

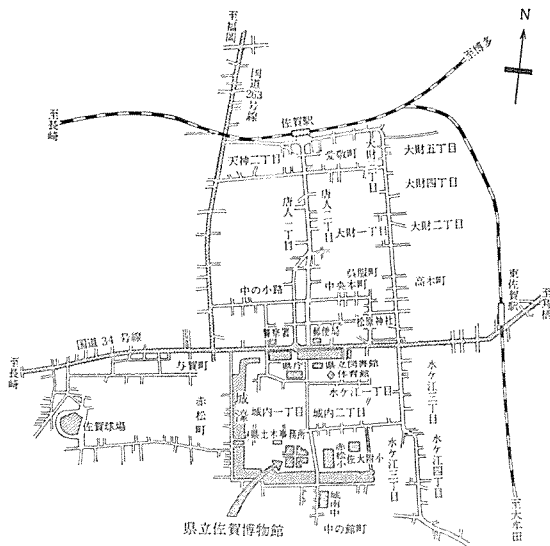
## 佐賀県立博物館の設計・施工について

木 村 俊 彦\*  
 碓 山 久 佳\*\*  
 四 万 村 茂\*\*\*

### はじめに

文化施設は、その国、その地域の文化度の尺度ともいわれ、その地域の社会知識度の尺度ともいわれる。重要文化財を擁している地域一様に考えられることは、破壊と開発による埋蔵文化財の管理と、忘れ去られようとしている文化、破壊されようとしている文化の方向と可能性を位置づけることである。ここにおいて、佐賀県立博物館は、規模、内容とも西日本一を目標にしていると同時に、前述のことはもとより、九州の伝統、窯業文化資料をもとに、佐賀県の地域性をも特徴づけることに力点を置いている。当博物館におけるPC工法は、九州ではいうにおよばず、全国でも、千葉県立図書館と万国博メインゲートの一部に採用されたのみである。佐賀市城内南堀端 10 000 m<sup>2</sup> の建設現場は、佐賀城跡の西方、文教地区として、楠樹等々の多いところに位置し、公園とともに市民の憩いの場となる(図-1)。

図-1 佐賀市内地図



\* 木村俊彦構造設計事務所  
 \*\* 住友建設(株)佐賀博物館作業所長  
 \*\*\* " " 工務主任

工 事 名 : 佐賀県立博物館新築工事

施 主 : 佐 賀 県

建 設 地 : 佐賀市城内1丁目 15 番地  
 (佐賀大学教育学部跡 県有地)

敷地面積 : 30 962 m<sup>2</sup> (9 366 坪)

建築構造 : ① 鉄筋コンクリート構造  
 (耐震壁, 階段, 総務棟, 3階建)  
 ② 鉄骨立体トラス構造 (RF)  
 ③ PSコンクリート構造  
 (2F, 3F 格子ばり, 柱)  
 ④ プレキャスト コンクリート  
 (床版, 壁版, のり面版, 屋根版, 笠木)

上記4構造併用 3階建

建築規模 : 1階 1 055.44 m<sup>2</sup>

2階 1 026.61 m<sup>2</sup>

3階 2 419.30 m<sup>2</sup>

R階 (PH) 156.28 m<sup>2</sup>

4 657.63 m<sup>2</sup>

延面積 4 658.00 m<sup>2</sup> (1 409 坪)

工 期 : 着工 昭和 43 年 12 月 26 日

竣工 昭和 45 年 5 月 31 日

設 計 : 東京大学工学部 内田祥哉研究室

一級建築士事務所 第一工房

木村俊彦構造設計事務所

施 工 : 松尾・住友建設共同企業体

(RC構造 松尾建設)

(PC構造 住友建設)

(鉄骨構造 片山鉄骨橋梁)

(プレキャスト コンクリート

リブコン工業)

(ペDESTAL杭 東洋基礎)

### 1. 構造と設計について

九州佐賀市のこの県立博物館は、もと城のあった城内の南寄りの一郭を占めている。市内は堀割が今でも縦横に走り、中央部の城内は一段と大きい広い堀に周囲を画

され、その中に県庁、図書館、吊屋根の体育館、新しくテレビ局やこの博物館ができた。博物館に堀口捨巳氏の純日本風茶室が新設されることになっている。市内は戦災の直接の傷跡も少なく、堀割の水こそ多少濁ってきたが、立派な樟の巨木が散在し、特にこの城内とその周辺には美しい木立が多い。

建築設計は、東大の内田祥哉助教授と第一工房の高橋誠一氏が腕を振り、建築は5月現在ほぼ構造を完成し、数ヵ月後竣工開館の運びになっている。内田氏は先の図書館の設計者でもあり、高橋氏とともに、知事の信任が厚く、文化施設としての要望と、明治百年行事の記念とを兼ねて立案されたものであった。設計は種々の曲折を経

