

PC プレキャスト部材を使用して建築した 高知県西庁舎

森 脇 郁 夫*

1. はじめに

建築構造物のプレキャスト化は、高品質、省力化、工期短縮、省資源などを図り騒音ならびに熟練工の不足を解消するものと登場して久しく、また積極的に進められているというもの、住宅を除く一般建築への浸透はどこまで進んでいるのであろうか。弊社での昭和 50 年以降の構造体をプレキャスト化した建物は、共同住宅を除き 20 件余、延面積にして 10 万 m² を超えたところで件数比では 3 %前後であり、全国的にみたその比率は、おそらくもっと低いものと推察される。このようにプレキャスト化の伸びが遅い原因を探ってみると、RC 構造が圧倒的多数の施工実績をもち、設計者、施工者を問わず RC 構造の短所にも慣れきってしまっており、種々の特長をもつ PC 構造その他は、その手法の違いから敬遠されるところが大きい。弊社では、昭和 35 年に外壁版のプレキャスト化を手がけて以来、床版のプレキャスト化、小梁のプレキャスト化へと進み、回を重ねる度に全国どこでも容易にできるプレハブ工法の必要を感じ、全国的に散在する PC パイル工場を拠点とし、柱、梁を PC プレキャスト部材、床壁を RC プレキャスト部材とした組立て構造 SDR 工法 (BCJ-C 857, BCJ-C 936) を開発した。



写真-1 完成写真

ここに紹介する西庁舎は、北側が病院、西側が住宅、南側および東側は交通量の多い道路に囲まれており、特に騒音、交通対策を考える必要があったほか、工事に関係ある県内産業の育成の任ももっていた。よって各種工法が検討され、梁は SDR 工法で実績のある PC プレキャストとした組立て工法が採用された。本建物は、プレハブ化で求められる規格化された建物と異なり、多種の PC 梁を用いているが、それでも充分対応できたことに意義があるものと思う。

2. 工事概要

工事名称：高知県西庁舎改築工事
 工事場所：高知市丸の内 1 丁目 52
 床面積：延面積 11 410.74 cm² (地下 2 122.87 cm²,
 地上 9 287.87 m²)
 構造：地下 SRC 構造
 地上 PC, SRC 併用構造
 規模：地下 1 階、地上 7 階建ペントハウス 1 階
 基礎：ベノト杭
 工期：昭和 55 年 7 月～57 年 2 月
 設計：内藤建築事務所
 監理：高知県営膳課、内藤建築事務所
 施工：鹿島建設 (株)・轟建設 (株) JV



* Ikuo MORIWAKI
 (株)内藤建築事務所

3. 構造概要

建物は桁方向 42m, 張間方向 45m の地下1層, 地上3層の上に, 桁方向 36m, 張間方向 24m の4層を積んだ基壇形である。地階は柱を充填被覆角形鋼管とした現場打ち SRC 構造であり, 地上階は角形鋼管柱を建て, 以下施工順に,

- 1) PC プレキャスト梁の取付け (ピン接合)
- 2) PRC プレキャスト床版の取付け
- 3) RC プレキャスト外壁版の取付け
- 4) PC 梁フランジボルト本締め, 床相互緊結
- 5) 柱および柱梁接合部および内壁のコンクリートを現場打ち

とする組立て工法である。

一般建築では, 高さ制限その他により梁貫通孔を余儀なくされることが殆んどであり, ここでも梁貫通孔を設けている。我が国では PC 梁の貫通孔の例は少ないが, 欧米では普通に設けられているようである (建築と社会 83.10)。

実施建物の実験によると, $\phi/D < 0.3$ では,

- 1) たわみ性状から孔が剛性を特に低下させているとは思えない。曲げモーメント曲率の関係においても理論値とほぼ一致する。
- 2) ひび割れは広域に分散し, 特に貫通孔付近に集中することはない。
- 3) 破壊状態はコンクリートの圧壊であり, 典型的な曲げ破壊性状を示しており, 貫通孔による影響は終

