



はじめに～構造計算とは～ .....	2
A.総合判定.....	3
B.物件概要 .....	4
C.計算結果.....	5
D.詳細結果.....	8

## はじめに ～ 構造計算とは～

「構造計算」とは、**建物にかかる力**に対して建物が安全であるかを確認するための手法です。

**建物にかかる力**には以下の2つがあります。

### (1) 上からかかる力(重さ)

上からかかる力(重さ)には以下のものがあります。

- 建物そのものの重さ
- 建物内部の家具や人の重さ
- 屋根などに積もる雪の重さ

### (2) 横からかかる力

横からかかる力には以下のものがあります。

- 風から受ける力
- 地震から受ける力

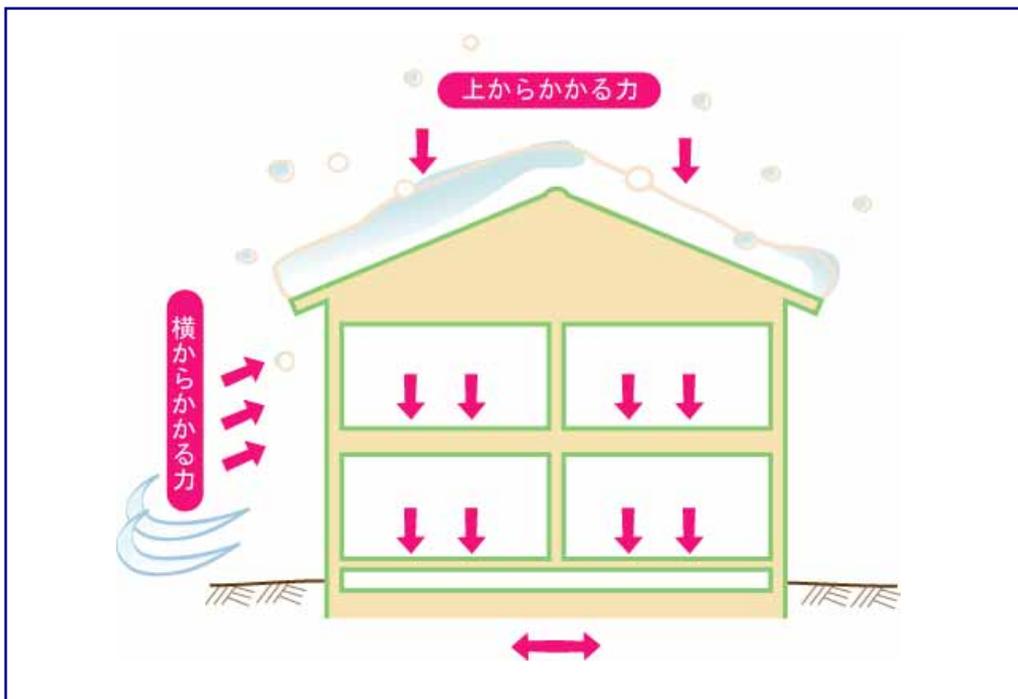


図 : 建物にかかる力

想定される力(上からかかる力、横からかかる力の両方)に対して建物が持っている耐力が上回っていれば構造上安全であると判断されます。

## A . 総合判定

### (1) 設計住宅性能評価を利用する場合

総合判定の欄には、日本住宅性能表示基準に定める「耐震等級」、「耐風等級」及び「耐積雪等級」について、取得できる等級が表示されます。

「耐震等級」は(等級1, 2, 3) 「耐風等級」は(等級1, 2) 「耐積雪等級」は(当該区域外, 等級1, 2)のいずれかが表示されます。等級の数値は、大きいほど耐力があることを表しています。多雪区域の指定を受けていない地域は、耐積雪等級で「当該区域外」と表示されます。

設計住宅性能評価を [利用する]			
耐震等級	3	耐震性	適
耐風等級	2	耐風性	適
耐積雪等級	多雪区域外	耐積雪性	多雪区域外

目標等級を満たしていれば、OK!  
(耐積雪性については多雪区域でない地域は「当該区域外」と表示)

### (2) 設計住宅性能評価を利用しない場合

総合判定の欄には対象となる住宅が設計基準(国土交通省監修「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」のこと。以下、単に「基準」といいます)を満たしているかどうかの判定結果が表示されます。

