

風力発電のための風速変動の地域特性研究

畔上泰彦¹, 日下博幸²

(1: 筑波大学生命環境科学研究科, 2: 筑波大学計算科学研究センター)

1. はじめに

風力発電は再生可能エネルギーの中でも注目されているものの一つであり、日本では風力エネルギー資源の大きい北海道・東北地方で風力発電施設の開発が進められている。風力発電所では、常に大きな風速(6~7m/s程度)が得られることによる、電力出力の安定が求められる。風力発電施設の立地にはこれまで平均風速の大きさに重点が置かれ、この出力変動を引き起こす風速の変動は重視されてこなかった。しかしながら、風速の急変動は電力系統の需給バランスに大きな影響を与える重大な問題である。

本研究では、どのような気象条件や立地で風速の急変動現象が発生するのかについて風速変動現象の地域特性に関する調査を行った。

2. 研究手法

研究地域は、風力エネルギー資源の大きい北海道・東北地方とした。AMeDASデータを利用して、各地点の風速の変動を抽出し、どのような気象条件・地形条件で急変動が発生するのか分析した。また、FNLデータを用いて、低気圧の位置と風速急増現象の地域特性を解析した。

3. 結果

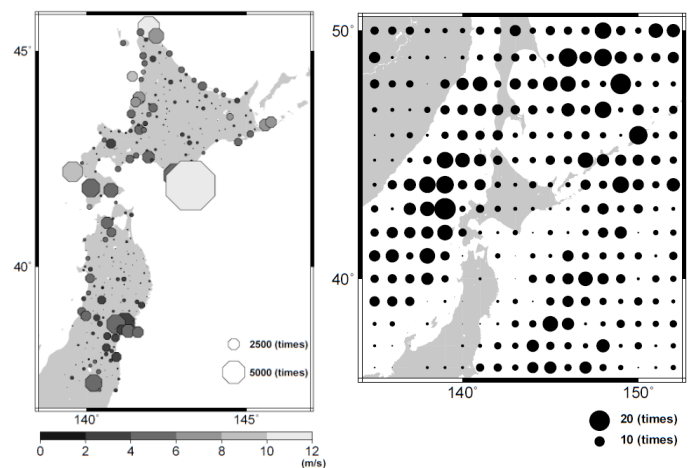
6時間以内での風速急変動の事例回数を求めた(左図)。その結果、近接した地点であっても急変動の回数には大きな違いがあり、地形や立地が急変動に大きな影響を与える可能性があることが示された。風速が大きな地点での急変動回数が多いが、東北地方中部等では風速が小さくても急変動回数の多い地点がある。

つぎに、FNLデータを用いて風速急増現象発生時の低気圧の中心位置をプロットしたところ(右図)、北海道の日本海上・オホーツク海上に低気圧が位置する時に風速急増現象が多く発生していることが分かった。また、気象官署・アメダス地点の位置の違いによって風速急増発生時の低気圧の位置が異なり、留意しなければならない低気圧は風力発電施設の間

所によって異なる。低気圧の位置に偏りのある地点では、注意すべき低気圧に限られるため、風速急増現象の予測可能性が高い。また、十勝平野や石狩平野などでは周辺の地形と低気圧の位置関係が一定の条件を満たした際に風速の急増現象が発生しやすく、風速変動現象の発生は気象場だけではなく地形も重要な因子であることが分かった。

4. まとめ

電力出力の変動の原因である風速急変動現象は非常に局地性のある現象であることが分かり、各地点においてそれぞれの変動が大きければ、系統全体への影響も重大である。風速急増現象発生時の気象場の大きな特徴は低気圧の存在であり、その低気圧の位置によって影響を受ける地点は異なる。また、その位置に偏りのある地点では留意すべき低気圧が明確であるため、急増現象の発生の予測可能性がある。また、地域によっては周辺の地形の影響を受けることが分かった。



左図：年平均風速 (m/s)(グレースケール)と6時間以内での急変動事例回数(○の大きさ)

右図：急増現象発生時の低気圧の中心位置

謝辞：本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「電力系統出力変動対応技術研究開発事業」の支援により実施された。