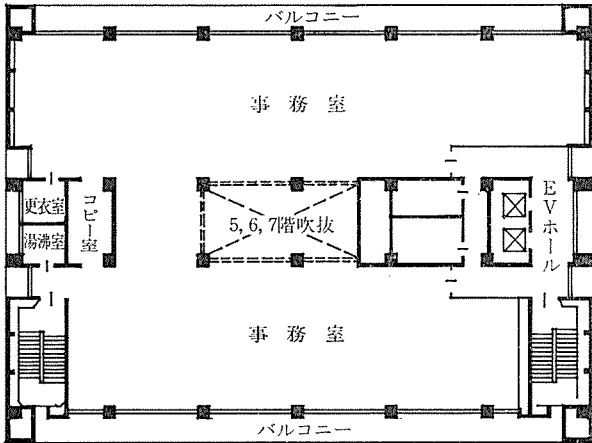


図-1 4~7階平面図

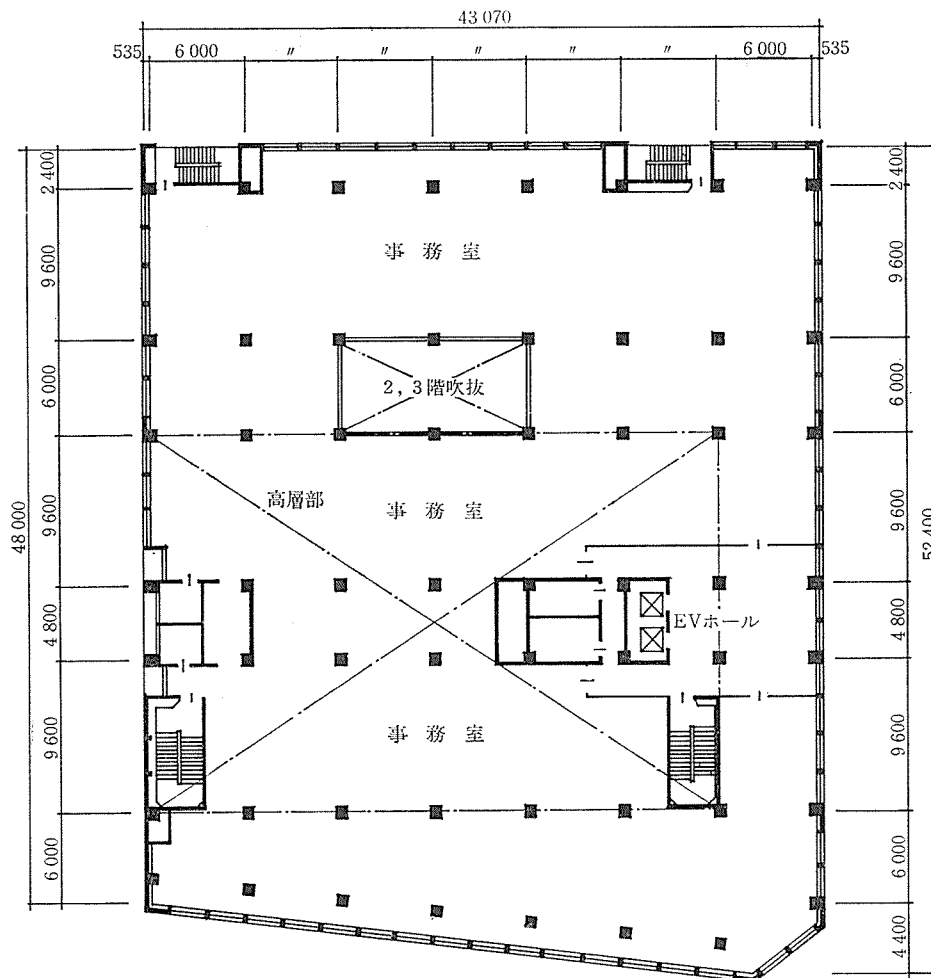


図-2 1~3階平面図

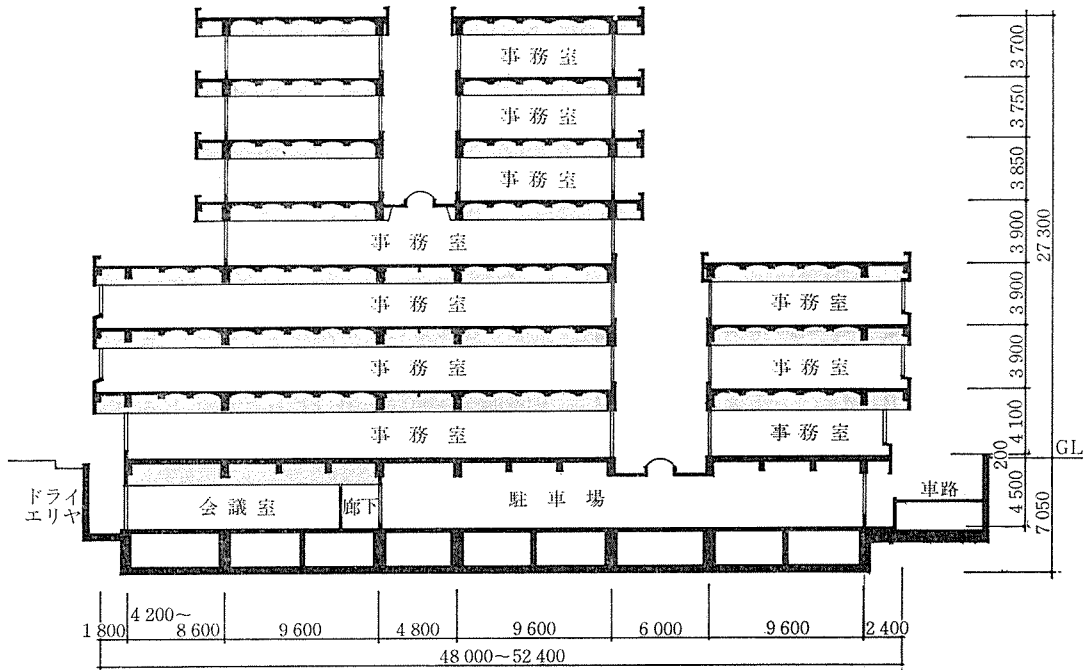


図-3 断面図

局耐力に及んでいない。

を得ており、概念的に梁貫通をおそれることはない。

ここに用いた PC 梁は、大梁 471 本、小梁 112 本である。主として地震時応力に対応して変えた梁せい、梁幅および床版壁版の取付きによって変わる形状を分類すると、

大梁——梁せい 7 種、梁幅 2 種、形状 8 種

小梁——梁せい 4 種、梁幅 1 種、形状 3 種

となり、これに、梁長さの変化を加えると相当の種類にのぼったが、製作に要した型枠は 5 台である。よって型枠の平均回転数は $583/5=116$ 回となり、若干ではある

がプレキャスト化による省資源、省力化の務めは果たせた。

4. 部材概要

4.1 PC 梁

両端部にベースプレートが取り付けられた H 形鋼の仕口鉄骨をプレテンション方式で圧着した PC 梁である。プレストレスの導入は、中央部で付着、端部では支圧が卓越する (図-4)。緊張するための反力は、型枠両側に設けた H 形鋼で受けた。アバット方式より能率は落ちるが、設置場所が自由に選べ工場の主力生産に影響を与え