耐震性、耐風性、耐積雪性のそれぞれについて「基準」を満たしていれば「適」、満たしていなければ「不適」と表示されます。耐積雪性については、多雪区域でない地域は「当該区域外」と表示されます。

建設場所において必要な項目全てが「適」とならなければなりません。

設計住宅性能評価を [利用しない]			
耐震等級	3	耐震性	適
耐風等級	2	耐風性	適
耐積雪等級	多雪区域外	耐積雪性	多雪区域外

全て「適」ならOK!  
(耐積雪性については多雪区域でない地域は「当該区域外」と表示)

## B . 物件概要

物件概要の欄には対象となる住宅の構造計算をするために必要な下記の情報が表示されます。

- ・住宅に関する情報 (建設場所、構造や階数、屋根など建物に関する一般的な情報)
- ・建設地に関する情報 (建設場所の地震、風、雪に関する専門的な情報)
- ・基礎に関する情報 (地盤や基礎などに関する専門的な情報)

物件名	* * * * 様邸		
設計者	だれか	計算担当者	わたし
建設地	東京都港区……		
構造	木 造	2 階建	(在来)
基礎	鉄筋コンクリート造 [ 布基礎 ]		
屋根勾配	1.5 寸	屋根重さ区分	( 軽い屋根 )
最高軒高	6.56 m	最高高さ	7.951 m
地震地域係数	1.0		
地域基準風速	30 m/s	地表面粗度区分	( )
多雪区域	( 内 )		
積雪量	150 cm	積雪荷重	30 N/m <sup>2</sup> /cm
地盤支持力	50 kN/m <sup>2</sup>	支持杭	kN/本
コンクリート設計強度	Fc: 18	鉄筋	( SD295A )

## C . 計算結果

### (1)右側の表の見方

計算結果の右側の表には下記の1)～6)の各チェック項目に関する結果が表示されます。1)～3)は地震に対する結果と風に対する結果の2つが表示されます。

1)2)5)6)については数値が小さいほどその項目について耐力の余裕があることを示し、3)については数値が小さいほど建物のバランスが良いことを示しています。

チェック項目	チェックの視点	計算結果の見方
1)鉛直構面	壁が地震や暴風時に受ける力に耐えられるか (6 ページ 図1参照)	地震、風それぞれが 1.00 以下であれば「基準」を満たしています。
2)水平構面	屋根、床が地震や暴風時に受ける力に耐えられるか (6 ページ 図1参照)	地震、風それぞれが 1.00 以下であれば「基準」を満たしています。
3)偏心率	壁の配置バランスが良いかどうか (6 ページ 図2参照)	地震が0.30以下であれば「基準」を満たしています。
4)接合部	主に地震や暴風時に柱、梁等の接合部が外れないか (6 ページ 図3参照)	全ての項目が「OK」であれば「基準」を満たしています。
5)基礎	建物の基礎が重さに耐えられるか (7 ページ 図4参照)	全ての項目が 1.00 以下であれば「基準」を満たしています。
6)部材	柱、梁等の部材が重さに耐えられるか (7 ページ 図5参照)	各部材の全てが1.00以下であれば「基準」を満たしています。

