

土浦市立新川保育所及び新川ホーム
耐震診断（２次診断）調査業務委託

報 告 書

平成 11 年 1 月

株式会社 由波設計

目 次

1 はじめに	1
2 建物概要	
2-1 一般事項	2
2-2 構造規模 配置図 平面図 立面図	2
3 現地調査	
3-1 調査概要	15
3-2 図面照合調査	16
3-3 ひび割れ調査	16
3-4 コンクリート圧縮試験結果	16
3-5 中性化試験結果	17
3-6 鉄筋調査	17
3-7 レベル調査	17
4 指標	
4-1 平面断面形状指標	18
4-2 経年指標	19
5 耐震診断	
5-1 一般事項	20
5-2 計算上及びプログラム使用上の仮定	21
5-3 モデル図	22
5-4 方立壁の耐力算定(手計算)	24
5-5 診断の結果	
5-5-1 メカニズム図	26
5-5-2 保有せん断力と破壊形式	30
5-5-3 C-F関係図	32
5-5-4 耐震診断表	36
6 建物の耐震安全性の判定	
6-1 耐震診断の結果	37
6-2 耐震判定	38
7 添付資料	
原設計構造図の写し	40
コンクリート圧縮試験結果	45
中性化試験結果	48
鉄筋探査結果	49
ひびわれ調査結果	54
レベル調査	56
写真	57
柱の鉛直荷重	61
地震荷重, 層間変形角, 剛性率	62
柱・壁のせん断強度, 破壊形式及び靱性指標一覧	63
第2種構造要素の判別	71
形状指標算定根拠	73

1 はじめに

本建物のある敷地は、土浦市の市街地の北方約1～2 kmに在り、近隣には新川がある。表土は平坦でかなり古い時期に盛土したと思われるが、建物周辺の地盤沈下は観察されない。従って、地盤指標を割り増す要素は全く無い。

診断対象の建物は、昭和47年（1972年）3月に建築されており、建築後26年を経過した鉄筋コンクリート2階建1棟である。

2 建物の概要

2-1 一般事項

- 1) 建物名 : 土浦市立新川保育所及び新川ホーム
- 2) 棟名 : 園舎
- 3) 所在地 : 茨城県土浦市城北町地内
- 4) 用途 : 保育所, 母子寮
- 5) 管理者 : 土浦市
- 6) 設計者 : 酒巻享建築設計事務所
- 7) 設計年月日 : 昭和46年
- 8) 施工者 : 不明
- 9) 施工年 : 昭和47年(1972)3月(平成10年現在26年経過)

2-2 構造規模

- 1) 床面積 : 建築面積 : 450.0 m² 延床面積 : 850.0 m²

- 2) 構造 : 鉄筋コンクリート2階建

設計基準強度 : 210 Kg/cm²

使用鉄筋 : SR24(9φ~13φ), SD30(D16~D22)

