

## 第2章 雪に配慮した住まいの設計

### 1 雪に配慮した住まいづくりの考え方

#### (1) 屋根雪処理からみた住宅の区分

石川県の在来木造住宅の多くが経験的に屋根雪下ろしの習慣を有するものの、生活の多様化や社会・経済情勢の変化、建築技術や制度等の進展、さらには、高齢化による屋根雪下ろしの人手不足等を踏まえると、「雪下ろし型」の住宅を推進することは問題があると考えられます。

本指針では、今後の住まいづくりにおいて、敷地の立地条件や降・積雪状況、住宅の利用形態・管理体制等を考慮し、屋根雪の処理方式からみた克雪住宅の分類を、「耐雪型」「落雪型」「融雪型」に区分します。

#### 参考 雪下ろし型住宅

雪下ろし型住宅は、屋根雪処理の方式としては最も一般的な方式の一つといえます。

しかし、近年の都市化に伴う敷地の狭小化、道路への排雪による交通障害の増大、少子高齢化・小世帯化の進展等により、今後は、益々、この方式での対応が難しくなることが予想されます。

とくに雪下ろしは重労働かつ危険を伴う作業であることから、高齢者世帯などでは雪下ろしの実施による肉体的・精神的な負担の大きさは、雪に配慮した今後の住まいづくりにおいて、解消すべき大きな課題の一つといわれています。

このため、本指針では、今後の住まいづくりにおいて、雪下ろし型の住宅を推奨していません。

#### ■ 雪下ろし型住宅のポイント ■

- ①敷地内に下ろした屋根雪の貯雪スペースが必要となり、貯雪スペースが不足する場合には、2次処理（敷地内移動）、3次処理（敷地外移動）がスムーズにできることを考慮して屋根形状や建物の配置を計画することが求められます。
- ②屋根雪下ろしの時期を失すると、家屋の破損にもつながることから、住まいの構造耐力に応じて適切な雪下ろしの時期を把握しておく必要があります。

■ 屋根雪処理からみた克雪住宅の類型と特徴（概略） ■

		耐雪型	落雪型	融雪型
特	徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造強度を高め、一定量の屋根の積雪を見込みます。</li> <li>・設計時に見込んだ以上の積雪時には屋根雪下ろしが必要です。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根雪を自然に滑落させます。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱エネルギーを利用して、効率よく屋根雪を融かします。</li> <li>・降雪状況に応じた装置稼働が有効です。</li> </ul> 
適 用 条 件	敷地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地条件には、ほとんど影響を受けません。</li> <li>・とくに、密集市街地では有効です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一定規模の貯雪スペースを兼ねた落雪スペースが必要です（スペースの目安は、次項以降を参照）。</li> <li>・とくに、多雪地域で一定の敷地を有する場合に有効です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地の大きさや形状には影響を受けません。</li> <li>・とくに、密集市街地や多雪地域で想定する積雪量を超える場合が多い所では有効です。</li> </ul>
	住宅	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造的に安定した形（総2階建てなど）が望まれます。</li> <li>・基礎や土台、柱、垂木等の部材の断面寸法を通常より太くすることが必要です（部材寸法の目安は、次項以降を参照）。</li> <li>・屋根の雪止めが必要です。</li> <li>・軒の出の補強等の配慮が必要です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落雪時の騒音と通行する人や物の安全性を確保した落雪場所が必要です（落雪場所として、玄関ポーチや駐車スペース、通路、庇、隣地、屋外設備機器等は避けましょう）。</li> <li>・屋根は、雪が滑りやすいよう、勾配と材料の選定が必要です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・融雪装置の設置面積を少なくするには、総2階建てが有効です。</li> <li>・融雪装置の設置で、既存住宅での雪対策が容易です。</li> </ul>
そ の 他		<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設費は割高ですが、屋根雪下ろしや落雪処理の負担軽減が図られます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地内に落とした雪処理方法の検討が必要です（人力、融雪池、装置等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・融雪装置の設置費用と維持管理、運転費用が必要です。</li> <li>・新築だけでなく、改修時の対応も容易です。</li> </ul>

（「雪下ろし型」は、奨励せず参考扱いとします。）

## (2) 耐雪型住宅

耐雪型住宅は、住まいの柱や梁などの断面寸法の割増しや均等でバランスのよい配置など、構造的な配慮を加えて一定量（概ね、2 m程度）の積雪に耐えられる住まいとし、通常の年（1 m程度）の屋根雪下ろしの負担軽減を目指す方式です。

この方式は、「雪下ろし型」に比べて、敷地や道路の狭い密集市街地の住まい、雪下ろしの人手を確保し難い高齢者世帯の住まい、さらには木造3階建て住宅への適用にも有効です。

なお、次頁に示す既往の研究例では、屋根雪による建物被害を防ぐには、垂木の折損防止、小屋組の被害防止が重要と考えられていますが、一方で屋根雪荷重が偏分布する場合や最近の屋根雪の比重は相当に大きいことなども指摘されており課題は少なくないようです。

### ■ 耐雪型住宅のポイント ■

- ①構造について、十分に配慮して平面計画を行う必要があります。
- ②住宅の形状は構造的な配慮から、できるだけ凹凸の少ない単純なものが望ましいでしょう。
- ③柱や梁などの構造部材の断面を大きくしなければならないため、建設時の工事費が割高になりますが、雪下ろしの労力や経費が軽減可能となります。
- ④地域の積雪状況に応じて、一定量（概ね、2 m程度）の屋根雪に耐える住宅を想定したもので、想定量を超える積雪には、屋根雪下ろしを伴うため、貯雪スペースは確保することが望ましいでしょう。

参考)「38・56 豪雪」における建物被害

屋根雪による建物被害について木造構造の設計\*では、主な被害例と被害形態の分類について、「多くの積雪被害は下表（被害形態の分類）の①～③であり、積雪被害を防ぐには、垂木の折損防止、小屋組の被害防止が重要と考えられる。しかし、屋根雪荷重が偏分布する場合の設計法や、最近の屋根雪の比重は相当に大きいことなどが指摘されており、課題は多い。」とされています。

\*「木造構造の設計」(社)日本建築学会関東支部 発行、編集：2008年1月、pp.133)

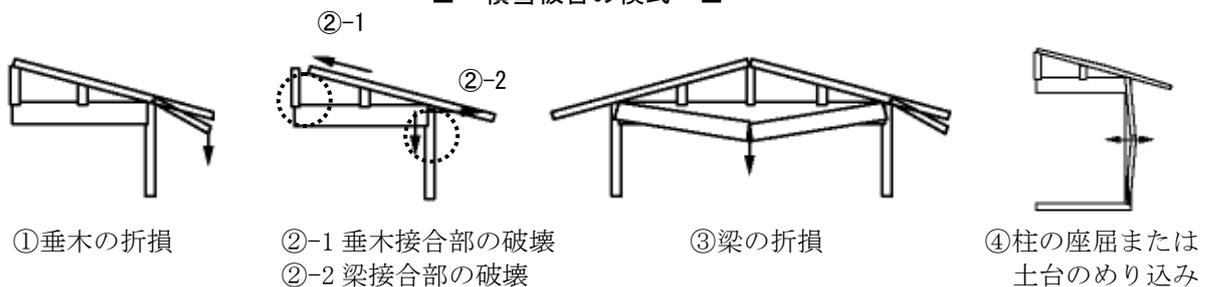
■ 過去の豪雪による被害例 (38・56 豪雪) ■

被害形態	被害発生原因	豪雪年
建物全体の圧壊	・巻垂れが地上の雪とつながり、沈降圧が加わった	38、56 豪雪
柱・梁の破損	・柱・梁の断面寸法が小さく、積雪荷重に耐えられなかった ・継手の簡略化により、接合部の耐力が不足し、その部分が破損した ・四隅に通し柱が無いあるいは1・2階の壁面のほとんどが一致していない為、積雪荷重がスムーズに地面へ流れず、特定の柱や梁に被害が集中した	38、56 豪雪
落雪による屋根材の破損	・雪止を野地板まで固定せず瓦だけに取付けていた為、落雪によって雪止が瓦ごと落下した	38、56 豪雪
軒・軒トイの破損	・巻垂れによって、積雪荷重が軒・軒トイに加わった	56 豪雪
大きなはねだしをもつ庇の破損	・屋根雪の巻垂れ、屋根雪と地上積雪とが凍結して生じる沈降圧が加わった	56 豪雪
窓ガラス・建具の破損、壁ヒビ	・屋根雪滑落の衝撃や屋根雪の巻垂れによる沈降圧が働いた	56 豪雪
鴨居・梁の狂い	・積雪荷重により柱・梁がたわみを生じた	56 豪雪

■ 被害形態の分類 ■

位部	被害形態	要因
屋根	①垂木の折損	過荷重による曲げ破壊
小屋組	②-1 桁と垂木接合部の破壊	スラストによる接合部のせん断破壊
	②-2 梁と桁接合部の破壊	スラストによる接合部のせん断・引張破壊
	③横架材の曲げ破壊	鉛直荷重による横架材の曲げ破壊
荷重軸組	④柱の座屈	過荷重による柱の座屈

■ 積雪被害の模式 ■



### (3) 落雪型住宅

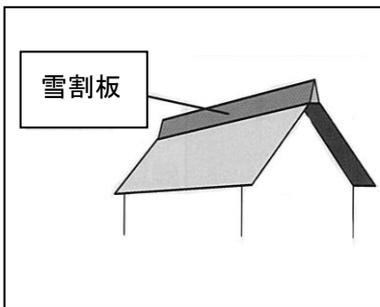
落雪型住宅は、屋根材を金属板葺または瓦（4寸以上の勾配が必要）とし、屋根の急勾配化（屋根形状では「谷」を設けないことが重要）や雪割板の設置、小屋裏の暖気活用などにより屋根雪を自然に落とす方式です。

