

屋根雪の処理方法の特徴や工夫に関する資料

これまで、数々の研究、調査が行われてきた屋根雪の処理方法について、各データを集約、抜粋し、掲載しております。

新潟県土木部都市局建築住宅課

平成18年12月

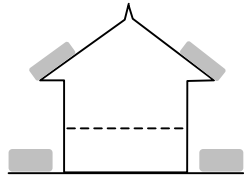
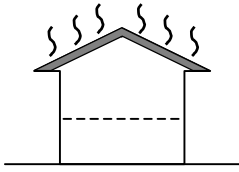
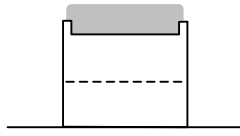
目次

1 . 屋根の形態	1
(1) 落雪式屋根	3
(2) 融雪式屋根	6
(3) 耐雪式屋根	8
2 . 高床式住宅	9

1 . 屋根の形態

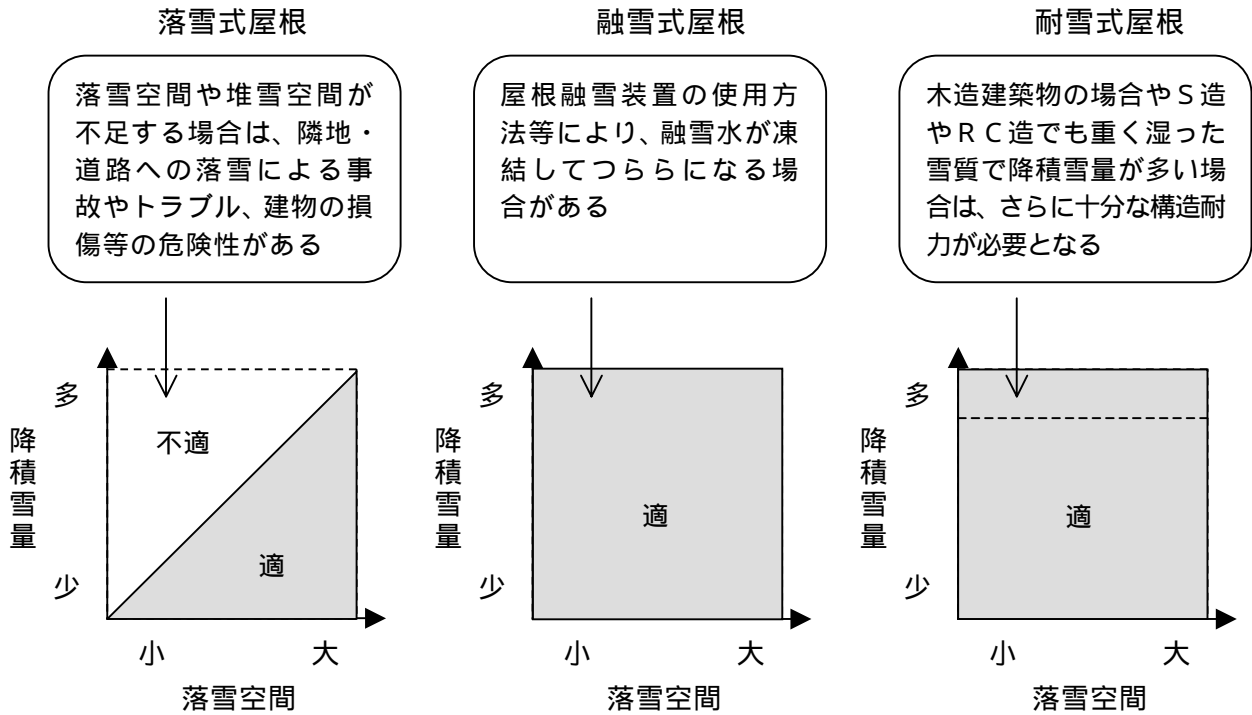
克雪住宅の落雪式、融雪式、耐雪式の3種類における、各々の特徴等は下表のとおり。

屋根の形状（克雪住宅）の種類と特徴

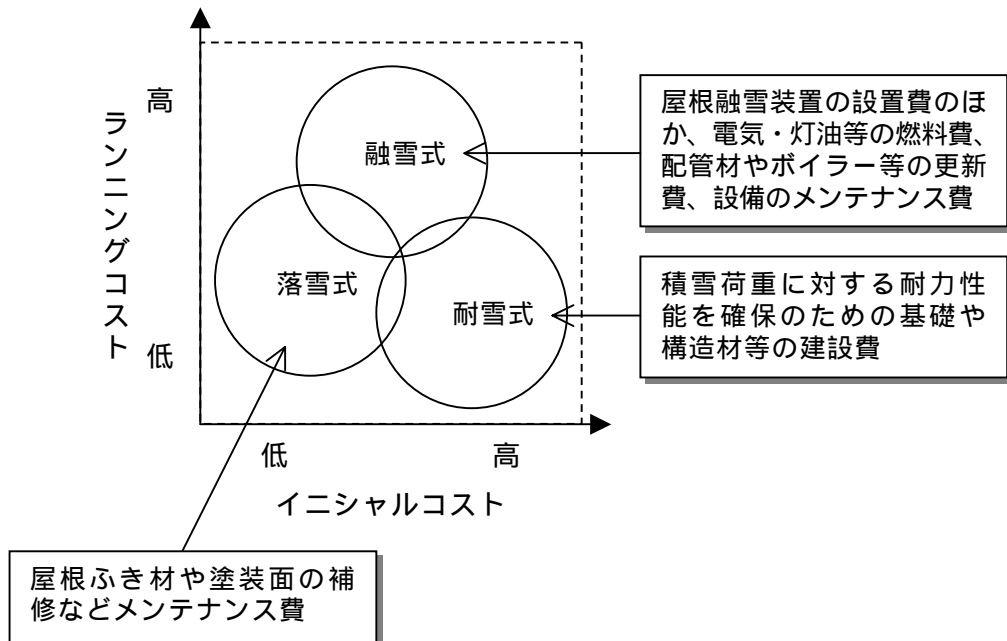
	落雪式	融雪式	耐雪式
概要	屋根の急勾配、又は滑りやすい屋根材を用いて雪を自然に滑り落す方式	灯油、ガス、電気等のエネルギー、生活排熱を用いて屋根雪を融かす方式	2～3m程度の積雪荷重に耐えられるように住宅の構造を強くする方式
概念図			
敷地条件	敷地に余裕がある場合に適す（落雪・堆雪スペースが必要）	敷地に余裕のない場合にも適す	敷地に余裕のない場合にも適す
