

## プレキャスト PC 化を図った TG 千住ビル（仮称）の設計と施工

中 村 博\*  
阿 部 康 二\*\*  
田 辺 恵 三\*\*\*

### 1. はじめに

本建物の TG 千住ビルは、東京ガスの土地有効利用を図った高層研究施設であると同時に、フェアなどを催して、一般の人達にも見せるための展示施設として、異なった二つの機能が両立できるよう計画された。したがって、実験機能を備えたハードな実験施設と、うるおいのある環境、未来に向かっていきづく建築空間をマッチさせることによって、社会に貢献している企業イメージを高めることができるよう、かつまた都市環境の中に溶けこむことができるよう地域社会との一体性を図っている。

東京都（区部）再開発方針によれば、敷地は再開発誘導地区に指定されており、この周辺は白鬚西再開発地区、JR 再開発促進地区、荒川区による「川の手新都心構想」など活発な再開発が予定されている。今後、急速に高度情報化社会に移向していくにあたって、これからの都市は、快適なふれあいと出会いのある場と同時に、うるおいとやすらぎを感じさせる広場を提供することも条件づけられることから、環境の変化に対応できる都市空間および生活環境と建築空間の調和を基本的な設計方針とした。

本建物の特色として、

- ① 空間および設備に関する将来への自在に対応できるフレキシブルシステム（メカニカルサービスデッキ・メカニカルサービスゾーン・ガラスブロックと

設備コネクターを備えたアルミパネルのユニットウォール・プレファブ리케이션化の部材)

- ② センターコアによるサービス機能とコミュニケーション機能の集中化（管理動線の単純化・情報処理、通信機能への対応を可能とする空間構成）
- ③ イージーメンテナンスの外壁構造（耐久性材料の使用とメカニカルサービスデッキ設備）

等があげられる。

鉄骨鉄筋コンクリート構造（SRC 造）のうち、実験施設部は 8.4m の階高があり、13.8m スパンの大スパンで、しかも 1.0 t/m<sup>2</sup> と積載荷重が大きい大空間構造となっている。特に、この空間構成を可能とした架構方法として、SRC 柱と鉄骨仕口によるプレキャストプレストレストコンクリート構造（プレキャスト SPC 造）を混合させたラーメン構法を適用している。

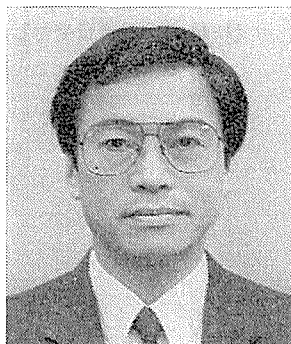
本稿では、この架構方法を採用することにより、極力現場作業を少なくし、品質管理および工程管理をしやすくし、工期短縮を図ることを可能とした設計事例を紹介する。

### 2. 建物概要

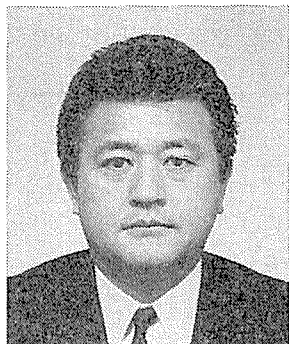
本建物は各種実験、研究開発、展示が主な用途である。センターコア部分は、7 階建の鉄骨鉄筋コンクリート構造（SRC 造）であり、エレベーターホール、事務室、会議室に使用される。センターコア部の両サイド（2 通り～5 通り間、10 通り～13 通り間）は、1 階、3 階、

5 階とも各種のガス器具の実験・研究開発および展示室等の多目的に使用することから、天井走行クレーンを持った 2 層分の階高 8.4m としている（図-1、図-2 参照）。

床仕上げは、外部と同様、アスファルト防水層を施し、普通コンクリート ㊦200 押えであることから、床用の全荷重は 2 050 kg/m<sup>2</sup>（T.L=D.L+L.L = 1 050+1 000 = 2 050 kg/m<sup>2</sup>）



