

C:構造計画

1. 構造計画概要

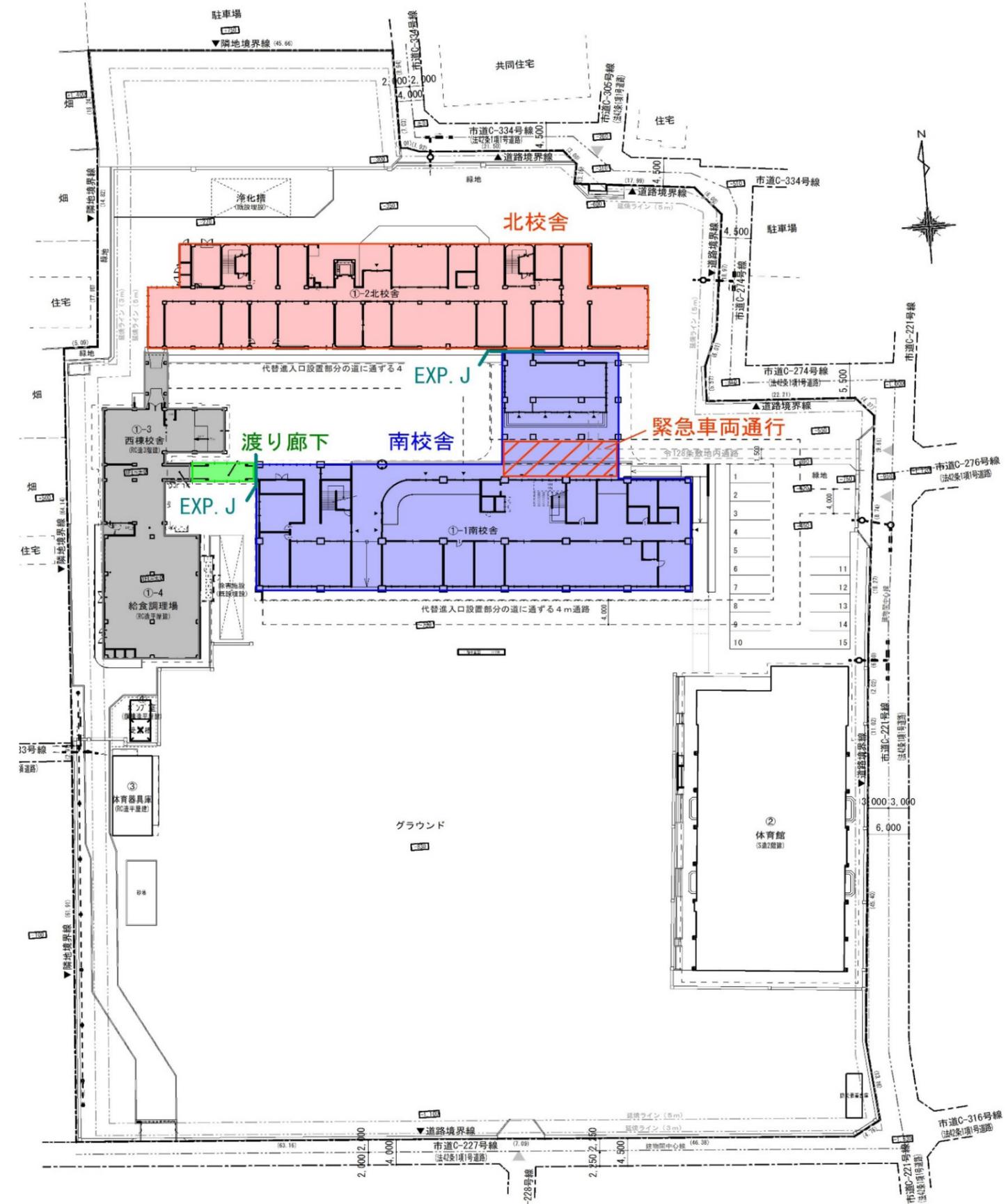
1-1. 基本方針・設計方針

(1) 構造計画概要

計画建物は相模川より西に1.4kmの閑静な住宅街にあり、南北2棟の校舎のうち築58年経過した南校舎を新たに建替え、築47年の北校舎は長寿命化により延命し、各階で校舎が回遊的につながる計画である。新築の南校舎はRC造の地上3階建て、凸型のやや不整形な平面形状で、X方向は9.2m×7mスパン、Y方向は7.35、9.95、7.0、6.0m×2スパンである。階高は1階から4.35、3.65、3.65mで、1階が緊急車両を通行するために高くなっている。既存棟とはEXP. Jで分割し、構造的に明快な計画とする。

北校舎は、RC造の地上4階建て、XY方向共耐震壁付きラーメン構造で、昭和53年と56年の2期に渡って建設されている。X方向は4.25m×17mスパン、Y方向は7.5m、2.3m、7.0mの3スパン、階高は全階とも3.45mで、平面的にはほぼ整形な形状、3階が一部セットバックしており立面的にはやや不整形な形状である。

平成11年に耐震補強を行っているが、現行の耐震診断基準が2017年版であるため、現行基準での耐震性能を確認するとともに、あらためて劣化状況を調査して、長寿命化に向けた対策を行う。また使用性向上のために、3階のランチルームにある耐震壁を1か所撤去、各階にEVを新設、1階に新たにエントランスを設けるなどの改善を行う。



新築南校舎（渡り廊下）



既存北校舎



- 1) 敷地面積： 18,757.43 m²
- 2) 建築面積： 1,736.14 m² (23.81 m²)
- 3) 延べ面積： 3,702.80 m² (71.43 m²)
- 4) 階数： 地上3階
- 5) 軒の高さ： 約13.20 m
- 6) 建物の高さ： 約13.20 m
- 7) 1階階高： 約4.35 m
- 8) 1階床高さ： GL+0.55 m
- 9) 構造種別： 鉄筋コンクリート造（鉄骨造）
- 10) 架構形式： X方向 ラーメン構造
Y方向 ラーメン構造
- 11) 基礎形式： 杭基礎（鋼管杭）
支持層：GL-11.4m 砂礫層

- 1) 設計： 昭和52年8月
- 2) 竣工： 昭和53年7月
- 3) 耐震診断： 平成11年7月
- 4) 建築面積： 1175.02 m²
- 5) 延べ面積： 3649.29 m²
- 6) 階数： 地上4階
- 7) 軒の高さ： 約14.30 m
- 8) 建物の高さ： 約18.70 m
- 9) 1階階高： 約3.50 m
- 10) 1階床高さ： GL+0.55 m
- 11) 構造種別： 鉄筋コンクリート造
- 12) 架構形式： X方向 耐震壁付きラーメン構造
Y方向 耐震壁付きラーメン構造
- 13) 基礎形式： 杭基礎（既製杭）
支持層：GL-10.9m 砂礫層

1. 構造計画概要

1-2. 地盤概要

(1) 地盤概要

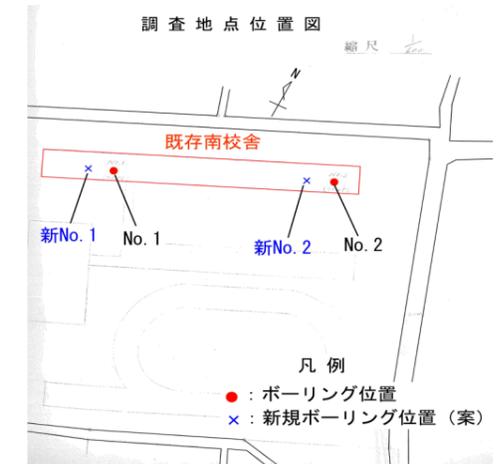
既存地盤調査報告書（昭和41年5月）によると、計画地の地盤構成は上層より表土、GL-1.45mより $3 \leq N \leq 11$ のローム層、GL-11.4mより $N \geq 50$ の砂礫層となっている。孔内水位はGL-8.4mと深く、地盤性状から液状化の恐れはないと判断する。

計画位置に現在建っている既存校舎は鉄筋コンクリート造の3階建てで、GL-2.0mのローム層を支持層とする直接基礎となっており、長期許容支持力は 150kN/m^2 を採用している。一般的にローム層の支持力は 100kN/m^2 程度であり、やや高い数値を採用している。