コスト	ランニングコストがかからない（屋根材や塗装等のメンテナンスは必要）	融雪装置の設置費用及び電熱費等のランニングコスト、設備交換費用がかかる	鉄筋コンクリート造、木造の骨組強化のため建設費用が増大する ランニングコスト、設備交換費用が不要
居住環境（住戸内）	1階の居室が雪に埋もれて採光が悪い 落雪の音が不快	温水式等はボイラー（灯油）の燃焼音が不快	屋根雪の荷重に耐えられるよう、壁や柱の位置、間取りへの配慮が必要
その他	落下雪による事故防止への配慮が必要	エネルギー使用による環境負荷 融雪水の凍結によるつららの危険性あり	

出典：新潟県「雪国におけるバリアフリー対策の推進による安全で快適な都市生活の実現に関するモデル調査報告書」

屋根の形状と落雪空間・降積雪量との関係



屋根の形状とイニシャルコスト・ランニングコストとの関係



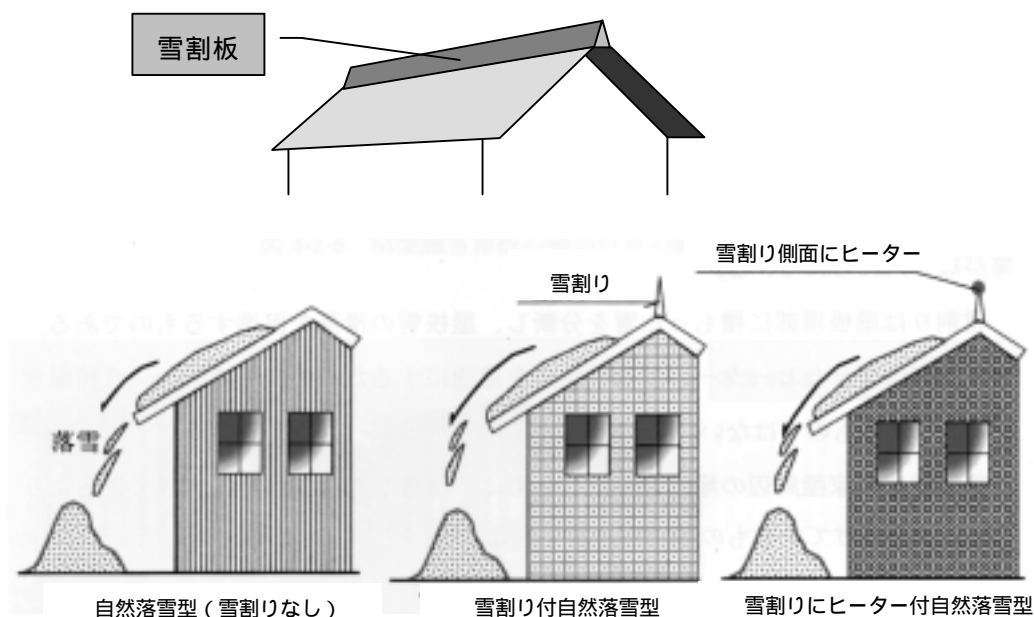
出典：新潟県「雪国におけるバリアフリー対策の推進による安全で快適な都市生活の実現に関するモデル調査報告書」

(1) 落雪式屋根

落雪屋根の仕様他

- ・ 滑りやすい屋根ふき材（ステンレス鋼板やフッ素樹脂鋼板等の滑雪能力のある金属板など）や塗料（フッ素加工など）の使用。
- ・ 屋根勾配が3/10程度以上あること。
- ・ 屋根の形をできるだけ単純にすること。
- ・ 落雪を妨げる障害物がないこと。
- ・ 巻垂れ防止のため、軒屋根の部分を急勾配にして軒雪を自然落下させることが有効。
- ・ 塗装面の補修などのメンテナンスが必要。

