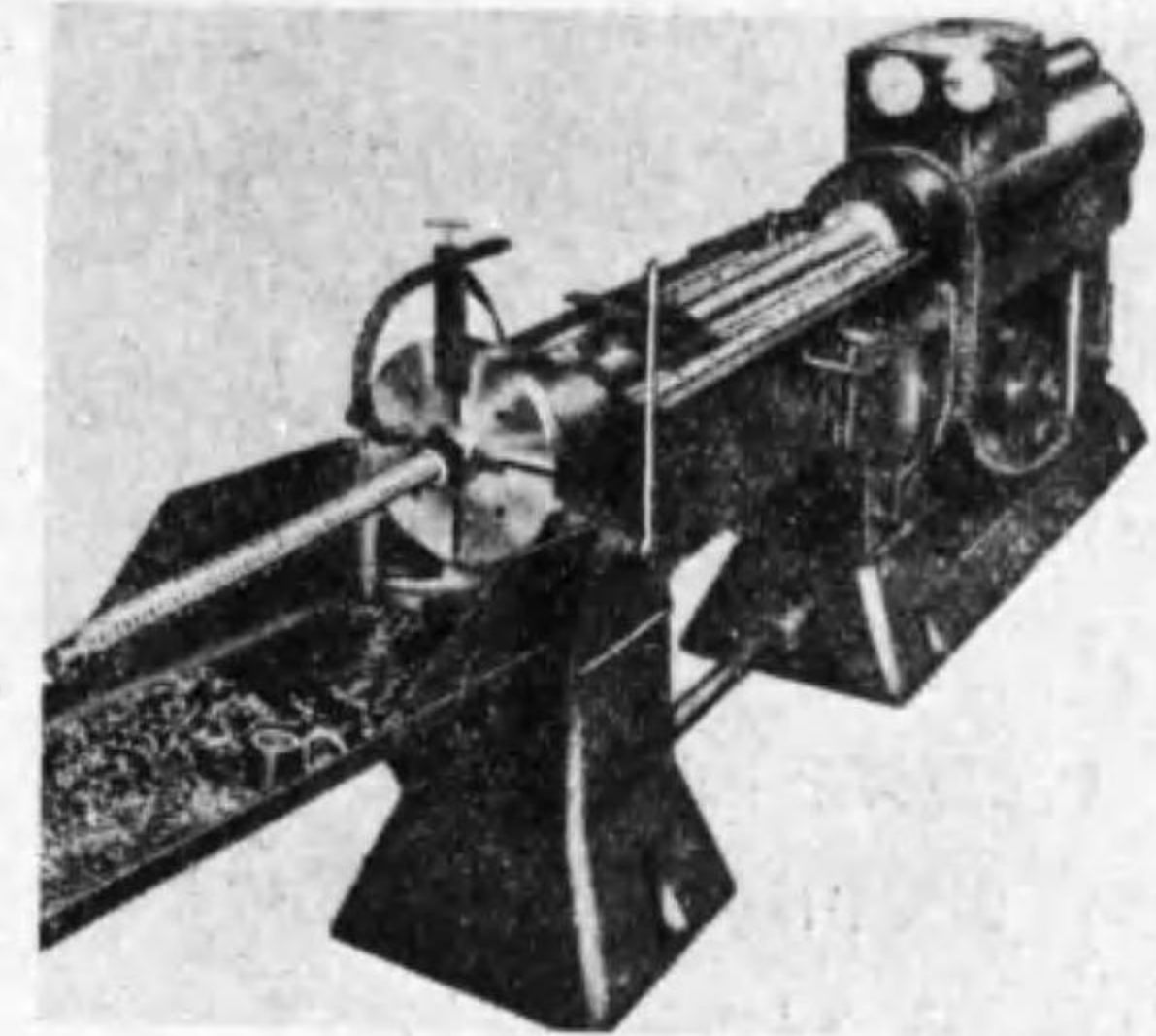
万能工具研磨盤 フライス・タップ・リーマなどの凡ゆる切削工具を研磨する外、更に外径・内径・テーパなどの普通研磨作業も出来る機械である。

その他特殊用途に使用されるもので、歯車研磨盤・錐研磨盤・

ベッド研磨盤・カム軸研磨盤・ネチ研磨盤など種々ある。



第271圖 万能工具研磨盤



第272圖 ブローチ盤

ル. ブローチ盤

ブローチ盤は既述せるブローチを豫め仕上げられた工作物の孔に押し込み、他方へブローチを引き抜いてブローチの有する形を工作物に切りつけるもので、四角孔・スプライン孔・内面歯車・溝その他特殊形状の工作に用ひられる。

ヲ. 作業上の注意

工作機械を以て作業するときには作業者の安全を期するは勿論それと同時に機械をして破損・故障などの絶対起らないやう心掛けねばならない。

而して更に一步進めて機械の精度を出来得る限り保持するのが我々工人の義務である。世間には仕事に速に着手してその熱心・勉強ぶりを示さうとし、守るべき義務をも疎にして、得意になつてゐる者を屢々見受けるのであるが、これらは既に第一

歩に於て技術者としての資格のない者である。

次に我々工人の日常守るべき事項を列記する。

- (1) 使用方法、即ち各部の運轉方法を知つてゐるか。
- (2) 點檢をせずには運轉するな。
- (3) 注油箇所に油を注げ、回轉が遅いといつて注油を怠るな。
- (4) 不要な部分は回轉させるな。
- (5) 停電その他事故のため原動機を停止するときは、速かに切込を外して運轉を中止せよ。
- (6) 回轉中は機械の音に注意せよ。
- (7) 機械の上で物を叩くな。
- (8) 安全装置は濫りに使用するな。
- (9) 運轉中は危い箇所に手を入れるな。
- (10) 作業が済めば後片附を忘れるな。

2.2 板金作業

主として薄板金を常温のまま用ひ、水・油・ガス等の容器・煙突・空氣の通路、自動車の泥除けなど製作する作業である。

4. 板金用具

1. 工具

金切鉄 薄板を切るもので、直線狀に切断するもの、曲線狀に切るものなど種々ある。

ハンマ(槌) 板金を折り曲げたり折り延したりするもので、鋼製・木製・銅製などがある。



第273圖 金切鉄
1. エグリ 2. 柳刃 3. キリバシ

カケタガネ及ハゼオコシ

前者は薄板の折目に筋をつけるに用ひ、後者は折り曲げた部分を開くのに使用される。



第274圖 ハンマ
1. 芋槌 2. 烏帽子槌
3. カラカミ槌 4. 古敷槌



第275圖

1. カケタガネ 2. ハゼオコシ

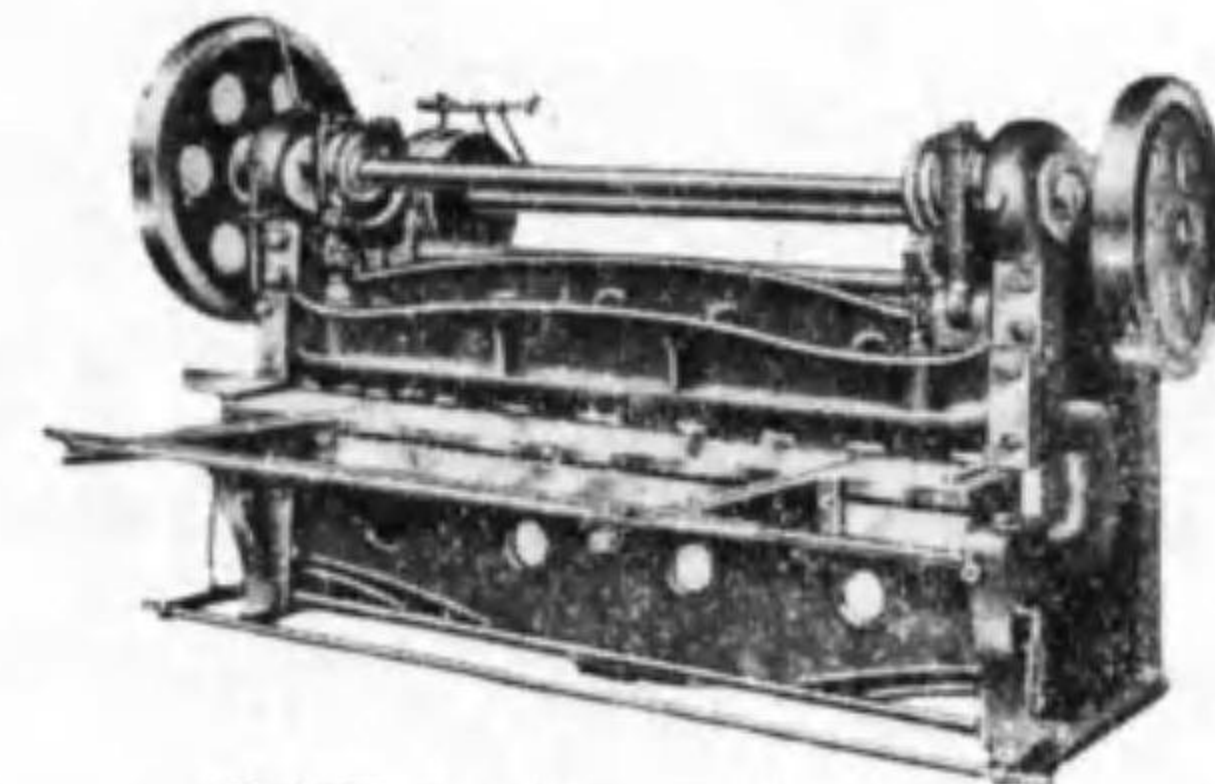
第276圖

1. 銀杏の葉 2. 駒の爪 3. 撞木

折り曲げ用具 第276圖1は円板の縁曲げに用ひるもの、2は圖のやうに一邊が丸くなつたもので、1と同様の丸蓋の折り曲げに用ひられ、3は平なものを環や円筒狀に作つたり又はならすときに用ひる台である。

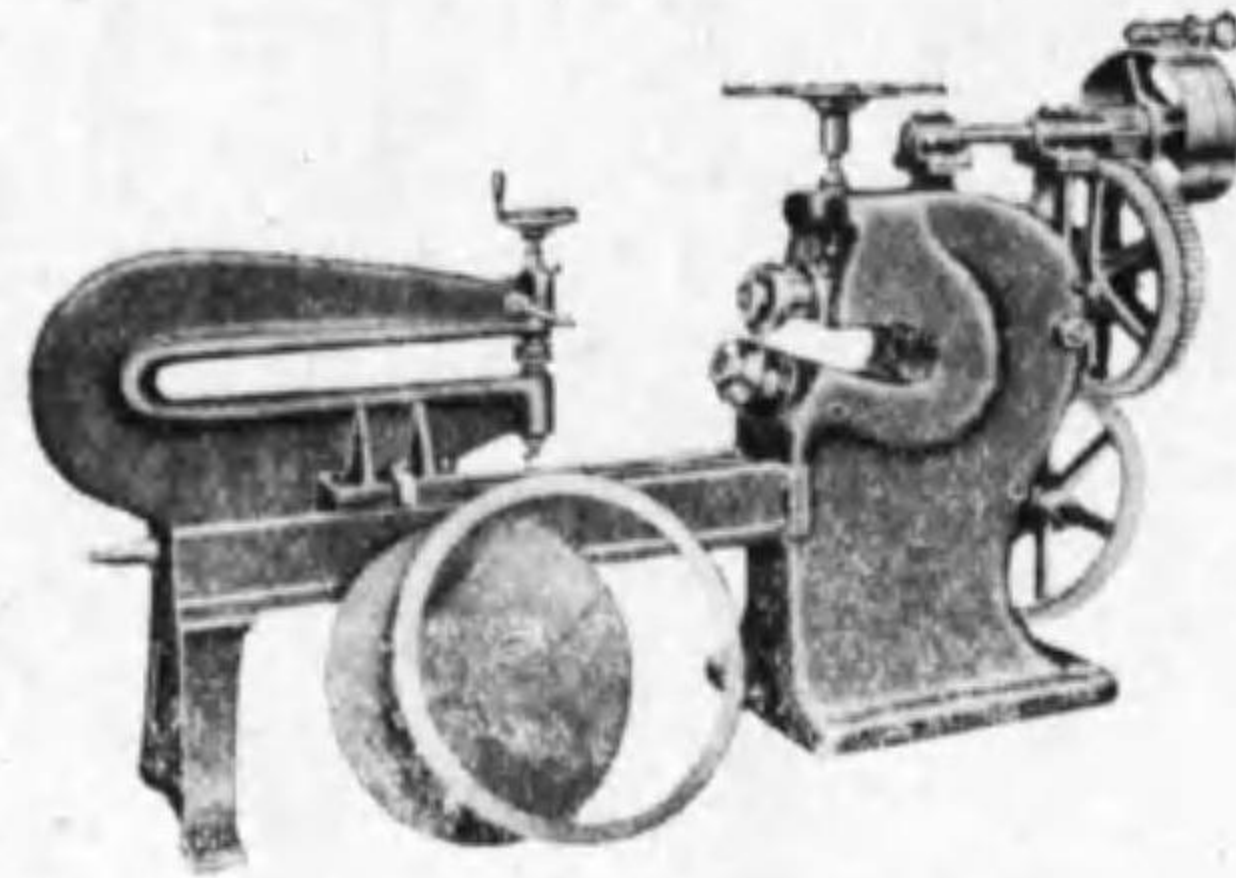
2. 機械

剪断機 動力や足を使用して薄板を切断するもので、機械の下部にある踏板を踏むことによつてハズミ車のク



第277圖 剪断機

ラッチがかりこれに連る偏心盤の運動が刃に傳はるものである。



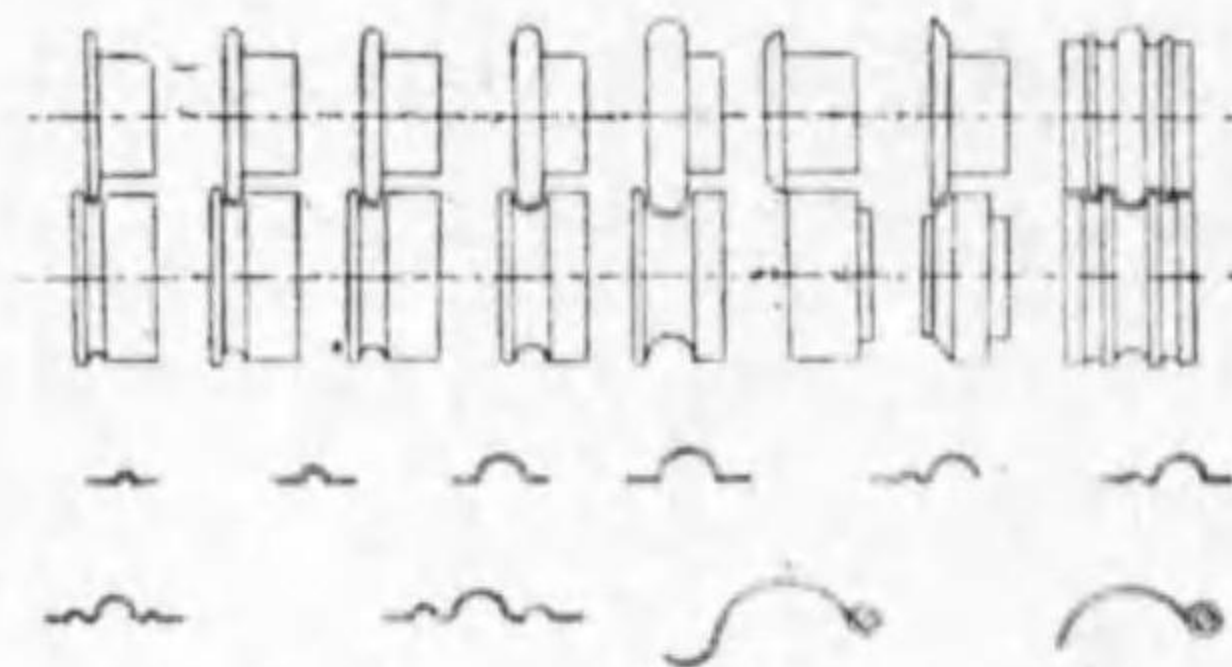
第278圖 円刃剪断機

円刃剪断機 二つの車状刃物を回して切るもので、円又は曲線状に板金を切り抜くのに便利である

縁附機 これは板金へ玉縁附・縁曲・鐵線捲込などの加工作業に適する機械で、適当なロールを取替へて使用すれば第279圖2に示すやうな作業が出来る。



1

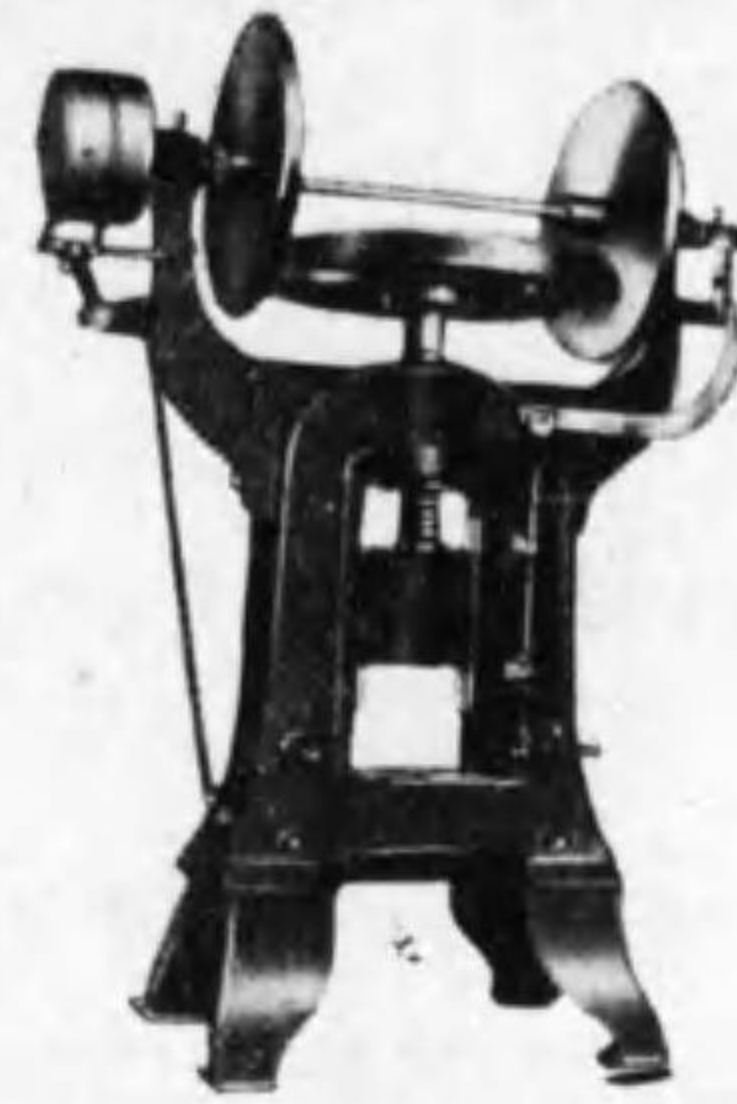


2

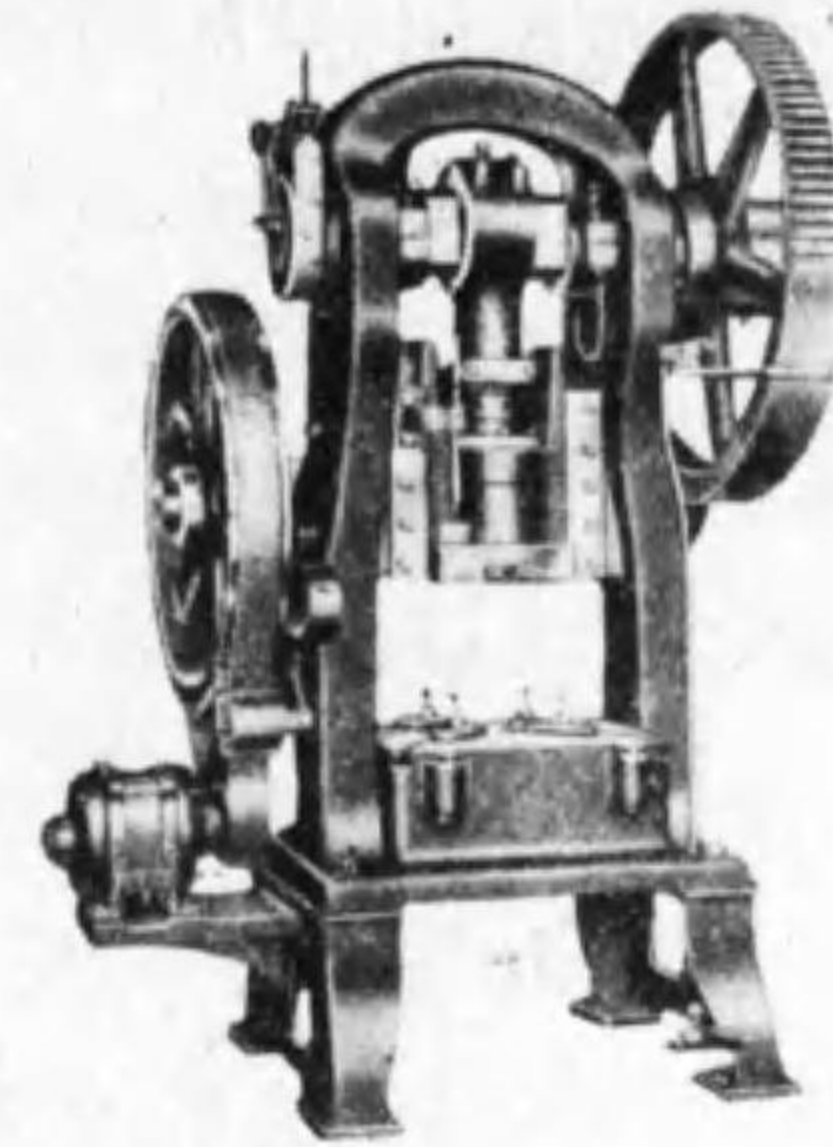
第279圖 縁附機と作業の種類

プレス 板金を壓迫して絞つたり打抜いたりする機械で、一對の型金を使用するが、それを動かすのに角ネチによるもの(第280圖) クランクによるもの(第281圖) など種々ある。

型金 これにはプレス用と轉撓法用との二種ある。



第280圖 プレス



第281圖 プレス

プレス用

1. 抜型 板金を所要の形に多數製作する場合に使用するものでこれを打抜型ともいふ。
2. 絞型 板金を一定の形に凹めて絞出すに用ひるもの。
3. 撓め型 板金を種々の形に折曲げるに用ひるもの。

轉撓法用

これは板金を徐々に絞つて行くのに使用するもの。

ロ. 板金作業

1. 板取り 板取りとは工作圖に示された形狀を板金の上に實際の寸法即ち現尺で石筆やケガキ針で畫いて、材料に無駄の出来ないやうに割りあてて板金を切り取る作業である。圖面に示された形によつて、實際の形狀を定めるには總て幾何畫法の展開圖によることが多い。

2. 曲げ方 板金を曲げるには薄いものは折台と拍子木を

用ひ、小さなものは万力に啜へて曲げ尚正確に曲げるには折曲接合機を使用する。

管を作るには先づ接合端を丸め、次に心金と拍子木とを使つて丸めるが、厚いものには心金と溝金とを使ふ。絞り作業は製品の厚みと等しい平板を製品の表面積に等しく切取つてへの字を使つて行ふ。

3. 歪取り 材料には總て歪があるから先づ歪取りをして平にする。板金の歪はロールにかけるか或は定盤の上で張力を受けて縮んである部分を打延ばして平にする。

ハ. 鑞 附

鑞附とは低い熔融點の鑞と呼ぶ合金を溶かして金屬を接合する方法で、ハンダ附と鑞吹の二種がある。

ハンダ附 ハンダはブリキ板・鉛管などを接合するに用ひられる材料で錫と鉛との合金である。ハンダは良く接合出来る上にその熔融點が低いから接合作業中に工作物を過熱しない。

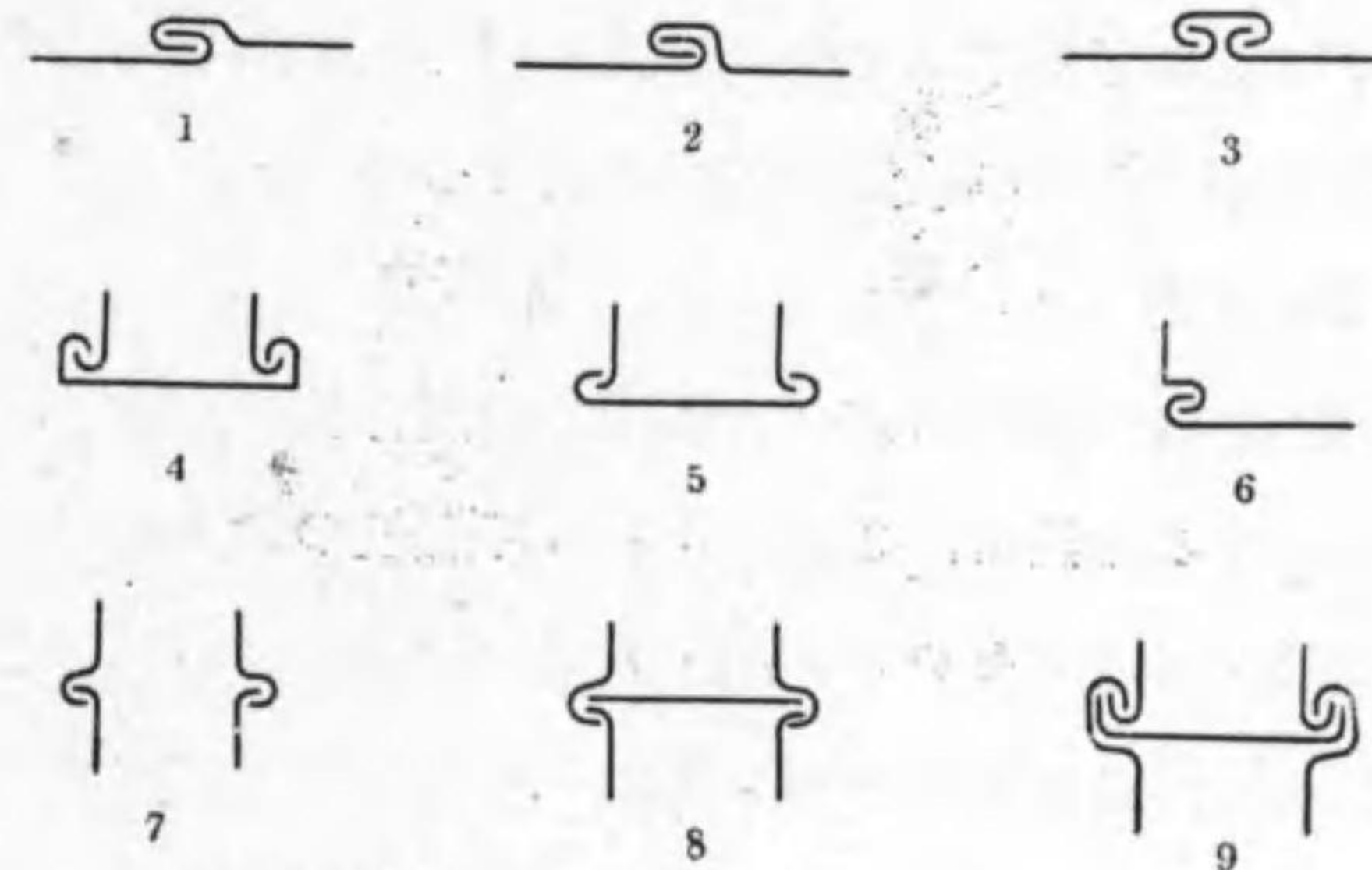
接合には先づ接合部を十分綺麗にし、鹽化亞鉛水を塗布する。亞鉛メッキのものには稀鹽酸を用ひる。次に銅製の鑞を熱し同じ液に浸した後ハンダをつけて接合部に附着させる。鑞はあまり熱し過ぎないことが大切である。

鑞 吹 ハンダを軟鑞といふのに對して黃銅鑞・洋銀鑞・金銀鑞などを硬鑞といつて、これを使つて接合することを鑞吹といふ。

鑞吹をするには鑞の粉末と硼砂の粉末とをよく混合して水で練り、接合部はよく磨き適當に取付けを行つて、鑞混合物を盛り吹管によつて石炭ガスの火焰を吹きつけて熔融接合する。

ニ. 折曲接合

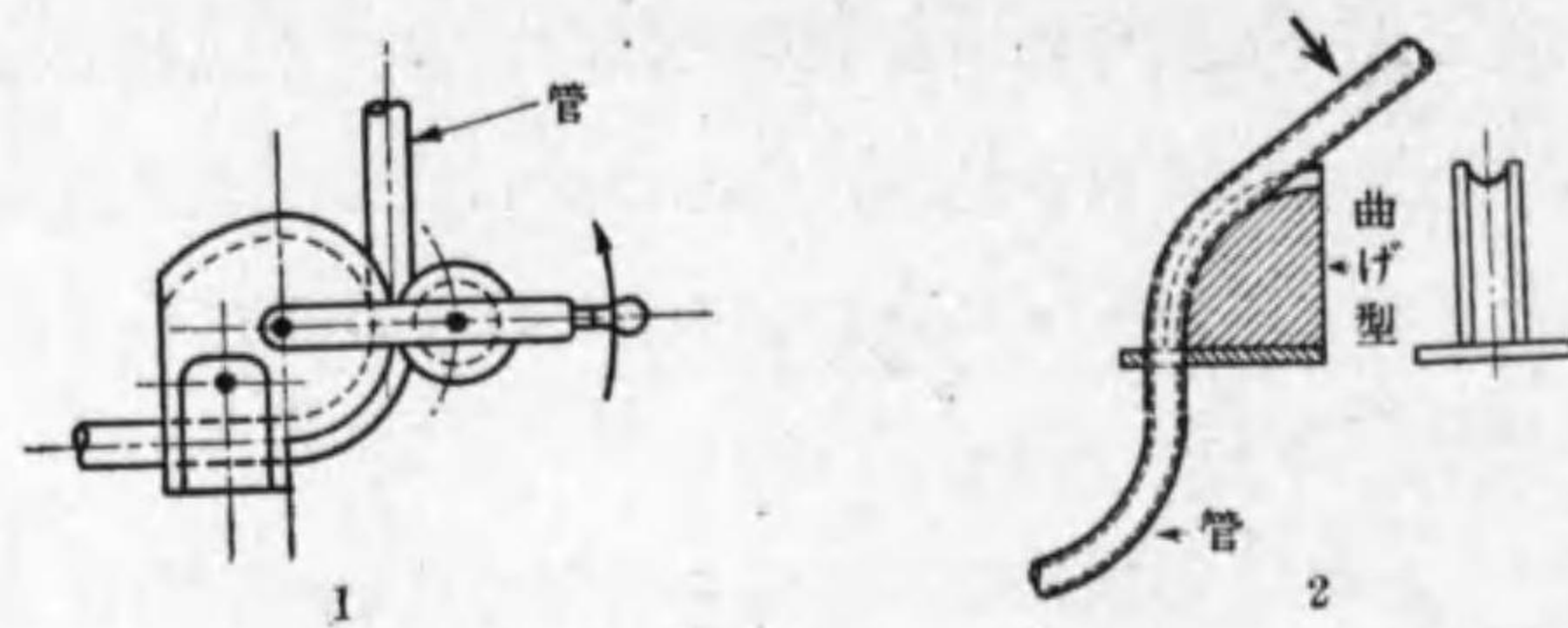
鑞附けをしないで第282圖の如く板金の縁を折り曲げて互に喰ひ合せ接合する方法で、この上を更に鑞附けすれば丈夫で氣密になる。



第282圖 折曲接合

ホ. 管曲げ作業

銅管・鐵管などの管類を曲げるとき、そのままでは彎曲部が扁平に押しつぶされる虞れがあるから、これを防ぐために管内に松脂や乾いた砂などを填めて兩端を十分に閉塞し、恰も丸棒のやうにして曲げる。松脂を填めたものはそのまま、砂を填めたものは加熱して曲げる。曲げる場合は定盤上や地上で便宜な方法で曲げる。第283圖に管曲げ装置の一例を示す。



