

川崎製鉄技報

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.4 (1972) No.2

園生アパート工事報告－KS-2 型, K-M 型

Report on Construction of Sonno Apartment Houses－KS-2 Type, K-M Type－

荻野 英也(Hideya Ogino) 西山 領(Satoru Nishiyama) 吉田 三千万(Michitaka Yoshida) 高田 千一郎(Senichiro Takata)

要旨：

川崎製鉄（株）の高層プレハブアパート（A,B,C,D,E棟）が1971年6月に完成した。その工法は川崎製鉄と清水建設、鹿島建設、三菱地所の共同開発によるもので、その中心になるものがK-S工法である。K-S工法はH形鋼と大型PC版の組合せによる工法でKS-1型とKS-2型がある。KS-2型はKS-1型を改良したもので、KS-1型に比較して、工期が短い、現場での省力化が進んでいるなどのメリットがある。K-M型の川崎製鉄と三菱地所の共同開発によるもので、K-S工法と同じくH形鋼とPC版の組み合わせによる工法であるが、比較的容易に製作できる小型のPC版を使用している。本稿では、D棟(KS-2型)、E棟(K-M型)の建設経過をKS-1型と比較しながら述べている。

Synopsis：

Under the superintendence of Kawasaki Steel Corporation, the construction of five Sonno Apartment Houses (multi-storied and prefabricated) was commenced in July 1969 and was completed in June 1971. The construction methods employed in building the said apartment houses were jointly developed by the four companies: Kawasaki Steel Corporation, Shimizu Construction Co., Mitsubishi Jisho Co. and Kajima Construction Co. What made up the core of the adopted methods was K-S Construction Method which was codeveloped by Kawasaki and Shimizu and which combines H-shape steels with large-size precast concrete boards. K-S method has two types: KS-1 and KS-2. KS-2 type is a method developed through the improvements of KS-1 type and has various advantages such as shorter construction period and less labor requirement at the building site, as compared with KS-1 type. K-M Construction Method is another method which was jointly developed by Kawasaki and Mitsubishi, but is basically the same as KS-2 type, excepting that K-M method makes use of medium-size precast concrete boards which are more easily available. This report explains how two of the apartments were constructed, one by means of KS-2 method and the other by K-M method, while comparing them with KS-1 method.

本文は次のページから閲覧できます。

園生アパート工事報告—KS-2型, K-M型

Report on Construction of Sonno Apartment Houses

—KS-2 Type, K-M Type—

荻野英也*

Hideya Ogino

西山 領**

Satoru Nishiyama

吉田 三千万***

Michitaka Yoshida

高田 千一郎****

Senichiro Takata

Synopsis:

Under the superintendence of Kawasaki Steel Corporation, the construction of five Sonno Apartment Houses (multi-storied and prefabricated) was commenced in July 1969 and was completed in June 1971.

The construction methods employed in building the said apartment houses were jointly developed by the four companies: Kawasaki Steel Corporation, Shimizu Construction Co., Mitsubishi Jisho Co. and Kajima Construction Co. What made up the core of the adopted methods was K-S Construction Method which was codeveloped by Kawasaki and Shimizu and which combines H-shape steels with large-size precast concrete boards.

K-S method has two types: KS-1 and KS-2. KS-2 type is a method developed through the improvements of KS-1 type and has various advantages such as shorter construction period and less labor requirement at the building site, as compared with KS-1 type.

K-M Construction Method is another method which was jointly developed by Kawasaki and Mitsubishi, but is basically the same as KS-2 type, excepting that K-M method makes use of medium-size precast concrete boards which are more easily available.

This report explains how two of the apartments were constructed, one by means of KS-2 method and the other by K-M method, while comparing them with KS-1 method.

1. まえがき

千葉市園生町の当社の敷地に、約1,100戸の中規模の団地が計画され、昭和44年7月から昭和45年6月までに、高層アパートA, B, C棟(11階建各約150戸)、低層アパート(4階建各24戸)11棟が建設された。昭和45年9月から46年6月まで

に、高層アパートD, E棟低層アパート3棟建設され、団地が完成した(図1参照)

この高層アパートの建設は工法の開発を目的とするだけでなく、地価の高騰による土地の高度利用の必要性、賃金の上昇と建設労務者の不足などに対処するために計画されたものである。本工事では特殊な技能を持たない少数の人間が短時間で組み立てられるように、主にPC版によるプレハ

* 本社建材開発部建築開発室課長

*** 千葉製鉄所土建部建築課

** 千葉製鉄所土建部建築課課長

**** 本社建材開発部建築開発室

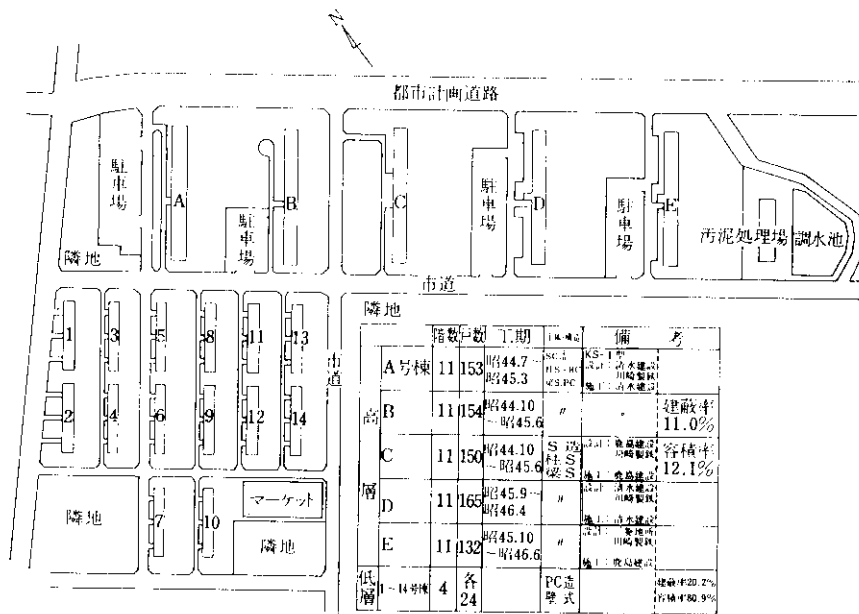


図1 川鉄園生閉地

プレハブを導入した。また骨組にはプレハブ性の良いH形鋼を用い、合わせて耐震性を確保した。

この開発はおもに、清水建設(株)と当社が共同して行ない、すでに園生アパートA、B棟にKS-1型として適用され、詳細については荻野ら⁷⁾が発表している。

D棟はKS-1型の設計、施工で得られた資料をもとに改良され、KS-2型として建設された。

E棟は三菱地所(株)の設計、鹿島建設(株)の施工によるもので、K-M型と称している。その工法は基本的にはPC版とはH形鋼の組合わせによるもので、KS工法とはほぼ同じであるが、比較的容易に製作できる中型のPC版を使用している。