雪割板をつけて落雪しやすいようにする

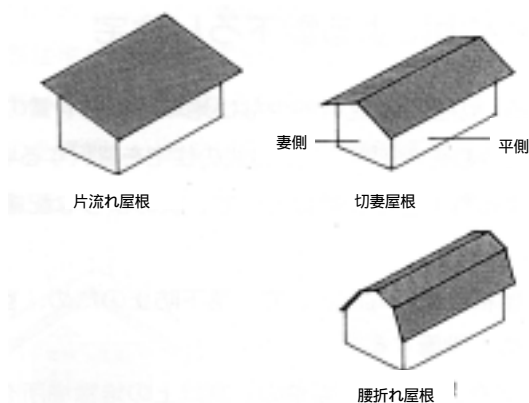


出典：(社)雪センター「雪処理技術事例」

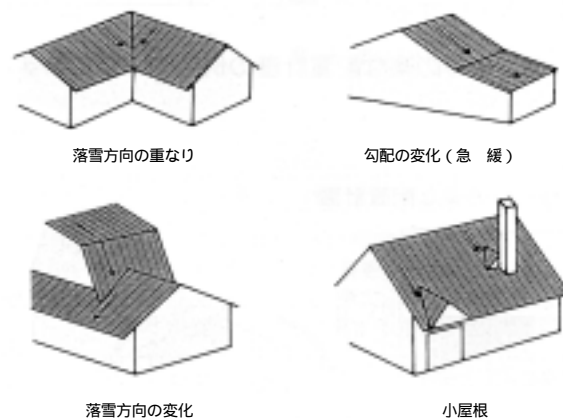
屋根形状の単純化

望ましい屋根形状

- ・ 単純な形：片流れまたは切妻



雪の停滞しやすい屋根形状

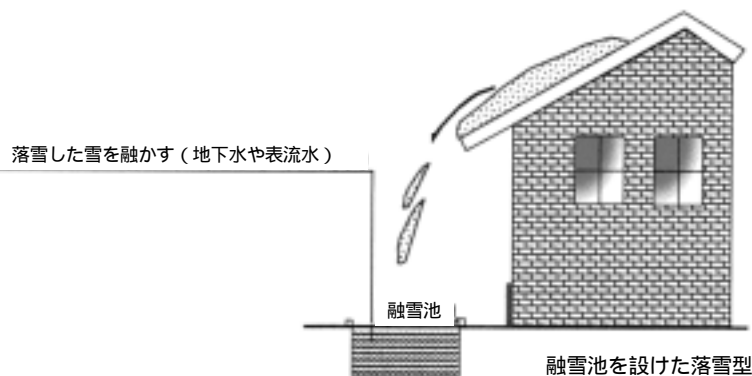


出典：新潟県「雪に強い住まいづくり」(克雪住宅ガイドブック)

落雪空間、堆雪空間

- ・屋根からの落雪、堆雪空間を確保した住宅の配置計画。
- ・玄関やアプローチには屋根雪が落ちないように配慮。
- ・屋根の落雪方向、水平長さや軒高、勾配、ふき工法などから、堆雪距離と堆雪高さを考慮し、風向きや風力にも配慮。
- ・除排雪や雪運搬などの作業空間、玄関先や道路からの除雪の堆雪場所も考慮する。
- ・隣接住宅との境界に塀等を設置せず、共用堆雪空間としての相互活用を考慮する。

融雪池を設



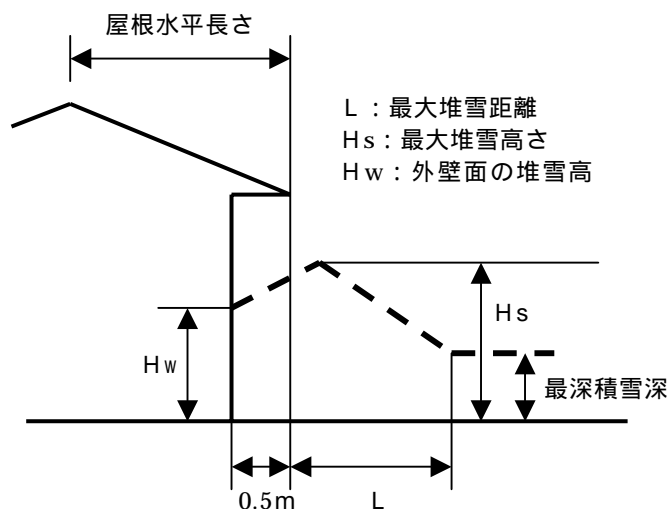
出典：(社)雪センター「雪処理技術事例」

堆雪距離と堆雪高さの計算例

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
1.0	L	0.9	1.6	2.0	2.4
	Hs	1.6	2.1	2.4	2.7
	Hw	1.0	1.5	1.8	2.1
1.5	L	1.3	1.9	2.4	2.9
	Hs	2.4	2.8	3.2	3.5
	Hw	1.3	2.2	2.6	2.9
2.0	L	1.4	2.2	2.7	3.3
	Hs	3.0	3.5	3.9	4.3
	Hw	2.4	2.9	3.3	3.7
2.5	L	1.6	2.4	3.0	3.6
	Hs	3.6	4.2	4.6	5.0
	Hw	3.0	3.6	4.0	4.4
3.0	L	1.7	2.5	3.3	3.9
	Hs	4.2	4.8	5.3	5.7
	Hw	3.6	4.2	4.7	5.1



