

ガラス固化技術開発施設建設工事報告書
開発棟建築工事

Construction Report of Tokai Vitrification Facility
Construction of Main Process Building

1993年1月

動力炉・核燃料開発事業団
東海事業所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-11 茨城県那珂郡東海村大字村松4-33

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所 技術開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to: Technology Management Section, Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation, 4-33 O-aza-Muramatsu, Tokai-mura, Naka, Ibaraki-ken, 319-11, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation)

ガラス固化技術開発施設建設工事報告書
開発棟建築工事
Construction Report of Tokai Vitrification Facility
Construction of Main Process Building

山本 勝*¹, 新沢 幸一*¹, 真道 隆治*¹
室川 佳久*², 上野 勉*², 小椋 正己*¹
石川 一富*², 小田内浅二*², 相沢 重樹*²
本橋 昌幸*¹, 狩野 元信*³, 大山 康昌*¹
三宮 都一*¹, 田地 弘勝*⁴, 瓜生 満*¹

要 旨

ガラス固化技術開発施設（以下「本施設」という）は、昭和63年より建設を開始し、開発棟建築工事、管理棟工事、付属排気筒工事から成る建築工事については、平成3年2月を以て完了した。本報は、本施設建築工事のうち、主要プロセス機器を内包する開発棟建築工事について報告するものである。本報の主要な内容は次のとおりである。

- (1) 本施設開発棟建家の概要
- (2) 契約の内容
- (3) 開発棟工事の概要とその詳細内容
- (4) 国の使用前検査と動燃の自主検査
- (5) 許認可業務内容
- (6) 施工上の検討事項
- (7) 反省と今後の課題

*1：建設工務管理室

*4：（現）本社 工務建設室

*2：（現）環境施設部 処理第3課（TVS）

*3：（現）本社 核燃料サイクル技術開発部業務課

目 次

1. はじめに	1
2. 開発棟建家の概要	2
3. 開発棟工事の概要	2 9
3.1 工事契約	2 9
3.2 建築工事工程	2 9
3.3 建家工事の概要	3 2
1) 土工事	3 3
2) 鉄筋コンクリート工事	3 6
3) 鉄骨工事	4 6
4) 防水工事	5 5
5) 金具工事	5 5
6) 建具工事	5 6
7) 塗装工事	5 6
8) 内装工事	6 5
9) 地耐力度の測定	6 8
4. 動燃の立会検査と国の使用前検査	8 1
4.1 動燃の立会検査	8 1
4.2 国の使用前検査	8 1
4.3 建家工事に要した人工	9 0
5. 建家工事に係る許認可	9 2
5.1 設計及び工事の方法の認可	9 2
5.2 建築確認申請	9 2
6. 施工上の検討事項	9 3
7. 反省と今後の課題	9 5
8. 謝 辞	9 7

1. はじめに

ガラス固化技術開発棟（以下「開発棟」という。）建築工事は、昭和63年6月より現地工事を開始し、約36ヶ月の工期を要して、平成2年2月に完了した。

開発棟は、ガラス固化技術の開発を行うための主工程すべてを納めた鉄骨鉄筋コンクリート造の地下2階、地上3階建ての建物であり、再処理工場敷地内の既設高放射性廃液貯蔵場の西側に建設した。

本報告書では、開発棟工事の着工から許認可、建設工事について取りまとめて報告する。

本報告の主な内容は、以下の通りである。

- (1) 開発棟建家の概要
- (2) 契約内容
- (3) 開発棟建設工事の概要
- (4) 国の使用前検査と動燃の自主検査
- (5) 許認可業務内容
- (6) 施工上の検討事項
- (7) 反省と今後の課題

2. 開発棟建家の概要

開発棟は、再処理工場敷地内の高放射性廃液貯蔵場及びクリプトン回収技術開発施設に隣接して設置した、地下2階地上3階建ての鉄筋コンクリート造で、延床面積約12,000㎡の施設である。(図-2.1参照)

ガラス固化技術開発施設は、高放射性廃液貯蔵場に貯蔵している廃液を安定で取扱いが容易な形態であるガラス固化体にするための技術開発を目的とした施設であり、開発棟は、その主工程のすべてを内包した建家である。

開発棟の各階平面図及び主要断面図を図-2.2～図-2.10.4に示す。又、開発棟の主要概要を表-2.1に示す。

開発棟は、他の再処理施設と同様に耐震性を考慮して、基盤(第3紀層砂質頁岩)を約12m程掘り下げたベタ基礎上に高さ約3.7mの二重スラブを設け基礎とした。(図-2.2)

本施設の主要工程である、受入、濃縮、ガラス固化、オフガス処理系等の各工程設備を収納した固化セル(R001)は、地下2階部分に設置し、地上部分までの吹抜け構造とした。又、ガラス固化した固化体を保管する保管ピット(420本保管:6本/ピット×70ピット)は同様に地下2階に設置し、地上部分までの吹抜け構造としている。

これらのセル以外の低レベル放射性廃液の蒸発処理セル、低レベル放射性廃液の貯槽セル等のセルについては、地下2階の固化セル東側に配置した。

地下2階部分には、固化セル(R001)、保管セル(R002)等の主プロセス工程のセル及び低放射性廃液蒸発セル、低放射性廃液貯蔵セル等を中心に、その周りを廃気処理室(A012)や保守区域(A018)を取り囲むように配置している。

開発棟の鳥瞰図を図-2.11に示す。又、図-2.12.1～図-2.12.4に保管ピットの概念図を示す。

保管ピットは約560φの配管(SUS304)を5×14のマス目に配置しピット構造としたもので、1ピットあたり6本(合計420本)の保管能力を有している。

地下1階部分には、再処理工場からの高放射性廃液を受け入れるための配管トレンチ(T21)を設けるとともに各プロセス配管の配管分岐室を集中して配置した。

配管トレンチ(T21)は、開発棟と再処理工場高放射性廃液貯蔵場との間を結ぶトレンチで、高放射性廃液配管(二重管)を内包する。トレンチ本体は、耐震上の観点から開発棟本体と切り離れた構造とし、基礎を独立のベタ基礎とした。

トレンチと開発棟及び既設部分との取合部は、地震時に於ける最大変位を考慮して、50mmのエキスパンションを設けた。

配管トレンチの概要図を図-2.13.1～図-2.13.5に示す。

1階部分は、物及び人の出入りのための室（あるいはセル）並びに分析、保守を行うための室（セル）から構成されている。

開発棟への人の出入りは、通常ガラス固化技術管理棟との間に設けた連絡通路より行い、W165の通路を經由し、W160更衣室にて管理区域内専用作業服に着替え、モニタ室（G143）を經由して、開発棟各区域に移動する。アンバー区域の各室に移動するためには、通路（G145）を通り、更衣室（A111）でアンバー用の作業服に着替えた後、移動する。グリーン、アンバー各区域へ移動するための更衣は、すべて1階の更衣室で行われる。

操作室（G144）は、搬送セル（R102A, B）でのガラス固化体の移動状況、検査状況の監視、操作、除染セル（R101）での固化セルより搬出された機器の除染確認、分析セル（R103）でのガラス固化体及び高放射性廃液のサンプル分析、操作、監視等を遠隔で行なえるように、三方の壁面にしゃへい窓及びマスタースレーブマニプレータを配置し、上述した各セルが取り囲むようにし、1つの操作室で3セル分の操作、監視が行なえるようにした。

固化セルへのラック等機械の搬入は、トラックロック（W164）より行い、天井及び床に設けられた数台のクレーン及び台車を使用し、トラックロック（W164）→搬送室（A121）→保守室（A122）→機器補修室（A116）→除染セル（R101）を經由して固化セル内へ搬入される。

除染セルの床部（固化セルの天井）には、固化セルへの機材搬入用の気密ハッチが設けられている。

2階には、本施設プロセス工程の制御を行う制御盤及び遠隔操作機器の遠隔操作システムを設置した制御室（G240）、特別高圧変電所からの6.6KV高圧電源を受電する第11受変電設備を設置した電気室（W261, W260）及び本開発棟内建家換気系の排気フィルタを設置した排気フィルタ室（A211）を主要な室として配置している。

これらの室以外に、今回特に本施設特別エリアとして、見学者のための見学者ホール（W262）を制御室に隣接して配置した。このホールは制御室内並びに搬送室内状況をホールに設けたガラス窓越しに見学できるように配慮している。更に本施設の管理区域設定後であっても見学が可能なように管理棟からホールまでの直接ルートを設け、ホワイト区域とすることで、現状の再処理施設のように見学者が着替えなくとも、施設見学ができるようにした。

3階には、建家換気系の給気機械室（W360）、排気機械室（A311）及びプロセス用圧縮空気コンプレッサや冷凍機を設置したユーティリティ室（W362）を配置した。

これらの各室には、将来機器の保守等で送排風機等の交換が発生した場合に対応できるように、各々屋外への搬入口を設けている。又、給気機械室（W360）や、ユーティリティ室（W362）

のように汚染の発生のないホワイト区域については、作業員が着替えて入域する必要がないように1階からの直接階段（W166）を設けた。

表 - 2.1 開発棟の主要概要

	概 要
構 造	鉄骨鉄筋コンクリート造
階 段	地上3階, 地下2階, 塔屋1階
高 さ	地上高さ約2.6m, 地下深さ約1.8m
建築面積	約 2,600 m ²
延床面積	約 12,000 m ²
基 礎	二重スラブ, ベタ基礎 (着盤)

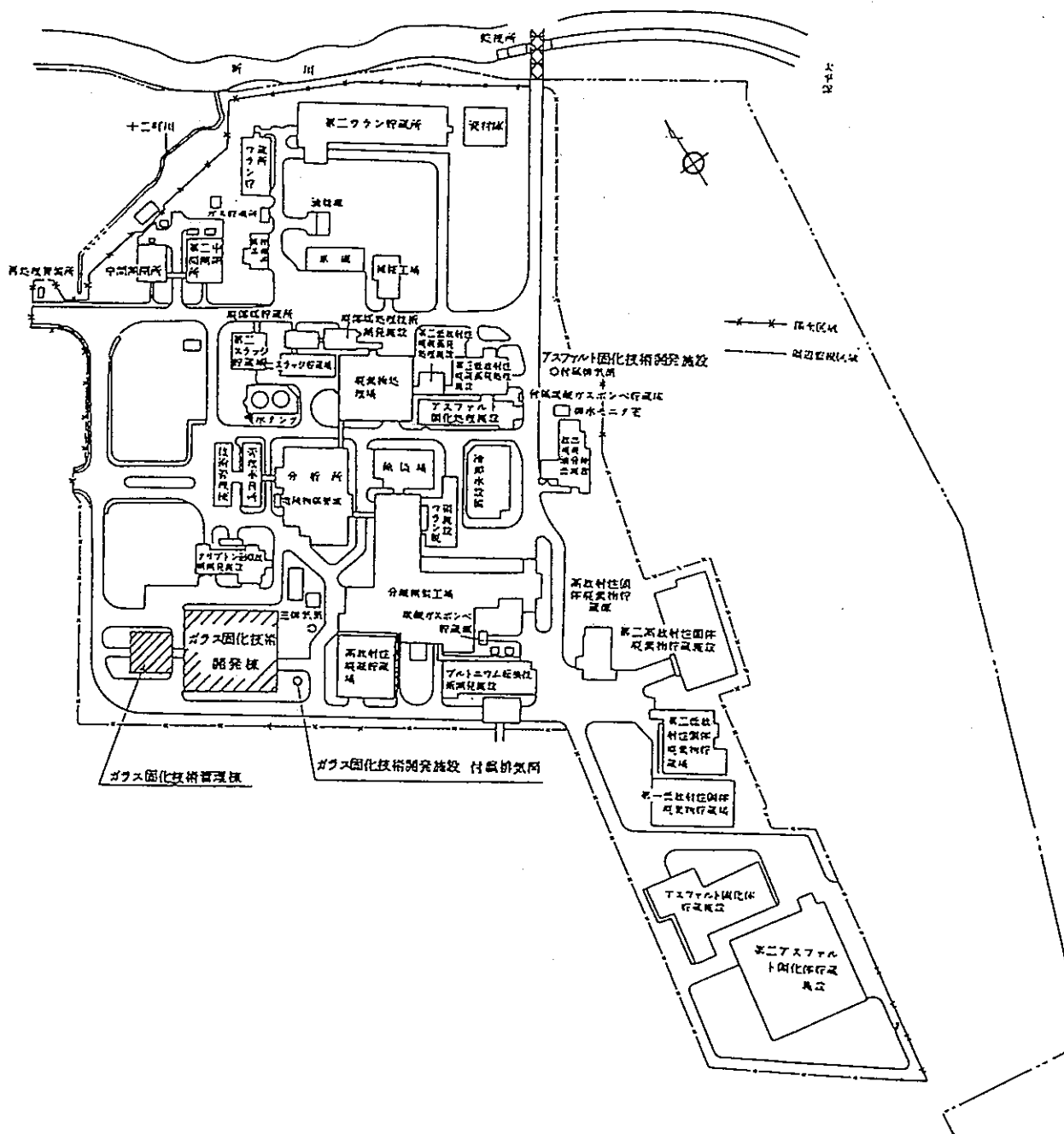


図-2.1 再処理施設の配置図

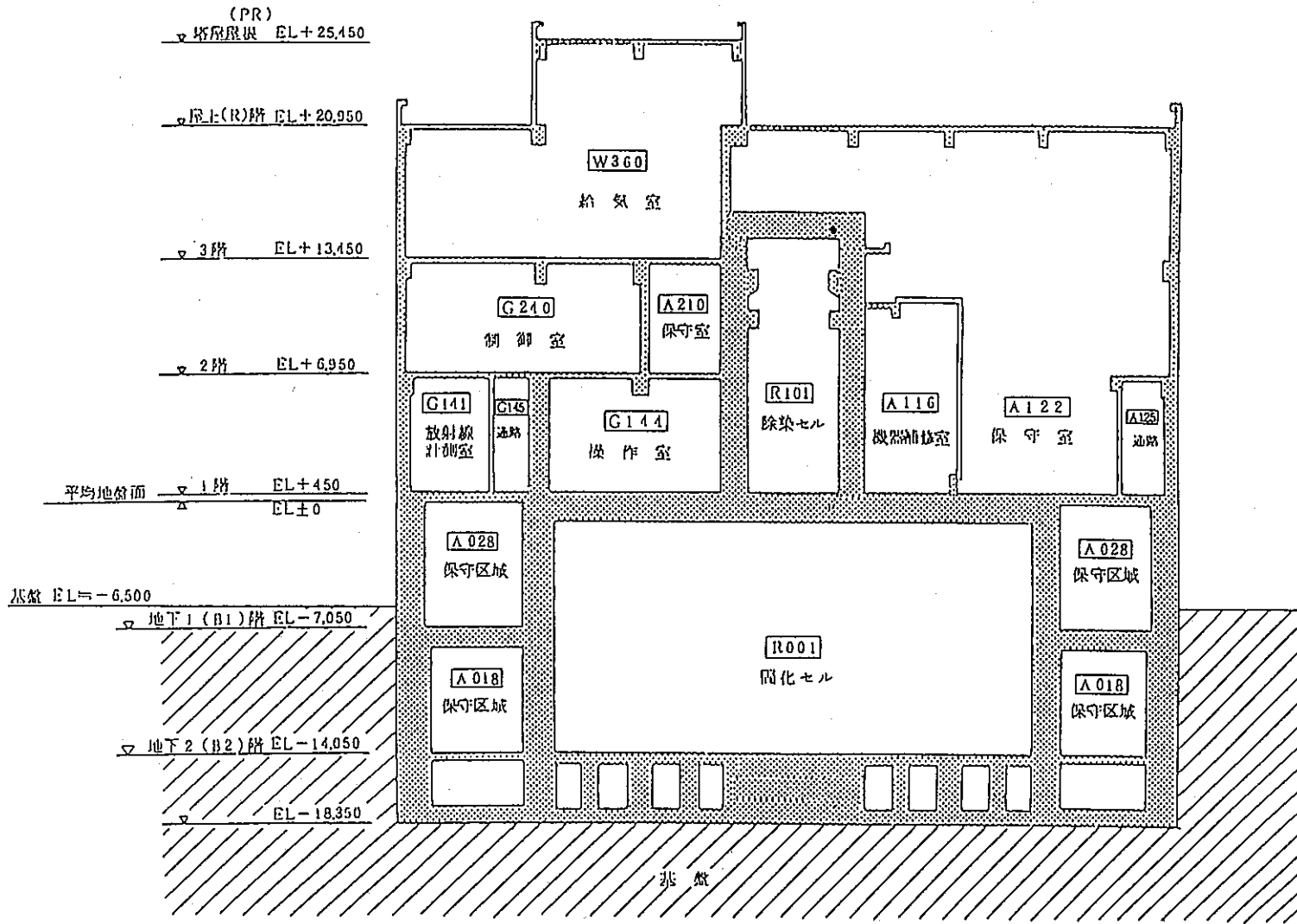


図-2.2 ガラス固化技術開発棟 着盤図

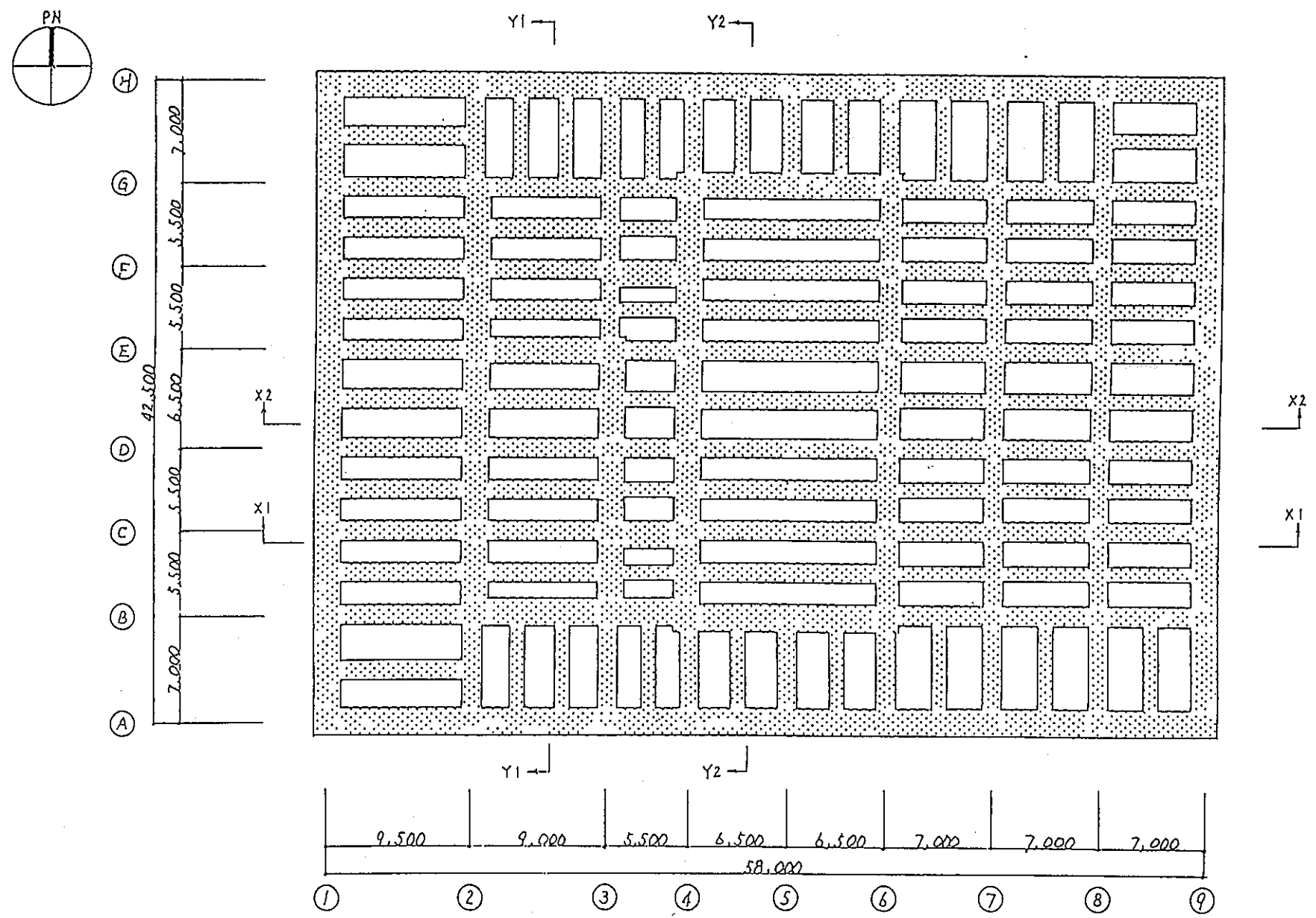


図-2.3 ガラス固化技術開発棟 基礎伏図

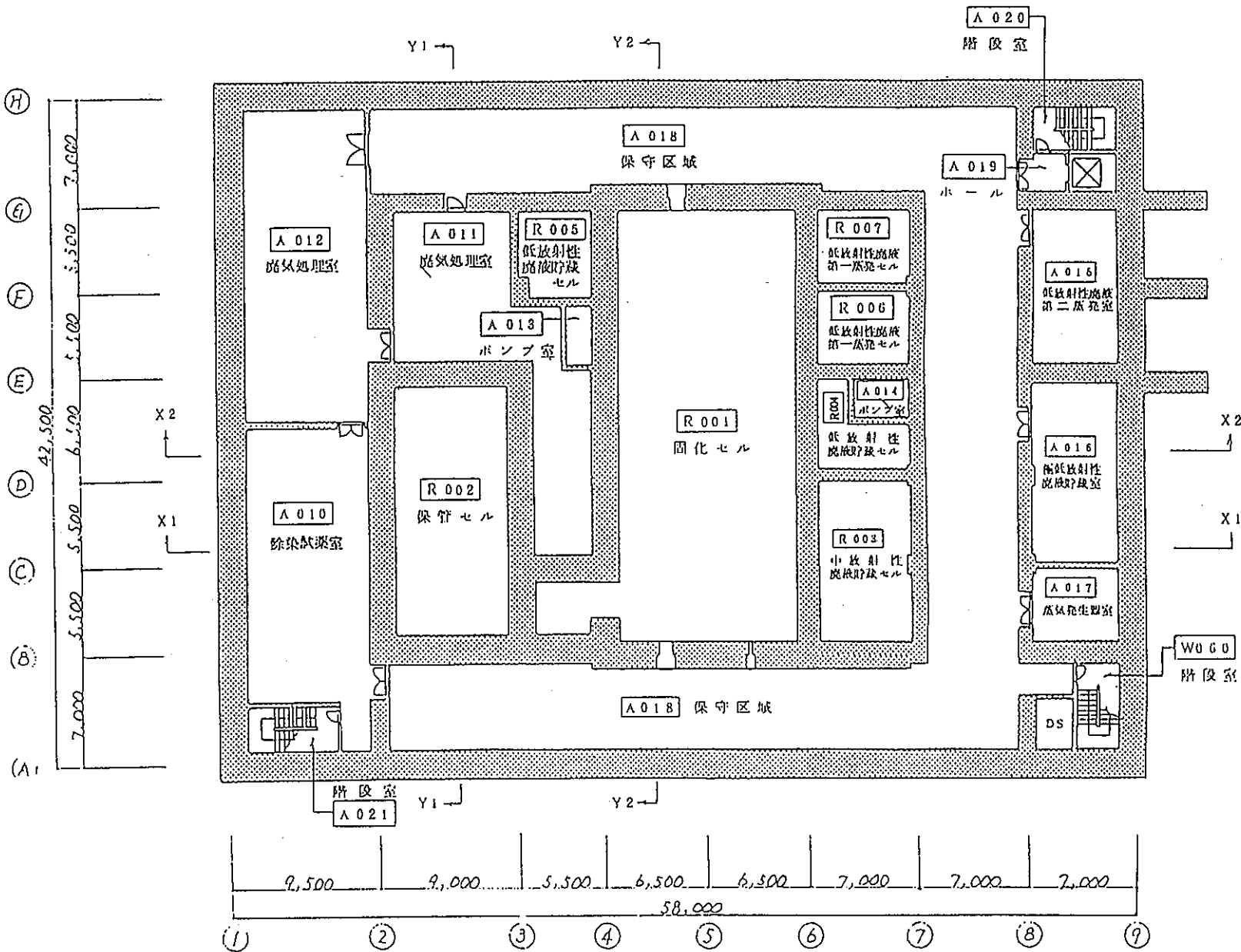
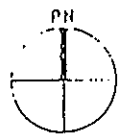


図-2.4 ガラス固化技術開発棟 地下2階平面図

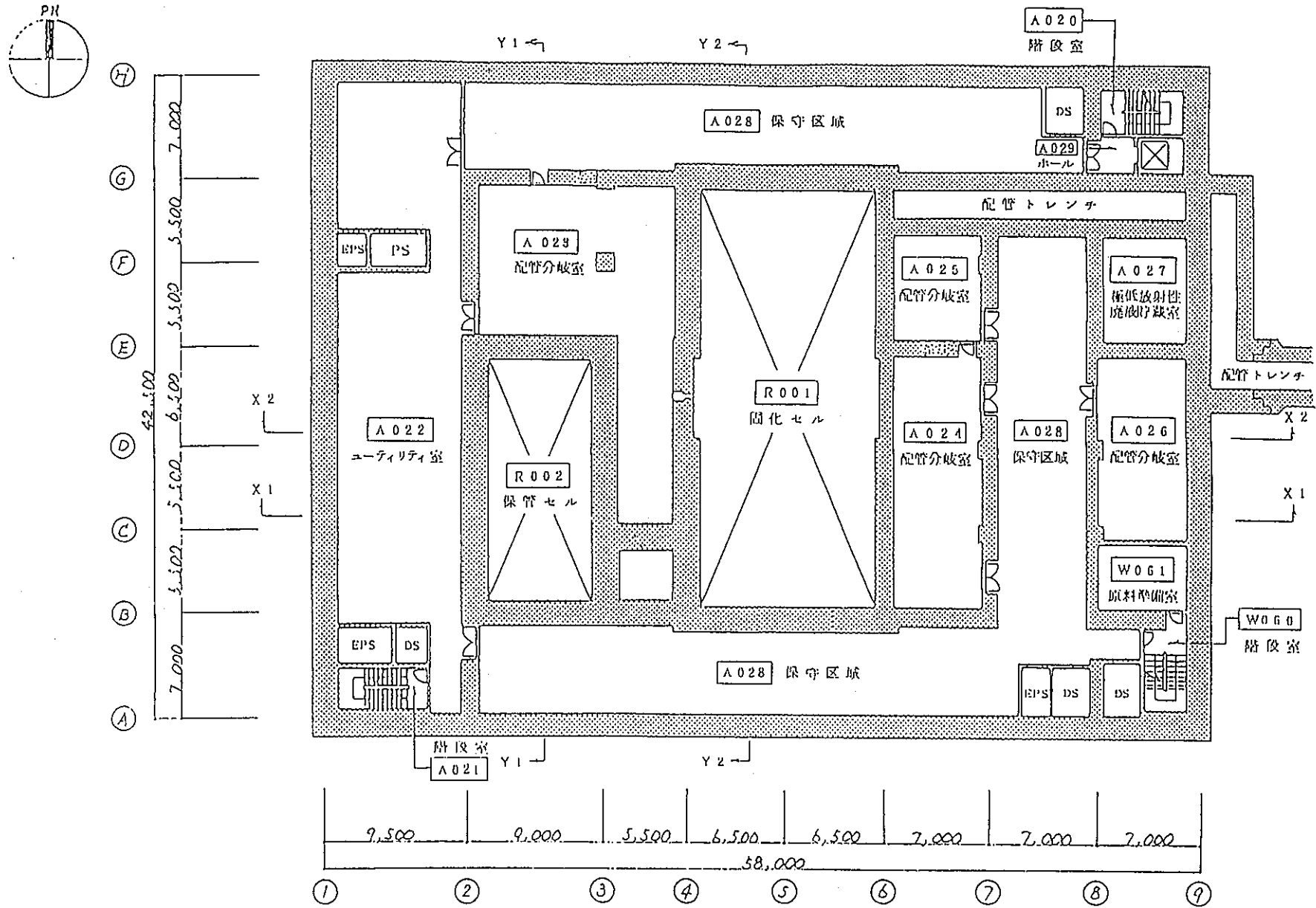


図-2.5 ガラス固化技術開発棟 地下1階平面図

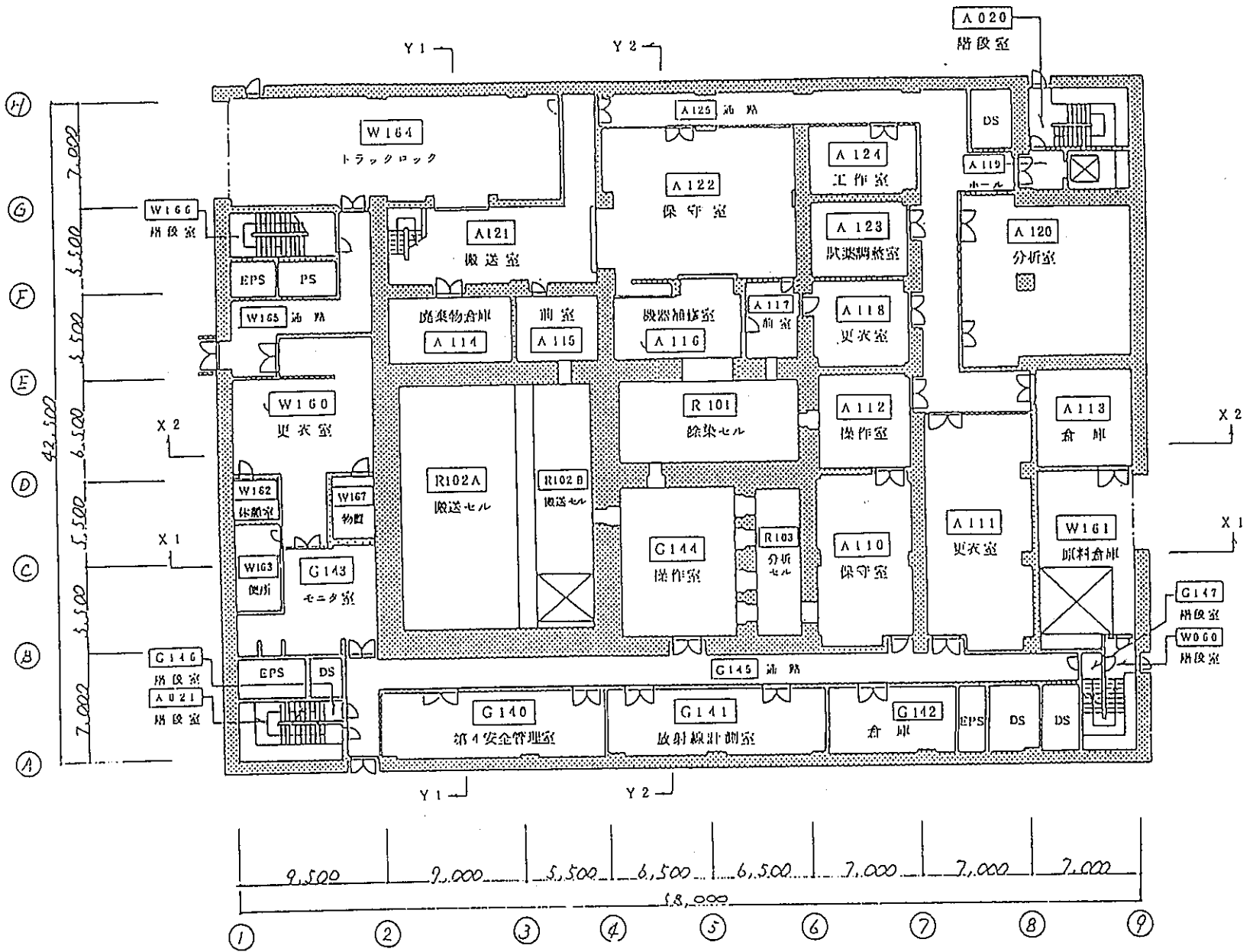
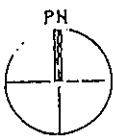


