

戦略的創造研究推進事業 CREST
研究領域「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」
研究課題「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・
予測方法の開発」

研究終了報告書

研究期間 平成24年10月～平成27年3月

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)

§ 1 研究実施の概要

(1) 実施概要

平成 24 年度に、上田(研究代表者)グループ、森西(主たる共同研究者)グループ共に計算機サーバーシステムを整備し、洋上風況の予測方法の開発及び洋上風力発電エネルギー分布の算出手法の開発に着手した。上田グループでは、超音波風速計を購入し舢倉島の 50m 風況観測塔に設置して洋上風観測データの取得を開始した。

平成 25 年度に、上田グループにお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)を用いて、輪島市沖を含む日本周辺の全海域を対象とした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。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ューシビリティー(FS)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 50 m)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 200 m 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。森西グループと協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。森西グループは上田グループから 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。

平成 26 年度において、上田グループは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継続し、予報実験結果の蓄積を図るとともに、FS チームの要望に応じて日々の予報実験の高時間分解能の出力を行うための再計算を行い、計算結果を提供した。また、50 m 観測塔の洋上風観測データを用いて CReSS による予報実験結果のパフォーマンスを検証した。森西グループは 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_{wt} [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_{wt} 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_{wt} は、カットイン風速 4 m/s より小さいまたはカットアウト風速 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。更に、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、ならびに 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を開発した。また、可視化機能を拡充(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の表示を可能とした。

この間、チーム内の研究会(公開・非公開)を積極的に行うとともに第1期FS、第2期FSに参加し、洋上風力発電の大量導入に向けたエネルギー管理システムに関する検討を行った。研究の成果はシンポジウムや学会で公表した。

(2) 顕著な成果

< 優れた基礎研究としての成果 >

1.

概要： 高解像度気象モデル CReSS を用いて日本周辺の広い海洋全域の日々の予報実験を行い、降水時の洋上風を含む気象要素の変動の計算結果を2年分蓄積し、計算結果を関連基礎研究者に提供できるよう整備した。

2.

概要： 日本では非常に少ない洋上風の観測データについて、舩倉島の50 m 観測塔に超音波風速計を設置して1年間の通年データを取得し蓄積した。また、風況観測塔の風データによって、CReSS の高いパフォーマンスを検証した。

3.

概要： 本研究で開発した短期洋上風力発電出力予測システムは湿潤空気密度と風車出力係数に基づいており、これにより得られる風車発電出力は、従来の経験的な風車出力カーブにより得られるものよりも高精度な数値予測を可能とする。この成果は、再生エネルギーに関する国際会議(Grand Renewable Energy 2014)において報告している。

< 科学技術イノベーションに大きく寄与する成果 >

1.

概要： 高解像度気象モデル CReSS を用いた日々の予報実験結果を用いて、洋上ウインドファーム候補地の高解像度の風況計算を行い、海岸地形と降水現象の影響を含めた風の変動を計算する予測技術を確立し、研究者及び企業の技術開発者に提供できるようにした。

2.

概要： CReSS 気象モデルを用いた短期洋上風力発電出力予測システムを独自開発し、日本特有の気象現象、例えば台風や寒気団の到来時の短期洋上風力発電出力予測を可能とした。本研究で開発したシステムは汎用可視化ツールである AVS/Express をベースとしているため、既存の短期風力発電出力システムへの拡張が可能である。

§ 2 研究実施体制

(1) 研究チームの体制について

① 「上田」グループ

研究参加者

| 氏名 | 所属 | 役職 | 参加時期 |
|----------------|----------------------|-------|--------------|
| 上田 博 | 名古屋大学地球水循環 研究センター | 教授 | H24.10～H27.3 |
| 坪木 和久 | 同上 | 教授 | H24.10～H27.3 |
| 篠田 太郎 | 同上 | 准教授 | H24.10～H27.3 |
| 大東 忠保 | 同上 | 特任助教 | H24.10～H27.3 |
| 山本 鉦 | 名古屋大学産学連携推 進本部 | 特任助教 | H24.10～H26.2 |
| YOU Cheol hwan | 名古屋大学地球水循環 研究センター | 研究員 | H25.1～H26.3 |
| LEE Keun ok | 同上 | 研究員 | H26.7～H27.3 |
| 林 利江子 | 同上 | 研究補助員 | H25.5～H27.3 |
| 瀨瀬 丈晴 | 同上 | D3 | H25.5～H27.3 |
| 藤田 孝 | 日立造船株式会社 | 部長 | H24.10～H27.3 |

研究項目

- 洋上風況の把握・予測方法の開発
日々の洋上風予測実験、洋上風力発電候補地の高解像度風況解析、風車に被害をもたらす突風や落雷の発生ポテンシャル推定法の開発、洋上風力発電エネルギー予測分布作成法の開発。

