

各種木材の着雪および剥落雪の基本性状について

Basic properties of snow accretion to various timber

伊東 敏幸¹, 深瀬 孝之²

Toshiyuki Ito¹, Takayuki Fukase²

Corresponding author: itoto@hus.ac.jp (T. Ito)

建築物の外壁あるいは外装部材に用いる各種木材における着雪や剥落雪に関する基本特性を明らかにするため、外装用の各種木材および木材以外の建築材料を対象とした剥落雪実験を行った。実験の結果から、各種木材における剥落雪に及ぼす樹種および雪質の基本的な影響を明らかにした。付着した雪の剥落雪性状は、表面仕上げ状態、木目方向、防腐剤塗布量、凍着時間および着雪量の影響を受けることが分かった。

1. はじめに

木材利用の普及に伴い積雪地域においても高層建築物の外壁装飾に木材を使用することがある。よって、建物外装に用いる木材への着雪および剥落雪の諸性状に関する基礎資料を整える必要がある¹⁾。

本研究では各種木材における着雪および剥落雪の基本性状を明らかにすることを目的とし、木材の材種や表面仕上方法と剥落雪性との関係、経年劣化した木材の剥落雪性を明らかにすると共に、木材腐朽防止に欠かせない防腐剤の塗布量が及ぼす影響、雪質および着雪時の温度や水分量の影響に関する基本性状を明らかにする。

2. 研究の方法

表1に示すような建物外装に適した各種木材および比較材5種類を試料とし、試料上に積雪させた雪の剥落性状を実験的に評価した。試料の大きさは100×100 mm、厚さ10 mm程度(暴露材は30 mm程度)とした。木材の表面仕上は、かんな仕上後に80番の紙やすりで軽く研磨した状態を粗面仕上とし、かんな仕上後に1500番の紙やすりで研磨した状態を平滑仕上とした。防腐剤は表面塗膜を形成しない油性浸透型塗料塗料を用いた。防腐剤を塗布した試料は、表面油膜を除去するために粗面仕上は80番、平滑仕上は1500番の紙やすりで軽く研磨した。

上記の試料を用いて雪の滑落・剥落実験を行い、付着した雪が滑落・剥落するまでの経過時間を測定した。実験は、水平状態の試料上に新雪の自然雪をふるいで振りかけ、数時間融雪させた後に-10°Cで凍着させた。凍着後に試料を傾斜60度に

表1 試料の概要

種類	表面状態	防腐剤塗布	
針葉樹	エゾマツ (板目・柵目)	粗面仕上	0回,1回,3回
		平滑仕上	0回,1回,3回
		のこ引き	1回
		25年暴露材	0回,1回
	カラマツ	粗面仕上	0回,1回,3回
		20年暴露材	0回,1回
スギ	粗面仕上	1回	
ヒノキ	粗面仕上	1回	
広葉樹	ナラ	粗面仕上	0回,1回,3回
	タモ	粗面仕上	1回
	カツラ	粗面仕上	1回
	セン	粗面仕上	1回
比較材	ガラス	素面	—
	アクリル	素面	—
	ステンレス	素面	—
	塗装鋼板	素面	—
	コンクリート	素面	—

表2 剥落雪実験の概要

	着雪時の室温	融雪時の室温・時間	凍着時の室温・時間	雪の質量
条件I	-5°C	+5°C,2時間	-10°C,3時間	60 g
条件II	-5°C	+5°C,2時間	-10°C,2時間	35 g
条件III	-5°C	+5°C,2時間	-10°C,2時間	60 g
条件IV	-5°C	+5°C,1時間	-10°C,2時間以上	50 g
条件V	0°C	+5°C,1時間	-10°C,2時間	70 g
条件VI	0°C(2cm)	+5°C,2時間	-10°C,2時間	25 g
	-5°C	+5°C,1時間	-10°C,2時間	35 g
条件VII	0°C(2cm)	+5°C,1時間	-10°C,2時間	50 g + 水 10 g
条件VIII	0°C(2cm)	+5°C,2時間	-10°C,3時間以上	50 g + 水 10 g
条件IX	-5°C(3cm)	+5°C,2時間	-10°C,2時間	40 g
条件X	0°C(1cm)	—	-10°C,3時間以上	60 g + 水 50 g

*条件VIIは0°Cで試料上に2cm積雪させ、融雪・凍着を行った後、更に-5°Cで雪を振りかけて融雪・凍着させた。条件VII・VIIIは2cm積雪させた後、水を噴霧し、その上に雪を振りかけた。条件Xは試料上に1cm積雪させ、水噴霧の後に雪を振りかけ、その後も水を噴霧した。

