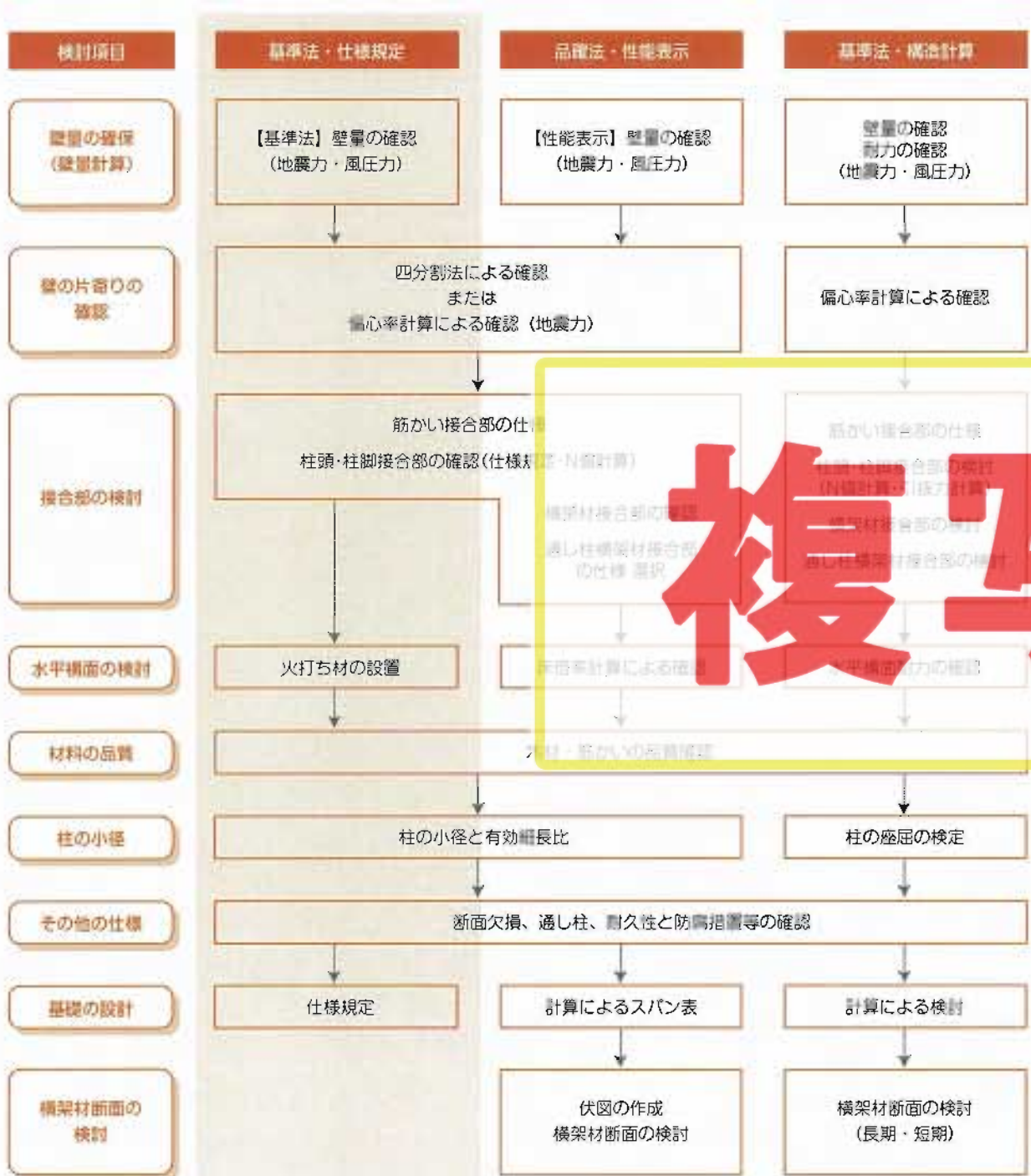


II. 第1章 建築基準法・仕様規定による設計

この章では、基準法の仕様規定に沿って安全を確認する方法(下表の網掛けをしている項目)を解説します。



複写不可

1 【基準法】壁量設計とは

基準法の仕様規定(主に、施行令第3章第3節)にしたがって設計する場合の、構造設計の中核をなす概念に「壁量設計」があります。まず、この内容を簡単にまとめておきます。

壁量設計

現代の木造住宅は、地震や強風に対しては、「耐力壁」と呼ばれる壁で抵抗します。写真 1.0-1 のように、伝統的な木造住宅には、柱が太くて、その曲げ性能で地震に抵抗するという考え方のものもありますが、現代の一般的な住宅はそれほど柱が太くないので、地震などには、耐力壁で抵抗しています。

