

# 研究スタッフ

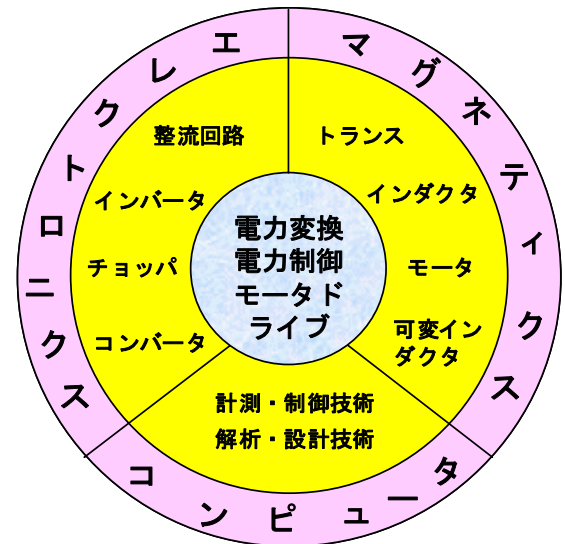
教授： 一ノ倉 理

助手： 中村 健二、後藤 博樹

技術職員： 渡辺 忠昭

## 研究目的

省エネルギーと地球環境保全には高効率で品質の良い電力変換・制御が不可欠です。また近年需要が増大しているモータの高性能化も重要な課題です。本研究室ではエレクトロニクスとマグネティクス技術を活用した高効率で機能性の高い電力変換・制御装置の開発、および高効率モータとその制御に関する研究を行っています。



## 主な研究テーマ

### 1. インバータ・コンバータのデジタル制御に関する研究

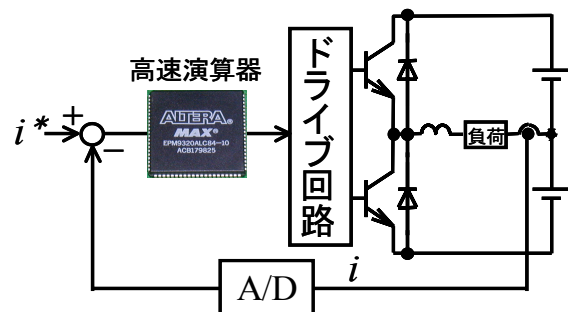
インバータに代表される半導体電力変換器は、民生・産業・運輸・電力分野で広く使用される重要な機器で常に高性能化が求められています。本研究室ではデジタル制御に着目し、①**高速応答**かつ**高効率**、②回路構成が単純で**高信頼**、③**多様な機能**をプログラムの変更のみで容易に実現し再現性も高い、という特長を有する半導体電力変換器の開発を目的として以下のような研究を行っています。

