ゼロから始める工作機械

ミニ旋盤 ミニフライス 大作戦

❶研がないと始まらない

約3年前に誌面で紹介したミニ旋盤とミニフライスがまだ手元にある。以後ほとんど使うことはなかったのだが……ここで一念発起。技術はゼロに近いが、ムラムラ沸き上がったやる気に任せて、“ミニ”のテクニシャンを目指してみよう。

文と写真／五十嵐重明

ついに目覚めた

たとえば、サスペンションのブッシュを交換するとき、打ち抜き・打ち込みのジグが必要だ。そこで、径の合った丸パイプを探してみる。我がパラダイスという言葉ではない、愛しのホームセンターに出かけてみたが、意外と旋盤があるのは見つからないもの。しかし旋盤があれば、ブッシュサイズに合わせて自分で削り出すことができてしまう。とまあ、そんな漠然とした好奇心で、私はかつて旋盤に手を出したわけだ。

旋盤やフライスは本来高価な機械だ。まともな中古機械工具商が扱う整備済み製品は数十万円から3ケタ。かといって未整備品やシャンク品に手を出せるほど、機械の仕組みや修理に明るいわけでもない。そこで“ミニ”なのである。

ところが、そんな明るい未来予想はすぐに破綻した。なぜって、旋盤などの工作機械は、とにかく段取りがまどろっこしいのだ。工作物と機械の中心を合わせる“心出し”に始まり、刃物の用意、それを研ぐ作業が事前に必要となる。ところが、刃物の種類も研き方も、ズブの素人には何をどうすればいいのかわかるわけがない。結局、旋盤との距離は開き、「そもそも、ミニじゃ削れるモノも限られるから」と言い訳し、自作の欲求も次第と萎えていったのであった……。

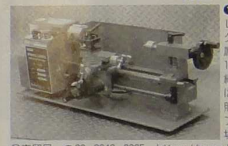
ところが、それらの段取りを人任せに、私はスイッチ入れて主軸を回して削るだけと、お膳立てで工作する機会に恵まれ目が覚めた。別企画「トヨタ2T型エンジンオーバーホール」において、バルブガイドを自作したときのことだ。

本来なら内燃機屋で作ってもらうパーツだが、となれば数万円の出費は確実。そこで旋盤も刃物も拝借し、指導を受けながら作業してみたのである。

さすがに、バルブガイドが作れなければエンジンも仕上がらないから、ズボラで面倒くさがりのO型でも頑張るようだ。もちろん最初は寸法ミスで何個もの失敗作を生み出したうえ、いくつものチップをパキッと砕き呆れられ、プロの数倍の時間を費やし笑われた。それでも、マイクロメーターで寸法を確認し、規定値に仕上がった黄金色のマイ・バルブガイドを眺めているうちに、技術への自嘲よりも、旋削への意欲が上まわっていったのであった。

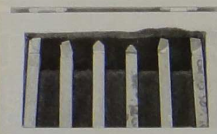
■ほとんど初めての切れ刃作り

付属バイトは削れるか？



❶寿貿易が販売しているFL350E。三爪&四爪チャックや心押し、バイトなどが付属するフルセットの価格は18万円。その他、同機の詳細や旋盤の基本作業については、91号(2006年12月号)を参照してもらいたい。なおミニフライス(FM100)は後日登場願う。

寿貿易 ☎03-3642-3095 https://www.kotobuki-mecanix.co.jp/



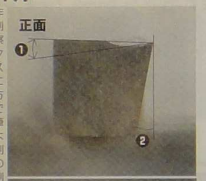
❷付属の6本組バイトセット。いわゆるロウ付けバイトで、シャンク(バイトを刃物台に保持する刃以外の部分)は6mm角と極小。左から、左勝手、勝手なし、右勝手のバイトが角度違いでそれぞれ2本ずつ。今回は外径削りを行うべく右端のバイトを使用する。

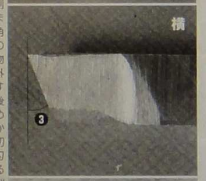
❸先端に超硬のチップ(切れ刃)がロウ付けされているのがわかる。一応エッジは付いているので、なんだか切れそうな気もする。

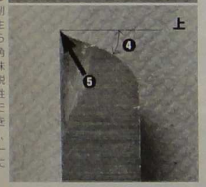
❹ストックのバイトで、快削材である真鍮の試し削りをしてみた。するとキーキー音を立てながら、無理やりむしり取る感じに。切削面を見ても、筋が深く入り、見るに耐えない。

逃げ角とスクイ角

●サンプルとして製作してもらった外径切削用の完成バイトで観察する。①の傾斜がスクイ面で、その角度がスクイ角(これは刃先に対し付けるから⑤の方向に付く)。ナイフで鉛筆を削るとき、鉛筆に対し垂直に当てるよりも寝かせたほうが削りやすいように、この角度が大きいほど切削抵抗は小さくなる。また②の傾斜が横逃げ角で、横から見た場合の③は前逃げ角。被削物に対し刃物の刃先以外が当たらないようにするためのものだが、後述の刃物角を作るための傾斜でもある。上から見た場合の④は前切れ刃角。小さければ刃先強度が大きくなるが、大きすぎると切削中にびびり振動が発生する(通常は5〜15°らしい)。また刃先の角度は鋭いほうが切れ味が鋭くなる。しかし鋭角にし過ぎると耐久性が落ちるので、硬いモノを削る際は刃物角を大きくするが、結局、ミニ旋盤はそのパワーがないのでさほど気にする必要はない。







