

# 次世代ネットワークプロジェクトの取組概要

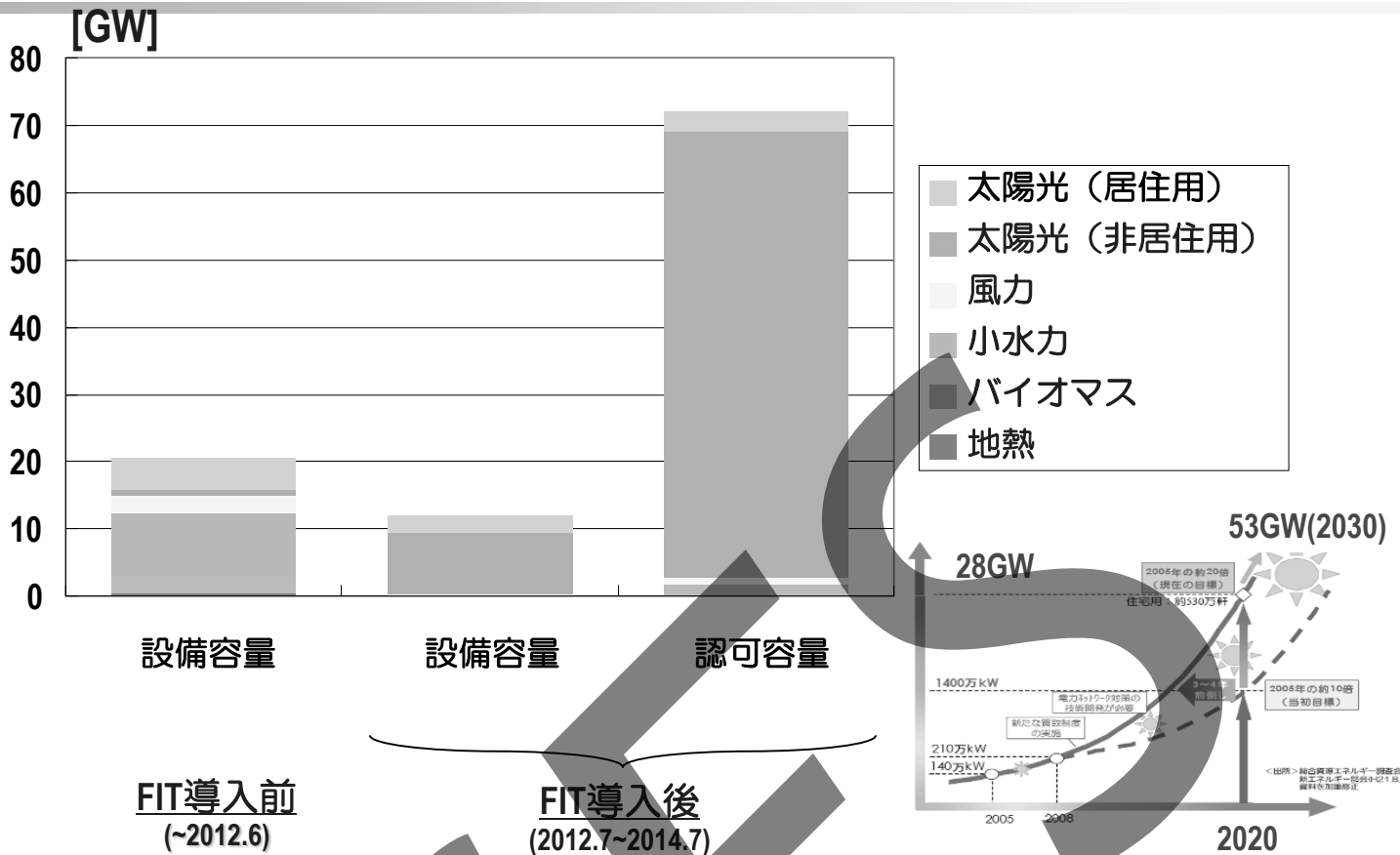
2015年3月27日  
日本太陽エネルギー学会  
太陽光発電部会 第13回セミナー