■FPGAによるPWMインバータのフルデジタル制御

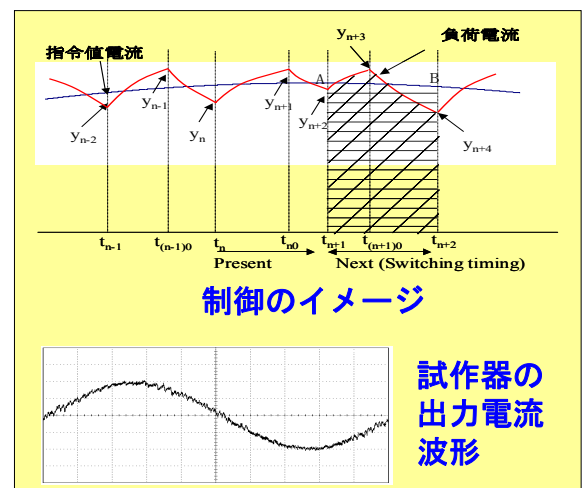
■黄金分割法によるインバータの高速制御

■二重ヒステリシスコンパレータ方式のPWMコンバータ

■DC-DCコンバータのデジタル制御



インバータの構成例

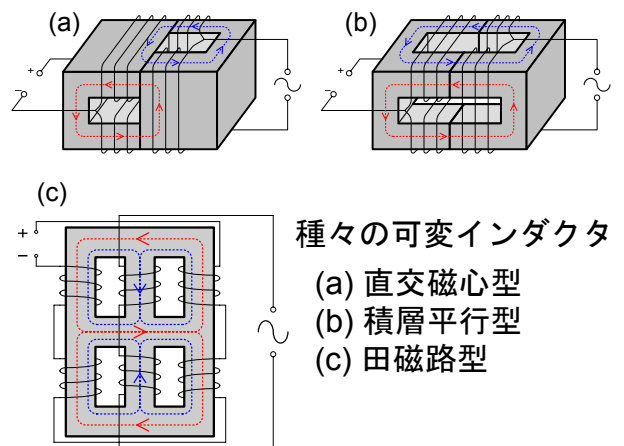


黄金分割法による正弦波インバータ

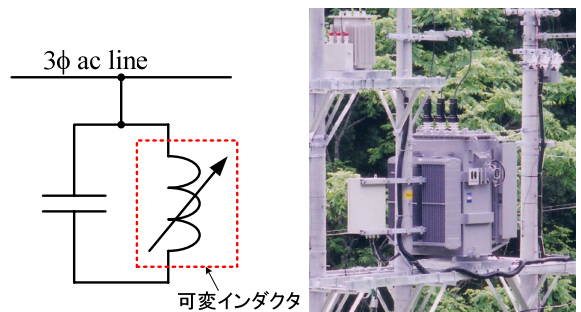
## 2. 磁気を利用した高品位な電力変換・制御に関する研究

負荷の増大と多様化ならびに分散型電源の導入に伴い、系統の電圧変動や電力品質低下の問題が指摘されています。また、電力の効率的な輸送や配分がますます重要になってきています。本研究室ではこれらの問題を解決するために、可変インダクタを利用した**高品位な**（高調波ならびに電磁ノイズの発生が無い）**電力系統機器**について研究を行っています。具体的な研究課題は以下の通りです。

- 高性能可変インダクタの開発
- 可変インダクタの解析設計法の確立
- 電力系統機器への応用に関する研究
  - ▶ 無効電力補償装置（電圧安定化）
  - ▶ 直列補償器（潮流制御）
  - ▶ 移相器（潮流制御）
- スwitching電源のための高周波磁気デバイスに関する研究



種々の可変インダクタ  
 (a) 直交磁心型  
 (b) 積層平行型  
 (c) 田磁路型

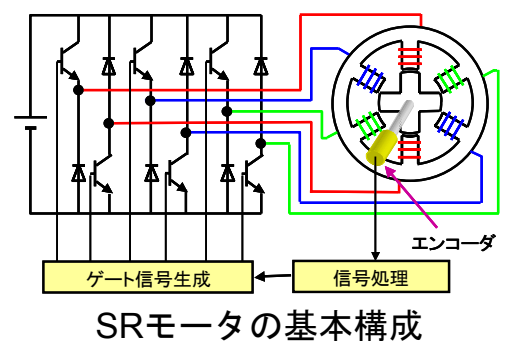


6.6 kV-300 kVA級無効電力補償装置  
 (左：原理図，右：装柱図)  
 ※東北電力との共同研究

## 3. モータドライブとその応用に関する研究

日本の発電電力の約半分はモータが使用されていると言われています。またモータの制御性に対する要求も年々高まっています。本研究室では、小型・高出力・高効率なモータの開発を目的として、**ブラシレスDCモータとスイッチトリラクタンス(SR)モータ**の最適設計手法や最適制御方式の確立について研究を行っています。中心テーマは以下の通りです。

- ブラシレスDCモータのセンサレス制御
- SRモータの最適制御とその応用
- SRモータの解析設計手法の確立
- 電気自動車に関する研究
- モータドライブシステムの高精度な動特性シミュレーション技術の構築



SRモータの基本構成



世界初：SRモータによるインホイール式ダイレクトドライブ電気自動車  
 ※JFE, ENAXとの共同研究