PHIL試験によるマイクログリッドEMSの機能検証

○ 喜久里浩之，鈴木正一，菅原秀一，橋本潤，大谷謙仁
（産業技術総合研究所）

白川健司，矢吹璃菜，渡辺憲，清水達朗
（日本工営）

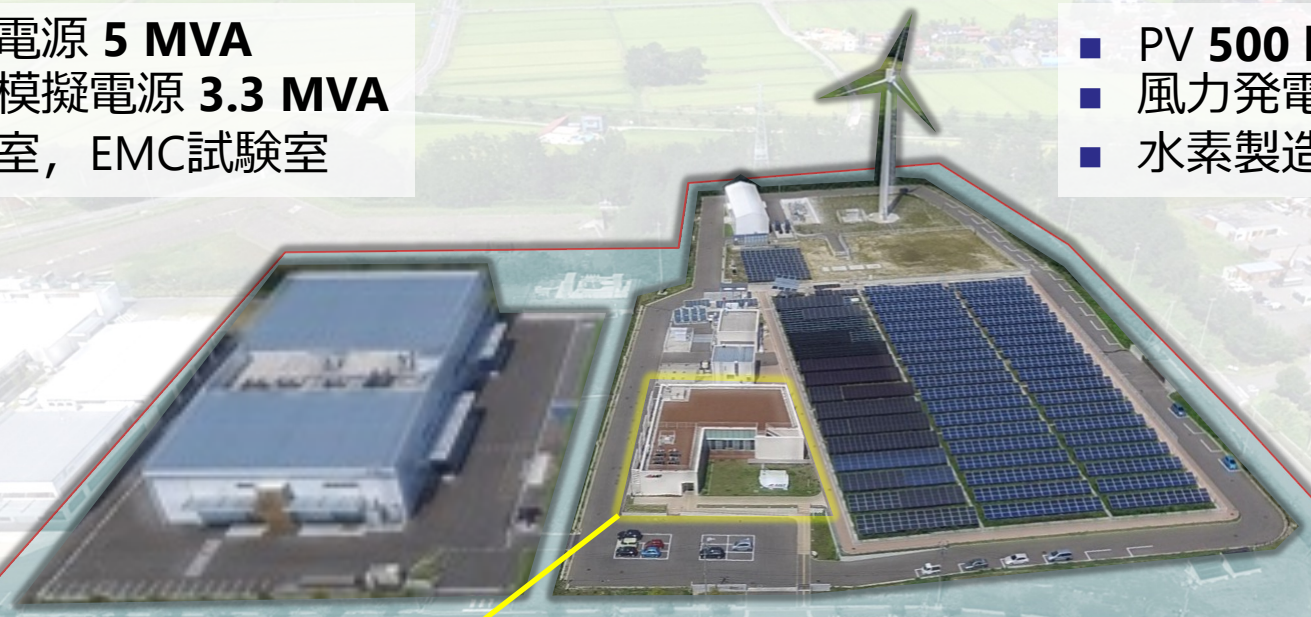
産総研 福島再生可能エネルギー研究所（FREA）

スマートシステム研究棟

- 系統模擬電源 **5 MVA**
- 分散電源模擬電源 **3.3 MVA**
- 環境試験室，EMC試験室

実証フィールド

- PV **500 kW**
- 風力発電 **300 kW**
- 水素製造・貯蔵装置



実験室

- 系統模擬電源 **500 kVA**
- PV模擬電源 **600 kVA**
- 蓄電池模擬電源 **200 kVA**
- PV・蓄電池インバータ，模擬負荷
- 実証フィールドとの接続