第 283 圖 管 曲 げ 装 置

2.3 熔接作業

ガスや電気などを用ひて金属材料の二片を溶かして接合する作業を熔接作業といひ、漸次鋸締に代りつつある。

イ. ガス熔接

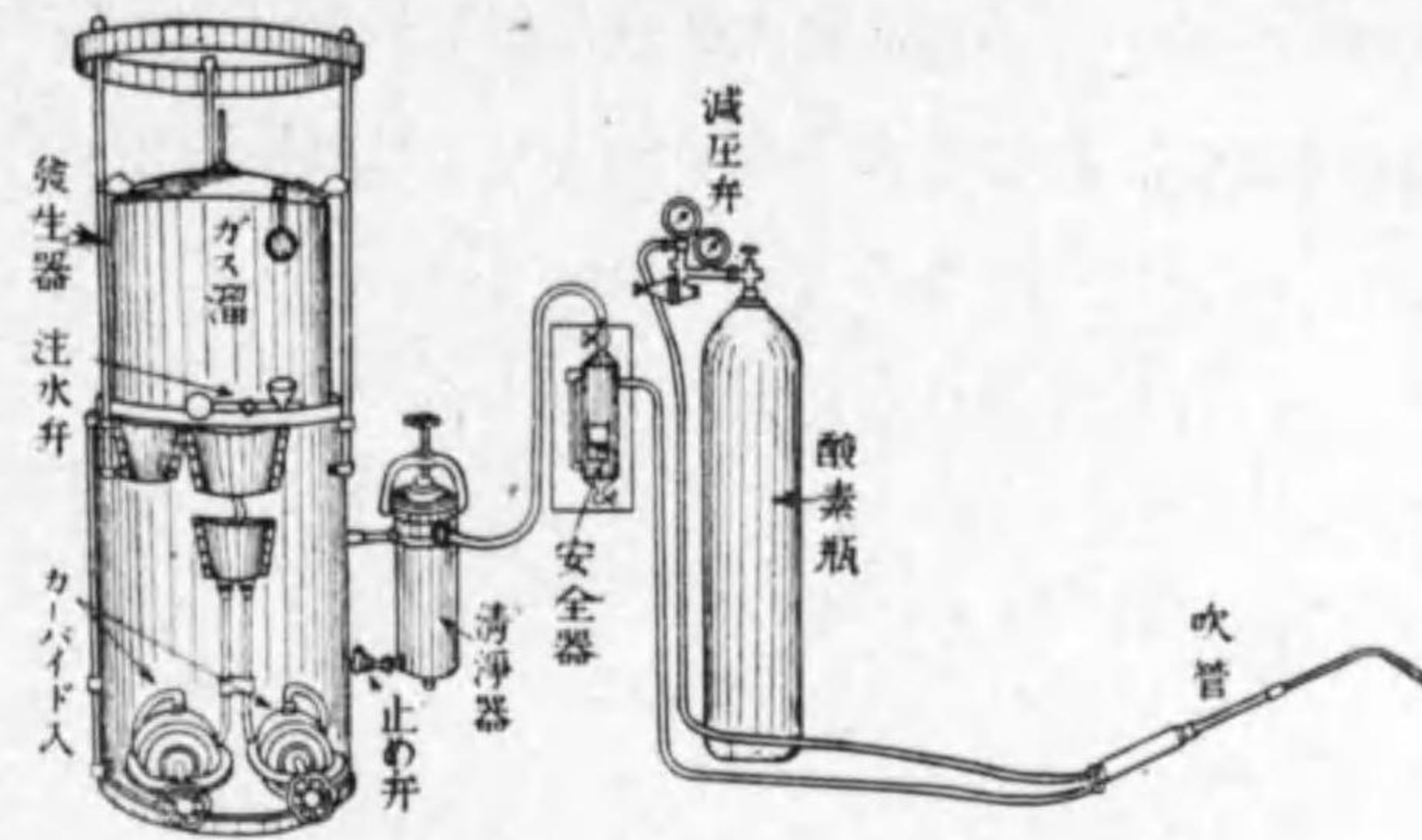
ガス熔接とは可燃性のガスと酸素との混合物に点火し、その火焰で熔接する方法で、これに用ひる可燃性のガスの種類により酸素水素法・酸素アセチレン法・酸素ベンチンガス法など種々のものがあるが酸素アセチレン法はその内で最も経済的で且つ取扱も割合簡単であるから今日では最も廣く用ひられてゐる。

1. ガス熔接用具

アセチレン ガス発生器 アセチレン ガスは密閉した鐵板製の容器中でカルシウム カーバイドに水を作用させて作る。

第 284 圖はガス熔接装置の概要を示す。

発生器には可搬式と定置式とがある。ガスを發生する法にはカーバイドに水を注ぎかける注水法、カーバイドを小塊にして水中に投入する投入法、カーバイドを水中に浸す浸漬法などが



第 284 圖 ガス 熔 接 装 置

ある。又ガスの壓力によつて高壓式・中壓式・低壓式の三種があり、我國では主として低壓式が多く用ひられてゐる。

酸 素 熔接作業に使用する酸素は鋼製の酸素壺に 120~150 氣壓位に壓縮充填したものを用ひる。使用の際には減壓弁を以て 5~20 氣壓位に減壓して噴出させる。

吹 管 酸素とアセチレン ガスとを混合して噴出させるもので第 285 圖にその一例を示す。吹管の大きさは 1 時間のガス使用量で表してゐる。吹管も發生器と同様に高壓・中壓・低壓と區別せられ、我國では低壓式のものが最も多い。



第 285 圖 吹 管

熔接用眼鏡 吹管の火焰及び溶けた金屬からは強い光線を放

ち作業者の眼を傷めるから青黒い色眼鏡をかけ眼を保護する。

熔接棒と熔劑 熔接部の金属を補充するために用ひるものを熔接棒といひ、次のやうなものを用ひる。

鑄 鐵 用——珪素鐵と木炭鐵とを配合したもの

鍊鐵及軟鋼用——木炭鍊鐵線

銅 合 金——マンガン青銅

アルミニウム——No. 12 合金

熔接の際には酸化膜が出来ないやうに次の熔接劑を用ひる。

鑄 鐵——重炭酸ソーダと炭酸ソーダとを等分に配合したもの

鍊鐵・軟鋼——使用せず

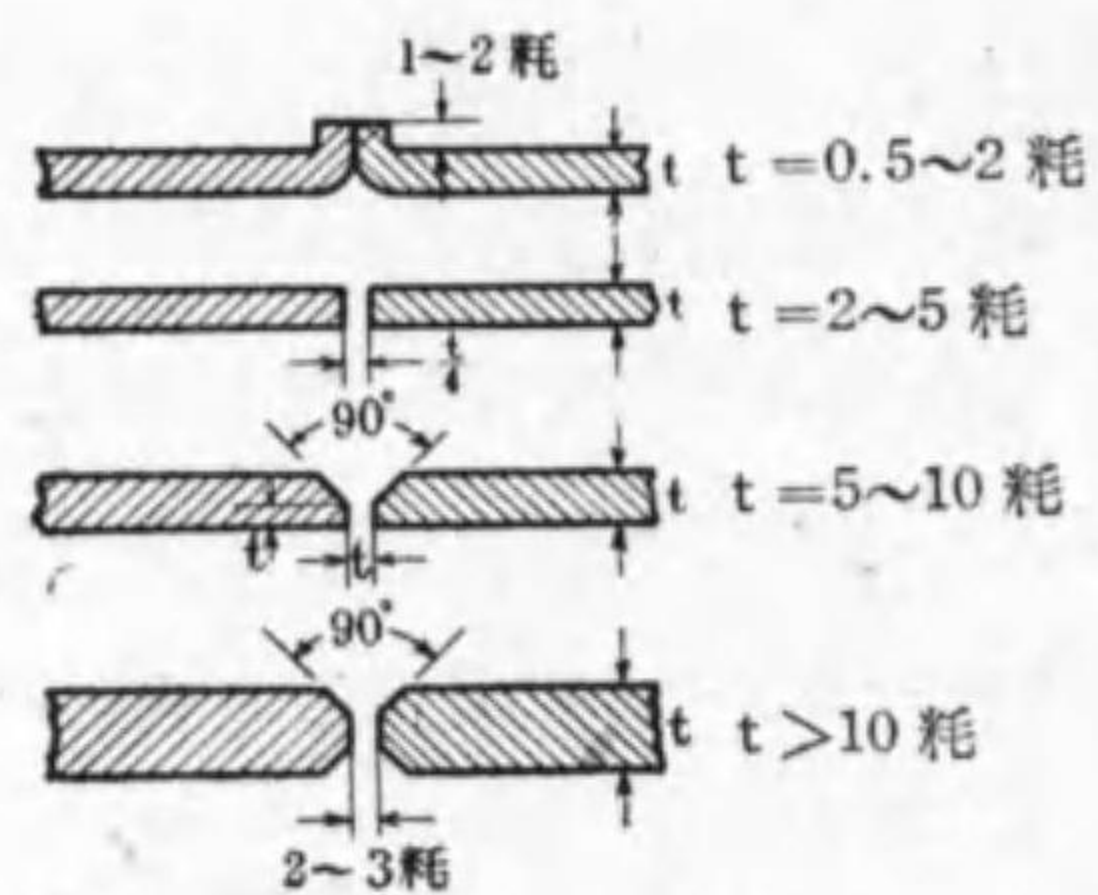
銅 合 金——燒礬砂

アルミニウム——鹽化ナトリウム・鹽化カリ・鹽化リチウムなどを主成分としたもの

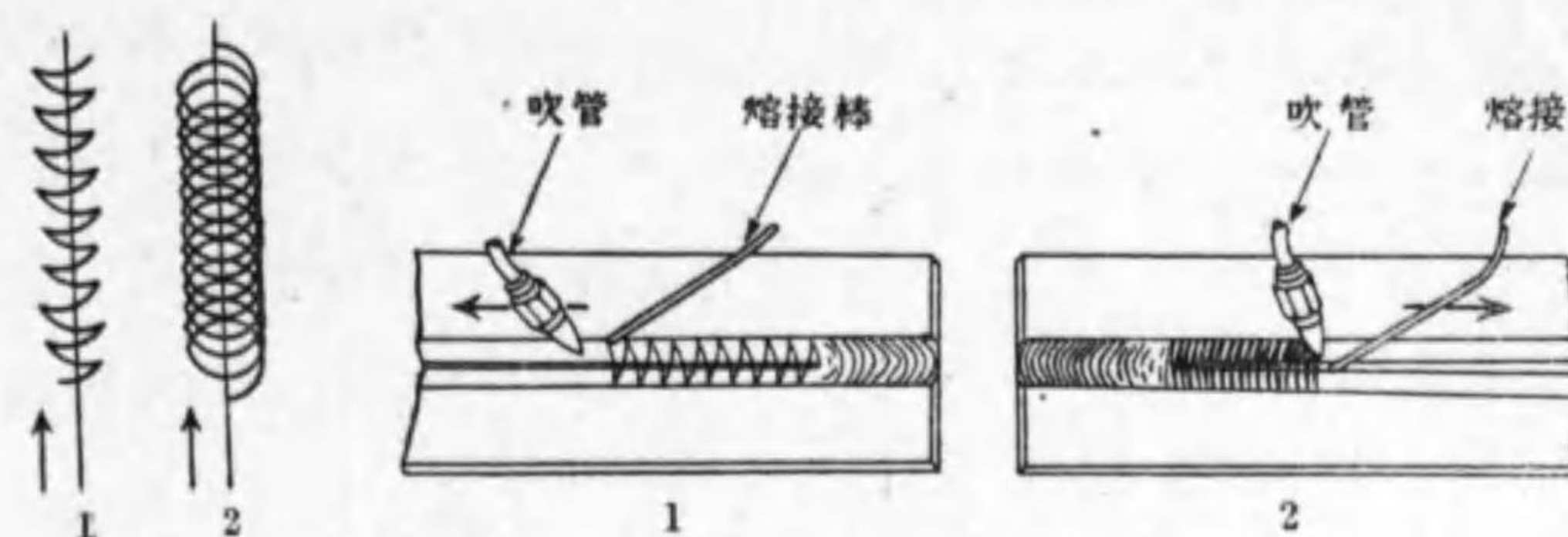
2. 熔接作業 接合端の形状は第 286 圖のやうに厚さに應じて變へ、その間へ補充材を盛つて熔接する。

熔接するときの火焰の運び方は普通第 287 圖 1 の千鳥形、厚い板の場合は 2 の円形に従つて前進させる。

吹管は常に右手に補充材は左手に持ち、熔接を第 288 圖 1 のやうに右の方へ進め行くのを右向き熔接（後進熔接）、左の方へ



第286圖 接合端の形状



第 287 圖

火焰の運び方

第 288 圖

1. 右向き熔接

2. 左向き熔接

進め行くのを左向き熔接（前進熔接）といふ。左向き熔接は薄板に、右向き熔接は左向き熔接よりも厚い物に適用される。

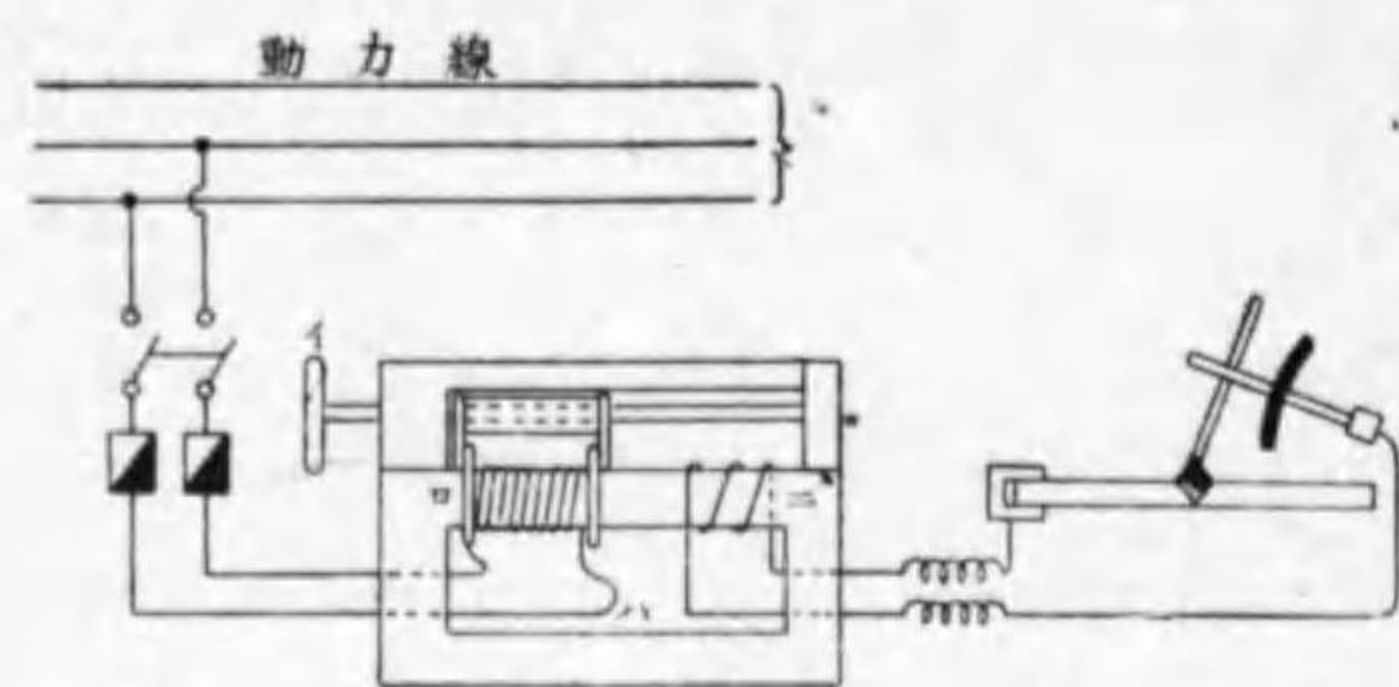
ガス切断法 酸素とアセチレンとの燃焼で局部を白熱して置き、それに壓力を有する純度の高い酸素を細かい孔から吹きつけるとその部分は 3~5 耗位の幅だけ燃焼飛散し、材料が切断される。この方法で切断される材料の厚さは 500 耗位まで有効である。切断用の吹管は加熱用火口の外に切断用酸素の噴出口がある。これは材料や鑄物の湯口の切断、種々の解体作業などに廣く利用される。

ロ. 電氣熔接

電氣熔接には電弧式と抵抗式との二種がある。

電弧式 接合部は陽極線に接續し、陰極には炭素棒又は鐵棒を用ひて、接合部との間に 3,000°C 以上の高熱を有する電弧を飛ばし、その熱によつて接合する。炭素棒を用ひたときは補充材を與へ、又合金類の接合には熔接劑を用ひる。

作業者は強い電氣にふれないやうに注意し又眼には電弧の光



第289圖 電 弧 式

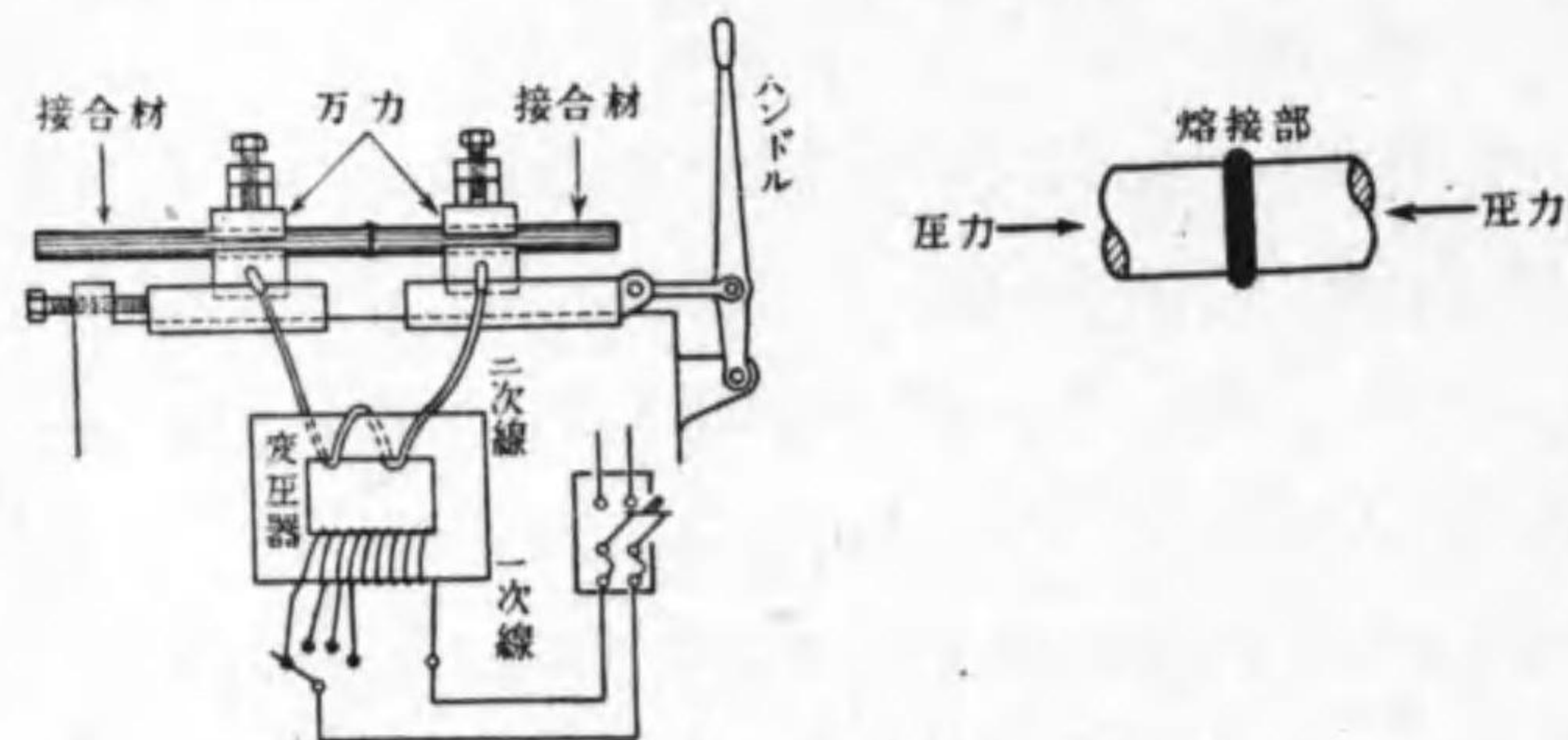
の障害を受けないやうに赤・緑の二重眼鏡を使ひ、顔面は頭布で覆ひ、手に手袋をはめてガス熔接の場合以上

上に武装する必要がある。

抵抗式 これは熔接機を使つて熔接する金屬に電氣を通じその抵抗熱によつて接合部を突き合せ、赤熱乃至白熱としこれに壓力を加へて接合させるのである。これは同種の連続熔接作業に適し、光による眼の危害が少ないのが長所であり、短所としては比較的小さいものの連続作業に限られ、鐵鋼以外のものには困難且つ壓力を要するから修理作業には適應しない。

これには次の三種がある。

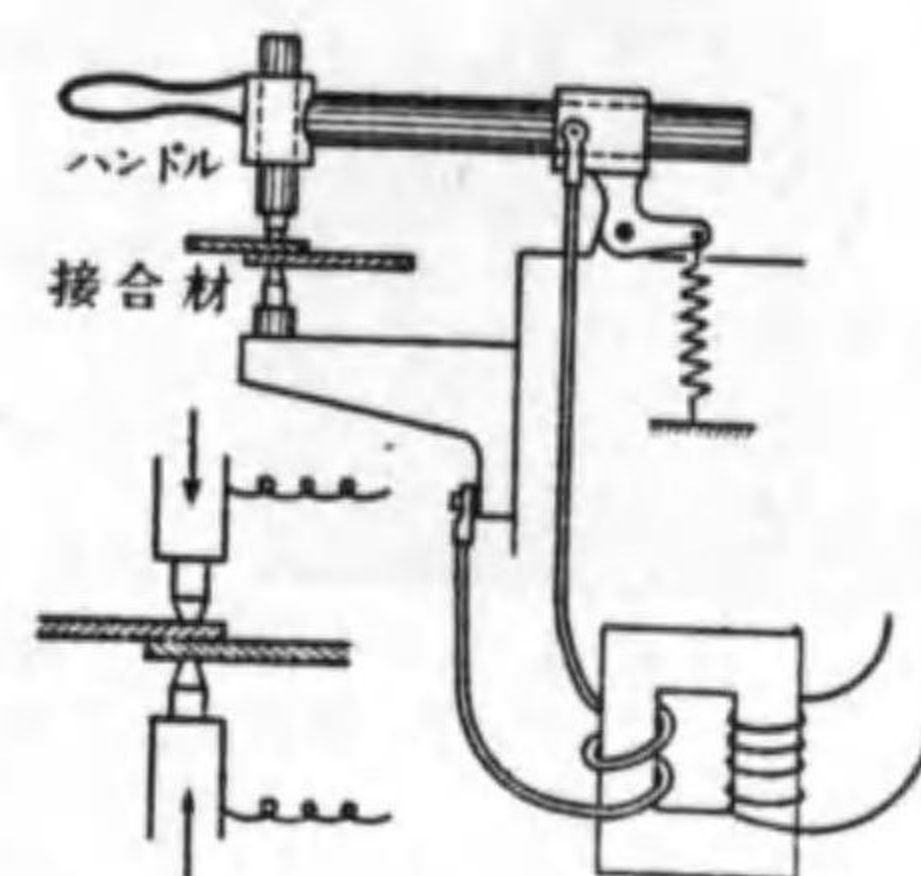
衝合熔接 熔接すべき材料を強く相接觸させて、これに強い



第290圖 衝合熔接の圖解

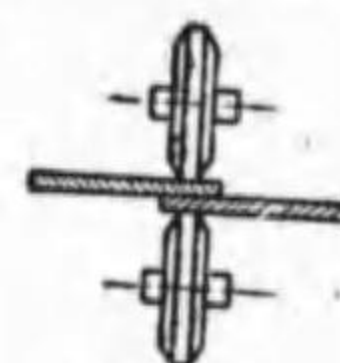
電流を流して接觸部を白熱させ、万力で材料を強く押しつけて熔接する法で相當に廣く應用されてゐる。

點綴熔接 熔接すべき材料を鉸止の如く熔接するもので、材料を尖端を有する兩極に挟み電流を通せば、この電極に挟まれた部分に熱が集中するから電極と同じ大さの面積に壓接される。



第291圖 點綴熔接の圖解

連續熔接 點綴熔接機の兩極を車狀に改造して重ね合せた材料上を二つの車で壓迫しこれを轉がしつゝ連続して熔接するものである。



第292圖 連續熔接の一例

2.4 火造作業

イ. 火造用具及機械

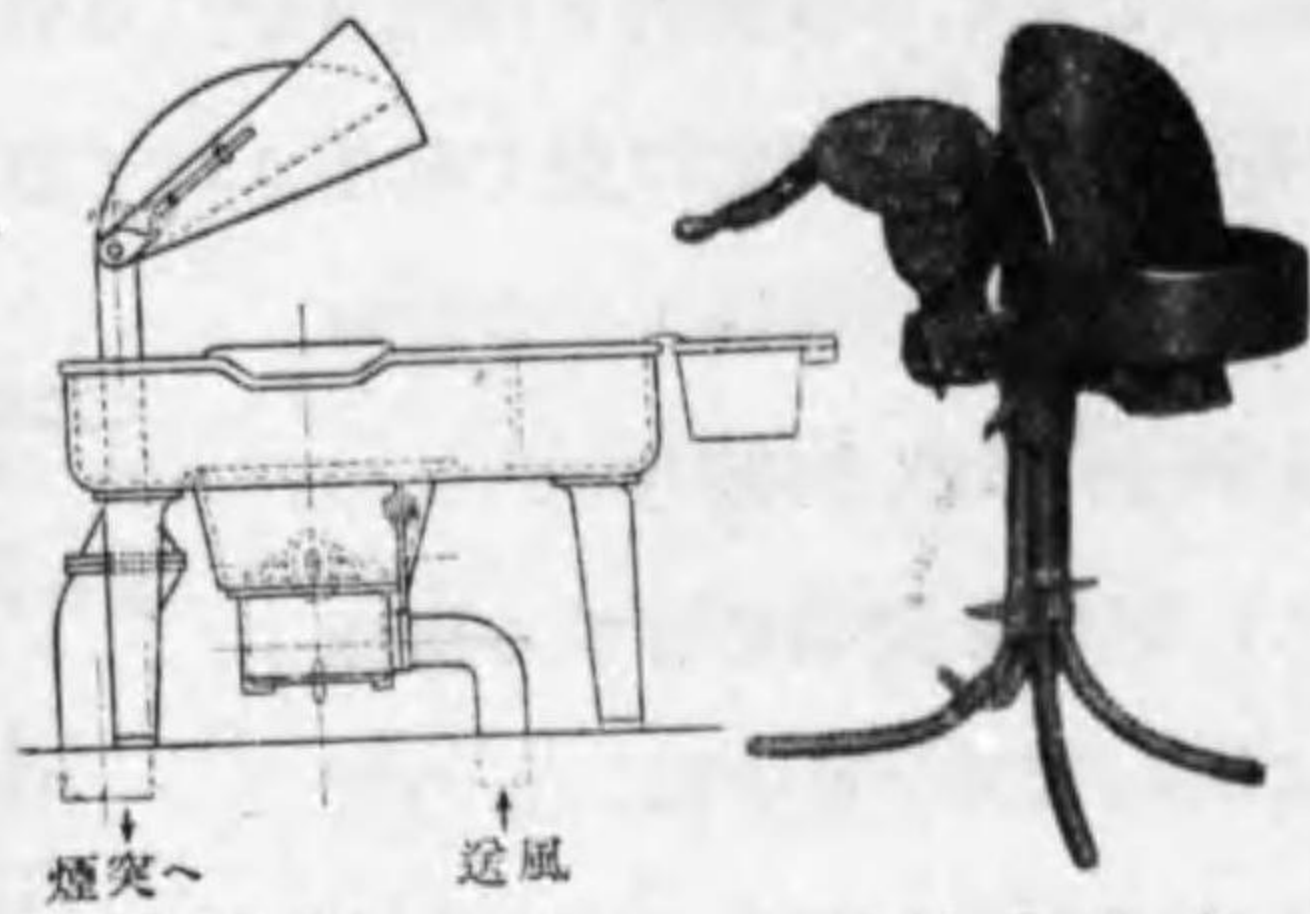
1. 火造用具

加熱炉 鍛鍊・鍛合・熱處理などの作業をするには、材料の大きさや作業の種類によつて使用する炉を異にするが、大體直接裸火で熱するもの(第293圖)と間接に熱するもの(第294圖)とに分類することが出来る。而して前者は一般に火造作業に多く使はれ、後者は材料の熱處理の際に使用される。

