

# 太陽光発電のための日射量予測の信頼性指標

キーワード：太陽光発電，日射量，信頼性指標，アンサンブル予測，  
アンサンブルスプレッド

報告書番号：V12015

## 背景

太陽光発電の大量導入に備え，電力の安定供給や効率的な需給運用のために日射量が高い精度で予測することが求められている。当所では，気象予測・解析システム NuWFAS を用いた決定論的な日射量予測の研究開発<sup>[1]</sup>を進めているが，予測が外れる事例は避けられない。一方，予測結果の信頼性情報が得られる確率論的な手法としてアンサンブル気象予測<sup>注1)</sup>が近年実用化されている。アンサンブル予測を活用して，NuWFAS による日射量予測に信頼性情報を付加することにより，火力・水力発電所の運用計画への予測情報の効果的な利用が期待できる（図1）。

## 目的

日射量予測の信頼性を定量化した指標を提案する。得られた信頼性指標を，NuWFAS による予測結果と比較し，決定論的予測の信頼性情報としての利用可能性を評価する。

## 主な成果

### 1. 日射量予測の信頼性指標

気象庁が提供する週間アンサンブル予報（空間解像度約 100 km）を利用して，翌日から一週間先を対象とする日射量予測の信頼性を推定する手法を開発した。まず，日射量と全雲量の過去の統計関係に基づいて，週間アンサンブル予報の全雲量から日射量を求める（図2）。次に，過去複数年の日射量予測から得られるアンサンブルスプレッド<sup>注2)</sup>（気候的スプレッド）に対する，当該予測のスプレッドのパーセンタイル順位として定義した信頼性指標を求める。予測のスプレッドが，気候的スプレッドに対して小さい（大きい）場合は，その予測の信頼性は高い（低い）と判断する。

### 2. 信頼性指標と NuWFAS による日射量予測誤差との比較

関東地方を対象として，予測対象日の前日に推定した信頼性指標と，NuWFAS（空間解像度約 5 km）による翌日日射量予測の予測誤差との比較を行った（図3）。予測の信頼性が高い（低い）と推定された事例では，NuWFAS による予測誤差は小さい（大きい）場合が多く，本信頼性指標が日射量予測の有益な付加情報となり得る可能性が示された。ただし，信頼性が高いと推定された場合でも，予測誤差が大きくなる事例が確認された。このような事例は曇天日に出現することが多く，全雲量から求められる日射量の推定精度が曇天日に低下することに起因している。

## 今後の展開

日射量を求める手法を改良し，信頼性指標の精度を向上させる。また，信頼性指標の有効性を統計的に検証する。

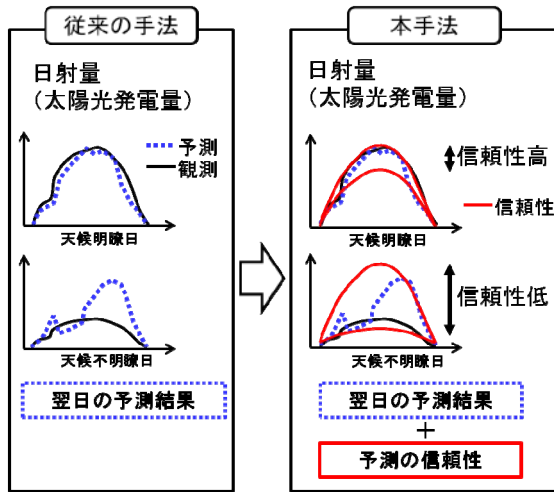


図1 予測の信頼性情報の概念図

日射量予測は概ね天候不明瞭日に誤差が大きくなる。本手法の導入により、天候不明瞭日における予測結果の信頼性（誤差の大きさの程度）を事前に把握することができ、予想される誤差の情報を念頭に置いた柔軟なシステム運用（火力、水力のバックアップ）が可能となる。