図-2 正面北側立面図

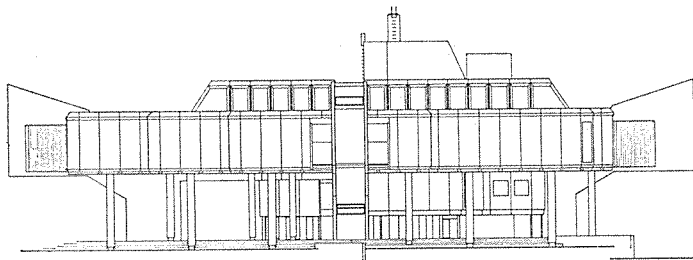
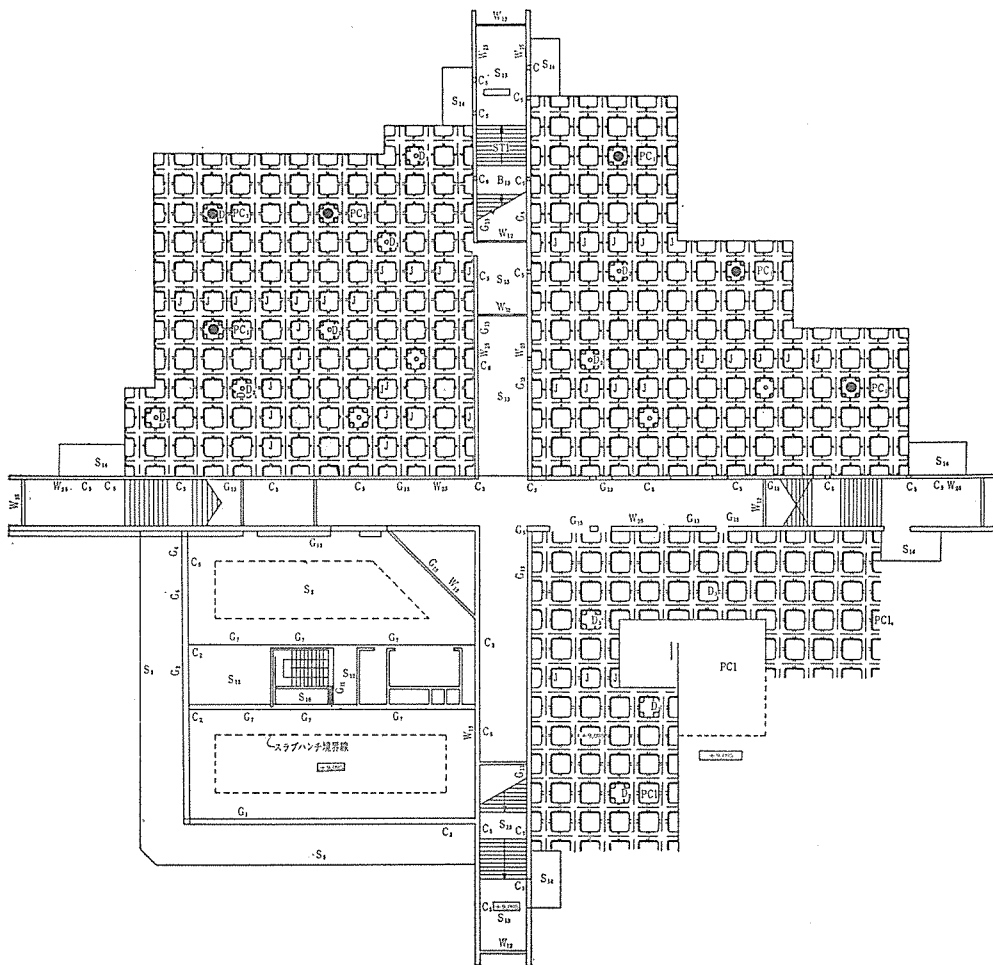


図-3 3階平面図



て、この十字ばりPC（プレグリッドシステム）を採用した現在の案に落ちついた。その経過、意図などは、いずれ別の機会に紹介されるであろうが、ここでは次の事柄だけ特に断っておきたい。それはこのプレグリッドシステムの採用に対して、当初筆者は非常に反対した。なぜかといえば、このシステムは、筆者自身は千葉県立中央図書館で実施しており、『自由な構造システム』として報告している一方『自由』を獲得するための苦勞と、困難をよく知っており、東京から地理的に距った九州でははらしながら仕事をするのは嫌だという意味であった。第一に、設計機能上の調整が自由だといってもやさしくはない。第二にコストの問題と、第三には施工技術

（それは良否につけて保守的である）と時間の問題であった。さらに、博物館、記念行事という既成概念や未知の地方性が、果してこうした新しいシステムを受入れうるだろうかという疑問であった。ここで、それらの問題や疑問が水解していく過程を説明することもできないが、今日ではそれらの多くの予測された困難にもかかわらず、あのときに、内田、高橋両氏に説得されてPCの採用に踏切ったことをよかったと思っている。それは予測された困難は結局一言でいえば「未知の無理解」から発生していることだったからだ。誰でも知らないものは理解できない。知らないで理解したというのはむしろ無責任かもしれない。しかし知っているものの領域を拡大しなければ理解の領域も広がらない。知ることによって、なるほどと理解もされる。そして、そのとき始めてその「問題」は本当に「問題」であったかに分かれる。多くの人々は、この仕事をとおして、またPCについてその長所短所を含めて理解してくれたと思うから、私もほっとしているのである。

建物（図-1,2 参照）

は、東西と南北に走る2本の直交する軸線で四分される。その2本の軸は中央ロビーから、四方に向って登る階段があり、それぞれその階段をはさむ2枚の平行な壁できており、その外端はいずれの方向にも約16m外にはね出している(図-2参照)(樟の大枝が四方に腕を伸ばした象徴だと高橋氏は説明する)。この壁と階段はすべて現場打コンクリートによる。4つに区分された各ブロックの第1,第2,第3象限は2,3階がプレグリッドの床,屋根は格子組の鉄骨である。第4象限は2,3階,屋根ともに現場打ちコンクリートで,この部分が事務室,作業室,収蔵庫などが収容され,PCの3つのブロックが常設展示や企画展示,講堂などの主機能にあてられている。PC部の床版,屋根版もすべてPCであり,外壁もすべてプレキャストコンクリートのパネルである。これらの寸法,数量などの詳細は工事報告を参照されたい。