送風機 第295圖の吹子は昔から用ひられてゐる送風機で、現今では修繕工場や蹄鐵工場などの小規模な作業をする工場に



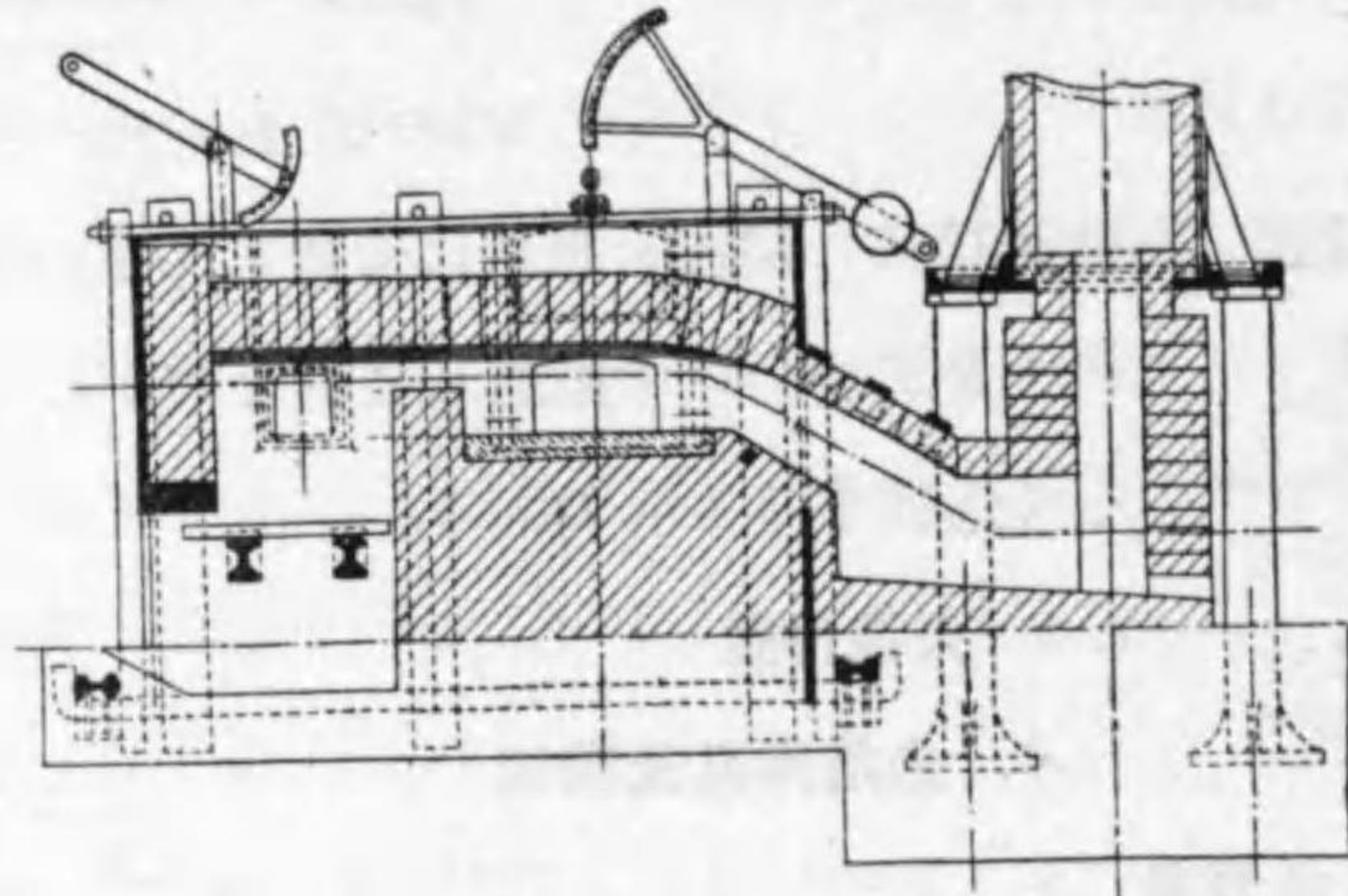
煉瓦積火床



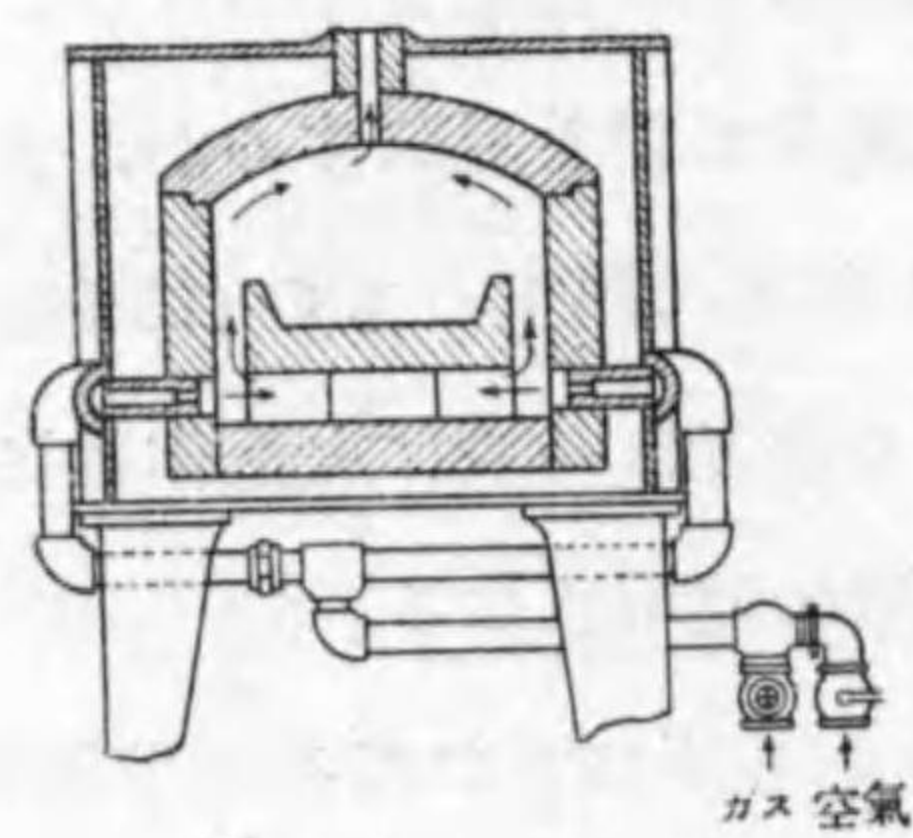
可搬式火床

鐵製据附火床

第293圖 各種の火床



反射炉

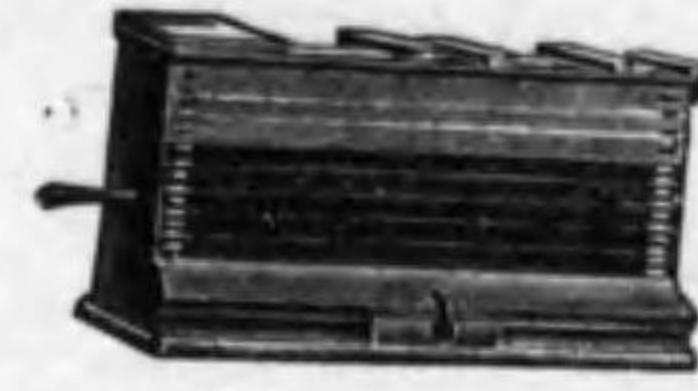


ガス炉

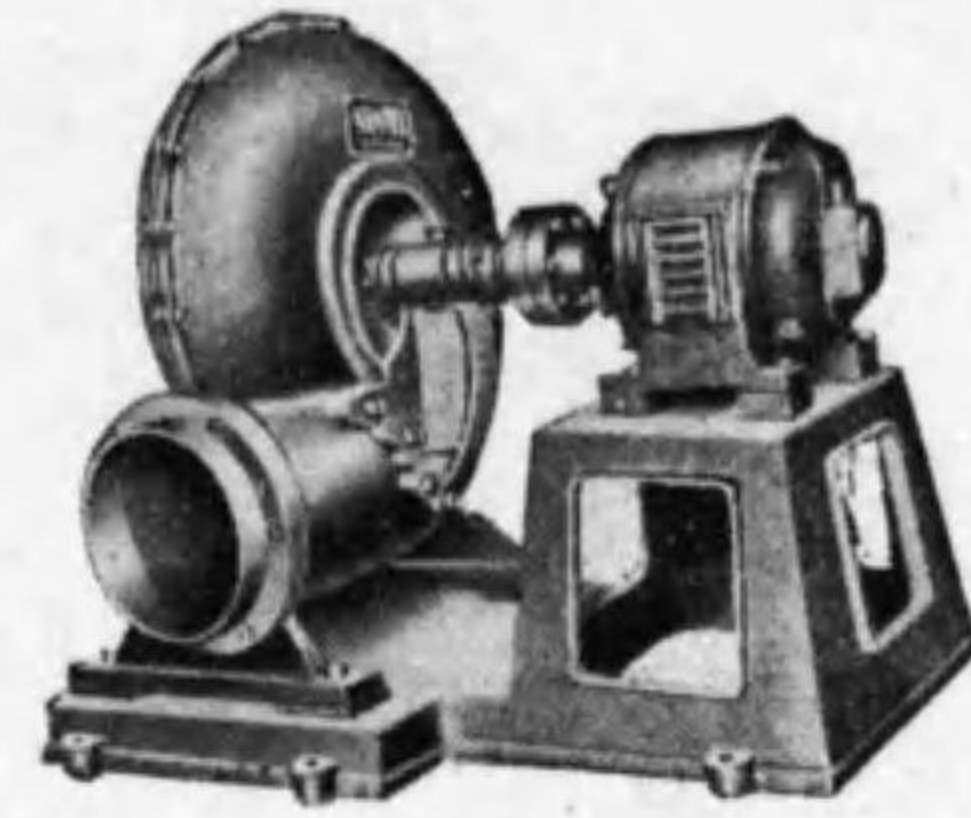


電気炉

第294圖 各種の炉



吹子



動力送風機

第295圖 送風機

用ひられ、普通の工場では殆ど用ひられてゐない。動力送風機は圖のやうに円形の外側と中心軸とよりなり中心軸に羽板を取付け、これを電動装置によつて高速度に回轉させて送風する。大さは送風口の直徑を以て表す。

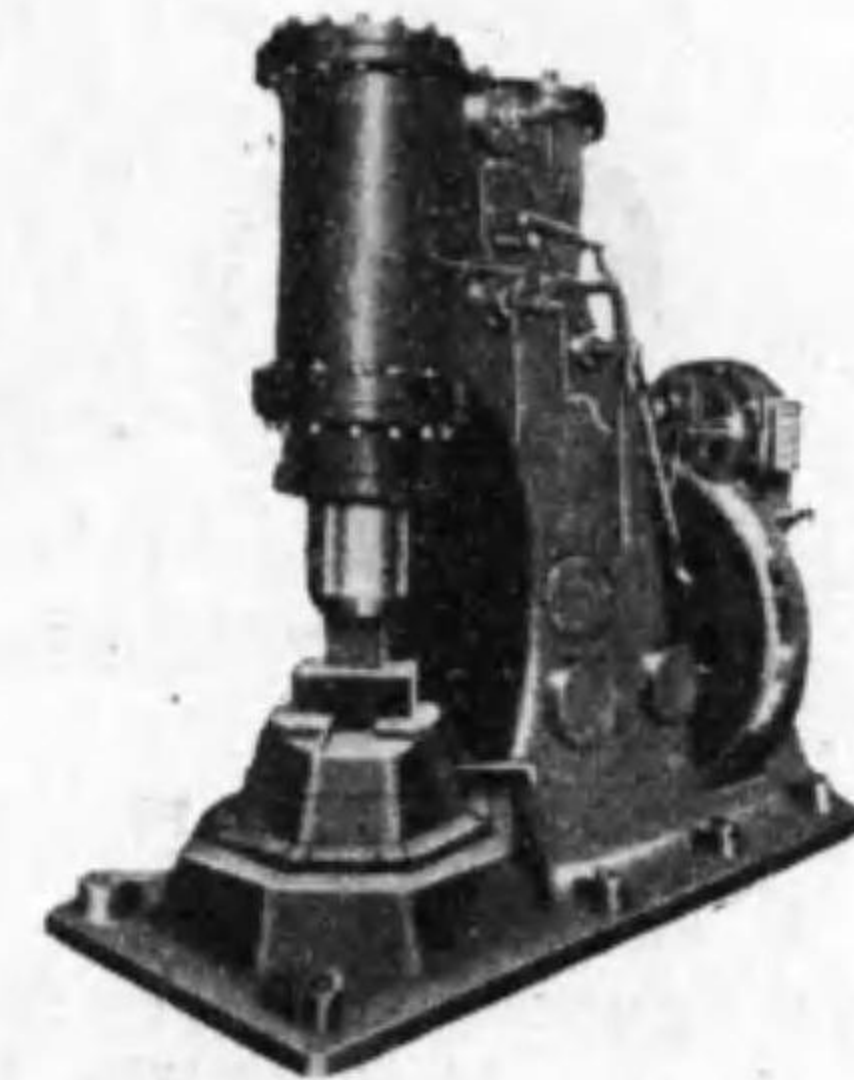
工 具 工具を圖示すれば凡そ第298圖のやうである。

2. 機 械

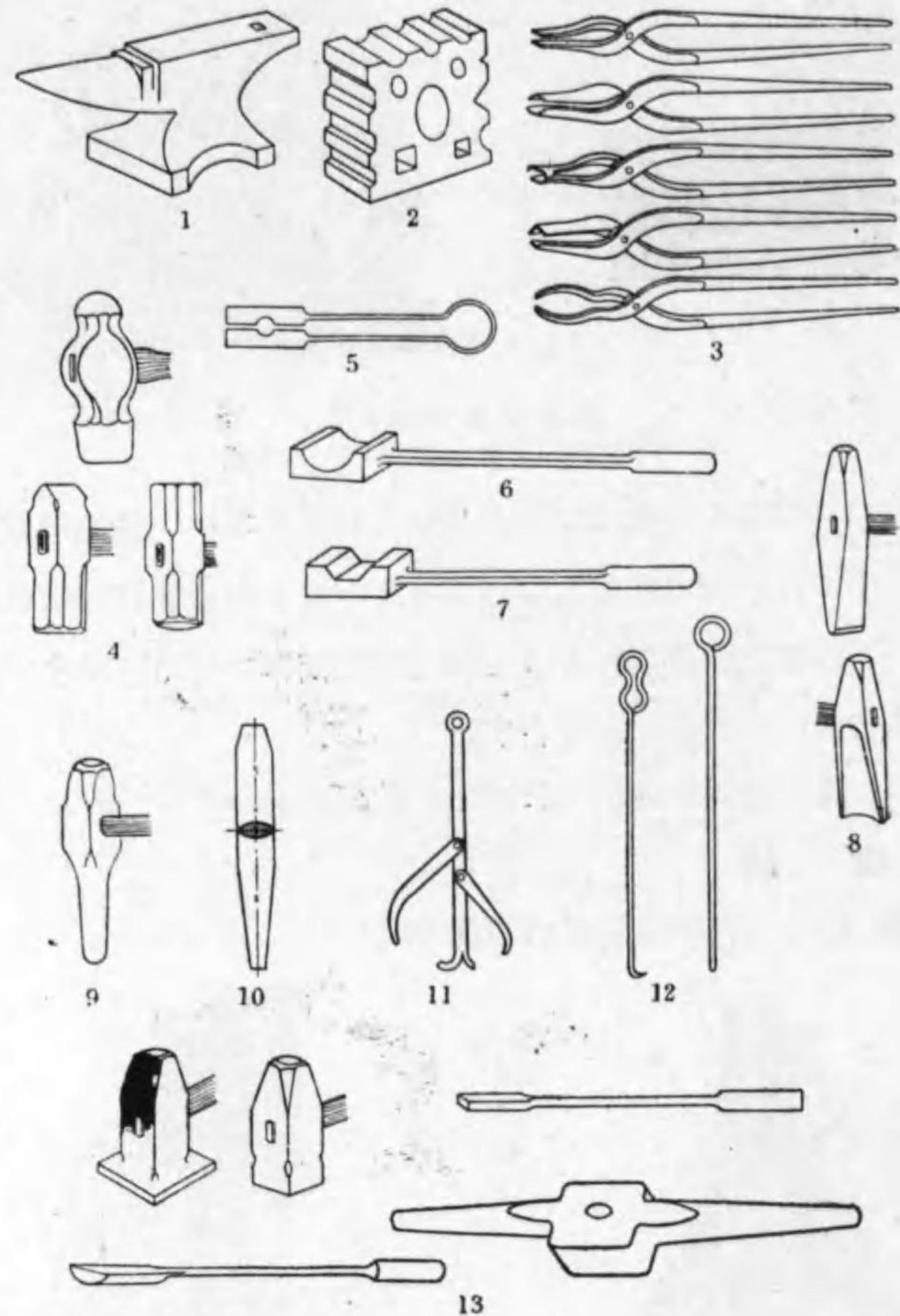
蒸氣槌 これは蒸氣壓力の利



第296圖 蒸氣槌



第297圖 空氣槌



第298圖 各種の工具

1. 金敷 2. 蜂の巣金敷 3. 箸類 4. ハンマ類 5. バネ付タップ
 6. タップ台 7. 六角台 8. タガネ類 9. ポンチ 10. 打込矢
 11. バス 12. 火槓及撞棒 13. ヘシ類

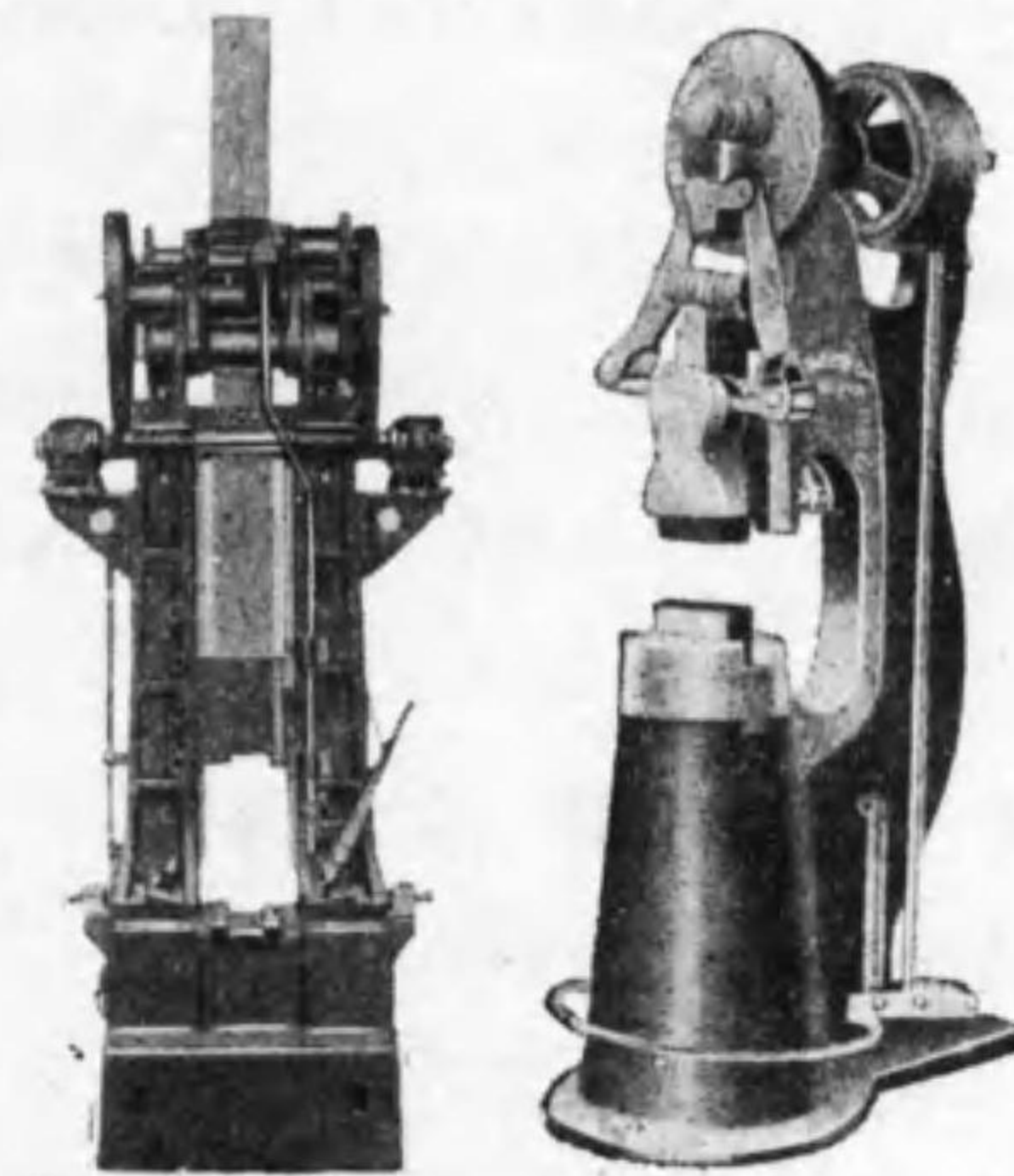
用によつて鍛錬操作する機械であつて、その型式には蒸氣が槌の上るときにのみ作用する單動式と、上るときだけでなく、下降するときにも働く複動式とがある。

一般に動力による槌の大きさは、槌頭とこれに附隨して落下する部分の重量を以ていふ。

空氣槌 壓縮空氣の壓力を利用したもので、空氣壓縮の原動力は電動機でベルト又は咬合齒車で傳導する。

落槌 重い槌をベルトや板で或高さまで引上げ、急に落下させて鍛錬を行ふものである。

バネ槌 電動機又は工場傳導軸よりベルトにより動力を傳へ、クランク軸とバネとを利用してこれに懸吊した槌頭を上下させて打撃を加へる機械で、打撃後はバネの反撥力のため槌頭を軽く持上げる。



第299圖 落槌

第300圖 バネ槌

ロ. 火造作業

火造材料 火造に使用する材料は、大體炭素の含有量 0.05~0.6%の軟鋼及び硬鋼である。工具や刃物を作るには硬鋼、

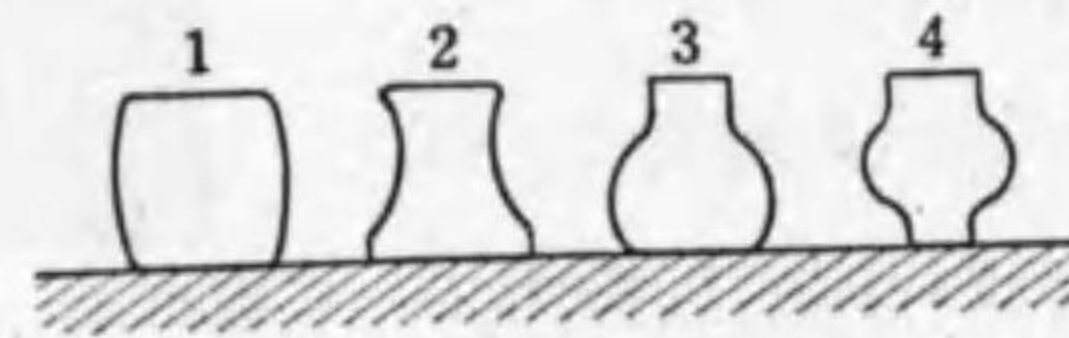
一般火造には軟鋼，航空機用材料などには特殊鋼が用ひられる。

材料加熱法 加熱するには均一に然も適度に加熱して行かなければならない。それを急に熱するやうなことをすれば不均一な加熱のため地金の内外に温度の差を生じて割れを起し易い。加工中に温度が降下して 300°C 位になつたなら作業を止めて直ちに再熱する。若しこの温度で以て火造を續けておると裂疵を生ずることがありそれを青脆性といふ。

地金取り 丸棒・角棒などの材料より火造物に必要な地金を切取することを地金取りといふ。先づ圖面によつて體積を計算し作業中の減り，即ち加熱によつて酸化する鐵肌の量，成形による切棄ての量，仕上代 1.5~2.0 耗などを見込んで切取らねばならぬ。普通は 3~6% と見積つて大過ない。

火造作業 種々の形状の工作物の火造には次の八種類の作業が行はれる。

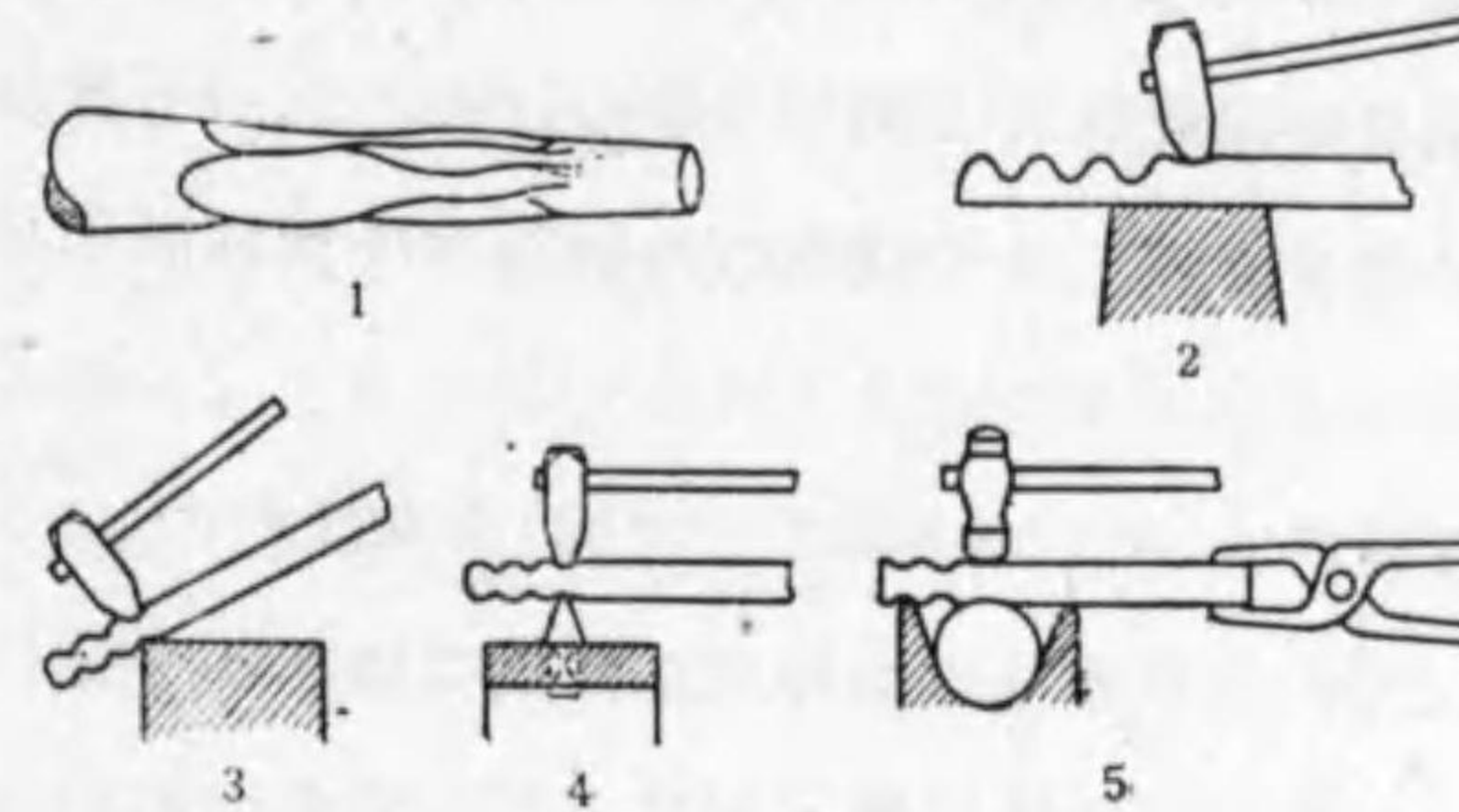
(イ) **据込み作業** 縮め作業ともいひ，材料の一部又は全部を加熱して長さを縮め太くする作業で，加熱の具合や壓力の加へ方によつて第301圖のやうになる。



第301圖 据込み作業

(ロ) **伸し作業** 材料を打伸して細くする作業で第302圖に打伸す種々の方法を示す。

(ハ) **段付け作業** これは角へシを以て段をつけ一部を細く



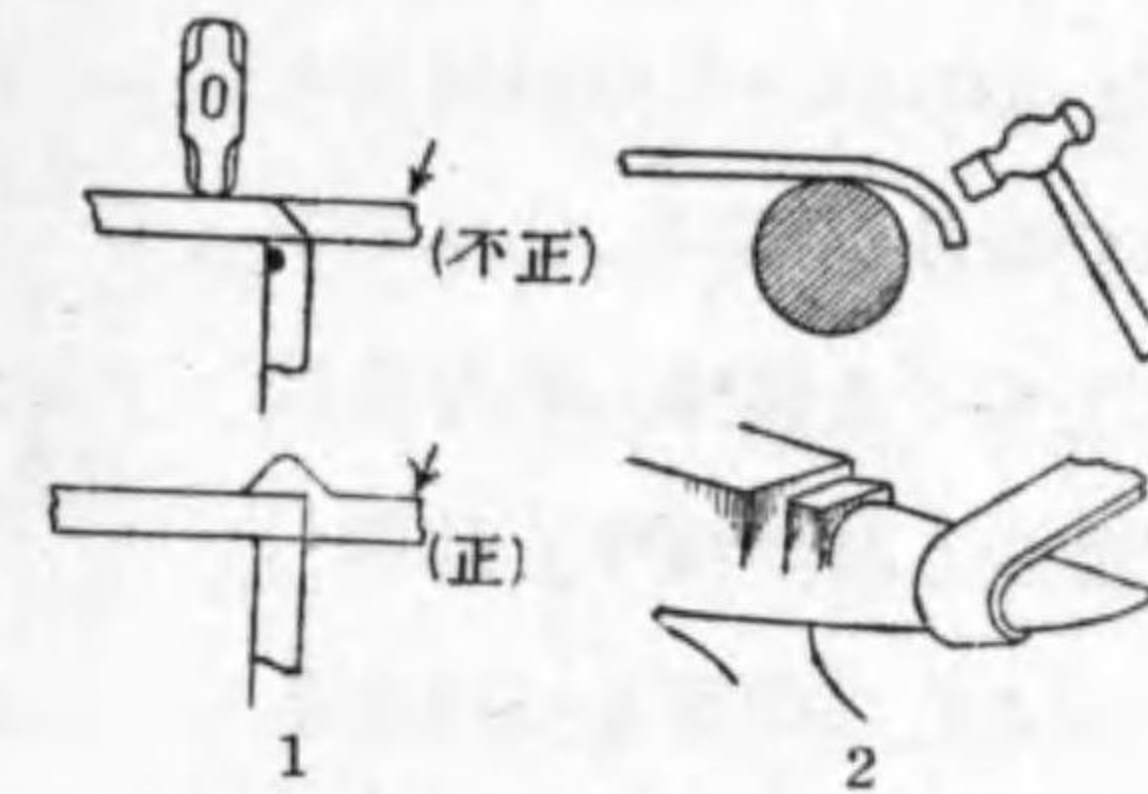
第302圖 伸し作業

する作業である。

(ニ) **切取り作業** これはタガネを用ひて工作物を切取り，形を整へたり工作物を切割る作業である。

(ホ) **曲げ作業** 曲げ方には第303圖1に示す如く角のあるやうに曲げる場合と，

2のやうに或半徑に曲げる場合とがある。1のやうに角立つて曲げるには外側を豫め据込んで肉出しをする必要



第303圖 曲げ作業



第304圖 鍛接法

がある。

(ヘ) **孔貫き作業** ポンチや打込矢で孔を作る作業である。

(ト) **鍛接作業** これは鍊鐵や軟鋼

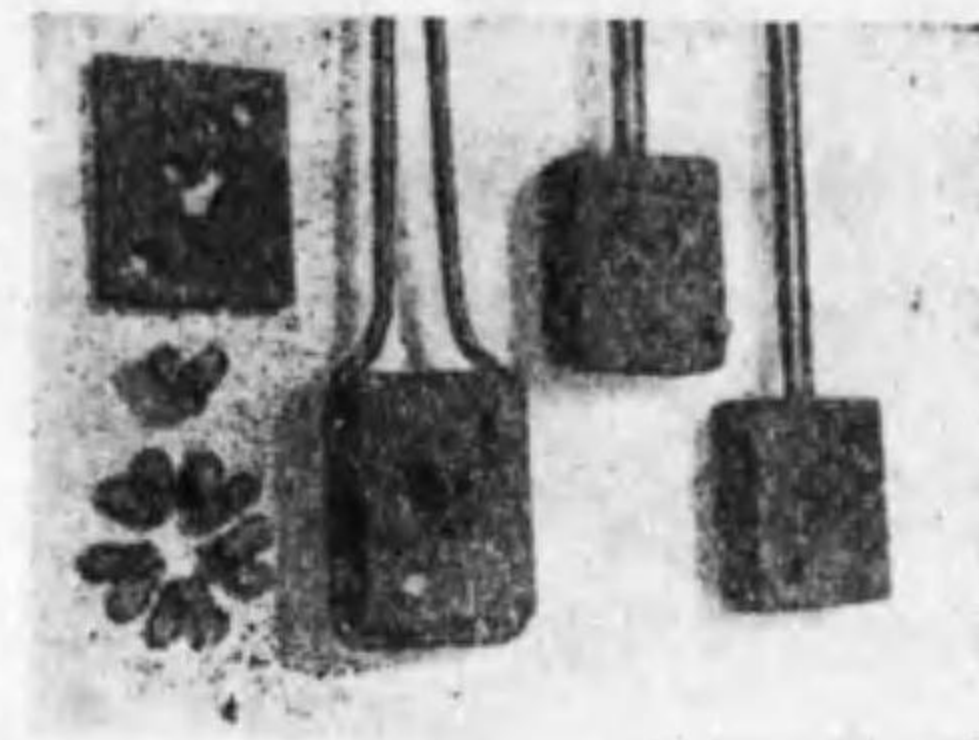
に屢々施す作業で「わかしづけ」ともいつてゐる。二つの材料の温度を熔融點に近く高めて糊狀にし、二つを重ねて壓力を加へ粘着させる。その接ぎ方には第 304 圖に圖示せる三種がある。

(1) 芋接ぎ (2) 重ね接ぎ (3) 矢筈接ぎ

以上三者の内 3 のものが作業は面倒ではあるが接合は確實である。鍛接面には酸化鐵・灰などが附着してゐて、そのままでは接合は弱いから熔劑として硼砂を面に振り掛けて槌打すると夾雜物は熔けて流れ去り強く接合する。

(チ) 型打火造作業 硬鋼で作つて焼入した型の中に、加熱した材料を入れて、蒸氣槌や落下槌などで槌打して成形する

法である。これは型に費用がかかるが、工作が迅速で且つ製品が揃ひ、仕事の手数が省ける關係上近年非常に進歩し航空機や自動車・



第 305 圖 金 型

スパナその他種々の部分品や工具類の大量生産に應用され、可鍛鑄物や鋼鑄物に代つて盛んに用ひられてゐる。第 305 圖は金型の一例を示す。

以上は基本的作業によつて分類したものであつて、實際作業の場合はこれら數種の作業を適宜に組合せて行ふのである。

2.5 熱處理法

金屬材料は無數の微細なる結晶或は粒子が集合して成り立つてゐるものである。而してその結晶の組織狀態が加熱や冷却によつて種々に變化する。即ち或温度では大變硬くなり、或温度では軟くなる。この性質を利用して材料の性質を任意に調節する作業を熱處理といふ。炭素鋼の外に特殊鋼が盛んに使用される現今では熱處理は重大な役目を持つものである。