この方式は、多雪地域で一定の貯雪スペースが確保可能な敷地の場合に有効です。

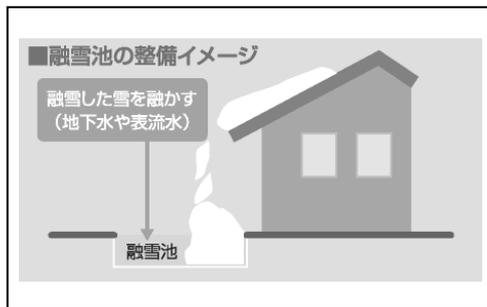
#### ■ 落雪型住宅のポイント ■

- ①雪下ろしの必要がなく、維持費はほとんどかかりませんが、1階の床面を高くしたり、落雪しやすい雪割機能を有する棟木の設置、まとまった貯雪スペースの確保が必要となります。
- ②落雪による隣家や道路、人・物などに被害を与えない計画が必要と考えられます。
- ③屋根勾配を強くするため、雪を落とす側の壁に窓スペースが取りにくく、部屋の通風や日照等に問題を起こしやすい点に配慮が必要となります。
- ④敷地内の堆雪量が、想定した床高を超えて建物に悪影響を与えることのないよう、場合によっては貯雪池による融雪処理などの工夫が必要となります。

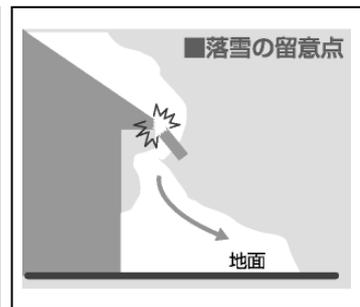
#### ■ 雪割板 ■



#### ■ 融雪池の整備イメージ ■



#### ■ 落雪の留意点 ■



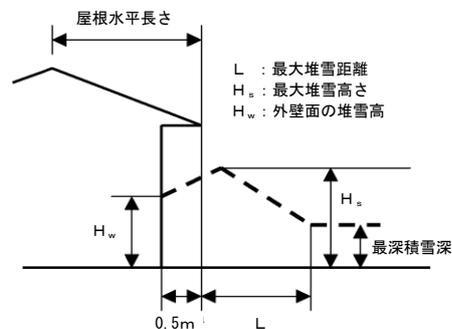
資料：(社)雪センター「雪処理技術事例」

#### ■ 自然落雪の堆雪幅及び高さの目安（屋根勾配は金属板4寸・瓦5寸程度を想定） ■

##### 《 堆雪距離と堆雪高さの計算例 》

(単位：m)

最深積雪深	屋根水平長さ	2.0	3.0	4.0	5.0
		L	0.9	1.6	2.0
1.0	H <sub>s</sub>	1.6	2.1	2.4	2.7
	H <sub>w</sub>	1.0	1.5	1.8	2.1
2.5	L	1.3	1.9	2.4	2.9
	H <sub>s</sub>	2.4	2.8	3.2	3.5
2.0	H <sub>w</sub>	1.3	2.2	2.6	2.9
	L	1.4	2.2	2.7	3.3
2.5	H <sub>s</sub>	3.0	3.5	3.9	4.3
	H <sub>w</sub>	2.4	2.9	3.3	3.7
3.0	L	1.6	2.4	3.0	3.6
	H <sub>s</sub>	3.6	4.2	4.6	5.0
2.5	H <sub>w</sub>	3.0	3.6	4.0	4.4
	L	1.7	2.5	3.3	3.9
3.0	H <sub>s</sub>	4.2	4.8	5.3	5.7
	H <sub>w</sub>	3.6	4.2	4.7	5.1



資料：新潟県「雪に強い住まいづくり」(克雪住宅ガイドブック)  
 ※国立防災科学技術センター新庄支所：中村秀臣、1978 による

### (4) 融雪型住宅

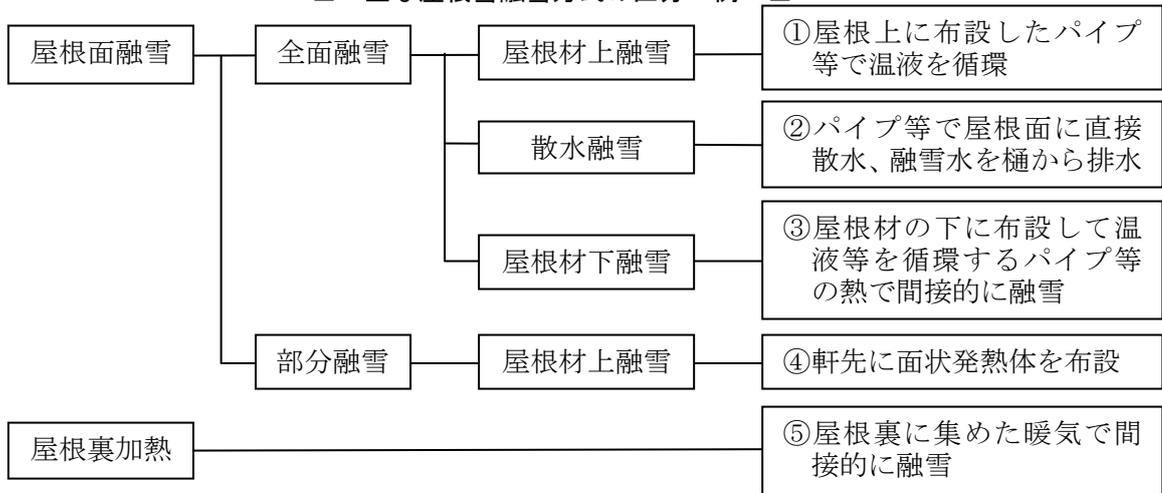
融雪型住宅は、屋根に融雪パイプや加熱パネルの設置などにより、降雪時を中心に屋根に積もる雪を融かす方式です。

この方式は、多雪地域で想定以上の積雪が頻繁にみられる場合に有効です。

しかし、どの融雪方式も今のところ、イニシャルコスト（設置費）、ランニングコスト（運転・維持管理費）とも、費用負担は少なくないようです。

技術的にもまだ完全とはいえないものもみられるようですが、各方面で実用化に向けた研究や開発が盛んに行われており、その成果が期待されています。

#### ■ 主な屋根雪融雪方式の区分・例 ■



※上記の屋根雪融雪方式は、熱源に「電気・空気・ガス・灯油・生活排水・地下水・温泉水・太陽熱・地熱等」、熱媒体に「水・電熱ヒーター・空気・ヒートパイプ・不凍液等」を用いることが一般的です。

#### ■ 屋根雪融雪方式（上記①～⑤）の比較 ■

	①屋根材上融雪	②散水融雪	③屋根材下融雪	④部分融雪・軒先	⑤屋根裏加熱
安全性	◎	△ 屋根裏の漏水や散水凍結に留意	△ 放熱部からの発火に留意	○ 非設置部からの落雪に留意	△ 屋根裏の結露に留意
外観	△ 配管の露出	△ 配管の露出	◎	△ 機材の露出	◎
耐久性	○ 耐用15～20年 日射による配管劣化に留意	○ 耐用10年 散水による屋根汚れ、凍結による部材破損に留意	△ 耐用15～20年 メンテナンスは大規模	○ 耐用15～20年 日射による機材劣化に留意	— 耐用15～20年 野地板設置による効率低下
参考	千円 約1,000～2,000	千円 約600 水源(地下水)要	千円 約1,000～2,000	千円 約2,000	千円 約1,000～2,000
	千円 約35～40	千円 約65～70	千円 約35～40	千円 約70～150	参考データ無
評価	○ 外観に課題はありますが、総合的には最も望ましい方式	△ 水源を地下水とする場合はとくに環境上の問題あり	△ 屋根下の機材補修や安全性に問題あり	○ 積雪量により、軒先以外の雪処理に配慮が必要	△ 他方式に比べて施行例が少なく、判断が困難

※屋根面積は80㎡程度を想定、設置費・運転費（12～3月・約170h稼動）はメーカーの資料または既存資料によることから参考値とする。

※◎優良、○可、△課題あり

## 2 耐雪型の住まいづくり指針

### (1) 指針検討の基本的な考え方

本指針は、(財)日本住宅・木材技術センター発行の「木造住宅のための構造の安定に関する基準に基づく横架材及び基礎のスパン表」を参考に、階数が2階以下で延床面積が500㎡以下の戸建の木造軸組住宅を対象に多雪区域の耐雪型住宅に求められる横架材寸法の目安を示しています。

その際、最深積雪量の設定は、下記の根拠により1m・1.5m・2mとしています(2mを超える場合は、別途、構造計算が必要となります)。

なお、本指針では、耐雪型住宅を前提とした横架材の寸法を検討していますが、計算条件から外れた場合は、原則として適用できないことに留意して下さい。

ユーザーの皆さんには、これまでにお示した克雪型住宅の区分を踏まえ、個々の住まいづくりを検討する際の諸条件を考慮しながら、適切な住まいづくりについて選択することが望ましいと考えています。

#### 【 最深積雪量の設定根拠 】

- ① 県下でも豪雪地といわれ、最も積雪量が多い白山市白峰地区の住まいでは、一般的に概ね2m程度を屋根雪下ろしの目安としながら、一方で屋根雪融雪装置による屋根雪処理を併用しています。そこで、本指針でも耐雪型の住まいについて、屋根雪を載せるか否かの判断の目安を2m程度とします。
- ② 2mを超える積雪は、過去の降・積雪状況をみても頻繁に生じるものではありません。そこで、構造的に一定量の屋根雪に耐えうるものを想定しつつ、一方でユーザーの皆さんにとって耐雪型住宅建設コストの増加が過大な経済的負担にもつながることのないように留意しました。
- ③ 建築基準法第20条、同法施行令第86条第6項「垂直積雪量の軽減」では、「建築基準法施行細則第15条に定める垂直積雪量が2mを超える地域で下記に該当する垂直積雪量の軽減できる」とする解釈・運用が設けられています。

