

2. 耐震診断

2.1 耐震診断で採用する構造諸元

- 1) コンクリートの圧縮強度 F_c は、図 2.1.1 に示す平成 16 年度調査の圧縮強度試験値に基づき、東館および議会棟については、B1 階～3 階では、 13.5N/mm^2 、4 階～6 階では 10.5N/mm^2 とした。
- 2) 鉄筋および鉄骨については、本建物の建設当時の大正 14 年に制定された日本標準規格 JES20 号「構造用圧延鋼材」第 9 条と現在の JIS G 3112 の各数値がほぼ等しいことから、鉄筋を SR235 相当、鉄骨を SS400 相当とし、いずれも降伏強度 σ_y を 235N/mm^2 とした。
- 3) 耐震診断で採用する各部材の断面寸法および配筋量は、平成 16 年度および平成 17 年度調査結果に基づき設定した。

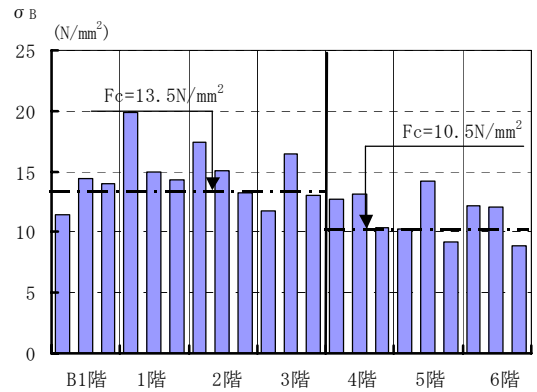


図 2.1.1 東館の各階におけるコンクリート
・コア供試体ごとの圧縮強度

耐震診断を行う対象建物の 1 階伏図、代表軸組図および各部材の断面寸法・配筋量をそれぞれ図 2.1.2、図 2.1.3 および表 2.1 に示す。

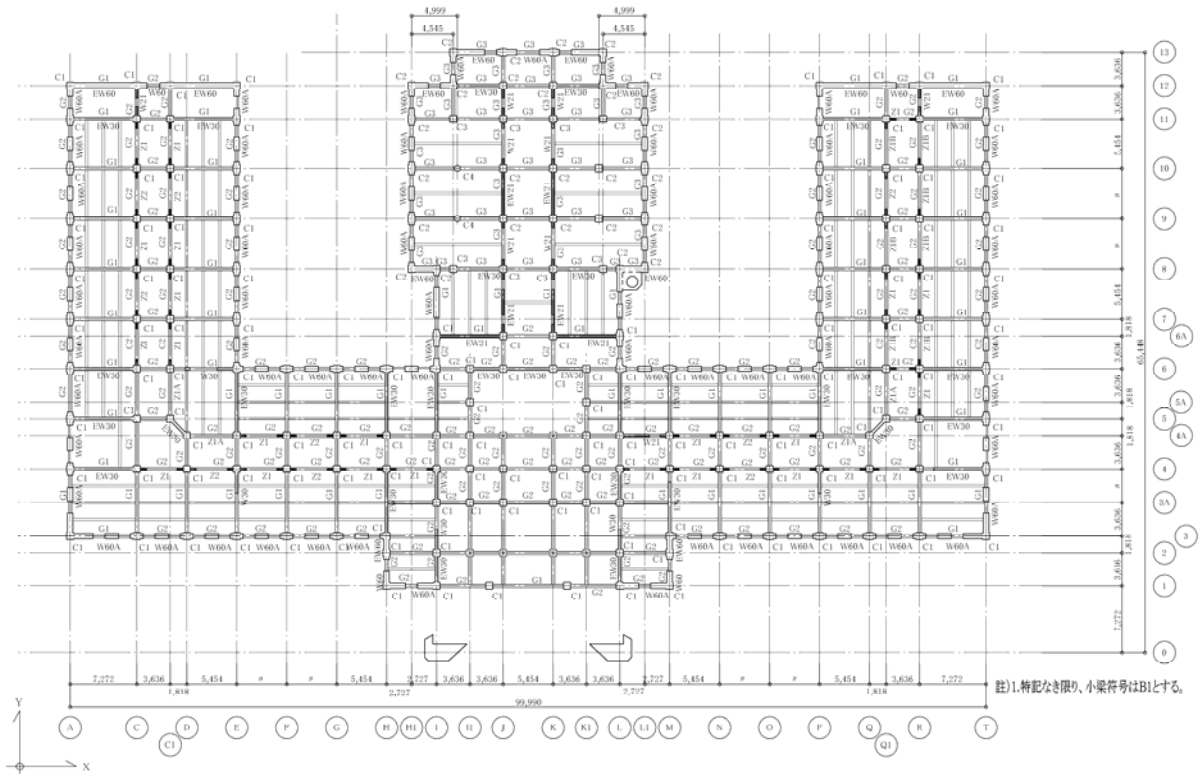
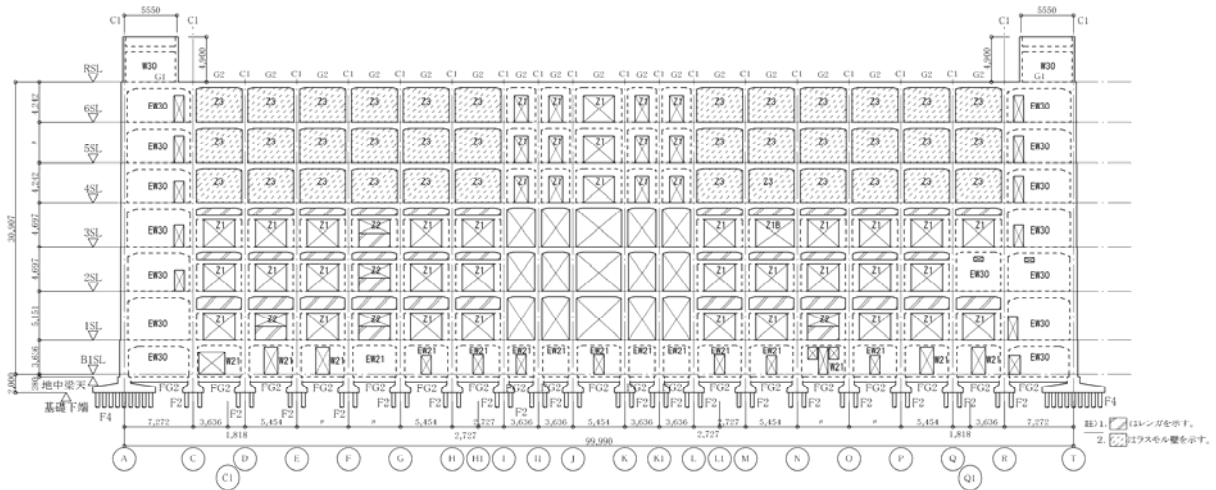
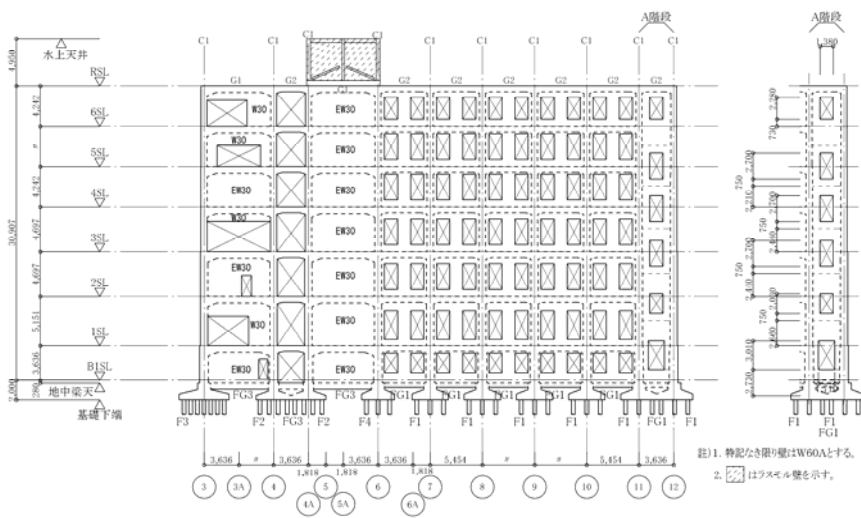


