

取扱説明書

(ご使用前に必ずお読みください)

HOTAS 卓上型エンドミル研磨機 (底刃用)

MG-1H (ハイス用) / **MG-1D** (超硬用)

2枚刃、3枚刃、4枚刃それぞれ治具および研磨工程が異なります。
研磨位置、各治具、ホルダーには番号や印(しるし)をつけ、各工程ではこの番号や印(しるし)に合わせて研磨できるように工夫してありますので一度(あるいは数度)手順通りに作業していただければ後は比較的簡単に研磨ができますので安心してご使用していただけます。



HOTAS

株式会社ホータス

〒555-0013 大阪市西淀川区千船2丁目8番28号

電話 (06) 6474-3908 FAX (06) 6474-3298

<http://www.e-supertech.co.jp/>

HOTAS MG-1H・MG-1D

取り扱い説明書 補足

《追加機能》

2番逃がし研磨量調節機能

本体左側手前の2番逃がし研磨台に2番逃がし研磨量調節装置が付加されました。2番逃がし研磨量を調節することによりエンドミルの再研磨仕上がり時の底刃の厚みを調節することが可能です。

注意事項：

装置**固定ネジ**（2個）はむやみに緩めないでください。
“0”点の位置がずれ、正常な研磨ができなくなります。
ダイヤルがスムーズに回転しない場合には、目盛“0”の位置にセットし、**固定台**の位置がずれないように**固定台**を手で押さえ、先ず片方のネジを少しだけ緩めた後でしっかりと締め戻します。次にもう一方のネジを少し緩めて再度しっかりと締め戻す作業でダイヤルの回転固さを調節してください。

本機出荷時にはダイヤルの目盛は“0”の位置でセットされております。通常はこのままでご使用ください。

調整ダイヤルを左右に回すことで**2番研磨台**が手前・奥方向に移動します。

右回転：（+）方向目盛	2番研磨台が手前方向に移動し底刃の幅が広がります
左回転：（-）方向目盛	2番研磨台が奥方向に移動し底刃の幅が狭くなります

底刃の厚み調節量はエンドミルの径により異なります。先ずは“0”の位置で研磨した時の底刃の厚みを確認してからそれぞれの作業に適した2番逃がし研磨量を探り出してください。

2番逃がし研磨台



2番研磨台

固定台

固定ネジ



調整ダイヤル

吸塵アダプターのセット方法

環境保全のため、ご使用ください。

図Aの①六角ナットを②シャフトの丁度良い位置までネジ込んで、カバー中心のネジ穴にカバー外側から図Bのようにセットして③ワッシャーを②シャフトにはめ、④蝶ネジでしっかりと固定してください。

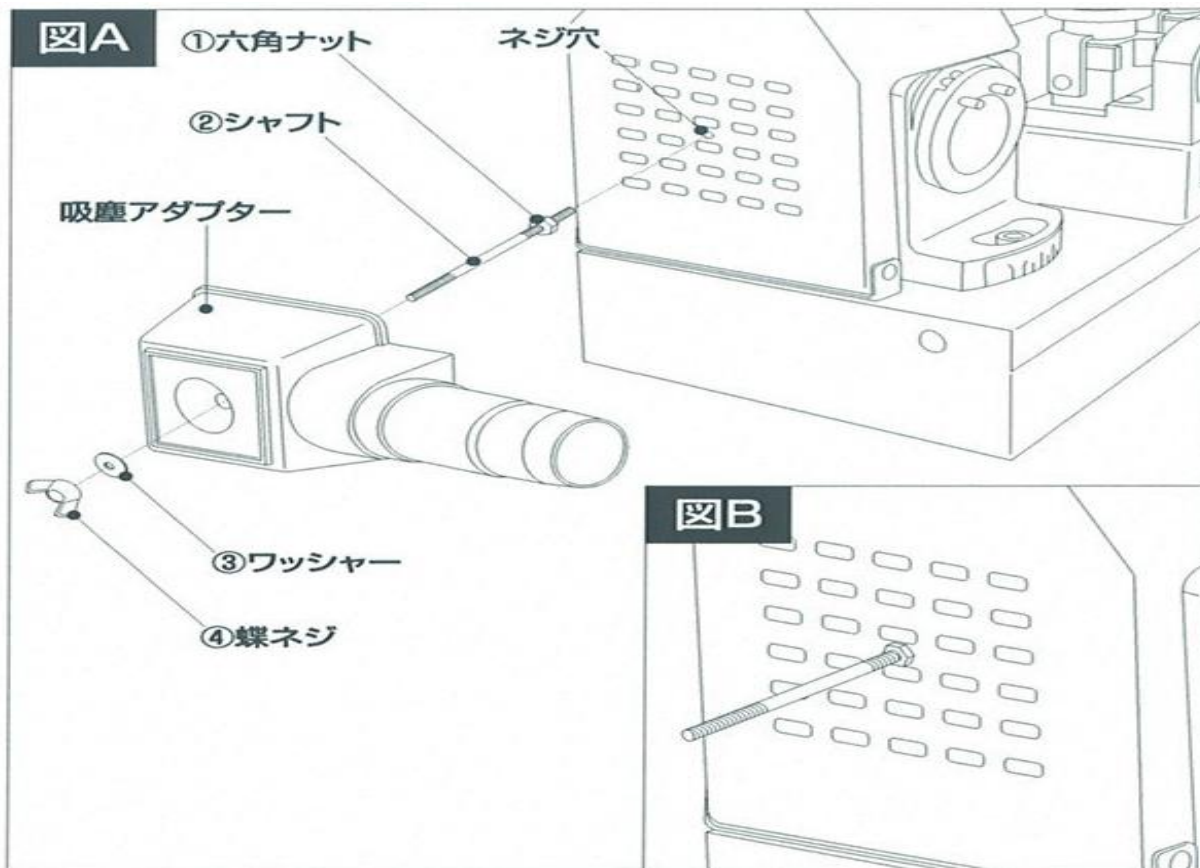
※環境保全のため、ご使用ください。

※吸塵装置はユーザー様でご準備ください。

※吸塵装置をご使用されない場合には吸塵アダプターは取り付けない状態でご使用ください。

※吸塵装置を使用される場合でも砥石カバー内部は定期的に清掃してください。

※吸塵アダプターの取付ネジは振動等で緩む恐れがありますので定期的に点検してください。



0 ご使用の前に必ずお読みください

1) 安全のため、また故障防止のために下記は必ず守ってください。

- ◆ 本機は AC100V の電源にてご使用ください。
- ◆ 安全と本機を保護するために1時間以上の連続運転はしないでください。また、使用後は必ず電源を OFF にしてください。
- ◆ 引火の恐れのある場所では使用しないでください。
- ◆ 感電を防止するためにアースしてご使用ください。
- ◆ 砥石の交換は必ず電源プラグを抜いてから作業してください。
- ◆ 電源の入っている状態では研磨孔にエンドミル以外の物、手などを入れないでください。
- ◆ 研磨部（砥石まわり）は定期的にエアダスター、ブラシ、布などで清掃し切り粉を取り除いてください。
- ◆ 研磨孔の摺動部、ホルダー、アダプターおよびコレットは使用前、使用後にウェースで埃を取り除いて使用および保管してください。なお、油を使用される場合はウェースに軽く浸す程度にしてください。
- ◆ エンドミルの刃は鋭く怪我をしやすいのでホルダー、コレットとの脱着作業時にはご注意ください。

