

2014.10.30

災害リスク情報 <第 61 号>

雪災リスクおよびその対策

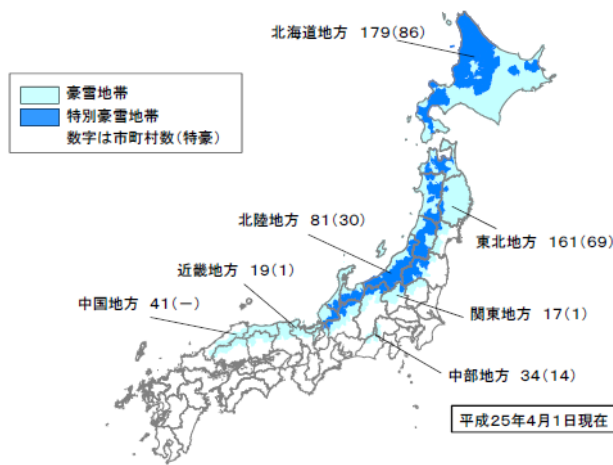
1. はじめに

2014 年 2 月に関東甲信地方を襲った大雪が、大きな被害をもたらしたことは記憶に新しい。図 1 に示すように、日本の国土の約 51%が国土交通省により豪雪地帯に指定されているが、これらの豪雪地帯以外の地域においても雪に対する備えが必要である。

本レポートでは降雪シーズンに向けて、本年の気候傾向を紹介するとともに、2014 年 2 月の関東甲信地方の大雪被害を振り返り、雪による被害を軽減するための対策を整理する。

【豪雪地帯の地域指定図】

【豪雪地帯の人口・面積・市町村数の対全国比】



区分	全国	豪雪地帯 〔特別豪雪地帯を含む〕 (対全国比%)	うち特別豪雪地帯 (対全国比%)
市町村数	1,720	532 (30.9)	201 (11.7)
面積 (km ²)	377,950	191,798 (50.7)	74,898 (19.8)
人口 (千人)	128,057	19,634 (15.3)	3,209 (2.5)

(備考) 1 市町村数は平成25年4月1日現在。人口は平成22年国勢調査による。
2 指定区域外の人口が大きい(※)一部指定豪雪地帯である仙台市、郡山市、静岡市、浜松市、大津市は豪雪地帯に含めていない(本資料中以下同様)。
※人口30万人以上(平成22年国勢調査)、指定区域外人口比10%未満(平成17年国勢調査)
3 面積は国土地理院「全国都道府県市町村別面積調」(平成22年10月1日時点)による。

図 1 豪雪地帯の地域指定図 (出典：国土交通省ホームページ)

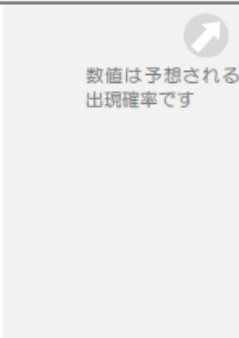
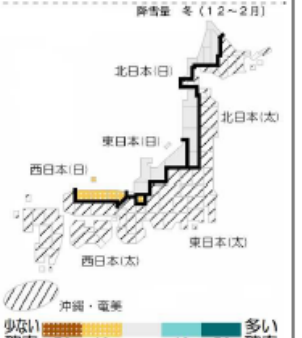
2. 本年の寒候期予報

9 月 24 日に気象庁より発表された本年の全国寒候期予報によると、今冬(12 月から 2 月)の気温は、西日本と沖縄・奄美では平年並か高く、北・東日本ではほぼ平年並みと予想されている。

また、降雪量は西日本の日本海側は平年並か少なく、北・東日本の日本海側ではほぼ平年並みと予測されている。ただし、この冬にはエルニーニョ現象が発生する可能性があり、冬の天候に影響の大きい北極振動*の予想は困難で現時点では考慮されておらず不確実性があるため、常に最新の 1 か月予報等を確認することが推奨されている。