本論はD、E棟の建設経過を、KS-1型と比較しながら述べたものである。

2. D棟とE棟の特長

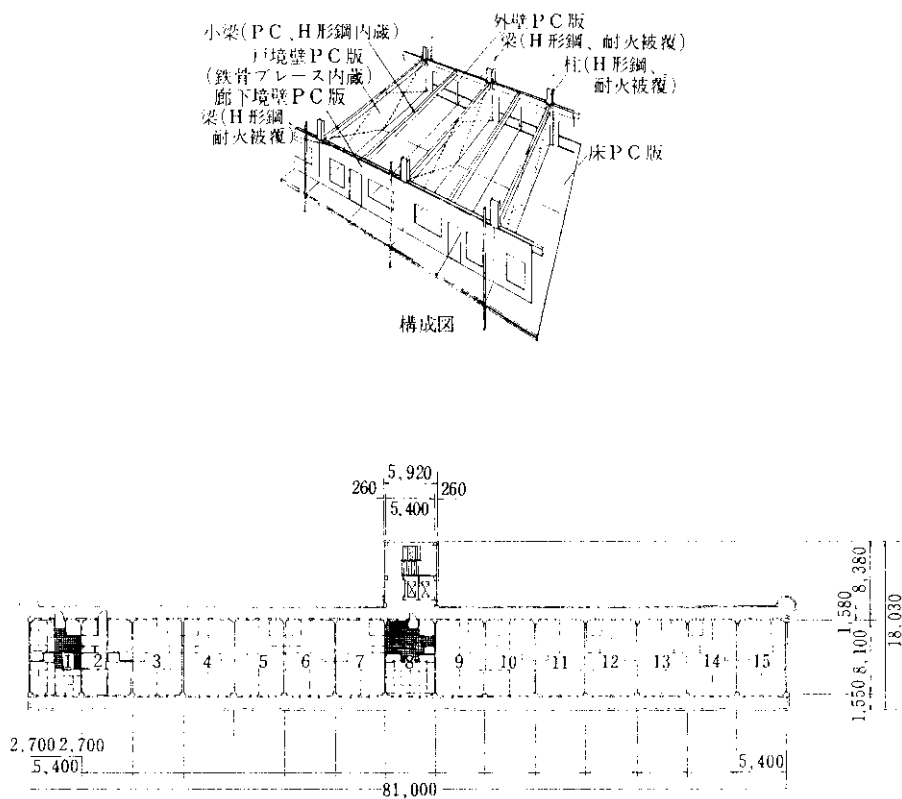
2.1 KS-1型(A、B棟)とKS-2型(D棟)の比較

KS-1型の特長の詳細はすでに発表されてい

るが、その主要な点は

- (1) 梁間方向は鉄骨ブレース内蔵の1枚の大型PC版(プレキャストコンクリート版)で耐震壁とする。
- (2) 桁行方向は鉄骨梁内蔵PC版を柱と接合し、ラーメン構造とする。
- (3) 床もPC版とし、それを受ける小梁も鉄骨内蔵のPC梁とする。
- (4) 柱・梁の接合は現場溶接(ウェブ部は高力ボルト)とする。
- (5) 鉄骨柱を現場打ちコンクリートで耐火被覆するとともに、コンクリートに強度・剛性を負担させる。
- (6) 基礎梁は在来工法(鉄筋コンクリート)である。
- (7) 内部間仕切壁のパネル化、ユニットバス、ファーンエス電線の使用などによる仕上げ、設備のプレハブ化などである。

KS-2型(図2参照)も鉄骨とPC版の組合せによるプレハブ工法であるがKS-1型と大きく



基準階平面図

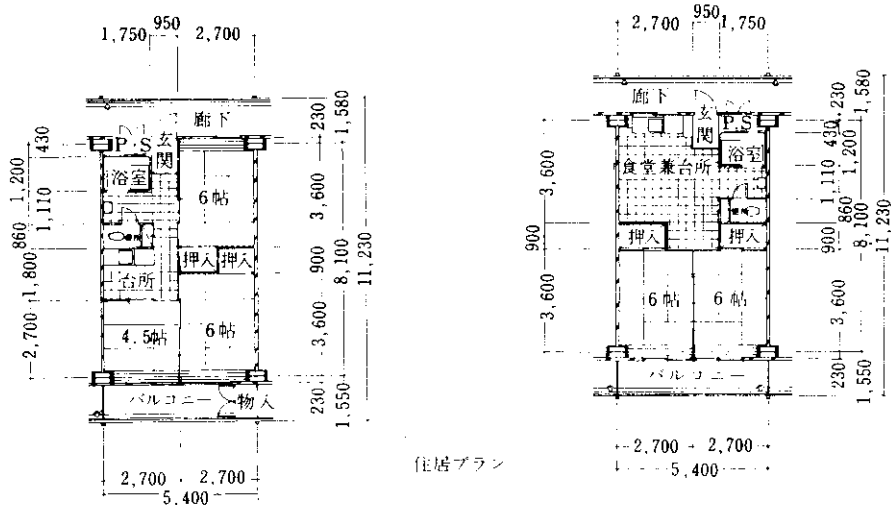


図2 D棟概要図

異なる点は、次のとおりである。

- (1) 桁行方向の鉄骨とPC壁板を完全に分離し、PC壁板は鉄骨にカーテンウォールと同様な方法で取り付け、鉄骨の耐火被覆は珪酸カルシウム系の成型板によった。KS-1型では柱の耐火被覆を現場打ちコンクリートにしたが、KS-2型では柱のコンクリート打ちをなくすることにより工期の短縮を図った。
- (2) 基礎梁はすべて、鉄骨内蔵のPC梁とした。
- (3) 廊下、ベランダ部のPC版表面をPC工場でコンクリート打ちと同時に仕上げた。

したがって、KS-1型が鉄骨コンクリート造であるのに対してKS-2型は純鉄骨造といえる。

KS-1型を上記の点で変更した理由を次に述べる。

2.1.1 純鉄骨造への変更

純鉄骨造へ変更したのは、

- (1) 鉄骨梁内蔵のPC壁版は建方誤差の吸収がむずかしい、
- (2) 柱のコンクリート量が少いため、配筋、型枠・コンクリート打ちの作業管理が複雑になる、
- (3) コンクリートの養生期間が必要であるため、次の作業のとりかかりが遅くなる、
- (4) 純鉄骨造の方が柱断面が小さいため、平面計画が自由になるとともに、建物を軽くすることができる