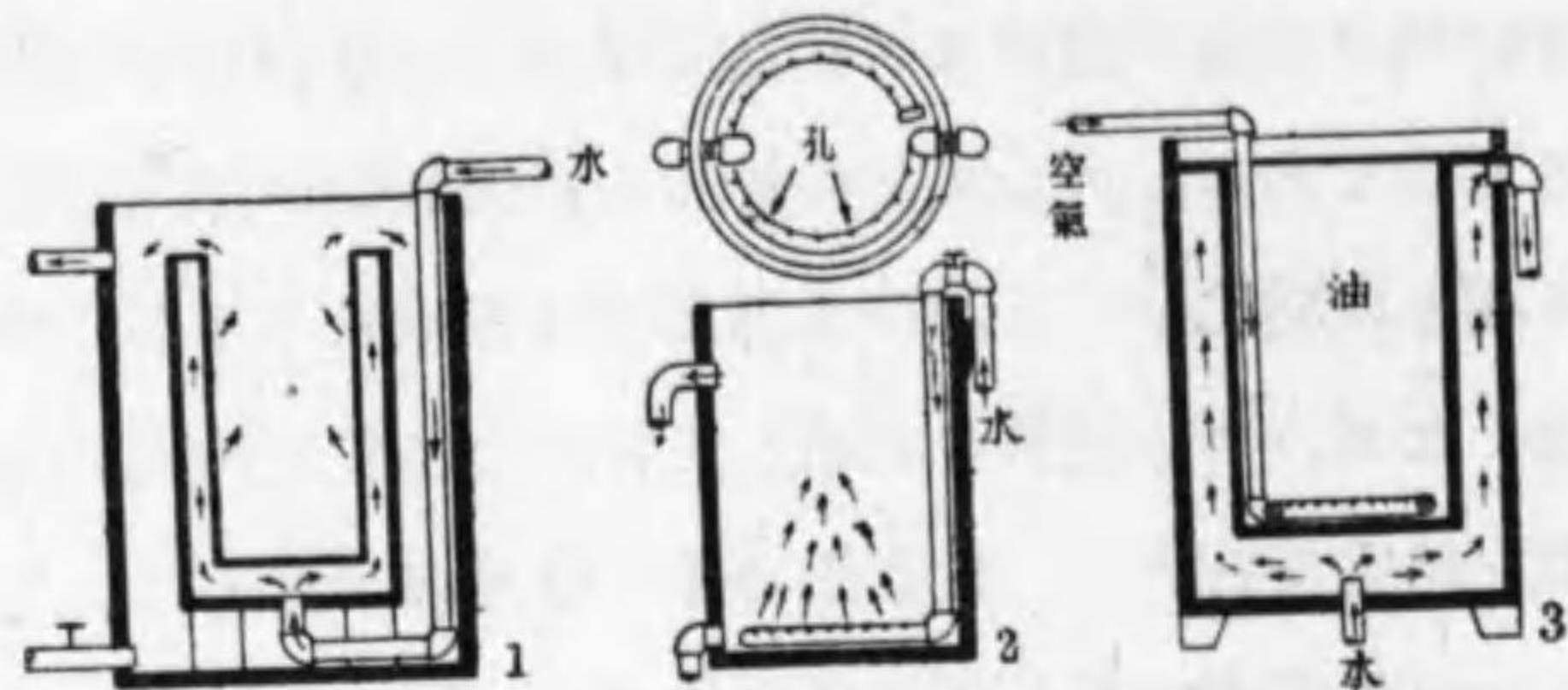
イ. 設備及用具

加熱炉 熱處理の炉は加熱すべき材料を一様に熱することが出來、直接燃焼ガスに觸れず温度が一定で然も調節容易な炉が適當である。普通小さな材料には電氣炉、ガスや重油を燃やすマッフル炉が用ひられ、大きな材料には反射炉が用ひられる。特に大切なものには鹽炉や鉛炉が用ひられる。

冷却液 冷却速度が速い物程その効果が大きいので通常多く水が用ひられ、鹽水・油・空氣などがこれに次いで用ひられる。水は 10~30°C の軟水がよく、油・種油・鯨油・鑛油が適當である。

冷却槽 冷却液は温度が上昇することなく常に一定温度で作用するやう工夫せねばならぬ。そのために特殊な設計をなしなるべく大容量のものを作つて絶へず液を動かしたり、循環させたりしなければならない。第 306 圖はその一例である。

温度計 熱處理作業に於ては總て温度の測定を誤らぬことが肝要である。



第 306 圖 冷 却 槽

温度の測定を行ふには古くは目測で行つてゐたが、近來高温計による科學的測定法が用ひられるやうになつた。

高温計には次の如きものが使用せられてゐる。

- (1) 既知の物質の熔融點によるもの（ゼーデル錐）
- (2) 熱電對によるもの（サーモ カップル）
- (3) 光を應用したもの（光學高温計）
- (4) 輻射熱によるもの（輻射高温計）

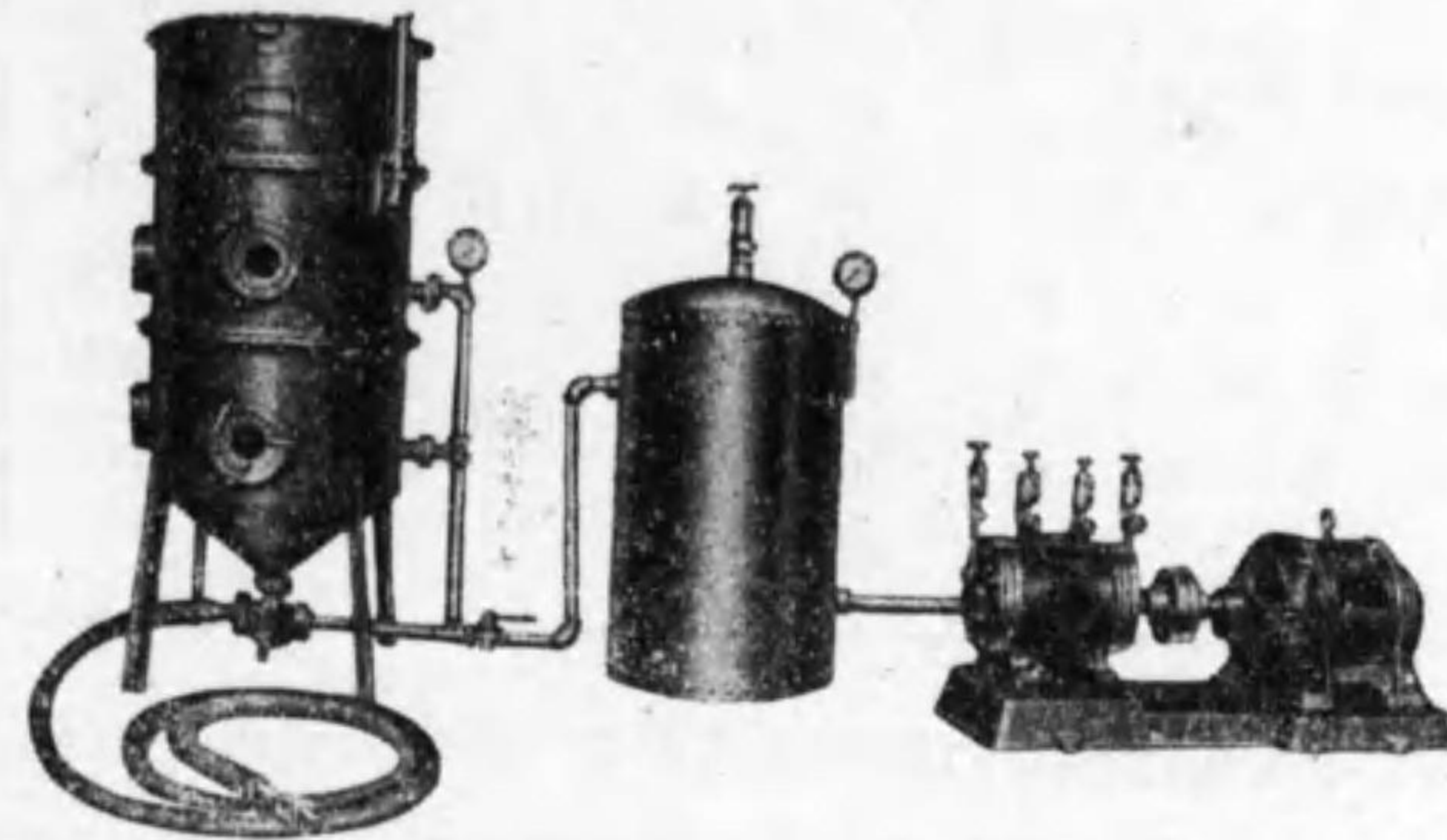
硬度計 硬度は單に比較的の性質であつて、他の物理的諸性質のやうに絶體單位によつて測定することが出来ない。

今日行はれてゐる硬度は大體次のやうなものである。

- (1) 壓縮硬度（金屬内に外の物體を押し込むもの）
- (2) 引掻硬度（平滑な面に他の材料で搔痕をつけるもの）
- (3) 切削硬度（金屬を切削するときの抵抗によるもの）
- (4) 彈性硬度（材料に打槌を加へたときの反撥高さによるもの）
- (5) 磁氣的硬度（鋼の頑磁力の大小によるもの）

以上の内實際に使用してゐるのは壓縮硬度に屬するブリネルと彈性硬度のショーア硬度計である。

砂吹機 壓縮空氣で砂を吹きつけ、熱處理後の工作物を掃



第 307 圖 砂 吹 機

除する機械である。

ロ. 熱處理作業

焼 入 焼入とは高温から急に冷却して、著しく硬度を増加させることをいふ。焼入温度は鋼の炭素含有量によつて非常に違ふし、又材料の形状や大きさなどによつても多少差異のあるものであるが大體の標準を示すと次のとおりである。

炭素含有量(%)	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
焼入温度(°C)	880	835	800	776	765	750	750	755	765	775

加熱せられた鋼の色合により温度を識別することが出来る。この法は簡單で然も敏速ではあるが、熟練を要し、且つ一定の成果を期待することは困難である。

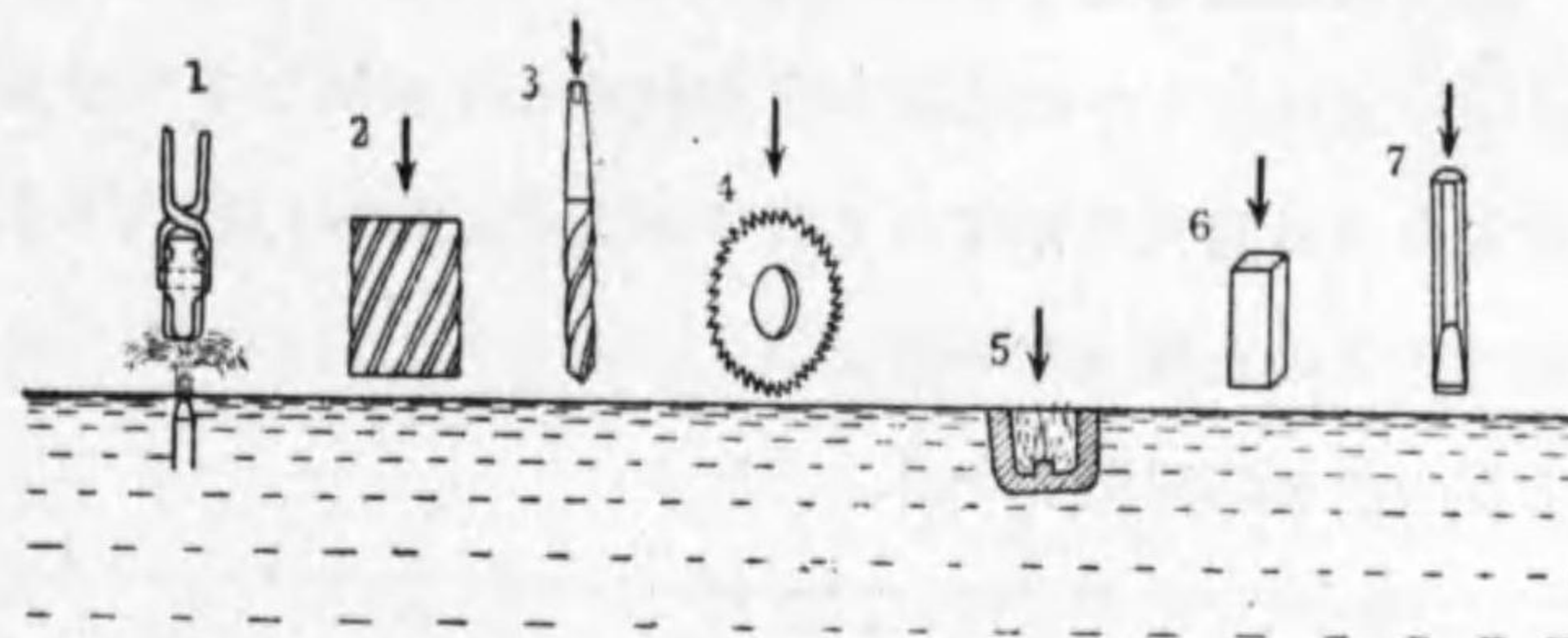
色	温度°C	色	温度°C
暗所にて漸く認め 得る暗赤色	470	橙	900
明所にて " 暗赤色	475	淡 橙	940
鈍 赤 色	570	黄 色	990
暗 櫻 實 赤 色	640	淡 黄 色	1070
櫻 實 赤 色	740	白 色	1200
淡 赤 色	850		

焼入するものは多くの場合成品となつたものであるから、加熱には特に注意が必要である。不均一な加熱や急激な加熱は避けなければならない。そのために低い温度又は炉邊で緩やかに均一に 500°C 位まで豫熱して次に目的の焼入温度まで速かに温度を上げる。焼入に於ては焼入温度も大切であるが、それを急冷する方法も亦大切である。どれ位の冷却速度でどのやうな方法を以てすれば如何なる性質となるかを知る必要がある。

冷却液に就ては既に述べたが材料の形状・大さ・材質などによつて適當に選ばねばならない。十分使用後の成績を見て最も適當な焼入をするやう長期に亙つて経験を積みねばならない。原則として必要程度の硬度を得る範圍内になるべく急に冷却することを避けるがよい。特に高價な物に於ては或程度硬度を犠牲にして甘く焼入する場合もある。

冷却方法に就ては十分に注意を要し、各作業に適するやう工夫せねばならぬ。第 308 圖に冷却法の例を示す。又材料を冷却

液の中につけた後もよくそれを搔回することが肝要である。



第 308 圖 冷 却 法

焼 戻 焼入した加工品の硬度と脆性とを減じて、これに靱性を増すため更に或温度(變態點以下)まで熱する操作を焼戻といふ。

焼戻をする法には所要温度の炉中又は鉛槽・油槽などの中に入れて焼戻す方法と、焼戻色による方法との二つがある。前者は多量の物を、後者は少量の物を處理する場合に用ひられる。

1. 炉中にて加熱する法 これは焼入に使用した炉を使用して加熱し、所要温度になれば炉から取出し、空中又は油中にて冷却する方法である。

2. 鉛又は硝石槽で加熱する法 鉛は 327°C、硝石は 340°C で熔融するから、これらをルッポに入れて熔融し、その中に浸して焼戻す方法である。

3. 油中にて煮沸する法 油を適當温度に熱しその中に浸して加熱する方法で、焼戻に使用する油は引火點の高いもの程よ

い。

4. **焼戻色による法** これは鋼の表面に生じた酸化膜の色の變化によつて判定し、酸化膜の色を注視し下表に示す如き適当な色になつた瞬間に急冷するもので、この酸化膜の色と温度との關係は下表のとほりである。

酸化膜の色を焼戻色といふ。

工 具 の 種 類	焼 戻 色	温度(°C)
錐 ・ パ イ ト	淡 黄 色	200
キ サ ゲ・金 切 鋸 双・ハ ソ マ	黄 色	200~230
剃 刀・リ ー マ・タ ッ プ・ダ イ ス・フ ラ イ ス	濃 黄 色	240
木 工 具・ボ ソ チ・タ ガ ネ・石 工 具	褐 色	250~260
刀 劍 ・ 鎖 ・ 木 工 バ イ ト	濃 褐 色	270
ボ ソ チ・鉄・小 刀・軟 金 屬 用 バ イ ト	淡 紫 色	280
バ ネ ・ ネ ズ 回 し	紫 色	290
バ ネ・食 卓 ナ イ フ・鎌・木 工 鉋	濃 藍 色	320
機 械 槌・帶 鋸・一 般 機 械 部 分 品	灰 色	350~400

焼 鈍 鋼を適当な温度（普通變態點以上）に加熱した後徐徐に冷却させて、その内部にある歪を取除いたり、又不適當な作業によつて生じた粗大な粒組織を回復させたりするため、鋼

を軟い平等な標準組織にする作業を焼鈍といふ。徐々に冷却させるには炉中冷却が一番よい。然し炉の生産能率からいへば出来るだけ短時間に行ふ方が有利である。故に別に焼鈍箱を作つてこれに入れ密閉して徐冷するやうにするか、とにかく炉は加熱のみに用ひ冷却には別な手段を講ずれば炉の能率を増すことが出来る。

肌 焼 軟鋼のやうな炭素の少い鋼で作つた品物の表面に炭素を滲入させて表面だけを硬鋼にして焼入すると、内部の強靱性と表面の硬度とを兼備させることになり、衝撃や摩耗によく耐へる丈夫なものとなる。この作業を肌焼といひ歯車・クラッチ及びカムなどに應用される。

滲炭するには炭素含有量の低い軟鋼（炭素含有量0.2%以下）で作られた品物を鐵函に納め周圍に木炭・骨炭・獸炭・草炭或は炭酸バリウム40%と木炭60%の混合物などの滲炭材を詰め、蓋の周圍を耐火粘土で目張りし、ガスの漏れを防いで炉の中に入れ、850~1000°C の温度で數時間加熱すれば炭素が表面に滲入する。加熱時間は長い程深く滲炭され、温度が高い程高炭素量となる譯で、それは使用の目的により異り炭素量の高い薄い硬化層を得ようとする場合と、炭素量は高くなくてもよいから深く滲炭させたい場合などにより温度と時間とを加減しなければならない。

品物の一部にだけ滲炭させるにはその硬化を必要としない部

分を粘土で十分包むか又は少しく大きく作つて置いて焼入前に削り取つたりする。

滲炭が終つたときその温度を利用して直に焼入を施しても焼が入るが、長時間高温度を保つた後なので内部は粗粒になつてをり靱性を缺く嫌があるし、滲炭材をうまく處理しないと燃焼させてしまふからなるべく一度緩冷して改めて加熱し、急冷すれば最も良好な結果を得る。

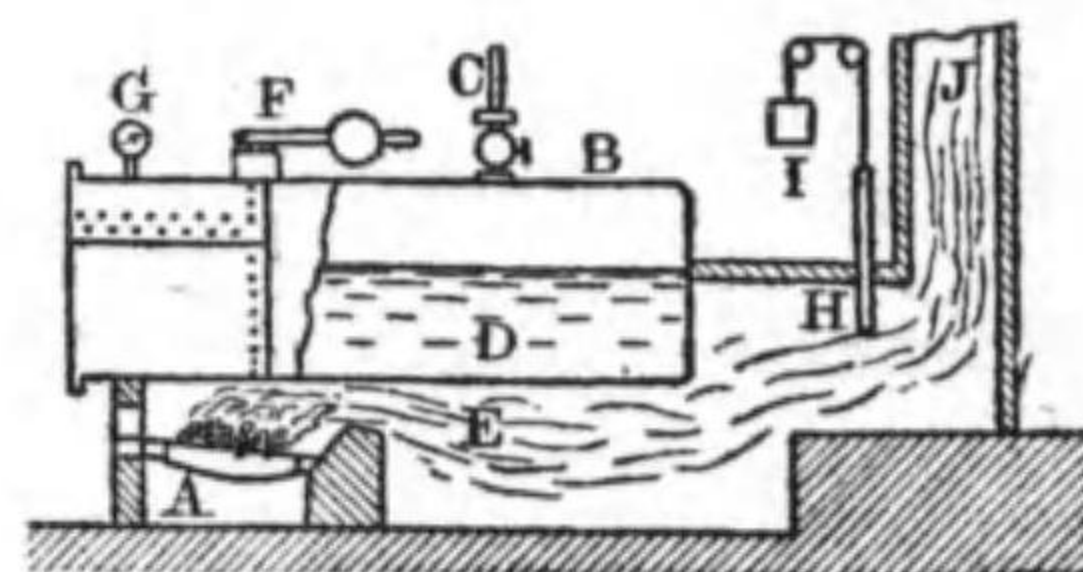
第3章 機械の種類

3.1 原動機

イ. 蒸氣原動機

1. 蒸氣罐 金属の板や管などを組み合せ、その中に水を入れて密閉し、内部又は外部からこれを熱して壓力を有する蒸氣を作るもので、概ね次の主要部分から成り立つてゐる。

- (1) 火 炉——燃料を燃焼させるところ
- (2) 傳熱面——水を温めるところ
- (3) 水 部——水を入れるところ
- (4) 汽 部——蒸氣を貯藏するところ



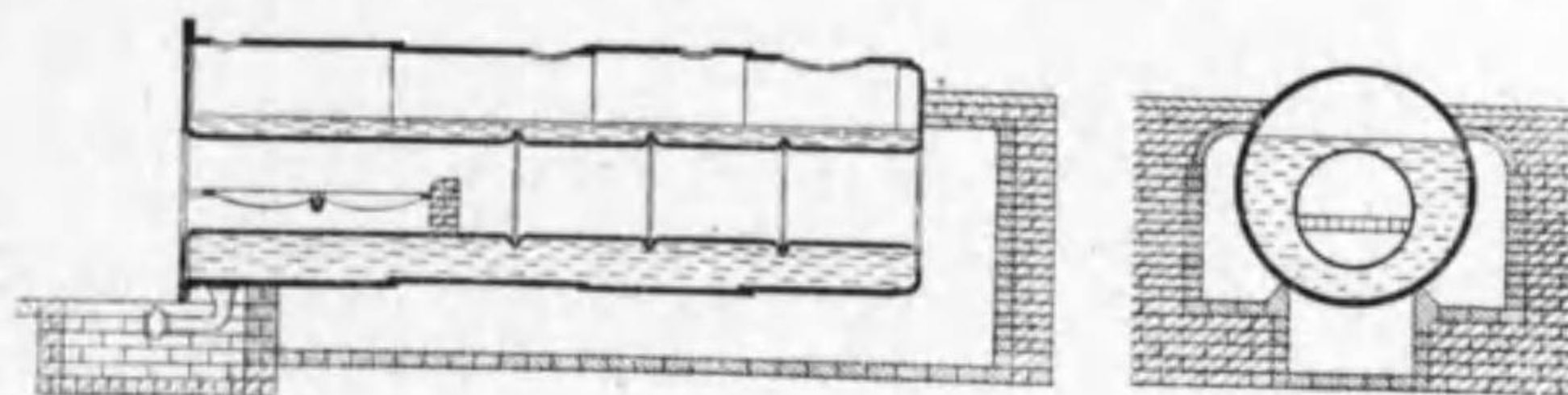
第309圖 蒸氣罐の構造

- A. 燃 燒 室
- B. 罐 胴
- C. 主 止 弁
- D. 水 部
- E. 傳 熱 面
- F. 安 全 弁
- G. 壓 力 計
- H. 煙 道
- I. 風 門 戸
- J. 煙 突

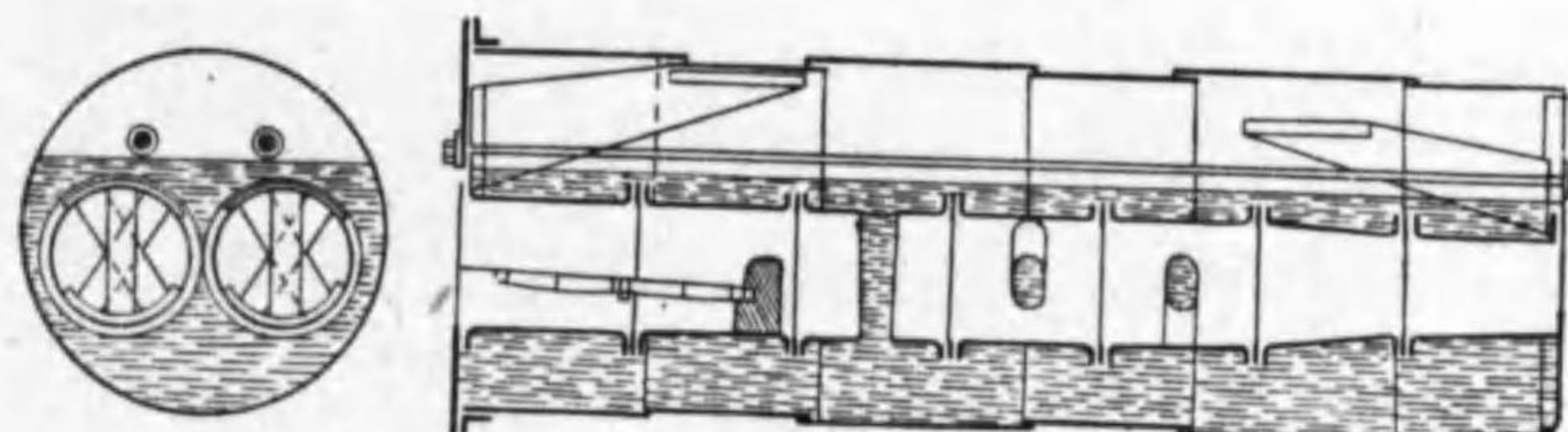
第309圖は罐の構造を示したものである。

蒸氣罐の種類 種類は非常に多いが型式上より分類すれば大要次の如くである。

(イ) 焔筒罐 (第310, 311圖) 效率は非常に低いけれどもその構造簡單で然も價格低廉、壽命が長くて一般工場用として廣く用ひられてゐる。



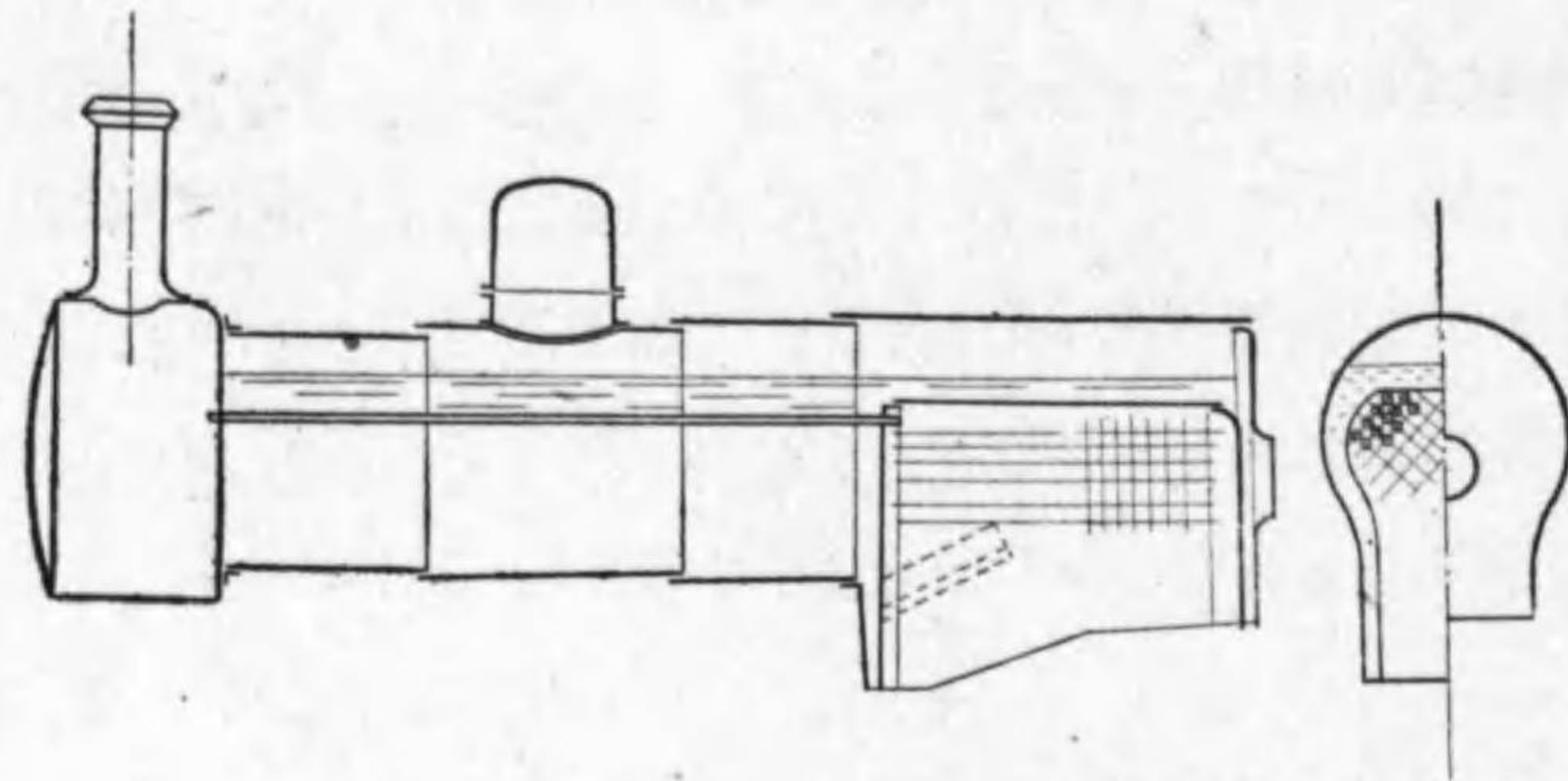
第310圖 コルニッシュ罐



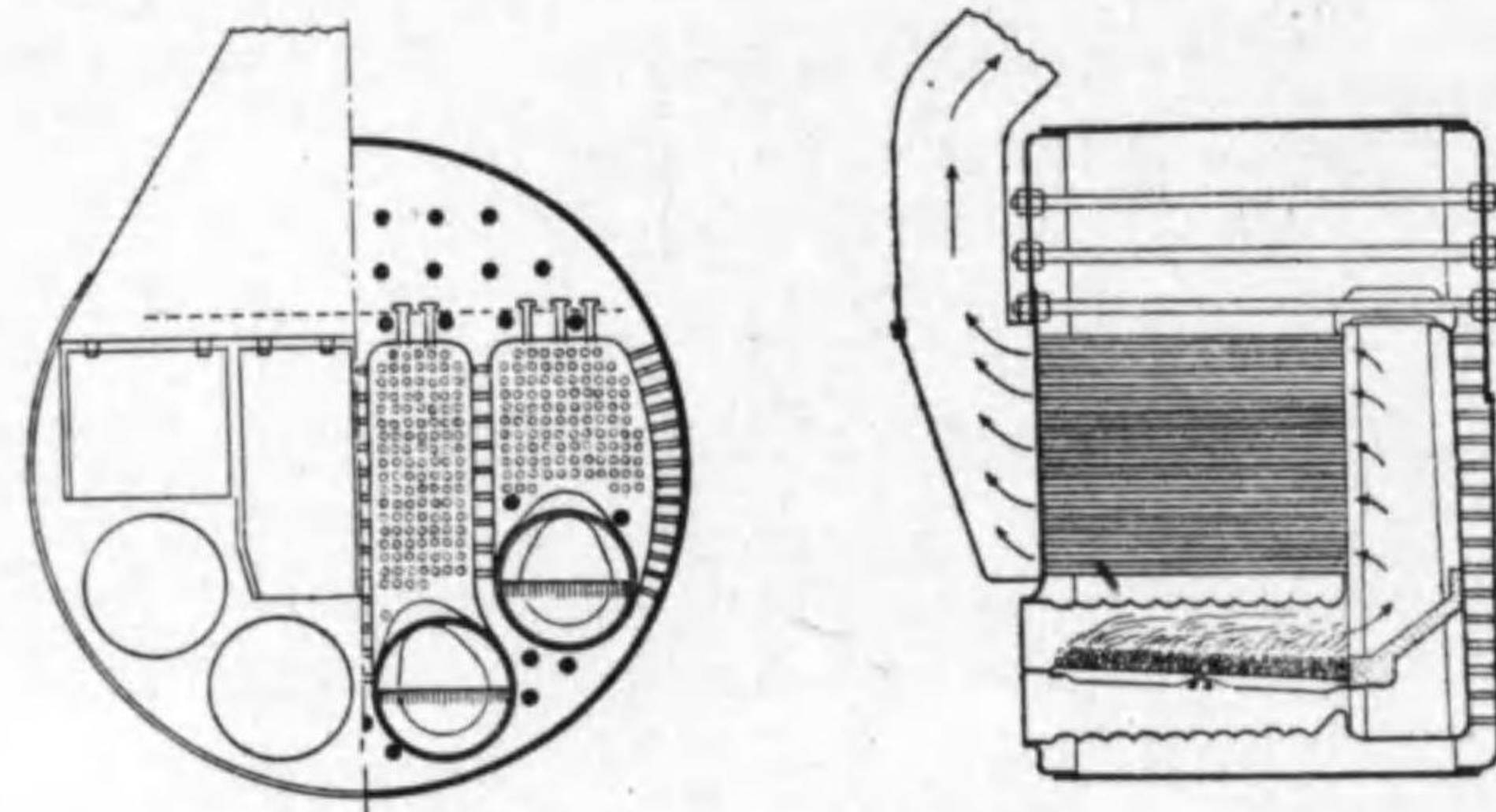
第311圖 ランカシヤ罐

(ロ) 火管罐 (第312, 313圖) 導熱面積廣くて效率優秀であるが、罐内に入つて掃除するのが困難で煤や灰が溜り易い。價格は高價で主として交通機關用として重用せられてゐる。

