

ツルエエンジニア 1998 10

甦る切れ味「工具の再研削」

● 切削工具の再研削, その考え方と進め方 ● 切削工具損傷と再研削 ● 工具管理と再研削の実際 ● ハイスドリルの再研削とそのテクニック ● 超硬ドリルの再研削とそのポイント ● 再研削工場ルポ

最少潤滑システムによるMQL加工/FactoryMILLの機能と特徴/新アルミナコーティングチップ「GM 3005」, 「GM 8015」/切削工具欠損の原因と対策/金型加工専門CAMソフト「Work NC」の機能



甦れ切れ味!



ルポ=NC機で工具再研削に取り組む 石川工具研磨製作所

編集部

機械加工における切削工具は、加工時間の経過とともに摩耗や損傷を余儀なくされるため、おのずと寿命というものが付きまといまいます。スローアウェイ式工具は別として、超硬ろう付けバイト、ドリル、タップ、エンドミル、平フライス、サイドカッタ、等角フライス、外丸フライス、溝フライスなど、あらゆる工具は、一般に寿命に達したら再研削を施し、切れ味を甦らせては使用していきます。

しかし、工具の再研削を行なうとなると、専用の工具研削盤、研削砥石、測定機などの設備のほか、作業スペース、専門の作業者が必要になります。それに再研削作業自体が非加工時間であるため、いざ社内で実行するとなると、大きな投資を伴うこととなります。

したがって、工具の再研削を社内で集中的に行なっているのは、多種多量の工具を使用する大規模な機械加工工場に限られ、中小の工場は外注に依存しているのが実情です。そのため外注として工具の再研削を専門に行なうジョブショップが、ある地域ごとに必ず存在するものです。

ここでは、静岡県沼津市にある『石川工具研磨製作所』を訪ね、石川正次社長に工具の再研削への取り組みなどについて伺いました。

エンドミル、ドリルの再研削中心に

富士山の麓、東海道沿いの沼津市を中心に、三島市、富士市、清水市など一帯には、旧くから大小の工場が集積している地域があります。それら数ある工場の中には、金型や治工具に関連したメーカーも

少なくありません。

「当社では、金型や治工具の製作に使われる各種エンドミルのほか、ドリル、総形工具や深彫り用工具のような特殊刃形工具を対象に再研削を行なっています。工具径はφ2～φ30mmの範囲で、材種はハイス、超硬ですが、最近は超硬が多くなりました。このうち、特殊刃形工具の場合は、標準品ではなく



石川正次社長

加工目的に合った特注工具なので、超硬丸棒素材から独自に製作したものです。当社では、このような特殊刃形工具の新規製作も行なっています」

と石川社長が説明するように、再研削する対象工具を絞り込んでいます。

同社で行なっている工具の再研削作業は、3台のNC工具研削盤が中心になります。もちろん、汎用の工具研削盤、円筒研削盤も設備されています。当然ながら、研削砥石は研削性に優れた長寿命の超砥粒ホイールを使用します。超硬工具はダイヤモンドホイールで、ハイス工具はCBN（立方晶窒化ほう素）ホイールで研削します。そして、必ず研削液を使用する湿式（ウエット）研削で行なっています。

寿命に達した工具を再研削するには、いかに新品時の切れ味を甦らせるか、いかに工具寿命を延ばすか、いかにユーザーの要求に合った切れ刃に仕上げるかがポイントになります。それには、工具のどこを、どの程度に再研削仕上げするのかになりますが、工具には摩耗や損傷の程度の違いがあり、再研削するに当たっては適正な判断力が要求されます。

たとえば、同社の再研削工具の中心であるエンドミルの場合、問題になるのは再研削箇所です。底刃だけなのか、外周刃も研削するのか、底刃、外周刃、刃裏を含めた総研削なのか、それとも先端部の損傷がひどく、先端を切断して新たに刃付けをするのか、あるいはコーティング工具で再コーティングもするのかなど、いろいろな再研削箇所があります。

「再研削する工具について、ユーザーとの打合わせはとくに綿密に行なっています。実際に工具を見て、ユーザーの要求や加工目的をよく把握したうえで、摩耗・損傷箇所や加工条件、数量、納期など、再研削作業に必要な項目を記入した作業票を再研削する工具に添付して研削現場に流しています。

最近は要求項目もいろいろあって厳しくなってきましたが、とくに納期は厳しくなりましたね。この時勢で、保有工具本数にそんなに余裕が持てませんから、納期は段々短縮化される傾向にあります。かつては2週間くらいはあったのですが、最近では5日から10日間くらいになりました」

