

# 100年後も使える人に優しい フライホイール発電機

## 電気を貯める蓄電池の代替技術の提案と産業 応用

フライホイール発電機

～電気工学で洗練された発電機技術に自動車工学で実績のある遊星歯車という技術を組み合わせた研究

日本大学

生産工学部

電気電子工学科

准教授

加藤 修平



これまで鉄鋼会社や自動車会社の研究所で勤務。エネルギー分野で日本が抱える様々な問題を異分野交流で認識。総合的な視点で電気エネルギーを安定して自給自足できる国づくりを目指す。ここでは機能的には蓄電池と同じ役割で、原理が簡単・サステイナブルなフライホイール発電機という技術を紹介する。

### ポイント

- 日本が中東へ支払う化石燃料代は毎年30兆円
  - ➔ 再エネ増強は**広域停電リスク増加ゆえ蓄電池が不可欠**
- フライホイール発電機はへたらない蓄電池と機能的に同じ
  - ➔ 実用化すれば**日本が海外に頼らない強い国になる**

### こんな研究や開発ニーズに

- 再エネ変動平滑化やリニア新幹線発着エネルギー吸収再利用
- AIデータセンター等の停電保護(蓄電池の代替技術)

共同研究先を  
募集中

再エネ出力抑制による余剰電力の有効活用(特に西日本)  
波力などの脈動が大きい再エネの出力平滑化

# 100年後も使える人に優しいフライホイール発電機

## ～電気を貯める蓄電池の代替技術の提案と産業応用～

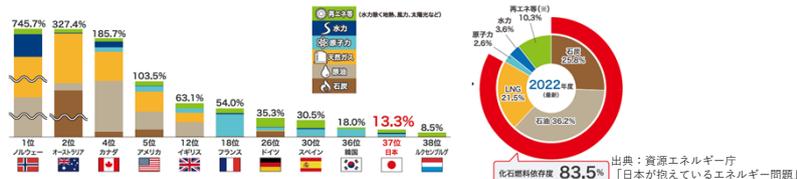
日本大学 生産工学部 電気電子工学科 准教授 加藤 修平

### 概要

- 日本のエネルギー問題に対する一つの解決策として蓄電池と機能的には同等で発電と貯蔵ができるサステナブルな装置を開発。
- 本装置は電気工学で洗練されたフライホイール発電機と自動車工学で実績のある遊星歯車を組合せた装置。
- リニア新幹線やAIデータセンターの停電保護など幅広い産業応用が可能

### 研究背景・目的

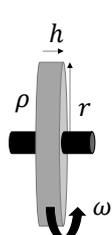
- 日本の化石燃料代は毎年30兆円にも。自給自足に向け再生可能エネルギー割合増加が喫緊の課題。
- しかし太陽光発電システム等の増加は広域停電リスクが増加するため、蓄電池の併用が不可欠。
- 数年でヘタる蓄電池と機能的には同じで100年後も使えるフライホイール発電機の開発が目的。



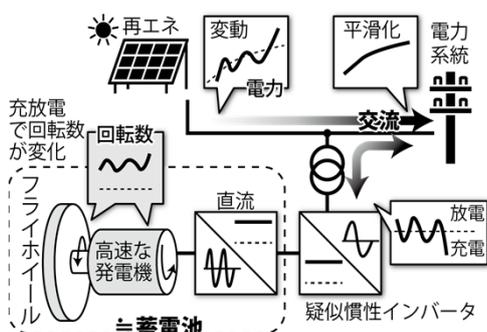
### 原理・方法

フライホイールの蓄積エネルギー

$$E = \frac{\pi \rho}{8} h r^4 \cdot \omega^2$$

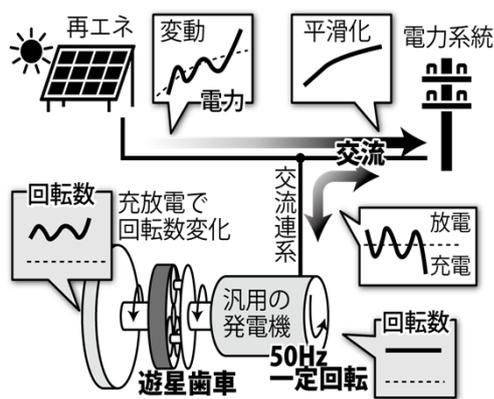


#### 従来のフライホイール発電機



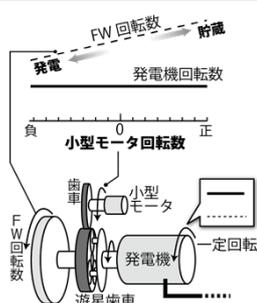
- 課題：過電流耐性が低い
- 課題：インバータが2倍
- 課題：高速回転の専用発電機

#### 提案法によるフライホイール発電機

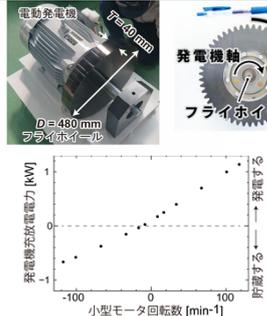


### 結果

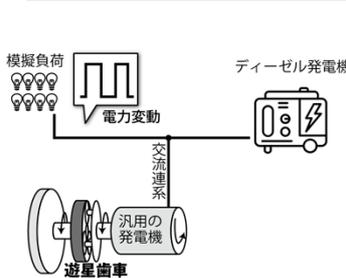
#### 発電と貯蔵の原理検証構成



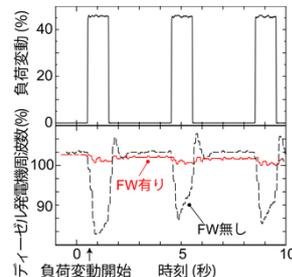
#### 原理検証装置外観と実験結果



#### 電力脈動の平滑化実験構成



#### 本フライホイール発電機の効果検証実験結果



### まとめ

- 本フライホイール発電機は原理検証実験において機能的には蓄電池と同等の役割を実証した。
- 電力脈動平滑化実験にて本フライホイール発電機の効果を実証した。
- 本フライホイール発電機が実用化すればサステナブルな再生エネルギーによる自給自足の社会が実現できる。

### 応用分野・用途・今後の展開

- 開発が期待されるリニア新幹線の発着エネルギーは原発1基にも達する。これの吸収・再利用に応用可能。
- 今後は100kWクラスを製作し、本フライホイール発電機の応答性の限界を明らかにする。

