

# 枠組壁工法建築物構造検討書

2016年 10月 22日

建築物の名称	枠組太郎邸 新築工事
建築場所	東京都港区虎ノ門1-16-17
設計者	(株)虎ノ門設計工房
構造検討を行った者	港次郎
計算に用いたプログラム	らくわく Ver 1.1.11.0 build 20160921

## 目次

1. 建物概要	1-1
2. 設計方針	2-1
3. 建築基準法のチェックリスト	3-1
4. 本計算プログラムのチェックリスト	4-1
5. 使用材料および基準材料強度・許容応力度	5-1
6. 設計荷重	6-1
7. 横架材の一覧	7-1
8. 横架材の計算	8-1
9. たて枠・まぐさ受けの計算	9-1
10. 基礎の計算	10-1
11. 伏図	11-1
12. 壁量計算	12-1
13. たて枠上下端の接合部分確認	13-1

# 1. 建物概要

本建築物は、枠組壁工法で階数が2以下、延べ面積が500㎡以下、高さが13m以下、軒の高さが9m以下の、建築基準法第6条における四号建築物である。

平成13年国土交通省告示第1540号（以下、告示第1540号という）第1から第8の仕様規定を満たしている。また、平成13年国土交通省告示第1347号（以下、評価方法基準という）の「第5の1. 構造の安定に関すること」のうち「枠組壁工法の建築物における基準」を満たしている。

主要用途	一戸建ての住宅	
構造種別	枠組壁工法	
階数	2階	
延べ面積	137.87㎡	
最高の高さ	7.708m	
最高の軒の高さ	5.688m	
地震地域係数 Z	1.0	
基準風速 V0	34m/s	
地表面粗度区分	III	
最深積雪量	30cm(一般地)	
屋根種別	軽い屋根	
基礎	鉄筋コンクリート造のべた基礎	
地盤の長期許容応力度	30.0kN/㎡	
構造の安定に関する 性能等級(品確法)	耐震等級(倒壊)	等級2
	耐震等級(損傷)	等級2
	耐風等級	等級2
	耐積雪等級	該当なし

## 2. 設計方針

- ・本建築物は、以下の表に掲げる方法にて構造検討を行う。

検討項目	検討方法
地震力・風圧力	壁量計算
たて枠上下端の接合部	たて枠上下端の必要接合部倍率簡易計算法(新計算法)
横架材	鉛直荷重に対する許容応力度計算
基礎	底盤は、鉛直荷重に対する許容応力度計算。基礎ばりは、鉛直荷重ならびに水平荷重に対する許容応力度計算。
許容支持力	鉛直荷重に対する許容応力度計算

それぞれの確認方法を以下に示す。

### 壁量計算

- ・地震力と風圧力に対しては壁量計算による検定を行い、壁量の確認は、各階各方向の存在壁量が必要壁量以上確保されていることを確認する。
- ・存在壁量を算出する際の壁は、平成13年度国土交通省告示第1541号第1第五号表1または表1-2に掲げるものとし、これ以外の壁を用いる場合は、国土交通大臣による認定を受けた壁とし、本計算書に特記し認定書を添付する。  
構造の安定に関することの等級2以上への適合判定においては、評価方法基準第5の1-1 (3) へ①bの表に掲げる壁（以下、準耐力壁という）を用いることができる。
- ・必要壁量は、告示第1540号の適合判定は、同告示第5第五号の表1ならびに表2による。構造の安定に関することの等級2以上への確認方法は、耐震等級2にあつては、評価方法基準第5の1-1 (3) ホ①の表2、耐震等級3にあつては、評価方法基準第5の1-1 (3) ホ①の表3、耐風等級2にあつては、評価方法基準第5の1-4 (3) ホ①の表による。

### たて枠上下端の接合部

- ・たて枠上下端の接合部は、「たて枠上下端の必要接合部倍率 簡易計算法(新計算法)」（「ツーバイフォー住宅の性能表示利用制度・長期優良住宅認定制度利用の手引き2011」（社）日本ツーバイフォー建築協会）により、たて枠上下端の接合部に必要とされる引張力が、当該部の引張力を超えていないことを確認する。