図-2.6 ガラス固化技術開発棟 1階平面図

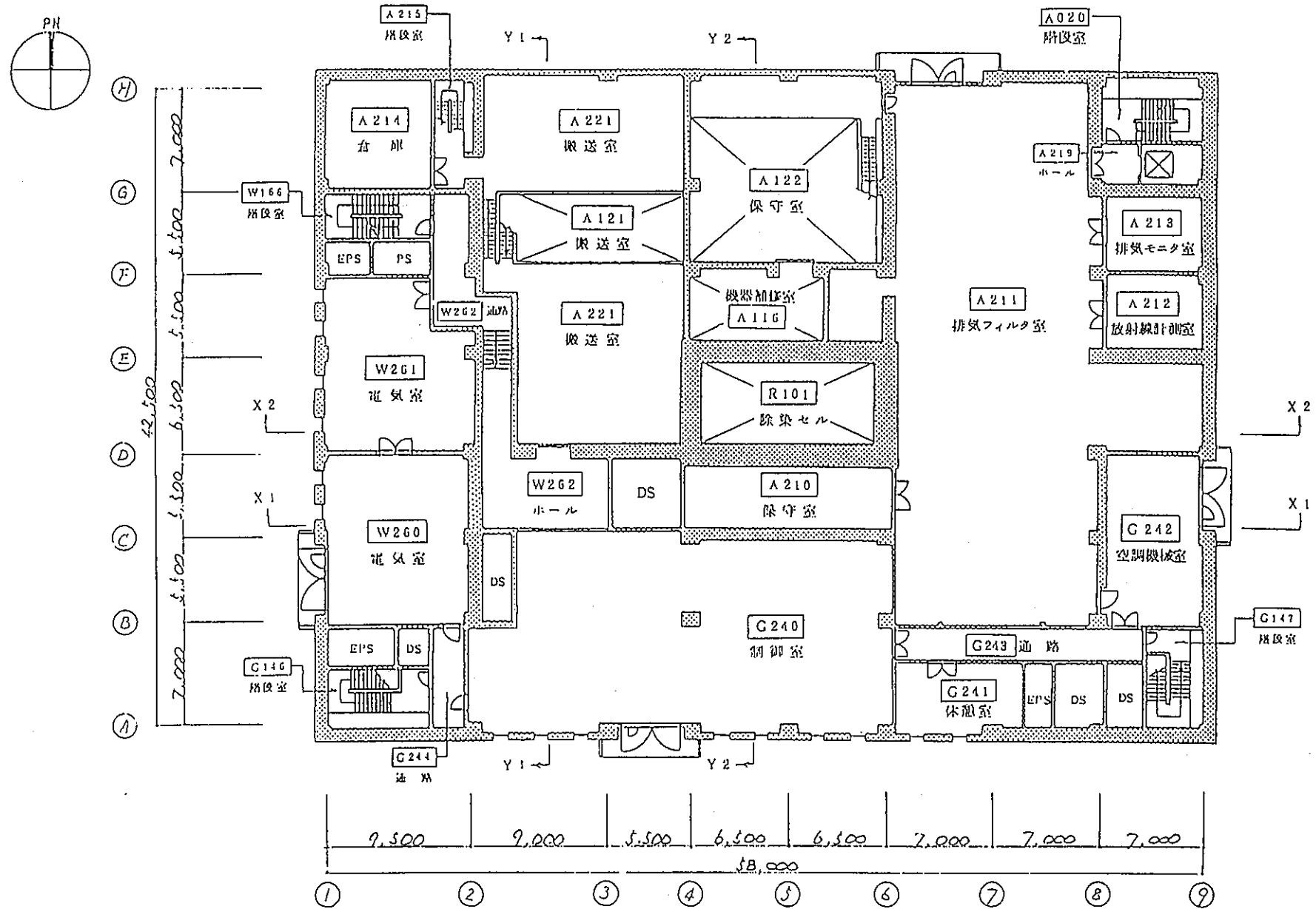


図-2.7 ガラス固化技術開発棟 2階平面図

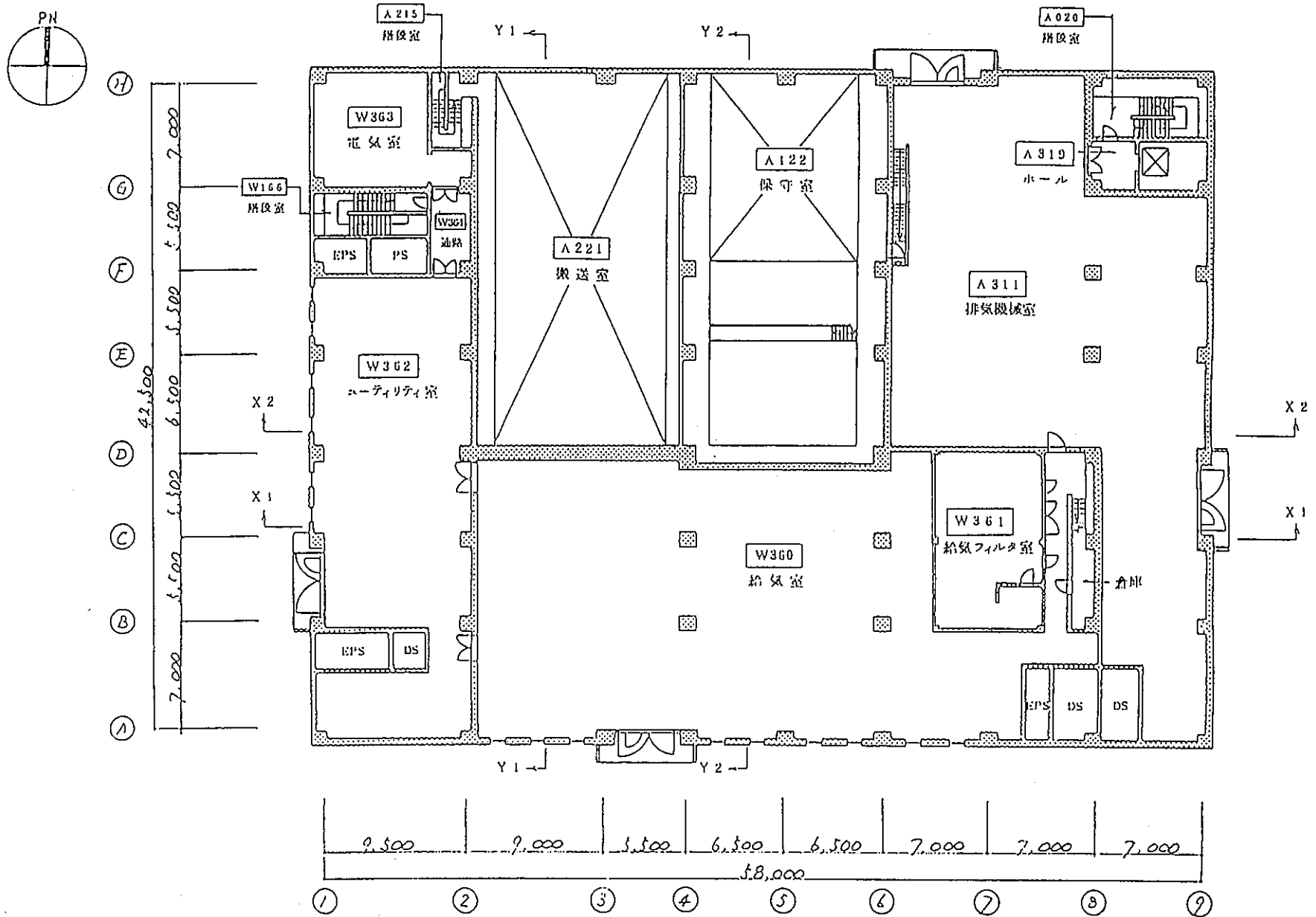


図-2.8 ガラス固化技術開発棟 3階平面図

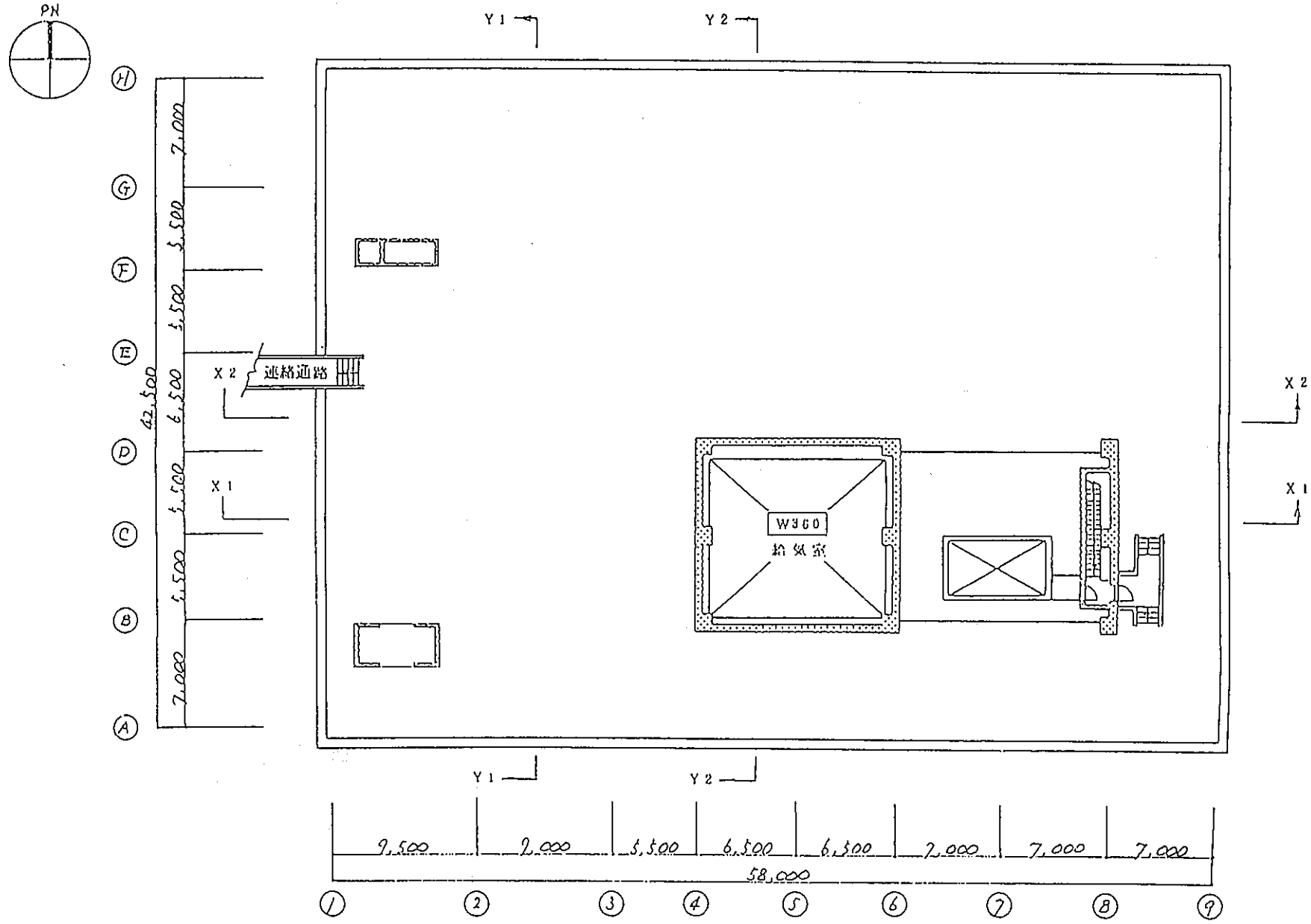


図-2.9 ガラス固化技術開発棟 屋上階平面図

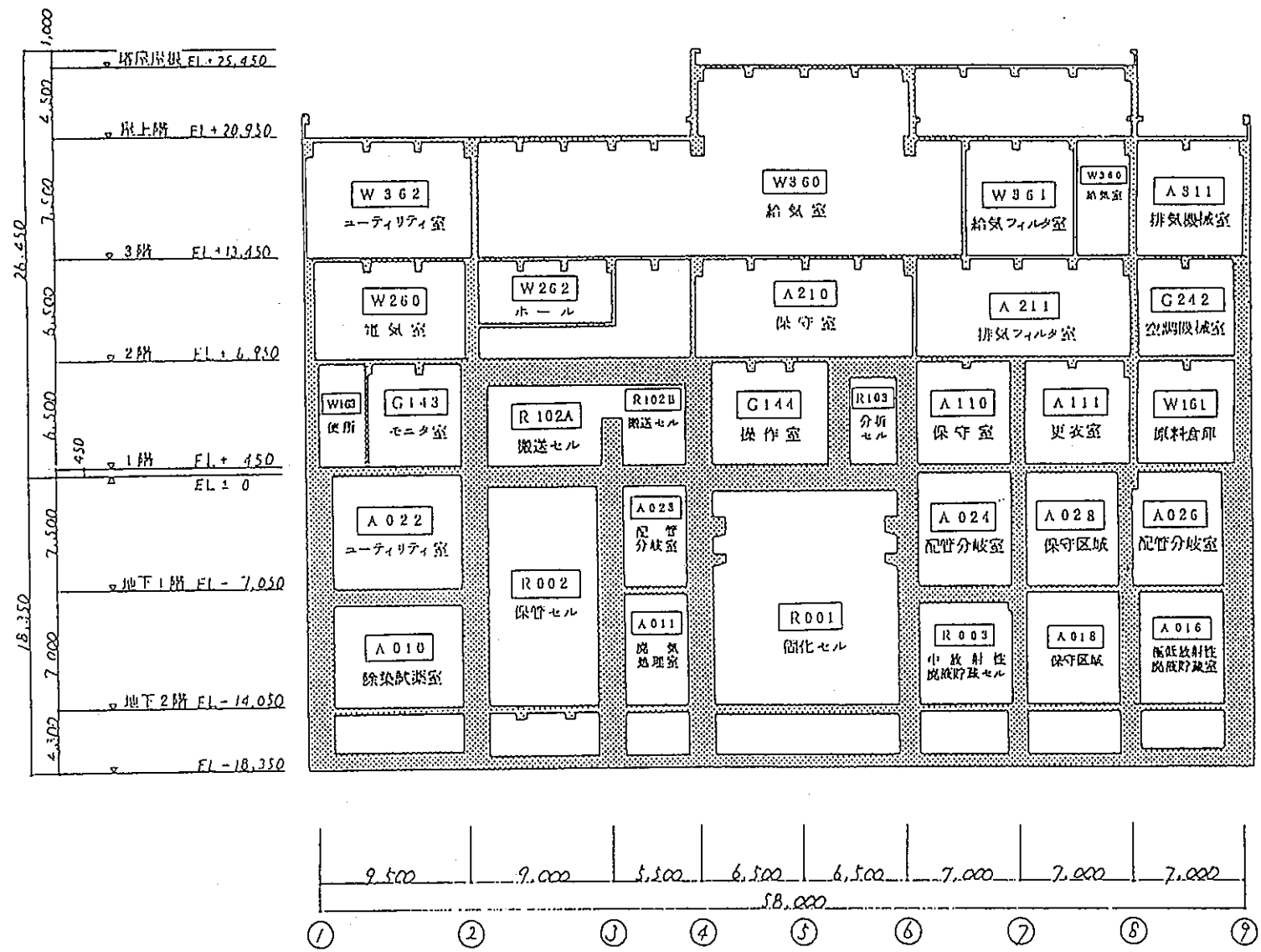


図-2.10.1 ガラス固化技術開発棟 断面図(1)

X1-X1 断面

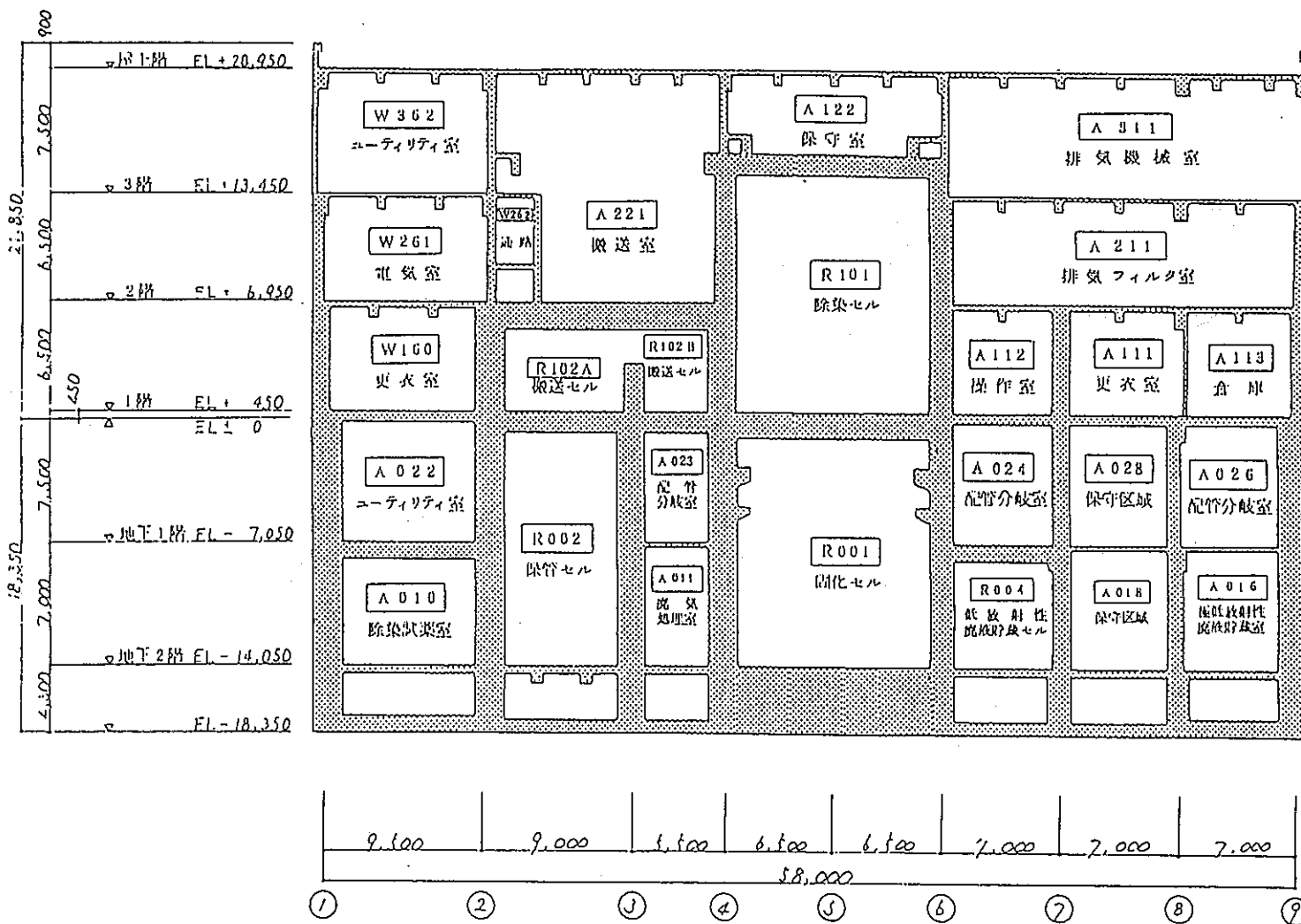


図-2.10.2 ガラス固化技術開発棟 断面図(2)

X2-X2断面

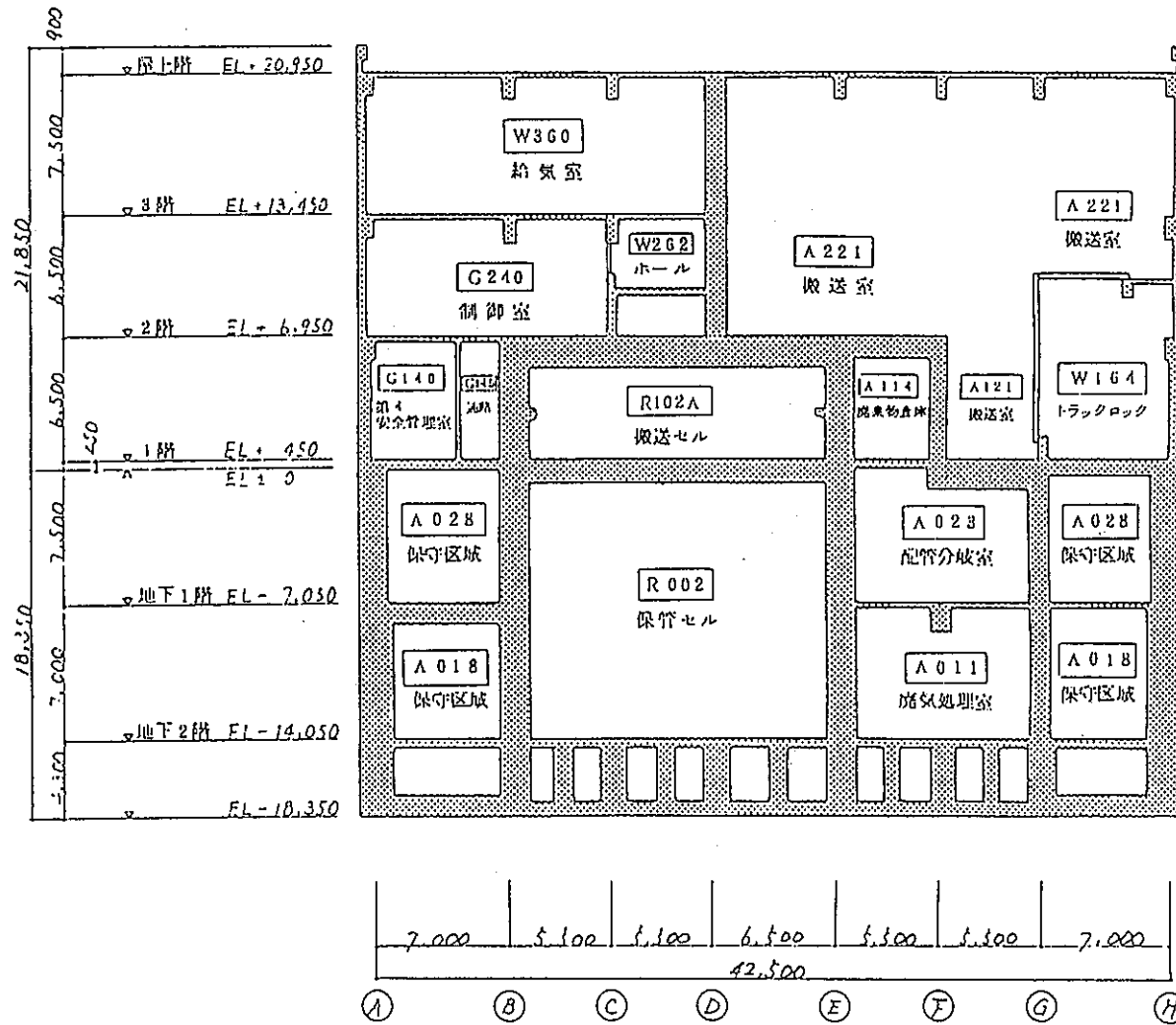


図-2.10.3 ガラス固化技術開発棟 断面図(3)

Y1-Y1断面

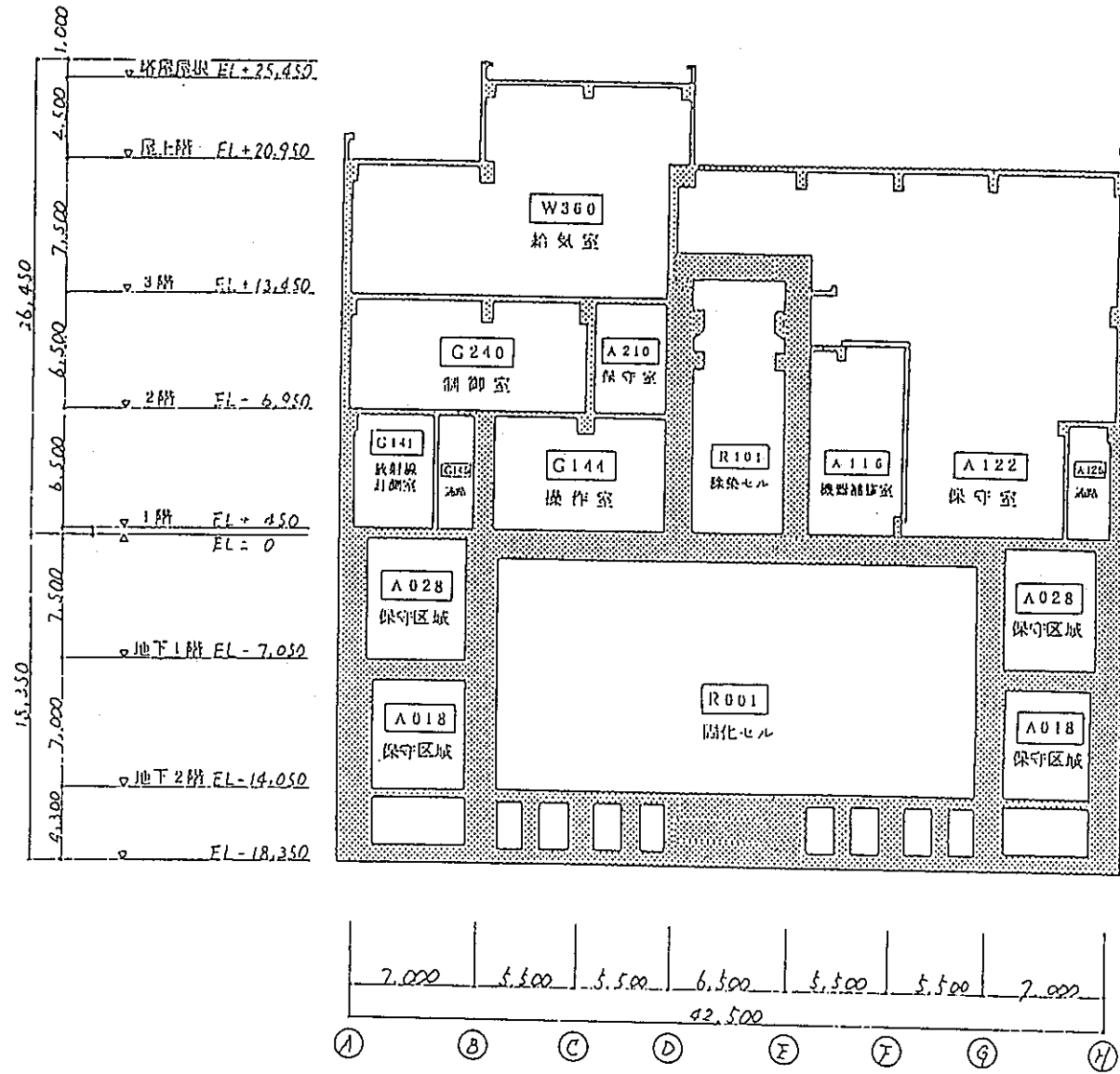


図-2.10.4 ガラス強化技術開発棟 断面図(4)

Y2-Y2 断面

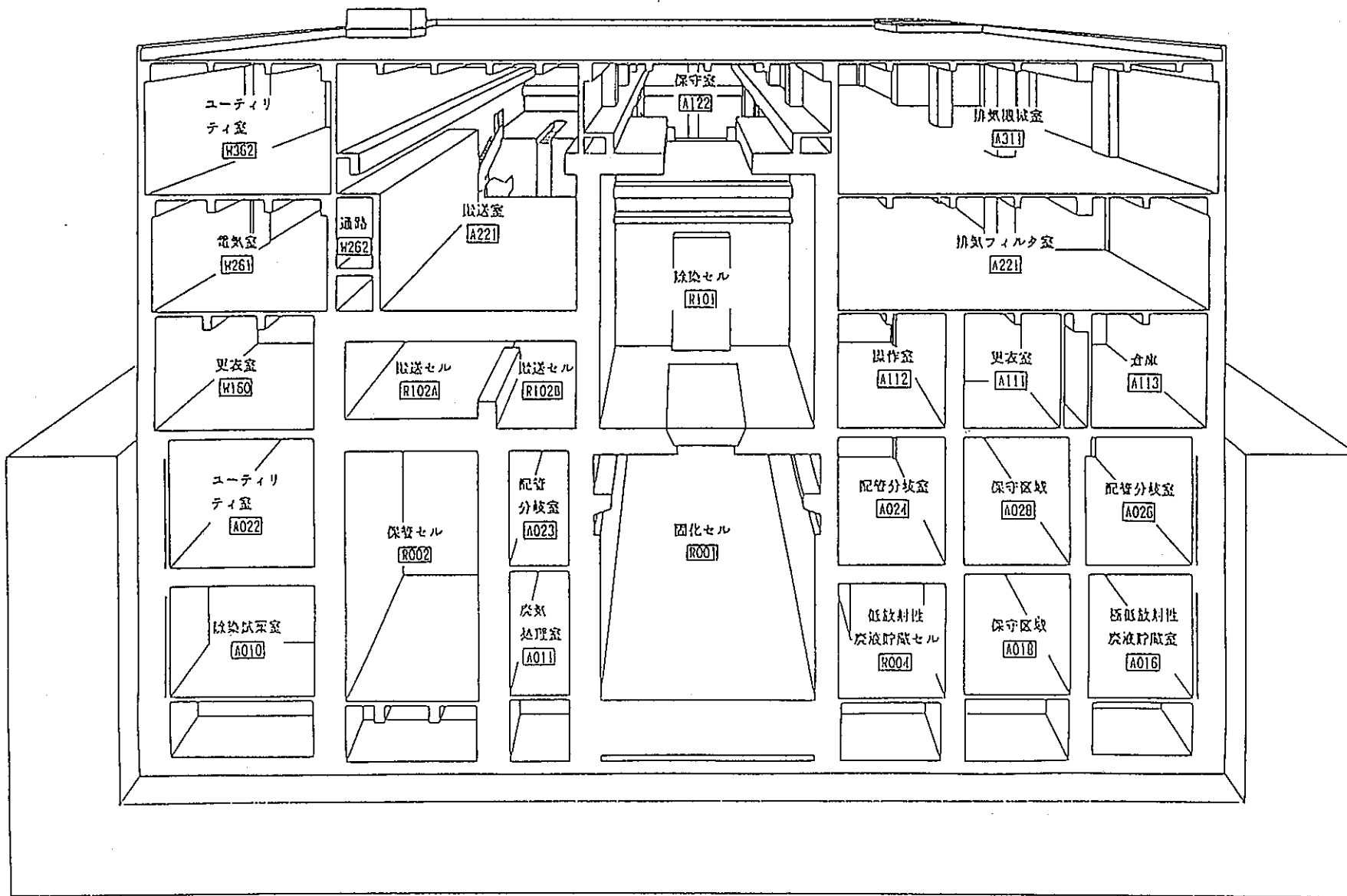


図-2.1.1 ガラス固化技術開発棟 鳥かん図

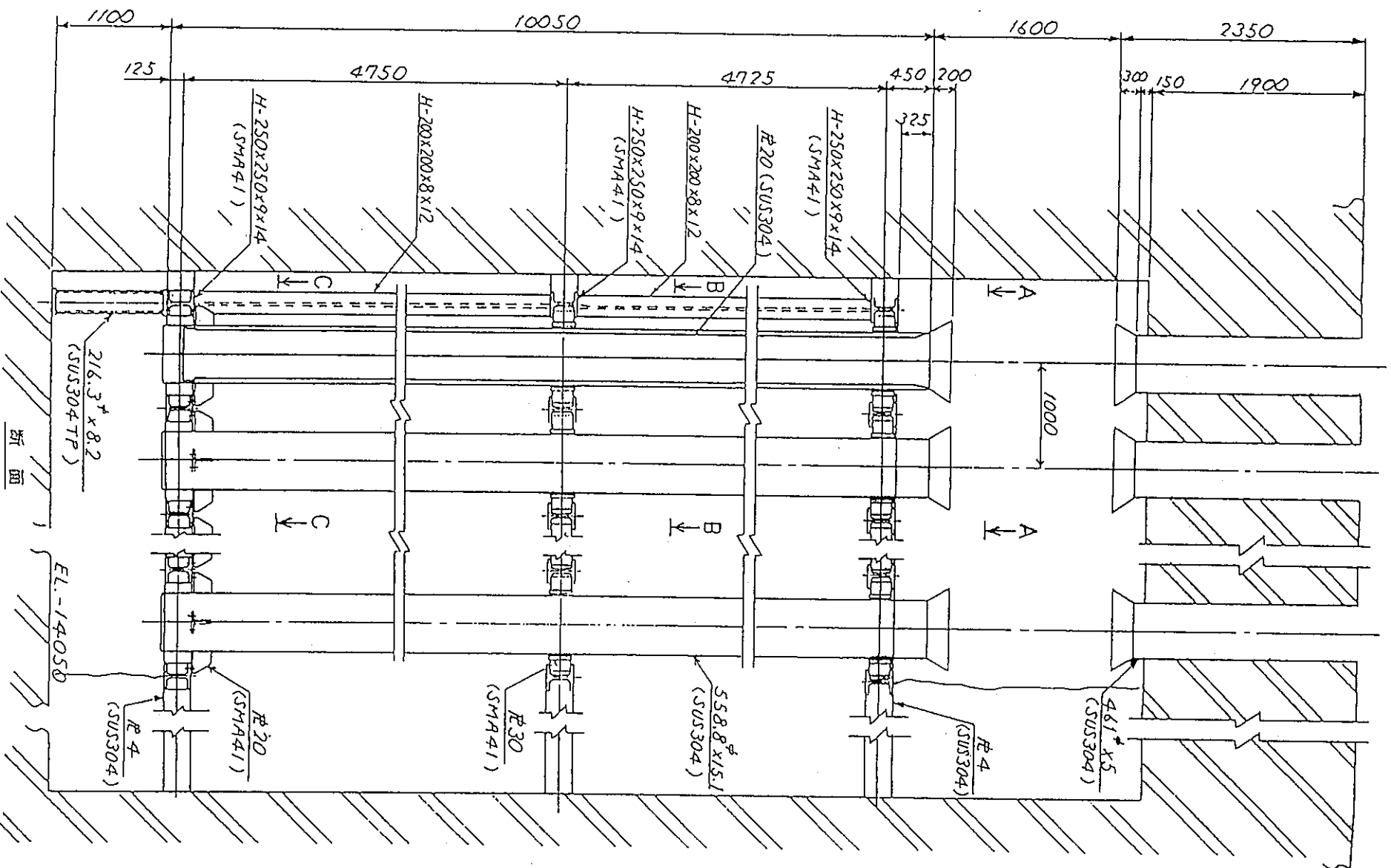
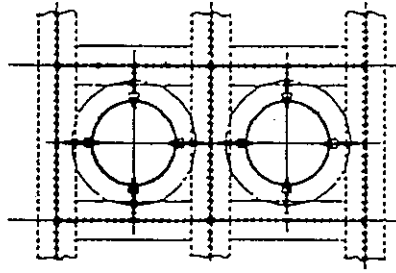
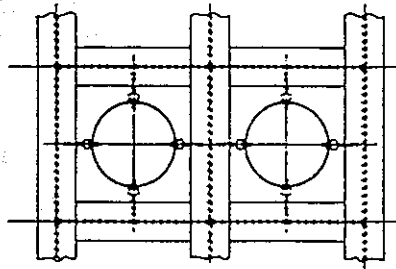


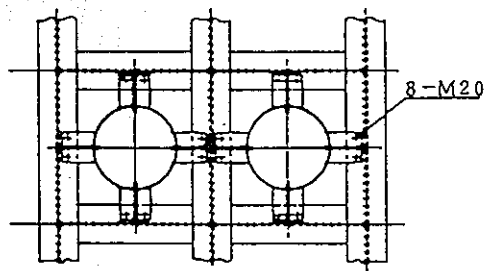
図-2.12.1 ガラス固化技術開発棟 保管ピット概要図 (その1)



A-A矢視



B-B矢視



C-C矢視

図-2.12.2 ガラス固化技術開発棟 保管ピット概要図 (その2)

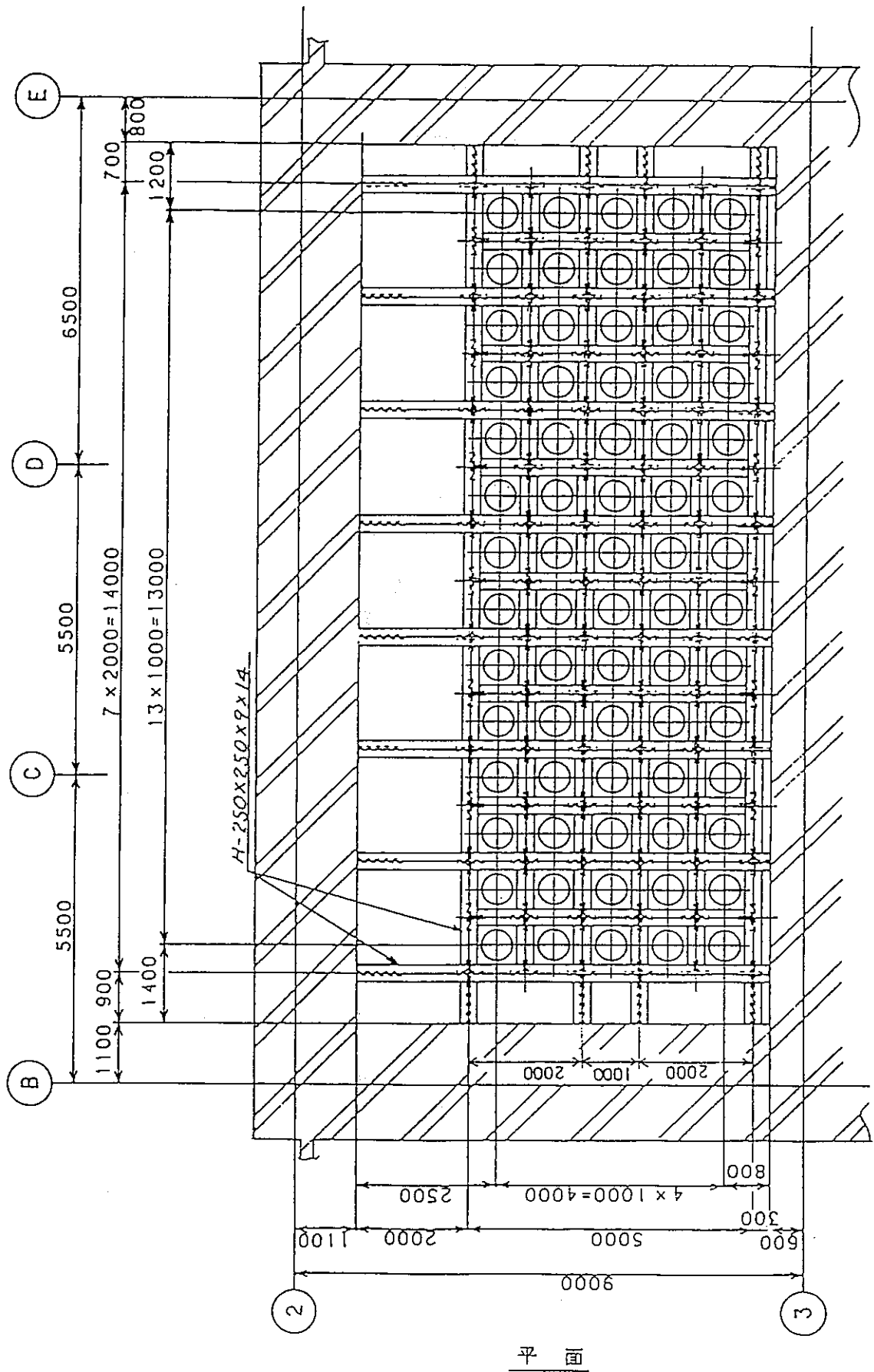


図-2.12.3 ガラス固化技術開発棟 保管ピット概要図 (その3)

