

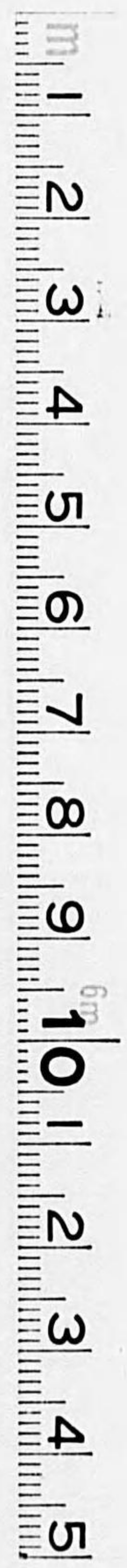
繪
本
標
語
作
業
教
本
一
冊
附
送

532.4
6

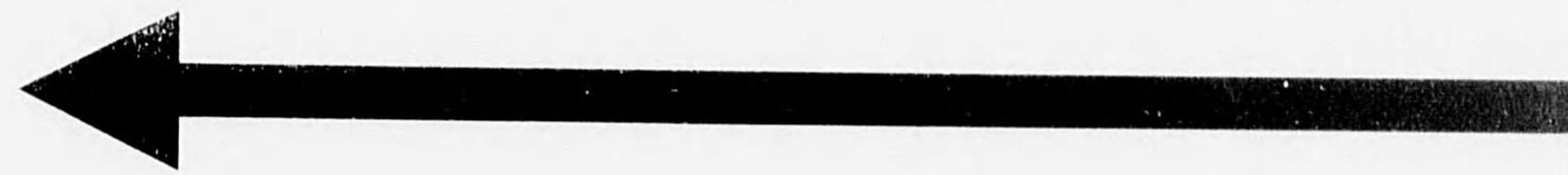
532.4-K0267

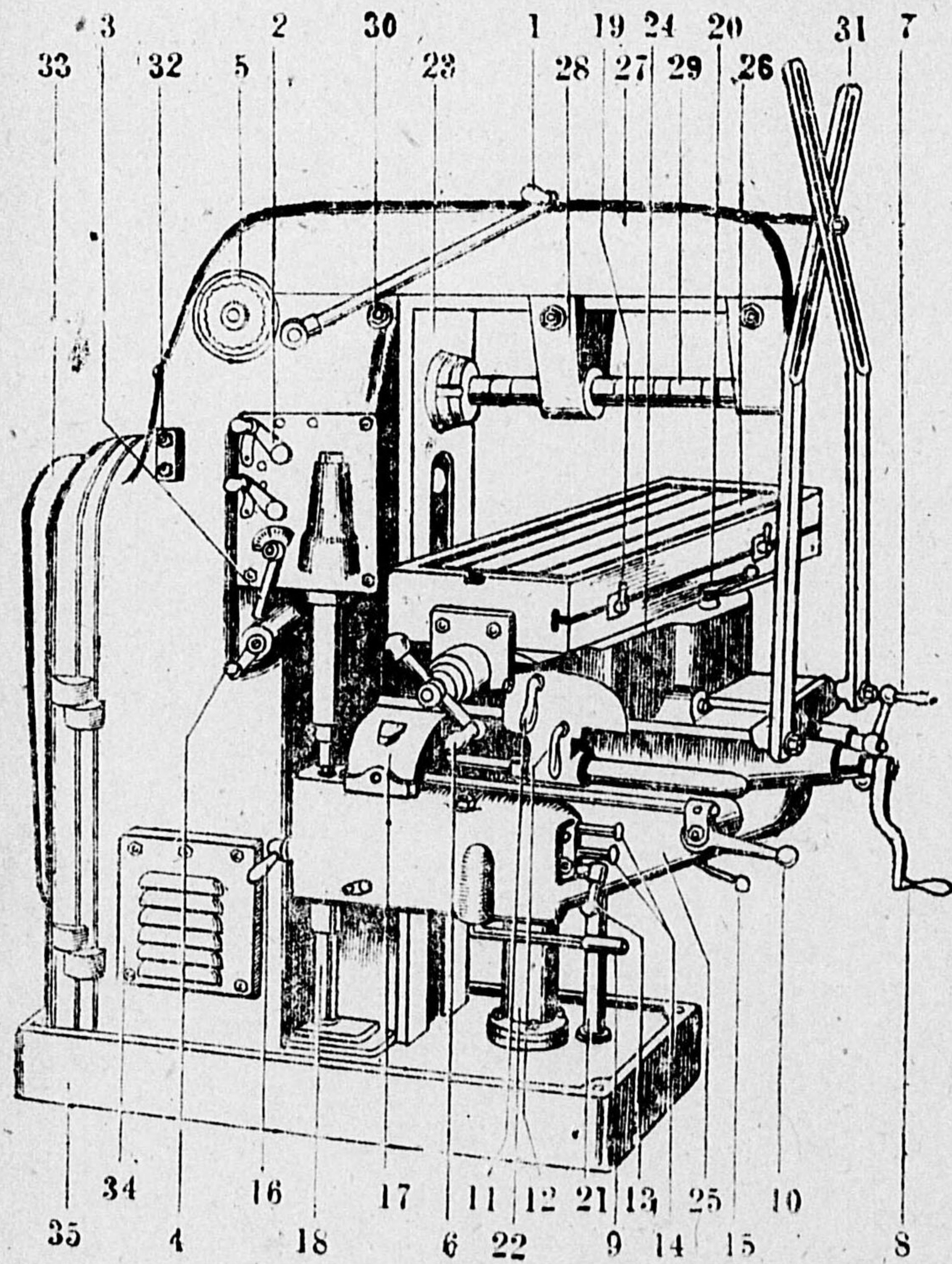


1200500745611

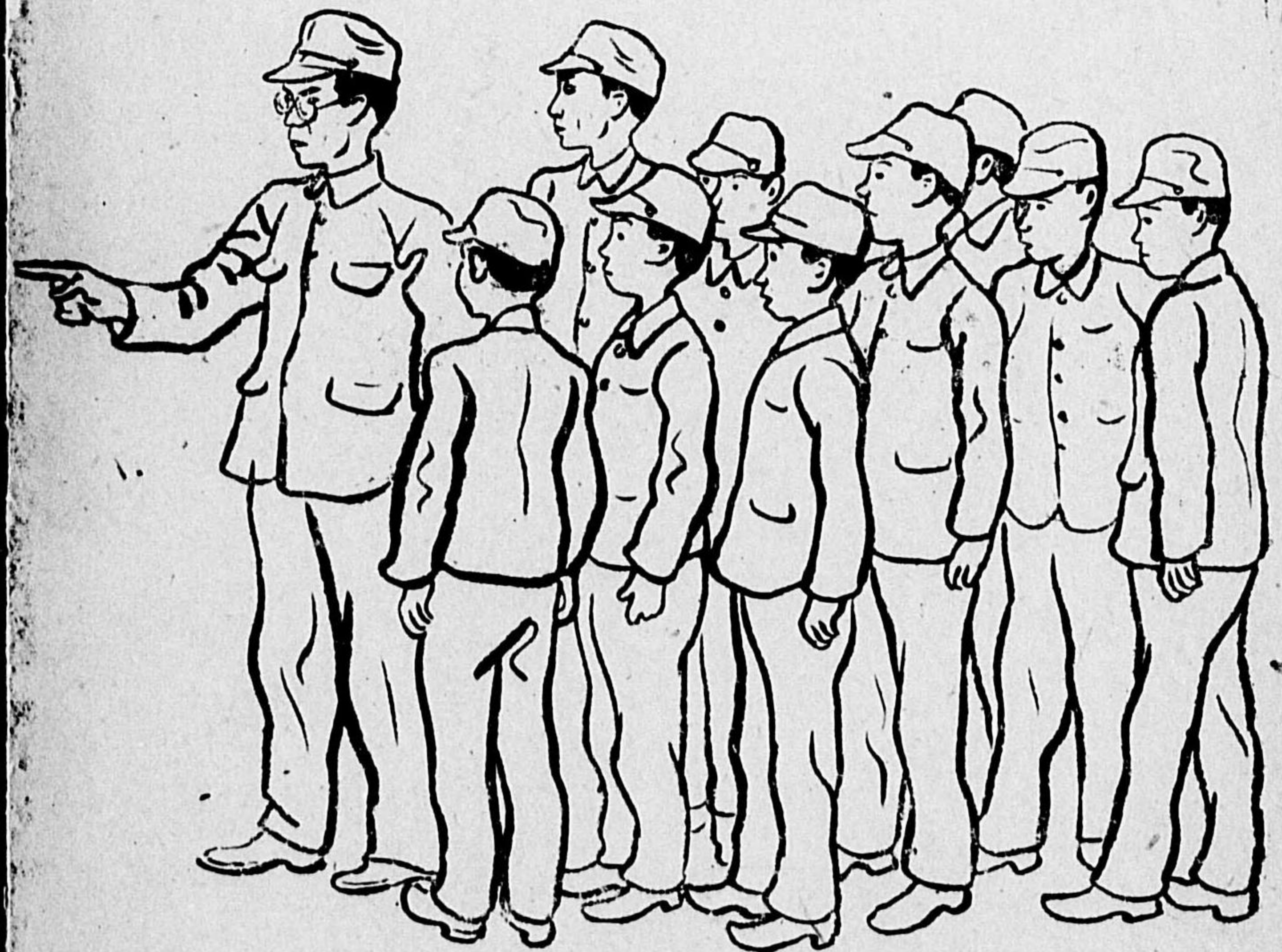


始





- | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------|
| 1. 起 動 把 手 | 15. 上 下 自 動 送 把 手 | 26. テーブル |
| 2. 3. 4. 回 轉 變 速 把 手 | 17. 齒 車 箱 | 27. 腕 |
| 5. 上 腕 出 入 用 把 手 | 18. 送 棒 | 28. ブラケット |
| 6. テーブル手送把手 | 19. テーブル送止 | 29. アーバ |
| 7. 鞍手送把手 | 20. テーブル自動送把手 | 30. 縮ネチ |
| 8. 上 下 手 送 把 手 | 21. 上 下 送 棒 | 31. 振 止 |
| 9. 14. 自動送變換把手 | 22. 上 下 送 ネ チ | 32. スイッチ |
| 10. 急速度自動送把手 | 23. コ ラ ム | 33. ベルトカバ |
| 11. 12. 縮 附 用 把 手 | 24. 鞍 | 34. モータカバ |
| 13. 16. 送 方 向 變 換 把 手 | 25. ニー | 35. ベース |



532.4
K026



會と西
系と本
言

作業教本

フライング般



工學博士 關口八重吉 監修
工業技術教育研究會 編
芝 義 朗 畫
財團法人 國民工業學院 刊行

929
197

はしがり

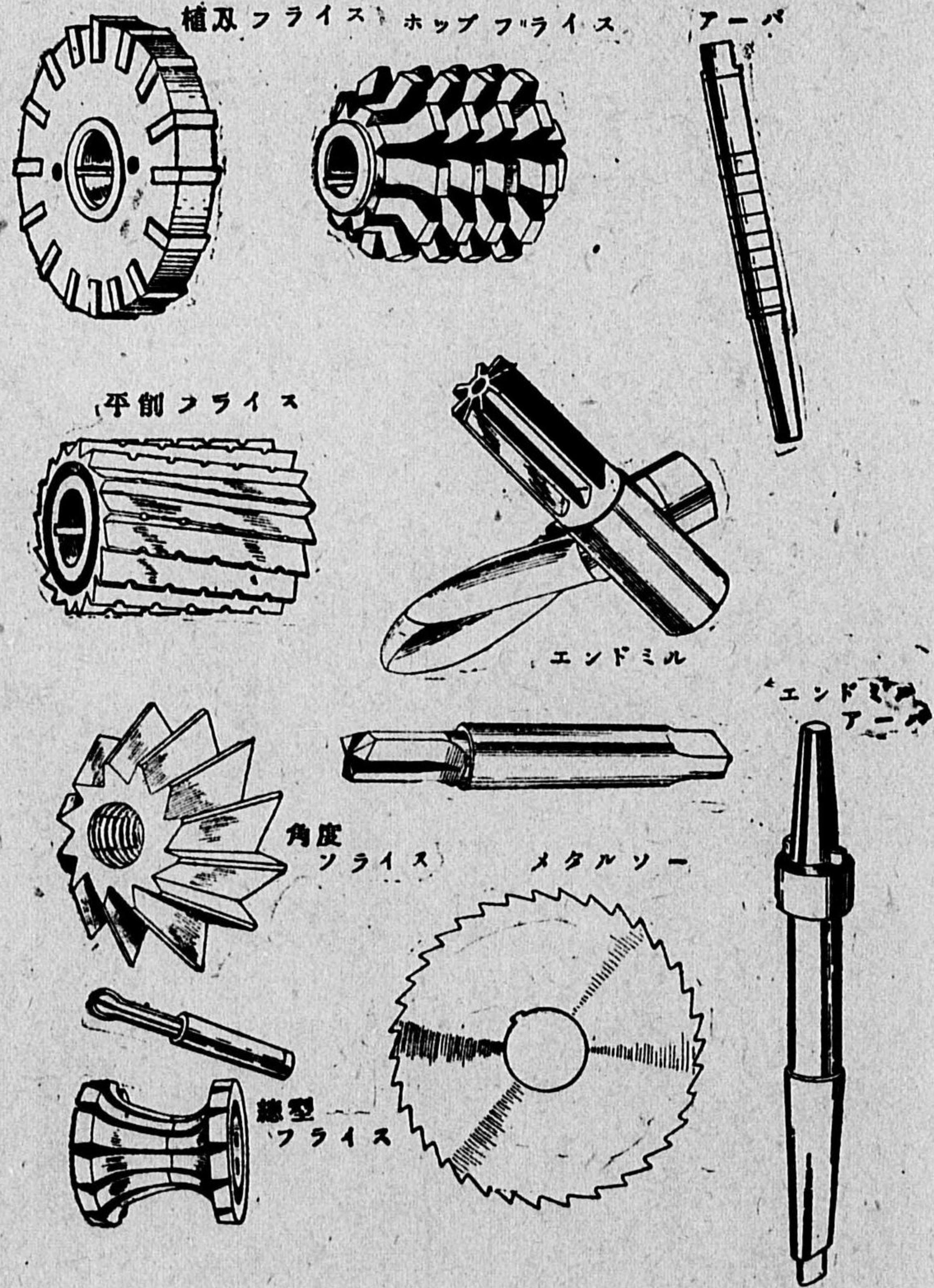
初歩の人々の讀む工業書は、出来る丈解り易く書く事の必要であるのは言ふまでもありませんが、ごく碎けた口語體で書いたとしても、文章に堅苦しい圖面や寫眞を加へただけでは、充分ではありません。一通り其の仕事を知得て居る人ならばまだしも、仕事に初めての人には中々解るものではありません。それでどうかして、誰でも一目見て解る様な工業書を作りたいと思つて居りましたが、苦心の結果漸くこの本を作り上げました。この本は巧な繪で仕事の仕振や注意すべきことを書き現し、一目見てびんと頭にはいる様に工夫してある上に、覺えて置かなくてはならないことは、簡単な面白い標語で示し、解説も施してあるから、解りよい上に、忘れることなく、何時でも自由に應用の出来る様になつて居ります。つまり理解と記憶と應用との三拍子の揃つたもので、これならば初歩の人々の希望にびつたり合ふだらうと思ひます。従つてこの本を讀むことに依つて、愉快に其の職場に働き、仕事の能率を高めて工業報國の實を擧げることが出来るかと確信して居ります。

目次

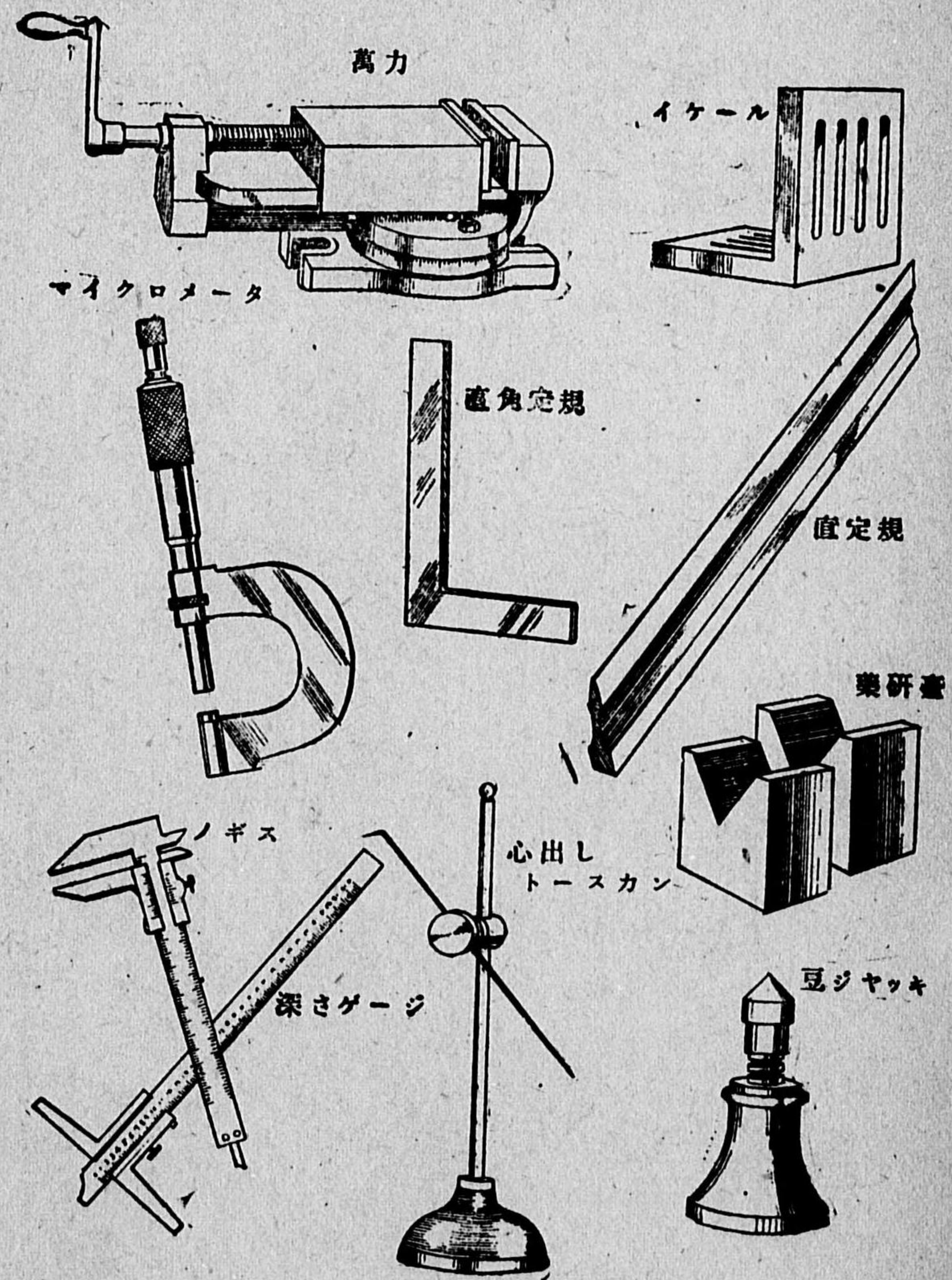
一般心得……………一
フライイス盤……………七
フライイス……………一三
使用上の注意……………二二
回轉と送……………三三
切削速度……………三六
切削劑……………四〇
びれ止め……………四二
刃物の取付け……………四三

中心合せ……………四四
刃物の研磨……………四九
附屬品……………五四
萬力作業……………五八
取付けと加工上の注意……………六七
ハートカムの加工……………八三
割出臺と割出法……………八五
齒車加工……………一〇一
タップ・リーマの溝切り……………一〇九
振れ溝切り……………一二三

(調整スイラフ)

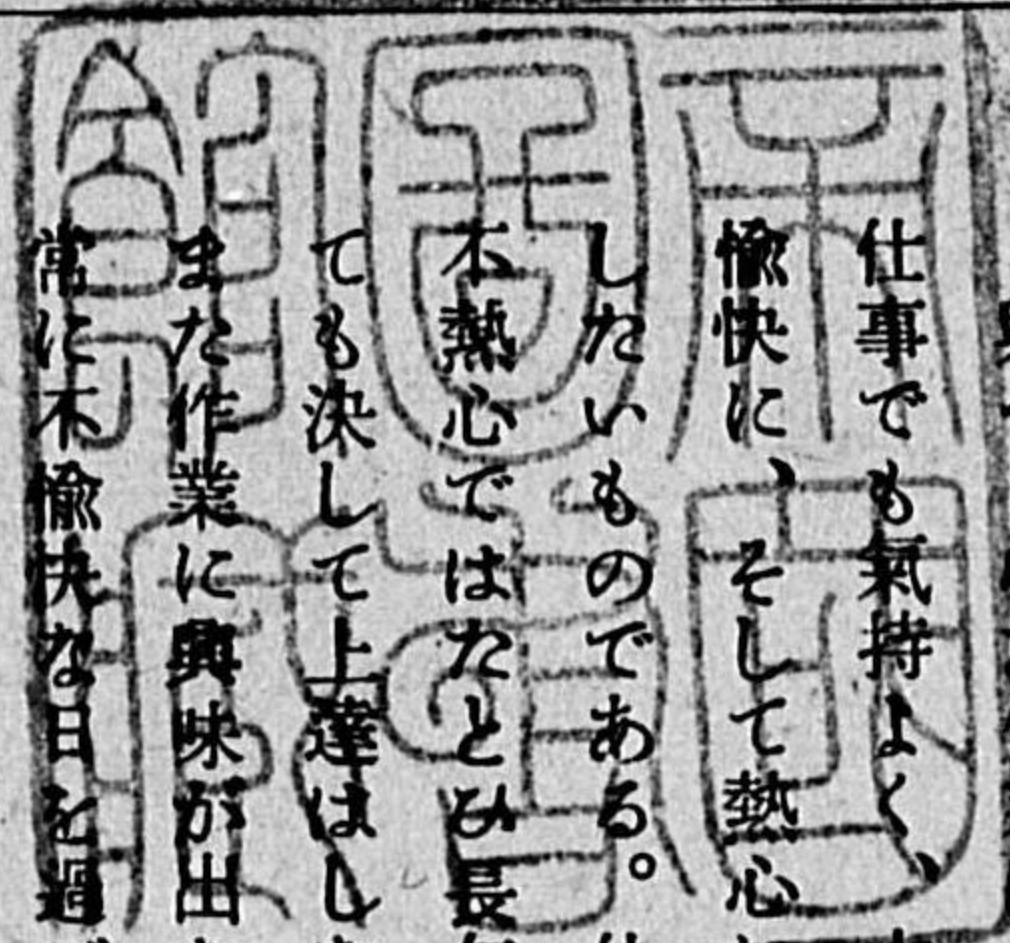


(本 教 案 作)



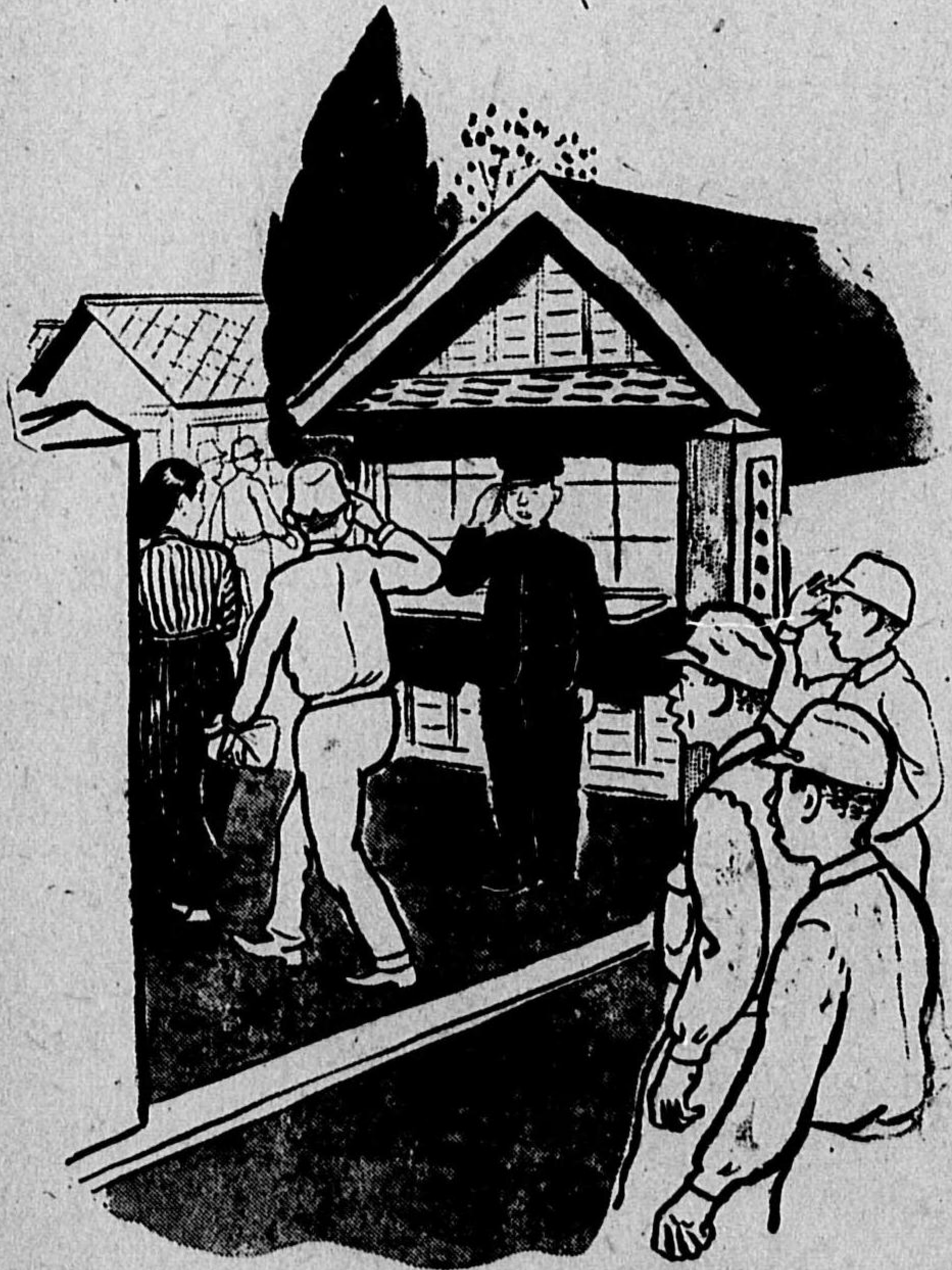
一般心得

わが作業明るく愉快に熱心に



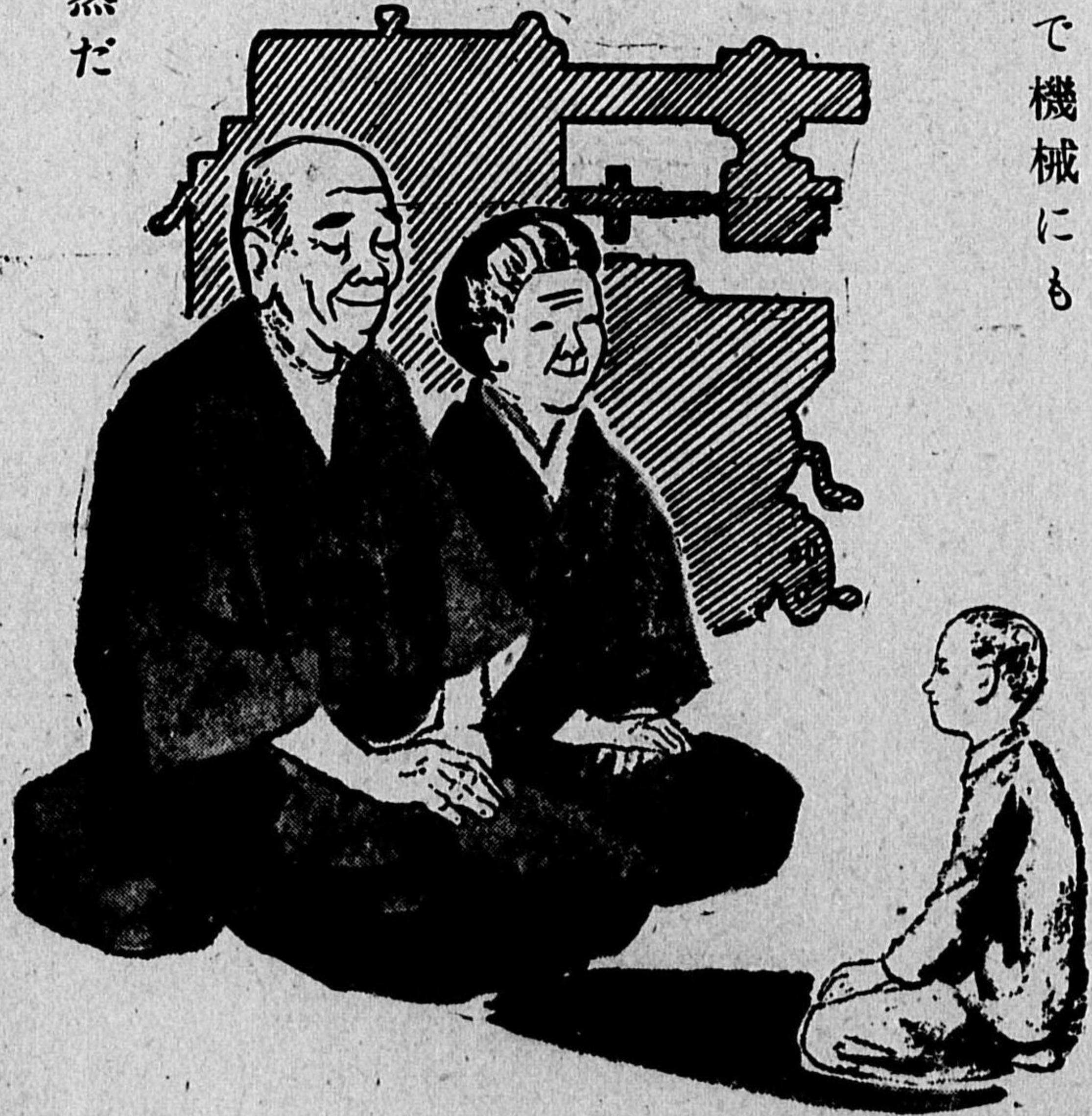
與へられた作業はどんな仕事でも気持よく本當に愉快に、そして熱心に従事したいものである。仕事に本熱心ではたとひ長年やつても決して上達はしない。また作業に興味が出ないで常に不愉快な日を過ごすやうになる。

本人の不幸は自業自得とはいひながら、これでは生産の擴充は到底望めない。



大切にすることは務だ當然だ

親に孝をつくすのは
當然のことであつて、
誰しも親にはどんな場
合にでも眞摯な氣持で
仕へてゐる。われ／＼
はこの氣持で自分の使
用する機械を大切にす
ることを忘れてはいけ
なう。



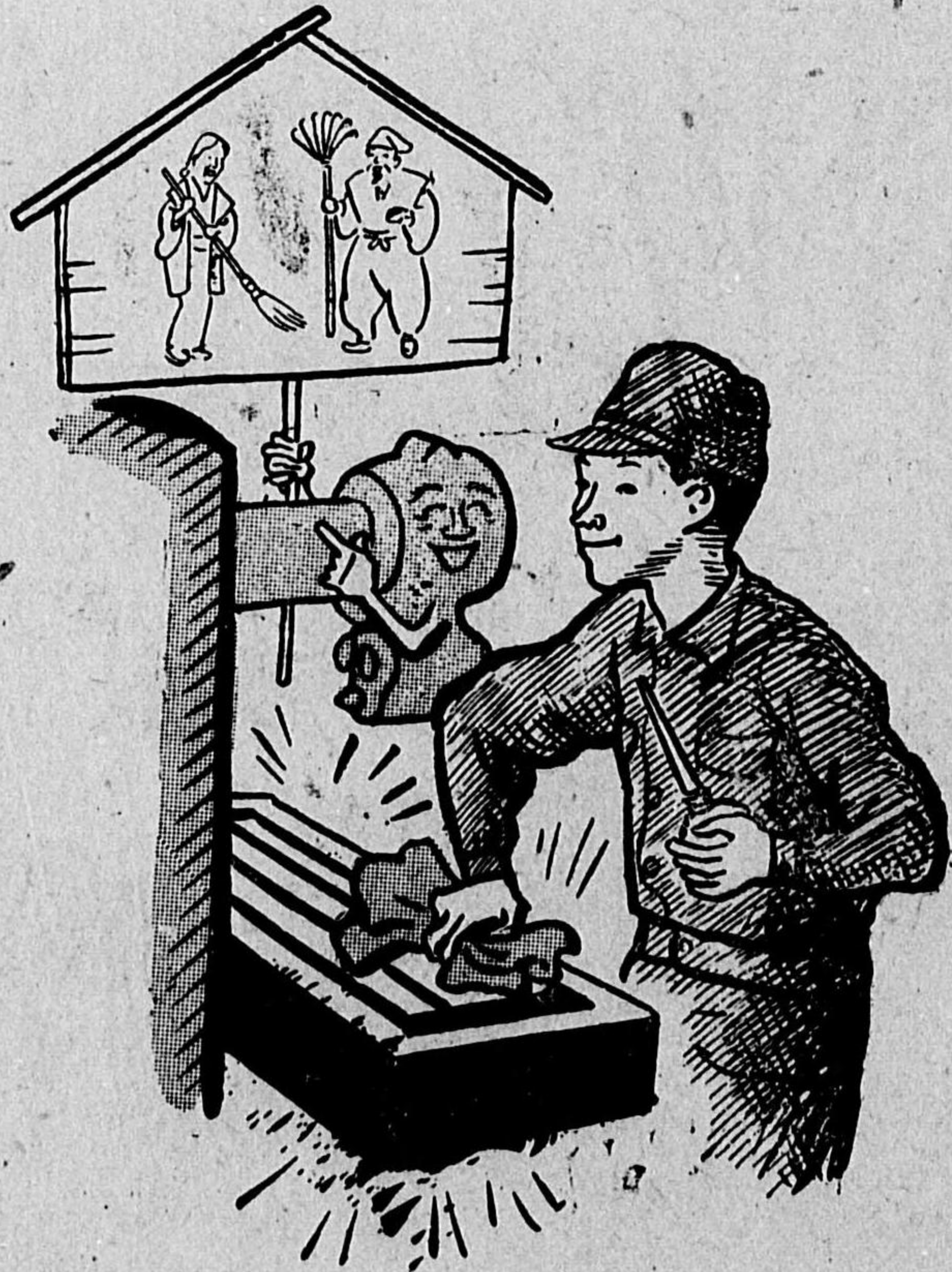
わが親に仕へる氣持で機械にも



誠實をこめた仕事に
無駄はなし

如何なる作業にも誠
實がなくてはならぬ。
誠實のこもつた仕事に
は無駄のある筈がな
い。ハンドル一つ動か
すにも御國のためだと
いふ信念のもとに作業
すれば、必ず能率が上
り、生産の擴充もでき
る。

機械工業が発達し始めた頃には、加工の精度は餘り喧しくいはれなかつたが、現今では $\frac{1}{100}$ 耗程度の精度は普通工作として取扱はれる。精度の高い加工には是非とも機械が良くななくてはならぬ。機械の精度を保持するには取扱に注意することが大切である。よく掃除をすれば機械の壽命もまた自然と永く保つものである。

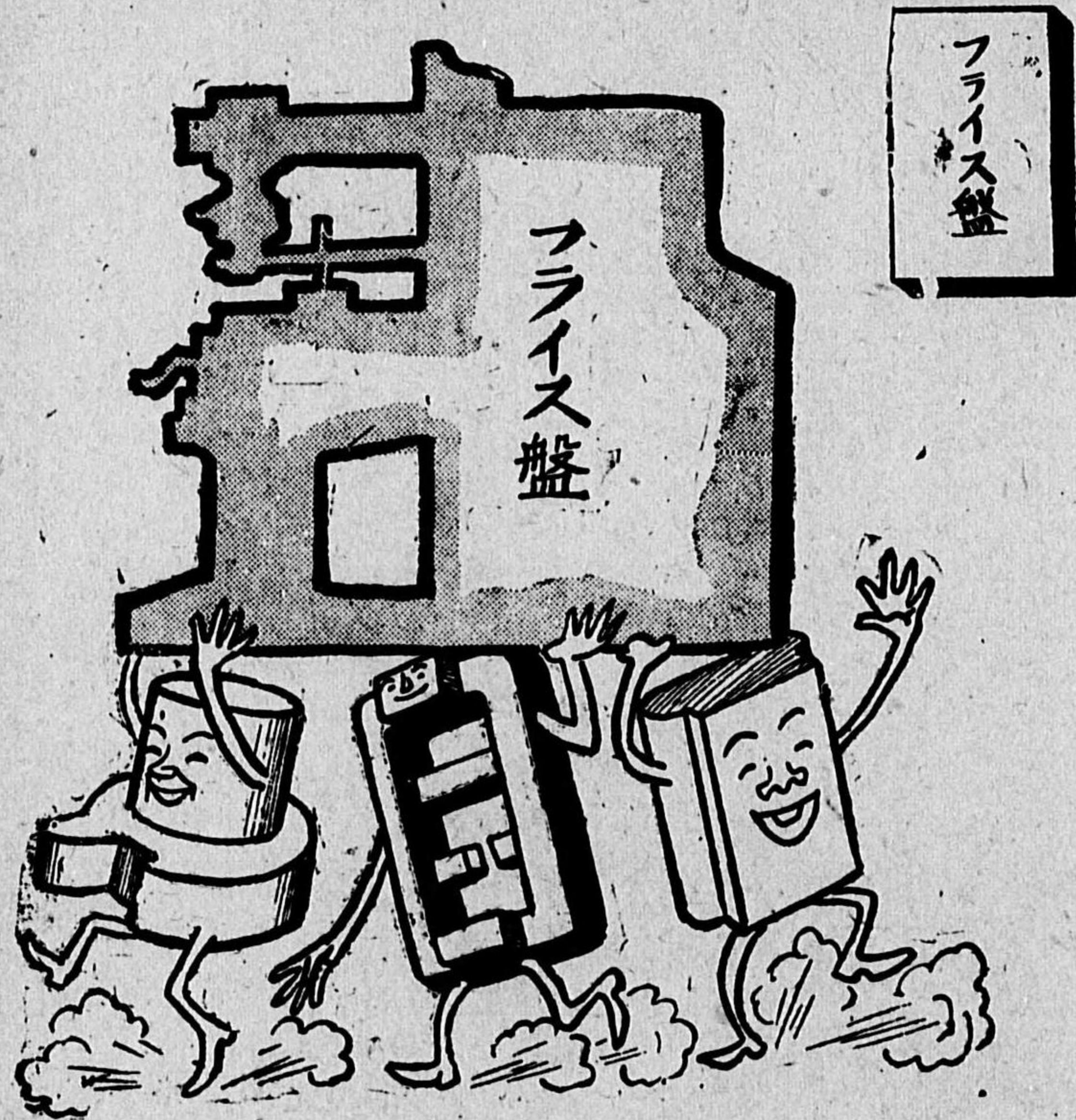


機械の壽命は掃除から



良い製品は
正しい服装から

良い製品をつくるには、先づ自分の身をきちんと整へなくてはならぬ。身なりが整へば自然に心も引き締まる。緊張した心で作業に従事すれば、技倆も能率も上がるばかりでなく怪我をすることもない。



フライス盤
 工作上的新機軸

フライス盤は、多数の刃を持つ刃物を回轉させ、工作物を移動させて切削する機械で、機械工作上に新機軸を出したものである。他の工作機械に比べて作業能力が大きく、また不正形の工作物をも容易に加工することができる。

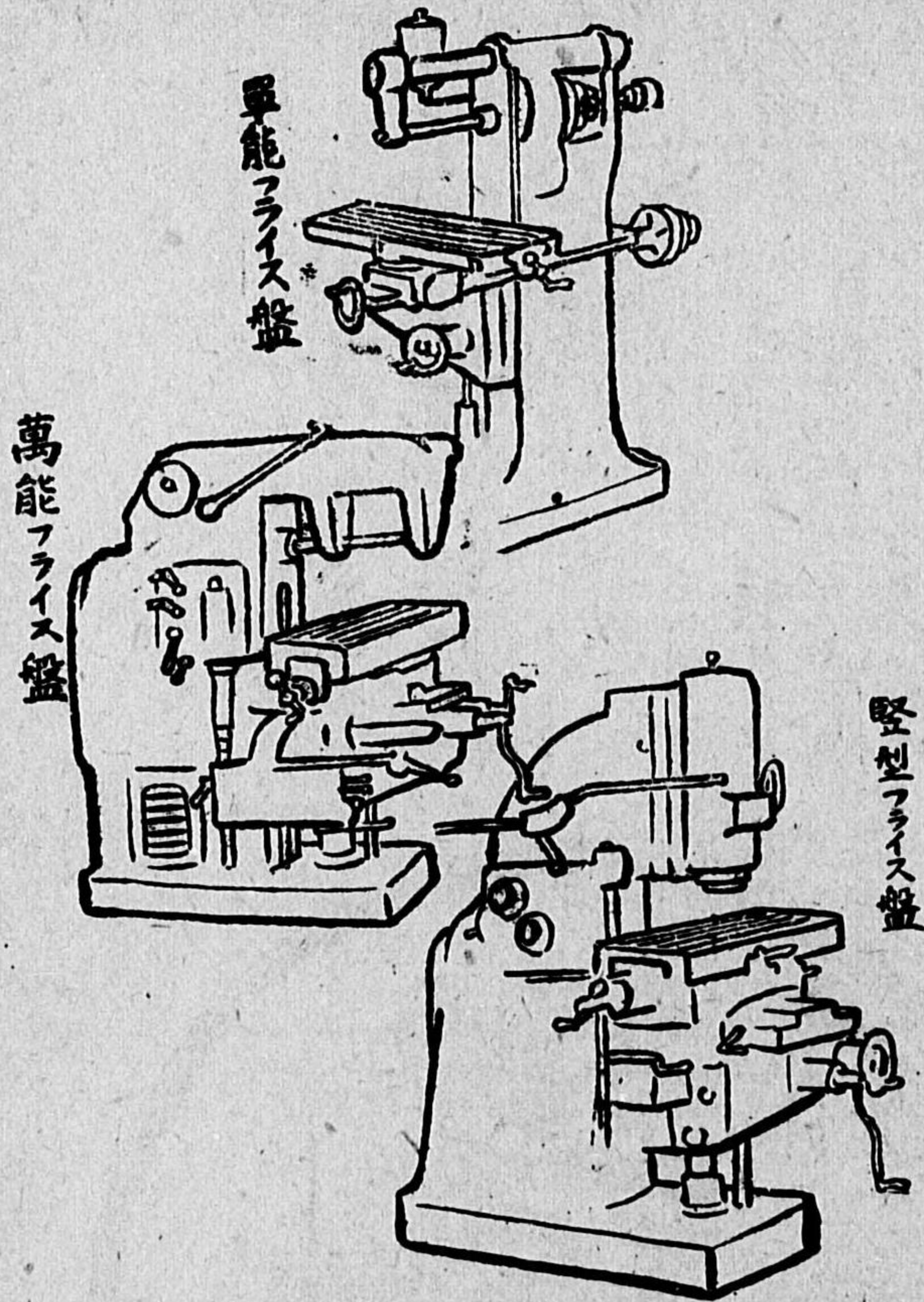
この機械を使ふには手先に頼らないで、頭腦を働かせて作業することが大切である。

生産擴充は我等の責務である。我等は「どうすれば能率よく仕事をすることが出来るか」を常によく考へて作業に當らねばならぬ。

手袋は仕事の敵、身の敵

手が汚れるとか手が冷いからとかで手袋をするのは慎まなくてはならぬ。仕事は感觸に依ることが非常に多い。その際に手袋をしてゐたのでは完全な感觸がなく、従つて製品の精度が低下する。また作業中の手袋は甚だ危険でもある。





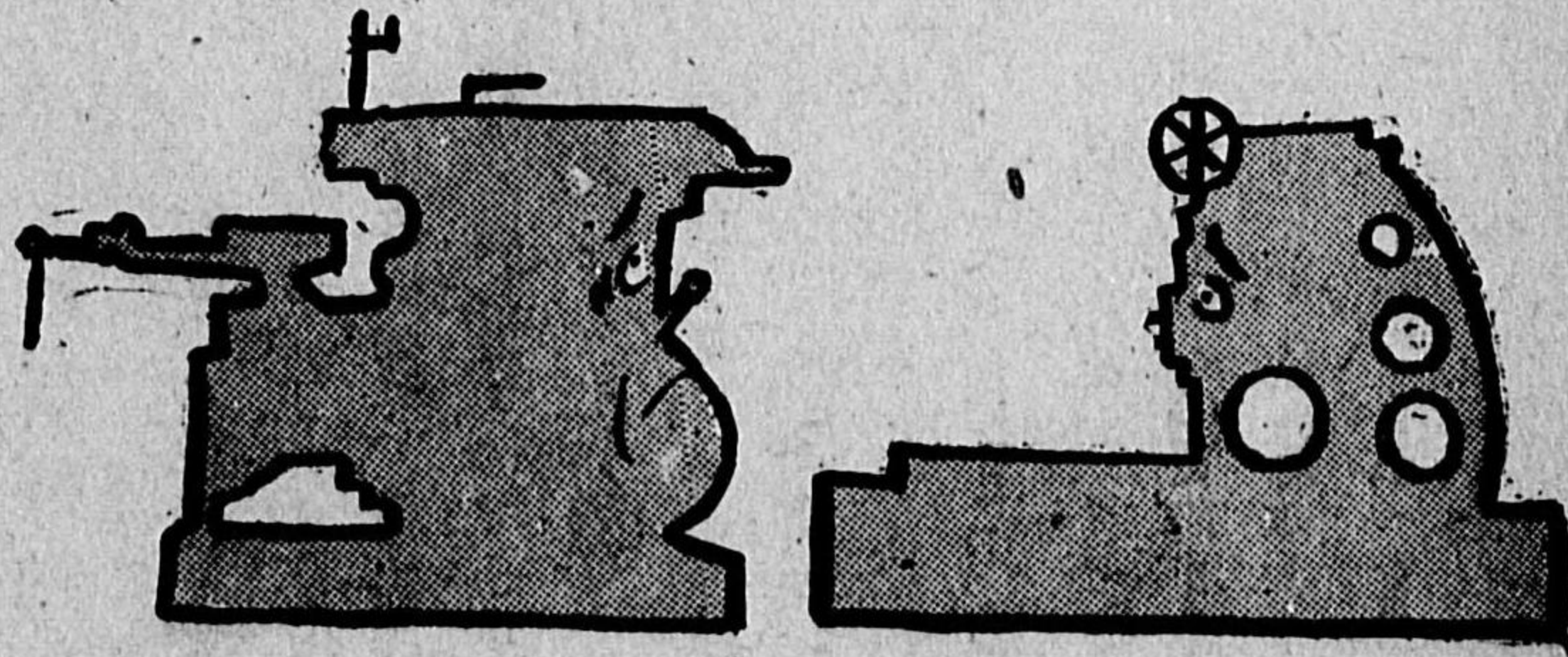
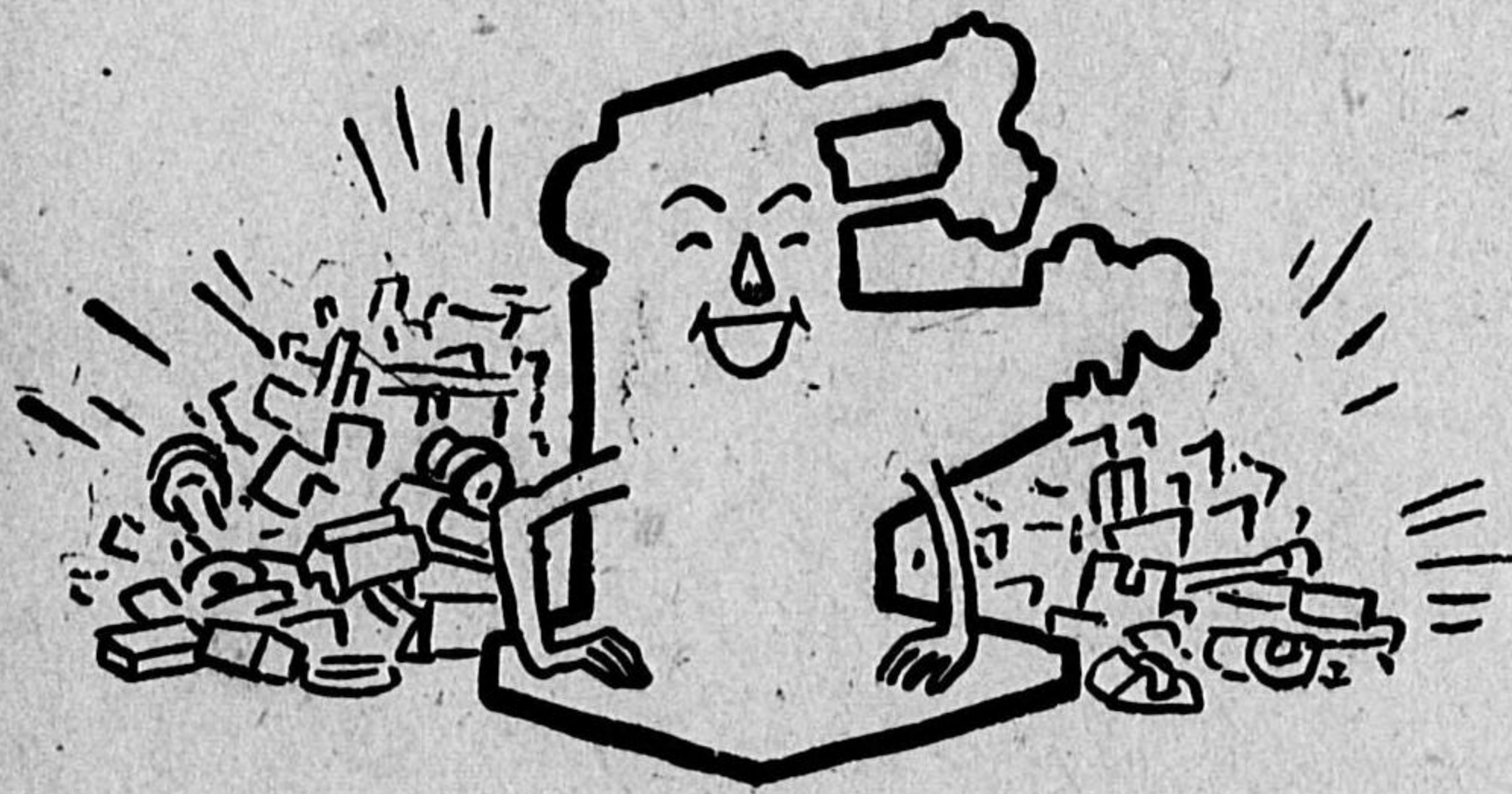
フライス盤型が違へば名が違ふ

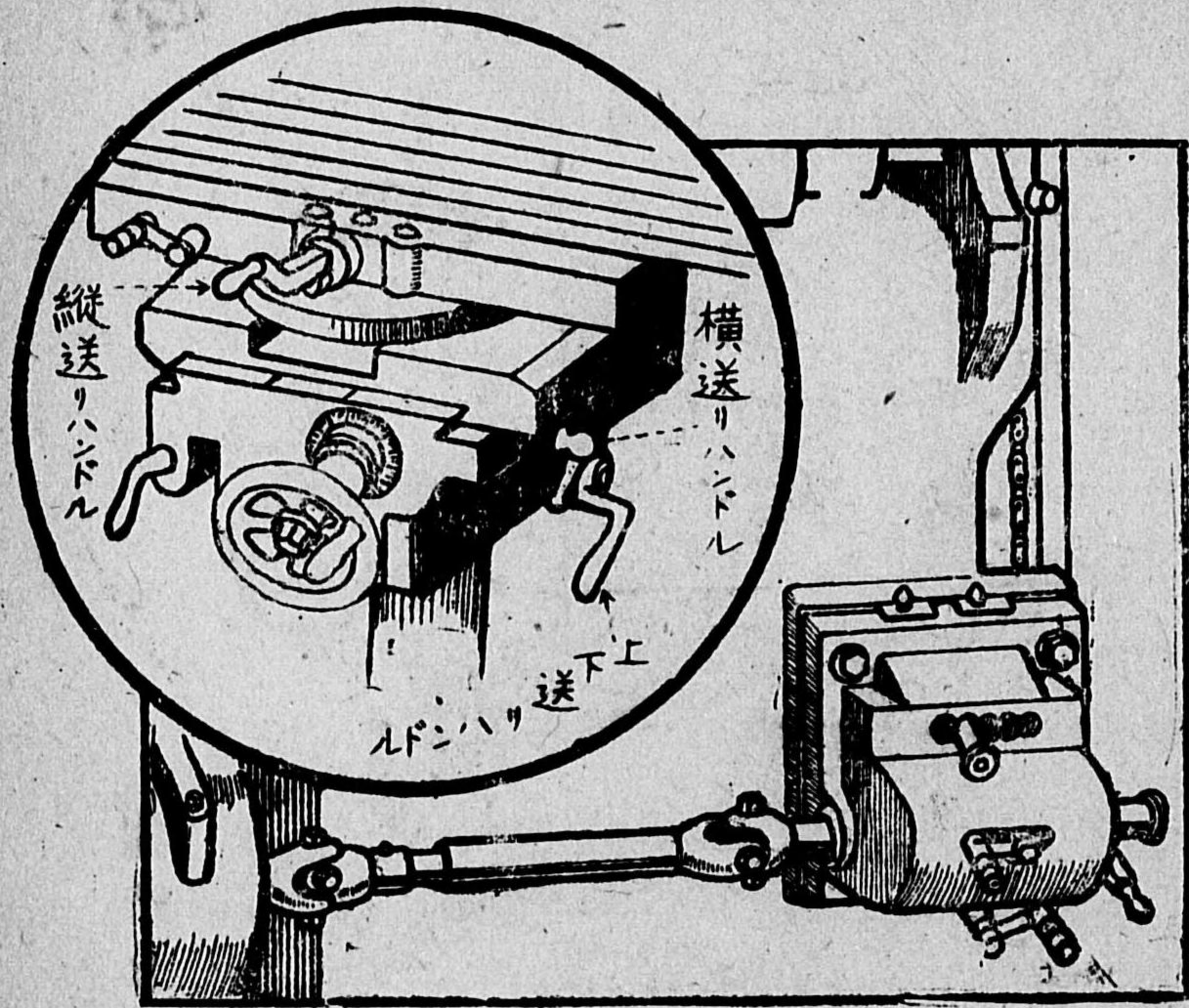
フライス盤を使ふべき仕事は非常に多い。大づかみに舉げて、平面・圓周・眞直の溝・曲つた溝・振れた溝・各種の齒車・カム・カッタ等いろいろの仕事ができる。これらの仕事をするにはその仕事に適した型のフライス盤を使用せねばならぬ。

萬能フライス盤は、一臺で様々の仕事ができるものであるが、一種類の仕事については單能のフライス盤よりも不便である。

平削加工いろいろあるけれど
どれにも勝るフライス作業

平らな面を削る機械はいろいろあるが、フライス盤は他の工作機械に比べて切削能率は遙かに勝る。平面切削にはできる限りフライス盤を活用するやうに心掛けねばならぬ。



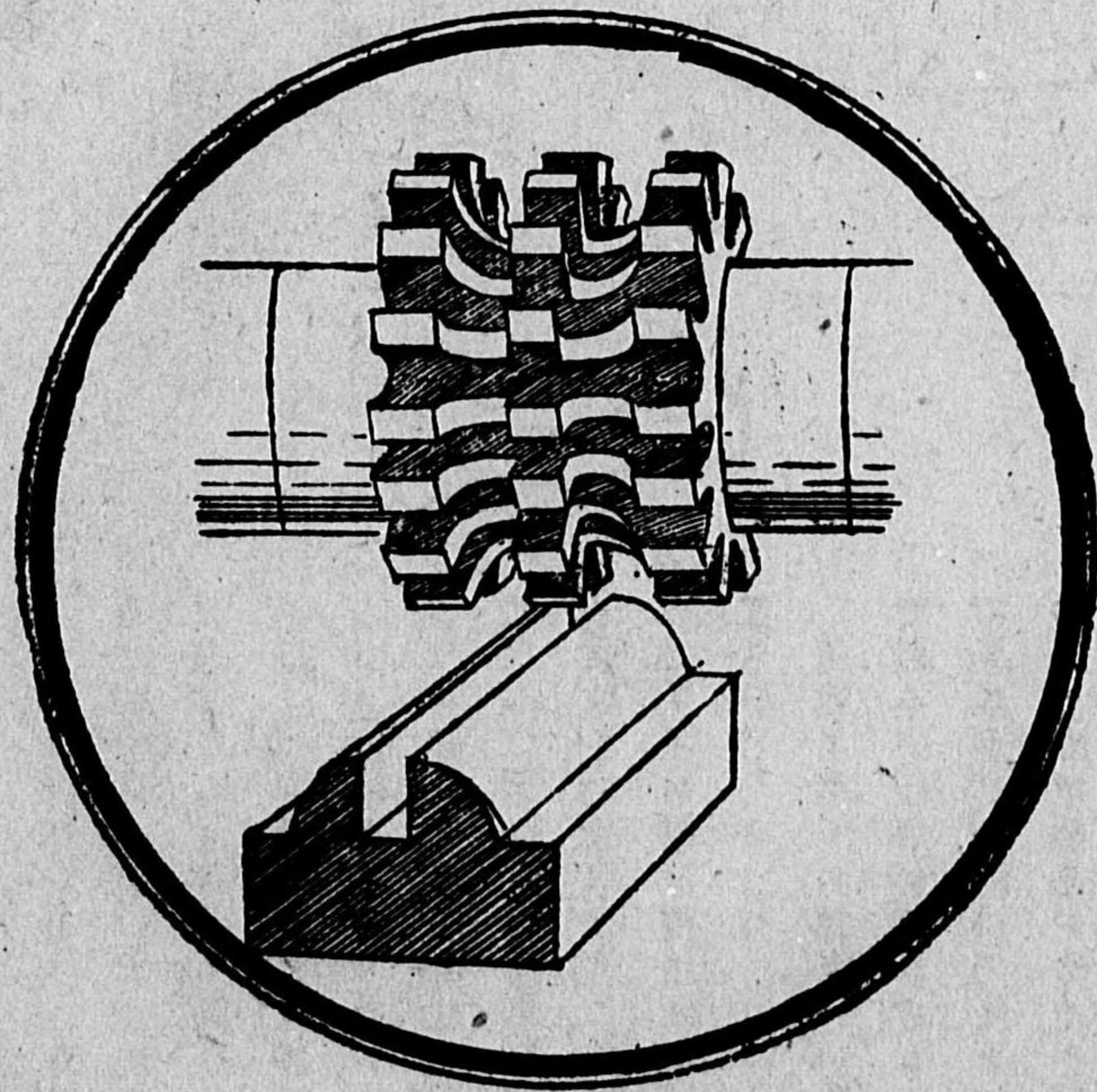


フライスの送り機構は筐の内

フライス盤の送り機構は支柱(コラム)の内部に装置されて、削屑や塵芥を避け、また危険を防止してある。しかもその操作は外部にあるハンドルで簡単に取扱ふことができるやうな便利な構造になつてゐる。

複雑な面の仕上にフライス盤

フライス盤は極めて便利な機械で、いろいろの複雑な面や、不正形の外周の加工も容易である。他の工作機械でなし得ない加工のできるのはフライス盤の特色である。総型フライス(総型カッタ)を使つて複雑な面を容易に加工することができるのも、この機械の優れた点である。