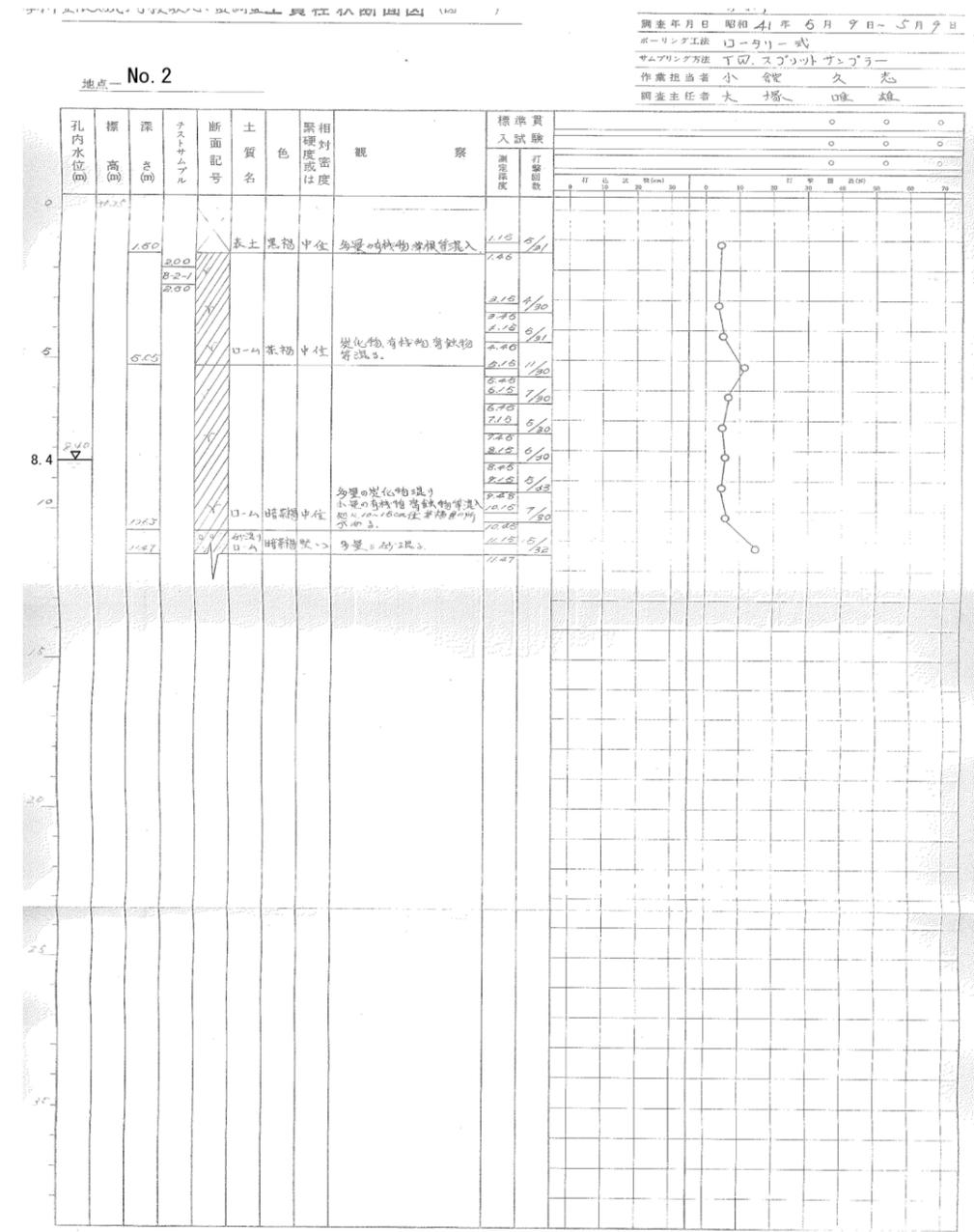
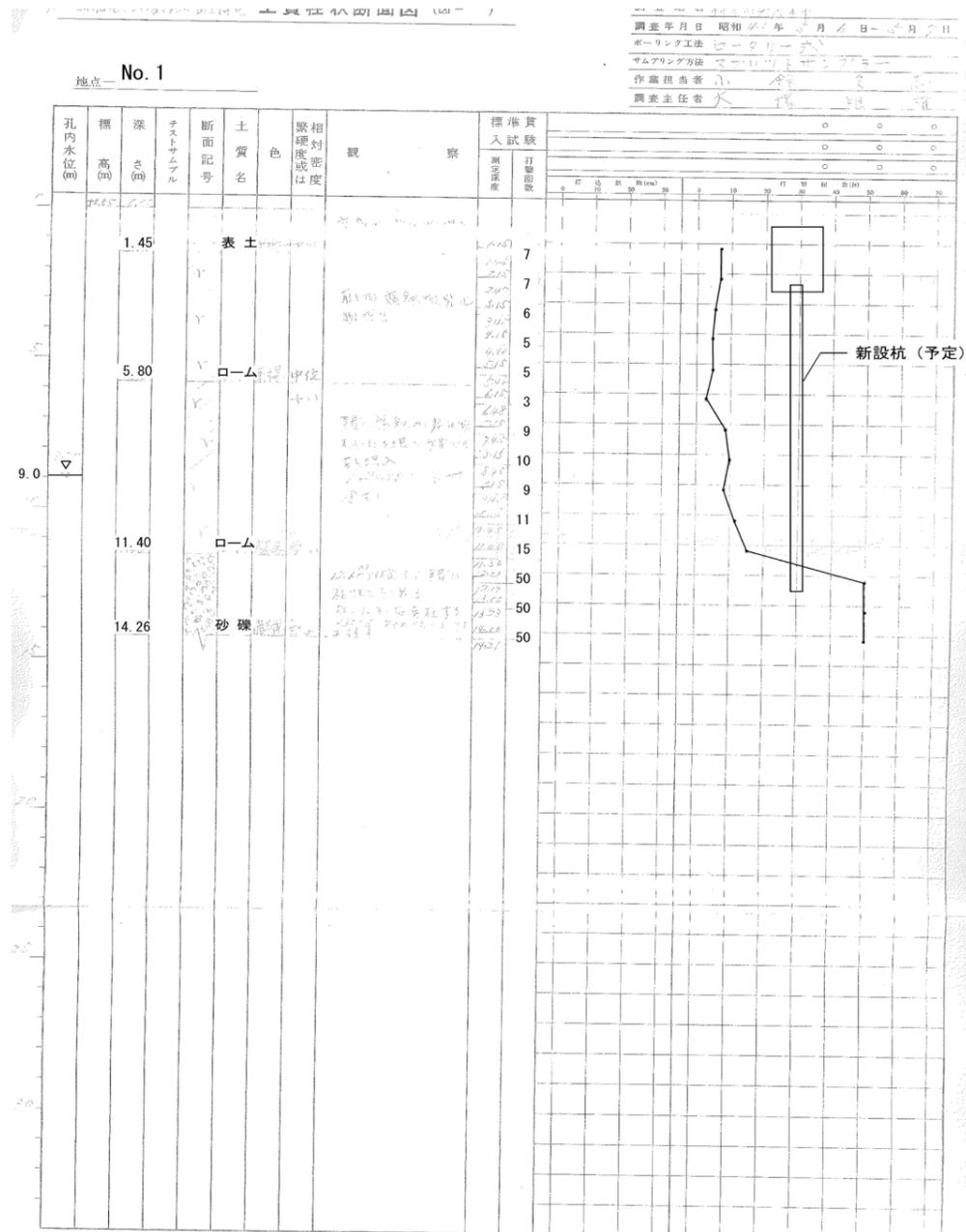
計画建物は既存校舎と同様に鉄筋コンクリート造の3階建てである。既存校舎に比べてスパンや階高がやや大きいため、基礎工法はローム層の支持力に期待するのではなく、硬質な砂礫層を支持層とする杭基礎とする。

杭工法には既製コンクリート杭や鋼管杭が考えられ、比較検討の結果、搬出残土がなく最も経済的な羽根つき鋼管杭とする。（杭工法比較表参照）

また厚木市の危機管理課より出されているハザードマップでは、当該敷地は液状化の恐れのある地域ではなく、洪水や土砂災害等の危険地域でもないことを確認しています。



現地地盤調査位置図(昭和41年5月実施)



1. 構造計画概要

1-3. 構造設計方針

(1) 重要度係数の設定

本計画建物は、赤枠内を採用する。

表 2.1.2 耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体 2.2.2.1	I類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	II類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られている。
	III類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。
建築非構造部材 2.2.3.1	A類の外部及び特定室*	大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえ、又は危険物の管理のうえ支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保と二次災害の防止に加えて十分な機能確保が図られている。
	B類及びA類の一般室	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備 2.2.4.1	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できる。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られている。