プレグリッドの単位は2mで,それを支持する柱もPC柱である。柱の位置は,ある原則にしたがって文字どおり「自由な位置」に建てられた。屋根の鉄骨格子ばり

図-4 デ ィ ス ク

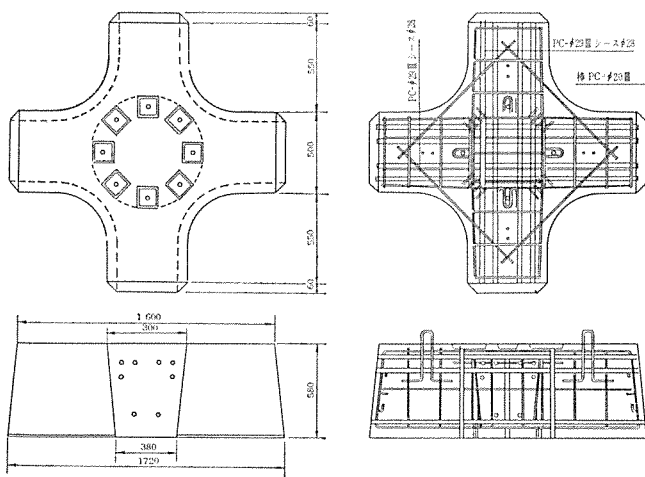
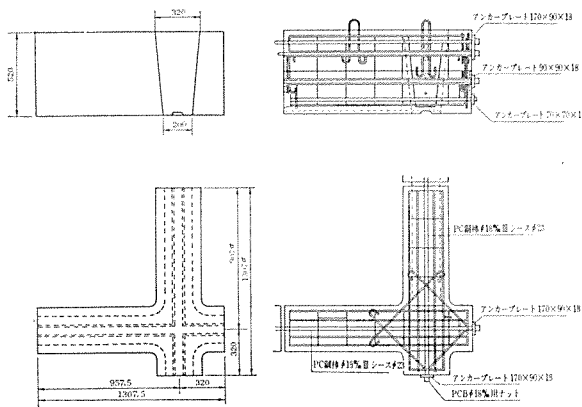


図-5 L 字 ば り



は,床の2倍の単位寸法で4m角のますをなしている。屋根面は一部立体トラスの構成により高く吹抜けた部分があり,各階の床の外郭線も変化が著しく,床レベルの高低もある。基礎は約20mの軟弱層(-17m近辺で相当堅い層があり打抜き困難)を貫通し,地下20~23mの軽石層まで,ペDESTAL杭(径500mm)を施工した。

杭工事,現場打RC工事,PC工事,鉄骨工事のいずれにも難題が多かった。特に何も無い空間に,巨大な軸壁を四方に伸ばして精度正しく施工する現場打コンクリートは,松尾建設の施工によるが,これを基準にして,PCの取付け,鉄骨の取付けも行なわれるので接合部の詳細の複雑さと精度を両立させることは,至難の技であったと思われる。これらを全面的に±10mmという奇跡的な精度で施工されたことは記録に値しよう。高強度の軽量コンクリートによるプレグリッドばりは住友建設が敷地内に仮工場を設置して,製作にあたったものであるが,製作前の計画の綿密さと,製作上の数々の創意工夫と粘りが,この複雑なPC部の構成を完成させたものである。外壁カーテンウォールのプレキャストコンクリートパネルの種類と取付け詳細には,多くの未整理の問題が持込まれ,数多くの制約条件を克服してできたもので,これと合せて感謝に堪えない。でき上がった建物からは,それらの困難や無理はほとんどぬぐい去られ,きわめて自然に感じとられ,樟の大樹に仲間入りしている。

## 2. 工 程 表

PC工事施工に関して,大きく工程を左右するものに,クレーンの稼働工程があり,PC部材架設作業が全体の50%以上の工期を必要とする佐賀博物館PC工事は,個々の作業ブロックとPC部材およびクレ

