

参考資料

① ソーラーパネルからの落雪注意

提供: 国民生活センター(2011・2・3)

② 裁判 隣接地への落雪はゆるさず

提供: 日経BP社

③ 雪の飛距離と衝撃力

提供: 防災科学技術研究所

平成 23 年 2 月 3 日
独立行政法人国民生活センター

屋根設置の太陽エネルギー利用パネルからの落雪に注意

この冬の大雪による事故が各地で起きていることを受け、政府は1月21日に「今冬期の大雪等への対策に関する関係省庁連絡会議」を開催し、対応への周知を図った。

PIO-NET（全国消費生活情報ネットワーク・システム）には、「屋根に設置した太陽光発電システムから雪が落ち駐車場の屋根を破損した」など、屋根に設置した太陽エネルギー利用パネル^(注1)からの落雪により隣家の壁を壊したり車の屋根を壊したといった相談が2001年度以降12件寄せられている^(注2)。いずれも人に対して危害は発生していないが、落雪時の衝撃等から考えれば重大な事故につながるおそれがある。

そこで、一般家庭の屋根に設置する太陽エネルギー利用パネルに着目して、落雪による事故を防ぐために消費者への注意喚起などを行う。

（注1）太陽光発電システムの太陽電池モジュールと太陽熱利用システムの集熱器を便宜上「太陽エネルギー利用パネル」と呼ぶこととする。

（注2）2011年1月21日までの登録分、件数は本調査のため特別に相談事例を精査したものである。

図1. 太陽エネルギー利用パネルの設置例（イメージ）



1. 主な事例

【事例1】

太陽光発電パネルを昨年11月に設置した。パネルには滑り止めがついていないが屋根には滑り止めがついていた。自家用車は雪が滑り落ちて安全であろうという場所まで移動していたが、雪は重みで屋根から3メートル以上離れた場所に落ちたため、自家用車を直撃した。パネル自体に滑り止めをつける方法があることや積雪のときの注意事項などについて設置のとき、説明は受けていない。(受付年月：2011年1月、相談者：年齢不明、男性、島根県)

【事例2】

3年前に太陽光パネルを設置。屋根雪止めの上にパネルを設置したため、雪止めが機能しなくなってしまった。今年2月に屋根(パネル)から雪が落ち駐車場屋根を破損。今回は人的な被害はなかったが、危険なので業者には何とか雪が降る前に対応してほしい。(受付年月：2010年11月、相談者：50歳代、男性、宮城県)

【事例3】

太陽光発電の屋根パネルの上に積もった雪が滑り落ち、下に置いてあった車の屋根とボンネットを壊した。(受付年月：2010年3月、相談者：60歳代、女性、東京都)

【事例4】

太陽光発電パネルを設置。積もった雪が滑り落ちて隣家の外壁を壊してしまった。(受付年月：2010年3月、相談者：40歳代、女性、埼玉県)

2. 専門家からのアドバイス

【一級建築士 藤島 茂夫 氏 (国民生活センター住宅相談顧問)】

太陽エネルギー利用パネルの上を滑り落ちる雪は、塊の大きさの点からも落下速度の点からも、雪止めがついた一般的な屋根からのものとは条件が違い、衝撃も大きくなる可能性がある。しかし、これらの点はあまり知られていない。事例の多くは雪止めの設置等、対策に問題があるケースと思われる。本来はパネルを設置する事業者や、住宅の設計者・施工者が適切な防止策をとり、住宅の管理者(消費者)にも十分な説明をしておくべきである。屋根に雪止めを付けるなら、二重にしてしかも互い違いにするなど、工夫が必要な場合がある。

