

研究グループ紹介

三重大学大学院工学研究科電気電子工学専攻 制御システム研究室・エネルギーシステム研究室

1. 研究グループの紹介

制御システム研究室（教授：石田宗秋，助教：残間忠直）とエネルギーシステム研究室（准教授：山村直紀）は平成14年より研究室を共同運営している。前者は主として制御技術を軸に、ハイブリッドシステム制御，パワーエレクトロニクスに関する研究を行っている。また，後者は複数の自然エネルギーを用いた複合型自然エネルギーシステム利用の開発に取り組んでいる。以下に各研究の概要を示す。

2. ハイブリッドシステム制御

ハイブリッドシステムとは連続時間系と離散事象系の混在したシステムであり，単独の連続時間系で表現するには困難なシステム扱うことができる。たとえば，基本的な動作とその動作の適切な切り替えで実現される人間のタスクなどはハイブリッドシステムととらえることができ，データクラスタリング手法を用いた人間のタスクのモデル化とそのモデルを用いた自動化について研究している。また，電力変換装置をハイブリッドシステムとしてとらえ，より高性能な DC-DC コンバータやインバータのデジタル制御手法についても研究している。

3. パワーエレクトロニクス

永久磁石型電動機モータや誘導電動機をインバータで駆動する際，モータの構造の不完全性や負荷の脈動に振動が発生する。そこで，加速度センサを用いてモータの振動を検出し（Fig. 1），繰り返し制御を用いて振動を抑制する制御法や電流をフーリエ変換して抑制する制御手法について研究している。また，溝高調波を用いた速度センサレスの高速駆動制御法やマトリクスコンバータを用いた電力変換システムの研究なども行っている。

4. 複合型自然エネルギーシステム

環境問題や将来のエネルギー資源への不安から自然エネルギーなどの代替エネルギーの要求が高まっており，安定な電力供給システムの開発が望まれている。そこで，バイオマス・風力・太陽光などのエネルギーを組み合わせるとともに，フライホイール(以下 FW)，電気二重層キャパシタを組み合わせた「複合型自然エネルギー利用発電システム」を提案している。工学研究科機械工学専攻および生物資源学専攻と共同で大学農場に 100kW 風車，30kW のバイオマスガスタービン発電システム，10kW×3 の FW 電力補償装置を用いて実証試験を行っている。また，研究室内にも

小形風力発電システム(Fig. 2)，太陽光発電システム，FW 電力補償装置を備え研究を行っている。このほか，燃料電池の模擬装置開発のための電氣的等価回路の作成，パワーアンプを用いた低ノイズのアクティブフィルタの開発を行っている。

5. 活動状況

本研究室は他専攻・他研究科と縦横断的に連携して研究を進めている。また，ハイブリッドシステム制御やモータの振動抑制，マトリクスコンバータや自然エネルギー発電システムなどはいずれも共同研究によって精力的に展開されている。なお，2009年の産業応用部門全国大会は三重大学で開催される予定であるので，是非お越し頂きたい。

石田宗秋・山村直紀・残間忠直（三重大学大学院）
（平成20年9月1日受付）



Fig. 1. Vibration suppression control using acceleration sensor.



Fig. 2. Wind power generation system.