

地震災害と雪氷災害との複合災害について

令和6年能登半島地震に対する雪氷防災研究部門の取り組み



雪氷防災研究部門 部門長
中村 一樹

応急、復旧対応に関わる情報の発信

雪氷防災研究部門では、「令和6年能登半島地震に関する防災クロスビュー」の開設に合わせ、冬期の応急・復旧対応に大きく影響を及ぼす雪氷関連情報を提供しました。防災科研独自の雪氷関連情報である積雪変質モデルを用いた屋根雪荷重 (kg/m^2) や推定融雪量 (mm) に加え、気象庁から配信されている降雪量 (cm)、積雪深 (cm)、降水量 (mm)、気温 ($^{\circ}\text{C}$) 等の気象、雪氷情報を加工して提供しました。

図1に屋根雪荷重分布情報の画面例を示します。この情報は、平常時は屋根の雪下ろしをする適切なタイミングを判断するために「雪おろシグナル」の名称で提供している積雪重量の情報です。屋根雪荷重分布情報は、スイスで開発された積雪変質モデルSNOWPACKを基に、防災科研が湿雪などの日本の雪に対応するよう改良した積雪変質モデルを用いて1kmメッシュで算定した防災科研独自の情報となります。防災クロスビューサイトへは、地震の揺れで屋根雪荷重への耐久性が低下した倒壊の危険のある建物の上にどれだけの重さの雪が堆積したのかという観点で提供しました。そのため、情報の留意点として、「地震の揺れが大きかった地域では、しばらくの間、同程度の揺れを伴う余震が繰り返し発生する可能性があります。地震の揺れにより建物が損傷している場合は、建物の耐久性が低下することも考えられます。今後の降雪によって屋根雪の荷重が増加した場合、通常であれば安全だと判断される荷重でも建物が倒壊する危険性がありますので、十分に注意して下さい。」という文章を付記しました。

図2に推定融雪量分布情報の画面例を示します。地震の

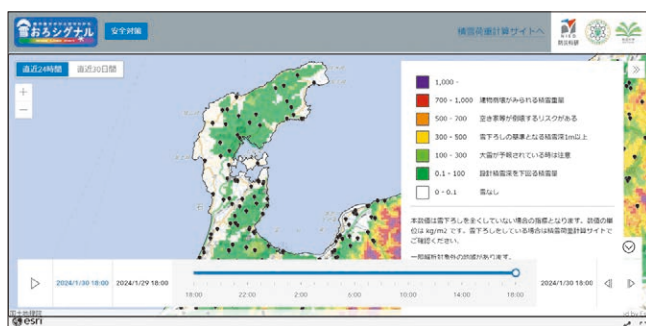


図1 屋根雪荷重分布情報 (kg/m^2) の画面例

揺れが強かった地域では、地震発生時の強い揺れで土砂災害が発生し、樹木がない急斜面が形成される場合があります。そのような斜面は、雪が積もると雪崩が発生しやすくなります。北陸地方の日本海沿岸に位置する能登半島のような比較的温暖な降雪地域では、積もった雪は常に融雪しやすい状況となっています。融雪水が積雪底面に到達すると、積雪底面と地面の間に水の層が生じて、地面上の積雪全てが雪崩となる全層雪崩が発生しやすくなります。また、地震の揺れで地盤そのものが緩んでいるため、融雪水が地面に浸透すると、土砂災害が発生しやすくなります。気温の上昇による融雪に降雨も重なると、さらに全層雪崩や融雪土砂災害の発生の危険性は高まります。

そこで、屋根雪荷重分布情報の算定と同様の雪変質モデルを用いて積雪の底面から地面へ到達する融雪量を算定し、5kmメッシュで表示しました。降雨時には、融雪水に加えて積雪内を浸透する雨水も考慮して推定融雪量としています。大雨注意報・警報の基準として用いられている雨量 (mm) と直接比較しやすいように、推定融雪量をmm換算で表示しています。情報の留意点として、「地震等で地盤が弱くなった斜面では、普段以上に、雨への警戒と併