- 3) 構造的特徴

X方向(桁行) : 耐震壁+ラーメン

Y方向(梁間) : 耐震壁+ラーメン

- 4) 基礎形式

杭基礎 RC杭 300φ L=5.0m

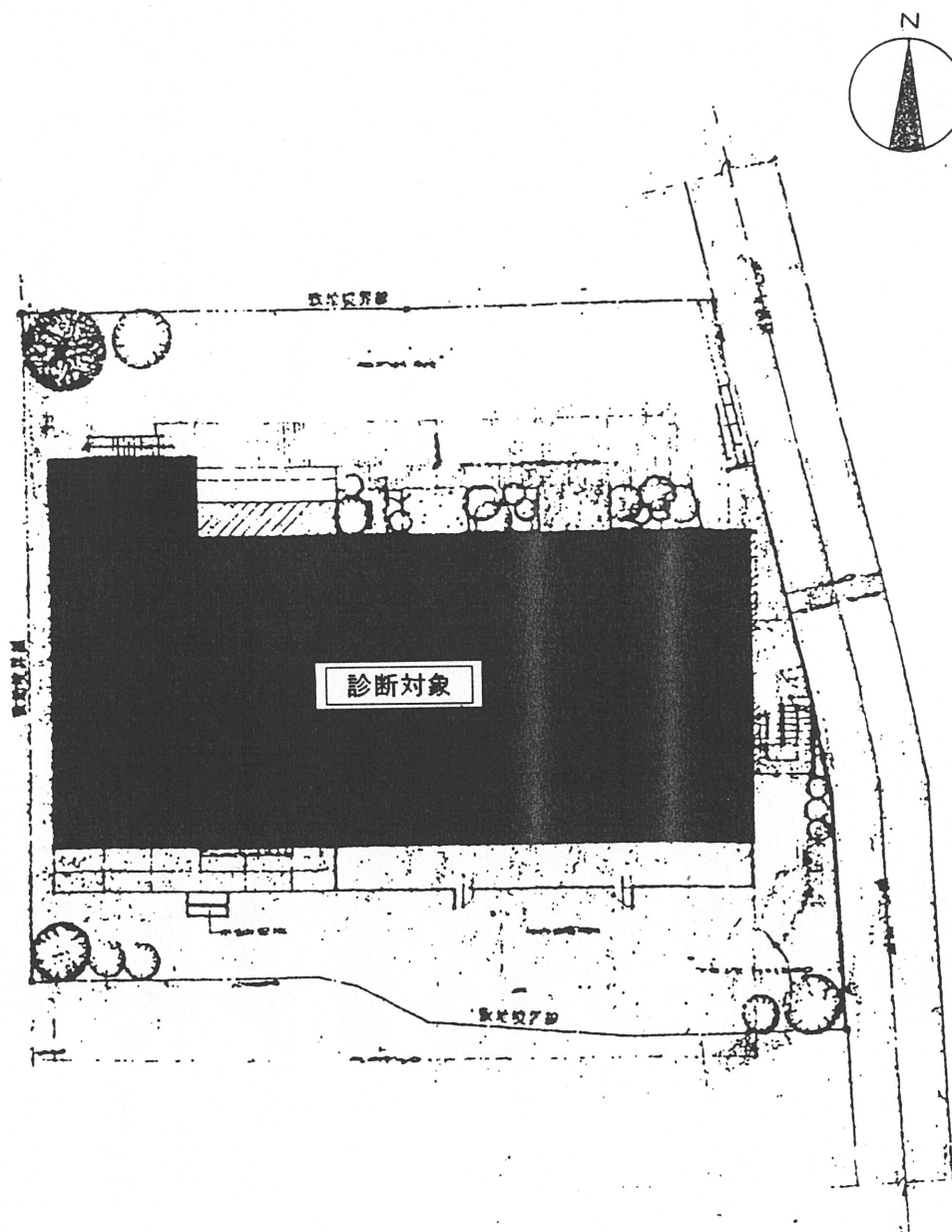
- 5) 被災歴, 改修歴

外壁ひび割れ補修

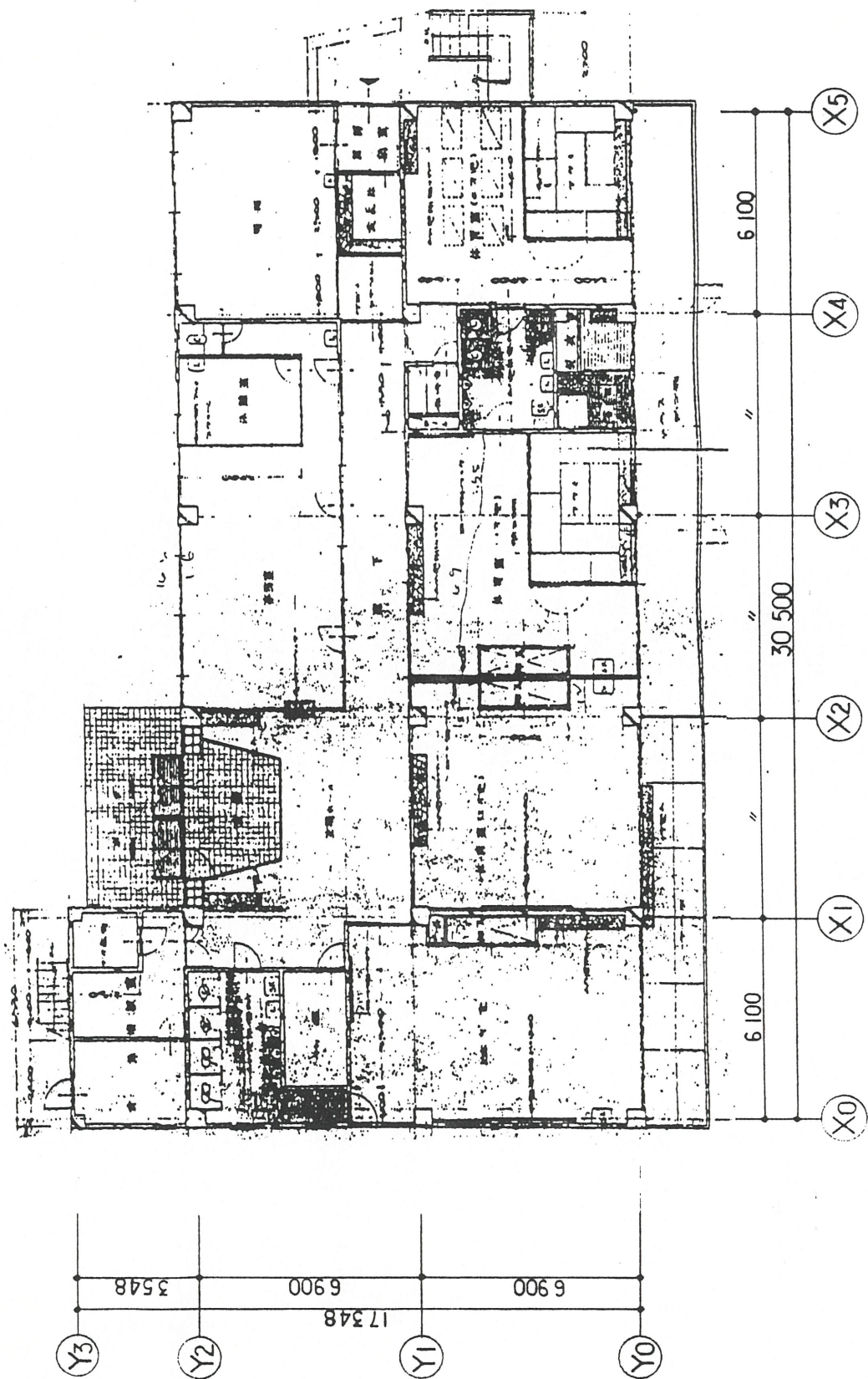
- 6) 資料の有無

a) 設計図書 :	意	匠	図	有
	構	造	図	有
	構	造	計	算
	書			無

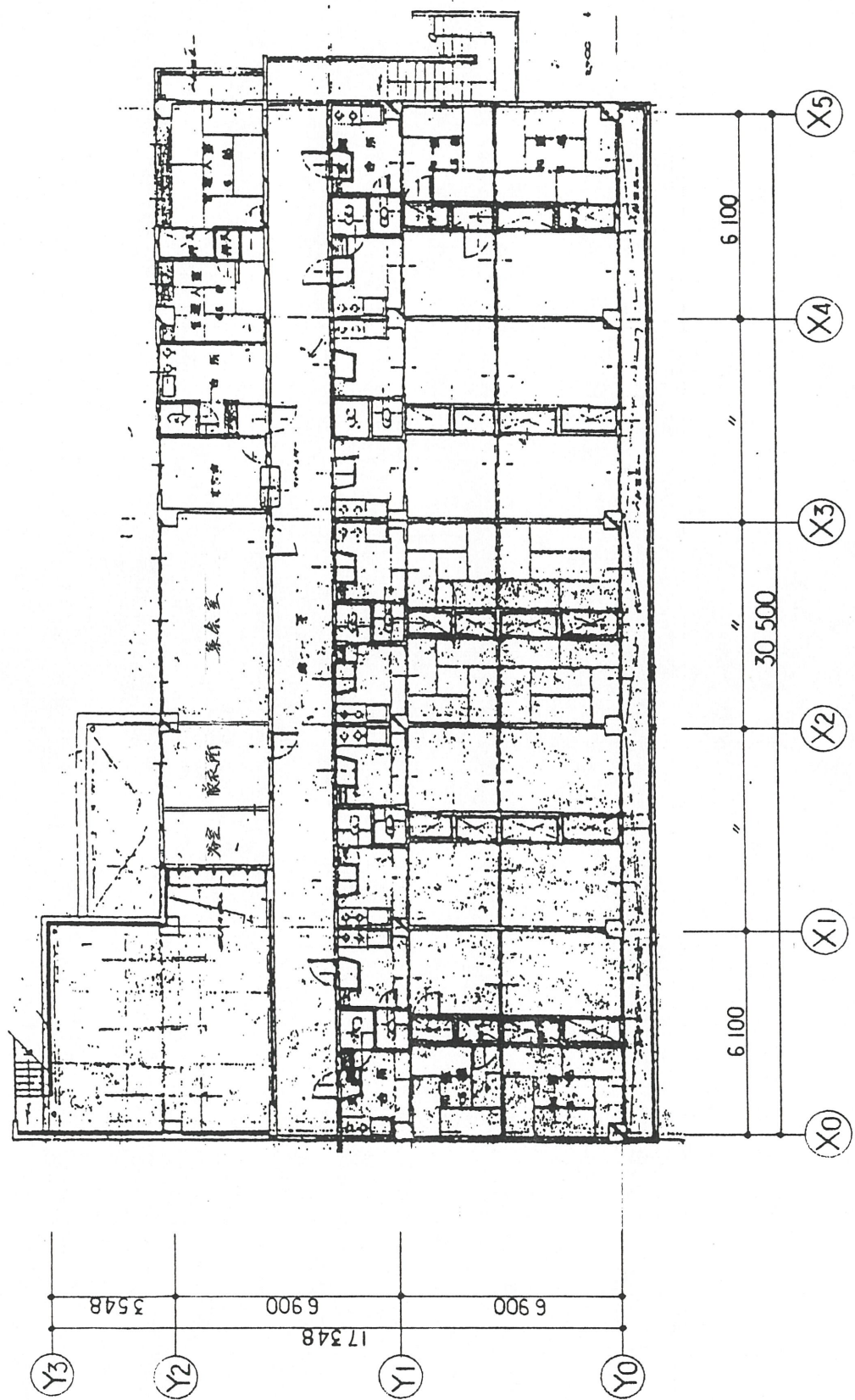
b) 地質調査資料	無
-----------	---



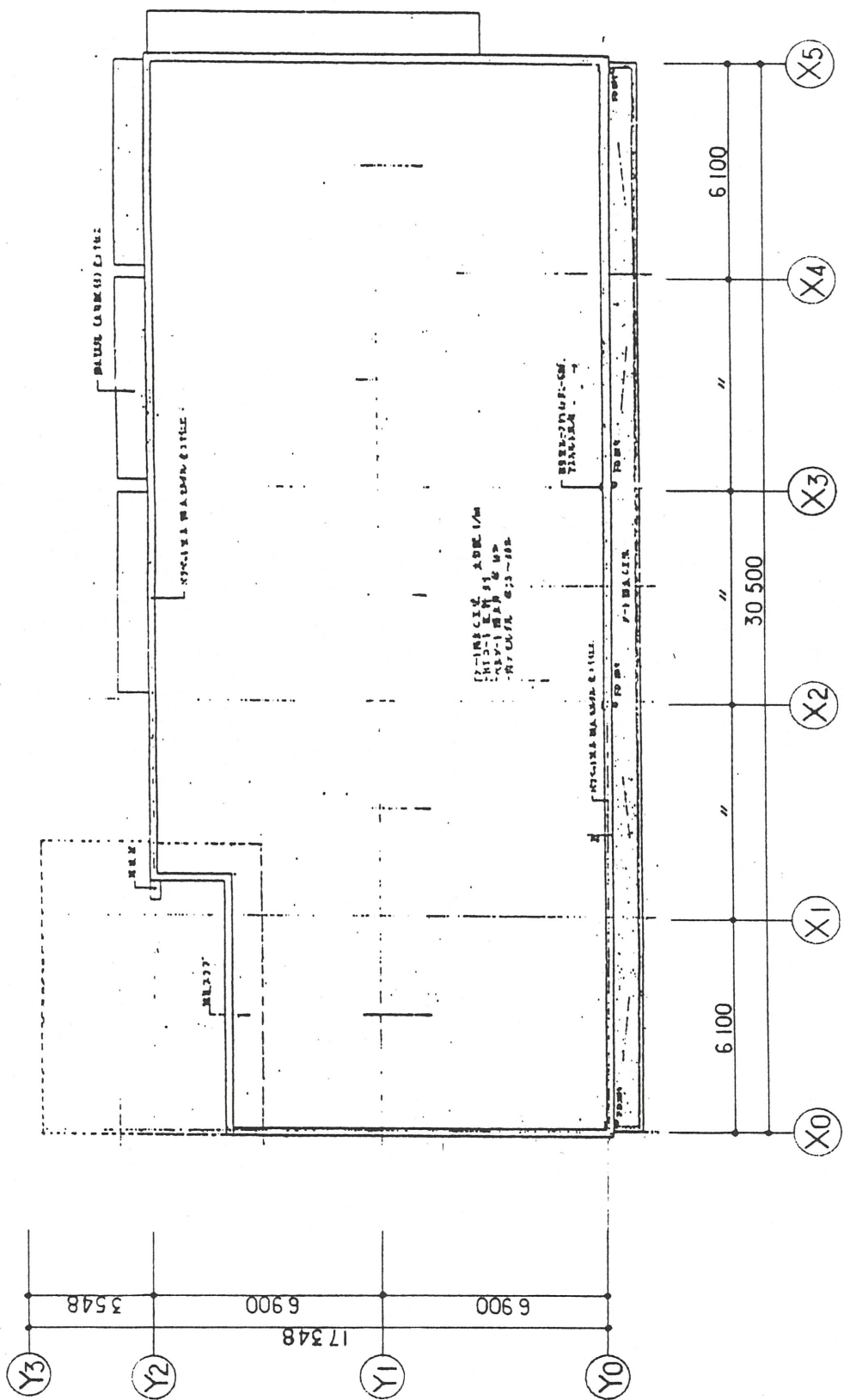
配置図



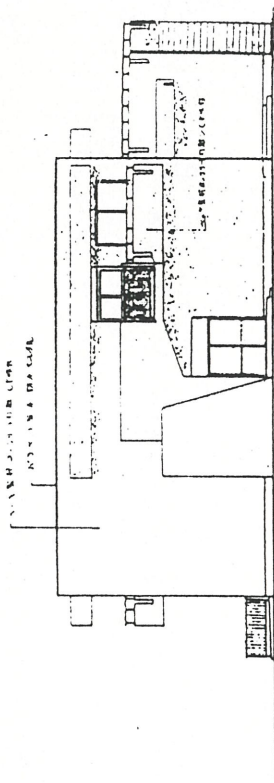
1 階平面図



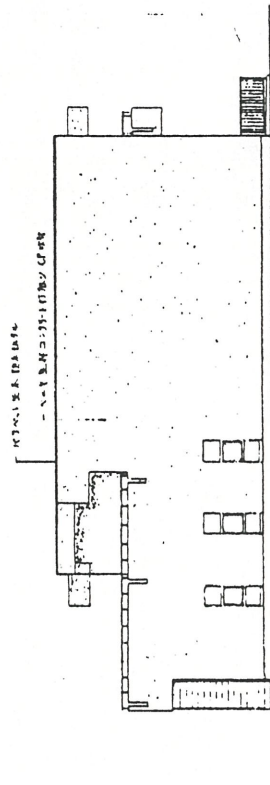
2階平面図



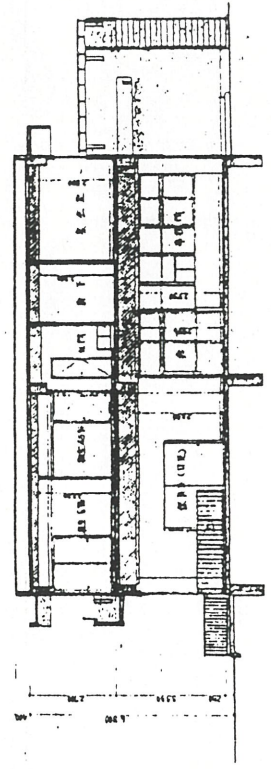
R階平面図



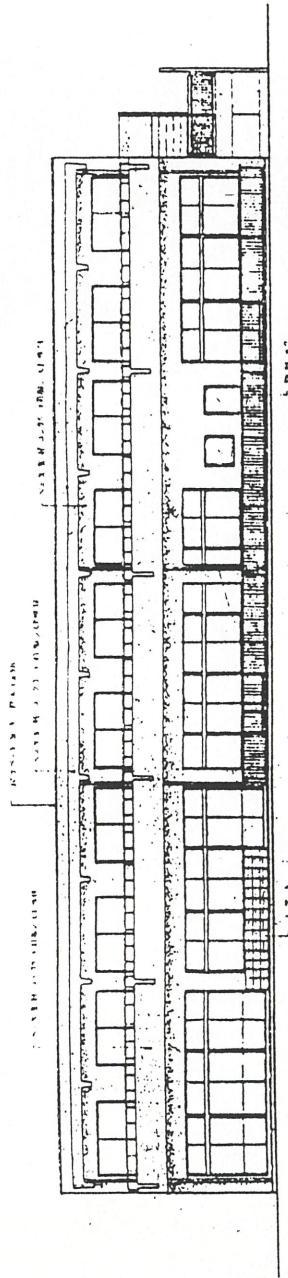
東側立面図



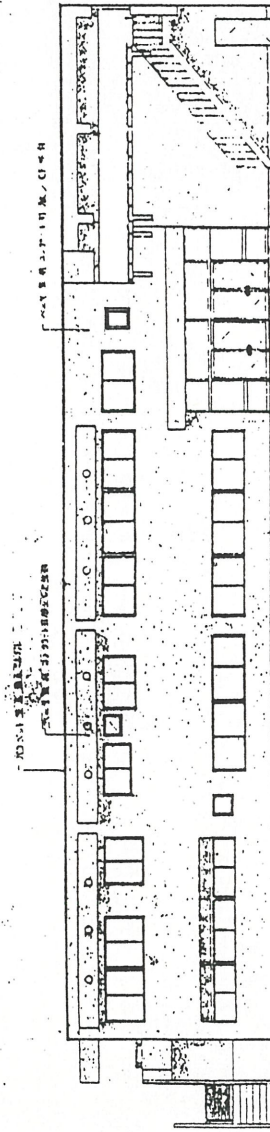
