

佐文ス第8-2-27号

佐渡奉行所跡御役所耐震改修工事実施設計業務委託 参考資料

佐文ス第7-2-3号

佐渡奉行所跡御役所 耐震診断業務委託

耐震診断結果・補強計画案

令和 7年 11月

目 次

頁

1. 設計時（平成10年：1998年）の計算書について	1
1) 構造計算書と構造図面および施工の間での相違	1
2) 法規の改正（平成10年と平成12年）により構造耐力の違い	1
3) 耐震診断で考慮した土壁の位置図	13
2. 耐震診断法による考え方の違いについて	14
1) 限界耐力計算による方法	14
2) 精密診断法 1（保有耐力診断法）による方法	14
3. 耐震診断法による診断結果について	15
1) 限界耐力計算による方法	15
2) 精密診断法 1（保有耐力診断法）による方法	17
4. 概略補強計画案（2案）	18
1) 構造用合板による補強	18
補強計画案Ⅰの平面図参照	
2) 土壁＋ステンブレースによる補強	19
補強計画案Ⅱの平面図参照	

1. 設計時（平成10年：1998年）の計算書について

本建物が平成10年(1998年)に設計されて以降、平成12年(2000年)に建築基準法の改正があった。また、2017年版の許容応力度設計法の内容が大きく改訂されている。

今回耐震診断するにあたり、平成10年の構造計算書、設計図、施工図、施工写真および現地調査、令和5年作成の基本設計資料を調べる中でいくつかの問題点が見つかった。

1) 構造計算書と構造図面および施工の間で相違がある。

- i 構造計算書で耐力壁となっている壁に土台や基礎がない部分が多くある。（参考図1～6）
- ii 耐力壁の内壁の土壁で、上及び下の横架材まで達していない壁が多くある。（写真1～2）

2) 法規の改正（平成10年と平成12年）により構造耐力に違いがある。

改正建築基準法（平成12年：2000年）、許容応力度設計（2017年版）

- i 土壁と15×90の筋交いの併用の不可（参考図7）

2017年版の設計法より、筋かいは土壁と併用ができないことから、耐震診断では土壁の耐力のみを考慮した。

- ii 2017年版では土壁の倍率が平成10年と比較して2倍から3倍に上がっている

当時の壁倍率と現在の壁倍率の比較（参考図8、9）

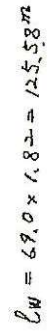
	平成10年	令和7年	
軸組の種類	倍率	倍率	その他
土壁	0.5	1.0～1.5	塗厚等で倍率が違う
15×90の筋かい	1.0	1.0	端部の仕様規定有

なお、耐震予備診断でも指摘があったが、筋かいは接合方法、設置方法、アスペクト比、設置数量に不具合がある為此の点からも筋かいは耐力は考慮しない。

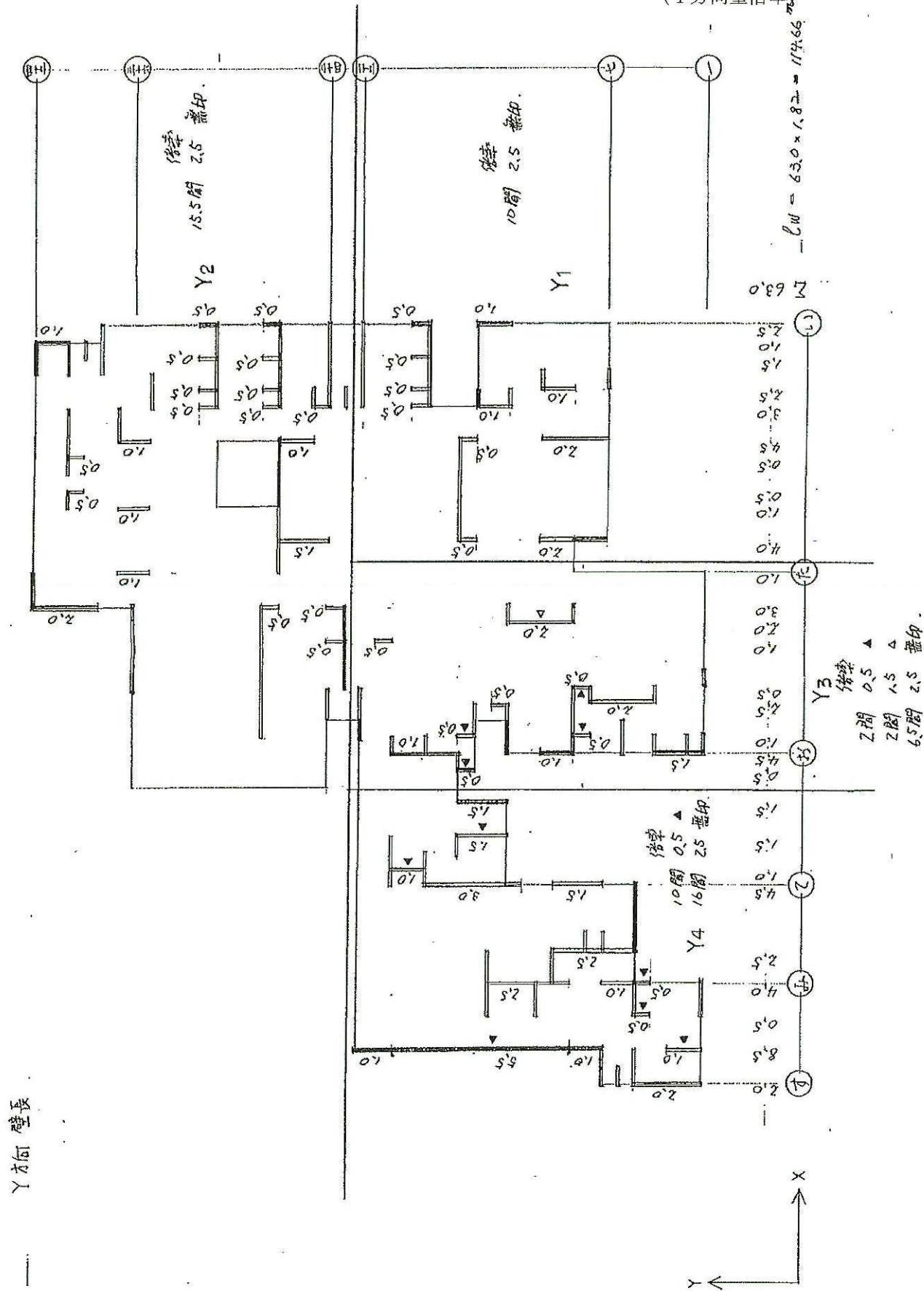
3) 耐震診断で考慮した土壁の位置図

（別紙1による）

参考図1
建築時計算書抜粋
(X方向壁倍率)



