

酒田大工町計画

渡辺邦夫*

1. はじめに

この計画は昭和51年10月の山形県酒田市の大火後の被災地復興のために企画・立案されたものである。その主旨は次のように要約される。(1)被災地の復興に際して防災都市の建設を可能とする各住戸の建設方法の提案であり、(2)経済的に厳しい状況におかれた被災地におけるローコスト店舗併用住宅の提供および(3)早期復興のための工期短縮を目指した工法の提案、(4)現地建設方式を可能にし復興後の経済活動を活性化ならしめる現地組織体との協働関係を成立させ、(5)復興によって都市の景観(町並み)をより豊かにし地域のコミュニケーションを図り得ることを計画の目標に据える。当然、酒田市の地域性、経済活動圏、歴史、伝統などをどうとらえるかが計画を具体化していくうえで重要な要素となるのであるが、それらを省略し計画に密接に関連した立地条件のみを簡単にまとめる。被災地を概観すると各個人の所有敷地は短冊形で割合狭い敷地が並列している。個々の敷地の道路に面する間口の大きさは4~8mのものが圧倒的に多く、奥行は計画道路を30mごとに通したこともあって30mのものとその半分の15mのものが多い。敷地面積は60~180m²程度にかなり集中している。さらにこの地方特有の長い冬期の極寒、強風、積雪、それに日本海から運ばれる塩分を含んだ風雨など厳しい自然条件がある。こういった諸条件を踏まえたうえで快適な居住環境を創るための基本構想の作成と、それらを具体的に実現していくための建設工法の開発とが並行して行われた。

被災地は大きく二つの区域に等分され、一方が住宅街、他方が主として商店街をなし、かつては酒田市の最も賑やかな区画であった。商店街はその殆どが店舗併用住宅で、かつて町家を形成していた所である。この計画は主に商店街の方を対象として立案した。

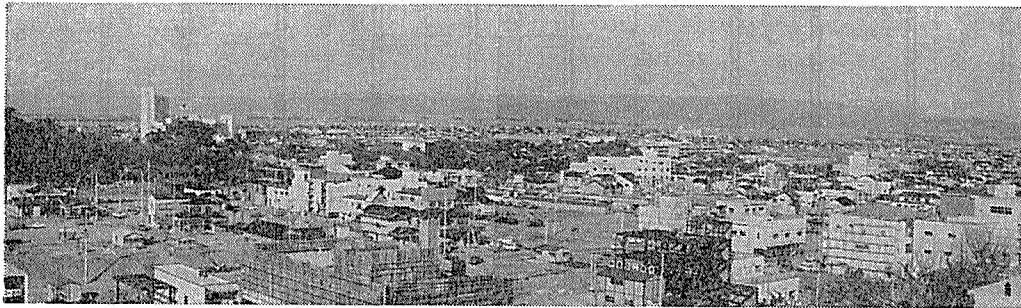
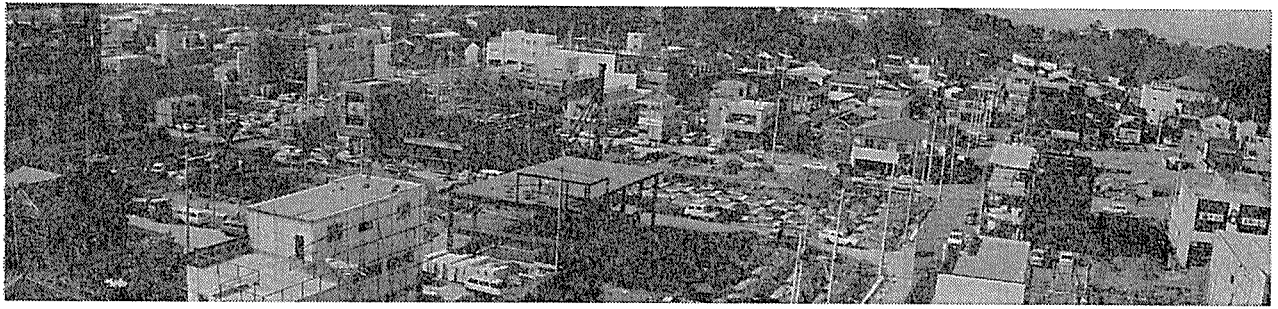
店舗併用住宅の計画には表裏をなす2面の問題があると思われる。2面とは構築物の内側と外側との問題である。構築物の内側はその空間を利用する人々の生活、家族、商売、日常、居住性等の具現化であり、外側はその空間をとりまく環境、都市生活等の問題である。この計

画はその内側でもなく外側でもない部分——すなわち内側と外側との「境目にあるもの」——への提案であることを意図した。人々が生活する最低限必要な風雨をしのぎ天光をさえぎり雪にも地震にも強固なシェルターの作成がこの計画の出発点であり、先にも述べた内側でも外側でもないその両者を隔絶するものへのアプローチであるといえる。そのシェルターは内側と外側の双方が必要とする性能をすべて満足する「もの」でなければならない。と同時にその「もの」の造られる全過程が明確であり、かつ技術的に裏付けられたものでなければならない。その「もの」が確立されれば内側の計画(平面計画、仕上げ、設備計画、居住計画など)は個々のスペースの専有者(建主)の自主的な発想で自らの生活、家族構成に合った空間を自由に造ることができる。同時に酒田のような小都市では地域住民の永い生活体験と近隣との人間的ふれ合いの中から自らの町を形成する活力が自然発生的に湧き出てきた方が第三者的計画者が立案するよりはるかに現実的であり真の町造りが可能である。そういった意味でこの計画の原点は個々の家のシェルターの配列によって骨格が決まる町造りの問題の双方に対して、より好ましい、より近代的な道具(内側と外側との「境目にあるもの」)の提案であるといえる。

