

## 積雪荷重の算定方法が変わります

一般社団法人 日本金属屋根協会・技術委員会

建築基準法の告示を改正し、一定規模の緩勾配屋根について、積雪後の降雨も考慮し積雪荷重を強化するお知らせが国土交通省より発表されました。

平成 26 年 2 月の関東甲信地方を中心とした大雪は、直後に雨が降ったことにより、体育館等の勾配の緩い大きな屋根の崩落などの被害が発生しました。

一定規模以上の緩勾配屋根については、積雪後に雨が降ることも考慮して建築基準法における積雪荷重を強化することとし、平成 30 年 1 月 15 日に改正告示を公布します。

国土交通省

### 1. これまでの取り組み

平成 26 年 2 月の関東甲信地方を中心とした大雪の直後に雨が降ったことにより、体育館等の勾配の緩い大きな屋根の崩落や、カーポートの倒壊などの被害が発生しました。

社会資本整備審議会建築分科会建築物等事故・災害対策部会の建築物雪害対策WGにおける検討<sup>\*1</sup>を踏まえ、これまでに、①雪の少ない地域で大雪の後に雨が予想される場合、気象庁と国土交通省が連携して注意喚起を行うこととすると共に、②カーポートを製造する業界団体内における、積雪荷重を踏まえた設計の周知、③特定行政庁からアーケード等の所有者、管理者に対する定期的な点検、補修の要請が行われたところ等です。

今般、一定規模以上の緩勾配屋根について、積雪後の降雨も考慮した積雪荷重の強化を行うため、平成 28 年 2 月に実施したパブリックコメントのご意見や積雪荷重に関する調査・研究等の成果<sup>\*2</sup>を踏まえ、建築基準法に基づく告示を改正します。

※1 建築物の雪害対策について 報告書（社会資本整備審議会建築分科会 建築物等事故・災害対策部会）  
<http://www.mlit.go.jp/common/001057399.pdf>

※2 建築基準整備促進事業「S17 積雪後の降雨の影響を考慮した積雪荷重の設定に資する検討」成果概要  
<http://www.mlit.go.jp/common/001183673.pdf>

### 2. 改正内容

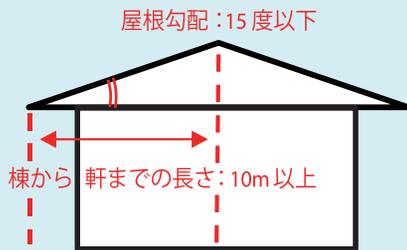
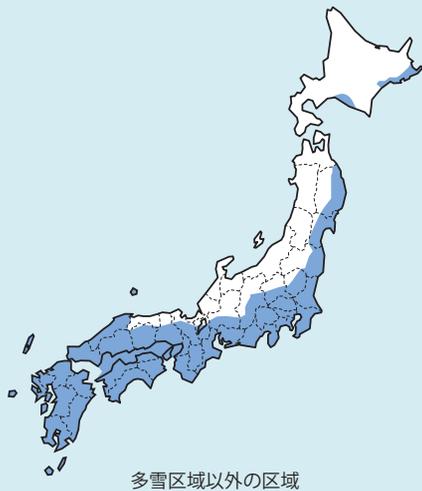
一定の建築物には、構造計算において用いる積雪荷重に、積雪後の降雨を考慮した割増係数を乗じることとします。

<対象建築物>（以下のいずれにも該当するもの）

◎多雪区域以外の区域にある建築物  
（垂直積雪量が 15cm 以上の区域に限る）

◎以下の屋根を有する建築物

- ・大スパン（棟から軒までの長さが 10m 以上）
- ・緩勾配（15 度以下）
- ・屋根重量が軽い（屋根版が鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造でないもの）



大スパン・緩勾配の屋根

参考：割増係数の算定式

$$\text{割増係数} = 0.7 + \frac{\text{屋根勾配と棟から軒までの長さに応じた値}}{\text{屋根形状係数} \times \text{垂直積雪量 (単位 m)}}$$

