

プレス発表資料

平成23年12月20日
独立行政法人 防災科学技術研究所

太陽電池パネル上の雪の滑走実験を実施

自然エネルギーへの関心の高まりにつれて、積雪地域においても太陽電池パネルの普及が進んでいます。そこで、(独)防災科学技術研究所(理事長：岡田義光)では、本格的な冬の到来に先駆けて、常時、降雪現象を伴う雪氷環境を再現可能な“雪氷防災実験棟”において、太陽電池パネル上の雪の滑走実験を行いました。

この結果、雪が濡れている場合は、太陽電池パネルでは一般のトタン屋根に比べて滑り易くなり、積もった雪がより遠方まで飛び出すことがわかりました。これから冬のシーズンを迎えて、太陽電池パネルに雪が積もったときには、どこまで飛び出るかに注意し、立ち入り禁止用の柵を設置する等の対策をとることが効果的です。

1. 内容：別紙資料による。
2. 本件配布先：文部科学記者会、科学記者会、筑波研究学園都市記者会
長岡市記者会、長岡地域記者会、新庄新聞放送記者会

【内容に関するお問い合わせ】

独立行政法人防災科学技術研究所
雪氷防災研究センター 新庄支所長
阿部 修
電 話：0233-22-7550 (代表)
F A X：0233-22-7554

【連絡先】

独立行政法人防災科学技術研究所
アウトリーチ・国際研究推進センター
アウトリーチグループ
佐竹、松宮
電 話：029-863-7783
F A X：029-851-1622

太陽電池パネル上の雪の滑走実験を実施

1 はじめに

独立行政法人防災科学技術研究所（理事長：岡田義光、以下「防災科研」と略記）は、雪氷災害による被害の予防、軽減を図るために、集中豪雪の現況把握手法を開発するとともに、多様な気象条件で発生する雪氷災害を対象とし、迅速かつ的確な災害対応を可能とするリアルタイム雪氷災害予測手法を開発しています。また、季節にかかわらず、降雪現象を伴う雪氷環境を再現可能な“雪氷防災実験棟”を用いて、外部機関と地球科学や雪氷防災に関する共同研究等を実施しています。

この度、防災科研では、最近の自然エネルギーへの関心の高まりをうけて、太陽電池パネルによる落雪事故を防止するため、雪氷防災実験棟を用いた、太陽電池パネル上の雪の滑走実験を行いました。

2 実験の概要と結果

2.1 試験体

太陽電池パネルを2枚連結し、長さ2.4メートル、幅0.8メートルとしたものと、これと同じサイズのトタンを葺いた模型屋根を用意し、同じ傾斜角16.7度（3寸勾配：水平に10進んで3下がる勾配）にして雪の滑走実験を行いました（写真1）。試験体の末端部の高さは床上2.1メートルです。



写真1 太陽電池パネルとトタン屋根の雪の同時滑走実験

2.2 実験方法

雪のサンプルは幅 25、長さ 30、高さ 25 センチメートルのブロックに切り出し、それを上記の試験体の最上部から同時に滑らせ、末端から飛び出した雪がどこまで到達するかを測定します。このとき、滑りやすさは雪の乾湿に影響されるので、乾いた雪と濡れた雪を想定し、室内温度を -3°C と $+3^{\circ}\text{C}$ にそれぞれ設定し、試験体が設定温度になじむまで十分時間をおいた後、滑走実験を行いました。

2.3 実験結果

乾いた雪では太陽電池パネル、トタン屋根ともに底から 1.5 メートルの所へ落下しました（写真 2 上）。一方濡れた雪では、両者で大きく異なり、太陽電池パネルは 1.7、トタン屋根は 1 メートルのところに落下しました（同下）。