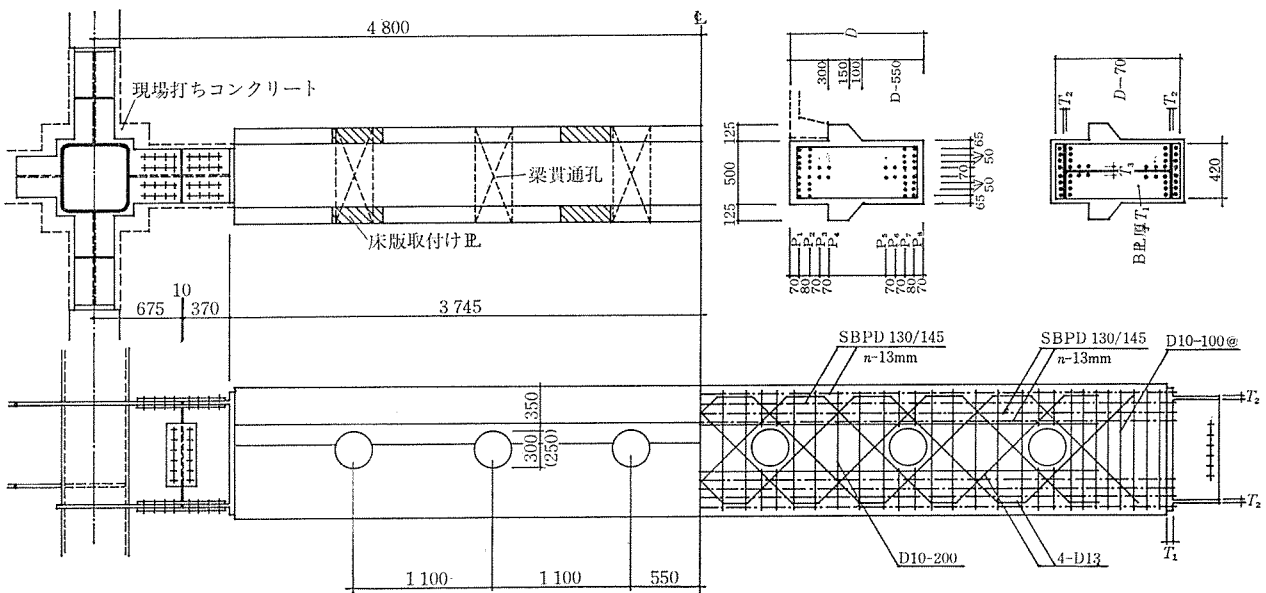


図-4 G₁ 梁基準図

ないほか設備費が少なくて済む。

プレテンション直線方式を採用しているのは、

- 1) 一般建築ではスパン 6~10 m であり、断面は主として地震応力に支配される。
- 2) 梁貫通孔は、平面的に自由度が必要である。
- 3) 製作に技能労務者を必要としない。
- 4) 精度が高い。

ことによる。梁貫通孔は、その利用度の有無にかかわらず、各梁長さ毎に共通して設けた。写真-6 のような場合、貫通孔は 4 か所でも 6 か所でも梁の耐力に殆んど影響はなく、むしろ製作面および設備工事の変更に好都合であるとともに、よく RC 構造で見受けられる無見識な貫通孔を防ぎ、所要耐力の確保上有効である。コンクリートは FC 450、PC 鋼棒は 13 mm と 11 mm を使用し、PC 鋼棒の降伏荷重は、ねじ部を考慮して 1 本当り 15 t および 10 t を採用し、導入力は 10 t および 7 t で設計した。

プレストレス導入によって生じるひずみが原因の梁長さの不精度が常に問題視されるが、仕口金具片側一端の接手板の柱側または梁側のボルト穴を製品に合わせて穿てばよい。実状は接手板のボルト穴径をボルト径+2.5 mm で支障なく施工できている。過大穴による高力ボルト引張試験では 6 mm の過大穴も許容できるとの報告もあるが、梁軸直角方向にとりつく床壁の接合に影響を及ぼすおそれがあるので避けた方がよい。

4.2 床プレキャスト版

大梁間にかかる長さ 5.48 m、幅 1.8 m の裾梁をもつアーチ版である。アーチの厚さは 6 cm とし、スラブ筋は 5φ-100 @ メッシュを用い、裾梁には初期ひび割れ防止のためアンボンド PC 鋼棒 11 mm を配した(図-