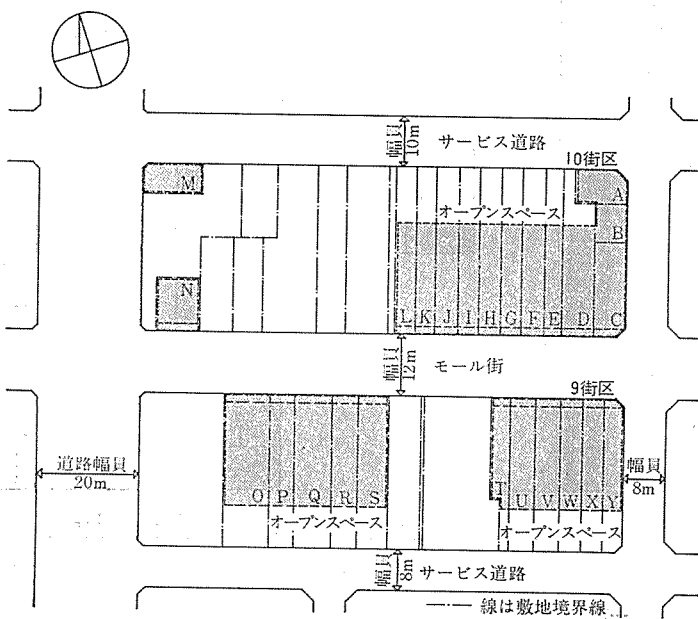
2. 建築・構造計画

各住戸の敷地は間口の狭い短冊形をなし、スペースは1階が店舗、2,3階がその家族の住居として利用するケースが圧倒的に多い。ここで各住戸をその敷地内に独立して建てようとする建物の間口は一層狭くなり、スペースの利用上好ましくない。大火以前は平家の木造家屋が殆どであったため軒を接した家並みと隣家同士のわずかのスペースは路地として楽しい空間であったのかもしれない。しかし耐火建築の建設に当っては建設条件から隣棟間隔が決まるし、2階~3階建てとなると太陽の光もさし込まなくなってしまう。むしろ家屋の内部利用からいえば間口を全面的に有効利用して、共有のオープンスペースは別に広くとり建設効率を高めた方が望ましい。このような観点にたつと敷地の境界線上に厚い壁をたて、それに必要とする床面積だけスラブを架け渡す共同建築の可能性が考えられる。共同建築のメリットは多

* 構造設計集団



写真一 被災地全景
(写真上の左方の街区が旧大工町)



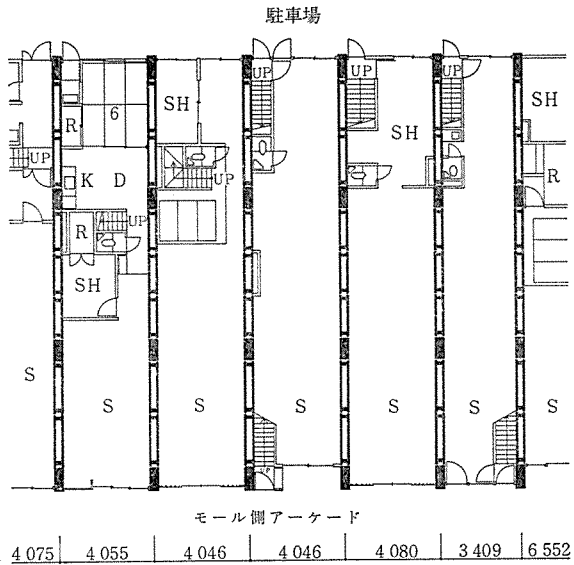
図一 旧大工町敷地割りと共同建築建設区域配置図

大であるが、我が国の土地および家屋に対する住民意識、権利関係などから調整がむずかしく、そういった発想を実施計画に移すまでには困難を極めることが予想された。この計画もその途上で紆余曲折を経て、結果的にこの計画に基づく建設に参加したのは被災地内の9街区、10街区と呼ばれる 図一1 の旧大工町の一画に止まった。その範囲内で共同構築物を当初の主旨に添い、内側と外側との境目にある「もの」として形成するために、さらに構造的、防災的、建築的性能を高め、工期を短縮しながらローコストで建設する方法を、様々な工法の比較検討の中から決定されたのが PC 工法であった。

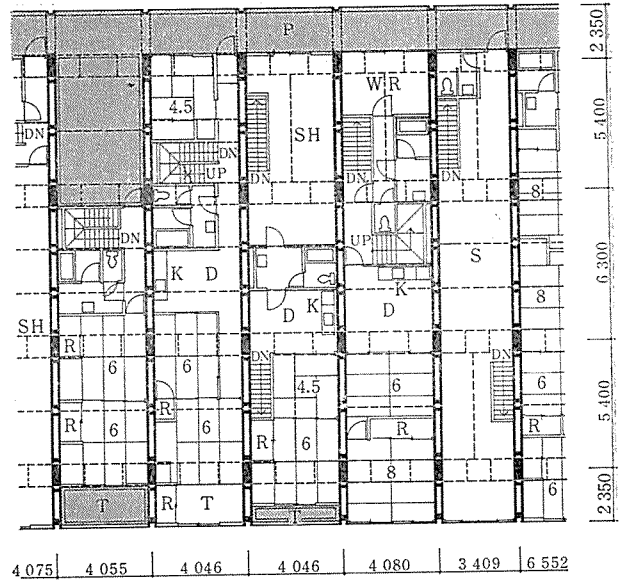
図二 は共同建築になった部分の各階の平面図の一部であるが、各住戸の家族構成、生活に合せてプランニングされているため全戸に共通なのはその構造方式だけである。ここに登場してくる構造エレメントは5種類に集約されている。すなわち、(1) 柱部材、(2) 柱と梁とが一体となった十字部材、(3) 十字部材をつなぐ梁部材、(4) 壁部材、(5) 床部材、である。この五つの部材のそれ自体のパリエーションと組合せによってすべての構造体が成り立っている。各住戸を厚い壁によって隔て、南北軸に開放(採光、通風、換気)するために桁方向はラーメン構造、他方向は壁構造的な性格を示す構造体である。また、各住戸の建築規模は自由で必要に応じて2階建て、または3階建てとなる。この計画では平屋から4階建てまでの住戸に対応した構造方式とした。ここで要求される構造体は、構造的性能を満足するだけでなく自然環境に対して十分な性能をもつこと、平面計画の自由度を保つこと、そして建設上の諸要素を満足することである。