壁量設計は、「壁倍率」と「必要壁量算定のための係数」との組み合わせで成り立っています。表 1.0-1 にその係数を示します。「壁倍率」は、壁の種類ごとの強さを表し、「必要壁量算定のための係数」は、その耐力壁をどのくらい入れればよいかを表した係数です。

	地震力用係数 (cm/m ²)		風圧力用係数 (cm/m ²)	
	特に強い風が吹く地域	その他の地域	特に強い風が吹く地域	その他の地域
平地	11	11	11	11
1階建て	15	15	15	15
	21	21	21	21
2階建て	29	29	29	29
	33	33	33	33

50 超 75 以下
で特定行政
が定める値



写真 1.0-1 伝統的民家

基準法の壁量設計では、存在壁量が必要壁量を上回っていることを確認します。以下が、その検定の式です。

地震に対して(壁倍率×壁長さ)の合計 ≥ 地震力用係数 × 床面積

暴風に対して(壁倍率×壁長さ)の合計 ≥ 風圧力用係数 × 見つけ面積

左辺の「(壁倍率×壁長さ)の合計」は、それぞれの壁毎に「壁倍率×壁長さ」を計算し、合計することを意味しています。「(壁倍率×壁長さ)の合計」を「存在壁量」または「有効壁量」と呼びます。また、右辺全体を「必要壁量」と呼びますが、「地震力用係数」、または、「風圧力用係数」を「必要壁量」と呼ぶこともあります。

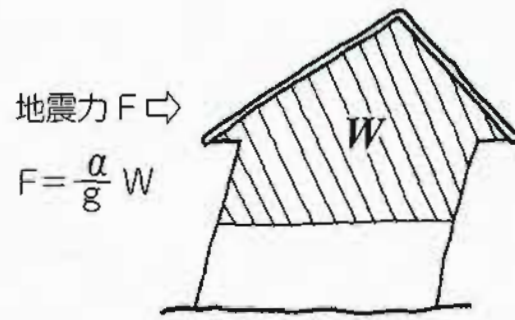
ここで注意しなければならないのは、地震に対する必要壁量は、梁間方向・桁行方向とも同じですが、立面の見つけ面積は方向によって異なるので、暴風に対しての壁量は、方向によって異なった値になることです。

地震力用係数^{※1}

必要壁量は、必要な強さを別の形で表したものです。必要壁量算定のための係数は、1 m²あたりの地震時や暴風時に必要な強さを表したものです。地震に対する係数は、「床面積当たりの壁倍率 1.0 の壁の必要長さ」で、単位は「cm/m²」です。

地震に対する係数は、階数や屋根の種類によって規定されています。

地震力は、図 1.0-1 のように、質量とその部分に生じた加速度を乗じたものです。そこで、同じ加速度ならば、質量が大きいほど地震力は大きくなります。「重い建物ほど、地震には不利」といわれるのはこのためです。壁量設計でも、「重い屋根」の建物は「軽い屋根」の建物よりも、必要壁量が多くなります。建物の重さを屋根の種類で代表させています。



W : 建物の重量
g : 重力加速度
a : その部分で生じた加速度

図 1.0-1 地震力の求め方

memo

※1 地震力用係数とは、施行令第 46 条第 4 項表二に定められた「階の床面積に乘ずる数値」をいいます。

また、下階は、支えている荷重が大きいので、地震力も大きくなります。そこで、地震力用係数も下階の方が大きくなっています。

また、建物は、地震時に上階ほど振られる傾向があります、すなわち加速度が大きくなる傾向があります。そこで、必要な耐力は、同じ重さを支えていても上階ほど大きくなります。2階建ての2階部分の地震力用係数が、1階のそれよりも大きくなるのはそのためです。

なお、基準法の想定する地震は、中地震と大地震の2種類です。中地震に対しては、構造体は無被害で、大地震には構造体が壊れても倒壊を防ぎ、人命を護る、というのが目標になっています。壁量設計では、その両方を満足するように、一つの壁量を設定しています。これは、壁倍率の設定において、両方を満足するように設定されているためです。

複写不可

風圧力用係数^{※2}

暴風に対する係数は、立面の見つけ面積あたりの値で与えられています。「見つけ面積あたりの壁倍率 1.0 の壁の必要長さ」のことです。単位は、地震力用と同じ「cm/m²」です。見つけ面積が大きくなると、風圧力も大きくなります。

また、単位面積あたりの風圧力は、風速と建物の形状によって決定されます。

まず、風速は、地域によって大きく異なることが容易に想像できます。沖縄のような台風常襲地域では、想定すべき風速も大きくなります。また、風速は、図 1.0-2 のように、地上から高いほど大きくなる傾向がありますので、厳密には、高さによって違う値とするのが適当です。しかし、住宅は、そもそも比較的低い建物が多く、また、建物

