

## 山形富士通技術開発センターの設計と施工

小林 晃<sup>\*1</sup>・葛西 光悦<sup>\*2</sup>・明嵐 由哲<sup>\*3</sup>・高野 清光<sup>\*4</sup>

### 1. まえがき

本建物は、山形県東根市の大森工業団地内に建設された工場であり、高性能のクリーンルームと最新の自動化機器を駆使した新機種製品の製造、試験ライン等を備えている。また、作業空間の将来のめまぐるしい変化に十分対応できる6.4 m×18.0 mの長大スパンの作業室を中央に設けた両端コアの建物となっている。

第Ⅰ期工事における経験を生かし、省エネかつ高効率な室環境を創り出し、人間性を重視した快適空間の創造を念頭に第Ⅱ期工事の計画が進められた。計画に当たっては以下の点を重視した。

- 1) クリーンルームを有する建屋として振動特性に優れた鉄筋コンクリート構造である。
- 2) 平成3年9月末竣工予定。
- 3) 地域性の条件として、下記の条件を満足する。
  - a) 多積雪地域における冬期間作業に対する問題
  - b) 飛行場の近隣地による建物高さの制限
  - c) 山形国体開催の前年度ということによる労務者不足と労務単価の高騰

### 2. 建物概要（工場棟）

建物面積：8 059 m<sup>2</sup>

延床面積：27 089 m<sup>2</sup>

構造形式：鉄筋コンクリート構造(プレキャストPC



写真-1 全景

構造(併用)

基礎形式：場所打ちコンクリート杭

規模：地上4階建 PH 階1階（付属棟 鉄骨造）

工期：平成2年6月15日～平成3年9月30日

設計監理：(株)日本設計

施工：東海興業(株)・安藤建設(株)共同企業体

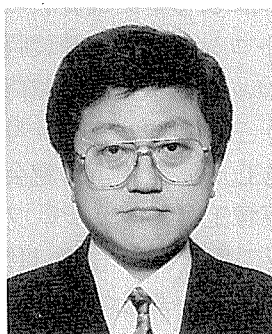
PC部施工：(株)ピー・エス

使用プレキャスト部材：

・PC大梁・桁梁

コンクリート強度  $F_c=500 \text{ kg/cm}^2$

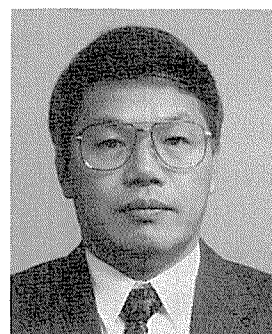
(導入時  $F_c'=350 \text{ kg/cm}^2$ )



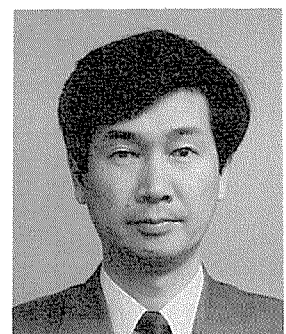
<sup>\*1</sup> Akira KOBAYASHI  
(株)日本設計 構造部主管



<sup>\*2</sup> Kouetsu KASAI  
東海興業(株)・安藤建設(株)共同企業体 所長



<sup>\*3</sup> Yoshinori MEARASHI  
(株)ピー・エス 東北支店工務部建築課長



<sup>\*4</sup> Seikou TAKANO  
(株)ピー・エス 東北支店工務部建築設計課長

・合成床版 (CS 版)

コンクリート強度  $F_c=630 \text{ kg/cm}^2$   
 (導入時  $F_c'=360 \text{ kg/cm}^2$ )

### 3. 構造計画

構造計画は、従来の場所打ち PC 造と部分プレキャスト PC 造との 2 案で並行して進められた。構造計画にあたり、さまざまな問題の中で絶対条件である“工期”がやはり一番の難問であった。

場所打ち PC 造は施工計画、部分プレキャスト PC 造は施工計画・架設計画およびコスト計画を中心に進められた。工期の検討上、在来工法の場所打ち PC 造は、東北の気象条件と労務事情等による工期の保証が無く、部