東京電力株式会社  
技術統括部  
蘆立 修一

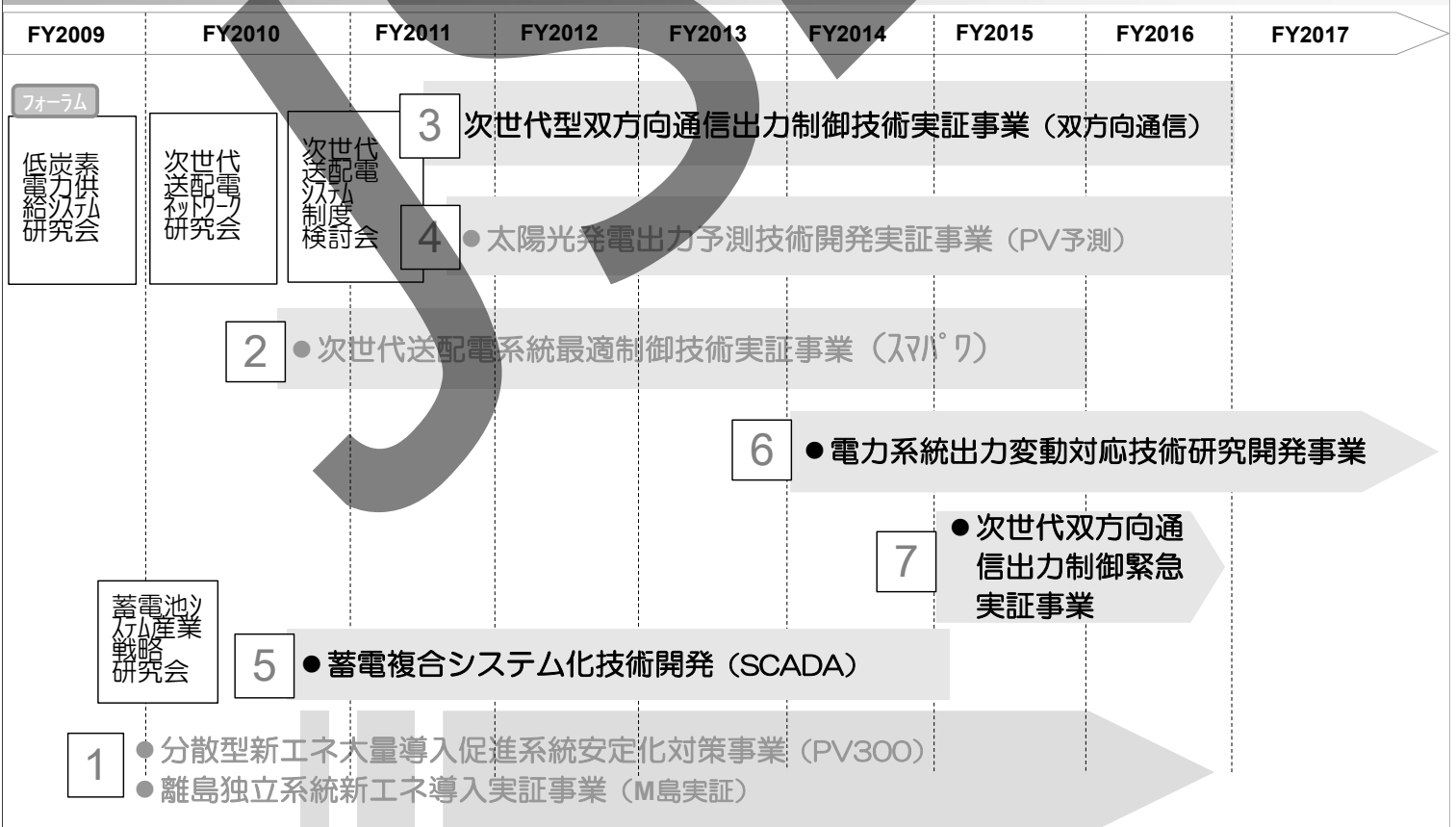
## 本日の内容

1. 再生可能エネルギーの導入状況
2. 国の再生可能エネルギー拡大に向けた実証事業の取り組み
3. 電力会社の再生可能エネルギー拡大の取り組み
4. まとめ

# 日本における再生可能エネルギーの導入状況



## 国の実証プロジェクト

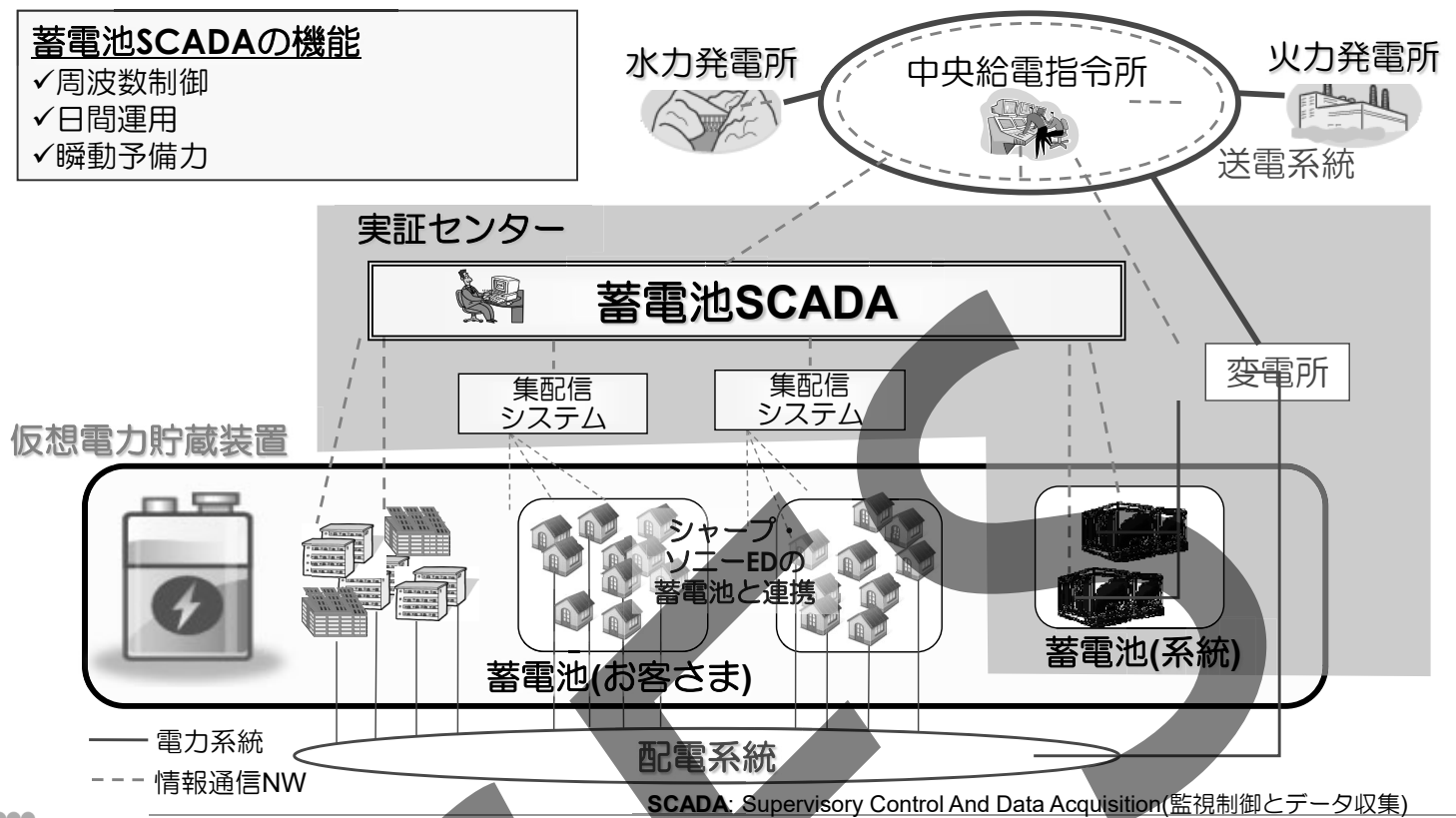


## 5 蓄電複合システム化技術の開発 概要

■蓄電池SCADA: 分散配置の蓄電池を仮想的な一つの巨大な蓄電池として制御

### 蓄電池SCADAの機能

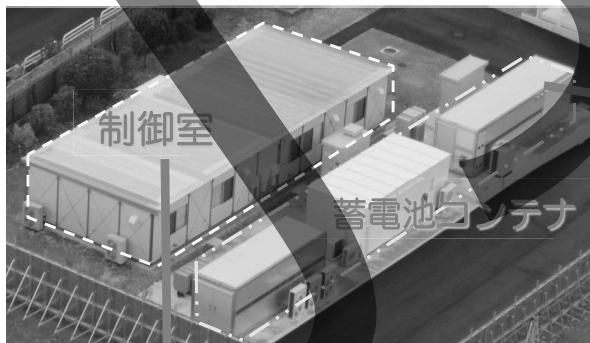