出典：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

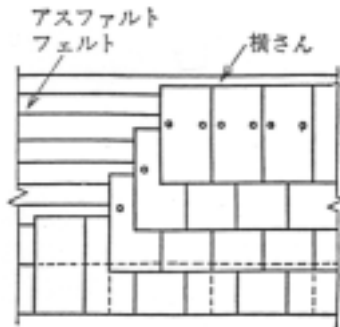
計算例

堆雪距離や堆雪長さは、屋根ふき工法によっても異なる。

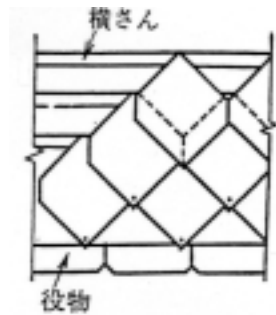
タイプAの例

飛雪距離の大きい工法：

- ・一文字ぶき
- ・菱ぶき
- ・段差の小さな横ぶき(概ね 10mm 以下) 等



一文字ぶき

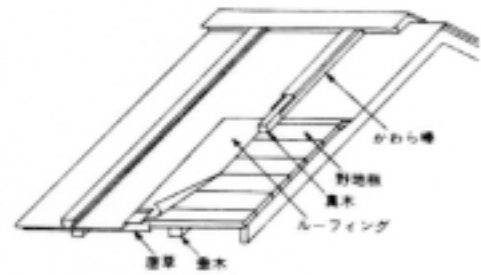


菱ぶき

タイプBの例

飛雪距離の小さい工法：

- ・あり掛けぶき
- ・段ぶき(段差の大きい横ぶき)
- ・かわら棒ぶき 等



かわら棒ぶき
(心木あり)

〔北海道版参考資料〕* 北海道における資料のため参考として示します。(単位：m)

軒高		3 m						6 m					
屋根ふき工法		タイプA			タイプB			タイプA			タイプB		
屋根水 平長さ	最深 積雪深	L	Hs	Hw	L	Hs	Hw	L	Hs	Hw	L	Hs	Hw
4 m	2.1m	/	/	/	/	/	/	4.3	4.3	2.3	3.0	4.5	4.2
	1.4m	/	/	/	/	/	/	4.3	3.4	1.4	2.6	3.6	2.9
	1.0m	2.7	2.6	1.6	2.1	2.8	2.2	4.2	2.4	1.0	2.3	2.6	1.6
	0.6m	2.6	1.7	0.7	1.4	1.8	1.0	3.9	1.4	0.6	1.6	1.7	0.7
6 m	2.1m	/	/	/	/	/	/	4.8	4.9	3.0	3.7	5.4	4.9
	1.4m	/	/	/	/	/	/	4.8	3.8	1.4	3.2	4.2	3.4
	1.0m	/	/	/	/	/	/	4.8	2.8	1.0	2.9	3.0	2.0
	0.6m	2.7	1.9	0.7	1.7	2.0	1.2	4.5	1.7	0.6	2.0	1.9	0.8

注1：表中、斜線部はHsが軒高を超える(屋根雪が堆雪と連続する)ケースを示す。

注2：屋根勾配は、飛雪距離及び最大堆雪距離が大きくなる35度で、また、屋根ふき材の動摩擦係数は、半つや消しタイプの0.3で計算している。

出典：(財)住宅金融普及協会「木造住宅工事共通仕様書〔分冊〕平成13年度版(北海道版)」

(2) 融雪式屋根

- ・融雪システムには、電熱式、温水式、ヒートパイプ式、温風式などがある。
- ・電気や灯油等のランニングコストおよび設備の耐用年数や更新などに留意。
- ・軒先、屋根の妻側、玄関廻り等の部分的な設置も可能。

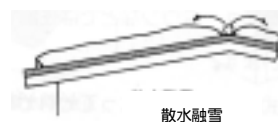
屋根融雪機器の種類と特徴

融雪方式	特 徴
電熱式	<ul style="list-style-type: none"> ・電気で発熱させるもので、面状、線状などの形式があり、施工は比較的容易。 ・安定した耐久性があり、耐久年数は長い。 ・ボイラー室が不要であり、操作が簡単で、騒音、排気ガス等がない。 ・軒先等の部分融雪が可能。 ・電気代がやや高い。
温水式	<ul style="list-style-type: none"> ・温水循環式、温水散水式、不凍液循環式、ソーラー併用式等がある。 ・ボイラー等の設置スペースが必要。 ・温水循環式は、経年に伴い効率が低下するため、パイプ等の清掃が必要。 ・温水散水式は水質により屋根材に損傷を与える場合もある。
ヒートパイプ式	<ul style="list-style-type: none"> ・伝熱面にヒートパイプを使用して熱交換を行う方式。 ・パネル形状のため熱伝導がよい。 ・特殊熱媒体を使用すれば、凍結破損がなくなる。 ・熱源として、ガス、灯油、電気等の利用が可能。
温風式	<ul style="list-style-type: none"> ・小屋裏温風吹込式、屋根面設置パネル式、ダクト又はパイプにより送風する方式などがある。 ・複雑な屋根形状には不向きである。 ・生活排熱・余熱の利用も可能。

