

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム  
産学共同（本格型） 完了報告書（公開用）**

## 1. 課題の名称等

研究開発課題名	洋上風力発電の採算性と耐久性の最適設計に資する日本型ウエイクモデルの開発と大型商用風車を活用した精度検証
プロジェクトリーダー 所属機関	ジャパン・リニューアブル・エナジー株式会社
研究責任者	内田 孝紀（国立大学法人九州大学）

## 2. 研究開発の目的

洋上風力発電所では日本の気象・海象の特性に合致した風況解析と風車同士の干渉（ウエイク現象）を考慮した風車配置の最適設計、故障リスクを抑えた運用が事業成立上の必須要件であり、その実現にはウエイク現象を正しく再現・評価可能なシミュレーションツールの開発が急務である。本研究では、九州大学応用力学研究所が開発中の日本型風車ウエイクモデルの更なる精度向上を目指し、産学連携体制の元、風洞試験やスパコンによる解析、大型商用風車（3.3MW）の野外計測および風車操業データ分析等を行う。さらに、これまでの物理現象の解析によるモデル開発とは異なるデータサイエンス（AI等）の観点から新たな風車ウエイクモデルの構築を検討し、今後導入が見込まれる大型風車（5～10MW級）への適用可能性についても検討する。

## 3. 研究開発の概要

### 3-1. 研究開発の実施概要

再エネ海域利用法の施行により、全国で洋上風力発電所の計画が立ち上がっている。洋上風力発電は限定された海域内に風車を密集して配置することから、設計や運用で“ウエイク現象”を十分に考慮する必要がある。ウエイクは、風車後流の風速減衰や乱れの増加であり、ウエイク領域に入る風車の発電量低下や故障リスクが上昇することが知られている。本研究では、風洞内の模型風車および商用運転する3.3MW洋上型風車のウエイク計測を行うことで、風速が6～10 m/s付近で発電量低下が顕著になること、また風車直径の5倍の離隔距離を確保すると風速は90%まで回復することを明らかにした。また風車からの離隔距離に応じた風速を相対誤差5%以内で予測するデータドリブン型のモデルを開発した。

### 3-2. 今後の展開

本プロジェクトでは風車単基の風車ウエイク現象やその構造解明を行うとともに、これを予測するモデル（流体力学モデル、AIモデル）の構築を行った。今後、大規模な洋上風力発電所で発生するウエイク同士の干渉やこれに伴って発生する発電量の低下や、故障の要因となる乱れの解明を行う。さらに風車制御によりウエイクをコントロールする手法の構築と効果を明らかにするとともに、発電所設計で活用可能なツールの開発に取り組む。