

目 次

1.	本機の概要	1
2.	本機の仕様	2
3.	附 属 品	2
4.	本機の寸法および据付	3
5.	各部の名称	4
6.	各部の保守および給油	6
7.	砥石の交換	7
8.	砥石のバランスの取り方	7
9.	砥石のドレッシングの方法	8
10.	吸塵装置	10
11.	カッターの半割り面の研磨	10
12.	カッターのストレート型の研磨	12
13.	カッターのテーパー型の研磨	14
14.	カッターの特殊な形状の研磨（その1）	14
15.	" (その2)	16
16.	マイクロメーター（特別附属品）	17
17.	ドリル研磨装置（特別附属品）	19
18.	エンドミル研磨装置（特別附属品）	20
19.	切削液装置（特別附属品）	21
20.	頭微鏡（特別附属品）	22
21.	投影機（特別附属品）	22
22.	砥石の選定	24
23.	推奨切削条件	25
24.	電気配線図および電気部品	26

1. 本 機 の 概 要

本機は影刻機、フライス盤等に使用する各種カッターの研磨用に製作されたもので、あらゆる形状の研磨加工が初心者にも高精度にかつ容易に行なえる万能刃物研磨機です。

加えて本機専用の投影機、頭微鏡またはマイクロゲージを使用する事により特殊な形状の研磨に対しても容易に高精度が得られます。

またクーラント装置を使用する事によりカッターのオーバーヒートや砥石の目づまりを防ぐ事が出来ますので短時間で美しい研磨面が得られます。

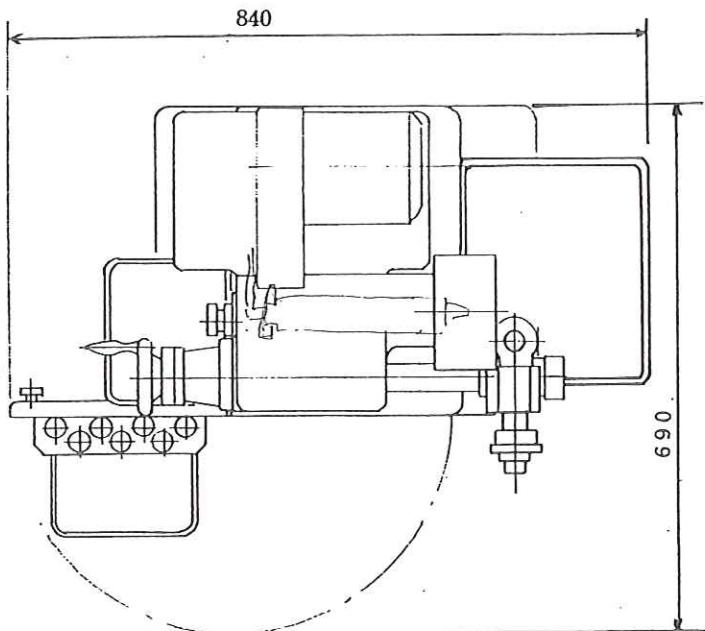
2. 本機の仕様

砥石回転数および周速	4600 rpm, 1800 m/min
砥石寸法	125φ×31.75φ×50
スプリングコレット	3φ, 4φ, 6φ, 8φ, 10φ, 12φ
テープコレット	B&S1/24" テーパ
砥石駆動モータ	0.2 KW, 100 V
吸塵装置プロワモータ	0.75 KW, 100V, 16500 rpm
機械寸法 (D×W×H)	570×700×400 mm
機械重量	80 Kg
ペデスタル寸法 (D×W×H)	450×500×800 mm
ペデスタル重量	120Kg

3. 附属品

標準附属品			特別附属品		
コード番	品名	個数	コード番	品名	個数
SG001	砥石フランジ	1式	SG001	砥石フランジ	
SG002	砥石フランジ締め工具	1ヶ	SG016	カップ砥石 (WA 120 K)	
SG003	砥石フランジ抜き工具	1ヶ	SG017	カップ砥石 (GC 80K 又は GC 120K)	
SG004	バランシングアーベ	1本	SG018	ダイヤモンド砥石 (メタルボンド #300)	
SG005	バランシングスタンド	1式	SG019	ダイヤモンド砥石 (DRY# 600)	
SG006	カップ砥石 (WA 80 K)	1ヶ	SG020	ダイヤモンド砥石 (WET# 600)	
SG007	ダイヤモンドドレッサー	1ヶ	SG021	スプリングコレット (3φ)	
SG008	スプリングコレット (4φ)	1ヶ	SG022	" (8φ)	
SG009	スプリングコレット (6φ)	1ヶ	SG023	" (10φ)	
SG010	テープコレット (B & S 1/24" テーパ)	1ヶ	SG024	" (12φ)	
SG011	平ベルト	1本	SG025	投影機	
SG012	ヒューズ (20A) (スペア)	2ヶ	SG026	頭微鏡	
SG013	運搬用ボルト	2本	SG027	マイクロメータ	
SG014	ペデスタル	1式	SG028	照明装置	
SG015	取扱説明書	1冊	SG029	切削液供給装置	
			SG030	切削液	
			SG031	ドリル研磨装置	
			SG033	エンドミル研磨装置 (ダイヤモンド砥石 1ヶを含む)	

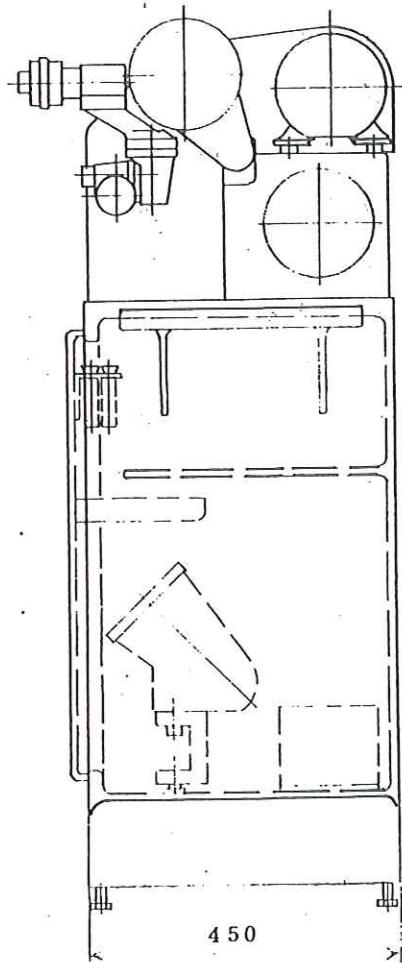
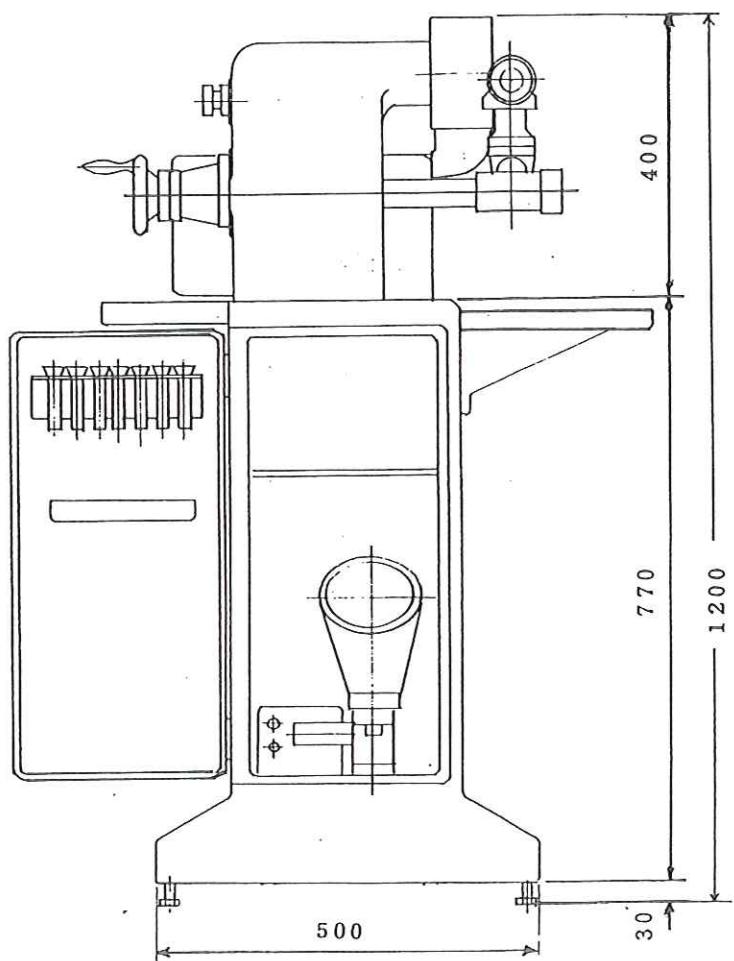
4. 本機の寸法および据付



[本機の据付]

アンカーボルト（4本）によ
って本機を水平に調整のこと。

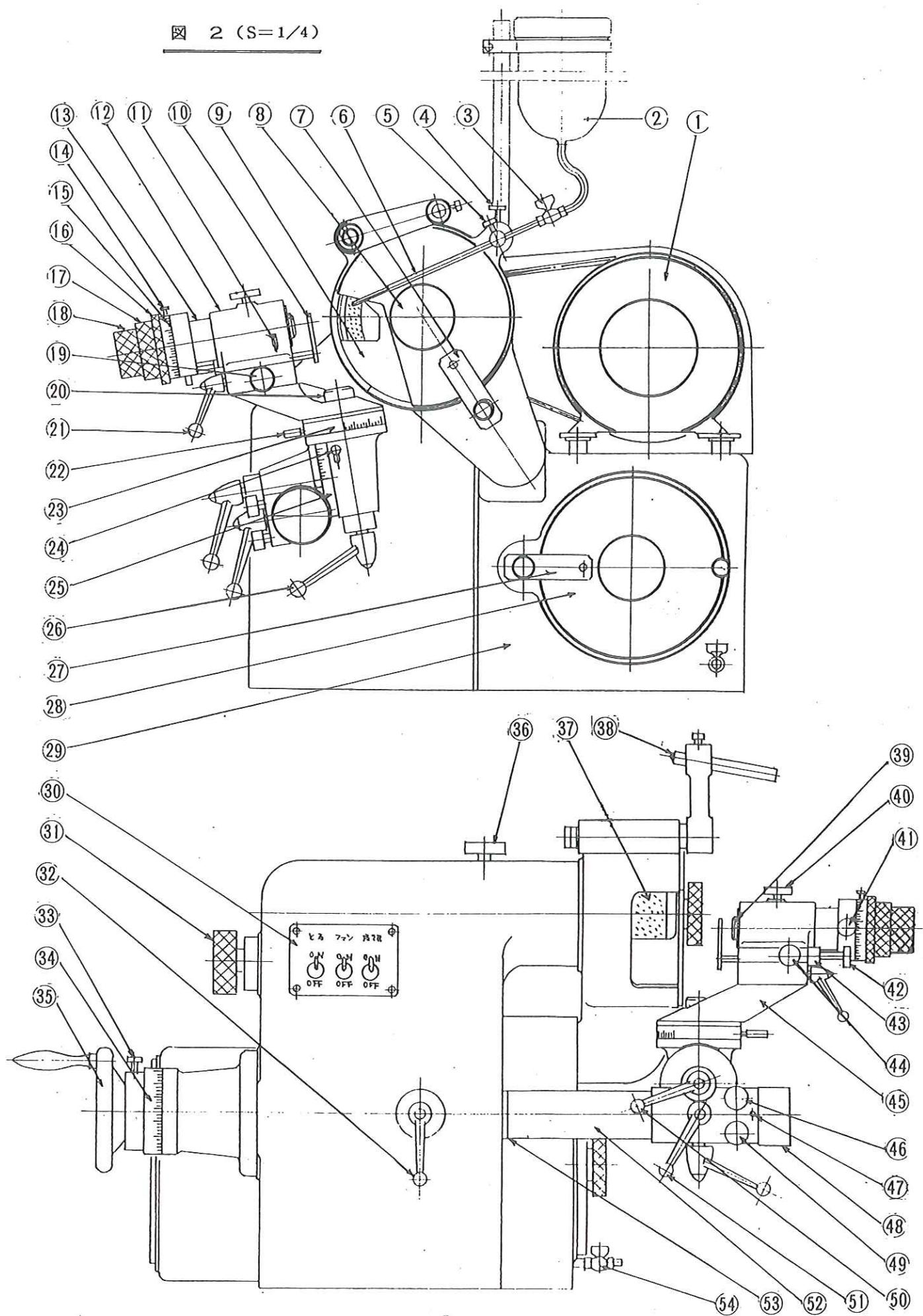
図 1 ($S=1/10$)