## 横架材

- 横架材（たるき、天井根太、床根太、まぐさ、屋根ばり、床ばり、天井ばりなど）は単純ばりモデルによる鉛直荷重時の曲げ応力とせん断応力に対して、許容応力度計算により断面検定を行う。  
なお、床根太、床ばりについては、平成12年建設省告示第1459号による建築物の使用上の支障が起らないことの確認を行う。  
その他の横架材は、変形等により建築物の使用上の支障が起らないことをたわみ量にて確認する。
- 当計算ソフトは、単純ばりモデルに作用する等分布荷重は、 $1/2P$ （ $P$ は1モジュールの長さ）間隔の集中荷重と見なして計算している。

## 基礎

- べた基礎または布基礎の底盤は、鉛直荷重時の曲げ応力とせん断応力に対して許容応力度計算による断面検定を行う。基礎ばりは、鉛直荷重及び水平荷重の耐力壁脚部の曲げモーメントとせん断力より許容応力度計算による断面検定を行う。

## 許容支持力

- 鉛直荷重に対する接地圧が地盤の長期許容応力度以下であることを確認する。
- 準拠した基準・指針等  
建築基準法・同施行令、告示等  
「2007年枠組壁工法建築物設計の手引き」、（社）日本ツーバイフォー建築協会編、丸善  
「2007年枠組壁工法建築物構造計算指針」、（社）日本ツーバイフォー建築協会編、丸善  
「2002年枠組壁工法建築物スパン表」、（社）日本ツーバイフォー建築協会発行、工業調査会  
「ツーバイフォー住宅の住宅性能表示制度・長期優良住宅認定制度利用の手引2011」、（社）日本ツーバイフォー建築協会  
「日本住宅性能表示基準・評価方法基準 技術解説(新築住宅)2014」、国土交通省  
「小規模建築物基礎設計指針」、（社）日本建築学会、丸善  
「鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説2010」、（社）日本建築学会、丸善  
「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」、国土交通省
- 計算数値の取り扱い  
当計算ソフトの有効桁数は10進数15桁になります。  
計算及び判定も同様の精度で行っております。計算途中のまるめなどは行っておりません。  
画面や印刷物に関しては、表示している桁の1つ下の桁を四捨五入をしております。

### 3. 建築基準法のチェックリスト

#### ■建築基準法のチェック

チェック項目		適用範囲	申請内容	適否
主要用途		一戸建ての住宅 事務所併用住宅 店舗併用住宅 共同住宅、長屋	一戸建ての住宅	○
構造種別		枠組壁工法	枠組壁工法	○
階数		2階建以下	2階	○
延べ面積		500㎡以下	137.87㎡	○
高さ		13m以下	7.708m	○
軒の高さ		9m以下	5.688m	○
小屋裏 物置等	床面積	最上階床面積の1/2未満	小屋裏物置面積0.00㎡:(A) 最上階床面積69.56㎡:(B) A/B=0.00 < 1/2	○
		最上階床面積の1/8超で 地震力用床面積に小屋裏 物置等の床面積一部を加算	A/B=0.00 <= 1/8 →面積加算なし	
最高天井高さ		1.40m以下	0.00m	○

## ■告示第1540号の仕様規定に関するチェック

### ・告示第1540号第10第一号及び第二号に関するチェック

以下の表で、1つでも適合しない項目があれば、建物全体の許容応力度計算または保有水平耐力計算となり、本計算プログラムを使用できない。

	チェック項目	適用範囲	申請内容	適否
第 一 号	床根太支点間距離(第4第二号)	8m以下	3.64m	○
	耐力壁線相互最大距離 (第5第六号)	12m以下	7.74m	○
	壁線最大区画(第5第六号)	72m <sup>2</sup> 以下	28m <sup>2</sup>	○
	壁線区画短辺長辺比(短辺/長辺) (60m <sup>2</sup> 超72m <sup>2</sup> 以下の場合) (第5第六号)	0.5以上	-	
	耐力壁線に設ける最大開口幅 (第5第十二号)	4m以下	1.82m	○
	耐力壁線開口率(最大) (第5第十二号)	3/4(0.75)以下	0.550	○
第 二 号	アンカーボルトの仕様(第3第二号)	M12, 2m以下	M12, 2m以下	○
	床根太間隔(第4第三号)	65cm以下	45.5cm	○
	床版の釘打ち仕様(第4第七号)	第七号に定める方法	第七号に定める方法	○
	壁量計算(第5第五号)	告示第5の耐力壁	告示第5の耐力壁	○
	隅角部、交さ部のたて枠本数 (第5第九号)	204は3本以上 206以上は2本以上	204は3本以上 206以上は2本以上	○
	頭つなぎの省略(第5第十一号)	無し	無し	○
	壁の釘打ち仕様(第5第十五号)	第十五号に定める方法	第十五号に定める方法	○
	小屋組の釘打ち仕様(第7第九号)	第九号に定める方法	第九号に定める方法	○