② 「森西」グループ

研究参加者

| 氏名 | 所属 | 役職 | 参加時期 |
|-------|---------------------|-------|--------------|
| 森西 洋平 | 名古屋工業大学大学院 工学研究科 | 教授 | H24.10～H27.3 |
| 玉野 真司 | 同上 | 准教授 | H24.10～H27.3 |
| 山内 豊誠 | 同上 | 特任助教 | H25.7～H27.3 |
| 高祖 京介 | 同上 | 研究員 | H24.11～H25.3 |
| 佐野 淳子 | 同上 | 研究補助員 | H24.11～H27.3 |
| 林 農 | 名古屋産業科学研究所 | 上席研究員 | H24.10～H27.3 |
| 荒川 忠一 | 東京大学大学院工学研 究科 | 教授 | H24.10～H27.3 |
| 時政 辰夫 | 日立造船株式会社 | 理事 | H24.10～H27.3 |

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
国内外の洋上風車の経験的電力曲線に関する調査およびデータベース化、洋上風車のエネルギー賦存量の推定法の開発。

(2) 国内外の研究者や産業界等との連携によるネットワーク形成の状況について

洋上風力発電の事業化を目指す企業チームから洋上風況観測塔データの提供を受け基礎的研究に利用している。

§ 3 研究実施内容及び成果

3. 1 洋上風況の把握・予測方法の開発(名古屋大学 上田グループ)

(1)研究実施内容及び成果

名古屋大学地球水循環研究センターで開発した高解像度気象モデル CReSS を用いて図1に示したように、日本周辺の全海域を含む領域について水平解像度2 km の日々の予報実験を実施した。日々更新される 36 時間先までの、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)を含む予報実験結果を蓄積し、共同研究等に使用できるように整備した。

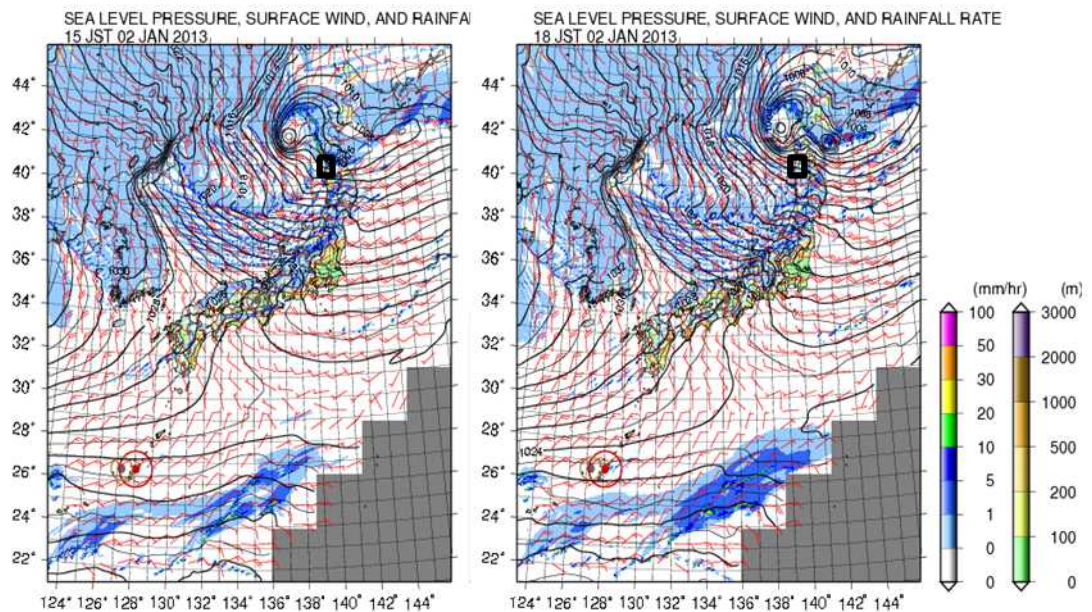


図1 日々の予報実験(水平解像度2 km)結果の例。2013年1月2日15時(左図)と18時(右図)の予報結果。矢羽で風向風速を、カラーシェードで降水強度を示す。黒四角枠は図2で示す、水平解像度200 m の計算領域を示す。

図1に示した黒四角枠の領域(80 km×80 km)について、水平解像度200 m の実験をネストして行い、青森県沖の風況の詳細な時空間変動を計算した。図2の左図に示したように、海岸近くで風速が弱まること示された。赤実線上の風速の鉛直断面を高度2 km まで示した図2の右図を見ると、距離0 km で示される海岸から沖に数kmのところ弱風域が見られる。また、15時(図2の右図上部)には弱風であった地表付近が、18時には(図2の右図下部)雪雲の発達により、降雪に伴い上空の強風が下層に輸送されることが示された。

このように、ウインドファーム候補地の風況の詳細な予測方法を開発した。種々の実験を行う中で、海岸地形によって地形情報の精度とCReSSの水平解像度の調整が必要であることが明らかになったので、着床式及び浮体式のウインドファームの海岸からの位置に応じた詳細な洋上風況予測方法を確立できたと言える。

高解像度の予報実験結果の出力データを蓄積するとともに、一部のケースについては分単位の高時間分解能の計算も行い、将来必要になると考えられる、洋上風の5分間隔の予測および解析に使用可能なモデルを構築することができた。

