



# 座ぐり加工・裏ざぐり加工

フジBC技研 菅井 裕司

機械と工具 2010年9月号より転載

## ■序論

フジBC技研では、溝入れ工具、小径溝工具、深穴ドリルなど、比較的ニッチなニーズに対応するような商品と、難加工をターゲットに絞ったステララム社フライス工具などを扱っている。そして今回はグランlund社<sup>※1</sup>及び、カットピア（フジBC技研独自ブランド）の座ぐり工具について紹介したい。

座ぐり加工は、加工場所や座ぐりの径の大きさ、深さによっては非常に難しい加工となる場合がある。使用する工具についても、万能な工具が存在していないため、場合によっては試行錯誤の状態になってしまうのが座ぐり加工であり、後述する大径の裏座ぐりに関しては永遠の課題といってもよい加工であろう。

今回は表座ぐり（以下：座ぐり）と裏座ぐりについて、工具の提案をしていきたい。

## ■座ぐりの種類

座ぐり加工は、一般的には（ねじの）下穴部分と座ぐり部分からなり、決まった規格があるわけではないので、その組み合わせは数えきれないほど多くなる。もし一体型の工具でそれらをカバーしようとする、非常に多くの種類の工具が必要になってしまう。量産品で寸法が決まれば、特注で製作しているユーザーも多いのではないだろうか。しかしその場合は設計変更で寸法が変わったときに対応できなくなってしまうケースも多い。そこでグランlund社が考え出したのが、「組み合わせ式」である。

パイロット（もしくはドリル）と座ぐりカッタ、ホルダを別々にして組み合わせることにより、特注の工具を作らなくても都度必要な下穴径、座ぐり径に変更して対応できるようになっている。

座ぐりにはワークの表側から座ぐる方法（以下、座ぐり）と、下穴を通してワークの反対側（裏側）から座ぐる方法（裏座ぐり）の2種類あり、それぞれ別の工具が必要となる。例えば高いシール性が必要なワークの場合、樹脂パッキンを傷つけないために底面の微細な傷や段差、カッターマークなどの加工時にやむを得ず付いてしまうものでNGと判定される場合もあり、非常に厳しい精度（平面度、直角度など）を求められるワークもある。

## ■座ぐり加工について

表座ぐりで工具選定に影響する要因は、下穴のドリル加工の有無、座ぐりの径、深さ、ワークの種類が挙げられる（場合によっては使用する機械も含まれる）。グランlund社の座繰り工具システム（図1）は、それらに広く対応するために考え出されている。

パイロットは、ドリル、固定式パイロット、ローラー式（高速回転用）パイロットの3種類がある。カッタ本体は、ハイス式がねじれ角を $24^\circ$ 、 $28^\circ$ 、 $35^\circ$ と3種類、超硬ろう付けタイプがK種の鋳物用として3種類用意されている。さらにスローアウエー式も揃えているため、さまざまなワークへ対応し、座ぐり径 $\phi 5$ ～最大 $\phi 85$

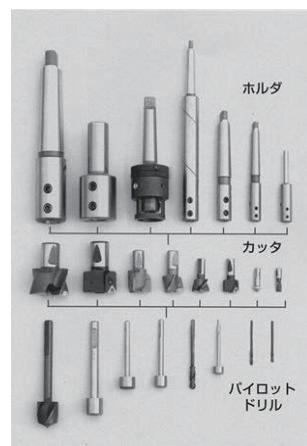


図1 座ぐり工具システム

まで、パイロットは $\phi 2.5$ ～ $\phi 50$ までの座ぐり加工を行うことができる。さらにそれらにホルダを加えた3つの工具を、強度的な面から大きさ別に4つのグループに分け<sup>※2</sup>そのグループ内で適切な工具を自在に選定することができる。

