



風車ウエイクによる微気象制御の数値的検討

Numerical Investigation of Weather Controllability using Wind Turbine Wakes

内田 孝紀 (PI) / takanori@riam.kyushu-u.ac.jp
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



渡邊 康一 / 九州大学洋上風力研究教育センター

①研究開発の目的

本研究課題では、線状対流系豪雨の改変を目的とし、「**気流収束に対する操作手法の開発(風車群)**」という課題のもと、図1に示すような大規模洋上ウィンドファーム(①着床式・浮体式の大型風車群/②浮体式のクラスタレンズ風車群)からの大規模渦構造や複雑乱流場を活用・制御した気流収束に対する操作手法の研究・開発を行っている。

具体的な制御シナリオは、風を弱めることで風の集まり(収束)、すなわち、上昇流のきっかけを抑制し、その結果として豪雨を抑制する、というものである。本ポスターでは、これまでに得られている研究成果を紹介する。

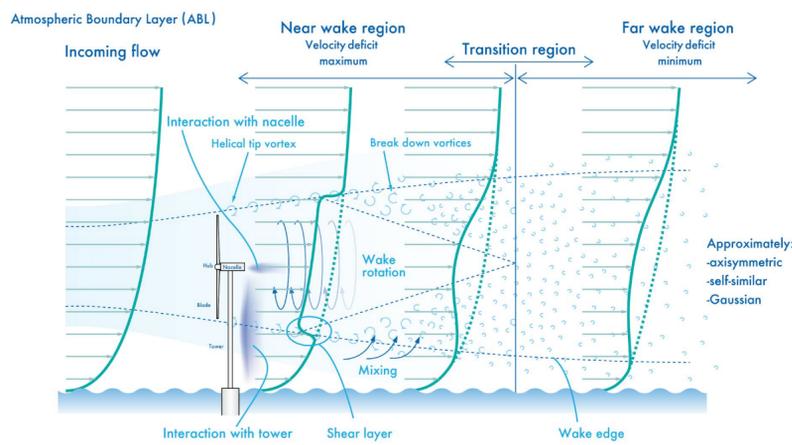
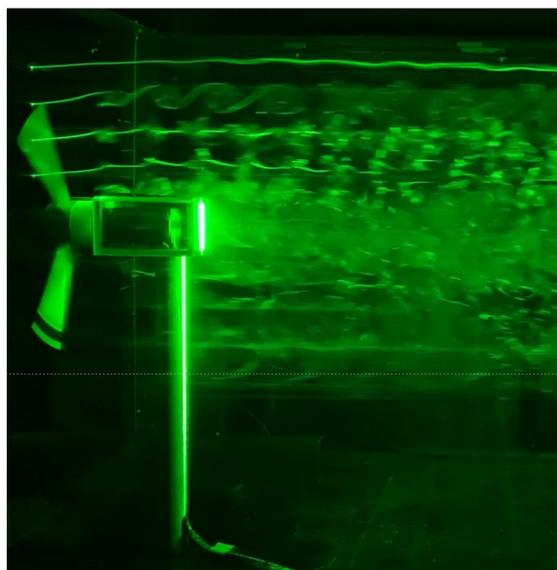
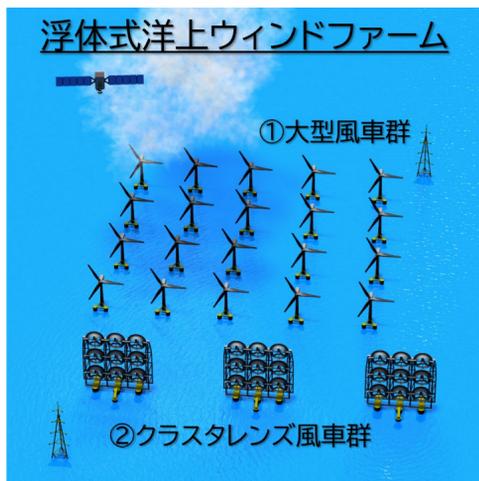
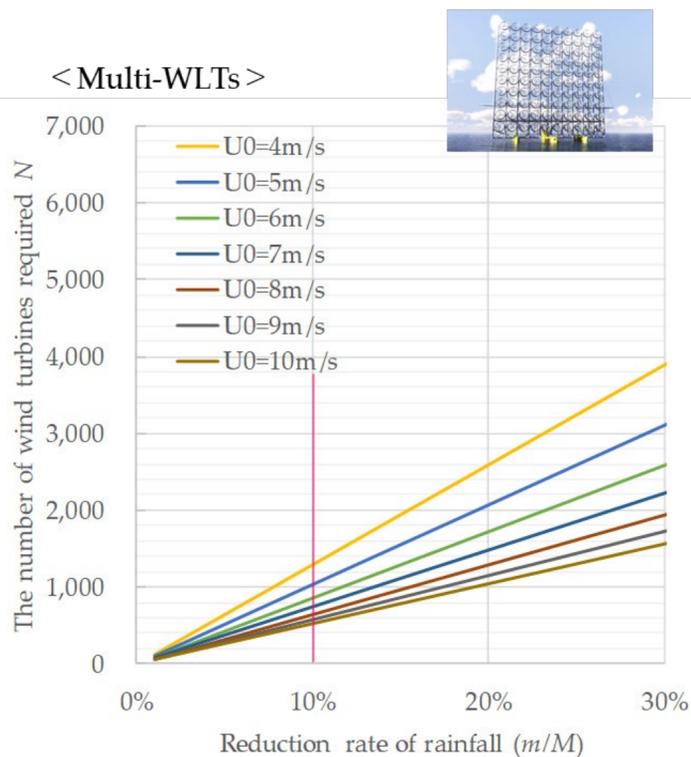


