

技術革新を続ける



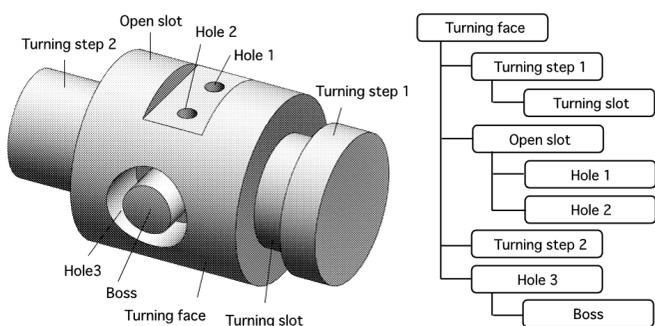
図1 2ツールマガジン多軸複合加工機「Super NTMX」(中村留精密工業: Webページより)

1 多軸複合加工の課題と期待

工作機械は、高速化、高精度化が進み、さらに機械加工の多様なニーズに対応できるように進化を遂げている。特に近年では、工作機械の究極の姿とも言える多軸複合加工機が開発され、その普及過程にある。多軸複合加工機は、従来の数値制御(NC)旋盤とマシニングセンター(MC)の機能を併せ持ち、旋削加工やフライス加工といった一般的な加工法すべてを可能にする。従って、段取り替えの省略によるリードタイム短縮や加工精度の向上、複数の工作機械を一台で置き換えることによる占有面積の削減が可能である。さらに、素材を自動で供給したり、対向する二つの旋削主軸間で工作物を受け渡したり、図1のようにツールマガジンを左右に具備することで生産効率

2 多軸複合加工の工程設計支援

旋削加工用のNCデータを生成するCAMシステムは以前から存在し、フライス加工に向けたCAMシステムも3軸制御から5軸制御にまで対応したさまざまなソフトウェアが販売されている。しかし、旋削加工とフライス加工の混在する多軸複合加工に対し、工程設計を施して適切なNCデータを自動的に提供するものは開発されていない。量産品であれば熟練したオペレーターが効率の良いNCデータを念に準備することもできるが、単品や少量の複雑形状に対しては非効率であり、工程設計も含めて自動処



から得られる幾何的情報からそれらの条件を決定できる。また、複数の加工フィーチャが同一の平面もしくは円筒面に存在する場合、その面は一つの工程で加工することが可能(次ページへ続く)

1 多軸複合加工の課題と期待

具主軸が活用されていないことも多く、その逆もよく見かけられる。多品種少量生産においては、多機能性を十分に活用できる極めて優れた生産設備としては不向きである。例えば、旋削加工生産リードタイムの中で準備などの非加工時間の時にフライス加工用の工

の向上に貢献している。このように多機能な多軸複合加工機も、稼働中にその機能の一部が用いられなければ余剰能力となり、大量生産向けの生産設備としては不向きである。例えば、旋削加工生産リードタイムの中で準備などの非加工時間の時にフライス加工用の工

多軸複合加工の工程設計支援と 巧妙加工への期待

東京農工大学大学院 工学研究院 先端機械システム部門
准教授 中本圭一

占める割合が相対的に大きくなることも懸念される。従って、多軸複合加工機による機械加工の効率化を目指すには、加工順序や加工方法、加工条件など数多くの組み合わせに対して、その加工プロセスを予測して適切な工程設計案を素早く提示できるCAMシステムの高度化が必要となる。

一方、多軸複合加工機の多機能性を機械加工の効率化だけでなく、高付加価値なもののつくりの技術へと昇華させることが望まれる。そこで、熟練者の技能を取り込み、暗黙知を形式知へと転化して技術として確立することを目指してきた。提唱したこの「巧妙加工」という概念には、①非常に複雑な形状を加工することの把持が極度に困難なもの、②加工する上で非常に硬い、あるいは柔らかい材料を加工すること、③曲がった複数の円柱を加工することや立方体の中に球形を生成することを試みて既に成果を得ており、④や③にかかわる把持や保持の難しい柔軟性材料の高精度加工も達成している。

本稿では、CAMシステムの高度化の一例として、多軸複合加工に向けて筆者らが開発した工程設計支援システムと市販のCAMシステムを連係させた、複雑形状を得るのに必要なNCデータを自動生成した試みを紹介する。また、これまでに取組んできた巧妙加工への挑戦についても概説する。

夢をかたちに...

Giving shape to dreams

加工に最適なオプション機能を搭載した
ハイコストパフォーマンス型加工機
高速マルチセンタ **RB-5M**

- テーブル作業面の大きさ (X×Y) 5,000×2,500 (mm)
- 各軸移動量 (X×Y×Z×W) 5,250×3,400×600×1,400 (mm)
- 早送り速度 (X×Y×Z×W) 25×25×8×6 (m/min)

荒加工から高速仕上げまで 金型加工に最適な高速・高性能マシン 高速形状加工機 **DC-5ANM**

- テーブル作業面の大きさ (X×Y) 5,000×2,500 (mm)
- 各軸移動量 (X×Y×Z×W) 5,250×3,700×800×950 (mm)
- 早送り速度 (X×Y×Z×W) 20×20×12×3 (m/min)

www.snkc.co.jp

アイデアを製品へ CELOS搭載の新デザイン

全軸に摺動面案内を採用し優れた減衰性を実現した高剛性・高精度CNC旋盤

高出力高トルク50番主軸専用設計の高剛性横形マシニングセンタ

主軸軸受内径の大径化により高い剛性を維持する高精度・高速立形マシニングセンタ

高い切削能力と生産性向上を実現したY軸仕様の4軸複合加工機

NLX 4000BY NHX 5500 NVX 5080 NZX 2500