

(3) PC板の大型化

梁間方向スパンが10.72mと大きいため、これをPC板にすると10.16m×2.58mとなり重量は9t程度になる。クレーンの能力がぎりぎりでは運搬上からや、PC型枠のベッド、脱型時のたわみ等を考慮すると、2枚割にした方がよいのではないかという意見もあったが2枚割にするとジョイント部で目に見えないコストがかかってくるので、機材部に検討を依頼し、PC建方を配慮した結果1枚で製造することに決まった。

(4) その他

上記以外に住戸内廻り縁の省略や木幅木をソフト幅木に変更すること等によってC・Dを図った。

以上の各項目について詳細な数字は算出してないがⅣ項で述べた設計上のC・Dと現場でのC・Dを含めた各工事ごとのコスト割合を算出した結果を表-3に示した。各工事の割合は、躯体31%仕上32%設備19%であった。設備工事のうちEV工事は別途なので含まれていない。

表-3 各工種別比率

工 種	比率 (%)
仮 設 計	9.06
山 留 工 事	0.07
土 工 事	1.35
型 枠 工 事	4.45
コンクリート工事	3.79
鉄 筋 工 事	4.19
鉄 骨 工 事	5.63
P C 板 工 事	11.52
軀 体 計	31.01
ブロック煉瓦工事	0.27
防 水 工 事	1.12
金 属 板 金 工 事	3.14
タ イ ル 工 事	0.01
金 属 建 具 工 事	2.71
木 製 建 具 工 事	1.45
ガ ラ ス 工 事	0.47
左 官 工 事	3.43
塗 装 工 事	1.05
木 工 事	8.38
内 装 工 事	4.58
雑 工 事	5.24
仕 上 計	31.87
屋 外 計	2.20
設 備 工 事	19.25
経 費 計	6.62
合 計	100

実験を行ない、施工性、遮音性能、荷重による撓み(写真-5)等の検討を行なった。撓み試験の結果、住戸の周辺部は、本棚等の荷重が大きくなるので硬い(96kg/m²の12%)グラスウールを使用し、中央部は遮音性能の良い軟かい(64kg/m²の20%)グラスウールを使用した。また、モルタルについては、検討した結果比重1.8のエアモルタルを採用した。ちなみにコストは、木造根太床とほぼ同程度であった。

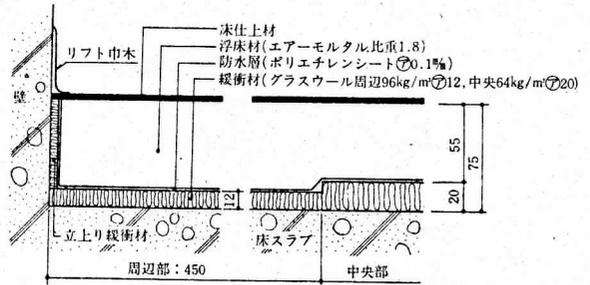


図-6 浮床工法断面図

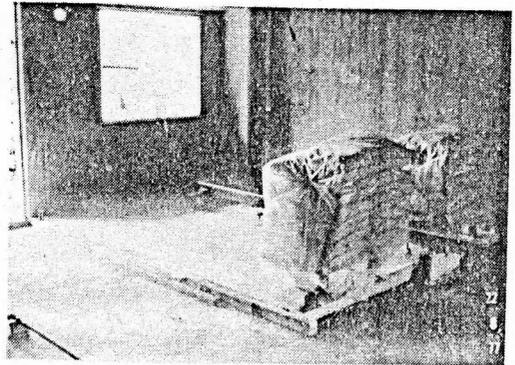


写真-5 浮床載荷実験

浮床は、図-8に示す部分を施工した。施工順序は次の通りであるが施工した結果、以下のような問題点が生じた。

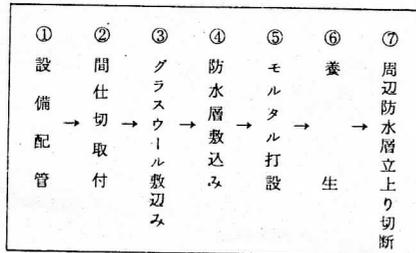


図-7 浮床施工順序

3. 施工ならびに施工上の問題点

(1) 浮床工法について

当工事では、上階床の床衝撃音を防止する湿式の浮床工法を採用した。(図-6参照)

