

社会福祉法人 高屋福社会

高屋保育園

[耐震診断報告書]

平成21年12月

株式会社 奥村組

# 目 次

## § 1. 建物概要

- 1-1. 建物名称及び規模等 ..... P. 1
- 1-2. 構造概要 ..... P. 1
- 1-3. 設計図書保管の有無 ..... P. 1
- 1-4. 構造(建物)概要図 ..... P. 2

## § 2. 調査概要

- 2-1. 建物の使用経歴 ..... P. 7
- 2-2. 現地調査項目と調査結果概要 ..... P. 7

## § 3. 耐震診断概要

- 3-1. 耐震診断の検討方針 ..... P. 10
- 3-2. 計算結果 ..... P. 11
- 3-3. 診断結果の所見 ..... P. 13

添付資料

構造計算書

---

§ 1. 建物概要

1-1. 建物名称及び規模等

建物名称	社会福祉法人 高屋福祉会 高屋保育園		
所在地	大阪府羽曳野市古市7丁目4番1号		
階数	地下 一 階	地上 2 階	塔屋 一 階
建物用途	保育園		
	延面積	軒高	建物高さ
	815.32m <sup>2</sup>	7.8m	8.2m
	設計年	竣工年	
	昭和54年	昭和55年	

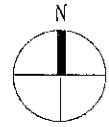
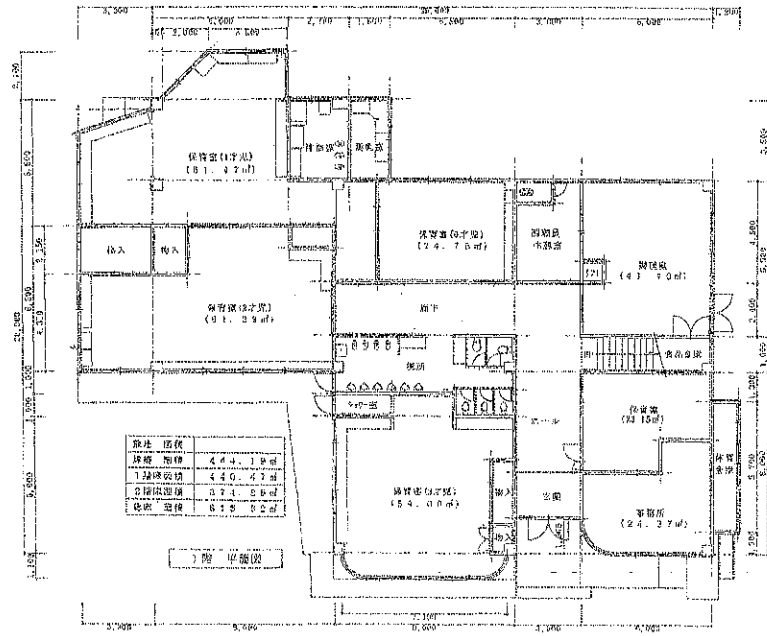
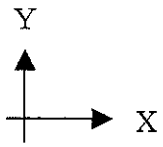
1-2. 構造概要

構造種別	<input checked="" type="checkbox"/> 鉄筋コンクリート造 <input type="checkbox"/> 鉄骨鉄筋コンクリート造 <input type="checkbox"/> 鉄骨造 <input type="checkbox"/> 木造		
架構形式	X方向	<input type="checkbox"/> ラーメン構造 <input checked="" type="checkbox"/> ラーメン+耐力壁 <input type="checkbox"/> ラーメン+ブレース    ブレース構造	
	Y方向	<input type="checkbox"/> ラーメン構造 <input checked="" type="checkbox"/> ラーメン+耐力壁 <input type="checkbox"/> ラーメン+ブレース    ブレース構造	
基礎形式	<input checked="" type="checkbox"/> 直接基礎 <input type="checkbox"/> 杭基礎 (P C 杭)		
構造上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ X方向3スパン、Y方向4スパンの建物である。</li> <li>・ 北西部に突出部が存在する。</li> <li>・ 柱主筋には異形鉄筋を、帯筋には丸鋼を使用している。</li> </ul>		