材をプレキャスト化して工業化を促進すれば高品質・省力化・工期短縮になると考えられた。

十分な検討を重ねながら工期短縮の条件に対し、メリットを最大限に生かすべくプレキャスト部材の工法と使用範囲を選定した。

平面計画は、図-1、図-2 に示すように、両サイドのコア部分は在来 RC 造とし、中央部分の 54.0 m×89.6 m の工場スペースをプレキャスト PC 造と RC 造を併用した構造計画とした。PC 構造部分は、図-3 に示すような部材により構成され、以下のような特色がある。

- 1) 基礎、地中梁、柱および壁は、在来工法による RC 造とし、柱頭部には PC 梁受けのブラケットを設ける。プレキャスト組立工法の問題となる柱パネ

表-1 躯体工事施工工法別比較表 (工場棟ゾーンのみ)

	在来場所打ち工法 計画案		梁・床版を PC 化 実施 (合成床版方式)	
	躯体施工期間 延べ日数 竣工	H 2.6.15~H 3.8.5 410 日 H 3.10.31	躯体施工期間 延べ日数 竣工	H 2.6.11~H 3.6.3 348 日 H 3.8.31
工	労働者確保	型枠工事 鉄筋工 嵩土工 全体 150 人・工事棟 90 人 全体 50 人・工場棟 30 人 全体 25 人・工場棟 15 人	型枠工事 鉄筋工 嵩土工 全体 40 人・工場棟 11 人 全体 16 人・工場棟 7 人 全体 24 人・工場棟 7 人	
	作業能率	天候による影響が大 仮設工事との工程による影響大	天候による影響がほとんどない 簡単な足場でよく、安全性も高い 型枠材・材料移動にクレーンを計画的かつ有効利用できる PC 版組立後はクリーンなイメージで作業ができる	
期	設備・電気関係	4 F 電気室乗込み可能日 1 F 乗込み H 3.7.20 H 3.2.20	4 F 電気室乗込み可能日 (東棟) 1 F 乗込み (工場棟) 1 F 乗込み (東棟) H 3.4.28 H 2.12.20 H 3.1.13	
	構造	設計どおり	構造強度は在来工法と同等 CS 版のため小梁は無くなるが、スラブのリブがある	
性	震動	動たわみ 2.3 $\mu$ n=7.6 Hz	在来工法と同等 動たわみ 2.4 $\mu$ n=7.4 Hz	
	将来対応	スラブ開口はある程度の大きな開口を設けることも可能 後打ちインサートの穴明けが容易	スラブ開口は大きさ、位置の制約がある 後打ちインサート打込みに多少時間がかかる	
能	精度	現場コンクリート打設のため許容範囲内の誤差が生じる恐れがある。	CS 版が平滑なため、補修がほとんど無い 精度は高いが、CS 版のむくりによるスラブレベル調整が必要	
	コンクリート養生 (寒中コンクリート)	全体的な採暖養生が必要	CS 版が冷えているため、コンクリート打設数日前より採暖を行いコンクリート打設後の採暖効果を上げるようにした	
施	クリーン度	型枠解体時等コンクリート表面よりの発塵性がある	梁・スラブ面が平滑であり発塵性が抑えられた	
	仮設	梁・スラブの型枠支保工が必要 梁・スラブ組立、解体ステージが必要 他に仮設材・搬入用ステージが必要	型枠支保工がなく作業性が良い PC 建方用乗込みステージを設置した	
工	揚重機	150 T クレーン 1 台、100 T タワークレーン 1 台 レッカー 45 T 2 台 人荷用リフト 4 台	150 T クローラークレーン 1 台、150 T トラッククレーン 1 台 35 T クローラークレーン 1 台、45 T 油圧クレーン 1 台	
	産業廃棄物	多量の仮設材、型枠材を使用するため、廃材が多量に発生する	廃材の発生が極めて少なかった コンクリート補修部も少なかったため、粉塵も少ない コンクリートのノロもれが少ない PC 組立時の、騒音振動も少ない	
	仕上げ	天井がある部分以外は、打設補修がある	天井がある部分以外は、打設補修がない	

