

(資料 4)

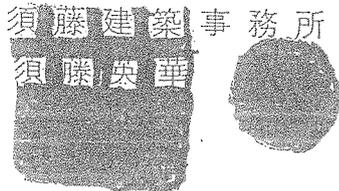
流山市総合体育館耐震診断業務委託

報告書

履行期間 自 平成 17 年 10 月 26 日
至 平成 18 年 3 月 31 日

委託者 流山市長 井崎 義治

受託者 株式会社 須藤建築事務所
代表取締役 須藤 史雄



(資料4) 流山市総合体育館耐震診断業務委託 報告書 概要版

目 次

1. 建物概要 1

2. 診断の方法 2

3. 主な仮定 5
耐震診断に当たっての建物重量、材料強度が記載されています。

4-3 コンクリート材質調査のまとめ 7 2
実際に使用されているコンクリートの強度等が記載されています。

5-1 形状指標の評価 9 4
建物平面や断面の形状が記載されています。

6. 経年指標の評価 9 7
建物部位ごとの構造の変形や老朽化の評価が記載されています。

7. 配置図 平面図等 1 0 3
建物図面（建設当時の図面）が記載されています。

8-8 診断結果の所見 1 7 1
診断した結果が文章で記載されています。
Is値は、診断結果のまとめとして一覧表により P173 に掲載されています。

9. 流山市総合体育館耐震診断結果による補強案の検討 2 0 7
当該診断の結果により補強する案が記載されています。
補強案に伴う概算費用は、P217 に掲載されています。（消費税別）また、平成 17 年の検討のため労務単価の上昇や消費税の増税については、見込んでおりません。

(参考) 用語解説

診断結果の所見

耐震診断の基本は、単に「Is 指標を計算する」だけでなく、「計算された結果の妥当性を検討し」、その結果に基づき構造物の性能を「診断者自身が判断する」ことです。

(引用元：耐震診断基準同解説 発行：財団法人 日本建築防災協会)

Is 値（構造耐震指標）

建築物の地震に対する安全性を示す指標です。

0.6 以上	大規模な地震の震動や衝撃に対して倒壊し、または崩壊する危険性が低い
0.3 以上 0.6 未満	大規模な地震の震動や衝撃に対して倒壊し、または崩壊する危険性がある
0.3 未満	大規模な地震の震動や衝撃に対して倒壊し、または崩壊する危険性が高い

文部科学省では、補強後の Is 値は、おおむね 0.7 を超えることとしています。
また、大規模な地震とは、震度 6 強から震度 7 程度の地震を想定しています。

1. 建物概要

1-1 名称等

建物名称：流山市総合体育館耐震診断業務委託

所在地：流山市野々下1丁目29番地1

用途：体育館

設計者

名称：富家建築事務所

住所：

設計年月：昭和50年度

施工者

名称：不詳

住所：

竣工年月：昭和51年度（経年30年）

1-2 建物規模等

建築面積： エントランス・管理棟 839.6 m²、アリーナ棟 2115.0 m²

延床面積： エントランス・管理棟 1327.22 m²、アリーナ棟 3090.56 m²

階数： 2層（ギャラリー階を有する及び鉄骨屋根を有する階）

診断対象面積： 4417.78 m²

原設計用途・現状用途：市民体育館で現状用途に変更無し

1-3 設計図書等の保存

意匠図：あり

構造図：あり

構造計算書：なし

地質調査資料：なし

1-4 被災の有無

無し

1-5 改修歴

無し

2. 診断の方針

2-1 診断準拠規準

「屋内運動場等の耐震性能診断基準」（平成8年版）文部省大臣官房文教施設部

「耐震改修促進法のための既存鉄骨造の耐震診断および耐震改修指針・同解説（1996）」
財団法人 日本建築防災協会

2001年版「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説」
財団法人 建築防災協会

2-2 診断に際して使用した診断プログラム作成者、プログラム名、バージョン

作成者：(株)ユニオンシステム

使用プログラム：1. 「SS2」(株)ユニオンシステム
一次設計用プログラム
(建物重量算定用)

2. 「Super Build 耐震2001 評価版」(株)ユニオンシステム
2次診断用 (Ver1.52)

2-3 診断実施者（資格）

実施者：須藤英華

所属：(株)須藤建築設計事務所

住所：〒277-0005 千葉県柏市柏 2-7-23

電話：TFL 04-7167-2978

FAX 04-7167-2979

2-4 診断実施年月

平成17年10月26日～平成18年3月31日

2-5 診断回数

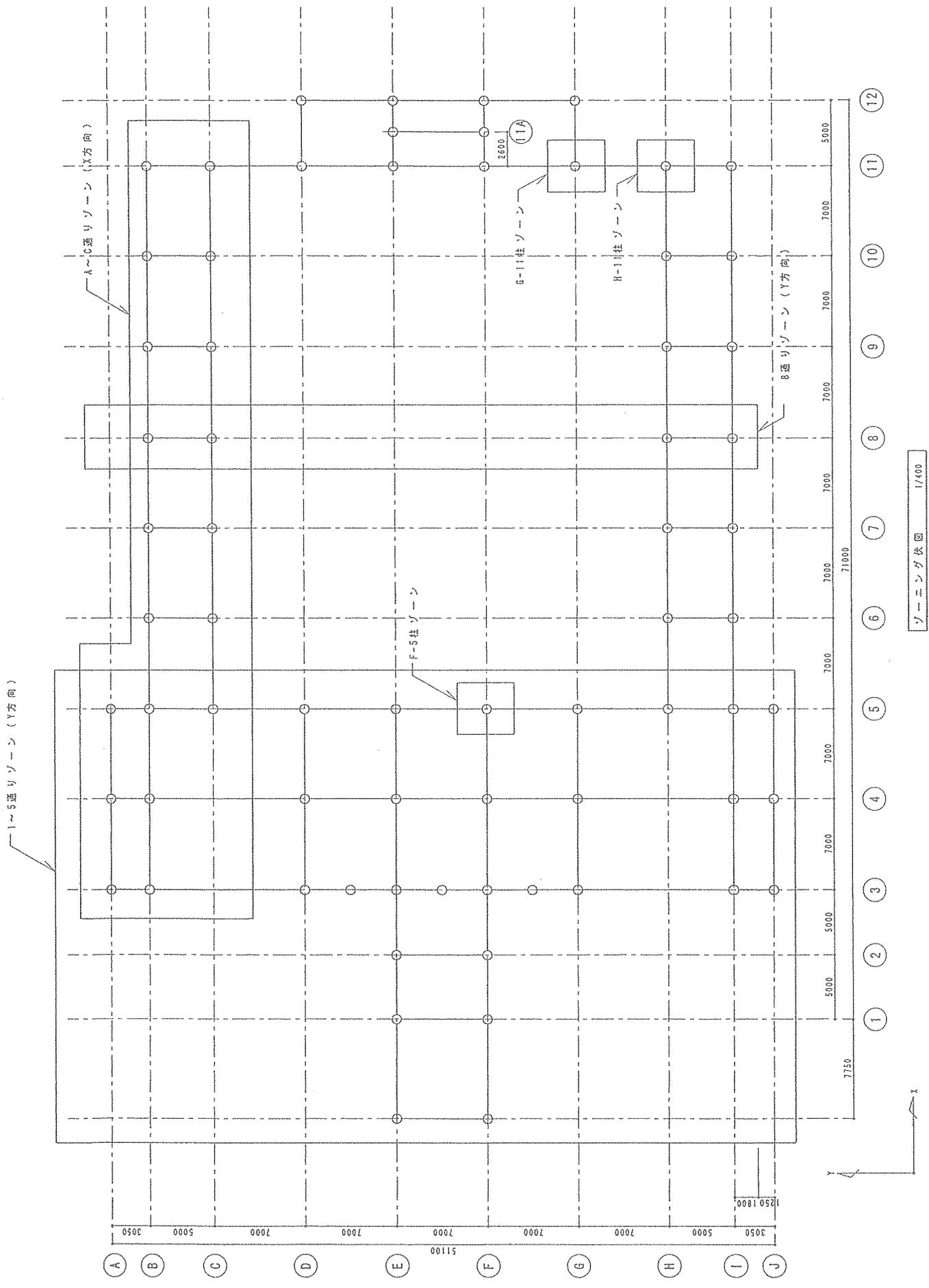
屋内運動場等の耐震性能診断基準及び既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準による2次診断を併用する。

2-6 診断に際して行ったモデル化

- ・ 本建物は、屋内運動場である事から、Y方向（張間方向）は、成層架構とはならず 2 層とし、桁行き方向は、地下階、アリーナ階、ギャラリー階・鉄骨屋根階の 4 層架構として検討する。R1 タイプとして検討する。
- ・ 屋根面はRC柱の上に完全に乗せており、また、梁端部のベースプレートは、硬質クロームメッキ仕上げを施し、ソールプレート、グライトプレート、ベースプレートの組み合わせによりローラー仕口としている。従って屋根部分での建物の一体性は確保できず、各部分はゾーニングによる検討を行ない、一体での診断結果は参考値となる。

下層RC部分についての解析方法及びモデル化

1. 偏心率・剛重比は防災協会の基準式による。また、参考的に F_{es} の算出を行なう。
2. 階数補正は $(n+1)/(n+I)$ を採用する。
3. 耐力に考慮する袖壁は 31cm 以上とする。
4. 柱（袖壁付き柱を含む）の曲げ耐力算定は完全塑性理論による方法（断面ピース分割）とし非対称として算定し、左右非対象の袖壁付柱の Q_{su1} 算定は袖壁を左右均等に取付く柱に置換する。
5. 袖壁付き柱及び柱型付壁の分類、並びにせん断耐力の算定は次の 4 つ (Q_{su1} , Q_{su2} , Q_{su3} , Q_{su4}) の最大値を採用する。
6. 両側柱付壁の横筋比に大梁主筋は考慮しない。
7. 採用する柱軸力に変動軸力は考慮しない。
8. 架構内雑壁、並びに上下小梁に鉄筋定着している架構外雑壁については、雑壁として耐力及び剛性を評価する。



3. 主な仮定

3-1 建物重量

床面積・建物重量

	W	SUM-W	A	W/A
-				
-				
3	9131.1	9131.1	1890.0	4.83
2	12697.7	21828.8	723.8	17.54
1	20940.9	42769.7	1053.9	19.87
B1	25629.7	68399.4	1053.9	24.32

W : 各階建物重量 (KN) SUM-W : その階より上の重量 (KN)
 A : 各階床面積 (㎡) W/A : 単位床面積当たりの重量 (KN/㎡)
 吹き抜け回りの壁荷重を負担するので、単位荷重は重くなる。

3-2 材料強度

コンクリート

原設計時基準強度 : $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 コア圧縮試験結果 : $F_c = 32.2 \text{ N/mm}^2$
 補正圧縮強度 : $F_c = 31.1 \text{ N/mm}^2$ (標準偏差 $4.1 \text{ N/mm}^2 \times 1/2$ を考慮)
 シュミットハンマーテスト : 未調査
 診断時採用強度 : $F_c = 20.6 \text{ N/mm}^2$

鉄筋

原設計時基準強度

SD30 D10 ~ D25 : $F_t = 294 \text{ N/mm}^2$ (主筋・フープ・スターラップ)

診断時採用強度

SD30 D10 ~ D25 : $F_t = 343 \text{ N/mm}^2$ (主筋・フープ・スターラップ)

鉄骨

鋼材 : SS41、SM50

現設計基準強度 : $F_t = 235 \text{ N/mm}^2$ (SS400) $F_t = 325 \text{ N/mm}^2$ (SM50)

診断時採用強度 : $F_t = 235 \text{ N/mm}^2$ (SS400) $F_t = 325 \text{ N/mm}^2$ (SM50)

耐力算出用降伏強さ : $F_y = 258 \text{ N/mm}^2$ (SS400) $F_t = 325 \text{ N/mm}^2$ (SM50) (1.1σ_y)

耐力算出用引張強さ : $F_u = 400 \text{ N/mm}^2$ (σ_u) $F_u = 490 \text{ N/mm}^2$ (σ_u)

保有耐力接合検討用引張り強さ : $F_u = 440 \text{ N/mm}^2$ (1.1σ_u) $F_u = 539 \text{ N/mm}^2$ (σ_u)

HTB F10T 基準強度 : $F_t = 100 \text{ N/mm}^2$

耐力算出用降伏強さ : $F_y = 110 \text{ N/mm}^2$ (1.1σ_y)

4-3 コンクリート材質調査のまとめ

1) コンクリートの圧縮試験結果によるコンクリート強度の推定

全資料数 12本 B1 3本
1階 5本
2~3階 4本

コンクリート強度 (N/mm²)

階	資料番号	全資料		(Xi - Xmean) ²	各階資料					
		圧縮強度			1階	2階	3階			
B1	階	B1	-	1	42.4	84.64	42.4			
B1	階	B1	-	2	37.4	17.64	37.4			
B1	階	B1	-	3	33.2	0.00	33.2			
1	階	1	-	1	27.5	32.49		27.5		
1	階	1	-	2	32.0	1.44		32.0		
1	階	1	-	3	35.1	3.61		35.1		
1	階	1	-	4	34.3	1.21		34.3		
1	階	1	-	5	32.5	0.49		32.5		
2	階	2	-	1	27.7	30.25			27.7	
2	階	2	-	2	30.1	9.61			30.1	
3	階	2	-	3	34.8	2.56			34.8	
3	階	2	-	4	31.3	3.61			31.3	
標準偏差値					4.1		4.6	3.0	3.0	
資料平均 (Xmean)					33.2		37.7	32.3	31.0	
推定強度 (N/mm ²)					<u>31.1</u>		<u>35.4</u>	<u>30.8</u>	<u>29.5</u>	
推定強度 (kg/cm ²)					317		361	314	301	
判断	推定強度 > Fc=135kg/cm ² かつ 推定強度 > ×3/4設計基準強度				OK		OK	OK	OK	

昭和 51年度 竣工 1976年度 診断 平成 17年度 2005年度 経年 30年

2) 設計基準強度 210 kg/cm² × 3/4 = 157.5 kg/cm²
× 1.25 = 262.5 kg/cm² 25.7 N/mm²

3) 耐震診断採用強度

階	推定圧縮強度		診断採用強度	
3	29.5	N/mm ²	20.6	N/mm ²
2	30.8	N/mm ²	20.6	N/mm ²
1	35.4	N/mm ²	20.6	N/mm ²

所見

試験片の圧縮強度は、各階とも設計規準強度以上のコンクリート強度が確認でき、診断時の採用強度は設計基準強度の20.6N/mm²とした。

コンクリートコアの圧縮試験の評価

推定強度の評価には、平均値 (Xmean) から標準偏差値 (σ/2) の値を差し引いた値を用いる。

$$\text{平均値} : X_{mean} = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) / n$$

$$\text{標準偏差} : \sigma = \sqrt{\sum (X_i - X_{mean})^2 / (n - 1)}$$

$$\text{推定強度} : \sigma_B = X_{mean} - (\sigma / 2)$$

4-4 中性化深さの実測結果

1) コンクリートの圧縮試験片 (φ100) 及び中性化試験用試験片による中性化深さの推定

全資料数 18 本 各層 6 本 中性化深さ (mm)

階	資料番号	試験片の長さ (mm)	中性化深さ (mm)				備 考 (コメント)		
			筒元側から		筒先側から				
			平均	最大	平均	最大			
B1	階 B1	-	1	173.0	14.0	10.7	-	-	
B1	階 B1	-	2	143.0	0.0	0.0	-	-	
B1	階 B1	-	3	151.0	0.0	0.0	-	-	
1	階 1	-	1	124.0	0.0	0.0	-	-	
1	階 1	-	2	120.0	9.0	5.0	0.0	0.0	
1	階 1	-	3	123.0	0.0	0.0	21.5	18.6	
1	階 1	-	4	124.0	0.0	0.0	22.5	19.1	
1	階 1	-	5	157.0	16.0	10.7	22.5	20.4	
2	階 2	-	1	162.0	23.0	18.1	-	-	
2	階 2	-	2	140.0	0.0	0.0	-	-	
3	階 2	-	3	164.0	6.5	2.0	-	-	
3	階 2	-	4	164.0	2.5	0.5	-	-	
全資料平均 (Xmean)					5.9	3.9	16.6	14.5	
φ100 資料平均 (Xmean)					5.9	3.9	16.6	14.5	
推定中性化深さ (基準値)					20.4				

竣工年 昭和 51 年度 竣工 1976 年度 診断 平成 17 年度 2005 年度 経年 30 年

基準値 $X = \sqrt{\frac{t}{7.2}} = 2.04 \text{ cm}$

所 見

本建物のコンクリートコアによる中性化深さの測定値は、仕上げの無い筒先側に、基準値に比べやや進行が見られる。下表による判定はBとなる。

コンクリートコアの中性化深さ試験の評価 (建築物のためのシステムマニュアル参照)

コンクリート打設後の経過年数 (t) とコンクリート中性化深さ X (cm) とが、 $X^2 > t/7.2$ かつ $X > 2$ の場合には、中性化深さの進行状況をコメントする。

なお、東京都が行っている公共建築物の耐震診断におけるコンクリートコアの中性化深さ試験結果の評価を下表に示す。

判定	試験結果
A	コンクリートの中性化深さ …………… 2 cm 未満 かつ
	基準値との比 …………… 1.0 未満
B	コンクリートの中性化深さ …………… 3 cm 未満 かつ
	基準値との比 …………… 2.0 未満
C	コンクリートの中性化深さ …………… 3 cm 以上 又は
	基準値との比 …………… 2.0 以上