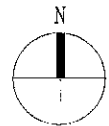
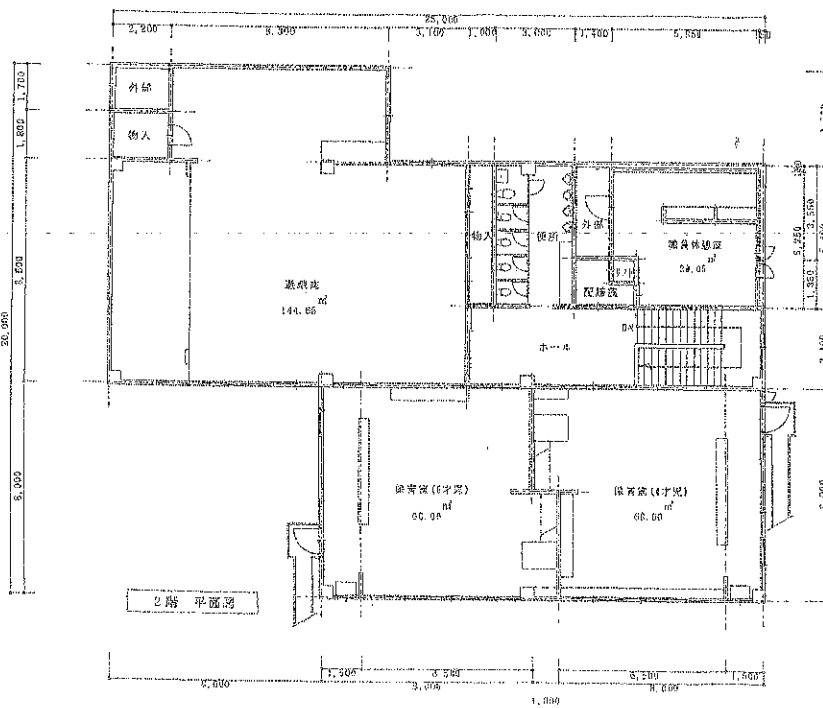
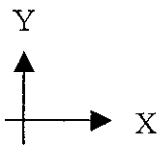
1-3. 設計図書保管の有無

設計図書	<input checked="" type="checkbox"/> 建築一般図 <input checked="" type="checkbox"/> 構造図 <input checked="" type="checkbox"/> 構造計算書 <input type="checkbox"/> 地質調査柱状図

