

研究グループ紹介

東京工業高等専門学校 電気工学科 エネルギー・制御分野研究室

1. はじめに

東京工業高等専門学校は昭和 40 年に設立され、現在は、機械工学科、電気工学科、電子工学科、情報工学科、物質工学科の 5 学科からなる本科と、機械情報工学システム専攻、電気電子工学システム専攻、物質工学専攻の 3 専攻からなる専攻科から構成されている。本校は、「早期体験重視の教育を通して、創造力・実践力・応用力の備わった技術者を育成する」ことを目的としており、平成 19 年 5 月に本校の「創成型工学教育プログラム」が日本技術者教育認定機構により技術者教育プログラムとして認定された。

本校電気工学科は、「エネルギー・制御」、「電子物性・デバイス」、「情報・通信」の 3 分野を教育の柱とし、それぞれの分野に 3 名、4 名、3 名の教員を配置している。本稿では、「エネルギー・制御」分野の 3 研究室を紹介する。

2. 電力・エネルギーシステム研究室（土井淳教授）

“電力ネットワーク”と“エネルギーマネジメント”の二つの分野を中心に卒業研究を行っている。

■ 電力ネットワーク分野：電力の安定供給
電力ネットワークは、発電所・送配電線・変電所などの電力設備で構成されている。各家庭などで 24 時間、電気を安定に使えるのは、この電力ネットワークのおかげである。当研究室では、この電力ネットワークの解析や最適な運用方法の検討を行っている。

■ エネルギーマネジメント分野：エネルギーと環境
電気などのエネルギー利用について分析し、その新しい利用方法について研究を行っている。研究を通じて、地球温暖化対策について深く学ぶことができる。

上記のほか、電力技術者の熟練ノウハウの伝承を円滑に行うための教育システムの実現に向けた「電力技術者の教育・ノウハウ継承メカニズム」に関する研究を、企業と共同で実施中である。また、ユビキタス・ネットワーク環境の活用により、電力設備の監視・制御・保守における高信頼化のための新しい設備構築、運転・保守手法の研究を計画中である。

3. 接点放電研究室（須原啓一准教授）

電気の利用は、電圧電流の大小を問わず、多くの場合、電気接点による電路の開閉をとまなう。電路を開いて電流を遮断するときに電極間に発生するアーク放電が、開離アークである。開離アークの熱は、電極表面の材料に対して、化学的作用や物理的作用を及ぼし、電気接点の信頼性に影響する。発生する熱は、開離アーク電圧と電流、継続時間に依存する

が、これらは、さらに、回路の条件（電源、負荷、回路定数）や電極の条件（開離速度、電極材料）等に依存している。当研究室では、回路条件と電極条件が与えられたときに、開離アーク電圧電流波形を計算し、継続時間を推定することを目指している。この研究を行うにあたって、短間隙放電の電圧電流特性、消滅特性に関する調査が必要であることがわかってきた。

研究テーマ：

- (1) 開離アーク電圧電流波形・継続時間の算定
- (2) 短間隙アーク電圧電流特性
- (3) 短間隙アーク消滅特性

4. 制御システム研究室（松井義弘教授）

当研究室では、モーションコントロールとその関連分野に関する研究に取り組んでいる。

現在の本科生および専攻科生の研究テーマは、1 回の試行による閉ループ応答データに基づく PID ゲイン調整法の開発、FPGA による制御用演算器の設計、加速度センサとジャイロセンサによる傾斜角センシングシステムの開発等である。また、これまでに「電動ヘリコプタの姿勢制御」、「電動二輪車の自立走行」などの研究で、学生が主体となって顕著な成果を上げ、その一部を関係学会に報告している。



図 1 電動二輪車の自立走行

上記のほか、近隣企業とパワーエレクトロニクス関係の共同研究を実施中である。

5. おわりに

東京工業高等専門学校電気工学科のエネルギー・制御分野 3 研究室を紹介させていただいた。技術立国を担う基幹技術である電気工学をより魅力あるものにすべく、関係各位のご支援をいただきながら、教育・研究に一層尽力する所存である。

松井 義弘（東京工業高等専門学校）
（平成 21 年 8 月 24 日受付）