図 2.1.2 東館・議会棟の 1 階伏図



(4通)



(E通)

図 2.1.3 東館・議会棟の代表軸組図

表 2.1 各部材の断面寸法および配筋量

(a) 柱の断面寸法および配筋量(東館・議会棟)

棟	記号	階	断面寸法 (mm) X方向×Y方向	主筋			帯筋		
				配筋	at (mm ²)	an (mm ²)	配筋 (mm)	pw(%)	
								X方向	Y方向
東館	C1	6	610×610	12-19φ	1136	1136	6φ@150	0.06	
		5		12-22φ	1520	1520		0.14	
		4	660×660					16-22φ	1900
		3		760×760	16-25φ	2455			
		2	0.09						
		1	0.09						
		B1	910×910			0.09			
議会棟	C2, C3	C3	650×740	12-22φ	1520	1520	9φ@150	0.12	0.13
		C2	650×650					0.13	
		C2	770×770					0.11	
		C3						0.11	
		B1	960×1060					0.08	0.09

- (注) 1. at : 引張鉄筋断面積、an : 中段筋断面積
 2. 上表中、東館C1柱の各数値は、平成16年度調査時に確認した数値による。
 3. 上表中、議会棟のC2, C3柱の各数値は、平成17年度詳細現地調査結果による。
 4. 3階C2柱の断面寸法は正方形断面とし、1辺の長さを3階C3柱のせいと同じとした。
 5. C3柱は、創建当時の施工状況写真よりSRC造である。しかし、鉄骨断面は不明であるため、これを無視し、RC造断面として取り扱う。

(b) 大梁の断面寸法および配筋量(東館・議会棟)

棟	記号	階	断面(mm)		ハンチ 長さ (mm)	主筋		肋筋		鉄骨フランジ 厚×幅(mm) [断面積(mm ²)]	
			幅	せい		上端筋, 下端筋		配筋 (mm)	pw (%)		
				端部		中央部	配筋				at(mm ²)
東館	G1, G2	R	330	G1:1050	G1:700	G1:900	4-φ25	4-φ25	9φ@350	0.11	-
		6					4-φ22	4-φ22			
		5					3-φ25	4-φ25			
		4									
		3									
		2									
		1									
G2	3	G2:750	G2:600	G2:550	3-φ25	3-φ25					
議会棟	G3, G4	4	550	1970	1390	600	2-φ16	402	9φ@170	0.14	23×350 (8050)
		2~4	310	670	390		3-φ22	1140	9φ@350	0.12	-
				690	400		2-φ22	760			
				1							

- (注) 1. 上表中、肋筋間隔を除く東館G1, G2梁の各数値は、平成16年度調査時に確認した数値による。
 2. 東館G1, G2梁の肋筋間隔および議会棟G3, G4梁の各数値は、平成17年度の詳細現地調査結果による。
 3. 全ての梁の上端主筋量は、下端主筋量と同じとした。
 4. 2階および3階のG3梁の断面は、実測した2階のG3断面と同じとした。

(c) 方立て壁の断面寸法および配筋量(東館・議会棟)

階	断面寸法 (厚さ×全長)	主筋	帯筋
1~6	480×1354	2-16φ@300 (at=402mm ²) (an=402mm ²)	2-9φ@250 (pw=0.11%)

(注) 上表中の各数値は、平成16年度調査時に確認した数値による。

(d) 耐震壁の厚さおよび配筋量(東館・議会棟)

