

始



研 磨 作 業 入 門

機 械 工 作 技 術 研 究 會 編

三 省 堂

917
365

532,5

K121

2①



研 磨 作 業 入 門

機 械 工 作 技 術 研 究 會 編

三 省 堂



917
365

序 文

研磨は非常に大切な作業である。然るに研磨に関する書籍は割合に少ない。殊に入門書が殆んど無いのは遺憾に堪えない。

本書は若き技術者諸君のために研磨作業の基本的知識を出来る丈平易に且つ興味深く述べた。本書が其目的を十分に果すことが出来れば編者の以て幸とする所である。

昭和十七年八月

編 者 識

目 次

序 文	1
第 1 章 砥石車の概説	1
第 1 節 沿 革	1
第 2 節 砥石車の性能	1
第 2 章 砥 料	3
第 1 節 天然砥料	3
第 1 項 砂 岩	3
第 2 項 金 剛 砂	4
第 3 項 コランダム	4
第 2 節 人造砥料	4
第 1 項 炭化硅素系	4
第 2 項 アルミナ系	5
第 3 節 粒 度	5
第 4 節 結 合 剤	7
第 5 節 硬 度	7
第 3 章 砥石車の製作	9
第 1 節 ヴィトリファイド砥石車	9

第2節	シリケート砥石車	10
第3節	エラスチック砥石車	11
第4節	ゴム砥石車	11
第5節	ベークライト砥石車	12
第6節	砥石車の組織	12
第7節	砥石車の形状と寸法	13
第8節	砥石車の検査	15
第1項	形状の検査	15
第2項	硬度の検査	15
第3項	釣合の検査	16
第4項	回轉の検査	16
第5項	龜裂の検査	16
第4章	砥石車の選擇	18
第1節	砥料と研磨材質	18
第2節	粒度と仕上程度	19
第3節	硬度に就いて	19
第4節	結合剤に就いて	20
第5節	組織に就いて	21
第6節	砥石車と工作物が接觸する弧の長さ	21
第7節	砥石車の周速度	21
第8節	工作物の表面速度	23

第9節	テーブル送り	25
第10節	切込み深さ	25
第5章	砥石車の取付法	26
第6章	砥石車使用上の注意事項	29
第7章	砥石車の形直しと目直し	31
第8章	丸棒研磨	34
第1節	序 説	34
第2節	丸棒研磨盤	35
第3節	萬能研磨盤	35
第1項	構 造	36
第2項	センタの心合せ	38
第3項	テーブルの定め方	38
第4項	テーブルの送り	39
第5項	送りの深さ	39
第6項	テーブル送り機構	39
第7項	テーブル送り逆轉機構	40
第8項	砥石車台	41
第9項	テーバー研磨機構	42
第10項	砥石車台の自動横送り機構	43
第4節	並型丸棒研磨盤	44

第5節 振れ止め	45
第6節 丸棒研磨作業上の注意	48
第7節 丸棒研磨作業の研磨代	49
第8節 テーパー研磨	49
第9章 心無研磨	51
第1節 心無研磨盤	51
第2節 心無研磨の原理	51
第10章 孔 研 磨	54
第1節 孔 研 磨 盤	54
第2節 孔研磨作業用砥石車	54
第11章 平面研磨	56
第1節 水平軸型平面研磨盤	56
第2節 縦軸型平面研磨盤	57
第3節 平面研磨作業	57
第4節 マグネチック・チャック	58
第12章 工具研磨	60
第1節 工具研磨盤	60
第2節 カッタ隙間の研磨	61

第3節 カップ型砥石車の使用	61
第4節 最良の隙間角	61
第5節 カッタ研磨上の注意事項	62
第6節 圓盤型砥石車とカップ型砥石車	63
第13章 特殊研磨	64
第1節 ねぢ研磨盤	64
第2節 齒車研磨盤	64
第14章 研磨用冷却剤	66
第15章 研磨盤の給油法	68
第1節 概 説	68
第1項 最も適当な潤滑油	68
第2項 潤滑油粘度計	69
第3項 潤滑装置	69
第2節 研磨盤各部給油法	70
第16章 研磨作業安全心得	73
第17章 ラップ磨き	74
附 録	77
砥石車の選擇表	77

標準研削砥石撰擇表(1~9).....	81
砥石の寸法.....	89

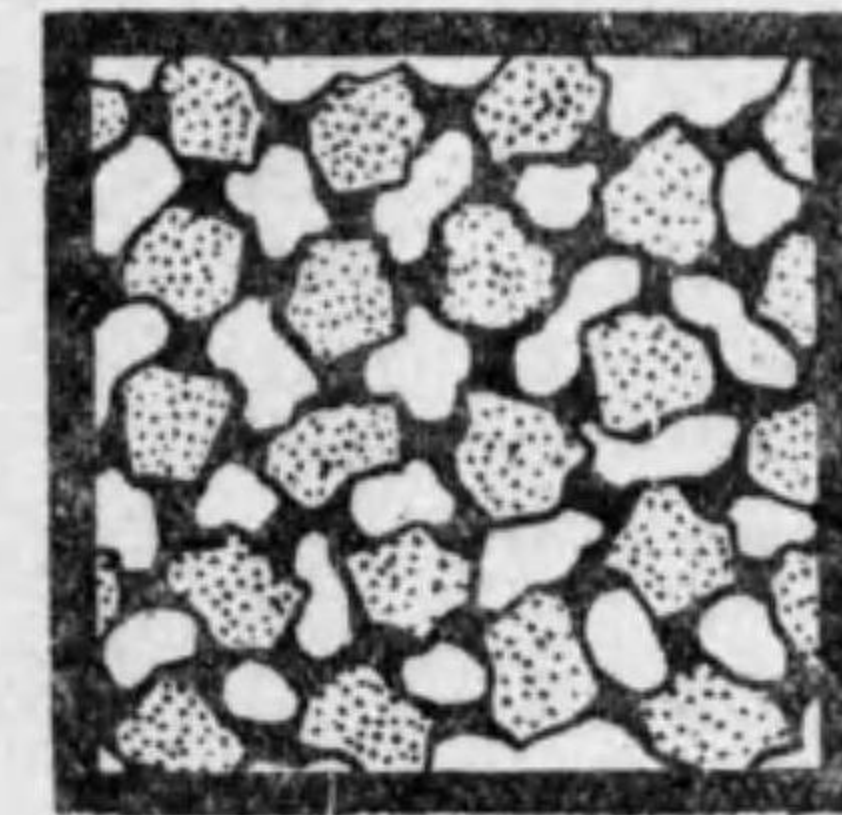
第1章 砥石車の概説

第1節 沿革

研磨作業は過去五十年間に非常な進歩發達を遂げ、今日では機械工作法の中でも特に興味深く且つ重要な位置を占めてゐる。天然の砂岩(Sand Stone サンド・ストーン)が砥石として使用された時から、人造砥石を使用する今日迄、實驗研究に依つて著しい進歩發達が遂げられ、各種の金屬や合金に最も適した研磨砥石も發見されて、現在ではこれが廣く一般に用ひられてゐる。

第2節 砥石車の性能

研磨作業の効果を擧げる爲には、先づ第一に砥石車(Wheel ホキール)の性能を知らねばならない。砥石車を細かく見ると、砥粒が結合劑(Bond ボンド)で固めてあるのがわかる。



第1圖

砥石の組織
黒部は結合劑
白部は間隙

ちやうど鑢の目に大小がある様に、砥粒には大小幾つもの種類があり、また結合剤（ボンド）も其成分によつて色々な種類がある。

更に細密に機ると、砥粒には尖つた鋭い刃がついて居り、この刃が多数集合して、高速度で回轉するので、結果は非常に澤山の刃が工作物を削ることになる。砥粒には適度の硬さと脆さがあつて、焼入した硬鋼さへも研磨する事が出来る。砥粒の刃は一定の時間使用すると、鈍くなるので、鈍くなつた砥粒は落して新しい鋭い砥粒を出さなければならない。



第 2 圖

研磨屑の顯微鏡寫眞（左良・右不良）

そこで理想的な砥粒としては、結合剤の脆さが適度で、刃が鈍くなつた頃に、切削壓力のために自然に落ちて、新しく鋭い砥粒が出て来るやうな砥粒が良い。然しこの様に理想的な砥粒はないから、ダイヤモンド（Diamond）を使用して、鈍くなつた砥粒を落すのである。硬い砥石では、鈍くなつた砥粒が落ちにくいので切れ味が悪くなる。故に軟かい砥石を使用する方がよい。軟かい砥石は磨耗は早いけれども、生産高が大きいから、結局利益がある。

第 2 章 砥 料

砥料（Abrasive アブレイシブ）は機械工場で色々な作業に使用されてゐる。例へば磨きやラッピング（Lapping）に使用し、油砥石（Oil Stone オイル・ストーン）は焼入れした部分の仕上研磨や工具の研磨に用ひる。布鑢や紙鑢も砥料で作られる。然し何と言つても一番多く使はれるのは、砥石車（Wheel ホキール）となつて、各種研磨作業に用ひられる場合である。

砥料は非常に硬く、幾分靱性もあり、碎かれると鋭い刃や角があらはれる。

實際に機械工場で使用されてゐる砥料は、天然砥料と人造砥料の二種に分れる。

第 1 節 天 然 砥 料

エメリー（Emery）やコランダム（Colundam）等は、非常に硬い礦物で、天然の状態で砥料となる。この様な天然砥料を人工で結合して、砥石車の形状にしたものを、エメリー砥石車、コランダム砥石車等といふ。天然砥料は、其産地によつて品質が一定しないから、これで作つた砥石車の品質や硬さは均一性を欠いてゐて、或るものは切味が非常に鋭く、場合によつては悪い結果を生ずる欠點がある。

第 1 項 砂 岩

砂岩 (Sand Stone サンド・ストーン) は、硅砂、酸化鐵等が固まつた天然砥料で、昔から所謂砥石と稱するものは、之で作つたものである。然し比較的軟かい爲に、今日ではこの砥石車は殆んど使用されなくなつた。

第 2 項 金 剛 砂

金剛砂はエメリー (Emery) と言ひ、古くから砥料に使はれてゐる。50%~60% のアルミナ (Almina) が結晶質として入つてゐる。これは砥料に欠くべからざる適度の硬さ、靱性、脆さ等を有してゐる。其の他、鐵の酸化物が混入してゐるので、金剛砂 (エメリー) は鼠色を呈してゐる。

第 3 項 コ ラ ン ダ ム

コランダム (Colandam) は、結晶質のアルミナ (Almina) 75%~80% を含んでゐる。故に、コランダムは金剛砂よりも硬く、色は幾分薄くなる。

第 2 節 人 造 砥 料

天然砥料よりも、もつと質の均一なものを得やうと研究した結果、今日では電氣爐で造つた人造砥料が廣く用ひられて來た。人造砥料は炭化硅素系と酸化アルミニウム系とに分けられる。

第 1 項 炭 化 硅 素 系

之はカーボランダム (Carborandam) と言ひ、硅素と炭素との結晶物で、抵抗型電氣爐の中で、コークスと硅砂を 30 時間以上、華氏 4000 度以上に熱して造るのである。而も同時に何噸と

いふ程多量に生産することが出来る。電氣爐から出して、冷却した後、この美しい色をした結晶の大きな塊をロールで碎いて、不純物を除き、篩でふるひ分け、粒を揃へる。

炭化硅素の結晶は、大變脆いから、これで造つた砥石車は、鋼の如く引張り強さが大きい金屬には適してゐないが、鑄鐵、黃銅、青銅、アルミニウム (Aluminium) 及び銅の如く、引張り強さが小さい金屬や、ゴム (Gum)、セルロイド (Celluloid)、大理石及びガラス (Glass) の様な非金屬には適當である。

第 2 項 ア ル ミ ナ 系

之はアランダム (Alandum) と言ひ、アーク式電氣爐に、ボーキサイト (Bauxite)、陶土、コークス、屑鐵等を或る割合で入れて、高熱した後、冷却し、細かく碎いて不純物を除き、次に篩ひにかけて粒を揃へる。アルミナ (Almina) 系人造砥料も硬く鋭く、靱性が適度で、砥料に適してゐる。之は炭化硅素よりは軟かいが、それ程脆くもないから、炭素鋼や特殊鋼の様に引張強さが大きい金屬に適する。

第 3 節 粒 度

粒度 (Grain グレーン) とは、砥料を細かく碎いて篩にかけ粒の大小を決定したものである。つまり、6本乃至240本の絹糸が1吋の間に通つてゐる篩に、碎いた粒を通して其の大小を決定する。普通、粒度は番號で區別する。6, 8, 10 は極粗, 12, 14, 16, 20, 24 は粗, 30, 36, 40, 50, 60 は中, 70, 80, 90, 100,

120 は細, 150, 180, 200, 240 は極細, F, FF, FFF は微粒である。粒度番号は製造会社によつて幾らか違ひはあるが, 粒度30番と言へば, 1平方吋の中に $30 \times 30 = 900$ 篩目を通過しその次の36番の篩目は通過しないものと言ふ。

F, FF, FFF の様な微粒は篩に通して分ける事が出来ないので水中沈澱法により沈下速度で區別する。我が國では近頃, 砥料製造家が激増し, 粒度が甚だしく相違してゐる。第1表は日本標準規格に依る粒度と篩目を示す。

大きな粒は切込みが深く, 細かい粒は仕上が美しい。

砥石は通常一種の粒子即ち単一粒度で作るものと, 數種の粒子を混合して作るものがあり, 後者を混合粒子といふ。

粒度の選擇は

1. 工作物を研磨する量の大小により, 荒仕上作業には大粒を用ひる。
2. 仕上の程度により, 精密作業には小粒を用ひる。
3. 工作物の材質により, 展性が大きく柔軟なものには大粒を用ひる。

第1表 砥料の粒度と篩目の大いさ

砥料の粒度	日本標準篩		米國標準篩	
	篩目の大いさ (mm)	篩番號	篩目の大いさ (mm)	
※ 10	2.5	8	2.38	
# 12	2.0	10	2.00	

# 14	1.7	12	1.68
# 16	1.4	14	1.41
※ 20	1.2	16	1.19
※ 24	0.85	20	0.84
※ 30	0.70	25	0.71
# 36	0.60	30	0.59
※ 46	0.40	40	0.42
※ 54	0.35	45	0.35
# 60	0.30	50	0.297
※ 70	0.25	60	0.250
※ 80	0.21	70	0.210
※ 90	0.18	80	0.177
※ 100	0.15	100	0.125
# 125	0.13	120	0.140
# 150	0.11	140	0.105
# 180	0.088	170	0.088
# 220	0.075	200	0.074

第4節 結合劑

砥粒を互ひに結合するものを結合劑 (Bond ボンド) といふ。そこで砥石車の硬度はこの結合劑の強弱による。結合劑は大別して無機質と有機質との二種となる。砥石車に最も廣く用ひられてゐる結合劑は粘土である。粘土の他に, 水ガラス, シェラック, ゴム, 樹脂等の有機質がある。

第5節 硬 度

砥石の硬度 (Grade グレード) とは結合劑の強弱を指す。言ひ

換へると、研磨作業の際、砥粒と結合剤が研磨壓力の爲に脱落せんとする時の抵抗力であつて、砥料の硬度には關係がない。即ちこの抵抗力の大きなものを硬いと言ひ、小さいものを軟かいと言ふのである。

硬度は、砥粒の質や大きさや結合剤と同様に砥石の重要な要素である。第2表は我が國で用ひられてゐる硬度表である。

第2表 我が國で使用する硬度記號表

種別	ヴイトリファイド砥石	シリケート砥石	エラスチック砥石
極軟	G	F G	1
軟	H	H	1½
	I	I	2
	J	J	2½
	K	K	
中位	L	L	3
	M	M	4
	N	N	
	O	O	
硬	P	P	5
	Q	Q	6
	R	R	
	S	S	
極硬	T	T	7
	U		8
	W		9
	Z		10

第3章 砥石車の製作

砥石車は砥料を支持する結合剤 (Bond ボンド) の種類によつて、製造法が違ひ、従つて砥石車は次の五種類に分けられる。

1. ヴイトリファイド砥石車
2. シリケート砥石車
3. エラスチック砥石車
4. ゴム砥石車
5. ベークライト砥石車

第1節 ヴイトリファイド砥石車

現在使用されてゐる砥石車の大部分 (約 90 %) はこのヴイトリファイド砥石車である。これは、結合剤 (Bond ボンド) として粘土と熔剤を用いたもので、高熱で融化し磁器質化して砥料を結合したものである。即ち、粉末粘土に水を加へて、砥粒とよく混ぜ、金型に入れて乾燥し、大體の形狀に仕上げた後に、窯に入れて無理な歪が出来ない様に徐々に加熱し、そのあとでまた徐々に冷却して取出す。窯で加熱してから取出す迄に一週間乃至十日程を要する。其後、これを正確に仕上げして使用する。この砥石車の主な長所と欠點を次に示す。

長 所

1. 多孔質であるから、砥粒は研磨の際、脱落して目詰りが少

なく、研磨の効果があがる。

2. 水、酸、油、寒暑に侵されない。
3. 質が均一である。

欠 點

1. 製造に時間を要する。直径 36 吋のものを仕上げるには普通約一ヶ月かかる。
2. 直径 36 吋以上の大型のものは、爐の中で、破損する惧れが多い。
3. 弾性がない爲に薄いものは壊れ易い。

第 2 節 シリケート砥石車

シリケート砥石車は、結合剤として水硝子（珪酸ソーダ）を主體としたものである。即ち、砥粒に水ガラスを加へてよく混ぜ合せ、型に入れて形づくる。ヴィトリファイド砥石よりも加熱温度がはるかに低く、また短かい時間で作られる。この種の砥石車は大直径のものが出来、直径 60 吋（約 150 糎）迄の砥石車が出来。ヴィトリファイド砥石車程速い研磨は出来ないが、冷却剤を與へて工具研磨等に使用すると滑らかな研磨作業が出来る。

この砥石車は、冷却剤を使用するとき結合剤の水硝子の一部分が溶解して僅かのアルカリ性を附與して潤滑作用を營む特徴がある。次にこの砥石車は、工具や小刀の如く精巧な刃を必要とする工作物を研磨するのに適してゐる。

第 3 節 エラスチック砥石車

エラスチック砥石車はシエラック（Shellac）を結合剤（Bond ボンド）に使用したものである。この種砥石車は強く、弾性があるので、非常に薄い砥石車を作つても、破壊する心配がない。但し切味はあまり、よくない。主な特徴は

1. 引張り強さが大きいので、1.5 耗程度の薄い砥石車も作事が出来、突切作業にも用ひられ、チル鑄物（Chilled Iron チルド・アイアン）、鑄鐵（Cast Iron カスト・アイアン）及鋼製ロールの仕上や狭い場所の仕上に用ひる。
2. 滑かに研磨出来、美しい仕上面が得られ、而も冷却剤をかけないでも使用出来る。
3. エラスチックには粒度（Grain グレイン）と硬度（Grade グレイド）の選擇範圍が廣い。
4. 特に黄銅（Brass ブラス）の研磨に適する。

第 4 節 ゴム砥石車

ゴム砥石車はゴムを結合剤（ボンド）に使用したものである。2 枚のゴム板の間に砥粒を撒布して、ロールにかけ、之を幾度も繰り返す。最後に砥粒がゴム板に適量に含まれた時、ロールにかけて厚みを定める。次に型で砥石車の形状に切斷し、電氣爐で硫化すると、ゴムは固くなつて砥粒を結合する。

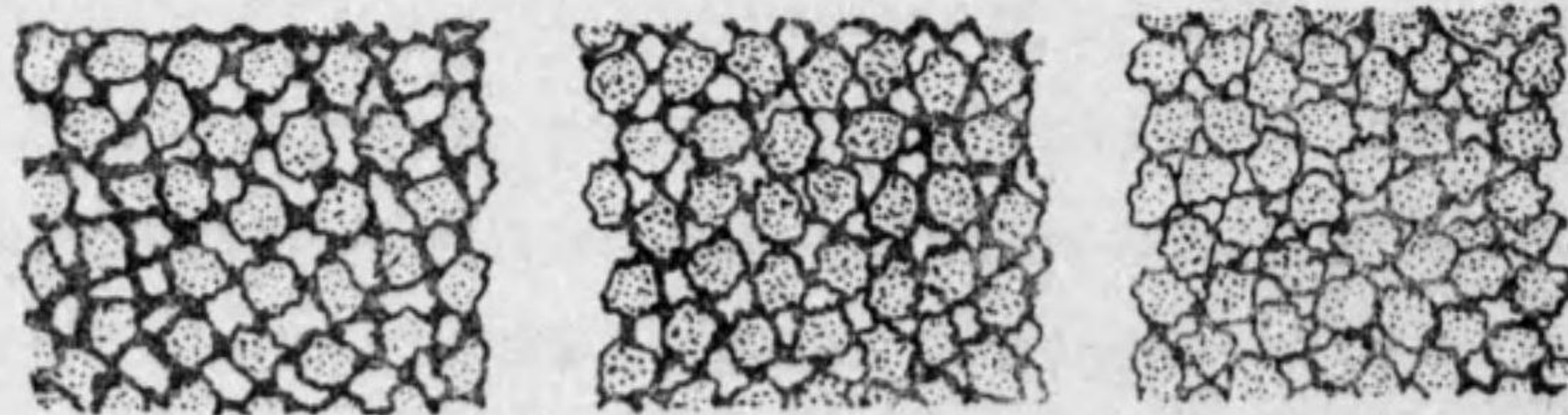
第5節 ベークライト砥石車

ベークライト (Bakelite) 砥石車は、結合剤 (ボンド) として樹脂を用いたものである。最近広く用ひられる様になつた。砥料に弾性を與へる粘着剤を加へて混和し、常温で型に入れて砥石車の形状に作り電気爐の中で 12 時間乃至 4 日の間、加熱する。この加熱の時間は、その大きさによつて違ふ。此の種の混合物は最初は相當軟いが、熱を加へると硬度を増し、冷えると高い硬度が得られる。

仕上面はヴィトリフ、イド砥石車程の仕上面が得られ、切れ味がよく、毎分 15,000 呎の高速度に耐へ、強く、荒仕上に適してゐる。即ちこれは鑄物工場の様な高速大型の砥石車に適する。

第6節 砥石の組織

砥石の組織とは單位體積中に配列する砥粒の密度である。結合剤の多少によつて密度と硬度が等しくても、質の密なものゝ粗なものゝがある。氣孔の全容積が等しい場合、一つの氣孔の容積が大きく数が少ないものを組織が粗であると言ひ、一つの氣孔の容積が小さく、数の多いものを組織は密であるといふ。



第3圖 砥石の組織

質の粗なものは切れ味がよく壽命も長い。第3圖は3個の砥石車の断面圖を並べて組織の差異を示したものである。3個共、砥粒の大きさと結合剤の結合力は等しいが、組織が違つてゐる。即ち左端から右へ次第に密になつてゐる。

組織の標準は、密(0, 1, 2, 3), 中(4, 5, 6), 粗(7, 8, 9, 10, 11, 12)の三種に大別し更に數字を以て、13種に分ける。

組織は、研磨作業に大きな影響を及ぼし、組織の調整された砥石は切屑の排除が良好で切れ味も優れてゐる。従つて工作物の發熱を減少して、切削量を増大することが出來、能率は高まり、仕上面を美しくすることが出来る。

組織の選擇の標準は次の條件によつて決定する。

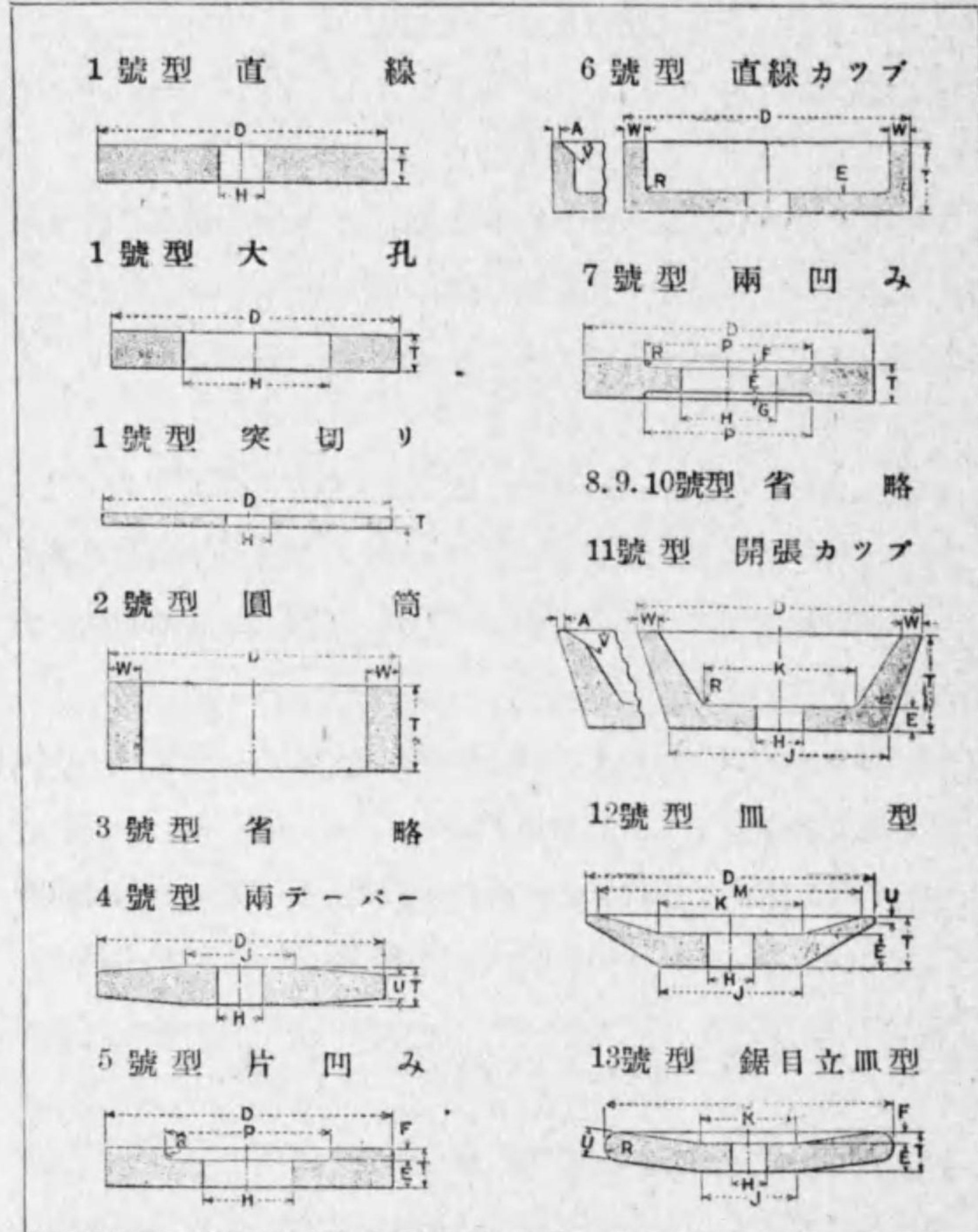
1. 工作物の物理的性質：軟質のもので展延性に富む材質には組織番號の大きいもの、硬く脆いものには組織番號の小さいものを用ひる。
2. 仕上の程度：粗仕上には番號の大きいもの、精密仕上には番號の小さいものを用ひる。
3. 作業の性質：工作物と砥石の接觸面積の大きいものは番號の大きいもの、小さい場合は番號の小さいものを用ひる。