(注) その他特殊な場合は検討する。

基準値とは、 $X = \sqrt{\frac{t}{7.2}}$

4-5 建物不同沈下調査結果

目視による不同沈下の確認を行ったが、特に不同沈下によると思われるクラック等は無く、不同沈下は発生していない。

5-1 形状指標の評価 SD

平面形状・断面形状表

建築物名称	流山市総合体育館
-------	----------

項目の分類及びG,R一覧表

項目			Gi (グレード)						R (レンジ調整係数)			
			1.0		0.9		0.8		R _{1i}	R _{2i}		
第1次・第2次診断用	平面形状P	a	整形性	整形a ₁	ほぼ整形a ₂	○	不整形a ₃	1.0	0.5			
		b	辺長比	b ≤ 5	○	5 < b ≤ 8		8 < b	0.5	0.25		
		c	くびれ	0.8 ≤ c	○	0.5 ≤ c < 0.8		c < 0.5	0.5	0.25		
		d	エキスパンションジョイント	1/100 ≤ d	○	1/200 ≤ d d < 1/100		d < 1/200	0.5	0.25		
		e	吹抜	e ≤ 0.1		0.1 < e ≤ 0.3		0.3 < e	○	0.5	0.25	
		f	吹抜の偏在	f ₁ ≤ 0.4かつ f ₁ ≤ 0.1	○	f ₁ ≤ 0.4かつ 0.1 < f ₂ ≤ 0.3		0.4 < f ₁ または 0.3 < f ₂		0.25	0.0	
		g	特殊形状						0.5	0.25		
	断面形状S	h	地下室の有無	1.0 ≤ h		0.5 ≤ h < 0.1		h < 0.5	○	1.0	1.0	
		i	層高の均等性	0.8 ≤ i		0.7 ≤ i < 0.8		i < 0.7	○	0.5	0.25	
		j	ピロティの有無	ピロティ無し	○	全てピロティ		ピロティが偏在		0.5	0.25	
		k	特殊形状						0.5	0.25		
第2次診断用	平面剛性	l	重心-剛心の偏心率	X	3	1 ≤ 0.1	○	0.1 ≤ 1 < 0.15		0.15 < 1		1.0
					2	1 ≤ 0.1		0.1 ≤ 1 < 0.15	○	0.15 < 1		1.0
					1	1 ≤ 0.1	○	0.1 ≤ 1 < 0.15		0.15 < 1		1.0
					B1	1 ≤ 0.1		0.1 ≤ 1 < 0.15		0.15 < 1	○	1.0
				Y	3	1 ≤ 0.1	○	0.1 ≤ 1 < 0.15		0.15 < 1		1.0
					2	1 ≤ 0.1		0.1 ≤ 1 < 0.15	○	0.15 < 1		1.0
					1	1 ≤ 0.1	○	0.1 ≤ 1 < 0.15		0.15 < 1		1.0
					B1	1 ≤ 0.1		0.1 ≤ 1 < 0.15	○	0.15 < 1		1.0
	PR	m										
	断面剛性	n	上下層の(剛/重)比	X	4	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
					3	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
					2	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
					1	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
				Y	4	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
					3	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
					2	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
					1	n ≤ 1.3	○	1.3 < n ≤ 1.7		1.7 < n		1.0
SR	o											

※エキスパンションジョイントがある場合には各区画を一単位として検討を行う。

形状指標の確認、2次診断用

平面形状(P)

流山市総合体育館耐震診断

項目		算 定	Gi	R _{1i}	R _{2i}	q ₁	q ₂
面 形 状 (P)	a	整形性 全面積(1階) $(71.0 \times 44.9) + (3.05 \times 21.0 \times 3) + (17.75 \times 7.00) = 3504.3 \text{ m}^2$ 突出部 $A = 17.75 \times 7.00 = 443.75 \text{ m}^2$ $a = (443.75 / 3504.3) \times 100 = 12.7\%$ $10\% < a \leq 30\% \quad \therefore \text{Gia} = 0.9$	1.0	1.0	0.5	0.900	0.950
			0.9				
			0.8				
	b	辺長比 長辺 = 71.0 m 短辺 = 45.0 m $b = \text{長辺} / \text{短辺} = 71.0 / 45.0 = 1.58$ $b \leq 5 \quad \therefore \text{Gib} = 1.0$	1.0	0.5	0.25	1.000	1.000
			0.9				
			0.8				
	c	くびれ 無し D1 = - D1/Do = - Do = - $0.8 \leq c \quad \therefore \text{Gic} = 1.0$	1.0	0.5	0.25	1.000	1.000
			0.9				
			0.8				
	d	エキスパンション ジョイント 無し d = - mm d/H = 1/ H = - mm $1/100 \leq d \quad \therefore \text{Gid} = 1.0$	1.0	0.5	0.25	1.000	1.000
			0.9				
			0.8				
e	吹抜 2階 $0.3 < e \quad \therefore \text{Gie} = 0.8$	1.0	0.5	0.25	0.900	0.950	
		0.9					
		0.8					
f	吹抜の 偏在 無し $f1 \leq 0.4$ かつ $f2 \leq 0.1 \quad \therefore \text{Gif} = 1.0$	1.0	0.25	0	1.000	1.000	
		0.9					
		0.8					
g	その他の 特殊形状 無し $\therefore \text{Gig} = 1.0$	1.0	0.5	0.25	1.000	1.000	
		0.9					
		0.8					
h	地下室 の有無 無し $h < 0.5 \quad \therefore \text{Gih} = 0.8$	1.0	1.0	1.0	1.000	1.000	
		0.9					
		0.8					
i	階等の 均性 3F h = 8.40 5.48 / 8.40 = 0.65 2F h = 5.48 8.40 / 5.48 = 1.53 1F h = 5.00 5.48 / 5.00 = 1.10 $i < 0.7 \quad \therefore \text{Gii} = 0.8$	1.0	0.5	0.25	0.900	0.950	
		0.9					
		0.8					

断面	j	ビロテ イの有無	無し	∴ Gij = 1.0	1.0	0.5	0.25	1.000	1.000
					0.9				
					0.8				
形状(S)	k	その他の 特殊形状	無し	∴ Gik = 1.0	1.0	0.5	0.25	1.000	1.000
					0.9				
					0.8				

$q_2 = [1 - (1 - G_i) \times R_i] = a, b, c, d, e, f, g, i, j, k,$

$q_2 = [1.2 - (1 - G_i) \times R_i] = h$

1次診断用形状指標

- qa = [1.0 - (1.0 - 0.900) × 1.00] = 0.900
- qb = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.50] = 1.000
- qc = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.50] = 1.000
- qd = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.50] = 1.000
- qe = [1.0 - (1.0 - 0.800) × 0.50] = 0.900
- qf = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- qg = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.50] = 1.000
- qh = [1.2 - (1.0 - 0.800) × 1.00] = 1.000
- qi = [1.0 - (1.0 - 0.800) × 0.50] = 0.900
- qj = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.50] = 1.000
- qk = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.50] = 1.000

2次診断用形状指標

- qa = [1.0 - (1.0 - 0.900) × 0.50] = 0.950
- qb = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- qc = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- qd = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- qe = [1.0 - (1.0 - 0.800) × 0.25] = 0.950
- qf = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.00] = 1.000
- qg = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- qh = [1.2 - (1.0 - 0.800) × 1.00] = 1.000
- qi = [1.0 - (1.0 - 0.800) × 0.25] = 0.950
- qj = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- qk = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 0.25] = 1.000
- X 4 ql = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- X 3 ql = [1.0 - (1.0 - 0.900) × 1.00] = 0.900
- X 2 ql = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- X 1 ql = [1.0 - (1.0 - 0.800) × 1.00] = 0.800
- Y 4 ql = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- Y 3 ql = [1.0 - (1.0 - 0.900) × 1.00] = 0.900
- Y 2 ql = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- Y 1 ql = [1.0 - (1.0 - 0.900) × 1.00] = 0.900
- X 4 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- X 3 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- X 2 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- X 1 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- Y 4 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- Y 3 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- Y 2 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000
- Y 1 qn = [1.0 - (1.0 - 1.000) × 1.00] = 1.000

形状指標の算定

$S_D = q_a \times \dots \times q_n$

1次診断用形状指標

$S_D = 0.729$

2次診断用形状指標

X	4	$4S_D = 0.86$
	3	$3S_D = 0.77$
	2	$2S_D = 0.86$
	1	$1S_D = 0.69$
Y	4	$4S_D = 0.86$
	3	$3S_D = 0.77$
	2	$2S_D = 0.86$
	1	$1S_D = 0.77$

6 経年指標の評価 T

表12

2次調査の減点数集計表(1階):第2次診断

流山市総合体育館耐震診断

(注)該当する箇所の数値を○印した後、集計する

部	位	範囲	項目	構造亀裂・変形			変質・老朽化		
				a	b	c	a	b	c
				1. 不同沈下に関連する亀裂 2. 誰でも肉眼で認められる梁、壁、柱のせん断されつ、または斜めされつ	1. 2次部材に支障をきたしているスラブ、梁の変形 2. 離れると肉眼では認められない梁、壁、のせん断されつ、または斜めされつ 3. 離れても肉眼では認められる梁、柱の曲げされつ、または垂直されつ	1. a, bには該当しない軽微な構造亀裂 2. a, bには該当しないスラブ、梁のたわみ	1. 鉄筋錆によるコンクリートの膨張亀裂 2. 鉄筋の腐食 3. 火災によるコンクリートのはだわれ 4. 化学薬品等によるコンクリートの変質	1. 雨水・漏水による鉄筋さびの溶け出し 2. コンクリートの鉄筋位置までの中性化または同等の材令 3. 仕上げ材の著しい剥落	1. 雨水・漏水、化学薬品等によるコンクリートの著しい汚れ、またはしみ 2. 仕上材の軽微な剥落または老朽化
床	小梁を含む	I 総床数の1/3以上	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001	
		II 同上1/3~1/9	0.006	0.002	0	0.006	0.002	0	
		III 同1/9未満	0.002	0.001	0	○ 0.002	○ 0.001	○ 0	
大梁	I 建物1方向につき総部材数の1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004		
	II 同上1/3~1/9	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001		
	III 同1/9未満	0.006	○ 0.002	0	○ 0.006	○ 0.002	○ 0		
壁・柱	I 総部材数の1/3以上	0.150	0.045	0.011	0.150	0.045	0.011		
	II 同上1/3~1/9	0.050	0.015	○ 0.004	0.050	0.015	0.004		
	III 同1/9未満	0.017	○ 0.005	0.001	○ 0.017	○ 0.005	○ 0.001		
減点数集計欄		小計	0.000	0.007	0.006	0.025	0.008	0.001	
		合計	1階P ₁ = 0.013			P ₂ = 0.034			

5-3 経年指標の評価 T

表12

2次調査の減点数集計表(1階):第2次診断

流山市総合体育館耐震診断

(注)該当する箇所の数値を○印した後、集計する

部 位	範 圍	程 度	構造亀裂・変形			変質・老朽化		
			a	b	c	a	b	c
			1. 不同沈下に関連する亀裂 2. 誰でも肉眼で認められる梁、壁、柱のせん断きれつ、または斜めきれつ	1. 2次部材に支障をきたしているスラブ、梁の変形 2. 離れると肉眼では認められない梁、壁、のせん断きれつ、または斜めきれつ 3. 離れても肉眼では認められる梁、柱の曲げきれつ、または垂直きれつ	1. a, bには該当しない軽微な構造亀裂 2. a, bには該当しないスラブ、梁のたわみ	1. 鉄筋錆によるコンクリートの膨張亀裂 2. 鉄筋の腐食 3. 火災によるコンクリートのはだわれ 4. 化学薬品等によるコンクリートの変質	1. 雨水・漏水による鉄筋さびの溶け出し 2. コンクリートの鉄筋位置まで中性化または同等の材令 3. 仕上げ材の著しい剥落	1. 雨水・漏水、化学薬品等によるコンクリートの著しい汚れ、またはしみ 2. 仕上材の軽微な剥落または老朽化
小梁を含む	床	I 総床数の1/3以上	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001
		II 同上1/3~1/9	0.006	0.002	0	0.006	0.002	0
		III 同1/9未満	0.002	0.001	0	○ 0.002	○ 0.001	○ 0
大梁	II	I 建物1方向につき総部材数の1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004
		II 同上1/3~1/9	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001
		III 同1/9未満	0.006	○ 0.002	0	○ 0.006	○ 0.002	○ 0
壁・柱	III	I 総部材数の1/3以上	0.150	0.045	0.011	0.150	0.045	0.011
		II 同上1/3~1/9	0.050	0.015	○ 0.004	0.050	0.015	0.004
		III 同1/9未満	0.017	○ 0.005	0.001	○ 0.017	○ 0.005	○ 0.001
減点数集計欄		小計	0.000	0.007	0.006	0.025	0.008	0.001
		合計	1階P ₁ = 0.013			P ₂ = 0.034		

表12

2次調査の減点数集計表(2階):第2次診断

流山市総合体育館耐震診断

(注)該当する箇所の数値を○印した後、集計する

部位	範囲	項目	構造亀裂・変形			変質・老朽化		
			a	b	c	a	b	c
			1. 不同沈下に関連する亀裂 2. 誰でも肉眼で認められる梁、壁、柱のせん断きれつ、または斜めきれつ	1. 2次部材に支障をきたしているスラブ、梁の変形 2. 離れると肉眼では認められない梁、壁、のせん断きれつ、または斜めきれつ 3. 離れても肉眼では認められる梁、柱の曲げきれつ、または垂直きれつ	1. a, bには該当しない軽微な構造亀裂 2. a, bには該当しないスラブ、梁のたわみ	1. 鉄筋錆によるコンクリートの膨張亀裂 2. 鉄筋の腐食 3. 火災によるコンクリートのはだわれ 4. 化学薬品等によるコンクリートの変質	1. 雨水・漏水による鉄筋さびの溶け出し 2. コンクリートの鉄筋位置までの中性化または同等の材令 3. 仕上げ材の著しい剥落	1. 雨水・漏水、化学薬品等によるコンクリートの著しい汚れ、またははしみ 2. 仕上材の軽微な剥落または老朽化
床	小梁を含む	I 総床数の1/3以上	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001
		II 同上1/3~1/9	0.006	0.002	0	0.006	0.002	0
		III 同1/9未満	0.002	0.001	0	○ 0.002	○ 0.001	○ 0
大梁	I 建物1方向につき総部材数の1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004	
	II 同上1/3~1/9	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001	
	III 同1/9未満	0.006	○ 0.002	0	○ 0.006	○ 0.002	○ 0	
壁・柱	I 総部材数の1/3以上	0.150	0.046	0.011	0.150	0.046	0.011	
	II 同上1/3~1/9	0.050	0.015	○ 0.004	0.050	0.015	0.004	
	III 同1/9未満	0.017	○ 0.005	0.001	○ 0.017	○ 0.005	○ 0.001	
減点数集計欄	小計	0.000	0.007	0.006	0.025	0.008	0.001	
	合計	2階P ₁ = 0.013			P ₂ = 0.034			

表12

2次調査の減点数集計表(3階):第2次診断

流山市総合体育館耐震診断

(注)該当する箇所の数値を○印した後、集計する

部 位	範 圍	程 度	構造亀裂・変形			変質・老朽化		
			a	b	c	a	b	c
			1. 不同沈下に関連する亀裂 2. 誰でも肉眼で認められる梁, 壁, 柱のせん断されつ, または斜めされつ	1. 2次部材に支障をきたしているスラブ, 梁の変形 2. 離れると肉眼では認められない梁, 壁, のせん断されつ, または斜めされつ 3. 離れても肉眼では認められる梁, 柱の曲げされつ, または垂直されつ	1. a, bには該当しない軽微な構造亀裂 2. a, bには該当しないスラブ, 梁のたわみ	1. 鉄筋錆によるコンクリートの膨張亀裂 2. 鉄筋の腐食 3. 火災によるコンクリートのはだわれ 4. 化学薬品等によるコンクリートの変質	1. 雨水・漏水による鉄筋さびの溶け出し 2. コンクリートの鉄筋位置までの中性化または同等の材令 3. 仕上げ材の著しい剥落	1. 雨水・漏水, 化学薬品等によるコンクリートの著しい汚れ, またはしみ 2. 仕上材の軽微な剥落または老朽化
床	小梁を含む	I 総床数の1/3以上	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001
		II 同上1/3~1/9	0.006	0.002	0	0.006	0.002	0
		III 同1/9未満	0.002	0.001	0	○ 0.002	○ 0.001	○ 0
大梁	I 建物1方向につき総部材数の1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004	
	II 同上1/3~1/9	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001	
	III 同1/9未満	0.006	○ 0.002	0	○ 0.006	○ 0.002	○ 0	
壁・柱	I 総部材数の1/3以上	0.150	0.046	0.011	0.150	0.046	0.011	
	II 同上1/3~1/9	0.050	0.015	○ 0.004	0.050	0.015	0.004	
	III 同1/9未満	0.017	○ 0.005	0.001	○ 0.017	○ 0.005	○ 0.001	
減点数集計欄		小計	0.000	0.007	0.006	0.025	0.008	0.001
		合計	3階P ₁ = 0.013			P ₂ = 0.034		

表12

2次調査の減点数集計表(4階):第2次診断

流山市総合体育館耐震診断

(注)該当する箇所の数値を○印した後、集計する

部 位	範 圍	程 度	構造亀裂・変形			変質・老朽化		
			a	b	c	a	b	c
			1. 不同沈下に関連する亀裂 2. 誰でも肉眼で認められる梁、壁、柱のせん断きれつ、または斜めきれつ	1. 2次部材に支障をきたしているスラブ、梁の変形 2. 離れると肉眼では認められない梁、壁、のせん断きれつ、または斜めきれつ 3. 離れても肉眼では認められる梁、柱の曲げきれつ、または垂直きれつ	1. a, bには該当しない軽微な構造亀裂 2. a, bには該当しないスラブ、梁のたわみ	1. 鉄筋錆によるコンクリートの膨張亀裂 2. 鉄筋の腐食 3. 火災によるコンクリートのはだわれ 4. 化学薬品等によるコンクリートの変質	1. 雨水・漏水による鉄筋さびの溶け出し 2. コンクリートの鉄筋位置までの中酸化または同等の材令 3. 仕上げ材の著しい剥落	1. 雨水・漏水、化学薬品等によるコンクリートの著しい汚れ、またははしみ 2. 仕上材の軽微な剥落または老朽化
床	小梁を含む	I 総床数の1/3以上	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001
		II 同上1/3~1/9	0.006	0.002	0	0.006	0.002	0
		III 同1/9未満	0.002	0.001	0	○ 0.002	○ 0.001	○ 0
大梁	I 建物1方向につき総部材数の1/3以上	0.050	0.015	0.004	0.050	0.015	0.004	
	II 同上1/3~1/9	0.017	0.005	○ 0.001	0.017	0.005	0.001	
	III 同1/9未満	0.006	○ 0.002	0	○ 0.006	○ 0.002	○ 0	
壁・柱	I 総部材数の1/3以上	0.150	0.046	0.011	0.150	0.046	0.011	
	II 同上1/3~1/9	0.050	0.015	○ 0.004	0.050	0.015	0.004	
	III 同1/9未満	0.017	○ 0.005	0.001	○ 0.017	○ 0.005	○ 0.001	
減点数集計欄		小計	0.000	0.007	0.006	0.025	0.008	0.001
		合計	4階P ₁ = 0.013			P ₂ = 0.034		

第2次診断法に用いる経年指標

第2次診断法に用いる経年指標は、表12に示す2次調査を元に、式(26)によって求めるものとする。

$$\left. \begin{aligned}
 T &= (T_1 + T_2 + T_2 + \dots + T_N) / N \\
 T_N &= (1 - P_1) \times (1 - P_2)
 \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