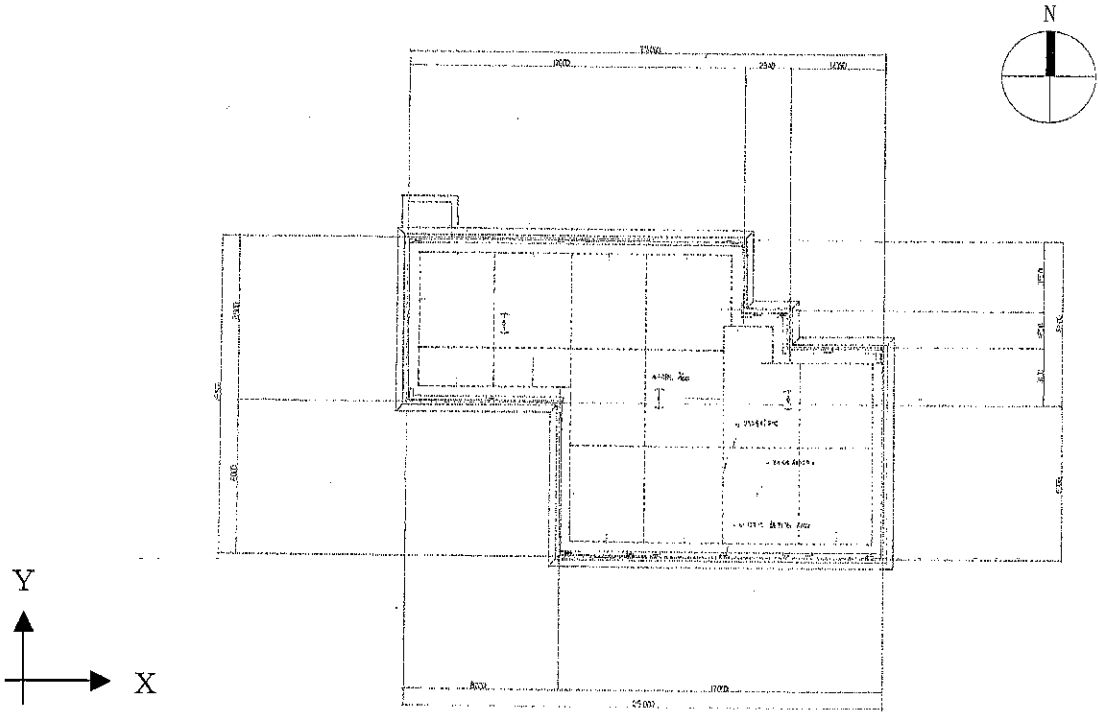
1-4. 建物概要図



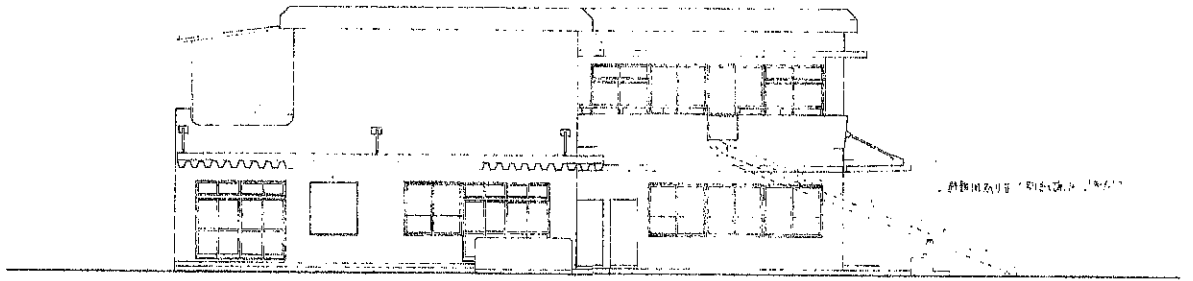
1階平面図



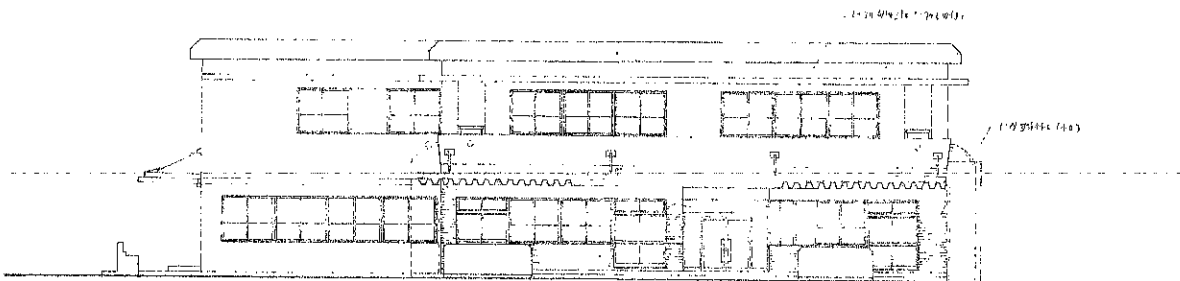
2階平面図



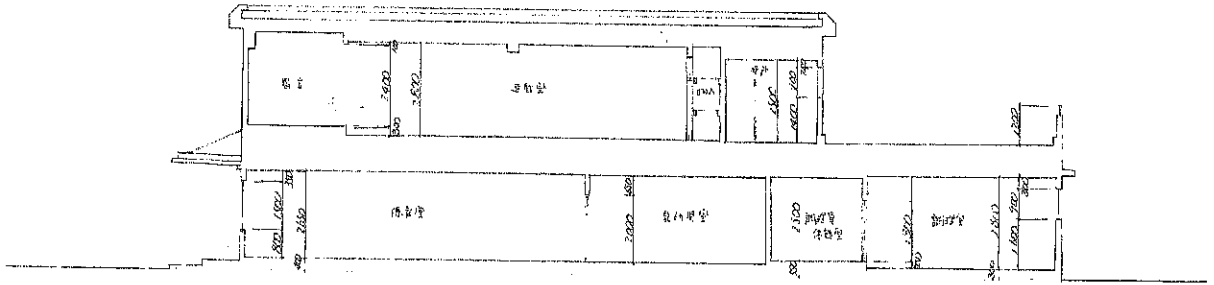
R階平面図



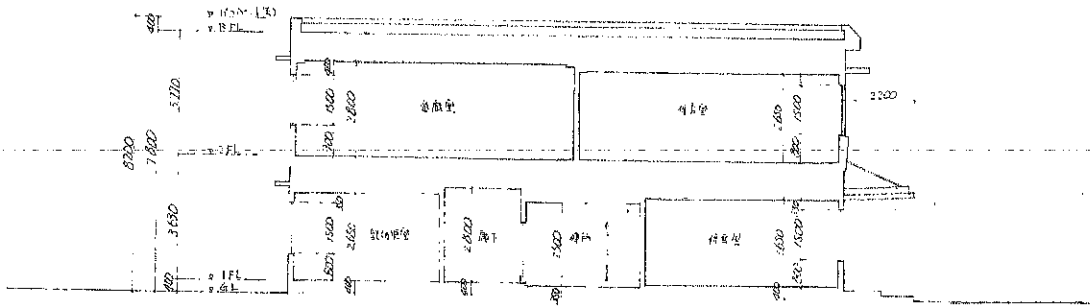
西立面图



南立面图



断面图①



断面图②



§ 2. 調査概要

2-1. 建物の使用経歴

変更等の有無	<input type="checkbox"/> 用途変更 <input checked="" type="checkbox"/> 増改築 <input type="checkbox"/> 火災等の被災	<input type="checkbox"/> 設備荷重等の新增設 <input type="checkbox"/> 補修 <input type="checkbox"/> 無し
使用経歴概要	竣工以来、保育園として使用している。	

2-2. 現地調査項目と調査結果概要 (詳細は現地調査報告書参照)

調査日	平成21年10月19日
調査担当	(株) 構造総研
調査項目	<input checked="" type="checkbox"/> 外観調査 <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート中性化深さ測定 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> コンクリート圧縮強度試験 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
