

電磁システム研究室

— 電磁界融合学による電気自動車の高効率モータ駆動システム技術を開拓 —

キーワード	電磁界解析、モータ、インバータ、鉄損、磁性材料、マルチスケール、マルチフィジックス
相談・提供可能技術	モータ駆動システム、電磁界解析、磁性材料の磁気計測

◆研究室スタッフ

教授：藤崎 敬介 PD研究員：NGUYEN Gia Minh Thao、
訪問研究員：Shuang shuang Zhong (D3)、

問合せ先：fujisaki@toyota-ti.ac.jp (Tel: 052-809-1826)

◆研究の背景と概要

■ 基本コンセプト：「電磁界融合学」の創出

- ①第一種の融合：電磁エネルギー機器、電磁界応用、電磁材料の各領域で、磁性体マルチスケール、電磁界マルチフィジックスによる融合学の創出。
- ②第二種の融合：電磁エネルギー機器、電磁界応用、電磁材料の各領域間で「目的と手段」の融合。

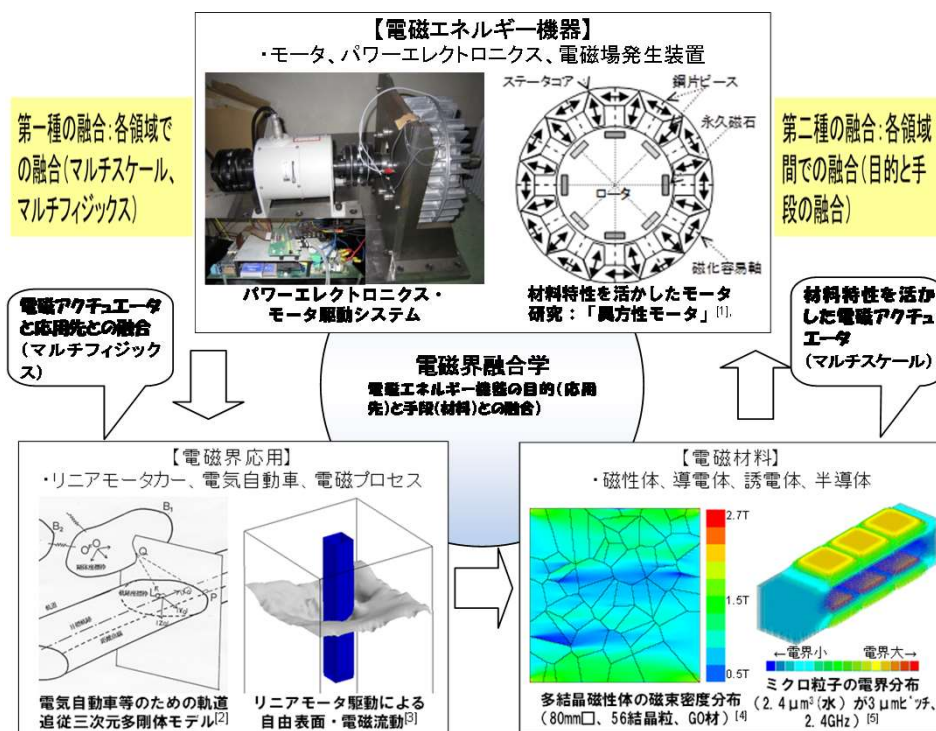


図1. 電磁界融合学

■ モータ駆動システムにおける磁性材料・半導体の融合学^[1-4]

- 材料の製造プロセスからその機器さらにはシステム応用まで一貫した融合学の創出とそれによる小型高効率モータ駆動システムの実現。

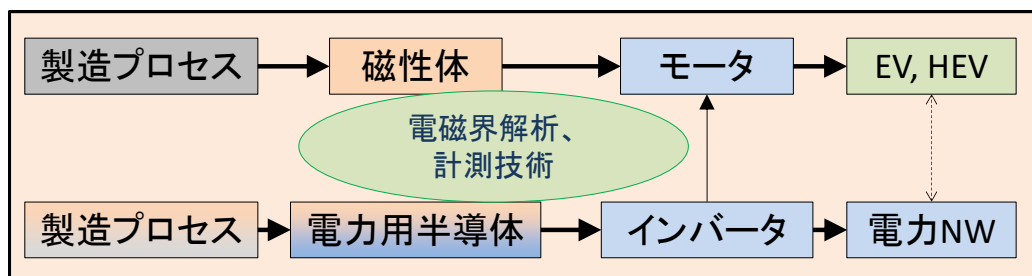


図2. モータ駆動システムにおける磁性材料・半導体の融合学

◆各研究テーマと成果

1. 材料特性を生かした電磁システムの環境負荷低減技術の研究^[5-6]

