

2021-22 年冬期の札幌都市圏における大雪について (その 6)

-屋根雪事故の状況と住宅の屋根雪観測調査-

Heavy Snowfall and Snow Damage in the Sapporo Metropolitan Area during 2021-22 Winter (Part 6)

-A gasping of tendency of accidents related to snow roof and an observation of roof snow-

小西 信義¹, 千葉 隆弘², 堤 拓哉³, 大川戸 貴浩¹, 金田 安弘¹

Nobuyoshi Konishi¹, Takahiro Chiba², Takuya Tsutsumi³, Takahiro Okawado¹, Yasuhiro Kaneda¹

Corresponding author: konishi@decnet.or.jp (N. Konishi)

大雪による建物被害はシーズン中から報道等で懸念されていた。実際に空き家のみならず使用中の住宅にも被害をもたらし、近年最多の被害となったという。一方、近年の道内の建築物は建築基準法施行令に則り十分な耐力をもち、雪下ろしは原則不要との見解に至っている。本調査は、建物被害が懸念されはじめた2月上旬に札幌市内の住宅等の屋根上及び近隣平地の積雪深や積雪密度等の観測を緊急的に行った調査結果を報告するとともに、今後の屋根雪下ろし事故軽減に向けた取組内容を検討する。

1. はじめに

1. 1 調査背景

2021-22 年札幌都市圏では、大雪による建物被害が報道等で懸念されていた。実際、消防庁¹⁾によると過去 5 カ年のうち、今冬はもっとも北海道全体で建物被害が多発した年であった (図 1)。

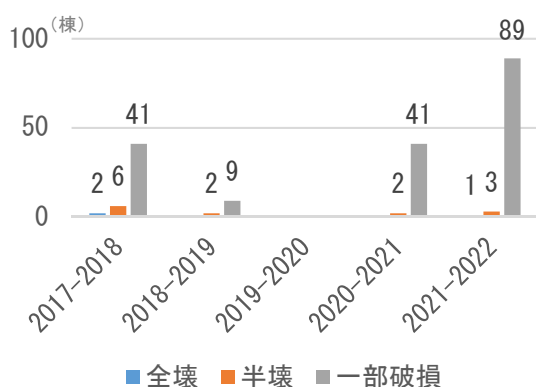


図 1 北海道における雪による建物被害状況

また、人身被害については死傷者が 300 名を上回り、2020-21 冬期と同水準で、かつ過去 12 か年において上位の死傷者数となった。事故原因の半数近くが、屋根転落とはしご転落からなる、いわゆる屋根雪下ろし関連事故であり、例年と同様の傾向を示した (図 2)。屋根雪下ろし関連事故は今や社会問題となっており、雪国に安全安心に住む上で大きな障害となっている。

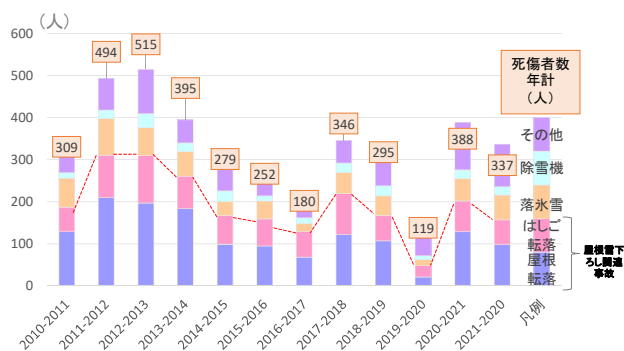


図 2 過去 12 カ年における雪による人身被害状況²⁾

一方、これまで屋根雪下ろし事故の減少に向け、積雪荷重から見た屋根雪下ろしの判断基準 (千葉・堤ら, 2015)³⁾等、主に建築学・雪工学分野での研究が蓄積されている。これらの結果から、昨今の北海道における建築物は建築基準法に則り、積雪荷重に耐えられる十分な耐力を有し、倒壊等の恐れが無い限り屋根雪下ろしは不要との見解に至っている。つまり、北海道において、積雪荷重基準に則った建築物は屋根雪下ろしの必要性は低いはずでありながら、屋根雪下ろし事故が一向に減らないといった悪循環に陥っているのが現状と言える。

