

# 門型金型加工機の高精度化・高速化技術

Double column machine for Die and Mold High-precision and High-speed technology

[SHIN NIPPON KOKI CO., LTD.] 新日本工機(株) 堀江 利治\*

## 1. はじめに

近年の金型加工において高速・高精度・高品位という要求は高まる一方である。本稿では、その要求に応えるため、補正なし・トライ発の金型づくりに向けて精度、面品位、加工時間短縮の3要素を高次元で両立させることを狙いとする取組みを紹介する。

## 2. 金型加工機技術

金型の高速・高精度・高品位を達成するためには、機械と制御の要素が高いレベルでバランスがとれていなければならない。まず、機械は高速の加減速でも高精度を維持する剛性、かつ、長時間の無人稼働を実現する安定性が必要である。制御においては、デザインを忠実に再現する加工パスや最速加工を実現する速度制御が必要である(図1)。

### (1) X軸リニアモータ駆動を採用

従来当社では大径ボールねじを採用し、金型重量に応じたX軸の加減速設定や最適な制御パラメータ設定を行う手法によって、高速・高精度・高品位加工を実現してきた。しかし、特に金型重量が大きい場合やX軸ストロークが長い場合は、各軸の同期を維持する必要性から、X軸の影響(ボールねじのねじれによる応答性の低下など)を受けY・Z軸の能力が制限され、その結果、加工時間の増加につながってしまう課題があった。

この課題を解決するため、X軸の強化が全体の生産性向上に有効であると判断し、X軸にリニアモータ駆動方式を採用することとした。非接触駆動のため、摩擦が発生せず、メンテナンスフリーで長期にわたっ

て機械の初期性能を維持できる利点もある。高推力のリニアモータの採用により、早送り速度・切削送り速度・加速度ともに従来機より向上した。

### (2) TR (Thermal Resistance) コラム

機械本体の主要構造物であるコラムは高剛性かつ、環境温度変化に対しても安定した精度維持が求められる。環境温度変化によるコラムの傾きが工具刃先位置精度へ大きく影響することから、従来当社ではコラム内に熱対称部材を設け、環境温度変化によるコラムの傾きを抑制している。今回、さらに環境温度変化が急激な場合においてもコラムの傾きを抑制するTRコラムを開発した。

TRコラムは、左右コラムの内部に流体を投入し、コラムの熱容量を大幅に増大させ、かつ、コラム前後の温度差を軽減することでコラムの傾き変化を抑制する。TRコラムの採用により、従来機と比べ機械精度変化を1/3以下に軽減できる(図2)。

### (3) カメラ式工具測定装置

従来工具測定には、レーザー測定器を使用してきたが、今回、測定装置をレーザー式からカメラ式に進化させた。工具刃先に異物が付着しても、画像認識によって付着の自動判別を可能とすることで、高精度な測定を実現した(図3)。さらに、近年新しく開発されているバレル(異形)工具などの計測も可能とし、金型生産性向上に貢献できる。

### (4) 金型加工用制御ソフト「DCS」

金型加工機の開発と同時に、制御装置として「DCS (Dynamic Control System)」を内製開発している。

\*Toshiharu Horie: 第一技術部 第一開発設計課 Technical Design Sect. I 〒590-0157 堺市南区高尾2-500-1



図1 機械と制御には高レベルのバランスが求められる

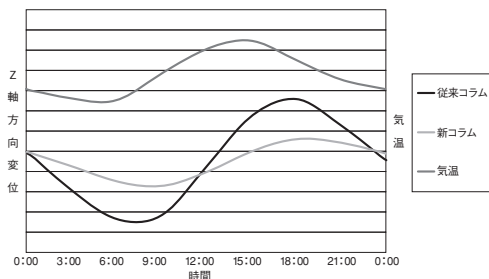


図2 気温変化によるコラム倒れ