5 各部の名称

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| ① 砥石駆動モータ | ②8 エアーフィルター取付け蓋 |
| ② 切削液タンク | ②9 吸塵装置 |
| ③ 切削液コック | ⑩ 操作盤 |
| ④ 切削液ノズルクランプネジ | ⑪ 砥石スピンドル左右動ノブ |
| ⑤ 切削液ノズルクランプネジ | ⑫ スピンドルヘッド左右動クランプレバー |
| ⑥ 切削液ノズル | ⑬ スピンドルヘッド左右動目盛リングクランプレバー |
| ⑦ 砥石カバー押え | ⑭ スピンドルヘッド左右動目盛 リング(1 目盛= 0.02) |
| ⑧ 砥石カバー回転ノブ | ⑮ スピンドルヘッド左右動ハンドル |
| ⑨ 砥石カバー | ⑯ 砥石スピンドル左右動クランプネジ |
| ⑩ カッター半割り合せゲージ | ⑰ 砥石 |
| ⑪ カッター半割り合せゲージクランプネジ | ⑱ ドレッサー |
| ⑫ スピンドルヘッド | ⑲ コレットチャック |
| ⑬ スピンドル | ⑳ スピンドル前後動クランプネジ |
| ⑭ スピンドル割出し目盛カラークランプネジ | ㉑ スピンドル割出しストッパー(STOP-FREE-180°) |
| ⑮ スピンドル割出し目盛カラー(1 目盛= 2°) | ㉒ スピンドル前後動オネジ |
| ⑯ クランプリング | ㉓ スピンドル前後動メネジ |
| ⑰ カッター半割り合せナット | ㉔ スピンドル前後動メネジクランプネジ |
| ⑱ コレットチャック締付けナット | ㉕ スイベルアーム |
| ⑲ スピンドル左右動ネジ | ㉖ スピンドルヘッド回転前進端ストッパー |
| ㉐ 投影機、マイクロメータ取付け穴キャップ | ㉗ スピンドルヘッドバランス装置ストッパー |
| ㉑ スピンドル左右動クランプレバー | ㉘ スピンドルヘッドバランス装置 |
| ㉒ スイベルアーム目盛リングクランプネジ | ㉙ スピンドルヘッド回転後退端ストッパー |
| ㉓ スイベルアーム目盛リング(1 目盛= 1°) | ㉚ カッター逃げ角度クランプレバー |
| ㉔ ストップピン | ㉛ スピンドルヘッド回転前後動クランプレバー |
| ㉕ カッター逃げ角度目盛リング(1 目盛= 1°) | ㉜ スピンドルヘッド左右動軸 |
| ㉖ スイベルアームクランプレバー | ㉝ スピンドルヘッド右行端限界指標線 |
| ㉗ エアーフィルター押え | ㉞ 切削液ドレーンコック |

図 2 (S=1/4)



6. 各部の保守および給油

6-1 砕石スピンドル左右動部(1年に1度実施)(図5参照)

[分解]図5の平ベルト⑤をブーリー⑦より外し、砕石スピンドル左右動ノブ③にて砕石スピンドル⑧を左行端にしてクランプネジ⑩を外す。コラムの窓⑨よりスピンドル固定リング⑫の固定ネジ⑬をゆるめると砕石スピンドル⑧は右方向へ抜く事が出来る。

[掃除、給油]スピンドル⑧およびスピンドル穴をよく掃除し、グリースを塗布する。

また、窓⑨より左右動ネジ⑩にもグリースを塗布する。

[組立]分解したのと全く逆の方法にて組立てる。但し固定ネジ⑬を締付けるとき 左右動クランプネジ⑩が砕石スピンドル⑧のキー溝に完全に合うように注意する。また、左右動ノブ③にてスピンドルを左右動させて最も軽く動く位置にて固定ネジ⑬を締付けること。

6-2 スピンドル前後動部(1ヶ月に1度実施)

[分解]クランプネジ⑪、⑭を取り外し前後動ネジ⑫、⑬とともにスピンドル⑮を抜き取る。

[掃除、給油]スピンドルおよびスピンドル穴、前後動ネジ穴をよく掃除しマシン油を塗布する。また前後動ネジ⑫、⑬は洗浄して同じくマシン油を塗布する。

[組立]分解したのと全く逆の方法にて組立てる。尚クランプネジ⑪、⑭をネジ込む前にネジ穴とキー溝が合っている事を確認する。

6-3 スピンドル左右動部(1ヶ月に1度実施)

分解する必要はなくスピンドル左右動ネジ⑯にて左右方向に最大の位置まで送り摺動部を掃除してからマシン油を塗布する。

6-4 スピンドルヘッド左右動部(3ヶ月に1度実施)(図4参照)

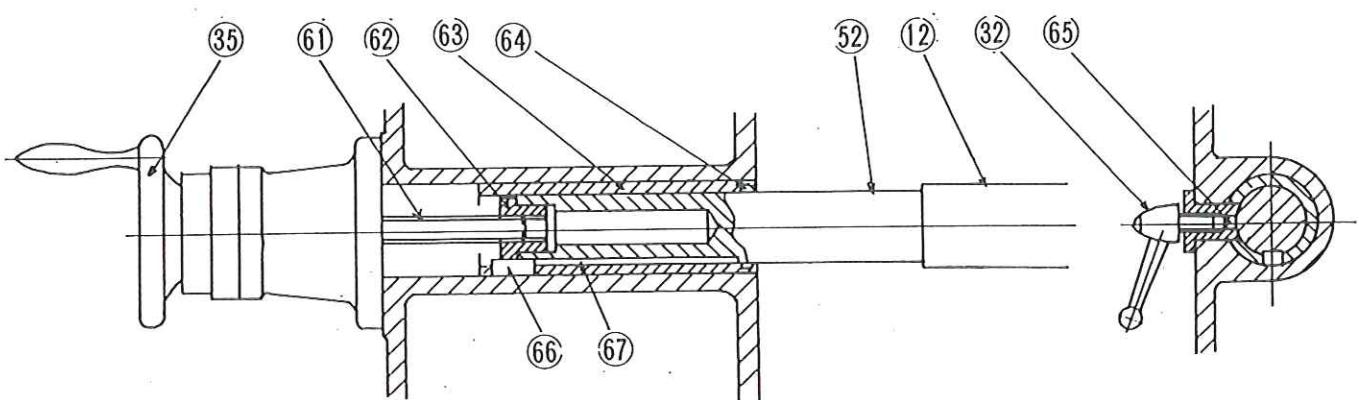
[分解]スピンドルヘッド左右動ハンドル⑮にて左右動軸⑯が止まるまで右行させる。次にスピンドルヘッド⑰および左右動軸⑯を両手でしっかりとつかんで、多少持ち上げぎみに静かに抜き出す。

[掃除、給油]砲金メタル⑯の穴とゴムシール⑭部分および左右動軸⑯の外周と砲金メネジ⑯部分を充分に掃除した後、マシン油を塗布する。

[組立]スピンドルヘッド左右動クランプレバー⑮を1回転ゆるめ砲金メタルの穴より指にてヤワラ⑯を押し込む。スピンドルヘッド⑰および左右動軸⑯を両手で持ち砲金メタル⑯の穴へ静かに挿入する。このとき穴に対する⑯が平行になっていないとスムーズに挿入出来ません。むりやり押し込むと砲金メタル⑯をいためますので細心の注意が必要です。⑯のキー溝⑯を真下にして115%程挿入しますとキー⑯がキー溝とかみ合いスピンドルヘッド⑰が回転しなくなる事を確認する。

次に砲金メネジ⑯が左右動送りネジ⑯に突き当ります。このとき砲金メタルをいためない様に静かに突き当てて下さい。次に左右動軸⑯を左方向に軽く押し込みながらハンドル⑮を時計方向にゆっくり回転させますと送りネジがかみ合います。