図-6 T 字 ば り

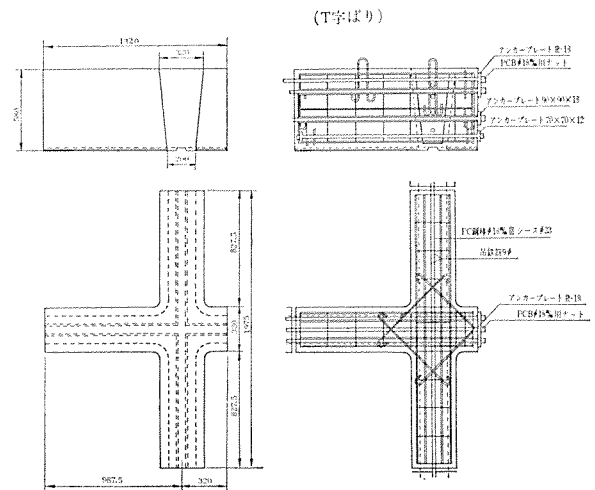


図-7 十字ばり

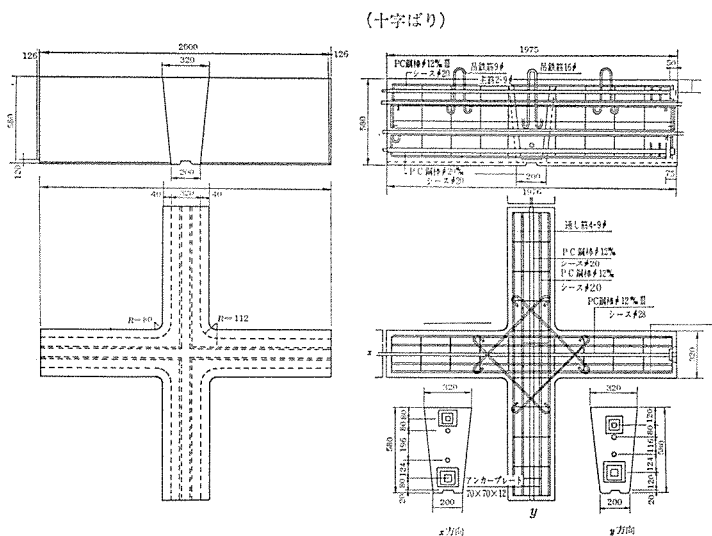
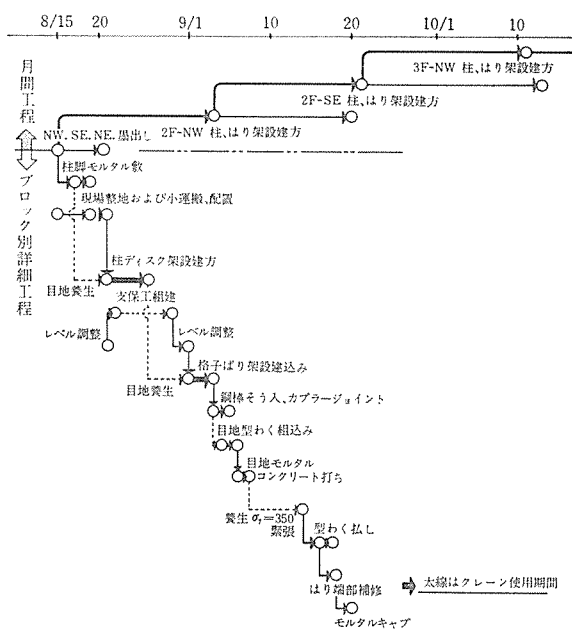


表-1 2F-NW 柱, 格子ばり架設建方工程表



ーンの行動範囲を十分に検討し、工程表を作成することが必要である。

施工順序は、① 2F-NW、② 2F-SE、③ 3F-NW、④ M3F-SE、⑤ 3F-SE、⑥ 3F-NE と各階層にしたがって柱、ディスク、格子ばりと架設建方作業を進め、それぞれと関連する RC、PS 工事を伴って、プレキャスト版(床、屋根、壁、笠木)部材を取付ける作業へと進展させた。表-1 により、NW ブロックの 2F-NW における柱-格子ばり架設建方工程表を示す。上部工程表は全体工事から検討した月間工程であり、下部は、ブロック別詳細工程表である。表-1 より太線矢印に示す作業は、クレーンを伴った作業で、この作業終了とともに、次のブロックへ作業は移行することになる。したがって、クレーンの稼働期間が PC 工事工程上

の要である。

また、PC 工事工程上問題な事項は

- ① PC 部材架設建方において、前後不順の架設作業が不可能
- ② 目地モルタル、ジョイント コンクリートの所定圧縮強度を得るための養生期間を必要とする。
- ③ 建物の芯を軸として、同一円周上の作業が大部分のため、関連工事との併用作業が不可能。

であり、以上の 3 項によりパートが決まる。

工程管理上の重要点はクレーンの稼働期間に絞られるが、先行作業と後続作業が単一作業のため最も単純なパートとなり、全作業の累積されたものが、クリティカルパスである。

### 3. 型 わ く

(佐賀県立博物館建築工事特記仕様書)

本工事に使用する型わくは、構造体としてのコンクリートに豆板、す、空洞などの欠陥を生じないための条件を備えたものとし「打放し型わく」はさらに肌の仕上がりを保証する質のものでなければならない。また従来の「型わく」の観念を廃し「鑄造」を作る心がまえで正確な型わくを造ること。

型わくの許容誤差：① 断面寸法は各方向ともに  $\pm 2$  mm 以内とする。

コンクリート打設後の許容誤差：② 断面寸法および部材長ともに  $\pm 3$  mm 以内とする。

(PC 部材製作上必要事項)

- ① 上記の条件を満足できる経験と実績のある型わく製作工場の選択。
- ② 許容誤差が非常に少ないため、型わくの組立作業の簡略化と組立誤差の補正の簡素化。
- ③ 脱型作業の単純化。
- ④ コンクリート打設等々の作業による型わく変型の保護。

型わく自体の精度はもちろんのこと、上記の①、② 項および ①~④ 項をも満足する条件のもとに型わく計画および製作を実施した。

a) ①項について 型わく製作にあたっては、製作図作成とともに指示どおりの正確な型わく製作可能な条件から八幡金属加工(株)に依頼した。まず試作型わくを一台製作し、溶接によるひずみ、鋼板の堅牢度、コンクリート打設後の脱型難度、製品の型わくとの離れ状況、蒸気養生による熱伝達、型わく組立等々、種々試験検討して型わくの製作に入った。

なお八幡金属加工(株)はすでに各種鋼板型わく等々の製造実績と、図面から製造、検査に至るまで一貫した責任管理を実施している工場として依頼した。

b) ②項について 型わく使用材は、鋼板加工精度を考慮して、3.2mm厚の鋼板をおもに使用し、平面をリブで補強した。このリブは型わく自体を堅固にすることはもちろんであるが、さらに型わくの周囲にコンクリートを打ち、型わくとコンクリートの一体化を計るためにも、付着性を増すためにも役立つものである。

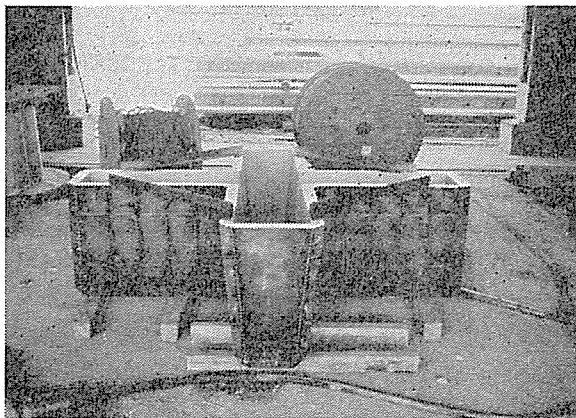
c) ③項について 型わくの組立作業と型わく組立作業誤差をなくすためにはPC部材(十字ばり)を引抜くだけの工法を用いた。はり断面が台形であること、はり側面の勾配が1/6と引抜き可能なことから、門型クレーンを利用した脱型方法が用いられた。

d) ④項について コンクリート打設がミキサー車から直取りできること、型わくを包んだ保護コンクリート上が作業台となるため型わくには何の荷重もかけずに作業ができること。