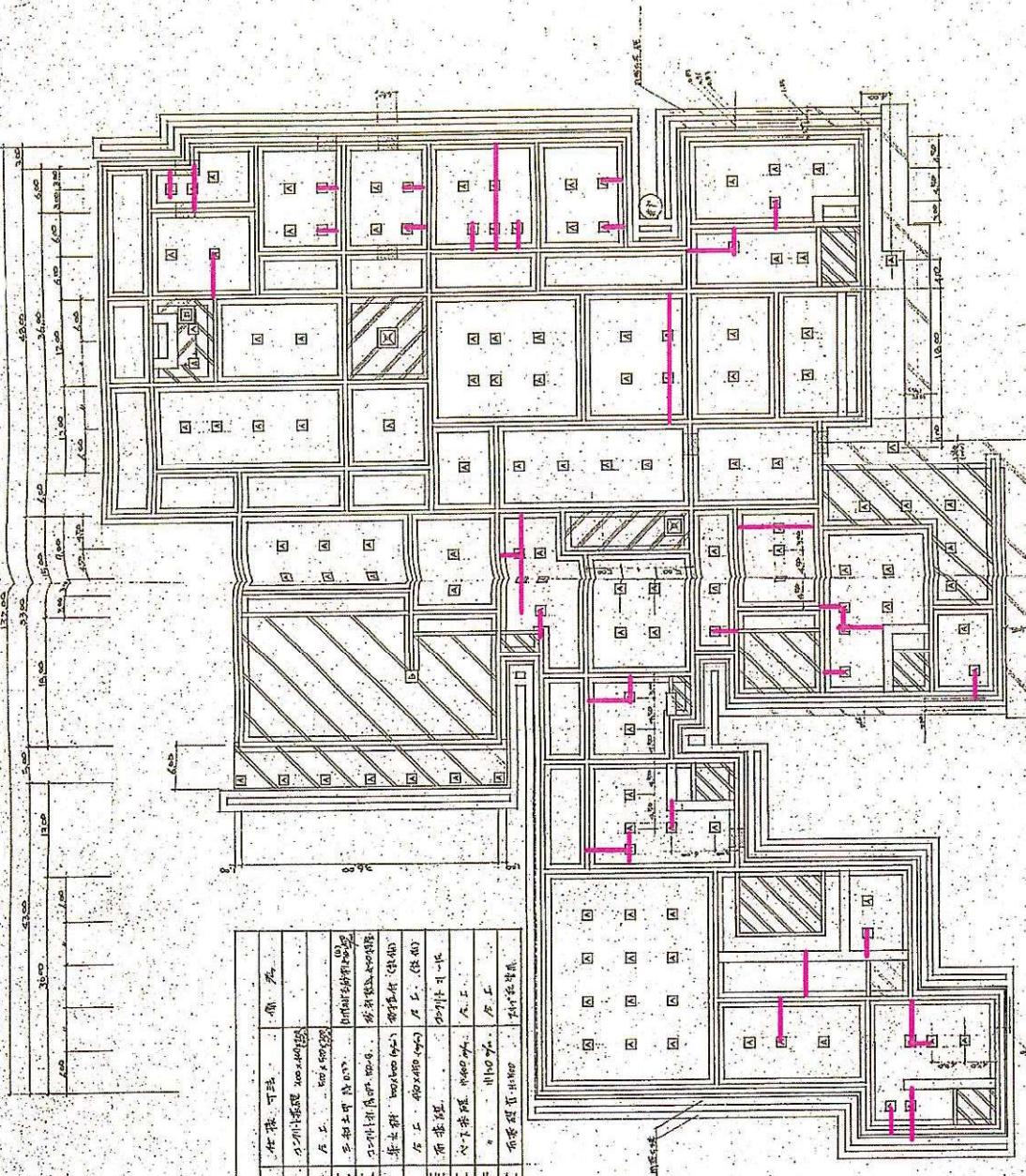
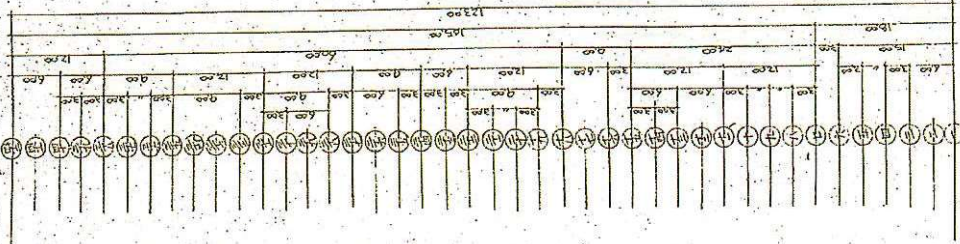
参考図2
建築時計算書抜粋
(Y方向壁倍率)



