

補章 参考資料

1. 横架材に用いる部材寸法の目安 …… 参考-1
2. 断熱工事（木造住宅工事仕様書） …… 参考-30

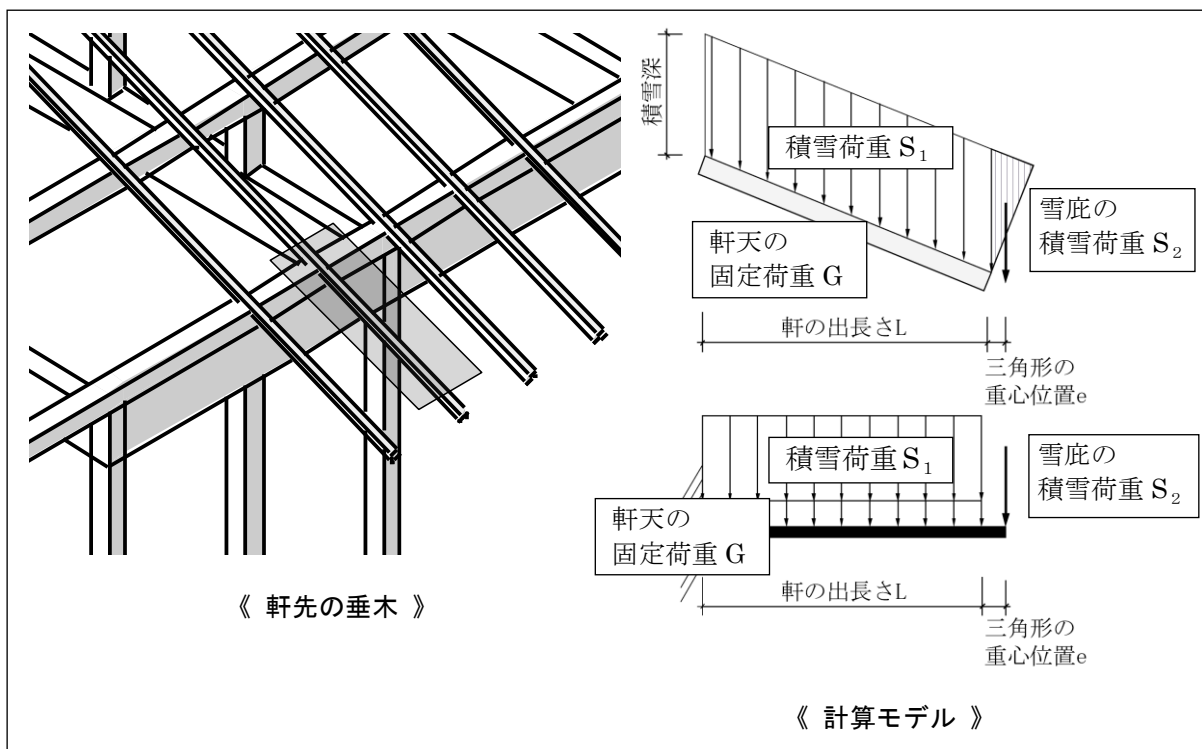
1. 横架材に用いる部材寸法の目安

ここでは、木造軸組工法住宅の横架材について、前述の検討条件に基づき部材別の寸法の目安を示します。

部材寸法の検討に当たり、施工時の採用が望ましい値は、原則、各表の網掛け表示の数値を基準として安全側とすることが望ましいでしょう。

①-1 垂木（軒先）

■ 垂木の検討（軒先） ■



【軒先の垂木の検討】

軒先の荷重状態として、上図に示すように、軒部分に乗っている積雪荷重 S_1 （等分布荷重）と雪庇として軒先から迫り出している部分の積雪荷重 S_2 （集中荷重）及び軒天の固定荷重 G （等分布荷重）の3つの荷重を考え、常時と積雪時で検討します。

構造計算上では、片持ち梁にモデル化し、 S_1+G は等分布荷重とし、 S_2 は軒の出から e の距離に集中荷重が作用するものとして、断面の検討とたわみの検討を行います。雪庇の状況は多種多様であり、設計者の判断によって、 S_2 を2～3倍で検討することも必要となります。

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

(垂木の長さは本来、 $L + e$ とするべきであるが、ここでは、略算的に L として設計)

$$M = \frac{(S_1 + G)wL^2}{2} + S_2L \quad \text{または} \quad M = \frac{GwL^2}{2}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{(S_1 + G)L^4}{8EI} + \frac{S_2L^3}{3EI} \quad \text{または} \quad \delta = \frac{GL^4}{8EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪量の低減あり）

たわみ制限：固定荷重に対してスパンの 1/150 以下

固定+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/100 以下

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	樹種	軒の出 (m)	垂木間隔 (m)	部材寸法 b×h (mm)	たわみ制限に よる場合
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×45	45×45
			0.45		45×60	45×60
			0.60		45×75	30×90
					60×75	45×75
			0.75		45×90	45×90
					60×75	60×90
			0.90	45×105	45×105	
				60×90	60×105	
			0.455	90×90	90×90	
				0.30	45×60	45×60
				0.45	45×75	45×75
					60×75	60×60
				0.60	45×90	45×90
					60×75	60×75
0.75	45×105	45×105				
	60×90	60×105				
0.90	90×90	90×90				
	30×150	30×150				
	45×120	45×120				
	60×105	60×120				
					90×105	

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	樹種	軒の出 (m)	垂木間隔 (m)	部材寸法 b×h (mm)	たわみ制限に よる場合
多雪区域 (100cm)	瓦ぶき (4/10～5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×45	45×45
			0.45		45×60	45×60
			0.60		45×75 60×75	45×75 60×75
			0.75		45×90 60×75	45×90 60×90
			0.90		45×105 60×90	45×105 60×105 90×90
			0.30	0.455	45×60	45×60
			0.45		45×75 60×75	45×75 60×60
			0.60		45×90 60×90	45×90 60×90
			0.75		45×105 60×90	45×105 60×105 90×90
			0.90		45×150 60×105 90×90	45×150 60×120 90×105
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10～6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×75 60×60	45×60
			0.45		45×90 60×75	45×75 60×75
			0.60		45×105 60×90	45×90 60×90
			0.75		45×120 60×105	45×105 60×105 90×90
			0.90		45×150 60×120 90×90	45×150 60×120 90×105
			0.30	0.455	45×90 60×75	45×60
			0.45		45×105 60×90	45×90 60×75
			0.60		45×120 60×105	45×105 60×90
			0.75		45×150 60×120 90×105	45×120 60×120 90×105
			0.90		60×150 90×120 105×105	45×150 60×150 90×120 105×105

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	樹種	軒の出 (m)	垂木間隔 (m)	部材寸法 b×h (mm)	たわみ制限に よる場合
多雪区域 (150cm)	瓦ぶき (4/10～5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×75 60×60	45×60
			0.45		45×90 60×75	45×75 60×75
			0.60		45×105 60×90	45×90 60×90
			0.75		45×120 60×105 90×90	45×105 60×105 90×90
			0.90		45×150 60×120 90×90	45×150 60×120 90×105
			0.30	0.455	45×90 60×75	45×60
			0.45		45×105 60×90	45×90 60×75
			0.60		45×120 60×105 90×90	45×105 60×90
			0.75		45×150 60×120 90×105	45×120 60×120 90×105
			0.90		60×150 90×120 105×105	45×150 60×150 90×120 105×120

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	樹種	軒の出 (m)	垂木間隔 (m)	部材寸法 b×h (mm)	たわみ制限に よる場合
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×105 60×90	45×60
			0.45		45×120 60×105	45×90 60×75
			0.60		45×150 60×120 90×90	45×105 60×90
			0.75		45×150 60×150 90×105	45×120 60×120 90×105
			0.90		60×150 90×120 105×105	45×150 60×150 90×120 105×105
			0.30	0.455	45×120 60×105 90×90	45×75 60×60
			0.45		45×150 60×120 90×105	45×90 60×90
			0.60		60×150 90×120 105×105	45×120 60×105 90×90
			0.75		60×150 90×150 105×120	45×150 60×150 90×120 105×105
			0.90		90×150 105×150	60×150 90×150 105×120