ここに

T_N : 調査階の経年指標

N : 調査した階の数

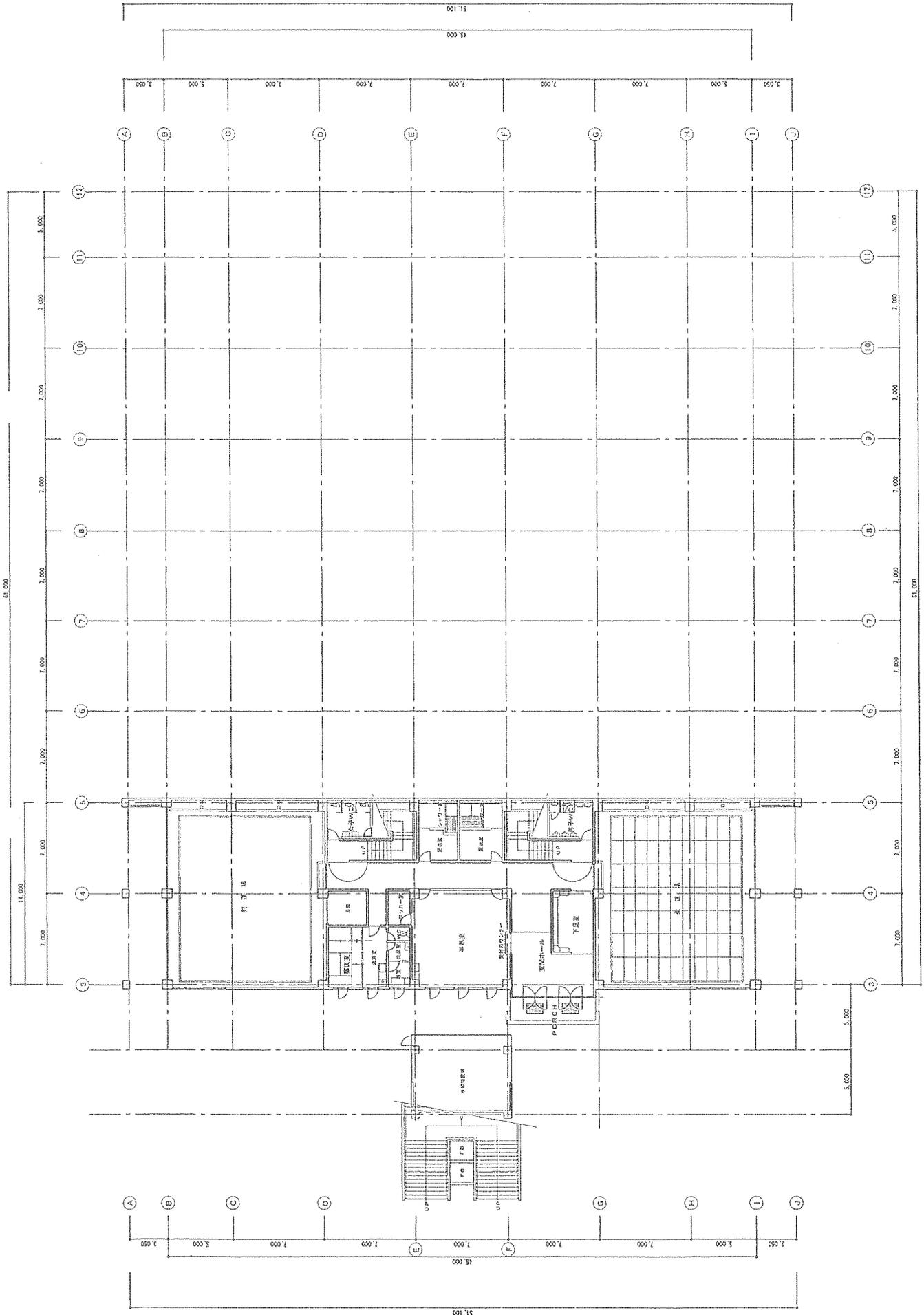
P_1 : 調査階における構造亀裂・変形の減点数集計値(表12参照)ただし、調査する必要のない場合は0とすることができる

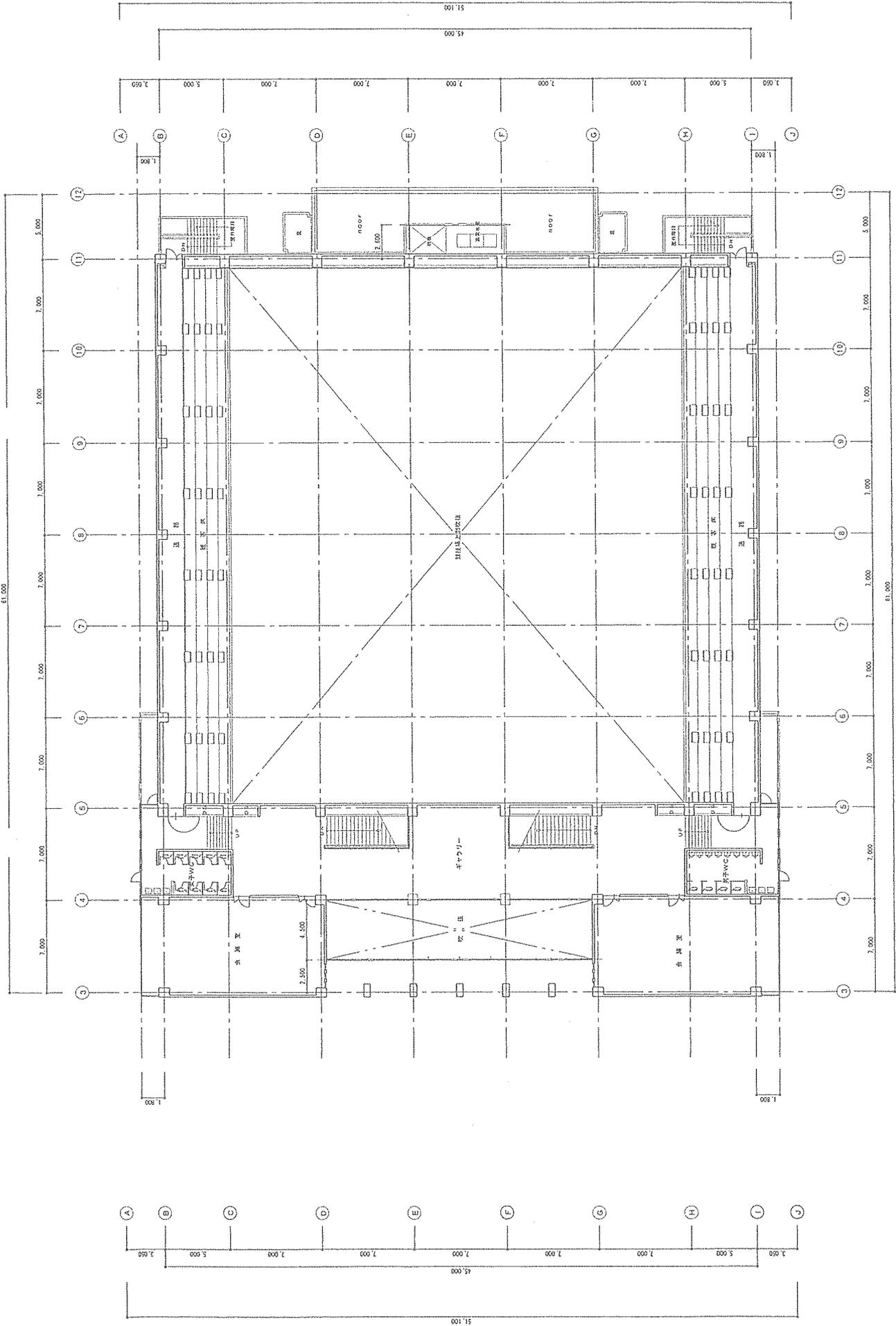
P_2 : 調査階における変質・老朽化の減点数集計値(表12参照)ただし、調査する必要のない場合は0とすることができる

T_N の算定	
T_6	() × () =
T_5	() × () =
T_4	(1- 0.013) × (1- 0.034) = 0.953
T_3	(1- 0.013) × (1- 0.034) = 0.953
T_2	(1- 0.013) × (1- 0.034) = 0.953
T_1	(1- 0.013) × (1- 0.034) = 0.953

T の算定	
T 値	3.814 / 4 = 0.953

7-2 平面图





108

設計番号

一級建築士事務所 須藤 英 彦
須藤 英 彦

株式会社 須藤 英 彦 事務所
〒 東 京 市 千 代 田 区 千 代 田 3-2-23 TEL 03-777-0055
TEL 0471-540-0100 FAX 0471-07-2079

図 案

新 築

日 付

工 事 名 称

茨 城 県 庁 庁 舎 改 修 工 事

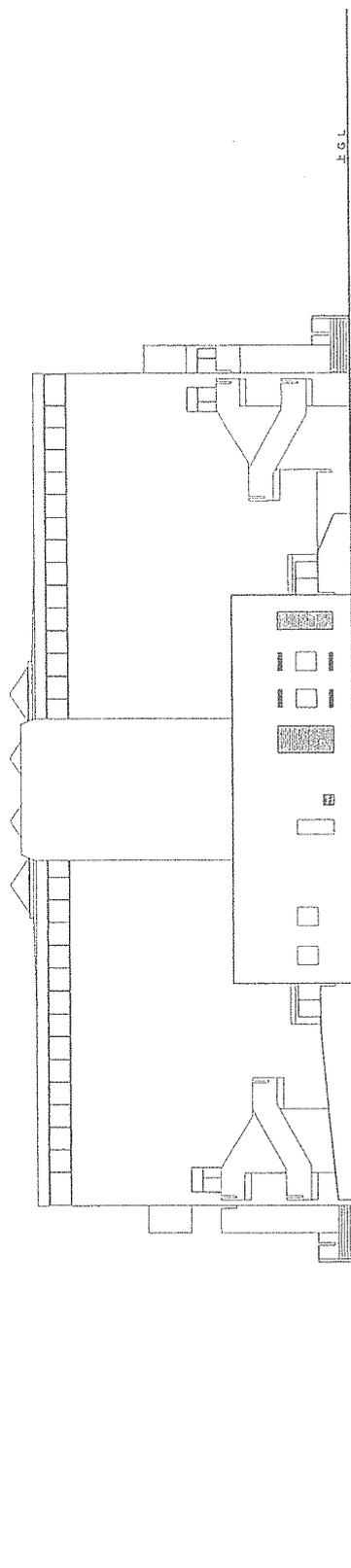
設 計 名 称

2 階 平 面 図 (部 分)

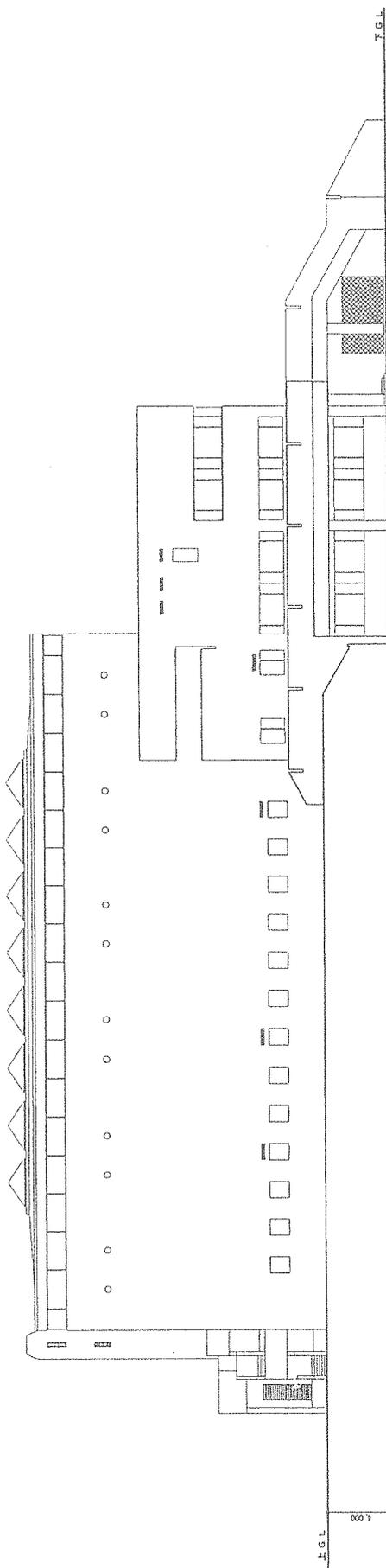
工 事 所 在 地

茨 城 県 庁 庁 舎 改 修 工 事

NO

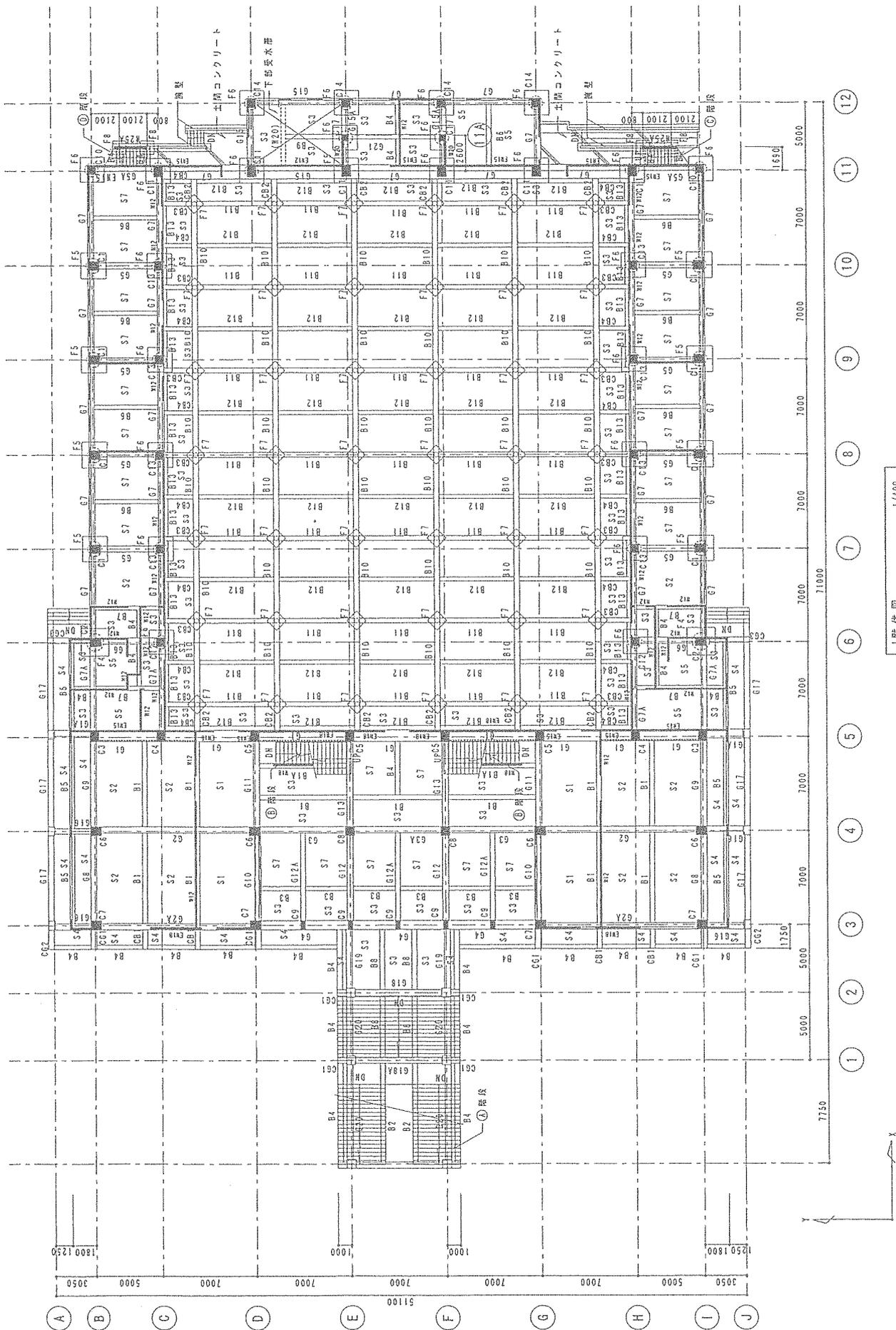


南立面图 1:200



东立面图 1:200

设计序号	—03—03—03—478号	设计人 蒋 蓉	株式会社 须 野 建 筑 学 研 究 所		图 号	工 程 名 称	天 山 市 配 合 社 算 算 附 属 建 筑 物 施 工 图		NO
			子 母 单 位 号 3-2-23 4277-0005 TEL 0471-621-8111 FAX 0471-621-8112 TEL 0471-621-8111 FAX 0471-621-8112				图 名	附 属 建 筑 物 施 工 图	
					日 付	图 尺	1:200		



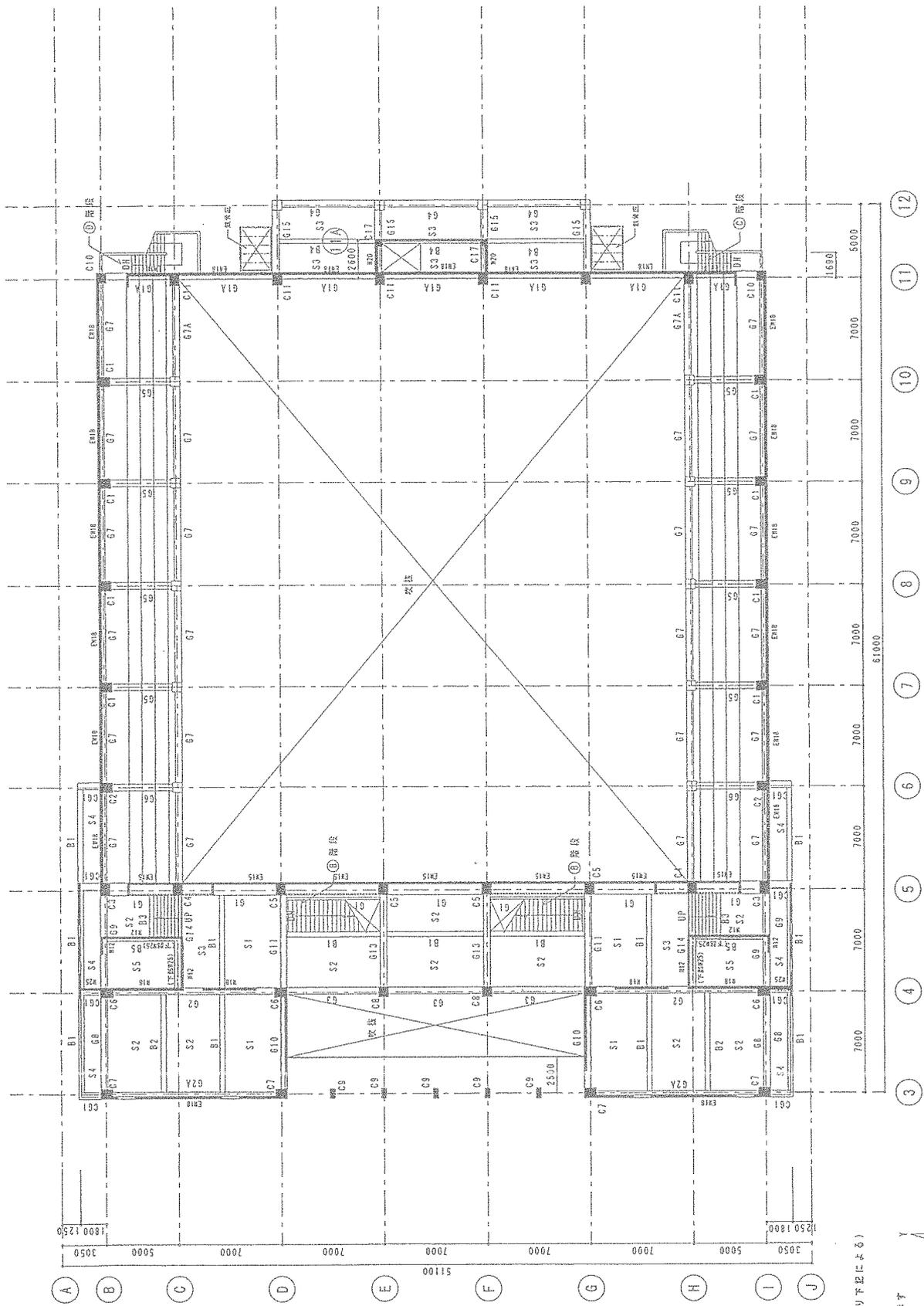
1階床図 1/400

共通事項 (特記なき限り下記による)