図 4



7. 砥石の交換

7-1 砥石の取り外し方法

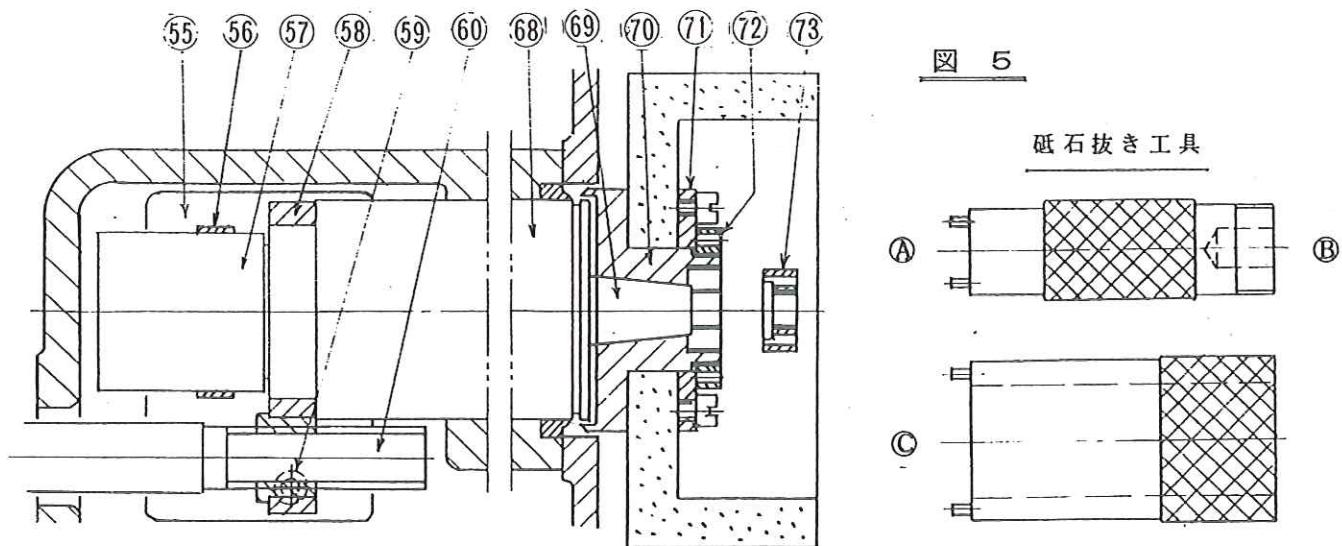
砥石カバー押さえ⑦をゆるめ、砥石カバー⑨を抜き取る。次に砥石を砥石フランジごと抜き取る。まず砥石を手で押さえスピンドル⑯の回転を止め、抜き工具Ⓐにてフランジ締付けナット⑫を抜き取る。そして抜き工具Ⓑを固定フランジ⑮の内側にねじ込むと、砥石はフランジごとスピンドル⑯から外れる。

砥石フランジから砥石を外すには、抜き工具Ⓒにて、砥石締付けナット⑫を外す事によって出来ます。

7-2 砥石の取り付け方法

7-1 項の全く逆を行なう。

尚、数種類の砥石を使用する場合は、フランジも数セット用意して各々の砥石にフランジをセットしたままで、砥石交換を行なうと大変能率的です。

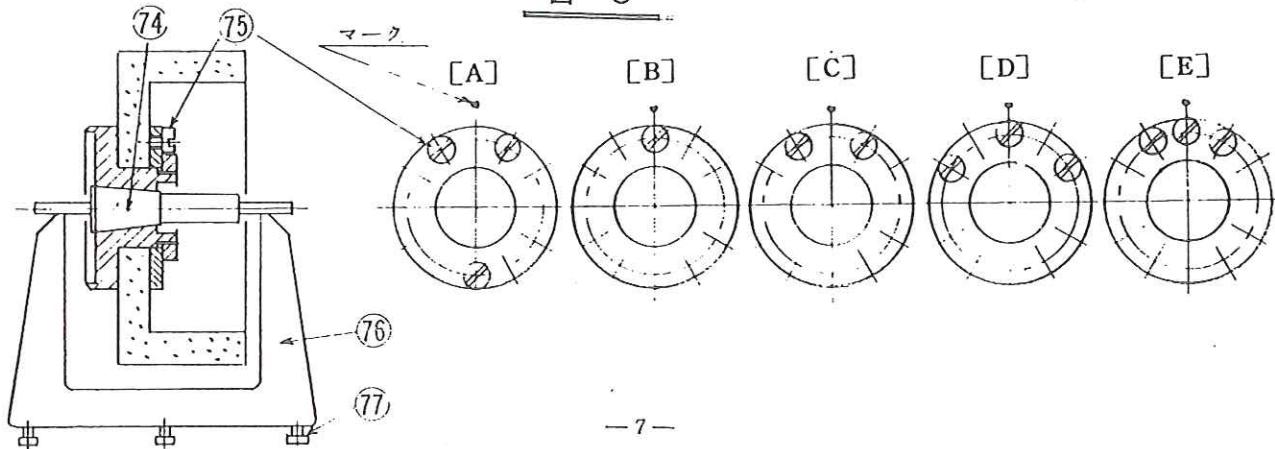


8. 砥石のバランスの取り方

砥石が不均一に出来ていると回転中に振動が発生し研磨精度等に悪影響を与えるので砥石のバランスを取る必要があります。

- ・まずバランスングスタンド⑯にアーバー⑭をのせててもころがらない様に平衡ボルト⑰を調節する。
- ・砥石をフランジに取り付けてバランスングウェイト⑮は取外す。
- ・スピンドルに取り付けてドレッシングする。（第9項 砥石のドレッシングの方法 参照）
- ・スピンドルより取外してスタンド⑯にのせて軽い方にマークする。
- ・図6の[A]の様にウェイト⑮を取付けて砥石のバランスが逆転したかどうかを確かめる。逆転しない場合は、[B], [C]…[E]の順にウェイトの位置をかえてゆきバランスが逆転するまで行なう。
- ・逆転したらだいたいバランスは取れています。これ以上正確にとる必要はありません。

図 6



9. 砥石のドレッシングの方法

ダイヤモンド砥石以外の普通砥石は使用中目づまりしたり砥石の角が磨耗して切れ味が悪くなります。するとカッターの研磨面が悪くなったり、オーバーヒートを起してなまってしまいますので時々ドレッシングする必要があります。

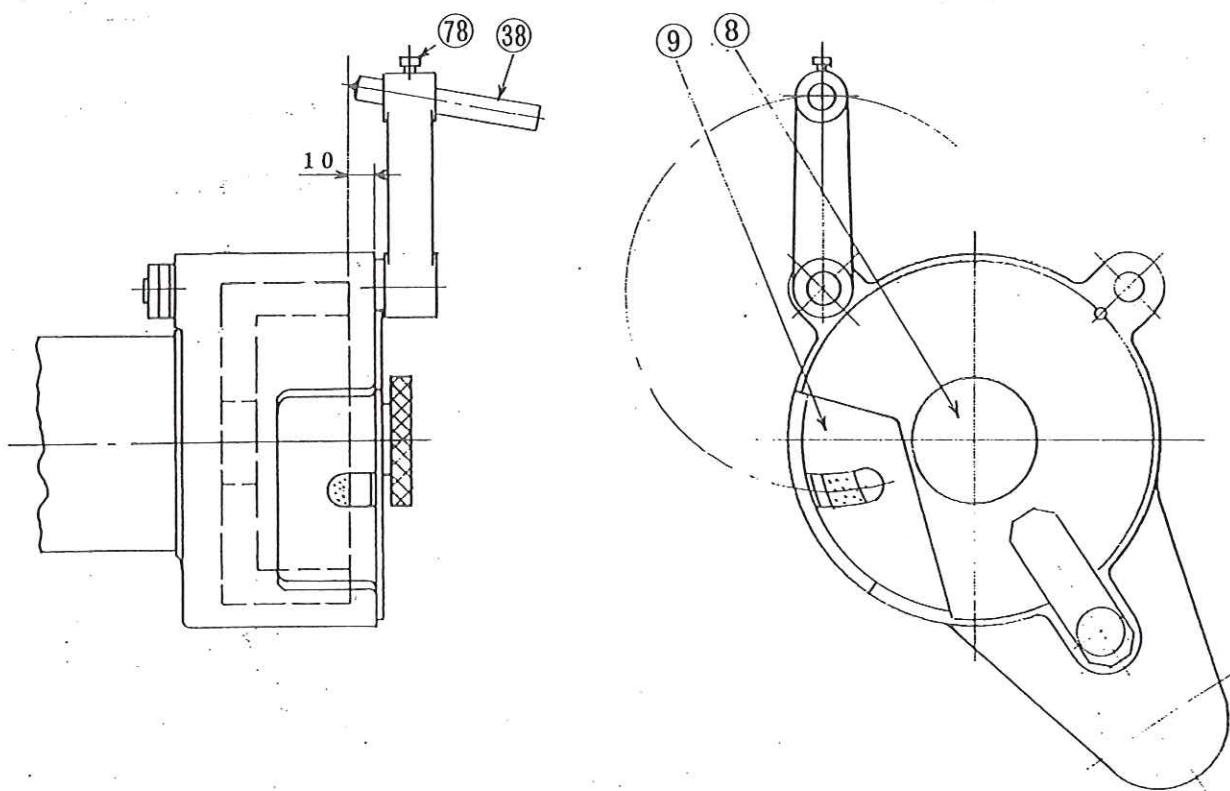
9-1 ドレッシングをする時は、まず砥石カバー回転ノブ⑧を反時計方向に止まるまで回転させると、図7の様に砥石カバー⑨の小さな切欠きが定位置に来ます。次に砥石スピンドル左右動ノブ⑩にて砥石端面を図7の様に砥石カバー端面より約10%のところにセットする。但し図16や図19の様にカッターの先端にRをつける場合で逃げ角 α が30°以上にセットする場合はスイベルアーム⑪と砥石カバー⑨が干渉する可能性があるので砥石端面を砥石カバー端面より約3%にセットすること。そしてドレッサー⑫のダイヤモンド先端が砥石端面にかすかに触れる程度にドレッサーをネジ⑬にて固定する。この状態で砥石を起動させてノブ⑩を反時計方向に回転させると、砥石は右行してドレッシングを行なえます。但し1度のドレッシング量が多すぎると研磨面が荒くなり、またドレッサーの寿命も短くなりますので注意して下さい。そして最後は砥石の送りをかけずに2、3回ゆっくりとドレッシングをくり返して下さい。研磨面が大変良くなります。

砥石送り量は最大30%ですから厚さ50%の砥石は20%になるまで使用出来ます。この間常に砥石の研磨面は一定の位置にありますので研磨途中でドレッシングを行なっても寸法の変化はなく大変便利です。

尚砥石は20%以下の厚さで使用すると破壊される可能性があり大変危険ですから避けて下さい。

またダイヤモンドは砥石面に対して或る角度を保っておりますので時々ダイヤモンドを回転させる事によりダイヤモンドの先端は常に鋭くなり切れ味が良くなります。

図 7



9-2 丸カッターを半割りに研磨したり研磨代が多い作業の場合に砥石研磨面とカッターとの接触部が大きいとカッターがオーバーヒートを起しやすくなります。この様なときは図8の様に砥石を逃がしますと大変効果があります。但し荒取りの場合等には9図の様にスピンドルヘッドを約1°回転させることによって同じ効果が得られます。

尚ダイヤモンド砥石を使用する場合はもちろんドレッシングする必要はありませんが、砥石端面は普通砥石と同様カバーの端面より約10%のところで使用して下さい。

しかし長期間使用するとダイヤモンド砥石も切れ味が落ちたり角がR状に磨耗します。この様なときは定盤の上にG C砥粒（粒度#220程度）と燈油を少量ふりかけ砥石の研磨面をかぶせ均等に力を加えて8の字を描く様にこすって下さい。美しくドレッシングが出来ます。