(ハ) 水管罐 (第314, 315圖) 非常に高價で故障の起り易い缺點があるが、效率は最もよい。従つて軍艦・發電所などに重用せられてゐる。



第 312 圖 汽 車 罐

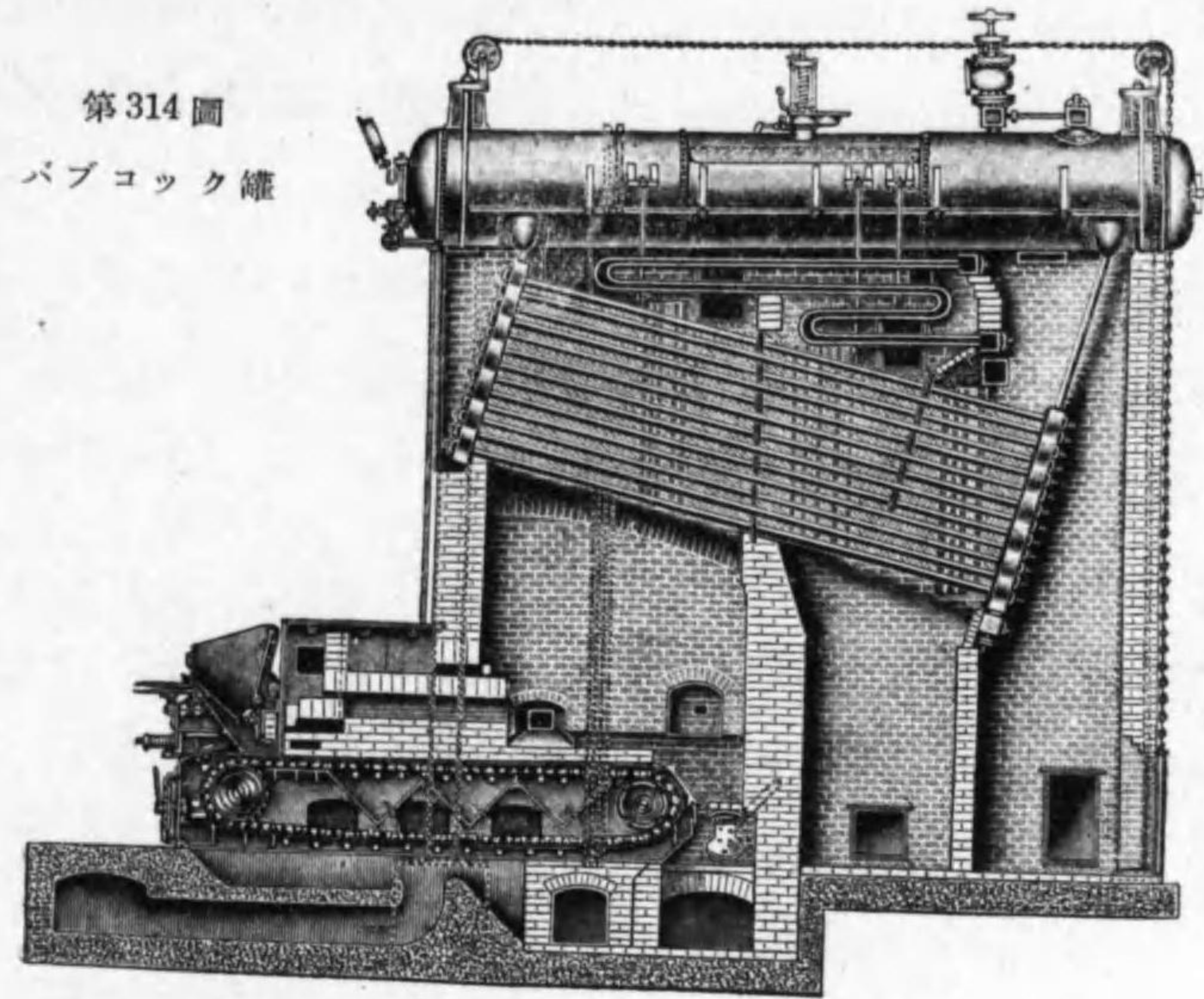


第 313 圖 船 用 罐

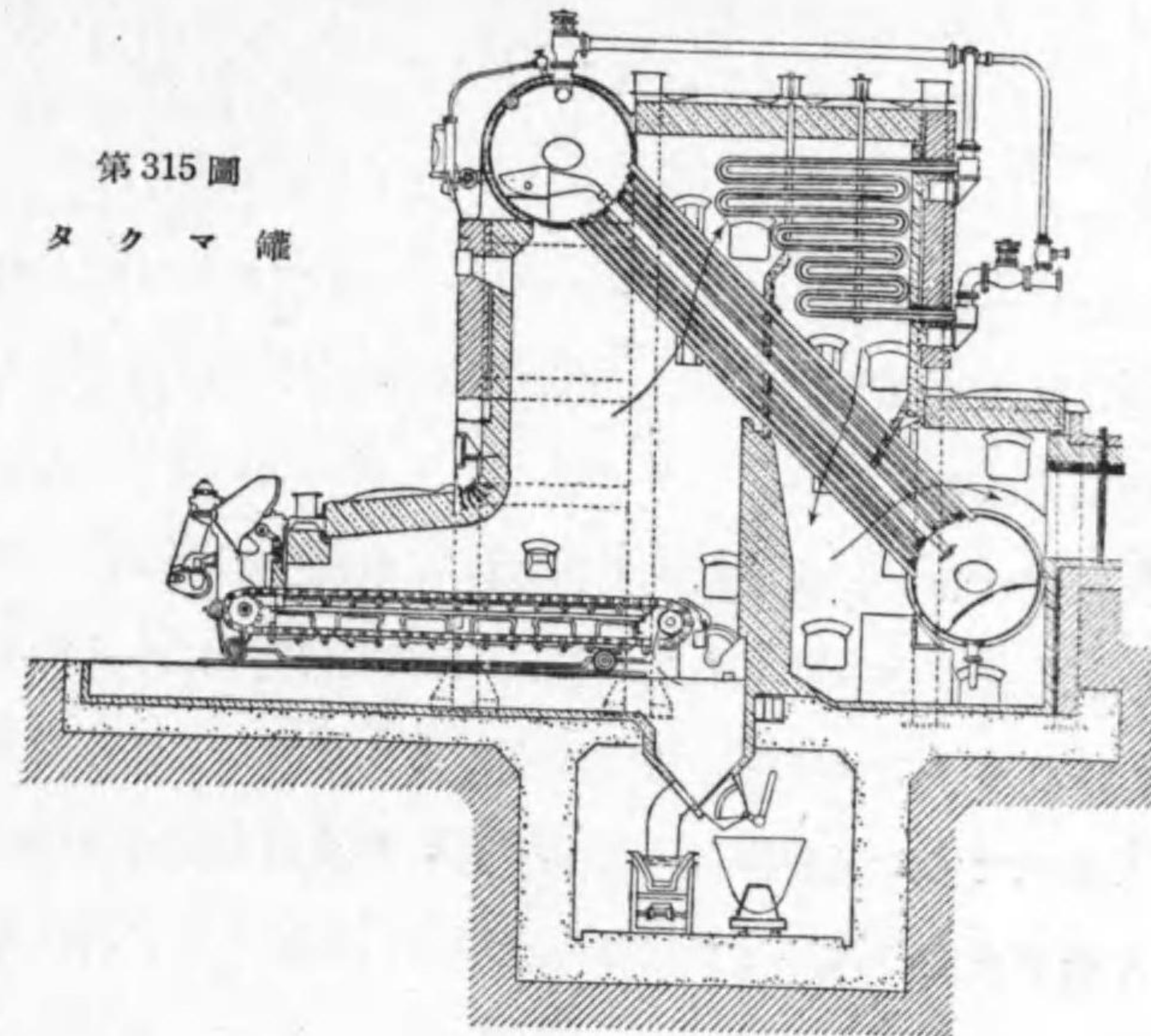
2. 蒸気タービン 近代式蒸気タービンの創成に先鞭をつけたのは瑞典のヅ・ラバル及び英國のパーソンズの兩氏である。

ヅ・ラバルが作った蒸気タービンは衝動式であつて、西暦1888年に初めて作られ、パーソンズのは反動式で西暦1884年にその特許を得てゐる。

第 314 圖
バブコック罐



第 315 圖
タクマ罐

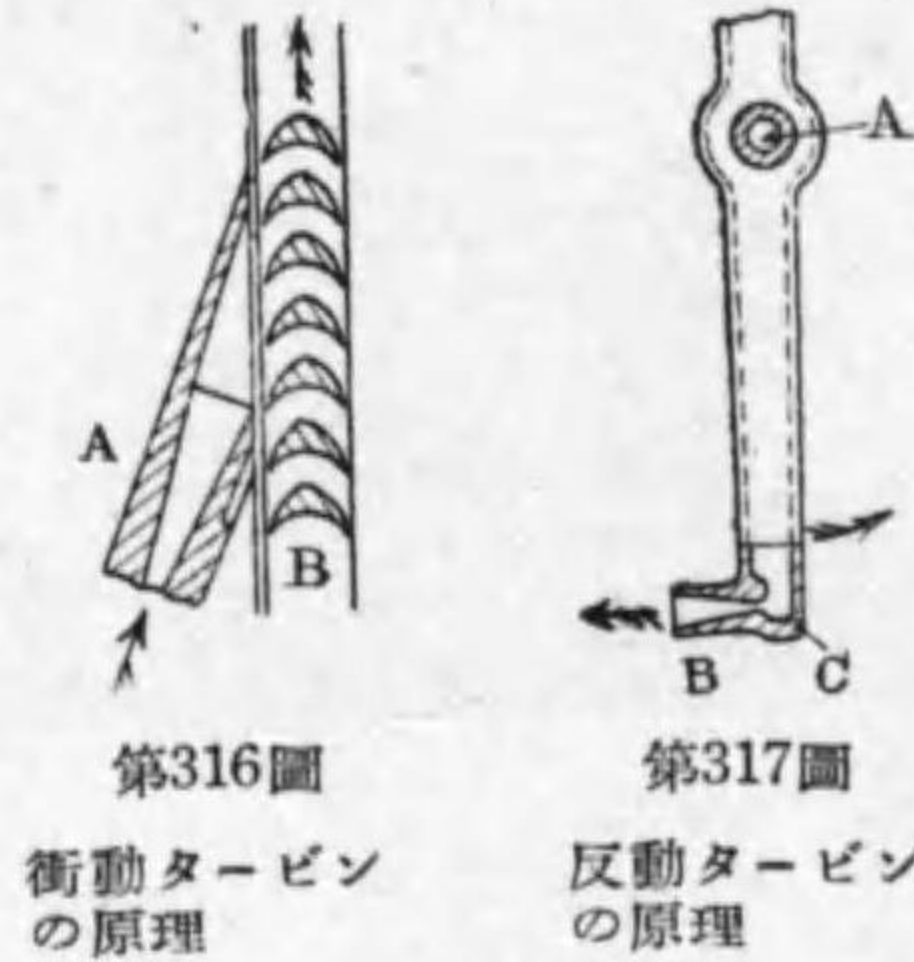


以上の如く近代型蒸気タービンの創造は過去数十年前のことであるが、その原型ともいふべきものは紀元前120年頃埃及の哲学者ヒーローの考案したものである。

蒸気タービンは蒸気原動機中で最も効率よく用途の広いもので、各種工場用・発電用・艦船などに使用せられてゐる。

衝動タービンは第316圖のやうに蒸気を未廣がりの噴出管から吹き出させて翼に吹きつけ翼車を回轉させるもの、

反動タービンは第317圖の如く蒸気の反動力で回轉させるものである。尚衝動タービンと反動タービンを組合せて取附けたものを混成タービンといふ。



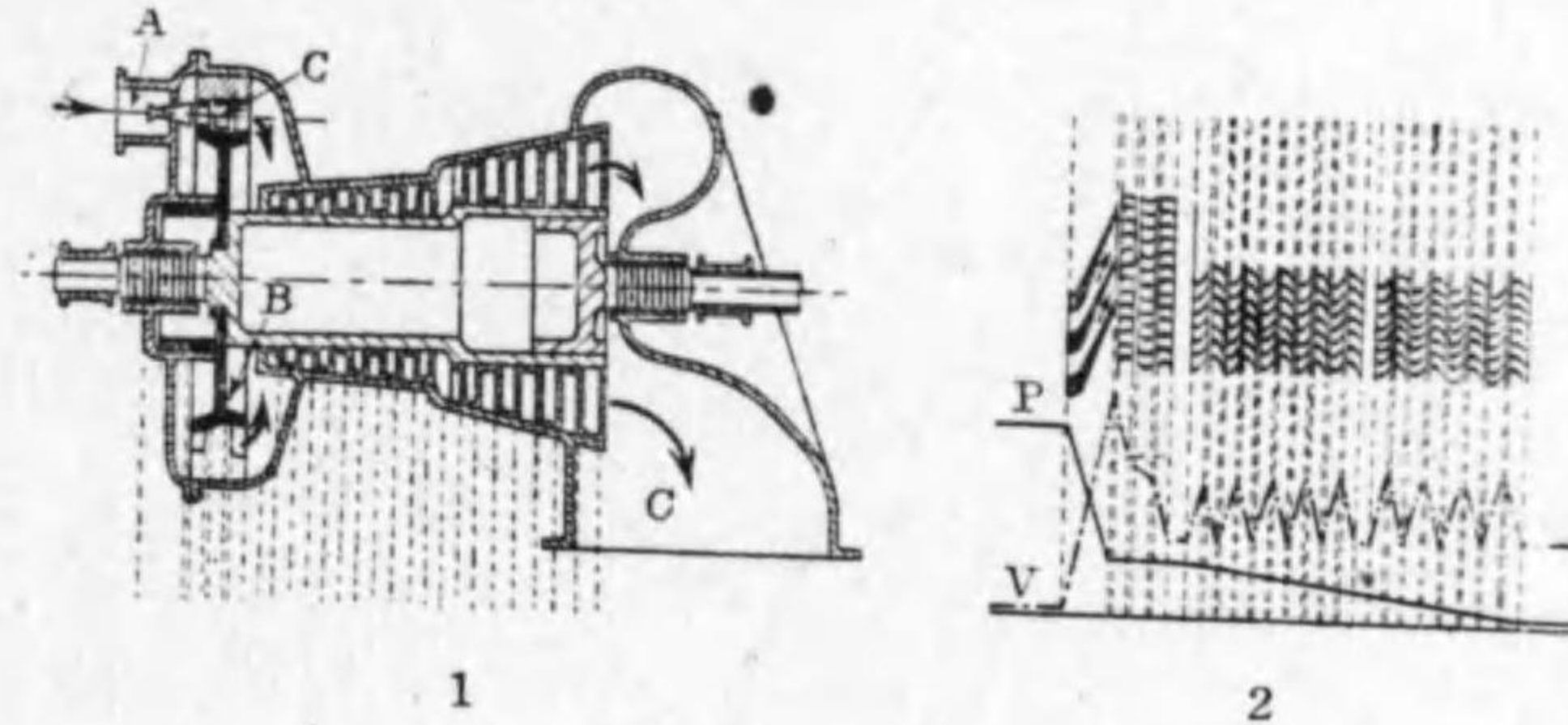
衝動タービン 蒸気は固定吹出溝中で膨脹をし、動き羽根間の動通路内では膨脹しない。故に羽根の入口及び出口に於ける蒸気壓力は變らない。

反動タービン 純反動式と反動式との二つがあり、純反動式は蒸気の膨脹は全部車輪の周又は回轉腕の兩端にある噴出管中では行はれる。これは極小馬力のものに多く用ひられてゐる。

反動式では蒸気の膨脹は噴出管及び動通路の兩方で行はれ従つて動き羽根の入口に於ける蒸気壓力は、その出口に於ける蒸気

壓よりも大である。尚この種タービンは單に反動作用だけでなく衝動作用も加はるものであるから、反動式といふ名稱には多少不向きな嫌ひがあるが一般にこれを反動式タービンといつてゐる。

混成タービン 衝動タービンと反動タービンとの長短を結合させたやうなもので、一般に高壓衝動式と低壓反動式とを結合させてをり、近時のものは多くそれである。



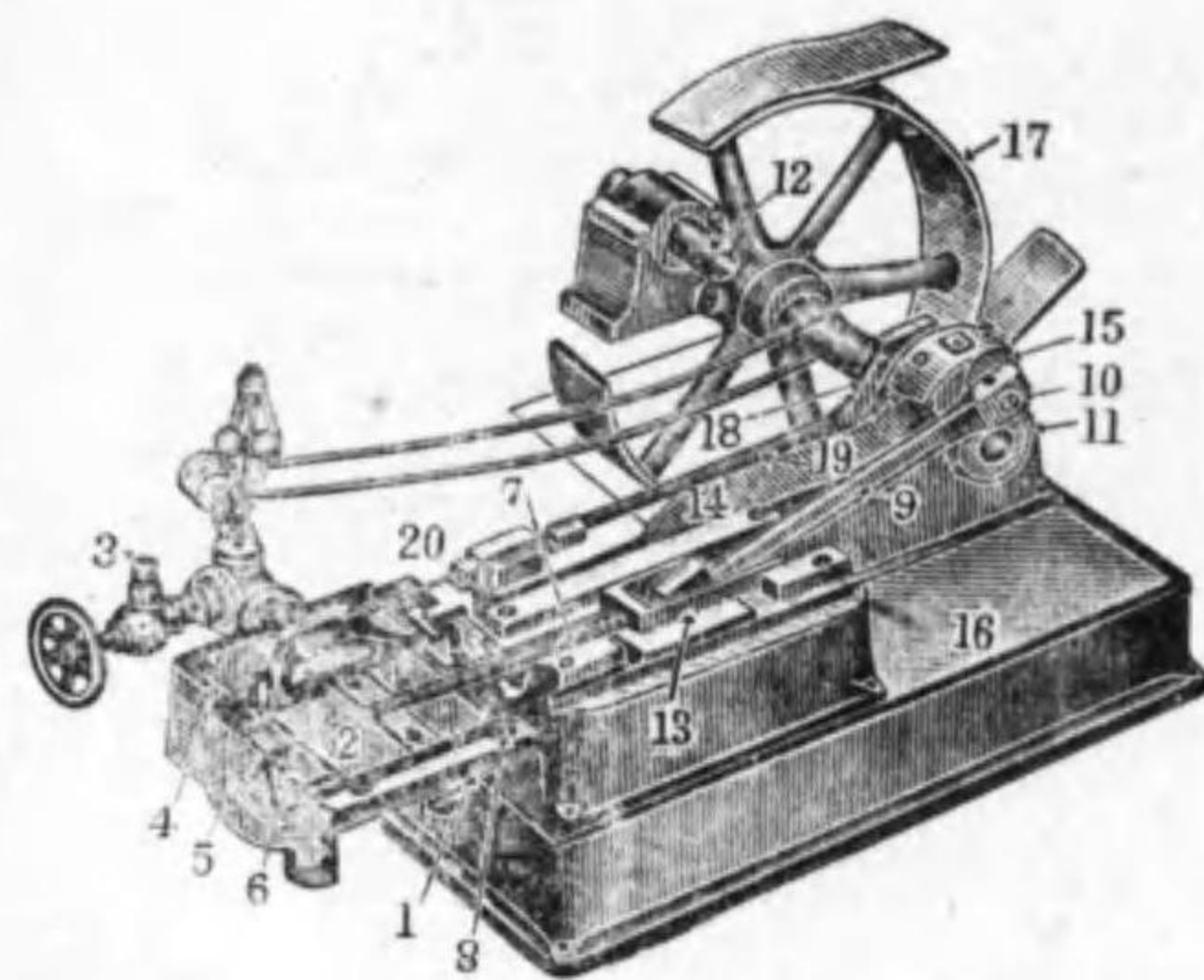
第318圖 混成タービン

3. 蒸気機関 18世紀の末頃ワットによつて發明せられてから幾多の工夫研究がなされ、現今ではその構造・機構は完璧なものであるが、輓近急激なる蒸気タービン・内燃機関の進歩により、遂次蒸気機関の利用範圍は侵蝕されるに至つたとはいへ、百數十年來の長き歴史を有するものであるから、その操作・構造は極めて簡單然も容易に逆轉させ得るなど、他の原動機の及び得ない長所を持つてゐる關係上、今後共長く生命を保つもの

と思はれる。

本機関の種類は甚だ多いが、一般陸用に使用せられつつある最も簡単な横置式単シリンダ機関の構造につき、第319圖により大略述べてみやう。

圖に於て蒸氣は先づピストン(2)に働いてそれを動かし、これに取付けられたピストン棒(7)及びクロスヘッド(13)に往復運動を與へる。その結果連桿(9)は動搖し、クランク(10)は回轉軸の周圍に回轉するこにとなり、この運動を種々なる目的に供せられる機械に傳へて有效なる仕事をなさせるものである。



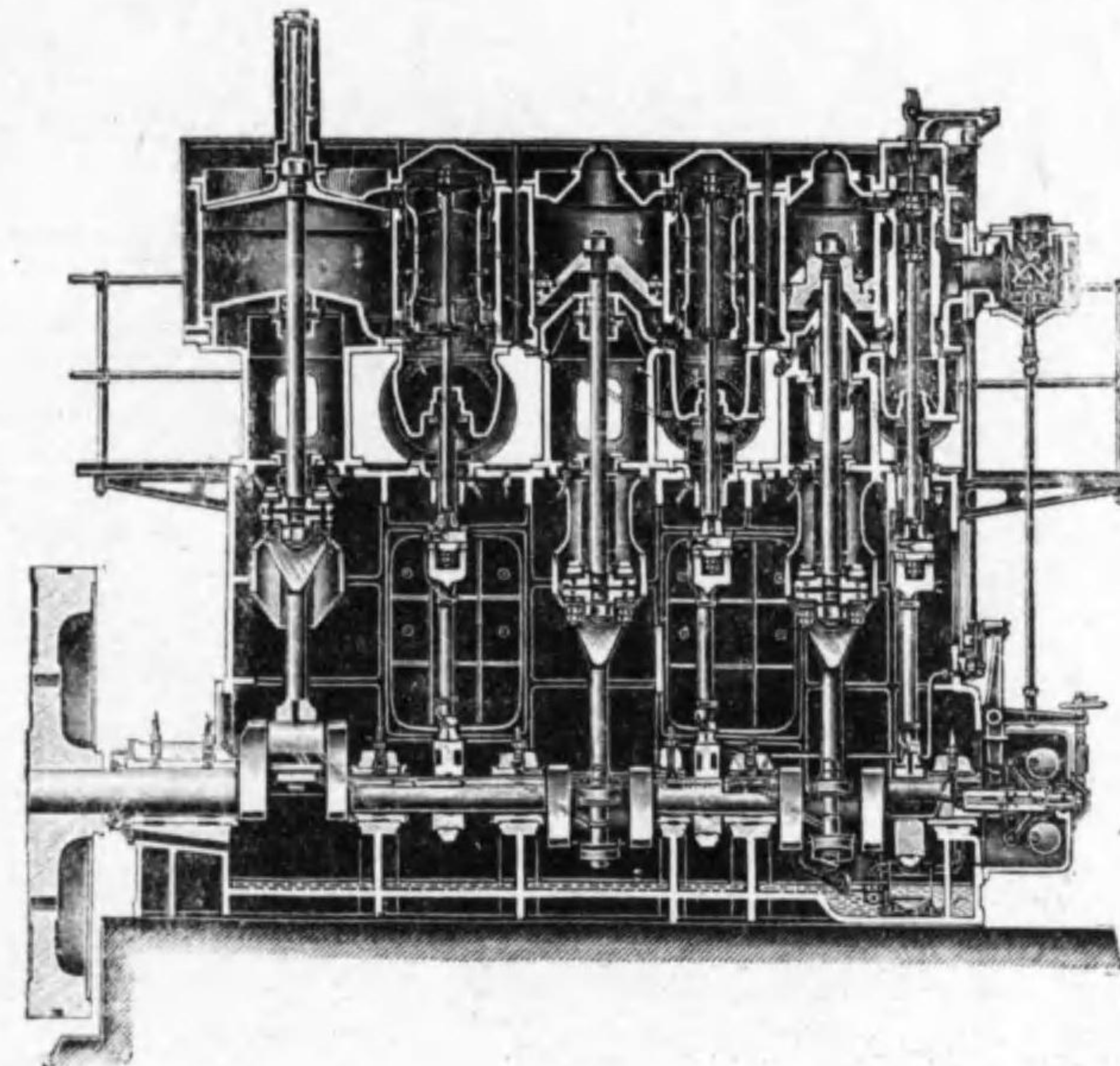
- 1. シリンダ 2. ピストン
- 3. 蒸氣管 4. 蒸氣弁台 5. 蒸氣口 6. 排氣口 7. ピストン棒 8. バックシン箱 9. 連桿 10. クランクピン
- 11. クランク腕 12. 軸 13. クロスヘッド 14. 案内面 15. 軸受 16. 台枠 17. ヘズミ車 18. 偏心輪 19. 偏心桿 20. 弁桿

第319圖 蒸氣機関の構造

蒸氣機関の分類

- (1) 用途によるもの——定置機関・可搬機関・汽車機関・船用機関
- (2) シリンダの置き方によるもの——横置機関・豎型機関・傾斜機関
- (3) 速度の大小によるもの——高速機関・中速機関・低速機関
- (4) 凝結器の有無によるもの——凝結機関・不凝結機関

- (5) 蒸氣の膨脹の有無によるもの——膨脹機関・不膨脹機関
- (6) 膨脹の回数によるもの——単シリンダ機関・複式機関・三段膨脹機関・四段膨脹機関

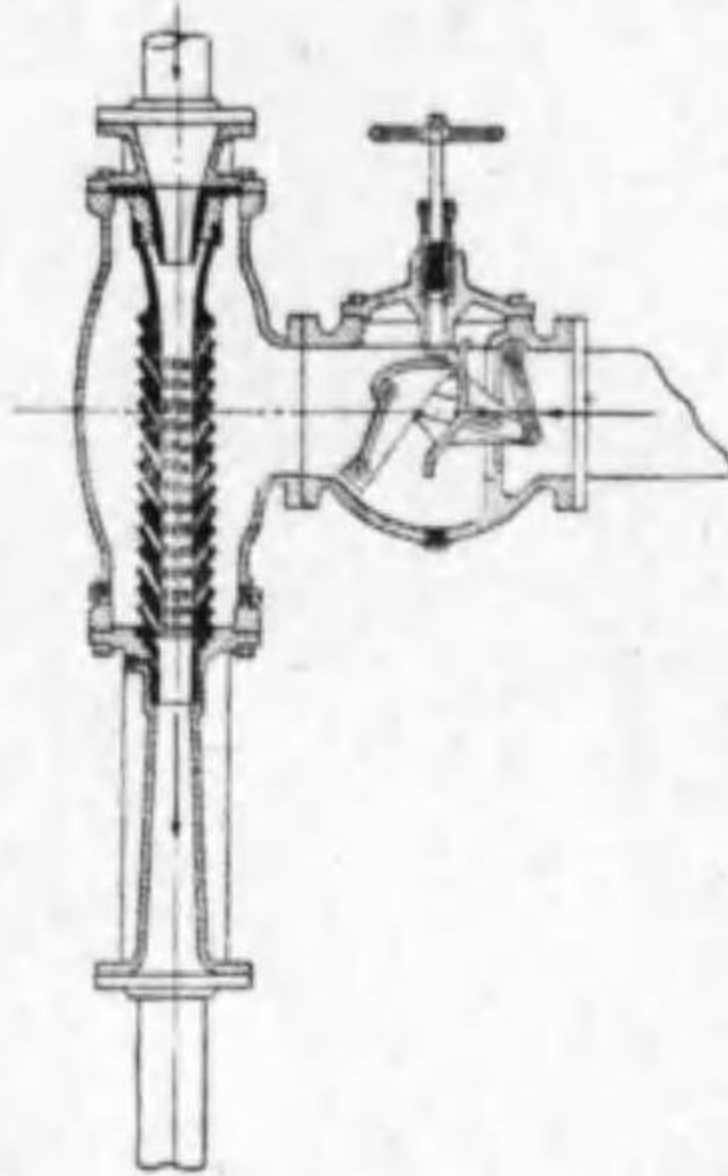


第320圖 三段膨脹機関

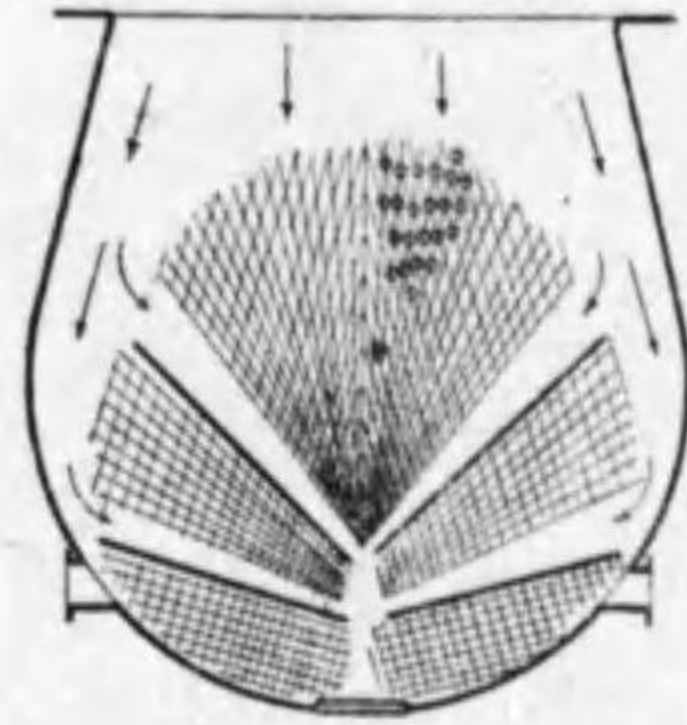
4. 復水器 復水器は凝結器ともいはれ、蒸氣機関又は蒸氣タービンから吐出される排氣を一度この中に入れ、冷やして水に復へさせ器内を出来るだけ真空に近づかせ、而して蒸氣機関では背壓を減じ、蒸氣タービンでは熱降下を増加させると共に熱効率を高める役目をするものである。