- ✓周波数制御
- ✓日間運用
- ✓瞬動予備力



SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition(監視制御とデータ収集)

## 5 蓄電複合システム化技術の開発 実証設備

### YSCP 蓄電複合技術実証センター



### 蓄電池SCADA



### リチウムイオン電池

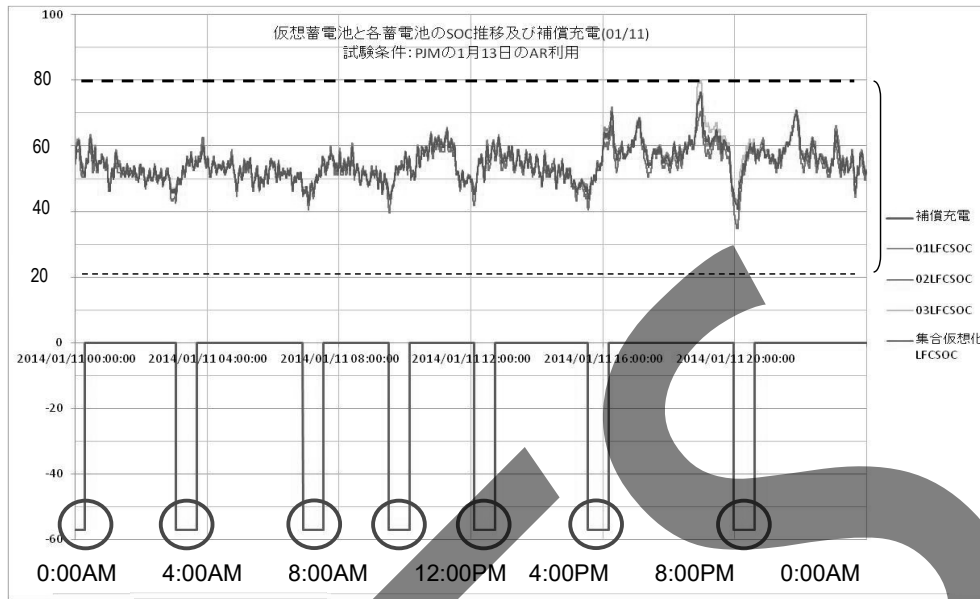
右から日立製作所、明電舎/NEC、東芝



日立製作所	250kW / 51kWh or 100kW / 100kWh <sup>※1</sup>
明電舎/NEC	250kW / 250kWh <sup>※1</sup>
東芝	300kW / 100kWh <sup>※2</sup>