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

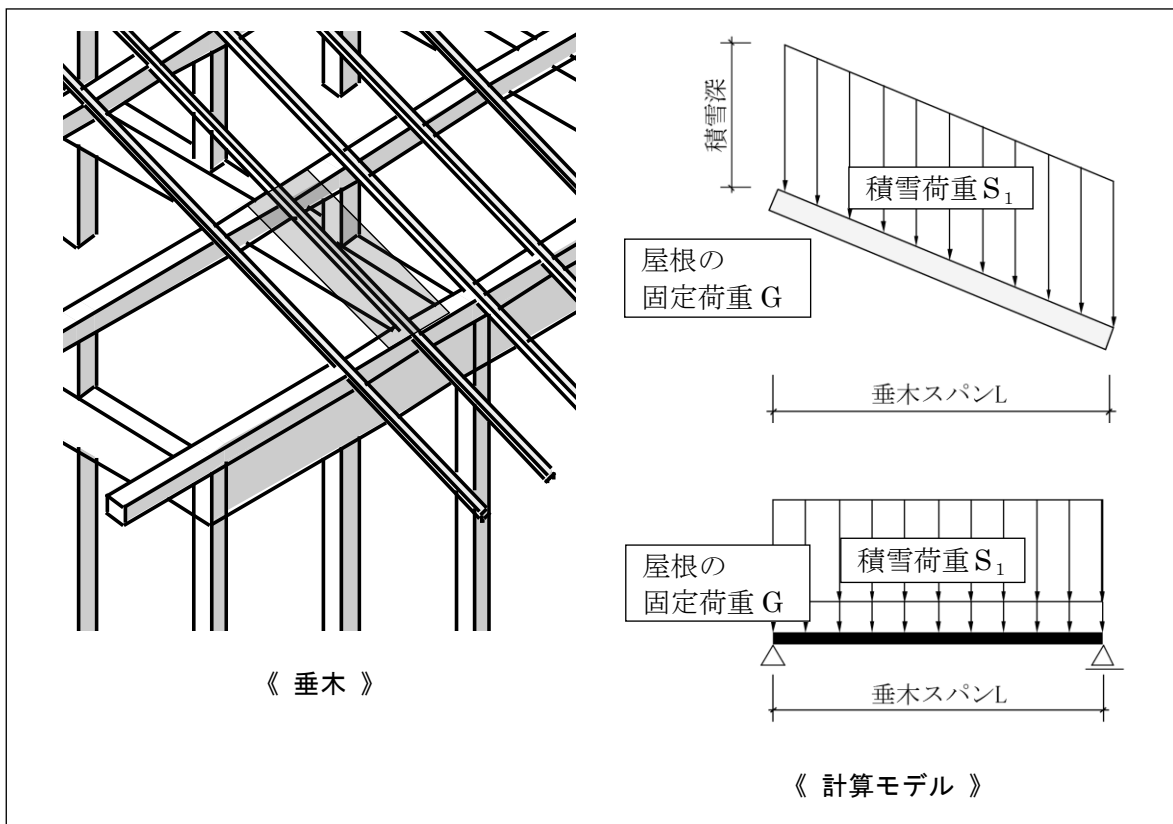
■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	樹種	軒の出 (m)	垂木間隔 (m)	部材寸法 b×h (mm)	たわみ制限に よる場合
多雪区域 (200cm)	瓦ぶき (4/10～5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×105 60×90	45×60
			0.45		45×120 60×105 90×90	45×90 60×75
			0.60		45×150 60×120 90×90	45×105 60×90
			0.75		45×150 60×150 90×105	45×120 60×120 90×105
			0.90		60×150 90×120 105×105	45×150 60×150 90×120 105×105
			0.30	0.455	45×120 60×105	45×75 60×60
			0.45		45×150 60×120 90×105	45×90 60×90
			0.60		60×150 90×120 105×105	45×120 60×105 90×90
			0.75		60×150 90×150 105×120	45×150 60×150 90×120 105×105
			0.90		90×150 105×150	60×150 90×150 105×120

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

①-2 垂木

■ 垂木の検討 ■



【垂木の検討】

垂木の荷重状態として、上図に示すように、積雪荷重 S_1 (等分布荷重) と屋根の固定荷重 G (等分布荷重) の2つの荷重を考えます。

構造計算上では単純支持梁にモデル化し、断面の検討とたわみの検討を行います。

【曲げモーメントMの検討】

・設計用曲げモーメント

$$M = \frac{(S_1 + G)wL^2}{8} \quad \text{または} \quad M = \frac{GwL^2}{8}$$

【たわみの検討】

・たわみの算出

$$\delta = \frac{(S_1 + G)L^4}{384EI} \quad \text{または} \quad \delta = \frac{GL^4}{384EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪量の低減あり）

垂木間隔 0.303m

たわみ制限：固定荷重に対してスパンの 1/150 以下

固定+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/100 以下

F_{sys}：荷重を分散して負担する目的で並列して設けた部材（垂木）の曲げに対する基準強度の割増し係数

F_{sys}=1.25 並列した部材に構造用合板又はこれと同等以上の面材をはる場合

=1.15 上記 1.25 以外の場合

=1.00 割増なし

■ 検討結果・例 ■

【垂木間隔 0.303m】

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	樹種	垂木断面 b×D(mm)	許容垂木スパン(母屋の間隔) (m)		
				強度による場合		たわみ制限に よる場合
				面材を貼る=1.00	面材なし=1.25	
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	1.04	1.16	0.95
			45×60	1.38	1.54	1.27
			45×75	1.73	1.93	1.58
			45×90	2.07	2.31	1.90
			45×105	2.42	2.70	2.21
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	1.00	1.11	0.92
			45×60	1.33	1.49	1.22
			45×75	1.66	1.86	1.53
			45×90	1.99	2.23	1.83
			45×105	2.33	2.60	2.14
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.86	0.96	0.84
			45×60	1.15	1.28	1.12
			45×75	1.43	1.60	1.40
			45×90	1.72	1.92	1.69
			45×105	2.01	2.24	1.97
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.84	0.94	0.82
			45×60	1.12	1.25	1.10
			45×75	1.40	1.56	1.37
			45×90	1.68	1.87	1.64
			45×105	1.96	2.19	1.92
			45×120	2.23	2.50	2.19

※採用値は、網掛け部分の数値より小さい値

■ 検討結果・例 ■

【垂木間隔 0.303m】

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	樹種	垂木断面 b×D(mm)	許容垂木スパン(母屋の間隔) (m)		
				強度による場合		たわみ制限に よる場合
				面材を貼る=1.00	面材なし=1.25	
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.75	0.84	0.77
			45×60	1.00	1.12	1.03
			45×75	1.25	1.40	1.29
			45×90	1.50	1.68	1.54
			45×105	1.75	1.96	1.80
			45×120	2.01	2.24	2.06
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.74	0.82	0.76
			45×60	0.98	1.10	1.01
			45×75	1.23	1.37	1.26
			45×90	1.47	1.65	1.52
			45×105	1.72	1.92	1.77
			45×120	1.96	2.20	2.02