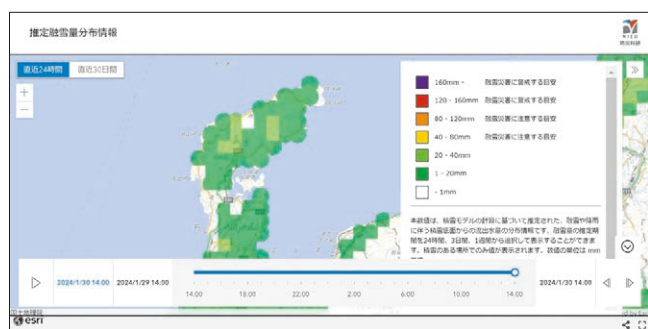


図2 推定融雪量分布情報（mm）の画面例

せて、融雪への警戒も必要となります。また、底面流出量の増加に伴い、積雪底面と地面の境界で滑りが生じる全層雪崩の危険性が高まる場合があります。」という文章を付記しました。

現地調査の実施

道路が液状化で損傷すると、その後の降雪時の除雪が不十分となり路面の悪化につながります。そこで、雪氷防災研究部門では、液状化が発生している新潟県新潟市と糸魚川市の調査を2024年1月4日に行い、調査速報をWebサイトで公開しました。応急、復旧対策に役立てるために、調査結果を新潟市や糸魚川市の関係者に提供したほか、さらなる詳細調査につなげるために、防災科研マルチハザードリスク評価研究部門の液状化調査チームに共有しました。

また、雪氷に関わる複合災害の低減に資することを目的として、寒波の到来で降雪が発生した2024年1月26日に、石川県七尾市と富山県氷見市で被害状況の調査を実施し、調査結果をWebで公開しました。写真1に、石川県七尾市の道路上への建物の倒壊と屋根上に設置されたブルーシートの状況を示します。また、写真2に、富山県氷見市の消雪パイプ（地下水をくみ上げて道路に散水し雪を融かす装置）の機能が低下している道路と接合部が破断された消雪パイプを示します。

1月4日と1月26日の現地調査は、走行するだけで2秒間に1枚の画像が記録され、AIで路面判定を行うことができるスマホAI路面判定試験システムを用いて効率的に実施しました。また、1月26日の現地調査は、気象や路面状態などの各種センサーを装備した移動観測車を用いて行いました。現地調査で得られた多くのデータは、今後、被害の低減につながる新しい技術の開発に活用される予定です。



写真1 道路上への建物の倒壊と屋根上に設置されたブルーシートの状況（石川県七尾市）



写真2 消雪パイプの機能が低下している道路と接合部が破断された消雪パイプ（富山県氷見市）

注意喚起情報の発信

雪氷防災研究部門では、令和6年能登半島地震雪氷災害関連情報の特設Webページを設け、災害調査速報のほか、平成16年（2004年）10月23日に発生した中越地震の経験を踏まえた地震後の雪国における注意点（例えば、屋根にブルーシートを敷いた時の屋根雪の滑落の危険や、積雪による建物の倒壊の危険、着雪が原因で発生する倒木や電線切断による広域停電、通信障害の可能性、融雪による雪崩や土砂災害の危険、道路通行上の注意等）や、中越地震後の冬の大雪で発生した災害の調査報告を掲載しました。さらに、被災地には救助や支援、復旧のために、雪に慣れていない方も多く出入りすることになるため、行動する際の注意点についてテレビや新聞で報道していただき、注意喚起を行いました。

災害対応の課題

日本の国土の50.8%は豪雪地帯に指定されています。今回のような積雪寒冷地における冬期の地震発生時には、雪氷災害との複合災害による被害を低減するため、積雪寒冷地の生活スタイルを踏まえた視点からの情報発信が必要になるのではないのでしょうか。冬期に積雪寒冷地で大規模災害が発生した場合に提供すべき情報について、応急、復旧のステージ毎に検証し、検討することが大事になると考えています。