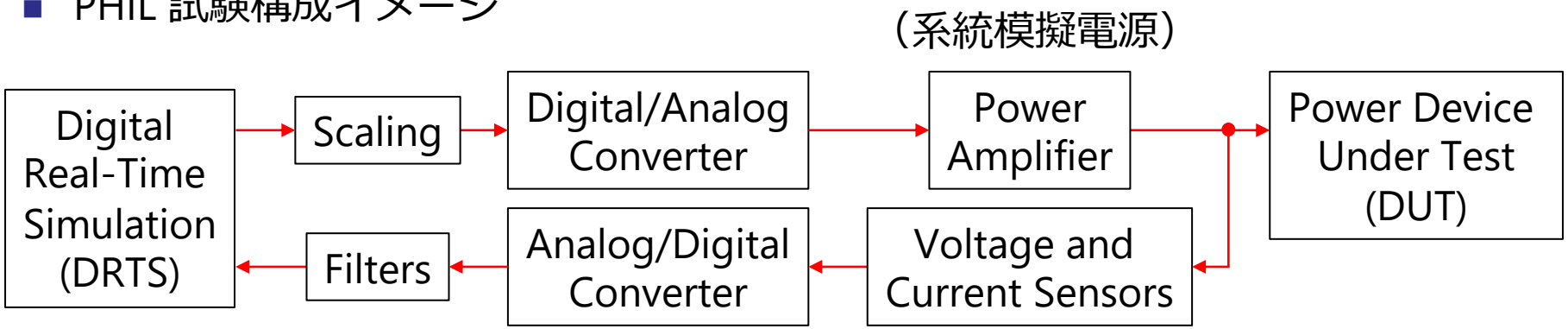
FREA

分散電源の開発・試験

- 分散電源の導入によるリスクを軽減するための事前試験環境が必要
  - 電力システムと機器の相互影響を汎用的に評価できること
  - 機器の特性が適切に再現できること

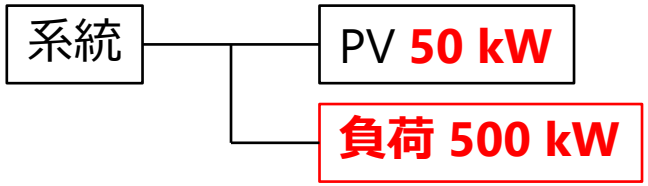
試験環境	汎用性	機器特性の再現
シミュレーション	○	△
Lab Test	△	○
Power Hardware-In-the-Loop (PHIL) 試験	○	○