採用に当っては、当時本社プロジェクトで開発中であったので関係部所の協力を得て、現場で実物大の施工

あったので頻繁に足を運ぶと同時に次のような管理を行なった。

- ① 1日の打設量は、13 m³と少なかったが毎日テストピースを12本（脱型強度、出荷強度、4週強度、標準4週強度各3本）ずつ採取する。
- ② 蒸気養生設備が十分でなかったため、温度の自動記録を必ずとって、積算養生温度で強度を管理する。
- ③ コンクリートは、打設前に必ずスランプテストを行ない所要スランプを下まわるものは打設しないようにしこれらの結果を毎日写真をとらせ管理する。工事が始まると、PC工場に行く回数も少なくなるので最初に確実な管理方法をつくっておく必要がある。

ii PC板の脱型方法

建方用吊フックを脱型時にも、兼用する計画で製造したが戸境壁の大きさが10.12m×2.58mと大きいことから脱型時に応力が2ヶ所に集中してしまい、亀裂の入る恐れがあったので補強筋を入れたり、脱型時のコンクリート強度を上げる等の対策をとった。今後は、脱型時の応力を考慮して、吊り上げ箇所を設ける必要がある。（写真-7）

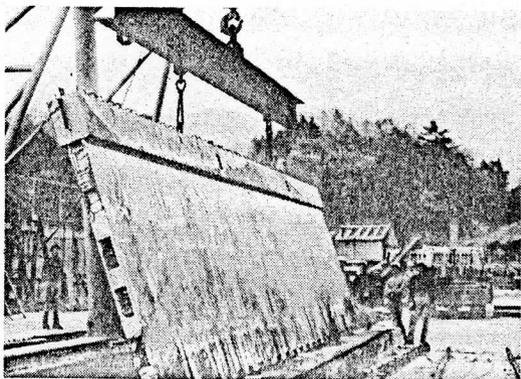


写真-7 戸境壁PC板の脱型

(4) KEN法について

当工事では、桁行方向梁下端の太径鉄筋(D19~D35)にKEN法を採用した。従来はカドウエルド工法を用いていたが1箇所当りのコストが高いことから当工法を採用した。これまでの当社の実績は、D-25までしかないので技研に技術上の問題点について検討を依頼した。KEN法は、エンクローズアーク溶接なので太径になると温度が上がり、溶接縮みに伴う拘束応力が問題となるが、技研での実験結果や現場で行なった歪測定の結果は、ほぼ満足できるものであった。実験の最終結果は、現在検討中であるが施工を注意して行なえば使用できる見通しがついた。

今回は、施工誤差を吸収するために接合部に寸法調整用鉄筋を入れて、柱の内側、外側とも2箇所の場合とした。（図-9）カドウエルド工法の場合は、外側1箇所

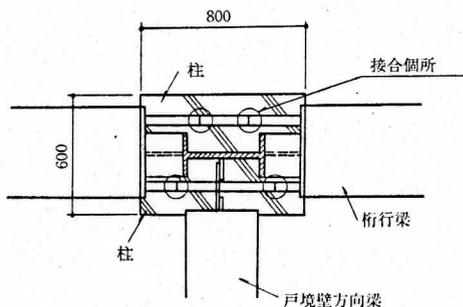


図-9 KEN法の接合箇所

所、内側2箇所の接合のできるため施工箇所数は、30%程増えるが、1箇所当りの単価が安いので金額的には50%程度で施工できる。参考までに、1箇所当りの施工単価を表-4に示した。

表-4 1箇所当りコスト比較（円/箇所）

	KEN法	カドウエルド工法
D-19	1,100	2,930
D-22	1,150	3,120
D-25	1,200	3,780
D-32	1,400	4,445
D-35	1,600	4,920