第7節 砥石車の形状と寸法

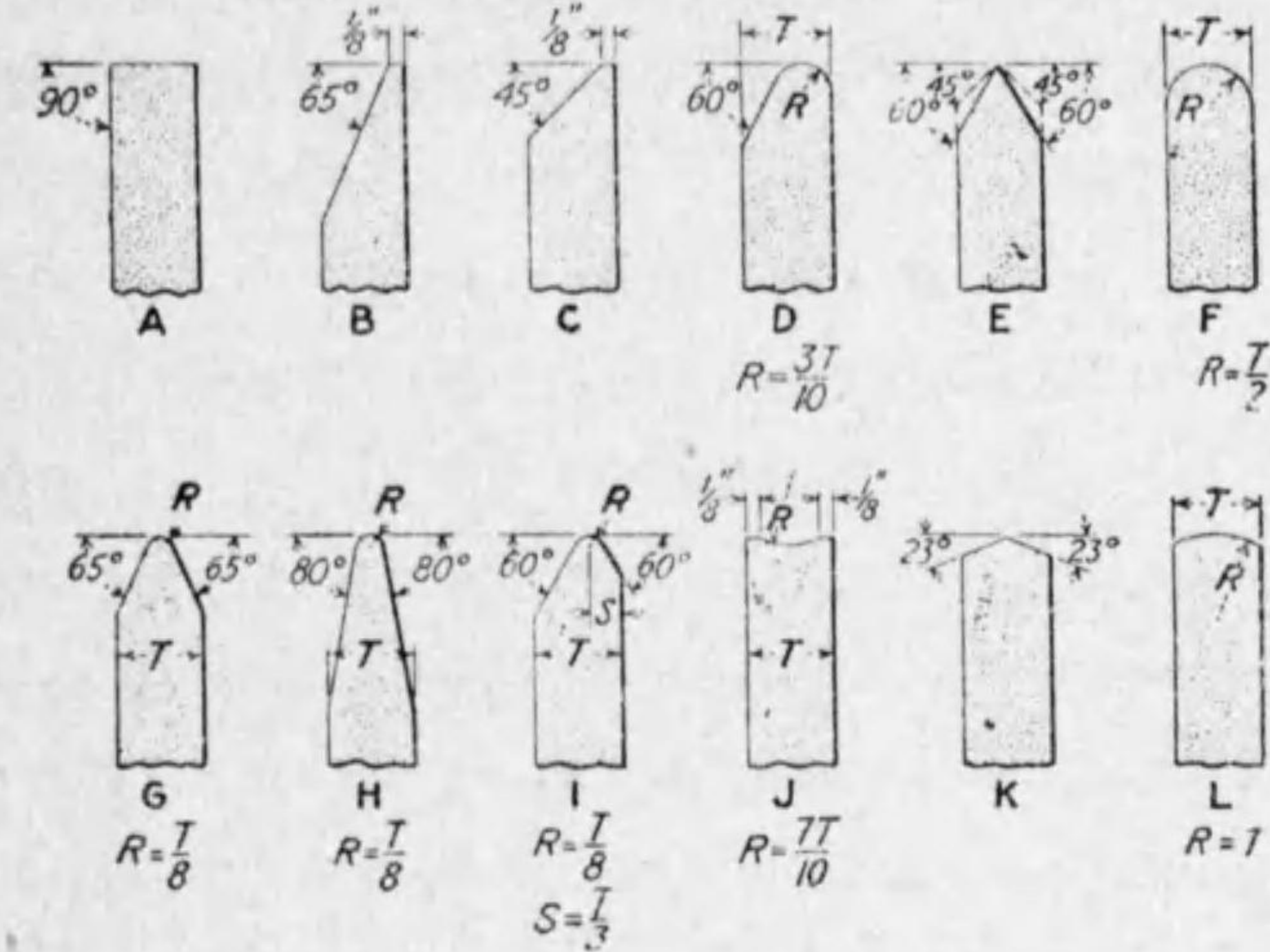
砥石車の形状と寸法は、自由に造る事が出来る。然し形状を或程度制限した方が、好都合なので、第4圖の如き標準がある。但し同一形状のものにも、色々な寸法がある。

そこで寸法にも大體の制限がある。

また同じ大きさの砥石車にも第5圖の様に周縁即ち切削面の形状が色々あるので、使用の目的によつて適當な砥石車を選択する。



第4圖 砥石車の形状



第5圖 砥石車の切削面の形状

第8節 砥石車の検査

第1項 形状の検査

砥石車は製造してから、使用する迄の間に非常に入念な検査をしなければならない。第一に、砥石車の寸法が正しいか、真圓であるかを検査する。軸に嵌めてゆつくり回轉させながら、鋼製の工具を使つて真圓になるやうに削り、砥石車の外徑や厚さを修正する。

第2項 硬度の検査

別に親砥石を定め、これを標準の硬度とする。先づこの親砥石の面を、ねち廻し様な工具をもみ込んで、手に感じた壓力を記憶

て置く。次に検査する砥石車に同じ様にして、手に受ける圧力を前のと比較して相対的に硬度を検査する。然しこれはなかなか困難な仕事である。

第3項 釣合の検査

砥石車は高速度回転で使用するから、重心が回転軸の中心にならないときは振動を起し工作の精度が著しく低下して仕上面を不良にするし、又機械の軸受に狂ひが生じ災害発生の原因となり、嫌む可き結果を招来するものである。故に釣合は入念に検査しなければならぬ。不釣合の原因は砥石の組織の不均一、仕上の不良、孔の偏在が主なものである。仕上不良、孔の偏在等による場合は修正する。又組織不均一による場合は、砥石の中で近くに穴を穿ち鉛を流し込んで補正する。この方法は砥石車を破損する惧れがあるから成可く避ける方が良い。この場合砥石取付用フランジに調整重錘を用ひて補正する方が良い。

検査の結果、釣合つてゐない場合は重い方の側を少し削り取るか或は反対の側に何か少し加へるが良い。

第4項 回転の検査

回転の検査は普通、直径150mm以上の砥石車に行ふ。使用回転速度の1倍半以上の速度で検査して見ると、実際の場合の2倍以上の遠心力を検査したことになる。

第5項 龜裂の検査

砥石車に龜裂があるのに之を気づかない場合がある。砥石車は回転する前に龜裂があるかどうかを検査すると、思はない災害を

避ける事が出来る。それには側面を軽くたいて見るとよい。音響が澄んでゐるものは完全である。

第4章 砥石車の選擇

どんな砥石車を選ぶかといふ事は、研磨作業にあたり、最も大切な事柄である。今日では工作物の仕上げは多く研磨作業によるのであるから、適切な砥石車の選擇は非常に重要な事項である。各種の砥石車の性能に通じることは勿論必要であるが、その上に次の事項を考慮して選擇すべきである。

1. 研磨する工作物の材質
2. 砥粒の切込みの深さ
3. 仕上げの程度
4. 砥石車と工作物の接觸する弧の長さ
5. 使用する研磨盤の種類
6. 工作物と砥石車の廻轉速度

第1節 砥料と研磨材質

アルミナ系のものは結晶が強く普通の切削壓力ではなかなか碎けない。そこで、アルミナ系砥粒は、炭素鋼、高速度鋼、鍊鐵、強い青銅、可鍛鐵（燒鈍し）、特殊鋼等の様に引張強さの大きな材質の仕上げに使はれる。

炭化珪素系の砥粒は硬くて脆い。そこで、鼠鐵、冷剛鑄鐵、黃銅、青銅（硬度が低いもの）、銅、アルミニウム（Aluminium）、大理石、エボナイト（Ebonite）、革、ガラス（Glass）、ステライト

（Stellite）等の如く引張り強さが小さい材質の研磨に適してゐる。

第2節 粒度と仕上程度

研磨仕上げは、砥石車の粒度が小さい方が美しくなる。ゴム砥石車、シエラツク砥石車、ベークライト砥石車等を使用すると特に仕上げがよくなる。但し実際には、粒度が中目或は幾分細目のヱイトリフェイド砥石車を十分に目直し（Dressing ドレツシング）して、優秀な研磨盤に取付けて使用するのが最も良い。

粒度が細かいものは仕上げはよいが、仕上時間が長くなる。反對に粒度が大きいものでは仕上げはよくないが、切込み深さが大きく、仕上代も大きく出来時間もとらない。粒度が24~46位のものが、仕上げもよく時間もかゝらない。粒度の大きい砥石で粗仕上げをした後に、仕上げに細目の砥石を使ふと理想的であるが、これは手数がかゝり過ぎる。そこで、24, 30, 36などの粒度のものに、90又は80粒度のものを入れた砥石車が一番便利である。この砥石は變形もせず、仕上げもよく、時間もかゝらない。

第3節 硬度に就いて

砥石車の硬度（Grade グレード）は結合劑（Bond ボンド）の如何によつて定まるものである。工作物を砥石車で研磨する場合に、砥石車の目直し（Dressing ドレツシング）が自動的に出来

れば一番よい。言ひ換へると、研磨しながら、砥石車が磨耗すると、砥粒は切削壓力や剪斷力によつて自然に砕けたり、落ちたりして、新らしい鋭い砥粒が出て來れば理想的である。強靱な材質を切削するには、切削壓力が大きくなければならない。切削壓力を大きくする爲には、砥石の硬度が大きくなければならない。但しあまり硬過ぎると、砥石車の刃は磨耗しても脱落しないので、切味が鈍り、熱を發生し易くなる。従つて、砥石車には、適當な硬度の選擇を要する。即ち軟かい材質には、硬い材質の場合よりも軟かい砥石車を用ひなければならぬ。

第4節 結合劑に就いて

ヴィトリファイド砥石車が最も廣く用ひられてゐる。これはゴム砥石車やシェラツク砥石車より強さも弾性も共に小さい。

ゴム砥石車には非常に薄いものや、特別に周邊が厚いものがある。薄い砥石車は、溝切り作業に用ひ、周邊が厚いのは、鑄物の鑄張りを除去する場合に使ひ、心無研磨作業専門に使用される。

シェラツク砥石車はスレート、大理石、鑄鐵及び銅等に使ふ。

ベークライト砥石車は極めて丈夫で薄いものも作られ、高速度回轉に耐へるので、鋼の切斷に使ふ。周邊が厚いものは鑄物の鑄張りの除去に用ひ、焼入れしたカムやロールの研磨にも使はれる。

シリケート砥石車は切削工具の研磨に特にナイフ (Knife) の研磨に使ふ。

第5節 組織に就いて

砥石車と工作物とは面で接觸をしてゐるので、切屑が出ると、その切屑はすぐに逃げない。故に砥粒との間には、切屑の出入が出来る丈の隙間が必要である。隙間が無いと切屑は砥粒の間につまつて脱落しなくなり、随つて砥石車の切味が鈍る。そこで適度に粗い組織が良い。軟かい材質には殊にさうである。

第6節 砥石車と工作物が接觸する弧の長さ

切込み深さが大きくて接觸の弧の長さが小さい場合は切削壓力が大きく、反對に切込み深さが小さく接觸する弧の長さが大きい時は、切削壓力は小さい。

工作物の直徑が大きい或は工作物が平面であれば、接觸する弧の長さが大きい。故にこの場合は、軟かい砥石車を使ふ。

小徑の工作物には硬い砥石車を用ひるがよい。

次に砥石車と工作物が面接觸する場合は、接觸面積が大きい工作物には軟かい砥石車を使ふ。但し接觸面積が大きい程、發熱し易い。そこでこの發熱を防止する爲には、粒度が大きく組織が粗い砥石車を使用せねばならない。

第7節 砥石車の周速度

周速度が遅過ると、砥石車は磨耗する。反對に速過ると、破損し易くなる。砥石車を軟かく使用するには、速度を落すがよい。

適当な周速度は研磨作業によつて夫々違ふが、第3表に一般的な標準を示すから参考にせられたい。

第3表 砥石の作業と周速度との關係

作業の種類	周速度(呎/分)	周速度(米/分)
丸棒研磨	5500~6000	1680~1830
孔研磨	4000~6000	1220~1830
平面研磨	4000~6000	1220~1520
一般手動研磨	5000~6000	1520~1830
鑄張り除き	5000~6000	1520~1830
水使用工具研磨	5000~6000	1520~1830
ナイフ研磨	3500~4000	1070~1220
双物砥石	4000~5000	1220~1520
高速度切斷作業	15000~16000	4550~4850
低速度切斷作業	9000~12000	2740~3740
タングステン合金・工具類	3000~4000	1000~1200

砥石車の表面周速度は次の公式によつて計算する。

D = 砥石車の直徑 (mm或は吋)

N = 砥石車の毎分の回轉數

V = 砥石車の表面周速度 (米/分 或は 呎/分)

とすればメートル単位の場合は

$$V = \frac{3.14DN}{1000} = 0.00314DN$$

呎単位の場合は

$$V = \frac{3.1416DN}{12}$$

第4表は砥石の直徑と回轉數との關係を示す。

第4表 砥石車の回轉數

砥石車の直徑 (吋)	1分間の回轉數			砥石車の直徑 (吋)	1分間の回轉數		
	表面速度 1200米毎分	表面速度 1500米毎分	表面速度 1820米毎分		表面速度 1200米毎分	表面速度 1500米毎分	表面速度 1820米毎分
25	15,300	19,100	23,200	500	765	955	1,160
50	7,650	9,550	11,600	550	695	870	1,050
75	5,100	6,370	7,720	600	635	795	965
100	3,820	4,780	5,790	650	590	736	890
125	3,060	3,820	4,640	700	545	683	825
150	2,550	3,185	3,860	750	510	638	772
175	2,180	2,730	3,310	800	478	595	725
200	1,910	2,390	2,890	850	450	563	680
250	1,530	1,910	2,320	900	425	530	645
300	1,270	1,590	1,930	950	402	504	610
350	1,090	1,365	1,650	1,000	382	478	579
400	955	1,190	1,450	1,250	306	382	464
450	850	1,060	1,290	1,500	255	319	386

第8節 工作物の表面速度

工作物の表面速度は砥石車の周速度と密接な關係をもつものでこの両者は互に關聯して適當に定める必要がある。特に砥石車の磨耗は主として工作物の速度に支配されるもので、工作物の速度が過大の場合には砥石の磨耗は最も甚だしく、且仕上面の精密度にも影響するものであるから特に注意しなければならない。故に工作物の速度は材質の種類及び仕上面の精粗を考へて、これに適する速度を選ぶ可きであるが、一般に、工作物の速度は砥石車の硬度、周速度及び工作物の直徑に比例する。工作物の速度は毎分15呎~60呎で、材質によつて異なる。尚ほ、砥石車と工作物は切削點に於て反對の方向に回轉する。

工作物の速度と砥石車の周速度との間には一定の比率がある。次に大體の標準を示す。

軟い砥石は磨耗が早く、變形も早いので、工作物の速度を遅くし砥石車周速度を速くする。

硬い砥石で、單に磨擦する丈でも熱をもつ場合は、工作物の速度を速くし、砥石車の速度を遅くする。

第5表 各種材料の丸棒研磨速度

研磨すべき材料の種類	砥料	製造方法	グリーン	グレイ	品物の表面速度 (米毎分)	
					粗仕上	仕上
アルミニウム (鋳物)	カーボランダム	E	36~40	2	18~21	18~21
	クリストロン			4		
真鍮又は青銅 (鋳物)	カーボランダム	B	24~30	L-M	15~18	18~21
	クリストロン			P		
	コランダム			M-N		
炭 鐵	カーボランダム	B	40~46	L-N	15~17	15~17
	クリストロン			L-M		
合金鋼 (熱處理したもの)	38アランダム	B	24C	L	6~8	9~12
	アロキサイト		40	J		
軟 鋼 (0.2%~0.5%C)	38アランダム	B	24~36C	L-M	8~9	12~14
	アロキサイト		36	M-O		
軟 鋼 (0.2%~0.5%C) (焼入したもの)	アランダム	B	46	K	9~10	15~17
	コランダム		46	K		
	アロキサイト		36	P		

備考 1. E-エクスセック法 B-ビトリブアイト法とす
2. 上記の品物の速度は下記條件の場合におけるものとす。アランダム、アロキサイト及びコランダム砥石車には1,820米毎分、クリストロン、カーボランダム砥石車には1,650米毎分の表面速度を算するものとす。

第9節 テーブル送り

粗仕上げの場合はテーブル送りは差支へない限り多くすると、生産高があがる。

本仕上げでは、送りは普通にして置いて、その代り工作物の速度を速くすれば、工作物の一回轉に就てのテーブル送りは自ら少くなる結果となる。

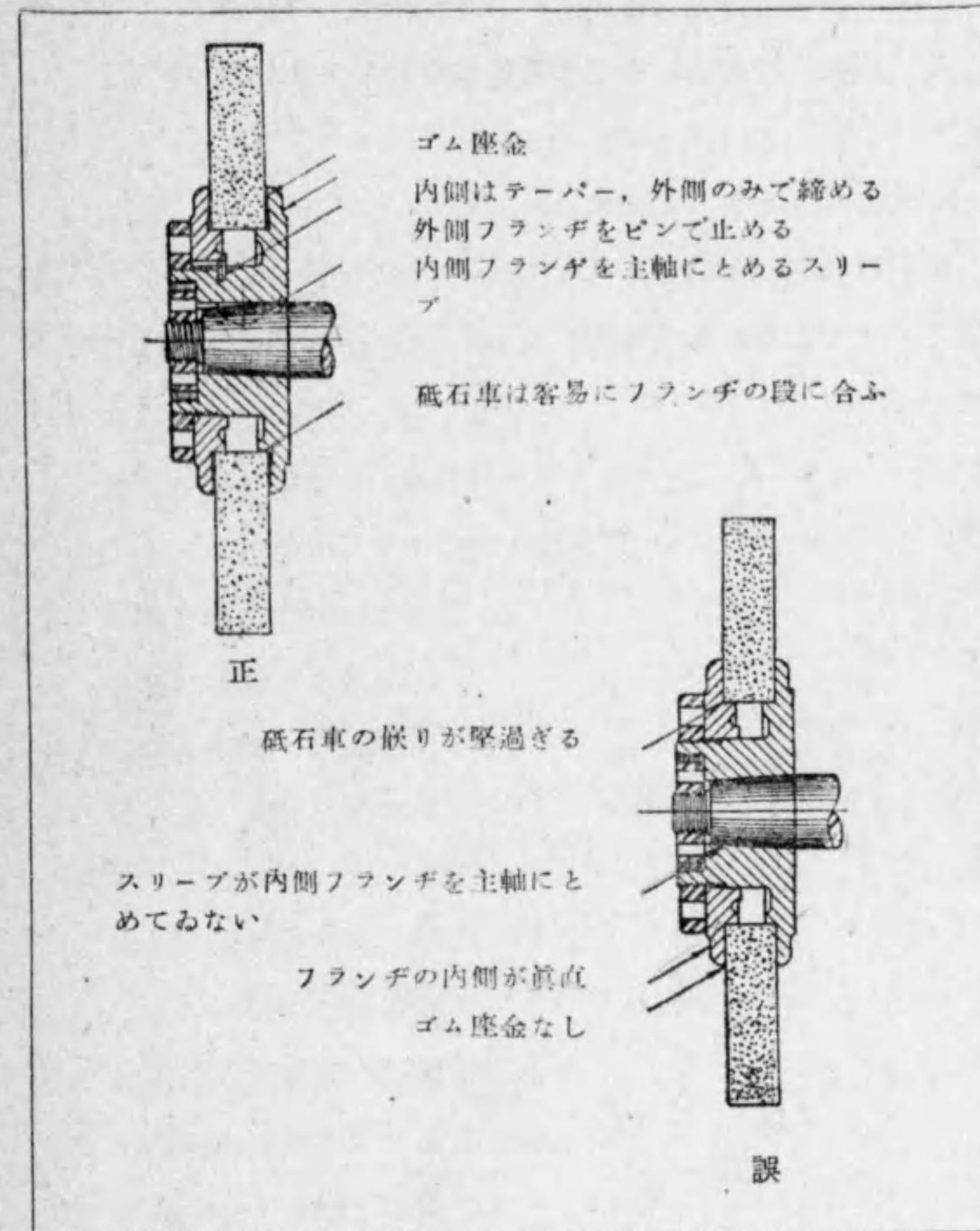
第10節 切込み深さ

砥石車の砥料と硬度が適當であり、砥石車周速度と工作物の速度も適當である場合は、切込み深さは工作物の材質と研磨盤の強さによつて決定するがよい。手送りでは不均一になり失敗し易いから自動送りがよい。

第5章 砥石車の取付法

砥石車は嵌め管 (Sleeve スリーブ) に正確に合つてゐて、ゆるみがあつてはならない。弛みがあれば、中心が狂ひ、釣合を失ふ。孔が大き過ぎるからと言つて砥石車を主軸に合わせるために主軸の周りに紙を巻いてはならない。反対に、少しばかりきついのを無理に主軸に嵌めると缺ける惧れがある。孔がほんの少し小さ過ぎる場合は、古い鑿で削り落せばよい。また鉛でブッシュしてあれば、チャックナイフで適宜に削り落して砥石車が主軸に合ふ様にするよ。

砥石車を締めつけるフランジ (Flange) は少くとも砥石車の直径の三分の一の大きさが必要である。二分の一に近いのが一番よい。軸に近い方は力がかゝらない様に、フランジは其の外周だけで砥石を支へるやうにする。内側のフランジはキー止めにするか又は別の方法で主軸にきつく接続させ、外側のフランジは砥石の嵌め管 (スリーブ) にキー止めして、廻つたり、締付ねちがゆるんだりしない様にする。内側の眞直なフランジ (Flange) は絶対に使つてはならない。締付けねちを締付けると、フランジの内側がほんの僅か中高となり、中心に壓力がかゝつて来て、フランジで圍んだ部分の表面全體に壓力が分散しなくなる。壓力が一點に集中すると、砥石車が引き裂かれる惧れがある。



第6圖 砥石車の取付法

フランジや締付けねちは絶えず検査する事を忘れてはならない。フランジの形が正しくなかつたり、平均が取れなくなつた

ら、之を使つてはならない。砥石車が破損した場合は、十分點檢して、損傷してゐるフランヂを使はないやうに心掛るがよい。

フランヂの支持面と砥石車との間には、革、パルプ、ゴムなどの座板（ワッシャ）を當てるがよい。

締付けねちは砥石を正しい位置に押へつけて置く丈の力で締めるべきである。緊く締過ぎると砥石車に龜裂を生ずる恐れがある。

第 6 章 砥石車使用上の注意事項

工作物の形状と大いさを正確にする爲には

1. 砥石車が軟か過ぎてはいけない
2. 砥石車が硬過ぎてはいけない
3. 砥石の切味が鈍つてはいけない
4. 砥石が熱し過ぎてはいけない

仕上面に波紋が生じるのを防ぐ爲には

5. 砥石を軸にびつたり嵌める
6. 砥石の釣合をとる。
7. 切屑が邪魔しない様にする
8. 砥石車を眞圓にする

砥石の磨耗が甚だしいのは

9. 砥石が軟かい場合
10. 砥石の研削面が狭い場合
11. 砥石の周速度が小さ過ぎる場合
12. 工作物の速度が大き過ぎる場合
13. 研磨代が大き過ぎる場合
14. 工作物に溝や孔がある場合

砥石の切味が鈍るのは

15. 砥石が硬過ぎる場合
16. 砥粒が細か過ぎる場合

17. 砥石車の周速度が大き過ぎる場合
18. 工作物の速度が小さ過ぎる場合
19. 切粉が砥石の目に詰つた場合
 砥石が目詰りするのは
 20. 組織が細過ぎる場合
 21. 砥石が硬過ぎる場合
 22. 工作物の速度が大き過ぎる場合
 23. 切屑が多過ぎる場合

第7章 砥石車の形直しと目直し

砥石車の形状を常に正しく保つことは、工作物の仕上げと生産能率、砥石車の磨耗経済上又は取扱者の安全から言つて極めて大切な事柄である。砥石車の形直し (Truing ツルーイング) にはダイヤモンド (Diamond) が最も適してゐる。

砥石車を形直しするべき回数は、車の硬度 (Grade グレード) と工作物の材質によつて決定される。硬度の軟い車は硬いものよりも早く形が狂ひ勝ちである。これと反対に、硬い車は、形は狂はないでも磨耗して切味が落ちるので、目直し (Dressing ドレッシング) をする必要がある。