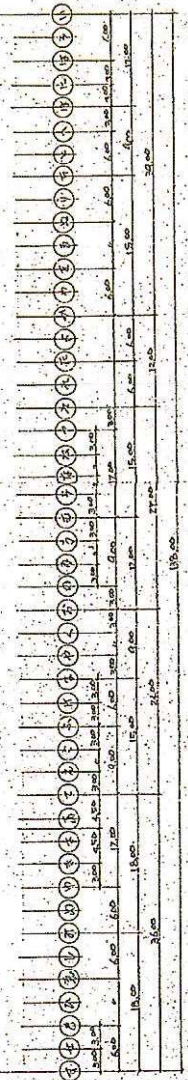




设计人	王 强
审核人	王 强
日期	2007.10.27
图名	基础伏图
比例	1:100



图例	名称	备注
1	柱位	柱位
2	柱位	柱位
3	柱位	柱位
4	柱位	柱位
5	柱位	柱位
6	柱位	柱位
7	柱位	柱位
8	柱位	柱位
9	柱位	柱位
10	柱位	柱位
11	柱位	柱位
12	柱位	柱位
13	柱位	柱位
14	柱位	柱位
15	柱位	柱位
16	柱位	柱位
17	柱位	柱位
18	柱位	柱位
19	柱位	柱位
20	柱位	柱位
21	柱位	柱位
22	柱位	柱位
23	柱位	柱位
24	柱位	柱位
25	柱位	柱位
26	柱位	柱位
27	柱位	柱位
28	柱位	柱位
29	柱位	柱位
30	柱位	柱位
31	柱位	柱位
32	柱位	柱位
33	柱位	柱位
34	柱位	柱位
35	柱位	柱位
36	柱位	柱位
37	柱位	柱位
38	柱位	柱位
39	柱位	柱位
40	柱位	柱位
41	柱位	柱位
42	柱位	柱位
43	柱位	柱位
44	柱位	柱位
45	柱位	柱位
46	柱位	柱位
47	柱位	柱位
48	柱位	柱位
49	柱位	柱位
50	柱位	柱位
51	柱位	柱位
52	柱位	柱位
53	柱位	柱位
54	柱位	柱位
55	柱位	柱位
56	柱位	柱位
57	柱位	柱位
58	柱位	柱位
59	柱位	柱位
60	柱位	柱位
61	柱位	柱位
62	柱位	柱位
63	柱位	柱位
64	柱位	柱位
65	柱位	柱位
66	柱位	柱位
67	柱位	柱位
68	柱位	柱位
69	柱位	柱位
70	柱位	柱位
71	柱位	柱位
72	柱位	柱位
73	柱位	柱位
74	柱位	柱位
75	柱位	柱位
76	柱位	柱位
77	柱位	柱位
78	柱位	柱位
79	柱位	柱位
80	柱位	柱位
81	柱位	柱位
82	柱位	柱位
83	柱位	柱位
84	柱位	柱位
85	柱位	柱位
86	柱位	柱位
87	柱位	柱位
88	柱位	柱位
89	柱位	柱位
90	柱位	柱位
91	柱位	柱位
92	柱位	柱位
93	柱位	柱位
94	柱位	柱位
95	柱位	柱位
96	柱位	柱位
97	柱位	柱位
98	柱位	柱位
99	柱位	柱位
100	柱位	柱位

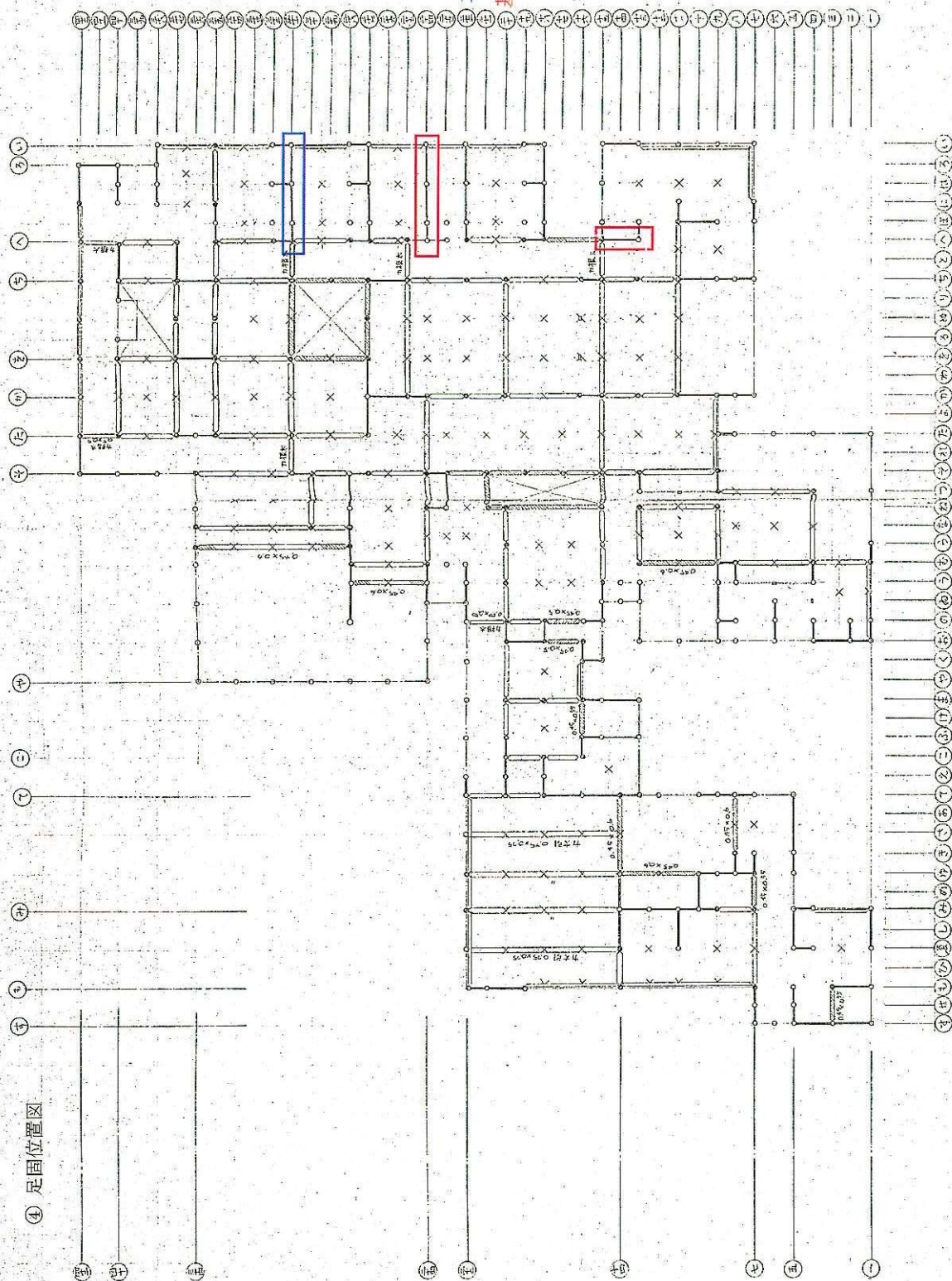


基础伏图 SC=1/100

参考図6
建築時設計図
(足固め位置図)

[illegible]