* 特定室：活動拠点室、活動支援室、活動通路、活動上重要な設備室、危険物を貯蔵又は使用する室等をいう。以下、本基準の解説において同じ。

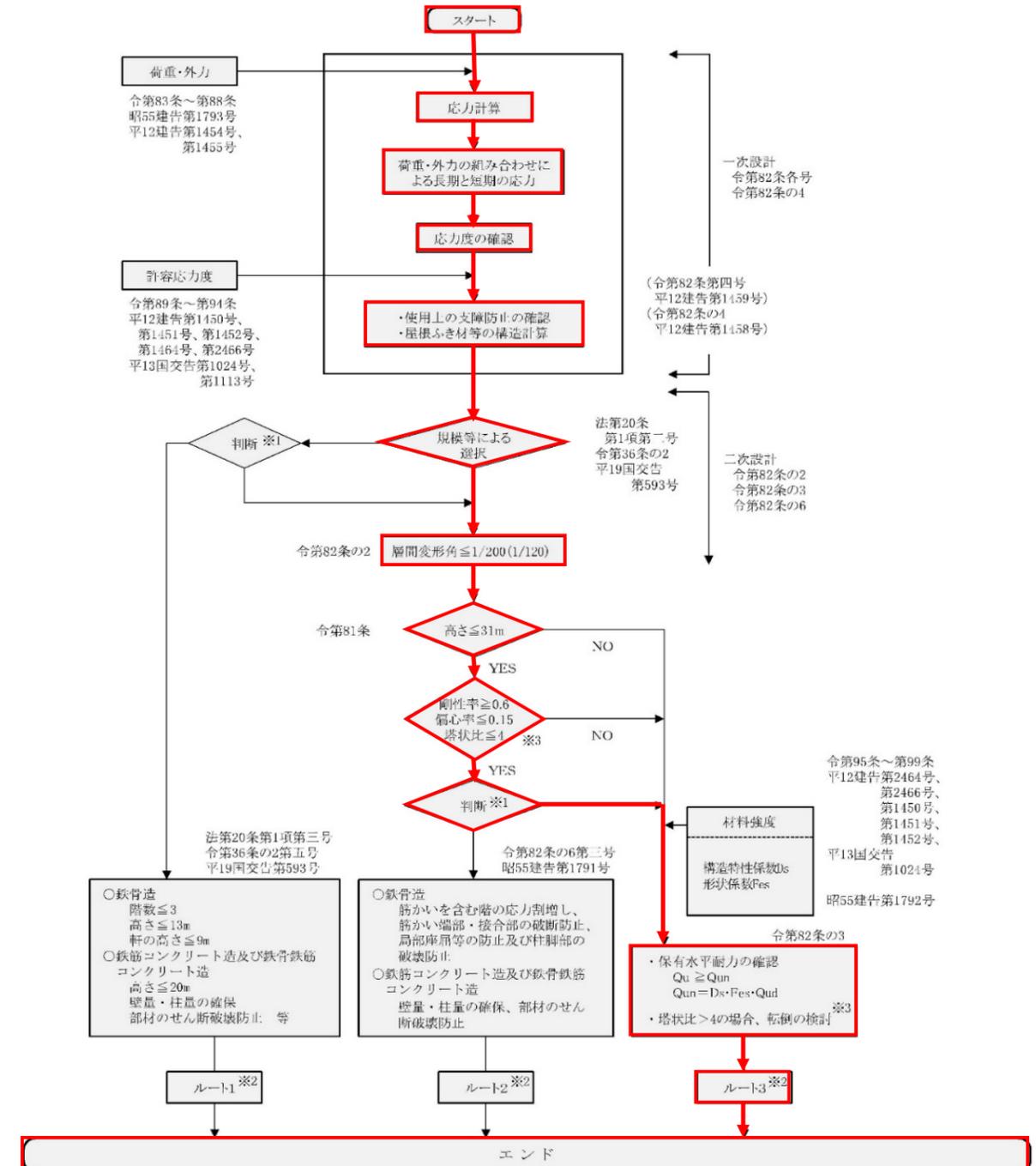
[耐震安全性の分類]	[重要度係数(I)]
I類	1.5
II類	1.25
III類	1.0

国土交通省大臣官房官庁営繕部 官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説 令和3年版より

(2) 構造計算ルート

本計画建物の構造計算フローを以下に示す。

構造設計ルートはX・Y方向共：ルート3とする。



※1 判断とは、設計者の設計方針に基づく判断をいい、必要に応じて、より詳細な検討を行う設計法へ進むこと。
 ※2 上記のほか、一次設計及び二次設計の各規定に対して構造計算の方法を定めた平19国交告第594号が適用される。
 ※3 塔状比は、3以内に留めることが望ましい。

図 2.1 構造計算のフロー

令和6年版 文部科学省建築構造設計指針・同解説より

1. 構造計画概要

1-3. 構造設計方針

(3) 適用図書及び準拠図書

本建物の設計に際して適用する指針・基準類は、下記に示す各種設計基準・指針の最新版とする。

- 法令/告示/規格
 - 「建築基準法・同施工令」
 - 「建設省告示・国土交通省告示」
 - 「日本工業規格」
- 行政省庁の定める指針・基準
 - 「文部科学省建築構造設計指針・同解説（令和6年版）」---文部科学省大臣官房 文教施設企画・防災部
 - 「官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説（平成8年版）」---建設大臣官房官庁営繕部監修
 - 「(平成25年制定)官庁施設の総合耐震・対津波計画基準及び同解説(令和3年版)」---国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
 - 「官庁施設の基本的性能基準(令和6年改定)」---国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
 - 「建築構造設計基準（令和3年改定）」---国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
 - 「公共建築工事標準仕様書（令和4年版）」---国土交通省大臣官房官庁営繕部監修
- 日本建築学会基準・指針 等
 - 「2020年版 建築物の構造関係技術規準解説書」
 - 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（2010）」
 - 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（2018）」
 - 「鉄筋コンクリート構造保有水平耐力計算規準（案）・同解説」
 - 「鉄筋コンクリート造建築物の靱性保証型耐震設計指針・同解説」
 - 「建築基礎構造設計指針（2019改定）」
 - 「JASS5（2022）」
 - 「鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御指針・施工指針・同解説」
 - 「鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説（2021）」

1-4. 仮定荷重

(1) 積載荷重

積載荷重は政令第85条及び文部科学省建築構造設計指針・同解説（令和6年版）に基づき設定する。また設定のない諸室については実情に応じて仮定するものとする。

表 4.2 積載荷重 (N/m²)

用途	構造計算の対象	床、小ばり 計算用	大ばり、柱、 基礎計算用	地震力 計算用	
講義室（教室を含む）、演習室		2,900	2,100	1,100	
研究室、事務室、会議室		3,900	2,100	1,100	
実験室*、準備室* 病院の診療室*・検査室*		3,900	2,600	1,600	
大講義室	固定席	2,900	2,600	1,600	
大集会室	その他	3,500	3,200	2,100	
講堂					
体育館、武道場		3,500	3,200	2,100	
可動書架を設ける書庫 二段床式の書庫		11,800	10,300	7,400	
一般書庫、資料室、倉庫		7,800	6,900	4,900	
図書閲覧室		5,900	5,400	4,900	
食堂、厨房、売店		2,900	2,400	1,300	
電算室		4,900	2,400	1,300	
機械室*、電気室*		4,900	2,400	1,300	
寮室、宿泊室、病室、洗面所、便所		1,800	1,300	600	
廊下、階段 (玄関ホール、ロビーを含む)	寄宿舎、病棟 上記以外	2,900 3,500	1,800 3,200	800 2,100	
*屋上	歩行用 (ハルコニを含む)	1,800	1,300	600	
		寄宿舎、病棟 上記以外	1,800 2,900	1,300 2,400	600 1,300
	非歩行用	S造の体育館、 武道場 上記以外	490 (0)	300 (0)	200
片持形式の庇		1,800	1,300	600	

注) 1) 表の積載荷重を超える重量物がある場合は、実際の重量を設置部分の積載荷重とする（特に*印の部屋）。
 2) () 内の数値は、暴風時の応力算定に適用する。
 3) ゴシック体で表示されている数値は、使用実態に配慮して、法令より割増した数値としている。

令和6年版 文部科学省建築構造設計指針・同解説より

(2) 地震荷重

地震荷重は政令第88条及び関係告示の規定により算定する。尚、地盤種別は第2種地盤とする。

Z=1.00

(3) 風荷重

風荷重は政令第87条及び告示第1454号の規定により算定する。

- 基準風速 : 34 m/sec
- 地表面粗度区分 : III

(4) 積雪荷重

積雪荷重は政令第86条及び告示第1455号の規定により算定する。

- 垂直積雪量 : 30 cm
- 単位荷重 : 20 N/(cm・m²)

(5) 各荷重の組み合わせ

構造計算は政令第82条第2号の規定により、長期及び短期のそれぞれの状態に応じて組み合わせる。

(赤枠内を採用する。)

力の種類	荷重及び外力 について想定 する状態	一般の場合	第86条第2項ただし 書の規定により特定 行政庁が指定する多 雪区域における場合	備 考
長期に生ずる力	常時	$G+P$	$G+P$	
	積雪時		$G+P+0.7S$	
短期に生ずる力	積雪時	$G+P+S$	$G+P+S$	建築物の転倒、柱の引抜き等 を検討する場合には、 Pについては、建築物の実況 に応じて積載荷重を減らした 数値によるものとする。
	暴風時	$G+P+W$	$G+P+W$	
		$G+P+0.35S+W$	$G+P+0.35S+W$	
地震時		$G+P+K$	$G+P+0.35S+K$	

この表において、 G 、 P 、 S 、 W 及び K は、それぞれ次の力（軸方向力、曲げモーメント、せん断力等をいう。）を表すものとする。
 G 第84条に規定する固定荷重によって生ずる力
 P 第85条に規定する積載荷重によって生ずる力
 S 第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力
 W 第87条に規定する風圧力によって生ずる力
 K 第88条に規定する地震力によって生ずる力

2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書より

1. 構造計画概要

1-5. 使用材料及び許容応力度

(1) コンクリート

普通コンクリート $F_c = 24 \text{ N/mm}^2$

普通コンクリート $F_c = 27 \text{ N/mm}^2$

(2) 鉄筋

D10 ~ D16 SD295

D19 ~ D25 SD345

D29 SD390

(3) 鉄骨

・BCR295, SN400B, SS400

・高力ボルト F10T又はS10T

・露出型固定柱脚

(4) 許容応力度

・コンクリート

表 3.4 コンクリートの許容応力度及び材料強度 (N/mm²)

種類	長期許容応力度		短期許容応力度		材料強度	
	圧縮	せん断	圧縮	せん断	圧縮	せん断
普通コンクリート	$\frac{F_c}{3}$	($F_c \leq 21$ の場合) $\frac{F_c}{30}$	長期×2	長期×1.5	F_c	($F_c \leq 21$) $\frac{F_c}{10}$
		($F_c > 21$ の場合) $0.49 + \frac{F_c}{100}$				($F_c > 21$) 長期×3
軽量コンクリート		普通コンクリート ×0.9	長期×1.5			長期×3