設計住宅性能評価を利用する場合の「基準」とは、取得等級に必要なレベルのことです。つまり、等級に応じて「基準」が変動します。

### (2)レーダーチャートの見方

4)を除く各項目の計算結果をレーダーチャートに表示します。項目全てについて中心のNG欄に入らないように設計することが必要です。

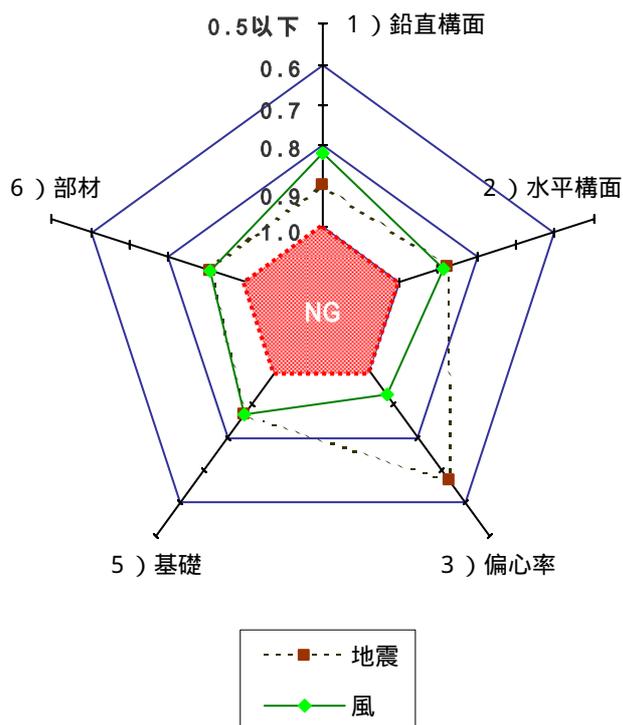