※壁は115とする

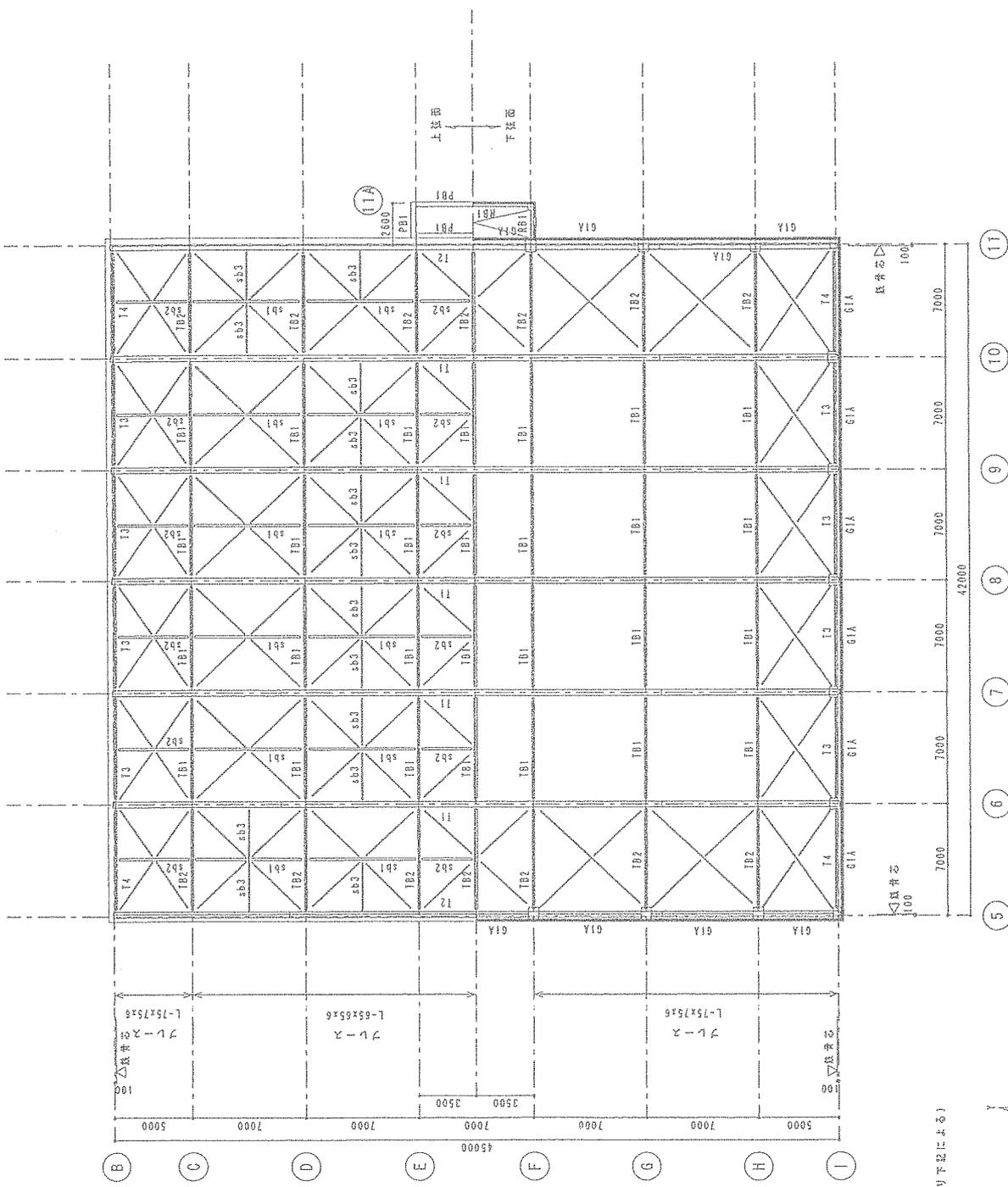
※スラブは86とする

※ZZZZ印はCBW10を示す

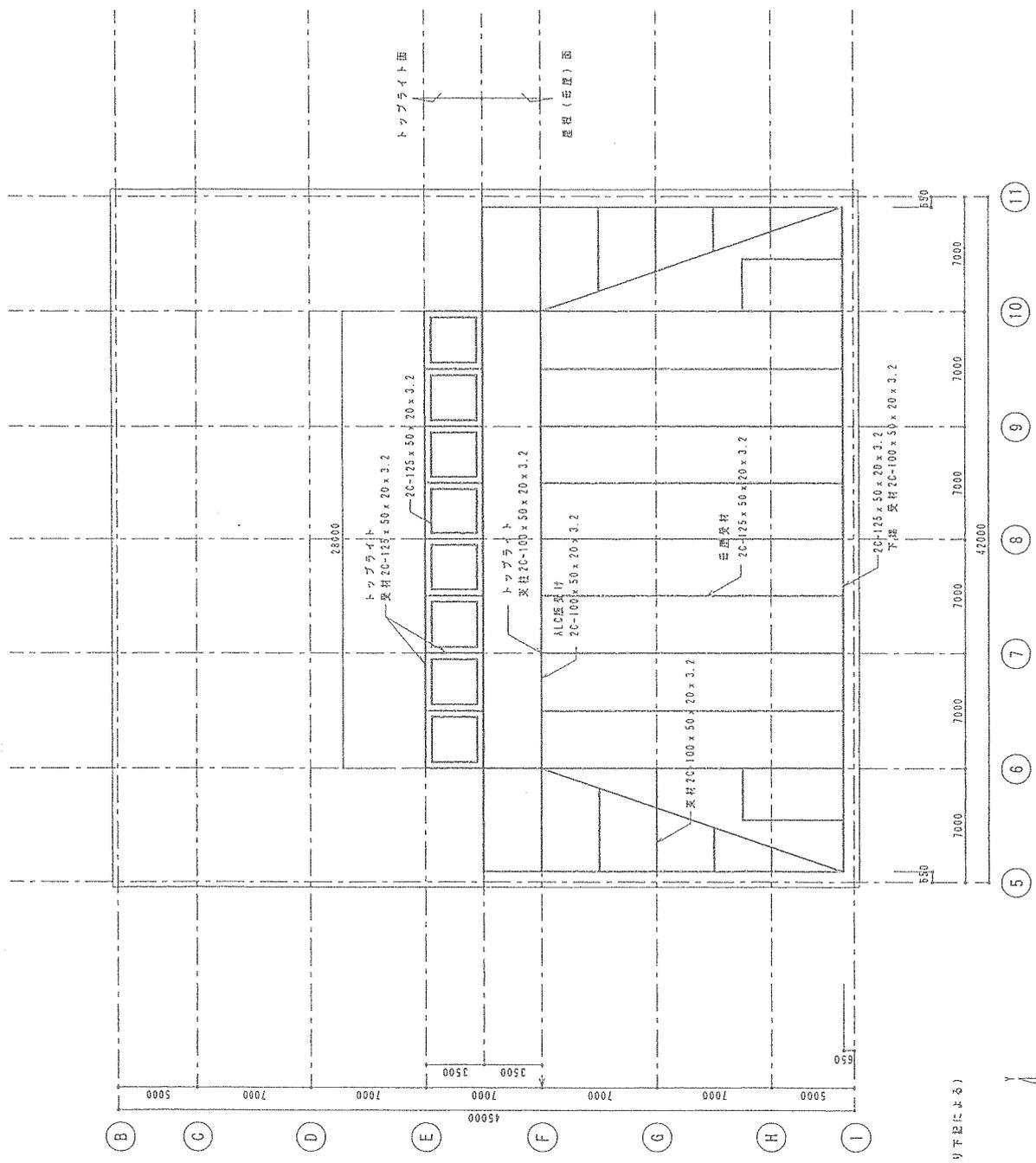


2階床図 1/400

共通事項 (特記を限り下記による)
 ※壁は1/2とする
 ※ZZZZZ印はCR10を示す



共通事項 (特に注意限り下記による)
 ※製法はR15とする



■ 鉄筋トップライト面伏図 1/400

共通事項 (特記なき限り下記による)
 ※ 壁は別図とする

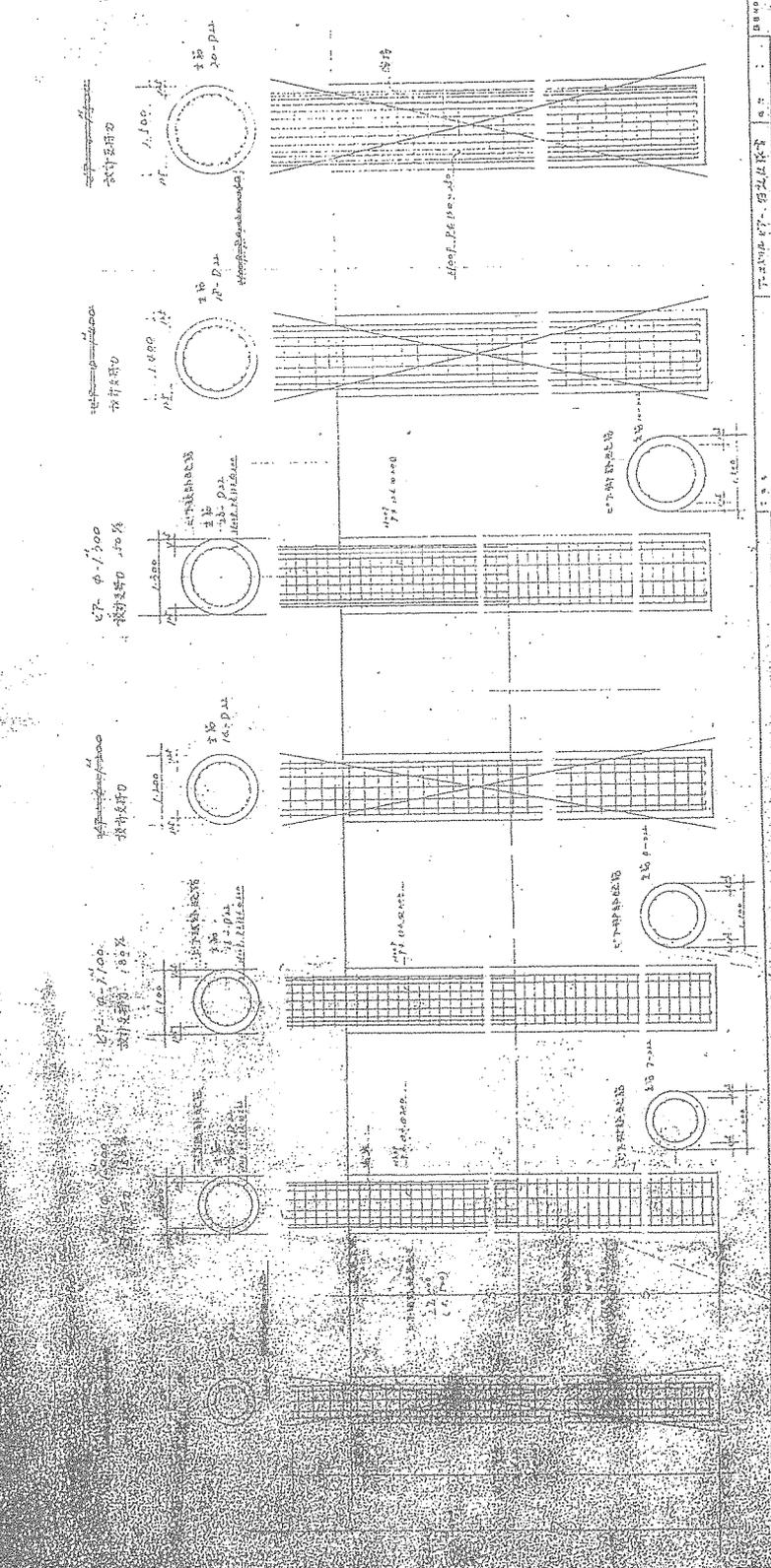
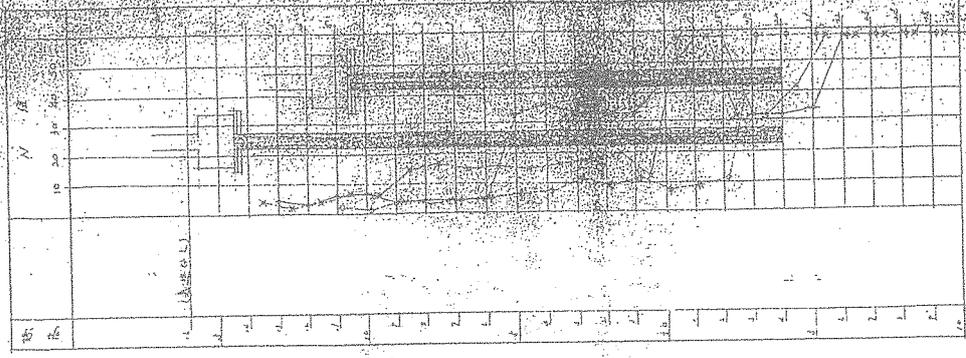
7-5 断面リスト

7-5の断面図

- 7 ハット工の断面図の処理
 - a ハット工の断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
 - b ハット工の断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
- 8 コア工の断面図
 - a コア工の断面図は、断面図の処理と同様である。

- 4 断面図
 - a 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
 - b 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
 - c 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
 - d 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
- 5 断面図
 - a 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
 - b 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
- 6 コア工
 - a コア工の断面図は、断面図の処理と同様である。
 - b コア工の断面図は、断面図の処理と同様である。
 - c コア工の断面図は、断面図の処理と同様である。

- 7 断面図
 - a 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
 - b 断面図の処理は、断面図の処理と同様である。
- 8 コア工
 - a コア工の断面図は、断面図の処理と同様である。

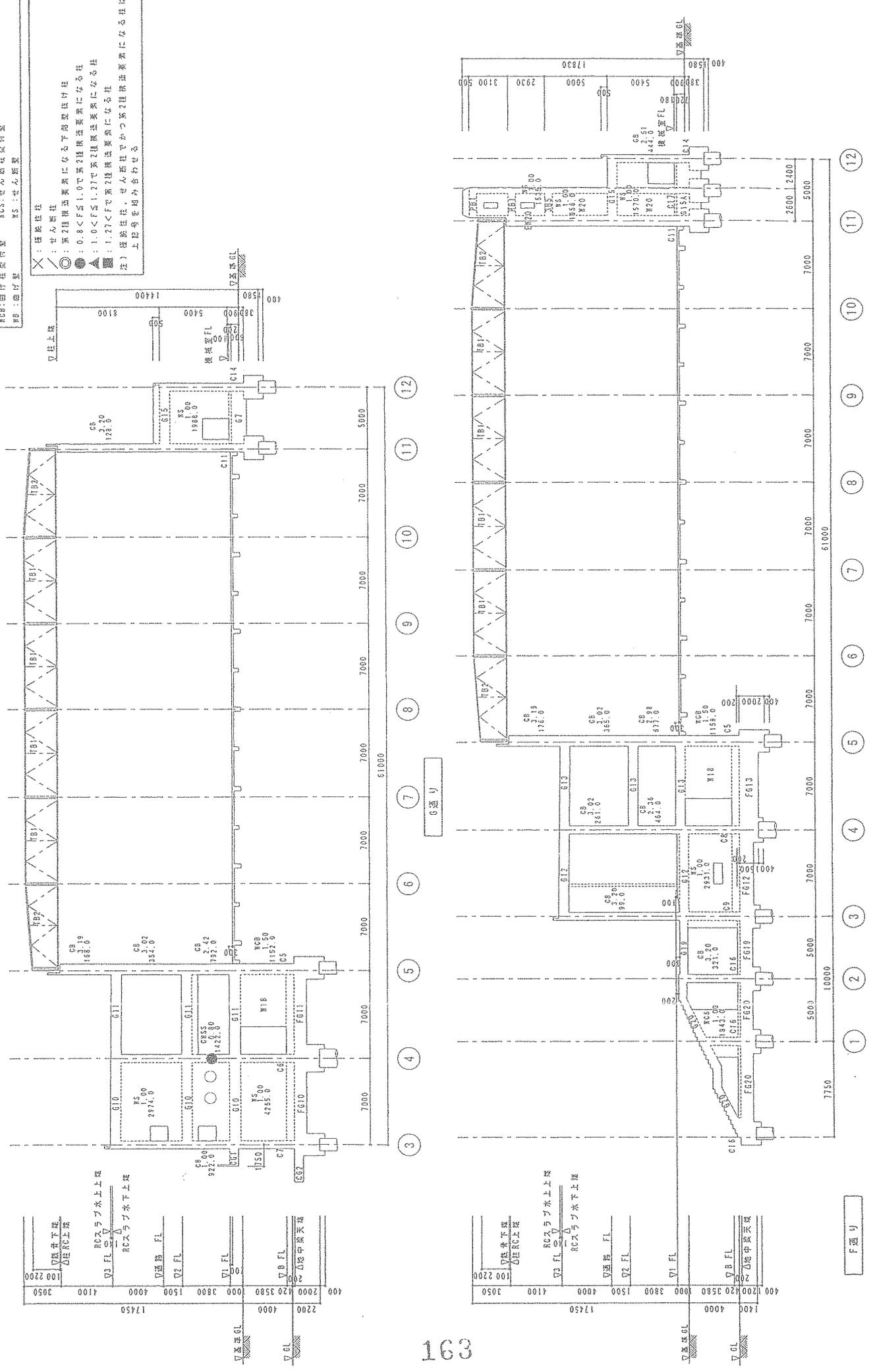


7-5の断面図

総図 (2)