新らしい砥石車が回轉眞圓でないものは、低速度で形直しをするがよい。但し速度は漸次増加する事が出来、砥石車の切削速度迄は回轉出来る。次に、すべて砥石車は低速度で正しく回轉しても高速度で正しい回轉をするとは限らないから、再び面を形直しするべきである。

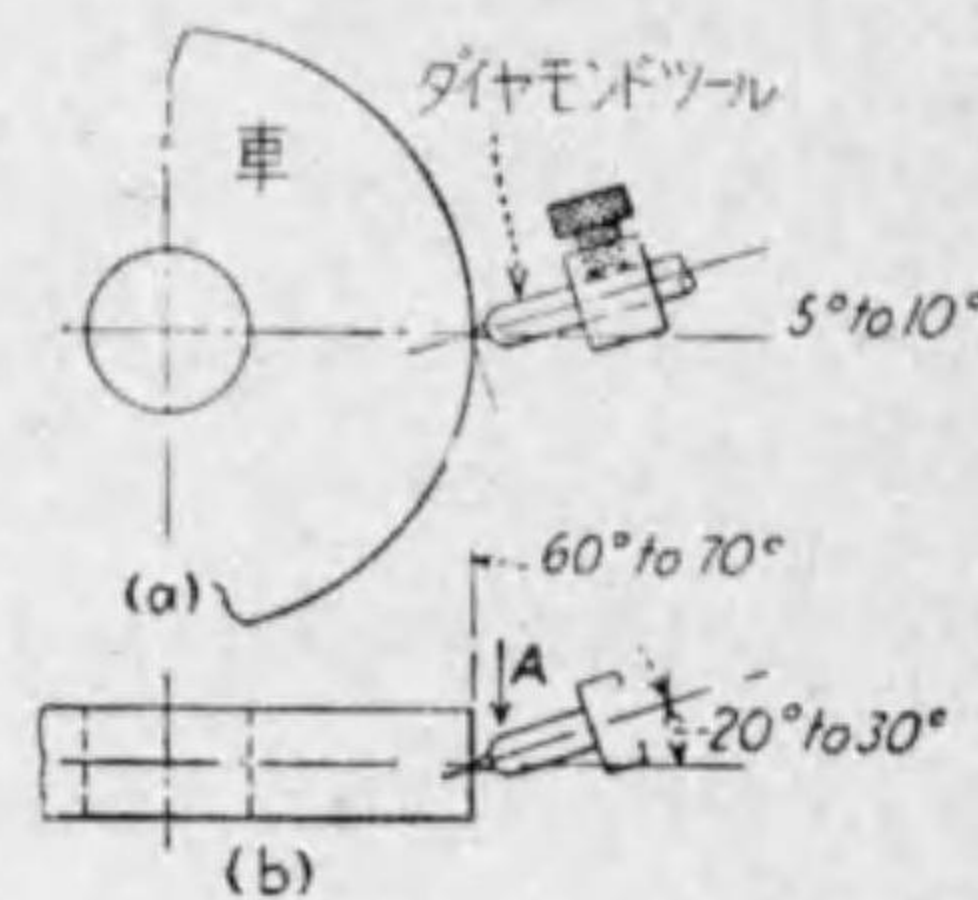
大徑の砥石車、圓筒研磨用砥石車、平面研磨用砥石車を形直しするには、ダイヤモンドを固定及物臺の受臺に支持するがよく、決して手に支へてはいけない。絶えず冷却劑又は潤滑劑を注いで、ダイヤモンドの發熱塵埃の飛散を防ぐべきである。小徑の砥石車や小型工具やリーマ等の研磨に使用する砥石車はダイヤモンドを手で支持して形直しする。

次にダイヤモンド・ツールの使用上の注意を列記しやう。

1. ダイヤモンド・ツールは研磨盤に直接又は附属装置を使用して取付ける様になつてゐるの。ツールを手で支へて砥石車を目直し (Dressing ドレッシング) してはいけない。
2. 大径の砥石車には小さなダイヤモンドを使つてはならない。
3. ダイヤモンド・ツールはしつかり取付けなければならない。第7圖(a)に示す様に、ツールは、砥石車に 5° 乃至 10° の角度になるのが良い。

砥石車の中心線が疑はしい場合は、大事をとつて、ツールを $\frac{1}{8}$ 吋丈低めるとよい。

4. ツールと砥石車の面のなす角は、第7圖(b)に示す様に、 60° 乃至 70° が良い。



第7圖 砥石車の目直し

5. ダイヤモンドの一箇所丈を長く使用してはならない。ツールは取付ける度毎に、ダイヤモンドを少しづつ廻して使用すると、いつでも鋭利になつてゐる。ダイヤモンドが鈍くなると、よい目直しは出来ない。
6. ダイヤモンド・ツールの取付けには、ホルダー(支持器)と砥石車が觸れない様に注意する。
7. ダイヤモンドの過熱を防ぐために、冷却剤を十分に使用する

るがよい。でなければ、目直しを時々休止させて、冷却する。

8. 砥石車の面を横ぎつてダイヤモンドを非常にゆるやかに移動させる。
9. ダイヤモンドの切込深さは、 0.001 吋以上にしてはならない。

第 8 章 丸 棒 研 磨

第 1 節 序 説

研磨作業は他の工作機械で仕上げした面を一層精密に本仕上げする作業である。研磨する工作物は、材料の硬度やその形状に制限がない。硬い材料を精密に仕上げするには、特に研磨作業が適してゐる。圓筒面、圓錐面及び平面は仕上げが最も容易である。今、研磨作業を分類すると、

研 磨 作 業	}	圓筒研磨	{ 外面 (丸棒) 研磨
			{ 内面 (孔) 研磨
	}	平面研磨	{ 水平面 研磨
			{ 垂直面 研磨

となる。圓筒研磨は外面と内面との二種類になるが何れもテーパ (Taper) 仕上げが出来る。

今日使はれてゐる研磨盤 (研削機ともいふ) には種類が澤山あつて夫々の作業に適するやうに設計されてゐる。

次に研磨盤の主なるものを挙げると

- | | |
|-----------|---------|
| 1 丸棒研磨盤 | { 萬 能 型 |
| | { 並 型 |
| 2 心無研磨盤 | |
| 3 孔 研 磨 盤 | |

4 平面研磨盤

5 工具研磨盤

6 特殊研磨盤 { ねじ研磨盤
歯車研磨盤

となる。

第 2 節 丸 棒 研 磨 盤

丸棒研磨盤は丸棒やテーパ (Taper) の様な圓筒外面の仕上げをする研磨盤である。この型式に二種類ある。

1 萬能型丸棒研磨盤

2 並型丸棒研磨盤

萬能型、並型共に、工作物は、兩センタ (Center) の間に支持して回轉させる。並型は丸棒の外面仕上げの様な簡単な作業に使用されるが、萬能型はあらゆる研磨作業に適して居り、その構造も複雑である。

第 3 節 萬 能 研 磨 盤

初期の研磨盤は裁縫ミシンの針棒や軸等を仕上げるために發達したものである。最初のもは旋盤を應用して、エメリー砥石車を旋盤の往復臺に取付けたものであつた。そのうちに研磨盤の需要が増して來たので 1876 年米國フィラデルフィヤ百年祭博覽會に研磨専門に設計した最初の萬能研磨盤が出品された。

今日では、設備が充實した機械工場には研磨盤は無くてはならぬ

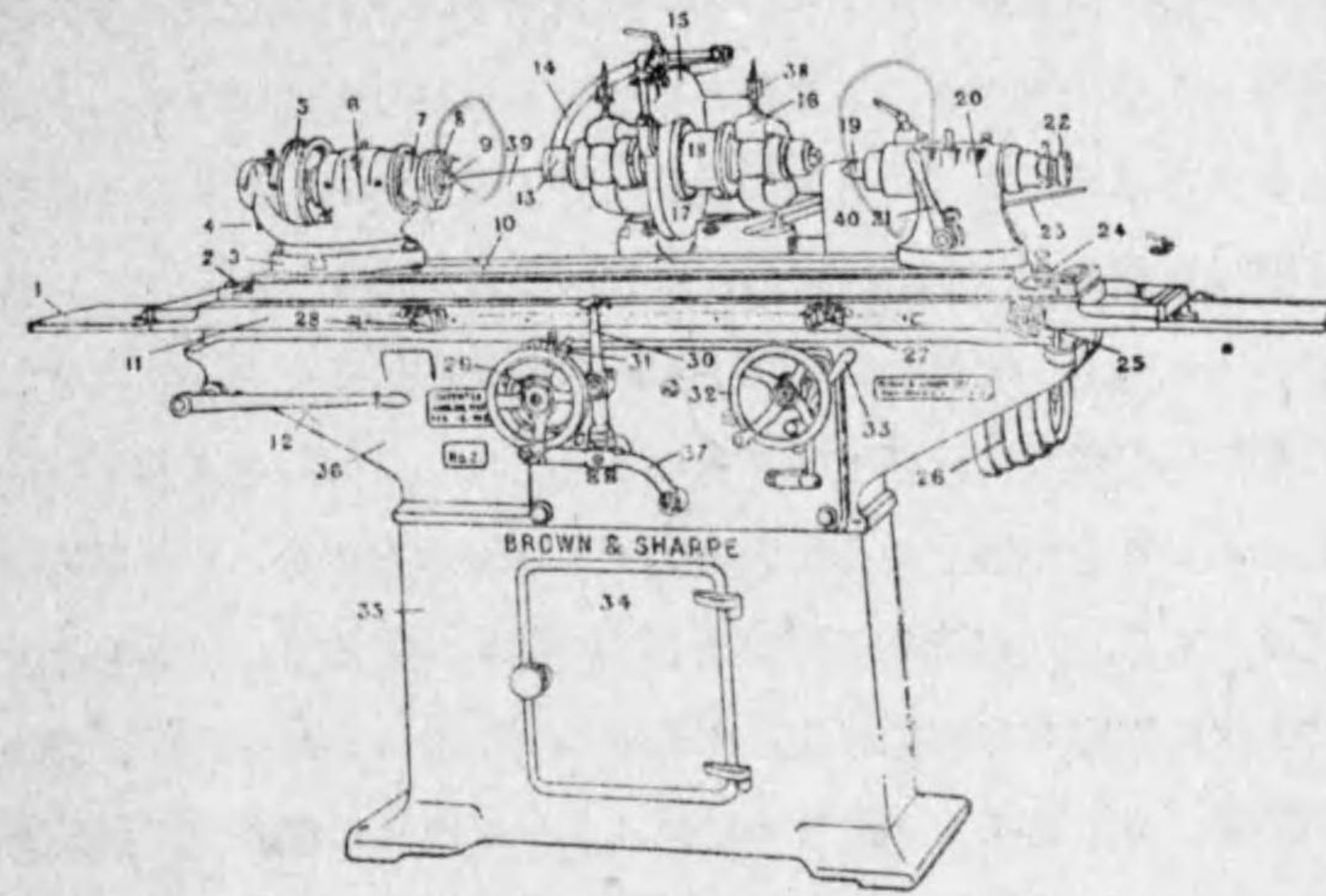


ものである、萬能研磨盤は工作物を精密な寸法に仕上げる點では旋盤を遙かに凌ぐものである。

第 1 項 構 造

萬能研磨盤には主軸臺 (Headstock ヘツド・ストック) と心押臺 (Footstock フット・ストック) がある。これらは旋回テーブルの丁溝 (テー・スロット) に沿つて調節が出来る。主軸臺は中央の零度目盛を基準として左右に 90 度の間を旋回することが出来る。主軸臺にも心押臺にもセンタ (Center) があるが、旋盤と違つて死心 (Dead Center デッド・センタ) に特殊の滑車 (Pulley プーリー) が取付けてある。旋回テーブルは中心の植込みボルトで廻轉し又両端で締め付けることが出来る。右端にある目盛板はテーパー仕上げの振れの大きいさをます。旋回テーブルは臺にある溝を縦に運動する主要テーブルに支持されてゐる。臺には送り装置及び逆轉装置があり、前面のハンドル (Handle) で操作出来るやうになつてゐる。

砥石車スタンドは研磨の際に固定され、工作物に送りがかかる。或種の研磨盤では、テーブル (Table) が移動しないで砥石車の方が移動するものもある。砥石車スタンドはスライド (Slide) の上に固定され、このスライドは研磨盤の前面にある手廻しハンドルで工作物に近づけたり離したりする事が出来る。此のスライドは又臺 (Base ベース) 上に廻轉軸を備へてゐて、テーブル (Table) の案内面と任意の角度をなして締めつける事が出来る。



第 8 圖 萬能研磨盤の各部名稱

- | | | | |
|---------------------|-----|---------------------|---------|
| 1. テーブル 蔽 | ひ | 21. 心 押 臺 締 付 レバ | ー |
| 2. 旋 回 テーブル 締 | 付 | 22. 心 押 臺 主 軸 調 節 | ね ぢ |
| 3. 主 軸 臺 座 | | 23. 心 押 臺 センタ 引 抜 | レバ |
| 4. 主 軸 止 め | ピ ン | 24. 廻 轉 テーブル 締 付 | ビ ン |
| 5. 主 軸 廻 轉 調 | 車 臺 | 25. 廻 轉 テーブル 調 節 | ね ぢ |
| 6. 主 軸 | 軸 臺 | 27. 段 | 車 |
| 7. 死 心 調 | 車 臺 | 27. テーブル 逆 轉 廻 | 金 |
| 8. 工 作 物 廻 轉 腕 | 上 | 28. 同 | 上 |
| 9. 主 軸 臺 セン | タ | 29. 横 送 り ハンド | ホイ |
| 10. 旋 廻 テー | ブル | 30. テーブル 逆 轉 | レバ |
| 11. 摺 動 テー | ブル | 31. 自 動 横 送 り 機 | 構 |
| 12. 始 動 及 停 止 | レバ | 32. テーブル 縦 送 り | ハ ンド |
| 13. 砥 石 車 主 軸 | | 33. テーブル・ハンド | 車 解 放 |
| 14. 冷 却 液 管 | | 34. ベ ー ス ・ | フ |
| 15. 砥 石 車 覆 | | 35. ベ | ス |
| 16. 砥 石 車 主 軸 受 | | 36. ベ | ッ ト (床) |
| 17. 砥 石 車 | | 37. 自 動 横 送 り | 腕 |
| 18. 砥 石 車 主 軸 廻 轉 調 | 車 | 38. 主 軸 軸 受 可 視 給 油 | 器 |
| 19. 心 押 臺 セン | タ | 39. 後 部 飛 沫 除 | け |
| 20. 心 押 | 臺 | 40. 同 | 上 |

此の構造では、急勾配テーパー (Taper) の工作物はテーブルを回転しないで取扱へる。万能研磨盤は並型研磨盤よりも多くの調節装置を備へてゐて、丸棒、孔仕上げ、テーパー、圓板其他一般工具の研磨も出来る。

第 2 項 センタの心合せ

万能研磨盤では、両センタを取外し、センタ孔を丁寧に掃除し、センタを主軸臺の孔に嵌る丈でよい。主軸臺のベルト (Belt) によつて活心が廻轉するやうにし、締付ピンを抜いて、主軸臺を 30 度に回転して締付ける。砥石車 (Wheel ホキール) が浅い切削をする位にセンタに合わせてから、テーブルを動かし、調節しながら、センタ先端がセンタ・ゲージの 60 度に合ふ様に仕上げる。

第 3 項 テーブルの定め方

テーブルの位置を丸棒研磨作業に定めるには、先づ主軸臺の目盛とテーブル回転目盛とを正しく一致させる。此等の調節は出来る丈丁寧にし、而る後工作物をセンタ間に支持し、工作物の全長にわたり、極めて浅い研磨をして見た後に工作物の両端をマイクロメータ・キヤリパで測定する必要がある。両端の直径に少しでも差があつたら、端にある調節ねちを廻はして加減する。この方法を繰返へし續けて行つて、工作物の両端の直径が完全に等しくなる迄合はせる。

勾配が急でないテーパー (Taper) に対しては、旋廻調節とテーブル目盛で定めて研磨することが出来るが、此の目盛は精度が

劣るからテーパーを正確にするには、テーパー輪ゲージが必要である。

チャック (Chuck) で主軸臺の主軸に支持されてゐる急なテーパー (Taper) は主軸臺を回転して研磨することが出来る。即ち急勾配のテーパーを両センタ間に支持して研磨するには、砥石車スライドを傾けて行ふ。両端が急テーパーの場合には、主軸臺と砥石車スライド双方を回転させる。

第 4 項 テーブルの送り

テーブルの横送り速度は砥石車の幅、仕上げの程度によつて定まる。粗仕上には、粗い送り (Feed フィード) を用ひ、大型研磨で大型工作物を仕上げるには、工作物の一回轉に對し、砥石車の幅の二分の一から四分の三迄の横送りを行ふ。研磨盤がそれ程頑丈でなければ、砥石の三分の一迄加減して良い。高度精密仕上をするには四分の一から三分の一の横送りを行ふ。

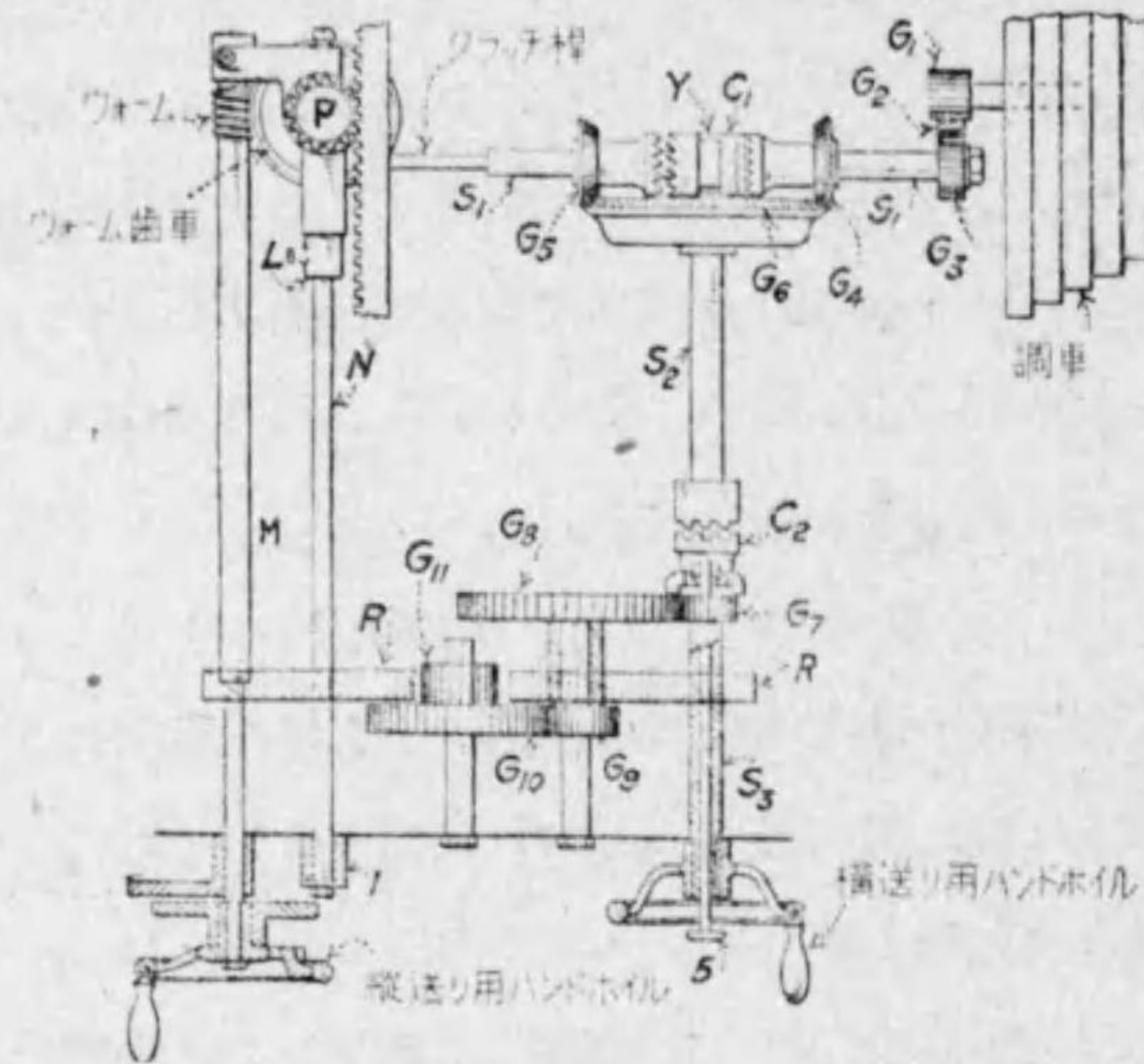
第 5 項 送りの深さ

粗削りでは、研削の深さは一往復毎に 0.001 吋～0.004 吋、仕上には 0.00025 吋～0.00025 吋が適當である。熟練すると工作物から飛散する火花の量で研削が浅いか深いか分かる様になる。

第 6 項 テーブルの送り機構

第 9 圖はテーブルの送り機構を示し、研磨盤の運轉中に、コントロール 5 を移動させてクラッチ (Clutch) C₂ を噛み合せると、テーブルは送りを初め、一定の方向に送られて遂に廻し金の一つ 2 がテーブル逆轉レバー 1 を押し、1 が傘齒車機構を動か

して、テーブルの送り方向を變へる。

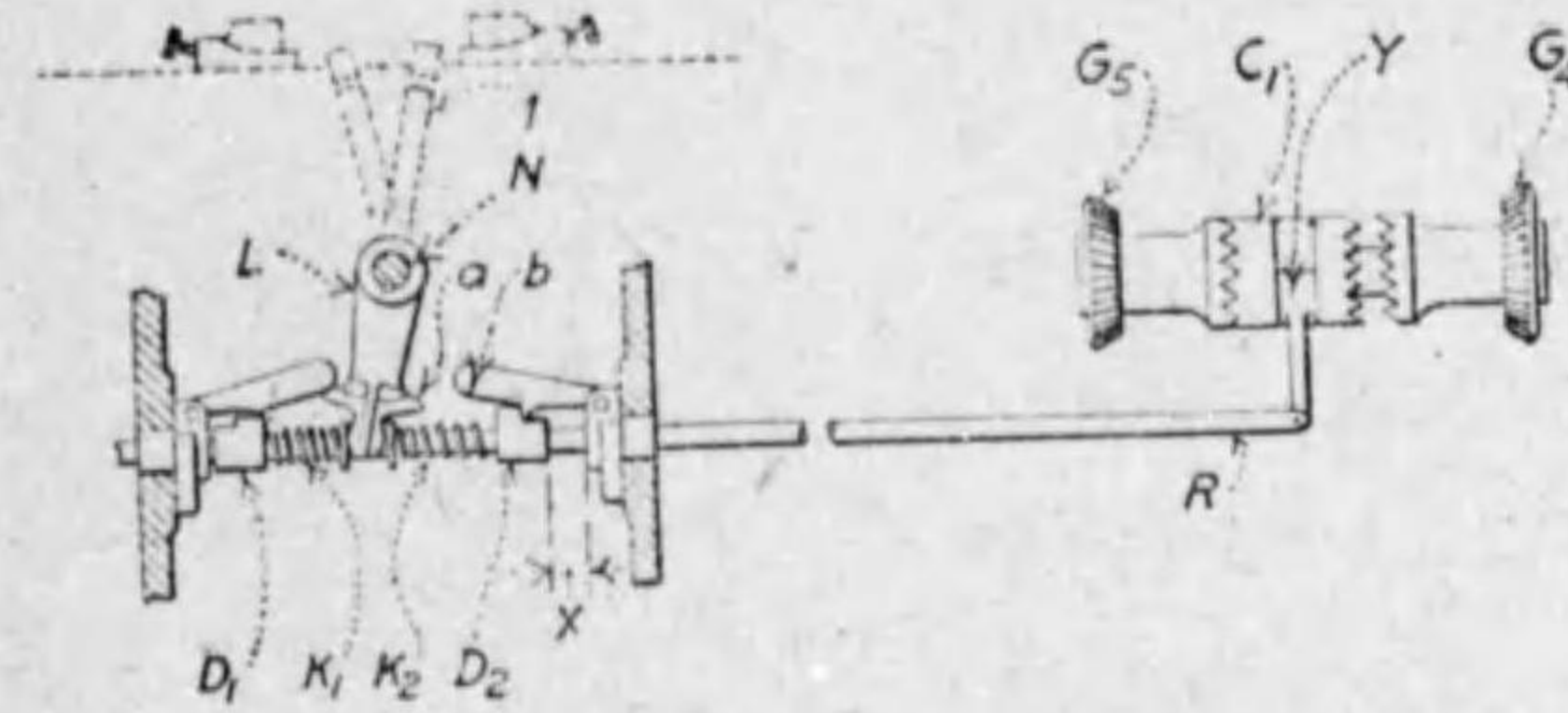


第 9 圖 研磨盤のテーブル送り機構

運動の方向 調車→G₁→G₂→G₃→S₁ (クラッチ軸)→G₁ (滑りクラッチ)→G₄→G₅→G₆→S₂→G₇→G₈→G₉→G₁₀→G₁₁→R(ラック)→テーブルの運動

第 7 項 テーブル送り逆轉機構

第 10 圖に於てクラッチ C₁ はクラッチ桿 R に取付けてあるヨーク Y により、G₄ 或は G₅ と嚙合ふ様に動く。ばね K₁ 及 K₂ は R と Y に急速な運動を與へ、R と Y はテーブルの送り方向を逆轉する。軸 N に取付けられたレバー・ヨーク L によつてばね K₁ と K₂ は伸縮し、軸 N にはテーブル横送り逆轉レバ



第 10 圖 テーブル送り逆轉機構

ー 1 が固定してゐる。

ドッグ D₁, D₂ はクラッチ桿 R に固定され、ばね K₁, K₂ は R に取付けた L (レバー・ヨーク) で、區分されてゐる。L の先端はヨークとなつて R (クラッチ桿) を蔽ふてゐる。