\* Hiroshi NAKAMURA  
（株）久米建築事務所  
構造設計室課長



\*\* Kohzi ABE  
（株）銭高組東京支社  
建築部工事長



\*\*\* Keizo TANABE  
黒沢建設（株）  
取締役設計部長

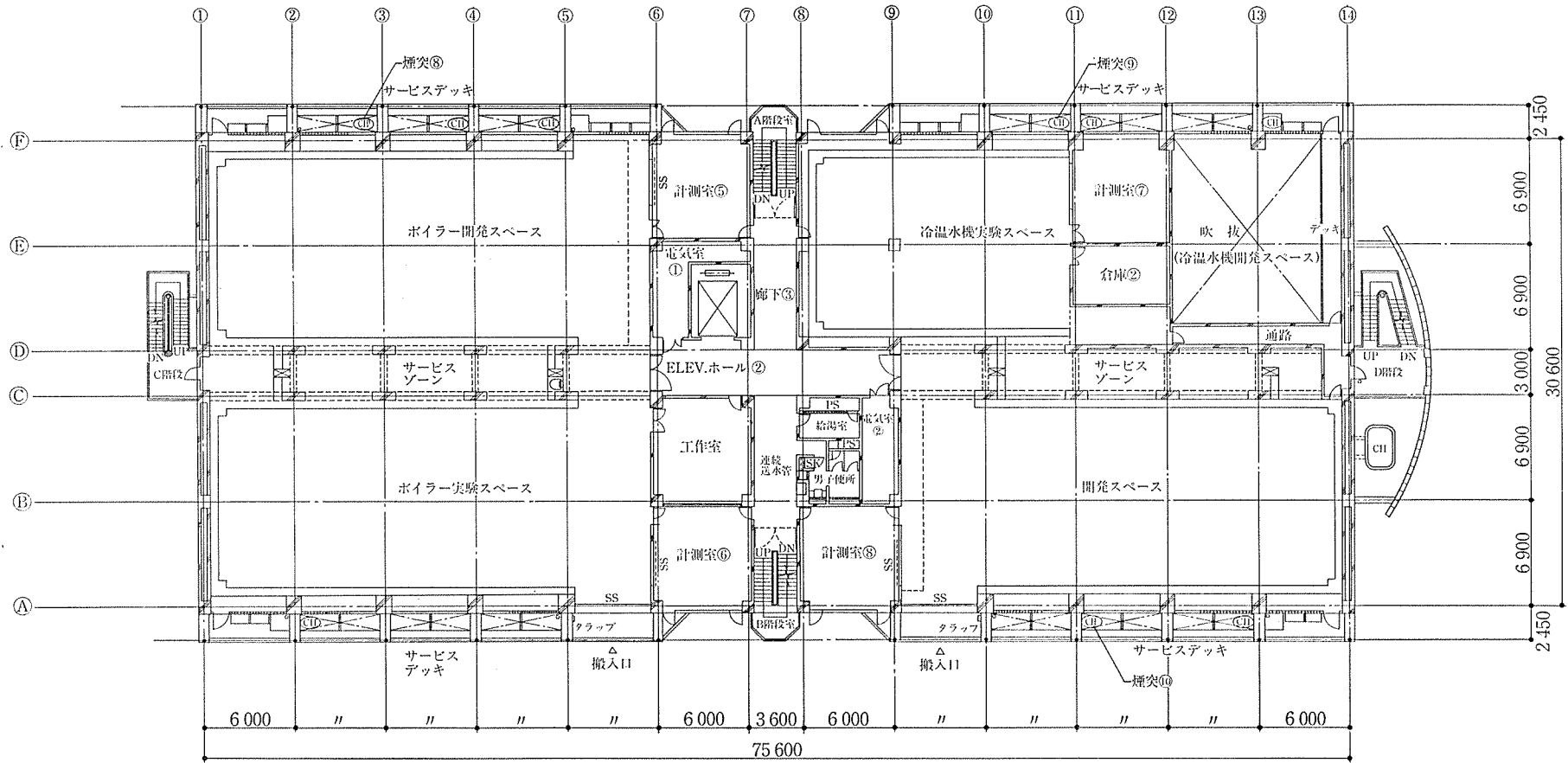


図-1 3階平面図

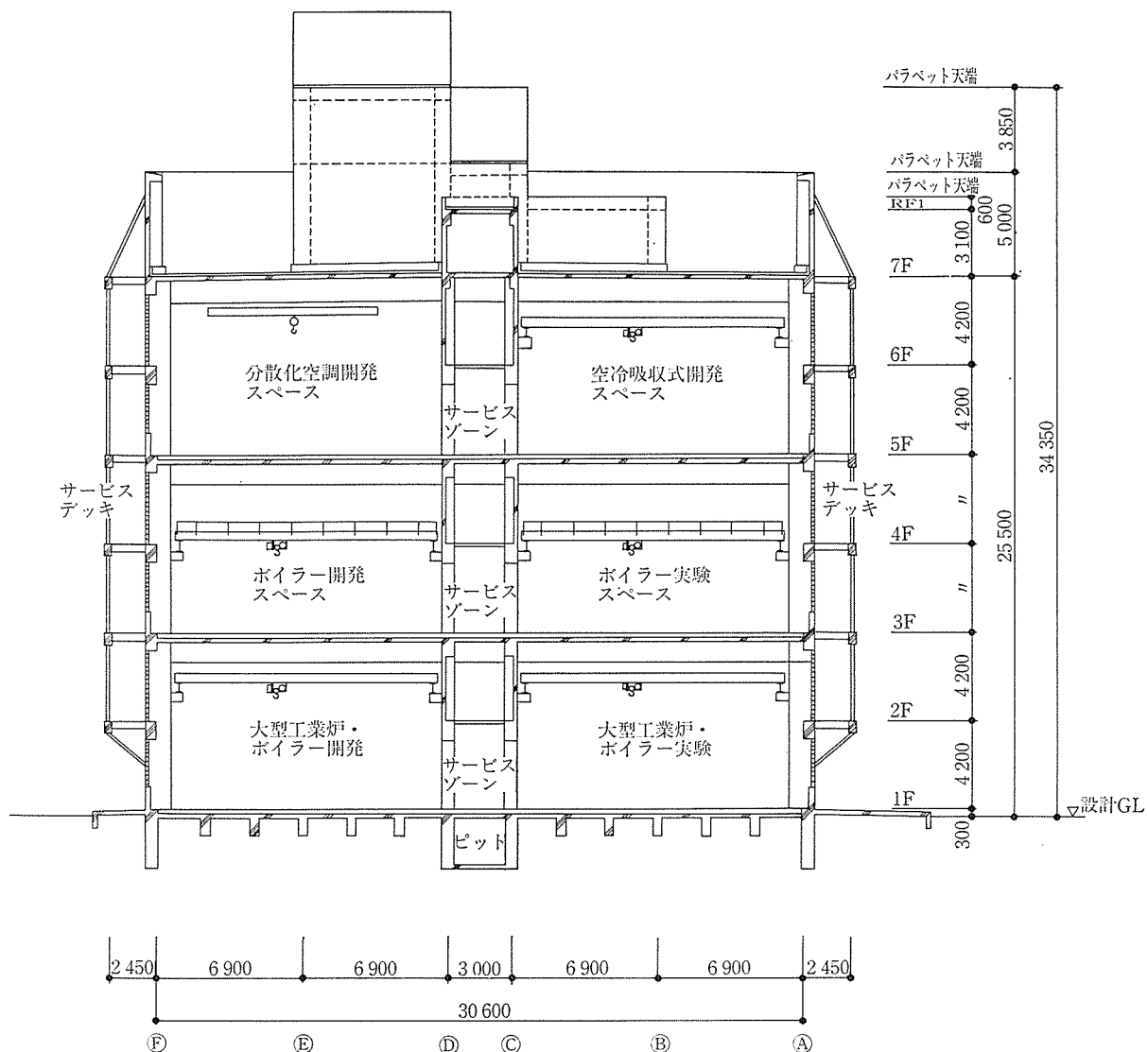


図-2 断面図

と大きく、スパン 13.8m と大きいことから、フレームの剛性を高くし、建物全体の振動障害をなくして耐久性のある工場生産部材として、プレストレストコンクリート構造の大梁、小梁、DT 床版を適用している。