図1 地震や風などの横からかかる力には、壁や床が耐えます。

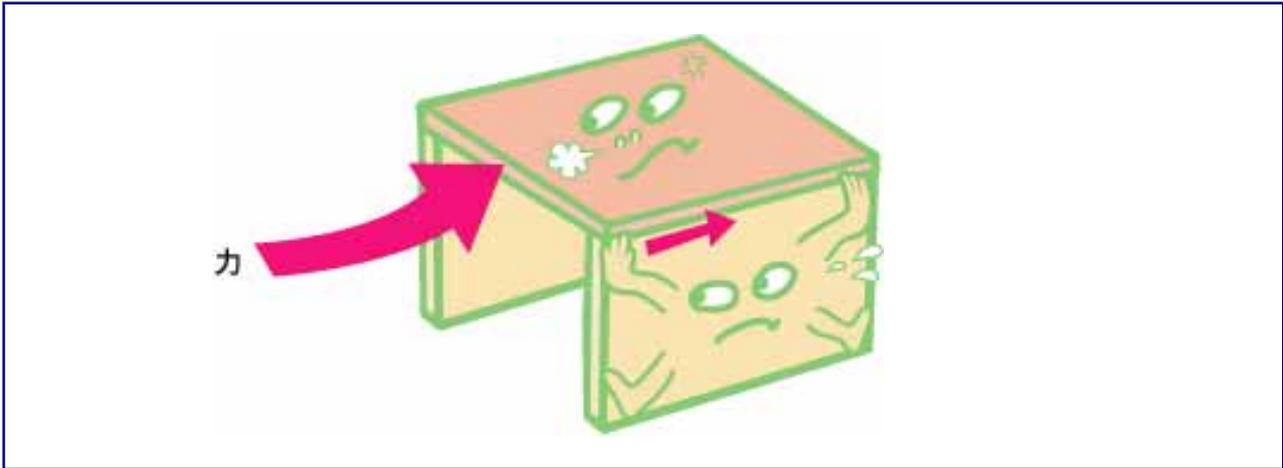


図2 壁のバランスが悪い家は、バランスの良い家より地震や風など横からの力が加わった時に倒壊しやすいのです。

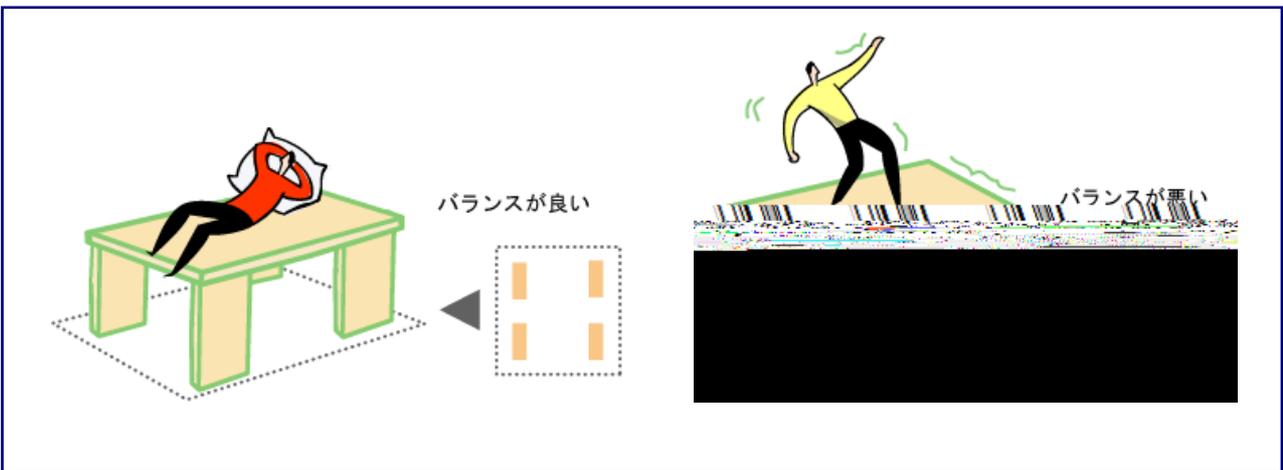


図3 横からの力に対して、壁が丈夫でも接合部が抜けてしまったら意味がありません。