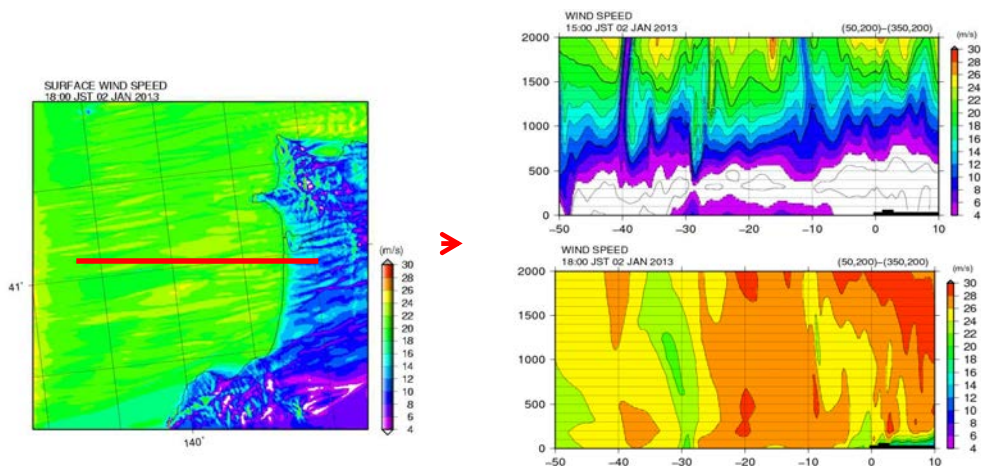


図2 図1に示した黒四角枠領域(80 km×80 km)における水平解像度 200km の風況予測実験。左図:2013年1月2日 18時の地表風速分布。右図上部:2013年1月2日 15時の左図赤実線上の風速の鉛直断面図。右図下部:2013年1月2日 18時の左図赤実線上の風速の鉛直断面図。

CReSS のパフォーマンスを輪島市沖の舳倉島に設置された風況観測塔(図3)のデータを用いて検証した。図4に示したように、舳倉島に設置した風況観測塔 50m高度における風速と CReSS の計算結果は非常に良い相関を示した。他の観測塔のデータを用いた比較でも、CRcSS の計算結果と良い対応を示しており、CRcSS による洋上風の再現性が高いことが確かめられた。このことは、地形が無い洋上における風の大きな変動は降水システムに伴うものであり、その表現が十分できる高解像度気象モデルによってはじめて洋上風況の把握が可能であることを示すことができた。



図3 舳倉島に設置した 50m 風況観測塔(左図)とその 50m、40m、30m、高度における 2012 年 11 月から 2013 年 2 月の風速変化

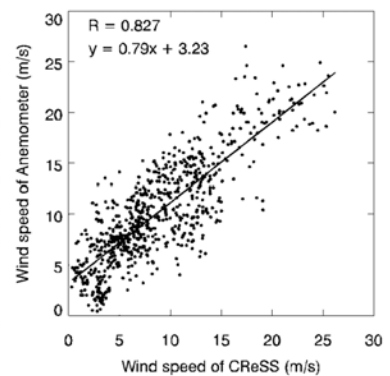
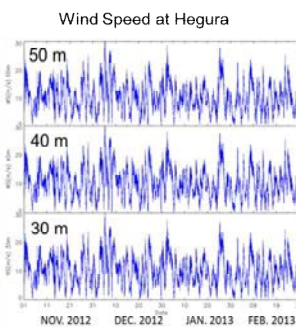


図4 舳倉島に設置した風況観測塔 50m高度における 2013 年 1 月の風速と CReSS の計算結果の比較。

洋上風の予測精度の高さを示すことができたので、その計算結果を用いた洋上風力発電エネルギー分布の算出方法の開発は非常に実用性が高いものとなると考えられる。

3. 2 洋上風力発電エネルギー分布の算出手法の開発(名古屋工業大学 森西グループ)
 (1) 研究実施内容及び成果

本研究において構築した短期洋上風力発電出力予測システムの風車発電出力算出手法と可視化表示システムについて述べる。風車の発電出力 P_{wt} は、風況に関わる空気密度と風速 v 、および風車に関わる風車ローターの受風面積 A と風車出力係数 C_p を用いて、次式(1)で表される。

$$P_{wt} = \frac{1}{2} \rho A v^3 C_p \quad (1)$$

空気密度は、CReSS の状態方程式から液相および固相の水粒子成分を除いた式、すなわち湿潤空気の状態方程式(2)を用いて算出する。

$$\rho = \frac{P}{R_{dry} T} \left(1 - \frac{q_v}{\varepsilon + q_v} \right) (1 + q_v) \quad (2)$$

ここで、 P は圧力、 T は温度、 R_{dry} は乾燥空気の気体定数、 q_v は水蒸気混合比、 ε は乾燥空気分子量に対する水蒸気分子量の比である。表 1 に仮定した風車の主要諸元を示す。

Table 1: Specifications of the test wind turbine

| | |
|----------------|---------------------|
| Rotor power | 2000 kW |
| Rotor diameter | 80 m |
| Swept area | 5027 m ² |
| Cut-in speed | 4 m/s |
| Rated speed | 13 m/s |
| Cut-out speed | 25 m/s |