※採用値は、網掛け部分の数値より小さい値

■ 検討結果・例 ■

【垂木間隔 0.455m】

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	樹種	垂木断面 b×D(mm)	許容垂木スパン(母屋の間隔) (m)		
				強度による場合		たわみ制限に よる場合
				面材を貼る=1.00	面材なし=1.25	
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.84	0.94	0.83
			45×60	1.13	1.26	1.10
			45×75	1.41	1.57	1.38
			45×90	1.69	1.89	1.66
			45×105	1.97	2.20	1.93
			45×120	2.25	2.52	2.21
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.81	0.91	0.80
			45×60	1.08	1.21	1.07
			45×75	1.36	1.52	1.33
			45×90	1.63	1.82	1.60
			45×105	1.90	2.12	1.87
			45×120	2.17	2.42	2.14

※採用値は、網掛け部分の数値より小さい値

■ 検討結果・例 ■

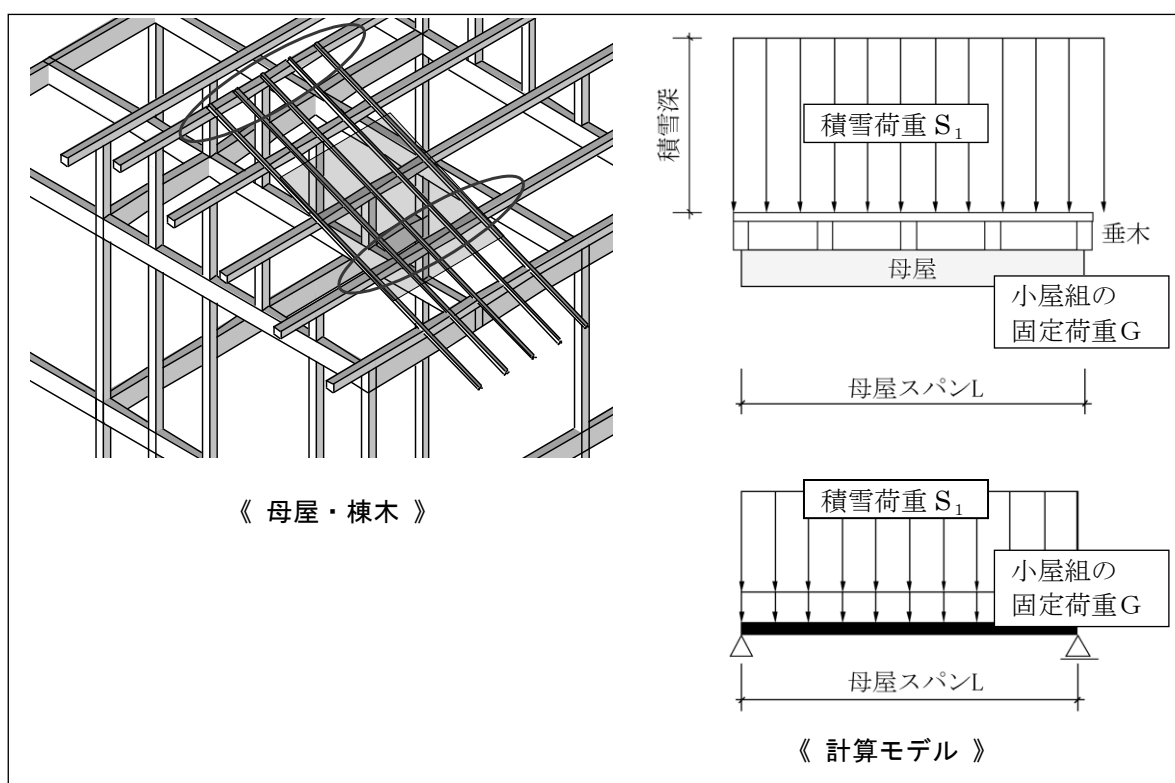
【垂木間隔 0.455m】

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	樹種	垂木断面 b×D(mm)	許容垂木スパン(母屋の間隔) (m)		
				強度による場合		たわみ制限に よる場合
				面材を貼る=1.00	面材なし=1.25	
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.70	0.78	0.74
			45×60	0.94	1.05	0.98
			45×75	1.17	1.31	1.23
			45×90	1.40	1.57	1.47
			45×105	1.64	1.83	1.72
			45×120	1.87	2.09	1.96
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.68	0.76	0.72
			45×60	0.91	1.02	0.96
			45×75	1.14	1.27	1.20
			45×90	1.37	1.53	1.44
			45×105	1.60	1.78	1.68
			45×120	1.82	2.04	1.92
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.61	0.69	0.67
			45×60	0.82	0.91	0.90
			45×75	1.02	1.14	1.12
			45×90	1.23	1.37	1.35
			45×105	1.43	1.60	1.57
			45×120	1.64	1.83	1.80
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.60	0.67	0.66
			45×60	0.80	0.90	0.88
			45×75	1.00	1.12	1.10
			45×90	1.20	1.34	1.32
			45×105	1.40	1.57	1.54
			45×120	1.60	1.79	1.76

※採用値は、網掛け部分の数値より小さい値

②母屋・棟木

■ 母屋・棟木の検討 ■



【母屋・棟木の検討】

母屋・棟木の荷重状態として、上図に示すように、積雪荷重 S_1 (等分布荷重) は垂木を介して母屋・棟木に伝達されますが、設計上では等分布荷重として計算します。

構造計算上では単純支持梁にモデル化し、断面の検討とたわみの検討を行います。

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

$$M = \frac{(S_1 + G)wL^2}{8} \quad \text{または} \quad M = \frac{GwL^2}{8}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{(S_1 + G)L^4}{384EI} \quad \text{または} \quad \delta = \frac{GL^4}{384EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪荷重の低減あり）

たわみ制限：固定荷重に対してスパンの 1/150 以下

固定+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/100 以下

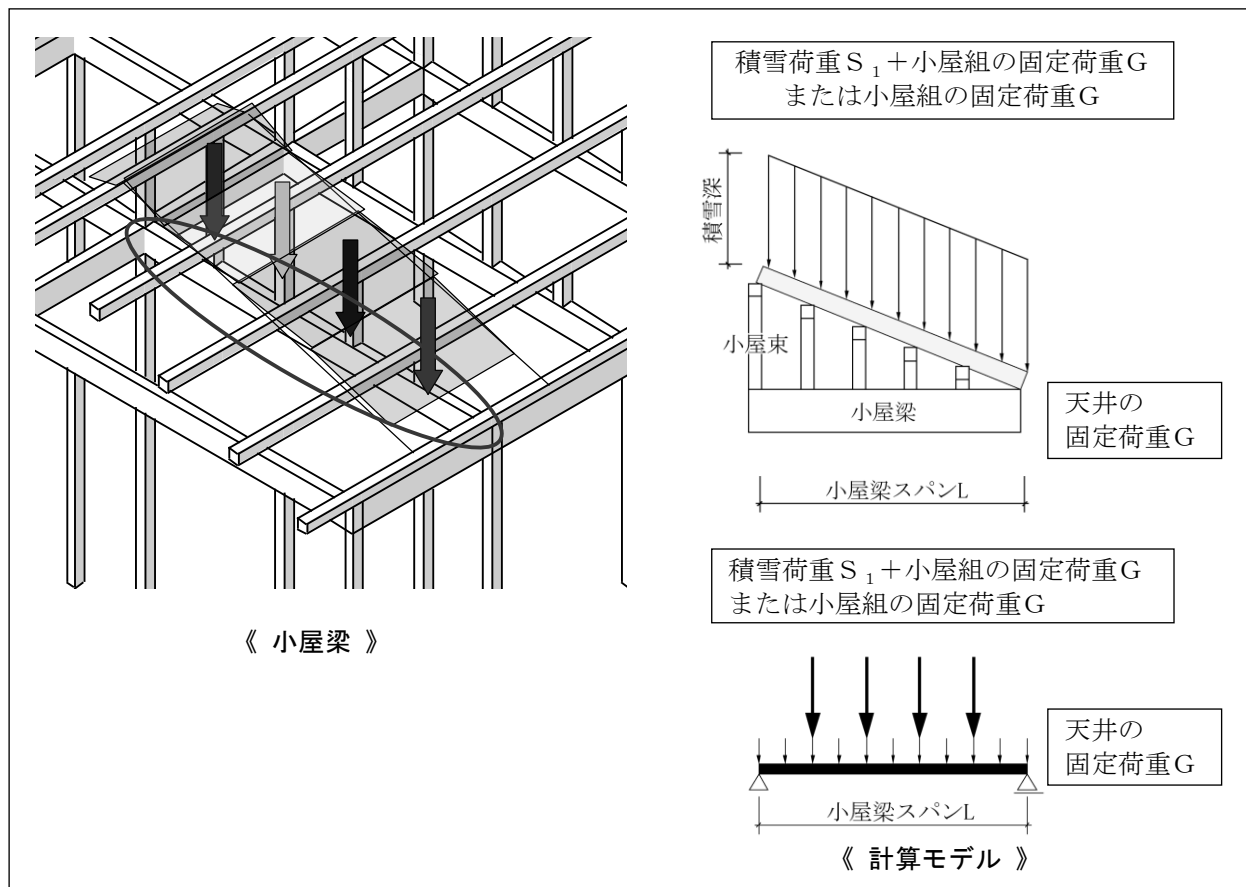
■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	母屋・棟木間隔 (m)	母屋・棟木スパン (m)	母屋・棟木断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(すぎ)	
				強度による断面	たわみ制限による断面
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	0.91	1.82	105×105	105×105
	瓦ぶき (4/10~5/10)			105×105	105×105
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	0.91	1.82	105×105	105×105
	瓦ぶき (4/10~5/10)			120×120	105×105
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	0.91	1.82	120×120	120×120
	瓦ぶき (4/10~5/10)			120×120	120×120

