再生可能
エネルギー

太陽光発電出力の予測外れリスクを可視化する確率予測手法を開発

予測の不確実性の定量評価に基づくリスク情報を提供し電力需給調整の実務に貢献

背景

太陽光発電の導入拡大が進むなかで、電力需給のバランスを維持するには太陽光発電出力の予測情報の活用が不可欠です。しかし、太陽光発電出力の予測情報は天気の不確実性のために大きな誤差を伴う場合があります。また、太陽光発電出力は予測した日射量から変換することで求められますが、この変換にも太陽光発電の設置条件などに起因する不確実性が含まれています。このため、予測情報を効果的に活用するには、予測精度の向上に加え、予測結果の不確実性の定量化が必要となります。当所では、太陽光発電出力の予測において、不確実性を確率分布として表現する手法を開発しています。

成果の概要

◇太陽光発電出力の確率予測手法の開発

電力供給エリアを対象に、翌日までを対象とした太陽光発電出力の確率予測手法を開発しました（図1）。本手法は、天候、数値気象モデルの不完全性、日射量から発電出力への変換誤差等の予測過程で生じる様々な不確実性を考慮して発電出力を予測します。その結果、例えば、安定した夏型の気圧配置である場合は信頼区間が狭くなり（信頼性：高）、東シナ海に低気圧がある場合は信頼区間が広くなる（信頼性：低）等、信頼区間の幅の大きさで予測の信頼性を確認することができるようになりました。

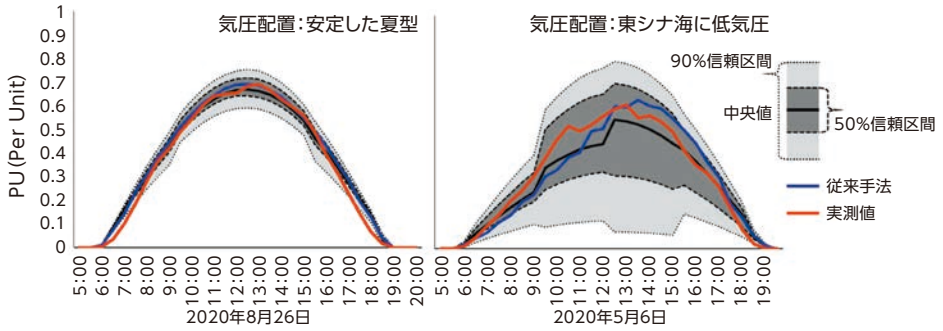


図1　太陽光発電出力の確率予測の例

従来の決定論的手法（青線）では、時間ごとの太陽光発電出力を一意に予測していました。一方、開発した手法では、不確実性の程度を予測の信頼区間（グレーの塗り）として幅で示します。これにより、左図は予測の信頼性が高く、右図は低い（予測が難しい）というように、予測外れのリスクが一目でわかります。縦軸のPU（Per Unit）は定格出力を1としたときの発電出力の割合を表します。

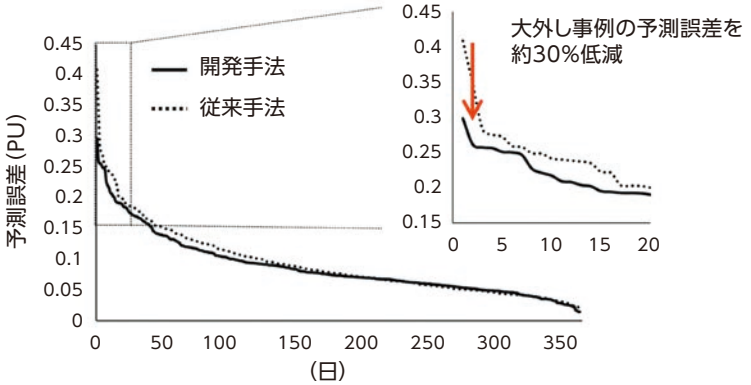
◇確率予測手法と従来手法の比較

過去の1年間の実測データを用いて、確率予測手法（開発手法）と従来手法の予測値を比較したところ、開発した手法の中央値は、従来手法の予測値と比較して予測精度が高いことがわかりました。また、本手法は従来手法と比較してその最大誤差が約30%低減することがわかりました。さらに、予測の信頼区間も適切に算出できていることを確認し、信頼区間の活用により予測が大きく外れる場合を見逃すリスクを低下させることができるようになりました。

菅野 湧貴(かんの ゆうき)
環境科学研究所 大気・海洋環境領域

野原 大輔(のはら だいすけ)
環境科学研究所 大気・海洋環境領域

電力需給バランスの維持への活用のために、太陽光発電出力を高い精度で予測する手法の開発を進めています。



翌日予測の平方根平均二乗誤差の分布

成果の活用先・事例

開発した手法による予測値は中央給電指令所にて、翌日の火力発電機の起動停止計画策定の際、太陽光発電出力の予測が実際の値よりも上振れ・下振れするリスクの参考情報として利用されています。

参考　野原ほか、電力中央研究所 研究報告 C20008（2021）
野原ほか、電力中央研究所 研究報告 V14013（2015）