建物名：(仮称) TG 千住ビル

建設地：東京都荒川区南千住 3-13-1

敷地面積：32 010.9 m<sup>2</sup>

建築面積：3 011.2 m<sup>2</sup>

延床面積：9 408.2 m<sup>2</sup>

用途地域：工業地域

規模：地上7階、塔屋1階

構造：SRC 造、一部プレキャスト SPC 造  
床；プレキャスト DT 合成床構造

設計：株式会社久米建築事務所

監理：東京ガス都市開発株式会社  
株式会社久米建築事務所

施工：株式会社銭高組

PC 工事：黒沢建設株式会社

PC 工期：昭和 63 年 10 月 25 日～平成元年 5 月 31 日

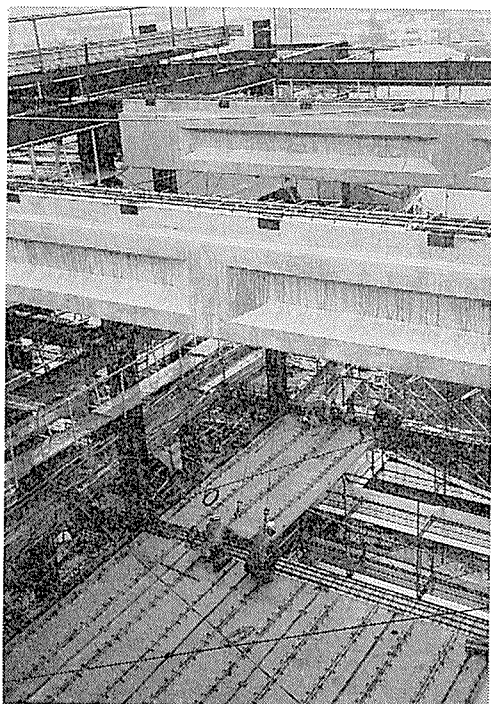
### 3. 工法の選定

本施設は、天井走行クレーンを設置した実験、研究施設の性格から、吹抜け空間を有する大空間の架構を形成する構造計画を主目的として、工法の選定を行った。

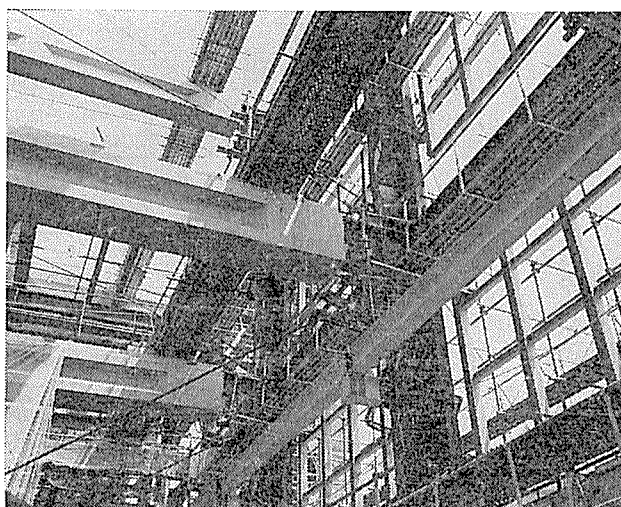
躯体工事におけるプレキャスト SPC 工法と在来工法 (SRC 造) との比較検討 (表-1) からわかるように、特に足場関係費用の違いが最も大きなコスト要因になっている。一方、最近の労務事情の悪化はますます激しく、現場の工程管理および品質管理にとって、厳しい環境となってきている。これらの実情に対し、現場作業者を多く必要とする在来工法の中で、極力現場作業を少なくする工法として、大梁をプレキャスト SPC 工法、小

表—1 躯体工事コストの比較検討

	検討事項	SPC 工法	在来工法 (SRC 造)		
1. 共通仮設工事	建方および型枠材等の揚重費 日数を含め考慮	・工期 18 か月 ・揚重 80 t クローラクレーン (躯体・DT 版) 200 t クローラクレーン (SPC 大梁)	100	・工期 20 か月 ・揚重 80 t クローラクレーン	110
2. 直接仮設工事	足場関係費, 日数を含め考慮	・大空間部の支保工, 足場不要 ・後工程 (仕上げ工事) の足場が簡易	100	・大空間部の支保工兼足場が必要 ・同左の足場費がかかる	170
3. 躯体工事	プレキャスト SPC 大梁, DT 床版	(基準階の断面を設定し, 歩掛により算出)	100	同 左	98
4. コスト比較	SPC 工法を 100 とした場合 m <sup>2</sup> 単価比較	(歩掛により算出した数量に 63.1 現在の 単価にて算出) @ 113 760 円/m <sup>2</sup>	100	同 左 @ 117 720 円/m <sup>2</sup>	103.5



写真—1



写真—2

梁・床をプレキャスト PC 工法等の工業化構法を採用した (写真—1, 写真—2 参照)。

[プレキャスト SPC 構造の利点]

1. 鉄骨造と同様, 支保工が省け, 施工時の安全性が高い。
2. 高層建物の組立工法に最適である。
3. PC 造に鉄骨を加えることにより変形能力を高め, 地震力のエネルギー吸収ができる (SPC 免震効果)。
4. 現場作業, 現場熟練工を少なくできる。
5. 工業化構法とすることにより工期短縮を図ることができる。
6. 大スパンや積載荷重の大きい場合にも対応できる。

#### 4. プレキャスト SPC 構法の架構概要

センターコア部 (6 通り～9 通り間) の鉄骨建方完了後に, 大スパン架構部 (2 通り～5 通り, 10 通り～13 通り) の CD 間の鉄骨フレームを先行させて, KH 300 (タワーモード) クレーンを使って, A 通り, F 通りの柱 1 節および桁梁鉄骨の建方を行う。次に SPC 大梁の架設によって外柱が外側に移動しないように, A～C 間の仮設ブレースを取り付けて, 建方調整を先行する (図—3 参照)。次に, プレキャスト SPC 大梁を 150 t クローラクレーンで吊り上げ, これに埋め込まれた H 形鋼と柱仕口部のウェブ, フランジともハイテンションボルト接合によりジョイントさせる (図—4, 図—5 参照)。

SPC 大梁間の床として, プレキャスト DT 床版をクレーンを使って敷き込み, DT 版相互および SPC 大梁と DT 床版の溶接接合を行って床面剛性をあげる。一方, 鉄骨柱は順次下方より, 主筋, フープ筋が配筋され, 梁下端までコンクリートが打設され SRC 造柱を形成する。ここで, 柱仕口部を貫通している鋼管スリーブおよびジョイント部のケーブルシーすを取り付け, A 通りから F 通りまで連続ケーブルを挿入し, KTB 工法定