新品バイトは削れない

ところで、一般の人は、新品の刃物はよく切れると信じて疑わない。包丁もハサミもカッターも、ドリルなどの機械工具も買った状態で切れ味は鋭いからだ、ところが、バイトというのは驚いたことに、そのままではまったく切れない。興味本位でミニ旋盤を買った人の中には、「なんだ、やっぱりミニじゃだめなのか」と落胆している人もいると聞いた(私もそのひとり)。あるいは付属のバイトは粗悪品と勘違いする(私もそのひとり)。

被削材の種類や削り方で刃先の形状は異なるから、新品のバイトにはそもそも刃が付いていないらしい。素人に向けた製品であるミニ旋盤なのに、刃まで研がせるとは……と思うかもしれないが、これだけはさすがに、ミニミニ大作戦であっても避けては通れない。

とはいえ、単なる外径切削であれば、さほど複雑ではない。①スクイ角、②前逃げ角、③横逃げ角、刃先形状(角度)を構成する要素はほかにもあるが、とりあえず難しいことは無視して、この3つの基本を押さえればなんとかなるようだ。切れるバイトが一本生まれれば、削る楽しさが見えてくるはずである。

ところで、手元にあるのは、ミニの世界ではスタンダードともいえるFL350Eだ。床面積は800×320mm、重量はたった35kg。通常サイズの汎用旋盤が2〜近くあることを考えると、とにかくかわいい。他のスペックを本誌でたびたび登場している五尺旋盤と比較してみると、心間は350mm(650mm)、回転可能な被削物の最大径(上振り)は180mm(430mm)、切削力の要であるモーターは1/2馬力(3馬力)と、能力的には1/5〜1/10程度か。

旋盤は大が小を兼ねるというから、今後、このギャップによりさまざまな障害に遭遇することだろう。ミニはどこまでイケルか、そして私はどこまでイケルのか。好奇心と不安が交錯している。

両頭グラインダーを知る

❶バイトの成形や研磨には両頭グラインダーを使う。これも大は小を兼ねる。パワーがあるうえ、同じ回転数でも大径のほうが周速が速いからだ。写真は那珂湊市の中古市場で購入した中古で砥石径205mm、モーターは400W仕様。

❷砥石は何も考えずA砥石(アランダム)とGC砥石を用意。前者はシャンクなどに、刃の形成・研削にはGCを使う。

❸砥石を本体に取り付ける。両頭グラインダーの左軸は定ジグ仕様だ。フランジのバランサーを移動し、振動が出ない位置に調整する。

❹砥石は使っているうちに角が削れて山形になる。しかしこの面が出ていないと真っすぐ研削することができない。

❺凸凹の砥石外周を平らにするのがドレッサー。回転するギザギザの刃を重ねたものを軸に固定したもので、回転する砥石面に当てることで面を出す。

❻GCの場合は、あっという間に砥石が削れていき90°の角が再生できる。

❼受け台と砥石との間隔は3mm以下に。

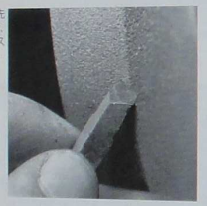
❽腰痛持ちの私は設置位置が低すぎると作業がしんどいため、専用台を製作し、身長に合わせた高さにセットした。

両頭グラインダーを使う

❶ストックのバイトを横から見たもの。チップがシャンクから突き出ているが、これでは刃先にかかる力(主分力)をシャンクが確実に受け止められない(チップにめくれ上がるような力が生じる)。シャンク先端とチップ先端がツライチになるように削り込んだほうがよい。

❷先のサンプルを参考に、付属バイトを研ぐ。まずは横逃げ角を付ける。

❸前逃げ角と前切れ刃角を付ける。きれいな研削面になるよう、バイトは砥石にしっかり押し付ける。



❹設定した刃先の向きに合わせ砥石角を利用しスクイ角を付ける。

❺研いだままでは、刃先にカエリやバリが残る。そこで油砥石などでホーニング。写真は切削工具研磨用ハンドラッパー。

❻付属バイトを自分で研削してみた。初めてにしては、まあ合格ラインか。

実際に削ってみよう！

●FL350Eに自作バイトを固定し切削してみた。シャーっという切削音と伴って軽やかにサクサク。切削肌もきれいだった。快削材の真鍮が削れなければ、アルミを含め、他の金属はさらに削れない。まずは真鍮で楽しむとよい。

●ピンなどの各種打ち込み用真鍮棒が使っているうちに端部が変形。そこで旋盤で整える。

●超簡単な内容ではあるが、旋盤がないとできない作業なのは事実だ。