[注] F_c は、コンクリートの設計基準強度

・鉄筋

表 3.5 異形鉄筋を用いる場合のコンクリートの付着の許容応力度及び材料強度 (N/mm²)

長期許容応力度		短期許容応力度		材料強度	
はりの上端筋	その他の鉄筋	はりの上端筋	その他の鉄筋	はりの上端筋	その他の鉄筋
($F_c \leq 22.5$ の場合) $\frac{F_c}{15}$	($F_c \leq 22.5$ の場合) $\frac{F_c}{10}$	長期×1.5	長期×1.5	長期×3	長期×3
($F_c > 22.5$ の場合) $0.9 + \frac{2}{75} F_c$	($F_c > 22.5$ の場合) $1.35 + \frac{1}{25} F_c$				

[注] F_c は、コンクリートの設計基準強度

表 3.6 鉄筋の許容応力度及び材料強度 (N/mm²)

種類	長期許容応力度		短期許容応力度		材料強度 (JIS 適合品)	
	圧縮・引張 (せん断補強以外)	せん断補強	圧縮・引張 (せん断補強以外)	せん断補強	圧縮・引張 (せん断補強以外)	せん断補強
適用	$\frac{F}{1.5}$ かつ 215 (195) 以下	$\frac{F}{1.5}$ かつ 195 以下	F	F かつ 390 以下	$1.1F$	F かつ 390 以下
SD295	195	195	295	295	324	295
SD345	215 (195)	195	345	345	379	345
SD390	215 (195)	195	390	390	429	390

[注] 適用は、「令」第90条又は第96条の規定を示す。
 F は「告示」(平12建告2464)第1に規定する異形鉄筋の基準強度。
 D29以上の太さの鉄筋に対しては()内の数値とする。
 材料強度 (JIS 適合品) のせん断補強については、余裕度を確保するために割増ししない。

・鉄骨

表 3.7 構造用鋼材及び完全溶込み溶接 (突合せ溶接) の溶接継目の断面の許容応力度及び材料強度 (N/mm²)

種類	厚さ	許容応力度の基準強度 F	長期許容応力度				短期許容応力度 圧縮、引張、 曲げ、せん断
			圧縮	引張	曲げ	せん断	
S S 400 S N 400 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	235	F	F	F	$\frac{F}{1.5\sqrt{3}}$	長期×1.5
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$	215					
S M 490 級 S N 490 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	325	$1.5F$	$1.5F$	$1.5F$	$\frac{F}{1.5\sqrt{3}}$	長期×1.5
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$	295					

種類	厚さ	材料強度 (JIS 適合品の場合)			
		圧縮	引張	曲げ	せん断
S S 400 S N 400 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	$1.1F$	$1.1F$	$1.1F$	$\frac{1.1F}{\sqrt{3}}$
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$				
S M 490 級 S N 490 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	$1.1F$	$1.1F$	$1.1F$	$\frac{1.1F}{\sqrt{3}}$
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$				

[注] F は、「告示」(平12建告2464)第1に規定する鋼材の許容応力度の基準強度

表 3.8 完全溶込み溶接以外の溶接継目の断面の許容応力度及び材料強度 (N/mm²)

種類	厚さ	許容応力度の基準強度 F	長期許容応力度		短期許容応力度 圧縮、引張、 曲げ、せん断
			圧縮、引張、 曲げ	せん断	
S S 400 S N 400 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	235	F	F	長期×1.5
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$	215			
S M 490 級 S N 490 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	325	$1.5\sqrt{3}F$	$1.5\sqrt{3}F$	長期×1.5
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$	295			

種類	厚さ	材料強度 (JIS 適合品の場合)	
		圧縮、引張、 曲げ	せん断
S S 400 S N 400 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	$\frac{1.1F}{\sqrt{3}}$	$\frac{1.1F}{\sqrt{3}}$
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$		
S M 490 級 S N 490 級	$t \leq 40 \text{ mm}$	$\frac{1.1F}{\sqrt{3}}$	$\frac{1.1F}{\sqrt{3}}$
	$40 < t \leq 100 \text{ mm}$		

[注] F は、「告示」(平12建告2464)第2に規定する溶接部の許容応力度の基準強度

表 3.9 高力ボルトの許容応力度及び材料強度 (N/mm²)

適用	呼び径	軸断面積 (mm ²)	単位	長期許容応力度				短期許容応力度				材料強度		破断強度
				基準張力	引張 (引張接合)	せん断 (摩擦接合)		引張 (引張接合)	せん断 (摩擦接合)		引張	せん断		
						一面	二面		一面	二面				
				T_0		$0.37T_0$	$0.67T_0$	長期×1.5				F	$\frac{F}{\sqrt{3}}$	
2種 (S10T)			N/mm ²	500	310	150	300	465	225	450	900	519.62	1000	
	M16	201	kN	100	62.3	30.1	60.3	93.4	45.2	90.4	180	104	201	
	M20	314		157	97.3	47.1	94.2	146	70.6	141	282	163	314	
	M22	380		190	117	57.0	114	176	85.5	171	342	197	380	
M24	452	226		140	67.8	135	210	101	203	406	234	452		

適用	呼び径	軸断面積 (mm ²)	単位	長期許容応力度				短期許容応力度				材料強度		破断強度
				基準張力	引張 (引張接合)	せん断 (摩擦接合)		引張 (引張接合)	せん断 (摩擦接合)		引張	せん断		
						一面	二面		一面	二面				
				T_0		$\frac{\mu T_0}{1.5}$	$\frac{2\mu T_0}{1.5}$	長期×1.5				F	$\frac{F}{\sqrt{3}}$	
1種 (F8T) 相当			N/mm ²	400	250	106.67	213.33	375	160	320	640	369.5	800	
	M16	201	kN	80.4	50.2	21.4	42.8	75.3	32.1	64.3	128	74.2	160	
	M20	314		125	78.5	33.1	66.9	117	50.2	100	200	116	251	
	M22	380		152	95.0	40.5	81.0	142	60.8	121	243	140	304	
M24	452	180		113	48.2	96.4	169	72.3	144	289	167	361		

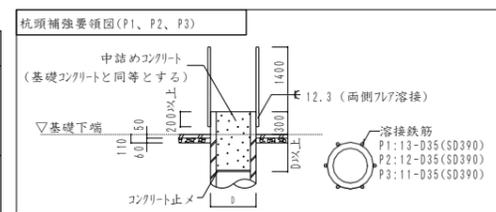
[注] T_0 は「告示」(平12建告2466)第1による基準張力、 F は同告示第3による基準強度

1. 構造計画概要

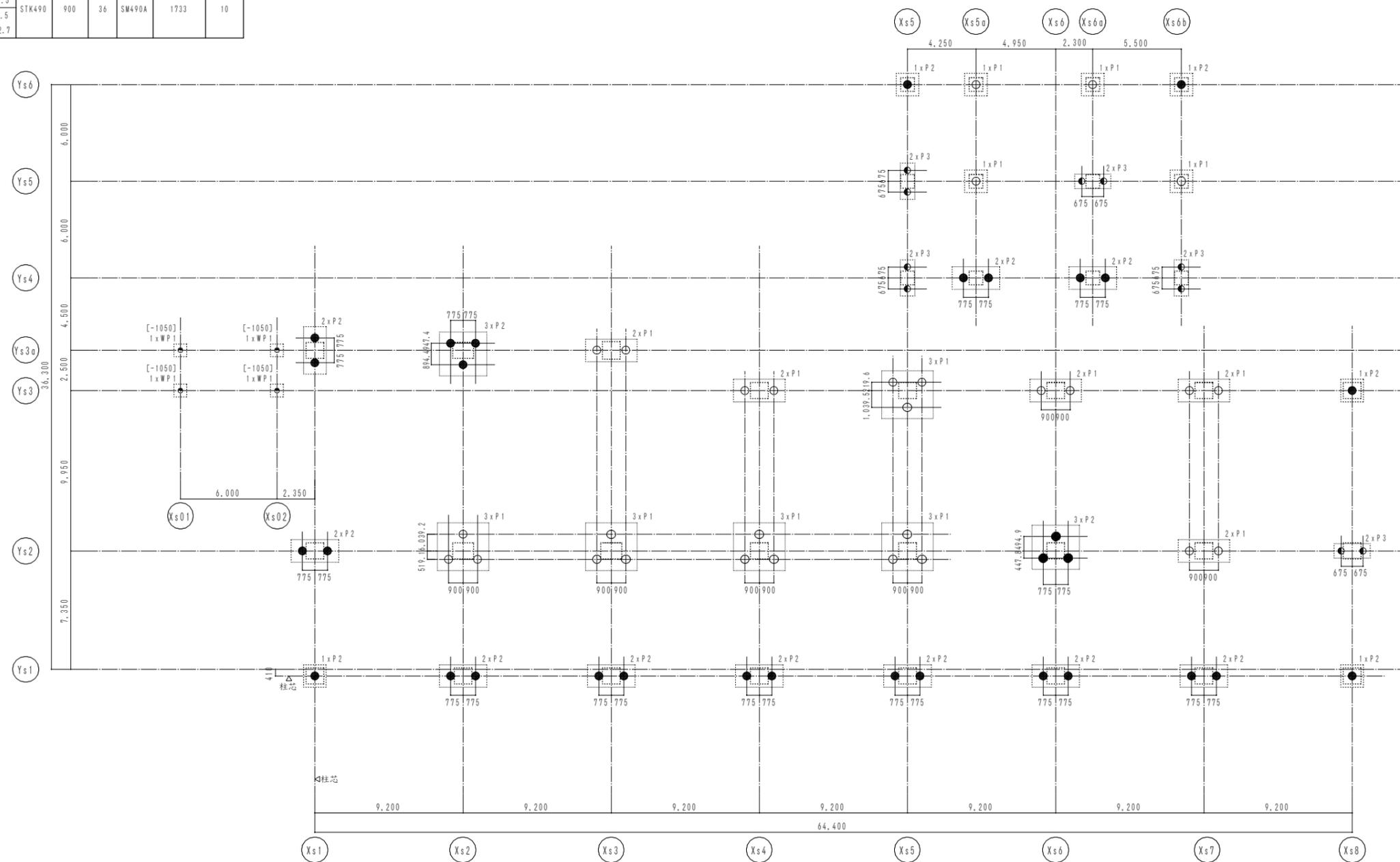
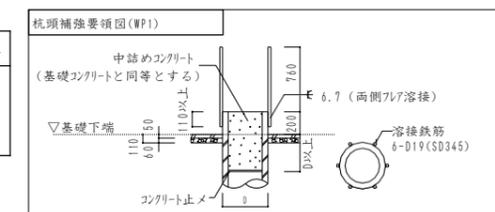
1-6. 仮定断面