などの理由によるものであるが、このため耐火被覆、壁版の縦目地のジョイントなどの工事が必要となり、また建物が柔らくなるため、地震時の層間変形を壁版が吸収できるような、取付け方法が必要になった。この取付け方法については後で述べる。

2.1.2 基礎梁のPC化

基礎工事の手順は、杭打ち、フーティング、基礎梁の順序であるが、在来の鉄筋コンクリートの基礎梁はその配筋に時間を要し、特に柱脚との接合部は配筋はむずかしい。KS-2型では杭打ち、基礎工事の期間に鉄骨を内蔵する基礎梁を現場で

作成し、基礎完成後すぐに柱と基礎梁を建て込むことにより工期の短縮を図った。また柱との接合方法も一般階の柱・梁の接合方法と同じ方法にすることにより、基礎梁建方の段階から建方作業のシステム化と合わせて省力化を図った。

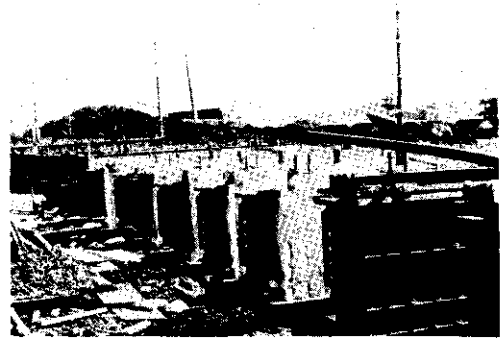


写真 1 基礎梁の製作 (D棟)

2.1.3 PC床版の同時仕上げ

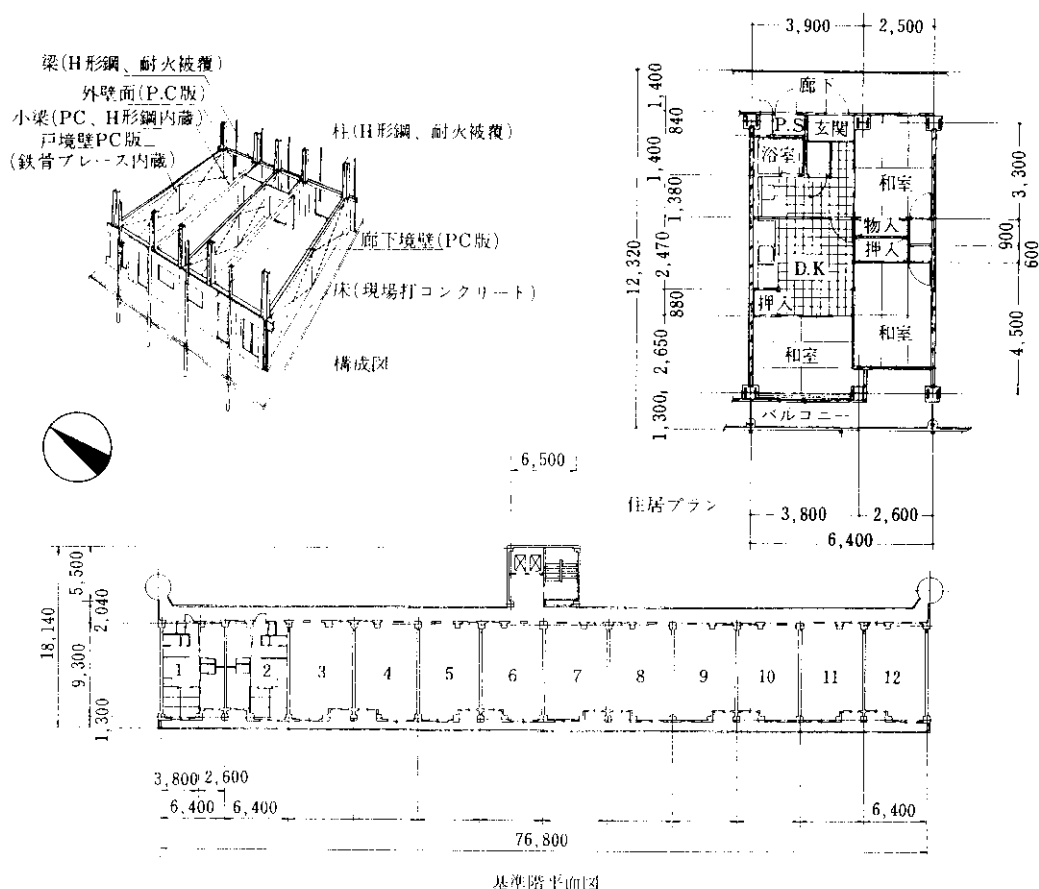
PC床版のベランダ、廊下部をPC工場でコンクリート打ちと同時に床版の仕上まで行なうことにより、現場での作業は床版と床版の目地のジョイントだけになり、現場での作業を減らすとともに、常時、作業用通路としての利用を図った。

2.2 E棟の特長

構造形式は図3に示しているようにD棟と同様、梁間方向にはブレース内蔵のPC壁版、桁行方向は純鉄骨造のラーメン構造であり、成型版による耐火被覆をしている。D棟は1住戸1スパンであるがE棟では1住戸2スパンのラーメンである。これは梁成を小さくし、階高の低減を図るとともに現場溶接量の減少を目的とした。

PC版は大型にせず比較的容易に製作できる中型のものとし、壁版だけをPC化した。床版のPC化も計画したが、1住戸の間口が広いこと、間口の中央部に柱があることなどの点で運搬・建方が容易なPC版を少種類にまとめることができなかったため、現場打ちコンクリートの床にした。

仕上・設備工事はD棟と同様に、内部間仕切り壁のパネル化、ユニットバスなどによるプレハブ化を図っている。



基準階平面図

図 3 E 棟 概 要 図

3. 建物概要

3-1 建物概要と設計概要

D, E棟の建物概要を表1に示す。

表 1 建物の概要

建物名称		川鉄園生アパートD棟	川鉄園生アパートE棟
一般事項			
建築面積(m ²)		951.3	989.1
延床面積(m ²)		10,530	10,922
階数		11	11
標準階高(m)		2,700	2,650
最高軒高(m)		30,500	30,500
最高高さ(m)		35,340	34,650
住戸プラン		3K 154戸 2D 11戸	3DK 130戸 2LDK 2戸
1戸当たり専用面積(m ²)		53.35	69.57
住戸専用面積(%)		84	84
エレベーター停止階		1.3.5.7.9.11 2.4.6.8.10	同 左