※東棟・西棟については、当初人荷用リフトで計画したが、作業効率を上げるため、各棟に大型荷受けステージを 2 か所ずつ設置し、クレーンを常駐させた。



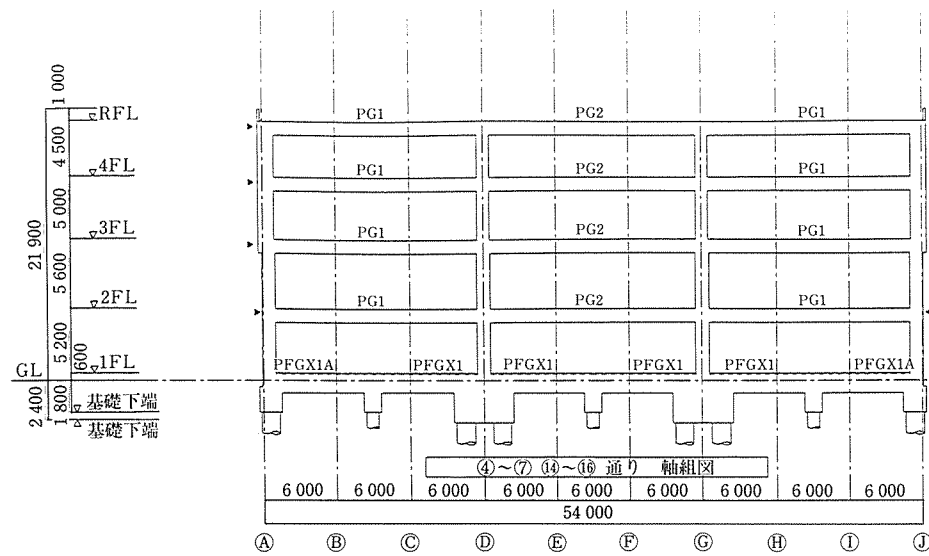
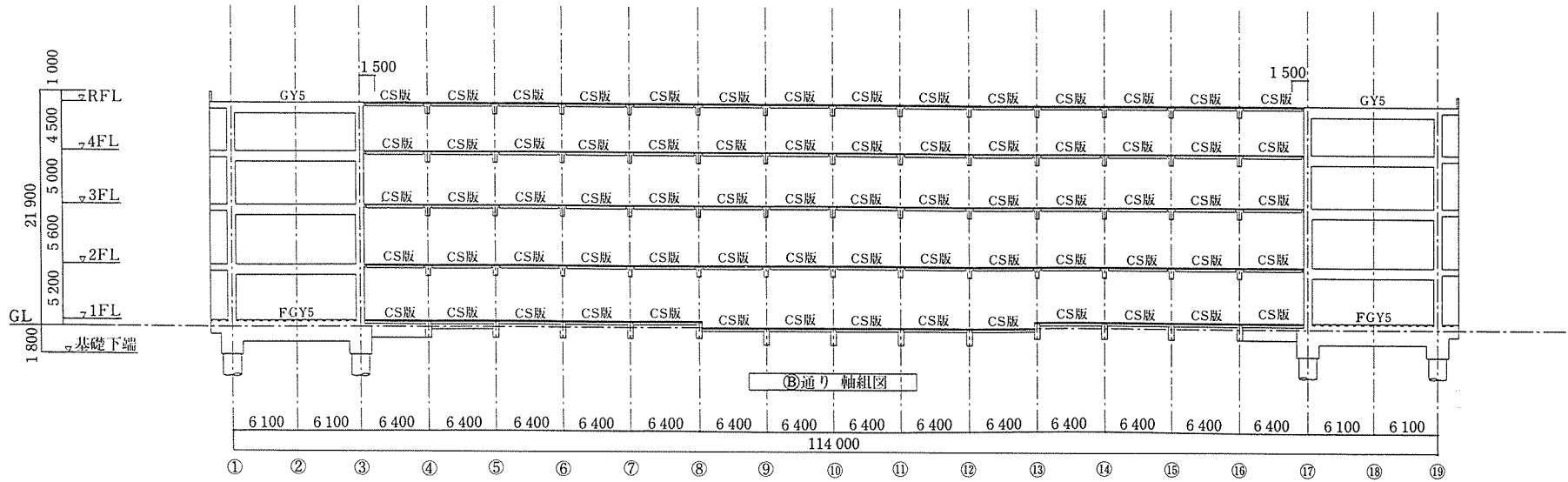