土壁の位置に足固めの構造壁がある
基礎・土台が無い一にも構造壁がある



④ 足固位置図

写真 No.1



小屋裏	広間役支度所
-----	--------

写真 No.4



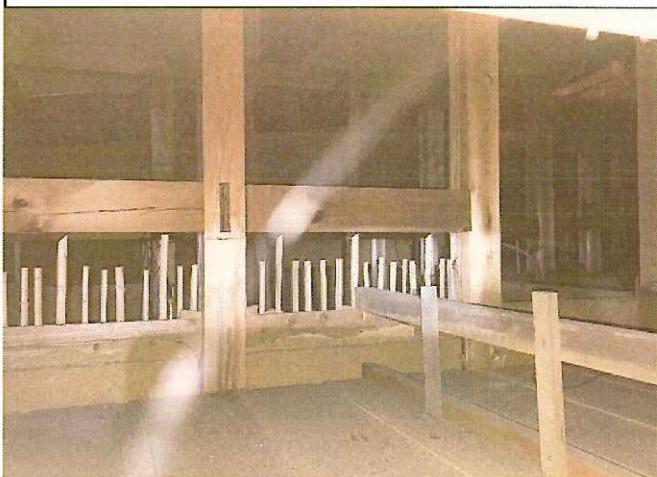
小屋裏	公事方役所
-----	-------

写真 No.2



小屋裏	便所1
-----	-----

写真 No.5



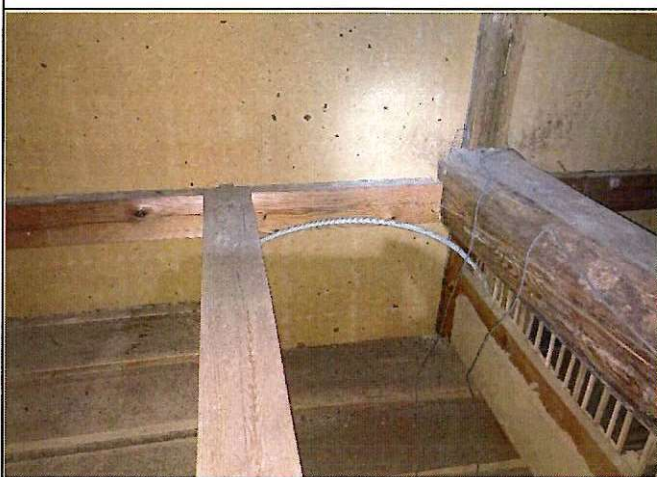
小屋裏	土間5
-----	-----

写真 No.3



小屋裏	廊下8
-----	-----

写真 No.6



小屋裏	掛屋詰所
-----	------

写真 No.1



床下	御目付役支度所
----	---------

写真 No.4



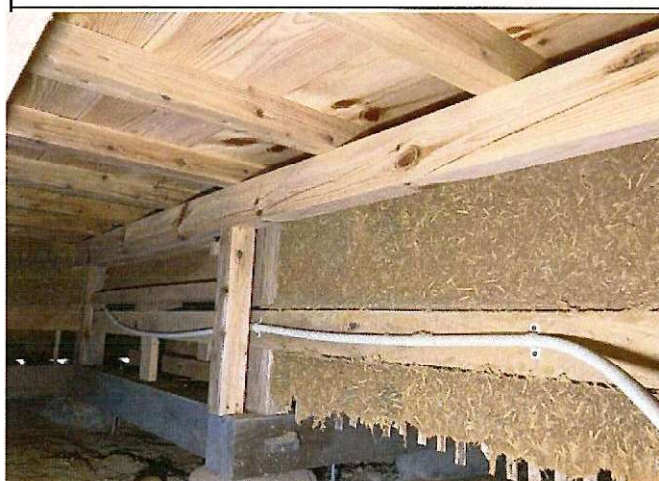
床下	御玄関
----	-----

写真 No.2



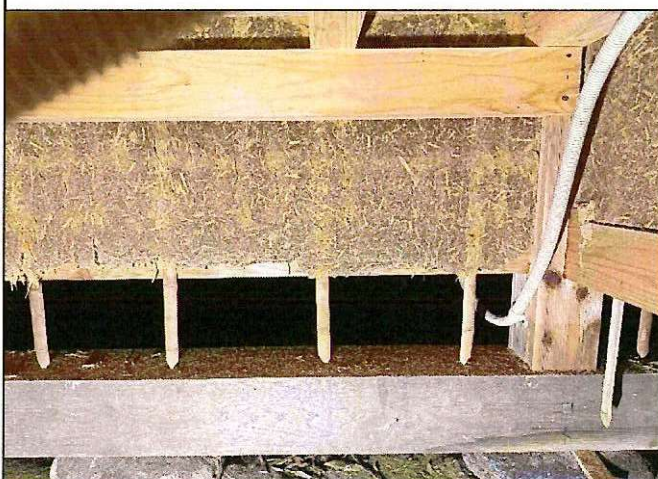
床下	御目付役支度所
----	---------

写真 No.5



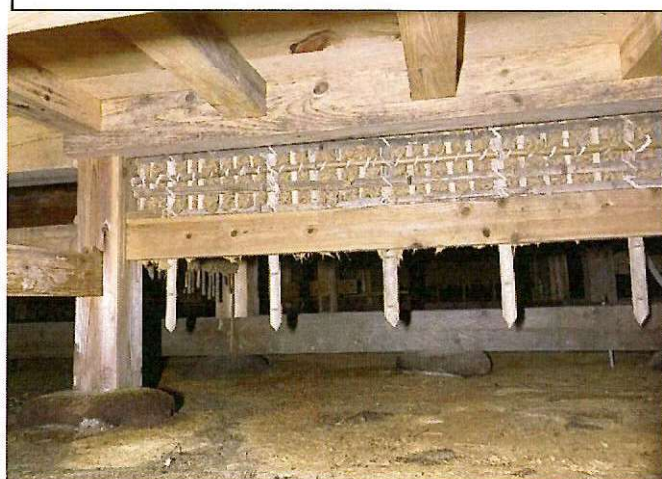
床下	町方番所
----	------

写真 No.3



床下	御目付役支度所
----	---------

写真 No.6



床下	廊下12
----	------

表 2.3.2.2 令第46条表1、昭56建告第1100号の壁の組合せ表 (2つを併用)

		一	二	三	四	五	六	七	八	46条 表1(1)	46条 表1(2)	46条 表1(3)	46条 表1(4)	46条 表1(5)	46条 表1(6)	46条 表1(7)	
		面材 大壁	面材 胴縁	面材 真壁	貫+ 面材	せっこう ボード 床勝ち	土壁	格子壁	落込み 板壁	土壁片面 木ずり 片面	木ずり 両面	筋かい 71.5	筋かい 73.0	筋かい 74.5	筋かい 79.0	(2)~(4) たすき	(5) たすき
一	面材 大壁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	×
二	面材 胴縁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	×
三	面材 真壁	○	○	○	○	○	×	×	○	○	×	○	○	○	○	○	×
四	貫+ 面材	○	○	○	○	○	×	×	○	○	×	○	○	○	○	○	×
五	せっこう ボード 床勝ち	○	○	○	○	○	×	×	○	○	×	○	○	○	○	○	×
六	土壁	○	○	×	×	×	×	×	×	○ (土壁を除く)	○	×	×	×	×	×	×
七	格子壁	○	○	×	×	×	×	×	×	○ (土壁を除く)	○	×	×	×	×	×	×
八	落込み 板壁	○	○	○	○	○		×	×	○	○	○	○	○	×	○ (4)のたす きがけを除く	×
46条 表1(1)	土壁 片面 木ずり 片面	○	○	○	○	○	○ (土壁を除く)	○ (土壁を除く)	○	×	×	○	○	○	○	○	×
46条 表1(2)	木ずり 両面	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	×
	筋かい 71.5	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×
46条 表1(3)	筋かい 73.0	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	×	○	×	×	×	×
46条 表1(4)	筋かい 74.5	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	×	×	○	×	×	×
46条 表1(5)	筋かい 79.0	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○	×	×	×	○	×	×
46条 表1(6)	(2)~(4) たすき	○	○	○	○	○	×	×	○ (4)のた すきがけ を除く	○	○	×	×	×	×	×	×
46条 表1(7)	(5) たすき	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

