

雪を載せる住宅（耐雪型住宅）

本章は以下の1及び2に該当する木造住宅への適用を想定したものであり、建築基準法による構造計算が必要な建築物に関して、後述する耐力壁の割り増しに関する考え方等が構造計算による検討を代用するものではありません。

- 1 地階を除く階数が2階以下であること。
- 2 延べ面積が500平方メートル以下であること。

4 - 1 基本的な考え方

克雪住宅の中で、「耐雪型住宅」は柱や梁等を太くしたり、間隔を狭めることで建物の強度を上げ、雪下ろしを不要にしたり回数を減らそうという考え方の住宅です。敷地が狭く貯雪場がとれない場合や高齢社会が進む今日、効果を発揮する方式の一つです。

建築費は木材の使用量が多くなるため若干コスト高となります。

しかし、この方式を採る場合でも豪雪地帯にあっては積雪が3～4mを超える地域もあり、過去最大の積雪量に耐え得る部材寸法等で設計するのは、部材も極太となり不経済で必ずしも合理的とはいえません。

一日の降雪量、1シーズンの雪下ろし回数、雪捨て場までの搬出経路が利用できなくなる可能性などを総合的に勘案して載雪量を決め、建物がどの程度の載雪まで耐えられるかを十分認識した上で、で述べた「雪を取り除く方法」を併用することが、雪害を防ぐための合理的な方法といえます。

次頁から、耐雪型住宅の構造設計フロー図と設計のポイントを記述しますが、**積雪を考慮しない一般的な住宅と異なり、耐雪型住宅の部材断面は積雪荷重により決定されることが多くなりますので、構造設計に当たっては、原則として積雪荷重を見込んだ構造計算により安全を確認するものとしてください。**

