

(電磁場をコアに電磁エネルギー機器の材料から応用までの融合技術を開拓)

□研究室スタッフ

教授：藤崎 敬介、PD研究員：尹己烈、学生：6名 (B4:5名、M1:1名)

□e-mail: fujisaki@toyota-ti.ac.jp (Tel: 052-809-1826)

□研究の背景と概要

- 環境負荷低減技術の構築を目指して、リニアモーターカーや電磁プロセスといった電磁エネルギー応用、材料特性を活かした電磁アクチュエータといった電磁界の融合研究を行う。
- 理論から試作評価、そして企業との実用展開まで幅広い研究を目指す。

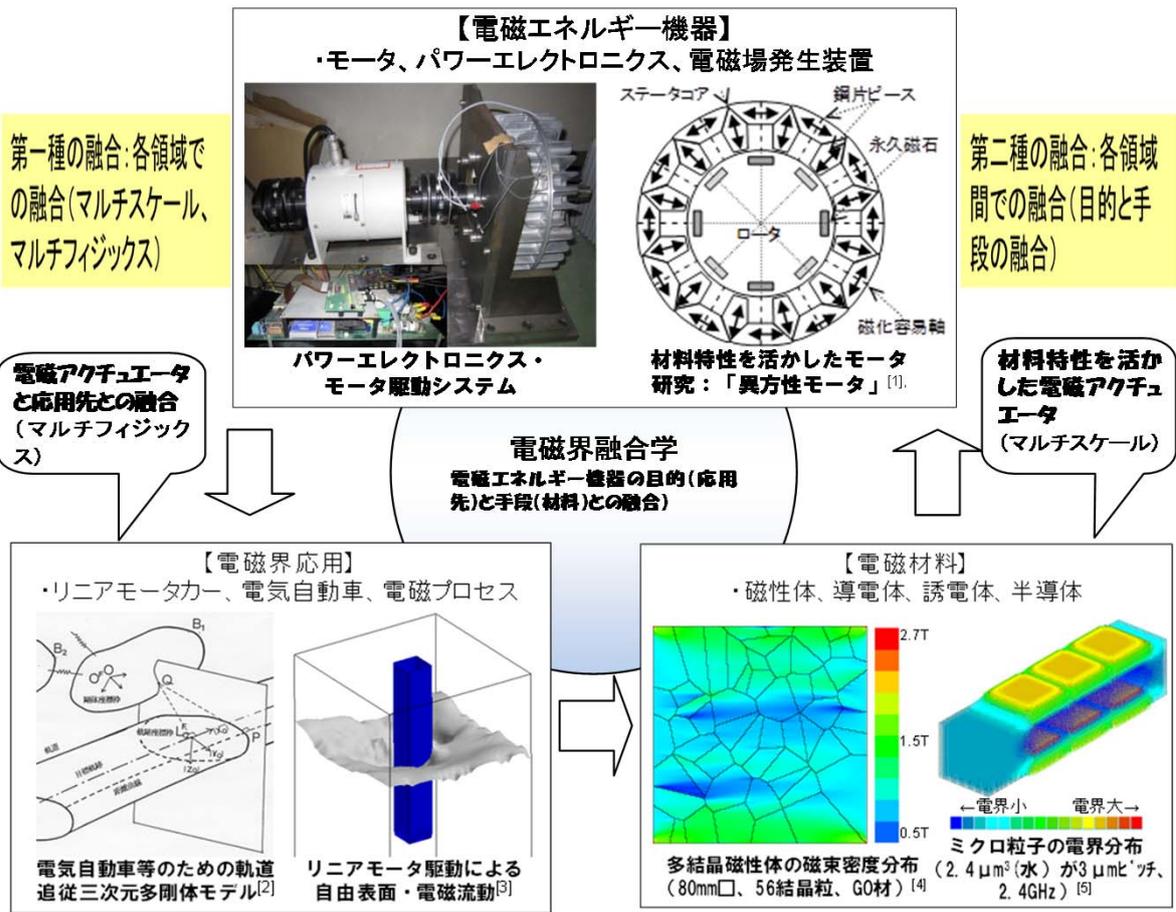


図1. 電磁界融合学

□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的环境負荷低減技術の研究

- 材料の持つ異方性特性を活かした新しいモーター研究を行う。

表1. 新しい視点・方法による電気機器学の創出		
	これまでの視点・限界	本研究の視点
モデルの手法	集中定数	分布定数
素材特性	線形性	非線形性
	等方性	異方性
	ヒステリシス無視	ヒステリシス考慮
専門性	特性が均質 単一専門性 (アナリシス)	特性がばらついている 融合技術 (シンセシス)
アプローチ方法	経験と勘	理論検証

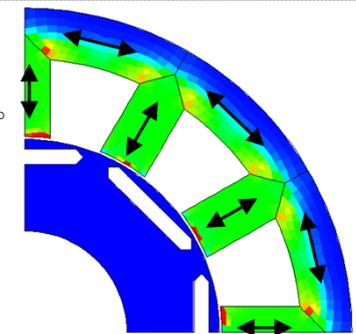


図2. 材料特性を活かした異方性モーター研究 (鉄損:33減, トルク:7%増加, GO材利用) [1]

