高応答・高精度リニアサーボシステム

加知光康*
筒井和彦*
加藤和彦*

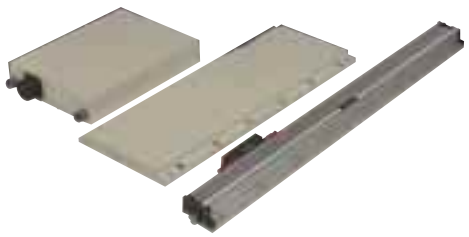
要　旨

工作機械の送り系においては，ボールねじ駆動が主流となって久しく，この延長上で高速化が追求されてきた。しかし，21世紀を見据えた高速送りとしては，リニアモータ駆動による高速化が次世代新技術として有望視されている。

三菱電機でも，リニアサーボシステムを開発し，その技術により，高速ヘリカル穴あけ加工や１ツール高速ボーリング加工等の実現や，高頻度での往復運動が必要なカム等の非円切削への適用など高速高精度加工機への強力な支援を提言している。

リニアサーボ用ハイゲインサーボドライブでは，独自の高速ハードウェア及び最適ソフトウェアプロトコルの開発により，従来の標準サーボドライブに比べて４倍の電流処理能力を持ち電流・速度・位置制御の特性を大幅に向上させることに成功した。この結果，位置ゲインは従来のボールねじ機に対し２～３倍の設定が可能となり，高速での精度を飛躍的に改善した。この高速精度向上は，仕上げ加工レス等生産時間の短縮に大きく貢献するものである。

また，リニアモータは，機械と一体化しているため，高速加工を行うとモータの発熱が機械の熱膨脹を誘発し逆に精度劣化の原因となっていた。当社では，独自の冷却方式を用いたリニアサーボモータを開発し，従来と同一の大きさで定格運転時の温度上昇を約50%低減することに成功した。



(a)　リニアサーボモータ，
リニアスケール

(b)　ハイゲインサーボドライブ
（MDS-B-V14L）

(c)　リニアサーボシステム評価機

リニアサーボモータとリニアサーボドライブ

高速・高精度加工機を強力に支援するMELDASリニアサーボシステムを開発した。上記写真は，リニアサーボモータLM-NP4S-10M（一次側），LM-NS40-540（二次側），サーボドライブMDS-B-V14L-35，及び評価機の外観を示す。

*名古屋製作所