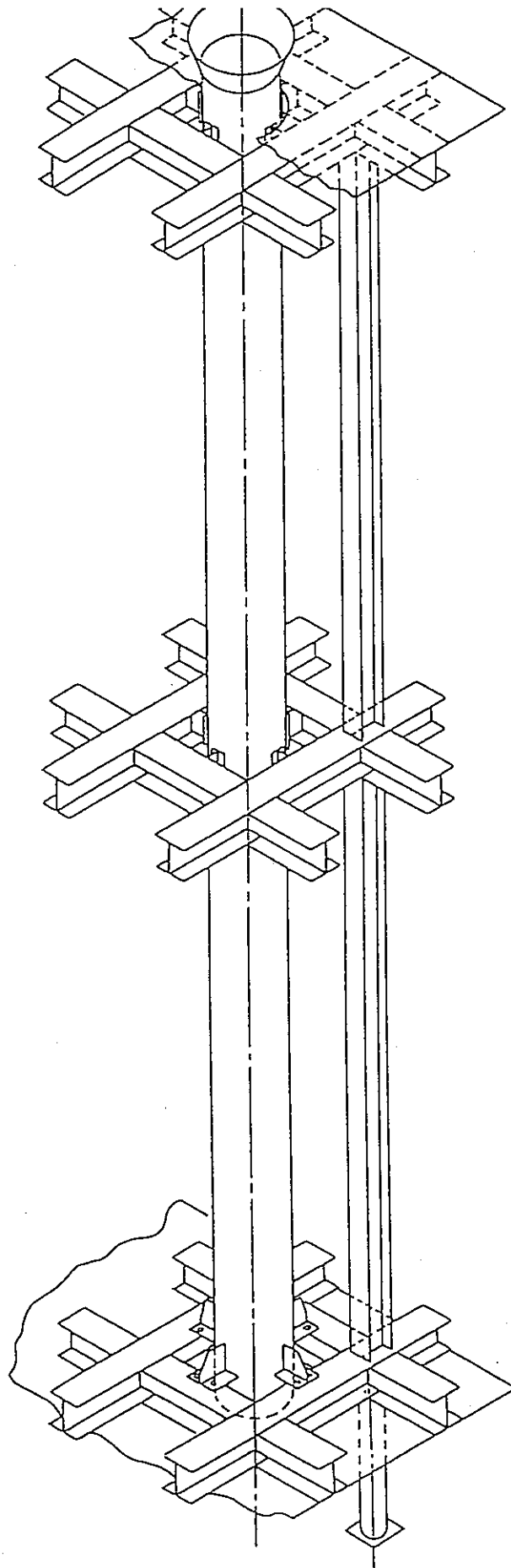


図-2.12.4 ガラス固化技術開発棟 保管ピット概要図 (その4)

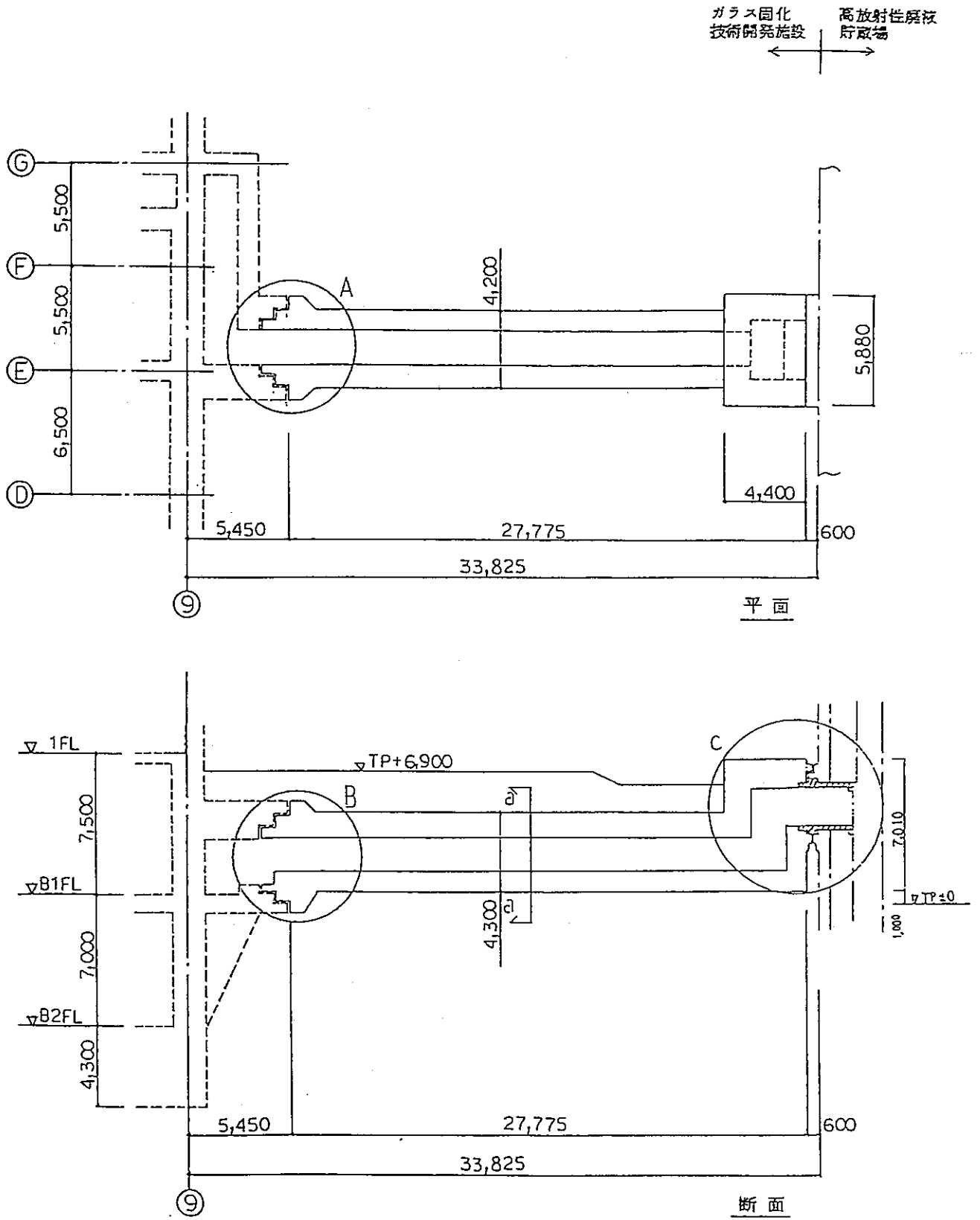


図-2.13.1 ガラス固化技術開発施設 高放射性廃液配管トレンチ概要図 (T21) (その1)

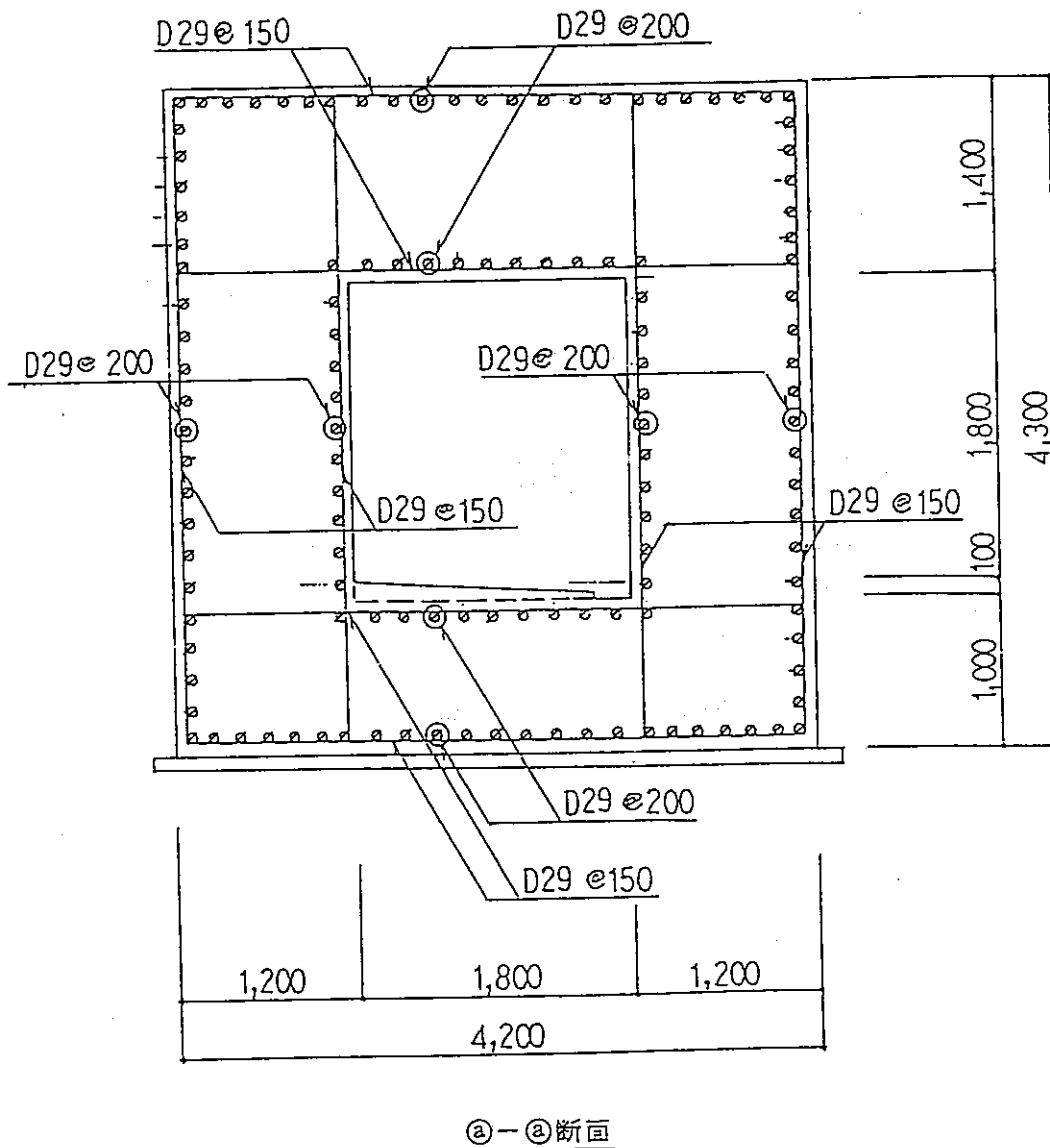


図-2.13.2 ガラス固化技術開発施設 高放射性廃液配管トレンチ概要図 (T21) (その2)

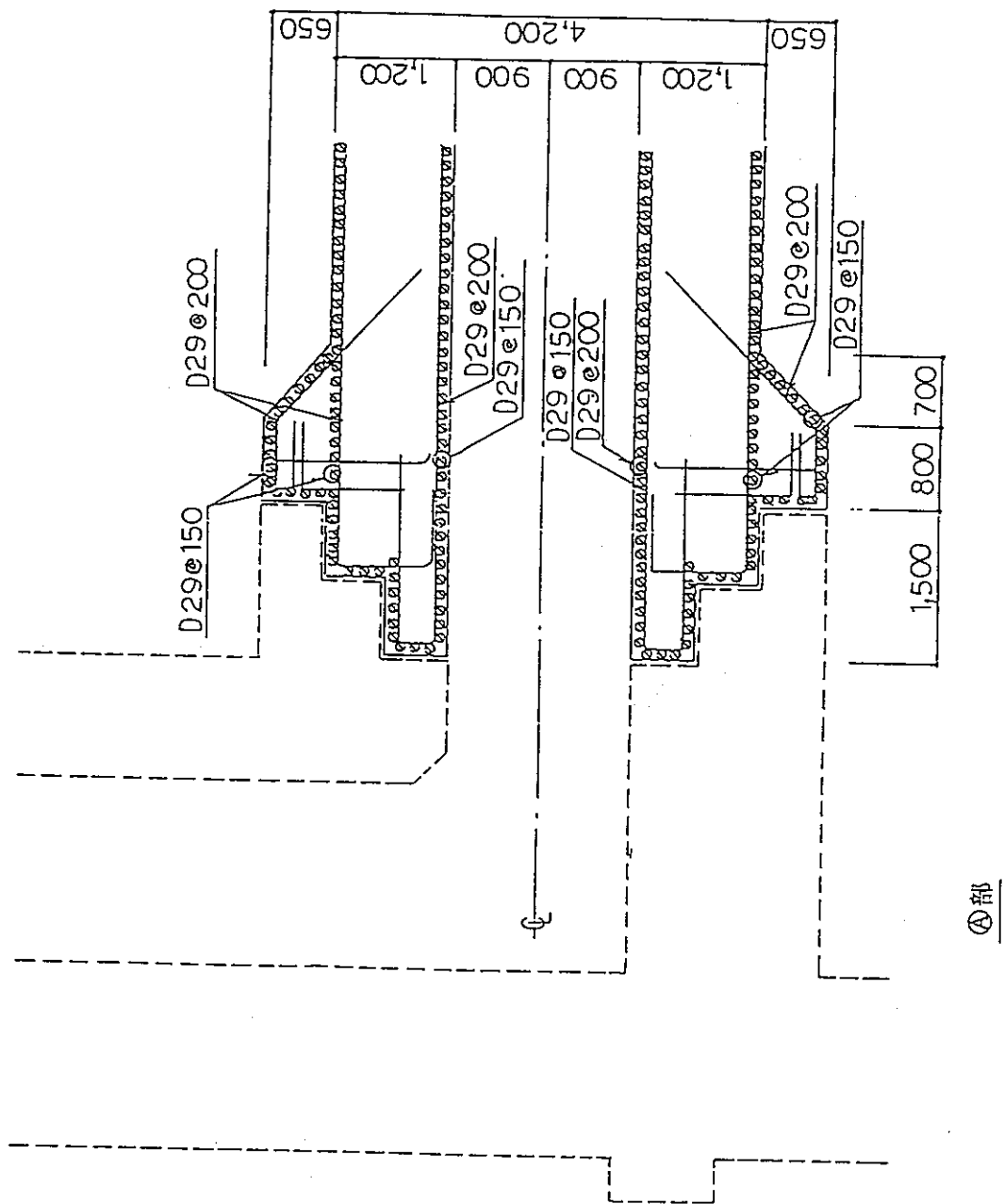


図-2.13.3 ガラス固化技術開発施設 高放射性廃液配管トレンチ概要図 (T21) (その3)

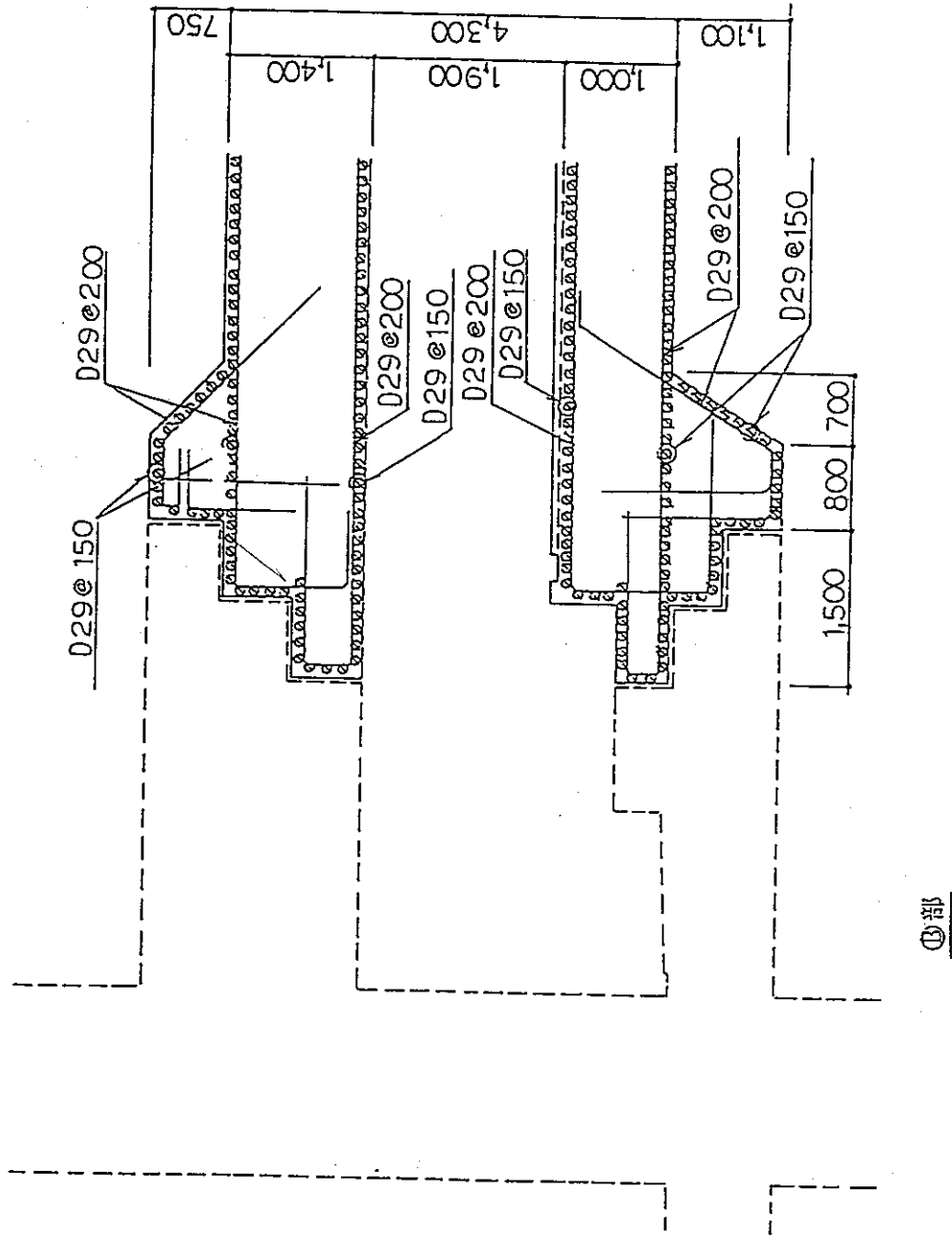


図-2.13.4 ガラス固化技術開発施設 高放射性廃液配管トレンチ概要図 (T21) (その4)

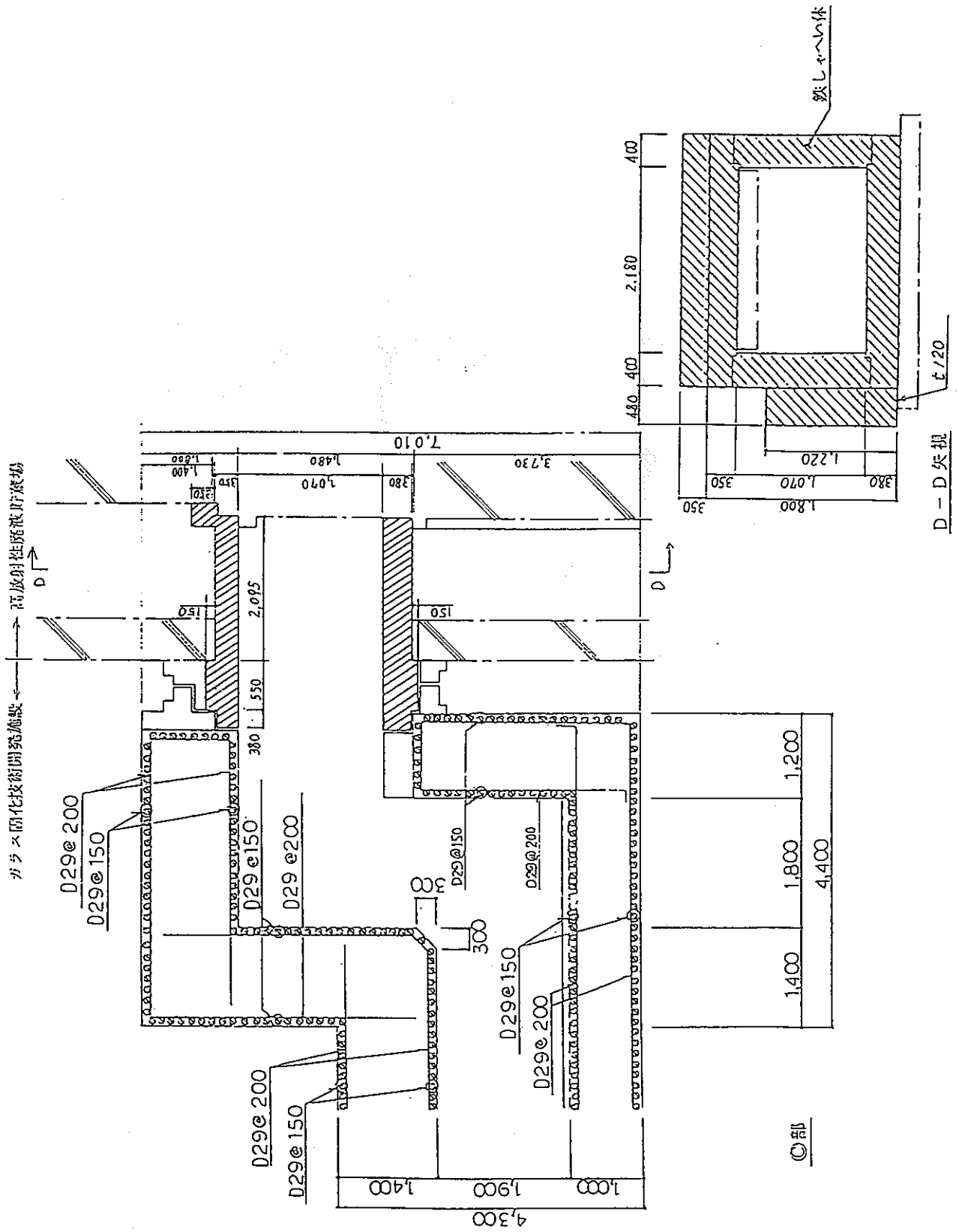


図-2.13.5 ガラス固化技術開発施設 高放射性廃液配管トレンチ概要図 (T21) (その5)

3. 開発棟工事の概要

3.1 工事契約

開発棟工事の実施回議は、昭和62年6月に起案し、関係部署回議を経て、7月に決裁された。その後、発注業務を進め、昭和63年3月に(株)大林組、(株)鹿島建設、(株)間組、(株)佐藤工業、(株)清水建設、(株)大成建設、(株)竹中工務店、(株)戸田建設、(株)前田建設の9社に対して現地説明会を開催し、3月24日に大成・前田・清水JVとの間に契約金額は36.4億円、納期は昭和65年10月31日で、契約を締結した。

開発棟工事は、大きく次の4工事に大別される。

- ① 開発棟本体建家工事
- ② 高放射性廃液配管トレンチ(T21)工事
- ③ ユーティリティ配管移設工事
- ④ 特殊金物工事

各工事金額は、直工費で①約22.9億、②約0.33億、③約0.27億、及び④約6.76億の内訳となった。

開発棟工事は、上記内容で契約したものの、許認可(設工認)の遅れや装置工事との遅れがからみ、結果的に全体工程を延長せざるを得なくなった。更に開発棟工事の契約時点では装置工事が実施設計中であったことから、装置工事の設計進捗に合わせ建築側の変更を実施し、契約変更を行った。(約1.2億)

3.2 建築工事工程

当初建築工事工程は、契約後約32ヶ月の工期を以て、平成2年10月末を納期とした。しかし、その後平行して進めていた装置工事実施設計の進捗に伴う変更により約1ヶ月工程が遅れたこと及び原子炉等規制法に基づく「設計及び工事の方法」の認可申請に時間を要し、予定より3ヶ月遅れたことにより、当初予定工期を4ヶ月遅延せざるを得なくなった。

そのため、平成2年10月に契約変更を行い、納期を平成3年2月末とした。

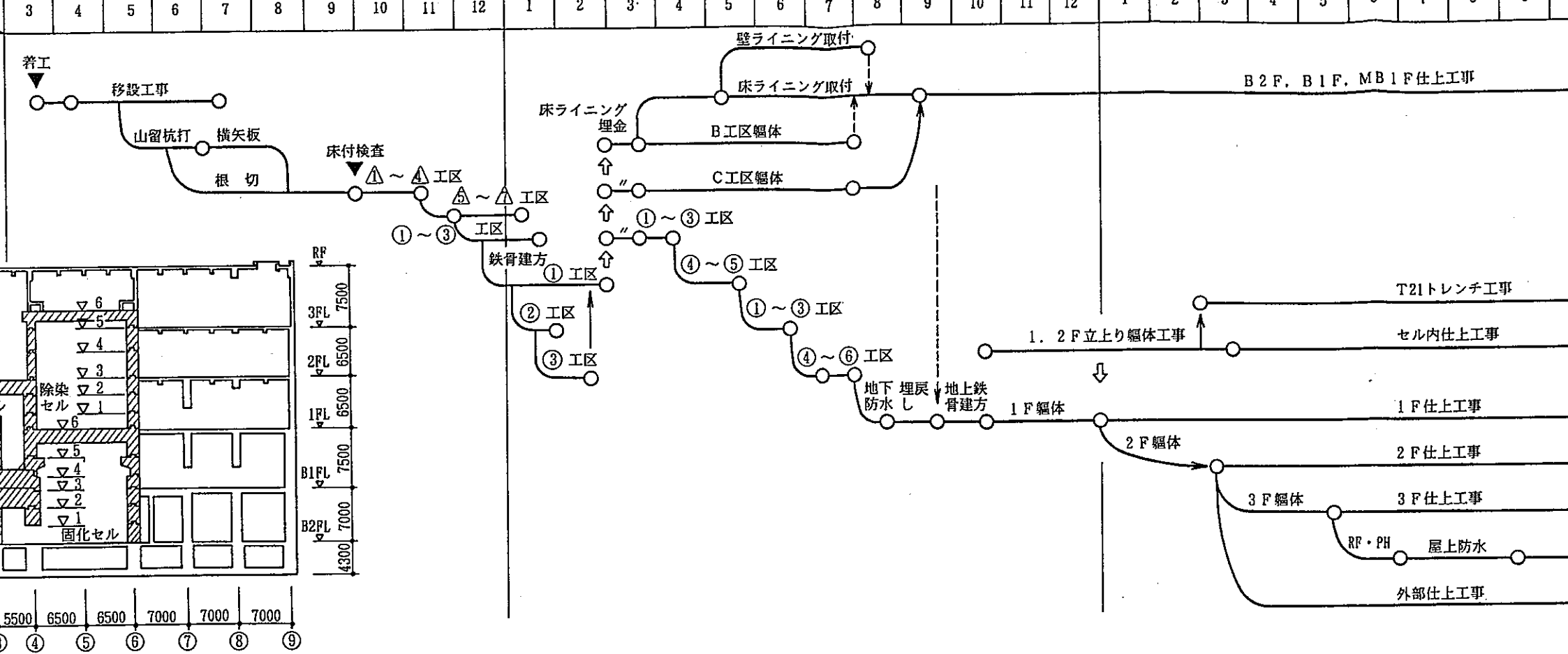
建築工事のマスタースケジュールを図-3.1に示す。

工事は、開発棟建設予定敷地内にある工業用水、蒸気、ユーティリティ排水管等の切り回しを行う移設工事より開始した。その後、建設予定地の整地、山留杭の打設、根切り、アースアンカーの設置等の土工事を行い、昭和63年9月末に国(使用前検査)の床付検査を受検した。

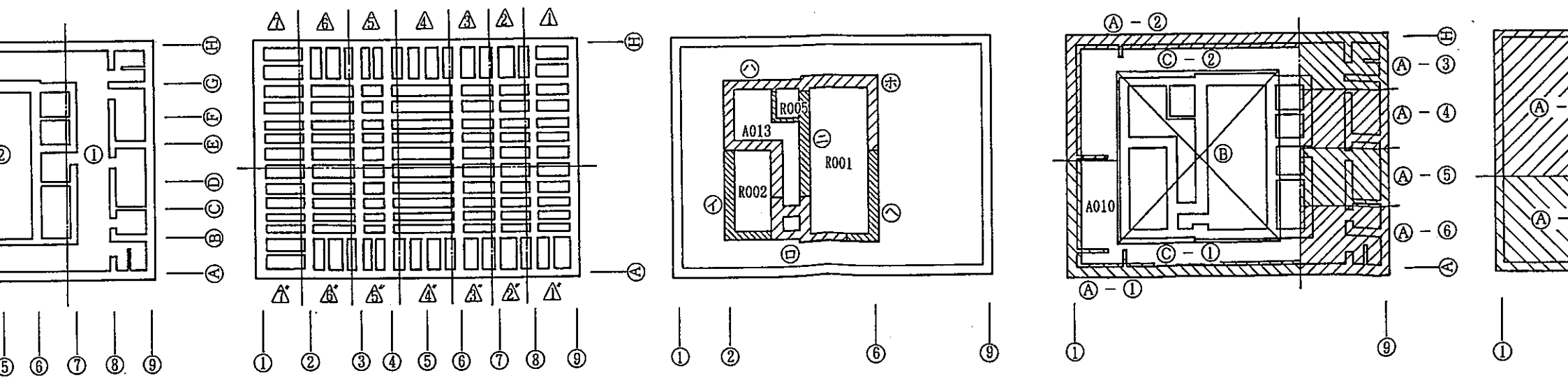
床付検査終了後、地耐力を確認するための載荷試験を行い、耐圧盤の現地施工を6工区に分け進め、同年12月に地下2階床部が、又、元年5月に地下1階の床部が各々立ち上がった。

山留め杭の引抜きを元年11月に行い、地上階の鉄骨建方、コンクリート打設、組立てと続き、
軀体最終コンクリート打設（屋上塔屋階部）を終了したのは、1年後の平成2年11月となった。

内装工事は、コンクリート型枠、支保工撤去、片付終了後、順次地下階より入り、しゃへい扉、
ライニング等の特殊金物の据付検査、壁床等の塗装、床張り、仕上げを進め、平成3年2月末を
以て完了した。



丸廻りコンクリート打設立面図



3.3 建家工事の概要

開発棟の工事概要を表-3.1に示す。

開発棟建家の設計は、(株)日建設計が行い、施工は競争入札の結果、大成・前田・清水共同企業体が受注した。

受注当初の契約金額は36.4億で、工期は昭和63年3月24日～平成2年10月31日であったが、その後約契約変更を行い、最終的に契約金額3,750,210,000円、納期は平成3年2月28日とした。

本項では、土工事、鉄筋コンクリート工事、鉄骨工事ライニングの建家工事の各工事に分類し、各工事の特徴及び特記事項について紹介する。

さらに、本工事では、再処理工場建設時以降としては始めて、地耐力の測定を実施したので、本試験の内容と結果について合わせて紹介する。

表-3.1 開発棟の工事概要

工 期	昭和63年3月24日～平成3年2月28日	
設 計	株式会社 日建設計	
施 工	大成・前田・清水建設共同企業体	
請 負 金 額	3,750,210,000 円	
構 造	鉄骨鉄筋コンクリート造 (地下2階, 地上3階, 塔屋1階)	
高 さ	軒高 EL+20. ⁹⁵ m	最高高さ EL+26. ⁴⁵ m
建 築 面 積	2634. ⁴⁷ m ²	延床面積 12031. ⁵¹ m ²
排 出 土 量	砂質土 26,000 m ³	砂質頁岩 約32,000 m ³
コンクリート総使用量	約 35,000 m ³	
総 鉄 筋 量	約 5,160 ton	
総 鉄 骨 量	本体 1240 ton	架台 約 70 ton
型 枠 量	約 67,400 m ²	

1) 土工事

土工事は、掘削工事と山留工事からなり、床付までがその工事範囲となる。土工事の工事フローを図-3.2に示す。

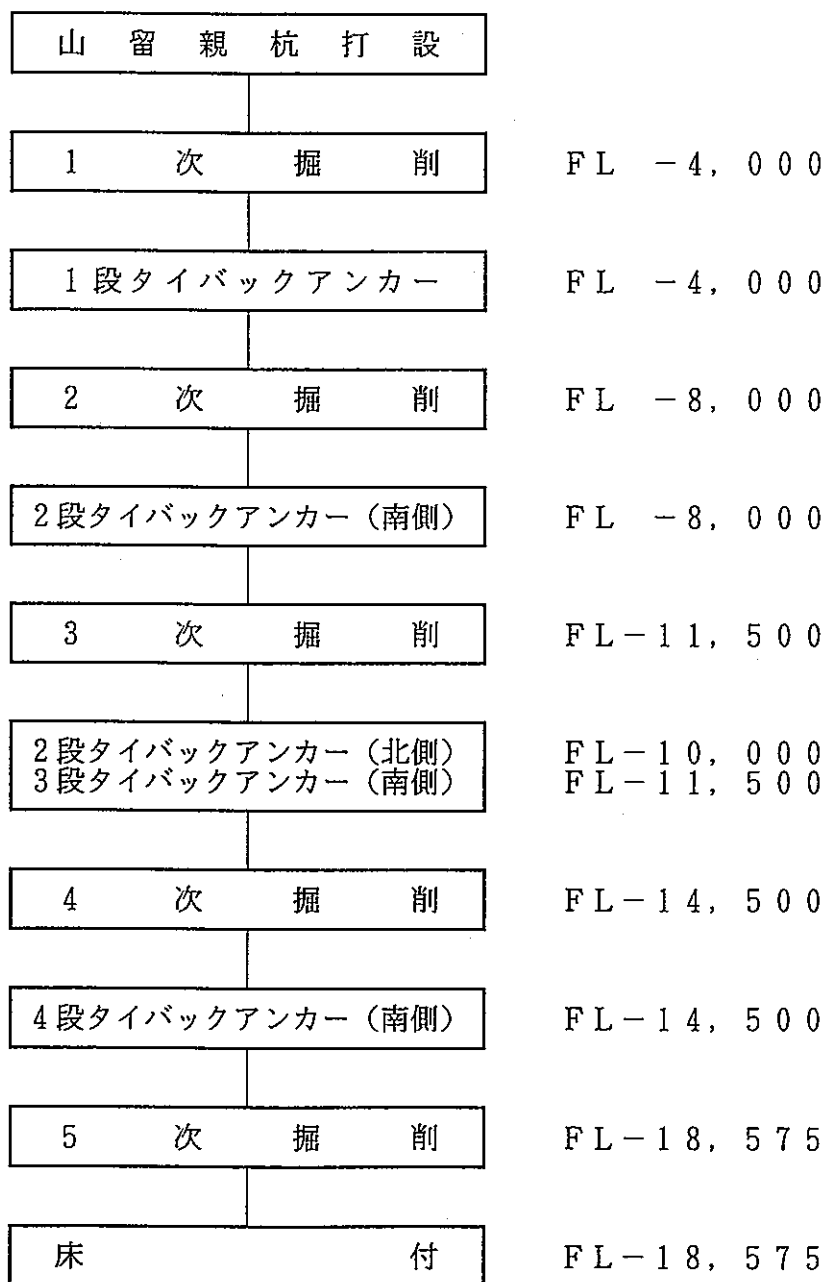
掘削は、主としてバックホウ（容量0.4～1.0 m³）を用い、ダンプトラック（10 t）により再処理東門より海側に残土搬出を行った。最終掘削段階では、搬出斜路をクラムシェルにより掘削を行った。