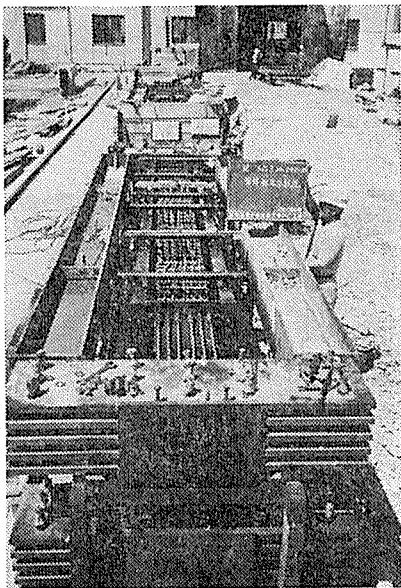


写真-2 装 置

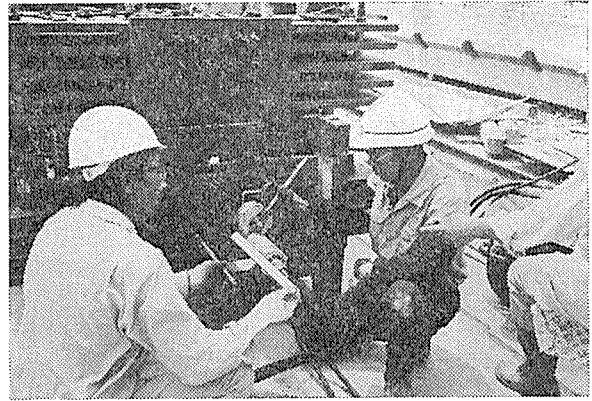


写真-3 緊 張

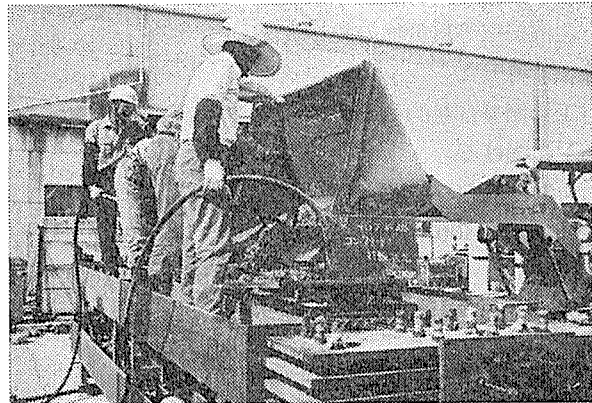


写真-4 コンクリート打設

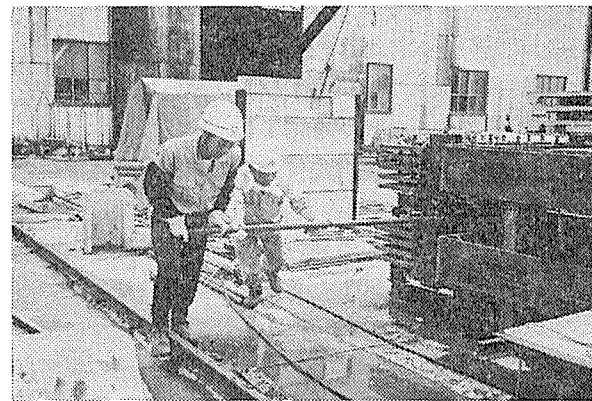


写真-5 導 入

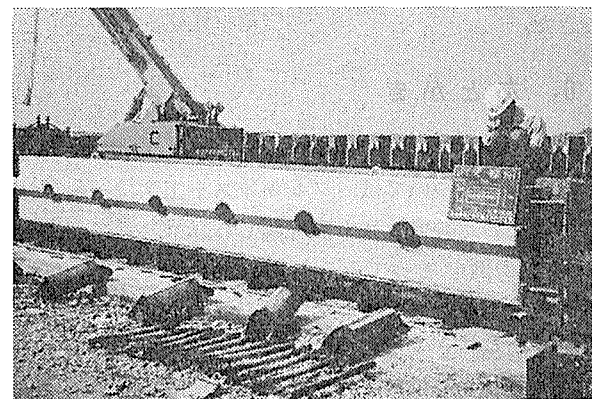
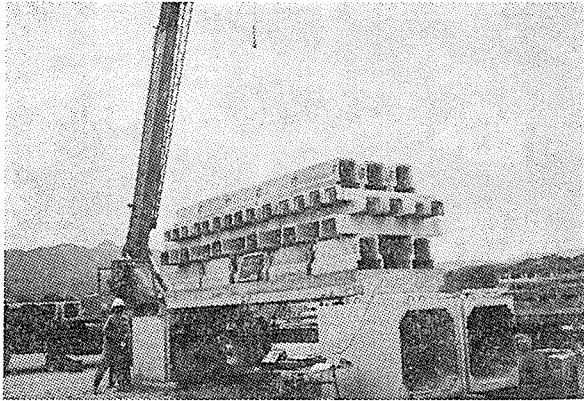


写真-6 脱 型



写真—7 長期載荷試験

5)。機械室等重量物の載る版は、PC 鋼棒を増し同一型枠で対処した。

工場側で自発的に行われた長期載荷試験風景を写真—7 に掲げる。

4.3 壁プレキャスト版

基準幅 2400、長さ 3900~5100、奥行 365 で版厚は 150 とし、サッシュおよびモザイクタイル 50 二丁を打込みとした RC 版である。総計 581 枚よりなる。

