

超電導材料を使った応用機器

Development of High Temperature Superconductors for Application

概要

高温超電導材料を用いた、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、超電導ケーブル用液体窒素循環ポンプ軸受部、浮上搬送システム、超電導薄膜を用いた早期地震検知システム、超電導線材を用いた鉄道用超電導ケーブル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気測定素子として活用でき、早期地震検知システム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

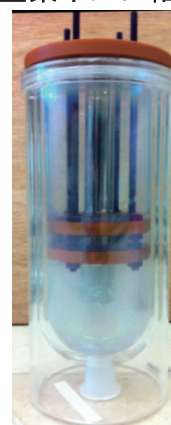
小型超電導マグネット



高感度磁界測定計



液体窒素ポンプ軸受部



新構造超電導ケーブル

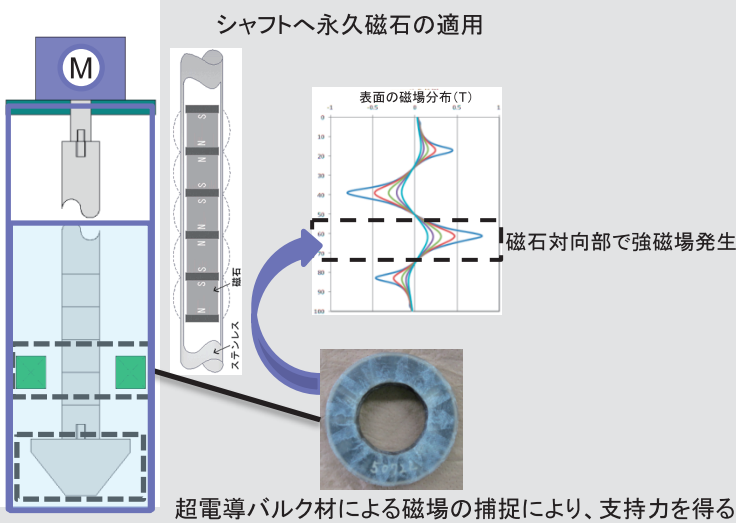


用途

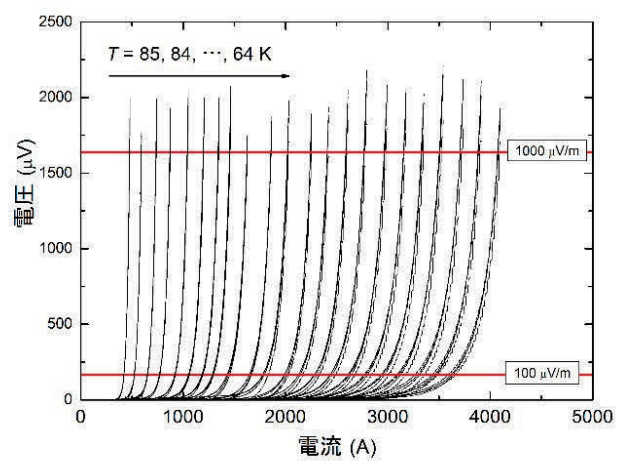
- NMR (MRI)、磁石の着磁装置、液体窒素ポンプ軸受部、浮上搬送システム、展示用バルク浮上装置
- 早期地震検知システム、非破壊検査装置
- 鉄道用超電導ケーブル、超電導変圧器、超電導磁気エネルギー貯蔵装置

(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の支援を受けて実施しました。)

■ 液体窒素ポンプ軸受部の非接触化



■ 新構造超電導ケーブルの通電試験結果 (MITとの研究)



■ 小型超電導マグネット

10積層バルクマグネット

超電導バルクマグネット サンプルルーム

FRP容器に装着

励磁中

超電導マグネット(市販品)

小型超電導マグネットの着磁 (液体窒素充填)

中心磁場 = 2.59 T

着磁した 小型超電導マグネット

■ 高感度磁界計測計

クリーンルーム内の真空チャンバー(左)と薄膜積層中の超電導量子干渉計素子(右)

制御回路

液体窒素容器

高感度磁界測定計