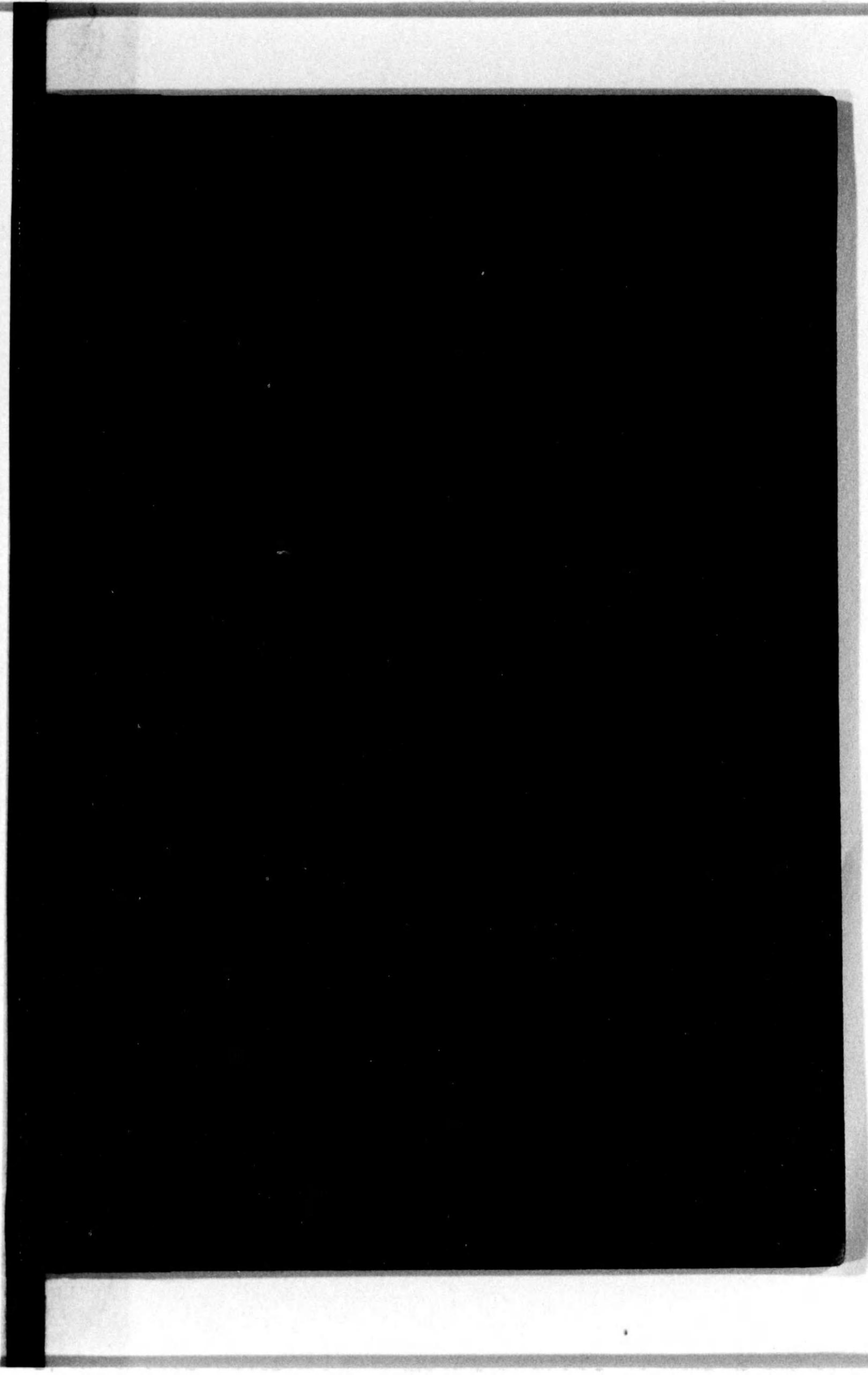


始



398
128

特237
258



旋盤及機械仕上實習法

香村小録監修



非常時體制版

序 文

生産力を擴充して國家百年の大策を遂行するためには、二つの大きい要素を必要とします。

その一つは物質的資源の充實であり、他の一つは熟練なる技術工を多數に養成することにあります。さうして我國では、物的資源の充實については、幸ひにも比較的豊富であり、且つまた北支及び滿洲國方面の開発と共に、今や昔の持たざる國より一轉して持てる國にならんとして居りますが、人的資源の技術工養成については、遺憾ながら外國に比して非常に後れて居る觀があります。

そこで當局でも技術工の養成を以て重要國策となし、これを義務制として従來の缺を補はんとして居るのでありますから、今後における我國の青少年は進んで技術を修得し、國策の線に沿つて國家のために盡さなくてはなりません、そのためには豫備知識として、専門技術に関する書物を読み、これが準備を整へることが最も有利であります。

本書はこの見地から、最も廣く使用されて居る機械仕上につき、その基礎的な學理と實地とを、初等教育程度の人々を對照に、工場内における現場の仕事を中心とし、技術の第一歩から

正しく順序を追ひ、豊富なる挿圖と精密なる諸表を入れ、出来るだけ詳細にわたつて説明したものであります。

皇紀二千六百年五月

著 者 識

旋盤及機械仕上實習法

目 次

緒 言..... 1

第一章 旋盤及び工作用具..... 3

 第一節 旋盤の構造..... 3

 第二節 床(ベッド)..... 5

 床 の 沿 革 床 の 種 類
 英米兩式の比較

 第三節 主軸臺(モツド・ストック).....10

 段車掛主軸臺の構造 段車掛の速度變換裝置
 後 列 齒 車 比 二重後列齒車型
 電動機直結型 油 壓 運 轉 型

 第四節 心押臺(テールストック).....19

 第五節 往復臺(キャレージ).....22

 双 物 臺 複 式 双 物 臺
 前 垂 部 英 式 送 り 裝 置

 第六節 逆轉及び螺子切り裝置.....30

 逆 轉 機 構 螺 子 切 り 裝 置

第七節 旋盤の種類.....33

機力旋盤	工具旋盤
正面旋盤	砲塔旋盤(ターレット旋盤)
自動旋盤	螺子切り旋盤
兩双旋盤	車軸旋盤
寫取り旋盤	曲肱軸旋盤

第八節 附 屬 具.....40

セ ン タ ー	回し板と回し金
チ ャ ッ ク	單動チャック
聯 動 チ ャ ッ ク	複動チャック
面 板	振れ止め
心 棒	

第九節 双物の材質.....43

炭 素 鋼	高 速 度 鋼
高級高速度鋼	超 高 速 度 鋼
タ ン ガ ロ イ	ダ イ ヤ モ ン ド ツ ー ル

第一〇節 双物の角度.....52

第一一節 双物の種類と其の扱ひ方.....59

荒削りバイト	仕上バイト
突切りバイト	中ぐりバイト
總形バイト	螺子切りバイト
双物持せ	双物の取り付け方

切 削 速 度	切 削 劑
アルカリ溶液	醬 油 *

第一二節 双物の研ぎ方.....73

先丸バイトの研ぎ方	片双バイトの研ぎ方
螺子切りバイトの研ぎ方	突切りバイトの研ぎ方

第一三節 測定工具と其の扱ひ方.....79

尺 度	尺 度 の 単 位
尺 度 の 種 類	尺 度 の 使 用 法
カ リ パ ス	レヂスター・カリパス
片 パ ス	トランスフアー・カリパス
ダブル・カリパス	ノ ギ ス
マイクロメーター・カリパス	
マイクロメーター・デブスケージ	
カリパスの脚	分 度 器
結合測角器	萬 能 ベ ル
萬能分度器	ゲ ー ジ
圓筒型ゲージ	勾 配 ゲ ー ジ
カリパー・ゲージ	半 徑 ゲ ー ジ
間隙ゲージ	ピ ッ チ ・ ゲ ー ジ
標準螺子ゲージ	セ ン タ ー ・ ゲ ー ジ
限界ゲージ	ト ー ス カ ン
ダイヤル・インヂケーター	

第二章 孔あけ作業.....93

第一節	孔あけ機械	93
第二節	孔あけ仕事の實例	96
第三節	ドリル・チグの應用	101
第四節	沈孔と皿孔ぐり	107
第五節	リーマ通し	109
第六節	錐の寸法	112
	錐の番號表	
第七節	錐の回轉速度	115
	錐の回轉速度表	
第八節	錐の送り	118
第九節	錐と切削劑	119
第三章	各種錐及びソケット・チヤツク	120
第一節	二溝形振錐	120
第二節	錐の種類	125
	三 双 錐	眞直双溝錐と平板錐
	平 底 錐	油 孔 附 錐
	セ ン タ ー 錐	中 空 錐 と 半 月 錐
	ガン・バーレル・ドリル	

第三節	錐の部分	129
	振角及びレーク	錐の柄
	筒形及び桿形ソケット	其他のソケットと錐
第四節	ドリル・チヤツク	138
	ドリル・チヤツクの利點	
	急働式コレット・チヤツク	
	自動式チヤツク	二爪チヤツク
	手締めチヤツク	
第五節	錐の研ぎ方	143
	錐の正しい研ぎ方	錐の二番角
	錐のシンニング	
第四章	螺子立て作業	148
第一節	螺子下錐	148
第二節	タツプの種類	151
	ハンド・タツプ	小螺子タツプ
	組 タ ツ プ	勾 配 タ ツ プ
	プーリー・タツプ	マシン・タツプ
	ガン・タツプ	
第三節	手作業螺子立て	155
第四節	機械螺子立て	156
	タツプ保持具	螺子立ての注意

第五章 深孔作業	159
第一節 深孔作業の原則	159
第二節 深孔用中空錐	163
切刃の位置	
第三節 中ぐり用工具	167
中ぐり作業 中 刳 棒	
中刳棒の取り付 中ぐり作業の例	
中刳双物頭 摺動双物頭式中刳棒	
嘴形中刳双物頭 面 削 双 物 頭	
第四節 各種心出しの仕方	174
心立法による法	
マイクロメーター・ダイヤルに依る法	
副尺附物尺に依る法	
第五節 堅型中刳盤	179
堅型中刳盤の構造 テ ー ブ ル	
堅 枠 横 桁	
鞍 双物送り臺	
双 物 臺	
第六節 横型中刳盤	183
主軸頭移動式 主軸臺固定式	

第七節 中ぐりの仕方	186
チャック作業 棒ぐり作業	
ボタン法 デグ・ボーリング	
フライン・ボーリング・マシン	
第六章 関係諸表	193
1 モールス テーバー シヤンク螺子錐	194
2 ストレート シヤシク螺子錐	195
3 モールス テーバー シヤンク及びソケット	196
4 皿孔錐	197
5 沈み孔錐	198
6 テーバー ビン	199
7 モールス テーバー リーマー	200
8 チャッキング リーマー (テーバー シヤンク)	201
9 チャッキング リーマー (ストレート シヤンク)	202
10 ジョンバース リーマー	203
11 ハンド リーマー	204

12	テーバー シヤング アーバー.....	205
13	ストレート シヤング アーバー.....	206
14	固定ブシ(AB)	207
15	固定ブシ(BB)	208
16	挿込ブシ.....	209
附 録 一般工作表と工學用語..... 1		
第一節 一般工作表..... 1		
	各種換算因數表	
	分數と小數の對照表	
	分數耗と小數時の對照表	
	耗と時の對照表	
	時の分數及び小數と耗の比較表	
	日本・米式・英式重量對照表	
	勾 配 表	
第二節 機械標準用語表..... 8		
第三節 英和工學用語表..... 18		



工學博士 香村小録監修

旋盤及機械仕上實習法

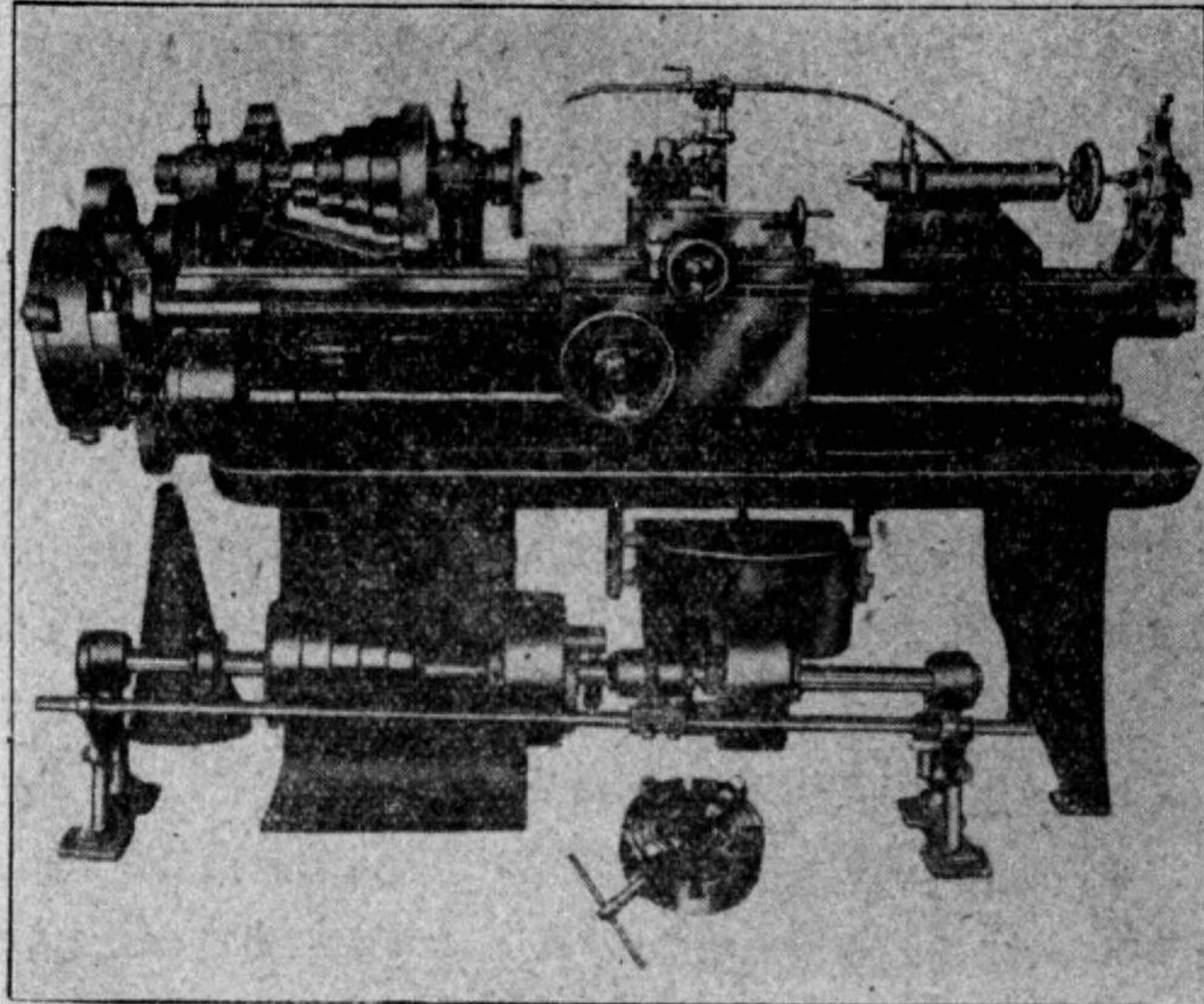
緒 言

旋盤は英語でいふところのレースのことで、最近躍進的な機械工業の發達と共に、我國においても其の需要は年々激増し、假りにも機械を据ゑつけて仕事をする工場ならば、この設備のしてないものは殆どないといつた状態であります。

従つて旋盤に関する技術者の需要も、著しく増加しつつあるにも拘らず、これを養成する機關が、まだそこまでに至つてゐないので、現在のところ何れの工場でも熟練工の不足に苦しみあらゆる優遇法を講じて、これが充員に苦心慘憺しつつある現状でありますから、將來機械工業界に技術を以て立たうとする人は、この時代の風潮に乗じ、適當なる参考書について旋盤に関する知識を修得することこそ、最も賢明な、そして踏み外しのない人生へのスタートであらうと思ふのであります。

旋盤は今さら事新らしく説明するまでもなく、工作物と一しよに機械の主軸が回轉して旋削、穿孔、錐揉み、形成または螺子切り等の工作を施す機械でありまして、構造の上からは英式のものゝ米式のものゝあり、材料の種別によつては木工と金工

第一圖 旋盤



とに大別し、運轉動力の種類によつては足踏みと機力とに區別されて居りますが、何れにしても旋盤作業は、他の工作機械に比べて難かしい仕事とされて居ります。

然しながら世は今や旋盤時代でありますから、苟くも機械工業界に志を展べんとするものは、難かしいからといつて、これを離れては斯界に進出することが出来ないのであります。そこで先づ、機械の構造について基礎的知識を研究した上で工場に進出し、これが操作の仕方を練習しつゝ次第に経験を重ね、やがては旋盤の熟練工として活躍する者の、たとへ一人でも多ければそれだけ、國策にもそひ、延ては國家の利益でもあること

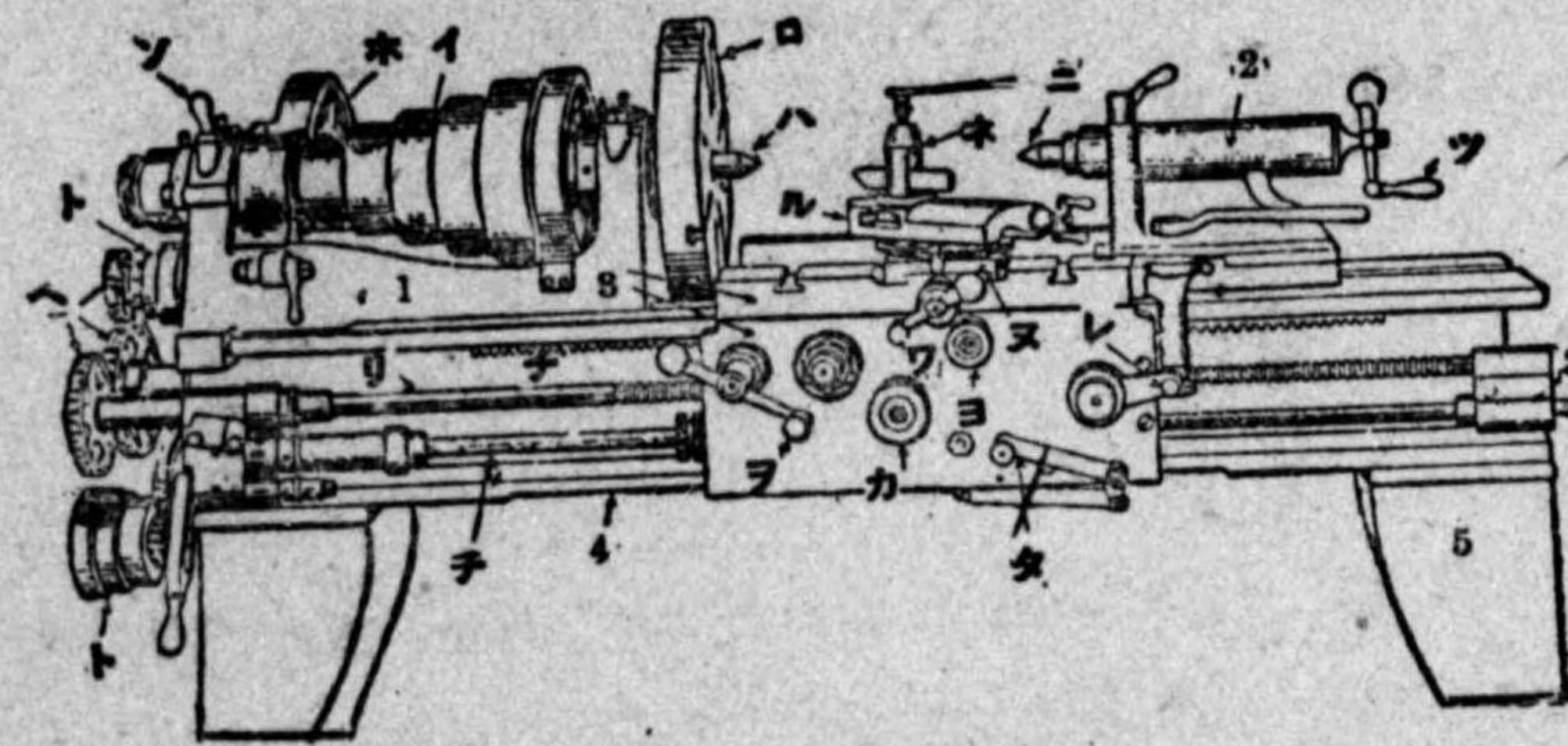
を認識し、この際萬難を排して精進されんことを切望する次第であります。

第一章 旋盤及び工作用具

第一節 旋盤の構造

圖は旋盤の大體の構造を示したものでありまして、その各部の名稱は次に列記する通りであります。

第二圖 旋盤の構造

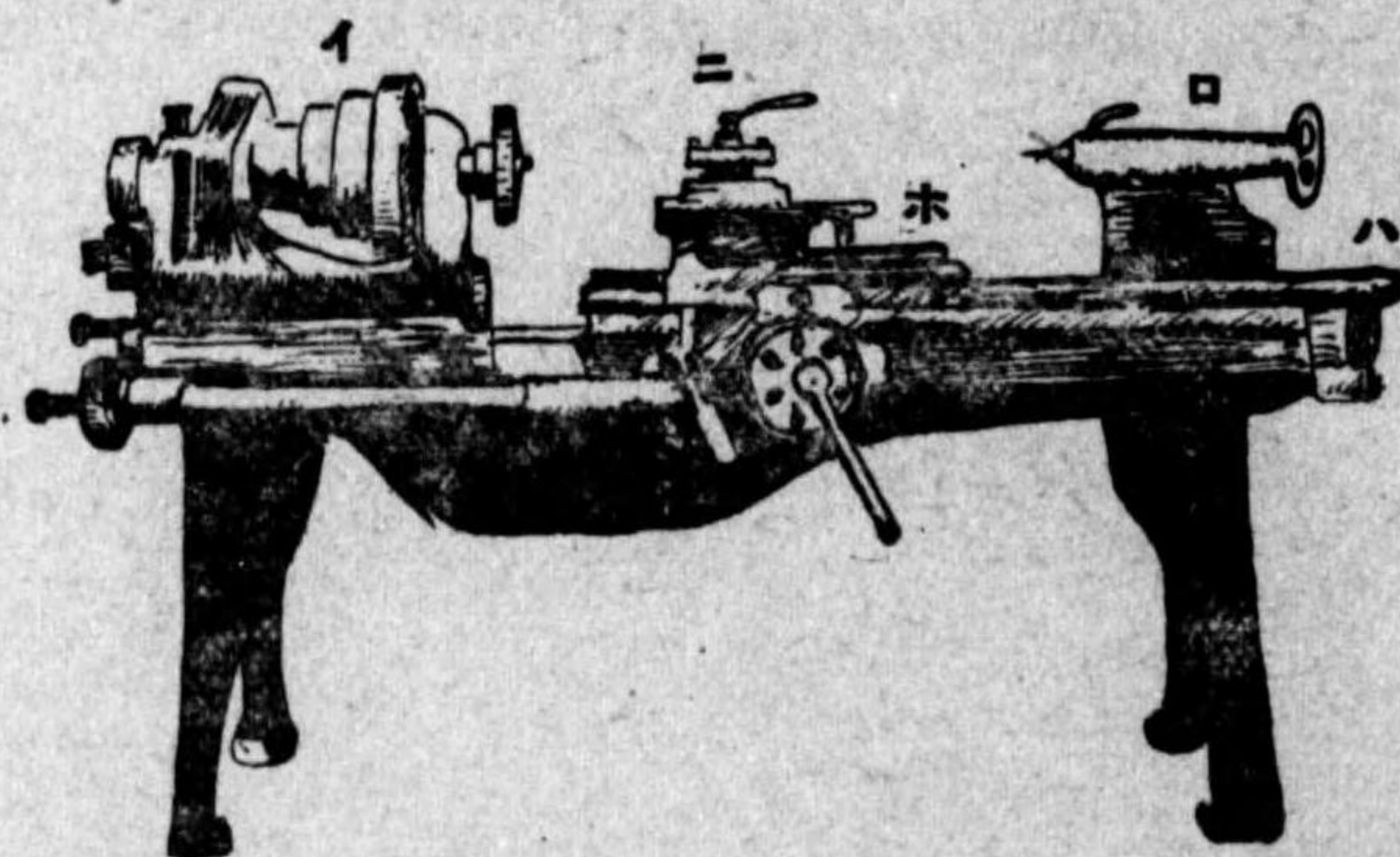


- 1 主軸臺(ヘッド・ストック)。2 心押臺(テール・ストック)
 3 往復臺(キャレージ) 4 床(ベッド) 5 足(レニグ)
 イ 段車。ロ 面板。ハ 主軸センター。ニ 心押センター。
 ホ バツキングギヤー。ヘ 換齒車。ト 送り段車。チ 送り棒
 リ 親螺子。ヌ 横送り臺。ル 複式刃物臺。ヲ 往復臺移動用
 ハンドル。ワ 横送臺用ハンドル。カ 縦送用押釦。ヨ 横送用
 押釦。タ 送り戻し用桿。レ 親螺子用ハンドル。ソ バツキン
 ギヤー掛外し用桿。ツ 心押臺スピンドル用ハンドル。ネ 刃物
 取付臺。ナ 往復臺移動用ラック。

主軸臺には主軸を収めてゐるが、この主軸は段車によつて、いろいろに速度を變へて回轉し、先端には主軸センターが備へてあります。また主軸には材料取付用の面板が螺ぢ込まれてあり、これは主軸センターと一しよに回轉します。

第三圖 旋盤各部機能

イ 主軸臺。ロ 心押臺。ハ 床。ニ 双物臺。ホ 往復臺。



心押臺は床の上を自由に左右に摺動したり、或は任意の所に固定し得るやうに出来て居りますが、心押臺をしてこの作用をなさしめるためには、心押センターを備へて、主軸センターと同一線上で、同一の高さを保たしめます。

これを具體的に説明するならば、工作物は主軸センターと心押センターとの間に支へられるのであるが、機械が回轉する場合は、主軸センターは工作物を握つたまま、これと一しよに動き心押センターは工作物の一端を支持するのみで、心押センター

そのものは回轉しないのであります。

それで主軸センターを主軸活心、心押センターを心押死心とも書いて區別する場合があります。

双物臺は往復臺の上に設け、主軸センターと心押センターとの間に位置し、往復臺のハンドルを廻すに従つて床の上を、機械の長手の方向に動いたり、或は横送臺の作用によつて、機械の横の方向に摺動したりして、工作物に加工しますが、この双物臺の摺動運動は、往復臺のハンドルを廻す場合のみでなく、自動的にも均一ないろいろの速度で、縦にも横にも動くことが出来るのであります。

以下是等の主要部についてやゝ詳しく、その機構や作用を説明することに致しませう。

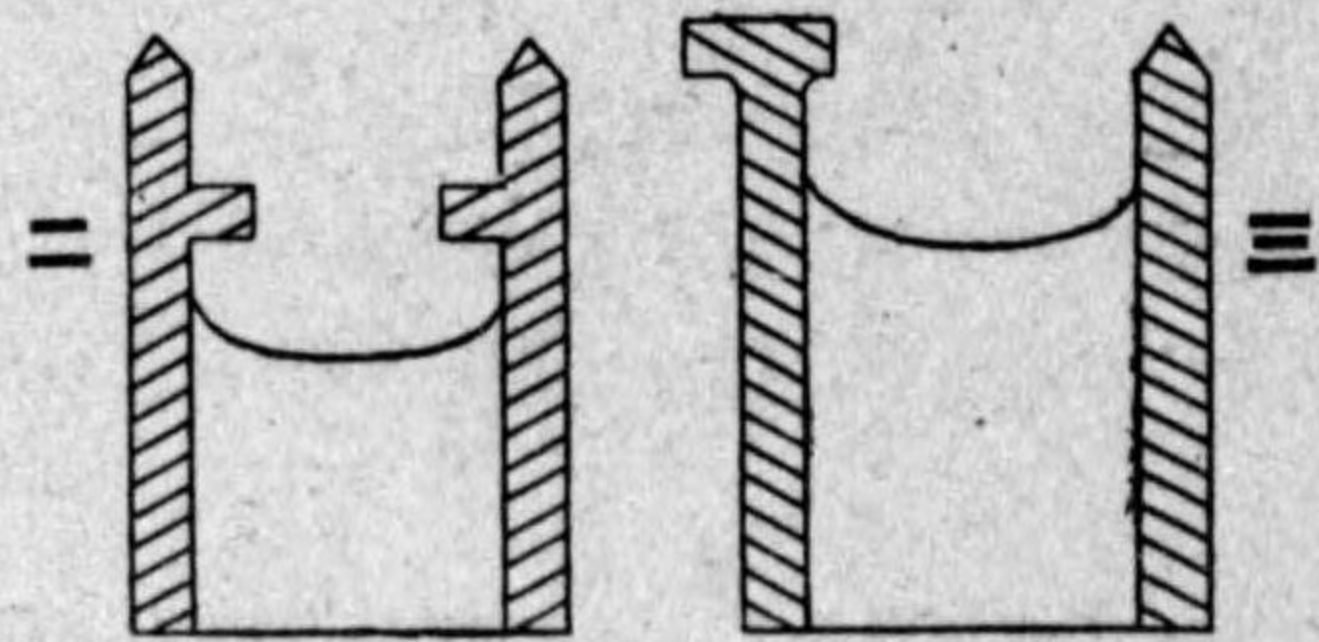
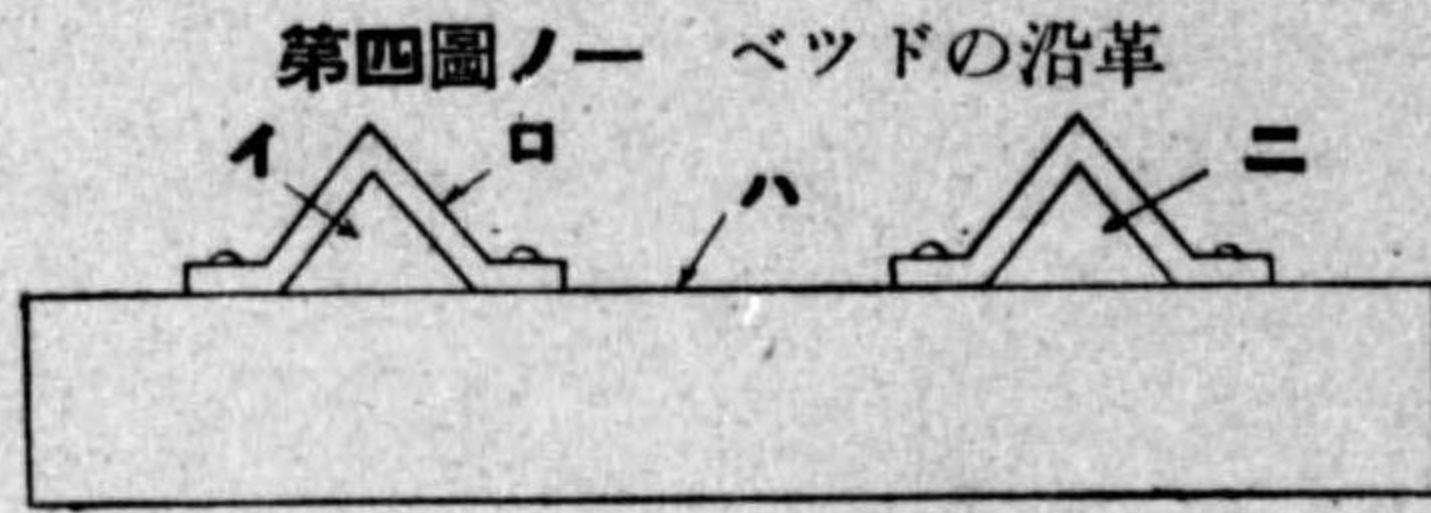
第二節 床 (ベッド)

床の沿革 ベッドは俗にハラムテとも稱し、主軸臺、心押臺及び往復臺を支へる臺であります。

初期の旋盤では床は木製でありましたが、これが鐵製に改まつたのは十八世紀の終り頃であります。

鐵製ベッドの最初のもは、圖一に示す如く、2本の平行な三角形の鐵の棒を、木製の臺の上に支へたものであります。

その後2本の角棒は廢せられ、双方とも一體となつた鑄物製のものが現はれましたが、これは双方の間に力骨を入れたものであります。



この三角形の滑り面をヱイと稱し、ヱイの滑り面とその下部の構造物を含んだものをシャ-^{さげしや}ーといひ、作業者に近い方のシャ-をフロントシャ-、後方のものをバックシャ-と稱することになりました。

図一においてイは鐵製の三角棒、ロは三角棒の取付金、ハは木製の臺を示したものであります。

図一の型のベツトより考案されたのが図二に示す如く、前後を一つの鑄物としたものであります。更に十九世紀の中頃に至つて、図三の如きベツトが現はれました。

これは平削機^{ひらけづりき}と稱し、図二のやうに一方の滑り面を平坦にし、他は往復臺や心押臺の運動に狂ひを生ぜしめないやう、ヱイ型式に改良したものであります。

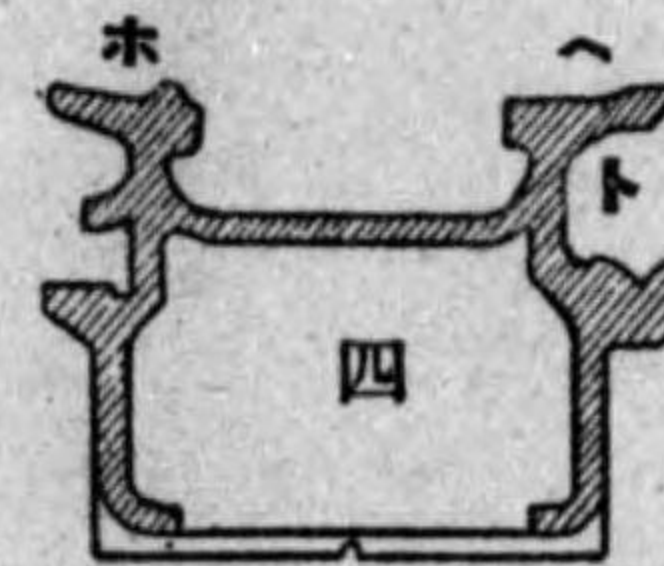
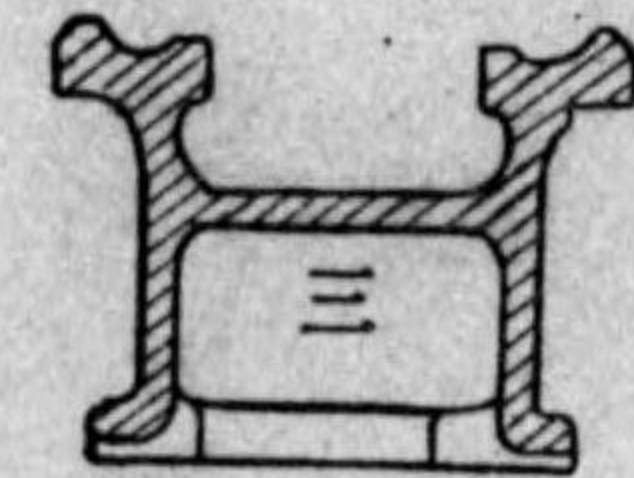
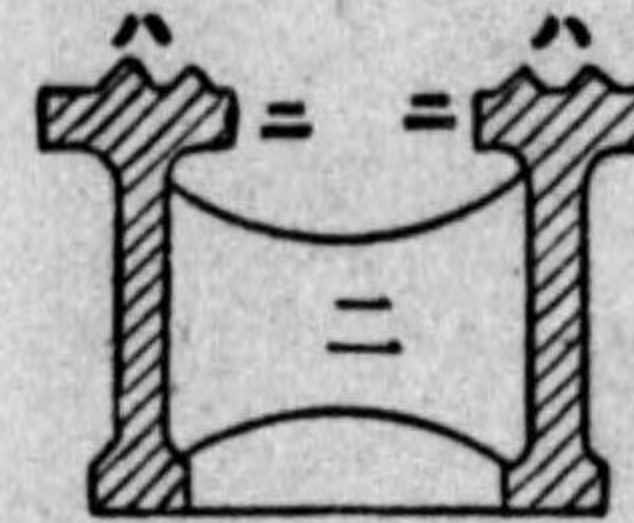
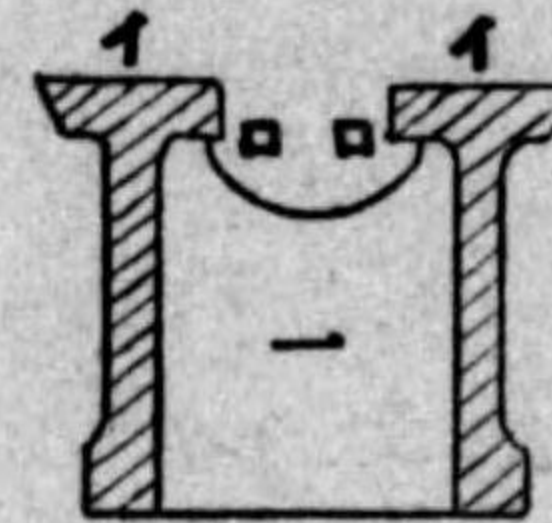
その後英國において次第に發達し、現在の如き基本的型となりましたが、米國では今尙ほヱイを有する型のものが一般に採用されて居ります。

床の種類 ベツトの形状はこれを製作する工場によつて多少

の相違はありますが、現在では圖に示すものが、その代表的なものとなつて居ります。

圖一は英國式のものでイ面は往復臺、ロ面は心押臺の摺動案内であつて、往復臺を支へる面は平坦となつて居ります。

第四圖ノ二
ベツトの種類



圖二は米式のもので、ハ面によつて往復臺を支持し、心押臺はニ面で支へられますがこの式では圖のやうに、往復臺を支へる面は、2個の突起となつて居ります。

圖三は英米兩式を折衷したもので、現今最も廣く使用されて居ります。圖四に示すものは獨逸の精密旋盤で使用されるもので、心押臺は上方の床面ホ・ヘに乗り、往復臺は下方の床面トによつて案内されるのであります。

何れの型のベツトにおいても、使用中にその面が磨耗すると、精密な仕事が出来なくなりますから、この磨耗を防ぐため、鑄鐵80パーセント又は、銑鐵20パーセント程度の半鋼半鑄の材質を以て作られますが、特

に高速度で回轉する旋盤にあつては、床の摺動面に鋼材を張つて、その磨耗を防ぐやうにしてあります。

英式旋盤では加工材料取付用の面板の回轉するベツドの部分に切落しをつけて居りますので、この種のを特に切落旋盤と稱しますが、切落しをつけると其の幅や深さだけスキングが増しますから、切落面までは相當大きい品物に加工することが出来ます。

然し小物ばかり作る工場では、この切落しが却つて不便となりますから、小さい橋を作つて切落しに掛けられるやうにしてあります。また切落旋盤はその切落しのために狂ひを生じやすく、之を防ぐため、特にこの部分の深さを大きくするのが普通であります。これはまた精巧な作業を行ふ妨げとなります。

切落旋盤に對し、米式のやうに切落しのないものを、^{とほしベツド}通床旋盤といつて兩者の間に區別をつけることもあります。

旋盤で品物に加工する場合、品物の切削應力はベツドに對し曲げと振りの二つの力となつて加はつて來ますが、曲げの力に對してはベツドの深さを大きくして防ぎ、振りに對しては、ベツドの斷面を箱型にして強化しこれを防ぐのであります。

その他ベツドを支持する脚を箱型にすることも、ベツドを強固にするためであり、この脚はベツドの兩端に置くのが普通であります。ベツドの曲りや振れを小さくするため、主軸臺側の脚をベツドの中央に置いたものもあります。

この場合脚の内部は工具入れに利用したり發電機を装置する

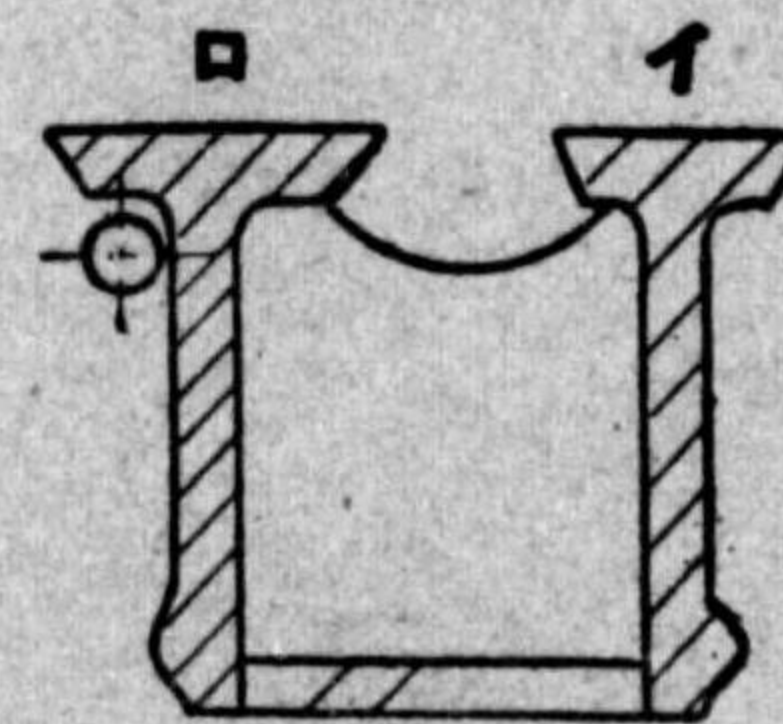
のが一般であります。特に大型の旋盤ではベツドその物を丈夫に作り、基礎へ直接に取りつけます。

圖は往復臺の支持面の特殊なベツドの一種でありまして、イ面よりもロ面の方が大きくなつて居ります。

大體に加工物に對して切削工作を行ふ場合に生ずる力は、作

第四圖ノ三

床大小の支持面



業者の位置である中心よりも前方に多く作用し、従つてその方の支持面を多く磨耗せしめますから、特に力の多く加はる支持面を大きくし、双方の面の磨耗の度合を平均ならしめる必要も生ずるのであります。

英米兩式の比較 米式のベツドは支持面が山形になつて居りますから、

往復臺の摺動部はこの山形の上に押しつけられて移動し、従つて前後に動くことはなく、切屑も又山形のために自動的に滑り落ち、摺動面を損傷する虞れがありません。その上床面が磨耗して摺動面は多少低くなつても、工作物に大きい狂ひを生ずることなくして、加工の出来るといふ利益があります。

英式のものゝは摺動面が平坦で且つ大きいから、往復臺や心押臺の磨耗は比較的少なく、往復臺の摺動面も薄く作ることが出来ます。従つて小物に加工する場合には、能率の上から言つて利益であります。

また米式のものでは水平と垂直の兩方面の力がベツドに加は

るに反し、英式のものでは水平力のみしか加はりませんから、ベッドの側面の磨耗は、英式のものの方が比較的少ないといふ長所もあります。

語解

高速度 速力の大きいことを高速度といひます。

切削應力 應力とは外力に應じて、これに對抗せんとして材料の内部分子間に起る力の總稱でありまして、最も簡単なものは伸張、壓縮及び剪斷の三種であります。

外力に抗する材料の断面積で、應力を除したものを應力の密度といひますが、密度の語を省略して、應力の密度の意に解するのが普通であります。

第三節 主軸臺 (ヘッド・ストック)

主軸臺は心押臺と共に、旋盤では最も主要なる部分で、俗にハシコツブとも稱して居ります。

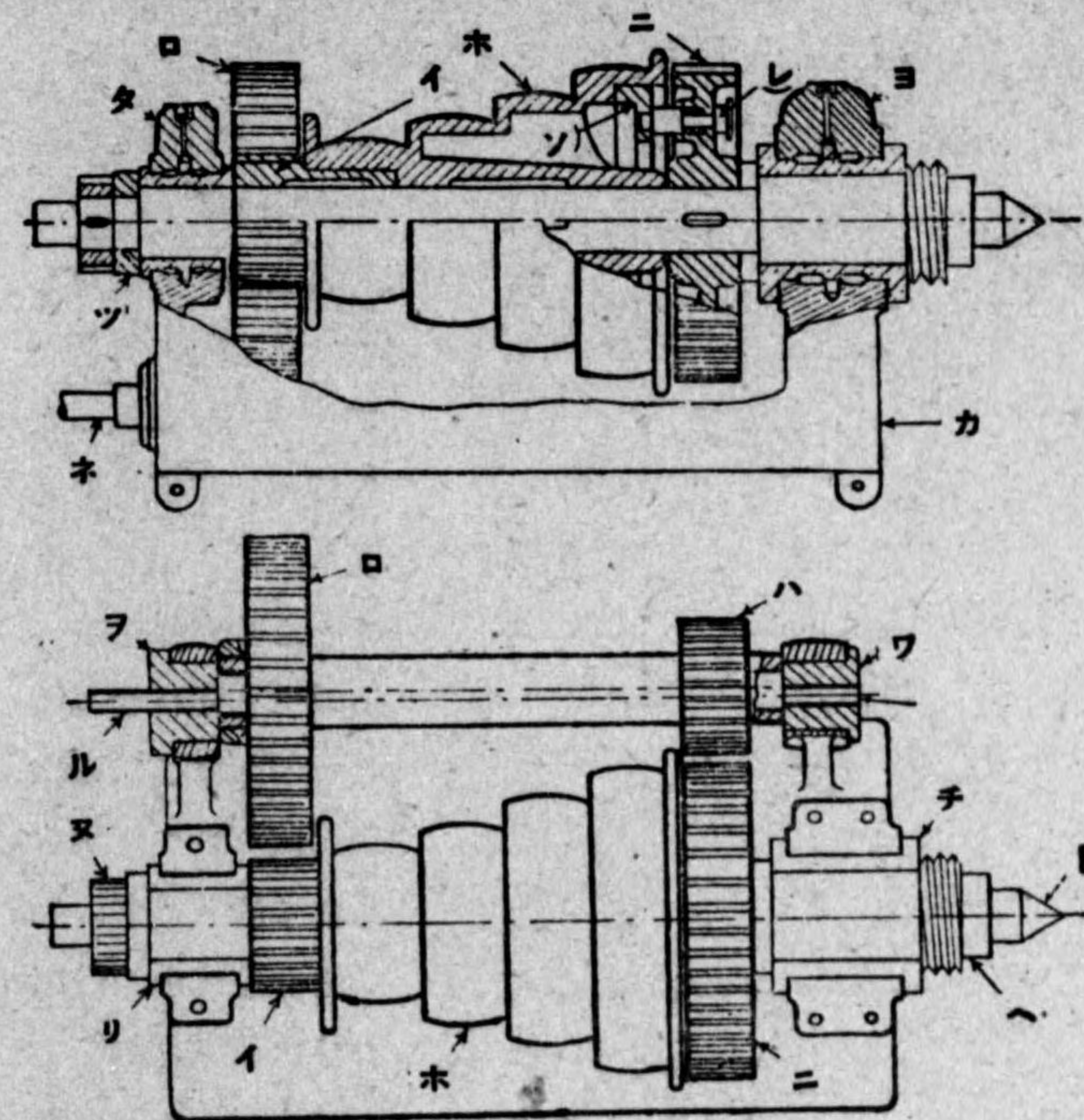
構造は鑄鐵の強固な枠に、工作物を支持する主軸を取りつけ、主軸の速度をいろいろに變へるための、速度變換装置が備へてありますが、この装置の構造によつて段車掛型、齒車型、電動機直結型、油壓運轉型等の種類に分れて居ります。

段車掛型主軸臺の構造 この主軸臺では、第五圖に示す如くイの齒車とホの段車とは、嵌り合つて固定し、ロ及びハの後列齒車も同じく、嵌り合つて固定して居ります。

ニは前列齒車でへの主軸に固定してゐますが、後列齒車と前

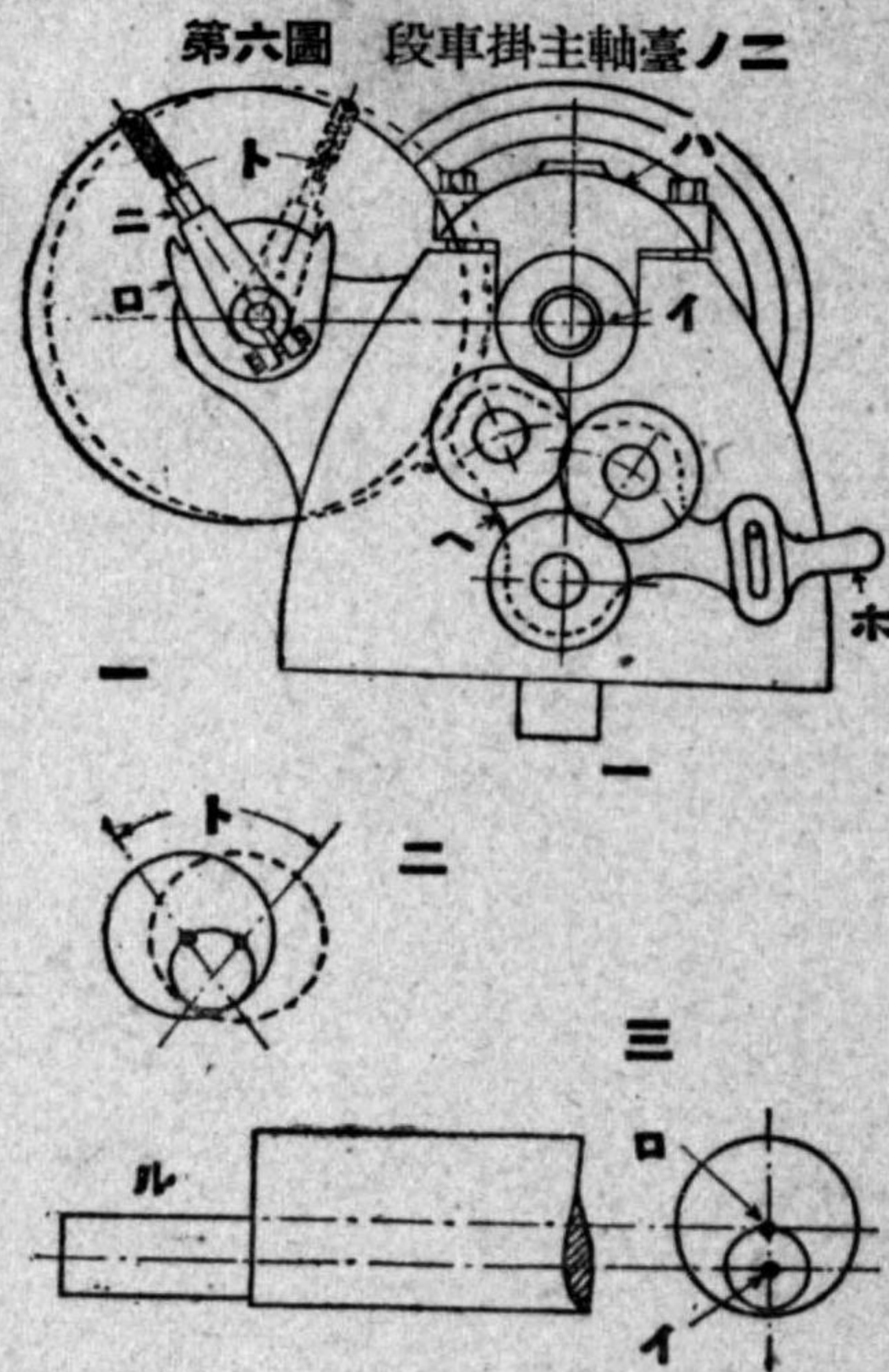
列齒車とが分離して居る場合は、レのピンをソの板の穴に挿し

第五圖 段車掛主軸臺ノ一



込むと、ソの板はホの段車と固定して居りますから、段車が調子の運動によつて回轉すると、ピンによつてニの齒車も共に回轉し、ニが廻れば主軸も廻り、従つて工作物の回轉となつて切削される譯であります。

主軸の回轉を遅くするためには後列齒車を使用します。即ち第六圖二の軸に、同圖一の二の後別齒車ハンドルを嵌め、現在の實線の所から、點線の位置に動かし、トの角だけ廻すと後列齒車は前列齒車と噛み合つて、ピンを引き出し、段車との縁を



切ることが出来るのであります。

第五圖のへは廻し板で、右端から廻つてセンターの入る穴を備へ、面板などを取り付ける螺子があり、この主軸を支へる軸受と摺れ合ふ所の次の段に、二の齒車が嵌り合つて固定されて居ります。

その左はホの段車とイの齒車とが、この軸に嵌つて空廻りするやうになつて居

り、次は後方の軸受部であります。左端には第五圖に示すヌの逆轉齒車マヤくてんはぐるまが嵌つて居ります。

第五圖のトはセンターで、棒状の品物をその両端にセンター

穴を明け、このセンターに支へて加工します。

チとリは俗にメタルと呼ばれる砲金製の軸受であります。超高速物双物が使用される現今では、主軸の回轉數も増加するので、コロ軸受を使用するのが普通となつて居ります。

ヌの逆轉齒車の最上部は、これに依つて送りの作用を行ひ、螺子切り等の回轉運動が傳へられます。

ルは後列齒車の軸であります。この軸は第六圖三に示すイのセンター穴で両端の細い部分を削り、ロのセンター穴では太い部分を削り、太い軸に後列齒車が入つて居り、2個の中心を持つ軸でありますから、細い部分を第五圖の如くヲ、ワの軸受穴により、圖六の三のル軸に同圖一に示すニのハンドルを取りつけ、同圖のやうに點線まで動かすと、トの角度だけ動いてこの軸の太い部分は、同圖の三のやうに位置が變り、その運動により後列齒車が前列齒車と噛み合ふのであります。

ヲ及びワは俗にシーブと稱する軸受であり、カは主軸や段車及び後列齒車等を支へる鑄鐵製の臺であります。

タはキャップ、レは段車と齒車とを連結したり分離するピン、ソはホの段車に固定せしめたもの、ツは座金、ネは逆轉齒車装置の取付板の入る軸であります。

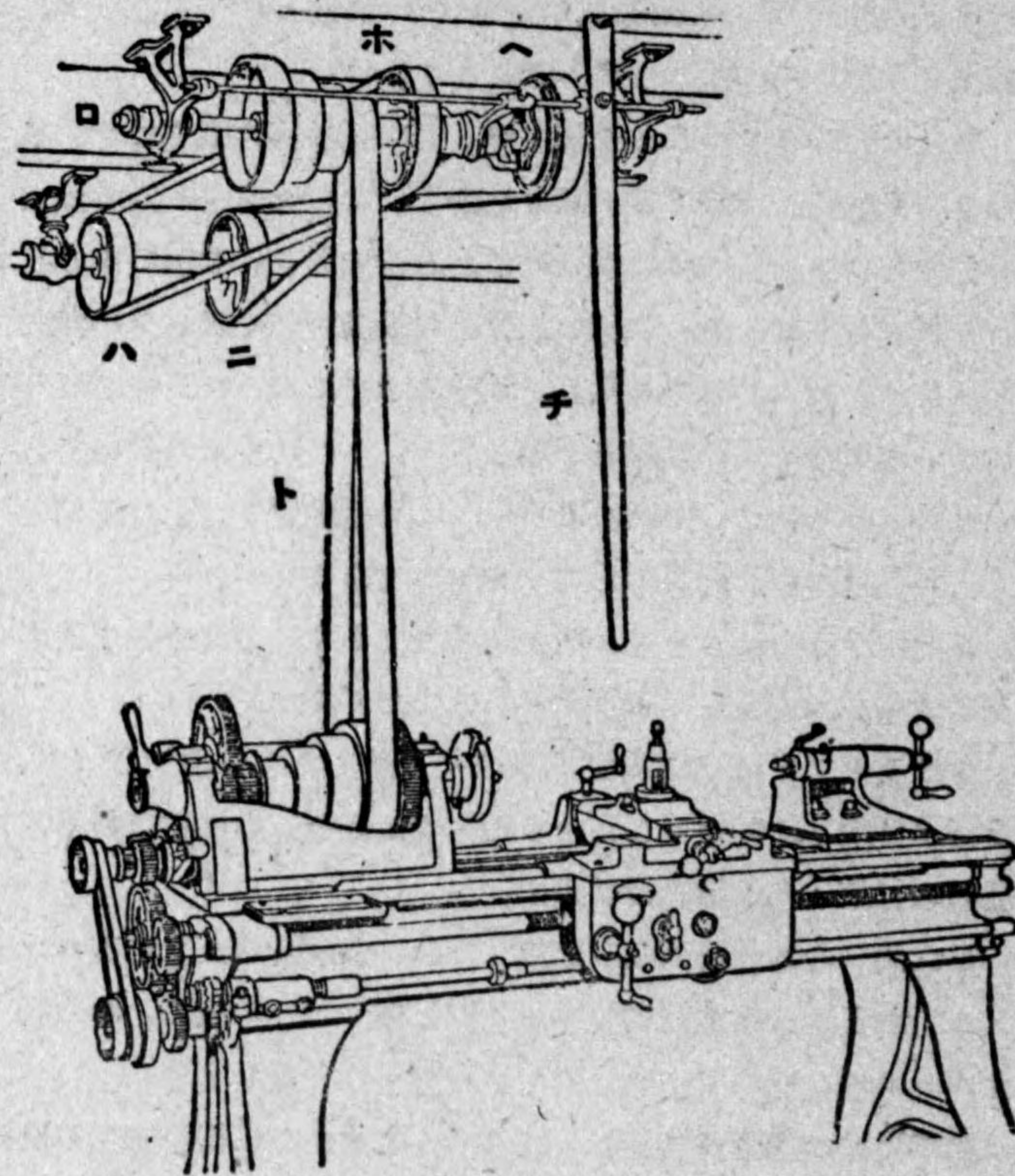
第六圖一のニは後列齒車を離したり、噛み合せたりするハンドル、ホとへは逆轉齒車のうち3個を取りつける板で、ホの所はハンドル、への所は取付板を示したものであります。

段車掛けの速度變換装置 圖は米式旋盤の段車掛型速度變換

装置を示したものでイは原軸、ロは中間軸ハ・ニ・ホ・ヘは調車、トは調革、チはハンドルであります。

この装置において機械に動力が傳はると、調革によつて中間

第七圖 段車掛の原理



軸の上にあるホ・ヘの2個の調車にこれが傳はるが、ヘとニの間には禰調革^{かすきベルト} ホとハの間には開調革^{ひらきベルト}が掛けてありますから、その何れか働いて中間軸の回轉方向が反對となります。

この場合中間軸の調車の内部には摩擦クラッチが仕掛けてありますから、ハンドルに依つてこのクラッチを操作すると帶革^{バンド}が働き、機械の回轉が段車に傳はることになります。

英式のものでは、中間軸に役車^{えきしゃ}と非役車が設けてあり、非役車は中間軸に固定せず空廻りしますから、調革がこれにかゝつてゐる間は、中間軸の回轉することはありません。

この際革寄軸^{かきせきじく}を動かし、もう一つの革寄軸から調革を役車の方からかけると、中間軸に固定する役車によつて中間軸が回轉を始め、それと一しよにこの軸に取りつけられた段車も動くのであります。

小型旋盤の中には、段車のみで回轉速度を變換するものもありますが、此の種のものでは、段車が3段ならば速度も三様にしか變へることは出来ません。

後列齒車と段車とに依つて速度を變換するものゝ例では、小齒車と4段の齒車とはキーによつて固定し、主軸の上にゆるく嵌められ、その周圍に空廻りするやうになつて居ります。

また他の主軸のキーによつて、傳道齒車が固定され、キーで段車との連絡をつけ、後列齒車はキーによつて後軸の周圍に軽く嵌つた鞘に固定されて居りますが、この後軸は2個の偏心軸受に支へられて居りますから、ハンドルを立てると後列齒車の

一つと小歯車とが噛み合ひ、同時に他の一つの後列歯車と傳道歯車とともに噛み合ひますが、ハンドルを倒すと同時にこの歯車の噛み合ひは外れます。

それで噛み合ひを外して置いて、キーにより傳道歯車と後列歯車とを連絡すると、機械の回轉力は段車から直結に傳道歯車に傳はり、主軸は後列歯車に關係なく、段車数だけの回轉速度變換が出来るのであります。

後列歯車比 段車は3段や5段なのが普通であります、第五圖に示したやうな4段のものもあります。

何れにしても、段車は主軸の回轉数を加減し、更らに後列歯車を組合すと、その回轉数を一層減することが出来ます。

例へば第五圖下段のイ・ロ・ハ・ニの各歯車の大きさを、直徑で表はしても齒數で表はしても、その値は同じでありますから齒數イは30枚、ロは90枚、ハは30枚、ニは90枚として、イの歯車は段車に固定して居りますから、段車が1分間に360回轉するものとせば、主軸の回轉数は次式の如くなります。

$$360回 \times \frac{イ30 \times ハ30}{ロ90 \times ニ90} = 40回$$

即ち主軸は、1分間に40回轉するのであります。

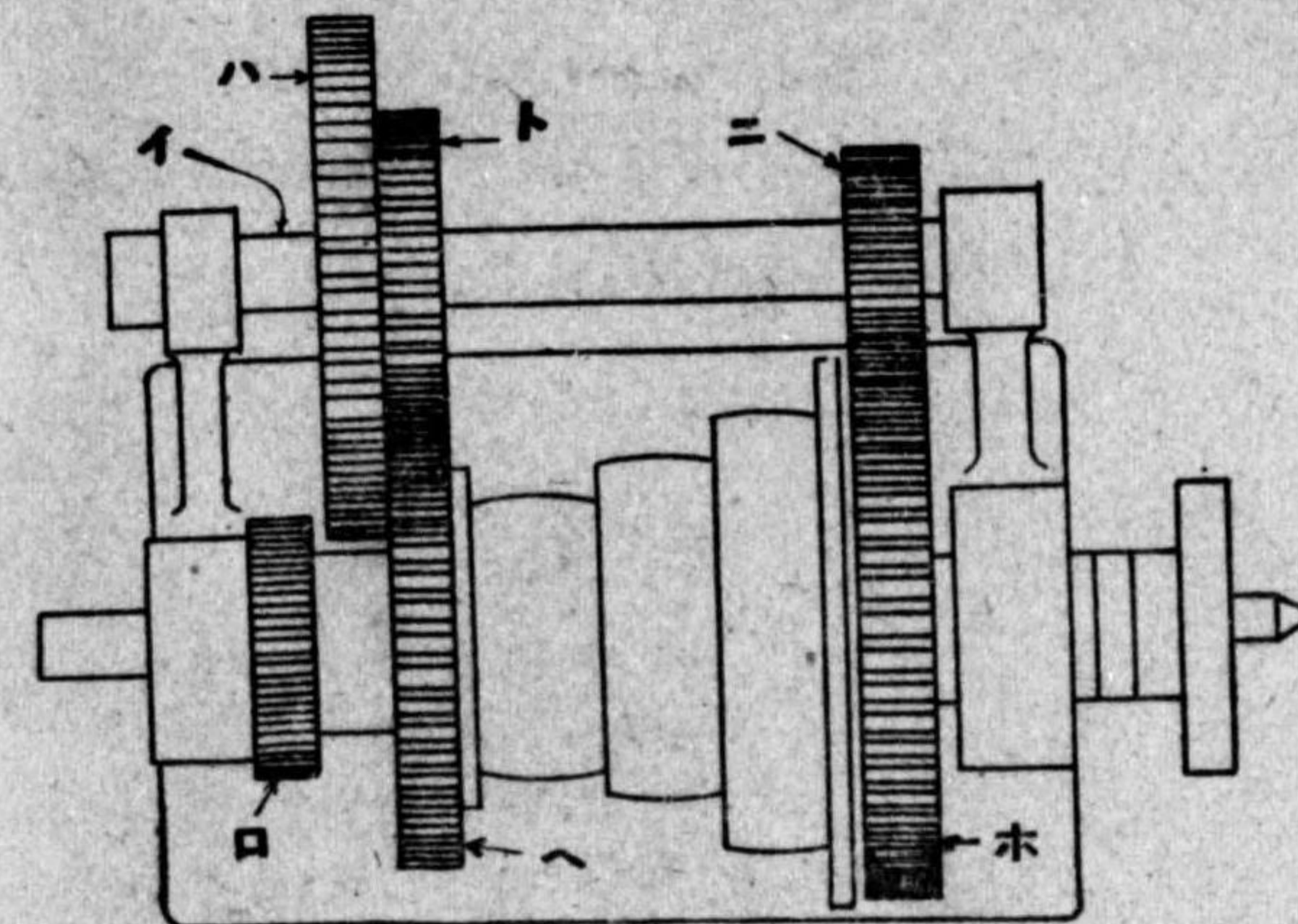
主軸臺の限られた長さの間で、強力な旋盤になると、調革の幅を増さねばなりません。

二重後列歯車型 圖は最も普通な、2組の後列歯車を備へた主軸臺を示したものであります。

圖は右に寄つた所を示したもので、ハとトの歯車は固定し軸

イの上を左右に滑り動きます。

第八圖 二重後列歯車型主軸臺



ロとへの歯車は段車に固定して居りますから、への歯車とトの歯車とが噛み合つて、次の如くなつて居ります。

$$\frac{へ}{ト} \times \frac{ニ}{ホ}$$

若しハとトの歯車を左に寄せると

$$\frac{ロ}{ハ} \times \frac{ニ}{ホ}$$

となつて、この形式は第五圖に示すものと同じになるのであります。

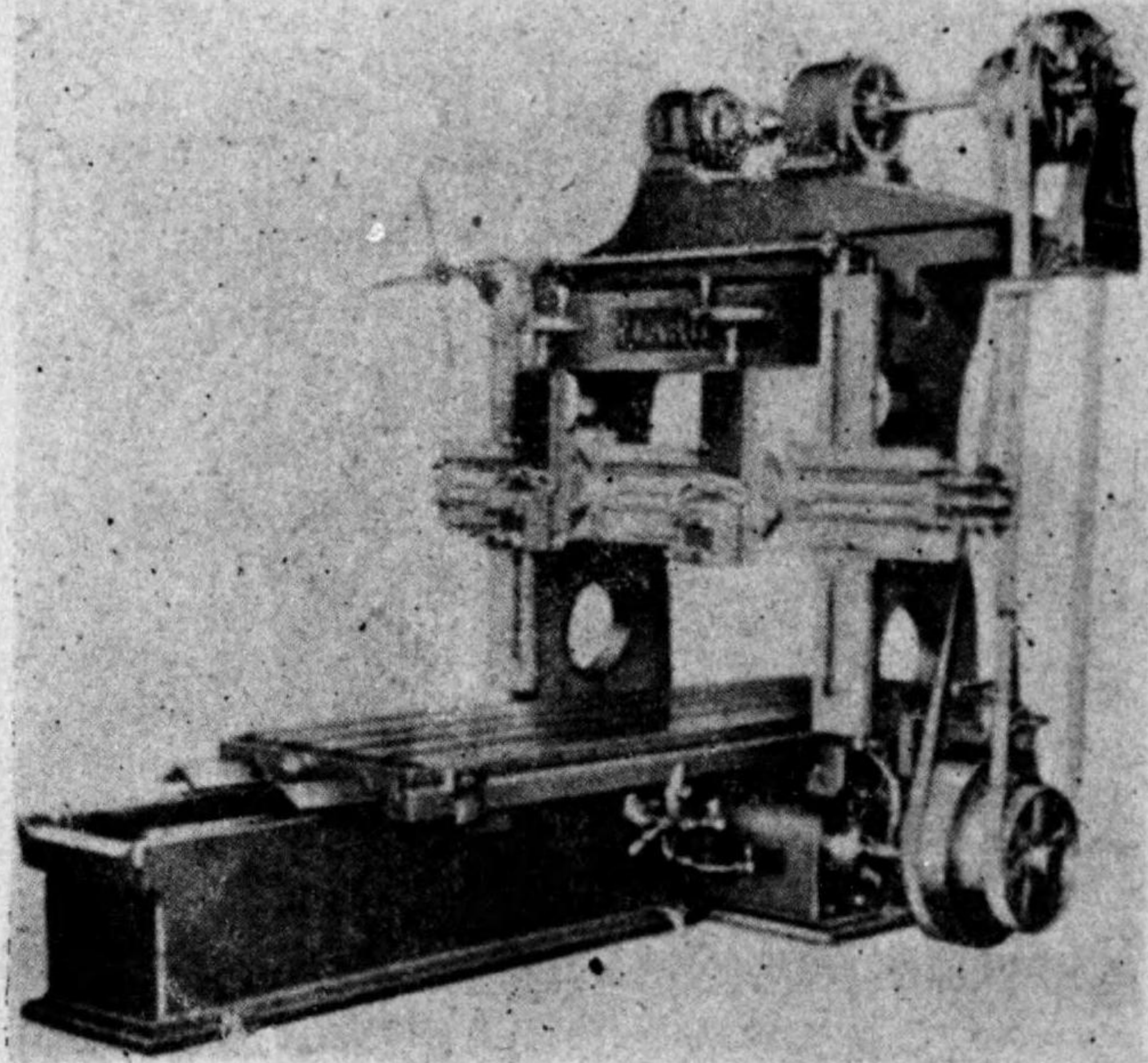
電動機直結型 現今の有力な旋盤では、調革や梁軸等の装置はこれを廢し、電動機を装置して動力を供給し、直接に回轉せしめる式となつて居ります。