*北極振動：北極圏とそれを取り巻く中緯度の地上気圧場が南北のシーソーのように変動し、逆相関を持つ現象。日本の天候を左右する要因の一つとされる。

表1 冬（2014年12月～2015年2月）の平均気温・降水量・降雪量

		平均気温 冬（12～2月）	降水量 冬（12～2月）	降雪量 冬（12～2月）
北日本	日本海側	低30 並40 高30% ほぼ平年並の見込み	少30 並40 多30% ほぼ平年並の見込み	少30 並40 多30% ほぼ平年並の見込み
	太平洋側		少30 並30 多40% ほぼ平年並の見込み	予報しません
東日本	日本海側	低30 並30 高40% ほぼ平年並の見込み	少30 並40 多30% ほぼ平年並の見込み	少40 並30 多30% ほぼ平年並の見込み
	太平洋側		少30 並30 多40% ほぼ平年並の見込み	予報しません
西日本	日本海側	低20 並40 高40% 平年並か高い見込み	少30 並40 多30% ほぼ平年並の見込み	少40 並40 多20% 平年並か少ない見込み
	太平洋側		少20 並40 多40% 平年並か多い見込み	予報しません
沖縄・奄美		低20 並40 高40% 平年並か高い見込み	少20 並40 多40% 平年並か多い見込み	予報しません
 数値は予想される 出現確率です		平均気温 冬（12～2月） 	降水量 冬（12～2月） 	降雪量 冬（12～2月） 

（出典：気象庁ホームページ）

3. 2014年2月関東甲信地方の大雪による被害

（1）概要

2014年2月13日に発生した低気圧が、16日にかけて発達しながら本州の南岸を北東へ進んだ。この低気圧の影響で、西日本から北日本にかけての太平洋側を中心に広い範囲で雪が降り、特に14日夜から15日にかけて関東甲信および東北地方で記録的な大雪となった。14日から19日までの最深積雪は、山梨県甲府市で114cm、群馬県前橋市で73cm、埼玉県熊谷市で62cmとなるなど、北日本と関東甲信地方の18地点で観測史上1位を記録した（図2）。

この大雪と暴風雪により、群馬県、埼玉県、山梨県など9県で死者が26名、負傷者は701名にのぼり、近畿地方から北海道の広い範囲で住家損壊等が発生した。

建築物の被害では、体育館などの大規模建物の屋根が崩落する事故や膜構造物（ドーム）の膜が破れる事故などが発生したほか、群馬県高崎市や東京都八王子市のアーケードで大きな被害が発生している。住家の被害は、全壊16棟、半壊46棟、一部損壊585棟となっており、住家に付属するカーポートの被害が多数発生した（図3）。また、建物屋上に設置されたソーラーパネルや大規模太陽光発電設備（メガソーラー施設）でも多くの被害が発生した。

これらの被害は、前述のように観測史上まれに見る積雪量となったことに加えて、群馬県、埼玉県、東京都などでは、降雪後に降雨が重なり、屋根に堆積した雪が雨を含んだことで、積雪のみの場合よりも大きな荷重が建築物に作用したことが影響していると考えられている。

図4は、埼玉県熊谷市における2月14日から15日にかけての気象記録である。2月14日朝から15日朝にかけて降雪が続き、14日18時頃には積雪深が20cm程度となって大雪警報が発令された。最も強く降ったのが15日朝4時頃で、最深積雪は62cmに達した。15日朝から夕方にかけて降雨（「みぞれ」を含む）が続いた。降雪時の気温は概ね0℃程度であった。東京都千代田区や群馬県前橋市などでも同じように降雪の後、降雨となった。山梨県甲府市では、降雪後の降雨は観測されなかった。

なお、日本損害保険協会の調べによると、この大雪による損害保険金の支払額は、2,536億円となった。これは、台風等の風水害を含む気象災害による保険金支払としては、過去4番目に大きな額であり、いかに甚大な被害をもたらしたかということがわかる。

