

風力発電分野における数値風況予測技術の最前線

九州大学・応用力学研究所・風工学分野(准教授) 内田 孝紀

風力発電分野において、今後解決すべき技術課題の一つは、風車に対する局地的な風況を正確に把握し、風車に対する局所的なウインドリスク(地形乱流)を特定できる数値風況予測技術を確立することである。

我々の研究グループが開発を進める数値風況予測技術RIAM-COMPACT®は、これらの諸問題を一挙に解決する潜在的な可能性を秘めている¹⁾。RIAM-COMPACT®(Research Institute for Applied Mechanics, Kyushu University, COMputational Prediction of Airflow over Complex Terrain;リアムコンパクト)に関して、そのコア技術は九州大学応用力学研究所で開発が続けられており、著者らが起業した九大発ベンチャー企業の(株)リアムコンパクト(<http://www.riam-compact.com/>)が(株)産学連携機構九州(九大TLO)から独占的ライセンス使用許諾を受けている(2006年にはRIAM-COMPACT®の商標と実用新案を取得)。現在では、九州電力グループの西日本技術開発(株)、(株)環境GIS研究所、(株)FSコンサルティングと開発コンソーシアムを作り、「実地形版RIAM-COMPACT®ソフトウェア」と名付け、業界標準モデルの一つとして広く普及に努めている。現在では、国内の風力事業者最大手の(株)ユーラスエナジージャパン、電源開発(株)、日本風力開発(株)、エコ・パワー(株)、ミツウロコグリーンエネルギー(株)を含め、多数の導入実績を有する。

最近になり、複雑地形上に建設されたウインドファームにおいて、発電出力が著しく悪い風車や、風車内外の故障(例えば、ヨーモーターやヨーギアの故障、風車ブレードのクラックなど)の問題が顕在化している。この主たる原因は、風車直近の僅かな地形起伏の変化が起源となり、そこから発生する風の乱れ(地形乱流)であると考えられる¹⁾。著者らは、実地形版RIAM-COMPACT®ソフトウェアを用いて、ウインドリスク(地形乱流)の数値診断を提案している(図1を参照)。

加えて、アクチュエータディスクモデルやアクチュエータラインモデルを用いて、複雑地形上に設置された風車ウエイクの気流性状の再現と把握にも力を入れている(図2を参照)。

参考文献

- 1) 内田孝紀, 大屋裕二, LES技術を用いたウインドファーム風況診断—熊本県阿蘇車帰風力発電所を例として—, 土木学会論文集A2(応用力学), Vol.67, No.2, (応用力学論文集 Vol.14), I_757-I_764, 2011.

- 2) Takanori Uchida, Yuji Ohya and Kenichiro Sugitani, Comparisons between the wake of a wind turbine generator operated at optimal tip speed ratio and the wake of a stationary disk, Modelling and Simulation in Engineering, Volume 2011.

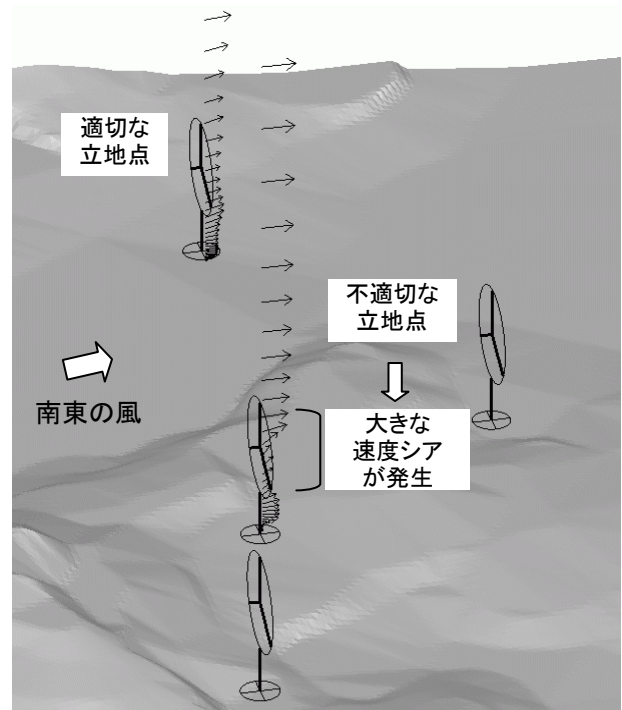


図1 ウインドリスク(地形乱流)の診断例, 速度ベクトルによる可視化, 国内某サイト

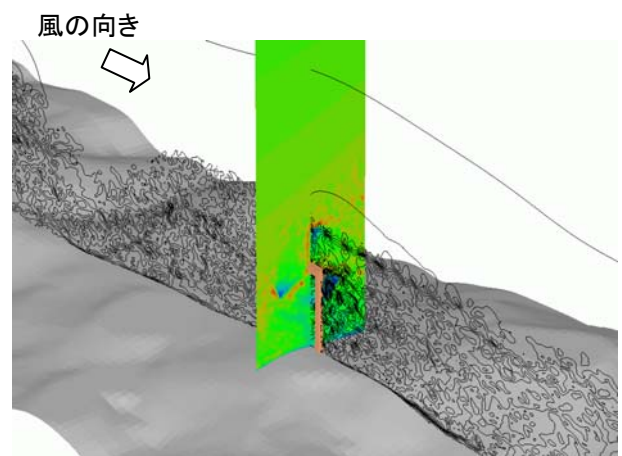


図2 複雑地形上に設置された風車ウエイクの可視化例, 主流方向(x)の速度成分の分布