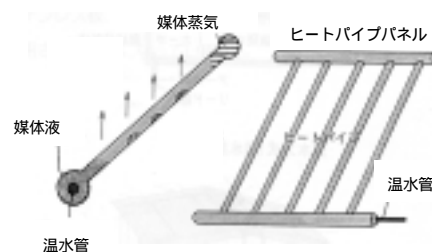
電熱式



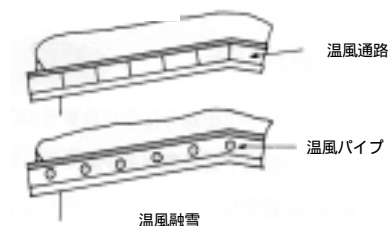
温水式



ヒートパイプ式

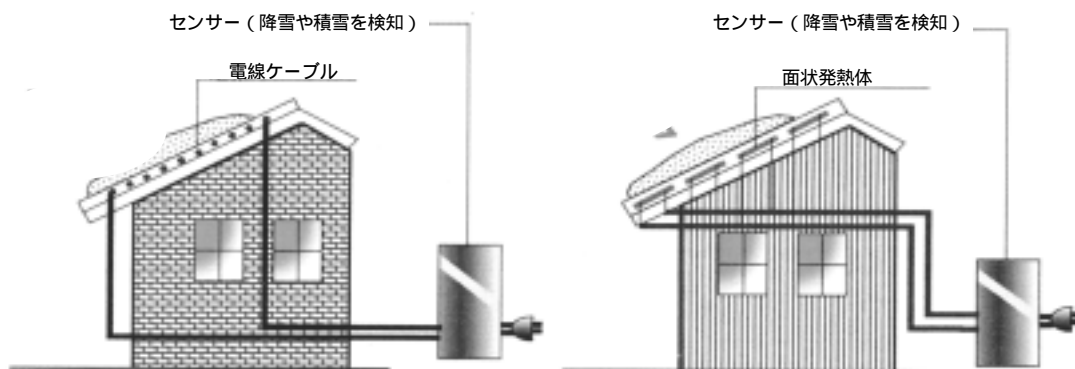


温風式

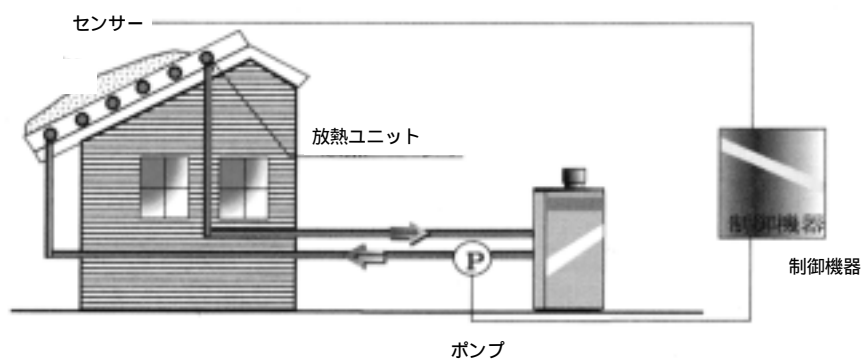


出典：新潟県「雪に強い住まいづくり」(克雪住宅ガイドブック)

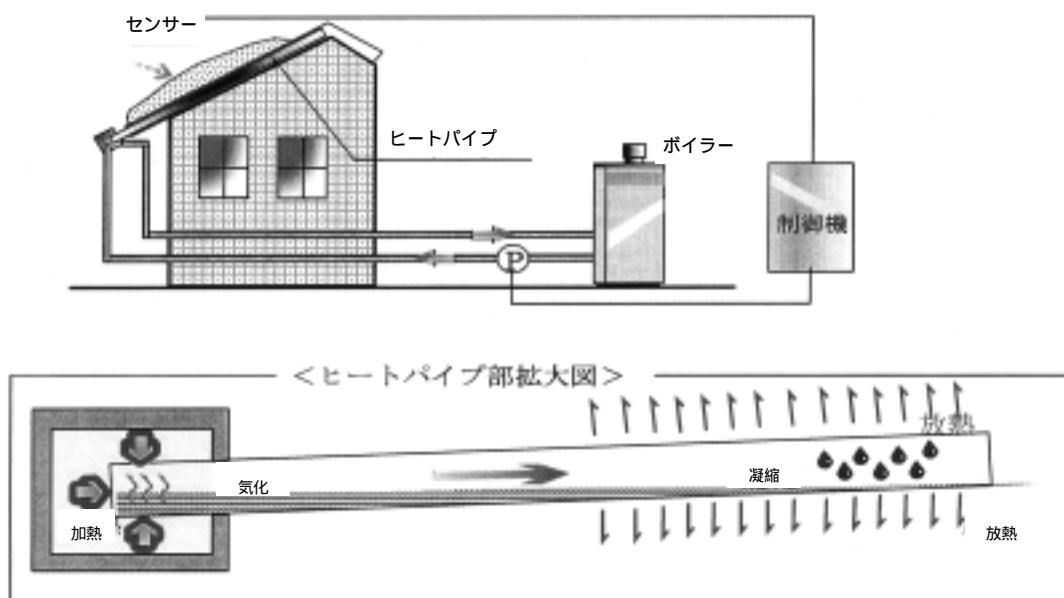
電熱式システム概要図



温水式システム概要図



ヒートパイプ式システム概要図



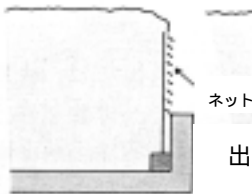
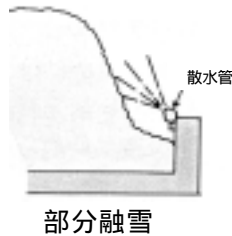
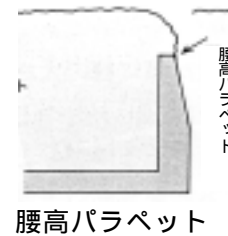
出典：(社)雪センター「雪処理技術事例」