#### ■ 垂直積雪量の軽減できる解釈・建築基準法に基づく県の運用(該当箇所を抜粋) ■

- ・ 建築面積が500㎡以下で、容易に雪下ろしができる建築物において、積雪量が2mに達する以前に雪下ろしを行う場合は、垂直最深積雪量を2mまで軽減できる。
- ・ 対象範囲は、河内村、鳥越村、吉野谷村、尾口村、白峰村(H13.3.15時点における町村区域)の全域を雪下ろしの習慣のある地方とし、軽減の対象区域とする。

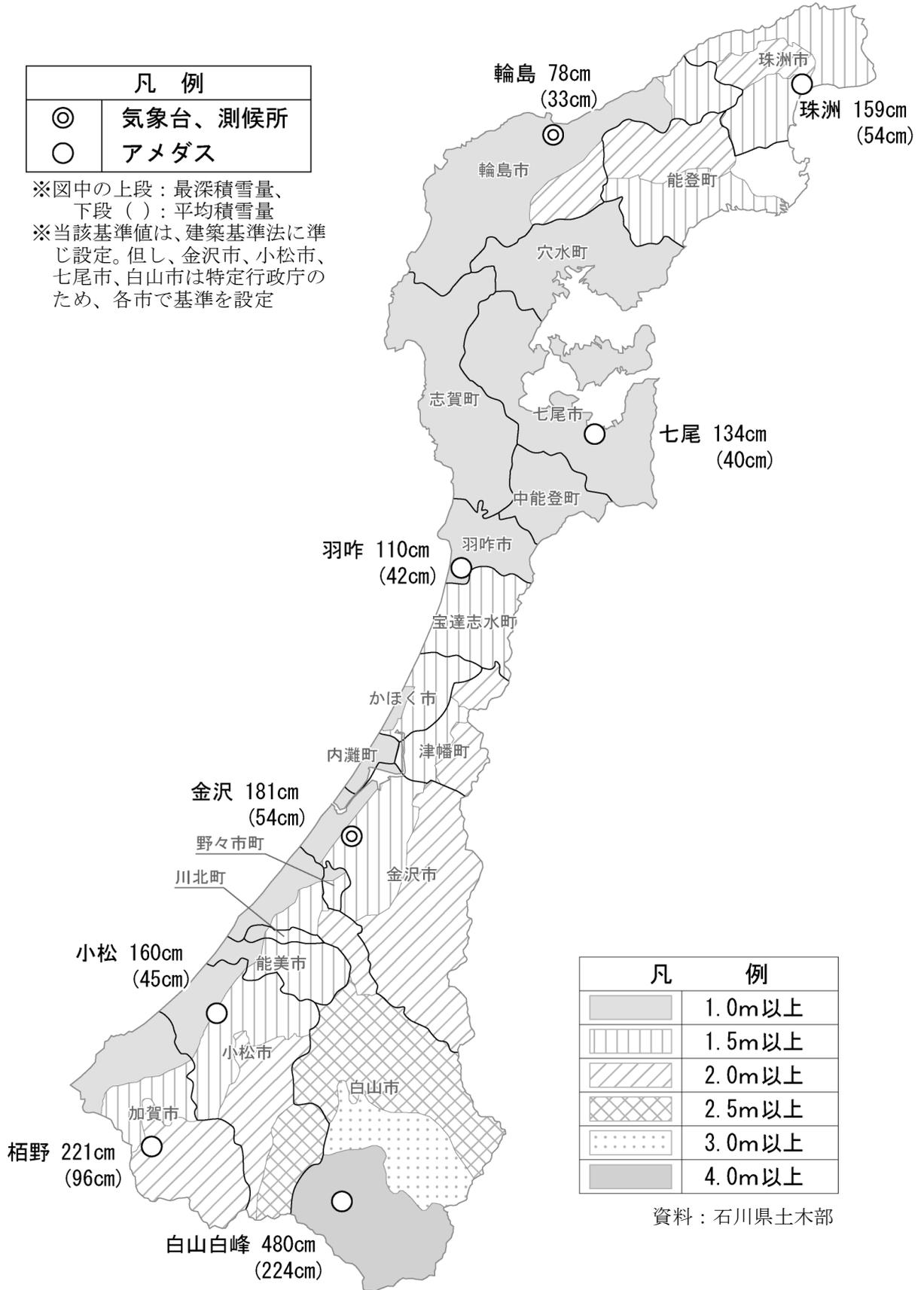
#### ■ 耐雪型住宅の選定時の選択肢・例 ■

	耐雪型	落雪型	融雪型
① 最深積雪量 ・ 2m以下を想定	●	●	●
② 敷地条件 ・ 一時的な堆雪スペースの確保可能	●	●	—
③ ユーザーの属性 ・ 雪下ろし対応可能	●	—	—

■ 石川県各地の地域別垂直最深積雪量（石川県建築基準法施行細則） ■

凡 例	
◎	気象台、測候所
○	アメダス

※図中の上段：最深積雪量、  
下段（ ）：平均積雪量  
※当該基準値は、建築基準法に準じ設定。但し、金沢市、小松市、七尾市、白山市は特定行政庁のため、各市で基準を設定



凡 例	
■	1.0m以上
▨	1.5m以上
▧	2.0m以上
▩	2.5m以上
▪	3.0m以上
■	4.0m以上

資料：石川県土木部

## (2) 指針の検討条件

ここでは、伝統的な 910mm モジュールを前提として指針検討条件の骨子を以下のように示していますが、積雪量に応じた各部材の断面寸法の計算方法など、詳細は参考文献\*を参照して下さい。

なお、本指針と参考資料の相違点は、以下の2点です。

- 1) 積雪単位荷重は、40N/cm/m<sup>2</sup>を採用。
- 2) 構造階高は、一般住宅でみられる 2,730mm を採用。

本指針で示した設計条件以外の事例には適用できないため、個々の計算による安全性の確認が必要となる場合があります。

\*「木造住宅のための構造の安定に関する基準に基づく横架材及び基礎のスパン表」((財)日本住宅・木材技術センター発行、建設省住宅局住宅生産課監修：平成12年7月、pp.1-8)

### ①許容応力度とヤング係数（日本農林規格に定められていない無等級材（針葉樹））

・各荷重状態に対する許容応力度を示すと、下表の通りです。但し、ヤング係数については、「日本建築学会木質構造設計規準・同解説（1995年）表4.5木材の繊維方向のヤング係数で、普通構造材の場合」による数値をS I単位に換算したものです（すぎを使用する場合、ヤング係数は個々に数値の幅があるため、使用する材ごとの測定が望ましい）。

■ 許容応力度とヤング係数 ■

樹種	スパン表の表示	荷重状態	許容応力度(N/mm <sup>2</sup> )				ヤング係数(N/mm <sup>2</sup> )	
			圧縮	引張り	曲げ	せん断		
針葉樹	べいまつ	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		
	もみ、えぞまつ、とどまつ、べにまつ、すぎ、べいすぎ、スプルース	すぎ	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

### ②固定荷重

・小屋組における固定荷重は、以下の値を採用。

- 1) 屋根ぶきの種別が瓦（ふき土なし）：700N/m<sup>2</sup>（屋根面）
- 2) 屋根ぶきの種別がスレート：400N/m<sup>2</sup>（屋根面）

注）屋根ぶきの種別で「鉄板ぶき」は、雪に対する固定荷重が約260N/m<sup>2</sup>と上記材に比べ安全側に働くため、検討対象としていません（建築物荷重指針・同解説）。

- 3) 軒天（鉄鋼モルタル）：650N/m<sup>2</sup>
- 4) 天井（せっこうボード張り）：250N/m<sup>2</sup>

・壁組（外壁：鉄鋼モルタル）の固定荷重は、1,000N/m<sup>2</sup>を採用。

・床組（2階床（根太スパン2.0m以下））における固定荷重は、800N/m<sup>2</sup>を採用。

③積載荷重

- ・ 建築基準法施行令第 82 条及び第 85 条の規定により、以下の値を採用。
  - 1) 積載荷重 1 (根太・床の小梁用) : 18,000N/m<sup>2</sup>
  - 2) 積載荷重 2 (床の大梁・胴差用) : 13,000N/m<sup>2</sup>
- ・ たわみ算定時の積載荷重は、建築基準法施行令第 82 条第 4 号の規定に基づき、建設省告示第 1459 号により、以下の値を採用。
  - 3) 積載荷重 3 (たわみ用) : 600N/m<sup>2</sup>

④積雪荷重

- ・ 本指針では、40N/cm/m<sup>2</sup>を採用\*。

\*18 豪雪時に白山市左礪町で全壊した家屋を調査した金沢大学大学院自然科学研究科の池本准教授の調査結果から、倒壊時の屋根雪(積雪量:約 62.1cm)は上下2層に分かれ、その際の平均単位堆積重量が30~50N/cm/m<sup>2</sup>でありました。

参考)建築基準法施行令第 82 条及び令第 86 条の規定による積雪単位重量は30N/cm/m<sup>2</sup>。

⑤部位別最大たわみ制限

■ 部位別最大たわみ制限 ■

建設地	部 位	たわみ制限(Lはスパン)			ヤング係数
		G+P	G+P+S	G+P+0.7S	
多雪区域	垂木、小屋梁、軒桁	L/250	—	L/100	50%
	胴差(積雪荷重支持)	L/250	—	L/250	50%
	胴差(積雪荷重非支持)	L/250	—	—	50%
	根太、床の小梁・大梁	L/250	—	—	50%