調査結果概要	<p><b>■外観調査結果</b></p> <p>1階において</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・保育室の増築がなされている。</li> <li>・体育倉庫のRC壁に幅0.2~0.4mm、長さ600~1200mmのひび割れが確認された。</li> </ul> <p>2階において</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遊戯室、職員休憩室、保育室の増築がなされている。</li> <li>・物入れのRC壁に幅0.35mm、長さ1500mmのひび割れが確認された。</li> </ul> <p><b>■コンクリート圧縮強度試験結果</b></p> <p>圧縮強度試験の結果は、最小30.2N/mm<sup>2</sup>(308.0kgf/cm<sup>2</sup>)、最大36.8N/mm<sup>2</sup>(375.0kgf/cm<sup>2</sup>)、平均34.5N/mm<sup>2</sup>(351.5kgf/cm<sup>2</sup>)であった。</p> <p>設計基準強度は、210 kgf/cm<sup>2</sup>であることからコンクリート強度は十分満足している。</p> <p>よって、耐震診断に当たっては設計基準強度の210 kgf/cm<sup>2</sup>を採用する。</p> <p><b>■コンクリート中性化深さ測定結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中性化深さは、最小2.5mm、最大16.5mm、平均9.0mmであった。</li> </ul> <p>経年による中性化深さの推定値を岸谷式により算出すると、20.4mm程度となった。</p> <p>以上を考慮した結果、経年指標 (T) は0.973と算定された。</p>

2次調査による経年指標(T)の算定値一覧表

階	P1	P2	T
1	0.006	0.022	0.972
2	0.005	0.022	0.973
T(各階Tの平均)			0.973

注)各階T = (1-P1) × (1-P2)

