

超電導磁気軸受を用いた 鉄道用フライホイール

【概要】

鉄道の一層の省エネルギー化に貢献するために、**超電導技術を適用したフライホイール蓄電装置の研究**を進めています（図1）。

【特徴】

超電導バルク体と超電導コイルから構成される超電導磁気軸受を適用することで、荷重容量の大きい磁気軸受ができます。

フライホイールの支持に超電導磁気軸受を適用することで運転効率の向上と省メンテナンス化を図ることが可能になります。

【主な成果】

例えば、最大回生失効エネルギーを10kWh(36MJ)と見積もると、2000kg程度の慣性モーメントの大きなフライホイールを、3000rpm程度で回転させることで、このエネルギーが蓄積できます。

➡ 磁界の空間変化率が大きい超電導磁石を開発し、直径80mm、厚さ20mmの超電導バルク体と組み合わせることで、**20kNという実用的な浮上力を安定して発揮できる軸受**を開発しました（図2）。

超電導技術を適用したフライホイール蓄電装置（図1）の具体化を目指しています。

➡ フライホイールとそれを支持する2組の小型な高温超電導磁気軸受をクライオスタット(低温容器)に内包し、電磁力により外部とのエネルギー授受を非接触で行う総合的な小型試験装置を検討しています（図3）。