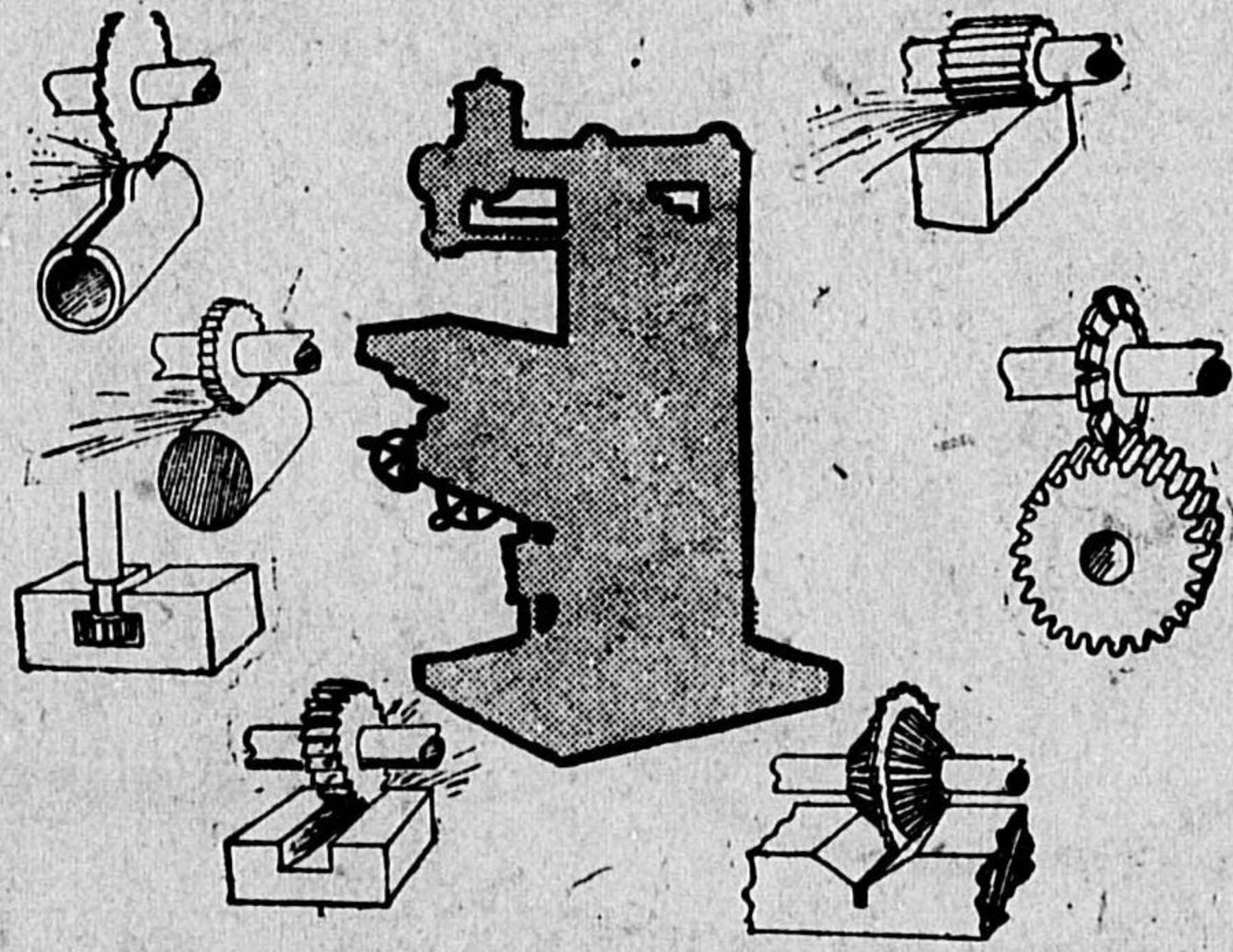
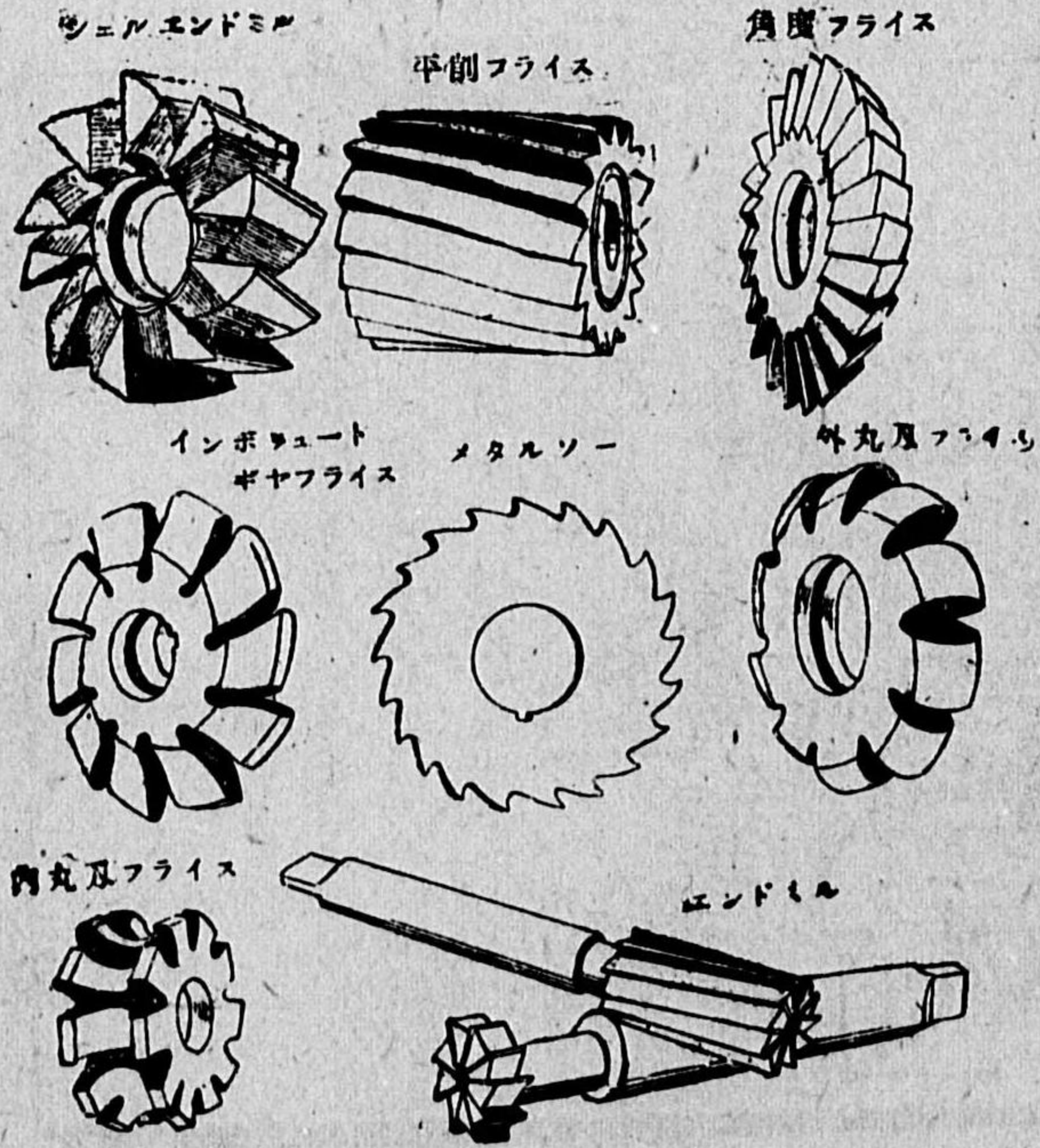


双物の選定これが第一

フライス盤の双物はその形も種類も非常に多いが、何れも工作の状況に応じて無くてはならぬものである。工作に取りかかる前に如何なる双物を使用すべきかを考へて、仕事に適したものを選ばねばならぬ。双物が切れなかつたり、其の選定を誤つたりしたのでは、正確な仕事は望めない。双物はフライス盤の生命であるから、その形と種類は勿論のこと材質や研磨なども十分に吟味しなくてはならぬ。

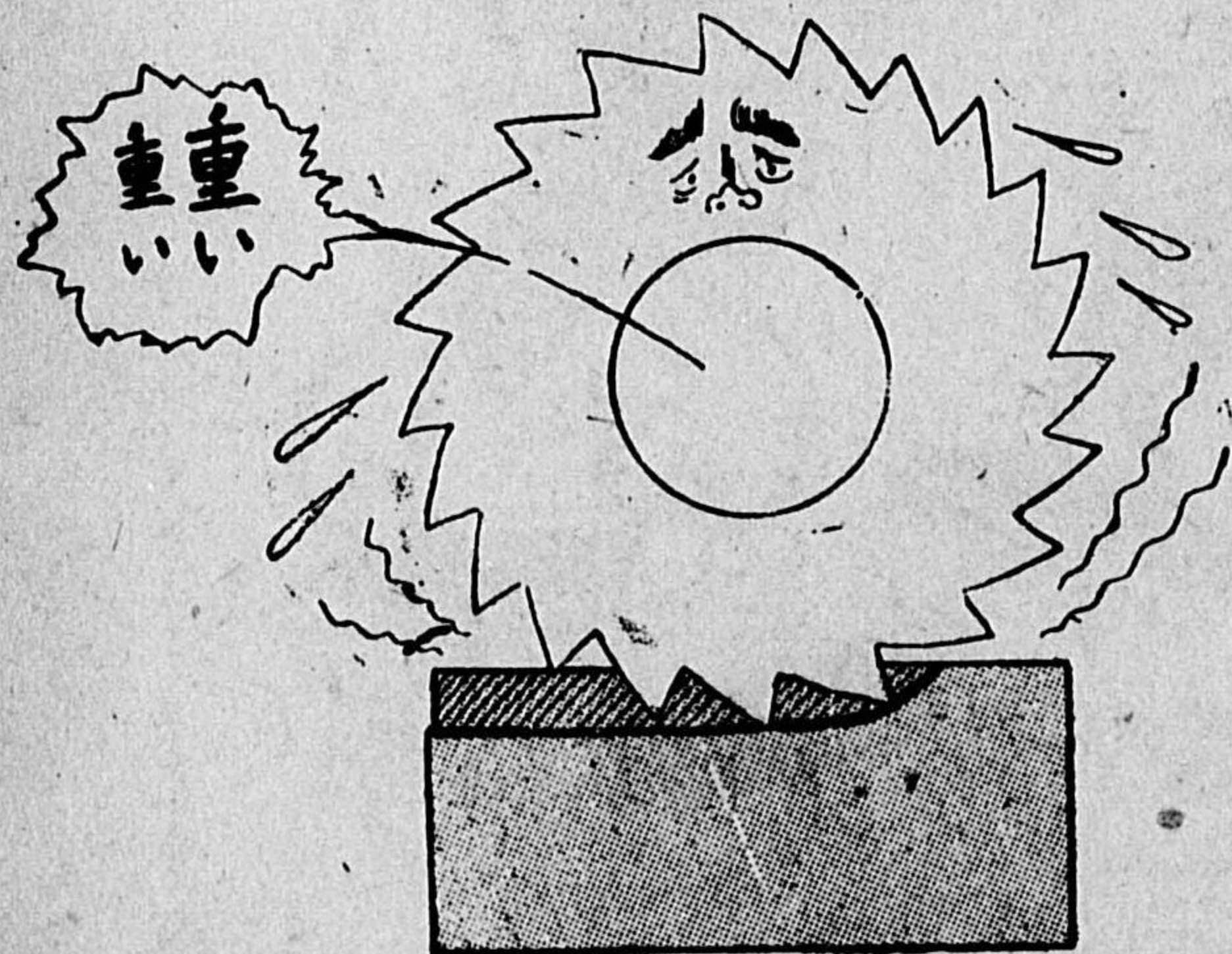
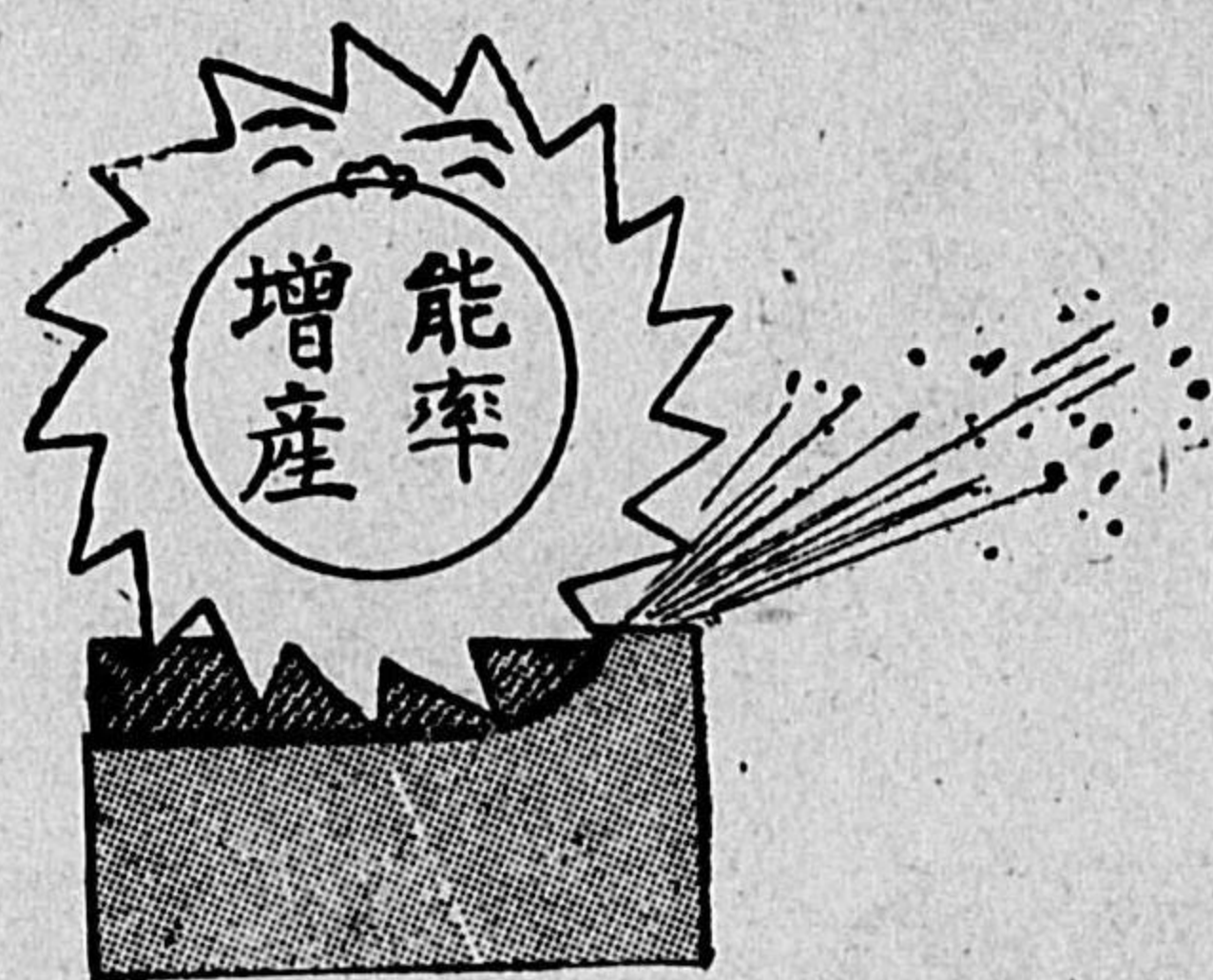
フライス

フライスの形・種類は多けれど使用の箇所でもれも重寶



独特な削り作用のフライス盤

フライス削りは、フライス(カッタ)の構造が他の工作機械の双物と異なつてゐるため、切削の状態がこれらとは著しく違つてゐる。一刃當りの切削作用は、切り始めは滑り作用を生ずるが、次第に切削量を増し、遂にまた減り始める。このやうに絶えず双先に受ける抵抗が變るから振動も生じがちであるが、双物の選定を誤らなければフライス獨特の美事な切削ができる。



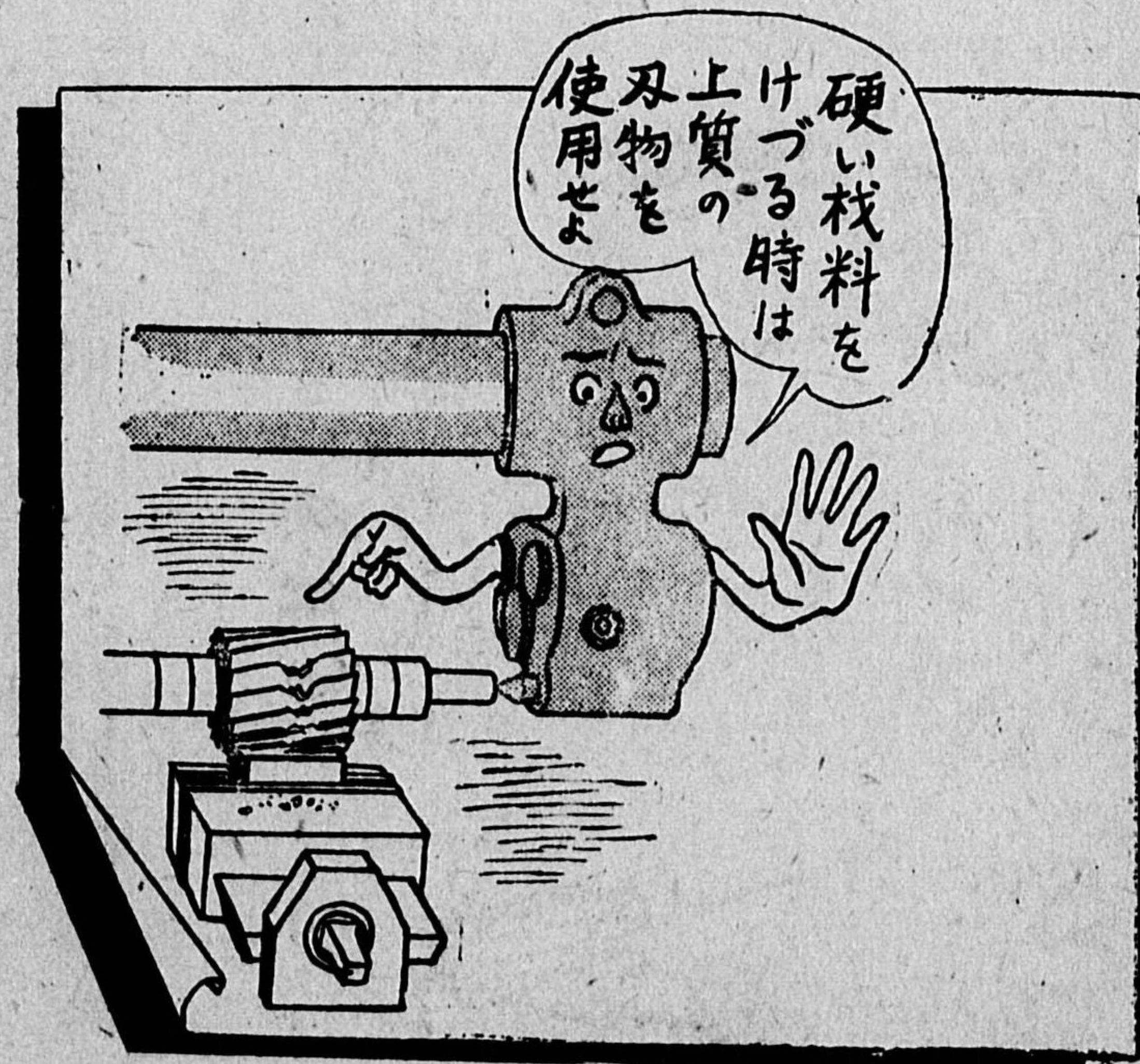
こゝに無駄あり刃物の選定

必要以上に大きい刃物を使へば、時間に可なりな損があり、また餘り小さい刃物を使うと切削能率が低下するから、常に適当な大きさの刃物を選ぶことが大切である。

材質で作業能率盛り上がる

フライス刃物の材質は炭素鋼・高速度鋼・または超硬質合金である。この順序で次第に切削能率が高まり、刃物の価格も亦高くなる。刃物の能力以上で切削すれば刃が傷み高価な刃物を能力以下で使うのは勿體ない。

我等は刃物の材質に應じて作業能率を高めるやうに、工作に努力しなければならぬ。



この方が
能率的
だワ

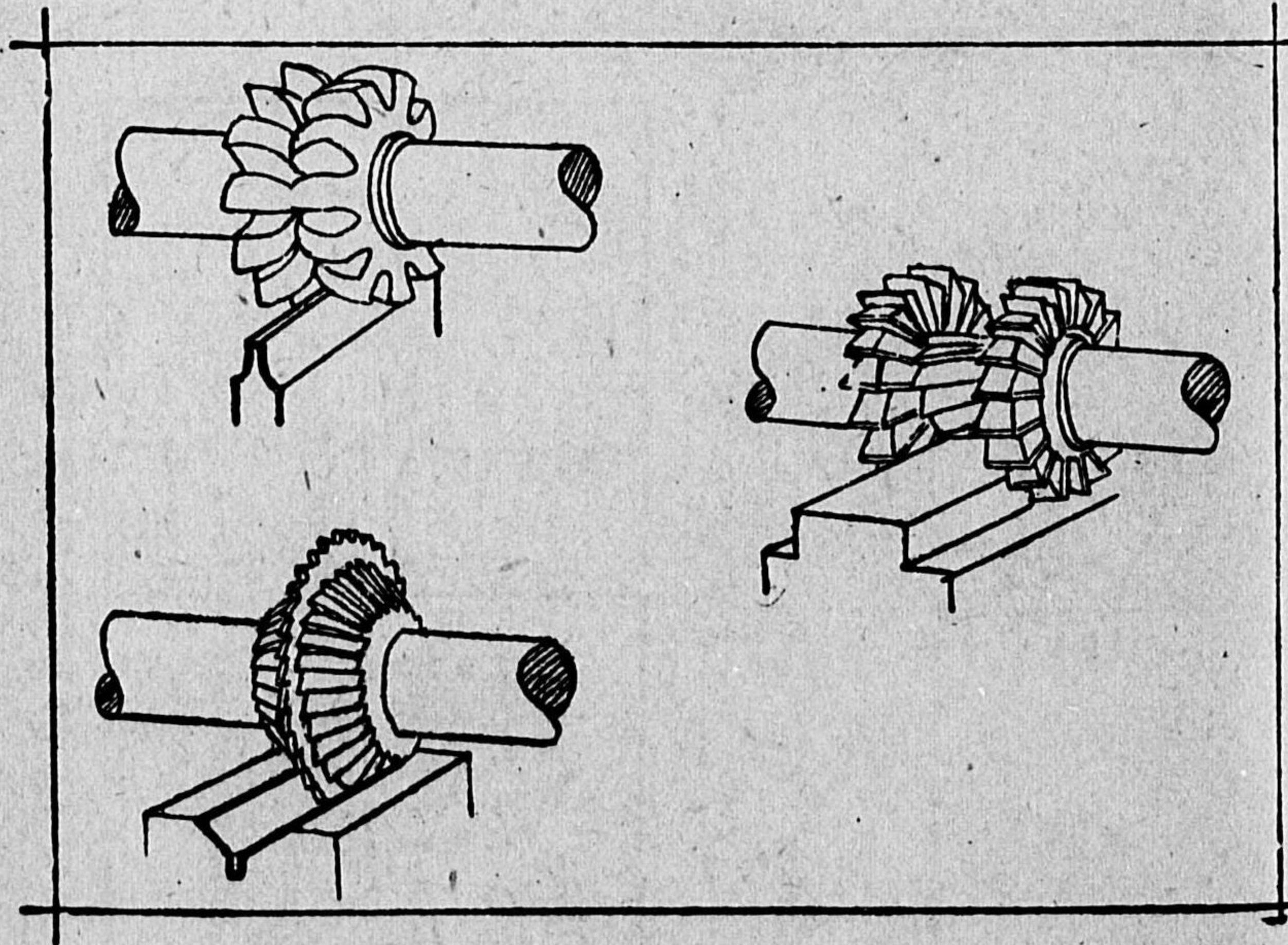


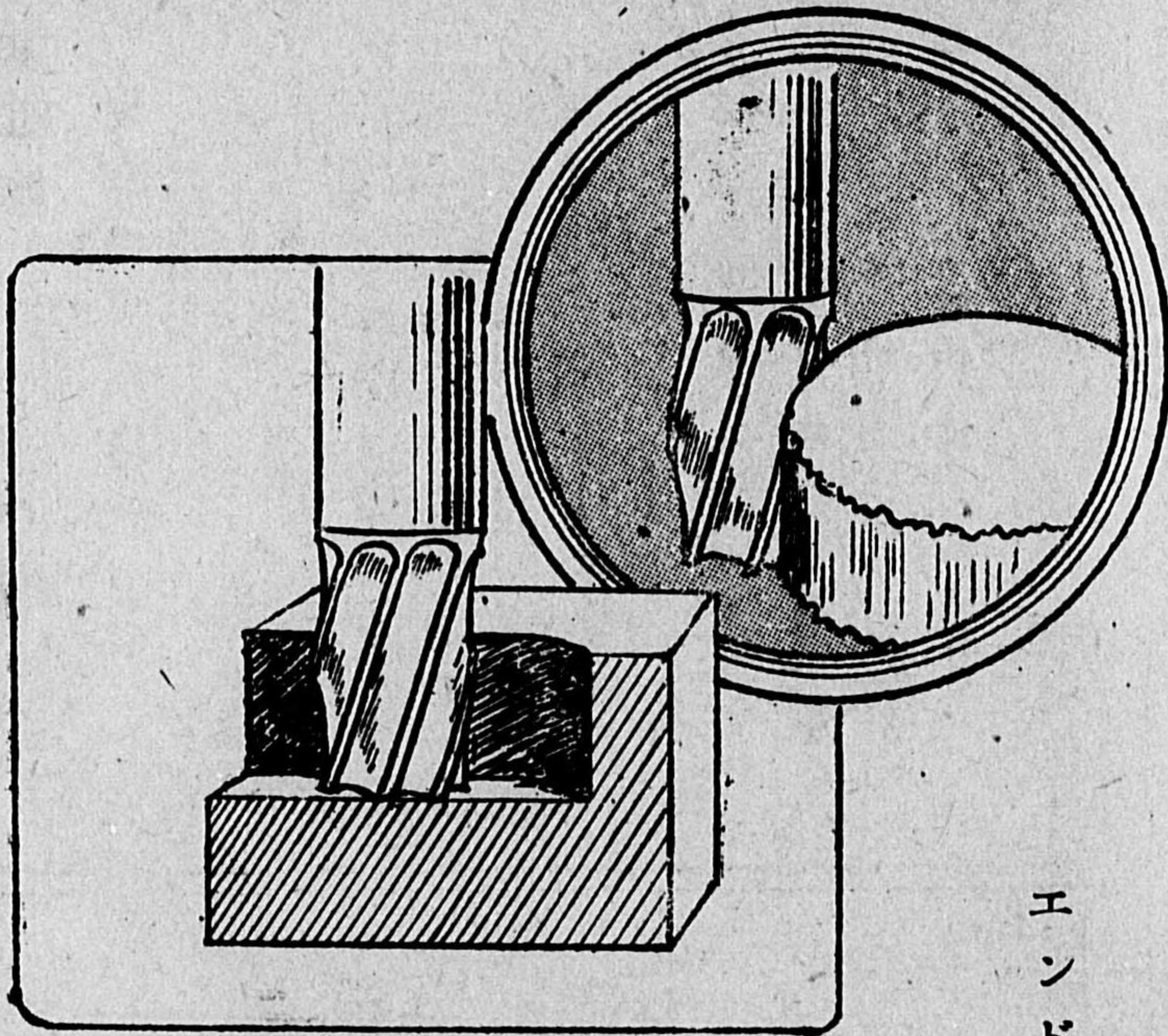
振れ刃は振動防ぎ
切れ味もよし

振れ刃で削ると振動が少くなる。振れの角度が強いほど振動が減る。これは削り始めから終りまで刃にかゝる抵抗力が同一状態を続けるからである。このために、同じ平面削りでも、振れ刃フライスは平刃フライスに比べると強力的な切削をすることができる。しかし振れのために、アーベその他に餘分の力が加はることを忘れてはならぬ。

複雑な面も同時に削り上げ

數種類のフライスを組合はせた刃物(ガング・カッタ)を使へば、たとへ一回の送りでも多種多様な複雑の面を加工することができる。これはフライス加工の最も得意とする所である。この場合には振れ刃を使ふことが多いが、反対の振れ方をした刃物を適當に組合はせて、振れによる分力が互に消し合ふやうに心掛けることが大切である。



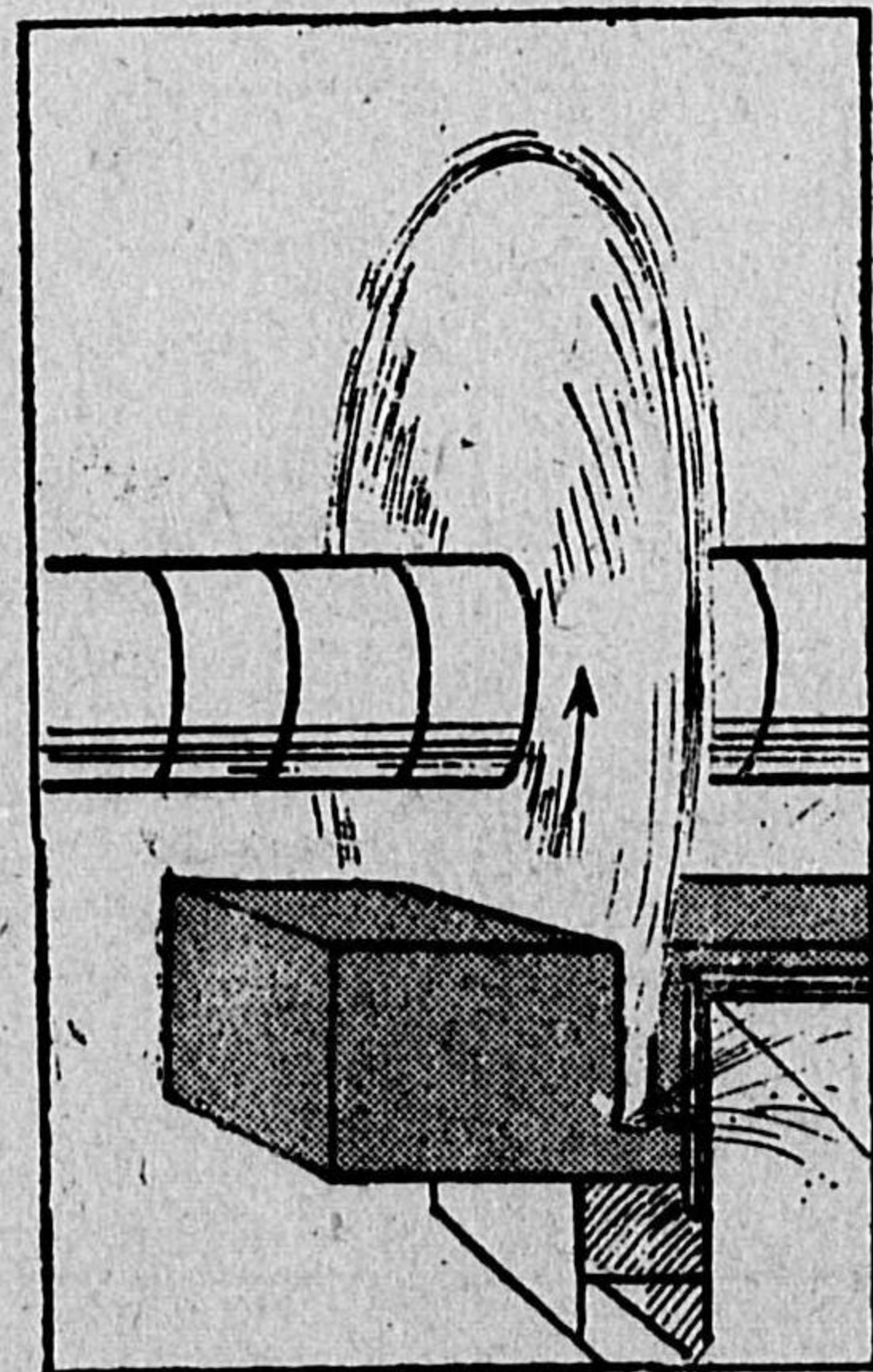
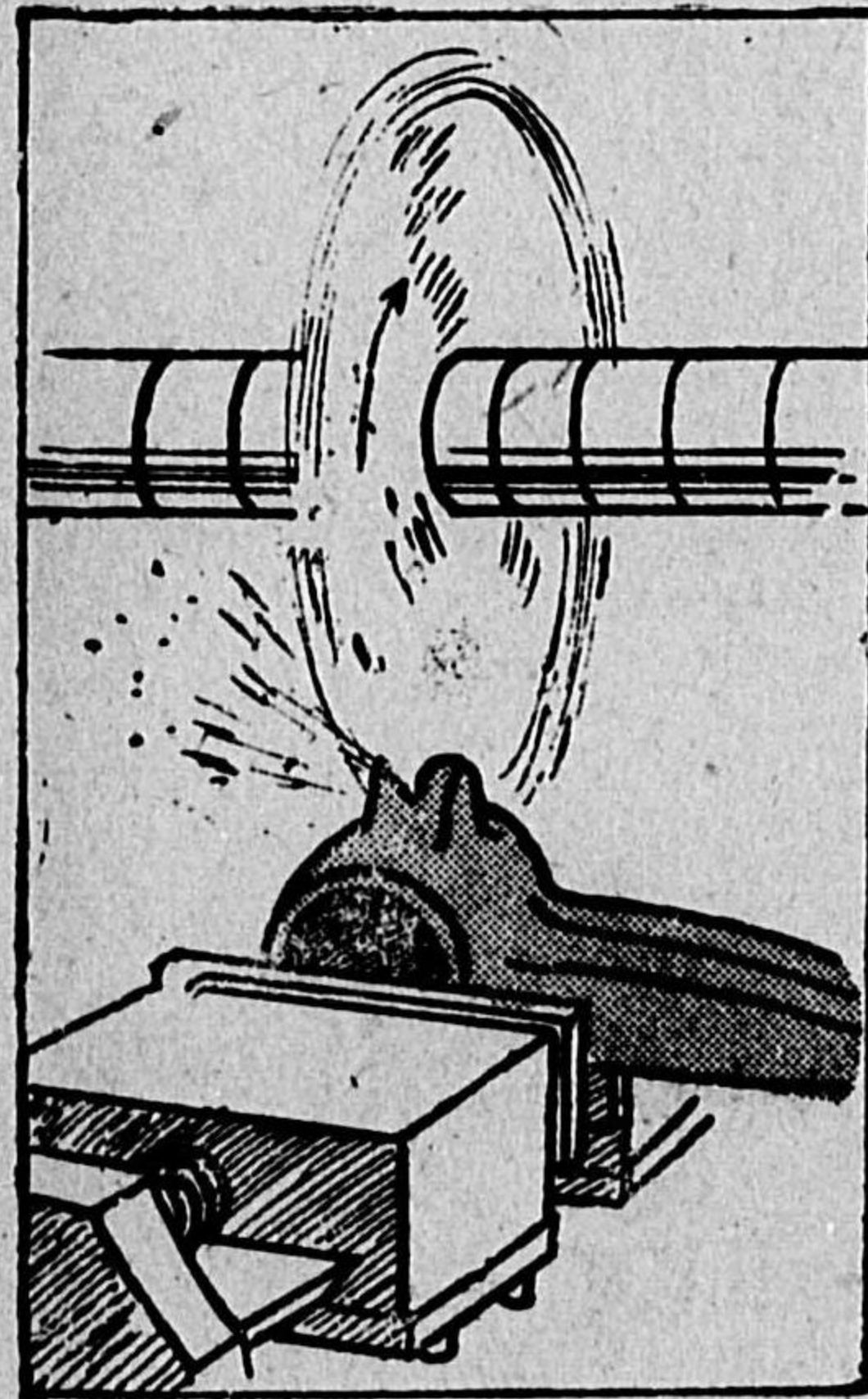


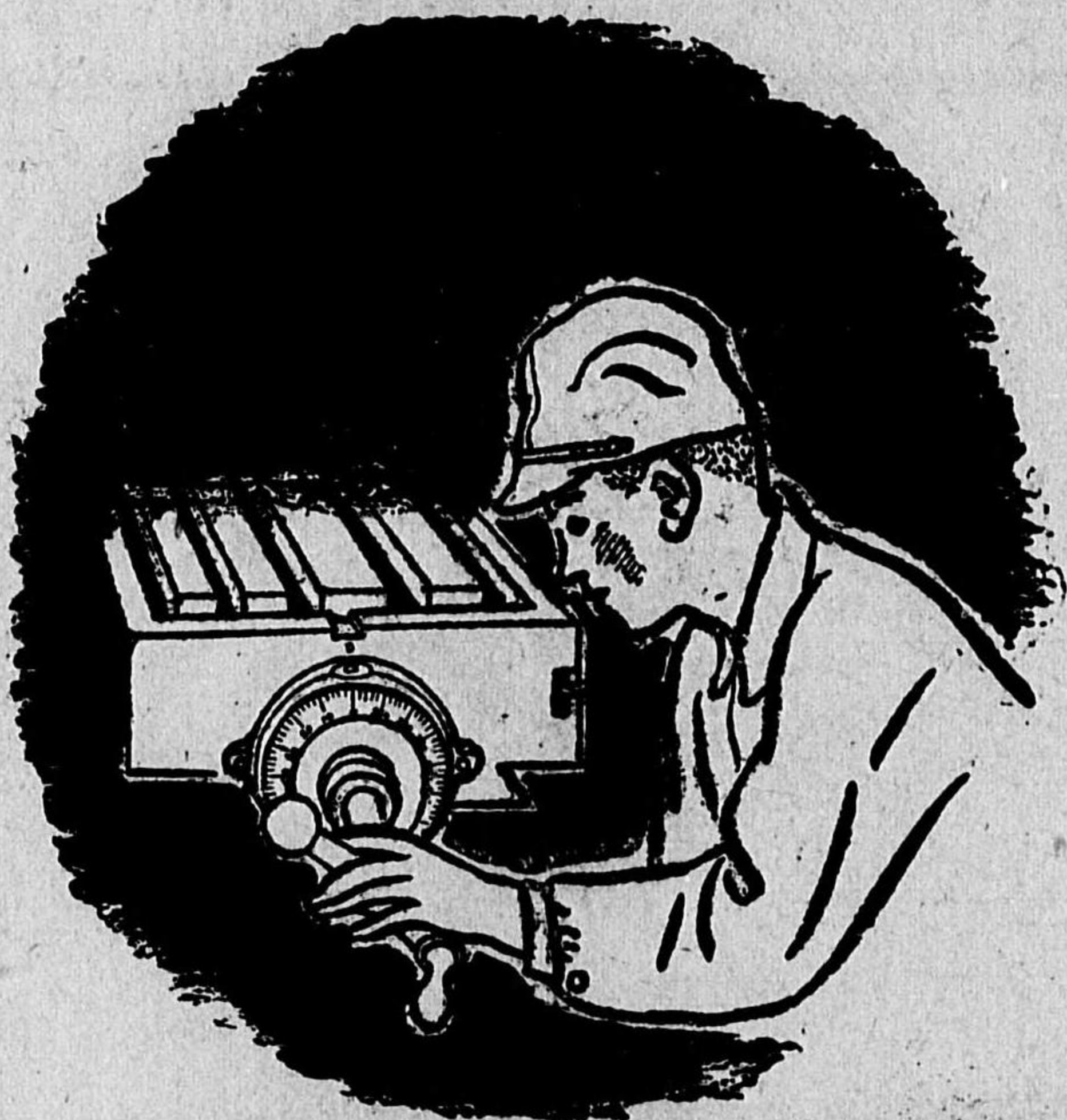
エンドミル平面加工や孔削り

底刃フライス(エンドミル)は、一端を保持して使用する刃物で、先端だけでなく周囲にも切れ刃を持つてゐる平面を加工するのに工合がよい。切削面積は平刃フライスに比べて狭少であるから、比較的振動も少ないが、強力な切削には不向な欠点がある。また刃物の外周を利用して、孔の内面を加工したり工作物の外周を加工するにも適してゐる。この時にはなるべく柄の近くで切削するがよい。

摺割や切落にはメタルソー

フライス作業で摺割を入れる場合には、寸法通りの厚さの摺割金鋸(メタル・ソー)を使用する。金鋸を二枚重ねて使用したり、また二度に切削するやうでは正しい寸法のものとは得られない。切落の場合には、工作物の支持に十分注意しないと刃物を破損する虞がある。





使用上の注意

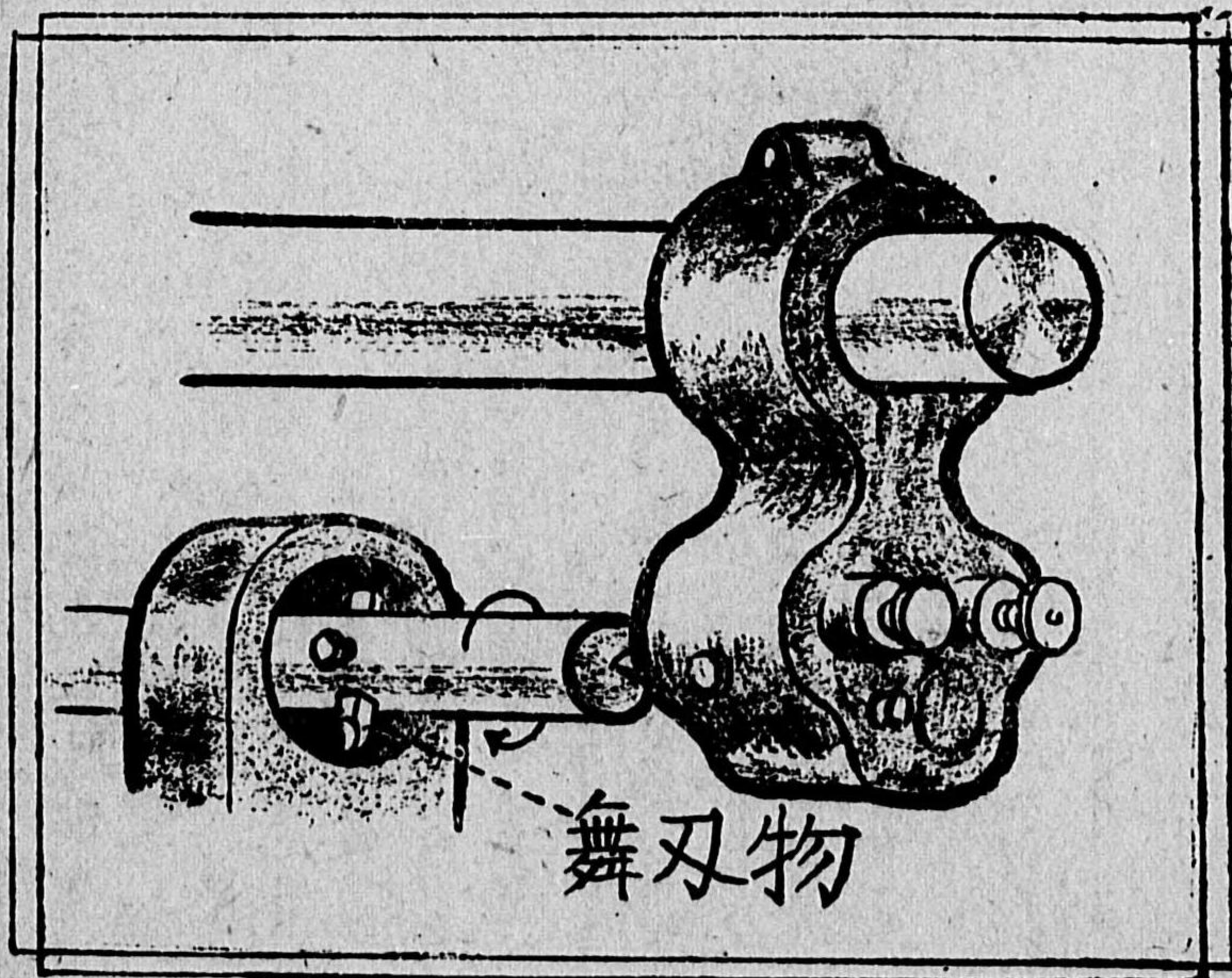
正確を期する仕事は目盛から

工業の幼稚な時代では、工作の精度も千分の一吋(約百分の二・五耗)といへば精密仕事の部類であった。現代の工業はすべての機械の精度性能が進んだので、百分の一程度の仕事は精密加工とはいはれないことは前に述べた。従つてけがさに頼つて加工したのでは到底精密な仕事はできないから、信頼できる機械の目盛によつて作業しなければならぬ。目盛はすべての基準となるものであるから、これが狂はぬやう常に十分の注意を加へよ。

舞刃物

旋盤加工の逆をゆき

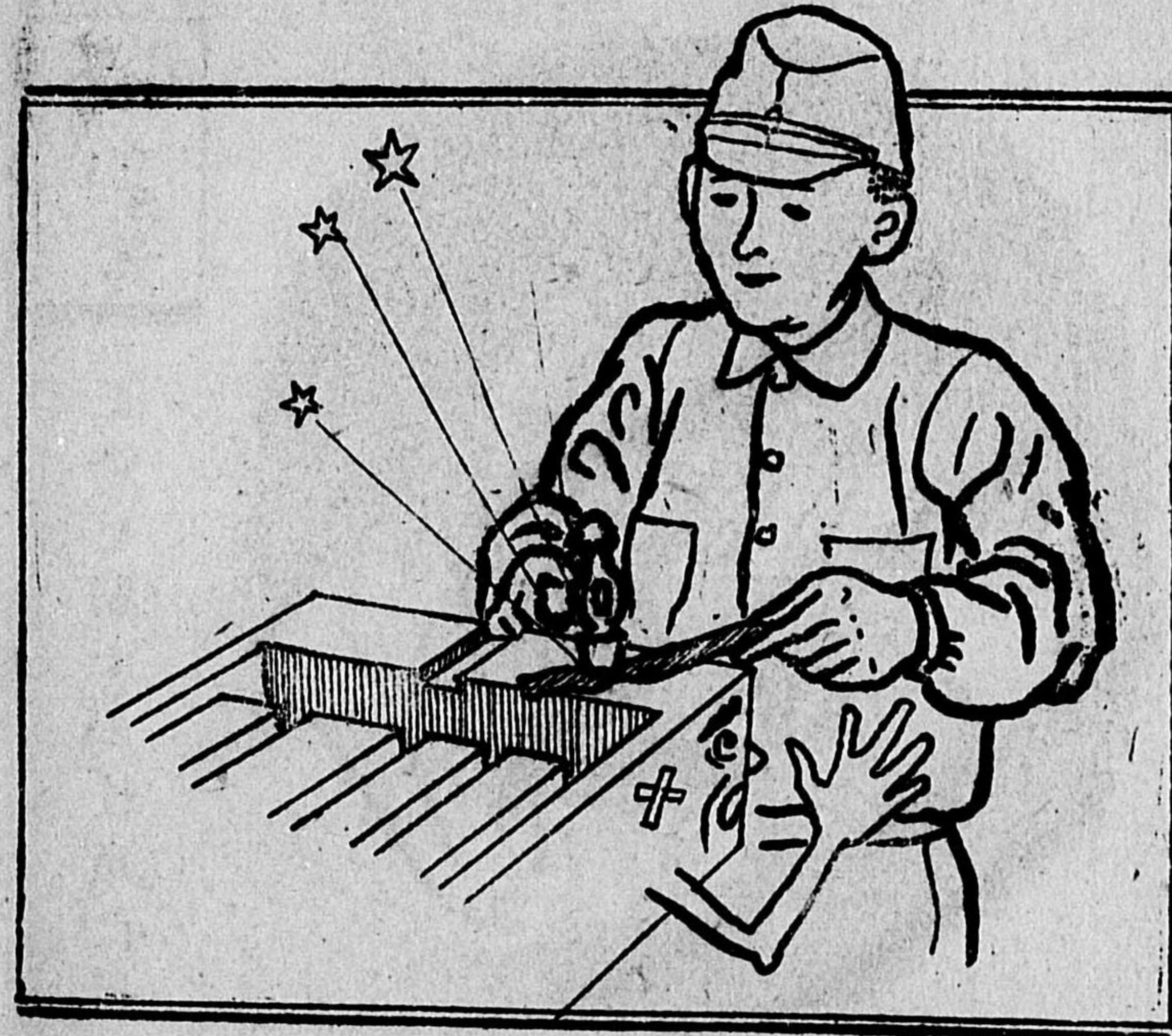
旋盤で加工すべき工作物も、フライス盤で工作すると便利なことがある。旋盤では工作物に回転動を與へて加工するが、フライス盤では逆に刃物が回転して切削する。舞刃物は製作が簡単で價も廉いから、フライス盤にしばしば使はれる。



よく見受ける例であるが、テーブルの上に工具類を載せたまま作業してゐる者がある。工具類は決してテーブルの上に乗せておいてはならない。仕事の邪魔になつて能率が低下するばかりでなく、工具類が破損することもあり甚だ危険でもある。

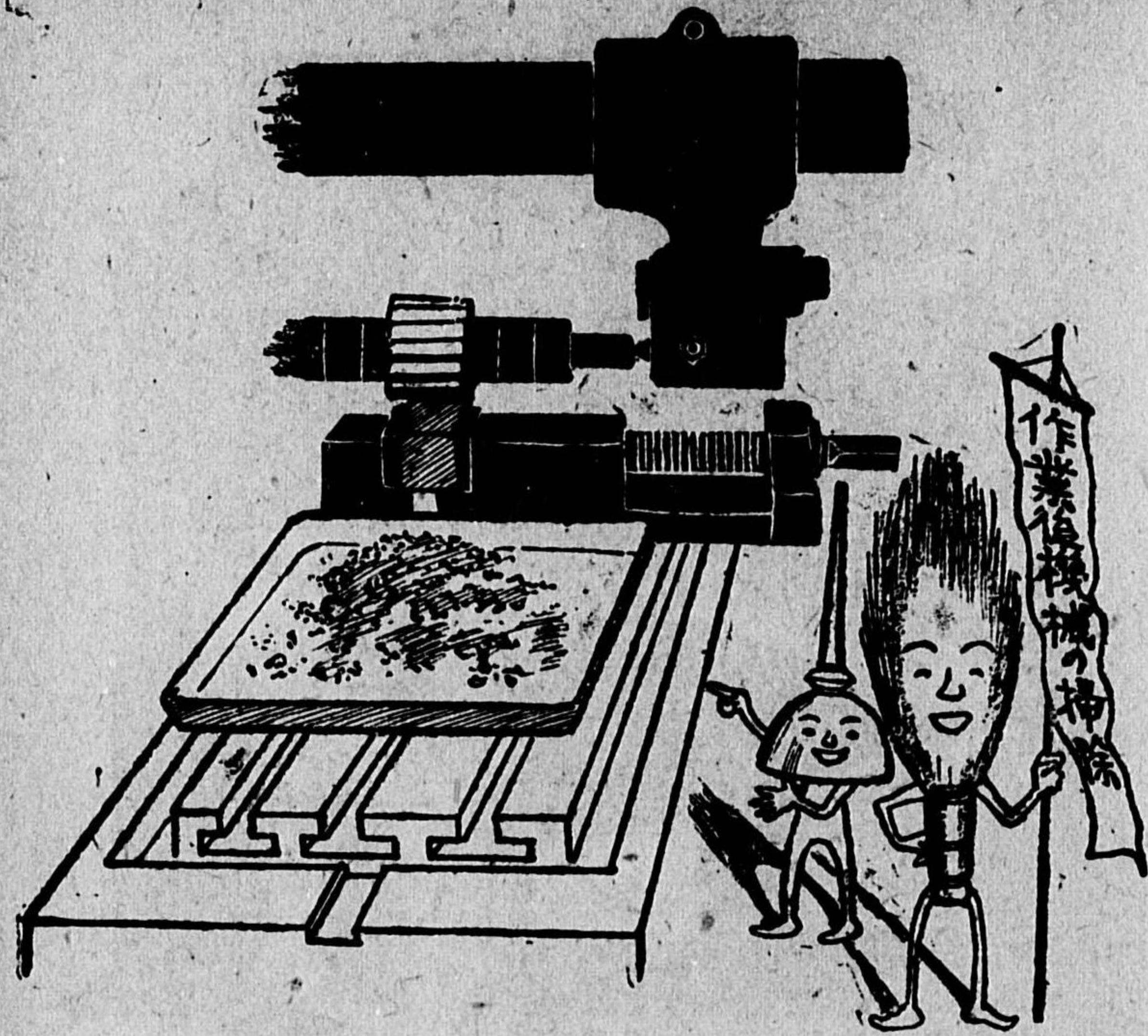


テーブルの上に載せるな工具類



金敷の代りに使ふなテーブル面

フライス盤のテーブル面は、平坦にしかも正確に仕上げられ、工作物の基準をなすものであるから、丈夫さうに見えるからとて、どんな些細な物でも、テーブルの上で叩いたり曲りを直したりしてはいけない。

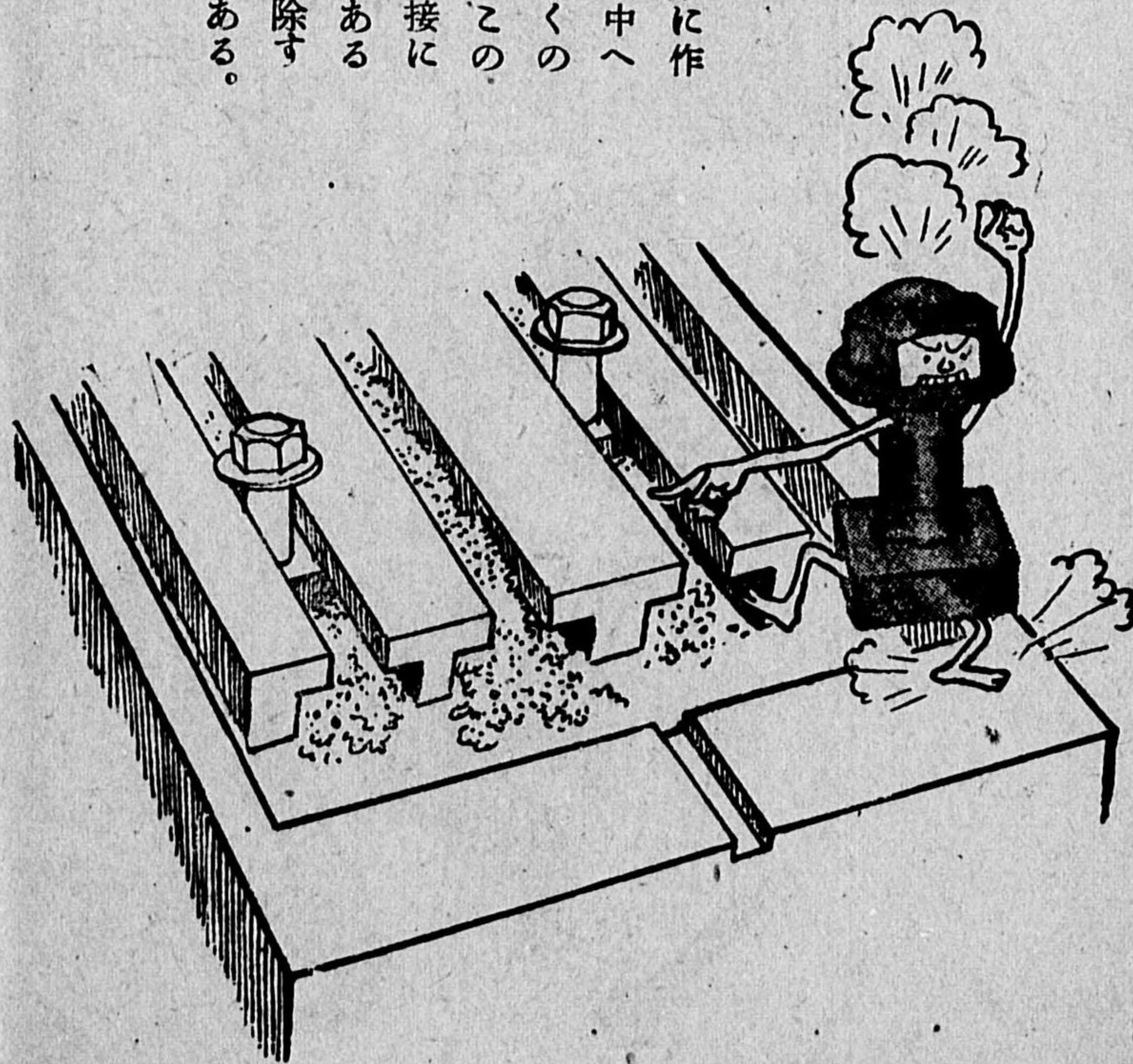


テーブルの面は嫌ふぞ
ごみ削屑

テーブルの面は、フ
ライス作業に最も大切
な基準面であるから、
作業後は常に掃除をし
て削屑やごみを取除い
て錆などの生じないや
うにすることが肝要で
ある。

テーブルの溝の
削屑は取り拂へ

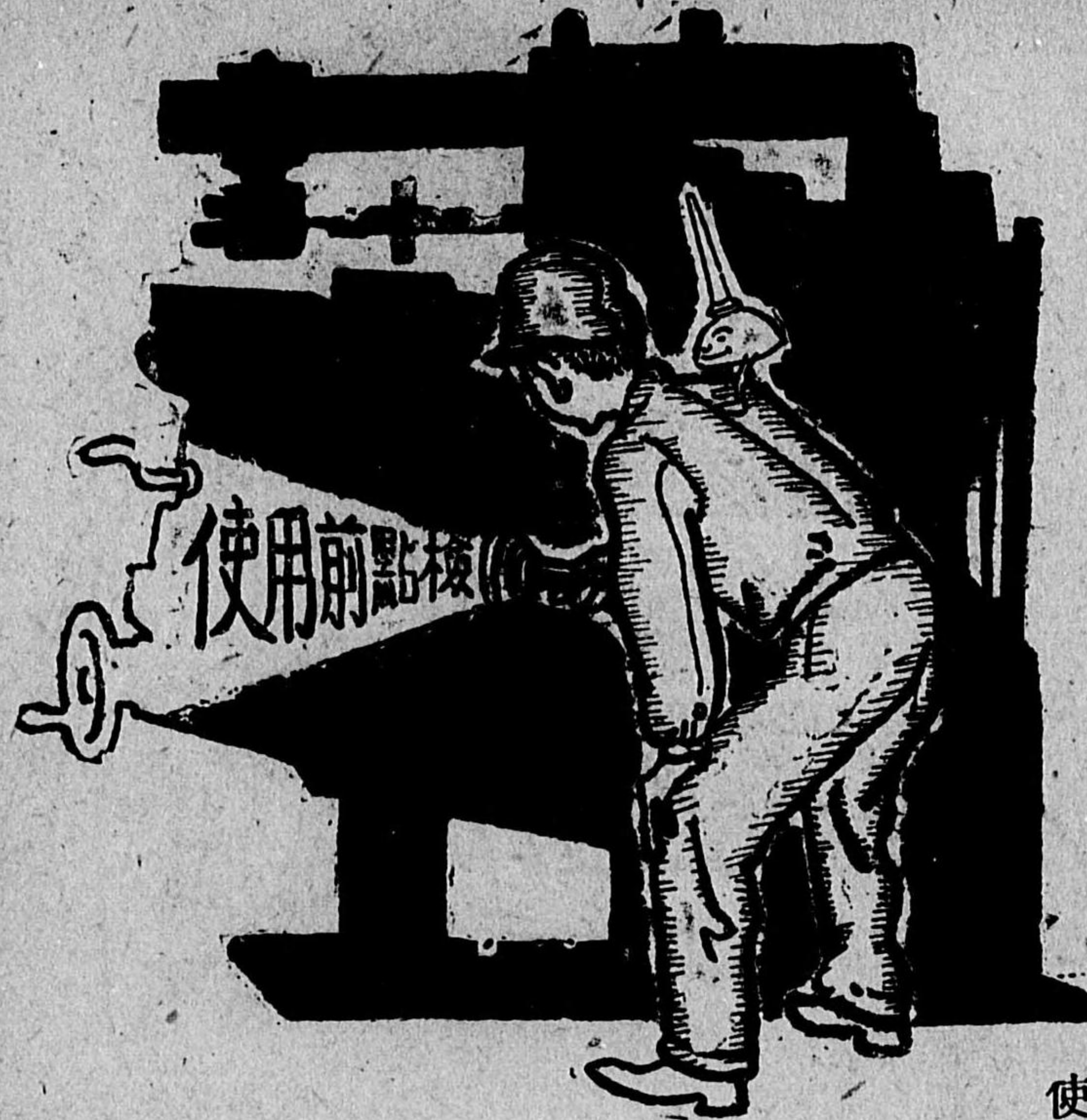
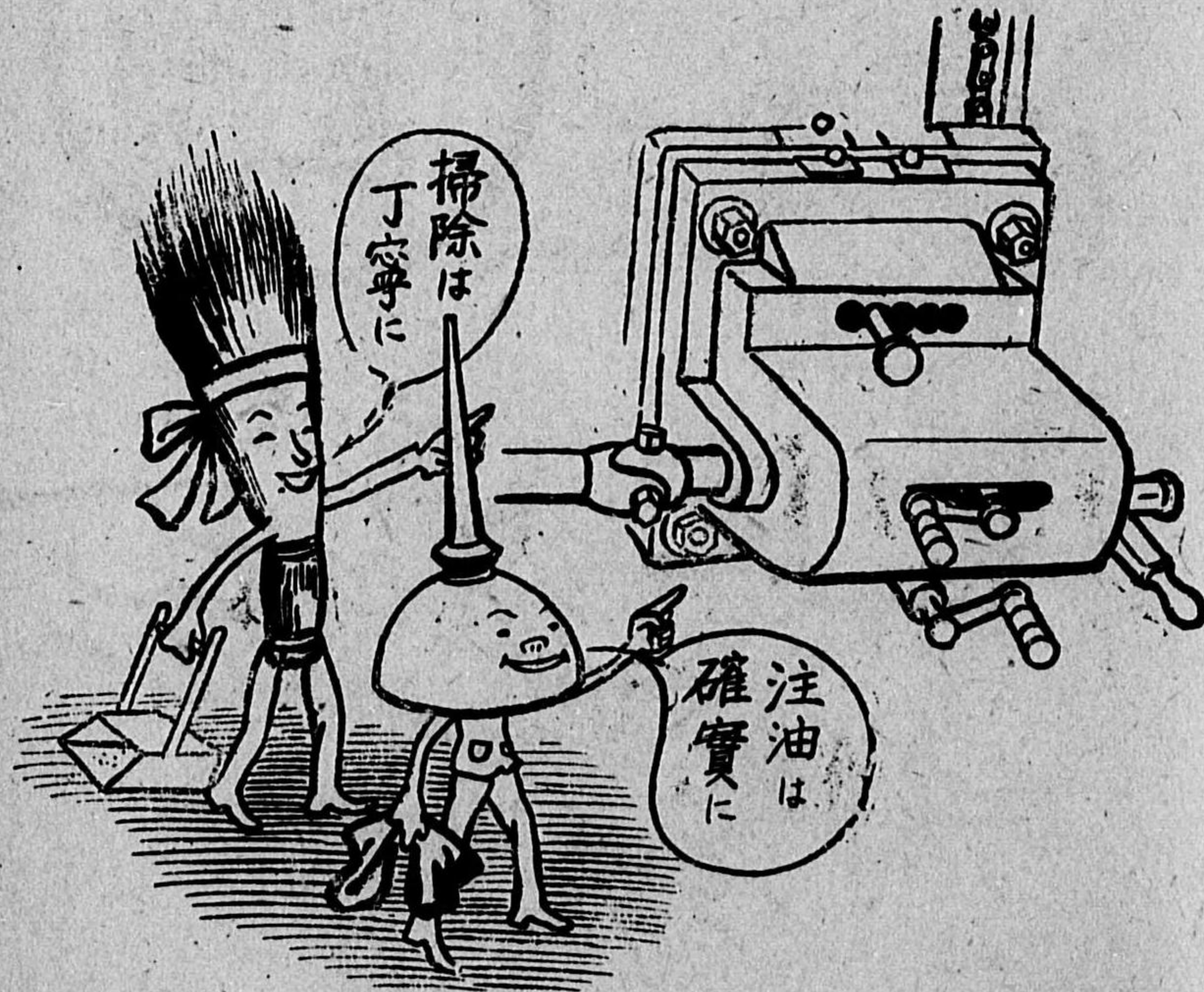
テーブルの溝は丁形に作
られてゐるから、その中へ
入り込んだ削屑は取除くの
に骨が折れる。しかしこの
溝には直接もしくは間接に
工作物を取附けるのである
から、何時も綺麗に掃除す
るやうに心掛くべきである。