3. 問題点

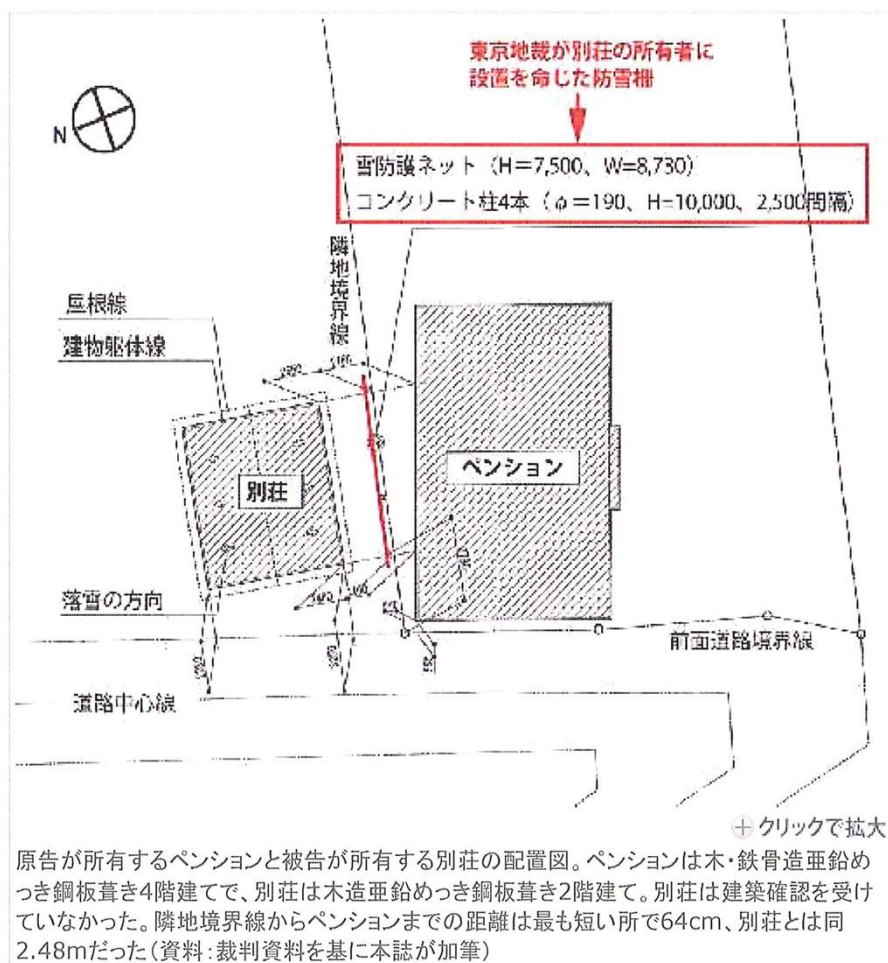
- ・太陽エネルギー利用パネルからの落雪の衝撃やその危険性が設置事業者や消費者には十分に周知されていないようである。事例にも、既存の住宅にパネルを設置したことで当初住宅を設計したときの降雪に対する考え方と異なってしまう、予想外の落雪が起こったことなどが原因と思われる事故がある。
- ・太陽エネルギー利用パネル関連事業者のカタログ等には、積雪や落雪への対策に関する表記がないものもみられる。
- ・太陽エネルギー利用パネルは表面がガラスでできており滑らかなため、雪が勢いよく落ちる傾向にあり、屋根の軒先から数メートル離れたところまで到達することがある。
- ・多雪地域に限らず普段あまり雪が降らない地域での事故情報も複数寄せられている。

隣接地への落雪は「許されず」、防雪柵の設置命じる

2009/12/21

落雪 裁判 近隣問題 敷地境界トラブル 屋根 特集:事故・トラブル

別荘の屋根から落ちた雪を敷地内で処理せず、隣のペンションが建つ土地に堆積(たいせき)させた被告は許されない。別荘とペンションの境界線に、原告が示した図面のような防雪柵を設置せよ——。落雪の責任を巡る裁判で東京地裁は11月26日、具体的な対策を命じた珍しい判決を言い渡した。



勝訴した原告は、豪雪地帯として知られる新潟県湯沢町にあるペンションの経営者。隣に建つ別荘の屋根から雪が落ちて押し寄せ、ペンションの庇がへこんだり壁が室内側に押し込まれたりする被害が生じたと訴えた。別荘の所有者に対して、防雪柵の設置のほか、ペンションの修理費用や営業できなかったことによる逸失利益など計471万905円の損害賠償を求めている。

