

ニューラルネットワークを用いた 風速予測における気圧データの導入

Introduction of Atmospheric Pressure to Wind Speed Forecast
with Artificial Neural Network

桶真一郎*¹ 伊藤陽平*² 見目喜重*³ 滝川浩史*⁴ 榎原建樹*⁵
Shinichiro OKE Yohei ITOH Yoshishige KEMMOKU Hirofumi TAKIKAWA Tateki SAKAKIBARA

Abstract

The mean wind speed of 6 hours is forecasted using the artificial neural network (ANN). The forecasted target site is Omaezaki, Shizuoka prefecture. The weather data from 1999 to 2003 at Omaezaki and other 8 sites around it are inputted into the ANN. The ANN is constructed every season. Three kinds of the weather data inputted into the ANN as follows: Case A-1; wind speeds of two and hours before the forecast timing, Case A-2; atmospheric pressure of two and one hours before the forecast timing in addition to Case A-1, Case B; mean atmospheric pressure of six hours after the forecast timing in addition to Case A-2. Case B is based on the fact that atmospheric pressure has been forecasted very accurately. Forecast error is evaluated by the root mean square error. The forecasted results show that the forecast error of Case B is 0.8 to 1.2 m/s through a year while that of Case A-1 is 1.0 to 1.6 m/s and that of Case A-2 is 1.0 to 1.4, and the forecast error of Case B is smaller than those of Case A-1 and Case A-2 in the wind speed range larger than 5 m/s. These results indicate that the atmospheric pressure data is important in the wind speed forecast.

キーワード：風速予測，ニューラルネットワーク，入力データの種類，気圧データ

Key Words: Wind speed forecast, Artificial neural network, Kind of input data, Atmospheric pressure data

1 はじめに

我が国では、2010年度における風力発電の導入容量を300万kWとすることが目標とされ[1]、2005年3月現在の導入容量は約93万kWに達している[2]。風力発電は、風況の変化に伴いその発電電力が大きく変動するので、電力系統への風力発電の連系量が增大すると、その出力変動により系統からの見かけの負荷変動が増大し、系統全体に悪影響を与えるおそれがある。そのため、ウィンドファームへの蓄電設備の導入[3,4]や風力発電の出力変動を吸収するための供給予備力としての可変電源の増強が検討されている。ただし後者においては、大容量の風力発電出力に対応した供給予備力を常に待機させておく必要があり、設備コスト・運用コストがともに増加してしまう。この問題を解決するために、系統運用者または発電事業者の系統運用計画における風速予測の利用

が検討されている[5]。これまでに、さまざまな風速予測手法が提案されてきた([6,7]など)。我々の研究グループではニューラルネットワークを利用した風速予測に注目し、有効な入力データの選定や予測モデルの構築法について検討を進めてきた。そこでは、風力発電量の予測に基づく可変電源の準備・立ち上げを想定し、1～6時間先までの平均風速予測を行ってきた[8-10]。その中で、特に6時間先までの平均風速の予測には、2時間前からの気象データが有効であることが分かっている[10]。一方、同じようにニューラルネットワークを利用する日射量予測において、予測期間の気圧を用いると、その予測精度が飛躍的に向上することが示されている[11,12]。また、予測期間の気圧を用いる場合に前提となる気圧予測においても、ニューラルネットワークの利用により高い予測精度が実現されている[13]。

本研究では、ニューラルネットワークを用いた風速予測に適した気象データを検討する。6時間先までの平均風速の予測において、2時間前からの気象データを用いる場合と、それに加えて予測期間の気圧データを用いる場合とを比較する。

2 気象データ

1999～2003年の地上気象官署の観測データ(SDPデータ)を基礎データとし、それに収録されている10分ごとの平均

*1 豊橋技術科学大学工学部教務職員
(〒441-8580 豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)
e-mail: oke@eee.tut.ac.jp

*2 豊橋技術科学大学大学院工学研究科学生

*3 豊橋創造大学経営情報学部助教授

*4 豊橋技術科学大学工学部助教授

*5 豊橋技術科学大学工学部教授

(原稿受付：2006年4月3日)