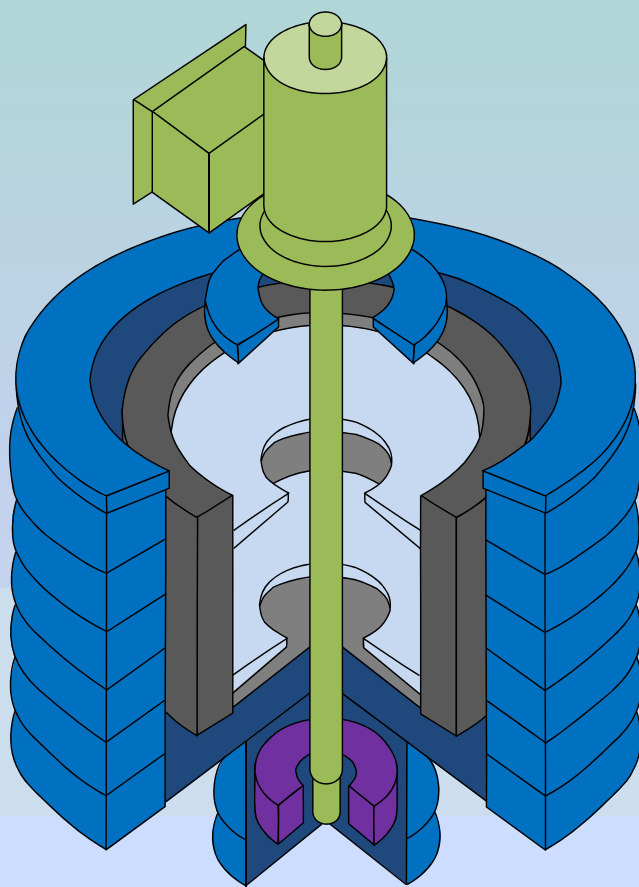




安全・低コスト大規模蓄電技術開発 助成事業

# 次世代フライホイール 蓄電システムの開発



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

山梨県企業局

# 次世代フライホイール蓄電システムとは？

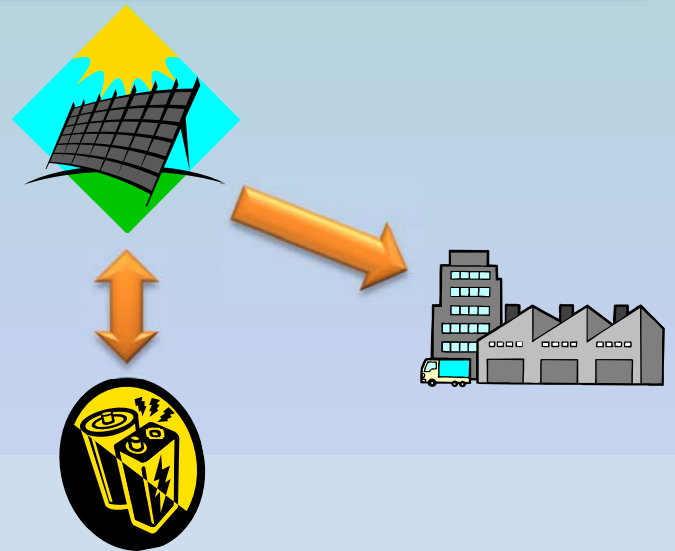
「次世代フライホイール蓄電システム」とは、日射量や風速などの自然条件によって瞬間的に増加した電力を、フライホイール（弾み車）の回転エネルギーに変換して蓄えておき、逆に瞬間的に減少した時には、蓄えておいたフライホイールの回転エネルギーを電力に変換し、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーによる発電と組み合わせることにより、電力の平滑化を行うことが出来るシステムです。

今回は、「CFRP（炭素繊維強化プラスチック）製のフライホイールロータ」や「超電導軸受」を用いることにより、大容量かつメンテナンス性に優れた蓄電システムの開発を目指しています。

## なぜ蓄電装置が必要なの？

太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーについては、地球温暖化対策やエネルギーセキュリティなどの面からその導入が進められていますが、一方で、自然条件などによって発電量が瞬間的に大きく変化する特徴があります。

そのため、今後の大量導入の向け、電力系統への影響を抑えるため、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーによる電力を平滑化するための蓄電装置が求められています。



## さまざまな蓄電装置

電気を貯める装置（蓄電装置）はさまざまな種類があり、最もよく使われているものにはバッテリー（二次電池）があります。

	次世代フライホイール	バッテリー	コンデンサ
原理	・弾み車を高速で回転させて蓄電	・電気化学のエネルギーとして蓄電	・電界のエネルギーとして蓄電
長所	・瞬時変動に対応できる ・有害廃棄物や希少元素含まない ・出力と蓄電容量を自由に設計できる	・可動部分がない ・蓄電容量が大きい	・可動部分がない ・繰返し充放電に強い
短所	・従来は軸受が接触式のため、損失が発生、メンテナンス負担が大きい。 本システムで解消見込み	・繰返し充放電に弱い ・出力と蓄電容量が固定	・蓄電容量が小さい

# 次世代フライホイール蓄電システムの仕組み

フライホイール蓄電システムは、電力を弾み車の回転エネルギーに変換して蓄えるため、フライホイールロータは「より重く」「より高速で回転」するほど、大きなエネルギーを蓄えることが可能となります。

今回の「次世代フライホイール蓄電システム」では、フライホイールロータを、高速回転に耐えられるCFRP（炭素繊維強化プラスチック）で製作しさらに、イットリウム系線材による超電導コイルを新たに開発し、軸受に用いることにより、数トン級の大型のフライホイールロータを浮上させ、高速かつ低損失で回転させることを可能にしました。