KEN法の溶接は、鉄骨メーカーの溶接工が施工した。

(5) 屋上屋根防水

原設計は、断熱材の上に露出アスファルト防水シルバークート吹付けとなっていたが、断熱材の上に溶融アスファルトを流すことができないので、検討した結果、砂利押え非歩行用外断熱アスファルト防水工法を採用した（図-10）。断熱材が防水層の上にあり、その上に砂利層があるため外気温による変化に対して劣化が少なくなる利点がある。砂利押えとしたが、屋上のパラベットの立上りが少なかったため、カチオン系乳材を吹付け風で砂利が飛ばされないようにした。

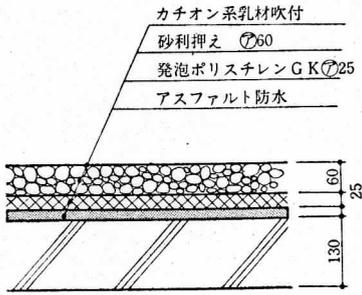


図-10 屋上断熱防水

(6) 廊下、バルコニー床の、モノリシック仕上げ

現場では、廊下、バルコニーの床をモノリシック仕上げとしたので、床に亀裂誘発目地を取ることを検討したがその効果に疑問があったことやコスト上の問題から今回は目地をとらないで施工した。現在のところは、目立つような亀裂は生じてないが、ヘアクラック程度の亀裂が若干生じている。これらの亀裂は、貫通していないので水が漏るということはないが施工後もフォローして行くことが必要である。この工法についての結果は、もう少し様子を見ないと判定できないが、今後は床の水勾配を十分にとるとか、1スパンごとにスラブの縁を切る(バルコニーの場合)等の検討が必要と思われる。

VI おわりに

工期が非常に短かく、コストも公団等の70%という特殊な工事で、最初は不安であったが全社的な協力により無事工事を終了できた。

工事は、生活機能上最低限を満たすという施主の要求によって、本文にも載せたように仕様の落とせるものは徹底して落としたが建物の機能上必要な例えば、屋根防水、床の防音床、外部階段等のグレードは、十分確保した積りである。

今後の問題としては、

- ・ 設計、施工を含めてオーバーデザインをなくす。
- ・ 床スラブの打設方法の検討。
- ・ 設計、施工方法の標準化。
- ・ 設備システムの確立

等を検討して、住宅の設計、施工を含めた生産システムを確立することが安くて、質の良い住宅を供給することにつながると思われる。最後に当工事を施工するに当たって各関係部所に指導を頂き厚くお礼を申し上げます。

工事の比較
資料2

HP-R工法を採用した民間分譲マンションの施工実績について

— 落合パークファミリア J V 工事 —

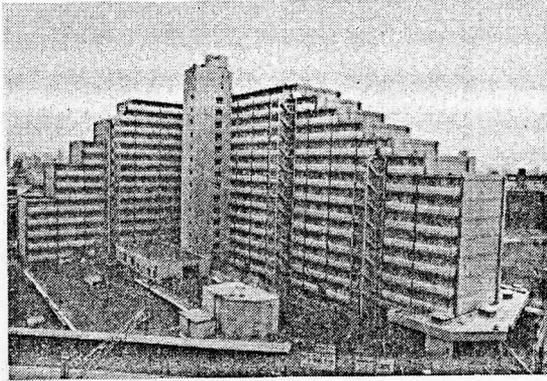


写真-1 現場全景

建築本部 落合パークファミリア
新築工事作業所

理事 橋本清春
○参事 石橋徳光
副参事 小俣敏昭

建築工務部

職員 佐藤昭政

要 約

当工事は、非常に厳しいコストでしかも工期が短いという悪条件の中で、設計、施工のメリットを生かしながら、徹底的なコストダウンを図った民間分譲マンション工事である。本報文では、工事入手の経緯、C・D実績、施工上の問題点等について発表し、今後の参考に供したい。

目 次

- I はじめに
- II 工事概要
- III 工事入手経緯とHP-R工法の採用
- IV 設計上の主旨ならびにC・D対策
- V 施工
 - V-1. 施工計画
 - V-2. 現場におけるC・D
 - V-3. 施工ならびに施工上の問題
- VI おわりに