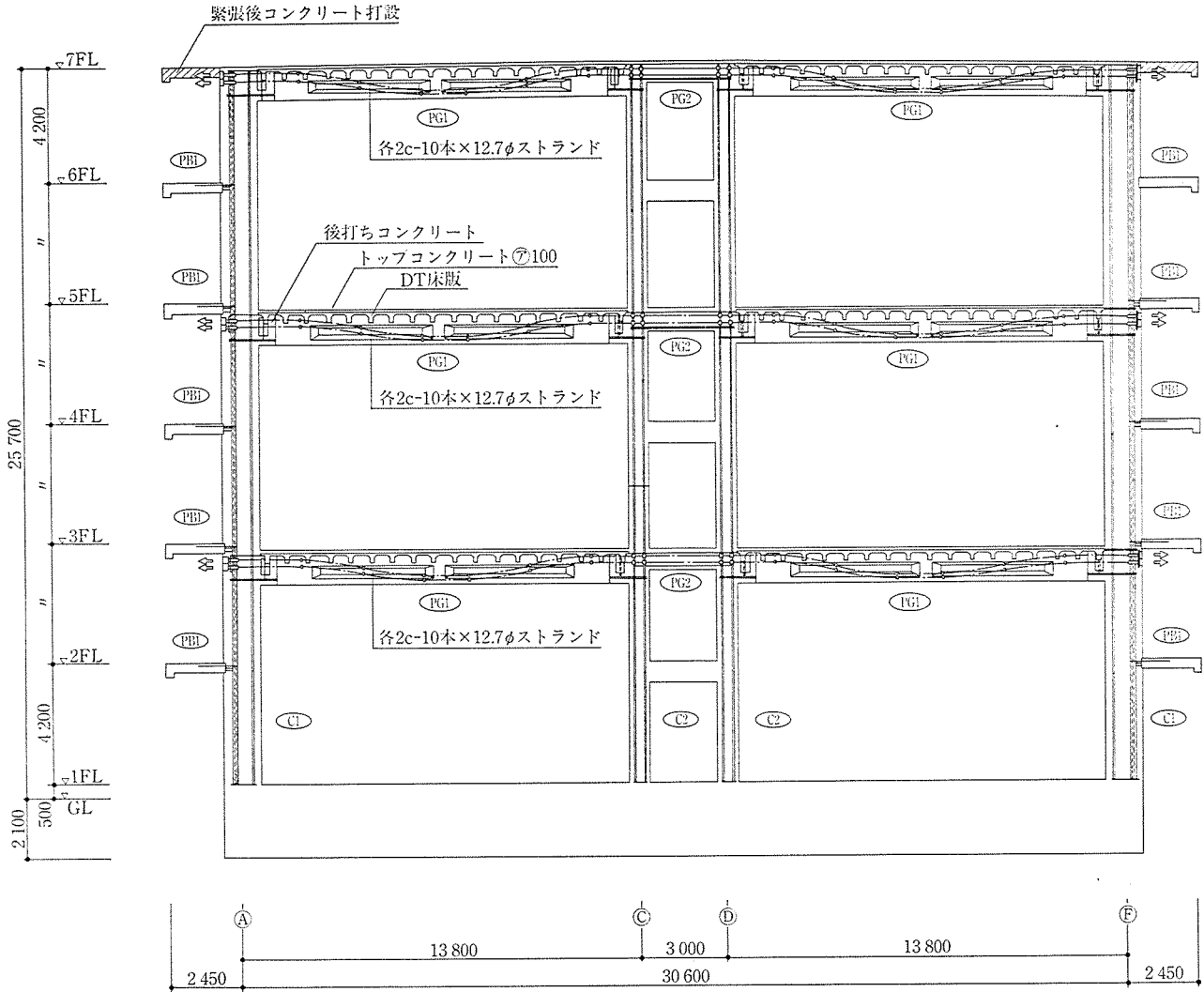


図-3 SPC 架 構 詳 細 図

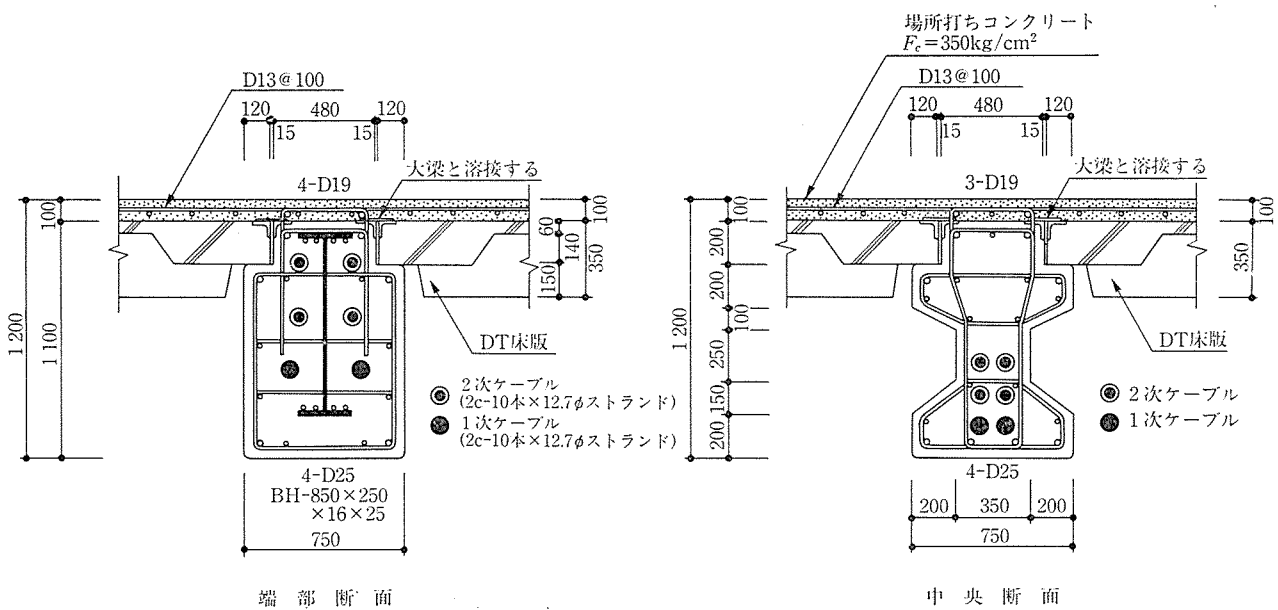


図-4 SPC 大 梁 断 面

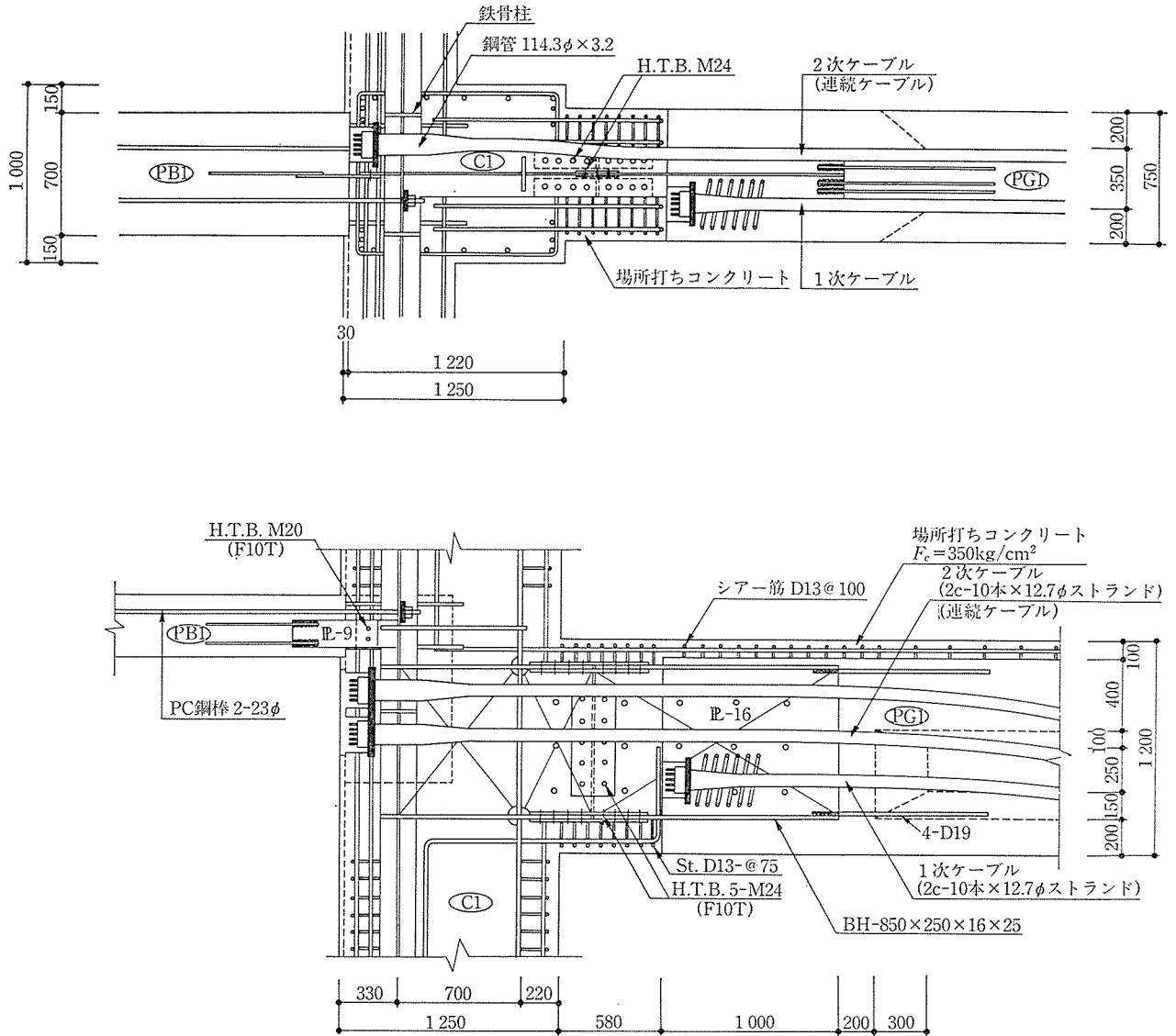


図-5 SPC 仕口詳細図

着体を取り付け、ジョイント部のスターラップを配筋しておく。

DT 床版上には合成スラブ用シアー筋 (D 10-@200) が突出されており、これにスラブ配筋を行って、柱仕口部、ジョイント部分および DT 床版上に厚さ 10 cm のトップコンクリート ( $F_c=350 \text{ kg/cm}^2$ ) が打設されて、一体な合成 T 形梁、合成床構造を形成させる。

このプレキャスト SPC 大梁の 1 次ケーブルには、SPC 梁自重、DT 床版、トップコンクリート等の躯体荷重に対して耐えられるように設計している。

