

微小凹凸を設けた塗装金属板の滑雪性状

Snow Sliding Property of shallowly pressing coated Steel Sheet

伊東 敏幸¹, 深瀬 孝之²
Toshiyuki Ito¹, Takayuki Fukase²
Corresponding author: itoto@hus.ac.jp (T. Ito)

屋根葺材や笠木などの塗装金属板材料への積雪は適切に滑落処理されることが望ましい。塗装金属板の滑雪性は、表面塗装の種類あるいは表面凹凸形状の影響を受けることから、摩擦抵抗力を低減させるような表面凹凸形状にすることで、滑雪性能を向上させることができると考えられる。本研究では、塗装金属板に数種類の格子状凹部を設けて滑雪抵抗力を低減させる工法の有効性について実験的に評価した。その結果、角度45°及び60°の格子溝を設けることで滑雪性能を向上させることができることを確認した。

1. はじめに

屋根雪を自然滑落させる勾配屋根は、積雪地域の建築物における古典的かつ安定した屋根構法であり、その滑落雪性能は屋根葺材の表面形状に大きく影響する。既往研究^{1,2)}によると、表面形状を工夫することによって滑雪性能を向上させることが可能となることが分かっている。

本研究は塗装金属板を対象とし、滑雪性能に優れた表面形状を提案することを目的とする。

2. 研究の方法

塗装金属板と雪との摩擦界面に融雪水による粘着抵抗力が作用すると滑雪抵抗力が大きくなることから、この粘着力を低減させる表面形状とするため、塗装金属板の表面に凹状の溝を設ける。

滑雪性能の向上に有効な表面形状の試験体を作成し、動摩擦係数の測定および自然滑落雪実験を行い、各試験体の滑雪性能を評価した。

試験体の概要は表1に示す。金属板の表面塗装は半艶消し材 (Rz=3.12 μm) とし、試験体表面に直線の凹み (深さ 0.5mm 程) を並行および格子状に設けた。試験体は、溝加工を施していないもの、縦溝または横溝を設けたものを各1種類、溝角度を30°、45°、60°及び90°とした格子溝を設けた試験体5種類を作成した。試験体には厚さは0.27mmの塗装金属板を使用し、大きさは縦600mm×横200mmとした。

動摩擦係数の測定は、図1に示すように、しまり雪およびザラメ雪を成形した質量288gの雪ブロックを試験体上に載せ、水平型滑雪装置を用いて滑動させて測定した。材料温度を0°Cとした初

表1 試験体の概要







加工なし	横溝	縦溝
Flat	A0(溝角度 0°)	A90(溝角度 90°)
		
格子溝		
B30,B45 (溝角度 30°, 45°)	B60(溝角度 60°)	B90(溝角度 90°)
		



図1 摩擦係数の測定方法

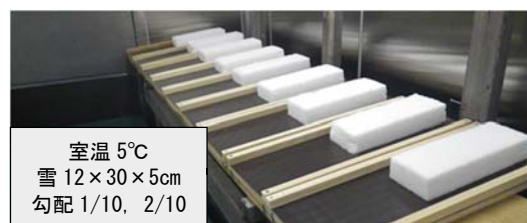


図2 自然滑落雪実験の状態

^{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

期で測定し、その後、恒温室内の温度を+3°Cに設定して1時間毎に4回測定した。

自然滑落雪実験は、図2に示すように、恒温室内で行い、勾配は1/10及び2/10で行った。雪質はしまり雪とし、水平の試験体上で大きさ12×30×5cmの雪ブロックを成形し、室温を+10°Cとして1時間放置して若干融雪させ、その後-10°Cで2時間放置して凍着させた後に、所定の勾配に傾け、室温を+5°Cにして雪ブロックが30cm滑落雪するのに要した時間を測定した。