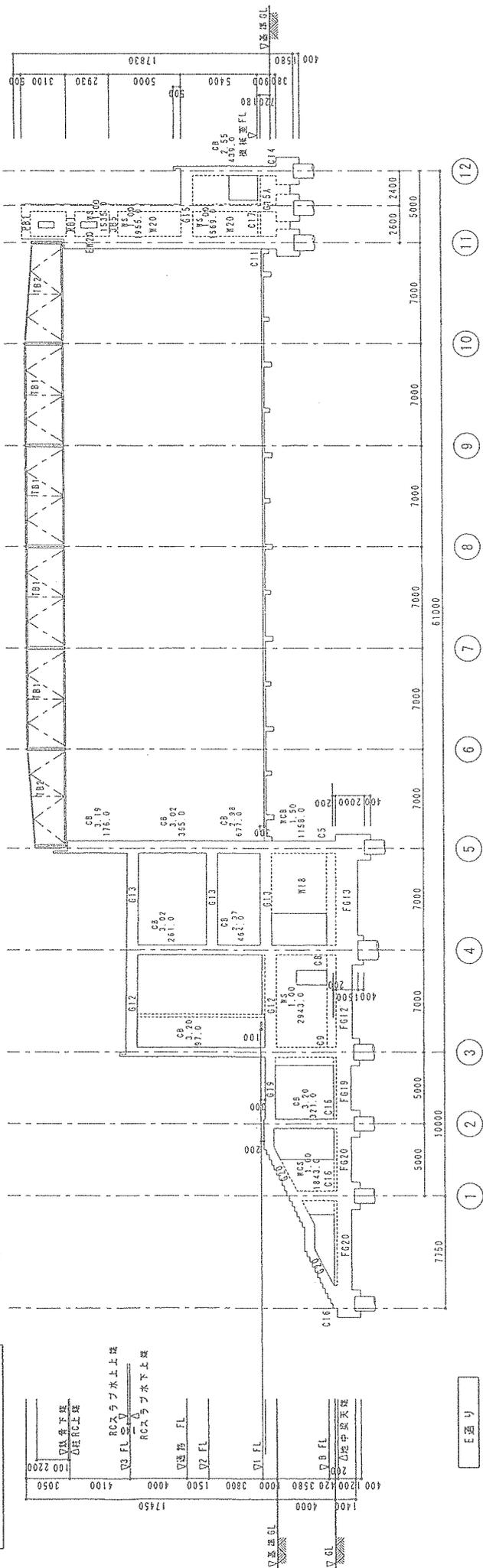
※特記なき場合はN15とする

建築形式・上段：標準モード、中段：F種、下段：強質せん断力 (KH)
 CB：曲げ柱 CS：せん断柱 CSS：接合柱
 CBB：曲げ接合柱 CBB：せん断接合柱 CBB：接合柱
 RCB：曲げ梁付壁 RCS：せん断梁付壁
 RB：曲げ壁 RS：せん断壁
 X：接合柱
 ○：せん断柱
 ⊙：第2種接合要素になる下部型仕掛け
 ⊚：0.8 < F ≤ 1.0で第2種接合要素になる柱
 ⊛：1.0 < F ≤ 1.27で第2種接合要素になる柱
 ⊜：1.27 < Fで第2種接合要素になる柱
 注) 接合柱は、せん断力かつ第2種接合要素になる柱は、上記符号を同時に合わせる



軸組図 (3) 1/100

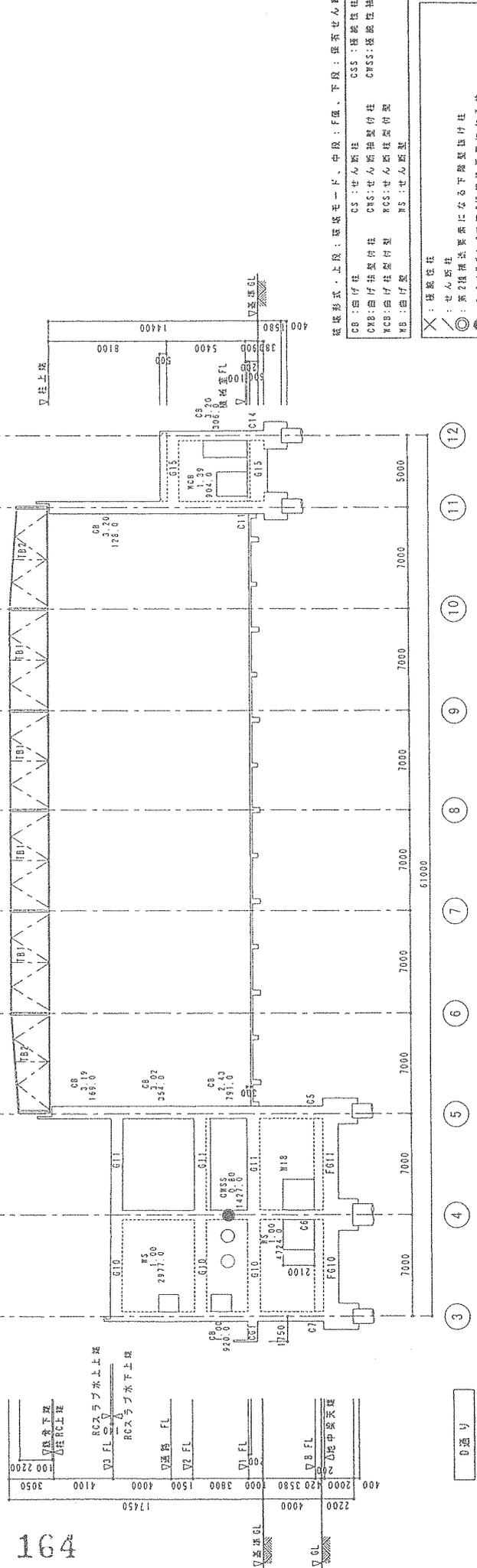
※特記なき型はM15とする



E通り

軸組図 (3) 1/100

※特記なき型はM15とする



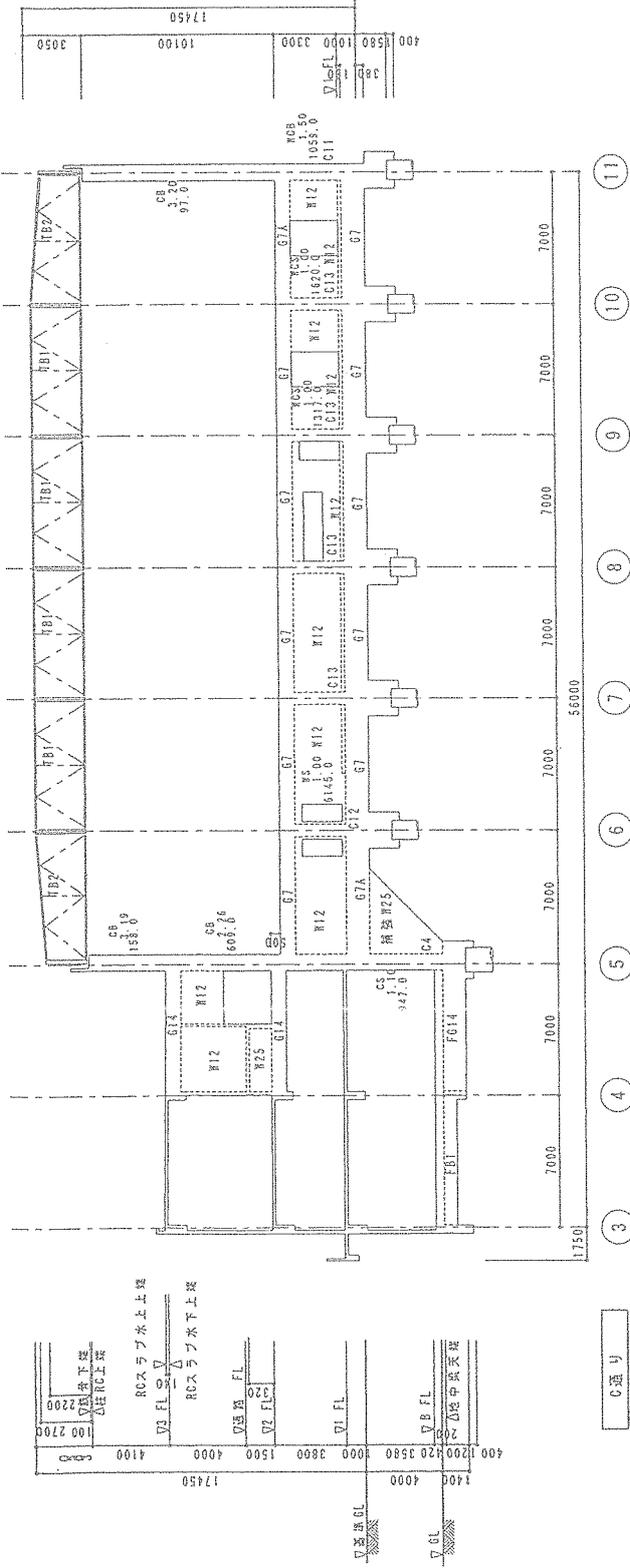
D通り

建築形式・上段：標準モード、中段：F種、下段：標準せん断力 (KH)
 CS：せん断柱 CS：標準柱 CSS：標準柱
 CB：曲げ柱 CAS：せん断柱型付柱 CFS：標準柱型付柱
 WCB：曲げ柱型付壁 WCS：せん断柱型付壁
 NB：曲げ壁 NS：せん断壁

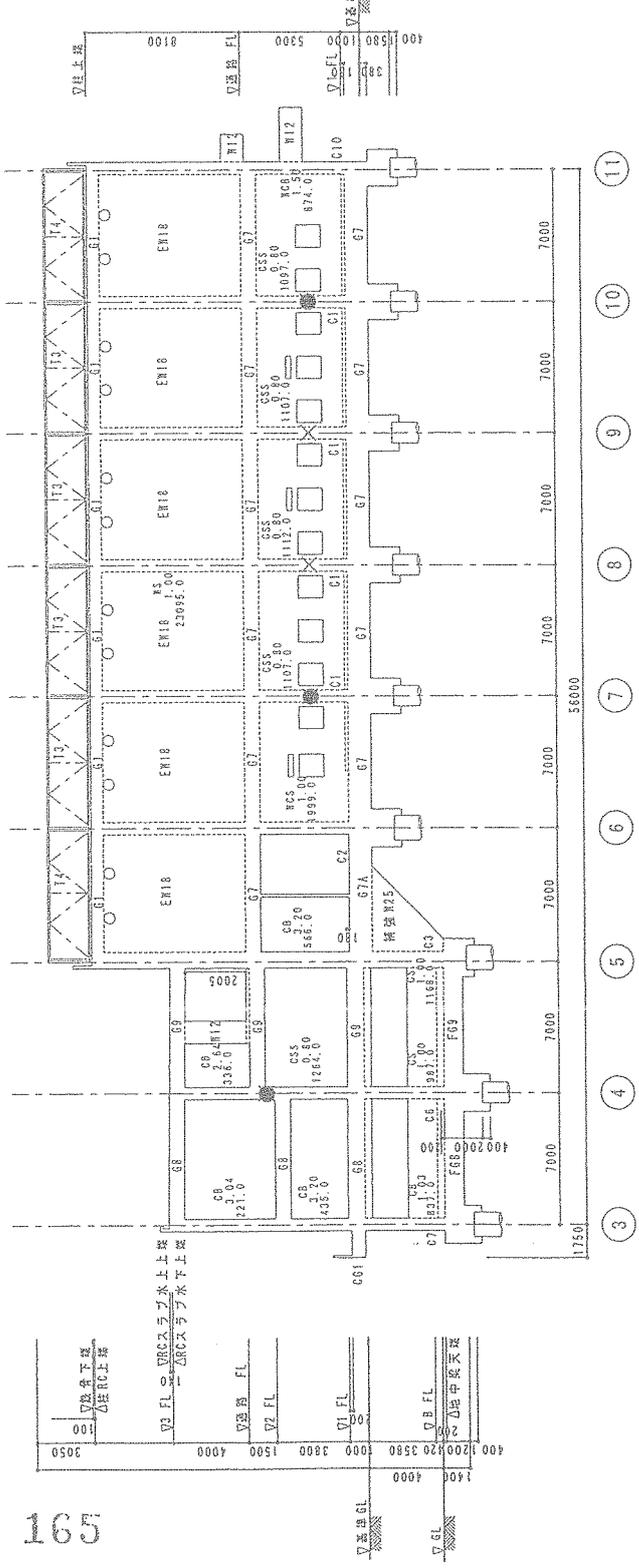
○：標準柱
 △：せん断柱
 ⊙：第2種構造要素になる下階基礎付柱
 ⊚：0.8<FS<1.0で第2種構造要素になる柱
 ⊛：1.0<FS<1.27で第2種構造要素になる柱
 ⊜：1.27<FSで第2種構造要素になる柱
 ⊝：標準柱、せん断柱でかつ第2種構造要素になる柱
 注) 上記を組み合わせる

※詳細な変更はM15とする

図組図 (4) 1/400



C通り

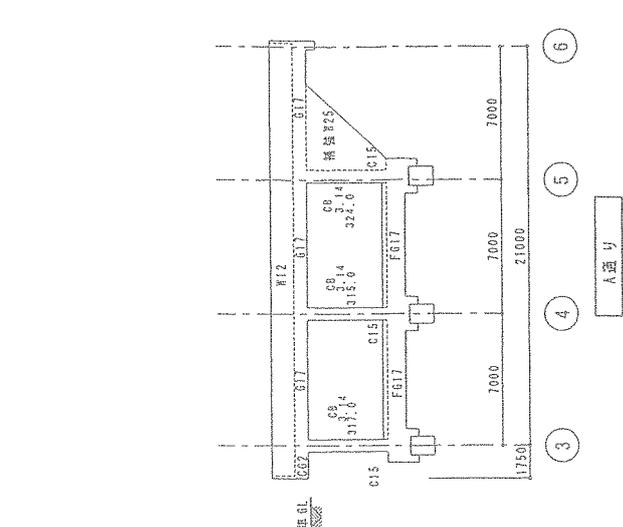


B通り

建群形式・上段：吸気モード、中段：F履、下段：保冷せん断力 (RM)

CB: 窓付柱 CS: せん断柱 CSS: 構造柱
 CBP: 窓付柱型付柱 CBS: せん断柱型付柱 CBSS: 構造柱型付柱
 MCB: 窓付柱型付壁 MCS: せん断柱型付壁
 MB: 窓付壁 MS: せん断壁

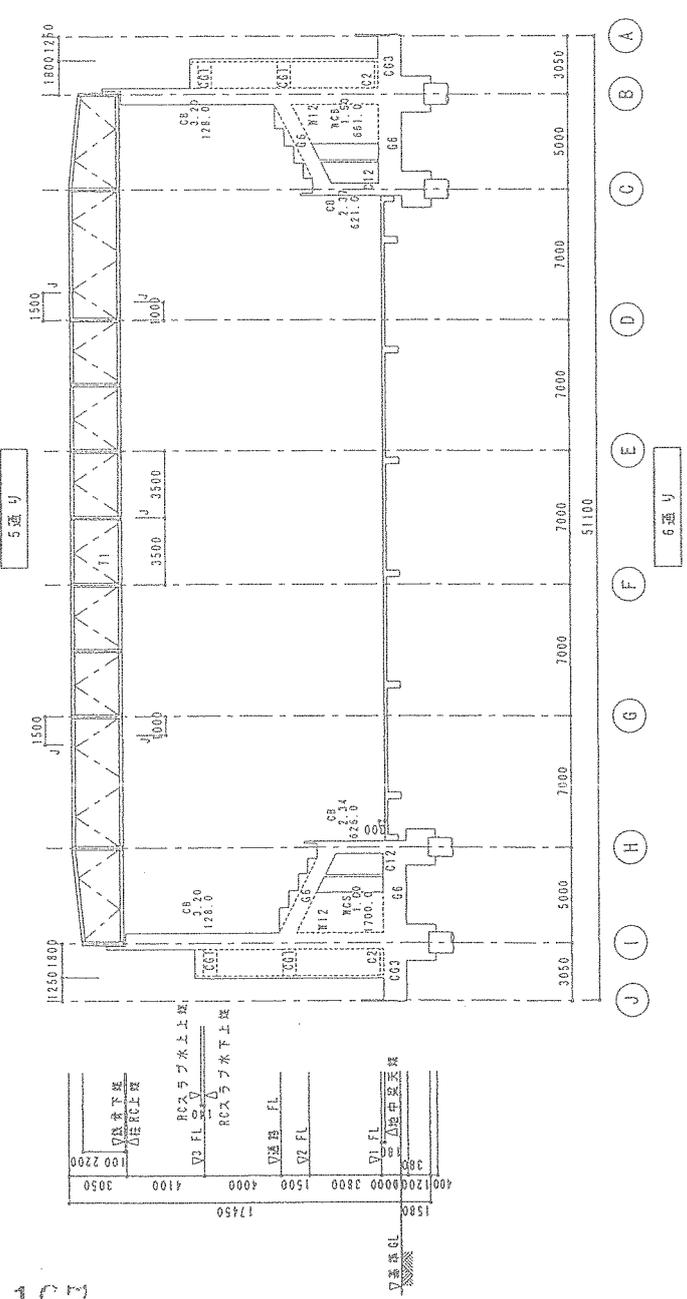
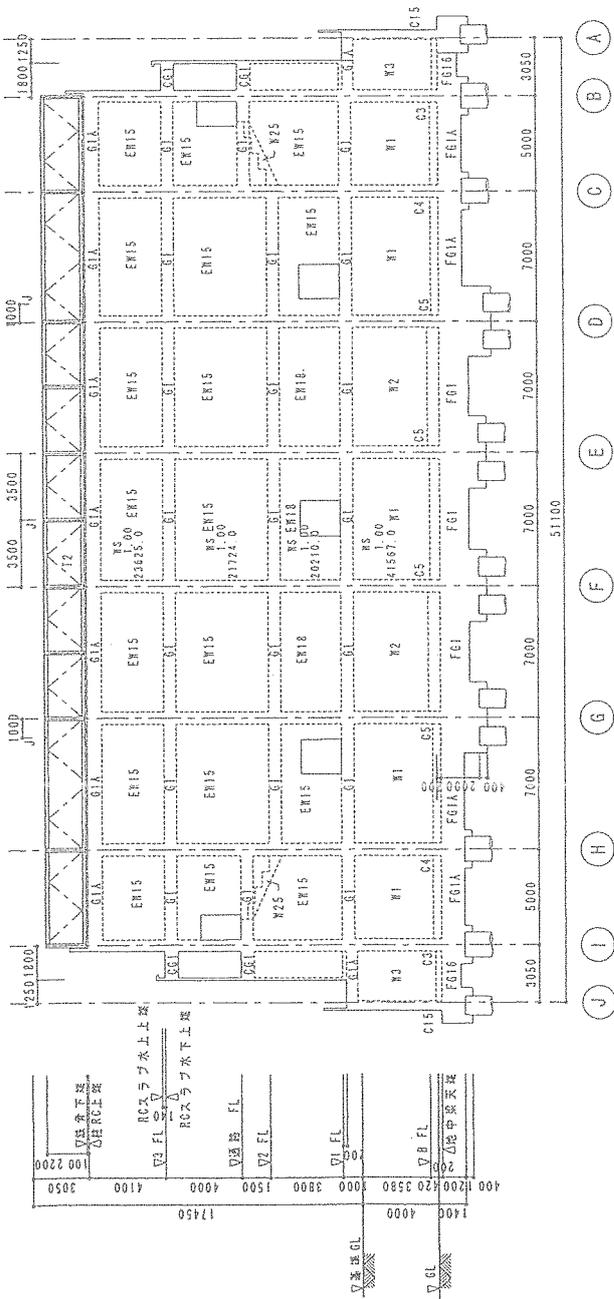
X: 構造柱
 ○: せん断柱
 ⊙: 第2種構造要素になる下階壁付柱
 ⊚: 0.8<FS1.0で第2種構造要素になる柱
 ⊛: 1.0<FS1.27で第2種構造要素になる柱
 ⊜: 1.27<FSで第2種構造要素になる柱
 ※) 構造柱、せん断柱でかつ第2種構造要素になる柱は、上記を組み合わせる