## 発電電動機

((公財)鉄道総合技術研究所)

電気エネルギーと回転エネルギーの変換を行って、電力の出し入れ(蓄電/放電)を行います。

電力系統へ

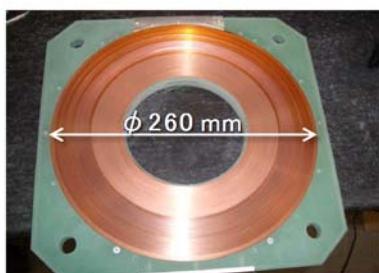
## 系統連系制御システム

(山梨県企業局)

次世代フライホイール蓄電システムとメガソーラーを連系し、メガソーラーの出力や電力系統の情報を基に、変動幅を一定以内に平滑化した電力を、系統へ供給します。

## 高温超電導磁気軸受

古河電工(株)



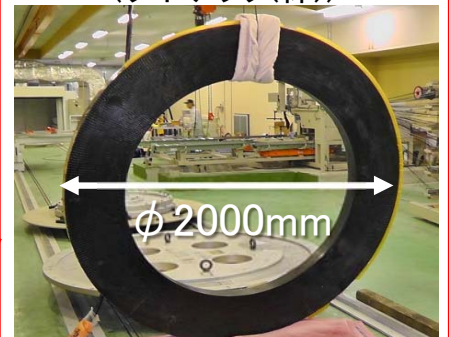
イットリウム系線材の超電導コイルと超電導バルク体による強力な磁界により、非接触で低損失な軸受を開発しています。

主軸

## 世界最大級のCFRP製

### フライホイールロータ

(クボテック(株))



炭素繊維の織り方を工夫することで、大きな弾み車をつくることができ、CFRP製としては世界最大級となる外径2mのフライホイールロータの製作に成功しました。

## 真空容器

((株)ミラプロ)

容器内を高い真空度で維持することにより、フライホイールを減圧下に保持し、空気抵抗によるエネルギーの損失を低減します。

## 次世代フライホイール蓄電システム 仕様概要

- ・出力: 300kW
- ・蓄電容量: 100kWh
- ・最高回転数: 6,000rpm

※別の発動発電機を組み合わせることにより、出力と蓄電容量は任意に変更が可能  
※本事業では、蓄電容量300kWh級システムの要素開発まで行う予定



# 太陽光発電所と組み合わせた系統連系試験の実施

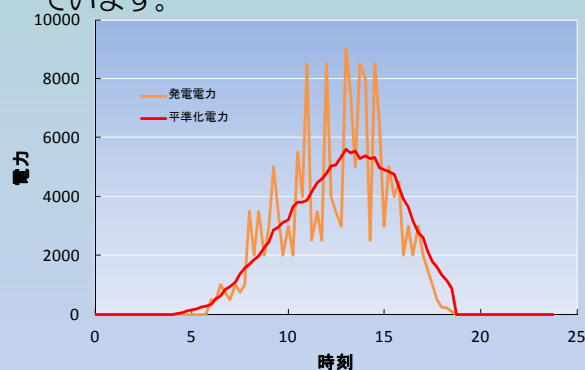
「エネルギーの地産地消」<sup>(※1)</sup>の実現に向け、再生可能エネルギーの導入を進めている山梨県の米倉山において、「次世代フライホイール蓄電システム」と太陽光発電所<sup>(※2)</sup>を組み合わせた系統連系試験を平成27年に実施する予定です。

この試験では、日射量等の自然条件によって変動する太陽光の電力の、電力系統への影響を抑えるため、新たに開発する蓄電システムで平滑化することにしており、それによって、再生可能エネルギーが、より導入をしやすくすることが期待されます。

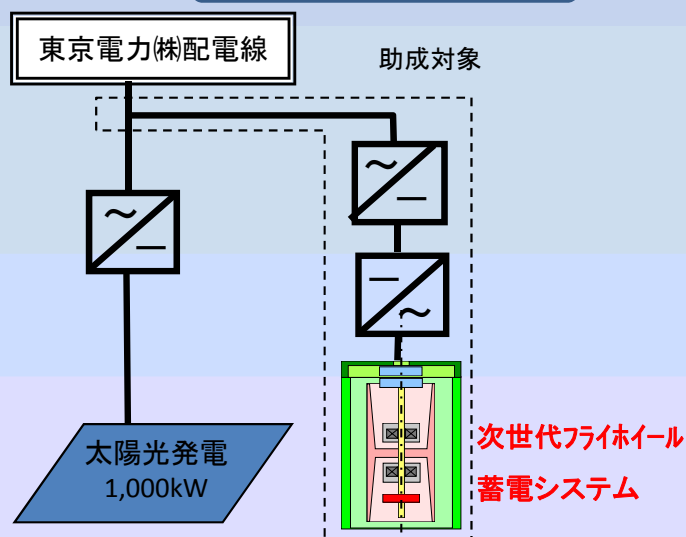


(※1)山梨県では、2050年頃までに、県内で必要な電力を100%県内のクリーンエネルギーで賄う「エネルギーの地産地消」の実現に向け、様々な取り組みを進めています。


(※2)この実証試験実施のため、新たに1,000kW程度の「米倉山実証試験用太陽光発電所」を建設しています。



電力平滑化(イメージ)



「次世代フライホイール蓄電システムの開発」は、

 **安全・低コスト大規模蓄電システム技術開発** の助成事業として実施しています。

(公財)鉄道総合技術研究所 浮上式鉄道技術研究部  
クボテック(株) エネルギー事業開発室  
古河電工(株) 研究開発本部  
(株)ミラプロ 技術開発本部  
山梨県企業局 電気課