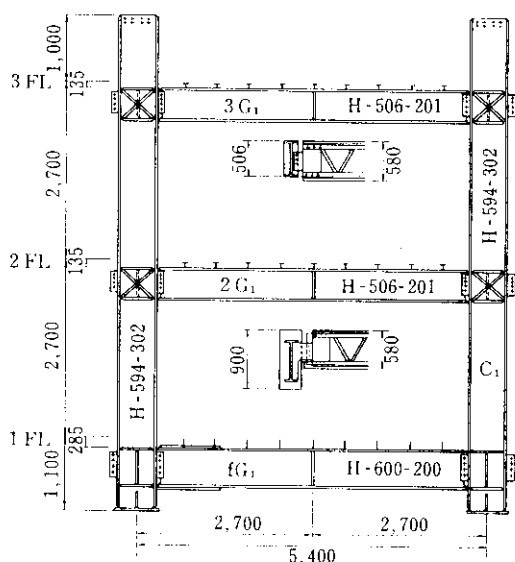
D, E棟ともに南面させ、片廊下型とした。A, B, C棟では、階段室とエレベーター部分を建屋内にとりこんだが、D, E棟では住戸をできるだけ多く建屋に配置するため、階段とエレベーター室を突出させた。各住戸はD棟ではA, B, C棟と同じ3Kタイプを中心にしたが、E棟は3DKタイプを中心にし、他の棟よりも多人数の家族も住めるよう計画した(図2, 図3参照)。

3-2 構造概要

D, E号ともに純鉄骨造であり、ベランダと廊下はカンチレバー形式である。

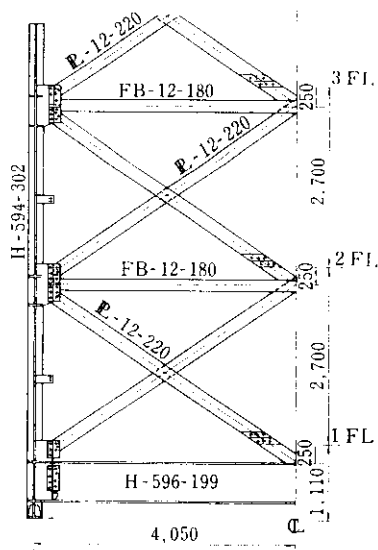
(1) 床

床は住戸中央の鉄骨内蔵のPC小梁(梁間方向)と戸境壁および桁行方向の梁で支えられる。D棟の床は1住戸で4枚の左右対称なPC版である。梁との接合はスタッドボルトを主体にし、版と版の接合は版に埋込まれた鉄筋の溶接によった。面



桁方向鉄骨詳細

D 棟



梁間方向鉄骨詳細

内剛性を確保するためのブレースは内蔵されていない。E棟の床は、現場打ちコンクリートである。

(2) 梁間方向の架構

平鋼を用いたブレース構造でブレースと柱、梁の接合は高力ボルト(D棟F11T, E棟F9T)による摩擦接合とした(図4参照)。

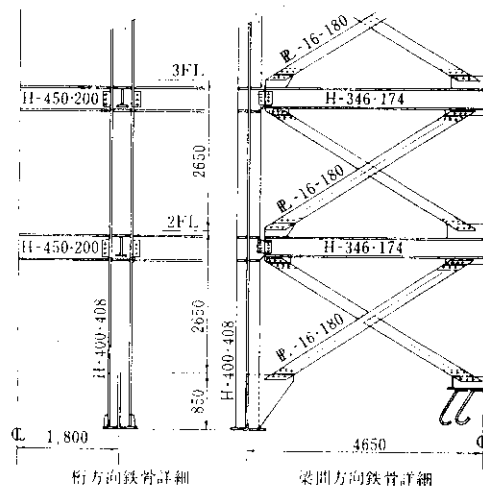
(3) 桁行方向の架構

柱・梁はともにH形鋼を用いた純鉄骨ラーメン構造で、その接合は、柱に取り付けられたガセットプレートと梁のウェブを高力ボルトで締め付けたあと、柱・梁のフランジを現場溶接した(図4参照)。D棟ではH-600・300とH-500・200シリーズを柱、梁に、E棟ではH-400・400とH-450・200~H-300・150シリーズを柱、梁にそれぞれ使用した。

(4) PC部材の種類と接合方法

PC部材は鉄骨とともに躯体のプレハブ化の主要な部材であり、製造工場の能力、建方方法を考慮して設計されなければならない。KS-1型では戸境壁、小梁を現場プラントで製造したが、検討の結果大型PC版も工場で作製可能になったので、基礎梁を除いて工場製品とした。

PC部材の種類は、D号棟では7種類 1451部



桁方向鉄骨詳細

梁間方向鉄骨詳細

E 棟

図4 D, E棟鉄骨詳細

材、E号棟では8種類1078部材である。それぞれの主要な部材を表2に示す。

接合は、構造的には基礎梁、小梁、床版、戸境壁の接合がある。基礎梁、小梁、戸境壁の接合は図4に示すように、鉄骨構造の接合方法に準じたものである。PC版の接合では床版を除けば接合部の目地の防水処理の方法が重要であり、図5の

表 2 P C 部 材 リ ス ト

D棟主要PC部材				E棟主要PC部材			
部 材 名	形 状	重量(t)	数 量	部 材 名	形 状	重量(t)	数 量
一般階床版		3.48	660	北側外壁		1.29	132
北側外壁		1.82	165	北側外壁		0.9	132
南側外壁		1.58	165	南側外壁		1.38	132
戸境壁		5.33	187	南側外壁		0.66	132
小 梁		2.24	170	南側外壁		0.42	132
基礎梁		3.0	30	戸境壁		2.3	286
				小 梁		3.7	132

ように行なった。また桁行方向のPC壁はその剛性に比して、強度・靱性が低いので、躯体の変形を吸収できる取付け方法が必要になるので図6に示したような取付けを行なった。

4. 工事経過

4.1 工程計画

大部分の部材が工場製品であるため、現場と工場の工程を十分検討しなければならない。特にPC部材に内蔵される鉄骨は、PC工場の工程に合わせて加工しなければならない。PC版の型を新しくつくる場合には設計完了後からPC版の製作まで3～4ヶ月必要であるからその分を見込んだ計画を立てる必要がある。PC工場と鉄骨工場の流れ図を図7に示す。PC版の製作は躯体建方の1～1.5月前から製作にかかる。D、E棟の全体工程をKS-1型の工程と比較して図8に示す。