図-2 軸組図

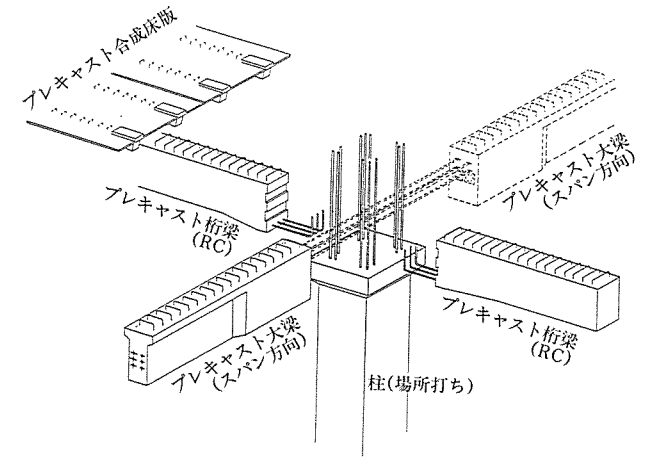


図-3 PC 部材組立図

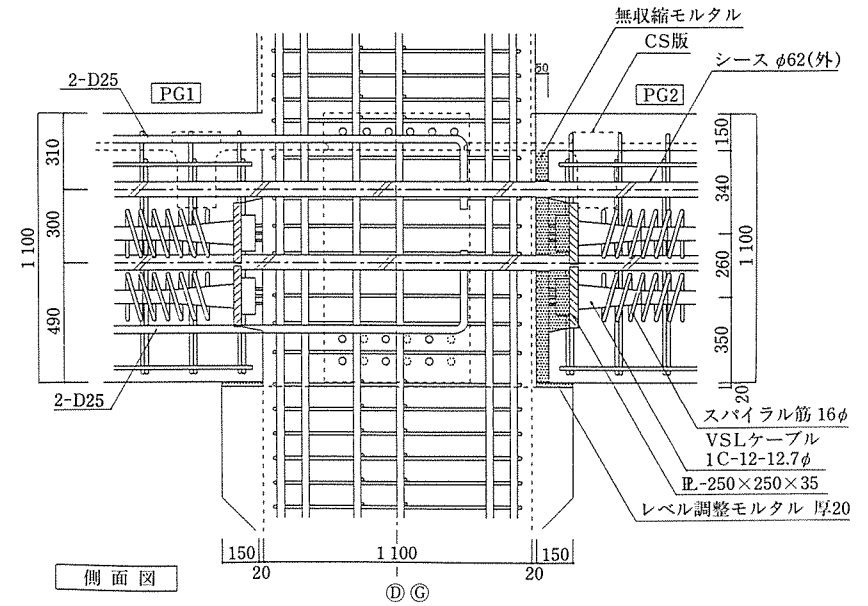
