

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、亡くなられたりしています。
 - 屋根雪が軒下に落下し、次第に軒下の空間をうめていきますので、十分な堆積スペースがないと、隣に迷惑をかけたたり、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、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。)

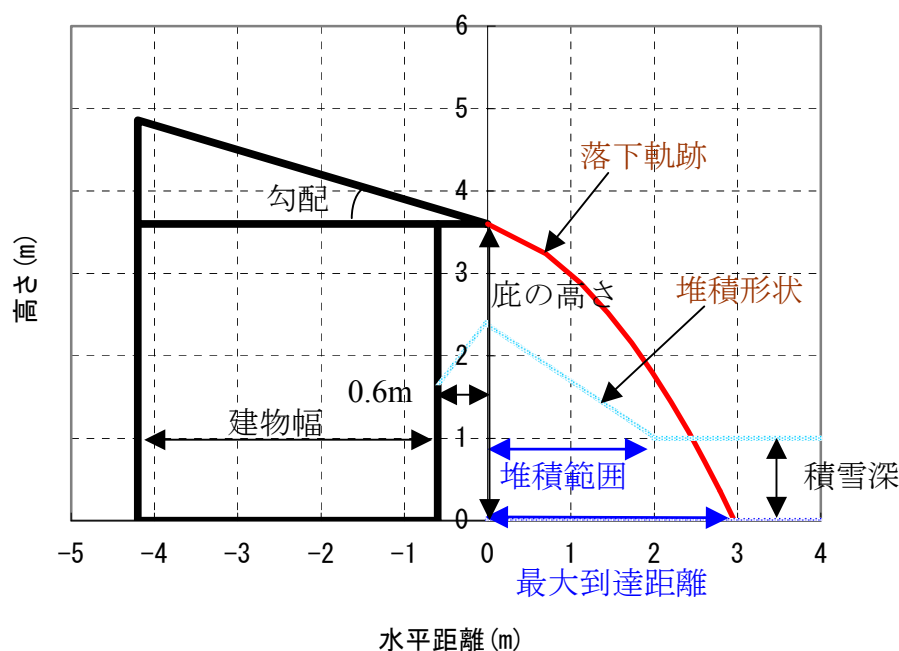


図1 ここで使用した用語の説明

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）