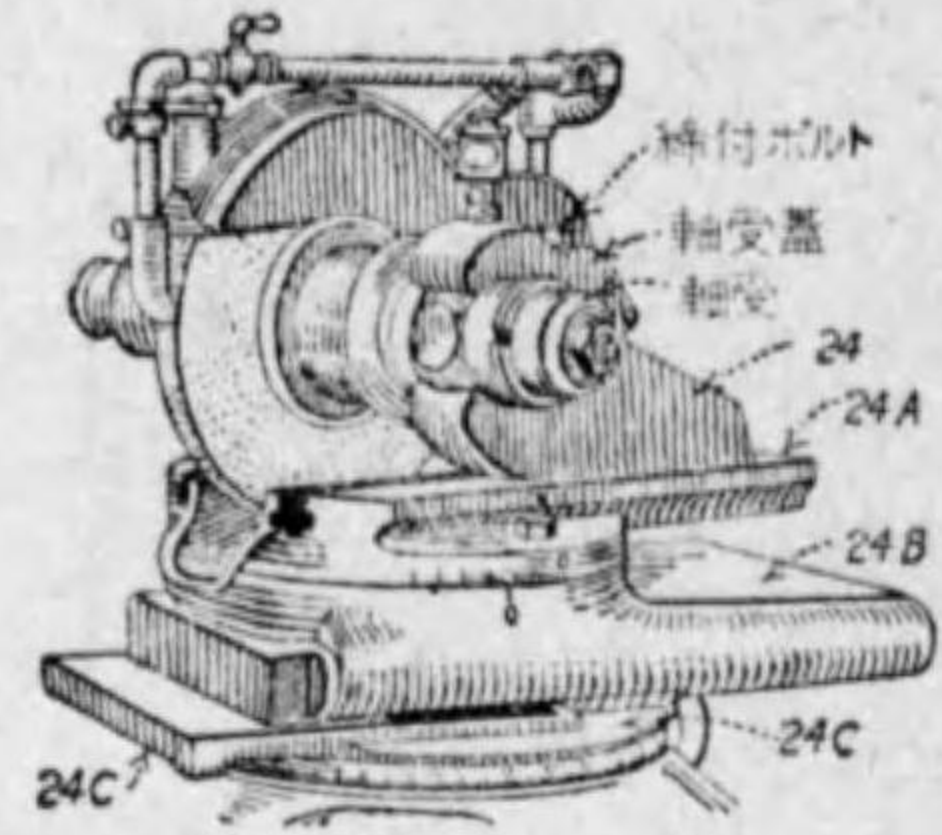
第 10 圖ではクラッチ C₁ は齒車 G₅ と、D₂ は振り爪と嚙合ふ。逆轉廻し金が逆轉レバーに接觸して之を押しつけると、逆轉軸 N の他端のレバー・ヨーク L は右に動き、ばね K₂ を押へて L の a 點は振り爪の b 點を上げて D₂ を弛める。このときばねの伸縮の力が D₁ を押し、桿、ヨーク、クラッチ C₁ は G₄ と嚙み合ひ、直ちにテーブル方向を逆轉する。

第 8 項 砥石車臺

砥石車はフランジの間で黄銅軸受に支へられて廻轉する焼入研磨したスピンドルに取付けられる。砥石車を取替へるには、砥石車覆を外し、軸受蓋を弛め、砥石車、スピンドル、軸受を取外して、砥石車を取替へる。スピンドルと軸受を組立てる場合には、

各部を清掃し、軸受金の位置を正しくして、油孔を上に向ける。砥石はゆるやかに手で廻して見る。

砥石車臺の各部を色々動かすと、砥石車の位置と砥石車の送り方向が調節される。



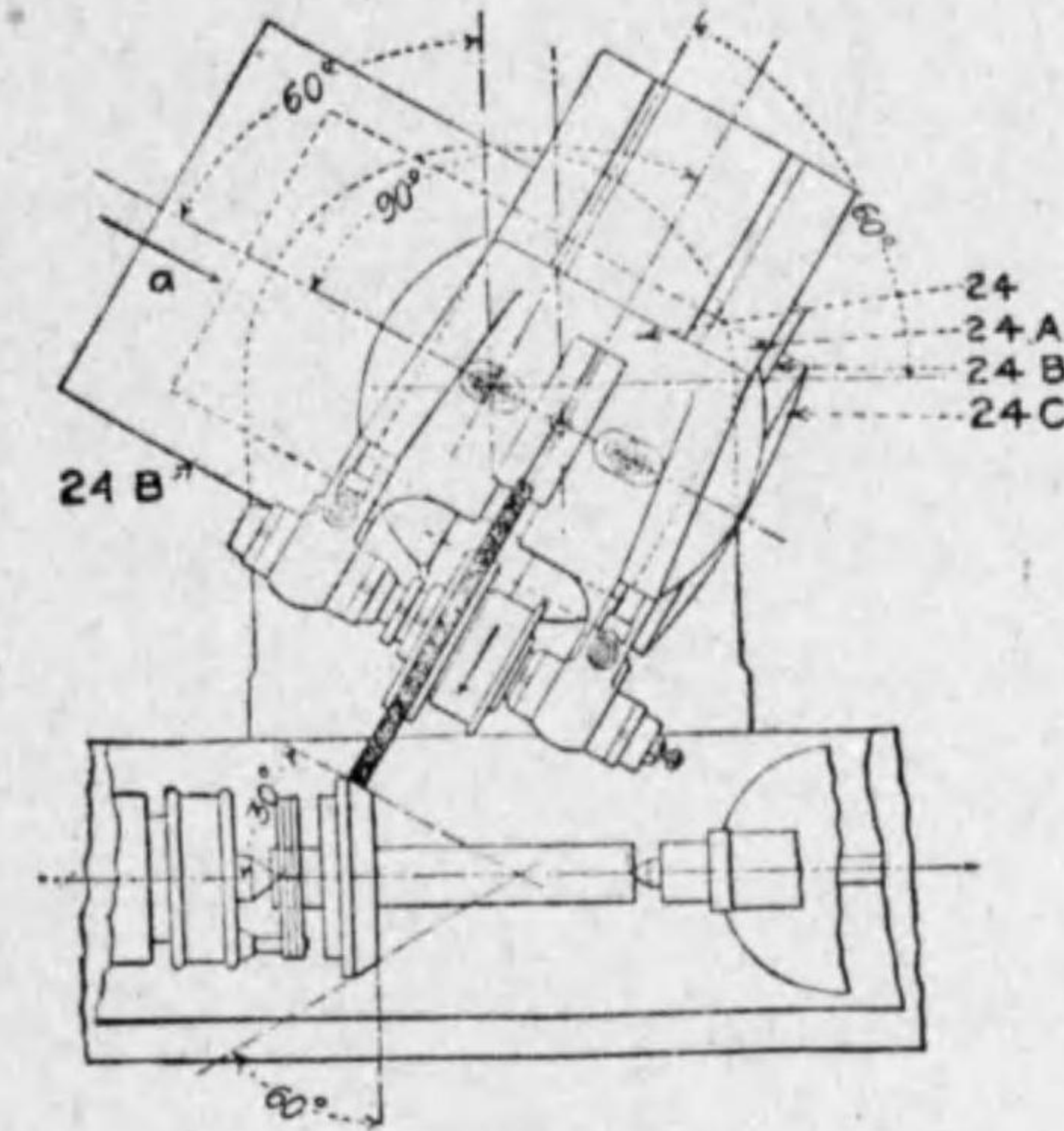
第 11 圖 砥石車臺

第 11 圖に於いて砥石車スタンド 24 は 24A 上の任意の場所に締付けられる。24A は砥石車スタンド・スライド 24 B 上で旋廻出来る。24B はスライド床 24C とすり合されて居り、24B が 24C 上を運動すると、砥石車に横送りを與へる。24C は任意の角度に締付けられ、急勾配のテーバー又は角の研磨に使用される。

第 9 項 テーパー研磨機構

第 12 圖はテーパー研磨機構を示し、24B と共にベッド 24C を 60° 旋廻した所を示す。そこで横送りは、工作物の中心線に(矢印 a は送りの方向を示す) 30° の角度で送られる。砥石車の面を工作物の仕上面に平行にする爲に、24A を 24 と共にスライド上を 90° 旋廻させる。横送りハンドル車を廻轉すると、砥石車は工作物のテーパー面に横送りされる。

この場合砥石車の軸は、工作物の軸と主軸臺と受心臺の兩センチ間の中心線と同じ高さに平行にせねばならない。



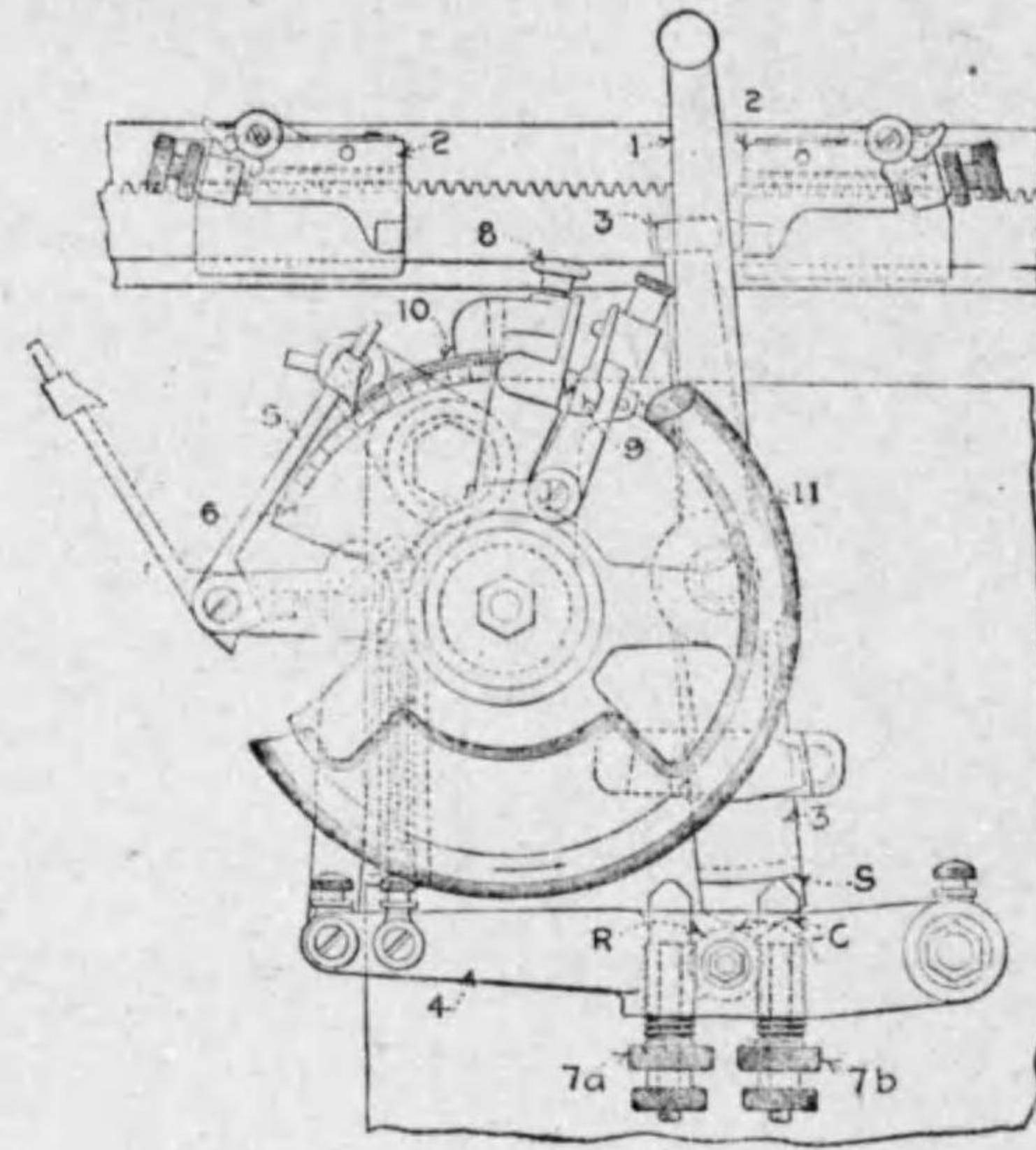
第 12 圖 研 磨 盤 砥 石
車臺を旋廻して、テーバーを研磨する所

第 10 項 砥石車臺の自動横送り機構

第 13 圖はブラウン・シャープ自動横送り機構である。

爪車 6 は砥石車スライドを横方向に動かす軸に取付けられ、爪 5 はドツグ 2 に依つてレバー 4 及び 4 を通じてテーブルを横送りする度毎に、爪車を動かし、テーブルの戻りの度毎に、ホイール・スライドを自動的に引張る。爪は爪車を動かし続けて、遂に爪車と共に廻轉する腕に取付けたシールド 10 が爪車と爪の噛み合ひを妨げる。この箇所で、横送りが自動的に停止するのである。シールドを動かすにはラッチ 8 を上げればよい。

新らたに工作物を取付ける場合は、爪をはずしてハンドル車



第13圖 横送り機構

を廻しさえすれば、砥石車スライドは後退する。工作物を取付けたら、砥石車が工作物に接触する迄、砥石車スライドを上げて行く。そして爪に送りがかかり、テーブル横送りが開始する。爪がシールドに接触すると、横送りは停止する。砥石車が磨耗すると、ラッチによりスライドを少しばかり調節して、工作物の直径の差異を補足する。

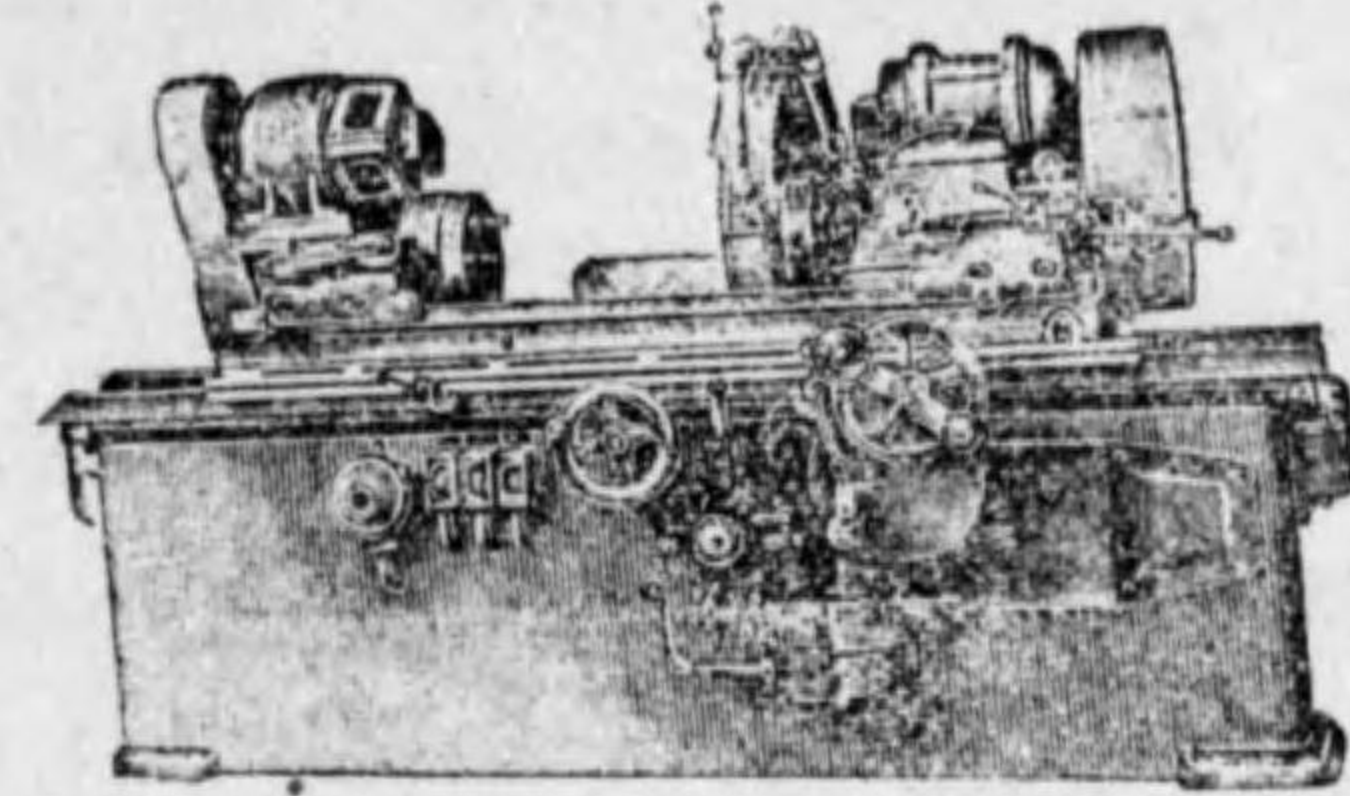
第4節 並型丸棒研磨盤

並型丸棒研磨盤は粗研磨に耐へるやう頑丈に作つてある。主軸臺も砥石車スライドも旋廻しないやうに設計しており、丸棒や外

1. テーブル逆轉レバー
2. テーブル戻しドッグ
3. 同上
4. 爪を動かす送りレバー
5. 爪
6. 爪車
7. 加減ねじ
8. ラッチ
9. ラッチ
10. 送り自動停止シールド
11. バンドル車

面テーパー (Taper)

を研磨する丈である。旋廻テーブルには簡単な水除けが使用されてゐる。其他の主要部分は萬能研磨盤と大體同じである。或種の並型



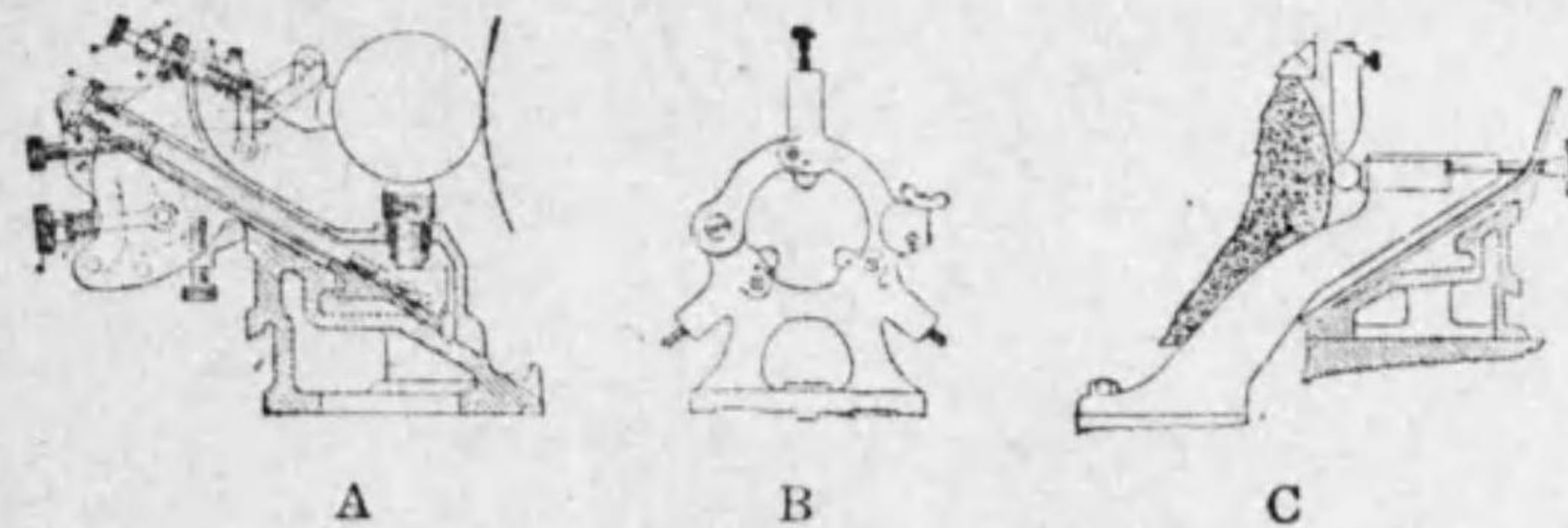
第14圖 並型丸棒研磨盤

丸棒研磨盤には砥石車スライドが工作物の代りに横送り出来るものがある。

細長い丸棒を研磨する場合には澤山の振れ止めを使用するとよい。

第5節 振れ止め

振れ止めは大形工作物や細長い工作物を支へる附屬取付具で、工作物の振動を減じ又は研磨の深さをより大きくする事が出来るものである。



第15圖 振れ止め

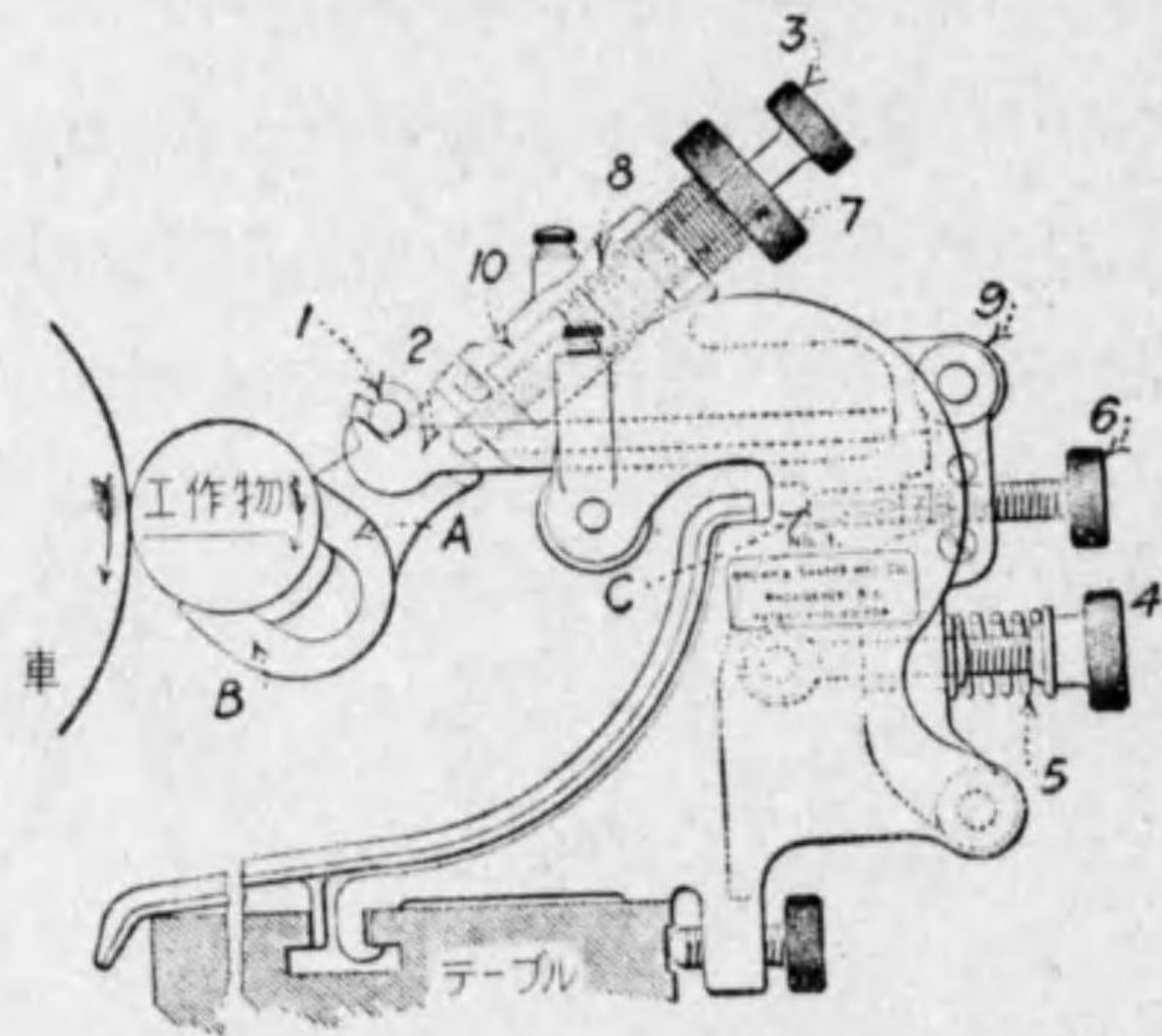
並型振れ止めは短い工作物や小さい工作物を支持するのに用ひ、工作物の廻轉する面には直接に接觸する青銅片を用ひる。

萬能振れ止めは運動が自由自在で、工作物に接觸したり、これを支持したりする場合に極めて微妙な調節が出来る。

第 15 圖の A は並型萬能型兩用振れ止め、B は中央振れ止め、C は移動振れ止めである。中央振れ止めは旋盤の固定振れ止めと、移動振れ止めは旋盤の移動振れ止めと夫々同じ様に使ふ。

次に第 16 圖に示した、ブラウン・シャープ型萬能振れ止めの使用法を説明しやう。

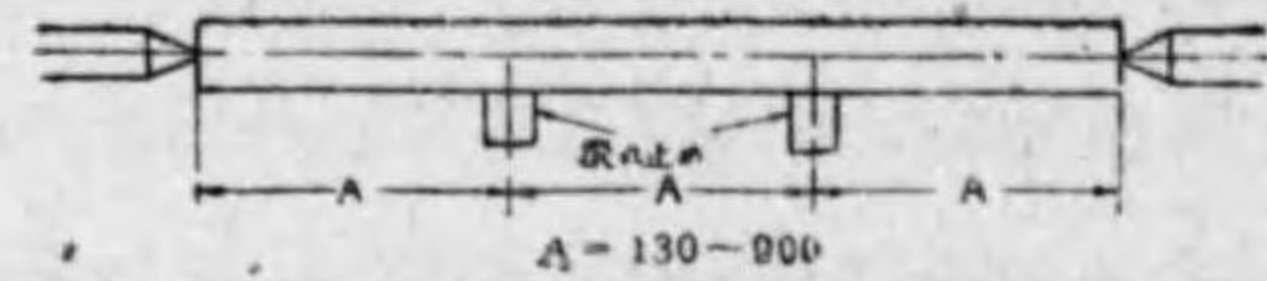
1. 仕上げた工作物の大きさに適するシユーを選び、筒耳 (Trunnion トラニオン) 1 を V 形軸受 2 の中に引掛ける。