## ■裏座ぐりについて

裏座ぐりに関しての問題を2つ挙げると、下穴を通した反対側に座ぐり加工をしなければならない点と、加工面が見えない場合が多い点である。つまり、加工面が見えない状態でも確実に安定して切削できる工具が必要ということになる。それらを解決する工具として弊社では裏座ぐり用工具として、クイックチェンジ式（ハンドチェンジ式）と、マシニングセンタ用（自動化対応）の2点

があり、ここで紹介する。

### (1) クイックチェンジ式

クイックチェンジ式(図2)は、カッタに付いた固定ピンに、ホルダを指し込み、回し込んで固定するだけの簡単な構造である。先に述べたように見えない箇所へ加工をするため、できるだけシンプルな形状の方が確実性があり、カッタの径とホルダ(下穴径)を自在に選べるため、選択肢を広げることができる。しかし、人の手で取り付け→加工→取り外しを行わなければならないため、自動化には向いていない。また、加工場所に手が届かないような場合は使用不可という問題もある。

### (2) マシニングセンタ用

マシニングセンタ用裏座ぐり工具として弊社が販売しているのがBPFシリーズ(カットピア:フジBC 技研オリジナルブランド)である(図3)。偏芯してから下穴に入れて、回転しながら引き抜くというシンプルな構造ながら、スローアウェイ方式のためコスト面でメリットがある。本タイプは、アーバー一体型(図4)や超硬製<sup>※3</sup>にすることで、いっそう剛性を持たせることも可能となってくるため、下穴径が細い場合や下穴長が深い場合などに効果を発揮する。



図2 クイックチェンジ式



図3 BPFシリーズ

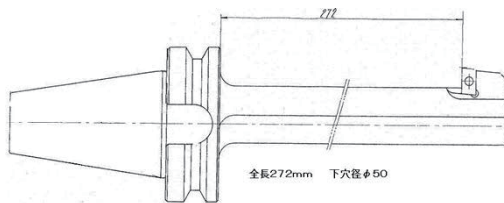


図4 アーバー一体型

### (3) 大径の裏座繰り工具(特殊工具)について

φ80以上の大径の裏座繰り加工となると、苦勞した経験をお持ちの方も多いのではないでしょうか。用途は、造船、風力発電、ギアボックスなどさまざまな場所が必要となっている。

座ぐりという加工の性質上、径が大きくなればなるほど切削抵抗が非常に大きくなり、1本バイトなどで削った場合はびびりが非常に問題となってくる。エンドミルでコンタリング加工した場合は非常に時間がかかり、ワークの形状からエンドミル加工ができない場合が多い。高いシール性が求められる場合には、底面の仕上げの要求が厳しく、カッタ目やちどり刃による段差がNGの場合も多い。

弊社では過去、2通りの方法で対応してきた。仕上げ面要求がそれほど高くない場合には、標準のインサートをちどり刃状に並べる方法(図5)と、仕上げ面要求が厳しい場合には、ロング刃のインサートでつなぎ目なく加工する方法である。後者について詳しく説明すると、切削抵抗のきわめて少ないシャープエッジ+大きなスクイ角を持った超硬(もしくはハイス)インサートを製作し、さらにチップポケットを大きく取ることでスムーズな切削をすることができ、座ぐり径は最大φ140の実績がある。どちらの方法もスローアウェイ方式にすることでチップ交換もスムーズになっている。



図5 特注裏ざぐり

## ■まとめ

座ぐり加工は場合によってはワークの軸になるような部分であり、決して容易な加工ではない。そして今回紹介した工具がそういった加工を解決する手段の1つになれば考える。

今後、座ぐり加工はまだまだ発展の余地を残しており、それを突き詰めることで、新しい技術や産業が生まれてくる可能性を持っている。ユーザーと共に良い工具を開発していきたい。

※1 グランlund社は、スウェーデンの座繰り工具に特化した工具メーカー。

※2 ホルダとカッタ、パイロット(またはドリル)は強度を落とさないため、大ききごとに4つにグループ分けがされている。詳しくは弊社HP、もしくはカタログ参照のこと。

(<http://www.fuji-bc.com/tool-search/>)

※3 シャンクと軸部分のみ超硬仕様。