

「雪と寒さに強い住宅」(平成15年3月 青森県県土整備部建築住宅課)

第5章無落雪屋根住宅 【参考】構造計算による部材寸法

(財)日本住宅・木材技術センター発行の「横架材の構造計算ツール v1.1」を用いて求められた、たる木、もや・むな木・小屋ばりの材料寸法表を参考として次ページ以降に掲載します。なお、計算時の条件等は以下に示します。詳細については、(財)日本住宅・木材技術センターのホームページ、住宅性能表示推進事業のホームページを参照ください。

- ・ 使用している樹種はスギ(たる木、もや・むな木)とベイマツ(小屋ばり)の無等級材のみです。
- ・ モジュールは910のみです。
- ・ 多雪区域における耐積雪等級において、等級1(基準法レベル)と、等級2(基準法レベルの1.2倍)の両方に対応しています。
- ・ 木材のクリープ現象に配慮しています。
- ・ 本スパン表は建築基準法で定められた許容応力度計算によって導かれたものです。これは実際に建てられる住宅の床や屋根のたわみ等の性能が、十分に満足できることを保証するものではありません。より厳しいたわみ制限を必要とする場合は、別途計算して下さい。
- ・ 横架材端部の仕口部について、仕口の形状の詳細を特定することができないため、仕口に生じる反力(以下仕口反力と略)を表示しています。本スパン表を参考にする際は、この仕口反力の値を用いて、具体の設計に応じた仕口の検討を行って下さい。
- ・ スパン表作成時の許容応力及び曲げヤング係数

各荷重状態に対する許容応力度を以下の表に示す。ただし、曲げヤング係数は、「日本建築学会木質構造計算基準・同解説(1995年)表4.5木材の繊維方向の曲げヤング係数で、普通構造材の場合」による数直をSI単位に換算したものを示す。

表5-1 スパン表作成時の許容応力度及び曲げヤング係数

荷重状態	許容応力度(N/m ²)				曲げヤング係数 【N/m ² 】
	圧縮	引張	曲げ	せん断	
G+P	8.1	6.5	10.3	0.88	9,807
G+P+S	11.8	9.4	15.0	1.28	
G+P+0.7S	10.6	8.4	13.4	1.14	
G+P	6.5	5.0	8.1	0.66	6,865
G+P+S	9.4	7.2	11.8	0.96	
G+P+0.7S	8.4	6.4	10.6	0.86	

G: 固定荷重 P: 積載荷重 S: 積雪荷重

- ・ システム係数
システム係数は根太及び垂木の曲げ材が荷重を分散する目的で並列して設けられた場合に、許容応力度を割増することができる係数である。今回は1.0としている。
- ・ 変形増大係数
長期荷重に対するたわみの検討を行う際に、クリープの影響を考慮するために変形増大係数を乗じて設計用のヤング係数を求める(建告1459号による)。「横架材の構造計算ツール v1.1」では2.0を採用している。

■ たる木の寸法

〈計算条件〉

樹種	スギ無等級材			
屋根の種類	石綿スレート葺き 4 寸			
単位積雪荷重【N/cm/m ² 】	一般:20、多雪:30			
地域 (積雪量)	耐積雪等級	等分布荷重 (固定荷重) 【N/m ² 】	等分布荷重 (長期積雪) 【N/m ² 】	等分布荷重 (短期積雪) 【N/m ² 】
一般地域 (50cm)	等級なし	400	適用外	1,318
多雪区域 (100cm)	等級1	400	2,327	3,152
	等級2	400	2,712	3,703
多雪区域 (150cm)	等級1	400	3,290	4,528
	等級2	400	3,868	5,354
多雪区域 (200cm)	等級1	400	4,253	5,904
	等級2	400	5,024	7,005
たわみのスパンに対する比		固定荷重		
		積雪時(一般地は短期積雪、多雪区域は長期積雪)		
		スパンの 1/150		スパンの 1/100
その他の条件		変形増大係数:2 システム係数:1.0		

〈一般地域〉

積雪量	スパンL 【mm】	間隔 【mm】	断面寸法【mm】		仕口検討用 反力【N】
			はば(b)	せい(h)	
50cm	910	455	45	45	83
	1,365		45	60	124
	1,820		45	75	166

〈多雪区域〉

積雪量 〈耐積雪等級〉	スパンL 【mm】	間隔 【mm】	断面寸法【mm】		仕口検討用 反力【N】
			はば(b)	せい(h)	
100cm (等級 1)	910	455	45	60	482
	1,365		45	75	723
	1,820		45	90	963
100cm (等級 2)	910	455	45	60	561
	1,365		45	75	842
	1,820		45	105	1,123
150cm (等級 1)	910	455	45	60	681
	1,365		45	75	1,022
	1,820		45	105	1,362
150cm (等級 2)	910	455	45	60	801
	1,365		45	90	1,201
	1,820		45	120	1,602
200cm (等級 1)	910	455	45	60	880
	1,365		45	90	1,321
	1,820		45	120	1,761
200cm (等級 2)	910	455	45	90	1,040
	1,365		45	105	1,560
	1,820		45	135	2,080