(1) 型わく製作にあたって

514個のPC部材(十字ばり)を製作し、それを継ぎ合せて基盤の目の格子模様を形成する場合、個々のPC部材は、かなりの精度を必要とする。その十字ばり製作にあたって、一個一個製作する場合、前述の建築特記仕様書およびPC部材製作上必要事項の条件に満足した型わくであることが望まれた。まず型わくをどのような方法で使用するかという問題である。従来、PC部材製作にあたって、型わくには必ず組込出しという作業を伴う方法のもとに製作された。その場合、型わく組込完了時に断面寸法、十字ばりの直交部分の角度、通り芯の補正、鋼棒の位置、型わくと型わくとの密着状態、型わく全体のレベル等々、数多くのチェックリストを設けて点検する。一日のはり製作が5個で150余種類もの十字ばりを製作するにおよび、そのチェック作業は膨大なものとな

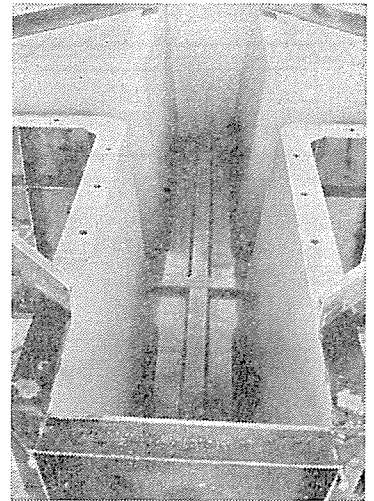
写真-1 十字ばり型わく コンクリートに埋込む前の型わく全体



り、この作業をなくすことによって作業の簡素化が計れるものと思われた。その結果として

- 1) 型わくの組立作業を最小限にする。
- 2) チェック作業を最小限にする。
- 3) はり製作を鑄造工法と同様にしてPC部材(十字ばり)を引抜く脱型方法にする。
- 4) 型わくを堅固にするため、コンクリートで固める(これは脱型時には、コンクリート自重によりカウンターウェイトの役目も果たす)。
- 5) 型わくにすべての芯を刻み、芯出し、墨出し作業をなくす。
- 6) 型わくコンクリート内に蒸気養生管を埋設して、型わく全体を間接的に温める。
- 7) コンクリート打設は直接ミキサー車のシュートを型わく中央にセットしてただちに打設する。
- 8) 型わくはすべて門型クレーン(許容吊荷重5t、スパン8m、走行長130m、吊揚高5m)2台以上の事項を考慮して、型わく製作、段取りに着手した(写真-1, 2)。

写真-2 十字ばり型わく内部



3. 軽量コンクリート(原材料の選定について)

a) 粗骨材 メサライト 当初、使用人工軽量骨材については何の指定もなく、強度的に満足できるものと現時点において実績のある人工軽量骨材ということで各種試し練りを進めた。試験練りの時点においては、ビルトンもメサライトも所定の強度を満足し、気乾比重も指定の1.8前後に納まった。しかしビルトンとメサライトは前者がほとんど球に近い造粒形であり、後者は非造粒形という形からのみでメサライトに決定した。これは傾斜ベルトコンベヤで骨材輸送中、球状の骨材はほとんど転がり落ちて散らばり、材料ロスが非常に大きく不適と判断せざるを得なかった。したがって、ベルトコンベヤの傾斜角度およびベルト面の形状によっても、使用骨材が決定された。

b) 早強ポルトランドセメント アサノ早強ポルトランドセメント(アサノセメント香春工場よりばら輸送)

c) 細骨材 筑後川産 川砂

d) 混和剤 サンフロー S 従来の混和剤の主成分の一部が塩化カルシウムであるため、外気温度の上昇につれて、スランプの低下が比較的大きく、ことに本工事の配合のように単位セメント量が多く、かつ、スランプの小さい配合では、その傾向が著しく生じることが想定されたので、オキシカルボン酸混合物の混和剤を使用し分散効果を計った。

e) コンクリート (軽量コンクリート, 普通コンクリート) 配合計画およびその試験練り

A種: 格子ばり用軽量コンクリート

細骨材は川砂で、粗骨材は人工軽量骨材とし、品質は材令 28 日の圧縮強度が 450 kg/cm<sup>2</sup> 以上、プレストレス導入時の圧縮強度が 350 kg/cm<sup>2</sup> 以上に達し、気乾状態の比重が 1.8 前後のものとする。

B種: 床パネル用軽量コンクリート

骨材はA種と同一とし、品質は材令 28 日の圧縮強度が 300 kg/cm<sup>2</sup> 以上に達するもので、気乾状態の比重が 1.8 前後のものとする。

C種: 柱およびディスク用普通コンクリート

細骨材は川砂で、粗骨材は川砂利 (または碎石) とし、品質は材令 28 日の圧縮強度が 450 kg/cm<sup>2</sup> 以上プレストレス導入時の圧縮強度が 350 kg/cm<sup>2</sup> 以上に達するものとする。

