

# 大型風洞設備による浮体式風車ウエイク現象の評価技術の研究開発

valuation technology of floating wind turbine wake phenomenon by large wind tunnel facility

## 研究開発の背景

2050年のカーボンニュートラルの実現を掲げ、洋上風力発電が特に期待されています。一般的に、風車はブレードの回転に伴い、下流側には風車ウエイクと呼ばれる風速欠損領域が形成されます。風車群から構成される大規模洋上ウィンドファームでは、風車ウエイクが相互に干渉し、下流側風車群に発電量の低下や風荷重の増大の影響を与えます。特に、今後導入が期待される浮体式風車では、周波数の異なる風と波が同時に作用することもあり、ウエイク現象はさらに複雑な様相を呈します(図1)。国内で浮体式大規模洋上ウィンドファームを適切に普及させるためには、融資適格性評価や低コスト化に資する風車ウエイク現象の高精度予測を含む日本独自の革新的な風況予測手法の確立と社会実装が最重要課題です。

## 研究開発の内容と目標

大規模洋上ウィンドファームの国内導入促進には、風車ウエイクの相互干渉現象の高精度予測と、それに対応する風車運用制御が重要です。特に風と波が同時に作用する浮体式では未解明な点が多く、世界的にも要素技術開発の事例はほとんどありません。そこで本研究では、大型風洞設備による現象理解と評価技術の開発を行います(図2, 3, 4)。また、浮体式風車に適用可能な工学数式モデルを検討します(図5)。さらに、沿岸域風車を活用した各種計測を実施し、本提案手法へフィードバックし、サイト計測の技術課題を明らかにします(図6)。

## 研究開発項目

1. 浮体式風車ウエイクの風洞実験技術の開発(図2)
2. 大型風車のラボスケール風車模型の開発(図3)
3. セミサブ型に対応可能なラボスケール浮体動揺模擬加振装置の開発(図4)
4. 浮体式風車ウエイクの工学数式モデルの開発(図5)
5. 状態監視技術を活用した風車ウエイク影響評価法の開発(図6)

## 研究開発の実施体制

1. 国立大学法人 九州大学(応用力学研究所)
2. 東芝エネルギーシステムズ株式会社
3. 日立造船株式会社
4. 国立大学法人 九州大学(情報基盤研究開発センター)
5. 日本精工株式会社

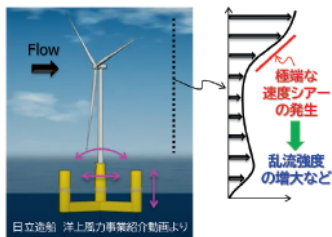


図1 日本独自の革新的な風況予測手法の重要性



図2 浮体式風車ウエイク現象の可視化

文部科学省 先端研究基盤共用促進事業  
平成28年度特定利用課題に「採択」  
課題名: 実風車模型を用いた風車後流風速の定量的評価手法の開発  
申請機関: 株式会社 東芝  
技術支援: 九州大学応用力学研究所風工学分野(内田孝紀 研究室)

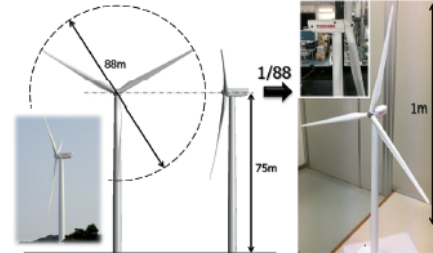


図3 風洞実験用ラボスケール風車模型の開発実績

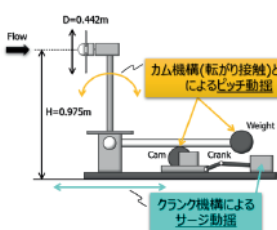


図4 風洞実験用ラボスケール浮体加振装置の試作

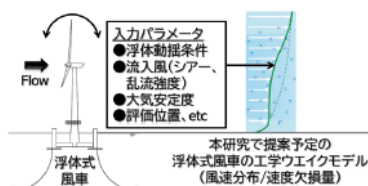


図5 浮体式風車ウエイクの工学数式モデルの作成イメージ図

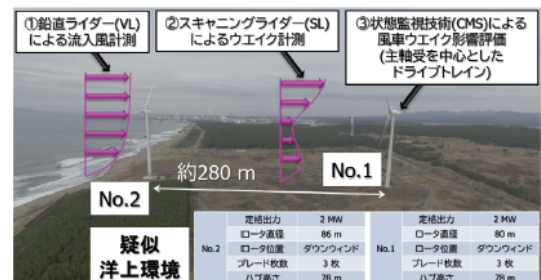


図6 秋田県雄物川風力発電所を活用した風車ウエイク影響評価