

6階建て仮想プランによる荷重等参考例（事務所）

§ 1. 検討方針

以下の内容についての検討を行う。

1. 各階の必要壁量及び壁配置計画

せん断壁倍率換算で8倍若しくは14倍の壁（ミッドプライウォールの最大値）による壁配置計画
壁量検討は、地震時及び保有水平耐力時の検討を行う。

保有検討時のDSの値は、当該層が全て木造なので0.35とする。

F_{es} は1.0とする。

保有水平耐力の検討は、以下の式による。

$$1.5Q_a \geq D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{un}$$

2. 各層特に下層でのたて桢圧縮力の概略検討

長期軸力に対するたて桢検討を行う。下桢めり込み力の検討も合わせて行う。

樹種は、S.P.F若しくはD.Fir-L

階高は、3.5mとし、壁高さは、3.0mと仮定する。

3. 耐力壁端引張力の算定

地震荷重作用時及び保有水平耐力作用時耐力壁端部軸力の算定を行う。

水平力作用時応力算定モデルは、連層耐震壁モデルとする。階高は、3.5mとする。

4. 仮定荷重は、（一社）日本ツーバイフォー建築協会発行「桢組壁工法建築物 構造計算指針」の記載されている値を参考に算出している。

・ 固定荷重

屋 根（陸屋根）

シート防水	40 N/m ²	}	600 N/m ²
屋根下地（構造用合板 厚15）	100 N/m ²		
たるき・床根太(210材@455)	120 N/m ²		
ロックウール 厚184	70 N/m ²		
天井側：強化せっこうボード（厚15+厚12.5）	270 N/m ²		

3～6階・床（バルコニー・廊下を含む） -1時間耐火仕様-

仕上げ：フローリング（畳）	200 N/m ²	}	1380 N/m ²
床下地（構造用合板 厚15）	100 N/m ²		
床側：強化せっこうボード（厚21x2）	400 N/m ²		
床根太(2-210材@455)	200 N/m ²		
天井根太(206材@455)	100 N/m ²		
ロックウール 厚55	30 N/m ²		
天井側：強化せっこうボード（厚21+厚15）	350 N/m ²		

2階・床（バルコニー・廊下を含む） -2時間耐火仕様-

仕上げ：フローリング（畳）	200 N/m ²	}	1800 N/m ²
床下地（構造用合板 厚15）	100 N/m ²		
床側：強化せっこうボード（厚21x3）	600 N/m ²		
床根太(2-210材@455)	200 N/m ²		
天井野縁(206材@455)	100 N/m ²		
床側：強化せっこうボード（厚21x3）	600 N/m ²		

3～6階・外 壁 -1時間耐火仕様-

窯業系サイディング厚15	170 N/m ²	}	940 N/m ²
ALCパネル 厚35	230 N/m ²		
外壁下地（構造用合板 厚9）	60 N/m ²		
桎材(206材@455)	100 N/m ²		
ロックウール 厚90	30 N/m ²		
内壁側：強化せっこうボード（厚21+厚15）	350 N/m ²		

1, 2階・外 壁 -2時間耐火仕様-

ALCパネル 厚50	350 N/m ²	}	1690 N/m ²
外壁側：強化せっこうボード（厚15x2）	300 N/m ²		
外壁下地（構造用合板 厚12）・両面	160 N/m ²		
桎材(2-206材@455)	200 N/m ²		
ロックウール 厚90	30 N/m ²		
内壁側：強化せっこうボード（厚25+厚21x2）	650 N/m ²		

3～6階・内 壁 -1時間耐火仕様-

強化せっこうボード 厚15×2	300 N/m ²	}	800 N/m ²
強化せっこうボード 厚21×2	400 N/m ²		
枠組材(206材@455)	100 N/m ²		