G : 固定荷重、 P : 積載荷重、 S : 積雪荷重

⑥部材寸法検討で使用する主な記号

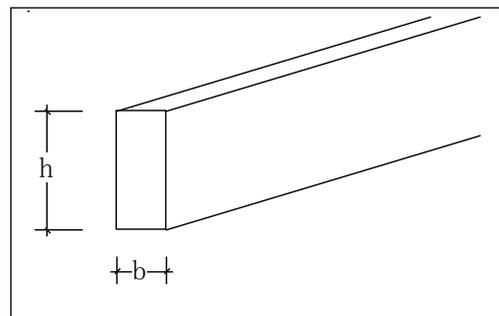
■ 記号一覧 ■

G	固定荷重 (N)	P	積載荷重 (N)
S	積雪荷重 (N)	$\rho$	積雪の単位重量 (N/cm/m <sup>2</sup> )
$\mu$	屋根勾配による低減		
	$\mu_B$	屋根形状係数	
		$\mu_B = \sqrt{\cos(1.5\beta)}$ : $\beta \geq 60^\circ$ の場合 $\mu_B = 0$	
	屋根形状係数 $\mu_B$ 一覧		
	$\beta$ : 屋根勾配 (°)		$\mu_B$
	4 寸	21.80°	0.917
	5 寸	26.57°	0.876
6 寸	30.97°	0.83	
	60° 以上	0	
$\sigma$	曲げ応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	E	曲げヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
M	曲げモーメント (N・mm)	I	断面 2 次モーメント (mm <sup>4</sup> )
Z	断面係数 (mm <sup>3</sup> )		

曲げ応力度  $\sigma$  はいずれ場合も以下の式で検討します。

・ 曲げ応力度 
$$\sigma = \frac{M}{Z} \leq f_b$$

■ 部材断面図 ■



長方形断面の場合

・ 断面 2 次モーメント 
$$I = \frac{bh^3}{12}$$

・ 断面半径 
$$Z = \frac{bh^2}{6}$$

・ たわみ制限

固定荷重Gに対してスパンLの 1/150

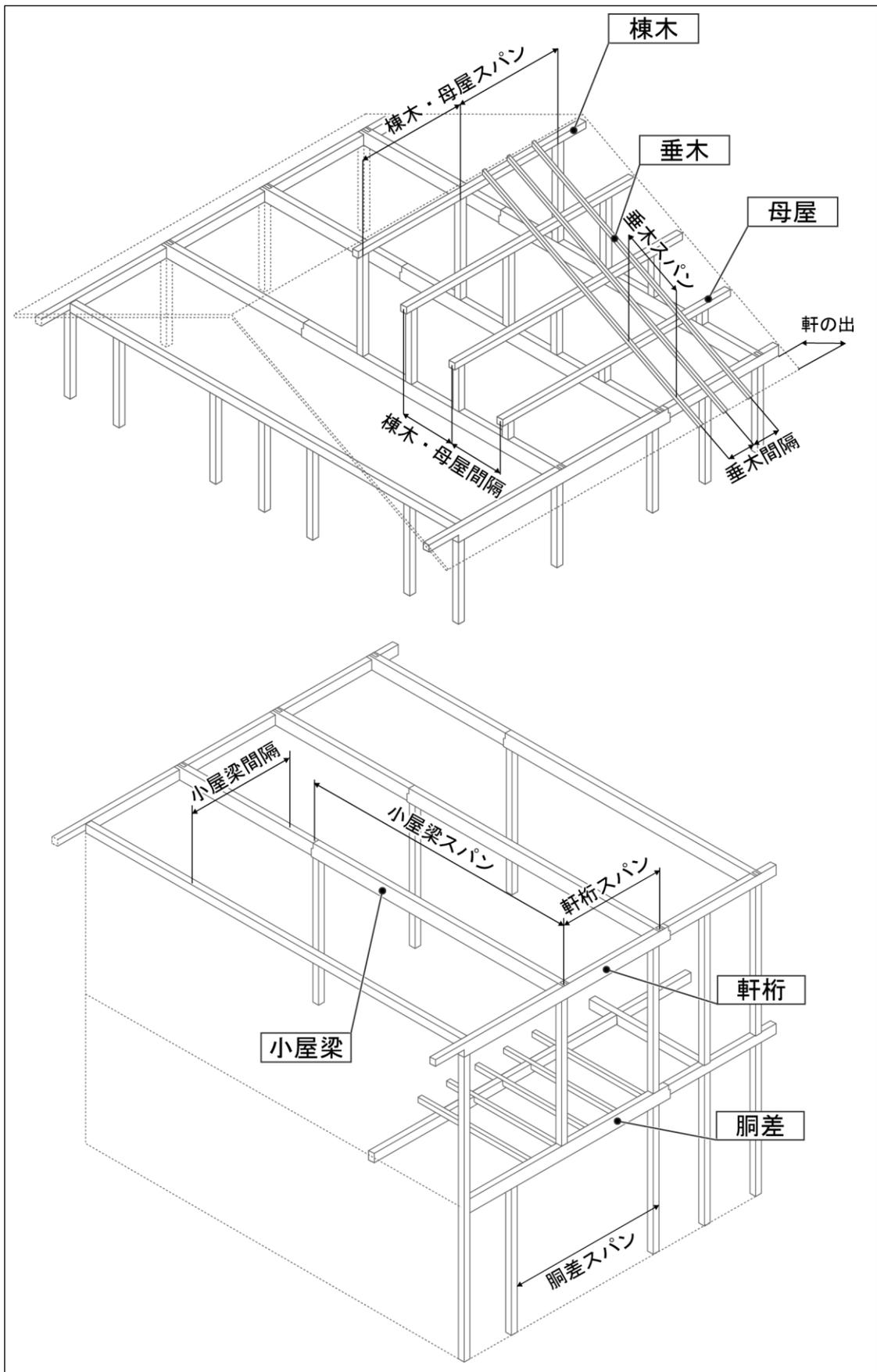
固定荷重G + (積雪荷重×0.7) Sに対してスパンLの 1/100

上記の項目以外に、本スパン表では、建具への影響などを考慮して、たわみ量を 10mm 以下となるように制限しています。

注：たわみの検討を行う場合は、ヤング係数Eを5割低減します。

⑦横架材に用いる部材

■ 横架材に用いる部材 ■



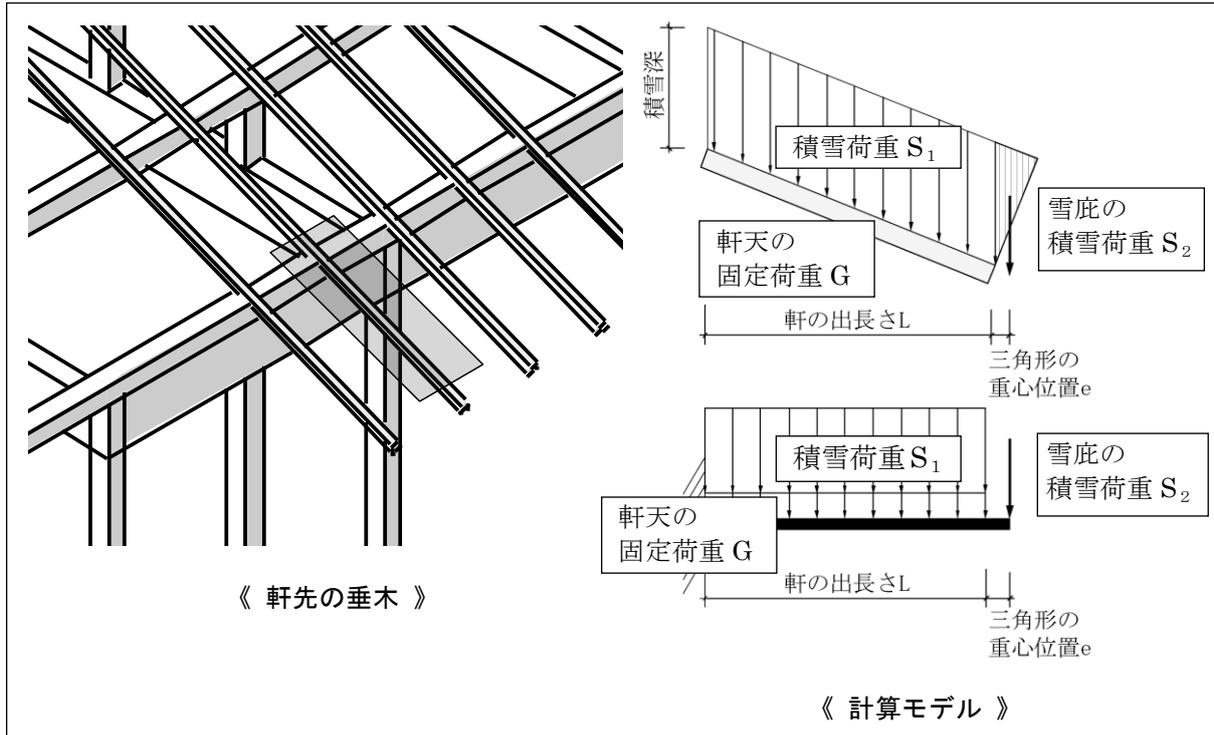
### (3) 横架材に用いる部材寸法の見安

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く部材別の寸法算出式と採用値の検討結果（施工時の見安）の例を示します。