表 2.3.2.3 令第46条表1、昭56建告第1100号の壁の組合せ表 (3つを併用)

(★から一つ、■から一つ、●から一つずつというように3つの耐力壁の組合せが可能)

	一	二	三	四	五	六	七	八	46条 表1(1)	46条 表1(2)	46条 表1(3)	46条 表1(4)	46条 表1(5)	46条 表1(6)	46条 表1(7)	
	面材 大壁	面材 胴縁	面材 真壁	貫+ 面材	せっこう ボード 床勝ち	土壁	格子 壁	落込み 板壁	土壁片面 木ずり片面	木ずり 両面	筋かい 71.5	筋かい 73.0	筋かい 74.5	筋かい 79.0	(2)～(4) たすき	(5) たすき
(1)	★	★	★	★	★				■		●	●	●	●	●	
(2)	★	★						●	■ (土壁を除く)							
(3)	★	★	★	★	★			●			●	●	●	●	●	
	■	■	■	■	■											
(4)	★	★				●	●		■ (土壁を除く)							
	■	■														
(5)	★	★						■	★ (土壁を除く)	★	●	●	●		● ((4)のたす きがけを除く)	
									● (土壁)							

表 2.3.2.4 令第46条表1、昭56建告第1100号の壁の組合せ表 (4つを併用)

(★から一つ、■から一つ、●から一つ、▲から一つずつというように4つの耐力壁の組合せが可能)

一	二	三	四	五	六	七	八	46条 表1(1)	46条 表1(2)	46条 表1(3)	46条 表1(4)	46条 表1(5)	46条 表1(6)	46条 表1(7)	
面材 大壁	面材 胴縁	面材 真壁	貫+ 面材	せっこう ボード 床勝ち	土壁	格子 壁	落込み 板壁	土壁片面 木ずり片面	木ずり 両面	筋かい 71.5	筋かい 73.0	筋かい 74.5	筋かい 79.0	(2)～(4) たすき	(5) たすき
★	★				■	■	●	▲(土壁)		▲	▲	▲		▲((4)のたすき がけを除く)	

表-6 軸組の種類と壁倍率

	軸 組 の 種 類	倍 率
1	土塗壁又は木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の片面に打ち付けた壁を設けた軸組	0.5
2	木ずりその他これに類するものを柱及び間柱の両面に打ち付けた壁を設けた軸組 厚さ 1.5 cm で幅 9 cm の木材若しくは径 9 mm の鉄筋又はこれらと同等以上の耐力を有する筋かいを入れた軸組	1.0
3	厚さ 3 cm で幅 9 cm の木材又はこれと同等以上の耐力を有する筋かいを入れた軸組	1.5
4	厚さ 4.5 cm で幅 9 cm の木材又はこれと同等以上の耐力を有する筋かいを入れた軸組	2.0
5	9 cm 角の木材又はこれと同等以上の耐力を有する筋かいを入れた軸組	3.0
6	2 から 4 までに掲げる筋かいをたすき掛けに入れた軸組	2 から 4 までのそれぞれの数値の 2 倍
7	5 に掲げる筋かいをたすき掛けに入れた軸組	5.0
8	その他建設大臣が 1 から 7 までに掲げる軸組と同等以上の耐力を有するものと認めて定める軸組	0.5 から 5.0 までの範囲内において建設大臣が定める数値
9	1 又は 2 に掲げる壁と 2 から 6 までに掲げる筋かいとを併用した軸組	1 又は 2 のそれぞれの数値と 2 から 6 までのそれぞれの数値との和

② 水平力分担の算出

水平力は地震力と風圧力を考慮する。とくにここで重要な点は、床、天井構面の剛性が十分期待できる（剛床）か、あまり期待できない（柔床）かで扱いが異なることである。

なお、ここでとり扱う柔床の場合には、上層の耐力壁線の直下に下層の耐力壁線がある場合（1メートル程度のずれは同一壁線とみてもよい）を原則としている。

上下層の耐力壁線が直上、直下にない場合は、力の分担はこれによらず別途検討しなければならない。

③ 地震力の算出

(イ) 床・天井構面の水平せん断剛性が十分期待出来る場合

i 層に作用する地震力は、その層およびその上部の重量（固定荷重、積載荷重、積雪荷重の組合せ荷重の和）に各層の地震層せん断力係数 C_i を乗じて求める。

$$Q_{ei} = C_i \sum_{k=i}^3 w_k \quad (2-9)$$

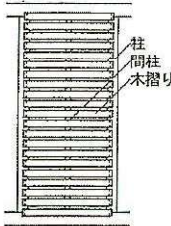
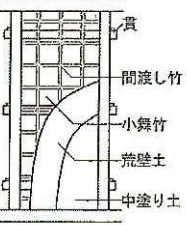
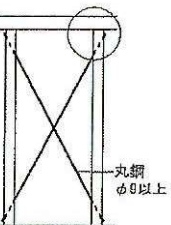
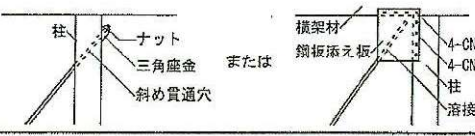
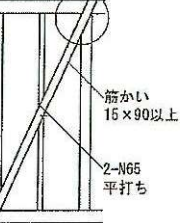
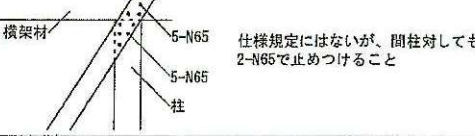
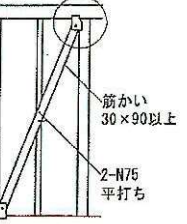
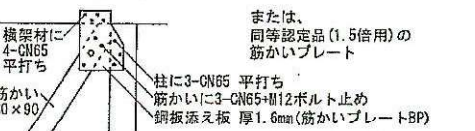
ここに、 Q_{ei} ： i 層に作用する地震力