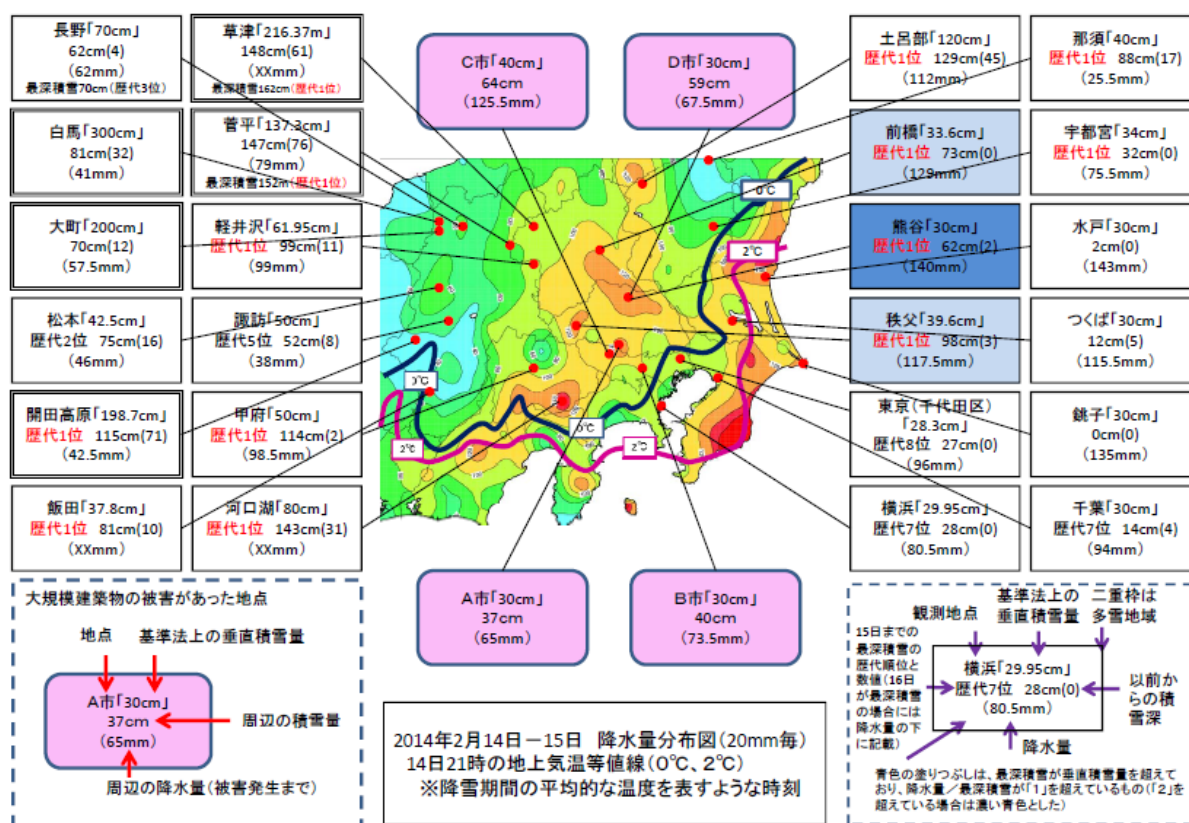


図2 2014年2月14日から15日にかけての関東甲信地方の積雪量

出典：「建築物の雪害対策について報告書」社会資本整備審議会建築分科会建築物等事故・災害対策部会

平成26年10月（国土交通省ホームページ）

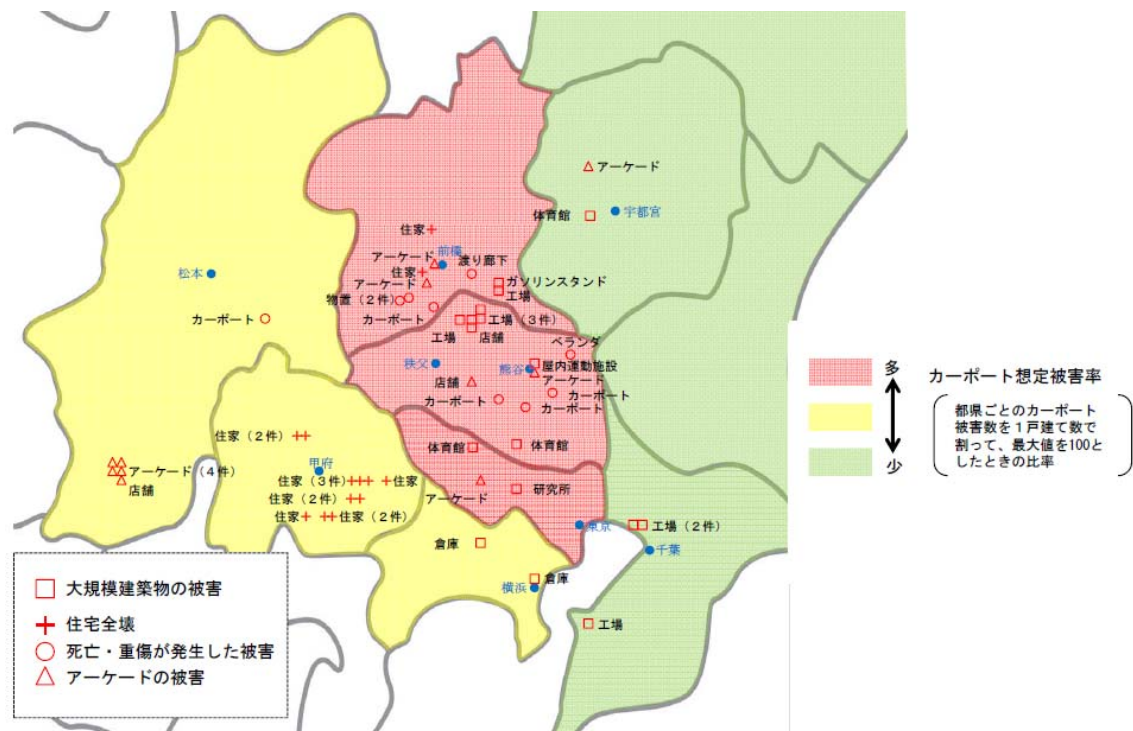


図3 2014年2月14日からの大雪により被害が発生した建築物（関東甲信地方）

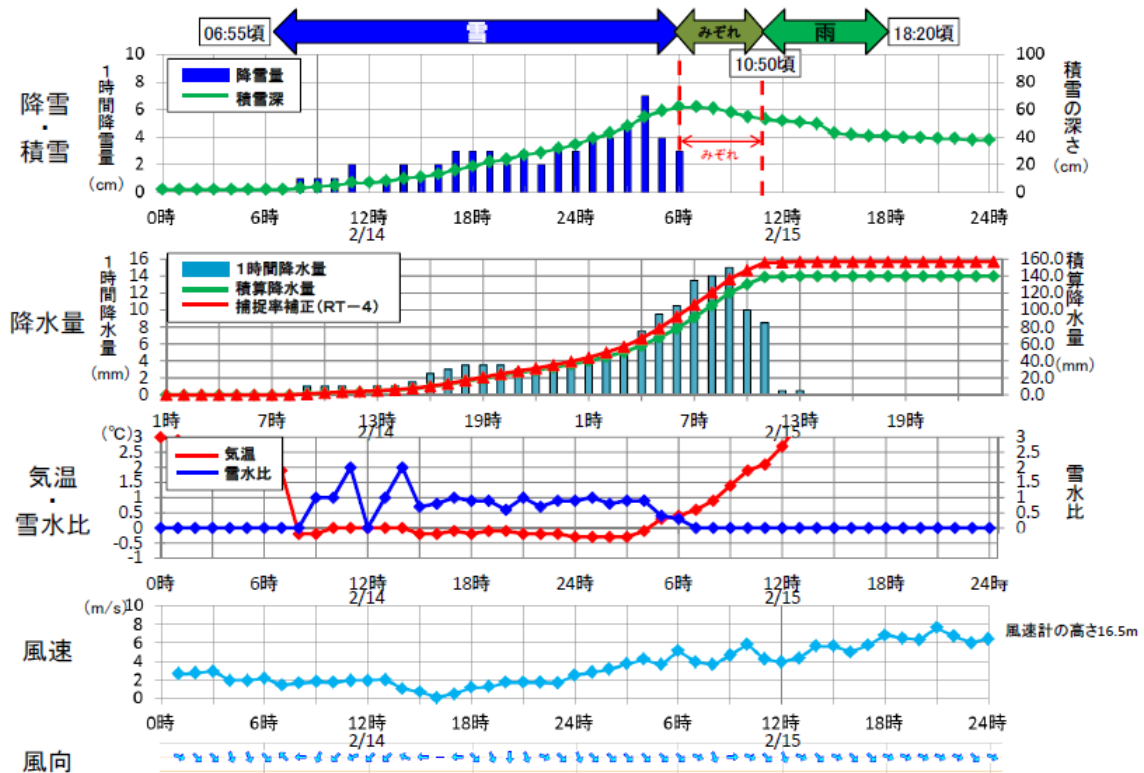


図4 埼玉県熊谷市の気象記録（2014年2月14日～15日）

出典：図3、図4「建築物の雪害対策について報告書」社会資本整備審議会建築分科会建築物等事故・災害対策部会
平成26年10月（国土交通省ホームページ）を弊社にて一部加工

（２）体育館における屋根崩落事故

屋根に堆積した雪の荷重により、埼玉県富士見市の富士見市立市民総合体育館メインアリーナの屋根およそ 2000 m²が崩落した。幸い開館時間前で無人の状態であったため死傷者は出なかった。この事故については、事故調査委員会が設けられ調査報告書が公表されているが、設計・施工上の瑕疵は認められず、設計積雪荷重を大きく上回る積雪重量に耐えられなかったことが主な原因とされている。この時の積雪重量は、建築基準法に定められている積雪荷重の約 1.5 倍から 1.7 倍であったと推定されている。