CReSS 計算格子点上の予測結果の表示には、AVS/Express による独自の可視化システムを使用する。構築した可視化システムには、風車の発電出力 P_{wt} を表示するための AVS module が組み込まれている。これにより、使用者が風車仕様(例えば定格出力 2000 kW、カットアウト風速 25 m/s 等)を任意に指定し、 P_{wt} 予測結果をインタラクティブに表示できるようになる。ここでは、台風の例として 2013 年 10 月 15 日の CReSS 予測結果と、冬季寒気団の例として 2012 年 12 月 24 日の予測結果、を対象に本研究成果を以下に示す。

・風速および風向

湿潤空気密度の標準値 $\rho_0 = 1.225 \text{ kg/m}^3$ に対する比を空気密度係数 C_{air} と定義し、台風時と冬季寒気団の C_{air} をそれぞれ Fig. 1 と Fig. 2 に示す。Fig. 1(a) と Fig. 2(a) には高さ 50 m の水平分布、Fig. 1(b) と Fig. 2(b) には、それぞれの図(a)にある緯度 38.8 近傍の経度方向線上の時間変化を 2 次元マップで示す。Fig. 1(c) と Fig. 2(c) に日本海側の庄内沖約 2 km (経度 139.758331、緯度 38.826984) と太平洋側の陸前沖約 2 km (経度 141.590637、緯度 37.741077) の時間履歴グラフをそれぞれ示す。

台風到来前後の C_{air} は庄内、陸前ともに ρ_0 から約 3% 低から始まり、36 時間後には約 2% 高に達している。台風の影響をより強く受ける陸前では約 5% 程度まで低下している様子が見られる。更に、台風目に隣接する神栖沖約 2 km (経度 140.742428、緯度 35.889557) では約 10 % 以上の減少を確認できる (Fig. 1(a)、Fig. 1(b))。一方、寒気団到来前後の C_{air} の時間履歴は、台風の場合と比較すると、時間変化の傾向は似ているが、開始時は ρ_0 から約 5 % 高く、36 時間後の値は約 7 % 高に留まり変化の幅が小さい。これは台風の q_v がより大きく変化するためである (式(2)参照)。

以上より、日本列島周辺の C_{air} は、概ね台風時は寒気団時に比べて約数%から 10 % 強低い事、および太平洋側と日本海側では、台風と寒気団ともに到来時間帯の変化幅に差異があることが明らかになった。

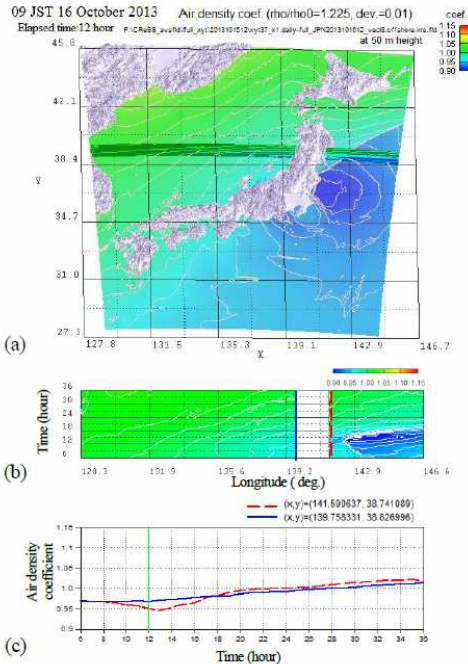


Fig. 1: Calculated results of air density coefficient at 50 m height by using the daily CReSS simulation on 15 October 2013; (a): horizontal contours at 12 hours after start of the simulation; (b): contours on the longitude-time cross section in (a); (c): temporal variations at the two points.

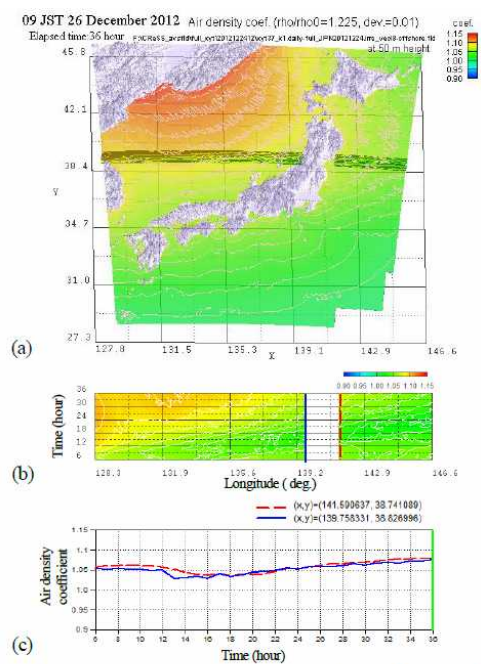


Fig. 2: Calculated results of air density coefficient at 50 m height by using the daily CReSS simulation on 24 December 2012; (a): horizontal contours at 36 hours after start of the simulation; (b): contours on the longitude-time cross section in (a); (c): temporal variations at the two points.