コンクリート圧縮強度試験結果表

単位: kgf/cm<sup>2</sup>(N/mm<sup>2</sup>)

部材	階数	記号	補正後の 圧縮強度	平均値: $\bar{X}$	標準偏差: $\sigma$	$\bar{X} - 1/2\sigma$	設計基準強度
壁	1階	1F-1	362 (35.5)	342.0 (33.5)	29.6 (2.9)	23.1 (2.3)	210 (20.6)
		1F-2	308 (30.2)				
		1F-3	356 (34.9)				
	2階	2F-1	360 (35.3)	361.0 (35.4)	13.5 (1.4)	340 (33.4)	
		2F-2	375 (36.8)				
		2F-3	348 (34.1)				

註1) 補正後の圧縮強度は、供試体の直径と高さとの比が1.0を上回り1.90より小さい場合に、補正係数を乗じて直径の2倍の高さをもつ供試体強度に換算したものである。

註2) 補正後の圧縮強度が40N/mm<sup>2</sup>を上回る場合には、圧縮強度の補正値は求めない。

コンクリートコアによる中性化深さ測定結果表

単位:mm

部材	記号	階数	方向	仕上材		中性化深さ			経年による 算定値	備考	
				種類	厚さ	平均値	最大値	最大値 平均			
壁	1F-1	1階	北面	モルタル	11	2.9	9.5	9.0	20.4		
			南面	打放し	—	12.9	16.5				
	1F-2		東面	モルタル	19	1.9	5.0				
			西面	途中折り採取	—	—	—				
	1F-3		東面	モルタル	19	0.8	2.5				
			西面	途中折り採取	—	—	—				
	2F-1	2階	北面	モルタル	2	6.9	8.5				
			南面	打放し	—	3.4	8.0				
			北面	打放し	—	3.9	7.0				
		2F-2	南面	途中折り採取	—	—	—				
			2F-3	北面	モルタル+吹付タイル	2	7.1			15.0	
				南面	途中折り採取	—	—			—	

【経年による中性化深さの算定式(岸谷式)】

水セメント比が60%以下の場合

$$t = \frac{7.2}{R^2 (4.6W - 1.76)^2} \times X^2$$

W: 水セメント比=0.6  
 X: 中性化深さ(cm)  
 t: 期間=33年  
 R: 中性化比率=1.0

算定式による中性化深さ: 約2.14cm ..... (竣工: 昭和52年)

出典: 建設大臣官房技術調査室「鉄筋コンクリート建築物の耐久性向上技術」

### § 3. 耐震診断概要

#### 3-1. 耐震診断の検討方針

##### 1) 準拠した指針・基準等

■ 改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説(2001年)

.....日本建築防災協会

##### 2) 検討対象階と診断方法

方 向	X 方向	Y 方向
対 象 階	■ 1階～2階	■ 1階～2階
診 断 次 数	<input type="checkbox"/> 一次診断 <input checked="" type="checkbox"/> 二次診断 <input type="checkbox"/> 三次診断	<input type="checkbox"/> 一次診断 <input checked="" type="checkbox"/> 二次診断 <input type="checkbox"/> 三次診断

##### 3) 材料強度

コンクリート	$F_c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ ( $F_c 21 \text{ N/mm}^2$ )
鉄 筋	主筋 : SD30 ( $\sigma_y = 295 + 49 = 344 \text{ Nf/mm}^2$ ) フープ : SR24 ( $\sigma_y = 294 \text{ Nf/mm}^2$ )

##### 4) 使用したプログラム

■ B U I L D 耐 診 R C I & II .....耐震診断プログラム(株式会社構造ソフト)