※1: 公称容量 ※2: 運用容量

# 5 蓄電複合システム化技術の開発 試験結果

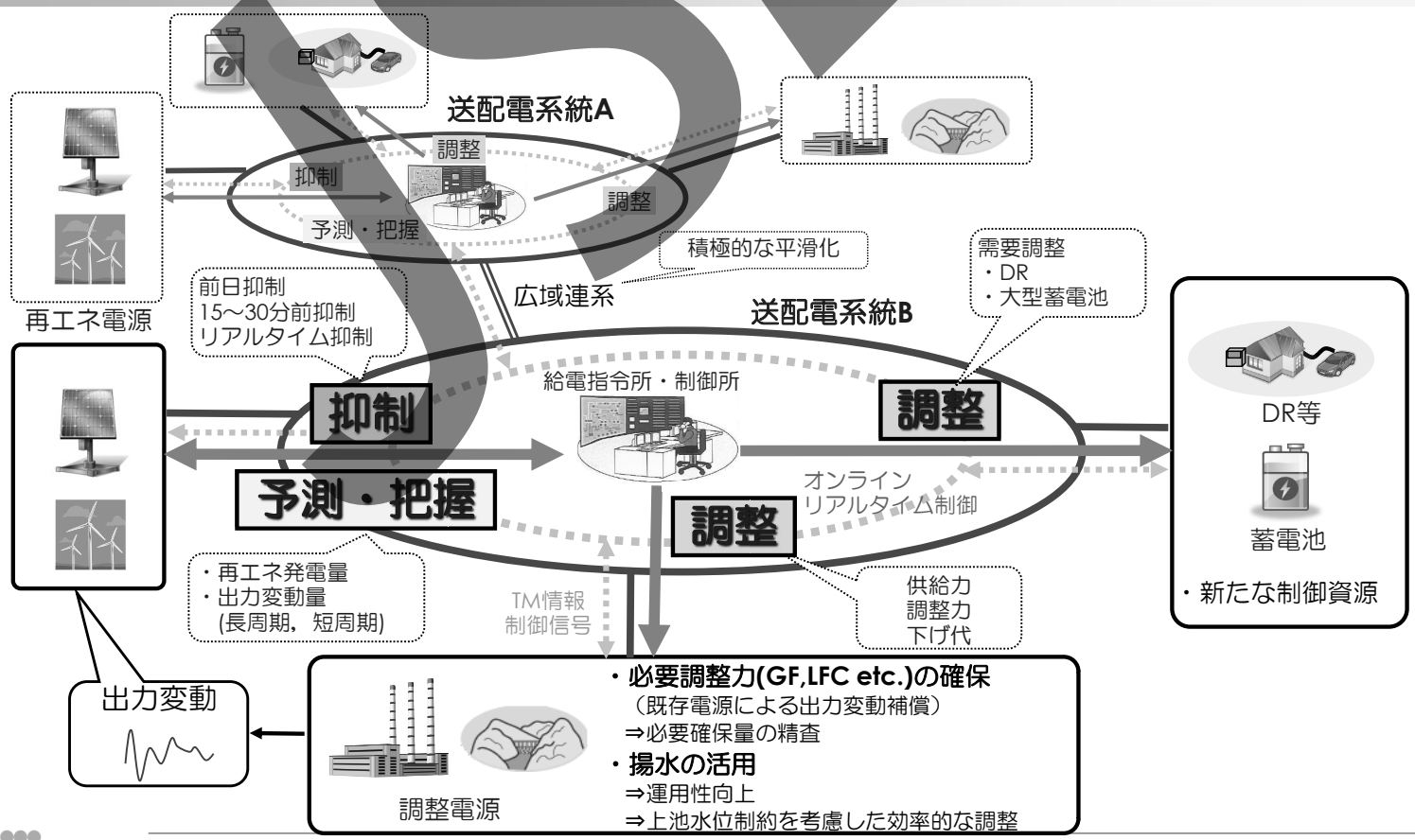


State of Charge

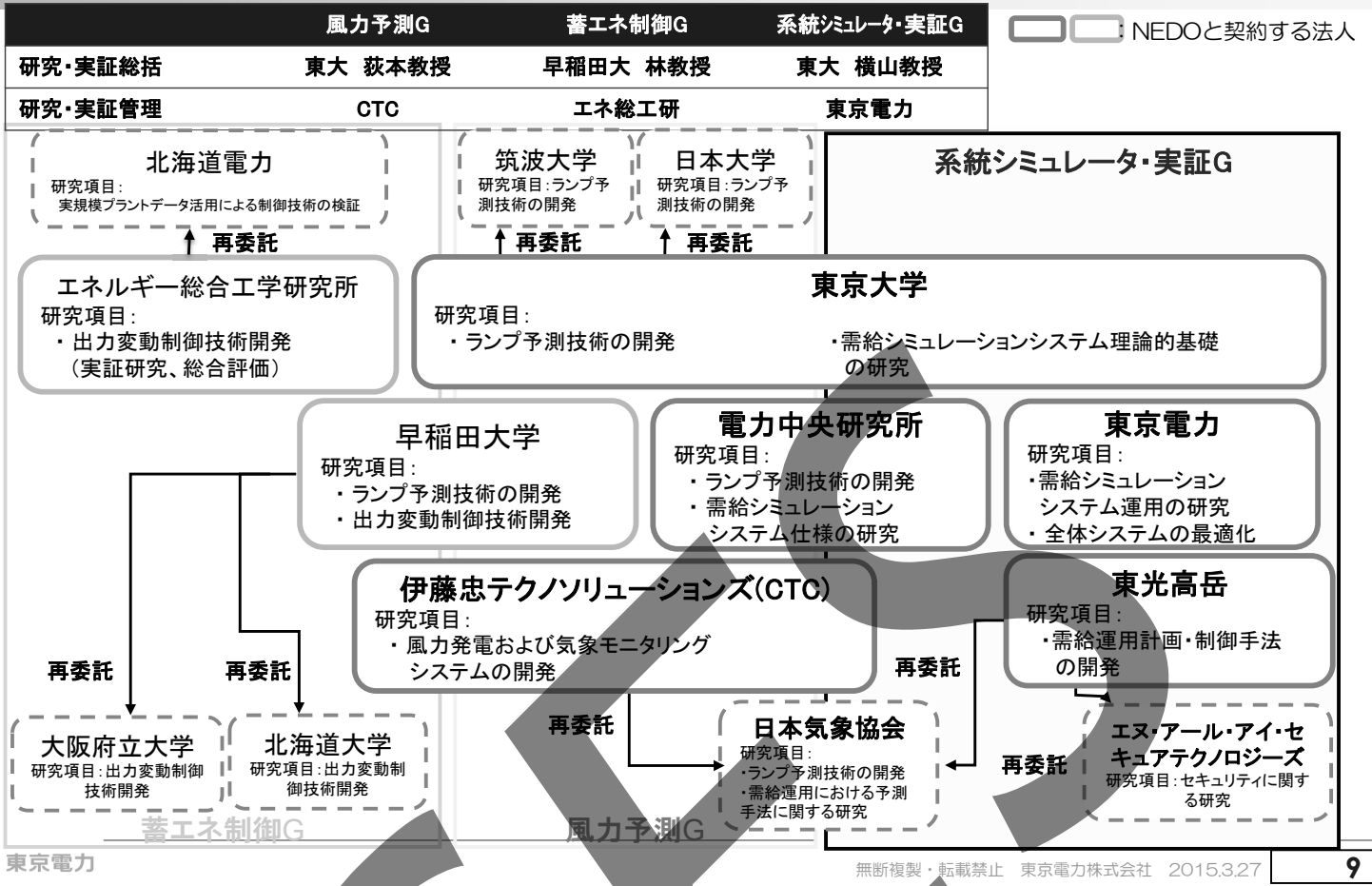
充電

SOC容量 (一日)

# 6 電力系統出力変動対応技術研究開発事業 概要

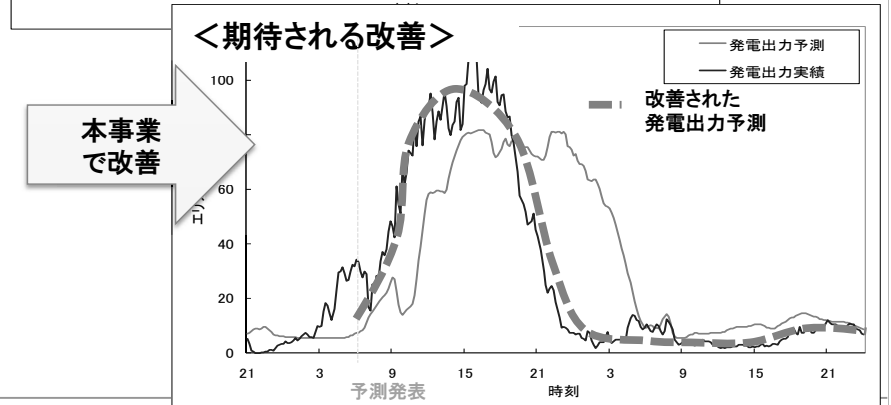
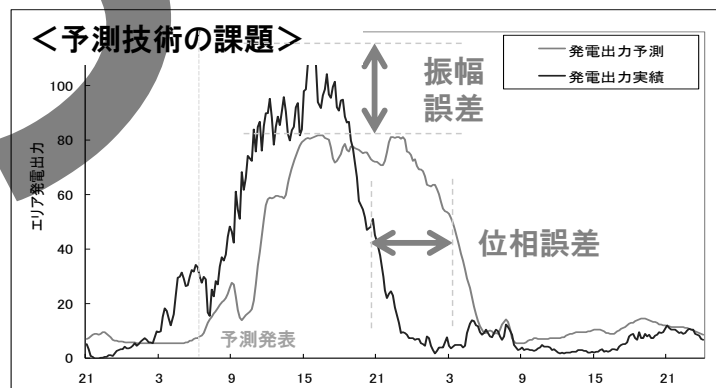


# 6 電力系統出力変動対応技術研究開発事業 推進体制



# 6 風力予測 概要

- 風の変化や地形・大気場の変化等を考慮した「気象学的アプローチ」および過去の統計データを活用し予測する「データ科学的アプローチ」によりランプ（風力発電の急激な出力変動）を予測
- 北海道・東北・関東地域における最大50カ所程度のウィンドファーム観測網、広域気象観測網、風力DBを整備



