

太陽光発電予測に向けた気象庁メソモデルの直達日射量と散乱日射量の予測精度検証

*下瀬健一¹・大竹秀明¹・山田芳則²・Joao Gari da Silva Fonseca Jr.¹・高島工¹・大関崇¹

太陽光発電量予測グループ

1. 独立行政法人 産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター, 2. 気象庁気象研究所

1. はじめに

太陽光発電電力量は、気象要素（特に日射量・雲・エアロゾルなど）により変動する。変動する発電量を取り込んだ電力系統の安定化のためには、気象要素の予測精度の把握が太陽光発電量予測の向上に対して重要である。太陽電池の種類によっては直達日射量の予測がより重要なものもある。気象庁メソモデル（MSM）では、直達日射量と散乱日射量の計算も行われているが、それらの予測精度の検証は十分に行われていない。また、MSM では直達・散乱日射量の計算に影響を与えるエアロゾルの光学的厚さについて気候値（月平均値）を用いているので、日々の日射量予測やモデル開発の観点からも検証が求められている。

そこで本発表では、MSM の直達・散乱日射量の予測精度の検証結果に関して報告を行う。

2. 使用したデータと解析手法

検証に使用した観測データは、札幌・つくば・福岡・石垣島の基準地上放射観測網（BSRN）での全天・直達・散乱日射量の時別値である。太陽高度が低い場合に建物の影響で欠測となる地点があったので、解析時刻はある程度太陽高度が高い 09JST から 17JST とした。予測データには MSM の観測点の直近のメッシュとその周りの全 9 点平均（陸上のメッシュのみ利用）により算出したデータを用いた。MSM の予測データは解析日の前日 12JST を初期値とした 33 時間予報である。解析期間は 2010 年 4 月から 2011 年 3 月の 1 年間とした。

日射量の予測誤差の評価には、日積算値について平均誤差（ME）と二乗平均平方根誤差（RMSE）を用いた。

3. 結果

図 1 は、各観測地点における通年平均の RMSE を示している。どの地点でも傾向は似通っており、直達日射量の予測精度が全天日射量のそれより 1 割程度悪くなっている。図 2 は、各観測地点における通年平均の ME を示している。こちらも、どの地点でも傾向は似通っており、直達日射量は通年正バイアス、散乱日射量は通年負バイアスとなっている。これは、直達・散乱日射量が雲やエアロゾルの存在に非常にシビアに影響を受けるが、モデルでは表現できていないことが考えられる。

エアロゾルの影響を調査するために、晴天日にエアロゾルの多かった事例について日射量の時系列分布の解析を行った。図 3 は、福岡において黄砂が観測された 2010 年 5 月 4 日の日射量の時系列を示している。午後からは雲が出現したため比較できない

が、午前は晴天であるにもかかわらず、12 時ごろの全天日射量でみると 50 W m^{-2} ほど MSM が過大評価している。同時刻の直達日射量に関しては 250 W m^{-2} ほど MSM が過大評価しており、黄砂などのエアロゾルの影響を考慮できていないことが原因であると考えられる。

今後は、エアロゾルの入力についてより現実的な分布を用いるなどの検討を行う予定である。

謝辞：本研究は独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「太陽光発電システム次世代高性能技術の開発/発電量予測技術の研究開発」においてなされた。太陽光発電量予測研究グループの中では気象庁数値予報課、気象研究所予報研究部、高層気象台の皆様にも支援を頂いた。

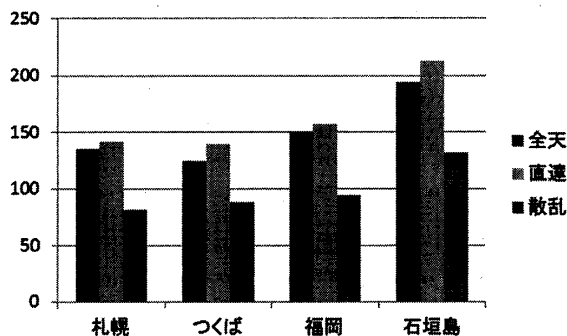


図 1. 各観測地点における通年平均の予測誤差 (RMSE, W m^{-2}).

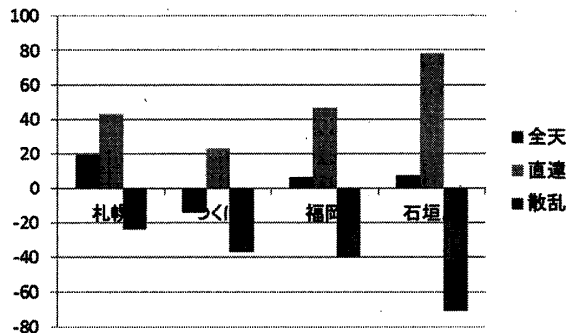


図 2. 各観測地点における通年平均の予測誤差 (ME, W m^{-2}).

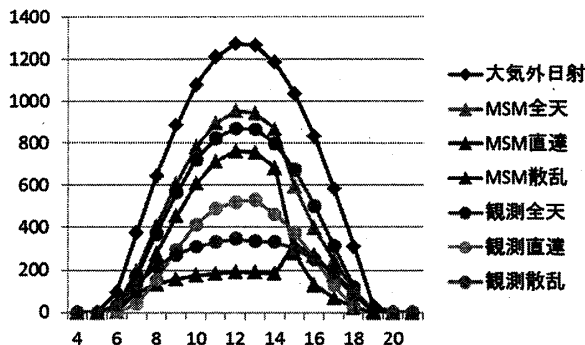


図 3. 2010 年 5 月 4 日の福岡における日射量の時系列 (W m^{-2}).