2) 標準付属品の確認

MG-1H・MG-1D 共通部品（本体の下部引き出しに収納）

- ◆ コレットホルダー M-CH2(2枚刃用)、M-CH3(3枚刃用)、M-CH4(4枚刃用) 各1個
- ◆ コレット P-C 3.0, P-C 4.0, P-C 6.0, P-C 8.0, P-C 10.0, P-C 12.0 各1個
- ◆ アダプター M-2A（2枚刃用） 1個
M-3A（3枚刃用） 1個
M-4A7°、M-4A12°、M-3/4B（3,4枚刃兼用） 各1個
- ◆ 六角レンチ K-M3（砥石交換、砥石カバー用）、K-M4（角度設定用） 各1本

MG-1H 用研磨砥石

- ◆ M-CBN-F、M-CBN-C 本体に装着されております。
- ◆ M-CBN-A、M-CBN-B 本体下部の引き出しに収納されております。

MG-1D 用研磨砥石

- ◆ M-SDC-F、M-SDC-C 本体に装着されております。
- ◆ M-SDC-A、M-SDC-B 本体下部の引出しに収納されております。

注1： 正面から向かって左側の砥石の固定ネジは逆ネジです（右側は正ネジ）

注2： 標準付属のコレット（6個）はエンドミルのシャンクを把握して使用することを想定しております。つまり一般に使用されている刃長の短いエンドミル用です。刃長の長い（ロング刃）エンドミルを研磨される場合には標準のコレットでは固定できない場合が生じます。その場合には刃溝部を固定して使用するためのオプションコレットが必要になります。オプションコレットは弊社のカatalogをご参照ください。

ご使用方法

< I > 砥石と治具の選定

1) 砥石の選定

- ◆ 本機右側では刃径にかかわらず型番の後ろに”F”のつく砥石を使用します。
- ◆ 本機左側では刃径により型番の後ろに”A”, ”B”, ”C”のつく砥石を交換しながら使用します。
- ◆ ハイス (HSS) エンドミルには CBN (ボラゾン) 砥石を使用します。

M-CBN-F 刃径 ϕ 3.0 ~ ϕ 12.0 (オプション ϕ 16.0) 用 本体の右側に取り付けて使用 (MG-1H ご購入時には本体に装着済み)。

M-CBN-A 刃径 ϕ 3.0 ~ ϕ 5.0 用 本体の左側に取り付けて使用 (MG-1H ご購入時には標準付属)。

M-CBN-B 刃径 ϕ 5.1 ~ ϕ 8.0 用 本体の左側に取り付けて使用 (MG-1H ご購入時には標準付属)。

M-CBN-C 刃径 ϕ 8.1 ~ ϕ 12.0 (オプション ϕ 16.0) 用 本体の左側に取り付けて使用 (MG-1H ご購入時には本体に装着済み)。

- ◆ 超硬エンドミルには SDC (ダイヤモンド) 砥石を使用します。

M-SDC-F 刃径 ϕ 3.0 ~ ϕ 12.0 (オプション ϕ 16.0) 用 本体の右側に取り付けて使用 (MG-1D ご購入時には本体に装着済み)。

M-SDC-A 刃径 ϕ 3.0 ~ ϕ 5.0 用 本体の左側に取り付けて使用 (MG-1D ご購入時には標準付属)。

M-SDC-B 刃径 ϕ 5.1 ~ ϕ 8.0 用 本体の左側に取り付けて使用 (MG-1D ご購入時には標準付属)。

M-SDC-C 刃径 ϕ 8.1 ~ ϕ 12.0 (オプション ϕ 16.0) 用 本体の左側に取り付けて使用 (MG-1D ご購入時には本体に装着済み)。

2) コレットの選定

- ◆ 刃径の短いエンドミルの場合にはシャンクの径にあったコレットを標準付属 (6 個) から選んでください。標準付属のコレットは本体下部の引出し (上段) に収納されております。
- ◆ 刃径の長いエンドミルで標準付属のコレットでシャンクを把握して研磨ができない場合、弊社の豊富なオプションコレットの中からご使用になるサイズのコレットを別途ご購入の上ご使用ください。オプションコレットには P-C シリーズと P-CB シリーズがあり、それぞれ ϕ 3.0 から ϕ 12.0 まで 0.5mm とびで準備しております。P-C シリーズと P-CB シリーズとの違いは弊社のカatalog をご参照願います。

3) コレットホルダー、アダプターの選定

- ◆ コレットホルダーとアダプターは本体下部の引出し (下段) に収納されております。引き出し内部の左側は 2 枚刃用、中間は 3 枚刃用、右側は 4 枚刃用とそれぞれ区切られて収納されております。それぞれご使用後は必ず元の位置に戻して保管してください。
- ◆ ホルダーのナットは 2 枚刃用には 2 面カット、3 枚刃用には 3 面カット、4 枚刃用には 4 面カットが施されており、それぞれのカット面には 1,2・1,2,3・1,2,3,4 の数字が刻印されております。
- ◆ ホルダーの雄ネジ側はそれぞれ共用で使用することができます。
- ◆ 2 枚刃用のアダプターは 1 個です。緑色のマークがほどこされております。研磨台Ⅲで使用する時に必要です。
- ◆ 3 枚刃用はピンクのマークと緑色のマークがほどこされたアダプターがそれぞれ 1 個あります。ピンクのマークのついたアダプターは研磨台Ⅱで使用、緑色のマークのついたアダプターは研磨台Ⅲで使用します。

- ◆ 4枚刃用はピンクのマークがほどこされたアダプターが1個、緑色のマークがほどこされたアダプターが2個あり、それぞれ研磨台Ⅱ、研磨台Ⅲで使用します。 緑色のマークのついたアダプターのうち“12° ”の刻印のあるアダプターは刃径φ3.0~8.0、“7° ”の刻印のあるアダプターは刃径φ8.1~12.0(φ16.0オプション)のエンドミルに使用します。

< II > 研磨作業を始める前に

- 1) ご購入されました研磨機の機種をご確認ください。 本体前面上部に”HOTAS MG-1H”あるいは”HOTAS MG-1D”と赤色で印字されております。

MG-1H ハイス材質エンドミル用の CBN (ボラゾン) 砥石が標準装備、および付属しております。
超硬材質のエンドミルを研磨される場合には SDC (ダイヤモンド) 砥石をご使用願います。

MG-1D 超硬材質エンドミル用の SDC(ダイヤモンド)砥石が標準装備、および付属しております。
ハイスエンドミルを研磨される場合には CBN (ボラゾン) 砥石をご使用願います。
- 2) 現在本体に装着されている砥石の種類をご確認ください。 研磨しようとしているエンドミルの径により左側の砥石を必要に応じて交換してください。 (前述の< I > - 1) の項を参照)
- 3) 使用するホルダーとアダプターの確認。 本体下部に収納引出が 2 段ありその下段の引き出しに 2 枚刃用 (左側)、3 枚刃用 (中)、4 枚刃用 (右側) に分けて仕切りがしてあります。

