

# 白馬ウインドファームにおける平成 30 年台風 21 号通過時の 風況シミュレーションに関する調査

丸山 敬\*

## 1. 研究の目的

平成 30 年 9 月に襲来した台風 21 号による強風により、白馬ウインドファームにおける風車ブレードの損壊が生じた。風車ブレードの損壊発生時の風荷重設定のための理論的根拠となる知見を得るため、ウインドファーム内で強風の発生が予想される条件を再現し、乱流やウインドシアの推定を行うために、気象モデル (WRF) および乱流モデル (LES) を用いた数値シミュレーションを行った。

## 2. 研究の方法

本研究では、風車ブレードの損壊発生時の風況場を再現するため、まずは気象モデルを用いた広域場の数値シミュレーションにより平成 30 年台風 21 号の接近時の強風場の再現を行った。さらに、風車付近の地形等により影響を受けた乱流やウインドシアの推定を行うために、乱流モデルを用いた非定常流れ場の数値シミュレーションを行った。台風など気象場の再現には、領域気象モデルである Weather Research and Forecasting (WRF) モデル (Skamarock et al. 2008) を用いた。モデルの初期値・境界値には、気象庁の GSM 解析値を用いた。広領域にスペクトルナッジングを課すことにより、総観場の効果をモデルに取り込むようにした。GSM の異なる解析時刻を計算開始時刻と設定することにより、計算開始時刻の違いによる台風の再現性の不確実性を考慮したアンサンブル計算を実施し、その中から気象庁のベストトラックと、和歌山接近時に最も近いコースを台風の中心がたどったケースである 9 月 1 日 18 時 UTC を計算初期時刻としたケースを用いた。

## 3. 得られた成果

白馬ウインドファームにおける風車付近の地形等により影響を受けた乱流やウインドシアの推定を乱流モデル (LES : ラージエディシミュレーション) を用いた乱流流れ場の数値シミュレーションを行い、ブレードの損傷被害が発生した風車 17 号機付近で風速が増加している様子を再現し、損壊発生時の風荷重設定のための理論的根拠となる知見を得た。

## 発表論文

内田 孝紀, 丸山 敬, 竹見 哲也, 出口 啓, 非定常乱流モデル LES を用いた再現期間 50 年の風車ハブ高さにおける極値 3 秒平均風速  $V_{e50}$  の推定, 第 41 回風力エネルギー利用シンポジウム, 科学技術館, 東京, 2019. 12. 5

## 参考文献

テキストスペース

Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, D. M. Barker, M. G. Duda, X.-Y. Huang, W. Wang, and J. G. Powers, "A description of the Advanced Research WRF version 3", NCAR Tech. Note, NCAR/TN-47 + STR, 113 pp., (2008)

Tetsuya Takemi, Toshiya Yoshida, Shota Yamasaki, and Kentaro Hase: Quantitative Estimation of Strong Winds in an Urban District during Typhoon Jebi (2018) by Merging Mesoscale Meteorological and Large-Eddy Simulations, SOLA, 2019, Vol. 15, 22-27, doi:10.2151/sola.2019-005