別荘はペンションとの隣地境界線から最も近い所で2.48mの位置に建つ。別荘の屋根は飾り窓を伴う傾斜のある切妻構造で、雪止め装置はなかった。屋根の頂部だけにある電気融雪装置で雪を溶かし、屋根に積もった雪を地上に落とす自然落雪式となっていた。

原告側の目測によると、別荘の屋根は6寸こう配で、屋根の頂部から軒先までの水平距離は約3.7m、軒高は約8.5m。既存の研究結果などを基に試算すると、別荘の屋根から滑り落ちた雪の飛距離は5.5mに達した。

別荘とペンションとは最も近い所で3.58mしか離れていない。「大きな雪塊がペンションの壁面にすさまじい勢いで激突し、爆弾が落ちたかのような大音響を立てていた」(原告の訴訟代理人を務めた伊東大祐弁護士)

さらに、別荘の所有者は冬季の間、建物周辺に積もった雪や屋根から落ちた雪の除雪作業をしていなかった。湯沢町の降雪量は、過去4年の平均で年間10.48mあった。

一方、ペンションは陸屋根だったうえ、ボイラーの熱による融雪装置を設けていた。屋根の外周にある手すり壁の上に積もった雪は、屋根の内側に落ちる構造となっていた。

応急滑雪屋根における雪の飛距離と衝撃力

(新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会・建築WG)

新潟県中越地震・雪氷災害調査検討委員会では、地震の被害に遭われた方を対象に、今冬に懸念される様々な障害について情報発信するとともに、その障害の暫定的な回避手法を提案しております。年間の積雪深が1m以上となる多雪区域の地震被害では、冬期間の多量の降雪によって、被災住宅が倒壊することも懸念されます。当委員会では、その障害を暫定的に回避する方法として、屋根面にブルーシートを張り、雪の滑落を促進して、雪荷重を軽減する手法「応急的な滑雪屋根の施工例」を既に発表しております。

さて、この施工例に従って、屋根面にブルーシートを張った場合、雪は極めて滑りやすい状況になります。すなわち、滑雪の促進によって雪荷重を軽減でき、自らの住宅の倒壊を免れることは不可能ではなくなります。しかし、敷地条件によっては「隣地に雪が落下して隣家の壁や窓を破損する」、また、「落下した雪に自らの住宅が埋もれてしまい窓面採光が確保できなくなる」可能性がありますので、予め、屋根雪の滑落状況を予測しなければなりません。

ブルーシートは、元々、建築物の屋根材料に使用されるものではありませんので、実験結果などの資料に乏しく、滑落特性の実態は十分に把握されておりませんでした。この度「独立行政法人 防災科学技術研究所 雪氷防災部門」の精力的な実験と解析によって、ブルーシートを張った場合の屋根雪の滑落状態の予測結果が報告されましたので、ご紹介致します。

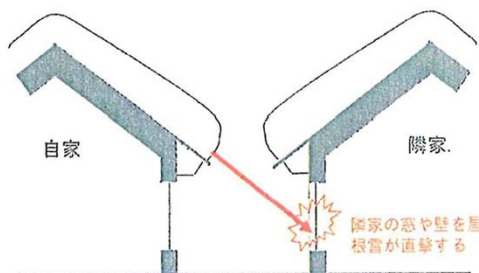
下記のホームページで屋根雪の滑落状態を把握し、隣地に雪が侵入したり、自家の窓面採光が確保できないことがわかった場合、隣にお住まいの方と相談したり、対策を施すことが重要です。状況によっては、隣家の壁面や窓面に雪が直撃しないよう、板塀等で保護する等の対策が必要になりますので十分に注意してください。

新潟県内の市町村では、屋根雪による紛争及び事故を未然に防ぎ、良好な相隣関係を保つため、建築物の屋根雪処理について必要な事項を条例などで定めております。今冬は地震後の非常事態ですので、完全とは行かないかもしれませんが、雪国の住人としてのマナーを守り良好な隣人関係を維持されることを希望しております。

