

積雪時の雪下ろしの判断に役立つ「雪おろシグナル」 (積雪重量分布情報)が秋田県で活用開始へ

【背景】

雪氷災害は毎年数十人から100名規模の死者を出しており、そのうち雪下ろし中の滑落等、除雪中の事故は半数以上にのぼります。また、過疎高齢化が進行する中山間地域では、人手不足のため雪下ろしが困難になり、雪の重みによる空き家の倒壊も多発しています。雪は気温などの気象条件や降り積もってからの経過時間により密度が大きく変化します。そのため、雪の深さのみから重量を推定するのは誤差が大きく、従来は雪下ろし作業のタイミングの判断は経験がたよりとなっていました。

国立研究開発法人防災科学技術研究所(以下、防災科研)等では、スイスで開発された積雪変質モデル(SNOWPACK)を改良・応用し、複数の機関で観測されている気象データや積雪深のデータを解析して積雪の重量を計算するシステムの開発を行なっています。このシステムを活用して、雪下ろし作業のタイミングを適切に判断することにより、雪氷災害を軽減することを目指しています。

【積雪荷重計算システムの開発】

新潟大学災害・復興科学研究所(以下、新潟大学)、京都大学大学院工学研究科(以下、京都大学)では、全国の積雪分布を把握するためにインターネット上で公開されている気象庁、国土交通省、自治体、研究機関等の積雪深の情報を収集して分布図として示す準リアルタイム積雪分布監視システムを開発・運用してきました。防災科研と新潟大学、京都大学では、同システムで収集された積雪深の情報とSNOWPACKを組み合わせて、積雪の重量を推定する積雪荷重計算システム(※1)を共同で開発しました。

【積雪重量情報の利活用】

積雪重量情報の屋根雪対策への利活用に向けて、積雪荷重計算システムを用いて推定される積雪重量分布情報を「雪おろシグナル」と命名し、2018年1月に新潟県で、2019年1月に山形県及び富山県で活用を開始しました。「雪おろシグナル」は、国土地理院地図上に分布図として表示されるほか(※2)、積雪荷重計算サイト(※3)において、特定の地域における現在の積雪重量や、雪下ろしを実施した日を指定することでそれ以降に堆積した雪の量から現在の積雪重量を知ることが可能となります。

秋田県での運用に際しては、秋田大学と県が測定している積雪深や密度のデータ及び秋田大学が自動観測を行っている乳頭ロッジの積雪重量が観測値や検証データとして活用される予定です。

※ 1 積雪荷重計算システム

積雪重量の観測は、高価な設備を必要とするため多地点で展開するのは困難です。一方、積雪深は比較的安価に測定することができ、複数の機関で測定されたデータが公開されています。しかしながら、積雪は密度が時々刻々と変化するため、積雪深から積雪重量を見積もるのは困難です。

積雪荷重計算システムでは、図1のように気象観測データと、新潟大学と京都大学が開発した準リアルタイム積雪分布監視システムによって集約された複数機関の積雪深情報を組み合わせて、任意の場所における積雪重量を出力します。その情報をもとに積雪重量の分布図を作成するとともに、雪下ろし実施日からの差分をとることで、任意の日、場所で雪下ろしを行なった場合、積雪重量が現在どのぐらいかを見積もります。

屋根雪荷重と家屋倒壊の関係については個々の家屋の強度に依存しますが、一般的な木造住宅の耐荷重は概ね $300\sim 500\text{kg/m}^2$ 程度とされています。この荷重は、平均密度 $300\sim 500\text{kg/m}^3$ の積雪が 1m 積もっている場合に相当します。