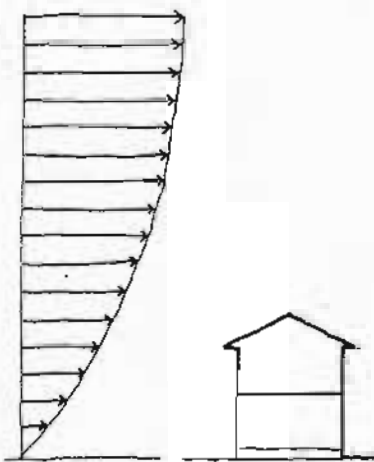


図 1.0-2 風速の鉛直方向分布

※2 風圧力用係数とは、施行令第 46 条第 4 項表三に定められた「見つけ面積に乘ずる数値」をいいます。

の形状も、住宅では長方形のものが大部分です。そこで、それらを考慮して、簡便にまとめたものが、風圧力用係数です。基準法の壁量設計の、一般地域の風圧力用係数は一律 50cm/m² です。

さて、風圧力が建物の中で伝わっていく経路を考えてみましょう。図 1.0-3 のように、壁面に加わった風圧力は、間柱や柱を通過して、上階の床面（または小屋面）と下階の床面（または土台）に流れていきます。したがって、2階の耐力壁は、2階の階の中間から上の見つけ面積に対する風圧力を負担することになります。また、1階の耐力壁は、同様に1階の階の中間から2階の中間までを負担することになります。ただし、1階の耐力壁は、2階の耐力壁の分も負担しますので、結局、1階の中間から上、全部ということになります。

また、この時、図 1.0-4 のように、風圧力を受け持つ耐力壁は、風圧力を受けた壁面に直交する方向の耐力壁だということに注意しなければなりません。

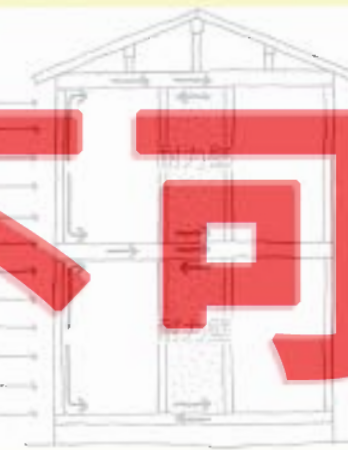


図 1.0-3 風圧力の流れ

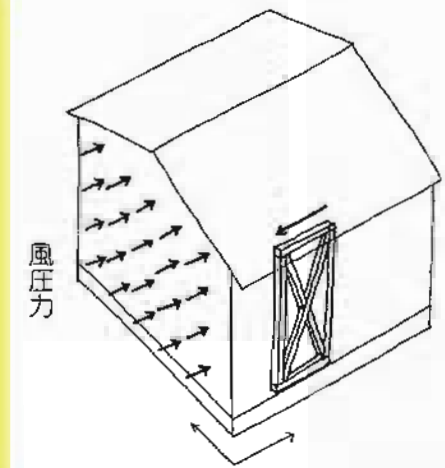


図 1.0-4 風に抵抗する壁

構造計算を行う場合、風圧力は施行令第 87 条に基づいて計算によって求めます。その計算法は、2000年に改正されたものですが、求めたいところの高さや、地表面粗度区分^{※3}、ガスト影響係数^{※4}など、いくつかの要因を組み合わせる複雑な式になっています。しかし、前述のように、住宅はそれほど高くないので、複雑な計算式を用いるのは煩雑です。そこで、簡便に求められるように、設定されています。

ちなみに、この値は、2000年の法律改正でも変わっていません。つまり、それ以前の考え方で設定されたものです。2000年改正以前は、低層建物の速度圧は、全国一律で $60\sqrt{h}$ という式で算定していました。hは、求めようとする部分の高さです。木造住宅の必要壁量は、耐力壁が必要な耐力の2/3を負担するとの考えから、 $40\sqrt{h}$ という式に、一定の仮定を設けて算出されたものです。

なお、この風圧力用係数は、構造計算する場合の基準風速では、32 m / 秒程度の地域に相当すると言われています。したがって、基準風速の大きな地域や海岸に近い地域の、構造計算をすると、壁量設計で求められる壁量よりもたくさんの壁量が必要になります。したがって、壁量に余裕を持って設計する必要があります。

※3 建物の建て込み割合などを「地表面の粗さ」として表した係数。地表面が粗いと、地表面近くの風速が小さくなる影響を考慮したものです。

※4 風の勢いによって、平均風速よりも瞬間風速が大きいことを表した係数。