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

③小屋梁

■ 小屋梁の検討 ■



【小屋梁の検討】

小屋梁の荷重状態として、上図に示すように、小屋束を介して積雪荷重 S_1 と屋根葺き材の固定荷重が小屋束を介して集中荷重 P として伝達され、この集中荷重と小屋梁+天井材の固定荷重 G が等分布荷重として伝達されます。

構造計算上では単純支持梁にモデル化し、断面の検討とたわみの検討を行います。

なお、小屋梁に乗っている小屋束の本数によって、設計式が異なります（小屋束間隔は0.91mとしています）。

■小屋束が1本の場合（右図(a)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

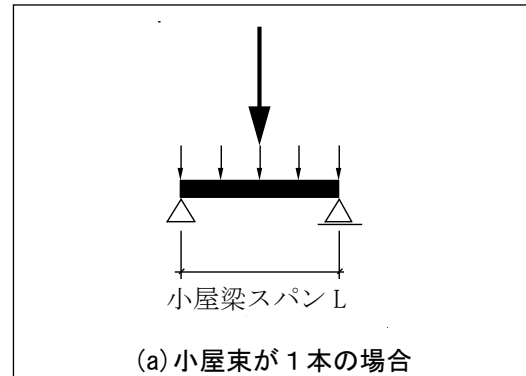
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{PL^3}{48EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



(a) 小屋束が1本の場合

■小屋束が2本の場合（右図(b)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

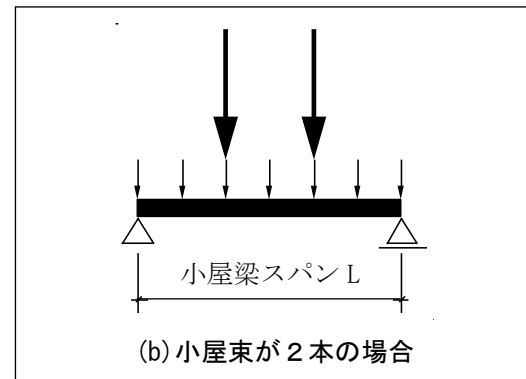
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{11PL^3}{384EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



(b) 小屋束が2本の場合

■小屋束が3本の場合（右図(c)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

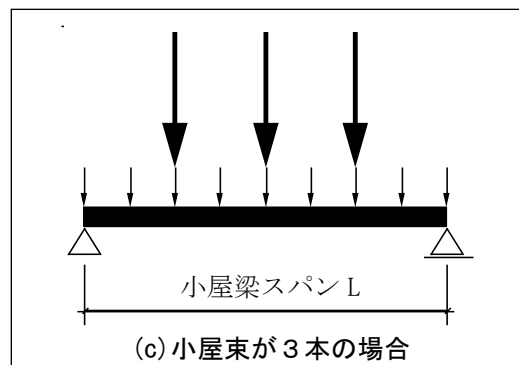
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{2}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{19PL^3}{384EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪荷重の低減あり）

母屋間隔 0.91m、小屋梁間隔 1.82m

たわみ制限：固定荷重に対してスパンの 1/150 以下

固定+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/100 以下

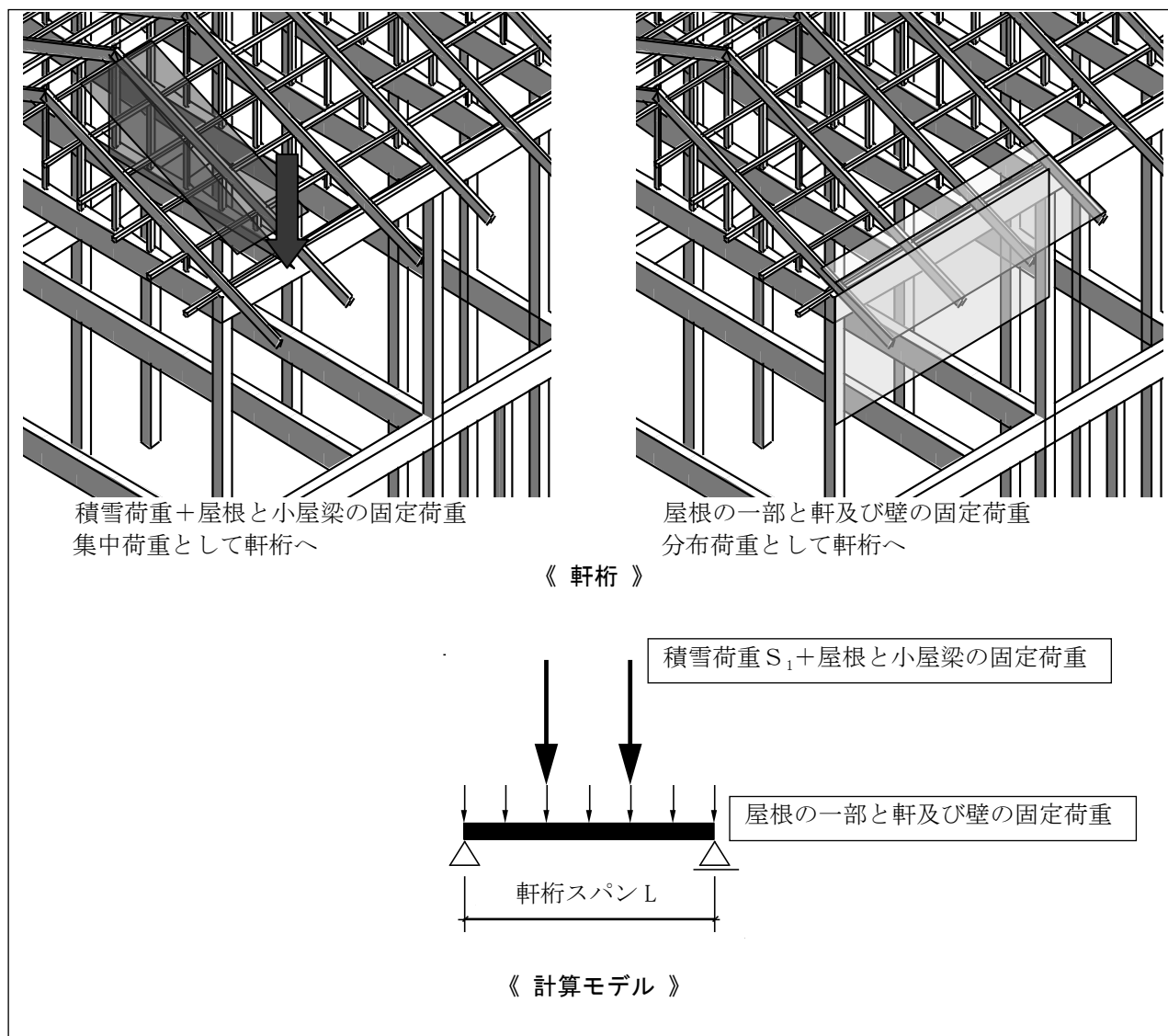
注) 小屋梁断面（幅）の採用値が「105」の場合、床組の断面欠損を考慮して有効幅を採用するよう留意しましょう。