また、同調査報告書では復旧に向けた提言が行われており、施設管理上において参考になると考えられるので以下に引用する。

「積雪は瞬時に生ずるものではない。この点は地震荷重とは異なることである。したがって管理責任の要衝にある者はまず第一に当該建物がどの程度の積雪荷重を想定して設計されているかを熟知していなければならない。そして降雪時は積雪量を注意深く監視し、設計積雪量に近づいたら、警告を発するなり、使用を停止するなり適切な措置をとらなければならない。このためのマニュアルの整備が求められる。」（引用終わり）

雪災対策は、建物等の構築物が、積雪に対してどれだけの耐力を有しているかを把握しておくことが第一歩であり、降雪の状況を見極めながら、その利用を停止するなどして人命の安全確保することが重要である。そして、それが確実に行われるようマニュアル化することが求められている。

【事故前のメインアリーナ内部】



【屋根が崩落したメインアリーナ】



出典：富士見市立市民総合体育館屋根崩落事故調査報告書（富士見市ホームページ）

（３）建築物の被害と対策

国土交通省ホームページで公開されている「建築物の雪害対策について 報告書」平成 26 年 10 月（社会資本整備審議会建築分科会建築物等事故・災害対策部会）では、建築物の被害を①報道等がされた比較的規模の大きな建築物、②全壊した住家、③崩落等により死亡、重傷者が発生した建築物、④アーケードの 4 つに分類して検証を行い、対策の提言を行っている。

①報道等がされた比較的規模の大きな建築物

前述の富士見市立市民総合体育館のほか、体育館やドーム型運動施設について検討されている。屋根の崩落は、鉄骨造の緩傾斜屋根で棟から軒までの距離が約 14～16m と大規模なもので、3 度以下の緩傾斜のものが大半を占めている。降雪後の降雨により加重された積雪荷重が緩傾斜屋根に作用したことが要因とされている。

大雪に降雨が重なることが予測される場合には、見かけの積雪量相当以上の荷重が建築物に加わりうるので、注意喚起が必要であると提言している。

②全壊した住家

住家の全壊は 16 棟確認されているが、そのいずれもが木造であり、多くは建築年が特定できないほど古い老朽化した建築物であり、16 棟のうち 11 棟が山梨県に所在している（P. 4 図 3）。

③崩落等により死亡、重傷者が発生した建築物

建築物の崩落等により死亡、重傷の被害が発生している 10 件のうちカーポート・車庫の崩落により下敷きになったケースが 6 件、物置屋根の崩落によるものが 2 件、ベランダや渡り廊下の屋根の崩落によるものが 2 件となっている。