3. 建設計画

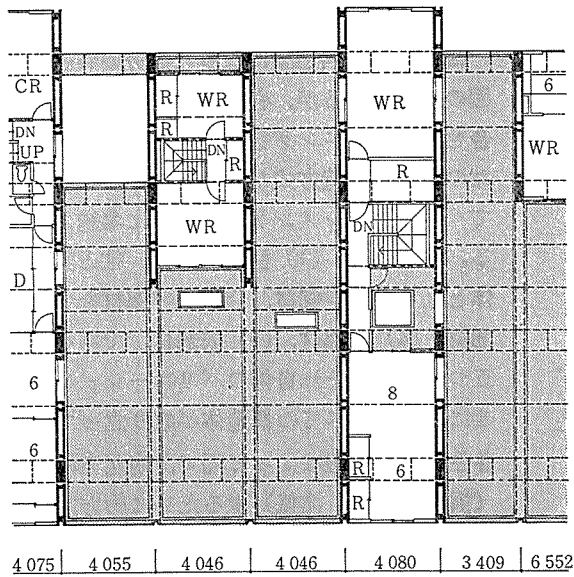
5種類の構造エレメントは工場で完全に品質管理されたコンクリート部材であり、それらの部材は現場で PC 鋼材で緊結される。工期短縮のために現場作業に頼らざるを得ない部分(杭の打設、土工事、基礎・地中梁のコンクリート打設)と工場における部材製作とを並行して進め、現場作業が完了すると同時に部材組立てが可能な工



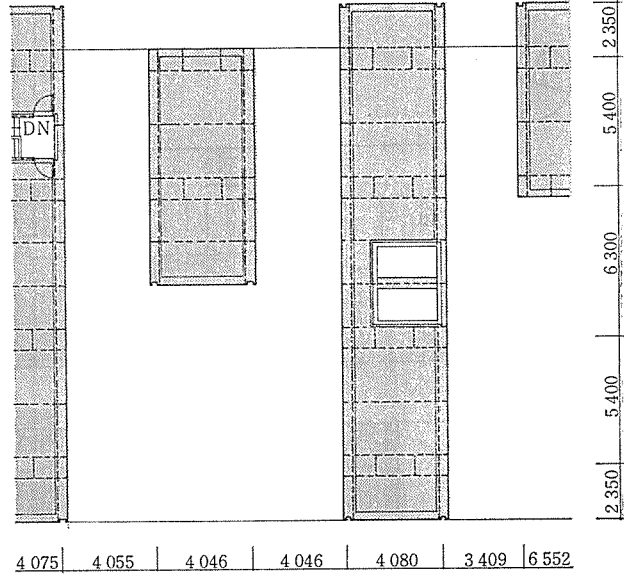
1階平面図



2階平面図



3階平面図



屋階平面図

図-2

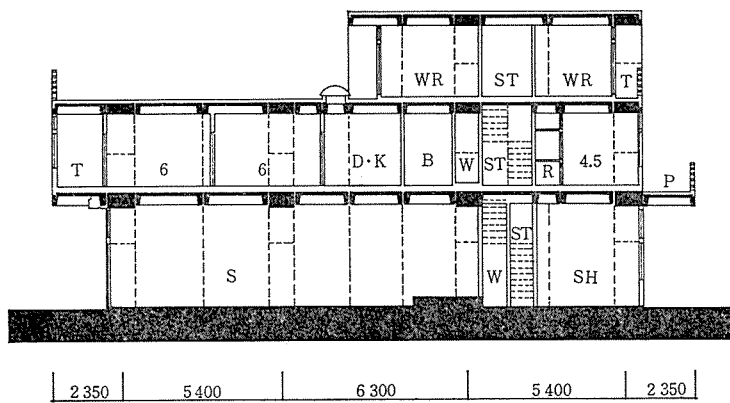


図-3 縦断面図

- 図中記号
- S : 店舗
 - 6 : 和室 6 帖
 - 4.5 : 和室 4 帖半
 - WR : 洋間
 - CR : 子供室
 - D : 食堂
 - K : 台所
 - B : 浴室
 - W : 便所
 - P : 通路
 - R : 押入れ, 収納
 - ST : 階段
- 図中の点線はPC部材の割付けを示す。