西側立面図



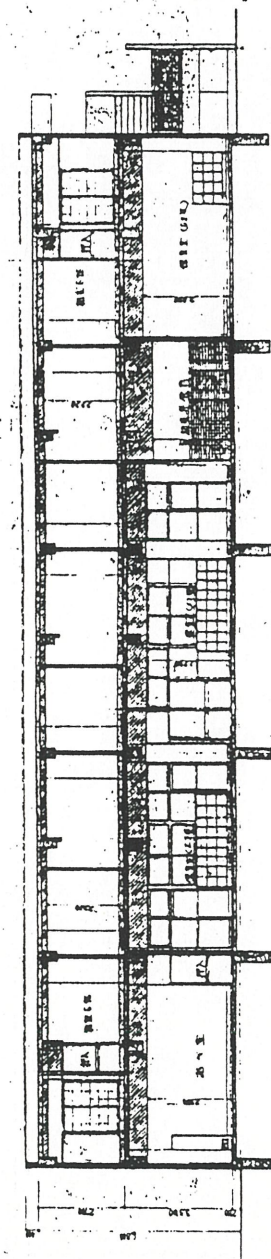
断面図



南側立面図



北側立面図

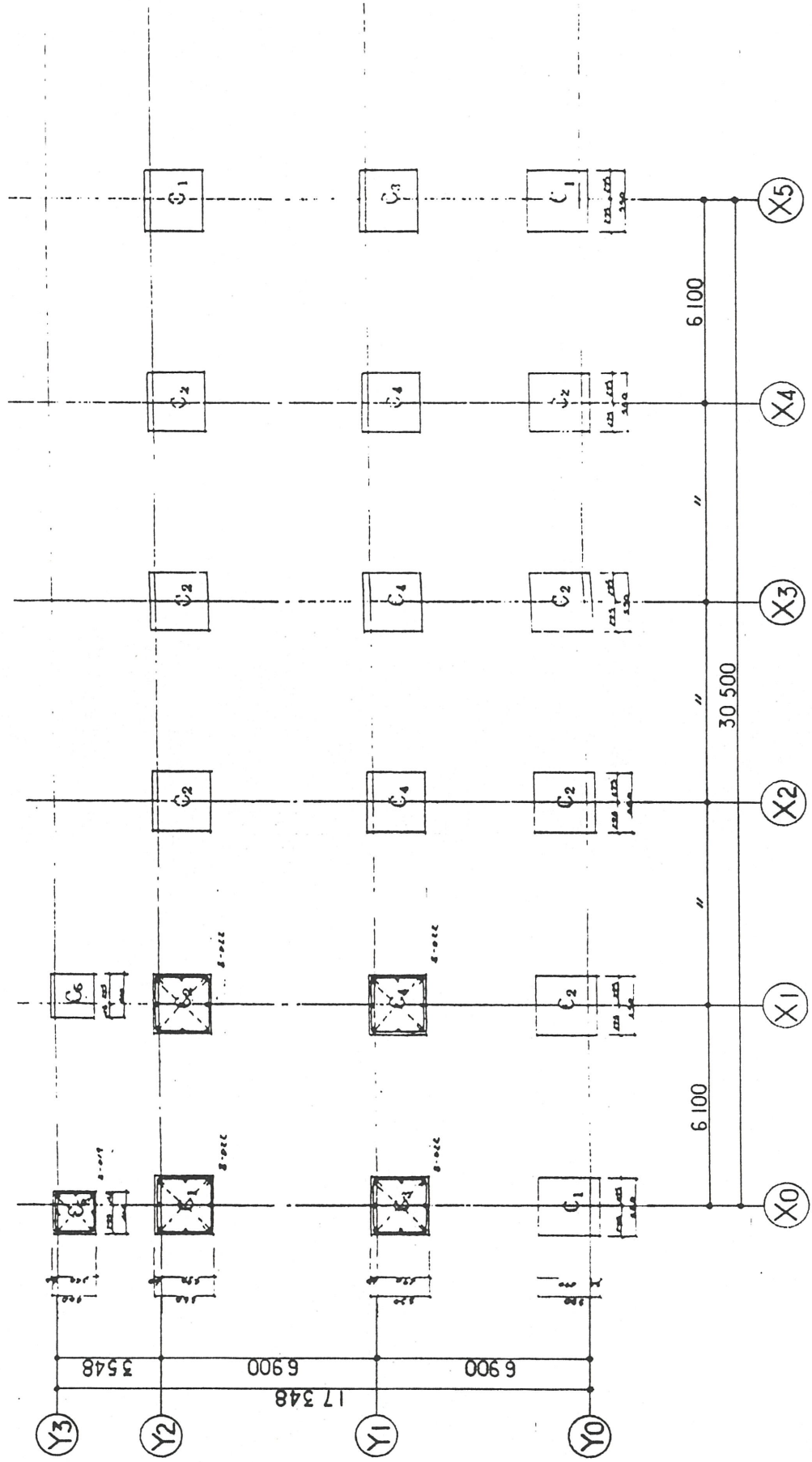


断面図

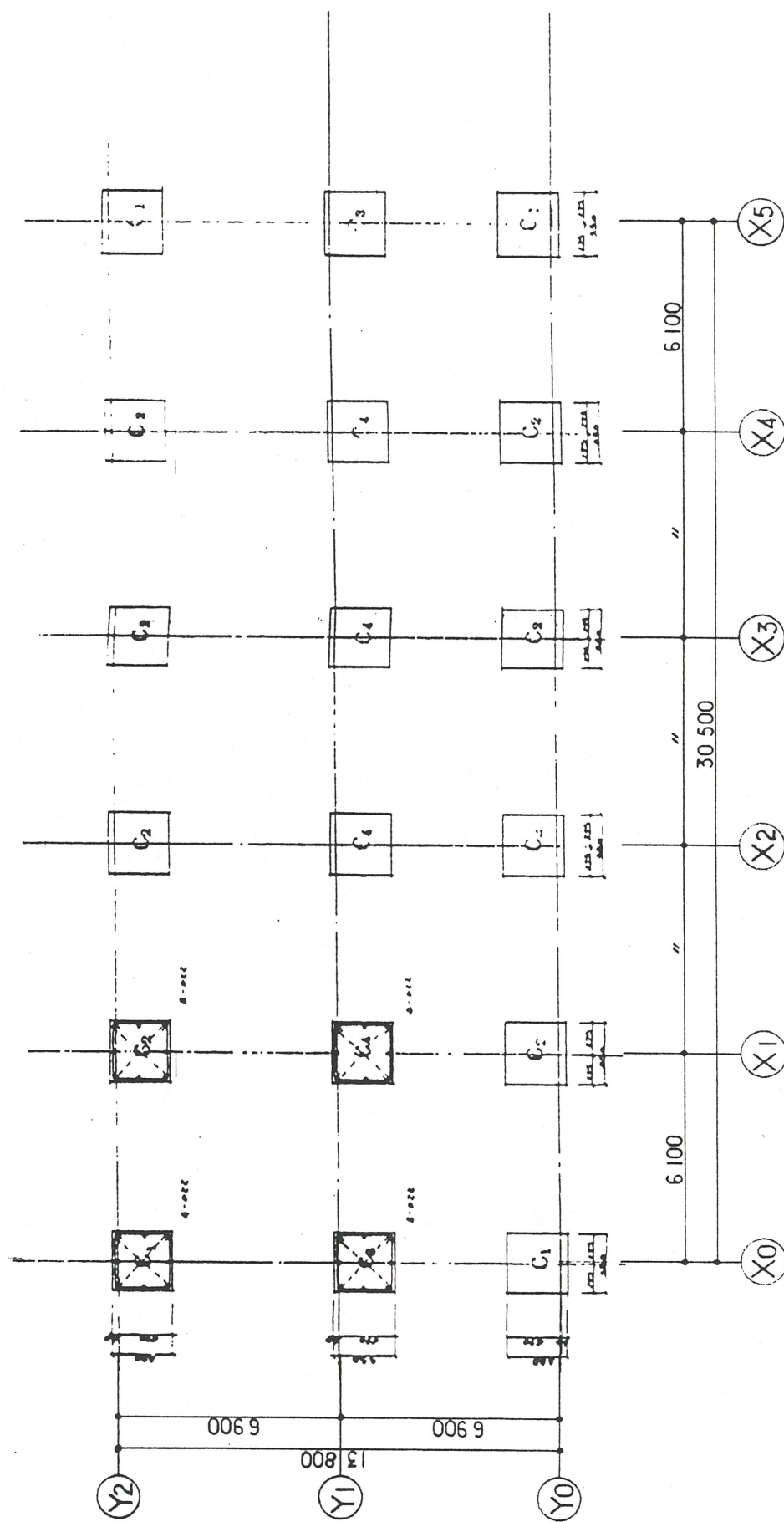
共通事項 特記なき限り

- 1 HOOP 9φ@100 (但し、柱梁交差部9φ@150とする)
- 2 D. HOOP 9φ@600
- 3 かぶり 3cm
- 4 主筋継手はガス圧接とする

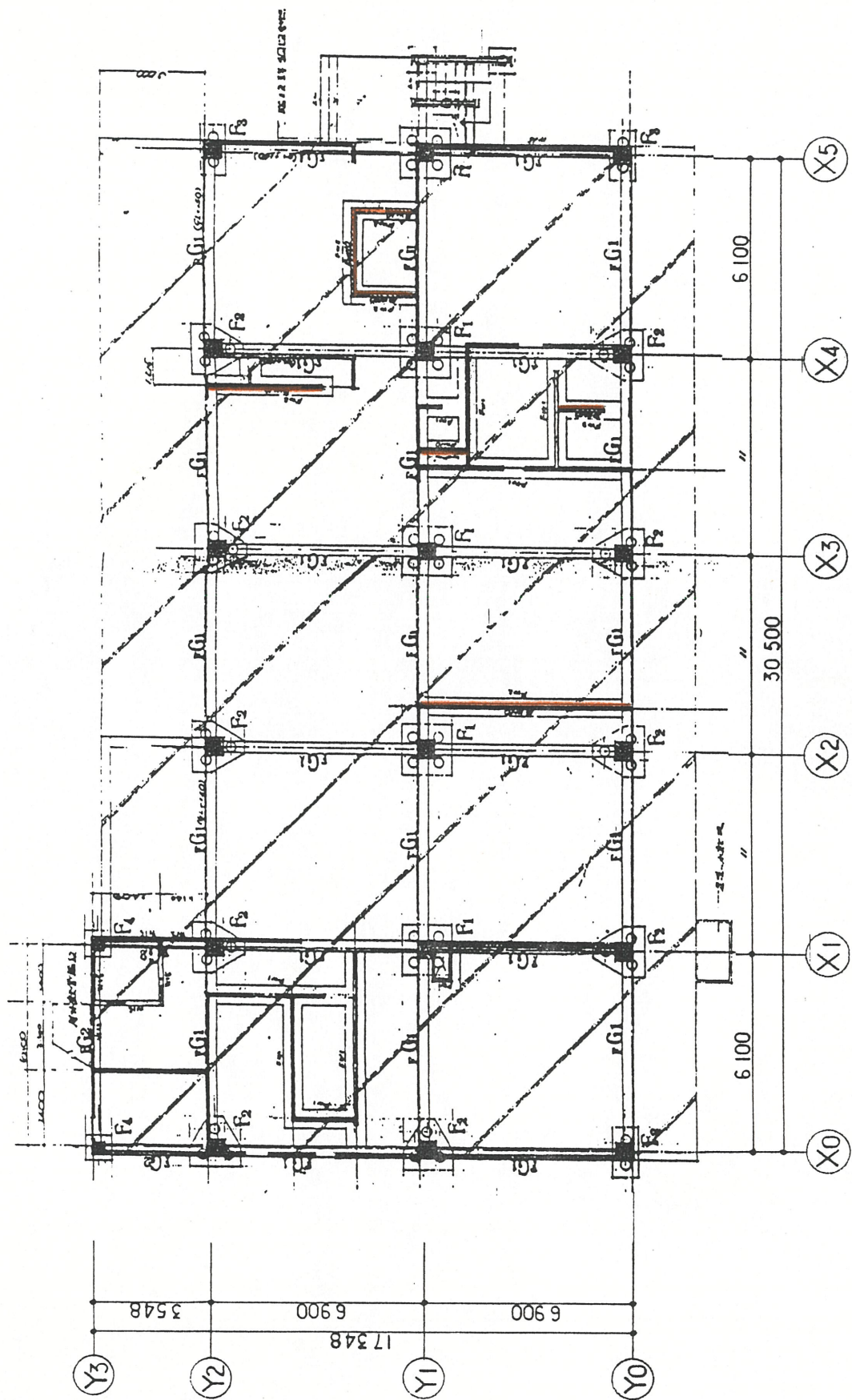
柱断面 C1~C4 550×550 8-D22
C5 400×400 8-D19



1階柱伏図, 柱リスト

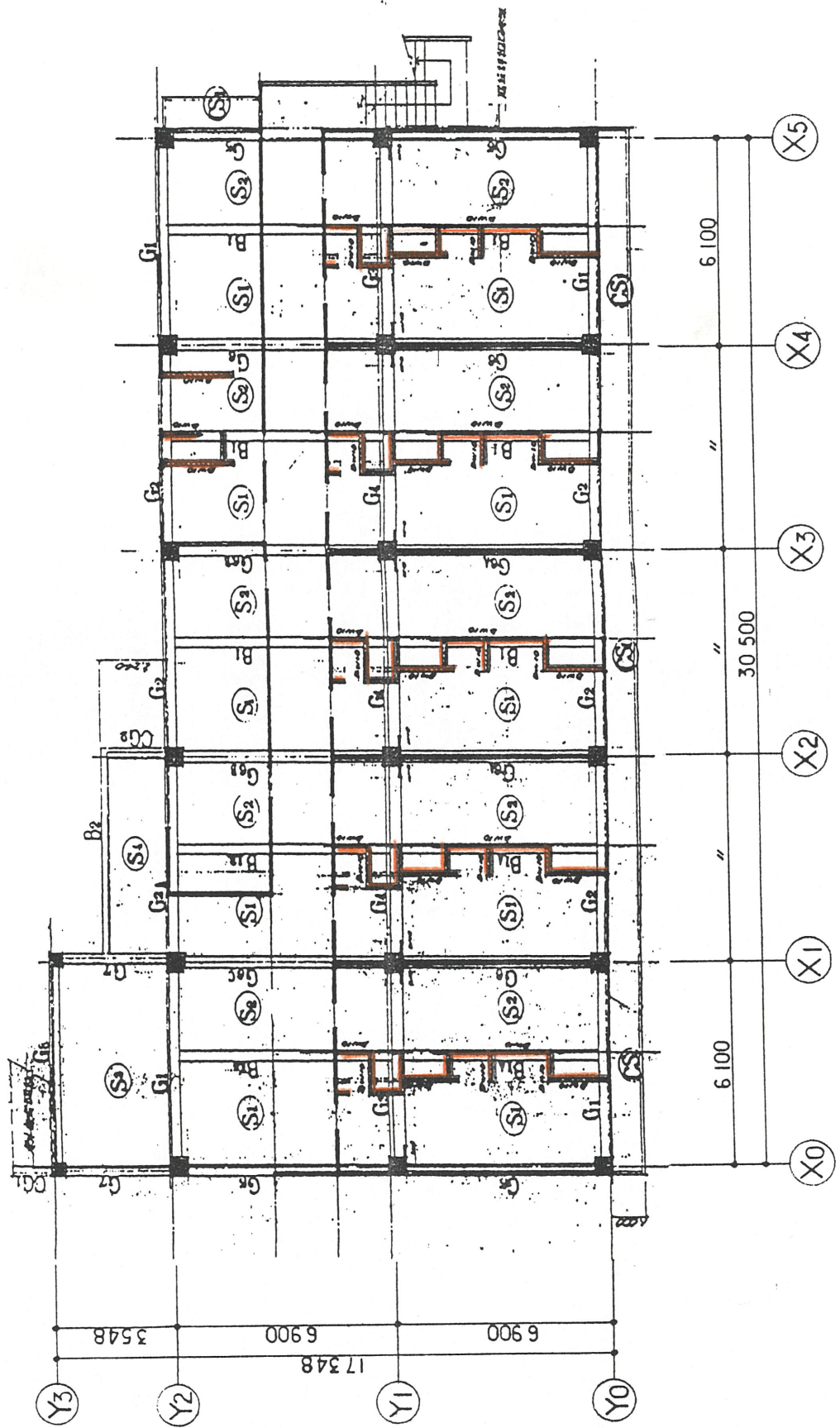


2階柱伏図，柱リスト



はブロック壁を示す

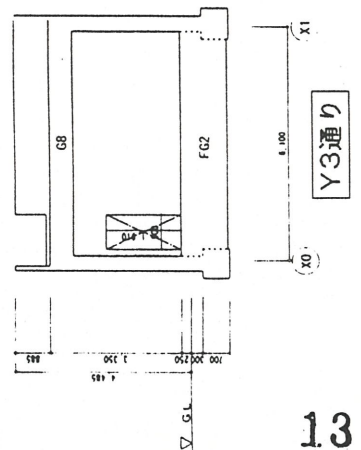
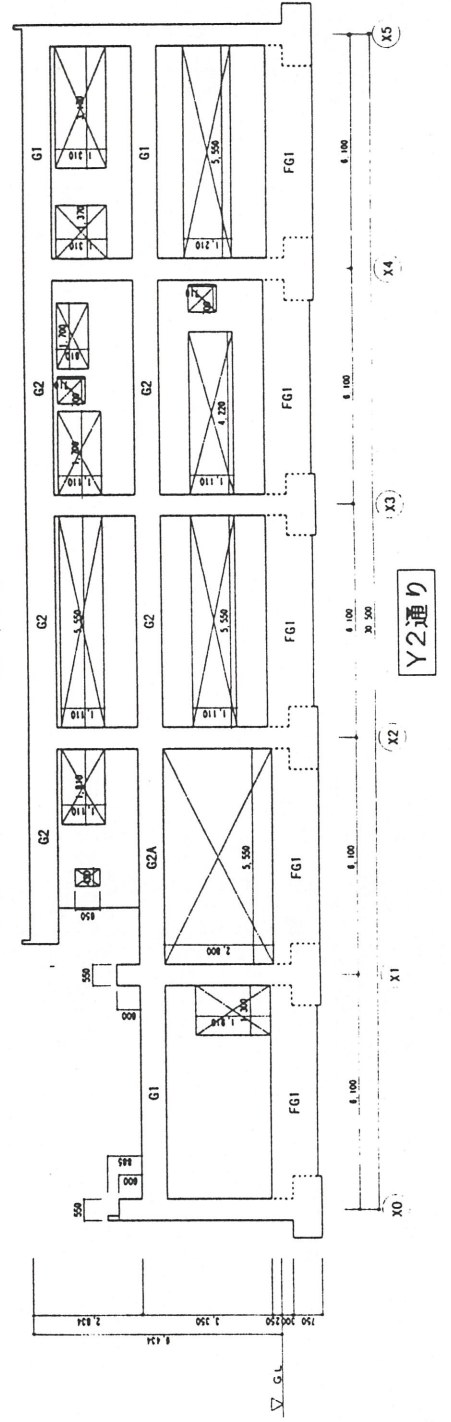
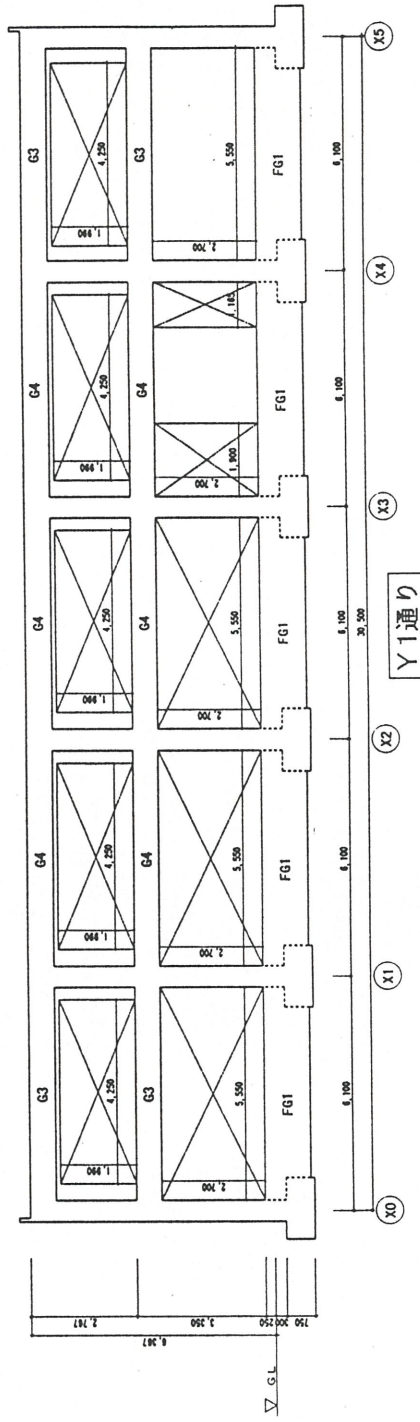
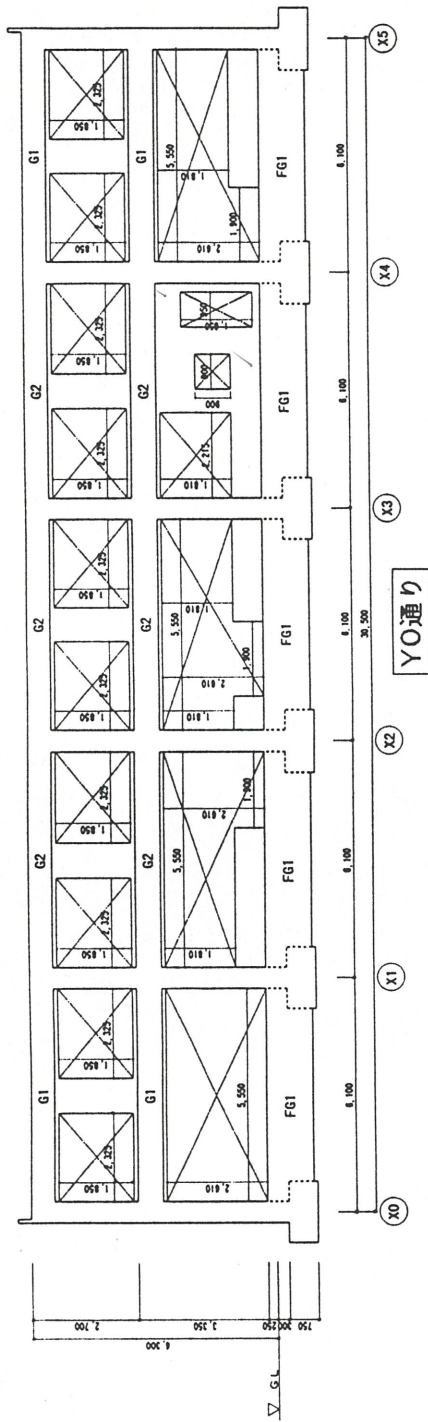
基礎伏図