カーポート被害について製造メーカーに 2700 件以上の問い合わせが寄せられているとのことで、地域的には、東京都、埼玉県、群馬県で多くなっている。業界団体からの聞き取りによれば、アルミ製カーポートの約 9 割は大手 3 社が JIS A 6604（金属製簡易車庫用構成材）に基いて製造しており、施工を行う指定工事店等への販売にあたっては、品質管理・維持管理・適切な使用ができるよう、施工者向けの施工要領書やユーザー向けの取り扱い説明書を添付している。被害の原因は、製品が許容する積雪荷重を大きく超える荷重が作用したことであるが、一部には法が定める積雪荷重に見合わない製品が使用されていた例もあったとのことである。また、隣接する建築物の屋根等からの落雪による被害も発生している。

カーポートについては、設置する場所の垂直積雪量、積雪荷重に見合う商品が供給されるよう、また、隣接する建築物の屋根等からの落雪による倒壊に注意するよう、業界団体及び建築主に対して周知徹底することを提言している。

④アーケード

群馬県高崎市や東京都八王子などにおいて、アーケードの屋根崩落や損壊の被害が発生している。発生原因としては、設計上想定した以上の積雪荷重が作用したことに加えて、構造物の老朽化があげられている。一部のアーケードにおいては、商店街の方々による定期的な目視点検は行われていたが、専門家による点検はなされていないケースもあった。

定期的な点検、補修がなされるよう、特定行政庁や所有者、管理者に対して、周知徹底することを提言している。

4. 近年の降雪量

表 2 に近年の降雪量平年比と、降雪量の多かった年における主な被害を示す。近年では 2005～2006 年に日本各地で豪雪が記録され、「平成 18 年豪雪」と命名された。2011～2012 年は最近 10 年間では「平成 18 年豪雪」に次ぐ積雪となり、2010～2011 年、2012～2013 年にも各地で多雪傾向となった。

2013～2014 年は、2 月に関東甲信地方に大雪をもたらしたものの、日本海側の平地では比較的小さい量であった。

表2 近年の降雪量平年比

平年を100とし、階級は、かなり少ない(-)*、少ない(-)、平年並(0)、多い(+)、かなり多い(+)*で表す。

寒 候 年	降雪量平年比と階級					冬の天候の特徴と主な被害
	北海道 日本海側	東北地方 日本海側	北陸地方	近畿地方 日本海側	山陰地方	
2004/05	108(+)	110(+)	91(0)	89(0)	80(0)	低気圧が頻繁に通過 年末以降時々寒気
2005/06	105(+)	111(+)	100(0)	142(+)	121(+)	「平成18年豪雪」 死者152名、全壊18棟、半壊28棟
2006/07	72(-)	33(-)	10(-)*	15(-)*	24(-)*	記録的暖冬 冬型現れにくく南岸低 気圧発達しながら北上
2007/08	86(-)	78(-)	53(-)	65(-)	66(-)	冬型一時的で南岸低気圧多い 気温 の変動大
2008/09	90(-)	66(-)	37(-)*	50(-)	65(-)	冬型の気圧配置となる日が少なく全 国高温
2009/10	95(-)	79(-)	91(0)	41(-)	43(-)*	全国で気温の変動大 北陸中心に大 雪の時期が3回
2010/11	93(-)	93(0)	95(0)	93(0)	174(+)	12月末から1月末日本海側で大雪 死者131名、全壊9棟、半壊14棟
2011/12	98(0)	102(0)	115(+)	136(+)	158(+)	冬型多く、北～西日本で低温 死者134名、全壊12棟、半壊10棟
2012/13	100(0)	112(+)	82(0)	85(0)	64(-)	北日本日本海側を中心に多雪 死者104名、全壊5棟、半壊7棟
2013/14	80(-)	77(-)	34(-)	46(-)	58(-)	2月に関東甲信で記録的大雪 日本海側の平地は小雪 死者95名、全壊28棟、半壊40棟

(出典：気象庁ホームページ、消防白書平成24年版、消防庁ホームページ、内閣府ホームページより弊社作成)

5. 降雪情報の収集

雪による被害を軽減するには、情報を的確に入手し、対策を取ることが重要である。

(1) 気象庁発表による雪の状況

気象庁ホームページでは、現在の積雪の深さや平年比、累積降雪量などを11月から5月上旬まで公表している(図5)。屋根上の積雪量を目視等で判断するのは困難な場合も多く、上記データから積雪量を把握し、雪下ろし等の対策実施の目安とすることができる。