最後に、柱仕口部、SPC 大梁を貫通されている A~F 通り間の連続ケーブルのプレストレス導入を行って、柱と SPC 大梁を完全に圧着力による一体化によって、靱性に富んだラーメン構造を形成させている。

### 5. 鉄骨と SPC 大梁の建方計画

プレキャスト部材の重量 ( $w$ ) を示すと、次のようになる。

SPC 大梁 (PG 1)	$w=22 \text{ t}$
SPC 小梁 (PB 1, PB 2)	$w=1.25 \text{ t}, 1.6 \text{ t}$
DT 床版	$w=2.7 \text{ t}$

使用重機は、センターコア部の B 工区の鉄骨建方用に KH 300 (80 t タワーモード) および 25 t レッカーを使用し、大スパン架構部の A 工区、C 工区は、鉄骨建方用に B 工区と同じ KH 300 (80 t タワーモード) を使い、SPC 小梁、DT 床版もこの重機を使用した。

SPC 大梁の架設用重機には、KH 700 (150 t クローラークレーン) をした。建方計画図を 図-6、図-7 に示す。

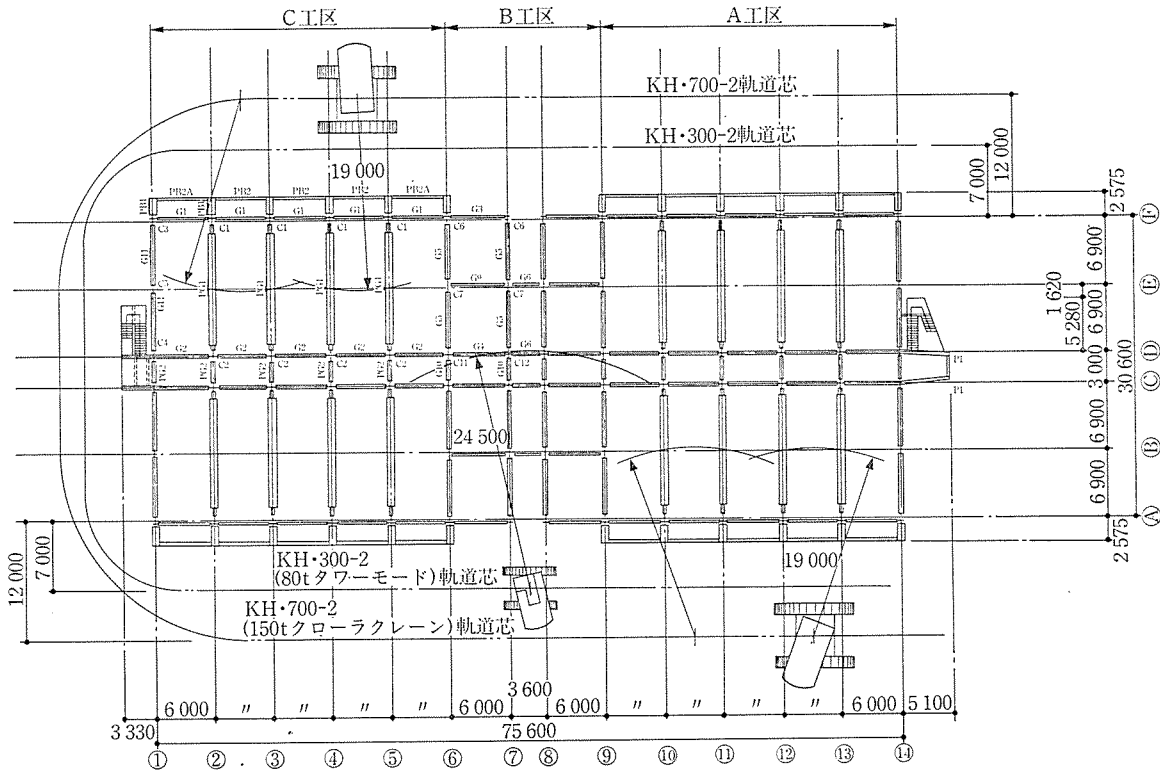


図-6 建方計画図(その1)