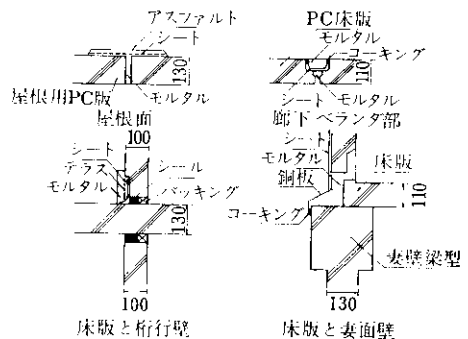


図 5 接合部目地の防水処理

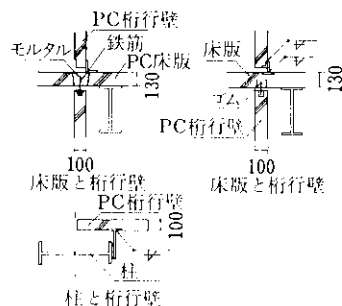


図 6 PC桁行壁の取付け方法

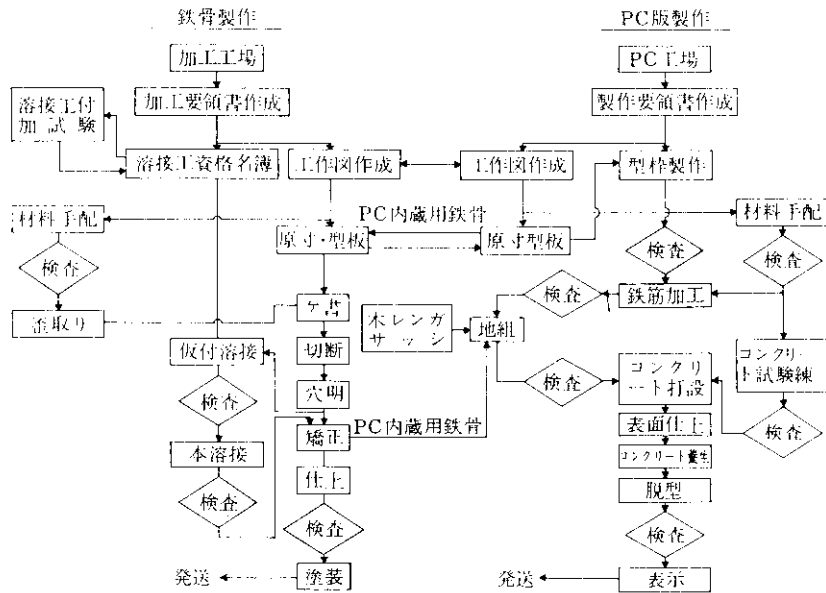


図 7 鉄骨およびPC版製作作業流れ図

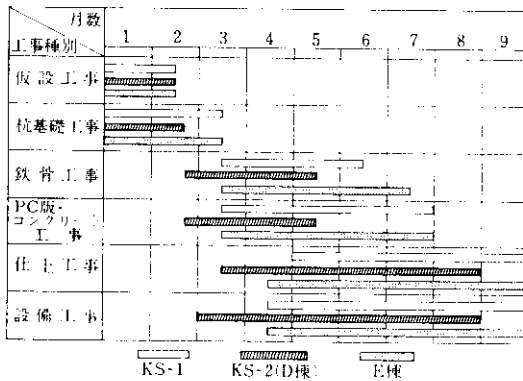
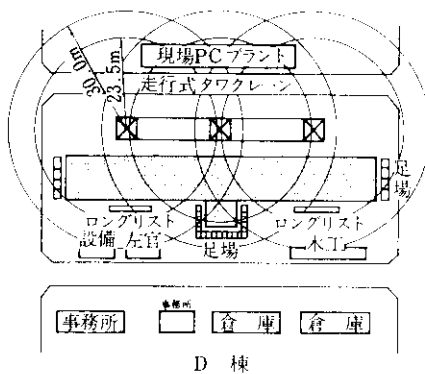


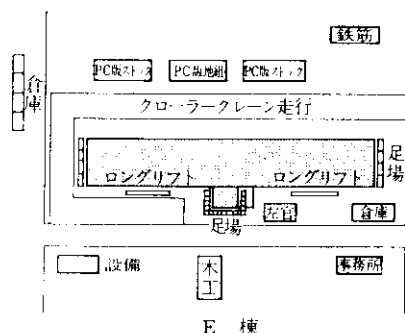
図 8 全体工程



写真 2 PC版型枠と配筋 (E棟)



D 棟



E 棟

図 9 仮設計画図

4.2 仮設計画

D, E棟の仮設計画を図9に示す。D棟では走行式120W型(4t×30m)のタワークレーン1基で鉄骨, PC版の積下し, 建方を行なった。E棟では建方用とPC版地組用としてクロークレーンを2基用いた。建物北側にはロングリフト2基

を設置し, 仕上げ・設備材の揚重施設とした。クレーンの性能を表3に示す。

作業員の通路は躯体より先行させた鉄骨階段を縦の通路とし, ベランダ, 廊下部を横の通路として利用し, 仮設の足場はコア部と妻面にのみ配置し, 防水・外装工事に使用した。

表3 クレーン機種

	クレーン機種	基数	巻上荷重×作業半径 (t×m)	最大吊荷重 (t)	備考
D棟	走行式タワークレーン	1	4.0×30.0	12.0	Jcc120w 作業位置は3ヶ所
E棟	クロークレーン	2	5.1×11.0	8.0	P&H 440 高層部
			5.1×11.0	8.0	P&H 330 低層部
			16.0×2.8	16.0	LS 78 PC版地組用

4.3 躯体建方

能率良い建方を進めるためには, 一定の作業員が毎日, 一定量同一の作業を所定の精度を保ちながら, すすめられるように計画しなければならない。建方の速度はD棟では3戸/1日, E棟は, 床がコンクリート打ちであるため, 型枠, 配筋・養生などの作業があり, 建方速度をあげることができないので1フロア8日(1.5戸/1日)を目標にした。

建方速度を決める要因としては,

- (1) PC版製作能力
- (2) 建方順序
- (3) 製品および建方精度
- (4) クレーン建方能率
- (5) 現場溶接量
- (6) 気象条件

などである。

4.3.1 建方順序

D, E棟の躯体工事部分工程表を表4, 表5に示す。E棟は床が現場打ちコンクリートであるため, コンクリート打ちの作業のまとまりを, 考慮してフロアを3等分し, 3つの工区で各作業が交叉しないよう計画した。

