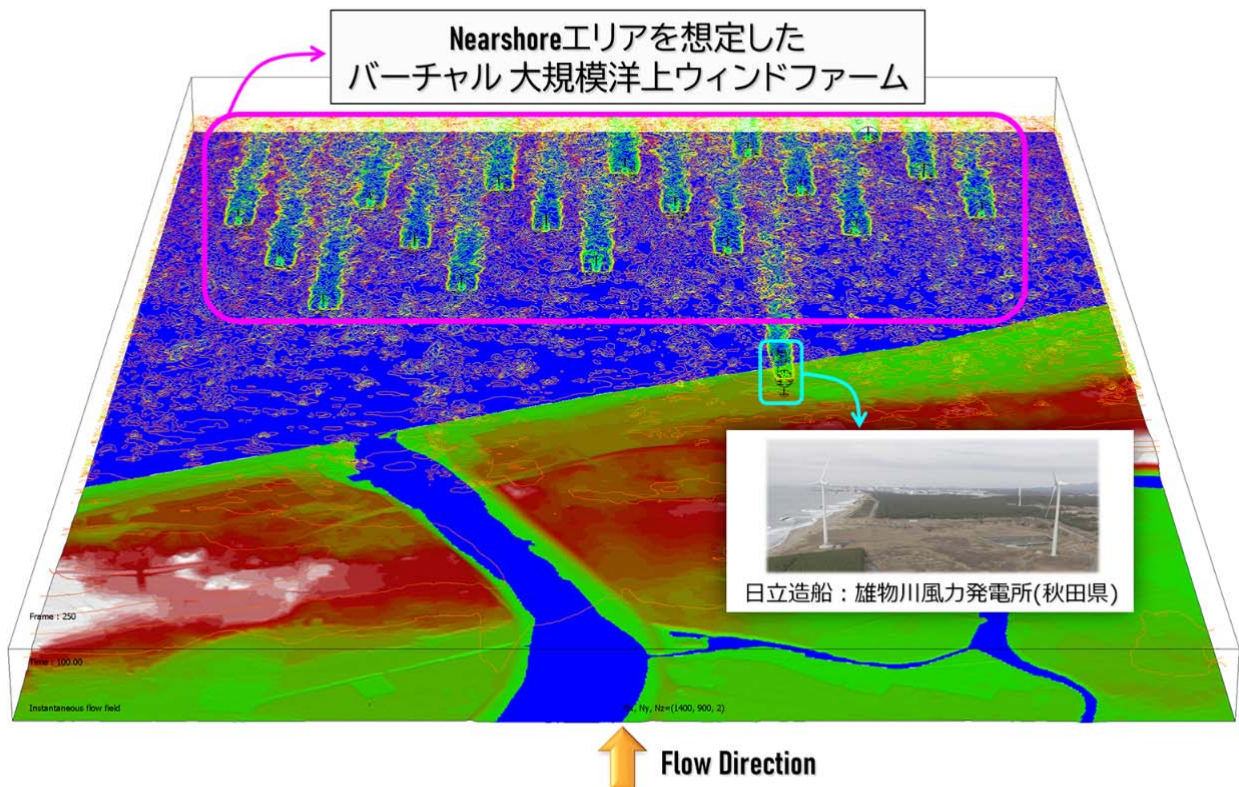


洋上風力の事業予見性を簡易に「見える化」するシミュレーションモデル開発【九州大学／東芝ES／日立造船】発電コスト低減への貢献も図る

2020/7/13

風力

新エネルギー新聞2020年(令和2年)07月06日付



九州大学応用力学研究所の内田孝紀准教授は、シミュレーション技術に基づいたバーチャル洋上ウインドファーム構築技術を構築するべく、東芝エネルギーシステムズ（ES）と日立造船との産学共同研究に2018年4月から取り組んでいる。今般この共同研究の中から、大規模洋上ウインドファームの事業予見性検討に資する新しい風車ウエイク（後流もしくは判流とも言う）モデルが開発された。なお本開発には文部科学省科学研究費基盤研究（B）17H02053の支援を受けて実施されている。また、特許申請も行っている。

[画像・上：本研究で新たに開発したCFDモデルである「ポーラスディスク・ウエイクモデル」を用いた大規模洋上ウインドファームの数値風況シミュレーションの一例。九州大学応用力学研究所が所有するスーパーコンピュータ「SX Aurora Tsubasa」により大規模並列計算した（提供：九州大学応用力学研究所准教授・内田孝紀氏）]

風車ウエイクとは、ブレードの回転に伴いブレードと流体=気流との間の粘性によりその下流側に生じる風速の欠損領域を指す。ウエイク内は乱流となっており、ウィンドファームでは複数の風車ウエイクが相互に干渉することで、下流の風車で発電量が低下し予想していた量が得られないことや、機械疲労が増えることで風車内外の突発的な故障・事故が発生するなどの悪影響を及ぼす。

そこで、風力発電事業・ウィンドファーム事業の開発段階において、各風車から発生する風車ウエイクの挙動とその相互干渉現象を予測し、各風車の耐久性評価とウィンドファーム全体の経済性評価を行うことが必須であり、ファイナンスでも大きな要素になる。しかしウエイク内の流動現象は風車1基でもひじょうに複雑だ。まして多数の風車が並ぶウィンドファームにおける風車ウエイクでは、まさに指数関数的にウエイクの複雑さは増大する。

風力発電への期待が国内でも高まる中、ウィンドファームの精緻かつ定量的な評価モデル、CFD（数値流体力学的）モデルがかつてないほど求められているのが現状だ。ウエイクによる損失の正確な把握には風車ウエイクの三次元構造の理解が必要になる。内田氏は九州大学発のアカデミーベンチャーであるリアムコンパクトにおいて、数値風況シミュレーションソフトウェア開発の主導的な立場にいた一人だ。

今般開発されたCFDモデルが特異なのは、風車ブレードの回転に起因した風速減衰効果を数値的に再現、かつ風力発電事業者が利用しやすい簡易モデル・汎用モデルで再現することに成功している点だ。これにより、風洞実験や実測データに基づいたフィジカルな検証（風車エリアにおける風速の鉛直分布など）を基に本CFDモデルで年間発電量や設備利用率をより高精度に数値予測することで、適正な事業形態の検討が可能になる、つまりより低コスト化になることが「見える化」される。

現在、日立造船の雄物川風力発電所（秋田市）を対象に、本CFDモデルの有効性を実測データとの比較により検証している。雄物川風力発電所は日本海に面した地にあり、疑似洋上環境下のデータとして想定している。