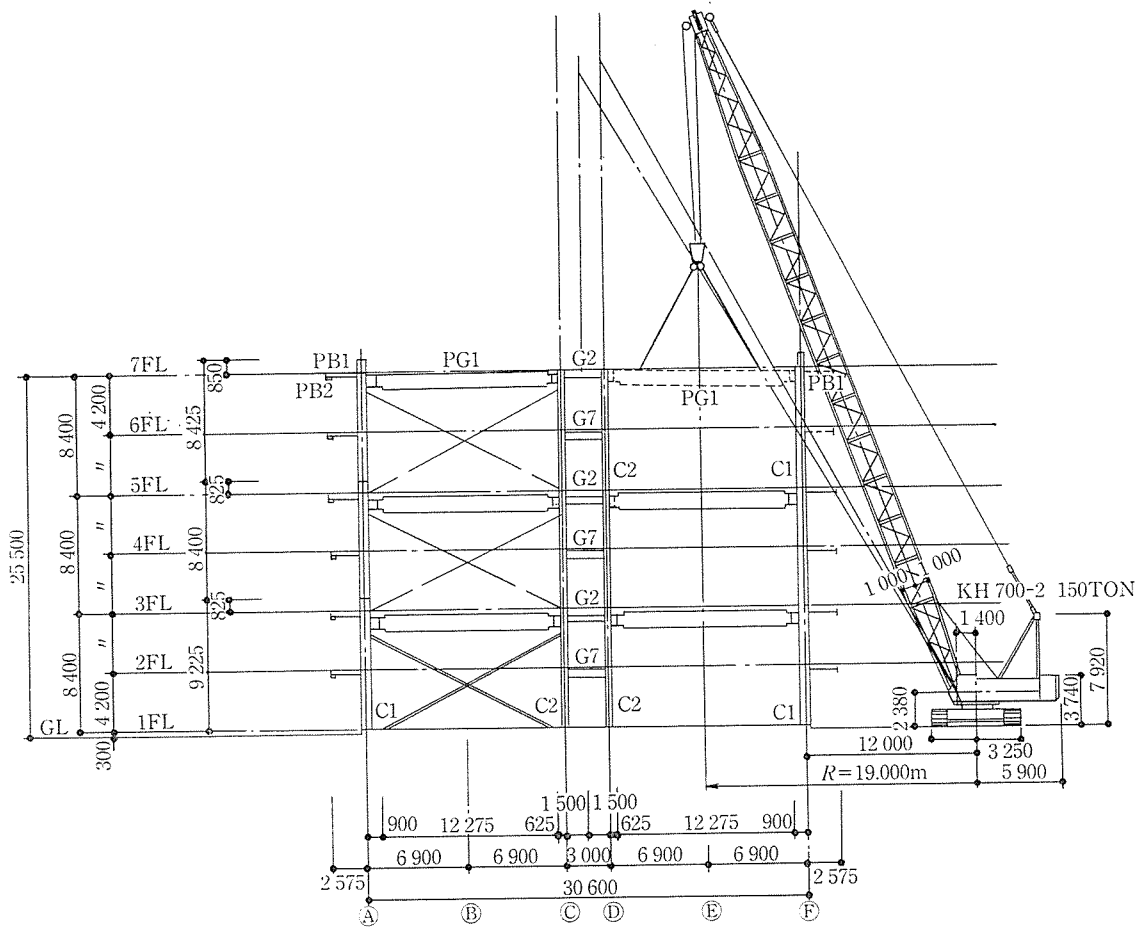


図-7 建方計画図(その2)

- ・建方順序
- B工区 (本締め完了まで)
- ↓
- A工区 1 節建方, SPC 大梁架設
- ↓
- H.T.B 本締め→3 階床 DT 床版敷込み
- ↓
- C工区 1 節建方, SPC 大梁架設
- ↓
- H.T.B 本締め→3 階床 DT 床版敷込み
- ↓
- A工区 2, 3 節建方
- ↓
- C工区 2, 3 節建方
- ↓
- A工区 2, 3 節 H.T.B 本締め
- ↓
- C工区 2, 3 節 H.T.B 本締め

→5, 7 階床 DT 床版敷込み  
→5, 7 階床 DT 床版敷込み

### 6. 躯体工事の施工

躯体工事フローを 図-8 に示す。  
建物全体の工程表を 図-9 に示す。

### 7. おわりに

大スパン高層建物へ PC 構造を適用するにあたって、構造的安全性、施工性、コンクリート構造物の耐久性の信頼性、経済性の面からトータルに判断すると、柱はコンクリートの基準強度を 450~500 kg/cm<sup>2</sup> を使用したプレキャスト PC 柱、または場所打ち SRC 構造とし、大梁には梁端部を鉄骨仕口としたプレキャスト PC 構造で計画することが最適な構造形式であり、構築工法であることが実証できた。

本建物の構築工法と同じプレキャスト SPC 合成構法 (プレキャスト 鉄骨鉄筋 プレストレストコンクリート構

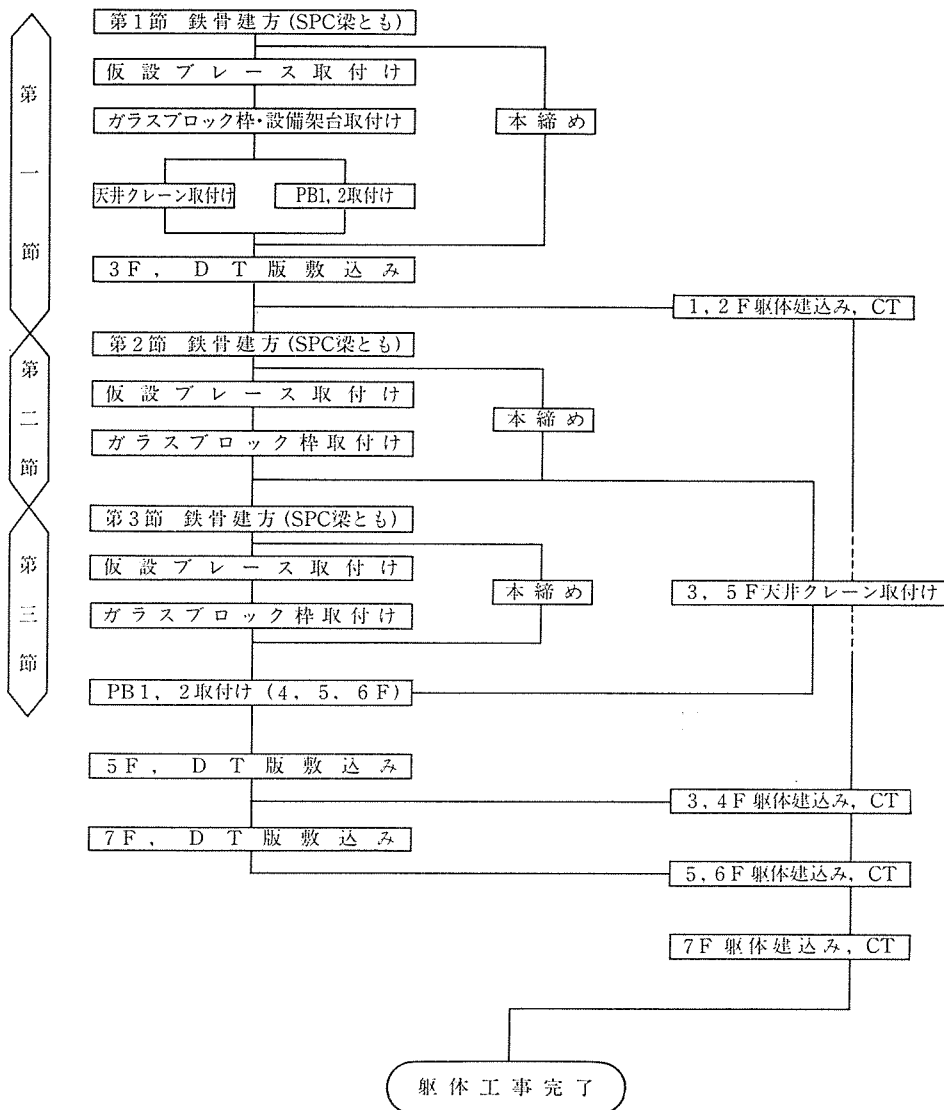
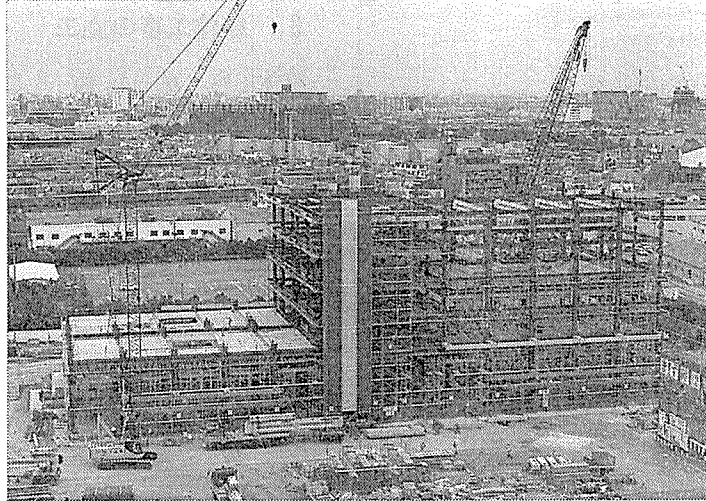
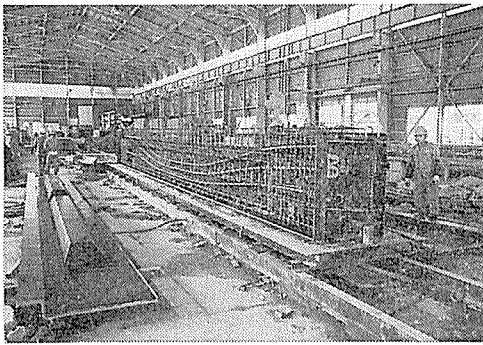