(1) 伏図

南棟杭リスト		杭工法: e-pile next工法(認定工法)										
符号	記号	杭全長	長さ			杭径	先端羽根部			長期支持力 (kN/本)	杭本数	
			上杭	中杭	下杭		材質	厚さ	材質			
P1	⊕	9.95m	上杭	2.45m	19.0	φ508.0	STK490	1250	45	SM490A	3212	29
			中杭	1.00m	12.7							
			下杭	6.00m	12.7							
			杭先端	0.50m	19.0							
P2	●	9.95m	上杭	2.45m	19.0	φ508.0	STK490	1000	40	SS400	2257	31
			中杭	1.00m	9.5							
			下杭	6.00m	9.5							
			杭先端	0.50m	16.0							
P3	⊙	9.95m	上杭	2.45m	19.0	φ406.4	STK490	900	36	SM490A	1733	10
			中杭	1.00m	9.5							
			下杭	6.00m	12.7							
			杭先端	0.50m	12.7							



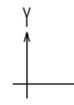
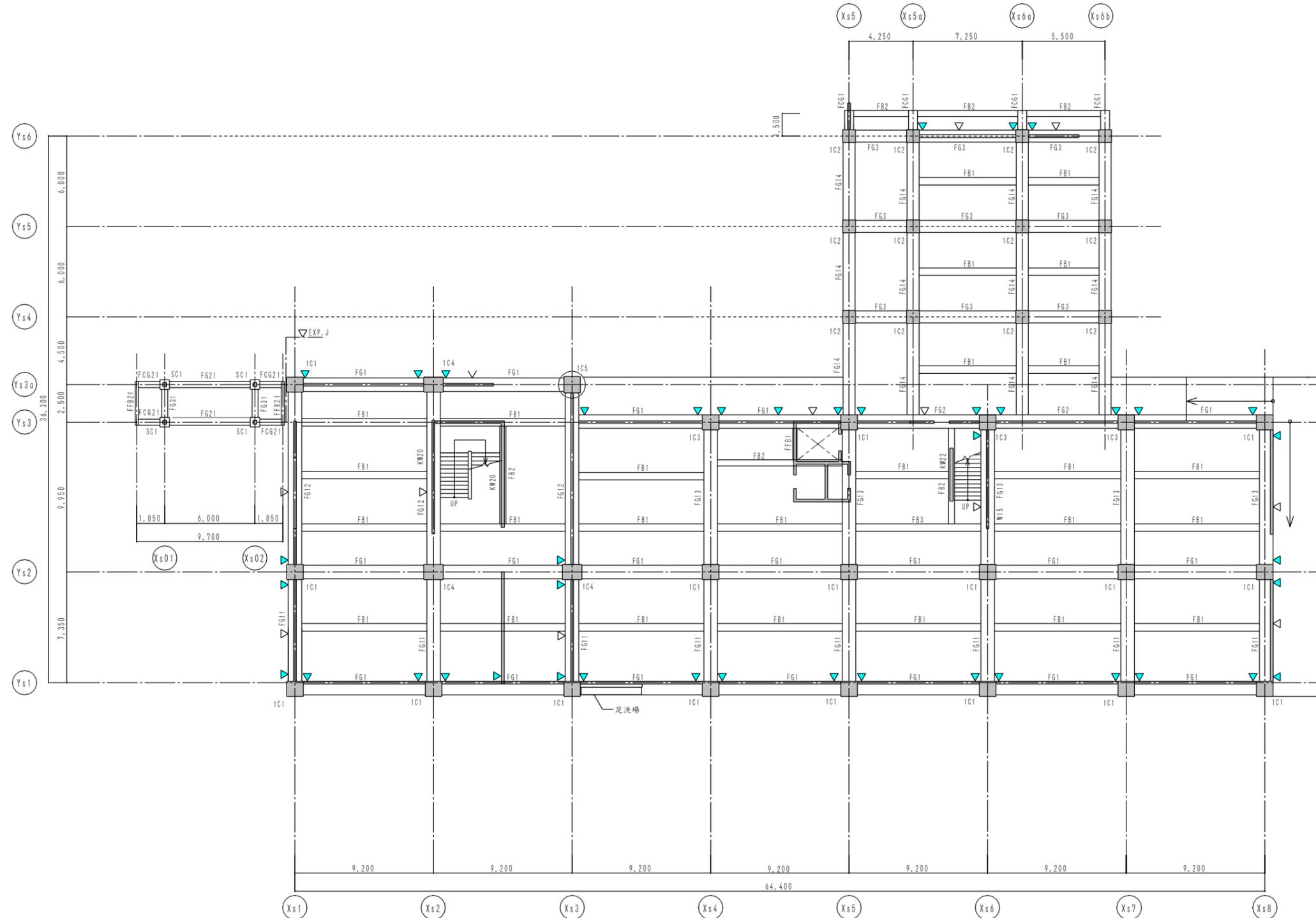
渡り廊下杭リスト		杭工法: e-pile next工法(認定工法)										
符号	記号	杭全長	長さ			杭径	先端羽根部			長期支持力 (kN/本)	杭本数	
			上杭	中杭	下杭		材質	厚さ	材質			
WP1		10.55m	上杭	2.35m	9.3	φ267.4	STK490	550	25	SS400	534	4
			中杭	2.00m	8.0							
			下杭	6.00m	8.0							
			杭先端	0.20m	12.7							