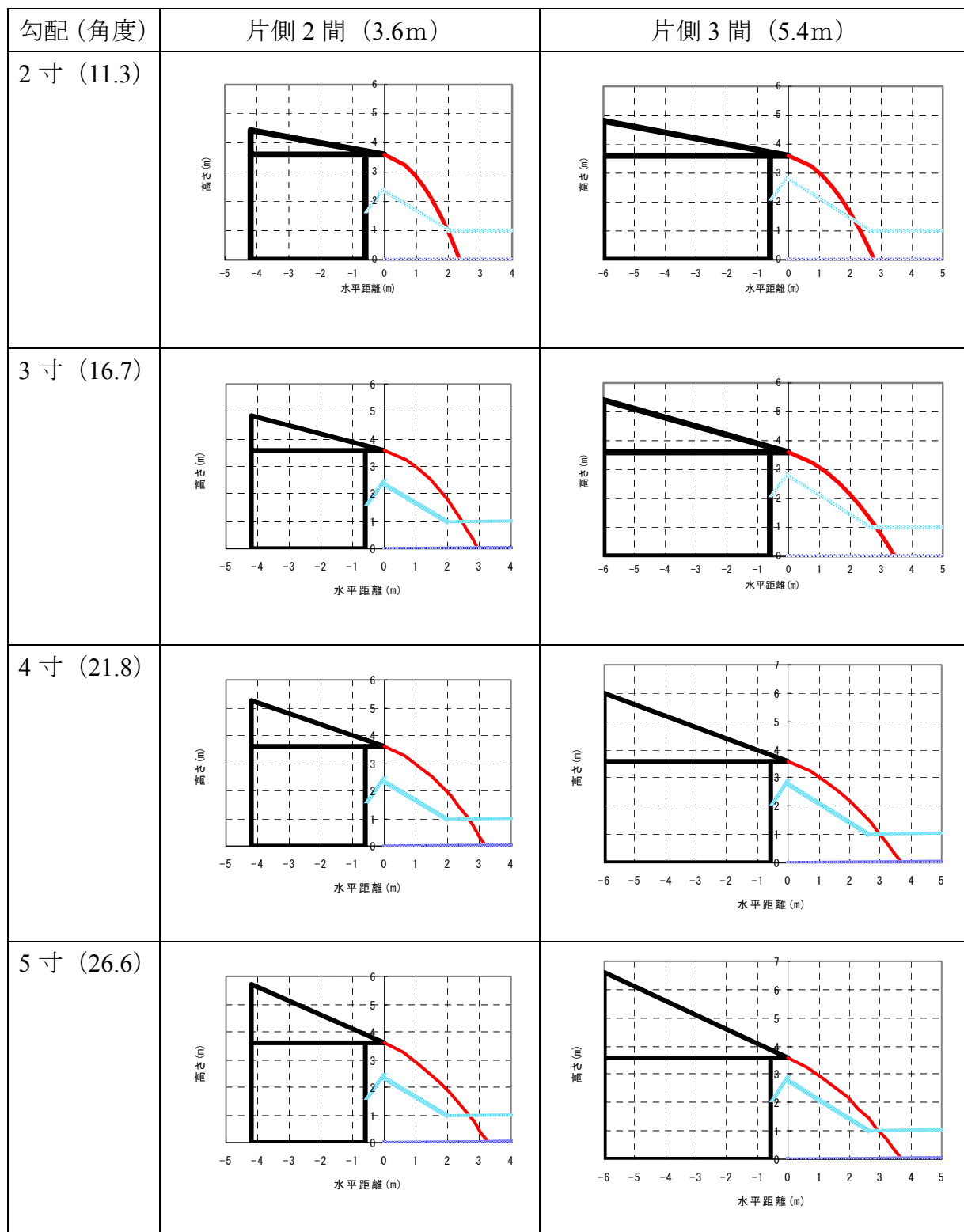
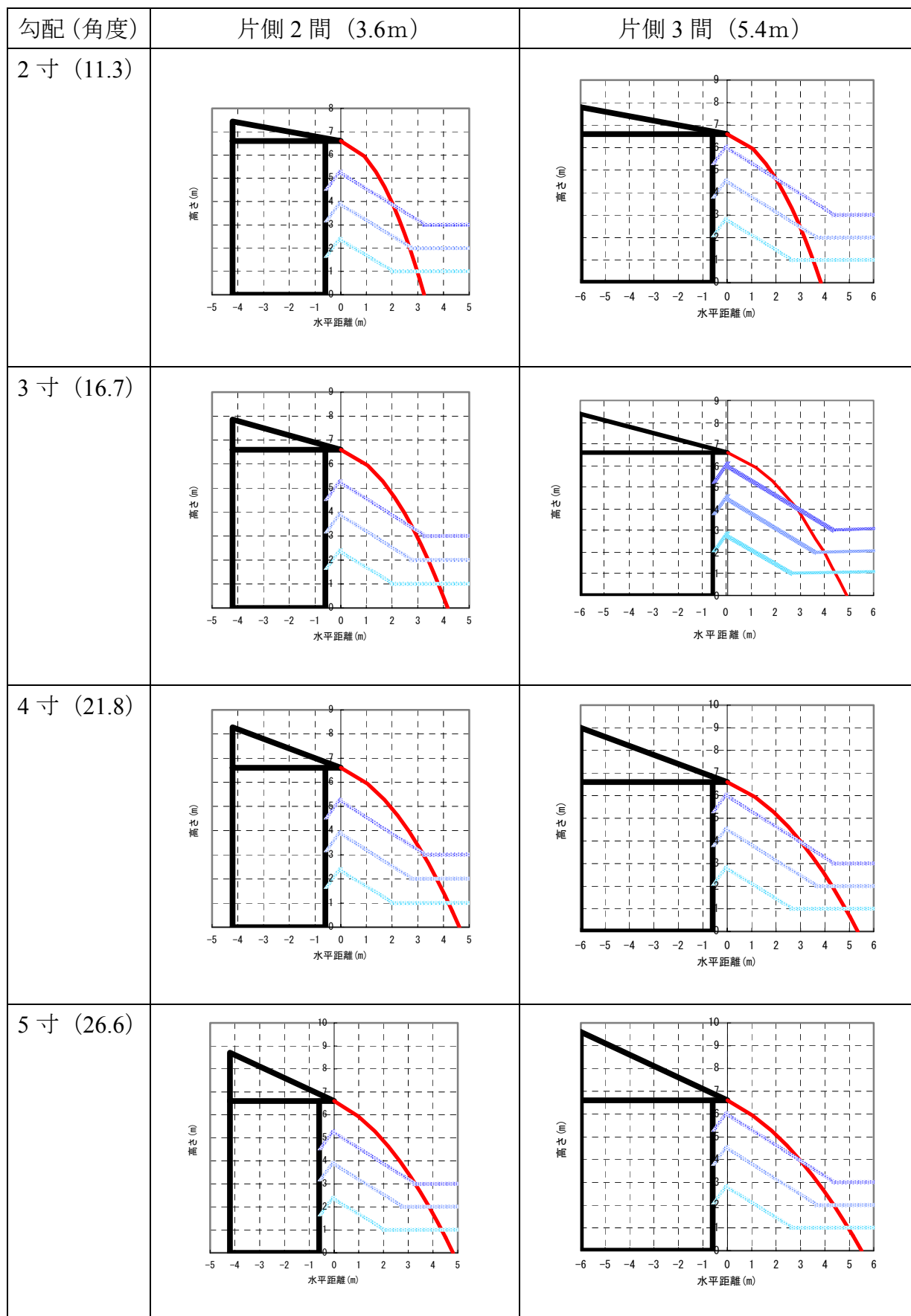


図3 2階の屋根から雪が滑落する場合（赤色は落下軌跡、青色は堆積形状で積雪深が1m、2m、3mと増加するにつれ濃くなる）



<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ため、屋根勾配には無関係に算出される。しかし、実際は屋根勾配が急になると屋根雪が庇から飛び出て、ここで計算された堆積範囲を越えることがある（図2、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。

(連絡先：阿部 修 E-mail: oabe@bosai.go.jp)