図-8 躯体工事フロー

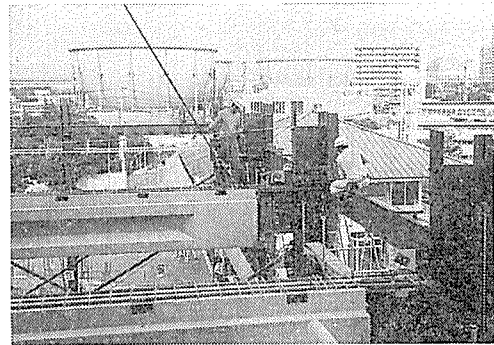




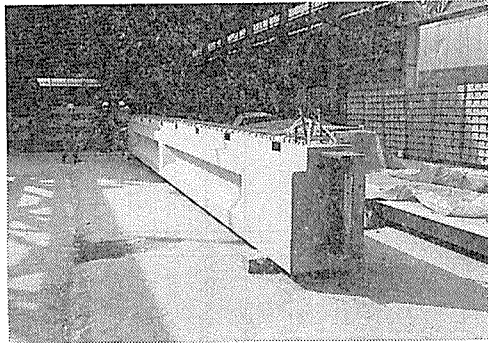
写真—3 施工途中の建物外観



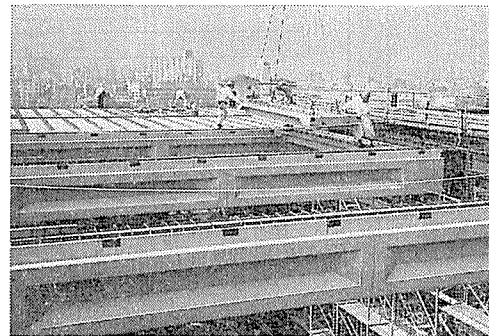
写真—4 工場における SPC 大梁の型枠



写真—7 SPC 大梁の架設



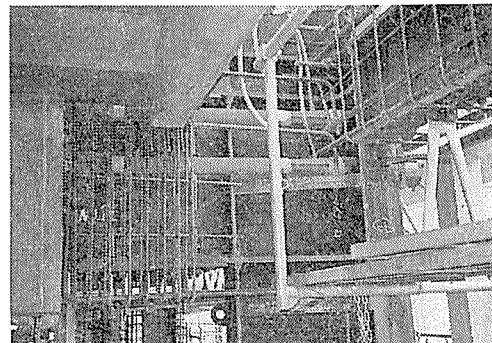
写真—5 SPC 大梁の外観



写真—8 DT 床版の架設



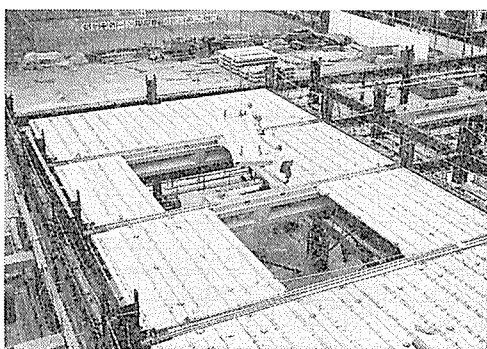
写真—6 DT 床版



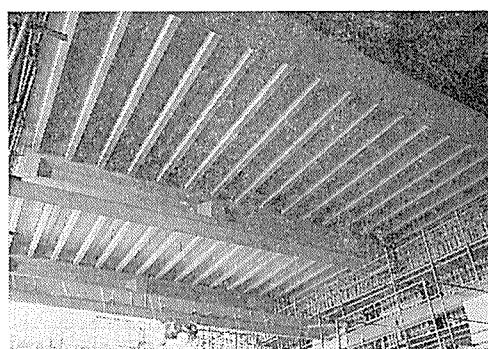
写真—9 SPC 大梁仕口部分



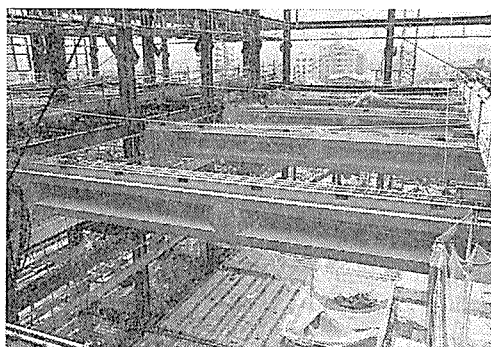
写真—10 全体外観（鉄骨建方完了）



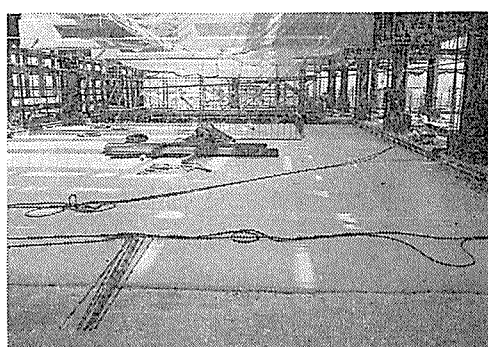
写真—11 3階フロアの DT 床版



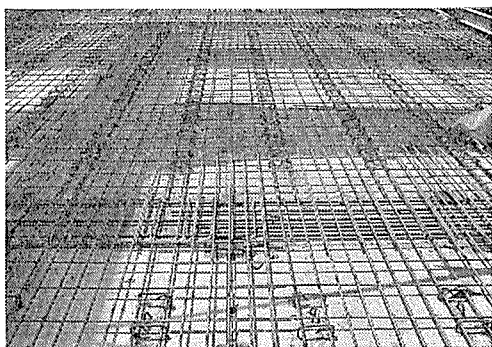
写真—14 天井見上げ



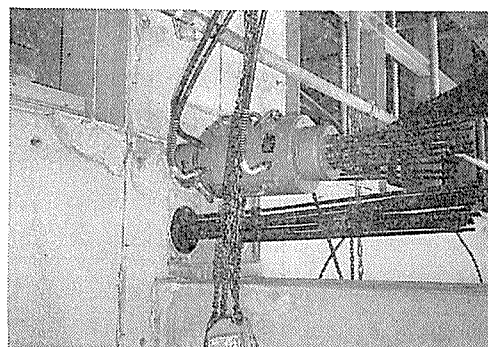
写真—12 5階 SPC 大梁



写真—15 合成床による剛床状況



写真—13 DT 床版上の配筋状況



写真—16 ジャッキによる緊張作業状況

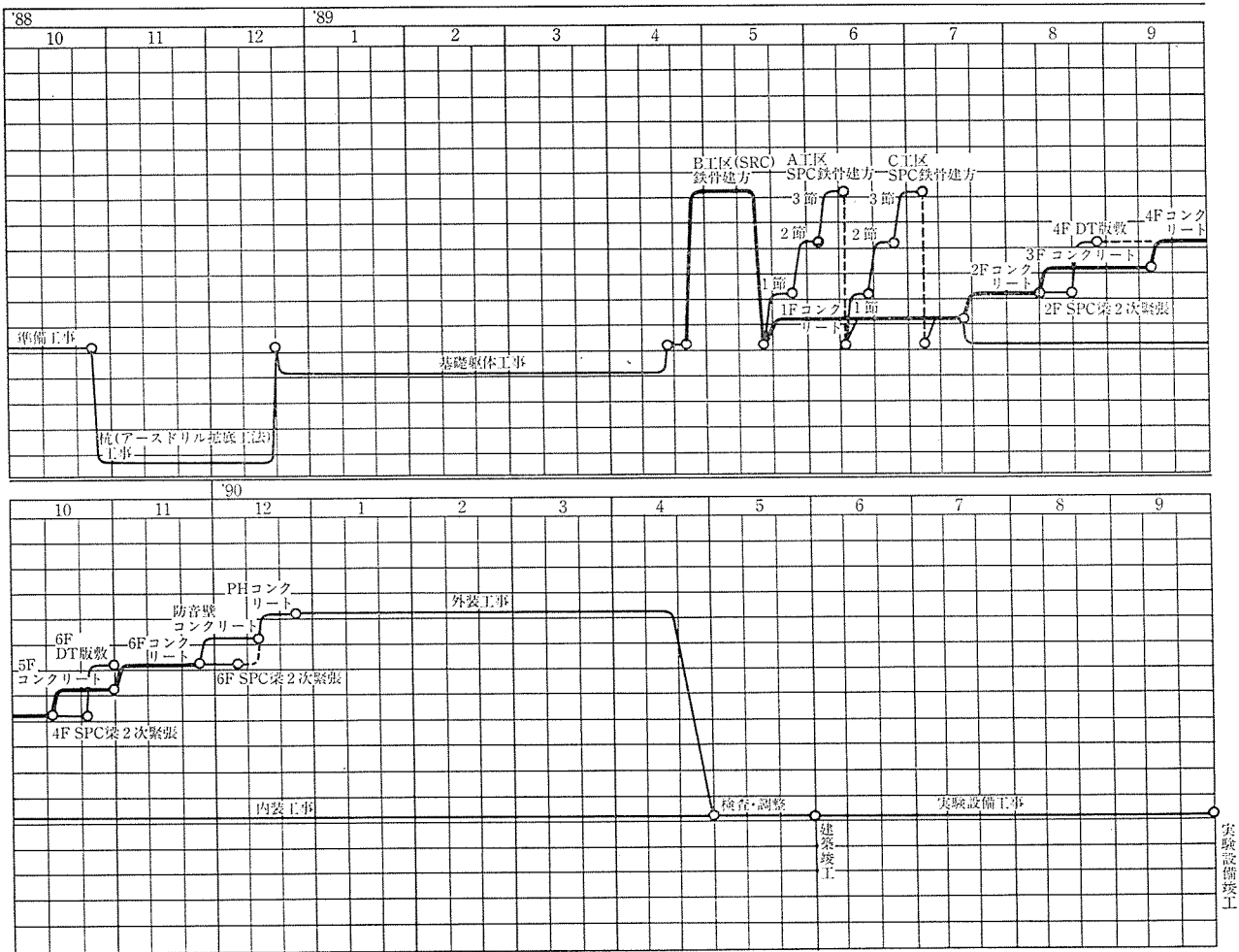


図-9 全体工程表