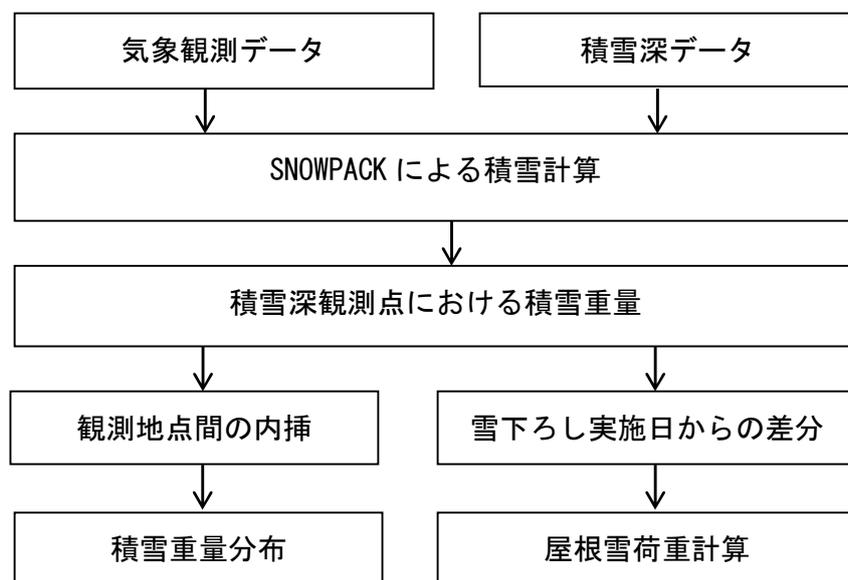


図1 積雪荷重計算システムの概略図

※ 2 「雪おろシグナル」積雪重量分布情報

下記のサイトにアクセスすると、図2のような国土地理院地図上に積雪重量の情報を重ねた図が表示されます。

<https://seppyo.bosai.go.jp/snow-weight-akita>

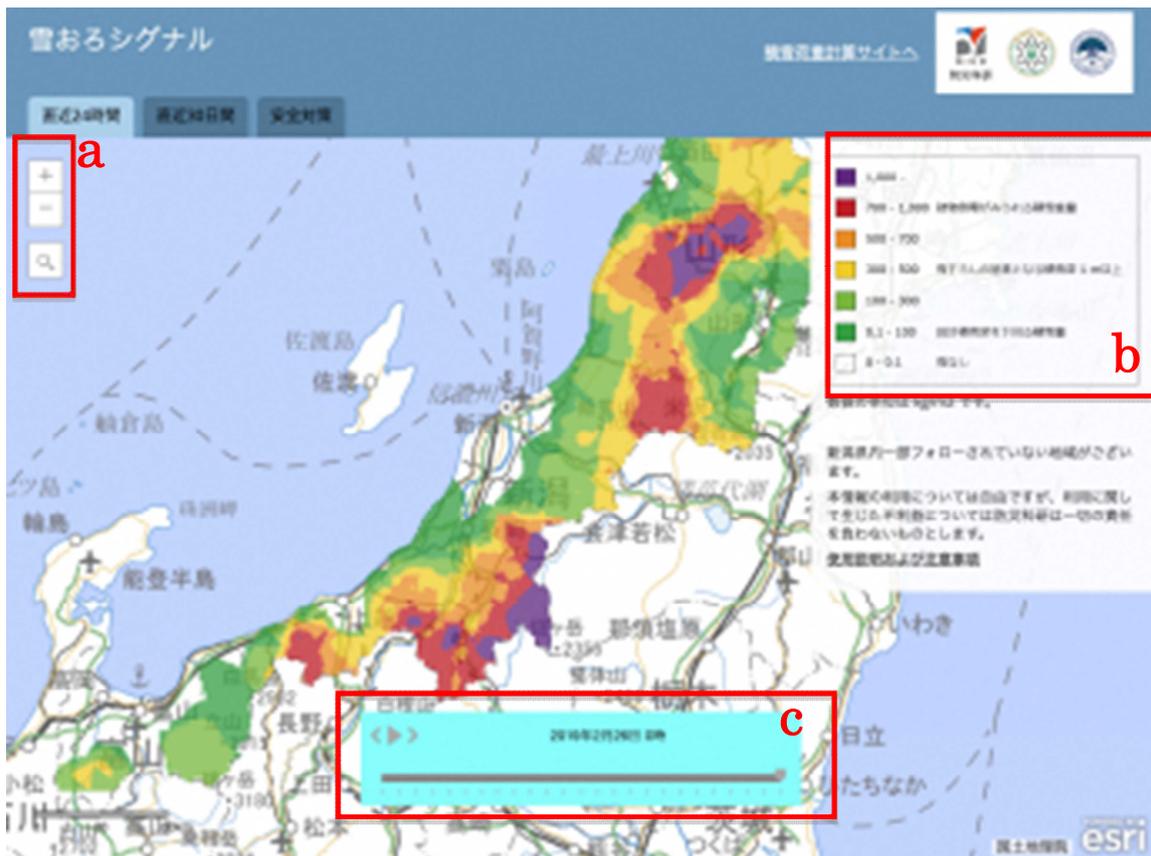


図2 「雪おろシグナル」積雪重量分布情報

表1 図2におけるbの凡例の詳細

aで+をクリックすると拡大されて詳細な地図が、-をクリックすると縮小されて広域な地図となります。ルーペマークをクリックすると地点検索ができます。

bの凡例が地図上に示されている色の積雪重量と、その危険度合いを示します。

cのスライダーを操作することで、過去の積雪重量分布を表示することができ、直近30日間のタブをクリックすると過去1ヶ月間まで遡って確認することができます。

また、地図をドラッグすると表示範囲を移動できる他、クリックしたらその地点における積雪重量の値が表示されます。

最小値 (kg/m ²)	最大値 (kg/m ²)	色		備考
1000	∞	紫		
700	1000	赤		建物倒壊がみられる積雪重量
500	700	橙		
300	500	黄色		雪下ろしの目安となる積雪重量
100	300	黄緑		
0.1	100	緑		設計積雪深を下回る積雪重量
0	0.1	無色		雪なし

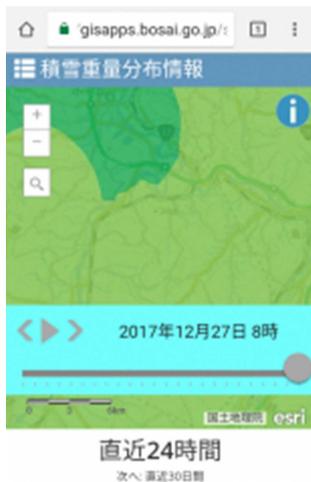


図3 スマートフォンによる表示

スマートフォンで表示する専用のアプリはありませんが、同じアドレスをスマートフォンのブラウザでアクセスすると図3のようにスマートフォンに最適化された表示となります。基本的な操作方法はPCと同じですが、iをタップすると凡例が表示されます。また、+や-のタップのほか、スマートフォンではピンチインやピンチアウトによっても拡大、縮小されます。