以上の条件をもとに、配合計画および試験練りを実施した。

まず問題は、A種の軽量コンクリートによる  $\sigma_{28}=450$  kg/cm<sup>2</sup> 以上の強度を必要とするコンクリートの製造である。躯体の軽量化とともに圧縮強度を  $\sigma_{28}=450$  kg/cm<sup>2</sup> 以上とし、PC部材に必要な一次緊張時に  $\sigma_3=350$  kg/cm<sup>2</sup>、型わく脱型時に  $\sigma_1=200$  kg/cm<sup>2</sup> を満足する軽量コンクリートを目的とした。以下その試験成績と配合を示す。また、目地モルタル、グラウト液配合表もあわせて参照されたい (表-2, 3, 4)。

#### 4. PC部材の製作

十字ばり 441 個, T字ばり 23 個, L字ばり 14 個,

表-2 人工軽量骨材使用コンクリート試験成績表

No.	試験年月日	W/C (%)	S/a (%)	単 位 量 (kg)					測 定 結 果			圧縮強度 (kg/cm <sup>2</sup> )		摘 要	
				水	セメント	川砂	軽粗骨	混和剤 (g)	スランプ (cm)	空気量 (%)	容量 (kg/10 l)	7日	28日		
1	43 12.29	43.2	45	173	早強 400	783	ビルトン 511	ポゾリス No. 5L 1 000	16.0	4.7			374	425	
2	〃	36.0	42.5	180	500	704	510	1 250	6.0	4.3			440	472	
3	44 1.25	55	45	184	335	803	メサライト 481	サンフロー S 838	18.8	4.0	18.67		282	368	
4	〃	45	43	184	409	742	481	1 023	17.3	4.5	18.88		413	516	
5	〃	35	41	184	526	668	471	1 315	3.7	4.3	18.82		572	663	
6	1.29	39	38	195	500	617	567	1 250	17.5	4.2	18.74		440	515	
7	2. 7	44	43	180	409	757	574	1 023	12.0	4.6	18.40	{ 1日224 5日348	387	473	
8	〃	48	44	180	375	788	572	930	10.6	4.2	18.22	{ 1日179 5日277	345	427	

注: 圧縮強度は供試体製作 2 日以後に脱型 21±3°C の水中養生を行なった供試体である。

ただし ◎ 印は製作 6 時間後に蒸気養生を 8 時間行ない、以後は、21±3°C 水中養生したものである。

表-3

#### 配合設計条件

ス ラ ン プ	粗骨材の最大寸法	設計基準強度	セメントの種類	骨材の種類	骨材比重 (気乾)
8~10 cm	20 mm	450 kg/cm <sup>2</sup>	早強ポルトランド	人工軽量骨材 砕 石	1.8~1.9

#### 使用材料

セ メ ン ト 種 類	製品名	アサノセメント 早強ポルトランド	細骨材	産地	筑後川	最大寸法	2.5 mm	粗粒率	2.80	比重	表乾 2.55
			粗骨材	製品名	メサライト 北	最大寸法	20 mm	粗粒率	6.10 6.70	比重	表乾 1.46 3.03
			混和剤	製品名	サンフロー S						

#### コンクリート配合表

単位量	セメント	水	細骨材	粗骨材	混和剤	水セメント比	41.0%	備 考
	455 kg/m <sup>3</sup>	187 kg/m <sup>3</sup>	676 kg/m <sup>3</sup>	561 kg/m <sup>3</sup>	1 138 g/m <sup>3</sup>	細骨材率	{ 40.8% 40.0%	
435 〃	178 〃	678 〃	1 206 〃	1 088 〃	空気量目標値	3.5%		

注: 数値上段 軽量コンクリート, 下段 重量コンクリート

表-4

目地モルタル配合表

W/C (%)	水	重 量 (kg/m <sup>3</sup> )			混 和 剤 (ポゾリス (No. 5 L) (g/cm <sup>3</sup> ))			
		セメント	砂	混和剤 (フライアッシュ)	セメント	砂	混和剤 (フライアッシュ)	
40	300	750	1 091	75	15.0 袋	0.779 m <sup>3</sup>	2.5 袋	2 063

注：フライアッシュは 30 kg で1袋とした。

グラウト液配合表

セメント	フライアッシュ	水	ポゾリス
100 kg	20 kg	48 kg	0.5 kg

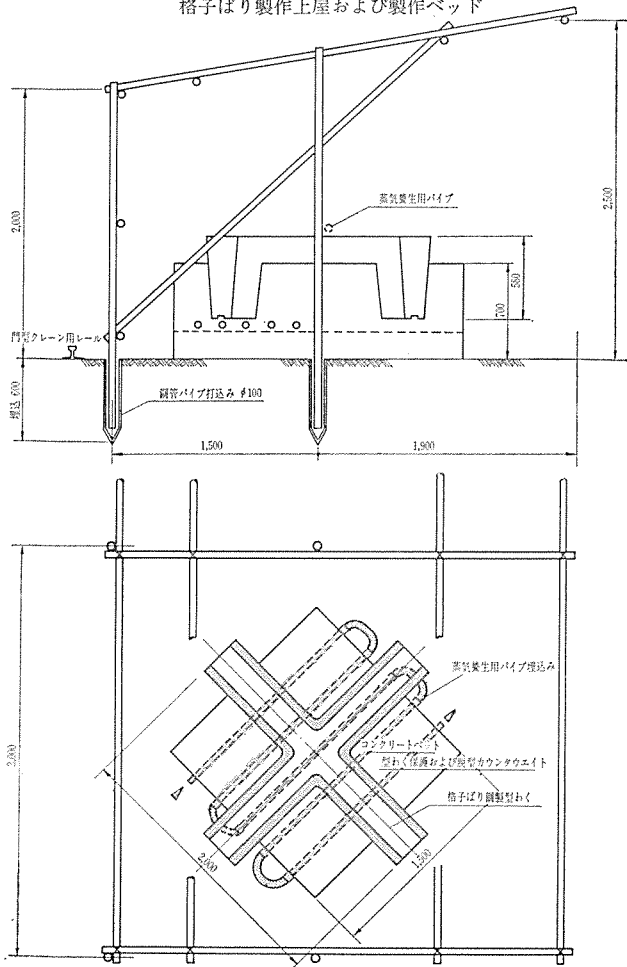
ディスク 36 個の合計 514 個および柱 45 本の PC 柱を製作した。

PC 部材製作ベッドは、はり用 13 台、柱用 4 台、十字ばり一次緊結用鋼製ベッド 4 連用 2 台、3 連用 3 台、コンクリートベッド 3 連用 2 台、2 連用 (4 連用併用) 4 台を製作した。