A通り

編組図 (6) 1/400

※ 特記なき型はW15とする



建群形式・上段：縦横モード、中段：F種、下段：既設せん断力(既)

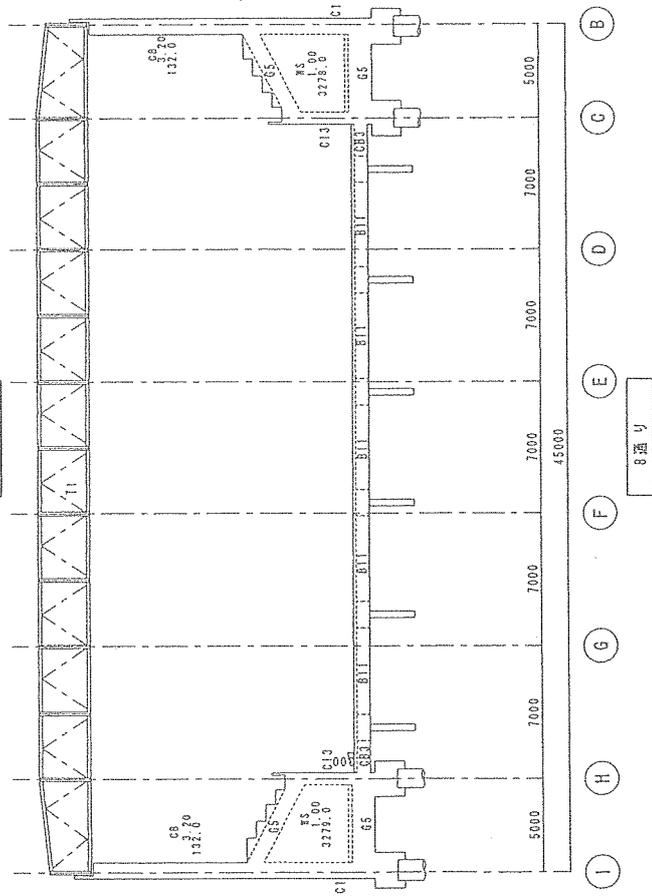
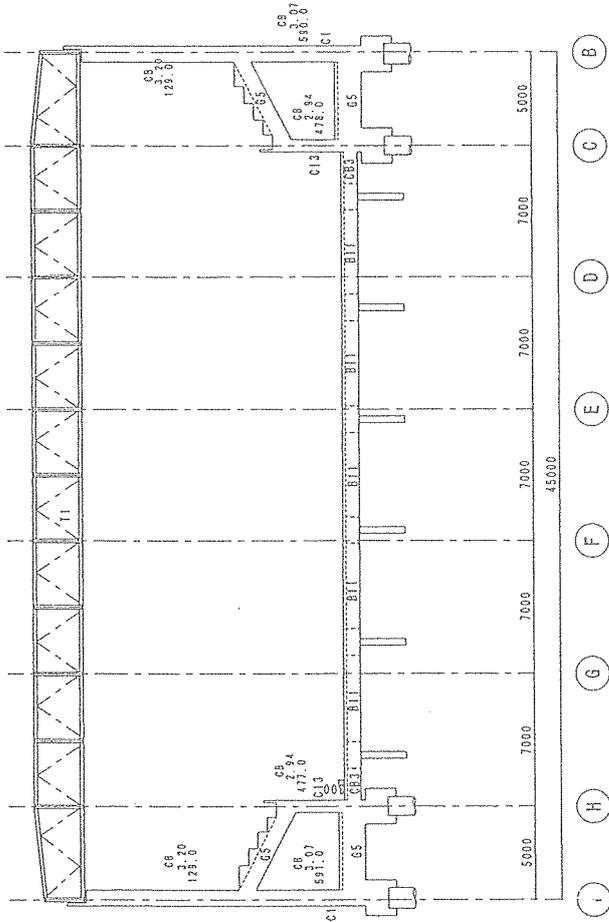
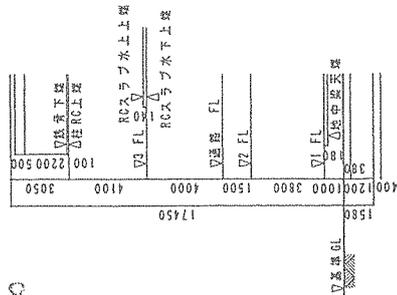
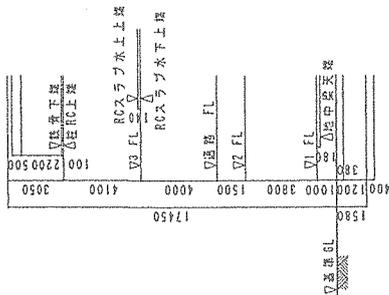
CB：柱付柱 GS：せん断柱 GSS：縦断柱
 CMB：曲げ補強付柱 CMS：せん断補強付柱 GMS：縦断補強付柱
 WCB：曲げ柱印変 WCS：せん断柱印変
 WB：曲げ梁 WS：せん断梁

X：既設柱
 /：せん断柱
 ⊙：第2種損傷基準になる下階型仕付柱
 ⊛：0.8<FS<1.0で第2種損傷基準になる柱
 ⊜：1.0<FS<1.27で第2種損傷基準になる柱
 ⊝：1.27<FSで第2種損傷基準になる柱
 ⊞：せん断力でかつ第2種損傷基準になる柱は、上記を区別し合わせる

軸組図 (7)

※特記なき壁はM15とする

1/400



階層形式、上段：暖房モード、中段：F層、下段：保冷せん断力(KN)
 CB：曲げ柱 CS：せん断柱 CSS：控座柱
 CRB：曲げ控座柱 CRF：せん断柱型付柱 CFS：控座柱型付柱
 WCB：曲げ柱型付壁 WCF：せん断柱型付壁
 WB：曲げ壁 WS：せん断壁

X：控座柱
 /：せん断柱
 ○：第2種損傷要素になる下降型柱
 ⊙：0.8 < F/S 1.0で第2種損傷要素になる柱
 ⊕：1.0 < F/S 1.27で第2種損傷要素になる柱
 ⊖：1.27 < Fで第2種損傷要素になる柱
 ⊗：控座柱、せん断柱でかつ第2種損傷要素になる柱は、上記を組み合わせる

T1梁8通り長期応力図(KN・m)

※ () 内はせん断力を示す

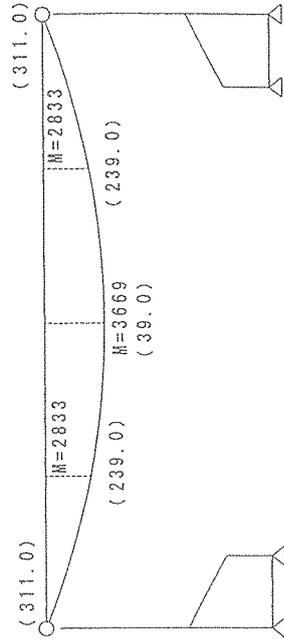


図 10 (B) 1/100

※付記を型は別紙とする

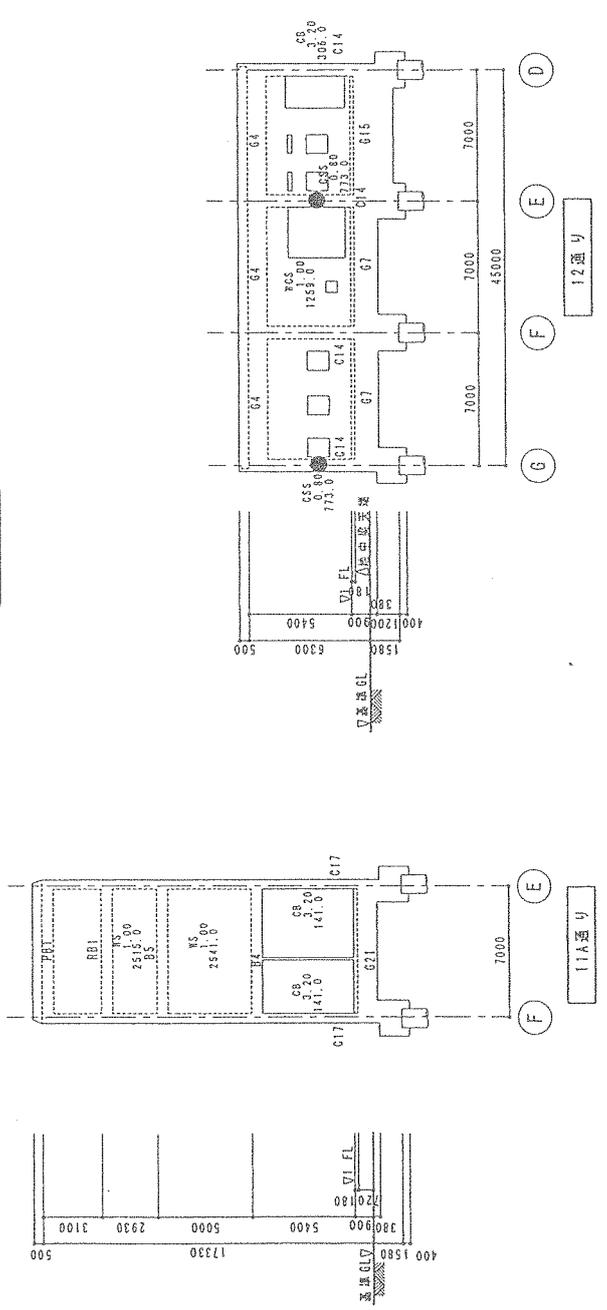
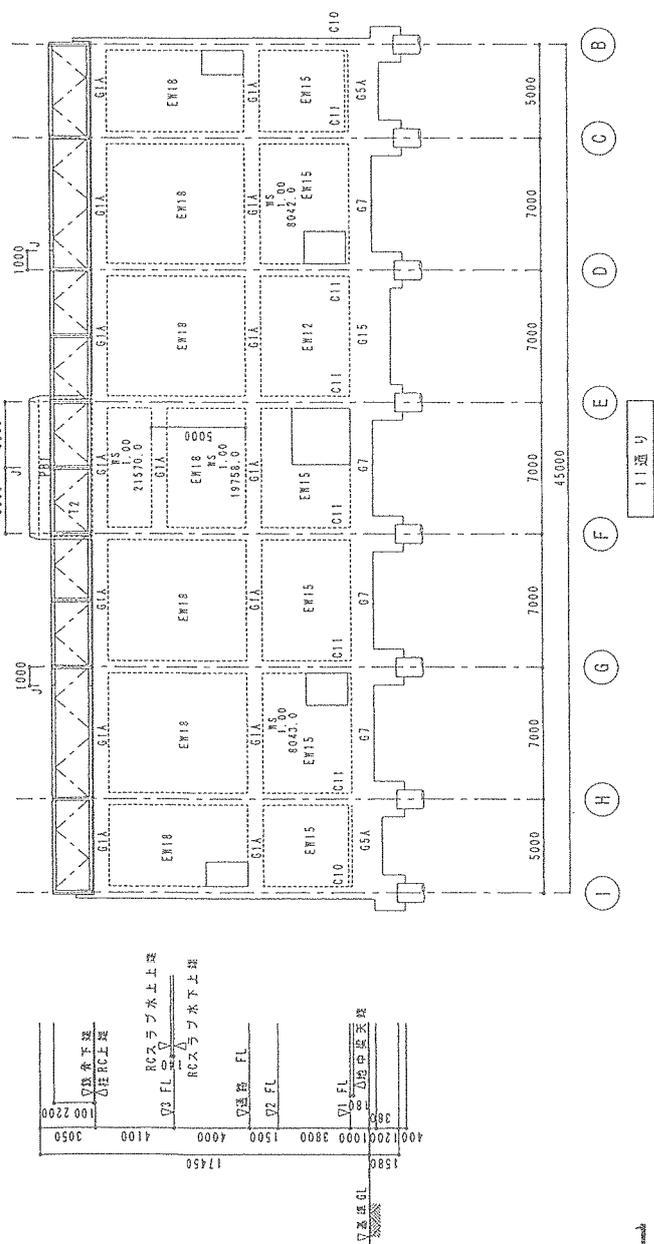
169

照写形式・上段：縦線モ一下、中段：F座、下段：保省せん断力(NH)
 GB：曲げ柱 GS：せん断柱 GSS：埋込柱
 CRB：曲げ柱型付柱 CRCS：せん断柱型付柱 GSS：埋込柱型付柱
 RCB：曲げ柱型付型 RCB：せん断柱型付型
 MB：曲げ型 MS：せん断型

×：埋込柱
 ○：せん断柱
 ⊙：第2種埋込梁になる下階梁柱付柱
 ⊚：0.8<F<1.0で第2種埋込梁になる柱
 ⊛：1.0<F<1.27で第2種埋込梁になる柱
 ⊜：1.27<Fで第2種埋込梁になる柱
 注) 埋込柱、せん断柱でかつ第2種埋込梁になる柱は、上記号を組み合わせる

軸組図 (9) 1/400

※特記なき場合はR15とする



階層形式・上段：環境モード、中段：F階、下段：保冷せん断力 (KH)
 CB：曲げ柱 CS：せん断柱 CSS：接合柱
 CMB：曲げ柱梁付柱 CMS：せん断柱梁付柱 CMBSS：接合柱梁付柱
 WCB：曲げ柱梁付壁 WBS：せん断柱梁付壁
 WB：曲げ壁 WS：せん断壁
 X：接合柱
 ○：せん断柱
 ⊙：第2種損益要素になる下地壁付柱
 △：0.8<FS1.0で第2種損益要素になる柱
 ▲：1.0<FS1.27で第2種損益要素になる柱
 ■：1.27<FSで第2種損益要素になる柱
 注) 接合柱、せん断柱でかつ第2種損益要素になる柱は、上記号を組み合わせる

8-8 診断結果の所見

建物概要

本建物は、昭和 51 年（経年 30 年）に竣工し、B1～2 層鉄筋コンクリート造、屋根を鉄骨造（トラス構造）とし、X方向（張間方向）13 スパン、Y方向（桁行き方向）9 スパン（代表架構 45m）地上 2 階、地下 1 階建ての屋内運動場建築である。建物は、新耐震設計法の建物に近く、柱フープ（D13@100）、主筋は比較的多く、コンクリート強度等についても良好な建物である。

1. 現地調査

現地調査において鉄筋コンクリート部分の断面寸法、鉄骨部分の梁、水平ブレース等の材料および接合部の調査を行った所、各部は構造図面の通りであった。またコンクリート強度についても試験片を 12 本採取し、圧縮試験により強度確認を行なっているが、各試料とも設計規準強度を上回る強度が確認できた。

2. 耐震診断

屋 根

各方向とも競技場部分の荷重を屋根面水平ブレースにて伝達する事はできず、競技場部分は各部のゾーニングにより解析を行なった。また、Y方向の競技場部分とエントランス部分（1～5 通り）は一体性がなく同部についてもゾーニングを行なっている。

鉄骨屋根はRC柱頭部に載せており、RC柱頭、及び梁端はピン仕口として検討した。従って、柱頭部分は、梁長期応力による影響は受けず、張間及び妻面のRC柱は、観客席及び競技場からキャンテ状に延びる柱として、せん断スパンの検討を行なっている。

