

スパコン「富岳」による大規模洋上windファームの風車ウエイクの相互干渉解析

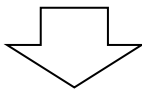
風工学分野・内田 孝紀

- ・東日本大震災後のエネルギー問題に対する国民の意識が高まっています。
- ・低炭素社会の実現を目標とした原子力に依存しない安全で持続的な社会の構築が必要です。
- ・今後増やすべき発電用エネルギー源：自然エネルギー 70%（NHK世論調査）
- ・日本沿岸の潜在的エネルギー源を活用した大規模洋上windファームの開発が不可欠です。
- ・文部科学省の「富岳」成果創出加速プログラムに採択され、研究開発を進めています。

持続的なクリーンエネルギー供給システムを実現するためには、再生可能エネルギーがキーテクノロジーの一つである。再生可能エネルギーの中でも風力発電は欧米および中国で導入が進んでおり、近年欧州では立地制約の克服のため洋上へ展開され、3~5MWクラスの大規模風車50~150機からなる大型洋上windファームが建設されている。

我が国でも風力発電の導入は着実に進んでおり、日本風力発電協会によると国内では2020年までに50万kW、2030年には760万kWの洋上windファーム建設が可能との試算がある。

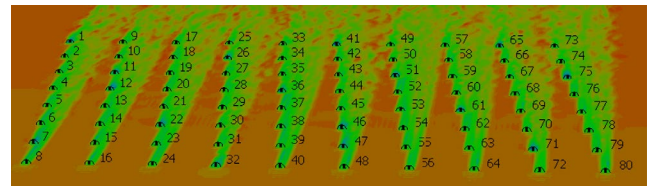
大規模洋上windファームでは、立地の制約上（輸送・施工、港湾区域、航路、漁協権など）、風車を格子状に配置する場合が多く、上流側風車の後流（ウエイク）の影響のため下流側風車において数10%もの発電量低下や乱流増加のための疲労荷重の増加が問題となっている。欧州の洋上windファームでは、ファーム内の増速機を全て交換した例もある。プロジェクトの事業性を評価するためには、windファームの設計開発において風車同士の流れの干渉に伴う発電性能低下、および疲労評価を高い精度で予測する必要がある。



本研究では、国立大学法人東京大学、国立大学法人豊橋技術科学大学、国立大学法人九州大学が中心となり、大規模洋上風力発電の高効率化（風車同士の相互干渉による発電量の減少を防ぐこと、風車ブレードの疲労破壊を防ぐこと、期待通りの発電量を得るために最適な風車の配置方法を探ること等）を、スパコン「富岳」の計算資源を活用して研究開発を実施している。



(a) 実際の風車群のウエイク（後流域）が霧で可視化された事例



(b) 九大応力研発の数値風況予測モデル (RIAM-COMPACT) による計算結果

デンマークHorns Revの洋上風力発電所（2002年運開，2MW風車×80台）を対象とした実証研究結果

本システムにより、大型風車および洋上windファームの開発・設計を支援し、日本の風力発電産業の国際競争力強化に貢献する。

■外部資金：「富岳」成果創出加速プログラム「スーパーシミュレーションとAIを連携活用した実機クリーンエネルギーシステムのデジタルツインの構築と活用」，2020(R2)~2022(R4)年度

■Scopus論文：Takanori UCHIDA：「Effects of Inflow Shear on Wake Characteristics of Wind-Turbines over Flat Terrain」Energies, 13(14), 3745, 2020, DOI:<https://doi.org/10.3390/en13143745>