送り部の注油

掃除は心して

フライス盤の送り部は、その構造が比較的複雑で手軽に注油がで
きないから、とかく手
入れが粗雑になつて焼
附かせたりする。また
掃除も不行届になりが
ちであるから特に氣を
つけねばならぬ。



使用前

点検忘るな怠るな

機械を使用する前には必ず点検しなくてはならぬ。不用意に機械を運轉するとこれを破損させたり故障を生じさせたりすることが多い。また注油は我々の日常の糧のやうなもので機械にはなくてはならぬものであるから、何をおいてもこれを怠つてはならぬ。

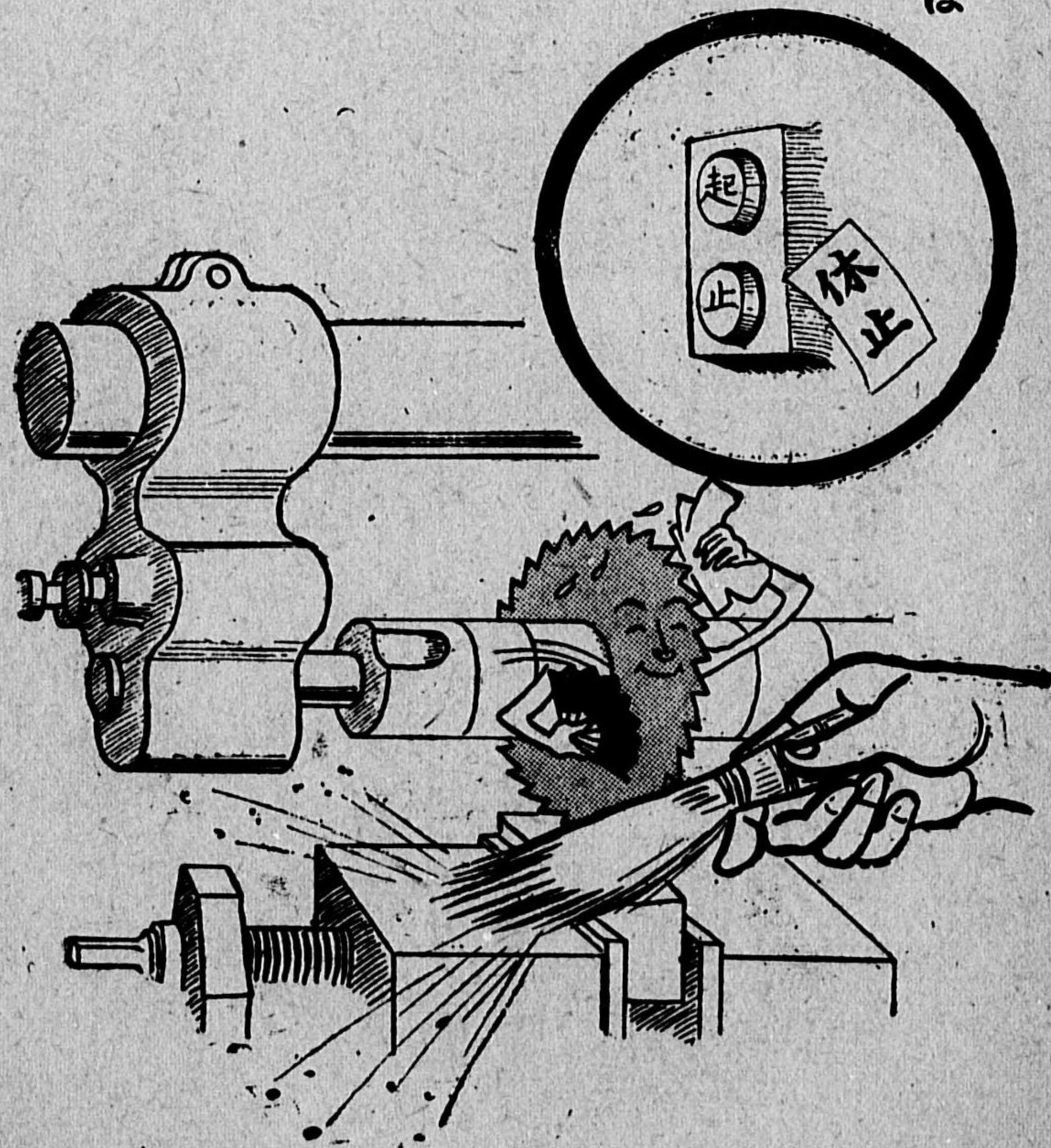


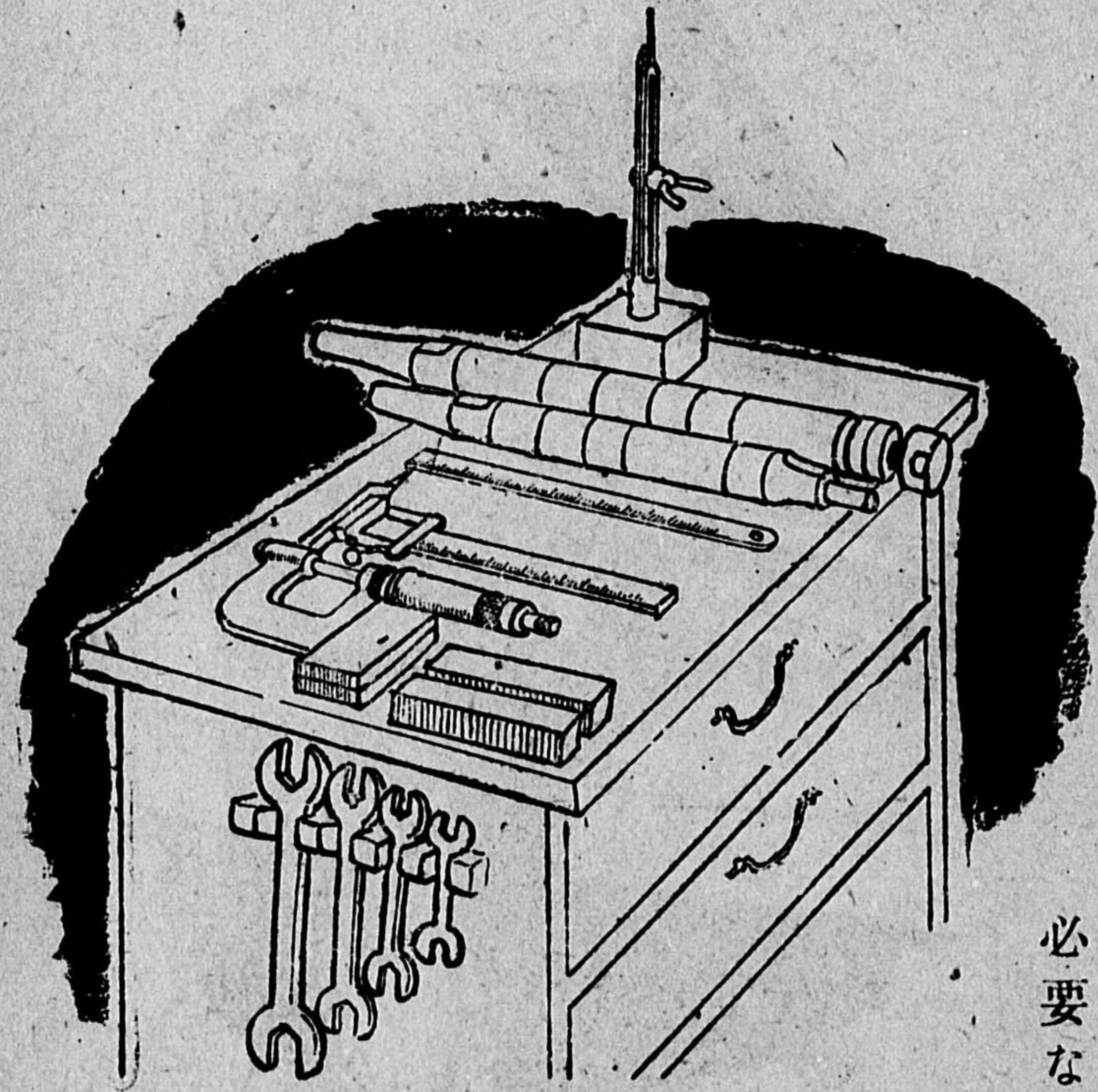
絶対に切込側に手を出すな

双物が工作物に切込
む側に物を出してはな
らぬ。回轉中に切込側
から箒や尺度で削屑を
拂ふ者を往々見受ける
が、これは絶対に慎む
べきことである。殊に
直接指で削屑拂ひなど
をすると大變な怪我を
する。

休止して削屑拂へば
怪我はなし

回轉中の機械は危い
ものであるが、特にフ
ライス盤は非常に危険
である。削屑を拂ふ場
合や掃除の際には必ず
運轉を止めて行へ、工
作物に送りを掛けなが
らするのは大怪我のも
とである。



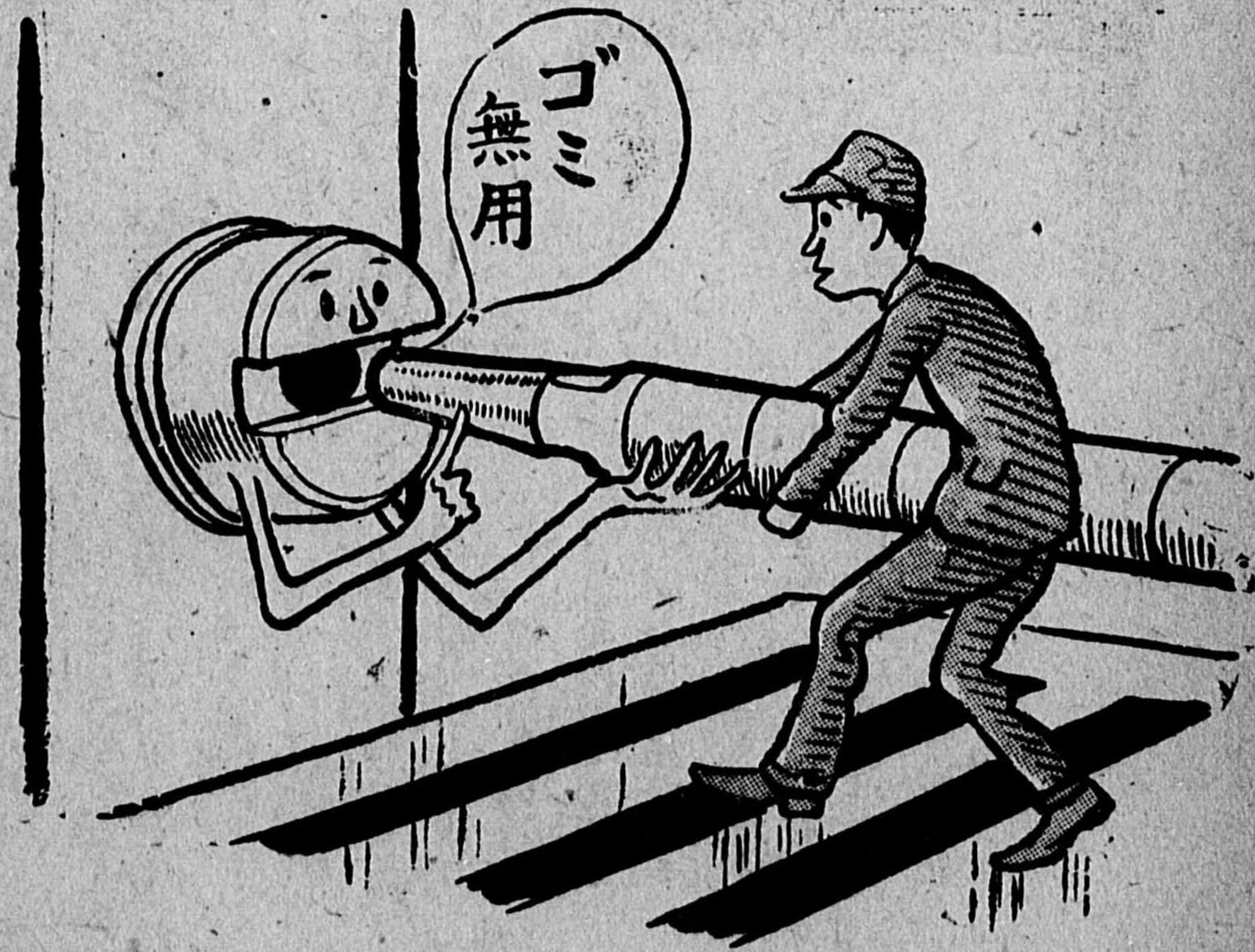


必要な工具は常に整頓し

作業に必要な工具は、常に工具箱その他へきちんと整頓して置かなくては、決して良い仕事ができるものではない。スパナがないとか、計器はどこだとか、ねじ回しはないかとか、その都度探してゐるやうでは、作業能率が上がらないことは勿論であると共に、決して良い製品を作ることはできない。

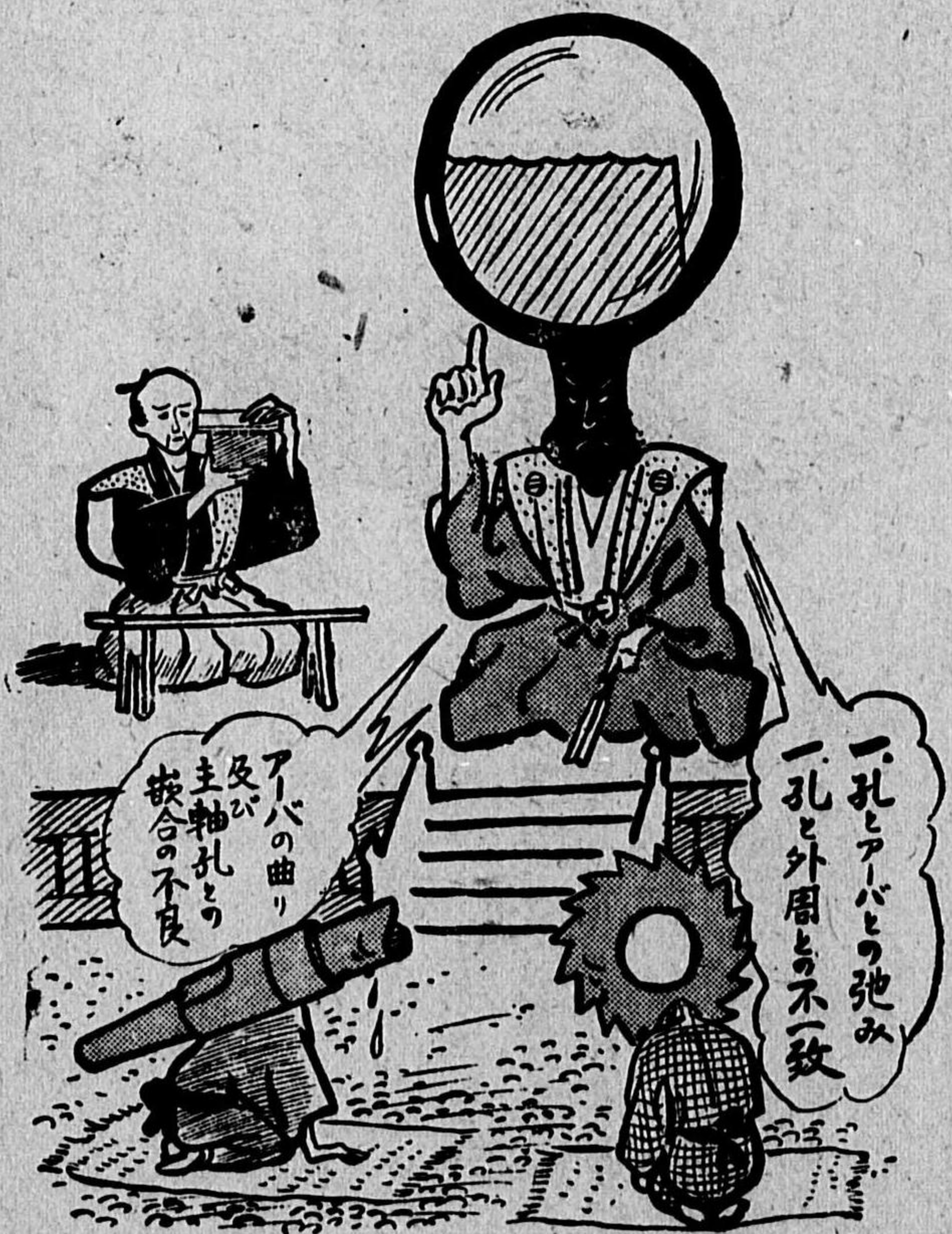
禁物だ主軸の孔の塵芥

フライス盤の主軸孔にはアーバを装備し刃物を取附けるのであるが、主軸孔にごみやちりが在つては正しい加工は望めない。主軸孔とアーバとの嵌合は念には念を入れて行へ。



フライス仕上の面には往
 往波形が残つてゐる。この
 波形は一刃一刃の跡ではな
 く、刃物一回轉毎にできた
 ものである。
 これは全く不注意の結果
 である。刃物とアーバとの
 弛み、刃物の孔と外周との
 不一致、アーバの曲り、主
 軸孔とアーバとの嵌合の不
 良などが波形の原因である
 ことを忘れてはならぬ。

不注意だ、残す波形仕上面



圖を讀んでかゝる仕事に無駄はなし

工作は工作圖によつてする
 のであるから、作業前によく
 念を入れて圖面を讀め。
 また、工作には段取が最も
 大切であつて、その良否は能
 率にも製品にも影響するところ
 が大きいから、圖を見て最
 善の段取を工夫しなくてはな
 らぬ。かうして仕事に十分の
 自信を得てから初めて作業に
 取掛かれ。

圖面見て

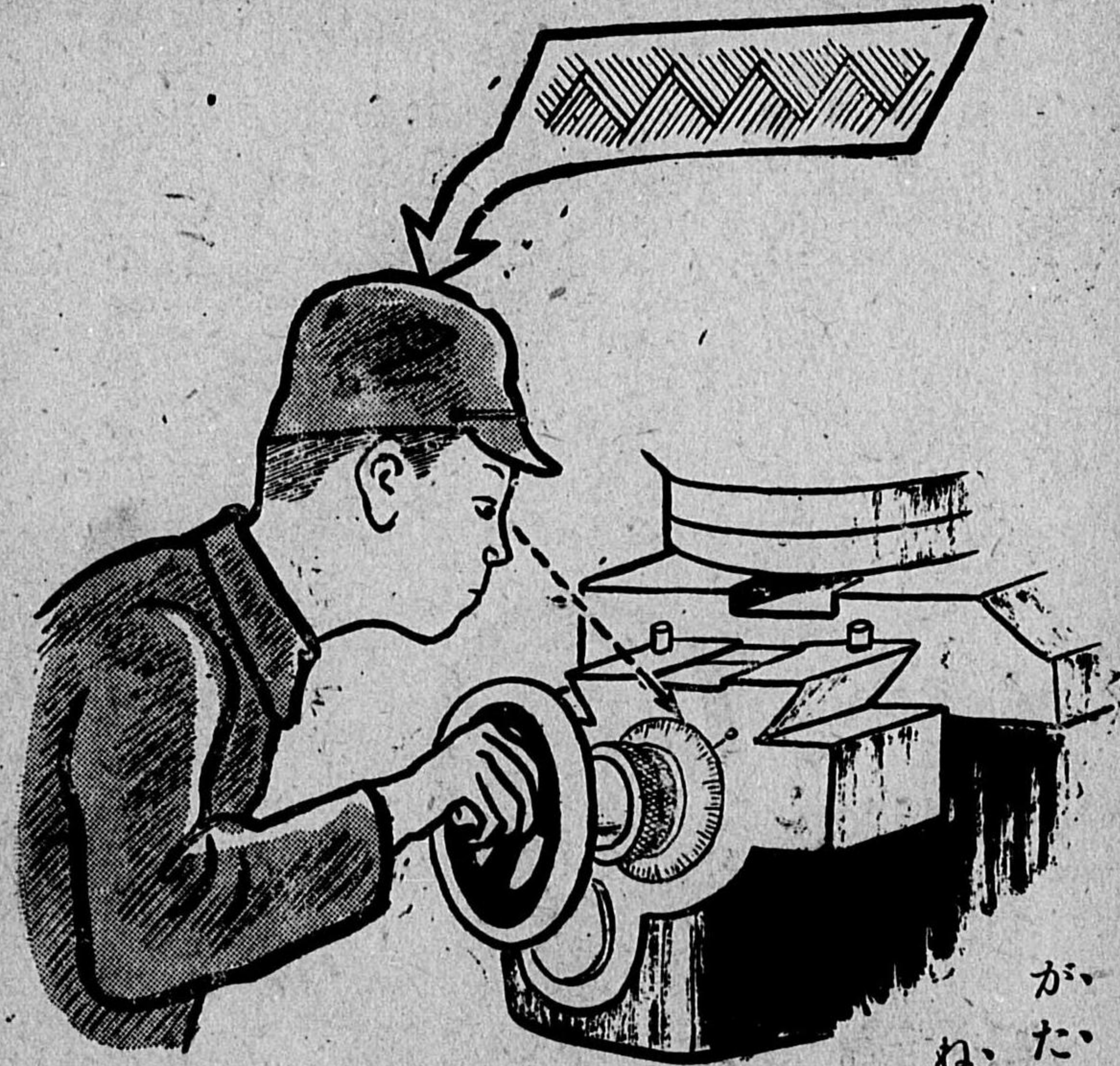
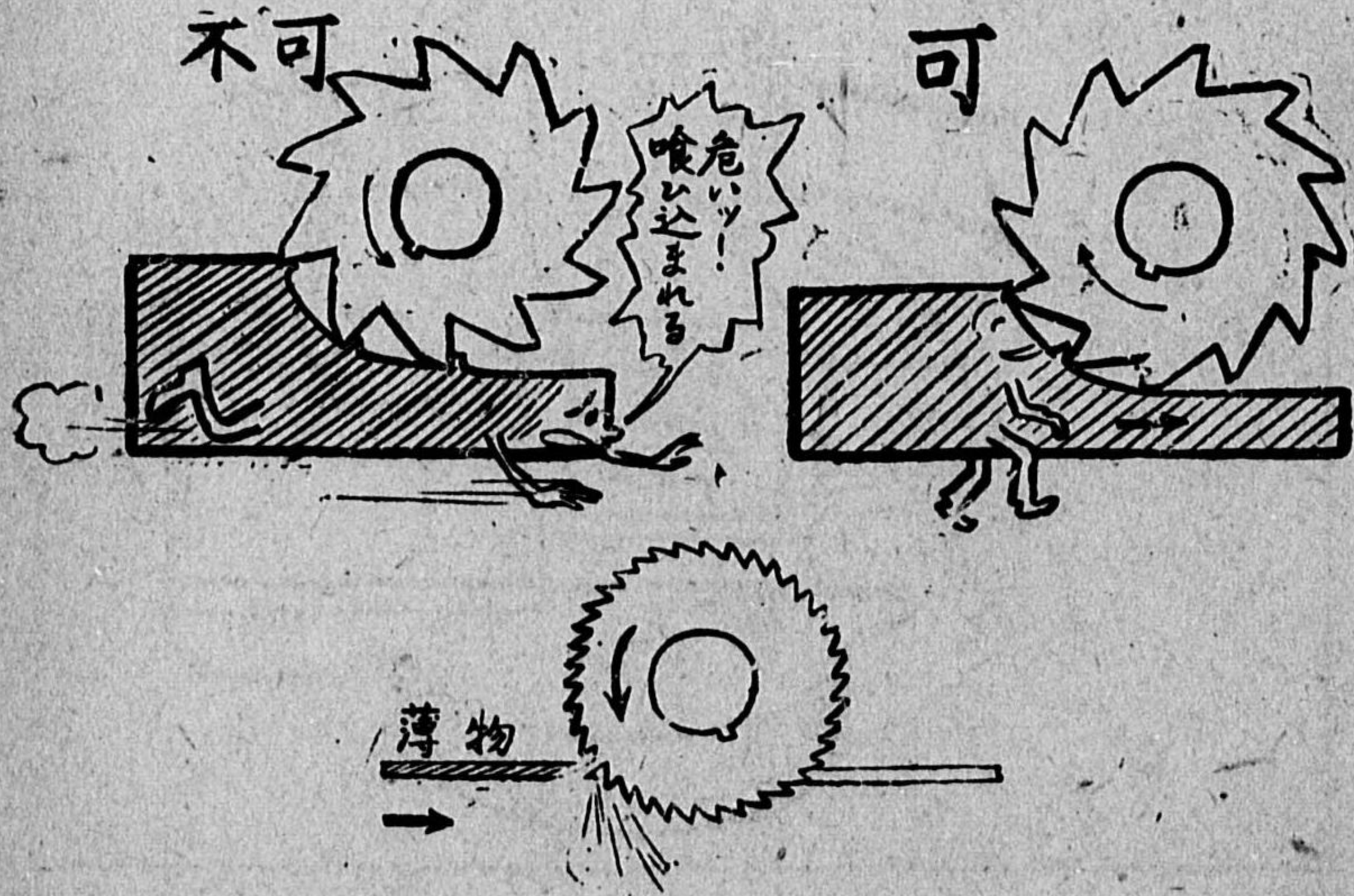
先づ段取を工夫せよ

回転と送

回転と送りは互に逆と知れ

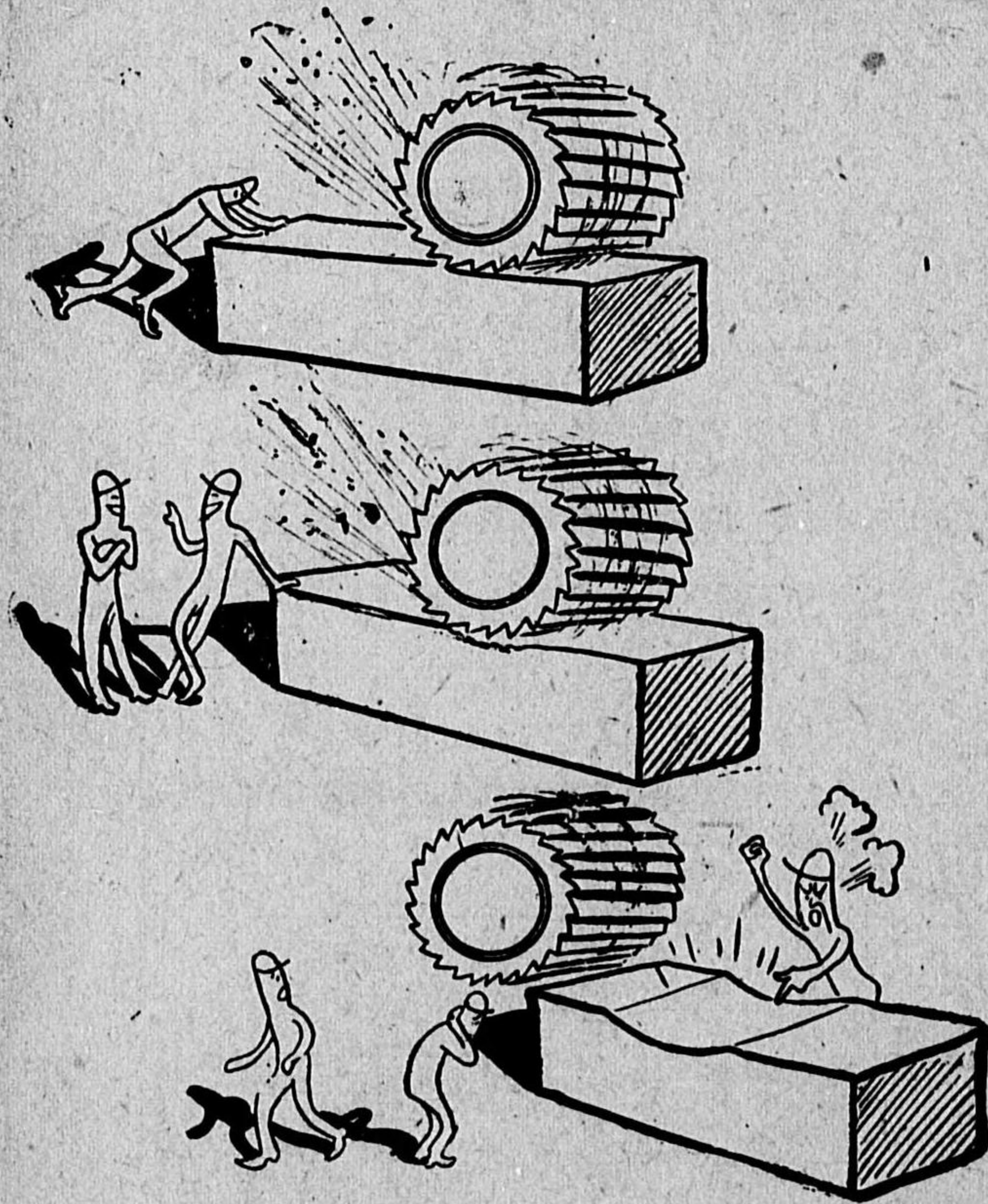
双物の回転方向とテーブルの送りとは逆にするのが普通である。もし同方向に送りをすると、双物が工作物を引き込まふとす
るから、深く喰込んで、双物を壊したり、
工作物を損じたり、またはアーバを曲げたりする。

しかし、場合によつては、同方向(下削り
といふ)の方が、却つて反対方向(上削りといふ)
よりも工合の良いこともある。下削りに適した
フライス盤も設計される。



ねぢの操作は注意して

ねぢ部には必ずがたがあるから、その操作には特に注意せよ。例へばテーブルを移動させるやうな場合には、一度移動方向に移動量より多く動かしてから、また反対方向に移動させて、所要の量に決定するやうにしなければならぬ。力のかゝる方向を常に一定にして、がたが工作の誤差となつて現はれて来ないやうにすることが肝要である。

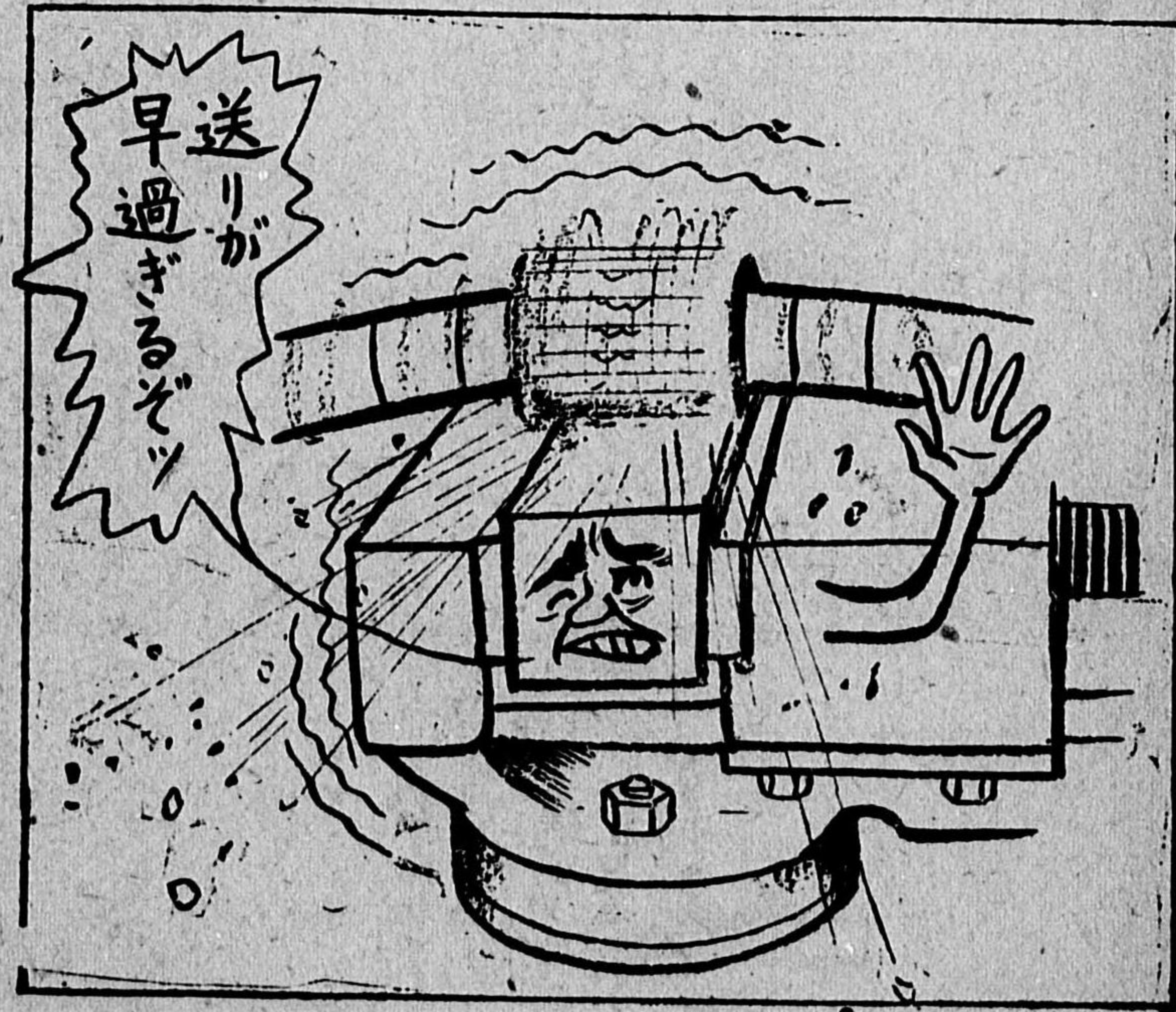


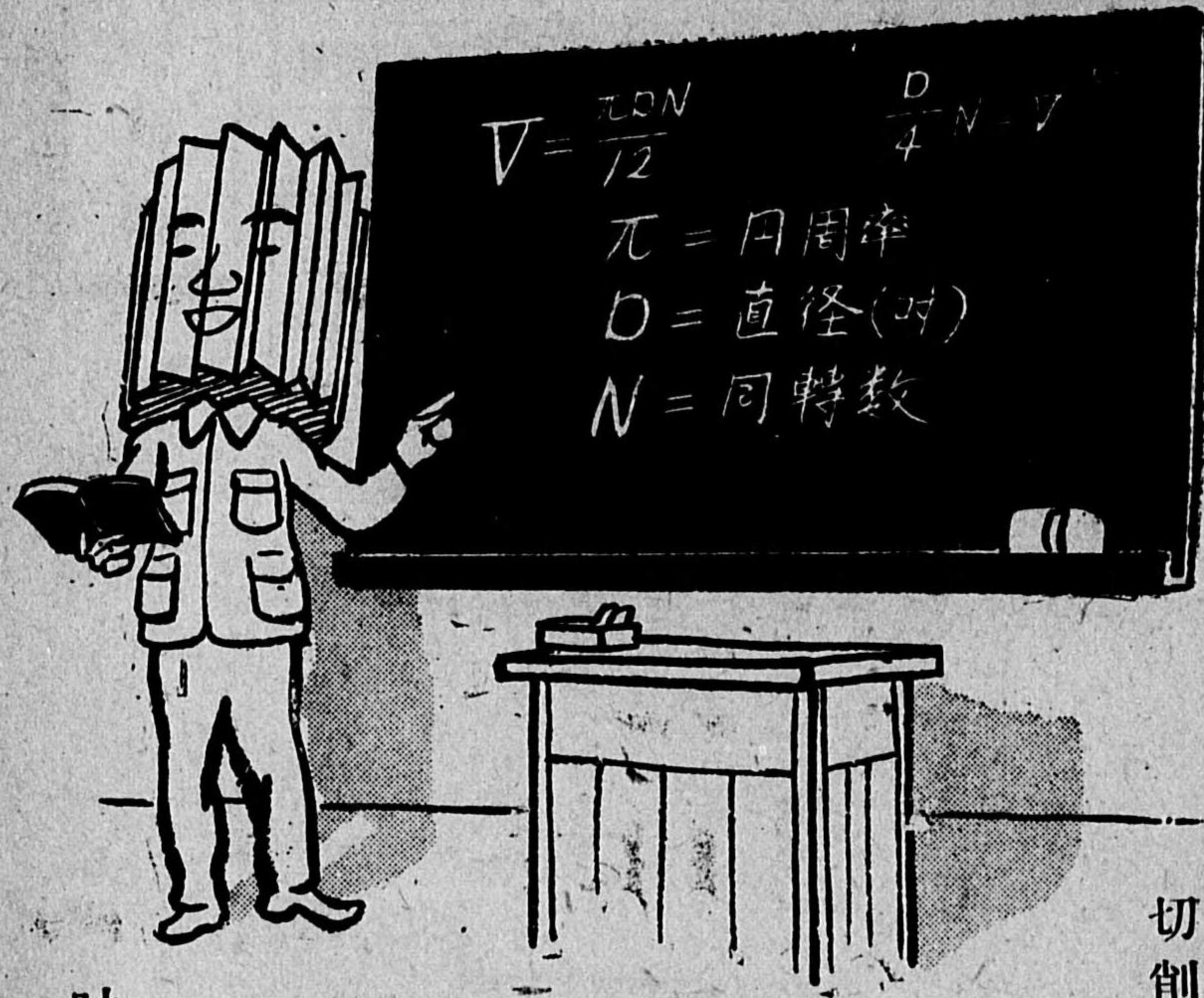
切削中、送り止めるな喰込むぞ

刃物を如何に正しく
取付けてもアーバは切
削壓力で押し上げられ
る傾向があるから、削
りの途中で送りを停め
ると、その部分だけ深
く刃物が切込む、仕上
間際では重大な過失と
なるから十分注意すべ
きである。

無茶するな
送りに常に考慮せよ

フライ盤の送りはいろ
くの條件で變へなくては
ならぬ。粗削か仕上削かを
頭に入れ、切込みの深さと
幅(削り取られる金屬の量)、
工作物の材質と形状、刃物
の徑と形状と取附方、切削
速度、機械の能力などを考
慮して最も有効な送りを定
めなくてはならぬ。





切削速度呎の場合には十二で割れ

切削速度は双物の外周の速度である。同じ回転数でも双物が大きければ切削速度は大きくなる。双物の外周を求めるには径を三・一四倍すればよい。今日でもまだ径を吋で表した双物が使はれてゐるが、この場合に双物の周囲の長さを呎で知るには径を三・一四倍して得た数を十二で割らねばならぬ。これは径を〇・二六倍するに等しいが、〇・二六は〇・二五即ち四分の一に近いから、實際の簡略算としては、径(吋)を四で割れば(即ち四分の一倍すれば)外周が呎で表されてくる。

例へば径八吋の双物の周囲の長さは凡そ八の四分一即ち二呎である。

吋なら径を四で割れ外周

切削速度

増産は切削速度の選び方

切削速度は作業能率を支配するものである。適当な切削速度は、双物の材質によつて異なるばかりでなく、その形状や工作するときの諸条件によつて異なるから、正しい切削速度を定めるには餘程の熟練を要するが、初心者も大體の目安を知つておく必要がある。

V 1000	πDN 1000	N 1分間回転数	カッタ材質	
			炭素鋼 %	高速度鋼 %
V-切削速度 %		軟鋼	12 ~ 18	24 ~ 30
N-1分間回転数		硬鋼	9 ~ 12	24 ~ 30
π-円周率 3.14		可鍛鑄鐵	6 ~ 9	10 ~ 15
D-カッタ直径(吋)		アルミニウム	10 ~ 15	20 ~ 30
		鋼	75 ~ 150	150 ~ 300
		鋳鋼	24 ~ 30	45 ~ 60
		鋳鉄	15 ~ 25	30 ~ 50



切削油、物に依つては使用せず

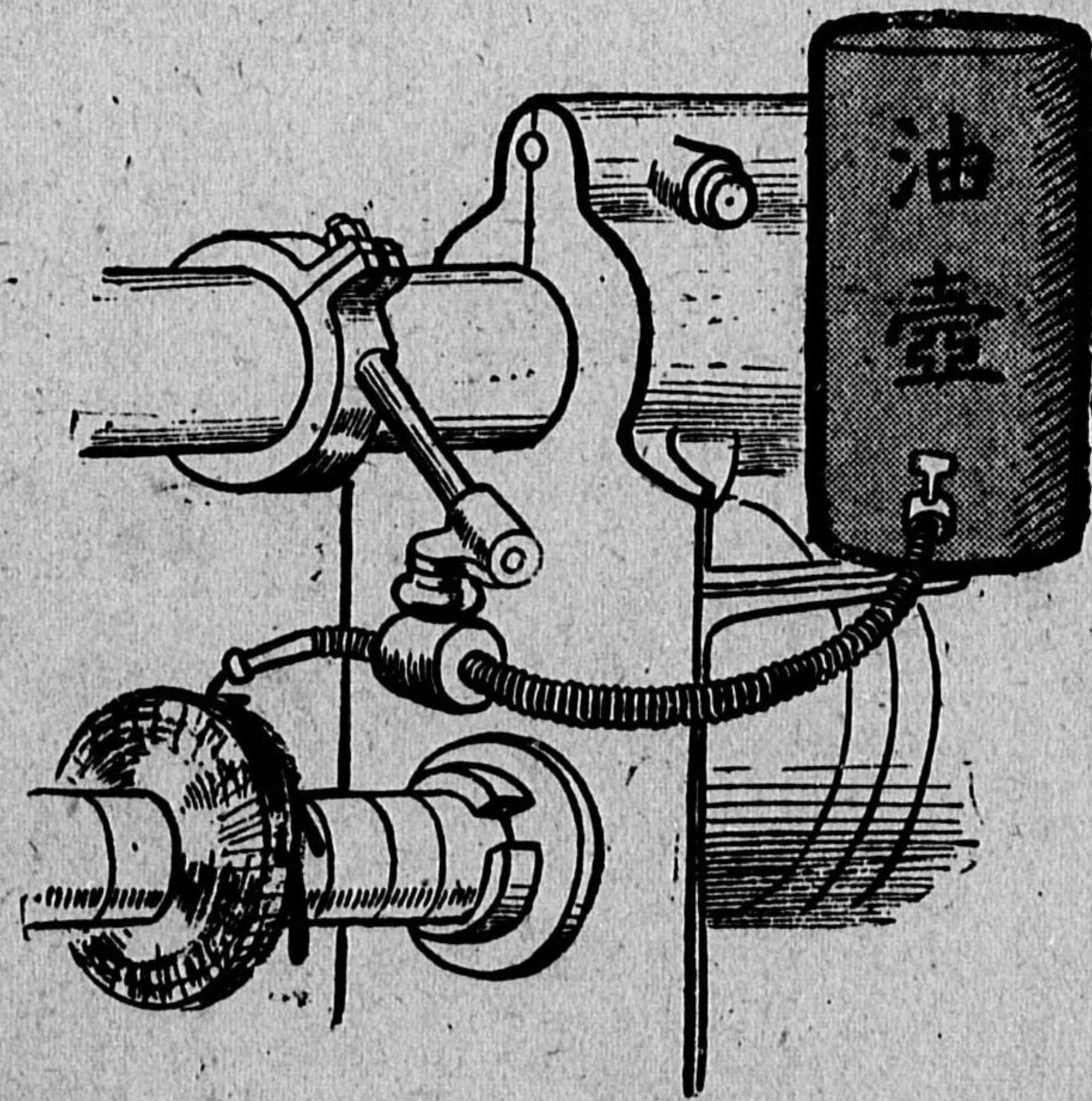
切削油は加工上いろいろの効果があつたが、工作物の材質に依つては、使用してはならぬもの、また使用しなくてもよいものがある。鑄鉄類には絶対に使用してはならぬ。黄銅(真鍮)類には使用しな

切削油

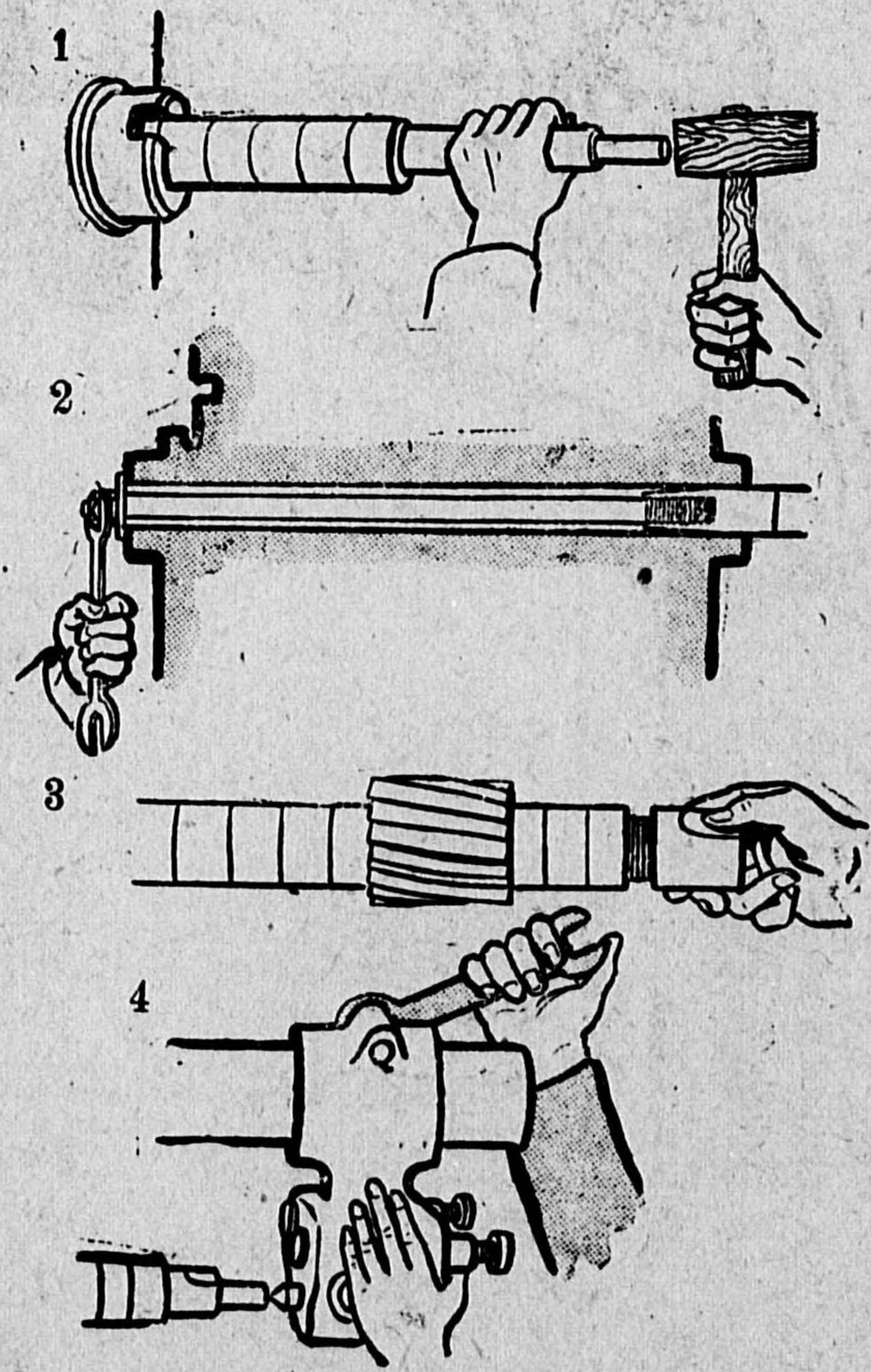
材料	鋼	軟鋼	硬鋼	真鍮	アルミニウム	白合金
切削油	不用	機械油、齒油、石鹼水、乳化油	齒油、油、油、油、油	不用	石油又はテレピン油	不用
仕上げ	不用	白機械油	白機械油	不用	全上	不用

切削の効果が擧がる切削油

切削油を使へば、摩擦熱を除き、刃先に削屑の焼附くのを防ぎ、平滑な美しい面に仕上げ、刃物の寿命を永くし、切削速度を増すことができる等の利益がある。
切削油は工作物の質に依つて適當なものを使へば効果が無い。時によつては逆効果を生ずることすらあるから、その選擇には十分の注意が必要である。



双物の取付けや取外しは簡単なやうではあるが、その順序・方法を誤ると、アーバを曲げたり怪我をしたりするから、注意が肝要である。アーバと主軸孔との嵌合は十分入念に行ひ、挿入後は軽く木、または鉛のハンマで打込むとよい。更にアーバを主軸孔の後部からボルトで引張つて固定できる場合には必ずこれを行へ。

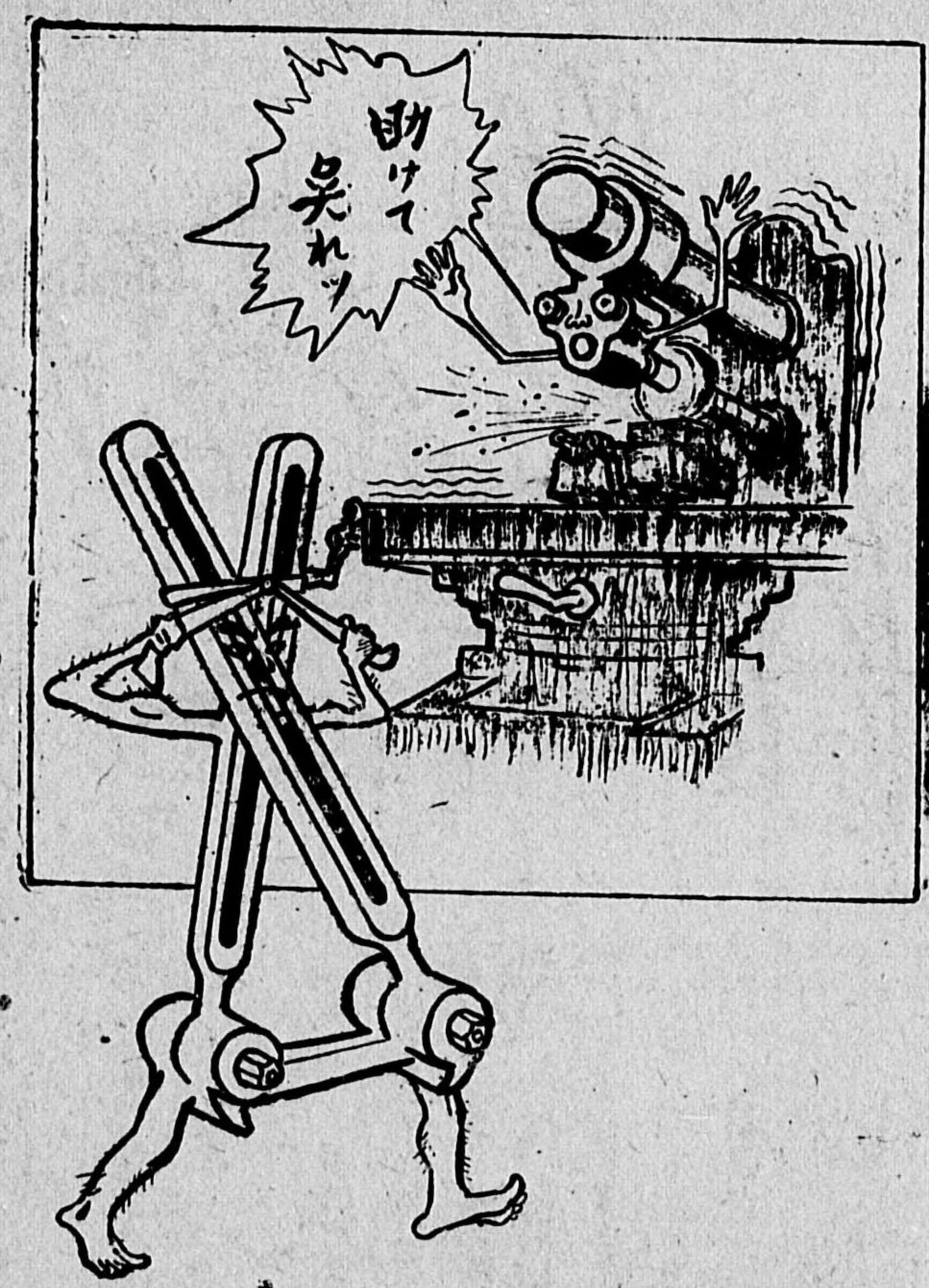


双物の取付け

フライスの操作は双物の装備から

びれ止め

びれ止めの厄介になる粗削

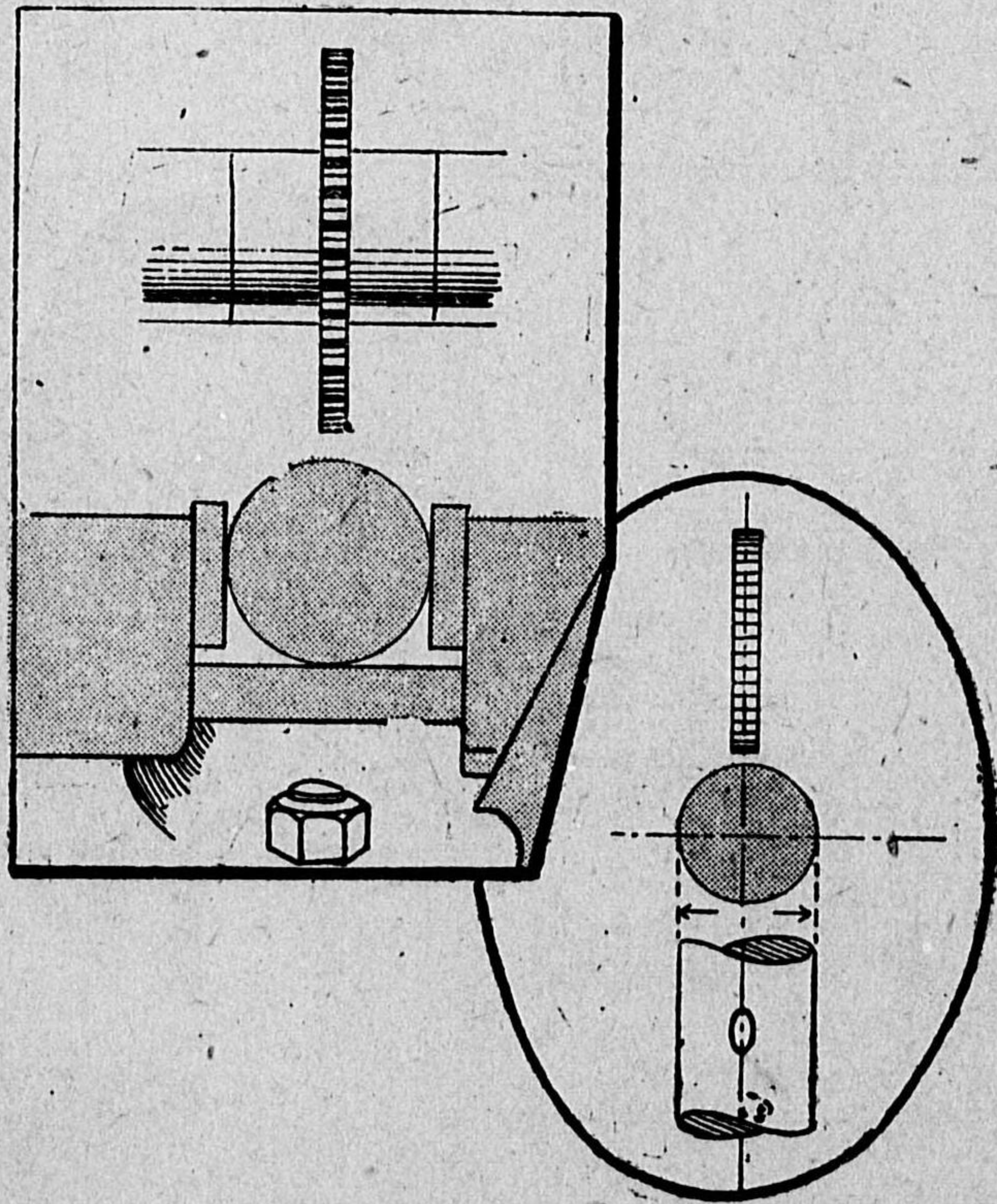


平フライス削りは、他の工作機械の切削作用に比べて、切削面積が非常に大きくなるから、びれを生じ易い。殊に切込を多くした場合にはこの傾向が甚だしいから、上腕(オーバ・アーム)をびれ止めで支へることが肝要である。