##### 5) モデル化

- ・ 架構は、立体フレームにモデル化して解析する。
- ・ 高さ方向の補正係数は、 $(n+1)/(n+i)$ とする。
- ・ 形状指標  $S_D$  算出については、日本建築防災協会基準に準ずる。
- ・ 雑壁及び耐震壁の剛性低下率  $\beta$  は1.0とする。
- ・ 増築(木造)部分における単位荷重は、建築物荷重指針・同解説(2004)(日本建築学会)を参考に決定する。
- ・ 2階C通り3-4間、4通りB-C間のRC壁、避難用すべり台、室外機の重量は、追加節点重量として柱軸力に付加する。
- ・ 鉄骨庇の重量は等分布荷重として、2階A通り2-4間の大梁に負担させる。
- ・ 現存する耐震壁、雑壁の形状、開口寸法は設計図と現地調査結果に基づき判定する。

### 3-2. 計算結果

#### 1) 構造耐震指標 $I_s$

$$I_s = E_o \times S_D \times T$$

$E_o$  : 保有性能基本指標。建物が保有している基本的な耐震性能を表す指標で、強度指標  $C$ 、靱性指標  $F$  および外力分布による補正係数から算定する。

$S_D$  : 形状指標。建物の平面、立面形状または剛性の平面、立面分布を考慮して保有性能基本指標  $E_o$  を修正する指標。

$T$  : 経年指標。建物の経年変化により、保有性能基本指標  $E_o$  を修正する指標。

#### 2) 構造耐震判定指標 $I_{so}$

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

$E_s$  : 耐震判定基本指標 (0.6)。建物に要求される基本的な耐震性能を表す指標。

$Z$  : 地域指標 (1.0)。地震活動度や地震動強さを考慮するための  $E_s$  の補正係数。

$G$  : 地盤指標 (1.0)。地盤、地形、地盤と建物の相互作用を考慮するための  $E_s$  の補正係数。

$U$  : 用途指標 (1.0)。建物の用途を考慮するための  $E_s$  の補正係数。

#### 3) 終局時累積強度指標と形状指標の積 $C_{TU} \times S_D$

終局時累積強度指標  $C_{TU}$  :

各層ごとに靱性指標に応じて部材の強度指標  $C$  を累加し、外力分布による補正係数を乗じたもの。

形状指標  $S_D$  :

1) 構造耐震指標  $I_s$  の欄を参照のこと。

#### 4) 耐震性能(合否)の判定

①  $I_s \geq I_{so} (0.6)$  且つ  $C_{TU} \cdot S_D \geq 0.30 \cdot Z \cdot G \cdot U$

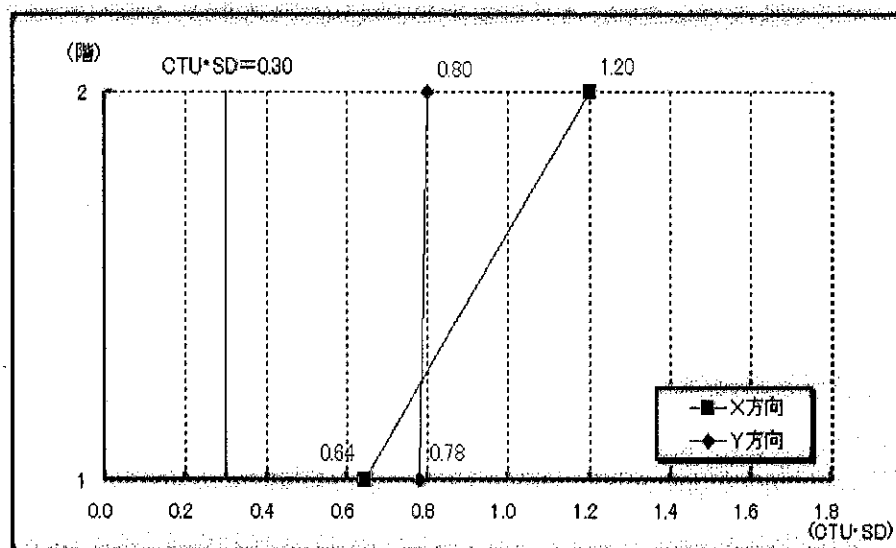
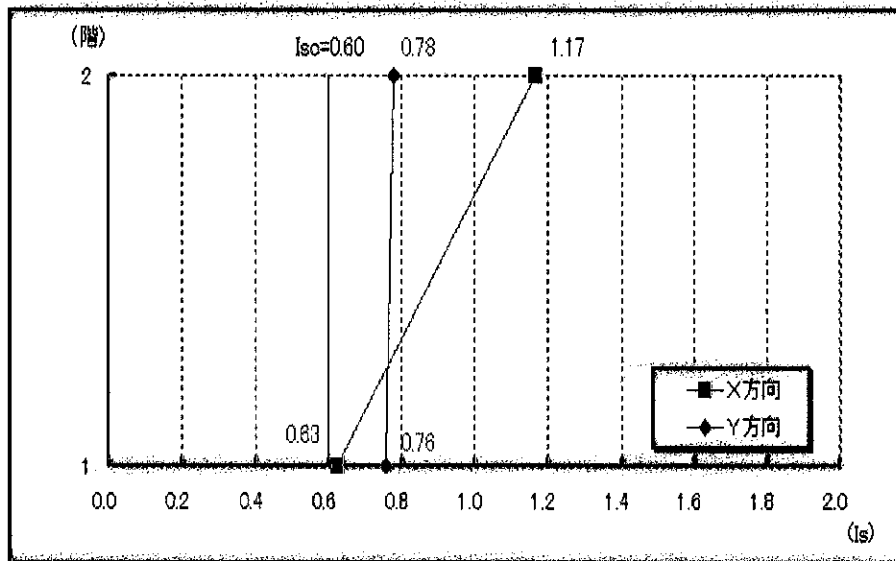
→ 「安全 (想定する地震に対し所要の耐震性を確保している)」

