

# 超電導磁気軸受を用いた フライホイール蓄電

Flywheel Energy Storage System Using the Superconducting Magnetic Bearing

## 概要

フライホイール蓄電は、装置に内蔵した大型円盤(フライホイール)を回転させることで電力を運動エネルギーとして貯蔵し、必要に応じて再び電力に変換します。高温超電導磁気軸受を用いた超電導フライホイール蓄電装置(実証機)を山梨県米倉山に完成させ、太陽光発電電力の安定化などの実証実験を継続中です。現在、鉄道応用をめざした大荷重対応超電導磁気軸受の開発を進めています。

## 特徴

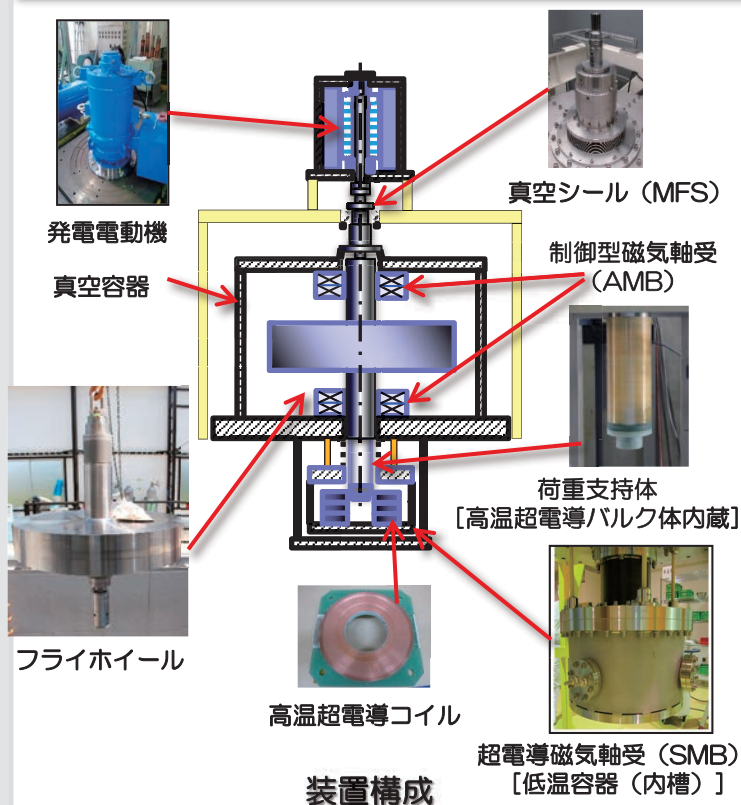
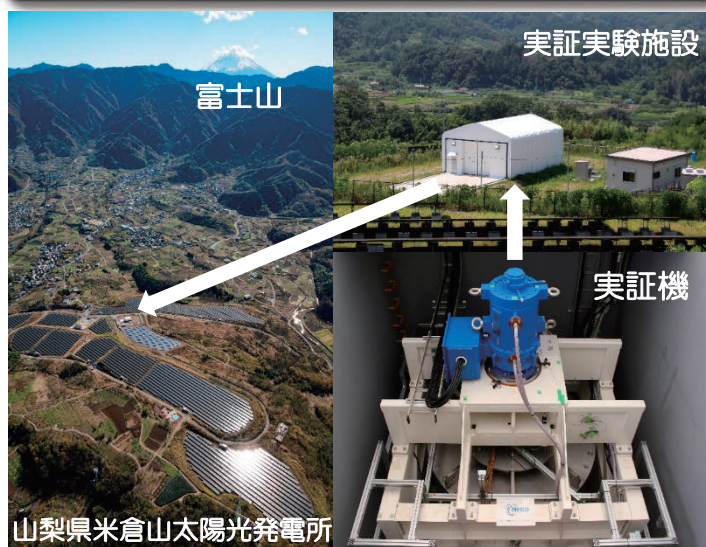
リチウムイオン電池等の化学(二次)電池と比較して、超電導フライホイールには以下のような特徴があります。

- 軸受が非接触のためメンテナンス性がよい
- 充放電による蓄電性能の劣化がなく、寿命が長い。
- 電力の瞬時的な変動にも対応できる。
- 出力と容量の設定が独立で自由度が大きい。
- 有害廃棄物等を含まない。

