

局地気象モデルの開発

電力需要予測の精度向上と太陽光発電量の予測に向けて

Development of a Meteorological Model for Local Weather Forecast

To Improve the Accuracy of Electrical Demand Estimations and Estimating Photovoltaic Generation

(系統運用部 制御システムG)

(Control System Group, Power System Operations Department)

需給運用における効率的な発電計画には、日々の電力需要予測が重要である。また今後、電力系統への影響が懸念される太陽光発電の大量導入が見込まれている。この電力需要予測、太陽光発電量予測に必要な気象予測のため、局地気象モデルの開発・チューニング、並びにその精度評価を実施した。その結果、将来的に活用できる可能性を示した。

It is important to accurately predict the daily electricity demand for establishing an efficient power generation plan for managing demand and supply. It is expected that in the future photovoltaic generation will increase, which will affect power systems. In order to forecast weather for power demand prediction and photovoltaic generation prediction, we conducted the development and tuning of a meteorological model and conducted an accuracy evaluation. The results showed that it has potential for future utilization.

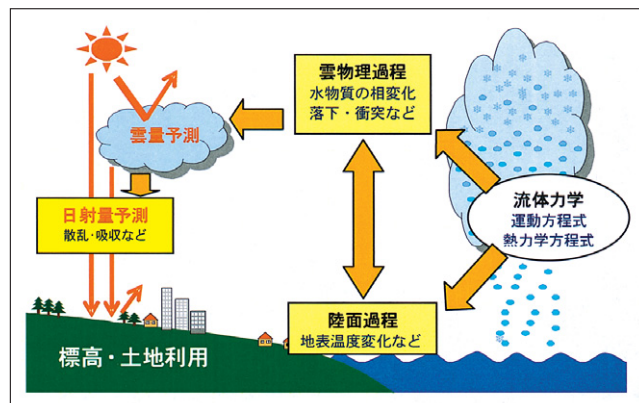
1 開発の背景・目的

中央給電指令所では、日々の電力需要予測に基づき、適正な供給予備力の確保や、効率的な発電機運用計画を実施している。電力需要は、既知のとおり気象と密接な関係があり、気象予測は中央給電指令所の運用者にとって重要な要素である。電力需要予測の精度向上には、気象庁や民間気象会社が発表する天気予報に基づいた需要予測に加え、これらの天気予報では把握できない、ごく限られた地域の気象状況によって左右される発電量や需要も想定することが求められる。このごく限られた地域(局地)の気象を予測することは、電力需要予測精度を向上させる上で必要な要素となる。

などの予測値を、1分ごとの時間間隔で出力することができる。

この設定を中部電力管内に適応すると、想定される計算規模は約600万点もの格子点になり、非常に膨大な計算処理を要する。従って局地気象モデルでは、省時間化のため、並列計算に対応させており、計算機においても第2図に示すような多数のプロセッサを持ち、並列演算が可能なマシンを導入した。第1表に計算機スペックを示す。今回導入した計算機での計算処理時間は3時間半程度(12時間先まで予測)である。

また、今後は太陽光発電の大量導入が見込まれているが、太陽光発電は発電パネルが設置されている場所での日射量に大きく影響を受けるため、発電量の正確な見積もりが難しくなることが懸念されている。



第1図 CReSSの概念図

従って、これら電力需要予測や発電量予測の基になる気温や日射量などの気象予測がより重要になってきていることから、中部電力管内を高い解像度で予測ができる局地気象モデルの開発を実施した。

2 局地気象モデルの概要

局地気象モデルの開発は、雲解像気象モデルCReSS (Cloud Resolving Storm Simulator)を基に実施した。



第2図 導入した計算機

第1図にCReSSの概念図を示す。CReSSには流体力学をベースに詳細な陸面過程や雲物理過程が組み込まれており、局地の気象予測を行うのに最適な気象モデルである。

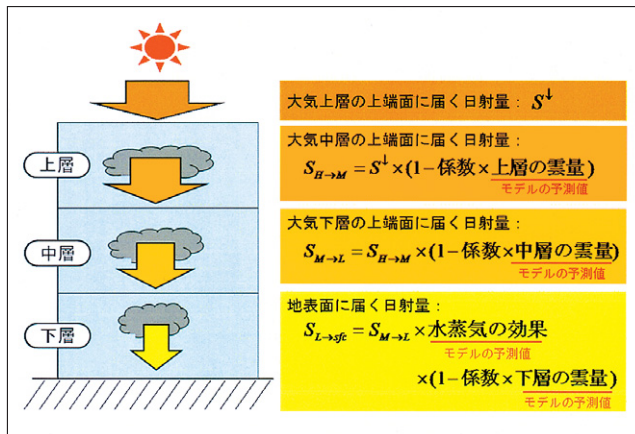
第1表 計算機スペック

製品名	HP ProLiant BL460c G6 サーバブレード
ノード数	5ノード (40コア)
プロセッサ	インテル Xeon プロセッサ X5570 (2.93GHz)
メモリ	6GB(標準メモリ)+12GB
ディスク	1.5TB (300GB×5)

今回、開発した局地気象モデルでは、気象庁提供のGPVデータに加え、海面温度データ・標高データ・土地利用データを入力し、計算を実施することで、水平間隔1kmごとに気温・湿度・降水量・風向・風速・雲量・日射量