表4 D棟躯体工事工程表

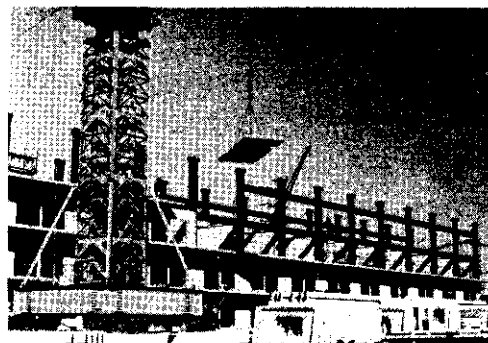
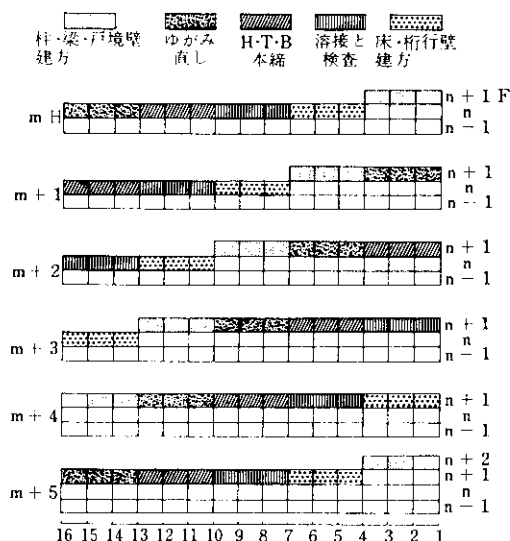
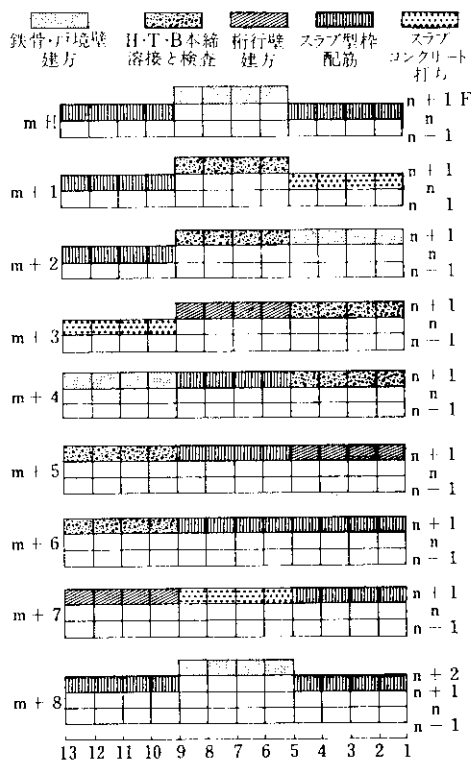


写真3 PC床版の建込み(D棟)

表 5 E棟躯体工事工程表



4.3.2 建方精度

KS-1型では桁行壁に梁が内蔵されているため、梁の取付精度が壁の下端が悪くなったが、D、E棟は梁と壁が分離されているため、壁をほぼ鉛直に建込むことができた。その鉛直精度の測定結果(D棟)を図10に示す。しかしながら、梁間方向の壁の鉛直精度はあまり良くない。これは柱・梁継手部の溶接の影響が考えられる。溶接による梁の伸縮量の測定は現場では困難であったが、ある一定の区間(24~25m)の長さを溶接前と溶接後に測定し、伸縮量の大概をつかんだ。そ



写真 4 鉄骨の建方 (E棟)



写真 5 床型枠 (E棟)

の結果を表6に示す。さらに、任意の梁について、柱フランジ面と梁ウェブボルト線の間、梁ウェブボルト線間を梁の長さ方向に沿ってダイヤルゲージにより伸縮量を測定した。その結果、1スパン当たり 1.0~2.0mm 収縮していることがわかった。その収縮は梁の長さ全体に生ずるのではなく、柱フランジ面と梁ウェブのボルト線との間で収縮していることがわかった。

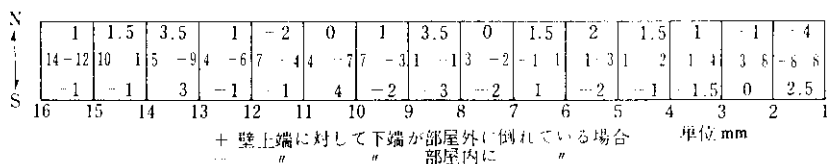


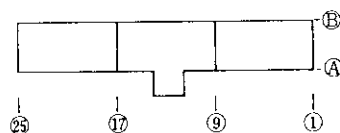
図 10 PC 壁版建方精度

表 6 溶 接 に よ る 収 縮 量

			① ～ ⑨		⑨ ～ ⑪		⑪ ～ ⑮	
			l	Δl	l	Δl	l	Δl
7	F	A	17	2.1	15	1.9	17	2.1
		B	17	2.1	21	2.6	17	2.1
8	F	A	8	1.0	28	3.5	19	2.4
		B	29	3.6	32	4.0	19	2.4
9	F	A	22	2.7	39	4.9	23	2.9
		B	50	6.2	64	8.0	34	4.3
10	F	A	5	0.6	13	1.6	15	1.9
		B	10	1.3	10	1.3	10	1.3
11	F	A	9	1.1	35	4.4	24	3.0
		B	3	0.4	35	4.4	20	2.5
R	F	A	25	3.1	65	8.1	42	5.3
		B	20	2.5	50	6.2	46	7.8

 l 収縮量 Δl : 1 スパン当たりの収縮量

単位 mm



4.3.3 クレーン建方能率

クレーンの能率はその性能, 施工計画の良否, 部材の形状と取付方法, 作業員の能力, 気象条件などに左右されるが, この種の工法では一般に余力がある。1日の建方部材数はD棟で30~35部材, E棟で15~20部材で, 部材別建方所要時間(玉掛けから仮締め完了まで)はD, E棟とも大体次のとおりであった。

