

第45回風力エネルギー利用シンポジウム・ポスター賞を受賞して

内田 孝紀 (九州大学応用力学研究所/再生可能流体エネルギー研究センター)

一般的に、風車ブレードの回転に伴い、その下流側には広範囲にわたって、風車ウエイクと呼ばれる風速の欠損領域が形成される。風車が1基(単基)の場合でさえ、風車ウエイク内の流動現象は非常に複雑な様相を呈する。現在、日本各地の沿岸域で検討が開始されている着床式の大規模洋上ウインドファームでは、風車ウエイクが相互に干渉し合い、下流側の風車群に直接的な影響を与えることを考慮しなければならない。

本研究の最終目的は、大学主導の高信頼性・風車ウエイクモデル (Industrial Wake Model) を早急に開発し、日本特有の気象・海象条件に調和した①風車配置の最適化、②風車ウエイク制御による発電量の最大化/風荷重の最小化、③効率的な運用管理と保守点検 (O&M) を実現することである。すなわち、風車ウエイク研究は洋上風力分野における最重要課題であり、日本における大規模洋上風力発電の成功の鍵である。

本研究では、計算時間の大幅な短縮化を図るため、著者らが開発した3次元CFD Porous Disk Wake Model [1] の2次元CFDへの適用と、GPUシミュレーション (Linux-OpenACC, Windows-CUDA) の導入を検討した。今回はその研究成果に対してポスター賞を頂き、誠にありがとうございました。

受賞ポスター題目

「2次元版CFD Porous Disk Wake Modelの開発とGPUシミュレーション—ドイツAlpha Ventus洋上風力発電所の実測データの再現性について—」

内田 孝紀, 澁谷 光一郎

謝 辞

本研究は、JST A-STEP JPMJTR221C, JSPS科研費 21H01574, (株)ユーラスエナジーホールディングスとの産学共同研究の支援を受けた。ここに記して感謝の意を表します。

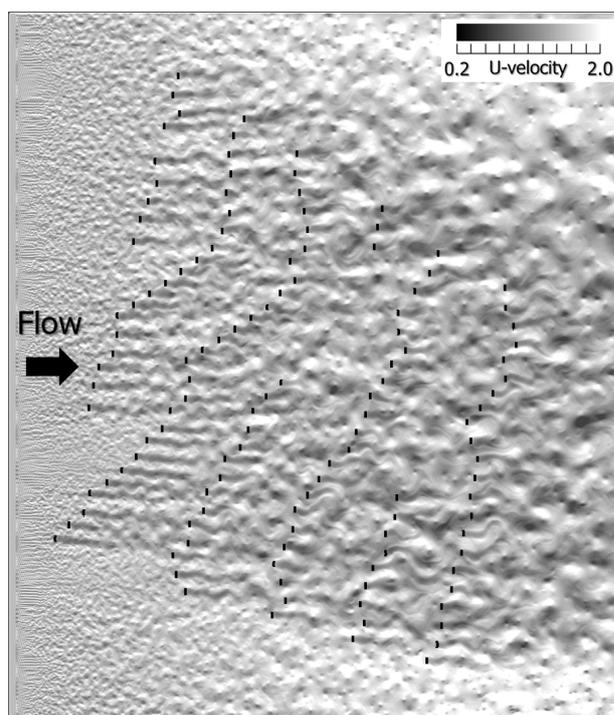
参 考 文 献

- [1] Takanori Uchida et al., Doppler Lidar Investigations of Wind Turbine Near-Wakes and LES Modeling with New Porous Disc Approach, Energies 2021, 14(8), 2101



将来展望

2D CFD porous disk wake modelとGPUシミュレーションを組み合わせた本手法は、日本独自のIndustrial wake modelとして、大規模洋上ウインドファームの最適設計に活用可能である。本提案手法の最大の利点は、以下に示すように、大規模洋上ウインドファームへの適用が極めて容易であることと、複数の風車群に起因した複雑な風車ウエイクの非定常・相互干渉現象を再現できる点にある。今後は、ヨーステアリングなどの風車ウエイクの制御手法への適用を検討する予定である。



大規模洋上ウインドファーム(風車125基)への応用例