壁種別	壁厚t (mm)	配筋	
		縦筋、横筋共通	pw(%)
EW60	600	13φ@300ダブル	0.15
EW30	300	13φ@300ダブル	0.29
EW21	200	16φ@300ダブル	0.64

- (注) 1. $ps=aw/(x \cdot t)$: 壁筋比 t : 壁厚
 aw : 1組の壁筋の断面積、 x : 壁筋間隔
 2. 上表中の各数値は、平成17年度詳細現地調査結果による。

2.2 耐震診断の計算方針

東館および議会棟の耐震診断は、建築物の耐震改修の促進に関する法律(平成7年法律第123号)に従い、(財)日本建築防災協会発行「2001年度改定版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説」に示された第3次診断によって行った。併せて、同耐震診断基準による第2次診断も参考として行った。

第3次診断および第2次診断ともに、耐震安全性の判定要件は、下記の通りとした。この検討では重要度係数1.0とし、構造耐震判定指標 I_{so} および累積強度判定指標 CT_o は、 $I_{so}=0.6$ および $CT_o=0.3$ と設定した。

$$I_s \geq I_{so}、かつ、CT \cdot SD \geq CT_o$$

ここに、 I_s : 構造耐震指標、 I_{so} : 構造耐震判定指標

CT : 累積強度指標、 SD : 形状指標、 CT_o : 累積強度判定指標

2.3 耐震診断結果

図2.3、表2.3.1および表2.3.2に、第2次診断および第3次診断の結果を示す。第3次診断による I_s 値および $CT \cdot SD$ 値は、各階、桁行(X)、張間(Y)方向ともに、それぞれ耐震安全性の判定要件を満足しない。第2次診断による I_s 値および $CT \cdot SD$ 値は、第3次診断による場合よりも大きくなっているが、いずれも耐震安全性の判定要件を満足しない。

耐震安全性の判定要件を満足しない理由として、下記の事項が挙げられる。

- 1) 本建物については、地上1階～6階の階高が4.2m～5.2m程度と大きく、桁行(X)、張間(Y)方向ともに、極めて稀に発生する地震を想定すると、大きな地震力が作用する。
- 2) 本建物に用いられるコンクリートの圧縮強度は、現在建設される建物の場合と比べると低い。
- 3) 本建物の中廊下に面する屋内架構は、スパン中央の断面寸法が330mm×600mmと比較的小さい梁で構成され、また同架構内には、構造耐力が期待できない非構造壁が配置されている。
- 4) 本建物に配置された連層形式の耐震壁架構の地下1階から地上6階までの全高さは、約31mと比較的高い。

第2次診断による I_s 値および $CT \cdot SD$ 値は、3)項(梁の終局耐力)の影響を無視していること、4)項(連層形式の耐震壁架構の終局耐力)の影響を簡略的に評価していることに起因し、第3次診断による場合よりも大きくなったと考えられる。すなわち、本建物については、第2次診断によると、適切な耐震診断結果が得られないと判断される。

- 5) 本建物については、桁行(X)方向に比べて張間(Y)方向に耐震要素が少ない。その結果、張間(Y)方向の I_s 値および $CT \cdot SD$ 値が桁行(X)方向の場合よりも低くなったと推察される。

