

1. 研究室メンバー(平成 30 年 4 月 1 日)

教授:石山敦士、招聘研究員 8 名、事務補佐員 1 名、
修士課程学生 13 名(内、留学生 1 名)、学部学生 7 名



図 研究室メンバー集合写真

2. 研究の概要

「実験と解析の両面からのアプローチ」を基盤として「超電導応用機器」と「生体機能計測」の 2 つのグループに分かれて研究を行っています。超電導応用機器グループでは、超電導コイルの熱的安定性と保護に関する研究、精緻な電磁場数値解析技術(独自開発)に基づく特性評価や各種最適化手法を改良・駆使した機器設計に基づく研究が、当研究室の主要テーマ・研究アプローチの特徴として引き継がれてきました。応用機器としては、現在、高貯蔵密度 SMES 用超電導コイルシステム、高磁場 MRI や医療用加速器(サイクロトロン)のための高温超電導コイルシステム、超電導電力ケーブルなどが挙げられます。生体機能計測グループでは、SQUID 磁束計や fMRI 等を用いた生体機能計測に関する研究として、小動物用 LTS および HTS-SQUID(独自開発)によるラット心磁図の計測・解析や fMRI を用いた脳高次機能に関する研究が行われてきました。

3. 特徴ある装置
解析専用ワークステーション:10 台、PC:約 50 台、伝導冷却超電導磁石(10 T/室温ボア 100 mm φ:1 台、5 T/室温ボア 200 mm φ:1 台)、バイポーラ電源(400 A/40 V:2 台・並列運転可、500 A/40 V:1 台)、超電導マグネット励磁用電源(150 A/5 V、200 A/5 V、500 A/5 V 各 1 台)、超電導線材・コイル特性評価用伝導冷却クライオスタット(20 K、150 A、内直径 800 mm、高さ 500 mm)、REBCO/BSCCO コイル用高精度巻線機、各種測定装置(ナノボルトメータ、デジタルオシロスコープ等)、脳波計、小動物用 LTS-SQUID 装置、小動物用 HTS-SQUID 装置、SQUID 用電磁シールドルームなど。

4. 最近のトピックス

・高温超電導コイル化技術:「5-High: 高機械強度・高電流密度・高熱的安定・高磁場・高精度磁場」を可能とする基盤技術の開発。例えば、高機械強度化:YOROI コイル構造、高電流密度化と高熱的安定化の両立:無絶縁コイル巻線技術、高精度磁場:遮蔽電流磁場解析・評価とその低減法、高精度磁場発生用コイルシステムの設計最適化技術など。

・医療用高温超電導サイクロトロン:進行がん(遠隔転移等)への治療効果が期待されている「アルファ線内用療法(核医学治療)」の普及の鍵となるアルファ線放出 RI(^{211}At)の多量・安定・分散生産のための世界初の超小型・高強度・エネルギー可変の加速器「高温超電導スケルトン・サイクロトロン(空芯の高温超電導コイルシステムのみでビーム加速に必要な高精度磁場を発生)の開発(科研費:基盤研究 S)。

・小動物用 LTS-SQUID により計測されたラット心磁図の統計解析に基づく右心室肥大検出法の開発。小動物用 HTS-SQUID の開発とラット心磁図計測。

・安静時の脳活動の fMRI 計測データを用いたデフォルトモードネットワーク(DMN)の波形推定および脳機能結合指標の抽出に基づく「インターネット依存症」の診断補助手法の開発。

5. 連絡先・ホームページ

連絡先:石山敦士(atsushi@waseda.jp)

研究室ホームページ:<http://www.eb.waseda.ac.jp/ishiyama/>