

気象レーダ解析装置の発雷・降雨判定精度の向上

発雷・降雨判定精度の低いエリアの改善

Improving the Accuracy Lightning Prediction and Precipitation in a Meteorological Radar Analyzer
Improving Accuracy in Low Prediction Accuracy Areas

(システム運用部 制御システムG)

当社では三国山に設置したドップラー機能付き気象レーダから得られる観測データを気象レーダ解析装置で解析して発雷および降雨の判定を行っているが、気象レーダの観測精度や地形的な要因により、発雷および降雨判定の精度が低い地域が存在している。

今回、発雷および降雨判定のアルゴリズムを改良することにより、これらの地域の判定精度の向上が図れたため報告する。

(Control System Group, Power System Operations Department)

In Chubu Electric, the prediction of lightning and precipitation is performed by analyzing observation data obtained from weather radar with a Doppler function placed on Mt. Mikuni, with a weather radar analyzer. However, due to the observation accuracy of the weather radar or topographical factors, there are areas where prediction accuracy is low.

We have succeeded in improving the accuracy of prediction in these areas through the improvement of algorithms for lightning and precipitation prediction.

1 背景・目的

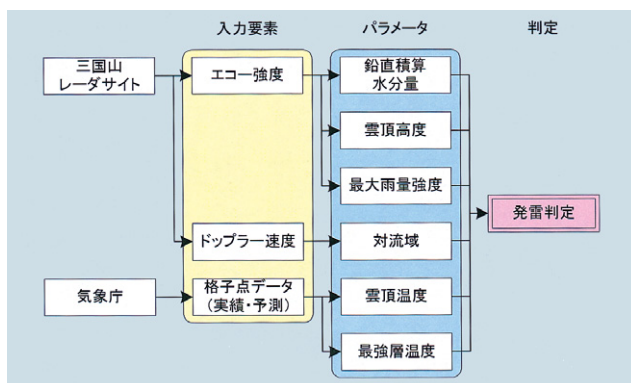
電力システムの運用には、発雷や降雨の状況監視が必要である。当社では、岐阜県土岐市三国山に設置したドップラー機能付き気象レーダから得られる観測データなどを、気象レーダ解析装置で解析して雷雲の盛衰、発雷および降雨の判定を行っている。

発雷判定においては、落雷位置標定システムで観測した落雷実績と発雷判定結果を比較した結果からパラメータのチューニングを行い、発雷判定の精度向上を図っているが、近年ではパラメータのチューニングでは解決できない問題点が顕在化してきた。また降雨判定では、気象レーダ付近の判定結果が降雨量の実績値より少ないなど、従来からの問題点がある。今回、これらの問題点を解決するため、発雷判定、降雨判定のアルゴリズムを改良した。

2 発雷判定精度の向上

(1) 発雷判定の概要

発雷判定は、気象レーダから受信するエコー強度、ドップラー速度と気象庁の格子点気象データを使って算出した鉛直積算水分量、雲頂高度、最大雨量強度、対流域、雲頂温度、最強層温度などのパラメータを用いて、あらかじめ設定した閾値に対する超