1. 2 調査目的

本調査は、建物被害が懸念されはじめた2月上旬に、住宅上の積雪荷重の実態を把握することを

¹北海道開発技術センター

²北海道科学大学工学部建築学科

³北海道立総合研究機構 建築研究本部

目的として緊急的に行った。

具体的には、札幌市内の日常的に利用されている住宅や車庫等の屋根上の積雪深や積雪密度の観測を行った。加え、比較対象として観測対象の近隣平地も同様に観測した。

また、両地点での観測の結果を比較し、今後の屋根雪下ろし事故軽減に向けた取組内容を検討した。

1. 3 調査概要

観測調査は2022年2月10日及び11日の日中に行った。両日は今冬の最深積雪深(133cm 観測点「札幌」)を記録した2月6日と二度目の積雪深のピークを迎えた2月23日の中日にあたり、両日の日最大積雪深は、2月10日で102cm、11日で98cmであった。

次に、観測対象とした6棟の建物と5か所の近隣平地の概要を下表に示す。

表1 観測対象

2月10日(木)		
住宅番号	建物	近隣平地
no. 1	無落雪屋根母屋(東区)	つどーむ内公園(東区)
no. 2	無落雪屋根母屋(北区)	屯田防風林(北区)
no. 3	附属施設の屋根(北区)	屯田・紅葉山通付近空き地(北区)
2月11日(金)		
住宅番号	建物	近隣平地
no. 4	無落雪屋根母屋(厚別区)	上野幌公園(厚別区)
no. 5	車庫の屋根(東区)	- (つどーむのデータを共用)
no. 6	無落雪屋根母屋(北区)	新川ポプラ公園(北区)

具体的な観測方法としては、上表の箇所では3~4点神室式スノーサンプラーで積雪を採取し、各点の積雪量と採取した積雪の重量を計測した。

2. 調査結果

以下観測結果を6棟ごとに示す。

《住宅番号 no.1》

住宅概要		
調査日	2月10日(木)	
調査地	札幌市東区	
屋根形状	無落雪M型屋根母屋	
スノーダクト	有	
融雪機能	無	
階数	2階家屋	
居住人数	1人	
2階の利用	日常的な利用は無し	
備考	元は三角屋根で、リフォームで無落雪屋根にした。そのため、屋根裏の空間が広めとのこと。	
屋根雪平均	積雪深(cm)	107
	積雪密度(kg/m ³)	257
平地平均	積雪深(cm)	104
	積雪密度(kg/m ³)	263

住宅番号 no.1 については、屋根雪の方が近隣平地より積雪が深かったが、密度は小さかった。

《住宅番号 no.2》

住宅概要		
調査日	2月10日(木)	
調査地	札幌市北区	
屋根形状	無落雪M型屋根母屋	
スノーダクト	無し	
融雪機能	無	
階数	2階家屋	
居住人数	ひとり暮らし	
2階の利用	日常的な利用は無し	
備考	特になし	
屋根雪平均	積雪深(cm)	92
	積雪密度(kg/m ³)	262
平地平均	積雪深(cm)	93
	積雪密度(kg/m ³)	255

住宅番号 no.2 については、近隣平地と屋根雪で積雪は同じ深さであったが、密度は屋根雪のほうが大きかった。

《住宅番号 no.3》

住宅概要		
調査日	2月10日(木)	
調査地	札幌市北区	
屋根形状	附属屋根	
スノーダクト	無	
融雪機能	有	
階数	2階家屋	
居住人数	-	
2階の利用	-	
備考	風呂として利用, 屋根底面に融雪装置あり・冬期間継続利用(電気代は1万円程度/月), 母屋から落雪することはない.	
屋根雪平均	積雪深 (cm)	116
	積雪密度 (kg/m ³)	271
平地平均	積雪深 (cm)	144
	積雪密度 (kg/m ³)	280

住宅番号 no.3 については, 近隣平地の方が屋根雪より積雪量も深く, 密度も大きかった. 積雪量の違いは, 屋根の融雪装置の働きによるところが大きいと思われる.