法)は、昭和 57 年に東京都三郷浄水場上家に適用されて以来、10 数棟(文献5)の建物に応用されてきた。

コンクリート系合成構造物の中で、鉄骨仕口にした PC 構造は、終局時の破壊耐力を向上させるばかりでなく、PC 構造特有の完全弾性挙動タイプから塑性変形能力を改善させることにより、地震入力エネルギーを塑性変形によって吸収させることが可能となることを特徴とする。

大梁端部の長期の存在応力を殆んど鉄骨負担で設計することも可能となることから、PC 鋼材の初期緊張力を小さく設定して、PC 鋼材を鉄筋効果として塑性効果を大きくし、破壊耐力時の変形制御を積極的に行える設計が実現できたことは、今後の高層の工業化構法の難点とされる接合部の安全性を適確に把握できる接合形式として発展されることを期待します。

参考文献

- 1) 田辺恵三, 中村英一: 鉄骨鉄筋プレストレストコンクリート構造の施工—足立区総合体育館一, コンクリート工学, Vol. 18, No. 2, 1980.2
- 2) 井之上一洋, 田辺恵三: プレキャスト SPC 構造による三郷浄水場ポンプ所上家の施工, コンクリート工学, Vol. 21, No. 2, 1983.2
- 3) 岡本 伸: プレストレストコンクリートを用いた「人工土地」のモデル実験, コンクリート工学, Vol. 21, No. 2, 1983.2
- 4) 古沢 功, 宮沢 洋, 田辺恵三: プレキャスト SPC 法による中高層学校建築, 建築技術/1986.6
- 5) 田辺恵三: 仕口部に鉄骨を用いたプレキャスト PC 構造, プレストレストコンクリート, Vol. 31, No. 3, 1989.7
- 6) 田辺恵三: プレストレストコンクリート建物の設計法, コンクリート工学, 1989.7

【1990年1月5日受付】