3. 結果と考察

動摩擦係数の測定結果をみると、しまり雪では図1に示すように、Flatの摩擦係数が大きくなり、光沢材(Rz=1.37µm)を用いた既往研究と同様の結果になった。溝加工を設けた試験体の中で摩擦係数が最も小さいのは既往研究と同じく60°の格子溝を設けたB60となった。ザラメ雪においては図2に示すように、FlatとA90が大きな摩擦係数となり、60°の格子溝を設けた試験体が最も小さくなった。このように、しまり雪およびザラメ雪の何れにおいても、融雪水による粘着力が大きく作用するFlatやA90よりも、格子状の溝によって滑雪時の粘着力が低減されるB60の摩擦係数が小さくなった。

自然滑落雪実験の結果は表2に示すように、FlatとA90の試験体が他試験体よりも滑落雪に時間を要した。これらの試験体は滑雪方向の材料表面が平滑なため、融雪水による粘着力が大きく作用したと考える。横溝および格子溝を設けたA0及びBシリーズの試験体をみると、何れの勾配においても大きな差異は見られなかった。このことは、実験開始時に雪ブロックを融解・凍着させたときにおける材料表面と雪ブロック下面との接触状態が影響を及ぼしていると考えられることから、実験時の積雪手法を検討する必要があると考える。

4. まとめ

塗装金属板に数種類の格子状凹部を設けることによって滑雪抵抗力を低減させる工法の有効性について実験的に評価した結果、溝角度45°及び60°の格子溝を設けることで、滑雪性能が向上することを確認した。今後は、屋外暴露用の試験体を作製し、自然降雪下における積雪の付着状態および滑雪状態を評価する予定である。

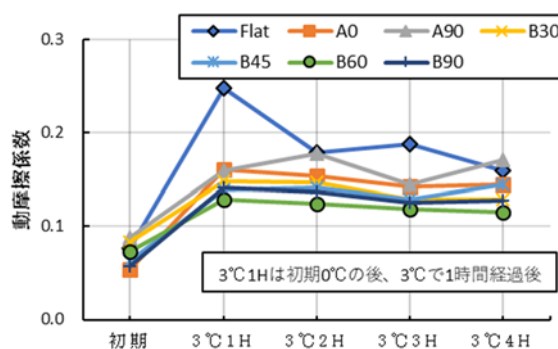


図3 しまり雪との動摩擦係数

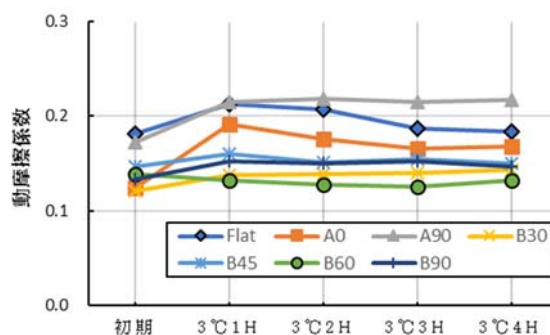


図4 ザラメ雪との動摩擦係数

表2 自然滑落雪実験の結果

試験体	滑落時間(分) 勾配: 2/10				
	1回目	2回目	3回目	4回目	平均
Flat	139	172	178	166	164
A0	118	133	145	141	134
A90	145	189	179	252	191
B30	124	137	147	145	138
B45	123	136	142	144	136
B60	121	140	143	154	140
B90	123	132	138	134	132
試験体	滑落時間(分) 勾配: 1/10				
	1回目	2回目	3回目	4回目	平均
Flat	239	188	393	380	273
A0	172	166	195	328	178
A90	463	419	441	420	441
B30	158	153	265	267	192
B45	162	158	183	433	168
B60	204	196	216	383	205
B90	171	164	206	288	180

※4日目の新雪に近い雪質だったので平均値には含めていない

【参考文献】

- 1) 伊東敏幸, 2019: 金属板屋根葺材の表面加工による滑雪性能向上の基礎研究, 日本建築学会北海道支部研究報告集, **92**, 15-16.
- 2) 伊東敏幸, 苔米地司, 2002: 表面に凸部を設けた屋根鋼板の滑雪特性, 日本建築学会北海道支部研究報告集, **75**, 17-20.