但しメタルボンドのダイヤモンド砥石は硬すぎますのでメーカーにて修正する必要があります。

図 8

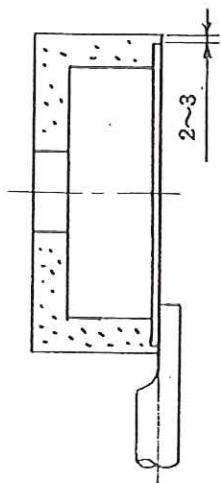
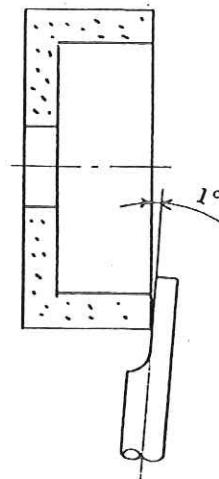


図 9



10. 吸塵装置

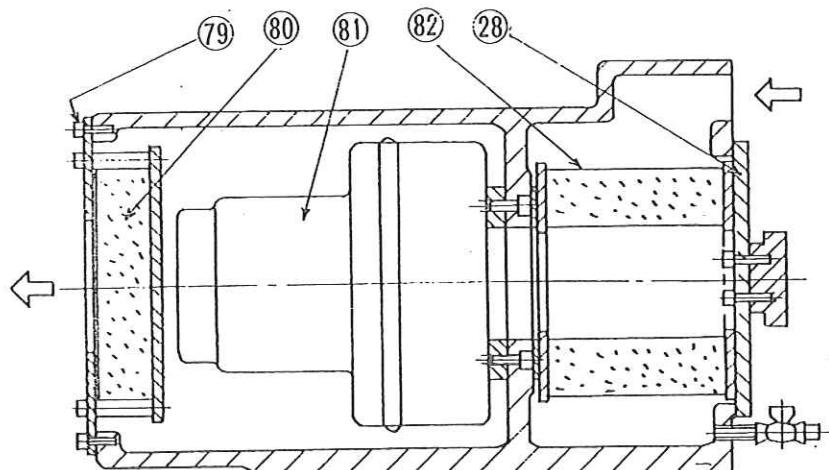
吸塵装置は砥石ドレッシング時の砥石の粉や研磨中のカッターの切粉を吸収し、作業環境を良くしました機械の耐久性を長くする事が出来ます。

吸塵装置の濾過能力が低下したら、蓋⑧を外し中のエアーフィルター⑨を抜き出して下さい。

エアーフィルター⑨の掃除は水洗い又は洗剤を使用して下さい。真空吸収や振動も効果があります。同時にエアーフィルター室も掃除して下さい。

又排気側エアーフィルター⑩は防音効果もかねたスポンジが入れてあります。ネジ⑪を外す事により簡単に取り外せますので3ヶ月に1回程度スポンジを水洗いして下さい。

図 10



11. カッターの半割り面の研磨

彫刻用標準カッターはすでに半割りになってますが、丸棒のカッターは図12の様に半割りにする必要がある。

11-1 まず荒取りを行なう。これは図13の様に砥石の外周に手作業でカッターを当てて行った方が能率的です。そして仕上げは次の様に行なう。

11-2 カッターをコレットに取り付ける。

カッターのシャンク部形状に合ったコレットをスピンドルに挿入する。必ず図11の様にコレット⑪とスピンドル⑫のマークが合う様にスピンドル内のキーにコレットのキー溝を合せる事。そしてカッターをコレットに挿入してクランプリング⑬を片手で握り他方の手でコレットチャック締付けナット⑭を締め込む。但しスプリングコレットはカッターを入れない状態で強く締め込むとコレットをいためるので注意。

11-3 カッターの半割り面をゲージ⑮に合せる。

スピンドル割出しストッパー⑯を“S”の位置にセットしてスピンドルの回転をストップさせる。

クランプリング⑬を片手で握り他方の手でカッター半割り合せナット⑭をゆるめるとスピンドルを回転させる事が出来る。

クランプネジ⑮をゆるめてカッター半割り合せゲージ⑮に荒取りしたカッターの半割り面を合せる。

目盛りカラーリング⑯を 0° にセットしてからスピンドルを 180° 回転させてからクランブリング⑰を片手で握りナット⑯を締め込む。ゲージ⑮はもとへ戻す。

11-4 スイベルアーム⑮の角度のセット

スイベルアームを 0° にセットする。この方法は例えば図14の様に砥石に対するスイベルアーム（カッター）の角度を 10° ($90^{\circ} \sim 0^{\circ} \sim -45^{\circ}$ まで可能) にセットする様な場合、クランプレバー⑯をゆるめてスイベルアーム⑮を反時計方向に回転させると砥石に対してカッターが直角の位置で止まる。次にクランブネジ⑯をゆるめて目盛りリング⑯の目盛 10° を指標線に合せてクランブネジ⑯でクランプする。そしてスイベルアームをこんどは時計方向に戻すと図14の状態で止まるのでクランプレバー⑯にてスイベルアームを固定する。

但し正確にスイベルアームを 0° にセットする場合はストップピン⑯を上端にセットしてスイベルアームを時計方向に戻すと正確に 0° に止まります。

11-5 クランプレバー⑯をゆるめ目盛りリング⑯を 0° にセットする。

11-6 スピンドルヘッド回転前進端ストッパー⑯を調節して半割り長さ l を適当に決める。半割り部が長過ぎると強度が低下するので必要以上に長くしないこと。

11-7 クランプレバー⑯, ⑯をゆるめてスピンドルヘッドを前後動させながらハンドル⑯にて切込む。半割り精度はマイクロゲージで測定して図12の様に直径 $D\phi$ に対して $\frac{D}{2} \pm 0.01$ 以内にする事が望ましい。特にカッターの先端を鋭くして細かい加工をする時は切れ味に大きく影響を与えます。

尚カッターのオーバーヒートを防ぐには9-2項の砥石のドレッシングの方法を参照下さい。

図 11

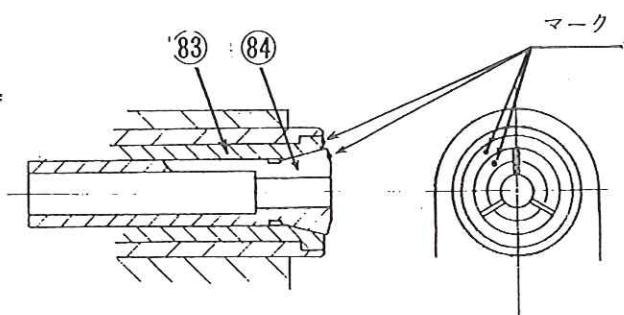


図 14

図 12

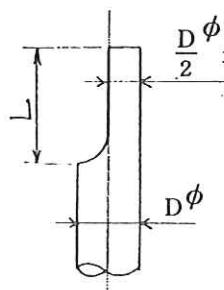
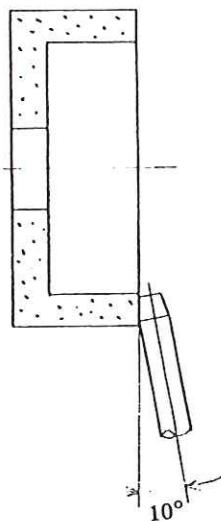
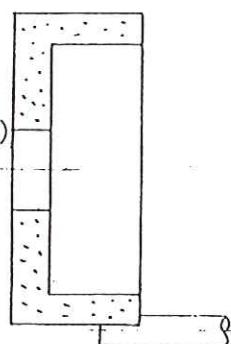


図 13



12. カッターのストレート型の研磨

図15および図16の[A], [B], [C]の様に円筒部がストレートで先端が角又はR形状の刃角度 α , β , γ の研磨を行なう。この刃角度は被削材の種類, カッターの材質等切削条件により適当に選定する。(23項の推奨切削条件 参照)

12-1 半割りカッターをコレットに取り付ける。

12-2 カッターの半割り面をゲージ⑩に合せる。

まずストップバー⑪を "S" の位置にセットしてスピンドルの回転を止める。

クランプリング⑯を片手で握り他方の手でカッター半割り合せナット⑰をゆるめるとスピンドルは自由に回転する。

クランプネジ⑪をゆるめてカッター半割り合せゲージ⑩にカッターの半割り面を合せる。

クランプリング⑯を片手で握り他方の手でナット⑰を

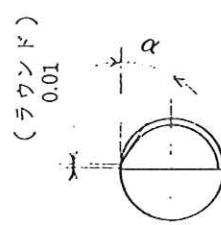


図 15

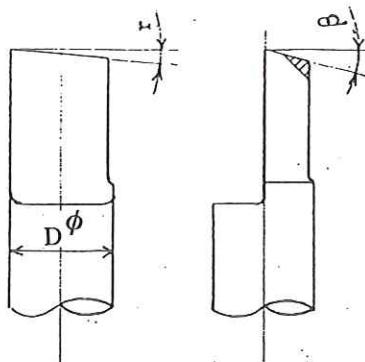
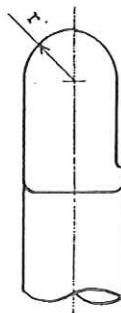
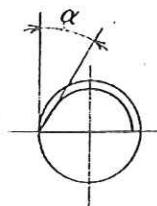
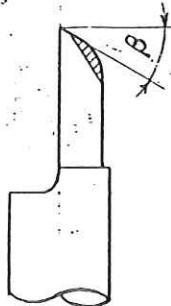


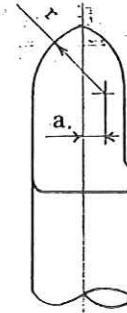
図 16



[A]

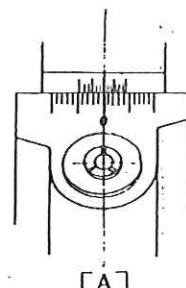


[B]

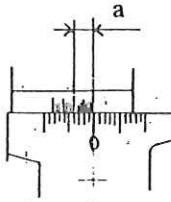


[C]

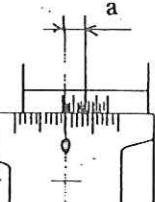
図 17



[A]



[B]



[C]

締め付ける。ゲージ⑩はもとへ戻す。

12-3 スピンドル割り出しストッパーを "F" にセットする。（スピンドルはフリーに 360° 回転可能）

12-4 スピンドル中心の左右方向のセット（第 16 - 1 項 参照）

カッター先端を R に研磨する場合に必要なことで、図 16 の [A] の様にカッター中心が R 中心と重なっていいる場合および [B], [C] の様に右側又は左側に a だけずれている場合、それぞれ図 17 の (A), (B), (C) の様に、バーニア目盛に対してスピンドル目盛を 0 又は右側あるいは左側に a だけずらしてセットする。セット方法はスピンドル左右動クランプレバー⑪をゆるめスピンドル左右動ネジ⑯にて移動させる。そしてクランプレバー⑫でクランプする。