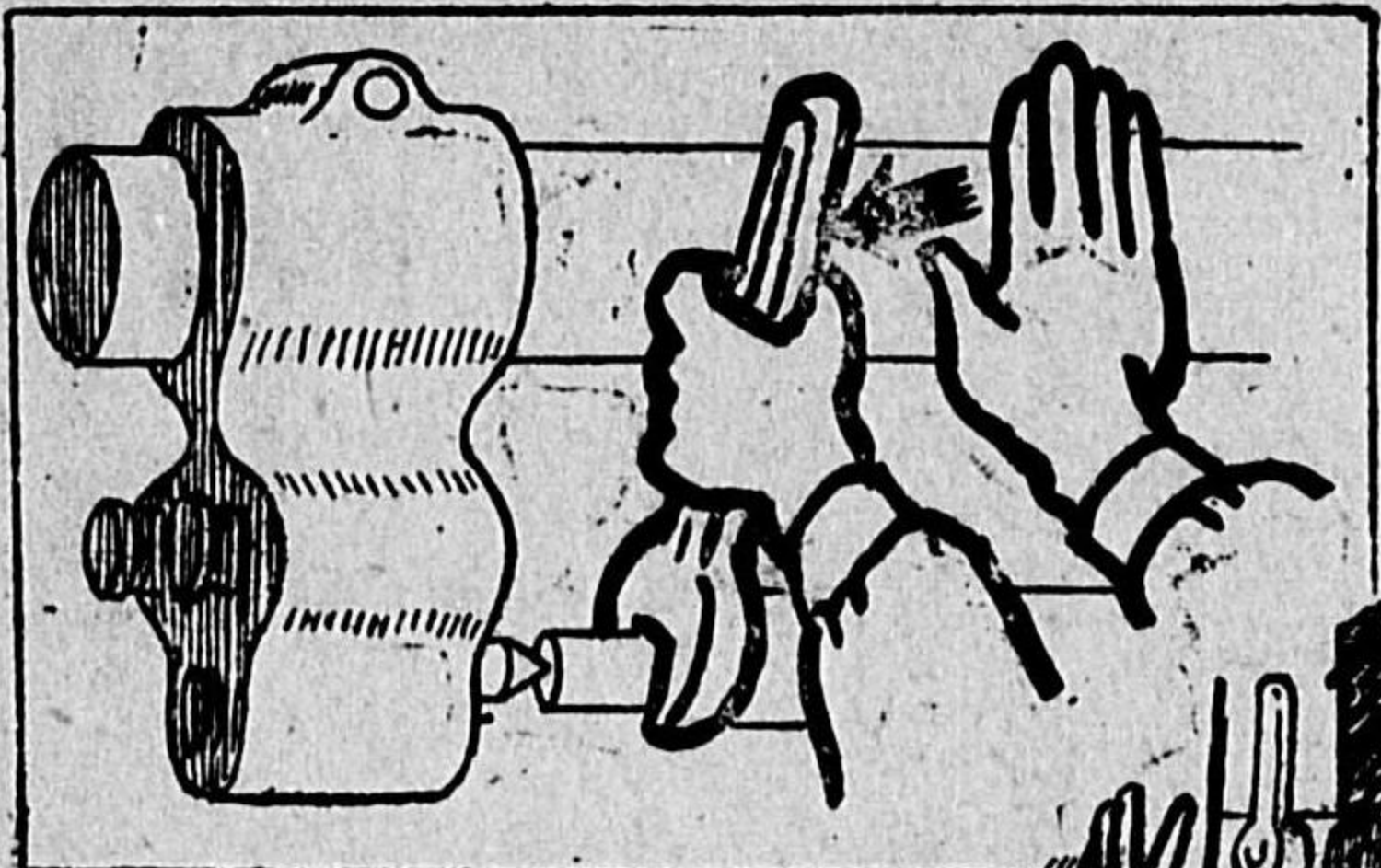
丸棒の中心を加工するには、先づ双物を加工部に正しく位置させることが肝要である。これを中心合せといふ。

中心が合はないと、歯車の歯を切れば歯が歪み、丸棒にキリ溝を切れば溝が曲つて、共に役に立たなくなる。

歯切りなどの中心合せは、テーブルを左右に動かして素材を極く僅か削つてこれに小楕圓形の削り跡を作り、テーブルを少しづつ上げてこの小楕圓を双物の幅に近く削り出し、こゝに双物を合はせる。

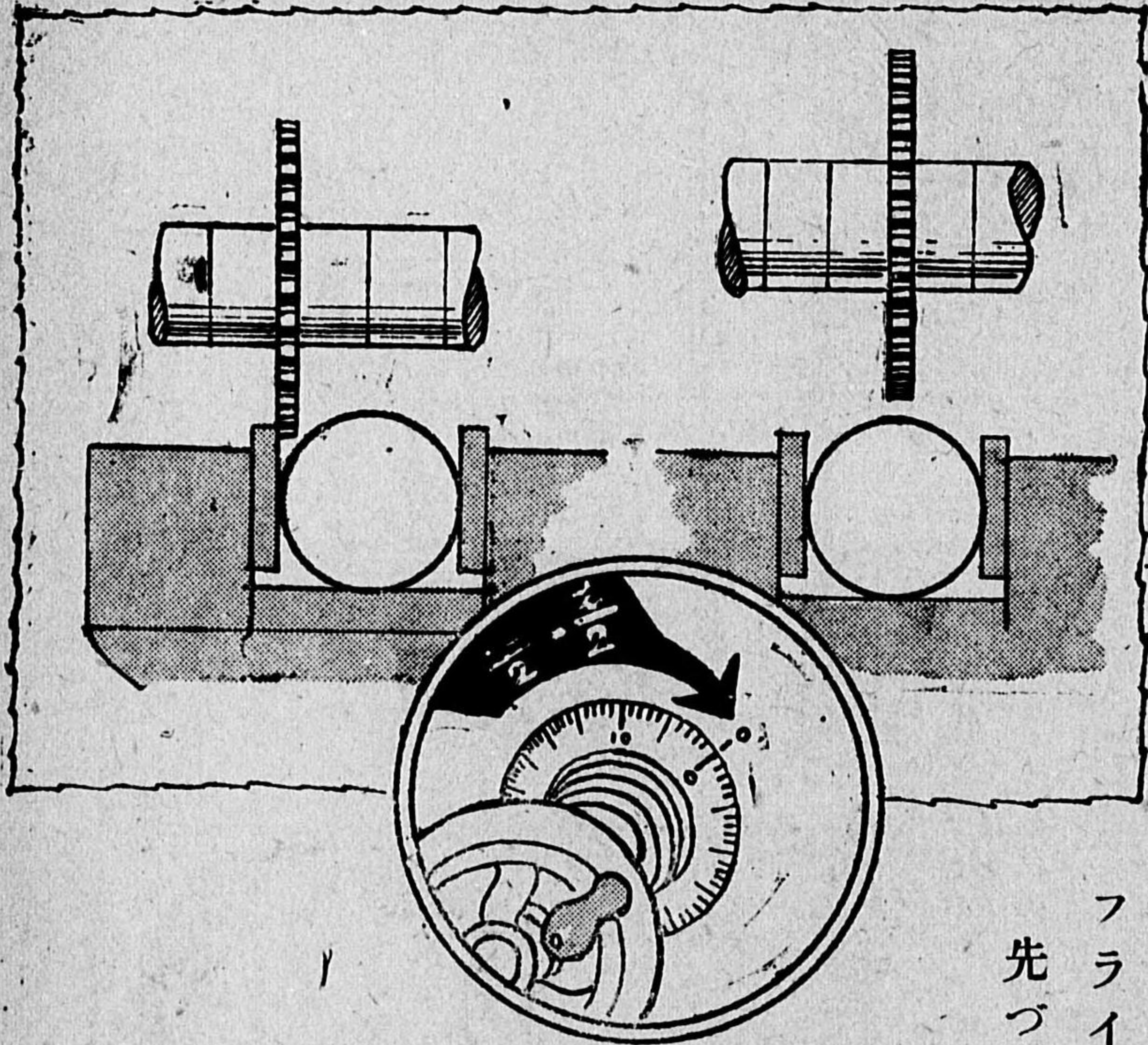


削る前、中心合せを慎重に



このこつだ双物の締め方誤るな

アーバのナットは左ねぢのもの普通であるから、左にねぢ込めば締附けられる。この場合にアーバの先端を上腕のアーバ支へで受け、左手でスパナが滑らないやうに支へ、右の掌でその先端を二・三度打上げれば確實に締附けることができる。弛める場合はこの反対にする。また上腕にスパナを當てがひ段車を手で少しはずみをつけて回すのも一つの方法である。

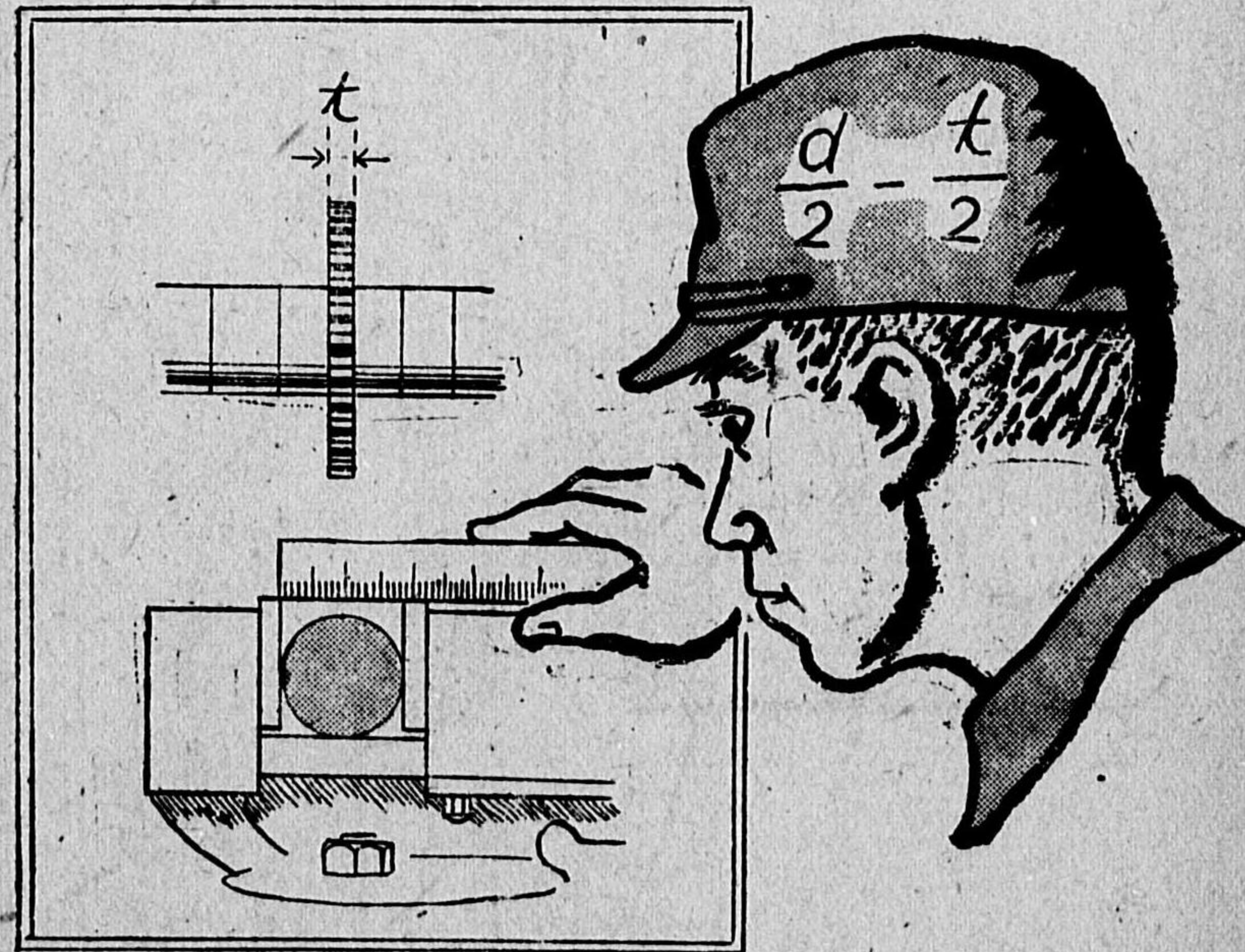


フライスを
先づ口金に當ててみる

丸物をくはへた萬力の口金の内面にフライスの端面を當て、このときテーブルの目盛を○に合はせる。次に目盛に従つてテーブルを丸物の径の半分からフライスの厚さの半分の差引いた寸法（即ち $\frac{d}{2} - \frac{t}{2}$ ）だけ移動させるとフライスは工作物の中心に合ふ。この操作ではテーブルのねぢのがたが誤差になつて現はれないやうに、テーブルを少し餘分に動かしてから、これを元に戻して規定の寸法の所にこさせるやうにする注意が大切である。

口金に物指當てて心を出し

丸物を萬力でくはへて取附けた場合に口金の縁から測つて、刃物の端面が丸物の径の半分（即ち半徑）から刃物の厚さの半分の差引いた寸法（即ち $\frac{d}{2} - \frac{t}{2}$ ）の所があれば、丸物と刃物との中心が合つてゐるわけである。この方法は物指で測るのであるから十分な正確さは望まれない

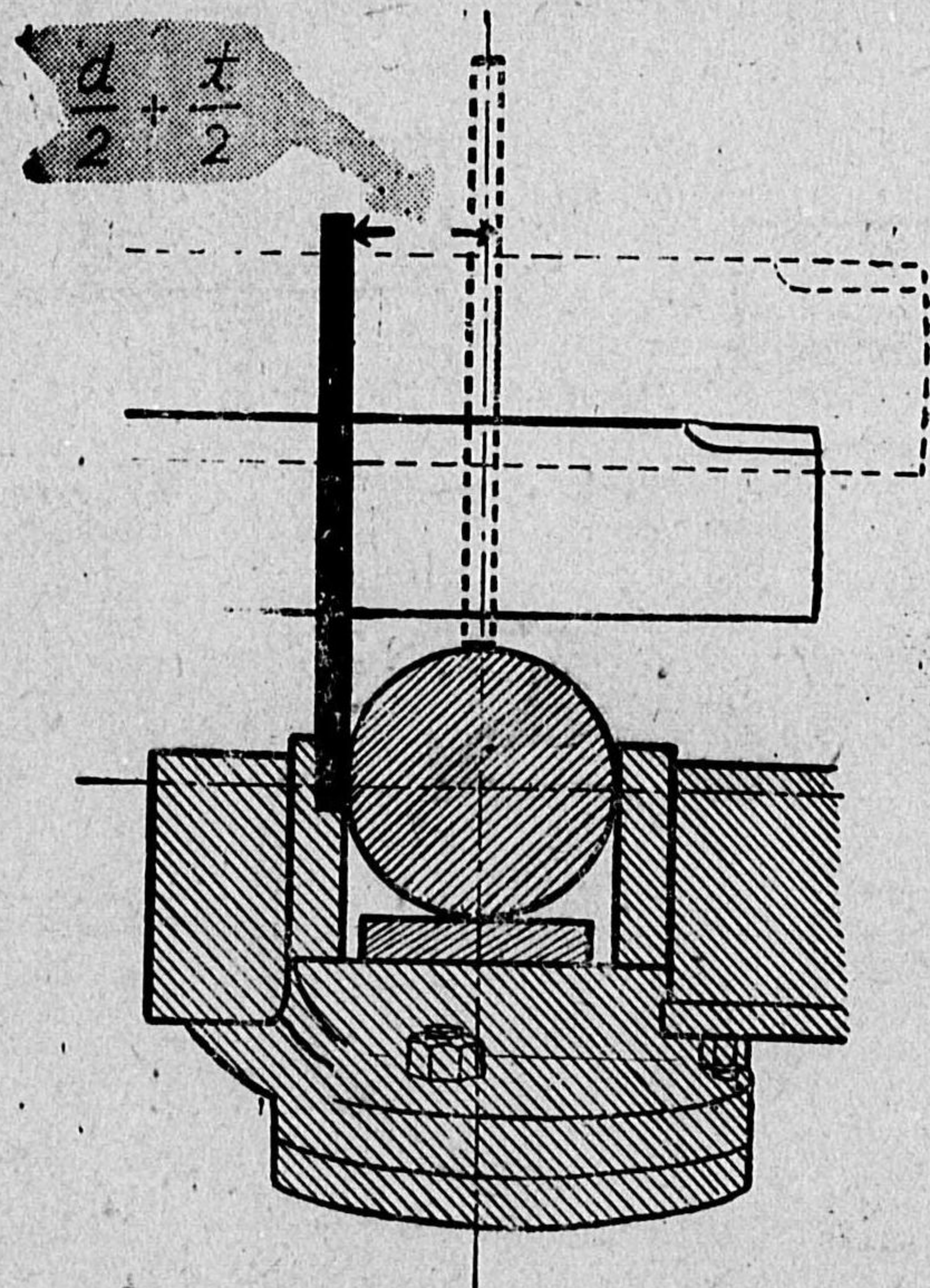
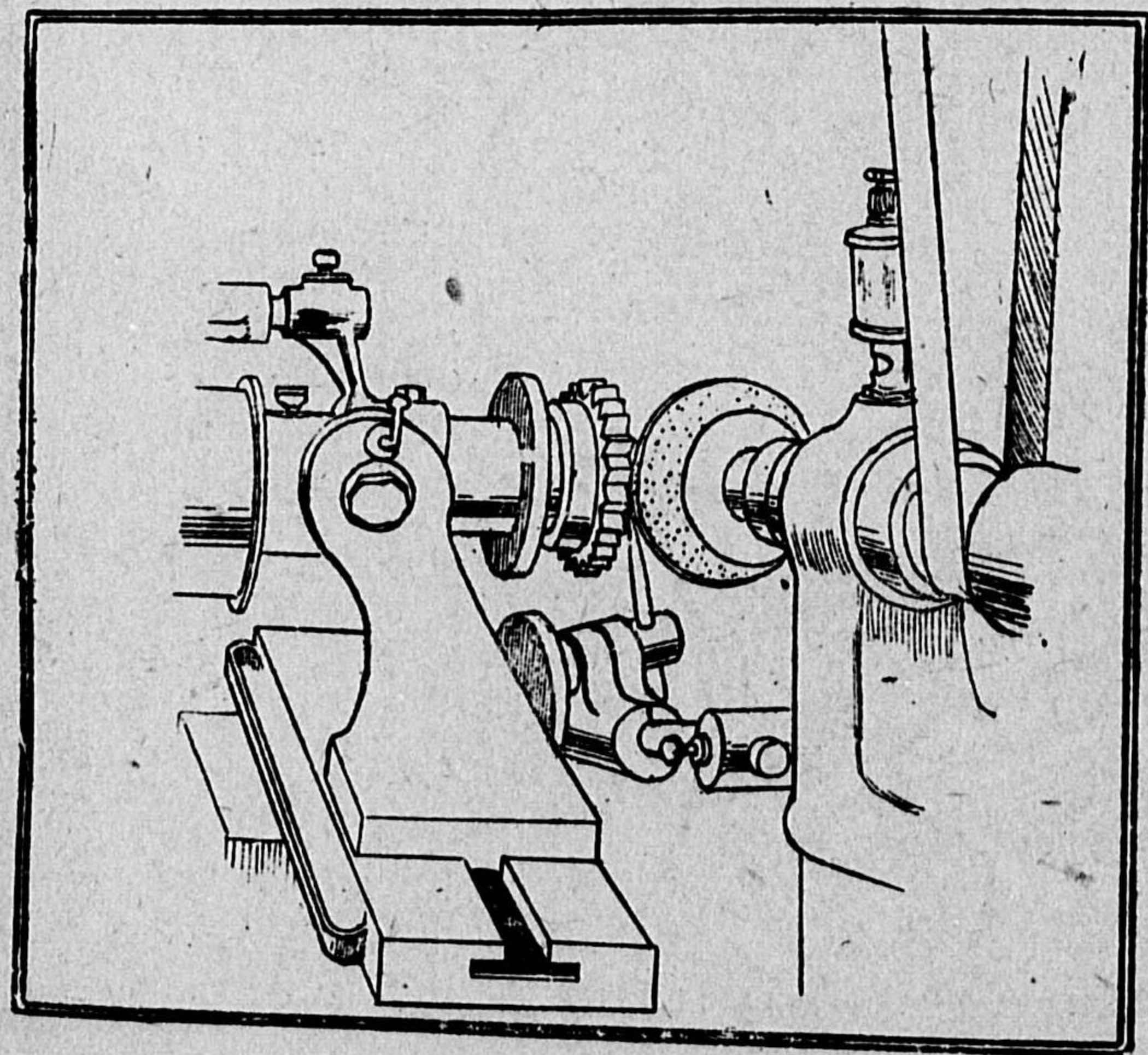


双物の
研磨

双物研ぎ

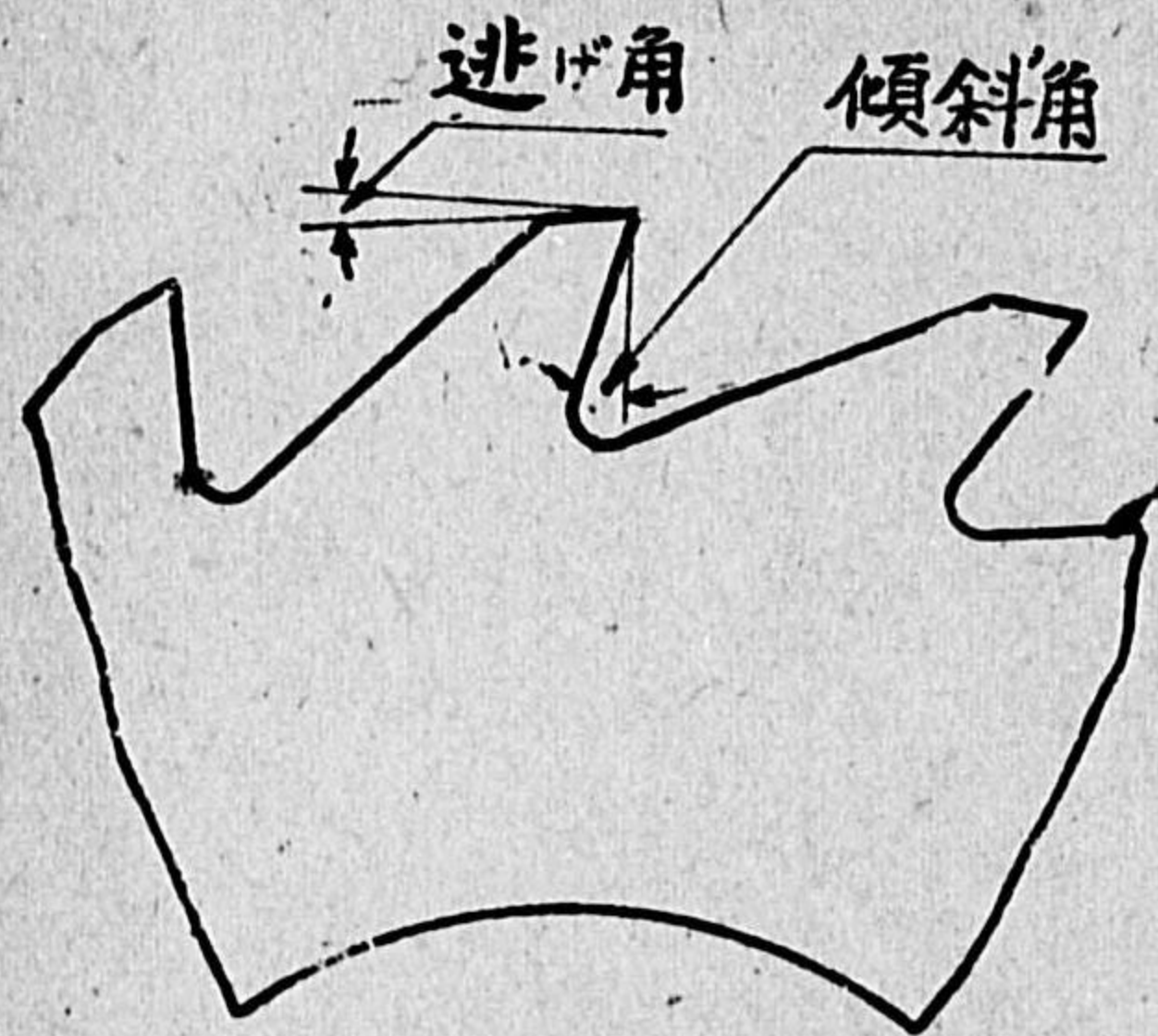
特殊な研磨機使用され

フライス双物を研ぐには特に設計された双物研磨機が使用される。これにはいろいろの装置が附属してゐて、双物を研ぐに最も都合がよく、その操作も比較的簡単であるが、多くは乾式研磨機であるから、この種の研磨機で研ぐ場合には双物の焼が鈍らぬやうに注意すべきである。



丸棒にフライス當て、心を出し

丸棒の側面にフライスの端面を當て、このときのテーブルの目盛を○に合はせる。次にテーブルを下げ、これを目盛によつて丸棒の径の半分とフライスの厚さの半分との和(即ち $\frac{d}{2} + \frac{t}{2}$)に相當した寸法だけ移動させると、フライスと丸棒との中心が合ふ。



切削すべき材質	逃げ角
低炭素鋼	5°~7°
硬鋼	4°~5°
鋳鋼	6°~7°
鋳鉄	6°~7°
青銅	10°~15°
銅	7°~10°
アルミニウム	凡そ 10°



切削すべき材質	傾斜角
鋼	15°
鋳鉄	8°~15°

但し 總形カッタは 0°

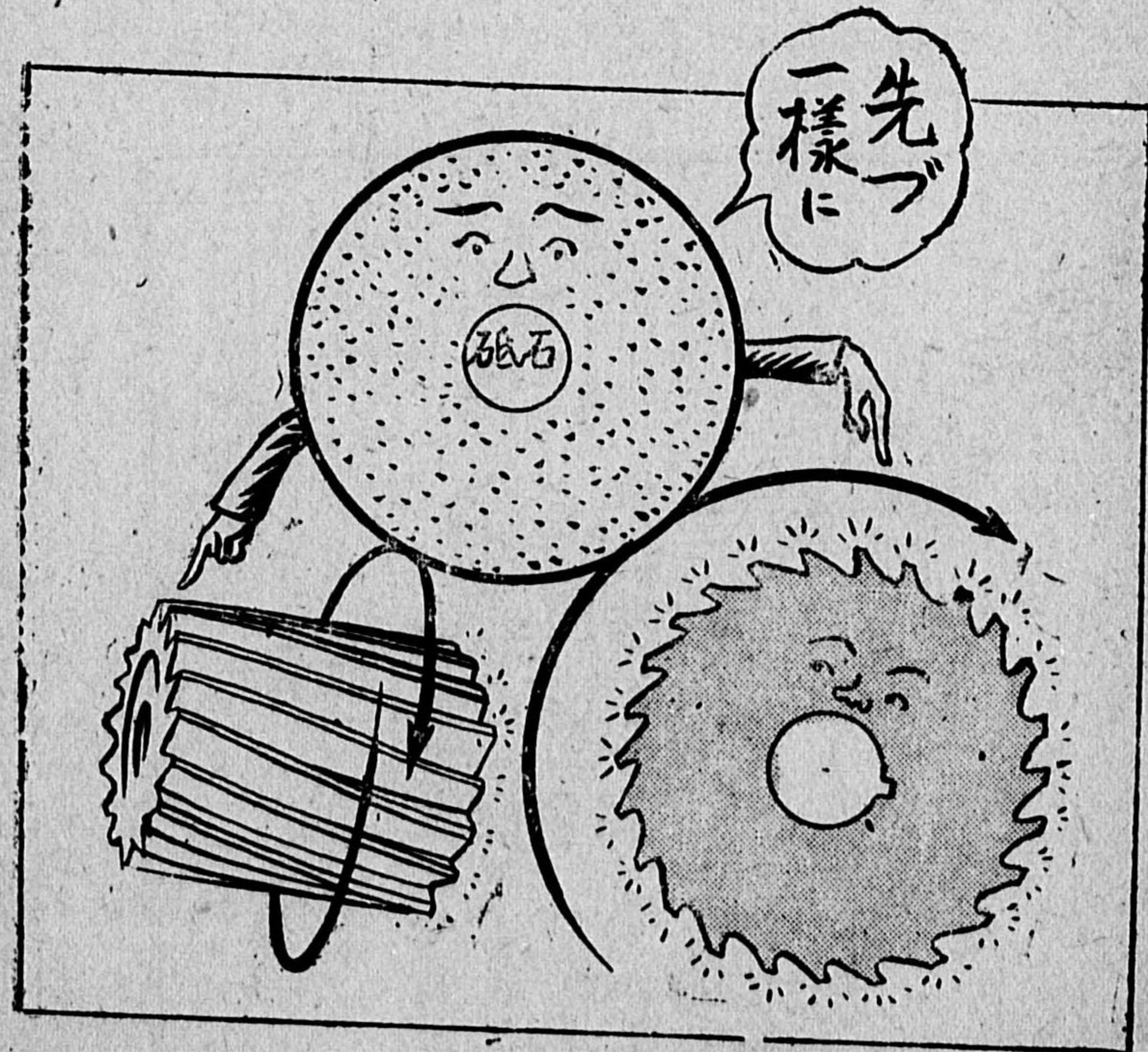
素人^{しらひと}には手が出し兼ねる
刃物^{やぐら}研ぎ

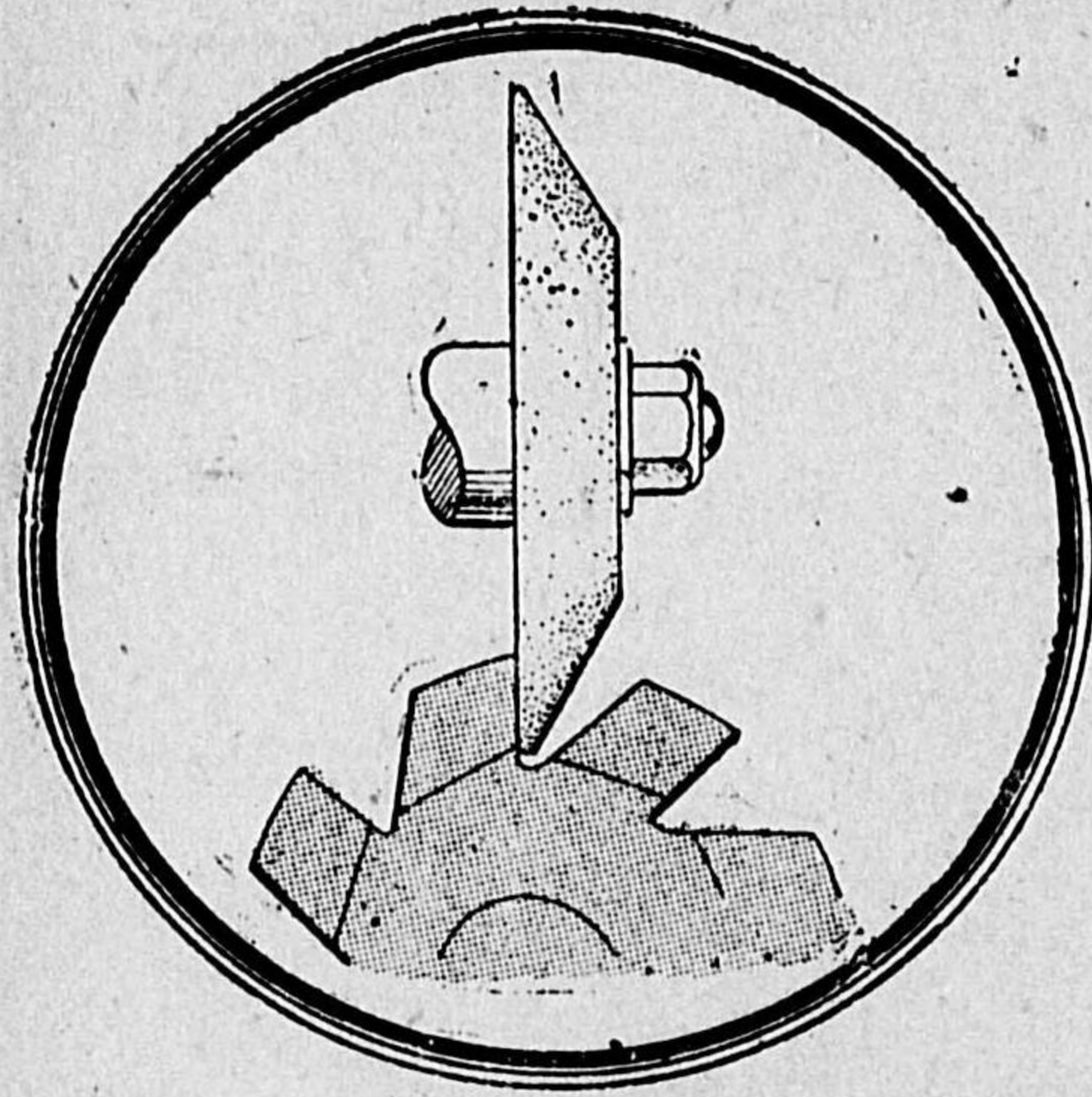
刃物の研ぎ方如何で
作業能率が上るか否か
が定まる。正確に切れ
味よく研ぐことは可な
りむづかしいことで、
相當の熟練を要する。
初心者はよく注意して
研究すべきである。

刃の研磨

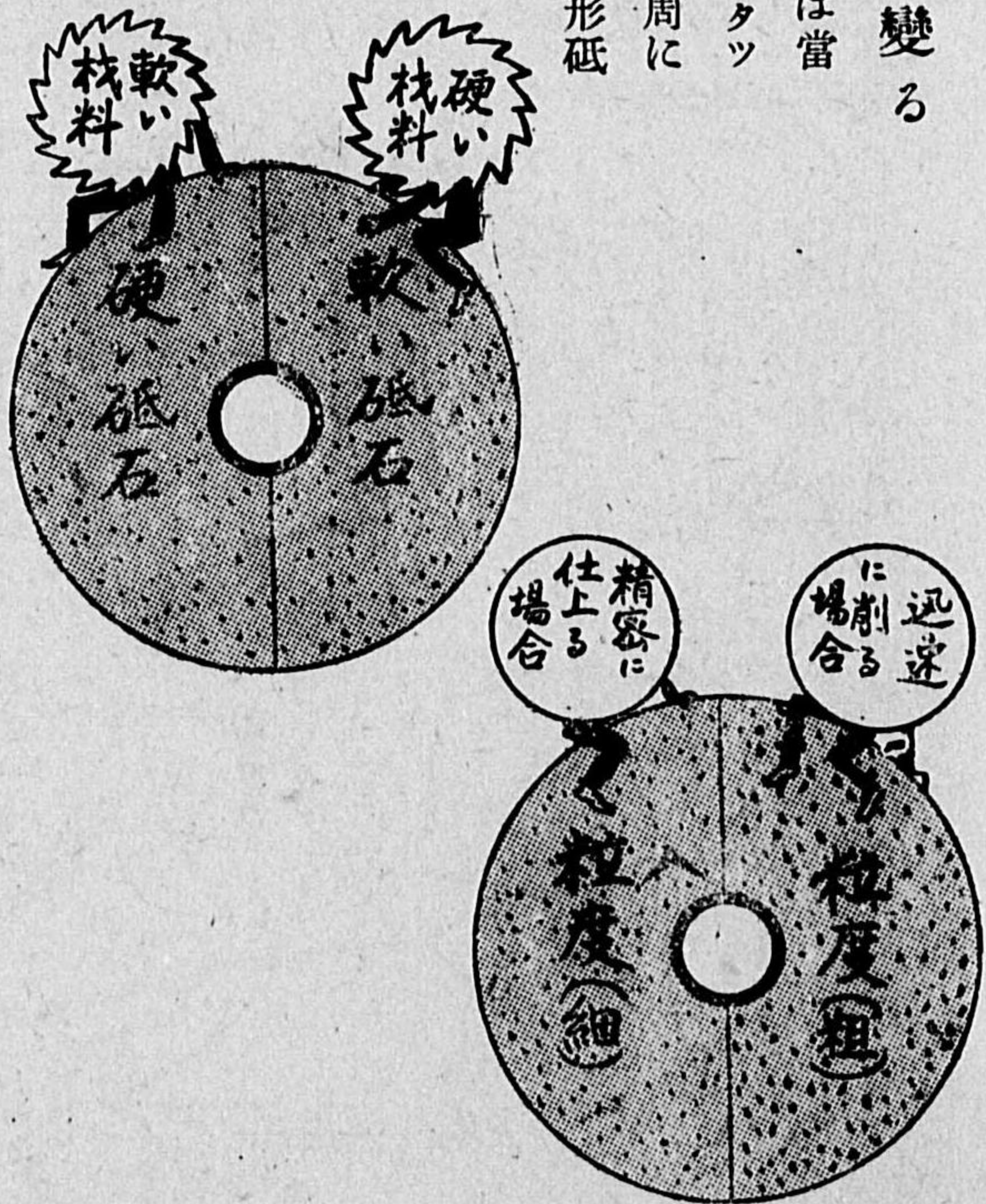
先づ外周を一樣に

刃物の研磨に依つて、
正確な工作ができるか
できないかと決定する
ものであるから、心し
て作業に當らねばなら
ぬ。特殊刃物を除いて
は、孔と同心にその外
周を研磨してから逃角
をとるやうにするとよ
5。





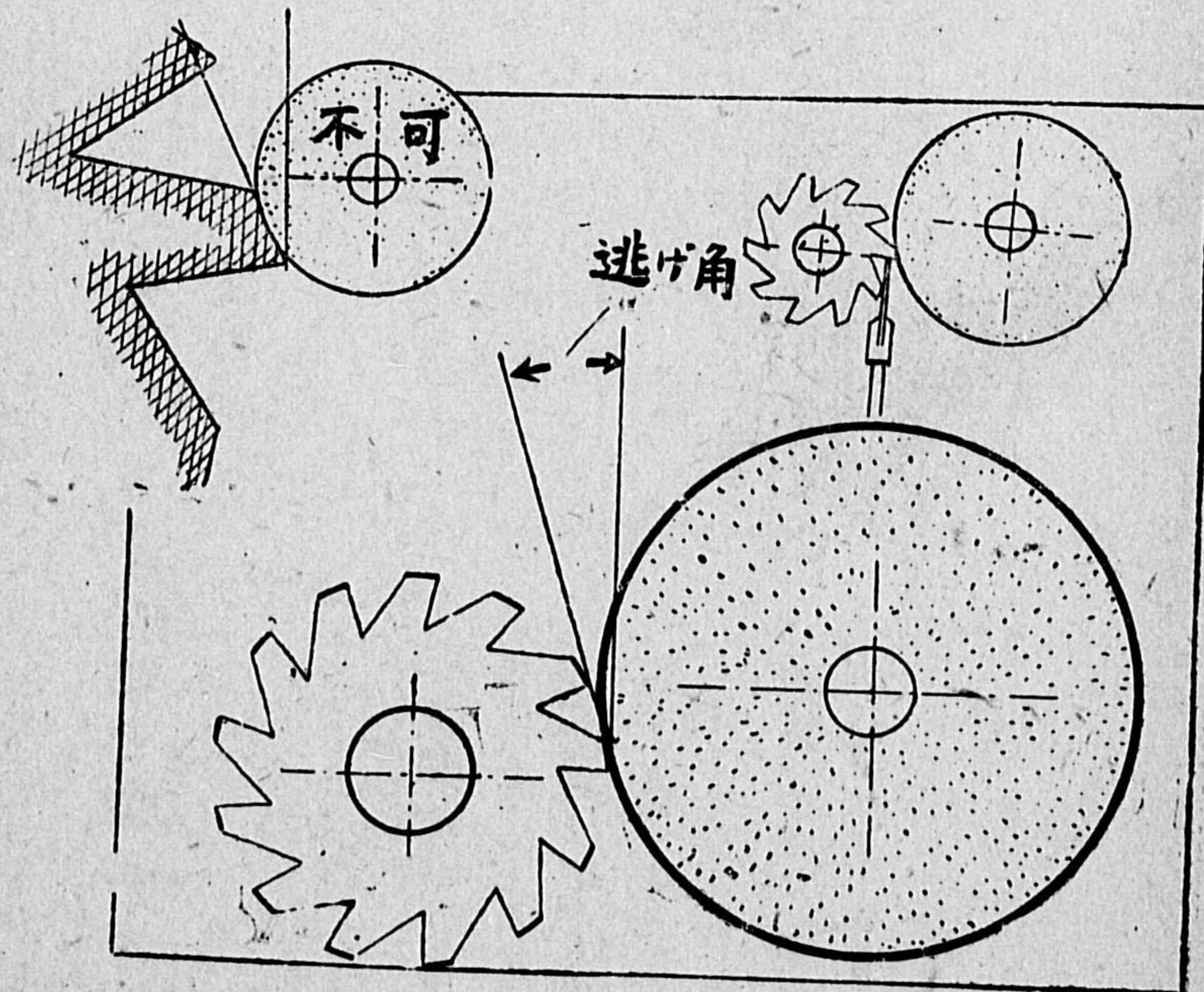
刃の形違へば研ぎ方また變る
 刃物の形が違へば其の研ぎ方も變るのは當然である。總型フライス(齒切フライスやタツプ・リーマ用フライスなど)の研ぎ方は、外周には手をつけないで切れ刃の部分だけを皿形砥石で研磨して切れ刃を作る。



砥石の硬度とその粒度、
 刃物の質で選り出せ
 砥石の硬さや其の粒の粗さは、刃物の材質に応じて適當なものを選ばねばならぬ。指導者に就いて十分研究せよ。

刃の逃は
 砥石の徑で加減せよ

刃物の逃角をつくるには種々の方法があるが、最も多く採用されてゐるのは、砥石の中心と刃物の中心とを喰違はせることで、これには砥石の徑の大小に應じて喰違はせる量を加減しなくてはならない。皿形砥石を使用する場合には刃物支持具と砥石の中心とを喰違はせる。

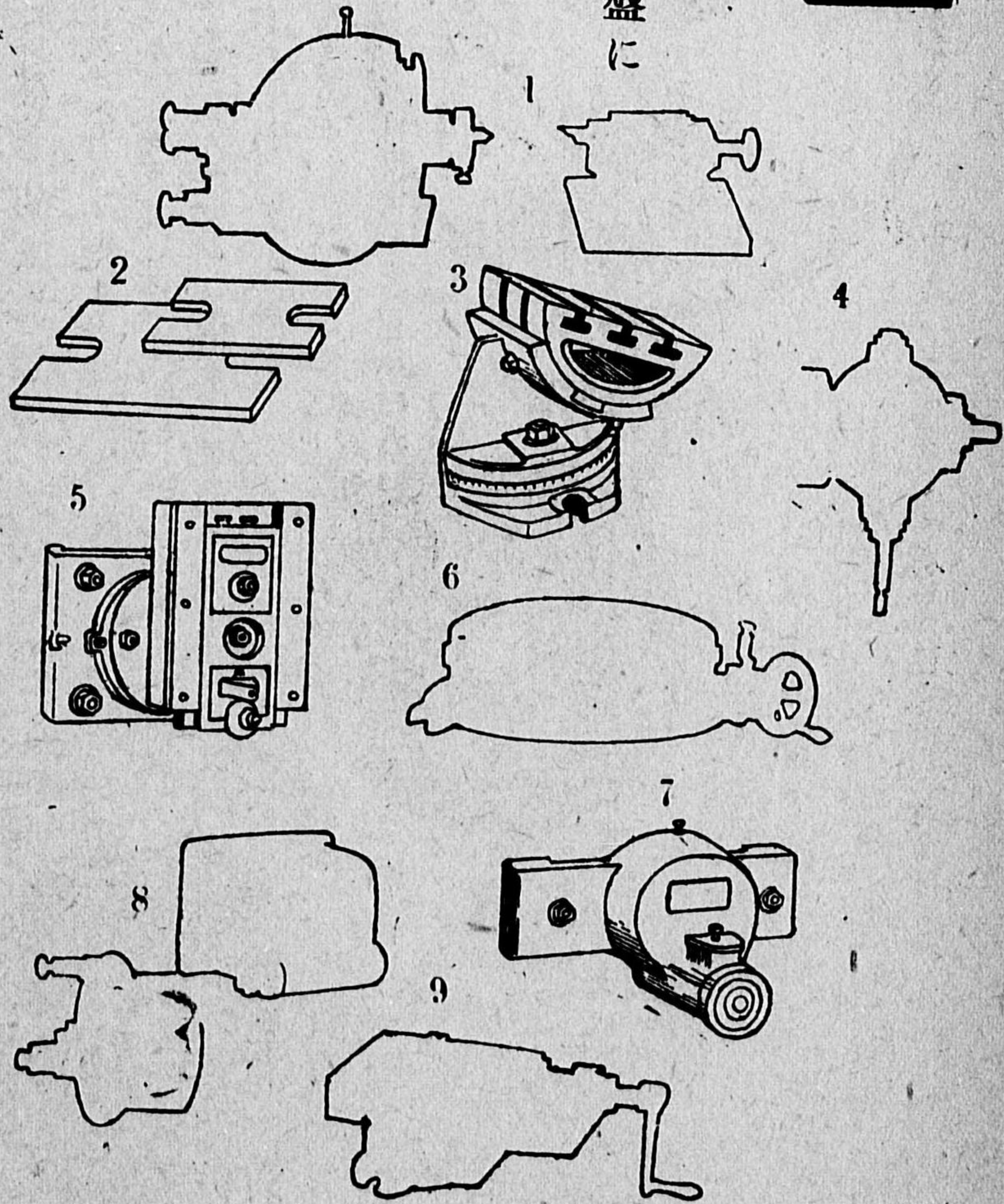


附属品

鬼に金棒

フライス盤に

附属品



フライス盤には種々の附属品が装備されてゐるから、必要に應じ附属品を取替へて仕事の萬全を期せよ。

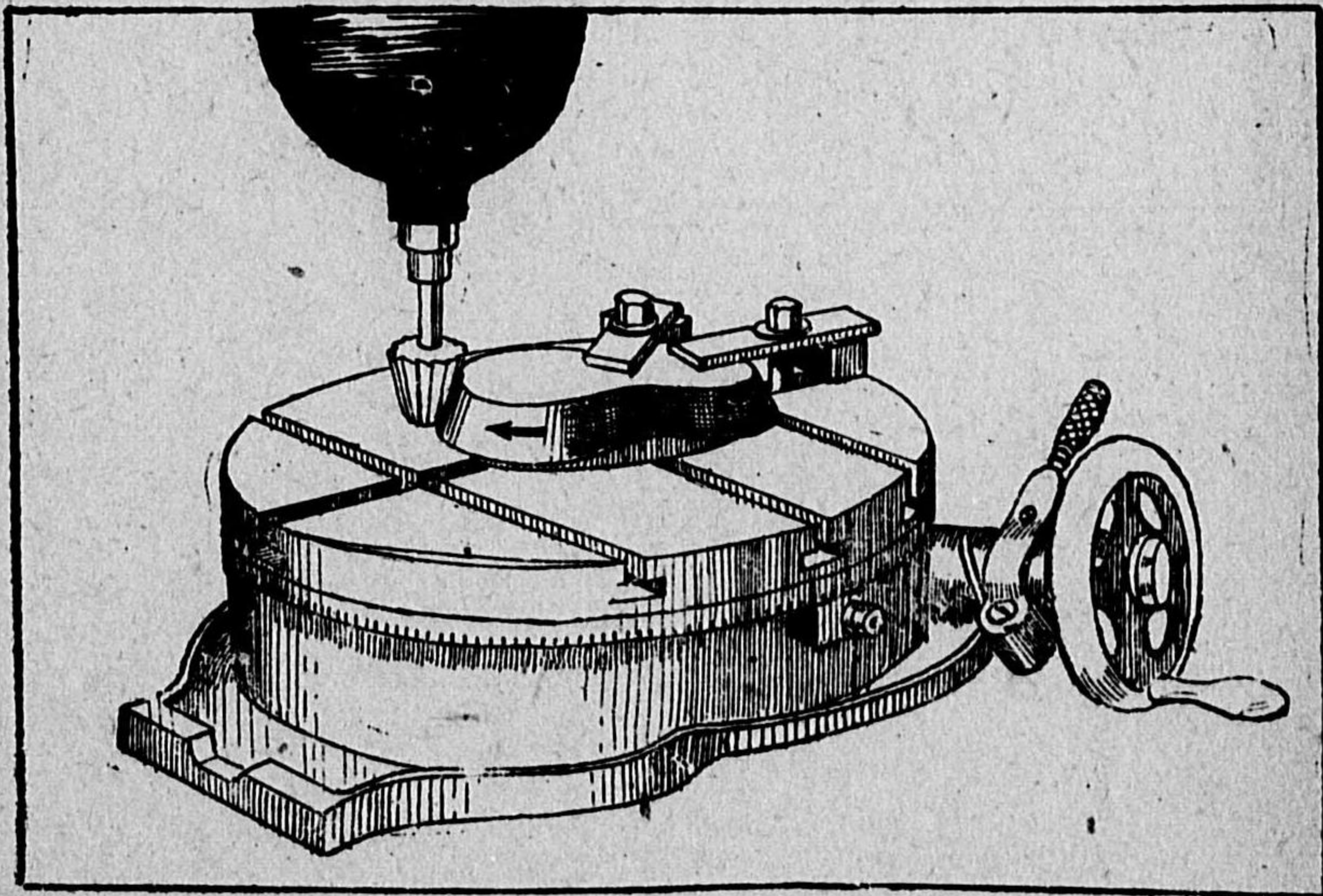
- 一、インデクス・センタ
(割出臺及び心押臺の二部分をいふ。フライス盤の附属品中最も重要なものである。)
- 二、上 げ 臺
(割出臺をテーブル上の正規の位置から他の位置へ移動したり、割出臺を上げて大径の工作物を加工するときに使ふ。)
- 三、傾 斜 臺
(フライス盤で勾配物を削るときに便利である。萬力や割出臺をも傾斜臺上に載せることもできる。)
- 四、堅フライス装置
(横型フライス盤で堅削りをする場合に、水平軸を垂直軸にかへる装置である。)
- 五、堅 削 り 装 置
(横型フライス盤の水平軸を垂直軸にかへ、更に回轉運動を往復運動にかへる装置である。)
- 六、回しフライス装置
(丸テーブルともいふ。テーブル上に載せて工作物を回轉させるものである。)
- 七、高速フライス装置
(小形双物を使用するとき、または輕金屬加工の際に使用する。)
- 八、ラック切り装置
(三百耗以上のラックを切る場合に必要な装置である。)
- 九、萬 力
(簡単な工作物の取附けに最も便利である。)

フライス盤

丸テーブルを使用すりや

圆周加工はいとも簡単

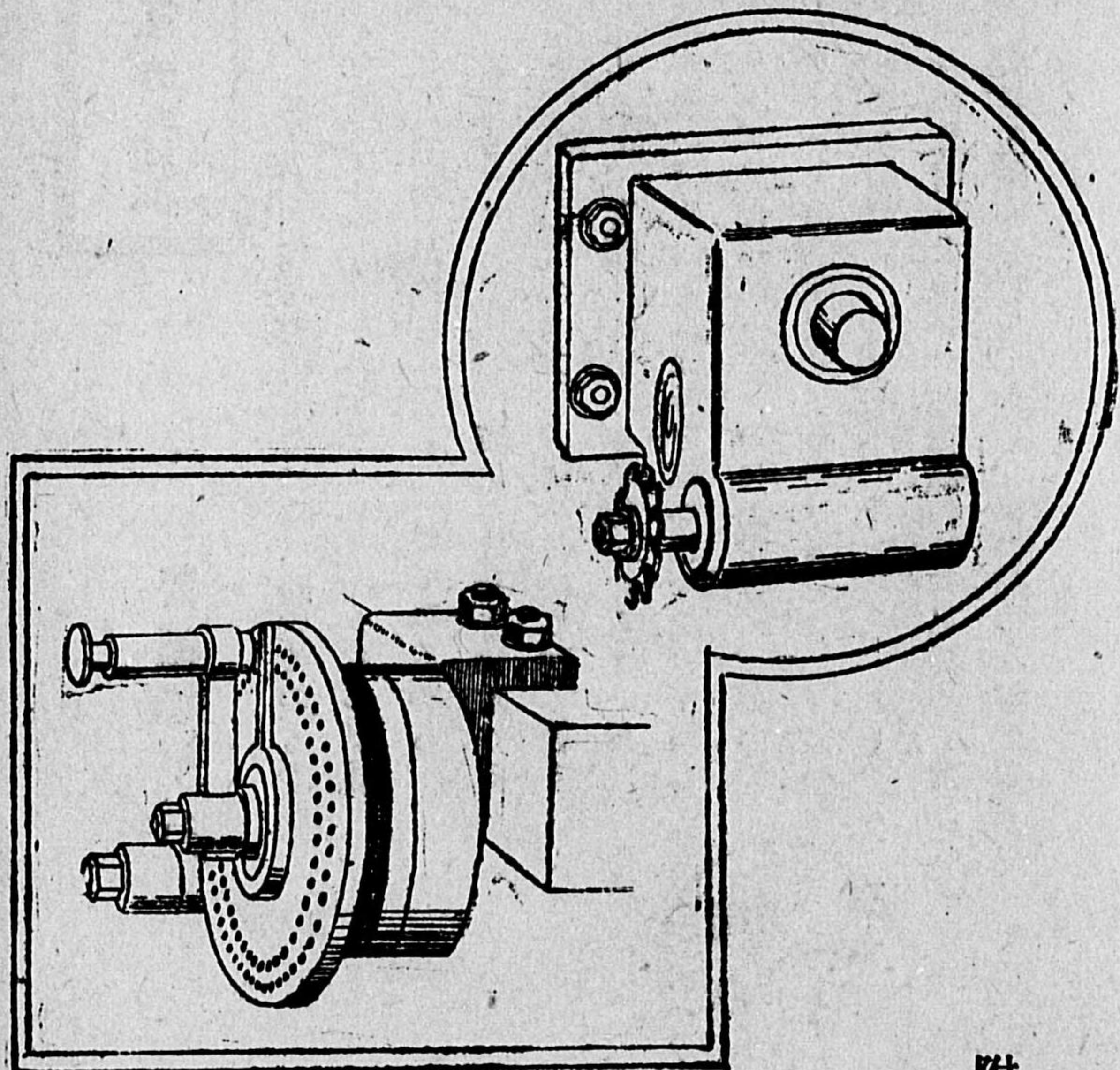
普通フライス盤のテーブルは上下及び縦横の直線運動ができるが、丸テーブルを使へば更に水平に回轉することが出来るから、かなり不規則な加工も容易になし遂げらる。旋盤で加工困難な圆周の切削や、いろいろに角度を變へる切削や不規則なカムの加工など出来る。



附属品、使へば

ラックも正確に

フライス盤でラックを切るには、ラック切り装置（ラック・アタッチメント）を使用しなくては正確に行へない。ラックを切るにはテーブルの長手方向に素材を取附けるから、刃物もそれに應じて取附け、またピッチも正しく送らなければならぬから、それらをつかさどる装置が必要である。

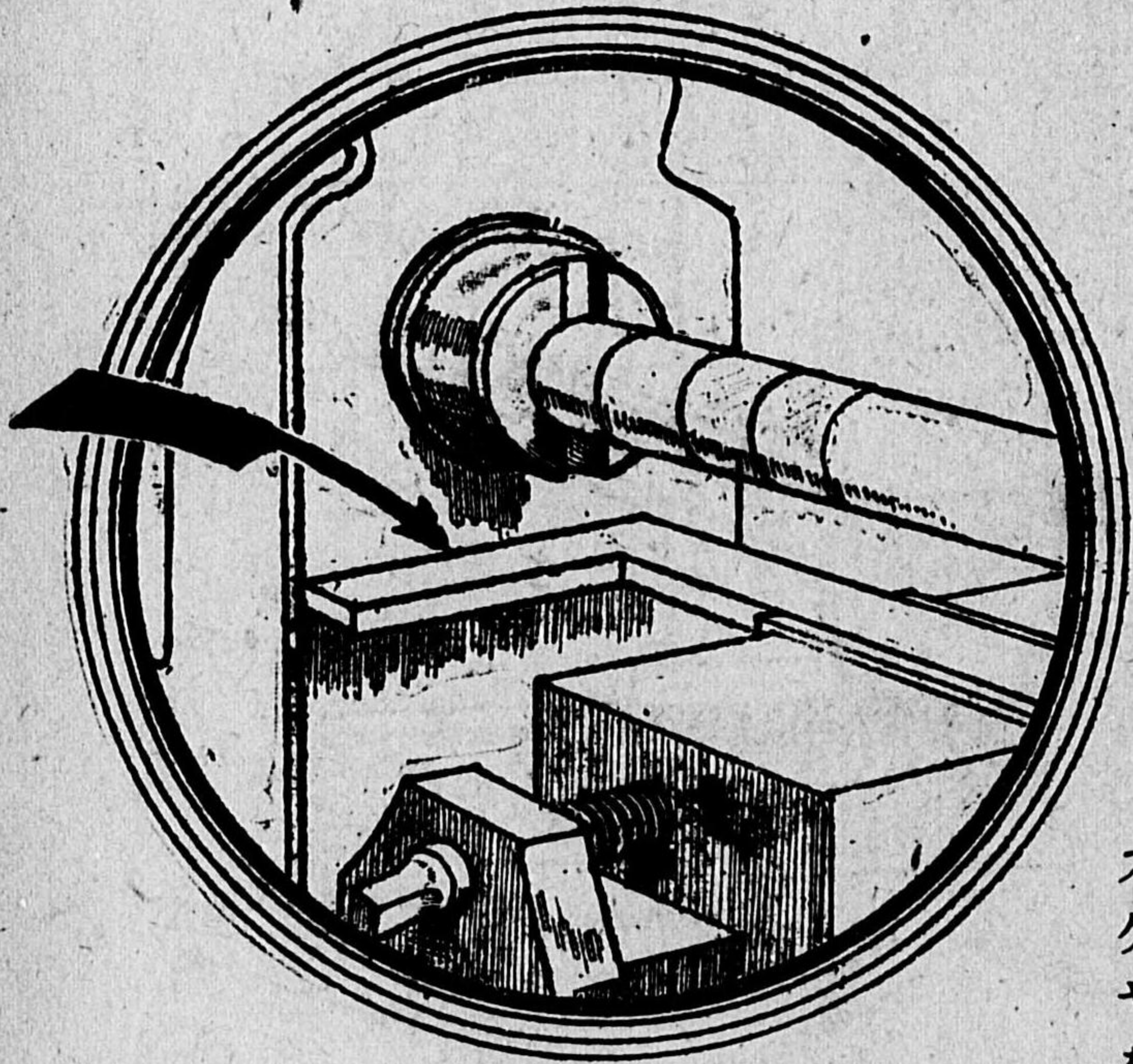
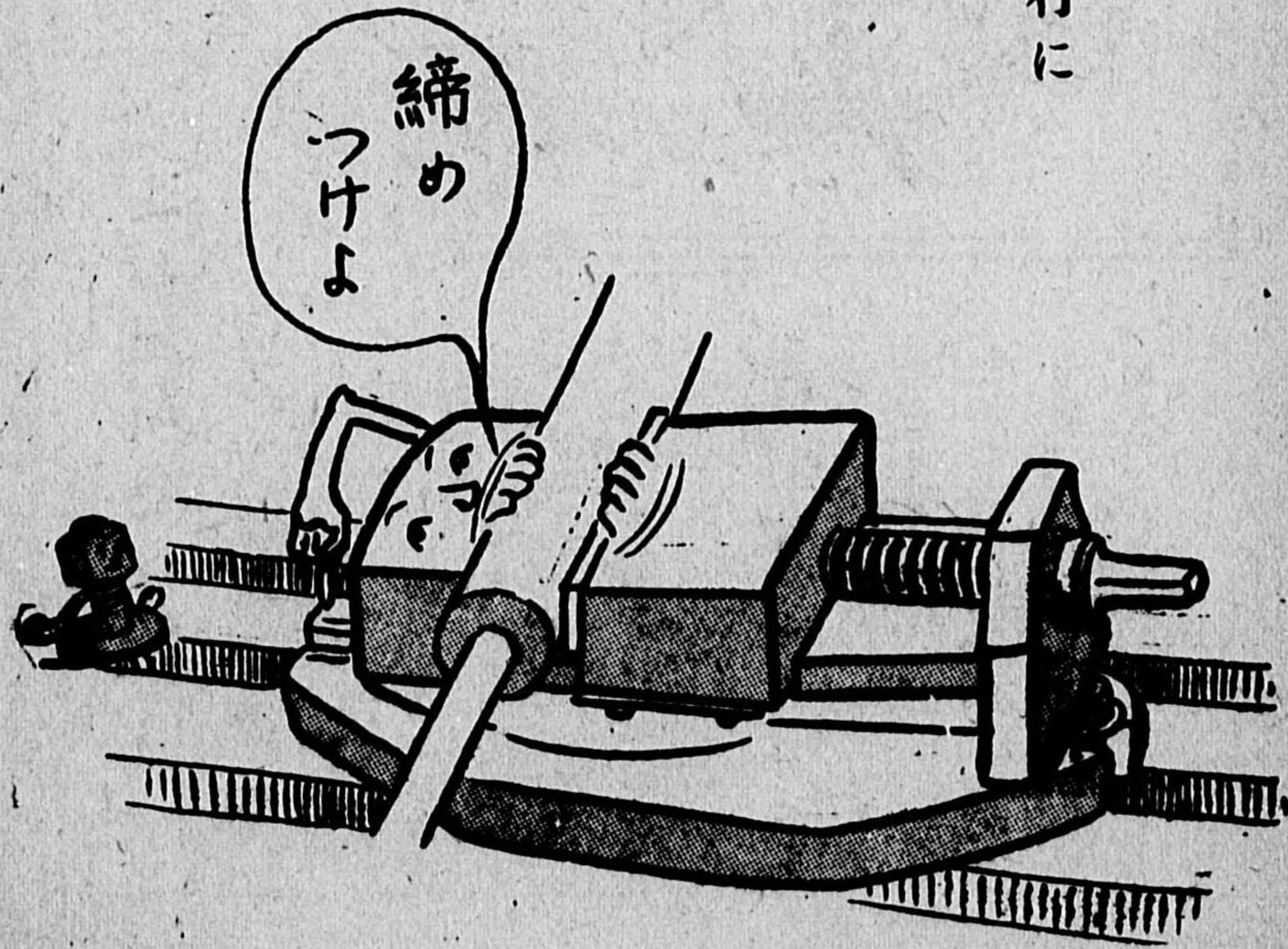