3 日射量予測の概要

CReSSにおける日射量予測の概念図を第3図に示す。CReSSでは、上空を3層(上層・中層・下層)に分け、大気上層に届く日射量と各層の雲量・水蒸気量より地表面に届く日射量を予測している。ここで大気上層に届く日射量は、時間と場所によって決まる値であるのに対し、各層の雲量・水蒸気量は予測値である。また、第3図に示される係数は雲による遮蔽の程度を表すパラメータであり、この値を適切に設定することで、正確な日射量を予測することができる。

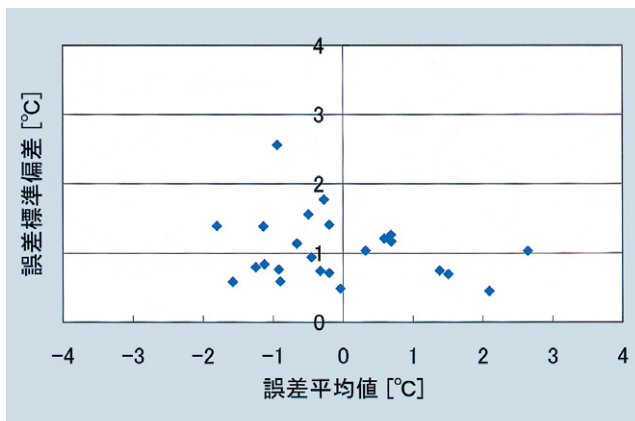


第3図 日射量予測の概念図

4 精度評価

今回、開発した局地気象モデルの予測精度を確認するために精度評価を実施した。評価データは名古屋地方気象台における観測データ、評価期間は2008年7月～11月にかけての24事例で、対象日は晴天日から曇天日まで偏り無くカバーできるように選定した。

まず、局地気象モデルにおける気温予測について精度評価を実施した。第4図は24事例における予測誤差の平均値と標準偏差の散布図である。誤差平均値、標準偏差ともほぼ±1.5℃以内に分布しており、本モデルの予測は十分活用できる精度であった。

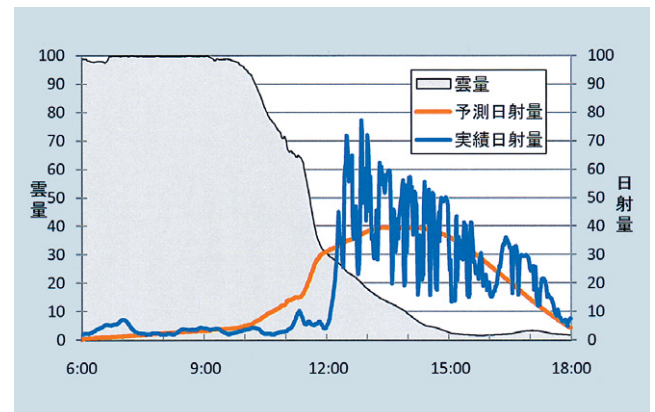


第4図 気温の予測精度の結果

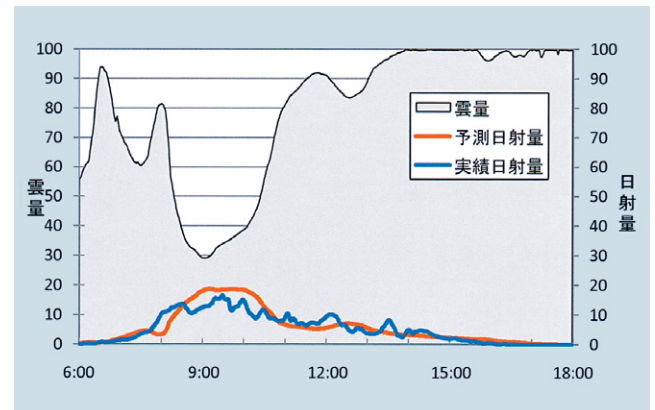
次に局地気象モデルによる日射量予測について精度評価を実施した。結果例として、第5図に7/18の、第6図に9/19の名古屋地方気象台における日射量観測値と局地気象モデル予測値とを示す。

第5図では、12時付近の曇天から晴天への移行時に誤差があるものの、振れの中心付近を推移している。観測値はピンポイントにて観測しており、雲の移動による日射量変化が顕著になる。一方局地気象モデルでは1km四方で一様の予測であり、日射量は予測範囲でならされたと考えると、精度良く予測しているといえる。第6図では、午前9時前後の曇天から薄曇りへの変化も含めて、精度良く予測しているといえる。

以上より、局地気象モデルによる予測は、一定の結果が得られ、将来的に活用できる可能性が示された。



第5図 日射量予測結果(2008/7/18)



第6図 日射量予測結果(2008/9/19)

5 今後の展開

名古屋以外の地点における局地気象モデルの予測精度を検証すると共に、予測時に気象レーダデータを活用する方法の検討を実施する。これにより、予測値の精度向上が期待される。

また、中部電力管内で進められている日射量と太陽光発電の観測データを用いて、太陽光発電予測への活用に関する検討も併せて行う予定である。



執筆者/板垣 悟