



LEMENT FRI. TREND SAT. REFRESH

研究現場

発

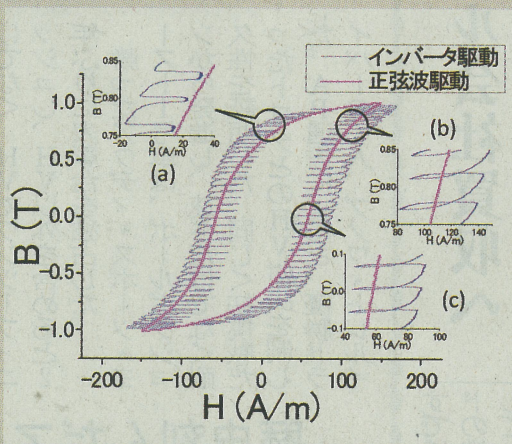
電気エネルギーは、人間の生活、社会の高度化に大きく貢献し、その重要性は幅広く認識されているだけではなく、その利用はますます増えている。そのさらなる高効率化のためには、構成要素を個別に考え研究するだけではなく、それらを統合して考える電磁界融合学の研究が必要であると考えている。



電磁界融合学は、電磁気学だけではなく電磁場が作用する関連現象も含めて統合的に考える学問として本研究室で研究を進めており、マクロ現象の融合と空間スケールの融合の二つの視点をもつ。

つまり、電磁場、流動場、熱力学、制御など

高効率モータ駆動システム実現へ



インバータ励磁により鉄損が10〜50%増加することが判明。そこで発生するマイナーループを解析することで、電力用半導体特性が鉄損増加に影響することをも明らかにしている。

豊田工業大学
電磁システム研究室
教授

藤崎敬介氏

を融合する電磁マルチフィジックスと、マクロ・メゾ・ミクロ・ナノといったスケール間の融合を目指す電磁マルチスケールである。ここでは一例としてモータ駆動システムを取り上げる。

100年以上の歴史をもつモータ駆動システムは、これまでの研究により個々の高効率化は大きく進展してきた。ここでは構成要素を統合して考える「電磁界融合学」との視点が重要であると考え、モータの素材特性を活かした「異方性モータ」の研究とインバータ電源の電力用半導体素子とモータの磁性材料との融合研究に取り組んでいる。

モータは、鉄板をそのコアにして駆動されている。鉄はその原子構造に基づく強い磁気異方性(方向により磁気特性が異なる)を有しており、その素材特性を活かしければ、さらなる高効率モータの実現が期待される。「異方性モータ」は、鋼板を鋼片ピースに分割し組み立てるといった新たな発想でその実現を可能としたものである。これまでの数値解析により鉄損で4割の低減、電磁トルクで数%の増加を確認しており、現在その実験評価のために試作に取り組んでいる。

半導体と磁性体とのモータ駆動システムでの融合では、両者の相互作用を、材料レベルとモータレベルで評価している。そこでは計測による実現象の解明と並んで、電磁界数値解析による理論的解明を行っている。

現在まで、①インバータにより鉄損が10〜50%程度増加、②その要因の一つが電力用半導体素子と関係、③インバータ回路損失よりもインバータによる鉄損増加のほうが大きい場合がある、といった知見が得られている。この研究により、モータ駆動システムとしての高効率化を目指していく予定である。

電磁界融合学の視点重視