萬力作業

これだ・これ、

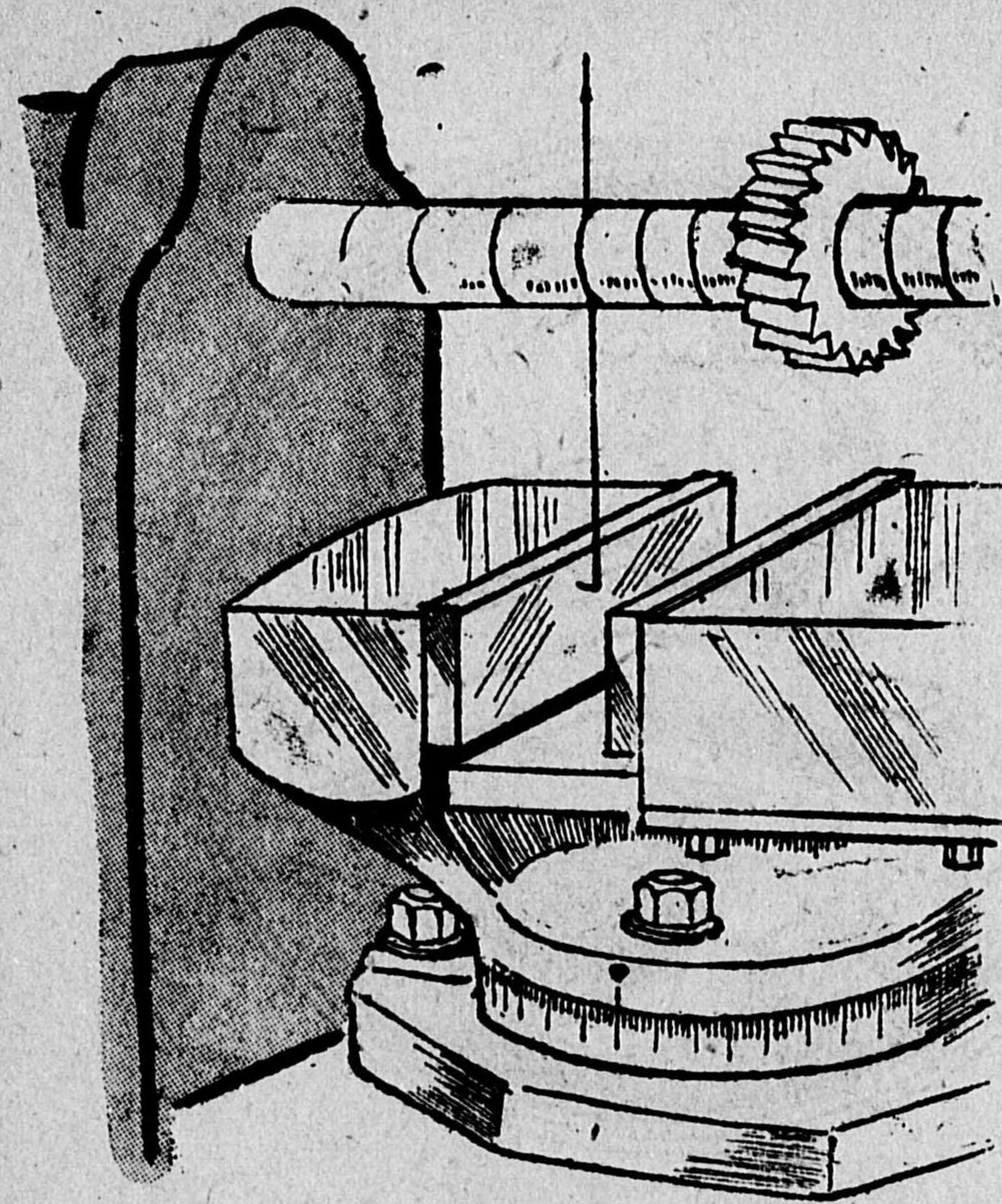
この要領で平行に

フライス盤の機械萬力には、固定式のものと同轉式のものがある。いづれもその下部に舌(凸部)がねじ止めとされてゐるから、この舌をチーブルの丁溝に合はせて締附けると、萬力の口金はアーバに平行に取附く筈であるが、実際には正しく平行にならない場合が多い。そのときは舌を取外して萬力を軽くチーブルに締め、アーバに近附けて、萬力でアーバを直接咬ませて取附けるとよい。同轉式のものでは、舌を取外すことなく、チーブルに締附けた後に、同轉部のねじを緩めて前同様の操作を行つてから、同轉部のねじを締めることよ。



スケヤをば使つて口金平行に

直角定規(スケヤ)を使つて、萬力の口金をアーバに平行に取附けることもできる。萬力で直角定規の一邊をくはへ、他の邊を支柱(コラム)に接しさせて、萬力をチーブルに締附ければよい。



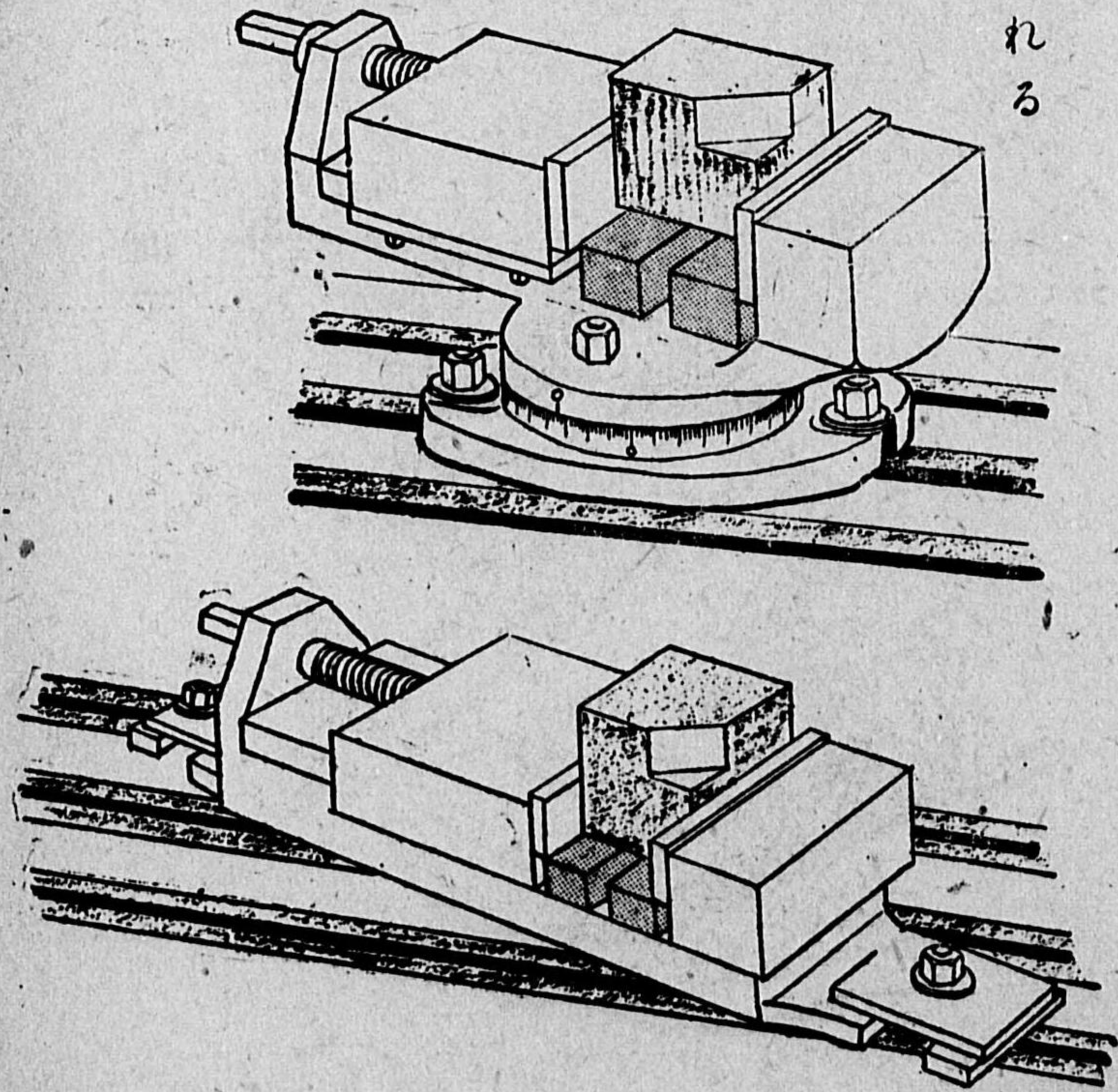
アーバと萬力互に直角に

工作物の形状と作業工程の如何に依つては、萬力の口金をアーバに對して直角に取付けねばならぬことがある。固定式のものでは、下部の舌を取外して目分量で稍直角に軽くテーブルに締め、アーバから針を出して萬力の口金(固定部)に一致させ、テーブルを左右に移動して正しく締付けることよ。また支柱からダイヤルゲージに依つて検査するのも一方法である。回轉式の萬力では、回轉部に依つて操作すればよい。

萬力は工作物の形状で、

任意の角度に締められる

工作物をおる角度に加工するには、工作物をおる角度に取付けねばならぬ。この取付法には種々あるが、萬力に依つて締付ける場合が相當に多い。回轉式のものでは回轉部に目盛がついてゐるのが普通であるから、これによつて直ちに取付けられるが、固定式のものでは、けがきを頼りにアーバから針を出して心出しをしなくてはならぬ。固定式の萬力は締金を用ひてテーブルに締付けなければならぬ。



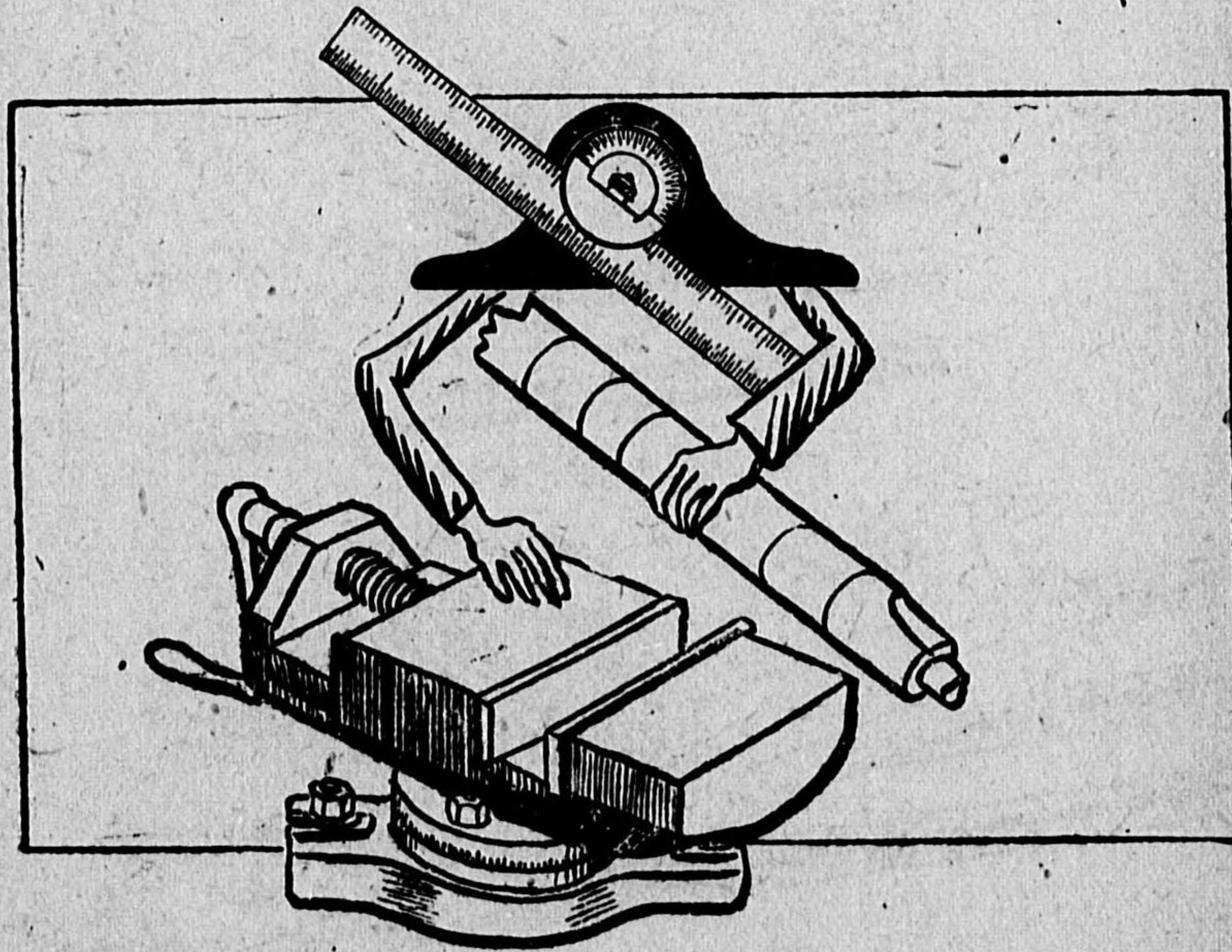


取付けのいとも容易な萬力作業

萬力に依る取付け及び取外しの操作は極めて簡単でかつ正確である。従つてその應用範圍も可なり廣い。工作物の形狀に應じて、萬力の口金を取換へるとか又は正しくはへることのできる併用具を使用ふとかすることが肝要である。但し不規則な工作物は萬力作業に依ることは困難である。

萬力も分度器使つて締附けりやけがき頼りの用はない

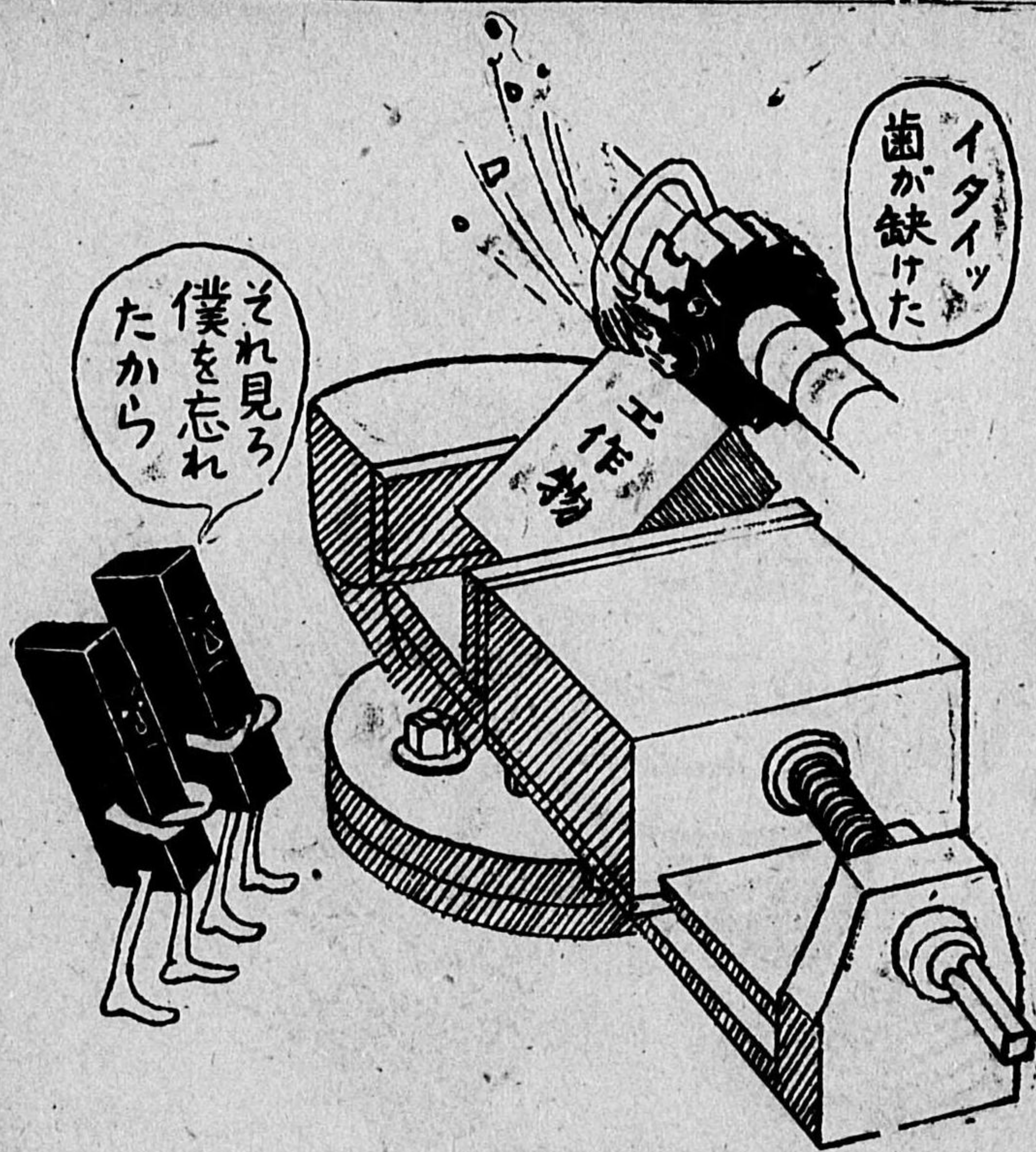
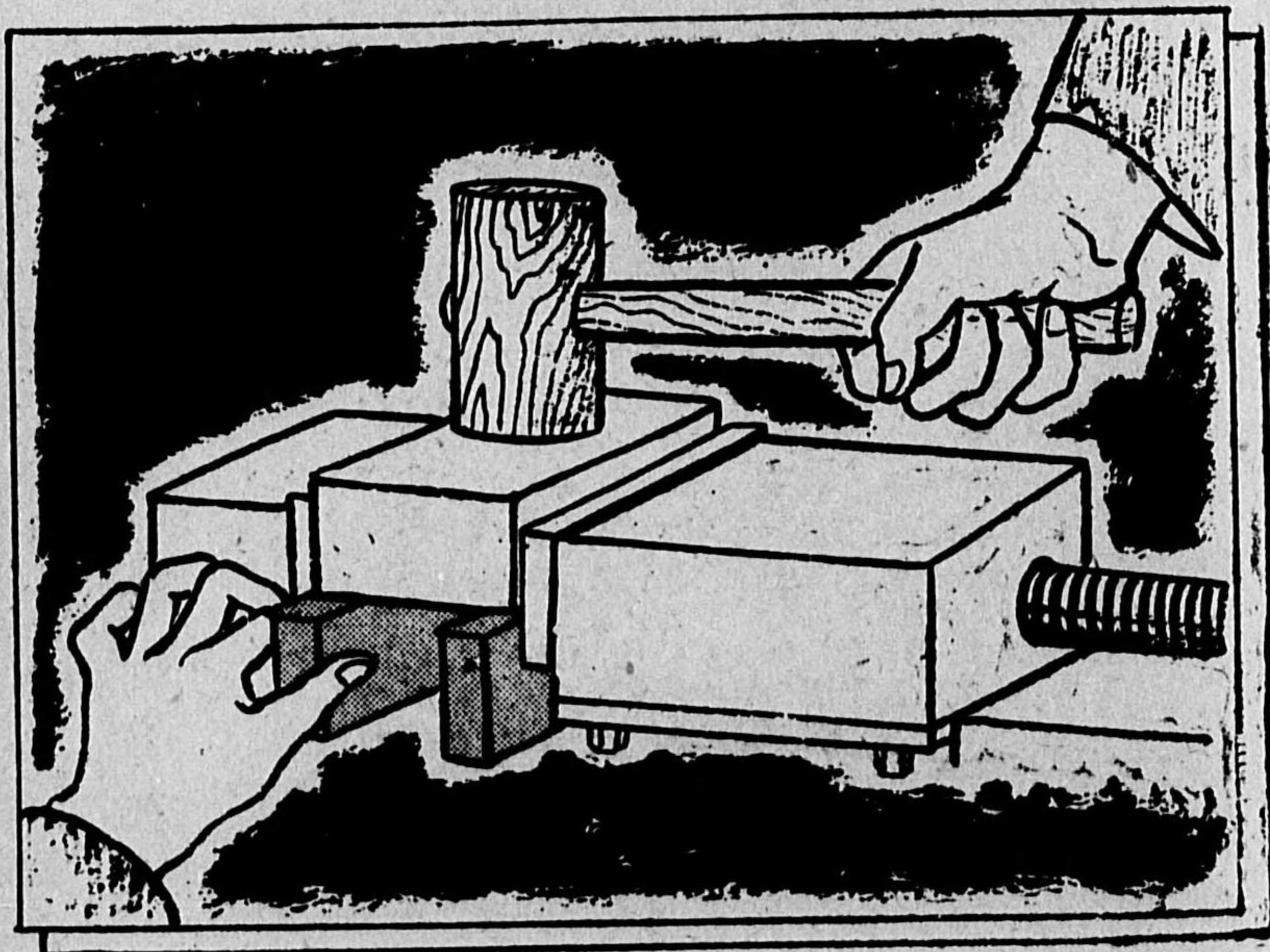
萬力を或角度に締附けるには、けがきに頼るのが普通であるが、一面を基準として任意の角を持つ工作物の加工には、分度器に依ると便利な場合がある。
支柱を基準にするか又はアーバを基準にして萬力の口金を検べて取付ければよい。この際に角度の取り方を誤らぬやうに注意しなくてはならぬ。



萬力で

くはへた後は軽く打て

萬力でしつかり締めると、工作物は幾らか持上がり気味になるから、くはへた後は鉛または木ハンマで軽く打つて、萬力の下面にびつたり落附かせるやうにすることを忘れてはならぬ。



イタイツ
歯が缺けた

それ見ろ
僕を忘れ
たから

萬力の臺座に

臺金忘れるな

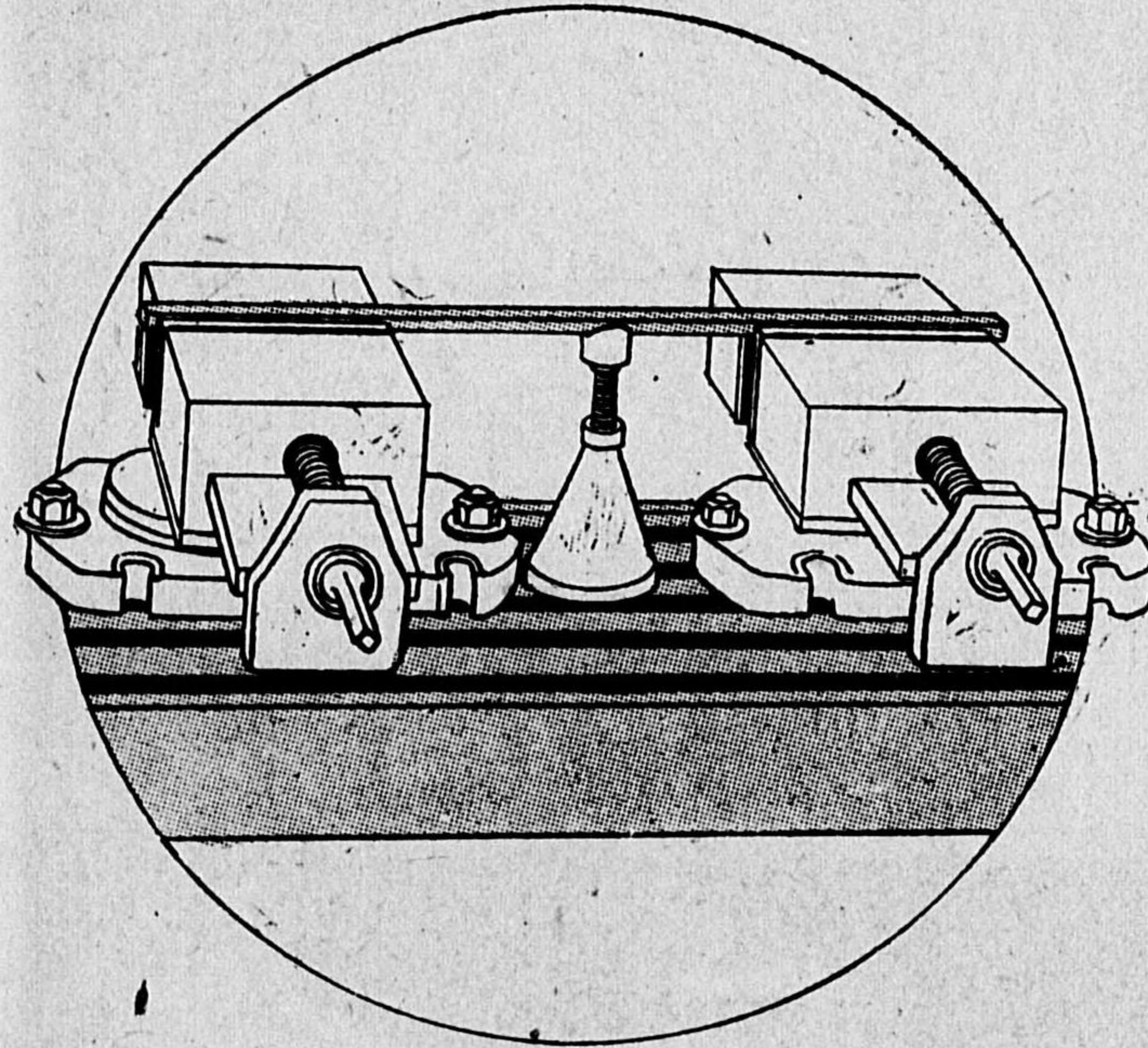
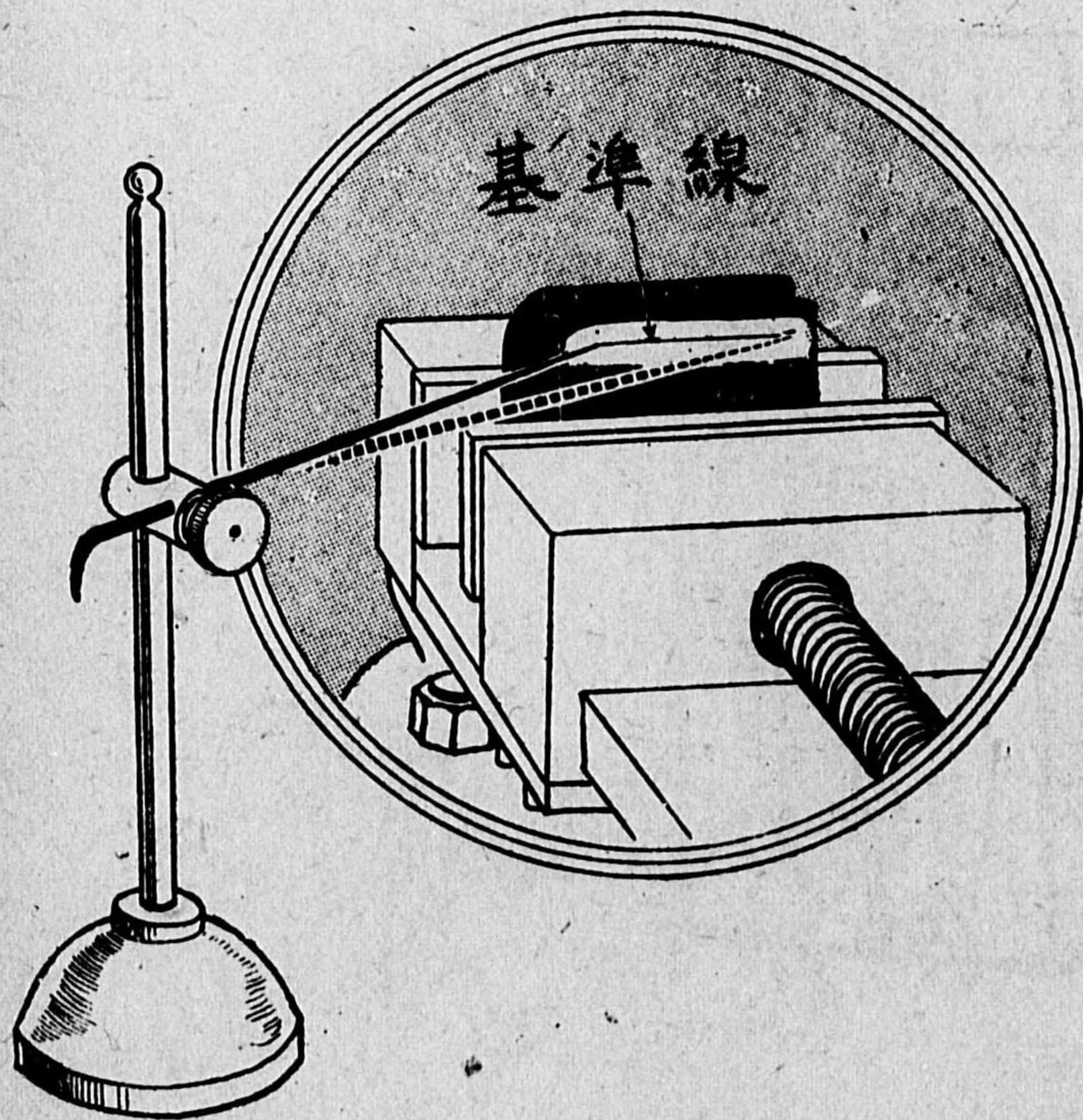
工作物の厚さが萬力の口金の高さに及ばないときには、萬力の臺座に適當の臺金(正直板ともいふ)を挿入し、工作物をその上に置いて萬力を締附ける。締附けた後は工作物を軽く打つて臺金に密着させる。臺金を手で動かして見れば正しく取附けられて居るか否かは容易に檢べることができる。

取附けは

常に基線を水平に

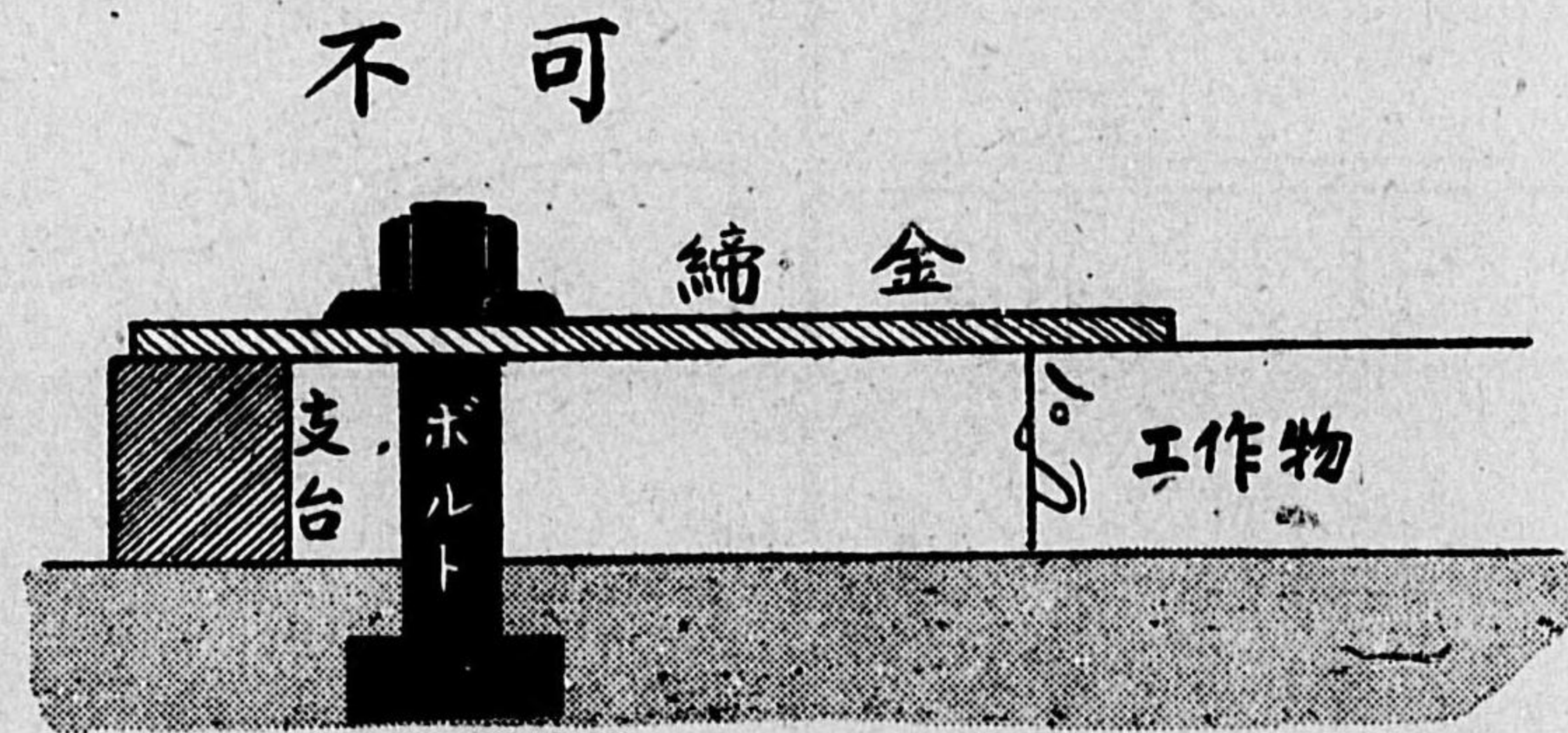
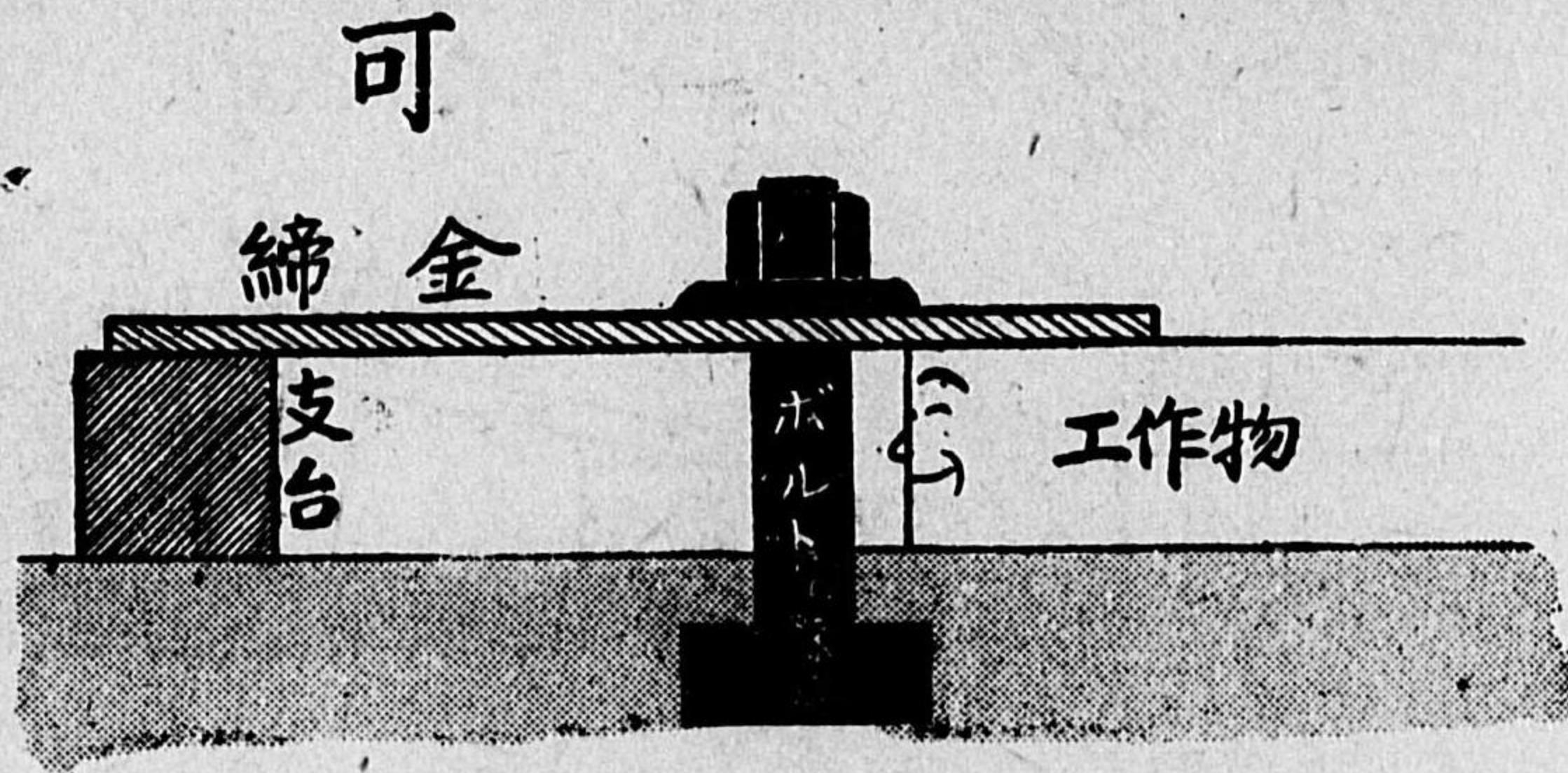
工作物をテーブルに取附ける場合には、必ずけがきに依る基準線を水平に取附けなくてはならぬ。すべての工作はこの基準線から割出されるのであるからこれが水平でないに到底正しい加工は望めない。水平に取附けるにはトースカンを用ひるか或はアーバから針を出してテーブルを移動させるかすればよい。

取附けと加工上の注意



長物に萬力二箇が登場し

長物は直接テーブルにボルト締めするのが普通であるが、作業に依つては萬力を二箇使用して取附けることがある。この場合には中間に支へを挿入して切削による撓みたがを防ぐことを忘れてはならぬ。

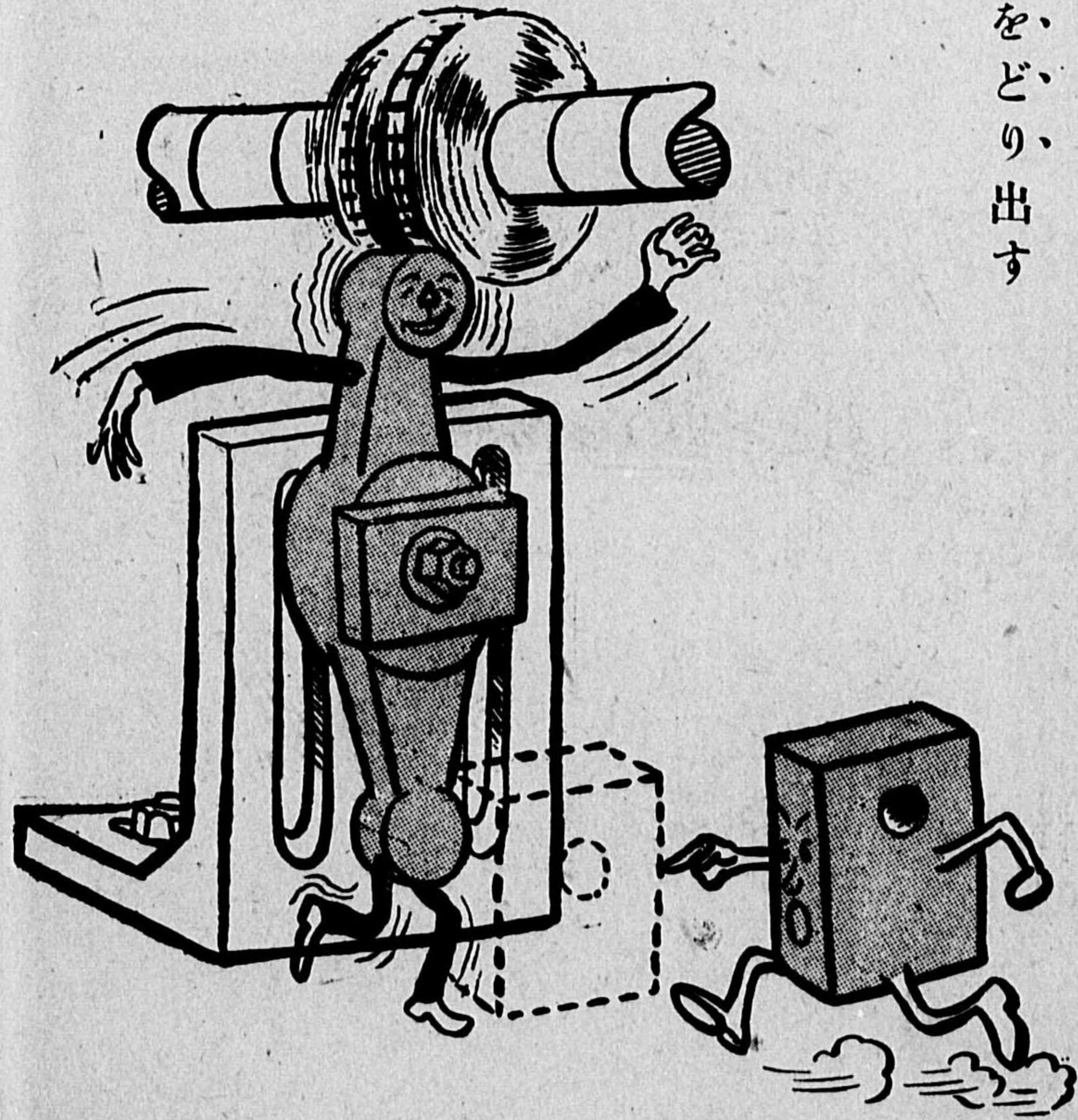


締板の役目助ける
ボルト位置

工作物を直接締板で
取付ける場合に、ボルト
はなるべく工作物に
近い部分で締附けなく
ては締板の効果を發揮
することができない。
ボルトの位置に氣を附
けないと骨を折つて效
果のないことになる。

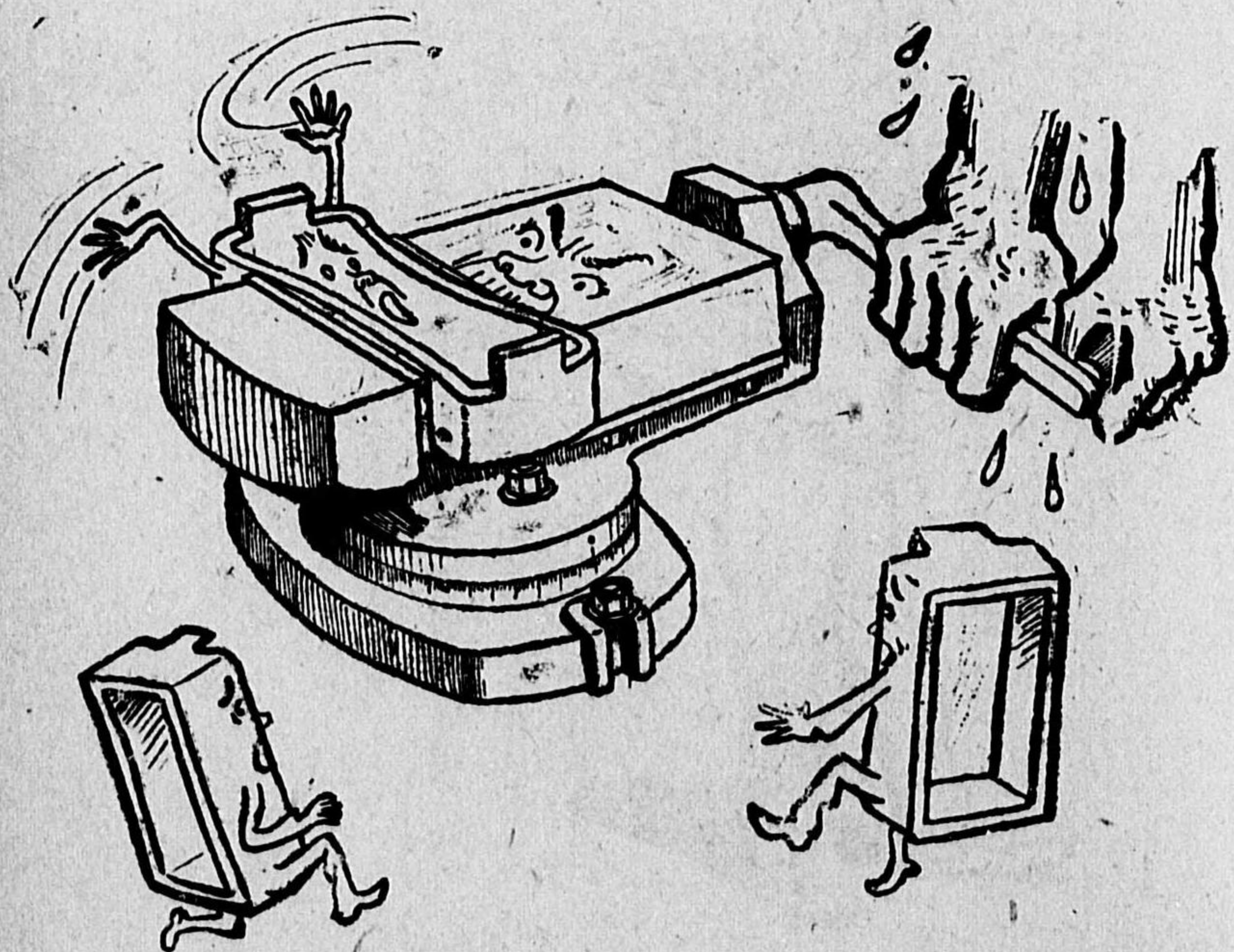
取附けの悪い品物をどり出す

工作物を固定するには臺
金と締板とボルトとに依る
が、臺金の選定を誤つたり
締板の使ひ方を誤つたりす
ると、強く締附けても効果
がなくて加工中に工作物が
動き出す。一度動いたら、
完全な工作は望まれないか
ら十分に注意すべきであ
る。

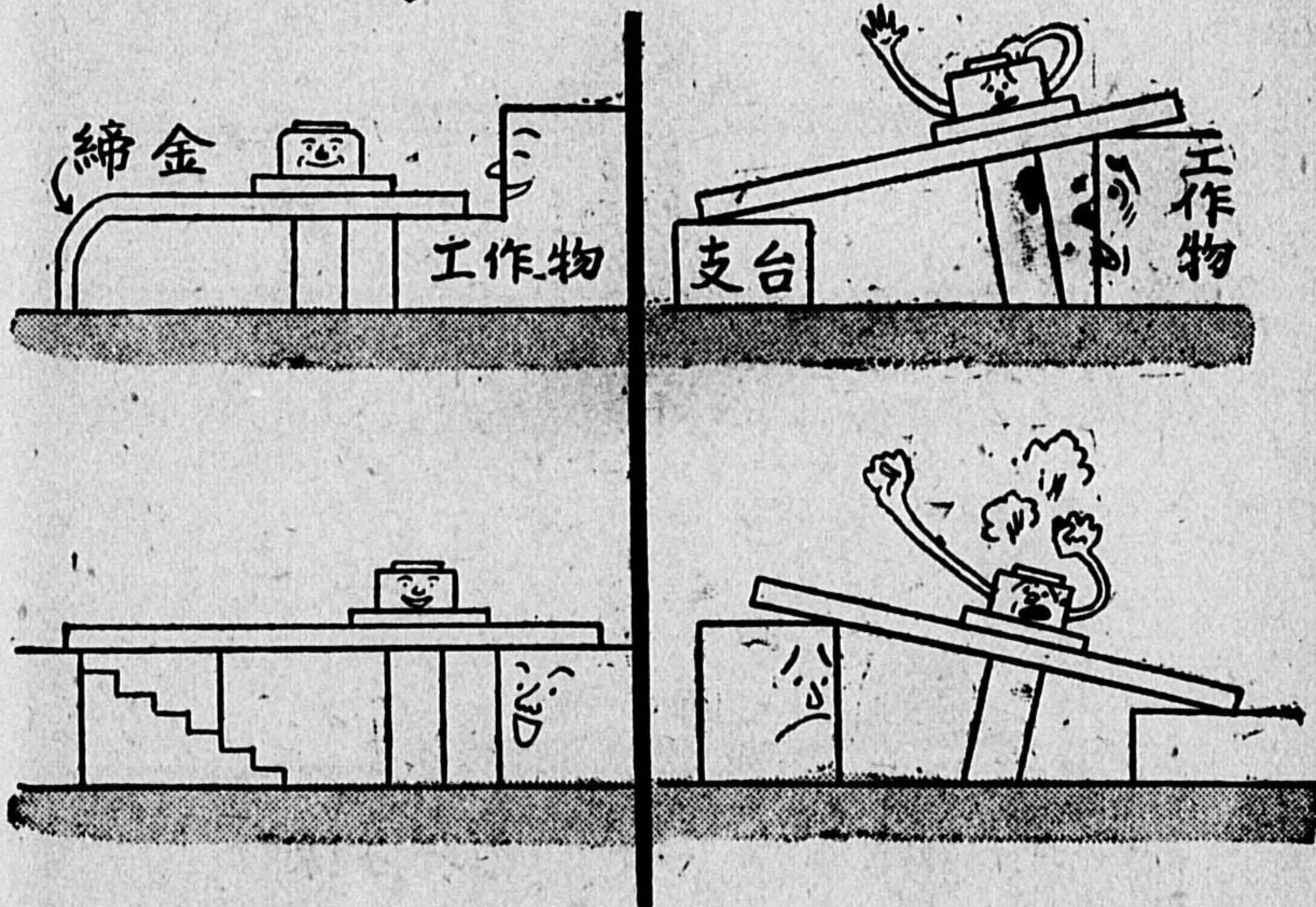


馬鹿力、品物泣き出す
加減せよ

工作物はたゞ無茶苦茶に
締附けたのでは効果がな
いから、必ず主要箇所を考へ
て締附けねばならぬ。餘り
馬鹿力で締めると工作物に
歪を生じて、機械に取付け
たときの形と機械から外し
たときの形とが違ふ。これ
では如何ほど正確に加工し
ても、狂つた品物しか得ら
れない。

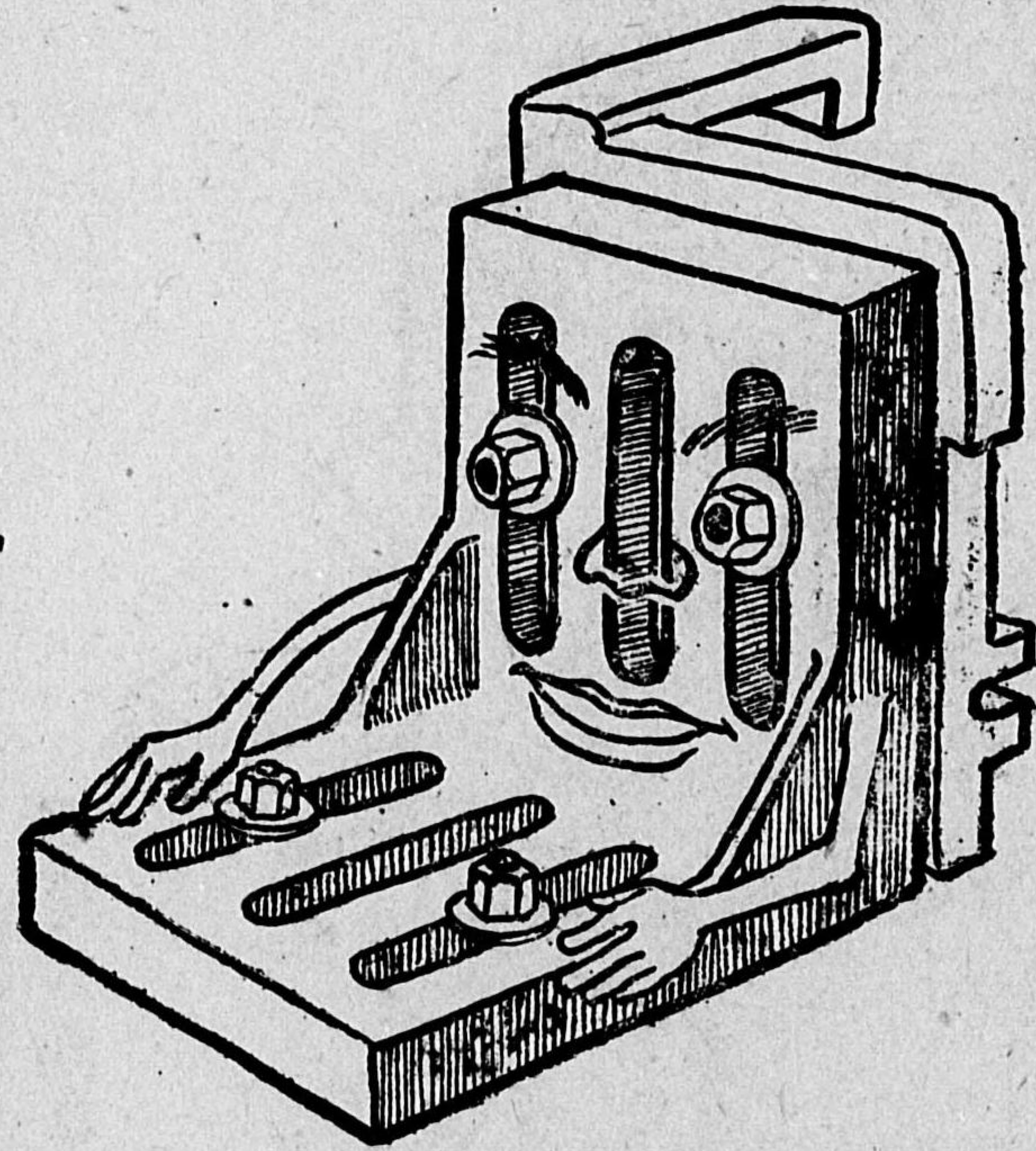


可 不可



水平に締板使ふ腕のよさ

ホルト締めするときは必ず締板
が水平になるやうに心掛けなく
てはならぬ。工作物の高さと同じ高
さの受金を選んで締附けるとよ
い。工作物の高さを受金の高さ
が異なつてゐれば自然、締板は傾
く。締板が傾けば可なり強く締め
ても餘り効果がなく、加工中に工
作物が動き出す虞がある。

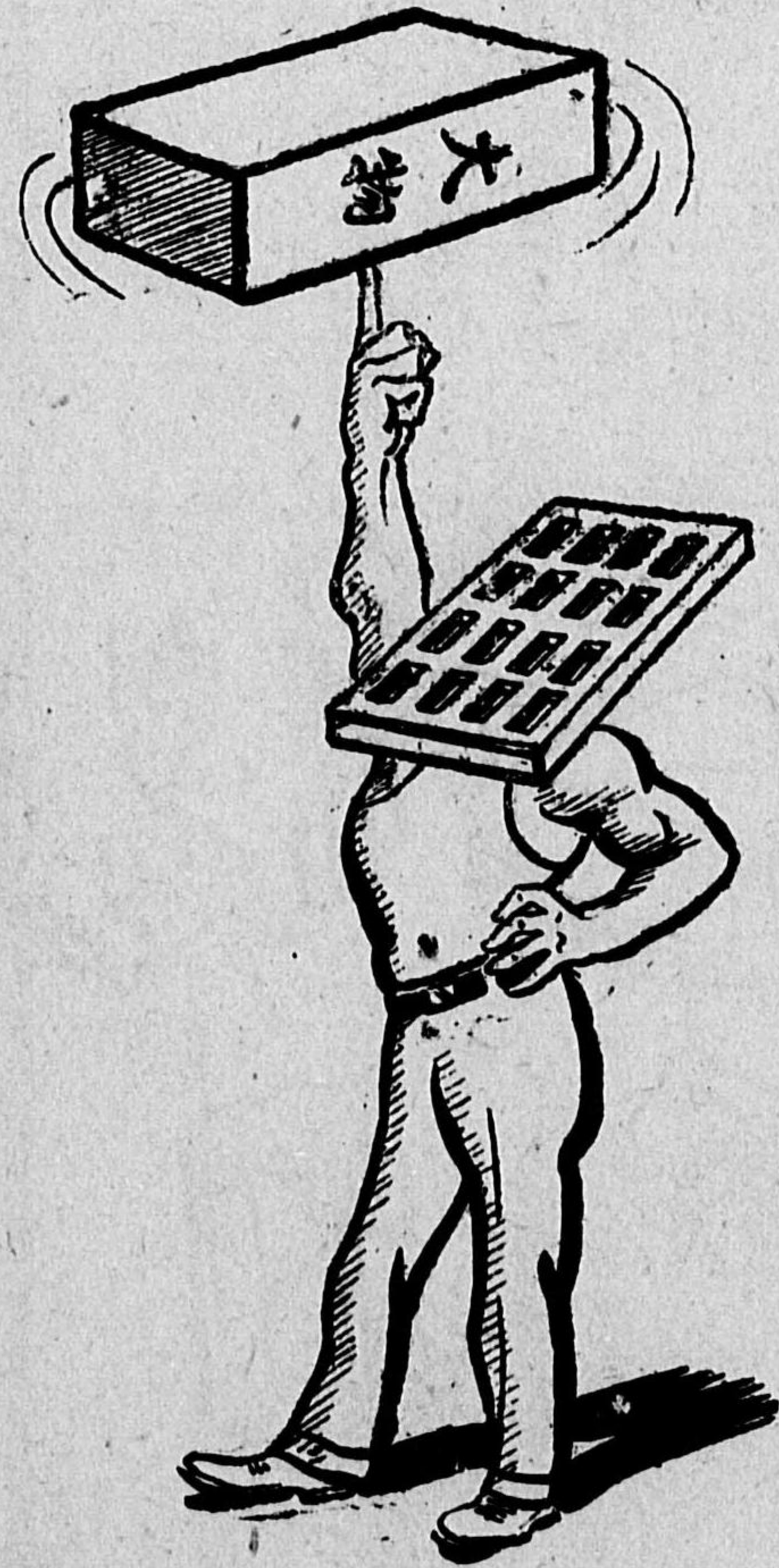


イケールも片棒擔いで登場し

垂直な面を基準として工
作しなくてはならぬときは、よくイケール(横定盤ともいふ)が利用される。最初にイケールの取付けを正しくしておけば、工作物は簡単にホルト締めで心を出すことができる。イケールはフライス盤には極めて重要な取附具である。