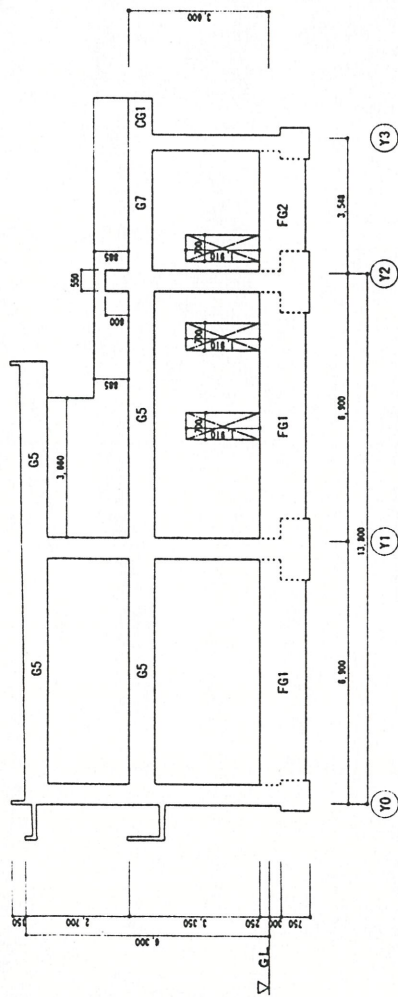


2階梁伏図

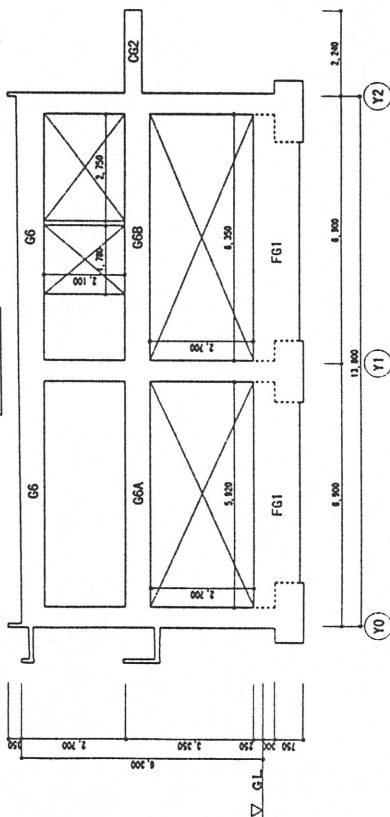
はブロック壁を示す

軸組図

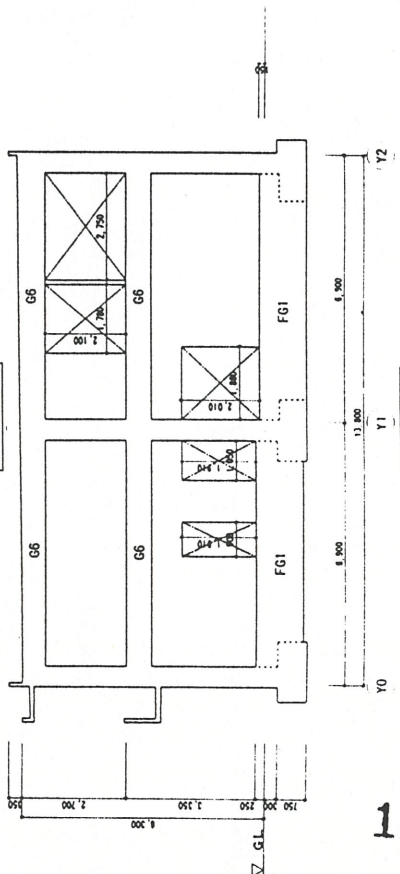




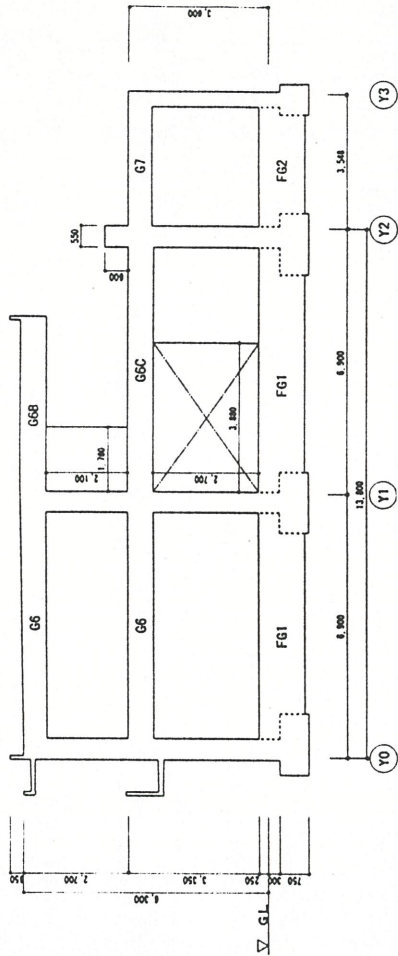
XO通り



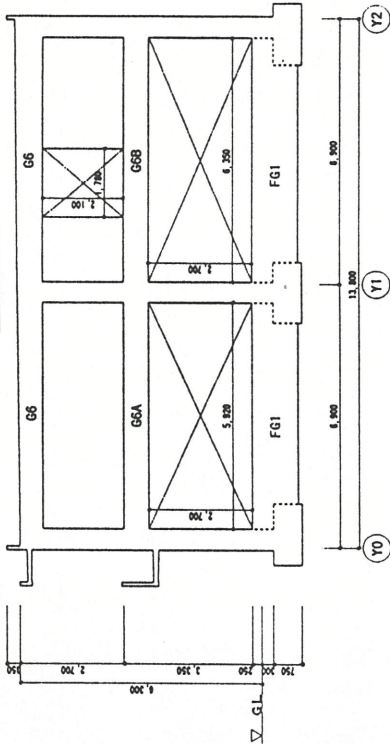
X2通り



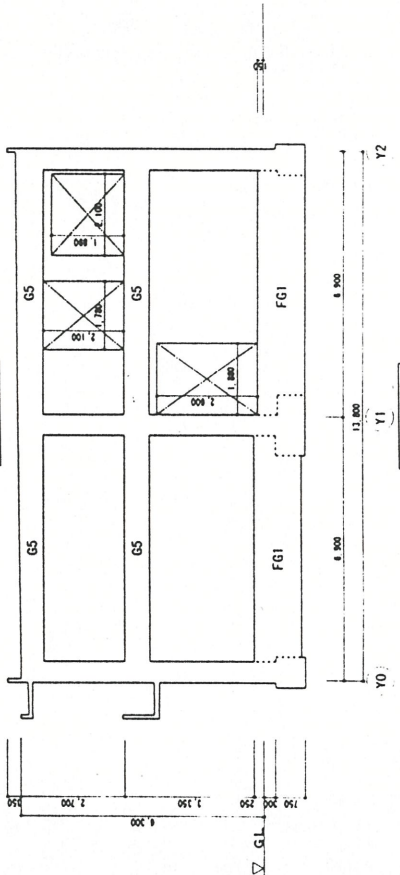
X4通り



X1通り



X3通り



X5通り

3 現地調査および所見

3-1 調査概要

1) 調査日：平成10年11月

2) 調査内容：下表による

	調査目的	調査方法	調査数量
図面照合調査	調査図書と現況の 違いを把握	現況と設計図書との 照合による	可能な範囲
建物構造体損 傷調査（ひび われ）	建物構造体の被災程 度の把握	仕上げ面より目視によ るひび割れ，剥落など 被災箇所の記録及びク ラックスケールによる ひび割れ幅の測定	目視可能範囲全面
コンクリート 強度調査	部材耐力を算定する ため	J I S A 1 1 0 7 J I S A 1 1 0 8 による圧縮試験	コアー 3本
柱帯筋・壁筋 調査	同 上	鉄筋探査機で探査	柱帯筋：各階3カ所 壁 筋：各階2カ所
中性化 深さ試験	経年指標を算定する ため	コアーの表面をフェノー ルフタレン液で反応しな い部分の深さを確認	コアーより3カ所
レベル調査	同 上	レベルにより水平度を 測定	6カ所

3-2 図面照合調査

設計図と建物に食い違いがあるかを調査した結果、柱、梁の断面および壁厚はほぼ図面どおりであった。

3-3 ひび割れ調査 (添付資料 P-54 参照)

a) 調査内容：別紙による

b) 所 見

- 外部は、補修された形跡があり、ひび割れが少なからず見られたので、経年指標の減点対象とする。
- 内部は観察できる壁が少なかったため、評価の対象外とした。

3-4 コンクリート圧縮試験結果 (添付資料 P-45 参照)

a) 強度：コンクリート圧縮試験結果は下の通り。

[Kgf/cm ²]				
供試体	圧縮強さ	平均値($\bar{x}$)	標準偏差(σ)	$\sigma_c = \bar{x} - \sigma \times 0.5$
NO1	326.3	287.4	33.78	270.51
NO2	265.5			
NO3	270.4			

以上により診断用圧縮強度には、圧縮試験強度に基づく210Kgf/cm²を用いる。

b) 所見：骨材は形状が均一で品質のよいコンクリートである。

3-5 中性化深さ試験結果

(添付資料 P-48 参照)

中性化深さ試験は圧縮試験用コアで行なった。結果は次の通り。

a) 調査内容

	位置	中性部の深さ[cm]	基準値との比	判定
コ	NO1	1	0	A
ア	NO2	0	0	A
イ	NO3	0	0	A

$$\text{基準値} = \sqrt{(t/7.2)} = \sqrt{(25/7.2)} = 1.86$$

b) 所 見： 全てAランクであるので中性化は進行していないものとし、経年指標は減点対象にしない。

3-6 鉄筋調査

(添付資料 P-49 参照)

鉄筋探査機(非破壊鉄筋探査機 プロフォメータ-4S)により柱帯筋・壁筋の間隔の測定した。

a) 調査内容

測定した間隔の平均値および採用値 [mm]

		設計間隔	平均(x)	標準偏差(σ)	$\sigma_s = x + \sigma \times 0.5$	診断採用値
柱の帯筋		100	124.2	30.67	139.54	140
W12	縦筋	250	245.5	—	—	250
	横筋	250	237.0	—	—	250

b) 所 見：

●柱の帯筋間隔については、設計値100mmに対してばらつきが大きいので、標準偏差を求めて補正した値140mmを診断時の間隔として採用する。

●壁筋間隔については、設計では、W12が250mmなのに対して、測定部分の平均は250mm以下なので、上表のとおり設計どおりであるので設計値を用いた。

3-7 レベル調査

(添付資料 P-56 参照)

レベルにより水平を園舎南側の梁下部分で測定した結果、レベル差は殆ど無かったので不同沈下はないものと判断する。

平面断面形状指標

項	目	グレード	G i	R i	q i
平面形状	a 整 形 性	整 形	1.0	0.50	1.00
	b 辺 長 比	長辺/短辺 ≤ 5	1.0	0.25	1.00
	c く び れ	0.8 ≤ くびれ比	1.0	0.25	1.00
	d エキスパンジョイント	1/100 ≤ EXPd/h	1.0	0.25	1.00
	e 吹 抜 け	吹抜/床面積 ≤ 0.1	1.0	0.25	1.00
	f 吹抜けの偏在	偏在比 ≤ 0.1(0.4)	1.0	0.00	1.00
	g その他の特殊形状	無 し	1.0	0.25	1.00
断面	h 地下室の有無	地下/建築面積 < 0.5	0.8	1.00	1.00
面	i 層 高 の 均等性	0.7 ≤ 上層階高/階高	0.9	0.25	0.98
形	j ヒロティ-の有無	ヒロティ無し	1.0	0.25	1.00
状	k その他の特殊形状	無 し	1.0	0.25	1.00
SDa-k = CaxCbxCcxCdxCexCfxCgxChxCixCjxCk					0.98