柱	9~11min
梁	4~6min
桁行壁	4~6min
戸境壁	11~12min
小守	4~6min
床版(D棟だけ)	4~6min

また建方に従事する作業員は監督員1名, 意工4名(E棟ではPC版地組に3名)鉄骨鍛冶工2

名クレーンオペレーター1名の計8名であった。

4.4 現場溶接

高力ボルト本締め後, 柱と梁の溶接を行なった。現場溶接結果の良否は天候・足場・溶接工の



写真 6 現場溶接

技術・鉄骨建方精度などに左右される。表4、表5からわかるように、安全な作業床が確保されているため、溶接姿勢の条件が良く、溶接箇所の移動も容易であった。

(1) 溶接の形状と溶接条件

溶接形状を図11に示す。溶接はすべて手溶接と

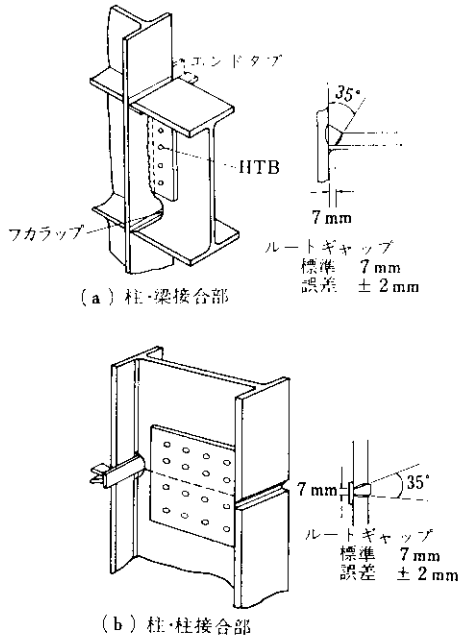


図 11 開先形状

表 7 溶接条件

使用溶接棒	棒 径 (mm)	電 流(A)	母 材
KS-6(D 4301)	4φ	130~190	SS 41
	5φ	190~250	
KS-76(D 5016)	4φ	130~180	S M50
	5φ	180~240	

表 8 溶 接 能 率

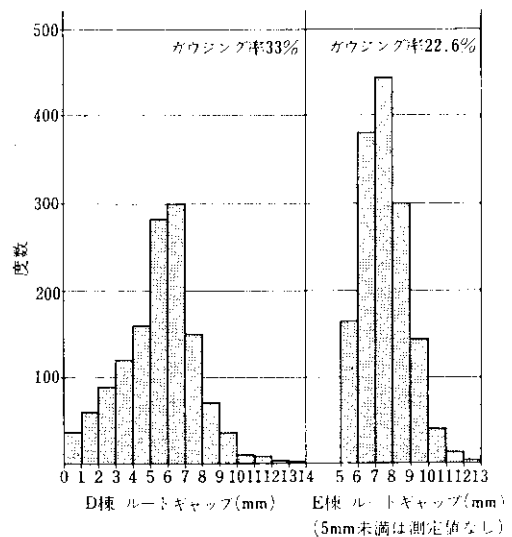
名称	現場全溶接長 (m)	溶 接 箇 所 数		1ヶ所当りの平均溶接長 (m)		溶 接 工 数 (人)	作 能 業 率 (m/人日)	備 考
		柱	梁	柱	梁			
D棟	10,221	288	1,504	5.04	5.73	314	32.6	手 溶 接
E棟	7,968	324	2,200	5.24	2.85	296	26.9	手 溶 接

注) 溶接長は隅肉 6mm 換算表, 溶接箇所数はH形鋼のラウンジ 1枚を 1箇所とする。

し、その条件は表7のとおりである。気象条件、溶接工の技術などについては詳細な仕用書を作成し、溶接管理の基本とした。

(2) 溶接検査

現場溶接の検査方法は重要な問題であるが、図11に示したような継手の非破壊検査法はまだ確立されていない。したがって本工事では、開先形状（特にルートギャップ）の事前検査、溶接時の清掃（スラグの除去）の確認および溶接後の外観検査を全溶接箇所について行ない、必要に応じてカラーチェックまたはエンドタブを切断して、ビード始末端のマクロ検査を行なった。さらに安全性を確認するために、超音波探傷、X線検査を一部分行なったが問題点もなく良好であった。ルートギャップの検査結果は図12のとおりで、5mm未満の場合はガウジングにより修正した。そのガウジング率はD棟で33%、E棟で22.6%であった。このガウジング率は鉄骨の加工精度、建方精度の



影響を受ける。E棟のガウジング率が小さいのは、溶接による収縮量が分散するように、建屋の中央部から左右にふり分けて建方を行なったことがその一因であると考えられる。

(3) 作業能率

表8に溶接の作業能率を示す。表8からわかるように、E棟の方が能率が悪い。これは全溶接長に比較して、溶接箇所数が多いため溶接の段取り（ルートギップの調整、エンドタブ、裏当て金の取付け）に時間がさかれたからである。

4.5 仕上げおよび設備工事

躯体のプレハブ化とともに、仕上げおよび設備部材のプレハブ化も重要であるが、KS-1型にひきつづき各部のプレハブ化をすすめた。その主要なものは次のとおりである。

- 1) 木造床および内部間仕切壁のパネル化
- 2) 浴室のユニット化（ユニットバス）



写真7 ユニットバス

- 3) 屋内配線工事のプレハブ化（D棟のみ）
- 4) PC工場でのベランダ、廊下部の同時仕上げ（D棟のみ）
- 5) 洗濯室に防水パンの設置

1), 2), 3)の事例はすでにKS-1型で採用され、施工の容易さによる職種の減少、工期の短縮、作業場が清潔であることなどのメリットが確認されている。4)についてはすでに述べたとおりである。

(1) 洗濯室の防水パン

洗濯機からオーバーフローした水は縦配管の床版貫通部または、PC床版の目地を通り、下層部へ漏水する原因となる。本工事では、洗濯機の置

かれる位置に、排水管を持つ既製の防水パンを設置し、オーバーフローした水による漏水を防止した。

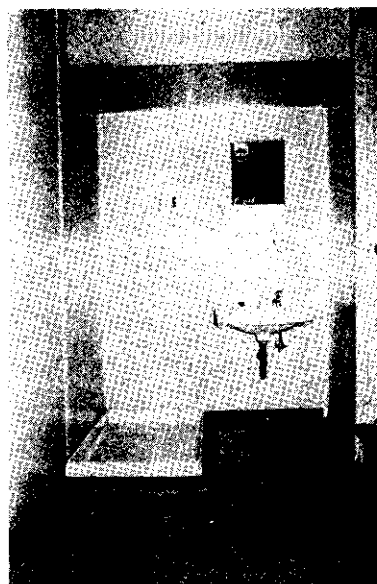


写真8 防水パン

(2) 耐火被覆

鉄骨はすべて耐火被覆を行なわれなければならないが本工事では珪酸カルシウム系の成形版（タイカライト）を使用した。その形状は610mm×910mm×板厚（25～45mm）で、仕上げ用と一般用に分けられる。仕上げ用は表面が平滑で直接仕上が可能である。