例) 棟から軒までの長さ 25 m、勾配 2 度、垂直積雪量 30cm(埼玉県等) の場合、約 1.25 倍の割増係数となる。

3. スケジュール

公布：平成 30 年 1 月 15 日

施行：平成 31 年 1 月 15 日

平成 26 年 2 月 豪雪の被害

◎住宅 647 棟（全壊 16 棟、半壊 46 棟、一部損壊 585 棟）、非住宅 388 棟の被害。

◎特に、降雪後に降雨が重なった地域(群馬県、埼玉県、東京都等)において、以下の屋根を有する建築物に被害が集中。

- ・ **大スパン**（棟から軒までの長さが約 14m～60m）
- ・ **緩勾配**（形状が確認できた 12 棟中、9 棟が 3 度以下、1 棟が 5.7 度）
- ・ **屋根重量が軽い**（屋根が崩落した大規模建築物はすべて屋根が鉄骨造）



体育館の屋根崩落被害（埼玉県）

前述の通り、積雪荷重の算定方法が変わります。改正の内容は、特定の屋根の「積雪荷重については、積雪後の降雨の影響を考慮して計算した数値に対して、当該屋根部分及び当該屋根部分が接続される構造耐力上主要な部分に生ずる力を計算し、構造計算を行うこととする」ことにあります。

具体的には、RC造、SRC造以外の屋根の積雪荷重の算定が下記の①～④の四つの屋根のタイプに分けられることとなります。①と④については、従来通りの算定方法となりますが、②と③については今回の改正内容に従って算定することとなります。

- ①多雪区域の屋根
- ②多雪区域以外で垂直積雪量 15cm以上の地域  
勾配 15 度以下、棟から軒までの水平投影長さ 10 m 以上の雪止め金具のある屋根
- ③多雪区域以外で垂直積雪量 15cm以上の地域  
勾配 15 度以下、棟から軒までの水平投影長さ 10 m 以上の雪止め金具のない屋根
- ④上記以外の屋根

## 保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を定める件

(平成 19 年 5 月 18 日国土交通省告示第 594 号)  
(赤字の部分は改正部分)

建築基準法施行令(昭和 25 年政令第 338 号)第 82 条第 1 号、第 82 条の 2、第 82 条の 3 第 1 号及び第 82 条の 6 第 2 号口の規定に基づき、保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を次のように定める。

第一 (略)

第二 荷重及び外力によって建築物の構造耐力上主要な部分に生ずる力の計算方法

1・2 (略)

3 前 2 号の規定によって構造耐力上主要な部分に生ずる力を計算するほか、次のイからホまでに掲げる場合に依りてそれぞれ当該イからホまでに定める方法によって計算を行わなければならない。ただし、特別な調査又は研究の結果に基づき、イからホまでに定める方法による計算と同等以上に建築物又は建築物の部分が構造耐力上安全であることを確かめることができる計算をそれぞれ行う場合にあつては、この限りでない。

イ～ニ (略)

ホ 令第 86 条第 2 項ただし書の規定により特定行政庁が指定する多雪区域以外の区域(同条第 1 項に規定する垂直積雪量が 0.15 メートル以上である区域に限る。)内にある建築物(屋根板を鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造としたものを除く。)が特定緩勾配屋根部分(屋根勾配が 15 度以下で、かつ、最上端から最下端までの水平投影の長さが 10 メートル以上の屋根の部分)を有する場合、特定緩勾配屋根部分に作用する荷重及び外力(積雪荷重にあつては、同条に規定する方法によって計算した積雪荷重に次の式によって計算した割り増し係数を乗じて得た数値(屋根面における雨水が滞留するおそれのある場合にあつては、当該数値にその影響を考慮した数値)とする。)に対して、特定緩勾配屋根部分及び特定緩勾配屋根部分が接続される構造耐力上主要な部分に生ずる力を計算して令第 82 条第 1 号から第 3 号までに規定する構造計算を行い安全であることを確かめること。

$$\alpha = 0.7 + \sqrt{\frac{dr}{\mu b d}}$$

この式において  $\alpha$ 、 $dr$ 、 $\mu b$ 、及び  $d$  は、それぞれ次の数値を表すものとする。

$\alpha$  : 割り増し係数

(当該数値が 1.0 未満の場合には、1.0)

$dr$  : 特定緩勾配屋根部分の最上端から最下端までの水平投影の長さ及び屋根勾配に応じて、次の表に掲げる数値(単位メートル)

最上端から 最下端までの 水平投影の長さ (単位メートル)	屋根勾配 (単位 度)	dr の数値
10	2 以下の場合	0.05
	15	0.01
50 以上	2 以下の場合	0.14
	15	0.03

この表に掲げる最上端から最下端までの水平投影の長さ及び屋根勾配の数値以外の当該数値に応じた  $dr$  は、表に掲げる数値をそれぞれ直線的に補間した数値とする。