これが所謂電動機直結型の旋盤でありまして、圖に示すもの

はその一例であります。電動機は主軸臺の後方または脚臺中に取りつけられてあり、こゝから齒車や鎖^{くさり}驅動等により、回轉を傳へるのであります。

この式のものでも、主軸の減速變換は、全齒車式と同様に齒車装置により主として行はれ、後列齒車もあり、切換齒車等を

第九圖 電動機直結型平削盤



用ひますが、最近の傾向としては減速には^{ねぢれはぐるま}換齒車やウォームギ

ヤー等が取入れられるやうになつたことで、是等の齒車を使用することに依り、次の如き利益を得ることが出来ます。

- 一 減速率を大きく取り得ること。
- 二 騒音を減じて工場の静寂を保ち得ること。

然し切り換へがやゝ複雑なことは缺點で、普通の平齒車ならば、キーや嚙合器^{かみあはりき}の滑り込みによつて簡単に行はれますが、換齒車では一方だけでは済まない關係上、變換は巧みに行かないのであります。

油壓運轉型 油壓運轉型は電動機と油ポンプ及び油壓回轉機を備へたもので、電動機の回轉は直接でなく、間接にかゝつて後列齒車をも併用し、齒車軸の回轉は油壓回轉機によつて行はれるのであります。

回轉數の變換は油送量の変化によつて行はれますから、滑らかである上に操作は頗る簡單で、運轉中に自由に變換することが出来ます。

従つて特殊な仕事に對してはその優秀さを認められて居りますが、機構が頗る複雑な上に、まだ改良の餘地があるので我國では稀にしか使用されて居りません。

語 解

實線 線をつゞけて引いたもの。

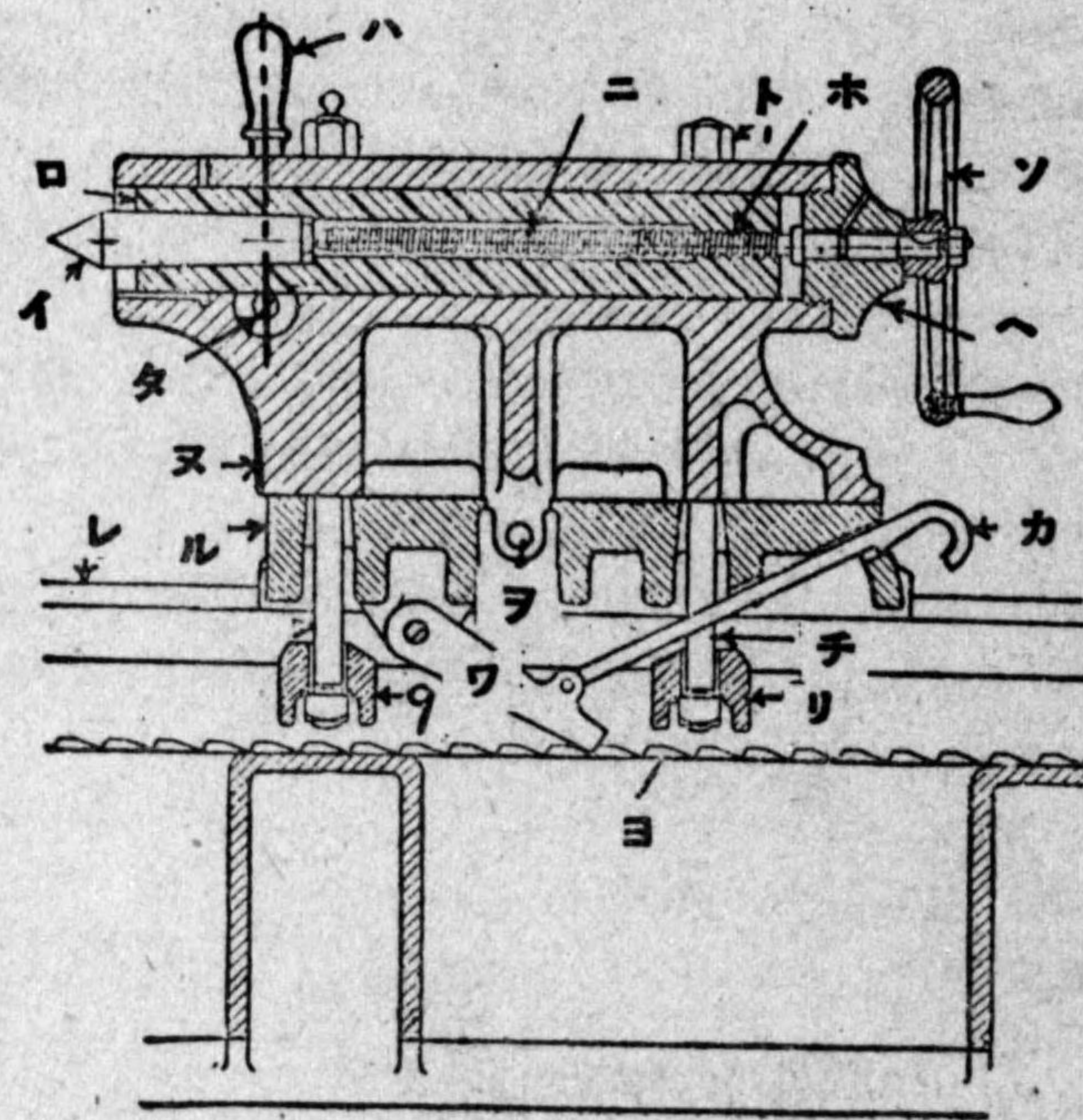
點線 點をつゞけて打つて引いたすぢ。

第四節 心押臺 (テール・ストック)

旋盤で品物を切削する方法としてはチャック、面板或はコレツト等で、加工物を主軸につかんで加工するものと、俗にオシコツプと稱する心押臺を使用して、主軸のセンターと心押臺センターとの間に品物を挟み、その一端を廻し金で主軸と共に回転するやうにして、切削する方法との二つがあります。

従つて心押臺にはセンターを装備する機構と、これを心押臺

第一〇圖 心押臺の構造



の上で主軸しゆじくの方向に前後せしめたり、或は必要な位置に固定せしめる機構と、工作物の任意の長さに移動して、その位置が定まつた上で、其の場所に固定し得る構造とを備へることが必要であります。

圖は普通センター型の心押臺の構造を示したものでありまして、各部の名稱及びその作用を圖について述べれば次の如くであります。

- イ センター。
- ロ 心押軸。この左端にはセンターの入る勾配部があり、右端には雌螺子が切つてあります。
- ハ 締付けハンドル。
- ニ 心押螺子。この螺子の回転によつて、心押軸が出入します。
- ホ 雌螺子の所フレム。
- ヘ 蓋。これは胴フレムに螺子を以て取付けられ、心押螺子が左右に揺れるのを止めます。
- ト ナット。
- チ ボルト。
- リ 下駄。この下駄でベッドの下側から、心押臺をボルトとナットで締めつけます。
- 又 上部心押臺。
- ル 下部心押臺。これと上部心押臺とが、溝で嵌め込みになつて居りまして、ベッドの中心線に直角に摺動することが出来るのやうになつて居ります。
- ワ 螺子孔。この螺子孔は、上部心押臺を動かす所であります。
- ヲ この部分はベッドの内部にあります。
- カ 爪。これは止り段にかゝり、後退を防ぐ作用をします。
- ヨ 止り段。
- タ 油付ピン。

- レ 心押軸縮付ボルト。
- ソ ベッド。

第五節 往復臺 (キャレージ)

往復臺は俗にシレーと呼ばれる部分で、主軸臺と心押臺との中間にあり、その上部に双物臺を備へてベッドの上を摺動しながら、加工物を工作する装置であります。

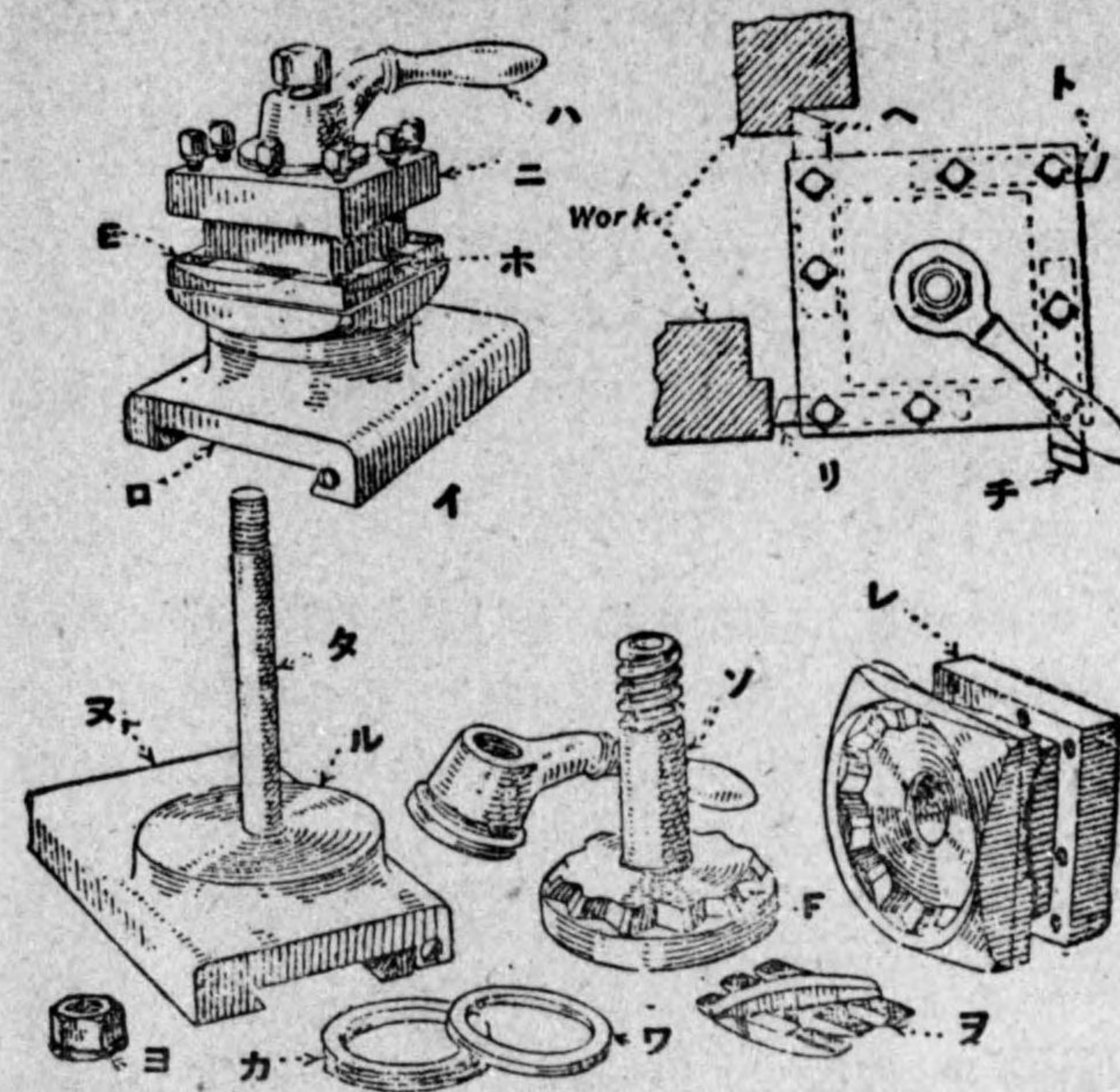
往復臺のうちでベッドの上を摺動する部分を機鞍サドルといひ、摺動の仕方を手でしたり自動でしたりするための機構を装置する部分を、前垂部エプロンといふのであります。

双物臺 双物臺には加工される材料の硬軟、品物の形状及び専門工作等によつて種々の形のものがありますから、その二三について次に説明します。

- 一 最も普通のもので、2枚の縮付板をボルトで双物に固定します。これは英式旋盤に使用されます。
- 二 1本のボルトで、双物の双先の高低を容易に取りつけるものであります。
- 三 多くの双物を取りつけるものであります。
- 四 俗に廻りスポールと呼ばれるもので、その構造や各部分を圖について説明すると、次の如くであります。

- イ 上部摺動臺。俗に上スポールと言ひます。
- ロ 二重双物臺の上部と摺り合ふ所。
- ハ 縮付けハンドル。
- ニ 双物取付の本体。

第一一圖 廻りスポール



- ホ ふなでこしきがね 舟底敷金。
- ヘ・ト・チ・リ 何れも双物。
- ヌ イ・タの中心軸で、これに上からソを嵌めます。
- ル ソの下部の臺。
- フ 舟底敷金。
- ワ・カ 板を捲いた發條。
- ヨ ナット。タの中心軸に上からソを差入れ、このナットで締めつけます。
- レ 双物取付本体の下部。

ソ ワ・カの發條を入れレを嵌め込みます。これはハのハンドルは螺子が粗いから、ハンドルを少し廻し、發條の作用でレを上にあげる時に廻します。

複式双物臺 複式双物臺は一七九四年英人ヘンリー・モズレーが發明したもので、次の如き部分から成つて居ります。

- 一 ツールポスト。これは双物を取り付ける所であります。
- 二 上部摺動臺。これはハのハンドルを廻すと動くことになつて居ります。
- 三 ハンドル。
- 四 複式双物臺。下部摺動臺の上、上部摺動臺の中間にあつて、ナットを緩めると任意の角度に廻すことが出来ます。この所に角度の目盛があり、品物の勾配の部分を切削するのであります。
- 五 下部摺動臺。ハンドルを廻して前後に動かします。
- 六 ハンドル。ハンドルには其の軸を向送り螺子といふものと機鞍メカや前垂部シヤウを左右に動かすものがあります。
- 七 機鞍。ベツドの上にあつて直接にベツドと摺れ合ひ、加工の際全力を受ける重要な部分であります。
- 八 前垂。自動送り装置及び、螺子切り装置があり機鞍と共に重要な所であります。
- 九 ナット。複式双物臺を作業上の必要から或る角度だけ廻す場合に使用します。

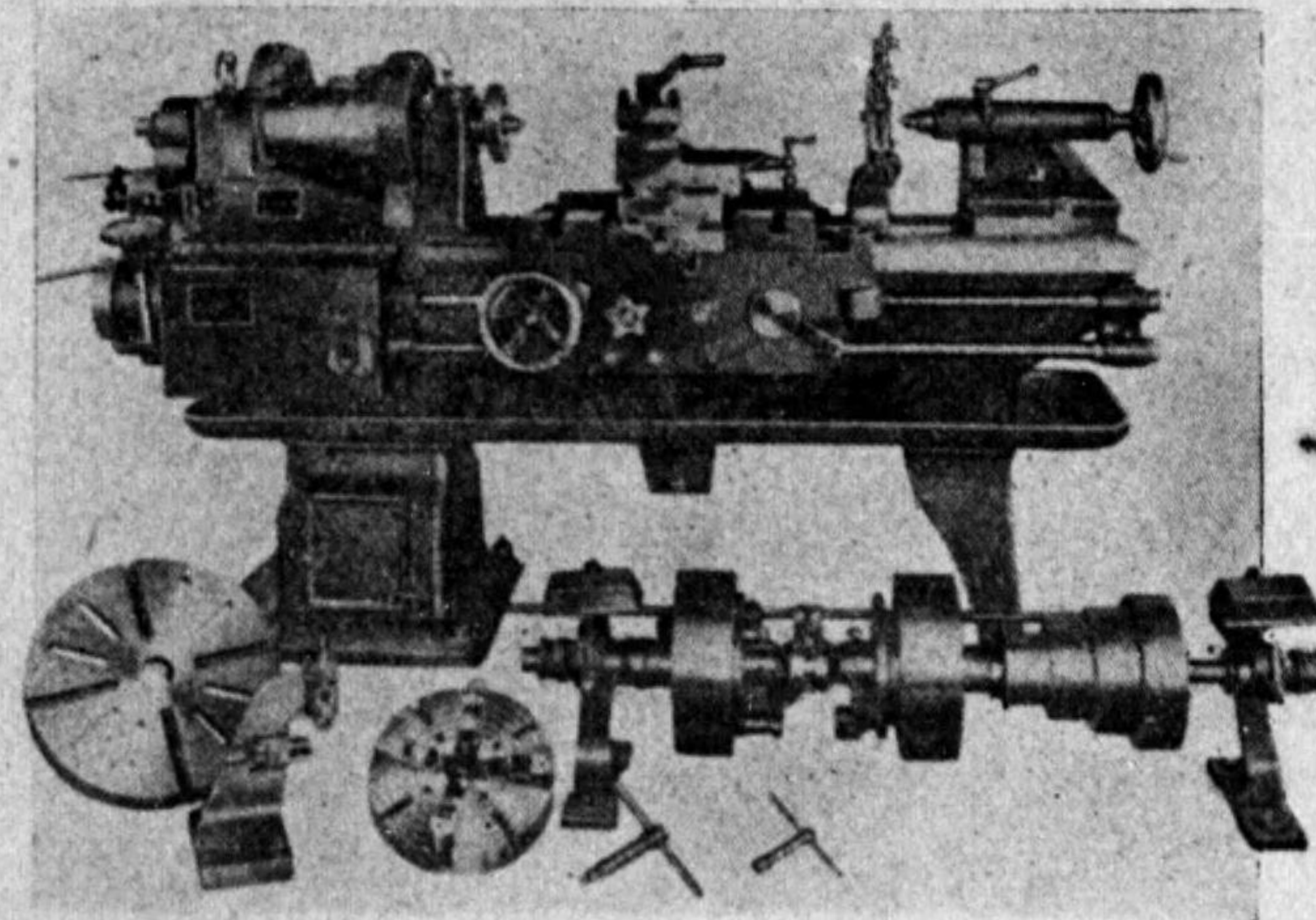
前垂部 前垂部は機鞍から直角に垂れた部分で、こゝに螺子

切機構と送り装置とが取り付けられています。

送りには横送りヨコカと縦送りタテとがあり、何れも手動テドウで送るものと、機械で送る自動送りとの區別があります。縦送りはベツドに沿ひ長手に移動するもので、送り軸は米式旋盤ではベツドの前方、英式旋盤ではベツドの後方に置かれてあり、働き方は同様であります。取付け機構と操作とは餘程違つてゐます。

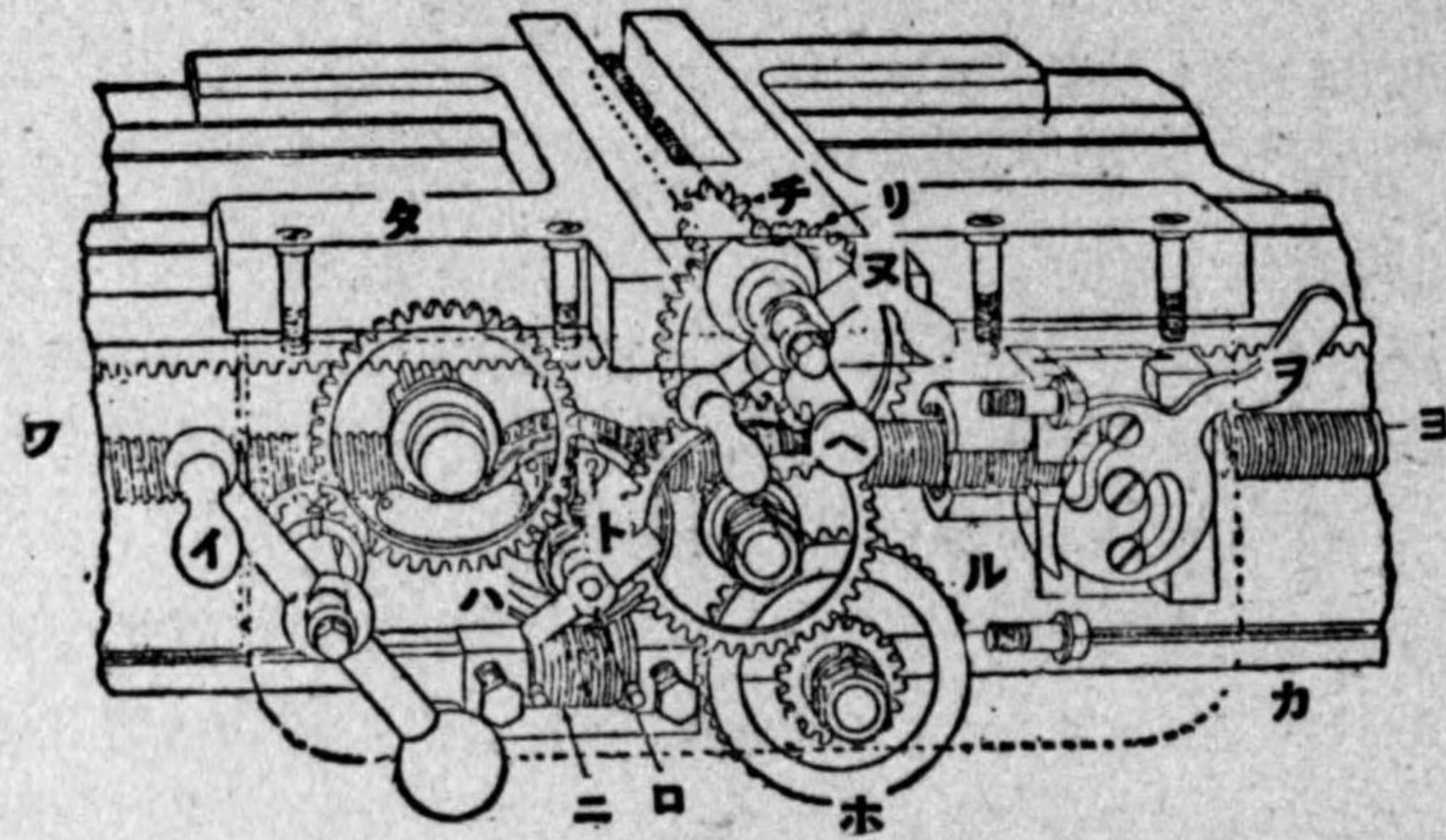
第一二圖は米式旋盤(二五頁)と、その送り機構(二六頁)を示したものであります。送り機構を圖について説明すれば、次の各部分から成つて居ります。

第一二圖 米式旋盤と送り機構



I 往復臺移動長手送りハンドル。

このハンドルは往復臺全體を左右に移動する場合に使用します。即



ちこれを廻すと隣りの大歯車の後方についてある小歯車が、ベッドに沿ふて切つてある長歯ワと噛み合つて移動するのであります。

□ 長手自動送りハンドル。

このハンドルは縦送りを自動で送る場合に使ふもので、ハンドルを引き出すと噛合器トが動き、孫歯車をつけたハのウォーム歯車が回轉し、イのハンドルを廻したと同様の状態になります。

ハ 横送り用ウォーム歯車。

この歯車は、力の送り軸について居る二のウォーム螺子によつて驅動されるものでありますが、送り軸は動力によつて絶えず回轉しますから、是等が動く間は、往復臺の長手送りはいつまでも持續するのであります。

ニ ウォーム螺子。送り軸に取りつけてあります。

ホ 傘形歯車。

ヘ 自動送りハンドル。

ト 噛合器。

ロのハンドルを引き出した時、最初に働いてハのウォーム歯車を回轉せしめる装置であります。

チ 自動横送り用小歯車。

リ 自動横送り用大歯車。

ヌ 横送り用ハンドル。

ル 割ナット。

ヲ 割ナットのハンドル。

ワ 長歯。

ベッドに沿ふて切つてあり、イのハンドルを廻した時、小歯車と噛み合つて移動します。

カ 送り軸。

ヨ 親螺子。

タ 機鞍。

以上は縦送りの大略であります。横送りを手動でする場合はヌのハンドルの操作によつて行ひ、また自動送りをかけるには、ヘのハンドルを引き出すと、チの小歯車はリの大歯車についた孫歯車と噛み合ひ、自動的に刃物臺を送りますが、これはホの傘形歯車から回轉が傳はるためであります。

英式縦送り装置 第一三圖は英式旋盤(上)と、その縦送り機構(下)とを示したもので、各部の作用は次の如くであります。

イ は後部軸。

この軸は主軸の後端から、歯車によつて回轉を傳へます。

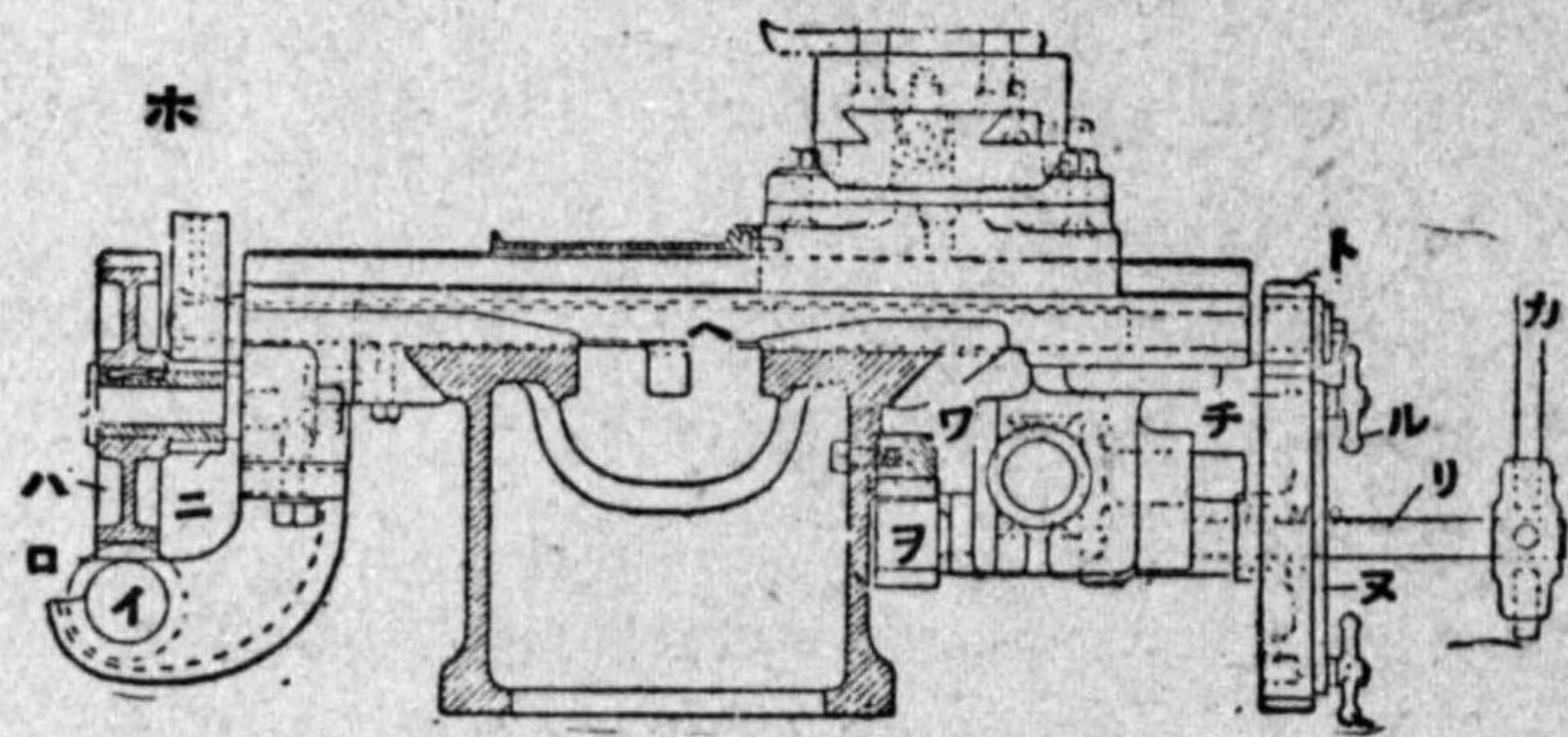
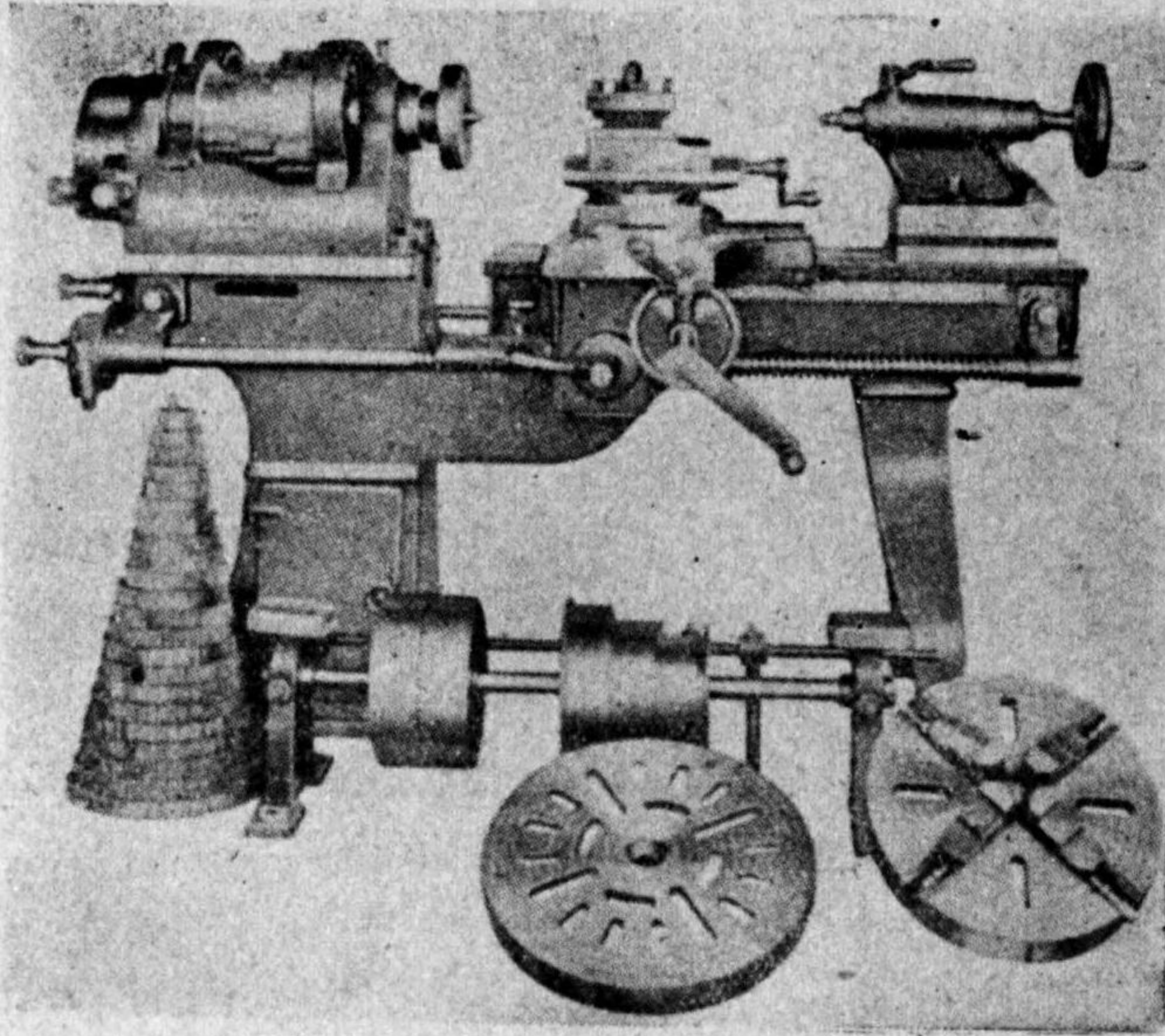
ロ はウォーム歯車。

後部軸の表面にキーで固定されて居り、後部軸と一しよに回轉しながら、これに沿ふて運動します。

ハ はウォーム歯車。

このウォーム歯車はロのウォーム歯車と噛み合つて居り、ロの歯車から傳へられた回轉は小歯車ニ、大歯車ホを経て、ヘ

第一三圖 英式旋盤と縦送り機構



軸の前面にある小歯車トを回轉せしめます。

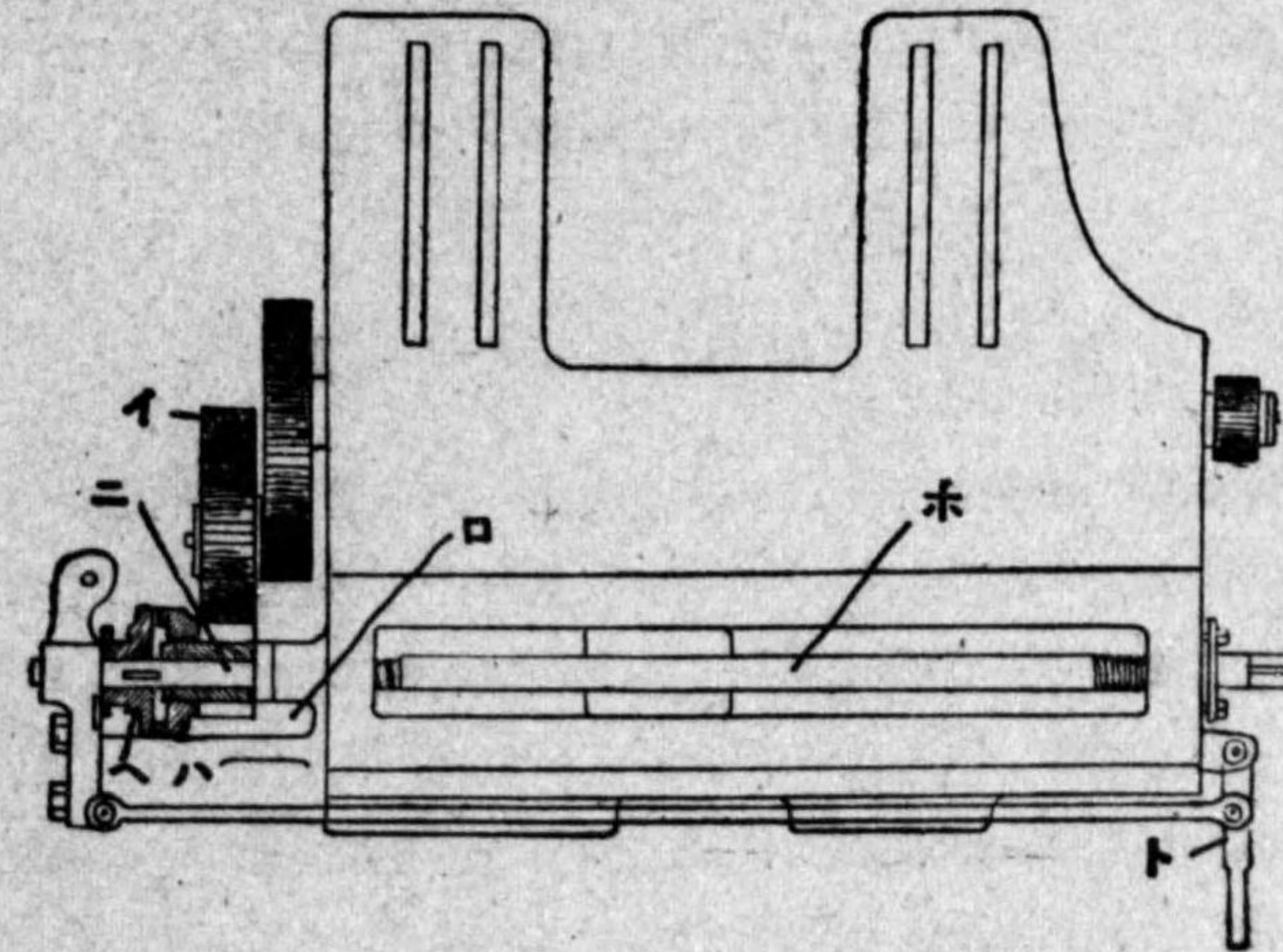
チ はトと噛み合ふ大齒車。

この大齒車はリ軸と緩く噛み合つて居りますが、板又はキーによつてリ軸に固定し、チ及びヌの連絡はルの螺子によつて行はれるのであります。

従つてルの螺子を締めると、回轉はトよりチ、チよりリ軸に傳つて行きます。

またリ軸の後端にはヲの齒車が固定し、ベッドの前面に取りつけられたワのラックと噛み合ひ、往復臺は長手に移動して、縦送りがかゝることになるのであります。

第一四圖 英式旋盤を横送り装置



手送りで往復臺を長手に送るには、**ル**の螺子を緩めて**ヌ**と**チ**の連絡を断ちます。かうすると**チ**は回轉しても**リ**軸は回轉しませんから**リ**軸の先の**カ**のハンドルを手で廻します。

横造りをかけるには、前記縦送りで説明した如くウオーム車**ホ**と噛み合ふ齒車**ワ**はその後端に、第一四圖に示すクラッチがあり、**ホ**軸の後端にある軸に緩く嵌つて居ります。

圖で**へ**はクラッチ、**ハ**はこれと相對するクラッチでありますが、このクラッチはキーを以て、**ホ**軸に固定されて居ります。

トのレバーを動かすと**ハ**と**へ**のクラッチは噛み合ひ、第一三圖に示した後部軸の回轉が、ウオーム齒車を経て第一四圖の**イ****ロ**・**へ**・**ホ**を経て、横送り臺の送り螺子を回轉し、こゝに自動横送りがかかるのであります。

手動で送る場合は、**ト**のレバーを前と反對に倒し、**へ**・**ハ**のクラッチを断つて、送り螺子の前端にレバーを嵌めて廻すのであります。

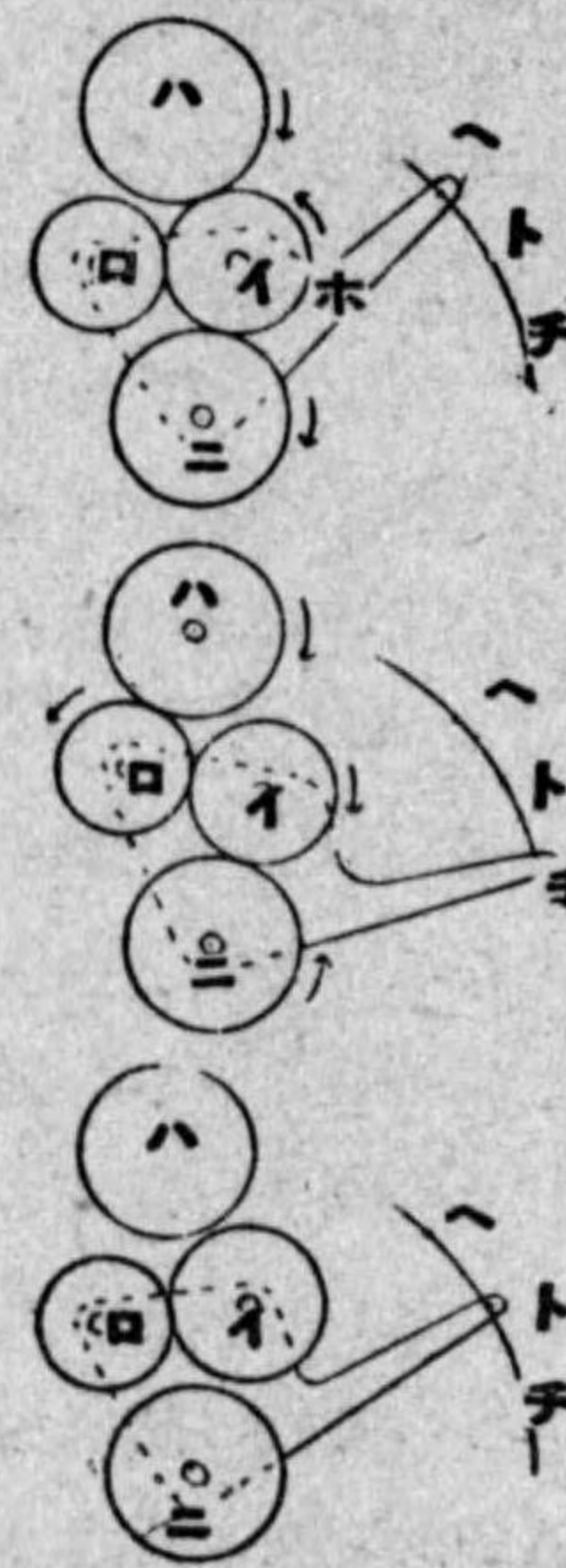
第六節 逆轉及び螺子切り装置

逆轉機構 逆轉機構とは往復臺の送り方向を、左右何れへでも向けるための装置でありまして、親螺子や軸の回轉を逆にする作用であります。之を行ふためには、圖の如き移動齒車が必要となります。

即ち圖に於て**ハ**は主軸の後端に固定された齒車、**ニ**は親螺子または送り棒に回轉を與へる齒車であります。

別に搖動腕^{ようどうアーム}**ホ**には**イ**・**ロ**の小齒車を取りつけてありますが、これを圖一の如く腕^{アーム}を**ホ**の位置に置くと、主軸の回轉は先づ**ハ**に傳はり、それより順に**イ**・**ニ**と傳はつて行きますが、圖二の如く腕の位置を**チ**に變へると、主軸の回轉は**ハ**より**ロ**・**イ**・**ニ**と傳はり、回轉方向は前と反對になります。

第一五圖 逆轉機構



また腕の位置を**ト**點にすると、**イ**・**ロ**の小齒車は**ハ**・**ニ**の小齒車と噛み合はないから、**ニ**は回轉しないのであります。

ニの小齒車を取り付ける軸を植込軸といひますが、**ニ**と**ハ**は徑の相等しい齒車でありますから、植込軸の回轉數は主軸と同一な譯であり、普通には主軸に看做されて居ります。

回轉力を植込軸から送り棒に傳へるには、送り段車を使用するやうになつて居りますが、段車を用ひないで、齒車で送り棒と植込軸とを連結し、變速齒車箱を設け、

數段の送り速度を與へるやうになつたものもあります。

この場合の高速齒車箱の構造には、いろいろの種類がありますが、それらの中でも滑り齒車式や滑りキー式のものゝ一般に

使用されます。

螺子切り装置 旋盤で螺子を切る場合は、親螺子で往復臺を送ります。

然かし親螺子は往復臺の移動以外に、加工物に対して螺子を切るといふ重大な任務を帯びて居りますから、最も正確に切られたものであることを要すると共に、出来るだけその摩擦を避けねばなりません。

そのためには螺子切り以外には、親螺子を使用することを避け、普通の切削作業には、送り棒を別に設けて、往復臺を移動せしめるやうになつて居ります。

親螺子を用ひて螺子切りを行ふ場合、加工物が一回轉する間に親螺子が一回轉すれば、双物の双先は親螺子のピッチと同様の螺子を、加工物に切ることが出来ます。

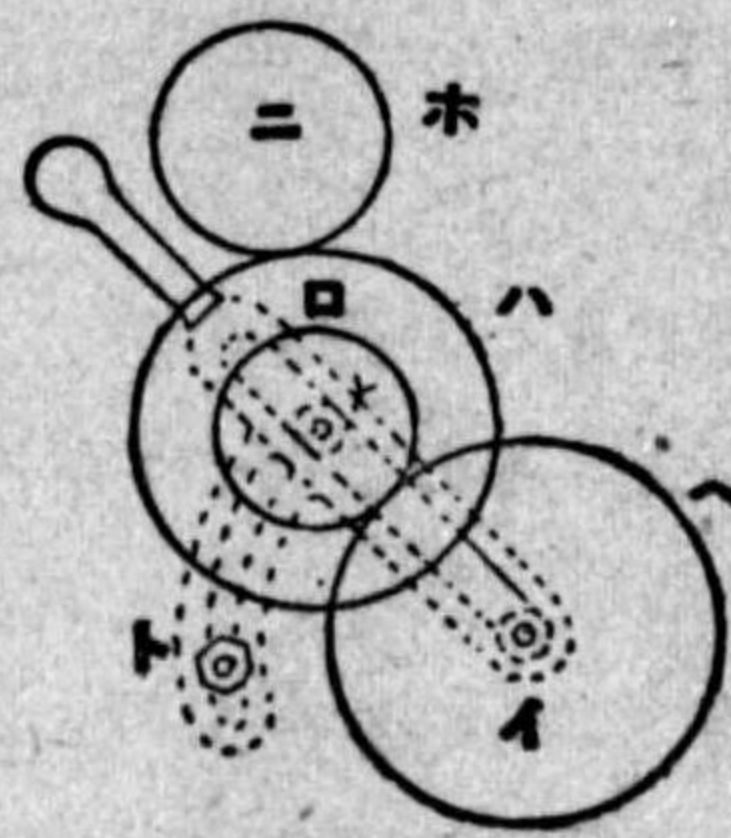
この作業に於て螺子のピッチには色々の種類がありますから、従前は螺子のピッチが變る毎に、別の親螺子を取り換へて使つて居りましたが、現今では換齒装置を利用し、1本の親螺子の回轉數をいろいろに變へ、所要のピッチの螺子山を切ることになつて居ります。

換齒車は植込軸と親螺子の間を、いろいろの齒數の齒車と連絡し、この齒數の組合せによつて所要の螺子山を切る装置でありまして、圖に於てイを親螺子とすれば、これを中心にして振り廻すことの出来る羽子板トの溝に、ロ・ハなどのいろいろの齒數を有する齒車を取りつけ、ニの植込軸に取りつけた齒車ホ

と、親螺子の一端に取りつけた齒車へを噛み合せ、これらを連結するのであります。

この場合の換齒車の計算は可なり面倒で、1本の親螺子によ

第一六圖 換齒装置



つて色々の螺子山を切るためには、その面倒を忍んで齒數を一々計算し、適當なものを選んで齒車の入替を行はねばなりません。現今ではこの手數を省くため、早はや變齒車装置かへはぐるまきうちといふものが、大抵の旋盤に装置されてあります。

この装置のあるものでは、表にしてある位置にハンドルを置きかへることにより、所要の螺子山を切ることが出来る上に、多くは親螺子と送り棒とを兼ねることになつて居りますから、どちらでも回轉を傳へ得るといふ便利があります。

第七節 旋盤の種類

機力旋盤 一般に旋盤と言はれてゐるものは、この機力旋盤のことでありまして、丸棒を始め平面、テーパ、螺子など色色のものを切削することが出来、大物を切削するものではベッドの長さ80呎もあり、直徑72吋までの物を切削することが出来るのであります。

機力旋盤のうちでも、特に小物を切削するものを卓上旋盤と

いひ、現今では精度も高く優秀なものが出来て居ります。

工具旋盤 工具旋盤は機力旋盤に、二番取り装置と切削用の附属具を装備したもので、各種の作業に適するやう、各部分の構造が便利に作られてありますが、是等の装置を利用した切削作業や、或は加工物の材質の関係から、回轉數は一般に遅いのが普通であります。

正面旋盤 加工物の面の直径が比較的大きく、長さの短いものに加工する場合は、旋盤のベッドの長いものは却つて邪魔になります。

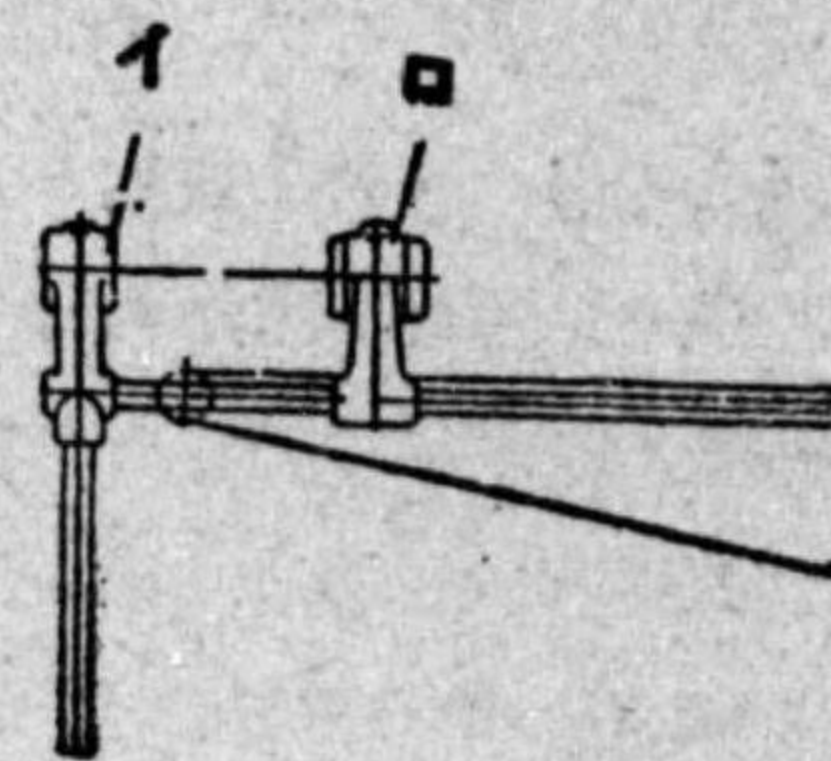
そこで是等のものを切削するため、特にベッドを短かく、且つスイングを大きくして、大直径の切削作業に適せしめたものを正面旋盤といひ、その大きいものになると、一臺の旋盤で一工場をなしてゐる所もあります。

砲塔旋盤 (ターレット旋盤) 一名をターレット旋盤と呼ばれる旋盤でありまして、各種螺子、ナット、ハトメ等の製作に使用されます。

第一七圖

この旋盤で作業するには、工作物は後部から中空主軸に挿入して、コレットチャックで固定し、心押臺の代りに砲塔型双物臺を使用するのであります。

即ち砲塔型双物臺に各種の双物を取り付け、これを少しづつ回轉



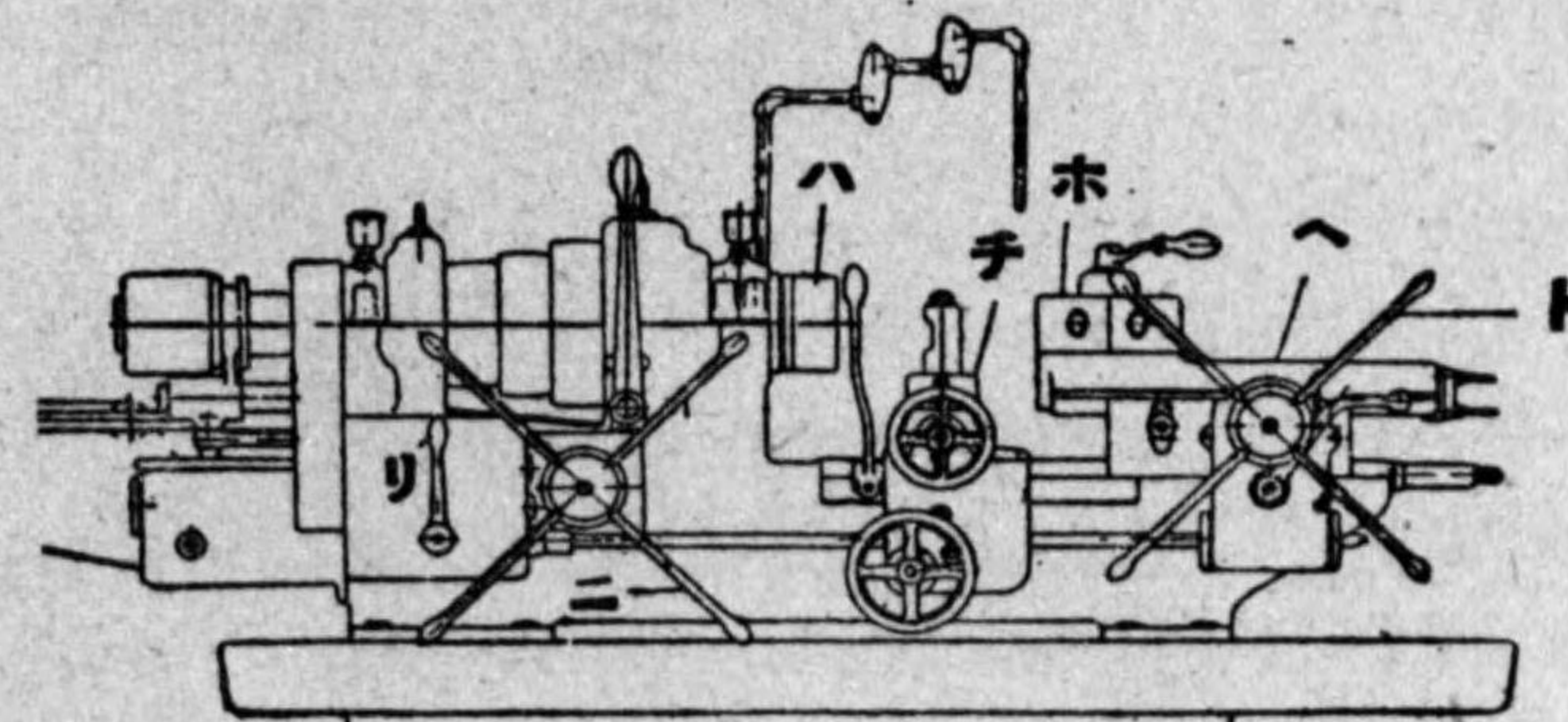
せしめて、切削の位置に持つて行くので、これを圖について説明するならばイは支持臺、ロは棒材送り装置、ハはコレットチャック、ニとトはハンドル、ホはターレット、ヘは滑り臺、チは横送り臺であります。支持臺で支持されてゐる加工物の後部が、ロの送り装置を経てコレットチャックの方から、加工するのに具合のよい程度に出されます。

この時ニのハンドルを廻すと、加工物の棒材はコレットチャックに依り固定されます。

ホの六角型砲塔双物臺は滑臺の上に取付けてありますが滑り臺は主としてトのハンドルに依つてベッドの上を摺動します。

滑り臺を動かすには機動で行ふことも出来ますが、手動で送るには砲塔型双物臺に取り付けた双物が、工作物を切削してゐない場合とか、切削してゐる場合でも、削るべき長さの短い場合に行ひ、双物が工作物に對して一階程の加工を終ると同時

第一八圖 砲塔旋盤



に、トのハンドルを廻して滑り臺を後退させ、それがベッドの後方に取り付けてあるストップに當つた時、双物臺は $\frac{1}{8}$ だけ回轉して次の双物を、加工物を切削するに適する位置までに運んで行くのであります。

これは双物臺の下部にインデクションデバーといふ装置があつて、これがストップに當ると共に双物臺の固定装置を外し、次に双物臺が運動をつゞけると、双物臺も廻るのでありますがそのまゝで工作を続けると双物臺ががたつくから、その頂きにあるレバーを締めつけるのであります。

以上のやうにして1個分の全體に加工を終ると、チの横送り臺に取り付けた突切双物つききりバイトが切斷しますから、今度はニのハンドルを廻してチャックを緩くします。さうしてハンドルを反対方向の一杯に廻すと、口の棒材送り装置が働いて、棒材を主軸方に送り出します。

この時送り出す棒材の長さは、主軸臺の頂部から長さを加減し得られる腕を出して止金をつけ、これに棒材が當るまで送り出すのであります。

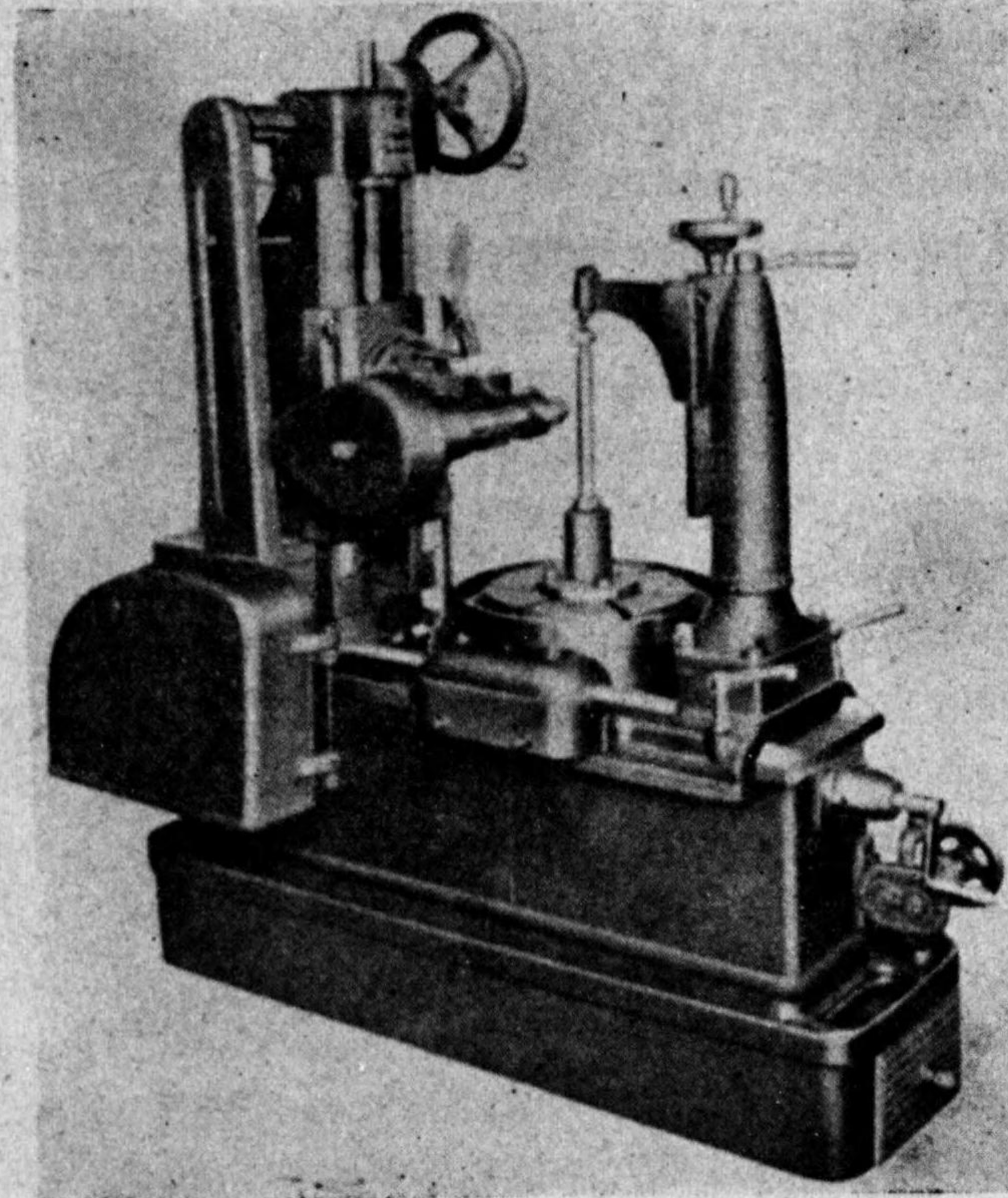
次でニのハンドルに依りチャックを締め、前と同様の方法で第二の部分の加工を行ひます。リのハンドルは後列齒車を掛けたり外したりする時に使用するのであります。

自動旋盤 この旋盤は砲塔旋盤を、自動的關係において運動せしめ、材料の押し出し、双物の變換等をしながら、連続して加工を行はしめるものであります。従つて次の如き長所を有

して居ります。

- 一 一度調整すれば双物の摩耗、材料の切目までは手を掛ける必要のないこと。

第一八圖 螺子切り旋盤



- 二 製品の精度や双物の検査が僅かの時間で済むこと。
- 三 一人で数臺の機械を操作することが出来ること。

この機械に使用する双物は、切味がよくて相等時間の摩擦に堪へ、且つ切屑も餘り長く連続させないことが必要で、切屑が長くつゞくと双物に捲きついたり、保持器に引掛つたりして作業を妨げます。

螺子切り旋盤 普通の旋盤でも螺子切りの出来ないことはありませんが、澤山なボルトやパイプに螺子を切る場合普通の旋盤では、時間の上から不経済でありますから、それに應じた螺子切り専門の旋盤が使用されます。

この旋盤では普通旋盤の面板を装置する部分に、ダイヘッドと稱する枠を取り付け、その内部に螺子切り用の櫛双物が、駒持により加工物の直徑に適するやうに取り付けてあります。

操作の順序は右側の萬力臺に加工物を取り付け、前面のハンドルを廻してこれをダイヤヘッドに入らしめ、双物に嚙みついて自動的に螺子を切るのであります。

加工物を回轉してダイヤヘッドを固定したものもありますがこれは主軸の方に加工物を取り付けて回轉し、萬力をダイヤヘッドに固定せしめ、豫定だけの螺子を切つた後ち、駒持をハンドルを開放して作業を中止するといふ風に、自動的に開放されるのであります。

多双旋盤 この旋盤は特に双物臺または主軸臺等を強固にし、同じやうな形に連結したものでありまして、空冷式航空發

動機の、^{シリンダードーム}氣筒胴などの切削には、同じやうな双物を多數に取りつけ、この旋盤を用ひて一度に切削します。

是等の作業はこの旋盤に限つたことではなく、強力な旋盤ならば應用することが出来ますが、能率を高める上から専門的に製作された方がよく、そのため此の種の旋盤が現はれたのであります。

車軸旋盤 車軸旋盤は機關車、客車等の車軸を仕上げる旋盤で、ベッドの中央に主軸があつて、心押臺は左右兩端にあります。従つて動力の傳動はベッドの中にあり、電動機によつて一定の回轉を與へられてゐる主軸を通ることになつて居ります。

加工すべき車軸は、主軸臺の中空主軸内部に挿し込んで締めつけ、これを回轉せしめるのであります。

往復臺は主軸の兩端に1個または2個づつあり、その數だけの車軸を同時に加工することが出来ます。

寫取り旋盤 この旋盤は複雑な回轉曲面の削正に用ひられるもので、普通旋盤の往復臺の横送り螺子を取り外し、往復臺が自由に摺動し得るやうにして、錘を取りつけたものであります。この錘によつて往復臺に取り付けられた突起部を寫し、寫型板に押しつけるのであります。

次に往復臺に縦送りをかけると、双物は寫型と同じ曲線を寫し、加工物はその寫し出された型と同じ形に削られることになつて居ります。

曲軸旋盤 普通旋盤でクランクピンを加工仕上げするに

は、可なり面倒な手数がかゝりますが、特にそのために製作された旋盤を使用すると、簡単に作業を行ふことが出来ます。

この旋盤は螺子切り等の必要はないから、構造全體も簡易で左側主軸臺それ自體が主軸速度變換用のギヤボックスを形成し、強固なベッドに取りつけられてあります。

右側主軸臺はクランクシャフトの長さに応じて、任意の位置に移動することが出来、左右兩主軸はベッドの中央を通る1本の軸によつて傳動される構造になつて居りますが、クランクシャフトをつかんで回轉せしめるドライバーは、兩主軸のフランジに取り付けられ、スクリュウ操作によつて89耗まで、偏心距離を調整することも出来ます。

左側ドライバーは各クランクピンを中心線に合せるため、ブランジヤやインデツクススリングを具へ、所要の角度だけ旋回することが出来、兩ドライバーとも數個のバランスウェートを有し、適當の數だけ取り付けられるやうになつて居るのであります。

旋盤作業では如何にして、曲りや振れのないやうに旋削し得るか、難點となつて居りますが、この旋盤を使用することに依つて、作業は比較的容易に行はれるのであります。

語 解

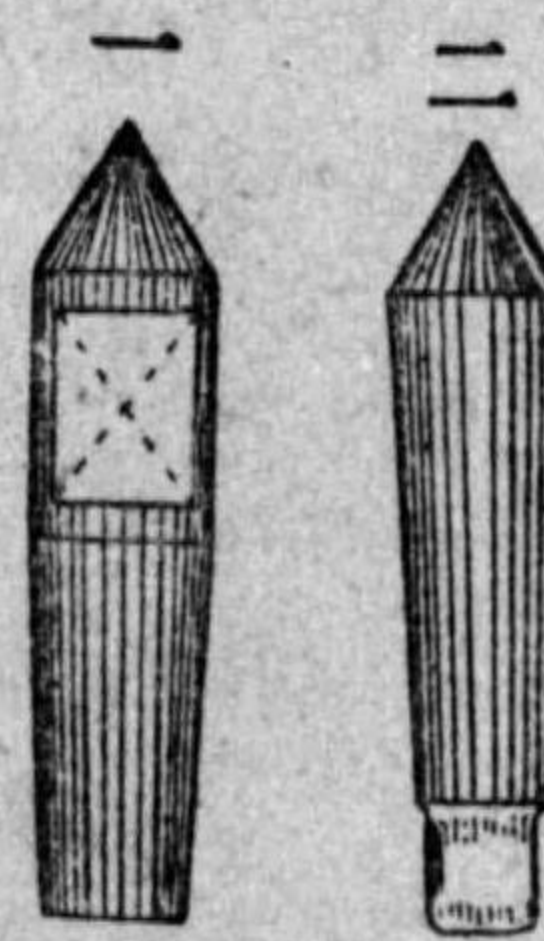
偏心距離 偏心距離とは中心からはなれた距離。

第八節 附 屬 具

センター 旋盤には2個のセンターを備へるのが普通であります。即ち主軸に設ける回りセンターと、心押臺に設ける止りセンターでありまして、前にも述べたやうに前者を活心、後者を死心と書いて區別することもあります。

形は圖一の如く頂部の圓錐形の後ろに圓筒形を作り、それに平行の二平面を設けて、スパナ等をかけ、軸から取り外すやうになつたものと、圖二の如く主軸の中空部から棒を挿し入れ、尻を叩いて取り外すやうにしたものとがあります。

第一九圖 センター センターの先の角度は、普通の旋盤では60度であります、大型の旋盤になると、70度とすることもあります。



主軸に挿し込まれる部分は、主軸に密着するやう作らねばなりません、主軸の孔はモールス式勾配になつて居りますから、同じ勾配のものならば、どの旋盤にも共用出来る譯

であります。

センターの素材は良質の工具鋼で焼入れがしてありますが、使用中に磨耗したり先が缺けたりしますから、その場合は研磨して尖端を尖鋭にします。

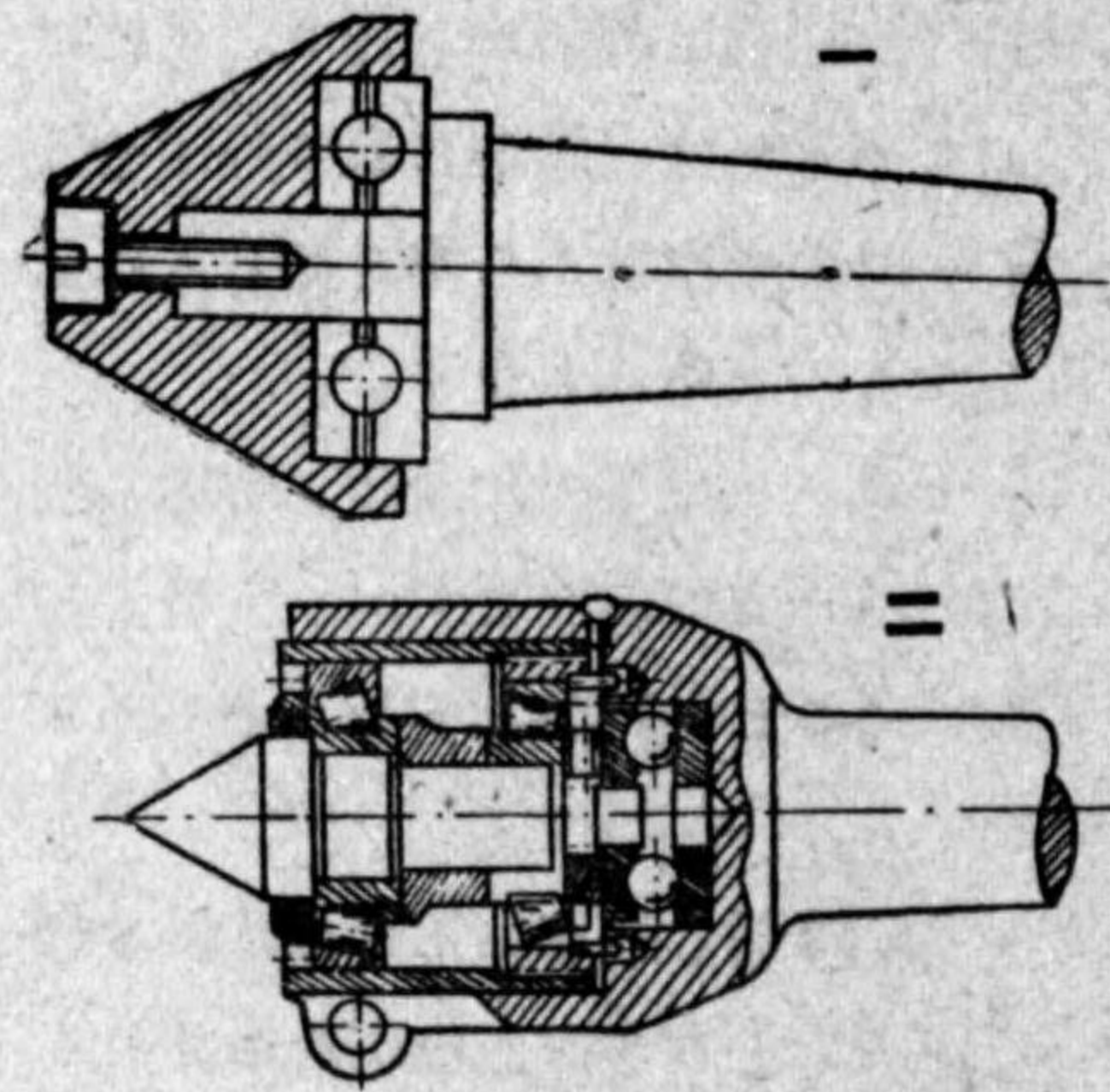
特殊の用途に應ずるためには、細身センター、皿形センター、缺センター、角センターなど種々の形のセンターが作られて