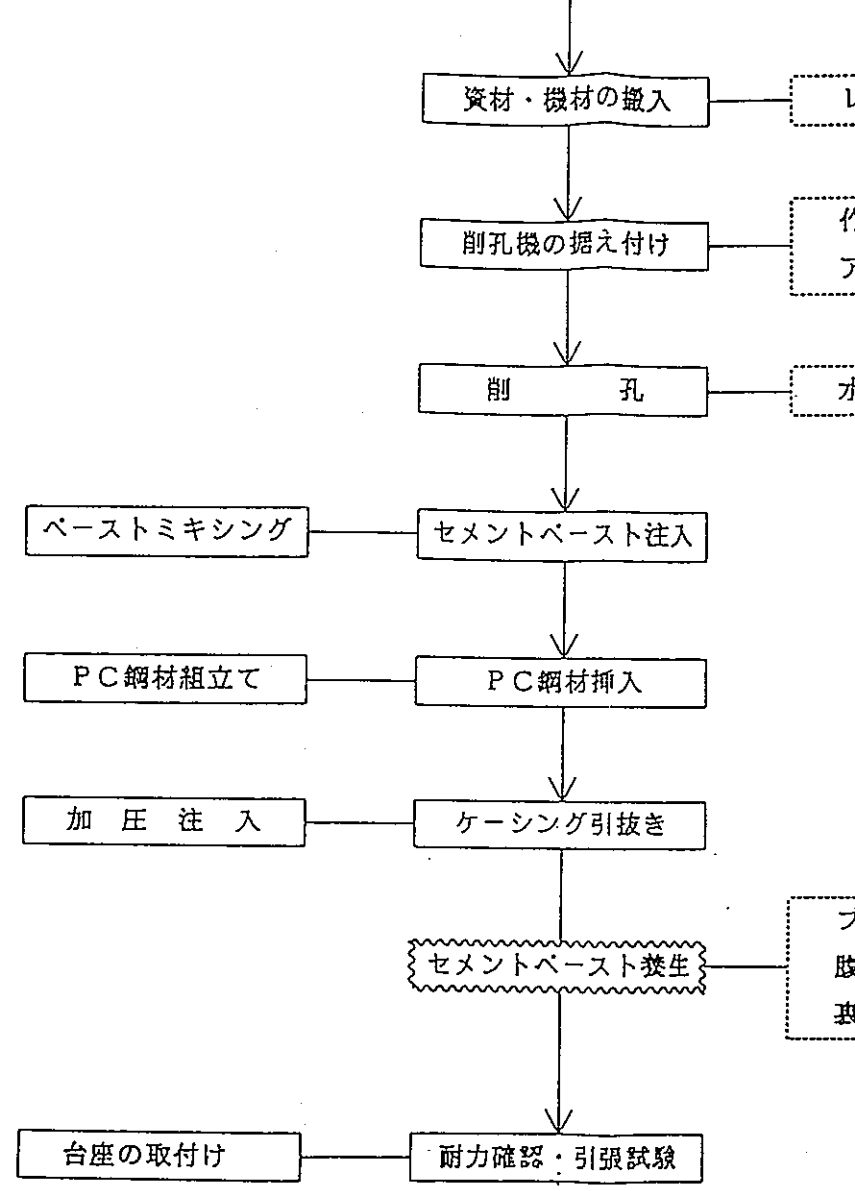
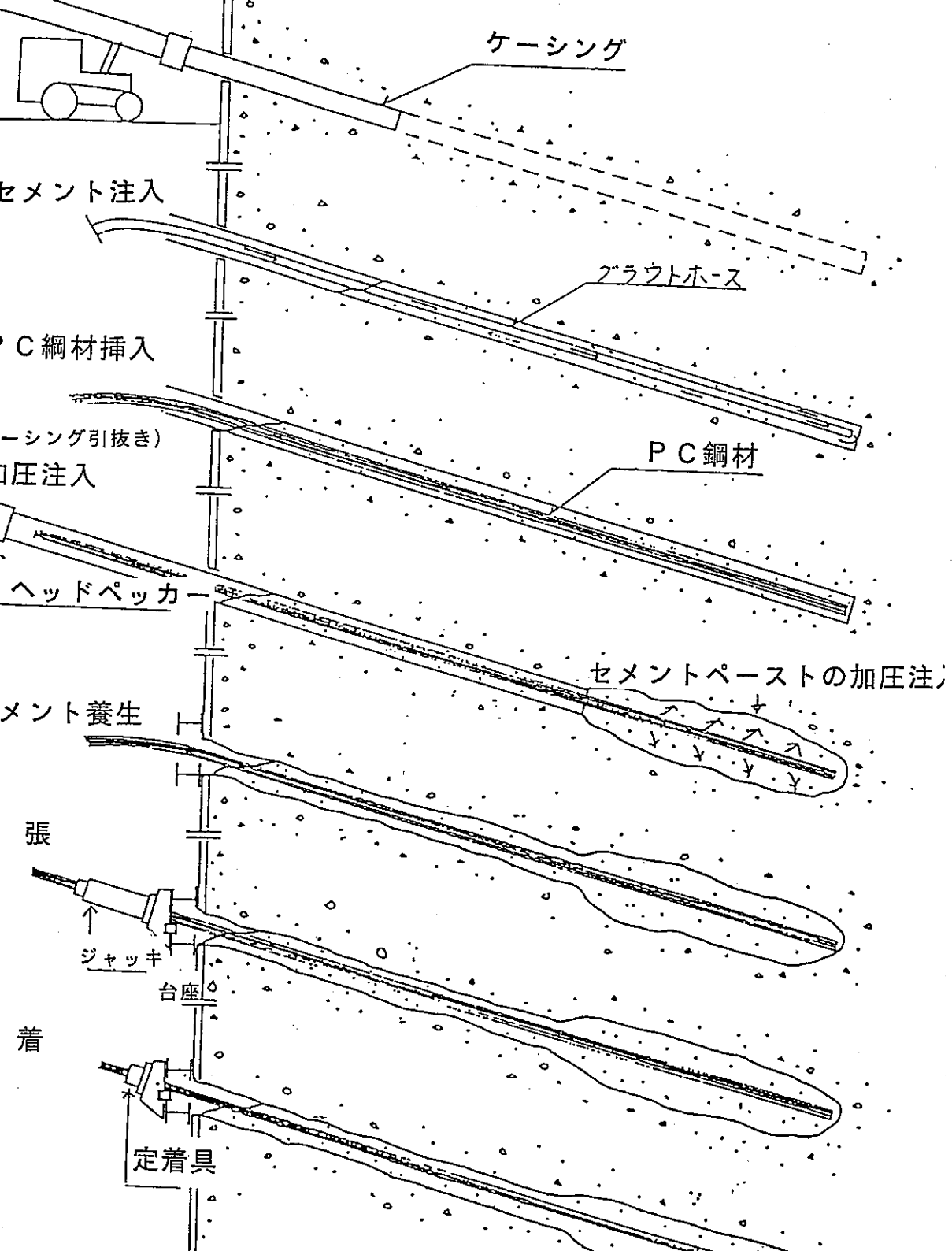
掘削深さは、EL-18.425mまで行い床付けとした。総掘削土量は約58,000 m³となった。

山留めは、H鋼親杭横矢板工法及びアースアンカー工法（北側2段、南側4段）の併用とした。アースアンカーは抜取りにより軸力導入試験を行い、耐力の確認を行った。アースアンカーの施工方法及び施工手順を図-3.3に示す。

排水工法は、ウェルポイント工法、ディープウェル工法及び釜場排水を用いた。

図 - 3. 2 土工事の工事フロー





2) 鉄筋コンクリート工事

(1) 鉄筋

(i) 材料

納入品については、工場発行の検査証明書（ミルシート）を確認し、数量はメタルタグで、径、本数を各々現地納入時に確認した。

J I S 規格品	サイズ	異径棒網規格	材料メーカー	数量 (t)
J I S G 3 1 1 2	D 1 0	S D 3 0 A	(株)城南製鋼所	4 5
	D 1 3		"	4 3 3
	D 1 6		船橋製鋼(株)	5 1 7
	D 1 9	S D 3 5	船橋製鋼(株)	3.205
	D 2 2		"	3.205
	D 2 5		"	3.205
	D 2 9		"	9 4 4
	D 3 2		"	9 4 4

仮開口等の継手部にはネジ継手を使用した。

D 1 9 ~ 3 2 無機グラウト継手

ネジテッコン (Aタイプ) (東京鐵鋼)

(ii) 加工・組立

加工・組立は、配筋標準・指針に基づいて行った。基礎部（捨コンから二重スラブまで）の地下・地上階及び鉄筋加工のフロー図を図-3.4.1, 図-3.4.2に示す。

組立完了後、径、本数、ピッチ及びかぶり等を目視並びにスケールにて検査した。

ガス圧接については外観検査及び抜取り検査を行い、引張試験は立会検査とした。

(2) コンクリート工事

(i) 材 料

材 料 名		仕 様
セメント		JIS R 5210 普通ポルトランドセメント 又は JIS R 5213 フライアッシュセメントB種
骨 材	砂	川 砂
	砂利	川砂利 最大寸法 25%
混 和 材		AE減水剤 躯体防水混和材

(ii) コンクリートの種類

コンクリートの種類		設計基準強度	スランプ	水セメント比	単位セメント量	空気量	乾燥単位容積重量	備 考
普通 コン クリ ート	捨コン	135 kg/cm ²	18cm					
	基礎	225 kg/cm ²	15cm	60% 以下 55% 以下	270kg/cm ² 以上	4 %		
	躯体	225 kg/cm ²	18cm	60% 以下	270kg/cm ² 以上	4 %		
	押え コン	150 kg/cm ²	18cm	60% 以下	270kg/cm ² 以上	4 %		
マスコンクリート 断面最小 寸法 80cm以上		225 kg/cm ²	15cm 18cm	60% 以下 55% 以下	270kg/cm ² 以上	4 %		荷下し時 30℃以下
しゃべい コンクリート (砂利 コンクリート)		225 kg/cm ²	ベース 8cm 流動化後 15cm	60% 以下	270kg/cm ² 以上	4 %	2.05 以上	生比重 2.25 以上

種 類	配 合 No.	呼び強度	スランプ	混 和 材	備 考	
無筋コン	1	135	18cm	ポリス 70	捨コン, 常温配合	
一般コン	2	285	15cm	ポリス 70	B2F床, 気温補正值 60kg	
マスコン	3	225			地中梁内部 常温配合	
	4				耐圧版 地中梁外周 常温配合	
一般コン	5-1	225	18cm	ポリス 70	B2F ~PH	常温配合
	5-2	240				気温補正值 15kg
	5-3	255				気温補正值 30kg
	5-4	270				気温補正值 45kg
	5-5	285				気温補正值 60kg
	6	225			C.I区立上り 夏期配合	
マスコン	7	225	B2F~2F立上り 常温配合			
	8		C.I区B1F立上り 夏期配合			
遮蔽コン	9	225	15cm (ベース 8cm)	ポリス 70 ポリス NP-20	セル, その他	常温配合
	10					夏期配合
一般コン		150	18cm	ポリス 70	押えコンクリート 常温配合	

(3) 生コン工場

(株)日立生コン 日立工場

{ J I S認定工場 第366131号, 製造能力 180 m³/h }
生コン車片道所要時間 約45分

(4) 温度補正

過去5年間(1982~86)の平均気温により補正值を決定する。

期間(月)	6~9	5~10	11	3	12~2
補正值	0	15	30	45	60

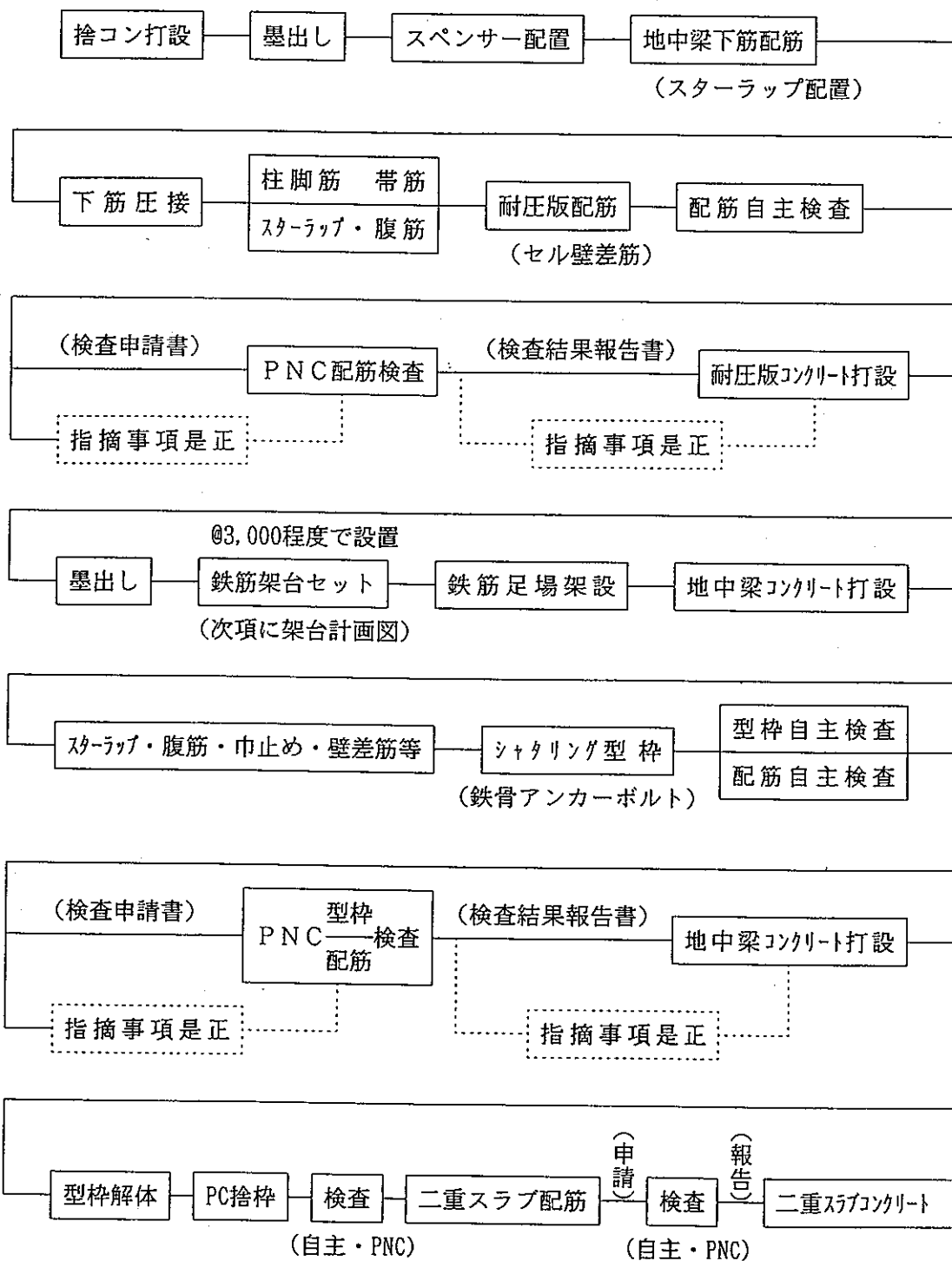


図 - 3. 4. 1 鉄筋コンクリート工事の加工・組立フロー図(1)
 (捨コンの打設から二重スラブまでの施工順序)

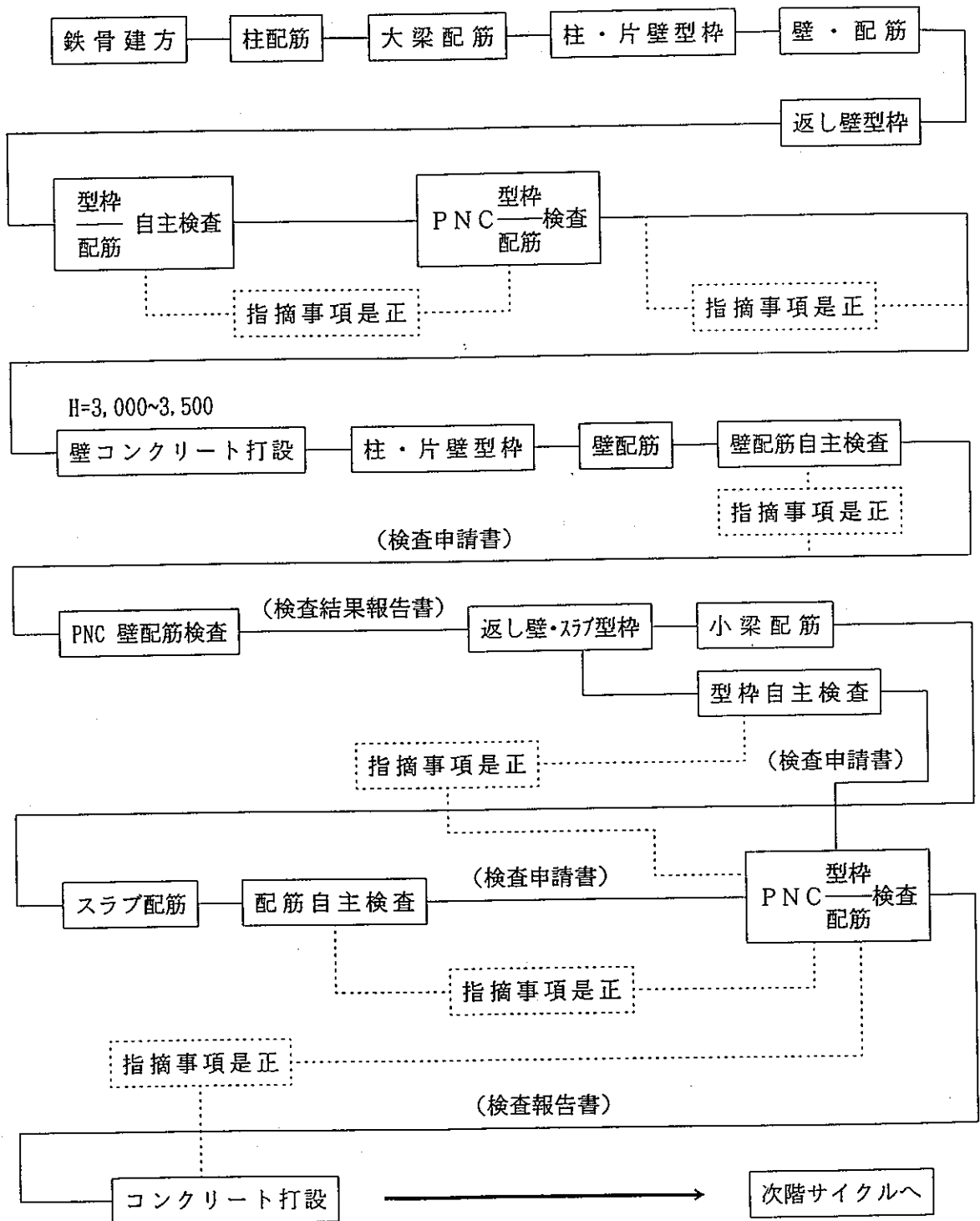


図 - 3. 4. 2 鉄筋コンクリート工事の加工・組立フロー図(2)
(地下階, 地上階立上り部分の施工手順)

(5) 打設

本施設は、階高が高い（6～7m）ため、1フロアを上部、下部の2段に工区分けして打設を行った。又、1日当たりの打設数量は400m³前後とし、平面的にも約6～7工区に分けて打設した。本施設の打設工区割図を図-3.5に示す。上部階では間仕切壁が多く、又上下2段の特に下部では、打設の困難が伴うので、その都度打設計画を立て、1日当たりの打設数量を約200m³程度に適時調整し行った。図-3.6にコンクリート打設工事の作業フローチャートを示す。

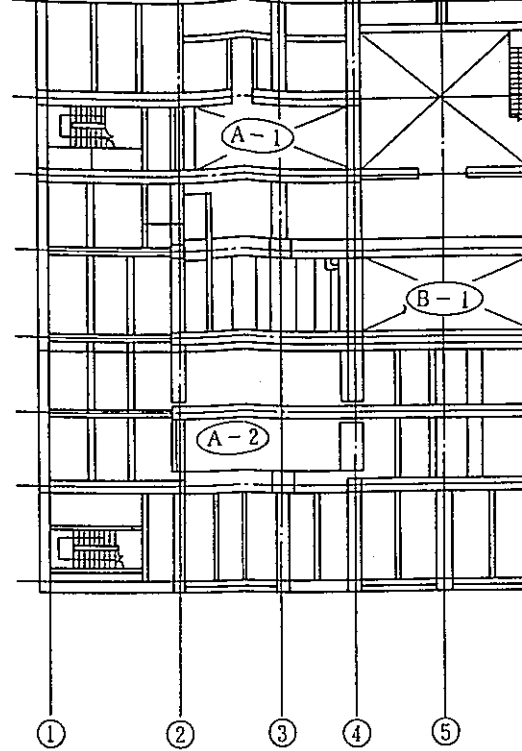
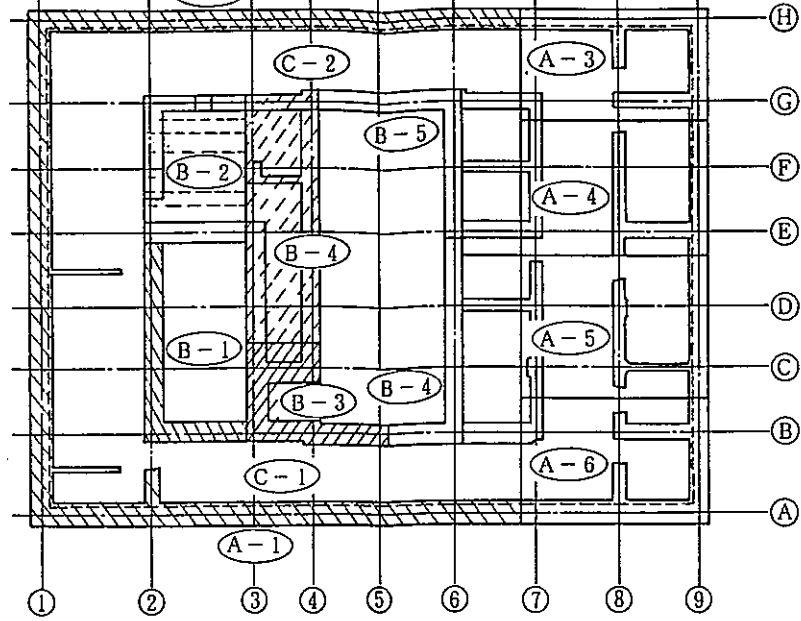
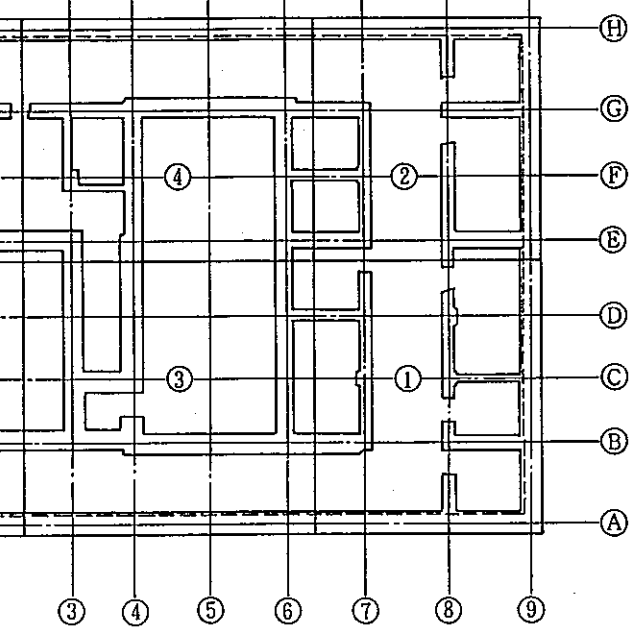
(6) 品質管理及び検査

(i) 一般及びマスコンクリート

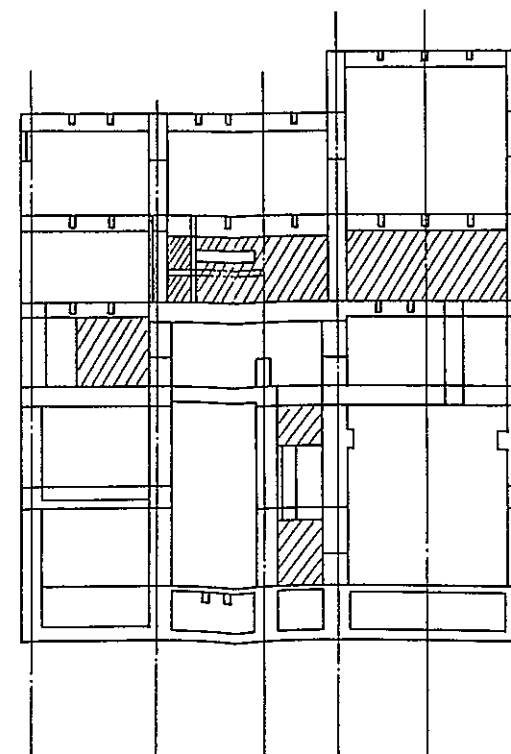
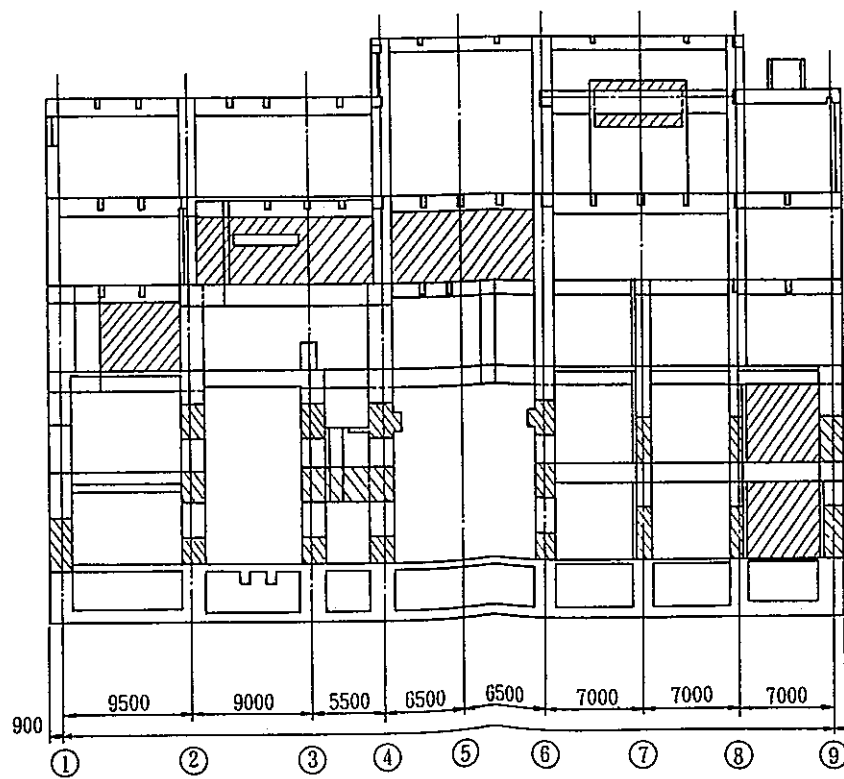
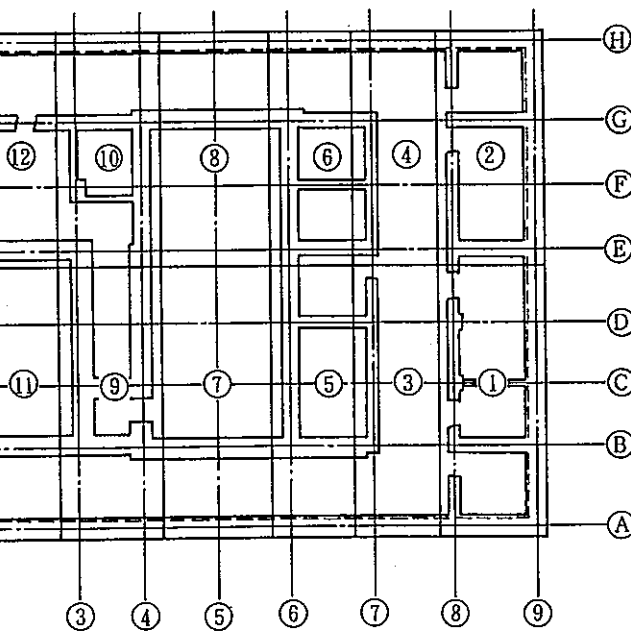
試験の種類		回数及び供試体採取数	
荷 卸 し	打設前コンクリートのスランプ・ 空気量・コンクリート温度	1回/コンクリート打設日毎 且つ 1回/150m ³ 毎	自主 検査
	材令7日の圧縮強度	3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150m ³ 毎	
	材令28日の圧縮強度	3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150m ³ 毎	
筒 先	スランプ・空気量・ コンクリート強度	1回/コンクリート打設日毎 且つ 1回/150m ³ 毎	P N C 立 会
		3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150m ³ 毎	
荷卸し	塩分測定	1回/コンクリート打設日毎	

合否判定

圧縮強度	1) いずれの1回の試験結果も呼び強度の85%以上 2) 3回の試験結果の平均値が呼び強度以上
スランプの許容差	± 2.5 cm
空気量の許容差	指定値の±1%
コンクリート温度	マスコンクリート 30℃以下目標
塩化物量	0.3 kg/m ³ 以下



区分に分ける



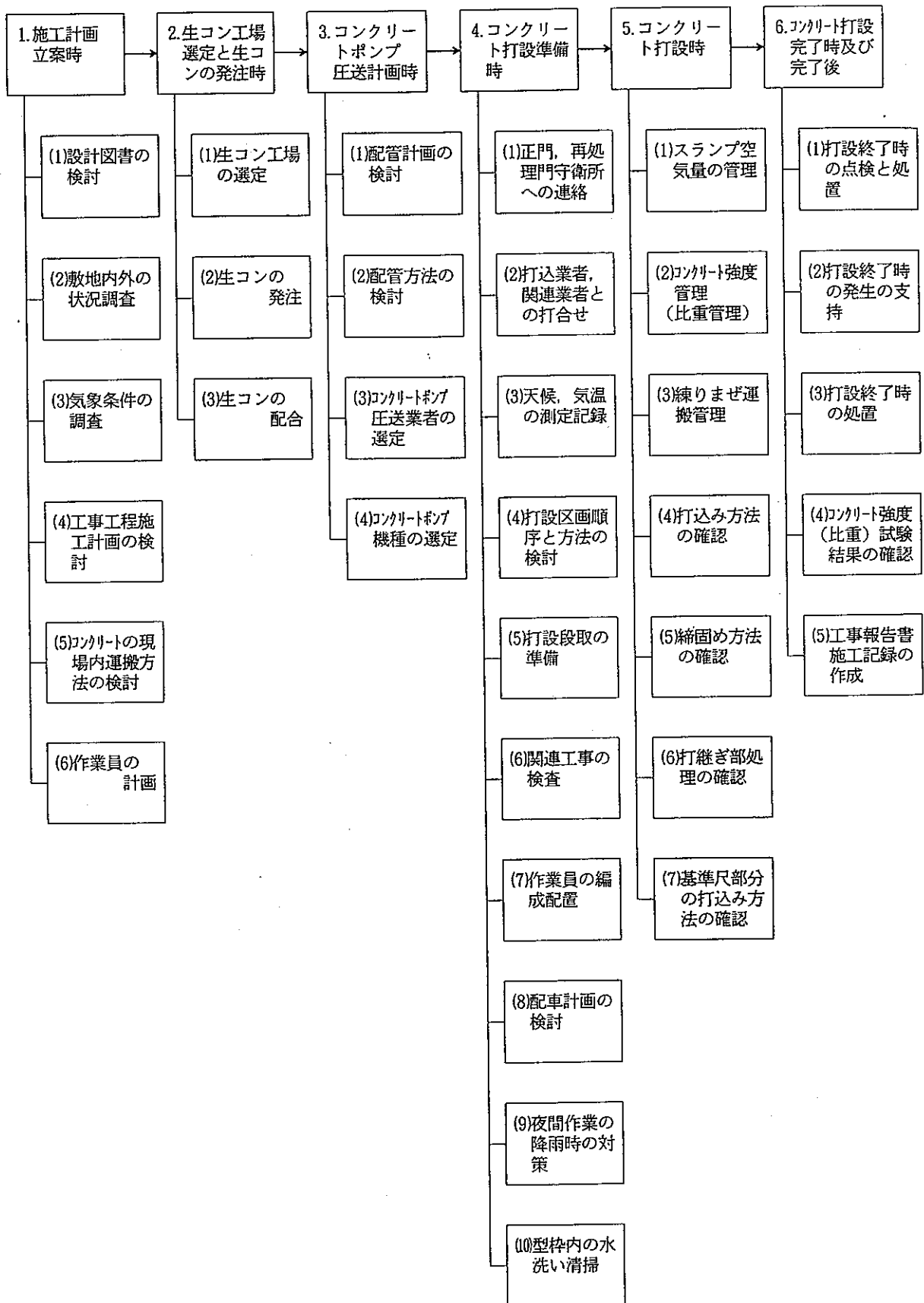


図-3.6 コンクリート打設工事作業フローチャート

(ii) 遮蔽コンクリート

試験の種類		回数及び供試体採取数	
荷 卸 し	打設前コンクリートのスランプ・ 空気量・コンクリート温度	1回/コンクリート打設日毎 且つ 1回/150 m ³ 毎	自 主 検 査
	材令7日の圧縮強度	3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150 m ³ 毎	
	材令28日の圧縮強度	3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150 m ³ 毎	
	塩分測定	1回/ コンクリート打設日毎	
	コンクリート生比重	1回/コンクリート打設日毎 且つ 1回/50 m ³ 毎	
	コンクリート比重	3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150 m ³ 毎	
筒 先	スランプ・空気量・ コンクリート強度	1回/コンクリート打設日毎 且つ 1回/150 m ³ 毎	P N C 立 会
	材令28日の圧縮強度	3本/コンクリート打設日毎 且つ 3本/150 m ³ 毎	

合否判定

圧縮強度	1) いずれの1回の試験結果も呼び強度の85%以上 2) 3回の試験結果の平均値が呼び強度以上
スランプの許容差	± 2.5 cm (流動化後)
空気量の許容差	指定値の±1%
コンクリート温度	—————
生 比 重	2.25以上
乾 燥 比 重	2.05以上
塩 化 物 量	0.3 kg/m ³ 以下

(3) 型枠工事

(i) 材料・施工

一般部 ⑦ 12mm合板

地中梁 メタルフォーム

地下二重スラブ PC版 (アサノダイナスパン)

(ii) 品質管理・検査

各工区の型枠組立完了時に下記の要領で検査を行った。

測定部位	項目	コンクリートの種類	
		普通コンクリート JASS 5 参照	遮蔽コンクリート JASS 5N参照
型枠位置 (最下部平面位置)	設計時に示された位置に対する各部材の位置	± 20 mm以内	± 20 mm以内
スラブレベル (鉛直位置)	〃	-20 ~ +5 mm	-20 ~ +5 mm
階高及びスパン	$h \leq 5 \text{ m}$	± 10 mm以内	± 10 mm以内
	$5 \text{ m} < h \leq 15 \text{ m}$	± 20 mm以内	± 20 mm以内
	$15 \text{ m} < h$		± 30 mm以内
断面寸法	基礎	-10 mm~規定せず	—
	柱・梁・壁・スラブ	-5 ~ +20 mm	-5 ~ +15 mm
階高及びスパン		± 5 mm以内	± 5 mm以内
目違い	打放し部分	3 mm以下	3 mm以下
	仕上げ部分	5 mm以下	5 mm以下

3) 鉄骨工事

(1) 鉄骨工事は、鉄骨を工場で加工・組み立てる工場製作工程と現地で構築物として組み立てるための建方工事とに大別される。工場製作工程では、必要な図面の承認をした後、材料の切断、加工を行い現地へ搬入できる大きさまでのパーツに組立てを行う。組立は溶接工法を主体として実施した。鉄骨の工場製作作業フローを図-3.7に示す。又、パーツの組立手順を図-3.8に示す。

コンクリート躯体中に埋設される鉄骨は、次項で示すようにJIS G 3101, 3106に規定しているSS41, SM50Aの鋼板, H形鋼(SUS304)を使用した。固化セル内マニプレータの受梁に示す鋼材は、固化セル内が全面ステンレスライニングであり、異種材(SS材)との接触を極力回避する必要があることから、ステンレス鋼(SUS304)を使用した。