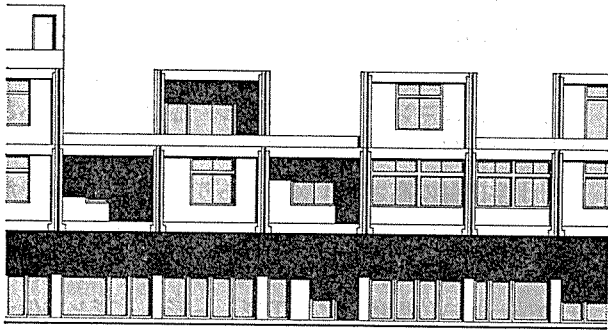


図-4 モール街側からの部分的立面図

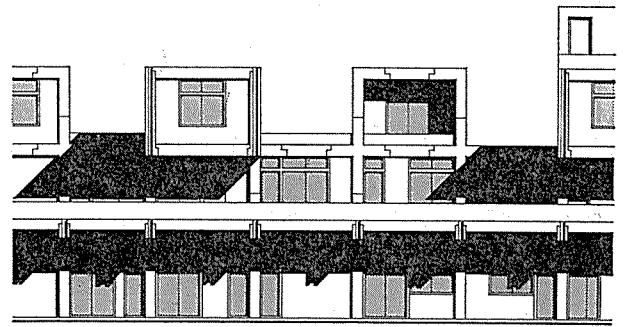


図-5 駐車場側からの部分的立面図

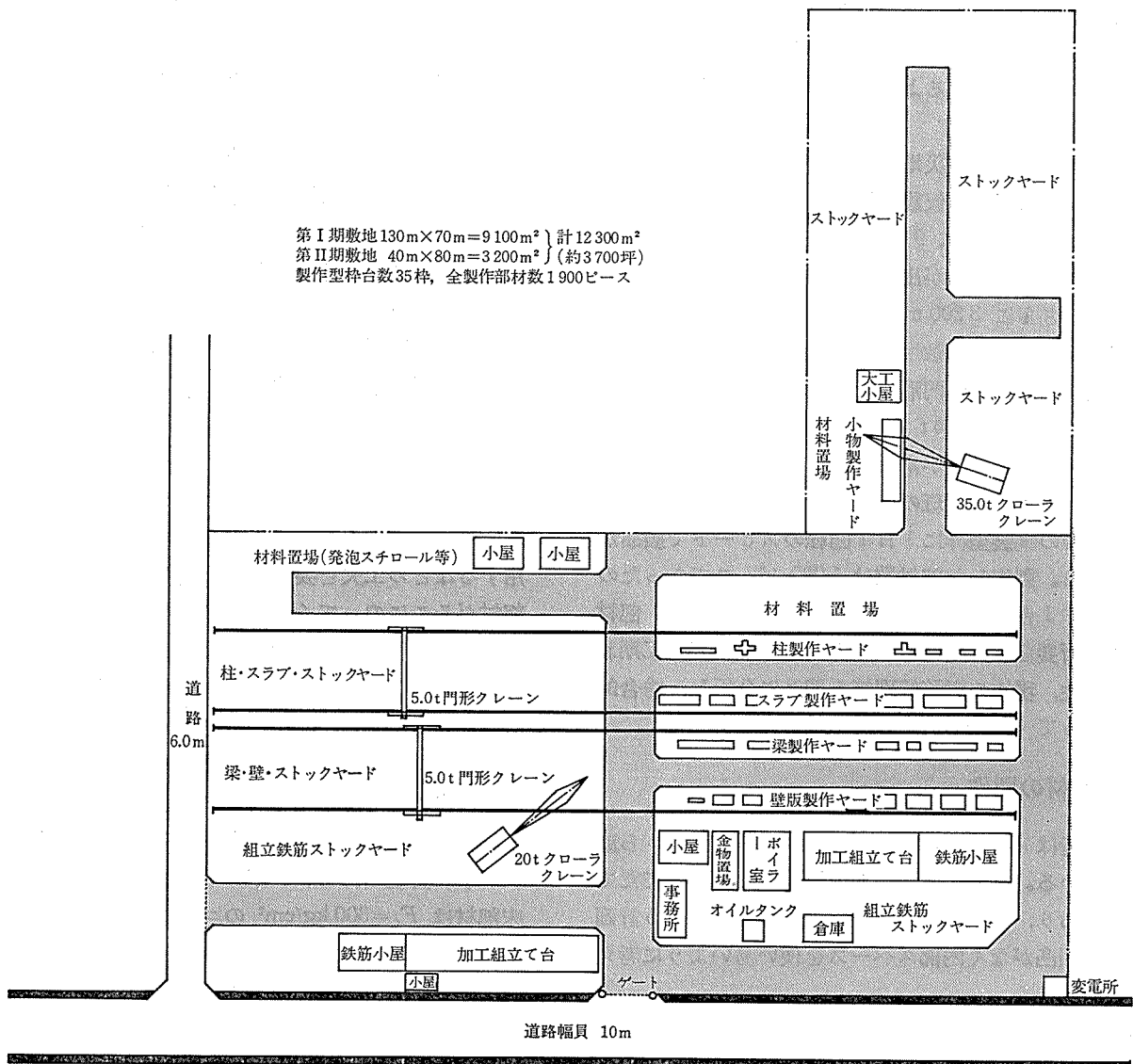


図-6 部材製作工場配置図

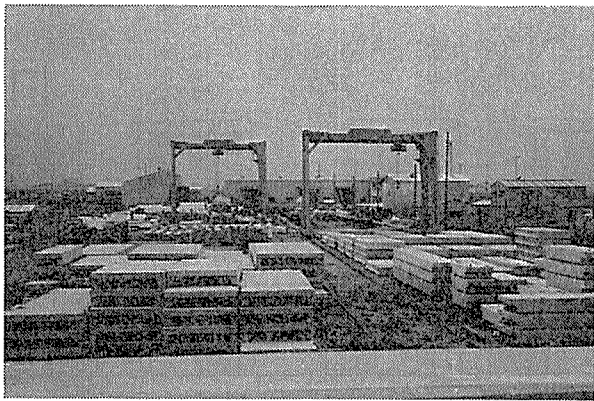


写真-2 PC 部材製作仮設工場

程計画をたてた。また、ローコストで部材を供給するために大量生産システムにのせなければならないが、これは部材分割のシステムと密接な関連をもってくる。個々の部材は構造的意味を持つと同時に生産性を高め、現場での組立てを容易にするような部材の形状、大きさ、重量が決定された。