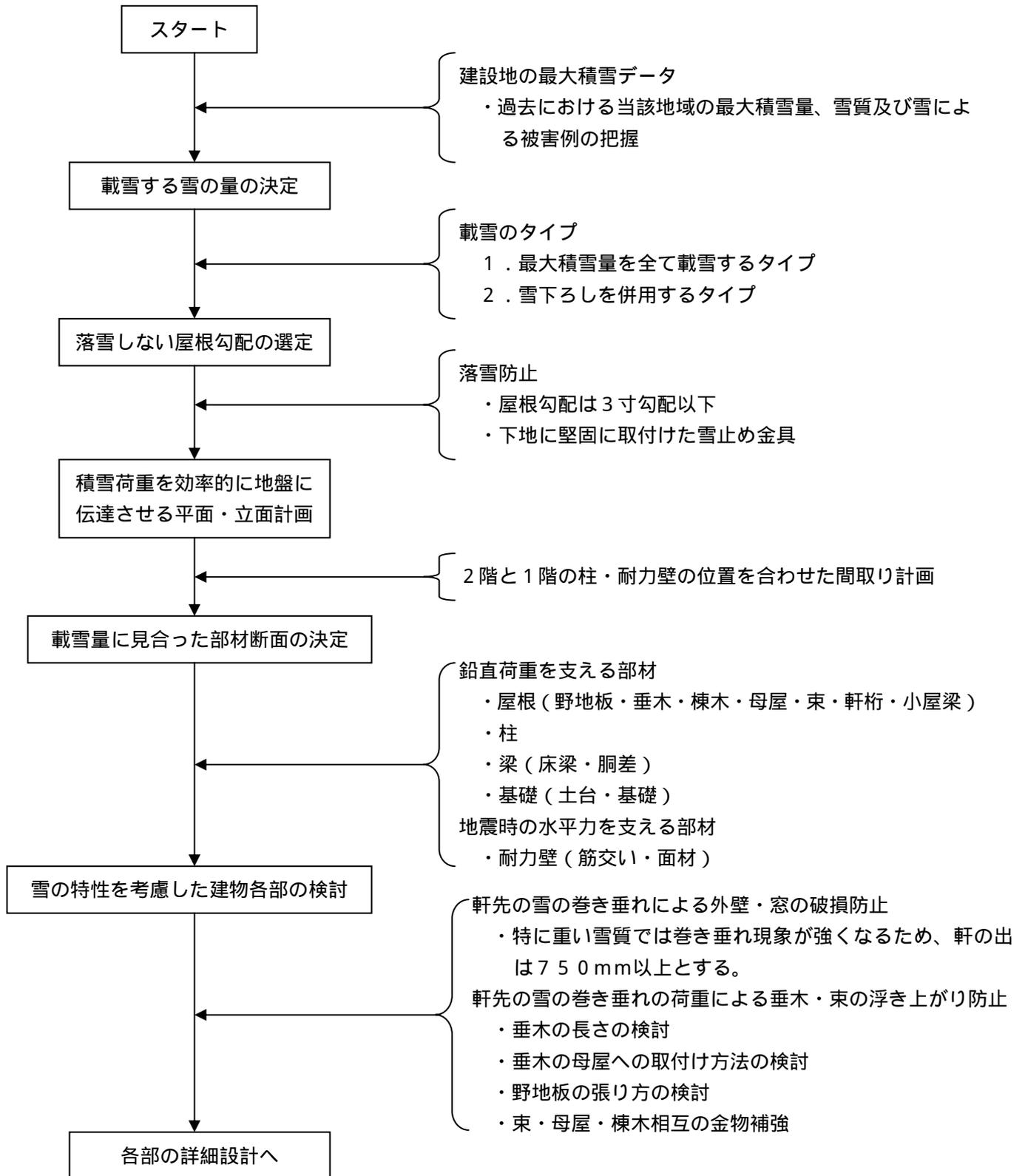
既存住宅への対応について

本手引きでは主に新築の住宅を対象としてポイントを述べていますが、既存住宅の補強工事を行い「耐雪型住宅」とする場合も基本的な考え方は同じになります。

しかし、目標とする耐雪性能を有していない既存住宅を補強するには、建物の仕様によっては全ての構造部材の補強が必要になるケースもあるなど、補強の程度は個々の建物の状況により異なります。したがって既存住宅の補強等の検討に当たっては、改修実績等があり地域の実情を熟知している地元の建築士や工務店等に相談されることをお勧めします。

なお、県及び市町村では平成14年度から平成23年度までの10カ年計画で、すまいの安全「とうかい」防止対策事業の実施により住宅の耐震化対策を進めており、昭和56年5月31日以前に建築された既存住宅は無料耐震診断が受けられます。多雪地域にあっては積雪荷重を考慮して耐震診断を行うことになっており、診断結果に基づく耐震補強工事には一定の範囲内での助成制度も用意されています。改修計画に当たっての参考としてください。

耐雪型住宅の構造設計フロー



4 - 2 設計のポイント

（1）載雪させる雪の量を決定する

例えば3 m以上の最大積雪量がある地域で屋根上の積雪が3 mまで耐えられるように設計した場合は、3 m積もった時点で雪下ろしを開始すれば良く、それ以下の耐積雪量で設計した場合に比べ雪下ろしの回数を減らすことができます。この場合、その建物が存在する（新築から取り壊しまでの期間）期間中にたびたび見舞われること（再現期間：数年～数十年）が予想される積雪量に対しては建物が耐えられるように設計し、その建物が存在する期間中に一度あるかないか（再現期間：100年程度）の最大積雪量に対しては雪下ろしで対応するという計画とすると、雪下ろしの負担はかなり軽減できることとなります。

（2）屋根葺き材は軽い材料とし、雪が滑り落ちない屋根勾配とする

屋根勾配は3寸勾配以下とし、十分な強度のある雪止め金具を取り付けてください。

軒先部の雪は自然と滑り落ちるようにし、軒先部には雪止め金具は取り付けないようにします。

スレート、金属板等の軽い屋根葺き材料を使用します。

耐雪型住宅では屋根に雪を載せたままにするため、屋根から落雪させないようにする必要があります。また、屋根から雪下ろしをする場合は人が屋根上に乗って雪下ろしの作業をすることになりますので、滑落防止の観点からも屋根勾配は3寸以下とし、雪止め金具は容易に外れることのないよう下地に堅固に取り付けることが大切です。なお、軒先部は垂木の折損を避けるため、載雪せずに軒下へ雪を落とすようにし、雪止め金具は設けないようにします。また、耐雪型住宅では積雪時の荷重が大きくなるため、屋根葺き材は極力軽い材料で葺いた方がよいでしょう。