鉄骨梁については、自重以外の水平荷重を受けないものと判断し、長期荷重に対する梁応力の算出を行ない、梁耐力にて、十分に屋根荷重を伝達できることを確認している。

梁端部のベースプレートは、硬質クロームメッキ仕上げを施し、ソールプレート、グライトプレート、ベースプレートの組み合わせによりローラー仕口としている。

X方向（桁行方向）

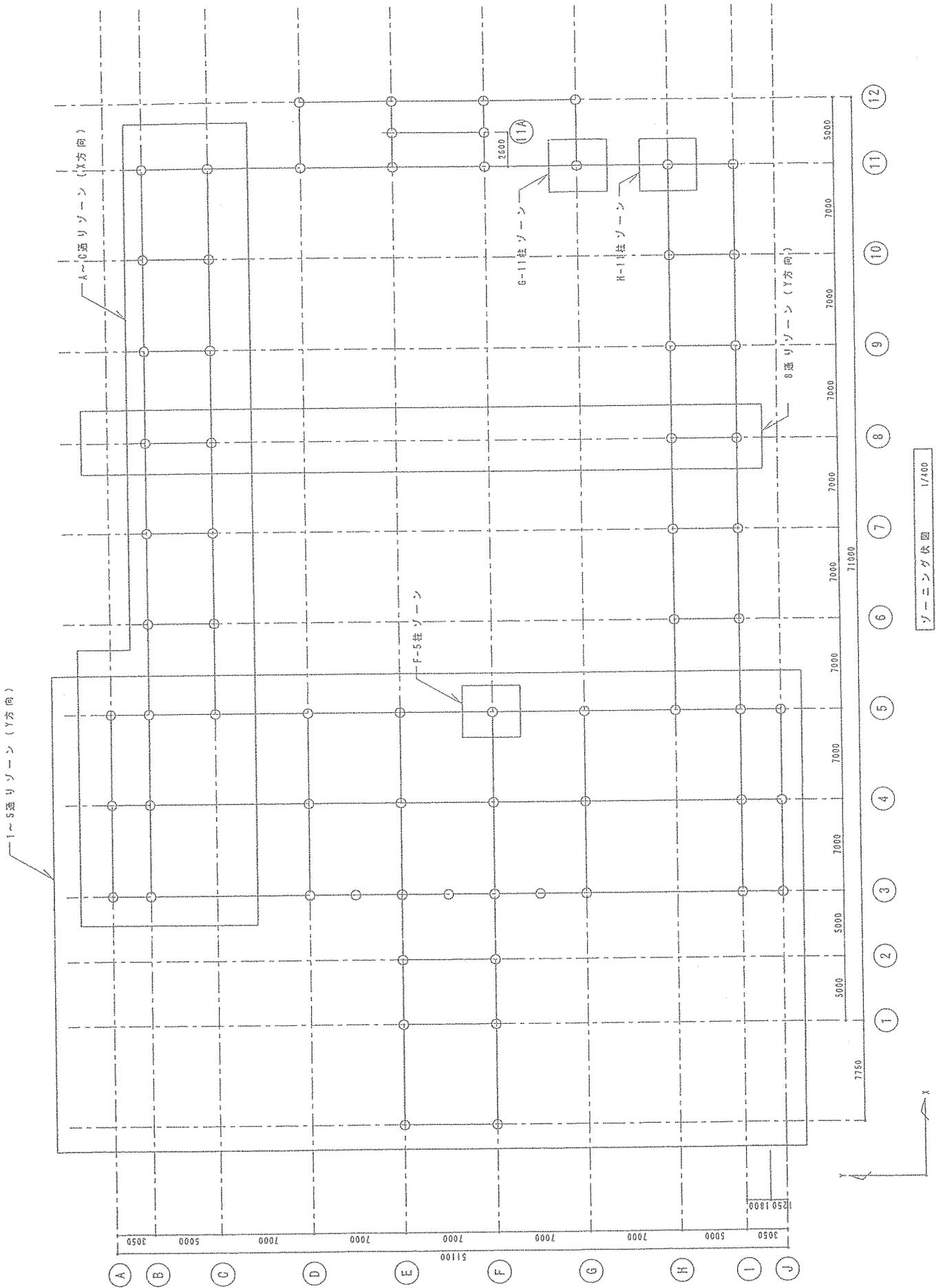
桁行方向は、代表的な柱スパンは 7.0m である。屋根による荷重伝達は上記下通り建物形状、仕口の状況などよりできない。従って、各部のゾーニングを行っている。建物は各部を鉄筋コンクリート造としており、競技場部分には全面的に壁を配置しており、同部の壁が競技場部分を支える事となるが、地下部分の 1～5 通りの耐力は不足する。これは、地下部分に格技場等を有し、断面が少なくなるためである。また、1階の競技場の妻柱は 4.1m、8.1m、10.1m のキャンテ柱となり、ゾーンの荷重を支えることは出来ず補強を要する。また I 通り B 通りには、開口の影響及び段差の梁の影響による極脆性部材（第二種構造要素）があり、補強を要する。

Y方向（張間方向）

張間方向は、競技場のロングスパンフレームとなり、X方向と同様に競技場の張間柱の耐力が不足し、補強を要する。1～5 通り部分については、5 通りにある耐震壁が1～5 通りの荷重を支え、良好な耐力を有する。また、4 通り B-C、H-I 柱は、下階壁抜け柱は軸耐力を有し第二種構造要素とは判断しない。補強を要する。また、鉄骨造のトラス梁については長期応力に対し必要な耐力を有する。

注) 本建物の調査では、梁中央部、接合ジョイント等を調査は行なっていないが、端部の調査状況により、各部は図面通りであると判断した。

Is の一覧表は次項による。



診断結果のまとめ

ゾーン診断結果採用値一覧

流山市総合体育館

Iso = 0.75

外力分布

CTUSD ≥ 0.30

$$RC部 = \frac{n + 1}{n + i}$$

張間・妻柱 = Ai分布

建物階数 4階

(X方向)

通り	階	C	外力分布	C _T	F	集計式	E _o	SD	T	I _s	CTUSD	F _u	q	qSt	判定
全体	3	5.470	0.625	3.419	1.00	(5)	3.420	0.900	0.953	2.93	3.07	3.00	-	-	OK
	2	2.750	0.714	1.964	1.00	(5)	1.970	0.810	0.953	1.52	1.60	3.00	-	-	OK
	1	1.050	0.833	0.875	0.80	(5)	0.700	0.900	0.953	0.60	0.78	1.27	-	-	NG
B1	0.570	1.000	0.570	1.00	(5)	0.570	0.720	0.953	0.39	0.41	1.10	-	-	NG	
A C ゾーン	2	4.040	0.714	2.885	1.00	(5)	2.885	0.720	0.953	1.97	2.08	-	-	-	OK
	1	1.590	0.833	1.324	0.80	(5)	1.060	0.810	0.953	0.82	1.07	-	-	-	OK
B1	0.370	1.000	0.370	1.00	(5)	0.370	0.650	0.953	0.23	0.24	-	-	-	NG	
F-5 ゾーン	3		1.934		2.20	(5)	0.460	1.000	0.953	0.43	-	-	0.83	0.21	NG
H-11 ゾーン	2		1.520		2.20	(5)	0.320	1.000	0.953	0.30	-	-	0.57	0.14	NG
G-11 ゾーン	2		1.520		2.20	(5)	0.510	1.000	0.953	0.49	-	-	0.94	0.23	NG

(Y方向)

全体	3	5.320	0.625	3.325	1.00	(5)	3.320	0.900	0.953	2.85	2.99	3.00	-	-	OK
	2	2.510	0.714	1.792	1.00	(5)	1.790	0.810	0.953	1.38	1.45	3.00	-	-	OK
	1	1.090	0.833	0.908	1.00	(5)	1.340	0.900	0.953	1.15	1.20	1.00	-	-	OK
B1	1.080	1.000	1.080	1.00	(5)	1.080	0.810	0.953	0.84	0.88	1.50	-	-	OK	
1 5 通り ゾーン	2	3.540	0.714	2.528	1.00	(5)	2.528	0.900	0.953	2.17	2.27	-	-	-	OK
	1	1.640	0.833	1.366	1.00	(5)	1.366	0.900	0.953	1.17	1.23	-	-	-	OK
B1	1.860	1.000	1.860	1.00	(5)	1.860	0.900	0.953	1.60	1.67	-	-	-	OK	
8-I ゾーン	2		1.520		2.20	(5)	0.300	1.000	0.953	0.28	-	-	0.54	0.13	NG

○ は、I_s値が目標値を満足しない部分を示す。

9 流山総合体育館耐震診断結果による補強案の検討

前提条件：目標 $I_{so}=0.75$ 以上とする。

$C_T \cdot S_D=0.30$ 以上とする。

耐力の不足するX方向フレームについて補強の検討を行う。

9-1 補強方針

耐震補強を大別すると、

1. 耐力向上 (増設耐震壁による耐力向上)
2. 靱性改善 (鋼板等によるヒンジ補強・せん断スパンの増大)
3. 地震力低減 (積載荷重制限、仕上げの変更)

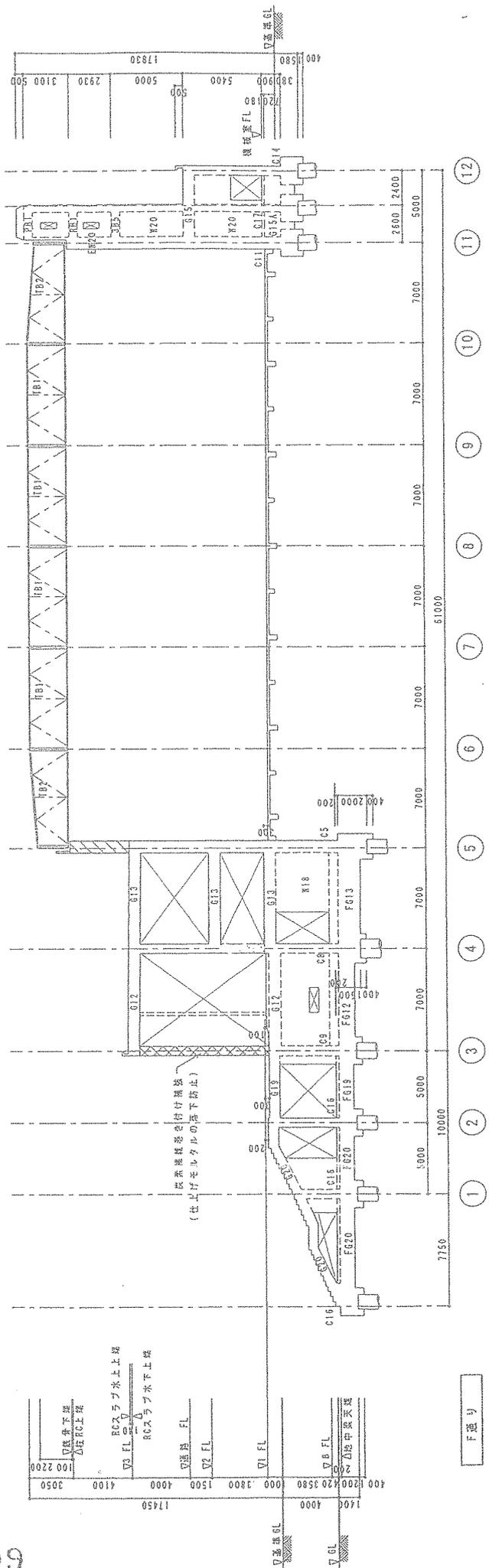
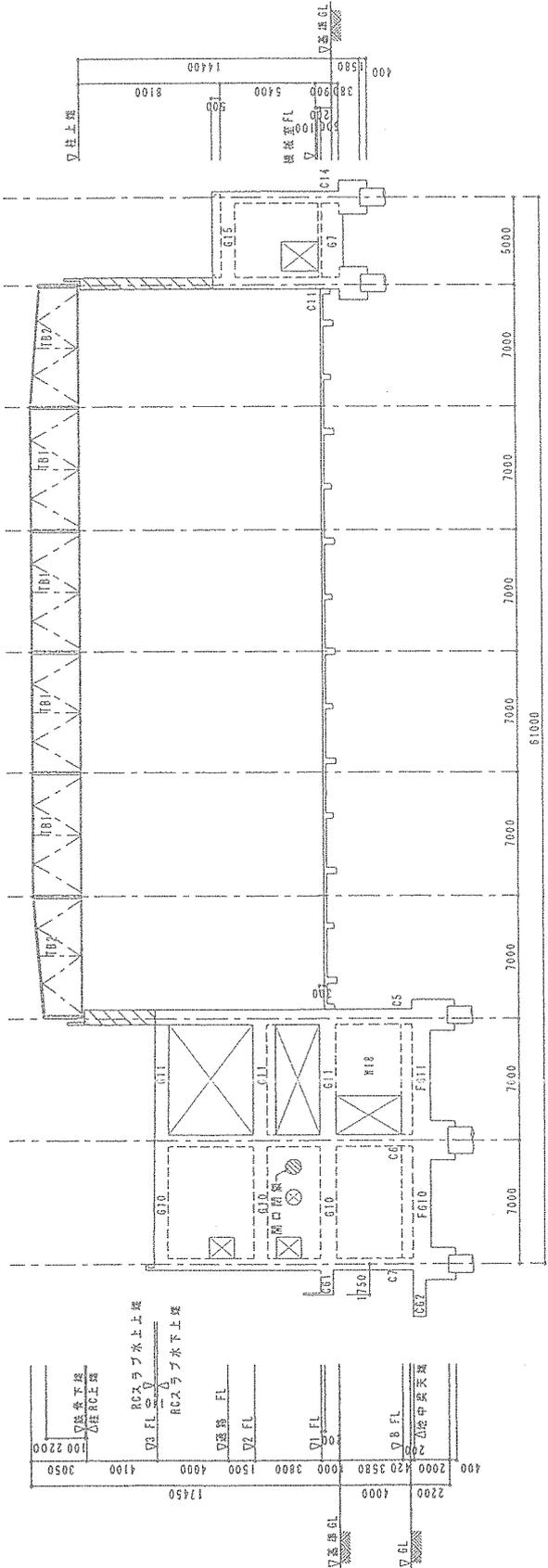
が考えられるが、本建物は、流山市の市民総合体育館であり、利用者の安全確保、災害時などの避難施設としての利用等、大地震時にも建物の有用性が高い。従って大地震時にも強く又予震の影響の少ない「耐力向上」型の補強法を基本方針とする事が最適と考えられる。

9-2 補強方法

1. X方向フレーム地下1階の耐力を高めるため、鉄骨ブレースを地下1階フレームに配置する。
2. 競技場のRC柱について、各部の荷重が伝達できるよう鉄骨巻き立てにより補強を行なう。
3. エントランスの柱について、仕上げの落下等を防止するため、補強をおこなう。
4. 第二種構造要素の極脆性部材等について、靱性又は耐力が改善されるよう、スリット、鉄骨巻き立て等により第二種構造要素の改善を行なう。

基礎図 (2) 1/400

※特記なき型はR15とする
 ※△印はスリットを示す
 ※□印は鉄筋垂直立上り階段を示す

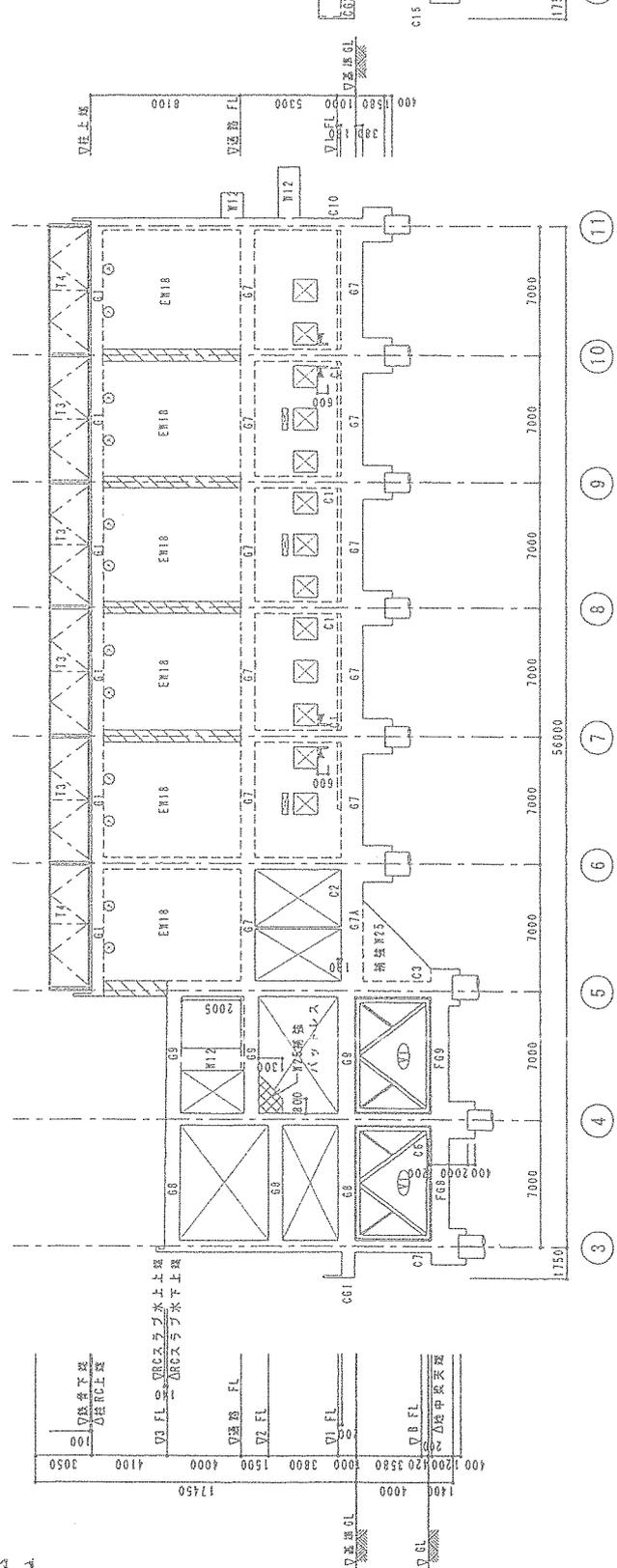
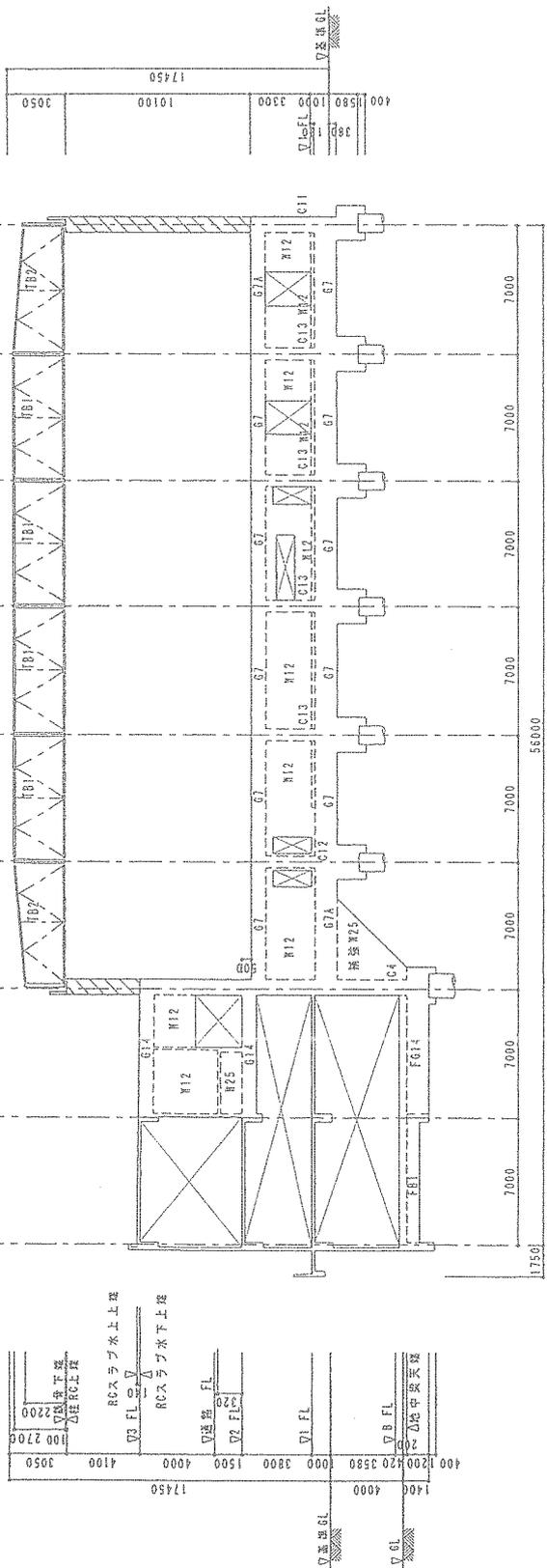