部材の製作工場は被災地から約 9 km 離れた市の工業団地の一面を借用し、仮設工場とした。仮設工場建設時点では 図-6 のように 9 100 m² の敷地でスタートしたが、工程に若干の狂いが出てストックヤードが不足してきたためにさらに 3 200 m² の敷地が追加され、工場運転当時は 12 300 m² の敷地がフル回転の状況となった。この仮設工場は 5 t の門形クレーン 2 基と、組立鉄筋および製品の小運搬用 20 t クローラクレーン 2 台および蒸気養生用のボイラーが常設された。製作ヤードはエレメント別に配置され 4 班の作業グループで構成し常設された 35 台の鋼製型枠に 1 日 1 回転のスピードで製品が製作される。製作した部材数は 1 900 ピースであったので平均して 1 台の型枠が 53 回転したことになる。部材の種類、所要個数、型枠の転用計画、それに製作工期および経済性、現地の労務管理等を個々に分析し、総合的判断にたつて 35 枠が決定されたのである。

4. 部材の製作

この構造は 図-7 のような 5 種類の基本部材から成り立っている。柱と壁とは敷地境界線上に連続してたてる必要があり、400 mm で統一した厚みをもつよう計画し壁面に凹凸がなく内部スペースを使い易いように考えられている。

(1) 直柱は現場打ちコンクリートの基礎と上部構造体を連結する役目を果し、ここで下部と上部との施工精度の違いを吸収するよう計画した。建物の最下層の柱脚に位置するため応力も最大となり基礎と緊結する PC 鋼棒の本数も 10~12 本とかなり多い。したがっ

てシースの配置、カブラーシースの位置の正確さなどが製作時における重要ポイントであった。

(2) 十字部材は柱と梁とが一体につくられた桁方向のラーメン部材である。力が集中して応力が大きくなる部分と一体にコンクリート打ちし、応力の比較的小さい部分に部材のジョイントがくるよう計画されている。十字部材の高さは 1 層分であり、両側につきでた梁は一定寸法にして型枠を統一し、梁部材が架設しやすいようにアゴがあらかじめつけられた。十字部材はその使われる位置に応じて T 形、I 形、L 形と変化する。これらは基本的には同型枠で仕切りの入れ方によって変形した部材である。

(3) 梁部材は十字部材と結合することによって桁方向のラーメンを形成する。各住戸の間口寸法は一軒一軒が異なるのでそれに合せた構造寸法とするため梁の長さはその都度変わってしまう。住戸の間口寸法は最小約 3 m、最大約 9 m でどの寸法にも対応できるように型枠は大きめに作り端板をずらすことによって任意の寸法の梁部材をつくるよう計画された。直柱、十字、梁部材は他の部材に比べて応力も大きくなるので $F_c = 450 \text{ kg/cm}^2$ のコンクリートを打設した。

(4) 壁部材はこの計画の中で重要な部材であった。それは耐震壁であると同時に各住戸を隔てるための壁であり、そこに要求される性能(防音、遮熱、耐衝撃、各戸の壁面利用の多様性など)を満足しなければならない。400 mm の厚い壁は中央に発泡スチロールを打込んでコンクリート製サンドウィッチパネルとした。この版も平打ちとしたためコンクリート打設時の発泡スチロールの浮上りを防止するためにホームタイを利用するなどの工夫を要した。壁版の上部のアゴは床版部材がそこにくってくるためのものである。

(5) 床版部材は軽量にするため床部分の厚みを 8 cm とし両側にリップをつけるが端部では 15 cm の一様な厚みにして壁または梁に架けやすいようにしてある。床版の寸法も梁と同様に間口寸法に対応して端板をずらし、自由な寸法が得られるよう型枠に工夫がしてある。また長スパン(7 m 以上)の床版部材に対してはクラック防止のためアンボンド工法を採用した。壁、床部材は $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ のコンクリートを使用した。

コンクリートの骨材には最上川中流の良質な砂、砂利が得られたため質のよいコンクリートが打設でき、仮設工場に隣接するプラントから毎日供給された。全部材に蒸気養生を行い脱型を早め型枠の回転を促進した。また、部材にはおびただしい量の埋込金物が必要であった。工場用に必要な吊り金物、定着端用金物などのほか