第 16 圖 ブラウン・シャープ型萬能振れ止め

2. 工作物からシユーが離れる迄ねち 3 を緩め、次にばね 5 の壓力を全部取去る様にナット 4 を緩める。更にねち 6 を緩める。
3. ねち 7 を締め、ばね 8 に軽く壓力を與へる。ねち 3 を締める。ばね 5 が完全にのびて、ねち 7 が十分に緩めてあつたら、シユーは A と B の二點で工作物に接觸する。
4. 9 を指で軽く押し、シユーを工作物に靜かに觸れさせ、注意深くねち 6 を廻し、端が止め金 C に軽く觸れさせる。すると、シユーは A と B の二點で工作物に接觸する。ナット 4 を廻し、ばね 5 を幾分押へる。ばね 5 と 8 の壓力を合せると、研磨の最後の切込みに際し、砥石車の壓力に反抗し、工作物の振れを防止する程度になるのがよい。ねち 3 を支持する様に締め付けねちを廻す。
5. シユーと工作物の接觸を接続させる様に、ねち 3 を動かし、色々な箇所、しかるべき直徑を維持する様にねち 6 を動かして、工作物を試験研磨する。工作物が仕上寸法に近くなつたら、一回の研磨毎に、振れ止めを取付けた色々な箇所に於て工作物の直徑を測定する。

第 6 表 丸棒研磨に使用する振れ止め装置の最小個数



品物の直径 (mm)	品物の長さ (mm)										
	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1500	1800	2100
15 ~ 20	1	2	3	4	5	7	8				
20 ~ 25		1	2	3	4	5	6	7			
25 ~ 35		1	2	2	3	4	5	5	7		
35 ~ 50		1	1	2	2	3	4	4	5	7	
50 ~ 60			1	1	2	2	3	3	4	5	6
60 ~ 75			1	1	2	2	2	3	4	5	5
75 ~ 100			1	1	1	2	2	2	3	4	5
100 ~ 125				1	1	1	2	2	3	3	4
125 ~ 150				1	1	1	1	2	2	3	3
150 ~ 200					1	1	1	1	2	2	3
200 ~ 250						1	1	1	1	2	2
250 ~ 300							1	1	1	1	2

第 6 節 丸棒研磨作業上の注意

丸棒研磨には次の様な注意が必要である。

1. 砥石車は目直し (Dressing ドレッシング) して切れ味を良くする。

2. 廻し金 (Dog ドッグ) を工作物の端に取付ける。
3. 工作物のセンタ孔を清掃し十分給油する。
4. 心押臺を移動させて工作物を両センタ間に適当に支へる。
5. テーブル (Table) の往復運動の爲に突起を調節する。
6. 工作物が歪むならば振れ止めをつける。
7. 砥石車、工作物及テーブル (Table) の速度を決定する。
8. 粗仕上げをする場合は、本仕上の仕上代を残して置く。
9. 軸に直角方向の自動送りに停止装置をつける。

第 7 節 丸棒研磨作業の研磨代

燃入れしない工作物は 0.006 吋~0.010 吋 の研磨代を残して置く。特別に大きな工作物や細長くて歪み易い工作物或は又焼入れ後歪を生じ易いものには 0.020 吋~0.030 吋の研磨代をつける。工作物を粗削りしてゐる間は、仕上前に 0.02 吋~0.03 吋以内に研磨するがよい。此の方法を採用すれば、砥石車の形直しは時々で十分である。第 7 表は一般に用ひらるる研磨代の大きさを示す。

第 8 節 テーパー研磨

旋廻テーブルを利用すると約 $\frac{1}{6}$ のテーパー (Taper) の研磨が出来る。テーパー・ゲージで測定しながら、正確に仕上げるがよい。テーパー角度目盛板があつても、之はあまり正確ではないから、大して信頼出来ない。

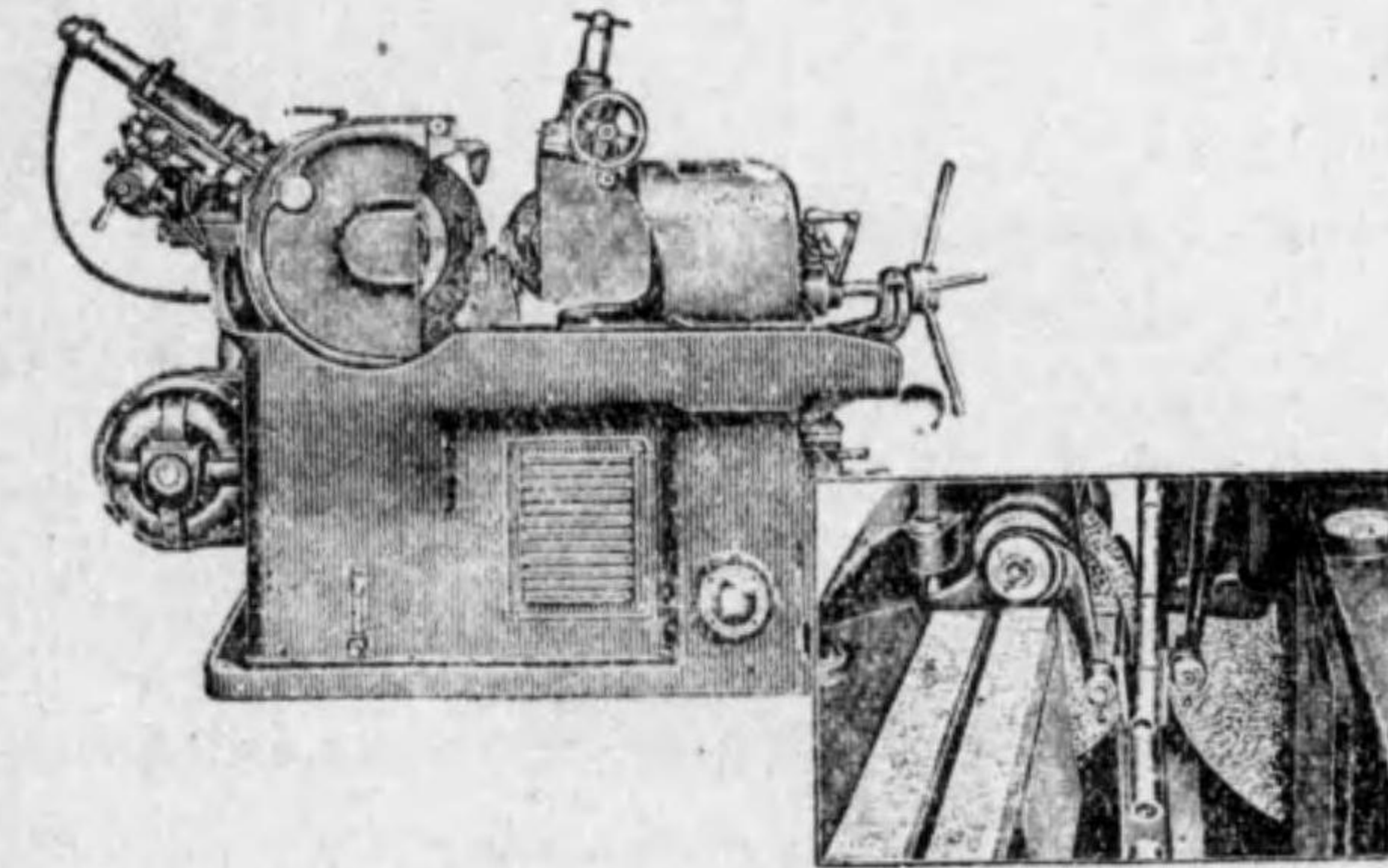
第7表 丸棒研磨代の表

品物の 直径 (mm)	研 磨 代 (分)										
	品物の長さ (mm)										
	75	150	225	300	380	460	600	760	920	1080	1200
10	0.25	0.25	0.25	0.25	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
15	0.25	0.25	0.25	0.25	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
20	0.25	0.25	0.25	0.25	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
25	0.25	0.25	0.25	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
30	0.25	0.25	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
35	0.25	0.25	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50
40	0.25	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
45	0.25	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60
55	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60
60	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
70	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60
80	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
90	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
100	0.40	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75
115	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75
130	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75
150	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75
175	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
200	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
225	0.60	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
250	0.60	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
275	0.60	0.60	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
300	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75

第9章 心 無 研 磨

第1節 心 無 研 磨 盤

心無研磨盤は丸棒研磨盤の一種であるが、センタが無いのが特徴である。ローラー (Roller) やピストン (Piston) の様な短い軸を多量に仕上げするのに用ひる。



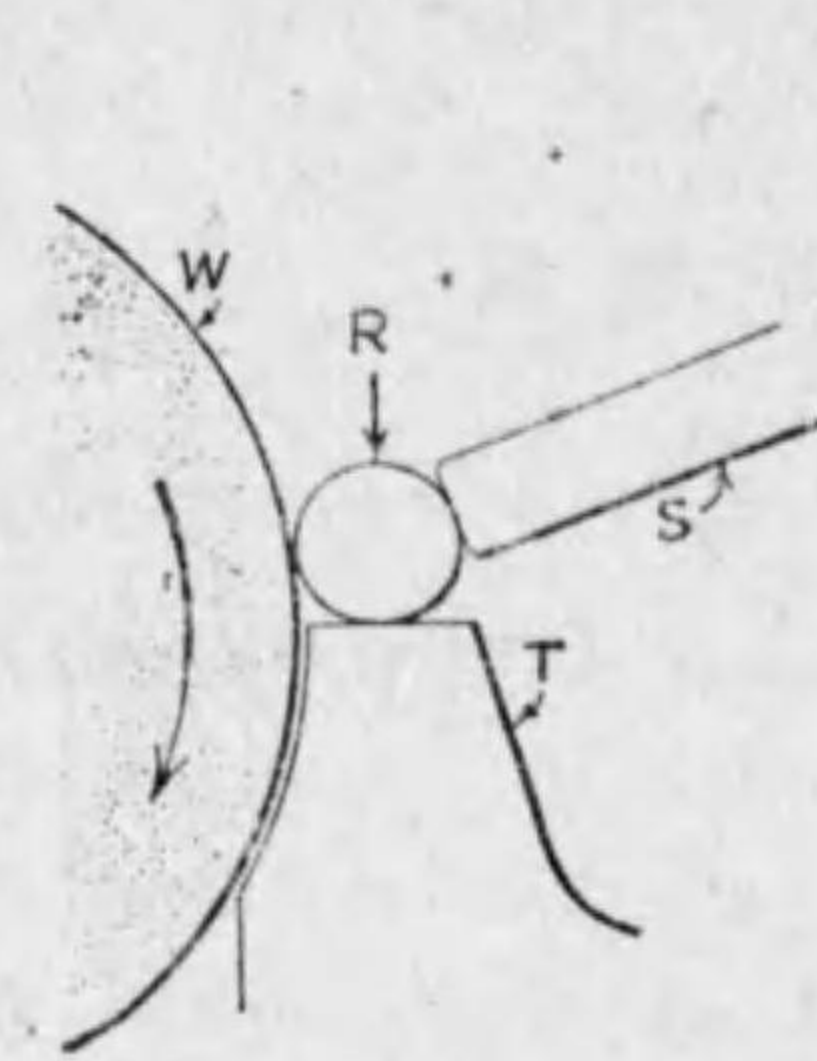
第17圖 心 無 研 磨 盤

第17圖右下でわかる様に丸棒は二個の砥石車の間を通り抜ける時に研磨される。

第2節 心無研磨の原理

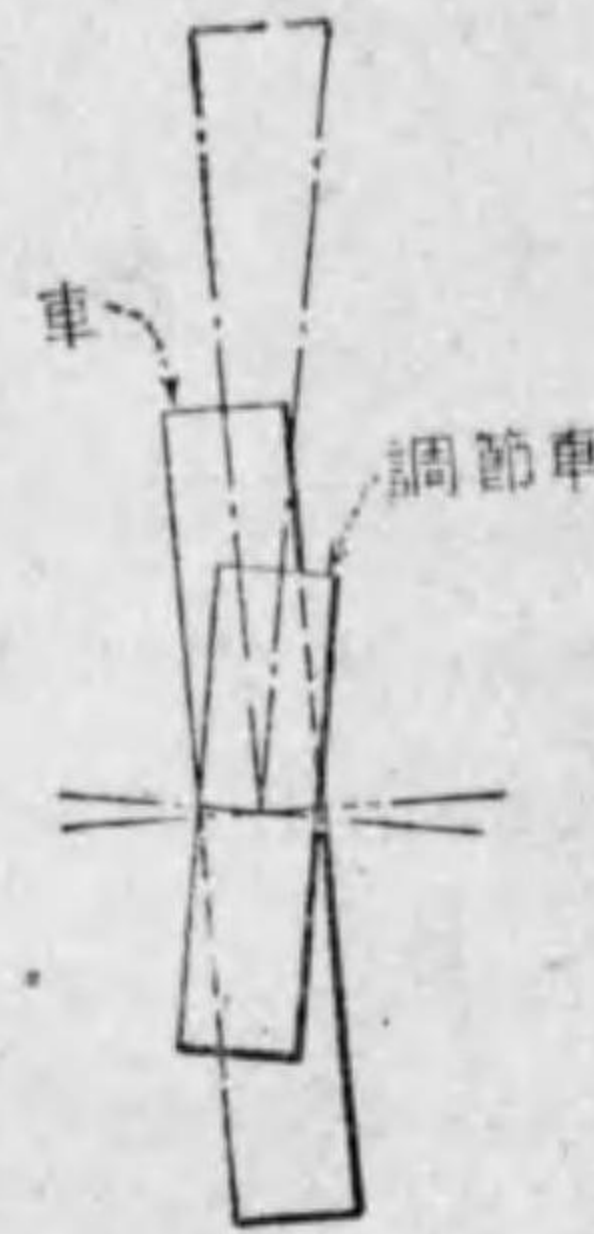
第18圖と第19圖は心無研磨の基本的原理を示す。第18圖

で丸棒 R を T で支持し、R を棒 S で砥石車 W に押し付けると、丸棒 R を適當に研磨出来る。



第 18 圖 心無研磨作業の原理

R=丸棒工作物
S=棒
T=支へ
W=砥石車



第 19 圖 調節車(送り砥石)
を傾ける。

送り砥石は丸棒 R の廻轉速度を調節し、之を支持し、或は砥石車 W に対する R の位置を換へたりするものである。送り砥石を使用しても眞圓に近い丸棒が仕上げられる。

更に、第 19 圖の如く調節砥石車を傾けると、工作物を長手方向に送り、砥石車と調節車との間を通り抜けるときに、丸棒の全長が研磨される。

心無研磨作業には二つの方法がある。

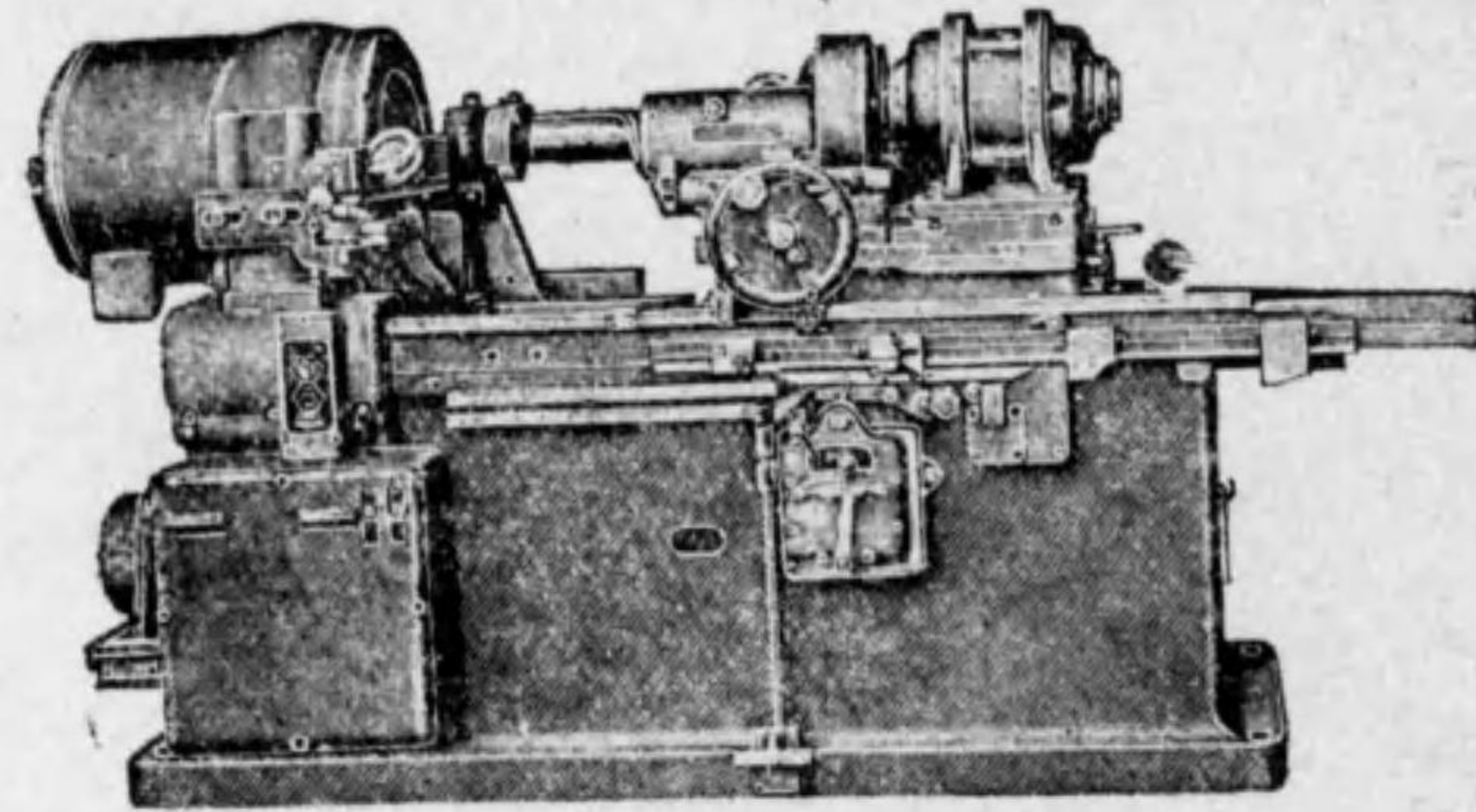
1. 工作物を機械の一方から他方に軸方向に通過させるもの。
これは粗仕上げの工作物を半仕上げ又は本仕上げする方法で、眞直な丸棒仕上げに用ひる。

2. 工作物を研磨砥石 (Grinding wheel グラインディング・ホキール) と送り砥石との間に軸に直角方向に入れ、其位置で仕上げを施した後、工作物を放す。テーパ (Taper) や段付丸棒等の研磨に用ひる。

第10章 孔 研 磨

第1節 孔 研 磨 盤

工作物の真直な孔又はテーパ孔を研磨する機械を孔研磨盤といふ。孔研磨作業は万能研磨盤でも出来る。孔研磨盤では工作物



第20圖 孔 研 磨 盤

は主軸臺のチャック (Chuck) で掴む。孔研磨作業では砥石車を廻轉させ、工作物も廻轉させて孔を仕上げる。

第2節 孔研磨作業用砥石車

孔研磨作業では、強さの點を考慮して、工作物に対する砥石車の壓力を減らす必要がある。そこで孔研磨作業では丸棒研磨の場合よりも硬度の低い砥石車を使用する。直径 $\frac{1}{4}$ 吋 \sim $2\frac{1}{2}$ 吋、

幅 $\frac{1}{4}$ 吋 \sim $\frac{3}{8}$ 吋のヴィトリフアイド砥石車を使用するとよい。最も廣く使用される砥石車は 120 番, 90 番, 80 番, 70 番及び 60 番のもの、硬度は J, K, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ 及 1 のものである。

エラスティック砥石車は黄銅の孔仕上げに適當である。

第11章 平面研磨

平面研磨作業即ち平面の仕上げは元來は、平削盤 (Planer プレイナー) に取付けた砥石車で削つたものであつた。最近は豎軸型新式平面研磨盤が出現した。頑丈な強力平面研磨盤は鑄造品をそのまま直接工作することが出来る。これは非常な速さと正確さを有つてゐる。

第1節 水平軸型平面研磨盤

砥石車の軸が水平である。工作物とテーブルは往復運動をする。テーブル (Table) の往復運動は自動的で、逆轉桿に引つかかる加減廻し金 (Dog ドッグ) で操作される。縦送りもやはり自動的で一往復の終りに 0.01吋~0.09吋の送り (Feed フィード) を行ふ。



第21圖 平面研磨盤 (水平軸型)

第2節 豎軸型平面研磨盤

豎軸型平面研磨盤のテーブル (Table) は砥石車の方へ送られてゐる間に、廻轉する。そこでこの研磨盤は一名を廻轉型ともいふ。砥石車の軸は自動的に上げ下げする。砥石車は一定の速度で廻轉するが、工作用テーブルには、數種 of 速度變換装置がある。冷却劑は砥石車の中心から流れ出て、遠心力により砥石車と工作物との間に擴がつて行く様に工夫されてゐる。テーブルの廻轉速度、テーブルの横送り及び砥石車軸の上下運動はみな桿とハンドル車 (ハンド・ホキール Hand wheel) で操作する。

第3節 平面研磨作業

平面研磨では忍耐が必要である。また工作物の一方丈に熱が発生する。微細な切屑でも工作物を傷つけるからこれを洗ひ流す爲にも、冷却劑を十分に使用するのが良い。

丸棒研磨よりも平面研磨の方が接觸面積が大きいので、同一材質の工作物に對して、平面研磨の砥石車の方が丸棒研磨のよりも軟かくなければならない。

平面研磨をするには

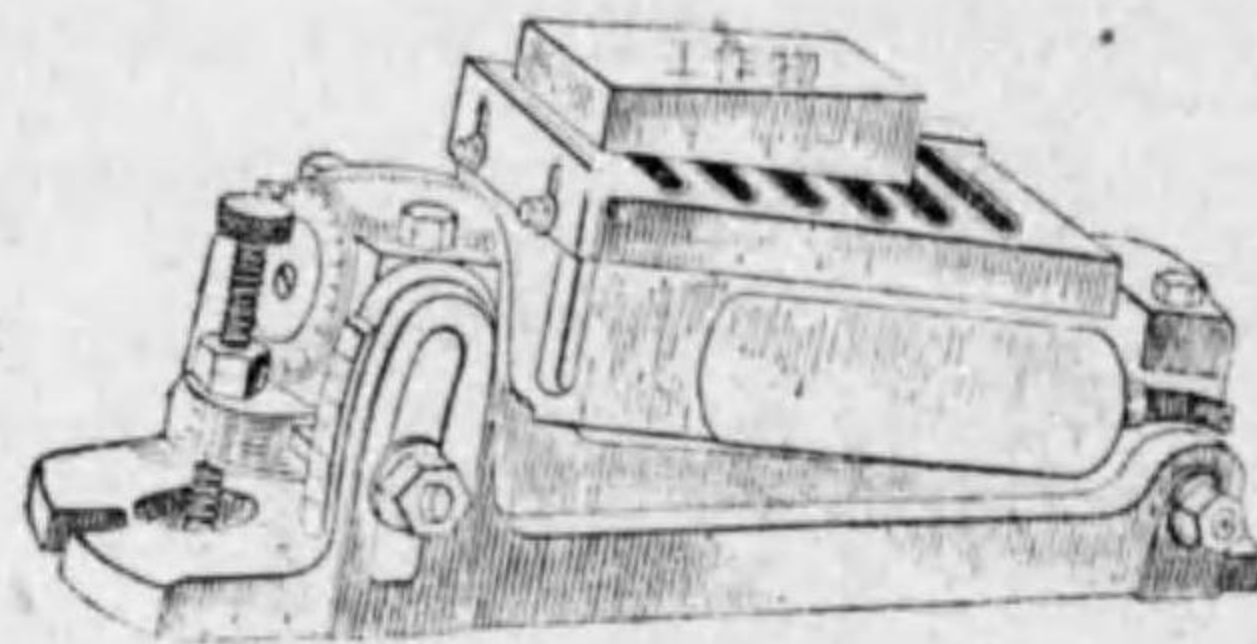
1. 工作物をテーブルに取付ける。
2. 廻轉中の砥石車の下に送りを與へる。

水平軸型平面研磨盤では、テーブルの往復毎に研磨する量は僅かしか無いが、その代りテーブルの速度は毎分約 10 米も出る。

砥石車が工作物の端に来た時、言ひ換へるとテーブルの往行程と復行程の中間に、自動横送りが與へられる。

縦軸型平面研磨盤では、テーブルの往復毎に研磨する量が大きいが、テーブル運動は遅い。

第 4 節 マグネチック・チャック



第 22 圖 工作物を電磁チャックに取付ける

平面研磨作業で工作物を取付けるには普通マグネチック・チャック (Magnetic Chuck) を用ひる。これは、電磁チャックと永久磁石の二種にわ

かれる。永久磁石型は電磁チャックの利點を有する以外に、永久磁石が出来てゐるから、電流を要しない。従つて、電氣接続、電線、スイッチ又は補助發電器が不要である。磁石は特殊合金を用ひると、強力な求引力を有し、永久に持續出来る。クランク (Cra-