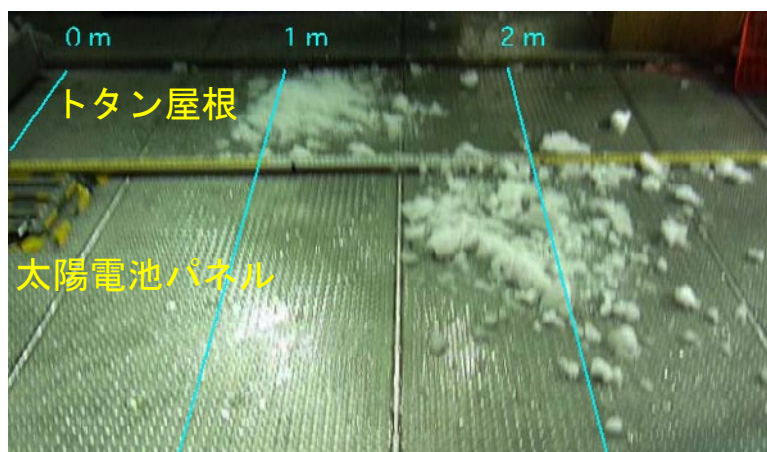
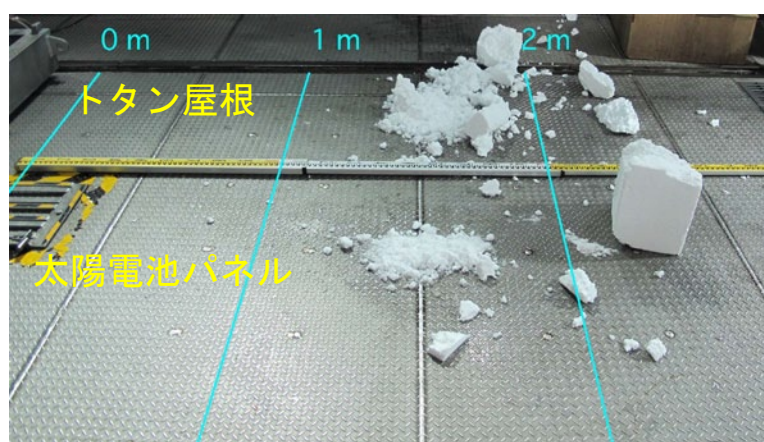


写真 2 トタン屋根（奥）と太陽電池パネル（手前）の雪の落下地点の違い
（上：乾いた雪、下：濡れた雪）

乾いた雪では、雪が堅く、水が介在しませんが、今回は、たまたま両者の摩擦抵抗が一致したものと考えられます。一方、濡れた雪では、雪が柔らかくなり、底面に水が存在するので、表面が滑らかな太陽電池パネルの方が滑りやすくなり、凹凸のあるトタン屋根では逆に抵抗が大きくなったものと考えられます。以上の結果から、試験

体の最上部から滑った雪が、末端から飛び出して床に落下するまでの軌跡を計算すると、図1のようになります（空中の雪への空気抵抗は省略してあります）。

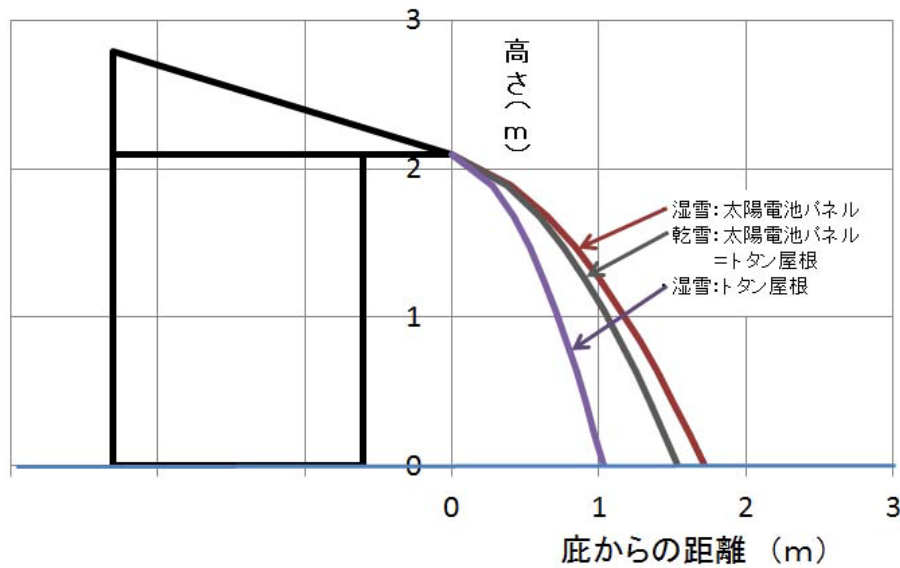


図1 実験結果のまとめ（試験体の横から見た雪の軌跡）

3. 実際の屋根への適用

それでは、上の濡れた雪の場合の実験結果を実際の建物に適用すると、どうなるでしょうか？

図2は、屋根勾配が3寸と4寸の場合の、建物幅が2間（3.6メートル）で平屋と2階建ての建物を想定したときの雪の滑落状況です。ただし高さの目盛りは2階建ての建物用です。平屋の場合は中間の横線と雪の軌跡が交差する所が落下地点となります。