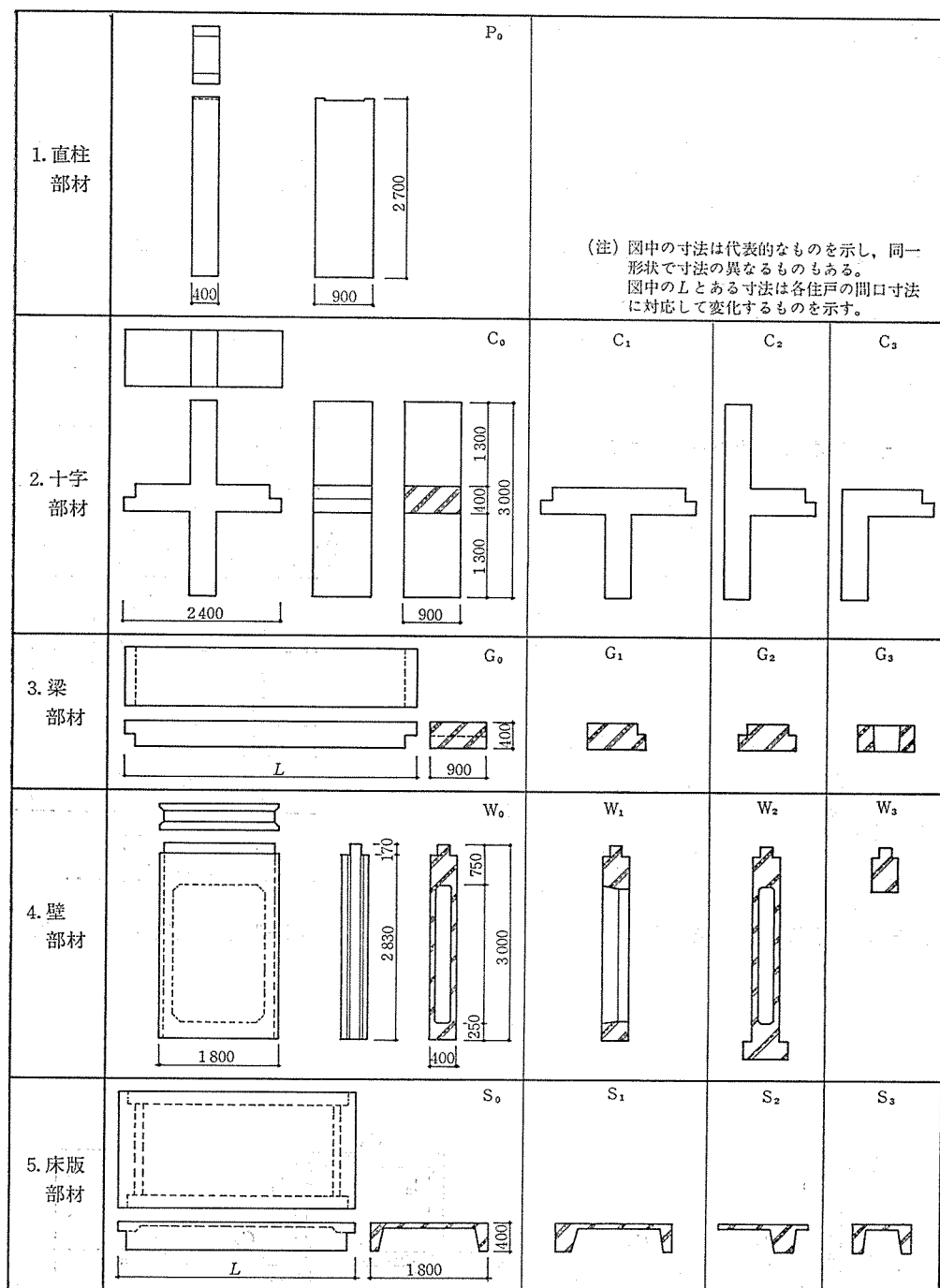


図-7 PC 部材の種類とバリエーション

に、サッシュ、間仕切壁、手すり、パラペットの取付け用、設備用、家具の固定用など様々な金物が個々の部材に必要なに応じて埋込まれるのだが、その施工図の作成、製品管理に膨大な労力が費されたものである。

5. 部材の組立て

部材の組立ては 図-11 の系統図に基づいて行われ、図の中央のラインは部材組立てのメインプロセスを示し、左側のグループは部材組立ての準備作業、右側は部材間の連結、結合の作業を示す。部材間の結合は両方向

ともポストテンション工法により、柱は施工性を考慮して PC 鋼棒 (B種1号)、桁方向および壁方向の緊結には7本よりストランドのケーブル (VSL) を用いた。各部材間には建方に必要な目地がとられ、モルタルの充填性を考慮して部材の位置に応じてその寸法が決められている。建方は、直柱→十字部材→梁部材→壁部材→床部材の順序で1フロアごとにポストテンを導入し順次階数を上って行く。建方の最盛期には 35t クローラクレーン3台、45t クローラクレーン1台、25t 油圧レッカー1台がこの街区に投入された。