このステンレス鋼鉄骨の製作については、固化セル内のマニプレータの受梁ということもあり、製作・管理には躯体鉄骨とは別に要領を提出させる等の対応により行った。図-3.9に製作フローチャートを示す。

(2) 材 料

主材料については鋼材検査成績表(ミルシート)を確認した。

種 別	規 格	材 質	メ ー カ
鋼 板	J I S G 3 1 0 1	SS41	新日本製鉄
	J I S G 3 1 0 6	SM50A	〃
H形鋼	J I S G 3 1 0 1	SS41	〃
高力ボルト	J S S 1 1 0 9	S10T	日鉄ボルテン

(3) 工場製作・検査

製作図の承認を行い、下記の要領で立会い検査を行った。

検 査 項 目	社 内 検 査	立 会 い 検 査	備 考
1. 材料検査	○	○	主材料(鋼板, H形鋼) 材料検定は, 書類審査
2. 現寸検査	○	○ ◎	階高・平面寸法・各詳細
3. スパルテ-プ合せ	○	○ ◎	張力 5 kg
4. すべり試験		○	標準試験体
5. 製品検査	○	○ ◎	超音波探傷検査を含む

立会い検査 ○印=JV立会い有り
◎印=動燃立会い有り

(i) 材料検査

主材料を鋼材検査成績表（ミルシート）をもって確認した。

(ii) 現寸検査・スチールテープ合せ

承認された工作図に基づき、現寸図を作成し、テープ合せを行ったスチールテープにより精度を確認した。（精度は±1mm）

(iii) すべり試験

すべり試験の標準試験体を作成し、すべり係数値0.45以上で合格とした。

(iv) 製品検査

「鉄骨精度測定指針」（日本建築学会）に基づき、寸法、外観検査等を行う。同時に溶接部に対して超音波探傷試験も行い、溶接部の品質管理を行った。

鉄骨製品の精度検査では、柱及び梁の寸法を全長、階高、成り等に分け全数検査を行った。又、外観検査では、主として鉄骨溶接部に対して行い、脚長、余盛、アンダーカット等を目視で全数検査した。

精度検査及び溶接外観検査の判定は「鉄骨精度測定指針」により行った。溶接部の超音波探傷試験は鉄骨の突き合わせ溶接部に対して抜き取り（30%）で実施した。抜き取りは、鉄骨総量に対しての抜き取りではなく、工場で生産製作され、検査を受検する単位を1ロットとし、その30%を抜き取り対象としたため、実質的抜き取り率は40%を超えたものと予想される。

なお、超音波探傷試験の判定基準は、「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査基準・同解説」により行った。

(4) 現地施工、建方

アンカーボルトはSAPアンカー（岡部株式会社）を用いた。ベースモルタルはあと詰め中心塗工法による。

中心塗装用モルタル … デンカパッドプレタスコン（デンカ）

グラウト用モルタル … デンカハイプレタスコン Type-1（デンカ）

建方は工区を3工区に区分し、150Tと80Tの2基のクレーンにより行った。

本締めは、トルシア形高力ボルト（日鉄ボルテン S I O T）を用い、ピンテールの破断、マーキングのずれにより、締め付けを確認した。

高力ボルトは軸力導入試験を行い、ピンテール破断後、所定の軸力が導入されていることを確認した。

(5) 検査

以下の項目について検査を行った。

	検査項目		判定基準	測定器具
(1)	アンカーボルトの位置		$-3\text{mm} \leq e \leq 3\text{mm}$	スチールテープ コンバックスルー テンプレート
(2)	ベースシタルの高さ		基準より $\pm 3\text{mm}$	レベル
(3)	建方の寸法精度			
	はりの水平度 e		$e \leq L1000 \div 3\text{mm}$ かつ $e \leq 10\text{mm}$	レベル
	柱の倒れ e		$e \leq H1000$ かつ $e \leq 10\text{mm}$	トランシット 下げ振り
(4)	外観		異常がないこと。	目視
(5)	高力ボルト	軸力導入試験	16500 ~ 21700kg f	軸力計
	高力ボルトの締付け		ピンテール破断 適正なマーキングのズレ	目視

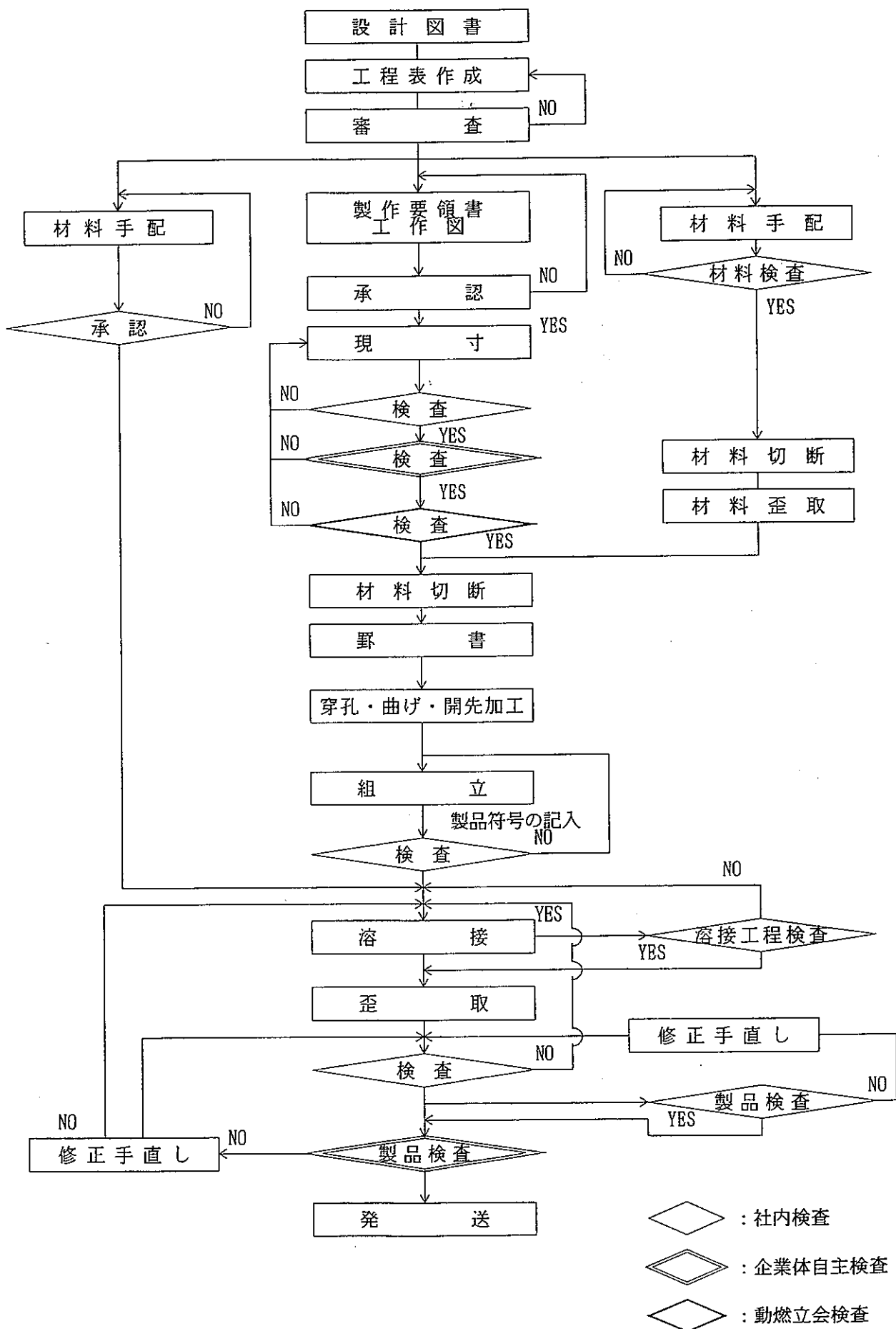


図 - 3. 7 鉄骨の工場製作フロー

材

書

工

孔

立

接

正

仕口

書

開先加工

穿孔

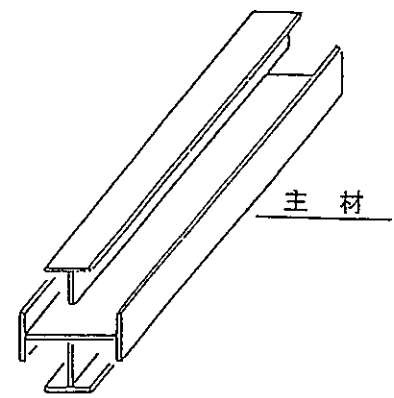
組立

溶接

歪矯正

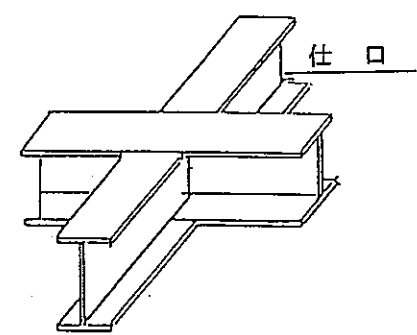
大組立

溶接



摩擦接合面グラインダー掛け

摩擦接合面グラインダー掛け



書

穿孔

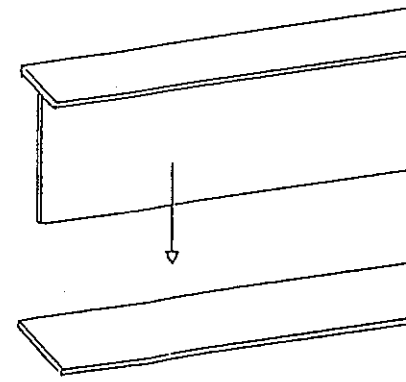
摩擦接合面グラインダー掛け

組立

ガセットプレート
他、小物組立

溶接

歪矯正



溶接H形仮組立機

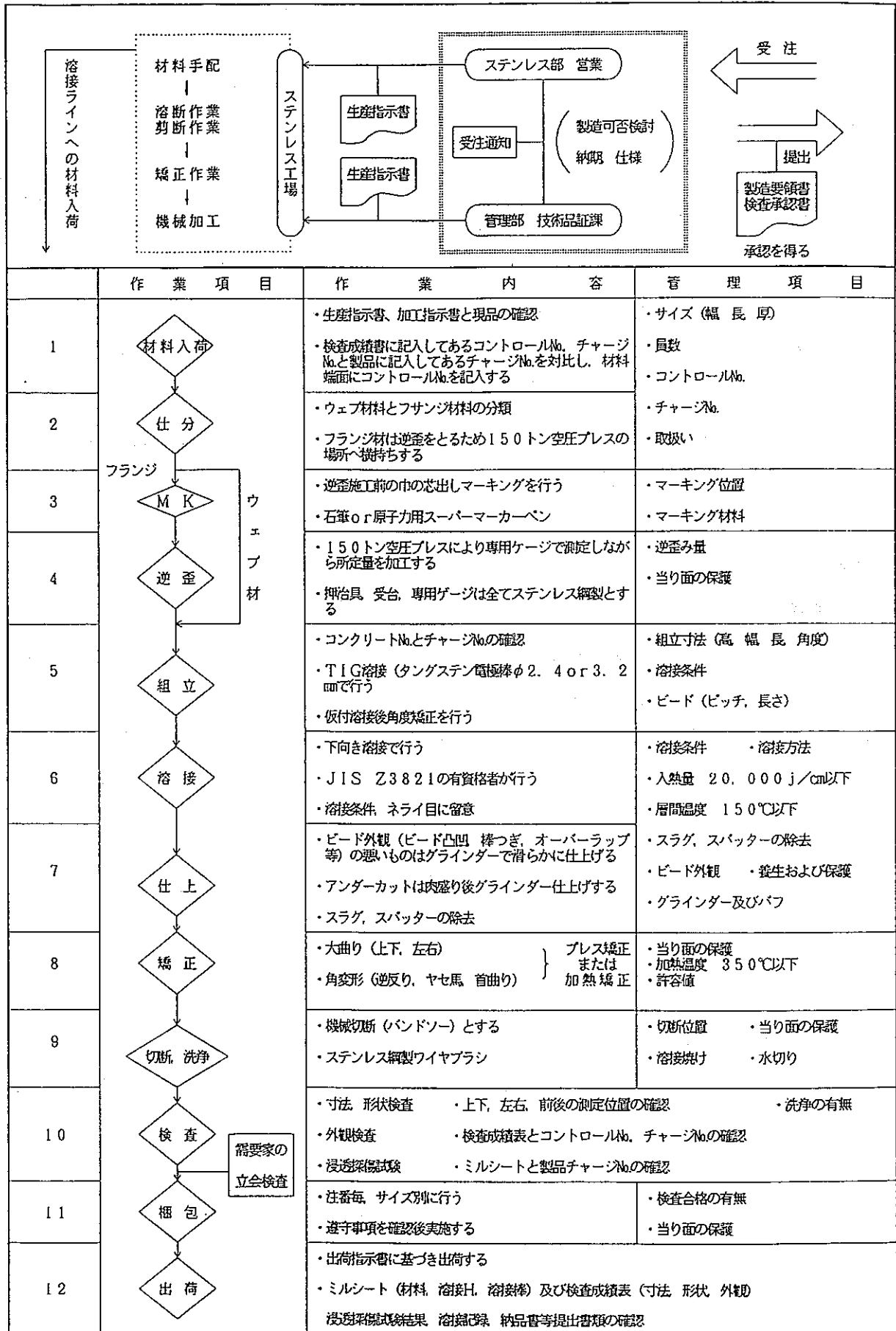


図-3.9 ステンレス鉄骨杭製作フローチャート

(6) 現場施工, 建方

建方は、工区を3工区に区分し、施設の南側（Pu燃側）に150トンクレーンを、又、北側に80トンクレーンを配置し、地下部分を第1節、地上階部分を第2～4節に分割し行った。又、地上部は工期短縮を計るため、柱・梁の主筋及びあばら筋を鉄骨に先付けとする工法を採用した。

図-3.10に建方計画図を示す。

(7) SAPアンカーボルト工法の採用

通常鉄骨の建方においては、工場でパーツ製作にした鉄骨部材を組み立てるために、事前に躯体コンクリート部にアンカーフレームで固定したアンカーボルトを埋設し、このアンカーボルトに鉄骨脚部を取付け、柱建方を行う。この工法は、過去にも多く行われてきた一般工法であるが、現場に設置したアンカーボルトと鉄骨脚との精度がよくないこと、又、ズレを修正するためにアンカーボルトの修正（台直し）を要する等、工程的にも好ましくない影響を与えていた。

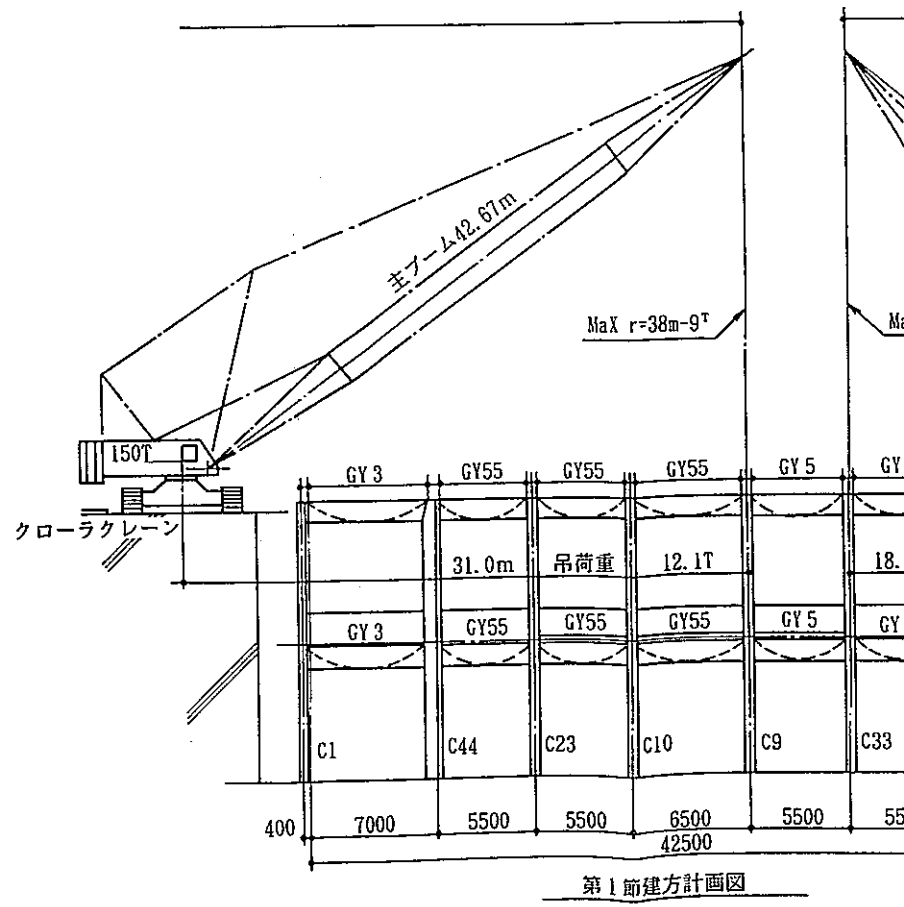
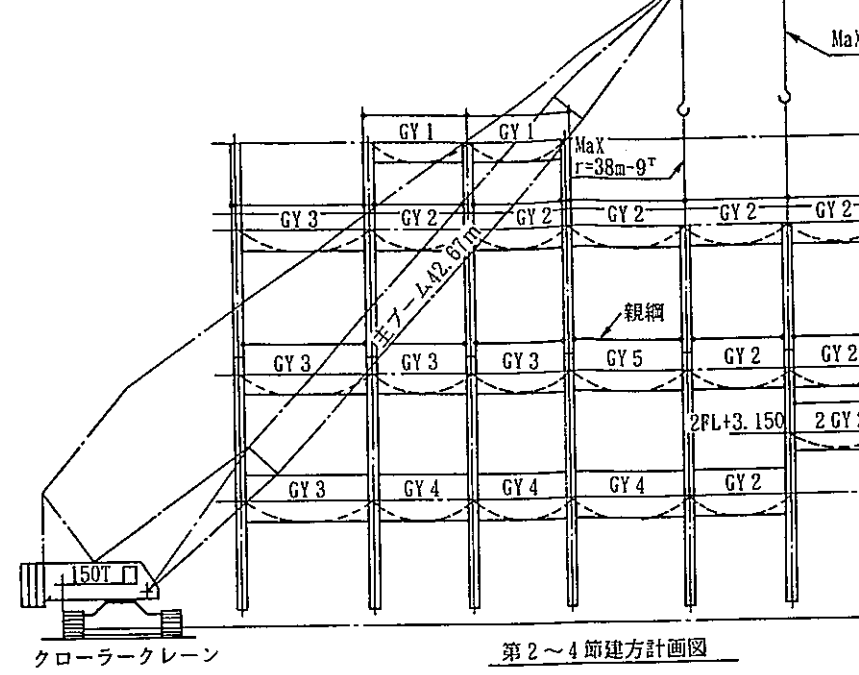
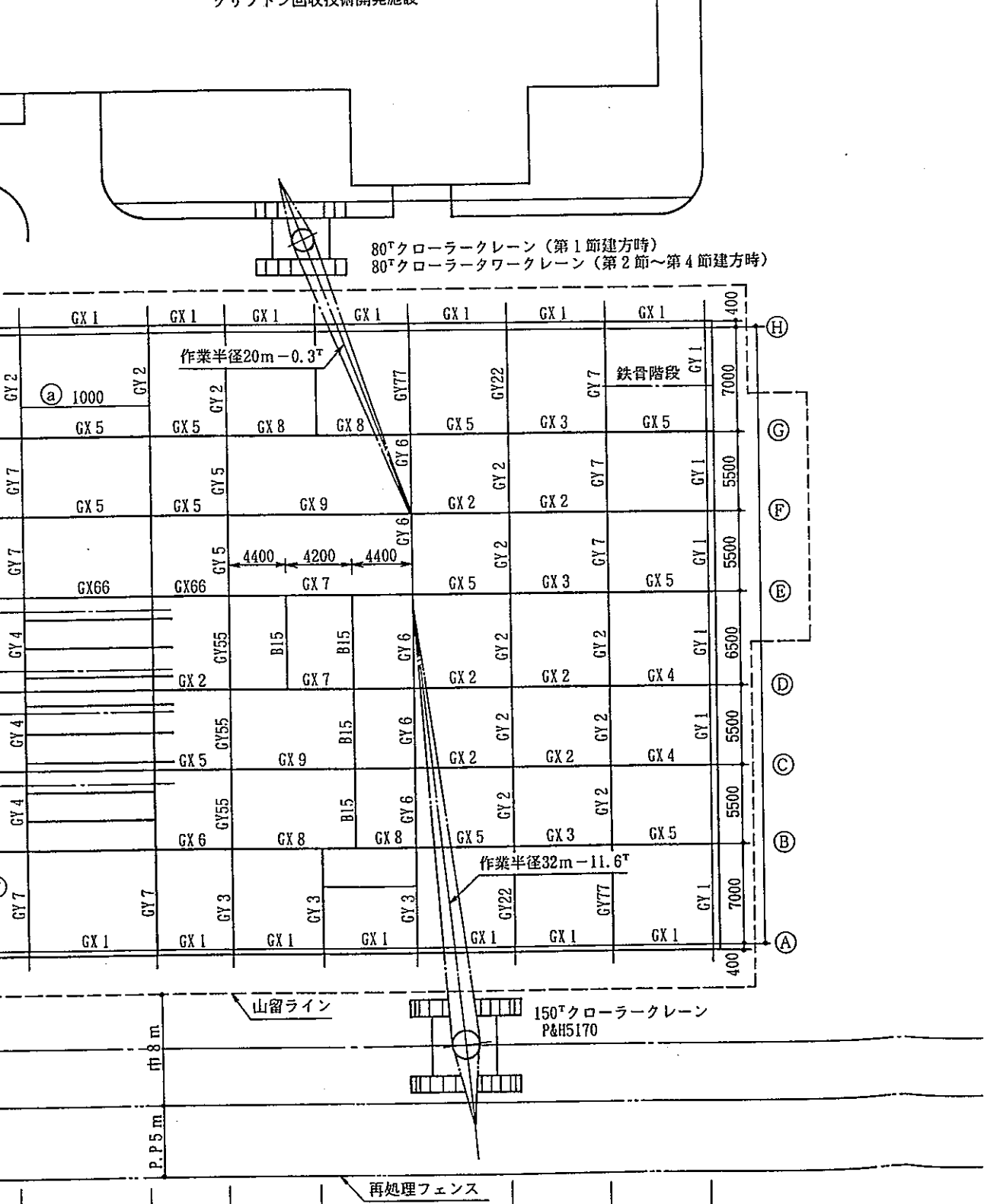
本施設では、鉄骨鉄筋コンクリート造であることから、鉄骨柱を地下から地上3階まで建上げる必要があり、高い据付精度を要求していること。更に、工程的にも工期をなるべく短くすべく努力していたことから、従来のアンカーボルト工法に変わり、SAPアンカーボルト工法（Submerged Arc Press Welding Method）を新規に採用することとした。

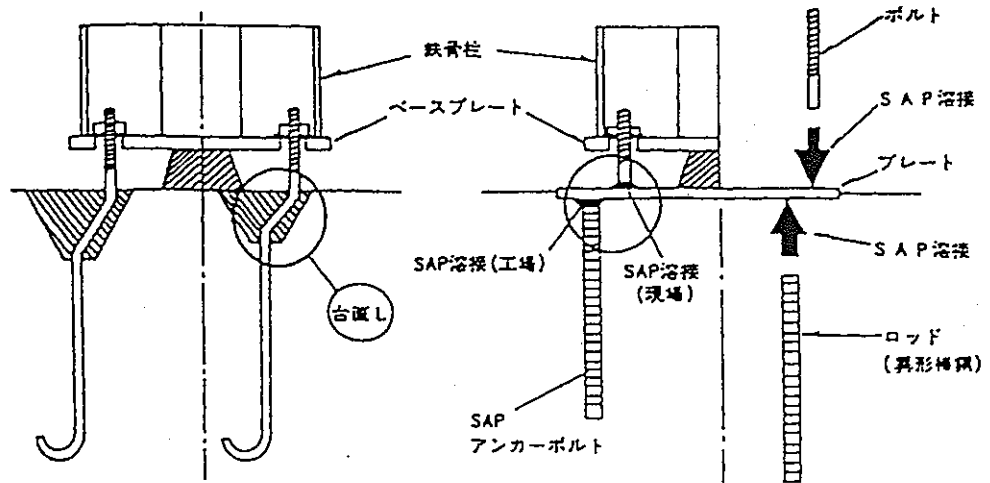
従来アンカーボルト工法とSAPアンカーボルト工法の比較を図-3.11に示す。

SAPアンカーボルト工法は、従来工法が一本の棒状アンカーボルトであるのに対して、部材をボルト、プレート及びアンカーの3部材にわけ、それぞれをSAP溶接法で溶接し構成する。

この工法の採用により、鉄骨建方のより一層の据付精度の向上並びに作業性の向上が図れた。

図-3.12に本工事でのSAPアンカーボルト工法の工事フローを示す。





従来アンカーボルト工程

SAPアンカーボルト工法

図 - 3.11 在来工法とSAP法の比較

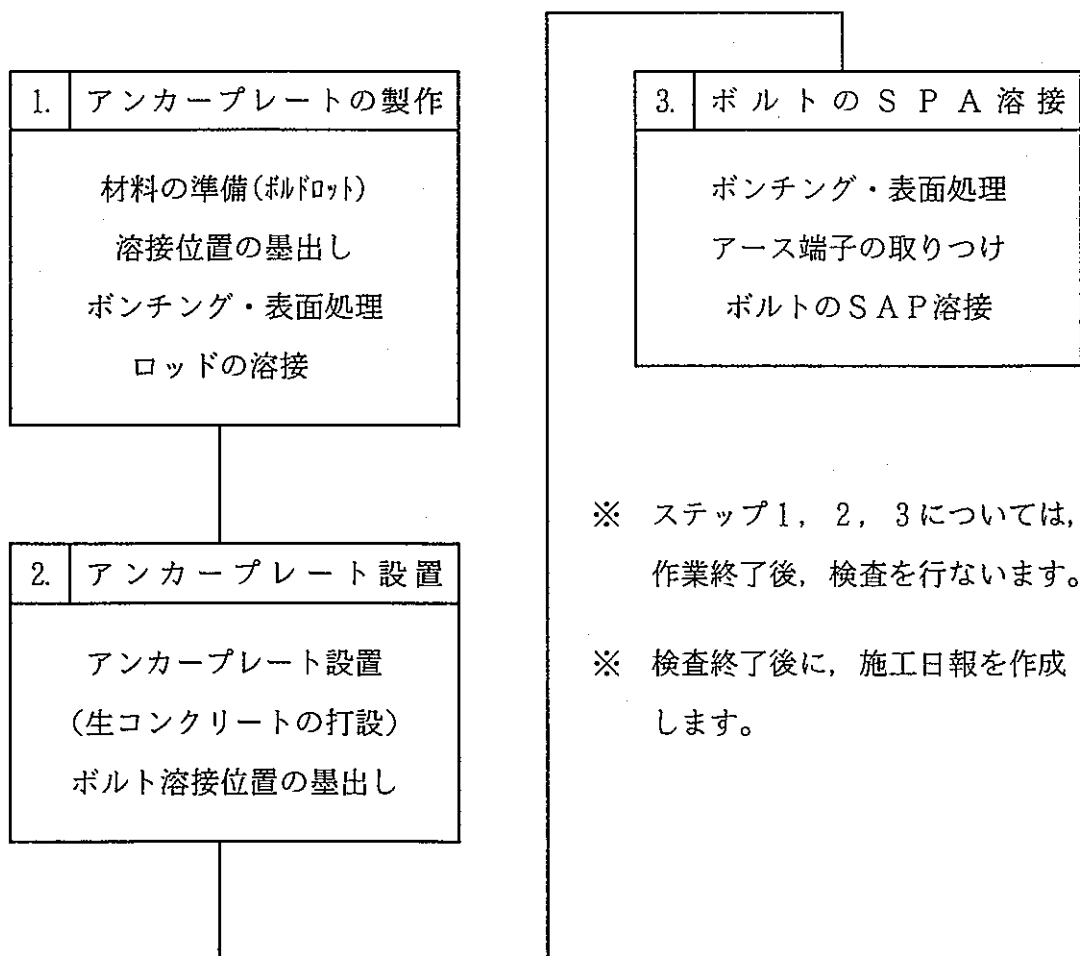


図 - 3.12 SAPアンカーボルト工事フロー

4) 防水工事

(1) 地下外壁防水

使用材料 プレノテクト（ゴムアスファルト系吹付防水）

デラタイトプロテクター（同上保護板）

1	1 次 吹 付	0.4 kg/m ²	主剤のみ（プライマー）
2	2 次 吹 付 I	3.5 kg/m ²	主 剤 + 分 解 剤
3	2 次 吹 付 II	3.5 kg/m ²	主 剤 + 分 解 剤
4	保 護 板	デラタイトプロテクター@7mm	

検査 塗装厚み 4mm以上とした。

(2) 屋根・屋内アスファルト防水

使用材料

アスファルトプライマー，アスファルトコンパウンド，ストレッチルーフィング
アスファルトルーフィング，砂付ストレッチルーフィング，穴あきルーフィング
断熱材 BSボード，カネライトフォーム

(3) 外壁吹付防水

使用材料 アロンウォールST工法（アクリルゴム系化粧防水）

検査は，下地及び各工程完了ごとの検査を行った。

5) 金属工事

(1) 軽鉄下地，壁下地

材 料

J I S A 6 1 5 7 規 格 品

タテ@900，ヨコ@300

(2) その他金物

使用材料

手すり，タラップ，床グレーチング

金物はすべて工作図承認後，取付状態，外観を確認するものとする。

屋外，建家内主要部：ステンレス製（一部塗装仕上げ）

その他建家内 : ステンレス製ヘアラインその他仕上げ

: スチール製塗装仕上げ

6) 建具工事

(1) 使用建具

- ・スチール建具
- ・ステンレス建具
- ・アルミ製サッシュ
- ・アルミ製タテ型ガラリ
- ・スチールシャッター（屋内）
- ・ステンレスシャッター（屋外）

建家外壁部の1, 2階管理区域に面する窓ガラスを合わせ強化ガラスとした。

(2) 製作, 検査

使用する材料については規格証明書により書類確認した。又, 工場製作後, 現場持込みに際して工場検査を立会いにより行い, 寸法, 形状, 仕上等について良好であることを抜取りにより確認した。

現場取付後は, 位置, 開閉状態, 塗装が良好であることを確認した。

7) 塗装工事

(1) 塗装方法

- ・エポキシ塗装
- ・一般塗装

(2) 使用材料

製品名	用途	材質	使用部位及び仕様
ダイミックス PS-301	プライマー	溶剤型エポキシ樹脂	床, 壁, 天井, 巾木 XE-I, XE-II, XE-III
ダイミックス P-364	プライマー	溶剤型エポキシ樹脂	SUS面 XE-I
Eセラック P-923F	プライマー	自己乳化型エポキシ樹脂	床 XE-I, XE-II
ダイミックス C-280	塗材	無溶剤型エポキシ樹脂	床, 巾木 XE-I, XE-II
ダイミックス L-520	塗材	無溶剤型エポキシ樹脂	壁, 天井 XE-III
ダイミックス P-201	塗材	無溶剤型エポキシ樹脂	壁, 天井 XE-III
ダイミックス P-362	塗材	自己乳化型エポキシ樹脂	床, 巾木 707-防塵塗装
ガラスクロス M210TH-503-104	ライニング	ガラス繊維	床巾木 XE-I

塗装箇所	略号	塗料名称	JIS規格	メーカー名
鉄部	SOP	タコペイントDX	K-5516-1種	大日本塗料
鉄骨	SOP	タコペイントDX	K-5516-1種	大日本塗料
建具*	グリセロリック	ハイシルク	K-5516-1種	日本ペイント
コンクリート	VE	ビニローゼ AP	K-5582	大日本塗料
モルタル	VE	ビニローゼ AP	K-5582	大日本塗料
ボード面	VE	ビニローゼ AP	K-5582	大日本塗料
コンクリート	EP-1	ハイビニックス#70	K-5663-1種	日本ペイント
モルタル	EP-1	ハイビニックス#70	K-5663-1種	日本ペイント
ボード面	EP-1	ハイビニックス#70	K-5663-1種	日本ペイント
コンクリート面	EP-2	ハイビニックス#60	K-5663-2種	日本ペイント
モルタル面	EP-2	ハイビニックス#60	K-5663-2種	日本ペイント
ボード面	EP-2	ハイビニックス#60	K-5663-2種	日本ペイント
ステンレス面	XE-III	ハイボン#50		日本ペイント

略号 SOP
VE
EP-1
EP-2
XE

合成樹脂調合塗装
塩化ビニル樹脂調合塗装
合成樹脂エマルジョンペイント (内部用)
合成樹脂エマルジョンペイント (外部用)
エポキシエステルエナメル

*建具…外部, グリセロリック
内部 SOP

(3) 施 工

(i) XE-1 7.2mm 床, 巾木, SUS取合部

【エポキシ樹脂ライニング工法】

コンクリート含水率6%以下の下地

作業工程	使用材料	作業工程	使用量	塗布時間
①プライマー塗布	ダイミックレジン PS-30	ダイミックレジン PS-301配合物をローラー刷毛で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	2 (時間)
〃 (SUS取合部)	ダイミックレジン P-364	ダイミックレジン P-364 配合物をローラー刷毛で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	2 (時間)
②パテしごき	ダイミックレジン C-280	ダイミックレジン C-280 配合物を下地の凹部にパテ等で埋める。	—	直後 ～
③中塗り (1回目)	ダイミックレジン C-280	ダイミックレジン P-364 配合物をローラー刷毛で平滑に塗布する。	0.4 (kg/m ²)	直後
④ガラスクロス 貼り(1回目)	ガラスクロス (200g/m ²)	ガラスクロスをしわが生じないように貼り付ける。クロスの貼り継部50mm程度ラップさせる。	1.1 (kg/m ²)	直後
⑤ガラスクロス目潰し (1回目)	ダイミックレジン C-280	ダイミックレジン C-280 配合物をローラー刷毛等でガラスクロスに含浸させるように塗布する。	0.4 (kg/m ²)	10 (時間)
⑥中塗り (2回目)	ダイミックレジン C-280	ダイミックレジン C-280 配合物をローラー刷毛等でガラスクロスに露出しないよう塗布する。	0.4 (kg/m ²)	10 (時間)
⑦ガラスクロス 貼り(2回目)	ガラスクロス (200g/m ²)	ガラスクロスをしわが生じないように貼り付ける。クロスの貼り継部50mm程度ラップさせる。	1.1 (kg/m ²)	直後
⑧ガラスクロス目潰し (2回目)	ダイミックレジン C-280	ダイミックレジン C-280 配合物をローラー刷毛等でガラスクロスに含浸させるように塗布する。	0.4 (kg/m ²)	10 (時間)
⑨上塗り (1回目)	ダイミックレジン C-280	ダイミックレジン C-280 配合物を金鋸等でガラスクロスに露出しないよう塗布する。	0.3 (kg/m ²)	10 (時間)
⑩上塗り (2回目)	ダイミックレジン C-280	表面不良部分をサンディング処理し、ダイミックレジン C-280 配合物をローラー刷毛等で均一に処理する。	0.8 (kg/m ²)	72 (時間)