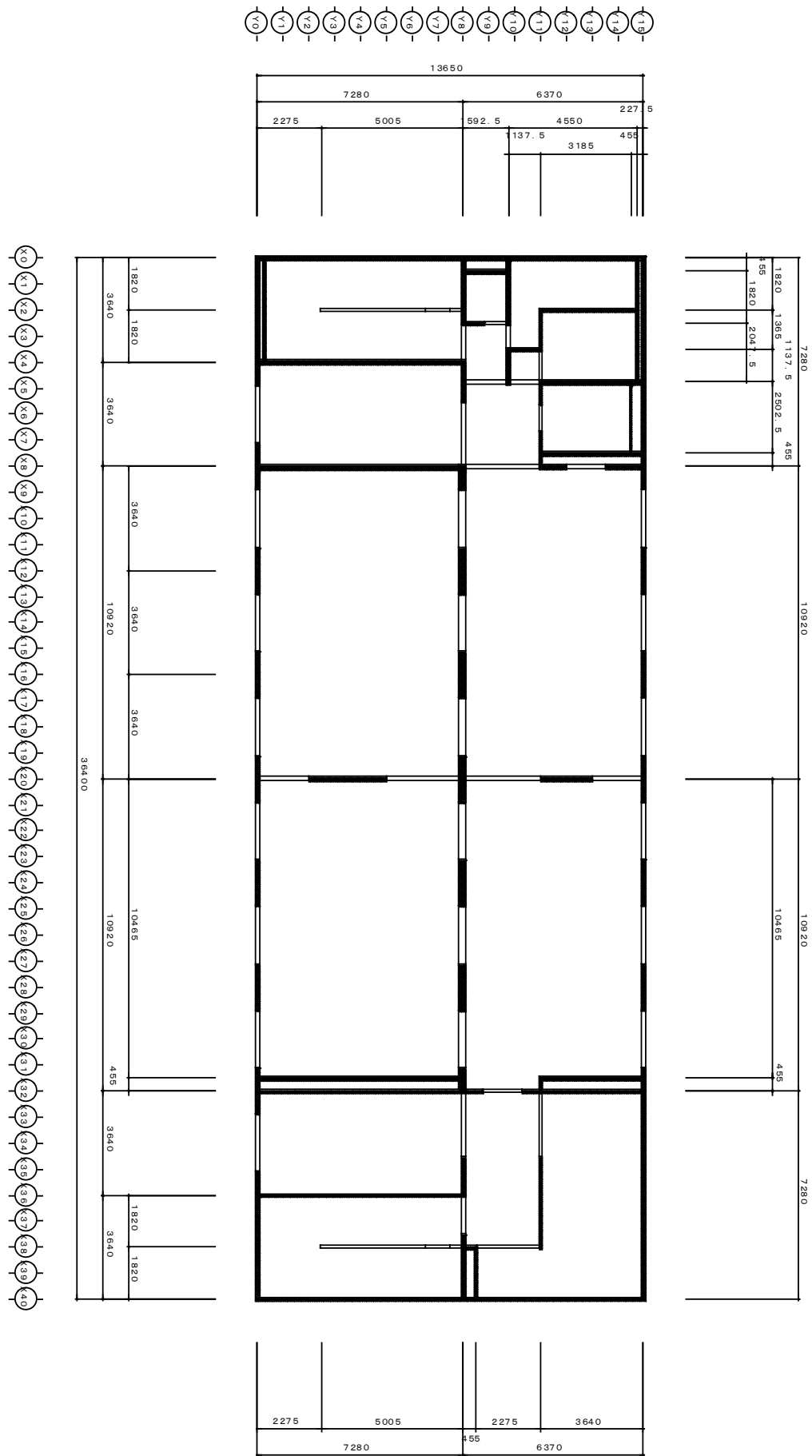
1, 2階・内 壁 -2時間耐火仕様-

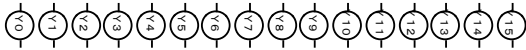
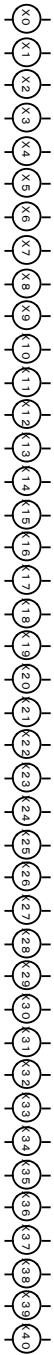
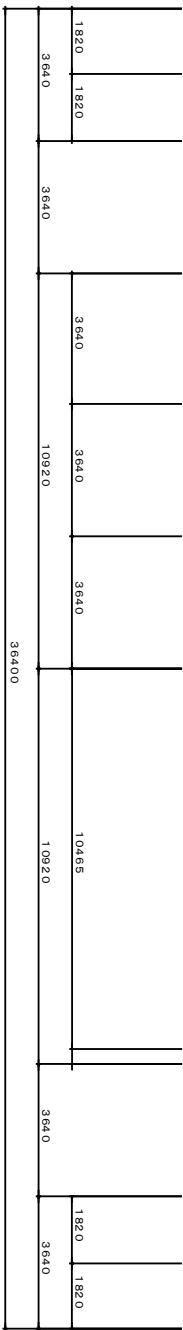
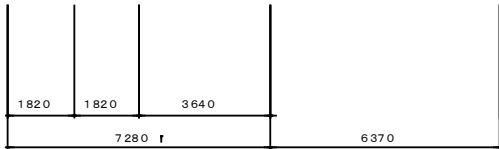
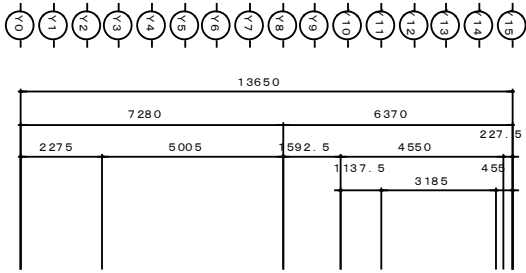
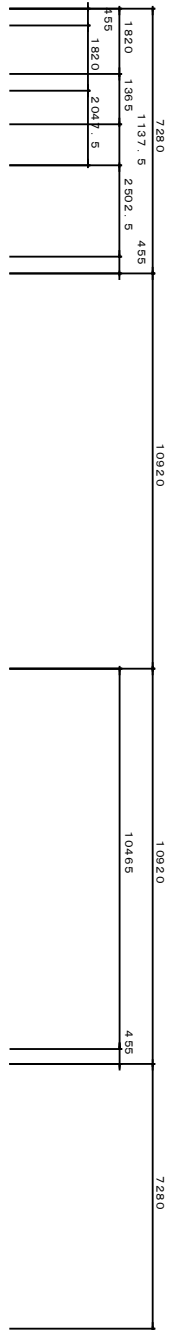
強化せっこうボード 厚21×6	1200 N/m ²	}	1560 N/m ²
枠組材(2-206材@455)	200 N/m ²		
外壁下地(構造用合板 厚12)・両面	160 N/m ²		

雑 壁 200 N/m² (床面積に対して)

・ 積載荷重 事務所 800 N/m²

§ 2 概要図





§ 3 地震荷重算定用建物重量

階	部位	単位重量 kN/m ²	面積	Wi kN	Σ W kN
最上階	屋根	0.60	36.4*13.65	298.12	646.79
	外壁	0.94	(36.4+13.65)*2*3.5/2	164.66	
	内壁	0.80	70.53*3.0/2	84.64	
	雑壁	0.20	36.4*13.65	99.37	
最上階から 階数4 (1 h 耐火)	床	2.18	36.4*13.65	1083.15	1681.12
	外壁	0.94	(36.4+13.65)*2*3.5/2	164.66	
		0.94	(36.4+13.65)*2*3.5/2	164.66	
	内壁	0.80	70.53*3.0/2	84.64	