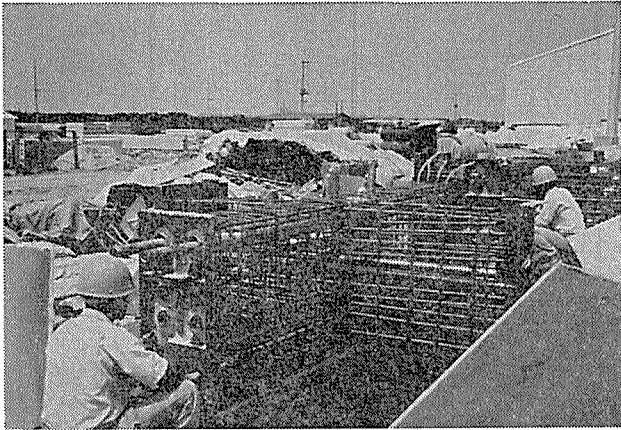


写真-3 十字部材の配筋とシース組立て

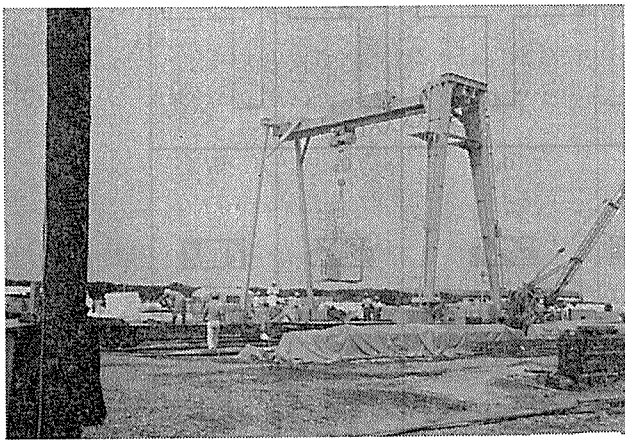


写真-4 十字部材の脱型と移動

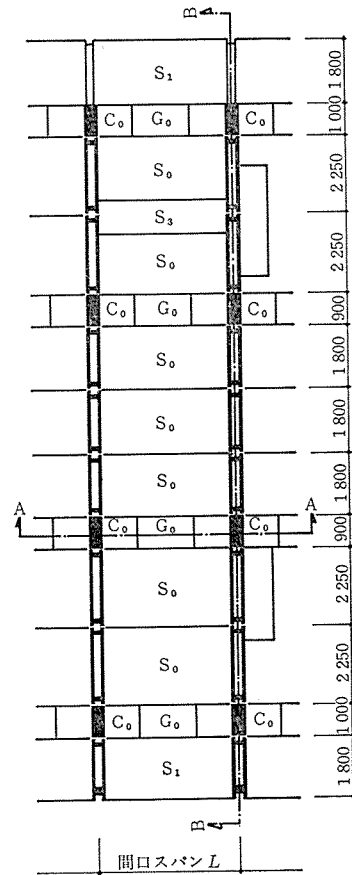


図-8 基準階標準タイプ伏図

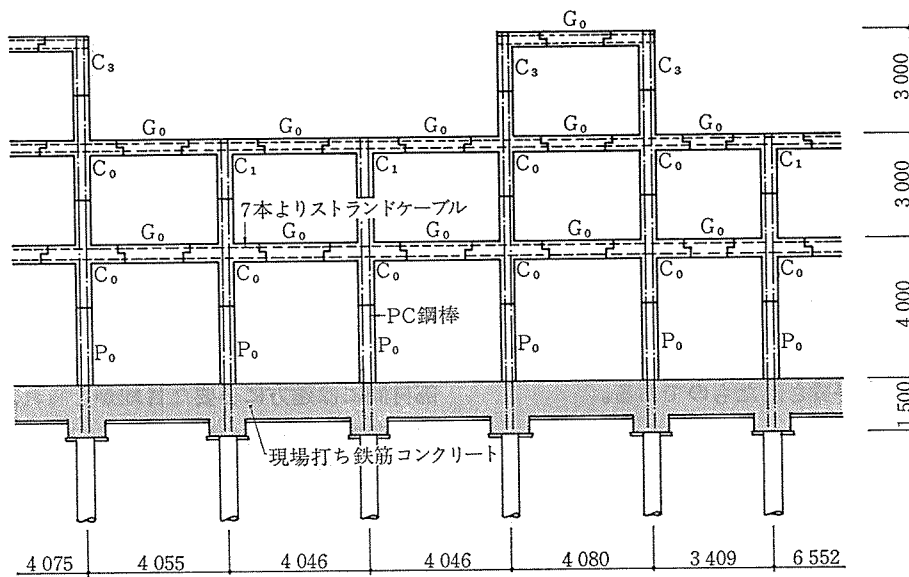


図-9 桁方向(A-A断面)組立て図

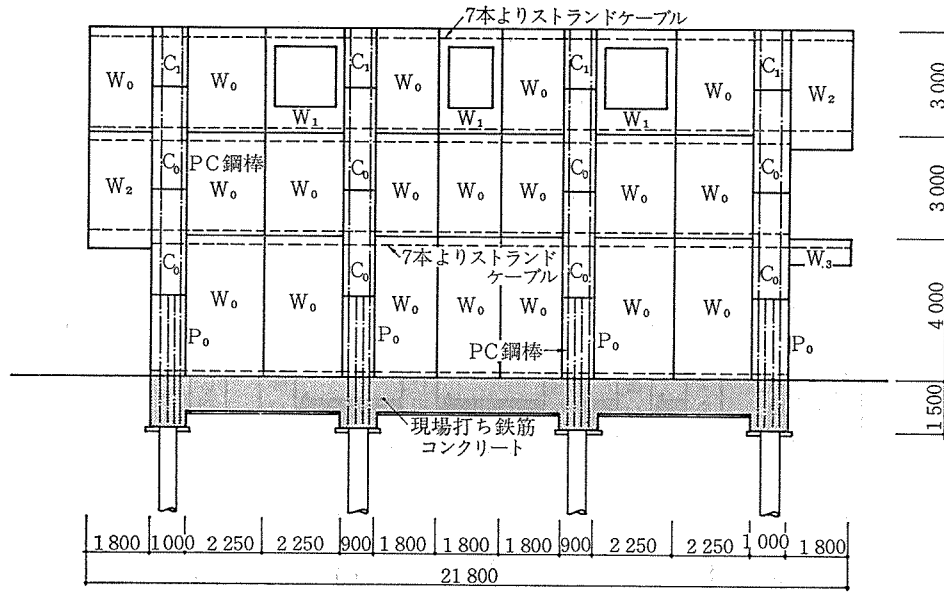


図-10 壁方向 (B-B 断面) 組立て図



写真-5 十字部材の組立て

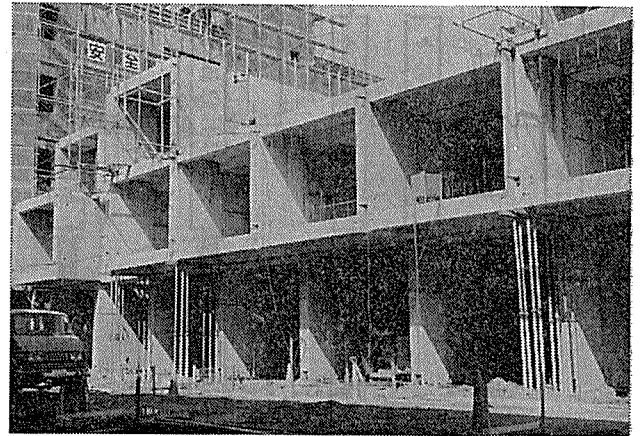


写真-6 10街区 PC 部材の取付け



写真-7 9,10 街区 PC 組立て完了

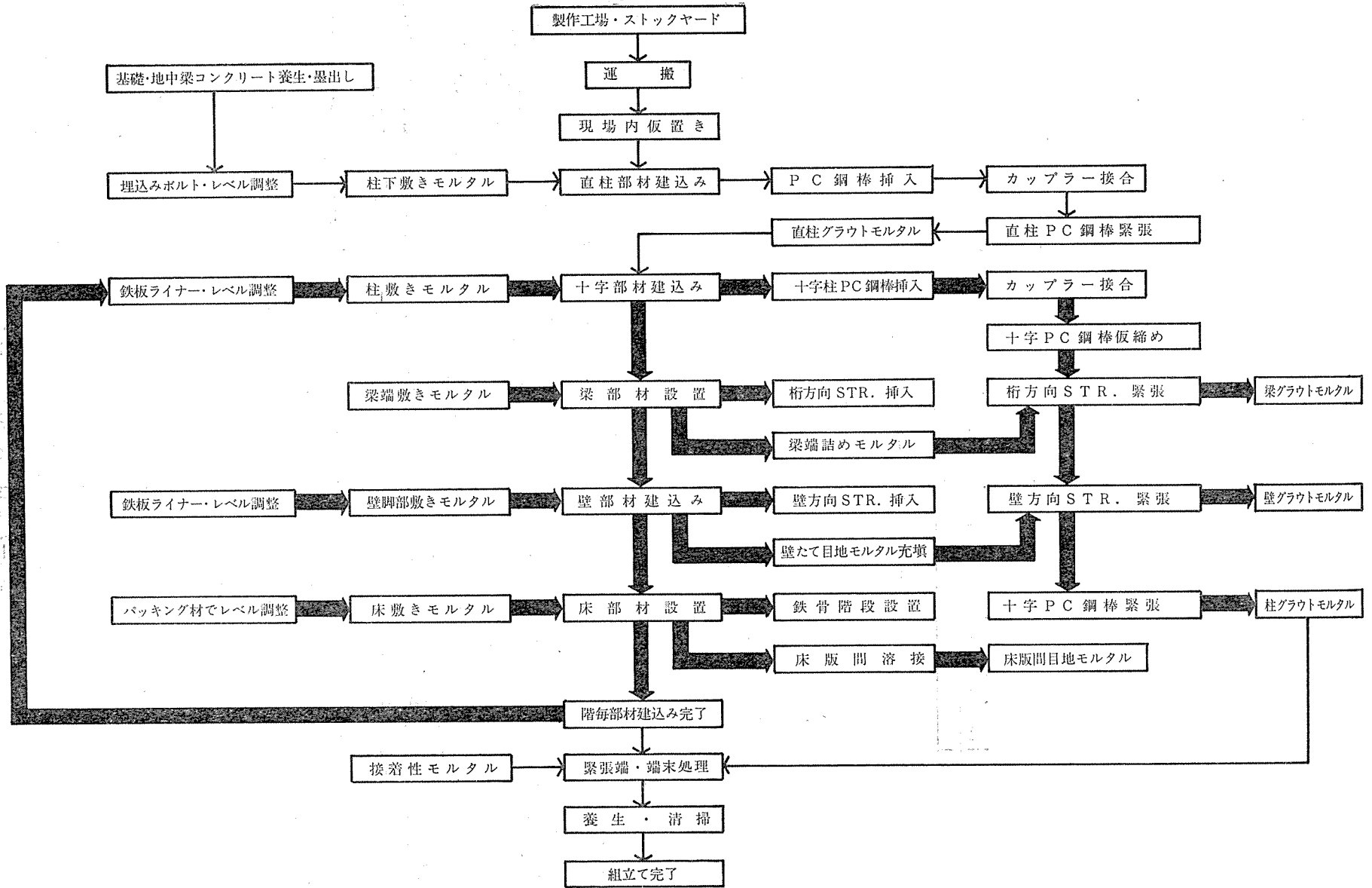


図-11 PC 組立て順序 (太線の矢印は各階ごとに繰返し行う作業経路を示す)

74

プレキャストコンクリート

6. おわりに

この計画はその企画段階で悪戦苦闘した割には小規模な建設に終わってしまったが、結果的には我が国のどこの地方都市にでもあてはまるミニ開発のスタイルとなり、それに対して PC の技術が導入された一例であるといえる。逆にいえば PC の発想と技術が町造りに積極的に参加した数少ない例といえよう。

この計画の建設グループは、

建築設計 井山アトリエ, アトリエ・アイ