十字ばり製作上の問題点は、PC 部材製作工程と、その一次緊結との関連である。まず PC 部材製作は、1 日 5 個の十字ばりを製作し、柱においては、7 日で 3 本製

図-8

格子ばり製作小屋および製作ベッド



作することを原則とした。製作予定期間は、十字ばりが 4 ヶ月、柱が 3 ヶ月の工程期間が必要と計画した。また、当博物館 PC 部材のように、高強度、富配合の軽量コンクリートは、乾燥収縮が大きく、特に、材令の少ない部材は、せん断と衝撃には非常にもろい。そのため圧縮強度だけにとられず、材令をも重視して、各部材の作業移行につとめた。PC 部材の一次緊結は、乾燥収縮の横ばいになる材令 2 ヶ月を

規準にして開始した。このことは、ある施工ブロックに架設される十字ばりの数が、130 余の数から構成されるため製作誤差の集積は、施工に大きな弊害をもたらす。地上作業、いわゆる、製作から一次緊結までは、製作誤差 ± 0 mm を目標にし、架設作業において多少の余裕 (架設誤差 ± 3 mm) を考慮した。

PC 部材製作はすべてを門型クレーンレール内で製作し、緊張し、グラウトのすべてを実施した。製作は 図-8 および 写真-3 に見るような製作小屋を造り、天候に左右されることなく工程を維持できることにつとめた。製作において型わくはすでにコンクリート内に埋込まれているので、組込み、払し作業はなく、作業の第一は、型わく内の掃除が始めである。十字ばり小口の妻板には、すべての十字ばりに必要な鋼棒貫通孔を設け、それぞれの十字ばりに必要な孔だけを利用するようにした。またはり小口の妻板は、定着プレート用の箱型わく、十字ばりの長さを変えるせき板等々の取付けもできるようにした。鉄筋製作もある種類に分類して組立て、型わく内に落とし込むだけに作業を簡略化した。このような作業指示も毎日図面によって必要な資材、必要金物を明記し、作業員全員が図面を完全に理解できたことが、複雑な十字ばり製作をスムーズにした。これに加えて、鋼棒径による

写真-3



十字ばり製作は門型クレーンレール内で実施した。脱型は屋根のシートをはずして行なう。

種類、シース径による種類と取付け金物等々を、ある簡単な符号に統一して、だれもがすぐに覚えられるような状態にした。例えば、 $\phi 12$  mm の鋼棒は④とし、この④の鋼棒を規準にして④のシース、④の金物というように関係づけた。

コンクリート打設においても、一日のコンクリート必要量が  $1.7\sim 2.9\text{ m}^3$  という少量であることと、富配合の軽量コンクリートのため、運搬中の硬化を考慮して気温の低い朝一番にコンクリート作業をすませることとした。このことは、生コンプラントにおいても好都合であり、打設後のコンクリートの養生においても、日中気温により蒸気養生のロスを少なくした。コンクリート打設は、朝一番の作業で全員がこれにあたり、打設後はそれぞれの作業に分担した。

### 5. コンクリート打設後の作業

コンクリート打設(写真-3)はミキサー車から直取りとした(表-5)。ミキサー車のシュート先端を十字ばり型わく中央にセットして、コンクリートを流し込み、気泡を抜くように内部振動機で締め固めるだけとした。また、粗骨材が軽量骨材のため、振動機のかけ方には十

表-5 コンクリート打設後の作業表

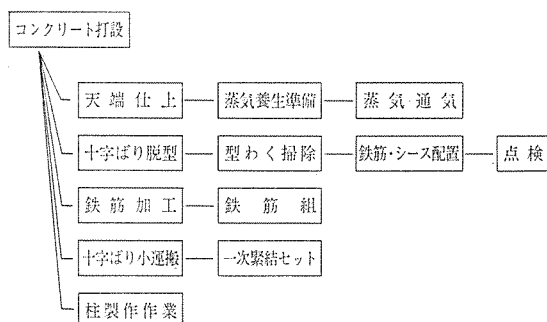
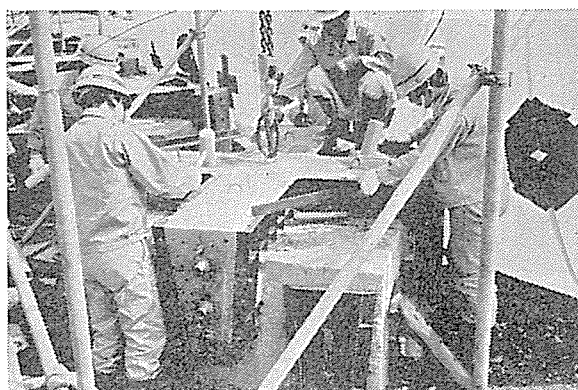