尚バーニア目盛は 1 目 0.1 までセットできます。

但し図 15 の様にカッターの先端が角の場合は任意の位置でクランプレバー⑪をクランプする。

12-5 ストップピン⑭を上端にセットする。

12-6 目盛リング⑮でカッター逃げ角を α にセットする。

12-7 適当な刃長を得るためにスピンドルヘッド回転前進端ストッパー⑯を調節する。

12-8 スピンドルを 360° 回転させながらハンドル⑯にて切込み直径 D ϕ に研磨する。

12-9 ストッパー⑪を "180°" にセット（スピンドルは 180° 回転可能）

12-10 スピンドルを 180° 回転させながらハンドル⑯にて切込む。但し図 15 の様にカッティングエッジに約 0.01 のラウンドが残る様にする。

尚目盛リング⑮でセットできる刃角 α は最大 45° です。それ以上の刃角が必要な場合はスピンドル割出しへ目盛カラーレバー⑯を利用してスピンドルを回転させる。

12-11 [先端を角（図 15）に研磨する場合]

刃角度 β , γ の研磨はストッパー⑪を "S" にセットしてスピンドルの回転を止める。目盛リング⑮を γ にセット。スイベルアームを $90^{\circ} - \beta$ にセット。ハンドル⑯にて切込むと求める刃角 β , γ が得られる。

[先端を R (図・16) に研磨する場合]

クランプレバー⑪をゆるめスイベルアームを反時計方向に 90° 振り回して砥石に対するカッターを直角にする。このときカッターの先端が砥石に当らない様クランプレバー⑪をゆるめてオネジ⑯にてスピンドルを後方へさげておく。そしてオネジ⑯でスピンドルを少しづつ切込み、スピンドルを 180° 連続回転させながらスイベルアームを 90° 時計方向に振り回して研磨する。

このとき逃げ角 α と β は同一角度になる。これは目盛リング⑮で同時に設定されるからです。

12-12 カッターをコレットから外して手作業にて図・15 および図・16 のハッチング部分の様にカッターの背中を少し逃してやると切れ味がよくなります。

13 カッターのテーパー型の研磨

図18の様な形状に研磨するには

- 13-1 半割りカッターをコレットに取付ける。
- 13-2 カッターの半割り面をゲージに合せる。(第12-2項参照)
- 13-3 スピンドル割り出しストップバーを“180°”に合せる。
- 13-4 スイベルアームの角度を δ に合せる。(第11-4項参照)
- 13-5 目盛リング②でカッターの逃げ角を α に合せる。
- 13-6 スピンドルを180°回転させながらハンドル⑤にて研磨する。このときスピンドルヘッドを前後させながら切込むとカッターのオーバーヒートを防ぐのに効果的である。
- 13-7 カッターをコレットから外し手作業にてカッター先端のつぶし a および逃げ角 β , γ を適当に砥石またはオイルストンにて研磨する。

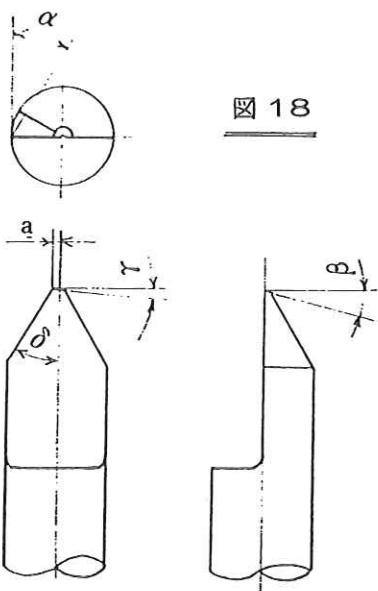


図18

14. カッターの特殊な形状の研磨(その1)

図19の[A]~[F]の様な特殊な形状のカッターは次の様に行なう。

- 14-1 カッターをコレットに取り付ける。
 - 14-2 カッターの半割り面をゲージ⑩に合せる。(第12-2項参照)
 - 14-3 スピンドル割り出しストップバーを“F”にセットする。
 - 14-4 スピンドル中心の左右方向をセットする。(第12-4項を参照)
- [C]型は0にセット
[A], [B], [E], [F]型はスピンドルを右側へ a だけ移動してセット

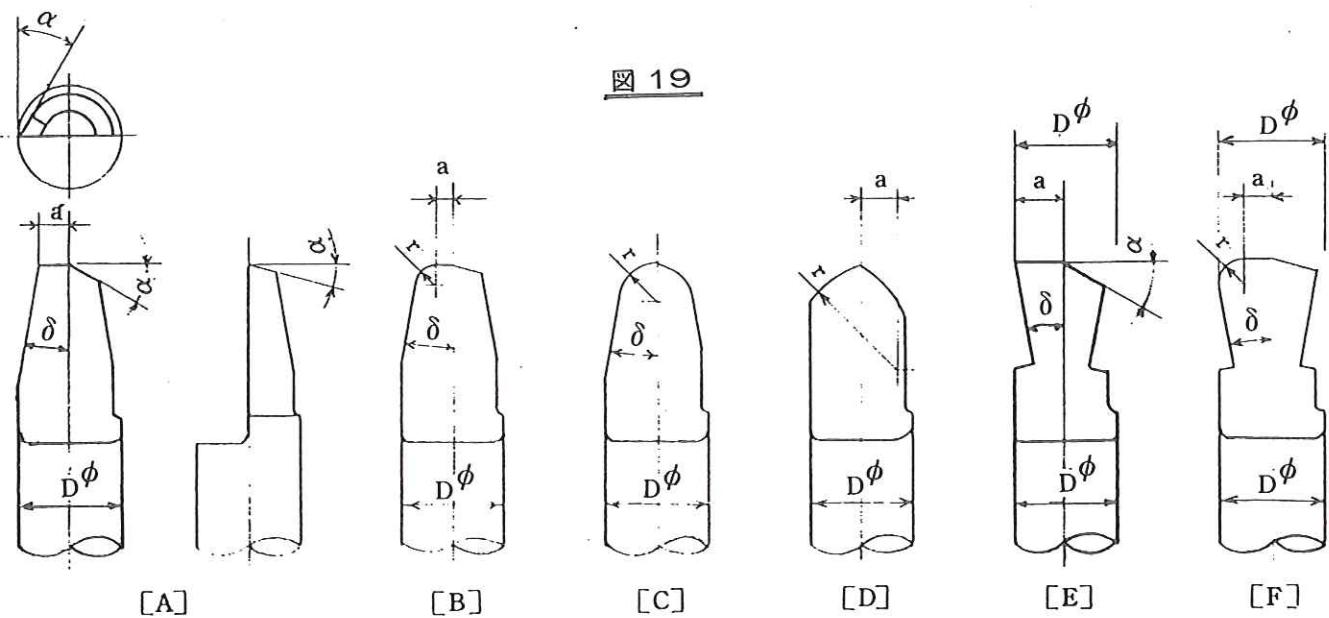


図19

[D]型は左側に a だけ移動

14-4 スイベルアーム⑮の角度を 0° にセット（第 11-4 項参照）。

14-5 目盛リング⑯を 0° にセット。

14-6 適当な刃長を得るためにスピンドルヘッド回転前進端ストッパー⑯を調節する。

14-7 スピンドルを 360° 回転させながらハンドル⑯にて切込み直径 D ϕ に研磨する。

14-8 スイベルアーム⑮の角度を下記の様にセットする。

[A], [B], [C]型は δ

[D]型は 0°

[E], [F]型はマイナス δ

14-9 目盛リング⑯を 0° にセットしてからハンドル⑯にてスピンドルを下記の量だけ移動させる。

[A]型は $\frac{D\phi}{2} - a$ だけ左行

[B]型は $\frac{D\phi}{2} - a - r$ だけ左行

[C]型は $\frac{D\phi}{2} - r$ だけ左行

[D]型は $r - \frac{D\phi}{2} - a$ だけ右行

[E], [F]型は 0°

14-10 オネジ⑭でスピンドルを後退させてから少しづつ前進させてクランプレバー⑯をゆるめスイベルアーム⑮を振り回しながら、そしてスピンドルを 360° 回転させながら研磨する。

14-11 目盛リング⑯を α にセットする。

14-12 スピンドル割出しつトッパー⑯を 180° にセットする。

14-13 スイベルアーム⑮を振り回しながら、そしてスピンドルを 180° 回転させながらハンドル⑯にて切入込む。但しカッティングエッジに約 0.01 のラウンドが残る様にする。

尚 第 16 項のマイクロメータの項を参照下さい。上記作業がより簡単にまた正確に行なえます。

15 カッターの特殊な形状の研磨（その2）

図20の[A], [B], [C]型の様なカッターの研磨も14項と同じ様に行なえます。

但し砥石の研磨する位置および砥石形状はそれぞれ図20の様な形になります。

また図20の[D]型の様な三角錐カッターは次の様に行なう。

15-1 丸カッターをコレットに取り付ける

15-2 スピンドル割出しきっぷー⑪を“S”にセットする。

15-3 スピンドル回転をストップさせてその位置で目盛カラ一⑯を 0° に合せる。

15-4 スイベルアームの角度を δ に合せる。

15-5 目盛リング⑯でカッターの逃げ角を 0 に合せる。

15-6 ハンドル⑮で切込み研磨する。

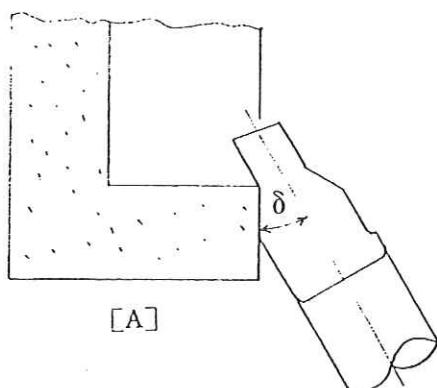
15-7 ナット⑰をゆるめスピンドルを回転させて目盛カラ一⑯を 120° に合せてクランプする。

15-8 第15-6類と同じ量だけ切込む。

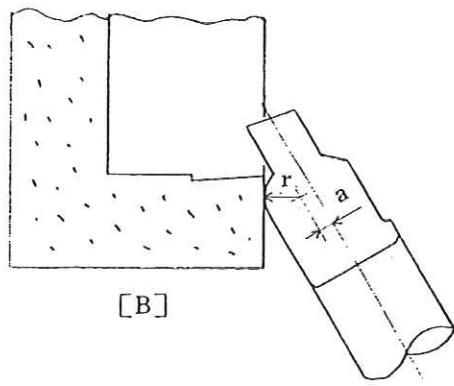
15-9 同様にして目盛カラ一⑯を 240° に合せて研磨する。

このとき研磨量を三面とも同じにしないと刃が均等につかないので注意する事。

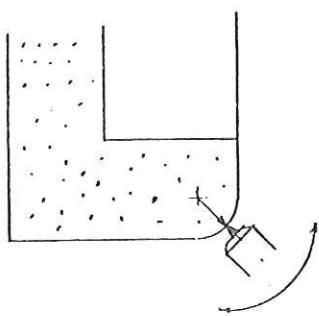
図 20



[A]