左 2 枚刃用 ホルダーM-CH2 (1 セット)・アダプターM-2A (1 個)
中 3 枚刃用 ホルダーM-CH3 (1 セット)・アダプターM-3A、(1 個)
右 4 枚刃用 ホルダーM-CH4 (1 セット)・アダプターM-4A 7° M-4A 1 2° M-3/4B (各 1 個)

※M-3/4B は 3 枚刃、4 枚刃兼用となっております。
- 4) 研磨台の確認。 本体に向かって左下に “I”、左上に “II”、右下に “III”、右上に “III” の印が白文字で印字されています。

研磨台 “I” = 2 番研磨 2 枚刃、3 枚刃、4 枚刃共用
止めピン (銀色) が付いています。これを下ろすと研磨台スリーブは固定、上げると研磨台スリーブが回転可能な状態になります。 2 枚刃、3 枚刃を研磨する際は銀色のピンをあげてスリーブを回転可能な状態にします。 4 枚刃を研磨するときは銀色のピンを下ろしてスリーブを固定状態にします。

研磨台 “II” = ギヤッシュ部研磨 3 枚刃、4 枚刃に使用
研磨台 “III” = 刃つけ研磨 2 枚刃、3 枚刃、4 枚刃共用
前面下部にメモリが施されています。 2 枚刃および 3 枚刃を研磨するときにはメモリを 3° に合わせます。 4 枚刃の φ 3.0mm ~ φ 8.0mm を研磨するときはメモリを 1 2° に、4 枚刃の φ 8.1mm ~ 12.0mm を研磨するときはメモリを 7° に合わせます。

研磨台 “III” = ギヤッシュ部研磨 2 枚刃に使用
- 5) 各摺動面の清掃。 エンドミルを高精度に仕上げるため各勘合部のギャップは最小限に仕上げてあります。 そのため勘合部に微小な埃がついても挿入が困難になります。 各研磨台の内径摺動部、アダプターの内外径摺動部、ホルダーの外径摺動部、ホルダーセットの結合ネジ部、およびコレットは使用の前にその都度ウェース等で切り粉やほこりを落としてからご使用ください。
- 6) 位置決め台の確認
本体中ほどの電源スイッチのところに 2 つのスリーブ穴のついた台があります。 右側のスリーブ穴は位置決めチャッキング台 位置決め台には”Web-Adjuster”の表示と▲印があります。 その後ろに 1 ~ 1 3 のメモリが切ったダイヤルがあります。 ダイヤル目盛をエンドミルの刃径に合った数値で矢印に合わせてホルダーとコレットでエンドミルを固定します。 この工程は以後の研磨作業の基本になる重要な部分ですので以下の説明を熟読し正しくセッティングを行ってください。

7) 電源スイッチ

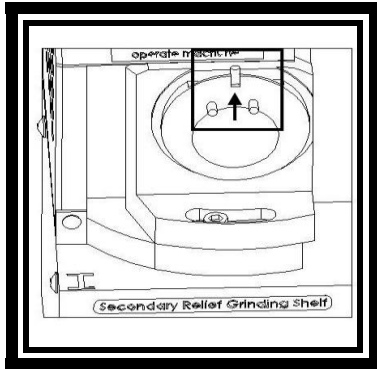
本体中央に緑色のボタンと赤色のボタンがあります。 緑色が電源 ON、赤色が電源 OFF スイッチです。 非常時に電源 OFF スイッチを押しやすくするため、二つのボタンに段差をつけてあります。

8) 電源コードは本体とは取り外し式になっています。 また、ソケット部横にヒューズ（10A L=20mm）が内蔵されております。

9) 過剰な負荷がかからないように研磨作業は電源投入後モーターの回転が安定するまで10秒程度待ってから行ってください。

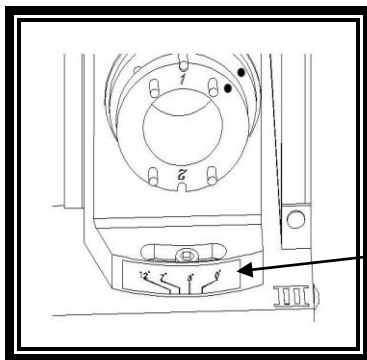
<Ⅲ>-1 研磨の手順 2枚刃エンドミル (研磨順序 “Ⅰ” ⇒ “ⅢⅢ” ⇒ “Ⅲ”)

- 1) 左側のモーター軸に刃径に合った砥石を装着。砥石に表記があります。
エンドミルの材質がハイス (HSS) ならボラゾン (CBN) 砥石を、エンドミルの材質が超硬ならダイヤモンド (SDC) 砥石を装着してください。
- 2) 研磨台 “Ⅰ” の銀色のピンを上げてスリーブが回転できる状態にします。



研磨台Ⅰ スリーブ穴上部のピンを上げてスリーブが回転可能な状態にします

- 3) 研磨台 “Ⅲ” の振り角度を付属の六角キーレンチでボルトを緩めて 3° に合わせます。合わせた後は動かないように固定してください。このとき、ボルトをあまり強く締め付けないように注意してください。



研磨台Ⅲ 調整角度目盛りを 3° に合わせる

- 4) 引き出し上段からエンドミルのシャンク径に合ったコレットを、下段の左側から2枚刃用治具 (ホルダーセット、アダプター) を取り出してきれいなウェイスで埃や油を取り除き、机などに並べて準備します。
エンドミルもウェイスなどできれいに清掃してください。(エンドミルに油が付着したまま研磨いたしますと砥石の目詰まりの原因になります。)
引き出しは研磨屑などが入らないように閉じておきます。
アダプターを研磨台 “Ⅲ” に、緑色のマークが合うようにセットしておきます。(使用前後にはかならず内外径の摺動部をウェイスなどできれいに切り粉や埃を取り除いてください。また、セット時に挿入しにくい場合には無理やり押し込むことは絶対に避けてください。力を入れるとますます入りにくくなります。力を抜く方が挿入しやすくなります。)
- 5) 本体中央の調整ダイヤル目盛を WebDiameter の矢印にエンドミルの刃の径に合った数値で合わせます (図1 = 次ページ)。この際、目分量になりますが、エンドミルの刃径表示数値より大きくせず若干小さめのメモリに合わせてください。例えばエンドミルの刃径が7.2mm ならメモリを7くらいで合わせます。

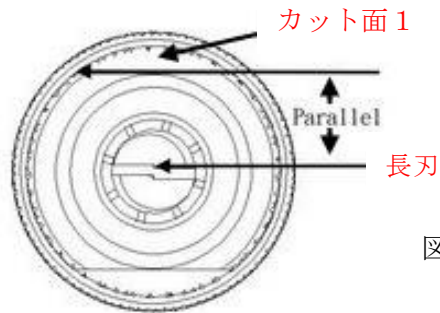
- 6) コレットをホルダーの雄ネジ側にはめ込みます。雄ネジ側のコレット装着部の穴に円の半分ほどが出っばっているのでこの部分にコレットのくびれ部を斜め(約 45°)にあてがいがいながら押し込むことによって正しく装着できます(図2)。正しく装着できたらホルダーセットのかたわれであるナットを軽くつなぎます。