居ります。

圖一は大きい孔のある加工物や、パイプ等の一端を支へるた

第二〇圖

傘センターと回りセンター



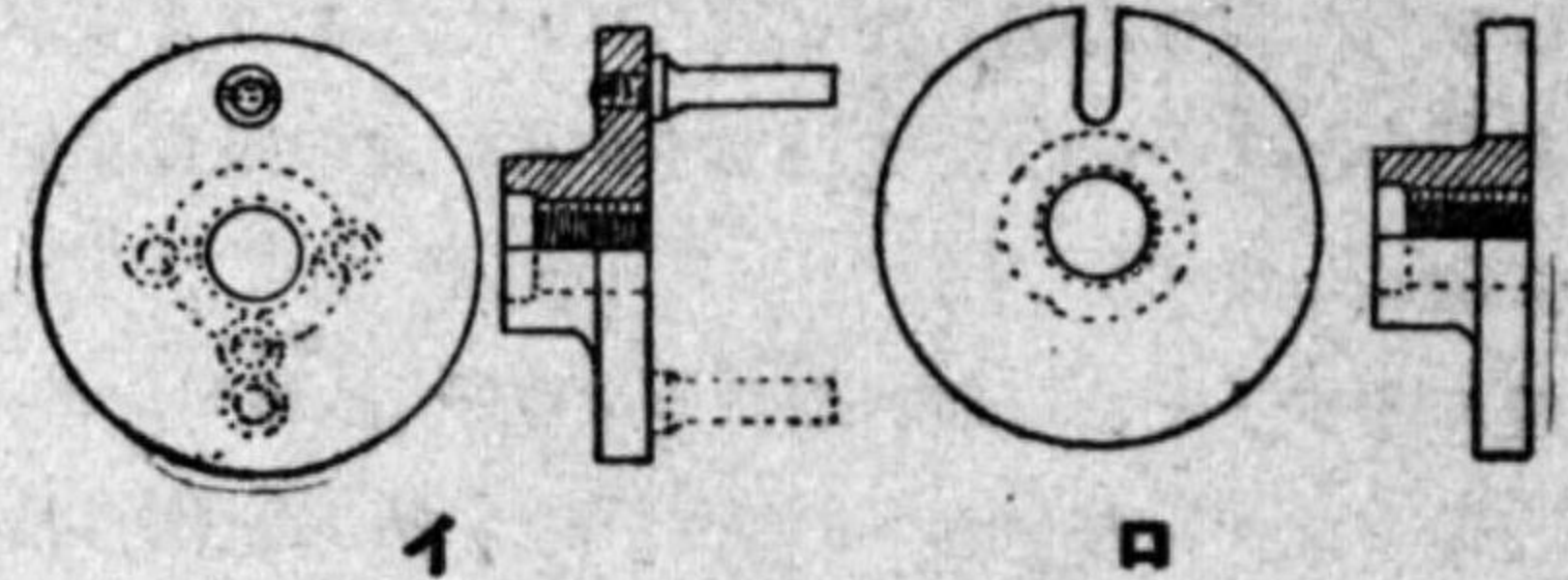
めに使用される傘センター、二はテーバー・ローラーを使用した回りセンターで、回轉が早くて止りセンターでは、焼けつく虞れのある場合に使用されます。

回し板と回し金
丸棒の加工物を主軸と心押の兩センターで支へて加工する時

に主軸と共に加工物を回轉せしめる方法として、圖の回し板と回し金とを使用するのが普通であります。

その方法は主軸の先端に回し板を螺ち込み、加工物の一端に

第二一圖 回し板

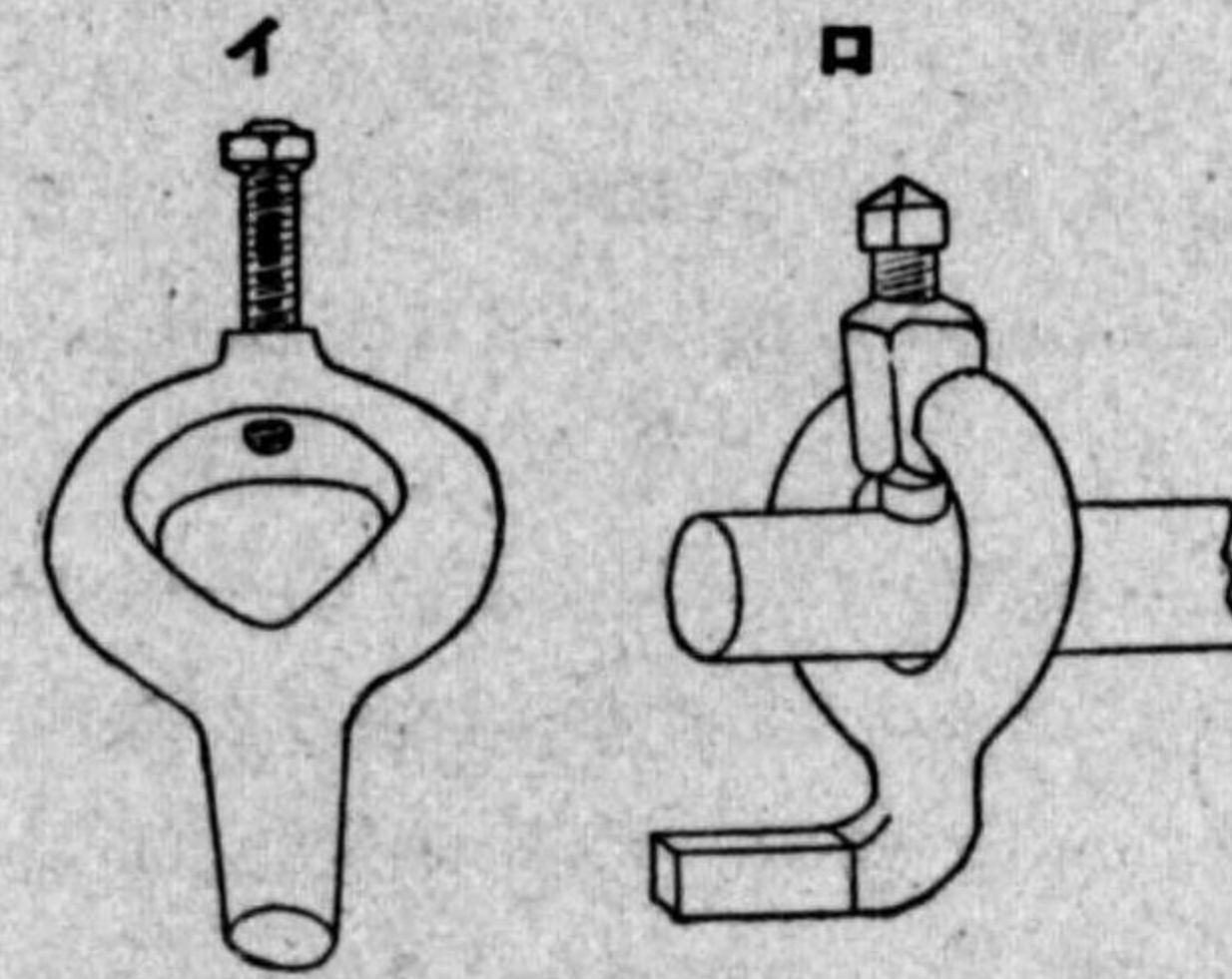


締めつけた、回しの脚を引金つけて、回轉を傳へる

のであります。

これを連結する方法には二通りあります。即ちその一つは第二一圖のイのやうに、1本または2本の栓を回し板に立て、第二二圖のイの如き直脚回し金を、加工物の一端に締め、直脚

第二二圖 回し金



を栓に引つけて廻すのであります。

また他の方法としては第二一圖のロの如く一部に切欠溝のある回し板を使用し、第二二圖のロに示す曲脚回し金を加工物の一端に締めつけ、曲脚を切欠

溝に嵌めて、回轉を傳へる仕方も行はれます。

チャック チャックも加工物をつかむ装置であります、これは「回轉する萬力」とさへ言はれるほどでありまして、掴む装置の上でも最も堅牢確實なもので、加工物が太くて、回し金では取付けることの出来ない場合に使用します。

使用法はチャックの一方を主軸に取り付け、他面は爪を以て加工物を掴ましめるのでありますが、爪と加工物との摩擦力によつて、固着されるのであります。

チャックは爪の数によつて3爪チャックとか4爪チャックとか呼ばれますが、爪の動作によつては又、次のやうな種類があ

ります。

単動チャック 単動チャックは各爪が別々になつて居りまして、それぞれ獨立して動きます。

爪の数は4個または3個が普通であります。たまには2個のものもあり、送角螺子おくりかくねじを以てこの爪を中心に向はしめて進退させます。

4爪チャックならば、4つの爪がそれぞれの角螺子によつて動きますから、楕圓形や不規則な加工物を取付けるためには、都合がよいのであります。

聯動チャック これは各爪が聯絡されて居りまして、一つの爪を動かすと他の爪も動きますから、角棒や丸棒を締める場合、直ぐ中心が出来るといふ長所があります。然かし不規則な加工物をつかませるには適しません。

複動チャック これは単動チャックと聯動チャックとを、兼用したやうなチャックでありますから、送角螺子を廻して、爪を一つづつ單動させることも出来れば、各爪を同時に動作させることも出来ます。

以上の外作業の目的によつては鐘形チャック、電磁チャック、空気チャック、コレットチャックなどいふものを使用して便利な場合があります。

鐘形チャックは4本乃至8本のボルトが、放射状に植ゑてありまして、短くて不規則な加工物の一端に加工するのに適し、電磁チャックは電磁石をチャックの中に設け、その作用によつ

て工作物を吸収密着せしめるやうになつたもので、操作は甚だ簡單であります。

空気チャックは、壓搾空氣の壓力を利用して、チャックの爪を進退させるものであります。空氣の壓力は思ふまゝに加減することが出来ますから、爪の動作も極めて容易であり従つて能率的であります。

コレットチャックは、タレット旋盤のやうなものに使用せられ、旋盤の主軸の中空部を利用するのであります。これに用ひるチャックは、圓筒型で後方に取手があり、その前には勾配のついたパイプが4つぐらゐに切られたやうになつて居ります。主軸の中空部にこの圓筒型のチャックを入れ、加工物はパイプの切れた部分に挿入し、取手を廻しますと加工物は前方の勾配部に咬へられるやうになつて、主軸内に引込まれ、チャックの中心に固定されるやうになつて居ります。

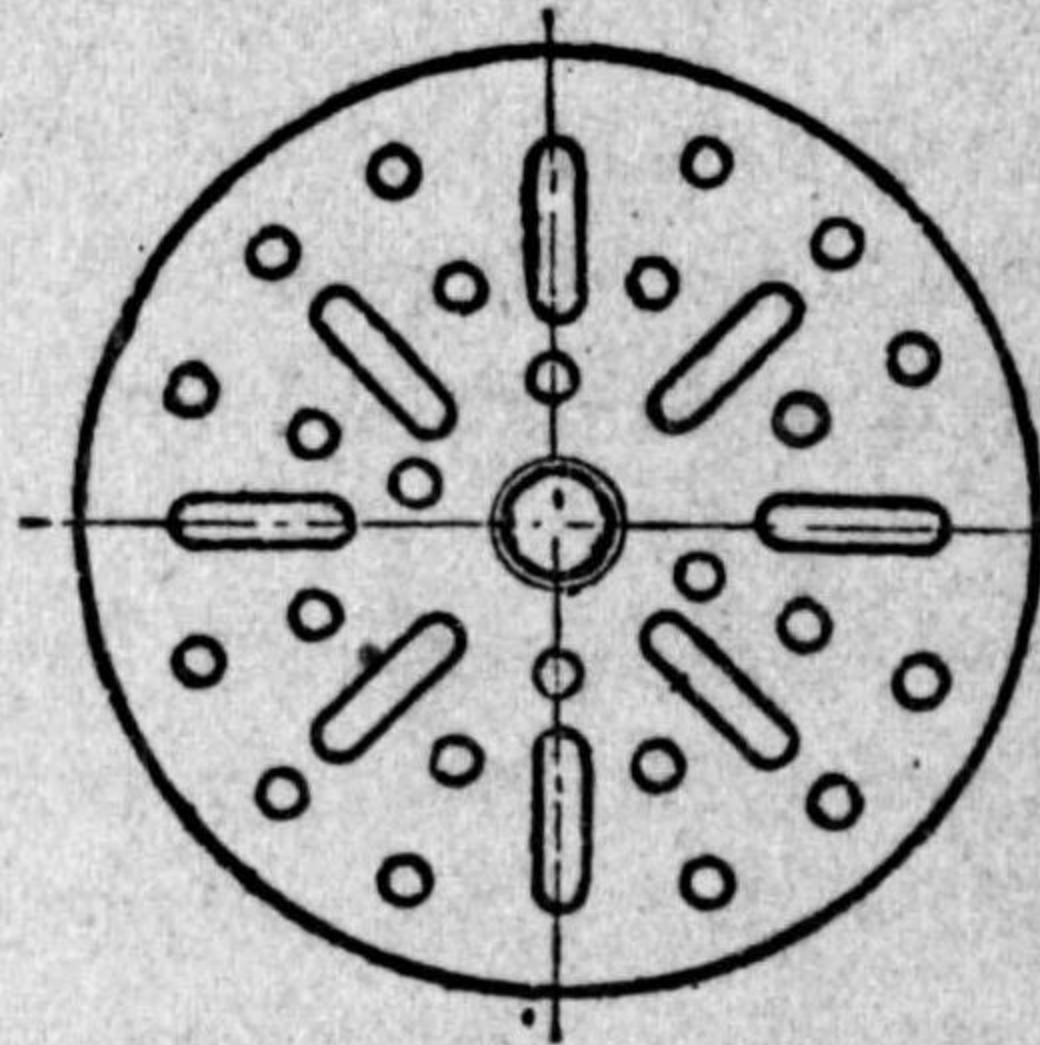
面板 面板は回し板を大きくしたやうなもので、チャックではつかむことの出来ない大きな加工物や、形の不規則な品物を取り付けるために使用します。

圖は面板の一種で、放射状に細長い溝が掘つてあります。

溝の外に丸孔や、表面にT溝を掘つた面板もあり、是等は何れも大型のもので、その孔を利用して、加工物を縮金しめがねとボルトで取り付けるやうになつて居ります。

面板は回し板と同様に、旋盤の主軸に螺ぢ込むのが普通であります。大きいものは螺子の代りに鑿つばがあつて、それに嵌め

第二三圖 面 板



てボルトで締めつけます。

振れ止め 振れ止めは加工物が長い場合、双物の圧力のために曲つて平行に切削の出来ないやうなとき、その曲りを防ぐために用ひられる装置であります。

振れ止めには固定式のものと同移動式のものとの二種あります。固定式のもの加工物の中間でベッドに固定し、その三方から加工物を軽く支へるやうになつて居ります。

即ち架構の上に8個の爪を備へ、これを中心から放射状に出入調整して、加工物を支へるのでありますが、架構の上半部は蝶番てつがひで開くやうになつて居りますから、これを開いて加工物を置き、両センターで支へて蝶番を閉ぢ、豫め真圓に削つた部分を爪で調整するのであります。

移動式のもの往復臺の双物の直後に取りつけ、双物と共に移動するやうになつて居ります。

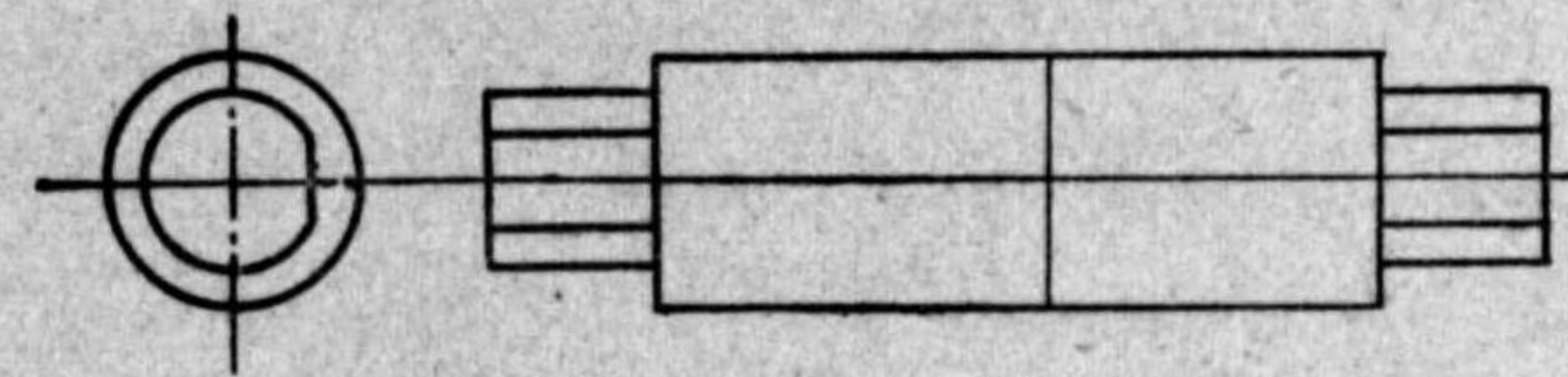
この装置では加工物が弾性に富み、双物の近くで支へる必要のある場合に使用せられます。爪は2個ありますが加工物に接する部分に過熱を防ぐ必要上絶えず油を與へる必要があります。

心棒 心棒は俗にヤトヒと呼ばれるもので、既に加工物の中心に孔が明けてあり、その外周を仕上げる場合に使用されるのであります。

圖に示すものは最も普通に用ひられる無垢心棒むくしんぼうで、1本の工具鋼から作り出され、長さ1メートルについて0.1%の勾配がつけてあります。

両端は少し細く削つてあつて、回し金が滑らないやうに一部分を平

第二四圖 無垢心棒



分に平らに削り取り細い方から加工物の孔に押し込み、両センターで支へて加工物の外周に加工するのであります。

この心棒を加工物の孔に押し込む時、鐵製のハンマーで打ち込むと、心棒や加工物の孔に疵をつけますから、軟かい鉛ハンマーか革ハンマーを使用します。

無垢心棒の外に膨脹心棒といふのがあります。無垢心棒は孔の内面と心棒との間の摩擦によつて保持される關係上、孔の内徑と心棒の外徑との間に、少しの隙間があつても使用することは出来ません。

膨脹心棒はこの缺陷を補ふために現はれたもので、表面に4條の溝を有し、この溝が一端から他端に行くに従つて淺くなつ

て居ります。溝にはキーが入りますが、キーの外径は心棒の軸心と、平行に丸く研磨してありますから、一端から他端にキーを移動するに従ひ、キーの外径は僅かに増して、これに依り加工物はしつかりと固定されるのであります。

孔に雌螺子の切つてある場合は、それに噛み合ふ螺子の一部を作つて嵌めることもあります。

膨脹心棒を抜く場合は、入れた場合と反対の方向に移動すればよいのであります。

語 解

弾性 弾力のある性質、弾きかへす性質。

壓搾空気 これは壓搾装置によつて、空気を高圧力に壓搾したものでありまして、膨脹力が非常に大きいため、各種の仕事に利用されて居ります。

第九節 双物の材料

旋盤用の双物（レツスツール）は一般にバイトと稱ばれ、用途によつて多くの種類があります。

旋盤そのものは、加工物を取付けて回轉するだけのことで、切削作業は双物によつてなされるのでありますから、加工物の性質により、それぞれ適当な双物を選択すべきことは言ふまでもないのであります。

旋盤用双物は、各種の金属を切削するための双物であります

が、切削に際しては双先は非常な高熱を受けますから、その材質は摩擦抵抗が大きく、如何なる高熱に逢つても、硬度を失はないものでなくてはなりません。

それで従来は炭素鋼のみを用ひてゐた双物も、近來は次第に化學的研究を重ねた結果、炭素鋼よりも硬度の高い高速度鋼、超高速度鋼へと進み、更に進んでタングステンカーバイトや、ダイヤモンドバイトなどが現はれ、これに應ずる高速度旋盤の出現と相俟つて、作業能率を上げて居るのであります。

炭素鋼 炭素鋼は最も早くから用ひられてゐる双物材で、その成分は炭素、マンガ^ひン、^ひ素及び少量の^ひ素と硫黄であります。是等のうち炭素の含有量が1.5パーセントより多くなると脆く、さらばと言つて1.2パーセントより少くは硬度が低いものになります。

そこで普通には炭素1.2パーセントより1.5パーセント、マンガ^ひン0.1パーセントより0.3パーセント、^ひ素0.1パーセントより0.2パーセント位のものが用ひられて居ります。

磷と硫黄の含有量は少いほどよいので、これも普通は磷0.01パーセントより0.02パーセント、硫黄は0.015パーセントより0.03パーセント程度の物が用ひられます。

焼入れは攝氏760度前後の時、急に水中に入れて冷却せしめるのでありまして、價も安く加工處理も容易に出來ますが、硬度が比較的低いから、粗削^{あらけづり}双物のやうに双先が非常な高熱を受けるものとして適せず、多くは仕上用双物として用ひられて居

る状態であります。

高速度鋼 高速度鋼はタングステンを主としクローム、炭素、硅素、マンガン、硫黄及び磷を含有する材質でありまして、炭素鋼に比べて硬度が高いから、これで作つた双物は攝氏 650 度位の高熱に達するまで、加工物に対する切削を續けても、双先に變化を來すやうなことはありません。

成分はタングステン10パーセントより20パーセント、クローム2.5パーセントより5パーセント、炭素0.5パーセントより1パーセント、硅素0.2パーセント、マンガン0.1パーセントより0.25パーセント、硫黄0.02パーセントより0.04パーセント、磷0.018パーセントより0.03パーセント程度のもので、硫黄と磷の含有量は、炭素鋼の場合と同じく非常に少いのであります。

焼入は徐々に攝氏 900 度位にまで加熱して行つて、最後に急に1300度位に熱し、油または空氣中で冷却するのであります。

高速度鋼を材料として作つた双物を、炭素鋼で作つた双物に比べますと、熱に對して2倍の耐久力を持つて居りますから、粗削バイトとして適しますが、焼入をした高速度鋼は脆い缺點があつて双先がこぼれ易く、極めて平らな仕上げを要する仕上げバイトや、リーマなどには不適當であります。

高級高速度鋼 これは高速度鋼に2.11パーセント位のコバルトを加へたもので、加工物に對する切削は非常に大きい速度で行はれ、摩擦熱のため双先が赤味を帯びるやうになつても、切味に變化を來すやうなことはありません。

超高速度鋼 クローム、タングステン、チタン、モリブデン、タンタラム等の炭化物、または是等の炭化物の中に多少のニッケルやコバルトや鐵等を加へたものを超高速度鋼と稱し、双物の材料に用ひられ何れも非常な高温硬度や、磨耗抵抗力を持つて居りますが、何れも脆くて双こぼれのする缺點があります。

タンガロイ これは超高速度鋼のうち最も廣く用ひられる双物の材料でありまして、初め獨逸でウイディアと稱して用ひられたものであります。最近我國でも盛んに使用されて居ります。極めて硬質なタングステン・カーバイトといふ物質を粉末にし、これをコバルトの粉と混合し、高熱、高壓の下に結合させたもので、その成分はタングステン80パーセントより83パーセント、コバルト3パーセントより13パーセント、炭素5パーセントより6パーセント、鐵6.7パーセントより2.5パーセント、ニッケル少量であります。

これで作つたものをタングステン・カーバイト双物と言つて居りますが、高速度鋼双物では切削の困難な12パーセントのマンガン鋼をはじめ硬質ゴム、チル鑄物、硝子、陶器のやうなものでも切削することが出来ます。

然かしこれは鍛冶して取付けることは出来ませんから、双物の双先に當るところへ、その小片を鑢付にして使用することになつて居ります。

ダイヤモンドツール ダイヤモンドツールは價が非常に高價なものと、缺けた場合の手入が簡単に出来ないため一般には用ひ

られませんが、銅の合金や軽合金などの浅削細密な仕上に用ひて、極めて平らな仕上面が得られる上に、切り込みや送りを100分の幾耗程度までにして、切削速度を毎分200米乃至600米の高速にすることが出来ます。

天然産の金剛石の中から、ダイヤモンドとして装飾用とする部分を取去つた後の物を使用し、これを双物の先端に^{ろうづけ}鑲付にしたり、機械的方法で固定したりして用ひます。

語解

成分 2つ以上の物質が合して性質の異つた物體となつた場合、その個々の物質をその物體の成分といひます。

パーセント 1パーセントは $\frac{1}{100}$ 即ち1分のことであります。

硬度 物の硬さの度合のこと。

炭化物 炭素と化合した物のこと。

第一〇節 双物の角度

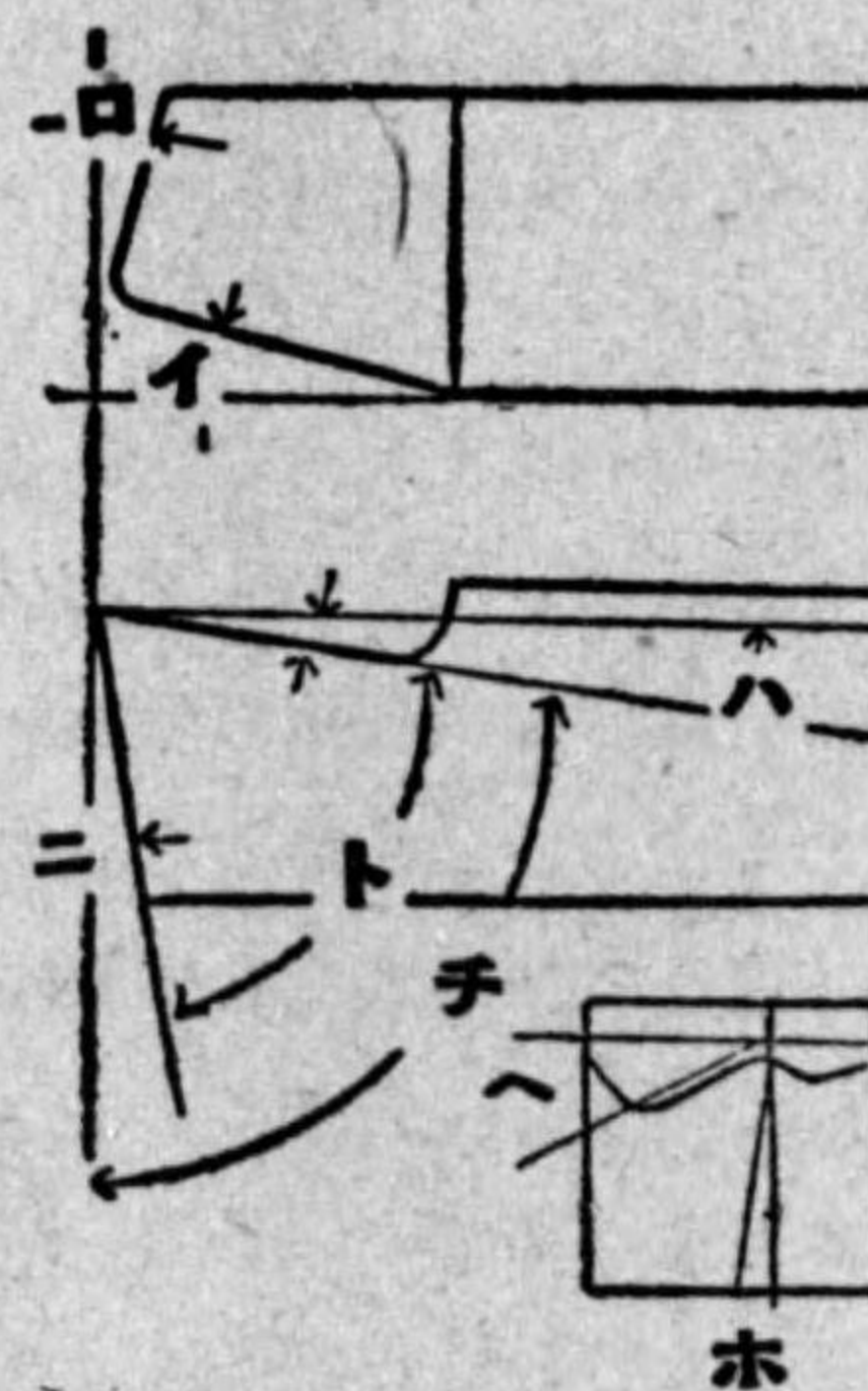
旋盤工作に於て1個の材料に加工するにしましても、その加工物の用途や目的により、部分部分についていろいろな切削を行はねばなりませんから、これらに用ひる双物の形にも種々なものがあり、中でも主なるものは荒削双物、仕上双物、中剥双物、突切双物、片双双物、總形双物、螺子切双物等の數種がありますが、何れにしても次の各條件を具へてゐることが必要であります。

一 耐久力の大きいこと。

- 二 加工物に深く喰込まぬこと。
- 三 震動しないこと。即ちビビらないこと。
- 四 圓滑で送りの作業に支障のないこと。
- 五 切屑が長く續かず、また適當に捲いて出ること。
- 六 双先に受ける壓力は成るべく小さく、その合力は双物の底面に落ちること。
- 七 仕上面は平らになること。

圖は双物の^{バイト}双先の名稱を示したものでイは側面角、ロは前角、ハは^{まへしやかく}前斜角、ニは^{まへにげかく}前逃角、ホは^{よにげかく}横逃角、ヘは^{そくしやかく}側斜角、トは^{せつさくかく}双先角、チは^{せつさくかく}切削角であります、このうち前斜角と側斜角とを合せて、^{うへしやかく}上斜角といひます。

第二五圖 双先の名稱

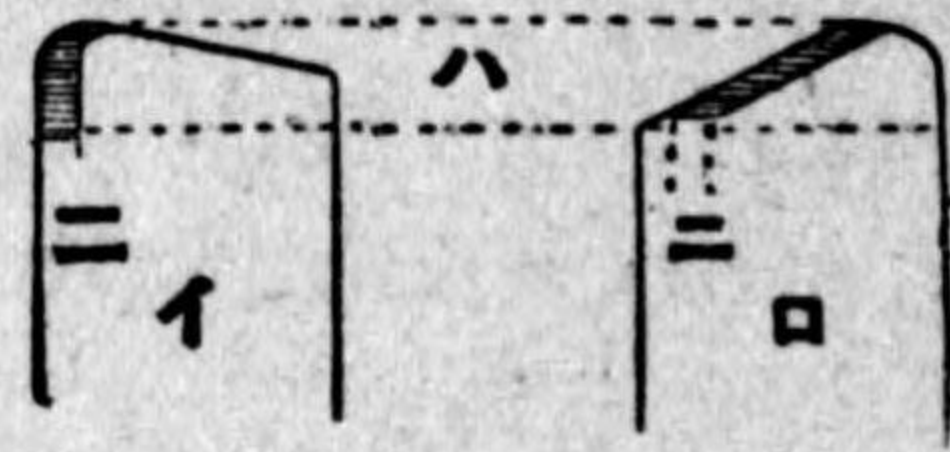


双物は上面から見て形が最も大切な條件で、第二六圖においてイ・ロ二種の双物に、同じ切込みハを與へて同様な仕事をさせると、双方とも切削面積は同様であります、加工物に接する長さに於てロの双は長いから、切屑の厚さがイの双よりも薄くなり、切削力はロの方が小さくなります。

双先の壽命を長くするためには、消費勞力が經濟的に行はれ

るやうな、切削力の小さい口の方が有利となります。

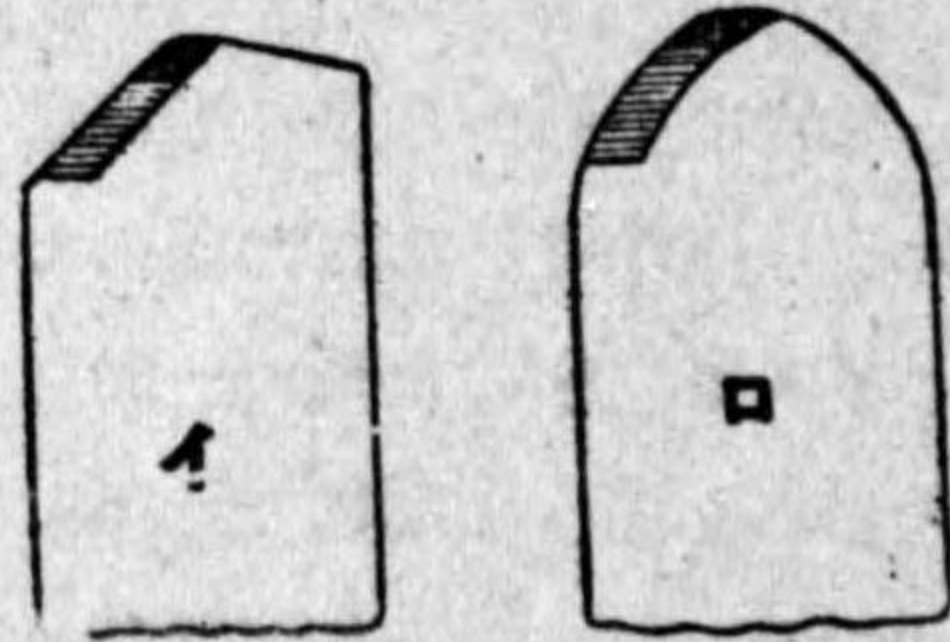
第二六圖 双先の異同



また第二七圖について言ふと、イのやうに双先が直線である場合は、作業が容易であるのみでなく、切込みの深さは違つて居りま

ても、加工物の全體を通じて適合するといふ利益がありますが、口のやうに双先が曲線であると、形を變へないでそのまま、種々な作業に使用し得る利益があります。然し火造物の黒皮を

第二七圖 直線双と曲線双



削る場合は、切込みの深さが絶えず變り、切削作業には切込み全部に及びますから、直線双でも曲線双でも何れを用ひても大した相違はないのであります。

然かし切屑を比べて見ると、直線双で削つたものには眞直ぐな皺しわがありますが、曲線双のものは切屑に曲つた皺が現はれます。これは曲線双は切屑を歪められ、餘分な力を要する結果であります。これから考へて双は直線双とし、その切双だけを、大きな半径に丸くしたものがよいのであります。

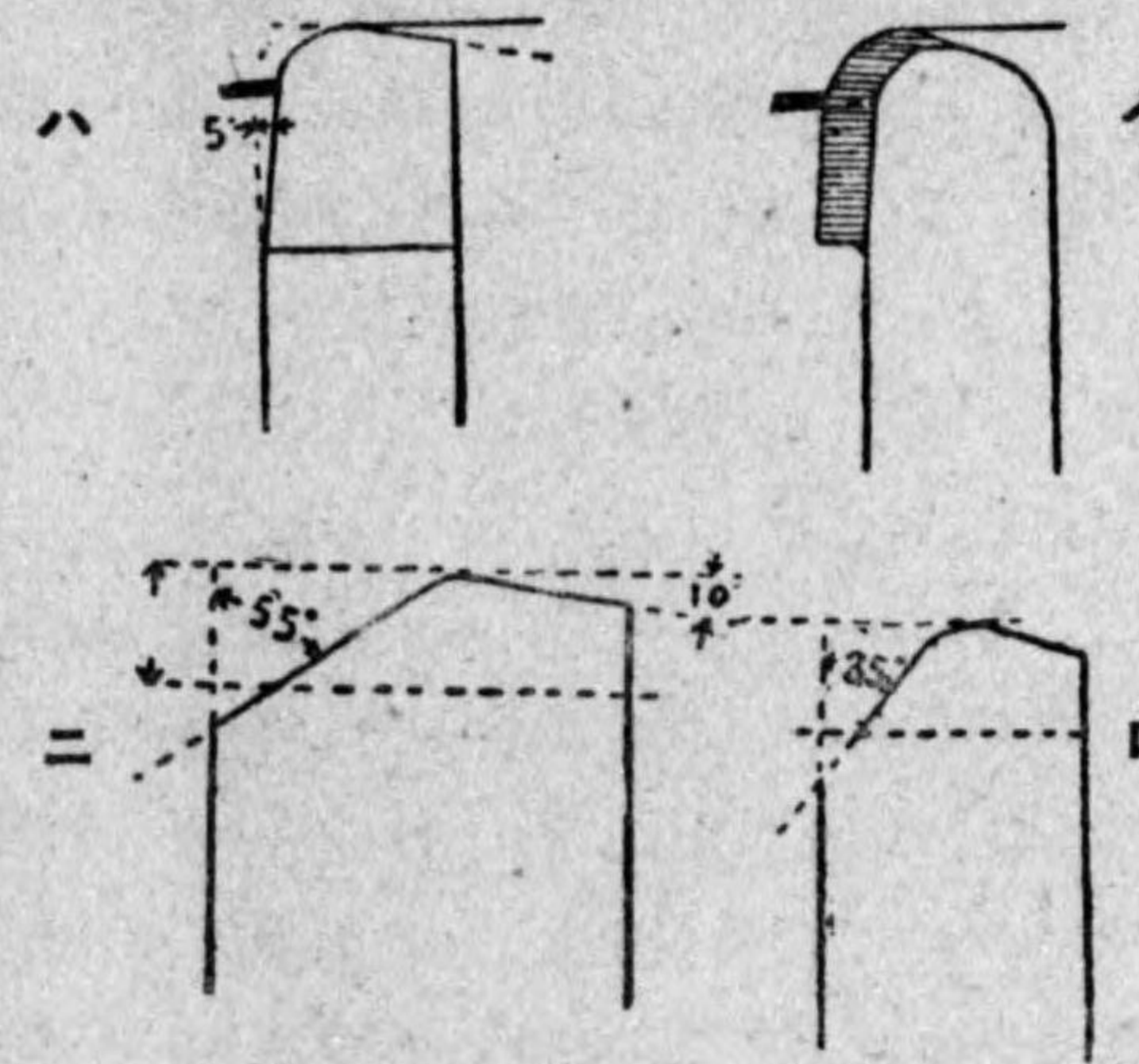
尤もこれは工作物の材質が同じものである場合のことで、同一の加工物でも、表皮が心部よりも硬いものを削る場合は、表

面を削る時双先を傷めることとなりますから、表面の黒皮を削る間は双を短くして損傷を小さくし、修理のしやすいやうにせねばなりません。

黒皮の厚さは、その面に直角に削る場合が最小でありますから、黒皮を削る時は成るべく切双を直角に當てるやうに圖の口の形にします。

即ち側面角を5度くらゐにして黒皮に當て、先端を大きな圓弧としますが、荒削りバイトは損傷しやすいから度々研ぐため

第二八圖 双先の形状



にハのやうな突出した研代とぎしを與へる必要が
あります。
加工物が焼鈍してありますと、黒皮を削る必要はありませんから、かゝる場合の切双は充分長くしてイ

のやうに側面角を55度、前面角を10度くらゐにします。

前面角は双先の前面が、加工物に接觸しない程度がよく、この角度を餘り大きくして餘肉を削りすと、双先の摩擦熱の

傳導がわるく、その熱のために双先の焼きが戻つたりしますから、差支のない限りは多くつけて置いて、摩擦熱を吸収させた方がよいのであります。

然し旋盤が所要の切削に對し、充分の力がなくて震動を起すやうであつたら、ハのやうに側面角を35度くらゐにします。

前斜角と側斜角とは、加工物の實質をすき起す働きをします。即ち双物の喰ひつきをよくし、切屑をよく出し、切削力を減少せしめるのであります。荒削りの場合は前斜角よりも側斜角に重きを置くのであります。

然し前斜角や側斜角を餘り増しすぎると、双先の肉が薄くなつて折損しやすくなり、また加工物に喰ひ込む傾向を生じ、切味も早くわるくなります。それで非常に硬いものを削る場合は上斜角を零度またはそれに近い角度とします。

大體は加工物の質によつて角度を適當にする譯で、鑄鐵や最硬鋼などの非常に硬いものに對しては極めて小さく、軟鋼や粘りのあるものに對しては大きく、また砲金などの質の脆いものや、ボロボロした切屑を出すものに對しては零度とします。

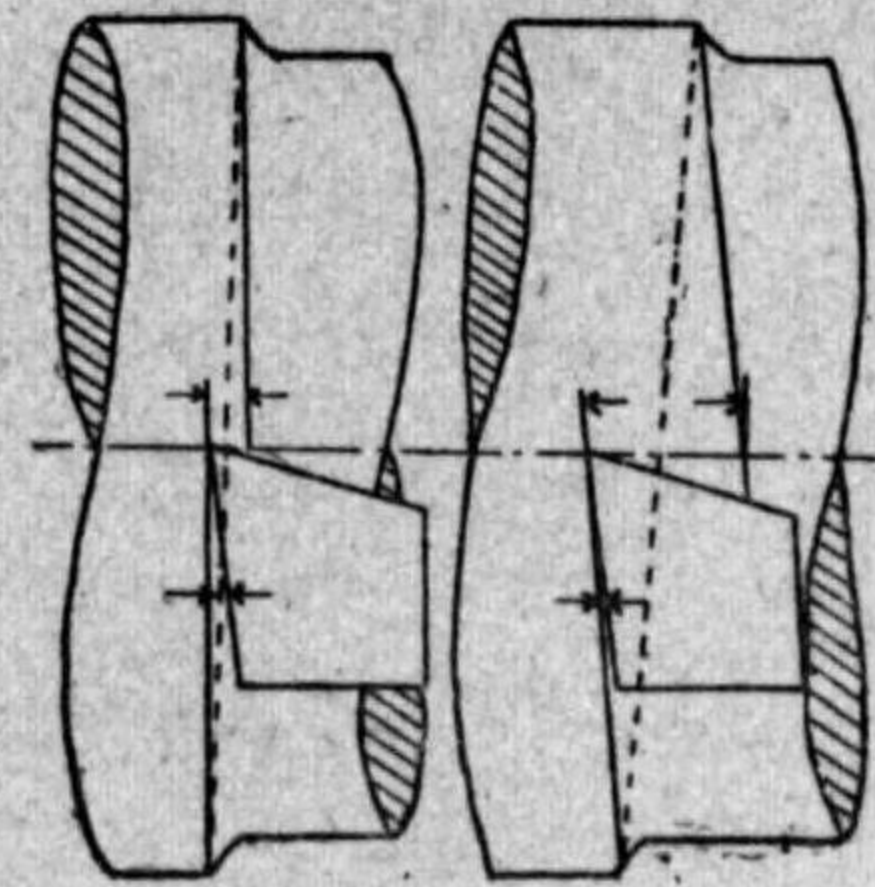
前逃角は前二番、横逃角は横二番といつて居りますが、双先前面が加工物の外周に接觸すると、摩擦によつて加熱されたり、双先が震動しまりしますから、前二番を設けるのであります。

この角度は一般に4度乃至10度で、加工物の大きくなるに従ひ大きくしますが、中ぐり双物ではこの反對になります。

横二番は双先の側面が、加工物に接觸するのを防ぐために設

けるものであるから、圖について見てもわかる如く、送りが大きくなるほど角度は大きくせねばなりません。

第二九圖
横逃角の送りの關係



以上述べた双先の角度即ち切双の状態は、加工物の材質、その表面の形状、双物その物の材質等によつて適當に選擇する必要があり、その選擇の適否は、双物の保存の上にも、仕事の能率の上にも重大な關係があるのでありますから、左にその標準角度を列記して置きます。

加工物が鑄鐵である場合

上面斜角 4度乃至8度
前面逃角 6度

側面斜角 10度乃至20度
側面逃角 6度

加工物が軟鋼である場合

上面斜角 5度乃至8度
前面逃角 6度

側面斜角 20度乃至25度
側面逃角 6度

加工物が硬鋼である場合

上面斜角 5度乃至8度
前面逃角 6度

側面斜角 15度乃至20度
側面逃角 6度

加工物が眞鍮である場合

上面斜角 零度乃至5度
前面逃角 零度

側面斜角 零度乃至5度
側面逃角 6度

加工物が砲金である場合

上面斜角	零度	側面斜角	零度
上面逃角	8度乃至10度	側面逃角	8度乃至10度

加工物がアルミニウムである場合

上面斜角	35度乃至40度	側面斜角	12度乃至15度
上面逃角	8度乃至18度	側面逃角	8度乃至10度

尙ほタンガロイ（タングステン・カーバイト）はその性質が非常に異つて居りますから、双物がタンガロイである場合は、その角度の標準を次の如くします。

加工物が非金属である場合

上面斜角	4度乃至14度	側面斜角	10乃至20度
上面逃角	6度	側面逃角	4度

加工物が鑄鐵である場合

側面斜角	12度	前面逃角	6度
側面逃角	4度		

加工物が軟鐵である場合

側面斜角	14度	前面逃角	6度
側面逃角	6度	双先半徑	10耗乃至30耗

加工物が中鋼である場合

前面逃角	6度	側面斜角	14度
側面逃角	6度	双先半徑	10耗乃至30耗

加工物が硬鋼である場合

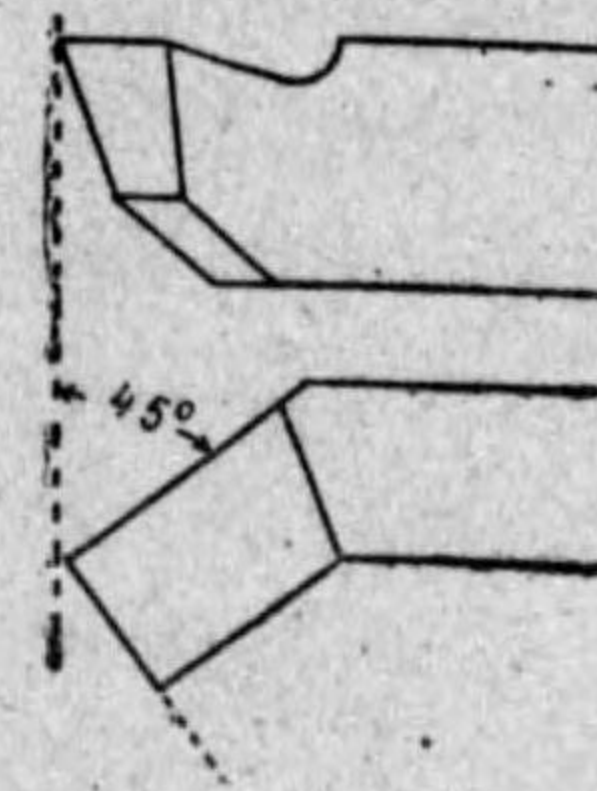
前面逃角	4度	側面斜角	14度
側面逃角	4度	双先半徑	15耗乃至25耗

第一一節 双物の種類と其の扱ひ方

荒削りバイト 一つの加工物に工作するには、荒削りや仕上げ削りを始めとして、突切りや中ぐりや螺子切り等、いろいろ

第三〇圖

荒削りバイト



の切削を行ふこととなりますから、これに應じていろいろの形双の双物の必要が生じて來ます。

荒削りバイトは加工物の餘肉を、成るべく早く削り取る双物でありますから、双先は充分丈夫で磨耗が少なく、強力な切削に堪へるものを要し、主として高速度鋼で作られてあります。

先丸バイト、直双バイト等は、荒削りバイトの代表的なものでありまして、先丸バイトは削り面が平滑で磨耗が少なく、耐久力も大きいから、黒皮を削つたり深削りに適しますが、旋盤の強力なものでないと使用することは出来ません。

直双バイトは製作が容易であり切味もよいが、削り面が粗雑で先端が磨耗しやすいといふ缺點があります。

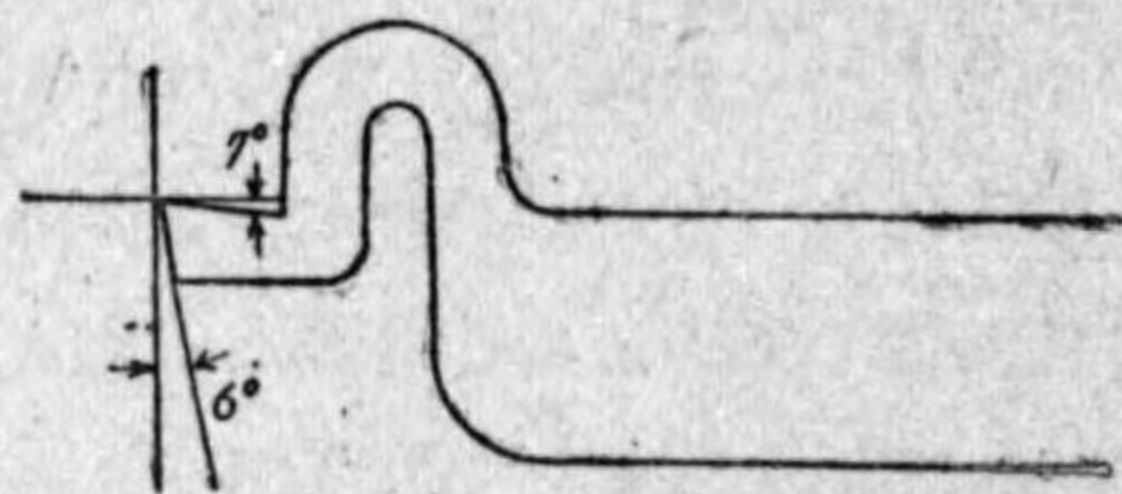
圖に示すものはオフセット型で、チャック際まで削るのに便利とされて居ります。古くから使用されてゐる劔バイトは切味がよく、軽く切り込む場合に主として用ひられ、また仕上用としても使用されますが、火造りが面倒な上に耐久力が乏しいと

いふ缺點があります。

仕上バイト 仕上げバイトは荒削りをした後ち、加工物の表面に残つてゐる双物目を除いて、正しい寸法に仕上げるために用ひられるものでありますが、仕上げバイトとして特別な形があるのではなく、荒削りバイトの双先を大きく丸くしたり、平らにしたりして使用するのであります。

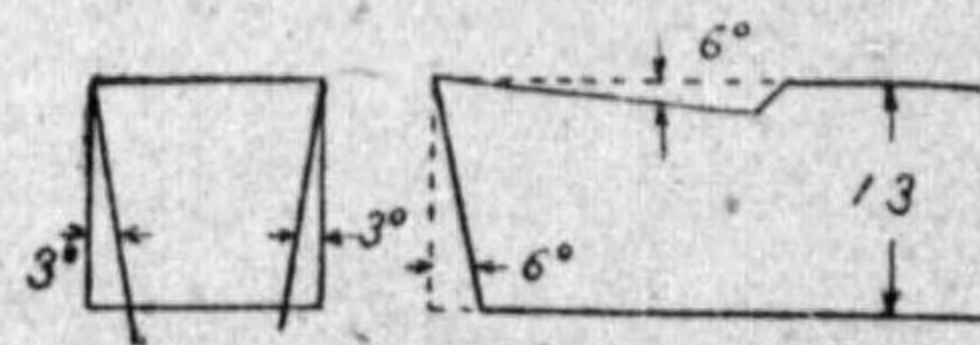
第三一圖に示すものはバネ式の仕上げバイトで、精度よりも

第三一圖 バネ式仕上バイト 仕上げ時間を早くする必要のある場合に使用します。このバイトは深く喰ひ込む虞れはありませんが、仕上面に局所的に硬い部分があると支障を來すことがあります。



第三二圖は小形仕上げバイトで、仕上げ面に平行に取り付け

第三二圖 小形仕上バイト て使用しますが、そのトツブレーキは6度か、或はそれに近い大きさになつて居ります。



加工物の端面を平滑に仕上げるためには、片双バイト（一名横バイト）を使用し、切刃を水平にして加工物との中心線に置き、端面と切刃との間を2度乃至5度の角度になるやうに取りつけ、バ

トの先端の角度は50度として、センターに當るのを避けます。

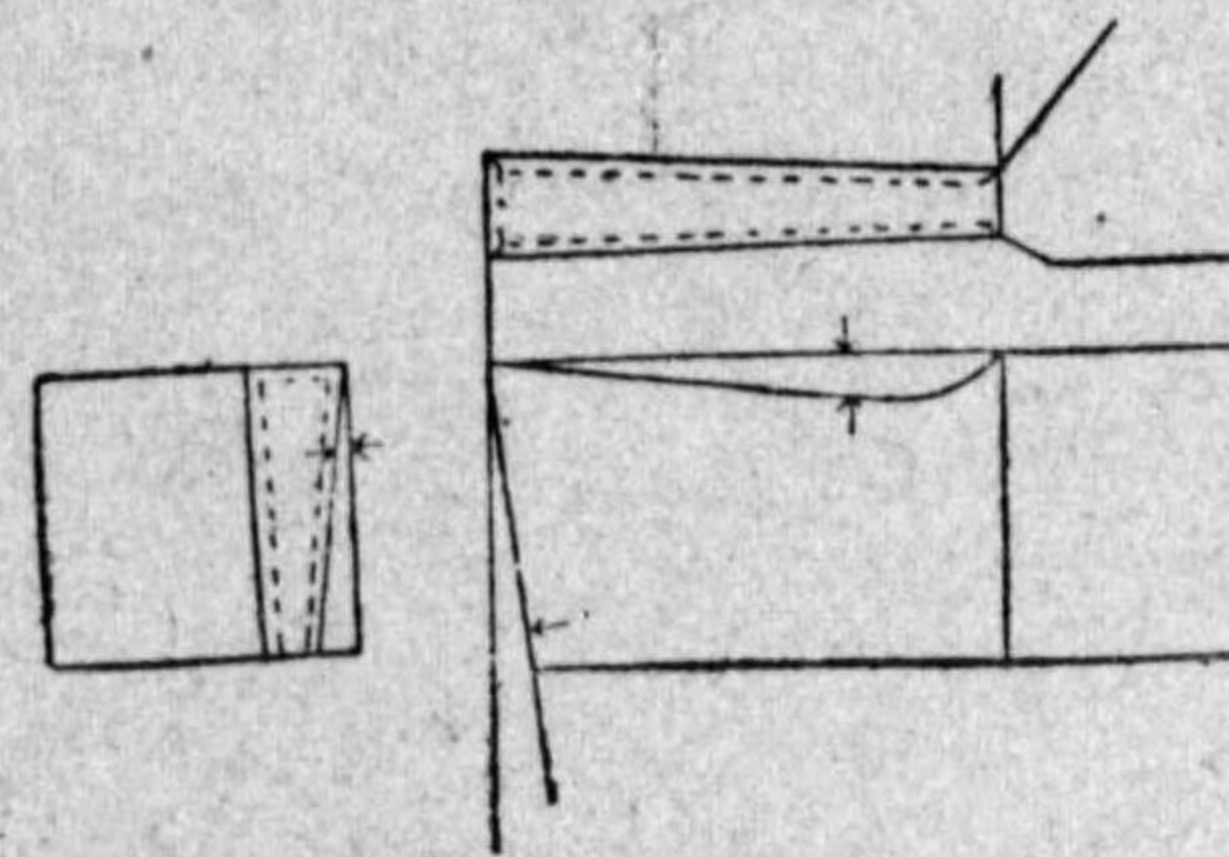
すべて仕上げバイトは切込み及び送りが極めて小さいから、摩擦熱の影響を受けることは少なく、従つて付双^{つけは}バイトで間に合ひます。

突切りバイト ^{つききりバイト} 突切双物はパイプや丸棒のやうな物を、切斷するために用ひる双物で材料の無駄を少なくするためには、圖のやうに双先の幅を狭くします。高速度鋼のやうな高價な材料を切斷する場合、その材料の無駄を成るべく少くするため、双の幅を狭くしてあります。

そのため双の兩側から摩擦熱を受けるやうになる上に、30度位の側面逃角がつけてあり、切屑の逃げが悪るいなどの關係から耐久力は低く、喰込や折損なども起り易いのであります。

又突込を容易にするため、先端よりも根本の方を少し細目に

第三三圖 突切バイト 作り、上面斜角は双



先を丈夫にするため小さくし、砲金や鋼鐵などに對しては、6度から10度位の角度にするのが普通であります。

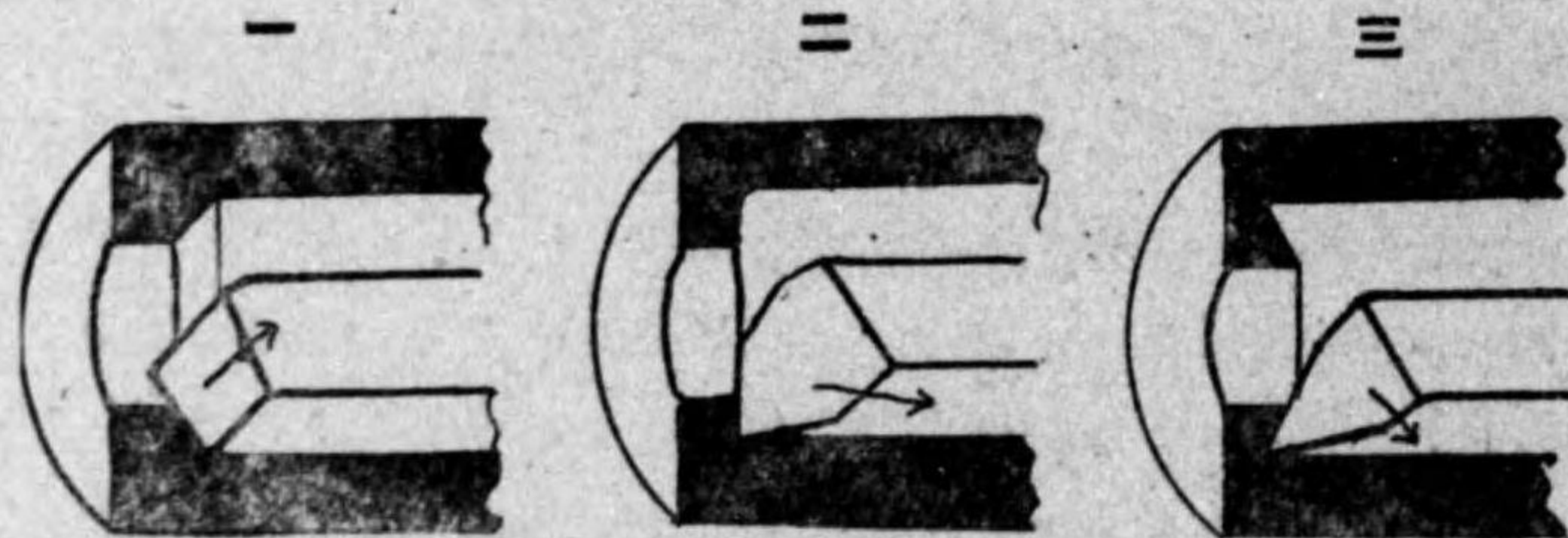
この双物は熱を受け易い關係から、^{ろうづけバイト} 鑢付双物では使用に堪へず、無垢の材料から造らねばならず、鍛造によつて作るとまた高速度鋼の質を悪く

するので、双物持せを使用することになつて居ります。

中ぐりバイト 中割双物は孔を割るために用ひるものでありますが、側面逃角が小さいと、小さい孔を明ける時加工物に接觸することになります。

すべて中割りで勾配のない孔を仕上げる場合は、双物の形が大いに關係を持つて居るのでありまして、圖一のやうな場合は

第三四圖 中ぐりバイト



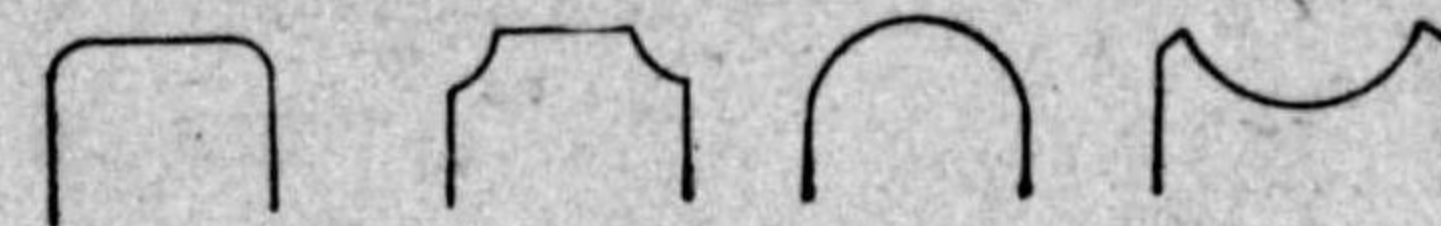
双先が矢の方向に押されるため、奥に進むに従つて細くなります。それで貫通しの孔を明けるには適しますが、行止りの孔の工作には適しません。圖二のやうな形状では、双先を押返す力は小さく、双物の軸心方向に向ふから、勾配の少ない孔が出来ますが、軸心と直角の方向にも多少押されることを免れないのであります。

圖三のやうな形状では、双先にかゝる力が矢のやうに働く結果喰込み易く、また奥へ進むほど孔は太くなりますから、行止りの孔など明けるには便利であります。

總形バイト 總形双物は、表面の形の複雑なものに加工し

て、多數に仕上げる仕上双物でありまして、出来上つた品は悉

第三五圖 總形バイト



く同一寸法に仕上り、時間も短縮することが出来ませんが、高價

なため多量生産には使用されません。

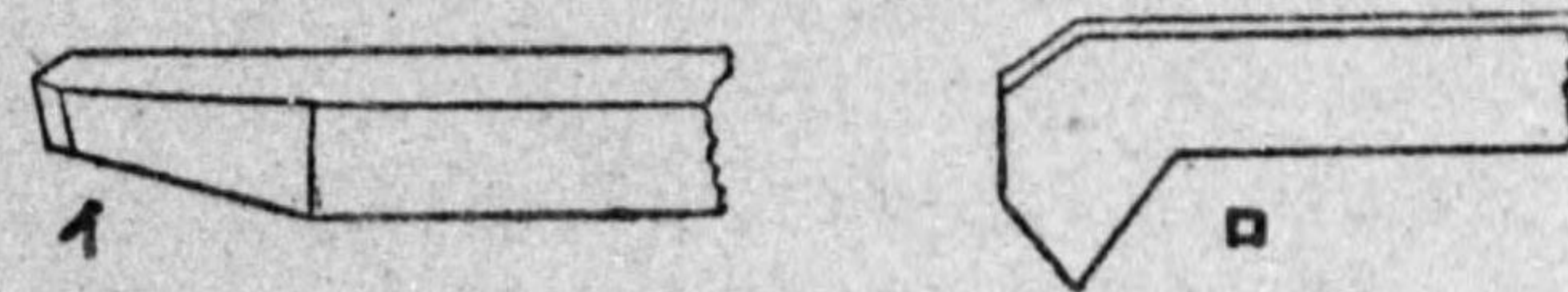
最も普通は楕双物などの如く、仕上双物の先を適當の形にしたものでありますが、その他にも各種の面取双物、輪形双物、筒形双物があります。圖に示せるものはバイトの形を適當な形にしたものであります。

すべて總形双物が磨耗しました場合は、上面斜角を中心にして、平行に研ぐやうにすれば變形しないものであります。

螺子切りバイト 螺子切双物は雄螺子を切るものと、雌螺子を切るものとありますが、何れにしても其の双先の形は、切られる螺子の形に合せて、正確に作ることが大切であります。

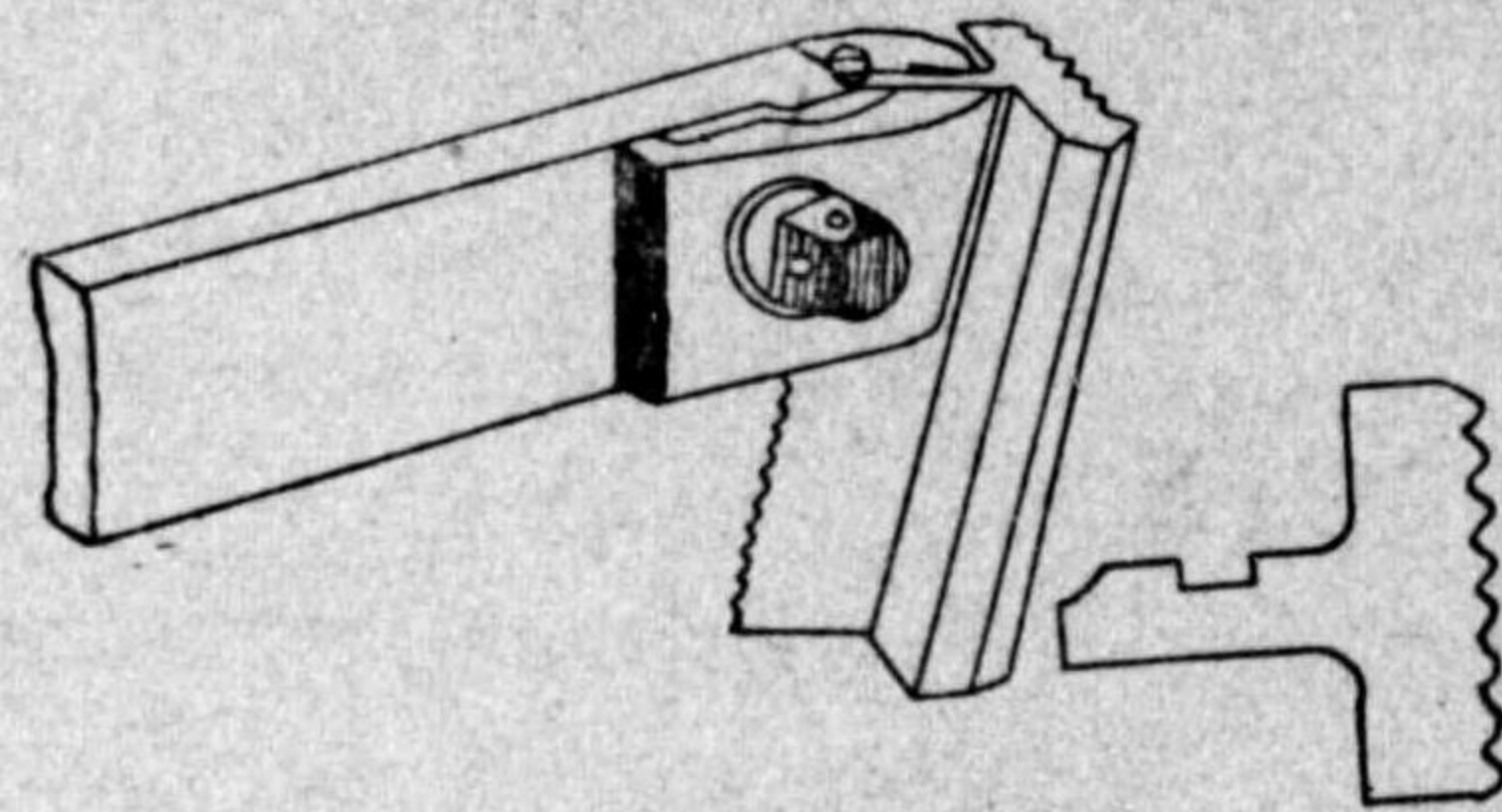
圖は最も一般に用ひられる三角螺子切双物でありまして、イは雄螺子を切るもの、ロは雌螺子を切るものでありますが、双