w_k ：各層の重量

C_i ： i 層の地震層せん断力係数

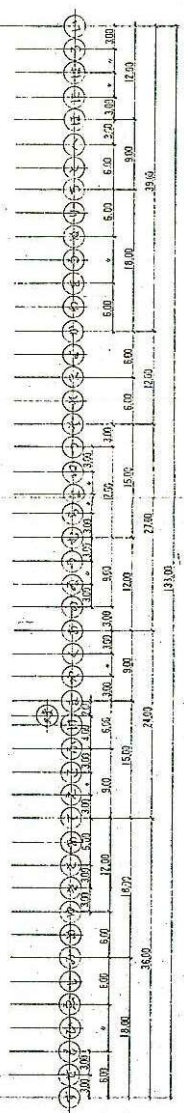
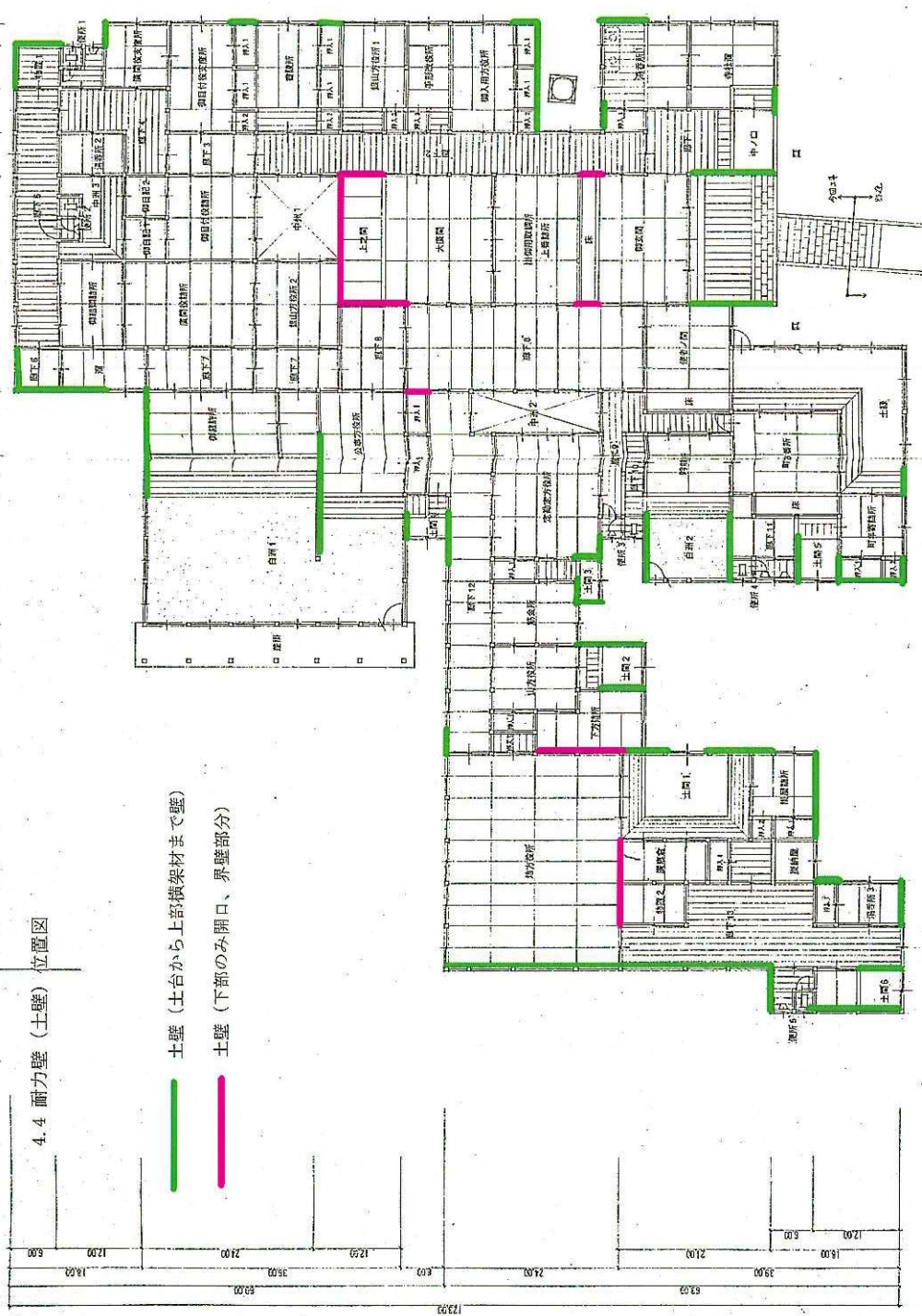
(ロ) 床、天井構面の水平せん断剛性が十分期待出来ない場合

表 2.3.2.1 令第46条及び昭56建告第1100号に定められている軸組の種類と壁倍率

軸組の種類					壁倍率
① 木摺り壁		令第 46 条表 1(1) (2) 令第 46 条では、特に仕様の規定はない。公庫仕様書では、「12mm×75mm 以上で N50 釘 2 本ずつ平打ち」としているが、剛性は釘間隔の 2 乗に比例するので、なるべく幅の広い板を用いるほうが実際上の倍率は向上する	柱及び間柱の 片面に釘打ち	0.5	
			柱及び間柱の 両面に釘打ち	1.0	
② 土塗り壁		令第 46 条表 1(1) 仕様規定なし		0.5	
		昭 56 建告第 1100 号第 1 第六号 貫：15mm×100mm 以上、ピッチ 910mm 以下、 3 本以上を柱に楔締め 間渡し竹：幅 20mm 以上の割竹又は小径 12mm 以上の丸竹を柱・梁・土台に差し込み、貫にステンレス釘 SNF25 同等以上で釘打ち 小舞竹：幅 20mm 以上の割竹をピッチ 45mm 以下で間渡し竹にシュロ縄・パーム縄・わら縄その他これらに類するもので締め付け 荒壁土：100 リットルの荒木田土等の砂質粘土＋わらすさ 0.4～0.6kg を両面塗り 中塗り土：100 リットルの荒木田土等の砂質粘土＋砂 60～150 リットル＋もみすさ 0.4～0.8kg	中塗り土の 塗り方	土塗り壁の 塗り厚	
			両面 塗り	70mm 以上	1.5
			片面 塗り	55mm 以上	1.0
③ 筋かい		令第 46 条表 1(2) (6) 筋かいー径 9mm 以上の鉄筋 端部の仕様：平 12 建告第 1460 号第 1 イ	片筋かい	1.0 [圧縮：0.0 引張：2.0]	
			たすき掛け筋かい	2.0	
④ 筋かい		令第 46 条表 1(2) (6) 筋かいー15mm×90mm 以上の木材 端部の仕様：平 12 建告第 1460 号第 1 ロ	片筋かい	1.0 [圧縮：1.0 引張：1.0]	
			たすき掛け筋かい	2.0	
⑤ 筋かい		令第 46 条表 1(3) (6) 筋かいー30mm×90mm 以上の木材 端部の仕様：平 12 建告第 1460 号第 1 ハ	片筋かい	1.5 [圧縮：2.0 引張：1.0]	
			たすき掛け筋かい	3.0	