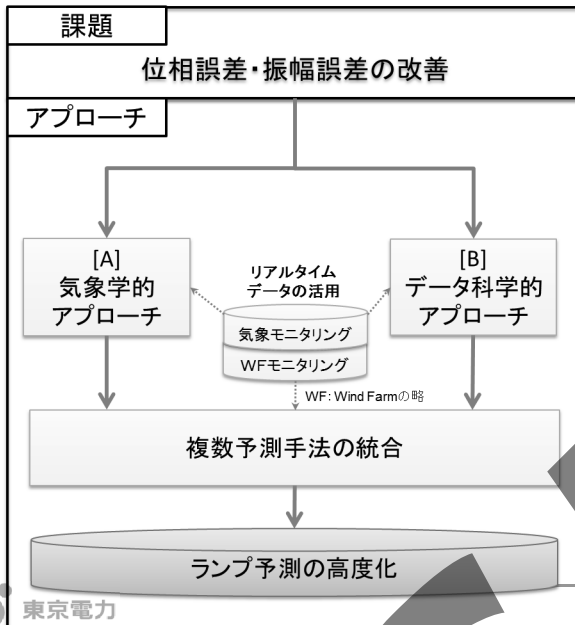
## 6 風力予測 概要

### 【研究内容】

- 「気象学的アプローチ」および「データ科学的アプローチ」によりランプ予測技術を高度化。
- 複数予測手法の統合により、より良い予測情報を提供。

### 【研究目標】

- 現行の予測モデルよりも大外しの最大振れ誤差を20%以上低減。



### ○ランプ予測技術の開発のアプローチ

#### □ 気象学的アプローチ

- 気象学的要因分析によるアプローチ
- アンサンブル予測によるアプローチ

#### □ データ科学的アプローチ

- 統計的手法によるアプローチ
- 機械学習によるアプローチ
- Dynamical Systems 理論によるアプローチ

#### □ 複数予測手法の統合

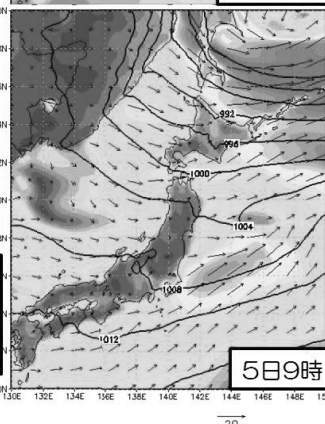
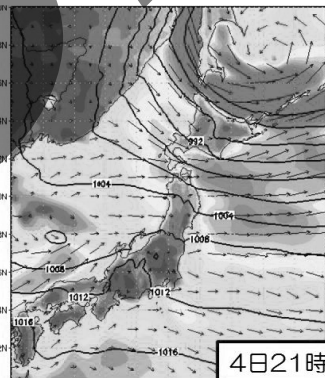
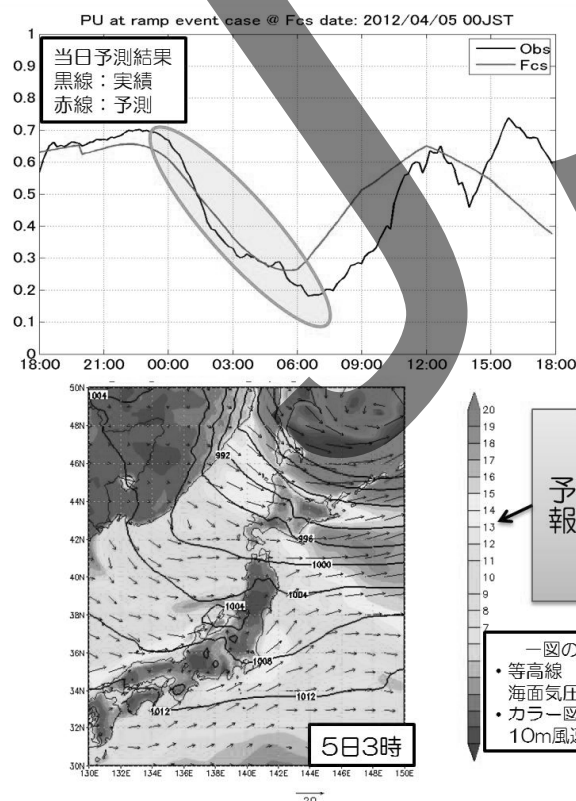
- 複雑系数理モデル学をベースにした複数予測手法の統合

#### □ ランプ予測技術の評価

- 予測技術が電力系統運用の経済性と安定性に与える影響の分析に基づき、予測対象とするランプ現象を選定し、予測技術開発仕様を開発チームへフィードバック。

## 6 風力予測 ランプ予測

### 東北ランプ事例②@2012/04/04 18JST (冬型緩み)



気象場の  
予報  
変化

—図の凡例—  
 ・等高線  
 海面気圧[hPa]  
 ・カラー図&ベクトル  
 10m風速[m/s]

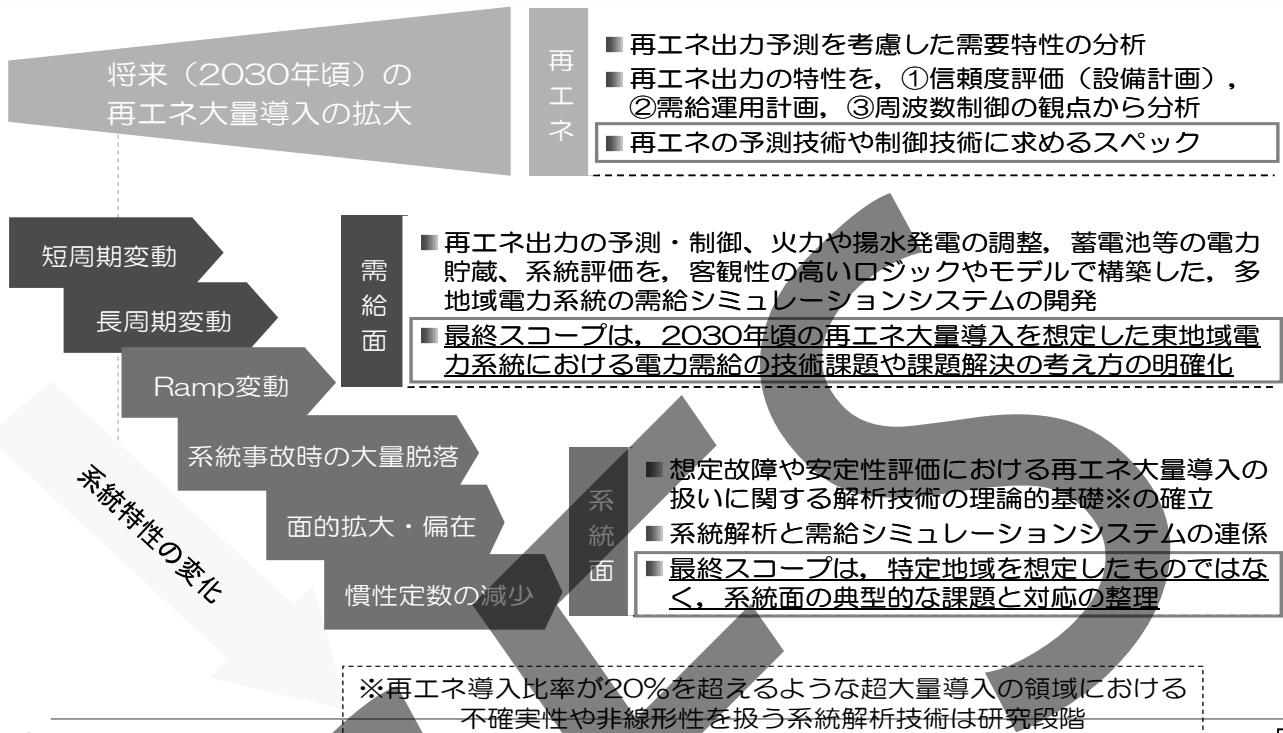
- 東北エリアにおける風力発電出力予測の合計値を予測

- 既存手法をベースにした出力予測のベンチマークテスト事例

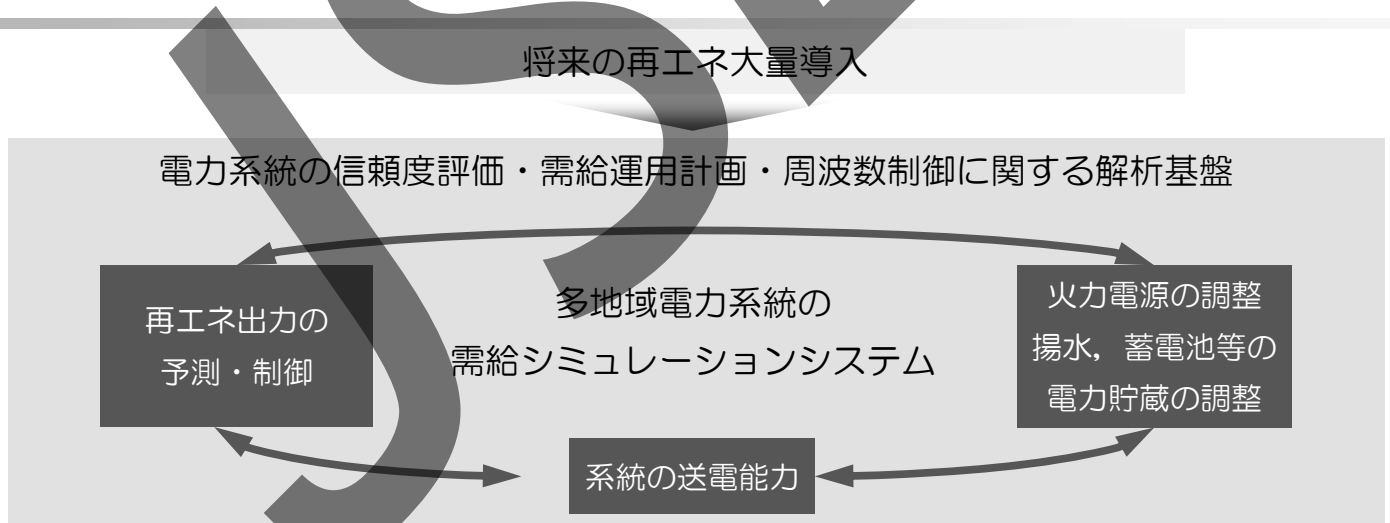
- 予測誤差の要因分析を実施し、今後の開発に反映

## 6 需給シミュレーション 開発のコンセプト

- 再エネ導入拡大が電力系統に及ぼす影響を，1) 再生可能エネルギー，2) 需給面（計画，運用，制御），3) 系統面（系統評価）の3つの切り口から解析的な分析・評価やシミュレーションを可能とする技術を開発