部材寸法の検討では、個々の条件に応じて採用値を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)
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
			0.45		45×60
			0.60		45×75 60×75
			0.75		45×90 60×90
			0.90		45×105 60×105 90×90
			0.30	0.455	45×60
			0.45		45×75 60×75
			0.60		45×90 60×75
			0.75		45×105 60×105 90×90
			0.90		45×120 60×120 90×105
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×45
			0.45		45×60
			0.60		45×75 60×75
			0.75		45×90 60×90
			0.90		45×105 60×105 90×90
			0.30	0.455	45×60
			0.45		45×75 60×75
			0.60		45×90 60×90
			0.75		45×105 60×105 90×90
			0.90		45×150 60×120 90×105

■ 検討結果・例 ■

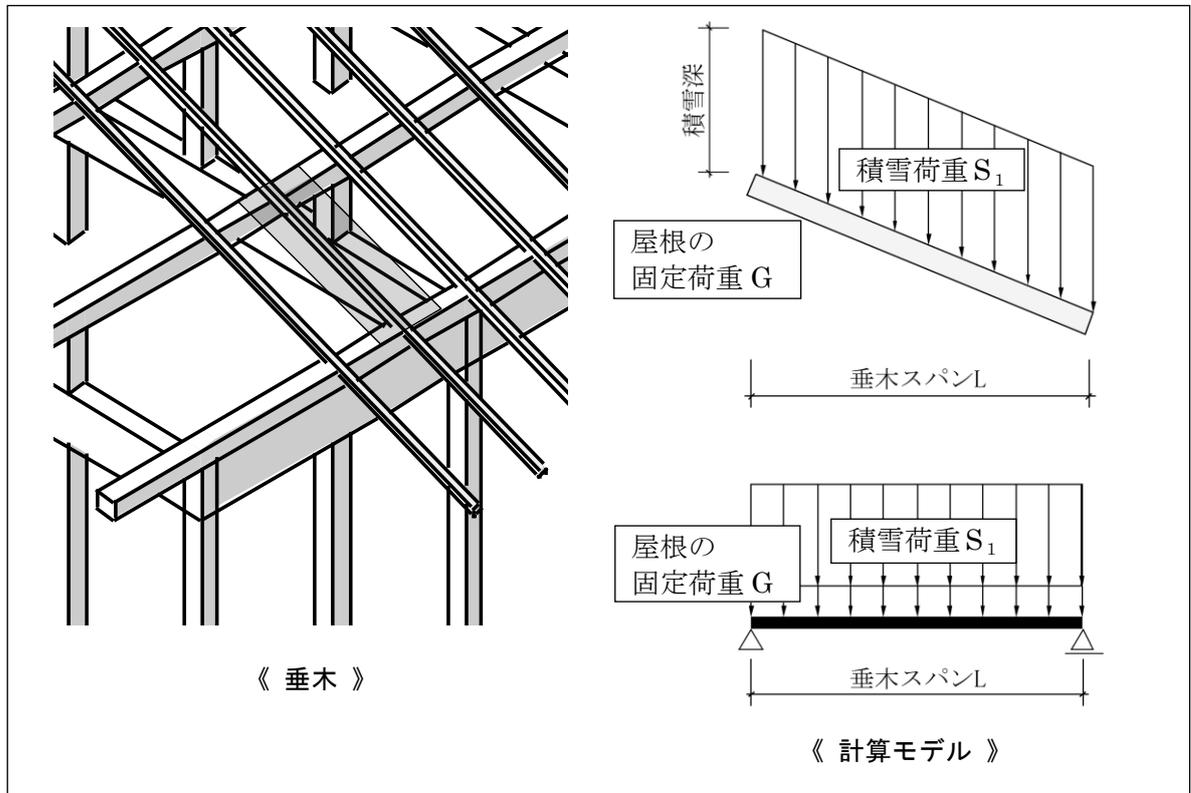
建設地 (積雪量)	屋根ぶきの種別 (屋根勾配)	樹種	軒の出 (m)	垂木間隔 (m)	部材寸法 b×h(mm)
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	0.30	0.303	45×75 60×60
			0.45		45×90 60×75
			0.60		45×105 60×90
			0.75		45×120 60×105 90×90
			0.90		45×150 60×120 90×105
			0.30	0.455	45×90 60×75
			0.45		45×105 60×90
			0.60		45×120 60×105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

■ 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)
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
			0.45		45×120 60×105
			0.60		45×150 60×120 90×90
			0.75		45×150 60×150 90×105
			0.90		60×150 90×120 105×105
			0.30	0.455	45×120 60×105 90×90
			0.45		45×150 60×120 90×105
			0.60		60×150 90×120 105×105
			0.75		60×150 90×150 105×120
			0.90		90×150 105×150
	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
			0.45		45×120 60×105 90×90
			0.60		45×150 60×120 90×90
			0.75		45×150 60×150 90×105
			0.90		60×150 90×120 105×105
			0.30	0.455	45×120 60×105
			0.45		45×150 60×120 90×105
			0.60		60×150 90×120 105×105
			0.75		60×150 90×150 105×120
			0.90		90×150 105×150

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<sub>sys</sub>：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<sub>sys</sub>=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

■ 垂木間隔 0.303m における検討結果・例 ■

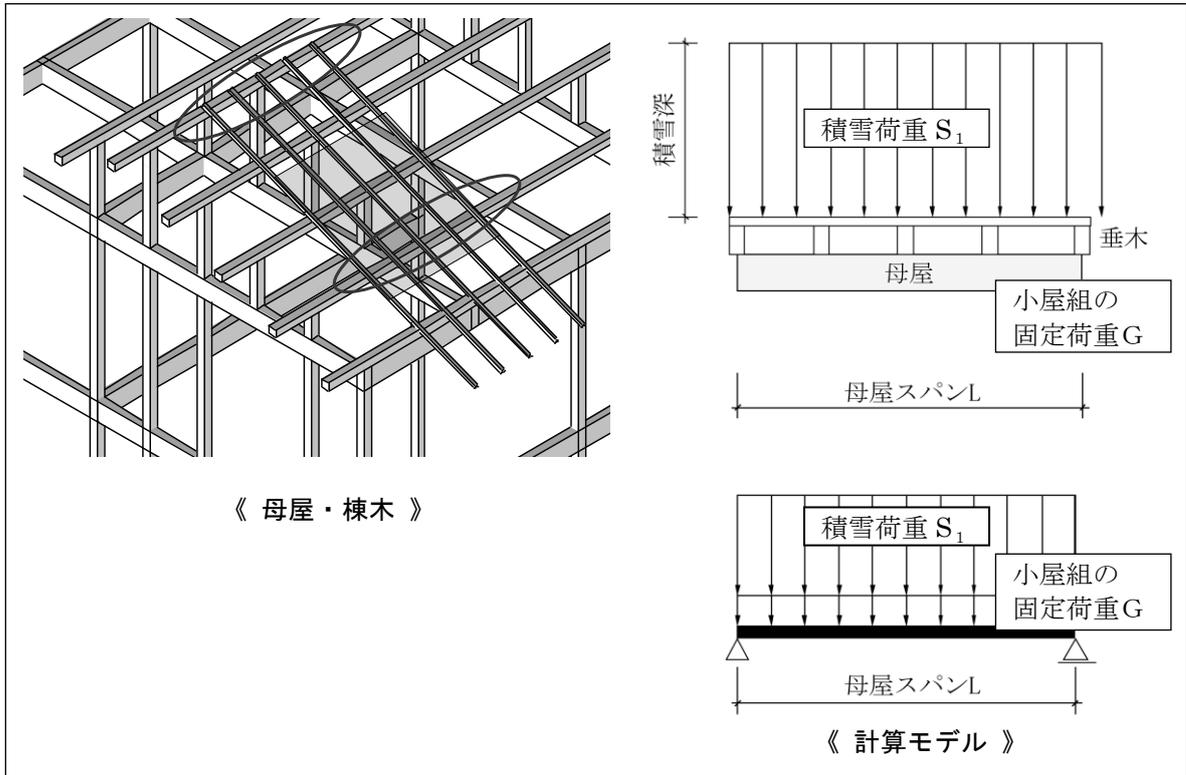
建設地 (積雪量)	屋根ぶきの 種別 (屋根勾配)	樹種	垂木断面 b×D(mm)	許容垂木スパン(母屋の間隔) (m)
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.95
			45×60	1.27
			45×75	1.58
			45×90	1.90
			45×105	2.21
			45×120	2.53
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.92
			45×60	1.22
			45×75	1.53
			45×90	1.83
			45×105	2.14
			45×120	2.45
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	0.84
			45×60	1.12
			45×75	1.40
			45×90	1.69
			45×105	1.97
			45×120	2.25
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.82
			45×60	1.10
			45×75	1.37
			45×90	1.64
			45×105	1.92
			45×120	2.19
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
			45×60	1.00
			45×75	1.25
			45×90	1.50
			45×105	1.75
			45×120	2.01
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.74
			45×60	0.98
			45×75	1.23
			45×90	1.47
			45×105	1.72
			45×120	1.96

■ 垂木間隔 0.455m における検討結果・例 ■

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)
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	0.83
			45×60	1.10
			45×75	1.38
			45×90	1.66
			45×105	1.93
			45×120	2.21
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×45	0.80
			45×60	1.07
			45×75	1.33
			45×90	1.60
			45×105	1.87
			45×120	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	0.70
			45×60	0.94
			45×75	1.17
			45×90	1.40
			45×105	1.64
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×120	1.87
			45×45	0.68
			45×60	0.91
			45×75	1.14
			45×90	1.37
			45×105	1.60
			45×120	1.82
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
			45×60	0.82
			45×75	1.02
			45×90	1.23
			45×105	1.43
	瓦ぶき (4/10~5/10)	無等級材 針葉樹林 (すぎ)	45×120	1.64
			45×45	0.60
			45×60	0.80
			45×75	1.00
			45×90	1.20
			45×105	1.40
			45×120	1.60