要するに復水器は蒸氣を極度に膨脹させて使用するためのも

のであるから蒸気は経済的に使用され、尙復水器によつて得られる温水を蒸気罐の給水として用ひれば燃料の節約ともなる。



第 321 圖 エゼクタ復水器



第 322 圖 觸面復水器

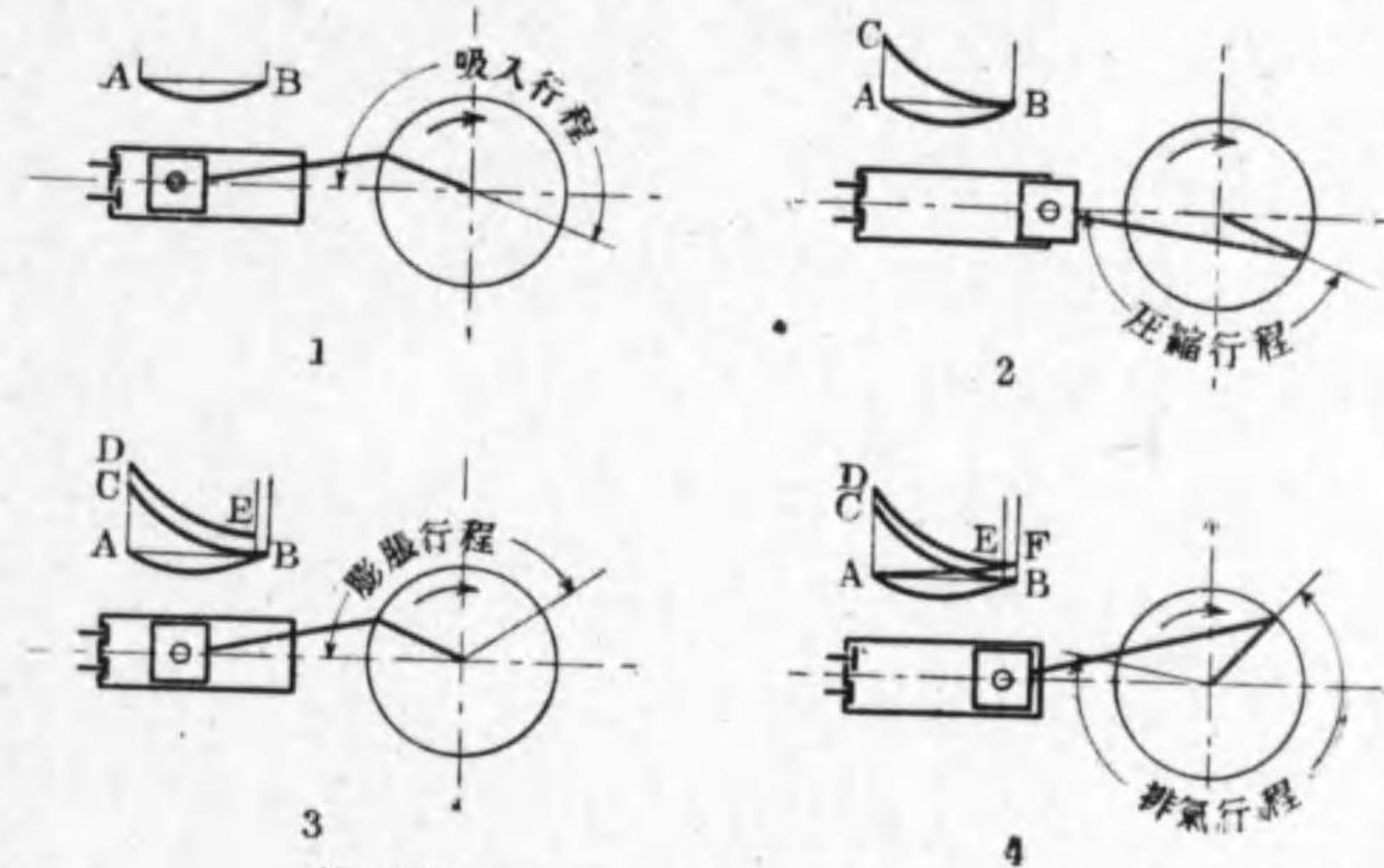
ロ. 内燃機関

獨逸のオットが原動機四サイクル ガス機関を發明したのは西暦1877年で、それが今日のものの源をなしてゐる。以來内燃機関は僅か60年の短期間に原動機界を風靡するに至つた。これはピストンの四行程即ちクランクの二回轉する間に一回の爆發をするものであるが、西暦1880年英人クラークはピストンの二行程即ちクランクの一回轉に一回の爆發をする機関を考案し、更に西暦1893年獨逸のデーゼルは、シリンダ内で空気を極めて強く壓縮し、その中へ重油を噴射させてそれを燃焼し動力を發生させる現代のデーゼル機関を完成した。以來内燃機関は幾多の科學者の研鑽により時代の寵兒となるに至つたのである。

内燃機関のサイクル 總ての機関は常に一定の循環的動作を繰返すもので、斯様な動作を一般にサイクルといふ。

四サイクルの作用 第 323 圖に於て

(1) 吸込行程——圖1に於てクランクが矢の方向に回轉し、ピストンが外方に出るに従つて燃料ガスと空氣の混合氣體を吸込む。

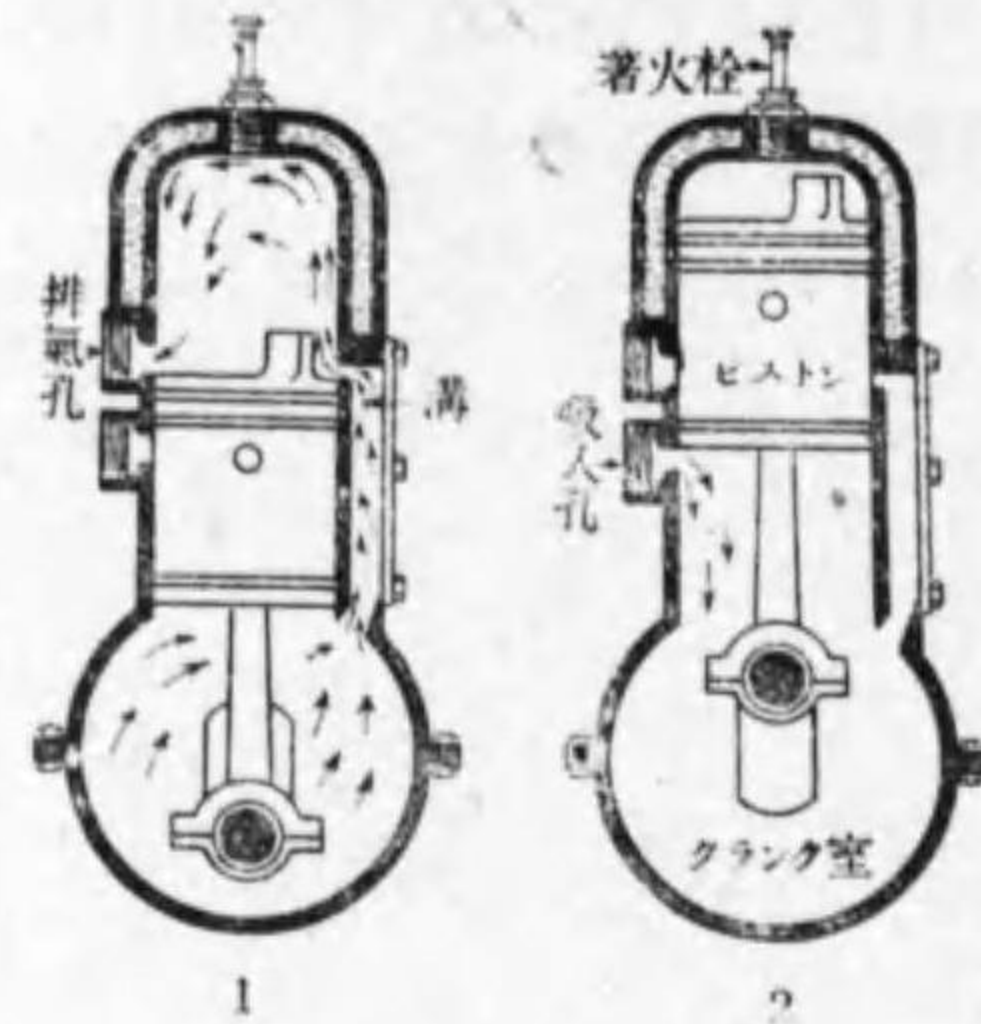


第 323 圖 四サイクルの作用

- (2) 壓縮行程——2に於てクランクは矢の方向に回轉し、ピストンが漸次内方に向つて進むに従ひ、前に吸込んだ混合氣體を壓縮する。このときは吸入弁も排氣弁も閉ぢてゐる。
- (3) 膨脹行程——3に於て即ち壓縮行程の終りに於て混合氣體は點火栓によつて點火せられて爆發し、この爆發力によつてクランクは矢の方向へ回轉する。このときの力が仕事をするのである。
- (4) 排氣行程——4に於て前項の爆發によりピストンがシリンダの最外方に押し出され、クランクはハズミ車の情勢によつて矢の方向に回轉し、ピストンは内方に向つて進む。ピストンが進むに従ひ排氣弁が開き排氣は大氣中に排出される。

二サイクルの作用 (第324圖)

圖1の状態ではピストンが降つてシリンダの排氣孔が開いてゐる故シリンダ内の排氣は排氣孔より逸出し、クランク室内に壓迫せられた混合ガスが溝よりシリンダ内に突入すると共に残留する排氣を押し出し、同時に自身がシリンダ内に充滿する。

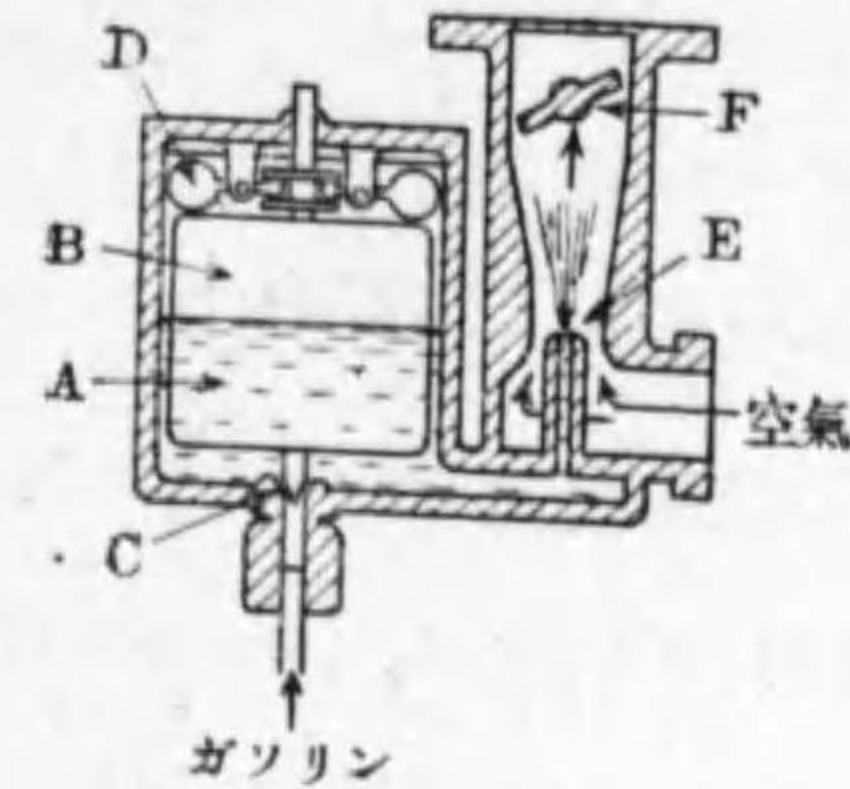


第324圖 二サイクルの作用

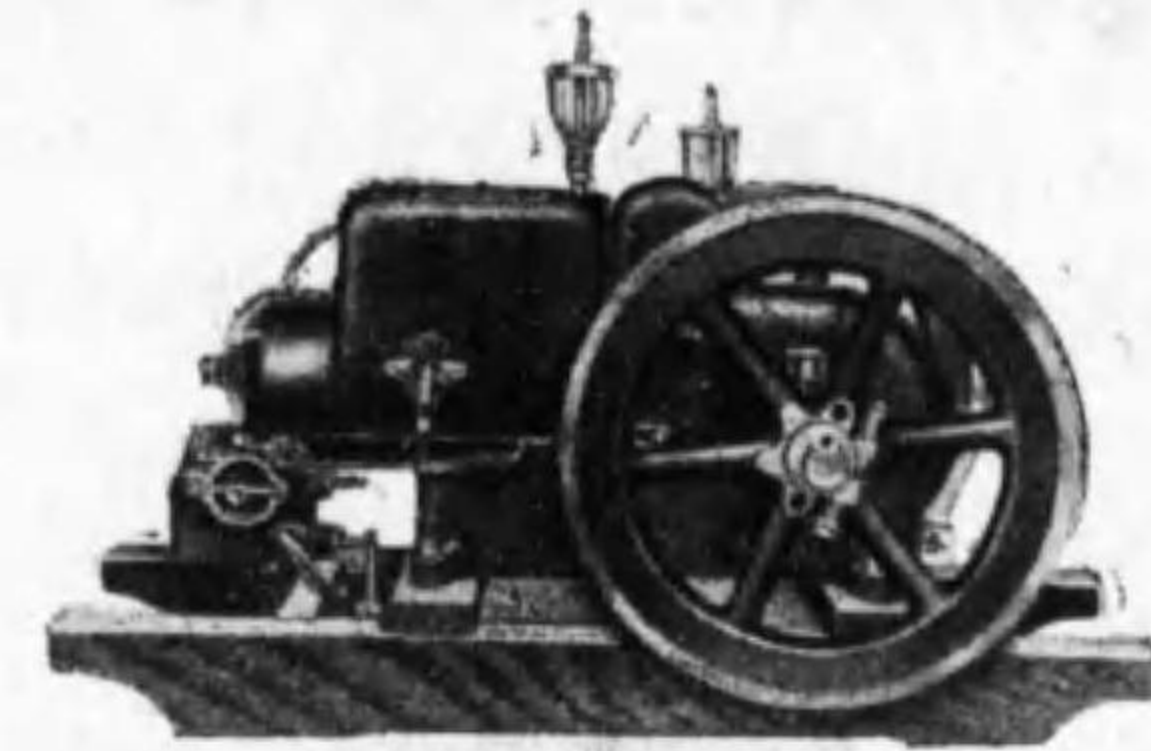
ピストンが1の位置から上昇すれば溝及び排氣孔の口を閉じシリンダ内の混合ガスを壓縮する。ピストンが行程の上端に達する少し手前でその下縁が吸入孔の口を開くから新しい混合ガスが孔よりクランク室に進入する。ピストンが2の位置を占むる頃點火栓によつて著火爆發させピストンを急に押し下げてこれに仕事を傳へる。

1. **ガソリン機關** ガソリン機關は第325圖に示せる如き氣化器で、空氣とガソリンを適當に混合させてシリンダ内に送り、電氣點火によつて爆發を起させるもので、始動容易爆發力強く然も回轉速度大きく重量が輕いため、航空機・自動車などに用ひられる。

2. **石油機關** ガソリンの代りに燈油を用ひるもので、小型



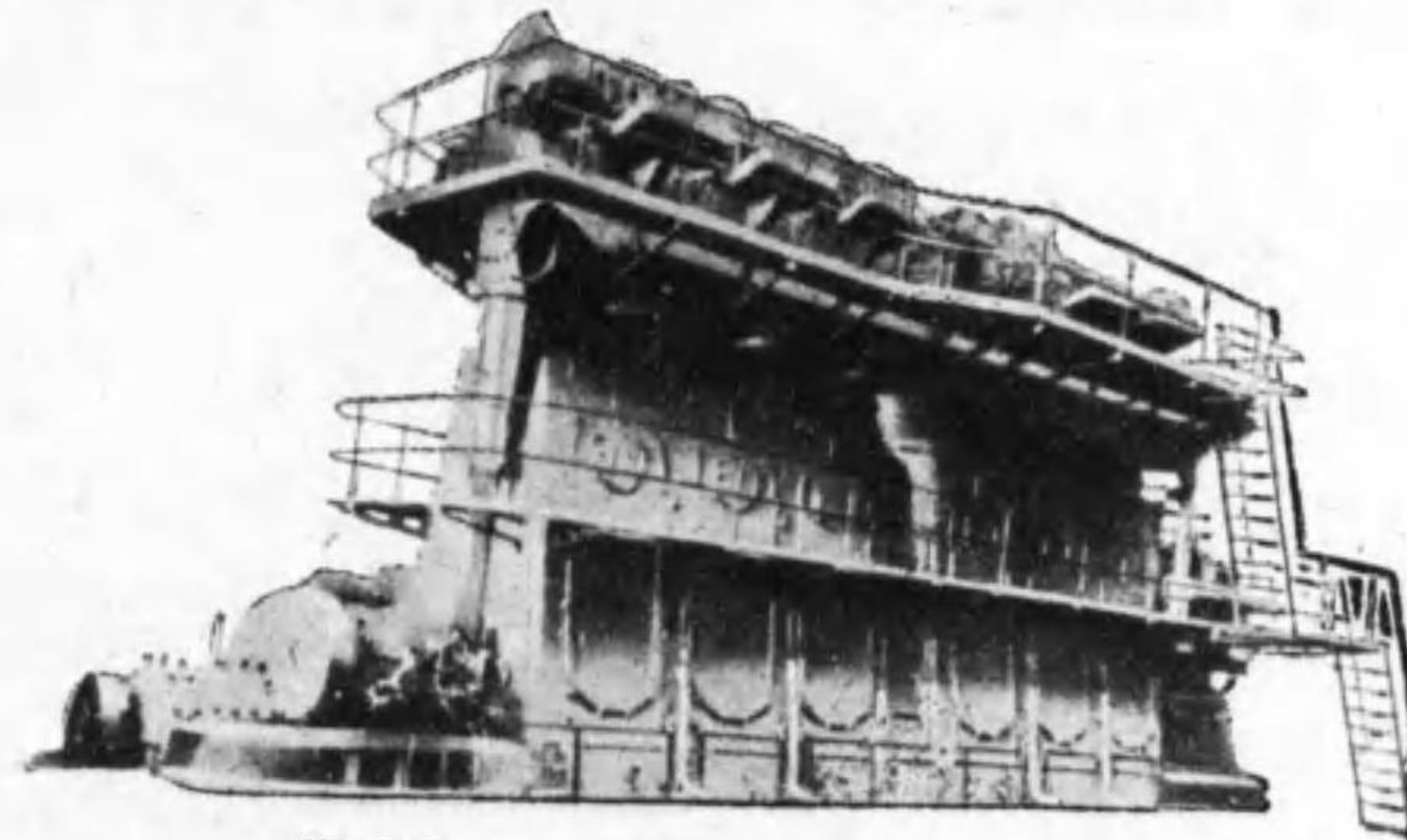
第325圖 氣化器



第326圖 石油機關

機關に限られてゐる。燈油はガソリンに比べ引火の危険が少いので、素人の使用に好都合である。従つて農業用・土木用などに専ら用ひられてゐる。

3. **ディーゼル機關** 重油を燃料とするもので一名重油機關ともいはれてゐる。燃料の氣化が容易でないので先づ空氣のみを吸込み、高度に壓縮して高熱を發生させ、壓縮空氣又はポンプで噴霧状にせる燃料を注入し自然に發火爆發させるもので、全然

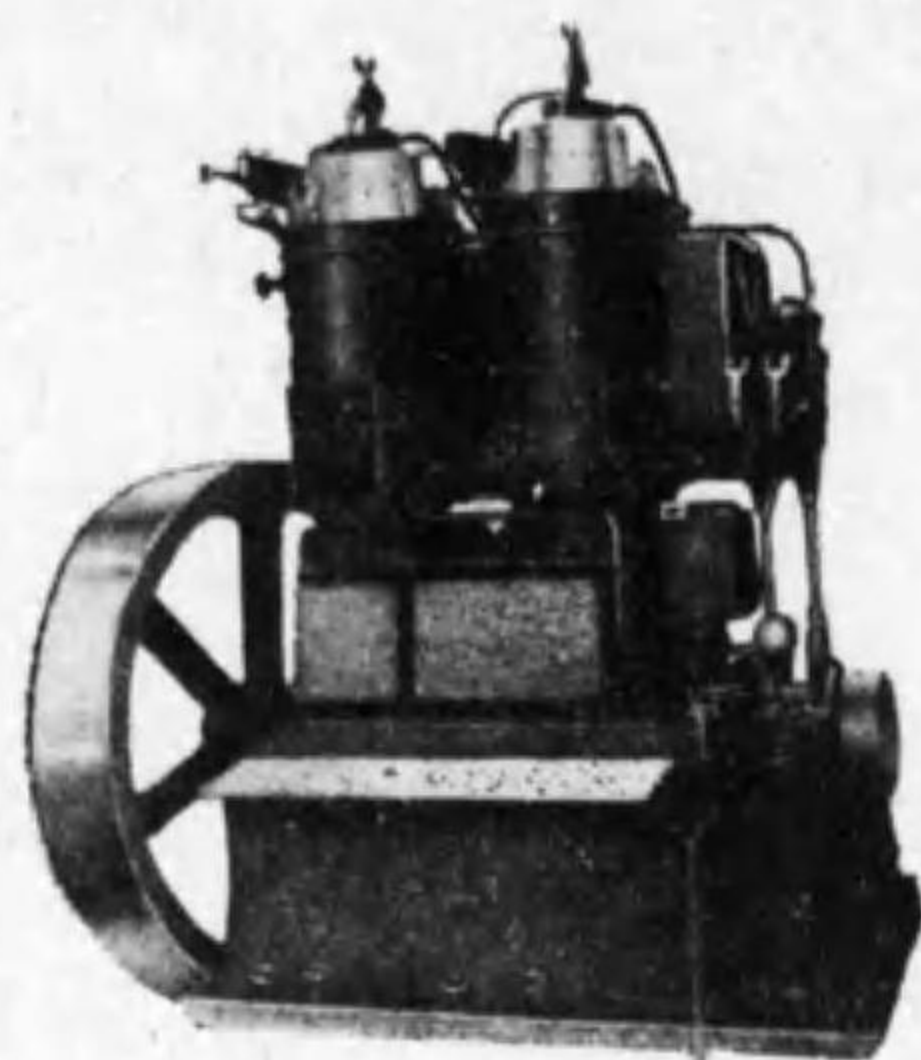


第327圖 ディーゼル機關

點火装置を要せず効率極めて高く燃料の消費又少く廉價な重油

で運轉出来るので内燃機中最も經濟的なものである。

これには四サイクルと二サイクル機とあり、又燃料噴射の方式によつて空氣噴射式と無氣噴射式とがある。

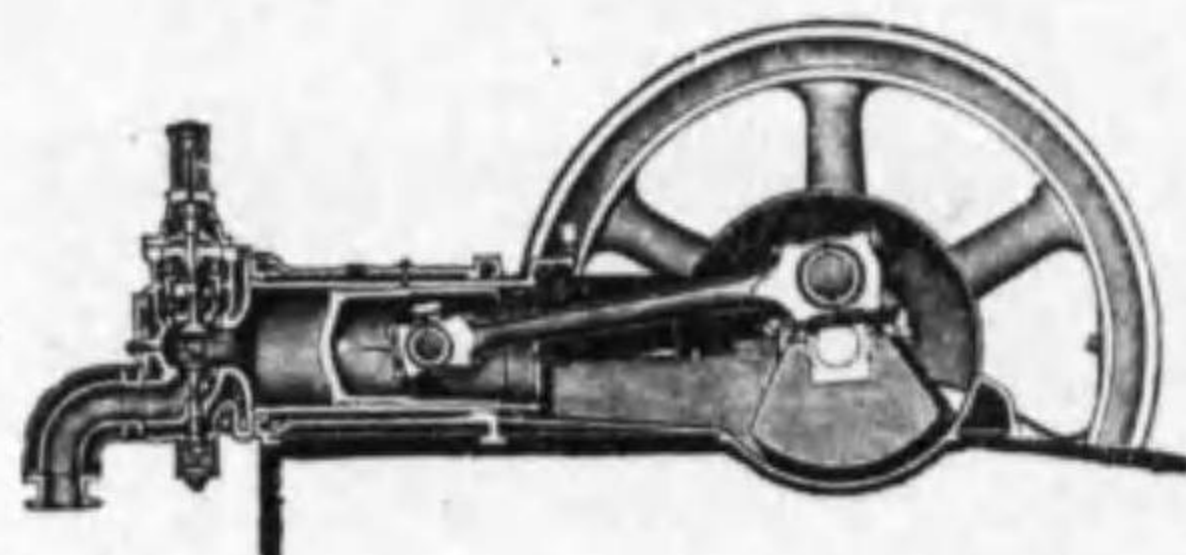


第328圖 燒玉機

4. **燒玉機** セミディーゼル機ともいはれ、その動作は大體ディーゼル機に類似してゐる。然しシリンダ内に於ける空氣の壓縮壓力はディーゼル機よりも低い。従つて空氣の壓縮の程度は著火溫度に達しないので、普通燒玉の助けによつて始動してゐる。これが即ち燒玉機といはれる所以である。

燒玉機は始動に際し豫め燒玉を加熱する必要がある、それがため數分間を費すことがある。燒玉を熱するにはトーチランプを用ひ、始動後は加熱の必要はない。

5. **ガス機** ガス機は内燃機の中で最も早くから發達したもので、諸種のガスを燃料とする。一時は盛んに用ひられたが、石油機やディーゼル機の發達によりそ



第329圖 ガス機の断面

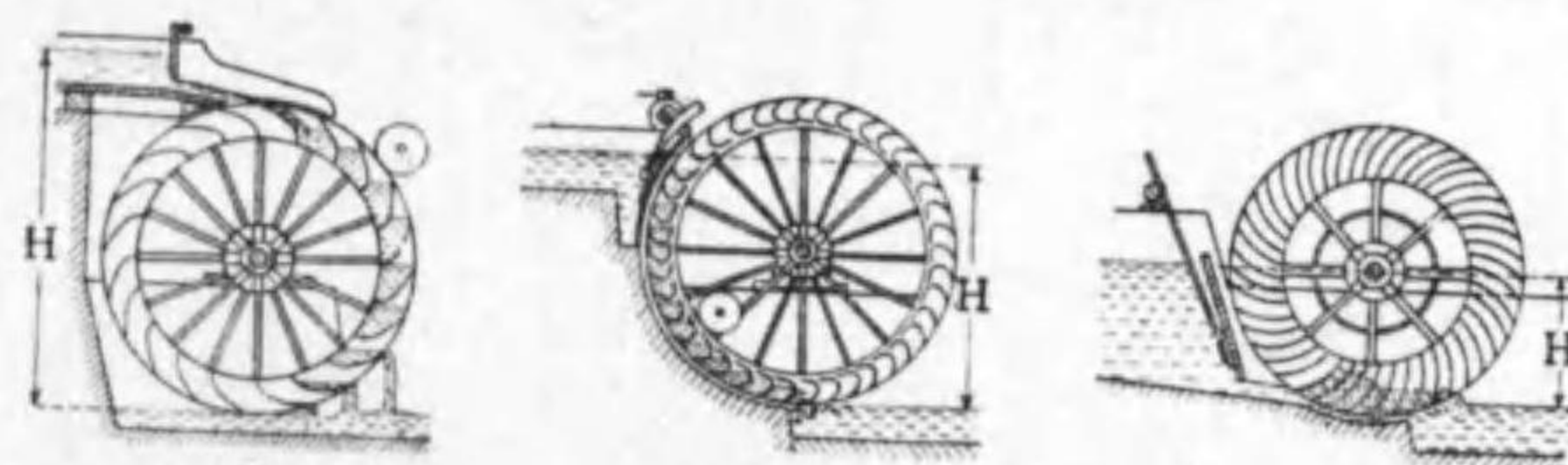
の用途は漸時狭められ、現在ではあまり用ひられなくなつた。

ハ. 水力原動機

従來動力の源は石炭であつたが、水力タービンが發明せらるるに及び水力を動力として、大いに利用されるやうになつた。

水力即ち水の有するエネルギーを機械的エネルギーに變へる機械装置を水車といひ、水車の簡單なものは古來より米を搗いたり木を挽くのに利用されてゐた。然しこれらの水車は水力の損失多く、構造も概ね木を用ひてゐて大水力用には不適當であつたため、順次改良考案せられ現代の如き進歩發達を遂げたのである。

1. **舊式水車** 昔から種々の原動力に利用せられてゐるが、その構造極めて簡單發生力も小さいものであつた。これは水の作用方式によつて第330圖の三種に分類する。

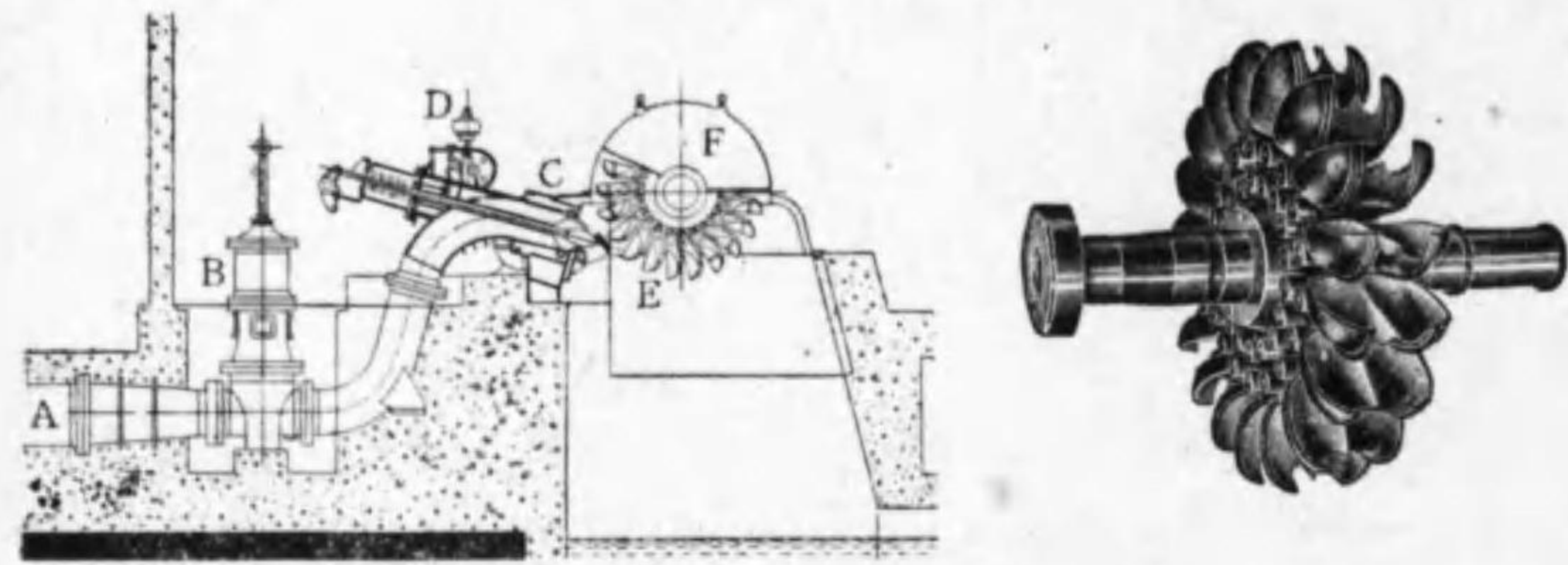


上掛水車 胸掛水車 下掛水車

第330圖 舊式水車の種類

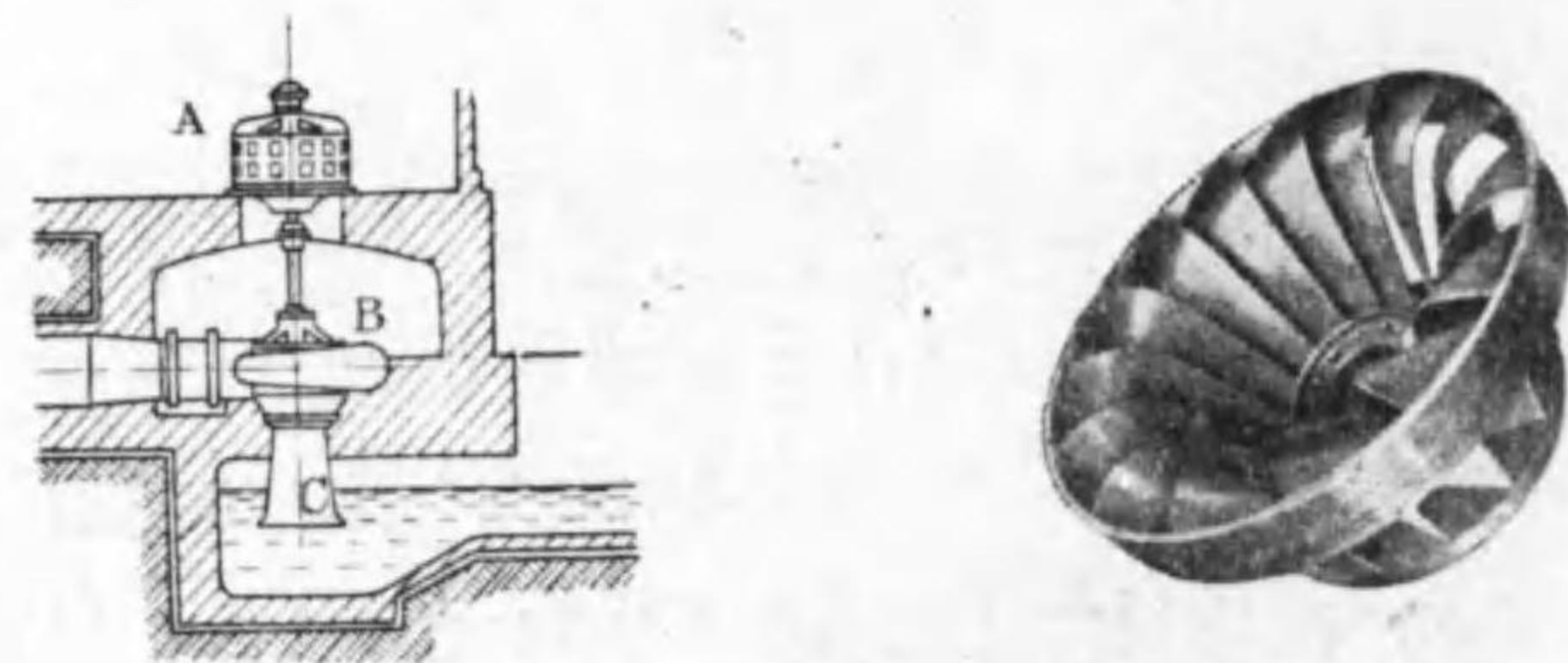
2. **新式水車** (水力タービン) 今日の如き科學的理論に基く新式水車が、工業的に製作せられるやうになつたのは交流理論が發達し、山間僻地で發電せられた電力を遠隔地に輸送することが可能となり、水力發電が盛大となつてからのことである。