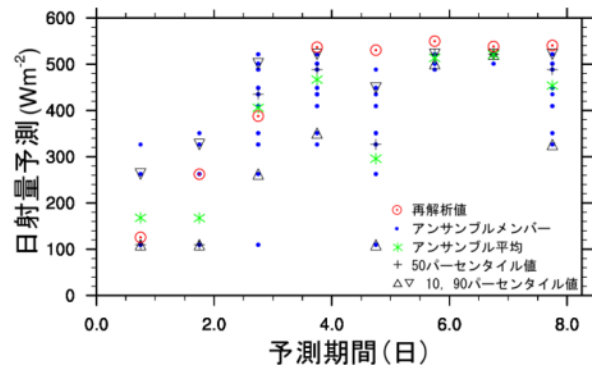


図2 日射量予測

関東地方に対応した格子点（北緯 35 度，東経 140 度）を対象に，2012 年 1 月 20 日を初期値とした 8 日間のアンサンブル予測の例を示す。予測 1～5 日目にかけて，アンサンブルメンバーが幅広く分布し，予測の信頼性が低いことを示唆している。

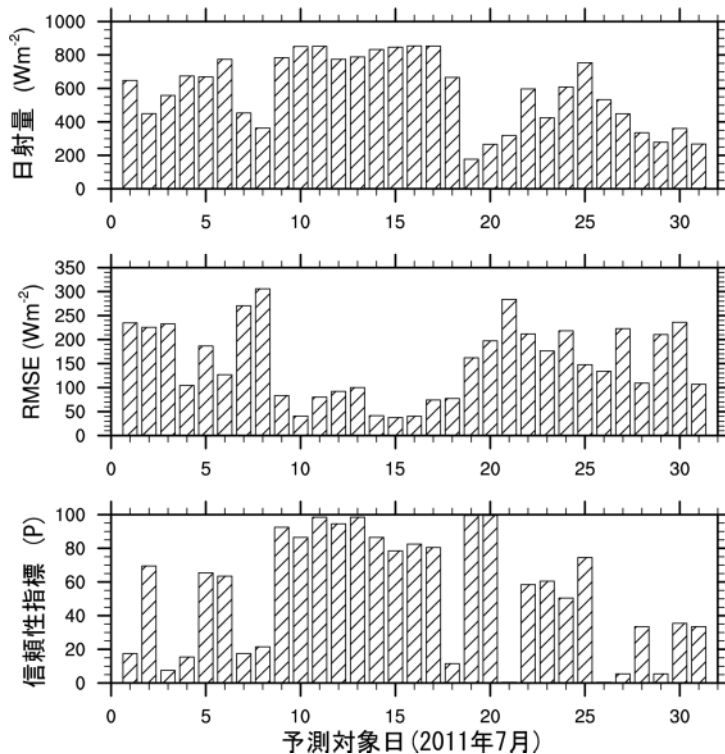


図3 信頼性指標の評価

2011 年 7 月を予測対象日とした，（上段）気象官署（館野，銚子，東京）で観測された日射量の 9 時から 15 時までの平均値，（中段）上記観測値点を対象にした NuWFAS による日射量予測の RMS 誤差，（下段）関東地方を対象にした予測対象日の 1 日前に推定した日射量予測の信頼性指標（単位はパーセントイル:P）を示す。

1～8 日と 23～31 日は，梅雨前線や上空の寒気が影響し，日射量は少ない傾向にあった。予測の信頼性は低く推定され，NuWFAS による予測誤差も比較的大きい。

9～17 日は，太平洋高気圧の北上により日射量が多い日が持続した。予測の信頼性は高く，予測誤差も小さい。

18～22 日は，台風が本州に接近し停滞した。19，20 日は，全てのアンサンブルメンバーが全雲量 100 % と予測したため信頼性は高く推定されたが，予測誤差は大きくなった。

注 1) 擾乱を加えた複数の初期値を用意し，それぞれの初期値から計算した複数の予測のこと。それぞれの予測をアンサンブルメンバーと呼ぶ。

注 2) アンサンブルメンバーの拡がり方。本報告では，アンサンブルメンバーの標準偏差として定義する。

関連研究報告書	[1] N10029 「太陽光発電のための日射量予測手法の開発（その 1） - 気象予測・解析システム NuWFAS による翌日の予測精度の評価 -」（2011.4）
研究担当者	野原 大輔（環境科学研究所 大気・海洋環境領域）
問い合わせ先	電力中央研究所 環境科学研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 04-7182-1181(代) E-mail : esrl-rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊 (PDF 版) は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/> よりダウンロード可能です。

〔非売品・無断転載を禁じる〕 ©2013 CRIEPI 平成 25 年 4 月発行