- ・材料の持つ異方性特性を活かした新しいモータ(異方性モータ)およびアモルファスモータの研究を行う。

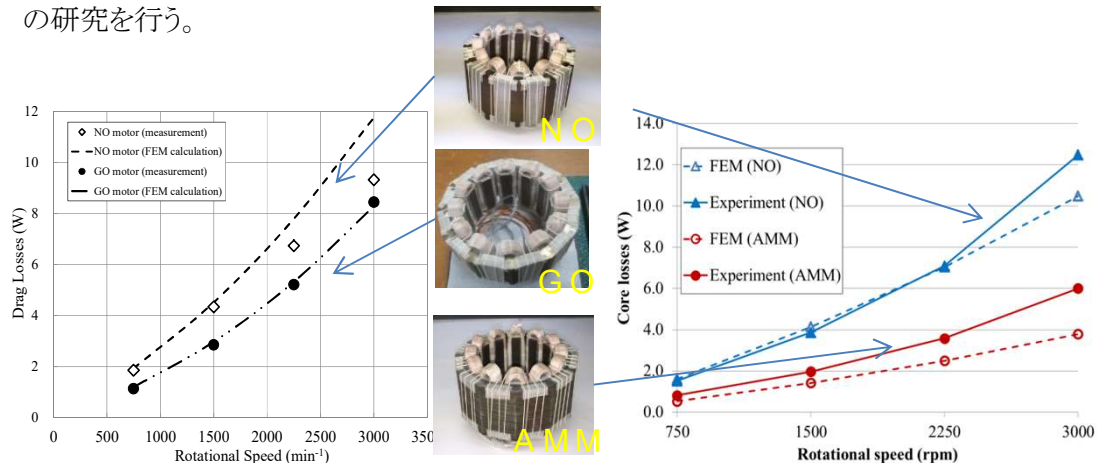


図3. 材料特性を活かした異方性モータ、アモルファスモータの研究(引き摺り損)

2. 電気自動車をはじめとしたパワーエレクトロニクス・モータ駆動システムの研究^[7-10]

- ・パワーエレクトロニクス制御と合わせて、その電磁材料・機器への影響評価を行う。

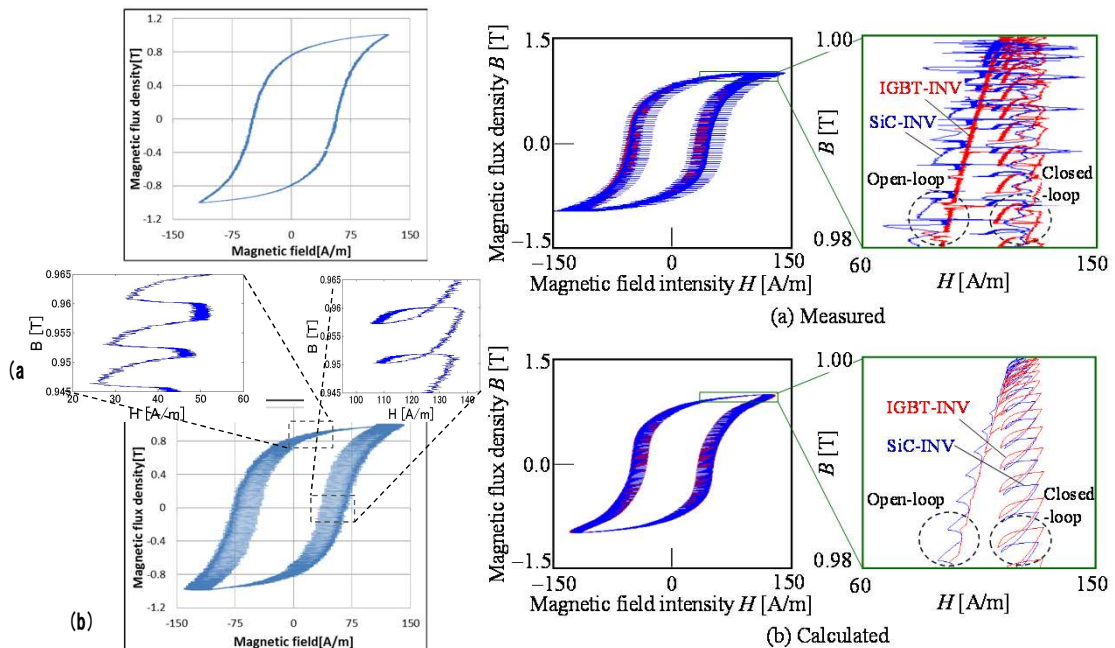


図4. インバータ励磁による電磁鋼板の鉄損増 (a) リニアアンプ励磁(従来), (b) インバータ励磁

図5. インバータ励磁時の磁気特性の電力用半導体の影響: (a) 測定値, (b) PlayModel+Caverによる解析結果

◆研究室の保有技術と設備

モータシミュレータ, 電磁界数値解析, 磁気計測

◆企業との接点、共同研究のご提案

- ・上記研究テーマについて企業との共同研究及び社会人大学院生を積極的に募集中。

◆関連文献

[1]藤崎敬介:電学全, S22-1, 2015.3. [2]本蔵、藤崎:電学誌, Vol. 134, No.12, pp.828-831, 2014. [3]藤崎敬介:(公益)日本磁気学会 第3回岩崎コンファレンス, H26.12.3-4. [4] K. Fujisaki, 3rd ICAUMS, A1 - 03, 2014.10. [5] S. Takeda, K. Fujitani, S. Odawara, K. Fujisaki, IEEE-ICEM, Berlin, pp. 2049-2055, 2014. [6] S. Okamoto, N. Denis, K. Fujisaki, IEMDC2015, DF-001619, 2015.5. [7] K. Fujisaki, S. Liu, J. Appli. Phys., Vol. 115, 17A321, 2014. [8]藤崎 敬介、山田諒、日下部:電学論D, Vol. 133, No. 1, pp. 69-76, 2013. [9]小田原峻也、萱森大輔、藤崎敬介:電学論D, Vol. 134 No. 7, P649-655, (2014). [10] S. Odawara, K. Fujisaki, T. Matsuo: IEEE-ECCE2014, pp.1451-1456, 2014.