これでホルダーの雄ネジ側、コレット、そしてナットが一体となりました。

- 7) 次にナットの先端側からコレット、ホルダーのローレット部に向かってエンドミルのシャンク側から差し込みます(図3)。
- 8) エンドミルの刃の先端が少し出る状態でホルダーのローレットを回しながら軽く締めこみます。この時点ではホルダーとコレットのセットの中でエンドミルは少し動かせる程度までしか締めません。
- 9) 2枚刃用のホルダーには2面のカット部があり、それぞれの面に数字の“1”および“2”が刻印されています。ホルダーのローレット部つまりエンドミルのシャンク部側から見て“1”と刻印されたカット面が右側に垂直になる(“2”と刻印されたカット面が左側になる)ようにした状態でエンドミルの長い方の底刃が上になるように合わせます。2枚の刃が同じ長さであったり、底刃部分を切断してある場合にはこの位置合わせは必要ありません。ただし、手順通りに研磨した後には2枚のうちの1枚は長刃として仕上がります。また、1回の研磨では完全な刃が出来上がらない場合がありますので切断後や欠けたエンドミルの場合には2度以上の研磨工程を必要とする場合もありますのでご注意ください。
- 10) その状態を保ったまま WebDiameter 調整ダイヤルのスリーブ穴にホルダーのナットのスリーブを端面が当たるまで差し込みます。スリーブ穴の前面右上にピンがありますのでホルダーの“1”の刻印のあるカット面がこのピンに当たるまで右へ回します。さらに、ホルダーを左手で固定したまま右手でエンドミルのシャンクをつかみ一旦奥に当たるまでつき当てて、回転が止まるまで右へ回します。そのまま右手でエンドミルが逆方向に戻らないように固定しながら左手でホルダーのナットを締めつけます。このとき、必要以上に強い力で締め付けないように注意してください。通常の男性の力なら5分から6部程度の指力で充分締まります。

- 1 1) 締まったと思ったらホルダー、コレット、エンドミルのセットを調整台スリーブから慎重にエンドミルが抜け落ちないように水平のまま抜いてからホルダーを再度増し締めして把握を確認し、さらにホルダーの2面カット部とエンドミルの刃が平行に並んでいることを確認してください。このとき、チャッキングが不十分な場合エンドミルが抜け落ちる危険性がありますのでご注意ください。

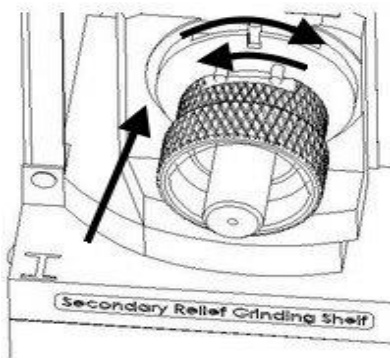


図はセット後、エンドミルの刃の側から見た状態

もし平行になっていない場合にはセットをやり直してください。(先端を切断したエンドミルは底刃が無くこの確認はできませんので一度研磨をしてから再度位置決め作業を行ってこの平行を確認してください)

- 1 2) 2 番溝研磨 (銀色のピンを上げた状態)

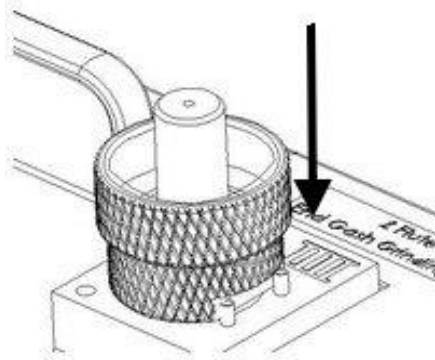
研磨台“ I ”のスリーブ穴に先ほど位置決めしたホルダー、コレット、エンドミルのセットをホルダーのカット面1と研磨台の2本のピンが合うように差し込み軽く押します。研磨音が小さくなればそのままゆっくり止まる所まで右回転させてください。研磨音がなくなれば軽く押し続けながら左回転させて元の位置に戻します。研磨が完全でないと思われる場合にはさらに1-2回左右に止まる所まで回転させて2番溝研磨を完了してください。次に180度回転させて反対側の刃の2番研磨を同じ要領で行います。



先ずゆっくりとまっすぐに奥へ押し、研磨音が無くなれば右へゆっくりと止まる位置まで回し、最後に元の位置にもどします。

1 3) ギャッシュ部研磨

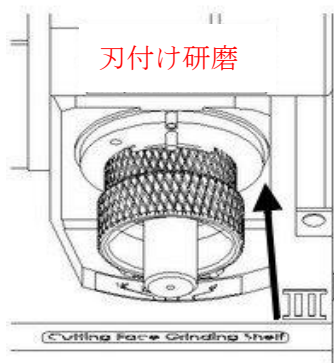
研磨台“III”のスリーブ穴にホルダー、コレット、エンドミルのセットのスリーブをホルダーのカット面“1”と研磨台の2本のピンが合うようにしながらゆっくり差し込んで研磨します。最初は自重で研磨できますが、最後は研磨音がなくなるまで軽く押し続けます。研磨後は慎重にできるだけ垂直に抜いてください。カット面1の研磨が終わればホルダーセットを180度反転させてカット面“2”を2本のピンに合わせてもう一方の刃のギャッシュ部を研磨します。



初めは自重で、しばらくしてから軽く上から押し付けて音が小さくなるまで研磨します。研磨後は垂直にまっすぐ抜いてください。

1 4) 刃つけ研磨

研磨台“III”の緑色のマークとアダプターの緑色のマークが合うようにセットされていることを確認してください。ホルダーのスリーブを“1”の刻印のあるカット面がアダプターの刻印“1”の位置にくるように合わせながらスリーブを差し込み軽く押しながら研磨します。研磨音がなくなればホルダーを抜いて、今度はアダプターを180度反転させアダプターの刻印“2”が上に来るようにセットします。今度はカット面“2”をアダプターの刻印“2”と合わせてホルダーを差し込み研磨します。

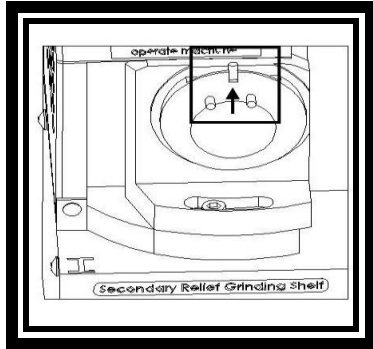


奥へ押し込んで最後までしっかり研磨します

- 1 5) 以上で2枚刃の研磨は終わりですが、エンドミルをホルダーとコレットのセットから離す時はエンドミルの刃先から本体中央の緩め台に差し込んでチャッキングを緩めてください。エンドミルの刃は鋭いので指や手の平を傷つける恐れがありますので十分注意してください。
- 1 6) 研磨作業後はホルダー、コレット、アダプターはきれいな布などで汚れを拭き取ってから引出しの収納位置に戻しておいてください。

<Ⅲ>-2 研磨の手順 3枚刃エンドミル (研磨順序 “Ⅰ” ⇒ “Ⅱ” ⇒ “Ⅲ”)