《住宅番号 no.4》

住宅概要		
調査日	2月11日(金)	
調査地	札幌市厚別区	
屋根形状	無落雪M型屋根母屋	
スノーダクト	有	
融雪機能	無	
階数	2階家屋	
居住人数	2名	
2階の利用	日常的に使用	
備考	特になし	
屋根雪平均	積雪深 (cm)	75
	積雪密度 (kg/m ³)	225
平地平均	積雪深 (cm)	120
	積雪密度 (kg/m ³)	274

住宅番号 no.4 については, 近隣平地と比べ屋根雪の差が0.5mあり, 他地点と比べ積雪密度も大きな開きがあった. 家屋2階部分の利用頻度が高いことから家屋の暖気が融雪を進め, かつ, M

型屋根勾配面の上側の積雪を採取したことから, 風に吹き払われる影響に加え, 積雪の斜面方向への滑りの影響があったと考えられる.

《住宅番号 no.5》

住宅概要		
調査日	2月11日(金)	
調査地	札幌市東区	
屋根形状	車庫	
スノーダクト	無	
融雪機能	無	
階数	-	
居住人数	-	
2階の利用	-	
備考	特になし	
屋根雪平均	積雪深 (cm)	106
	積雪密度 (kg/m ³)	246
平地平均	積雪深 (cm)	104
	積雪密度 (kg/m ³)	263

住宅番号 no.5 については, 屋根雪の方が近隣平地より積雪が深かったが, 密度は小さかった.

《住宅番号 no.6》

住宅概要		
調査日	2月11日(金)	
調査地	札幌市北区	
屋根形状	車庫 (無落雪)	母屋 (無落雪)
スノーダクト	無	無
融雪機能	無	無
階数	-	2階家屋
居住人数	-	未確認
2階の利用	-	未確認
備考	落雪しづらい葺材を使用	
車庫屋根雪平均	積雪深 (cm)	113
	積雪密度 (kg/m ³)	265
母屋平均	積雪深 (cm)	89
	積雪密度 (kg/m ³)	254
平地平均	積雪深 (cm)	115
	積雪密度 (kg/m ³)	278

住宅番号 no.6 については, 近隣平地より母屋・車庫ともに積雪深は浅く, 密度も小さかった. 車庫の方が母屋より積雪深が深く, 密度も大きかつ

たのは、高低差の違いが影響していると考えられる。車庫と母屋で積雪深が最も深くなる箇所が南北逆となった。

3. 調査結果のまとめ

観測調査の結果、屋根雪の積雪深は、平地のそれよりも同程度かもしくは小さい箇所が大半であったことから、屋根雪に登らずとも、平地の積雪深を見ることで屋根に積もっている雪量を推定できそうだということがわかった。

母屋に比べ相対的に付属施設・車庫の方が積雪深と密度が大きかったのは、母屋に比べ車庫・付属施設の屋根の高さが低いことが影響していると考えられる。

観測時点の屋根雪の積雪深は札幌市が定める垂直積雪量よりもまだ余力があり、積雪密度も225~280kg/m³程度と建築基準法で定めるところの雪密度より小さく、居住している住宅については、深さ・密度ともに“観測時点においては”まだ余力があったと考えられ、平年の積雪であれば屋根雪下ろしは不要だという見解を十分に支持できるとともに、建築学・雪工学分野の先行研究を支持する結果が得られた(図3)。

一方、付属施設・車庫の耐力が母屋に比べ相対的に低い場合もあり、注意が必要である。実際、空き家や車庫・物置の倒壊事例も例年に比べ頻発したことについては、室内が冷却され融雪量が少なくなったことや母屋よりも低層のため雪がたまりやすくなったことにより、屋根の積雪量が多

