

(2) 上智大学 低炭素電力システム工学講座の紹介

Introduction of Laboratory for Electric Power System with Low Carbon Emission in Sophia University

上智大学 理工学部 機能創造理工学科 谷貝 剛
 Tsuyoshi Yagai, Department of Technology and Applied Science, Faculty of Science and Technology,
 Sophia University

1 研究室の紹介

当研究室は、2010年に谷貝が上智大学に赴任して誕生し、2015年度で6年目を迎えました。学生数は、学部4年生から修士2年生まで、合計7名が在籍し、核融合や電力貯蔵用の大型マグネットから、液体水素—超電導電力システムまで、「低炭素化」技術開発を目的とした研究を行っています。

2 主な研究内容

2.1 大型マグネット用導体に関する研究

現在国際協力で進められている核融合実験炉ITERでは、主にNb₃Snを用いた超電導マグネットが用いられます。マグネットに用いる導体は、直径1mm程度の素線を、多数段に分けて撚り合わせ、圧縮してSUSのケース(コンジット)に挿入した構造を持ち、ケーブル・イン・コンジット導体(CIC導体)と呼ばれます。当研究室では、ITER用導体の素線配置の3D計測装置を世界で初めて開発し、その内部構造を明らかにしています。この情報を基に、構造力学的モデルを用いて通電中の曲げ変形を推定し、超電導特性の変化を推定する研究を行っています。

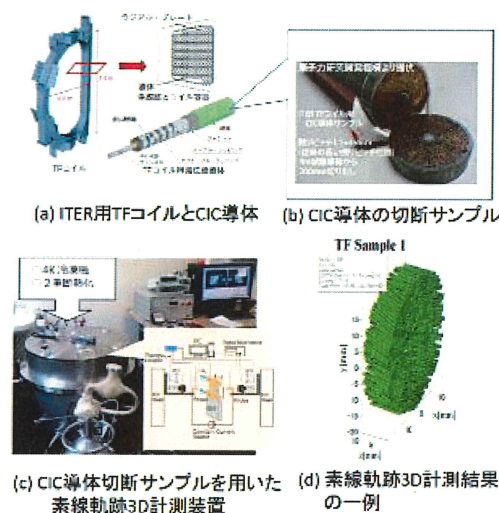


図1 (a)ITER用TFマグネット, (b)CIC導体切断サンプル, (c)素線配置3D計測装置、(d)計測結果の一例。

2.2 高温超伝導線材を用いた電力貯蔵装置用マグネットの基礎研究

超電導状態で極めて低い抵抗になる超電導特性は、巨大な電力を狭い空間に蓄える、蓄電装置として用いる事が期待されます。YBCOテープ線材を用いて印加応力が最小になるコイルを設計した場合、複合的に曲げ歪みが印加されるため、その超電導特性への影響を把握する事が重要です。そこで、右の図に示すような装置を設計・製作し、YBCOテープ線材に印加される曲げ歪み分布を測定し、超電導特性劣化との相関について研究しています。

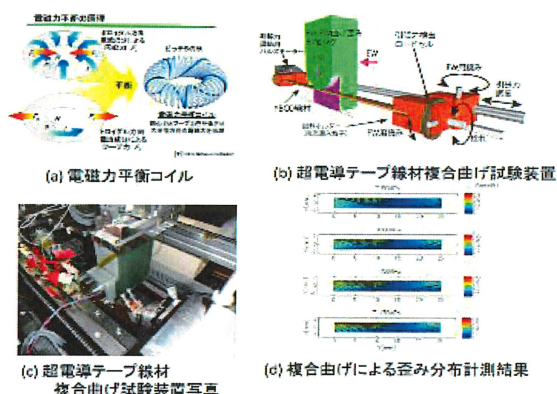


図2 (a)電磁力平衡コイル, (b)テープ線複合曲げ試験装置、(c)複合曲げ試験装置写真、(d)曲げ歪み分布の測定例。

2.3 液体水素超電導電力システム開発

今後の水素社会の発展に先駆けて、液体水素による貯蔵・輸送と超電導機器の導入でシナジー効果を狙ったシステムの開発を、JSTの指導の下、東北大学・前川製作所・岩谷産業と共に、実証試験を行っています。

【スタッフ・連絡先】 准教授 谷貝 剛 tsuyoshi-yagai@sophia.ac.jp, tel 03-3238-3374 (Web ページなし)