		0.80	70.53*3.0/2	84.64	
	雑壁	0.20	36.4*13.65	99.37	
最上階から 階数5 (2 h 耐火)	床	2.18	36.4*13.65	1083.15	2104.70
	外壁	1.69	(36.4+13.65)*2*3.5/2	296.05	
		1.69	(36.4+13.65)*2*3.5/2	296.05	
	内壁	1.56	70.53*3.0/2	165.04	
		1.56	70.53*3.0/2	165.04	
	雑壁	0.20	36.4*13.65	99.37	
最下階 (2 h 耐火)	床	2.60	36.4*13.65+3.64*0.91	1300.45	1860.91
	外壁	1.69	(36.4+13.65)*2*3.5/2	296.05	
	内壁	1.56	70.53*3.0/2	165.04	
	雑壁	0.20	36.4*13.65	99.37	

※ 積載荷重 事務所 800 N/m²

§ 4 必要保有水平耐力及び必要壁長

階	W _i kN	Σ W _i kN	α	H m	T 秒	R _t	A _i	Q _{un} kN	必要壁長 倍・m
6	646.79	646.79	0.07	21.2	0.64	1.00	2.63	595.37	202.51
5	1681.12	2327.91	0.24				1.87	1523.62	518.24
4	1681.12	4009.03	0.42				1.54	2160.87	734.99
3	1681.12	5690.15	0.59				1.35	2688.60	914.49
2	2104.70	7794.85	0.81				1.15	3137.43	1067.16
1	1860.91	9655.76	1.00				1.00	3379.52	1149.50