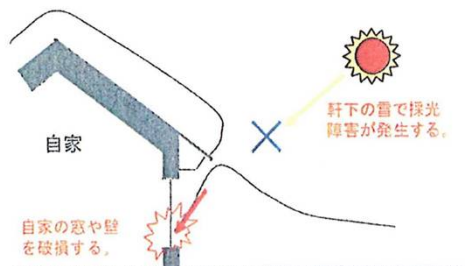
独立行政法人 防災科学技術研究所 雪氷防災部門 ホームページ

http://www.bosai.go.jp/seppyo/mokuji/mokuji_framepage.htm

[屋根にブルーシートを敷いた時の屋根雪の滑落について\(PDF279KB\)](#)



屋根雪の到達距離を把握した後、隣地に雪が侵入することがわかった場合は、隣にお住まいの方と相談した上で、紛争や事故が発生しないよう、隣地境界線に板塀を立てるなどを検討しましょう。



屋根雪の堆積高さを把握した後、窓面が雪に埋もれることがわかった場合は、窓ガラスが破損しないよう対策を施すと同時に、軒下の雪を除雪する通路を予め確保しましょう。

屋根にブルーシートを敷いたときの屋根雪の滑落について

2004年12月2日
防災科学技術研究所
雪氷防災研究部門

中越地震で損傷した屋根に応急処置としてブルーシートを敷いた家屋が多数見られます。屋根にブルーシートを敷くことにより、家屋周辺にこれまでとは異なる屋根雪の問題を引き起こす恐れがあります。

防災科学技術研究所雪氷防災研究部門では、先頃、雪氷防災実験棟を用いてブルーシート上での雪の滑走実験を行いました。この実験結果に基づき、ブルーシートを屋根に敷いた場合の屋根雪の滑落についての注意点を以下に述べます。

ただし、ここでは新しいブルーシートを雪止めや凹凸のない屋根（トタン屋根など）に敷いた場合に限らせていただきます。

1. ブルーシートは滑りやすく、あまり積もらないうちにサラサラと滑り落ちることが期待されます。この場合、屋根の勾配が1.5寸勾配*（角度にして8.5度）以上の傾斜があれば、滑落すると思われます。滑落した屋根雪は軒下にたまっていきます。
2. しかし、次のような場合には、このようにサラサラと滑落しないことも予想されます。例えば、冷えた晩に屋根雪が凍り付いたり、切妻屋根の場合、棟で両側の屋根雪がつながったりしたときなどです。こうなると、ある程度積もってから急に滑落することが考えられます。
3. ブルーシートを使用する場合、次のことに注意する必要があります。毎年、多くの方が滑落した屋根雪により、怪我をされたり、亡くなれたりしています。
 - 屋根雪が軒下に落下し、は堆積スペースがないと、隣に迷惑をかけたり、堆積した雪が早めに庇まで達してしまい、除雪しなければならなくなります。また、軒下の雪と屋根上の雪がつながると家屋が損傷をうけることがあります。そこで、どのくらいの範囲までたまるかを知る必要があります。（堆積範囲）
 - 勢いよく飛び出した屋根雪に人が当たると、その衝撃で怪我をしたり、埋まって動けなくなり凍死することがあります。隣に建物などがあると、衝撃で破壊することも考えられます。このため、人が立ち入らない、衝撃を緩和するなどの対策を施す必要があります。そこで、屋根雪が最大どこまで到達するかを知る必要があります。（最大到達距離）
4. 以下に、ここに示した事例を使用するときの注意点を述べます。

- 堆積範囲は、屋根雪が庇から飛び出さずに、庇の真下に落ちると仮定しています。また、屋根上には地上と同様に雪に積もると仮定しています。(1の場合を想定)
 - 最大到達距離は、屋根の棟のところにある雪が、滑走して庇から飛び出すと仮定しています。(2の場合を想定)
 - 実際の屋根雪は、上の二つの現象が組み合わさった振る舞いをします。
5. 事例は、建物幅が片側2間(3.6m)と3間(5.4m)、屋根の勾配は2寸勾配(11.3度)から5寸勾配(26.6度)までの組み合わせで求めてあります。なお、建物壁から庇の距離は0.6m、基礎高は0.6mとし、1階部分の建物高さは3mとしました。また、積雪深は1m~3mの範囲とし、計算した堆積形状の最も高いところが屋根の庇に届いた場合は計算範囲外としました。

*) 1寸勾配とは水平方向10に対して鉛直方向に1下がる勾配のこと。

参考文献

中村秀臣(1978): 滑落した屋根雪の堆積形状. 雪氷, 40巻, 1号, 37-41.