(ii) XE-1 7.2mm 床, 巾木, SUS取合部

【エポキシ樹脂ライニング工法】

コンクリート含水率6%以上又はふくれの恐れがある下地

作業工程	使用材料	作業工程	使用量	塗布時間
①下塗り	Eセラック P-923F	Eセラック P-923F 配合物をリソガ ン等で均一に塗布する。	2.0 (kg/m ²)	24 (時間)
②パテしごき	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物を下 地の凹部にゴム等で埋める。	—	直後 ～
③中塗り (1回目)	ダイミックス C-280	ダイミックス P-364 配合物をロー ー刷毛で平滑に塗布する。	0.3 (kg/m ²)	直後
④ガラスクロス 貼り(1回目)	ガラスクロス (200g/m ²)	ガラスクロスをしわが生じないよう に貼り付ける。クロスの貼り 継部50mm程度ラップさせる。	1.1 (kg/m ²)	直後
⑤ガラス目潰し (1回目)	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物をロー ー刷部等でガラスクロスに含浸させ るように布する。	0.3 (kg/m ²)	10 (時間)
⑥中塗り (2回目)	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物をロー ー刷部等でガラスクロスに露出しない よう塗布する。	0.3 (kg/m ²)	10 (時間)
⑦ガラスクロス 貼り(2回目)	ガラスクロス (200g/m ²)	ガラスクロスをしわが生じないよう に貼り付ける。クロスの貼り 継部50mm程度ラップさせる。	1.1 (kg/m ²)	直後
⑧ガラス目潰し (2回目)	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物をロー ー刷部等でガラスクロスに含浸させ るように塗布する。	0.3 (kg/m ²)	10 (時間)
⑨上塗り (1回目)	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物を金 鋳等でガラスクロスに露出しないよ う塗布する。	0.2 (kg/m ²)	10 (時間)
⑩上塗り (2回目)	ダイミックス C-280	表面不良部分をサンディング 処理 し, ダイミックス C-280 配合物 をローー刷毛等で均一に処理す る。	0.5 (kg/m ²)	72 (時間)

(iii) XE-II 7.2mm 床

【エポキシ樹脂（流しのべ）ペースト法】

コンクリート含水率6%以下の下地

作業工程	使用材料	作業工程	使用量	塗布時間
①プライマー塗布	ダイミックス PS-301	ダイミックス PS-301配合物をローラー刷毛で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	2 (時間)
②パテしごき	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物を下地の凹部にゴムヘラ等で埋める。	—	直後 ～
③中塗り	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物(1.5/m ²) 6号硅砂(1.1kg/m ²)を計量攪拌し金鏝で平滑に塗布する。	1.5 (kg/m ²)	10 (時間)
④上塗り	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物をローラー刷毛等で均一に塗布する。	0.8 (kg/m ²)	7 (養生 日数)

(iv) XE-II 7.2mm 床

【エポキシ樹脂（流しのべ）ペースト法】

コンクリート含水率6%以上又はふくれの恐れのある下地

作業工程	使用材料	作業工程	使用量	塗布時間
①下塗り	Eセラック P-923F	Eセラック P-923F 配合物をリンガン等で均一に塗布する。	2.7 (kg/m ²)	12 (時間)
②パテしごき	ダイミックス C-362	ダイミックス C-362 配合物をローラー刷毛等で均一に塗布する。	—	24 (時間)
③中塗り (1回目)	ダイミックス C-280	ダイミックス C-362 配合物を下地の凹部にゴムヘラ等で埋める。	0.2 (kg/m ²)	直後 ～
④上塗り	ダイミックス C-280	ダイミックス C-280 配合物をローラー刷毛等で均一に塗布する。	0.8 (kg/m ²)	7 (養生 日数)

(v) XE-III 7.200 μ 壁, 天井

【エポキシ樹脂塗装】

作業工程	使用材料	作業工程	使用量	塗布時間
①プライマー 塗布	ダイミツケツ PS-301	ダイミツケツ PS-301配合物をロー ー刷毛で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	2 (時間)
②パテしごき	ダイミツケツ C-280	ダイミツケツ L-520 配合物を下 地の凹部にゴムヘラ等で埋める。	—	直後 ～
③中塗り	ダイミツケツ C-280	ダイミツケツ L-520 を金鋺で平 滑に塗布する。	1.5 (kg/m ²)	直後
④上塗り (1回目)	ダイミツケツ P-201	表面不良部分をサンディング 処理し ダイミツケツ P-201 配合物をロー ー刷毛で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	2 (時間)
⑤上塗り (2回目)	ダイミツケツ P-201	表面不良部分をサンディング 処理し ダイミツケツ P-201 配合物をロー ー刷毛で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	3 (養生 日数)

(vi) フロアー防塵塗装 床, 巾木

【エポキシ樹脂エマルジョン形塗床】

作業工程	使用材料	作業工程	使用量	塗布時間
①下塗り	ダイミツケツ C-362	ダイミツケツ C-362 配合物をロー ー刷毛等で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	10 (時間)
②パテしごき	ダイミツケツ C-280	ダイミツケツ C-280 配合物を下 地の凹部にゴムヘラ等で埋める。	—	直後 ～
③中塗り	ダイミツケツ C-362	ダイミツケツ C-362 配合物をロー ー刷毛等で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	10 (時間)
④上塗り	ダイミツケツ C-362	ダイミツケツ C-362 配合物をロー ー刷毛等で均一に塗布する。	0.2 (kg/m ²)	3 (養生 日数)

① 鋼建, 鉄部, 鉄骨 (SOP)

工 程	塗 料 名	回 数	材料(Kg/m ²)
1 錆止め (2回目)	シアナミドボーク2種	1	0.14
2 研磨紙ずり	#180~#240		
3 中塗り	タイコーペイントDX	1	0.12
4 上塗り	タイコーペイントDX	1	0.12

* 建具は中塗り, 上塗り共ハイシルク#50を使用する。

② コンクリート, モルタル, ボード面 (VE)

工 程	塗 料 名	回 数	材料(Kg/m ²)
1 下地処理	目潰し, 不陸調整	-	————
2 下塗り	ビコロゼAPサフェーサー	1	0.14
3 穴埋め等	エマルジョンパテ	1~2	————
4 研磨紙ずり	#180~#240	-	————
5 中塗り	ビコロゼAPサフェーサー	1	0.14
6 研磨紙ずり	#180~#240	-	————
7 上塗り	ビコロゼAP指定	1	0.24

③ 特殊塗装 (ステンレス面) XEⅢ

工 程	塗 料 名	回 数	材料(Kg/m ²)
1 下地ごしらえ	(ゴミ汚れ清掃)	-	————
2 下塗り	ハイホン20エース	1	0.20
3 研磨紙ずり	#180~#240	-	————
4 上塗り(1回目)	ハイホン#50	1	0.15
5 研磨紙ずり	#180~#240	-	————
6 上塗り(2回目)	ハイホン#50	1	0.15

④ コンクリート，モルタル，ボード面（EP-2）屋内用

工 程	塗 料 名	回 数	材料(Kg/m ²)
1 下地処理	目つぶし，不陸調整	—	—
2 下塗り	ニッペ水性EPシーラー	1	0.09
3 穴埋め等	エマルジョンパテ	1～2	—
4 研磨紙ずり	#180～#240	—	—
5 中塗り	HIビニレックス#60	1	0.13
6 研磨紙ずり	#180～#240	—	—
7 上塗り	HIビニレックス#60	1	0.13

⑤ コンクリート，モルタル，ボード面（EP-1）屋外用

工 程	塗 料 名	回 数	材料(Kg/m ²)
1 下地処理	目つぶし，不陸調整	—	—
2 下塗り	ニッペ水性EPシーラー	1	0.09
3 穴埋め等	エマルジョンパテ	1～2	—
4 研磨紙ずり	#180～#240	—	—
5 中塗り	HIビニレックス#70	1	0.13
6 研磨紙ずり	#180～#240	—	—
7 上塗り	HIビニレックス#60	1	0.13

(4) 検 査

- ・下 地 コンクリート，モルタル面は含水率10%以下，アルカリ度PH9以下となることを確認した。
- ・塗装膜厚 ウェットゲージにより所定の膜厚以上あることを確認した。
- ・外 観 塗装むら，ふくれ，割れ等がないことを目視により確認した。

(5) 塗装色一覧

	Red	Amber	Green	White	屋 外	
床	エポキシ (ガラスクロス入) PI-1031	エポキシ系塗床 P14-208	エポキシ系塗床 P16-413	エポキシ系塗床 P1-1004		
		W.P.V.C P14-203	W.P.V.C (P.V.C) P27-407	P.V.C P1-1004		
壁	エポキシ P1-1031	ビニルペイント P6-301	ビニルペイント P7-431	P3-348		
	腰 壁	エポキシ P14-208				
天 井	エポキシ P1-1031	ビニルペイント P6-301	ビニルペイント P7-431			
		エポキシ P6-301		P3-348		
建 具	エポキシ P-1-1031	グリセロフタリック P14-208	グリセロフタリック P16-413	グリセロフタリック P21-703	グリセロフタリック P23-140	
鉄 骨 類	鉄 骨 階 段	エポキシ P-1-1031	グリセロフタリック P14-208	グリセロフタリック P16-413	グリセロフタリック P21-703	グリセロフタリック P23-140
	金 物	エポキシ P-1-1031	グリセロフタリック P14-208	グリセロフタリック P16-413	グリセロフタリック P21-703	グリセロフタリック P23-140
フラットレイ (SUS 以外)	エポキシ (ガラスクロス入) P1-1031					

- ・Whiteの事務室は別途。
- ・埋込プレートは周囲の色に合わせる。

上記塗料番号は、昭和64年度(1989年)
(平成元年度)
社団法人日本塗料工業会の塗料用

8) 内装工事

(1) 施工方法

- ・ボード グラスウール
- ・フリーアクセス

(2) 使用材料

品名	商品名	規格	製造所
長尺塩ビシート	ロンケムプレーン	t-2	ロンシル工業
酢ビ系エマルジョン	ロンセメントM	塗布量270-300g/m ²	〃
塩ビ系タイル	P-タイルクリン	t-2	タジマ
酢ビ系溶剤型	セメント2	塗布量300-350g/m ²	〃
巾木	ソフト巾木		〃
塩ビ系溶剤型	セメントVS	塗布量300-350g/m ²	〃
ゴム系溶剤型	G-10		コニシ
石膏ボード	タイガーボード	t-12	吉野石膏
岩綿吸音板	ダイトローン	t-12	大建工業
酢ビ系エマルジョン	CH27		コニシ
天井廻り縁	天井塩ビ製廻り縁	t-1 光尺 1820	サトウ功材
ケイ酸カルシウム板	ニチアスラックス	t-12・6	ニチアス
石綿セメント板	フレキシブルボード	t-6	アスク

- ・フリーアクセス

モバフロアスチール SPB型 (H=500) 295 m²

(3) 仕上げ

一覧表を次項に示す。

品名	符号	JIS認定番号	寸法	防火認定番号
岩綿吸音板	R A B	JIS-A6303	300×60×12	不燃第1021号
石綿硅酸カルシウム板	C a B	JIS-A5418	910×1820×12・6	不燃第1061号
石膏ボード	P B	JIS-A6901	910×1820×12	準不燃第2015号
石綿セメント板	F B	JIS-A5403	910×1820×6	不燃第1001号
ビニル床タイル	V T	JIS-A5705	304×304 × 2	
ビニル床シート	V S	JIS-A5707	W 1830× 2	
ビニル巾木	S V		H 100×914	

室名	床	色番	巾木	色番	壁	天井	廻り棒
EVホール A019, A029, A119, A219, A319	VS	M16	VS	M16	— —	CaB目カシ貼	A1-13
操作室 A112	VS	M16	VS	M16	—	—	
前室(A117, A115)	—		—		—	CaB目カシ貼	A1-13
更衣室(A118, A111)	VS	M16	VS	M16	—	CaB目カシ貼	A1-13
工作室(A124)	VS	M16	VS	M16	—	CaB目カシ貼	A1-13
モニタ室(A111)	VS	M16	VS	M16	—	CaB目カシ貼	A1-13
シャワー室(A111, G143)					—	CaB目カシ貼	A1-13
通路 A125	VS	M16	VS	M16	—	CaB目カシ貼	A1-13
分析室(A120)	VS	M16	VS	M16	—	CaB目カシ貼	A1-13
モニタ室(G143)	VS	M26	SV	M26	—	P B + R A B	A1-13
通路 G145	VS	M26	SV	M26	—	P B + R A B	A1-13
第4安全管理室 G140	VS	M26	VS	M26	P. BGL貼 (外壁)	CaB目カシ貼	A1-13
放射線計測室 G141	VS	M26	VS	M26	P. BGL貼 (外壁)	CaB目カシ貼	A1-13
操作室 G144	VS	M26	VS	M26	—	—	—
倉庫 G142	VS	M26	VS	M26	—	CaB目カシ貼	A1-13
通路 W165	VT	M 1	SV	M 1	—	P. B+RAB	A1-13
更衣室 W160	VS	M 1	SV	M 1	P. BGL貼 (外壁)	P. B+RAB	A1-13

室名	床	色番	巾木	色番	壁	天井	廻り棒
物置 W160	VS	M1	SV	M1	—	P. B+RAB	A1-13
休憩室 W162	VS	M1	SV	M1	P. BGL貼 (外壁)	P. B+RAB	A1-13
便所 W163	VS		SV		—	FB目スカシ貼	A1-7
放射線計測室 A212	—				—	CaB目スカシ貼	A1-13
排気モニタ室 A213	—				—	CaB目スカシ貼	A1-13
階段室 A215	—				CaB(LGS)	CaB目スカシ貼	A1-13
制御室 G240	—		SV	M26	P. BGL貼 (外壁)	P. B+RAB	A1-13
遠隔操作工7 G240	—		SV	M26	P. BGL貼 (外壁)	P. B+RAB	A1-13
休憩室 G241	VS	M26	SV	M26	P. BGL貼 (外壁)	P. B+RAB	A1-13
空調機械室 G242	—				GWB	GWB	—
通路 G243	—		SV		—	P. B+RAB	A1-13
通路 G244	VS	M26	SV	M26	—	P. B+RAB	A1-13
通路 W262	VT	M1	SV	M26	—	P. B+RAB	A1-13
通路 W262	VT		SV	M26	—	P. B+RAB	A1-13
ホール A319	VS		VS		—	CaB目スカシ貼	A1-13
通路 W364	VT		SV		—	P. B+RAB	A1-13
ユーティリティ W362	—		—		GWB	GWB	—
階段室 W360	—		—		P. B(LGS)	P. B	A1-13
階段室 A020	—	M16	—	M16	CaB(LGS)	—	—
階段室 A021	VS	M16		M16	—	—	—
階段室 G146	VS	M26	SV	M26	CaB(LGS)	P. B+RAB	A1-13
階段室 G147	VS		SV		CaB(LGS)	P. B+RAB	A1-13
階段室 W060	VS	M1	—	M1	CaB(LGS)	—	—
階段室 W166	VT	M1	—	M1	CaB(LGS)	P. B+RAB	A1-13
給気室 W360	—		—		GWB	GWB	—

色番 M16=M16-203
M26=M26-407

9) 地耐力度の測定

本施設の設計では、本施設を設置する地盤の地耐力（長期）を 80 t/m^2 として設計した。

事前に実施したボーリング調査の結果、本施設の建家の位置周辺の地層構成は、土質の変化が少なく、地表面から $1\sim 10\text{ m}$ 程度で、第3紀層の砂層頁岩からなる基盤となることが想定された。ボーリング調査結果による、地層断面想定図を図-3.13.1、図-3.12.2に示す。

地盤の地耐力については、過去、再処理工場の建設工事の段階に於いて、 80 t/m^2 以上であることがすでに確認されていたが、本施設の建設に先立って再確認を実施するため、平板載荷試験を行うこととした。

(1) 試験場所と地盤構成

試験位置図を図-3.14に示す。地盤構成は、FL-5.48mまでシルト質細砂、それ以深は砂質頁岩となっており、N値50以上の硬い地盤である。

試験は、FL-18.875m 根伐り底の砂質頁岩を対象に実施した。

(2) 試験内容と工程等

試験内容を表-3.2に、工程を表-3.3に、又、使用機械器具一覧を表-3.4に各々示す。

(3) 載荷装置

載荷装置の構成図を図-3.15に示す。

載荷装置は、土質工学会基準の「地盤の平板載荷試験方法、同解説」に準拠し、試験最大荷重 $\times 1.2$ 倍の荷重が加えられるように、反力桁の中心（荷重物の重心）に油圧ジャッキの圧入ができるように装置を組み立てた。

基準点は、載荷板の中心より3D以上離れた位置に $-150\times 75\times 6.5\ell \approx 40\text{ cm}$ のチャンネルを地面を水平にならした後、前後2ヶ所に設置し、基準点とした。

変位計のスピンドルと載荷板の接触部には、ガラス板を貼り付け、変位計が載荷板の面の変形に追従し易いようにした。

(4) 試験方法

試験に使用する荷重は、呼び荷重と本荷重に分け、段階的に載荷した。荷重段階を表-3.5、又、荷重の保持時間を表-3.6に示す。

各荷重の測定間隔は、処女荷重とゼロ荷重については、載（除）荷重後0、1、2、5、10、15、20、25、30（分）で、又、履歴内荷重については、（除）荷重後0、2、5（分）での測定とした。

荷重の増減速度は、増荷荷重については、 60 t/min 、減荷荷重については、 120 t/min

とした。

荷重の増減操作は、手動式油圧ポンプに50 t油圧ジャッキを油圧ソースを介して接続して行った。荷重の管理は、荷重精度を高めるため圧力変換器（PG-500Ku）を使用し、静歪測定器（SDT-310B）にし記録した。

地盤の沈下量は、デジタル式変位計（最小読み値1/100 mm，ストローク50 mm）を載荷板に4点設置し、測定した結果の平均値を把手沈下量とした。

これら測定計のブロックダイアグラムを図-3.16に示す。

(5) 試験結果及び長期許容地耐力度の算出

載荷試験の測定結果を表-3.7，又，荷重，沈下，時間曲線を図-3.17に示す。

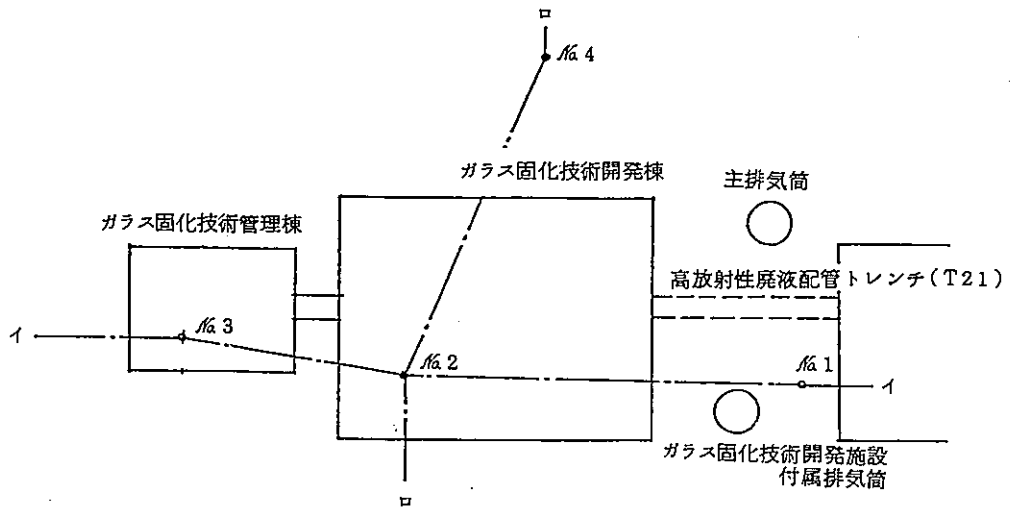
試験最大荷重度480 t/m²においても，沈下量は，3.17 mmと載荷板幅の1.06%に過ぎず極限荷重限度には達していないことが判明した。

長期許容値耐力度については，本試験の結果からS-log曲線（沈下量-時間曲線：図-3.18参照）及びlog q~log S（降伏荷重-沈下量曲線：図-3.19参照）から，降伏荷重後， $q_y = 360 \text{ t/m}^2$ を求め，下記により算出した。

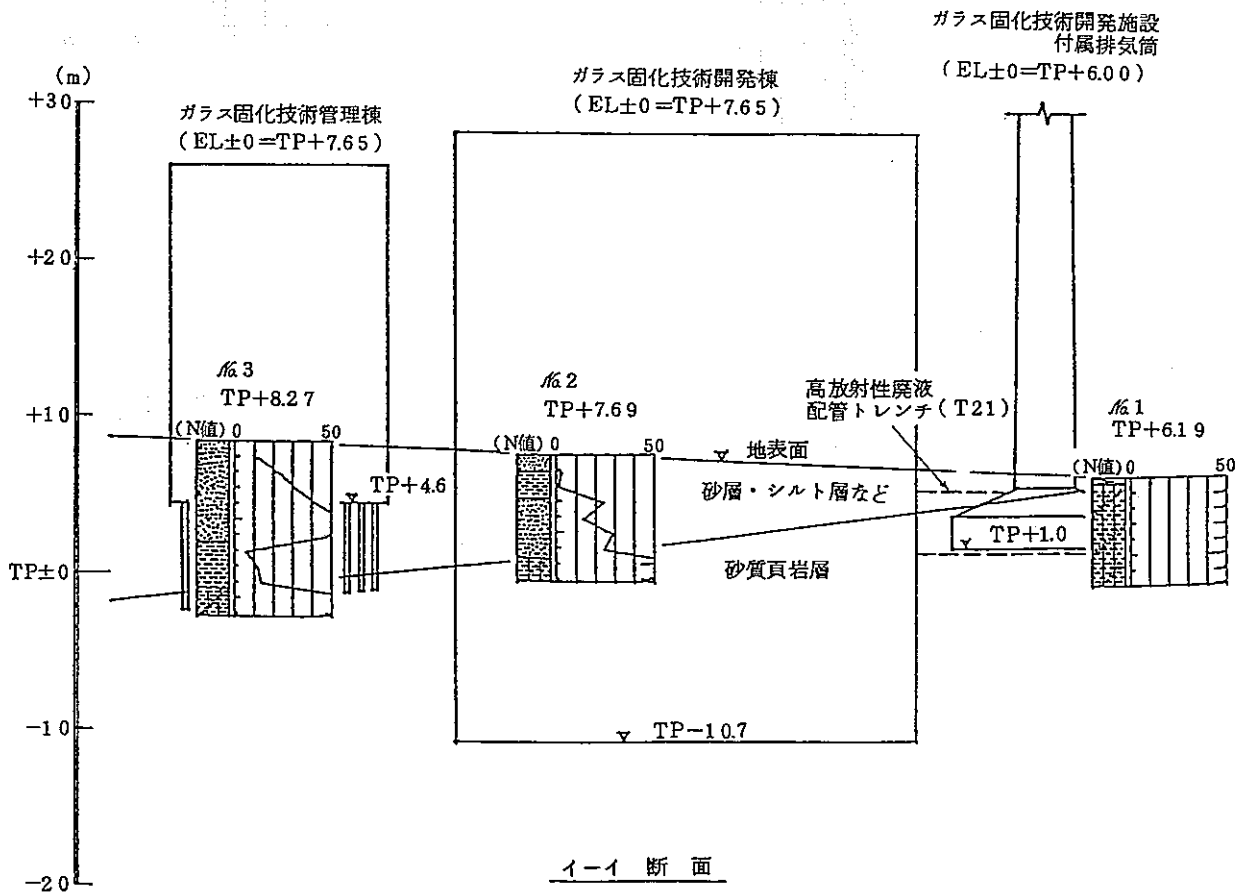
$$q_a = \frac{q_y}{2} = \frac{360}{2} = 180 \text{ ft/m}^2$$

ここで q_a ：長期許容地耐力度

以上の結果，長期許容地耐力度は，180 ft/m²であると判明され，設計要求地耐力度80 ft/m²を十分満足することが確認された。



ボーリング位置図



Ⅰ-Ⅰ 断面

注) 断面図の縦と横の縮尺は異なる。
(単位m)

図-3.13.1 地層断面想定図 (その1)

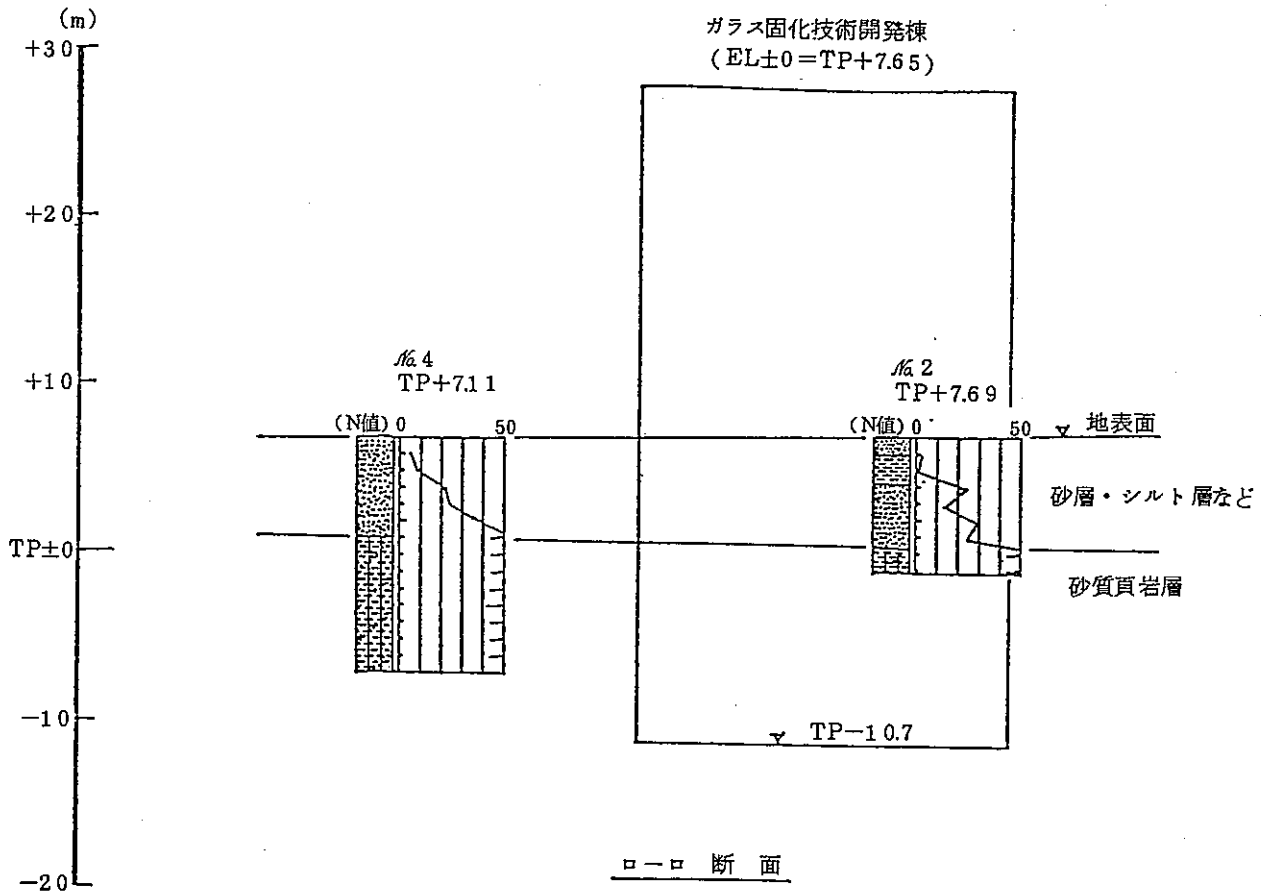


図-3.13.2 地層断面想定図 (その2)

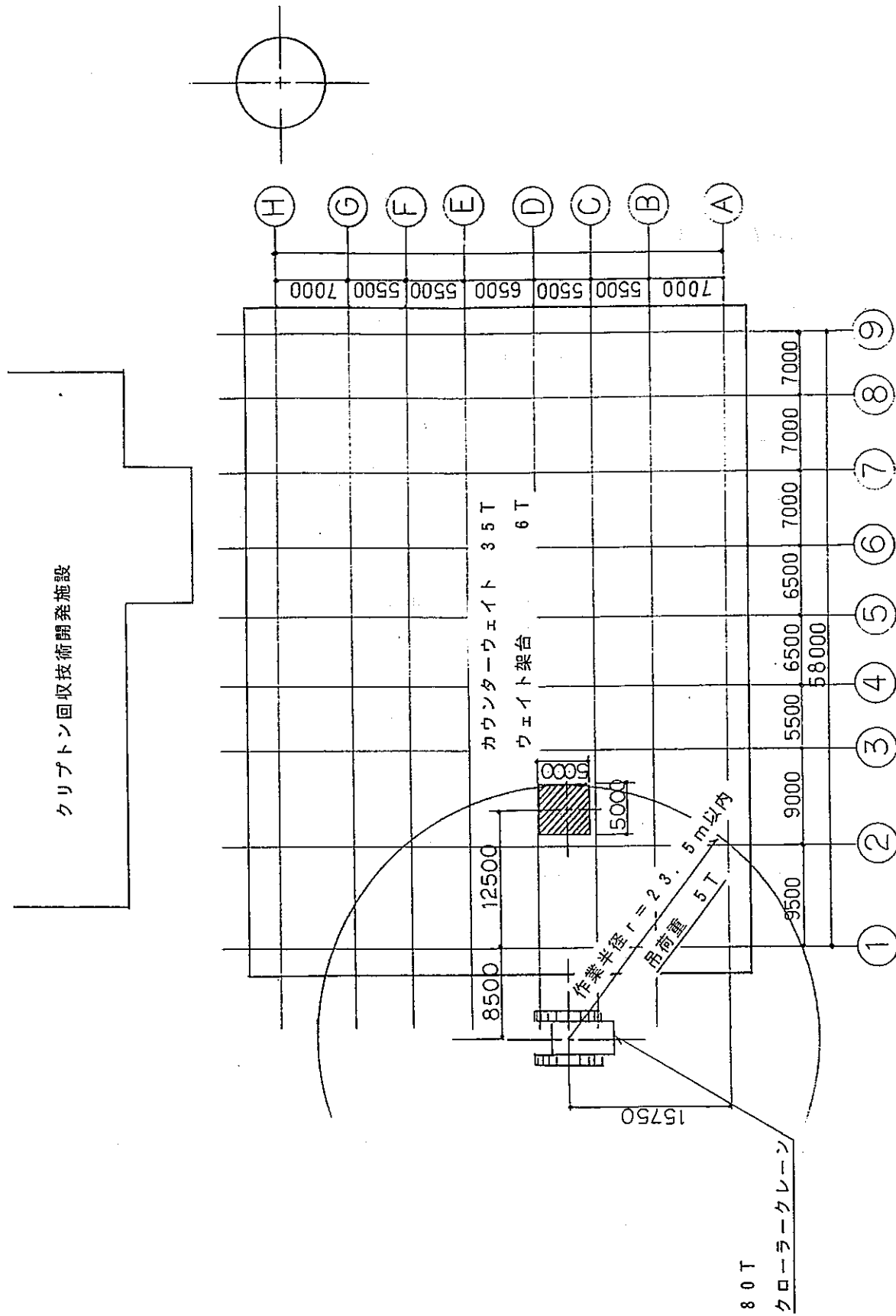


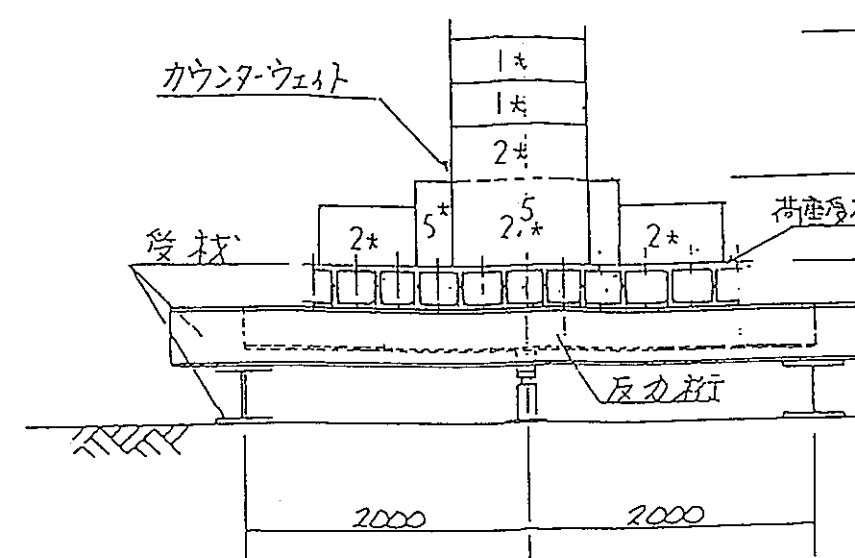
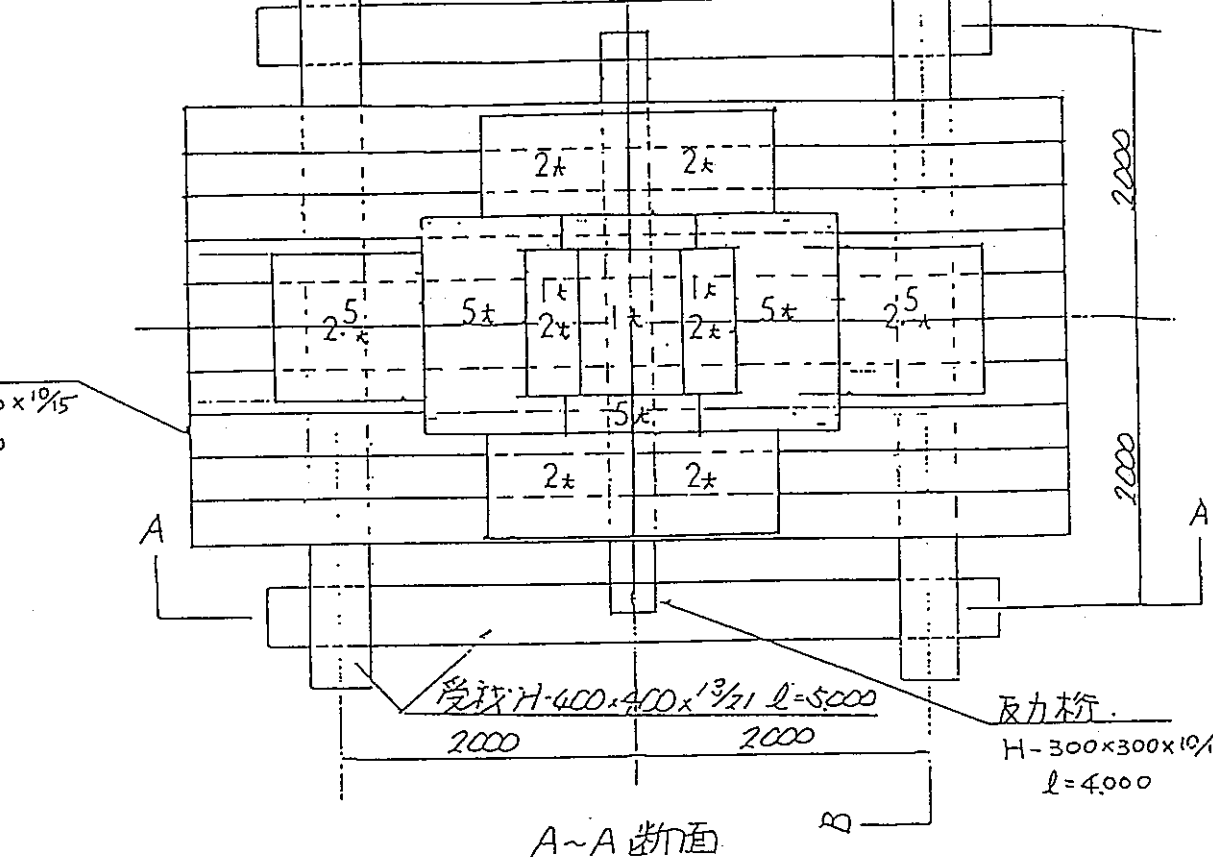
図-3.14 試験位置図

