

B-2

超電導材料の製作と 応用機器の開発

- ・超電導材料の製作や各種応用機器の開発を行っています。
- ・小型超電導マグネットや超電導磁気エネルギー貯蔵装置、超電導ケーブルなどの開発を進めています。

研究の背景と目的

- 超電導特性の向上を目的とし、各種材料の製作・評価を実施しています。
- 超電導バルク材の特徴を活かした小型マグネットの開発、超電導線材の特徴を活かしたケーブルやコイルの開発を実施しています。

研究成果

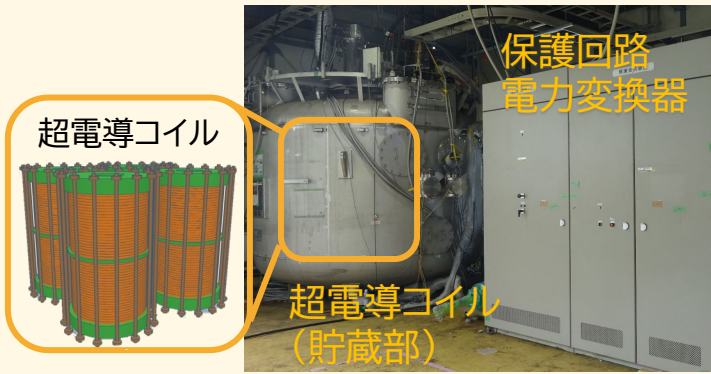
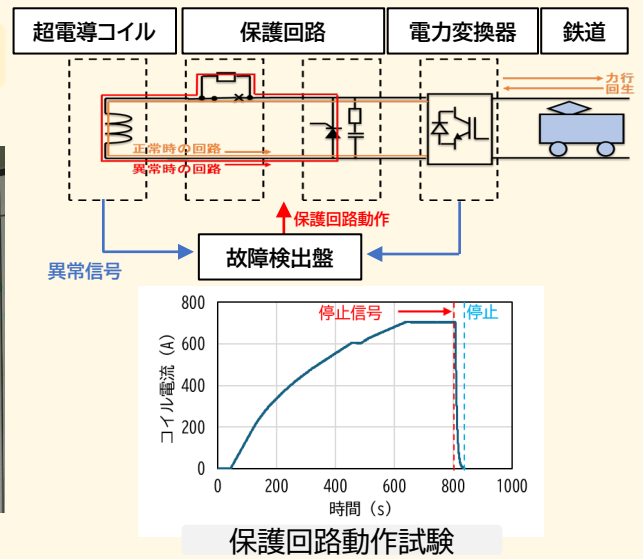
- ガドリニウム(Gd)などを用いた超電導バルク材の製造技術を有し、これを応用した小型超電導マグネットや電流リードなどの機器開発を行っています。これまでに、17Tを超える強い磁場発生に成功しています。この他、ニホウ化マグネシウム(MgB₂)を用いることにより磁場均一性の高い超電導バルク材の開発を実施しています。
- 電気抵抗ゼロで送電可能な超電導き電システムの実現に向け、ケーブル化技術の開発や超電導線材や銅材を複合導体化することで更なる高性能化を図っています。
- 超電導の完全導電性を利用し、超電導コイルに電流を流し続けることで電力を貯蔵する、超電導磁気エネルギー貯蔵装置(SMES)の開発を進めています。超電導線材の導体化技術やコイル巻線技術に加え、コイルを保護するための保護回路や電流の入出力を制御する鉄道用電力変換装置を開発し、保護回路動作試験を実施しました。

今後の展開

- 超電導材料から応用機器の開発まで一貫して進め、鉄道システムの高効率化に貢献していきます。

本研究の一部は、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の未来社会創造事業(JPMJMI17A2)の委託を受けて実施しました。

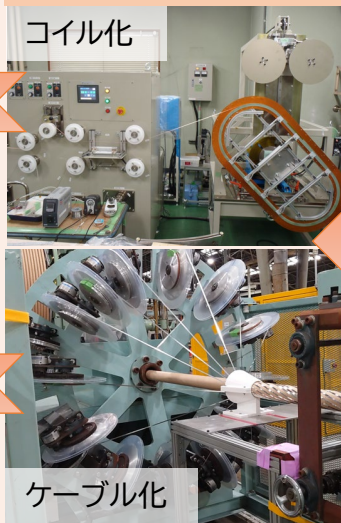
超電導磁気エネルギー貯蔵装置(SMES)



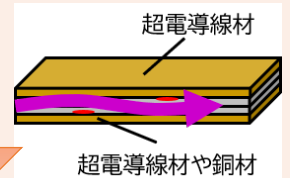
マグネット



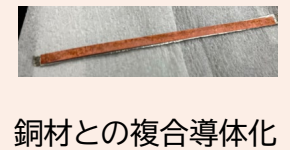
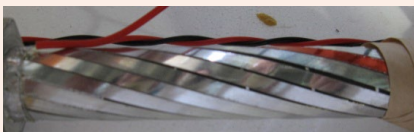
巻線加工



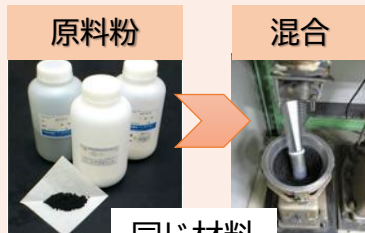
複合導体化



送電線



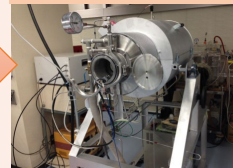
超電導線材



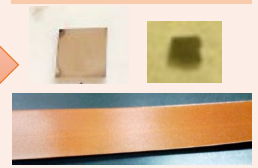
原料塗布



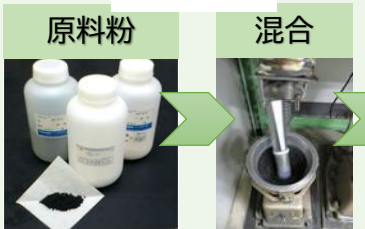
焼成



線材



超電導バルク材



プレス



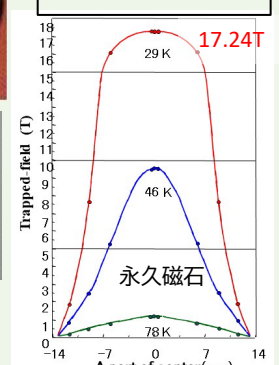
焼成



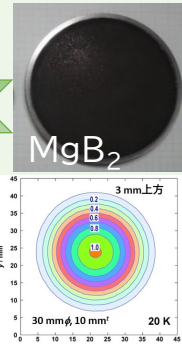
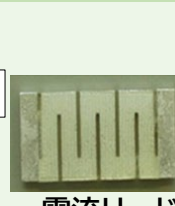
バルク材



高温超電導磁石発生磁場記録



超電導バルク材の応用機器



小型超電導マグネット

M. Tomita, M. Murakami, Nature 421, 517-520 (2003).