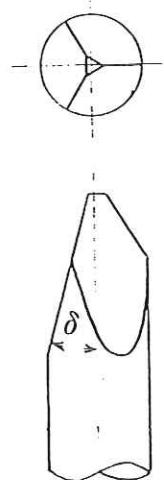


[B]



カッターのかわりにドレッサーを
スピンドルに取付けてスイベルア
ームを回転させて砥石を成形する

[C]



[D]

16 マイクロメータ（特別附属品）

このマイクロメータ⑧はスイベルアーム④の回転軸⑩のテーパー穴に取り付けて使用します。この状態で図21の様にマイクロメーターの目盛を0にセットするとスイベルアームの回転中心とマイクロメータの測定面が一致する様に調整されています。

16-1 スイベルアームの回転中心に対するスピンドル⑬の左右動方向の位置決め

P. 12 の図16の[A], [B], [C]の様にカッター先端をR形状に研磨するとき第12-4項のスピンドル中心の左右動方向のセットを行なう必要があります。しかしバーニア目盛では0.1程度の位置決め精度しか得られないため正確なR研磨を行なう場合に下記のようにマイクロメータを使用して下さい。

まず適当なカッターをコレットに挿入する。そしてマイクロメータを図22のAの位置にセットしてストップ⑪をスイベルアームの右側面に当てる。そしてカッターの右側面を測定し、次にマイクロメータを180°回転させてBの位置でカッターの左側面を測定する。このときカッターも180°回転させてカッターのマイクロメータとの接触する面は同一面にする。

そしてスイベルアームの回転中心からスピンドル⑬の中心までの距離を左右の測定値より計算してスピンドル左右動ネジ⑯にて微調整する。

[例] 図16の[A]の場合 右側測定値 - 左側測定値 = 0

[B] " 右側 " - 左側 " = 2a

[C] " 左側 " - 右側 " = 2a

になる様微調整する。

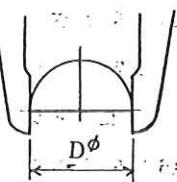


図 23

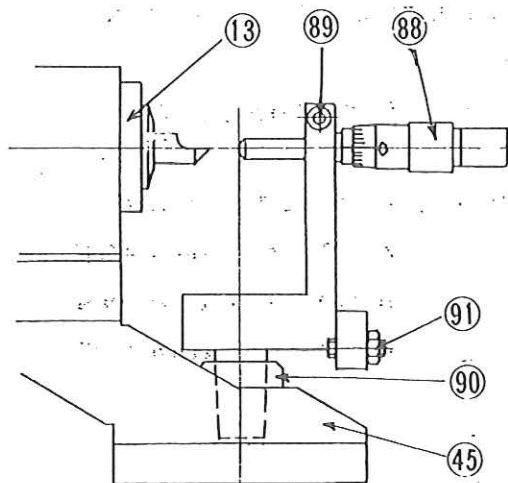


図 21

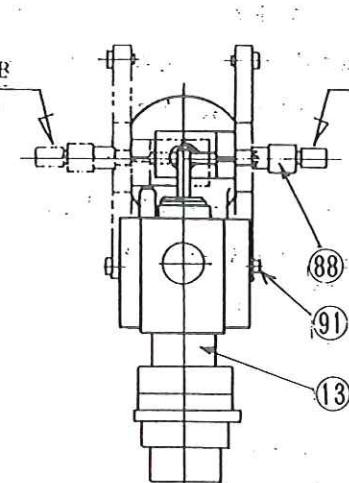


図 22

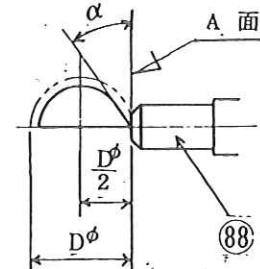


図 24

16-2 ストレート型カッターの外径 ($D\phi$) の測定

図23の様に半割りのカッターで逃げ角 α をつけていない場合はノギスまたは普通のマイクロメータにて外径 ($D\phi$) を測定できます。しかし図24の様に逃げ角 α をつけると外径 ($D\phi$) の測定は不可能です。この場

合このマイクロメータを使用すると測定が可能です。

まず第16-1項の方法で右側測定値-左側測定値=0になるようにスピンドルヘッドの位置を調整する。次にマイクロメータにてA面を測定するとその測定値が $\frac{D\phi}{2}$ となります。

なぜならばこのマイクロメータは測定面がスイベルアームの回転中心に一致したとき目盛が0になる様にセットしてあります。

16-3 特殊な形状の研磨

例えばP.14の図19の〔C〕の様に側面刃に δ の角度があつて先端をr形状に研磨する場合、第14項の様な複雑な操作をしなくても正確な研磨が可能です。

16-3-1 カッターをコレットに取付ける。

16-3-2 スピンドル中心をスイベルアームの回転中心に合せる。(第16-1項参照)

16-3-3 カッターの半割り面をゲージ⑩に合せる。(第12-2項参照)

16-3-4 スピンドル割り出しストッパーを"180°"に合せる。

16-3-5 スイベルアーム④の角度を δ にセットする。(第11-4項参照)

16-3-6 目盛リング⑨を α にセットする。

16-3-7 マイクロメータを使用してカッターの先端がスイベルアームの回転中心より約 $r + 0.1$ になる様にスピンドル前後動ネジ②にてスピンドルを調節する。

16-3-8 砥石研磨面に対してカッターが直角になる様にスイベルアームを回転させハンドル⑤にてカッタ一先端が砥石に接するところまで左行させる。

16-3-9 スイベルアーム④を回転させながら、そしてスピンドルを180°回転させながらオネジ②にてカッターを前進させて約 $r + 0.1$ のRのカッターを研磨する。

16-3-10 マイクロメータにて先端Rを測定し下記計算量だけハンドル⑤にて切込むと正確に求めるrが得られます。

$$(R - r) \times \cos \alpha = \text{ハンドル}⑤ \text{での切込量}$$

但し $R = \text{測定値 (約 }r + 0.1)$ また逃げ角 $\alpha = 0^\circ$ のとき $\cos \alpha = 1$
 $r = \text{求める } r$ $\alpha = 10^\circ$ " $\cos \alpha = 0.98$
 $\alpha = 20^\circ$ " $\cos \alpha = 0.94$
 $\alpha = 30^\circ$ " $\cos \alpha = 0.87$

16-4 マイクロメーターの調整

もしマイクロメータの目盛を0にセットしても測定面がスイベルアームの回転中心と一致しない場合は下記の方法で再調整して下さい。

まず正確に直径の判っているテストバー(4φ又は6φが適當)をスピンドルに取り付けてクラシップネジ④でスピンドルを固定する。次にマイクロメータを図22のAの位置にセットしてテストバーの右側面を測定し、次にマイクロメータを180°旋回させてBの位置でテストバーの左側面を測定する。そして

右側測定値+左側測定値=テストバーの直径

になる様にセットスクリュー⑧をゆるめてマイクロメータ⑨の位置を調整して下さい。

尚回転軸⑩のテーパー穴はマイクロメータ又は投影機を使用しない場合は必ずキャップ⑪をして下さい。

17. ドリル研磨装置（特別附属品）

- 17-1 スイベルアームの角度を 0° にする。
- 17-2 目盛リング②を 0° にする。
- 17-3 ドリルホルダー⑧を 10ϕ のコレットでチャックする。
- 17-4 図 26 の L の長さを下表に従って決定しストップバー⑤をネジ⑥にて調節する。
- 17-5 図 25 の様にドリルホルダー⑧の V溝に対してドリル先端のすくい面が垂直になる様にクランプネジ④にてドリルを固定する。
- 17-6 ドリル先端が砥石に当る様にストップバー⑥を調節する。
- 17-7 ドリルホルダーを手で持ちスピンドルを回転中心にして振り回しながら、ハンドル⑤にて切込む。
- 17-8 研磨出来たら目盛リング④を 0 に合せてからハンドル⑤にてドリルを砥石から逃がす。
- 17-9 クランプネジ④をゆるめドリルを 180° 回転させてドリルを固定する。
- 17-10 ハンドル⑤にて同様にして切込み、目盛リング④が 0 になるまで研磨する。

これでドリル先端角度は 118° に両刃とも均等に研磨されます。また先端角度はスイベルアームの角度を調節する事により適当に変える事が出来ます。

ドリル径	3ϕ	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L [mm]	8.5	9	10	11	12	13	15	17	19	22

図 25

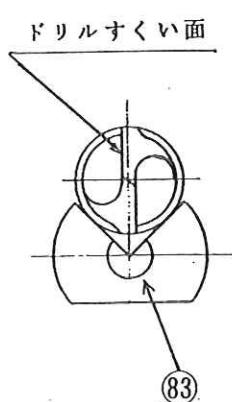
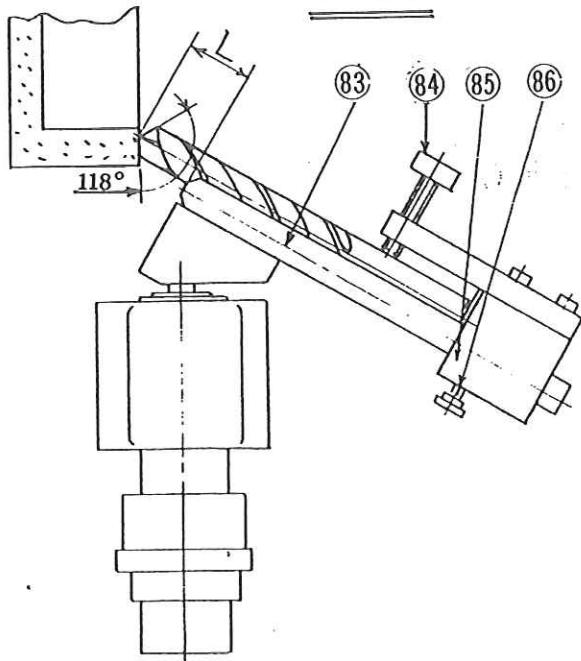


図 26



18 エンドミル研磨装置(特別附属品)

18-1 二枚刃エンドミル(直刃およびネジレ刃)の外周逃げ角の研磨

これは市販のエンドミルの刃が磨耗して使用出来なくなったものの再生および必要な外径に刃を落す場合やテーパーにエンドミルを研磨する場合の作業です。

- ・まずエンドミル研磨用ダイヤモンド砥石を図28の様に特殊フランジにてスピンドルに取付ける。
- ・次にエンドミル外周研磨用ガイドゲージ⑧7を砥石カバーに取付ける。
- ・スイベルアームの角度をセットする。