第三六圖 三角螺子切バイト



先は英式のものでは55度、米式螺子では60度に作ります。

第三七圖 楕形バイト

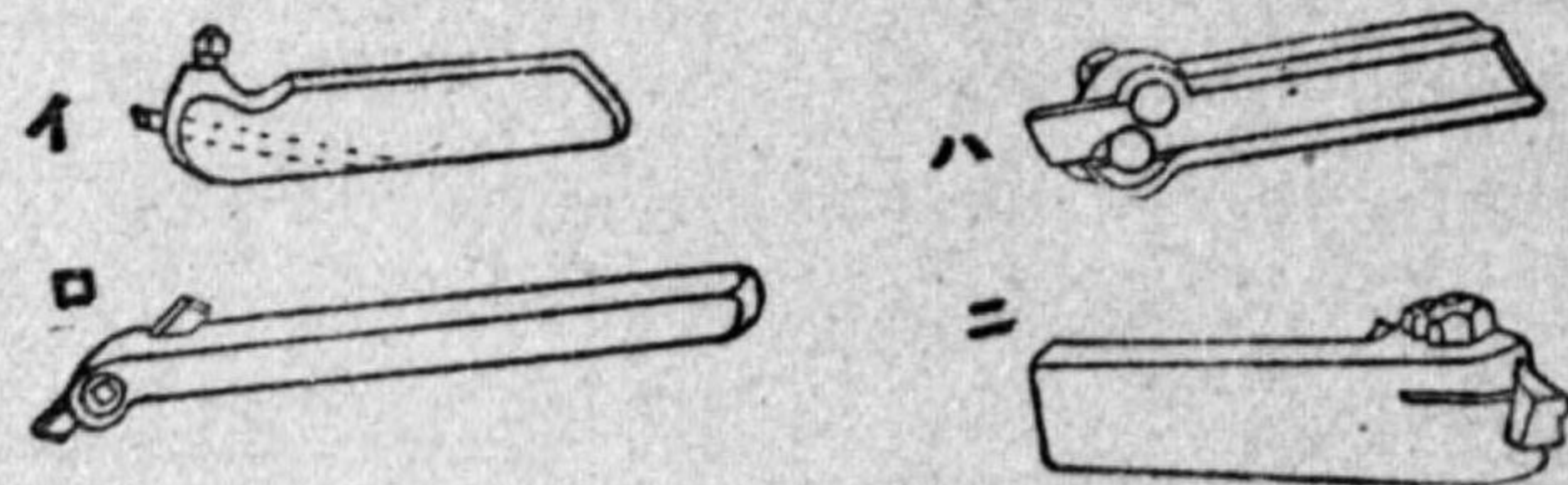


能率を上げるためには、多くの双先を具へた圖の如き楕形双物があまして、双物持せに取付けて使用することになつ

て居りますが、馴れない者には使用が困難であります。

双物持せ ^{はものもた} 双物持せは單にホルダーとも言ひ、高價な地金で作られる双物を經濟的ならしめる目的から、双先と柄とを別々にし、双先だけを使用する場合に用ひられます。

第三八圖 双物持せ

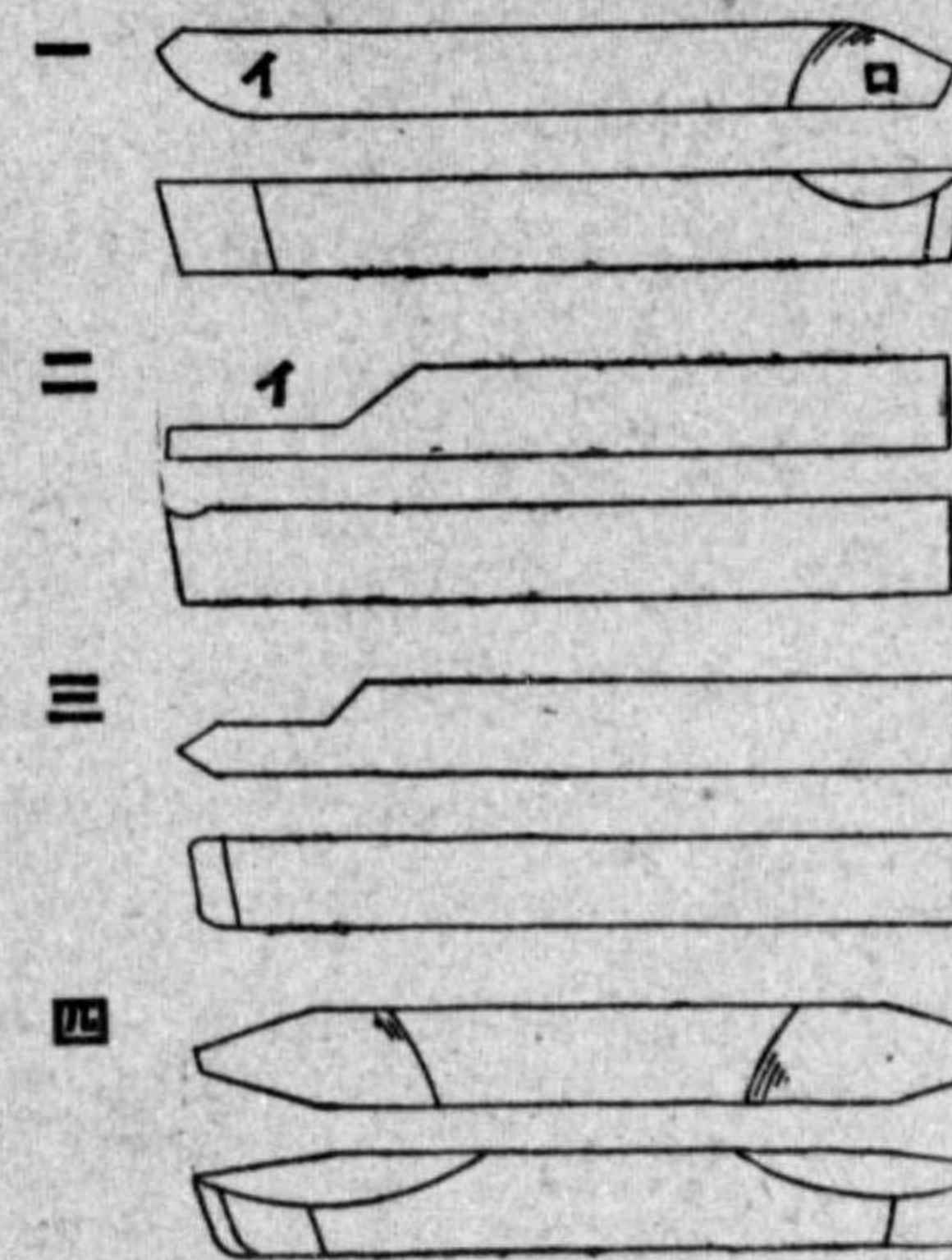


これにも色々の型がありまして、使用される場所によつて形を異にして居りますが、大體は圖のイのやうな加工物の外側を削る時に用ひるもの、ロのやうな端面を削る時用ひるもの、ハ

のやうな突切用のもの、ニのやうな端面仕上げ用のものが一般に使用されます。

第三九圖は双物持せに入れるバイイを示したもので、一のイは鑄鐵用、ロは鋼用、ニは突切りバイト、三は螺子、四は片齒バイトであります。

第三九圖 差込みバイト



双物取付け方 双物の双先は、加工物の中心線と同一になるやうに取り付けなくてはなりません。

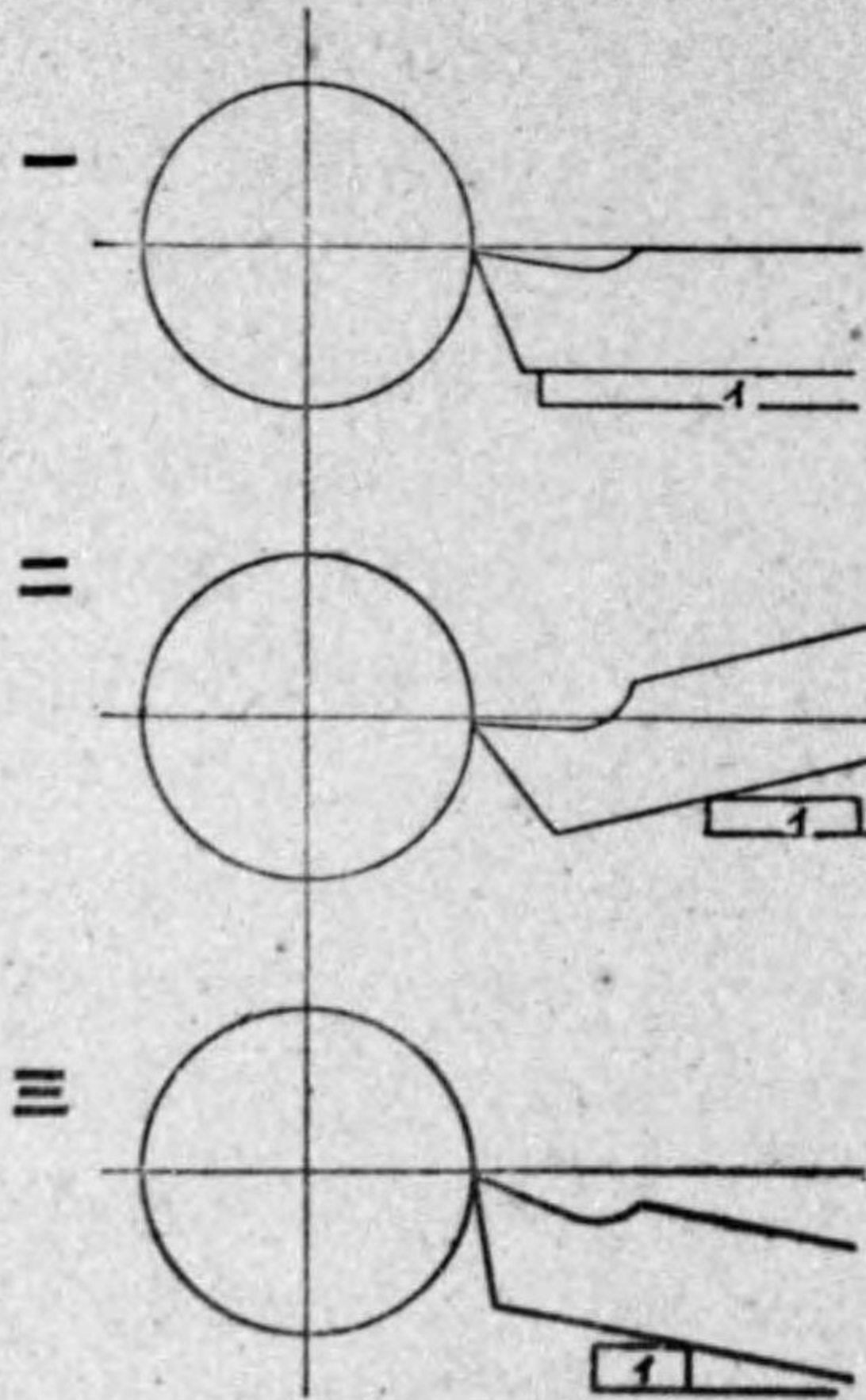
若し加工物の中心線よりくも高く取付けると、前斜角が増しますから、双先の角度は鋭くなりすぎますし、その一方では前二番が減つて、双先前面が加工

物の外周に接觸し、震動を起すことになります。

また双物を加工物の中心線より低く取り付けると、前とは反對に前二番が増し、前斜角が減る結果として双物の切味がわるくなり、双先がすぐ磨耗してしまいます。

双物はまた圖一に示すやうに、イの敷金を加減して、柄が水平になるやうに取り付けることが大切であります。

二や三のやうに敷金イの加減がわるいため、柄が傾斜することになりますと、双先は中心に合つてゐても、圖のやうに前斜角やその他の角度が變つて來て、いろいろの支障を起します。



尚ほ双物は成るべく双先を短く出して取りつけることが大切で、双先を長く出してゐると震動が甚しく、加工物へ喰ひ込む虞れがあります。

第四一圖において一のやうに、双物臺イと

双先までの距離は、50耗以内がよいのであります。

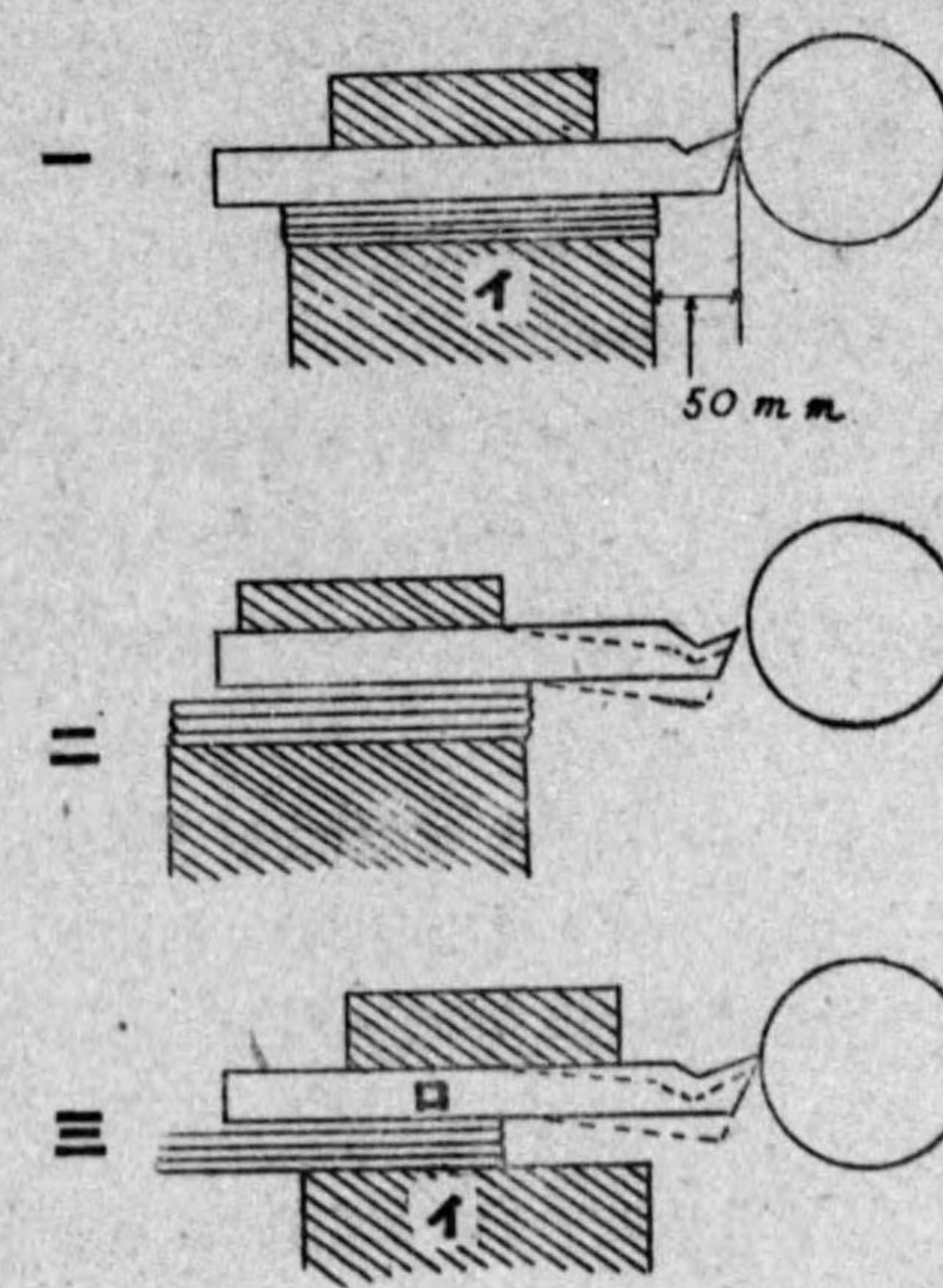
二はこの間の距離が長すぎます。また高さを加減する敷金ロが、三のやうになつて居りますと、双先が長く出すぎたのと、同じやうな結果になります。

切削速度 旋盤で加工物を切削する場合は、その切削速度をはじめ切込みの深さ、送り等を決定せねばなりません。

切削速度は加工物の表面速度のことで、旋盤作業では加工物

は、断面の圓形のものが多いから、圓周速度が表面速度となる譯であります。

第四一圖 双物取り付け方(其二)



双先は加工物に喰ひ込み勝ちでありますから、双先の速度は少し小さいことになりませんが、直径の大きいものは兎も角、直径の小さいものは相當の差を生じます。

然かし一般に切削速度といへば表面速度のことで、1分間何メートルとか何呎とかといつて表はすことになつて居ります。

切込みの深さといふ

のは、加工物の實質の中に双物が切り込むことをいひ、丸棒の場合では、直径の減する値の半分、横送りの場合は、軸に平行な方向に測ります。

これも切削速度と同じく、メートル法により耗を單位として表はすのが普通であります、英式のものに限つて吋を單位として居ります。

送りは加工物が一回轉する間に、切削方向にに双物を進める長さのことで、單位は耗または吋を以て表はし、この送りを切込みの深さに乗じたものが切削面積であります。

切削速度は加工物の質、大きさ及び双物の材質、形状、荒削りか仕上げ削りかによつて變化する外、切込みの深さや送り等も關係し、旋盤の能力にも影響されますから甚だ複雑で、一定の値を擧げることは困難とされて居ります。

切込みと送りにおいても同様で、軟鋼と鑄鋼とでは切削速度は違つて來ますし、同じ硬度の鋼でも、双物の材質が炭素鋼か高速度鋼か等により、切込みも送りも切削速度も同一ではありません。

また加工物の徑の小さいものを、直双バイトで仕上げる場合と、大徑のものをヘールバイトで仕上げる場合とでは、自ら差異を生じて來るなど、この三者の關係は頗る複雑なものとなるのありです。

然し大體において、荒削りの場合における切削速度は、次に述べる如き標準になつて居ります。

鑄鐵。

炭素鋼双物にて4乃至7.5メートル。高速度鋼双物にて15乃至25メートル。

鑄鋼。

炭素鋼双物にて3.5乃至6メートル。高速度鋼双物にて12乃至22メートル。

軟鋼 炭素鋼双物にて5.5乃至9メートル。高速度鋼双物にて15乃至25メートル。

眞鍮 炭素鋼双物にて7.5乃至15メートル。高速度鋼双物にて20乃至40メートル。

アルミニウムのやうな高速度鋼双物を用ひて切削する場合は毎分240メートルの高速度を用ひて切削することが出來ますし、またタングステンカーバイト双物を用ひると、更らにその速度を高速度鋼双物の2倍ぐらゐにまで切削速度を進めることが出來るのであります。

送りは荒削りの場合は、1乃至2耗ぐらゐで粗くかけるのが普通で、仕上げ削りにおいて遙かに細かくします。

切込みは2乃至5耗が標準となつて居りますが、軟鋼の荒削りには3耗ぐらゐとします。

切削劑 旋盤工では、切削劑を用ひなくても作業は出來ますが、切削すべき加工物の材質によつては、これを用ひるといろいろな利益があります。

すべて加工物を切削する際には、抵抗や摩擦のために熱を生じますが、この熱は鋼の焼きを戻す結果として、双物の硬度を低下させます。然るに切削劑を使用しますと、摩擦によつて生じた熱を切削劑が奪ひますから、双物の硬度の低下を防ぐことが出來るのであります。

又加工物は摩擦や抵抗によつて熱を生ずると膨脹し、寸法に狂ひを來して直徑の不同を生ずることになりますが、切削劑を

使用しますと加工物の熱を奪ひ、従つて直径の不同を防ぐことになります。

動力の點からいひましても、切削劑を十分に注いだ時と、全然注がない時とを比較しますと、約 $\frac{1}{6}$ だけ動力を節減することになるのであります。

是等の事實を綜合して考へる時、切削劑を使用すれば切削速度を大きくし、また双物の壽命が永くなるといふことがわかりますが、さらに切削劑を用ひることによつて、加工物の表面を平滑にし、光澤を生ずるといふ利益もあります。

大體に旋盤工作の切削作業は、加工物も双物も共に金屬の場合が多く、是等の材質の關係から、表面に小さなひびが生じ易く、特に双方とも熱を生じて來ますと、この現象が著しくなつて來ますが、この場合適當に油を注ぎますと、この症狀を防ぐのみでなく、製品に對する錆止めにもなる譯であります。

又細かい切屑が双先の上面に残りますと、切削能率が低下しますが、これも適當な給油によつて洗ひ落すことが出來 従つて能率を進めると共に、双物の壽命をも永くする利益があるのであります。

普通に切削劑としては動植物油、鑛油、乳化油、アルカリ溶液、醬油々等があります。

動物油としては豚油、植物油としては種油を用ひますが、何れも表面張力が比較的大きい關係上、減磨作用が多く働きます。従つて是等の油を構双物、總形双物、螺子切双物等のやう

な複雑な双に用ふれば、双物の耐久力を増すのみでなく加工物の仕上り面を平滑にします。

また硬鋼の突切り、錐揉みや溝切りなどはじめ、軟鋼の仕上げ、タツプ等にも是等の目的から種油を使用するのがよいのであります。

鑛油は安價であります。減磨作用と冷却作用とが相當に働きますから、鋼の輕切削に一般に用ひられ、また乳化油では錆を生ずるやうな場合も、それに代つて鑛油が使用されるのであります。

鑛油は永い間置いても變質しませんが、特に輕油は細かい隙間へも能く浸潤して、双物の先端の磨耗を防ぐ効果があますから、正確な仕上寸法を必要とするものに最も適當して居ります。

乳化油は鑛油に石鹼水などを適量に混合したものでありまして、減磨よりも冷却作用を目的として使用されます。特性としては表面張力や防錆力が比較的大であり、仕上り面を平滑にするといふ點では最もすぐれて居ります。混合の割合は石鹼水9に對し鑛油1であります。

アルカリ溶液 は双物や加工物から、摩擦熱を除くのを目的に用ひるもので、水に適當なアルカリを加へて、防錆作用を與へたものであります。主として軟鋼の荒削り、仕上げ削り、ローレット等に用ひます。

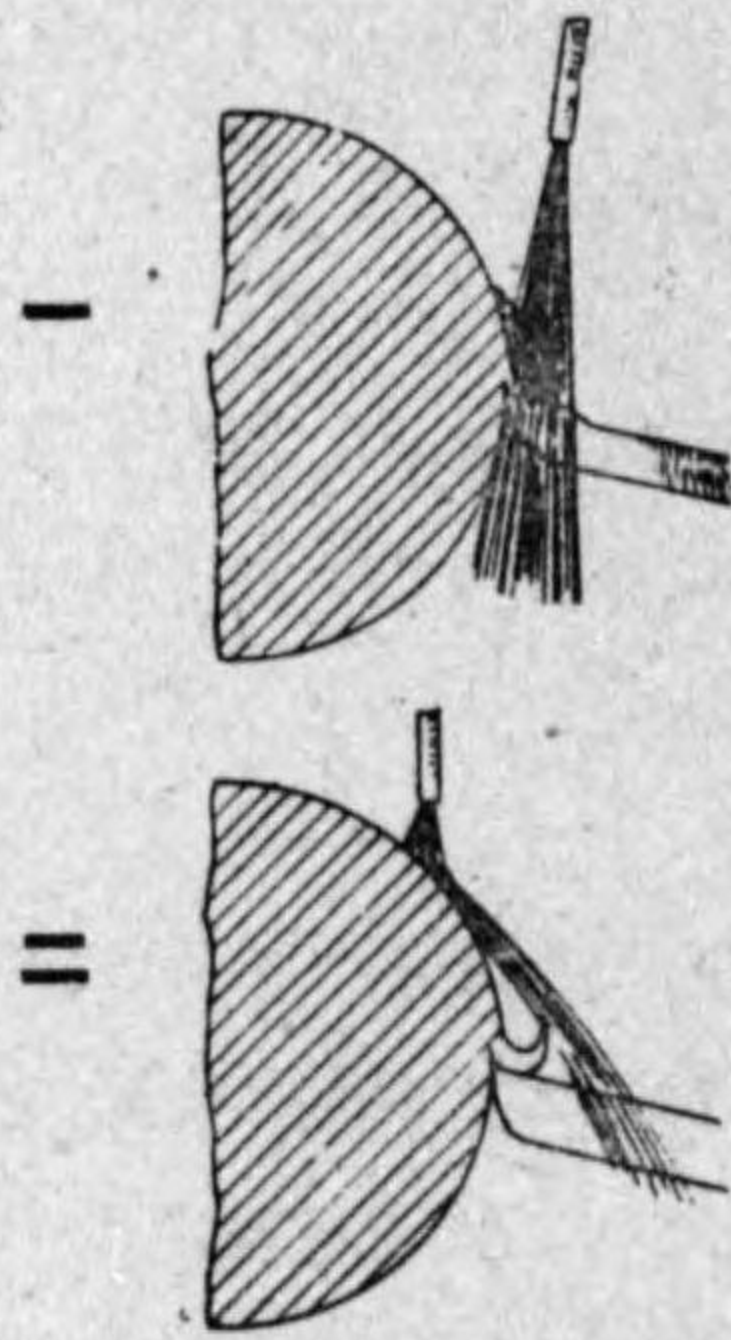
醬油々 は醬油醸造の際出來る廢物でありまして、安價な上に切削劑としての價値を持つて居りますから軟鋼の荒削り、螺

子切り、突切り、仕上げ、硬鋼の錐揉みや突切り、タツプ加工等に広く用ひられて居ります。

注油は油管の先から放出される油が、加工物の切屑が刃物のため、上の方へ押し出されて来る個所にするのでありまして、加工物の方に片寄つて注油すべきものでありません。そのためには圖一のやうに、切屑が加工物から刃物のために、むくれ上つてゐる個所に注油します。二のやうにすると加工物の方に片寄つてしまひます。

又油の分量は、多ければ多い程効果が大きいと言ふ譯であり

第四二圖 給油法



ません。却つて適量以上の給油は切削剤としての効果を失ふことになり、ますから、適當に給油するといふことが必要となるのであります。

即ち乾いた摩擦状態を半乾きの状態にすること、切屑を流し去ること、切削熱を充分に奪ひ取ること、加工物の温度を充分に低く保たしめること、以上の四條件を標準として給油すべきであります。具體的にいへば小旋盤ならば毎分15リットル位の使用量が適當なのであります。

一旦切削部に注がれた油は、床の中段や下部にある油溜に流れて來ます。その途中で切屑は、網で濾過ろくわされますから油溜ま

で來ませんが、切屑以外の細かい混雜物や浮游物は濾過されませんから、數段の沈澱層によつてこれを除去します。

さうして油溜に流れ來つた油は、遠心唧筒えんしんポンプによつて再び切削部に送られるのでありますが、この際は古油2に對し新油を3の割合に加へて、これを切削部へ送るやうにしなければなりません。

尙ほ齒切作業のやうに、最も大切にする刃物は、新しい油のみを用ひるやうにし、それを回収したものを粗削作業に使用するやうにすれば經濟的であります。

語解

表面張力 液體の表面は常に薄い弾力ある膜を張つたやうになつて居ります。これはその液體の分子力の作用によるもので、この假想的な膜が緊縮せんとする力を表面張力といひ、水の表面に鐵の針が浮んだり、樟腦しょうのうの小片が水面で躍動したりするのは、すべて此の表面張力によるのであります。

第一二節 刃物の研ぎ方

刃物の刃先が磨耗した場合は、研磨機バイト（ツール・ブラインダー）を用ひて研がなくてはなりません。

研磨機に用ひる砥石車は、カーボランダムカーボランダムの粉末を車型に練り固め、調革（ベルト）で回轉するやうになつて居ります。大きさと表面速度の關係は、砥石車の直径14吋、幅 $\frac{1}{4}$ 吋で、毎分の回轉數が1300のものならば、その表面速度は毎分約1400米で

あります。

研磨機は硬い高速度鋼の双物を研ぐのでありますから、砥石の寿命を永く保たしめるためにも、摩擦熱のため双物の材質を變化させないためにも、絶えず冷却水を注いで冷しながら研がなくてはなりません。

次に砥石車の表面速度を適當にすることも大切で、回轉が速すぎますと砥石の作用は硬く表面が滑かになる結果、双物の切味が鈍ることになりますし、回轉速度が遅すぎると、砥石の磨耗ばかり甚しくて、肝腎の研磨作用は軟くなります。それで大體の標準としましては、研石車の表面速度は毎分間1300米乃至1600米とするのであります。砥石車を使用して双物を研ぐ場合の注意としてはいろいろありますが、大體に於て次の各項を心得て居れば間違はありません。

- 一 砥石車の前面には双物臺がありますが、これは砥石車に向ひ充分に接近せしめ、ボルト締めにしなくてはなりません。
- 二 砥石車に向つては正面から研ぐので、側面で双物を研ぐのは危険であります。
- 三 双物を砥石車にかけると、非常な勢ひで刎ね飛ばされることがあり危険でありますから、極く短くなつた双物ではこの危険が一層甚しくなりますから、充分に手で持ち得られる程度の物を研ぐやうにし、短くなつたものは、双物持せを使用し研磨します。
- 四 冷却水の循環によく注意し、双物と砥石車が水浸しになら

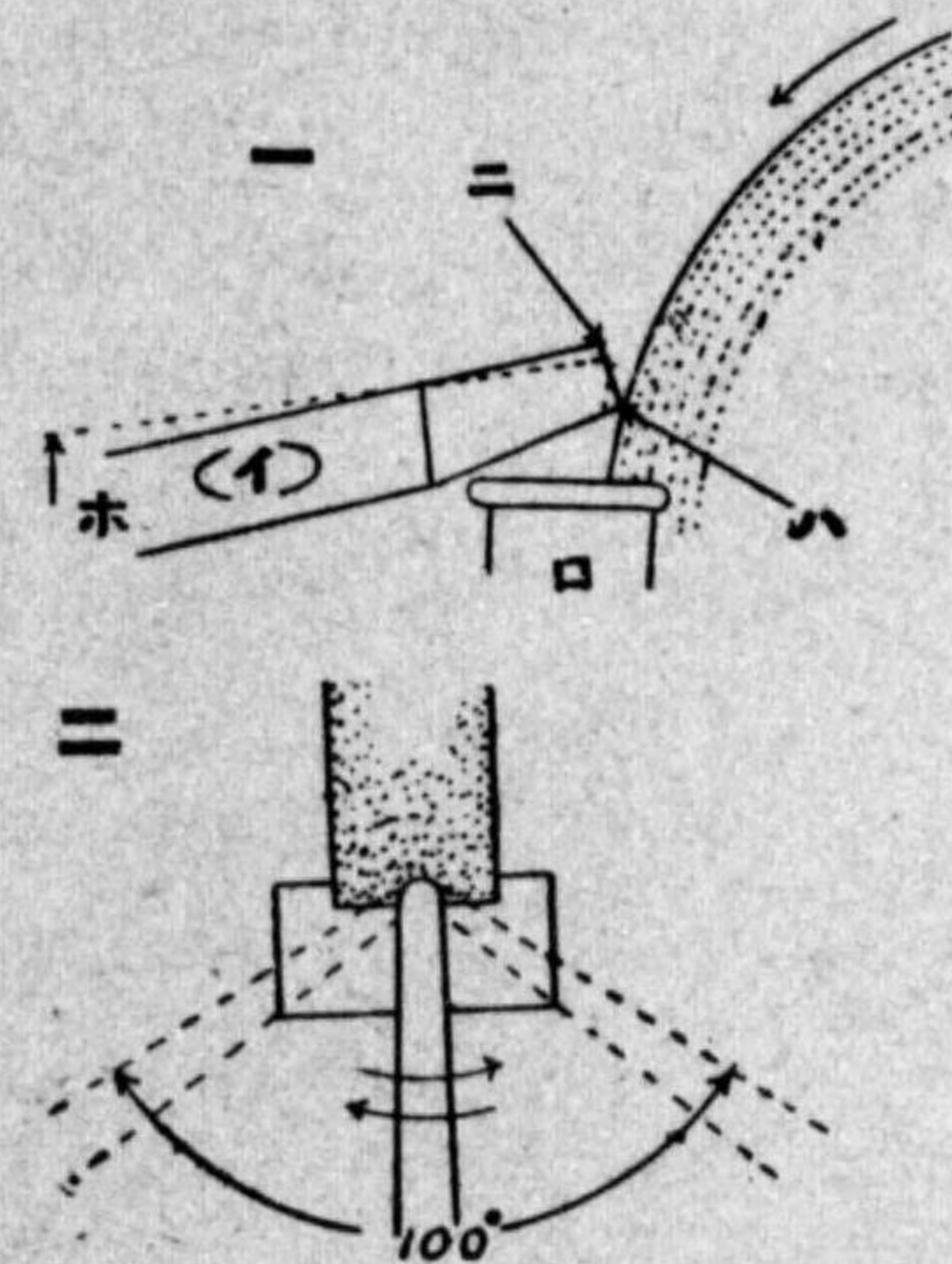
ないやうに注意します。

五 双物は静かに左右に動かします。かうすると双面につく砥石車の傷を防ぐことも出来るし、双物に生ずる過熱を防ぎ、双物の焼が戻るなどの虞れもありません。

六 砥石車は高速度で回轉して危険が多いから、規則としてカバーを取付けますが、この保護装置は必ず取付けて置かねばなりません。

尚ほ双物を手で持つて研ぐときは、双先が不正確になり易いから、最近ではこの弊を防ぐため、双物を適當な角度で研磨機に固定し、手動挺子（ハンドレバー）で轉動したり、手動車輪（ハンドホキール）で進退せしめながら研磨する特殊な研磨機

第四三圖 先丸双物の研ぎ方 も用ひられて居ります。



先丸バイトの研ぎ方

先丸双物を研ぐには第一に前二番をつけ、次に双先の丸味をつけ最後にトップ・レーキをつけます。

この双物は最も多く使用されるもので、それだけに研磨する度数も多い譯でありますから、前二番の研ぎ方が最も大切であります。

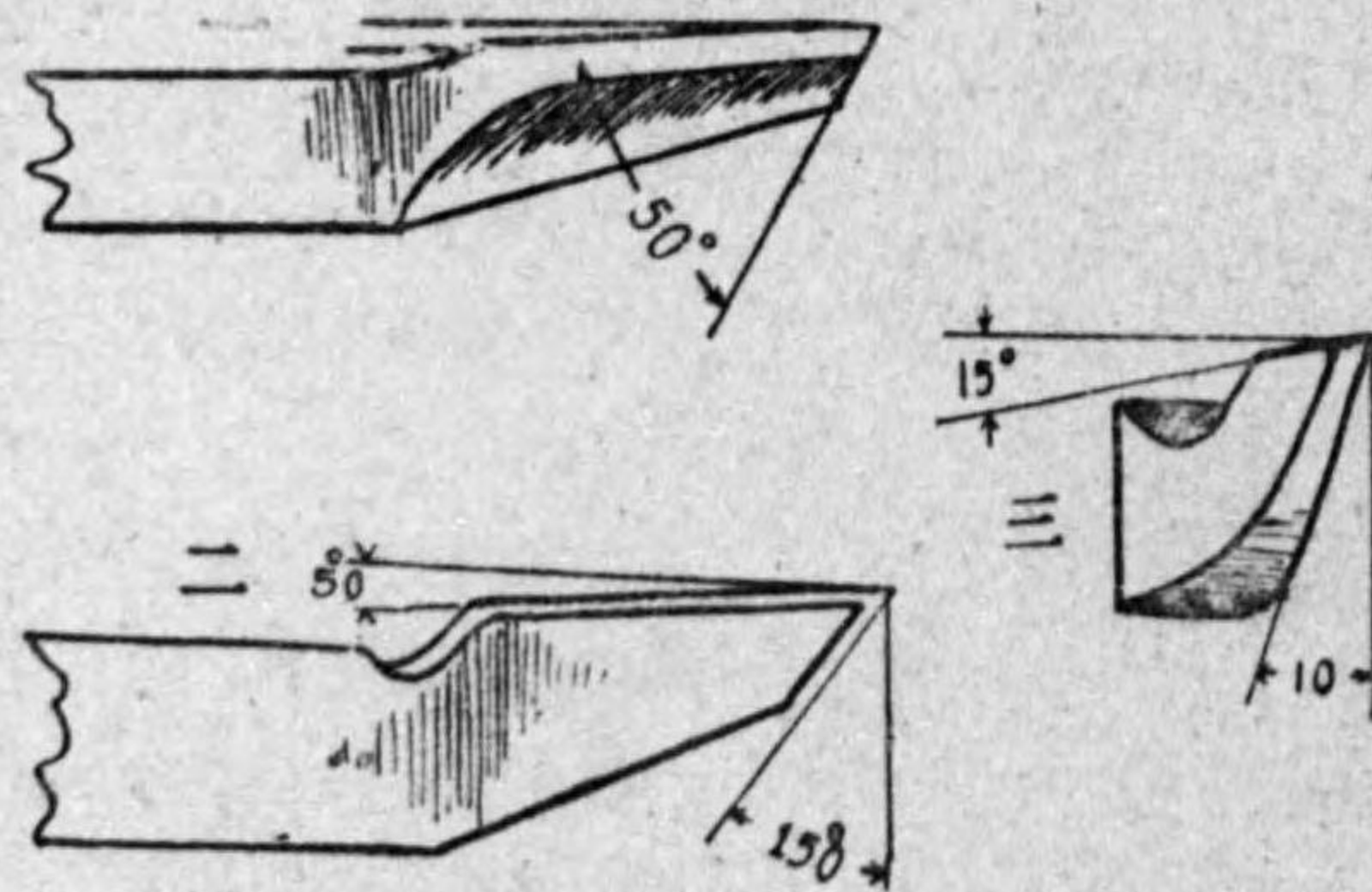
こゝを研ぐには圖一に示すやうに、双物イを約20度に傾けて双物臺ロに棄せ、双物の踵ハを砥石車に接觸させ、双物の柄を矢で示すホの方向に持ち上げ、ニ點が砥石車に接觸するやうになるまで研ぎます。

かうすると前二番15度の角度が得られますから、次は圖二のやうに前二番を15度の位置に置いたまゝで、双物の後端を100度位の角度に動かしながら研ぎ、先を丸くするのであります。

トツプレーキは双物の上斜面が、砥石車に接するやうに持ち、左右に靜かに動かしながら研ぎ上げます。

片双バイトの研ぎ方 圖一は片双々物を上から見たところ、二は片双々物の側面、三は双先の突端の方から見た正面を示したものでありますが、この双物で研ぐべき主なる個所は圖一の上面の横二番、圖二の上線上の前二番、圖三の上線上及び側線の

第四四圖 片双々物研ぎ所



のサイド・レーキの3個所であります。先づ初めに前二番を研ぎます。研ぎ方は四五圖に示すやうに兩手

で双物を持ち、双物は砥石車に對して臺の上に置きます。

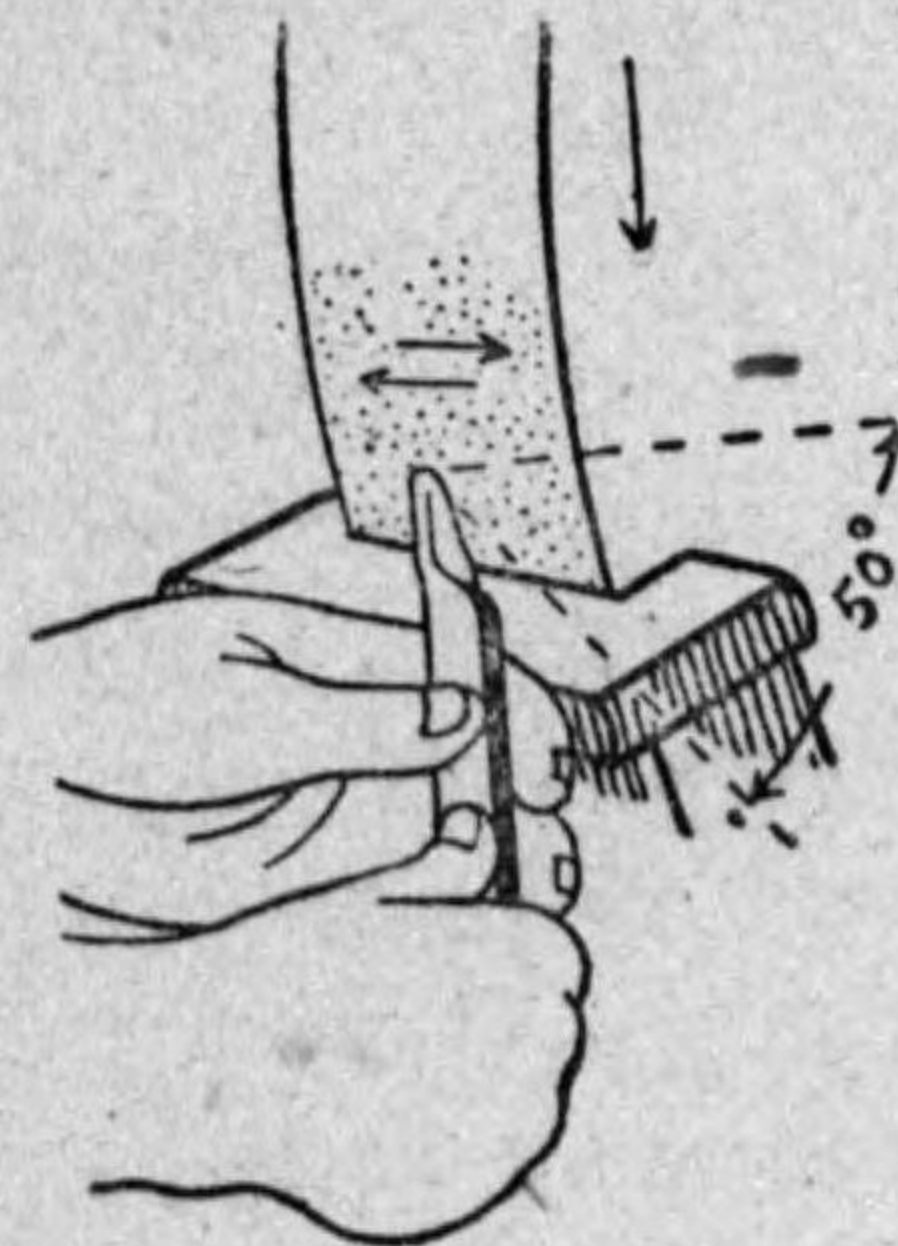
この場合前二番の角度は15度でありますから、砥石の双物臺に對して20度くらゐの傾斜にして双物を置き、これを靜かに左右に動かしながら、先端を15度になるまで下げて研ぐのであります。

前二番の次にはサイド・レーキを研ぎます。これは第四四圖において示したやうに、15度くらゐにまで研げばよいのでありますが、加工物が硬質の鋼である場合は、この角度を20度から25度くらゐにします。

研ぐ時は砥石車平面に對し15度の角度にして双物臺の上に置き、靜かに左右に動かしながら研ぎます。

第四五圖

片双々物前二番研ぎ方



次はサイド・レーキの反對側のサイド・クリアランスを研ぐ順序となりますが、これは10度の角度を持つやうに双物臺に双物を置き、サイド・レーキの研ぎ方と同様に、左右に動かしながら靜かに研ぎ上げます。

螺子切りバイトの研ぎ方

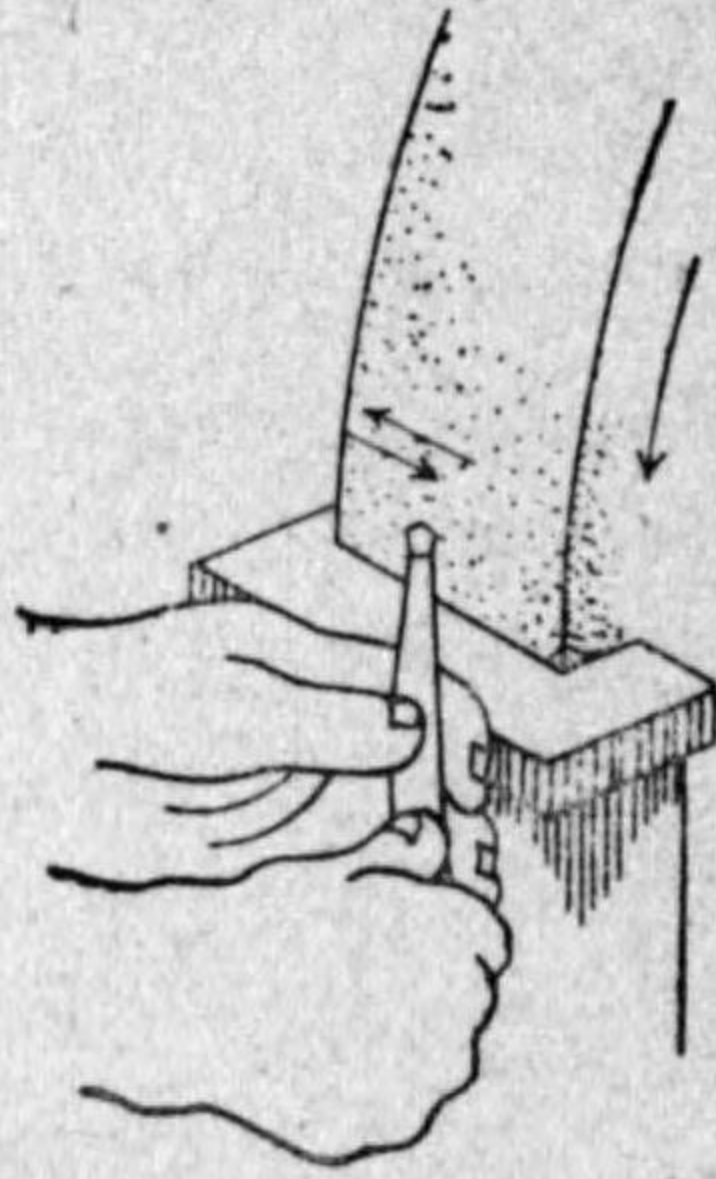
螺子切り双物を研ぐ時は、砥石車の前の臺に双物持せを置き、双先を砥石車に接觸せし

め、双の頂きを平らに研ぎ、これを双物持せと平行にします。

この双物にトップ・レーキを與へると、切られる螺子の正確さが失はれますから、仕上げ双物の場合はトップ・レーキは零にします。

双先に角度を與へるためには、第四六圖のやうに、双物を砥

第四六圖 石車に對して持ち、斜角は双物の螺子切双物斜角研ぎ方 柄と30度くらゐになるやうに研ぎます。



次に矢の方向に靜かに双物を左右に動かし、双の反對側も同様にします。かうすると双先に、約60度の角が出來ます。

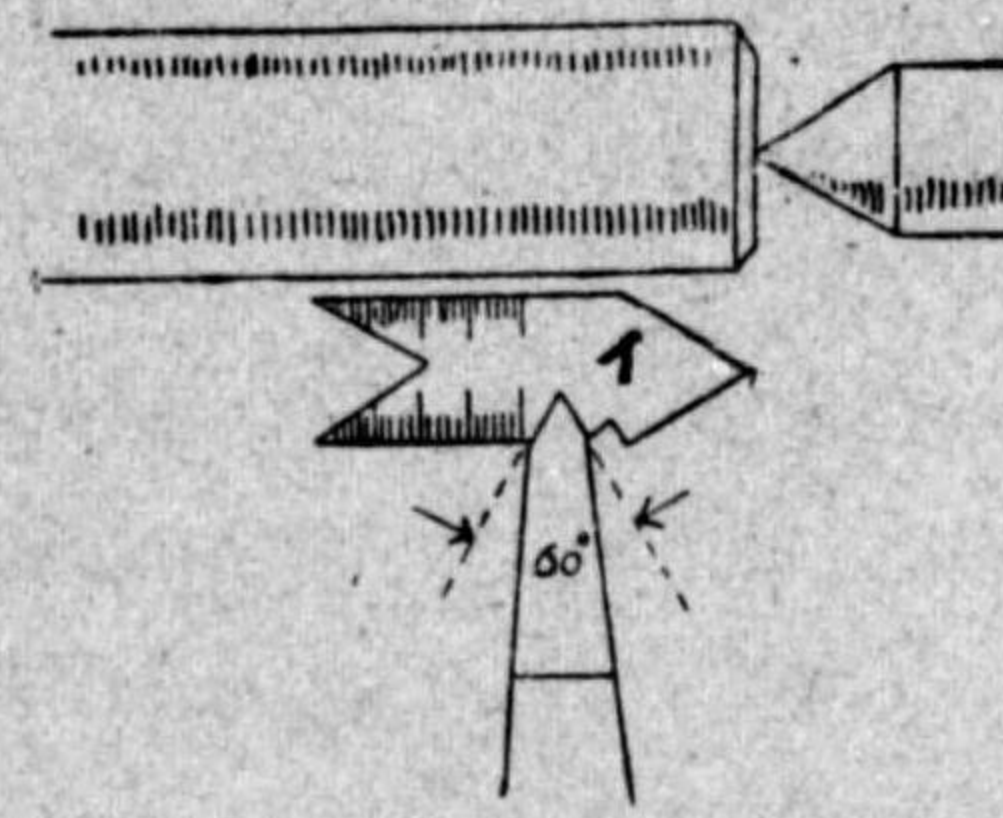
前二番は必ず15度に研がねばなりません。これはどの双物でも同様であります。

以上の如くして出來上つた双先の角度は、それが正確であるか否かを調べねばなりません。そのためにはセンターゲージを使用するのであります。

この場合には双物を、加工物に垂直に置いてゲージを用ひます。圖はゲージの使ひ方を示したもので、イが即ちセンターゲージであります。

突切りバイトの研ぎ方 高速度鋼の双物で双物持せを用ひる

第四七圖 センタゲージ用ひ方



場合は、双物持せのまま、双物を砥石車の前の臺に置き、前二番を10度くらゐにまで研ぎます。

横二番は30度くらゐの角度が既に與へられてある筈でありますから、研ぐ必要はありませんが、

双物の材質が炭素鋼の場合は、矢張り横二番も研がねばなりません。

第一三節 測定工具と其の扱ひ方

尺度 測定工具はすべての工作に於て多く共通となつて居りますが、特に旋盤作業に用ひられるものを擧げるならば、分度器、カリパス、測角器及びゲージ類等であります。

尺度の單位 旋盤工作に用ひる尺度に米尺と吋尺とがありまして、我國では吋尺が一般に用ひられて居りましたが、最近では米尺に改められつゝあります。

米尺でその單位を表はす場合、米は(m)、耗は(mm)、厘は(cm)の符號を用ひて居りますが、吋尺では呎を(')、吋を(')の符號で表はして居ります。

尺度はその長さからいひますと、150耗(6吋)のものや、2米のものなどありますが、最も廣く用ひられるものは150耗

または、300 耗のものでありまして、目盛は耗と吋との両用になつて居ります。便利な點からいひますと、吋制による目盛ならば、最小目を $\frac{1}{64}$ 吋、米制の目盛ならば、その最小目を0.5耗にしたものが好都合であります。

圖面の寸法を表はす場合、米制でありますと、1 耗以下のものは耗の小數を用ひ、吋制ならば $\frac{1}{2}$ 吋とか、 $\frac{5}{16}$ 吋とかいふ風に、普通は分數を用ひて居りますが、場合によつてはこれも吋の小數では表はされることもあります。

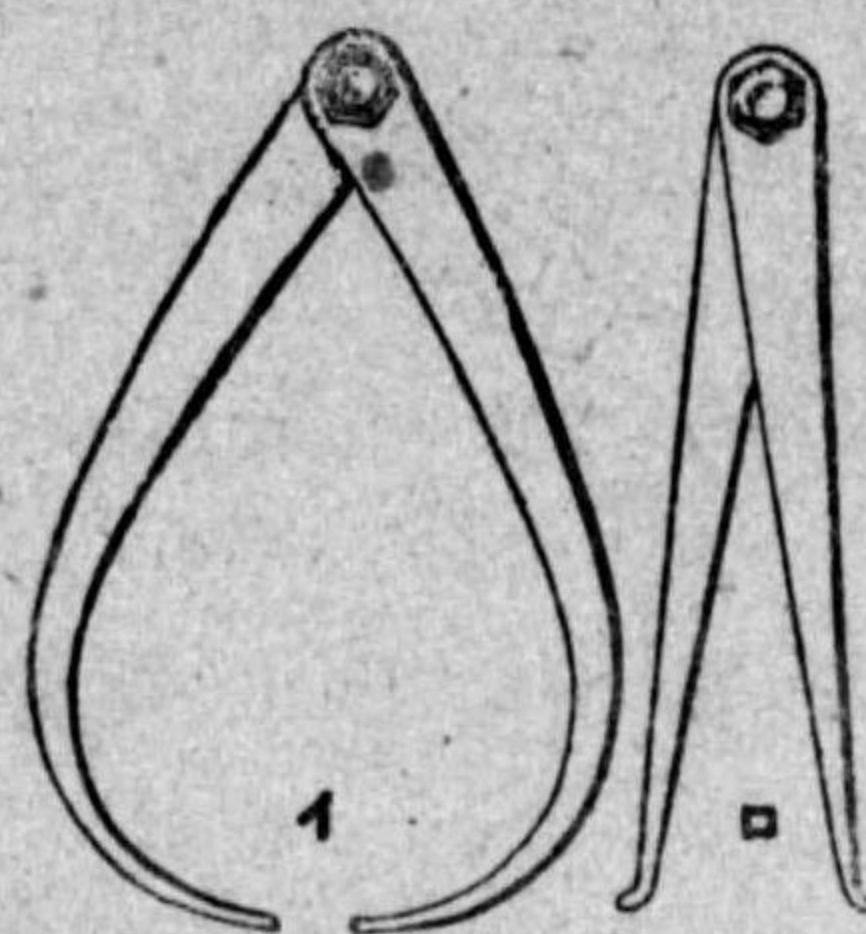
尙ほ米と吋との關係は、1 耗が0.0394吋でありますから、耗を吋に換算する時は、耗で表はされた數を0.0394で割ります。

例へば5 耗を吋に換算せんとすれば、 $\frac{0.0394}{5} = 500 \div 394 = 12.66$ 弱となり、5 耗は約12吋66であることが知られます。反對に吋を耗に直す場合は、吋で表はされた數に0.0394を掛けるのであります。

尺度の目盛 米尺の單位は十進法でありますから、その目盛も米を基本單位として、1 米は100種、1種は10耗、また1 米は1000ミクロンといふ具合に、すべて其10倍づゝ下ることになつて居りますから簡單であります。吋尺になりますと十進法によつて進退するのでなく、1 呎は12吋、1 碼は3 呎といふ風に、單位の關係も目盛も少し面倒であります。

尺度の種類 尺は鋼、眞鍮、ニッケル、木又は竹等で作られてありますが、旋盤工作などの如き機械工場では、油の浸潤によつて狂ひを生ずることがありますから、木や竹製のものよりは、

第四八圖 パネ付カリパス



金屬製のものが適して居るのであります。

尺に米制と吋制とを混用してゐる我國では、實地に臨んで米を吋に換算したり、反對に吋を米に換算せねばならぬ必要が屢々起つて來ますが、この場合は1 吋を25.4耗として換算します。従つて双方の

關係は次の如くなります。

$$\text{吋尺} \times 25.4 = \text{米尺} \quad \text{米尺} \div 25.4 = \text{吋尺}$$

尺には前にも述べましたやうに、一方には米、他の一方には吋の目盛をして、双方兼用となつたものが使用されますが、また極く短い尺で、兩側のみでなく兩端にも目盛をしたものがありまして、これを用ひると階段の深さと幅とを、同時に測ることが出来ます。

又普通の尺の一端に鉤をつけた鉤尺（フック・ルール）といふのがあり、これは鉤の内側から目盛が始まつて居りますから、孔の段までの寸法を測る場合便利であります。

尺度の使用方法 尺を用ひます場合は、視線を尺の頭にあて、垂直に向け、測定する點と眼とをつなぐ直線の上に、尺の目盛が來るやうにして讀まない、絶対に正確な寸法を知ることは出來ないのであります。

カリパス カリパスは單にパスとも稱し、これに圖の如き外パスイと、内パスロとがあります。

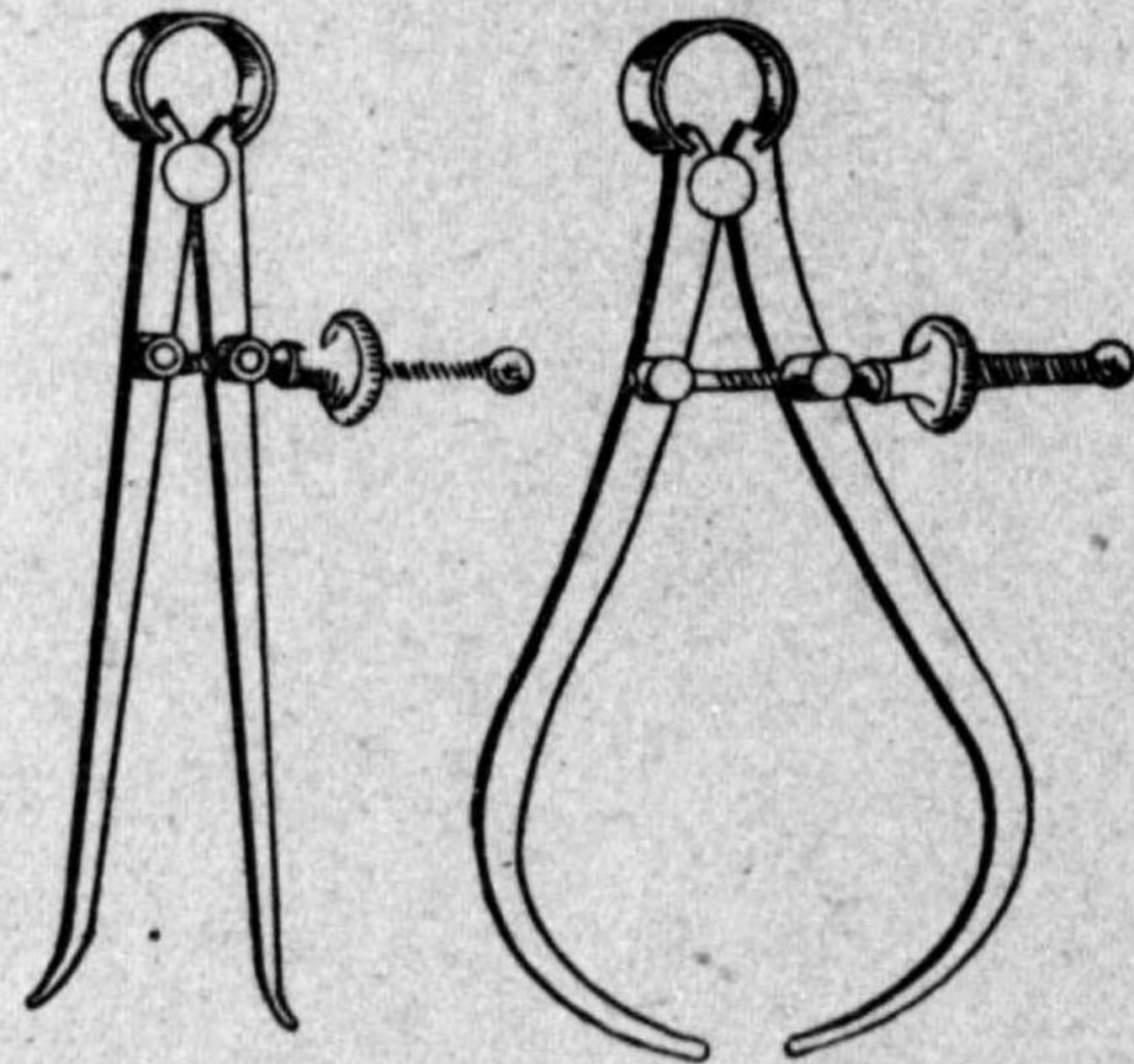
内パスは丸パスともいひ、丸い物の外徑や、品物の厚さなどを測るとき使用し、圖一はその例であります。

外パスは穴パスともいひ、圖二のやうな形になつて居り、孔の内徑を測る時に用ひられます。

内パスも外パスも目盛はついて居りません。それで測る場合は、脚の開きを尺に合せて讀みます。

この外に發條付パスといふのがあります。このパスには第四八圖のやうに調整螺子がついて居りまして、これによつて脚の

第四九圖 カリパス



開閉を行ひますから、微細な寸度までが得られる便利があります。

パスは何れの種類を問はず、總て硬鋼で作り脚先は特に焼を入れて硬くしてあります。

脚先が確かで

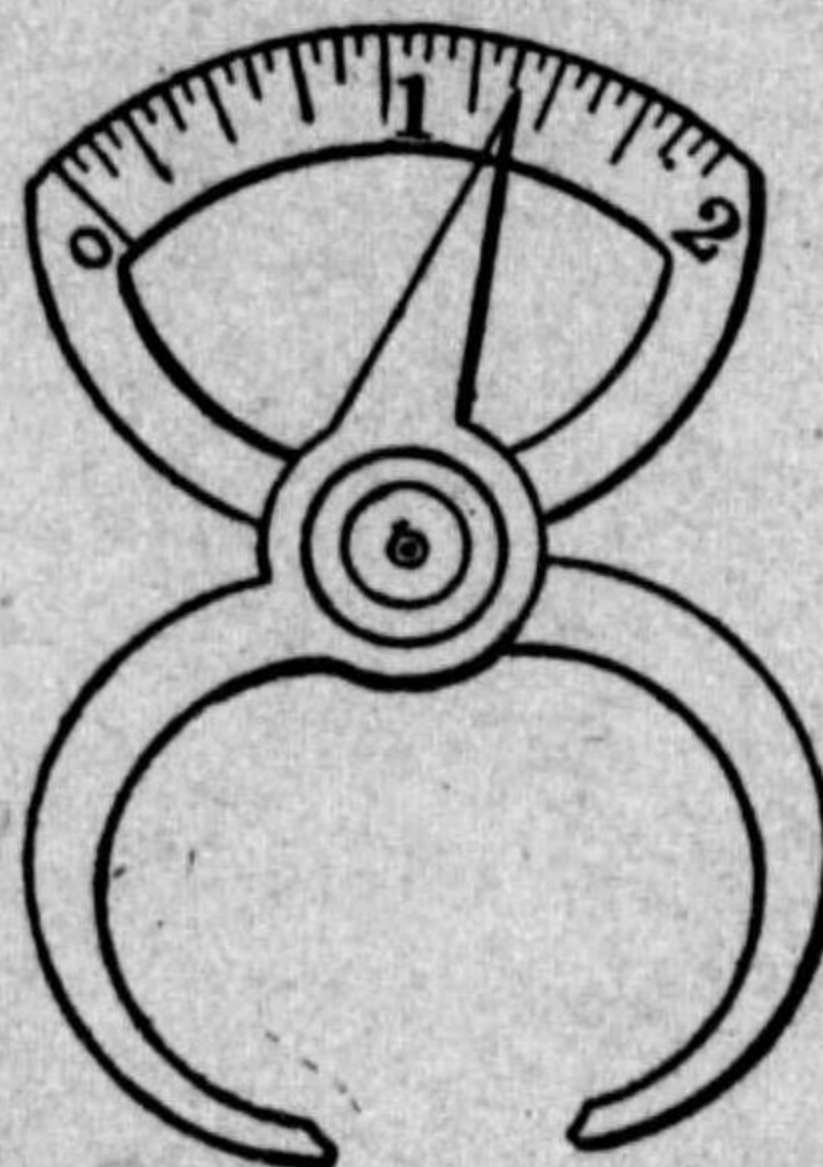
ないと正確な寸度は得られません。締め加減は軟いよりも、硬

い位がよいのでありますが、餘り硬すぎると使用しにくい缺點がありますから、硬いものと軟いものとの双方を備へて置き、荒削りの時は軟い方、仕上削りの時は硬い方を使ふやうにするのであります。

外パスを以て丸い物の外徑を測る時にはその品物に對しパス

第五〇圖

レヂスター・カリパス



を直角に當てなければなりません。調節するには、指先でパスを軽く支へ、パスの重量を以て自然に硬くならぬやう、また緩くならぬやうにします。締め方が餘り硬いと、正確な寸度は得られません。

また外パスで外徑を測り、それを尺に當て、寸法を讀む場合は、パスの片脚を尺の一端に當て、眼を他の脚に水平にして讀

むのでありますが、目盛を讀む方の脚に、蔭の生じないやう注意せねばなりません。

穴パスを以て孔の内徑を測る場合は、パスは片脚を孔の上端に當て、他の脚を少し傾けて起したり、左右に動かして内徑の一番短い所を求めながら、それに合せてパスを調節します。

また穴パスで測つたものを尺に合せて目盛を讀む時は、パスの片脚を平滑な定盤の上のせて讀みます。然かし實際に於

て、脚の開きを尺に合せて讀むに當り、その人の見方によつて0.5耗から0.8耗位の誤差を生ずるのが普通でありますから、極めて正確な工作には不適當であります。

レヂスター・カリパス 普通の外パスを用ひまして、加工物の外徑や厚さを測るには先づパスを使用し、次でその脚の開きを尺に合せて、目盛を讀まなくてはなりません、レヂスター・カリパスは、圖のやうにパス自身に目盛をつけ、脚の開きによつて直ちに、その寸法を知ることが出来るのであります。

さうして其の寸法の程度は、吋制ならば $\frac{1}{16}$ 吋まで、米制ならば0.5耗まで測定出来ます。

片パス 片パスは主として、丸棒の中心を測定する時に用ひられるもので、片方の脚を特に尖らせて焼が入れてあります。

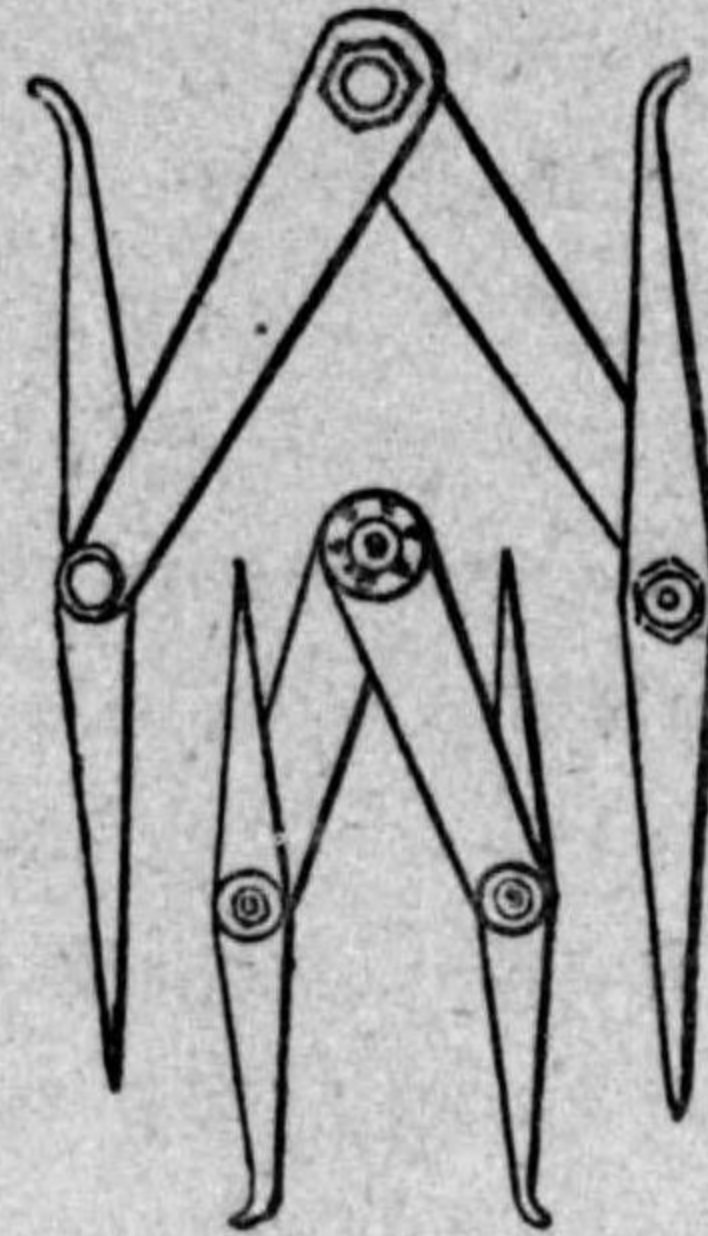
トランスファー・カリパス 元よりも奥の方が太い品物の内徑や厚さは、普通のパスでは測ることが出来ませんから、この場合には俗に移しパスと稱するトランスファー・カリパスを使用するのであります。

