



福岡市を対象とした大規模数値風況シミュレーションの実現とその可視化

概要

応用力学研究所 内田孝紀准教授は、「RIAM-COMPACT®(リアムコンパクト)」と称する先端的数値風況技術を開発し、福岡市を対象にして、大規模な風の流れのコンピュータシミュレーションに成功しました。市街地を構成する建物形状の一つ一つを忠実に約3mの空間解像度でモデル化し、その周辺に発生する気流の複雑な動きを再現、一連の結果をアニメーションとして視覚化することに成功しました。今回の成果は、再生可能エネルギーの一つである風力エネルギーの有効利用、すなわち、風力資源の試算や風車をどこに建設可能であるかなどの指針に活用可能です。また同時に、福岡市の風環境の改善方法の提案(ヒートアイランド対策)や、今後の風環境に調和した街づくりにも活用可能です。

背景

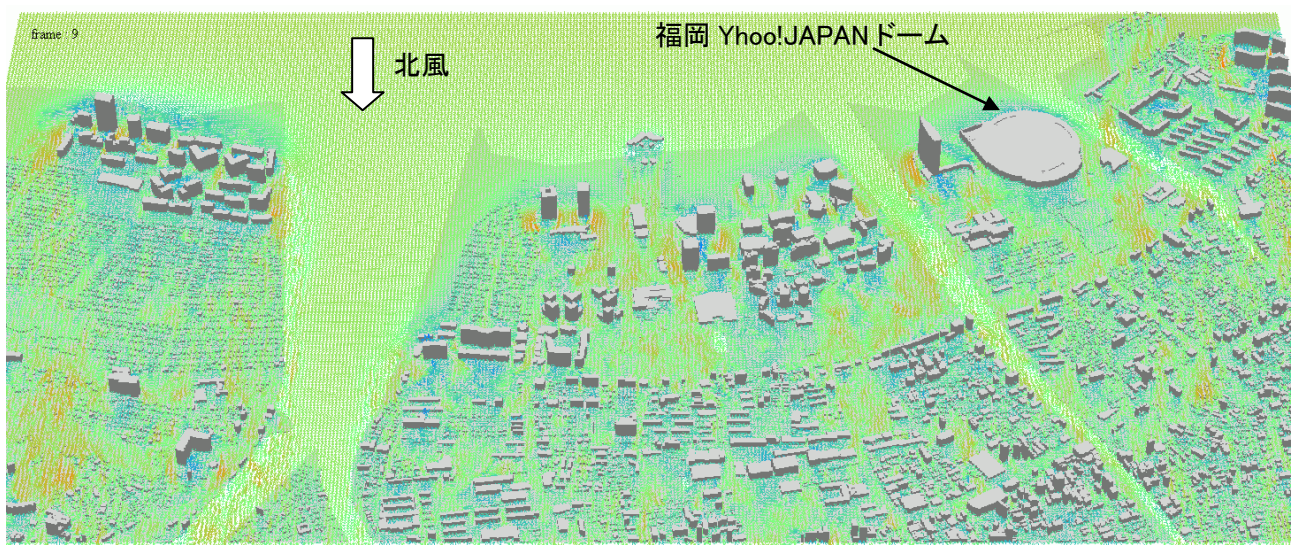
東日本大震災を受け、国内の産業構造そのものが大きく転換しようとしている中、環境産業育成が急がれており、その筆頭が新エネルギー産業です。今後、新エネルギー産業も二つの方向で飛躍していくと考えられていて、一つは大型集中のエネルギーファーム、もう一つは、適材適所、地産地消を目的とした小型分散電源システムです。

いずれの場合においても、風力発電を適切に普及・導入していくためには、最初に導入の目安となる、風力資源マップ(年間平均風速などの空間分布)が必要です。ただし、既存の風力資源マップの空間解像度は500m程度であり、地上構造物や地形の影響はほとんど考慮されておらず、その信頼度は十分とは言えないのが現状です。また、風車導入地点が大まかに決定されても、最終的な風車の立地点をピンポイントに予測する必要があります。重ねて、風車建設後の日々の発電量予測も極めて重要な課題である。

これらの問題を一挙に解決するためには、「数km程度の狭域スケールに的を絞った、これまでにない革新的な数値風況予測技術の開発」が急務です。

内容

内田孝紀准教授は、九州大学応用力学研究所において、汎用的なWindows搭載のPC1台およびモバイルPC1台で動作可能な先端的数値風況予測技術(RIAM-COMPACT®:リアムコンパクト)の開発をこれまで行ってきました。この数値モデルは、大気工学および風工学の分野において、国内のみならず世界的に高い評価と研究成果を挙げています。



福岡市街地の大規模コンピュータシミュレーションの結果、地上付近の風の流れを速度ベクトルで表示。赤色は周囲に比べて局所的に風速が増速していることを意味する。

最近では、この数値モデルに対して、新たに地理情報システム(GIS)との相互連携技術の開発に成功しました。臨海都市としての福岡市を対象に、約3mの空間解像度で建物形状を忠実に再現し、数千万点規模の大規模なコンピュータシミュレーションを実施し、「風の通り道」など複雑な気流の様子を視覚的に明らかにしました。

■効果

今回の成果は、再生可能エネルギーの一つである風力エネルギーの有効利用、例えば、風力資源(年間発電電力など)の試算や風車をどこに建設可能であるかなどの指針に活用可能です。また同時に、福岡市の風環境の改善法の提案(ヒートアイランド対策)や、今後の風環境に調和した街づくりにも活用可能です。

■今後の展開

今後は、本研究成果をさらに発展させて、福岡市を対象に既存の風力資源マップ(空間解像度500m程度)に比べて格段に高い空間解像度の風力資源マップ(空間解像度10m)を作成する予定です。また同時に、得られた風力資源マップに基づいて、風車の立地点および年間発電電力量(Kwh)や設備利用率(%)などの経済的インパクトを提示する予定です。大気環境改善に関しては、高層ビル、公園、道路の建設・改造により、対象地域における風況への影響を調べて、これからの都市計画に関する具体的な提案を行っていきます。

■参考

※「RIAM-COMPACT®」

Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, COMputational Prediction of Airflow over Complex Terrain (RIAM-COMPACT®)

数(十)km 以下の狭域スケールに的を絞り、時々刻々と変化する、風に対する建物や地形の効果を高精度に予測可能な九州大学応用力学研究所発の数値モデル(流体力学 CFD モデル)

※本成果については、下記サイトにも掲載されています。

応用力学研究所 新エネルギー力学部門風工学部分野 Web サイト

http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/windeng/aboutus_detail03.html

【お問い合わせ】

応用力学研究所 准教授 内田 孝紀

電話：092-583-7776

FAX：092-583-7779

Mail：takanori@riam.kyushu-u.ac.jp

九州大学は2011年に100周年を迎えました



KYUSHU UNIVERSITY 100th 2011
知の世紀を拓く