項	目	グレード	G i	R i	q i
2F X方向	l 重心剛心の偏心率	0.040	1.0	1.00	1.00
	m		1.0	1.00	1.00
	n 上下層の剛重比	1.015	1.0	1.00	1.00
	o		1.0	1.00	1.00
SD3 = SDa-k x ClxCmxCnxCo					0.98
1F X方向	l 重心剛心の偏心率	0.054	1.0	1.00	1.00
	m		1.0	1.00	1.00
	n 上下層の剛重比	0.985	1.0	1.00	1.00
	o		1.0	1.00	1.00
SD3 = SDa-k x ClxCmxCnxCo					0.98
2F Y方向	l 重心剛心の偏心率	0.011	1.0	1.00	1.00
	m		1.0	1.00	1.00
	n 上下層の剛重比	0.508	1.0	1.00	1.00
	o		1.0	1.00	1.00
SD3 = SDa-k x ClxCmxCnxCo					0.98
1F Y方向	l 重心剛心の偏心率	0.014	1.0	1.00	1.00
	m		1.0	1.00	1.00
	n 上下層の剛重比	1.968	0.8	1.00	0.80
	o		1.0	1.00	1.00
SD3 = SDa-k x ClxCmxCnxCo					0.78

偏心率, 剛性率										
重心位置剛心位置										
重心位置 剛心位置 偏心距離 図心位置										
階名	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	極二次半径	
2F	1605.8	646.3	1645.7	507.6	39.9	138.7	1525.0	849.6	1007.9	
1F	1521.2	693.7	1471.6	882.8	49.6	189.0	1525.0	849.6	1007.9	
偏心率, 剛性率										
階名	重量	剛性	剛重比	β	偏心率	剛性率				
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
2F	349.7	222.4	750.5	636.0	2146.2	2.000	0.040	0.011	1.02	0.51
1F	876.6	283.0	478.0	322.9	545.3	0.500	0.054	0.014	0.98	1.97

経年指標

階名	2F	構造きれつ・変形			変質老朽化		
部 位	範 囲	a	b	c	a	b	c
床小梁	1/3以上	0.017	0.005	0.001	0.017	0.005	0.001
	1/3～9	0.006	0.002	0.000	0.006	0.002	0.000
	1/9未満	0.002	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000
大梁	1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004
	1/3～9	0.017	0.005	0.001	0.017	0.005	0.001
	1/9未満	0.006	0.002	0.000	0.006	0.002	0.000
壁柱	1/3以上	0.150	0.046	0.011	0.150	0.046	0.011
	1/3～9	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004
	1/9未満	0.017	0.005*	0.001*	0.017	0.005*	0.001*
減点数	小計	0.000	0.005	0.001	0.000	0.005	0.001
集計欄	合計	P1= 0.006			P2= 0.006		

階名	1F	構造きれつ・変形			変質老朽化		
部 位	範 囲	a	b	c	a	b	c
床小梁	1/3以上	0.017	0.005	0.001	0.017	0.005	0.001
	1/3～9	0.006	0.002	0.000	0.006	0.002	0.000
	1/9未満	0.002	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000
大梁	1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004
	1/3～9	0.017	0.005	0.001	0.017	0.005	0.001
	1/9未満	0.006	0.002	0.000	0.006	0.002	0.000
壁柱	1/3以上	0.150	0.046	0.011	0.150	0.046	0.011
	1/3～9	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004
	1/9未満	0.017	0.005*	0.001*	0.017	0.005*	0.001*
減点数	小計	0.000	0.005	0.001	0.000	0.005	0.001
集計欄	合計	P1= 0.006			P2= 0.006		

5 耐震診断

5-1 一般事項

I) 準拠した規準

「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説」

II) 使用した診断ソフト

準備計算: BUILD一貫II 評定BCJ-電209(変)

診 断: BUILD・耐診I&II いずれも(株)構造ソフト社製

III) 診断次数

X方向, Y方向: 2次診断

IV) 計算に入力したデータ

コンクリート強度 210 Kgf/cm²

鉄 筋 強 度 9φ~13φ : SR24 $\sigma = 2400 + 600 = 3000 \text{Kgf/cm}^2$

D19~D22 : SD30 $\sigma = 3000 + 500 = 3500 \text{Kgf/cm}^2$

鉄筋本数および部材断面

設計図書の断面とする。

建物の重量 一貫計算 BUILD一貫II によって計算されたデータを用いる

V) 形状指標(表参照)

VI) 経年指標(表参照)

VII) 構造耐震判定指標(I_{so})

耐震判定基本指標(E_s)は基準により 0.6

地 盤 指 標(G)は平地につき 1.0

用 途 指 標(U)は発注者の方針により 1.17

$$I_{so} = E_s \times Z \times G \times U$$

$$= 0.6 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.17 = 0.7$$

E_s: 耐震判定基本指標

Z: 地域指標

G: 地盤指標

U: 用途指標

5-2 計算上およびプログラム使用上の仮定

- 1) 2階の一部に将来増築を予定しており、ラーメンを形成していない所(Y2, X0, X1通)がある。その部分の壁については、建物重量、剛性率、偏心率は考慮するが耐力上は無視する。
- 2) ラーメン内の方立壁の耐力は考慮する。
(手計算にて耐力を算定し、プログラムに直接入力する)
- 3) 壁の開口周比が $\beta \leq 0.4$ に限り耐震壁として評価する。 $\beta > 0.4$ の壁は腰壁、たれ壁と考え、剛域長を考慮する。
- 4) 袖壁付き柱と片側柱付き壁の判定は、壁長と階高との比(α)により、 $\alpha \geq 1.5$ の場合は袖壁付き柱、 $\alpha < 1.5$ の場合は、片側柱付き壁とする。
- 5) 柱の軸力は一貫計算で算定した値を使う。

5-3 モデル図

(別紙による)

5-4 方立壁の耐力算定(手計算)

(別紙による)

5-5 診断の結果

5-5-1 メカニズム図

(別紙による)

5-5-2 鉛直材の保有せん断力と破壊形式

(別紙による)

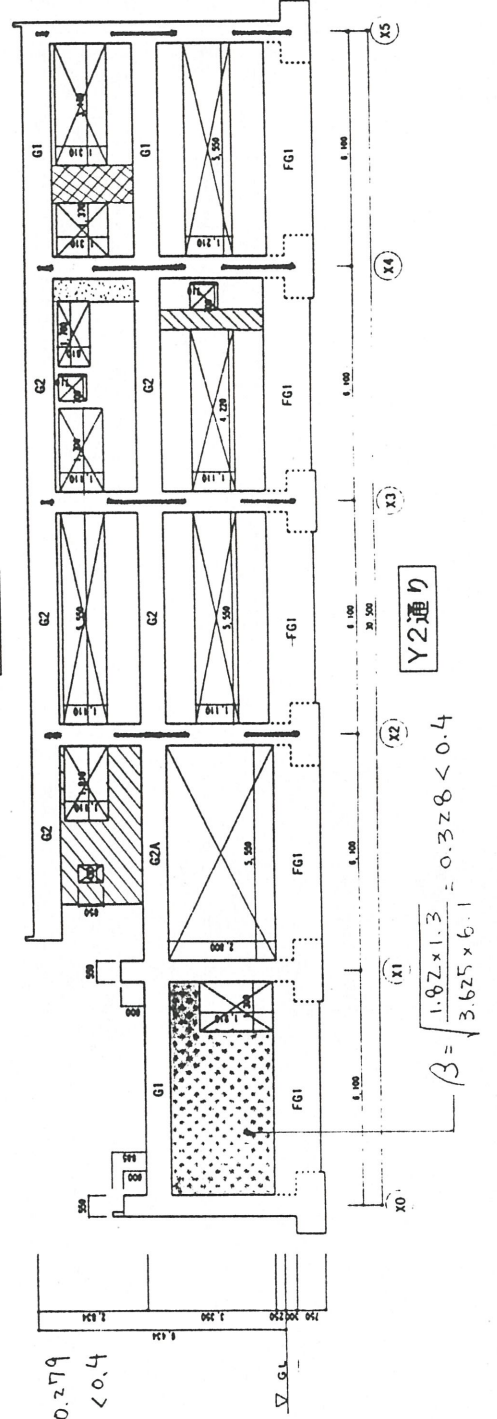
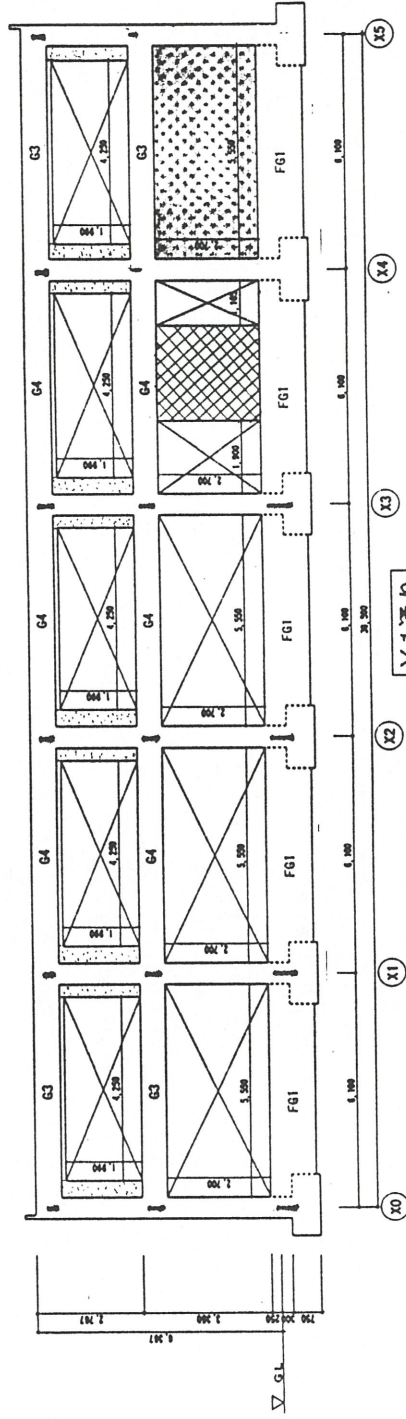
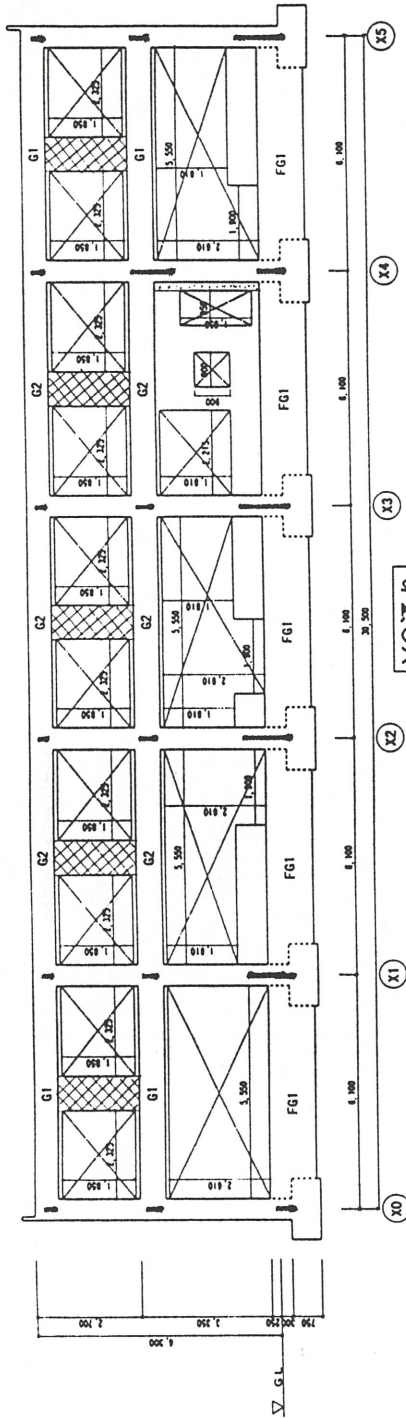
5-5-3 C-F関係図

(別紙による)

5-5-4 耐震診断表

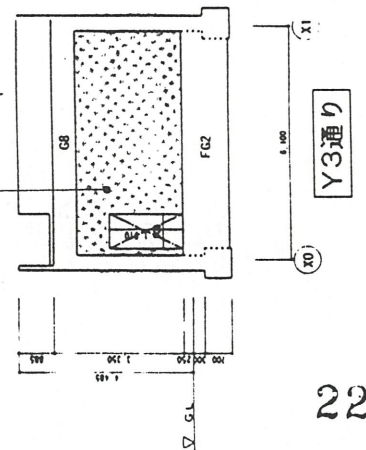
(別紙による)