- PHIL 試験構成イメージ

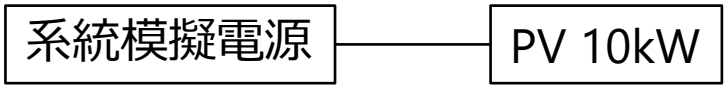


実験室の制約とPHILによる試験能力の拡張

- 模擬したい構成

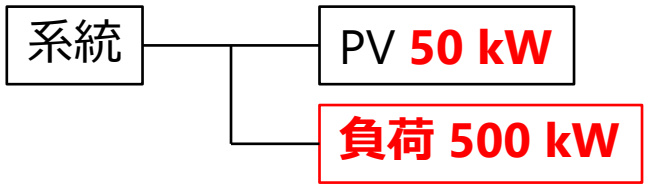


- 実験室の機器

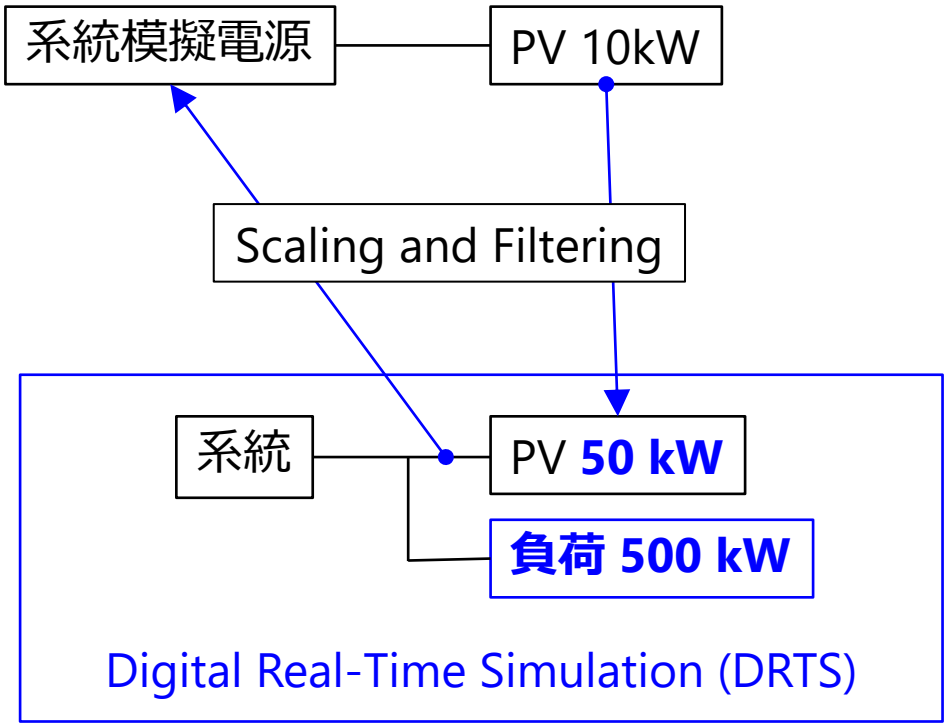


実験室の制約とPHILによる試験能力の拡張

- 模擬したい構成



- 実験室の機器