➡ 永久磁石を使用した非接触トルク伝達装置を製作（図4）し、特性を確認しました。

➡ 高温超電導コイル（図5）とクライオスタットを製作しました。

【超電導フライホイールの用途】

- 回生失効の防止や架線電圧補償。
- 高い信頼度が要求される装置に対する安定化電源。
（列車運行・駅間情報伝達システム等の瞬停対策等）

なお、本研究開発は国庫補助金を受けて実施しています。

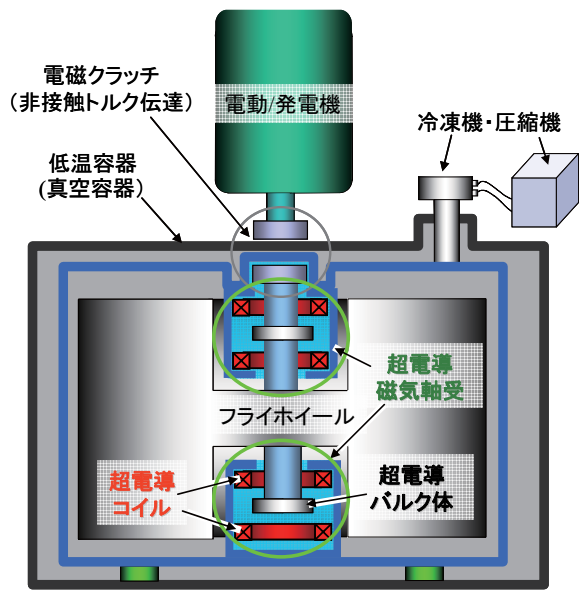


図1 超電導フライホイールのイメージ

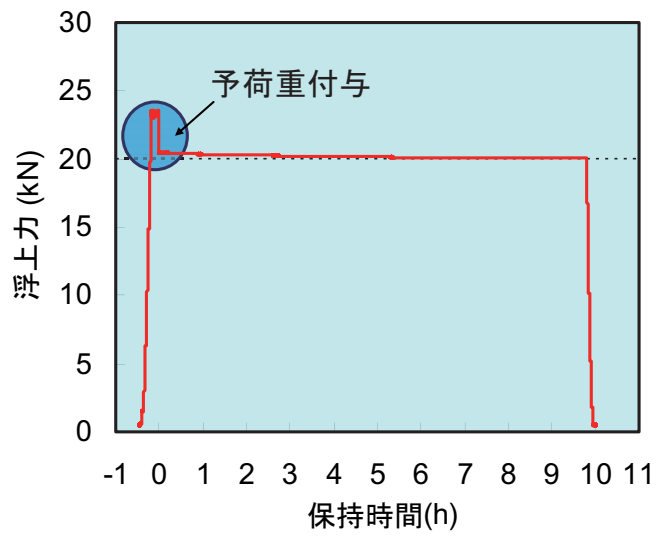


図2 超電導磁気軸受の浮上支持安定性

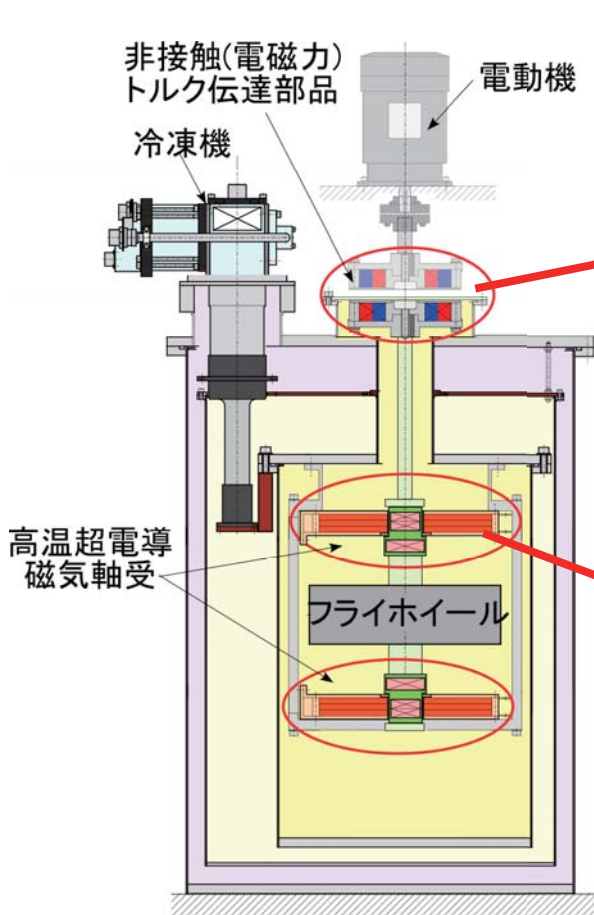


図3 小型試験装置 (装置構成の具体化検討)

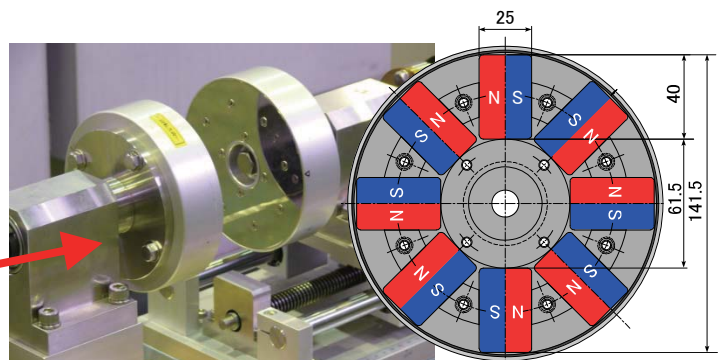


図4 非接触トルク伝達装置

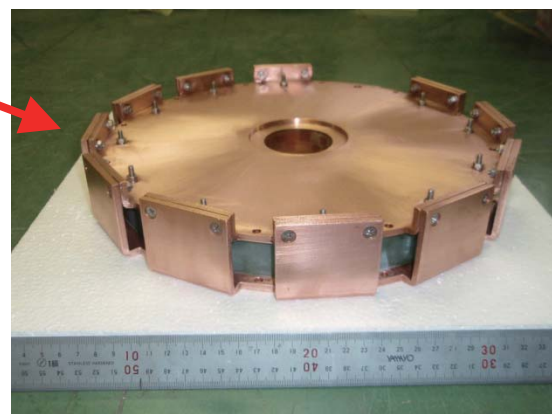


図5 高温超電導コイル