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

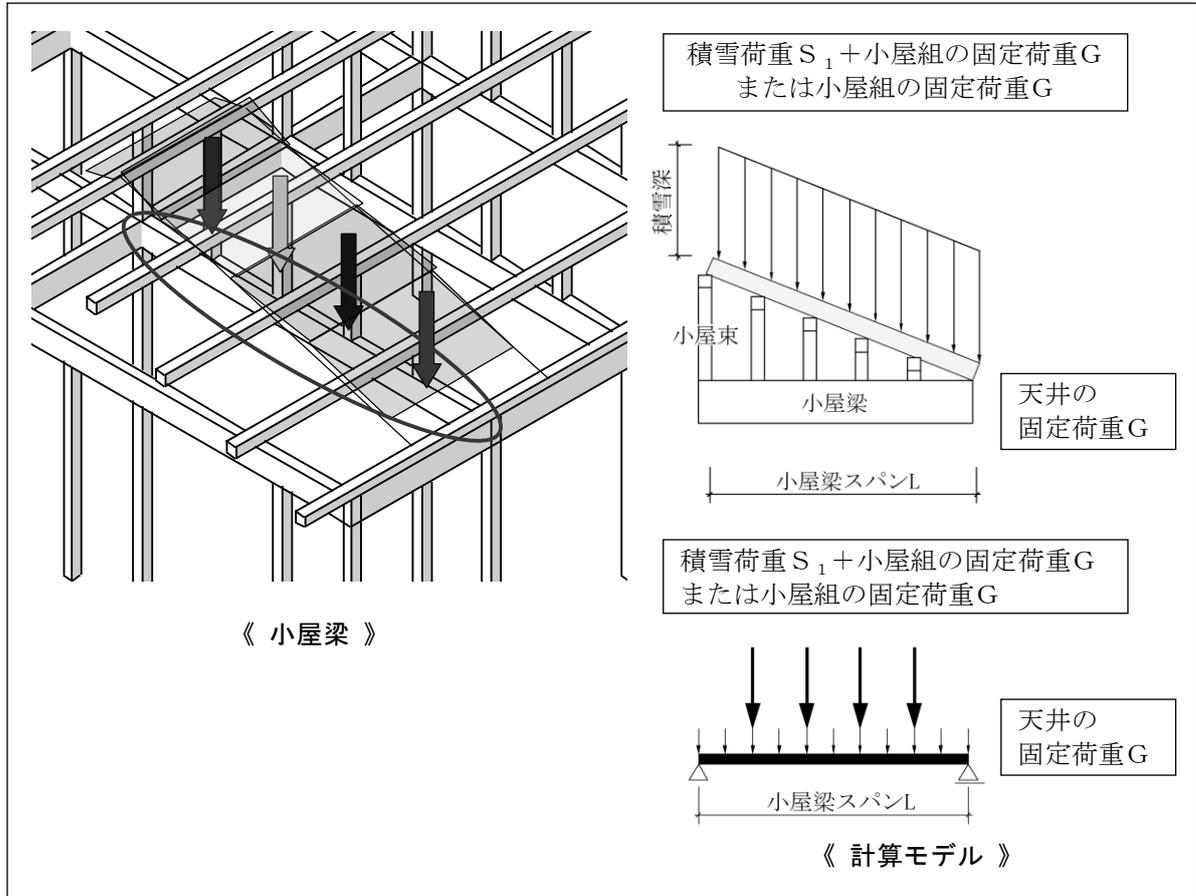
固定+積雪荷重×0.7 に対してスパンの 1/100 以下

■ 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)
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	0.91	1.82	105×105
	瓦ぶき (4/10~5/10)			105×105
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	0.91	1.82	105×105
	瓦ぶき (4/10~5/10)			105×105      120×120
多雪区域 (200cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	0.91	1.82	120×120
	瓦ぶき (4/10~5/10)			120×120

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  $0.91\text{m}$  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

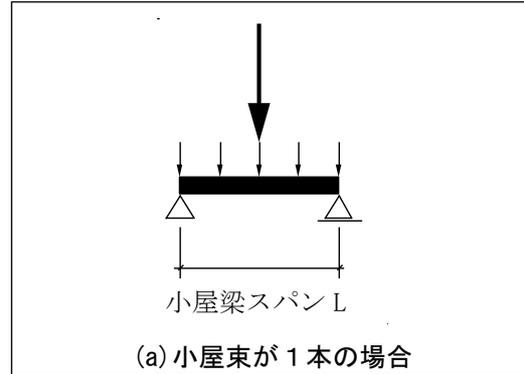
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【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

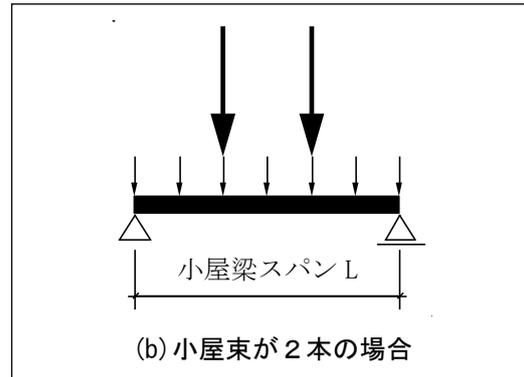
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【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

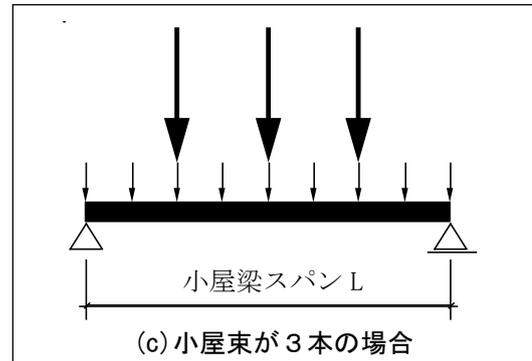
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{2}$$

【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

■ 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)	
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82(a)	105×120	120×120
		2.73(b)	105×180	120×180
		3.64(c)	105×330	120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82(a)	105×135	120×120
		2.73(b)	105×180	120×180
		3.64(c)	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
		2.73(b)	105×210	120×210
		3.64(c)	105×360	120×330
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82(a)	105×135 105×150	120×135
		2.73(b)	105×210	120×210
		3.64(c)	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
		2.73(b)	105×240	120×210
		3.64(c)	105×390	120×360
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82(a)	105×180	120×150
		2.73(b)	105×240	120×210
		3.64(c)	105×390	120×390

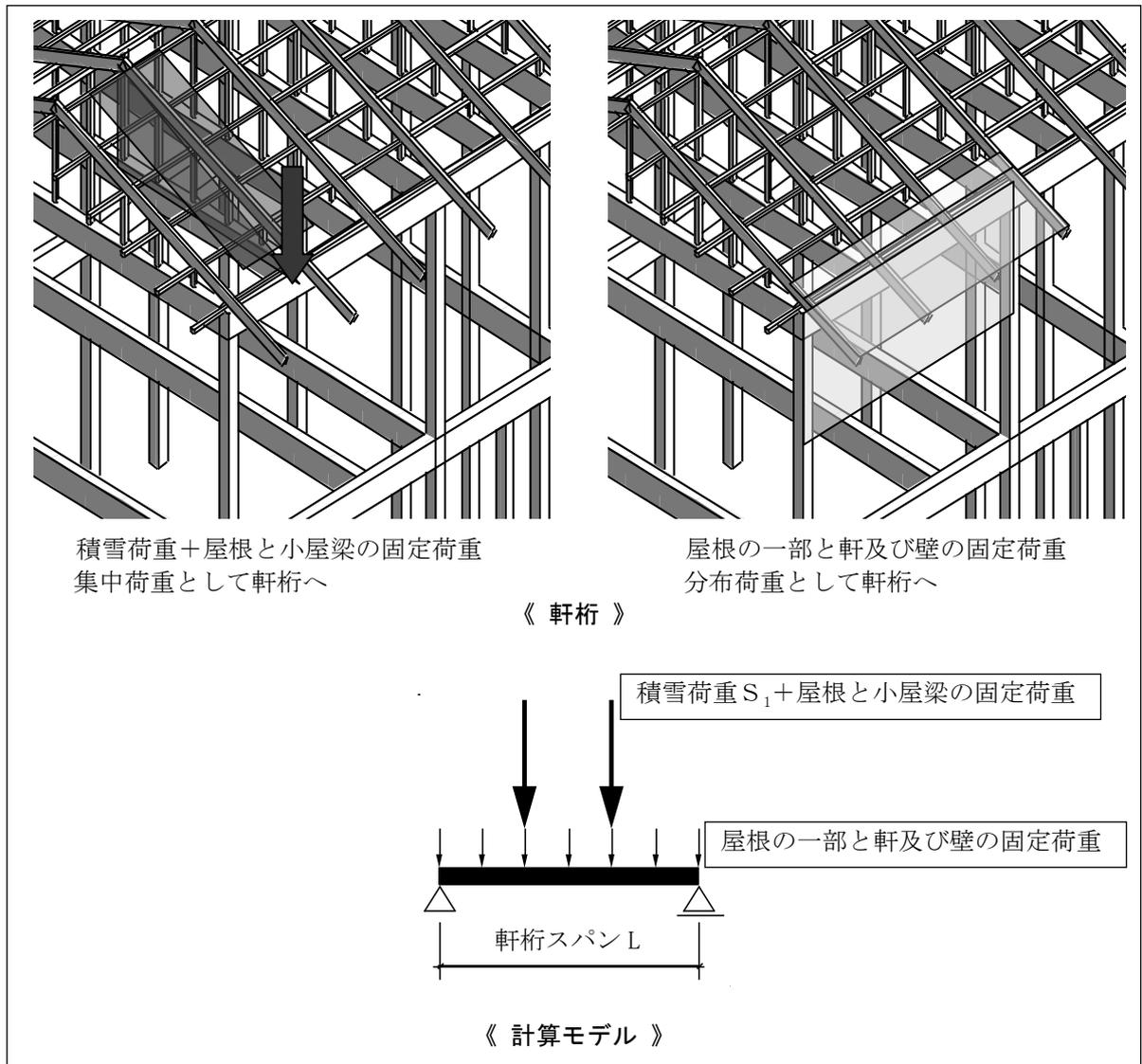
注) 小屋梁断面(幅)の採用値が「105」の場合、床組の断面欠損を考慮して有効幅を採用するよう留意しましょう。