### ・告示第1540号第10以外のチェック

チェック項目	適用範囲	申請内容	適否
材料(第2)	第2に定める材料	第2に定める材料	○
両面開口(第5第七号)	無し(長さ90cm以上の耐力壁を1以上) 有り(有効な補強を行う)	無し(長さ90cm以上の耐力壁を1以上)	○
まぐさの省略(第5第十三号)	無し, 有り(有効な補強を行う)	無し	○
防腐措置等(第8)	第8に定める仕様	第8に定める仕様	○

## 4. 本計算プログラムのチェックリスト

チェック項目		適用範囲	申請内容	適否
平面 ・立面 形状	階数	2階建以下	2階	○
	地階	適用不可	無し	○
	階高※1	3, 300mm以下	2700mm	○
	基本モジュール(P)	自由設定	910mm	○
	セットバック※1	適用可(ただし、2mを超えるセットバックは直下にたて枠が必要)	有り	○
	オーバーハング※1	適用可(はね出しバルコニーを除き、1m以下のものに限る)	有り	○
	小屋裏物置	適用可 (最上階床面積の1/2未満)	無し	○
	階の中間に設ける小屋裏物置	適用不可	無し	○
	スキップフロア※1	適用不可	無し	○
	平面混構造	適用不可	無し	○
	立面混構造	適用不可	無し	○
屋根	小屋組	たるき方式、 屋根ばり方式	屋根ばり方式	○
	母屋下がり・母屋上がり屋根	適用可	無し	○
	異勾配屋根(マンサード型も含む)	適用可	無し	○
	ペントハウス	適用不可	無し	○
耐力壁	バルーン壁(通したて枠)※1	適用不可	無し	○
床組	1階根太レス床	適用可	有り	○
	1階枠組床	適用可	無し	○
	2階床I型ジョイスト	—		
基礎	基礎形状	べた基礎、布基礎	べた基礎	○
	深基礎	適用不可	無し	○
	杭基礎	適用不可	無し	○
その他	耐火構造	適用不可	無し	○
	免震工法	適用不可	無し	○

※1: たて枠上下端の必要接合部倍率簡易計算法による適用範囲

## 5. 使用材料および基準材料強度・許容応力度

- ・製材、集成材(平成12年建設省告示第1452号および平成13年国土交通省告示第1024号)

樹種区分等級	基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )				長期許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				短期許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				基準弾性係数 ×1000 (N/mm <sup>2</sup> )
	圧縮	曲げ 積層方向 (幅方向)	せん断 積層方向 (幅方向)	めり 込み	圧縮	曲げ	せん断	めり 込み	圧縮	曲げ	せん断	めり 込み	
S-P-F 甲種2級 枠組壁工法構造用製材	17.4	21.6 (21.6)	1.8 (1.8)	6.0	基準強度の1.1/3 ただし、積雪時の構造 計算をするにあたって は、これに1.3を乗じて 得た数値とする。				基準強度の2/3 ただし、積雪時の構造 計算をするにあたって は、これに0.8を乗じて 得た数値とする。				9.60
べいまつE120-F330 対称異等級構成集成材	25.9	33.0 (24.0)	3.6 (3.0)	9.0									12.00
140E 1級65V-55H 構造用単板積層材LVL	34.8	39.0 (39.0)	4.2 (3.6)	6.0									14.00

製材の許容応力度を算出する際の寸法効果係数Kzならびにシステム係数Ksは以下の表による。

- ・寸法効果係数Kz(平成12年建設省告示第1452号)

寸法形式	圧縮	引張り	曲げ	せん断
212	0.89	0.63	0.63	1.00
210	0.91	0.68	0.68	
208 408	0.93	0.75	0.75	
106 206 406	0.96	0.84	0.84	