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	小屋梁スパン(m)	小屋梁断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(べいまつ)	
			強度による断面	たわみ制限による断面
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82(a)	105×120 120×105	105×120 120×120
		2.73(b)	105×180 120×150	105×180 120×180
		3.64(c)	105×240 120×210	105×330 120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82(a)	105×120 120×120	105×135 120×120
		2.73(b)	105×180 120×180	105×180 120×180
		3.64(c)	105×240 120×240	105×330 120×300
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82(a)	105×135 120×135	105×135 120×135
		2.73(b)	105×210 120×180	105×210 120×210
		3.64(c)	105×270 120×270	105×360 120×330
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82(a)	105×150 120×135	105×135 120×135
		2.73(b)	105×210 120×210	105×210 120×210
		3.64(c)	105×300 120×270	105×360 120×360
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82(a)	105×180 120×150	105×150 120×150
		2.73(b)	105×240 120×210	105×210 120×210
		3.64(c)	105×330 120×300	105×390 120×360
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82(a)	105×180 120×150	105×150 120×150
		2.73(b)	105×240 120×210	105×210 120×210
		3.64(c)	105×330 120×300	105×390 120×390

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

④ 軒桁



【軒桁の検討】

軒桁の荷重状態として、上図に示すように、積雪荷重 S_1 と屋根葺き材および小屋梁の固定荷重が集中荷重 P として軒桁に伝達され、この集中荷重と屋根材の一部+軒+壁の固定荷重 G が等分布荷重として伝達されます。

構造計算上では単純支持梁にモデル化し、断面の検討とたわみの検討を行います。

なお、小屋梁のかかっている本数によって、設計式が異なります（小屋梁間隔 1.82m としています）。

■小屋梁が1本の場合（右図(a)の場合：軒桁スパンが短い場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

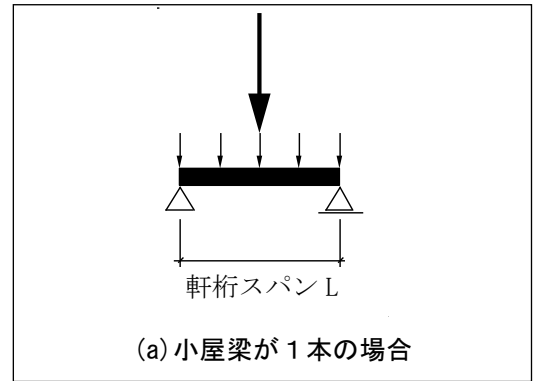
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{PL^3}{48EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



■小屋梁が1本の場合（右図(b)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

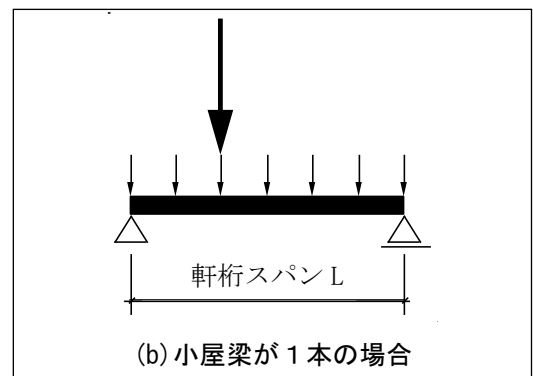
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{2PL}{9}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{16\sqrt{6}PL^3}{2187EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



■小屋梁が2本の場合（右図(c)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

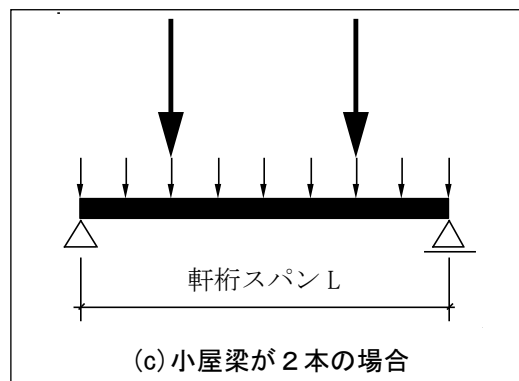
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{11PL^3}{384EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



■小屋梁が1本の場合（右図(d)の場合：軒桁スパンが長い場合）

【曲げモーメントMの検討】

- ・設計用曲げモーメント

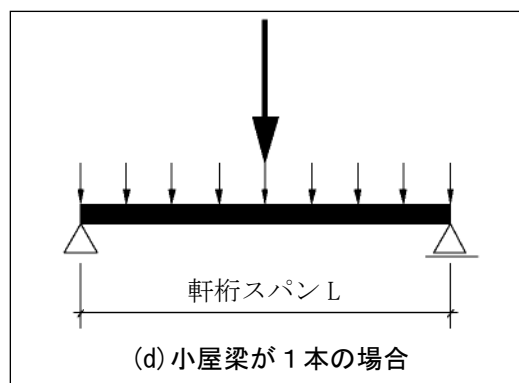
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【たわみの検討】

- ・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{PL^3}{48EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪荷重の低減あり）

垂木スパン 0.91m、小屋梁間隔 1.82m、外壁モルタル仕上げ

たわみ制限：固定荷重に対してスパンの 1/150 以下

固定+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/100 以下

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	小屋梁スパン (m)	軒桁スパン (m)	軒桁断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(べいまつ)		
				強度による断面	たわみ制限による断面	
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×135 120×120	105×150 120×135	
			2.73(b)	105×180 120×180	105×240 120×240	
			3.64(c) (d)	105×240 120×240	105×360 120×330	
		2.73	1.82(a)	105×150 120×150	105×150 120×150	
			2.73(b)	105×210 120×210	105×240 120×240	
			3.64(c) (d)	105×270 120×270	105×390 120×360	
		3.64	1.82(a)	105×180 120×180	105×180 120×180	
			2.73(b)	105×240 120×210	105×270 120×240	
			3.64(c) (d)	105×300 120×300	105×390 120×390	
		瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×135 120×135	105×150 120×135
				2.73(b)	105×180 120×180	105×240 120×240
				3.64(c) (d)	105×270 120×240	105×360 120×330
	2.73		1.82(a)	105×180 120×150	105×150 120×150	
			2.73(b)	105×210 120×210	105×270 120×240	
			3.64(c) (d)	105×300 120×270	105×390 120×360	
	3.64		1.82(a)	105×180 120×180	105×180 120×180	
			2.73(b)	105×240 120×210	105×270 120×270	
			3.64(c) (d)	105×330 120×300	105×420 120×390	