（3）2階と1階の柱・耐力壁の位置を合わせる

2階の荷重がスムーズに1階の柱、土台・基礎に流れるよう、原則として「通し柱」とし、上下階の柱位置を揃えてください。

大きな積雪荷重が加わった2階の柱軸力を2階の床梁で受けてから、1階の柱に応力を伝えることは、梁の断面を大きくする必要があり不経済になるばかりでなく、有害なたわみにより建物の機能上支障が出る恐れがあります。従って平面計画においては原則として「通し柱」とし、荷重を効率的に基礎に伝えるようにすることが大切です。

（4）構造耐力上主要な部材は、積雪荷重に応じた部材断面を採用する

鉛直力を受ける部材（柱）の寸法は、隅柱（入隅、出隅）は4寸角以上、その他の柱も原則として4寸角以上とし、柱の長期・短期軸力が座屈強度以下、柱仕口の横架材（胴差、土台等）へのめり込み強度以下となるように柱を配置してください。

曲げを受ける部材（垂木・母屋・梁等）は、十分な曲げ耐力を持たせるとともに、有害なたわみが生じない断面としてください。

積雪荷重等の長期・短期の荷重に対して、十分な圧縮、曲げ、せん断、めり込み耐力を持たせると共に、有害なたわみが生じないよう部材断面を決定する必要があります。

（５）建築基準法施行令第４６条に定められた壁率を割増して耐力壁を配置する

積雪期に地震に見舞われる可能性を想定し十分な壁量を確保してください。

建築基準法施行令第46条の壁率表は、モデルとなっている建物が重量の軽い仕様となっていることに加え、積雪に関する荷重を見込んでいません。したがって、耐雪住宅の設計では積雪期に地震に見舞われる可能性を考慮し、壁量を割増す必要があります。

（６）雪の巻き垂れによる外壁・開口部の損傷を防止する

軒の出長さは重い雪質では750mm以上を目安としてください。

軒先の巻き垂れ雪の重さによる垂木の浮き上りを防止するため、垂木は出来るだけ長い部材を使用するとともに母屋等の下地材には釘の両面打ちにより堅固に固定してください。

軒先部の野地板は縦張りとする事により、垂木と一体となって積雪による曲げの力に抵抗できるようになります。

重い雪質では、軒先からの雪の巻き垂れによる外壁や窓の損傷を防ぐため、軒の出を長くする必要があります。また、軒先の巻き垂れ雪の重さによる垂木・母屋・棟木・束の浮き上りを防止するため、金物で補強する必要があります。

4 - 3 克雪型住宅の構造計画に関する解説

(1) 平面計画・立面計画

2階建て以下の木造の住宅は構造計算が要らないため、構造的な制約を受けることなしに1階と2階で自由なプランニングを行うことが出来ます。

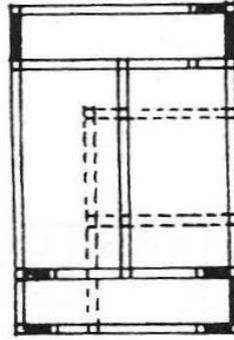
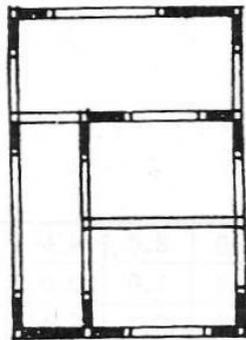
一方、1階と2階で間取りが異なる計画は、軸組みが一致しないため2階の荷重を一旦2階の床梁で受けてから1階の柱へ荷重を伝達することになり、応力伝達が複雑になると同時に、1階の軸組みがないところに2階の柱軸力がかかることから、梁に大きな曲げ応力が発生し、梁の成を大きくする必要があります。