ボールR精度0.015mmをめざす

同社で最も多い超硬エンドミルの再研削は、NC工具研削盤によりダイヤモンドホイールを使用して行ないませんが、いきなり仕上用のホイールを当てるようなことはまずありません。研削箇所が変わるごとに、まず#300～#400の粗研削用ホイールで粗研削を行ない、その後#600～#800の仕上研削用ホイールに代えて仕上研削を行なっていきます。

この繰返して作業を進めていきますから、一口に工具の再研削といっても、意外と多くの加工工程を経ているのには驚きます。また、どんなに時間をかけて再研削を行なっても、その費用は新品価格以上はもらえないという工具再研削業のむずかしさがあります。したがって、いかに効率良く、所定通りの再研削を行なうかに掛かってくるわけです。

「最近では、金型に使用するボールエンドミルの先端R精度に対する高精度要求が強くなっています。このR精度は汎用の工具研削盤では出しにくかったのですが、NC工具研削盤による再研削では安定した高精度を得ることができ、とくに、当社ではいろいろなノウハウを盛り込み、R精度は常に0.015mm以下を狙って研削しています。

たとえば、当社で手掛けている超硬ボールエンドミルの再研削で、工具径φ2mmという小径のものの依頼が結構多くあります。というのは、かつては費用をかけて再研削しても、新品時のような精度を再現することがむずかしかったため再研削は行なわなかったのです。

そのため、精密金型などの製作で小径エンドミルを使用する仕上工程にはいるときには、新品のエンドミルに代えて精度出しを行なっていました。使い掛けた小径エンドミルは荒や中仕上げに使用し、仕上加工は新品の工具で加工するという状況でした。したがって、金型の加工現場ではおのずと使い掛けの小径エンドミルのストックが多くなってしまいう傾向がありました。

そこで、当社では小径のエンドミルでも再研削により新品時の精度を再現できるものから、依頼が多くくるようになりました。NC機のお陰です」

再研削後の加工で真価問う

工具の再研削では各部の研削精度を上げ、所定の寸法精度を出すことはもちろん必要なことですが、ユーザーのもとに納品し、実際の切削加工に使用したときに再研削の真価が問われます。新品時と同じような切れ味を甦らせ、工具寿命も同じだと評価されるように仕上げるのが使命です。

「寸法精度については、NC機にノウハウを生かした再研削で実現できています。納入後の実加工での評価は、新品時と同じ切れ味、そして同じ工具寿命の保持がポイントで、それらを実現するために、当社での再研削は必ず研削液を使用する湿式研削で行なっています。また、仕上研削はメッシュの細かな#600～#800のホイールで、切込みはできるだけ微小に抑えて行ないます。

というのは、研削加工熱の発生を極力抑えるためです。超硬材種は加工時に熱が上がると、バインダであるコバルトが溶出してしまうのでしょうか、再研削後の加工でチッピングを生じやすくなるのです。それを避けるために、当社では必ず湿式研削、仕上工程はできるだけ微小切込みで行なっています」

寿命管理を確立して再研削を

同社に持ち込まれる再研削依頼の工具は、エンドミル、ドリル、特殊刃形工具に限られますが、その工具の摩耗、損傷状態はいろいろです。

エンドミルで底刃の欠損がひどく、先端部を切断し新たに刃付けをしなければならないようなもの、摩耗の程度が少なく、外周刃や、底刃を再研削する程度のものまでいろいろあります。

「切れ刃の欠損など損傷がひどく、先端部を切断して新たに刃付けするような場合は、再研削というよりむしろ修理といったほうがふさわしいかも知れません。修理と再研削ではこちらの作業内容も大幅に異なります。そこでユーザーのみなさんには、切削工具というのは寿命は付きものですが、修理するものではなく、あくまで再研削するものというレベルで考えてほしいと思います。

逃げ面摩耗幅が0.2～0.3mmに達したら再研削を行なうと決めたほうが、再研削コスト、その後の精度、寿命などの点からも有利です。その辺りの工具寿命管理をしっかりしてほしいですね。

当社で行なう再研削工具で、再コーティングまで要求してくるのは全体の5%程度ありますが、そういう得意先は工具寿命管理のほうもきちんとしています。寿命管理された工具の再研削であれば、研削

超硬ボールエンドミル 再研磨専門

最新加工方法にも対応できる

再研磨を目指して

精度、納期ともに要求に対応しやすいものです」

そして最後に、石川社長は、

「小径エンドミルに限りませんが、ドリル、エンドミルなど棒状の回転工具は、再研削することによってスタブ化が進み剛性が高まり、より高精度な加工に対応しやすくなります。その辺りにも、工具再研削をすすめる根拠があるように思います」と話を結びました。