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	小屋梁スパン (m)	軒桁スパン (m)	軒桁断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(べいまつ)	
				強度による断面	たわみ制限による断面
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×150 120×150	105×150 120×150
			2.73(b)	105×210 120×210	105×270 120×240
			3.64(c) (d)	105×300 120×270	105×390 120×360
		2.73	1.82(a)	105×180 120×180	105×180 120×180
			2.73(b)	105×240 120×240	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×330 120×300	105×420 120×390
		3.64	1.82(a)	105×210 120×210	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×240	105×300 120×270
			3.64(c) (d)	105×360 120×330	105×450 120×420
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×180 120×150	105×150 120×150
			2.73(b)	105×210 120×210	105×270 120×240
			3.64(c) (d)	105×300 120×270	105×390 120×360
		2.73	1.82(a)	105×180 120×180	105×180 120×180
			2.73(b)	105×240 120×240	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×330 120×330	105×420 120×420
		3.64	1.82(a)	105×210 120×210	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×270	105×300 120×270
			3.64(c) (d)	105×360 120×360	105×450 120×420

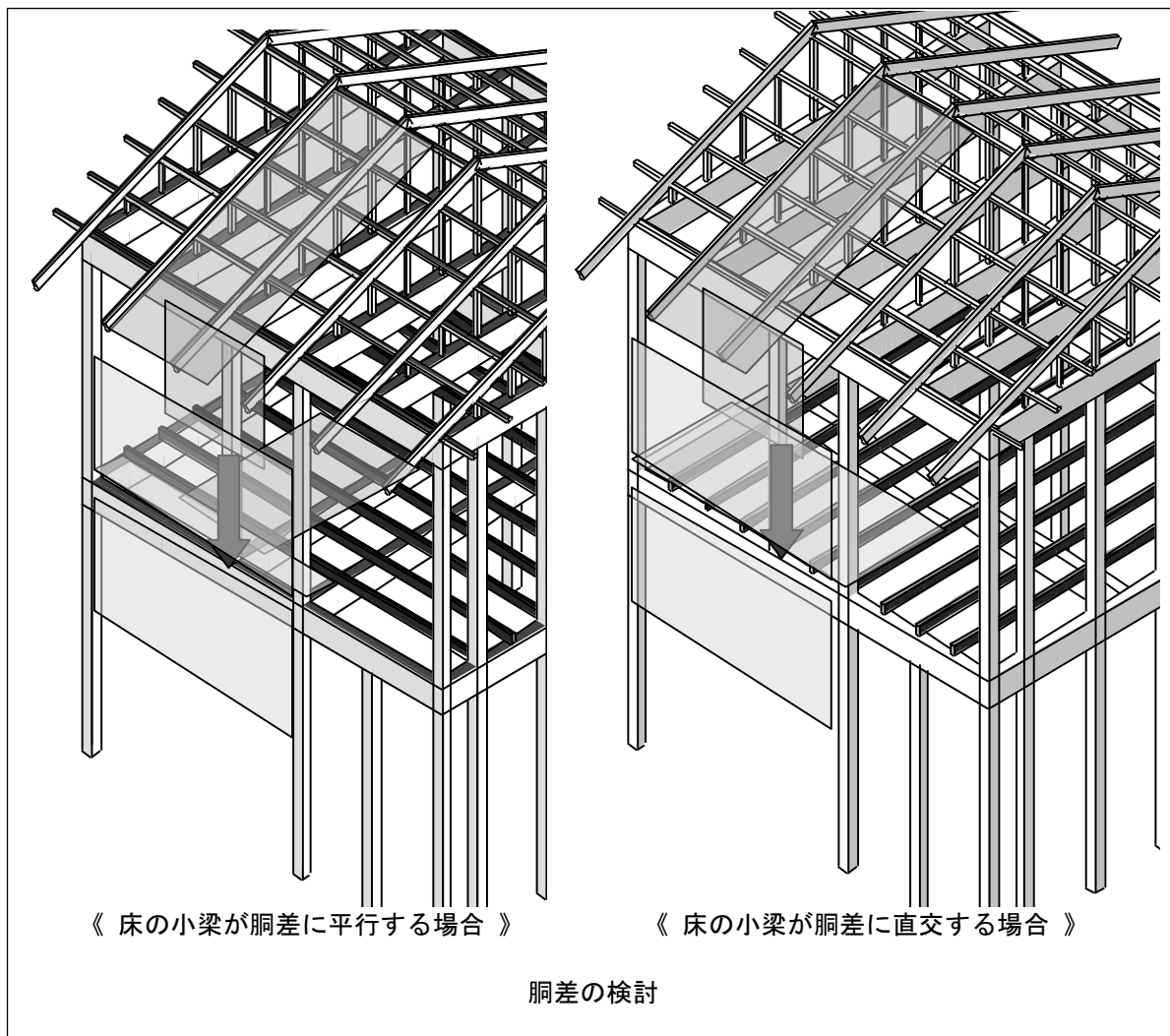
※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例 ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	小屋梁スパン (m)	軒桁スパン (m)	軒桁断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(べいまつ)		
				強度による断面	たわみ制限による断面	
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×180 120×180	105×180 120×180	
			2.73(b)	105×240 120×240	105×270 120×270	
			3.64(c) (d)	105×330 120×300	105×420 120×390	
		2.73	1.82(a)	105×210 120×210	105×180 120×180	
			2.73(b)	105×270 120×270	105×300 120×270	
			3.64(c) (d)	105×360 120×360	105×450 120×420	
		3.64	1.82(a)	105×240 120×240	105×210 120×210	
			2.73(b)	105×300 120×270	105×300 120×300	
			3.64(c) (d)	105×420 120×390	105×480 120×450	
		瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×180 120×180	105×180 120×180
				2.73(b)	105×240 120×240	105×270 120×270
				3.64(c) (d)	105×330 120×300	105×420 120×390
	2.73		1.82(a)	105×210 120×210	105×180 120×180	
			2.73(b)	105×270 120×270	105×300 120×270	
			3.64(c) (d)	105×360 120×360	105×450 120×420	
	3.64		1.82(a)	105×240 120×240	105×210 120×210	
			2.73(b)	105×300 120×300	105×300 120×300	
			3.64(c) (d)	105×420 120×390	105×480 120×450	

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

⑤ 胴差（1・2階開口部位置不一致の場合）



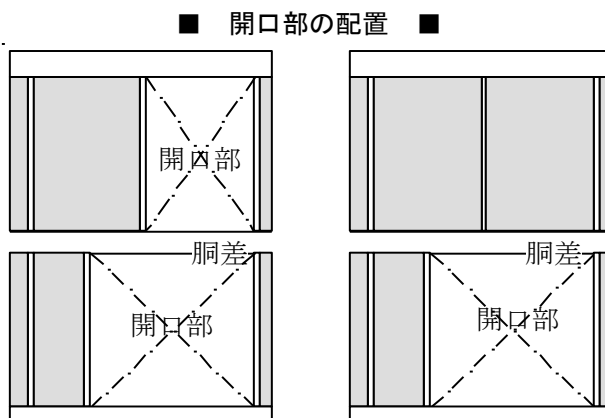
【胴差の検討】

胴差の設計において、1階と2階の開口部が一致する場合は、上部の荷重はそのまま下階の柱に伝達されると考え、積雪単位荷重を考慮しないため、ここでは割愛します。

また、開口部の設け方によって、上階の壁の重量の有無や寸法など色々なケースが考えられますが、本スパン表では、開口部がある場合でも、壁重量の低減は行っていません。

胴差上に乗る柱の負担面積に相当する積雪+小屋+2階壁の上半分の重量が集中荷重として作用し、2階壁の下半分+2階床及び1階壁上半分と自重が等分布荷重として作用します。

