

# 液体水素で冷やす超電導電力貯蔵が 水素社会に及ぼすシナジー効果

濱島 高太郎 前川製作所 技術研究所 技術顧問  
谷貝 剛 上智大学 機能創造理工学科 准教授

ASPCS

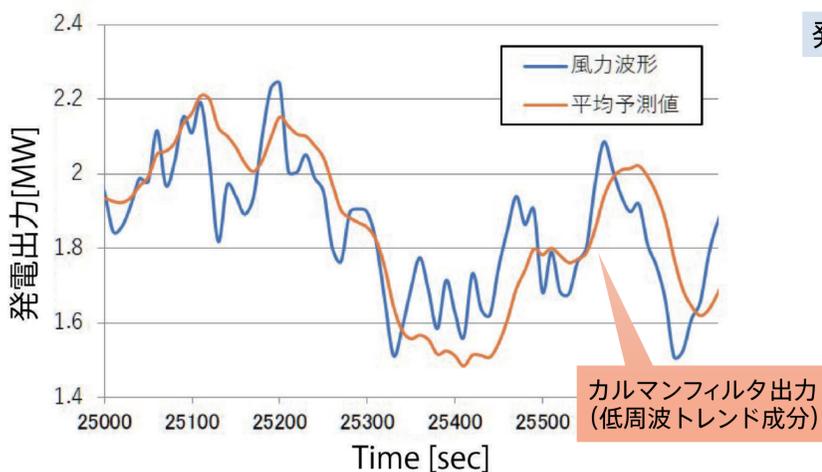
～再生可能エネルギーの有効利用と水素社会の融合を目指して～

Advanced Superconducting Power Conditioning System

先進超電導電力変換システム

## 高品質直流電力供給システム

再生可能エネルギーの発電波形の一例



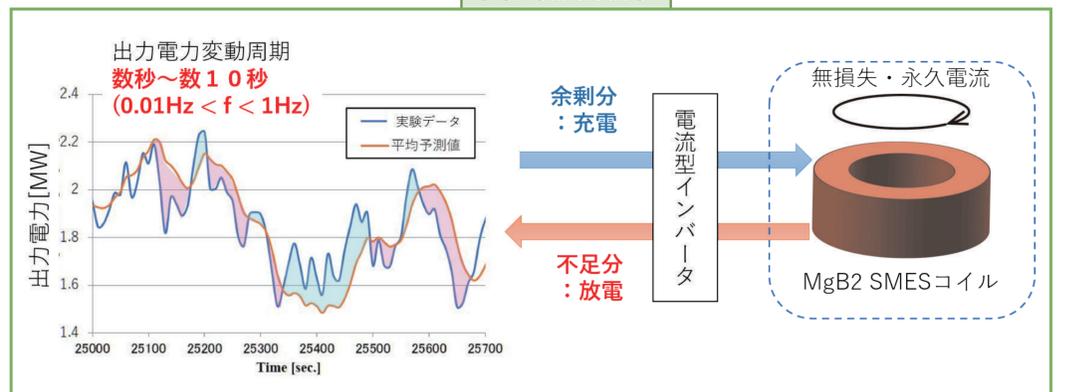
蓄電による変動補償

発電電力 → カルマンフィルタ

低周波トレンド成分

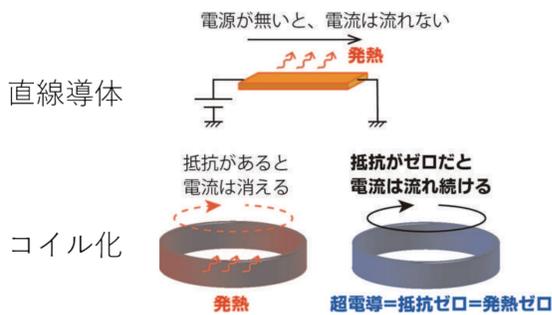
【放電】：水電解装置（電力消費）  
【充電】：燃料電池（電力供給）

高周波成分



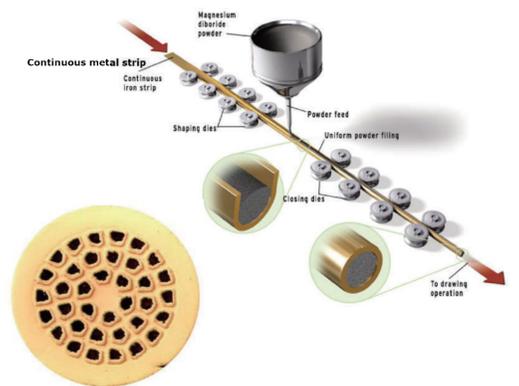