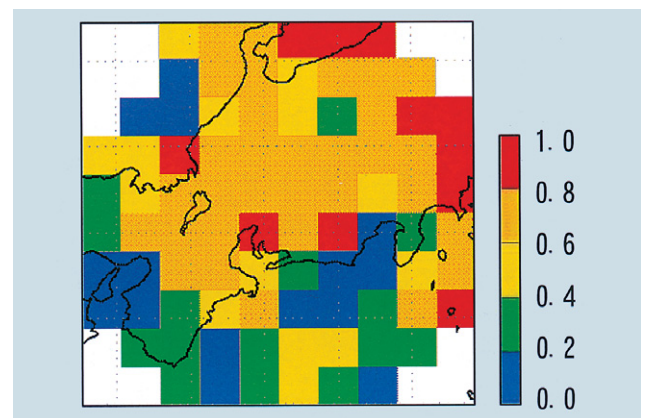


第1図 従来システムの発雷判定モデル

過の有無を総合的に判定して、強雷・中雷・弱雷の3種類を出力している。

(2) 現状の問題点

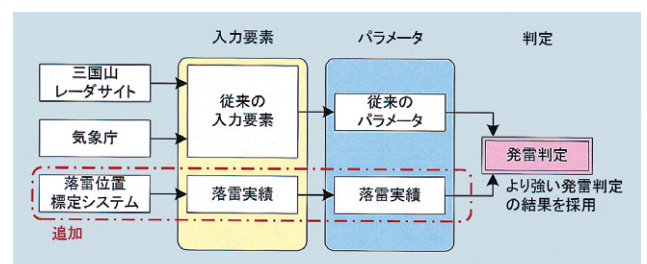
従来システムにおいて、平成18年8月の発雷判定的中率を第2図に示す。気象レーダから遠方の地域では、山などの障害物により気象レーダ電波が遮られて、低い高度の雲が捉えられず、特に鉛直積算水分量が実際の値より低く算出されるため、実際に落雷が起こっていても発雷中と判定できないケースがある。



第2図 強雷判定時の的中率(従来システム)

(3) アルゴリズムの改良

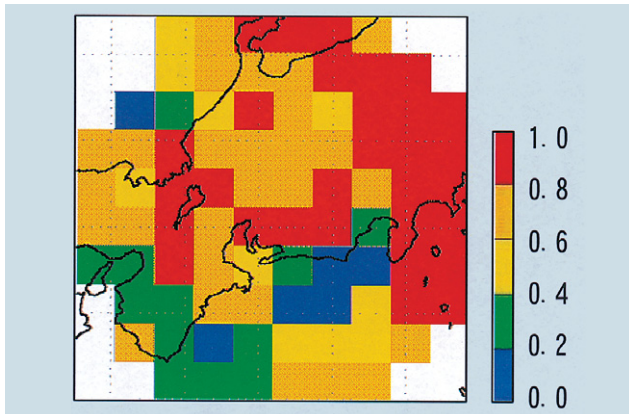
新たな発雷判定アルゴリズムでは、落雷位置標定システムで観測した落雷実績情報を活用し、過去3分以内に一定回数の落雷があった地域では、他のパラメータが閾値を超過していなくても発雷中と判定するようにアルゴリズムを変更した。



第3図 新システムの発雷判定モデル

(4)新アルゴリズムの評価

新たな発雷判定アルゴリズムにおける、平成18年8月の発雷判定的中率を第4図に示す。山などでレーダ電波が遮られる長野方面、関東方面や関西方面の的中率が向上し、エリア全体では的中率が50%から64%に向上した。

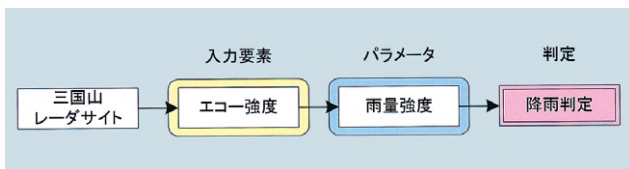


第4図 強雷判定時の的中率(新システム)

3 降雨判定精度の向上

(1)降雨判定の概要

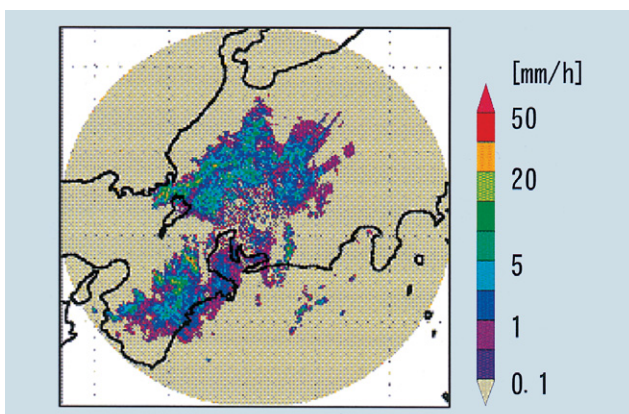
降雨判定は、気象レーダから受信したエコー強度から雨量強度を算出し、高度2km程度の雨量強度をその地点の降雨量としている。