ただし、小梁が胴差と直交する場合は、2階床の重量は小梁を介して胴差に集中荷重として作用するものとして計算します。



■柱が1本の場合（右図(a)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

・設計用曲げモーメント

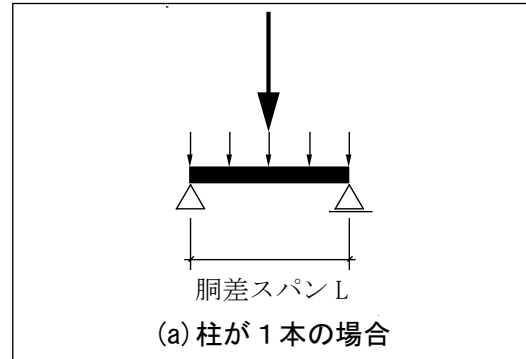
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【たわみの検討】

・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{PL^3}{48EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



■柱が1本の場合（右図(b)の場合）

【曲げモーメントMの検討】

・設計用曲げモーメント

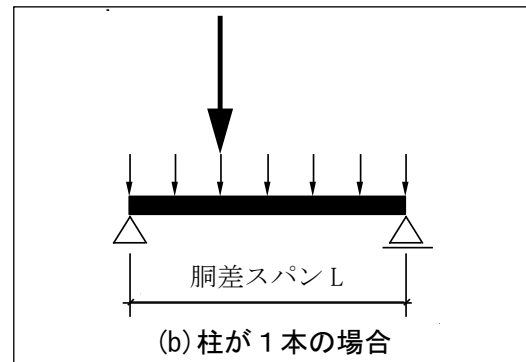
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{2PL}{9}$$

【たわみの検討】

・たわみの算出

$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{16\sqrt{6}PL^3}{2187EI}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$



【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪荷重の低減あり）

根太スパン 1.82m 以下、外壁モルタル仕上げ

たわみ制限：固定+積載荷重(600N/m²)に対してスパンの 1/250 以下

注) 1・2階開口部が不一致の場合、屋根荷重は、直接2階の柱から1階の柱に伝達され、胴差部分には荷重は入らないと考えられることから、小屋梁以上の荷重・軒の出は考慮しません。

■ 検討結果・例（床の小梁が胴差に平行する場合） ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	小屋梁スパン (m)	胴差スパン (m)	胴差断面 b×h(mm)	
				無等級材 針葉樹(べいまつ)	
				強度による断面	たわみ制限による断面
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×210 120×180	105×210 120×210
			2.73(b)	105×240 120×240	105×270 120×240
		2.73	1.82(a)	105×210 120×210	105×210 120×210
			2.73(b)	105×270 120×240	105×270 120×270
		3.64	1.82(a)	105×240 120×210	105×210 120×210
			2.73(b)	105×270 120×270	105×300 120×270
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×210 120×180	105×210 120×210
			2.73(b)	105×240 120×240	105×270 120×270
		2.73	1.82(a)	105×210 120×210	105×210 120×210
			2.73(b)	105×270 120×240	105×270 120×270
		3.64	1.82(a)	105×240 120×210	105×240 120×210
			2.73(b)	105×270 120×270	105×300 120×270

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例（床の小梁が胴差に平行する場合） ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	小屋梁スパン (m)	胴差スパン (m)	胴差断面 b×h(mm)	
				無等級材 針葉樹(べいまつ)	
				強度による断面	たわみ制限による断面
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×210 120×210	105×210 120×210
			2.73(b)	105×270 120×240	105×270 120×270
		2.73	1.82(a)	105×240 120×240	105×240 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270	105×300 120×270
		3.64	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
			2.73(b)	105×300 120×300	105×300 120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×210 120×210	105×210 120×210
			2.73(b)	105×270 120×240	105×270 120×270
		2.73	1.82(a)	105×240 120×240	105×240 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270	105×300 120×270
		3.64	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
			2.73(b)	105×330 120×300	105×300 120×300
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×240 120×240	105×240 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270	105×300 120×270
		2.73	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
			2.73(b)	105×330 120×300	105×300 120×300
		3.64	1.82(a)	105×300 120×270	105×240 120×240
			2.73(b)	105×330 120×330	105×330 120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×240 120×240	105×240 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270	105×300 120×270
		2.73	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
			2.73(b)	105×330 120×300	105×300 120×300
		3.64	1.82(a)	105×300 120×270	105×270 120×240
			2.73(b)	105×360 120×330	105×300 120×300

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

【設計条件】

適用範囲：多雪区域（屋根勾配による積雪荷重の低減あり）

垂木スパン 0.91m 以下、小屋梁間隔 1.82m、床の小梁間隔 1.82m、
外壁モルタル仕上げ

たわみ制限：固定+積載荷重(600N/m²)に対してスパンの 1/250 以下

固定+積載荷重(600N/m²)+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/250 以下

注) 1・2 階開口部が不一致の場合、屋根荷重は、直接 2 階の柱から 1 階の柱に伝達され、胴差部分には荷重は入らないと考えられることから、小屋以上の荷重・軒の出は考慮しません。

■ 検討結果・例（床の小梁が胴差に直行する場合） ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	小屋梁 スパン (m)	床の小 梁スパン (m)	胴差スパン (m)	胴差断面 b×h(mm)	
					無等級材 針葉樹(べいまつ)	
					強度による断面	たわみ制限に よる断面
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×240 120×240	105×240 120×210
				2.73(b)	105×300 120×270	105×300 120×300
			3.64	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
				2.73(b)	105×300 120×300	105×300 120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
				2.73(b)	105×300 120×300	105×300 120×300
			3.64	1.82(a)	105×270 120×240	105×240 120×240
				2.73(b)	105×300 120×300	105×300 120×300
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×270 120×270	105×240 120×240
				2.73(b)	105×330 120×300	105×330 120×300
			3.64	1.82(a)	105×300 120×270	105×240 120×240
				2.73(b)	105×330 120×330	105×330 120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×270 120×270	105×240 120×240
				2.73(b)	105×330 120×330	105×330 120×300
			3.64	1.82(a)	105×300 120×270	105×270 120×240
				2.73(b)	105×330 120×330	105×330 120×300

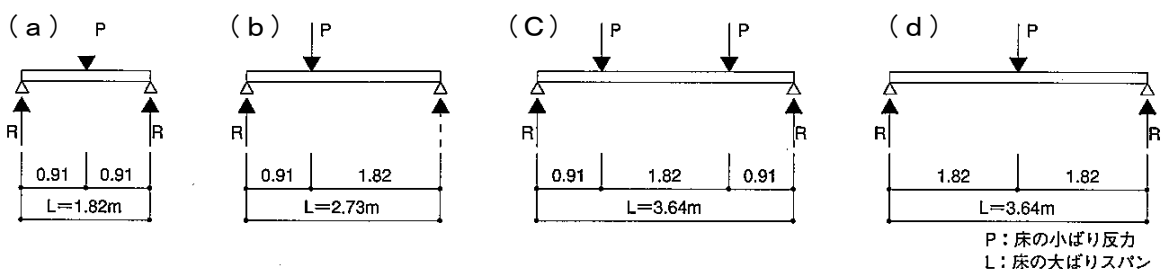
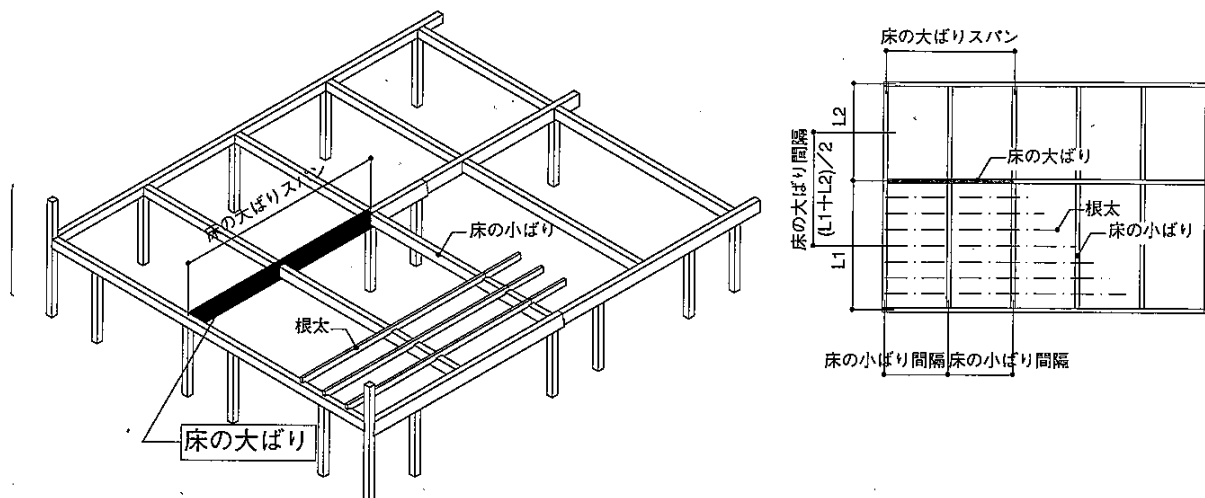
※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