例えばストレートに研磨する場合は 90° にセットする。

4° のテーパー(片角 2°)に研磨する場合は 88° にセットする。

- ・目盛り $\textcircled{25}$ を0にセットする。
- ・エンドミルの刃が砥石と接触する位置にて反対側の刃と水平になるようにガイドゲージを調節して刃のすぐい面に当てる。
- ・スピンドルヘッド左右動ハンドルにてスピンドルを左行させる。このときガイドゲージに刃を当てながらスピンドルを時計方向に回転させながら研磨する。
- ・スピンドルが左行され片側の刃の研磨が完了したら、その位置で約 90° の反時計方向に回転させる。
- ・左右動ハンドルにて刃が砥石およびガイドゲージに当たらない様に注意深く右行させる。そして同様にし
- ・そして同様にして反対側の刃も研磨する。
- ・尚刃の直径方向の切込みはスピンドル左右動ネジ $\textcircled{19}$ にて行なう。

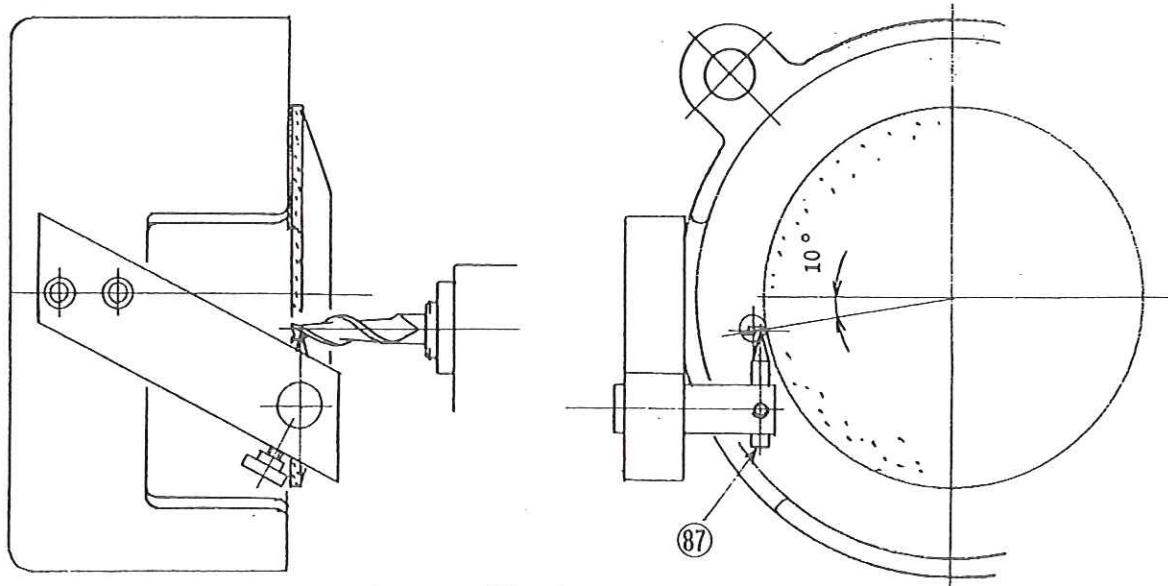


図 27

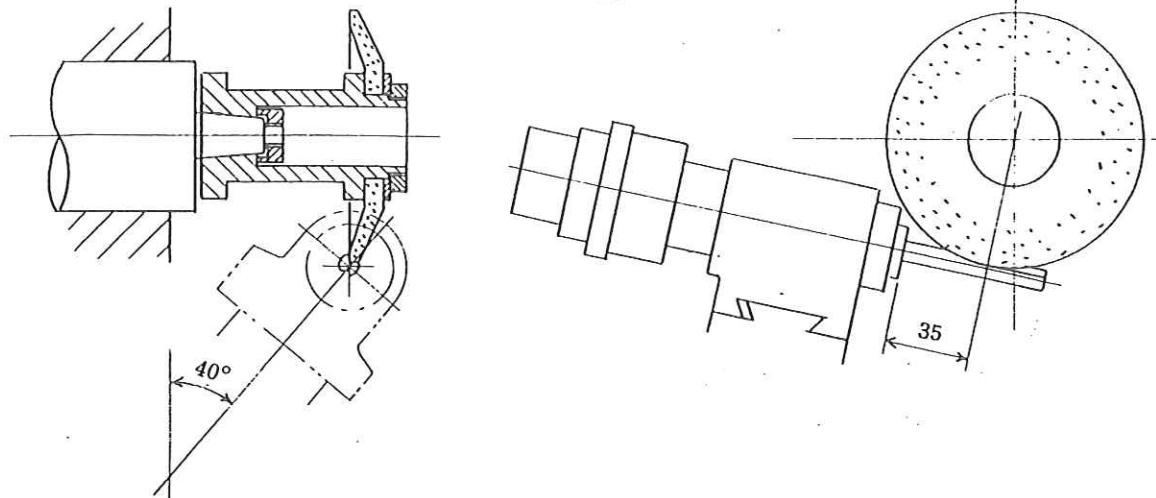
18-2 二枚刃エンドミル（直刃）のスクイ角の研磨

図28 の様なエンドミル研磨用ダイヤモンド砥石を特殊フランジにて砥石スピンドルに取付ける事により

丸棒カッターよりスクイ角を研磨する事が出来る。

他の刃面（逃げ面）の研磨は一般的一枚刃の研磨と同様に行える。

図 28



19 切削液装置（特別附属品）

タンク②およびノズル⑥を取付けると湿式研磨が出来ます。乾式研磨と比較すると砥石の目づまりが少なくなり切味が良くなります。またカッターの冷却効果がありますので重切削の場合やカッター先端を細く鋭く研磨する場合にオーバーヒートを防ぎます。

切削液の滴下量は点滴程度で充分です。滴下した切削液は吸塵装置⑨のタンクに貯りますのである程度貯まつたらドレーンコック⑩を開いてタンク②に戻して下さい。

切削液はクレノートン(株)製のクレカットソルブル型W2種のNET330の100倍稀釀液を推奨します。またダイヤモンド砥石を使用する場合は必ずウェット用を使用のこと。尚ウェット用は乾式研磨としても使用出来ますが、湿式、乾式の兼用は目づまりの原因になりますので絶対にさけて下さい。

尚多量の切削液を滴下する場合、吸塵装置のタンクに貯まった切削液が吸塵材に吸い込まれ吸塵モーターをいためる可能性がありますので吸塵モーターの駆動は停止して下さい。

尚多量の切削液を滴下する場合、吸塵装置のタンクに貯まった切削液が吸塵機に吸い込まれ、吸塵モーターをいためる可能性がありますので吸塵モーターの駆動は停止して下さい。

20. 顕微鏡（特別附属品）

コラム右側面のホルダーに取り付ける事により研磨されたカッターのR形状、刃角度、先端寸法および刃面の研磨状態等を拡大して見る事が出来ます。

標準仕様の倍率は40倍ですが下記組合せが可能です。

対物レンズ	2倍		5倍	
接眼レンズ	10倍	20倍	10倍	20倍
対物レンズよりカッターまでの距離	75mm	75mm	15mm	15mm
実視野径	9φ	6φ	3.6φ	2.4φ
総合倍率	20倍	40倍	50倍	100倍
スクリーン目盛（1目盛）	0.05	0.05	0.02	0.02

21. 投影機（特別附属品）

21-1 投影機はスイベルアーム④の回転軸

⑨のテーパー穴に取り付けて、ストッパー⑥をスイベルアームの側面に突当てる事によりスイベルアームの回転中心と投影機の回転スクリーン⑪の十字線の交点が一致します。

また図30の指標線⑦にスクリーン上のタテ線⑧を合せるとそのタテ線がスピンドル⑬の中心と一致します。

尚カッターが取り付けてある状態で投影機の取付け、取外しを行なう場合、照明装置⑤の先端がカッターに干渉する可能性がありますので必ず照明装置を右行端へ引き出して下さい。

尚、投影機を使用しない場合、照明装置用ランプは、⑨のスイッチにて消して下さい。

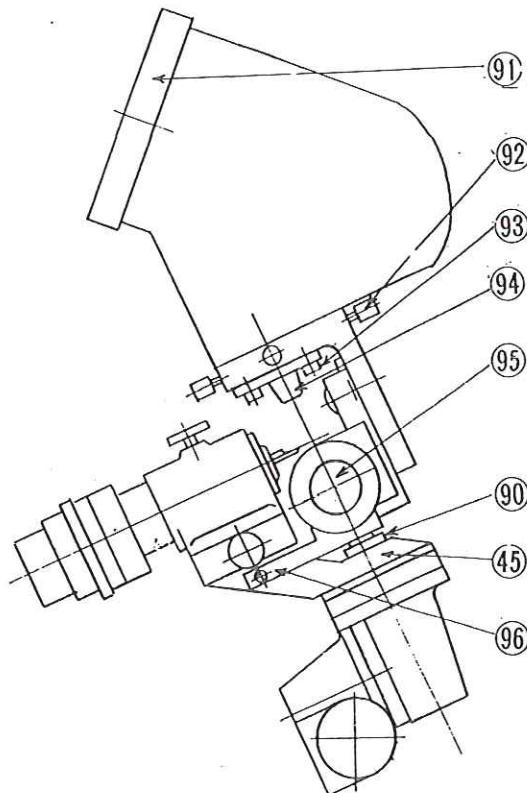


図 29

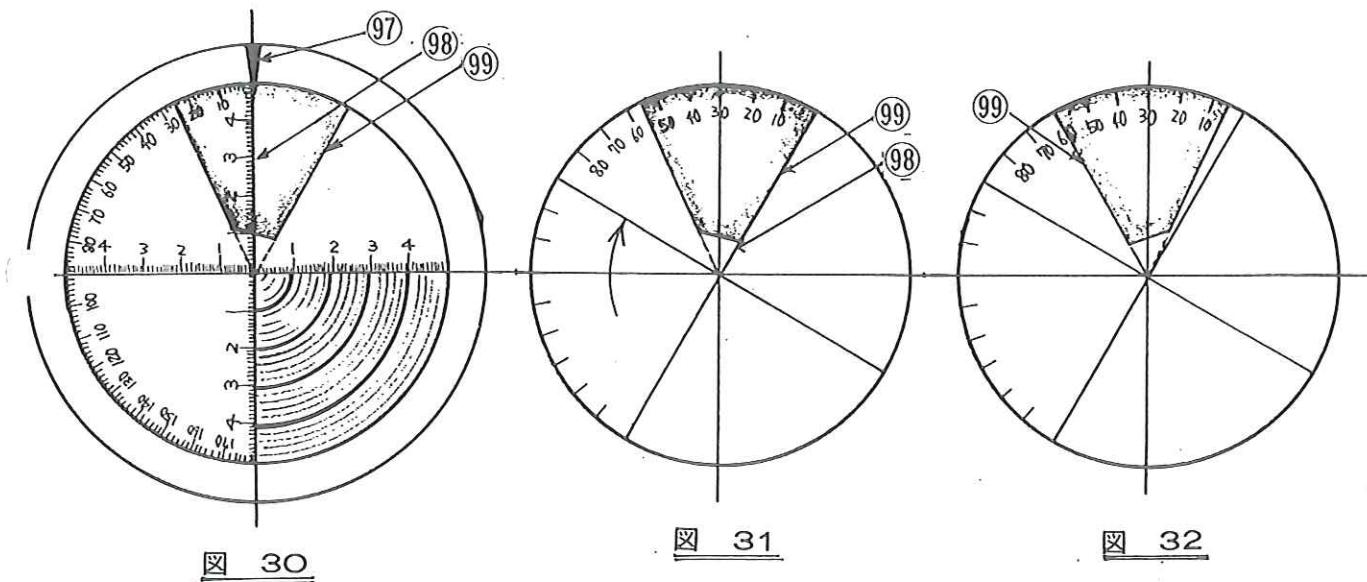
21-2 使用方法

21-2-1 刃角度の測定

まず図30の様に刃先の延長上の頂点が十字線の中心に一致する様にカッターの位置を調整する。

そして図31の様にスクリーンを時計方向に回転させてタテ線⑨8をカッターの刃部⑨9に合せる。

次に図32の様にカッターを180°回転させてカッターの刃部⑨9と角度目盛の重なったところが刃角度である。



21-2-2 刃先R形状および寸法の測定

図30の様にスクリーンをセットしてR形状を測定して下さい。

尚スケールの目盛は倍率10倍（視野10φ）用になっております。倍率20倍（視野5φ）用対物レンズ⑨4を使用する場合は目盛数字を $\frac{1}{2}$ に換算して下さい。