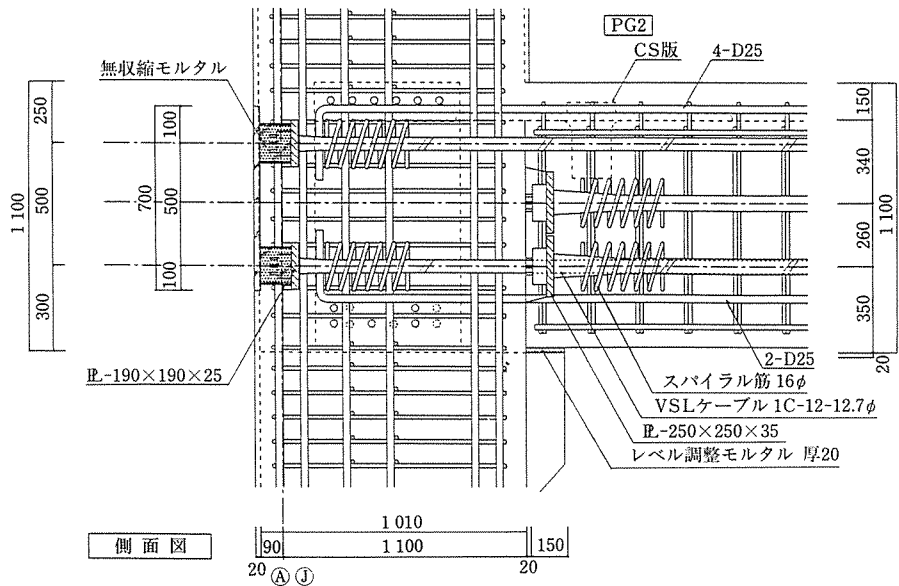
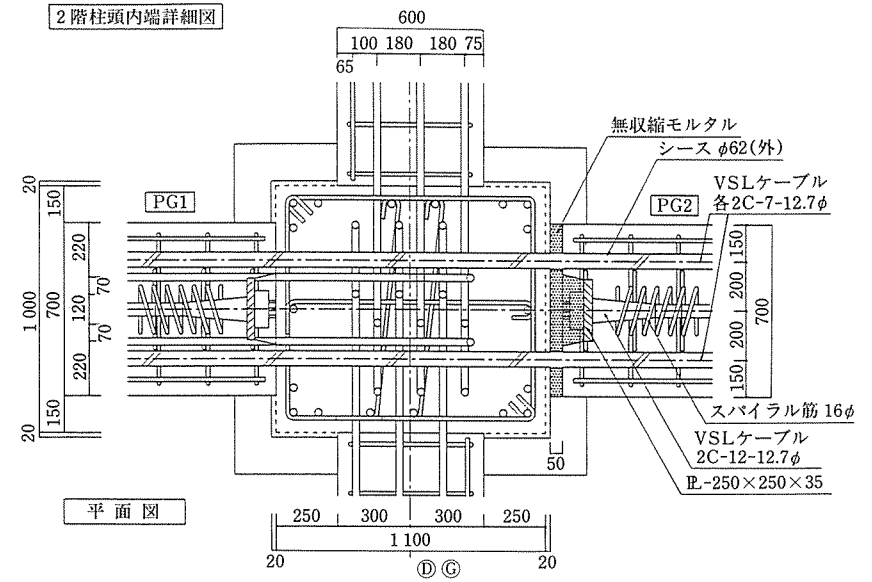
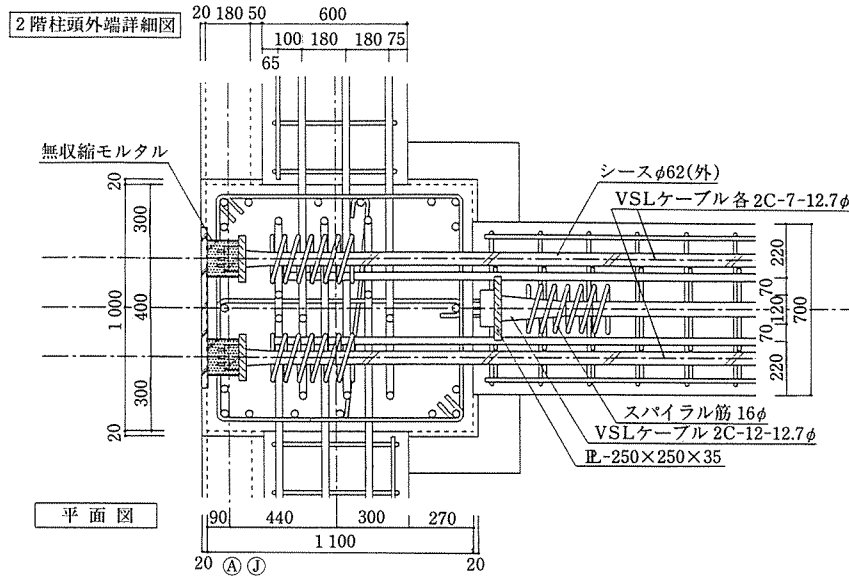


