

木造住宅の壁量差（構造）の違いについて 「重い屋根材」と「軽い屋根材」の比較

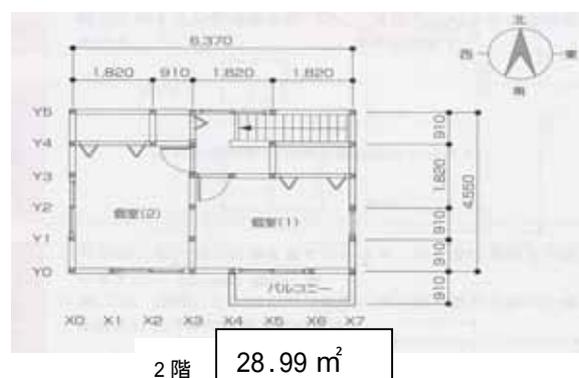
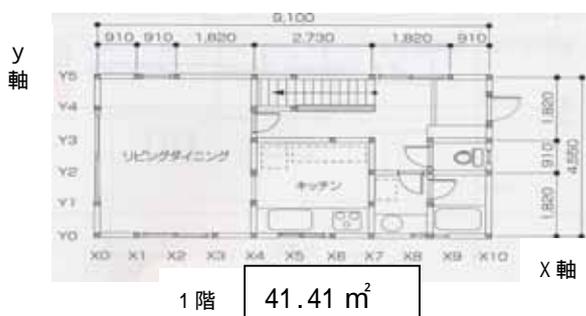
木造住宅では構造耐力上必要な部分である壁・柱などを、すべての水平力（地震力、風圧力）に対して安全であるように釣り合いよく配置しなければなりません。

建築基準法では、重い屋根材は陶器瓦やセメント瓦、軽い屋根材は化粧スレートや金属屋根材と分類されています。また木造住宅では、住宅の床面積や見付け面積に対し水平力に耐えるために壁量の割合が定められており（必要壁量） 割合以上の壁量（構造）の住宅でなければなりません。

屋根材の重量によって、木造住宅の必要壁量がどのくらいの差であるかを例題を使用し説明していきます。

（１）地震力に対する必要壁量の計算

床面積を算出します。



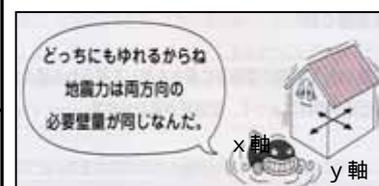
係数：屋根材により決められています。

建物の種類	重い屋根材 (陶器瓦、セメント瓦)	軽い屋根材 (金属屋根材、化粧スレート)
係数 (cm/m ²)	<p>21 33 2階建て</p>	<p>15 29 2階建て</p>

より地震力に対する必要壁量を求めます。

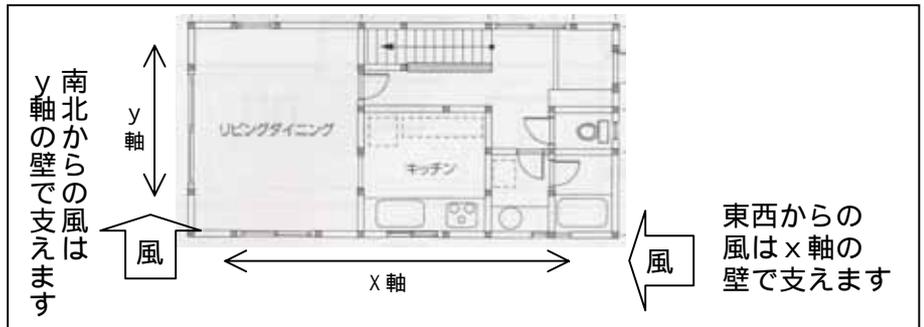
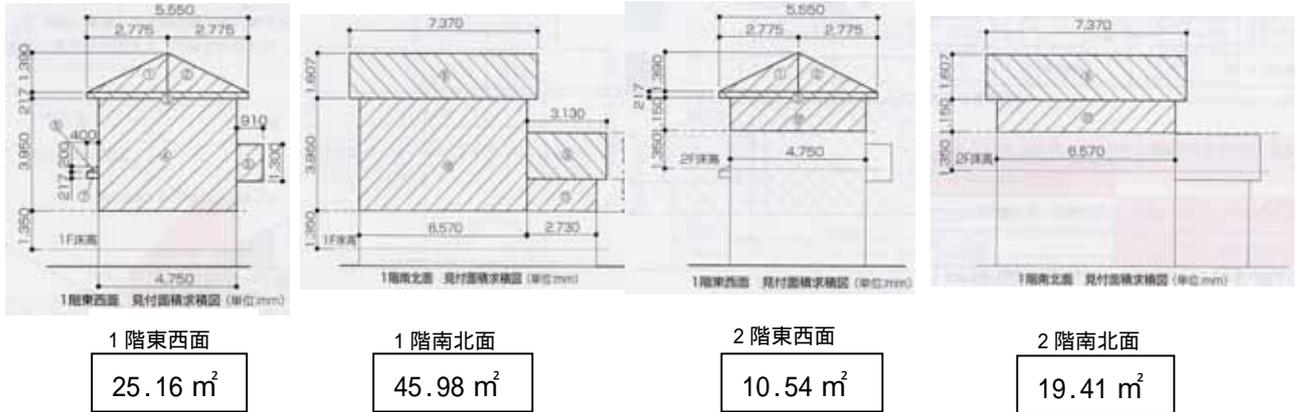
$$\text{床面積 (m}^2\text{)} \times \text{係数 (cm/m}^2\text{)} \times 0.01 = \text{必要壁量 (m)}$$