杭伏図 1/150

1. 構造計画概要

1-6. 仮定断面

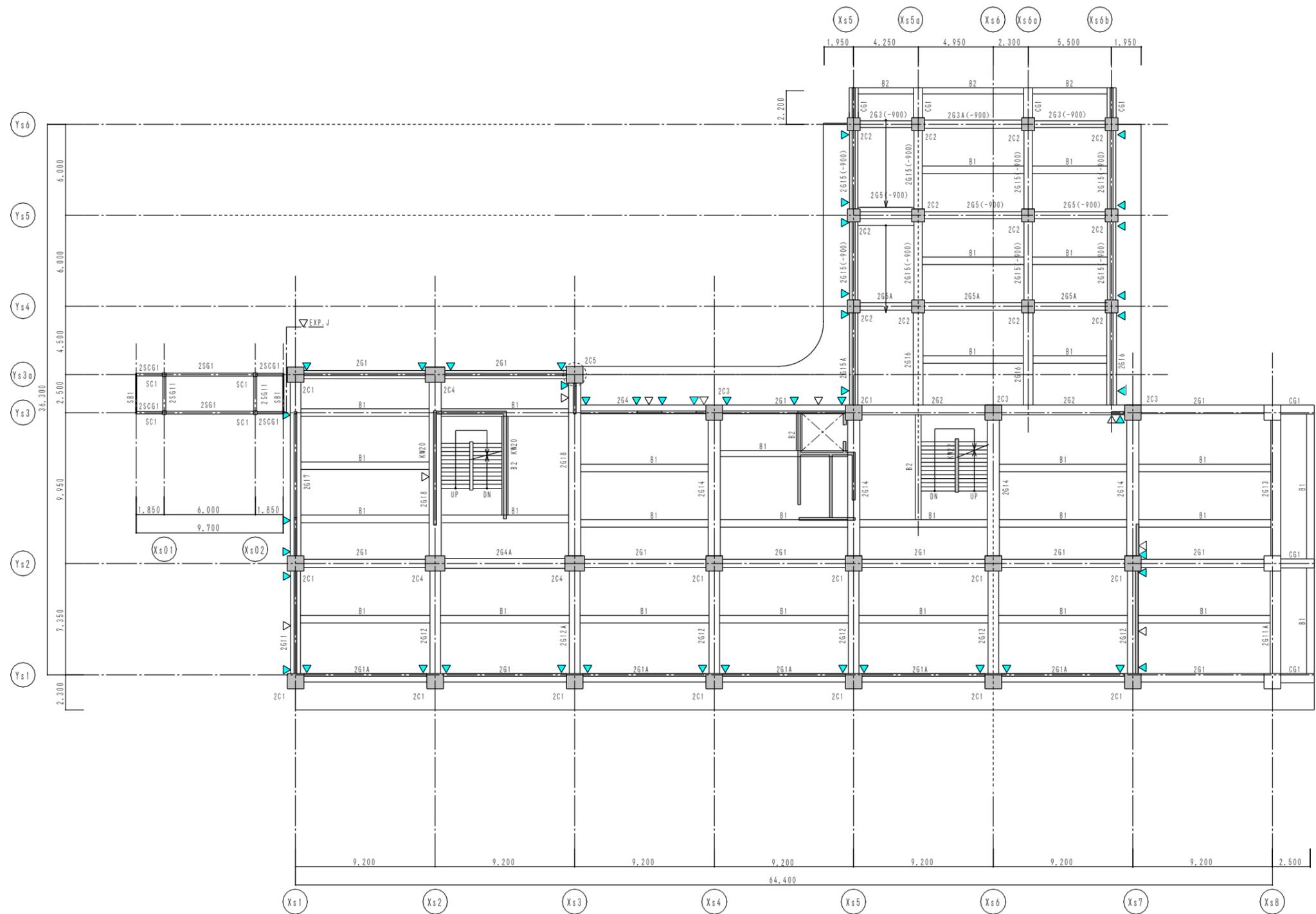


1階梁床伏図 1/150

- 特記なき限り、下記に依る。
- ・ 基礎梁天端は、GL+250とする。
 - ・ 屋内階段踊り場及び庇のスラブレベルは、意匠図による。
 - ・ ◀ は耐震鉛直スリットを示す。(3方完全)
 - ・ ▷ は耐震水平スリットを示す。(3方完全)
 - ・ ■ コンクリート壁W18を示す。

1. 構造計画概要

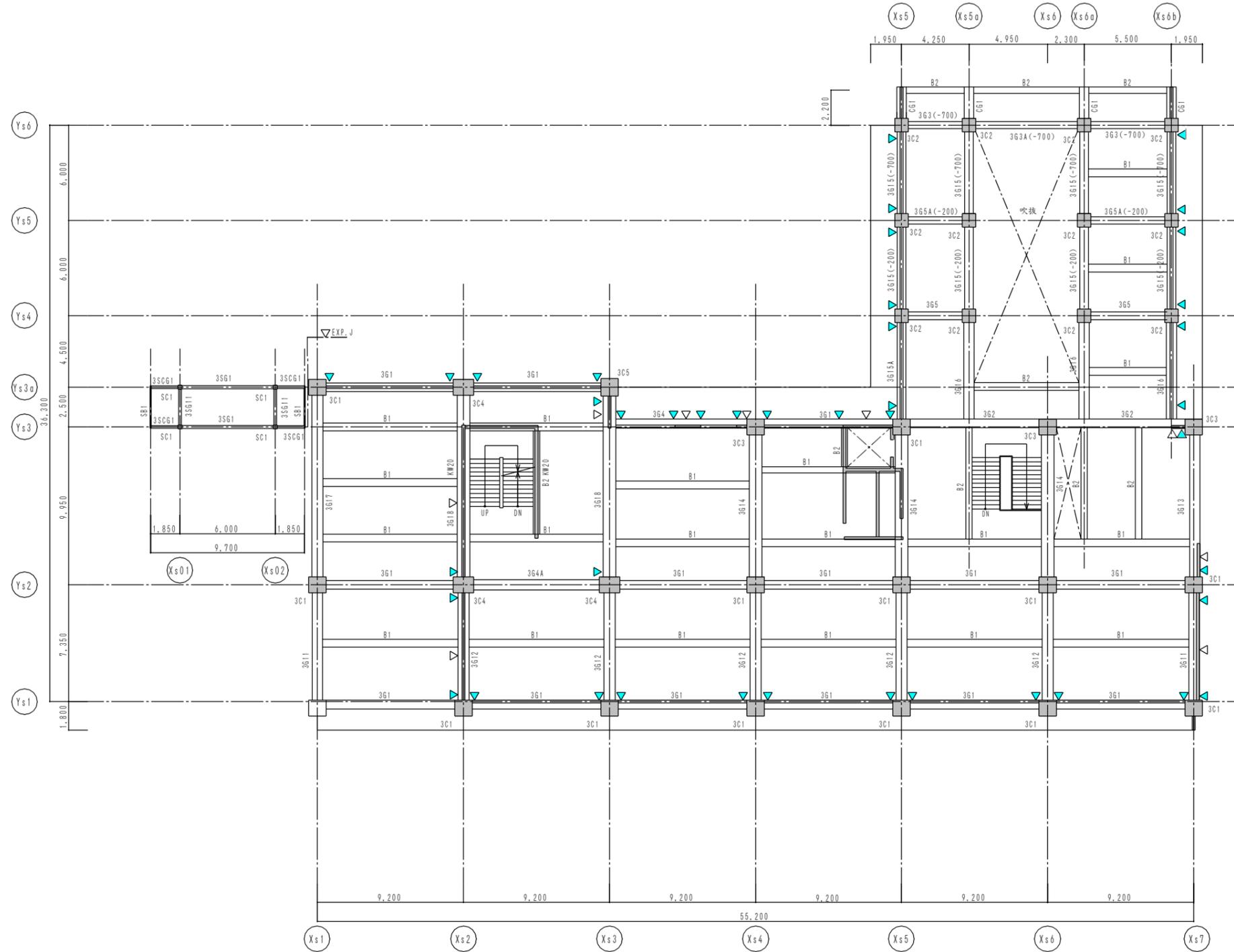
1-6. 仮定断面



- 2階梁床伏図 1/150
- 特記なき限り、下記に依る。
- ・ 梁天端は、FL-15とする。
 - ・ 屋内階段踊り場及び庇のスラブレベルは、意匠図による。
 - ・ ◀ は耐震鉛直スリットを示す。(3方完全)
 - ・ ▷ は耐震水平スリットを示す。(3方完全)
 - ・ () 内はFLからの梁天端レベルを示す。
 - ・ 〓 はコンクリート壁W18を示す。

1. 構造計画概要

1-6. 仮定断面

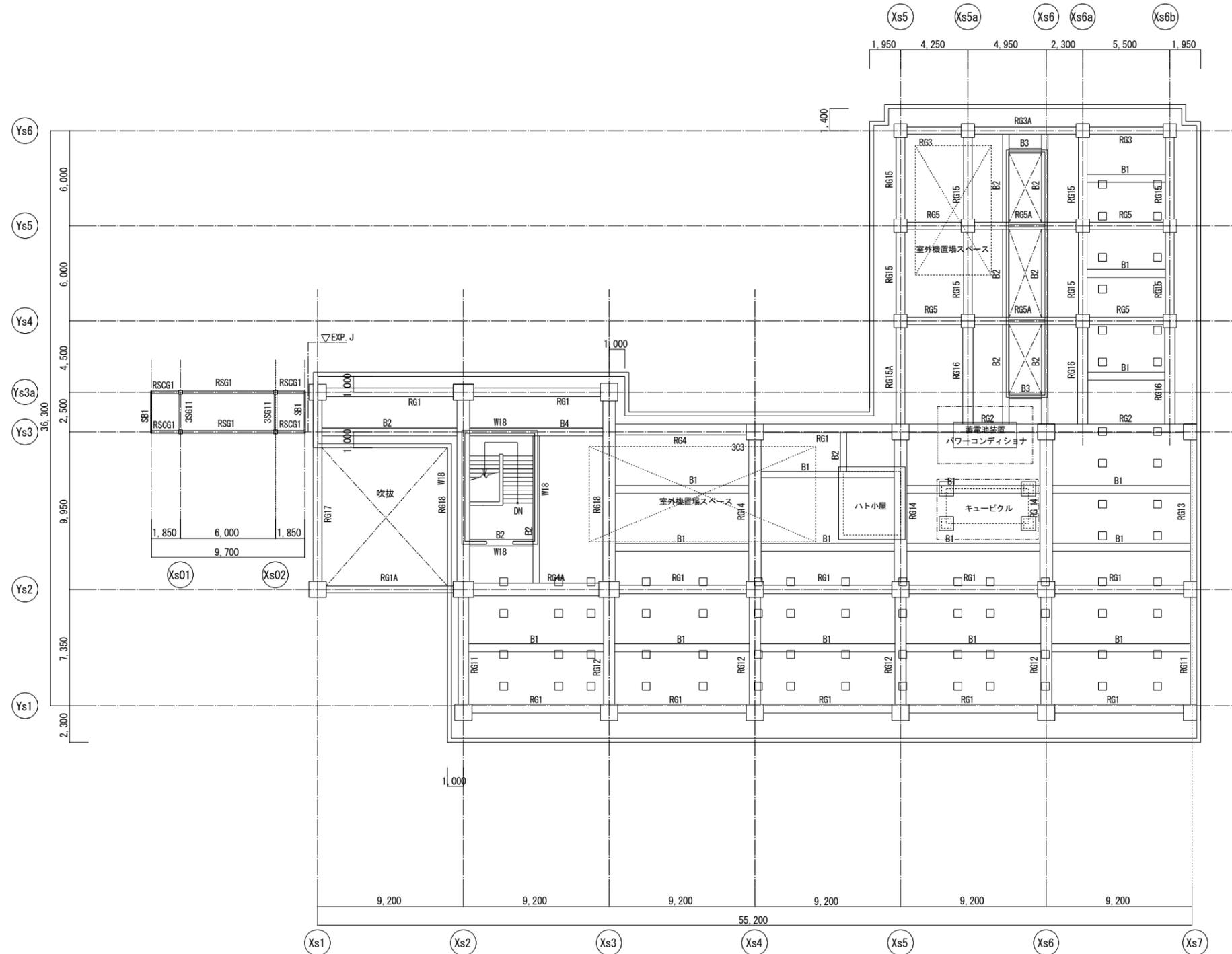


3階梁床伏図 1/150

- 特記なき限り、下記に依る。
- ・ 梁天端は、FL-15とする。
 - ・ 屋内階段踊り場及び庇のスラブレベルは、意匠図による。
 - ・ ◀ は耐震鉛直スリットを示す。(3方完全)
 - ・ △ は耐震水平スリットを示す。(3方完全)
 - ・ () 内はFLからの梁天端レベルを示す。
 - ・ ■ コンクリート壁W18を示す。

