

# 陸上風車に対する数値風況診断の必要性

—地形乱流に起因した事故などを防ぎ、風車寿命を全うするために—

日本風力エネルギー学会 評議員

九州大学・応用力学研究所・風工学分野(准教授) 内田 孝紀

我々の研究グループでは、「実地形版RIAM-COMPACT®(リアムコンパクト)ソフトウェア」を開発しており、風力業界における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)ユーラスエナジーホールディングス、電源開発(株)、日本風力開発(株)、エコ・パワー(株)、ミツウログリーンエネルギー(株)を含め、数多くの導入実績を有する。著者らは、これまでに実地形版RIAM-COMPACT®ソフトウェアを用いて、大別して下記に示す二種類の風の乱れ(地形乱流)の数値診断を実施してきた<sup>1,2)</sup>。

一つは、卓越風向において発生する「日常的な」地形乱流である。複雑な地形に建設された風車サイトでは、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など)の問題が卓越風向において顕在化している。我々の研究<sup>1)</sup>によると、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「日常的な」地形乱流であることが示されている(図1を参照)。

もう一つは、台風の通過などに伴い発生する「非日常的な」地形乱流である。すなわち、卓越風向ではない、年間を通して発生頻度の少ない風向における地形乱流である。これにより、風車ブレードにクラックが生じるなどの重大事故が報告されている。我々が実施した事故調査の結果<sup>2)</sup>では、この原因も風車上流に位置する地形起因の乱流であることが示されている。

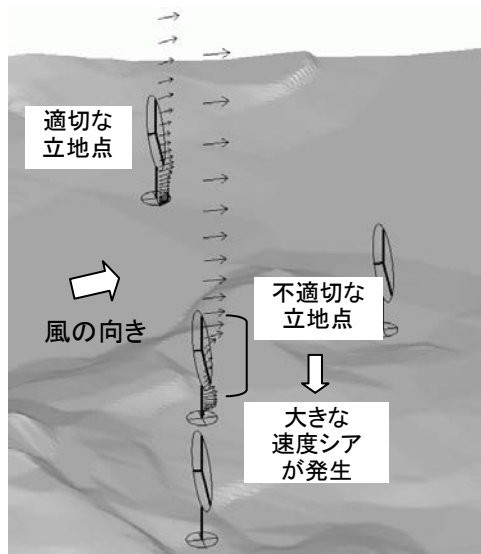


図1 地形乱流の診断例

今後、風力発電を「適切に」普及・拡大させるためには、既設の風車サイトや、新規の風車サイトに関わらず、風車の重大事故を未然に防ぎ、かつ、風車を安全に運転させるための数値風況診断が必要不可欠である。事前に、地形乱流が発生する風向を特定できれば、風車内外に大きな風荷重を加えることなく、発電量を稼ぐための風車の安全運転制御上の指針を作成し、それを実際の運転制御に活用することが可能になる。言い換えるならば、風車の稼働率を低下させずに、高い水準に保つ方策である。例えば、「風車ブレードのピッチ角制御が追従できなくなるような急激で、かつ大きな風向・風速の変化が生じるような気象条件を、各ナセル位置で予測しておく。そのような気流条件を満たす場合には、発電を中止するなどの対応を取る(図2を参照)」、ということが考えられる。

著者自身も、産学連携(大学、風力事業者、風車メーカー、電力会社)のスキームをさらに強化し、数値風況診断の取り組みを今後も積極的に実施していきたい<sup>3)</sup>。

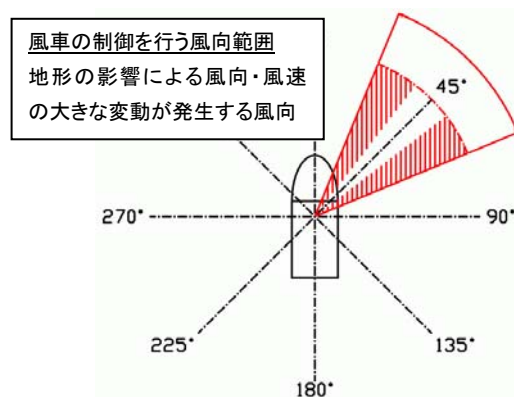


図2 運転制御の概念図(一例)

## 参考文献

- 1) 内田 孝紀, 大屋 裕二, 川島 泰史, 猿渡 和明, 西田 利彦, 「RIAM-COMPACT®によるウインドリスク(地形乱流)の数値診断—愛知県渥美風力発電所を例として—」, 日本風力エネルギー学会論文集, Vol.35, 通巻99, pp.14-23, 2011
- 2) 内田 孝紀, 丸山 敬, 石川 裕彦, 座古 勝, 出口 啓, 「白滝山ウインドファームの風車ブレード損傷事故の原因解明—コンピュータシミュレーションによるアプローチ—」, 風力エネルギー協会誌, Vol.34, 通巻96, pp.77-84, 2011
- 3) 内田 孝紀, 丸山 敬, 大屋 裕二, 「流体工学CFDモデルを用いた連続的な風向変化の再現性について」, 日本風力エネルギー学会論文集, Vol.35, 通巻99, pp.7-13, 2011