■ もや・むな木の寸法

〈計算条件〉

樹種	スギ無等級材				
屋根の種類	石綿スレート葺き 4 寸				
単位積雪荷重【N/cm/m ² 】	一般:20、多雪:30				
地域 (積雪量)	耐積雪等級	等分布荷重 (固定荷重) 【N/m ² 】	等分布荷重 (長期積雪) 【N/m ² 】	等分布荷重 (短期積雪) 【N/m ² 】	
一般地域 (50cm)	等級なし	450	適用外	1,368	
多雪区域 (100cm)	等級1	450	2,377	3,202	
	等級2	450	2,762	3,753	
多雪区域 (150cm)	等級1	450	3,340	4,578	
	等級2	450	3,918	5,404	
多雪区域 (200cm)	等級1	450	4,303	5,954	
	等級2	450	5,074	7,055	
たわみのスパンに対する比		固定荷重			スパンの 1/150
		積雪時(一般地は短期積雪、多雪区域は長期積雪)			スパンの 1/100
その他の条件		変形増大係数:2			

〈一般地域〉

積雪量	スパンL 【mm】	間隔 【mm】	断面寸法【mm】		仕口検討用 反力【N】
			はば(b)	せい(h)	
50cm	1,820	910	90	90	373
		1,365	90	90	559
		1,820	105	105	745

〈多雪区域〉

積雪量 (耐積雪等級)	スパンL 【mm】	間隔 【mm】	断面寸法【mm】		仕口検討用 反力【N】
			はば(b)	せい(h)	
100cm (等級 1)	1,820	910	90	90	1,968
		1,365	105	105	2,953
		1,820	105	120	3,937
100cm (等級 2)	1,820	910	105	105	2,287
		1,365	105	120	3,431
		1,820	105	135	4,574
150cm (等級 1)	1,820	910	105	105	2,766
		1,365	105	120	4,149
		1,820	105	150	5,532
150cm (等級 2)	1,820	910	105	105	3,245
		1,365	105	135	4,867
		1,820	120	135	6,489
200cm (等級 1)	1,820	910	105	120	3,563
		1,365	105	135	5,345
		1,820	105	180	7,127
200cm (等級 2)	1,820	910	105	120	4,202
		1,365	105	150	6,303
		1,820	105	210	8,404
			120	180	

■ 小屋ばりの寸法

〈計算条件〉

樹種	ベイマツ無等級材			
屋根の種類	石綿スレート葺き 4 寸			
単位積雪荷重【N/cm/m ² 】	一般:20、多雪:30			
地域 (積雪量)	耐積雪等級	等分布荷重 (固定荷重) 【N/m ² 】	等分布荷重 (長期積雪) 【N/m ² 】	等分布荷重 (短期積雪) 【N/m ² 】
一般地域 (50cm)	等級なし	450	適用外	1,368
多雪区域 (100cm)	等級1	450	2,377	3,202
	等級2	450	2,762	3,753
多雪区域 (150cm)	等級1	450	3,340	4,578
	等級2	450	3,918	5,404
多雪区域 (200cm)	等級1	450	4,303	5,954
	等級2	450	5,074	7,055
たる木による屋根荷重負担幅【mm】	755~1,355			
天井荷重【N/m ² 】	250			
天井荷重支配幅	1,820			
たわみのスパンに対する比	固定荷重		スパンの 1/150	
	積雪時(一般地は短期積雪、多雪区域は長期積雪)		スパンの 1/100	
その他の条件	変形増大係数:2 もや間隔:910mm、小屋ばり間隔:1,820mm			

〈一般地域〉

積雪量	集荷荷重 の形式※	スパン 【mm】	荷重位置d 【mm】	断面寸法【mm】		仕口検討用 反力【N】
				はば(b)	せい(h)	
50cm	case(a)	1,820	910	105	105	836
				120	120	851
	case(b)	2,730	910 1,820	105	120	1,451
				120	120	1,463
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	180	2,115
				120	180	2,139
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	210	2,772
				120	210	2,807

〈多雪区域〉

積雪量 〈耐積雪等級〉	集荷荷重 の形式※	スパン 【mm】	荷重位置d 【mm】	断面寸法【mm】		仕口検討用 反力【N】
				はば(b)	せい(h)	
100cm 等級 1	case(a)	1,820	910	105	105	2,432
				120	120	2,447
	case(b)	2,730	910 1,820	105	180	4,684
				120	180	4,702
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	240	6,958
				120	210	6,958
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	300	9,260
				120	270	9,270
100cm 等級 2	case(a)	1,820	910	105	120	2,757
				120	120	2,765
	case(b)	2,730	910 1,820	105	180	5,322
				120	180	5,340
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	240	7,914
				120	240	7,947
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	330	10,570
				120	300	10,585
150cm 等級 1	case(a)	1,820	910	105	120	3,236
				120	120	3,244
	case(b)	2,730	910 1,820	105	210	6,300
				120	180	6,297
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	270	9,378
				120	270	9,415
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	360	12,520
				120	330	12,540
150cm 等級 2	case(a)	1,820	910	105	135	3,722
				120	120	3,723
	case(b)	2,730	910 1,820	105	210	7,258
				120	210	7,279
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	300	10,843
				120	270	10,851
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	-	14,470
				120	360	14,495
200cm 等級 1	case(a)	1,820	910	105	135	4,041
				120	135	4,050
	case(b)	2,730	910 1,820	105	240	7,916
				120	210	7,916
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	300	11,799
				120	300	11,839
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	-	15,745
				120	360	15,770
200cm 等級 2	case(a)	1,820	910	105	150	4,686
				120	150	4,696
	case(b)	2,730	910 1,820	105	240	9,193
				120	240	9,217
	case(c)	3,640	910 1,820 2,730	105	330	13,742
				120	330	13,787
	case(d)	4,550	910 1,820 2,730 3,640	105	-	18,334
				120	-	18,364