

1. 発表題目 『 低速高送り加工 』 技術

株式会社 金型 コンサル
左甲斐 武久

2. 高速高送り加工とは

最近のNC切削加工では 『 高速回転高送り加工 』 が花盛りである。

この切削加工の特徴は

- (1) 切削工具を **周速 200m以上** で 回転させる。
- (2) 高速回転により、加速度的に増大する刃先への切削衝撃力を軽減するため、**切込深さを浅く** する。
この理由は 刃先への切削衝撃力を軽減させ 刃先損耗を押さええる事と同時に、切粉の薄肉化により 切削熱の増大を押さえ 刃先への熱破壊現象を少なくするためである。
- (3) 切込深さを浅くすることで 単位時間当りの切粉排出量が減少するため この減少分に見合うように **切削送り速度を早くする**。
- (4) 切削能率を上げるには より回転数を上げ、切込深さを浅くし、切削送り速度を上げてゆく ことにより 単位時間当りの切粉排出量を 増やし 加工能率を上げて行こうとする 切削加工技術である。

『 高速高送り加工 』 の切削加工技術の前提条件

使用する切削工具は 超硬ボールエンドミルを主体とする。
刃先の限界強度は 最大 0.2 mm 程度である。この限界強度を超えない範囲内で 高速回転高送り加工は 行なわれる。

- (1) 工具の刃先強度は 工具製造技術上、1刃切削量で表現すれば **超硬ソリッド 10 ボールエンドミル**で 炭素鋼 S55C の荒取加工の場合 **最大 0.2 mm / 刃** 程度である。中、仕上加工で高硬度材の加工でも 1刃切削量は 最大 0.2 mm / 刃 前後である。この条件を越えると 刃先破損の確率が急激に高くなる。また、工具突出長が長くなるほど 刃先破損発生率が高くなるので 通常の加工条件設定では 1刃切削量を下げるのが常識である。

16 mm以下の超硬ソリッド工具では 1 刃切削能力限界 0.2 mmを越えることは非常に 困難であり 工具製造技術上の壁が大きく立ちはだかっているのが現状である。

従い、更なる切削能率向上の本命は 『高速回転,浅切込,高送り』加工であると位置付けられ 研究され より高速回転へと向かっている。

- (2) 20 mm以上のスローアウェイ形チップ構造の 超硬工具になると、**高送りラジアス工具** の出現により 1 刃切削量が 1.0 mm以上が可能となってきたため、従来は考えられなかったような大容積の切粉排出量を 低速回転で実現できるようになり、高速回転のNCマシンではなく、従来形の低速回転NCマシンが 荒取加工の時間短縮に 大きく役立っている。
- (3) しかし、16 mm 以下の小径になると 工具構造上 チップ強度が大きく設計できず、1 刃切削量 0.2 mm 以上の実現は 技術的に 難しくなっている。従い、超硬ソリッドタイプの方が刃先剛性、刃形精度等の点で有利となっているが最大 0.2 mm/刃が 限界と考えられてきた。

3. 高速高送り加工の問題点

高速高送り加工を行なう場合 次のような問題点がある。

- (1) 『通常NCマシン』を使えない。

高速回転高送り加工では 1万回転以上～4万回転/分のNCマシンを使い 大荒取加工から細部の仕上加工まで、浅切込で、平均、F 5000 以上の切削送り速度で加工する。

通常、多く使用されている『通常NCマシン』は 最大回転数が 3000rpm から 8000rpm であり 4000rpm 位のNCマシンが最も多い。従い 『通常NCマシン』は 主軸回転数不足で 利用できない問題点がある。

現状の厳しい経営環境の中での 新規NCマシンの購入は直ぐに 行なえず コストダウンは行なわねばならないが高速加工の実現もできず、『高嶺の花の加工技術』 となっているユーザが多い。