型式204の寸法効果係数Kzは1.00

30cmを超える梁せいの寸法効果係数は以下の式で計算する。

$$Kz = (30/h)^{1/9} \quad h \text{は梁せい(cm)}$$



・システム係数 $K_s$ (曲げを受ける製材、たて継ぎ材についてのみ適用)

部位	システム係数	条件(概要)		
床根太 たるき	1.25	材の本数・間隔	3本以上、60cm以下	3本以上、50cm以下
		使用する面材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ15mm以上の構造用合板</li> <li>・厚さ18mm以上のパーティクルボード</li> <li>・構造用パネルの1級</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚さ12mm以上の構造用合板</li> <li>・厚さ15mm以上のパーティクルボード</li> <li>・構造用パネルの1級または2級</li> </ul>
		くぎ打ち	くぎ: CN50 (CNZ50) くぎ間隔: 外周15cm以下、その他20cm以下	
	1.15	材の本数・間隔	3本以上、60cm以下	
	1.00	その他		
天井根太	1.15	材の本数・間隔	3本以上、60cm以下	
	1.00	その他		
床ばり	1.15	3本以上を一体化した合わせばり		
屋根ばり	1.00	その他		
その他	1.00			

・コンクリート

設計基準 強度 $F_c$ ( $N/mm^2$ )	長期許容応力度( $N/mm^2$ )					短期許容応力度( $N/mm^2$ )				
	圧縮	引張	せん断	付着		圧縮	引張	せん断	付着	
				上端筋	その他の鉄筋				上端筋	その他の鉄筋
21	7.0	0.70	0.70	1.40	2.10	14.0	1.40	1.40	2.80	4.20

・鉄筋

鉄筋の種類 および品質	長期許容応力度( $N/mm^2$ )		短期許容応力度( $N/mm^2$ )	
	圧縮・引張	せん断補強	圧縮・引張	せん断補強
SD295A	195	195	295	295

・地盤の長期許容応力度

$$f_e=30 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

・ 接合部検定に使用する接合金物の接合部倍率

分類	存在接合部倍率 (NR値)	図面での表現	記号	金物名
Cマーク	0.76	A	TS	あおり止め金物
Cマーク	0.95	B	TW30	あおり止め金物
Cマーク	1.52	C	2-TS	あおり止め金物
Cマーク	1.90	D	2-TW30	あおり止め金物
Cマーク	0.55	E	S45	帯金物
Cマーク	1.10	F	S50	帯金物
Cマーク	1.10	G	S65	帯金物
Cマーク	1.10	H	S90	帯金物
Cマーク	1.80	I	SW67	帯金物
Cマーク	1.10	J	2-S45	帯金物
Cマーク	2.30	K	2-S65	帯金物
Cマーク	2.30	L	2-S90	帯金物
協会推奨	1.80	J	SS	帯金物
Cマーク	1.80	M	HDB10	ホールダウン金物
Cマーク	2.80	N	HDB15	ホールダウン金物
Cマーク	3.70	O	HDB20	ホールダウン金物
Cマーク	4.70	P	HDB25	ホールダウン金物
協会推奨	0.70	A	TBSP	帯金物
協会推奨	1.60	B	TH-18	帯金物
協会推奨	0.80	C	TBAP	あおり止め金物
協会推奨	5.60	E	TFH-L29	ホールダウン金物
協会推奨	0.60	G	TBS	かど金物
協会推奨	1.00	H	TC-11	かど金物
協会推奨	1.10	I	TBL	かど金物
協会推奨	2.10	J	TBH	かど金物
協会推奨	2.40	K	TBIG13	かど金物

※納まり上、接合部倍率以上の金物を使用することもある。

## 6. 設計荷重

### ■固定荷重(枠材の自重は除きます)

#### ・屋根

住宅屋根用化粧スレート5.2mm	220.0 N/m <sup>2</sup>
アスファルトールフィンク940	250.0 N/m <sup>2</sup>
構造用合板12mm	80.0 N/m <sup>2</sup>
釘受け材	20.0 N/m <sup>2</sup>

合計 570.0 N/m<sup>2</sup>(屋根面)

#### ・天井

せっこうボード12.5mm	120.0 N/m <sup>2</sup>
グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>
グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>
釘受け材	20.0 N/m <sup>2</sup>