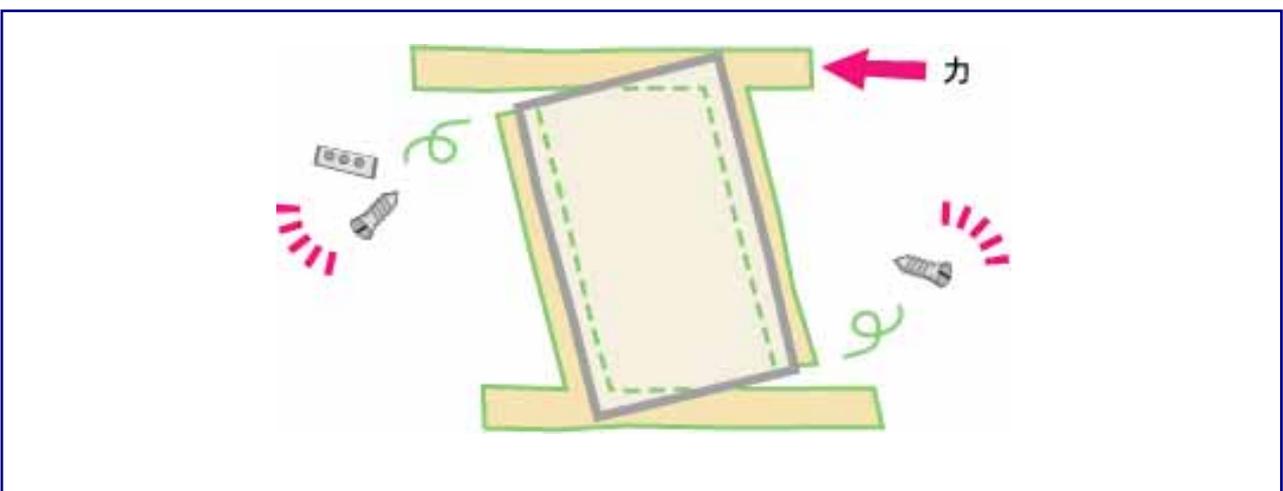


図4 建物や人などの重さは上から下へと地面に伝わります。基礎には地面からの反力がかかります。

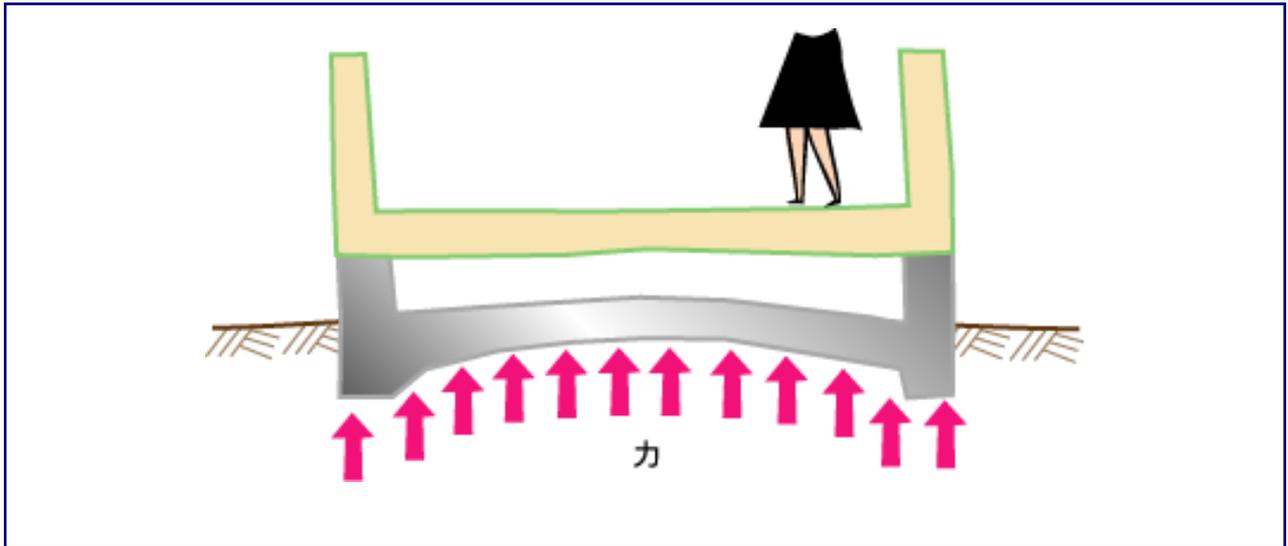
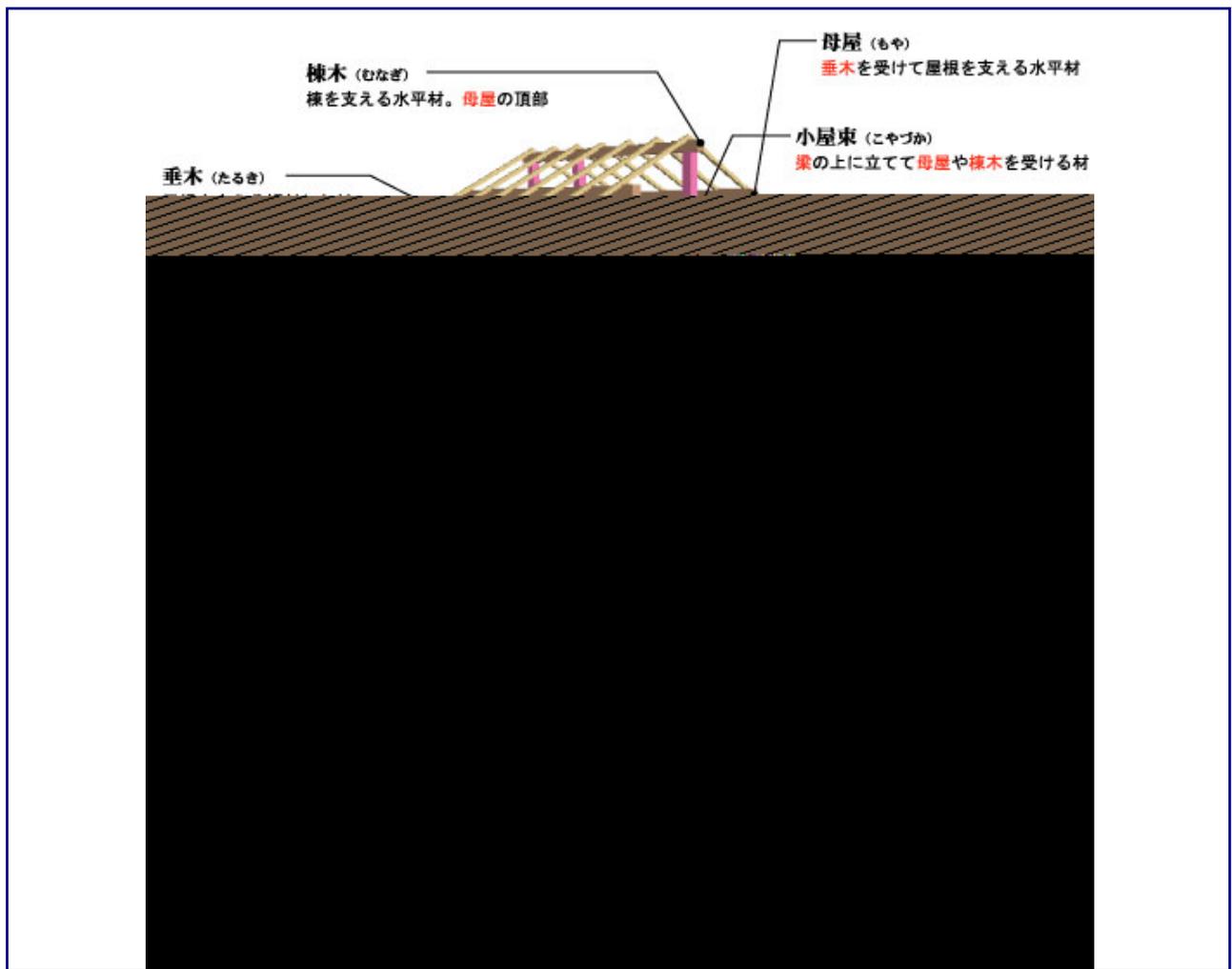