新式水車を水の働きによつて分類すれば、水が羽根に衝突する力即ち水の衝撃力を利用する衝動水車と、壓力を有する水が羽根の間を充滿して流れ出るときの反動力を利用する反動水車となる。その内現今専ら用ひられてゐる衝動水車はペルトン水車で、反動水車にはフランシス水車及びプロペラ水車がある。



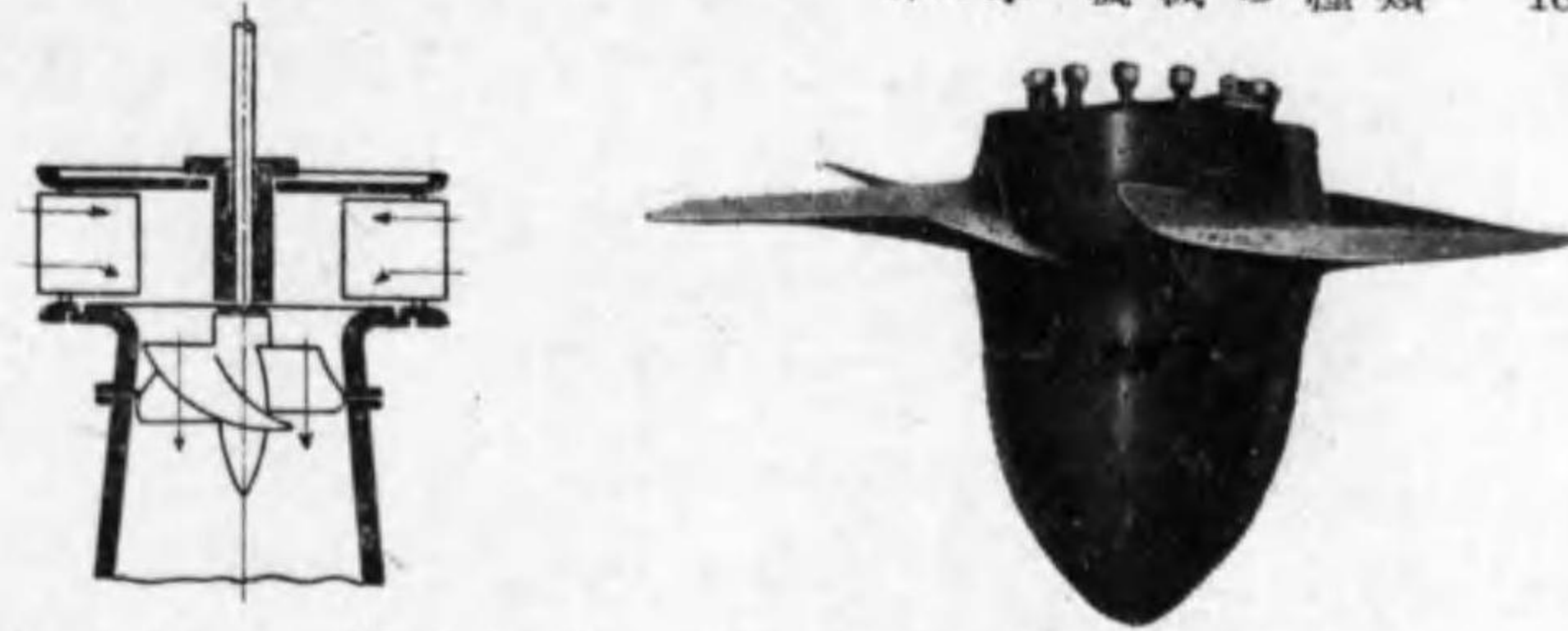
第 331 圖 ペルトン水車と羽根車

A. 導水管 B. 制水弁 C. ノズル D. 調速機 E. 羽根車 F. ケーシング



第 332 圖 フランシス水車と羽根車

A. 發電機 B. 水車 C. 吸出管



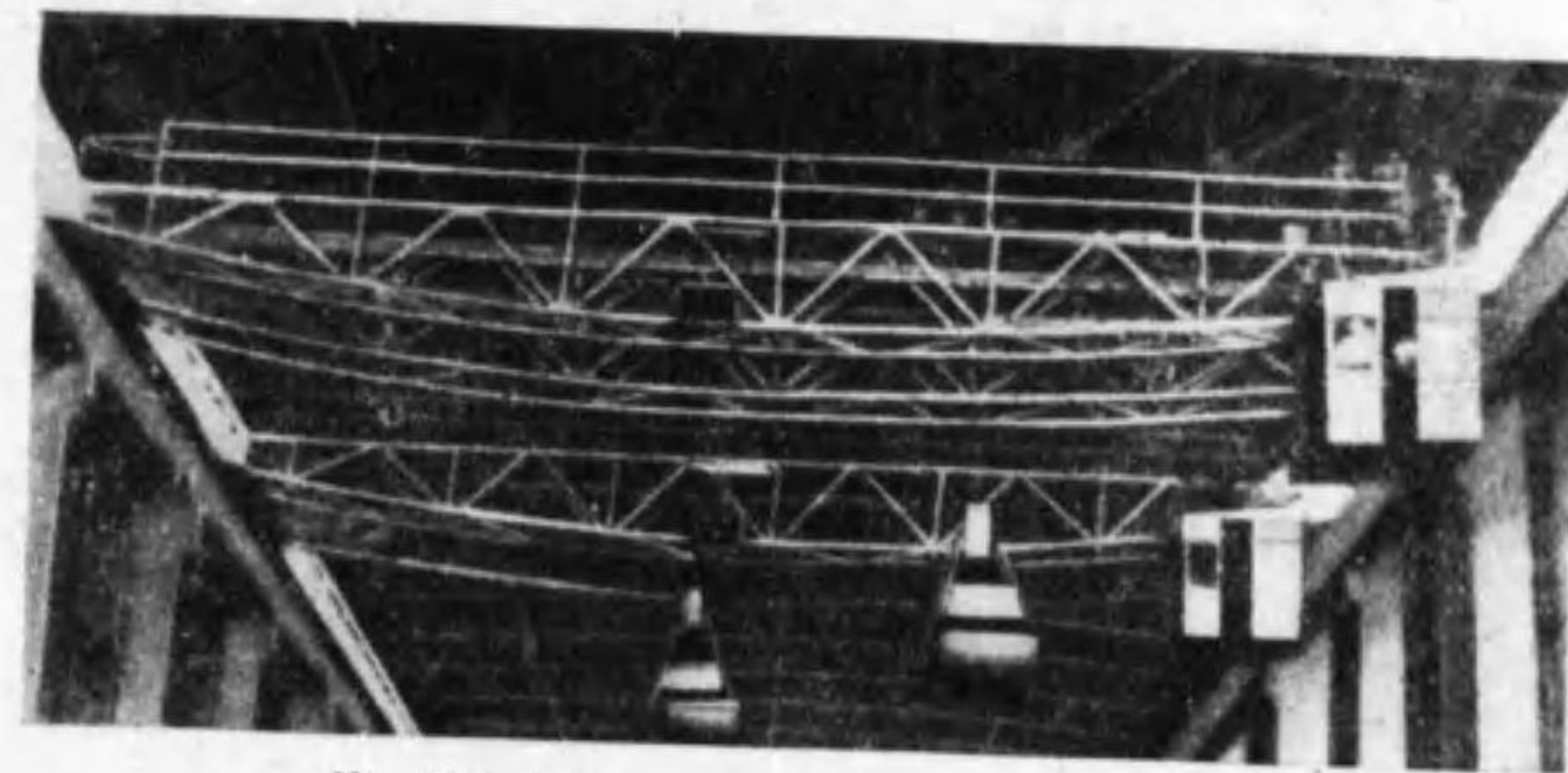
第 333 圖 プロペラ水車と羽根車

以上述べた内でフランシス水車が最も多く用ひられてゐる。これは中落差又は低落差で水量の相當に豊富な場所へ、ペルトン水車は高落差で水量の少い場所に、プロペラ水車は低落差で大水量の場合に使用せられる。

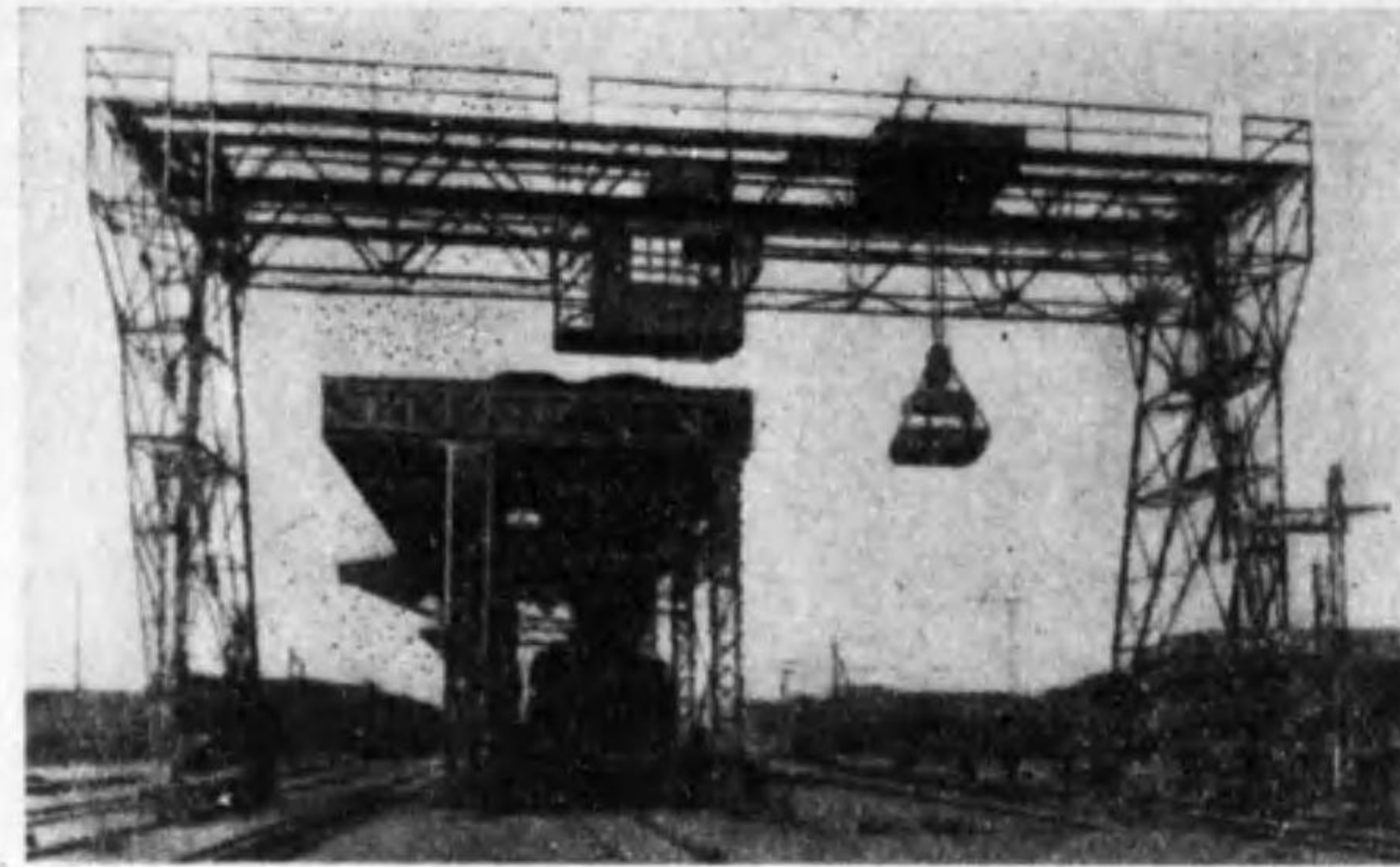
3.2 主要作業機械

1. 起重機

起重機は工場や倉庫などで重量物を吊上げて運搬・積卸するのに廣く用ひられてゐるもので、その型式によつて分類すれば、天井走行起重機・ジブ起重機・ガントリ起重機・塔形起重機・自動鐵道起重機・浮起重機などの種類がある。



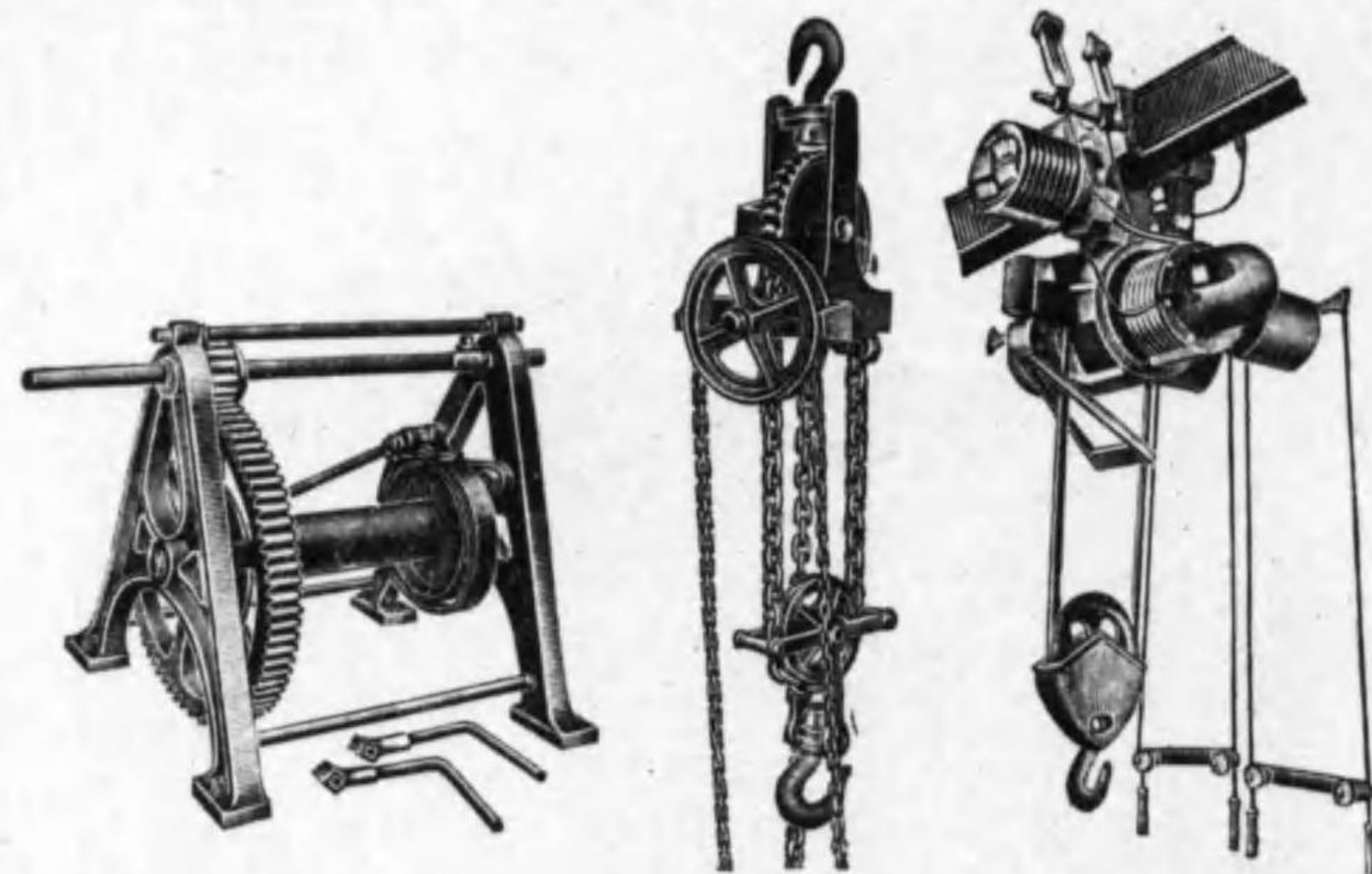
第 334 圖 天井走行起重機



第 335 圖 ガントリ起重機

ロ. 卷上機

これは起重機の簡単なもので、手動ウインチ・チェンブロックなどと、動力を用ひる電気ホイスト・動力卷上機などがある。

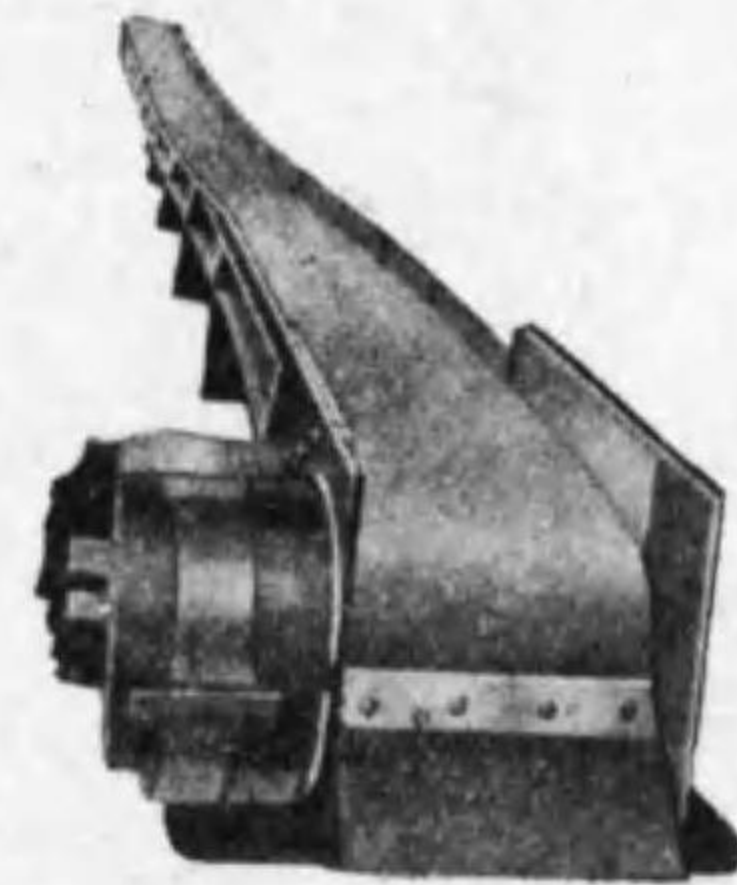


第336圖 ウインチ 第337圖 チェンブロック 第338圖 電気ホイスト

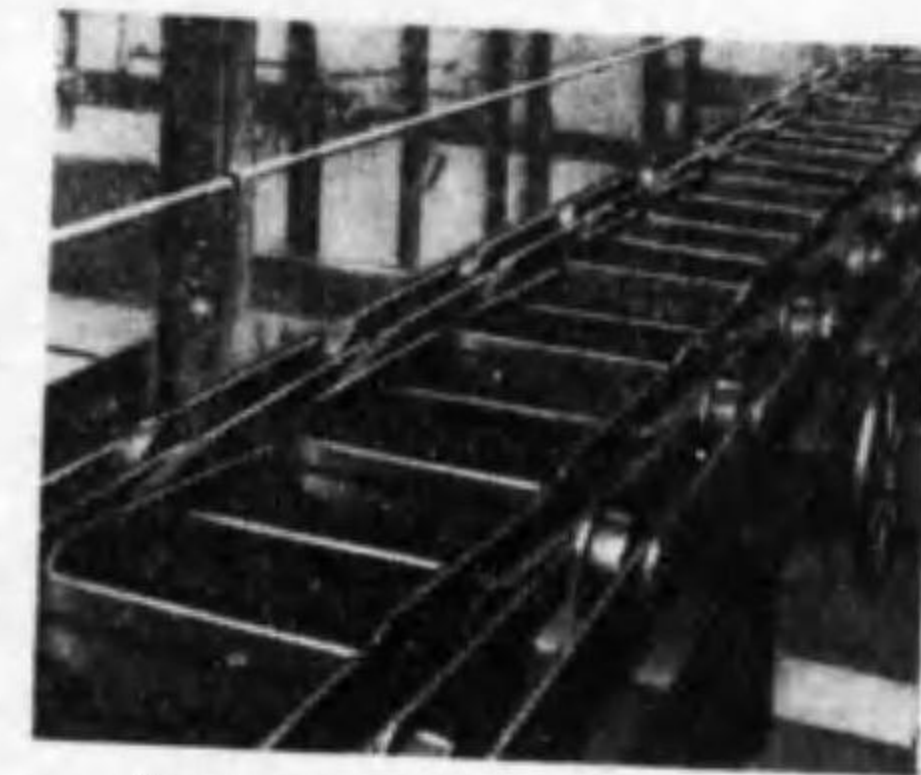
ハ. コンベヤ

水平又は斜に装置し、石炭・鑛石など各種の貨物又は工場内の材料及び成品などを連続的輸送・積込及び機械間の連絡その他に用ひられる。

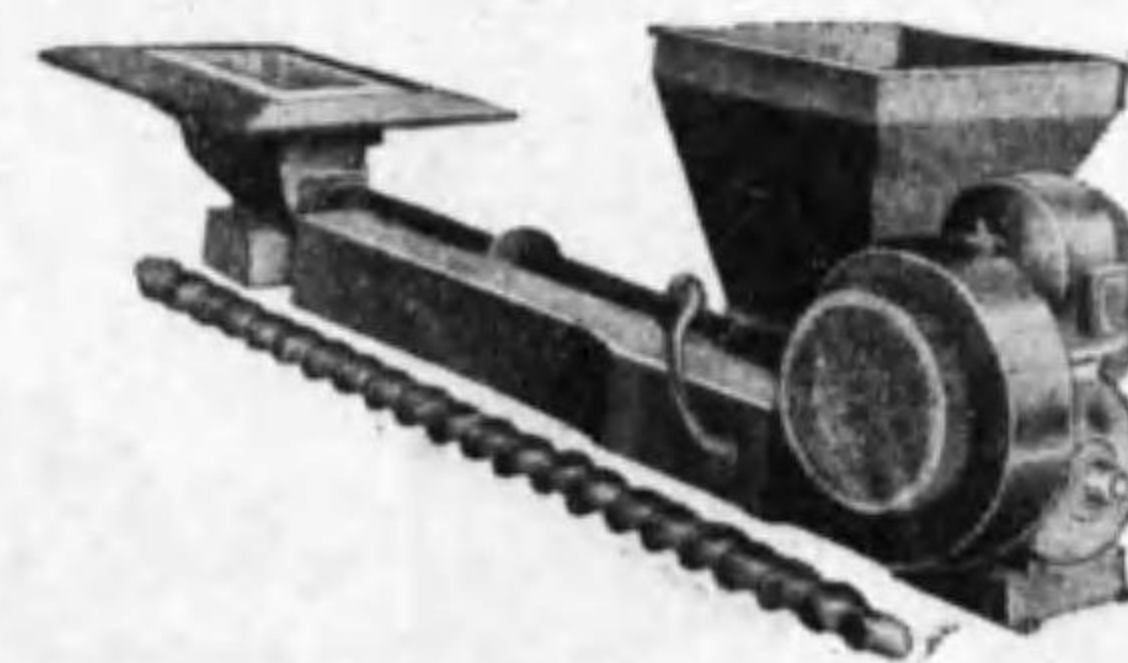
これにはベルトコンベヤ・板子コンベヤ・移動コンベヤ・コロコンベヤ・皿形コンベヤ・バケツコンベヤ・ネヂコンベヤ・空気コンベヤなどがある。



第339圖 ベルトコンベヤ



第340圖 バケツコンベヤ



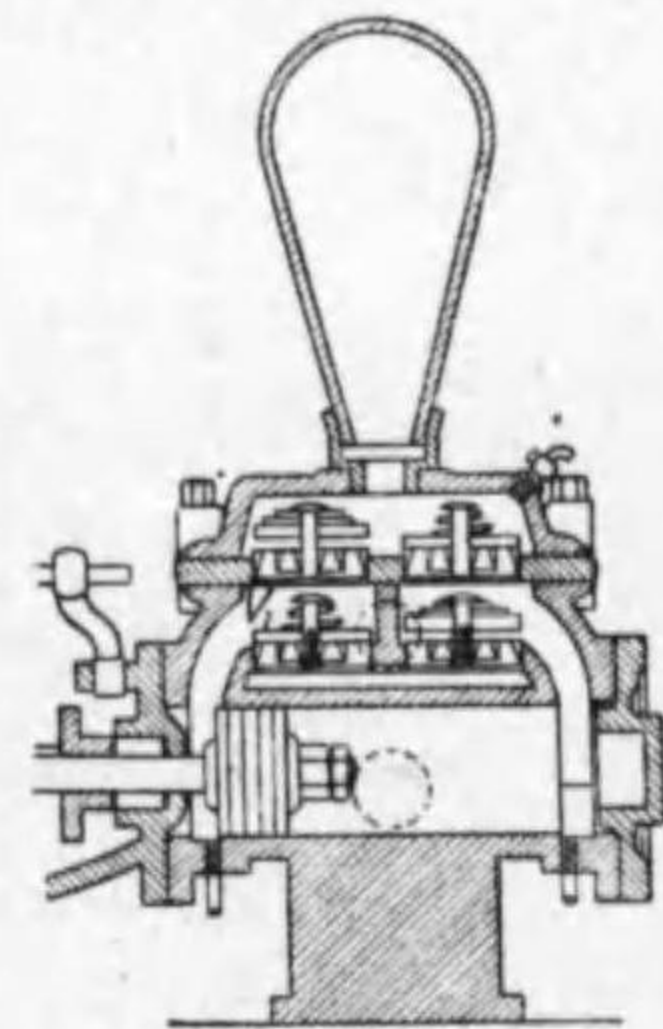
第341圖 ネヂコンベヤ

ニ. ポンプ

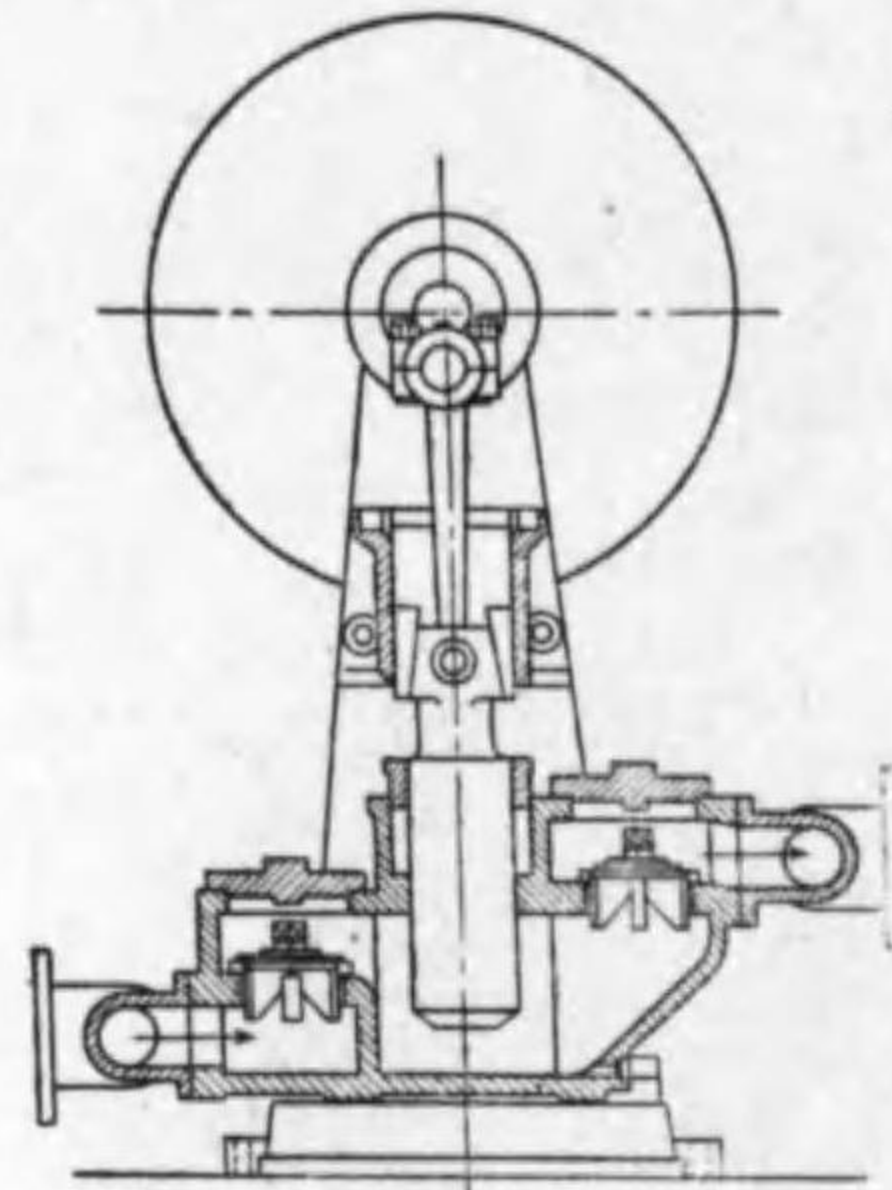
ポンプとは流體を重力・壓力その他の抵抗に抗して流動させる機械をいひ、これには往復式と回轉式とがあり極めて種類