	重い屋根材	軽い屋根材
2階 X・Y軸とも	$28.99\text{m}^2 \times 21\text{cm/m}^2 \times 0.01$ =6.09m	$28.99\text{m}^2 \times 15\text{cm/m}^2 \times 0.01$ =4.35m
1階 X・Y軸とも	$41.41\text{m}^2 \times 33\text{cm/m}^2 \times 0.01$ =13.67m	$41.41\text{m}^2 \times 29\text{cm/m}^2 \times 0.01$ =12.01m



(2) **風圧力**に対する必要壁量の計算

見付け面積は、各階の床面から 1.35m以下の部分を除いた面積です。



係数：地域により決められています。

地域	一般地域	強風地域
係数 (cm/m ²)	50	50 ~ 75

より **風圧力に対する必要壁量**を求めます。

$$\text{風を受ける面の見付け面積(m}^2\text{)} \times \text{係数(cm/m}^2\text{)} \times 0.01 = \text{x軸・y軸で支える方向の必要壁量(m)}$$

例：一般地域の場合 (重い屋根、軽い屋根 ともに同じ)		
2階	X軸方向	2階東面・西面の見付け面積 10.54m ² × 50cm/m ² × 0.01 = 5.27m
	Y軸方向	2階南面・北面の見付け面積 19.41m ² × 50cm/m ² × 0.01 = 9.71m
1階	X軸方向	1階東面・西面の見付け面積 25.16m ² × 50cm/m ² × 0.01 = 12.58m
	Y軸方向	1階南面・北面の見付け面積 45.98m ² × 50cm/m ² × 0.01 = 22.99m

(3) **必要壁量の決定**：階層、方向ごとに地震力と風圧力の必要壁量の値を比較し、**大きい方の値が必要壁量**となります。

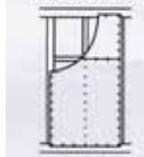
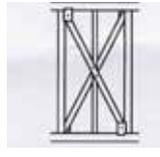
重い屋根				軽い屋根			
(単位:m)		対 地震力	対 風圧力	(単位:m)		対 地震力	対 風圧力
2階	X軸方向	6.09	5.27	差 0.82 m	X軸方向	4.35	5.27
	Y軸方向	6.09	9.71		差 同じ	Y軸方向	4.35
1階	X軸方向	13.67	12.58	差 1.09 m	X軸方向	12.01	12.58
	Y軸方向	13.67	22.99		差 同じ	Y軸方向	12.01

POINT !