## 6 需給シミュレータ 開発のねらい



効率的な検討・研究の推進や客観性の高い評価への貢献

### ① 電力システムの需給計画・運用・制御における課題とその解決策の提示

- ✓ 将来の再エネ大量導入を支える電力システムを構築するために必要な設備計画
- ✓ 再エネ出力変動の対応に必要な調整力を考慮した需給運用計画および周波数制御

### ② 電力システムを構成する要素技術の課題と求められる技術仕様の提示

- ✓ 再エネに求められる供給/調整能力
- ✓ 従来電源・蓄電池等に求められる調整能力
- ✓ 運用・制御技術に求められる機能

## 6 需給シミュレータ システム設計の基本的な考え方

「効率的な検討・研究の推進・客観性の高い評価への貢献」を実現する解析基盤

多様な解析ニーズに  
応じた任意の問題設定

多様な検討目的に、客観性高く  
柔軟に対応可能な解析基盤

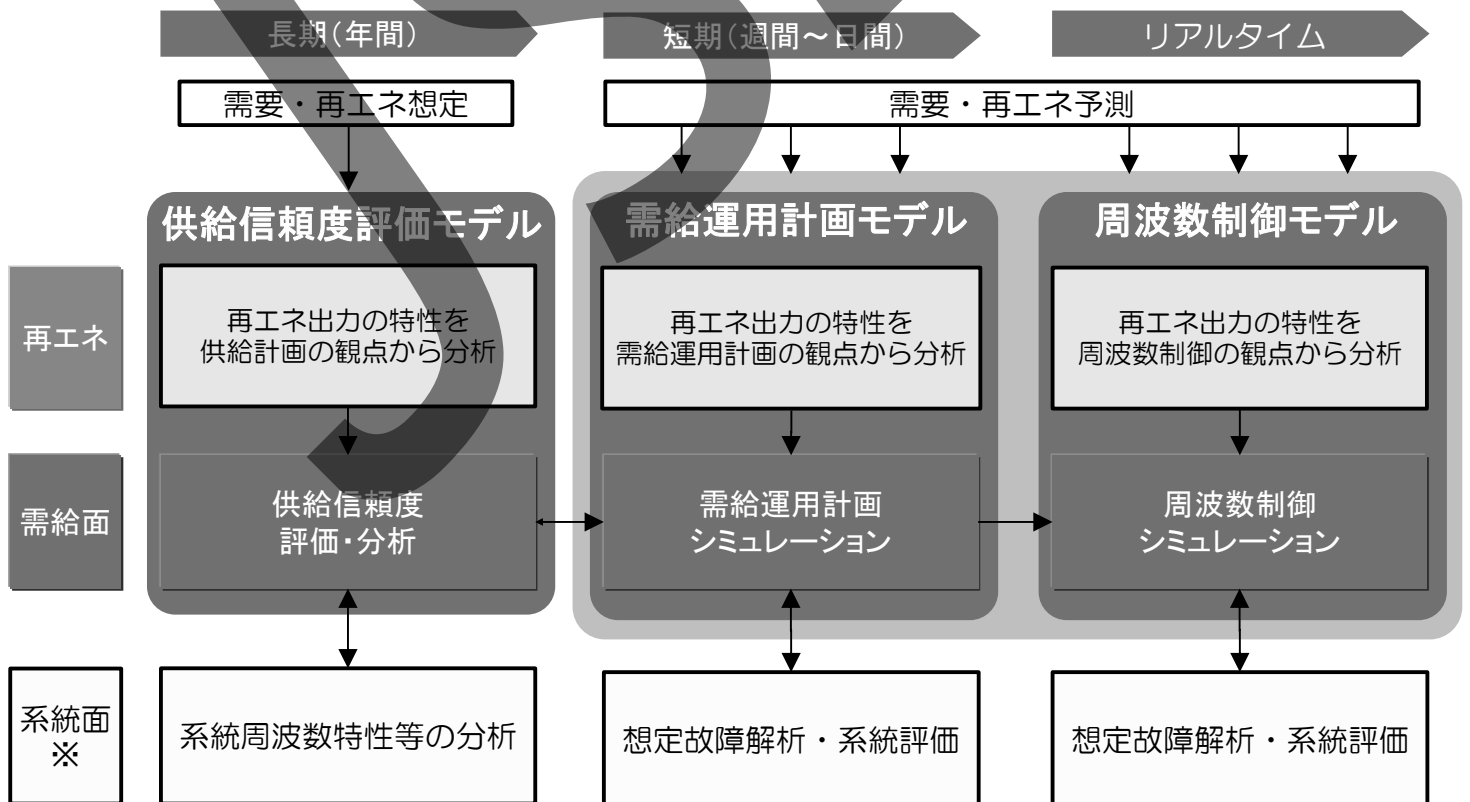
新しいロジックやモデルを容易に導入評価可能な拡張性

システムの機能・ロジック・モデルのモジュール化・標準化

- 機能・ロジック・モデルのモジュール化を指向し、それらを定義する変数、パラメータ、制約条件、目的関数をクラス化
- 機能・ロジック・モデル、入出力定義（インターフェイス）を標準化

開発項目・分担の明確化にも繋がることから、システム開発の効率化へも寄与

## 6 需給シミュレータ ロジックマップ



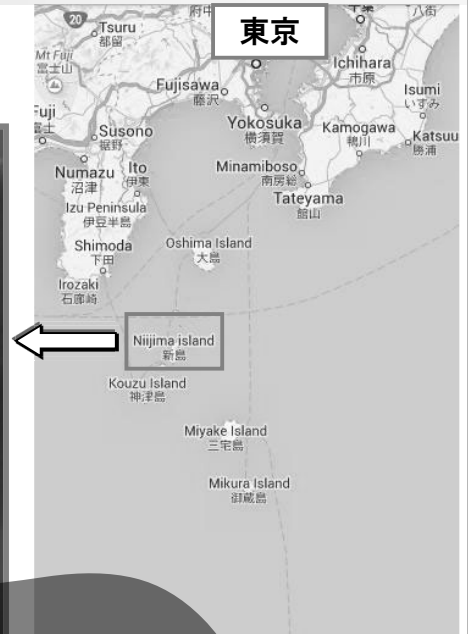
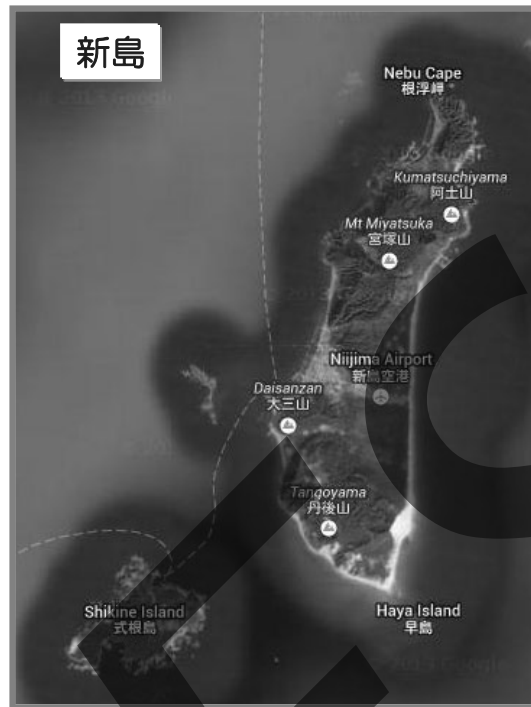
※系統面の解析ロジックは、調査研究の対象とし、原則システム化しない。但し、標準化・オープンソース化可能な場合はシステム化も検討。