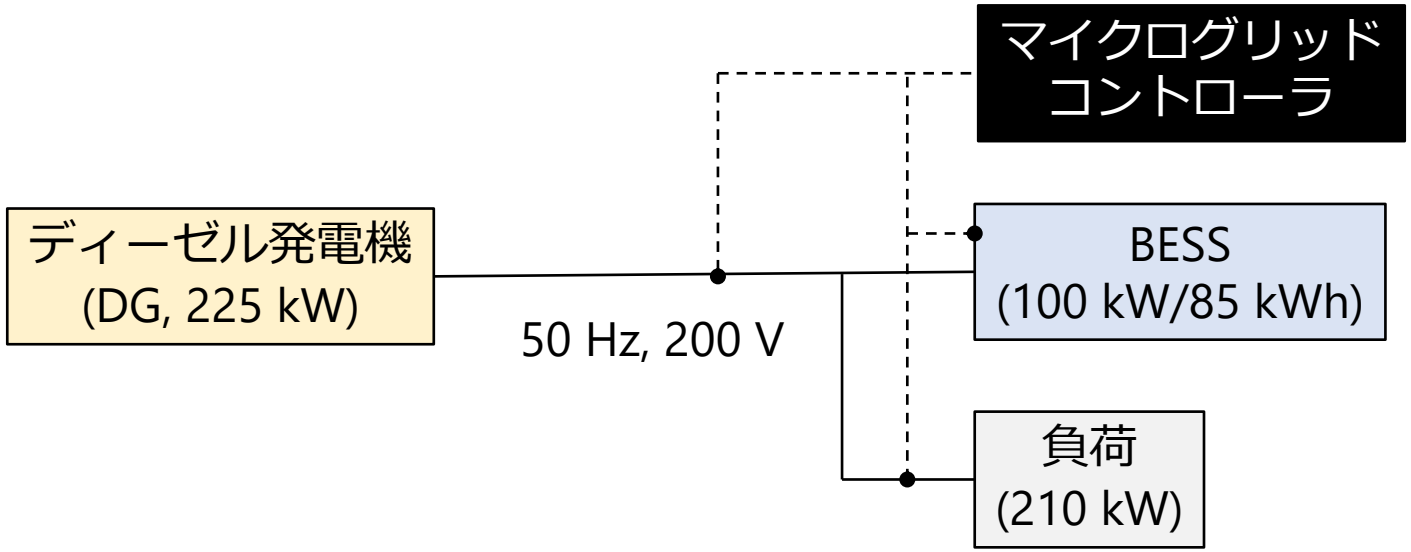


- PHILによる試験能力の拡張
  - 機器
  - 容量
  - 工事時間短縮

目的：PHILによるFREA実験室の試験能力拡張，マイクログリッドEMSの機能検証

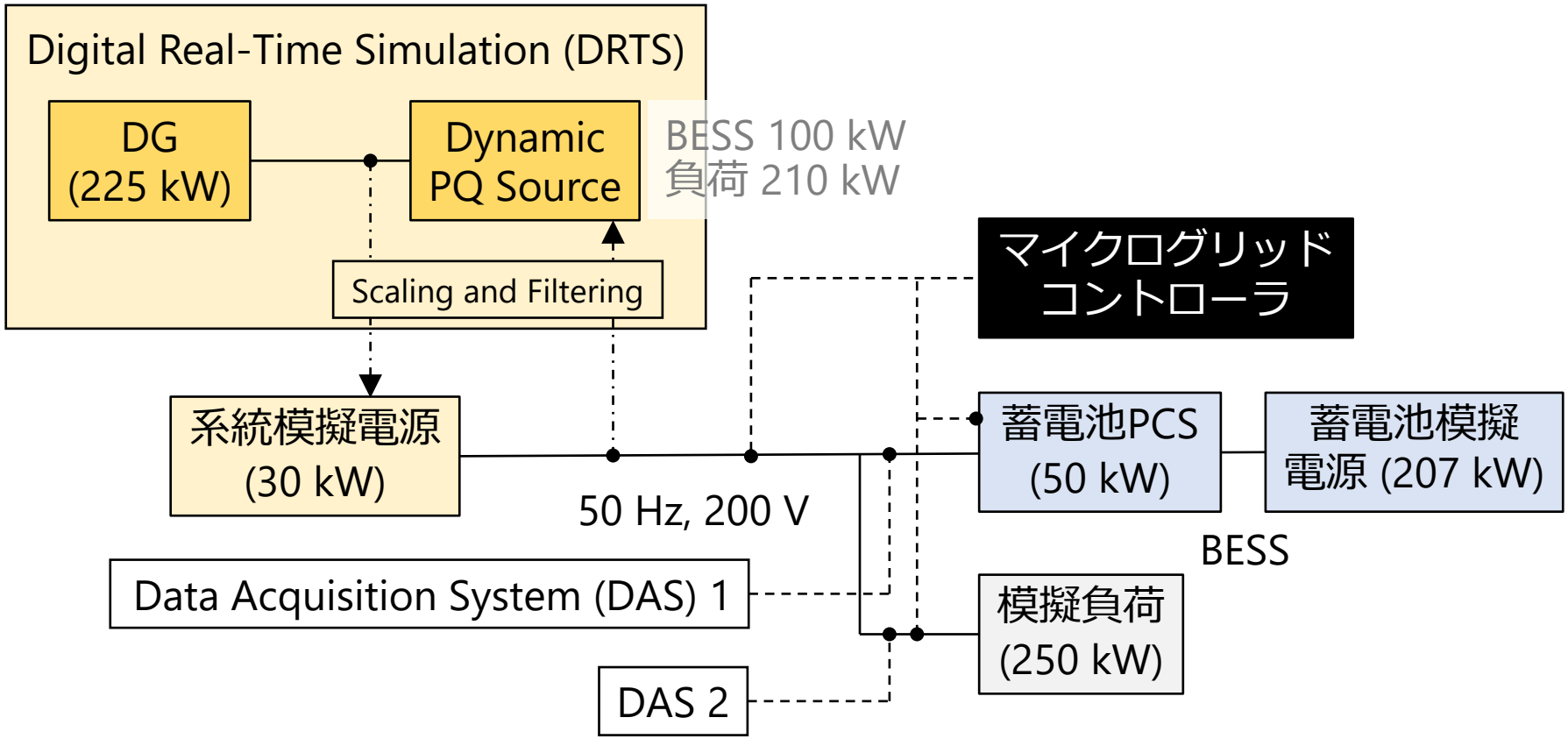
想定するマイクログリッドEMS

（日本工営開発，サンプリング時間 0.1 s ）



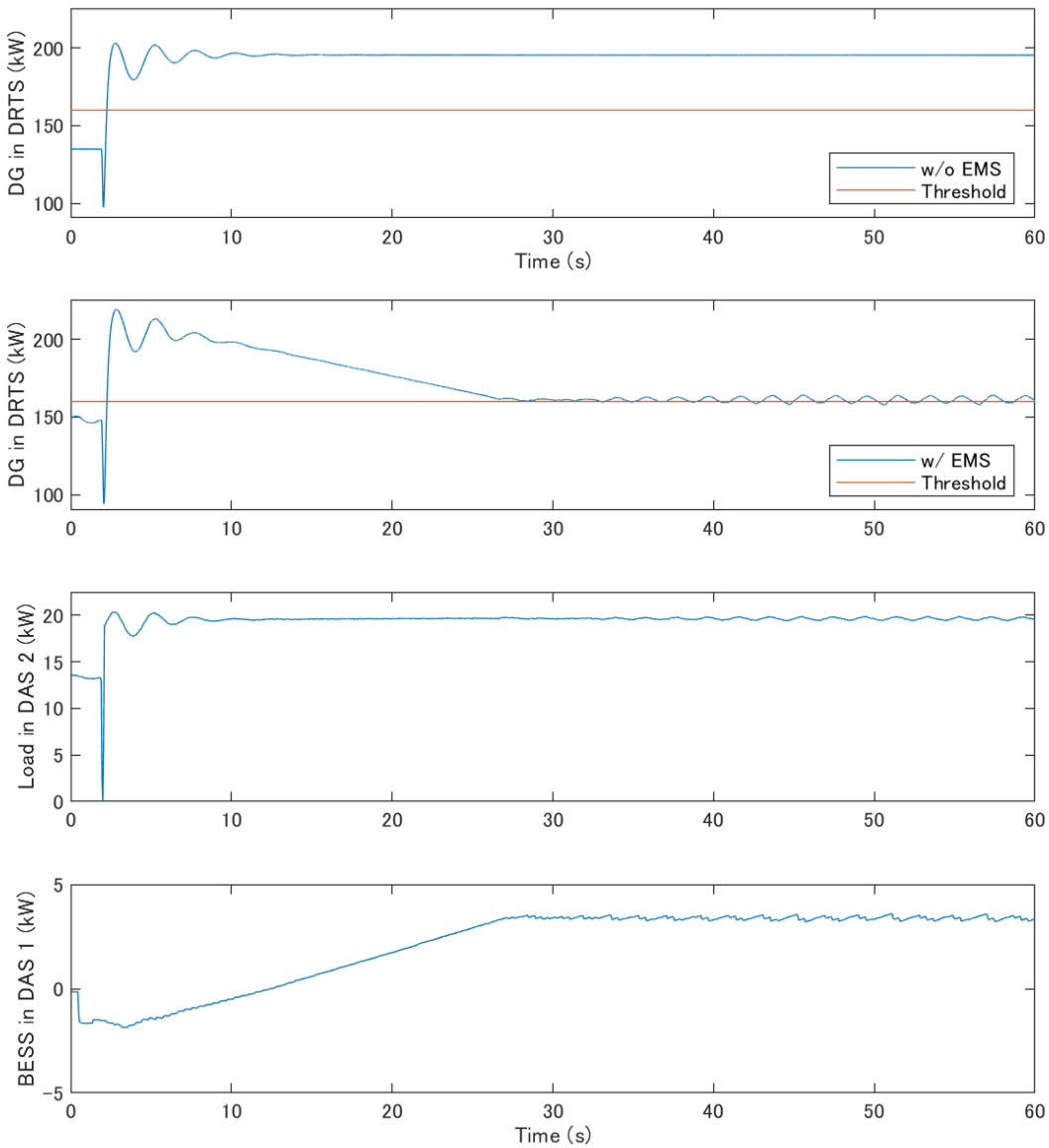
- DG・負荷（オフグリッド）にBESS・マイクログリッドコントローラを追加
- コントローラ→BESS：マイクログリッド運用を支援する充放電指令
  - **需給調整機能**：DG発電量が上限しきい値を超えると放電
  - **周波数制御機能**：周波数変動を緩和させるように充放電
- FREA実験室：**DGなし**，**機器容量不足**

PHIL試験構成



- Dynamic PQ Source で (BESS 100 kW，負荷 210 kW) の挙動を模擬
- DRTSは主にDG模擬
- DRTS : 実機 = 10 : 1