構造設計監理 構造設計集団 (SDG)
 PC 技術指導 黒沢建設株式会社
 施 工 林建設工業株式会社
 株式会社齊藤工業所

である。また、地方都市のしかも被災地という悪条件と、設計サイドの理想論に対して、その実現に絶大な協力を惜しまず建設に当たった黒沢建設(株)田名部輝夫氏に謝意を表すると同時に彼の PC に対する情熱と努力に敬意を表します。

◀刊行物案内▶

PC くい基礎の最近の進歩

—PC くいの正しい使い方—

体 裁 : A 4 判 246 ページ
 定 価 : 2 000 円 (会員特価 1 800 円) 送料 600 円
 内 容 : 1) PC くい, 2) PC くい基礎の設計, 3) PC くいの施工, 4) 超高強度コンクリートくい, 超大径くい
 お申込みは代金を添え, (社)プレストレストコンクリート技術協会へ

◀講演開催予告▶

大阪における FIP 耐火構造委員長 K. Kordina 氏の 講演開催のおしらせ

本年 8 月 28 日より筑波学園都市において開催予定の CIB 耐火シンポジウムに出席のため、同月 20 日頃来日される西独 BRUNSCHWEIG 工科大学教授 K. Kordina 氏による講演会を下記のとおり開催の予定であります。

入場は随意ですが奮ってご参加くださるようおすすめいたします。

記

開 催 日 : 昭和 54 年 8 月 24 日 (金) 大阪市内 (会場未定)
 演 題 : PC 構造の耐火設計ならびに西独における最近の PC 構造物について
 主 催 : 本協会以外の協会とも共催の予定