■ 検討結果・例（床の小梁が胴差に直行する場合） ■

建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	小屋梁 スパン (m)	床の小 梁スパン (m)	胴差スパン (m)	胴差断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(べいまつ)	
					強度による断面	たわみ制限に よる断面
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×300 120×300	105×270 120×240
				2.73(b)	105×360 120×330	105×330 120×330
			3.64	1.82(a)	105×300 120×300	105×270 120×240
				2.73(b)	105×360 120×330	105×330 120×330
	瓦ぶき (4/10~5/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×300 120×300	105×270 120×240
				2.73(b)	105×360 120×330	105×330 120×330
			3.64	1.82(a)	105×300 120×300	105×270 120×270
				2.73(b)	105×360 120×360	105×330 120×330

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

⑥床の大梁（屋根荷重非支持）



適用範囲：床の小梁間隔 1.82m

たわみ制限：固定+積載荷重(600N/m²)に対してスパンの1/250以下

■ 検討結果・例 ■

床の大梁間隔 (m)	床の大梁スパン (m)	床の大梁断面 b×h(mm) 無等級材 針葉樹(べいまつ)	
		強度による断面	たわみ制限による断面
2.73	1.82(a)	105×210 120×180	105×180 120×180
	2.73(b)	105×240 120×240	105×210 120×210
	3.64(c) (d)	105×300 120×270	105×300 120×300
3.64	1.82(a)	105×240 120×210	105×180 120×180
	2.73(b)	105×270 120×240	105×240 120×240
	3.64(c) (d)	105×330 120×300	105×330 120×300

※採用値は、網掛け部分の数値より大きい値

2. 断熱工事：木造住宅工事仕様書

(平成 19 年改訂／財団法人 住宅金融普及協会)

石川県が該当する地域区分Ⅳに関する項目を抜粋すると以下の通りです。

(1) 断熱性能（上述仕様書の p101 より抜粋）

省エネルギー告示、フラット 35 技術基準、性能表示基準の関係を示すと下表の通りです。

■ 省エネルギー告示、フラット 35 技術基準、性能表示基準の関係 ■

省エネルギー告示名称		フラット 35 における 断熱構造基準		性能表示基準
昭和 55 年告示 (旧省エネ基準)	≒	融資要件	≒	等級2
平成 4 年告示 (新省エネ基準)	≒	—	≒	等級3
平成 11 年告示 (次世代省エネ基準)	≒	優良住宅取得支援制度 (省エネルギー対策等級4)	=	等級4

(2) 断熱材の種類（上述仕様書の p103 より抜粋）

断熱材は、下表に掲げる種類の断熱材または下表の熱伝導率を有するものとします。

■ 断熱材の種類 ■

記号	断熱材の種類
A-1 $\lambda = 0.052 \sim 0.051$	吹込み用グラスウールGW-1 及びGW-2 吹込み用ロックウール 35k相当 シーリングボード
A-2 $\lambda = 0.050 \sim 0.046$	住宅用グラスウール 10k相当 吹込み用ロックウール 25k相当 A級インシュレーションボード
B $\lambda = 0.045 \sim 0.041$	住宅用グラスウール 16k相当 A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板4号 A種ポリスチレンフォーム保温板1種1号、2号 タタミボード
C $\lambda = 0.040 \sim 0.035$	住宅用グラスウール 24k相当、32k相当 高性能グラスウール 16k相当、24k相当 吹込み用グラスウール 30k相当、35k相当 住宅用ロックウール断熱材 住宅用ロックウールフェルト 住宅用ロックウール保温板 A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板1～3号 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板1種 A種ポリエチレンフォーム保温板2種 吹込み用セルローズファイバー25k相当、45k相当、55k相当 A種フェノールフォーム保温板2種1号、3種1号、3種2号 建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォームA種3
D $\lambda = 0.034 \sim 0.029$	A種ビーズ法ポリスチレンフォーム保温板特号 A種押出法ポリスチレンフォーム保温板2種 A種フェノールフォーム保温板2種2号 A種硬質ウレタンフォーム保温板1種 A種ポリエチレンフォーム保温板3種 建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォームA種1、A種2
E $\lambda = 0.028 \sim 0.023$	A種押出法ポリスチレンフォーム保温板3種 A種硬質ウレタンフォーム保温板2種1～4号 B種硬質ウレタンフォーム保温板1種1、2号及び2種1、2号 建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォームB種1、B種2 A種フェノールフォーム保温板2種3号
F $\lambda = 0.022$ 以下	A種フェノールフォーム保温板1種1、2号

(3) 断熱材の厚さ（上述仕様書の p103・104 より抜粋）

断熱材の厚さは、施工部位や断熱材の種類に応じ、下表に掲げる数値以上の厚さとし
ます。

■ 断熱材の暑さ ■

断熱材の厚さ 部位		必要な 熱抵抗値	断熱材の種類・厚さ(単位:mm)						
			A-1	A-2	B	C	D	E	F
屋根又は天井		0.8	45	40	40	35	30	25	20
壁	真壁造	0.7	40	35	35	30	25	20	20
	大壁造	0.6	35	30	30	25	25	20	15
床	外壁に接する部分	0.6	35	30	30	25	25	20	15
	その他の部分	0.5	30	25	25	20	20	15	15

(4) 断熱材の厚さ・熱抵抗値の特例（上述仕様書の p104 より抜粋）

1つの部位で断熱材の厚さ又は熱抵抗値を減ずる場合には、以下の方法により行なうもの
とします。但し、②・③・④の項目は、いずれか1つのみ適用できるものとします（こ
こでは、地域区分で石川県が該当する項目③イ、④を記載（他の項目は仕様書本編を参照））。

③外壁の一部で熱抵抗値を減ずる場合は、次のイの方法により、当該部分で減じた熱抵
抗値を補完します。但し、減じることができる熱抵抗値は、当該部分の基準値の 1/2
を上限とします。

イ. 開口部で補完する場合は、以下のいずれかによります。但し、熱抵抗値を減ずる部
分の面積は、開口部を除く外壁面積の 30%以下とします。

- 開口部の建具：仕様書本編Ⅲ-1.7.1 の 3 の項を参照。
- 全ての開口部の熱貫流率 ($w / (m^2 \cdot k)$) を 4.65 以下。

④屋根で熱抵抗値を減ずる場合は、次のイまたはロのいずれかの方法により、当該部分
で減じた熱抵抗値を補完します。但し、減じることができる熱抵抗値は当該部分の基
準値の 1/2 を上限とします。

イ. 外壁で補完する場合、減じた熱抵抗値の 0.3 倍以上を外壁の断熱材の熱抵抗値に付
加します。

ロ. 開口部で補完する場合

- 開口部の建具：仕様書本編Ⅲ-1.7.1 の 3 の項を参照。
- 全ての開口部の熱貫流率 ($w / (m^2 \cdot k)$) を 4.65 以下。