

# 北海道と東北地方の発電量ランプの確率予測

\* 永野良紀<sup>1</sup>, 加藤央之<sup>1</sup>, 池田亮作<sup>2</sup>, ドアン・クアン・ヴァン<sup>3</sup>, 日下博幸<sup>4</sup>, 岡田牧<sup>5</sup>, 小笠原範光<sup>5</sup>

1: 日本大学・文理学部, 2: 東京都環境研究所, 3: Center for Climate Research Singapore,

4: 筑波大学, 5: 日本気象協会

## 1. はじめに

風力発電は現在、北海道や東北地方で盛んに行われている。しかし、風力発電は風速が急激に変動することにより電力の安定供給に影響を及ぼすことが知られている。そこで、風速が急激に変動するタイミングを予測することが非常に重要であり、これまで統計的手法を使って北海道と東北地方の発電量の予測を行ってきた（加藤ほか, 2016 永野ほか, 2017）。本研究では北海道と東北地方の発電量の急変動予測（以下、ランプアラート）予測に関する比較検証を行った。

## 2. 研究方法

北海道、東北エリアそれぞれについて、2011年度の学習期間において気象官署の海面補正気圧（SLP）を用いた主成分分析を行い、主成分空間を構築した。次にこの学習期間における発電量データ（池上ほか, 2014）をこの空間内の位置に対応させたベースデータを作成した。2012年の学習期間について、WRFを用いて気象官署の海面気圧を計算し、このデータから主成分空間内の位置（予測位置）を1時間ごとに決めた。この予測位置に対して、近隣の30個の発電量データから平均と標準偏差を求めた。本研究では6時間の予測位置の変化に対応したそれぞれの平均値と標準偏差を用いて発電量の変化がある閾値を超える確率（以下、ランプ発生確率）を計算した。6時間先の発電量ランプ発生確率が20%以上で、かつ実際のランプが生じた時刻と3時間以内の誤差で予測できれば精度が良い（評価A）、6時間先の発電量ランプ発生確率が20%以上あるものの実際のランプが起こっている時刻と3時間以上6時間以内で予測にずれが生じたケース（評価B）、まったく予測できない（評価C）とした。

## 3. 結果

北海道エリア、東北エリアともに評価Aとなるケースはランプダウンの全事例の6割を占めた。しかし、北海道エリアと比べて東北エリアのほうが発電量ランプ発生確率の数値は高い。例えば北海道エリアで評価Aとされたランプダウン事例（45事例）のうち、発電量ランプ発生確率が50%を超えている事例は8事例のみであった（図左）東北エリアで評価Aとされたラン

プダウン事例（36事例）のうち、およそ7割に相当する26事例の発電量ランプ発生確率が50%を超えている。このように、評価Aの占める割合は北海道エリア、東北エリアともに大きく変わらないものの、その発電量ランプ発生確率は東北エリアのほうが大きな数値を示している。また、ランプアラートのタイミングがずれる評価Bとなる割合は東北エリアのほうが大きい。反対にランプをまったく予測できない評価Cは北海道エリアのほうが大きくなっている。

発電量ランプダウンが発生する気象学的要因は日本付近の低気圧の通過、西高東低の冬型気圧配置の弱まり、移動性高気圧の張り出しの3つに大別できる（永野ほか, 2017）。北海道エリアについては発達した低気圧が北海道付近を通過したときのランプアラートの評価はAになるものの、規模の小さい低気圧が北海道付近を通過したときにランプアラートの評価がCになった。一方、東北エリアでは東北地方を移動性高気圧が覆ったときにランプアラートの評価はAでランプ発生確率も50%を超えやすく、高気圧の中心が東北地方からずれているときのランプアラートの精度は悪かった。

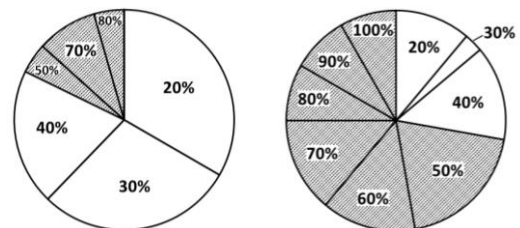


図: ランプダウンで評価Aとされた事例の発電量ランプ発生確率の割合  
(左: 北海道エリア 右: 東北エリア)。

参考文献: 池上ほか, 2014, 電力需給解析のための風力発電データの整備と風力発電の長周期出力変動の分析, IEEEJ 論文誌B

謝辞: この成果は、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）の委託業務の結果得られたものです。また、発電量データは日本風力発電協会と東京大学荻本研究室との共同研究によるものであり東京大学荻本研究室より提供を受けました。