別紙1

3) 耐震診断で考慮した土壁の位置図



2. 耐震診断法による考え方の違いについて

1) 限界耐力計算による方法

下記の3項目の設定により応答計算を行い最大応答変形角を求め耐震安全性の判定を行う。

- i 木造軸組の特性は復元力特性（耐力と層間変形角の関係）を用いる。
- ii 地盤と地震動は加速度応答スペクトル（地震ハザードステーション）を参考に行う。
地盤は第1種地盤、表層地盤による増幅率 $G_s=1.35$ となる。
- iii 目標とする判定基準は損傷限界（ $1/120$ ）、安全限界（ $1/30$ ）とする。
地震動は損傷限界が震度5強程度で、安全限界が震度6強～7程度である。

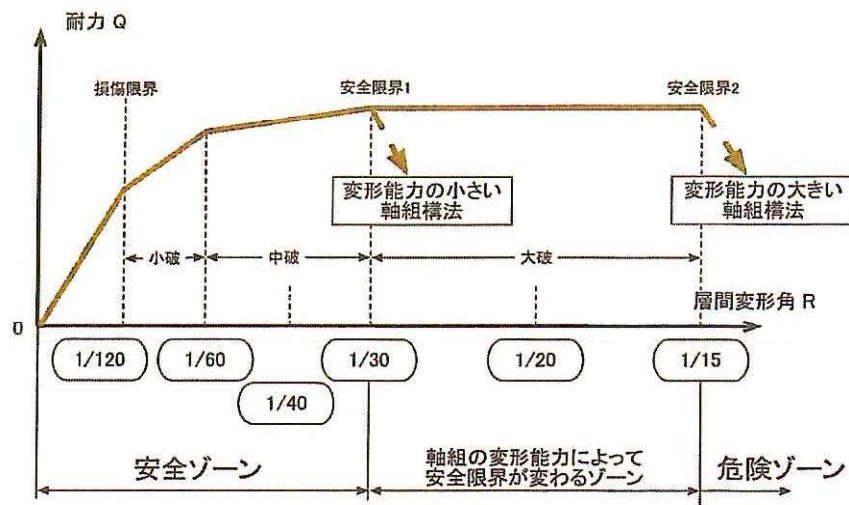


図24 耐震性能の判定基準

2) 精密診断法1（保有耐力診断法）による方法

耐震診断は「上部構造の耐力の診断」及び「各部の検討」の2項目について行う。

- i 上部構造の耐力の診断は各方向について必要とする耐力と保有する耐力の比較で行う。
地震動は震度6強～7程度である。
- ii 各部の検討は地盤、基礎、水平構面、柱の損傷、横架材接合部、屋根葺き材の落下の検討を行う。

上部構造耐力の評価

上部構造評点	判定
1.5以上	倒壊しない
1.0以上～1.5未満	一応倒壊しない
0.7以上～1.0未満	倒壊する可能性がある
0.7未満	倒壊する可能性が高い

3. 耐震診断法による診断結果について

1) 限界耐力計算による方法

建物全体、地方役所ゾーン、白洲1ゾーンの3つのケースで検討

◇ 建物全体

・ 稀に発生する地震		
加力方向 両方向	応答変形角	耐震性
1階		
X方向	1/137	有り
Y方向	1/148	有り
・ 極めて稀に発生する地震		
加力方向 両方向	応答変形角	耐震性
1階		
X方向	1/22	無し
Y方向	1/25	無し

- ① 稀に発生する地震（震度5強程度）に対しては、X方向・Y方向とも1/120以下となり耐震性が有る結果となった。
応答変形角はX方向が1/137、Y方向が1/148であり、損傷限界の1/120以下となっている。
- ② 極めて稀に発生する地震（震度6強～7程度）に対しては、X方向・Y方向とも1/30以下となり耐震性が無い結果となった。
応答変形角はX方向が1/22、Y方向が1/25であり、安全限界の1/30以上となっている。
- ③ 両方向とも耐震補強が望まれる。

◇ 地方役所ゾーン

・ 稀に発生する地震		
加力方向 両方向	応答変形角	耐震性
1階		
X方向	1/166	有り
Y方向	1/189	有り
・ 極めて稀に発生する地震		
加力方向 両方向	応答変形角	耐震性
1階		
X方向	1/31	有り
Y方向	1/36	有り

- ① 稀に発生する地震（震度5強程度）に対しては、X方向・Y方向とも1/120以下となり耐震性が有る結果となった。
応答変形角はX方向が1/166、Y方向が1/189であり、損傷限界の1/120以下となっている。
- ② 極めて稀に発生する地震（震度6強～7程度）に対しては、X方向・Y方向とも1/30以下となり耐震性が有る結果となった。
応答変形角はX方向が1/31、Y方向が1/36であり、安全限界の1/30以下となっている。

◇ 白洲1ゾーン

・ 稀に発生する地震		
加力方向 両方向	応答変形角	耐震性
1階		
Y方向	1/195	有り
(平面的な突出を考慮)		
増幅率1.25	1/156	有り
(参考) 増幅率1.50	1/130	有り
・ 極めて稀に発生する地震		
加力方向 両方向	応答変形角	耐震性
1階		
Y方向	1/39	有り
(平面的な突出を考慮)		
増幅率1.25	1/31	有り
(参考) 増幅率1.50	1/26	無し

- ① 稀に発生する地震（震度5強程度）に対しては、平面的な突出を考慮しても1/120以下となり耐震性が有る結果となった。
 応答変形角は増幅率1.25で1/156であり、損傷限界の1/120以下となっている。
- ② 極めて稀に発生する地震（震度6強～7程度）に対しては、平面的な突出を考慮し増幅率1.25とすると1/30以下となり耐震性が有る結果となった。
 応答変形角は増幅率1.25で1/31であり、安全限界の1/30以下となっている。
- ③ 土壁による耐力壁は無く、腰壁と垂れ壁の耐震要素による結果である。応答変形角も1/31であることから、耐震補強が望まれる。

2) 精密診断 I

建物全体、地方役所ゾーンの2つのケースで検討

◇ 建物全体

耐震診断の方針として、土壁の欠落・空隙・ひび割れ、梁の腐朽等が見られるが健全なものとして診断する。なお、屋根は柿葺き杉板で、壁は土壁であり壁厚は内壁が $t=90\text{mm}$ 、外壁が $t=70\text{mm}$ 以上 90mm 未満として診断する。