(注: 本文献では小規模の家屋のデータに基づいており、体育館などの大型の建物にそのまま適用することはできません。)

高橋博・中村勉編(1986): 雪氷防災. 白亜書房, 東京, 240-255.

(注: 初版では249頁の11式上段の $V_0 \sin \theta$ のあとの')'が抜けているミスプリントがあります。)

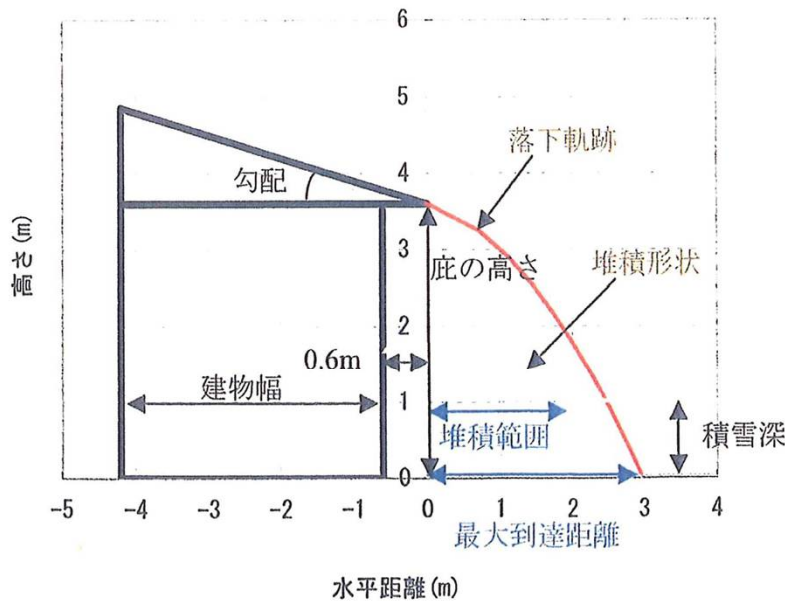
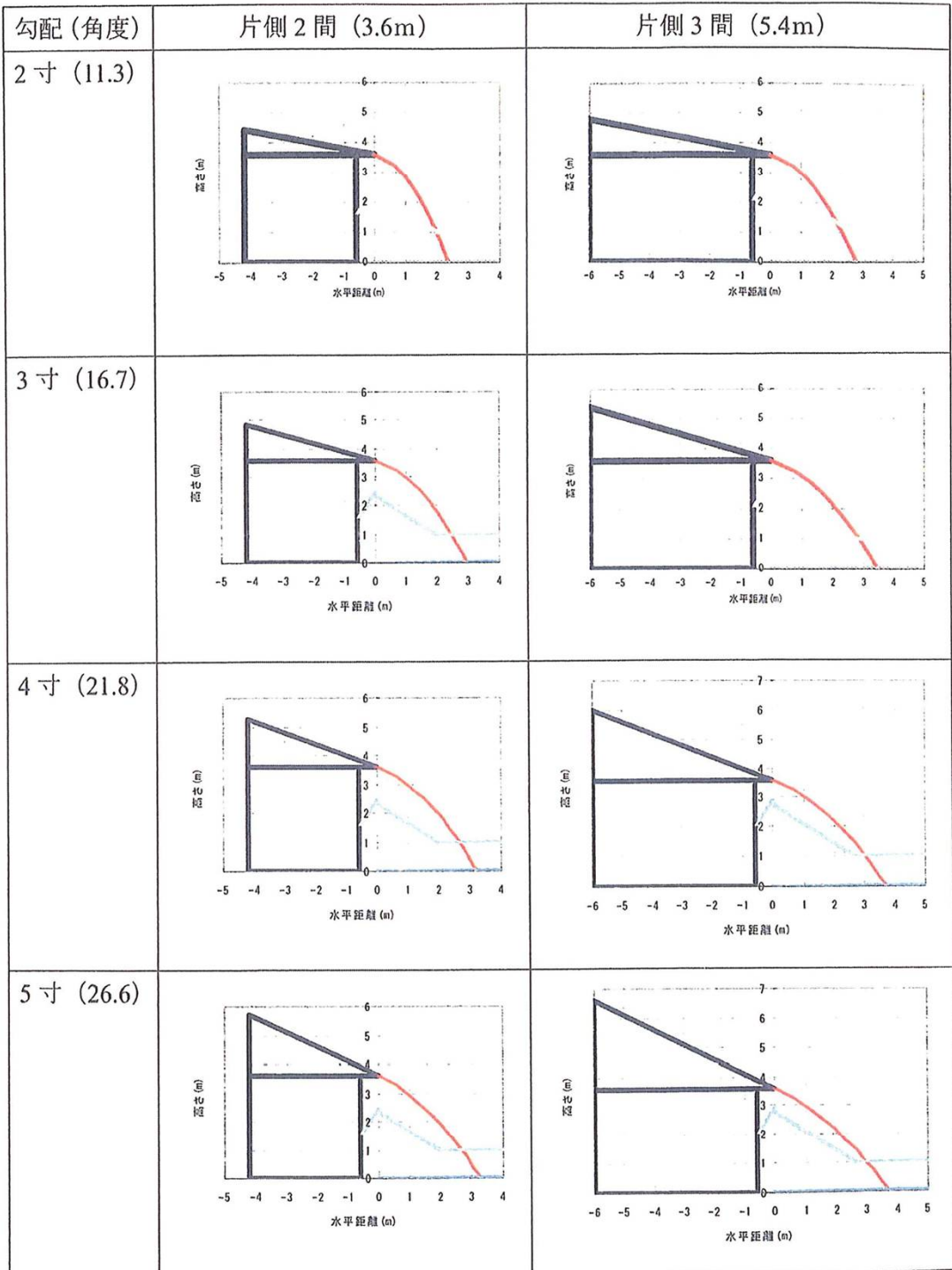