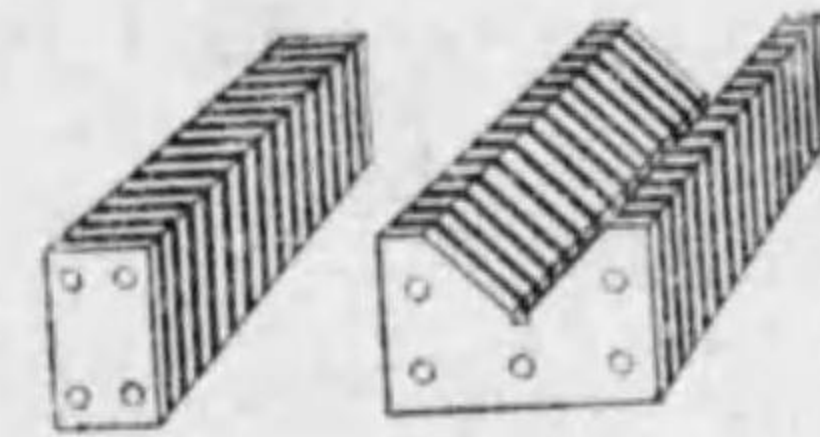


第 23 圖 永久磁石型マグネチック・チャック

nk) を 180 度動かさへすれば、工作物の取付や取外しが簡単に出来る。どんな場合でも熱を發生することがないから、工作物

をどんなに長く永久磁石型マグネチック・チャックの上に乗せて置いても、工作物もチャックも損傷を受けない。

工作物をマグネチック・チャックに取付ける場合に殊な平行臺や藥研臺 (第 24 圖) を使用すると便利ながある。この特殊平行臺は、例へば鐵と纖維の様な良磁體と非磁體の薄い片を交互に重ねて作つたものである。これらの平行臺は、磁化しチャック自體の吸着力の 80% 位を有つてゐる。



第 24 圖 特殊平行臺と藥研臺

第12章 工 具 研 磨

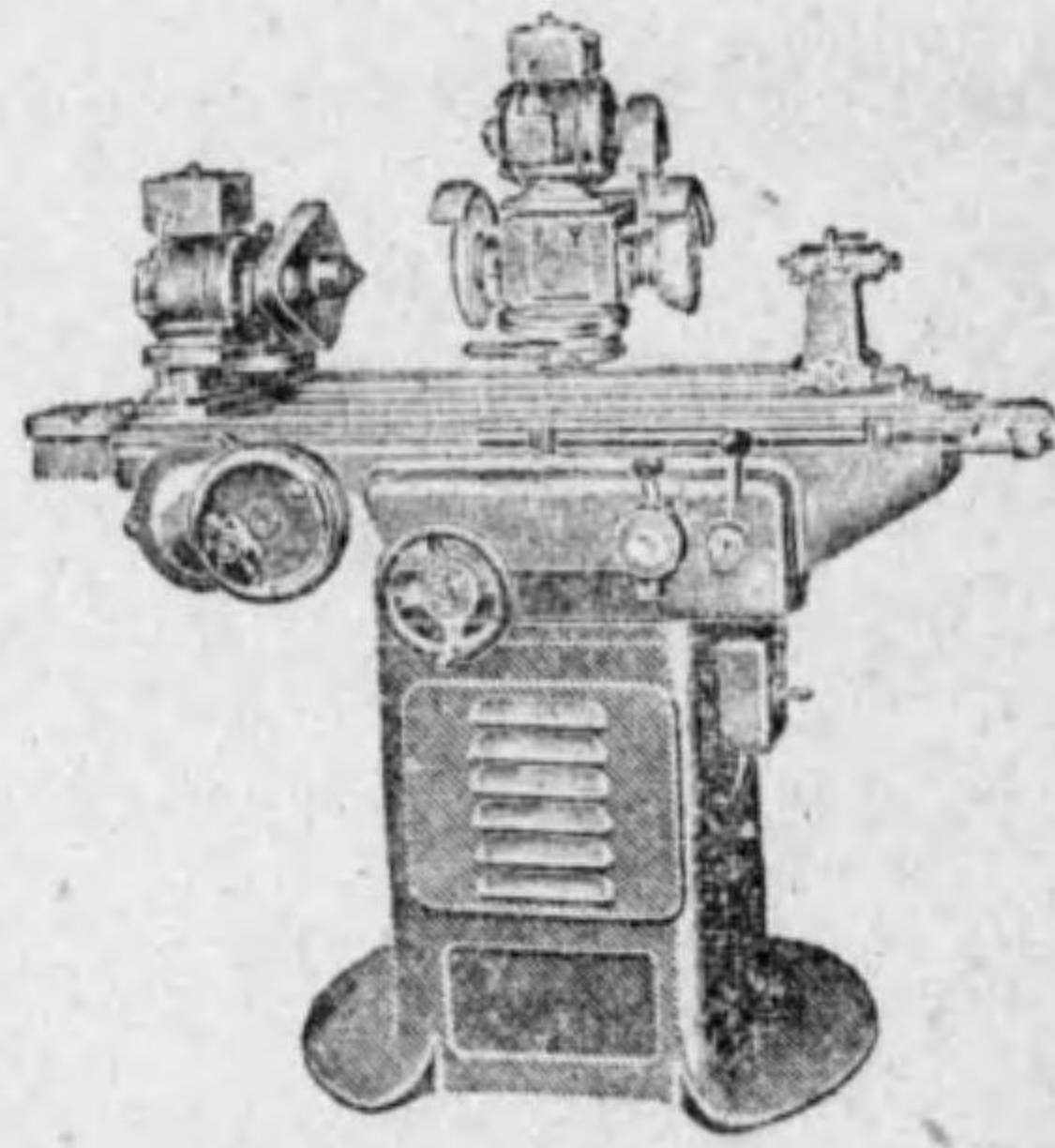
第1節 工 具 研 磨 盤

工具研磨盤はカッタ(Cutter)やリーマ(Reamer)の刃の隙間及びバイト等を研磨するのに使用する。これは更に、切込み深さの浅い丸棒研磨作業や平面研磨作業にも用ひることが出来る。工具研磨盤は工具工場で、特に

フライス盤には欠くべからざるものである。附属装置を使用するとホブ(Hob)や總形カッタ研磨が出来、孔、平面、及び注水研磨作業や割出し作業も出来る。

萬能工具研磨盤は萬能研磨盤と略々同様であるが、唯主軸に二個の砥石車が附属して居り、主軸は頂上の

ハンド・ホキールで上下に調節出来る直立したスライド(Slide)に取付けてある點が違ふ。此の直立した主軸スライドは、横送り及旋廻が出来る。旋廻運動は臺上の目盛で測定される。テーブルの旋廻運動は自動的である。然し臺上のハンド・ホイール(Hand



第25圖 工具研磨盤

wheel) を使用し、手で動かすことも出来る。萬能工具研磨盤はあらゆる研磨作業に應用が出来て非常に便利なものである。

第2節 カッタ隙間の研磨

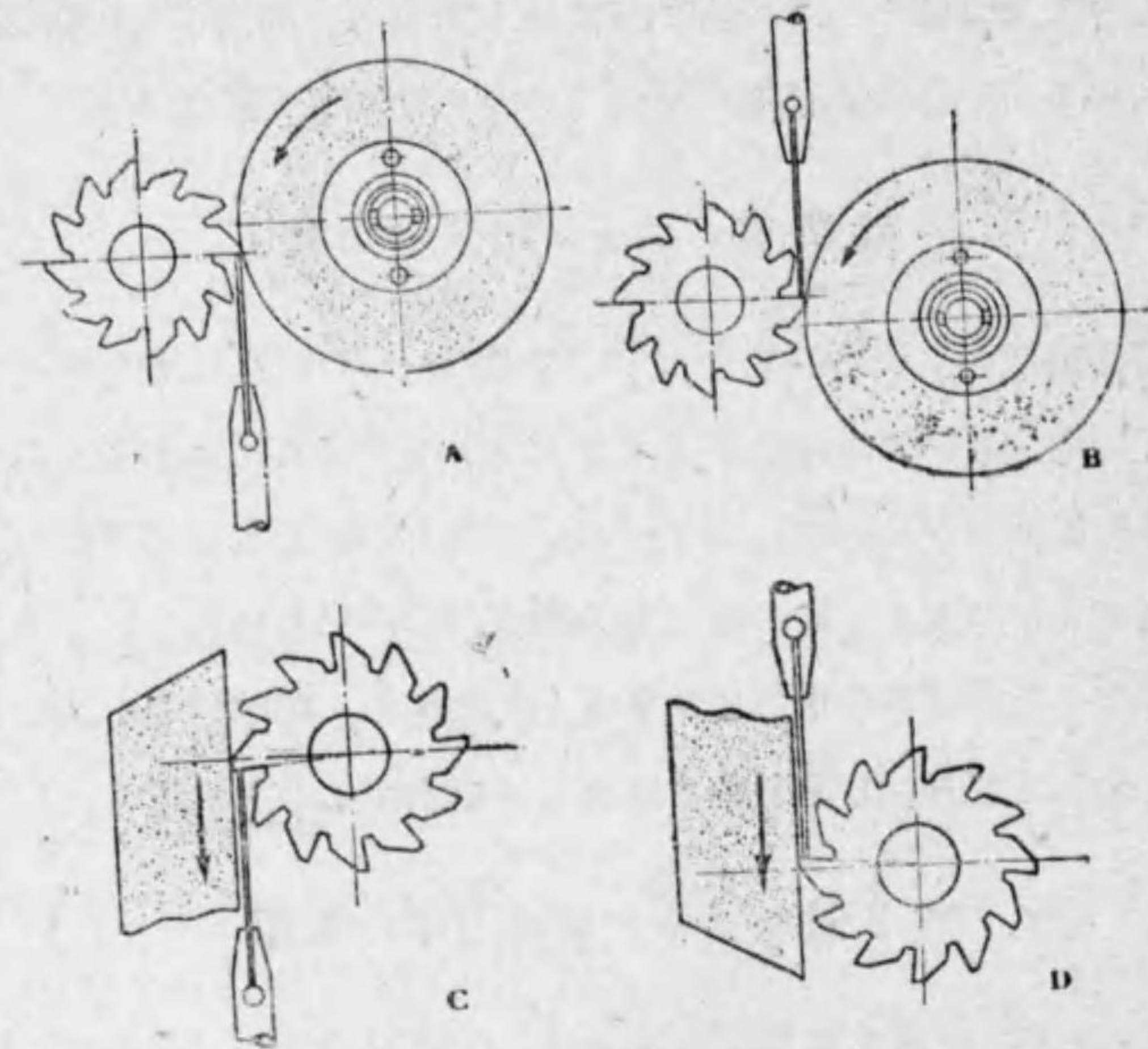
圓盤型砥石車使用の場合(第26圖A, B参照)切削刃先の背面の隙間(Clearance クリヤランス)を作るには第26圖Aの様に刃の正面を下に向け、カッタ(Cutter)の中心を砥石車軸の水平面より下に置く。Bの様に刃の面が上向いてゐる場合は、カッタの中心を砥石車の中心より少し上部に置く。點線の中心線はこれを示してゐる。刃振れ止めはカッタの水平中心上に置く。

第3節 カップ型砥石車の使用

カップ型砥石車を使用する場合は、(第26圖C, D参照)砥石車の偏心は研磨せんとするカッタの直徑によつて異なる。刃支へは刃の面の向によつてカッタの水平中心の上か下に置く。

第4節 最良の隙間角

カッタの直徑によつて隙間角(Clearance Angle クリヤランス・アングル)も違つて来る。大徑のカッタよりも小徑のカッタの方が、隙間角は大きい。平削カッタの隙間はカッタの直徑3吋以上のものは $4^{\circ}\sim 5^{\circ}$ とし、3吋以下のものは $6^{\circ}\sim 7^{\circ}$ とする。刃先のランド(Land)は隙間を削る前に0.2吋 \sim 0.40吋にする。底刃カッタの底刃は約2吋である。そして刃を極めて僅か



第 26 圖 カッター隙間の研磨法

に中間みして、中心近くを外部よりも 0.001 吋~0.002 吋 丈低く
 する方が良い。さうすれば、刃の内側の端が工作物にあたる様な
 事が無い。

第 5 節 カッタ研磨上の注意事項

カッタは頻繁に研磨する方が良い。即ち常に鋭くして置かねば
 ならない。鈍つたカッタは鋭いカッタよりも早く磨耗するもので
 ある。そして、刃が鈍く丸くなる迄或は焼けて了ふ迄カッタを使

用し続けると、刃を正しく研ぎ直すには各刃から、かなり多量の
 金属を削り落さねばならなくなる。そこで、カッタは頻繁に研磨
 して、常に最良の状態に置くと永持ちが出来て良い。

第 6 節 圓盤型砥石車とカップ型砥石車

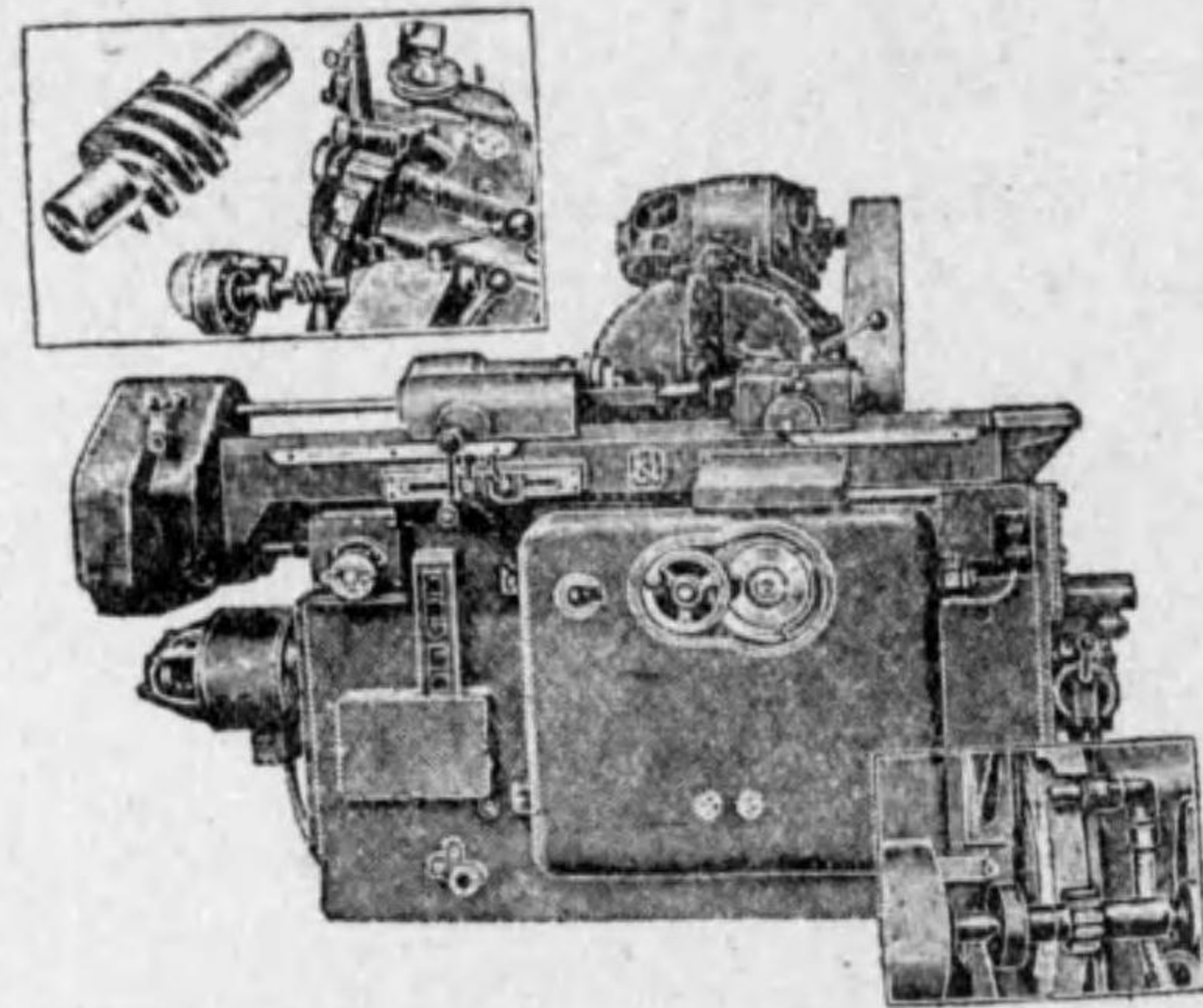
カッタの研磨には圓盤型砥石車とカップ型砥石車を使用する。
 圓盤型の方が多く使用されるが、これはカッタのランドに僅少の
 凹みを残す。然るにカップ型は、眞直な隙間又はランドを作る。
 一般用には、こんな區別はさして問題にはならない。唯カップ型
 の長所は、これで研磨したカッタは工作物の仕上げをよくする事
 である。

第13章 特殊研磨

研磨盤のうちで特殊な専門の作業をする機械がある。ここにはねち研磨盤と歯車研磨盤に就いて述べる。

第1節 ねち研磨盤

これは精密ねちや精密なクランプ等を研磨する薄い砥石車の周を

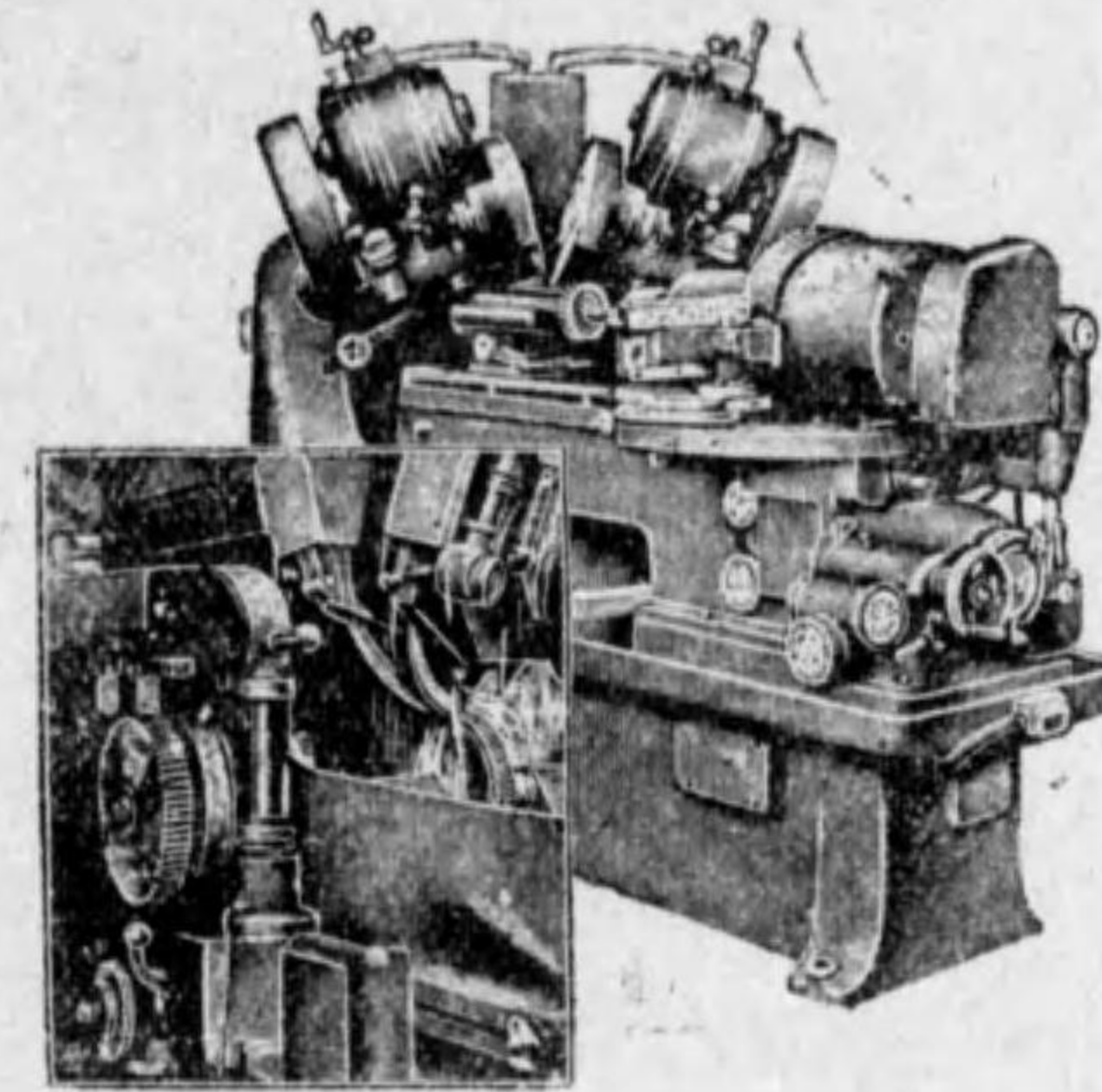


第27圖 ねち研磨盤

ねち型にしたものと、厚い砥石車の周にねち型を刻みつけものとの二種類がある。

第2節 歯車研磨盤

此は熱処理を施された平歯車やはずば歯車等を正確に仕上げる



第28圖 歯車研磨盤

のに使用する。2枚の薄い砥石車の両面で1箇のラックを作り、此のラックと嚙合せて、歯車の研磨をする。

第14章 研磨用冷却劑

研磨に際して主に工作物の温度の上昇を防ぎ、温度を一定にする爲に、冷却劑 (Coolant ターラント) を使用する。冷却劑を使用しないで、工作物の温度を上昇するまいにして置くと、工作物に歪みが生じて工作物の仕上げは不正確となる。冷却劑は又工作物から切屑を洗ひ去り、砥石車の表面から砥粒を分離して清掃し、砥石の切味が鈍るのを防ぐに役立つ。

温度が極く僅か上昇しても工作物の仕上げに、特に細長い丸棒研磨に大きな狂ひを起させる事がある。冷却劑を用ひないと、工作物の温度は上昇して工作物を部分的に膨脹させ、その爲に必要な以上の量が削り落されて、仕上がりが正しい圓形にならなくなる。直径がまた、兩端に於けるよりも中央に於て小さくなる。かなり直径の大きな丸棒を無水で研磨すると、ほんの僅かな間工作物を停止しても、仕上寸法が小さくなり勝ちである。

丸棒研磨には何時でも出来る事なら、冷却劑を用ひるべきである。

平面研磨では、焼入れしたものを多く研磨する時に冷却劑を用ひる。但し鑄鐵には冷却劑を用ひない。

孔研磨には、孔の冷却劑を完全に取り去る事が困難な爲に孔の測定に誤差を生じ易くなるので、通常冷却劑を用ひない。

研磨盤や工作物が錆びるのを防止する爲に、水に適量の炭酸曹

達を入れて用ひる。水 1 ガロンに炭酸曹達半ポンドを溶解したものが適當である。

小型研磨盤には冷却劑供給装置が取付けてないが、大型研磨盤にはこれを取付ける。

第15章 研磨盤の給油法

第1節 概 説

工作機械の手入れが大切なことは誰でもよく知つてゐるが、中でも給油は特に大切である。機械に正しい給油をして置けば、機械の寿命を長くする丈でなく、精度を保持出来るので従つて工作にあたり効果が上げられる。高速度廻轉軸と低速軸との潤滑油が同じではいけない。正しい給油とはそれぞれの機械の給油個所に、最も適した油を差すこといふことになる。

第1項 最も適当な潤滑油

これは其機械の使用目的、廻轉速度と給油方法によつてきまる。潤滑油の根本的な必要條件は

- (1) 粘 性
- (2) 低温度に於ける十分な流動性
- (3) 使用中の分解抵抗力

である。

粘性は、金属と金属との接觸を避ける爲の油膜を構成し得る程度が良い。

流動性が十分でない狭い隙間に流入し難い。分解抵抗力とは油を繼續して使用してもその分解を十分に避け得る力をいふ。

猶、潤滑油は不純物を含んでゐると機械の運轉部分を磨耗する

から良くない。

第2項 潤滑油粘度計

油の粘性を表はすには粘度を以てする。粘度にはエングラール粘度、レッドウッド粘度、セイボルト粘度等がある。

潤滑油の粘度は粘度計によつて計る。例へば華氏 100° に於てセイボルト、ユニバーサル粘度計を使用して 60cc の油が一定の大きさの孔を流出するのに 200 秒かゝつたとする。この場合、この油の粘度を、100° F で 200 秒セイボルト、ユニバーサル粘度 (S, U, V) と言つて、この油の潤滑能力を示すことになる。

第3項 潤滑装置

- (1) 流下給油法
- (2) 飛沫給油法
- (3) 強壓給油法
- (4) グリース手給油法
- (5) 可視油壺給油法
- (6) 可視複式給油法

などがあるが、更にこのうちのあるものを適宜に組合せた給油装置もある。

(1) 流下給油法

潤滑個所よりも高い位置迄、油をポンプに依り吸ひ上げる。それからその油を潤滑個所に流下せしめた後で、重力を利用して、その油を下方の油溜に戻す方法を流下給油法といふ。

油の濾過装置としては、網を使用したり、ポンプ系流中にファイ

ルター (Filter) を用ひる。

此の給油法では過剰の油が運轉各部に給油され、この時油は潤滑作用をすると同時に冷却剤としての働きをして摩擦熱を除去するのである。且支持面の塵埃を取除く作用もする。

・流下給油法には中央に設けた油溜に依つて油の淨化、濾過をする装置のものもある。

(2) 飛沫給油法

これは、油を吸上げて置いて運轉中の機械各部にはねかける給油法である。クランク室 (Crank Case クランク・ケース) 又は油溜が完全に密閉され装置全體が油密になつてゐる。普通は潤滑油中に含まれる塵埃其他不純物を濾過する装置はついてゐない。

出来る丈低粘度の油を使用すると、急速に澱が沈澱するのでよい。油は反覆使用され、淨化も外部冷却も行はないから、油溜容積を十分に大きくして、油の操作温度が適當な範囲内に止まるやうにする。

(3) 強壓給油法

普通澤山の出口の管系を備へたポンプの助けを借りて、潤滑個所に直接給油する。管系の材質は黄銅又は銅である。濾過装置としては一般的な綱よりもフィルターを備へてゐる。

第 2 節 研 磨 盤 各 部 給 油 法

或型式の孔研磨盤の砥石車主軸では、主軸に給油した後、潤滑油が端から滴下する。この型式では、塵埃及び不純物が油室に入

らぬ様に、油を追加する際に特別の注意を要する。

100° F で約 105 秒 S. U. V 粘度の薄い鑛油を使用すれば足りる。重油は、過熱を招くからよくない。

大型平面研磨盤の主軸の軸受は非常に大きく且表面速度が高いから、この軸受には絶えず給油をしなければならない。平軸受を有する研磨盤では、油輪 (Oil Ring オイル・リング) が油を油槽から主軸 (Spindle スピンドル) に送り、溝が油を分布させる。この油槽は約三ヶ月毎に揮發油で洗ふ必要がある。100° F で約 105~150 秒 S. U. V. 粘度の鑛油が適當である。

廻轉式豎軸型平面研磨盤のマグネチック・チャックの軸受、主軸の軸受、及び各種の速度及送り變換齒車箱内の軸受は、個別給油器又はグリース・カップ (Grease Cup) を用ひて給油し、之が密閉式齒車箱の一部をなす場合は、飛沫給油法に依り夫々給油をする。個別給油軸受には、100° F で約 200 秒 S. U. V. 粘度の鑛油を用ひ、グリース・カップ又はグリース取付装置給油の軸受には、高級カップ・グリースが要求される。

研磨盤の速度及送り變換齒車は普通中央給油装置に依るか、又は齒車箱油浴中で廻轉させて給油する。100° F で約 200 秒 S. U. V. 粘度の油を使用する。齒車箱は、一年に少くとも二回乾かして油を切り、揮發油で洗ふ。

ウォーム又はウォーム・ホイール車傳動装置には、210° F で約 150~200 秒 S. U. V. 粘度の特に重い油を使用すると最良の成績が得られる。研磨盤滑り面には、100° F で約 200~300 秒 S.