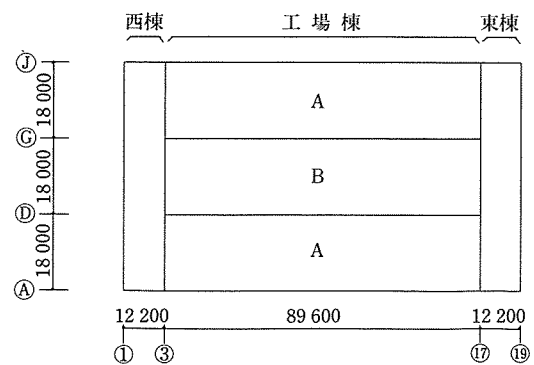
図-4 柱頭部詳細図

表-2 略施工工程

H2	6	7	8	9	10	11	12	H3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	杭工事	基礎・地中梁	1階CS版 TOPコン	1階柱・壁	2階柱・壁	3階柱・壁	4階柱・壁										
			A工区	2G・CS版 架設・TOPコン	3G・CS版 架設・TOPコン	4G・CS版 架設・TOPコン	RG・CS版 架設・TOPコン		B工区	2F~RF G・CS版 架設・TOPコン							
												各階緊張 グラウト		内装・仕上げ			

ルゾーンの納まりについては、柱主筋をコーナー筋として現場での配筋を容易にする。

- 2) スパン梁は、ポストテンション方式のプレキャスト梁とし、工場にて一次緊張を行い、梁自重、PC床版、トップコンクリート等の荷重を負担し、仕上げ・積載荷重および地震荷重については、現場通線し3スパン連続の二次緊張によりフレームを構成して負担する。
- 3) 桁梁は、プレキャスト RC 梁とし、スターラップと下端筋のみの配筋を工場で行い、上端筋は現場配筋とする。柱パネルゾーン内の配筋は、通常の鉄筋アンカー定着とする。
- 4) PC合成床版(CS版)は、プレテンション方式とし、形状は断面性能として最も有利なT形タイプとする。CS版は、トップコンクリート硬化前に作用する荷重に対しては、CS版両端で支持される一方方向スラブとなる。トップコンクリート硬化後に作用する荷重に対しては異方性スラブとなる。



#### 4. 施 工

本建物の平面計画上、揚重機計画は重要であり、すべて外側からの架設は不可能であった。クレーンは⑩~④通り間に設置するしか方法がなく、①~⑩通り間および④~⑩通りの両側スパンの架設完了後、中央部分を行うこととした(図-5)。

図-6にPC部分の概略施工順序を示す。

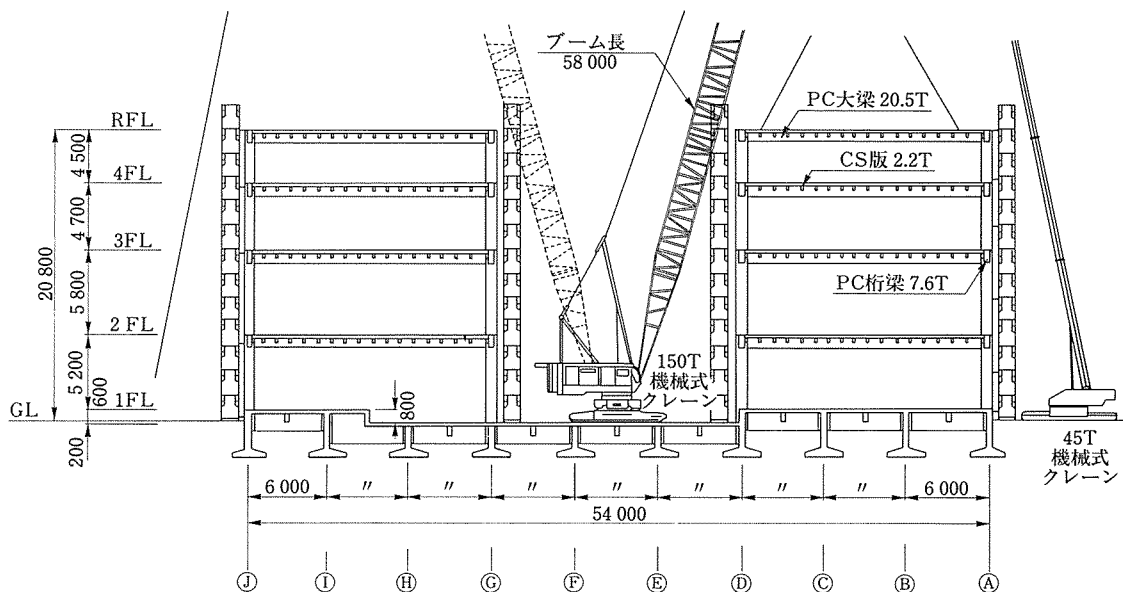
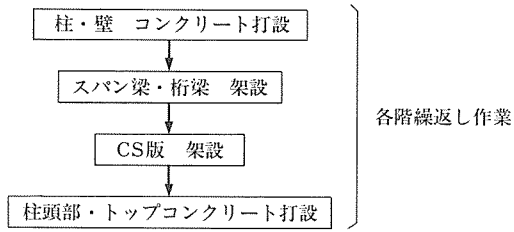