§ 5 階必要壁長・必要壁倍率

階	必要壁長 倍・m	必要壁倍率			
		Y方向		X方向	
		外壁のみ	内外壁	外壁のみ	内外壁
6	202.51	7.5	2.8	4.3	2.8
5	518.24	19.0	7.0	11.0	7.0
4	734.99	27.0	9.9	15.6	9.9
3	914.49	33.5	12.3	19.4	12.2
2	1067.16	39.1	14.4	22.6	14.3
1	1149.50	42.2	15.5	24.3	15.4

Y壁長	27.30	(外壁のみ)
	74.62	(外壁+内壁)
X壁長	47.32	(外壁のみ)
	74.96	(外壁+内壁)

§ 6 終局時耐力壁端部軸力

階	壁倍率	保有水平 耐力 kN/m	階高 m	耐力壁端部軸力	
				N _i kN	Σ N _i kN
6	2.8	8.23	3.50	28.81	28.81
5	7.0	20.58		72.03	100.84
4	9.9	29.11		101.89	202.72
3	12.2	35.87		125.55	328.27
2	14.3	42.04		147.14	475.41
1	15.4	45.28		158.48	633.89

§ 7 たて枠 1 本あたり長期許容軸力

たて枠材:S.P.F甲種 2 級

枠材	上下枠			
	S.P.F甲種 2 級		D.Fir-L甲種 1 級	
	許容軸力 kN	決定部位	許容軸力 kN	決定部位
204	3.718	たて枠	3.718	たて枠
206	11.704	上下枠	17.556	上下枠
208	15.378	上下枠	23.067	上下枠
210	19.646	上下枠	29.469	上下枠

§ 8 たて枠 1 ヶ所あたり軸力

単位:kN

階	外壁						内壁			
	負担巾						負担巾			
	1. 60m		3. 20m		6. 40m		3. 20m		6. 40m	
	Wi	Σ Wi	Wi	Σ Wi	Wi	Σ Wi	Wi	Σ Wi	Wi	Σ Wi
6	1. 292	1. 292	1. 729	1. 729	2. 602	2. 602	1. 602	1. 602	1. 602	1. 602
5	3. 589	4. 881	5. 467	7. 196	9. 224	11. 826	5. 212	6. 814	8. 969	10. 571
4	3. 589	8. 470	5. 467	12. 663	9. 224	21. 050	5. 212	12. 026	8. 969	19. 540
3	3. 589	12. 059	5. 467	18. 130	9. 224	30. 274	5. 212	17. 238	8. 969	28. 509
2	3. 589	15. 648	5. 467	23. 597	9. 224	39. 498	5. 212	22. 450	8. 969	37. 478
1	2. 588	18. 236	4. 320	27. 917	7. 786	47. 284	4. 193	26. 643	7. 659	45. 137
たて枠1本あたり耐力	S. P. F		204材	3. 718	206材	11. 704	208材	15. 378	210材	19. 646
	D. Fir			3. 718		17. 556		23. 067		29. 469

§9 考察

以上の結果より、

・ 耐力壁について

6階建てでは、壁倍率換算で14倍の耐力壁を使用しても耐力壁がX方向で7.2m、Y方向で7.5m不足している。

事務所で耐火建築物となれば地震力も大きく、また耐力壁を設ける箇所に限りがあるため、どうしても高い壁倍率の耐力壁が必要になるので可能な部位は耐力壁を二重に並べることで対応することも考えられる。

木造の中層建物が要求されるとすれば、狭い敷地に立つ比較的小さな都市型住宅や前面が道路に面した事務所型の建物が想定される。

・ 今後の課題

今回検証した6階建て事務所は幸い短辺方向でも13.65mの長さがあり、必要な耐力壁をバランスよく設けることができたが、開口が小さい場合はそうはいかなくなる。また、建物の軽量化を図るためには、耐力要素として考慮できるような材料か、軽量な材料を用いた耐火構造の仕様が望まれる。