## 6 実証 実証サイト

### 新島の概要

- ・ピーク需要: 4,400kW
- ・位置: 東京から150km
- ・面積: 23.91km<sup>2</sup>
- ・人口: 3,000名



## 6 実証 設備構成概要

	需要	ピーク需要	風力発電	太陽光発電
現在	85 TWh	156 GW	0.2 GW	0.7 GW
2030年	93 TWh	170 GW	64 GW	53GW
新島	20 GWh	4,400kW	320kW	430kW

DG7,700kW  
(新島内燃力発電所)

( 2,500, 2,000  
1,200, 1,000 × 2 )



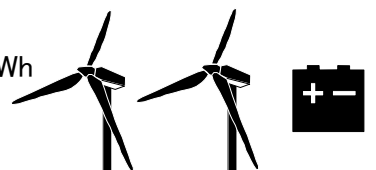
蓄電池500kWh × 2

PV10kW+蓄エネ12kWh  
(新島村役場本庁舎)

蓄エネ  
(新島村役場若郷支所)

PV10kW+蓄エネ12kWh  
(新島小学校)

PV10kW+蓄エネ12kWh  
(新島中学校)



WT300kW × 2+BT300kWh  
(渡世山サイト)

PV315kW  
気象観測設備  
(大原サイト)



1 2km

## 6 実証 設備構成概要 (続)

需要規模 約1,900~4,400kW  
 DG発電機 7,700kW  
 再エネ合計 約1,060kW (既連系含む)  
 WT600kW, PV約460kW

PV3kW+蓄エネ12kWh  
 (式根診療所)



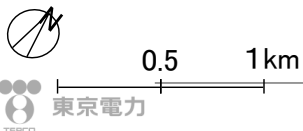
PV10kW+蓄エネ12kWh  
 (式根島開発総合センター)

蓄エネ  
 (式根島支所)

PV10kW+蓄エネ12kWh  
 (式根島中学校)

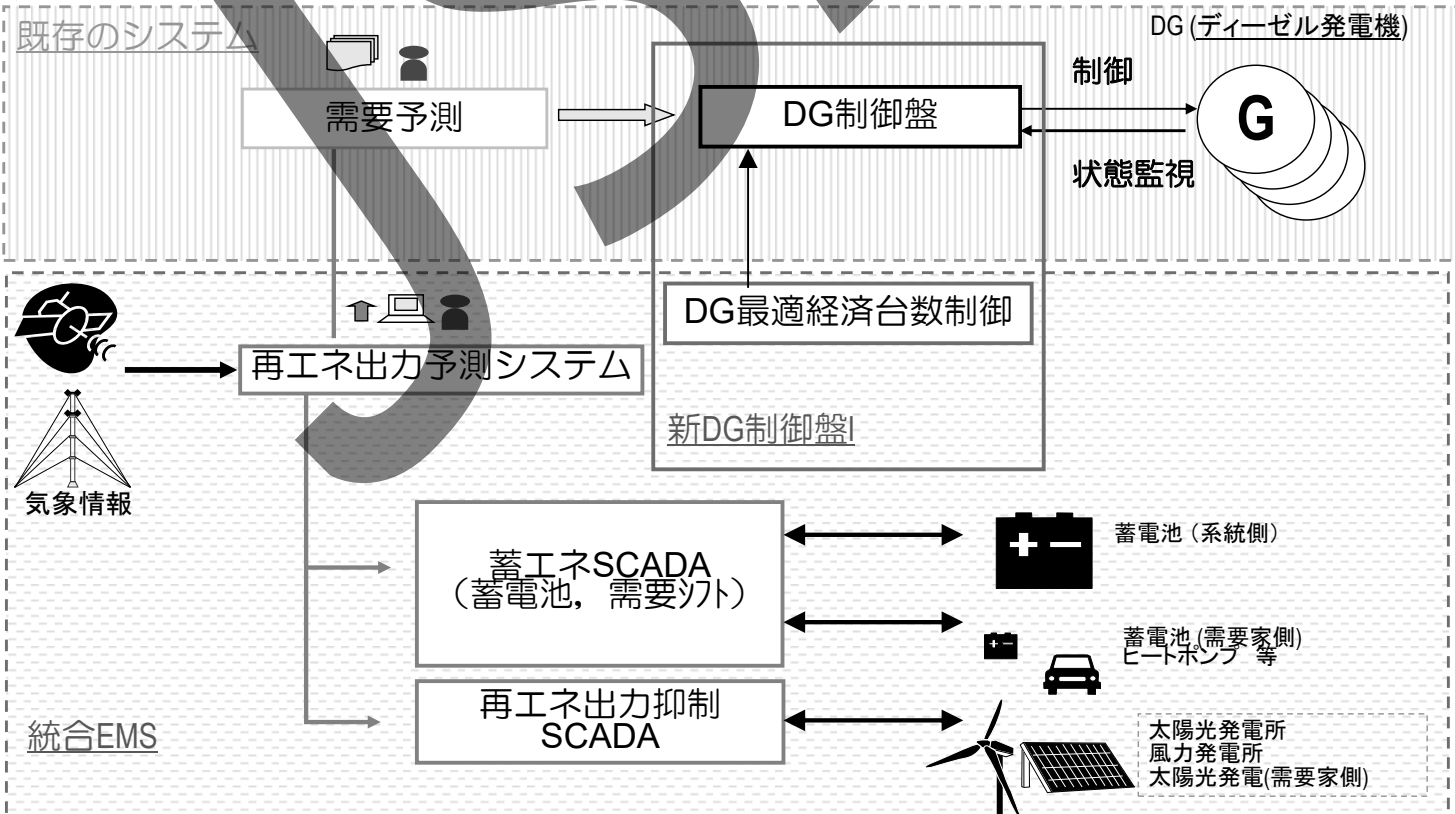
PV10kW+蓄エネ12kWh  
 (式根島小学校)