- 1) 左側のモーター軸に刃径に合った砥石を装着。砥石に表記があります。
エンドミルの材質がハイス (HSS) ならボラゾン (CBN) 砥石を、エンドミルの材質が超硬ならダイヤモンド (SDC) 砥石を装着してください。
- 2) 研磨台 “Ⅰ” の銀色のピンを上げてスリーブが回転できる状態にします。

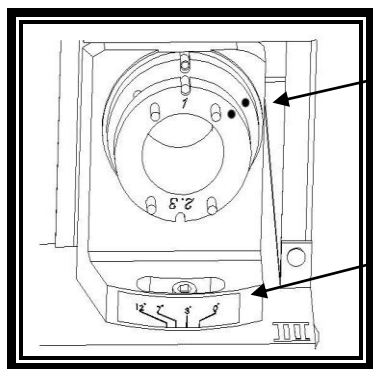


研磨台Ⅰ スリーブ穴上部のピンを上げてスリーブが回転可能な状態にします

- 3) 研磨台 “Ⅲ” の振り角度を付属の六角キーレンチでボルトを緩めて 3° に合わせます。合わせた後は動かないように固定してください。 このとき、ボルトをあまり強く締め付けないように注意してください。

引き出し上段からドリルのシャンク径に合ったコレットを、下段の中間から3枚刃用治具 (ホルダーセット、アダプター2個) を取り出してきれいなウェイスで埃や油を取り除きとり、机などに並べて準備します。 エンドミルもウェイスなどできれいに清掃してください。引き出しは研磨屑などが入らないように閉じておきます。

緑色のマークのついたアダプターを研磨台 “Ⅲ” に緑色のマーク同士が合うようにセットしておきます。(使用前後にはかならず内外径の摺動部をウェイスなどできれいに切り粉や埃を取り除いてください。 また、セット時に挿入しにくい場合には無理やり押し込むことは絶対に避けてください。 力を入れるとますます入りにくくなります。 力を抜く方が挿入しやすくなります。)

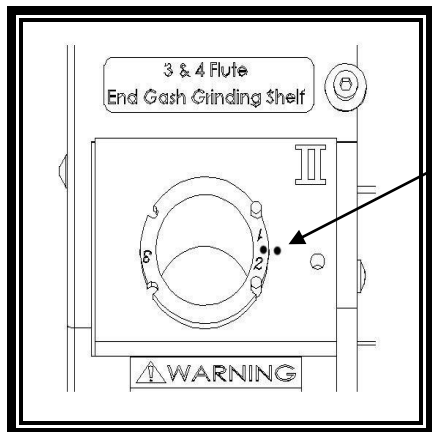


研磨台Ⅲ アダプターをセット

緑色のマークを合わせる (カット面1で使用、
カット面2、3は 180° 反転させて使用)

調整角度目盛りを 3° に合わせる

ピンクのマークのついたアダプターを研磨台“Ⅱ”にピンクのマーク同士が合うようにセットします。(使用前にはかならず内外径の摺動部をウェースなどできれいに切り粉や埃を取り除いてください。また、セット時に挿入しにくい場合には無理やり押し込むことは絶対に避けてください。力を入れるとますます入りにくくなります。力を抜く方が挿入しやすくなります。)



研磨台Ⅱ アダプターをセット

ピンク色のマークを合わせる(カット面1、2で使用、カット面3は180°反転させてピンクのマークが反対の位置になる状態で使用)

- 4) 本体中央の調整ダイヤル目盛を WebDiameter の矢印にエンドミルの刃の径に合った数値で合わせます(図1=次ページ)。この際、目分量になりますが、エンドミルの刃径表示数値より大きくせず若干小さめのメモリに合わせてください。例えばエンドミルの刃径が7.2mmならメモリを7くらいで合わせます。
- 5) コレットをホルダーの雄ネジ側にはめ込みます。雄ネジ側のコレット装着部の穴に円の半分ほどが出っばっているのでこの部分にコレットのくびれ部を斜め約45°にあてがいながら押し込むことによって正しく装着できます(図2)。正しく装着できたらホルダーのかたわれであるナットを軽くつなぎます。これでホルダーの雄ネジ側、コレット、そしてナットが一体となりました。
- 6) 次にナットの先端側からコレット、ホルダーのローレット部に向かってエンドミルのシャンク側から差し込みます(図3)。

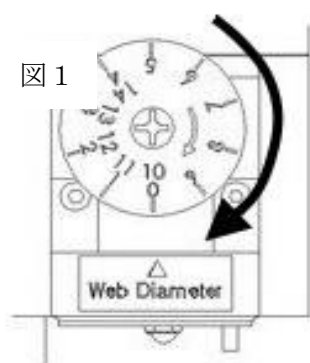


図1

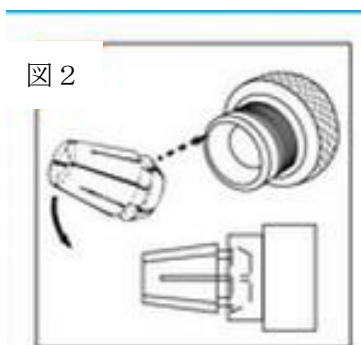


図2

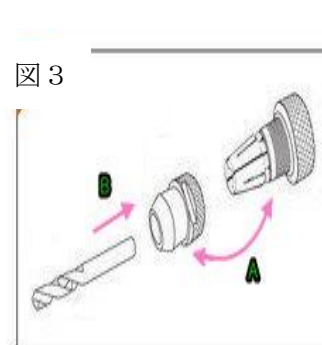
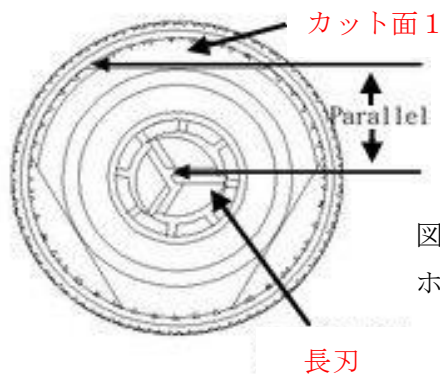


図3

- 7) エンドミルの刃の先端が少し出る状態でホルダーのローレットを回しながら軽く締めこみます。この時点ではホルダーとコレットのセットの中でエンドミルは少し動かせる程度までしか締めません。
- 8) 3枚刃用のホルダーには3面のカット部があり、それぞれの面に数字の1、2と3が刻印されています。ホルダーのローレット部つまりエンドミルのシャンク部側から見て1と刻印されたカット面を垂直に右側に来るようにした状態でエンドミルの長い方の底刃が上になるように合わせます。

3枚の刃の長さが均一であったり、刃先を切断してある場合にはこの位置合わせは必要ありません。ただし、手順通りの作業をしていただきますと研磨完了後には3枚のうち1枚の底刃は長刃に仕上がります。また1回の研磨では完全な刃が出来上がらない場合がありますので切断後や刃が欠けたエンドミルの場合には2度以上の研磨工程を必要とすることがありますのでご注意ください。

