

超電導磁気軸受を用いた フライホイール蓄電装置

Flywheel Energy Storage System Using the Superconducting Magnetic Bearing

概要

フライホイール蓄電装置とは、装置に内蔵した大型の円盤(フライホイール)を回転させることによって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するものです。高温超電導磁気軸受を用いた世界最大級の超電導フライホイール蓄電装置を完成させ、2015年9月より山梨県米倉山太陽光発電所にて、天候により変動する太陽光発電装置の出力を平滑化する実証試験を開始しました。

特徴

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

- 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等のエネルギーの有効利用に活用できます。

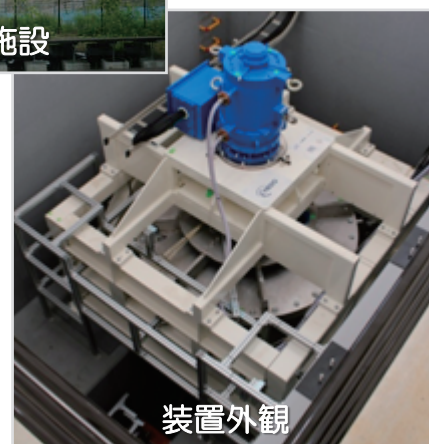
(本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成を受け、公益財団法人鉄道総合技術研究所、クボテック株式会社、古河電気工業株式会社、株式会社ミラプロおよび山梨県企業局の5者共同で実施しました。)

特許第4920629号他、特許出願中

■ 超電導フライホイール蓄電装置

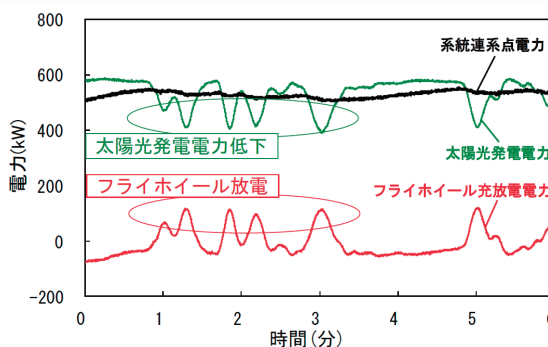


実証試験施設



装置外観

■ 米倉山太陽光発電所における系統連系試験結果の例



■超電導フライホイール蓄電装置の構成



発電電動機

電気エネルギーと回転エネルギーを変換して、電力の出し入れ(蓄電/放電)を行います。
(出力：300 kW)



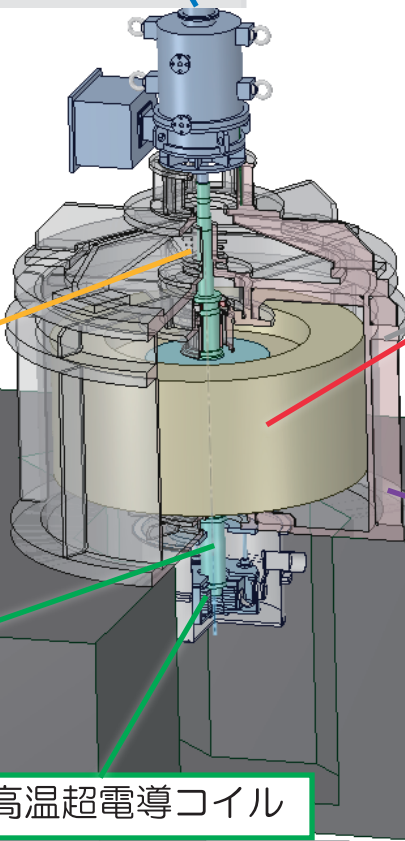
CFRP製フライホイール

炭素繊維の織り方を工夫することで、CFRP製としては世界最大級となる直径2mのフライホイール(弾み車)を製作することに成功しました。
(容量：25 kWh)



真空シール

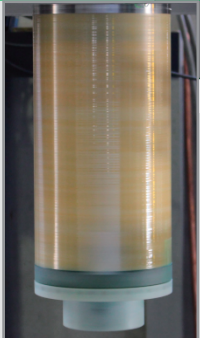
発電電動機とフライホイールを回転軸で接続し、かつ高速回転しても空気を侵入させない真空シールの開発に成功しました。



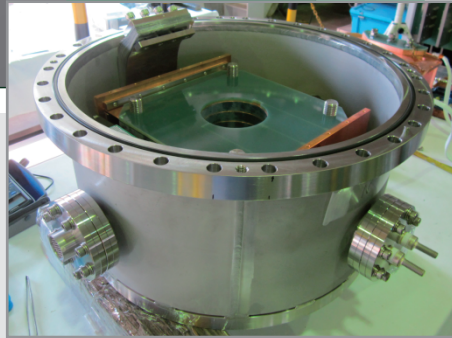
真空容器

気密性の高い容器内を減圧し、フライホイールの空気抵抗によるエネルギー損失を減らします。

高温超電導バルク体を内蔵した回転軸



高温超電導コイル



高温超電導磁気軸受

イットリウム系高温超電導線材を用いた高温超電導コイルと高温超電導バルク体との間に働く強力な磁気反発力により、非接触で低損失な軸受を実現しました。