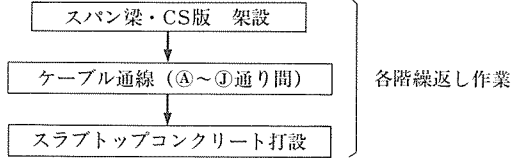
図-5 PC部材架設立体計画

—特集／工事報告—

I. ④～⑩, ⑥～⑩通り間



II. ⑩～⑥通り間



III. ④～⑩通り間

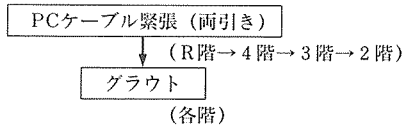


図-6 施工順序

また、本工事による PC 工事の長所をあげると、工場棟の梁および床版にプレキャスト PC 工法を採用したことにより、

- 1) 嵩・土工・大工・鉄筋工等の不足の解消
- 2) 支保工・足場等の仮設材の大幅削減
- 3) 工程の促進と安定性
- 4) 品質の向上と安定
- 5) 工事の安全性
- 6) 現場内のクリーン度

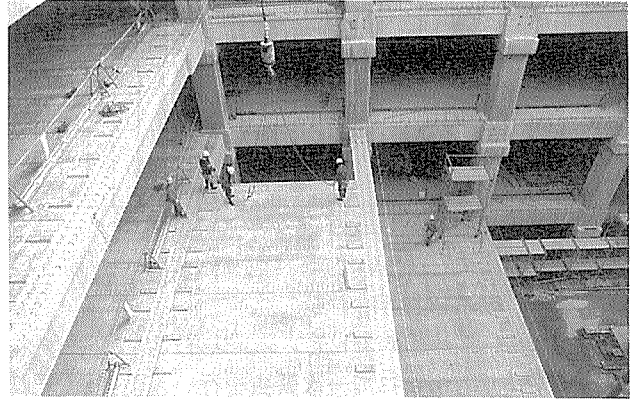


写真-4 中央スパン (D～G 通り間) 架設

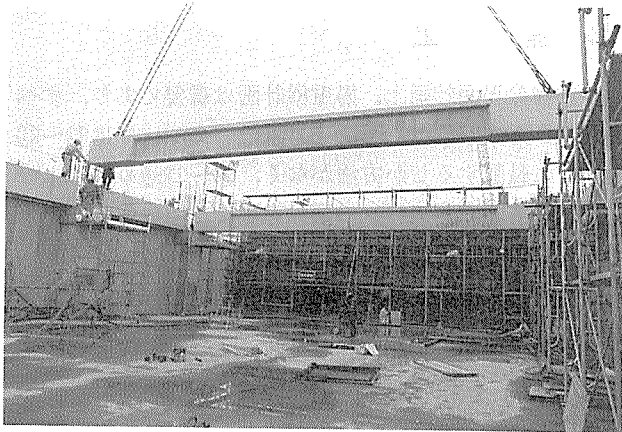


写真-2 スパン大梁架設

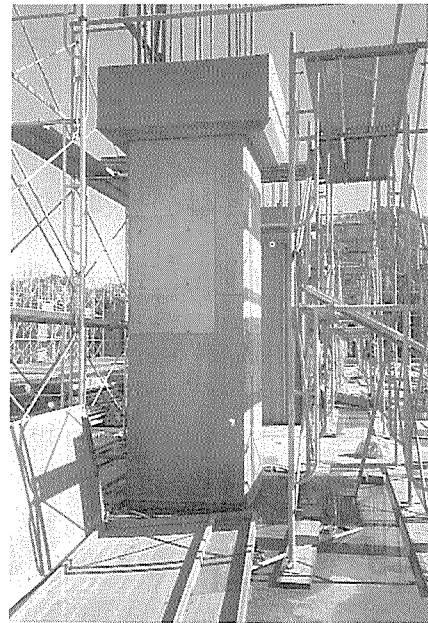


写真-5 柱頭ブラケット部分

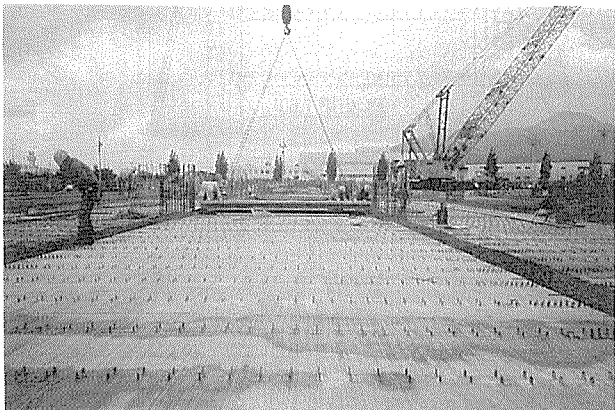


写真-3 合成床版 (CS 版) 架設



写真-6 完成



等に十分長所を發揮したものと考えている。

## 5. ま と め

今日の建設業をとりまく厳しい条件下においては PC 化とそれに伴う創意工夫により、

- 1) 現場内を常にクリーンに保ち、作業環境の整備向上をはかる
- 2) 労働力と仮設材の省力化をはかる
- 3) 現場加工、施工を少なくし、工法の簡素化により工程を安定させ、産業廃棄物を少なくする
- 4) PC 部材に対して種々の制約はあるが、できるだけ規格化を推進する
- 5) 大規模建築については計画段階での十分な施工計画を実施する

等为目标設定に協力していくことが、本工事に限らず必要であると考えられる。

