

超電導材料を使った応用機器

Development of High Temperature Superconductors for Applications

概要

高温超電導材料を使った、各種応用機器の開発を行っています。超電導バルク材を用いた小型超電導マグネット、周期磁場生成装置、超電導薄膜を用いた高感度磁界測定計や、超電導線材を用いた超電導き電ケーブル、超電導磁気エネルギー貯蔵装置等の開発を進めています。

特徴

- 超電導バルク材には、高い臨界電流（超電導状態で流すことができる最大の電流）密度や磁力線を捕捉する特徴があり、強磁場の発生や安定的に強い支持力、浮上力を実現できます。
- 超電導薄膜を用いた超電導量子干渉計は高感度磁界測定素子として活用でき、非破壊検査装置への応用を検討しています。
- 超電導線材を積層した新構造超電導ケーブルの開発も進めており、ケーブルの曲げ特性向上やコンパクト化が期待されます。

■ 各種応用機器

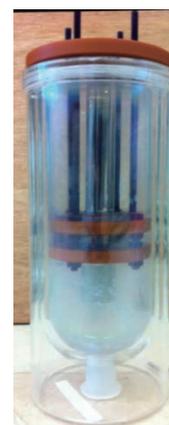
超電導き電ケーブル



超電導磁気エネルギー貯蔵装置



液体窒素循環ポンプ軸受部



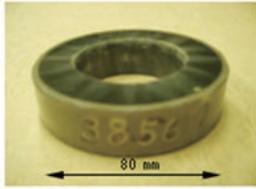
高感度磁界測定計



小型超電導マグネット



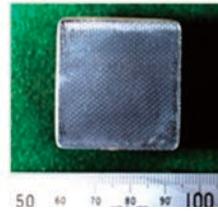
■ 超電導バルク材の応用例



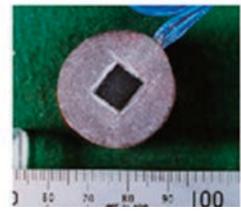
空間磁場発生用磁石
(分析機器等)



NMR (MRI) 用
磁石



磁気分離用磁石



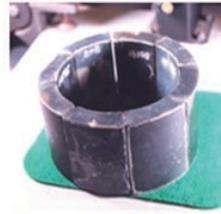
永久電流
スイッチ用磁石



ドラッグデリバリー
システム用磁石



電流リード用磁石
(浮上式鉄道用)

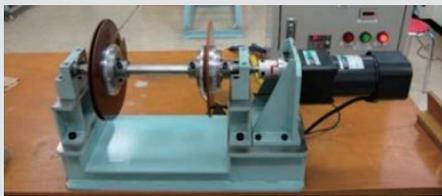


フライホイール用磁石
(電力平準化)



周期磁場生成用
磁石

■ 巻線技術開発

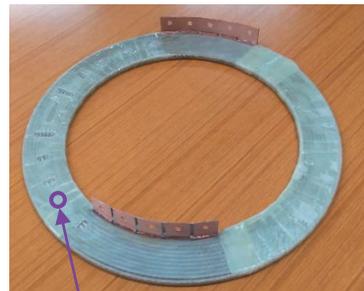


超電導コイル巻線機

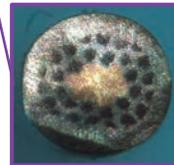


超電導ケーブル巻線機

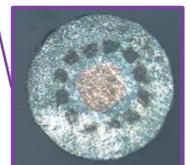
■ 超電導磁気エネルギー 貯蔵装置用試作コイル



MgB₂線材



MgB₂線材



用途

- NMR (MRI)、超電導モーター、電流リード、磁気分離装置、周期磁場生成装置、液体窒素循環ポンプ軸受部
- 非破壊検査装置
- 超電導電ケーブル、超電導変圧器、超電導磁気エネルギー貯蔵装置

(本研究の一部は科学技術振興機構 研究成果展開事業 戦略的イノベーション創出推進プログラム、戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素技術開発ならびにJSPS科研費17H01127の支援を受けて実施しました。)

■ 新構造超電導ケーブルの 開発 (MITとの共同研究)