表 - 3. 2 試験内容

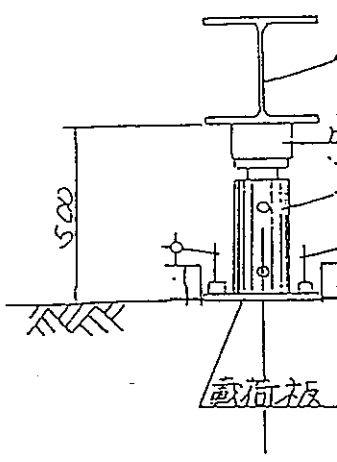
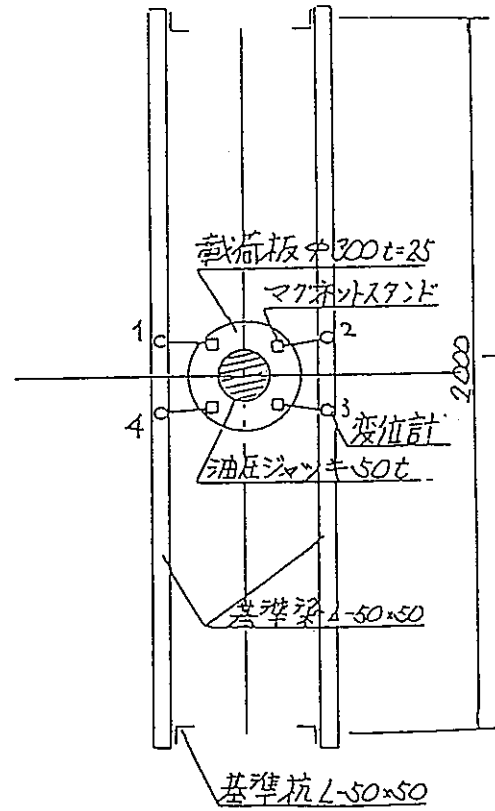
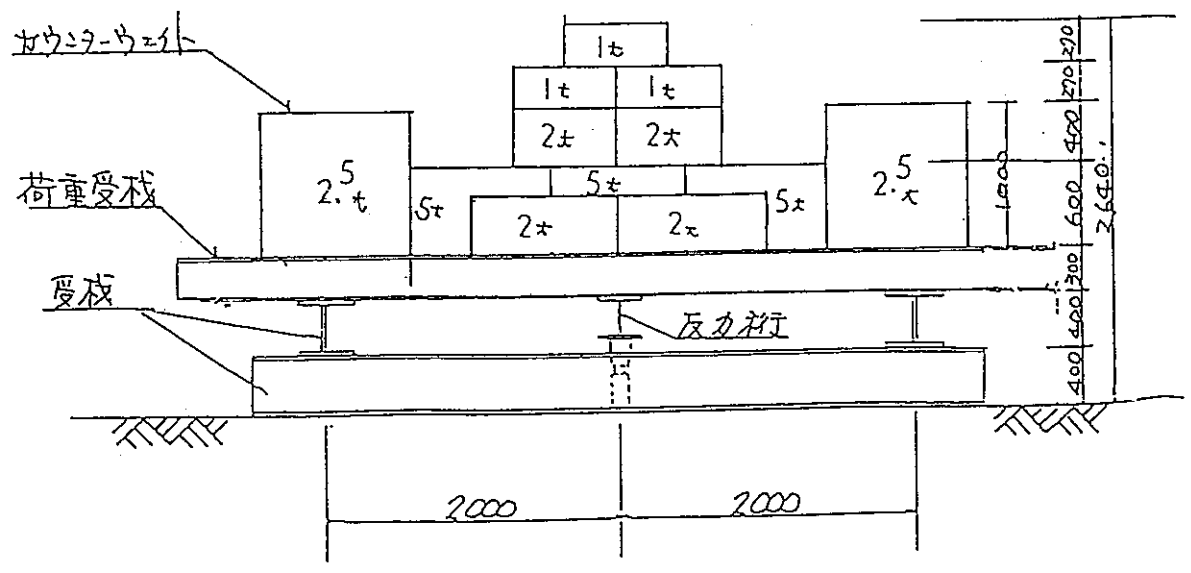
項 目	内 容
対象地盤	FL-18.875 砂質泥岩
試験最大荷重	$P_{max} = 480 \text{ tf/m}^2$ (実荷重 33.94 tf) ※設計荷重 $P_a = 160 \text{ tf/m}^2$
載荷板形状	JIS規格円形剛板 (PL 直径30cm, 厚さ2.5cm, 重量18kg) 載荷板設置面積 $A = 0.0707 \text{ m}^2$
試験箇所	1箇所
試験方法	土質工学会「土質調査法」第9章及び「地盤の平板載荷試験方法・同解説」に準拠し, 1サイクル方式とした。
試験装置	40tf程度の重量物を反力とする油圧ジャッキ圧入方式
測定項目	① 時間 (時刻, 経過時間) ② 荷重 (圧力変換器-静歪荷重計) ③ 沈下量 (デジタル変位計 n=4点の平均)

表 - 3. 3 試験工程

時 刻	8	9	10	11	12	14	15	16	17	18	19
試験工程	計器・取付準備			試 験				仮報告, 片付け			



載荷板部詳細図



重量	規格
5t	900x150
2t	700x100
1t	700x100
2.5t	1000x110

図 2-1-5 載荷試験装置図

表 - 3. 4 使用器具一覧表

機 器	名 称	型 式	数 量	備 考
沈下測定器	デジタル変位測定器	DG-346	1台	4台組合わせて 1BOX型
	デジタル変位計	GS-501	4台	最小読み 1/100mm ストローク 50mm
	マグネットスタンド	MB-5B	4台	接磁力 5kg
	載荷板	円板	1台	剛板 φ300 t=25
荷重測定器	油圧ジャッキ	50tf	1基	油圧ポンプ 1台 作動圧 Max:630kgf/cm ²
	圧力変換器	PG-500kμM	1台	公称能力 500kgf/cm ²
	静歪測定器	SM-60D	1台	

表 - 3. 5 荷重段階

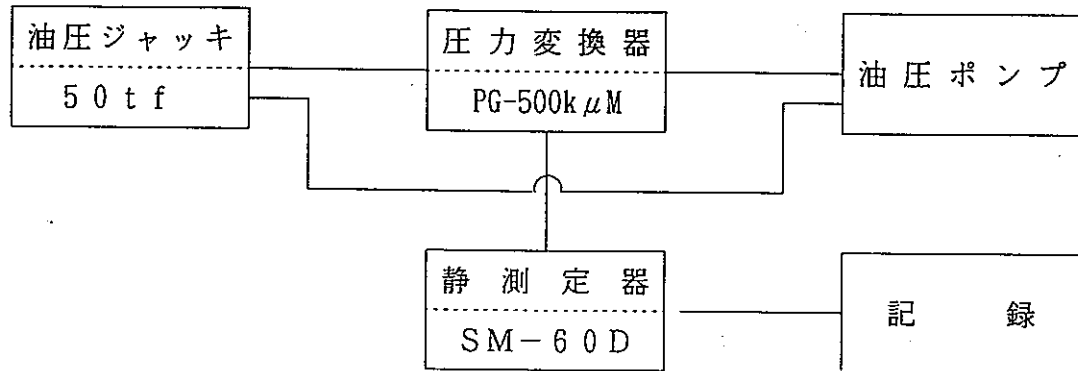
項 目	荷重段階 (tf/m ²)					○印 : 処女荷重
予備載荷	0 ~ 10 ~ 0 (0.7)	0 ~ 10 ~ 0 (0.7)	0 ~ 10 ~ 0 (0.7)	0 ~ 10 ~ 0 (0.7)	0	
本 載 荷	0 ~ 6.0 ~ 12.0 ~ 18.0 ~ 24.0 ~ 30.0 (4.24) (8.48) (12.73) (16.97) (21.21)					
	~ 36.0 ~ 42.0 ~ 48.0 ~ 36.0 ~ 24.0 (25.45) (29.69) (33.94) (25.45) (16.97)					
	~ 12.0 ~ 0 (8.48)					

() 内は実荷重 tf/m²

表 - 3. 6 荷重保持時間

項 目	保 持 時 間
処 女 荷 重	一律 30 分間保持し, 次の荷重に移行した。
履 歴 内 荷 重	一律 5 分間保持し, 次の荷重に移行した。
ゼ ロ 荷 重	30 分間荷重を開放し, 終了した。

荷重の管理及び測定



沈下量の測定

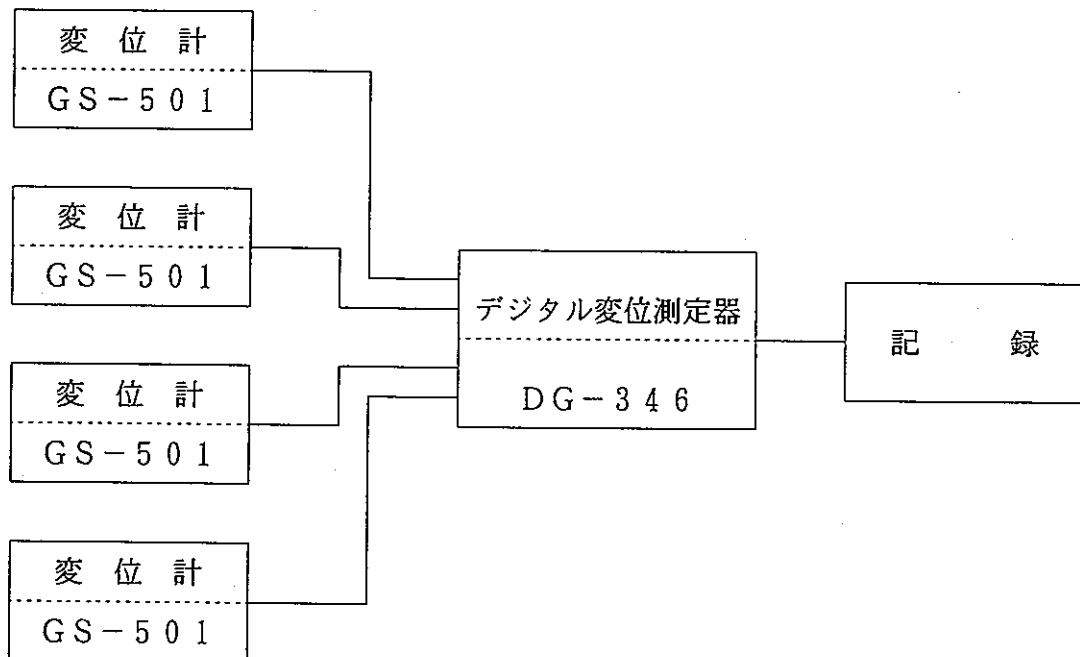
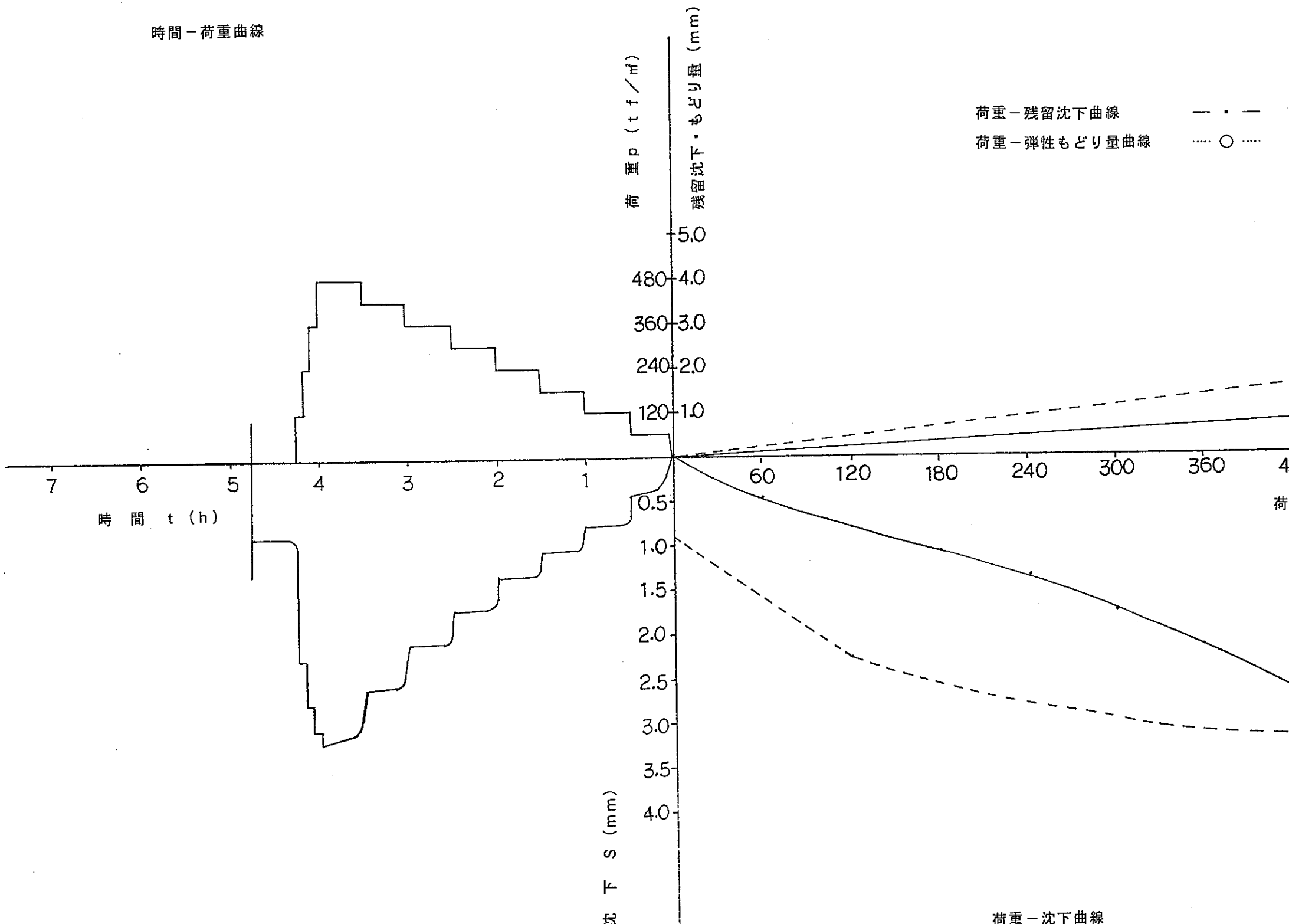


図 - 3.16 測定計のブロックダイアグラム

表 - 3.7 平板載荷試験の測定結果

載荷重(tf)	0	4.2	8.5	12.7	17.0	21.2	25.5	29.7	33.9
載荷重度(tf/m ²)	0	60	120	180	240	300	360	420	480
沈下量(mm)		0.45	0.76	1.05	1.35	1.71	2.11	2.57	3.17
残留沈下量(mm)	0.90	—	2.25	—	2.72	—	3.02	—	—

時間-荷重曲線



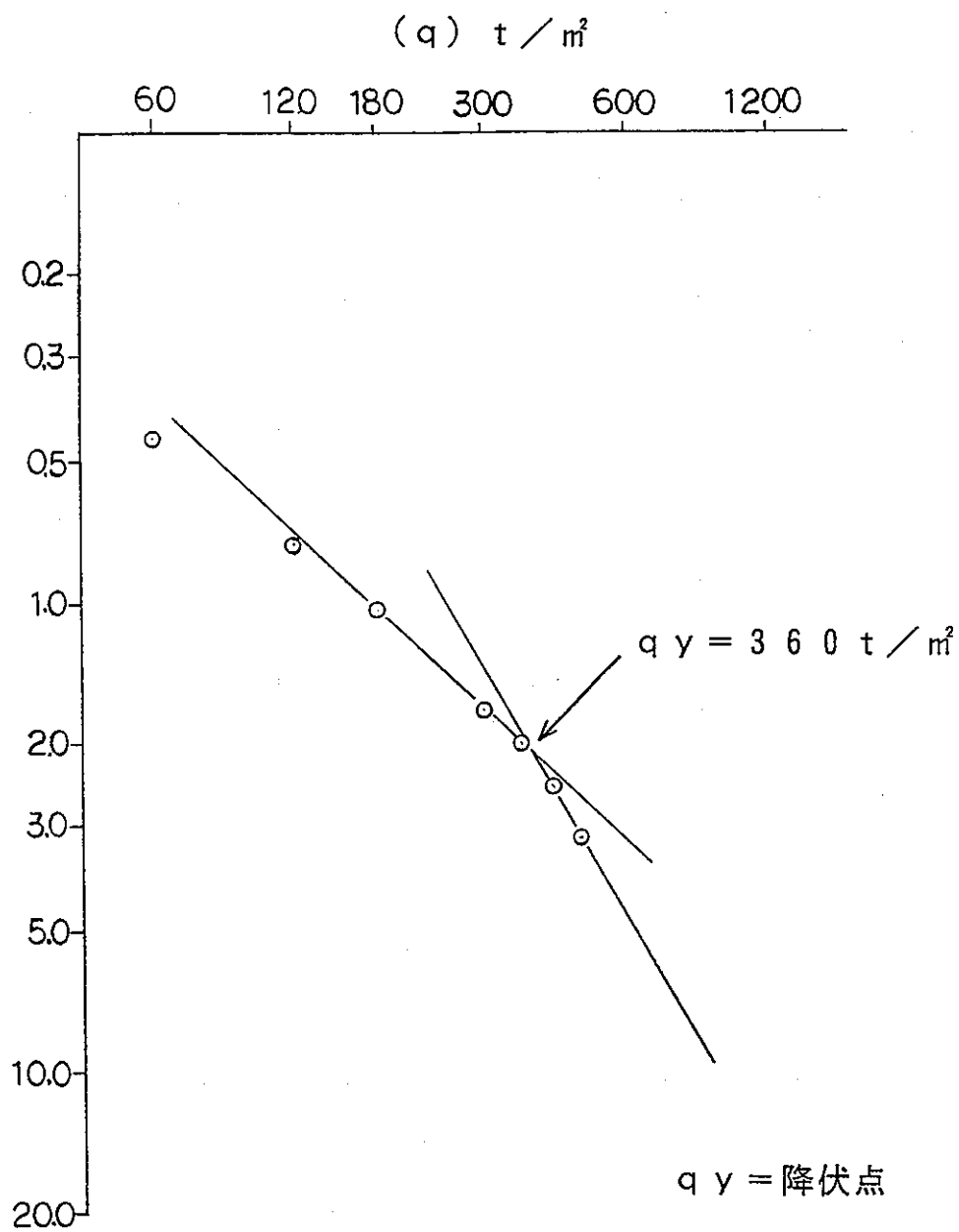


图-3.18 : $\text{Log}(q) \sim \text{Log}(s)$ 曲线图

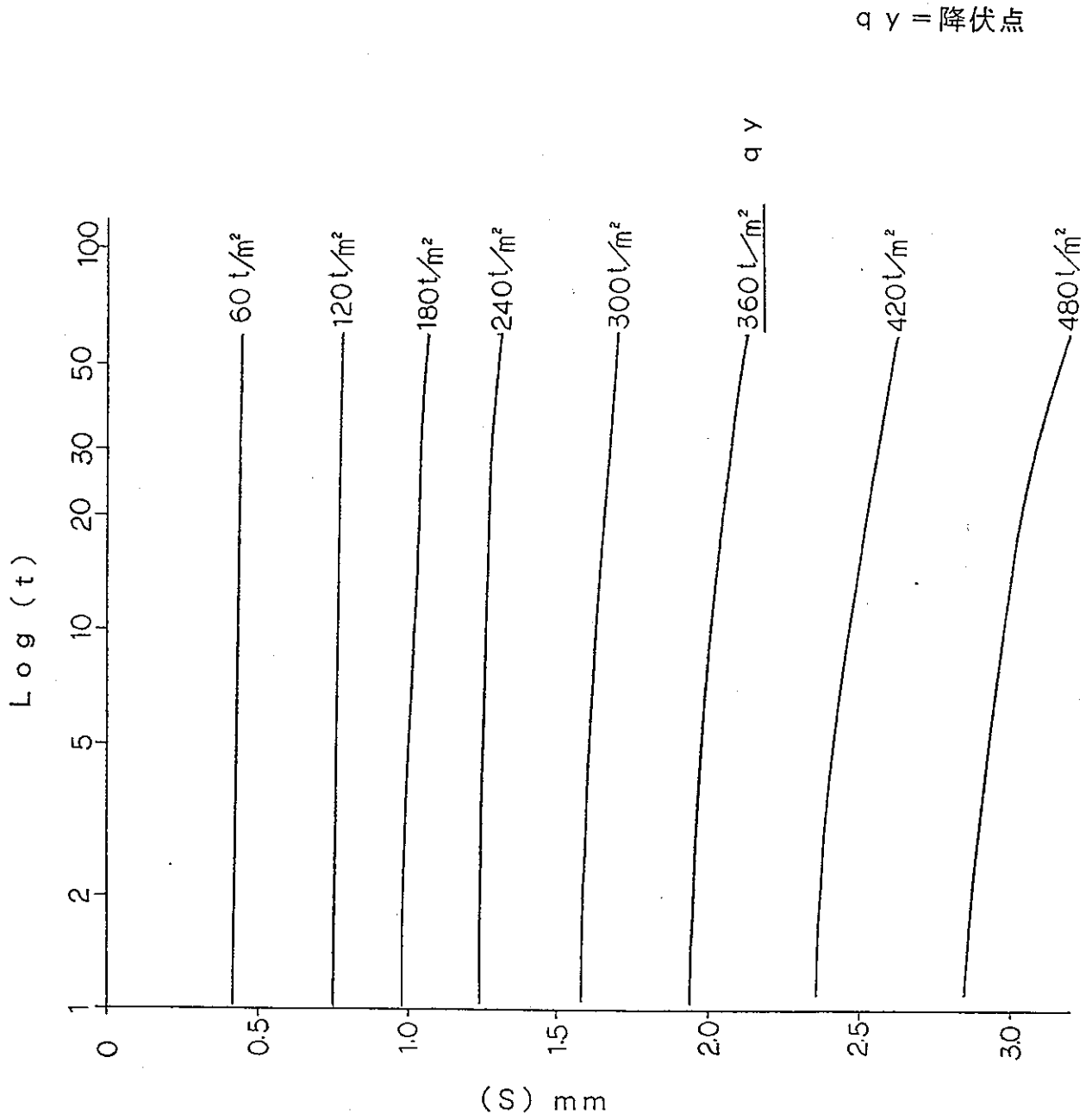


图 - 3.19 : S ~ Log (t) 曲线图

4. 動燃の立会検査と国の使用前検査

4.1 動燃の立会検査

建築工事で行った動燃の立会検査項目並びに立会検査区分を表-4.1に示す。

建築工事の検査は、仮設工事、土工事、鉄骨工事、鉄筋コンクリート工事、遮蔽用鉄筋コンクリート工事に分けて、建家の進捗に合わせて行ってきた。

工事期間中に要した動燃の立会検査工数の月毎の変化を図-4.1に示した。図中□は現地検査を、又、■は工場検査の人工数を示す。

開発棟工事の要した延べ検査工数は1,013人工、月平均28人工/月となった。又、これを現地検査と工場検査に分けてみると、延べで現地が688人工、工場が355人工となり、建築工事の場合、検査の約70%は現地であることがわかる。

現地工事は、昭和63年6～7月に第1回目のピークが見られるが、これは躯体工事前に先行したユーティリティ設備の移設工事によるものである。昭和63年10月～1月にかけて現地工事の高いピークが見られるが、これは躯体の地下部分の立会いが多く重なったものと判断できる。

工場検査は、平成2年後半にかなりの人工を要しているが、これはコンクリートの圧縮強度、乾燥比重等のように打設試料サンプリング後、所定の日数経過(210日)後に実施すべきものが多いためである。

4.2 国の使用前検査

本施設は、再処理工場の付属施設であるため、原子炉等規制法に基づく設計及び工事の方法の認可取得後、建築工事を着工し、建築工事工程に合わせ使用前検査の申請を行い、国の使用前検査を受検してきた。

使用前検査の検査項目の内、科技庁(局)の立会を行う項目については、局との事前ヒヤリングを行い決定し、工事の進捗に合わせ受検してきた。

表-4.2に建家工事と配管トレンチ本体工事の使用前検査項目と立会区分を示す。又、表-4.3に検査体制図を示す。

建家工事の使用前検査は、すべて現地で受検した。床付検査は、床付面の約1/2を抜き取り検査し、設計通りの深さまで根切られていることと、所定基盤であることを確認した。図-4.2に床付検査範囲を示す。

配筋検査及び型枠検査は、しゃへい並びに耐震上の観点通り、鉄筋の径・ピッチ及び壁厚寸法等の検査を行った。又、抜き取り部は、本施設で最も線源強度の強く、又、耐震上も重要な固化セル(R001)の壁が検査対象となった。図-4.3～図-4.5に配筋検査、型枠検査の抜き取り位置図を示す。

コンクリートの圧縮強度、スランプ、比重については、しゃへい及び耐震設計を担保するため

のコンクリート品質管理の確認と位置付け、配筋及び型枠検査の抜取り位置のコンクリート部について、書類検査により確認した。

表 - 4. 1 使用前検査項目と立会区分

項 目	検 査 区 分	
	動 燃	科技庁
(1) 建家工事		
(イ) 床付検査	○	○*1)
(ロ) 材料確認検査	△	-
(ハ) 配筋検査	○	○*2)
(ニ) 型枠検査	○	○*2)
(ホ) コンクリートの圧縮強度試験	○	△*2)
(ヘ) コンクリートのスランプ試験	○	△*2)
(ト) コンクリートの比重検査	○	△*2)
(フ) 寸法検査	○	-
(リ) 据付検査	○	○*
(7) 外観検査	○	○

○：立会検査 △：書類検査 *：抜取検査

1)：抜取検査対象位置を別添1に示す。

2)：抜取検査対象位置を別添2に示す。

項 目	検 査 区 分	
	動 燃	科技庁
(1) 配管トレンチ本体工事		
(イ) 床付検査	○	-
(ロ) 材料確認検査	△	-
(ハ) 配筋検査	○	○*1)
(ニ) 型枠検査	○	○*1)
(ホ) コンクリートのスランプ試験	○	△*1)
(ヘ) コンクリートの圧縮強度試験	○	△*1)
(ト) コンクリートの比重検査	○	△*1)
(フ) 外観検査	○	○

○：立会検査 △：書類検査 *：抜取検査

1)：抜取検査対象位置を別添4，抜取検査対象部位を別添5に示す。

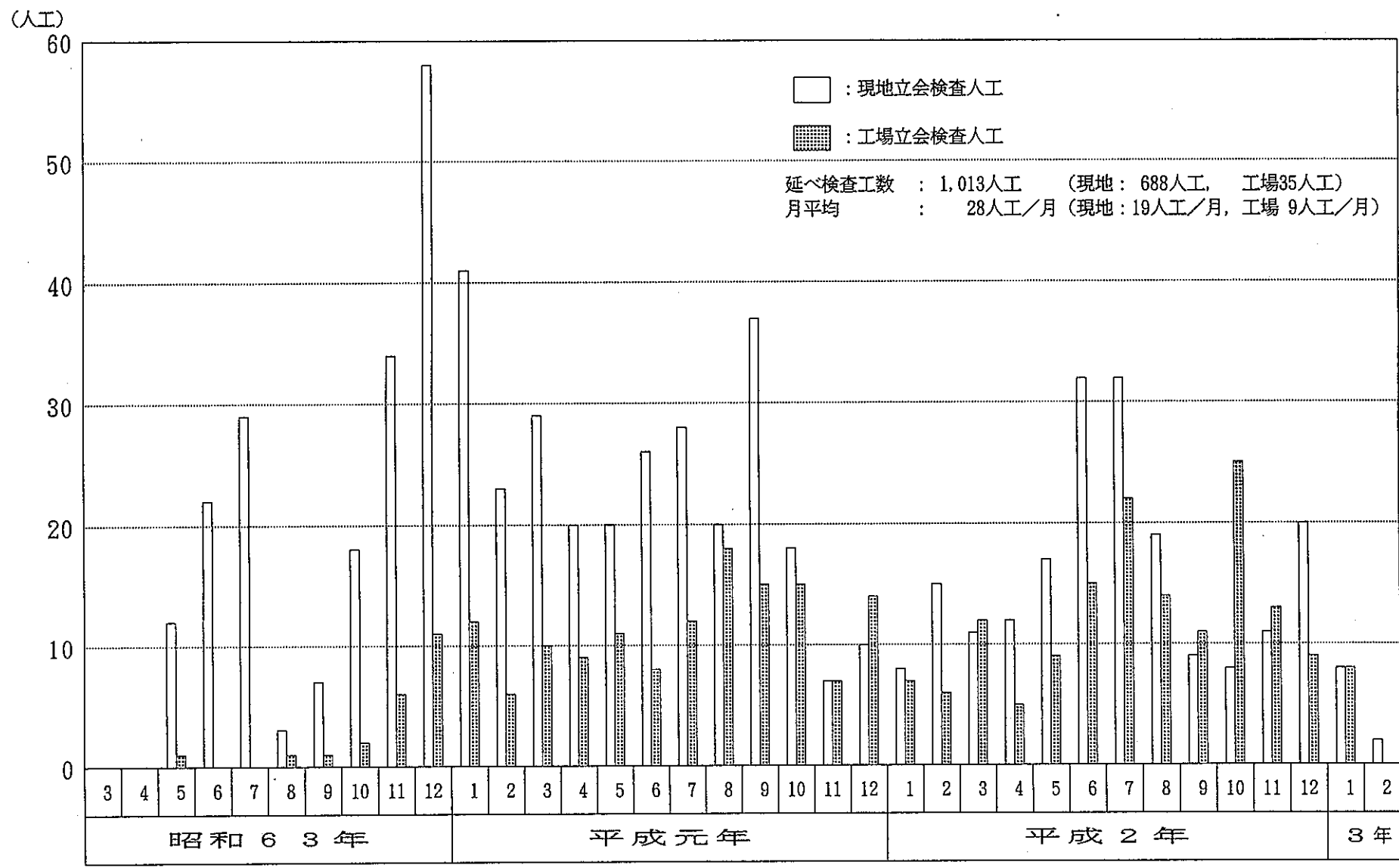
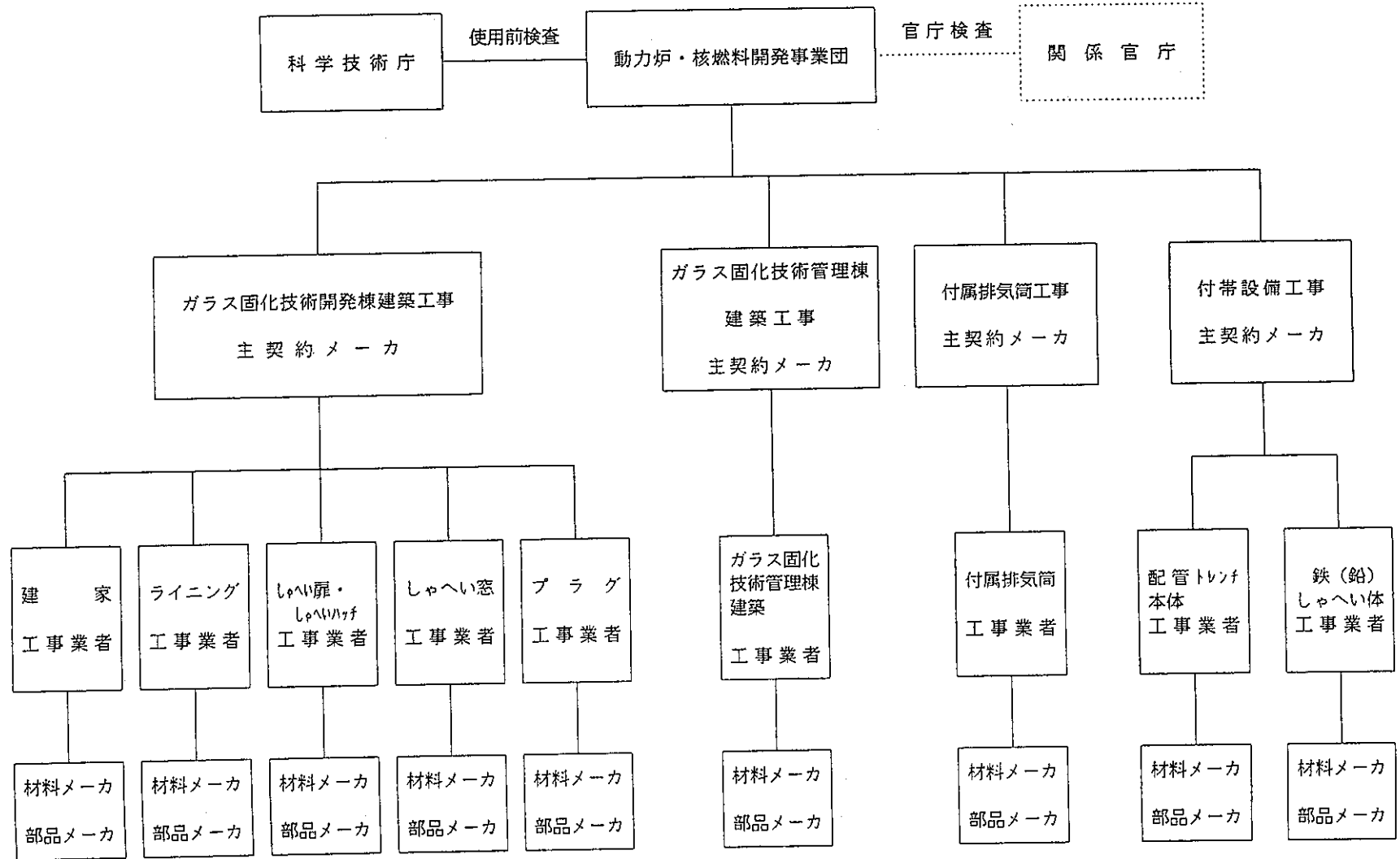


