



現場 加工のヒントは毎日 のなかにある！ ② 手法

内径加工の段取りをゼロから見直す

「ゴリラホルダ」の開発

大野精機 大野 和明

旋盤加工はモノづくりにおける基礎技術の一つである。その大半はNC旋盤や複合旋盤による加工になっているが、工場の一角には汎用旋盤があり、汎用旋盤を使用して道具や治具を製作したり、単品物や追加加工などで活躍しているところもまだまだある。

日々旋盤作業をするなかで「もっとこうしたら、いま行なっていることを省けるのではないか」というヒントを得て製作したのが、内径工具専用オーダメイドホルダの「ゴリラホルダ」である(写真1)。

内径バイトの心出しをするには、その都度確認のために心高を測定し、ねじ切りバイトや溝入れバイトが旋盤の刃物台に対してまっすぐ、かつ平行に取付いているか確認する段取りが必要である。ゴリラホルダは旋盤の刃物台に取付けるだけで、それらの作業をショートカットすることができる。とくに初心者においては段取りの手間が省けるうえに、作業中も工具の入替えを素早く行なうことができるようになる。

ゴリラホルダは発売から2年ほど経過し、標準サイズから大きいサイズや長いサイズまで、全国各地から製作依頼を受けている。そこで、ここではゴリラホルダを通して、旋盤での内径加工をあらためて見直したい。

●従来の旋盤内径加工での作業

(1)心出し

内径バイトは旋盤の刃物台(カンナ台・バイト台ともいわれる)に取付ける。その際にバイトの刃先と工作物の中心の高さを合わせる。内径バイトの高さと工作物の中心を合わせることは切削が安定し、精度よく加工するための最初の一步である。

①基準に合わせる方法

センタやトースカン、ストッパなどの基準に合わせる方法がある。

心押軸にセンタを取付けて、刃物台を回転させセンタの先とバイトの高さを目視で合わせる(機械によっては心押軸に基準の印がついているものもある)。

センタは主軸の中心であるためその位置関係を転写できる。またその位置関係はトースカンを介することで、刃物台を傾けることやセンタに合わせるために往復台を移動しなくてよくなる。

②数値に合わせる方法

内径バイトの刃先から刃物台の取付け面までを、工作機械の主軸中心までの高さに合わせる。

その際には一般的には敷板やシムを揃えておいて内径バイトやボーリングバーの下部に敷く。敷板の底から刃先までの高さを主軸中心に合わせる(写真2～写真5)。

この寸法確認作業を省けるのがゴリラホルダである。ボーリングバーの刃先から刃物台の取付け面までの高さが、あらかじめ出ているホルダを使うことによりノギスなどで刃先高さを見ることがなくなる。

(2)内径工具の保持

刃物台に内径工具を取付けるときには、刃物台のボルトで数箇所締めつける。この際とくに、内径溝入れや内径ねじ切り工具は内径の加工面に対して平行に取付けないと、内径の溝底や内径のねじが精度よく仕上がらない。

当社では平行を確認する方法としては、基準に対して目視で確認するか、実際に削ってみることを行なっていた。またボルトによる締結だと、2か所程度上から



締めるだけなので安定しない(写真3)。ゴリラホルダはボーリングバーのあたり面を大きく保持できるので安定する(写真6)。

●びびりについて

(1)びびり

びびりは工作機械や工具および被削材が振動することで発生する。ここでは主に被削材と工具のびびりについて見直してみたい。

被削材や工具が「びびる」という問題が現場で起きしまうと、部品に求められている面粗さに仕上がらないばかりか、びびり痕が金属表面についてしまい精度のよい加工ができない。

(2)現状のびびり対策

びびりが発生する前に、現場の経験や勘によって刃物の選択や切削条件を変えて、ある程度防いでいると思うが、ただ初心者にとっては、びびりが発生して刃物の選択や切削条件を変えても基本的な対策のどれかが抜けていたりして、びびりが収まらないことがある。

そこでゴリラホルダと合わせて行ないたい一般的なびびり対策を10のポイントにまとめてみた。

<内径加工でのびびりを見直す10のポイント>

- ①回転数を下げる → 周波数を変える!
- ②切込み量を減らす。
- ③送り速度を早くする。
- ④バイトの切れ味をよくする。
→ バイトの切れ刃角度を鋭利にして切削抵抗を下げる。
- ⑤刃先のノーズ半径・ノーズRを小さくする。
- ⑥シャンクの突出し量をできる限り最小にする。
→ 突出し長さを1/2にするとシャンクのたわみは1/8。
- ⑦シャンクをできる限り太くする。
→ 直径を2倍にするとシャンクのたわみは1/16。
- ⑧弾性係数の高い材質のシャンク材を使う。
→ 超硬シャンクは通常のバーと比較して弾性係

数3倍、固有振動数で1.2倍。

- ⑨バイトの刃先高さの心を出す。
→ シャンクの中心軸と刃先の先端高さを合わせる。

- ⑩各部を確実に締める。→ 安定さが大事。

*⑥と⑦は切りくずのつまりや干渉に注意が必要。

●ゴリラホルダの材質

ゴリラホルダは使用上における最適な材質として、耐摩耗性と減衰性が高い「ねずみ鋳鉄」を使用している。鋳物の振動を減らす能力(=減衰性)は鋼の5倍から10倍といわれている。この減衰性によってより内径加工が安定的なものになる。

ねずみ鋳鉄は内部に黒鉛が詰まっているのがポイントである。材料に伝わった振動エネルギーは内部の空洞を振動させて、黒鉛部分を振動し熱に変換して吸収される。

●組合わせによる相乗効果

部品加工における内径加工は難易度が高い。このような仕事を効率よく行なうことで生産性が向上する。付加価値の高い加工で、さらなる能率や効率を上げていくには、ゴリラホルダ単体で使用するだけでなく、市販の「超硬ボーリングバー」や防振工具や制振工具を組み合わせることで効果を発揮する。

✿ 執筆者紹介 ✿

東京都大田区大森西地区で小ロットでも気軽に受け入れ、金属部品加工で腕を振るう。シャフトやフランジなどの丸物旋盤加工やワイヤ放電加工を得意とする。また、同社では下町ボブスレーネットワークプロジェクトの趣旨に賛同し、応援・サポートしている。

*<http://ohnoseiki.com/>
<http://gorillaholder.com/>
*<http://bobsleigh.jp/>

