

工作機械用主軸モータ

川島和之*
小林 学**
嶋田明広*

要 旨

工作機械用の主軸モータには、高速マシニングセンタの進展に応じて高速性能が要求される一方、高精度加工の視点からは低発熱化が望まれている。三菱電機においても高速化に有利な誘導モータ(Induction Motor:IM)と高効率・低発熱化に寄与できる永久磁石埋め込み型(Internal Permanent Magnet-type:IPM)モータの二つの製品開発を実施してきた。本稿では、70,000r/minを実現した高速IM主軸モータと高効率特性を持つIPMモータについて述べる。

高速IM主軸モータを超高速回転させる場合の技術的課題として、ロータの機械的強度の向上、制御ドライバの高性能化、励磁周波数の増加に伴う鉄損対策が挙げられる。これらに対して、浮動型溶湯鍛造法による高剛性ロータの

製作や最適制御方式による鉄損低減を行うことによって、最高回転速度70,000r/minを達成することができた。

一方、低発熱化に関しては、IPMモータがマグネットトルクとリラクタンストルクを利用している点について述べ、次に、低速大トルク運転時のロータ内側の温度上昇が、IMと比較して60%以上低く抑えられている事例を紹介する。

現在、IMとIPMモータは、高速化と高効率化というニーズに対して補完する関係にある。また、ロータの剛性強化や制御性能の向上など互いに共通する課題も持っており、これらの技術を相互に生かすことによって、より一層の適用領域の拡大が期待される。



(a)



(b)

超高速ビルトインIM主軸モータ用ロータと枠付きIPM主軸モータ

超高速IM主軸モータ用ロータは、浮動型溶湯鍛造法によって高剛性化が図られており、最高回転速度70,000r/minで運転することが可能である。IPM主軸モータは、ロータに永久磁石を埋め込んだ構造を持ち、低速高負荷時において効率が良いという特長を持っている。

(a)に超高速ビルトインIM主軸モータ用ロータ、(b)に枠付きIPM主軸モータの外観を示す。