・風速および風向

Fig. 3 および Fig. 4 に、Fig. 1, Fig. 2 と同様な方法で可視化した風速の結果を示す。ここで、同図(a)においては 50 km 毎に風速ベクトルを重ねている。また、Fig. 4 および Fig. 6 に、Fig. 3(c) および Fig. 5(c) に対応した風向の時間履歴を示す。風速と風向は、密度係数と同様に、台風と寒気団ともに到来時間帯に大きく変化する事が確認できる。到来後の風向は、日本海側と太平洋側とも時間変動幅は 30° で程度あり、また到来後の風速の時間変動幅は日本海側の台風時を除いて 5 m/s 程度である事が確認できる。特に寒気団の場合、縞状の雲に沿って風向が一定の幅で変動する様子が判る (Fig. 7)。

・洋上風車の発電出力予測結果

風車発電出力 P_{wt} を上述した手法で算出し、可視化した結果を Fig. 8 および Fig. 9 に示す。同図(a), (b) においての空白は、 $P_{wt} = 0$ (表1のカットイン風速以下とカットアウト風速以上) を表している。 P_{wt} は、密度係数の影響により、台風時は定格出力より低く、寒気団時はより高い値となる事が確認できる。寒気団の場合、到来後の風速変動によってカットアウトが生じる予測結果となった。なお、上述の風向の時間変動幅はヨーエラー範囲を超過するものと推測される。

以上、本研究では、CReSS 気象モデルを用いた短期洋上風力発電出力予測システムを開発し、日本特有の気象現象の台風と寒気団の到来時の風車発電出力 P_{wt} の短期予測を試みた。理論式(湿潤空気密度と風車出力係数に基づく)による P_{wt} は、従来の手法である風車出力カーブを用いた場合と比較して、台風時は数%低く、寒気団時は数%高く算出されることを確認した。また、寒気団の縞状雲に起因する風車サイトの物理量(風速、風向等)の変動が大きく、 P_{wt} の安定供給が厳しい程度であるとの予測結果が得られた。

今後、日本特有な気象現象の下でのさらなる高精度短期予測のためには、時空間解像

度を上げて変動幅を見極めるとともに、動的効果(回転慣性、ヨー制御、ブレードピッチ制御等)を加味する等の検討が必要であると言える。

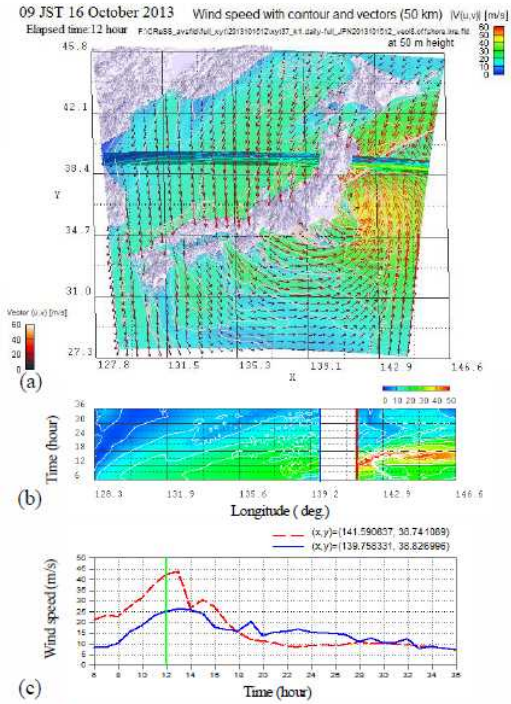


Fig. 3: Wind speed and vectors at 50 m height: calculated results of the daily CRSS simulation on 15 October 2013; (a): horizontal contours at 12 hours after start of the simulation; (b): contours on the longitude-time cross section in (a); (c): temporal variations at the two points.

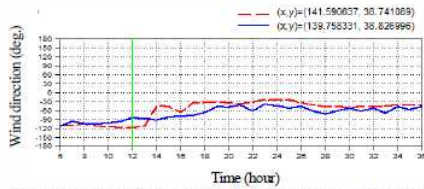


Fig. 4: Temporal variations of wind directions at the two points, which are the same points shown in Fig. 3 (c).

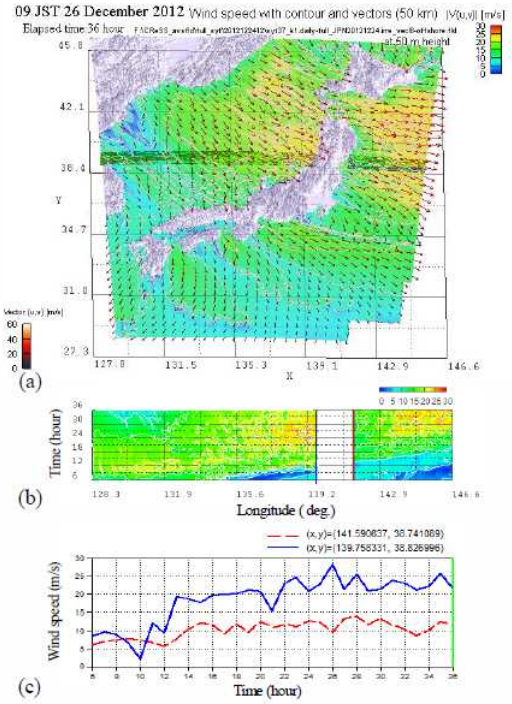


Fig. 5: Wind speed and vectors at 50 m height: calculated results of the daily CRSS simulation on 24 December 2012; (a): horizontal contours at 36 hours after start of the simulation; (b): contours on the longitude-time cross section in (a); (c): temporal variations at the two points.