I はじめに

HP-R工法は、昭和48年に開発されてから既に大阪支店、札幌支店で数多くの施工実績をあげ、工法の概

要や各種歩掛り等についても毎年当研究会で報告されており、特に目新しい工法ではない。しかし今までに施工された工事は、いずれも公共の賃貸集合住宅であった。そこで当報文では、HP-R工法を採用した最初の設計、施工による民間分譲マンションの工事であるという点から、公共工事との違いや、いかにして低コストの工事を施工したか目的を絞り報告する。

一般に建築のコストは、設計段階で決まる部分が多く施工段階でのコストダウンの幅は小さく、しかも困難であるとされているが、当工事では設計・施工工事のメリットを十分に生かし、C・Dを考えた設計がなされ低コストでしかも工期が短いという悪条件が重なったにもかかわらず所期の目的を達成することができた。

以下に、工事入手の経緯、C・D内容、施工の概略ならびに施工上の問題点等について発表し今後の同種工事の参考に供したい。

II 工事概要

1. 工事名称 落合パークファミリア新築工事
2. 工事場所 東京都新宿区上落合1-1
3. 施主 三井不動産
4. 設計者 鹿島建設建築設計本部
5. 工期 自昭和52年2月1日～至同53年3月31日
(14ヶ月)
6. 施工 鹿島建設：西武建設JV(80:20)
7. 工事規模

敷地面積 6263.64m²
 建築面積 2266.55m²
 延床面積 21788.70m² (施工床面積店舗除く)
 構造 SRC造HP-R工法
 基礎 布基礎
 階数 14階, PH2階
 階高 2600mm
 住戸数 2DK~3LDK 264戸

8. 別途工事 E・V工事
9. 外部仕上

屋根 砂利押え非歩行用外断熱アスファルト防水
 外壁 スプレースタッコ
 外部柱 } コンクリート打放し
 バルコニー廊下鼻先 }

10. 内部仕上

天井 ビニールクロス, 和室のみプリント合板・12F以上化粧石膏ボード
 壁 ビニールクロス
 床 ニードルパンチカーペット, 1部エンボス塩ビシート(下地浮床工法)