D棟ではベンキ仕上げ、E棟ではクロス貼りにより仕上げた。一般用は、見えがくれ部分に使用された。その施工法は成形版を柱または梁の幅、丈に合わせて所定の寸法に切断し、水ガラス系の接着材で貼りつける方法で、現場をあまり汚さずに作業できる。

耐火被覆材の使用場所その性能、および仕上げ方法を表9に示す。耐火被覆工1人当りの貼付面積はD棟では6.05m²、E棟では8.6m²であった。D棟の工事の方がE棟よりも早く、また同じ職人がD、E棟の工事を行なったため、慣れにより能率が上昇したものと考えられる。

表9 耐火被覆材仕用

	種類	比重	強度(kg/cm ²)		板厚 (mm)	耐火 時間 (h)	使用場所	仕上り方法	
			圧縮	曲げ				ペンキ	クロス貼り
柱用	仕上	0.5	40	30	40	2	1～7 F	水溶性シーラー 寒冷紗ばり, パ テ	アルカリシーラ ー2回塗り
					25	1	8～11		
	一般	0.2	7	5	40	2	1～7	素地	素地
					25	1	8～11		
梁用	仕上	0.4	30	25	35	2	1～7	水溶性シーラー 寒冷紗ばり, パ テ	アルカリシーラ ー2回塗り
					25	1	8～11		
	一般	0.2	7	5	40	2	1～7	素地	素地
					25	1	8～11		

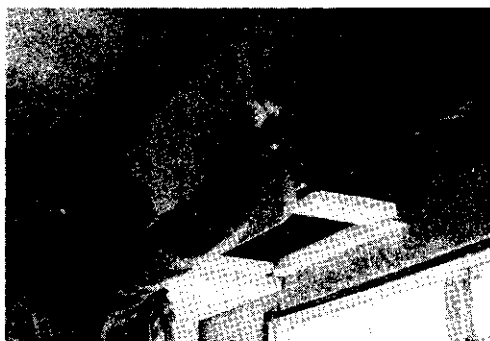


写真9 耐火被覆の貼り付け

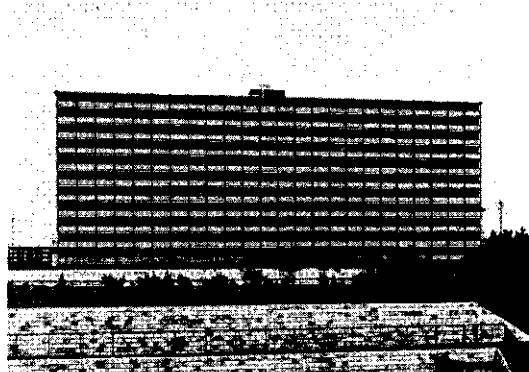


写真11 E棟南面外観

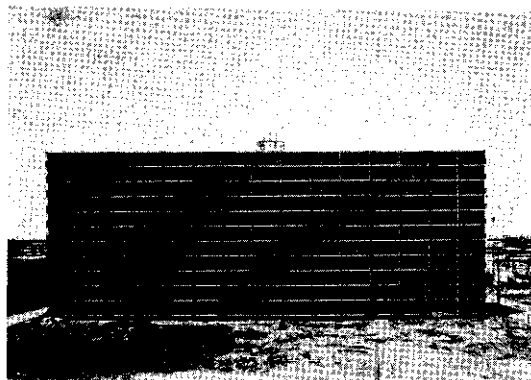


写真10 D棟南面外観

4-6 現場作業能率

プレハブ化の指標として、表10に床面積当たりと1戸当たりの現場作業人工数を示す。比較のためにKS-1型と在来工法の数値も併記した。在

来工法に比較して、省力化が達成されていることがわかる。またKS-2型はKS-1型に比較して0.35人/m²の省力化が行なわれている。これは基礎・躯体工事のプレハブ化をすすめたことによるものである。主要資材使用量を表11に示す。

5. むすび

以上D棟、E棟の工事経過について述べたが、このような工法を用いれば、現場での省力化と工期の短縮を図ることができる確信を得た。今後は現場でのデータを解析し、さらに改良するべく研究を続ける予定である。特に仕上、設備工事の工期の短縮が望まれる。

最後に種々のご指導と貴重な資料を提供して下

表 10 現場作業能率

工事種別	棟名	単位	K S-1 型	D棟(K S-2型)	E棟(K-M型)	在来工法
仮設工事		人/m ²	0.067	0.096	0.037	0.198
		人/戸	3.45	6.13	3.02	10.58
杭打基礎工事		人/m ²	0.114	0.052	0.066	0.228
		人/戸	5.90	3.24	5.45	11.88
躯体工事		人/m ²	0.524	0.169	0.336	0.576
		人/戸	27.02	10.78	27.84	30.92
仕上工事		人/m ²	0.501	0.54	0.509	0.836
		人/戸	25.43	34.54	42.10	43.58
設備工事		人/m ²	0.212	0.212	0.213	0.343
		人/戸	10.92	13.51	17.67	17.77
合 計		人/m ²	1.42	1.07	1.16	2.20
		人/戸	72.72	68.3	96.1	114.6

表 11 主要資材使用量

棟名	鉄骨 t(kg/cm ²) (階段を含む)	溶接長 m(m/t) (隅肉 6mm 換算長)	高力ボルト 本(本/t)	鉄筋 t(kg/m ²)	コンクリート m ³ (m ³ /m ²)	耐火被覆 m ² (m ² /m ²)
D 棟	560.3 (53.2) (地中梁37.8t 含)	36,722 (65.5)	15,950 (28.5) (F11T)	207 (19.7)	2,893 (0.275)	2,952 (0.280)
		工場 26,501		P C 用 180	P C 用 2,528	柱 1,256
		現場 10,221		R C 用 27	R C 用 365	梁 1,696
E 棟	603.0 (55.2)	33,859 (56.2)	16,600 (27.5) (F9T)	308 (28.2)	3,022 (0.277)	4,220 (0.386)
		工場 26,117		P C 用 75	P C 用 941	柱 1,731
		現場 7,742		R C 用 233	R C 用 2,081	梁 2,489

さった清水建設(株)量産住宅部、鹿島建設千葉支店、三菱地所の方々に感謝致します。

参 考 文 献

- 1) 荻野英也, 他: 川崎製鉄技報, 3 (1971) 1, 65