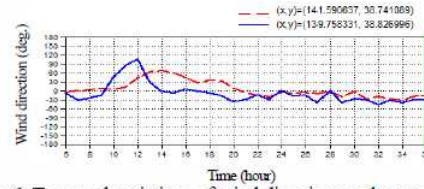


Fig. 6: Temporal variations of wind directions at the two points, which are the same points shown in Fig. 5 (c).

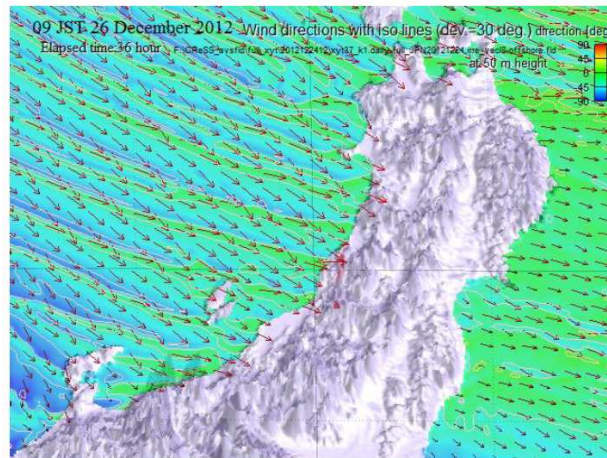


Fig. 7: Horizontal contours of wind directions and velocity vectors with 10 km distance at 50 m height at the same time of Fig. 5 (a).

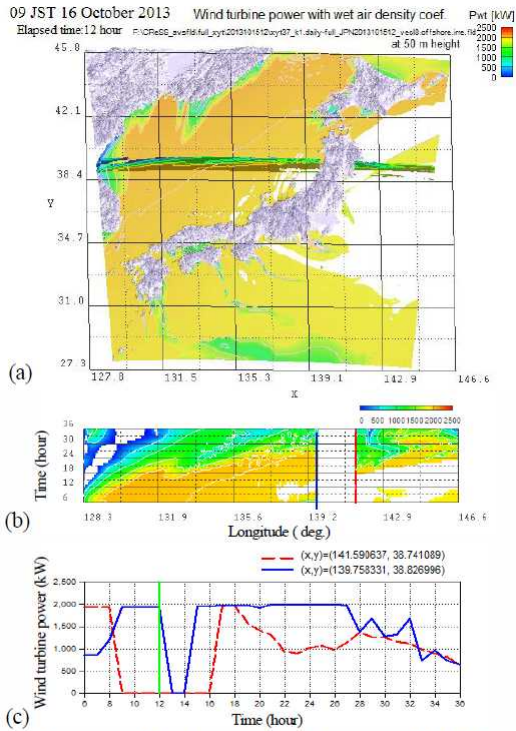


Fig. 8: Calculated results of wind turbine power at 50 m height by using the daily CReSS simulation on 15 October 2013; (a): horizontal contours at 12 hours after start of the simulation; (b): contours on the longitude-time cross section in (a); (c): temporal variations at the two points.

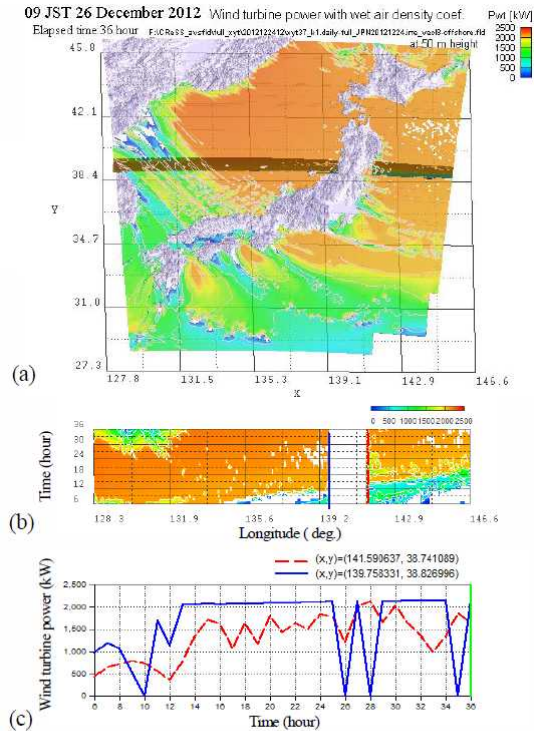


Fig. 9: Calculated results of wind turbine power at 50 m height by using the daily CReSS simulation on 24 December 2012; (a): horizontal contours at 36 hours after start of the simulation; (b): contours on the longitude-time cross section in (a); (c): temporal variations at the two points.