※新島と式根島は海底ケーブルで連系

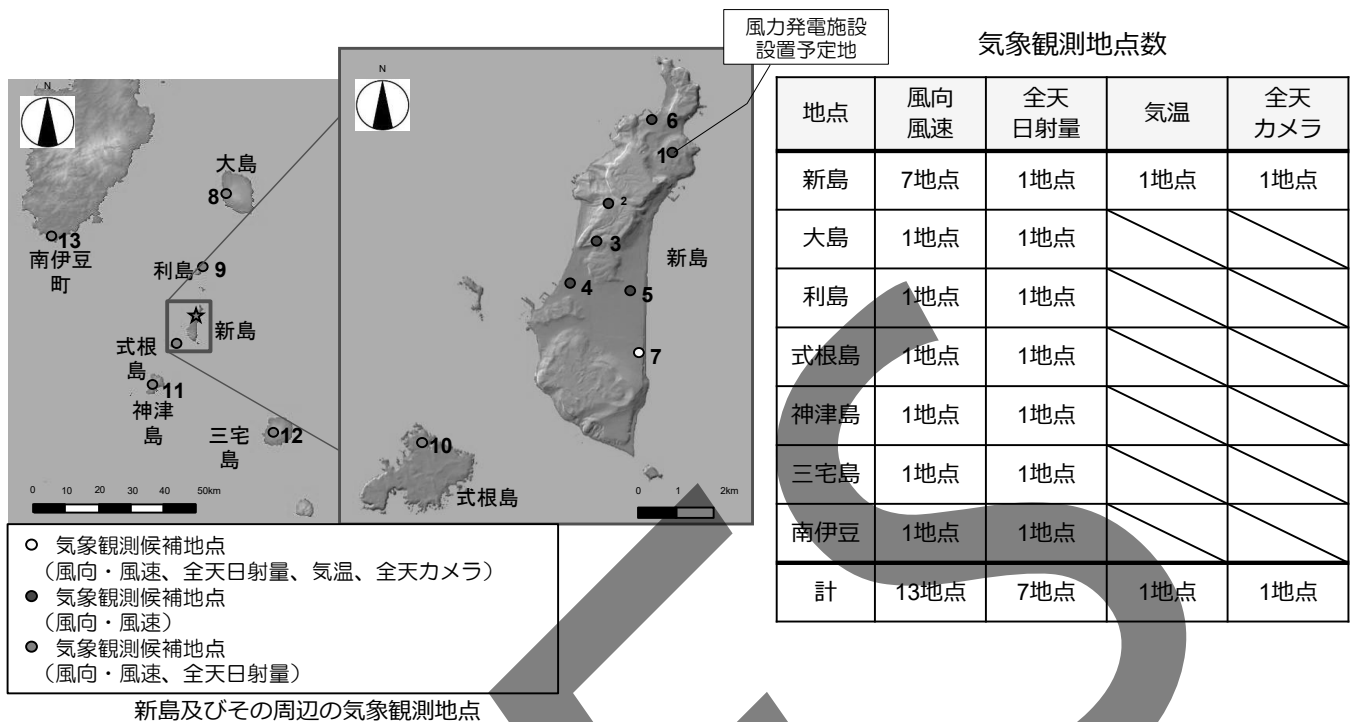


## 6 実証 統合EMSの開発

### 統合EMSの開発



## 6 実証 ローカル予測の高度化



## 6 実証 再エネ出力予測

### ① 風力発電出力予測

種別	発表時刻	予測範囲	出力間隔	
風力発電 出力予測	週間予測	11時	当日を含む8日間先 (10日まで延長可)	30分間隔 (毎正時,30分)
	当日・翌日予測	5時,11時,16時	翌日24時まで	30分間隔 (毎正時,30分)
	数時間先予測	正時,15,30,45分	6時間先	15分間隔 (毎正時,15,30,45分)
	数十分先予測	任意の10分	60分先	10分間隔 (00,10,20,30,40,50分)

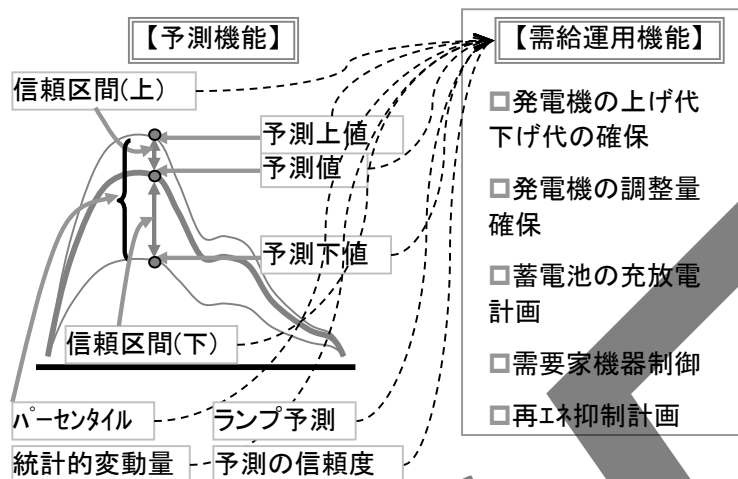
### ② 太陽光発電出力予測

種別	発表時刻	予測範囲	出力間隔	
太陽光発電 出力予測	週間予測	11時	当日を含む8日間先 (10日まで延長可)	30分間隔 (毎正時,30分)
	当日・翌日予測	5時,11時,16時	翌日24時まで	30分間隔 (毎正時,30分)
	数時間先予測	正時,15,30,45分	6時間先	15分間隔 (毎正時,15,30,45分)
	数十分先予測	任意の10分	60分先	10分間隔 (00,10,20,30,40,50分)

## 6 実証 再エネ出力予測の活用

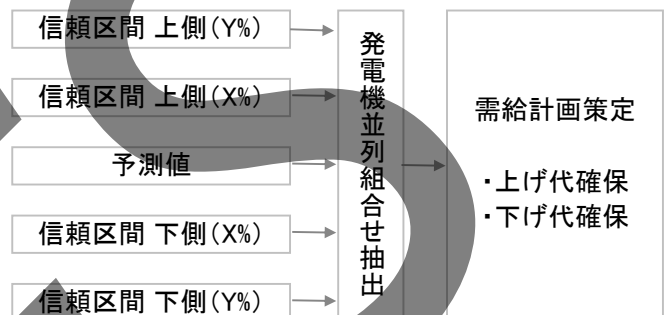
- ・ ランプ予測技術開発WGで開発されるランプ予測技術も取り入れつつ、再エネの出力や変化を確率論的に扱い、需給運用に活用する技術を開発する。
- ・ 確率論的に出力する予測情報（信頼区間等）を活用し、ディーゼル発電機や蓄エネ設備の確保すべき予備力の合理化等も考慮のうえ、発電機起動停止計画や蓄エネ充放電計画等の作成ロジック等を今後検討する。
- ・ 今年度は、上記に必要となる、予測信頼区間活用の基本仕様案を検討。

### ■ 確率論的予測情報を活用した需給運用の合理化



### ■ 信頼区間活用の基本仕様案

- 上側予測、下側予測の精度等を考慮のうえ、複数の信頼区間に対して上げ代下げ代確保を可能とするDG並列の組合せを抽出する



## まとめ

- 再生可能エネルギーの普及拡大に向けて、オールジャパンの体制で国家プロジェクトに取り組んでいる。
- FIT制度導入後、太陽光発電の認可量が急激に増加している。複数の電力会社では、系統容量の不足から、太陽光発電の接続ができない状況にある。
- 欧米では、20年間程度をかけて電力システム改革を進めている。日本固有の事情に配慮しながらも、欧米での経験（成功・失敗）から学ぶことが重要である。
- わが国で検証される様々な技術を海外事業にも展開していくことで、産業競争力の強化や国際貢献に繋げていくことも求められる。
- 国内外の多くの業界のアライアンスが必要になり、当社もその一翼を担うことができるように貢献していきたい。

以上