$\mu b$ : 令第 86 条第 4 項に規定する屋根形状係数

$d$ : 令第 86 条第 1 項に規定する垂直積雪量  
(単位メートル)

第三～第五(略)

## ■ 試算

### 背景

平成 26 年 2 月の関東地方を中心として発生した記録的な大雪。屋根上に堆積した雪が降雨を含んだ結果、大きな負荷が作用したと考えられています。

### 建築基準法施行令 第 86 条 積雪荷重

前項に規定する積雪の単位荷重は、積雪量 1cm ごとに  $1\text{m}^2$  につき 20N 以上 としなければならない。

ただし、特定行政庁は、規則で、国土交通大臣が定める基準に基づいて多雪区域を指定し、その区域につきこれと異なる定めをすることができる。

これに対して水は、水(雨)の比重は 1 なので、高さ 1cm ごとに  $1\text{m}^2$  につき 100N になります。

### 概要

#### 対象範囲

- ・垂直積雪量 0.15m ~ <1m<sup>\*</sup> の範囲
- ※多雪地域以外の区域(かつ垂直積雪量 0.15m 以上)  
多雪地域: 垂直積雪量が 1 m 以上の地域  
詳細は、平成 12 年 建設省 告示 第 1455 号参照

【特定緩勾配屋根】 RC 造、SRC 造以外の屋根

- ・屋根勾配 15 度以下  
※ 15 度  $\doteq 26.8 / 100$
- ・棟から軒までの水平投影長さ 10m 以上  
→ 割り増し係数  $\alpha$  を乗ずる

$$\alpha = 0.7 + \sqrt{\frac{dr}{\mu b d}}$$

※屋根面に雨水が滞留する恐れのある場合はその影響を考慮すること



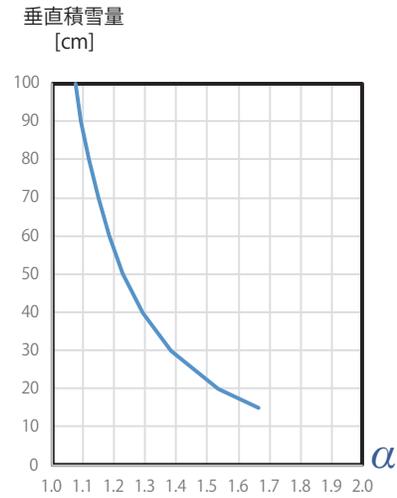
降雪後の降雨（協会会員により撮影された写真）



降雪後の降雨の影響による被害（写真：富士見市）

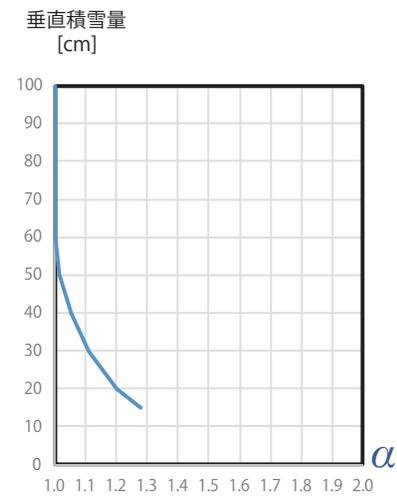
試算① 折板 - 勾配: 3/100、流れ長さ 50m 以上、雪止めあり

垂直積雪量 $d$ [cm]	$\alpha$	従来積雪荷重 $d \times 20$ [N/m <sup>2</sup> ]	改正積雪荷重 $d \times 20 \times \alpha$ [N/m <sup>2</sup> ]
< 100	1.074	2,000	2,148
90	1.094	1,800	1,970
80	1.118	1,600	1,789
70	1.147	1,400	1,606
60	1.183	1,200	1,420
50	1.229	1,000	1,229
40	1.292	800	1,033
30	1.383	600	830
20	1.537	400	615
15	1.666	300	500
0	-	-	-