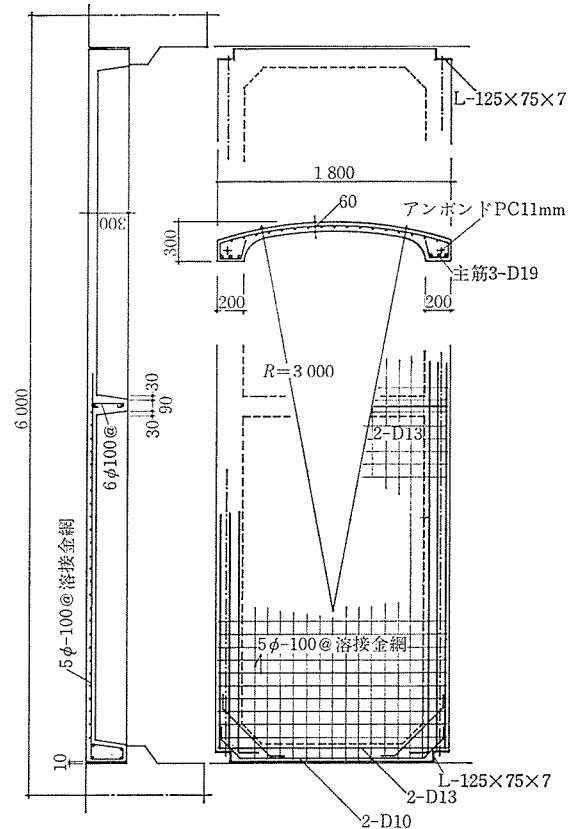
5. 建 方

建方用重機は、80t クローラクレーン1基、荷受け用 20t クローラクレーン1基を用いた。

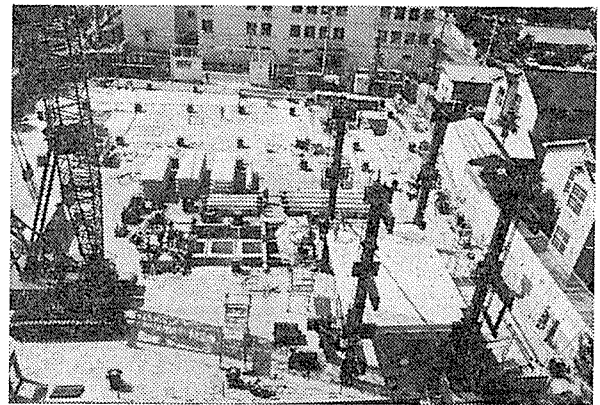
柱は7階分を3節とし、初め柱4本を建てトラワイヤーで垂直度を保ち PC 梁を架設し、続いて床スラブを取り付け、口型の1スパンを完了し、次に柱2本、PC 梁3本をコ型に接続する方法によった。これは各部材とも重量物のため組立て後の建直しは困難となるからであり、またこの方式による建方精度は、鉄骨造を上回る結果が得られている。80t クレーンの経験は初めてであったので機械音を気にしていたが、音量は揚重量に関係なく 20t クレーンと同じであり、柱および壁の現場打ちコンクリートに伴う騒音も外壁が取り付けいた後の言わば室内音であり、外部に影響なく当初の目的に沿うことができた。

6. あとがき

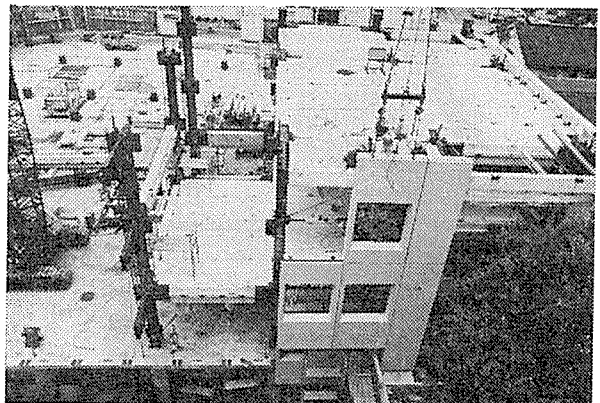
以上西庁舎の概要を簡単に述べたが、最大の関心事であるコストについては、プレキャスト工法は一般工法との躯体費の比較でコスト高と論じられているが、前記 20 件余の例をとってみるとその 90% は公共建物であり、その予算措置はすべて一般工法でなされておることから特に割高とはならない。むしろはじめに述べたようにプレキャスト化による高品質、高精度、省力化、工期短縮、ならびに現場での諸事情への対応等の価値が評価



