

東北地方における風力発電に影響する風速変動現象の調査

地球学類 4 年 中村好江

指導教員：日下博幸 准教授

1. はじめに

風力発電において、風速の急な変動による出力変動は、電力の安定供給維持にとって非常に大きな問題であり、その高精度な予測が必要となってきた。

加藤(2004, 2005)は、北海道全域での風速急変動事例を調べ、その要因には気象要因と地形要因があることを明らかにした。また、畔上(2015)は北海道と東北地方を対象に風速急変動事例の統計解析を行い、その地域性を指摘した。しかしながら、東北地方において、風速急変動現象の発生要因の検討は行われていない。東北地方の風力発電所は大規模なものが多く、地域的な風速急変動が電力系統に影響する可能性が高い。

2. 目的

東北地方を対象に、風力発電の出力に影響を及ぼす風速急変動現象の要因を明らかにする。

3. 使用データ及び解析手法

AMeDAS データを用いて各地点の風速の急変動を抽出し、統計解析によってその地域特性を把握する。さらに地上天気図、ウィンドプロファイラ等を用い、その発生要因を検討する。

4. 結果

AMeDAS データを用いて風速急変動（1m/s/hour 以上の傾きで風速が 5m/s 以上変動）の抽出を行った。風速急変動現象は 12～4 月に多く、急増現象は午前、急減現象は午後に多く起きている。

要因を詳しく調べるため、風速急変動時の天気図を解析したところ、低気圧の接近通過・冬型の気圧配置・前線通過・高気圧の 4 パターンに分けられ、それぞれの天気図パターンで日変化が認められた。（図 1）

風速急増現象について地点別に詳しく見ると、風速急増時の天気図パターンの割合は、内陸よりも沿岸で冬型の気圧配置が多く、日本海側よりも太平洋側で高気圧が多かった。またその月別頻度は、沿岸よりも内陸で 3～5 月のピークが明瞭であった。（図 2 上）

さらに時間別頻度を見ると、沿岸では夜間に起きる

事例が約 30%あるのに対し、内陸では約 10%しかなく、沿岸より内陸で日変化が顕著に見られた。（図 2 下）

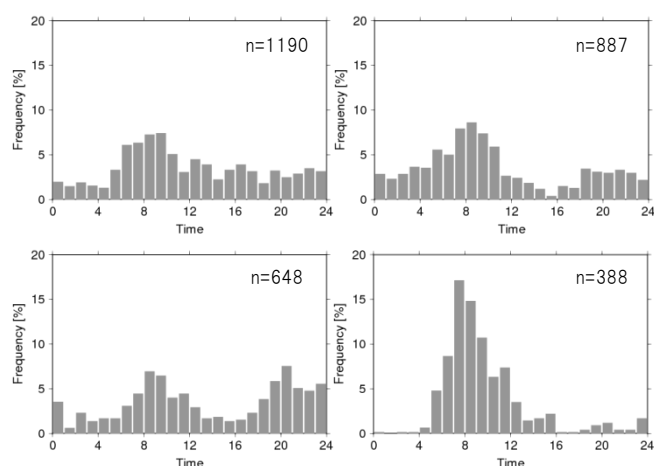


図 1 風速急増時の各天気図パターンの時間別頻度（2013 年）
左上：低気圧接近通過、右上：冬型、左下：前線通過、右下：高気圧

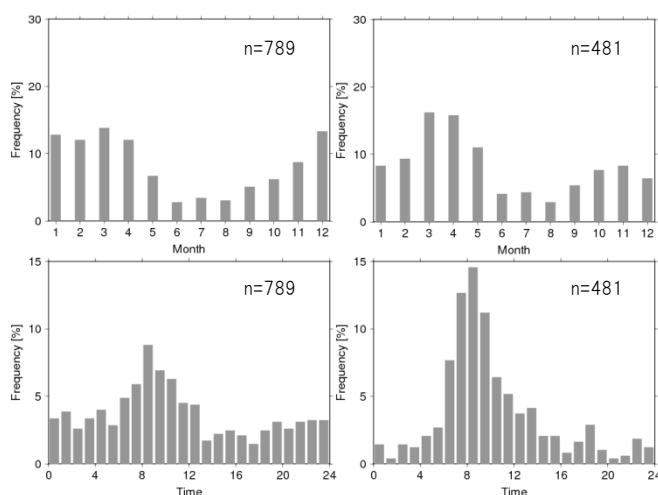


図 2 風速急増現象の月別頻度(上)と時間別頻度(下)（2000～2009 年）
左：秋田 右：盛岡

5. まとめ

風力発電の出力に影響する風速急変動は、総観場スケールでの要因に加え、混合層の発達に影響している。またその季節性や日変化には日本海側と太平洋側、沿岸と内陸等の地理的な条件が大きく関係している。

参考文献

- 加藤央之, 2004: 風力発電に影響を及ぼす広域的な風速の急変動現象の解明—北海道を対象とした事例解析—, 電力中央研究所受託研究報告, T03030
- 加藤央之, 2005: 風力発電に影響を及ぼす広域的な風速の急変動現象の解明(その 2)—北海道を対象とした気象解析—, 電力中央研究所受託研究報告, V05001
- 畔上泰彦, 2015: 北海道・東北地方における風力発電のための風速変動研究, 筑波大学生命環境学群地球学類, 2014 年度卒業論文。