②  $I_s < I_{so} (0.6)$  又は  $C_{TU} \cdot S_D < 0.30 \cdot Z \cdot G \cdot U$  → 耐震性に「疑問あり」

5) 第2次診断 I s 値算定表

『構造耐震指標一覧表【現状】(第2次診断)』

階	X方向								Y方向							
	Eo	SD	T	Is	Iso	Is/Iso	$C_{TU} \cdot SD$	判定	Eo	SD	T	Is	Iso	Is/Iso	$C_{TU} \cdot SD$	判定
2	1.26	0.95	0.972	1.17	0.60	1.94	1.20	OK	1.06	0.76	0.972	0.78	0.60	1.30	0.80	OK
1	0.68	0.95	0.972	0.63	0.60	1.04	0.64	OK	0.82	0.95	0.972	0.76	0.60	1.27	0.78	OK



### 3-3. 診断結果の所見

X方向：各階とも目標  $I_{so}=0.6$  を上回っており、現行基準同等の耐震性能を有していると思われる。このことから、X方向において本建物は「安全（想定する地震に対し所要の耐震性を確保している）」と考えられる。また、このような結果になった要因として、以下のことが想定される。

- ① 各階とも偏心がなく、それによる形状指標  $S_D$  の低減がない。
- ② 1階には極脆性柱（\*  $F=0.8$ ）が存在するが、作用軸力<残存軸耐力となるので第2種構造要素とはならない。よって、極脆性柱（ $F=0.8$ ）を無視し、 $F=1.0$ を採用した。

※  $F$ ：靱性指標。部材の変形能力を表す指標。

Y方向：X方向同様、各階とも目標  $I_{so}=0.6$  を上回っており、現行基準同等の耐震性能を有していると思われる。このことから、Y方向においても本建物は「安全（想定する地震に対し所要の耐震性を確保している）」と考えられる。また、このような結果になった要因として、以下のことが想定される。

- ① 1階は偏心がなく、それによる形状指標  $S_D$  の低減がない。
- ② 2階は偏心による形状指標  $S_D$  の低減があったが、それに耐え得るだけの十分な強度を有している。
- ③ X方向同様、1階には極脆性柱（ $F=0.8$ ）が存在するが、作用軸力<残存軸耐力となるので第2種構造要素とはならない。よって、極脆性柱（ $F=0.8$ ）を無視し、 $F=1.0$ を採用した。

以上、本建物はX方向、Y方向とも現行基準同等の耐震性能を有しているので、補強の必要はないと考えられる。