高い生産性を追求するマシニングセンター

複合機能でコスト削減

現在の日本のモノづくり現場は、国内市場の停滞や新興国市場の成長などに起因したグローバリゼーションの荒波に立ち向かわなければならない状況にさらされている。そのため、いかにコストを軽減した製造を実現できるかについて追求する動きが活発化しており、工作機械に要求される最重要課題として、高い生産性の実現が挙げられる。当社は創業以来、大型マシニングセンター（MC）を中心に、さまざまな業界に向けて工作機械を販売し、生産性の向上という永遠のテーマに対して、一翼を担う努力を継続してきた。ここでは、高い生産性を追求するためのMCについて紹介する。

新日本工機　販売本部
技術販売部　技術販売課　係長
三好　秀隆

ベストセラー機

工作機械は文字通り素材を工作（加工）し、部品を完成させるための機械である。工作機械の黎明期では、各工程ごとに特化した機械を複数台で順に加工を行う方法が取られていた。そのため、リードタイムは長く、人手が必要な作業も多岐にわたっていた。

その後、コンピューターの発達とともに、工作機械は複数の機能を持つようになり、現在では1台の機械でさまざまな加工を行うことが可能となり、加工の前後に行われる素材の取り付けや測定、バリ取りなどの後処理も可能となっている。こうした複合機能を持つ機械を導入することで、加工時間の削減だけでなく、工程間のリードタイム削減や無人での機械稼働が可能となり、大幅なコスト削減が実現されている。

ベストセラー機である「RB－Mシリーズ」は1958年に開発が始まり、数値制御（NC）機、MCを経由し、今では5面加工機として、一般機械加工のユーザーから液晶関係や金型加工まで幅広いユーザーニーズに応えることができるハイ・コストパフォーマンス機械となっている（**写真1**）。最大の特徴である丸コラムは、当社の岬工場（大阪府泉南郡）で実施している遠心鋳造法を利用して製作しており、他社には存在しない技術である。

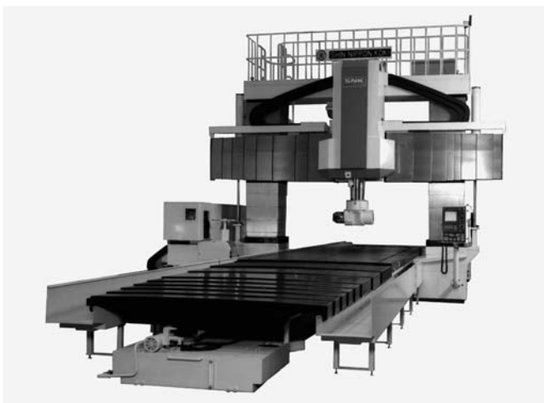
写真1　RB－Mシリーズ

複合加工機の代表例

当社の複合加工機の代表例として、ロータリーテーブルにチルトヘッドを組み合わせた5軸加工機に、ターニング機能を融合した「CMV－100T」がある（**写真2**）。直径1000ミリメートルクラスの加工物に最適な機種として、造船、航空機、建機業界など、さまざまなユーザーが導入している。以下に同機で、ディーゼルエンジンの過給器のコンプレッサーホイール（インペラ）を加工した例を紹介する。

インペラはコンプレッサーの重要部品としての役割を担うため要求される精度が高い。高速回転しながら空気を圧縮する部品なので、回転時のバランスとブレード形状による圧縮効率が重要視される。CMV－100Tではインペラの外形形状のターニング加工や回転軸との接続部分である中心の精度穴加工、そして、ブレードの同時5軸加工を1回の段取りで行えるため、ワークのセッティング時間、加工工程間の精度誤差が大幅に削減される。自動工具交換機（APC）を利用すれば、段取りの時間も排除することができる。

しかも機械軸の構成として、ロータリーテーブルがチルトしないので、セッティングしたワークが重力による姿勢変化を受けることなく高精度加工が可能となっている。またFEM（有限要素法）解析を用いた機械設計を行っているので、ターニング加工、同時5軸加工の高排出加工にも十分対応できる。さらにプローブを使用した自動計測機能やレーザーを使用した工具計測機能なども装備可能なので、切削以外の時間短縮にも大きく貢献できる。

この事例のように、複数の工程を1台の複合加工機による加工に置き換えることにより、工程集約・効率化が図れ、生産性を従来の2倍、3倍以上に上げることが可能である。

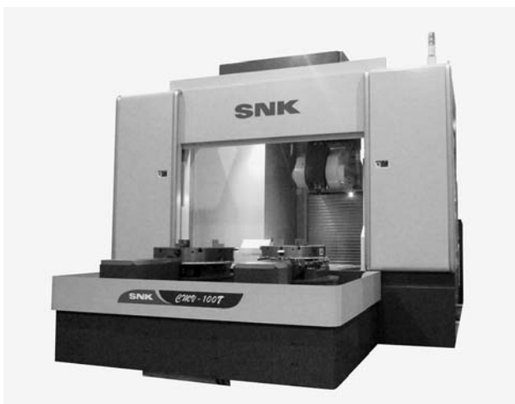
写真2　CMV－100T

高加速度を実現

航空機業界向けには、昨年の第26回日本国際工作機械見本市（JIMTOF2012）に出品した5軸ハイスピードガントリーマシン「HGM－3500」（**写真3**）がある。先般、同機は日刊工業新聞社主催の第43回機械工業デザイン賞を受賞した。特徴は高速ラック&ピニオン、DDモーター、独自の高速制御機能「DCS－V」などを用いて、作業面の幅が3・5メートルの大型機で、毎分60メートルの高速送り、0・3Gの高加速度を実現している。今後はさらなる高速化、高加速度化を目指し、従来の半分以下の時間で航空機部品が加工可能な超高生産性加工機を開発していく予定である。

現在、さまざまな業界で使用されるMCであるが、近年の5軸化の動きは大きな流れとなっている。5軸MCは複雑な形状をワンセッティングで加工できることだけでなく、加工工具の最適化や切削条件の改善、加工時間の削減などにも貢献し、非常に有用な機械として、今後ますます発展していくと思われる。

当社は小型から大型までさまざまな5軸MCをラインアップしており、門型MCに5軸ヘッドを搭載したシリーズでは門型MCそのものが持つ使い勝手の良さに加え、豊富な主軸仕様のバリエーションと5軸加工の有用性の高さから、業界を問わず導入されている。今後は5軸加工が初めてのユーザーが簡単・安心・快適に使える5軸MCの開発も行っていきたい。当社の方針は「お客さまのニーズを具現化する」ことをモットーとしており、今までもこれからも、ユーザーとともに常に新しいことにチャレンジしていきたいと考えている。

写真3　HGM－3500

せる大容量モーターの採用、切削力をしっかりと受け止めしかも切削振動を減衰させる機械構造の開発、高速送りに対応した制御技術の開発、そして切削力を低減させる加工方法や工具の開発などである。具体的な要素技術としては、リニアモーター、ダイレクトドライブ（DD）モーター、ローラーギア、高速ラック&ピニオン、毎分3万回転超の超高速スピンドル、100キロワット超または1000ニュートンメートル超の大容量モーター、ガスバランスシリンダー、振動吸収構造、温度補正技術、次世代高速制御機能などがあげられる。

これらの技術を用いた最近の開発機として、自動車のプレス金型向けにリニアモーターを使用した門型MCがある。従来より高速切削可能な新しい工具を使用することで、機械の高速送りを存分に生かした高精度加工を実現する。