このカリパスは普通のパスの兩脚の外に副脚を有つて居りまして、目的物を測定した後ち一旦兩脚をすぼめて孔から取出し、再びこれを開いて副脚と、その副脚を取付けた方の脚とが一致すれば、再び元の開きになつて寸法を知ることが出来る仕組になつて居るのであります。

ダブル・カリパス ダブル・カリパスは内パスと外パスを兼用したものでありまして、軸の寸法を取つたものを、さらに其

第五一圖

ダブル・カリパス



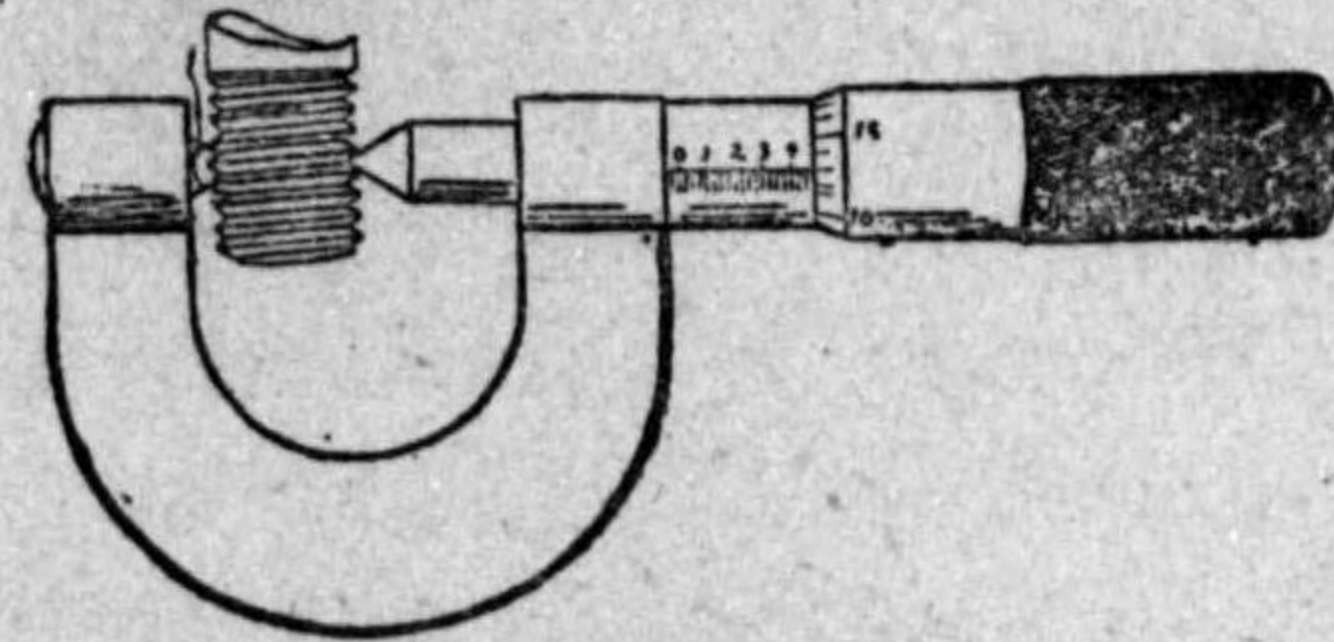
の軸の軸受孔を切削するといふやうな場合、軸に對する寸法の差を最小限に止めるため、双方のパスによつて互ひにその寸法がわかるやうになつて居ります。

ノギス パスで寸法を取つてから、更にそれを尺に當て、目盛を讀む方法では、0.2耗以下の微細なものは正確に測ることは出来ませんが、ノギスならば0.01耗まで容易に測ることが出来ます。

ノギスは副尺付の一種のカリパスで、本尺の目盛は1耗、副尺の目盛は、本尺の9目が10目になるやうに刻んでありますから、本尺1目盛と別尺1目盛との間には、 $\frac{1}{10}$ 耗だけの差がある譯であります。

マイクロメーター・カリパス 最も精密確實に寸法を知ること

第五二圖 マイクロメーターカリパス



との出来る測定器具でありまして、これを用ひると $\frac{1}{100}$ 耗位まで讀むことが出来ます。

構造は枠と金敷と主軸を有し、主軸の後ろにはマイクロメー

ター螺子が切つてあり、この螺子は $\frac{1}{2}$ 耗のピッチであります。

このピッチに平行して、スリーブの目盛が一山一條について居りますが、シンプルにも50等分した目盛がつけてあり、この一回轉毎に $\frac{1}{2}$ 耗づゝ進むから、シンプル1目の進みは $\frac{1}{2} \times \frac{1}{50} = \frac{1}{100}$ 耗であります。故に螺子が幾回轉し何耗進んだかはスリーブに現はれ、それ以下はシンプルに現れるのであります。

また吋目盛のマイクロメーターは、螺子のピッチが0.025吋、シンプルが25に目盛されてありますから、結局シンプルの目盛は $\frac{1}{1000}$ 吋となります。

また螺子のピッチ径を測定するためには、特に螺子測定用のマイクロメーター・カリパスがあります。その構造は金敷の面と主軸の端面とに、螺子の一部に相當する凸凹の螺子型が取り付けられてあります。

これは測定する螺子に適應した角度のものを取代へて使用するもので、數種類を組合せて一組の測定器具となつて居ります。

マイクロメーター・デプスゲージ これは加工物の孔や溝の深さを測る測深器でありまして、 $\frac{1}{100}$ 耗、又は $\frac{1}{1000}$ 吋の小さいものまで測ることが出来ます。

構造は主軸の先端に補助棒を取付け、10耗又は $\frac{1}{2}$ 吋づゝ大きく調整し、心棒を廻して底を測るのであります。主軸に棒が付いてゐるので、棒の端面が孔の底に達したか否かを知ることが困難であり、極めて正確な測定は出来ないであります。

カリパスの脚 カリパスを使用する時は、その脚の先端に注

意することが大切で、使用の目的によつて、それに適した形に變へます。

雄螺子の外径を測定する時は、圖一に示すやうに、丸パスの

第五三圖 脚の先端を横に平たくし、その兩縁を平行にカリパスの脚し、雄螺子の谷底を測る時は、圖二のやうに縦に平たく先端は底に達するやうにします。

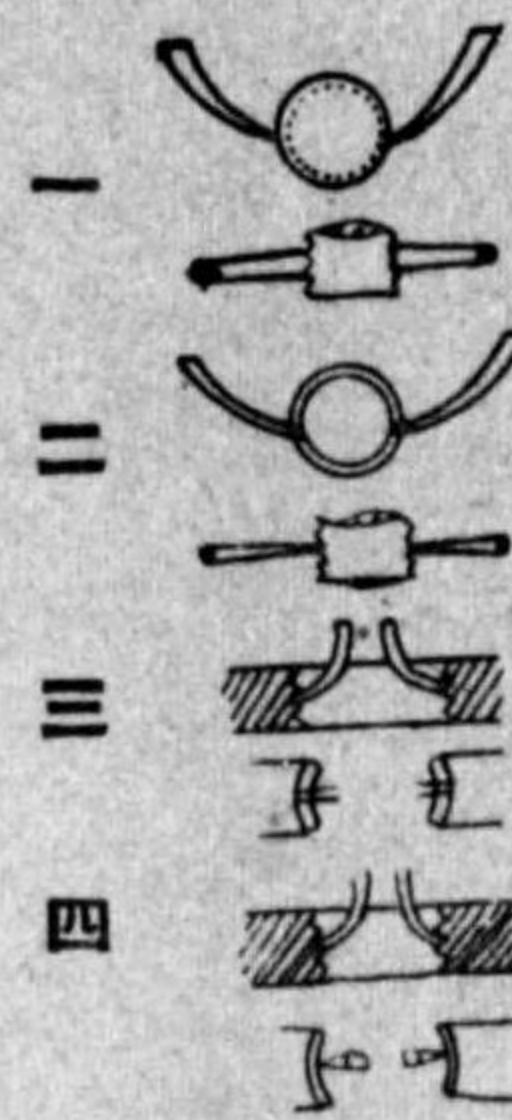
また雌螺子の外径を測定する場合は、圖三のやうに穴パスの脚を針狀に尖らせ、内径を測る時は圖四のやうに、横に平たくして使用するのであります。

分度器 分度器は角度を測る器具で、製圖用のものには徑10種乃至25種の半圓形又は、全圓のセルロイド板や、眞鍮環の周圍に度盛がしてあります。

任意の線によつて挟まれる角度を測つたり、或線と任意の角度をなす線を引く場合に用ひられ、度盛は普通に1度乃至15分で、1分以下20秒まで讀むものは遊標付となつて居ります。

旋盤作業に於ても角度のある工作をする時に用ひますが、ただ角度がわかればよいだけの器具でありますから、構造も簡單でいろいろの種類があります。

結合測角器 これは丸棒や角棒等の中心を見出す場合、敏速に測定の出来るスクエアーセンターと、取外して直角を調べたり、水準器として利用の出来るスクエアと、もう一つプロトラ



クターの三つを組合せたものであります。

プロトラクターは頭部に鋼を入れて作り、その中に分度器を自由に回轉の出来るやうに嵌め 180 度の目盛がしてあります。

この分度器には鋼で作つた長い定規が取付けてありまして、頭部の直線部と定規とで分度を分度器で讀むのでありますが、尺にも利用することが出来ます。

萬能ベベル 任意の角度にすることの出来る板が 2 枚、螺子によつて結合されたものでありますが、定規面には寸度が刻んでありませんから、角度の測定は出来ましても、その數を讀むには別に分度器をあて、目盛を見なくてはなりません。

萬能分度器 2 個の變型定規と、1 個の分度器とを組合せたやうなもので、分度器の圓周を、2 個の定規が自由に摺り動いて、分度器の目盛面にいろいろの角度を表はすことになつて居ります。

ゲージ 單にゲージといへば計器の意味でありまして、水面の高さを測るウオーター・ゲージとか、電線其他の線の太さを測るワイヤー・ゲージなど色々ありますが、旋盤工作では、工作物を検査する場合測定器具を使つて直接調べる方法に對し、比較計器となるべきものをゲージといひ、これには多くの種類があるのであります。

圓筒型ゲージ これは俗に丸ゲージといはれる栓ゲージと、孔ゲージといはれる環ゲージとを嵌め合せたもので、何れも鋼で作つてありますが、この二つのゲージを嵌め合すと、嵌める

時は容易でも、抜く時は摩擦熱のため膨脹して容易に抜けなくなりますから、嵌め合したまゝ使用することは避けた方がよいのであります。

このゲージを工作物の孔の中に入れて、孔の徑を檢べることでありますが、これは外カリパスを當て、工作物とその開きを檢査することでありまして、又環ゲージは工作物の孔に内カリパスをあて、その開きを檢べるのであります。

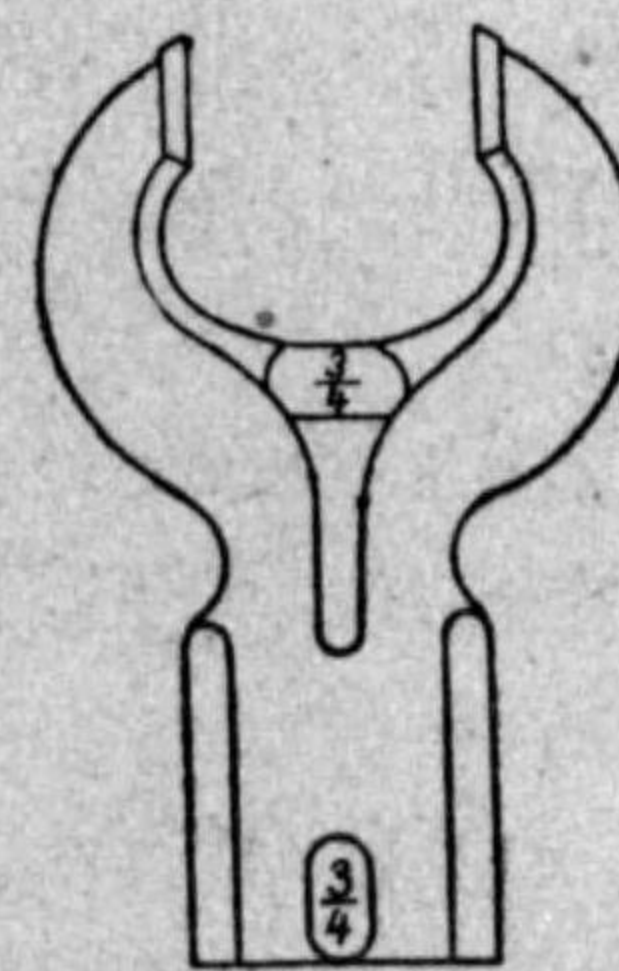
勾配ゲージ これにも雄ゲージと雌ゲージとがありまして、兩者を嵌め合せますとピッタリと一致し、雄ゲージの端は突出たり引込んだりすることはありません。

これは勾配のある棒の工作をする時に用ひられます。

カリバー・ゲージ 工作物の内徑と外徑とを檢査するために

第五四圖

カリバーゲージ



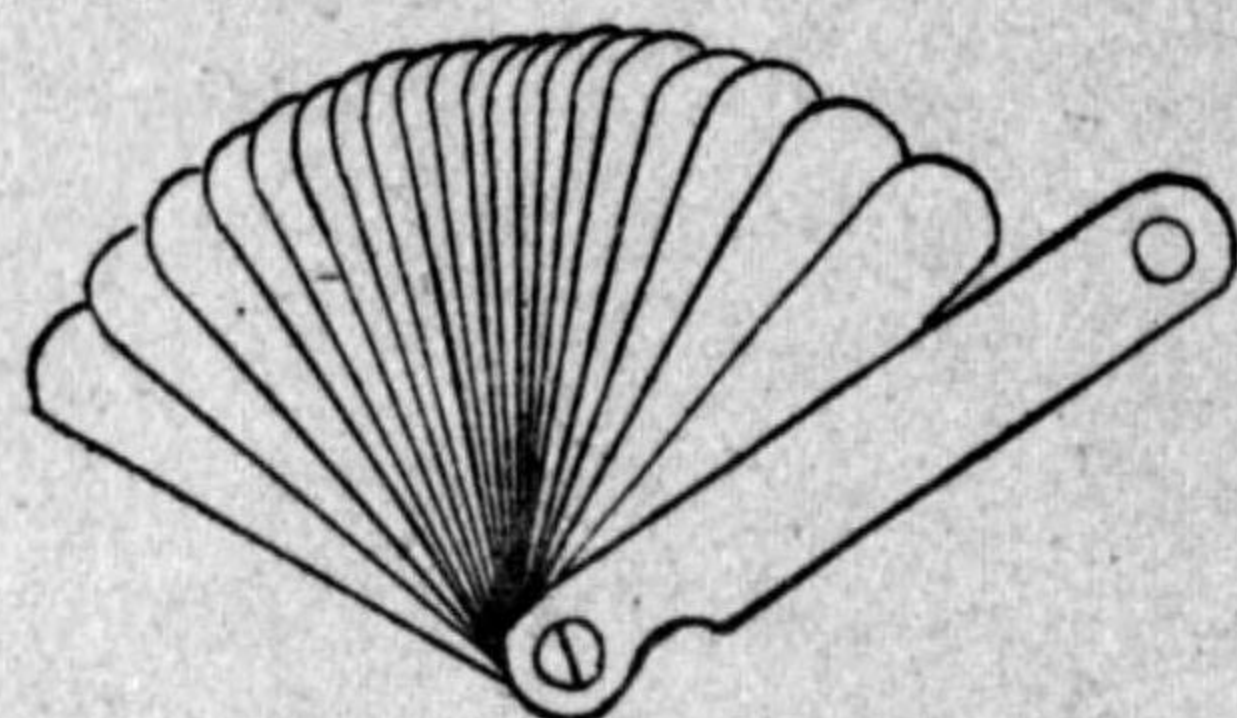
使用する圖の如きゲージで、非常に便利のため何れの工場でも日々用ひられて居ります。大きさは 5 耗から 20 耗までが普通でありますが、吋制では $\frac{1}{4}$ 吋から 8 吋までが、 $\frac{1}{16}$ 吋違ひで一組になつて居ります。

半徑ゲージ これには二組あつて、何れもその薄板に半徑の寸法が記入してあります。一つは工作物の突起部の外圓を測り、他の一つは工作物の凹

だ所の丸味を測るために用ひられます。

間隙ゲージ 焼入のしてある極めて薄い鋼板を、10枚ばかり
紙締びやうじのにして組合せたもので、平生は枠の中に畳み込んで置き、

第五五圖 間隙ゲージ



必要に応じて引出して使用します。

物体と物体との間隙を測定し、精密な仕事をする時に必要な器具でありまして、薄板の最小は $\frac{1}{100}$ 耗位であり、非

常に狭い間隙でも検査することが出来ます。

ピッチ・ゲージ これはナットや螺子棒の螺子山が、どの種類のものであるか、又どの寸法のものに属するかを検べる時に用ひるゲージでありまして、例へば螺子棒の螺子山を測つて見て、それがゲージの一つのものと完全に噛合ひ、同様な山であれば、ゲージの番號を見て、螺子棒の螺子山ピッチを知ることが出来るのであります。

標準螺子ゲージ 螺子を作る時、その標準とするゲージでありまして、雄螺子用と雌螺子用とあり、雌螺子を作る時その下孔したを検査する栓ゲージであります。

使用の方法は、切つた雄螺子や雌螺子にこれを嵌めて見て、その嵌り具合によつて良否を知るのであります。

センター・ゲージ センター・ゲージは普通は60度の角度を

なし、螺子切作業の時には最も必要な器具であります。

主軸や心押臺のセンター角度を測る場合に用ひるのが本来の目的であります。加工物に螺子を切る場合、その加工物に対して、双物が正確な角度に置かれてあるか否かを検べるためにも、常に使用されて居ります。

限界ゲージ 限界ゲージはその名の示すやうに、限界工作を行ふ時に使用するゲージであります。

どのやうな品を作るにしましても、規定された寸法通りに仕上げるといふことは殆んど不可能であり、いくら正確に加工しましても、多少の差のあることは免れないことであります。

然し極めて僅少な誤差ならば、その製作物を實際に使用する場合に當り、何等の差支へもないのでありますから、或る範囲までは、その誤差は許されて居ります。そこで旋盤工作に於ても、この許された範囲の誤差を基準として作業をすることがあります。これを限界工作といひまして、比較的仕事が楽に出来るのであります。

これに使用するのが限界ゲージでありまして、一般に挾範けふはんと書き、リミット・ゲージと呼んで居ります。

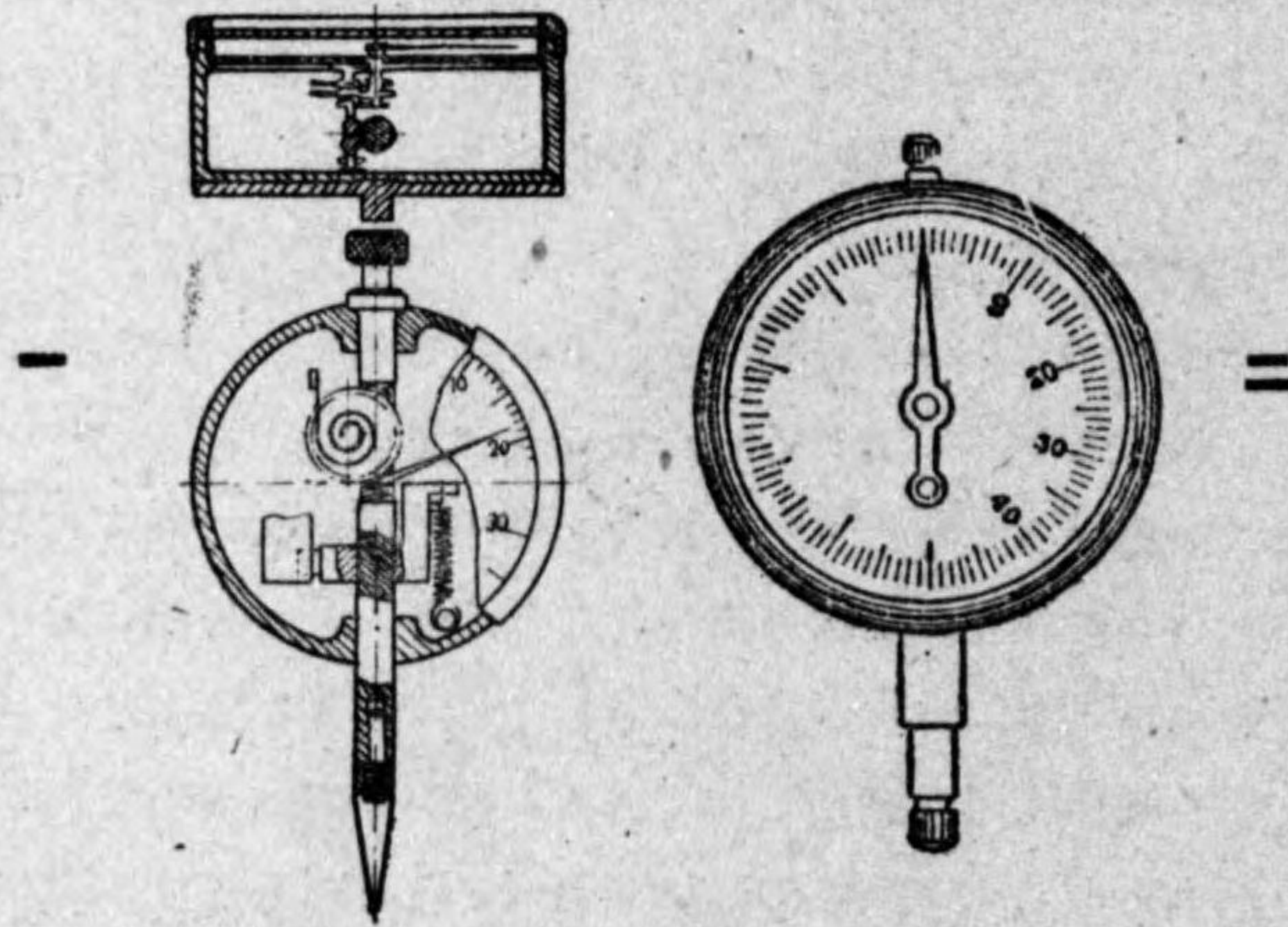
形はいろいろありますが、最大と最小の兩寸法に作られた2個のゲージがあり、これを組合せてその各々を工作物に對し、許し得られる最大最小の寸法に等しくしてあり、仕上げた品物が、この兩極限内に挾存けふせんされて居るか否かを調べるのであります。以下その二三の挾範について述べることにします。

孔用挾範あなようげふはんといふのは、許し得る範圍の最大と最小の寸法が、左右二つの圓端えんたうの直徑の寸法に等しくなつて居りまして、長さちやくけいは大きい直徑の方が、小さい直徑の方よりもその $\frac{1}{3}$ か $\frac{1}{2}$ 位短くなつて居ります。

使用する場合は常に小さい方を工作物の孔の中に入れて調べることになつて居りますから、この方の磨損することが早く、それを防ぐため直徑の大きい方のよりも、その表面積が大きく作られて居ります。

次に軸用挾範じくようげふはんには環挾範くわんげふはん(リング・ゲージ)とカリバス型挾範かたけふはん(スナップ・ゲージ)の二種ありまして、磨耗によつて生ずる工作物の誤差を調整するやうになつて居ります。

第五六圖 ダイヤル・インヂケーター



トースカン トースカンは加工物を面板に取付けて心出ししんだしをする時や、定盤面に立てた工作物に平行した線を罫がく時に用ひ、シカルビキとも呼ばれて居ります。

構造は臺になるものと、支柱と滑動螺子とから成つて居りますが、支柱はその根本が自由になつて居り、滑動螺子は罫がき針を支柱へ支へながら固着して居ります。

ダイヤル・インヂケーター ダイヤル・インヂケーターは、圖一のやうに時計の形をしてゐるところから、時計型試験測定器とも呼ばれて居ります。

その構造は圖二に示す如く心棒に螺子を切り、それに小齒車が嚙合ひ、二段の齒車により擴大された指針を動かすやうになつて居り、工作物の眞圓の程度や、厚さ、深さ及び平行等を検べる時に使用されて居ります。

語 解

圓端 矩形の一邊を軸として廻轉せしめた時に生ずる主體、つまり丸形の柱であります。

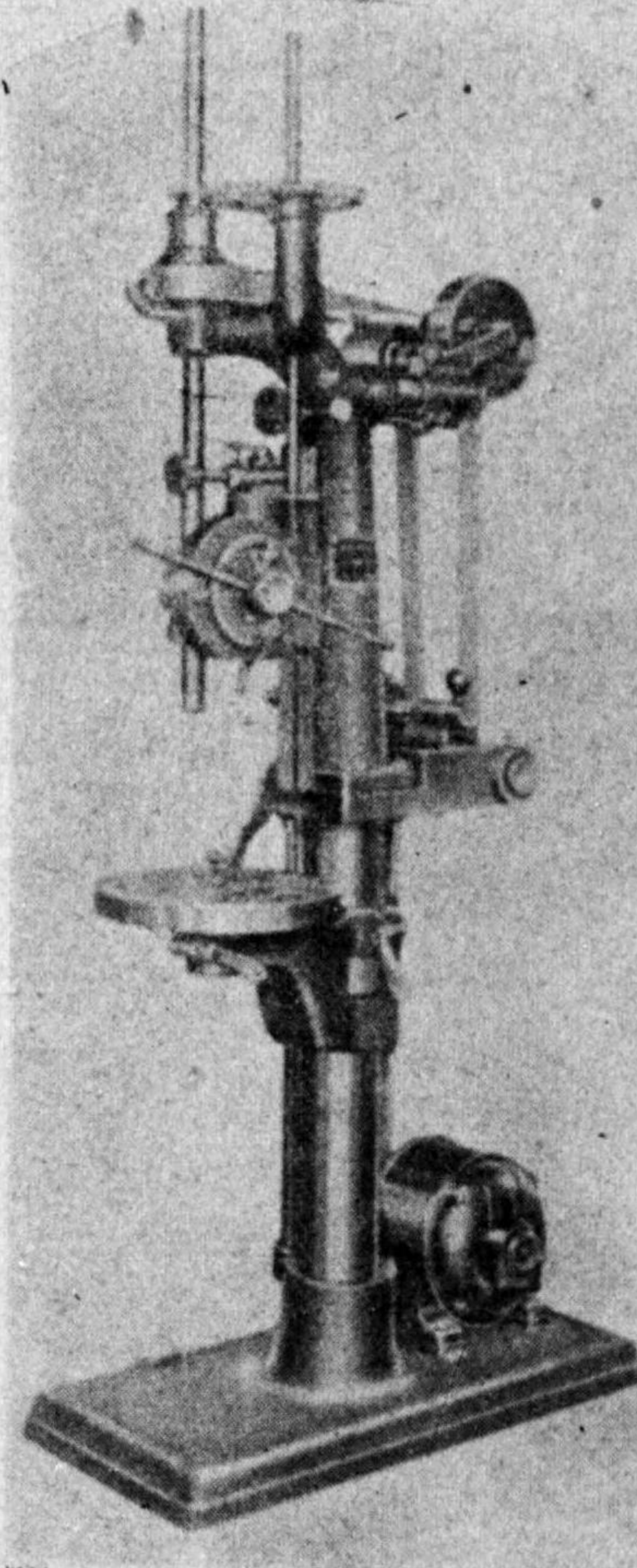
表面積 物體の表面の全面積のことです。

第二章 孔あけ作業

第一節 孔あけ機械

孔あけ作業は機械製作の常識とも稱すべきものでありまし

第五七圖ノープレーン自動ボール盤



て、小はラジオ・セットの類から、大はタービンや発電機の類に至るまで、部分品の結合にはボルトやスタッドが使用されるのでありますから、假りにも機械師と名のつく以上、これだけは是非とも心得なくてはならぬ工程であります。

従つて孔あけに使ふ機械や工具も、その種類が非常に多いが、普通にはボール盤が最も広く用ひられて居るのであります。

ボール盤は圖に示すやうな構造になつて居り、作業臺は上下することが出来ますが、これはその下にあるホのハンドルを廻して行

ひます。

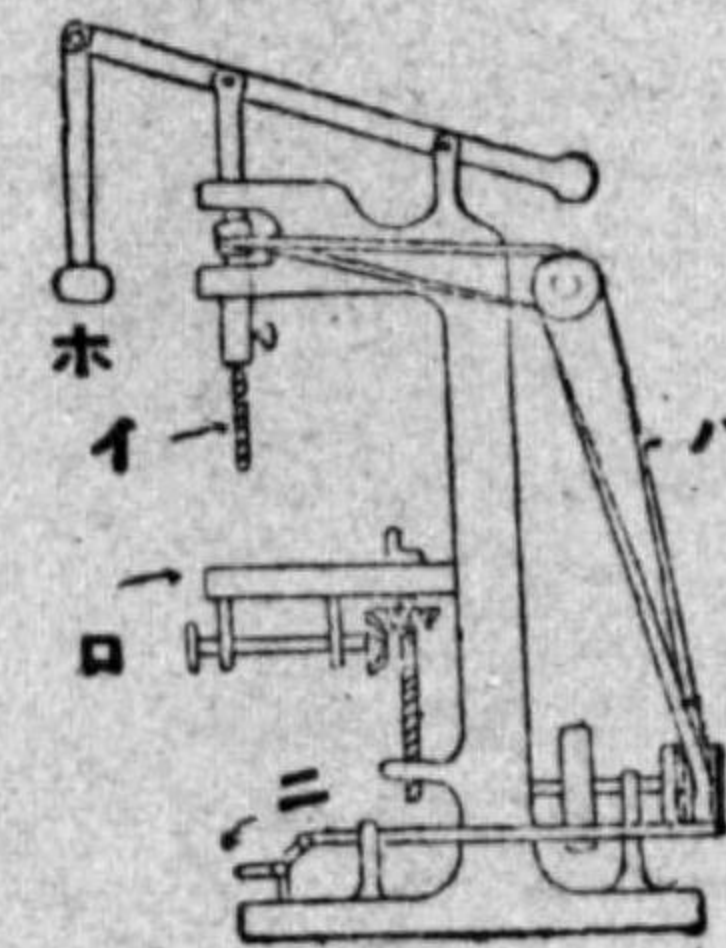
また錐を進ませるには^{おしよけてこ}この足踏挺子を踏み、下に送る場合は上方にあるハンドルを引くのであります。圖に於てイは錐、ハはベルトを示したものであります。

ボール盤に錐を取付けて廻して見ると、錐の先が振れることがよくありますが、これは錐の中心と、取付軸の中心とが一致してゐないためか、或ひは錐が曲つて取付けられてある結果でありますから注意を要します。

このやうな時そのまま仕事をすると、錐が折れることがありますから、錐の固定してある螺子をゆるめ、廻しながら直さなくてはなりません。

ボール盤には多くの種類があり、その用途に従つてそれぞれ多少の異つた機構を有することは勿論であります。何れにしてもボール盤は次の要素を備へるものでなくては、完全なもの

第五七圖ノ二 ボール盤



- とは言へません。
- 一 錐を取り付けてこれを回轉する装置（主軸及び主軸頭）。
 - 二 錐の原動力を傳導する装置（調車軸、齒車等）。
 - 三 錐の速度を變換する装置（段車及び後列齒車）。
 - 四 加工物を取り付ける装置（臺床、テーブル）。

五 錐を上下する装置 (ラック)。

六 錐の上下動の速さを變へる装置 (送り装置)。

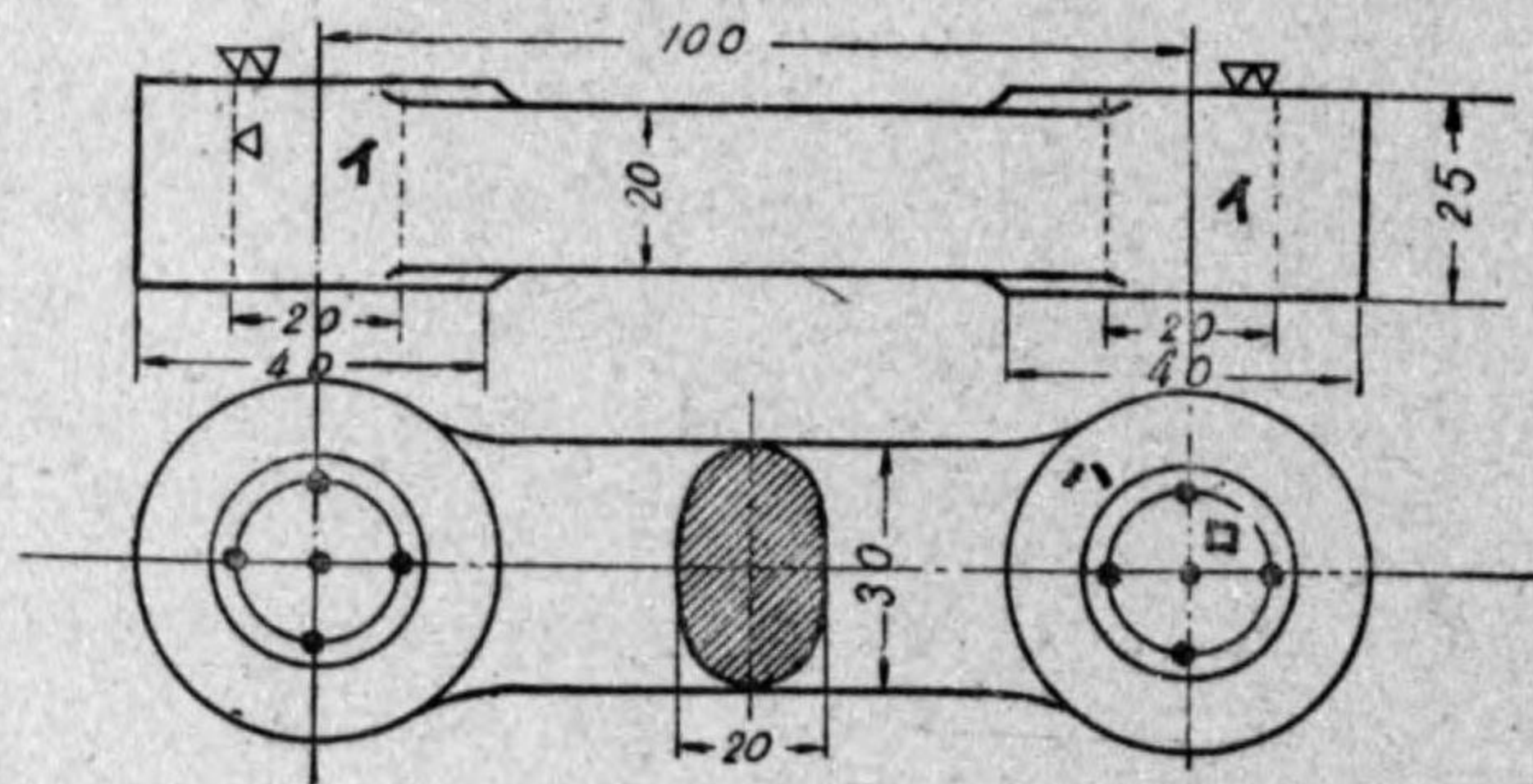
以上はボール盤として、最小限度に必要な要素でありましてその何れの一つをも缺くことは出来ませんが、たゞ結合の仕方によつて各種のボール盤の形式が生れて來るのであります。それに就ては他の機會に於て詳しく説明することに致します。

第二節 孔あけ作業の實例

ボール盤を用ひて圖に示すやうな、軟鋼製のリンクの兩端に孔をあけ、その兩面を座ぐりするものとして、作業の順序方法を説明します。

先づ圖のやうに罫がきといつて、孔をあける位置に孔の中心線 **イ** を書き、その中心にかゝるく **ロ** のポンチを打ち、コンパスで孔の大きさに圓を書きます。

第五八圖 孔あけ仕事の實例

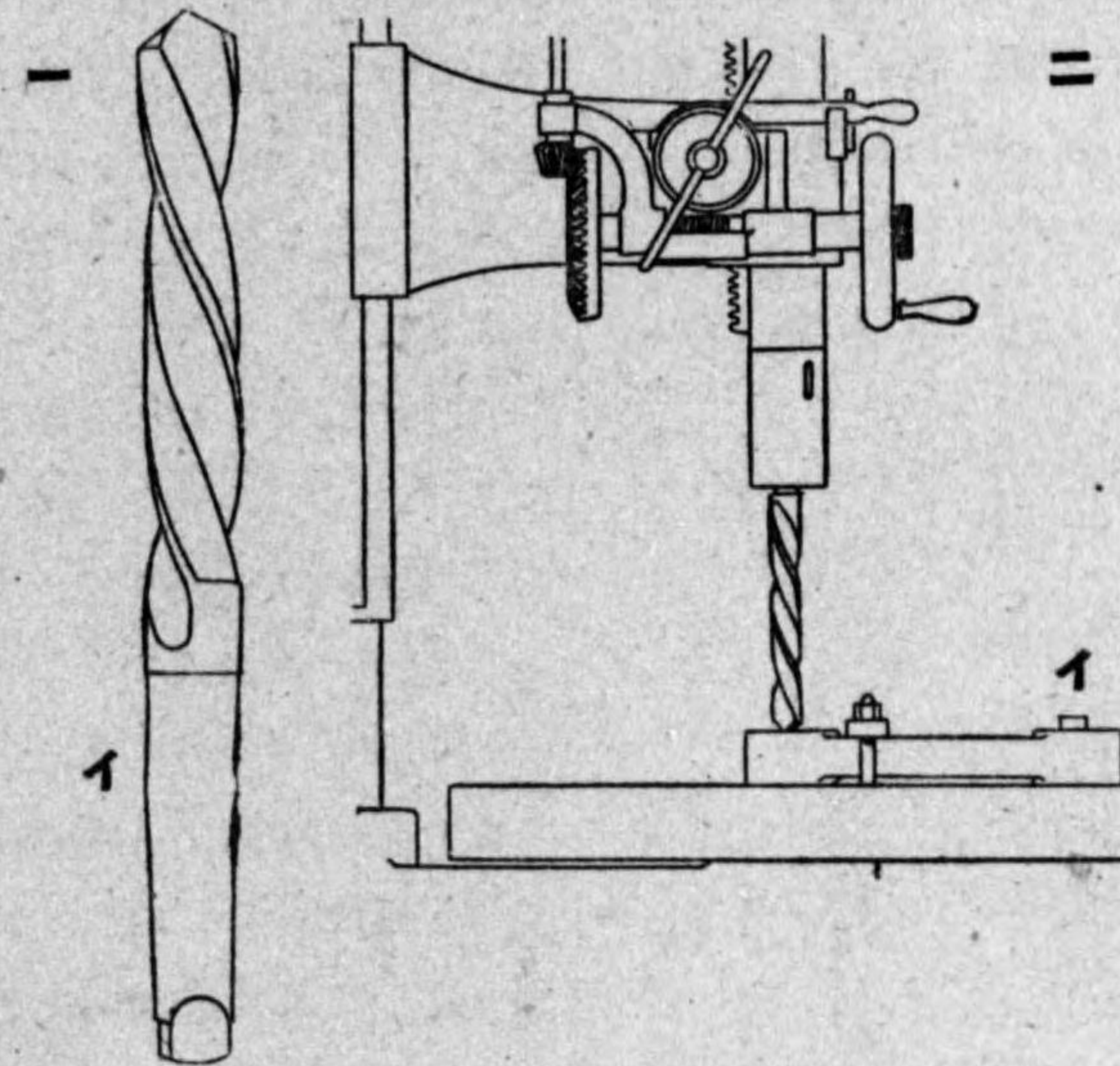


次に孔の大きさよりも少し小さい圓を畫き、その圓周の上4個所に、かるく圖の黒點で示すポンチを打ち、これで罫がきは終るのでありますが、いよいよ孔をあけに取りかゝる前には、孔の中心のポンチをセンター・ポンチで擴げ、錐のスタートを準備するのであります。

次に加工物を取り付けるのでありますが、その仕方は第五九圖の二に示すやうに、品物の孔あけする側に近いところを、縮金でテーブルに締めつけます。

尤も孔あけの時に加工物に働く力は、その仕事をテーブルに

第五九圖 加工物の取付け



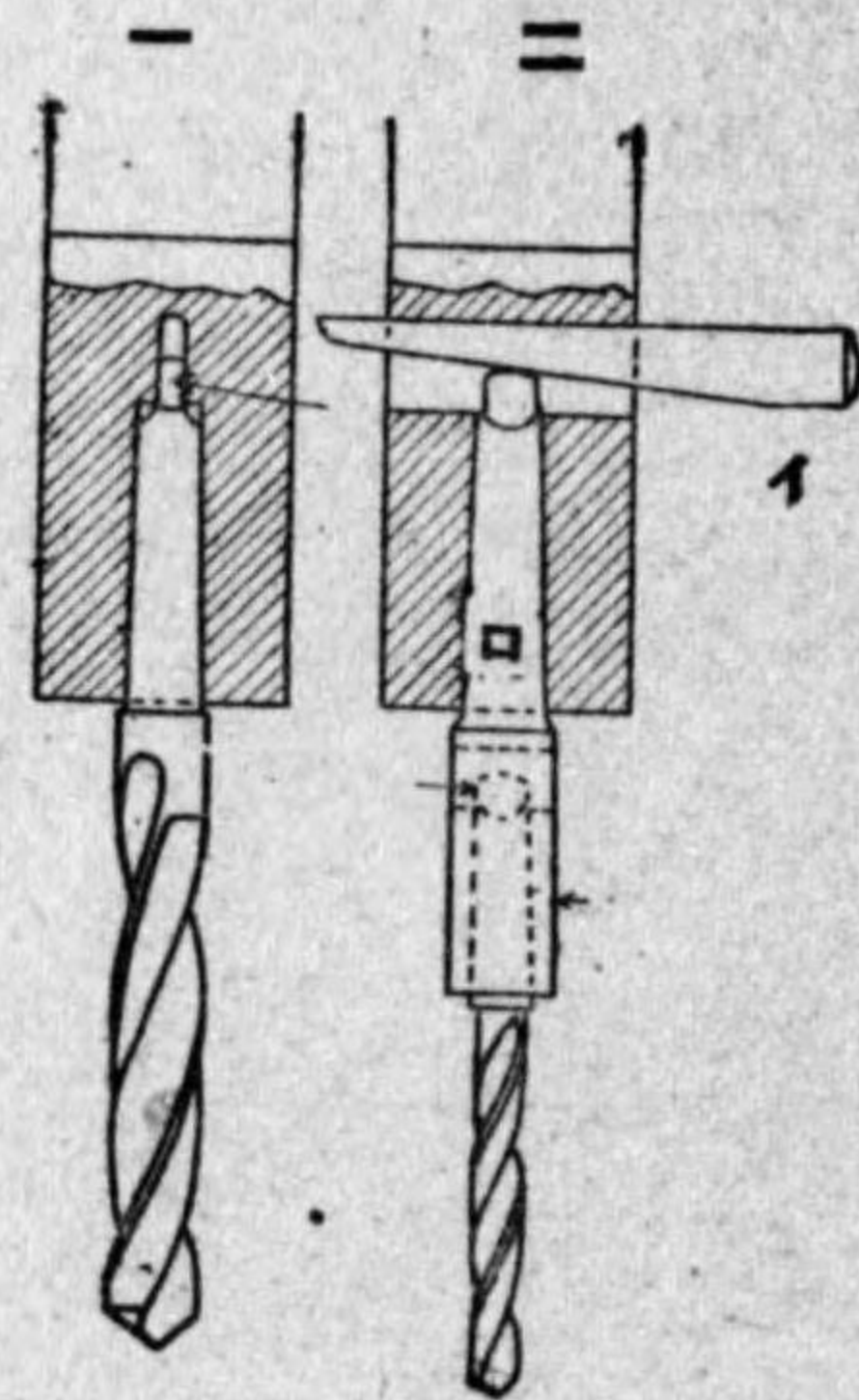
押しつける力だけではなく、これを振り廻す力も働きますから、テーブルにはこれに對抗するため、イの栓を取りつけて加工物の一端をそれに當て、加工物に働く回轉力を受け留めるのであります。

錐を主軸に取りつける方法は、直接これを主軸に押し込む場合もありますが、ソケットを使つて押し込む場合もあります。

普通に使用される錐は、第五九圖一に示すやうな形のものでありまして、先端は或る角度をなして交はる2つの切刃を有しそれに倣つて螺旋状の2筋の溝があり、切屑はこの溝に沿つて排出されるやうになつて居ります。

錐の根元イの部分にはシャンクと言ひ、普通のものは一定の勾配の圓錐状となつて居りますが、シャンクの大きさは數種の錐に共通し、或る大きさ以上になると、シャンクの大きさは一段大きくなつて居るのであります。

第六〇圖 錐とドリルキー



即ち我國の規格では、シャンクはモールズ式になつて居り、その大きさは附録の表において示す如く、番號によつて表はすことになつて居りますが、これは機械の大きさ

と錐の大きさに依るもので、機械の主軸の先端の勾配孔と、錐のシャンクの大きさが適合しない場合は、直接主軸に錐を取り付けることが出来ませんから、この場合ソケットを使用するのであります。

その使用法は第六〇圖二に示す如く、直徑の小さい錐を口のソケットに挿入するのでありますが、ソケットは一方が圓錐シャンクになつて居り、他方が勾配孔になつて居りますから、シャンクをボール盤の主軸に嵌入して使ふのであります。

錐を廻す力は主として勾配孔の摩擦によるものでありますが、これを助けるため、シャンクの端に平板形のタングになつて居り、これが勾配孔の末端に、軸に直角に穿つた溝に嵌るやうになつて居ります。

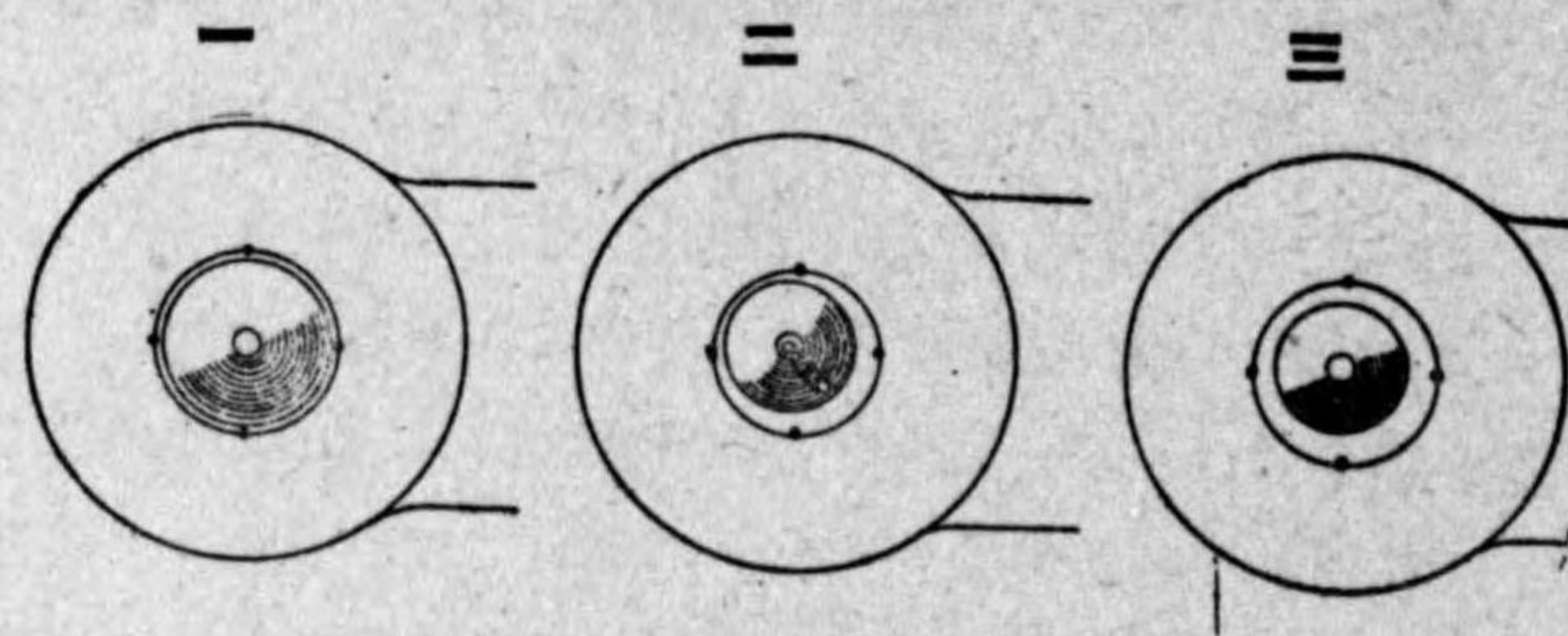
このタングは錐の回轉力を助けるのみでなく、錐を抜き取る場合には、この溝にイのドリルキーを嵌め、その勾配を利用して錐を叩き出します。

以上のやうにして加工物の取り付けと、錐の装備が終つたならば、適當な回轉を與へ、適當な送りを以て孔あけ作業を始める順序となりますが、先づ錐のスタートについて説明します。

錐のスタートには先づテーブルを廻しながら、加工物を錐の眞下に當てがひ、ハンドル車を廻して手送りで錐を軽く送り込み、少し送り込んだところで、一度錐を上げて孔の様子を見ます。これはそのまま引き續き送り込むと、錐が中心を外れてゐる場合がありますから、その適否を検べるためであります。

即ち一旦錐を上げて見ると、圖一に示すやうに、錐孔と罨がきされた圓とは、多少心違ひになつて出来てゐるのが普通でありますから、錐を正しい位置に戻す必要があります。

第六一圖 錐のスタート



そのためには圖二に示すやうに、錐孔と罨がき圓の最も離れた方向に錐先を導けば、錐先を孔の中心に合せ得るのでありますから、鑿とハンマを使つて二に示す溝を振り、この操作をくり返しなが、錐先が殆ど孔一杯に穿孔する前に、圖三に示すやうに錐先と罨がき圓とを同心にしてから、摘みを締めつけて機械送り(自動送り)をかけ、そのまま孔あけを續けて行くのであります。この際テーブルを確實にしめつけることを忘れてはなりません。

鋼製の品物にて孔あけする際には、錐先に切削劑として油や曹達水を塗りますが、鑄物や砲金類には油を用ひる必要はありません。

以上は單に1個の品物について孔あけの方法を述べたもの

であり、多数の同じ品に同一の孔あけを行ふ場合、それらの一つ一つについて一々罨がきを行ひ、同様の方法を繰り返して孔あけをしてゐたのでは、能率の上から言つても不利益であるばかりでなく、罨がく上に於ても多少は寸法に相違を生じ、不揃ひな品物が出来るといふ缺點を免れることは出来ません。

然かも大量生産の原則からいへば、製品の寸法相異は許されないことで、それぞれの部分品が別な工場に於て製作され、これを組立工場に送つて組立てる場合、すべての部分品は必ず同一寸法であることが必要であります。従つて孔明け作業に於てもこれを均一化し、能率化することを要する譯であります。これを解決するものとして、ドリル・ヂグが應用されて居るのであります。

語解

手送り 機械力でなく手で送り進めること。

第三節 ドリル・ヂグの應用

ドリル・ヂグの形は、その仕事の形と孔あけをする位置とによりまして同一ではありませんが、最も單純なものは型板であります。

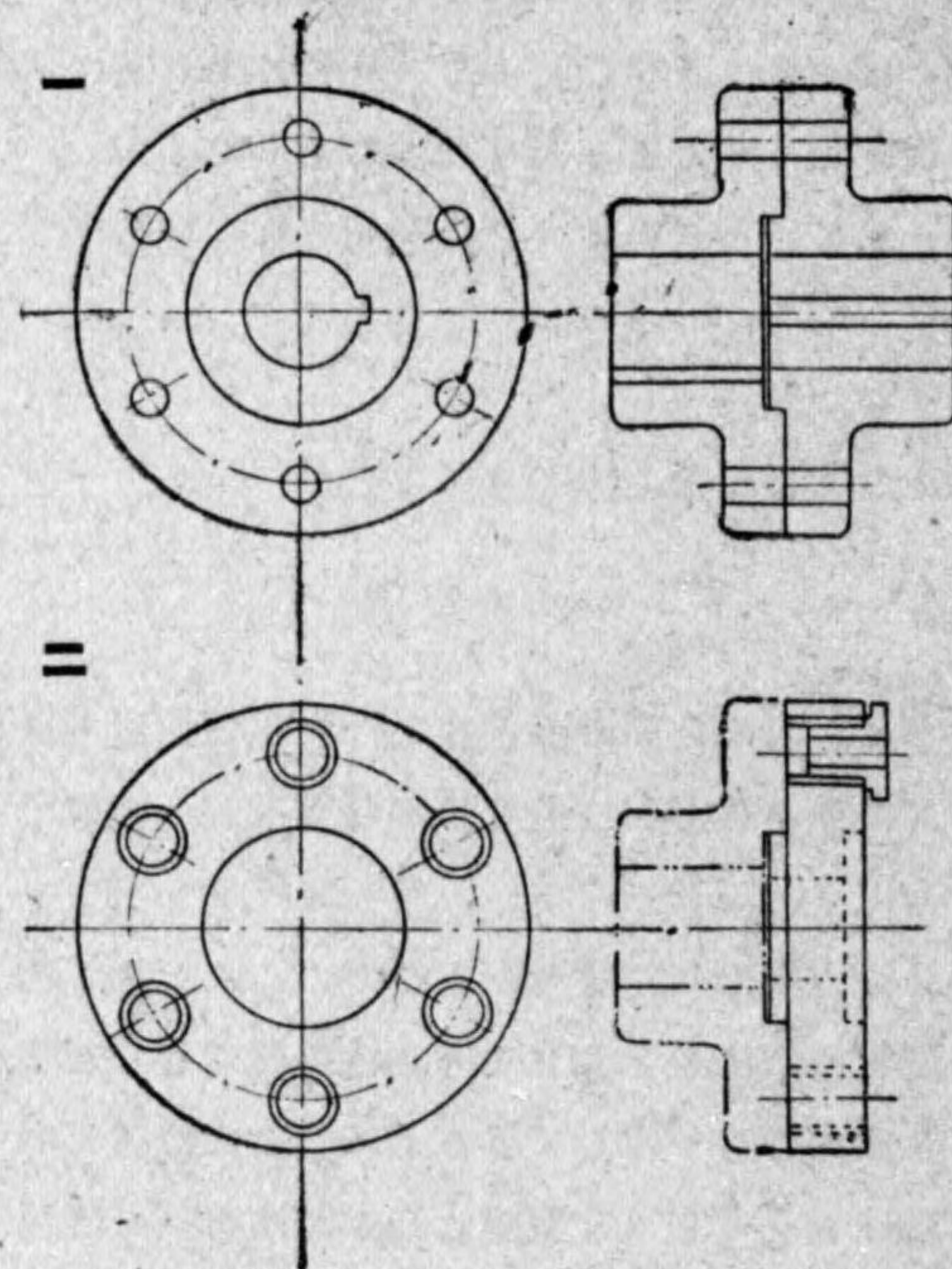
型板は平板に孔あけ位置の孔を穿つたもので、これを加工物の上に重ね合せ、型板の穴に錐を合せて送り込むのでありますから、仕事を掘る孔は何れも平行して居る上に、その位置も同じ平面内にある場合は、このやうな型板式のヂグは有利に使用

することが出来ます。

然し普通の仕事では孔の方向も各方向にあり、加工物の形状も不規則でありますから、単純な型板式のものでは不便であります。そこで箱形の箱チグと稱するものを普通に使用しますが、これはその中に仕事を收容するやうになつて居ります。

従つて加工物を取り付けることも容易であり、一つのチグで

第六二圖 シャフト・カツプリング



各方面から、孔あけすることも出来るのであります。

チグを使用すると、加工時間が節約されるばかりでなく、製品も揃つたものが出来、正確さを高めるといふ利益がありますから、機械の組立てが非常に樂であり、また使用

中に破損したやうな場合にも、交換修理が容易に行はれるといふ利益があります。

簡単なチグ使用法として、圖に示すシャフト・カツプリングのチグを説明します。

圖一はシャフト・カツプリングであります。カツプリングはその連結ボルトの孔のピッチが正確に合つてゐないと、何れかの孔に無理が出来て危険でありますから、ピッチは正確に合つてゐなくてはなりません。

それで第二節に述べた方法でも孔あけは出来ますが、簡単なドリル・チグを使用すれば、正確な孔あけを迅速に行ふことが出来ます。圖二に示すドリル・チグは、カツプリングと同大の圓板で、これにボルト孔の位置に、錐の位置を定める孔があり、またチグをカツプリングと同心に取りつけるため、カツプリングの中心孔に適合する突起が、チグの兩側に設けてありこれを利用するのであります。

孔あけを行ふには、チグをカツプリングに重ね、その適合部を嵌め合せると、カツプリングとチグとが正しく同心になりますから、これを其のままテーブルに取りつけます。

この取りつけもチグの中央に孔がありますから、この中に取付けボルトを通して、テーブルに締めつけるのであります。

チグで錐の案内となるべき案内孔には、磨耗を少なくするため、焼入れをした鋼のブシを挿入するのが普通であります。このブシは錐の直径と適合し、錐を正しい位置に保ちます。

ブシには固定ブシと嵌換^{はめかへ}ブシとの二種がありますが、チグに廣く應用されるものは固定ブシで、單純なチグでは錐案内に、直接ブシを用いたものもあり、錐で孔をあけ放したまゝでよいやうな場合は、固定ブシのみで足りるのであります。

然かし數種類の錐を使用する場合とか、孔あけ後にリーマ仕上げを行ふやうな場合は、同じ孔を數種の錐やリーマが通りますから、ブシの内徑もその都度變へる必要があります。

それは固定ブシの外に、その内側に嵌換ブシを挿入するやうにし、錐を變へる毎に嵌換ブシだけを嵌めかへて作業します。

従つて固定ブシの孔は、孔あけするよりも遙かに大きく、その中に各種の孔徑を持つた嵌換ブシを準備するのであります。

前にも述べたやうに、チグを用ひて加工するのは、同一の品を多數に作る場合に限るので、加工品の數が少なければ、チグを使用するがために、却つて加工時間を延長し、且つチグを作るための費用をも要し、製作費は高價なものとなり時間的にも經濟的にも利益となります。

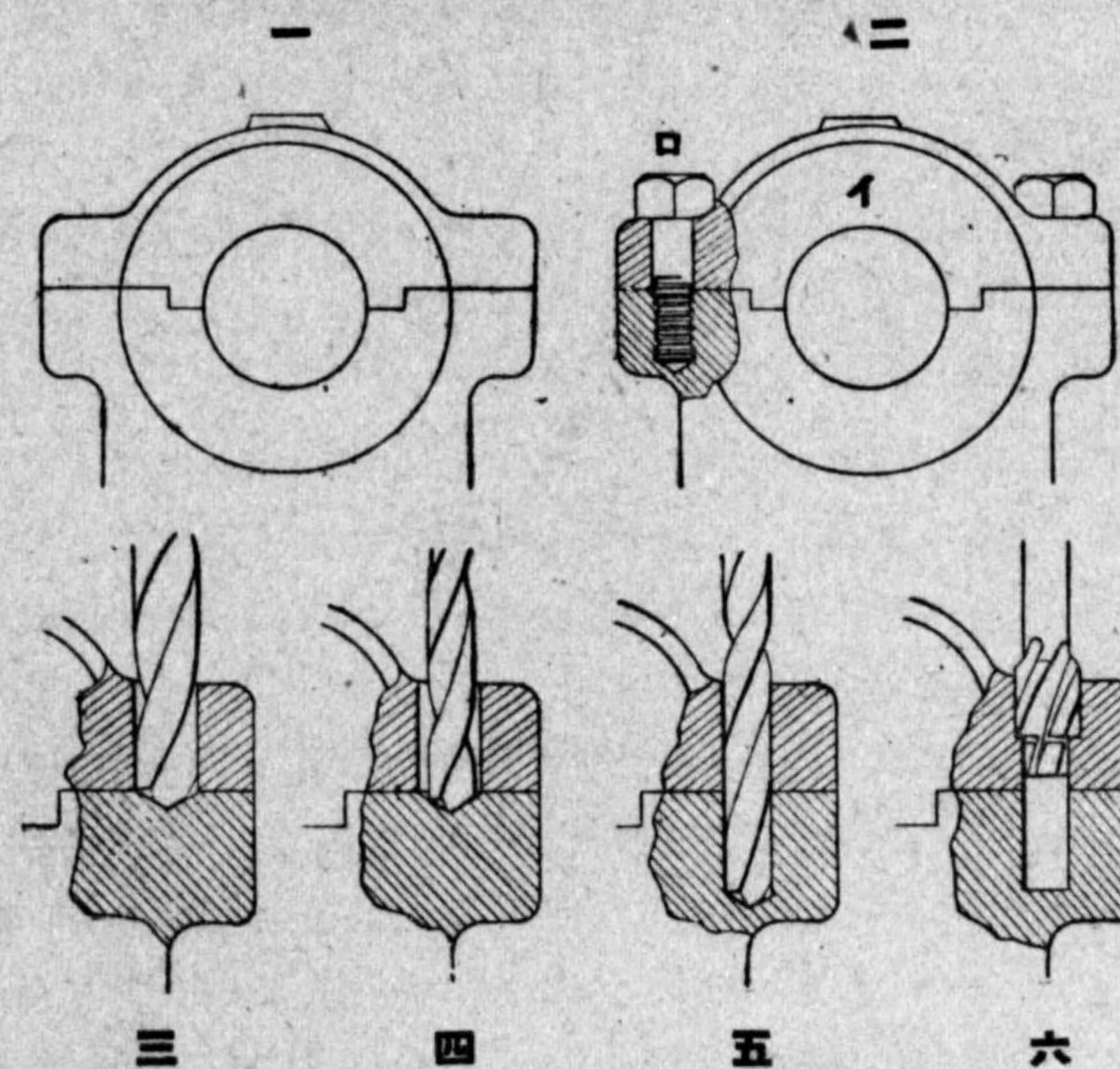
シャフト・カツプリングの孔あけの時のやうに、二つの部分品に貫通してボルトやスタッドを植ゑるため孔あけをするやうな場合は、その部分の一方を、チグ代りとして使ふことがあります。

例へば第六三圖は軸受のキャツプの取付孔の加工であります。圖二に示すやうにキャツプのイは口の2本のボルトで本體に締めつけられて居りますが、このボルト孔をあけるため、キ

ャツプ自體をチグ代りに使ひ、キャツプと本體を、正しく合ふやうに孔あけすることが出来ます。

その方法として二種の作業法があり、一つは三・四に示すもので、先づキャツプに孔をあけます。尤もキャツプと本體との接合面は、豫め型削盤^{かなけつりばん}で加工してありますから、その所でキャ

第六三圖 加工品をチグ代りとする場合



ツプを本體に嵌め込み、上から締めつけるのであります。

その仕方は先きに、キャツプにボルト孔をあけた時使用した

錐を、既に孔あけしてあるキャップ孔に通すと正しく嵌りますから、錐を下に送つて^{けんさき}剣先のところだけ、本体の方に送り込むやうにします。三はこの作業の終つた所を示すもので、こゝで錐を取り外し、螺子下錐と取りかへます。

この作業によつて、本体の方には剣先に當る圓錐形の孔が作られることになり、新らしく取りかへた螺子下錐がこの孔に當てがふと、錐の先が圓錐形の孔に嵌り込み、螺子下錐を正しく、キャップ孔と同じ中心線に孔あけすることが出来るのであります。

この作業を揉み付けと稱します。圖四は揉み付けられた圓錐孔を案内とし、螺子下錐で螺子の下孔をあけるところを示したものであります。

他の一つの方法は五・六に示す如く、キャップも本体も孔をあけない前に、五のやうに組み合せて締めつけて置き、先づ螺子下錐で螺子下孔に相當する孔をキャップにあけ、これを本体に貫通してあける方法であります。

この方法で所定の深さまで孔をあけ終つたら、キャップを本体から取り外しますが、この作業で本体は、螺子立てを餘すのみでありますから、現在のところでは加工は終つた譯になり、残るものはキャップの孔を、所要の寸法まで^{しづみきり}削り擴げる仕事で、これには沈錐を使用します。

語 解

孔徑 孔のさしわたし。

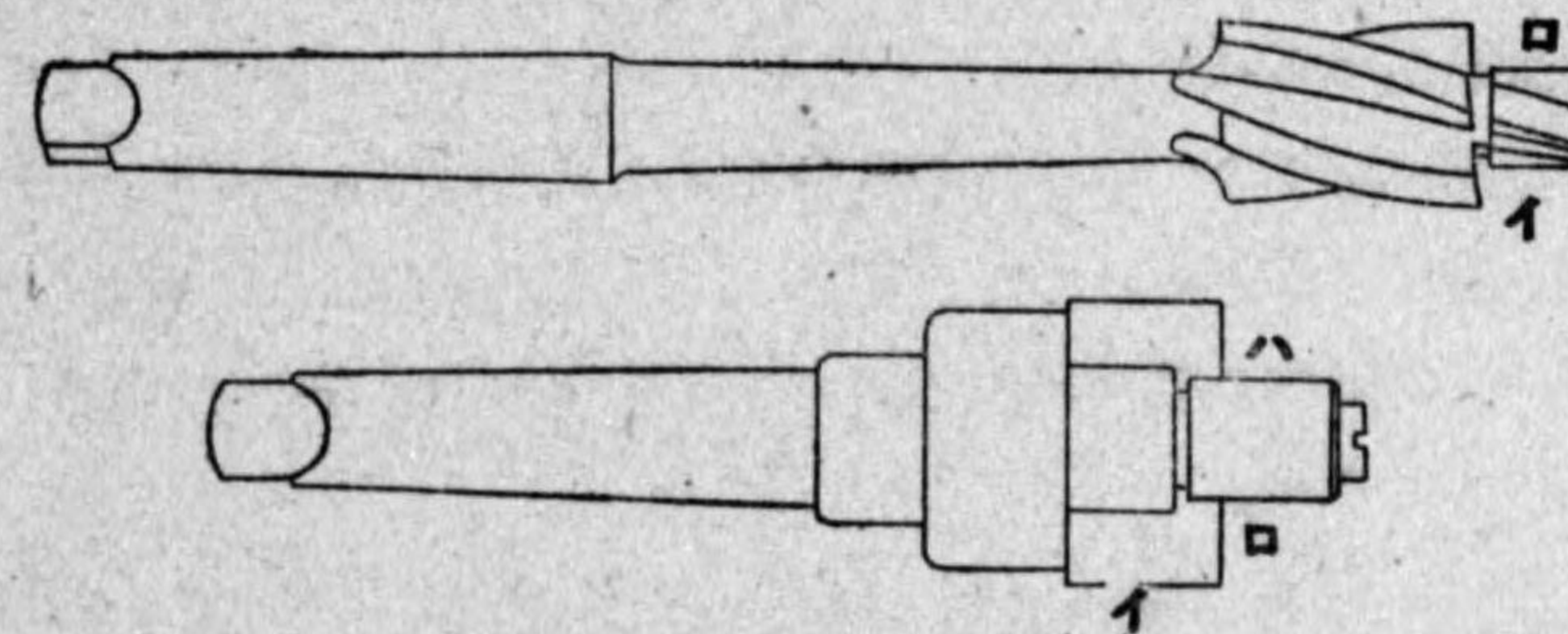
第四節 沈孔と皿孔ぐり

沈孔をあけるためには^{しづみきり}沈錐を使用しますが、この錐には圖に示すやうに2種あります。

一のイは切削を行ふ切刃、口はパイロットと稱し、沈孔を削らうとする下孔に嵌める部分であります。

この案内と下孔とがしつくりと合つてゐるならば、切刃イで

第六四圖 沈 錐



削られる孔の中心と、下孔の中心とは正しく一致する譯であります。

前節で述べたキャップ孔の削り擴げには、この沈錐を使用して削るのであります。

二は沈錐の他の型で、この形式では切刃と錐の本体とは別物であります。即ち本体に挿込刃を挿し込んで使ふやうになつて居ります。イは挿込刃、口はその切刃の部分であります。