モデル図



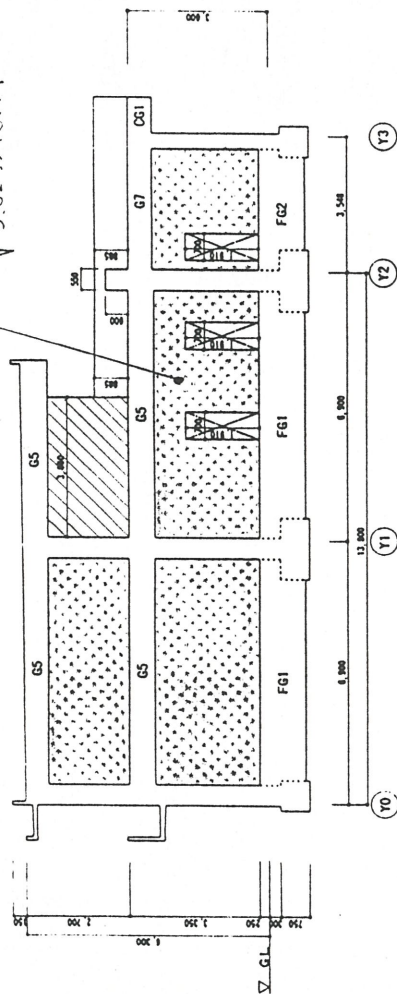
- 耐震壁
- とび壁として考慮
- 耐力を無視した壁
- 耐力に寄与しない壁
- 片立壁として考慮

$$\beta = \frac{1.91 \times 0.9}{3.625 \times 6.1} = 0.279 < 0.4$$

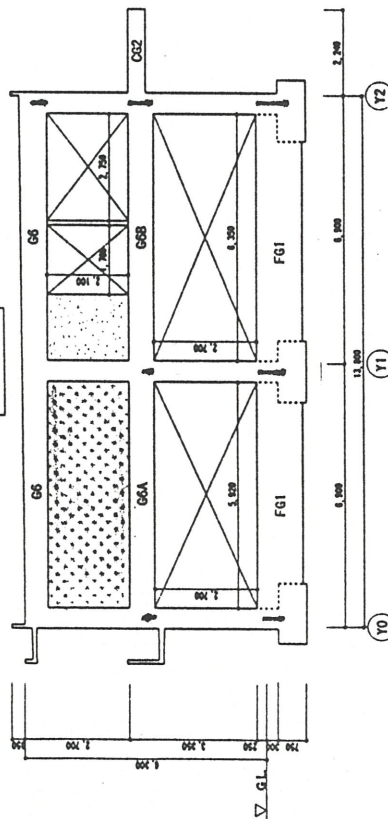


$$\beta = \sqrt{\frac{1.82 \times 1.3}{3.625 \times 6.1}} = 0.328 < 0.4$$

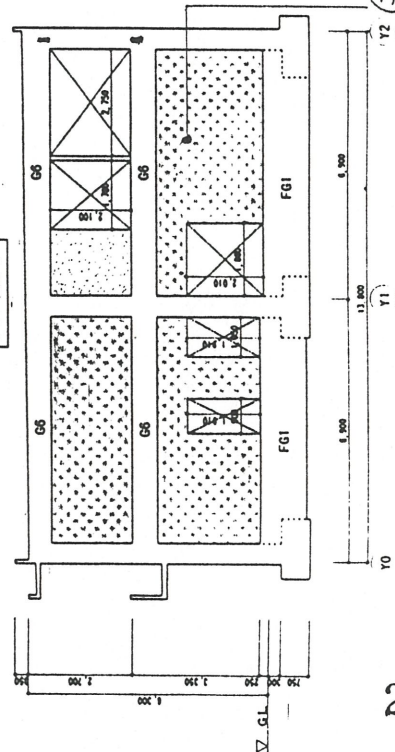
$$\beta = \sqrt{\frac{1.91 \times 0.7 \times 34}{3.625 \times 16.99}} = 0.255 < 0.4$$



X0通り

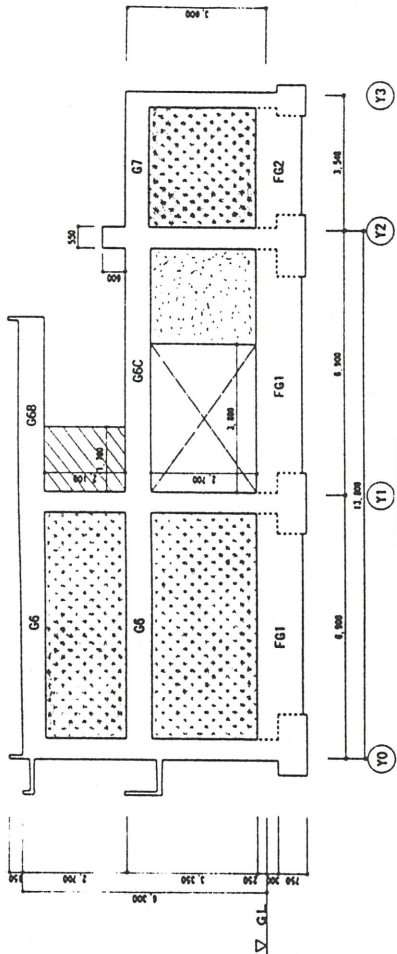


X2通り

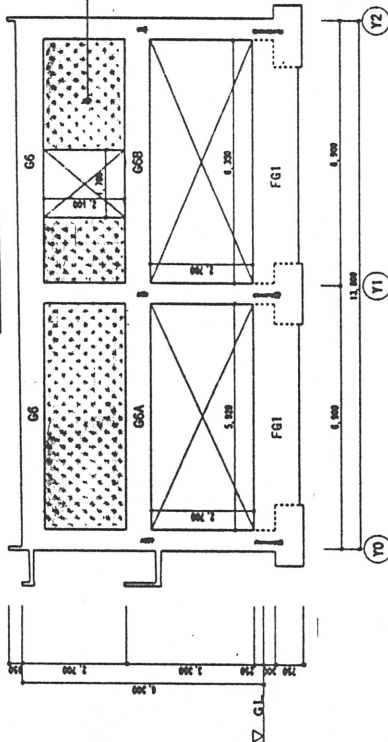


X4通り

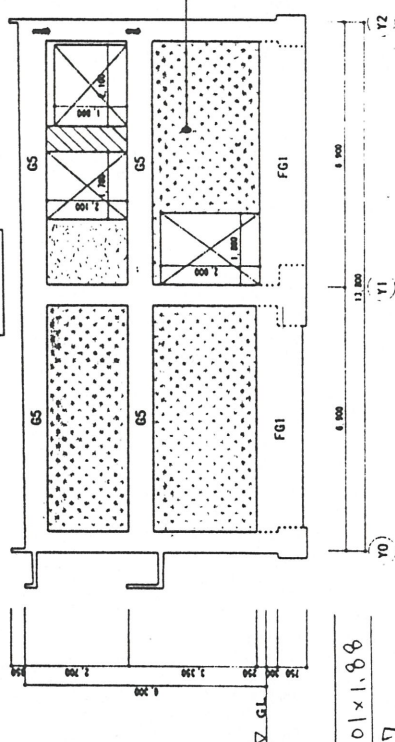
$$\beta = \sqrt{\frac{1.91 \times (0.9 + 1.05) + 2.01 \times 1.88}{3.625 \times 13.37}} = 0.394 < 0.4$$



X1通り



X3通り



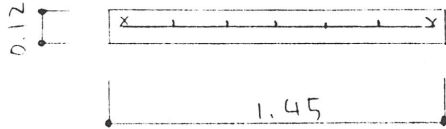
X5通り

$$\beta = \sqrt{\frac{2.1 \times 1.78}{2.75 \times 13.37}} = 0.319 < 0.4$$

$$\beta = \sqrt{\frac{2.6 \times 1.88}{3.625 \times 13.37}} = 0.318 < 0.4$$

方立壁の耐力算定

2^F $(Y_0 \sim X_4)$ 通, 2^F $(X_4 \sim X_5)$ 通



$$t = 12.0 \text{ cm} \quad l = 145 \text{ cm} \quad H = 2.1 \text{ m}$$

$$9 \phi @ 250 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}$$

端部 1-13 ϕ

$$N = 0.42 \times 2.1 \times 1.45 = 1.28 \text{ t}$$

$$M_u = A_t \cdot \sigma_y \cdot l_w + 0.5 \sum (A_{ws} \sigma_{sy}) l_w + 0.5 N l_w$$

$$A_t = 1.33 \times 1 = 1.33$$

$$\sigma_y = \sigma_{wy} = 3000 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_w = 0.64 \times 7 = 4.48$$

$$l_w = 145 - 12 = 133$$

$$M_u = 1.33 \times 3000 \times 1.33 + 0.5 (4.48 \times 3.0) \times 1.33 + 0.5 \times 1.28 \times 1.33$$

$$= 5.31 + 8.94 + 0.85 = 15.1 \text{ t}$$

$$Q_{Mu} = \frac{2 M_u}{h} = \frac{2 \times 15.1}{2.1} = 14.4 \text{ t}$$

$$Q_{su} = \left\{ \frac{0.053 P_t^{0.23} (180 + F_c)}{11 / (Q_d) + 0.12} + 2.7 \sqrt{P_w \cdot \sigma_{wy}} + 0.1 \sigma_o \right\} b \cdot j$$

$$P_t = \frac{1.33}{12 \times 145} = 0.0076 \%$$

$$P_w = \frac{A_w}{b \cdot x} = \frac{0.64}{12 \times 25} = 0.0021$$

$$\sigma_o = \frac{N}{t \cdot l_w} = \frac{1.28 \times 10^3}{12 \times 133} = 0.80$$

$$\frac{M}{Q_d} = \frac{h_o}{2d} = \frac{2.1}{2 \times 1.45} = 0.72 \xrightarrow{1.0} \delta = 0.8 \oplus = 0.8 \times 145 = 116$$

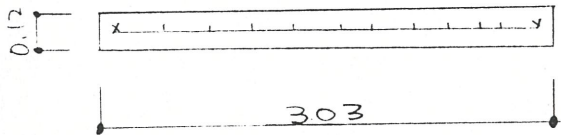
$$Q_{su} = \left\{ \frac{0.053 \times 0.0076^{0.23} (180 + 210)}{1.0 + 0.12} + 2.7 \sqrt{0.0021 \times 3000} + 0.1 \times 0.8 \right\} \times 12 \times 116$$

$$= (10.2 + 6.77 + 0.08) 1392 = 23.7 \text{ t} > 14.4 \text{ t} \rightarrow \text{曲げ"壁}$$

$$\frac{Q_{su}}{Q_{Mu}} = \frac{23.7}{14.4} = 1.64 > 1.3 \rightarrow F = 2.0$$

$(Q_u = 14.4 \text{ t})$
 $\therefore \text{曲げ"壁} (F = 2.0)$

1F
 (Y1) 通
 (x3~x4)



$$t = 12.0 \text{ cm} \quad L = 303 \text{ cm} \quad h = 2.7 \text{ m}$$

$$9 \phi @ 250 \text{ mm} \cdot \text{間隔} = 7" \text{ IL}$$

端部 1-13 \phi

$$N = 0.42 \times 2.7 \times 3.03 = 3.44 \text{ t}$$

$$a_t = 1.33$$

$$O_y = s O_{wy} = 3000$$

$$a_w = 0.64 \times 12 \text{ mm} = 7.68$$

$$e_w = 303 - 12 = 291$$

$$M_u = 1.33 \times 3000 \times 2.91 + 0.5 (7.68 \times 3.0) \times 2.91 + 0.5 \times 3.44 \times 2.91$$

$$= 11.61 + 33.52 + 5.0 = 50.13 \text{ t}$$

$$Q_{Mu} = \frac{2 \times 50.13}{2.7} = 37.1 \text{ t} //$$

$$P_t = \frac{1.33}{12 \times 303} = 0.037 \%$$

$$P_w = \frac{0.64}{12 \times 25} = 0.0021$$

$$O_o = \frac{3.44 \times 10^3}{12 \times 291} = 0.99$$

$$\frac{M}{Q_d} = \frac{h_o}{2d} = \frac{2.7}{2 \times 303} = 0.044 \quad \uparrow 1.0 \quad j = 0.88 = 0.8 \times 303$$

$$= 242.4$$

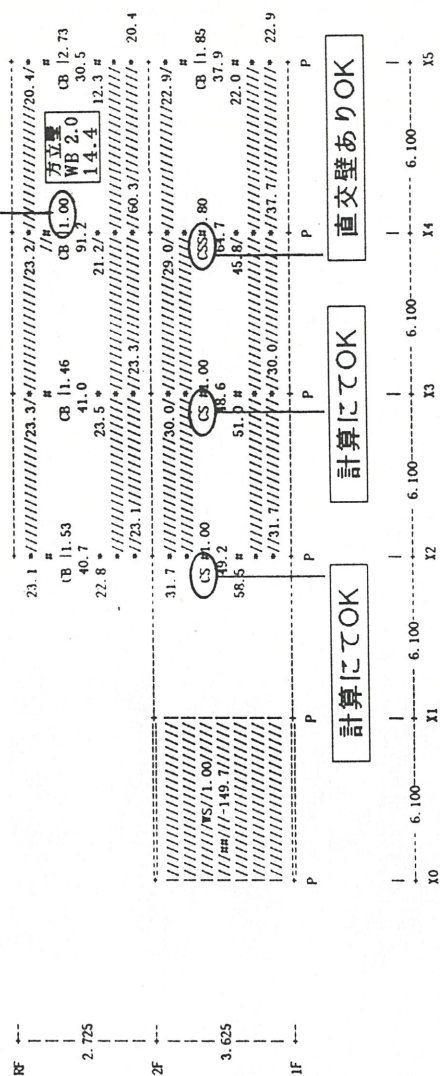
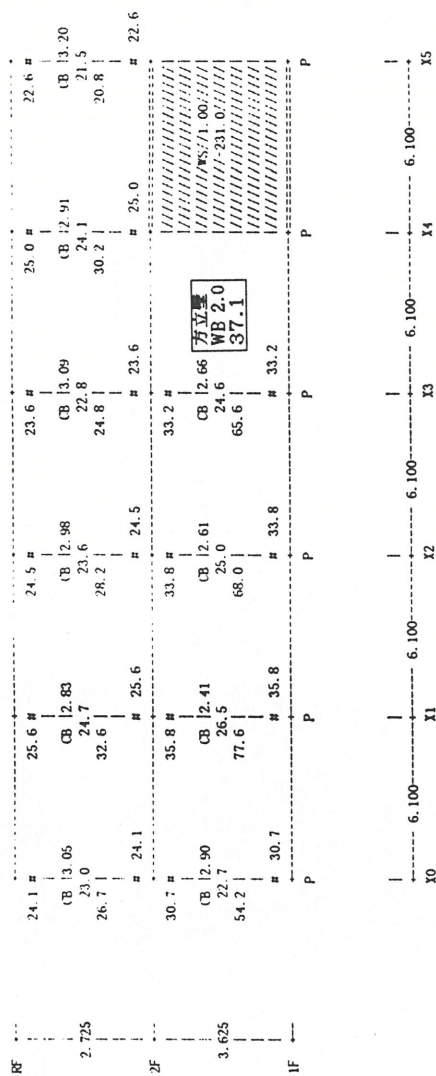
$$Q_{sy} = \left\{ \frac{0.053 \times 0.037^{0.33} (180 + 210)}{1.0 + 0.12} + 2.7 \sqrt{0.0021 \times 3000} + 0.1 \times 0.99 \right\} \times 12 \times 242.4$$

$$= (8.64 + 6.77 + 0.099) \times 2908.8 = 44.8 \text{ t} > 37.1 \text{ t}$$

→ 曲げ壁

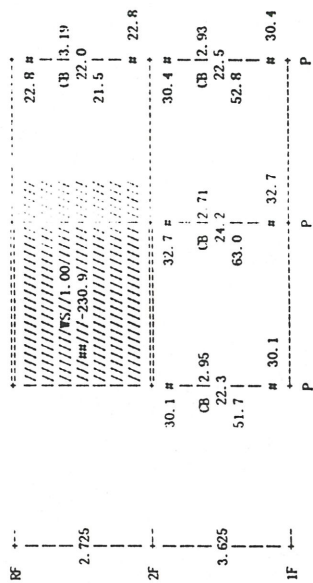
$$\frac{Q_{sy}}{Q_{Mu}} = \frac{44.8}{37.1} = 1.21 > 1.2 \rightarrow F = 2.0$$