便利だな、あみ板使ふ大物加工

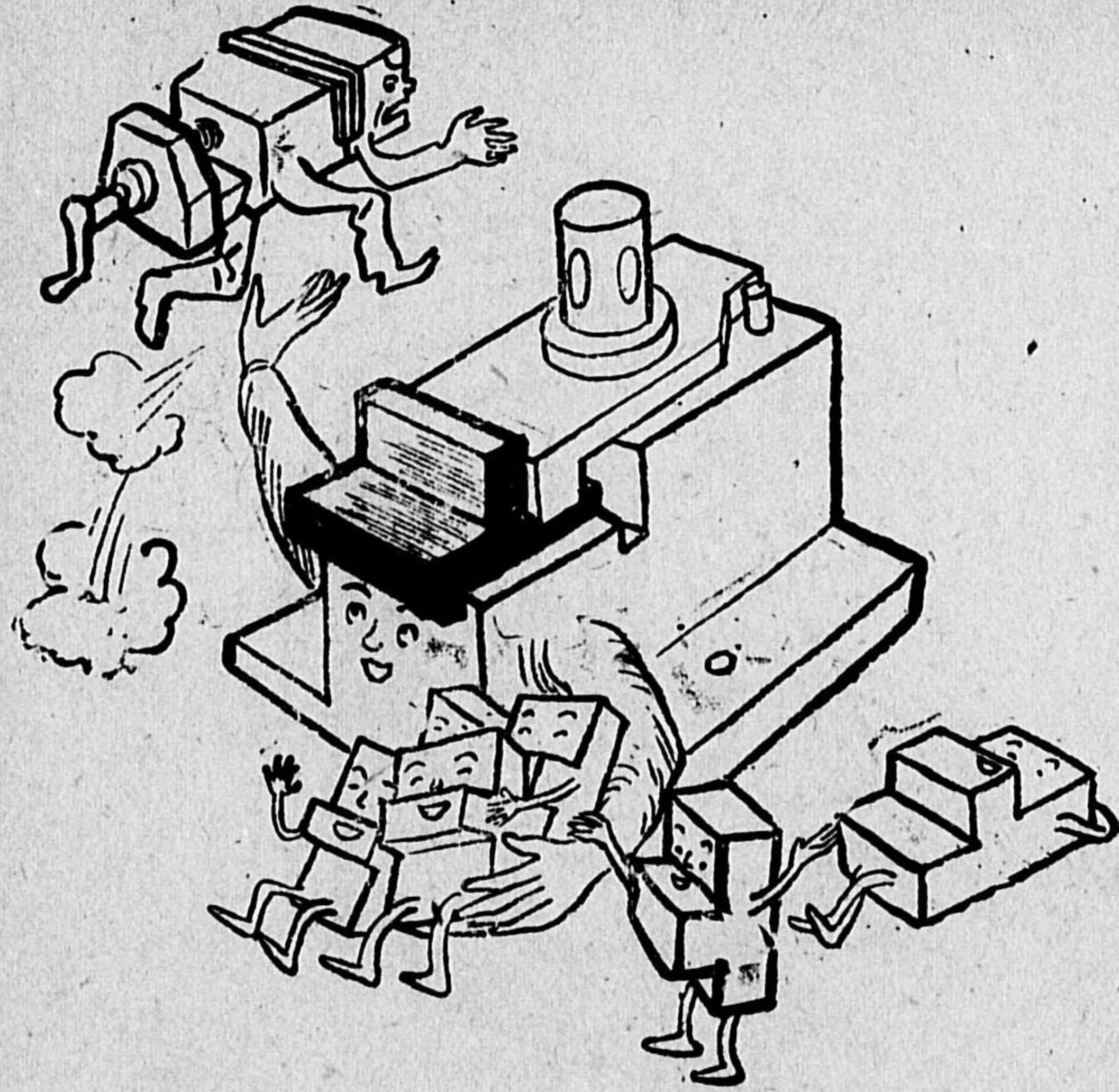
大物をテーブルに取付ける場合に、あみ板を使ふと便利である。テーブルに直接取付けると、一方を削つてから再び罫書線を頼りに他方を取付け直さなくてはならぬが、あみ板を使ふと、そのまゝ如何なる位置にも自由に移動したり回したりして取付けることができる。



取附具

取附具變へず位置變へて

取附具も考案の如何に依つては、一度工作物を取附けたならば、一々取附具を變へずに、二面以上を取附具ごと位置を變へて加工するやうに作ることができ

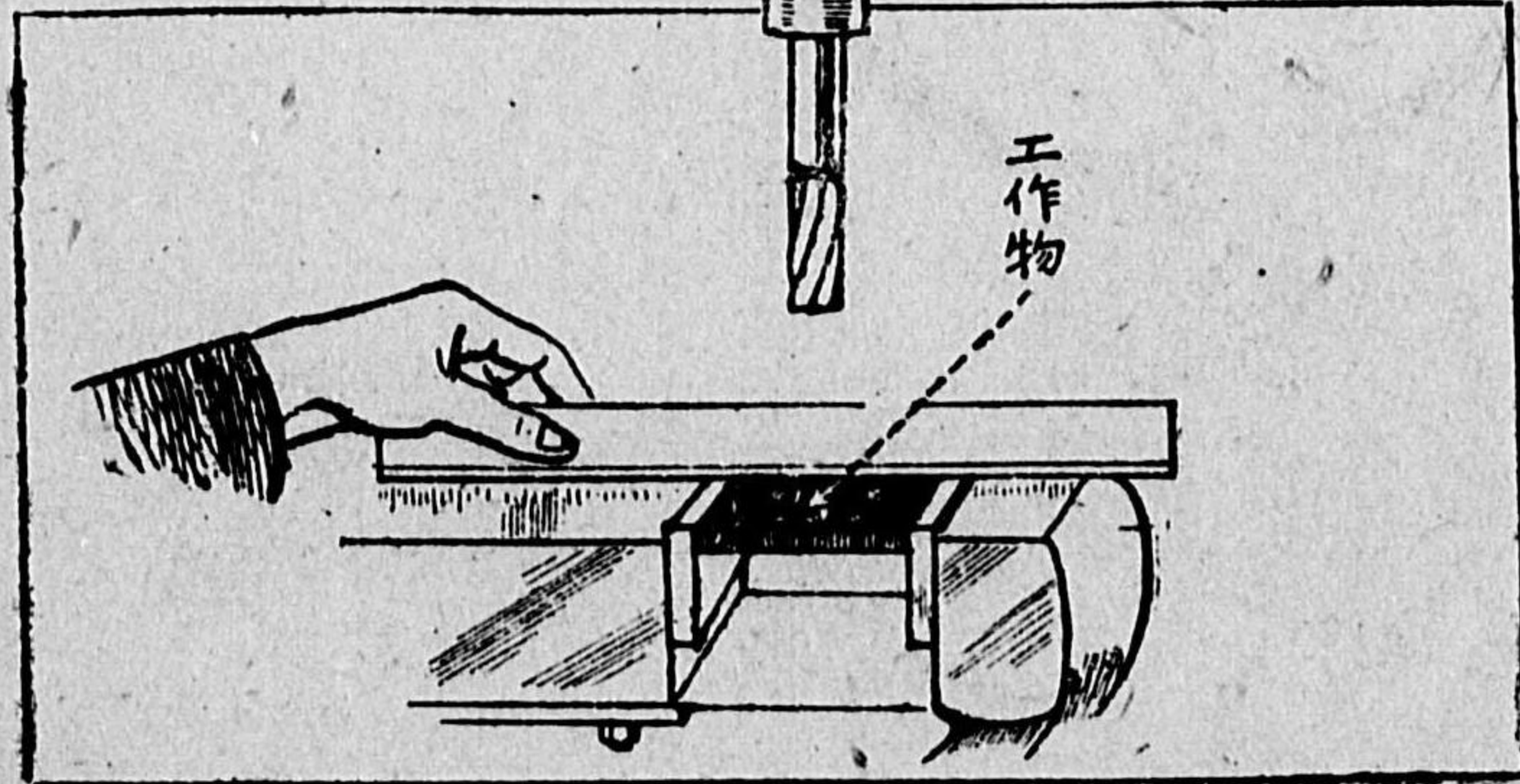
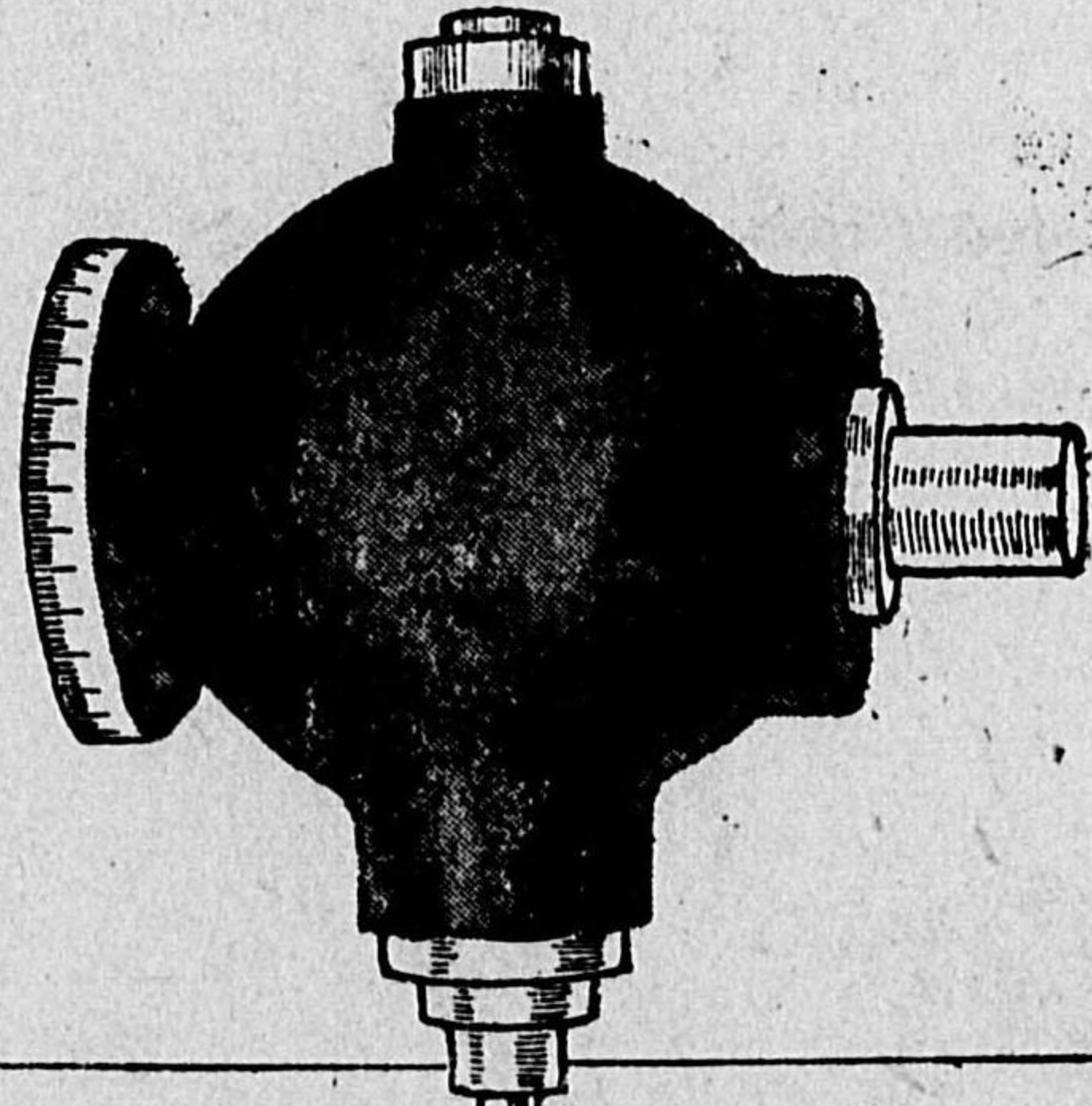


追従は許はせぬと、取附具

數多く加工する場合に、生産能率を上げるには是非とも取附具を使はなくてはならない。一箇毎に野書に依つて加工したのでは、長時間を空費するばかりでなく、その狂ひも大きくて正しい寸法の物を得ることが困難である。取附具は工作物を最も容易に取附けるために特に設計されたもので、困難な取附けを容易になし遂げ得るばかりでなく、大いに生産能率を上げることが出来る。取附具は仕事の種類に應じて、それ／＼適當なものを設計せねばならぬ。

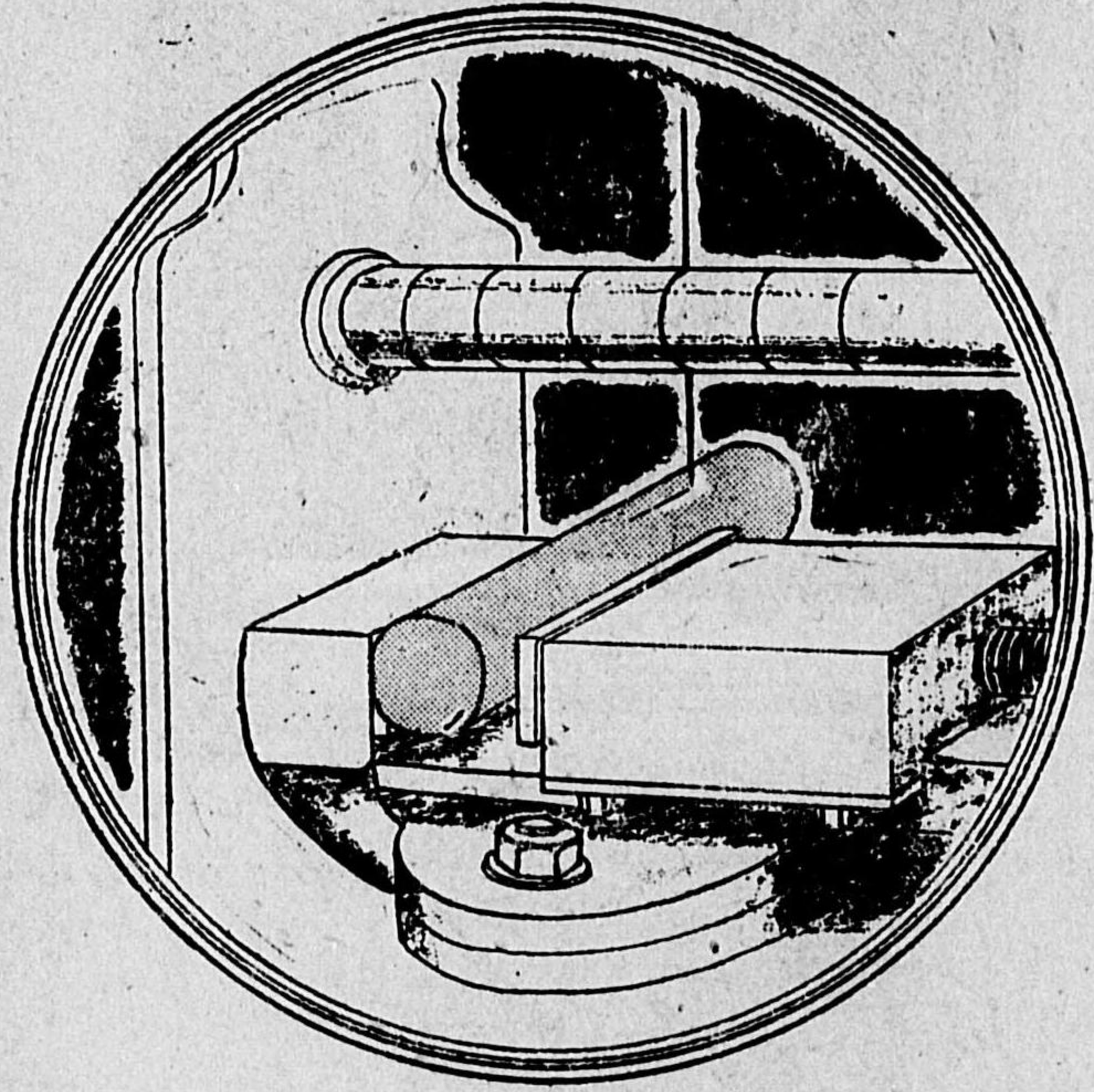
薄物の取付け・段取この要領

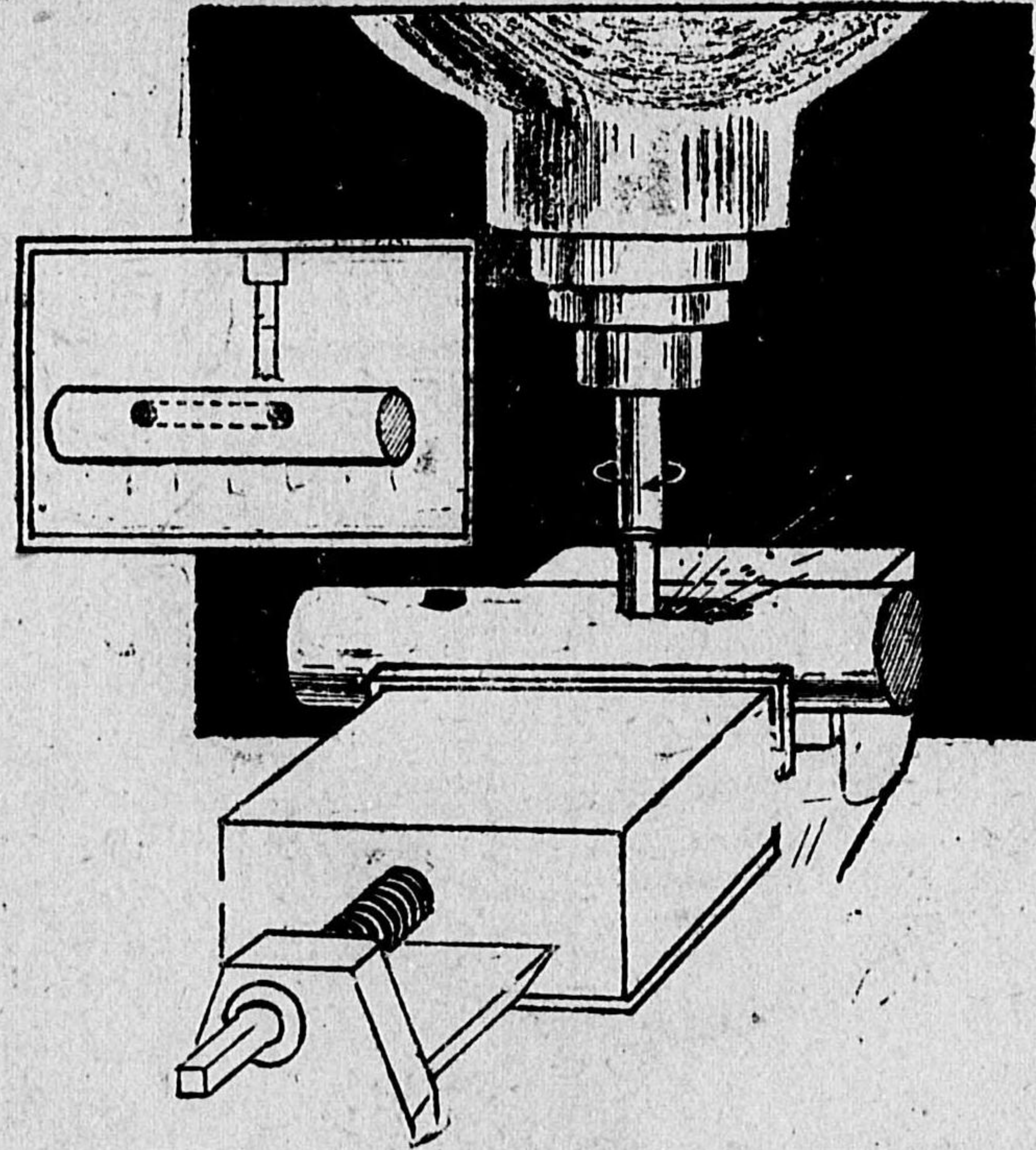
薄物に底刃フライス(エンドミル)を突き通して切削するときには、萬力の座に臺金を入れて工作物をこの上に支持することができない。薄物の面を水平に取付けるには、トースカンで検査するのが普通であるが、萬力が信用できるものであれば、萬力の口金の面と一致させるのも一方法である。



キー溝の加工に先立つこの準備

キー溝は丸棒の外側に軸線方向に正しく加工しなくてはならない。丸棒の取付けがフライス盤のテーブルの軸方向と一致してゐなくてはキー溝が曲つて加工される。工作物を假取付けした後、アーバから針を出して工作物の野書線の一部に合はせて、テーブルを長手に移動させて野書線に合はせながらしつかり取付けるとよい。



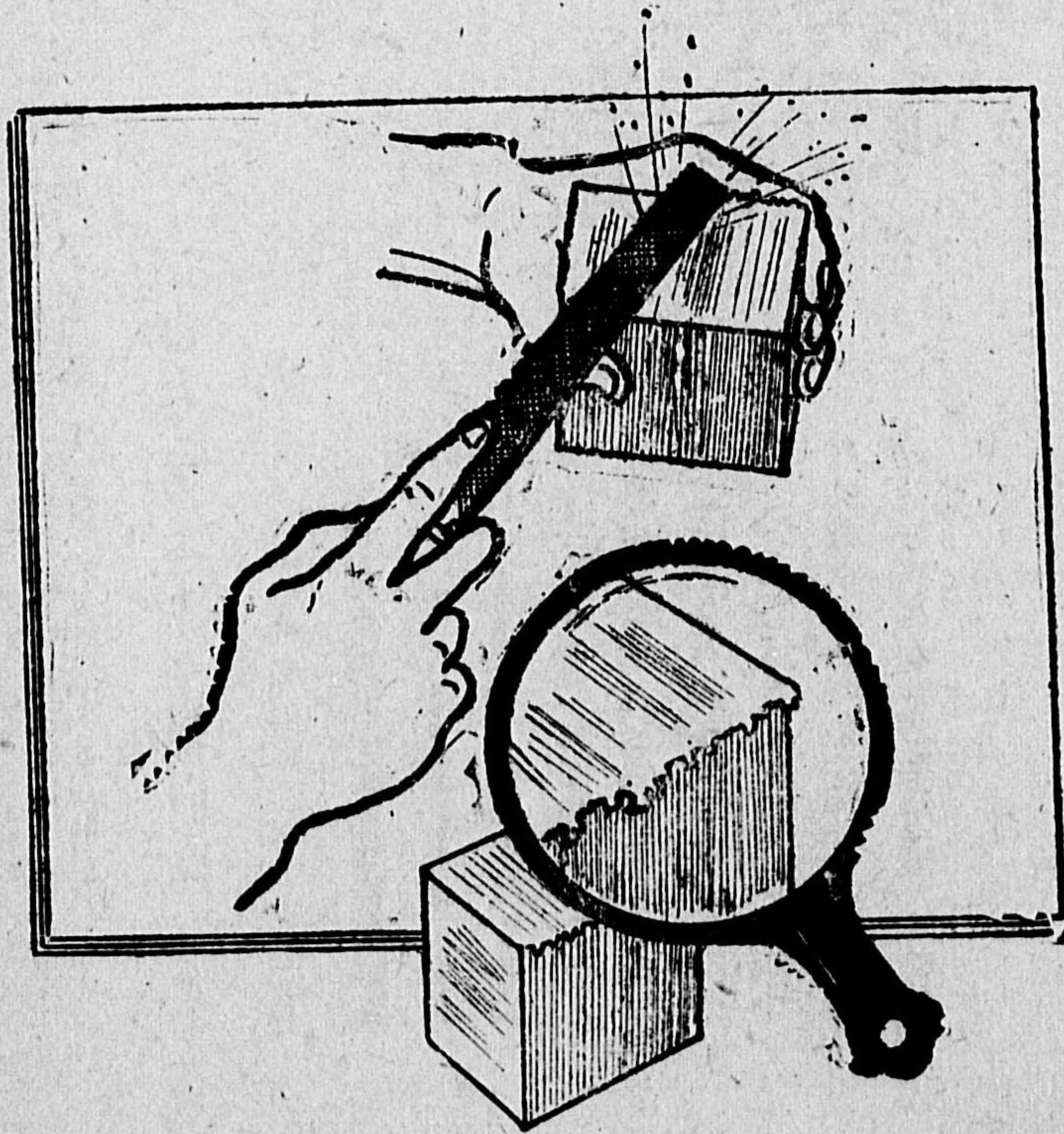


沈みキー底刃の逃げる孔を穿け

底刃フライスで沈みキーの溝を切削するとき、丸棒の表面に刃物を直かに當て、切込ませると、刃物を折損する虞があるばかりでなく、甚だ危険であるから、底刃フライスの切込に都合のよいやうに先づ溝の両端部に下孔をあけて置く必要がある。但しこの下孔は先端の扁平な錐（一文字錐）を用ひてあけなくてはならぬ。

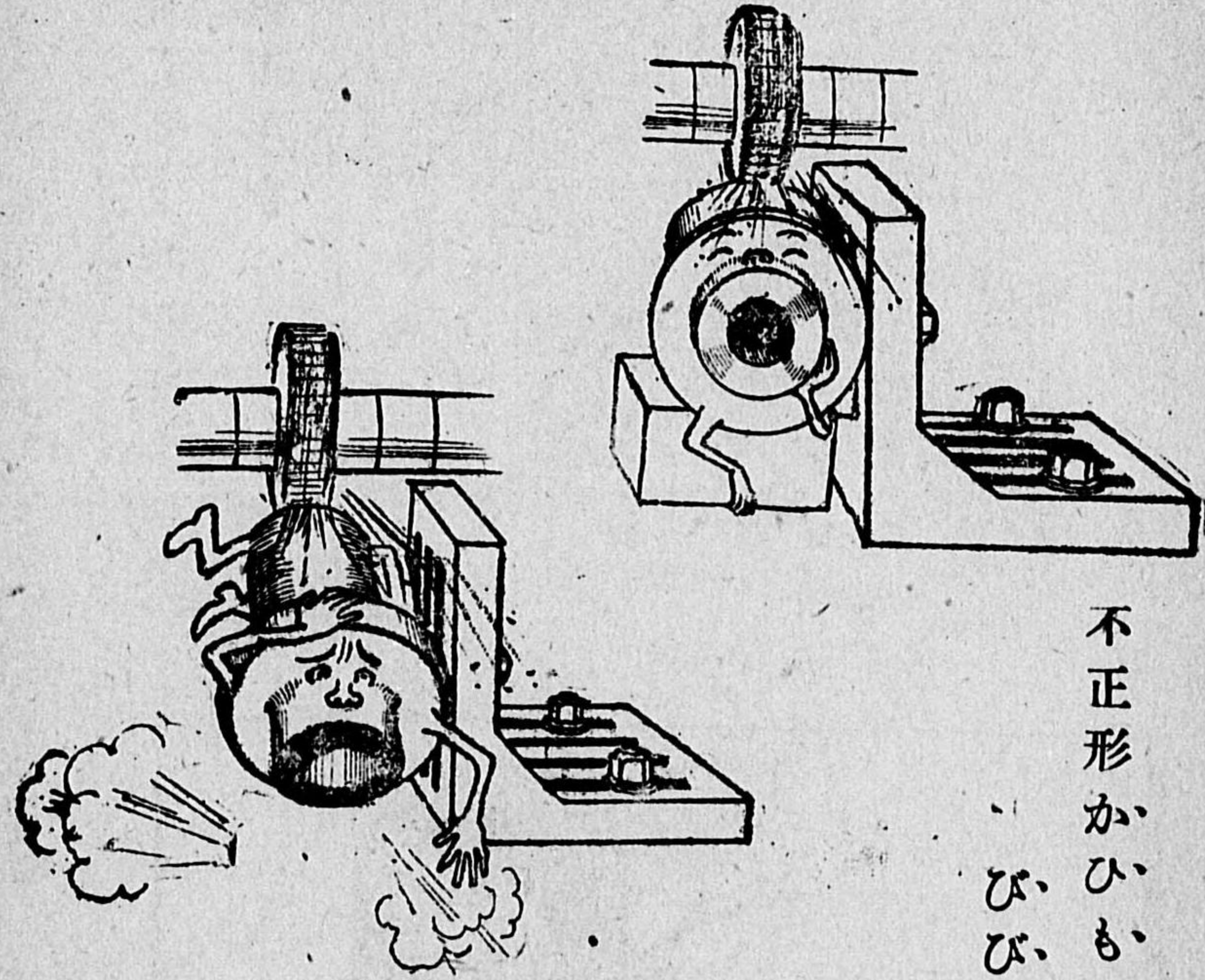
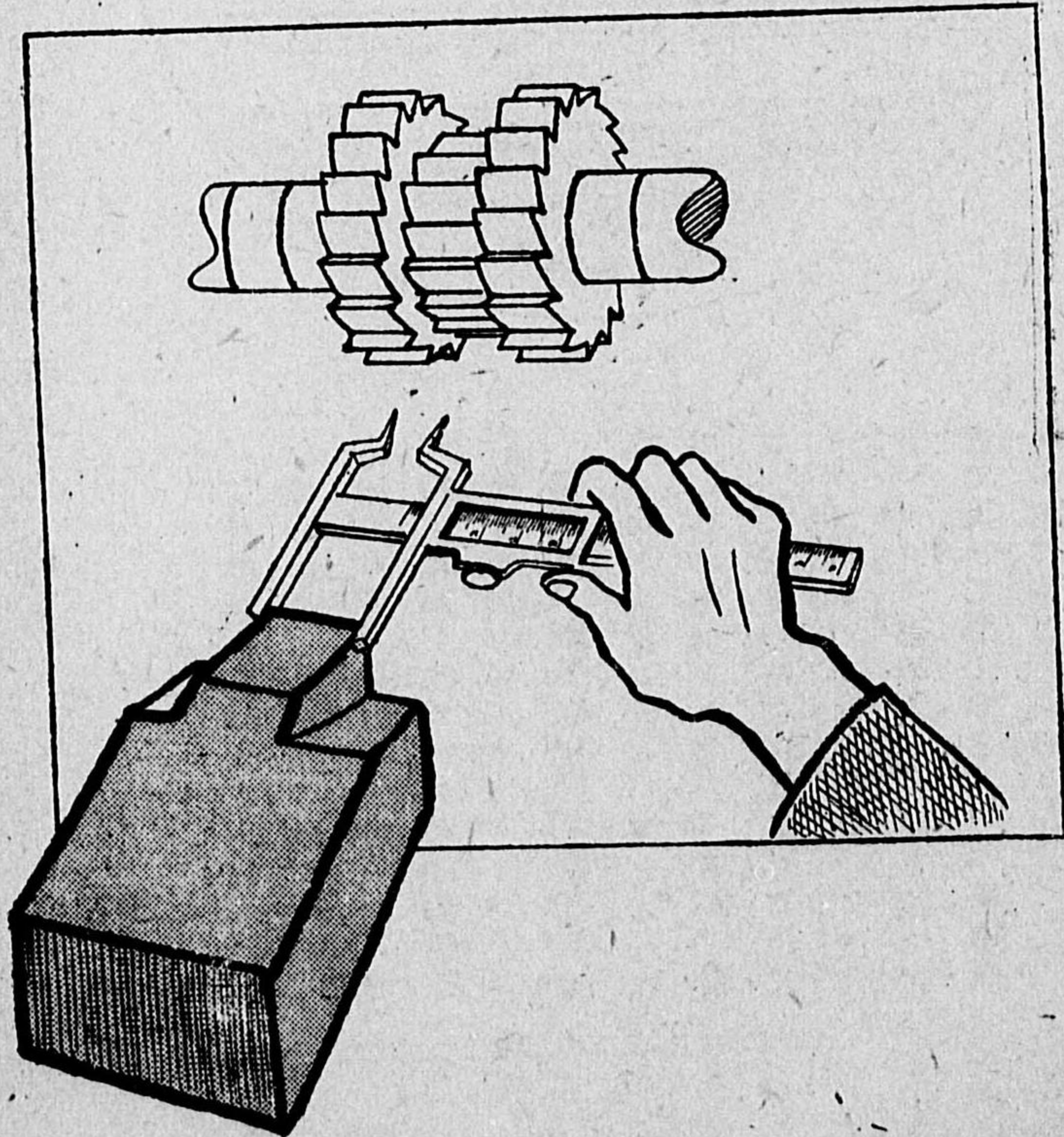
加工後は返りまくれの
處置手當

一面を削つた後に、直ちに裏面を加工しなくてはならぬ場合がかなり多い、このやうなときには、必ず鋸で返りやまくれを取去つてから、テーブルその他に取附けるやうにしないと、折角加工したのも工廢となる虞がある。



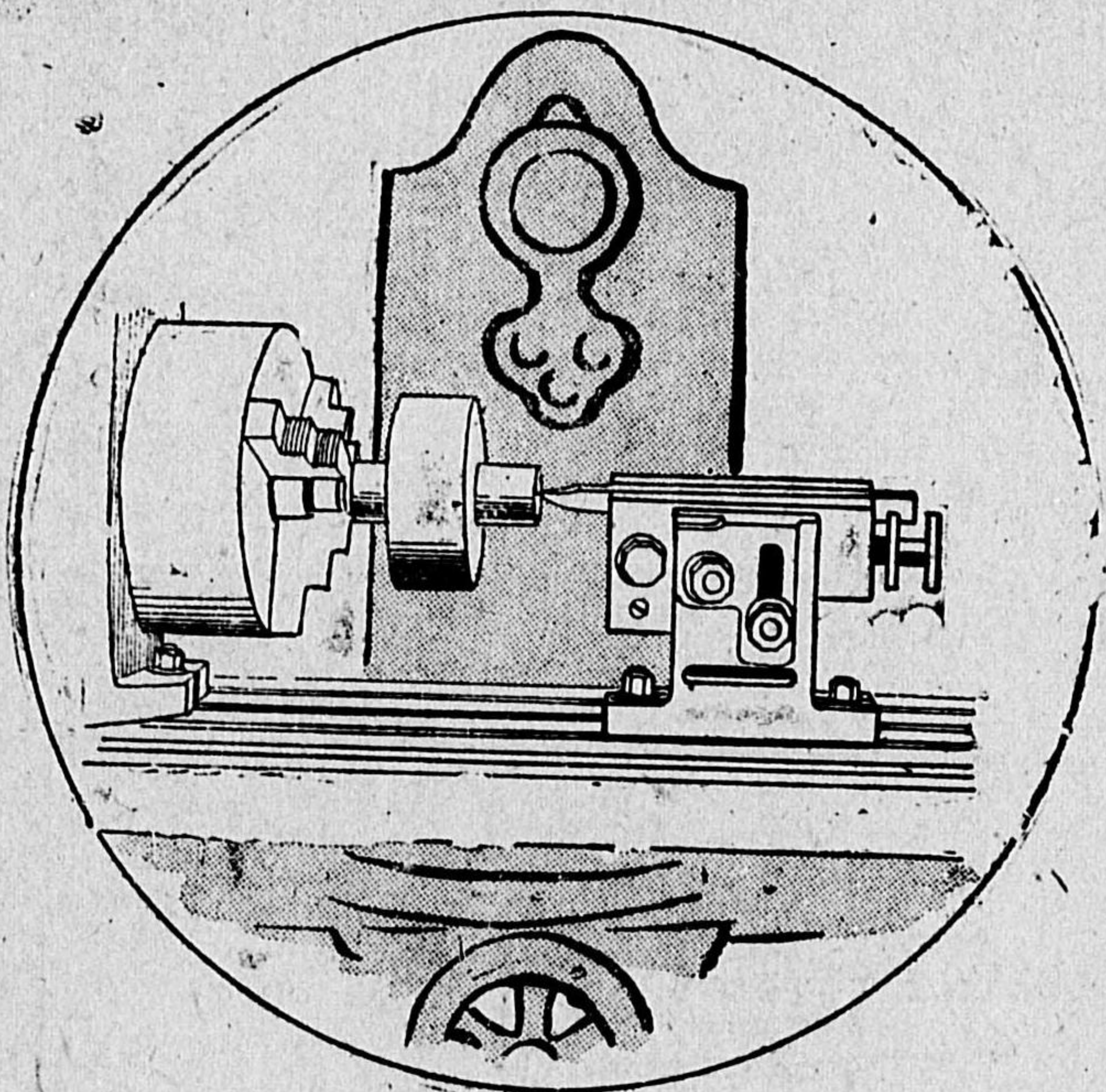
萬全を期する合せ双 試し切り

二枚以上のフライスを組合はせた双物(ガング・カッタ)は、各フライスの間にカラを挿んで組合はせるのが普通であるが、カラの間隔を直接測つて、定めても實際に切削すると、双物の不整や切削力その他の不調のために間隔が變つて來るものであるから、一度試し切りをして間隔が正しいか否かを確かめてから本式の工作にかゝらなくてはならぬ。



不正形かひもの入れて加工すりや、
びびれあふりや怪我はなし

不規則な形状の工作物特に中央部が出張つてゐるものを加工するには、必ずその下部にかひもの或はデヤッキを入れて加工しないと切削中にびびれを生じたり、または工作物があふられて切削できないことがしばしばある。かひものには餘り大きいものや下から持上げ氣味になるものを用ひてはならぬ。



確實にしかも堅固なチャック締め

工作物の取附法はその形状に応じていろいろあるが、最も簡単な取附法は萬力に依るか兩センタで支持するか又はチャックに依つて取附けるかである。

例へば、齒車を加工するときには齒車の素材の孔へ心棒を挿入してこれを兩センタで支へるが、素材が稍大きいものになるとこれではびびれ易いから、心棒の太い方をチャック締めとし、他方をセンタで支へて加工すると、一層堅固に取附けることができる。

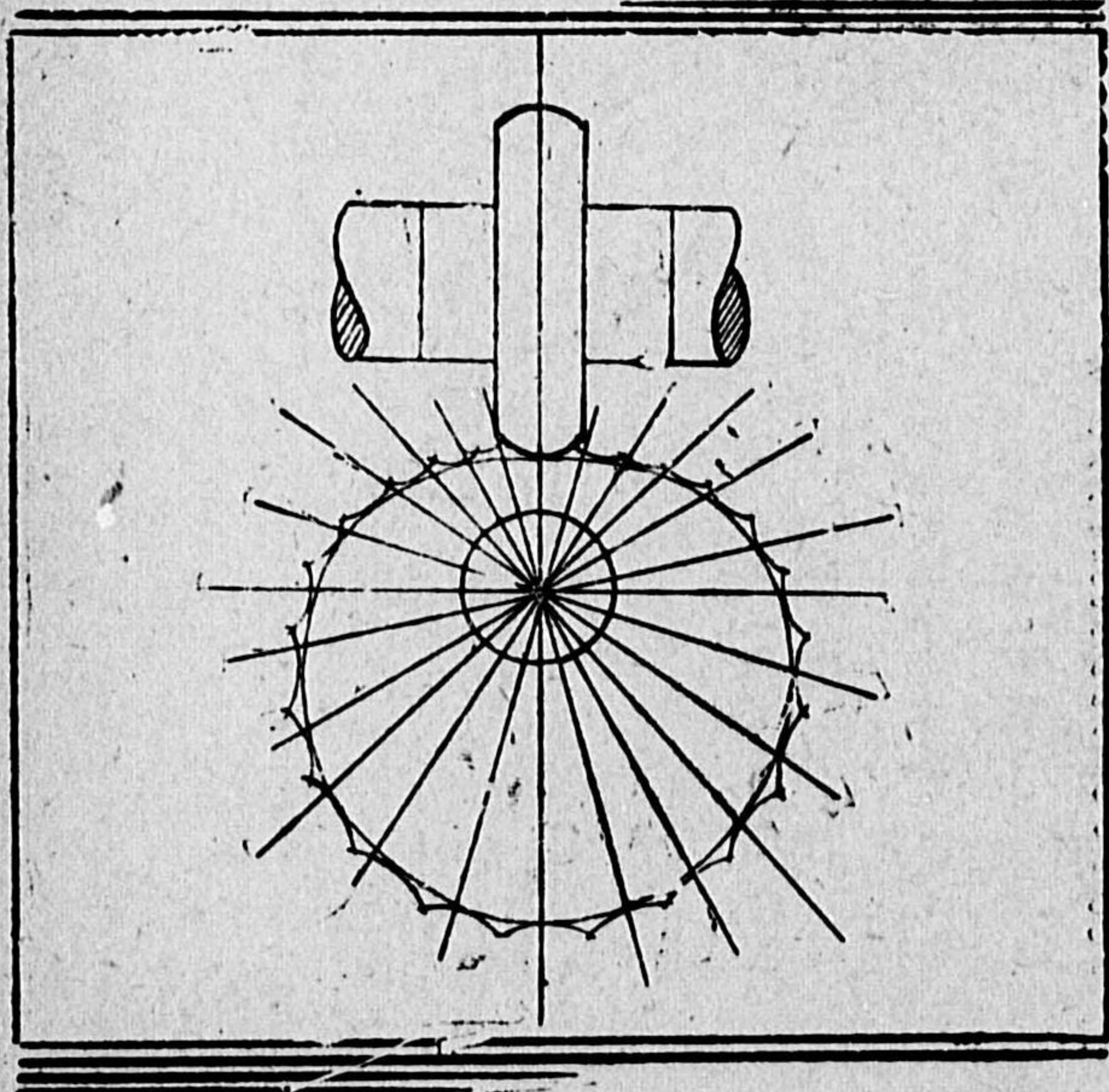
ハートカム
の加工

外丸刃、使つてカムが誕生す

ハートカムは、回轉運動を直線運動に變へる機構の一種で、かなり廣く利用されてゐる。

外丸刃(コンベクス・カッタ)を使用してハートカムを加工する場合には、カムの軸孔を正確に加工し、これを基準として手動でテーブルを移動すると同時に、割出臺を所要の角度だけ回して工作を進めてゆくのである。このときの外丸刃はカムに使ふローラと同じ半徑のものを用ひる。

この工作ではフライスで削つた跡が連続してカムの周圍ができ上るのであるから、テーブルの移動を極めて細かにすれば仕上り面の波形を僅かで止めることができる。この上に更に軽く鏝をかければ平滑になる。

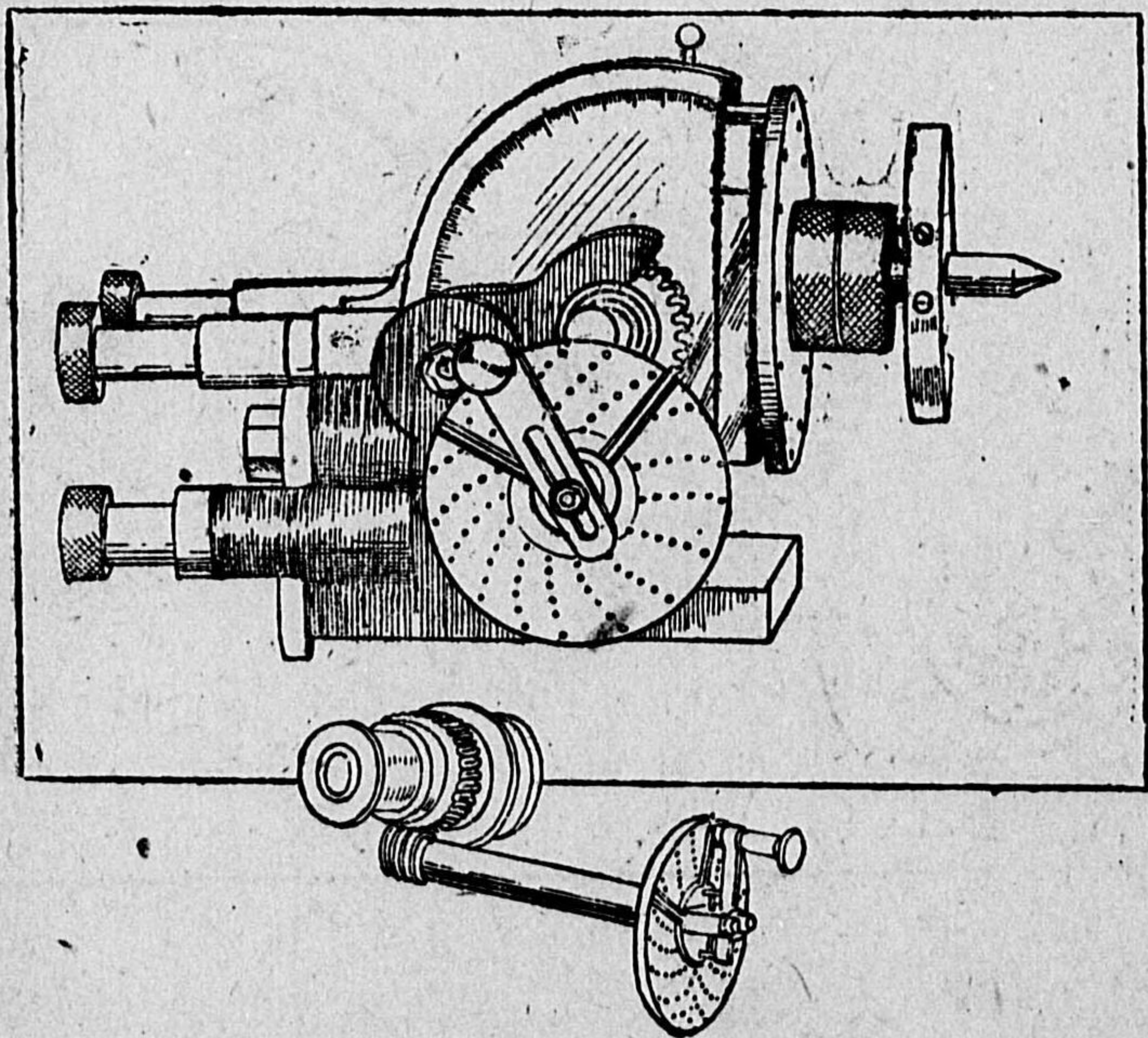


割出臺、基準は四〇對一の比率

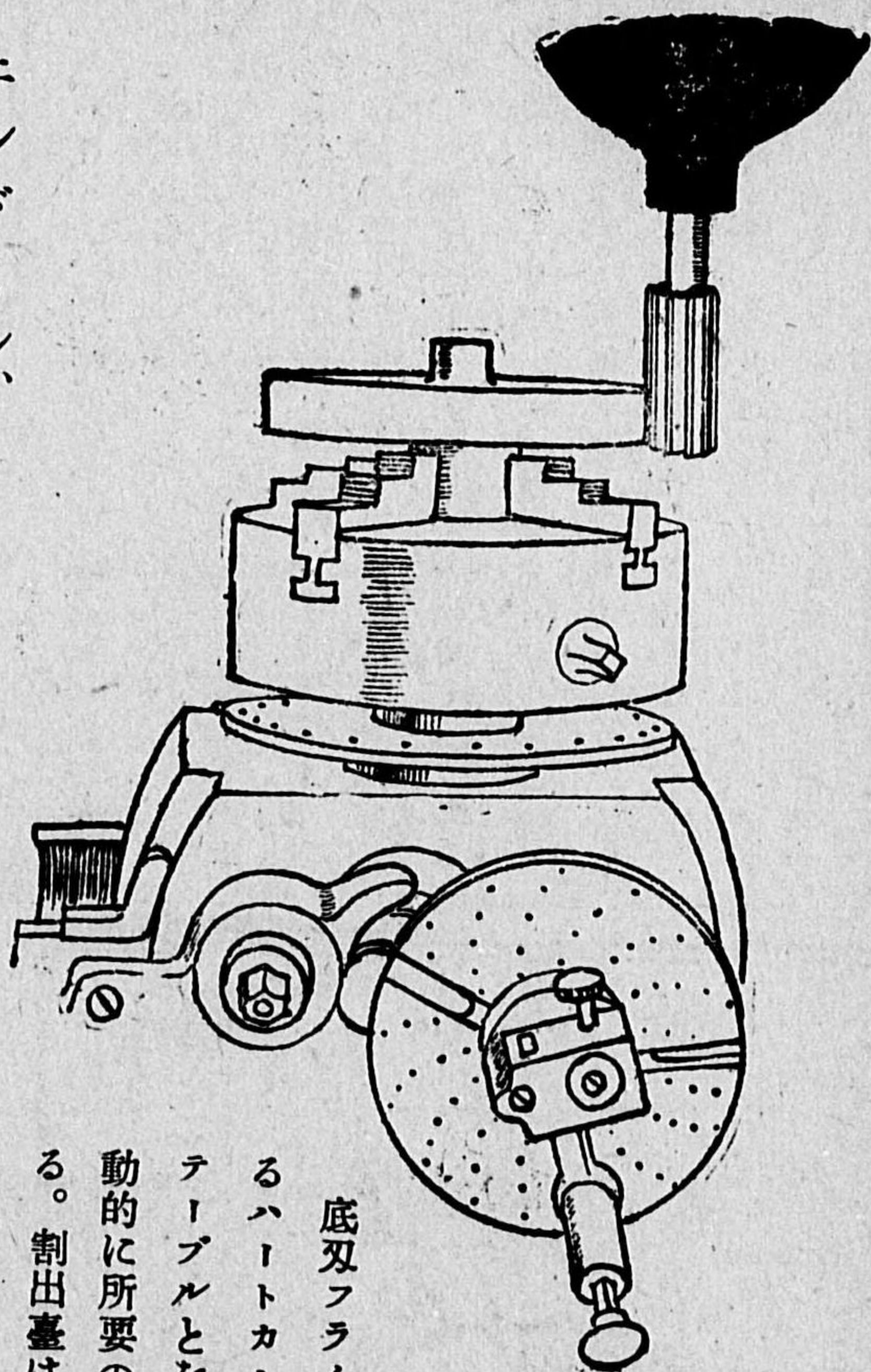
回轉する。
の1回轉について、主軸(芋虫齒車)が1/40
ル)とを噛合はせたもので、クランク(芋虫
ム)と四十枚の芋虫齒車(ウオーム・ホキ
ある。普通の割出臺は一重山の芋虫(ウオー
ら、フライス盤加工になくはならぬ装置で
れを與へること等が割出臺の使命であるか
に回轉動を與へること、及び回轉運動と同時
物の圓周を任意の數に等分すること、工作物
るもので、極めて重寶な装置である。工作
割出臺は萬能フライス盤には必ず附屬して

割出合と
割出法

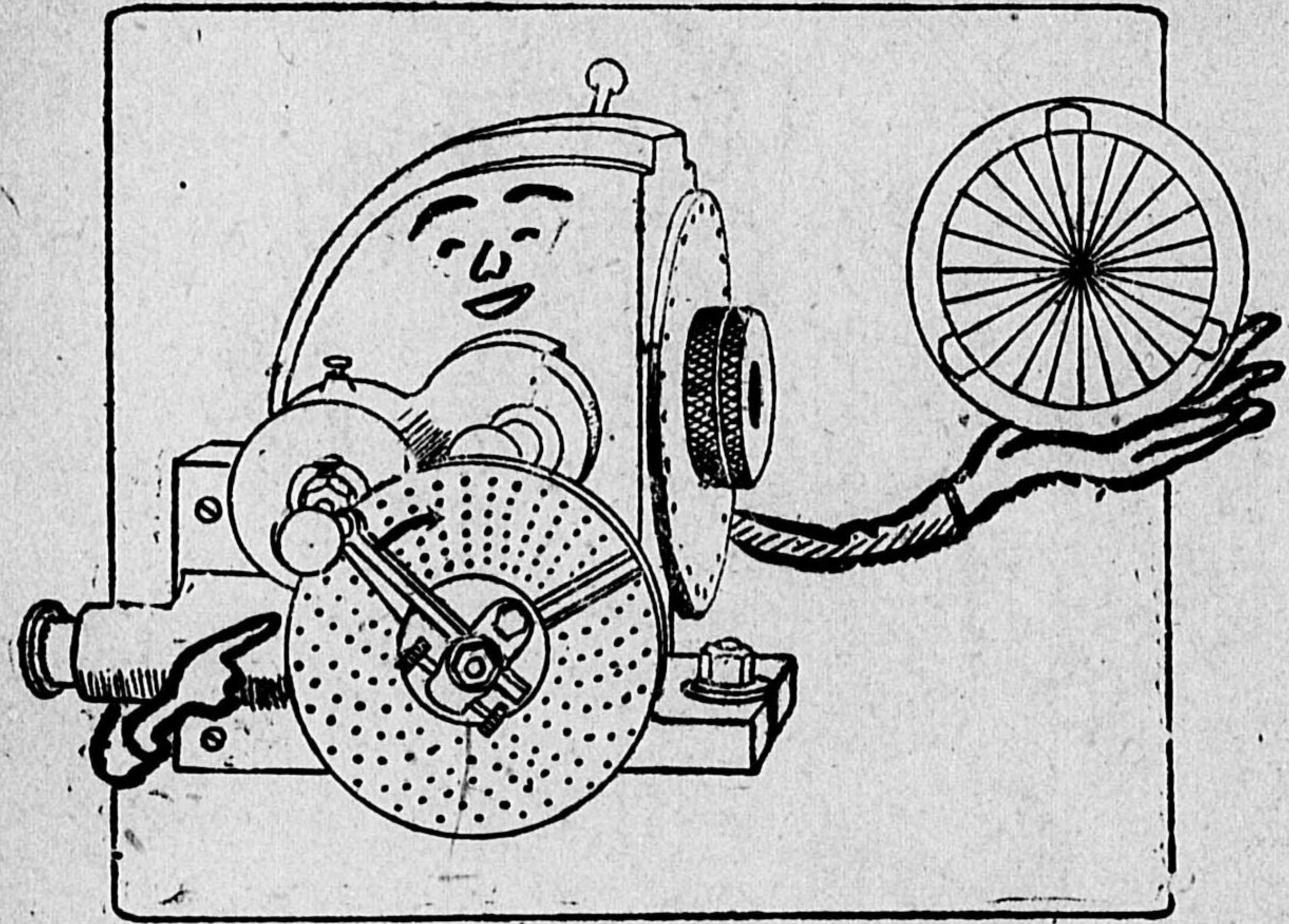
フライス盤
是非必要な割出臺



エンドミル、
削り出せるぞハートカム



底刃フライス(エンドミル)に依
るハートカムの工作は、割出臺と
テーブルとを齒車で連絡させて自
動的に所要の形に切削するのであ
る。割出臺はクランクを20回まは
せば1/2回轉するのが普通であ
るから、この間にテーブルがハー
トカムの行程だけ移動するやうに
計算し齒車を連結すればよい。

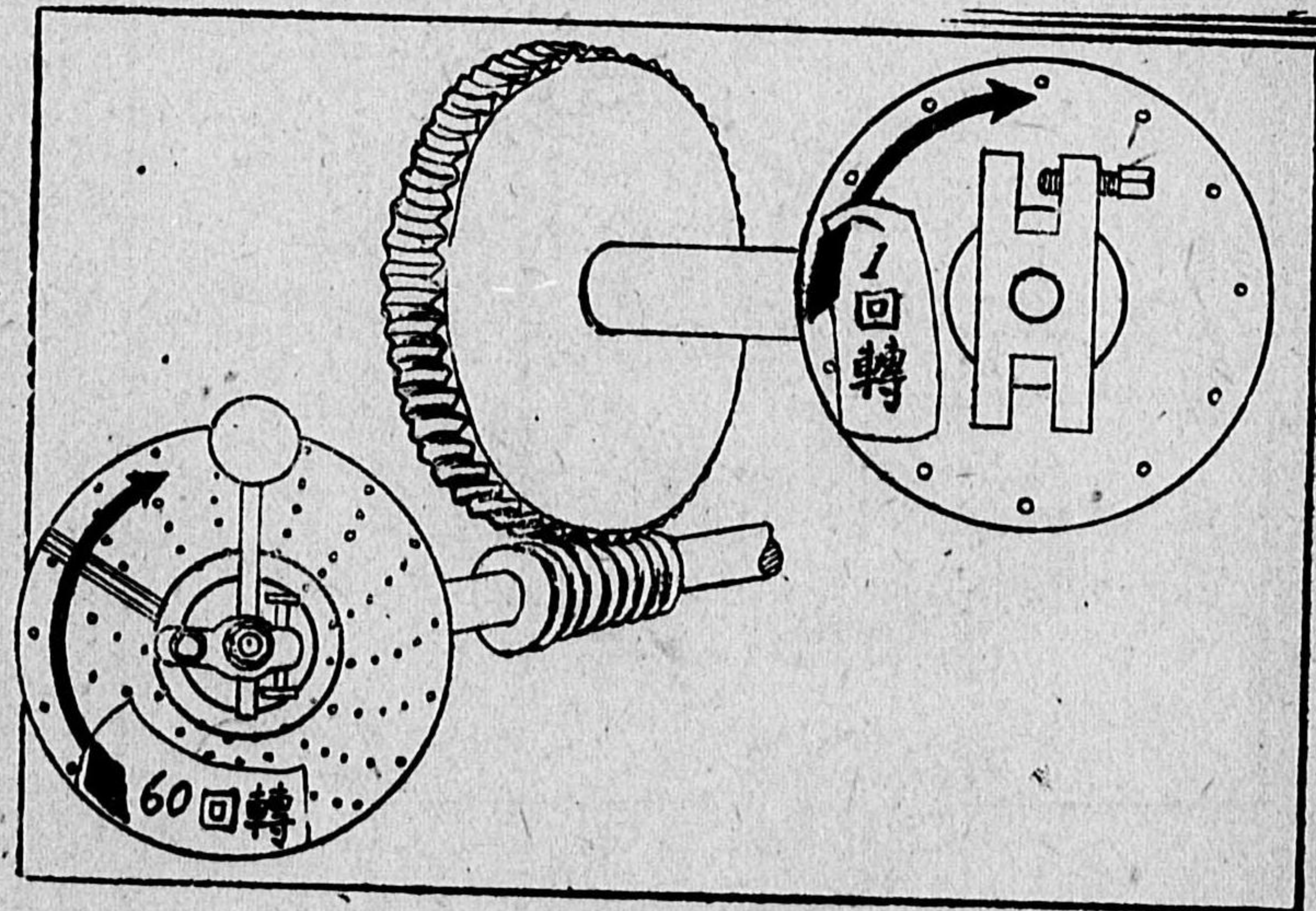


これは妙、
角度に割れる割出臺

割出臺はハンドルを40回轉して初めて主軸が1回轉するのが普通であるから、ハンドルの1回轉は主軸を $\frac{1}{40}$ 回轉する。然るに圓周は 360° であるからハンドルの1回轉は $360^\circ \div 40 = 9^\circ$ に相當する。従つて1回轉の $\frac{1}{9}$ は 1° に當る。そこで2・3等に割出す場合は9で割切れる孔群(ホール・サークル)を選ばよ。

稀にある六〇對一の割出臺

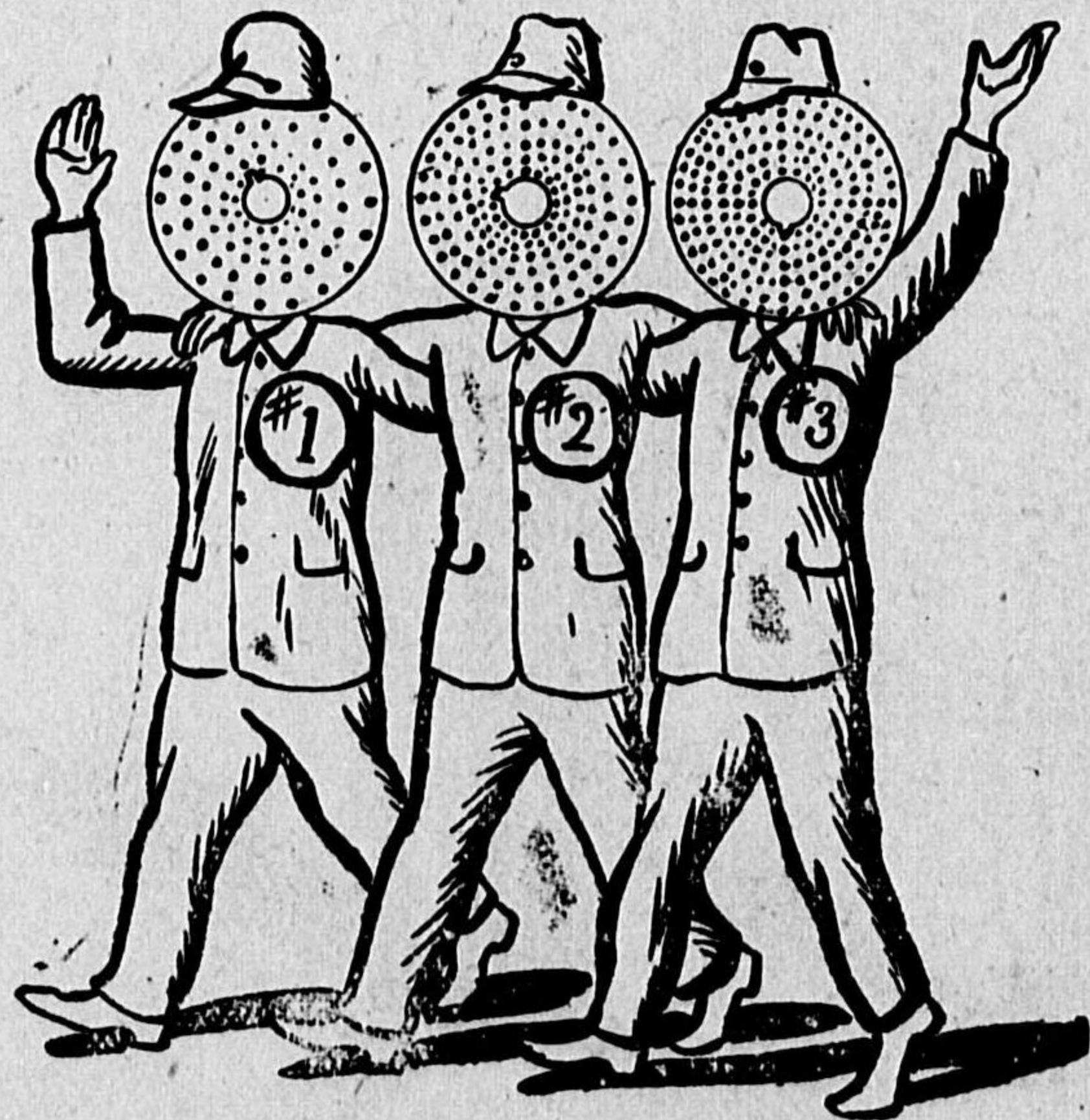
一般に使用される割出臺は、 $40:1$ の比に製作されてゐる。しかし稀には $60:1$ の比に作られたものもある。これはクラランクの1回轉は主軸の $\frac{1}{60}$ 回轉に相當する。即ちクラランクを60回轉して始めて主軸が1回轉することになる。 $40:1$ のものと計算を混同せぬやうに注意しなければならぬ。