注) 小屋梁のせいは、検討結果を例示した表では、経験上採用されることが多い「梁間の概ね1割」よりも低い値となる場合もみられますが、施工にあたっては、こうした点も留意して下さい。

注) 表中以外的小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

④ 軒桁

■ 軒桁の検討 ■



【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

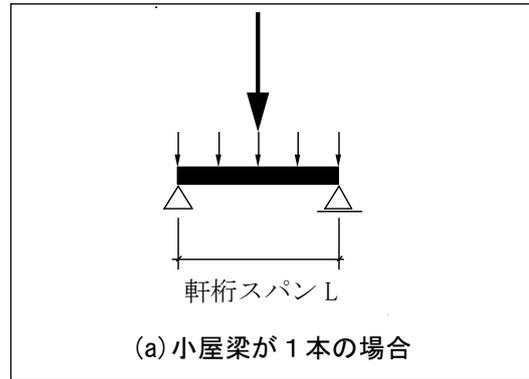
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【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

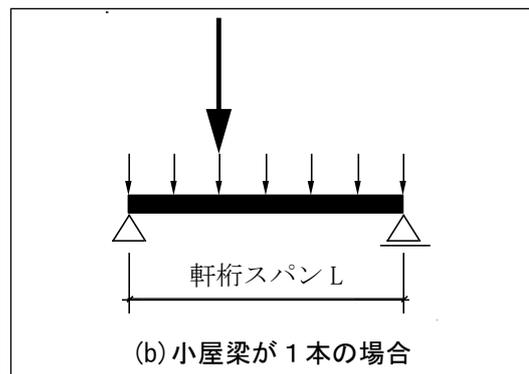
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{2PL}{9}$$

【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

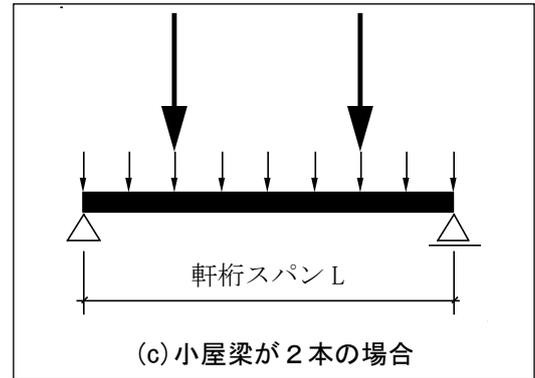
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【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

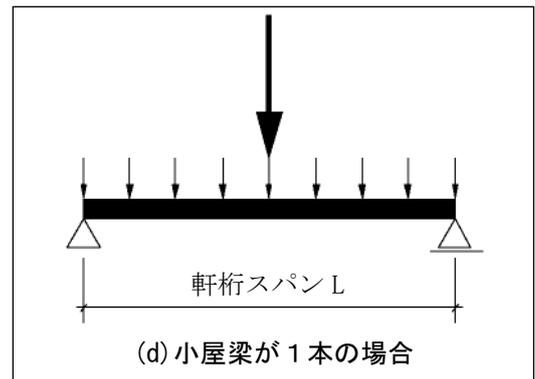
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【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)
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×150 120×135
			2.73(b)	105×240 120×240
			3.64(c) (d)	105×360 120×330
		2.73	1.82(a)	105×150 120×150
			2.73(b)	105×240 120×240
			3.64(c) (d)	105×390 120×360
		3.64	1.82(a)	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×240
			3.64(c) (d)	105×390 120×390
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×150 120×135
			2.73(b)	105×240 120×240
			3.64(c) (d)	105×360 120×330
		2.73	1.82(a)	105×180 120×150
			2.73(b)	105×270 120×240
			3.64(c) (d)	105×390 120×360
		3.64	1.82(a)	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×420 120×390

注) 表中以外的小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

■ 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)
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10～6/10)	1.82	1.82(a)	105×150 120×150
			2.73(b)	105×270 120×240
			3.64(c) (d)	105×390 120×360
		2.73	1.82(a)	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×420 120×390
		3.64	1.82(a)	105×210 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270
			3.64(c) (d)	105×450 120×420
	瓦ぶき (4/10～5/10)	1.82	1.82(a)	105×180 120×150
			2.73(b)	105×270 120×240
			3.64(c) (d)	105×390 120×360
		2.73	1.82(a)	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×420 120×420
		3.64	1.82(a)	105×210 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270
			3.64(c) (d)	105×450 120×420

注) 表中以外の小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

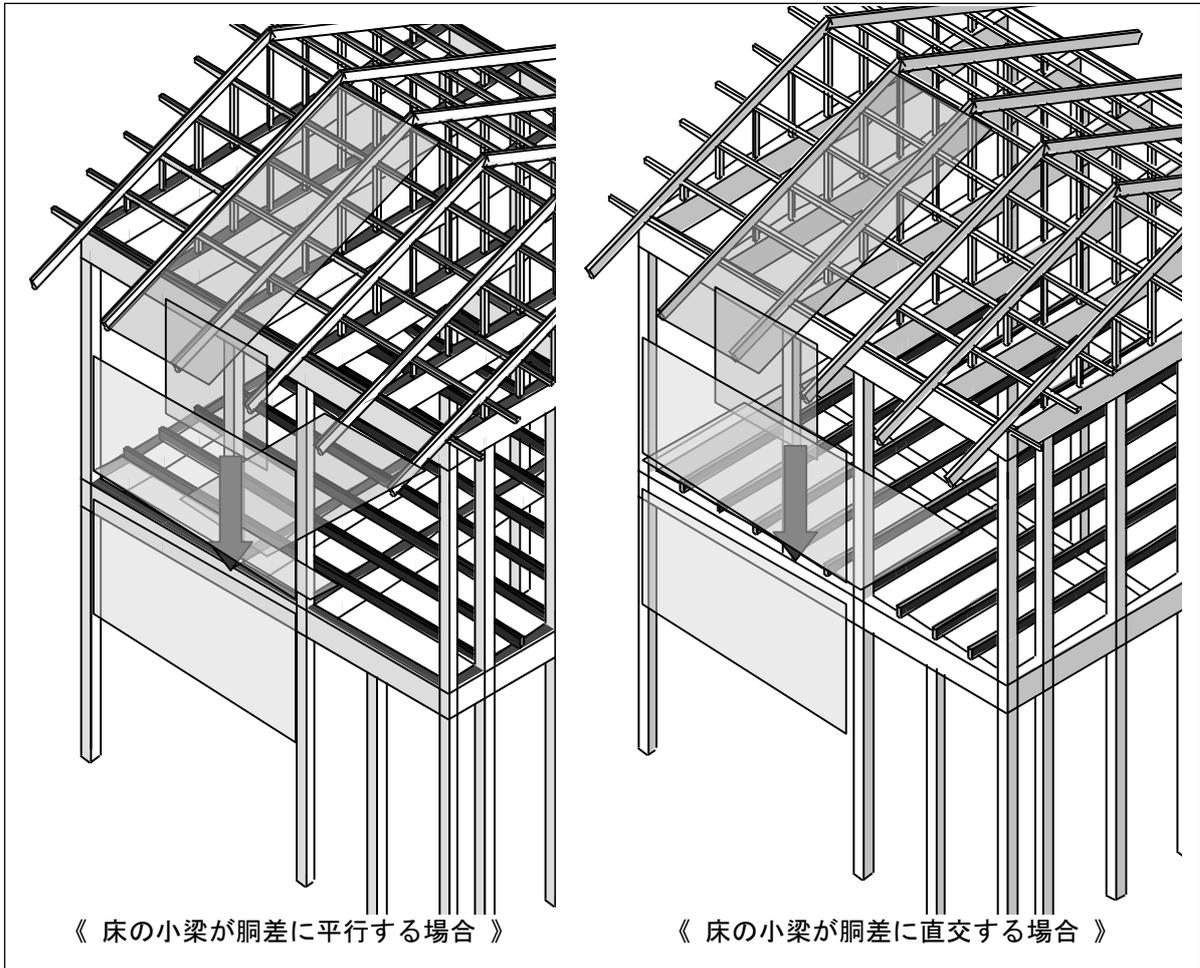
■ 検討結果・例 ■

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)
多雪区域 (200m)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×420 120×390
		2.73	1.82(a)	105×210 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270
			3.64(c) (d)	105×450 120×420
		3.64	1.82(a)	105×240 120×240
			2.73(b)	105×300 120×300
			3.64(c) (d)	105×480 120×450
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×180 120×180
			2.73(b)	105×270 120×270
			3.64(c) (d)	105×420 120×390
		2.73	1.82(a)	105×210 120×210
			2.73(b)	105×300 120×270
			3.64(c) (d)	105×450 120×420
		3.64	1.82(a)	105×240 120×240
			2.73(b)	105×300 120×300
			3.64(c) (d)	105×480 120×450