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

- 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。

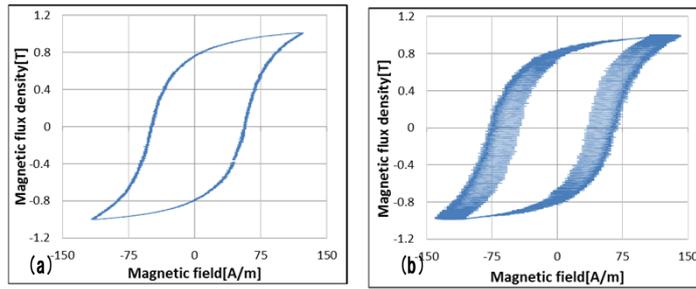


図3. インバータ励磁による電磁鋼板の鉄損増加（10-50%程度増加）[6], (a) リニアアンプ励磁（従来）, (b) インバータ励磁

3. 電磁エネルギーと物質との相互作用の研究

- 電磁場と物質の相互作用を、マイクロレベル、ナノレベルまで遡って研究する。
- 特に、マイクロ波照射技術の解明は今後の研究が待たれるところである。

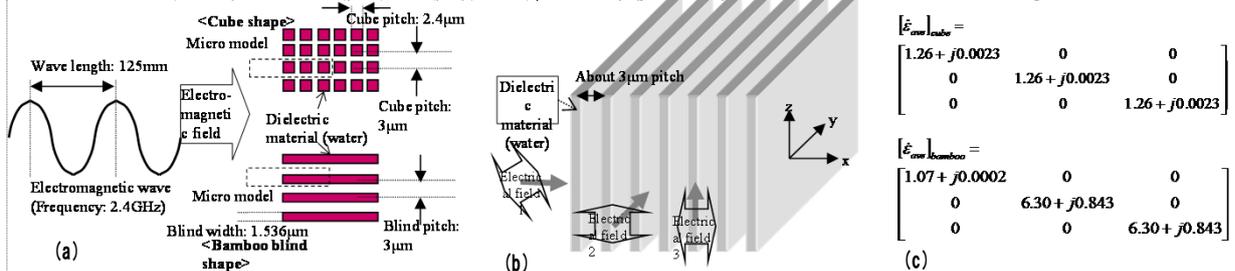
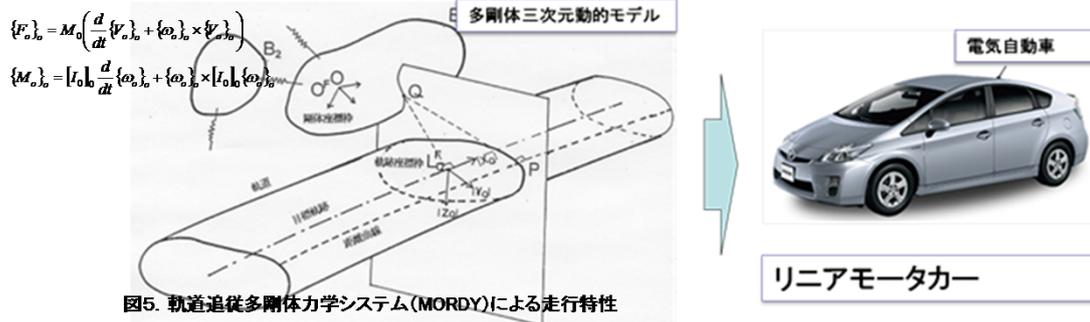


図4. ミクロ電磁場解析によるマイクロ波物質照射の解明[7], (a) マクロとミクロ, (b) 水のミクロ構造, (c) その時の等価誘電率

4. リニアモーター・材料プロセッシングへの電磁エネルギーシステムの適用研究

- 電磁エネルギー機器の適用研究として、リニアモーター、材料プロセスを研究する。



■ 配属希望の学生へ

- 随時メール、電話で連絡ください。

■ 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募集しています。

■ 関連文献

[1] 藤崎、電学全C402-B1、2011. [2] 藤崎、正田、シミュレーション、Vol. 3, pp.88-96, 1984. [3] K. Fujisaki, T. Ueyama, J.A.P., vol.83, pp.6356-6358, 1998. [4] K. Fujisaki, SMM20, 2011, [5] K. Fujisaki, COMPUMAG, 2011. [6] R. Yamada, K. Fujisaki, SMM20, 2011, [7] 藤崎、AEM学会, vol.19, pp.306-311, 2011.

□ 研究室の保有技術と設備

➤ 電磁場解析の計算機システム

- 解析ソフト： 静磁場 (ヒステリシス、異方性、三次元、非線形) : PHOTON, JMAG
 - 渦電流場 (非線形過渡、三次元) : JMAG, PHOTON
 - 電磁波 (変位電流考慮、三次元、FEM) : WAVEjω
- 計算機： 64bit機: 3台、32bit機: 3台

➤ モーターシミュレータ

- モーター励磁： インバータ: 3台 (DPS信号処理含む)、三相リニアアンプ励磁
- 駆動モーター： 誘導機、IPM (0.4kW-3kW)
- 計測システム： 高速サンプリング電力計、高速サンプリングオシロ



電気自動車
リニアモーター