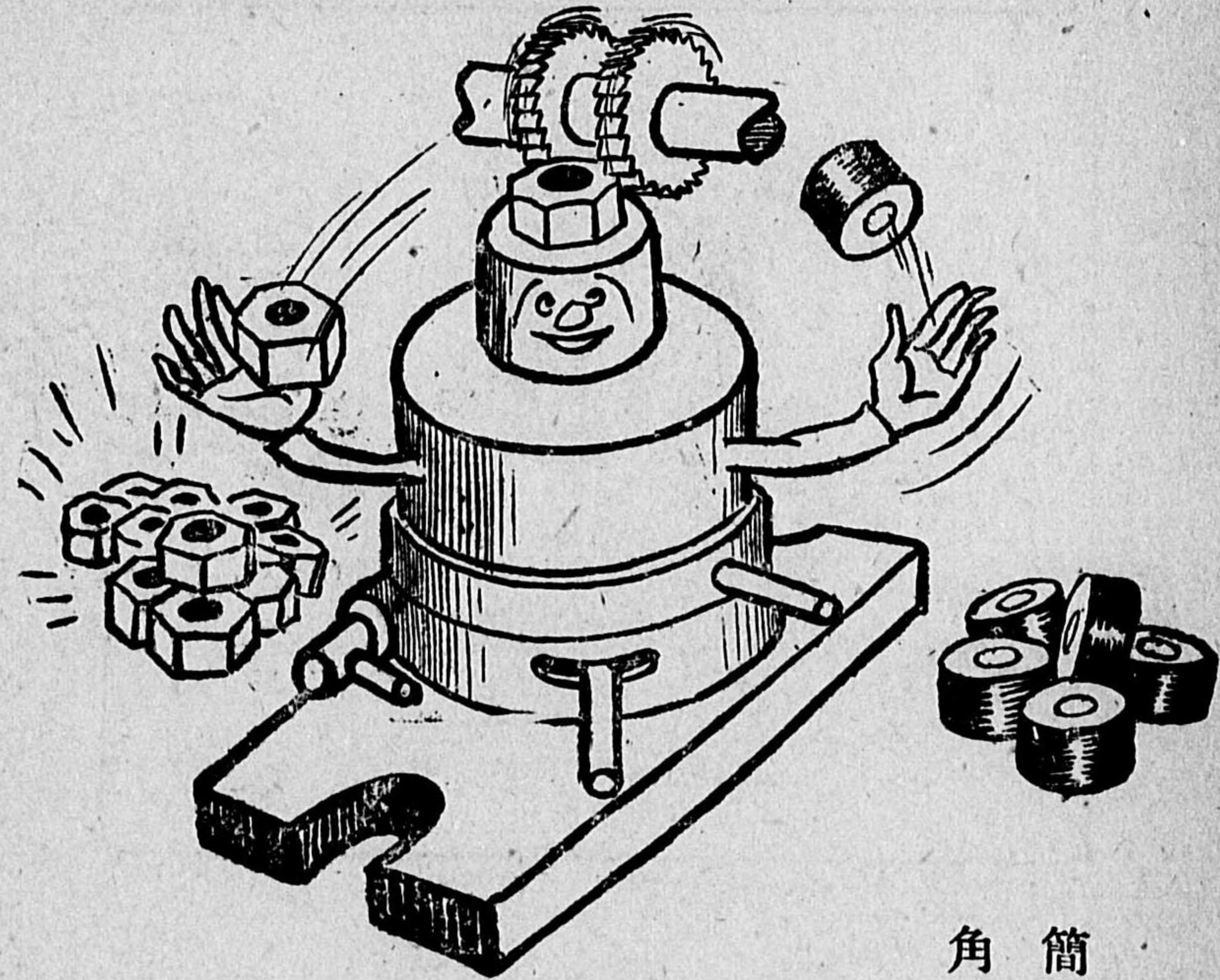
クラシクを1回轉とか2回轉とかするだけでは、望みの數に圓周を等分することはできない。従つて實際の割附には、例へば1回轉と10/15だけ回轉しなくてはならぬとか、又は22/23回轉を必要とするとかが起る。このやうな場合には種々の孔群をもつた割出板を利用する。ブラウン(ブラウン・シャープ)式の割出板は3枚が一組になつてゐる。

割出板の孔數

#1	15	16	17	18	19	20
#2	21	23	27	29	31	33
#3	37	39	41	43	47	49

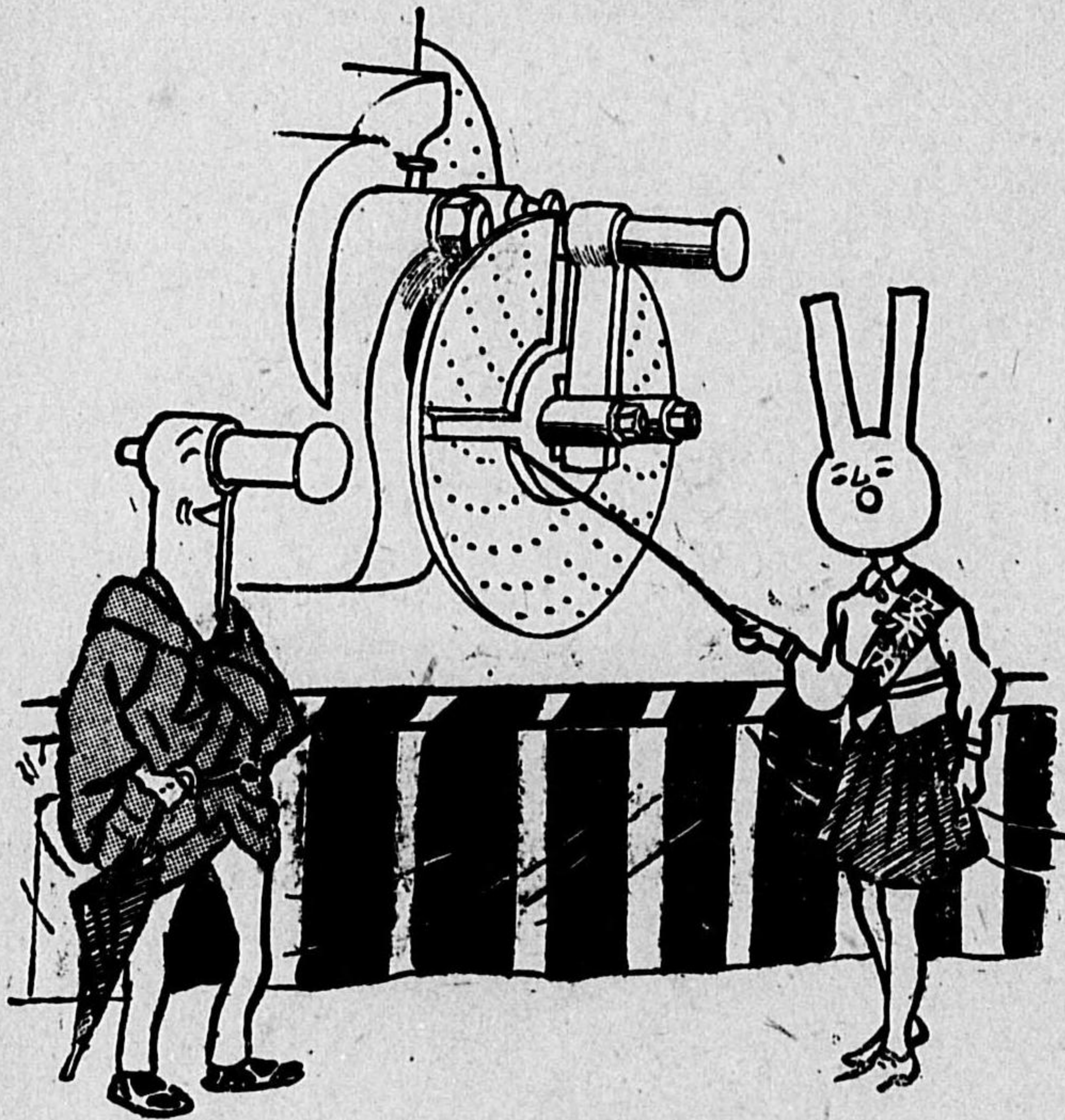


割附になくはならぬ割出板



簡単な割附するなら
角取りで

割附といふほどでなく、たゞ角取をする場合、たとへばボルト頭の四角や六角を加工するだけなら、割出臺を使用するまでもなく、極く簡単な構造の角取を用ひて加工すれば能率的である。

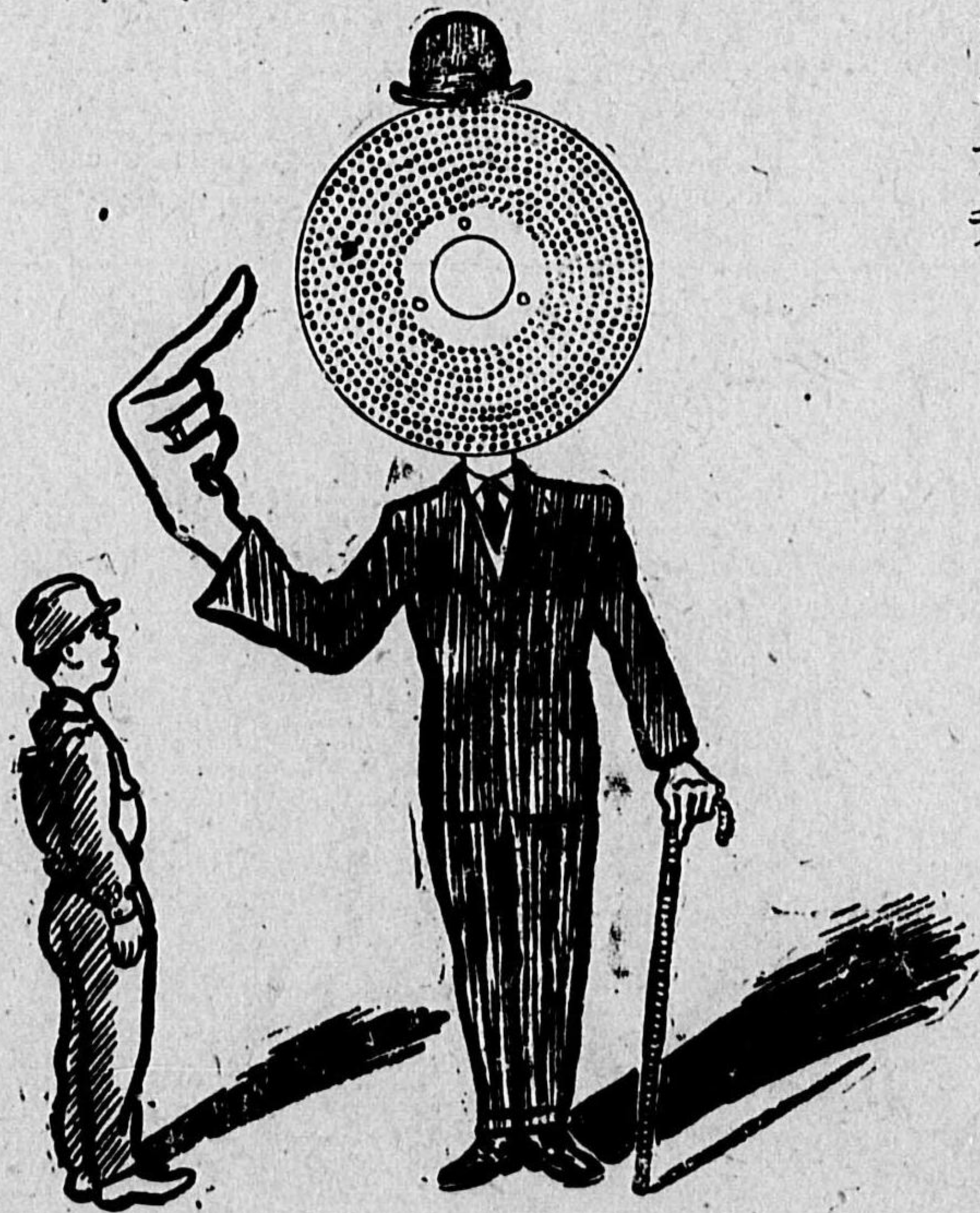


正確に割附導くセクタかな

割附を數多くする場合に、やゝもすると加工の途中でクランクのラッチピンの位置を間違ひ易い。一孔違つても正確な割附はできない。特に齒車の齒などは最初の齒と最後の齒の厚さが違ふから、その回轉も圓滑に行かないのは當然である。この違ひを除くためにセクタは必要な装置であると共に非常に便利なものである。セクタの第一片をピンに接しさせ、第二片をピンの入つた孔を含まないで、所定の孔數だけ先方のところに動かして兩片を締附ける。即ちセクタの開きは所定の孔數よりも一つ多くなるわけである。

割出板一枚ですむシンシナチ

シンシナチ割出臺は、一枚の割出板で相當廣範圍の割附が出来るが、その代りに割出板は大きく作られ、しかもその表裏にそれ／＼異なつた孔數のホール・サークルを裝備してある。この一枚の割出板で割附できる數は、60までは全部、120までは偶數及び5で割切れる數、120から400までは多數である。





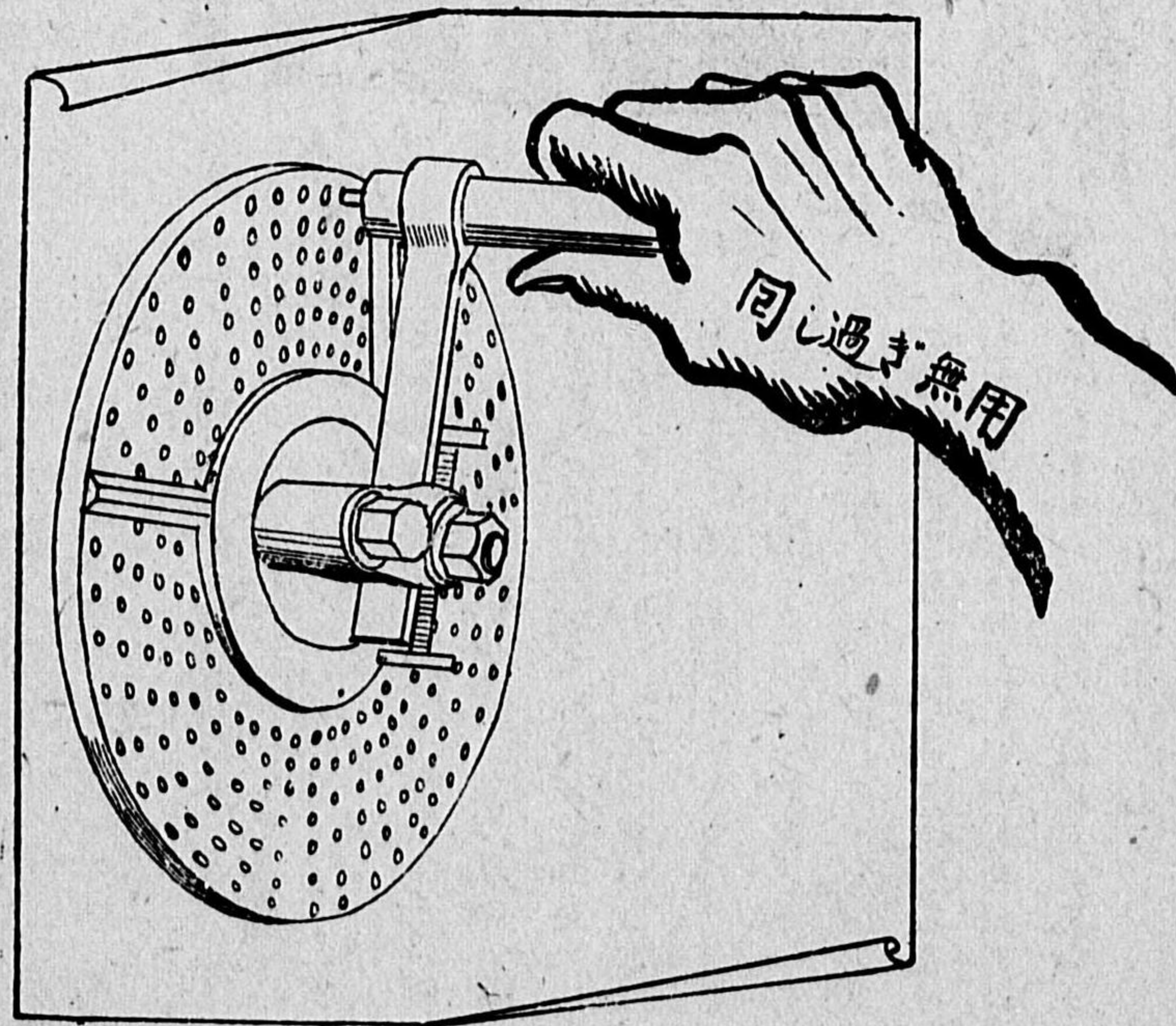
割出しに、直接・單式・複式法
單複併用・微差式法

割出臺で割附する方法は
いろいろあるが、工作物の
割附數に應じてそれ／＼適
當の方法を選ばばよい。な
ほ機械によつて割出表が作
つてあるから、これを見て
正しい割出しが行へるやう
に練習することが大切であ
る。

回し過ぎ

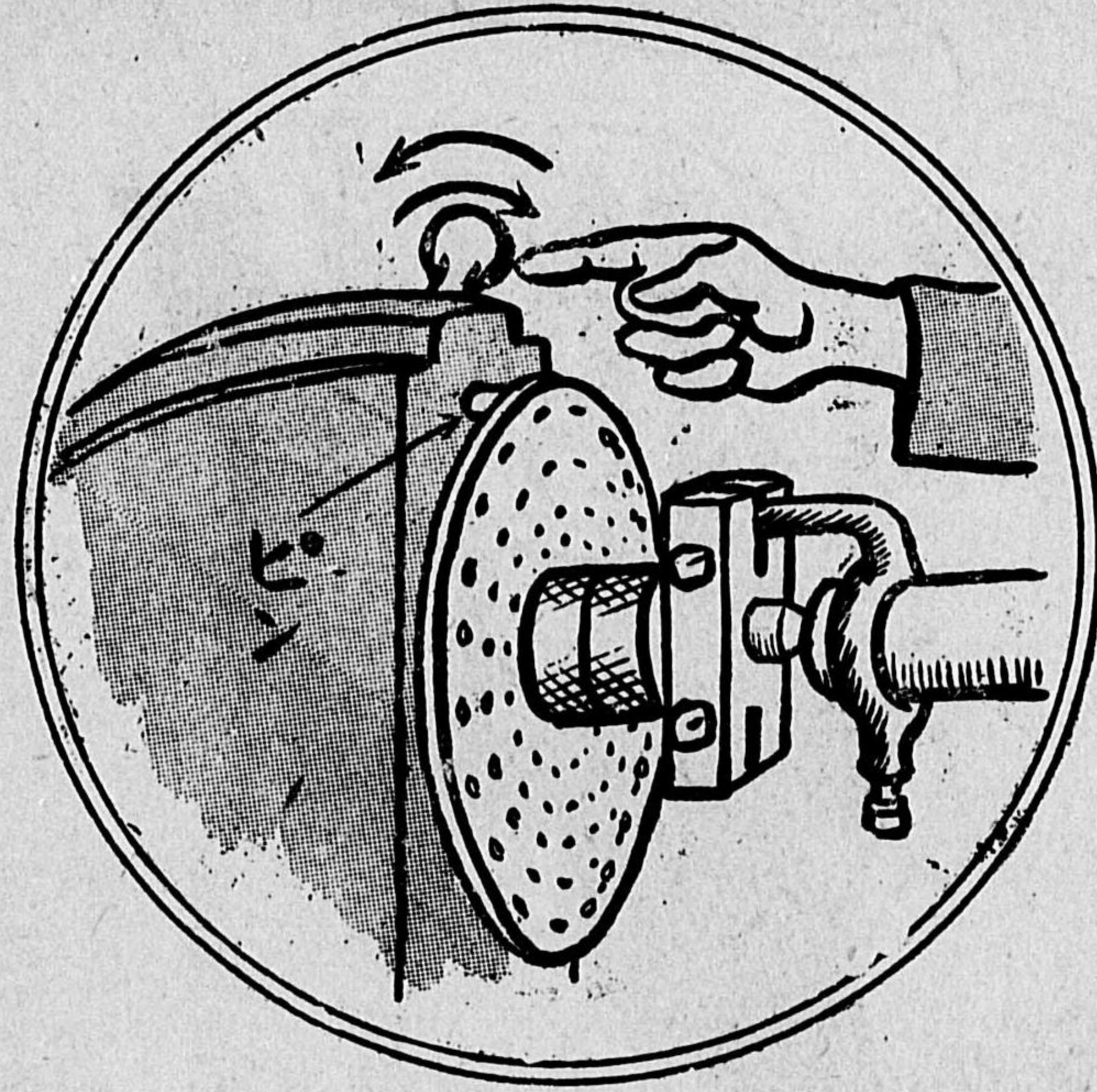
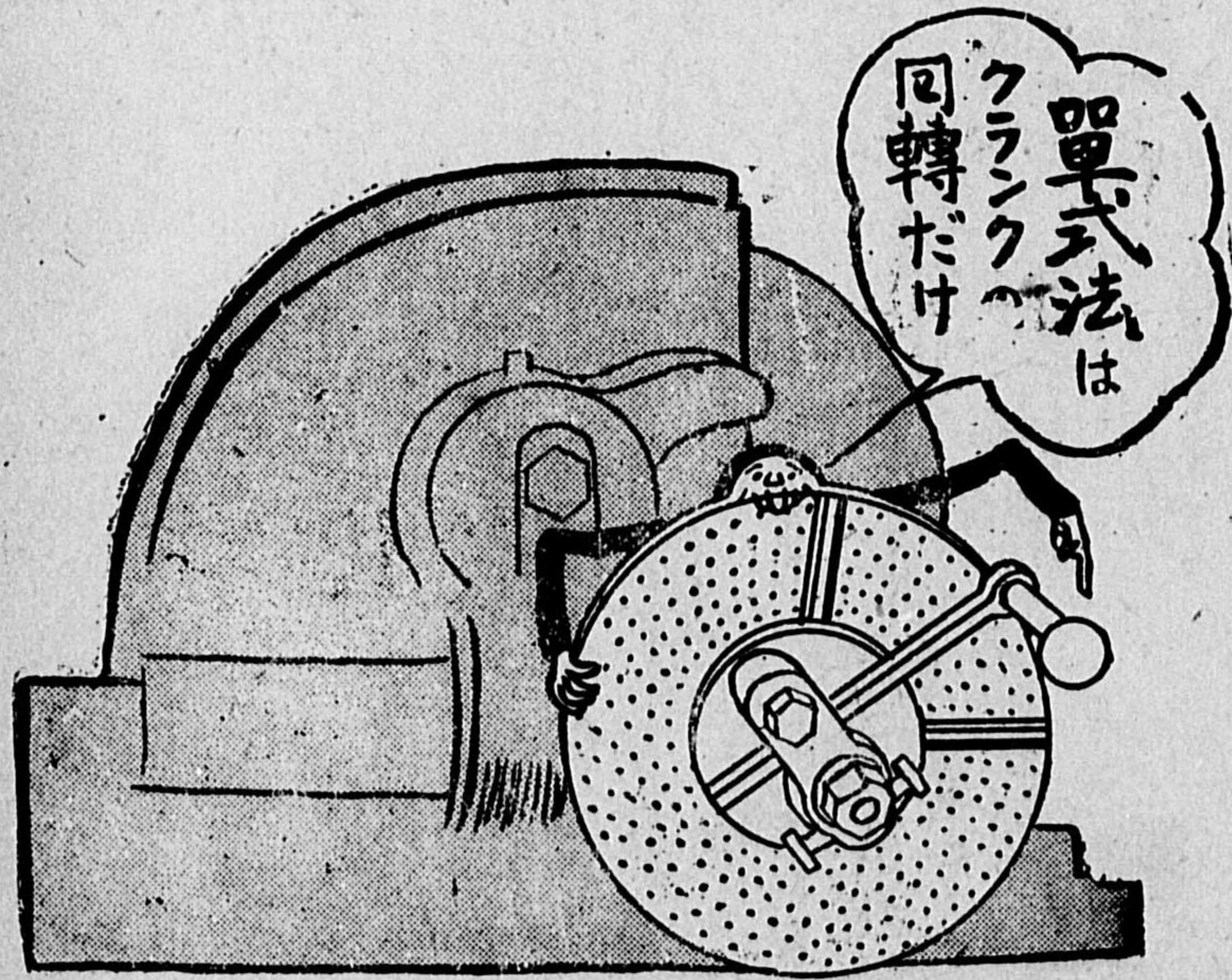
そのまま、戻すな割出臺

割出臺で割出をするには、クラ
ンクを回して適當な割附をするの
であるが、クランクを回し過ぎた
ときにこの分量だけを直ちに元へ
戻したのでは正しい割附ができな
い。動く部分には必ずがたがある
から、回し過ぎたときにはその分
量よりも餘分に戻した後に、再び
クランクを正規の方向に回して規
定の位置に止めなくてはならぬ。



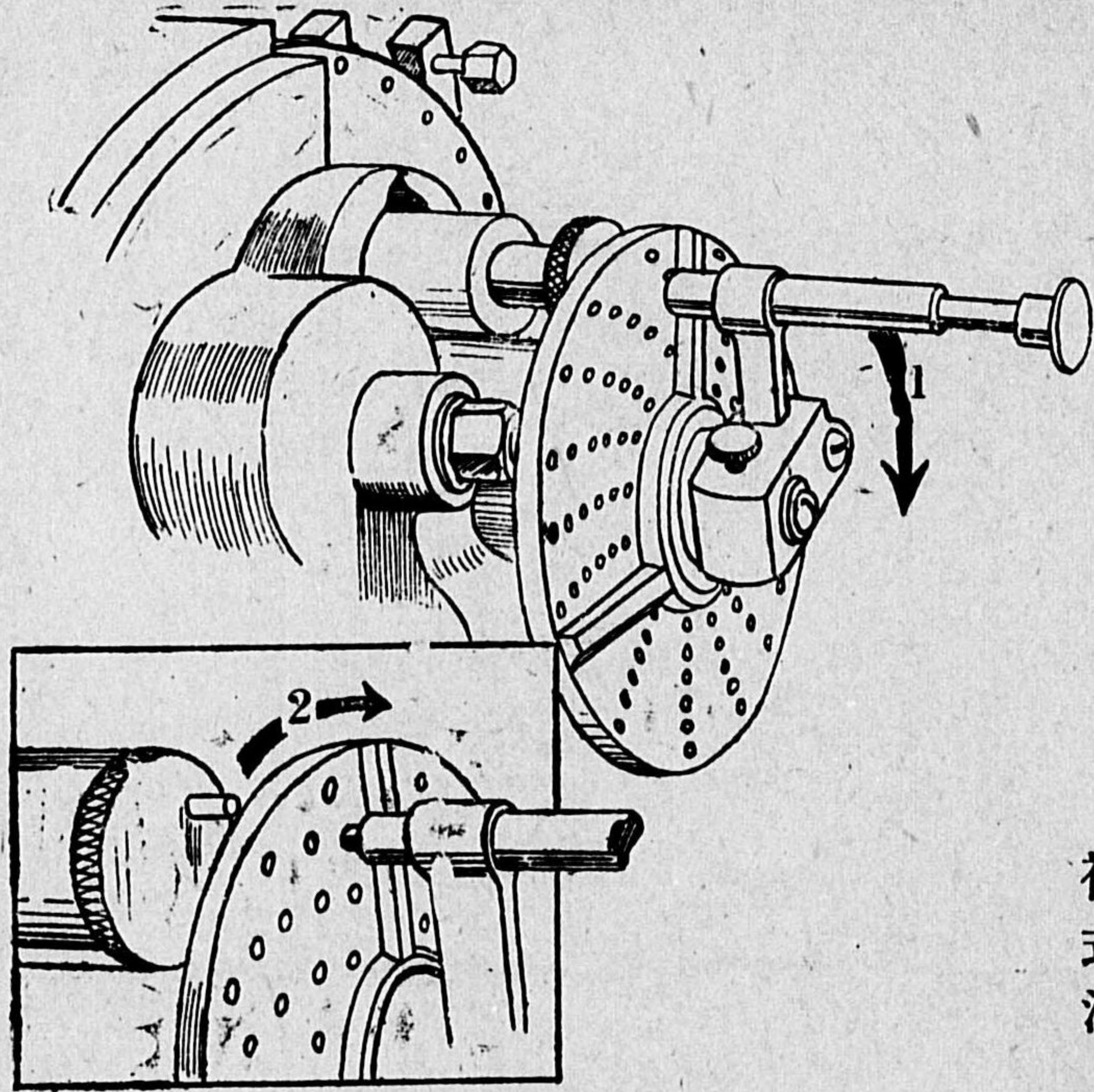
作業者に 馴染の深い單式法

單式法は、直接法で割附のでき
ない數の割附に利用する方法で、
最も廣く行はれる。クランクが40
回轉すれば主軸は1回轉する。單
式法はこの理を利用して、2から
50までは全部の數に、それ以上100
までは5の倍數、及び96を除く偶
數に等分することができる。



直接法・割出板には無關係

直接割附法は割出臺の一部に装
置された部分（ねぢ部の後に裝備さ
れ、その圓周を等分した小孔を有する
圓板）のみで割附けるので芋虫と
芋虫齒車との厄介にならずにすむ。
2から24（割出臺によつては2から36）
までは極めて簡單に等分すること
ができる。



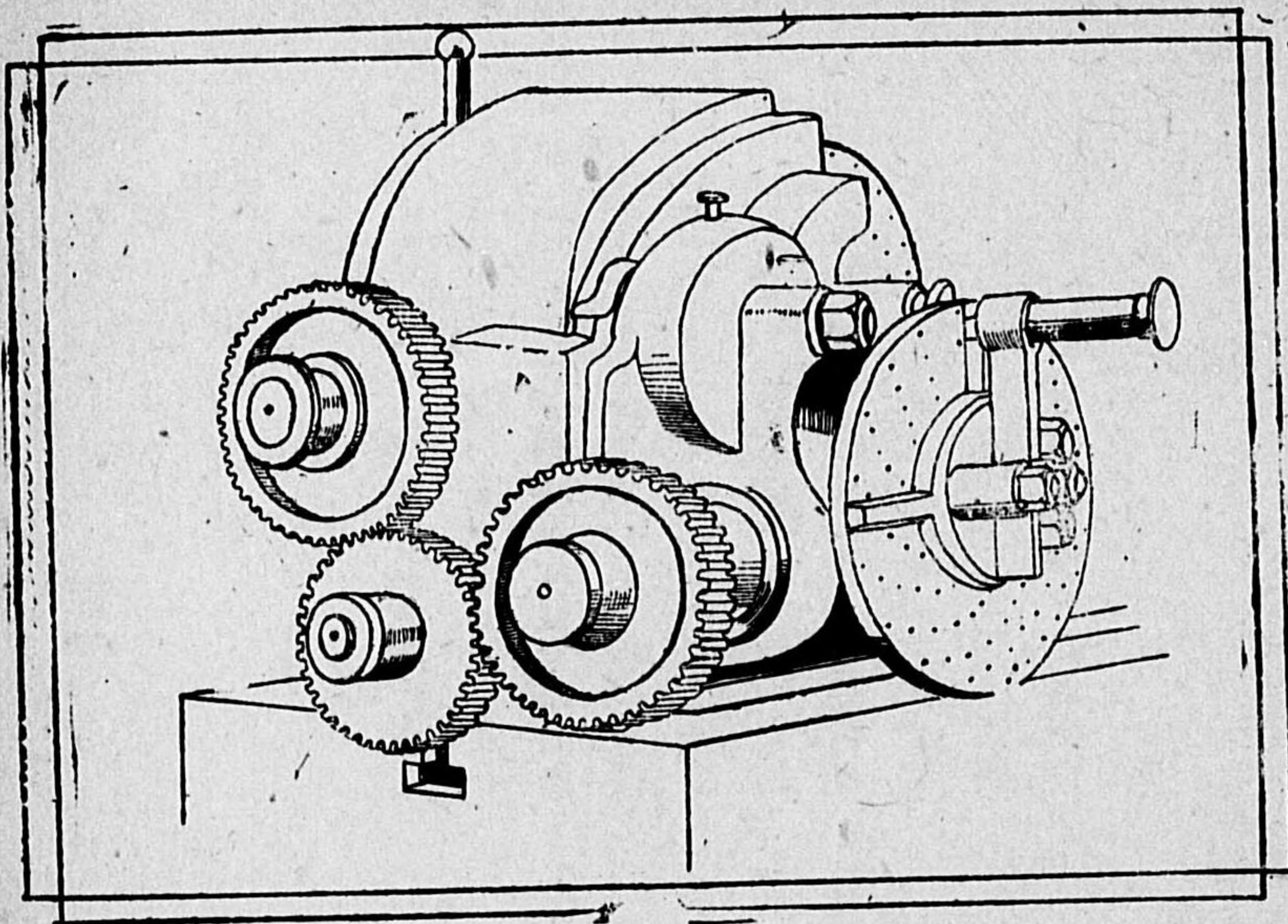
複式法 先づ孔群を選び出せ

複式法では二つの孔群（ホール・サークル）を選ぶ。その一つは割出板の最も外側の孔群に限るが、他の一つは適当と思はれるものを選ぶ。これによつて割出しを計算し、その結果希望の數に分割できなければ、再び別の孔群を選び直して計算する。實際の分割に當つてはクラシクの回転方向の正逆に十分の注意を拂はなければならぬ。指導者に就いてよく研究すべきである。

單式でできない割附、複式で

單式法で割附のできない數は複式法を用ひるとよい。しかし複式法は計算が面倒であり、クラシクの回転方向も計算の結果によつては反對にしないでならぬことがあるから、餘り親しまれないが、知つて居れば時として便利に活用される。





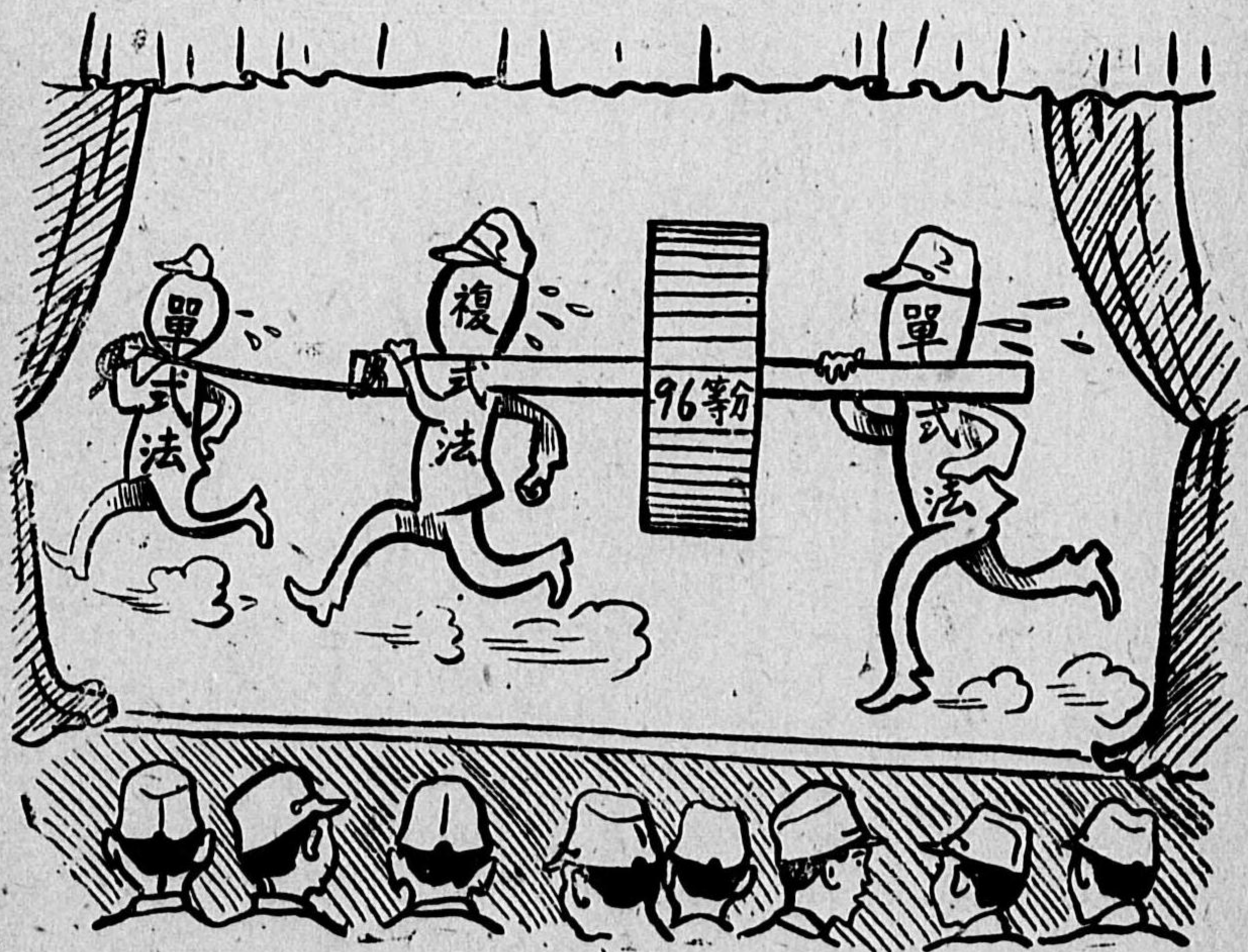
微差式法三八二までは完全に

この割附法の原理は複式法と同じである。複式法では割出板を手で回して半端な割附をしなくてはならないが、微差式法では機械的にこれを行ふ。主軸と割出板とを歯車で連絡して置いてクランクを回すと、割出板は同方向、または逆方向に回されて、三八二までの数は完全に等分することができる。この方法では適当な歯車の噛合はせを求めるのが最も重要な仕事であつて、これさへ決定すれば、あとは機械的に割出しを行ふことができる。

時として非常に便利な
単複併用

単複併用割附法も面倒な計算と操作とが必要であるが、やむを得ない割附には單式法で一つおきに割附をして、これの完了後、複式法で一つだけ割附した後、再び單式法で割附を続ける。

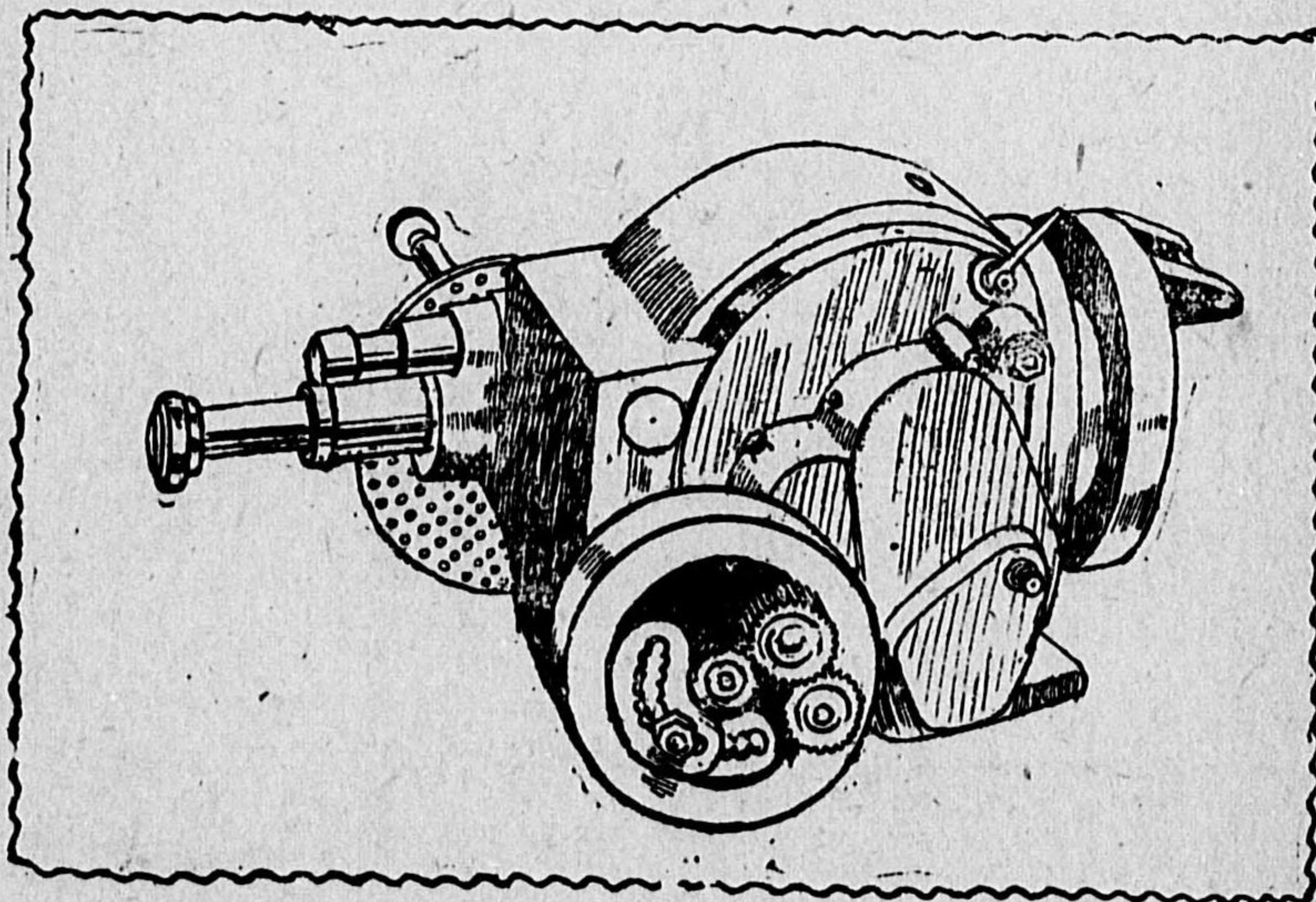
例へば96に割るときには、先づ單式法で48に割附した後、複式法でこの間を一つだけ更に二分し(即ち1/96を出す)、この點から再び單式法で48等分すると全體が96に割れる。



稀に見る

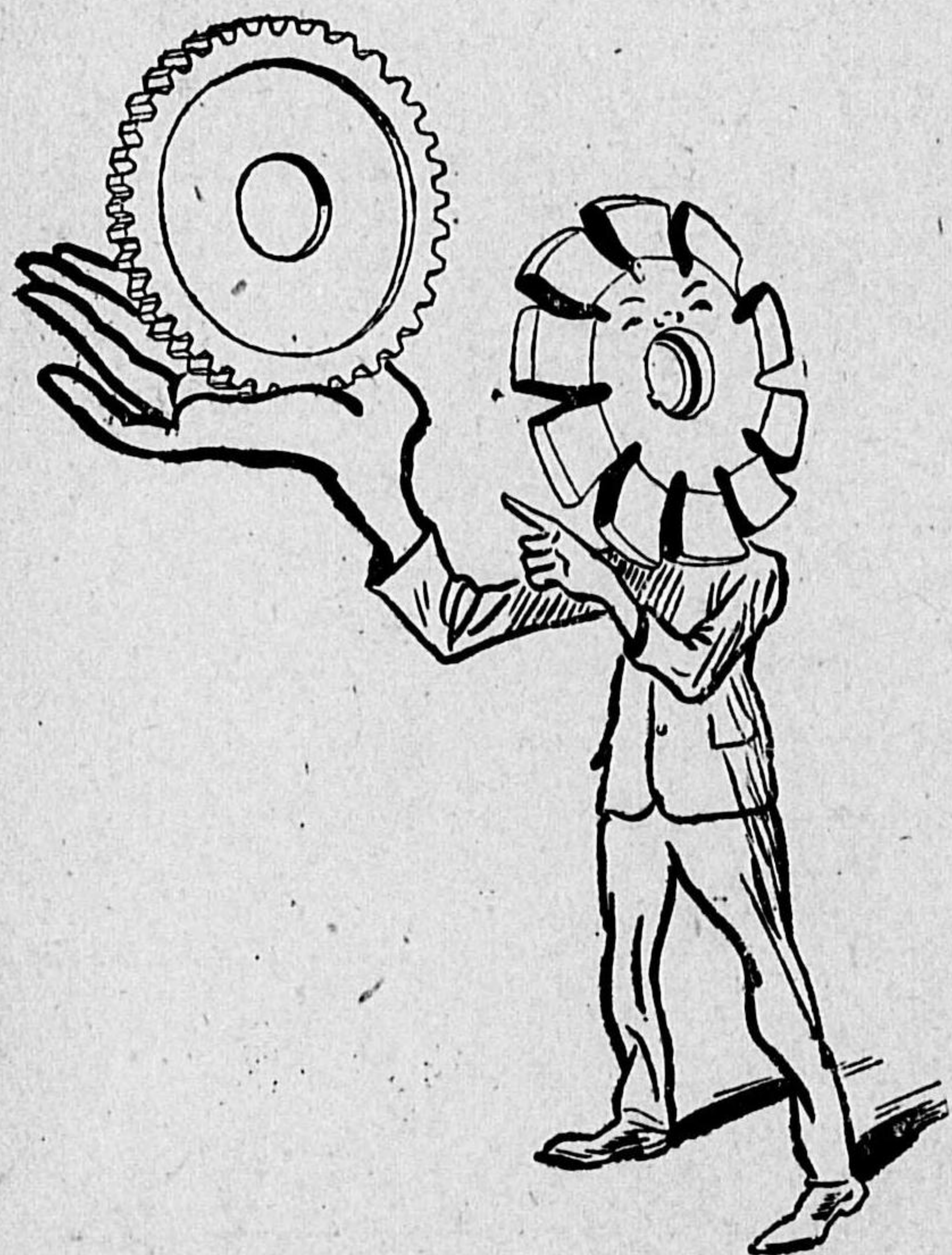
差動惑星割出臺

差動惑星割出臺は、
 餘り普及されてゐない
 が極めて便利な割出臺
 である。齒車の比を替
 へることに依つて大體
 八六〇までの割附けが
 できる(但し僅の例外は
 ある)。ブラウン式やシ
 ンシナチ式に比べて割
 附數が非常に廣範圍で
 ある。



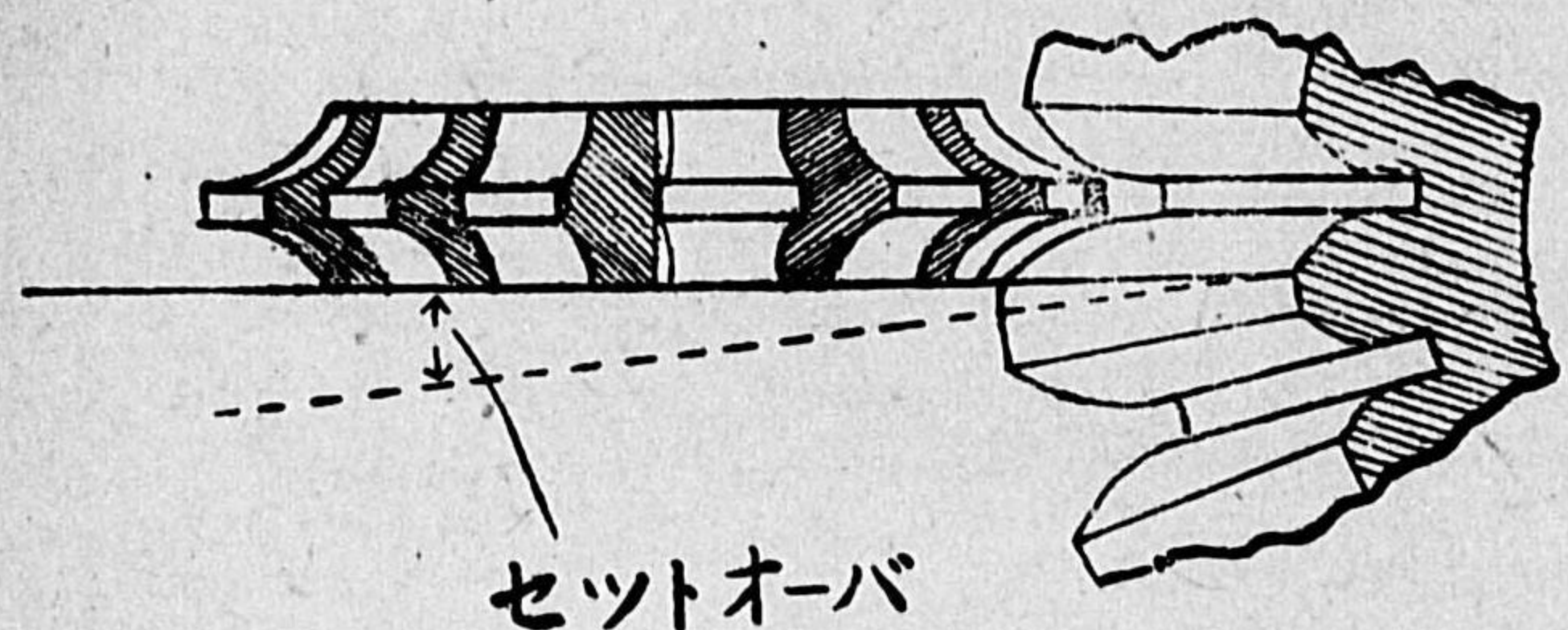
齒車加工

得意ではないが齒車の加工でき

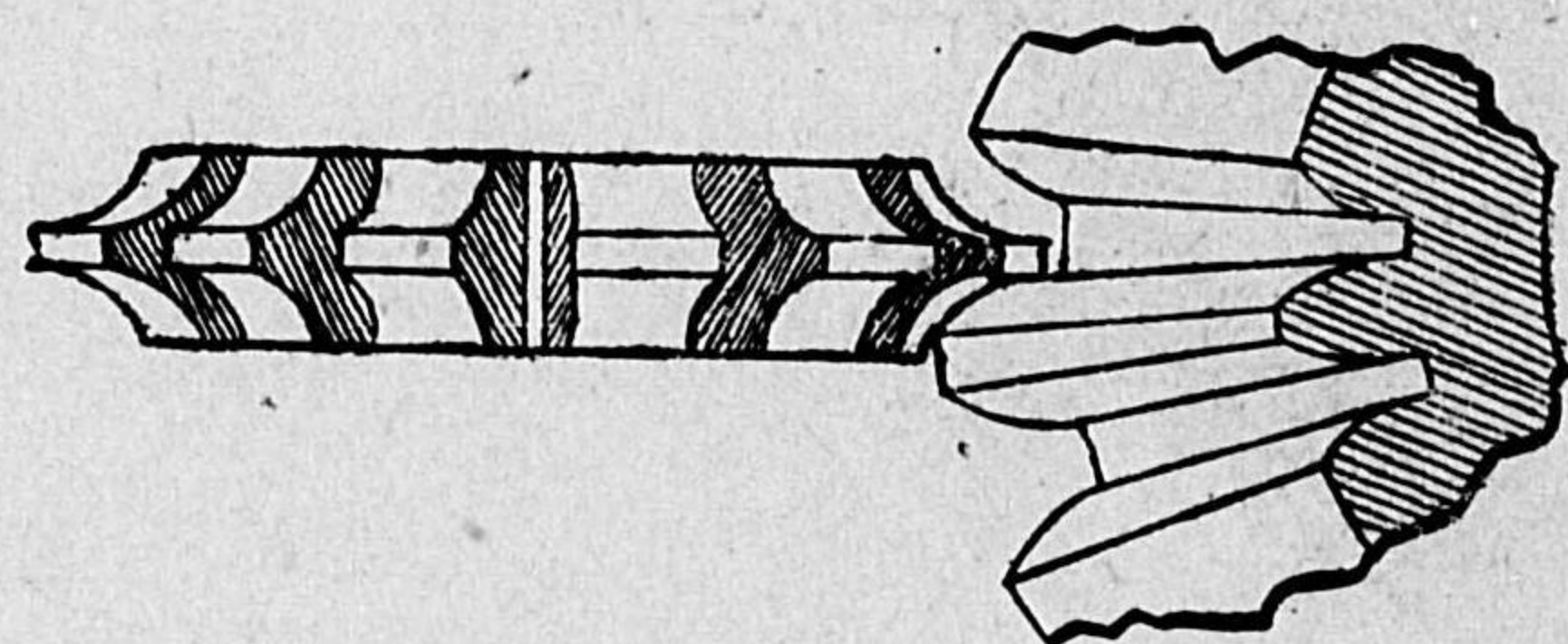


齒車は理論的に研究すると、か
 なりむづかしいものであつて、フ
 ライス盤で齒車を加工するのは望
 ましいことではない。しかし實際
 にはフライス盤で齒車を切る場合
 が非常に多い。

齒切フライスは一種の總型フラ
 イスで、その形が正しくないと切
 られた齒車もまた良くない。齒切
 フライスは一種類のピッチ(刻み)
 に對して八枚が一組になつてゐて
 齒數二枚の最小齒車からラックま
 でが切れる、一層の正確を望むと
 きには、この八枚の齒切フライス
 の間に更に一枚づつの齒切フライ
 ス(計七枚・總計十五枚)を用ひる。



セツトオーバ

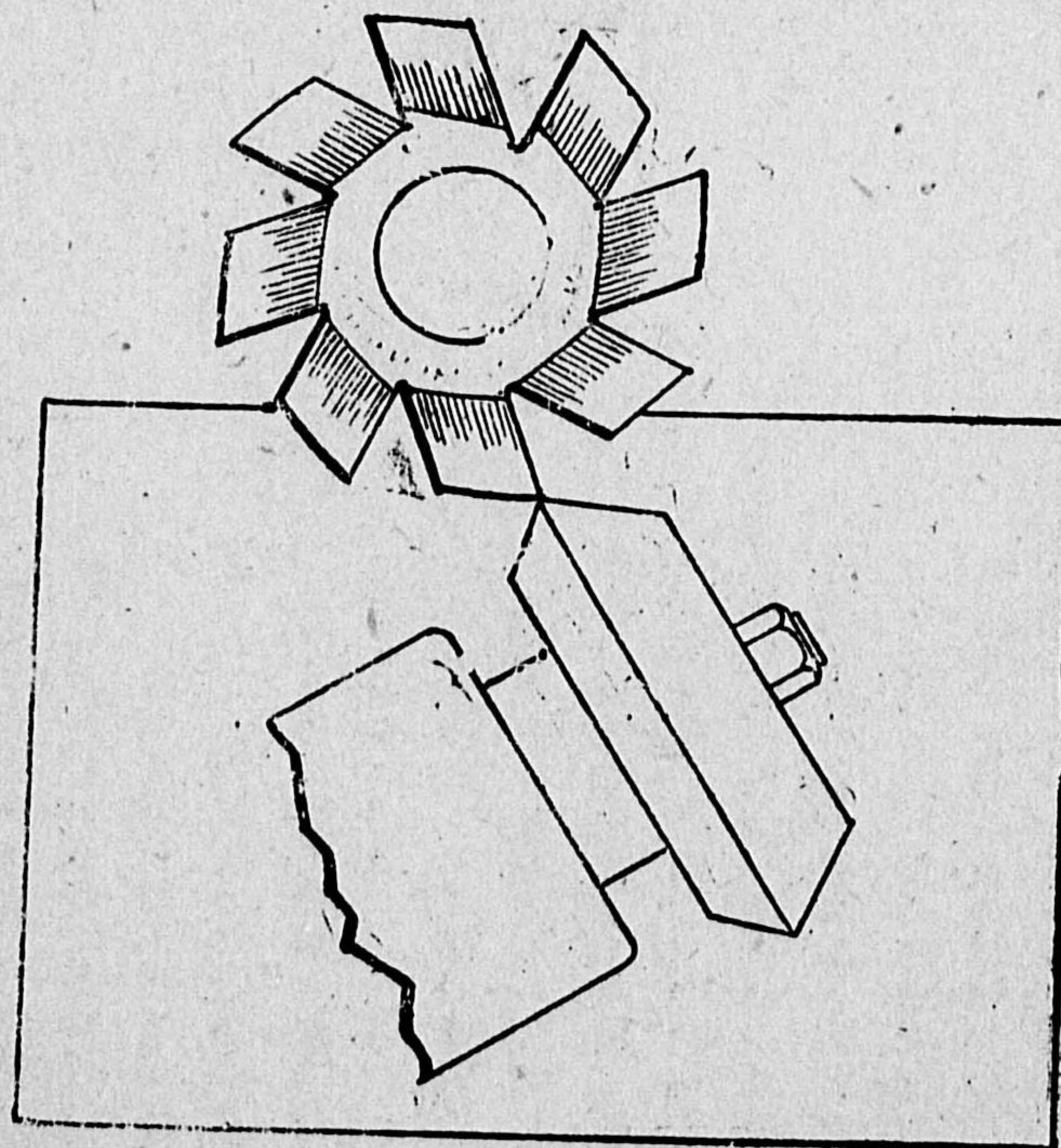


セツト・オーバ忘れたら傘齒車は切れないぞ

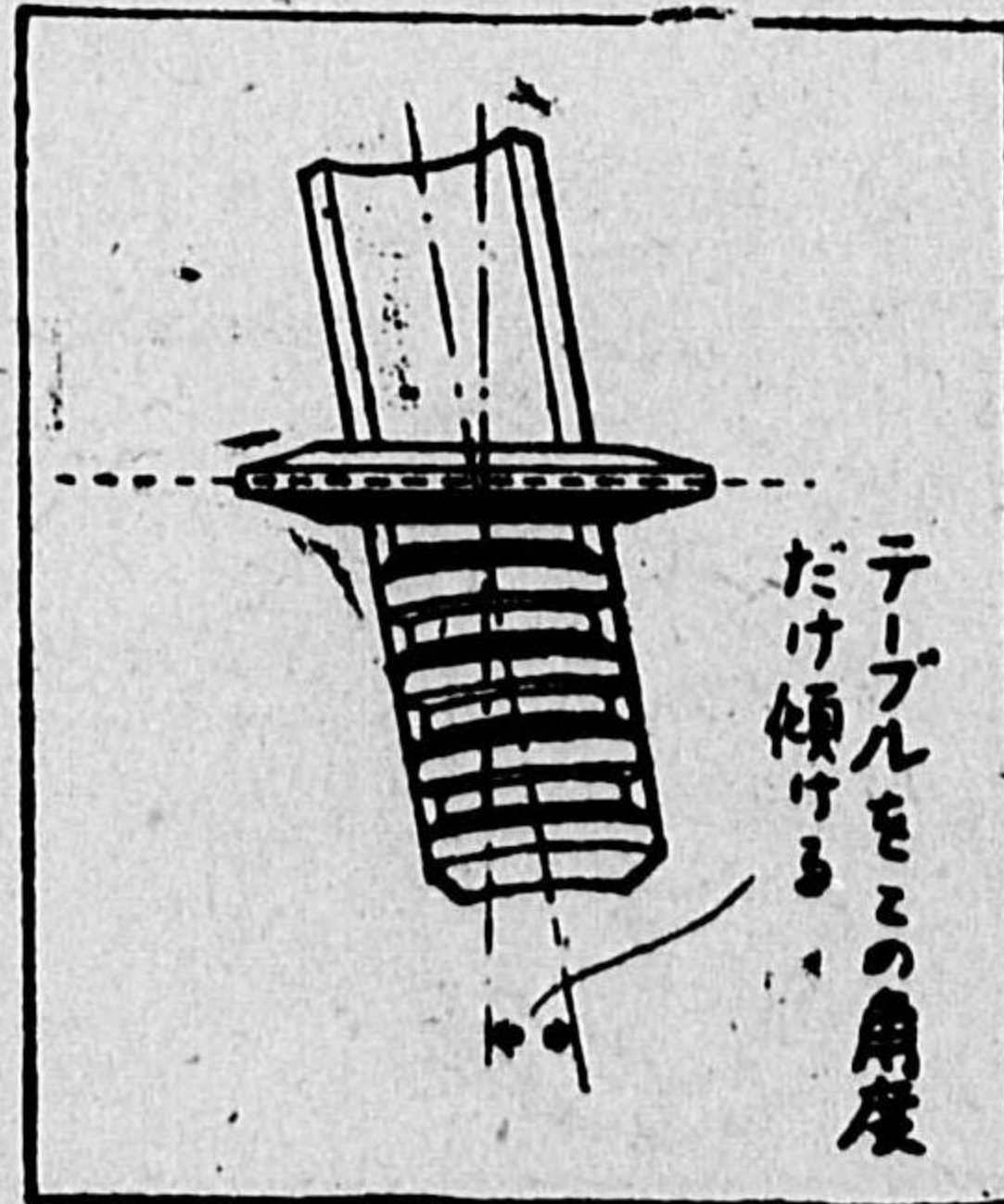
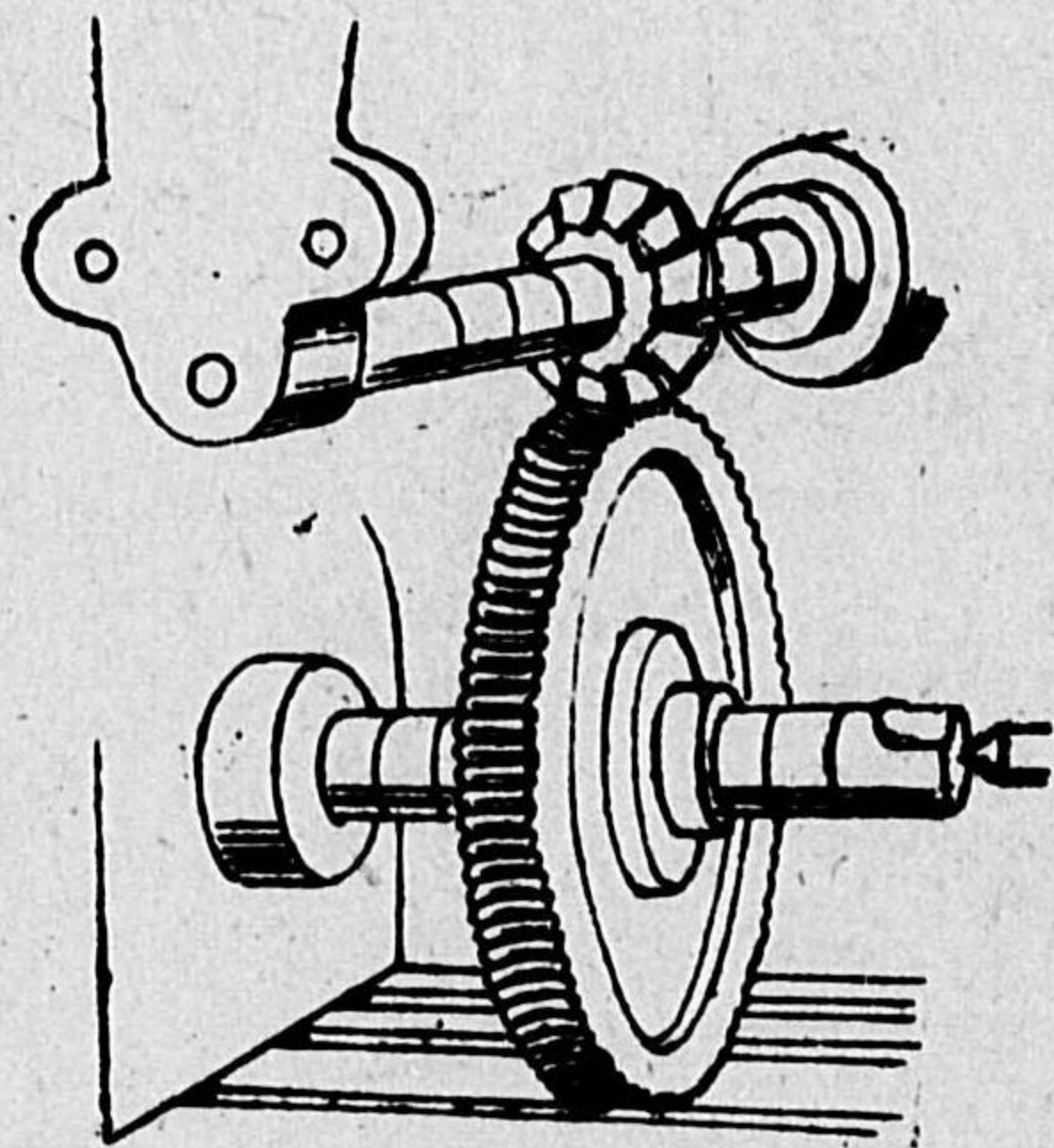
傘齒車は、總型フライスを使つても一度に仕上げることができないから、二度に切削して近似の齒形を成形する。その爲には素材とフライスの中心を僅に移動させ、割出臺で素材の角度を變へて第一回の切削をする。一通り切り終つたら次に前と反對に中心を移し、再び割出臺で角度を變へて近似の齒形になるやうにしないでならぬ。この操作をセツト・オーバといふ。セツト・オーバの量を決定するのはやさしいことではない。初心者は指導者に従つてよく勉強することが肝要である。