が多い。

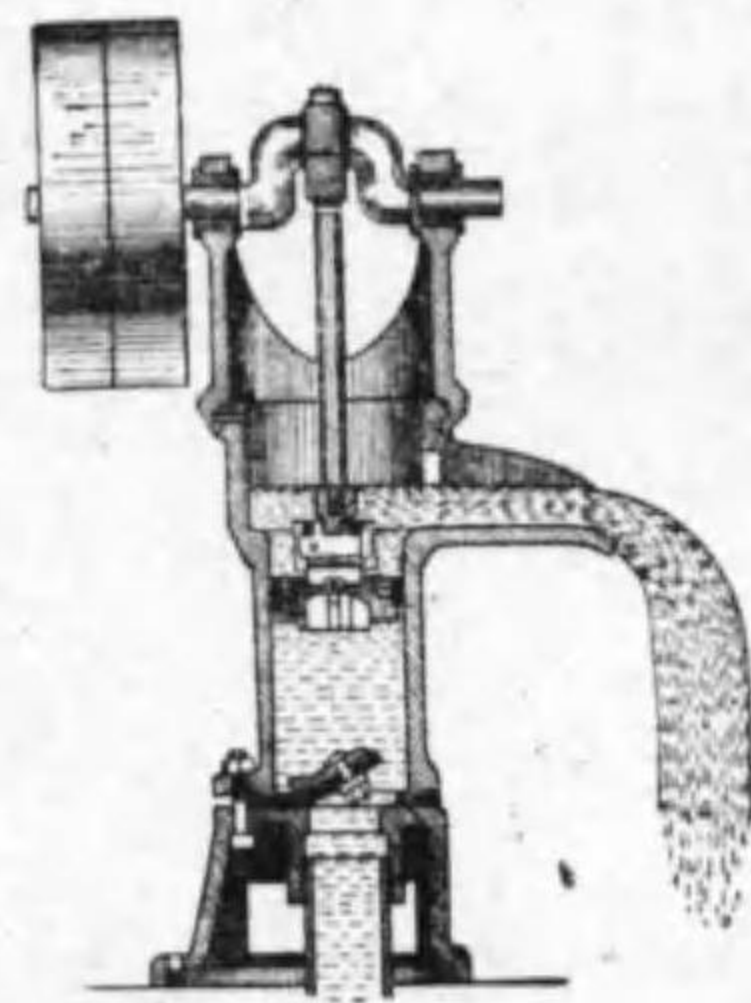
往復式ポンプにはピストンポンプ・プランジャポンプ・汲上ポンプなどがあり，回転式ポンプには渦巻ポンプ・タービンポンプ・軸流ポンプ・回転ポンプなど多くの種類がある。



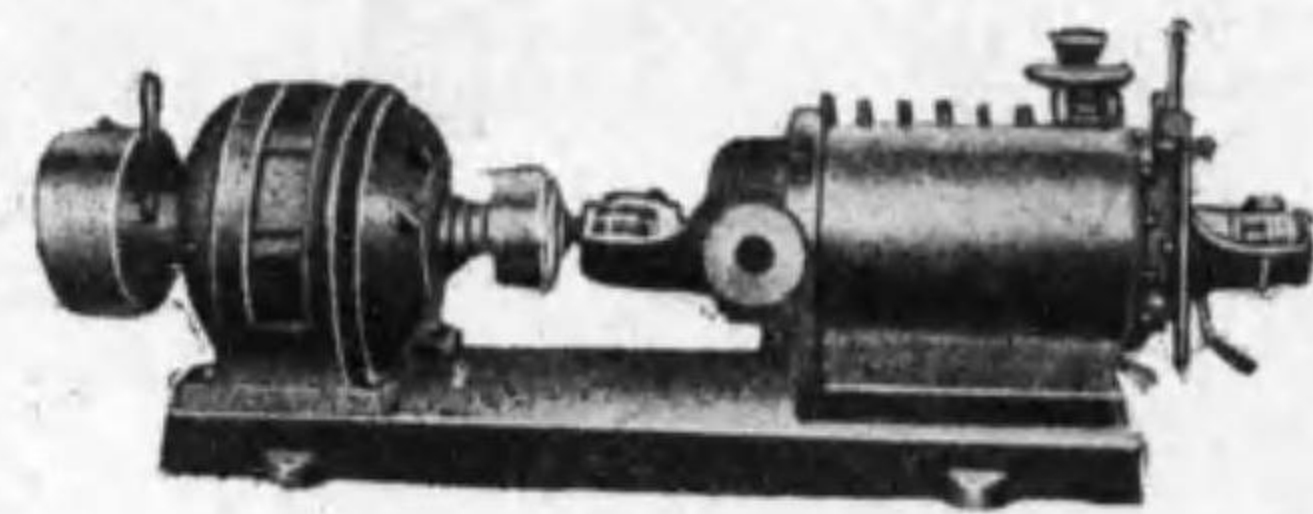
第342圖 ピストンポンプ



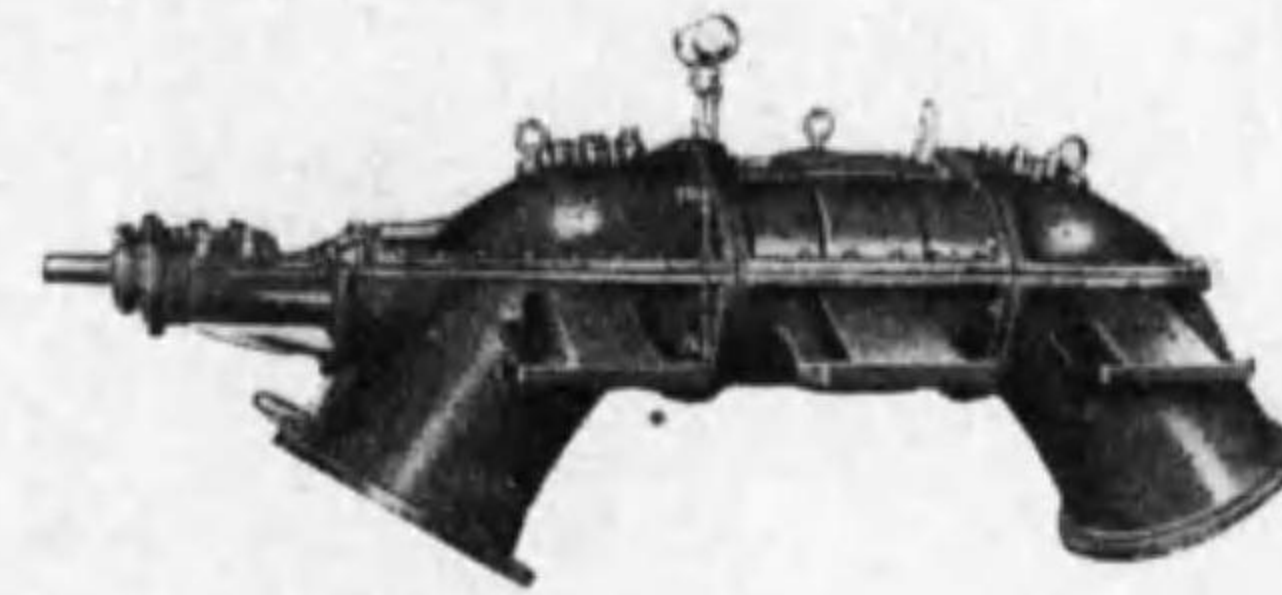
第343圖 プランジャポンプ



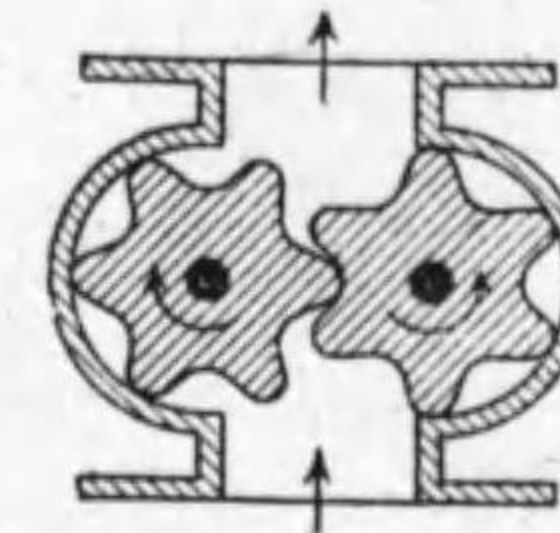
第344圖 汲上ポンプ



第345圖 タービンポンプ



第346圖 軸流ポンプ

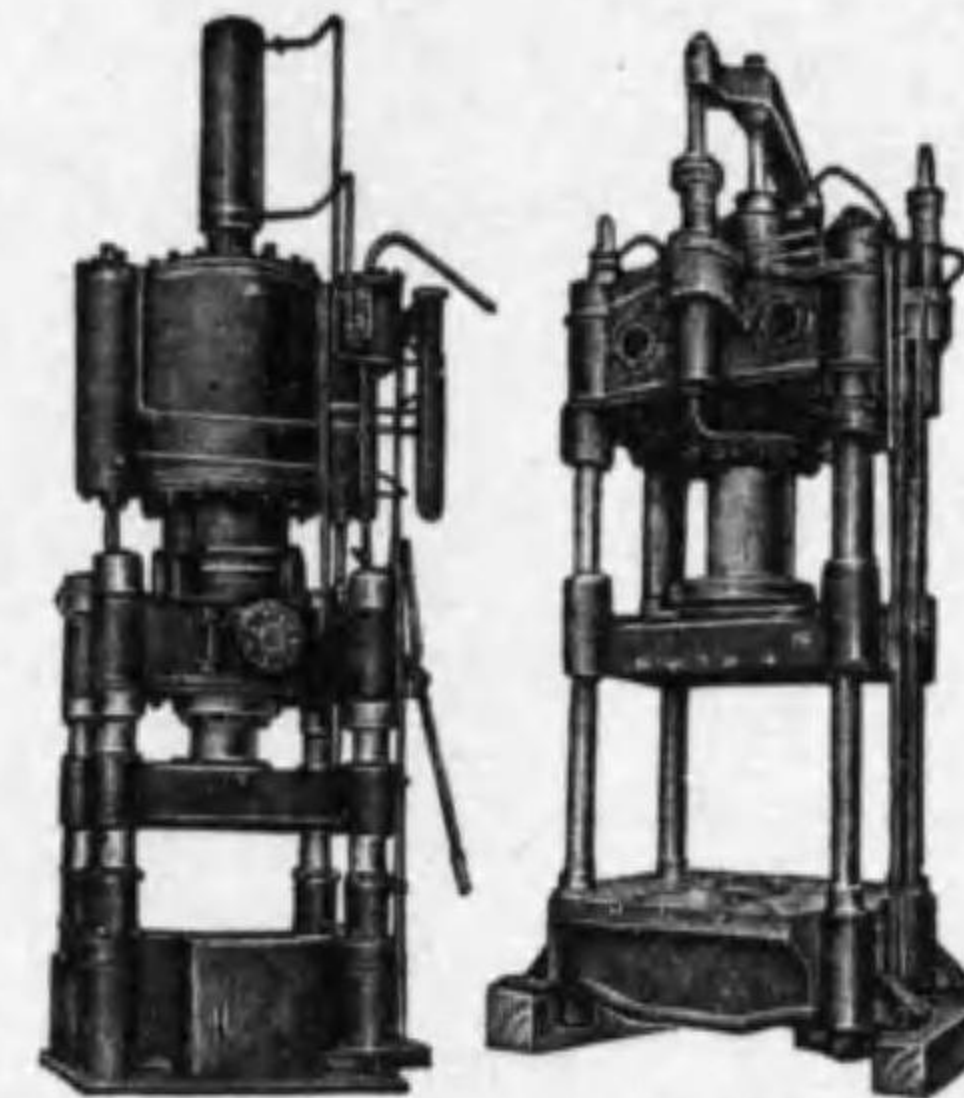


第347圖 回転ポンプ

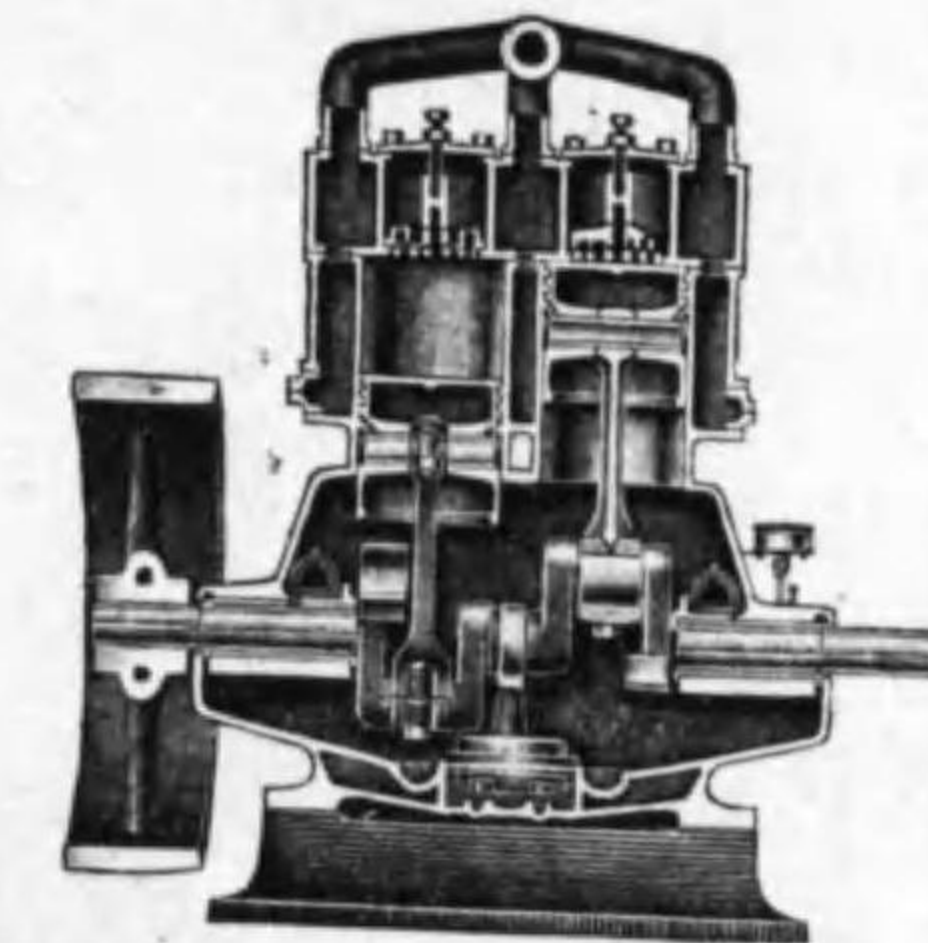
ホ. 水圧機

水圧機は水を媒介として動力の伝達をするものである。

水圧機は能率がよく然も危険の少ないものであるから，火造・鋌打・搾油その他利用範囲は極めて広い。



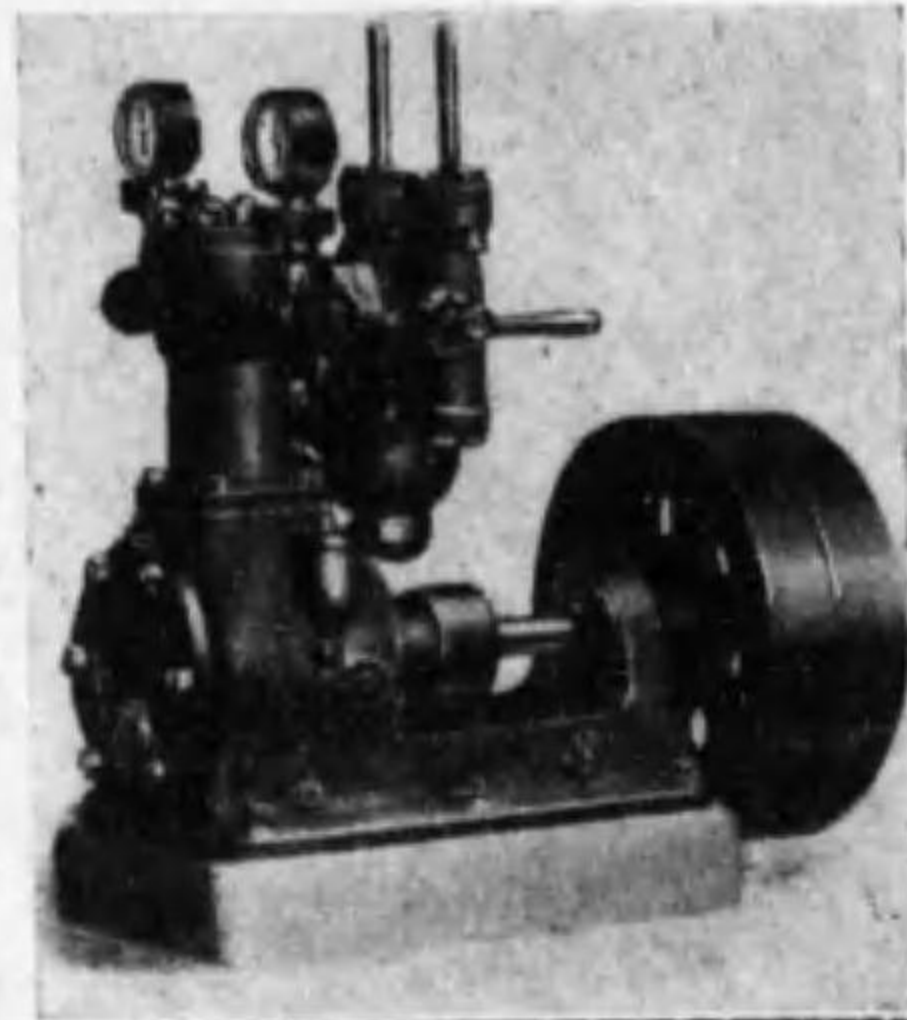
第348圖 水 圧 機



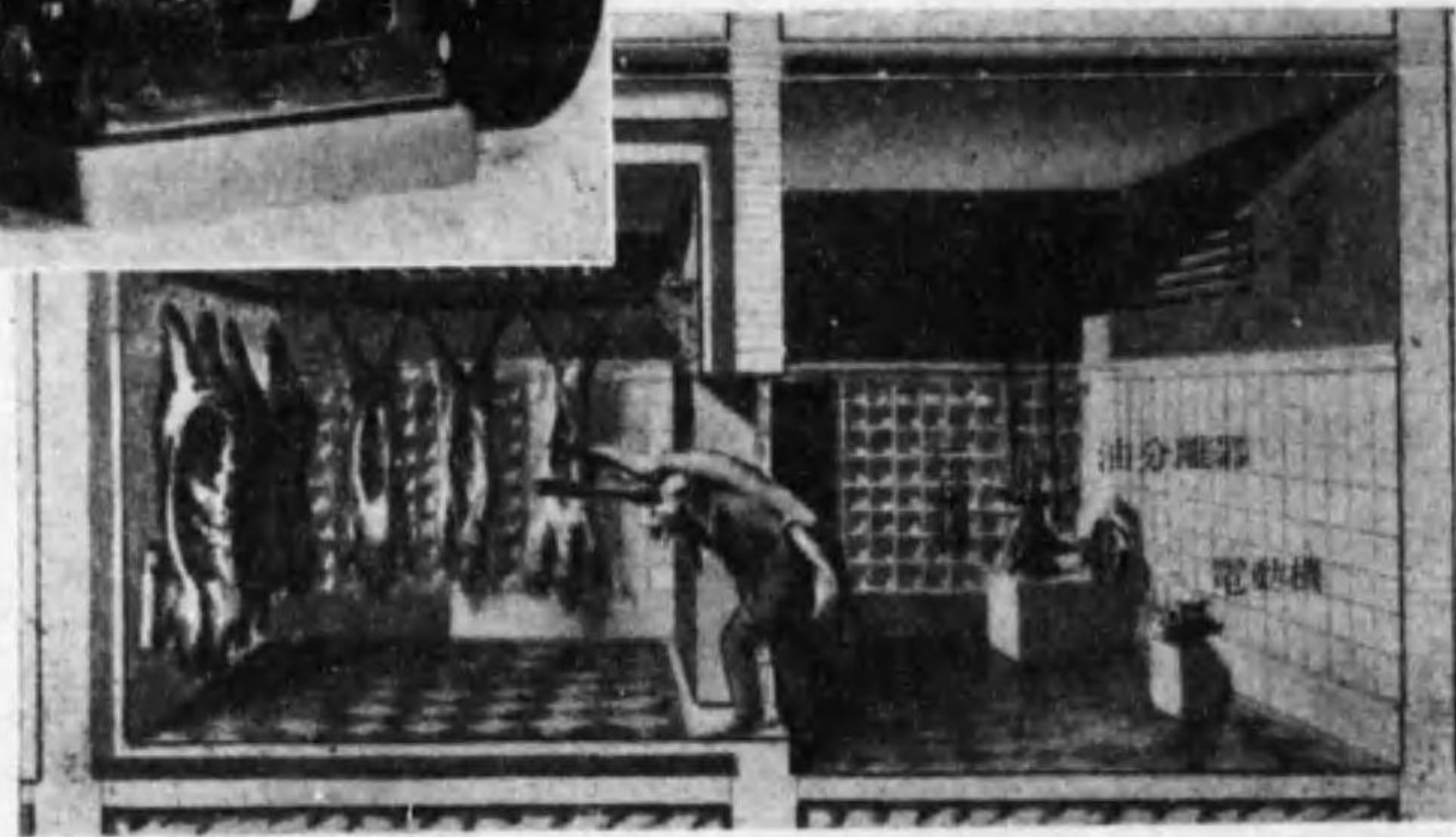
第349圖 空気圧縮機

ヘ. 圧縮機

圧縮機はその構造が内燃機関によく似てゐて，取扱ふ氣體の種類によつて空気圧縮機・アンモニア圧縮機・炭酸ガス圧縮機などがある。

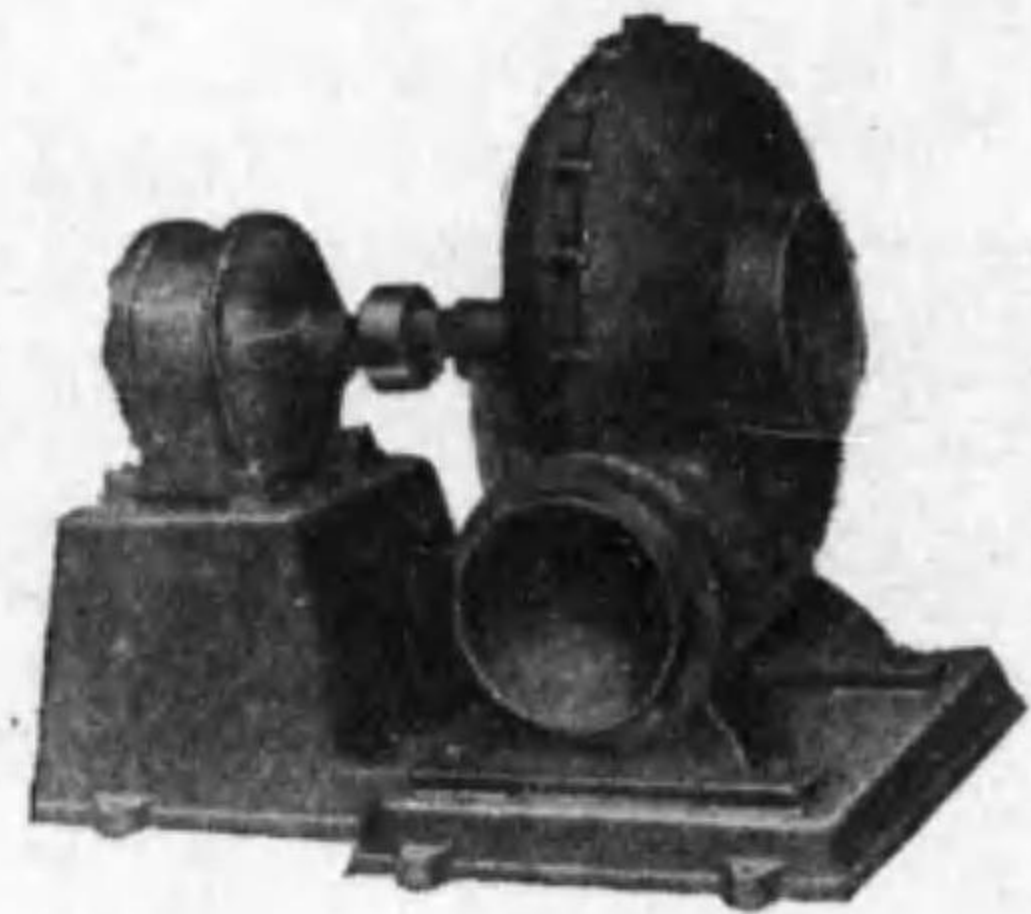


第350圖
アンモニア壓縮機と冷蔵装
置配備の一例

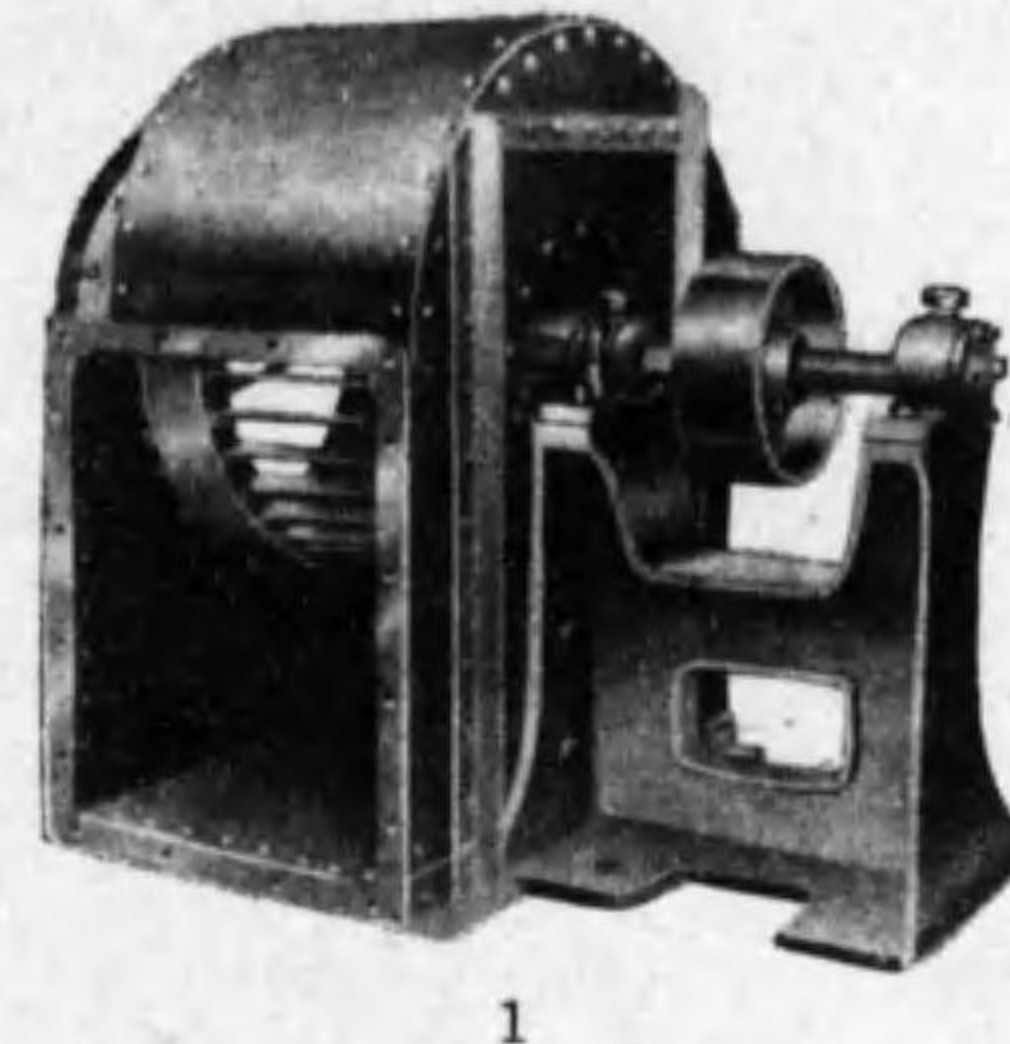


ト. 送風機

送風機は一般に低圧大量の送風に適し、その構造は回轉式ポンプに類似したもので、反對に用ひれば排風機ともなるものである。



第351圖 (A)
送 風 機



1
第351圖 (B) 送 風 機

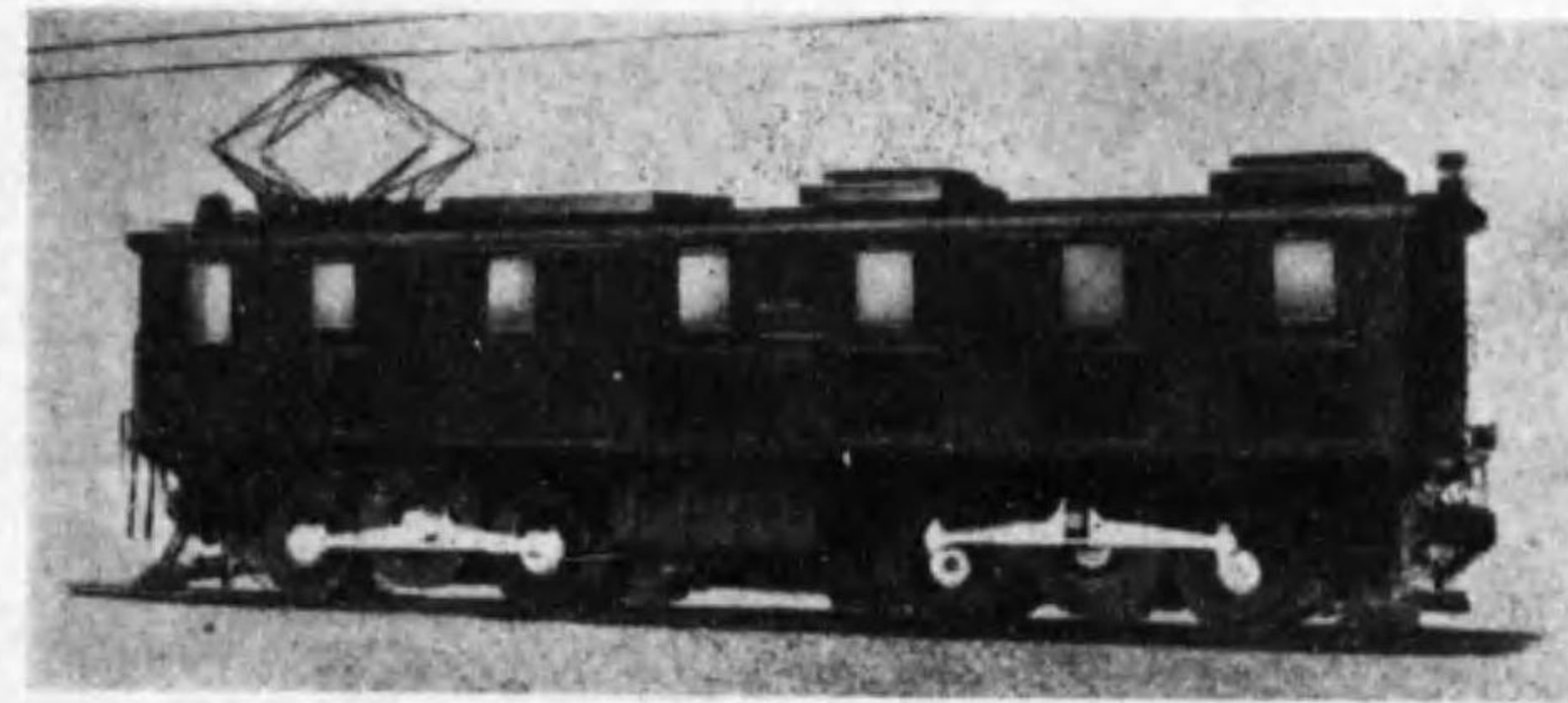
3.3 交通運輸機關

イ. 自動車

自動車は原動機により高速で然も輸送量大しく、軌條によることなく路上を自由に走行出来る特長があり、近々數ヶ年間に異常な進歩發達を遂げ、鐵道その他を壓迫するに至つたものである。

ロ. 鐵道車輪

鐵道は陸上運輸機關として最も重要なもので、その使用動力



第352圖 電 氣 機 關 車