1. 構造計画概要

1-6. 仮定断面

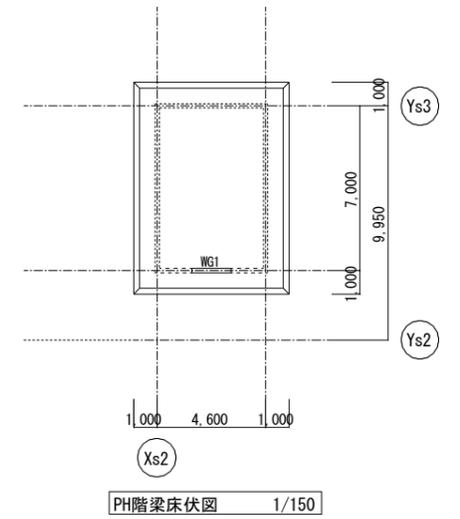


R階梁床伏図 1/150

特記なき限り、下記に依る。

1 梁天端は、FL±0とする。

2 屋内階段踊り場及び底のスラブレベルは、意匠図による。

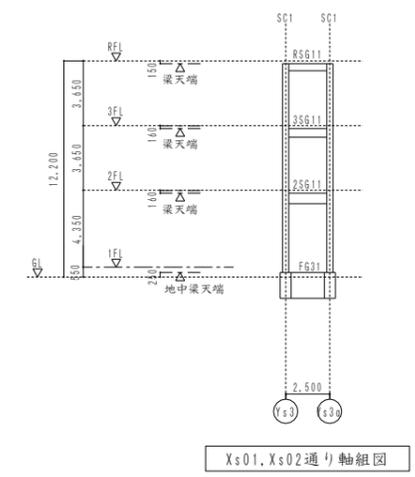
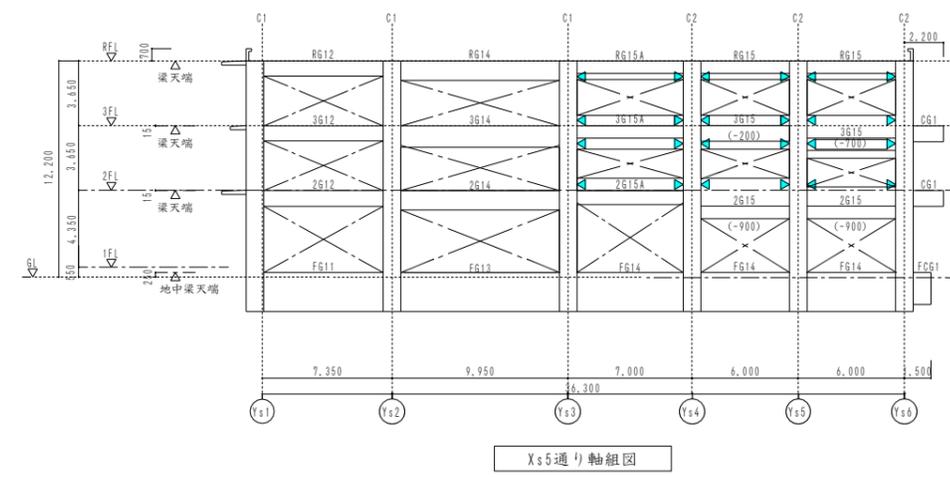
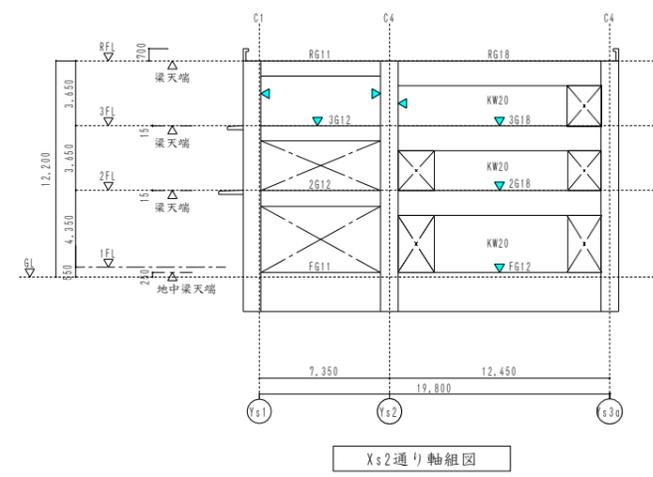
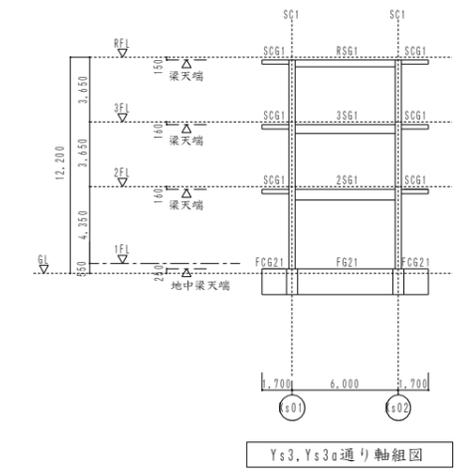
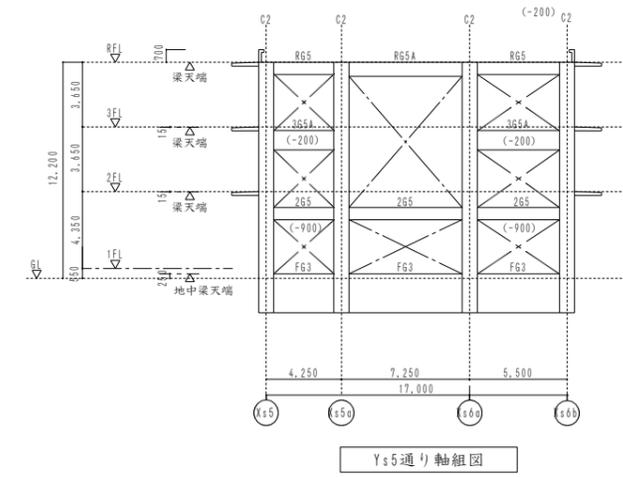
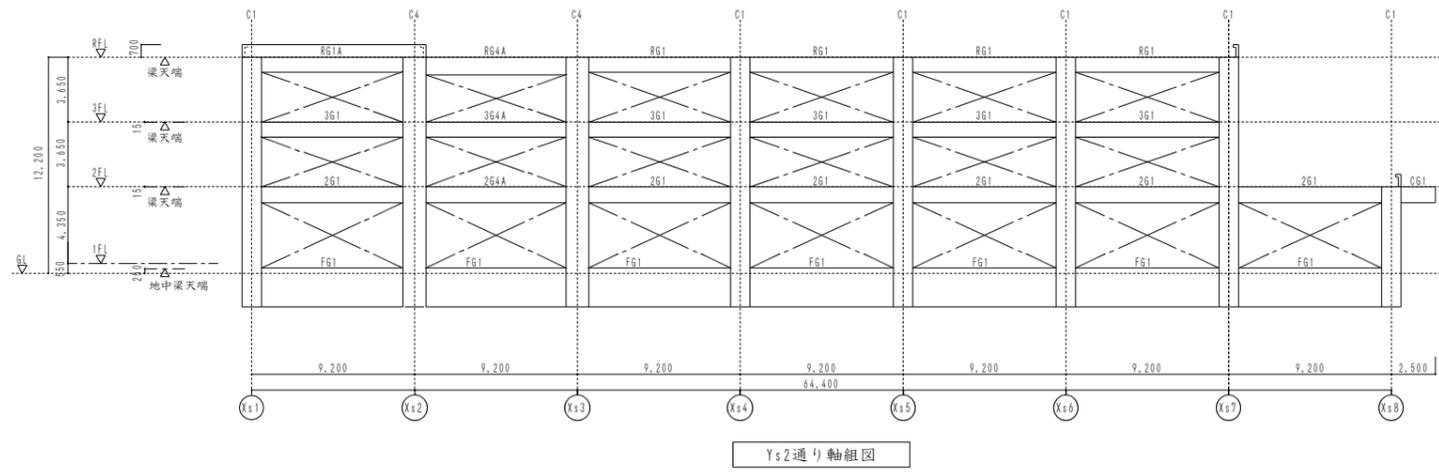


PH階梁床伏図 1/150

1. 構造計画概要

1-6. 仮定断面

(2) 軸組図



- 特記なき限り、下記に依る。
- 1 一般梁天端は、FL-15とする。
 - 2 基礎梁天端は、設計GL+250とする。
 - 3 壁はW18とする。
 - 4 ◀印は耐震スリット(完全)を示す。
 - 5 ()内はFLからの梁天端レベルを示す。