図2から次のようなことが推測されます。

- (1) 上の繰り返しですが、太陽電池パネルの方がトタン屋根より遠くまで到達する。
- (2) 太陽電池パネル、トタン屋根とも、平屋より2階建ての建物の方が遠方まで到達する。
- (3) 3寸勾配の場合には太陽電池パネルとトタン屋根の雪の到達地点に大きな違いがある。4寸勾配と急になると到達する距離は大きくなるが、両者の差は小さくなる。したがって、3寸勾配の方が、屋根に太陽電池パネルを敷きつめたときに、それまでのトタン板の場合の落下地点よりも、大幅に延びる結果となる。
- (4) 実際の屋根では試験体に比べて雪の滑走距離が長くなるので、同じ勾配でもそれだけ末端から飛び出す速度が増し、より遠方まで到達する。逆に滑走距離が短い（パネルを連結しない）場合は、それほど遠くまでは飛び出さない（図3参照）。

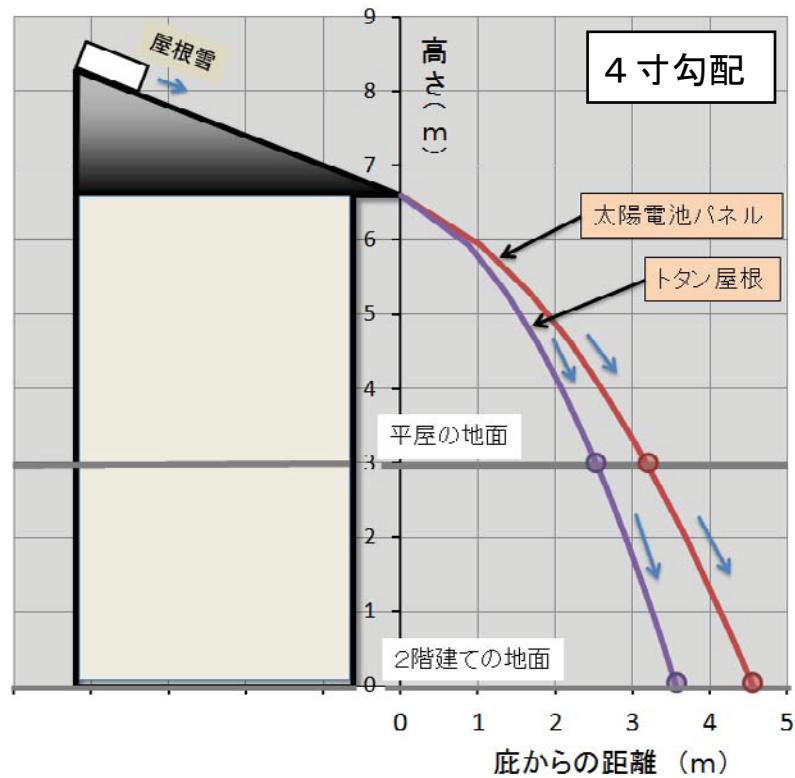
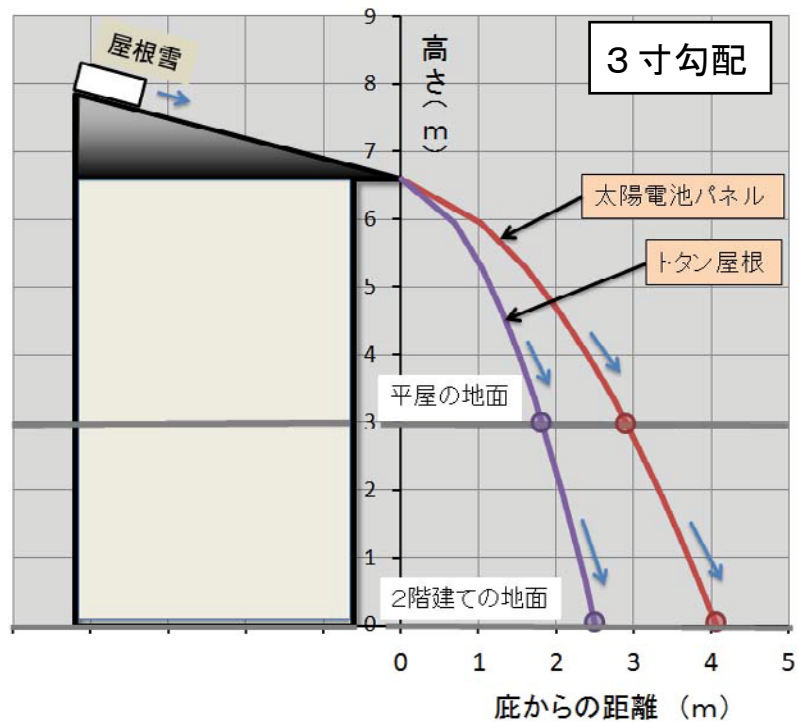