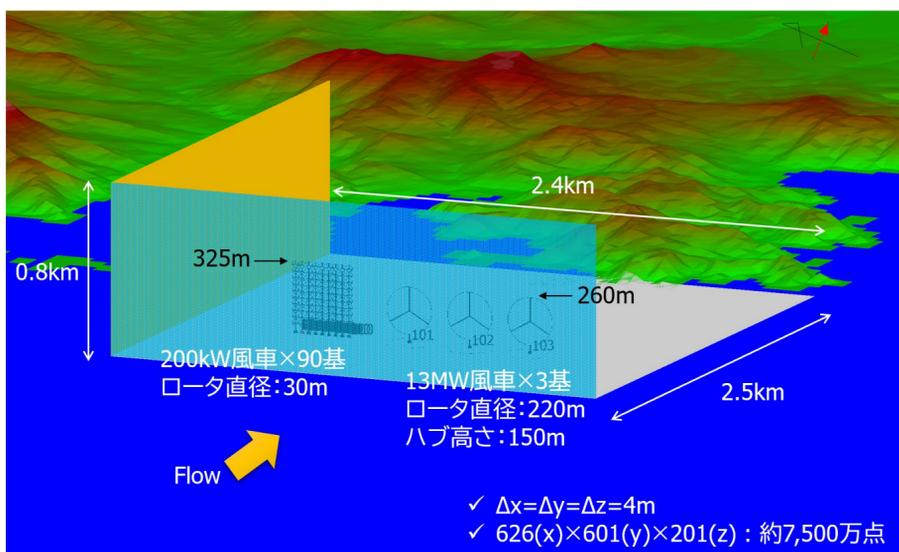
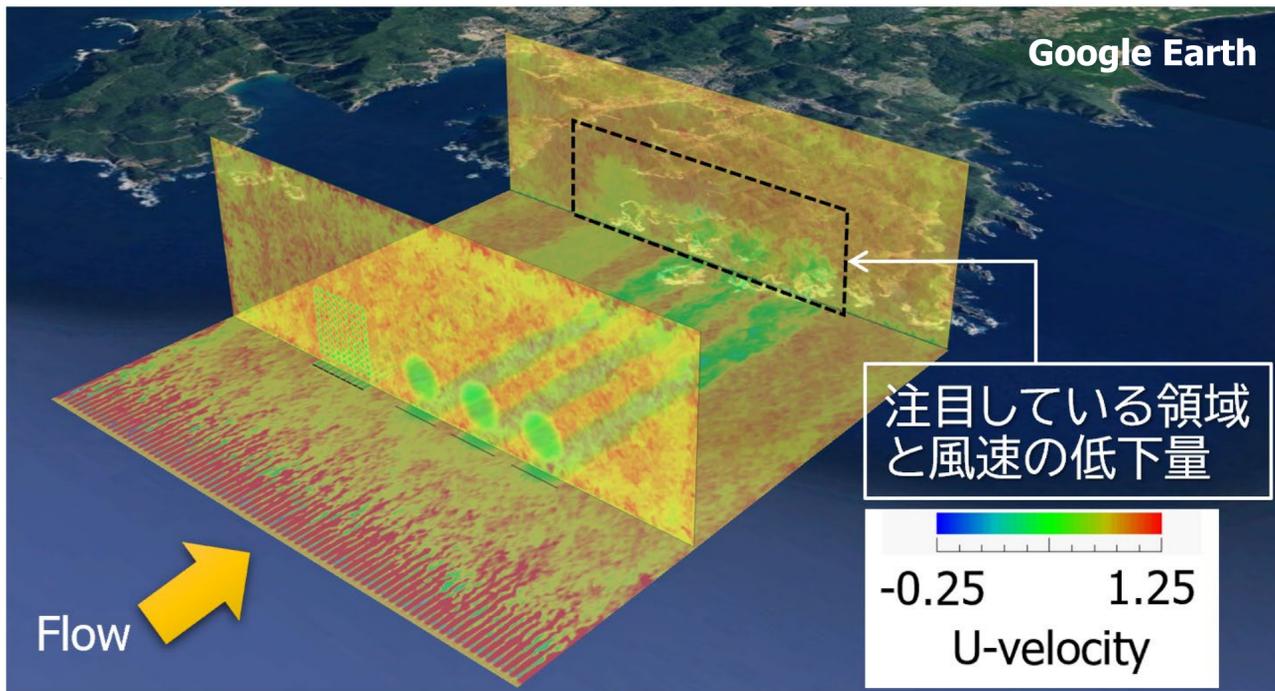
図1 風車ウエイク現象を活用した線状対流系豪雨の抑制アプローチ

図2 内田研による風車ウエイク現象の可視化(左)とその模式図(上)

②これまでに得られた主な研究成果



CFDシミュレーションに先立ち、風車のウエイクによって得られる流入水蒸気量の低減効果を一次元運動量理論を用いて見積った。**クラスタ風車群の場合、流入水蒸気量を10%低減させるために必要な風車の必要基数は650基となった。線状降水帯の幅と同程度のスケールを有する風車群を設置できれば実現可能であることが示唆された。**



鹿児島地方を対象としたCFDシミュレーションを実施した。**クラスタ風車群と大型風車群にCFD Porous Disk Wake Modelを適用した結果、各風車受風面からウエイク領域が形成され、下流側ではそれらが干渉し合う様子が明らかになった。**

③まとめと今後の展望

本研究開発は世界初の試みであり、極めてチャレンジングな課題である。本課題を遂行することで、現在でも謎の多い大規模洋上ウィンドファーム内外における風車ウエイクの相互干渉現象の力学構造などが体系化される。

風車ウエイクの相互干渉現象に関連する大規模渦構造や複雑乱流場を正しく理解し、それを精密に制御・予測することが可能になれば、線状対流系豪雨の抑制に資する気流収束の操作手法の実現に繋がる。