合計 160.0 N/m<sup>2</sup>

#### ・2階床

フローリング15mm	180.0 N/m <sup>2</sup>	せっこうボード9.5mm	90.0 N/m <sup>2</sup>
構造用合板15mm	100.0 N/m <sup>2</sup>	せっこうボード9.5mm	90.0 N/m <sup>2</sup>
グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>		
グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>		

合計 480.0 N/m<sup>2</sup>

#### ・1階床

フローリング15mm	180.0 N/m <sup>2</sup>
構造用合板28mm	186.0 N/m <sup>2</sup>
グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>

合計 376.0 N/m<sup>2</sup>

#### ・外壁

窯業系サイディング15mm	170.0 N/m <sup>2</sup>	グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>
構造用合板9mm	60.0 N/m <sup>2</sup>		
せっこうボード12.5mm	120.0 N/m <sup>2</sup>		
グラスウール50mm	10.0 N/m <sup>2</sup>		

合計 370.0 N/m<sup>2</sup>

#### ・内壁

せっこうボード12.5mm	120.0 N/m <sup>2</sup>
せっこうボード12.5mm	120.0 N/m <sup>2</sup>

合計 240.0 N/m<sup>2</sup>

#### ・コンクリート

鉄筋コンクリート	24000.0 N/m <sup>3</sup>
----------	--------------------------

- ・ 特殊荷重

### ■固定荷重+積載荷重

荷重の種類	2階床(N/m <sup>2</sup> )			1階床(N/m <sup>2</sup> )		
	床用	床ばり、まぐさ 基礎用	たわみ用	床用	床ばり、まぐさ 基礎用	たわみ用
固定荷重	480	480	480	376	376	376
積載荷重	1800	1300	600	1800	1300	600
設計荷重	2280	1780	1080	2176	1676	976

### ■製材・集成材の単位重量

材料名	仕様	重量	仕様	重量
構造用製材	204	30 N/m	206	40 N/m
	208	50 N/m	210	60 N/m
	212	70 N/m	404	50 N/m
	406	80 N/m		
構造用集成材	408	100 N/m	410	130 N/m
	412	160 N/m	414	180 N/m
	416	210 N/m	610	200 N/m
	612	210 N/m	614	290 N/m
	616	330 N/m		
その他構造材	38x241	62 N/m	38x302	78 N/m
	38x356	92 N/m	89x241	137 N/m
	89x302	171 N/m	89x356	202 N/m
	140x241	215 N/m	140x302	269 N/m
	140x356	317 N/m		

### ■壁枠組材の重量 ※見付面積当たりの荷重

204壁 98 N/m<sup>2</sup>

206壁 126 N/m<sup>2</sup>

208壁 203 N/m<sup>2</sup>

### ■積雪荷重

最深垂直積雪量 30cm(一般地)

積雪の単位荷重 20N/(m<sup>2</sup>・cm)

5.0/10勾配の屋根における積雪荷重を求める。

5.0/10勾配屋根を角度に換算すると  $\beta=26.6^\circ$

雪止めなし

$$\mu b = \sqrt{(\cos(1.5 \times 26.6))} = 0.876$$

$$S = 20 \times 30 \times 0.876 = 526 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

## ■たわみ量の制限値

## ・部位ごとの最大たわみ量

適用部位	長期荷重時最大たわみ量	短期荷重時最大たわみ量
たるき	スパンの1/200かつ2.0cm以下	スパンの1/150かつ3.0cm以下
屋根ばり	スパンの1/200かつ2.0cm以下	スパンの1/150かつ3.0cm以下
天井根太	スパンの1/300かつ2.0cm以下	スパンの1/225かつ3.0cm以下
天井ばり	スパンの1/300かつ2.0cm以下	スパンの1/225かつ3.0cm以下
床根太	スパンの1/400かつ1.0cm以下	スパンの1/300かつ2.0cm以下
床ばり	スパンの1/400かつ1.0cm以下	スパンの1/300かつ2.0cm以下
まぐさ	スパンの1/300かつ1.0cm以下	スパンの1/225かつ2.0cm以下
耐風ばり	-	スパンの1/200かつ2.0cm以下

・床根太・床ばりについては、平成12年建設省告示第1459号による確認を行う。

■警告一覧

警告はありません。