§4 成果発表等

(1)原著論文発表
該当なし

(2)その他の著作物(総説、書籍など)
該当なし

(3)国際学会発表及び主要な国内学会発表

① 招待講演 (国内会議 0件、国際会議 1件)

② 口頭発表 (国内会議 3件、国際会議 3件)

③ ポスター発表 (国内会議 3件、国際会議 1件)

口頭発表(国内)

森西洋平(名古屋工業大学大学院工学研究科), 山内豊誠, 玉野真司, 坪木和久, 上田博:
CReSS による気象予測と洋上風力発電予測システムの開発. 第1回制御部門マルチシンポジウム,
電気通信大学(調布市), 2014年3月5日.

Morinishi, Y. (Nagoya Institute of Technology), Yamauchi, T., Tamano, S., Tsuboki, K.
(Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University), Ueda, H.: Development of
offshore wind power forecasting system to evaluate wind resources around Japan. Grand Renewable
Energy 2014 Proceedings, Tokyo, Japan, July 27-Aug. 1, 2014., O-Oc-19-3 (4p.).

* Tsuboki, K., (Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University) : High
Resolution Simulation for Estimation and Prediction of Offshore Wind. Mini-Workshop on
Dependable Energy Management, Osaka International Convention Center (OICC), Osaka, Japan,
Sep. 1, 2014.

山内豊誠(名古屋工業大学大学院工学研究科), 玉野真司, 森西洋平, 坪木和久, 上田博:
CReSS 気象予測を用いた短期洋上風力発電予測システムの開発. 第36回風力エネルギー利用
シンポジウム, 科学技術館サイエンスホール, 2014年11月28日.

口頭発表(国外)

You, C.-H., (Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University) M.-Y. Kang, D.-I.
Lee and H. Uyeda : Case studies on radar rainfall estimation using S-band dual polarization
radar. 9th Conference on MCSs and High-Impact Weather in East Asia (ICMCS-IX) .China
Meteorological Administration, Beijing, China, Mar.28, 2013.

Uyeda, H., (Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University): Development of a
method to comprehend and predict wind conditions required for offshore wind-power generation.
Stakeholder Management Workshop, Thon Hotel, Svolvaer, Norway, May 9, 2014.

Lee, K.-O. (Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University), D.-I. Lee, H.
Uyeda: Effect of isolated elliptical terrain of Jeju Island on localized intense rainfall on the lee side

in moist environment, International Conference on Mesoscale Meteorology and Tropical Cyclones, University Corporation for Atmospheric Research, Boulder, Colorado, USA, Sept.17, 2014.

ポスター発表(国内)

You, C.-H. (名古屋大学地球水循環研究センター), M. -Y, Kang, D. -I, Lee, H. Uyeda: A simple algorithm for unfolding of differential phase shift with dual polarization radar data. 日本気象学会 2013 年度春季大会, 国立オリンピック記念青少年総合センター 東京, 2013 年 5 月 16 日.

You, C.-H. (名古屋大学地球水循環研究センター), H. Uyeda, K. Tsuboki and M. Kato: Characteristics of observed wind fields at offshore and coast with 50 m tower in Wajima area. 日本気象学会 2013 年度 秋季大会, 仙台国際センター, 仙台, 2013 年 11 月 21 日.

You, C.-H. (名古屋大学地球水循環研究センター), H. Uyeda, K. Tsuboki and M. Kato: Assessment of wind fields simulated by CReSS for offshore wind energy generation. 日本気象学会 2014 年度春季大会, 横浜市開港記念館, 横浜, 2014 年 5 月 22 日.

ポスター発表(国外)

Uyeda, H., (Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University): Development of a method to comprehend and predict wind conditions required for offshore wind-power generation. JST-NSF-DFG Joint Workshop, Honolulu, Hawaii, Jan.12, 2014.

(4)知財出願

- ① 国内出願 (0 件)
- ② 海外出願 (0 件)
- ③ その他の知的財産権
該当なし。

(5)受賞・報道等

- ① 受賞
該当なし。
- ② マスコミ
該当なし。
- ③ その他
該当なし。

(6)成果展開事例

①実用化に向けての展開

<公開可能なもの>

- ・開発したプログラム「CReSS」について、研究室 HP
(URL;<http://www.rain.hyarc.nagoya-u.ac.jp/>)にて公開中
- ・セミナーなどで、研究者に対し本研究で開発した CReSS の利用法について紹介・指導を行っている。