U. V. 粘度の鑛油が良い。ユニットを往復せしめたるために油壓装置を使用する研磨盤滑り面には、普通系統壓力に依り給油する。

第 16 章 研磨作業安全心得

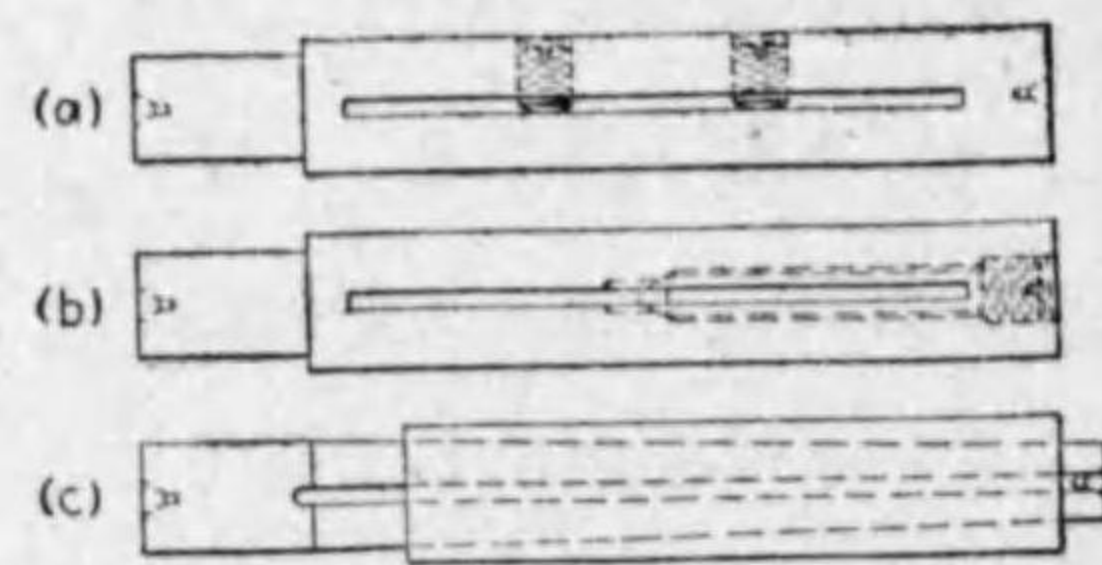
砥石車の廻轉速度が高過ぎたり、或は工作物への喰込みがあまりに急であつたり、軸への取付が不完全であつたりすると、砥石車は破損することがある。そこで標準型研磨盤では、砥石車覆があつて、たとへ砥石が破損しても損害が機械の他の部分に及ぶことや取扱者が負傷するのを防止してゐる。次に研磨作業安全心得に就いて述べる。

1. 砥石車は必づ覆をかけて用ひること。
2. 砥石車は軽く叩いて、音が悪いものは用ひないこと。
3. 砥石車の直径の大小に應じ砥石車軸の廻轉數を加減すること。
4. 砥石車は軸にしつかり取付けること。
5. 砥石車は屢々形直し（ツルーイング）や目直し（ドレッシング）をすること。
6. 研磨盤の兩センチが振動しないことを確めること。
7. センタは清潔にして置くこと。
8. 工作物は綺麗に拭ひ、センチ孔に十分注油すること。
9. 往復臺の往復用突起の場所を調節すること。
10. 手で往復臺を動かして見ること。それから砥石車を空廻轉して見ること。
11. 旋廻テーブルを十分拭いて置くこと。

第17章 ラ ッ プ 磨 き

焼入した硬い材質を砥石車で研磨した後で、更に滑らかな精密な面に仕上げる方法をラップ磨きといふ。ラップ磨きはラップ(Lap)と云ふ工具を當て、砥料を與へて作業することである。ラップは鉛、銅、黄銅、鑄鐵のやうな比較的軟かい金屬で出来てをり、砥料には炭化珪素系の極微粒を用ひる。砥料は軟かいラップに埋まり込んで紙鏝の如くなつて磨く。硬質のラップは作業が緩慢で時間を多く要するが、精度は高い。

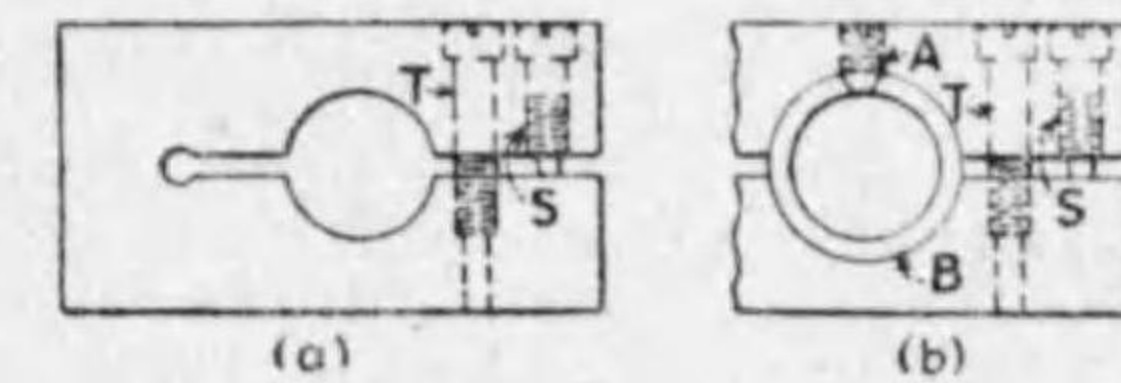
平面用ラップは大きさの適當な鑄鐵製板である。孔用ラップは第29圖の如く圓柱型である。丸棒用ラップは第30圖の如く眞直な丸孔があるだけである。孔用ラップの型には色々あるが、第29圖に3種を示す。(a)型は全長に割れ目が入つてゐて、直径を擴がらせるねちが2個所にある。(b)型は(a)型と同様割れ目があつて、之には軸方向に全長の約半分位孔をあけて、タツプで少しねちを切り、之にねち込んでラップの直径の擴がりを加減する。(c)型はテーパ心棒に溝を切つてこれに多少大きいラップをはめる。この案内溝がキーの働きをする。



第29圖 孔用ラップ

一般ラップ磨きに用ひられてゐる砥粒の直径は平均 0.05 耗である。砥粒には二種あり、炭化珪素系は磨きの時間が少なくアルミナ系は仕上りがよい。

ブッシュ(Bush)等をラップ磨きする場合は、ラップは少くとも孔の二倍の長さでなければならない。適當なラップ速度はゆるやかで直径 25 耗のラップで毎分 250 回轉である。工作物を手に持つて、或は出来れば器具で支持して、前後にラップに沿ふて送る。締め付けが不足でゆるい場合は砥料(Abrasive アブレスシブ)を更に多く用ゆるがよい。孔の口が大きくなつてラツバ形に擴がらぬ様にするにはラップの中央部を走る溝に砥料と潤滑剤を與へる。工作物を前後に動かすから砥料は一様に配布される。砥料は適量に與へるがよい。ラップと工作物との締め付けが足りないときはラップを擴張させねばならぬ。寸法を測る前には必ず室内の温度に等しくなつてゐるガソリンで洗つてから測らねばならぬ。



第30圖 丸棒用ラップ

第30圖は丸棒用ラップで開閉用ねちが付いてゐて調節が出来る。この型では多くラップが取換へられる。

(a)は鑄鐵製ラップで、Sは擴がりねち、Tは締め付けねちである(b)も同様であるがBはねちAで取換へ出来るもので、Bが傷むと取替へて用ひる。

機械を使用する時は飛散した砥料に注意してラップ以外の場所

に附着させてはいけない。滑り合ふ箇所に附着するとそこがラツプされ狂つて来るから注意を要する。

例へばゲージ (Gauge) 等に用ひる平面用ラツプは、よく枯らして仕上げた鑄鐵製板で、粉末は砥料とガソリン (Gasoline) の様な油を用ひる。平面用ラツプ作業では平板に砥料を塗つて工作物をその上で前後左右に動かしたり、又は圓運動をする。平板がねばつて来たらその度毎にガソリン (Gasoline) で清掃する。最後の仕上げをする時は平板を拭つて綺麗にし、研磨剤だけか又は燈油と砥料を用ひる。

附 録

砥石車選擇表

工作物の種類	砥料	粒 度	硬 度
(一般用軟鋼に最適)	アルミノツクス	2646	L
	アランダム	3836	L
	アロキサイト	401	N
銅 (焼入れ) 小径の軟銅 リーマ・ドリル其他 の工具	アルミノツクス	46	K
	又は	36	M (エラスチック)
	アランダム	80	K
硬鋼の無水研磨		100	I
鑄鐵及青銅	クリストロン	45	L

段付部研磨用研石車の選擇表

工作物の種類	砥料	粒 度	硬 度
普通 の 作 業	アルミノツクス	60	H又はI
	アランダム	60	H又はI
精 密 仕 上	アルミノツクス 又は アランダム	80	I (エラスチック)

平面研磨用砥石車の選擇表

工作物の種類	砥料	粒度	硬度
鋼 (焼入れ)	アラシダム	46	H ^(シリケート) G F
	又は	46	
	アルミノツクス	60	
高速度鋼 (焼入れ) 又は 極く薄い炭素鋼 (焼入れ)	アロキサイト	367	U
	アラシダム 又は アルミノツクス	46	G
鑄 鐵	カーボシダム	36	M
	又は クリストロン	36	J

圓板研磨用砥石車の選擇表

工作物の種類	砥料	粒度	硬度
厚い工作物・注水	アルミノツクス 又は アラシダム	30	K
薄い工作物・注水		30	J
高速度鋼・無水		60又は30	H又はI
座金及び類似品		60	I

孔研磨用砥石車の選擇表

一 般 用		46	2 I
鋼(焼入れ)の粗削り	アルミノツクス	46	J又はK
鋼(焼入れ)の仕上削り	又は アラシダム		J又はK
は粗削りなき普通仕上削り		80及び90	J又はK
黄銅粗削り		36	H又はI
黄銅仕上削り	クリストロン	80	H
自動車シリンダ		46	K
自動車シリンダ	カーボシダム	36	M~K
自動車シリンダ		36	M~P
粗削り又は仕上削り	カーボライト	36	H又はI
自動車シリンダ精密仕上		60	H

カッタ研磨用砥石車

炭無素・水	ミリング・カッタ 總形カッタ及 齒切りカッタ	アルミノツクス 又は アラシダム	46又は60	I
-------	------------------------------	------------------------	--------	---

高無 速度 鋼 ・水	ミリング・カツタ	アルミノシクス	46又は60	I
	總形カツタ及び 齒切りカツタ	又は アラシダム		
炭注 素水	總形カツタ	アラシダム	46	J

炭化タングステン・バイト研磨用砥石車

粗削り	綠色クリストロン	60	I
仕上削り	空色グリット カーボランダム	80又は100	S
粗削り		100	
仕上削り	ダイヤモンド・ グリット	150	

標準研砥石撰擇表 (1-9) 略號解

Elac = エラスチック

Vit = ヴィトリファイド

Sil = シリケート

(日東砥石製造所)

被研削物及び作業方法	撰擇 番號	原料別 及び 製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く 且つ硬き もの	最も細か く且つ軟 きもの
石 (自 #366 至 #382 石材の部参照)					
ロール(黄銅又は銅)圓外面研削(荒削り) ...	1	C Elac.	46-2	36-3	46-2
同 (仕上げ) ...	2	C Vit.	100 I		
ロール(花崗岩)荒削り ...	3	C Vit.	16K		
仕上げ ...	4	C Vit.	36 J		
ロール(鑄鐵)圓外面研削(荒削り) ...	5	C Vit.	30K	30 L	36K
同 (仕上げ) ...	6	C Vit.	80 J	60K	80J
ロール(チルド鑄鐵)フアーレル型機械(荒削り) ...	7	C Vit.	36 L	24M	36K
同 (仕上げ) ...	8	A Elac.	70-1 1/2	60-2	80-1 1/2
ノールトン型機械 圓外面研削 ...	9	C Vit.	24K	24L	30K
同 ...	10	C Vit.	46 J		
同 ...	11	C Vit.	80 J	60K	80 J
同 ...	12	C Elac.	10M-1		
ロール(硬質ゴム)圓外面研削(荒削り並に仕上げ)	13	C Vit.	36 K	36K	46 J
ロール(軟質ゴム)圓外面研削(荒削り並に仕上げ)	14	C Vit.	36 K		
ロール(鑄入鋼)フアーレル型機械(荒仕上げ) ...	15	A Vit.	46 L		
同 (仕上げ) ...	16	A Elac.	70-1 1/2		
ノールトン型機械圓外面研削 ...	17	A Vit.	3846 J	3486K	3880 J
同 (光澤仕上げ) ...	18	C Elac.	10M-1		
ロール(摩擦用角砥石)各種ロール ...	19	C Vit.	60 O	46P	150M
ローラー・ベヤリング・カツタ 圓外面研削 ...	20	A Vit.	1960 J	1950K	1960 J
内面研削 ...	21	A Vit.	3860 K	3846 L	3880 J
ローラー(ベヤリング用) 圓外面研削 ...	22	A Vit.	100-O	90-O	100-N
ハガネ(自 #253 至 #270)(鋼鐵の部参照) 刃物類(自 #198 至 #215)(ナイフの部参照) 鋏並に剪断機(鑄鐵)平面研削(扁平部の側面研削) 鋏並に剪断機(鋼)	23	C Vit.	100 S		
平面研削(扁平部の側面研削)圓筒形砥石 形付け ...	24	AV Elac.	150-V5		
尖頭並に刃付け ...	25	A Vit.	46P	46P	60 O
角面及び曲部研削 ...	26	A Vit.	50-O	50-O	60-O
齒先斜面研削 ...	27	A Elac.	120-4		
裏押し ...	28	A Vit.	120M		
バイト首部研削 ...	29	A Vit.	38100 L		
溝とり ...	30	AS-Elac.	36-S8	30-S8	36-S8
針尖頭 ...	31	AS-Elac.	70-S8		
パイプ(軟鋼)切 断 ...	32	A Vit.	70 P	50Q	70 P
内面研削 ...	33	A Elac.	45-5	16-V6	50-4
パイプボール(マンガン鋼) (荒削り) ...	34	A Vit.	20P	16Q	24 S
(再研削) ...	35	A Vit.	36N	24Q	36N
バルブ(自動車)シート削り ...	36	A Vit.	46M	46N	46M
ステム削り(圓外面研削) ...	37	A Vit.	60N	60O	80M
ボール(軟鋼-大型)荒削り ...	38	A Vit.	46M		
ボール(軟鋼-小型)荒削り ...	39	A Vit.	36Z	36Z	60W
ボール(軟鋼又ハ硬鋼-大型)第一段仕上げ ...	40	A Vit.	60Z	60Z	120Z
ボール(軟鋼又ハ硬鋼-小型)第一段仕上げ ...	41	A Vit.	80Z		
ボール(硬鋼-大型)最終仕上げ ...	42	A Vit.	180Z		
ボール(硬鋼-小型)最終仕上げ ...	43	A Vit.	10M Z		
ボール(硬鋼-小型)最終仕上げ ...	44	C Vit.	10M Z		

被研削物及び作業方法	撰擇番號	原料別及び製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
ボール・レース(球受け) 平面荒削り(圓筒形及び楕形砥石)	45	A Sil.	3820 J	3816 J	3824 H
	46	A Sil.		1936 K	1946 I
ボール・レース(焼入鋼) 平面仕上げ(楕形及び圓筒形砥石)	47	A Sil.	3830 G	3824 H	3836 G
	48	A Vit.		3846 G	3846 G
圓外面研削	49	A Vit.	1946 K	1936 L	1950 K
	50	A Vit.		1924 C L	1924 C K
溝付け, 荒削り(内側ボール受)	51	A Vit.	1970 K	1946 M	1980 I
溝付け, 仕上げ(同上)	52	A Elas.	120-4	80-5	150-2 1/2
	53	A Vit.		1950 N	1970 K
溝付け, 荒削り並に仕上げ(同上)	54	A Vit.	80-4	46-5	90-2 1/2
溝付け, 荒削り(外側ボール受)	55	A Vit.	1970 K	1936 L	1970 J
溝付け, 仕上げ(同上)	56	A Elas.	120-4	80-5	180-2 1/2
溝付け, 荒削り並に仕上げ(同上)	57	AS-Elas.	90-85	70-88	150-83
内面研削	58	A Vit.	1960 K	1946 M	1970 K
ボール・レース(スラスト)(焼入鋼) 平面研削(圓筒形並に楕形砥石)	59	A Vit.	3824 K	3830 J	3846 J
	60	A Vit.	1936 K	1946 J	1950 I
溝付け	61	A Elas.	30-89	36-89	46-88
	62	A Vit.	60 N	50 L	60 L
ボルト(表面焼入鋼)圓外面研削	63	A Vit.	24 C-N	24 C-M	24 C-L
ボタン(#317 眞珠の部参照) ハウジング(自動軸)圓外面研削	64	A Vit.	14 R	14 R	16 Q
溝張除り	65	A Vit.	12 P	16 O	16 N
平面研削(組立式砥石)	66	AS-Elas.	36-86		4683
ドリル切斷	67	A Elas.	46-5	4685	60-4
	68	A Vit.	46 N	50 N	60 M
圓外面研削	69	A Vit.	1946 M	1980 L	1980 K
センターレル(荒削り)	70	A Elas.	80-5	120-5	150-4
同上(仕上げ)	71	A Vit.		36 L	46 K
精密刃付け	72	A Elas.	46-3	50-2	50-2
尖頭細削り	73	A Elas.	46-8	46-8	60-8
ドリル(小形)溝取り	74	A Vit.	50 O	60 M	80 M
手働刃付け	75	A Vit.	46 R	46 P	60 P
ドリル(大形)溝取り	76	A Vit.	24 P	24 P	46 O
手働刃付け	77	C Vit.	16 U	24 S	24 S
陶器(#384 セトモノの部参照) チルド鋳鉄溝張除り	78	C Vit.	14 J	20 I	24 H
表面研削(楕形並に圓筒形砥石)	79	C Vit.	30 J	36 I	36 I
同上(丸形砥石)					
圓外面研削(ロールの部参照) チルド鋳鉄(鋳)表面研削	80	C Vit.	16 T	16 T	24 R
縁及び喰ひ合せ	81	C Vit.		16 Q	
嵌合せ	82	C Vit.	20 U	20 S	20 S
チルド鋳鉄(火鋸斗) 平面研削(楕形並に圓筒形砥石)	83	C Vit.	14 J	20 H	20 H
	84	A Sil.	3814 I		3814 I
平面研削(手働研削)	85	C Vit.	16 N	16 N	20 L
溝張除り	86	C Vit.	16 Q	16 Q	24 P
チルド鋳鉄(車輪)圓外面研削	87	C Vit.	16 R	16 Q	24 P
チルド鋳鉄(プレーキシュー) 溝張除り	88	C Vit.	16 U	24 S	24 S

被研削物及び作業方法	撰擇番號	原料別及び製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
鋳鐵切斷	89	C V-Elas.		36-V7	
圓外面研削	90	C Vit.	30 L	36 J	36 J
内面研削	91	C Vit.	36 K	36 J	46 I
平面研削(楕形並に圓筒形砥石)	92	C Vit.	14 J	14 H	24 H
同上(丸形砥石)	93	C Vit.	30 K	30 J	46 I
鋳張除り	94	C Vit.	16 U	20 S	24 R
鋳鐵(ブリー)圓外面研削	95	C Vit.	30 L	30 J	30 J
ブリーグラインダーにて荒削り 同上仕上げ	96	C Vit.	16 L	24 I	24 I
	97	C Elas.	50-4	70-2	70-1 1/2
鋳鐵ブッシング圓外面研削	98	C Vit.	30 L	36 J	36 J
内面研削	99	C Vit.	36 K	36 J	46 I
鋳鐵(ギヤー)(#303 ギヤーの部参照) ピストン(自#347 #349 ピストンの部参照) ロール(自#1至#18ロールの部参照) 鋳鉄(自#23至#29ハサミの部参照) ストープ部品(自393至398號) ストープの部参照					
鋳鋼(炭素含有量小なるもの) 鋳張除り(Swing Frame式)	100	A Vit.	10 W	12 S	16 R
同上(Floor Stand式)	101	A Vit.	12 S	14 R	16 Q
同上(Small Bench Stand式)	102	A Vit.	24 Q	24 Q	36 Q
同上(Portable Machine)	103	A Vit.	16 S	24 R	24 Q
鋳鋼(マンガン鋼)鋳張除り(Swing Frame式)	104	A Vit.	14 U	14 R	16 Q
同上(Floor stand式)	105	A Vit.	14 T	16 Q	20 P
自#237至#241號フロツグ並にスウキツチの部参照 チェーンリンクス(可鍛鋳鐵並に鋼)鋳張除り	106	A Vit.	24 R	24 R	24 Q
チェーンリンクス(焼生せざる可鍛鐵)鋳張除り	107	C Vit.	16 T	24 S	24 R
チェーンソー(鋳)平面研削	108	A Vit.	3846 K	3846 J	3846 J
リーマ目押し	109	A Elas.	3846 L	60-3	3850 J
スロート研削	110	A Vit.	1946 L	1946-K	1960 J
" 圓外面研削	111	A Vit.	1946 L	1946 K	1960 J
"	112	A Vit.	3846 L		3860 J
" 溝とり	113	A Elas.	60-8		80-8
	114	AS-Elas.	46-89	80-8	60-87
リム(自動車)鋳接の部削り	115	A Vit.	20 S	24-O	24-Q
溝付け	116	A Elas.	24-3	30-8	30-S
リップルバーレル(鏡統々身)圓外面研削	117	A Vit.	1924 CM	1924 CL	1924 CK
リンク(機關車)機械削り	118	A Vit.	46 P	36 P	60 M
" (チェーン, 可鍛鋳物並に鋼) 鋳張除り	119	A Vit.	24-R	24 R	24 Q
" (焼生せざる可鍛鋳物)鋳張除り	120	C Vit.	24-S	16 T	24 R
斧(軟鋼)側面研削	121	A Vit.	1936-R	1930 R	1936 Q
"()刃形付け	122	A Vit.	1920-U	1920 U	1930 S
カツプラー並にドローバー(#187 連結機の部参照) 硝子(ランプの笠)縁削り	123	C Vit.	90-E	80-L	100 J
(レンズ)縁付け	124	A Vit.	200-M	180 N	200 M
	125	C Vit.	FO		FO
()平面研削	126	A Vit.	100-N	60 O	150 M
(管)圓外面研削	127	C Vit.	36 J	30 K	60 J
()内面研削	128	C Vit.	60-H	46 I	80 H
()刻み目付け	129	C Vit.	180-S		
(硝子大形コップ)縁削り	130	A Vit.	150-M	120 O	180 L
	131	C Vit.		120 O	150 L