多雪区域では、積雪が3mの地域では1m²当たりの雪荷重はおよそ9000N(900Kgf)にもなり、比較的軽い木造建築物では建物の重さに対する積雪荷重のウエイトが非常に大きくなるため、通常の積載荷重だけでなく、積雪荷重を適切に見込んだ部材断面とする必要があります。

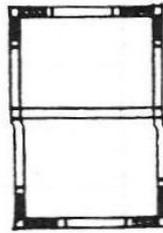
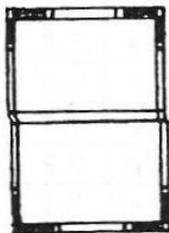
このことから、平面、立面計画においては以下の点に留意してください。

ア 屋根の雪荷重がスムーズに構造材を伝わって基礎に達するように、上下の構造材の通ったバランスの良い計画としてください。一般的に和小屋組の2階建て住宅では雪荷重は次のように伝わります。屋根葺き材 野地板 垂木 母屋 束 小屋梁 軒桁 2階柱 1階柱 土台 基礎。ここで注意しなければならないのは、2階から1階柱への力の流れです。2階柱の直下に1階柱を設けるように計画してください。2階柱を床梁で受けることやその梁をさらに胴差で受けるような計画は、梁の断面寸法を大きく取る必要があり不経済になると同時に、たわみによる問題が発生しやすいため、極力避けるようにしてください。目安としては、2階柱総数の3分の2以上の柱の直下に1階の柱があるよう計画してください。また、屋根の形状は単純なものにし、小屋組を明快にすることも大切です。

1階平面図

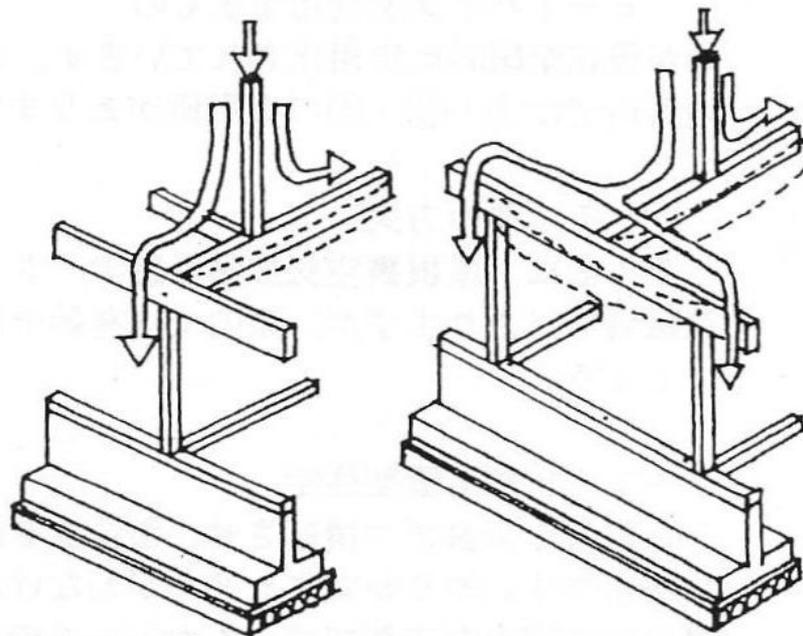


2階平面図



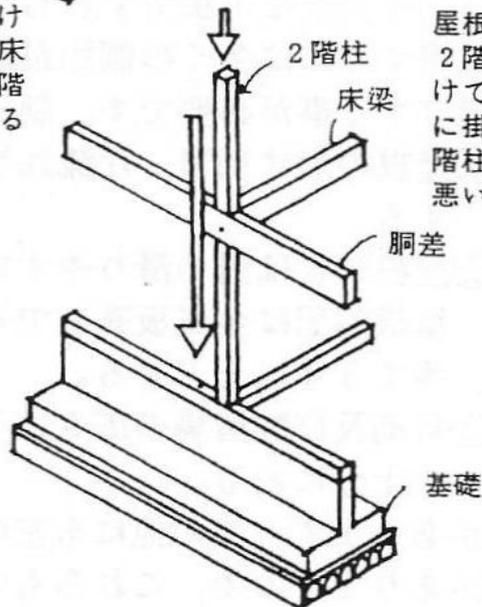
2階柱の直下に1階の柱がある本数の割合が $\frac{2}{3}$ をうわまわる良い例