∴ 曲げ壁 ($Q_u = 37.1 \text{ t}$)
 ($F = 2.0$)



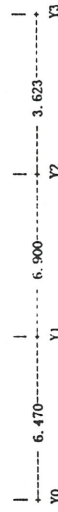
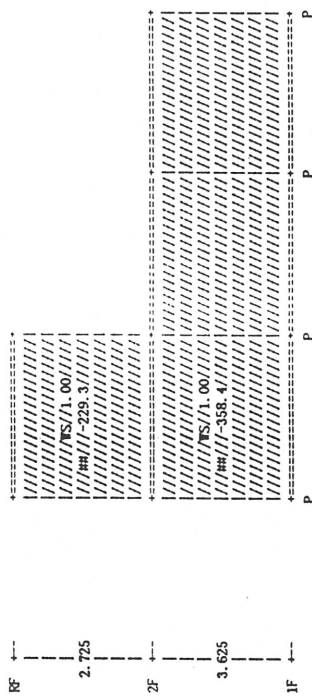
右加力時 強度指標 解析

Y2



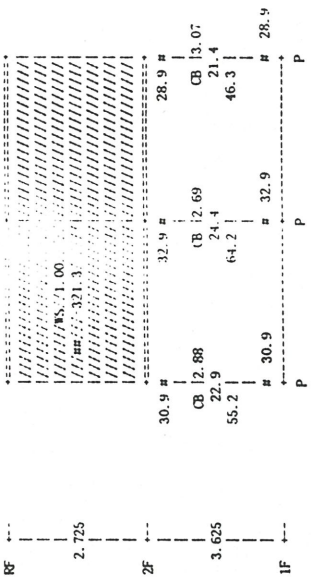
右加力時 強度指標 解析

Y0



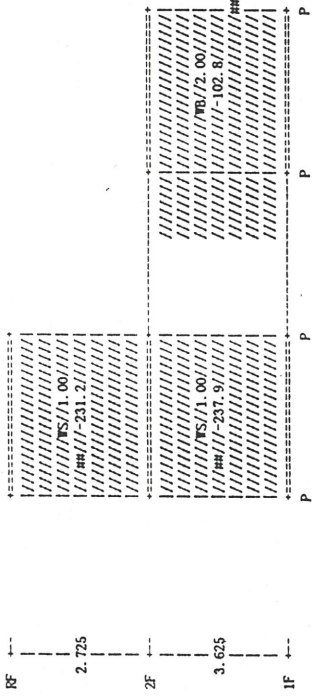
右加力時 強度指標 解析

Y3



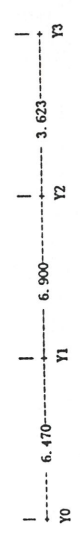
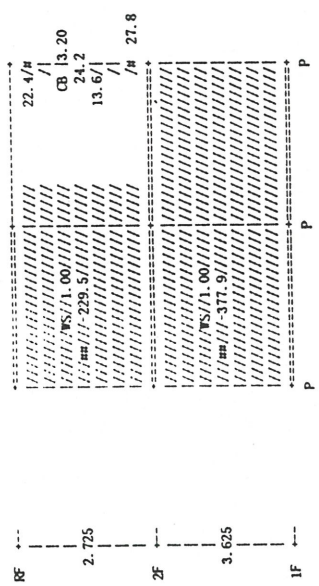
右加力時 強度指標 解析

Y1



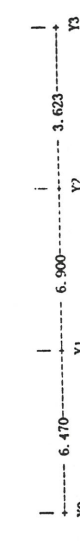
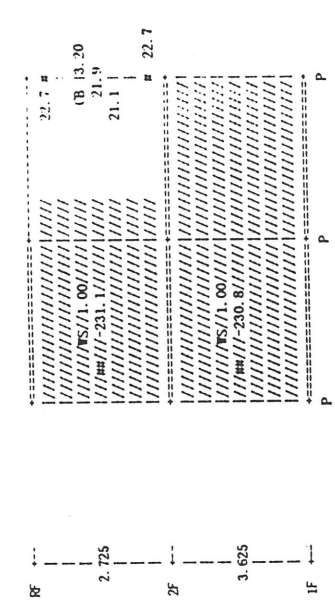
右加力時 強度指標 解析

フレーム



右加力時 強度指標 解析

フレーム



柱・壁のせん断強度、破壊形式及び靱性指標一覧表（2次診断）

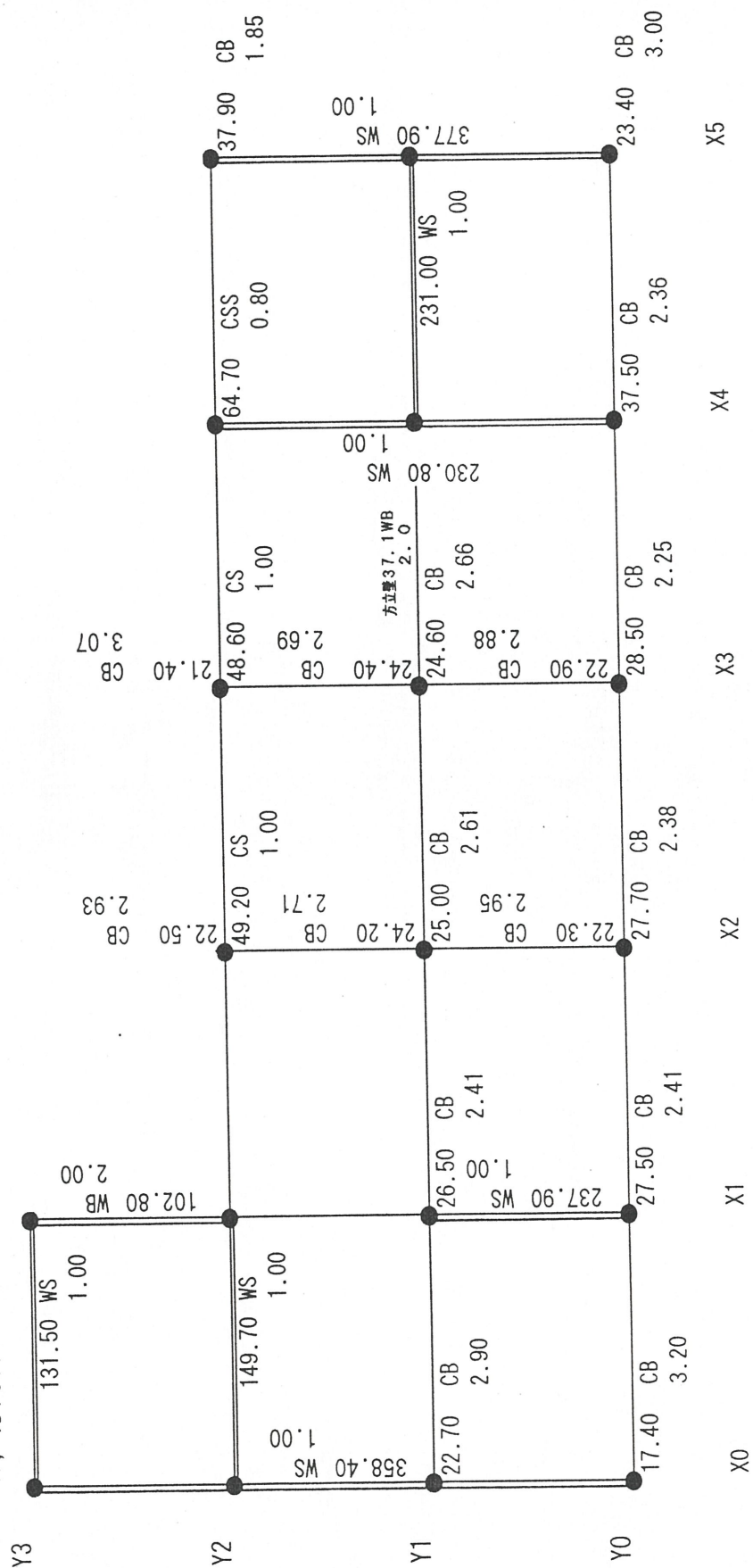
1F

破壊形式
 CB : 曲げ柱
 CS : せん断柱
 CSS : 脆性柱
 WB : 曲げ壁
 WS : せん断壁

Qu : 柱・壁のせん断強度(t)
 C, W : 柱・壁の破壊形式
 F : 柱・壁の靱性指標

1 階

X, Y方向右加力時



柱・壁のせん断強度、破壊形式及び靱性指標一覧表（2次診断）

2F

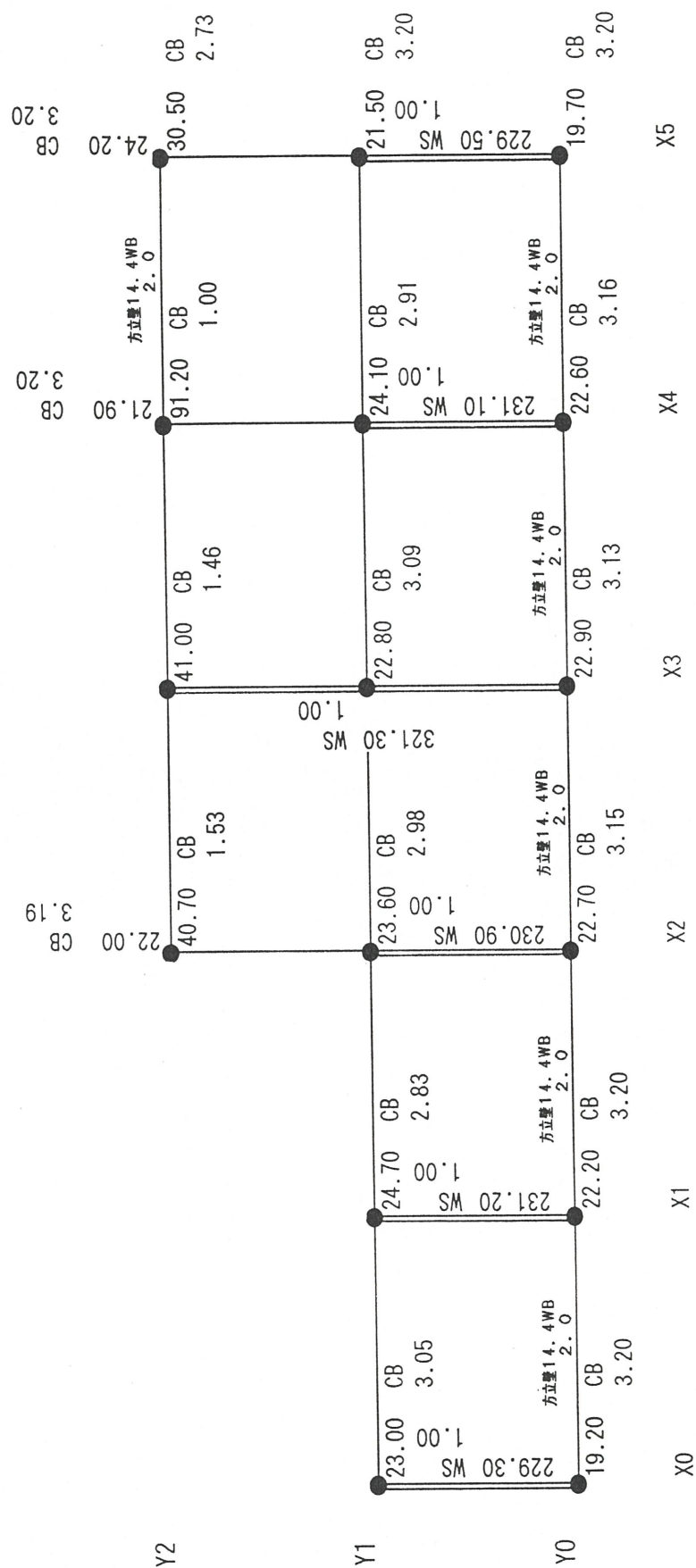
破壊形式
 CB : 曲げ柱
 CS : せん断柱
 CSS : 脆性柱
 WB : 曲げ壁
 WS : せん断壁

Qu : 柱・壁のせん断強度(t)
 C, W : 柱・壁の破壊形式
 F : 柱・壁の靱性指標

X, Y方向右加力時

2 階

Y3



C-F関係図

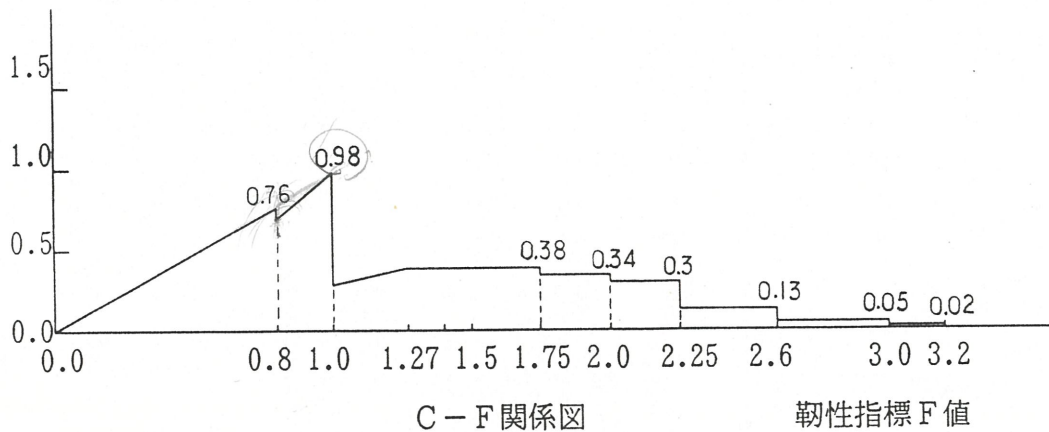
1F 階 x 方向 <-加力
極ぜい性部材とぜい性部材を除いて最大3ガル-7°にまとめた場合の最大E値