基礎は鉄筋コンクリートの布基礎で基礎Ⅰの仕様とする。積雪荷重（積雪深 40cm ）は、一般地域であることから地震時には考慮しない。

必要耐力は建築基準法施行令に準じて求める。（地震力を計算）

その結果、建築基準法の想定する大地震（極めて稀に発生する地震の震度6強程度）で、X方向は倒壊する可能性があり、Y方向は倒壊する可能性が高い結果となった。

・ 各方向の評点

階 \ 方向	X方向	Y方向
1階	0.95	0.69

上部構造評点	判定
1.5 以上	倒壊しない
1.0 以上～1.5 未満	一応倒壊しない
0.7 以上～1.0 未満	倒壊する可能性がある
0.7 未満	倒壊する可能性が高い

・ その他に、以下の部位について記載する。

- | | |
|-----------------|---------------------------------|
| ① 地盤の崩壊等 | (2002年に北西斜面で地滑があり、斜面崩落防止を行っている) |
| ② 基礎の破損・亀裂等 | (GL下にあり確認できない) |
| ③ 水平構面（床や屋根）の損傷 | (屋根面全体に柿葺き杉板の劣化あり) |
| ④ 柱の折損 | (目視では確認できなかったが、一部束に変形が見られる) |
| ⑤ 横架材接合部の外れ | (一部横架材の継ぎ手に緩みが見られる) |
| ⑥ 屋根葺き材の落下 | (柿葺き杉板の劣化があるため落下の可能性はある) |

◇ 地方役所ゾーン

建築基準法の想定する大地震（極めて稀に発生する地震の震度6強程度）で、X方向・Y方向とも一応倒壊しない結果となった。なお、Y方向は偏心による低減が含まれている。

・ 各方向の評点

階 \ 方向	X方向	Y方向
1階	1.31	1.34

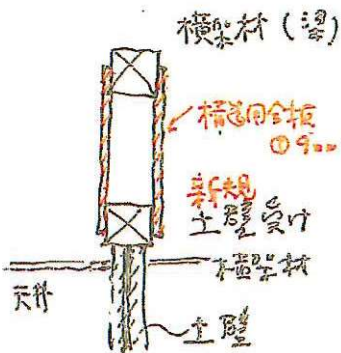
- [illegible]

土壁の下部及び上部開口部の補強は土壁とする

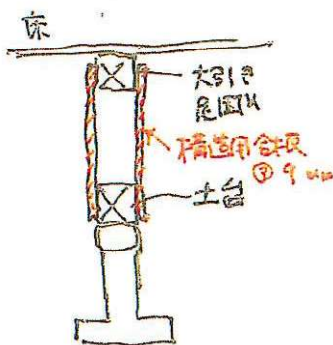
[illegible][illegible]

補強窓

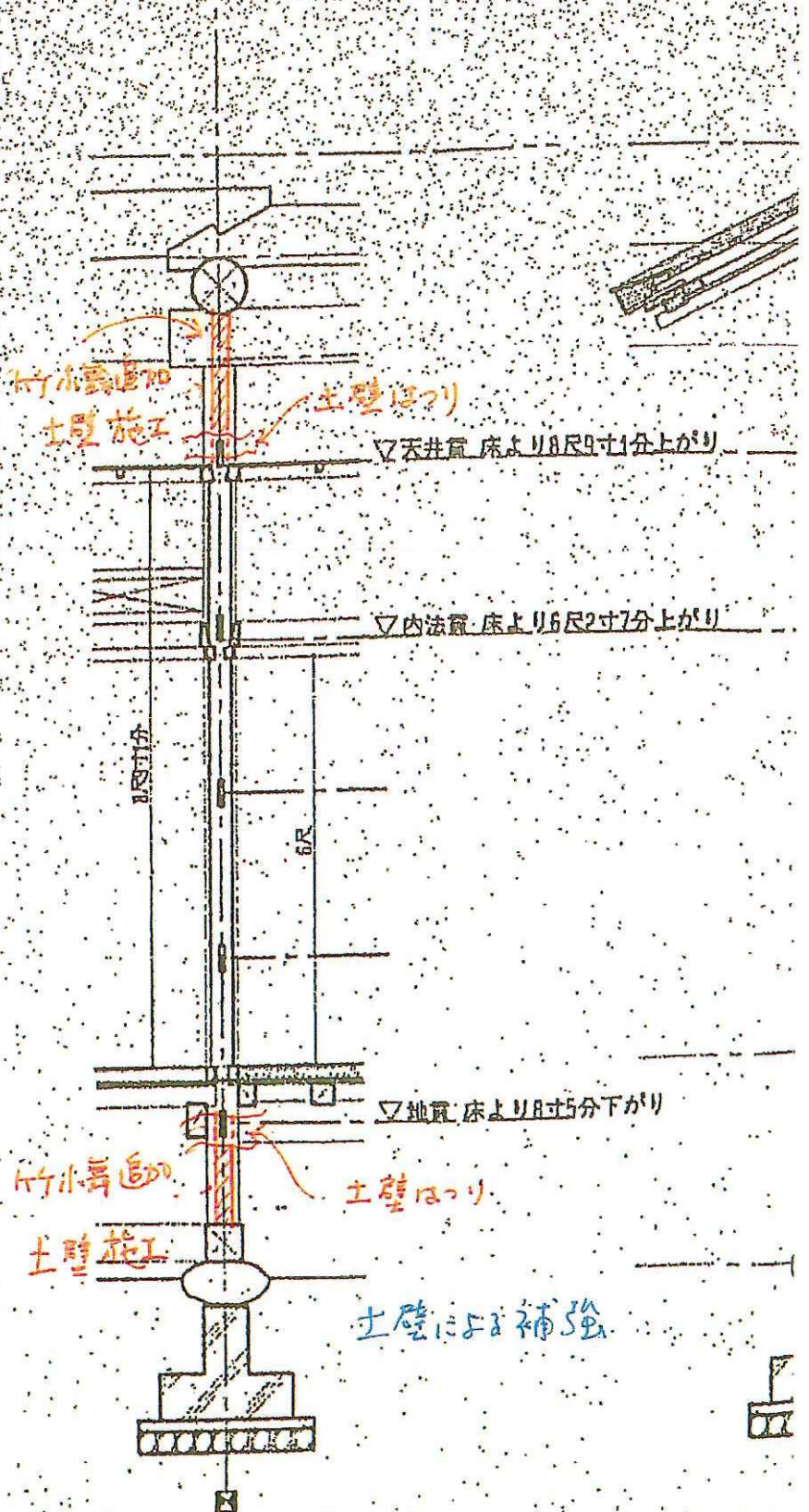
天井裏



床下



構造用合板
により 補強



全面壁の貫の配置

3.5窓と



白洲1の外観 ステンプレースによる補強



白洲1の内観 ステンプレースによる補強