

電磁駆動技術特集号に寄せて

Foreword to Special Issue on Electromagnetic Drive



大崎博之
Hiroyuki Ohsaki

電磁駆動技術は、様々な装置・機器・システムで利用され、我々の周囲を見回しても、家電や情報機器はもちろん、自動車や鉄道、生産設備、社会インフラなど、多種多様な目的や形態で利用されている。電磁駆動は一般に、制御性、システム設計の自由度、効率、環境性、低騒音、高速性などの点で優れている。用途によって、汎用性が強く求められる場合と目的に特化した高度な最適化が求められる場合もあるであろうし、高精度な位置決めや速度制御などが求められる場合と定速回転や単純往復駆動をすればよい場合もあるが、いずれにおいても、適切な構成の選択とシステム設計により、電磁駆動はその特長を発揮できる強みがある。最近の環境、省エネルギーに対する強い要請に対しても有効な対応ができ、それがまた電磁駆動の一層の利用拡大につながっている。

電磁駆動技術は、材料技術、設計技術、モータ・アクチュエータ技術、パワーエレクトロニクス技術、センサ技術、制御技術などを基盤として成立している。近年の電磁駆動技術の発展はこれらの基盤技術の発展なしにはあり得ず、特に、パワーエレクトロニクス技術の進歩が果たしてきた役割は大きい。また、材料技術は、他の応用技術におけるのと同様に、電磁駆動技術の根幹で深くかかわり、今後の発展の鍵(かぎ)も握っていると言えよう。例えば、モータやアクチュエータでは、永久磁石などの磁性材料の高性能化が機器特性の向上に直接つながり、今日の永久磁石モータの利用拡大も、永久磁石性能の向上にモータ設計技術の高度化が加わって達成されている。将来的には、これらの磁性材料の進歩はもちろんであるが、例えば、既に超電導

磁気浮上鉄道で利用されている超電導材料や、次世代のパワーデバイスとして開発が盛んに進められているSiCなど、新材料への期待は当然大きい。革新的な高性能材料の導入は技術の飛躍的な発展、性能の大幅向上をもたらす、斬新な機器設計などにつながる可能性もある。

一方、設計技術、特性評価・解析技術の発展にも大いに注目しなければならない。最近の計算機性能の向上や数値解析技術の進歩は著しく、モータなどの電磁駆動機器の開発・設計も大きく変わってきた。機器内部の電磁現象、ドライブのためのパワーエレクトロニクス回路、制御などを連成させた詳細な解析が可能となり、さらに、機械振動現象も連成させた解析も実行され、振動・騒音特性なども評価できるようになった。ただし、数値解析における近似が問題の本質を変えていないことを常に確認することは必要である。特に材料のモデリングは重要なポイントの一つであり、材料特性の非線形性、ヒステリシス、温度依存性、異方性などの近似と解析精度との関係をしっかりと評価しなければならない。高性能材料の適用においては、特性の非線形領域で利用されることが多いので、そのモデリングの重要性は高い。

このように、電磁駆動技術は、これを支える基盤技術の高度化と、社会の要求にこたえられる応用システムの拡大によって大きく発展してきた。そして、産学の連携が大変活発に行われてきた技術分野である。今後も、産業の国際競争力を一層高め、豊かな社会を築き上げることに大いに貢献するように、電磁駆動技術が更に発展することを期待したい。