被研削物及び作業方法	撰擇番號	原料別及び製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
丸形鏡斜面荒削り(自動機械にて砥石面研削)	132	C Vit.	90-1		
斜面荒削り並に仕上げ(同上)	133	A Vit.	200K	200K	200K
(ウインドシノールド)角度丸み付け (砥石の面使用, 手働)	134	A Vit.	150N		
() 縁半光澤付け(同上)	135	A Vit.	150N		
剃刀(西洋剃刀)スキ用	136	A Vit.	46O	46I	46O
() 舌状部(柄に付ける部分)の側面研削	137	A Vit.	60N	46O	80N
() 凹み付け	138	A Vit.	60O	60O	70N
() 肩部(切り込み)	139	A Vit.	80P		
() (焼入後形付け)	140	A Vit.	120M	120N	120M
() 縁削り(荒削り)	141	A Vit.	3880J		
() (仕上げ)	142	A Elas.	200-1 1/2	200-2	10M-1 1/2
() 尖頭形付け	143	A Vit.	46O	46P	60N
(安全剃刀)刃付け	144	A Vit.	NT8J	NT8K	NT8J
カッター(フォーム)刃付け(機械装置)	145	A Vit.	3846K	3846K	3860J
	146	A Vit.		1836K	1860J
カッター(モルタイダ)刃付け(手働式)	147	A Vit.	46M	46P	60M
カム(鍛錬)荒削り	148	A Vit.	30P	24R	36P
(焼入鋼)仕上げ	149	A Vit.	3824C-K	3324C-K	3824C-J
()	150	A Vit.		3346K	3846J
()	151	A Elas.	46-3	36-4	50-2
カム・ローラー(焼入鋼)					
外面研削	152	A Vit.	3860M	3846N	3880K
内面研削	153	A Vit.	3860L	3850M	3860K
カム・シャフトベアリング					
外面研削	154	A Vit.	24CM	24CM	60K
カード・クローズシシング尖頭用	155	A Elas.	90 8	908	1008
() 外面研削	156	A Vit.	12L	12M	12K
花崗岩(石材の部参照)					
可鍛鐵(焼生せしもの)鑄張除り	157	A Vit.	20R	20S	24Q
	158	A Elas.		128	168
可鍛鐵(焼生せざるもの)鑄張除り	159	C Vit.	20S	16S	20R
ガイドバー					
平面研削(組立又は圓筒形砥石)	160	A Vit.	16M	14M	20K
() (丸形砥石)	161	A Vit.	24J	20K	30J
炭素(軟質)切斷	162	C Elas.	16 8	14 8	308
(硬質-丸形-小形)切斷	163	CV-Elas.	60-V5		
(硬質-丸形-大形)切斷	164	C Elas.	14 8	14 8	168
(硬質-板面)剥ぎ削り	165	CS-Elas.	46-V5	20-S5	24-S5
(金屬性)切斷	166	CV-Elas.	36-S4	30-S5	36-S4
平面研削	167	C Vit.	30J	30J	46-1
タツブ(末端角付け)	168	A Vit.	60N	46P	60M
(レリーフ研削)	169	A Vit.	60N	46P	60M
(溝削り)	170	A Vit.	60N	46P	60M
(螺旋の山削り)	171	AS-Elas.	46-89	46-S9	60-S7
タツブ(シヤンク)外面研削	172	A Vit.	38150L	38120M	3810M-K
大理石(自#366至#379石材の部参照)	173	A Vit.	3880L	3846N	3880K
ダイス(フォーミング)クリーニング	174	A Vit.	60P	46Q	60O
ダイス(スレツディング)					
角削り(圓錐形砥石)	175	A Vit.	80P	80Q	80P
ダイス(ドロウイング)クリーニング	176	A Vit.	60L	46M	60K

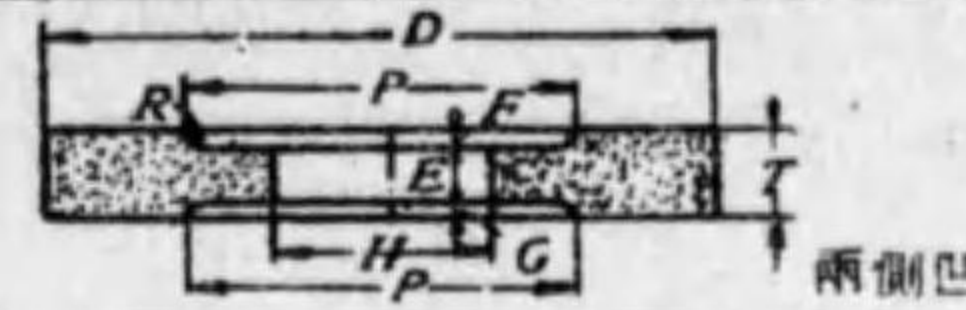
被研削物及び作業方法	撰擇番號	原料別及び製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
平面研削(橢形並に圓筒形砥石)	177	A Sil.	3824 I	3824 J	3830H
() (丸形砥石)	178	A Vit.	3846 I	3836K	3846 I
タイル切替	179	C Elas.	36 5	30V6	465
タンダステン棒切斷	180	AS-Elas.	90-89		
タガネ平面研削(橢形並に圓筒形砥石)	181	A, Elas.	465	46V6	505
縁削り(同上)	182	A Vit.	60M	46M	80L
刃付け	183	A Vit.	46M	46N	50M
レール(鋸接)平面研削(角形砥石)	184	A Vit.	24N	20P	24N
() (丸形砥石)	185	A Vit.	20O	16Q	24O
鑄鐵(鑄張除り)	186	A Vit.	20R	16Q	24Q
レーザー(自#136至#143及び剃刀の部参照)					
鑄鐵並に引抜棒(鑄張除り)	187	A Vit.	3810S		
煉瓦(焼成品)出張除り	188	C Vit.	16P	14Q	16N
() 平面研削(橢形並に圓筒形砥石)	189	C Vit.	20M	16N	24M
レンチ類(鑄張除り)	190	A Vit.	24Q	16R	24Q
(平面研削)	191	A Vit.	24Q	20Q	46O
ツール(自#271工具の部参照)					
植(釘抜植)股削り	192	AS-Elas.	46-88	46-88	60-88
() 首部研削	193	A Vit.	30P	24Q	30P
植(釘抜植)其他總ての作業	194	AS-Elas.	24-S8	24-S9	24-S8
粘土(塊)平面研削(橢形並に圓筒形砥石)	195	A Vit.	30P	24P	36O
() () (混合せ砥石)	196	C Vit.	14O	14O	16N
ナイフ(屠肉用)機械による平面研削	197	C Vit.	16L	16M	16L
() 手働による平面研削	198	A Elas.	504	465	604
(木皮削り用)刃付け	199	A Sil.	1980K	1970L	1990K
(ホツグナイフ)刃付け	200	A Sil.	1936J	1930K	1946I
(革肉削り)刃付け(角形砥石)	201	A Sil.	1936J	1930K	1946I
(革削り)刃付け	202	A Vit.	24R	24R	46O
(革切り)刃付け	203	A Vit.	50O	50P	50O
(木細工用)自動式刃付け	204	A Elas.	30-1/2	30-1 1/2	36-1 1/2
(マシンナイフ)刃付け	205	A Vit.	36M	36N	46L
(ペーパーナイフ)刃付け	206	A Sil.	1936J	1930K	1946J
(ポケットナイフ)機械にて平面研削	207	A Sil.	1936J	1930K	1946I
() 手働にて平面研削	208	A Elas.	60-V6	46-V6	60 4
(セクションナイフ)斜面研削	209	A Sil.	19120O	1990P	19120N
() 裏押し平面研削	210	A Sil.	36M	36N	46L
(洋食用ナイフ)荒削り	211	A Sil.	1936I	1936J	1946I
() 仕上げ	212	A Elas.	46 5	46 5	70 3
() 荒削り並に仕上げ	213	A Elas.	100 3	70 3	100 3
(ピーニャーナイフ)刃付け	214	A Elas.	60 5	60 5	70 4
白石(自#366至#382石材の部参照)	215	A Sil.	1936J	1930K	1946I
ウイディア					
ウエルド(鋸接物)削り除り	216	C Vit.	90H	60H	120G
ウォーム螺旋削り	217	A Vit.	24Q	20S	36Q
鋸(帶鋸)目立り	218	A Vit.	3836K	3824M	3836K
	219	A Vit.	46M	36M	50L
鋸(丸鋸)目立て	220	A Vit.	46M	30C-5	30C-4
(金切鋸)目立て	221	A Vit.	46M	36N	46N
()	222	A Vit.	60P	36N	46M
() 目押し	223	AV-Elas.	80-V6	50Q	80P
	224	A Vit.	3846I	60V7	80-V6
	225	A Vit.	3846I	3845J	3860I
				3846I	3860I

被研削物及び作業方法	撰擇番號	原料別及び製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
鑿(及び付)	226	A Vit.	1946K	1936L	1930K
クランクシャフト (自#330至#334シャフトの部参照)	227	A Vit.		3836L	3850K
ガラス(硝子の部参照)					
鏡(平面研削)	228	A Sil.	1936N	1930O	1936M
マリエール(自#157至#159可鍛鐵の部参照)					
ゲージ(ブラック)圓外面研削	229	A Vit.	3880K	3860K	38100J
ゲージ(ブラック)圓外面研削	230	A Vit.		3830K	38100J
ゲージ(ユース)螺孔ピッチ線山削り	231	A Vit.	38120K	38120L	38120K
(ユース)螺孔ピッチ線山削り	232	A Vit.	38200K	38200L	38200K
(ユース)螺孔ピッチ線山削り	233	A Vit.		120P	150L
(ユース)螺孔ピッチ線山削り	234	C Vit.	38200M	38200O	38200M
(ユース)螺孔ピッチ線山削り	235	C Vit.		120P	150L
風呂釜(鑄張除り)	236	C Vit.	24S	20U	30S
フロッグ並スイツチ (マンガン鋼)手動式溝取り(可搬式機械)	237	A Vit.	20R	16R	24O
半精密溝取り(フレーナ型機械)	238	A CElas.		16S8	16S8
鑄張取り	239	A Vit.		16Q	16Q
平面研削	240	A Vit.		14R	12S
平面研削	241	A Vit.		14R	12S
ブロンズ(軟質)と同品使用 (自#312至#316黄銅の部参照)					
ブロンズ(硬質)圓外面研削	242	A Vit.	24OK	24CM	24CJ
()内面研削	243	A Vit.	3860J	3836K	3860J
()鑄張除り	244	A Vit.	24Q	16R	50P
()切斷	245	AV-Elas.	30-V6	30-V7	46-V5
ブラス(自#312至#316黄銅の部参照)					
ブツシヤ(焼入鋼)圓外面研削	246	A Vit.	46K	30L	46J
()内面研削	247	A Vit.	3846K	3846M	3880J
()センターレス(荒削り)	248	A Vit.	1960L	1946N	1980K
() (仕上げ)	249	A Elas.		1204	
() (鑄 鐵)圓外面研削	250	C Vit.		36J	30L
() ()内面研削	251	C Vit.		36J	36K
ブロー(自#95至#97鑄鐵の部参照)					
ブレーキシュー(#88チルド鑄鐵の部参照)					
フネク又波手動研削	252	A Vit.	36R	36S	36R
鋼球(自#39至#46ボールの部参照)					
鋼球(焼入鋼)圓外面研削	253	A Vit.	3824CK	384CK	3824CJ
() () (丸形砥石)	254	A Vit.		3846K	3846J
() () (丸形砥石)	255	A Sil.	3830G	3824I	3860G
() () (丸形砥石)	256	A Vit.	3836H	3830J	3846H
() 切斷	257	AS-Elas.	46S4	46S4	60S3
() () (丸形砥石)	258	A Elas.		465	604
() () (丸形砥石)	259	A Vit.	3860J	3846K	3800H
() () (丸形砥石)	260	A Vit.	24CM	24CN	24CL
() () (丸形砥石)	261	A Vit.		46N	46L
() () (丸形砥石)	262	A Vit.	3816J	3816K	3824I
() () (丸形砥石)	263	A Vit.	3836K	3824L	3836J
() () (丸形砥石)	264	AS-Elas.		3088	3688
() () (丸形砥石)	265	A Vit.	3846L	3836N	3846K
() () (丸形砥石)	266	A Sil.	3846G	3830H	3860G
() () (丸形砥石)	267	A Vit.	3846G	3830I	3846G

被研削物及び作業方法	撰擇番號	原料別及び製造法	第一撰擇	撰擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
鋼鐵(高速度鋼)切斷	268	A Elas.	604	465	604
() () (丸形砥石)	269	AS-Elas.		46B3	60B3
() () (丸形砥石)	270	A Vit.	3846J	3846K	3800H
工具(旋盤)小形(手動研削)	271	A Vit.		46N	60L
() () (丸形砥石)	272	A Vit.		30O	30O
() () (丸形砥石)	273	A Sil.		24P	
() () (丸形砥石)	274	A Vit.		24L	30L
() () (丸形砥石)	275	A Sil.		46M	
ゴム(軟質)圓外面研削	276	C Vit.		36K	
() () (丸形砥石)	277	CS-Elas.		30P8	
() () (丸形砥石)	278	C Vit.		36K	46J
コンクリート(平面研削)角形砥石-手動研削	279	C Vit.		24R	30P
() () (丸形砥石)	280	C Vit.		24Q	30P
() () (丸形砥石)	281	C Vit.		24P	30N
コンミュテーター(荒削り)丸形砥石	282	C Elas.	46-24		
() () (丸形砥石)	283	A Elas.		46-2	46-2
() () (丸形砥石)	284	C Elas.		80-2	
() () (丸形砥石)	285	A Elas.		80-24	80-24
() () (丸形砥石)	286	C Elas.		60-3	
() () (丸形砥石)	287	A Elas.		80-24	
() () (丸形砥石)	288	A Elas.		120-14	
コネクティング・ロッド 内面研削	289	A Vit.	3860K	3860L	3860K
平面研削(楕形並に圓筒形砥石)	290	A Vit.	3830I	3824J	3820H
鋼管切斷	291	AS-Elas.		3688	6088
電機子(#30アマチュアの部参照) 傳機器並にスウキツチ (自#237至#241フロッグの部参照)					
アルミニウム圓外面研削	292	C Vit.		40J	40J
() () (丸形砥石)	293	A Elas.		30-3	36-3
平面研削(楕形並に圓筒形砥石)	294	A Vit.	3824J	3820J	3826H
() () (丸形砥石)	295	C Vit.		16I	16I
() () (丸形砥石)	296	C Elas.		30-14	
() () (丸形砥石)	297	A Elas.		36-5	46-4
() () (丸形砥石)	298	C Elas.		30-6	46-4
() () (丸形砥石)	299	C Vit.		24E	36O
() () (丸形砥石)	300	A Vit.		36I	36I
() () (丸形砥石)	301	CS-Elas.		24-88	3088
アーマチュア(薄板)圓外面研削					
サンドコア(砂の心型)切斷					
キリ(鑽)(自#30至#31バイトの部参照)					
ギヤ(鑄鐵)齒の間磨き(手動研削)	302	CS-Elas.		3688	6088
ギヤ(焼入鋼)精密形付け	303	A Vit.		3850K	3846M
精密仕上げ	304	A Vit.		3860J	3846K
内面研削	305	A Vit.		3846K	3846L
平面研削(楕形並に圓筒形砥石)	306	A Vit.		3830H	3824I
() () (丸形砥石)	307	A Vit.		3850I	3846J
() () (丸形砥石)	307	B			
() () (丸形砥石)				3846J	3860H
金車(鑄張除り)	308	A Vit.		16Q	16O
() () (丸形砥石)	309	A Vit.		20O	24N
瑪瑙(荒削り)手動式	310	C Vit.		80K	120I
() () (丸形砥石)	311	C Vit.		FJ	
眞鍮(圓外面研削)	312	C Vit.		36J	36K
() () (丸形砥石)	313	C Vit.		36J	46I

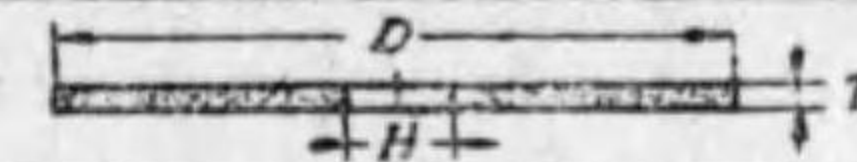
被研削物及び作業方法	標準番號	原料別及び製造法	第一選擇	選擇の範圍	
				最も荒く且つ硬きもの	最も細かく且つ軟きもの
鋼線(平面研削)碗形並に圓筒形砥石	314	C Vit.	24H	24J	30H
(溝張除り)	315	C Vit.	24Q	24Q	30P
(切斷)	316	CV-Elas.	36-V6	36-V7	50-V6
眞珠(ボタン)裏削り	317	C Vit.	50O	46P	60M
表面削り	318	C Vit.	36O	36P	46N
荒削り	319	C Vit.	36Q	30R	36N
切斷	320	V Elas.	80-V7		
溝付け	321	C Vit.	150S		
魚の目削り	322	C Vit.	150T	120U	150T
車輪(チルド鋼線)圓外面研削	323	C Vit.	16Q	16R	24P
(鋼線)圓外面研削	324	A Vit.	20P	16Q	24N
(マンガン鋼)圓外面研削	325	A Vit.	16Q	14R	16Q
車輪(自動車)圓外面研削	326	A Vit.	46L	46L	46K
	327	A		24CL	24CK
車輪(鐵道)圓外面研削	328	A Vit.	46L	46L	46K
	329	A Vit.		24CL	24CK
シャフト(クランクシャフト)					
(ピン及ベアリング)荒削り	330	A Vit.	36Q	36R	40O
仕上げ	331	A Vit.	50O	46P	50N
溝張除り	332	A Vit.	20R	16R	24P
シャフト(スプラインシャフト)圓外面研削	333	A Vit.	1946K	1946N	1950K
スプライン平面削	334	A Vit.	1946K	1936L	1950J
シリンダー(ガスエンジン)					
内面研削(圓筒形砥石)	335	C Vit.	36H	30C J	40G
再研削(丸形砥石)	336	C Vit.	36H	30C J	40G
研削(圓筒形砥石)	337	C Vit.	180M	150O	F K
再研削(棒狀砥石-荒仕上げ)	338	C Vit.	60L	60M	60K
(棒狀砥石-細仕上げ)	339	C Vit.	180M	150O	F K
シヨベル(縁削り)	340	A Vit.	30U	24U	30S
人造石(自#366至#389石材の部参照)					
磁器(自#384至#386セトモの部参照)					
銃身(#117リツフルパーレルの部参照)					
火造物(溝張除り)	341	A Vit.	20R	16R	24R
火炭斗(表面研削)碗形並に圓筒形砥石	342	C Vit.	20H	14J	20H
()手働研削	343	A Sil.		3814 I	3814 I
(溝張除り)	344	C Vit.	16N	16N	20L
ピンの尖頭	345	C Vit.	16Q	16Q	24P
ピストン(アルミニウム)圓外面研削	346	A Vit.	120R	50Z	200R
	347	C Vit.	36J	36L	40J
	348	A Elas.		36Z	36Z
ピストン(鑄鐵)圓外面研削	349	C Vit.	36K	36L	46J
ピストンピン(シリンダルカルマシン)	350	A Vit.	1960L	1960M	1960K
	351	A Vit.		3860M	3860K
センターレスマシン(荒削り)	352	A Vit.	1960L	1946M	1980K
(仕上げ)	353	A Elas.	1204	1205	1503
ピストンリング(鑄鐵又ハセミステール)					
圓外面研削	354	C Vit.	36K	30M	36K
平面研削(圓筒形砥石)	355	C Vit.	20J	16M	24J
平面研削(丸形砥石)	356	A Vit.	1930N	1936N	1930L
内面研削(手働式)	357	C Vit.	20Q	16R	20Q
ピストンロッド(機関車)圓外面研削	358	A Vit.	24CL	24CM	24K
ピレット(高速度鋼並に炭素鋼)					
クリーニング(スウキングフレーム)	359	A Vit.	20R	12R	20P

欠



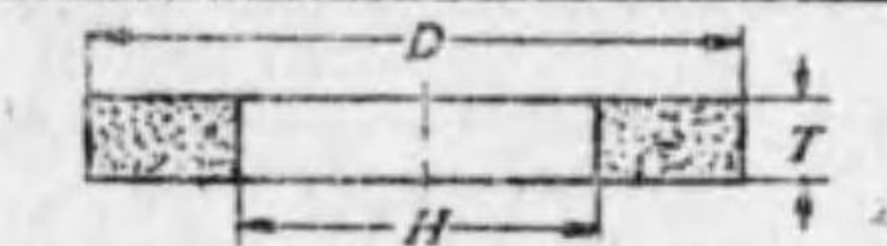
D	T	H	P	D	T	H	P	D	T	H	P
14	注よ	5	8	20	注よ	8	11	24	注よ	12	14 ¹ / ₄
16	文る	5	8	20	文る	12	14 ¹ / ₄	26	文る	12	14 ¹ / ₄
18	に	8	11	24	に	8	11	30	に	12	14 ¹ / ₄

切斷及溝削砥石



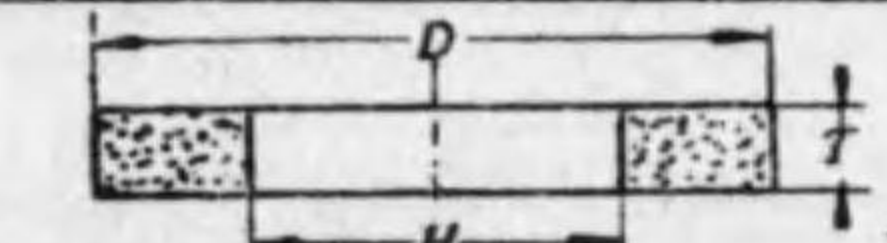
D	T	H	D	T	H	D	T	H	D	T	H
4	1/32	注文	6	1/32	注文	4	1/16	注文	10	3/32	注文
4	3/32	に	6	1/16	文る	7	1/8	文る	10	1/8	に
5	1/8	による	6	3/32	は	8	1/16	による	12	3/32	による
5	1/16	る	6	1/8	よ	8	3/32	る	12	1/8	る
6	1/8		7	1/16	る	8	1/8				

新設計の工具研削機に勤める大孔の砥石



D	T	H	D	T	H
14	注よ	5	26	注よ	12
20	文る	9	35	文る	24
24	に	10		に	

新設計高速度スウキングフレーム及フロースタンド用砥石



D	T	H	D	T	H
16	2 2 ¹ / ₂ 3	6	24	2 2 ¹ / ₂ 3 4	12
18	2 2 ¹ / ₂ 3	8	30	3 3 ¹ / ₂ 4	12
20	2 2 ¹ / ₂ 3	8	35	3 3 ¹ / ₂ 4	12

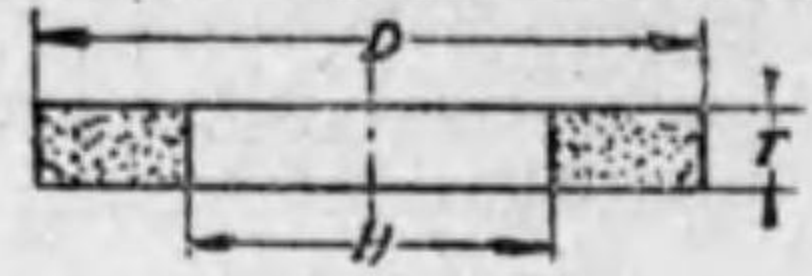
工具室研削機用砥石



平 面								斜 面				平 面				斜 面			
D	T	H	W	E	R	A	V	D	T	H	W	E	R	A	V				
2 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	注よ	3/8	3/8	1/16	1/8	30	4	1 ¹ / ₂	注よ	3/8	3/8	1/16	1/8	30				
3	1 ¹ / ₂	文る	3/8	3/8	1/16	1/8	30	5	1 ¹ / ₂	文る	3/8	3/8	1/16	1/8	30				
3 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	に	3/8	3/8	1/16	1/8	30			に	3/8	3/8	1/16	1/8	30				

欠

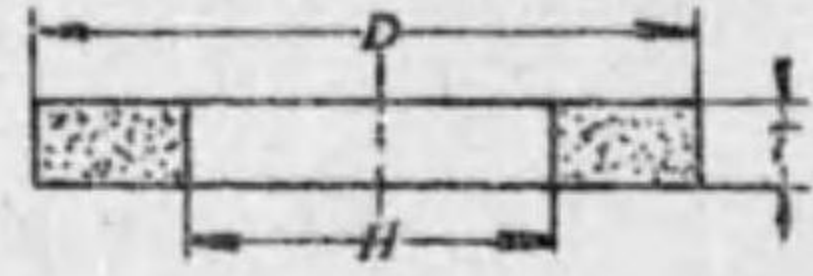
内面研削砥石 新設計機械用



平

D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
1/4	1/8	1	3/8	2	3/8	2 1/2	7/8	3 1/2	7/8
5/8	1/4	3/8	1/8	2	1/2	3	5/8	4	5/8
3/4	1/4	1 1/4	3/8	1 1/2	3/16	3	7/8	4	7/8
7/8	1/4	1 1/8	3/8	2	7/8	5/8	3/10	4	1 1/4
1	1/4	1 3/4	1/2	2 1/2	5/8	3 1/2	5/8		


第 1 號型圓周研削砥石 新設計機械用



平

D	T	H	D	T	H	D	T	H
10	注文による	5	18	注文による	8	24	注文による	8
12		5	20		5	24		12
14		5	20		8	26		12
16		5	20		12	30		12
18		5	24		5	36		12

第 5 號型圓周研削砥石 新設計機械用



一側凹

D	T	H	P	D	T	H	P
14	—	5	8	20	—	5	8 1/2
18	—	5	8 1/2	24	—	5	10 1/2

第 5 號型砥石凹の深さ

T	F	T	F
T=2" 及其以下	0	T=3 1/2"	1 1/2"
T=2 1/2"	1/2"	T=4"	2"
T=3"	1"	—	—

(出文協承認)
(7 90,292)

昭和 17 年 9 月 20 日 初版印刷
昭和 17 年 9 月 25 日 初版發行 (8,000部)

研 磨 作 業 入 門

¥ 1.00

編 者 機械工作技術研究會

東京市神田區神保町一丁目一番地

發行者 株式 三省 堂

代表者 龜 井 豊 治

東京市神田區三崎町三ノ一六

印刷者 東京印刷製本株式會社

代表者 荻 野 雄 次
(東京四七)

發行所 株式 三省 堂

本社 東京市神田區神保町一ノ一(振替東京 31555)
會員番號 111501

支店 大阪市西區阿波羅下通二ノ六

配給元 日本出版配給株式會社

東京市神田區淡路町二ノ九

工學
博士 山本忠興監修・三省堂編輯所編

電 氣 工 學 必 携

三六判・クロス装・750頁・函入
定 價 3.80 送 料・14

電氣工學に關する必要且十分なる事項を選び
あらゆる公式法則、數表及物理定數等の基準
事項を、詳細且明快に記述せる實際的指導書。
總インデア紙。携帶至便。

工學
博士 關口八重吉監修・三省堂編輯所編

機 械 工 學 必 携

三六判・クロス装・890頁・函入
定 價 4.00 送 料・14

機械工學に關する實際的な法則公式を、綜合
的に詳細懇説せる唯一の權威版。實務に當つ
て必要な數表定數を洩れなく収録す。寫眞・
圖版豊富。總インデア紙。携帶至便。

三 省 堂 刊

5325

532.5-Ki21-2ウ



1200500745620

終