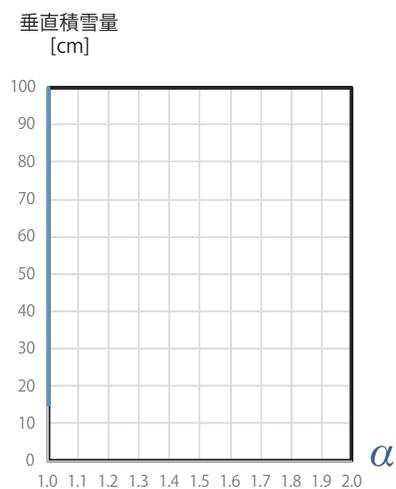
試算② 折板 - 勾配: 3/100、流れ長さ 10m、雪止めあり

垂直積雪量 $d$ [cm]	$\alpha$	従来積雪荷重 $d \times 20$ [N/m <sup>2</sup> ]	改正積雪荷重 $d \times 20 \times \alpha$ [N/m <sup>2</sup> ]
< 100	1.000	2,000	2,000
90	1.000	1,800	1,800
80	1.000	1,600	1,600
70	1.000	1,400	1,400
60	1.000	1,200	1,200
50	1.016	1,000	1,016
40	1.054	800	843
30	1.108	600	665
20	1.200	400	480
15	1.277	300	383
0	-	-	-



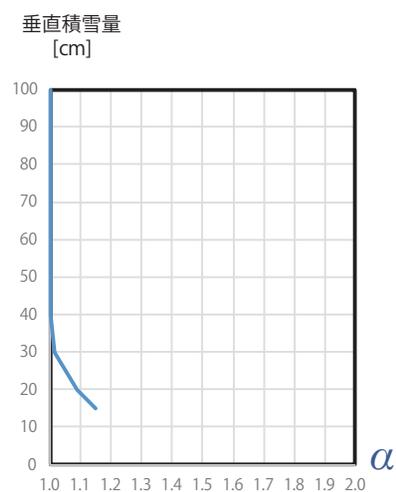
試算③【参考】 勾配: 25.8/100、流れ長さ 10m、雪止めあり

垂直積雪量 $d$ [cm]	$\alpha$	従来積雪荷重 $d \times 20$ [N/m <sup>2</sup> ]	改正積雪荷重 $d \times 20 \times \alpha$ [N/m <sup>2</sup> ]
< 100	1.000	2,000	2,000
90	1.000	1,800	1,800
80	1.000	1,600	1,600
70	1.000	1,400	1,400
60	1.000	1,200	1,200
50	1.000	1,000	1,000
40	1.000	800	800
30	1.000	600	600
20	1.000	400	400
15	1.000	300	300
0	-	-	-



試算④【参考】 勾配: 25.8/100、流れ長さ 50m 以上、雪止めあり

垂直積雪量 $d$ [cm]	$\alpha$	従来積雪荷重 $d \times 20$ [N/m <sup>2</sup> ]	改正積雪荷重 $d \times 20 \times \alpha$ [N/m <sup>2</sup> ]
< 100	1.000	2,000	2,000
90	1.000	1,800	1,800
80	1.000	1,600	1,600
70	1.000	1,400	1,400
60	1.000	1,200	1,200
50	1.000	1,000	1,000
40	1.000	800	800
30	1.016	600	610
20	1.087	400	435
15	1.147	300	344
0	-	-	-



屋根形状係数 ( $\mu_b$ ) …令 86 条 4 項

積雪荷重の低減係数で、雪止めがない場合は、次式で計算した屋根形状係数を乗じて積雪荷重を軽減することができます。なお、屋根形状係数も特定行政庁が別途定めていることがありますので、注意してください。

雪止めがなく屋根の勾配 ( $\beta$ ) が  $60^\circ$  を超える場合は、積雪荷重を「0」とすることができます。

$$\mu_b = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$$

ここで、 $\beta$ : 屋根の勾配 (単位: 度)

屋根勾配からの  $\mu_b$  の算出は以下の式によります。表に代表的な屋根形状係数の数値を示します。

$$\mu_b = \sqrt{\cos(1.5 \times \tan^{-1}(a/100))}$$

ここで、 $a/100$ : 屋根勾配

屋根形状係数と屋根勾配 (度) の関係

屋根勾配と屋根形状係数

勾配	$\alpha$ 分数表示 ( $\tan\theta$ )	$\beta$ 分数表示 ( $\theta$ : 度)	$\mu_b$
	3/100	1.718	0.9995
	5/100	2.862	0.9986
1 寸勾配	10/100	5.711	0.9944
2 寸勾配	20/100	11.31	0.978
2.5 寸勾配	25/100	14.04	0.966
3 寸勾配	30/100	16.70	0.9518
4.5 寸勾配	45/100	24.23	0.8975
10 寸勾配	100/100	45.00	0.6186

$\mu_b$ - $\beta$  関係

