

2-3. 主要な研究成果(9) 広域災害に対する防災・減災・復旧技術の確立



電力流通

数値気象モデルを活用した雪害対応判断支援機能の拡充

● 積雪深予測の精度向上と大雪検知機能および送電設備過酷度評価により雪害時の対応判断に貢献

背景

大雪による設備被害の発生や停電リスクの増大が見込まれる場合、復旧支援計画や巡視計画は気象予測情報に基づいて策定されます。そのため、被害が拡大する気象現象を早期に検知するとともに、要員の移動や現地での巡視・復旧作業に支障を及ぼす積雪の状況を高精度に予測し、それらの情報を設備の過酷度評価や巡視判断に活用できることが重要です。当所では、数値気象モデルNuWFA^{*1}による予測結果を、雪害時の判断に効果的に活用することを目的とした実証研究に継続して取り組んできました。しかし、日本海側を中心に大雪被害をもたらす日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)に伴う大雪の検知や、積雪深の予測精度、ならびに予測結果の判断支援への活用には課題がありました。これらの課題を解決するため、NuWFA^{*}の高精度化と新機能の拡充に取り組んでいます。

1 NuWFA^{}: Numerical Weather Forecasting and Analysis System. 当所が研究開発している数値気象モデルを組み込んだ気象予測・解析システム

成果の概要

◇JPCZに伴う大雪の検知・アラート発出手法を開発しNuWFAへ実装

数値気象モデルの解析結果に基づき、JPCZの位置とそれに伴う大雪を検知する手法を開発しました。さらに、JPCZから50km以内にある気象官署での積雪深の増加量が10cm以上となる都道府県を対象にアラートを発出する機能を開発し、NuWFAへ実装しました。これにより、JPCZの位置と大雪が予測される都道府県を検知・可視化できるようになりました(図1)。2025年12月を対象とした検証では、JPCZに伴う3度の大雪を見逃しなく検知しました。

◇積雪深予測を高精度化し送電鉄塔の過酷度評価により雪害対応を支援

NuWFA^{*}の積雪深予測の高精度化に向け、気象庁の解析値を活用して予測値を補正する手法をNuWFA^{*}に実装しました。最大積雪深の観測値とNuWFA^{*}予測結果を比較したところ、補正により観測値との差が小さくなりました(図2)。加えて、鉄塔部材に生じる圧縮力をもとに、任意地点における着雪と風の気象条件の過酷度を評価する手法を整備しました(図3)。これにより、送電鉄塔の耐雪設計や、予測された着雪と風速の情報をもとにした巡視判断への活用を可能にしました。

図1 JPCZに伴う大雪検知の表示例

NuWFA^{*}に基づく予測情報配信システム上で「JPCZアラートと海上降水量」を表示した例で、予測の開始日時から75時間先までの結果が表示可能です。海上の陰影は降水量[mm/h]を表し、斜線入りの赤い楕円がJPCZを表しています。都道府県の陰影は大雪検知を表し、紫色、黄色、灰色はそれぞれ、JPCZから50km以内かつ気象官署位置での計算初期値時刻からの積雪深増加量が20cm超過、10cm超過、10cm未満を意味しています。

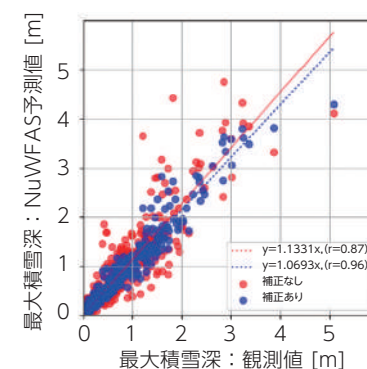
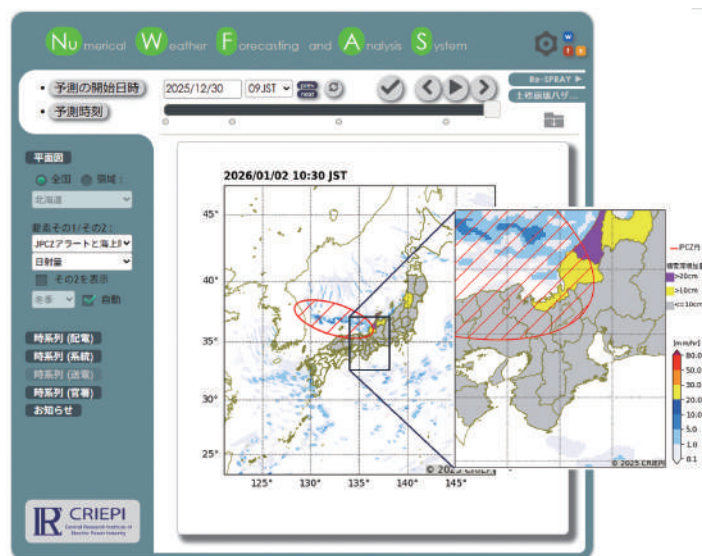


図2 最大積雪深の観測値とNuWFA*予測値の比較

積雪深を観測しているアメダス観測所を対象に、NuWFA^{*}による当日予測(4~27時間先まで)の4か月分の積雪深の予測結果について、積雪深補正あり・なしによる最大積雪深を比較しました。

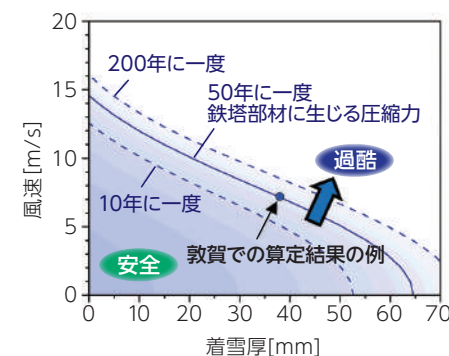


図3 送電鉄塔に対する着雪と風の過酷度評価

送電用鉄塔の設計標準では、50年に一度の着雪厚を考慮することが標準とされており、敦賀では38mmに相当します。図中の青の実線は、鉄塔部材に生じる圧縮力が50年に一度のレベルとなる着雪厚と風速の関係を示し、着雪厚38mmに対応する風速は7.2m/sとなります。NuWFA^{*}による着雪厚と風速の予測値を用いることで、巡視判断への活用が期待されます。

成果の活用先・事例

実装した新機能により、雪害時の復旧支援・巡視計画の高度化に加え、応援要員の事前手配や資機材確保に関する判断を支援します。

(参考) 菅野ほか、電力中央研究所 研究報告 SS25010 (2026)
橋本ほか、電力中央研究所 研究報告 SS25013 (2026)
岡崎ほか、電気学会論文誌B、第146巻、2号、pp.154-160 (2026)



橋本 篤(はしもと あつし) / 菅野 湧貴(かんの ゆうき) / 岡崎 友紀(おかざき ゆうき)
サステナブルシステム研究本部 気象・流体科学研究部門

大型計算機システム HPE Cray XD2000 数値気象モデルに基づく大規模な数値シミュレーションが実施可能です。