## 変動補償の Keyとなる技術

### 超電導電力貯蔵



### MgB<sub>2</sub>超電導線材

- Mg: マグネシウム  
B: ボロン
- ✓ 手に入りやすい
  - ✓ コスト減の期待 (20\$/kAm → 1.5\$/kAm)
  - ✓ 液体水素冷却で超電導状態



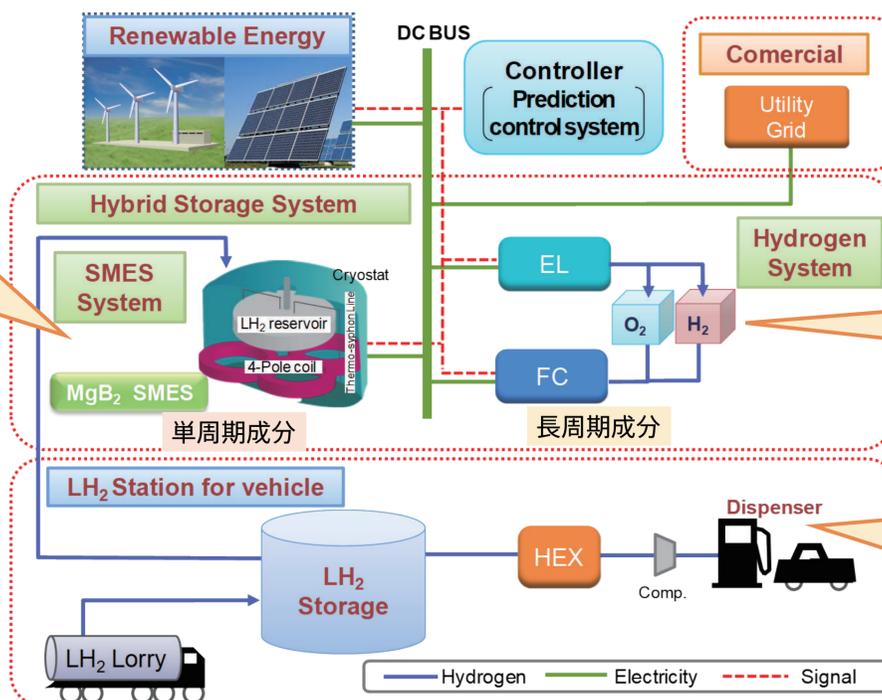
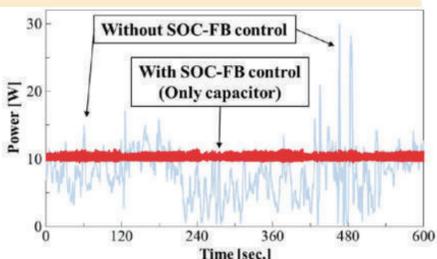
## ASPCSシステムの概要

### 短周期成分の補償

超電導電力貯蔵装置  
Superconducting Magnetic Energy Storage (SMES)

- ✓ 無損失で永久電流
- ✓ 高速応答
- ✓ 液体水素で冷却可能

1kW Bi-SMESを用いた実証試験  
10minの変動補償に成功



### 水電解装置・燃料電池 長周期成分 (トレンド) 補償

- ✓ 余剰分：水電解装置で水素製造
- ✓ 不足分：燃料電池でシステムに充電

### 水素ステーション

- ✓ 現在：80カ所
- ✓ 2025年：320カ所
- 液体水素貯蔵施設の増大が期待される