刃先を研ぎ直す場合や、刃を取り替へる時には、縮付小螺子

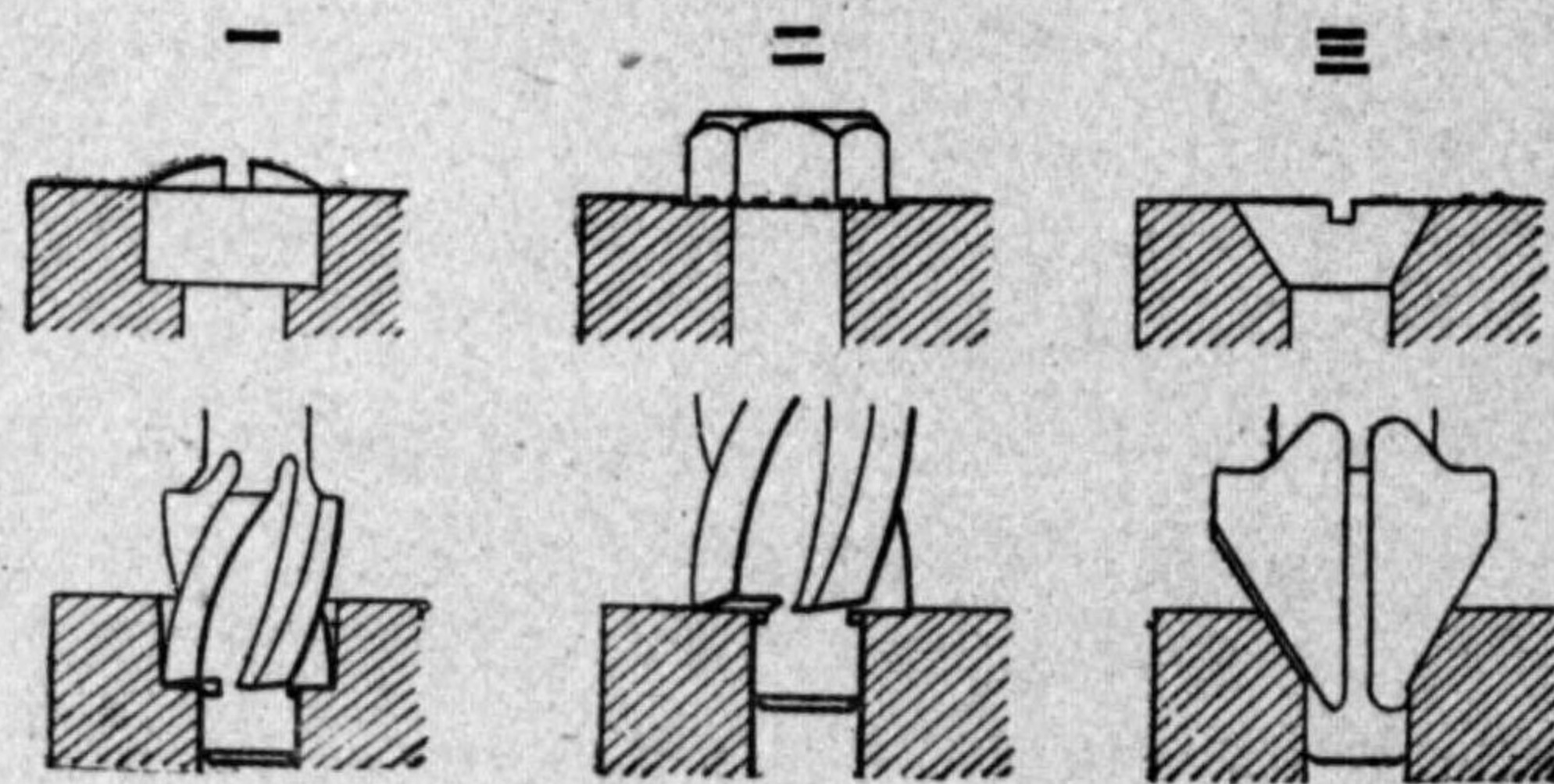
をゆるめて刃を抜き取り、新しい刃や違ふ寸法のものを取り替へることが出来るから便利であります。

ボール盤の主要な用途は、^{ちぢれきり}換錐を使つて^{しぐ}無垢の地金に、孔をあけることですが、錐を換へることによつて^り削り擴げ作業その他、皿孔ぐり、座ぐり、リーマ通し、螺子立など種々な作業を行ふことが出来るのであります。

沈孔ぐりとは、孔の一部の直径を削り擴げ、且つその削り擴げられた孔の末端が、直角な段をなす場合を言ふのでありまして、^り圖一のやうに、小螺子類の頭の座面を作る場合などにはこの方法が用ひられます。

この圖に示すものは、^{すりお}摺割り付きの小螺子の場合を示したもので、上は小螺子を収めたところ、下は豫め孔あけしてある下孔を、沈錐で削り擴げてある所で、下孔は本體に合せて孔あけがしてあります。

第六五圖 沈孔及び皿孔



沈錐の他の用途としては、俗に座ぐりといつて孔の口元に、座面を削る場合に使用し、^り圖二のやうに六角ボルトの頭に、正しい座面を設けるために適當する例であります。一般は六角ボルトの頭の座ぐりには、可なり大きい錐を必要としますから、^り第七圖の一に示したやうな、挿込刃付きの沈錐が使用されるのであります。

キャップ孔の削り擴げた沈錐を使用するなども、沈錐の一つの用法であります。

機械製作に使用する小螺子は^り圖一のやうな角頭の外に、頭の底が皿形になつた皿小螺子がありますが、この皿小螺子の頭のため、皿孔ぐりを行ふのが皿孔錐で、^り圖三に示すやうな皿孔錐を使用します。

その要領は沈錐の場合と同様で、先づ小螺子の本體に合せて下孔をあけた後ち、皿孔錐の先端の案内になつてゐる部分をこれに嵌め、先に明けた下孔を案内として圓錐形の皿孔を削るのであります。

皿小螺子は極めて細い径のものが多いから仕事を迅速にするため一本の錐で、普通の錐と四孔錐とを兼ねたものがありますが、この錐には案内がなく、それに代つて案内の部分が換錐の形になつて居り、下孔も皿も同時に加工出来るのであります。

第五節 リーマ通し

換錐で明けたばかりの孔は、多くは真直ぐでなく、その形も

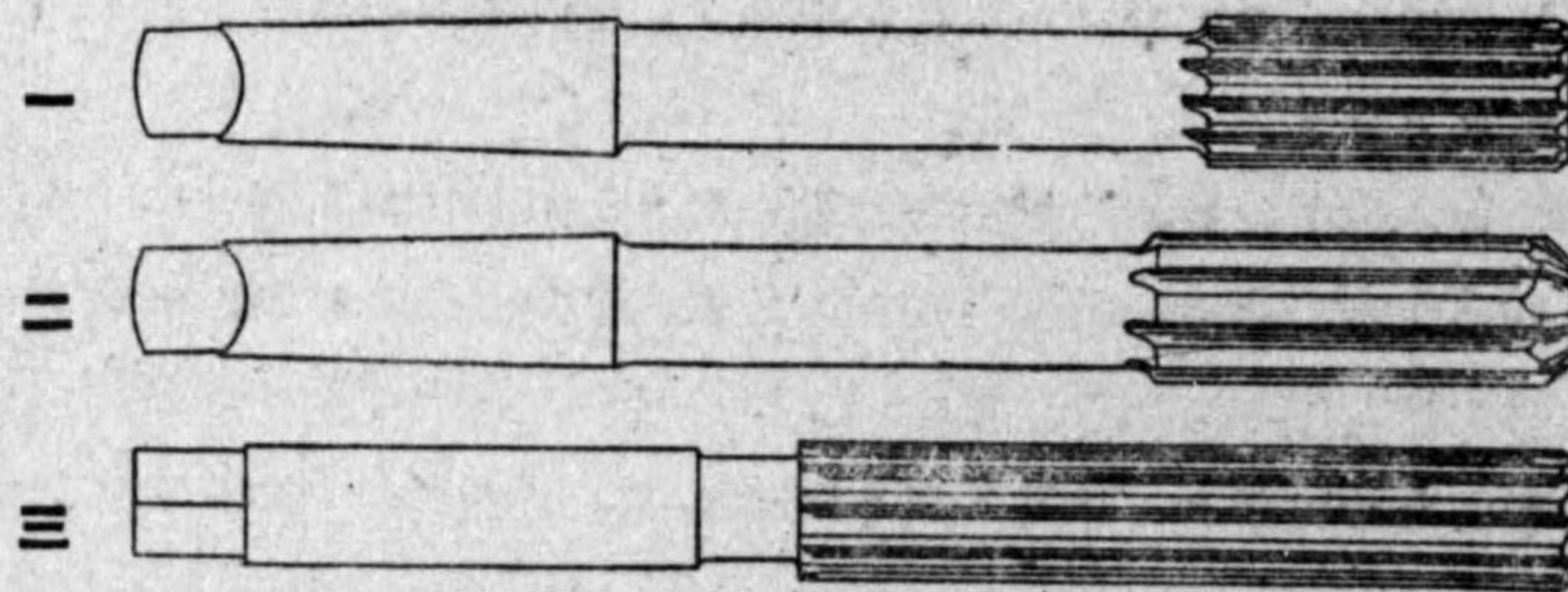
真圓しんまにあいて居らず、寸法も錐の寸法通りでない場合が多いから、軸にしつくり合ふ孔を作るには、錐で孔をあけた後ち、リーマ仕上げを行はねばなりません。

リーマには多くの種類がありますが、普通に用ひられるものはフルテツド・リーマ、ローズ・リーマ及びハンド・リーマの三種であります。

フルテツド・リーマは圖一に示すもので、切刃はイ・ロ間の全長にわたり、末端は勾配の柄になつて、機械に取りつけるやうになつて居ります。

この種類のリーマは、滑らかで正確な孔をあけることが出来ますが、その削り得る分量は極めて僅かで、鑄鐵の場合で0.13乃至0.4耗、鋼及び真鍮しんちゆうや砲金類ほうきんで0.13乃至0.25耗程度であります。それにリーマを使ふ場合の主軸の回轉速度は錐の場合より

第六六圖 リーマ



も遙かに遅く、且つリーマを強く加工物に押しつけるため、リーマも痛みやすく、加工物にも疵がつくといふ缺點があるので

あります。

ローズ・リーマは圖二に示すもので、形はフルテツド・リーマに似て居りますが、切刃は末端の勾配に設けてあります。

それで溝のついてゐる圓形のボデーは、リーマ仕上げされた孔にしつくりと合つて刃先を導くのであります。このリーマはフルテツド・リーマよりも多くの削代を削ることが出来、錐で孔あけした後の孔を仕上げるのに使はれるのみでなく、孔を削り擴げる場合にも應用することが出来ます。

非常に滑らかな仕上げを要するものとか、非常に正確さを要するものとかの場合は、フルテツド・リーマの方がよいが、一般用としてはローズ・リーマの方が重寶であり、殊にヂグを用ひて機械作業を行ふ場合などは、最も適當して居ります。

極めて精密を要する場合は、手でリーマ通しを行ふことがあります。例へば下孔を錐で明け、これに荒仕上げリーマを通し孔の寸法を正寸より0.1耗くらゐ小さく仕上げ、最後にハンド・リーマを手で通して、正寸に仕上げるなどが其の例で、かゝる場合に使用されるものが、圖三のハンド・リーマであります。

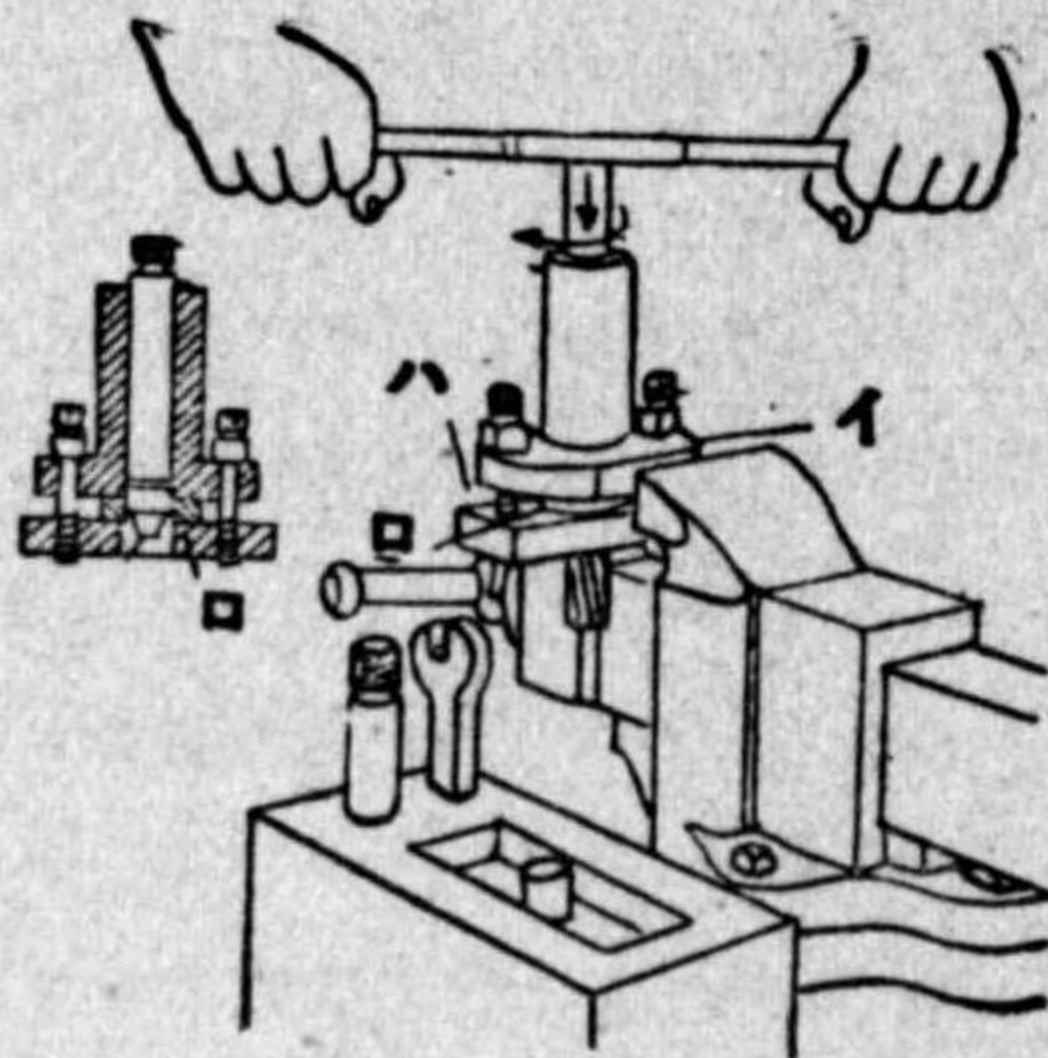
リーマ通しは既に孔あけした下孔を基本とし、リーマをこれに導きながら孔の仕上げをする方法でありますから、下孔の長さが相當になくてはよい仕事は出来ません。

然るにスラストやワツシヤなどになると、加工物は非常に薄い關係上、長い下孔を明けることが出来ませんから、かゝる場合はリーミング・ヂグを使用し、薄い圓盤の中心にリーマを通

すのであります。

圖はリーミング・チグの構造を示したもので、縮板ハとチグ

第六七圖 リーミングチグ



の底板イとの間に、加工物口を挿むのであります。

縮板の中心にも孔が設けてありますが、この孔は作業には関係はありませんから、寸法よりも餘裕を見て大きく取つてあります。

作業するには先づリーミング・チグの案内孔と、加工物の下孔とを正しく中心を合せるため、ニの心出しプラグの間に貫通して挿します。

このプラグの直径は二段になつてゐて、上部はしつくりとチグに嵌り、下部は加工物の下孔に嵌るやうになつて居ります。

縮板を固く締めつけてからプラグを除きますが、縮板を締めつけるにも、先づ指で固く締めた上プラグの嵌り工合を見、次にレンチで固く締めます。かうするとチグと加工物は一體となり、容易にリーマを通すことが出来るのであります。

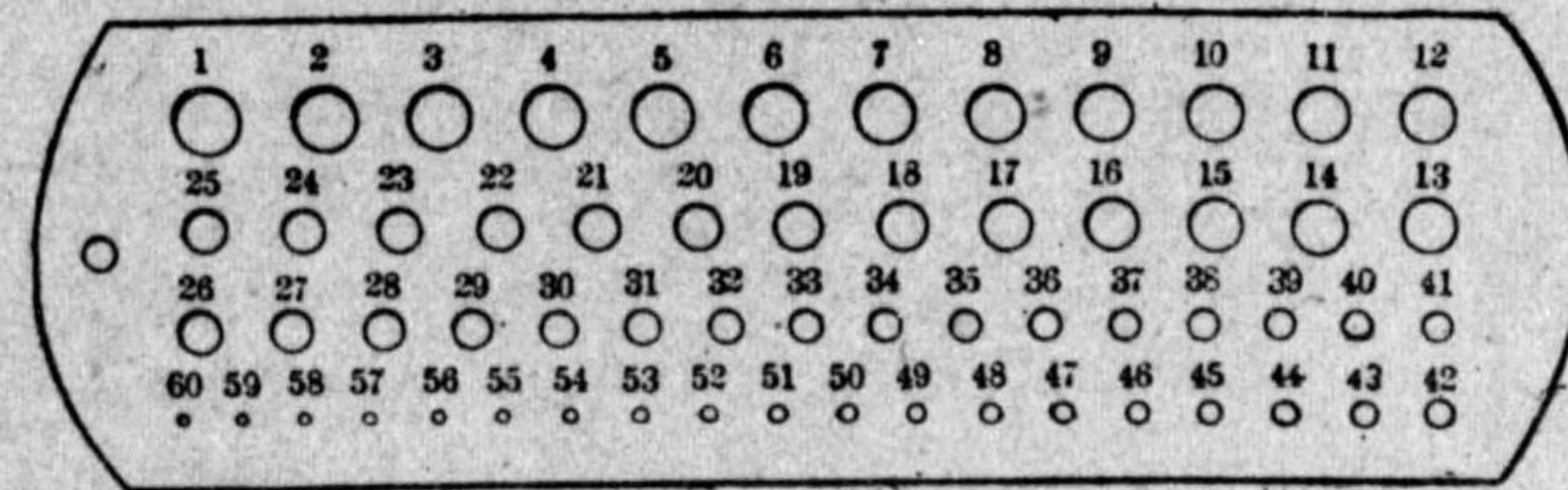
第六節 錐の寸法

勾配柄の錐は各種寸法のもが市場に販賣されて居りますが、細径の錐は普通柄が眞直ぐで、その大きさは番號または文

字で略稱します。

圖は錐の大きさを見分けるゲージで、1枚の板に多くの孔が設けてあり、錐をこの孔に挿して見て、丁度合つた孔の番號がその錐の大きさを表はすやうになつて居ります。

第六八圖 ドリルゲージ



各番號の錐の直径の差は、0.001吋乃至0.008吋程度であるから、如何なる孔を明けるにも、この番號だけの孔を揃へれば差支を來すやうなことはありません。

以上は番號による表はし方でありましたが、文字で表はすものはAからZまでの26種であつて、その寸法の差は0.004吋乃至0.014吋であります。

次の表は是等の記號と實際寸法とを對照したものでありますが、大きさの順序から行くとZから始まつてAに終り、さらにNo1からNo80とついで居ります。

錐の番號表

記號	錐の直徑 吋	記號	錐の直徑 吋	記號	錐の直徑 吋	記號	錐の直徑 吋
Z	0.413	S	0.348	L	0.290	E	0.250
Y	0.404	R	0.339	K	0.281	D	0.246
X	0.397	Q	0.332	J	0.277	C	0.292
W	0.386	P	0.323	I	0.272	B	0.238
V	0.377	O	0.316	H	0.266	A	0.234
U	0.368	N	0.302	G	0.261		
T	0.358	M	0.295	F	0.257		

No.	錐の直徑 吋	No.	錐の直徑 吋	No.	錐の直徑 吋	No.	錐の直徑 吋
1	0.2280	21	0.1590	41	0.0960	61	0.0390
2	0.2210	22	0.1570	42	0.0935	62	0.0380
3	0.2130	23	0.1540	43	0.0890	63	0.0370
4	0.2090	24	0.1520	44	0.0860	64	0.0360
5	0.2055	25	0.1495	45	0.0820	65	0.0350
6	0.2040	26	0.1470	46	0.0810	66	0.0330
7	0.2010	27	0.1440	47	0.0785	67	0.0320
8	0.1990	28	0.1405	48	0.0760	68	0.0310
9	0.1960	29	0.1360	49	0.0730	69	0.0292
10	0.1935	30	0.1285	50	0.0700	70	0.0280
11	0.1910	31	0.1200	51	0.0670	71	0.0260
12	0.1890	32	0.1160	52	0.0635	72	0.0250
13	0.1850	33	0.1130	53	0.0595	73	0.0240
14	0.1820	34	0.1110	54	0.0550	74	0.0225
15	0.1800	35	0.1100	55	0.0520	75	0.0210
16	0.1770	36	0.1065	56	0.0465	76	0.0200
17	0.1730	37	0.1040	57	0.0430	77	0.0180
18	0.1695	38	0.1015	58	0.0420	78	0.0160
19	0.1660	39	0.0995	59	0.0410	79	0.0145
20	0.1610	40	0.0980	60	0.0400	80	0.0135

第七節 錐の回轉速度

錐を使用する際に必ず起るのは、その回轉速度を如何に選ぶべきかといふ問題であります、これを決定するには次の三項を目標とします。

- 一 錐の太さ。
- 二 加工物の材質。

錐の回轉速度表

錐の直徑 吋	鋼	鑄鐵	真鍮	錐の直徑 吋	鋼	鑄鐵	真鍮
	10m/min	12m/min	20m/min		10m/min	12m/min	20m/min
				r. p. m.			
1.5	2100	2550	4200	40	80	96	160
3	1060	1280	1120	42	76	91	152
5	635	770	1270	45	70	85	140
8	400	430	800	48	66	80	132
10	320	385	640	50	64	77	128
12	265	320	530	52	60	74	120
15	210	255	420	55	58	70	115
18	175	215	350	58	55	66	110
20	160	190	320	60	53	64	106
23	140	167	280	62	51	62	102
25	127	154	250	65	49	59	98
28	115	137	230	68	47	56	94
30	106	128	212	70	45	55	90
32	100	120	200	72	44	53	88
35	90	110	180	75	42	51	84
38	84	100	168				

三 使ふ機械の新舊及び種類。

前表に示したものは、炭素鋼の錐の場合に、回轉速度を選ぶ一つの基準であつて、鋼、鑄鐵及び眞鍮を孔あけする場合、1.5 耗から75 耗までの錐に對し、適當な回轉速度を示したものであります。

この速度は1分間の回轉數、即ち毎分回轉數を示したものでありますから、1分間のうちに錐の廻る數でありますから、實際上では錐の回轉速度は、前表に示す如く澤山に變化出来るものではありませんから、これに似寄つた回轉速度を使へばよいのであります。

前表の上欄で加工される材質の下に10m/minとか20m/minとか書いてあるのは、その切削速度を示したものであります。例へば10m/minといへば毎分10メートルの略で、切刃が1分間に10メートルの長さを削ることになります。

平らな物を削る場合は、その削る速さは物尺で測れば容易に知ることが出来ますが、圓いものゝ場合は物尺で測る譯には行きませんから、圓の圓周の上で長さを測ります。例へば1分間に圓筒が10回轉したとすれば、刃物はこの圓筒の周圍の長さの10倍だけの長さを削つたことになります。

すべて圓筒の周圍の長さを求めるには、その圓筒の直徑に圓周率3.14を乗すればよく、切削速度はこれに、表の材質の下に示された數を乗じて得られるのであります。

例へば圓筒の直徑が100耗で、切削すべき材質が鋼であれば、

その周圍の長さや切削速度は次の如くなります。

$$\text{圓周の長さ} = 100 \text{ 耗} \times 3.14 = 314 \text{ 耗} = 0.314 \text{ 米}$$

$$\text{切削速度} = 0.314 \text{ 米} \times 10 = 3.14 \text{ 米}$$

然かし錐のやうに刃物が回轉し、その上切刃の各部でその直徑の同一でないものは、以上のやうな簡単な計算ではいけなくなります。即ち錐の外側は直徑が大きいから、切削速度も速くなりますが、中心に近づくに従つて直徑は減じ、切削速度も減つて來ますから、1本の錐でも切刃の場所によつて、それぞれ切削速度が違つて來る譯であります。

然かし此のやうなことを言つてゐては限りがありませんから、錐の場合に限つてその外周の切削速度を取り、錐の切削速度といふことにしてありますが、外周に近づくほど切削速度は増すから、錐の切削速度は、錐の中で最大な切削速度と考へられる譯で、前表に掲げた回轉速度は何れも、錐の切削速度が一定になるやうに計算して出來たものであります。

ところで鋼を削る場合ならば、如何なる場合でも10m/minの切削速度でよいかと言ふに、同じ鋼でも硬度の違ふ場合が多いから、硬いほど切削速度を減じて錐を助ける必要が生じて來ます。

従つて加工物の材質によつて、切削速度を簡単に一定する譯にも行かなくなり、同様に機械の良否にも影響するなどの關係上、その定め方は非常に難かしいのであります。

それでは切削速度が適當であるか否かは、何によつて見定め

るかと言へば、若し速すぎて不適當な場合には、錐の外周の切刃が著しく磨耗し、また外周がさほど磨耗したとも思はれない中から、切刃が缺けたり打れたるする場合は、切削速度は速すぎるものではないが、送りが少し荒すぎることを示すものであります。

鑄鐵の場合には、切削速度が速すぎると、錐の外周が目立つて磨耗するから、すぐ知ることが出来ます。

尙ほ切削速度を選ぶには、加工物の材質ばかりではなく、錐の直径と孔の深さの関係も無視してはなりません。孔の深さが直径の倍以上にもなると、削屑の排出工合がわるくなり、深さが増すほど切削速度を減じ、送りを増さねばならぬといふ如き必要も生じて來ます。

前表に示したのは、炭素鋼の錐の場合であります。高速度鋼の錐の場合には、切削速度を2倍以上に高めることが出来るのであります。

第八節 錐の送り

錐の送りといふのは錐の進行することで、錐が1回轉する間に進む分量を以て表はされます。例へば1回轉につき0.1耗の送りといへば、錐が1回轉する間に0.1耗だけ進行することであり、また1分間の送りといへば、1分間に錐の進行する分量のことでありまして、これは回轉速度と1回轉量の送りの量との積であります。

鋼の硬度はその切味にはたいした関係はなく、高速度鋼の錐では鑿やすりが乗らぬ程度に焼を入れると、非常に硬い加工物をも孔あけすることが出来ますが、相當に加工上の注意が必要であり、殊に軟かい加工物には脆すぎて不適當であります。

鑿の硬度には非常に不同があり、鑿の乗る乗らぬで錐の切味を決定することは困難でありますから、硬度のわかつてゐる材料について、實驗するのが安全であります。

高速度鋼の錐を使用するには、豫め錐を温めて置いて使ふ方が切味がよく、又すべて鋼は冷却してゐる時は脆いのでありますから、高速度鋼に冷水をかけることや、錐先を砥ぎ直した後冷水に突込むなどのことは避けねばなりません。

第九節 錐と切削劑

鋼に加工する場合は、錐には切削劑を潤澤に供給せねばなりません。

普通の半硬鋼や軟鋼程度のもを加工するには、種油を用ひるのが最もよく、可鍛鑄鐵かたんちゅうてつや鑄鋼を加工する時は、石鹼水が有効であります。

錐揉みの時の切削劑の作用については、單に錐を冷却するのが目的であるともいひ、また冷却の外に潤滑も一つの目的であるとも言はれて居りますが、實際の作業では切削劑が、切刃の先端まで達することは困難でありますから、冷却の目的は完全に果されてゐるものとは考へられないのであります。

然かし多少でも潤滑剤じゆんくわつざいが入つてゐることは、單に錐の外側における摩擦を減するに止まらず、切屑の排出を妨げる摩擦力を減殺する上にも有利であります。

一般的に言つて硬鋼には石油や曹達水を、軟鋼には種油または曹達水を、可鍛鑄鐵には曹達水を、眞鍮には多量の石油を、アルミニウムは石油や曹達水を使用するのが普通であります。鑄鐵には切削剤は使用しない方がよいとされて居りますが、冷却用として壓搾空気を吹きつけるのも一つの方法であり、鑄鐵に深い孔をあける場合は、錐先に少量の石油を與へます。

第三章 各種錐及ソケット チャック

第一節 二溝形振錐

孔あけ作業の重要な工具としては錐、ソケット及びチャックの三つであります。

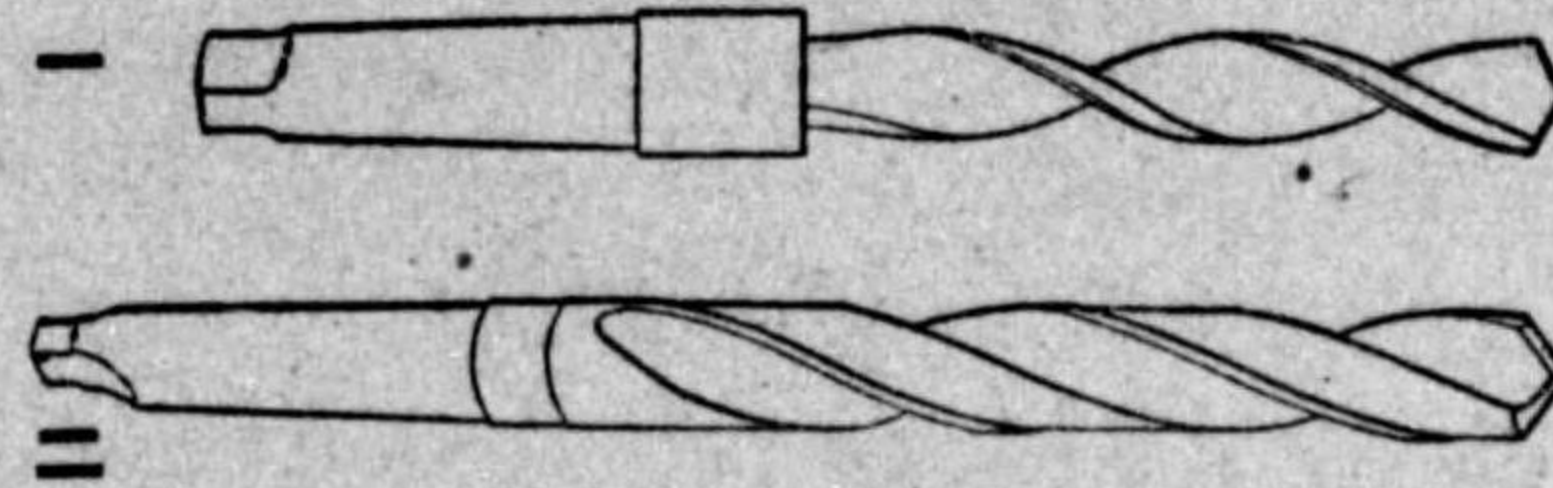
錐には色々の形状のものがあり、それぞれ特殊な用途に當てられて居りますが、孔あけ作業で最も重要な地位に置かれてゐるものは、ミーリング仕上げによる圖一の振錐と、圖二に示す振れ平錐の二つであります。

振錐は最も普通に使用されるもので、丸材からミーリングで、スパイラルの溝を削り出して作り、振れ平錐よりも工作精度が

高く、正確な孔を明けることが出来ます。

平錐は鋼の平板ひらいたを熱し、熱い中に所要の形に捻れて作るもの

第六九圖 振錐と振平錐



で、これを振錐に比較すると、切屑を排除するための溝

の断面積が大きいから、切屑排除のために動力を空費すること少なく、従つて錐を折る虞れが少ないといふ利益があります。

實際の比較によると平錐では、切屑の通路は約60パーセントも断面が大きく、また孔の精度は少し低くても、錐で明け放したまゝの孔は少なく、その上をリーマ仕上げをかけるのであるから、精度の點で振錐に劣るとの論は成立しないことになるのであります。

振錐を製作する上に、最も困難とするところは、その双溝二番段削りなどで、これはスパイル・ミーリング作業を必要とし、萬能フライス盤なるものは、この振錐製作の必要から生れたとさへ言はれて居ります。

現在では錐は専門の製作会社が、専門的に大量生産を行ひ、これに適合した専門機械やカッター等を準備して居りますから、自家製作は殆んど行はれて居りません。

そのため錐の加工法を知らぬ人が多いから、こゝでは普通の設備と機械とによつて、錐を製作する方法につきその大略を述

べます。

先づ振錐の双溝や切刃の背の二番段を、ミーリングすることから説明するのが順序であります。機械は万能フライス盤を使用するとして、作業に取りかゝるに先だち、先づその条件を次に列記することに致しします。

素材 炭素工具鋼の旋盤素材。

錐の直径 2.53耗、これは焼入後の研磨代を見込んだ寸法であります。

錐の長さ 290耗。 **溝の長さ** 160耗。 **溝の数** 2個。

尖端の厚さ 3耗。 **リード** 150耗。 **換れ角** $27\frac{1}{2}$ 度。

カッター 振錐溝削り用カッター。

偏心量 直径の $\frac{1}{10}$ 即ち2.5耗。

割出臺を下げる角度 2度。

二番削り角度 1度。 **二番の深さ** 0.8耗。

主軸速度 No2型機で三番速度にバックギアを掛ける切削速度で、約7.5耗。

送り 主軸一回轉につき0.18耗。 **切削剤** 種油。

所要時間 錐溝切り1時間、二番削り30分。

作業の準備として、カッターをアーバーに嵌めて固く締めつけます。テーブルの上に割出臺と心押臺とを取りつけ、兩心の高さを正確に合せて後ち、割出臺の高さを2度さげて固定すると、錐の骨に當るウェツプが根元ほど厚くなり、錐の強さを増すことになります。

この時はスキベル・テーブルはまた目盛を零に合せてありますから、テーブルは主軸臺と正しく直角に置かれてあります。そこで割出臺の中心線が、カッターの中心線に合ふまでサドルを移し、横送りの目盛を零に合せます。

次にサドルを素材直径の $\frac{1}{10}$ 即ち2.5耗だけ内方へ送り込んで固定し、リードを削るに適した換齒車を選んで機械に装備した後ち、スキベル・テーブルを $27\frac{1}{2}$ 度だけ傾けて固定します。

それより兩心間に素材を装備し、素材の中央下にレストを置くと、これで一切の準備が整つたことになります。

この時の注意として、素材が切削抵抗のため歪みを受けることを防ぐため、素材の下にVレストを置くこと、双溝の長さに應じてテーブルの移動距離を、自動的に制限するため、テーブルドッグを装備することなどあります。

作業は先づ機械を始動し、ニを上げて行つてカッターに切り込みを與へ、短かい距離を削つて見てニの上下運動の目盛盤を零に直し、一旦ニを下げテーブルを最初の位置に戻し、割出臺を半回轉して反對溝の双溝を上に向けます。

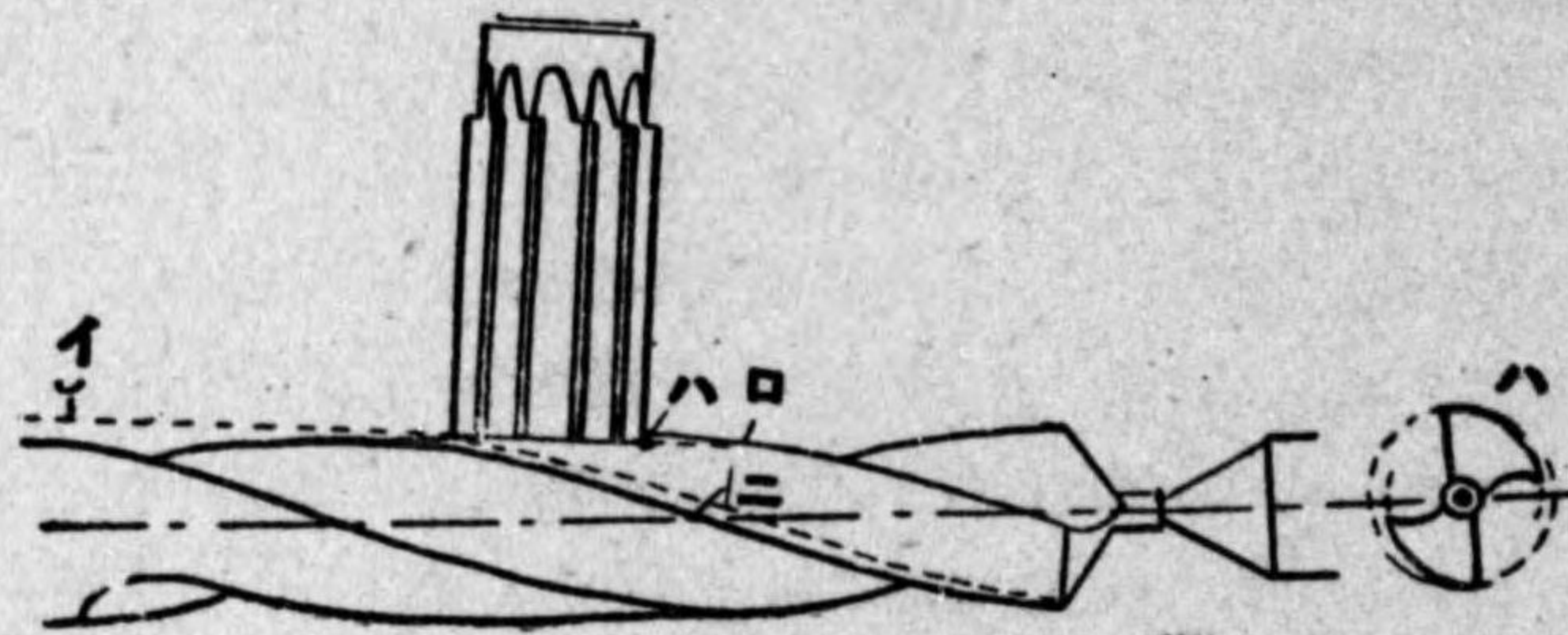
そしてニを目盛盤の零位置まで上げ、反對側の双溝を最初と同じ切込みで僅か削り、尖端の厚さを測つて3耗になるまでこの操作を繰返します。

尖端の厚さが3耗にまで削られたら、これでカッターの正しい位置が定つたのでありますから、目盛盤を零に直して片側づゝ削ります。

次に錐の双の背中の二番削りをする順序であります、これにはエンド・ミルを使用します。

先づ両センターの間に錐を装備し、スピベル・テーブルを1度だけ傾けますが、この傾け方は圖に於て錐の二番をイ・ロ線に沿ふて削り、ハ・ハの部分深く削り取るためであります。

第七〇圖 振錐二番削り



エンド・ミルの削代は^{けつりしろ}0.8耗で、幅2.5耗のランド圖のニに残すやうにします。

二番削りで試みに、一度削つて見た後ち、錐の根元の方がランドが廣く残るやうであつたら、この場合割出臺のセンターを1度か2度上げると、ランドの幅が平均に削られるやうになるのであります。

この作業はなかなか面倒で、殊に徑の細い錐になると削り残したランドと、削つた跡との區別がつきにくいから、最初に全體を酸化させて置くと作業は樂に行はれます。

語 解

酸化 酸素と化合すること。即ち鐵に錆などをつけること。

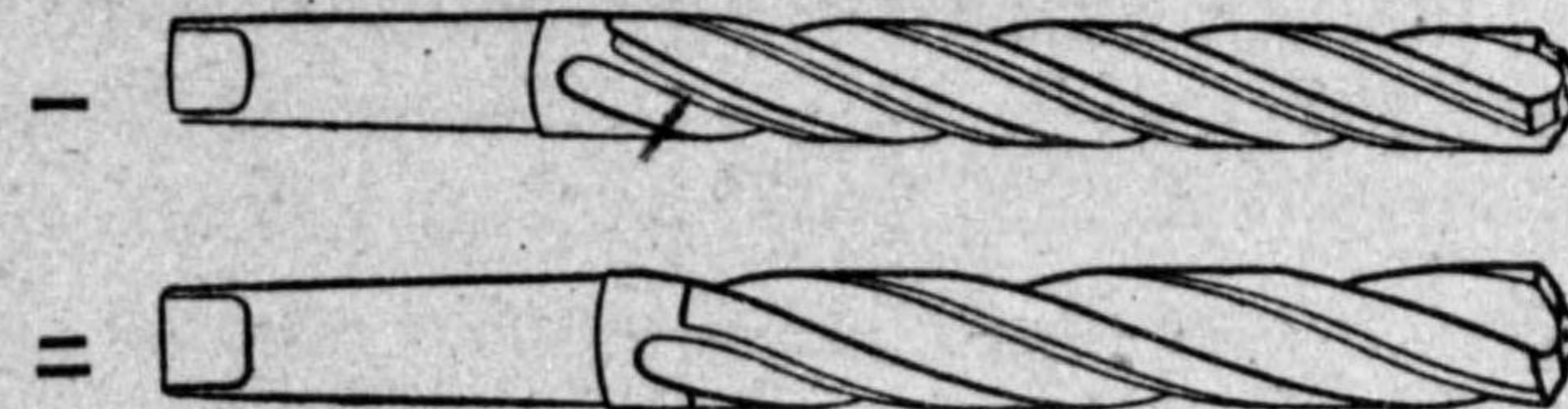
第二節 錐 の 種 類

三双錐 直徑の大きい孔をあける場合は、錐を送り込むため加へる壓力が大きくなりますから機械の力に不足を來したり、1回に孔あけすると、作業時間を餘計に要することになります。それで先づ下孔をあけた後ち、孔あけをすることになるのであります。

即ち最初に細い下孔をあけ、次に大きい錐を通すといふ順序になるのであります、最初にあける下孔の直徑が、大きい錐の尖端の厚さよりも大きいと、切刃のない尖端部は切削を行はないうで済みますから、錐を送る力は著しく減少します。

このやうにして削り擴げる要領で孔あけを行ふ場合、孔の大きさが相當に大きくなると、普通の振錐では不充分であります

第七一圖 三双錐及び四双錐



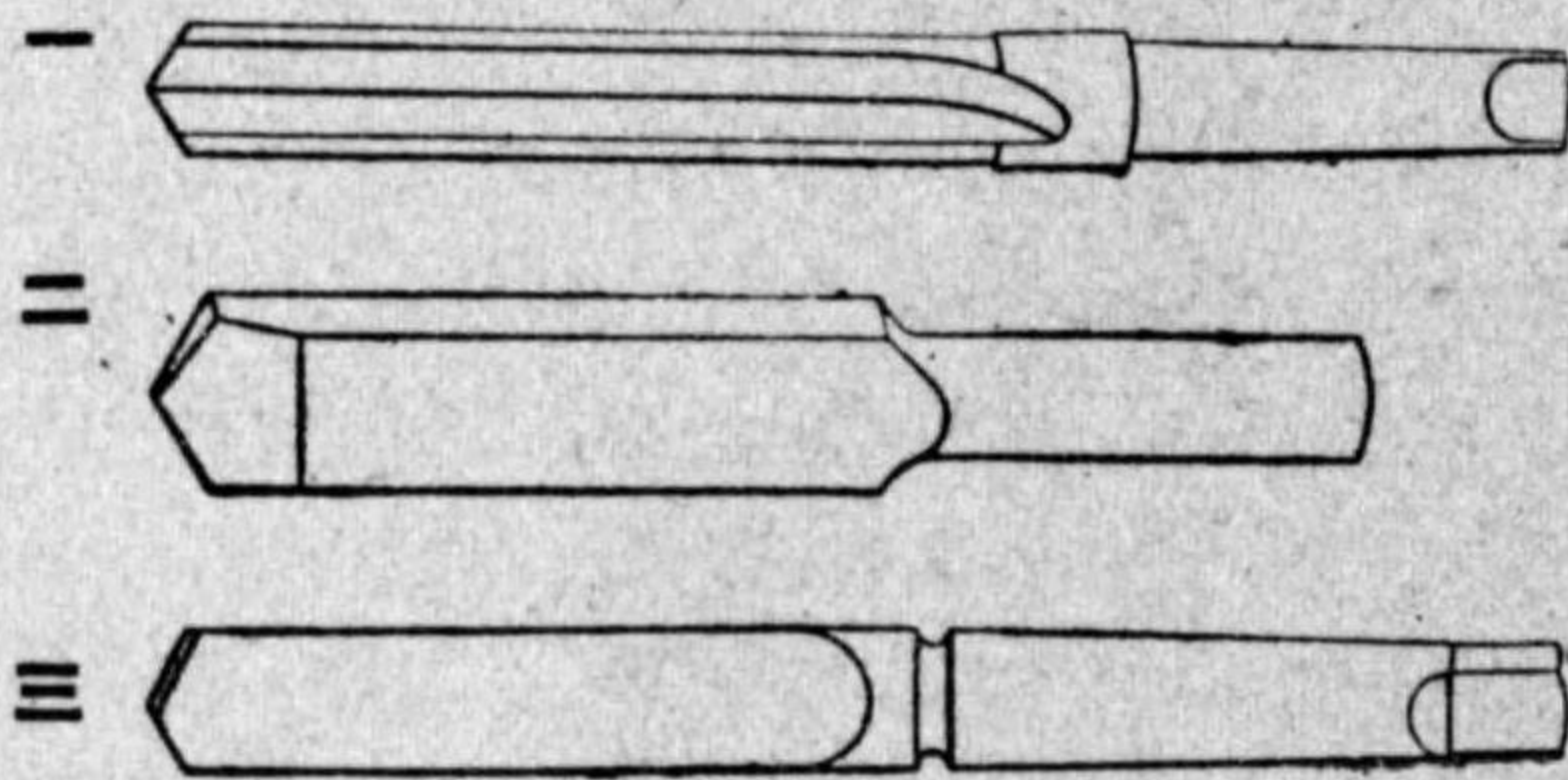
から、双溝の3條または4條ある三双錐や4双錐を使用するのであります。

然かし是等の錐は、無垢のものに孔あけすることは出来ませんから、既に下孔をあけたものを削り擴げる場合に限つて用ひられます。

また鑄物の鑄抜孔^{いぬきあな}を加工する場合などには、最も廣く使用されるのであります。

眞直双溝錐と平板錐 眞鍮や薄い板金に孔をあける場合に、普通の振錐を使用しますと、切刃にあるレークのため喰ひ込み

第七二圖 眞直双溝錐と平板錐



勝ちになつて、作業が非常に困難となりますから、圖一に示すやうな、双溝の眞直ぐな錐を使用します。

この錐は双溝2條を有し、何れも眞直ぐであるからレークはありません。圖二・三に示したものも、眞直双溝錐と大體同様な用途に使用されますが、二はトラック・ドリルと稱し、その柄は鍛冶工場^{ひらこざり}で使ふボール盤に合ふやうになつて居ります。

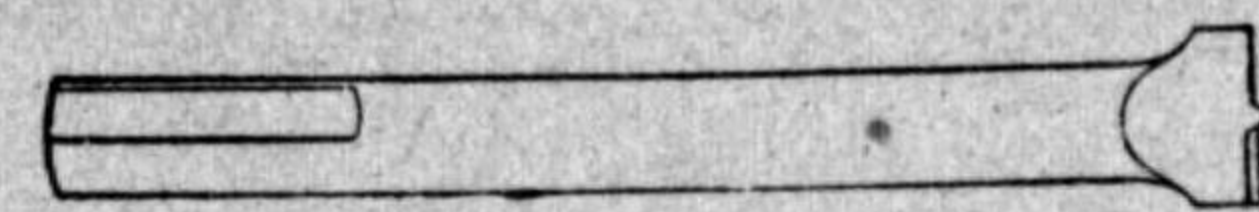
圖三に示したものは丸鋼の兩端を、直径の $\frac{1}{4}$ 乃至 $\frac{3}{8}$ の厚さだけ削り取り、尖端に双をつけたもので、眞鍮や薄板を削る場合に使用されます。

平底錐 圖は平底錐と稱するもので、底の淺い平らな孔をあ

ける時とか、普通の振錐で加工した孔の底を、平らにする場合に使用されます。

油孔附錐 孔の相當に深いものをあける場合、深所にある双

第七三圖 平底錐



先まで油を届かせることは困難であります。

この困難に打ち勝つために考案されたのが、油孔附錐^{あぶらあなつきり}でありまして、錐の中に油路を設け、油は錐の中を通して切刃に注がれ、また逆に双溝を通つて外へ流れ出すやうになつて居ります。

第七四圖 油孔附錐



この際切屑を一しよに押し流しますから、單

に切削剤を供給し得るばかりでなく、切屑排除の目的をも達することが出来るのであります。

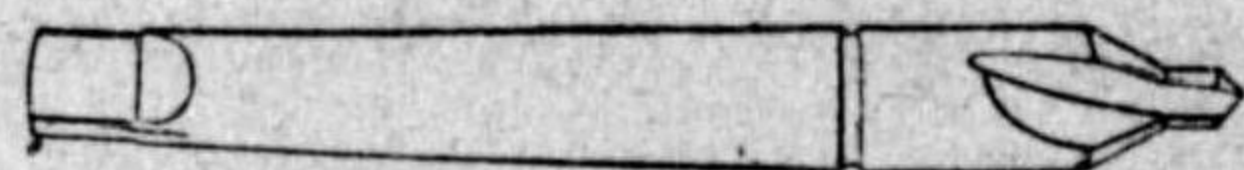
圖に示したものは、双溝の間に2本の油路が尖端まで貫通して居りますが、この錐を作るには先づ素材に油孔を穿ち、次に眞直溝をミーリング削りしてから、こゝを振るのであります。

かうすると大體が普通の振錐に近いものとなり、最初に孔あけた油路は、その内部において捩れた形となります。これを仕上げて圖に示したものとします。

油孔附錐を使用するには、特殊のチャックを用ひ、錐をつかむと同時に中央から、油を送るやうにするのであります。

センター錐 圖に示したものはセンター錐と皿孔錐とを組合

第七五圖 センター錐

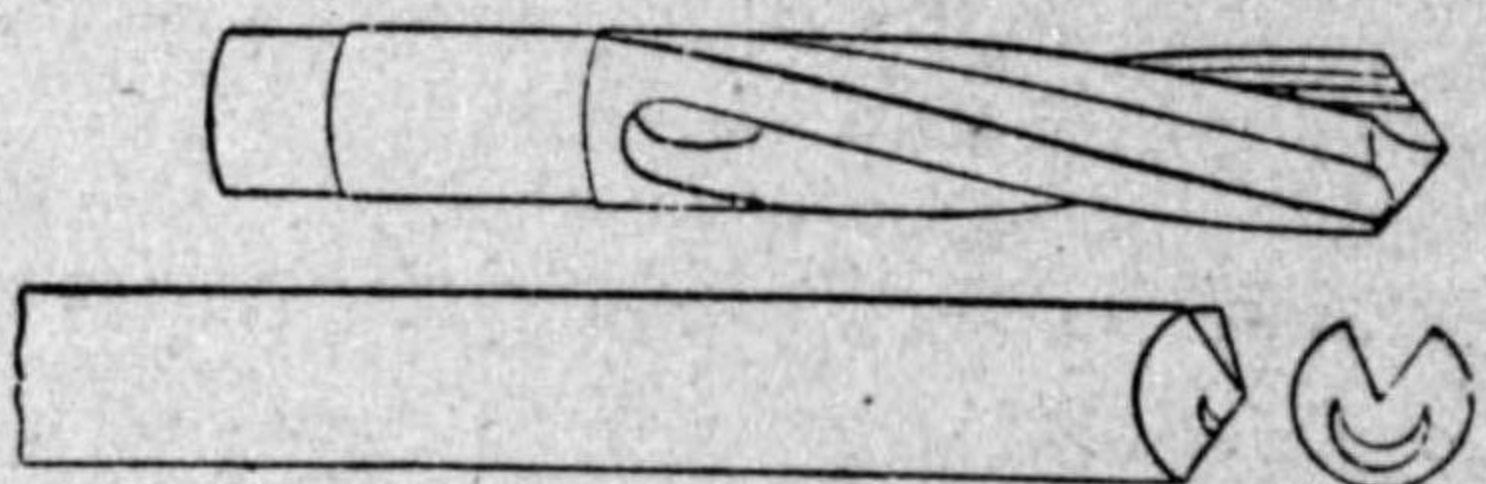


せたもので、換錐のスタートを揉みつけたり、旋盤でセンター揉

みを行ふ場合、一般に使用されることは、何人も周知の通りであります。

中空錐と半月錐 中空錐及び半月錐は、油孔附錐で加工不可能な深い孔を加工する場合に使用する錐であります。圖一は中空錐の双先で、これに長い柄をつけて用ひます。普通は旋盤を使用し、加工物を廻して錐は静止させたまま、孔あけをします。

第七六圖 中空錐と半月錐



柄は長い管を用ひ、この双先を柄に螺ち込み、錐の二番に沿ふて

油を流す溝があり、溝と柄の中心の孔と連絡する孔があります。油は柄の中を流れて来て、次に二番に沿ひ溝の中を通つて切刃に注がれるのであります。

圖二は半月錐で、^{けつぎんけい} 缺圓形の溝と^{はんげつがた} 半月形の油孔とを備へて居ります。この錐の柄は管を潰して半月形にしたもので、その中を弾壓の油が流れ、錐の中にある半月形の孔から噴出し、外側の溝を通つて外部へ流れ出すやうになつて居ります。

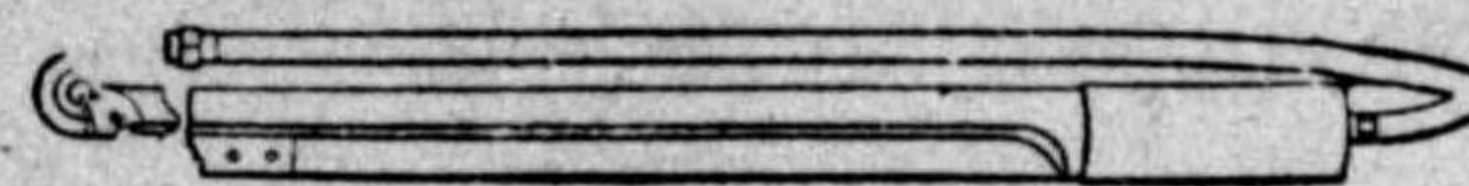
この種の錐は切刃が一つでありますから、その背には何れも

適當に二番を設けてあります。

ガン・バーレル・ドリル 圖は俗にガン・バーレル・ドリルと呼ばれる錐で、深孔あけに使用されます。

この錐は比較的大徑の孔あけに適するもので、双先に段が設

第七七圖 ガン・バーレル・ドリル



けてあるのが特徴でありませんが、かうす

ることに依つて、切屑は細かく切斷されて排出するといふ利益があります。

以上述べた錐のうち中空錐、半月錐及びガン・バーレル・ドリルの三種は錐自身は回轉せず、何れも加工物を回轉させながら、孔あけを行ふものであります。

第三節 錐の部分

換角及びレーク 換錐の尖端では、^{よぢれかく} 双溝の換角は中心に對して、25度になつてゐるのが普通であります。

此の角は根元に近づくに従つて減少し、双溝の終りでは20度くらゐにします。普通に錐の骨は根元に近づくに従つて厚くし、錐の強さを増すのでありますから、双溝の断面は自然と減り、切屑の排出口はわるくなります。

根元に向つてバック・テーパーを有し、長さ25耗につき0.006乃至0.04の割合で細くなつて居りますが、バック・テーパーの割合は、錐の太さにより一様ではありません。

錐のボデーは眞圓形ではなく、切刃の背中わづかの幅の間が眞圓の一部をなし、他のランドの部分は二番落ちになつて居るのであります。

錐の骨はその厚さが、根元に向つて増して居り、切刃におけるレーク角は31度であります、中にはレーク角は41度、尖端における換角は32度、双溝の終りで27度といふ風になつたものもあります。

錐の柄 錐の柄で最も普通なものは、勾配柄と眞直柄とであります。この外にも種々の形式のものがあり、何れも特殊な用途に応じて作られて居ります。

錐に使ふ勾配柄は、殆んど總てモールス勾配でありまして、これに1號から6號まであり、錐の大きさに應じて、その何れかを使ふことになつて居ります。

勾配柄に次ぐものは眞直柄で、この柄のついた錐は、普通はドリル・チャックを併用される場合が多く、タングを折れ込ますことが絶対にないといふ長所があります。

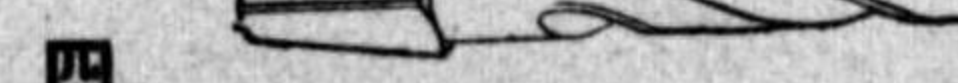
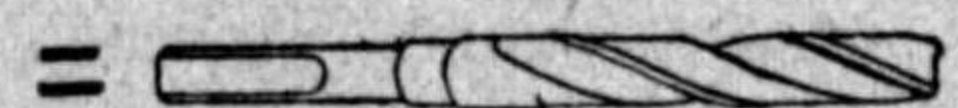
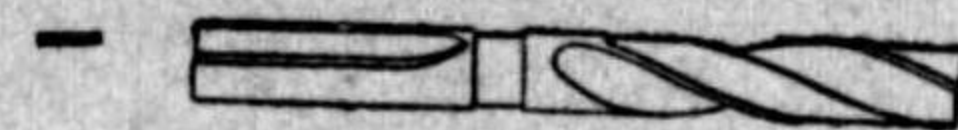
圖一に示すものはグラハム柄といふもので、普通の眞直柄錐の柄の両面に、平行に溝を削り取つたものであります。

この溝はこの錐に専用する、チャックの爪の形に合せて削つてあり、使用中に柄の滑る虞れがないのみでなく、この式のものでは一つのチャックで、各寸法の錐やカッターを、つかみ得るといふ利益もあります。

圖二に示したものはグラハム柄と、ほど同様なものでありま

すが、これは鍛冶専用のものであります。

第七八圖 錐の柄



圖三は換平錐^{ねざりひらきり}の一種で、この種の錐の特長を最もよく發揮し、チャックと併用すると滑ることは絶対になく、製作も容易であります。特定のチャックを使はねばならぬといふ不便があります。

圖四に示したのは角形の柄を有するもので、ラチェット・ハンドルを使つて孔をあけます。この種のものも機械工場で使用されることは稀れで、組立てを主とする工場や、修繕工場などで多く使用されます。

筒形及び桿形ソケット 勾配柄の錐には、六種のモールス勾配の何れかを使用し、ボール盤の主軸もその先端に、このモールス勾配の何れかを合せ、勾配が設けてあります。

即ちボール盤の主軸は、一種のソケットになつてゐまして、ボール盤の設計者は、この勾配孔の大きさを選定するに當り、そのボール盤に最も多く使用される錐の勾配に合せるのであるが、實際使用するに際しては専門機でない限り、その勾配と異つた勾配を持つ錐を使用する必要が起つて來ます。

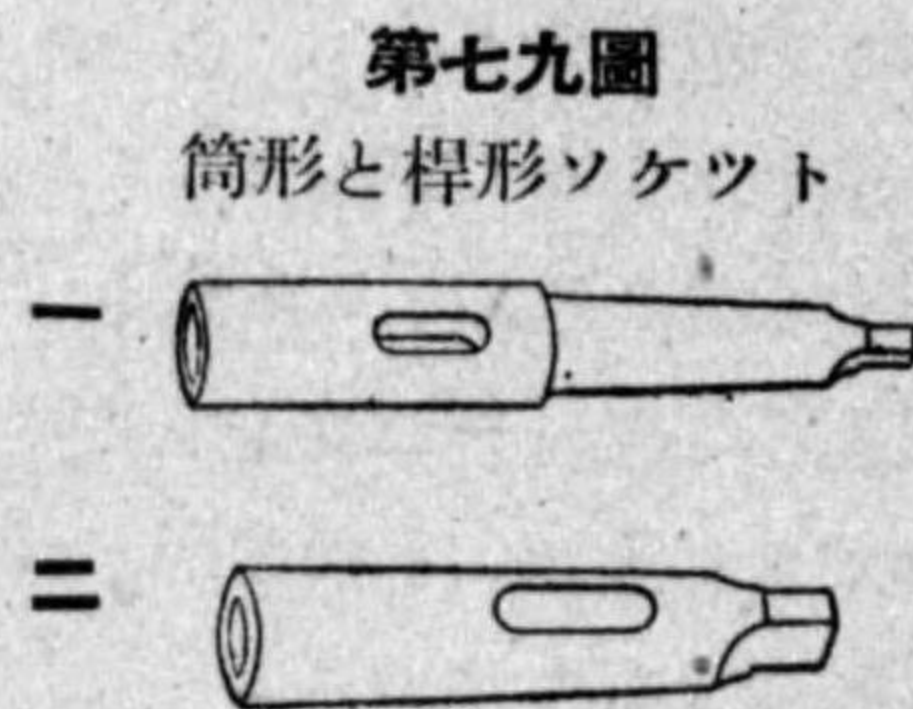
この必要に迫られて出来るのが、ドリル・ソケットであります。第七九圖のに示したものがその一例でありまして、一も二も内外とも勾配になつて居りますが、これを區別すれば次のや

うな使用方となります。

錐の直径とモールス勾配柄

モールス 勾配柄	直径の範囲 (吋)
No. 1	$\frac{1}{16} \sim \frac{9}{16}$
No. 2	$\frac{31}{64} \sim \frac{29}{32}$
No. 3	$\frac{59}{64} \sim 1 \frac{1}{4}$
No. 4	$1 \frac{17}{64} \sim 2$
No. 5	$2 \frac{1}{64} \sim 3$
No. 6	$3 \frac{1}{64} \sim 6$

ところで加工の都合上 $\frac{15}{16}$ 吋の錐で孔あけをし、次に 1 乃至 0.008 吋の四双錐で孔を削りひろげ、最後は 1 吋のリーマを通すと



いふ如き作業をする場合は、 $\frac{15}{16}$ 吋の錐も 1 乃至 0.008 吋の錐も、また 1 吋のリーマも、その柄はモールスの三番でありますから、**圖一**のソケットを使用するとせば 3 個のソケットを必要とし、且つ何れも同じ大きさのものでよいのであります。

また 1 個のソケットを共通で使用しやうとすれば、一々抜いて嵌めかへなくてはなりません、それには先づボール盤の主

假りに 1 吋の錐を使ふとすれば、この錐はモールスの三番でありますから、外の勾配が五番で、内側の勾配は三番のドリル・ソケットを使用すればよいのであります。

この場合に使ふソケットの形は、**圖一**のものでも**二**のものでも差支はありませんが、何れかと言へば**一**の方が便利であります。

軸からソケットぐるみ抜き取り、改めてソケットから錐またはリーマを抜き取らねばならず、二重の手数を費すことになるのであります。

然るに**圖二**のソケットになりますと、抜き取りのためにはドリルキーを挿す孔が露出して居りますから、錐の抜き差しにソケットをその都度、ボール盤から抜き取る必要はありません。

従つてソケットを抜き取る手数を省くことが出来ます。またソケットに $\frac{15}{16}$ 吋の錐も 1 吋のリーマも直接に嵌りますから、これ以外に他のソケットの必要なく、ソケットは 1 個で済む譯であります。

その上このソケットでは、柄の方を孔よりも小さくすることが出来ます。**一**のソケットと**二**のソケットでは、このやうに使用法が違ふのであります。

かう言ふと**一**のソケットは無くても、**二**のソケットだけで済まされるやうにも考へられますが、**一**の形にはまた特別な長所を爲して居るところがあるのであります。

例へば最初の下孔に $\frac{15}{16}$ 吋の錐を使はず、 $\frac{7}{8}$ 吋の錐を使つたとすれば、 $\frac{7}{8}$ 吋の錐はモールスの二番であるから、**圖二**の形の外が五番、内側が三番のソケットだけでは具合がわるく、どうしても内側は二番のソケットが必要となります。

かやうな場合は何うするかと言ふと、ボール盤には先づ前と同様に、外は五番、内は三番の**圖二**のソケットを嵌めて置き、その他は外が三番、内は二番の**圖一**形のソケットを用意して、こ

れを $\frac{7}{8}$ 吋の錐に嵌めます。

かうすると $\frac{7}{8}$ 吋の錐は、その柄が三番になつたと同じでありますから、圖二の形のソケットに嵌めて使用することが出来る譯で、圖一の形のソケットの効果はあらはれるのであります。次の表は以上の圖一形と二形との組合せを示したものでありますが、その形によつて假りに一の形を筒形ソケット、二の形を桿状ソケットとして記述します。

筒状と桿状ソケット組合せ

筒形ソケット	孔	柄	孔	柄	孔	柄
	2	1	3	2	5	3
3	1	4	2	5	4	
4	1	5	2	6	4	
5	1	4	3	6	5	
桿状ソケット	2	1	5	2	4	4
	3	1	2	3	5	4
	4	1	3	3	6	4
	5	1	4	3	4	5
	3	2	5	3	5	5
4	2	3	4	6	5	

な孔二つに割つてありますが、これはグラハム柄の錐に嵌めて使ひます。即ち孔を割つた後に残る爪の部分が、グラハム柄の溝に適合するのであります。

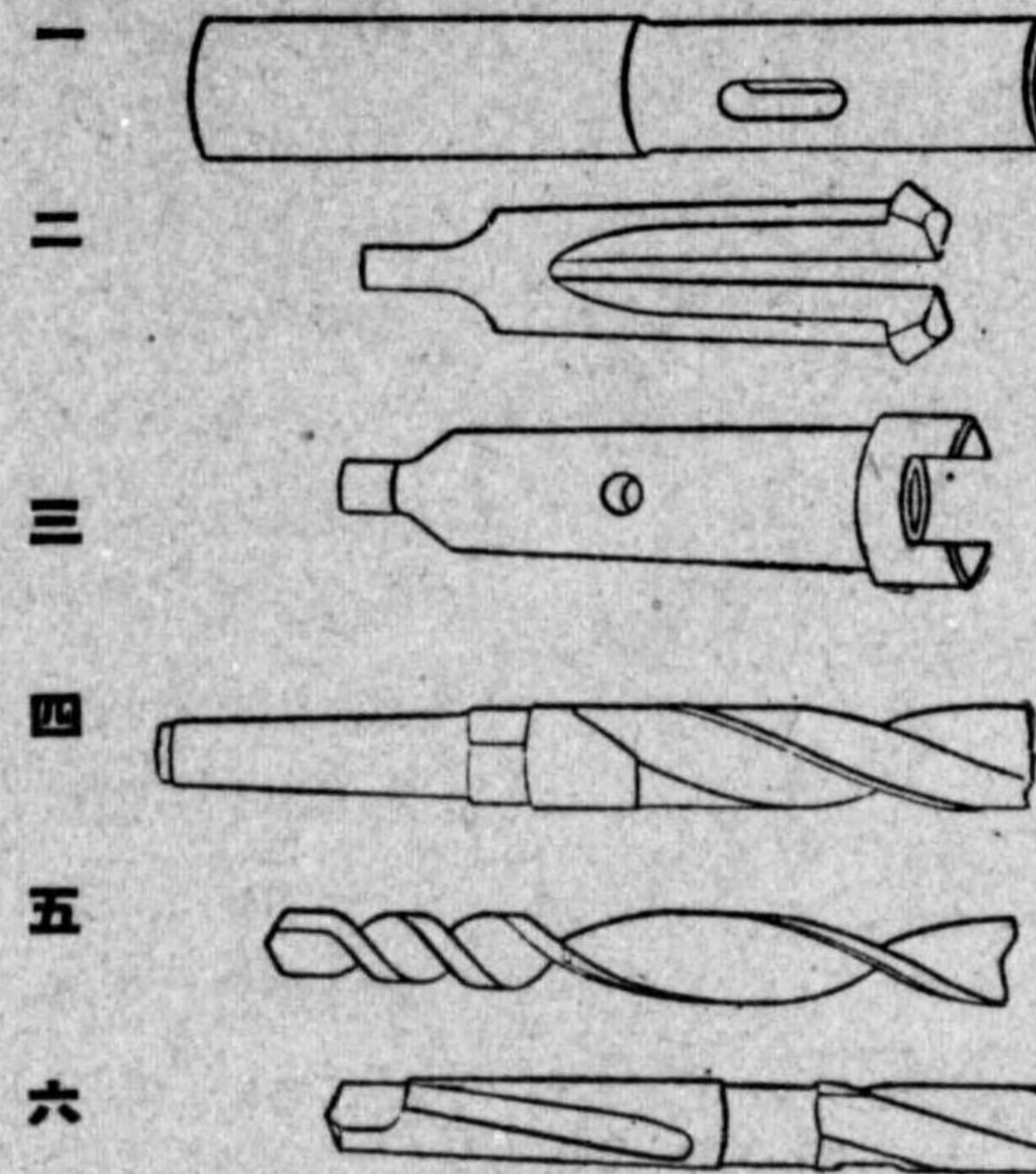
三は特に作つたソケットで、高速度鋼錐を使用する時、適當

其他のソケットと錐

第八〇圖の一に示す一のもの、柄の部分が荒削りのまゝになつて居り、機械に合せて削り仕上げて後ち使用します。つまり前記の桿状ソケットの未製品であります。

二に示すものは外側がモールス勾配になつて居り、内側は真直ぐ

第八〇圖ノ一 ソケットと錐



な把持をするためその端はクラッチになつて居り、圖四に示す錐の勾配柄と、錐ボデーの中間に適合する角形が作つてあり、この部分で錐を廻すのであります。この錐にはタングが有りませんから、折れ込む虞れはあ