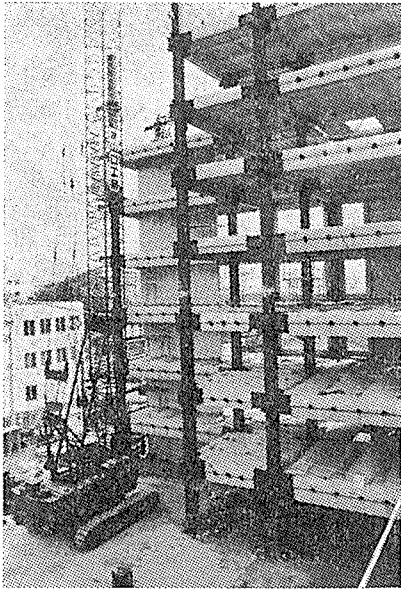
図—5 基準床版配筋図



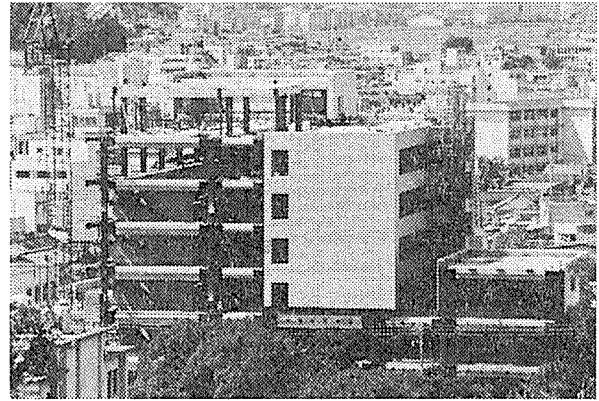
写真—8



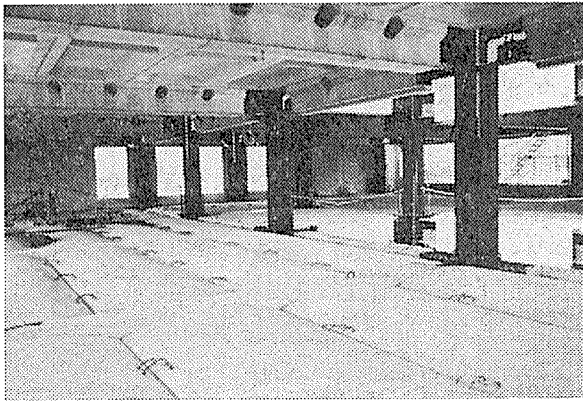
写真—9



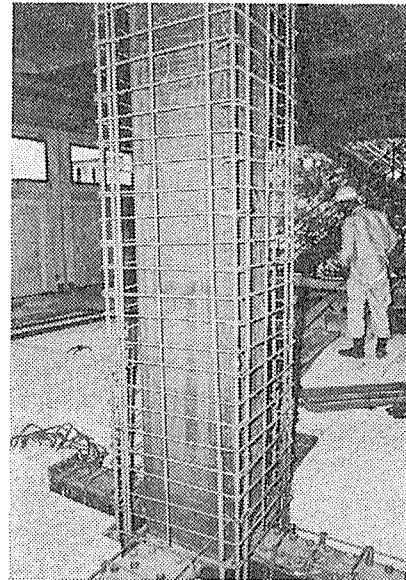
写真—10



写真—12



写真—11



写真—13

されるべきで、それらは確実にコスト安と考えてよい。

プレキャスト化による経済性をより明らかにするには実績を重ねることにつぎすが、まずは、場所打ちコンクリートの追随を許さない精度、品質管理、断面形状の自由度の高いプレキャスト製品の特長に目を開く技術者の人員いかにかかっている。

本年より PC 構造の新告示が公布されたので、PRC 構造の増加に従って PC 構造への認識も高まり、今後、

より足を速め発展するものと思われる。PC 構造の発展は、PC プレキャストを支え高品質で廉価な建物を供給することになり、期待している。

最後に、西庁舎建設に当たり組立て工法に深い御理解を賜った高知県庁営繕課、ならびに終始現場で御指導いただいた同中島班長を初め工事に御協力くださいました関係各位に紙上を借り深く感謝申し上げます。