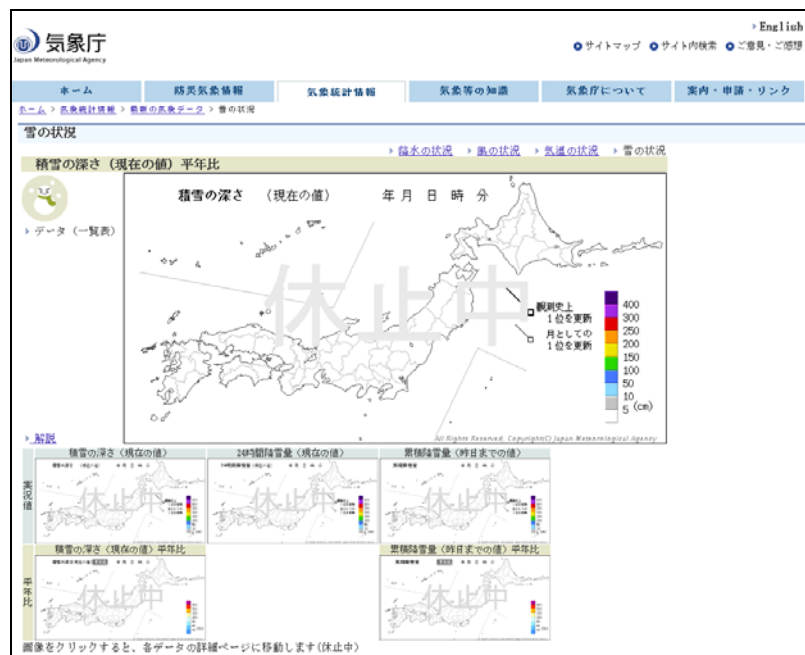


図5 気象庁ホームページにおける雪の情報
(出典：気象庁ホームページ)

(2) 大雪に関する異常天候早期警戒情報

気象庁は、平成25年11月1日から、「大雪に関する異常天候早期警戒情報」の運用を開始した。この情報は、北海道から山陰に至る日本海側を中心とした地方を対象とし、7日間降雪量が「かなり多い(10年に1度程度の降雪量となる)」可能性が大きいと予想される場合に発表される。

具体的には、概ね1週間後からの7日間を対象に、地域ごとに平均した降雪量が「かなり多い」可能性が30%以上である場合に、関係機関への配信と気象庁ホームページ上で発表される(図6)。対象地域は日本海側を中心とした図7に示す地域である。

7日間降雪量が平年より「かなり多い」場合には、時期や積雪の状況等によっては、屋根雪による家屋の損壊、交通障害、果樹の枝折れやビニールハウスの倒壊などの農業施設への被害等が発生することがあるとされており、この情報を建物等の補強の実施や雪降ろしの準備、必要な要員確保、屋外作業の計画見直し等に役立てることができる。