雪下ろしを行なった日から堆積した積雪の重量を知りたい時は、「積雪荷重計算サイトへ」をクリックすると、積雪荷重計算サイト（※3）が開かれます。

※3 積雪荷重計算サイト

検索したい地域での積雪荷重を調べることが出来るサイトです。

「雪おろシグナル」積雪重量分布情報から、「積雪荷重計算サイトへ」をクリックするか、下記のアドレスにアクセスすると、図4のような画面が表示されます。

サイト内に注意事項を掲載しております。よく読んでご使用ください。

1.地点キーワード	<input type="text"/>	検索	3.雪下ろし実施日	2017/12/01	00:00
	例1. 長岡市、例2. 栃吉町		4.現在	2017/12/26	00:00
				(2017/12/01~)	
2.居住地	選択して下さい				
5.積雪荷重計算	現在の積雪荷重	kg/m ²			

図4 積雪荷重計算サイト

検索手順

1. 地点キーワードに調べたい地域名を入力し、検索ボタンをクリックします。
2. 居住地のプルダウンで地点キーワードの入った場所が選択できます。
3. 雪下ろし実施日と
4. 現在の日時を入力します。
(冬の初めから雪下ろしを行っていない場合は、初期状態で表示される12月1日のままで使用します。)
5. 積雪荷重計算をクリックします。
雪下ろしをしてから現在までに積もった積雪重量が赤枠部分に表示されます。

◎「雪おろシグナル」のリンク

「雪おろシグナル」は下記ホームページからリンクしています。

○国立研究開発法人防災科学技術研究所雪氷防災研究センターのホームページ

<http://www.bosai.go.jp/seppy/>



↓（左側のメニューの下の方にある、このバナーをクリックして下さい）



または、バナー下にある「秋田」をクリックすると秋田県版にアクセスします。

○秋田県防災ポータルサイト

<https://www.bousai-akita.jp/>



↓（ページ内のこのバナーをクリックして下さい）