① 社会還元的な展開活動

§ 7 研究期間中の活動

主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

| 年月日 | 名称 | 場所 | 参加人数 | 概要 |
|------------|---------------------|---|------|---|
| 2012/11/2 | チーム内 研究会 (公開) | 名古屋大学 ES 総合館 ES 会議室 A | 22名 | 「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」第1回研究会 |
| 2012/11/30 | チーム内 研究会 (公開) | 名古屋大学 環境学研究 科環境総合 館3階講義 室 3 | 17名 | 「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」サイトビジット |
| 2013/3/8 | チーム内 ミーティング(非公開) | 名古屋工業 大学機械工 学科会議室 | 6人 | 研究進捗報告及び研究打ち合わせのためのミーティングを行った。 |
| 2013/10/11 | チーム内 研究会 (公開) | 名古屋大学 研究所共同 館 6 階 617 室 | 21人 | 研究会及びチーム会議研究会FS「洋上風力発電の大量導入を可能にするエネルギー管理システム構築に向けた融合研究」第2回チーム会議とジョイントで実施。 |
| 2014/3/4 | チーム内 ミーティング(非公開) | 名古屋工業 大学機械工 学科会議室 | 6人 | 研究進捗報告及び研究打ち合わせのためのミーティングを行った。 |
| 2014/9/29 | チーム内 第5回研究会(公開) | 名古屋大学 研究所共同 館 6 階 617 室 | 21人 | 「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」第5回研究会と最強チームに向けた取り組みについて議論を行った。 |

§8 最後に

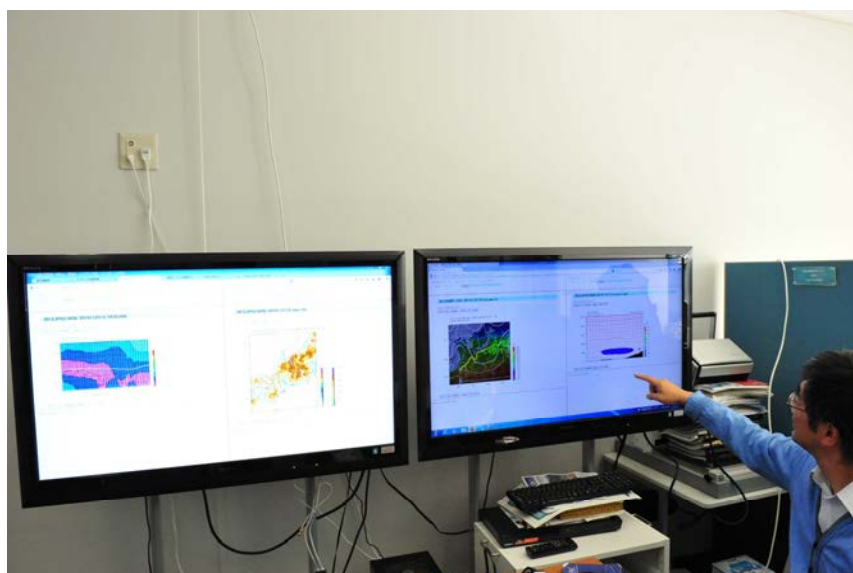
<研究活動写真>



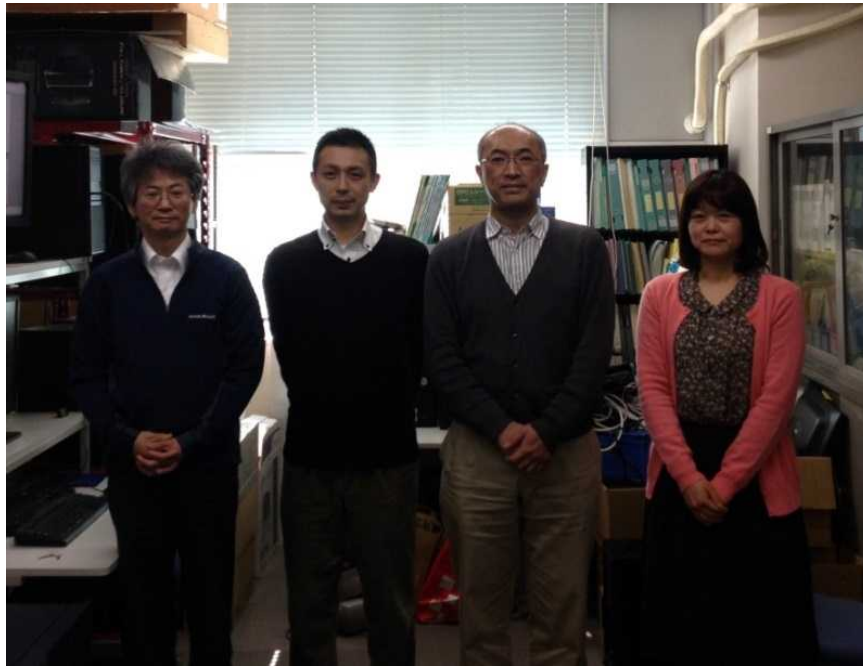
「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」第3回研究会兼「洋上風力発電の大量導入を可能にするエネルギー管理システム構築に向けた融合研究」第2回チーム会議(2013年10月11日)。名古屋大学地球水循環研究センターに於いて。



「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」「洋上風力発電に必要な洋上風況把握・予測方法の開発」第5回研究会(2014年9月29日)。



CReSS による日々の予報実験結果の表示及びブリーフィング。



森西グループ・名古屋工業大学メンバー(2014年2月5日撮影)。



本研究で構築した森西グループクラスター計算機およびファイルサーバ。