図1 ここで使用した用語の説明

図2 1階の屋根から雪が滑落する場合（赤色は落下軌跡、水色は積雪深1mの場合の堆積形状）



< 事 例 >

表 1 堆積範囲*

(庇直下からの屋根雪の堆積範囲、単位：m)

積雪深(m) \ 建物幅	1 階建て		2 階建て	
	片側 2 間 (3.6m)	片側 3 間 (5.4m)	片側 2 間 (3.6m)	片側 3 間 (5.4m)
1	2.0	2.6	2.0	2.6
2	—	—	2.7	3.6
3	—	—	3.2	4.3

—：計算上、堆積した屋根雪が庇に届くので除外した。

*：屋根雪は庇の真下に落下すると仮定しているの、屋根勾配には無関係に算出され
 と屋根雪が庇から飛び出て、ここで計算され
 3 および表 2 の最大到達距離を参照)。

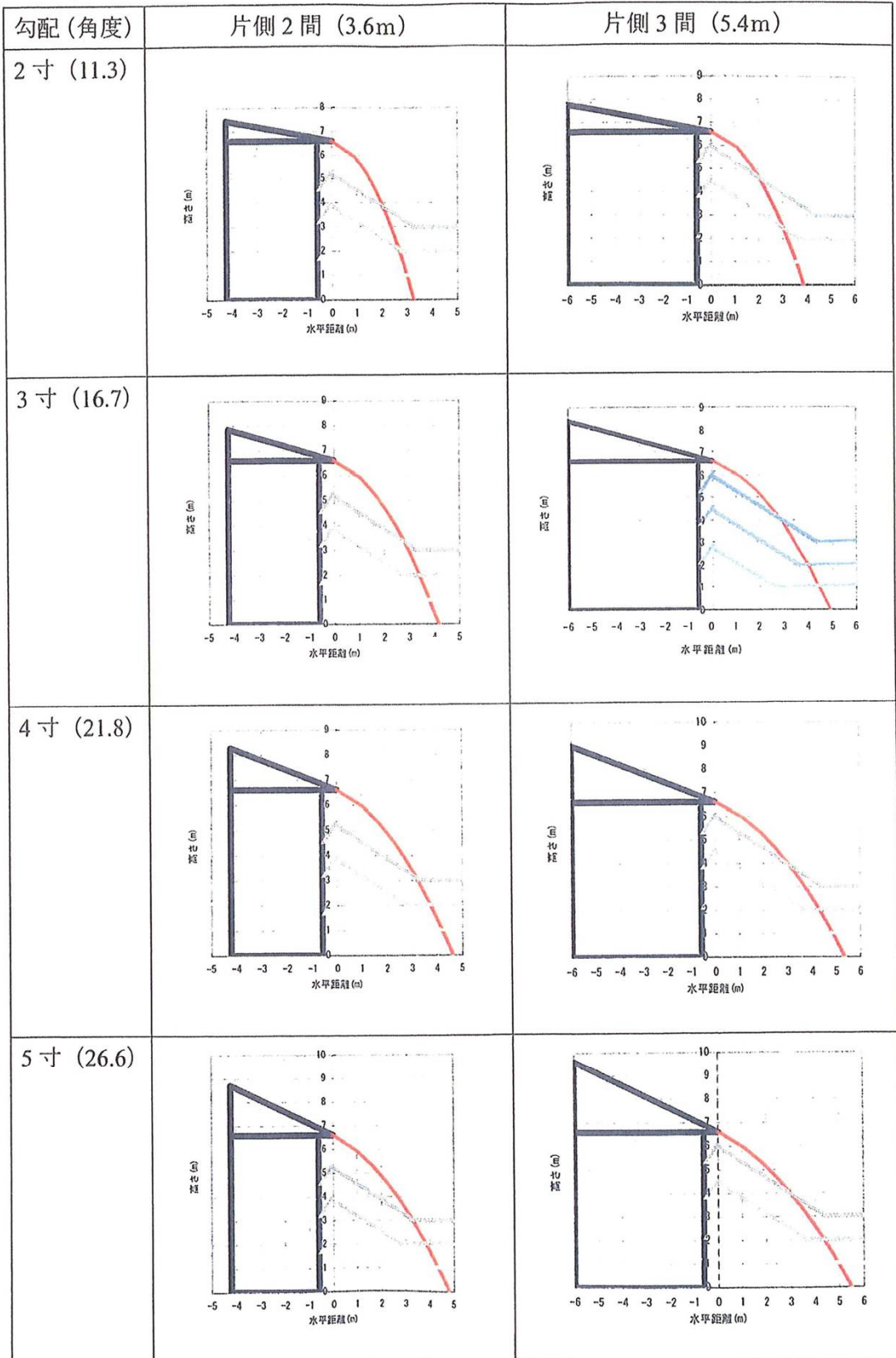
表 2 最大到達距離*

(地上における庇直下から屋根雪の落下地点までの水平距離、単位：m)

勾配 (角度) \ 建物幅	1 階建て		2 階建て	
	片側 2 間 (3.6m)	片側 3 間 (5.4m)	片側 2 間 (3.6m)	片側 3 間 (5.4m)
2 寸 (11.3)	2.4	2.8	3.2	3.8
3 寸 (16.7)	3.0	3.4	4.2	4.9
4 寸 (21.8)	3.2	3.7	4.6	5.3
5 寸 (26.6)	3.3	3.7	4.8	5.5

*：新しいブルーシートを雪止めや凹凸のない屋根面に敷いた場合。

図3 2階の屋根から雪が滑落する場合（赤色は落下軌跡、青色は堆積形状で積雪深が1m、2m、3mと増加するにつれ濃くなる）





KYOWA CO., LTD.

株式会社

キョウワ

<http://www.yukimochikun.net>

本

社 ◆ 〒689-3541 鳥取県米子市二本木260-9

TEL:0859-39-3450(代) FAX:0859-27-5225

E-mail:info@yukimochikun.net

北海道営業所 ◆ 〒062-0903 北海道札幌市豊平区豊平3条12丁目1-33-304

TEL:011-833-3339 FAX:011-867-8724

E-mail:hokkaidou@yukimochikun.net