第5図 降雨判定モデル

(2)現状の問題点

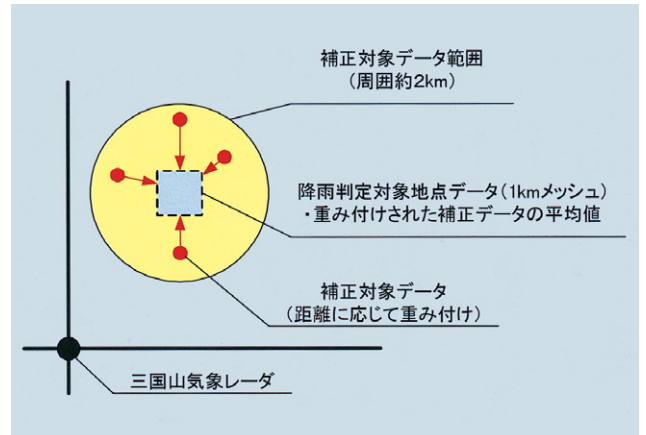
従来システムにおいて、平成20年7月9日9時の降雨判定結果を第6図に示す。気象レーダの特性上、気象レーダ付近の降雨が捉えられず、周囲は雨が降っているにも関わらず、気象レーダの周りのみ降雨が観測できていないケースがある。



第6図 降雨判定(従来システム)

(3)アルゴリズムの改良

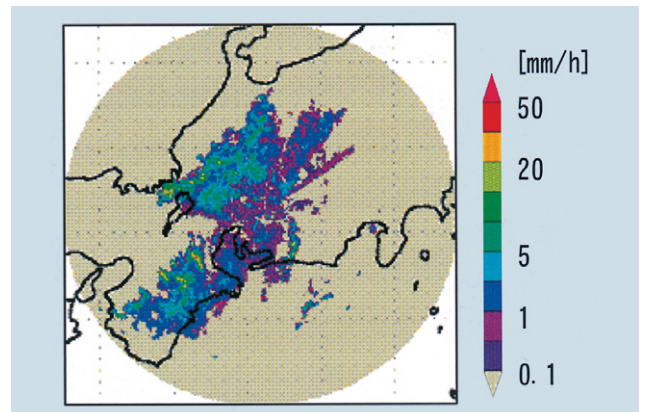
新たな降雨判定アルゴリズムでは、観測地点のエコー強度だけでなく、その周囲約2kmのエコー強度を、観測地点からの距離に応じた重み付けをして合算し、その平均値を気象レーダで降雨を捉えられなかった地点の降雨量として補正を行った。



第7図 降雨量の補正方法

(4)新アルゴリズムの評価

新たな降雨判定アルゴリズムにおける、平成20年7月9日9時の降雨判定結果を第8図に示す。中央の気象レーダ付近の降雨量が周囲のデータによって補正されて、降雨量「0」の地域が減少した。エリア全体では、降雨量の実績値(レーダアメダス)との誤差(平均二乗平方根誤差)が4.5mm/hから3.9mm/hとなり、精度が向上した。



第8図 降雨判定(新システム)

4 今後の展開

発雷判定・降雨判定のアルゴリズムを改良することにより精度向上が図れた。

当成果は、平成21年度に気象レーダ解析の新システムへ導入予定である。また、新アルゴリズム導入後に実運用の精度を評価した上で、発雷判定のパラメータ閾値の見直しを行う予定であり、発雷判定精度のさらなる向上が期待できる。



執筆者/小林正行