- 9) その状態を保ったまま **WebDiameter** 調整ダイヤルのスリーブ穴にホルダーのナットのスリーブを端面が当たるまで差し込みます。このとき長刃が上になっていることを確認してください。調整台スリーブ穴の前面右上にピンがありますのでホルダーの“1”の刻印のあるカット面がこのピンに当たるまで右へ回します。さらに、ホルダーを左手で固定したまま右手でエンドミルのシャンクをつかみ一旦奥に当たるまでつき当てて、回転が止まるまで軽く右へ回します。そのまま右手でエンドミルが逆方向に戻らないように固定しながら左手でホルダーのナットを締めつけます。このとき、必要以上に強い力で締め付けないように注意してください。通常の男性の力なら5分から6部程度の指力で充分締まります。
- 10) 締まったと思ったらホルダー、コレット、エンドミルのセットを調整台スリーブから慎重にエンドミルが抜け落ちないように水平のまま抜いてからホルダーを再度増し締めして把握を確認し、さらにホルダーのカット面“1”と3つの底刃のうち長い刃が平行になっていることを確認してください。

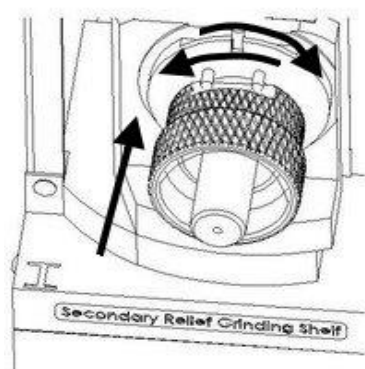


図はセット後、エンドミルの刃の側から見た状態
ホルダーのカット面1と長刃を平行にする

もし平行になっていない場合にはセットをやり直してください。(先端を切断したエンドミルは底刃が無くこの確認はできませんので一度研磨をしてから再度位置決め作業を行ってこの平行を確認してください)

1 1) 2番逃がし研磨 (銀色のピンを上げた状態)

研磨台“Ⅰ”のスリーブ穴に先ほど位置決めしたホルダー、コレット、エンドミルのセットをホルダーのカット面と研磨台の2本のピンが合うように差し込み軽く音が小さくなるまで押します。 さらにそのままホルダーセット (および研磨スリーブ) を右方向にゆっくり回転が止まる場所まで回し、軽く押し続けながら元の位置に戻します。 研磨が不十分と思われるなら続いて1-2度左右に止まる所まで回転させてください。 次にホルダーセットを一旦抜いてカット面“2”を2本のピンに合わせて同じ要領で研磨し、最後にカット面“3”を2本のピンに合わせてこれも同じ要領で研磨します。

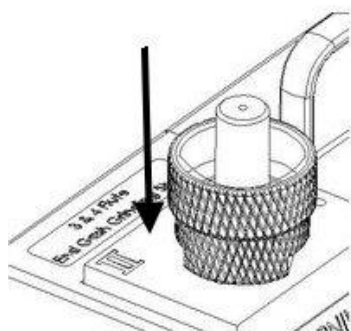


先ずゆっくりとまっすぐに奥へ押し、研磨音が無くなれば右へゆっくりと止まる位置まで回し、最後に元の位置にもどします。

1 2) ギャッシュ部研磨

研磨台“Ⅱ”にピンク色のマークのついたアダプターがセットされていることを確認してください。 研磨台“Ⅱ”のスリーブ穴にホルダー、コレット、エンドミルのセットのスリーブをホルダーのカット面“1”と研磨台の2本のピンが合うようにしながらゆっくり差し込んで研磨します。 最初は自重で研磨できますが、最後は研磨音がなくなるまで軽く押し続けます。 研磨音が無くなればできるだけ慎重に、垂直にホルダーセットを抜いてください。 次にカット面“2”と2本のピンが合うようにし同じ要領で研磨します。

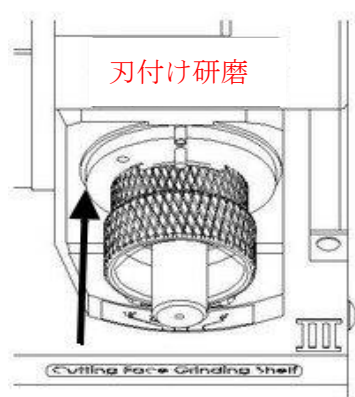
カット面“1”と“2”の研磨が終わればアダプターを180度反転させアダプターのピンク色のマークを研磨台“Ⅱ”のピンクのマークの反対側になるようにセットします。 次にホルダー、コレット、エンドミルのセットをホルダーのカット面“3”と研磨台“Ⅱ”のスリーブ穴に2本のピンが合うようにしてゆっくり差し込んで研磨します。 研磨音がなくなれば慎重にできるだけ垂直に上に抜いて3枚刃のギャッシュ部の研磨が終了です。



初めは自重で、しばらくしてから軽く上から押し付けて音が小さくなるまで研磨します。 研磨完了後は垂直に抜いてください。

1 3) 刃つけ研磨

研磨台“Ⅲ”に緑色のマークのついたアダプターがセットされている事を確認してください。ホルダーのカット面“1”がアダプターの刻印“1”の位置にくるように合わせながらスリーブを差し込み軽く押して研磨します。研磨音がなくなればさらにホルダーセットを奥に若干強めに押し込みます。ホルダーを抜いて、今度はアダプターを180度反転させ、アダプターの刻印“2、3”が上になるように（アダプターの緑色のマークが研磨台“Ⅲ”の緑色のマークと反対側にくるように）セットします。今度はホルダーのカット面“2”がアダプターの刻印“2、3”の位置にくる方向でゆっくり奥へ押し込んでしっかり研磨します。さらにカット面“3”をアダプターの刻印“2、3”の位置にくる方向で、やはりゆっくり奥へ押し込んでしっかり研磨します。

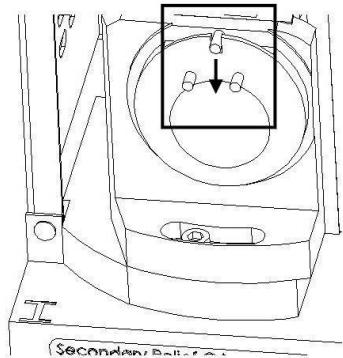


最後までしっかり押して研磨します

- 1 4) 以上で3枚刃の研磨は終わりですが、エンドミルをホルダーとコレットのセットから離す時はエンドミルの刃先から抜くようチャッキングを緩めてください。エンドミルの刃は鋭いので指や手のひらを傷つける恐れがありますので十分注意してください。
- 1 5) 研磨作業後はホルダー、コレット、各アダプターはきれいな布などで汚れを拭き取ってから引出しの収納位置に戻しておいてください。

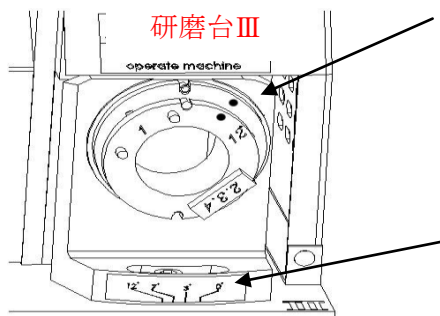
<Ⅲ>-3 研磨の手順 4枚刃エンドミル (研磨順序 “Ⅰ” ⇒ “Ⅱ” ⇒ “Ⅲ”)