- ・地震力と風圧力に耐えるために壁量を決めるため、Y軸のようにすべての部位で風圧力の壁量が上回ると、屋根材に関係なく壁量は同じになります。
- ・軽い屋根のように風圧力の壁量がすべて上回ることもあります。

(4) **壁量の種類による壁倍率（強度）の違い**

軸組みの種類により壁倍率が決まっており、下図のような軸組みの壁であれば、同じ長さの壁であっても壁量を増やすことができます。

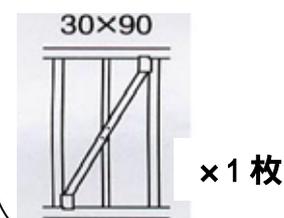
仕様	15×90 筋交い	30×90 筋交い	構造用合板	30×90 たすき	45×90 たすき
					
壁倍率	1.0	1.5	2.5	3.0	4.0

- ・壁倍率が2倍の壁を用いれば、壁の長さは半分で済みます。
壁倍率1.5×2m = 壁倍率3.0×1m
- ・壁倍率が高い壁を用いれば、壁長さを少なく出来るので間取りの自由度が高まります。
- ・筋交いと構造用合板を併用する事ができ、両方の壁倍率を加算できます。
ただし5.0以上になった場合には5.0になります。

- (5) **必要壁量の差**： 重い屋根と軽い屋根の壁量の差は1階のX軸方向で1.09mです。
 壁倍率が1.5の耐力壁(910mm)を使うと、壁倍率 $1.5 \times 0.91\text{m} = 1.365\text{m}$ となり、耐力壁1枚で必要壁量を満たします。
 なお、Y軸方向では差がありません。

(単位:m)			重い屋根材	軽い屋根材
1階	X軸方向	必要耐力壁の長さ	13.67m	12.58m
		1.5倍<30×90筋交い>の壁枚数	$13.67 \div 1.5 \text{倍} \div 0.91 = 10.01\text{枚}$	$12.58 \div 1.5 \text{倍} \div 0.91 = 9.216\text{枚}$
		必要な壁枚数	 × 11枚	 × 10枚
	Y軸方向	必要耐力壁の長さ	22.99m	22.99m
		1.5倍<30×90筋交い>の壁枚数	$22.99 \div 1.5 \text{倍} \div 0.91 = 16.84\text{枚}$	$22.99 \div 1.5 \text{倍} \div 0.91 = 16.84\text{枚}$
		必要な壁枚数	 × 17枚	 × 17枚

よって、差はわずか
 壁倍率1.5の耐力壁
1枚分
 間仕切りを耐力壁にするだけです。



差
 同じ

2階は、壁倍率1.0の壁1枚分となります。

(6) まとめ

重い屋根材、軽い屋根材との壁量の差はわずかです。屋根材選びの中で、屋根を軽くすれば地震力や風圧力に対して安心という訳では決してありません。

大事な事は、耐力壁を増やす、あるいは低い壁倍率や耐力壁になっていない壁を高い壁倍率に変えるなどして、壁量を増やすことが、水平力(地震力や風圧力)に対する耐震性をUPする抜本的な対策になります。

屋根材は一番過酷な気象条件にされされます。重量にとらわれず、性能で選ぶ事が重要です。高温多湿、寒暖差のある日本の屋根には、耐久性、断熱性、遮音性、そしてメンテナンスを出来るだけ必要としない優れた屋根材「陶器瓦」を選定する事が、家づくりの成功の秘訣と考えられます。

以上

また、古い建物では基礎や土台などの劣化も考えられます。耐震診断・補強をすることが重要です。

現在では建築基準法の必要壁量は前述のように定められていますが、昭和56年に改定されるまでは下表の基準でした。よって耐力がない古い基準の建物では、「重い屋根(24cm/m²)」を「軽い屋根」に葺き替えるだけでは現在の基準に満たさない場合があり、屋根の軽量化だけでは、安全とは言えません。

必要壁量の改正(2階建ての1階) (単位 cm/m²)

	重い屋根材	軽い屋根材
昭和25年制定(1950年)	16	12
昭和34年改正(1959年)	24	21
昭和56年改正(1981年)	33	29

地震で、住宅の倒壊や損傷が起こるのでしょうか？

建築基準法が改正されていて、昭和56年以前の古い基準で建てられた建物では、もともと建物自体の強度(壁量)が不足していることが原因として考えられます。

耐力壁を増やす、あるいは低い壁倍率や耐力壁になっていない壁を高い壁倍率に変えるなどして、壁量を増やしてやるのが、耐震性をUPする抜本的な対策になります。

また、古い建物では基礎や土台などの劣化も考えられます。耐震診断・補強をすることが重要です。

リフォーム等で屋根材選びを行う際は、耐震診断を受け、安全上必要な壁量を確保することが重要です。