くなったことが要因と考えられるが確証はない。今後、不要不急の屋根雪下ろしを一般市民が回避できるよう、現在供用されている住宅の屋根雪の実態を簡易的に把握する調査方法を検討したり、その調査結果を正しく周知し、「不要不急の屋根雪下ろしはしない」といった適切な行動をとることができる仕組みづくりが急務と言える。また、空き家や車庫などの建物についての積雪量調査の拡大実施も検討する。

【謝辞】

本調査にご協力いただいた住民の方々に御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 消防庁応急対策室, 今冬の雪による被害状況等, UR <https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/8b2db6893af4d269929dd440d8060d372bfa8839.pdf> (2022年6月30日閲覧)
- 2) 北海道総務部危機対策局危機対策課, 雪による被害, UR <https://www.pref.hokkaido.g.jp/sm/ktk/bsb/yukihigaizyoukyou.htm> (2022年6月30日閲覧)
- 3) 千葉 隆弘, 苫米地 司, 高橋 徹, 堤 拓哉, 2015:「北海道で発生した雪による人身被害と雪害対策に関する研究-大雪時における除雪状況の実態と人的被害関数に基づく雪害対応能力の分析-」, 日本建築学会構造系論文集, **80** (708), 197-206.

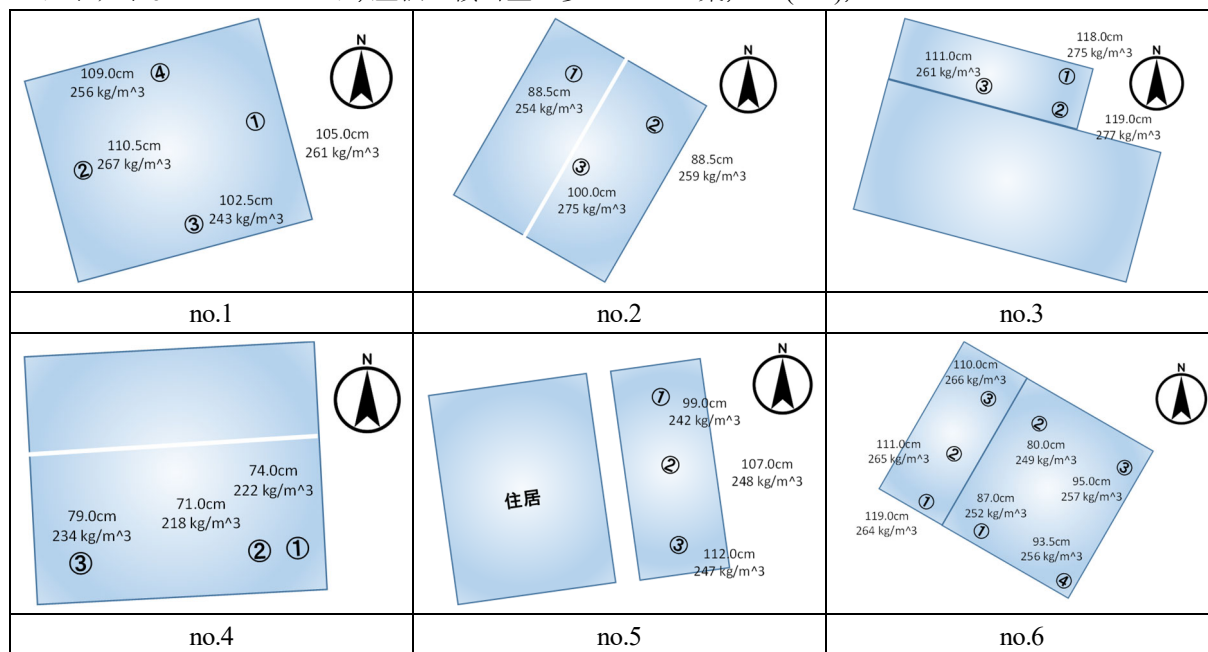


図3 観測した住宅の上面図と観測点ごとの積雪量 (cm) と積雪密度 (kg/m³)