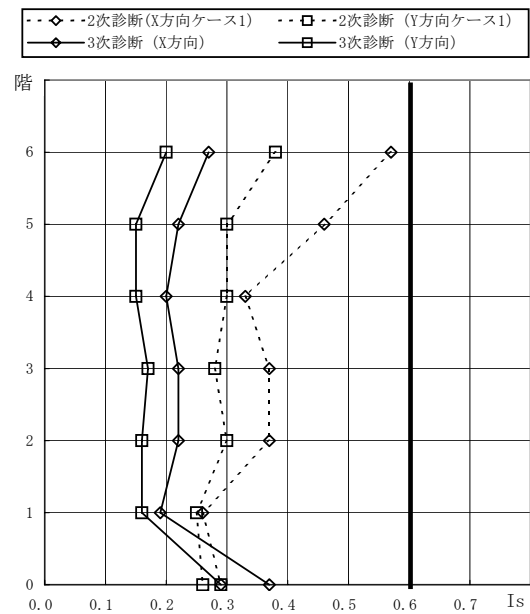


図2.3 第2次診断および第3次診断の結果

なお、東館の正面玄関まわりについては、詳細現地調査を実施できないので、今回の耐震診断の対象から除外した。

表 2.3.1 第2次診断の耐震診断結果

方向		T = 0.90			
ケース	階	X		Y	
		Is	CT・SD	Is	CT・SD
ケース1	6	0.57	0.63	0.38	0.42
	5	0.46	0.51	0.30	0.33
	4	0.33	0.37	0.30	0.34
	3	0.37	0.41	0.28	0.31
	2	0.37	0.41	0.30	0.33
	1	0.26	0.29	0.25	0.28
	B1	0.29	0.40	0.26	0.36
	ケース2	6	0.57	0.63	0.38
5		0.46	0.51	0.30	0.33
4		0.33	0.37	0.30	0.34
3		0.38	0.42	0.29	0.33
2		0.38	0.42	0.30	0.34
1		0.26	0.28	0.26	0.28
B1		0.29	0.40	0.26	0.36

表 2.3.2 第3次診断の耐震診断結果

方向		T = 0.90			
階	Is	X		Y	
		CT・SD	Is	CT・SD	
6	0.27	0.30	0.20	0.22	
5	0.22	0.25	0.15	0.17	
4	0.20	0.22	0.15	0.17	
3	0.22	0.25	0.17	0.18	
2	0.22	0.25	0.16	0.17	
1	0.19	0.21	0.16	0.18	
B1	0.37	0.41	0.29	0.32	

2.4 塔屋の耐震診断結果

本建物の塔屋は、図 2.4 に示すように、東館の屋上に 6 棟、議会棟の屋上に 1 棟存在し、各塔屋は、構造種別および建物形状がそれぞれ異なる。

(RC 造塔屋)

RC 造の塔屋 1～塔屋 3 については、水平震度 $k=1.0$ に相当する地震力に対するルート 1 の壁・柱量の条件と照らし合わせ、いずれも耐震安全性の判定要件を満足する。

(S 造塔屋)

S 造の塔屋 4、塔屋 5 については、水平震度 $k=1.0$ に相当する地震力に対する保有水平耐力の条件と照らし合わせ、それぞれ耐震安全性の判定要件を満足しない。

2.5 耐震診断のまとめ

- 耐震診断の結果、本建物は、建築物の耐震改修の促進に関する法律（耐震改修促進法）で要求する耐震性能（構造耐震指標：Is 値 ≥ 0.6 ）を満たしていないことが明らかとなった。
- 耐震改修促進法では、Is 値と構造耐力上主要な部分の地震に対する安全性の関係が示されており、本建物のように Is 値が 0.3 未満の場合は、「地震の震動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が高い。」ランクに該当する。

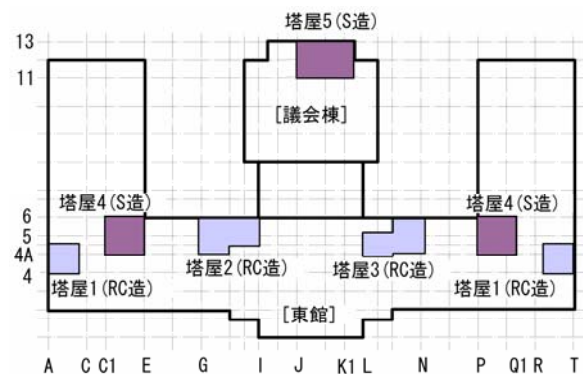


図 2.4 塔屋の配置