- 1) 左側のモーター軸に刃径に合った砥石を装着。砥石に表記があります。
エンドミルの材質がハイス (HSS) ならボラゾン (CBN) 砥石を、エンドミルの材質が超硬ならダイヤモンド (SDC) 砥石を装着してください。
- 2) 研磨台 “Ⅰ” の銀色のピンを下ろしてスリーブを固定。(4枚刃の場合だけこのピンを固定します。)



研磨台Ⅰ ピンを下ろしてスリーブを固定

- 3) 研磨台 “Ⅲ” の振り角度を付属の六角キーレンチでボルトを緩めてエンドミルの刃径によって 12° (刃径 $\phi 3.0\sim 8.0\text{mm}$) あるいは 7° (刃径 $\phi 8.1\sim 12.0\text{mm}$) に合わせます。合わせた後は動かないように固定してください。このとき、ボルトをあまり強く締め付けないようにしてください。
- 4) 引き出し上段からドリルのシャンク径に合ったコレットを、下段の右側から4枚刃用治具 (ホルダーセット、ピンク色マークのアダプター、緑色マークのアダプターでエンドミルの刃径に合ったもの=アダプターにサイズ表記あり) を取り出してきれいなウェイスで埃や油を取り除きとり、机などに並べて準備します。エンドミルもウェイスなどできれいに清掃してください。引き出しは研磨屑などが入らないように閉じておきます。
緑色のマークのついたアダプターを研磨台 “Ⅲ” に緑色のマーク同士が合うようにセットします。(使用前にはかならず内外径の摺動部をウェイスなどできれいに切り粉や埃を取り除いてください。また、セット時に挿入しにくい場合には無理やり押し込むことは絶対に避けてください。力を入れるとますます入りにくくなります。力を抜く方が挿入しやすくなります。)



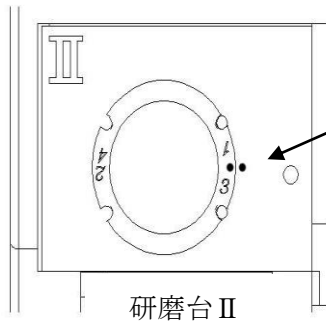
研磨台Ⅲ アダプターをセット

緑色のマークを合わせる (カット面1のみで使用、カット面2、3、4は 180° 反転させて緑色のマークが反対側になる状態で使用)

角度設定

刃径 $\phi 3.0\sim 8.0\text{mm}$	12°
刃径 $\phi 8.1\sim 12.0\text{mm}$	7°

ピンク色のマークのついたアダプターを研磨台“Ⅱ”にピンク色のマーク同士が合うようにセットしておきます。(使用前後にはかならず内外径の摺動部をウェースなどできれいに切り粉や埃を取り除いてください。また、セット時に挿入しにくい場合には無理やり押し込むことは絶対に避けてください。力を入れるとますます入りにくくなります。力を抜く方が挿入しやすくなります。)



研磨台Ⅱ アダプターをセット

ピンク色のマークを合わせる(カット面1、3で使用、カット面2、4は180°反転させてピンクのマークが反対の位置になる状態で使用)

- 5) 本体中央の調整ダイヤル目盛を **WebDiameter** の矢印にエンドミルの刃の径に合った数値で合わせます(図1=次ページ)。この際、目分量になりますが、エンドミルの刃径表示数値より大きくせず若干小さめのメモリに合わせてください。例えばエンドミルの刃径が7.2mmならメモリを7くらいで合わせます。
- 6) コレットをホルダーの雄ネジ側にはめ込みます。雄ネジ側のコレット装着部の穴に円の半分ほどが出っばっているのでこの部分にコレットのくびれ部を斜めにあてがいながら押し込むことによって正しく装着できます。正しく装着できたらホルダーのかたわれであるナットを軽くつなぎます。これでホルダーの雄ネジ側、コレット、そしてナットが一体となりました。
- 7) 次にナットの先端側からコレット、ホルダーのローレット部に向かってエンドミルのシャンク側から差し込みます。

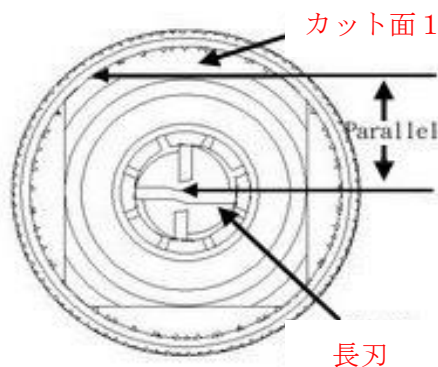


- 8) エンドミルの刃の先端が少し出る状態でホルダーのローレットを回しながら軽く締めこみます。この時点ではホルダーとコレットのセットの中でエンドミルは少し動かせる程度までしか締めません。

- 9) 4枚刃用のホルダーには4面のカット部があり、それぞれの面に数字の1、2、3と4が刻印されています。ホルダーのローレット部つまりエンドミルのシャンク部側から見て1と刻印されたカット面を垂直に右側に来るようにした状態でエンドミルの長い方の底刃が上になるように合わせます。

4枚の刃の長さが均一であったり、刃先を切断してある場合にはこの位置合わせは必要ありません。ただし、手順通りの作業をしていただきますと研磨完了後には4枚のうち1枚の底刃は長刃に仕上がります。また1回の研磨では完全な刃が出来上がらない場合がありますので切断後や刃が欠けたエンドミルの場合には2度以上の研磨工程を必要とすることがありますのでご注意ください。

- 10) その状態を保ったまま **WebDiameter** 調整ダイヤルのスリーブ穴にホルダーのナットのスリーブを端面が当たるまで差し込みます。スリーブ穴の前面右上にピンがありますのでホルダーの“1”の刻印のあるカット面がこのピンに当たるまで右へ回します。さらに、ホルダーを左手で固定したまま右手でエンドミルのシャンクをつかみ一旦奥に当たるまでつき当てて、回転が止まるまで右へ回します。そのまま右手でエンドミルが逆方向に戻らないように固定しながら左手でホルダーのナットを締めつけます。このとき、必要以上に強い力で締め付けないように注意してください。通常の男性の力なら5分から6部程度の指力で充分締まります。
- 10) 締まったと思ったらホルダー、コレット、エンドミルのセットを調整台スリーブから慎重にエンドミルが抜け落ちないように水平のまま抜いてからホルダーを再度増し締めして把握を確認し、さらにホルダーのカット面“1”と4つの底刃のうち長い刃が平行になっていることを確認してください。

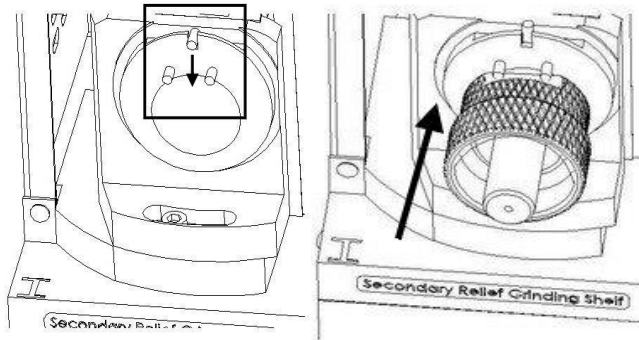


図はセット後、エンドミルの刃の側から見た状態

もし平行になっていない場合にはセットをやり直してください。(先端を切断したエンドミルは底刃が無くこの確認はできませんので一度研磨をしてから再度位置決め作業を行ってこの平行を確認してください)