^{1, 2}北海道科学大学 工学部建築学科

Hokkaido University of Science, Faculty of Engineering, Dept. of Architecture

設置し、室温+5℃として写真1のような状態にて観測した。実験は表2に示す条件で10回行った。

3. 結果と考察

剥落雪性の木材種別特性を図1に示す。図のように、スギが最も剥落雪し難く、他の木材は同程度の剥落雪となり、タモが最も剥落雪しやすい木材であった。概ね針葉樹よりも広葉樹の方が剥落雪しやすい傾向が見られた。針葉樹は表面に繊維が毛羽立っていることが影響したと考える。比較材とした塗装鋼板は極めて滑落しやすいが、コンクリートは木材よりも剥落雪し難かった。

エゾマツにおける剥落雪性の表面状態特性を図2に示す。図のように、柾目と板目を比較すると、板目よりも柾目の方が剥落雪しやすいことが分かる。表面仕上別にみると、平滑仕上が最も滑落雪しやすく、粗面仕上、鋸引きの順に表面が粗くなるため剥落雪し難くなる。25年暴露材の防腐材1回塗布の縦目をみると、鋸引きよりも早く剥落雪しているが、防腐剤を塗布しない暴露材は塗布した暴露材の2倍程度の時間を要している。同様に、平滑仕上および粗面仕上においても防腐材なしと1回塗布において約2倍の時間差が生じた。このことから、木材表面における防腐材の有無が剥落雪性に大きく関わるが、防腐材の塗布回数の影響は小さいことが分かった。

剥落雪に及ぼす実験条件(着雪状態)特性を図3に示す。水分を多く含んだ雪質の方が剥落雪しやすい傾向がみられ、少雪の条件Ⅱと条件Ⅸの場合は、滑落や剥落せずに融雪が進行する状態がみられた。また、カラマツは融雪により試料表面に水分が多くなった状態となり剥落雪までの時間が長くなる傾向がみられた。

4. まとめ

本実験により、外装木材へ附着した雪の剥落性は、木目の方向、樹種、防腐剤塗布の有無、凍着時間、附着雪量および雪の水分量の影響を受けることが分かった。樹種はタモ、木目は縦目、防腐剤塗布、長時間凍着、附着雪多量および雪の水分量が多いときに剥落雪しやすい傾向にある。

【参考文献】

- 1) 伊佐治信一, 2016: 積雪寒冷地域で暴露される塗装木材の耐候性能と耐候性予測試験, MOKUZAI HOZON (Wood Protection), 42(2), 56-61



写真1 剥落雪実験の観察状態

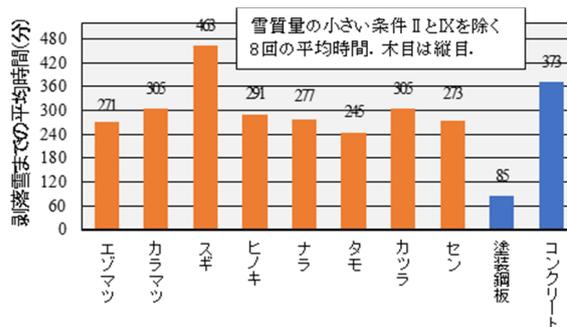


図1 剥落雪性の木材種別特性

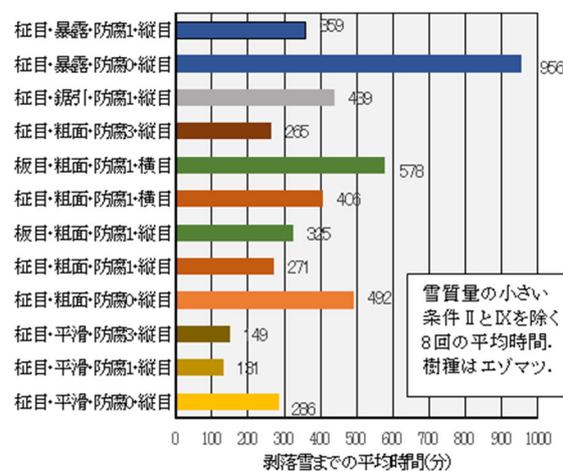


図2 エゾマツの剥落雪性の表面状態特性

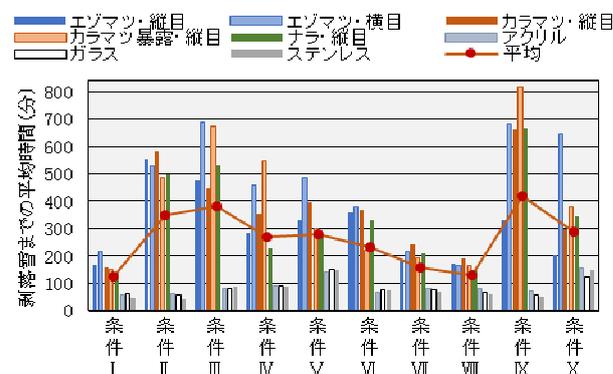


図3 剥落雪性の着雪条件特性