* 優良住宅部品（BL部品）認定制度において、融雪システムの認定基準（2005年11月改正）が定められており、現在7社の融雪システムが認定されている。（H18年12月現在）

(3) 耐雪式屋根

- ・建物全体の構造的バランスに配慮。
- ・基礎は、鉄筋コンクリート造の一体式基礎とする。
- ・柱や梁部材は大きなものを使用し、屋根梁等ではできる限り長尺材を使用する。
- ・落雪屋根からの雪がたまる部分の構造上のチェックが必要。
- ・屋根の形は単純にする。
- ・庇を大きく出すことで、窓の雪囲いをなくし採光・通風の確保と防災面に配慮。
- ・屋根雪が設計積雪荷重を超える場合には、雪下ろし作業が必要。
- ・小屋裏の結露防止のために、天井断熱、小屋裏換気を配慮。
- ・景観や周辺との調和に配慮。

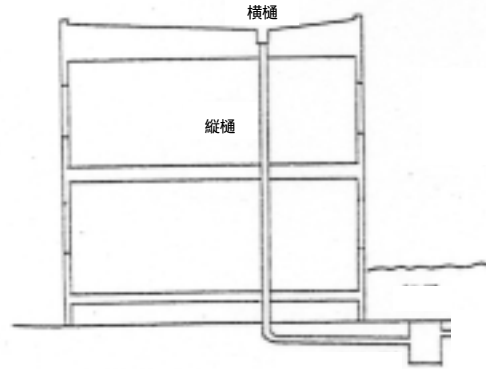
雪庇の防止方法



雪庇防止柵

出典：新潟県「雪に強い住まいづくり」
(克雪住宅ガイドブック)

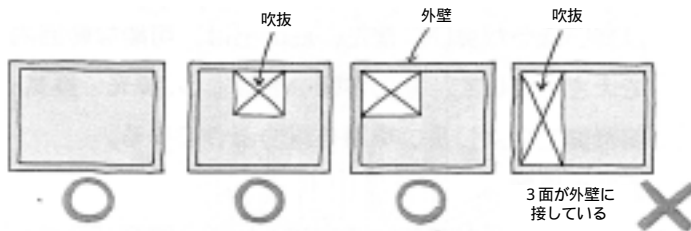
M型屋根



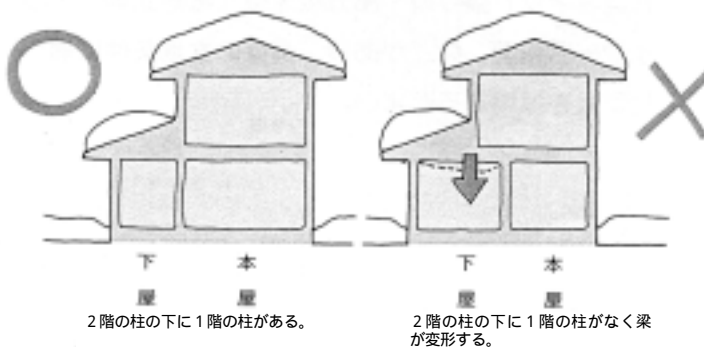
* 融雪水の漏水に注意。縦樋は保温構造で径の大きい樋を使用。樋が落葉等で目詰まりしないよう定期的な清掃が要する。

出典：青森県「雪と寒さに強い住宅」

平面・立面計画での配慮



吹き抜けや階段の位置は3面が外壁に面したところは避ける。



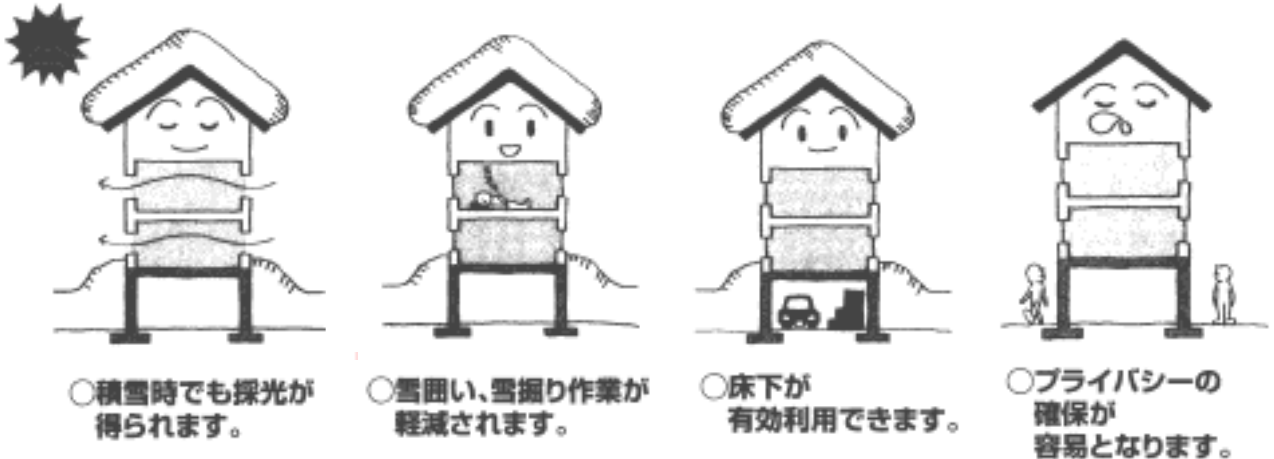
主要な柱は1、2階とも同じ位置とし、柱や梁の配置はできるだけ等間隔とする。

出典：新潟県「雪に強い住まいづくり」
(克雪住宅ガイドブック)