	ガル-7°1(極ぜい性)	ガル-7°2	ガル-7°3	ガル-7°4
保有耐力 Q_u	64.70	636.53	297.90	0.00
靱性指標 F	0.80	1.00	2.00	0.00
上階の重量の和 (W)	876.60	-	-	-
強度指標 C (Q_u/W)	0.074	0.726	0.340	0.000
極ぜい性部材を考慮した $E(E_o)$	533.62 (0.609)			
極ぜい性部材を無視した $E(E_o)$	871.86 (0.995)			

$$\alpha_2 = 0.7 \quad \alpha_3 = 0.5 \quad n+1/n+i \text{ or } 1/A_i = 1.00$$

各F値での保有せん断力 靱性指標	各靱性の $Q_u(wQ_u)$ 曲壁	$\Sigma Q_u(t)$	$Q_u \cdot F$	せん断力係数 C	C_T
0.80	64.70 (0.00)	667.02	533.62	0.76	0.76
1.00	610.00 (0.00)	856.19	856.19	0.98	0.98
1.75	37.90 (0.00)	335.80	587.65	0.38	0.38
2.00	37.10 (37.10)	297.90	595.80	0.34	0.34
2.25	147.70 (0.00)	260.80	586.80	0.30	0.30
2.60	72.30 (0.00)	113.10	294.06	0.13	0.13
3.00	23.40 (0.00)	40.80	122.40	0.05	0.05
3.20	17.40 (0.00)	17.40	55.68	0.02	0.02

保有せん断力係数



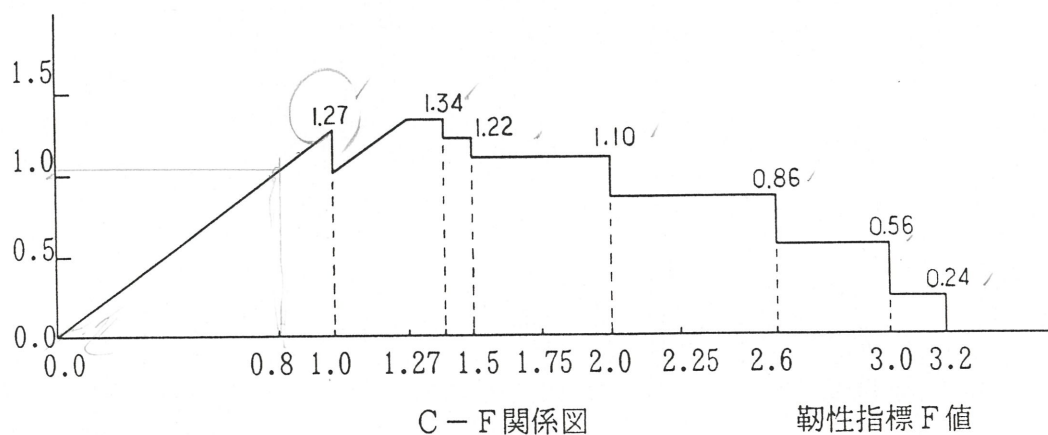
2F 階 x 方向 <-加力
極ぜい性部材とぜい性部材を除いて最大3ガル-7°にまとめた場合の最大E値

	ガル-7°1(極ぜい性)	ガル-7°2	ガル-7°3	ガル-7°4
保有耐力 Q_u	0.00	91.20	168.10	299.50
靱性指標 F	0.80	1.00	1.40	2.60
上階の重量の和 (W)	349.70	-	-	-
強度指標 C (Q_u/W)	0.000	0.261	0.481	0.856
極ぜい性部材を考慮した $E(E_o)$	0.00 (0.000)			
極ぜい性部材を無視した $E(E_o)$	818.58 (1.756)			

$$\alpha_2 = 0.7 \quad \alpha_3 = 0.5 \quad n+1/n+i \text{ or } 1/A_i = 0.75$$

各F値での保有せん断力	各靱性の Q_u (w Q_u 曲壁)	$\Sigma Q_u(t)$	$Q_u \cdot F$	せん断力係数 C	CT
靱性指標					
0.80	0.00 (0.00)	314.92	251.94	0.90	0.68
1.00	91.20 (0.00)	444.44	444.44	1.27	0.95
1.40	41.00 (0.00)	467.60	654.64	1.34	1.00
1.50	40.70 (0.00)	426.60	639.90	1.22	0.91
2.00	86.40 (86.40)	385.90	771.80	1.10	0.83
2.60	102.90 (0.00)	299.50	778.70	0.86	0.64
3.00	114.00 (0.00)	196.60	589.80	0.56	0.42
3.20	82.60 (0.00)	82.60	264.32	0.24	0.18

保有せん断力係数



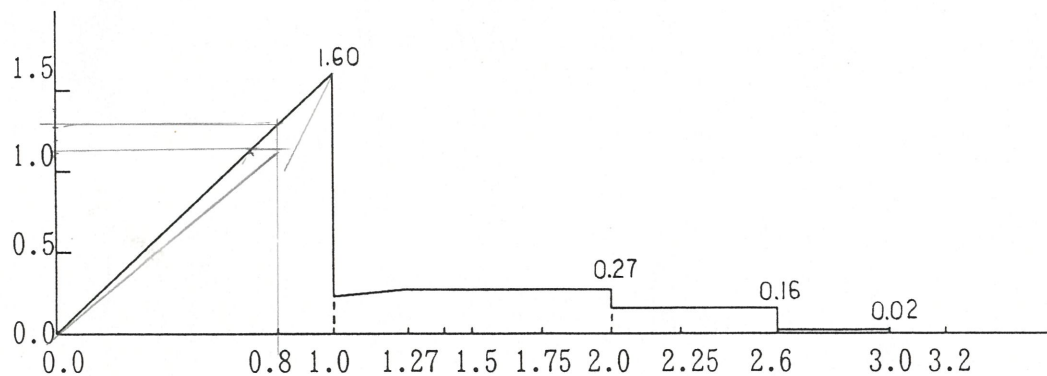
1F 階 y 方向 <-加力
 極ぜい性部材とぜい性部材を除いて最大3ガル-7°にまとめた場合の最大E値

	ガル-7°1(極ぜい性)	ガル-7°2	ガル-7°3	ガル-7°4
保有耐力 Q_u	0.00	1404.19	0.00	0.00
靱性指標 F	0.80	1.00	0.00	0.00
上階の重量の和 (W)	876.60	-	-	-
強度指標 C (Q_u/W)	0.000	1.602	0.000	0.000
極ぜい性部材を考慮した $E(E_o)$	0.00 (0.000)			
極ぜい性部材を無視した $E(E_o)$	1404.19 (1.602)			

$$\alpha_2 = 0.7 \quad \alpha_3 = 0.5 \quad n+1/n+i \text{ or } 1/A_i = 1.00$$

各 F 値での保有せん断力	各靱性の Q_u (w Q_u 曲壁)	$\Sigma Q_u(t)$	$Q_u \cdot F$	せん断力係数 C C_T
靱性指標 0.80	0.00 (0.00)	984.31	787.45	1.12 / 1.12
1.00	1205.00 (0.00)	1404.19	1404.19	1.60 / 1.60
2.00	102.80 (102.80)	240.50	481.00	0.27 / 0.27
2.60	116.30 (0.00)	137.70	358.02	0.16 / 0.16
3.00	21.40 (0.00)	21.40	64.20	0.02 / 0.02

保有せん断力係数



C - F 関係図

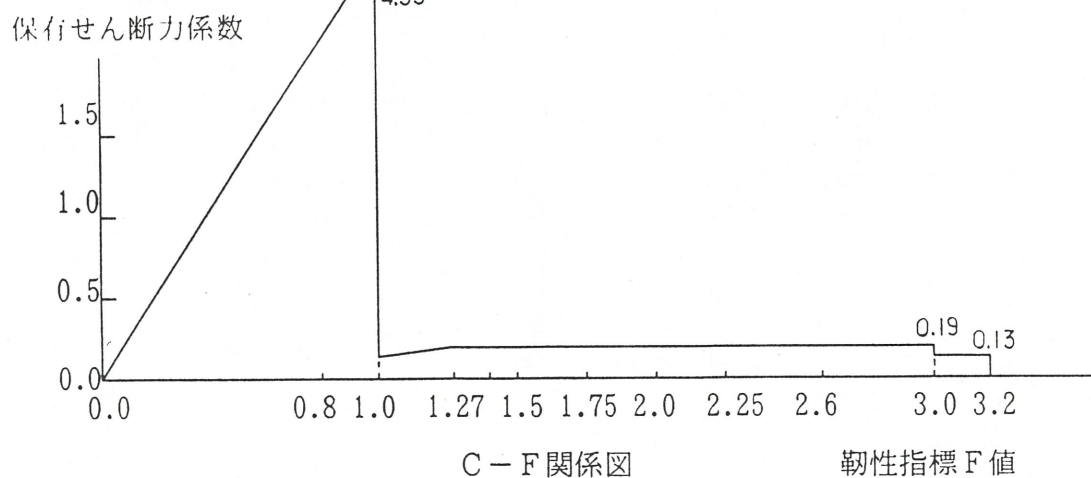
靱性指標 F 値

2F 階 y 方向 <-加力
極ぜい性部材とぜい性部材を除いて最大3ゲル-フ°にまとめた場合の最大E値

	ゲル-フ°1(極ぜい性)	ゲル-フ°2	ゲル-フ°3	ゲル-フ°4
保有耐力 Q_u	0.00	1520.97	0.00	0.00
靱性指標 F	0.80	1.00	0.00	0.00
上階の重量の和 (W)	349.70	-	-	-
強度指標 C (Q_u/W)	0.000	4.349	0.000	0.000
極ぜい性部材を考慮した $E(E_o)$	0.00 (0.000)			
極ぜい性部材を無視した $E(E_o)$	1520.97 (3.262)			

$$\alpha_2 = 0.7 \quad \alpha_3 = 0.5 \quad n+1/n+i \text{ or } 1/A_i = 0.75$$

各F値での保有せん断力 靱性指標	各靱性の Q_u (w Q_u 曲壁)	$\Sigma Q_u(t)$	$Q_u \cdot F$	せん断力係数 C	C_T
0.80	0.00 (0.00)	1065.36	852.29	3.05	2.28
1.00	1473.30 (0.00)	1520.97	1520.97	4.35	3.26
3.00	22.00 (0.00)	68.10	204.30	0.19	0.15
3.20	46.10 (0.00)	46.10	147.52	0.13	0.10



耐震診断表

E₀の中段は最大値、上段は極脆性部材、下段はせん断部材を考慮した値
I_{so}:構造耐震判定指標 I_s:構造耐震判定指標 CT:累積強度指標
E₀:保有性能基本指標 SD:形状指標 T:経年指標

建 物 名	土浦市立新川保育所及び新					建設年月日	S.47.3	診断年月日	H.10.12
方向	X方向 R加力					用 途		診 断 者	由波+戸田
診断次数	二次診断					構造耐震判定指標 $I_{so}=E_s \cdot Z \cdot G \cdot U=0.70$			
階	C	F	破壊形式	E ₀	SD	T	I _s	CTSD	判定
2F	0.261	1.00	CB	1.756	0.975 (4)	0.988	1.691	0.626	OK
	0.481	1.40	CB WB	0.953			0.918	0.929	
	0.856	2.60	CB	0.609			0.586	0.742	
1F	0.074	0.80	CSS	0.995	0.975 (4)	0.988	0.958	0.331	OK
	0.726	1.00	CS CB WS	0.977			0.941	0.952	
	0.340	2.00	CB WB						

←(4)式
←(5)式

←極脆性柱考慮の(5)式
←極脆性柱無視の(4)式
←極脆性柱無視の(5)式

建 物 名	土浦市立新川保育所及び新					建設年月日	S.47.3	診断年月日	H.10.12
方向	Y方向 R加力					用 途		診 断 者	由波+戸田
診断次数	二次診断					構造耐震判定指標 $I_{so}=E_s \cdot Z \cdot G \cdot U=0.70$			
階	C	F	破壊形式	E ₀	SD	T	I _s	CTSD	判定
2F	4.349	1.00	CB WS	3.262	0.975 (5)	0.988	3.142	3.180	OK
				3.262			3.142	3.180	
1F	1.602	1.00	CB WS WB	1.602	0.780 (5)	0.988	1.235	1.249	OK
				1.602			1.235	1.249	

←(5)式

←(5)式

6 建物の耐震安全性の判定

6-1 耐震診断結果

X方向（桁行方向）について

X方向（桁行方向）は4つの構面から成り立っている。

破壊形式は1階では曲げ柱が支配的であるが一部せん断柱と極脆性柱がある。一部耐震壁は剪断壁となっている。2階は全て曲げ柱となっている。1階の極脆性柱及び剪断柱は、いずれも第2種構造要素には該当しない。

構造耐震指標値 I_s は1階では0.94 2階では1.69と全階とも耐震性能判定指標値 ($I_{s0}=0.7$) を上回っている。

また累積強度指標値($C_T \times S_D$)の最低値は0.62である。

Y方向（梁間方向）について

Y方向（梁間方向）は6つの構面から成り立っている。

壁の破壊形式は1, 2階共せん断壁が支配的である。柱は1, 2階ともすべて曲げ柱である。

構造耐震指標値 I_s は1階では1.23, 2階では3.14と全階とも耐震性能判定指標値 ($I_{s0}=0.70$) を十分に上回っている。

また累積強度指標値($C_T \times S_D$)の最低値は1.24である。

6-2 耐震判定

耐震診断の結果, X, Y方向とも全階, 構造耐震指標値 I_s は耐震性能判定指標値 ($I_{s0}=0.70$) を上回っているので, 所要の耐震性能は確保されているものと判定される。また累積強度指標値($C_T \times S_D$)も0.3を上回っている。

2 次診断結果

階	X 方向（桁行方向）						Y 方向（梁間方向）					
	E _o	S _D	T	I _s	C _T S _D	判定	E _o	S _D	T	I _s	C _T S _D	判定
2	1.82	0.97	0.98	1.75	0.64	OK	3.38	0.97	0.98	3.26	3.30	OK
1	1.07	0.97	0.98	1.03	0.30	OK	1.70	0.78	0.98	1.31	1.32	OK

判定 $I_s \geq 0.70$

2 次診断構造耐震指標分布