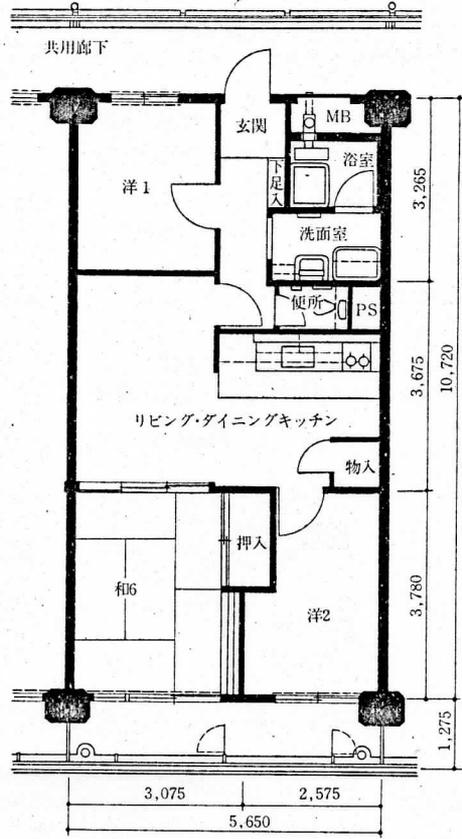


図-2 標準タイプ平面図

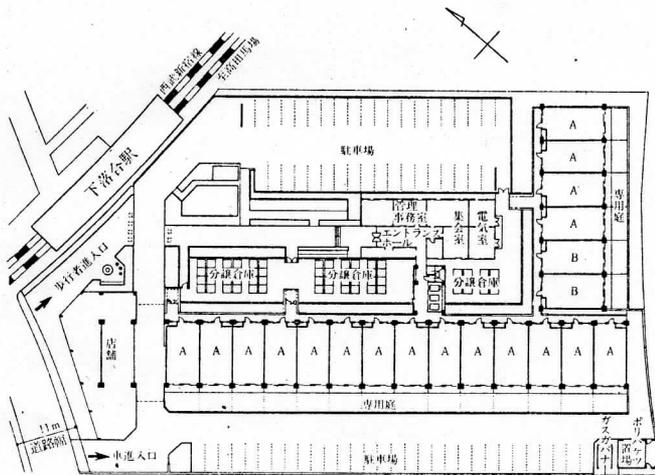


図 - 1

III 工事入手経緯とHP-R工法の採用

昭和51年6月得意先より、基本設計ならびに見積りの依頼があり検討を開始した。

設計条件に提示された建設予算は、施工床面積当りの単価に換算して、日本住宅公団等で施工されている単価の約70%という非常に厳しいコストであったが、重要な得意先であることから近隣問題も含めた設計及び責任施工の特命で受注することに決定した。

HP-R工法の採用に到った理由は、次の点からである。

1. 基本計画の時間が短かった。
2. 戸数が264戸と多いうえに、工期が15ヶ月（当初は昭和51年12月～同53年2月）と非常に短い工期であった。
3. 敷地が駅のそばであったため前面道路が狭く、交通を避ける必要があり、資材の運搬回数を減らしたかった。
4. 住宅密集地での工事であるため、建設騒音、塵埃等を排除し、かつ夜間、祭日の作業を規制する必要があった。

また上記理由の他に、当時都内の別の工事（サンシテイ・A棟）でもHP-R工法の採用を計画中であったため、種々の検討を行っており歩掛りやコストの把握がしやすかった等の理由で当工法の採用に踏みきった。

IV 設計上の主旨ならびにC・D対策

建物の用途が普及型分譲マンションシリーズでしかも金融公庫の融資を受ける関係から施工単価が非常に低く抑えられた。したがって設計当初よりこれに対処するため、次のようなC・Dを考慮した設計がなされた。

1. 建築上の配慮

- (1) 階高を従来多く用いられていた2700から2600に縮めることによって、斜線制限内に入る戸数を増やし(245戸→264戸)、容積率を許容限度の300%まで近づけ事業の採算性を上げた。
- (2) 住戸平面のバリエーションを極力減らした。基本的には、1タイプとし、標準タイプ以外に、寸法の違いや組合せによって5タイプ設けた。
- (3) 設備の水廻りを、廊下側に集中させ全階同一配置とした。
- (4) 外部に面する柱、バルコニー・廊下鼻先等をコンクリートの打放し仕上とした。

以上の4点の他に、当社の技術の特徴を出すために当時開発の途中にあった湿式の浮床工法や外部階段としてSFR C階段を取り入れた。

2. 構造上の配慮

- (1) 柱、梁等の主要躯体寸法を、施工上ならびに納り上から決まる最少限の寸法とした。(柱600×800 桁行梁450×630)
- (2) 鉄骨の量を減らし、単価の安い鉄筋を多く採用した。戸境壁の梁鉄骨としてフラットバーを用い、従来剪断力の伝達方法として用いられていたスタッドボルトをやめ、代わりに鉄筋のスターラップを用いた。



写真-2 戸境壁、梁のフラットバーとスターラップ

- (3) 戸境壁は、施主の要望によりプランの自由度（上階5層は、戸境壁に出入口の開口を設けた。）を上げるために苦小牧等で採用されている梁型無し壁を採用せずに従来通り梁を設けた。
- (4) 桁行方向梁下端の太径鉄筋(D-19~D-35)の継手方法として従来用いられていたカドウエルド工法よりコストの安いKEN法(KOBE ENCLOSE NARROW GAP)を採用した。
- (5) 当敷地は、良好な地盤に恵まれていたため、布基礎としたがこれも現場で地耐力試験を行ない一般の推奨値である30 t/m²を上まわることを確認して設計上の地耐力として35 t/m²を採用しコストダウンを図った。

以上の配慮に加え、上層階が建築面積に比べセットバックしていたことや階高を100縮めたこと等によって、躯体の主要材料歩掛りは、表-1に示したように少ない値となった。参考までに、既に施工された8件の施工歩掛りの平均値と比べて見ると、鋼材で約20%、コンクリート、型枠で約13%各々少なくなっている。