また、プレキャスト部材の製作に当たって、部材の種類を少なくし、ストックヤードを確保することにより、工場の製造ラインを調整することなく工事を進行できたことを付記しておく。

建築部材の PC 化に対しては、ユーザーの要求、地域性の諸問題、労務者不足、建設業の 3 K 対策等に十分対応すべき要素を含んでいるし、今後もさらに真剣に取り組むべき重要課題であると考えている。

最後に、本工事の計画・設計・施工に当たり、御指導と御協力を頂いた皆様方に感謝の意を表します。

【1992年3月9日受付】

### ◀刊行物案内▶

## 最新 PC 橋 架 設 工 法

体 裁：B5判147頁

頒布価格：3 000 円（送料：350 円）

内 容：PC 橋架設工法総論 〈桁橋〉張出し工法概論／ディビダーク工法／FCC—PC 鋼より線を用いた片持ち張出し工法／P & Z 工法／架設桁を用いた場所打ち張出し工法／フリー・ワイズ・ワーゲン工法／逆片持ち架設工法／幅員が大きく変化する PC 橋の片持ち梁架設工法／プレキャストブロックキャンチレバー工法／押出し工法概論／TL 押出し工法／SSY 式押出し工法／RS 工法／移動支保工架設工法概論／ゲリューストワーゲン工法／OKK 式大型移動支保工／FPS 式移動支保工／ストラバーグ方式可動支保工／プレキャスト桁架設工法概論／固定支保工式架設工法概論 〈アーチ橋〉アーチ橋架設工法概論／ピロン・メラン張出し工法／トラス張出し工法／トラス・メラン併用法／ロアリング式架設工法／CLCA 工法（剛性アーチ巻立て工法） 〈斜張橋〉斜張橋架設工法概論／SLT 工法／ジャンピングステージ工法（主塔施工用移動足場工法）／スウェーフト工法／埋込み桁を用いたキャンチレバー架設工法／主塔用クライミングフォーム工法／FRP 斜材外套管の架設工法／斜張ケーブルの被覆工法／複数集合斜材の架設・緊張工法／ $\pi$  フレーム工法 〈吊床版橋〉吊床版橋架設工法概論／吊床版懸垂架設工法／吊床版架設工法／吊床版橋のスライド式架設工法／吊床版橋の架設工法 〈その他の橋梁〉バイプレ工法／プレビーム工法／PC トラスの架設工法／PC 方杖ラーメン橋片持ち架設工法