

「分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び
基盤技術の創出と融合展開」
平成 24 年度採択研究代表者

H25 年度
実績報告

上田 博

名古屋大学地球水循環研究センター
教授

洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発

§ 1. 研究実施体制

(1) 上田グループ

- ① 研究代表者: 上田 博 (名古屋大学地球水循環研究センター、教授)
- ② 研究項目
 - ・洋上風況の把握・予測方法の開発

(2) 森西グループ

- ① 主たる共同研究者: 森西 洋平 (名古屋工業大学工学研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・洋上風力発電エネルギー分布の算出手法の開発

§ 2. 研究実施の概要

上田グループ

平成 25 年度において、高解像度気象モデル CReSS を用いて、輪島市沖を対象域に含む日本全域の日々の予報実験を行い(水平解像度 2.0 km)、洋上風況の推定に必要な計算出力データ(風、気温、湿度、雲、降水、日射量等)を蓄積した。予報実験結果を風況観測塔の風データと比較検証し、洋上ウインドファーム候補地周辺における典型的な風向・風速ごとに CReSS を用いた水平解像度 200m の風況データを作成した。共同研究グループ(森西グループ)と共力して洋上風力発電エネルギー予測分布作成法の開発に取り組んだ。

平成 24 年度に導入した予報実験実施のためのシステムを用いて、高解像度気象モデル CReSS(名古屋大学地球水循環研究センターで独自開発)により、輪島市沖を対象域に含む日本全域の日々の水平解像度 2.0 km の予報実験を継続し、データを蓄積した。平成 25 年度からは、接近する台風も含む日本周辺全海域も対象に予報実験を行い、洋上風況の推定に必要な計算出力データ(風、気温、湿度、雲、降水、日射量等)を蓄積した。水平解像度 2.0 km の予報実験結果は共同研究グループ及びフィージビリティ研究チームの研究者に提供した。予報実験結果を風況観測塔の風データと比較検証し、風況に陸の影響を受ける洋上ウインドファーム候補地周辺における典型的な風向・風速ごとに CReSS を用いた水平解像度 200 m の風況データ(日変化及び短周期変動を含む。計算領域 80 km×80 km、高度 5 kmまで、高度分解能 50m)を作成し、共同研究グループにデータを提供した。水平解像度 200m の風況データの妥当性は風況観測塔の観測データで評価した。同時に、風車に被害をもたらす突風や落雷の発生ポテンシャルの推定方法の開発を継続した。洋上風力発電の発電エネルギー予測分布図作成法の開発に取り組んだ。

森西グループ

平成 25 年度において、研究代表者グループ(上田グループ)の気象予報モデルである雲解像非静力学気象モデル(CReSS)の数値予測結果を用いた、洋上風力発電出力を数分先から数時間先、更に 24 時間先まで高精度で予測するシステム(Wind power forecasting system)を目指し、ツールプログラムの開発に着手した。

本年度は、CReSS の計算格子点上の予測データより空気密度 ρ および風速 v (速度ベクトルの大きさ)を算出し、風力自身の保有するエネルギーとして、理論上最大取得可能な風力パワー密度 PD_w [kW/m^2]、および風車を仮定した風車発電出力 P_{wr} [kW]を算出し、それらの物理量を表示する AVS (ビジュアルプログラミング可視化ツール)を用いた可視化表示システムを開発した。特に、 P_{wr} を算出する AVS module を独自に開発し組み入れた。これにより、風車仕様(例えば定格出力 2000 kW、7000 kW など)を使用者が任意に設定し、予測結果を表示する事を可能とした。例えば、定格出力 2000 kW の風車を仮定し、石川県能登半島沖を対象とした水平解像度 2 km の CReSS 予測結果(2013 年 1 月 2 日 21 時から 1 月 4 日 9 時まで)を用い、短期的な風車発電出力予測を試みた。CReSS の出力結果である風速 v の水平分布に対し、風力パワー密度 PD_w は v^3 に比例するため、数値レンジが拡大する事を確認した。また、風車発電出力 P_{wr} は、カットイン風速 4 m/s より小さいまたはカット

トアウト風速 25 m/s より大きな風速で、 P_{wt} はゼロとなって表示されている事を確認した。

平成 26 年度において、CReSS 格子点の任意の点（緯度・経度）での時間履歴を表示するシステム開発、および P_{wt} を時間積分し日々の発電エネルギーを見積もるツール開発を予定している。更に、可視化機能の拡充（離岸距離による可視化表示非表示など）し、洋上風車発電エネルギーマップ表示に取り組む予定である。

§ 3. 成果発表等

(3-1) 原著論文発表

なし

(3-2) 知財出願

- ①特許出願件数(国内 0 件)
- ②CREST 研究機関累積件数(国内 0 件)