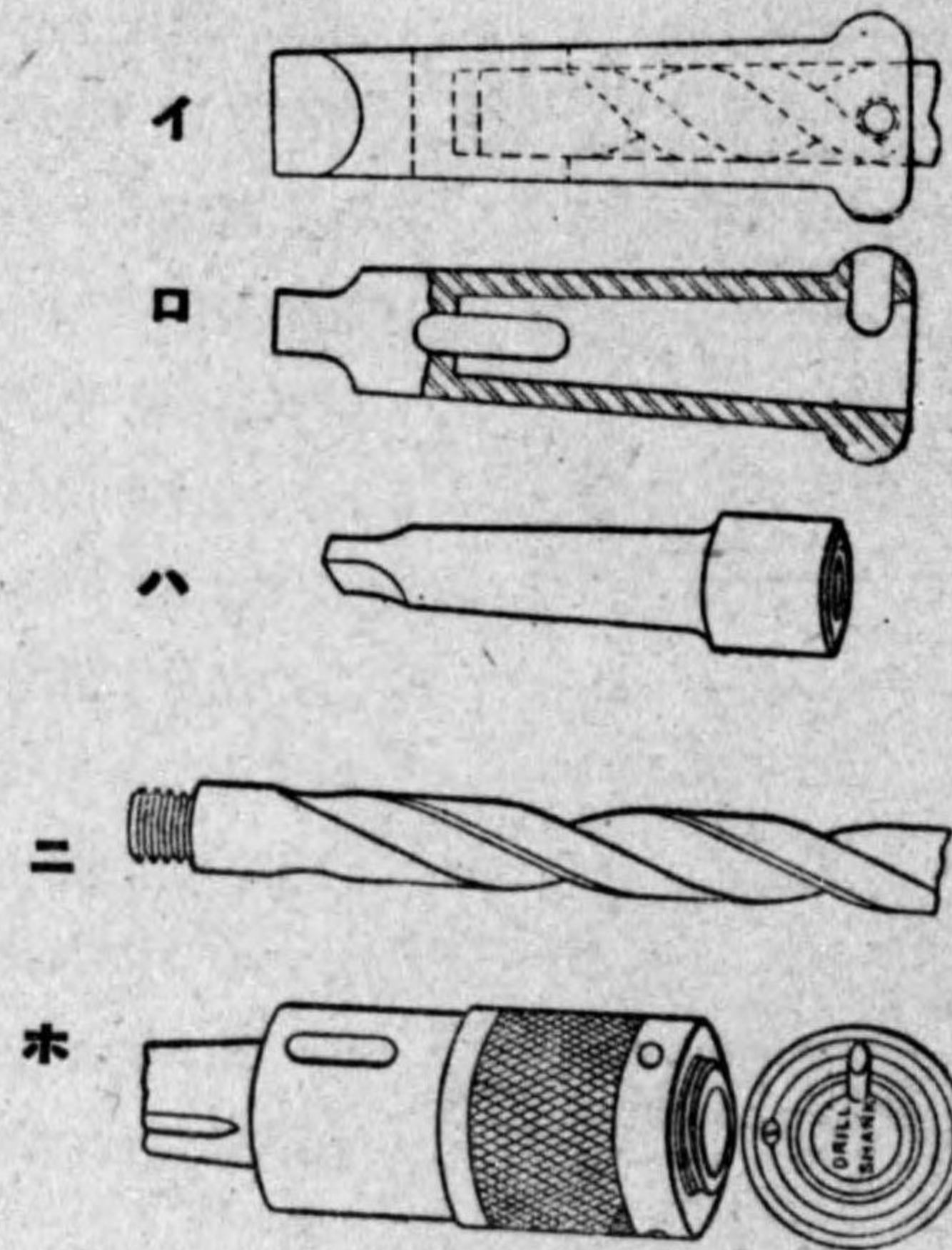
りません。

第八〇圖の一の五と六に示した錐は、それぞれ第八〇圖の二のイ・ロのソケットに嵌めて使用しますが、是等においても傳動は確實で滑る虞れはなく、たとへ滑るとしても滑りと同時に錐が強く嵌り込むやうになつて居りますから、タングを折れ込ますことはありません。

またハ及びニに示すものは、錐の末端に螺子が切つてあり、ソケットの螺子孔にこれが嵌るやうになつて居ります。

ホに示すものはアンドリュース・ソケットで、キヤツプを振

第八〇圖ノニ



つて錐を抜き押しすることが出来ます。

すべて錐のタングは折れやすく、タングの折れたものは廢品として顧みられないのが常であります。單にタングが折れたのみで、その他の部分に何等故障のないものならば、適當なソケットを使用することによ

つて、それらを再び生産に參與せしめることが出来るのでありますから廢物として棄てゝはなりません。

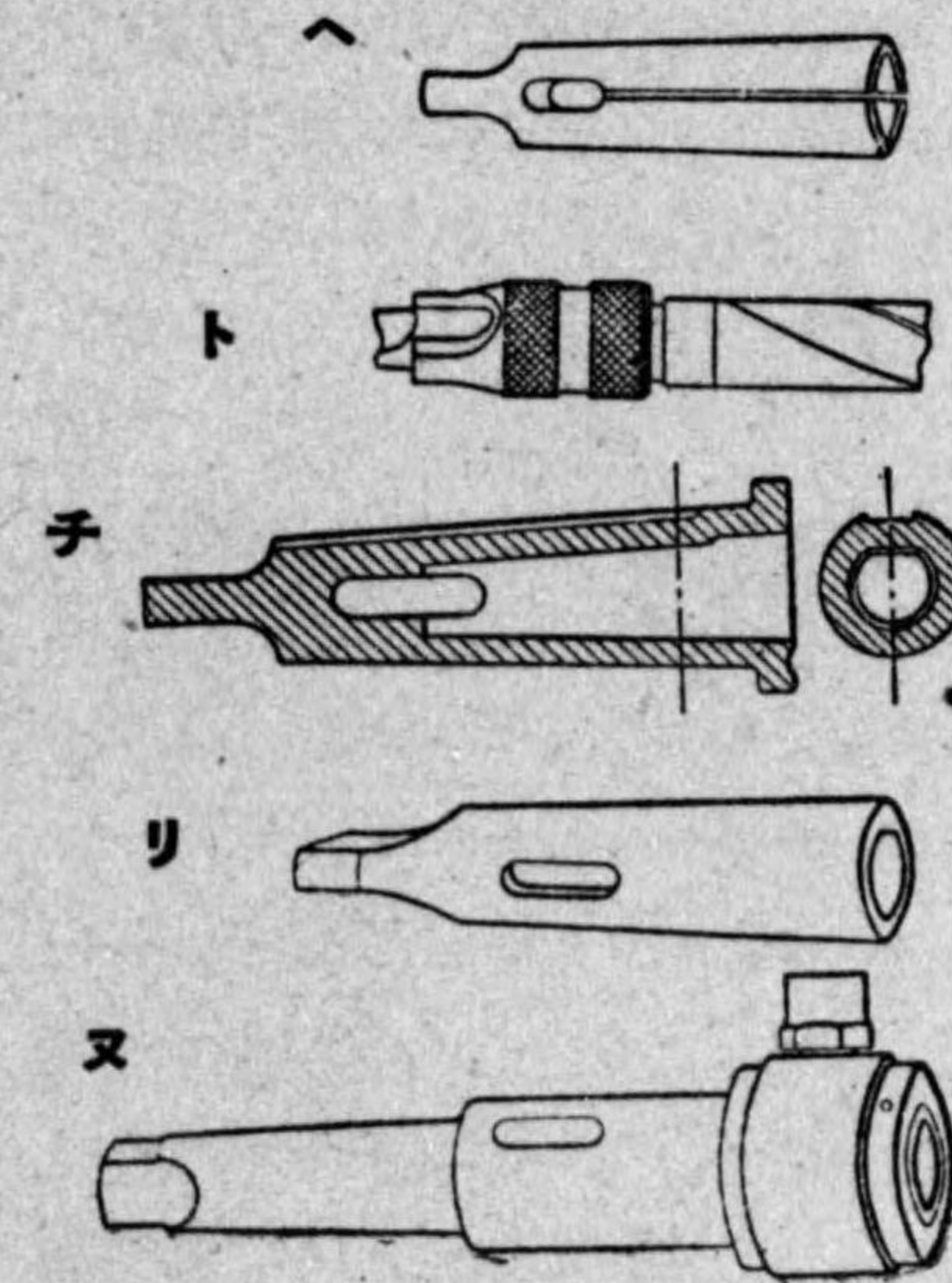
土臺錐のタングを折るのは、ボール盤を使用するに當り、注意の足らぬ所から起るものであります。元來が錐のタングは、切削のため必要な力を傳へるに、充分であるか否かと言へば、勾配柄が正しくソケットの中に嵌り込み、その接觸が完全に保たれてゐるならば、柄とソケット間の摩擦だけで、切削に必要な力を與へることは出来ますが、この接觸がわるいと、摩擦力

は充分に發揮されず、錐が滑つて事故を起すのであります。

例へば作業者の不注意から、ソケットの内側の掃除を怠つたため、僅かの切屑の一片が、ソケットに附着したまゝ、錐を嵌め込んだとすれば、この切屑の粉が妨げとなつて、接觸の完全さは破られ、柄の勾配面で充分な摩擦力は得られなくなり、タングに無理が掛つて錐を廢品にしてしまふやうな結果を招くのであります。

このやうに錐を不具者にしてしまふのは、主として作業者の責任であるが、さらばと言つて、一旦タングの折れた錐を、悉くそのまま廢棄するのは愚かなことで、圖へに示すやうなソケットを使用すれば、再びこれを役立てることも出来るのであります。

第八〇圖ノ三 特殊ソケット



くそのまま廢棄するのは愚かなことで、圖へに示すやうなソケットを使用すれば、再びこれを役立てることも出来るのであります。

このソケットは普通のソケットを、半分だけ二つ割りにしたやうなもので、これを用ふればタングの折れた錐でも、使用することが出来るのであります。

また圖トに示したもの

は、假にタンダゲージと呼ばれるもので、タンダの折れた錐に、新しいタンダを削り出すために使用されます。

即ちこのゲージの示す形にタンダを作つた後ち、次にゲージに倣つて勾配孔を研ぎ直せば、タンダの折れた錐を復活せしめることが出来るのであります。

圖チは孔の中に一部平らな面を有するソケットで、このソケットの柄を平らに研ぎ去り、その研ぎ去つた部分に合せて作つたものであります。

リも同様な構造のソケットであります。

又は別にタンダの折れた錐に使ふソケットではなく、油孔の設けてある錐を使ふ際に必要となるもので、ソケットに嵌つて居るカラーが給油管に連絡し、ソケットを通して錐に給油するやうになつて居ります。

第四節 ドリル・チャック

ドリル・チャックの利點 ドリル・チャックも錐の取付けに使用されるものでありまして、普通使はれる勾配柄の錐を取りつけ得るものも一二ありますが、一般にはドリル・チャックに使用する錐は、眞直柄の場合が多いのであります。

その種類に至つては種々ありまして、それらを一々説明することは出来ませんが、何れにしてもドリル・チャックには、次の如き共通な利點を有して居ります。

一 錐の柄の大きさにかゝらず、これを傷けないでつかみ得

るといふこと。

二 或る程度の範囲における錐を、つかみ得る融通性を持つて居ること。

三 チャックから錐を抜く時敏速であること。

ドリル・チャックは大體から見て、二種類に大別することが出来ます。その一つは爪の開閉に、齒車装置や螺子装置、その他の装置を使用するものであり、他の一つは急働式、または自動式と稱し、手で敏速にチャックの爪を開閉し得るやうになつたものであります。

この二つを比較すると後者は、レンチとかその他の工具を使用しませんから、錐の差換へが敏速に行はれます。従つて錐揉み、座ぐり、リーマ通し等の作業を連続的に行ふ場合には、工具の差換へに時間を奪はれることなく非常に便利であります。

次に普通に使はれるドリル・チャックについて、簡単に説明することに致しませう。

急働式コレットチャック 同じ孔に對して連続的に、數種の異つた作業を行ふ場合、例へば最初に下孔をあけ、これにリーマを通し、最後に座ぐりをすると言つたやうな場合は、多軸ボール盤を使用するか、或は急働式のドリル・チャックを使つて、單軸のボール盤で作業を行ひ、時間を短縮するのが普通一般であります。

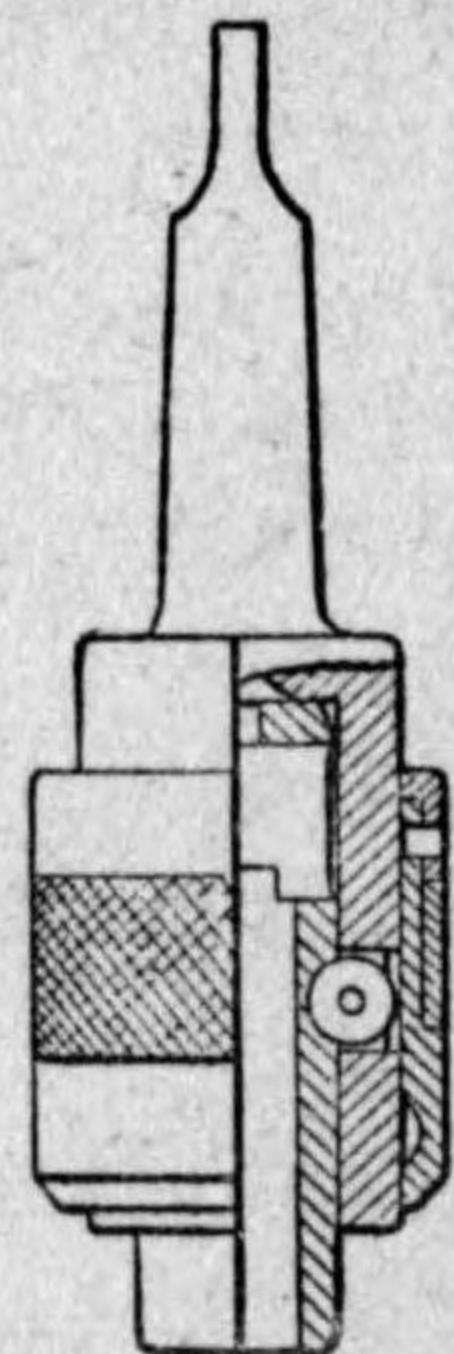
急働式ドリル・チャックは前にも述べた如く、錐の差換へに特別な工具を要しないもので、これに所謂自動式チャック

と、急働式コレット・チャックとの二種あります。

前者は錐の柄を直接につかみますが、後者は錐の柄を差し込んだコレットをつかむやうになつて居ります。

両者とも錐の差換へに何等の道具を要しないのみならず、機

第八一圖
急働式コレット
チャック



械を止めずに廻したまゝで、錐の差換へが出来るといふ長所を持つて居ります。

急働式コレット・チャックの構造の概略を説明すれば、チャック本体に溝が刻んであり、この内には鋼の小圓盤が収めてあります。

本体の外側に嵌つてゐる緩い筒を引き上げると、その内部に掘つてある溝が本体の溝と一致します。

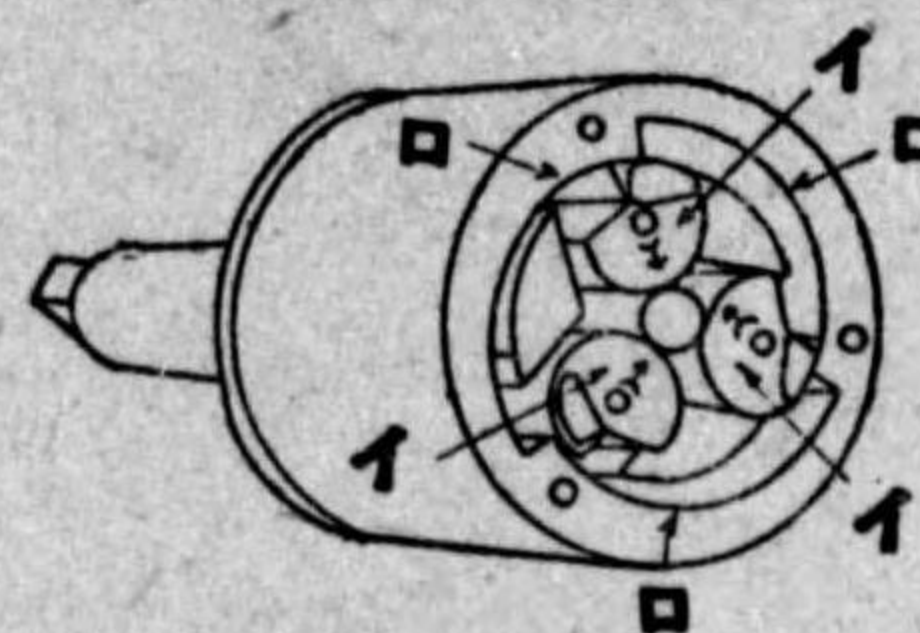
この時本体の内に収めてある小圓盤は、遠心力により外に移動して内のコレットを抜き取り、他のコレットとの嵌め換へが出来ます。

次に筒を引きおろすと、小圓盤はコレットに押しつけられて、コレットをつかむのであります。工具を挿しかへる時は、主軸の回轉は中止しないで行ひます。

自動式チャック 圖は自動式チャックの一例を示したもので錐はイなる3本のローラーによつてつかまれるやうになつて居りますが、錐にかゝる切削抵抗が増すと、是等のローラーは外

部のカム口面のために内方に押し込まれ、ますます強く錐をつ

第八二圖 自動式チャック



かむことになりまゝ。従つて錐をつかむ力は、錐にかゝる抵抗力に比例しますから、自動式チャックの自稱も生じた譯であります。

チャックを開いて錐を抜き取るには、チャックの外周に七子目が刻んでありますから、其部分を手で握ります。すると前と逆に、ローラーがカムの最も廣く開いた位置に歸り、錐をつかむ力を失ひますから、そこで作業者は錐を抜き取つて、他の別な錐を挿し、七子目を握つた手を離せば機械はそのまゝ回轉をつゞけて行くのであります。

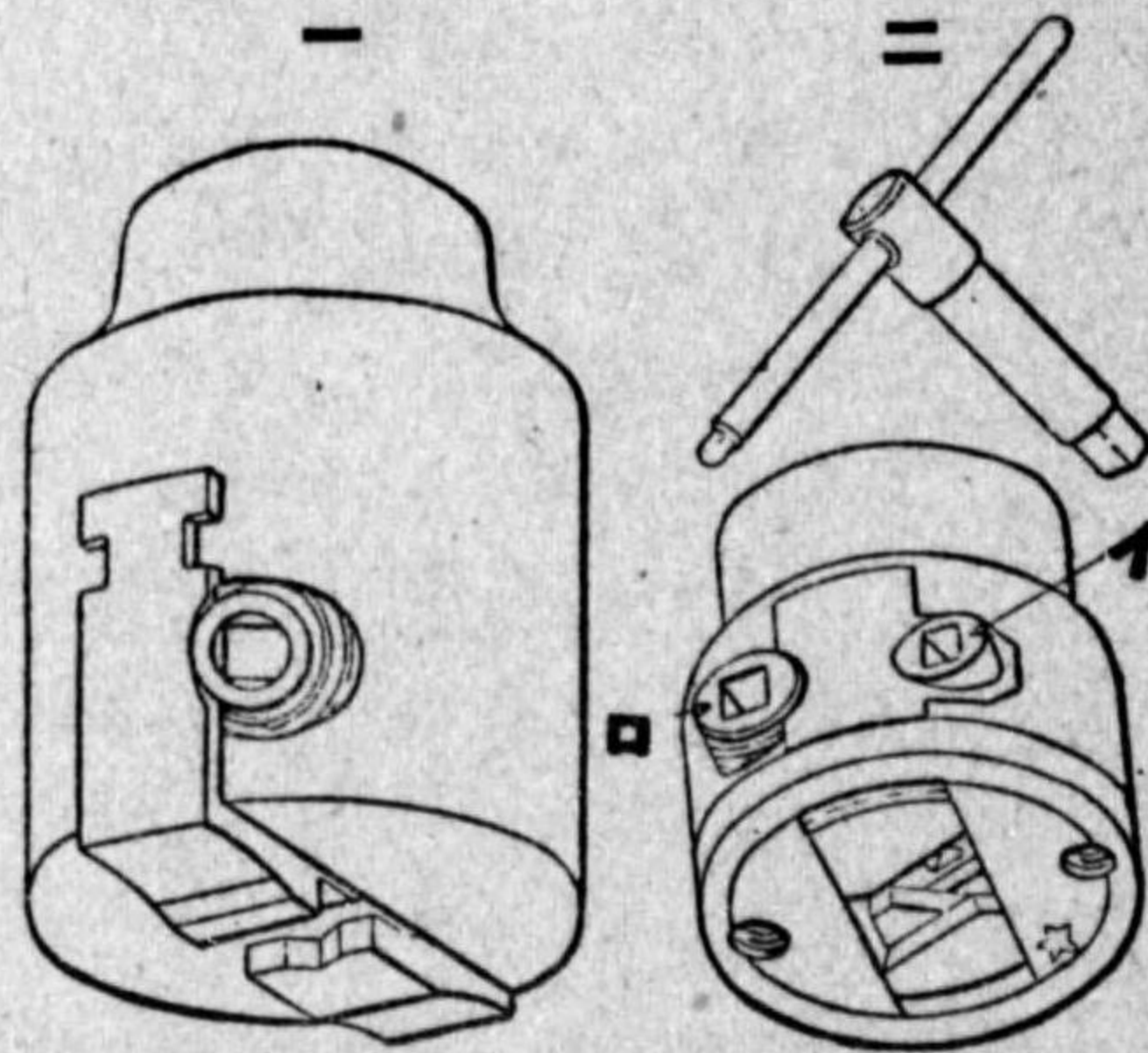
この式ではチャックの内部に發條が装置してあり、錐を軽くつかんで居りますから、作業中に錐が抜け落ちるやうな虞れはなく、また一旦孔あけを始めると、錐にかゝる抵抗力に應じて、加工物を把握する力も増して行くのであります。

二爪チャック 二爪チャックは螺子をレンチで締め、二つの爪で錐をつかむ様式のチャックであります。

圖一はその一例で、爪には側面に螺子が切つてあり、1本の螺子軸に嚙んで居りますが、この螺子軸は一端を右手螺子、他端には左手螺子が切つてありますから、これを廻すと二つの爪が同時に前後に動く譯であります。

圖二のものは主軸口の外に、イなる補助螺子軸を有するのが

第八三圖 二爪チャック



特徴であります。
歯車型チャック
 圖一に示すものは、
 假にヤコブ・チャック
 と呼ばれる歯車型
 のチャックで、レン
 チに小歯車を作りつ
 けになつて居り、こ
 の先端の案内棒を、
 チャックに設けた孔
 に挿入すると、小歯

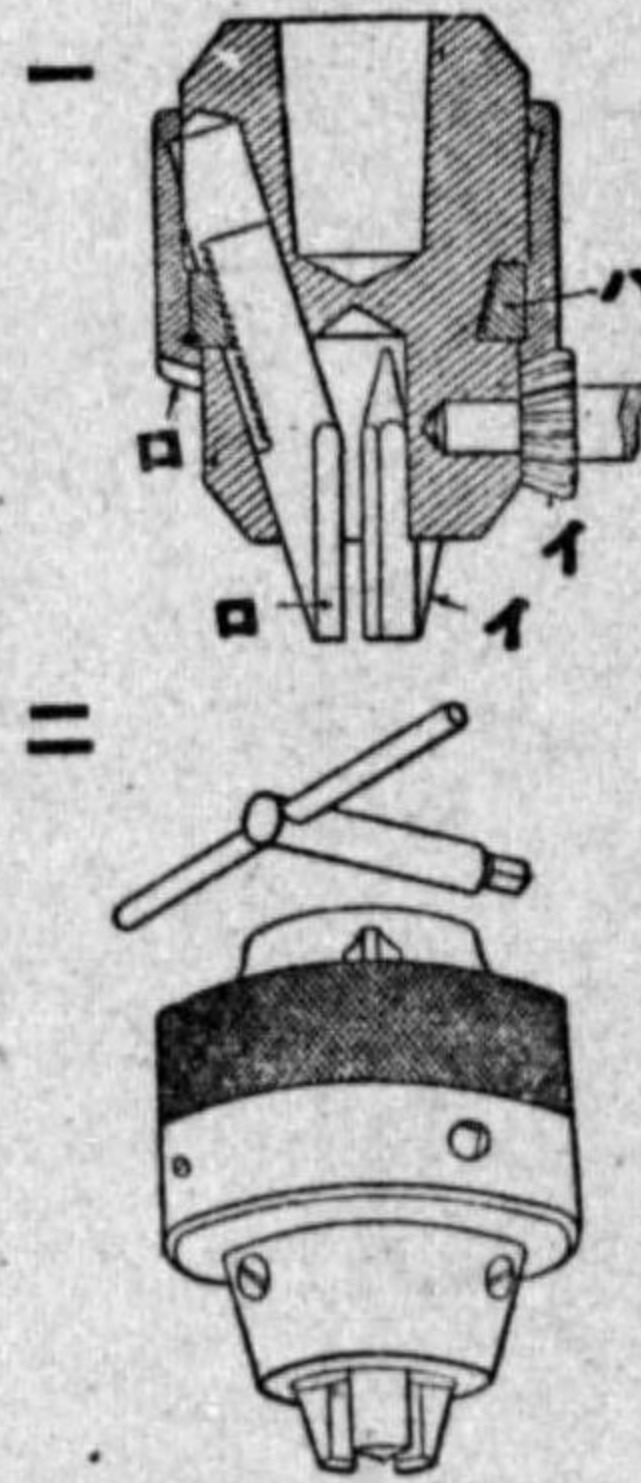
車イが外筒に切つた歯車と噛み合ひま
 す。

この時レンチを廻すと歯車口が廻
 り、これと一しよに雌螺子ハが廻りま
 すが、この雌螺子と三爪ニの上部に切
 つた螺子とが噛んで居りますから、爪
 が出入することになります。

この時爪の出入方向が軸線に對して
 傾斜して居りますから、錐をつかむや
 うな作用をするのであります。

圖二に示すものは錐をつかむ時、
 或る程度までは手で締めて使用するこ

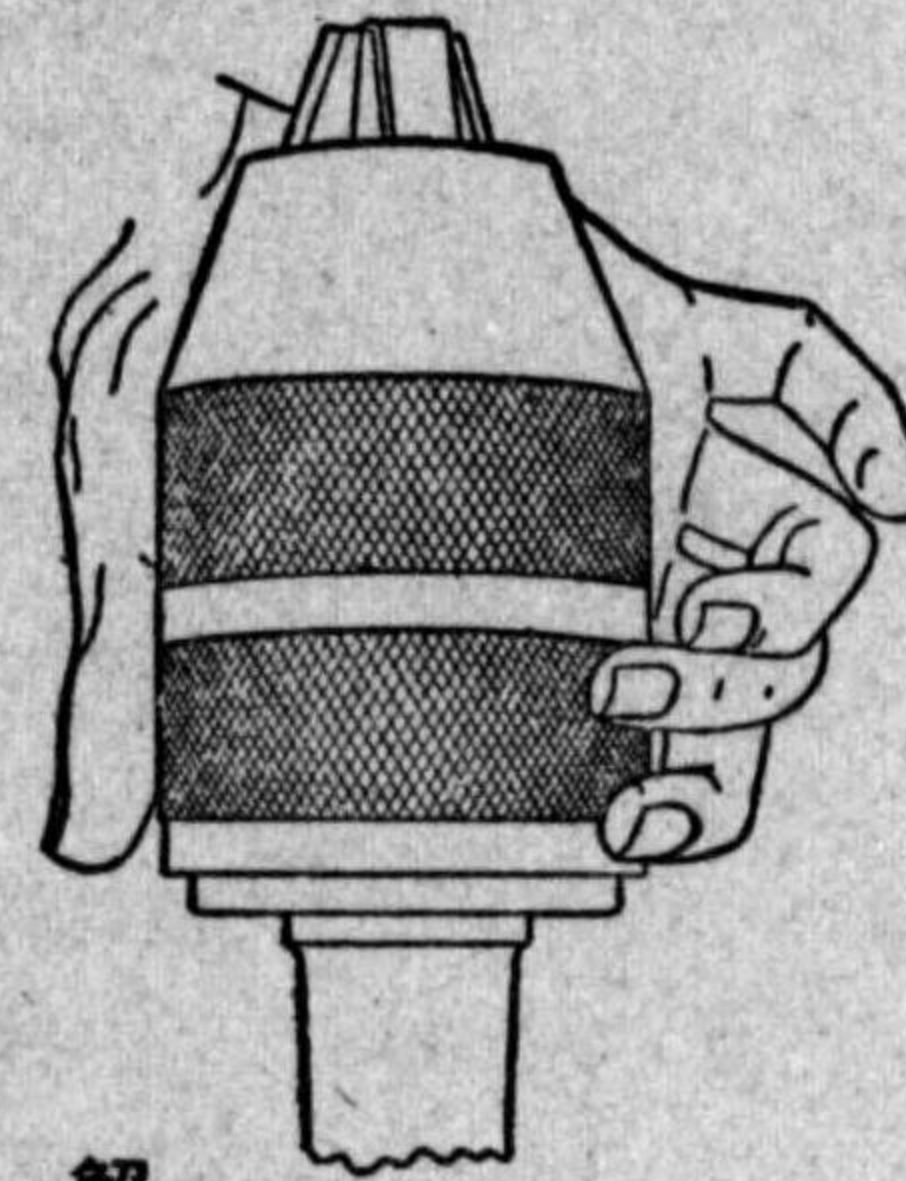
第八四圖 歯車型チャック



とが出来、最後の本締めを確實に行はんとする場合には、レン
 チを使ふこともあります、特殊なレンチを使用しないことが
 特徴となつて居ります。

手締めチャック 手締めチャックはレンチを使用しない型の
 チャックで、歯車型その他のチャックでは、若しレンチを置き
 忘れでもすれば非常に困るし、それに作業能率もよくありませ
 んが、手締めチャックならば、是等の缺點から免れることが出

第八五圖 手締めチャック 來るのであります。



この式のもの是我國で廣く
 用ひられ、圖に示す如く外側
 に七子目を施し、外筒を手で
 廻しながら、内側に切つた螺
 子によつてこれを上下し、爪
 を締めつけることになつて居
 りますから、操作も簡單であ
 り細かい徑の孔を明ける場合
 には便利であります。

語解

遠心力 中心に引きつけられながら、遠方へ飛び去らんとす
 る作用。

第五節 錐の研ぎ方

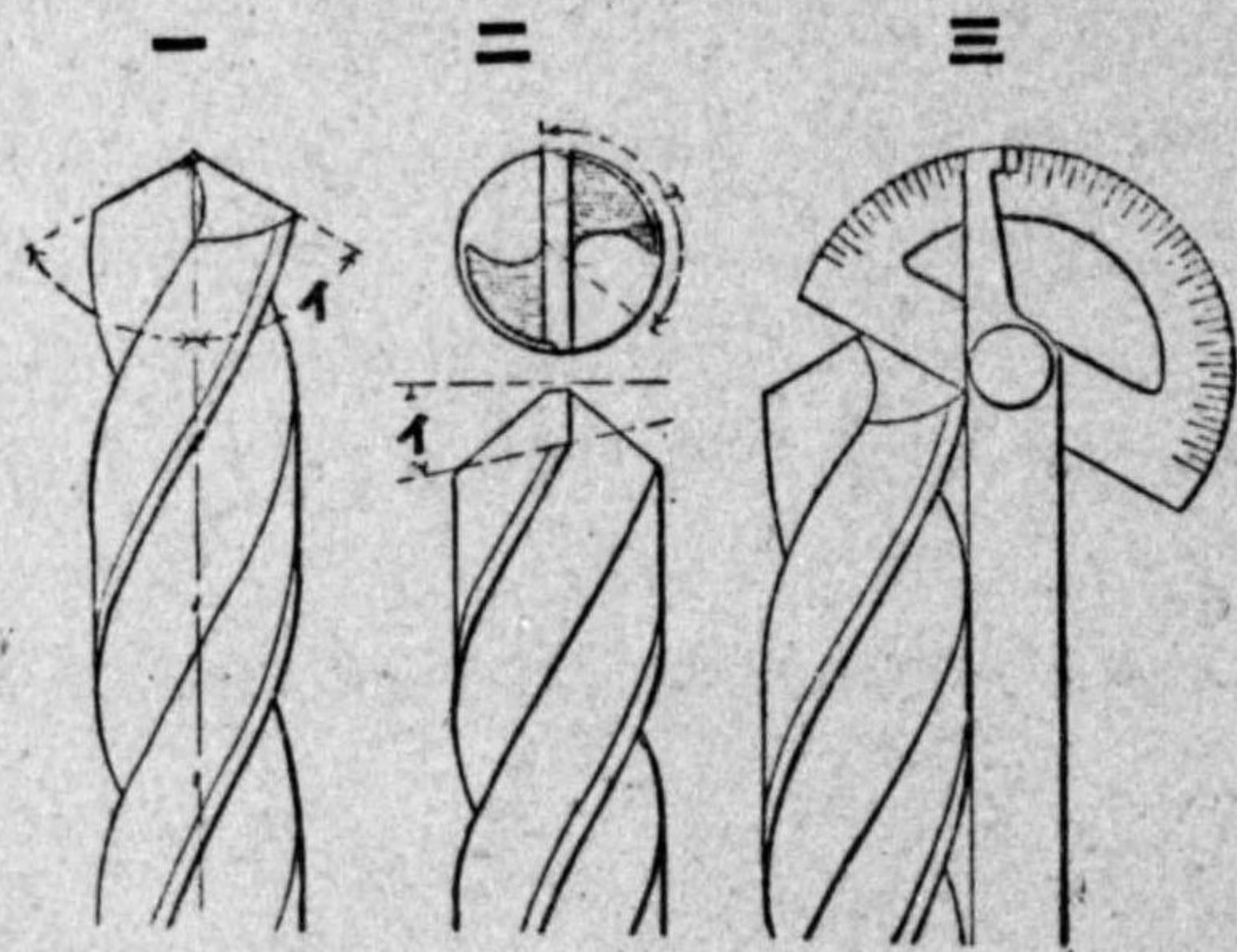
錐の正しい研ぎ方 錐の切味わがるいと、綺麗な孔をあける

ことは望まれず、製品の品質を落すことになるばかりでなく、孔あけ作業にも亦長時間を費し、能率の上によく影響を及ぼします。

それゆゑ錐は常に切味をよくして使ふことが肝要で、そのため大抵の工場では、研磨機を備へつけ、機動によつて錐を研ぐことになつて居りますが、今でも手研ぎを行ふ人も少なくありません。實際に於て錐の理想的な形と、その必要な条件さへ知つて居れば、手研ぎによつても何等の不都合もないのですから、一通りはその研ぎ方を心得て置くことも必要であります。

大體において錐の正しい形は、次の条件を備へることに依つて決定されるのであります。

第八六圖 錐の正しい研ぎ方



さであること。

- 一 圖一においてイ角が軸線に正しく傾斜し、左右同じ角度であること。
二 切刃の長さが左右同じ長さであること。

三 圖二において二番角イが、錐の作用に最も適當した角度であり、且つ左右も同じ角度であること。

四 錐の外側から中心に向つて、二番角が次第に大きくなつて居ること。

錐の兩切刃が、軸線に等しい角度を持つて研がれて居る場合は、一方の切刃にかゝる抵抗と、他方の切刃にかゝる抵抗とが釣り合ひますから、錐は正しく中心を保つて進むことが出来ますが、若し左右の角度が違つてゐると、一方の切刃が餘計に仕事をするやうになる結果、錐は偏よつた抵抗を受け、眞直ぐに進むことが出来なくなります。

また切刃の長さが左右同様でないと、孔は所要の寸法よりも大きくあきます。それは錐が中心の周りで廻る時は、この點から外端に至る長さの孔の半径に等しいが、尖端が一方に偏よつてゐると、それだけ外端に至る方が増して、孔が大きくなるのであります。

また錐の切刃の左右の角度も同様でなく、長さも違つてゐる場合は、前に述べた二つの影響が組合される譯で、非常にわるい結果を生ずるのであります。

錐の切刃と軸線との角度は59度が普通であり、切刃は直線をしてゐなければなりません。

それには錐を研ぐ場合、支臺の上に錐をのせて、靜かに左右を摺らせながら研ぎ、砥石の面の凸凹が錐に移らないやうにするのであります。

砥石は側面で研がず、正面で研ぐ方が冷却水を利用することが出来て、よい結果を得られます。その外錐を研ぐ場合の注意としては、次のことを挙げる事が出来ます。

- 一 急いで錐を研ぐと、錐の焼を戻す處れがありますから、静かに研がねばなりません。
- 二 錐は砥石に對し、軸線が砥石の面と圖一のイ角だけ傾くやうに當てがひ、二番角に注意して研ぎます。
- 三 イ角は分度器を使つて正確に測り、切刃の長さも物尺で測つて正確に研ぎ上げます。

錐の切刃の交はる角が減ると、錐を送り込むための推力が減りますが、切刃の長さが増すから錐を廻す力を増して來ます。

錐の切刃と軸線の角度を59度を選んだのは、回轉力と推力とを考へた結果でありまして、中にはもつと鋭角を主張するものもありますが、普通の目的には切刃の交角（左右の切刃の交はる角）は118度、二番角は12度とするのが適當であります。

尤も普通は中心より外周に近い所の方が、二番角を多く研ぐ傾向がありますから、このことを考慮に入れる必要のある譯で、若し中心に近いほど二番角を増すやうに研ぐことが出来れば、二番角は12度より少くても差支はありません。

錐の兩切刃を研いだ後ち錐を上から見おろすと、圖二のやうになりますから、こゝで影線を施した部分は、二番として研ぎ落す方がよく、それには錐の尖端を支臺の上で支へ、錐の尾端を大きく廻しながら、錐形に近い形に取るのであります。

錐の二番角 錐の左右の切刃の二番角が、等しいか否かを調べるためには、圖に示すやうに錐の尖端を平面に當て、その一

第八七圖 二番角の調べ方



側に物尺を置いて静かに廻しながら、切刃の高さを見るのであります。

二番研ぎは錐を研ぐ

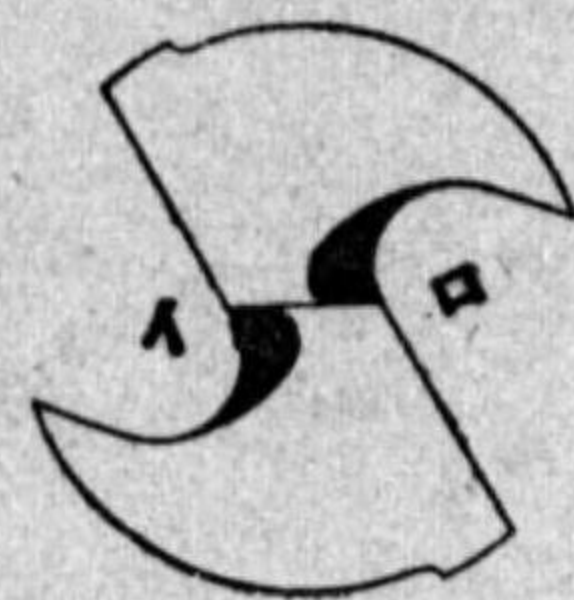
上に最も重要な事柄で、錐の折れるのは主として、二番角の悪い場合が多いのであります。

錐の尖端が何程かの二番角を有せぬ場合は、錐は切削を行ふことは出来ません。二番角の少ない場合は、錐を廻す力が増大しますが、二番角が餘り多いと錐は弱くなりますから、理想的には錐が喰ひ込んで行くに必要なだけの、二番角があればよい譯であります。

軟い金屬を加工する場合とか、送りを多く掛けたい場合等に

第八八圖

シンニングのやり過ぎ
イロ尖端の長さ



は、二番角を15度まで増します。反對に工具鋼などの硬い金屬に孔あけする場合は、送りも細かくなりますから、錐を出来るだけ頑丈にする必要があり、従つて二番角を普通より減らしても差支へないのであります。

錐のシンニング 錐の骨は柄に近いほど厚さが増して居りますから、錐を研い

でその長さが減るにつれ、錐の尖端の長さは増して來ます。

この長さを減らすため、骨を研ぎ落すことをシンニングと言ふのでめりますが、あまり多く研ぎすぎると、錐の尖端が弱くなつてしまひます。

圖に示すものは、シンニングをやり過した状態でありまして、錐がこのやうな形になると折れやすく、切屑の排出もわるくなるのであります。

語 解

鋭角 直角よりも狭くなつた角。つまりよく尖つた角。

第四章 螺子立て作業

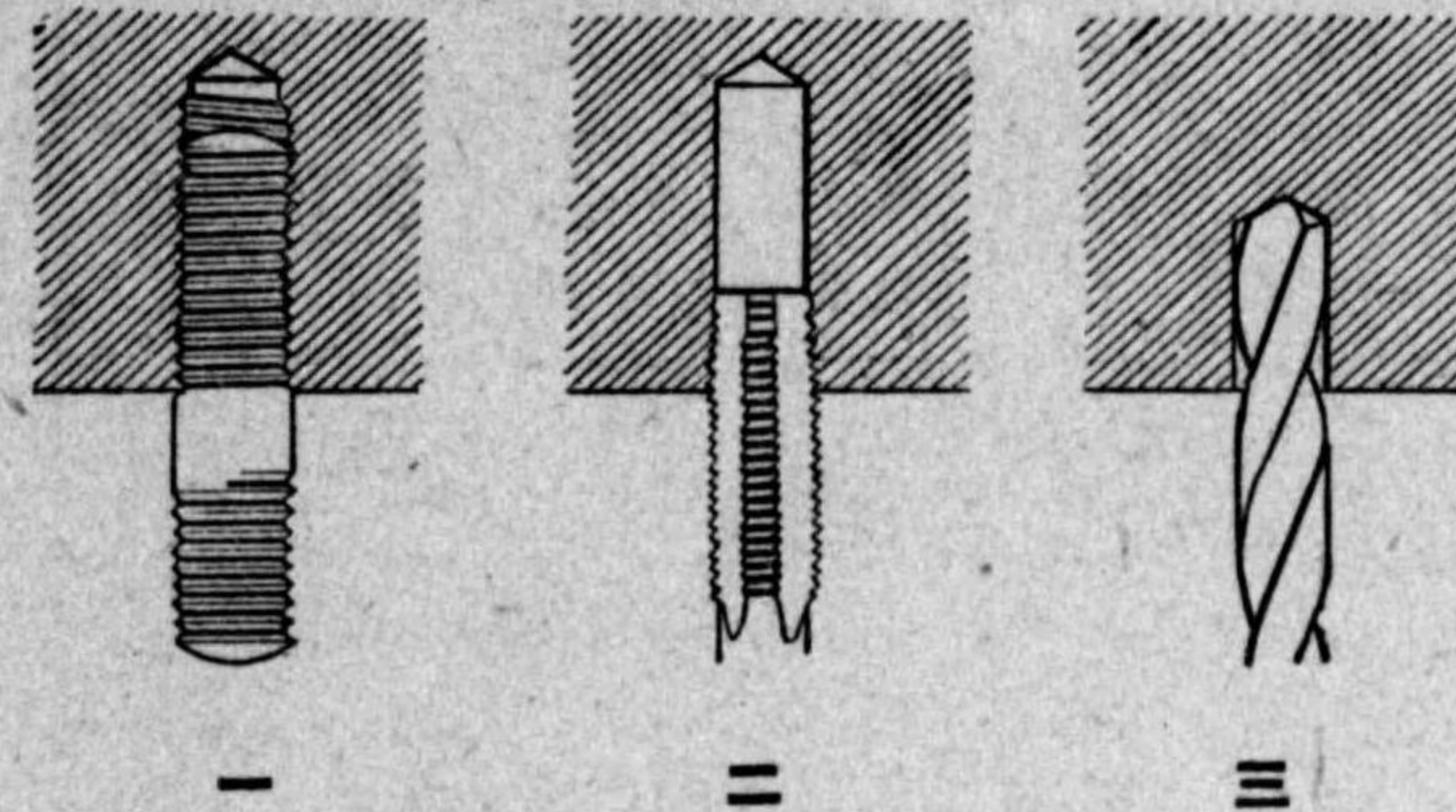
第一節 螺 子 下 錐

孔あけした孔は、それにボルトを螺ち込んだり、スタッドを植ゑるため、その上に螺子立てを行ひます。

是等の孔は螺子の谷底より僅かに大きいもので、この下孔をあけるためには圖一に示す螺子下錐を使用し、次に圖二のタツプをその孔に螺ち込んで螺子立てを行ふのであります。

螺子下孔の直徑は、螺子山の形によつて變りますが、何れにしても適當な寸法のものを選ぶことが必要で、大きすぎると螺子の深さが浅くなり、小さすぎると螺子立てに力が要り、タツプを折るやうなことになるのであります。

第八九圖 螺子下孔とタツプ



螺子立てを行ふ回数の少ない場合は、タツプを手で螺ち込んで行きますが、回数が多い場合は機械でタツプを廻しながら、螺子立てを行ふのであります。

機械作業で螺子立てを行ふためには、いろいろの工夫が必要であります。最も大切なことは、螺子立ての終つた時タツプを抜き取るため、主軸を逆轉し得ることです。

普通のボール盤に附加装置を施したものを使用して、螺子立てを行ふ場合もありますが、ボール盤の本體中に逆轉装置を有するものならば、特別の装置はなくても螺子立てを行ふことが出来ます。

次に掲げるものは、日本標準規格に規定される、ウキツトウオーム螺子及び、メートル螺子孔に對する、螺子下錐の直徑を示した表であります。

螺子下錐寸法 (其一)

JES 13メートルねじ					
をねじ の外徑	錐の徑		をねじ の外徑	錐の徑	
	1	2		1	2
1	0.75		14	11.5	11.75
1.2	0.95		(15)	12.5	12.75
1.4	1.1		16	13.5	13.75
1.7	1.3		(17)	14.5	14.75
2	1.5	1.6	18	15	15.25
2.3	1.8	1.9	(19)	16	16.25
2.6	2.1	2.1	20	17	17.25
3	2.3	2.4	(21)	18	18.25
3.5	2.8	2.9	22	19	19.25
4	3.1	3.2	(23)	20	20.25
4.5	3.6	3.7	24	20.5	20.75
5	3.9	4	(25)	21.5	21.75
5.5	4.4	4.5	27	23.5	23.75
6	4.8	5	30	25.75	26
7	5.8	6	33	28.75	29
8	6.5	6.7	36	31	31.5
9	7.5	7.7	39	34	34.5
10	8.2	8.4	42	36.5	37
(11)	9.25	9.4	45	39.5	40
12	9.9	10	48	42	42.5
(13)	10.9	11	52	46	46.5

螺子下錐寸法 (其二)

IES ウィットウオームねじ					
をねじ の外徑	錐の徑		をねじ の外徑	錐の徑	
	1	2		1	2
$(\frac{1}{4})$	5	5.1	$1\frac{1}{8}$	24.5	24.75
$(\frac{5}{16})$	6.4	6.5	$1\frac{1}{4}$	27.5	27.75
$\frac{3}{8}$	7.7	7.9	$1\frac{3}{8}$	30	30.5
$(\frac{7}{16})$	9.1	9.25	$1\frac{1}{2}$	33	33.5
$\frac{1}{2}$	10.25	10.5	$1\frac{5}{8}$	35	35.5
$\frac{5}{8}$	13.25	13.5	$1\frac{3}{4}$	38.5	39
$\frac{3}{4}$	16.25	16.5	$(1\frac{7}{8})$	41	41.5
$\frac{7}{8}$	19	19.25	2"	44	44.5
1"	21.75	22			

備考 1列は鑄鐵、青銅、黄銅等に用ひ、2列は鋼及び之れに類似の材料に用ひます。括弧を附した外徑のものは成るべく用ひないやうにすること。

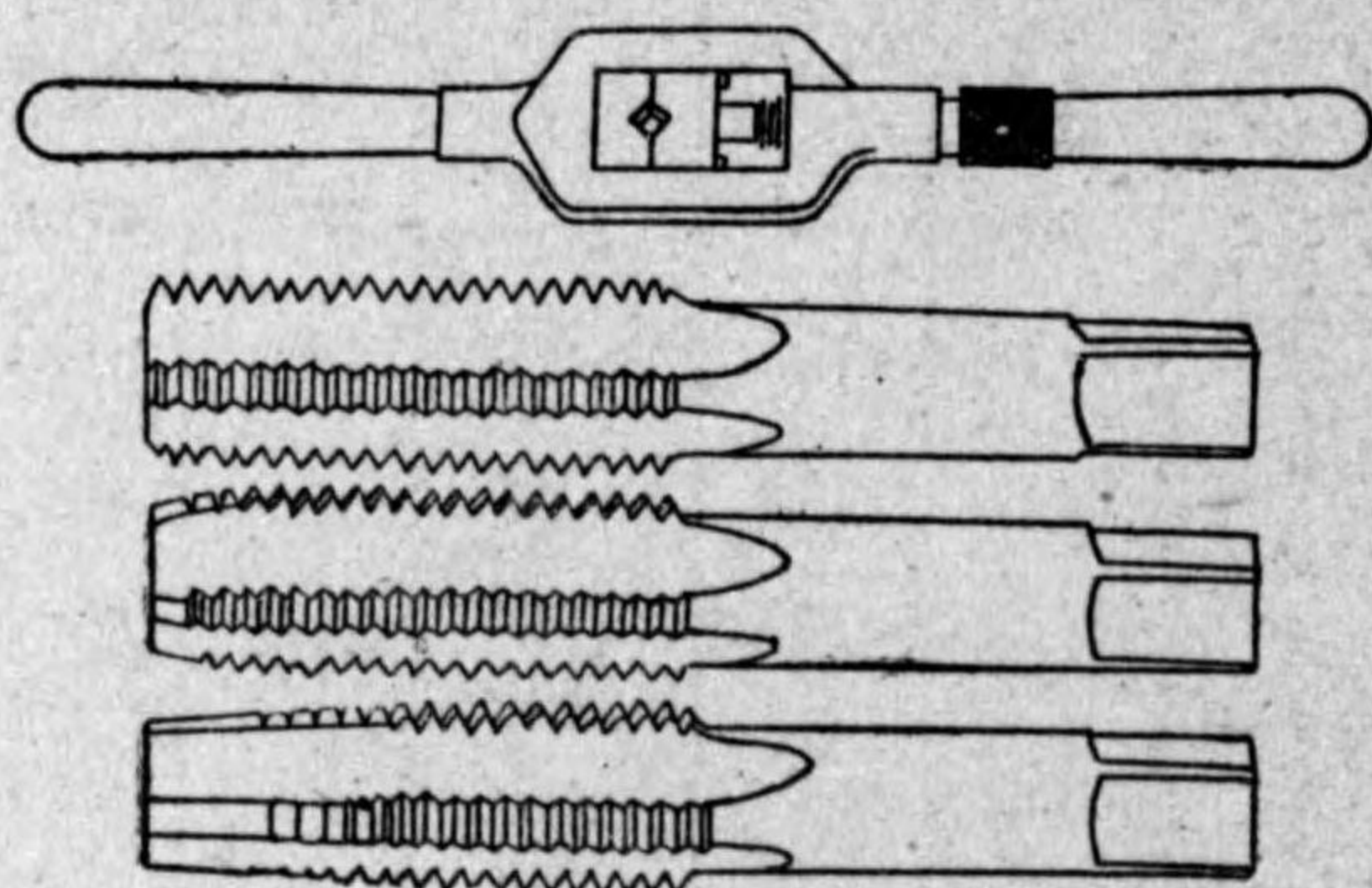
第二節 タップの種類

タップは螺子立てを行ふ場合、最も重要な役割を勤める工具でありまして、その種類にはハンド・タップ、小螺子タップ、組タップ、勾配タップ、ナット・タップ、ブーリー・タップ、

マシン・タツブ、ガン・タツブ等いろいろあります。

ハンド・タツブ 手作業で螺子立てを行ふ場合に使用するものがハンド・タツブで、3個で一組になつて居り、柄の末端

第九〇圖 ハンド・タツブとタツブ・レンチ



はタツブ・レンチに嵌めるため角形になつてゐます。

この3個のタツブを先タツブ、中タツブ、^{あけ}上タツブと稱して區別し、先タツブは最初に使用し、凡そ6山ほどに勾配をつけ、その頭は拂つてありますが、これは螺子立ての最初に、タツブの喰ひつきを容易にするため、勾配部の山は次第にその高さを増して行き、一つ一つの山が高さの差に等しい削代を有して居ります。

中タツブは3乃至4山に勾配をつけて頭を拂ひ、上タツブは最後の仕上げに用ひるもので、初めの1山だけに勾配をつけて、喰ひつきやすいやうにしてあります。

このタツブは3個とも、その直径は同一でありますから、若し貫通した孔を螺子立てする場合は、先タツブ1本で間に合ひますが、貫通してゐない^{めくらあな}盲孔は前に述べた順にタツブを用ひ、また深い孔ならば、最初から上タツブを使用します。

タツブ・レンチは、圖に示す斜子目を施した部分をハンドルで廻すと、中央の駒が螺子によつて出入し、真中の角孔の大きさが變るから、タツブの大きさに合せその開きを定めて使用することが出来ます。

小螺子タツブ ハンド・タツブのうち、特にその直径 $\frac{1}{4}$ 以下のものを小螺子タツブと稱しますが、これは組みとして使はず申タツブの形に作ります。

然かしタツブが小形でありますから、先タツブや上タツブに直すことは容易であります。

組タツブ 組タツブも3個一組となつて居りますが、ハンド・タツブとは違つて、その外径も有効直径も異つてゐます。即ち1番タツブは荒削りに用ひるもので最も細く、2番タツブは中削りに使用するもので1番タツブよりもやゝ太く、3番タツブは仕上げ削りに用ひ、その太さは螺子孔と同様であります。

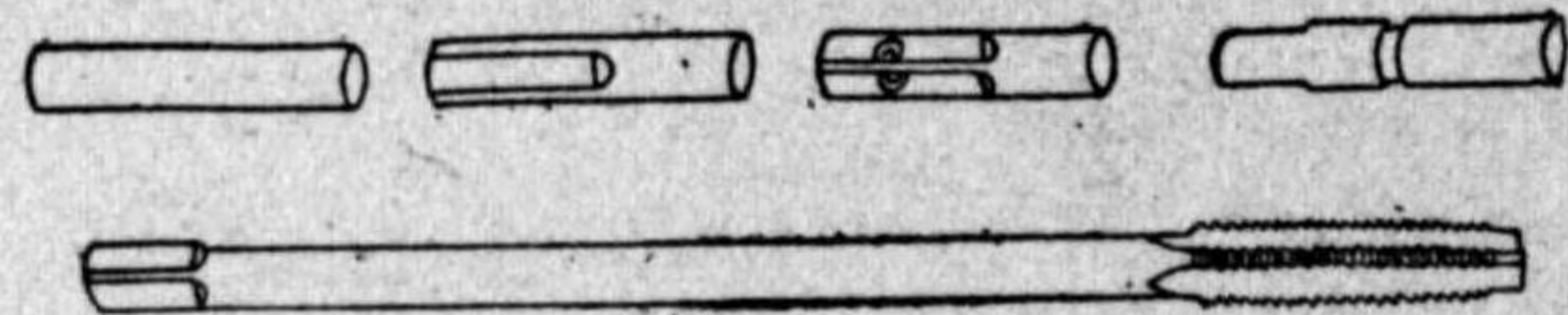
このタツブはハンド・タツブと區別するため、柄の中程に1番タツブは一條、2番タツブは二條、3番タツブは三條の浅い溝が作つてあります。

組タツブは比較的強靱な材料の螺子立てとか、特に滑らかにして精確な螺子を要求する場合に使用します。

勾配タツブ このタツブは螺子の部分に勾配があり、螺子山の深さは變らぬものであります。このやうに勾配が螺子になつて居りますから、勾配孔に螺子立てをする場合に使用されるのであります。

ナット・タツブ ナット・タツブは圖のやうにその柄が、ハ

第九一圖 ナットタツブ



ンド・タツブの柄よりも長く、その直径は螺子の谷底の直径よりも細くなつて居り、特殊なナット螺子立盤に使用されます。

ブリー・タツブ これはハンド・タツブの一種で、ブリー等の押螺子や油栓孔に、螺子立てをする時に使用します。柄は非常に長くなつて居りますが、これは奥の方の孔にまで届くため、且つその径はブリーのリムにあけた覗孔のぞきあなに嵌合かんがふしタツブの心出しをあけるやうになつて居ります。

マシン・タツブ マシン・タツブはボール盤で螺子立てをする場合に使用するもので、特殊な保存具を用ひます。

ガン・タツブ ガン・タツブは初めの切刃に、レーク角を與へてありますから切味が非常によく、端末の勾配は3山や4山で充分であり、リーマ作用を避けることが出来る上に、切屑が前方に排出されるので、切屑が挟まつて嚙まれるやうな處れは

ありません。

第三節 手作業螺子立て

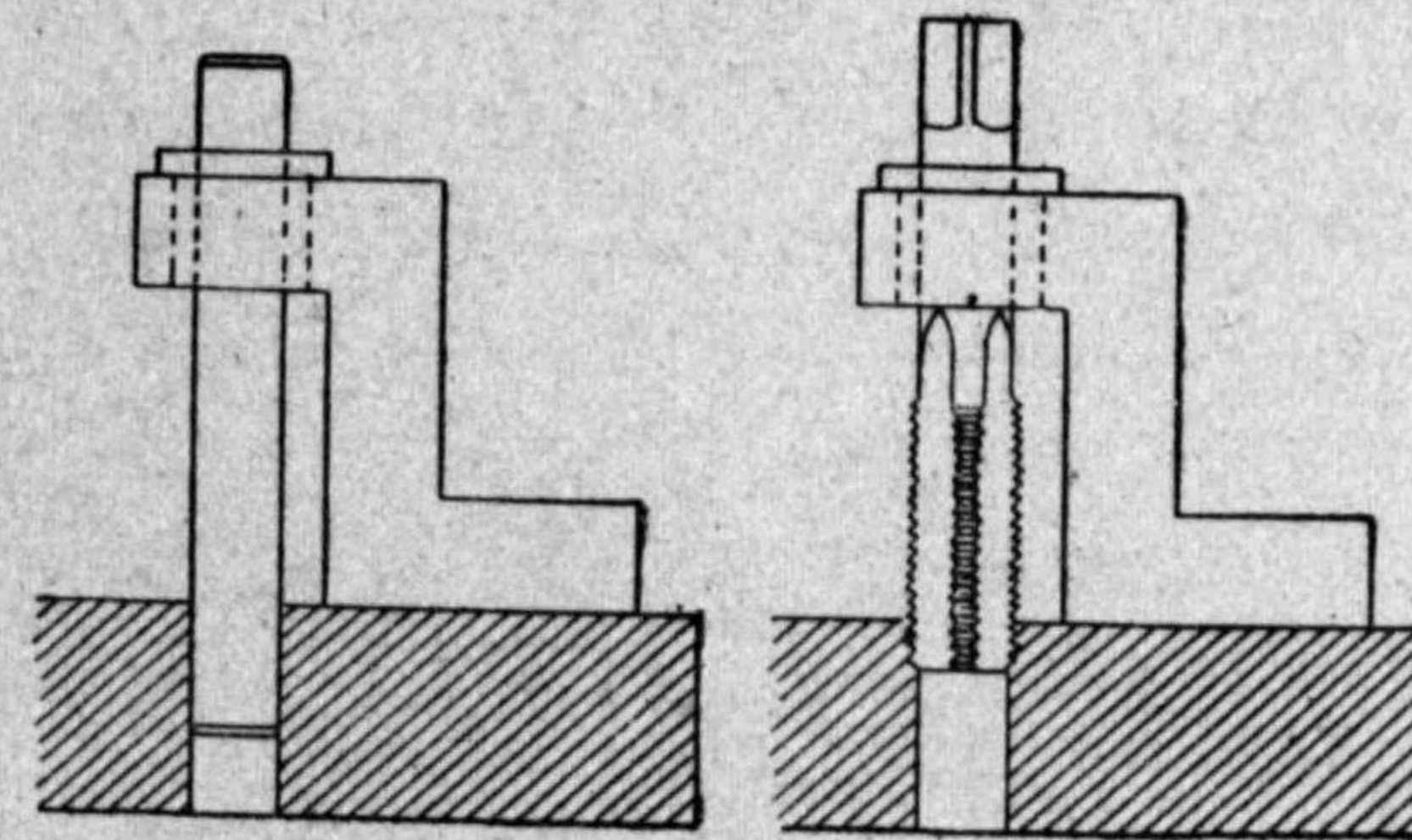
手作業で螺子立てをするには、タツブが正しく下孔に平行に保たれるやうに注意せねばなりません。

螺子立てする孔の上面には、仕上面のあるのが普通で、多くは螺子孔はこの面に直角となつて居ります。従つてタツブが常に、この面に直角を保つやうに工夫します。

それには最初の注意が肝要で、初めの1山が直角を外れると最後までその狂ひを正すことは困難でありますから、タツブ・レンチの兩ハンドルにも、平均に力かけるやうに注意せねばなりません。

かうして2山か3山を螺子立てしたならば、タツブが直角に進行してゐるか否かを直角定規で調べ、若し狂ひを發見した際

第九二圖 螺子立てチグ



は直ちに直します。

圖はヂグを加工物の表面に締めつけた有様を示したもので、ヂグはタツブの柄に適合する孔を垂直に有し、この孔を心栓を利用して螺子孔に合せます。

中心線が合つたならばヂグを固定し、プシと心栓を除き、タツブを置いてその柄に適合するプシを嵌めると、タツブは下孔に平行に案内されます。

ボール盤で下孔をあけ終つたならば、その位置で加工物をテーブルに固定すると、下孔の中心線とボール盤の主軸は一直線上にあることになるから、ボール盤の主軸孔に、旋盤で使用するやうなセンターを嵌め、このセンターでタツブの柄のセンター孔を支へ、タツブを絶えず押し下げながら、タツブ・レンチで螺ち込んで行くのであります。

第四節 機械螺子立て

螺子立て作業は普通の工場作業としては、手作業によるものが最も普及されて居りますが、時間の節約から最近では、次第に機械作業に移りつゝあります。この機械作業は手作業に比して次の如き利益があります。

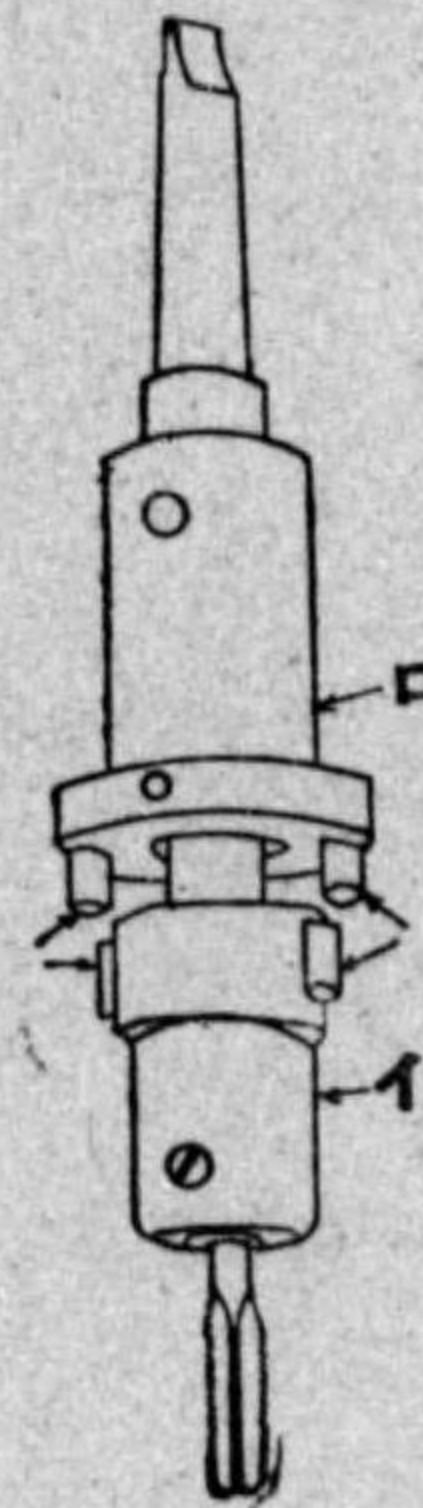
- 一 時間が節約出来ること。
- 二 正確な螺子立てを行ひ得ること。
- 三 タツブの折損を防ぎ得ること。
- 四 切つた螺子が綺麗であること。

螺子立装置を備へたボール盤で螺子立てを行ふと、上述の如き利益がありますが、ボール盤には自動停止装置がありませんから、主軸の回轉を停止したり、これを逆轉することなどは、すべて作業者の判断を待たねばならぬと言ふ缺點があります。それで此の缺點を補ふため、タツブ保持具と送り停止装置とが必要となつて來ます。

タツブ保持具 圖に示すものはタツブ保持具の一例で、主軸逆轉装置と送り停止装置とを兼ねたものであります。

部分について説明すればイはタツブ用ソケットで、タツブを

第九三圖 これに取りつけます。□は柄で、ボール盤のタツブ保持具 主軸孔に適合するやうになつて居ります。



ソケットは發條によつて柄と連結し、初め主軸を押し下げながらタツブを出發させると、その後は螺子立ての進行に従つて、タツブは柄を引張つて行きますが、主軸が次第に下降して停止駒に當ると、主軸の降下は制限されて止ります。

然かしタツブは依然としてピンで廻されるから發條に抗して前進を続け、その結果としてピンが外れた時、こゝは初めてタツブは停止します。この時主軸を逆轉にうつし、タツブを抜き出すのであります。

この装置では停止駒を適當に調整する

と多数の孔あけを行ふ場合に、一定の深さに螺立てをすることも出来ます。

螺子立ての注意 ボール盤で螺子立てを行ふに際しては、すべてに行き届いた注意を拂はねばなりません、特に左の事柄に意を用ひます。

- 一 タップ保持具が確實に取り付けてあるか否か。
- 二 加工物の取付方が正しいか否か。
- 三 ボール盤の主軸と下孔とが一直線に一致してゐるか否か。
- 四 主軸の上下部に支障はないか否か。

螺子立ての間はタップに油を豊富に與へることは勿論であります、最初喰ひつきの間は十分に押しつけるやうにし、その後はタップの進行に追隨します。

深い孔のものに對しては途中で、數回タップを抜き取り、切屑をよく掃除します。

タップの折損は、切削油で或る程度までに防ぐことが出来ます。鋼に螺子立てする場合は動物性のラード油、鯨油、または黒鉛と牛脂の混合油を、鑄鐵に對しては石鹼水、ラード油が度々用ひられるが、鑄鐵に油を使用すると、切屑がタップに粘着する結果として、切刃にまで油の届かないことがありますから、成るべく薄い油を用ひるやうにします。

深い孔のものに對しては、石油を用ひてもよい成績を収めることが出来ます。

螺子立ての速度は削られる材質、タップの切味等によつて同

一ではありませんが、普通は5乃至6メートルが適當であります。タップが損傷した場合は次の如く處理します。

即ち浅い所で折れたタップは、タップの双溝^{はみぞ}を兩側から打つて抜き出します。

ドリル・キーや先の丸くなつた鑿を使い、二人で反對側から同時に打ち出すのであるが、最初は軽く打ち始め、兩方の調子が合つてから、やゝ力を入れるのであります。

$\frac{1}{5}$ に薄めた硝酸の少量を孔に注ぎ、タップを腐蝕させて抜きやすくする方法もありますが、この場合はタップを抜き取つてから清淨を充分に行ひ、腐蝕が他部に進行しないやうに注意せねばありません。