2. 高床式住宅

- ・高床式住宅は、落雪式、融雪式、耐雪式などの屋根雪の処理方法と組み合わせることが可能である。

長所

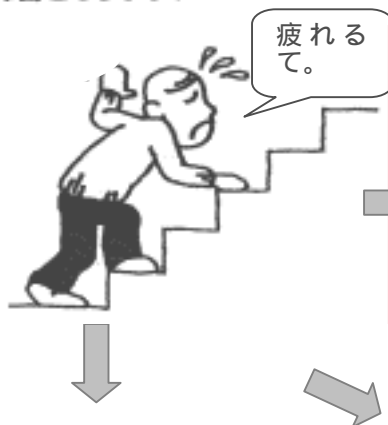


短所 と 工夫

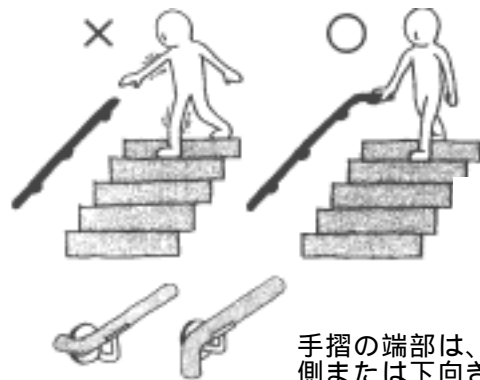
高齢者等にとっての問題点

- ・ホームエレベーターや段差解消機などの設置。
- ・屋外階段に転倒防止や雪対策を配慮。
- ・地域のコミュニケーションが不足がちとなる。

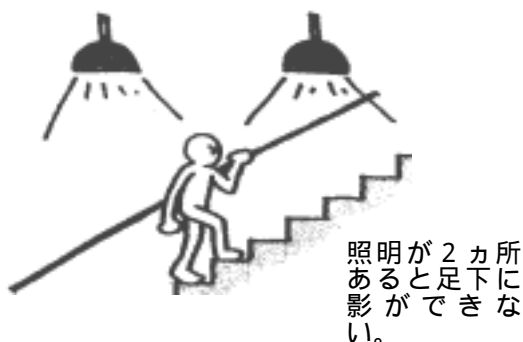
●階段の上り下りが大きな障害となります。



手摺の工夫



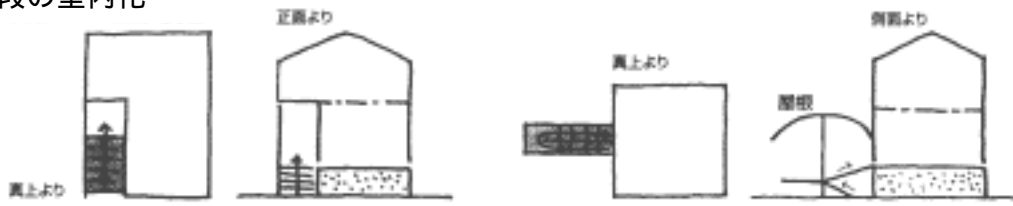
照明の工夫



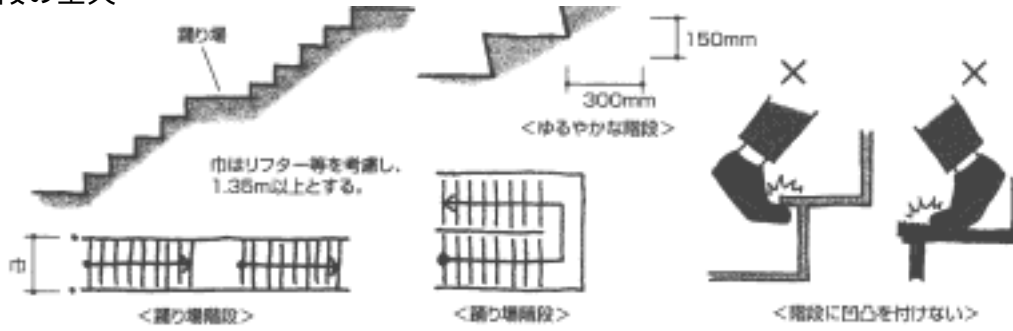
リフトやホームエレベーターの設置



階段の室内化

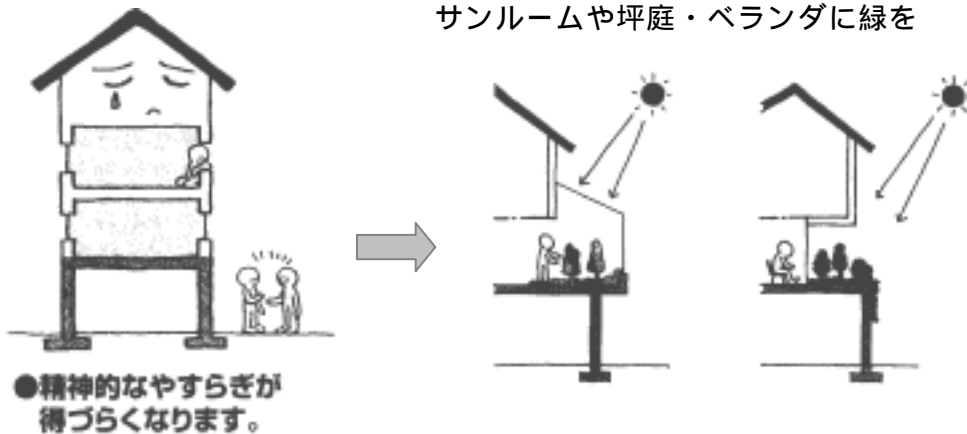


階段の工夫



やすらぎへの配慮

サンルームや坪庭・ベランダに緑を



出典：新潟県「人にやさしい雪国の住まい」