図5 下図は部材の名前です。下図の部材は主に重さを上から下へ流す役割を担っています。



## D . 詳細結果

### 鉛直構面の詳細結果

#### 鉛直構面（軸組）仕様

鉛直構面（軸組）仕様		鉛直構面の検討	
耐力壁	筋かい(45x90以上)	X	3階
	構造用合板 厚9		2階
			1階
準耐力壁	石こうボード 厚12.5	Y	3階
			2階
			1階

鉛直構面（軸組）とは、壁のことです。壁は水平力（地震時や強風時に建物に加わる力）に耐えるための要素です。一つ一つの壁に、どれくらいの強さがあるかは、その壁（軸組）の構造で決まります。この物件において、耐力要素となる壁の構造仕様を一覧表にして表示しています。

耐力壁	建築基準法施行令第 46 条及び昭和 56 年建設省告示第 1100 号に定められた耐力壁つまり、令 46 条の壁量計算の際に、耐力壁として拾える壁のこと。
準耐力壁	住宅の品質確保の促進等に関する法律に基づく評価方法基準（平成 13 年国交省告示第 1347 号）の表 1 に定められているもの 計算には、この準耐力壁のほかに、一定の条件を満たした腰壁や垂れ壁なども耐力壁要素として加算しています。

#### 鉛直構面の検討

各階、各方向（X、Y）において、通り（壁のある全ての通り）ごとに鉛直構面耐力の検討をしています。この表には、その各階、各方向のうち検定値が最大となる通りとその検定値を表示しています。

	鉛直構面の検討	地震		風	
		通り	検定値	通り	検定値
X	3階		0.60		0.78
	2階		0.80		0.82
	1階		0.90		0.98
Y	3階		0.77		0.64
	2階		0.50		0.58
	1階		0.90		0.75

検定値 = [必要耐力 / 許容耐力] の値。数値が小さいほど耐力に余裕があることを表しています。

#### 令 46 条壁量の検討

令 46 条壁量の検討	X方向		Y方向	
	必要壁量	存在壁量	必要壁量	存在壁量
3階	600.00			
2階				
1階				

令 46 条の壁量は、木造軸組工法のほとんど全ての建築物に適用される基準です。許容応力度計算により構造の安全性を確認する場合でも、除外されません。ここには、各階、各方向の必要壁量（地震と風に対する必要壁量のうち大きい方の値）と存在壁量を表示しています。ただし、ここに表示している内容は、表紙の「総合判定」や「計算結果」には、反映されません。

## 水平構面の詳細結果

### 水平構面（床組）仕様

水平構面(床組)仕様		水平構面の検討		
屋根構面	5寸勾配以下 構造用合板厚9 垂木@500以下	X	3階	
	0			
床構面	構造用合板厚12以上 根太@340以下転ばし		Y	2階
	0			1階
	0			3階
火打構面	木製火打(90x90)		2階	
	0	1階		

水平構面(床組)とは、床や屋根のことです。床や屋根は、通りの異なる壁と壁との上部をつないでトンネル型の構造体をつくり、建物が受けた水平力を抵抗要素である壁に伝える役割を担っています。この床や屋根の強度が小さいと、水平力に対して各壁が一体的に抵抗できず、通りによって変位量が異なることになり、破壊へ至ります。

屋根構面 屋根の野地板や垂木で構成する面のこと

屋根勾配や野地板の種類(板か合板等か)などにより、強度が異なる。

床構面 床下地板や根太によって構成される面(=床組)のこと

下地板の種類(板か合板等か)や根太の施工(転ばしか落とし込みか等)、根太ピッチなどにより強度が異なる。

火打構面 小屋面や床面に配置している火打ちにより構成される水平区画のこと

火打ち1本辺りが負担する面積により強度が異なる。

### 水平構面の検討

各階、各方向(X, Y)において、区間(鉛直構面耐力を検討した通りと通りで挟まれた部分)ごとに水平構面耐力の検討をしています。この表には、その各階、各方向のうち検定値が最大となる区間とその検定値を表示しています。

以下	水平構面の検討	地震		風	
		区間	検定値	区間	検定値
ばし	X	3階	0.75		0.80
		2階	0.79		0.88
		1階	0.88		0.89
	Y	3階	0.59		0.48
		2階	0.64		0.61
		1階	0.85		0.72