またこれらを同様に最少値と比較した場合は、ほぼ同程度の値となっている。

表一 主要構造材料歩掛り

工 事 名	落合パークファミリア		参考値・施工実績	
	数 量	施工床面積 当りの歩掛	最小値~最大値	*-1 平均値
鉄 骨	429 t	0.020	0.021~0.033	0.027
鉄 筋	901 t	0.041	0.039~0.057	0.048
現 場	610 t	0.028	0.026~0.044	0.034
P C	291 t	0.013	0.009~0.020	0.014
鋼 材 計	1,330 t	0.061	*-2 0.062~0.088	0.075
コンクリート	7,816 m ³	0.359	0.31~0.466	0.415
(普) 現 場	2,573 m ³	0.118	X	0.178
P C	620 m ³	0.028		0.051
(軽) 現 場	2,627 m ³	0.121		0.146
P C	1,996 m ³	0.092		0.111
型 枠	3,270.9 m ²	1.50	1.54~2.03	1.73

- *-1. 大受住宅、北島住宅、下鳥羽住宅、向島住宅、若小牧住宅（市営2件、道営1件）八戸ノ里住宅計8件の平均（第26回研究会報文集P54参照）
- *-2. 最小値：下鳥羽住宅
最大値：北島住宅
- *-3. 施工床面積は、バルコニー、廊下、ピロティを含む全床面積

3. 設備上の配慮

- (1) 水場廻りを集中させ排水系統を1系統でまとめた。
- (2) 消防用設備は、開放廊下のメリットを十分に生かし、特例規定を有効に活用した設計を行ない過剰設備とならないように配慮した。

以上の他に水場廻りが廊下側に面していたので各戸排気が容易に出来た。また設備配管も少なくて済んだ。

V 施 工

1. 施工計画

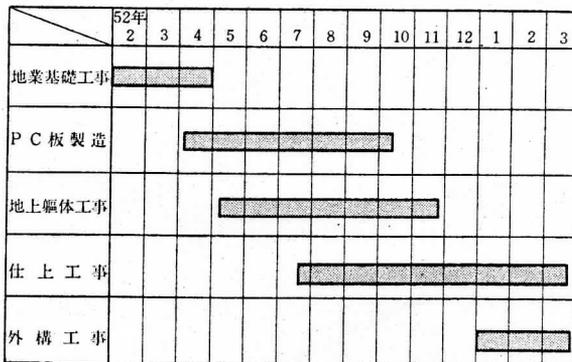
施工計画を立てるに当っては、前述したようにHP-R工法でサンシテイ・A棟の計画が進められていた関係上、同工事で検討していた床のモノリシック仕上、バルコニー、廊下床の鼻先PC化等を当工事で採用した。

(1) 全体工程

当初は、昭和52年12月着工の予定であったが、近隣問題が長びき実際は52年2月の着工となった。

全体工期は、表-2に示したように外構を含めて当初の15ヶ月から14ヶ月に1ヶ月短くなり、非常に厳しい工程となった。また施工が始まってからも、躯体工事中に8月末の長雨がありより苦しい工程であった。

表-2 全体工程表



(2) 躯体1サイクル工程

上部躯体の1サイクル工程は、図-3に示したように一般階で9日とした。当工事では、コンクリート打設後直ちに上階梁フランジとKEN法の溶接を行ない、溶接による火花の災害を防止した。したがって柱型枠は、床型枠の建込みが終ってから建込みを行なった。PC建方は、住戸内の床配筋（現場配筋）が終了してから行なった。全体を2工区に分け1日ずらして施工した。

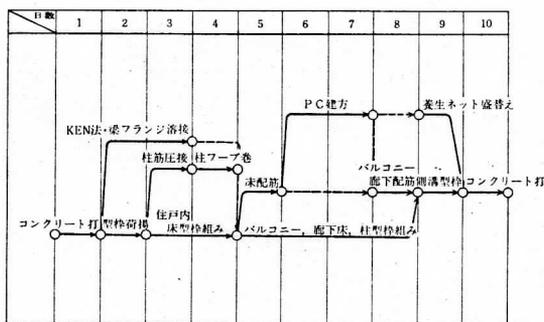


図-3 躯体1サイクル工程

(3) PC建方用機械

PC建方用機械は、PC板の重量、コスト等を検討してKH-180(クローラー式タワークレーン)を1基採用した。PC板の建方は、現場内にストックヤードを設ける余地がなかったのでトラックから直取りで行なった。クレーンの走行用路盤は、PC板の重量が最大