F 選り

H-200x230x8x12
H-200x100x5.5x8
H-200x100x5.5x8
H-200x100x5.5x8

※特記なき型はM15とする
※印はスリットを示す
※印は鉄筋を互に絡ませる

組図 (4) 1/400

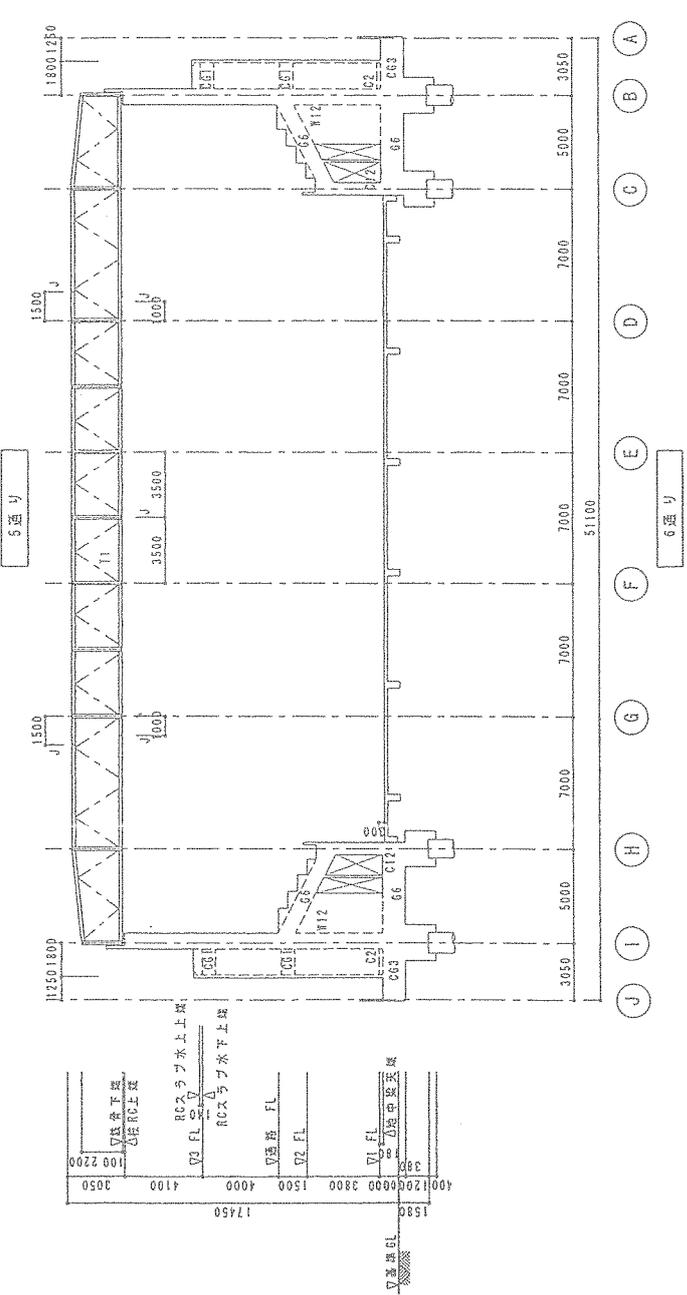
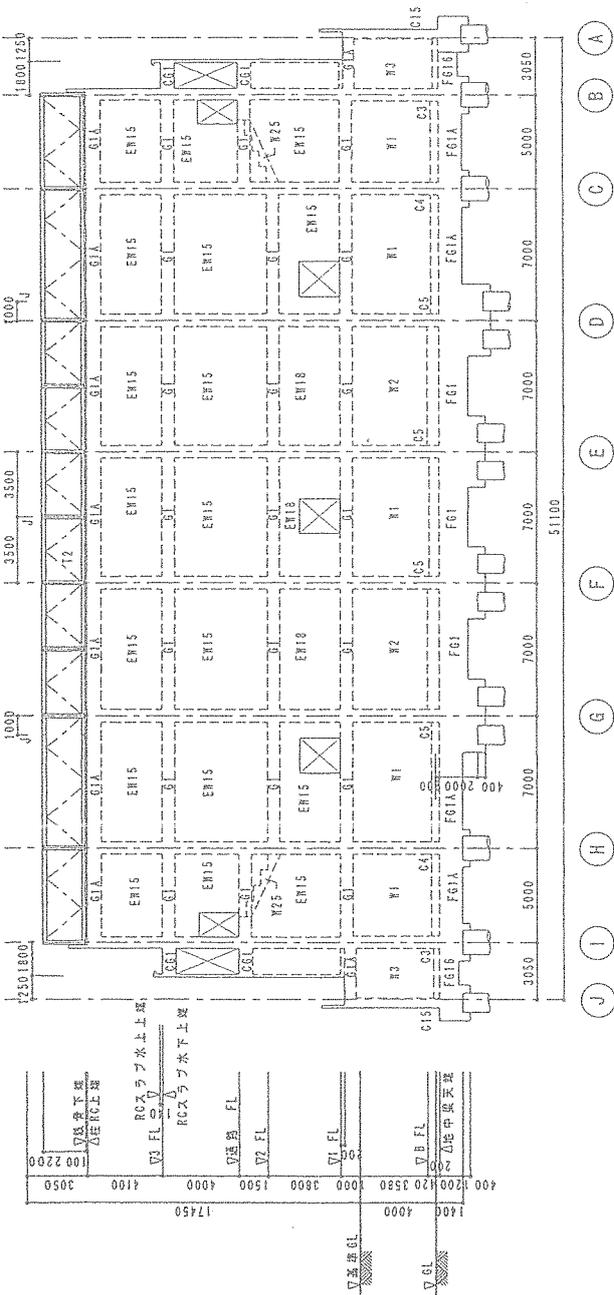


B通り

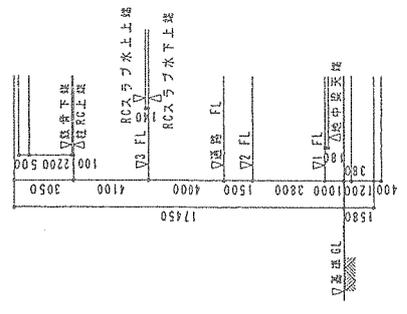
A通り

軸組図 (6) 1/400

※特記なき壁はR15とする



軸組図 (7) 1/400



※特記なき型は削はとする
 ※印はスリットを示す
 ※印は鉄筋巻き立て補強を示す

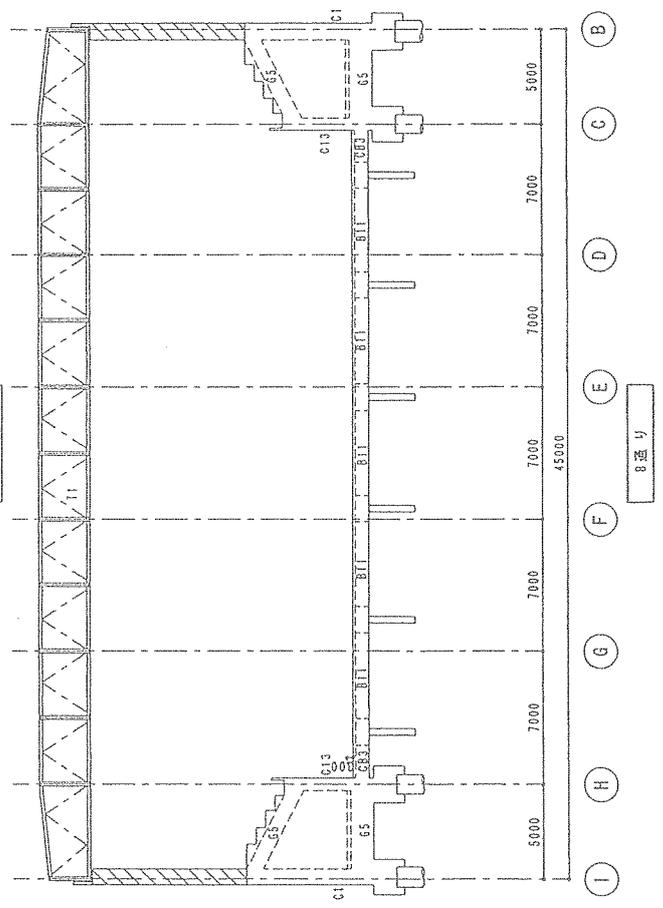
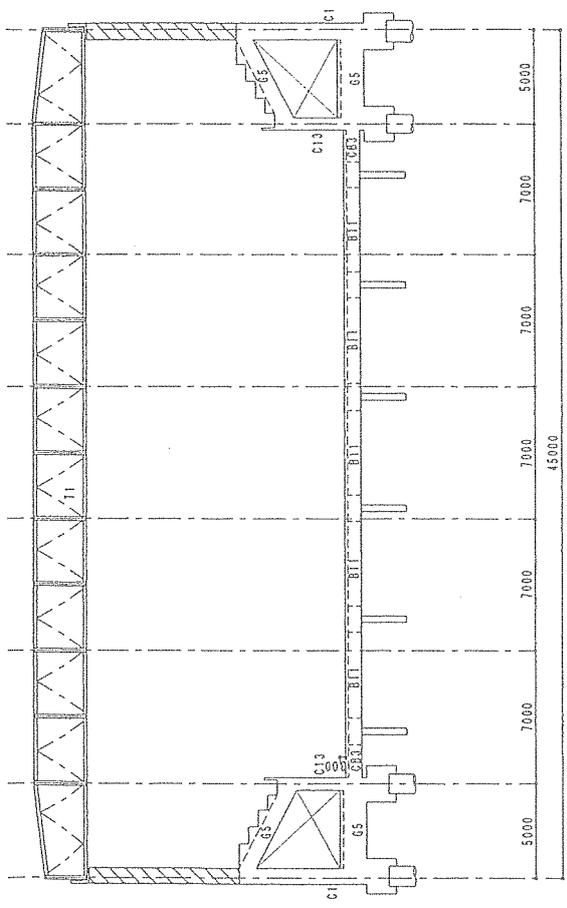
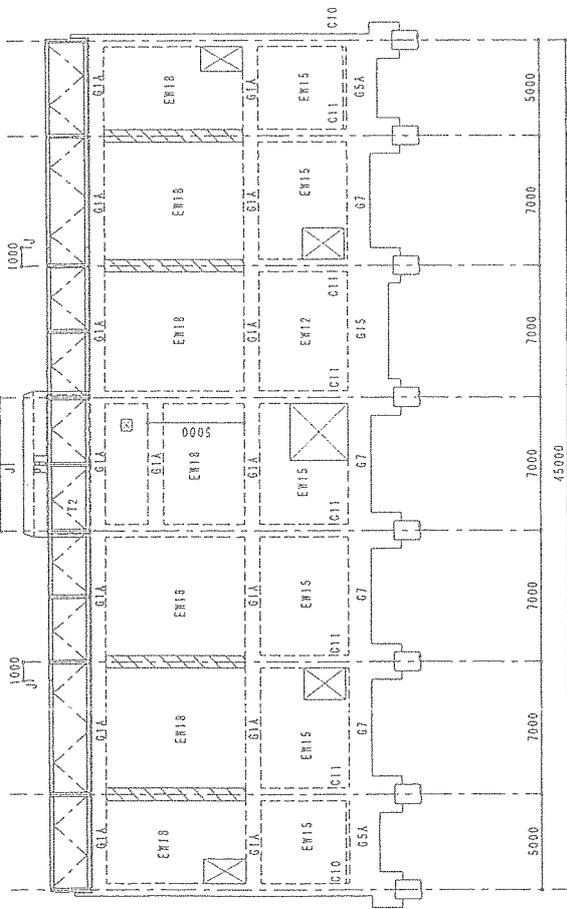
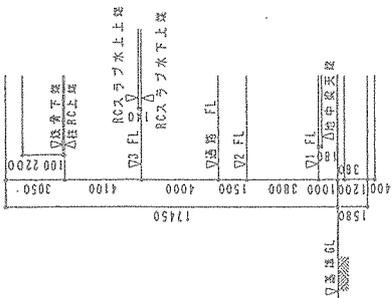
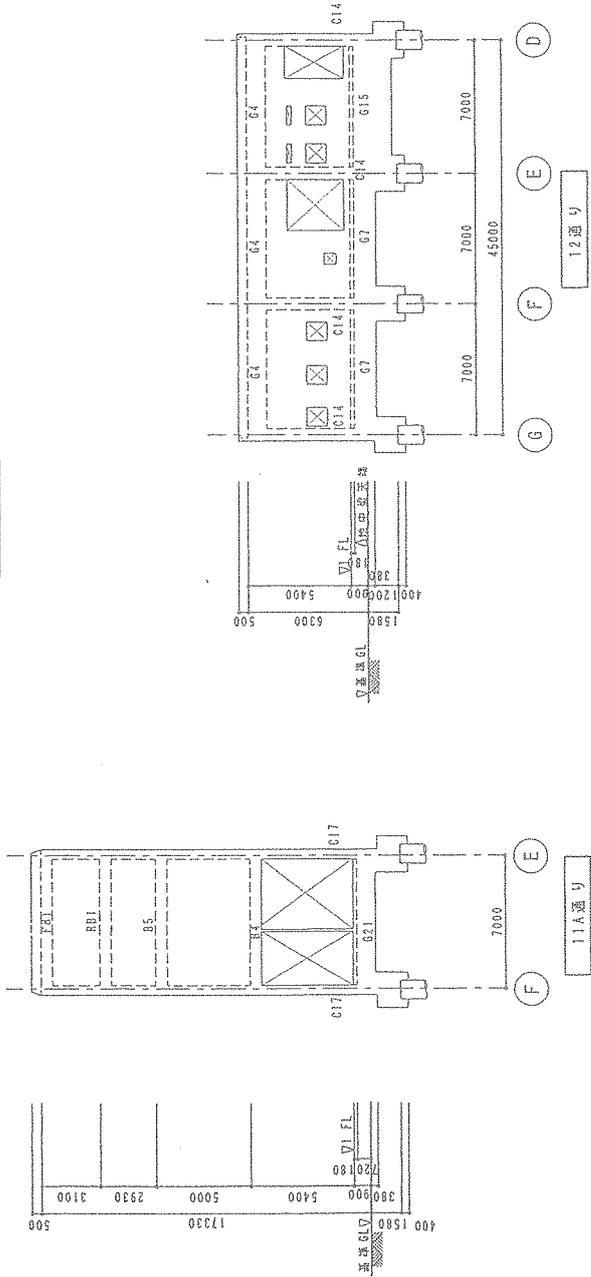


図 1/400

※特記なき型は型15とする
 ※印はスリットを示す
 ※印は最低差き立て補強を示す

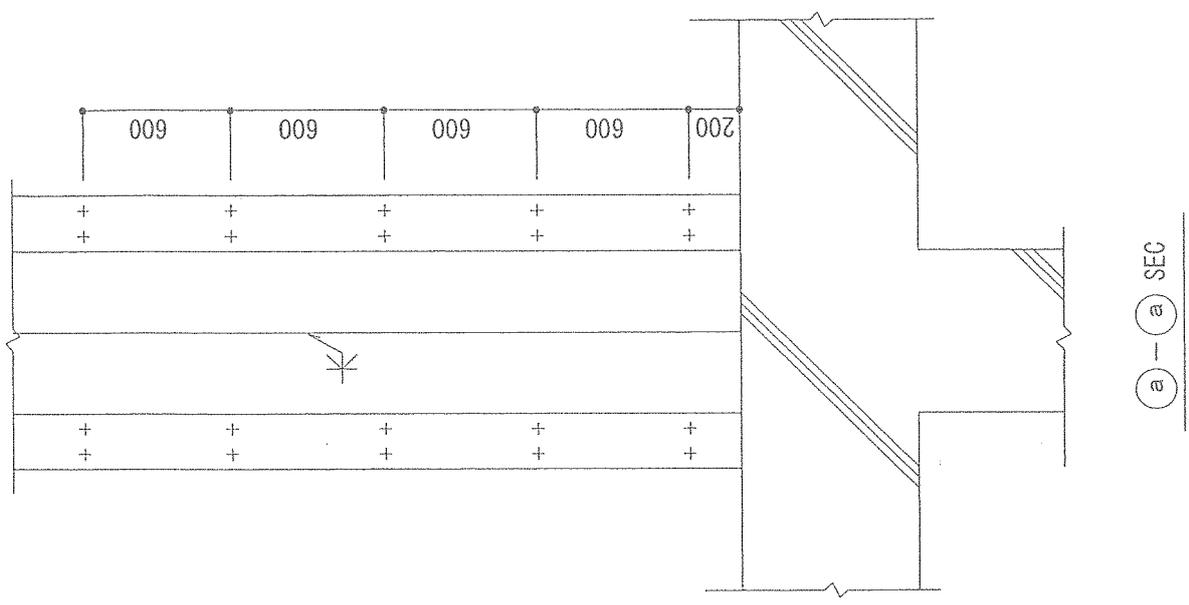
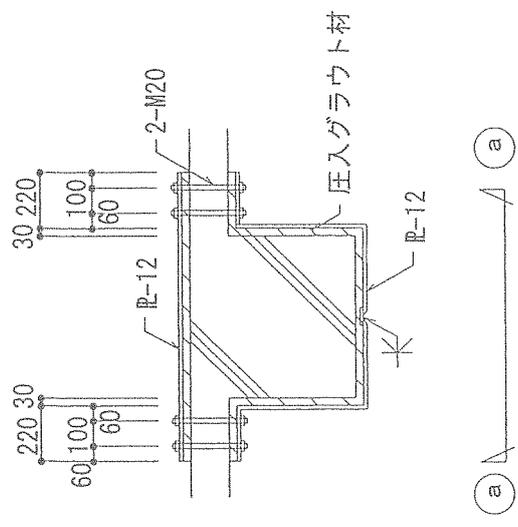


11通り
 12通り
 11A通り



鉄板巻き立て補強参考図 1/30

※プレート及びボルト径、ピッチはあくまで参考である



内訳明細書

No. 2

No.	名 称	仕 様	呼 称	数 量	単 価	金 額	備 考
1	共通仮設費		m ²	4417.0	1,500	6,625,500	
2	直接仮設費		m ²	4417.0	2,000	8,834,000	
3	外部改造費	鉄骨ブレース4箇所	箇所	4.0	1,977,103	7,908,412	
4	鋼板巻き立て補強	H=4.1	m	6.0	680,000	4,080,000	
		H=8.1	m	10.0	1,200,000	12,000,000	
		H=10.1	m	2.0	1,500,000	3,000,000	
5	バットレス補強	RCW25壁	箇所	2.0	400,000	800,000	
6	繊維巻き補強	H=9.3	m	4.0	850,000	3,400,000	
5	躯体耐震補強工事						
	解体工事	4箇所	箇所	4.0	414,287	1,657,148	
	鉄骨ブレース工事	4箇所	箇所	4.0	2,735,098	10,940,392	
	床改修工事	各床	m ²	56.0	40,000	2,240,000	
	小 計					61,485,452	