2階柱の直下に1階の柱がある本数の割合が $\frac{2}{3}$ を下まわる悪い例



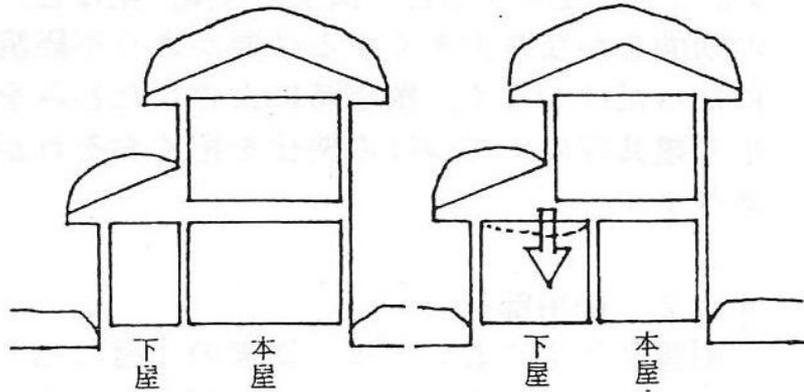
屋根荷重を受ける
2階柱を、床
梁で受けて1階
柱へ伝えている
悪い例

屋根荷重を受ける
2階柱を床梁で受
けて、それを胴差
に掛けてから、1
階柱へ伝えている
悪い例



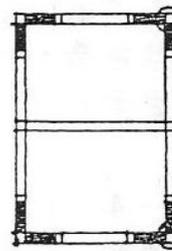
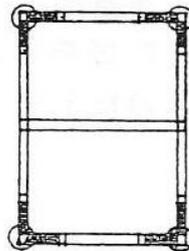
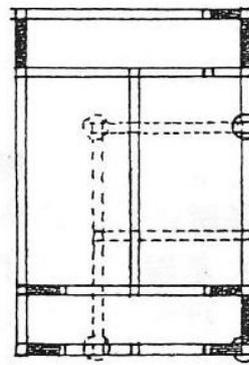
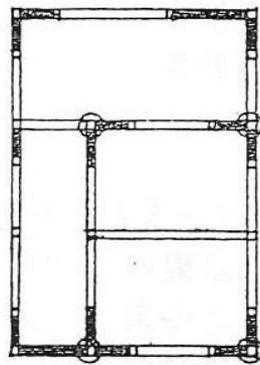
屋根荷重を受ける2階柱の真下の1階
柱へ直接、荷重を伝えている良い例

イ 耐力壁線も2階と1階で原則として一致するように計画してください。耐力壁線がずれる場合は、ずれを極力小さくするとともに、2階床に合板を貼る等水平剛性を高めるようにしてください。これらにより、地震時の応力を有効に基礎に伝達することが可能になります。特に1階開口部上に2階の耐力壁が乗る場合は、地震時に2階の梁がたわむことにより見かけ上の壁剛性が低下するため、壁倍率とおりの耐力を発揮できないことがあります。外壁面の耐力壁を一致させるためには総2階とすることが望ましいのですが、下屋を設ける場合には2階の外壁線に沿って1階に耐力壁を設けることが有効です。



2階外壁線上に1階の外壁線
又は1階の内壁及び柱が通る
良い例

2階外壁線上に1階の室があ
り1階の内壁及び柱が通らな
い悪い例



2階の4隅に通し柱が入りL
字型に耐力壁が入った良い例

2階の4隅に通し柱が入らず
耐力壁も少ない悪い例

ウ 隅柱（入隅、出隅）又はこれに準ずる柱は「通し柱」としてご下さい。四隅の柱を通すことにより1階と2階の軸組み、柱の通りが一致しやすくなります。

エ 開口部の巾、すなわち柱間のスパンは2間（3.64m）以下となるよう計画してご下さい。スパンが大きくなると、横架材の断面を大きくする必要があり不経済になると同時に、たわみにより建具の建てつけが悪くなる恐れがあります。