で9tと大きく、かつ敷地周辺には、西武鉄道の変電所があったので安全を期し、アスファルト舗装とした。

(4) 足場

足場は、仕上げの関係から妻側とコア棟を枠組足場とし、平側は、写真-3のようなアングルと養生ネットを用いた養生足場を各階毎に順次盛替えた。



写真-3 養生足場の盛替え

(5) PC板の製造

PC板は、建築本部のPC工場がフル稼働であったため全部の板を製造することができず、桁行方向壁、梁、PC鼻先を製造した。残りの戸境壁、小梁、間仕切壁PCは、黒沢建設秦野工場で製造した。

(6) クレーン以外の揚重機械

クレーン以外に、ロングリフト1基と左官用モルタルの荷揚用としてツインリフトを1基設置した。

2. 現場におけるC・D

N項で述べたように、設計当初よりC・Dできそうな項目は設計に取り入れたが、現場でも独自に技術的な検討を行ないC・Dを図った。

(1) バルコニー、廊下床のモノリシック仕上げ

原設計は、図-4のように、シート防水の上に防水モルタルの仕上げとなっていたが、コスト面や防水モルタルの仕上面にも亀裂が入ること等からサンシティ、A棟で検討していた当工法を採用した。

この工法を採用したため、原設計と比較して約70%のC・Dを図ることができた。またモノリシック仕上としたため写真-4に示すような木製の側溝型枠を用いた。

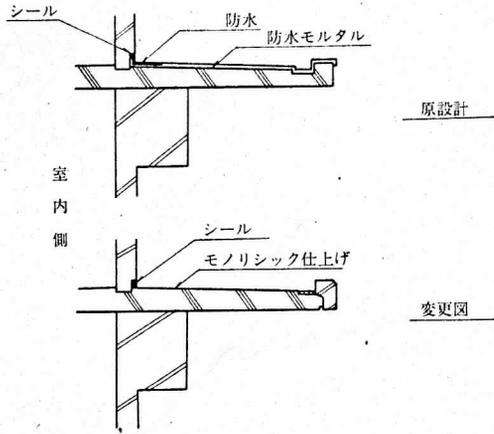


図-4 バルコニー、廊下床仕上げ

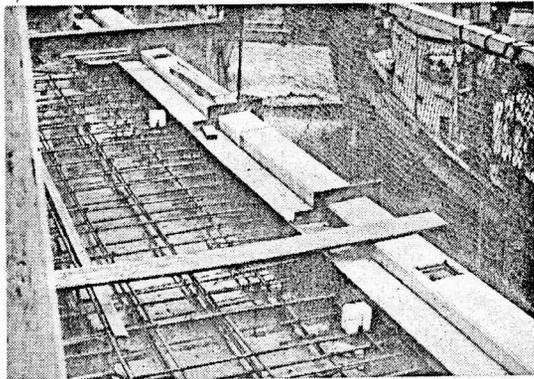


写真-4 側溝型枠

(2) 廊下・バルコニー鼻先のPC化

鼻先をPCにすることは、コンクリートの量が少ないので㎡当りの単価は高くなるが鼻先以外のPC板も合わせて発注するのでそれほど変わらなかった。鼻先を図-5のようにPCにしたことで、床のモノリシック仕上げがしやすくなり、平側の枠組足場が不要でその上、PCの表面がきれいいため仕上げを省略することができた。

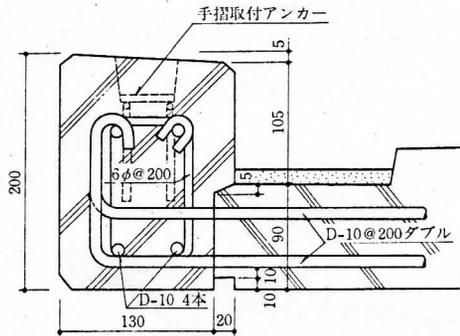


図-5 鼻先PC断面図