注) 表中以外的小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

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】

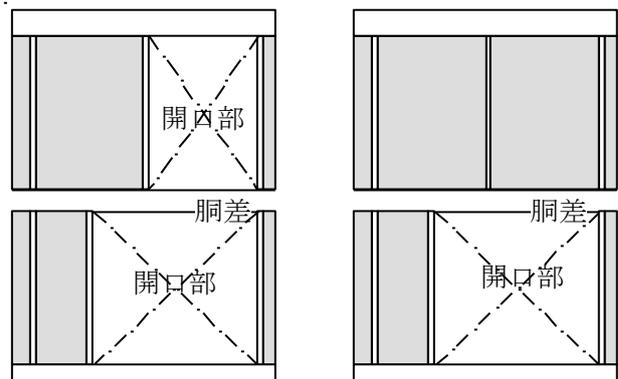
胴差の設計において、1階と2階の開口部が一致する場合は、上部の荷重はそのまま下階の柱に伝達され则认为、積雪単位荷重を考慮しないため、ここでは割愛します。

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。

■ 開口部の配置 ■



■ 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

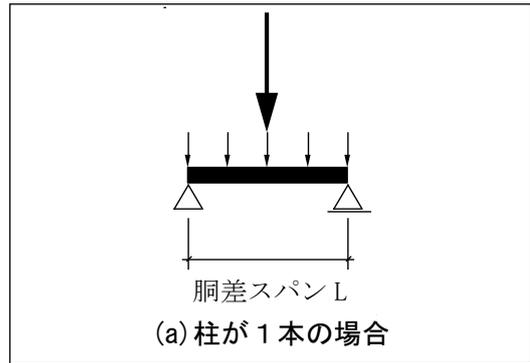
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{PL}{4}$$

【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

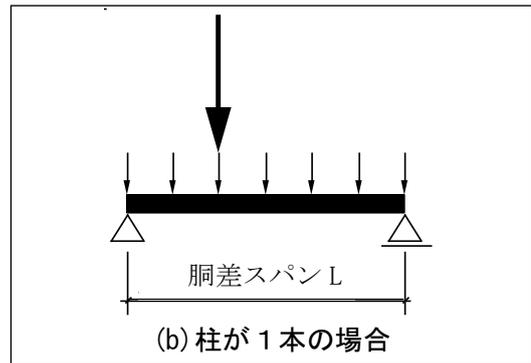
$$M = \frac{GL^2}{8} + \frac{2PL}{9}$$

【たわみの検討】

- ・ たわみの算出

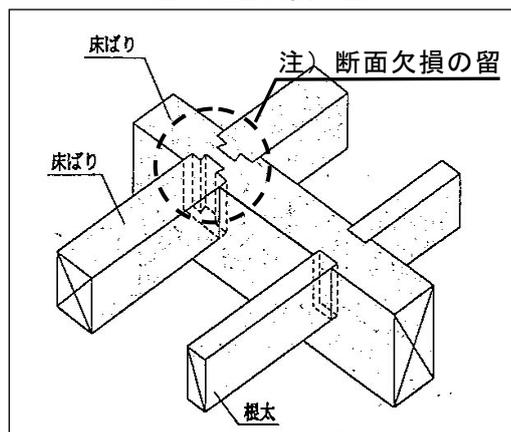
$$\delta = \frac{5GL^4}{384EI} + \frac{16\sqrt{6}PL^3}{2187EI}$$

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



なお、断面欠損に留意するため、梁接合部等で有効断面の確保が必要となります。

■ 断面欠損 ■



【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/m<sup>2</sup>)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)	
多雪区域 (100cm)	スレートぶき (4/10～6/10)	1.82	1.82(a)	105×210	120×210
			2.73(b)	105×270	120×240
		2.73	1.82(a)	105×210	120×210
			2.73(b)	105×270	120×270
		3.64	1.82(a)	105×240	120×210
			2.73(b)	105×270 105×300	120×270
	瓦ぶき (4/10～5/10)	1.82	1.82(a)	105×210	120×210
			2.73(b)	105×270	120×270
		2.73	1.82(a)	105×210	120×210
			2.73(b)	105×270	120×270
		3.64	1.82(a)	105×240	120×210
			2.73(b)	105×300	120×270

注) 表中以外的小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

注) 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（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)	
多雪区域 (150cm)	スレートぶき (4/10~6/10)	1.82	1.82(a)	105×210	120×210
			2.73(b)	105×270	120×270
		2.73	1.82(a)	105×240	120×240
			2.73(b)	105×300	120×270
		3.64	1.82(a)	105×270	120×240
			2.73(b)	105×300	120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×210	120×210
			2.73(b)	105×270	120×270
		2.73	1.82(a)	105×240	120×240
			2.73(b)	105×300	120×270
		3.64	1.82(a)	105×270	120×240
			2.73(b)	105×330	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
			2.73(b)	105×300	120×270
		2.73	1.82(a)	105×270	120×240
			2.73(b)	105×330	120×300
		3.64	1.82(a)	105×300	120×270
			2.73(b)	105×330	120×330
	瓦ぶき (4/10~5/10)	1.82	1.82(a)	105×240	120×240
			2.73(b)	105×300	120×270
		2.73	1.82(a)	105×270	120×240
			2.73(b)	105×330	120×300
		3.64	1.82(a)	105×300	120×270
			2.73(b)	105×360	120×330

注) 表中以外的小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

注) 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。

【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/m<sup>2</sup>)に対してスパンの 1/250 以下

固定+積載荷重(600N/m<sup>2</sup>)+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)
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
				2.73(b)	105×300	120×300
			3.64	1.82(a)	105×270	120×240
				2.73(b)	105×300	120×300
	瓦ぶき (4/10~5/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×270	120×240
				2.73(b)	105×300	120×300
			3.64	1.82(a)	105×270	120×240
				2.73(b)	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
				2.73(b)	105×330	120×300
			3.64	1.82(a)	105×300	120×270
				2.73(b)	105×330	120×330
	瓦ぶき (4/10~5/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×270	120×270
				2.73(b)	105×330	120×330
			3.64	1.82(a)	105×300	120×270
				2.73(b)	105×330	120×330

注) 表中以外の小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

注) 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。

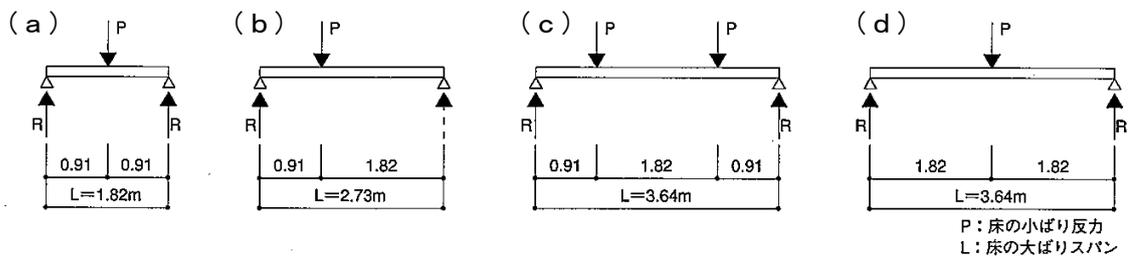
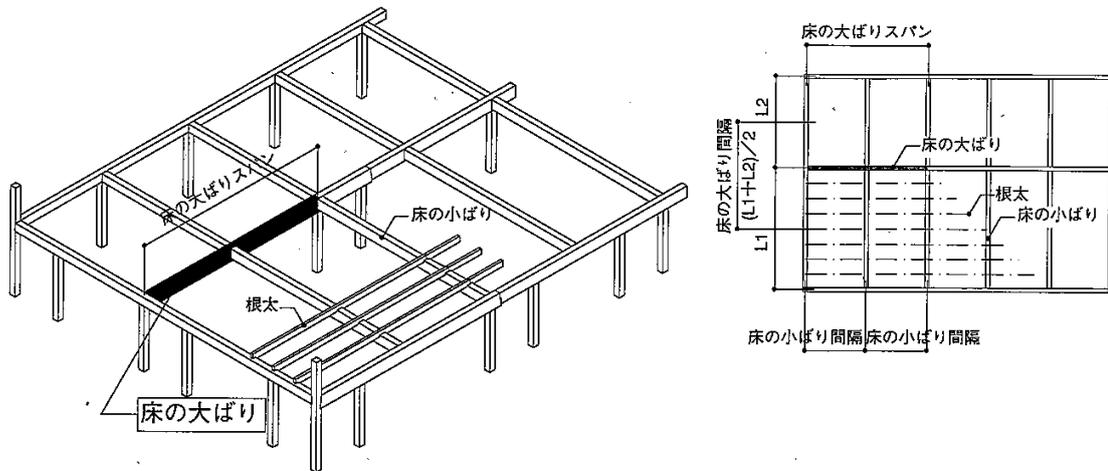
■ 検討結果・例（床の小梁が胴差に直行する場合） ■

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)	
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
				2.73(b)	105×360	120×330
			3.64	1.82(a)	105×300	120×300
				2.73(b)	105×360	120×330
	瓦ぶき (4/10~5/10)	3.64	2.73	1.82(a)	105×300	120×300
				2.73(b)	105×360	120×330
			3.64	1.82(a)	105×300	120×300
				2.73(b)	105×360	120×360

注) 表中以外的小屋梁スパンは特殊のため、別途個別の構造計算が必要となります。

注) 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。

(参考) 床の大梁 (屋根荷重非支持：屋根荷重が係る場合には、別途検討が必要です)



【設計条件】

適用範囲：床の小梁間隔 1.82m

たわみ制限：固定+積載荷重 (600N/m<sup>2</sup>) に対してスパンの 1/250 以下

注) 大梁のせいは、検討結果を例示した表では、経験上採用されることが多い「梁間の概ね1割」を目安としますが、梁間間隔によって採用値が変わることも施工時に留意して下さい。

■ 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)
2.73	1.82(a)	120×180
	2.73(b)	120×240
	3.64(c) (d)	120×300
3.64	1.82(a)	120×180
	2.73(b)	120×240
	3.64(c) (d)	120×300