

必要壁量の根拠

2階建以下かつ延べ床面積500㎡以下の木造住宅の構造計画は、壁量計算によって行われます。壁量計算は、地震に対してと風（台風）に対しての両方で計算し、不利な方の数値で決定されます。

壁量計算は、地震力の場合、階ごとに必要な耐力壁の数を、床面積に対して決められた数字を乗じることで算出し、その数値以上の数の耐力壁を設置します。壁量計算は、構造計算の知識がなくても、簡単に求めることができるようにしてくれたものです。地震力に対する壁量計算の”床面積に対して決められた数値は、以下のものです。

■重い建物（cm/㎡）

- 平屋 15
- 2階建の1階 33
- 2階建の2階 21

■軽い屋根（cm/㎡）

- 平屋 11
- 2階建の1階 29
- 2階建の2階 15

この数値の根拠は何なのか。

根拠-----

1. 前提条件

(1) 固定荷重（建物自重）

- ①屋根荷重 重い屋根（瓦葺等） 900N/㎡（屋根面当り）
軽い屋根（スレート葺等） 600N/㎡（屋根面当り）

屋根面積は、軒の出を考慮して、面積を1.3倍とする。※1

もうちょっと詳しくいうと

重い屋根

- 瓦葺き（下地・垂木含む、母屋含まない） 640N/㎡
- 母屋（ $L \leq 2m$ ） 50N/㎡
- 天井（石膏ボード9mm、野縁下地含む） 200N/㎡
- 計890N/㎡→900N/㎡

②床荷重 500N/㎡（床面積当り）※2

もうちょっと詳しくいうと

- 畳敷き（床板、根太含む） 340N/㎡
- 床梁（ $L \leq 4m$ ） 100N/㎡ ※3
- 計440N/㎡→500N/㎡

（60N/㎡は、間仕切壁だと思います）

③壁荷重 600N/㎡（床面積当り）※4

もうちょっと詳しくいうと

- 階高2730mm、床面積52.17㎡（3間半*4間半）の場合、
壁面積=79.5㎡（すべて壁の場合）
- 木ずりしっくい塗（下地含む・軸組み含まない） 340N/㎡
- 軸組み（柱・間柱・筋かい含む） 150N/㎡
- 計490N/㎡

$$490 \times 79.5 = 38955N \quad 38955 \div 52.17 = 746.69N/㎡$$

実際は、窓が付くので、その分壁面積が減って、600N/㎡

(2) 積載荷重（家具など）

600N/㎡（床面積当り）

これは、地震力算定用の積載荷重。

(3) 地震層せん断力係数=0.2

(4) 高さ方向の分布=地震力分布係数 A_i

$$A_i = 1 + (1/\sqrt{\alpha_i - \alpha_i}) * (2T / (1+3T))$$

T : 建物の一次固有周期 (秒)

$$T = h (0.02 + 0.01 \alpha)$$

h : 高さ

α : 柱・梁の大部分が木造・S造である階の高さの、
合計の高さに対する比→木造なので1

$$T = 0.2 \quad \times 5$$

α_i : = 建物重量の分布にかかわる数値
上部の重量が重くなるほど大きくなる

$$\alpha_i = 0.3$$

$$A_i = 1.4$$

2. 建物の重量の算定

(1) 重い屋根の場合

$$(1.3 \times 900 + 600 / 2) = 1470 \text{ N/m}^2 \rightarrow 1.47 \text{ kN/m}^2$$

600/2は、壁の床面積あたりの重量を、建物の階高の上半分とする

(2) 居室

$$(500 + 600 + 600) = 1700 \text{ N/m}^2 \rightarrow 1.7 \text{ kN/m}^2$$

3. 必要壁量の算定

2階 = 地震層せん断力係数 * 地震力分布係数 * 屋根重量 * 1 / 耐力壁許容耐力

1階 = 地震層せん断力係数 * (屋根重量 + 2階重量) * 1 / 耐力壁許容耐力

(重い屋根の場合)

$$2 \text{ 階} = 0.2 \times 1.4 \times 1.47 \times 1 / 1.96 = 0.21 \text{ m/m}^2 \rightarrow 21 \text{ cm/m}^2$$

$$1 \text{ 階} = 0.2 \times (1.47 + 1.7) \times 1 / 1.96 = 0.323469 \dots \rightarrow 0.33 \text{ m/m}^2 \rightarrow 33 \text{ cm/m}^2$$

(1.96は、壁倍率1の許容耐力1.96kN/mです。)

■ 重い建物 (cm/m²)

平屋 15

2階建の1階 33

2階建の2階 21

ということで、地震力に対する必要壁量の数値が決められています。

ここで注意が必要なのは、数値の根拠になる条件設定がいくつもあるということです。

※1 軒の出に対する割増1.3は、床面積52.17m²の建物で、軒の出450程度になります。

ということで、あまり軒の出が大きくなる場合は、壁量の割増が必要と考えられます。

※2 現在は、畳敷きよりもフローリングの居室が多くなりましたので、床荷重は軽くなっています。しかし、床下地は根太から剛床になってきているので、下地の重量は増加しています。そのことを考えると、あまり余裕が無いことになります。

※3 床梁は2間程度のスパンに対する梁重量になっているので、スパンをもっと飛ばすような場合は、壁量の割増が必要と考えられます。

※4 壁荷重の根拠は、あまり重たい壁を考えていないようですので、ALC板張りなど重たい壁になる場合は、壁量の割増が必要と考えられます。※5 建物の揺れる周期を示す一次固有周期Tは0.2ですが、 $0.2 \div 0.03 = 6.67\text{m}$ となります。建物の高さが、急な屋根勾配などで高くなる場合は、壁量の割増が必要と考えられます。

以上により、木造住宅の計画の際、特殊なプランになる場合は、壁量の割増を考慮する必要があると思います。