

大型風力発電装置の耐風設計のための実測調査

(その2) 風車運転時のピーク風荷重について

丸山 勇祐・三輪 俊彦*1・島村 亜紀子・岡田 直仁*1

Field Measurement on Wind Loads of Wind Turbine Tower (Part 2) Peek Wind Loads of Generating Wind Turbine

Yusuke MARUYAMA, Toshihiko MIWA, Akiko SHIMAMURA, Naohito OKADA

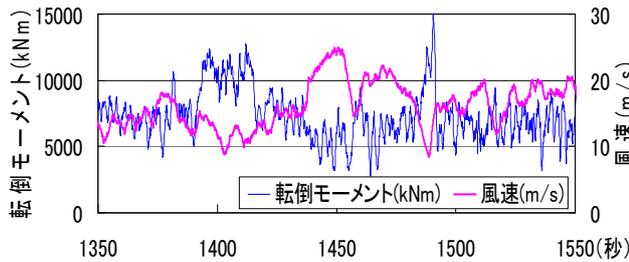


図-1 風荷重と風速の時刻歴（定格風速以上）

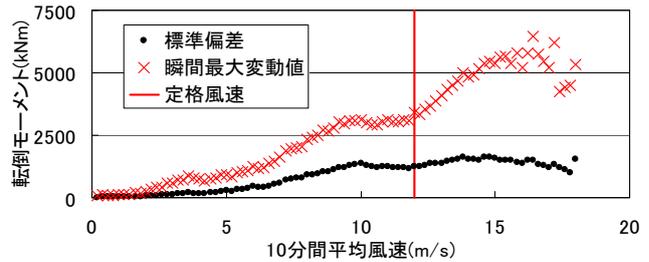


図-2 変動風荷重と風速の関係

研究の目的

クリーンエネルギーとして風力発電施設の導入が加速的に増えており、その耐風安全性の確保が緊急の課題となっている。風力発電設備の合理的設計に向けた基礎データを取得することを目的として、近年の導入風車の主流である大型機(1.5MW)を対象とし、今後国内において増加が予想される山間地に設置した実風車に対する計測を行っている。(その1)では実測結果から風車に作用する風荷重の傾向および風車タワーの振動応答特性について報告した。本報告では耐風設計で問題となる風車運転時のピーク風荷重に注目し、その発生機構、風の乱れ・風車の振動応答等との関係について検討する。

技術の説明

風車に作用する風荷重の特性は、定格風速を境に大きく異なる。定格風速以下では風速の変動に追従して風荷重が変動するが、定格風速を超えた領域では風荷重の変動は風速の変動の傾向とほぼ逆となる。定格風速を横切るような風速変動を持つ乱れに対して風車運転時のピーク風荷重が大きくなる。風車タワーの振動応答の特性は定格風速付近での変化は見られず、風車タワーの振動応答がピーク風荷重に与える影響は小さいと考えられる。

主な結論

山間地に建つ1.5MW風力発電装置のタワーに作用する風荷重の実測結果から、風車運転時のピーク風荷重について考察を行った。得られた知見を以下に記す。

- ・ 風車発電時のタワーに作用する平均風荷重は定格風速で最大となり、それ以上の風速では減少する。風荷重の最大瞬間値は、定格風速以上の風速でも減少しない。
- ・ 定格風速を超えた風速域では、風荷重の変動と風速の変動の傾向がほぼ逆になる。
- ・ 定格風速近傍の乱れを含む定格風速以上の強風時に、風車運転時のピーク風荷重が大きくなる。
- ・ 風車タワーの振動応答は定格風速付近での変化は見られなかったが、風荷重については定格風速付近で変動風荷重の特性が変化する。

*1 本店 土木部 設計グループ