1 1) 2 番溝研磨 (銀色のピンを下ろした状態)

研磨台“Ⅰ”のスリーブ穴に先ほど位置決めしたホルダー、コレット、エンドミルのセットをホルダーのカット面と研磨台の2本のピンが合うように差し込み軽く押します。4枚刃エンドミルの場合は回転させずただ押し込むだけです。研磨音がなくなれば一旦抜いてカット面“2”を2本のピンに合わせて押し込みます。次にカット面“3”を、さらにカット面“4”を2本のピンに合わせて押し込みそれぞれ研磨します。

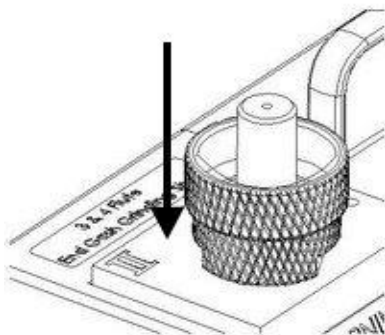


銀色のピンを下ろして
スリーブを固定し奥へ
押し込む

1 2) ギャッシュ部研磨

研磨台“Ⅱ”にピンク色のマークのついた4枚刃用アダプターがセットされていることを確認してください。4枚刃用アダプターの表面にはピンクのマーク側に1, 3, 反対側に2, 4の数字が刻印されています。この数字はホルダーの4か所のカット面に刻印された1, 2, 3, 4と関連しています。研磨台“Ⅱ”のスリーブ穴にホルダー、コレット、エンドミルのセットをホルダーのカット面“1”と研磨台の2本のピンが合うようにしながらゆっくり差し込んで研磨します。最初は自重で研磨できますが、最後は研磨音がなくなるまで軽く押し続けます。研磨音が無くなればできるだけ慎重に垂直にホルダーセットを抜いてください。次にカット面“3”と2本のピンが合うようにし同じ要領で研磨します。

カット面“1”と“3”の研磨が終わればアダプターを180度反転させ(アダプターのピンク色のマークを研磨台“Ⅱ”のピンクのマークの反対側になるようにセットします。次にホルダー、コレット、エンドミルのセットのスリーブをホルダーのカット面“2”と2本のピンが合うようにしてゆっくり差し込んで研磨します。最後にカット面“4”を2本のピンに合わせて研磨します。研磨音がなくなればホルダーセットを慎重にできるだけ垂直に抜いてください。これで4枚刃のギャッシュ部の研磨が完了です。

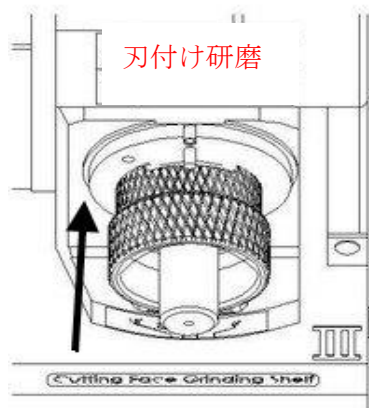


初めは自重で、しばらくしてから軽く上から押し付けて音が小さくなるまで研磨します。

研磨が終わればホルダーを垂直に抜いてください。

1 3) 刃つけ研磨

研磨台“Ⅲ”に緑色のマークのついたアダプターがセットされている事を確認してください。ホルダーのカット面“1”がアダプターの刻印“1”の位置にくるように合わせながらスリーブを差し込みゆっくり奥へ押しして研磨します。研磨音がなくなれば最後に若干力を入れて奥へ押し込んで研磨を確認します。ホルダーを抜いて、今度はアダプターを180度反転させ、アダプターの刻印“2、3、4”が上になるように（アダプターの緑色のマークが研磨台“Ⅲ”の緑色のマークと反対側にくるように）セットします。カット面“2”がアダプターの刻印“2、3、4”の位置にくる方向で研磨します。さらにカット面“3”、“4”をアダプターの刻印“2、3、4”に合わせて同じ要領で研磨します。



最後までしっかり押しして研磨します

- 1 4) 以上で4枚刃の研磨は終わりですが、エンドミルをホルダーとコレットのセットから離す時はエンドミルの刃先から抜くようにチャッキングを緩めてください。エンドミルの刃は鋭いので指や手のひらを傷つける恐れがありますので十分注意してください。
- 1 5) 研磨作業後はホルダー、コレット、各アダプターはきれいな布などで汚れを拭き取ってから引出しの収納位置に戻しておいてください。

砥石の交換方法

エンドミルの材質（HSS・超硬）により砥石を交換する必要があります。

また、正面より向かって左側の砥石はエンドミルの径によって交換します。

ハイス（HSS）エンドミル用 CBN 砥石		超硬エンドミル用ダイヤ砥石	
右側	M-CBN-F 刃径 ϕ 3.0～ ϕ 12.0 用	右側	M-SDC-F 刃径 ϕ 3.0～ ϕ 12.0 用
左側	M-CBN-A 刃径 ϕ 3.0～ ϕ 5.0 用	左側	M-SDC-A 刃径 ϕ 3.0～ ϕ 5.0 用
	M-CBN-B 刃径 ϕ 5.1～ ϕ 8.0 用		M-SDC-B 刃径 ϕ 5.1～ ϕ 8.0 用
	M-CBN-C 刃径 ϕ 8.1～ ϕ 12.0 用 オプション： ϕ 12.1～16.0 用		M-SDC-C 刃径 ϕ 8.1～ ϕ 12.0 用 オプション： ϕ 12.1～16.0 用

砥石の交換時には必ず電源プラグを抜いた状態で作業をしてください。

付属の六角キーレンチ（K-M3）で本体上部のボルトを緩め、砥石カバーを開けます。砥石はネジで固定されていますので同じく六角キーレンチでネジをゆるめて取り外します。**正面から向かって左側は逆ネジ**になっておりますのでご注意ください。**右側は正ネジ**です

保守

- 1) モーターなど駆動部の保護、および漏電防止のために定期的に砥石まわりの清掃を行ってください。また、作業は必ず電源プラグを抜いてから行ってください。
- 2) 付属の六角キーレンチ（K-M3）で本体上部のボルトを緩め砥石カバーを開けます。
- 3) エアーガンで砥石回り、ケース内部、各研磨台の摺動部から研磨カスや切り子を取り除きいつもきれいな状態に保ってください。
- 4) 御使用後各研磨台の摺動部、ホルダーとナットのネジ部と摺動部、アダプター、コレットもエアーガンおよびきれいな布などで汚れを取り除いてください。
- 5) ヒューズが内蔵されており過剰な電圧によるモーターや電気部品を保護しております。もしヒューズが切れて電源が入らなくなった場合には市販のヒューズ（10A 20mmL）にて交換してください。必要な場合には弊社代理店よりお買い求めください。ヒューズは本体後ろ側のヒューズケース（ねじ込み式）に設置されております。

株式会社ホータス

555-0013 大阪市西淀川区千舟2丁目8-28

電話 (06) 6474-3908

ファクシミリ (06) 6474-3298

HP: <http://www.e-supertech.co.jp/>