<気象庁ホームページ 異常天候早期警戒情報> <http://www.jma.go.jp/jp/soukei/>

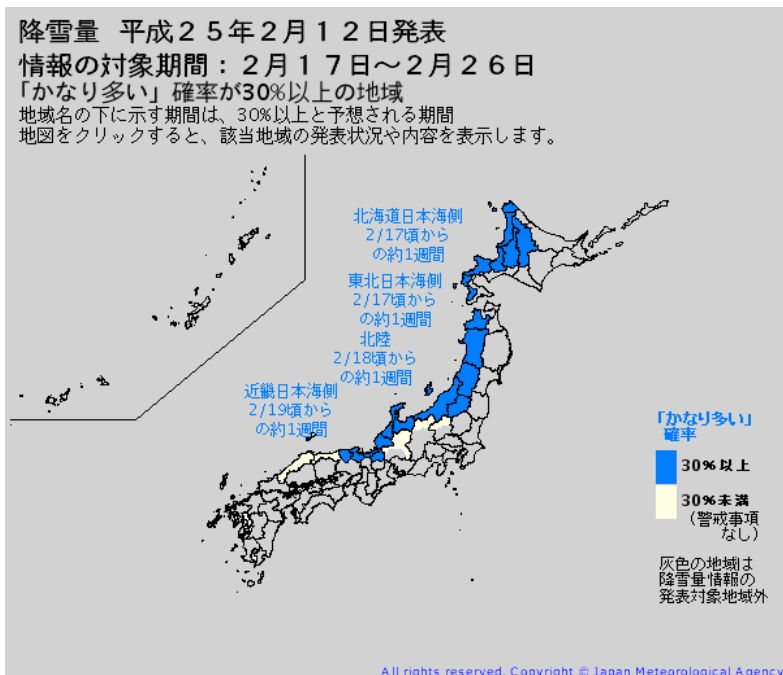


図6 大雪に関する異常天候早期警戒情報発表状況
 (出典：気象庁ホームページ)



図7 大雪に関する異常天候早期警戒情報の発表対象地域
 (出典：気象庁ホームページ)

6. おわりに

雪による被害は、豪雪地帯だけの問題ではなく、それ以外の地域においても大きな被害をもたらす。設計時に想定している積雪荷重は、その地域における 50 年に一度程度の積雪量を基準としており、これを上回る降雪もありうることを認識しておく必要がある。降雪のあとの降雨によって、実際の積雪量を上回る荷重がかかる可能性があることも考慮する必要もある。まず、設計上の想定積雪荷重を把握しておき、気象情報を適時に入手するとともに実際の積雪状況を勘案しながら、雪下ろしを早めに行い、雪下ろしが困難な場合には、施設の使用を一時停止して人的被害を未然に防止するなどの措置を取ることが重要となる。そして、その対応方法についてマニュアル化しておくことが望まれる。

また、雪による被害を軽減するためには、平時から建物の点検と補修を行い、建物の状態を健全に保つことも重要である。

今後の雪災対策に本レポートを参考にいただければ幸いである。なお、積雪荷重および一般的な被害の形態と対策については、災害リスク情報＜第 53 号＞に詳しく掲載されているので、そちらも参照願いたい。

以上

災害リスクマネジメント部

災害リスクグループ

マネジャー・上席コンサルタント 守田 佳史

＜参考文献＞

- ・国土交通省ホームページ
地域振興：豪雪地帯対策の推進 http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/chisei/crd_chisei_tk_000010.html
- ・気象庁ホームページ
全国寒候期予報 http://www.jma.go.jp/jp/longfcst/001_30.html
全般寒候期予報解説資料 <http://www.jma.go.jp/jp/longfcst/pdf/pdf6/001.pdf>
雪の状況 http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/snc_rct/index_snchid.html
異常天候早期警戒情報 <http://www.jma.go.jp/jp/soukei/>
- ・富士見市立市民総合体育館屋根崩落事故 調査報告書 平成 26 年 7 月 15 日
(富士見市立市民総合体育館屋根崩落事故調査委員会)
- ・建築物の雪害対策について報告書 平成 26 年 10 月
(社会資本整備審議会建築分科会建築物等事故・災害対策部会)

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業の災害防止活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

株式会社インターリスク総研は、MS&AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメント専門のコンサルティング会社です。

災害や事故の防止を目的にしたサーベイや各種コンサルティングを実施しています。弊社コンサルティングに関するお問合せは下記の弊社連絡先、または、あいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

（株）インターリスク総研 災害リスクマネジメント部
東京都千代田区神田淡路町2-105 TEL：03-5296-8917／FAX：03-5296-8942

<災害リスクコンサルティングメニュー>

①不動産証券化をするため、地震PMLを知りたい

→地震PMLの算出

資料（建物構造、階数、保険金額、用途、建築年など）を基に地震発生時の予想最大被害額（PML）を算定し、報告書にまとめて提供します。

②ハザードマップでは不明瞭な自社物件の水災リスクを把握したい

→水災対策サポートサービス

河川の氾濫や局地的大雨（ゲリラ豪雨等）を想定した水災シミュレーションをベースに、事業継続計画（BCP）の見直しを含む各種アドバイス・サービスを提供します。

③業界団体を対象に地震リスクの勉強会講師を派遣して欲しい

→セミナー

当該地域の地震リスクを中心に1時間程度のセミナーを実施します。

不許複製／Copyright 株式会社インターリスク総研