図2 3寸勾配（上）と4寸勾配（下）における太陽電池パネルとトタン屋根の雪の落下距離の違い。なお、4寸勾配は水平に10進んで4下がる勾配のことです。

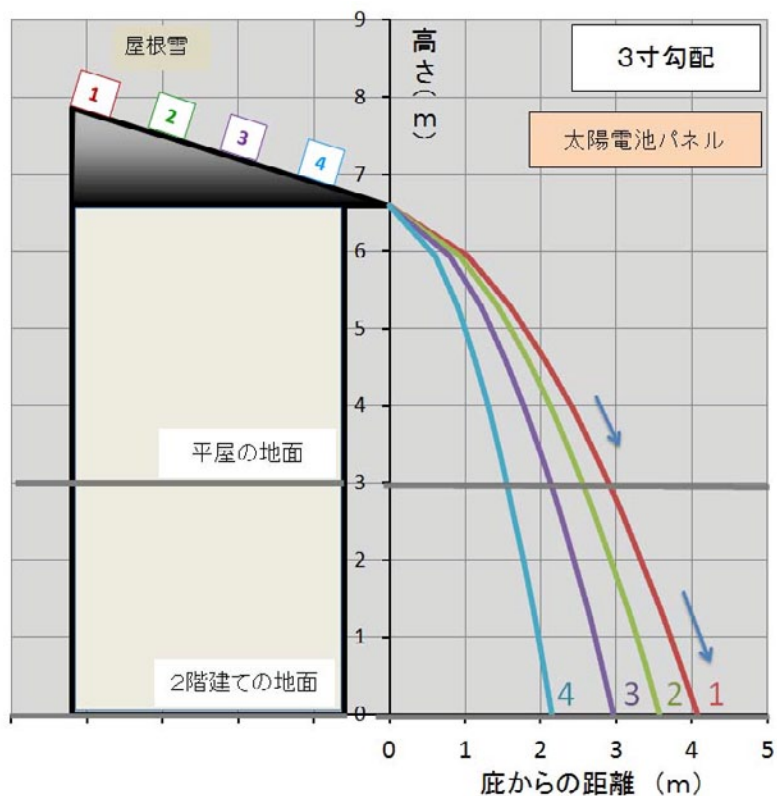


図3 3寸勾配の太陽電池パネル上における雪の滑落開始場所による落下地点の相違。最上部から滑る雪が最も遠方まで到達し、末端に近いところから滑る雪は近いところに落下する。

4. 対策方法

落下した雪が危害を及ぼす恐れがある場合は、写真3のような立ち入り禁止用の柵を設置する等の対策をとることが効果的です。



写真3 落雪事故防止のための立ち入り禁止柵の設置例

5. おわりに

実際の建物に適用した際には、試験体と雪の摩擦や雪の空中の運動を単純化して計算したので、実際の現象とは多少異なる可能性があります。例えば、太陽電池パネルの場合、パネル面の周りがあるフレームが突起となり雪を滑りにくくする作用がありますが、今回の計算にはこの効果は入っていません。一般に雪が多くなるとこの効果は小さくなると考えられます。

以上