
京都大学 大学院工学研究科電気工学専攻 優しい地球環境を実現する先端電気機器工学講座

Endowed Chair “Advanced Electric Machinery Engineering for Sustaining Global Environment”

Department of Electrical Engineering, Graduate School of Engineering, Kyoto University

1. 研究室メンバー (平成 30 年 5 月 1 日現在)

特定教授 中村武恒、特定研究員 2 名、産官学連携研究員 1 名、技術補佐員 1 名、事務補佐員 1 名、外国人共同研究者 1 名、修士課程学生 5 名

2. 研究の概要

当研究室では、回転機を中心とする先端電気機器の基礎ならびに応用研究を推進しています。基礎研究としては、回転座標系における電気-機械エネルギー変換過程の解明や、あるいはインバータ、回転機、機械負荷、および冷却系を各々インピーダンスで表現して整合するマルチフィジックス整合の検討を行っています。上記検討を、常伝導および超伝導材料で検討しており、特に超伝導回転機については、その非線形電流輸送特性を利用して高性能化・高機能化・インテリジェント化を目指しています。一方で、応用研究としては電気自動車や風力発電発熱機など多様な検討を進めています。さらに、MRI(Magnetic Resonance Imaging)用高温超伝導マグネット他の研究開発を行っています。

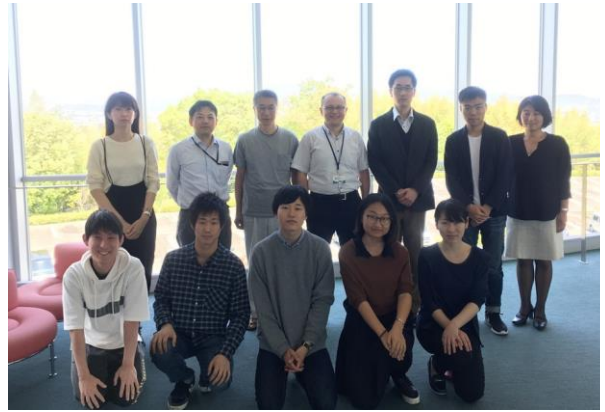


図: 研究室メンバーの集合写真

3. 特徴ある装置

当研究室は、大小 2 室の実験室を有しています。小規模実験室では、超伝導モータに関する JST-ALCA プロジェクト研究の一部を実施しており、例えばアイシン精機(株)と開発中の Stirling 冷凍機が置かれています。また、大規模実験室では、上記プロジェクトの他に NEDO プロジェクト、科研費課題、企業共同研究などを進めています。同実験室は、高さ 16 m 程度、床面積 180 m² の広さを有し、試作したモータをゴルフカートに搭載して短距離走行試験も実施可能です。また、定格容量 130 kVA 級の各種インバータ、定格出力 90 kW や最大トルク 3,000 Nm などの各種回転機、固体 and/or ガス冷媒冷却条件下回転試験クライオスタット、10 T 伝導冷却超伝導マグネット(室温ボア径: 100 mm)、超伝導コイル励磁用 500 A 電源等、多様な実験装置を有しています。

4. 最近のトピックス

最近のトピックスとして、輸送機器高温超伝導モータの研究開発成果をご紹介します。本研究は、JST-ALCA プロジェクトの枠組みの中で、アイシン精機(株)、(株)イムラ材料開発研究所、(国研)産業技術総合研究所、および新潟大学と共同で進めており、高温超伝導誘導同期モータと呼ばれる当研究室オリジナルの回転機の基礎原理解明、最適駆動制御法の開発、および最適冷却構造・方式の確立や高効率冷凍機の開発などを推進しています。これまで、20 kW 級プロトタイプ機の開発に成功し、現在は 50 kW 級全超伝導モデル機の研究開発を進めています。特に、50 kW 級機では、世界初となる 1,200 rpm における軽負荷試験や可変速試験の成功など、着実な実績を上げており、例えば日経産業新聞(2018 年 4 月 3 日付、12 面)で報じられました。

5. 連絡先、ホームページ

連絡先: 特定教授 中村武恒 (nakamura.taketsune.2a@kyoto-u.ac.jp)

研究室ホームページ: <http://aem.kuee.kyoto-u.ac.jp>

一緒に研究を進めてくれる学生さんならびにポスドク研究員を募集中です。