

中沢研究室

電気エネルギーシステムコース

研究室場所:専攻科棟1F 生産システム実験室(2)

指導教員より

助教 中沢 吉博(教員居室:電気・電子・情報系棟1F)

私の専門分野は電気機器学, 電力工学です。電気機器に関しては回転機の中でも特にリラクタンス機の制御を専門としています。本研究室ではスイッチトリラクタンス機とシンクロナスリラクタンス機に関する研究を行います。特にスイッチトリラクタンス機は元々電気自動車や電車などの輸送車両への実用化が期待されていましたが、最近になってサイクロン掃除機に実用化されています。実用化の成功例が少ないため、スイッチトリラクタンス機は研究しがいのある回転機の1つです。

キーワード

電気機器, スイッチトリラクタンス機, シンクロナスリラクタンス機, 制御

研究室の紹介

研究内容

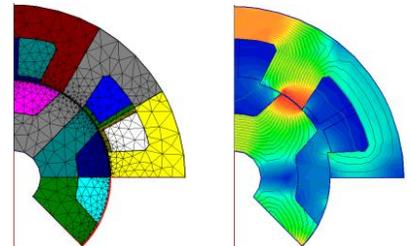
リラクタンス機は次世代の省資源・省エネ回転機として近年注目されています。リラクタンス機の欠点としては「トルク脈動, 磁気騒音, 低力率・効率, 回転子位置センサが必要」などが挙げられますが、本研究室では特に低力率・効率の改善および位置センサレス化を実現する制御法の提案と検証を行っています。

研究方法としては、モータ, インバータ, コントローラモデルを作成し、シミュレーションによりコントローラ設計, 制御系の検証と回転機の解析を行い、最後に実機により検証するというモデルベース開発で研究開発を進めていきます。初年度はシミュレーションのみで研究を進めていきますが、平衡して供試モータ, インバータ, コントローラなどの実験システムを組んだり、コントローラであるFPGAのVHDL(またはVerilog-HDL)プログラムを記述していきます。

個々の研究テーマは独立していますが、シミュレーションモデルや実験装置は同じものを使用しますので、学生同士で協力しやすいと思います。



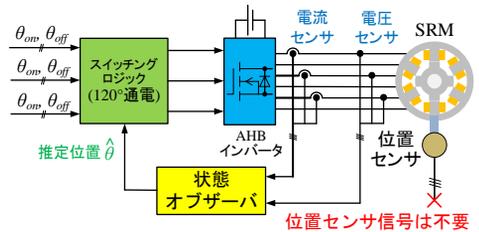
スイッチトリラクタンス機



有限要素法による静磁場解析

研究室の様子

隔週に教員と専攻科生, 5年生と4年生で打ち合わせを行い, 研究の進捗状況の報告と問題点について話し合い, 今後の課題を決めていきます。そのため, 卒業研究の授業時間外にも自主的に研究や打ち合わせ資料の作成を行う必要があります。



位置センサレス制御

卒業研究, 特別研究テーマ

※卒業研究は5年生, 特別研究は専攻科生が行います。

- (卒業研究) d-q座標系に基づくシンクロナスリラクタンス発電機モデルの構築
- (卒業研究) FPGAを用いたスイッチトリラクタンス機制御システムの開発
- (卒業研究) 磁気回路法および有限要素法静磁場解析によるスイッチトリラクタンス機の実験機特性解析
- (卒業研究) インバータモデルに基づくスイッチトリラクタンスモータの相電圧推定
- (特別研究) 位相シフト三相電流臨界モードによるスイッチトリラクタンスモータの高効率・力率制御
- (特別研究) 状態オブザーバによるスイッチトリラクタンスモータの位置センサレス制御
- (特別研究) スイッチトリラクタンス発電機の可変速定電圧制御