### 偏心率の詳細結果

	X方向	Y方向
3階		
2階	0.150	0.050
1階	0.166	0.060

偏心率は、計算書の数値を表示しています。昭和 55 年建設省告示第 1790 号で定める「特定建築物」ではない場合は 0.3 以下、「特定建築物」である場合は、0.15 以下であることを確認します。

特定建築物: 木造の場合、高さが 13m 又は軒の高さが 9m を超えるもの

## 接合部の詳細結果

### 柱端部

柱端部			梁端
柱端部仕様	検討項目	検定値	
	短期引張	0.90	
	短期引張	0.87	
	短期引張	0.99	
	短期せん断		

#### 金物工法

下記は引張の検討ですが、柱端部接合部は、壁により生じるせん断力も梁や土台へ伝達しなければなりません。在来工法の場合は、柱ほぞがその役割を担っていますが、金物工法の場合は接合金物を介して伝達します。接合金物には、引張力とせん断力の両方が同時にかかるので、それぞれの検定値の和が1以下であることを確認します。

柱端部接合部とは、柱の上下端と梁や土台との接合部のことです。水平力に対して壁（鉛直構面）が持っている耐力を発揮するためには、その壁が取り付けしている柱が梁や土台から引き抜けないようにしなければなりません。つまり、壁が許容耐力に達する前に接合部が破断することのないようにします。

検定値 = [必要耐力 / 許容耐力] ですが、この「必要耐力」は、「1）鉛直構面の検討」の「必要耐力」（=その通りに加わる水平力）から算出するのではなく、その柱に取り付けている壁の許容耐力から求めた引張力です。このような計算をしていたため、柱端接合部は検定値が 1.0 以下であれば十分であり、耐力的余裕は必要がありません。（鉛直構面に耐力的余裕があれば、柱端部接合部にも耐力的余裕があることになります。）

### 梁端部

梁端部接合部とは、建物外周の横架材の継手・仕口のことです。

梁端部				垂木
値	梁端部仕様	検討項目	検定値	
		長期せん断	0.84	垂 <sub>フ</sub>
		短期せん断	0.79	垂 <sub>フ</sub>
		短期引張	0.68	母

#### 金物工法

梁端部接合部においても金物工法の場合、接合金物には引張力とせん断力の両方が同時にかかるので、それぞれの検定値の和が1以下であることを確認します。

**短期引張** 梁端部も柱端部と同様、水平力に対して床・屋根（水平構面）が持っている耐力を発揮するためには、その水平構面を囲っている梁が抜け落ちないようにしなければなりません。ここでも、床・屋根の許容耐力まで水平力が加わった場合の引張力に耐えられる接合部であるかを検討しています。

**せん断** 梁には床荷重や壁荷重など鉛直荷重がかかっています。梁は、それらの鉛直荷重を柱や梁に伝達し、力を上から下へ流す役割を担っています。梁の端部では、仕口を介して直交する梁や通し柱にせん断力として力を伝達します。そのせん断力に対して、その仕口断面積で耐えられるかを検討しています。

### 垂木・軒桁・母屋、母屋-束

これらの接合部は、風による屋根吹き上げに対する引張耐力の検討です。垂木・軒桁の接合部、垂木・母屋の接合部、母屋-束の接合部の検討をします。

垂木・軒桁・母屋、母屋-束			
値	垂木・母屋等	検討項目	検定値
4	垂木・軒桁	短期引張	0.21
9	垂木・母屋	短期引張	0.19
8	母屋-束	短期引張	0.34

## 基礎の詳細結果

### 布基礎

布基礎	検討項目	荷重条件	位置	検定値	検討項目	荷重条件	位置	検定値
アンカーボルト	引張	短期			せん断	短期		0.31
底盤	接地圧	長期		0.81	曲げ	長期		0.19
基礎梁	曲げ	長期		0.39	曲げ	短期		0.87
	せん断	長期		0.15	せん断	短期		0.14

アンカーボルト アンカーボルトは、水平力が加わったときに木造部分が浮き上がり、基礎とずれることのないように、木造部分と基礎とを緊結するための部材です。

底盤(布基礎) 「接地圧」とは地盤の検討なので、地耐力と接地面積(=底盤の幅)により許容耐力が決まります。

曲げの検討は、底盤が建物重量の反力として地面から受ける力に対して行います。底盤は鉄筋コンクリート造なので、フーチングの厚みと鉄筋量により耐力が決まります。

基礎梁 底盤やスラブと同様に、建物重量の反力として地面から受ける力に対して基礎の立上り部が耐えられるかを検討します。又、短期の検討では、水平力加力時に柱端部で検討した引張力が建物隅部に加わった場合の耐力を確認しています。

