

交差穴のバリ取り対策事例

山田マシンツール(株) 反町 猛 (Takeshi Sorimachi)

機工営業部 西日本担当 主任 〒110-8575 東京都台東区台東 1-23-6 TEL 03-3834-5041

1. はじめに

「バリは百害あって一利なし」世界でも最高品質といわれる日本のものづくりは、図面上に「バリなきこと」の6文字を当然のように謳っている。このたった6文字のために生産現場の技術者たちは、日夜悩みながらバリ取り対策に追われている。さらに、近年では航空宇宙産業を筆頭とした新素材開発の影響でステンレスなどの難削材に加え、チタンやカーボンなどの超難削材が増え、部品設計も小型・軽量化が進む中で複雑な形状の製品(図1)が増えてきている。

上記の時代変化の中で、バリ取りも年々難しくなっており、今までやってきたバリ取り方法やバリ取り工具がなかなか通用しない状況が増えてきている。本稿では、バリ取りの中でも特に難



図1 製品形状は複雑化している



図2
交差穴の大きなバリ

しいとされる「交差穴のバリ取り」を技術を解析し、様々な実績を紹介する。

2. 交差穴バリの難しさ

機械加工ではフライス加工や研削加工などでもバリが出るが、その中でも一番難しいとされるのがドリル穴をあけた後に出る「穴バリ」である。

加工方向に対し反対側に出ることから「裏バリ」とも呼ばれる穴バリは、出口形状によりバリの性質も大きく異なり、穴と穴の交差に発生する「交差穴バリ」ともなると立体的な稜線に沿って大きなバリが発生しているため、最も難しいバリ取りとして認識されている(図2)。

ドリル工具の切れ味が落ちたり、材料の硬度が少し変わっただけでも交差穴バリは大きく形状を変化させるために、多くの生産現場では変化するバリに対応するのにいまだに手作業によるバリ取りを行っているところが多い。交差穴バリは同径に近いほど立体的なバリが発生し、T字の止まり穴や斜め穴などと合わせて自動化の難しいバリといわれている。

3. 交差穴バリに特化したバーカット BC

立体的な稜線へのバリ取りを自動化するには、バリ取りロボットを使う方法が効果的とされる



図3 様々な刃先形状のバーカット BC

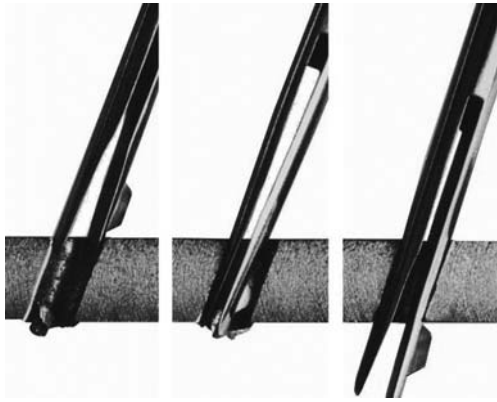


図4 バーカットBCの動き

が、大量生産ラインならばともかく、ほとんどの生産現場では自動化ツールを用いることが最優先である。交差穴バリの自動化ツールといえば万能といわれるブラシ加工があるが、図2のような大きなバリでは到底歯が立たず、現在では刃物回転型のバリ取りツールが主とされている。

様々な刃物回転型バリ取りツールの中で、当社のバーカットBC(図3)は交差穴バりに特化し、バリの比率や角度に合わせた刃先角度・形状を用いることで、難易度の高い同径穴や斜め穴などにも対応することが可能である。

4. バーカットBCのメカニズム

バーカットBCの刃先は、立体的なバリに対してその稜線に倣った円運動をしながらバリ取りを行うことができる。使い方は簡単で、無回転で交差穴方向(ドリル穴)から挿入し、刃が抜けたところで回転しながら引き、バリを除去したら回転を止めて抜く(図4)。ピンセットのような形状をしている刃先は、撓みながらバリの出ている稜線をなぞっていく。切れ刃のある刃先はバリ取りとともに小さな面取りを行って作業を完了させる(図5)。こうしたピンセット型ともいわれる、ばね式バリ取りツールは他社にもあるが、当社は刃先形状の変化により斜め穴や同径穴にも対処できる技術を確認し高い評価を受けている(図6)。

5. 特殊交差穴の実績

今回記述の特殊な実績について、下記に記す。

【事例1】クランクシャフトのジャーナル穴

軸穴：φ6 交差穴：φ6

(解説) バリ取りの中で一番難しいといわれるクランクシャフトのバリ取りは角度30°のつき合わ

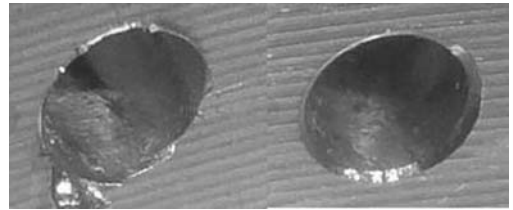


図5 バリ取り+面取りまで行う

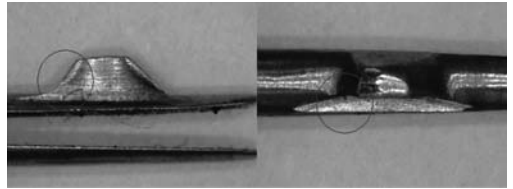


図6 刃先角度、形状変更の技術

せ穴になっており、安定したバリ取りは非常に難しいとされている。斜めになっているためバリの出方がさらに立体的になるためである。

2本刃のピンセット型ツールでは当たり方が一定にならないために「しなり」が足りない状況であると当社では判定し、1本刃にすることで大きな逃げとタワミを生み出す仕様に変更した。

今までは、バリが折れやすくなるように熱処理加工後の状態で手作業でバリ取りをしていた。そのために生産工程上、熱処理工程後の仕上げ時間が伸び、サビ発生の原因や生産性低下に繋がっていた。これを大きく改善したのが特殊形状バーカットBCである。

【事例2】家電製品での小径バリ取り

交差穴径：φ1 材質：アルミ系

(解説) 海外で大量生産している家電製品のツメ部分で、2mm厚さの板にφ1穴をあける過程でバリが発生。平面板への抜けバリなので簡単には取れるが生産数が非常に多いため、自動化を検討。

面取りを大きく取ることも目標としており、バリ取り+面取りも行うためにバーカットBCを導入。月数十万という量産加工なので、寿命と仕上りに厳しく刃先角度などを変更し導入に成功した。

6. まとめ

こうして交差穴バリの特性を見ていくと、万能なバリ取りツールは有り得ないことがよく分かる。交差穴バリは形状や寸法、材質によりその難易度は大きく変わってくる。万能なバリ取りツールを探すよりもバリの出方や形状に合わせてツールを選定していくことこそがバリ取り自動化への第一歩なのである。