結果：需給調整機能



機能なし

- DG（DRTS）

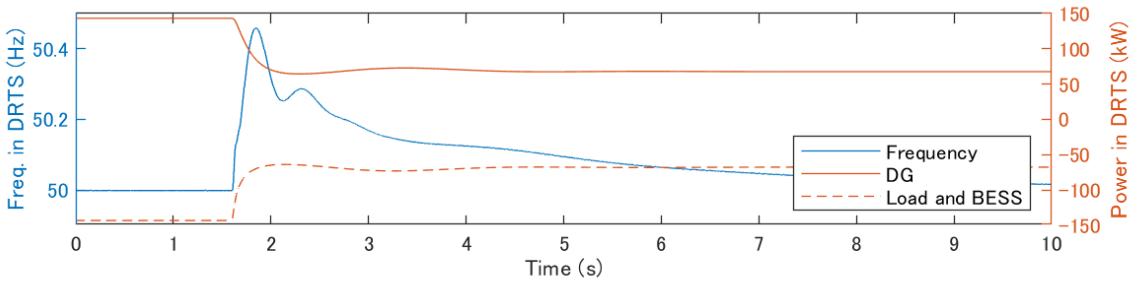
機能あり

- DG（DRTS）

- 負荷（実機）

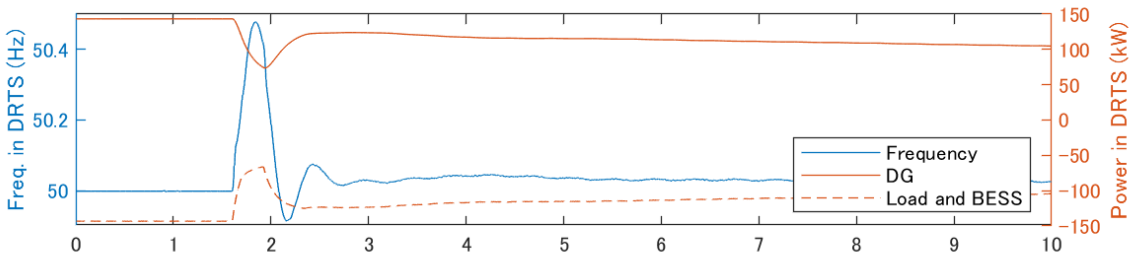
- BESS（実機）

結果：周波数制御機能



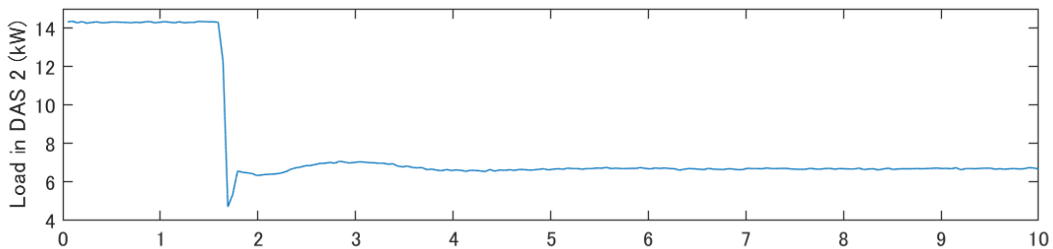
機能なし

- 周波数，DG，負荷＋BESS (DRTS)

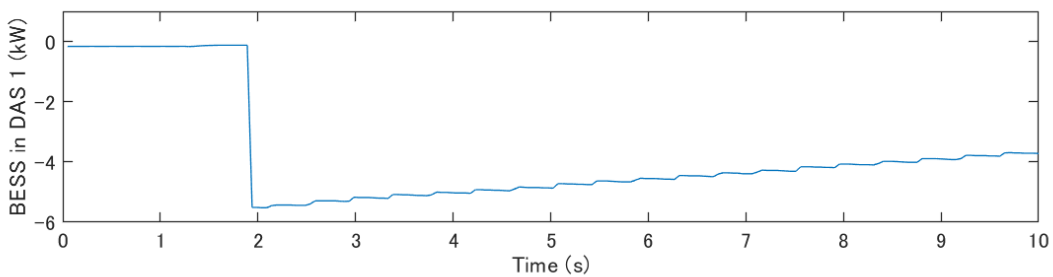


機能あり

- 周波数，DG，負荷＋BESS (DRTS)



- 負荷（実機）



- BESS（実機）

まとめ

- 分散電源開発・試験環境の整備のため，PHILによりFREA試験能力を拡張
- マイクログリッドEMS機能をPHIL環境で試験
  - マイクログリッドEMS機能の効果を確認
  - サンプリング時間 0.1 s 程度の機能試験であれば検証可能

今後の予定

- 試験結果に基づきEMS機能の改良中，再試験予定
- PV他を導入した構成
- より高速な応答の試験方法
- こんなことできると良いなというコメントがあればぜひ！