### べた基礎

べた基礎	検討項目	荷重条件	位置	検定値	検討項目	荷重条件	位置	検定値
アンカーボルト	引張	短期			せん断	短期		
スラブ	接地圧	長期			曲げ	長期		
					支持状態		2隣辺固定	
基礎梁	曲げ	長期			曲げ	短期		
	せん断	長期			せん断	短期		

スラブ(べた基礎) 「接地圧」とは地盤の検討なので、地耐力と接地面積(=スラブ区画面積)により許容耐力が決まります。

曲げに関しては、建物重量の反力としてスラブが地面から受ける力に対する検討をします。スラブの耐力は、スラブ厚さと鉄筋量、及びスラブ区画の形状、スラブ四周の支持状態などにより決まります。

## 部材の詳細結果

木造部分の各構造部材について、その部材にかかる力[必要耐力]に対し、その部材が持っている力[許容耐力]が足りているかを検討します。

### 柱

	寸法	樹種	等級など	検討項目	荷重条件	階	番付	検定値
柱	×			圧縮・座屈	長期			0.64
	×				短期			0.58
	×			風圧(外壁)	短期			0.55

**圧縮・座屈** 鉛直荷重を上から下に伝える役割を担っている柱には、圧縮力がかかります。細長い部材に大きな圧縮力がかかると、横から力が加わらなくても、その部材は長手と直交方向に湾曲することがあります。このことを「座屈」といいます。柱は、圧縮力そのものに対して破壊しないことと、座屈を起こさないことを確認します。

**風圧(外壁)** 外周壁を構成している柱は強風時に風圧力を受けます。この風圧力による曲げに対する検討を行います。

### 母屋

母屋	×			曲げ	長期			0.55
	×				短期			0.43
	×			せん断	長期			0.39
	×				短期			0.38
	×			たわみ	長期			0.57
	×				短期			0.51
	×				長期			0.60

母屋は屋根荷重や積雪荷重による曲げモーメントとせん断力に対する検討、及びたわみ量が許容値内であることを確認します。

### 梁・桁

梁・桁	×			曲げ	長期			0.60
	×				短期			0.89
	×			せん断	長期			0.75
	×				短期			0.64
	×			たわみ	長期			0.44
	×				短期			0.91
	×			めり込み	長期			0.80
	×				短期			0.78
	×				長期			0.81

母屋と同様に、床荷重や壁荷重、積載荷重などの鉛直荷重に対して、曲げ・せん断・たわみの検討をします。

**めり込み** 梁はその上に立っている柱から軸力を受ける場合、その荷重により木材の表面がめり込むことがあります。その柱軸力に対して、梁の許容めり込み耐力が足りているかを検討します。

## 大引

	×				短期			0.81
大引	×			曲げ	長期			0.40
	×			せん断	長期			0.52
	×			たわみ	長期			0.61
土台	×			曲げ	短期			0.47

大引は、床荷重と積載荷重による曲げ・せん断・たわみの検討をします。

## 土台

	×			たわみ	長期			0.61
土台	×			曲げ	短期			0.47
	×			せん断	短期			0.51
	×			めり込み	長期			0.88
	×				短期			0.72
垂木	×			曲げ	長期			0.26

曲げ・せん断 柱端部接合部の検討の際に、壁の許容耐力より求めた引張力により土台に生じる曲げモーメントとせん断力に対して、土台の許容耐力が足りているかを検討します。

めり込み 梁・桁のめり込みの通り。

## 垂木

	×				短期			0.72
垂木	×			曲げ	長期			0.26
	×				短期			0.16
	×			たわみ	長期			0.70
	×				短期			0.38
根太	×			曲げ	長期			0.18

屋根荷重と雪荷重による曲げモーメントとたわみに対する検討をします。曲げモーメントに関しては、風による吹き上げに対する検討も行います。

## 根太

	×				短期			0.38
根太	×			曲げ	長期			0.18
	×			せん断	長期			0.14
	×			たわみ	長期			0.21

床荷重と積載荷重による曲げ・せん断・たわみの検討をします。