第五章 深孔作業

第一節 深孔作業の原則

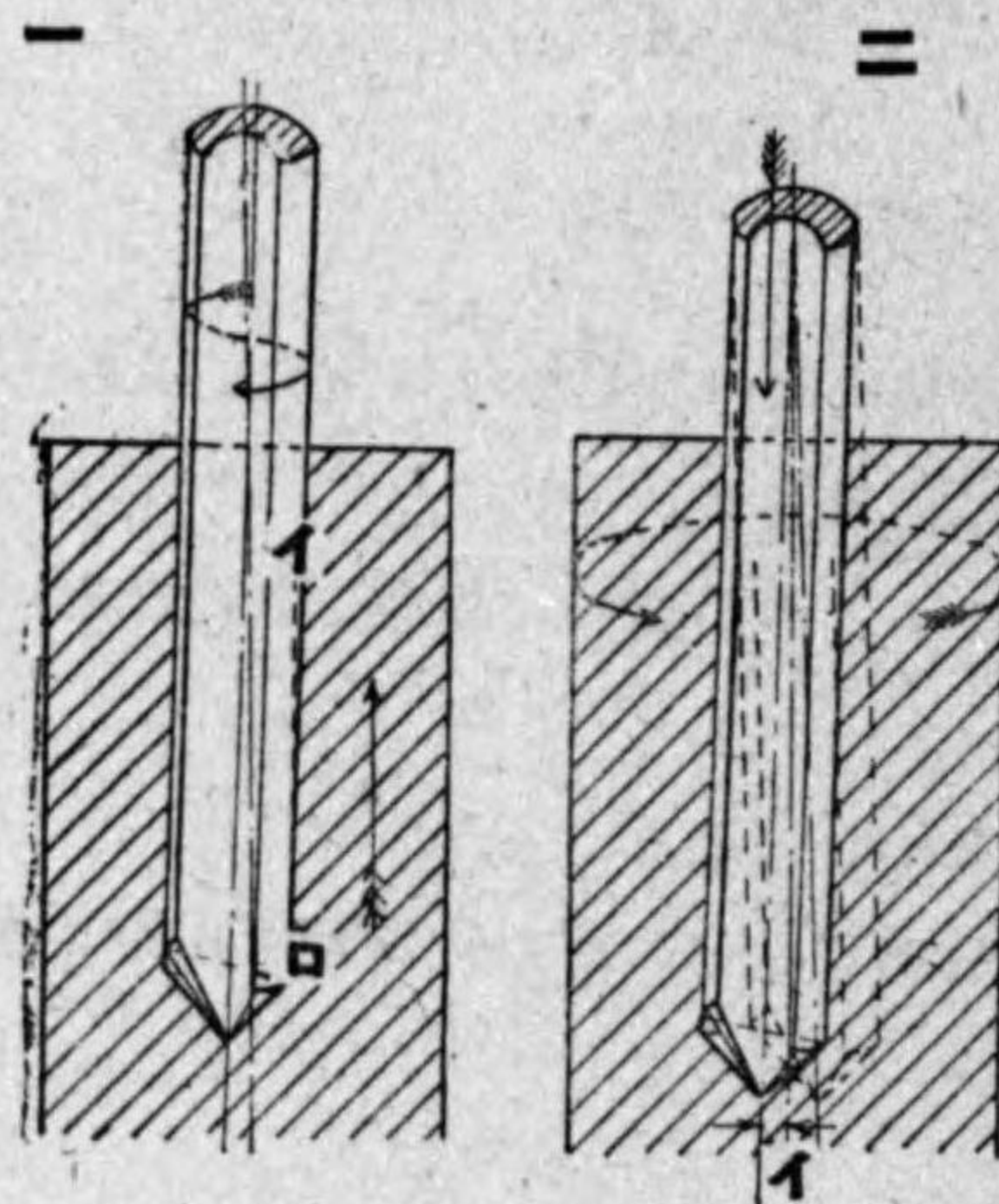
- 一 深孔作業においては非常に深い孔をあける場合、次のやうな困難に遭遇することになります。
 - イ 錐が一方へ偏り^{かたよ}やすいこと。従つて眞直ぐな孔をあけることが出来ません。
 - ロ 直徑の一樣な孔のあかないこと。
 - ハ 切屑の排出に困難を感じ、そのために作業に支障を來すことのあること。

- 一 工具に熱を帯びて折れたり噛んだりすること。
- 二 普通のボール盤で行はれる錐が廻りながら進む方法は、たゞ錐が回轉するのみであります。加工物の方が錐に向つて進む方法と比べると、眞直ぐで正確な孔をあけるには不適當であります。

圖はこの二様の方法を示したものでありまして、錐が回轉して加工物がこれに向ひ前進するものは、圖一のやうに錐が中心線から偏つた場合、加工物を前進せしめるとそれに伴ひ、**口**點が楔と同様な作用を起して、ますます偏りが多くなつて行きます。

これに反して加工物が回轉し、これに向つて錐が前進する場合は、圖二のやうに偏つた場合は、錐の尖端が半径の圓周

第九四圖 加工物と錐の関係



上**I**を動くことになり、これに錐はこづき廻されるやうな傾向を生ずるから、加工物の回轉中心と一致する位置に復歸することが出来るのであります。

- 三 深孔をあける作業では、孔の中に切削剤を強壓の下に送り

込み、その流れ出す力を利用して切屑を流し出しますが、この切削剤は單に切屑を流すのみでなく、錐を冷却して一定温度を保たしめのであります。

- 四 深孔作業は銃砲などの兵器製造から生れて來たものでありますが、最近では工作機械の主軸が大部分、中空軸を採用する關係上、この方面にも採用されて居ります。

従つて深孔あけ専門の機械も現はれて居りますが、深い孔を平滑に、眞圓形に然かも全長にわたつて、同一直徑であけるといふことは、非常に難かしいことゝされて居ります。

直徑に比較して長い孔を削るには、荒削りの場合も長い棒の一端に双物を取りつけ、これを孔の一端から送り込んで削ると、最良の結果が得られますが、長い棒を加工物に通して固定し、またはその上を移動する双物持せによつて削ると棒が曲つたり、棒の振動のために作業が困難となります。

殊に棒の直徑が、孔の大きさによつて制限されるから、時としては全然作業の出来ないことさへあります。

例へば平板錐について考へても、この錐は製法が簡單で、焼入れや焼戻しが容易に行はれますから、荒削りや硬質金屬に孔あけする場合に多く使用されますが、切削中に加工物の鑄巣などに出逢つた場合は錐は曲げられます。

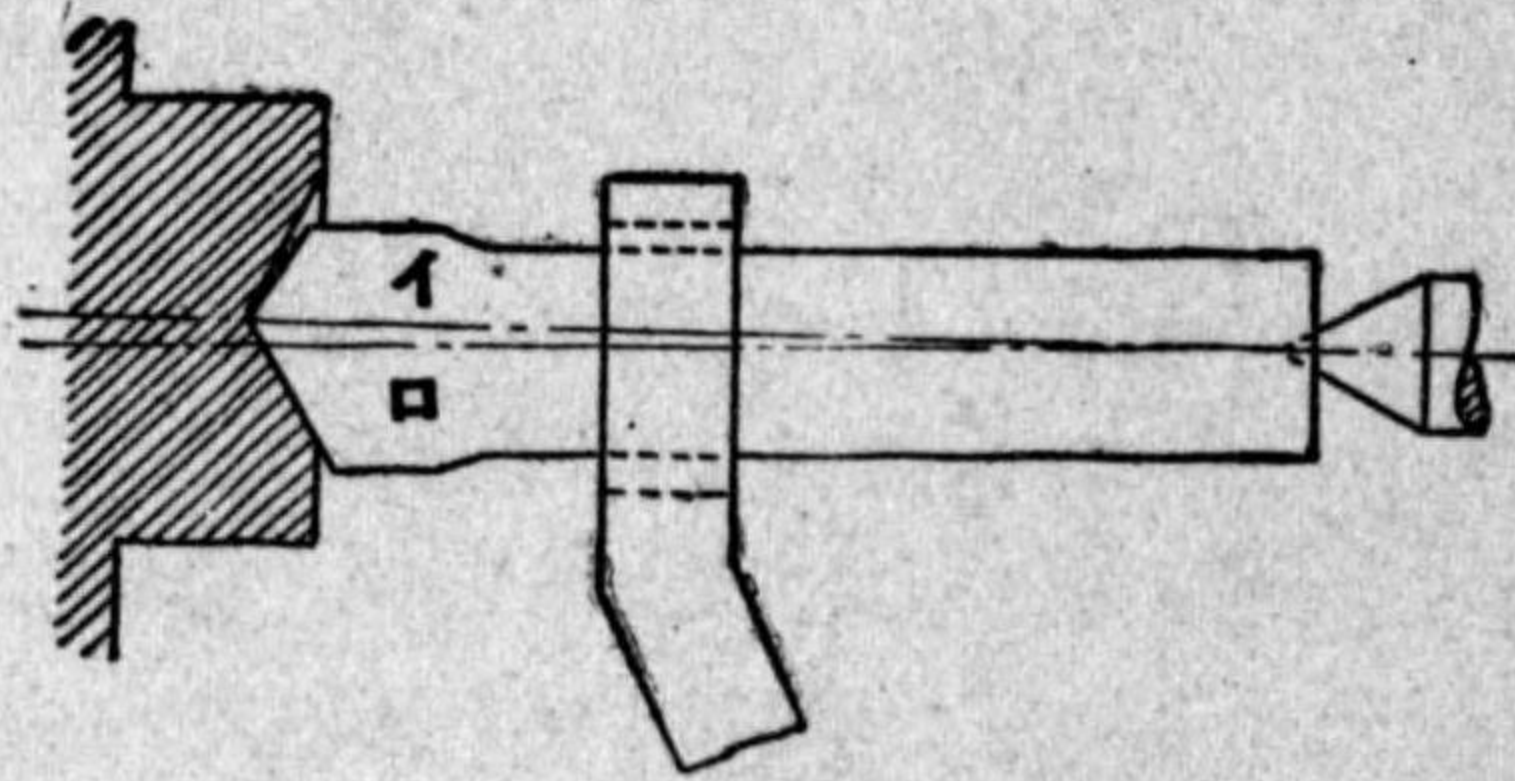
この曲げの力に對する抵抗は、錐の輻の狭い縁があるのみであるから、孔は眞圓形を失ひ、且つ曲り、その上錐の寸法が充分に注意して行はれてゐないで、錐の尖端が中心線から偏

つてゐるとか、錐の切刃が左右等長でないとか言つた場合は、切孔の直径が錐の直径よりも大きくなります。錐の両刃の傾斜が等しくない場合も同様であります。

五 圖は平板錐を旋盤で使つて孔あけする場合の状態を示した

第九五圖 平板錐

- イ 加工物の回轉中心
- 錐の中心



ものであります。加工物を旋盤のチャッキでつかみ、主軸としよに回轉して居ります。錐の末端を旋盤の心押臺

のセンターで押し、別に錐の尖端を双物臺に取りつけた支金で支へるのであります。錐の中心は大體加工物の中心近くに當てゝ、錐を支金で強く押しつけながら孔をあけ始めるのであります。

錐の研ぎ方がわるければ、あけた孔の直径は多少大きくなりますが、出發さへ正しければ大して曲ることはなく、従つて所望の位置に、旋盤の兩中心と一致して孔をあけることが出来るのであります。

錐の出發を正しくするには、支金を外して錐がカブリを振るやうな場合には、切刃が全部當らぬ先に出發をやり直しま

す。それには錐を偏よせて、切刃の一方だけを切削するやうにするのであります。

かうすると孔の中心が加工物の中心に一致して來ますからそこで孔あけを進めると、それ以後はこの匡正された孔自身が錐の案内となり、錐の頭を孔の圓周で支へることになり、錐は最初出發した方向に正しく進行します。

このやうに出發時の錐が正しく加工物の中心と一致してゐること及び、錐の本體が既にあけられた孔の内面を案内として、切刃を導き得る適當な形状を保つことゝが、深孔あけ作業の原則であります。

語解

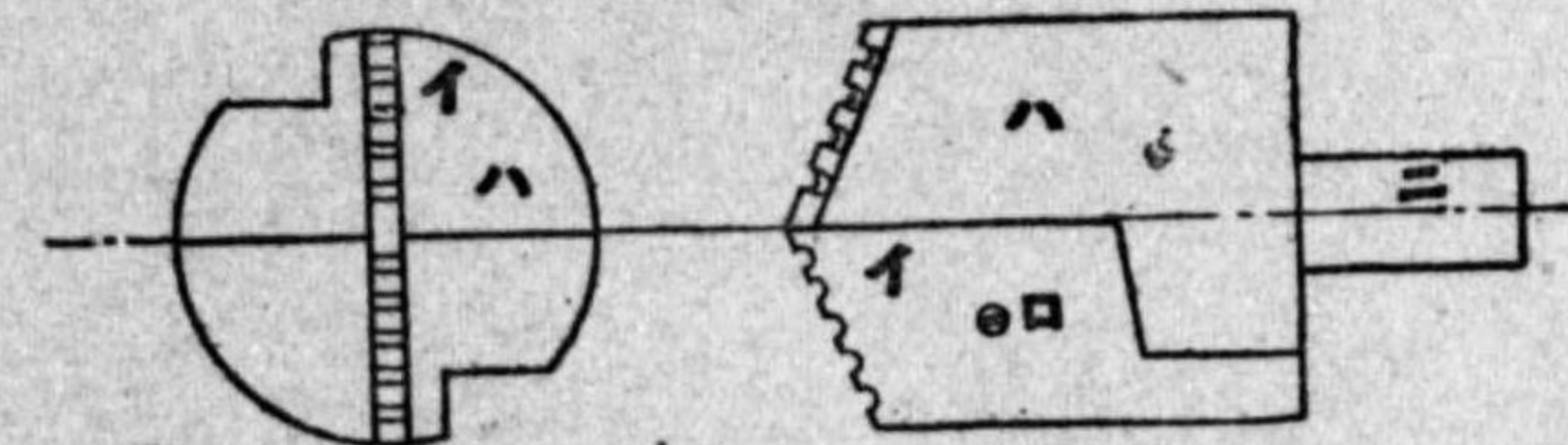
中空軸 内部に孔の通つてゐる軸。

鑄巢 鑄物の中にある泡粒のやうな疵。

第二節 深孔用中空錐

圖に示すものは深孔用の平板錐の一例で、イは押込刃、□は

第九六圖 深孔錐



取付螺子、ハは錐の頭、ニは柄で、この柄を長い棒の先端に裝置して使用するのであります。

この錐は長さ7呎の鋼ロールに、直径4吋の孔を貫通するために使用するもので、錐の切刃の狭い縁を案内とする代りに、錐を挿し込双式として鑄鐵製の錐頭に刃を挿し込み、この頭の直径を孔あけした孔と嵌合するやうな寸法に仕上げてあり、切刃は切屑を分割するために溝をつけてあります。

然かし最近では深孔あけ専門に改良された中空錐が使用されます。この錐は柄の部分に中心に孔をあけ、錐の刃溝に開口し柄には螺子を切つて鋼管に螺ぢ込み、この鋼管を中割棒として使用するもので、切削剤としては別に小さい管で外側から壓油を供給し、切屑と切削剤とを管の内部を通して排出せしめるのであります。

中空錐を使用するに際しては、先づ普通の短い錐で、中空錐の長さに等しい深さの孔をあけ、その後中空錐を使用するので、標準の大きさは7吋までありますが、工具鋼に対しては切削速度6メートル、送り0.06耗、軟鋼に対しては切削速度12メートル、送り0.09を適當と言はれて居ります。

切刃の數 無垢地に孔あけするには、2枚の刃の換錐が使用されます。3枚刃や4枚刃のものも使用されますが、切刃の數を増したのみでは、製作費の高くなつただけの利益が伴つて來ないのであります。

最も一般的な深孔錐や、その變形である銃身孔明錐などは何れも1枚切刃であり、また既にあけられた孔を匡正するとか、削り擴げるとかの場合は、2枚刃の錐は全然使用に堪へません

から、眞に正確な孔を削るには、1枚刃を有する中割双物に勝るものはないのであります。

切削中加工物に硬斑や軟斑^{かたまだら やはらかまだら}がある場合を考へても、切刃が1枚であれば、双物の弾力によつて影響を受けるものはその場所だけでありますが、2枚刃の双物であると下孔の狂ひに出逢ふと、双物の弾性のため反対側の切刃までも影響を及ぼし、今まで何もなかつた所へ悪影響を誘致することになります。

3枚刃の場合は2枚刃の場合よりも優つてゐるが、4枚刃となると反対側の切刃の影響が再び現はれて來ます。

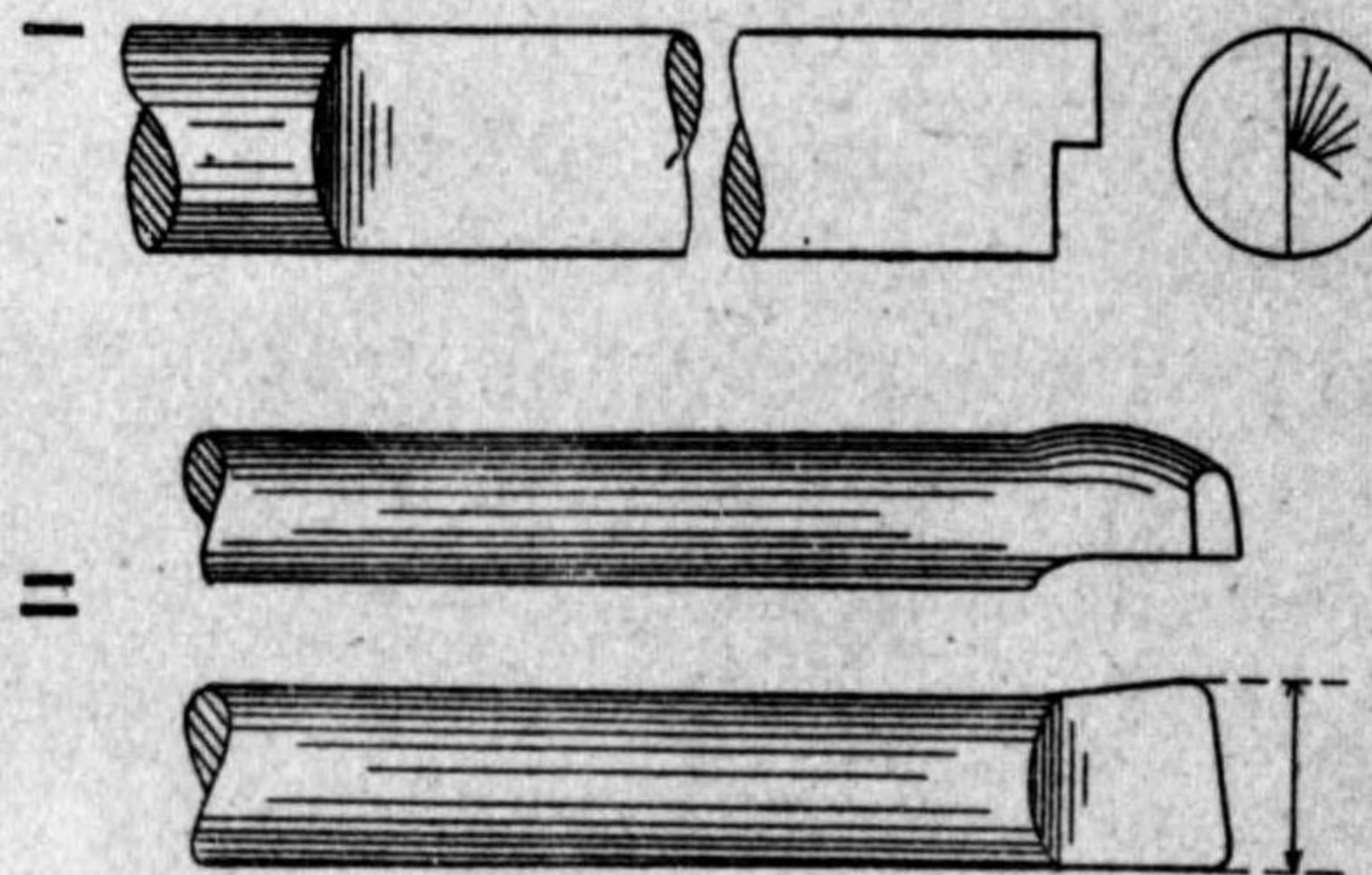
一般に言つて切刃を増すとすれば3枚以上にすべきで、2枚刃は最も結果がよくないのであります。例へば旋盤の主軸勾配孔を削正する場合など、1枚双物で削つてからリーマを通す場合が、最も優秀な成績を示すのであります。

切刃の位置 リーマ通しでも下孔が不正であるとリーマが一方に偏ると同様に、平板錐や換錐でも切刃が軸線に対して或る傾きを持つてゐると、偏つた壓力は直ちに側壓として表はれて來ますが、錐が軸線に直角な切削を行ひ、極く一部が側面で切削すると、側壓は非常に少なくなります。

圖一は単一刃の中割双物で、無垢地からも正確な孔を掘り出すことが出來ます。

これは丸い工具鋼の一端を平たくし、切刃を圖の如くつけて研ぎ上げたもので、旋盤の双物臺に取りつけます。切刃の兩端は僅かに丸味をつけ、その幅は孔の半径よりも、1乃至1.5耗

第九七圖 深孔錐の切刃



少なくなつて居りますが、旋盤の双物臺に取りつけただけでありますから、支持が確實でなく深い孔をあけることは出来ません。

圖二は一と同一原理に基く深孔錐で、最も簡単なものは孔と同一直径の工具鋼の材料の、 $\frac{1}{4}$ 乃至 $\frac{1}{2}$ をミーリングカッターで削り取つて切屑を排出する通路とし、棒の端に半径の長さより僅かに短かい切刃を作り、他の部分は切刃の逃げ(二番)が設けてあります。

孔あけに最初からこの錐を使用するには、孔の口元に近く確實な受金うけかねを作らねばなりません、最も安全な方法は先づ換錐が短かい小孔をあけ、これを1本双で削り擴げ、深孔錐の案内孔とすることあります。

錐の本體が孔と同じ直径で、半圓以上の支持面を有するのでありますから、喰ひつきが正しければ正確な孔を、真直ぐにあけることが出来ます。

第三節 中ぐり用工具

中ぐり作業 中ぐり作業は旋盤作業の一部で、旋盤の原則がそのまま當て嵌まるのでありますが、その一面にはまた單なる中ぐり作業以外に面削り、外圓削り、螺子切り等の作業も包含するのみでなく、最近では中割盤なかぐりばんは同時にフライス盤ともなり中割フライス盤などの名稱もあり、ミーリング仕事をも一括する位であるから、作業の範圍は非常に廣汎にわたつて居るのであります。

従つてこれを詳細に述べると、旋盤作業とミーリング作業の全般にわたつて説明せねばならぬこととなりますが、ミーリング作業については別冊として刊行する筈でありますから、こゝでは中割盤による中ぐり作業に限定して述べます。

中ぐりなる言葉の意味は、既にあけられた下孔があり、その下孔を1個または2個以上の双物で削り擴げることで、この作業は中割盤によつて加工物を回轉せしめず、双物を回轉して切削するのであります。

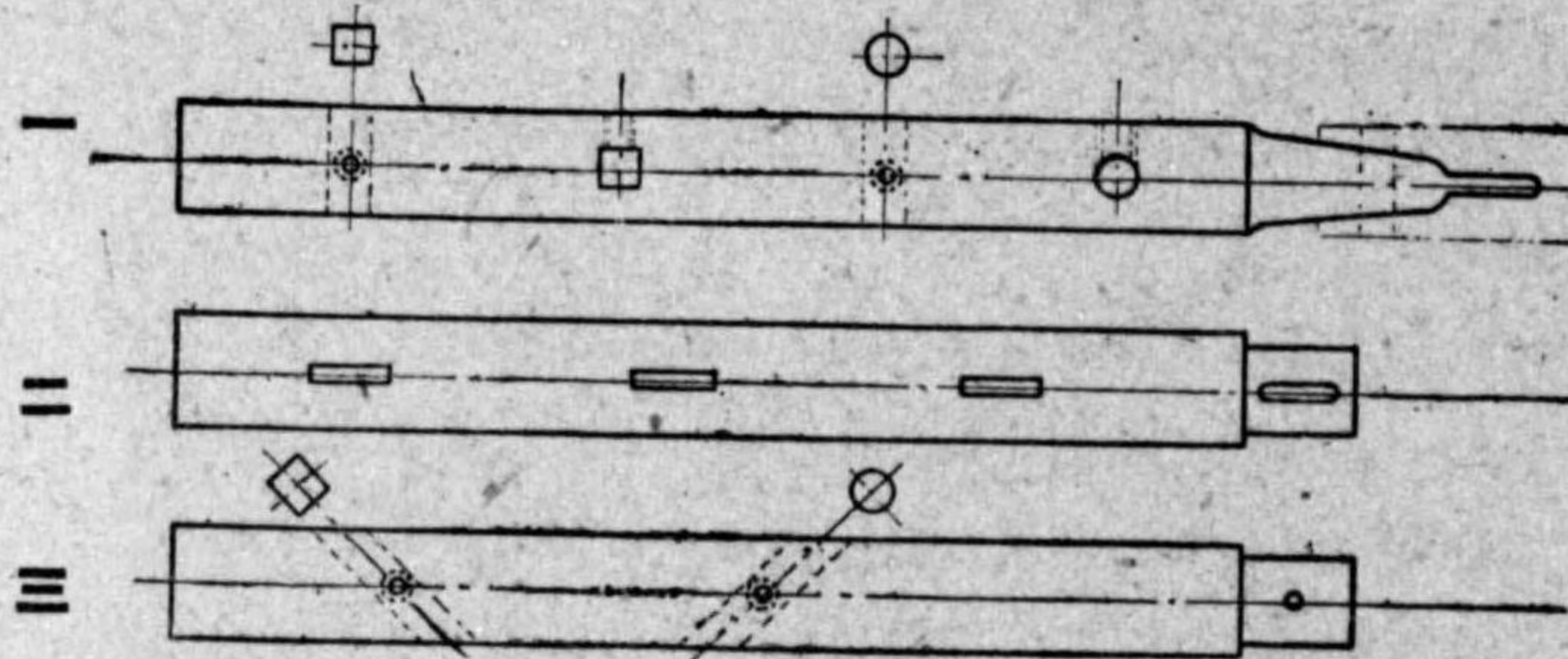
従つて巨大な鑄物とか、複雑な形状をした鑄物など、すべて加工物を回轉することなく中ぐりを行ふ場合に適するものであるが、送りは必ずしも双物を前進せしめる形式ばかりではなく或る物は加工物を前進させることもあります。

然かしこれを大別すれば、下孔に中割棒を貫通せしめてその棒に双物を取りつける場合と、中割棒を貫通せず、機械の主軸

に双物を直接に取りつける場合とになります。

中割棒 圖一は最も一般に使用される中割棒で、一端は勾配になつて機械の主軸に適合するやうにしてあります。棒には適當の間隔を置き、角孔や丸孔が設けてありますが、これに双物を挿し込んで使用します。

第九八圖 中 割 棒



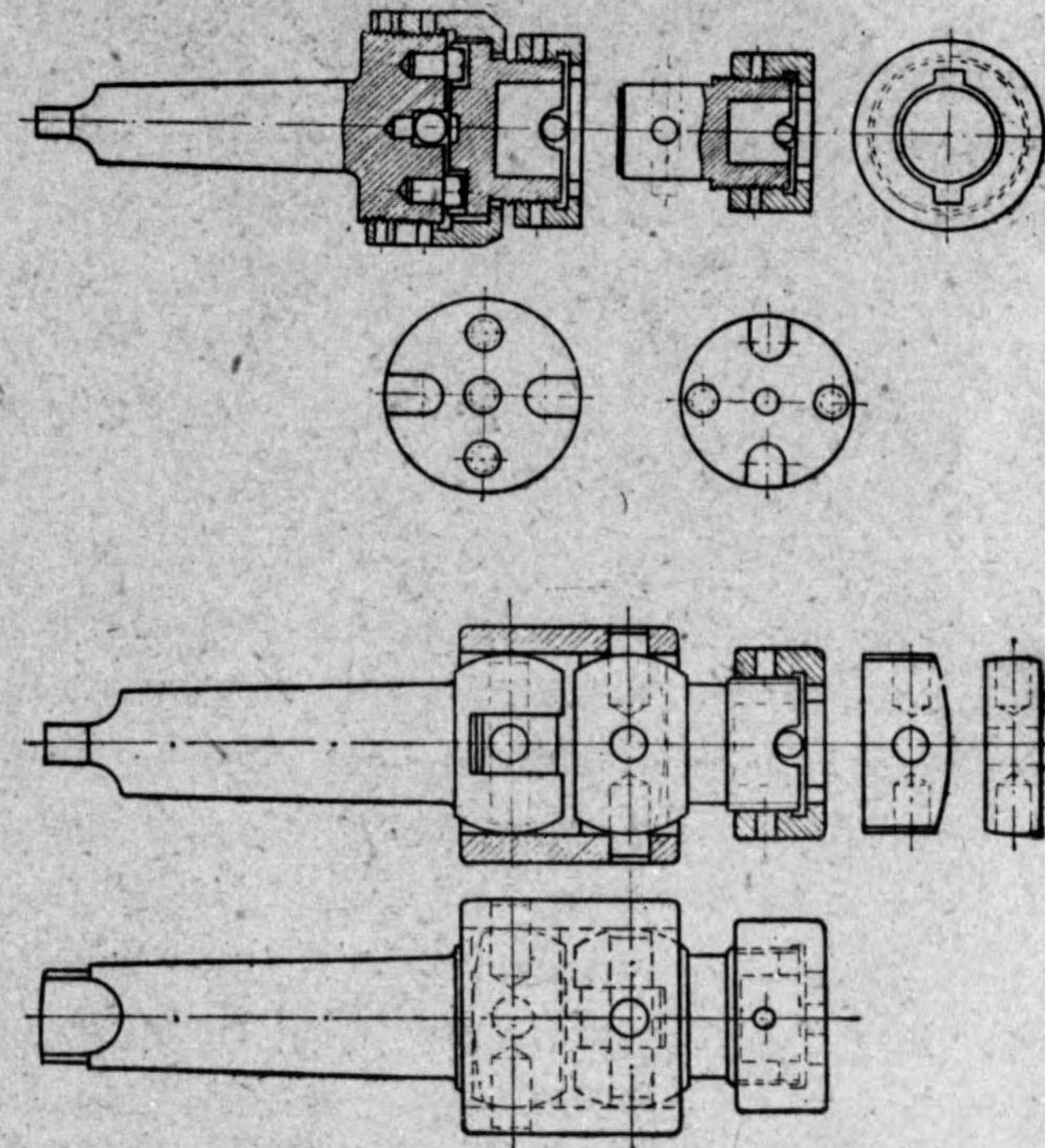
場合によつては圖二のやうに、^{きしがた}矩形の孔を設けることもありまた角孔や丸孔を設けるにしても、圖一のやうに中心線に直角にするのが普通であります。時としては中心線と或る角度だけ傾けて設けることもありあす。

棒の柄の形にも一のやうに勾配柄のものや、二のやうに中割棒の取付具があつて、これに適合せしめた形のものもあります。

圖三のものは柄に丸孔があけてありますが、これは機械の主軸との間に第九九圖に示す如き種々な自由接手を設けるため、この種の中割棒はチグを用ひる時使用し、棒の中心線はチグに

よつて維持し、チグの孔の中心と機械の主軸の中心が多少狂つてゐても、差支ないやうにしたものであります。

第九九圖 自由接手



以上は双物を直接に中割棒に取りつける場合であります。大直径の孔を中ぐりする場合は、中割棒に双物頭を取りつけ、その双物頭に双物を取りつけます。そのためには中割棒は楔溝^{くさびみぞ}

を設けるのであります。

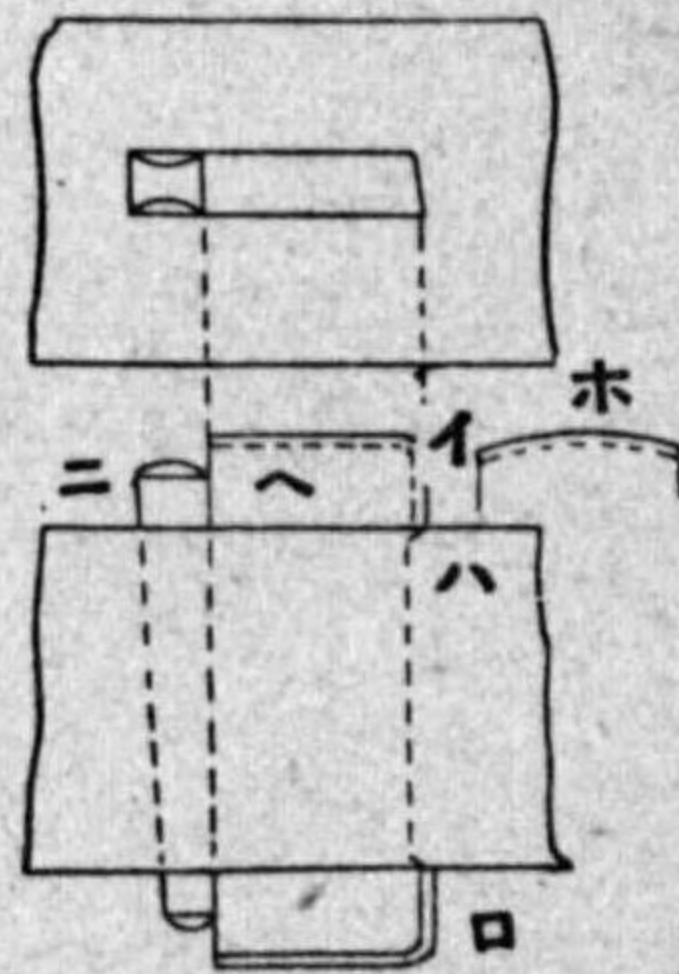
楔溝は一般のものは中割棒の全長にわたって設けますが、特定の用途に充てるものには、必要の場所の長さだけに楔溝を設けます。すべて中割棒は硬鋼で作し、外径を正しく研磨して使用します。

中割棒の取り付け 普通に用いる中割双物は、角または丸形の工具鋼の棒材を所要の長さに切り、これを研磨して双付けしたもので、切双の形は一般旋盤に用いるものと同様であります。

大量生産の場合チグ工作を行ふ時などには、双物の準備が豫め行へるから両端に切双を有し、且つその長さが削る孔の直径に等しい板双物を用ひます。

圖はこの種の双物の取り付け方を示したもので、へは平板から

第一〇〇圖 中割双物の取り付け
作つた双物、イ・ロは切削を行ふ前縁の切双であります。双物を中割棒に取りつける時は、ハの段で正しい中心位置に置き、楔ニを打ち込んで固定するのであります。



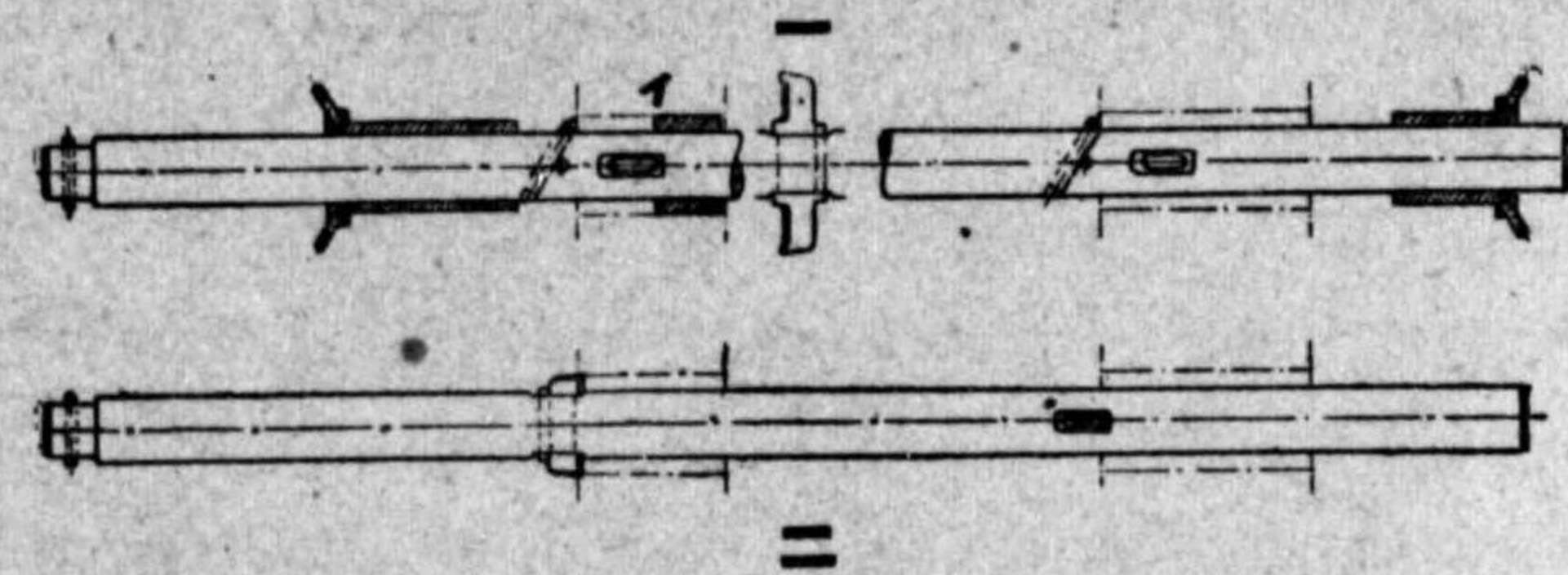
双物の切双の両端は僅かに丸味がつけてあります。普通には荒削り双物と仕上削り双物とを用意し、荒削り双物は仕上削り双物のため、約1耗ほど小さく直径を定めて居ります。

ホに示すやうな、両端に僅か丸味を帯びた双物は、仕上削り

に適して仕事が綺麗に出来ますが、板双物は荒削りといつても黒皮を削るには不適當でありますから、黒皮は1本双物では削らないのであります。

中ぐり作業の例 圖は中割棒を用ひて中ぐり作業を行ふ一例を示したものであります。即ち圖一は鑄抜孔の黒皮を削る作業

第一〇一圖 中ぐり仕事の例



で、中割棒に2個の中割双物を取りつけ、中割棒の両端をチグのブシで支へて削るのであります。

イ孔の内面は面仕上げを要しますから、板双物で面削りをするのであります。この場合はイ孔を一定寸法に荒削りした後ちブシを嵌装し、このブシで中割棒を支へて確實に面削りを行ふのであります。

圖一の荒削りが終つて圖二の仕上げ削りを行ひますが、この場合は板双物を使用し、双物の取代は0.4乃至0.5耗とします。

中ぐり後のリーマを通し、尚ほ面削りを行ひますが、リーマ通しのための取代は0.3耗くらゐが適當であります。若し鑄抜孔の無い場合は、豫め錐で下孔を明けねばなりません、この

下孔の大きさは、仕上り直径よりも2耗くらゐ小さくします。

中割双物頭 大きな孔を削る場合は、中割棒へ直接に双物を取り付ける譯に行きませんから、鑄鐵製の双物頭を中割棒に取り付け、これに双物を取りつけるやうにします。双物頭には2個の双物を取りつけるやうになつたものと、4個の双物を取りつけるやうになつたのがあります。2個を取り付けるものをA、4個を取り付けるものをBとしてその能力を比較すると、次のやうになります。

双物頭比較表

	A			B		
中割直径	3吋	3 $\frac{1}{2}$ 吋	4吋	4吋	4 $\frac{1}{4}$ 吋	5吋
双物頭直径	6 $\frac{1}{4}$ "	7 $\frac{1}{2}$ "	8"	11 $\frac{1}{2}$ "	14"	18 $\frac{1}{4}$ "
削り得る最大孔径	9"	11"	12"	17"	20"	25"

摺動双物頭式中割棒 中割棒の直径と、削り得る孔の最大直径とは一定の関係があつて、中割棒の直径に比し無暗に大きい孔を削ることは出来ません。

然かも中割棒の直径は、中割盤の大きさによつて大體きまつて居りますから、非常に大きい孔を削る場合には、別に機械主軸と獨立して、大きな中割棒を孔の中に置き、これを機械で回轉すると共に、別にこの中割棒の中にある螺子軸により摺動する双物頭があり、中割棒の回轉に伴つて棒の上を双物臺が摺動

し、中ぐりを行ふのであります。

機械の削り得る範囲を超えた長い孔を削る場合にも、またこの装置が必要であります。

嘴形中割双物頭 くちばしがたなかぐりバイトがしら 嘴形中割双物頭といふのは、めんけづりめんぼん面削面板を有する中割盤で重寶に使用されて居り、旋盤で中ぐりを行ふとは反對に、1本双を回轉させて中ぐりを行ひます。

これは主軸に確實に取り付けられた面板に、面削送りをかけるための摺動板があり、この摺動板に保持具を取りつけ、それに双物取付棒を装着し、先端に双物を取り付けて摺動するやうになつたものであります。

この装置は大體、面削りを主要な目的とするものであります。が、双物臺を出し入れすれば相當の長さまで削れるし、機械の面削装置を利用して、回轉中も面取摺動板の或る點を移動することにより、双物の出入を調整して孔の直径を測定しながら、双物の位置を調整し得るといふ便利があります。

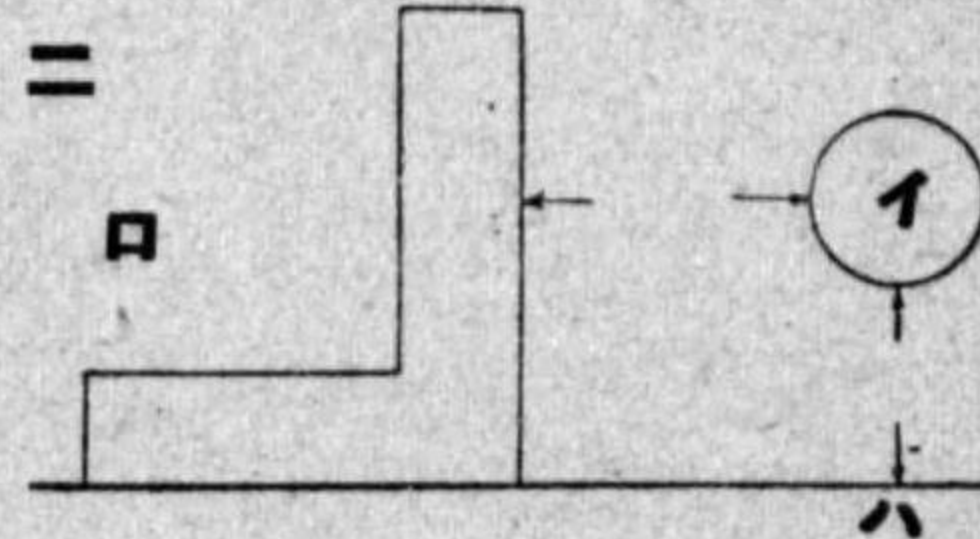
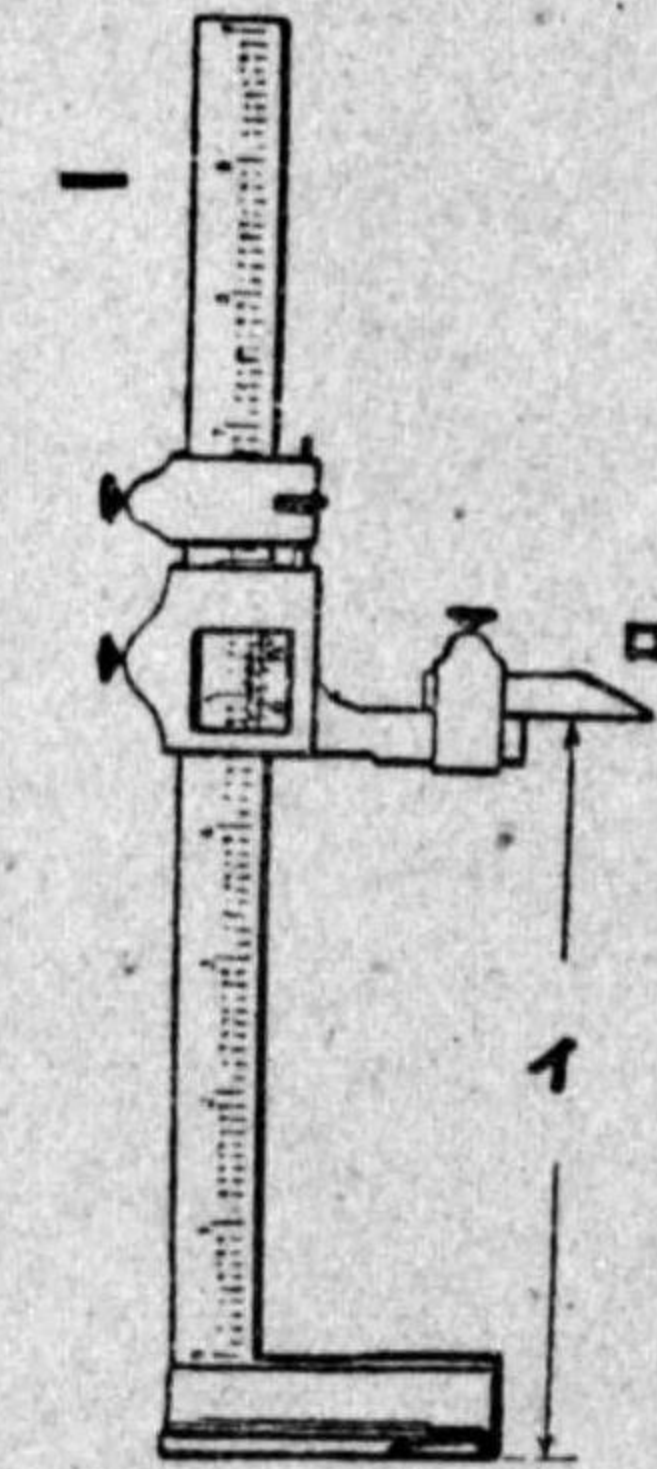
面削双物頭 面削面板を有する中割盤では、機械の反對側でも削る以外の場合、餘り必要はないのであります。普通の中割盤で大直径の面削りを行ふためには、面削双物頭が是非とも必要となつて來ます。

これは中割棒に嵌めた主體より突出する、長い腕の上に摺動面があり、その上に移動する双物臺があつて、螺子で動かすやうにしたものであります。

第四節 各種心出しの仕方

中刻盤の心出法には心出棒によるもの、マイクロメーター・ダイヤルによるもの、副尺付き物尺によるもの等いろいろの種類があります。

チグ、取付具、精密機械の孔あけは、普通の孔あけと違って第一〇二圖 ハイゲージ



心出法に特別の注意を要します。普通の機械作業では、孔の位置が0.1乃至0.2耗くらぬ狂つても大した問題ではなく、孔の位置を定めるにしても普通の方法で罫がき、中心にポンチを打つて孔をあければよいのですが、孔の位置が0.0005吋以上狂ふことを許さないやうな、精密心出しには心出棒によつて心出しを行はねばなりません。

この心出法に用ひるものは副尺付きのハイゲージであります。このゲージは圖一の如く、高さイを正確に測り得る工具で、圖にはロの罫が

き板が取りつけてありますが、一般にはこれは外して使用し、普通副尺を用ひて0.001吋まで測定することが出来ます。

ハイゲージの高さを定めることは容易であります。これを使用して高さを測るには、ゲージの接觸感によらねばならぬから相當の経験を要します。

心出棒は直径の定つた正確な棒で、一端は中刻盤の主軸の勾配に合ふ柄を具へて居ります。

この心出棒を主軸に嵌装し、測らんとする孔の位置に一致せしめるのがこの心出法でありまして、圖二はその原則を示したものであります。

即ちイは中刻盤の主軸に嵌装した心出棒で、ハの中刻盤及びこれに取りつけたロの直角定盤を基準としイ・ロ、イ・ハの距離をハイゲージで測り、主軸の位置を決定するのであります。

その仕方は先づテーブルの上に直角定盤を正しく取り付けます。即ち主軸にインデケータを取り付け、主軸を上下に動かして、テーブルに定盤が直角であるか否かを調べ、次に主軸を前後に動かして、定盤が主軸に平行であるか否かを調べます。

かやうにして直角定盤を、テーブルの上に取り付けたならば加工物をテーブルに乗せて取りつけます。この際加工物の基準面を正しくし、テーブルや直角定盤に平行に置かねばならぬのであります。

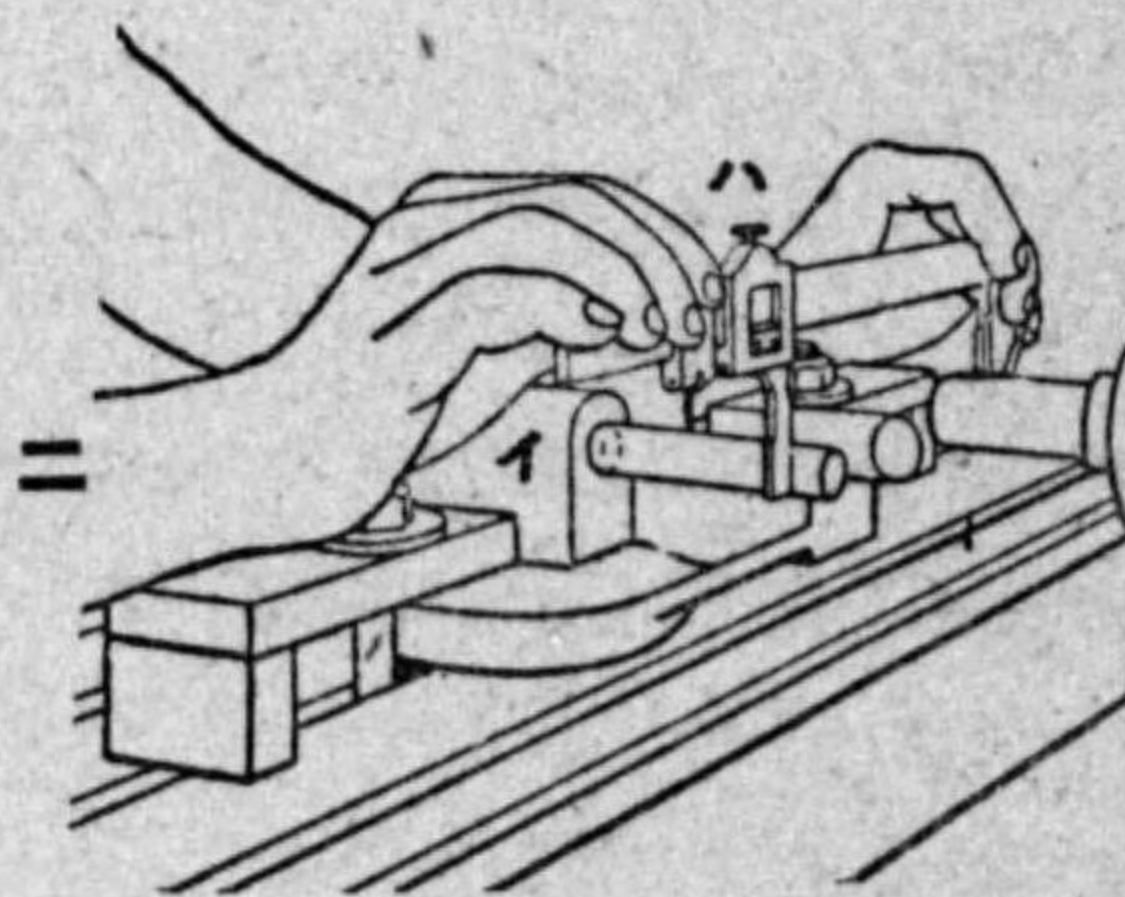
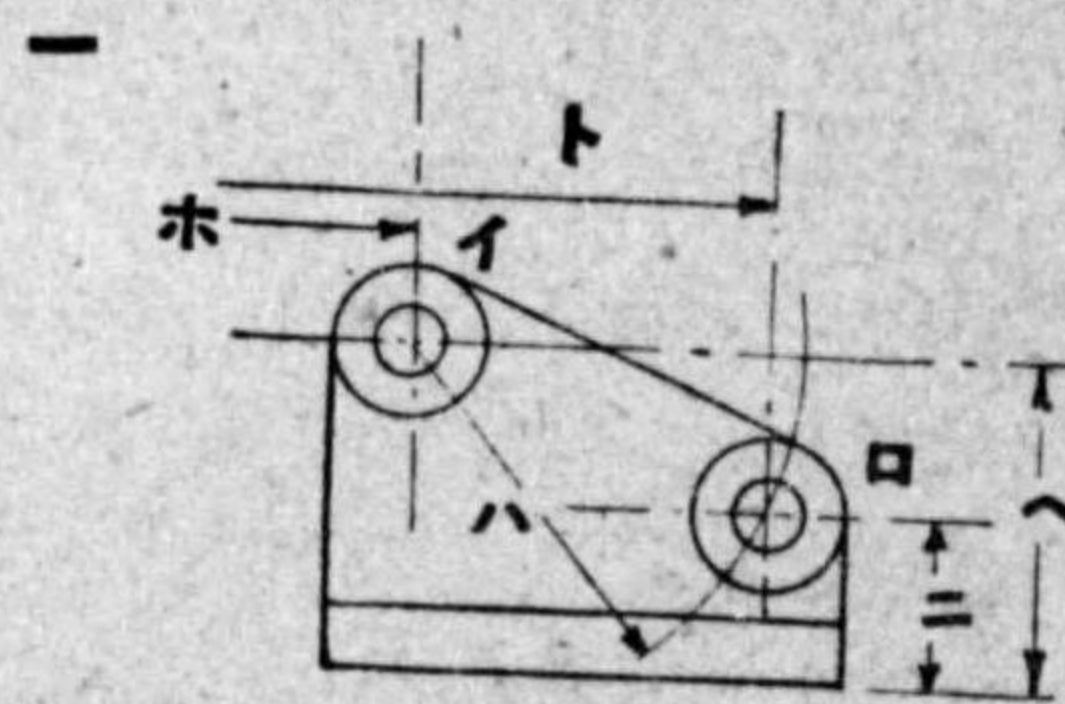
次で中刻盤の主軸に心出棒を嵌め、主軸を廻して偏よりを直し、以上の準備が全く終つた後ち、主軸の位置を中ぐりする孔

の位置に合せるのであります。

中ぐりする孔の位置に主軸の位置が合ったならば、始めて孔ぐりに取りかゝる譯であります。孔ぐりが終つたら必ず孔にしつくり嵌まる心棒を嵌め、テーブル面及び直角定盤の面からの距離を、ハイトゲージで測つて出来上つた孔の位置を、検査して置くことを忘れてはなりません。

心立法による法 上述の方法はテーブル面と直角定盤とを基準に、孔の位置に中割盤の主軸を合せる方法でありますが、中

第一〇三 圖 心 出 法



ハ キヤリパー

ぐりの實際作業ではチグ類の中ぐりのやうに、特に精密を要するもの以外は直角定盤は使用せず、一つの基準面と既に孔ぐりした孔とを基準として心出法を行ひます。

この方法では圖一に示すやうに、縦横の共坐標ニ・ホとヘ・トを以て、イ及びロの孔の位置を表はすことも出来ますが、またイの孔の位置を基準として考へると、イ・ロ兩孔の中心間の距離ハと

何れか一方の坐標、例へばニ・ヘが與へられても、ロ孔を表はすことが出来るのであります。

圖二はこの方法による心出法で、先づイの孔を削つてからこゝに心出棒を嵌め、次に主軸にも同様に心出棒を嵌めたならばテーブルの面から主軸の高さをハイトゲージで測り、圖面の指示する高さになるまで主軸の高さを調整します。

次に圖二のやうに副尺附キヤリパーで、二つの心出棒の距離を測定するのであります。

例へば圖一のイ・ロ間の距離が 6.578 吋で、一方は 1 吋、他方の 0.75 吋であるとすれば、この圖に於て測つて居る寸法は次の如くなるのであります。

$$6.578 \text{ 吋} + \left(\frac{1}{2} \times 1 \text{ 吋} + \frac{1}{2} \times 0.75 \text{ 吋} \right) = 7.453 \text{ 吋}$$

この方法では直角定盤を取り付ける手数が省けますから、中割法の心出しとしては最も廣く用ひられます。

マイクロメーター・ダイヤルに依る法 普通中割盤では、主軸の位置を移すために螺子軸を使用し、その螺子軸につけたマイクロメーター・ダイヤルによつて移動距離を知ることが出来るやうになつて居ります。

従つてテーブルに加工物を取りつけ、第一孔を孔ぐりした後ち直角定盤から第二孔へ移るための縦横の移動距離を求め、主軸の移動距離をマイクロメーター・ダイヤルで測りながら、第三孔まで移すことが出来るのであります。

然かしこの方法によりますと、螺子軸がよほど良好なもので

ないと、正確な心出しは出来ませんからチグ、ボーリング、マシンの類に限り、この方法を用ひるのでありますが、次のやうな方法によつて、やゝ正確を期することが出来るのであります。

即ち第一孔を正確に仕上げた後ち、上に述べた方法で中割盤の主軸を、第二孔の位置まで移動せしめ、第二孔を所要の寸法よりも1耗くらゐ小さく測ります。

次に第一孔及び第二孔に心出棒を嵌め、この二つの孔の中心距離を測るのでありますが、この方法では測定した結果と所要の寸法とが、必ず多少の差を生じて來ます。

そこで此の差に相當する修正を、マイクロメーター・ダイヤルによつて主軸位置に調整を施し、最後の孔仕上げを行ふのであります。

この方法によると所要の孔の位置に達することを得ますが、孔の数の多い場合は、誤差の修正による残留誤差が集積して、思ひもよらぬ結果を招く危険があります。

副尺付物尺に依る法 マイクロメーター・ダイヤルに依る心出法は、螺子軸が正確に出来てゐないと信頼出来ないのみでなく、螺子軸と雌螺子との緩みや、齒車等の緩みが影響して、正確なものを得ることは困難であります。

この缺點を補ふため最近では、物指で主軸の移動距離を直接に測り、この物尺に副尺を利用して0.001吋または0.01耗まで読み得られるものが出来て居り、これに依るものが進歩した方法とされて居ります。

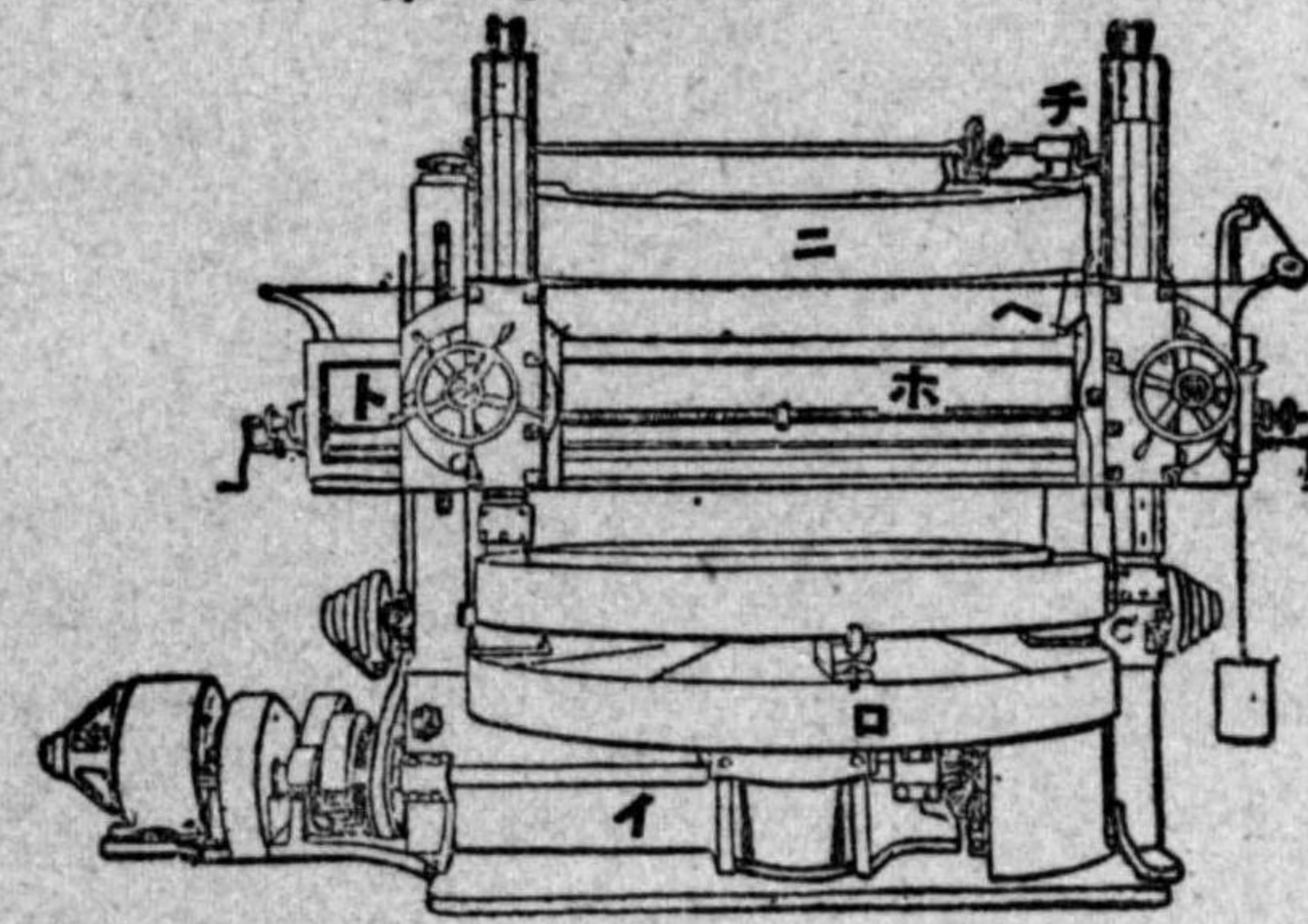
即ち副尺付物尺をつけた中割盤では、主軸の垂直調整は主軸自身で動き、主軸の前方に垂直に固定した物尺が立つてゐますが、これに沿ふて主軸と一しよに副尺が動き、主軸の移動距離が読み取り得られるやうになつて居ります。

水平調整は主軸を動かさず、加工物を取り付けたテーブルを水平に動かすことになつて居りますから、テーブルの水平移動距離を読み取るためには、物尺が附いて居ります。

第五節 豎型中割盤

豎型中割盤の構造 長い圓筒の中ぐり作業は、普通の旋盤で行ふことが出来ませんから、これを特に中ぐりのために變形し

第一〇四圖 豎型中割盤



- | | | | | | |
|---|------|---|-----|---|----------|
| イ | テーブル | ロ | ベッド | ハ | テーブル運轉機構 |
| ニ | 豎 棒 | ホ | 横 桁 | ヘ | 鞍 |
| ト | 刃物送臺 | チ | 刃物臺 | | |

たものが中割盤であります。

中割盤には堅型と横型の二種があり、堅型は普通の旋盤を堅にしたやうなもので、主軸は垂直になつて居ります。

この堅型中割盤は長さが比較的短かくて、直径の大きいものを削るのに適し、内面削り、外周削り及び正面削りも出来ます。

堅型中割盤は圖に示す如く、次の主要部分から成り立つ機械であります。

テーブル テーブルは普通旋盤の面板に相當するもので、その面にはT溝が設けてありますが、この溝には放射状につけたものと、平行になつたものとがあり、これに加工物を直接取りついたり、チャックを取りつけて加工物をつかませたりする所であります。

テーブルは重量の大きい物を取りつけるのでありますから、極めて頑丈に作る必要があります。そのため裏面に力骨を放射状に鑄出してあります。

テーブルは中空のベッドの上に置かれ、齒車装置で回轉しますが、この齒車には傘型齒車を使用するものと、ウォームまたは平齒車を使用するものとがあります。傘型齒車を使用するものでは、齒の間の壓力のため、テーブルが押し上げられる傾向がありますから、主軸の下端に推力軸受を設けてこれを防ぐのであります。

堅柱 堅柱はベッドの上面に立てた扁平な柱で、鑄鐵を以て作り中空になつて居りますが、テーブルの面とは正しく直角を

保ち、前面や側面は横桁の案内となります。

小型の機械では、堅柱はベッドと一つの鑄物で作りますが、これは堅柱が1本の場合に限るもので、大型の機械には堅柱は2本あり、ベッドと別々に作つて組立てます。

堅柱を横から見ると、背部が拋物線状に曲つてゐます。三角形のものもありますが、片持梁としては前者がよく、また丸孔のあけてあるのは、強度を損ぜぬ程度で、重量を軽減するためであります。尤も堅柱1本の場合は、十分な幅と強度を要するため、孔はあけてありません。

堅柱は上部において一つの梁と連結して居りますが、これは柱を強固にするためでありまして、断面をコ字形とし力骨を鑄出して補強するのであります。

堅柱の面は正面と側面とを平面に仕上げ、且つ互ひに直角を保たせて、横桁を垂直に上下に運動させます。そして横桁は楔でしめて位置を定めますが、この楔は螺子を以てすることもあり、螺子と締金とを併用する場合があります。

横桁 横桁は普通旋盤の機鞍に相當し、堅柱の横に取りつけたレールで、堅柱の上面に沿ふて上下し、双物臺を適當な高さに支へる役目を勤めるのであります。

然かし小型の堅柱1本の機械では、堅柱に固定してゐて自由に運動は出来ません。前者のものは堅柱の正面または側面に角螺子を納め、横桁のナットと噛み合すやうになつて居りますが、螺子の頂きには傘型齒車があつて、1本の横軸をこれで連結し、

手動または機動で回轉させます。

鞍 鞍は大型の機械には2個、小型のものには1個あり、横桁に沿ふて左右に移動します。

横桁には並行キー溝を持つ送り棒と親螺子とがありますが、送り棒には傘型齒車が嵌まつてゐて、双物送臺にある傘型齒車と嚙み合せ、双物送臺を送る作用をします。

この送り棒の傘型齒車は、送り軸から回轉を受けながら、鞍と共に移動することが出来ます。親螺子は横桁に沿ふて鞍を送るものであります。

即ち鞍の背にナットを設け、親螺子の回轉は直ちに鞍の左右運動を起すのであります。親螺子は中央から左右各方向を異にして切つてありますから、鞍を同時に近寄せたり、離したりすることも出来ます。

送り棒も親螺子もその末端を四角に落し、クランク・ハンドルを入れて手で回轉することも出来れば、機動で回轉することも出来ます。

機動の場合は齒車装置で、機械の主軸から運轉を傳へますが急に大きい重荷が双物にかゝると齒車装置を破損しますから、これを防ぐため摩擦安全装置が設けてあります。

双物送り臺 孔には普通はボルトで傾斜板を取りつけ、その側面の度盛りによつて、必要な角だけ内外の勾配を仕上げる事が出来ますが、これを傾けるには小型の機械ならば手動でし大型のものならば齒車装置で行ひます。

双物送臺はこの傾斜板に嵌めてあり、ラックまたは螺子で送ります。自動送りは横桁の送り棒から傳動されますから、送り棒から双物送り臺の送り螺子までの間に、4個の傘型齒車が必要となります。

即ち傾斜板の中心に短かい軸を挿入し、その両端に傘型齒車を設けます。第四番目の齒車が双物送り臺の、螺子のナットを廻すか、ラックに嚙み合ふ小齒車を廻すのであります。

一般には後者のものが多く用ひられますが、この場合には双物送り臺の小齒車に、直接ついてゐるハンドルに依つても、双物送り臺の上下は出来ます。

双物臺 双物臺は双物を取りつける臺で、双物送り臺の下端に取りつけられてあり、双物を取りつけるには螺子で締めつけるのであります。

特殊の設計の機械では、補助双物臺を設けたものもあります。これは堅棒の一方または両方の前下部に双物臺を取りつけ工作物の下部を削る時上部が大きくて、双物が下げられない場合に使用します。

語 解

機動 機械から傳へられる動力。

第六節 横型中列盤

主軸頭移動式 横型中列盤には主軸頭移動式のもの、主軸臺固定式のもの二種あり、一般に用ひられるのは前者で、後