これは妙、傘齒車の取付けは片持式で加工する

傘齒車の工作に當つては、切削の様子から特別な取付けをしなくてはならぬ。正齒車のやうに心棒を入れて加工することはできないから、割出臺の主軸孔へ特殊心棒(やとひともいふ)を挿入し、その先端を多少開くやうにしてこの部分に堅固に取付ける。加工中に取付けが緩むやうな締め方をしないやう特に注意せよ。



芋虫と芋虫歯車
 の方法を用ひる。
 芋虫歯車を切削
 するときは次項
 から、フライス盤
 で芋虫歯車を切削
 するときは次項
 の方法を用ひる。

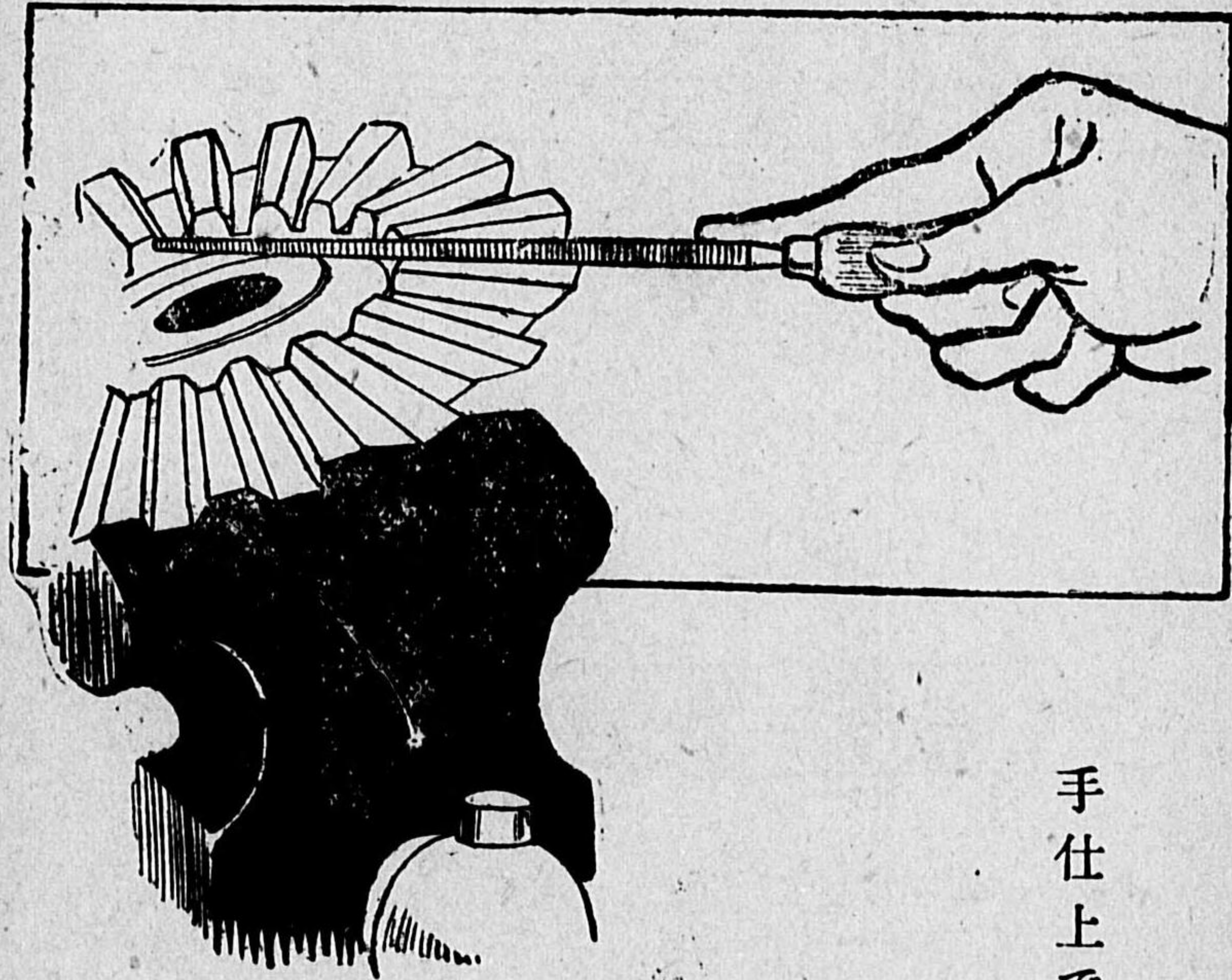


工作のや、面倒な芋虫歯

傳達する力が小さくて正確さもさほど必要
 でない場合の芋虫歯車は、齒切フライスを使
 つて切ることが出来る。このときは素材を取
 附けたテーブルを、豫め芋虫の振り角だけ回
 して置くことが肝要である。しかし、かうし
 て切つた歯は正し
 い接觸をしないか
 ら、磨耗も早く精
 度も忽ち低下する
 から、フライス盤
 で芋虫歯車を切削
 するときは次項
 の方法を用ひる。

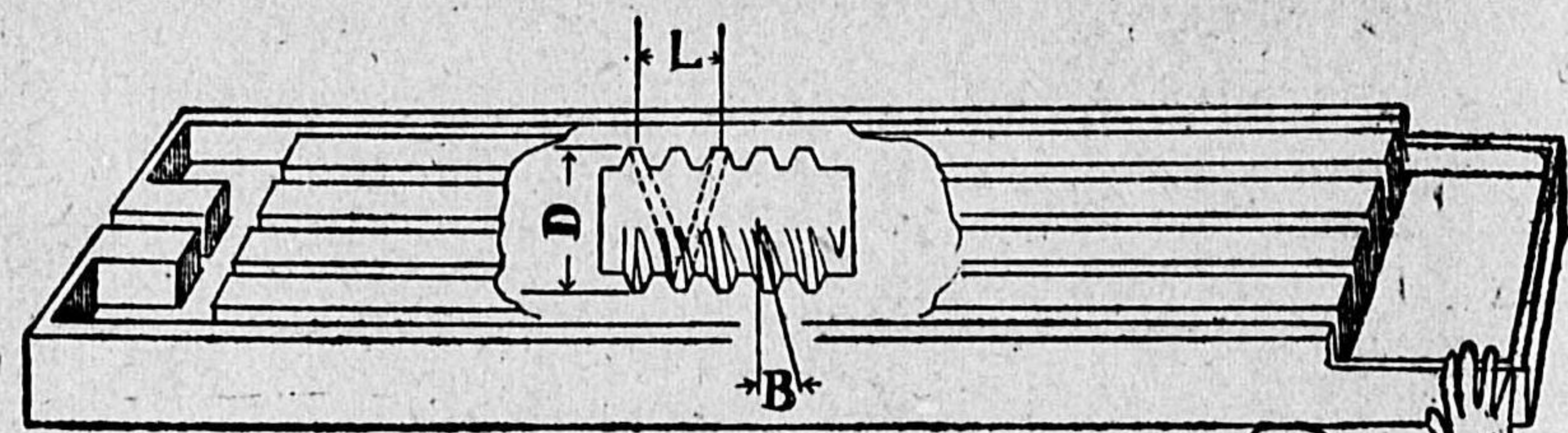
との噛合せには次のやうな特色がある。

- (1) 回轉比が甚だ大きいこと。
- (2) 兩軸が同一平面上にないこと。
- (3) 振り角が餘程大きいものでない限り、芋虫の方を主動軸としたときだけ回轉して、芋虫歯車の方を主動軸にしようとしても回轉しないこと。

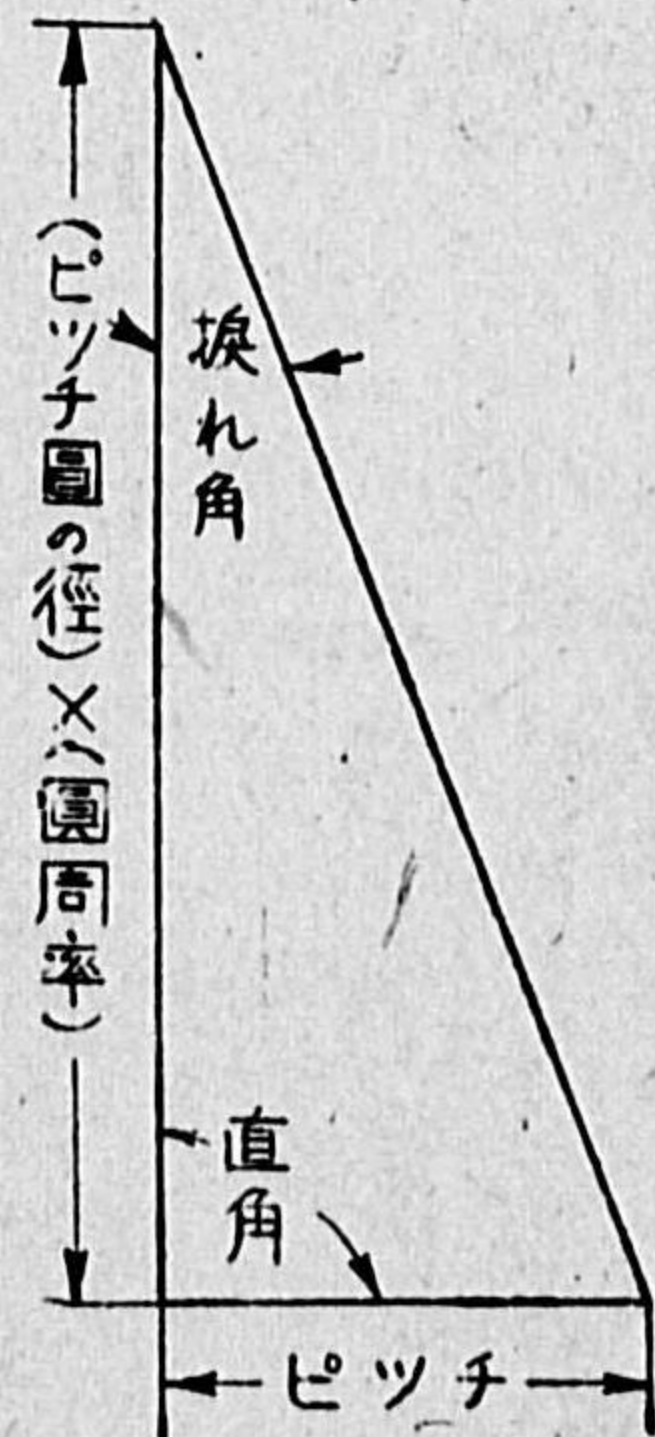


手仕上で傘齒車の後始末

フライス盤では傘齒車の正しい齒形を得ることができないから、加工した後に鏝で整形するのが普通である。しかし傳達力の比較的小さい場合などは、大徑の側を正規の齒形とし、小さい側は少しく深めに切込んで鏝仕上を省くこともある。



テーブルを傾ける角度 β は
 $\tan\beta = \frac{L}{\pi D}$ から求める



換れ角
 知らねば切れぬ芋虫歯

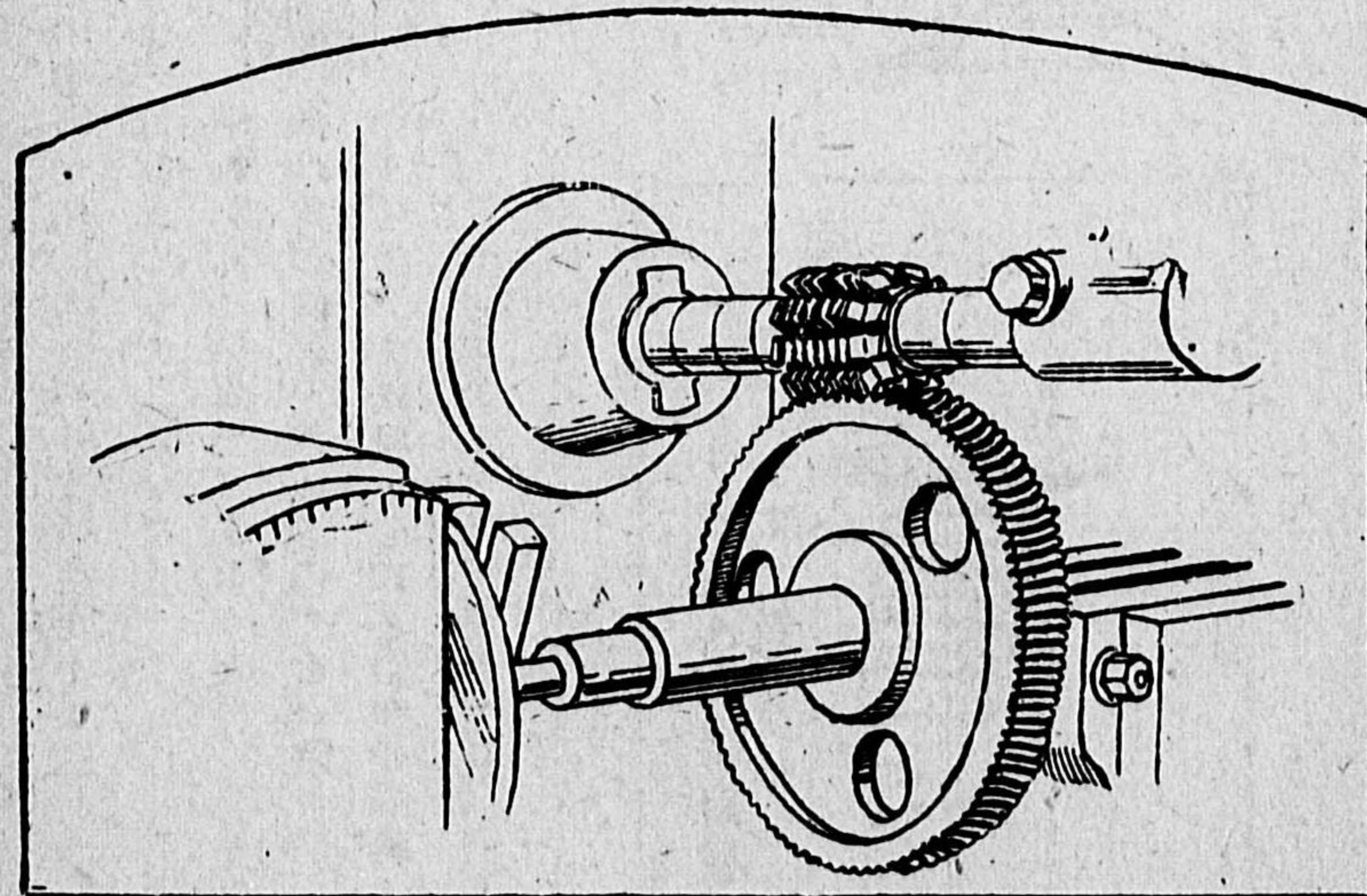
歯切フライスで芋虫歯車を切つたり、ホブの下削りをしたりする場合には、素材を取附けたテーブルを芋虫の換れ角だけ回さねばならぬ。この換れ角は計算によつて出すのが正しいが、あまり正確に出さなくともよい場合には次のやうな圖法で求めればよい。

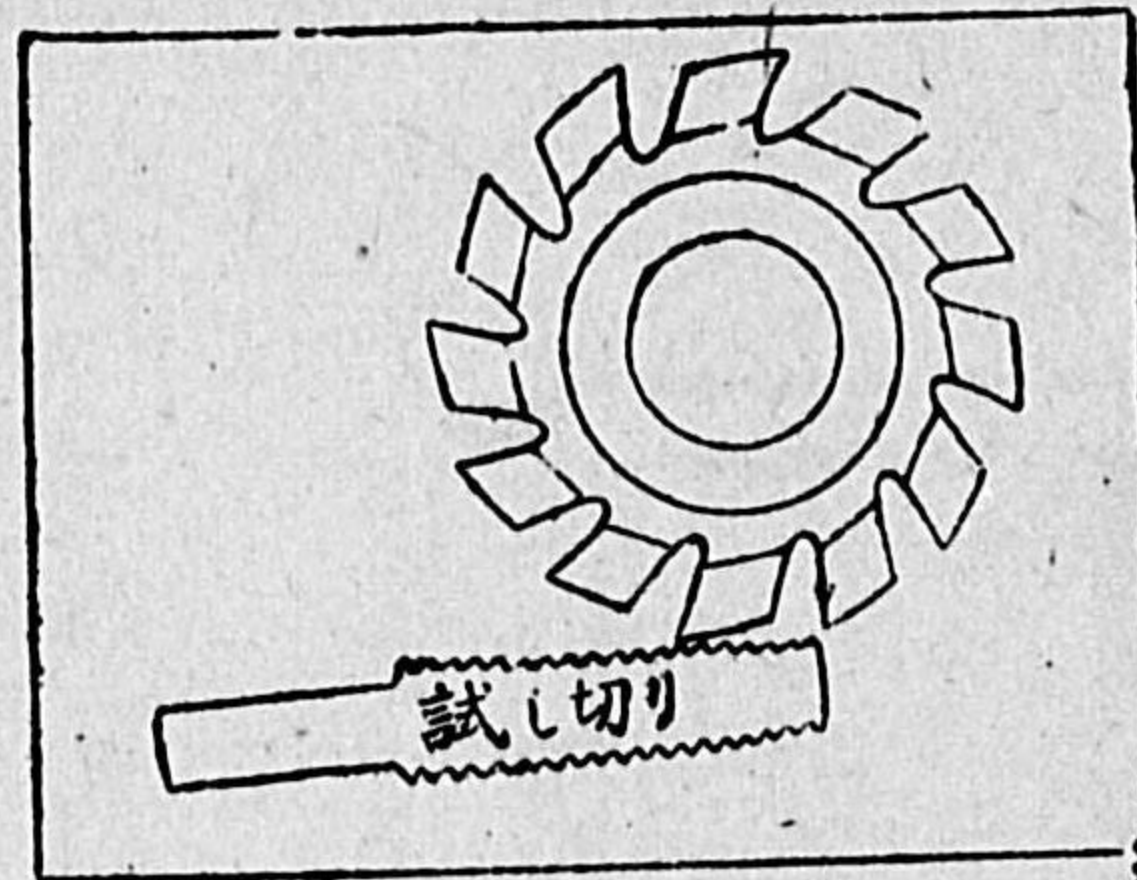
芋虫歯

ホブに引かれて加工され

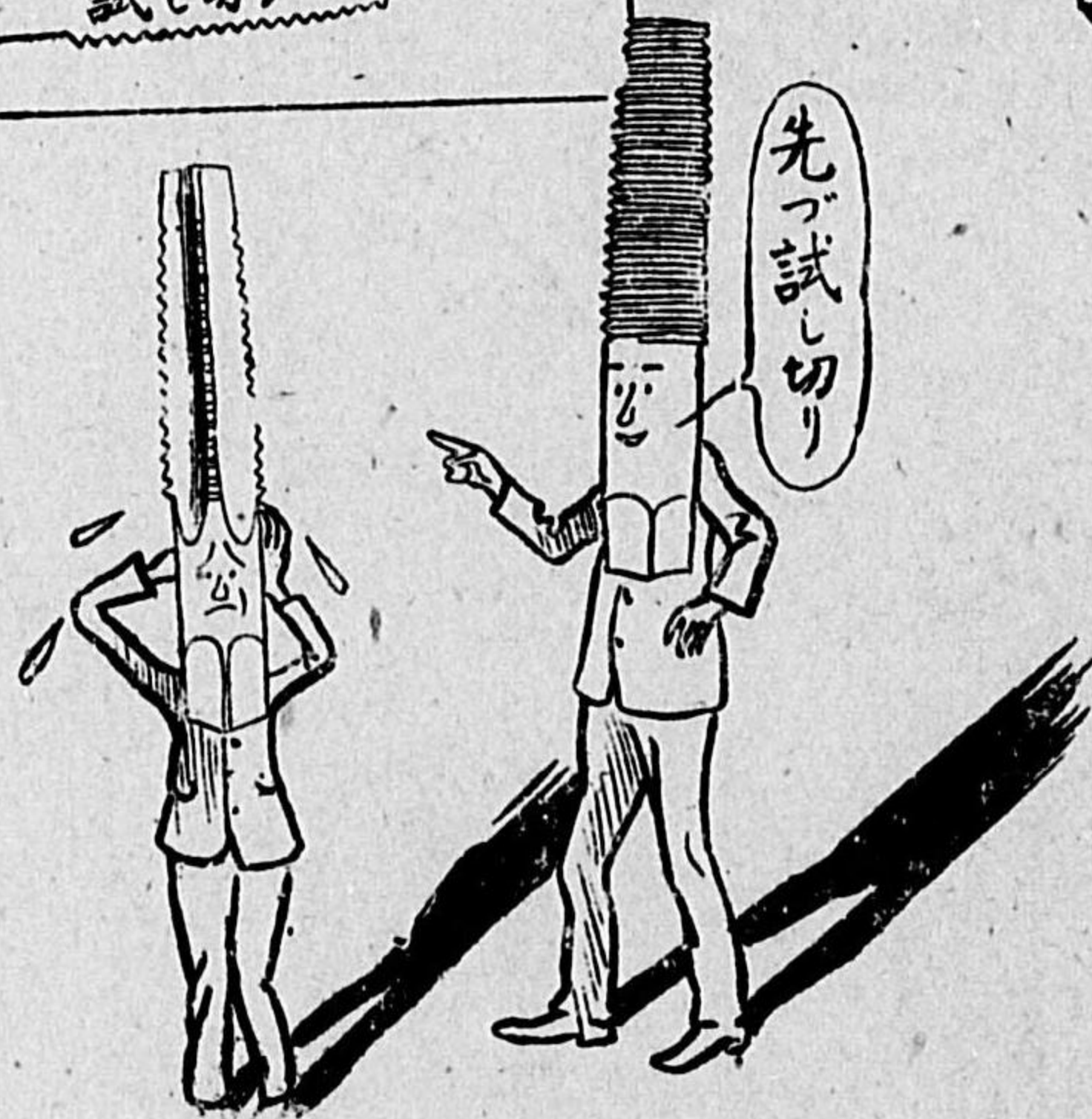
ホブは自動ホブ盤に用ひられる刃物であるが、これを使つてフライス盤で芋虫歯車を切削するには、先づ素材を取附けたテーブルを芋虫の換れ角だけ回して、歯切フライス(規定の厚さよりも薄いもの)で歯の下削りをする。次にテーブルを正規の位置に回し戻し、歯切フライスを外してホブを取附け、素材の心棒のケレを外してこれが自由に回転できるやうにし、ホブを素材に喰ひ込ませて回転させれば、芋虫歯車はホブに引かれて回りながら切削される。

ホブは芋虫と同じピッチ(刻み)のものであつても径が違へば使用できない。径もピッチも芋虫と同じものを使ふことが必要である。





タップ、リマ
の溝切り



タップ溝、深さ定めに一苦勞

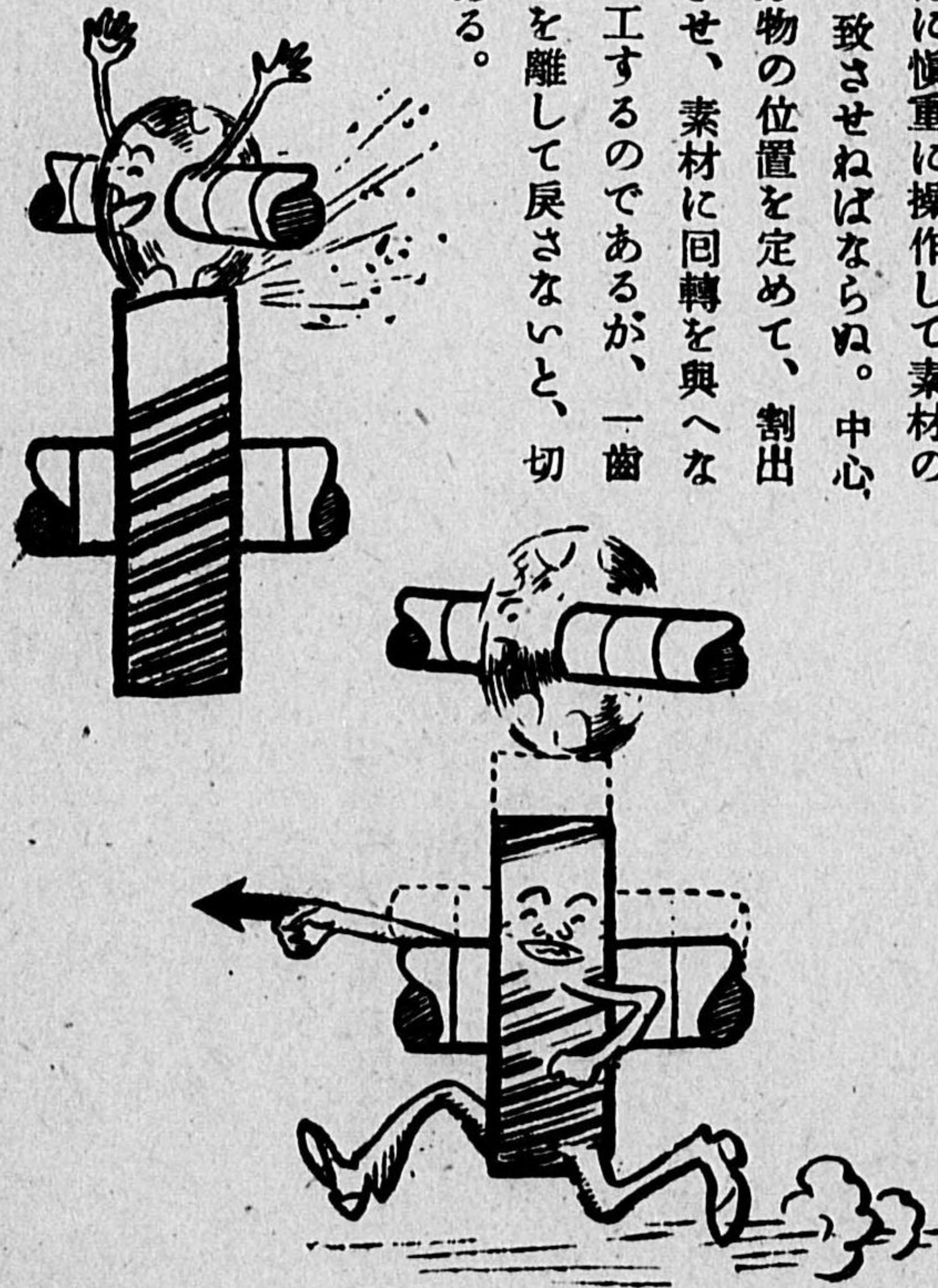
フライス盤でタップ溝を加工する際には總型フライスを使ふが、徑に對して溝の深さや齒の幅を見出す方法がないから、先づタップと同様の別の材料で試し切りをして、これで差支へないことが判つてから初めて本物のタップを切削せよ。

振れ齒の戻りは素材と縁を切り

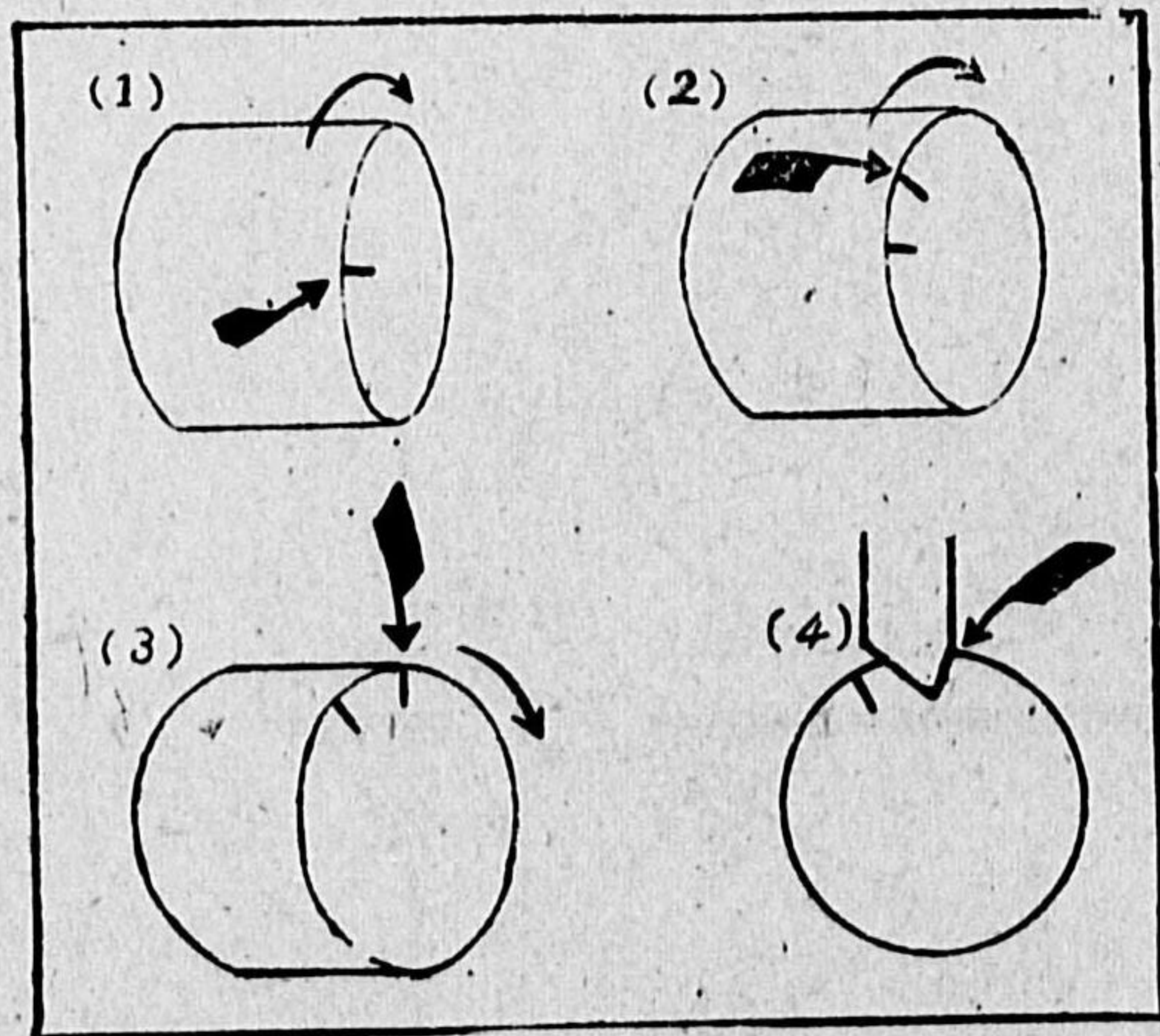
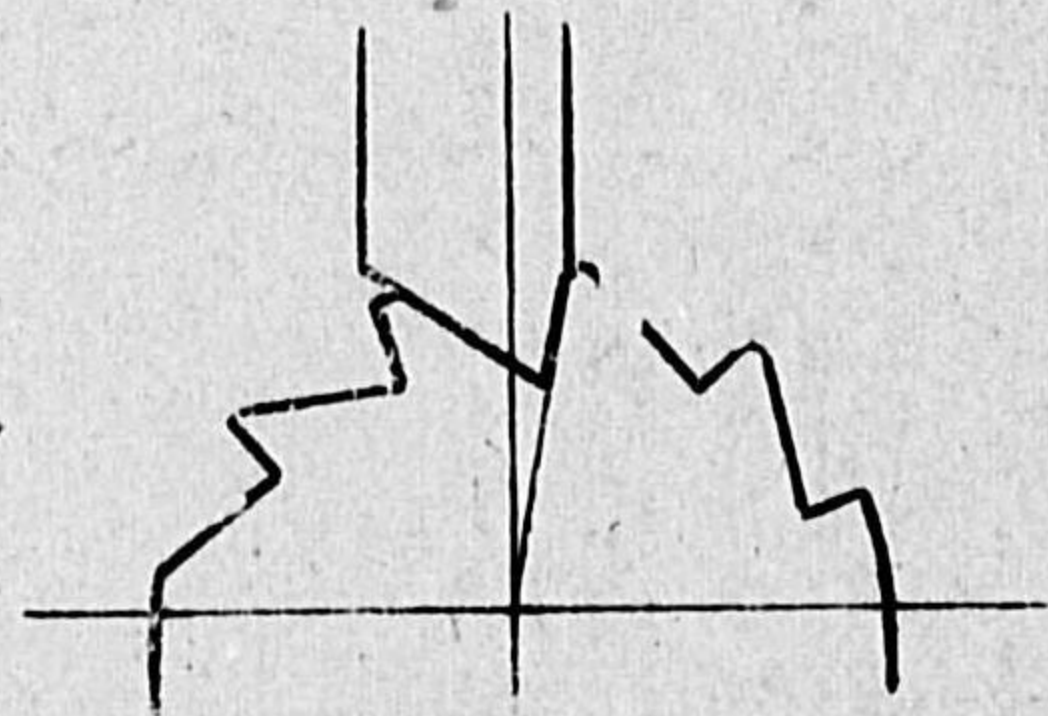
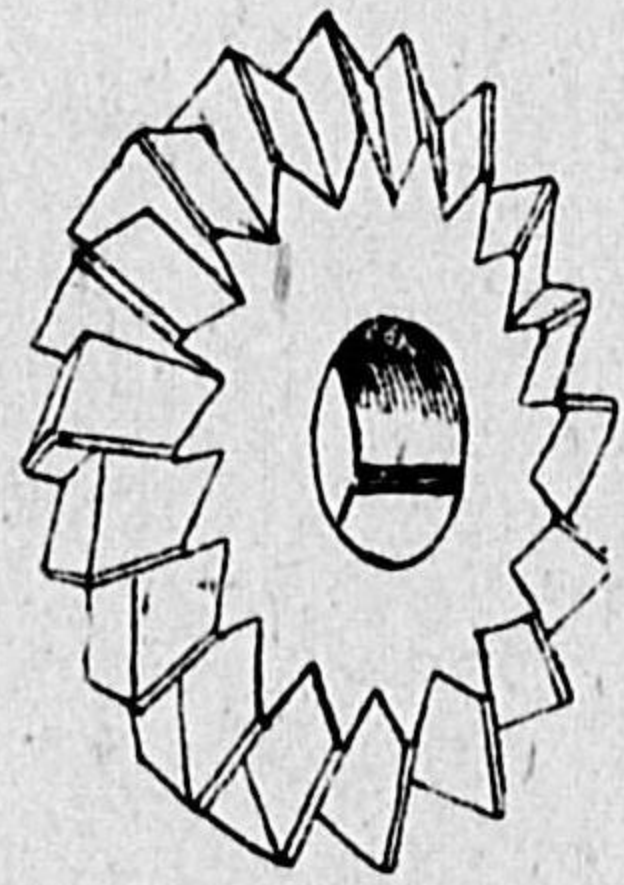
振れ齒車を加工するには、特に慎重に操作して素材の中心と刃物の中心とを正しく一致させねばならぬ。中心が合つたならば適當の深さに刃物の位置を定めて、割出臺とテーブルとを齒車で連絡させ、素材に回轉を與へながらテーブルを送りを與へて加工するのであるが、一齒切り終つたならば刃物と素材とを離して戻さないと、切り終つた齒形を疵附ける虞がある。

振れ齒は
中心合せを

慎重に



三〇度の角度を持つ
 刃物でリーマ溝を切る
 場合には、二線をけが
 いて直ちにランドの幅
 を知ることができると
 ら、試し切りをしなく
 とも直ちに溝切りを始
 めることができる。

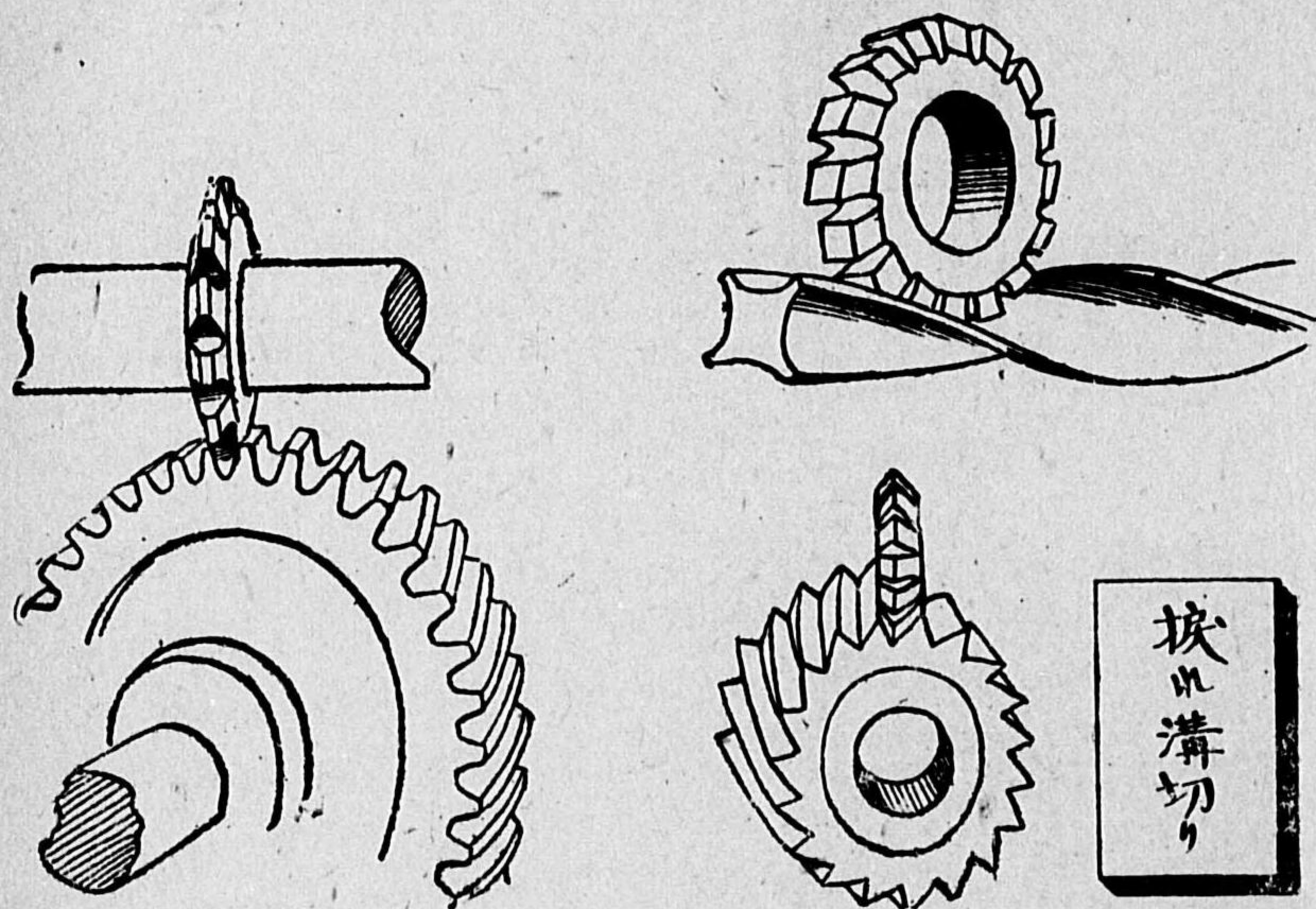


試し切りせずに切られるレイアウト

タップ溝、刃物の位置にこの手数



タップやリーマの溝切には、半圓刃物に依
 る法と、専用刃物(タップ・リーマ溝切刃物)に
 依る法とがある。専用刃物を使ふには刃物の
 位置を定めなくてはならない。正しい位置と
 は、刃物を溝の深さだけ下げて(フライス盤で
 は工作物を上げる)その短い面の延長上にタッ
 プの中心が来るやうな位置である。



換れ溝切り

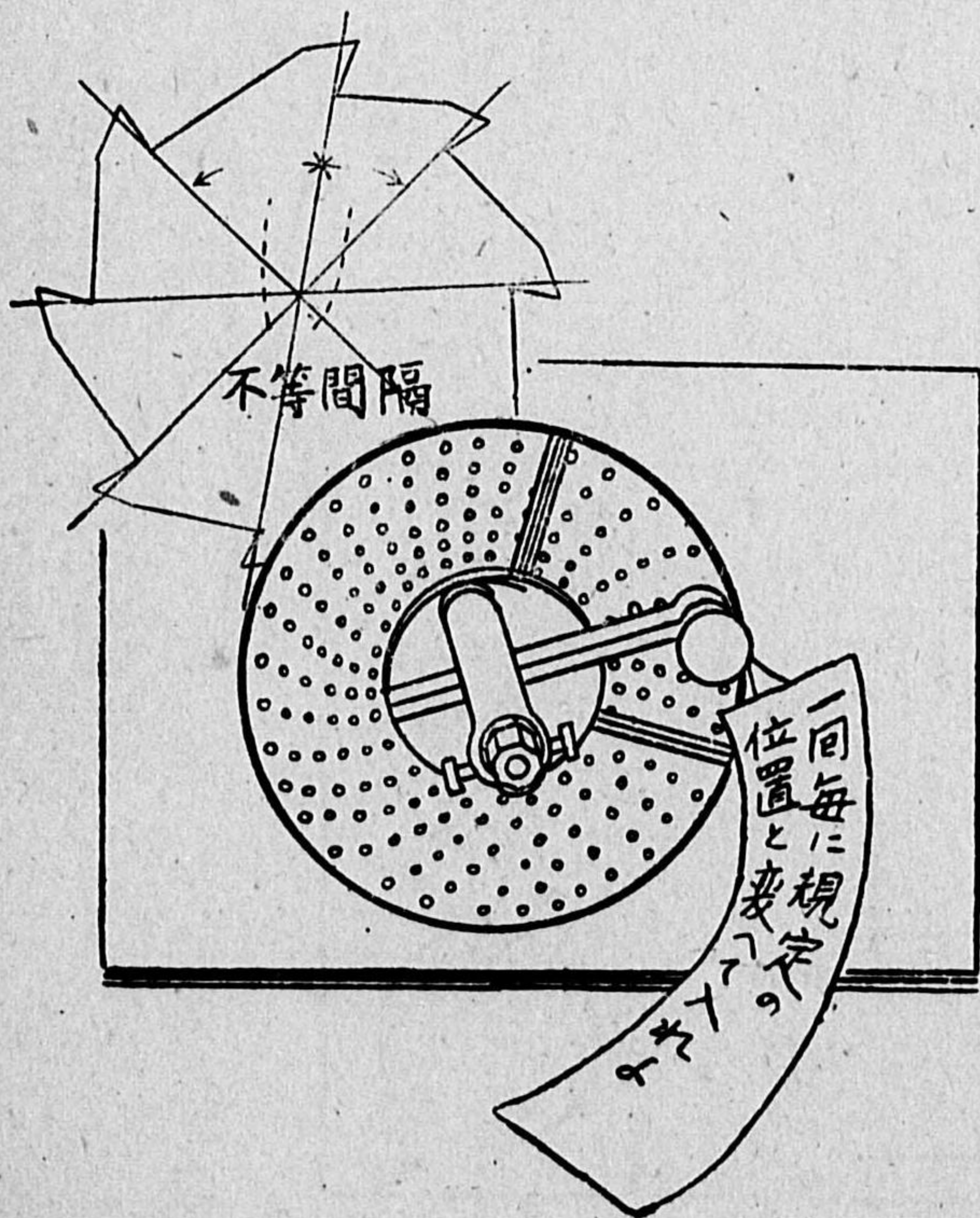
換れ溝

加工のできるフライス盤

換れ溝を切削するには、工作物に回転動を與へながらテーブルに長手送りをかけねばならぬが、これは割出臺と親ねちとを齒車で連絡して行ふ。換れ加工には種々の條件があるから、これらの條件によく適應するやうに十分考へて作業しなくてはならない。

リーマの溝は必ず一様に切らない。ある溝幅はやゝ廣く、またある溝幅はやゝ狭く加工するのであるから、割出臺のクランクは割出板の規定の位置よりも餘計に回したり或は少く回したりせねばならぬ。

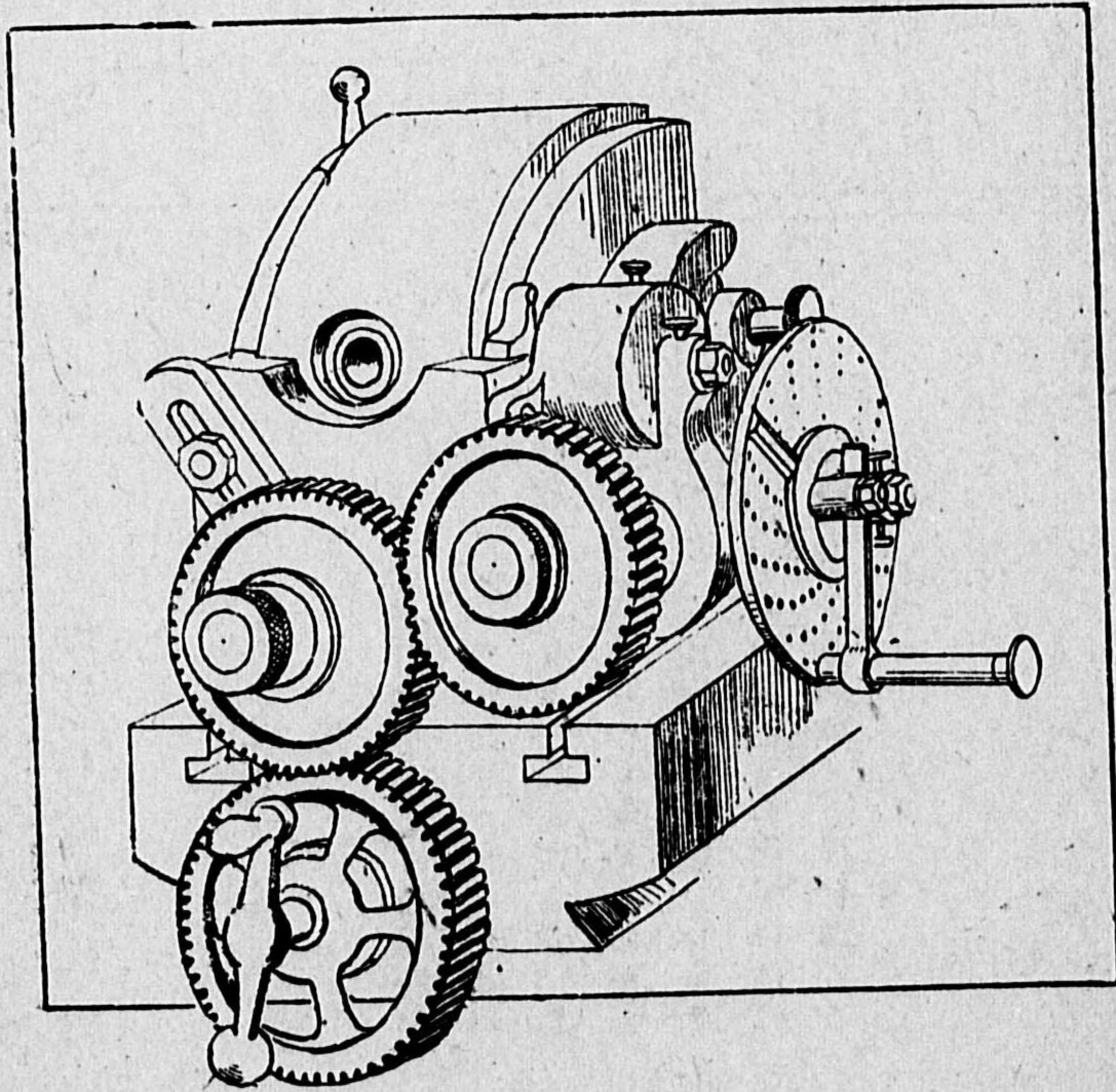
リーマ溝、不同間隙忘れるな



換れ溝、換齒車に一苦勞

換齒車は工作物のリードと親ねぢのピッチとの割合をよく調べて計算しなくてはならぬ。工作物が1回転する間に親ねぢを何回転させたらよいかを知らば、換齒車が定められる。また左換れか右換れかを考へて齒車を噛合はすべきである。

例へば工作物のリード150 耗親ねぢのピッチ5 耗とすれば、 $\frac{150}{5 \times 40} = \frac{3}{4}$ となり、24 枚の齒車を割出臺に、38 枚の齒車を親ねぢに、また右か左の換れ方に應じて中間車を一枚かまたは二枚入れればよい。

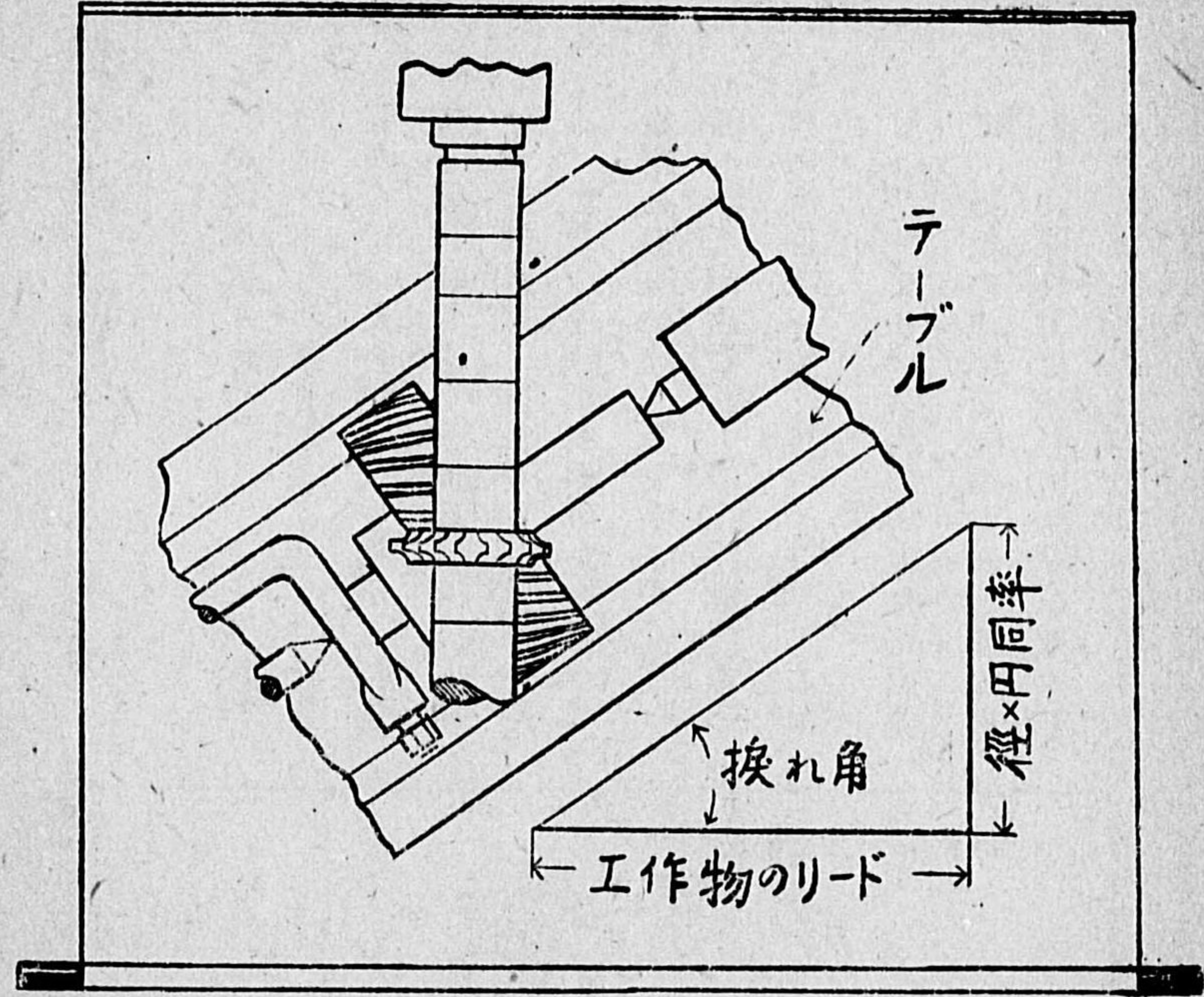


換れものリードが加工の母なるぞ



換れた溝や齒を切削する場合には、工作物のリード(ねぢの進み)とフライス盤の長手送りねぢのピッチとを知らなくては、換齒車の計算ができません。

リードを知れば、換齒車表によつて適當な送りを見出すことができる。



テーブルを曲げねば切れぬ
振れ溝

ホブで振れ溝を加工する場合を除いては、すべてテーブルを振れ角だけ回しておかねばならぬ。この角は計算によつて求めるのが正しいが、別段精密さを要しないテーブルの振れ角度を見出すには、現圖を引いて簡単にこれを知ることが出来る。

跋

本學院は昭和五年創立以來工業教育の普及徹底の爲に孜々營々微力を盡し來つたのでありますが、曩に學院内に工業技術教育研究會を設け、その會長を工學博士關口八重吉先生に依頼し只管有効適切な工業技術教育の研究を續けて來たのであります。

今や安全なる作業に依つて、最大限度の生産増強を要請せられて居ります時、初めて職場に就いた人々に對して興味を以て讀み、且直ちに實地に活用出来る作業指導書を提供したいといふ念願から、これが編纂を右研究會に依頼、編纂委員長を東京府立航空工業學校長徳丸芳男先生に依頼、此の道の權威者を網羅し、爾來慎重な構想の下に研究審議の會を重ね、こゝに一聯の叢書を完成刊行する運びとなつたのであります。

時代の要請に即應して生まれた本書が、安全作業と生産増強の上に聊かでも役立てば、本學院の本懐これに過ぎませぬ。

終りに本書編纂監修に關し御盡力下さいました諸先生に衷心より感謝の誠意を表する次第であります。

工業技術教育研究會編

繪と標語 作業教本

フライス盤篇

著作権所有

工業技術教育研究會編

繪と標語 作業教本

旋盤篇	1.01	.12
仕上篇	1.01	.12
鑄物篇	1.01	.12
木型篇	1.01	.12
炭礦篇	.65	.12
工業一般篇	.81	.12
フライス盤篇	1.01	.12
塗装篇	(續刊)	
製圖篇	(續刊)	
建築篇	(續刊)	
板金篇	(續刊)	
鍛造篇	(續刊)	

(出版會承認)
い450283號

昭和十九年五月廿二日 初版印刷
昭和十九年六月十日 初版發行 (三〇〇部)

定價 金九十五圓
特別行爲稅相當額六圓
合計金壹圓零錢

工業技術教育研究會

發行所 財團法人 國民工業學院

代表者 岩崎清七

印刷者 井上龍郎

東京都小石川區大塚町二五

印刷所 日新印刷株式會社

發行所 財團法人 國民工業學院

東京都京橋區銀座六ノ間交詢ビル
電話 銀座(03)二五五番・七四四番
振替 東京一〇五五番新東京三三四番
會員會號 二一〇〇〇四號

配給元 日本出版配給株式會社
東京都神田區淡路町二ノ九

929
197

終