21-3 投影機の芯出し方法

スクリーン上の十字線の交点とスイベルアームの回転中心は一致する様に出荷時に調整してあります、もし使用中にずれが発生したら次の様に調整して下さい。

まず、特別附属品のマイクロメータにてスイベルアームの回転中心とスピンドル⑨3の中心が完全に一致する様にセットする。

適当なカッターを取付けて先端を1Rに研磨する。

投影機を取付けてカッターに対する十字線のずれをフランジ固定用ネジ⑨3を半回転程ゆるめて4ヶ所のノブ⑨2にて調整する。

22 砥石の選定

砥石はその用途により非常に種類が多く彫刻機用カッター研磨に適した砥石としては下記のものがあります。

普通砥石 $\left\{ \begin{array}{l} (\text{酸化アルミニウム } (\text{Al}_2\text{O}_3) \text{ 系砥粒}) \\ (\text{炭化珪素 } (\text{SiC}) \text{ 系砥粒}) \end{array} \right.$

ダイヤモンド砥石 (ダイヤモンド砥粒)

22-1 普通砥石

JISにより下記の様な表示規定があります。

例 WA 80 K 5 V 形状
(砥粒) (粒度) (結合度) (組織) (結合法)

・砥粒 (被研削材の材質により WA, GC を使いわける)

WA (Al₂O₃系) 高速度鋼カッター用

GC (SiC系) 超硬, 超微粒子カッター用

・粒度 (砥粒の大きさの表示で粗い程研磨面は粗くなるが切れ味は良い。)

$\underbrace{6, 8, \sim 24}$, $\underbrace{30, 36, \sim 60}$, $\underbrace{70, 80, 90, 100, 120, 150, 180, 220, 240, \sim 600}$
(粗) (中) (細) (微粉)

・結合度 (強度とも言い、軟い程砥石の目づまりが少なく、切れ味が良いが砥石の磨耗がはげしい)

$\underbrace{A \sim G}$, $\underbrace{H, I, J, K}$, $\underbrace{L, M, N, O}$, $\underbrace{P, Q, R, S}$, $\underbrace{T \sim Z}$
(極軟) (軟) (中) (硬) (極硬)

・組織 $\underbrace{1, 2, 3}$, $\underbrace{4, 5, 6}$, $\underbrace{7, 8, 9, 10, 11, 12}$
(密) (中) (粗)

・結合法 $\left\{ \begin{array}{l} V \text{ ビトリファイド法 (一般的)} \\ B \text{ レジノイド法} \\ \text{その他} \end{array} \right.$

・形状 工具研削用 6号ストレートカップ型 $125 \phi \times 50 t \times 31.75 \phi$

22-2 ダイヤモンド砥石

ダイヤモンド砥石はGC砥石と同様超硬や超微粒子カッターの研磨に適しておりドレッシングする必要がなく大変便利です。

普通砥石と同様結合法や粒度に多くの種類があり、弊社で販売しているものは下記の種類です。

メタルボンド #300 (寿命が長く荒仕上から中仕上用)
レジンボンド DRY #600 (乾式の中仕上から仕上用)
レジンボンド WET #600 (湿式の中仕上から仕上用)

尚その他に鏡面仕上用として#1000まで特別注文に応じております。

23. 推奨切削条件

被削材		高速度鋼 (SKH5)			超硬			
	引張強さ (Kg/mm ²) 硬度	切削速度 m/min	刃角度			切削速度 m/min	刃角度	材種 (JIS)
			α	β	γ			
鋳 鉄	HB 250~150	40~75				40~100		K10 K20
鋳 銅	70~40	40~75				40~90		P30 P40
極軟材 (SS, SP材)	50以下	30~90	25°	15°	5°	50~140	15~25°	M40 P40
構造用鋼 S-C材	50~40	30~90				70~150		P20 P30
調質鋼, Cr鋼	85~50	20~70				50~150		P20 P30 P40M40
調質鋼, 工具鋼	140~85	10~80				30~130	6~8°	5°
ステンレス鋼		10~30				40~70		M40 P40
銅	HB 110~40	110~350				60~300		K10
黄銅, 青銅鋳物	HB 40以上	40~350				100~350		K10
アルミ合金	HB 80以下	120~350	30°	15°	5°	500~1500	25~30°	K10
	HB 80~120	110~300				300~1200		K10
	(9~14% Si)					200~600		K10
	(14%以上Si)					100~200		K10
木		100~350	35°	15°	5°			
プラスチック		100~300	35°	15°	5°			
ファイバー		100~250	25°	15°	5°			
セルロイド		100~350	45°	25°	20°			

本表はフライスの切削理論により計算された数値ですので彫刻機の剛性、刃物形状等の切削条件によりかなりの誤差がある事を御承知下さい。

- ◎ 尚切削速度 (Sm/min) と刃物径 (Dmm) とスピンドル回転数 (N_{R,PM}) との関係は

$$S = \frac{\pi \times D \times N}{1000} \text{ です。}$$

- ◎ 刃角度 α , β , γ は図 33 を参照のこと。

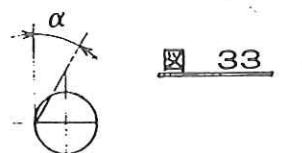
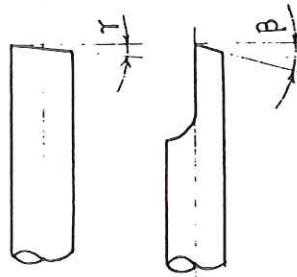
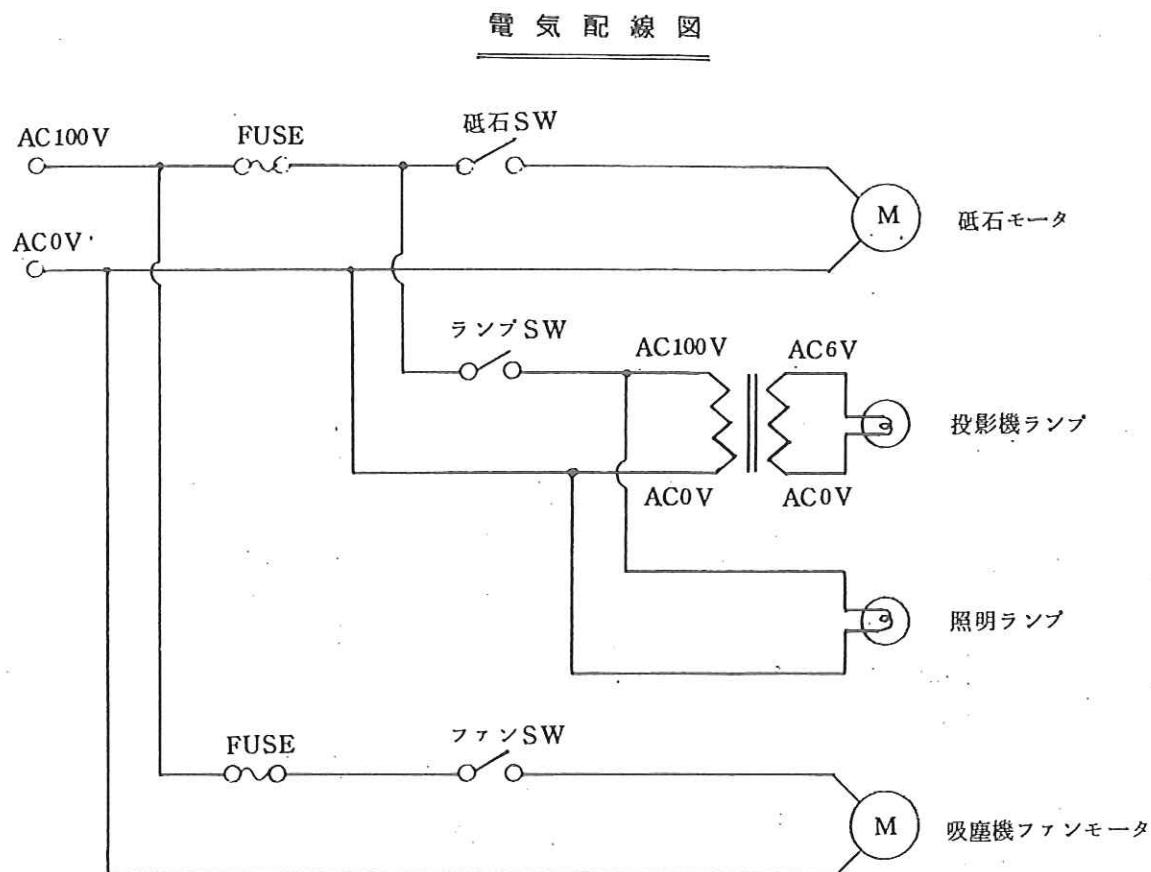


図 33



24. 電気配線図および電気部品



電 气 部 品

名 称	メー カー	型 式	仕 様
砥 石 モ 一 タ	日立製作所	T F O - K T	全閉, 単相, 0.2 KW, 100 V
吸塵機ファンモータ	松 下 電 器	3 F - 7 7 0 R	バイパスプロアモータル, 0.75 KW, 100 V
投 影 機	ワ コ ン	特 注	トランス (100V~6V), ランプ (6V, 30W)
ス イ ツ チ	日本開閉器	S - 3 0 1 T	誘導負荷10 A
ヒ ュ ー 一 ズ		6.4 φ × 3 0	20 A
照 明 ラ ン プ			40 W