## 用途

- 電気鉄道の回生失効対策など、エネルギーを有効に利用できます。

## ■超電導フライホイール蓄電装置

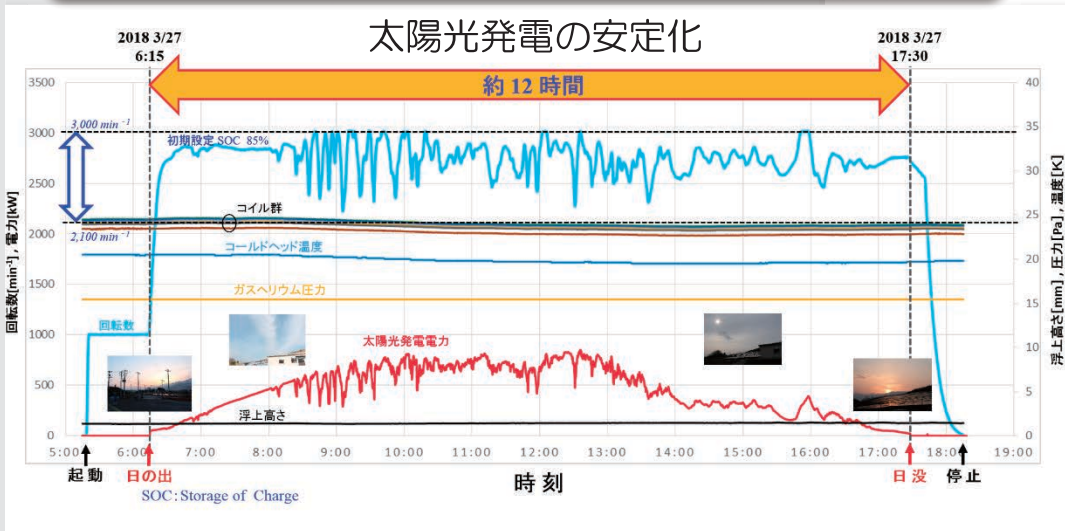


特許第4920629号他

米倉山実証機の開発はNEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)の助成事業で開発した超電導フライホイール実証機の開発成果を有効活用する形で実施しています。

公益財団法人鉄道総合技術研究所 浮上式鉄道技術研究部  
(低温システム)

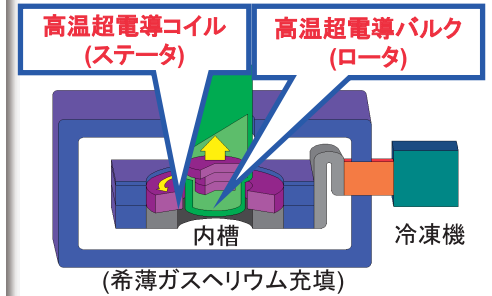
# 超電導磁気軸受の安定性検証 米倉山実証機の連続運転実施例



SMBの連続浮上時間  
延べ10,000時間超 [記録更新中]  
超電導トラブルなし

## 超電導磁気軸受 (SMB) の基本構成

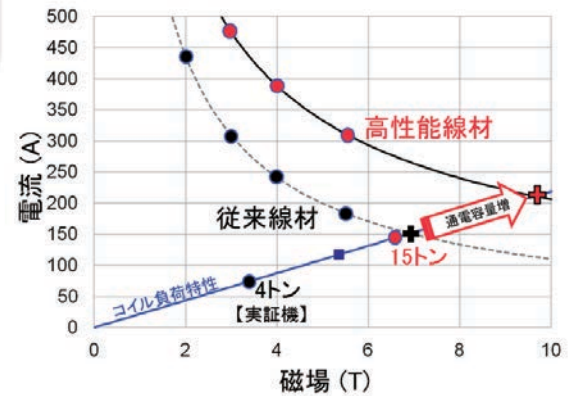
部分冷却法 特許第4920629号



SMBのコイル温度変化  
 $\Delta T < 0.3K$

# 大荷重対応高温超電導磁気軸受の開発

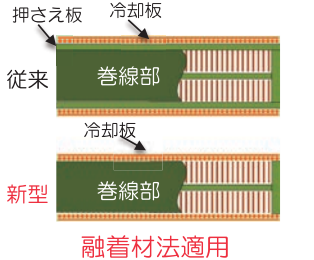
通電容量の大きな高性能超電導線材と、鉄道総研が考案したコイル製法(融着材法)を適用した新しい超電導磁気軸受で147kN (15トン)の荷重を非接触支持できることを実験的に確認しました。



超電導コイル負荷曲線と線材通電特性

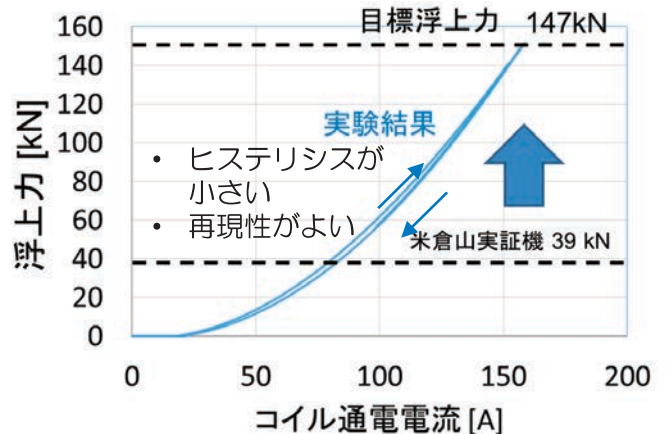
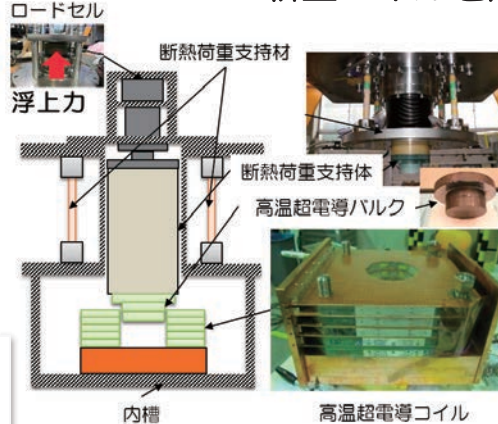
## 新型コイル構成

融着材法 特開2015-103587



融着材法のメリット  
・コイルの含浸が不要  
・コイル冷却性の向上

## 新型コイルを用いた大荷重対応浮上力試験



超電導コイル、断熱荷重支持材など高温超電導磁気軸受の重要部品について、期待寿命30年相当の信頼性・耐久性検証を進めています。



今春、鉄道総研と山梨県は鉄道用の技術開発に関する基本合意書をJR東日本と締結しました