1. 構造計画概要

1-6. 仮定断面

(3) 断面リスト

■南校舎：RC造

柱

符号	B×D
C1	1100×1000
C2	850×850
C3	1100×1000
C4	1300×1000
C5	1100×1100

基礎梁

符号	B×D
FG1	900×2200
FG2	900×2200
FG3	800×2200
FG11	900×2200
FG12	900×2200
FG13	900×2200
FG14	800×2200
FCG1	600×1800

大梁

符号	G1	G1A	G2	G3, G5	G3A	G4	G4A	G5A
RF	550×850	450×850	550×950	450×700	450×800	700×850	800×1000	450×850
3F	550×850		550×950	450×700	450×700	550×850	650×850	500×1000
2F	550×900	550×900	650×950	450×700	550×700	550×900	650×900	500×1100

符号	G11 (G11A)	G12 (G12A)	G13	G14	G15, G15A	G16	G17	G18
RF	650×850	700×850	650×1000	800×1100	550×700	650×700	550×850	800×1400
3F	650×850	700×850	650×1000	800×1100	550×700	650×700	700×1200	800×1400
2F	650×900	700×900	650×1100	800×1100	550×700	650×700	700×1200	800×1400

基礎小梁

符号	B×D
FB1	300×2500
FB2	400×2500
FB3	500×2500

片持ち梁・小梁

符号	B×D
CG1	600×900
B1	500×700
B2	400×600
B3	300×600
B4	700×1200

壁

符号	t
W15	t=150
W18	t=180
KW20	t=200
KW22	t=220

スラブ

符号	t
S1	t=150
S2	t=200
CS1	t=150
CS2	t=230
FS1	t=250

■渡り廊下：S造

柱

SC1	□-350×350×16 (BCR295)
-----	-----------------------

大梁・片持ち梁・小梁

RSG1, RSG11	H-400×200×8×13 (SN400B)
3SG1, 3SG11	H-500×200×10×16 (SN400B)
2SG1, 2SG11	H-600×200×11×17 (SN400B)
SCG1	H-244×175×7×11 (SN400B)
SB1	H-150×75×5×7 (SS400)

基礎梁

符号	B×D
FG21	400×1200
FG31	400×1200
FCG1	400×1200

デッキ合成スラブ

S1	t=130
CS1	t=130

1. 構造計画概要

1-7. 長寿命化対策 【北校舎】

(1) 耐震診断の履歴

- 昭和63年 3月 耐震診断 2次診断 (社) 神奈川県建築士事務所協会評定取得
現地調査不明
- 平成11年11月 耐震補強 2次診断 評定機関不明
現地調査実施 (圧縮強度試験、中性化試験、ひび割れ調査)
主な補強概要： 枠付きK型ブレース 11箇所
構造スリット 63箇所
- 令和6年10月 劣化調査
主な調査内容： 圧縮強度試験、中性化試験、はつり調査(中性化、かぶり、鉄筋錆、ひび割れ、不同沈下)
尚、平成11年の現地調査では工期に関係なくコアが各階3本採取されており、本調査では新基準による耐震診断で実況に応じたコンクリート強度を採用するため、工期毎に各階3本とし、昭和53年を各階1本、56年を各階2本とした。

(2) 調査結果

● 圧縮強度試験 設計基準強度 $F_c=210\text{kg/cm}^2$ (20.6N/mm²)

北棟⑬						北棟増築⑯					
階数	供試体番号	圧縮強度補正後 X (N/mm ²)	平均値 X_{mean}	推定強度 σ_{BD}	採用値	階数	供試体番号	圧縮強度補正後 X (N/mm ²)	平均値 X_{mean}	推定強度 σ_{BD}	採用値
4F	4-A	33.1	31.6	30.8	26.25*1	3F	⑯-3F-1	26.5	27.2	26.1	26.1
	4-B	29.9					⑯-3F-2	25.4			
	4-D	31.7					3-C	29.6			
3F	⑬-3F	25.2	28.5	26.8	26.25*1	2F	⑯-2F-1	17.7	18.7	16.7	16.7
	3-A	28.5					⑯-2F-2	15.2			
	3-B	31.7					2-C	23.3			
2F	⑬-2F	27.1	31.8	29.8	26.25*1	1F	⑯-1F-1	31.9	25.8	23.1	23.1
	2-A	34.5					⑯-1F-2	21.3			
	2-B	33.9					1-C	24.3			
1F	⑬-1F	28.0	29.7	28.9	26.25*1						
	1-A	30.0									
	1-B	31.0									

*1: $F_c \times 1.25 = 26.25\text{N/mm}^2$ とする。

⑬棟はいずれのコアも設計基準強度を超えており、⑯棟は2階で設計基準強度を下回ったが、低強度コンクリートではなかった。

● 中性化試験及び鉄筋錆

平成11年時現調結果(コア採取による)：4.0~31.2mm(平均14.3mm)

⑯棟2Fのみかぶり厚さの標準値(30mm)を超える

令和6年時劣化調査結果(はつり調査による)：⑬棟 0~46.0mm(平均13.7mm) かぶり平均66.6mm

⑯棟 19.0~57.0mm(平均37.1mm) かぶり平均46.5mm)

鉄筋錆のグレードは⑬棟1.0、⑯棟2/4か所0.8である。

中性化の進行予測(平均値からの推測)

⑬棟 $A=13.7/\sqrt{46}=2.0$ $T=2.0 \times \sqrt{76}=17.4\text{mm} < 66.6\text{mm}$ 30年後中性化は鉄筋位置まで達しない。

$A=37.1/\sqrt{43}=6.1$ $T=6.1 \times \sqrt{73}=56.4\text{mm} > 46.4\text{mm}$ 30年後中性化は鉄筋位置まで達する。

⑬棟は中性化深さは小さく、鉄筋錆も認められず、良好な状態である。

⑯棟は中性化深さの平均が30mmを超えたが、平均かぶり厚さ以下であり、また一部の鉄筋錆のグレードが0.8となったが、程度は軽微で、中性化に起因するものではないと判断される。

● ひび割れ調査(外観劣化調査)

全体的に著しい劣化は確認されなかったが、局部的に補修の必要な部位が散見された。

◇ 主な劣化状況

外壁の開口周囲やパラペット等に乾燥収縮と思われる軽微なひび割れが散見された。特に⑯棟はひび割れ幅が0.3mm以上とやや大きいものがあり、一部にひび割れからの漏水跡があった。また錆汁も確認されている。

内壁の梁や壁にも軽微なひび割れは認められ、モルタルの浮き、塗装の剥がれや浮き、天井の漏水跡なども確認された。

屋上パラペットのあご裏や庇の上裏等に部分的ではあるが爆裂して鉄筋が露出していた。また屋上防水の目地シールが劣化してほぼ全域で突出している。なども確認された。

● 不同沈下調査

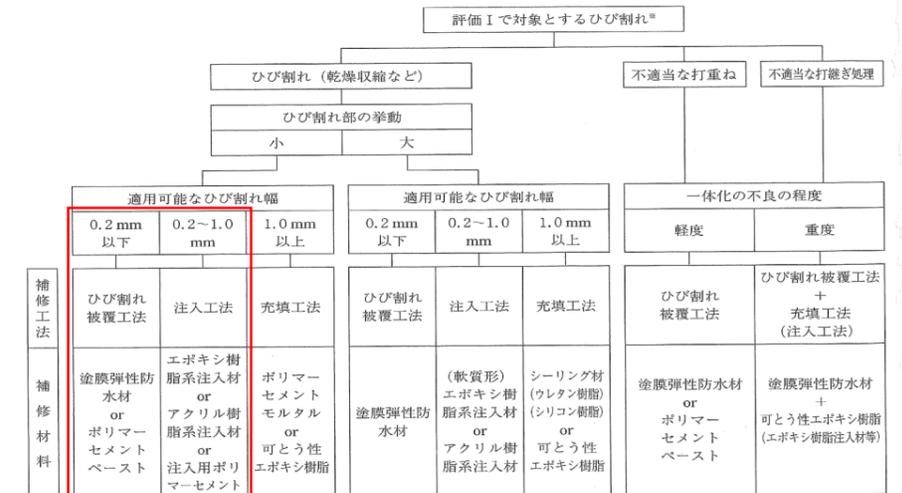
平成11年現地調査及び令和6年劣化調査共に、不同沈下は生じていないと判断される。

(3) 長寿命化対策

現地調査及び劣化調査結果を総合的に勘案して以下の長寿命化対策を行う。

現状中性化深さは鉄筋位置まで達していないが、長寿命化によって進行は避けられず、ひび割れから侵入する水分によって鉄筋腐食は一段と加速するため、ひび割れ補修を中心に対策する。

- ひび割れ補修
ひび割れ幅0.2mm以上のひび割れに対して補修を行う。
0.2mm以下 ひび割れ被覆工法
0.2mmを超える 注入工法
- 剥落部の断面修復
パラペットあご裏、庇上裏等コンクリート剥落部
- モルタル浮き補修
ボンドピニング工法等
・モルタルの浮いている範囲を調査の上、工法を選定する。
・内外部とも調査対象とする。
- 内部塗装の補修
- 屋上防水のシーリング打ち換え



※「評価Iで対象とするひび割れ」とは乾燥収縮や水和熱によるひび割れなど、竣工から数年内には収束すると考えられるひび割れをさす

図 5.5.2-1 ひび割れ補修工法の選定例¹⁾

◇参考：ひび割れ補修工法の選定例(コンクリート診断技術抜粋)