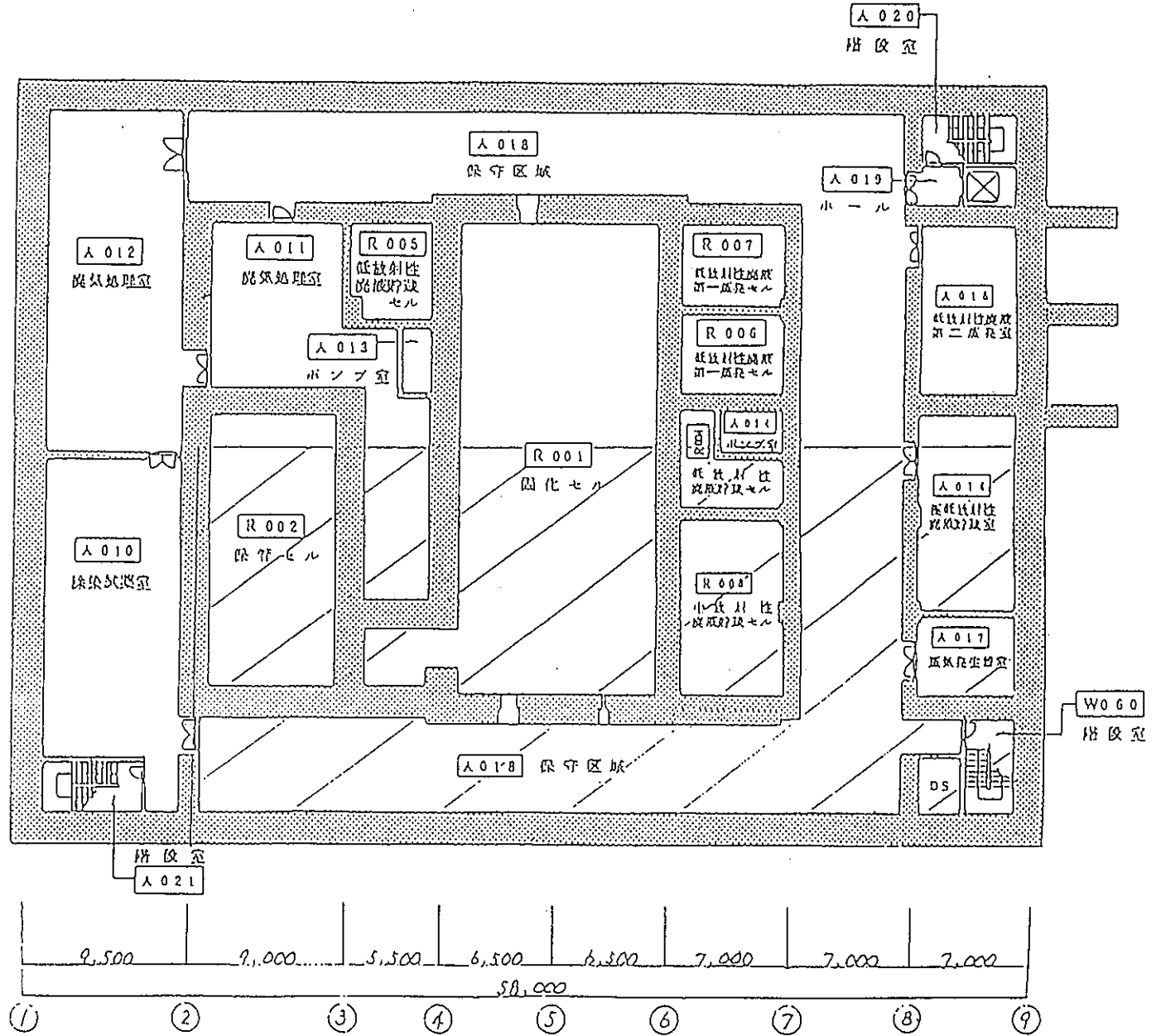
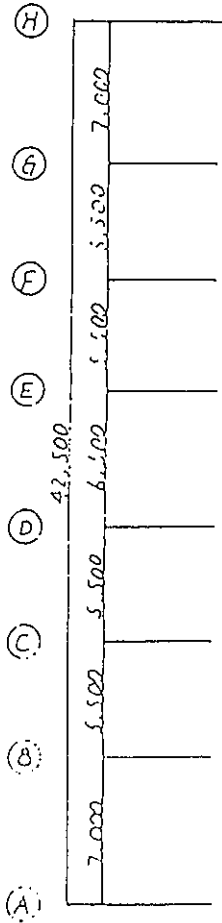
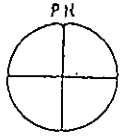
図-4.1 建家工事に要した動燃の検査人工数

表-4.2 開発棟工事の検査項目と立会区分

(1) 仮設工事				(4) 鉄筋コンクリート工事				(5) 遮蔽用鉄筋コンクリート工事				備	考
	メ ー カ	受 注 者	P N C		メ ー カ	受 注 者	P N C		メ ー カ	受 注 者	P N C		
① 基準点検査	●	●	◎	① 材料検査				① 材料検査				◎ : 検査立会 ● : 作業又は検査の実施 ○ : 書類審査 △ : 任意立会	
(2) 土工事				(イ) セメント	●	○	○	(イ) セメント	●	○	○		
	メ ー カ	受 注 者	P N C	(ロ) 骨材	●	○	○	(ロ) 骨材	●	○	○		
				(ハ) 水	●	○	○	(ハ) 水	●	○	○		
① 床付け検査	●	●	◎	(ニ) 表面活性剤	●	○	○	(ニ) 表面活性剤	●	○	○		
② 地盤の平板載荷試験	●	◎	◎	(ホ) 鉄筋(ミルシート)	●	○	○	(ホ) 鉄筋(ミルシート)	●	○	○		
(3) 鉄骨工事				② ためし練り試験				② ためし練り試験					
	メ ー カ	受 注 者	P N C	(イ) ワークビリティ	●	◎	◎	(イ) ワークビリティ	●	◎	◎		
① 材料検査	●	○	○	(ロ) 強度	●	◎	◎	(ロ) 強度	●	◎	◎		
② 溶接工の技量検定試験	●	○	○	③ 鉄筋の加工・組立て				(ハ) 重量	●	◎	◎		
③ 現寸検査	●	◎	◎	(イ) 配筋量	●	◎		(ニ) 乾燥比重	●	◎	◎		
④ 溶接部の品質管理	●	◎	◎	(ロ) 加工形状	●	◎		③ 鉄筋の加工, 組立て					
⑤ 製品検査	●	◎	◎	(ハ) 組立て精度	●	◎		(イ) 配筋量	●	◎			
⑥ 施工検査	●	◎	◎	(ニ) 継手位置, 継手方法	●	◎		(ロ) 加工形状	●	◎			
				(ホ) ガス圧接 作業中の検査	●	●	△	(ハ) 組立て精度	●	◎			
				(ハ) " 作業終了後の外観検査	●	●	◎	(ニ) 継手位置, 継手方法	●	◎			
				(ト) " 抜き取り検査	●	◎	◎	(ホ) ガス圧接 作業中の検査	●	●	△		
				(チ) " 圧接工の技量検定試験	●	○	○	(ハ) " 作業終了後の外観検査	●	●	◎		
				④ 型枠の加工及び組立ての検査				(ト) " 抜き取り検査	●	●	◎		
				(イ) せき板の加工及び組立て精度	●	◎		④ 型枠の加工及び組立ての検査					
				(ロ) 支保工の安全性	●	△		(イ) せき板の加工及び組立て精度	●	◎			
				(ハ) その他必要な次項	●	△		(ロ) 支保工の安全性	●	△			
				⑤ レデーミクストコンクリートの検査	●	◎	◎	(ハ) その他必要な次項	●	●	△		
				⑥ 型枠取り外し後に行う検査	●	◎		⑤ レデーミクストコンクリートの検査	●	◎	◎		
								⑥ 型枠取り外し後に行う検査	●	◎			

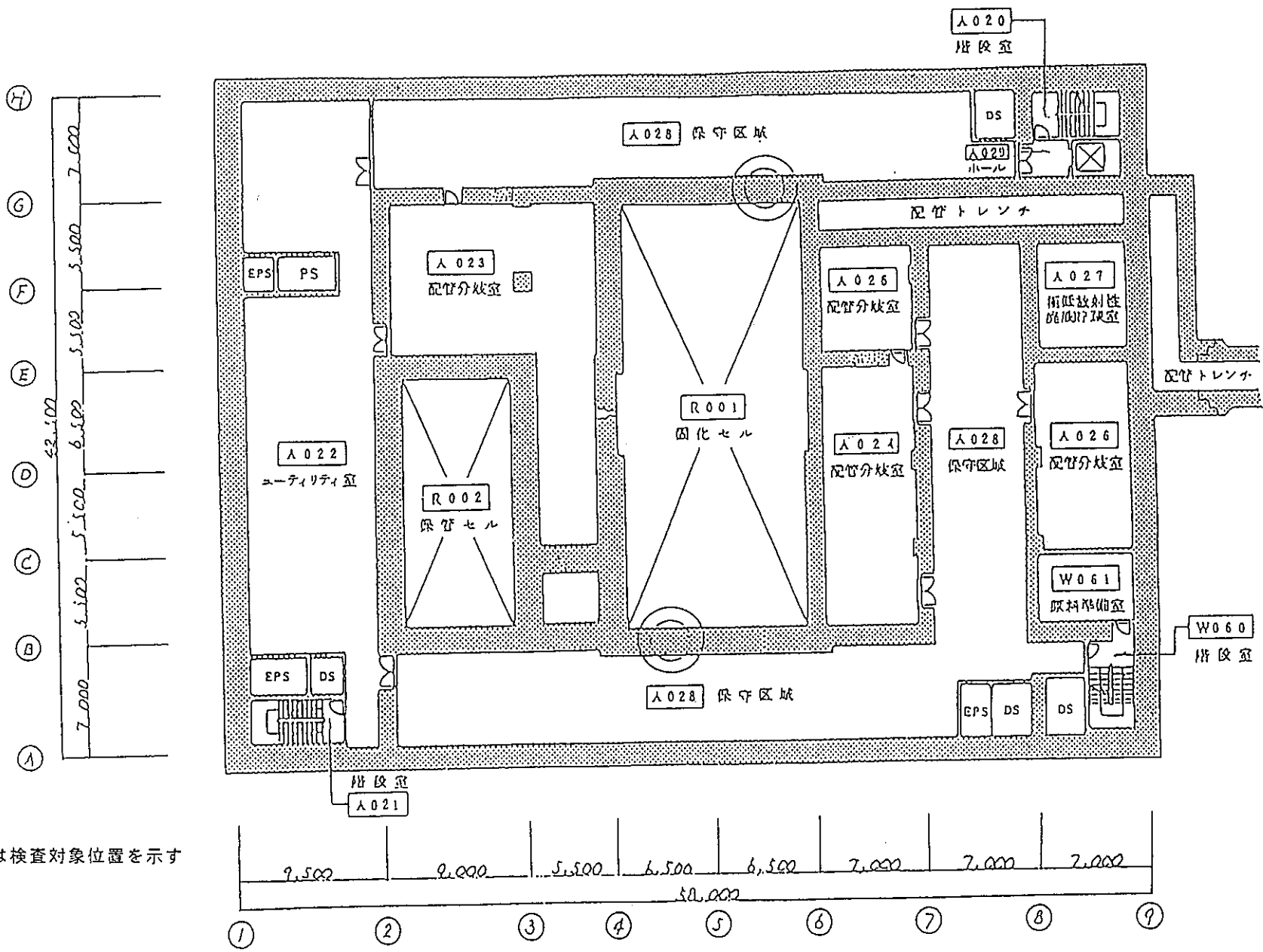
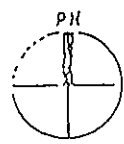
表-4.3 建家工事検査体制図





は検査対象位置を示す

図-4.2 床付検査対象位置図



◎ は検査対象位置を示す

図 - 4.3 配筋・型枠検査対象位置図

ガラス固化 高放射性廃液
技術開発施設 貯蔵場
← →

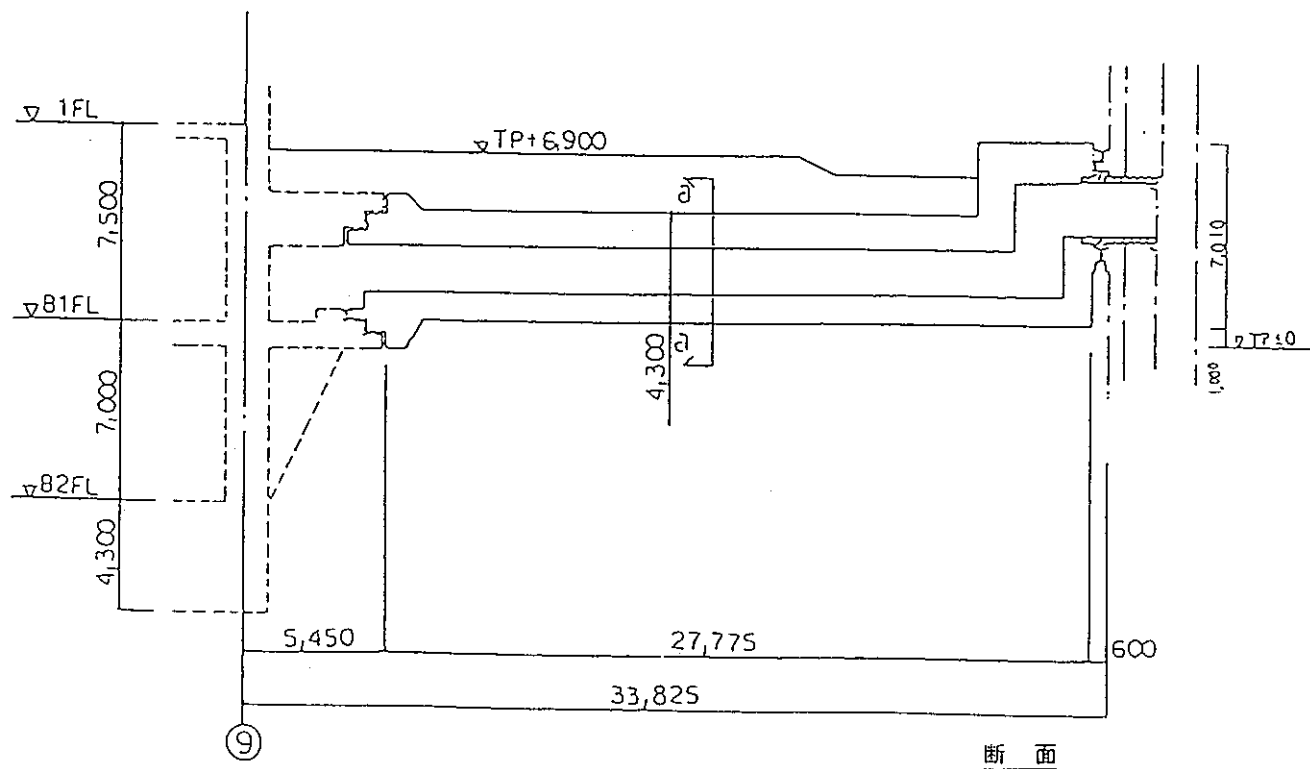
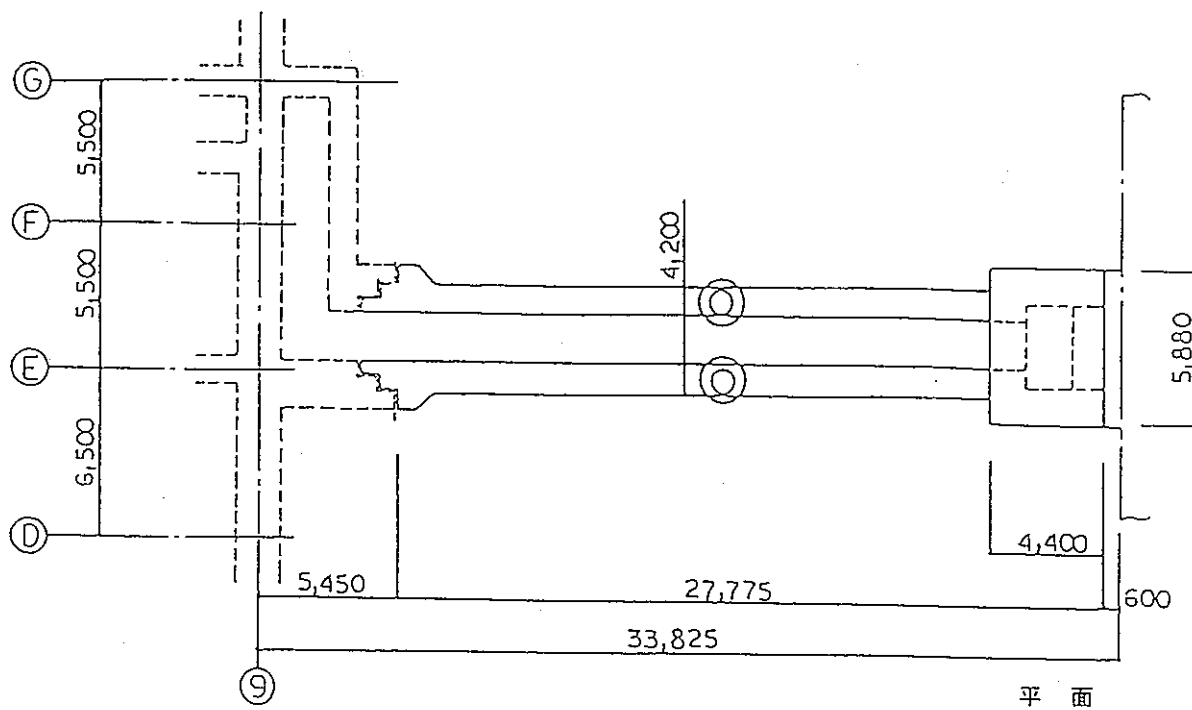
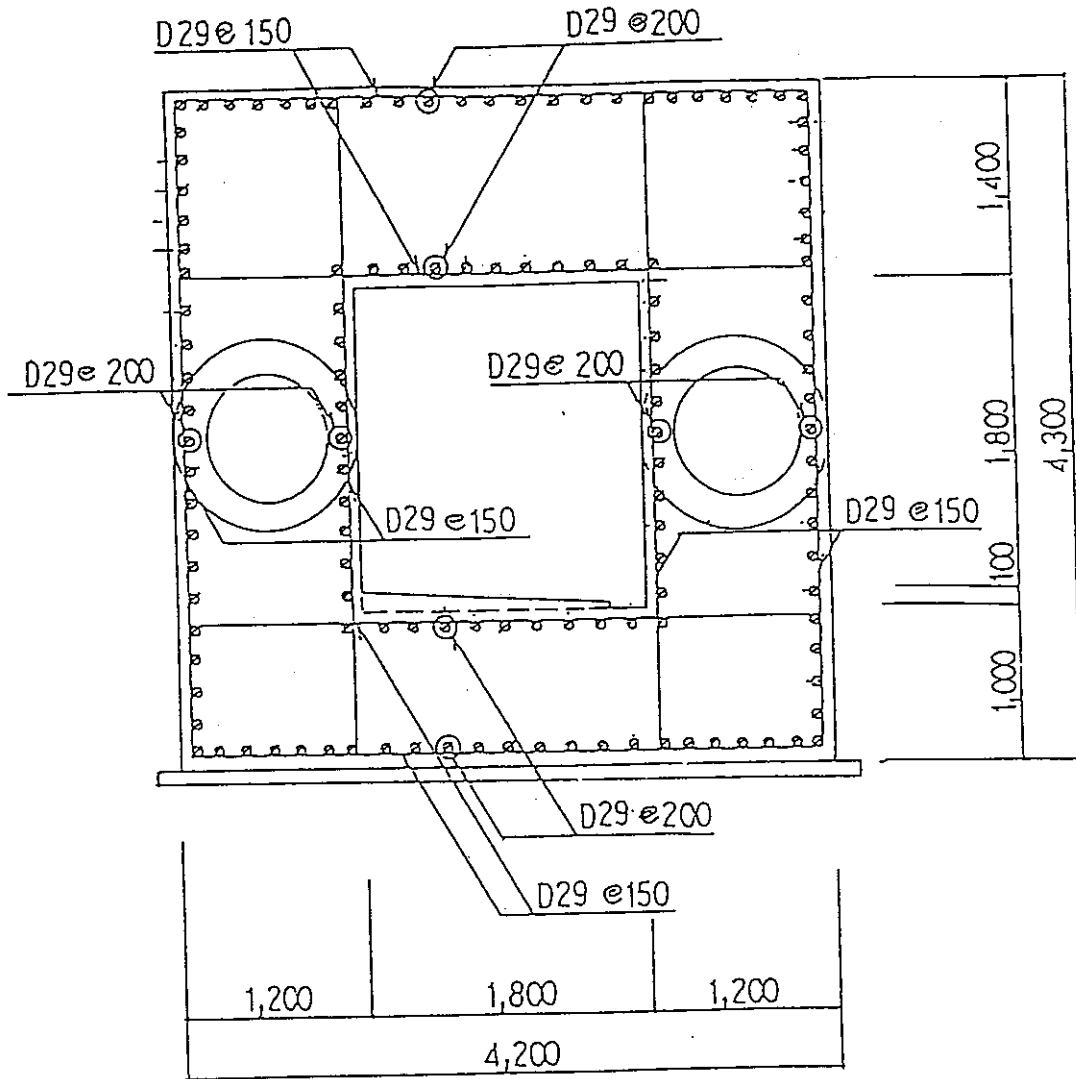


図-4.4 配管トレンチ (T21) 配筋・型枠検査対象位置図



㉓-㉓断面

◎ は検査対象位置を示す

図-4.5 配管トレンチ (T21) 配筋・型枠検査対象位置図

4.3 建家工事に要した人工

建家工事に要した総人工数は、約78,400(1日平均約90人工/日)であった。

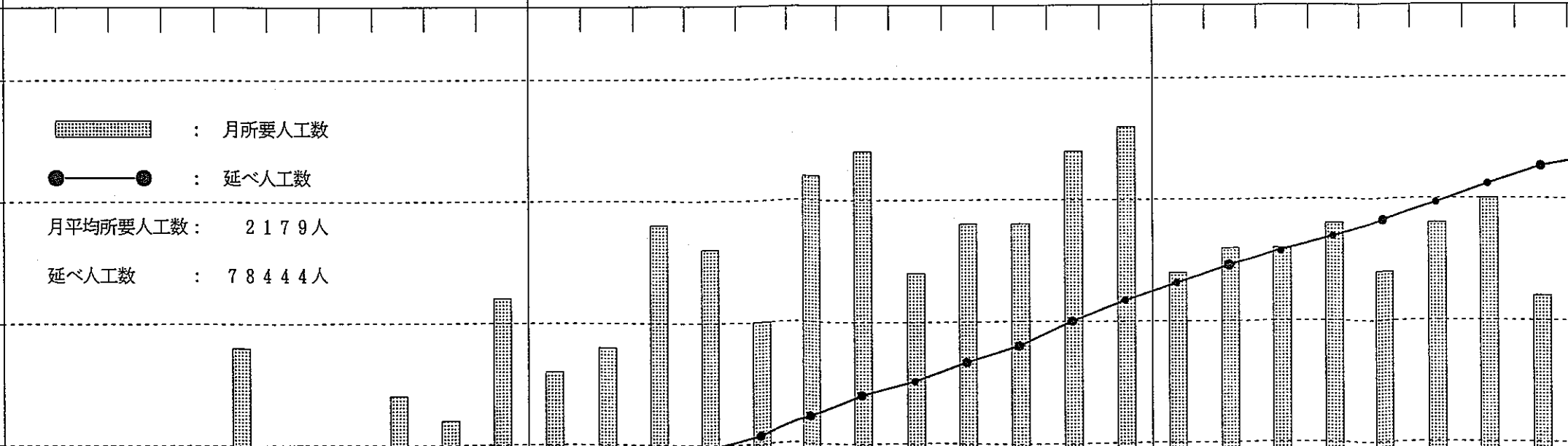
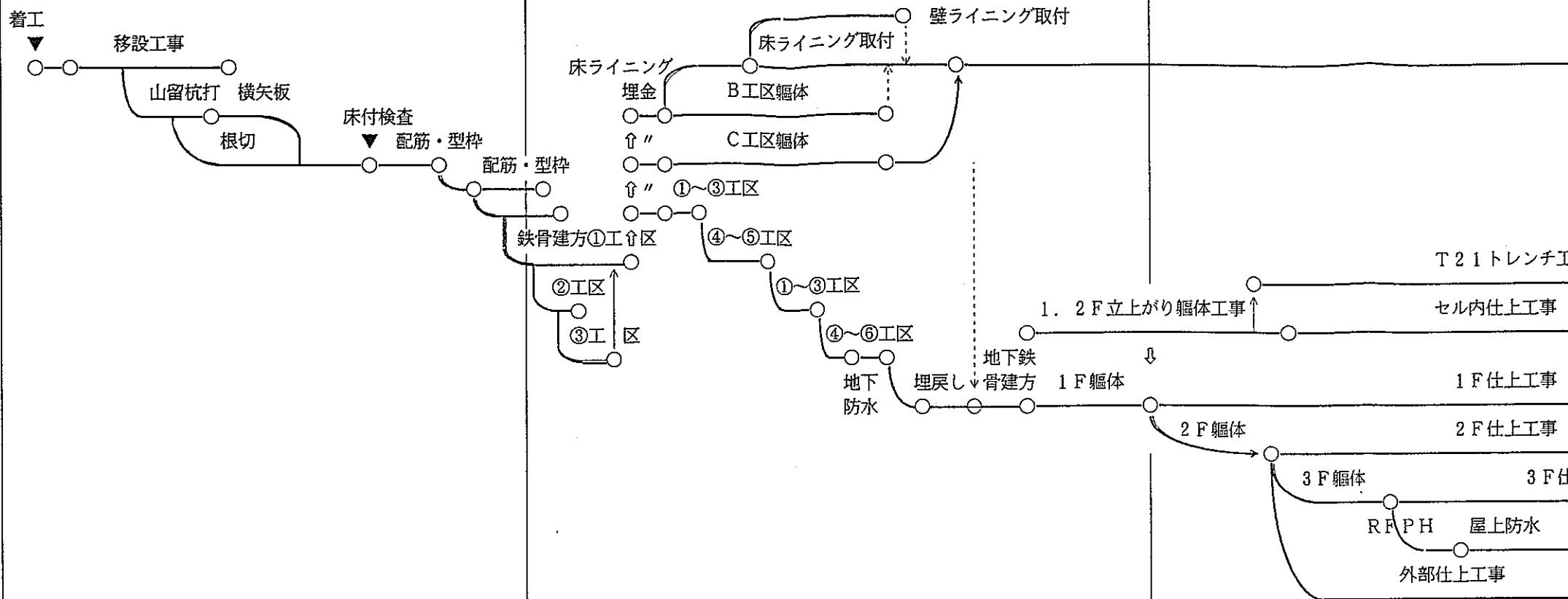
工事着工から完成までの月別人工の推移を図-4.6に示す。

工事工程から追って躯体工事が立上った昭和63年12月頃から平成元年までは、1,000人/月から3,000人/月と上昇カーブを示していたが、内装工事が入り最も手のかかる平成2年になると逆に2,000人工/月と現象を示している。これは、全国的な好景気による人手不足が、その背後にあり、人手、特に仕上工がなかなか集まらなかったことに起因している。

この時期はTVFの現場のみならず、全国的な人手不足のため公共事業としての建設工事が軒並み遅延し、新聞紙上を賑わした時期であった。

当建工室でも、この時期の人手不足を工期厳守のための最大問題と認識し、TMSとも協議、何回となく打合せをもち、人員確保の状況を、週間工程会議及び週報で把握し、工事工程に影響を与えないように管理を行い、双方の努力の結果所定工期限内に工事を完了することができた。

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8



5. 建家工事に係る許認可

5.1 設計及び工事の方法の認可

本施設は、再処理工場の付属施設であるため、原子炉等規制法に基づく設計及び工事の方法の認可（以下「設工認」という。）を申請し、認可後でなければ工事着工ができない。

本施設の再処理施設設置変更承認申請の承認を昭和63年2月に取得したが、設工認については、装置工事契約（昭和63年3月契約）の実施設設計の中で申請に必要な資料等を作成しようとしていたため、時期的に間に合わず、「装置」と「建物」の設工認を分割し、「建物」を先行申請せざるを得なくなった。

「建物」の設工認の局ヒアリングは、昭和63年3月より開始し、耐震設計、しゃへい設計及び設工認技術基準との適合性を主体にヒアリングを行い、昭和63年5月申請、6月16日付で認可を受けた。

5.2 建築確認申請

本施設は、原子炉等規制法で規制するところの再処理施設であるものの、建物については建築物であることから、建築基準法に基づく建築確認申請を県に対して行った。

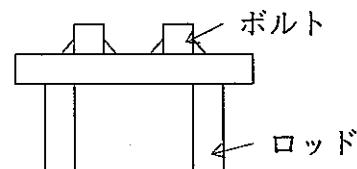
建築確認申請では、開発棟及び管理棟を分割せず、一棟として申請するとともに、放射性物質を取扱う再処理施設の特殊性から、消火設備の一部、排煙設備及び防火区画の緩和又は、免除申請を合わせて行った。

申請書は、昭和63年2月17日に東海事業所長名で申請し、2月19日に東海村受付、22日に東海村消防本部、3月3日に那珂湊保健所の合議を得た後、3月4日に県水戸土木事務所受付となり、3月31日付で確認を受けた。（特第224号）

6. 施工上の検討事項

1) 地下2重壁の埋殺し型枠について

地下2重壁を埋殺しの箱型型枠にしているが、固定があまいのでコンクリート打設の際に動いてしまうケースがあった。内壁のスペーサーの間隔をもっと密にし、埋殺し型枠自体もさん木等で固定する等の処置が必要。



2) SAPアンカー（鉄骨柱脚固定アンカー）について

下部のロッドを基礎ばりに定着させ、コンクリート打設後に上部プレートにボルトを溶接するが、基礎ばりの配筋が非常に密であり、プレートを設計位置にセットするのが困難だった。アンカープレートのズレの許容差は1d（ボルト径）以内であるが、この精度を確保するのは困難で、許容差をもう少し検討すべきである。

又、ロッドとプレートの固定も段取筋によるものであると固定があまく、実際にはロッドを基礎ばりの主筋へ直接点付け溶接している状態がかなり見られた。

3) 地下二重スラブ埋殺しPC板について

PC板のレベルは、基礎ばりの施工時のアゴの位置で決定される。上部スラブのレベル管理はこの時点で行う。

4) 仮開口部のネジ継手について

仮開口部は基本的にネジコンを用いたが、施工するのにある程度の間隔が必要であり、セル廻りなどの配筋の密なコーナー部分にはあまり適さない。そのため、一部溶接接合となった部分もでてきたが、溶接になりそうな部分はあらかじめ差し筋部分の長さを多め（溶接で必要な長さ10d以上）にとっておいた。

5) シャへい窓枠等

シャへい窓等の枠下部には、コンクリートの充填が悪くなることが予想されるので、窓わくには吹き出し口を設けた。

6) スラブ埋込の補助シャへい体について

スラブ埋込の補助シャへい体では、上部のシャへい体の下端のコンクリート充填が悪くなることが予想される。吹き出し口を設けるか、テーパをつける等の処置が必要と思われる。

7) 地下外壁の鉄筋先組工法

工程短縮及び専門職不足解消のため、窓や扉の開口部のない地下外壁鉄筋について、先組メッシュ化工法を行った。

本工法の特徴は、壁筋を地上にてメッシュ化とするため、品質管理及び施工管理上安定した結果が得られる。最大のメリットは工期短縮が可能なことである。

8) ステンレスライニングの下地のアングルについて

ステンレスライニング下地用のアングルの固定のために壁や柱主筋へのアングルの点付け溶接が多数見られた。点付け溶接は鉄筋の断面欠損になるため、溶接をどうしても行う場合は鉄筋の軸方向への継手溶接の様にすべきである。

この件は、鉄筋への点付け禁止の旨を工事業者へ連絡書により通達した。

9) セル廻り配筋について

セルコーナーの外側配筋で一部横筋を通し、配筋とする部分があるが、鉄筋がある状態で又、柱筋もフープがついている状態では施工はかなり困難である。フープを分割状にしてあと施工にするなどの検討が必要で、通常の手順では無理がある。

10) 鉄骨継手位置について

地下部の鉄骨のはり継手位置に配管等のための貫通口を設置しなければならないため、継手位置を中心側にずらし、貫通口周辺に補強プレートを設置した。鉄骨梁を貫通する開口を必要とする場合は、各セクションの設計段階でのチェックが必要。

11) シャへい部のダメ穴について

シャへい部のダメ穴には段をつけるが、TVFではダメ穴を設けない形状としていた。この形状だとコンクリートを片押しにした場合、反対側のアゴの上部のコンクリート充填が悪くなる恐れがあるのでシャへい上問題がなければテーパを設ける等考慮すべきである。

12) 塗装仕上げについて

本施設は設備とのとり合いが非常に多いので、壁、床の塗装の仕上がった部分が、かなりいためられてしまい、ほぼ全面塗り直しとなる壁部も生じた。可能な部分な区分けをして設備工事終了後に塗装を施す等の検討が必要と思われる。

7. 反省と今後の課題

1) 建家設計について

本施設の基本、詳細設計は、プロセス装置設計を東海のプラント設計開発室が、又、建家設計を本社工務建設室が行い、全体取りまとめをプラント設計開発室が行った。

その後、昭和61年4月より、本施設許認可（安全審査、設工認等）の取得及び建設工事の発注・推進を行うため、実施組織が当時の技術開発部建設室（現 建設工務管理室）に移管され、許認可・建設工事業務を建設室主体で実施してきた。

建家設計では、建・電・換の設計以外にしゃへい扉、しゃへいハッチ等の建家に付帯する機械物の設計もその実施範囲として含まれていたが、受注した設計会社も又動燃側も再処理施設のこのような機械物の設計に不慣れであったため、結果的にしゃへい設計等の安全設計に不足の部分があり、許認可を進めながら建設室側で補正する必要が生じた。

使用、加工及び再処理施設に係わらず、原子力施設等の放射性物質或いは核燃料・核原料物質を取扱う施設のしゃへい等の安全設計は、施設設計の基本であり、ゆるがせにできるものではない。建工室では、しゃへい設計等を盛り込んだ建家付帯設備類の設計指針について、昭和61年に施設建設技術標準として既に取りまとめ運用している。これら技術標準の事業団内への更なる周知と活用の積極的推進を図る必要がある。

2) プロセス装置工事との取合

開発棟建設工事契約は、大成・前田・清水共同企業体との間で昭和63年3月に締結し、装置工事については、実施設計を含め石川島播磨重工業(株)と、同じ昭和63年3月に締結した。

そのため、開発棟建家工事が先行し、装置工事の実施設計の進捗に伴い、変更を余儀なくされる部分については、その都度、装置工事業者から提出される変更点連絡をもとに、室内で検討した上で建家工事業者に対して指示書を発行する等の対応を図ってきた。しかし、建家工事へのこれら変更情報の伝達は、材料及び人手等の手配の上から最低1ヶ月前には建築工事業者に指示しておかねば、工事工程上多大な影響を与えてしまうが、装置工事側からのレビューが遅く、その部分のコンクリート打設ができなくなる等の影響が出た。又、躯体側に対する変更依頼も総計62件と多く、それらについては、建築の設計変更として措置した。これら変更点の多くなった最大の理由は、建家工事契約時点での装置側設計の完成度が低く、装置工事実施設計の進捗に伴い、機械・機器等の基礎の位置・寸法及び形状等や躯体埋設物の数量、配置等が初めて明確になったことに起因している。

今後の施設発注に於いて、特に留意すべき点である。

3) 工事工程の管理について

本工事の契約を締結した昭和63年以降の平成元年より国内の景気は上昇を続け、戦後最大の好景気であったがイザナギ景気を超える好景気に向かえた。この好景気のため国内消費指数は大幅な上昇となり、国内全域に不動産投機を見込んでの建設ラッシュが巻き起こった。この結果、建設資材の大幅な値上がりとともに、建設現場に携わる鉄筋工、土工、大工、内装工等の専門職の奪い合いとなり人手不足が続き、公共・公益施設の工程遅延が軒並み発生し、新聞紙上を連日賑わした。本工事現場もこの景気による人手不足の波をかぶり、平成元年後半以降の現場での人手確保は困難をきわめた。

又、規制法改正に伴い、溶接物検査を今までの科技庁使用前検査から原子力安全センター(☒)の溶接検査に移行されたことに伴い、メーカーから原安センターへの申請手続き上不慣れや法的解釈や見解の違い及び原安センター側の人員不足による申請時間の遅延等が重なり、装置工事側の貯槽やラック等の地下階に設置する機器類の現地搬入時間が遅れ、建家工事工程に影響を与えた。更に平成2年度に於いては6月～8月にかけての天候不順が続き、工事工程遅延に拍車をかけた。

建工室では、これらの情勢を打開するため、現場作業員の人手不足については、建家工事の管理会社である大成建設を通して他現場に対して協力を要請する等の対応を図り、又、原安センターに対しては、申請業務が少しでも速く進むようにIHIとともに原安センターに何回も出向き、TVFに於ける溶接申請物件の内容や工事工程等を説明し、お願いに上がる等の対応を図り、工事工程を守るべく管理を行ってきた。

結果としては、契約後、設工認等許認可取得の遅れと装置工事設計進捗による躯体側の見直しで4ヶ月の遅延はしたものの人手不足、溶検等の情勢による遅れは回復できたものと判断している。

8. 謝 辞

ガラス固化技術開発棟の建設工事实施にあたり、当建設工務管理室をはじめ、環境施設部、再処理工場、再処理技術開発部、安全管理部、及び環境技術開発部等関係各課各位の御指導と御協力、並びに本社環境技術開発推進本部業務課、安全部、及び工務建設室等関係各位の御指導ありがとうございました。

深く感謝致します。