

関西電力エリアを対象とした日射量予測の大外れ事例の解析

*大竹秀明^{1,3}・宇野史睦^{1,3}・高島工¹・大関崇¹・Joao Gari da Silva Fonseca Jr²・山田芳則³

1. (国) 産業技術総合研究所, 2. 東京大学生産技術研究所, 3. 気象庁気象研究所

1. はじめに

2012年に固定価格買取制度が導入されて以来、太陽光発電（以下、PVと略す）システムが大量に導入されている。しかし、日射量は雲の分布により時間的、空間的にも大きく変動する。そのため、PVシステムが電力系統に連系されにくい状況も起こり始めている。電力システムの運用では電力の安定供給、需給バランスを保つことが必須である。特に、関西電力エリアでは西日本(周波数60Hz)の中では、最も電力需要が大きい地域である。PVを含めた電力システムの運用を効率良く行うためには、日射量や発電予測の情報に期待が寄せられている。しかし、実際には予測が大きく外れることもある。これは電力の余剰、または供給支障（停電）にもつながるため避けなければならない。

本稿では日射量予測の観点から、気象庁現業モデルによる日射量予測では、どのような場合に予測が大きく外れるのか、関西電力管内を想定した広域エリアでの日射量予測の検証、事例解析の報告をする。

2. 日射量データ

関西電力管内には現在、日射量を観測している気象官署は3か所（彦根、大阪、奈良）があり、これをモデルの検証用データとした。予測データには、気象庁の現業の気象予報モデルであるメソモデル(MSM)と局地モデル(LFM)の予測データを用いた。現在MSMでは水平解像度5kmで39時間予報を3時間毎に、LFMは水平解像度2kmで9時間予報を1時間毎に実施している。予測データを電力管内の広域エリアで評価するため、電力エリア内で平均したデータセットを作成した。

日射量予測の大外れ事例の定義とその抽出方法に関しては、ここではモデルの日射量予測値と観測値からの差（予測誤差）を大気外日射量で規格化した値に閾値を与えることで抽出した（閾値として0.45

を与えた）。抽出された事例の中から、本稿ではその中でも、2014年3月27日の事例について紹介する。

3. 日射量予測の大外れ事例

この日は関東の東沖の海上において、前線を伴った低気圧が通過し、MSMの前日予測では、日中数時間に渡り日射量の予測値が過大であった事例である

(図1a)。この時の気象衛星雲画像(同日12時、図1b)や気象官署における目視観測の記録から、層雲や積雲、層積雲といった雲が観測されており、外れ時の雲のタイプは先行研究で報告された結果と整合的である[1],[2]。雲の分布の観測との比較のために、MSMの21UTC(当日6時)初期値の鉛直積算された水物質量の予測分布(6時間先予測)を図1cに示す。対象時刻は気象衛星と同じ27日12時である。関西エリアには衛星画像から観測される下層の雲に相当する雲域が広がっているものの、その広がり具合が観測よりもかなり狭くなっている。また、LFMによる当日6時における予測結果も比較したが高解像度化されたLFMであっても、関西電力エリア付近の雲域の表現は改善されていなかった(図1d)。

4. 今後の課題

その他の同エリアにおける事例解析を追加するとともに、東日本領域など異なる地域との日射量予測の大外れ時の天候の違いなどの比較や系統間連系を含めた複数の電力エリアを考慮した場合の大外れ事例の解析など検討する予定である。

謝辞：本研究はJST CREST「太陽光発電予測に基づく調和型電力系統制御のためのシステム理論構築」において産総研と気象研との共同研究の中で実施された。気象庁予報部数値予報課、高層気象台、気象研予報一研の皆様にも支援を頂いた。

参考文献

- [1] Ohtake et al. (2013), Solar Energy. 98, Part B, pp. 138-152.
- [2] Ohtake et al. (2015), Solar Energy. 116, pp. 83-99.

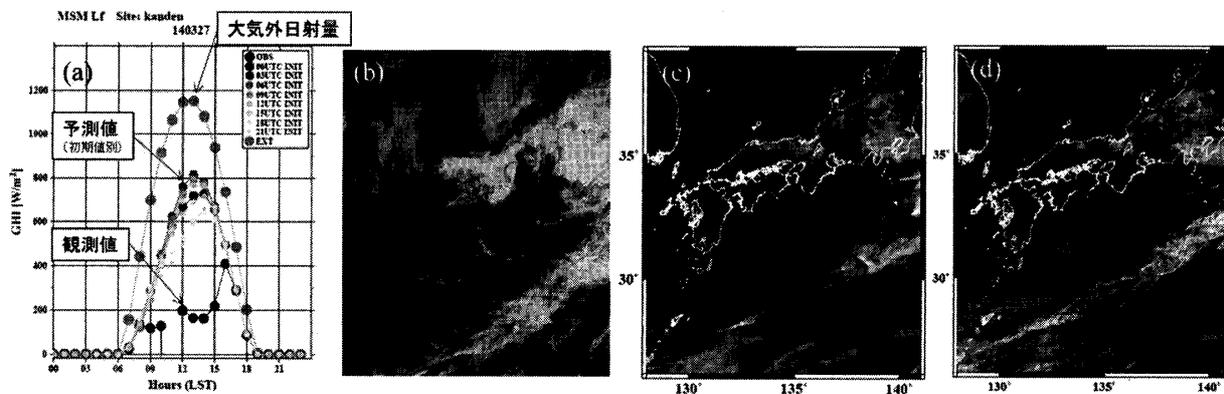


図1. (a) 関西電力エリアを対象とした日射量の観測値と予測値(1時間値)の時系列の比較(2014年3月27日)。(b) 気象衛星可視画像(同日12時)。(c)MSMによる当日6時初期値の雲の予測(鉛直積算水物質の水平分布で同日12時を対象とした6時間先予測)及び(d)LFMによる予測(同6時間先予測)。