防災面・構造面等への配慮

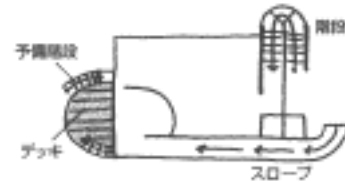
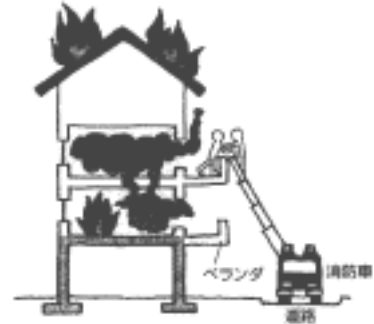
- ・避難路を2カ所設置。
- ・避難通路として有効なベランダやテラスを設置。
- ・街並み景観への配慮。

防災への配慮

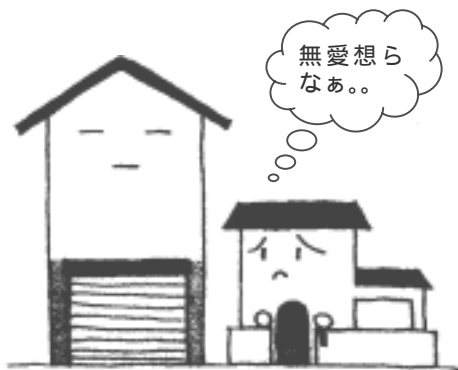


●防災、避難に不安があります。

避難の工夫



景観への配慮・工夫



●景観を損なう恐れがあります。



高床部をピロティ処理で軽快感を出す



壁を緑でおおう



外壁にレリーフ等を入れる



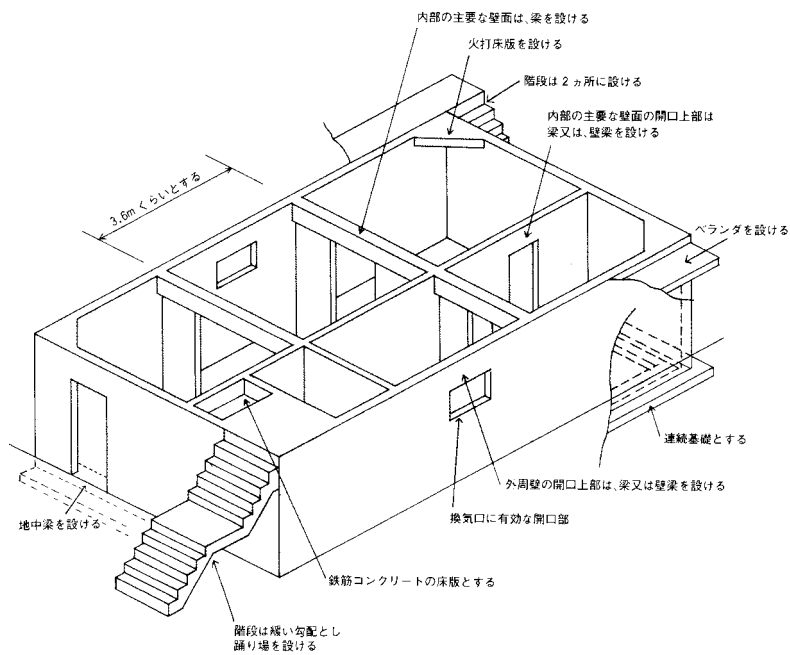
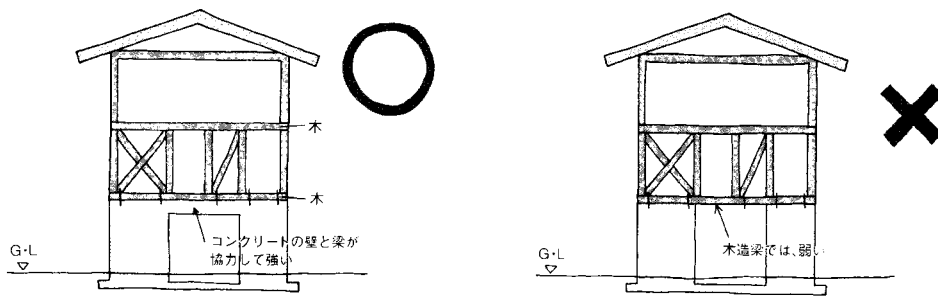
ファサードの分割



本屋をセットバックして視線を切る

出典：新潟県「人にやさしい雪国の住まい」

構造的安全性への配慮



高床の基礎と土台、柱をホールダウン金物で緊結し、床下部分を一体の鉄筋コンクリート造等にして十分な強度を確保。

出典：新潟県「雪に強い住まいづくり」
(克雪住宅ガイドブック)