写真-4



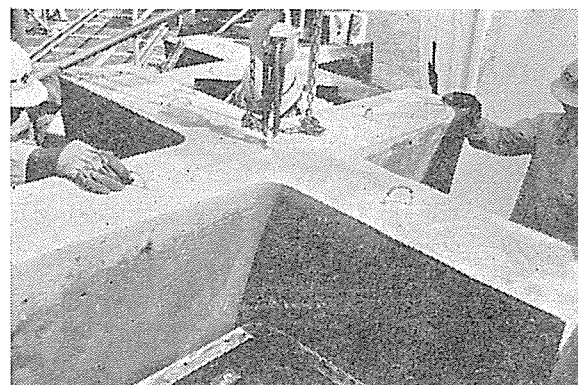
十字ばり製作時におけるすべてのコンクリートのスランプ、空気量、圧縮強度をチェックした。ちなみに、44年6月4日打設のコンクリートは、スランプ6cm、空気量3.4%、圧縮強度平均値  $\sigma_1=211\text{ kg/cm}^2$ 、 $\sigma_3=408\text{ kg/cm}^2$ 、 $\sigma_7=482\text{ kg/cm}^2$ 、 $\sigma_{28}=544\text{ kg/cm}^2$

写真-5



十字ばり脱型作業、小口の妻板を払って、木槌で型わくを叩く。

写真-6



木槌で型わくを刺激してから門型クレーンで十字ばり中央を引抜き脱型する。

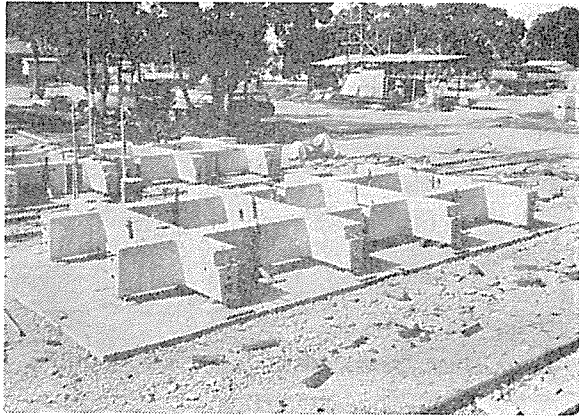
分注意して、同じ箇所を二度三度かけることは避けた。打設後は天端を仕上げ、乾燥収縮きれつを避けるため、湿潤状態にしシートをおおった。コンクリート打設後、前養生の4時間を経過してから蒸気養生を行なった。温度上昇も1時間に  $10^\circ\text{C}$  に押え、最高温度を  $50^\circ\text{C}$  にし、養生時間も6時間にした。しかし、季節的な気温の関係と絶えずテストピースによる圧縮破壊試験を繰返し実施した結果、7月末~8月にかけて蒸気養生時間を大幅に短縮できるようになり、前養生4時間、蒸気養生3時間で翌朝の脱型に必要な圧縮強度  $190\sim 250\text{ kg/cm}^2$  を得ることができた(写真-4)。

十字ばり脱型は(写真-5、6)門型クレーンで引抜く方法を用いた。脱型する前にコンクリートの圧縮破壊テストを実施し、所定強度を得て脱型作業にかかった。

十字ばりのストックにおいても、蒸気養生後の部材を大気にさらした場合は、雨、露などにより鼻たれを生じ、小運搬等の破損と次第に十字ばりが汚れるため一週間以上のシート養生をした。シート養生後は、乾燥収縮の横這いになる2ヵ月間を自然状態に放置し次の作業の一次緊結作業に備えた(写真-7)。以上のような作業の繰返しによって工程表(44/5月~8月)どおりの4ヵ月をも



写真-7 一次緊結作業



十字ばりを4個並べて、四連の格子ばりを製作する。

って全PC部材を製作した。

### 6. PC部材架設建方用ステージ

PC部材架設建方が表に出た大きな作業といえば、十字ばりを受けるステージは、さしづめ、見えない影の作業といえる(図-9)。当博物館は立面図に見るとおり、3階部分の床面積が最も広く、2階、1階と順次せまくなっていく。したがって、PC部材架設建方用ステージは、3階床面積を対象として計画した。また、次の条件を考慮する必要がある。

- ① 柱が一直線上に配置されてなく、間隔、スパンも異なり、各階レベルの高低差が大きい。

- ② PCばりの架設作業による荷重は、すべてステージで支持し、架設建方、緊張、グラウト完了時までPCばりに荷重をかけない。

以上の条件のもとにステージの計画を進めた。

平面計画および立体計画の双方から検討した場合、NWブロック、NEブロック、SEブロックとも柱脚部のレベルが一樣でないため、架設ステージの高低を自由に計画できる単管による架設ステージ組に決定した。まずその使用方法であるが、階高3.800mの場合を想定する(図A)。3.500mの単管を使用し、残る300mmを上下にジャッキベースを併用して、150mmずつ振分けて、3.800mの架設ステージを組上げた。この場合単管の長さが2.000m以上は500mmを単位に既製され

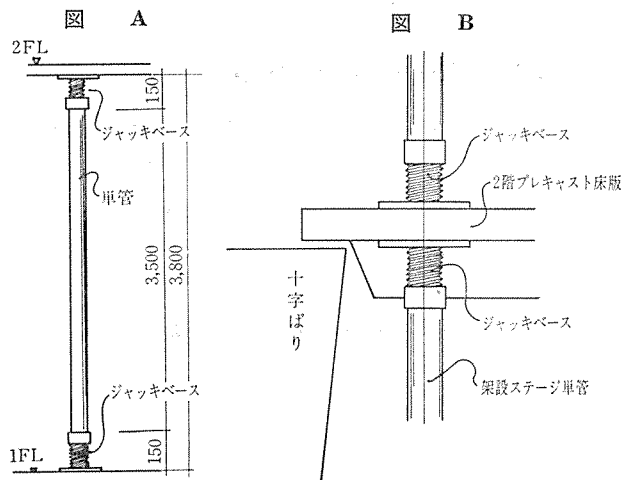
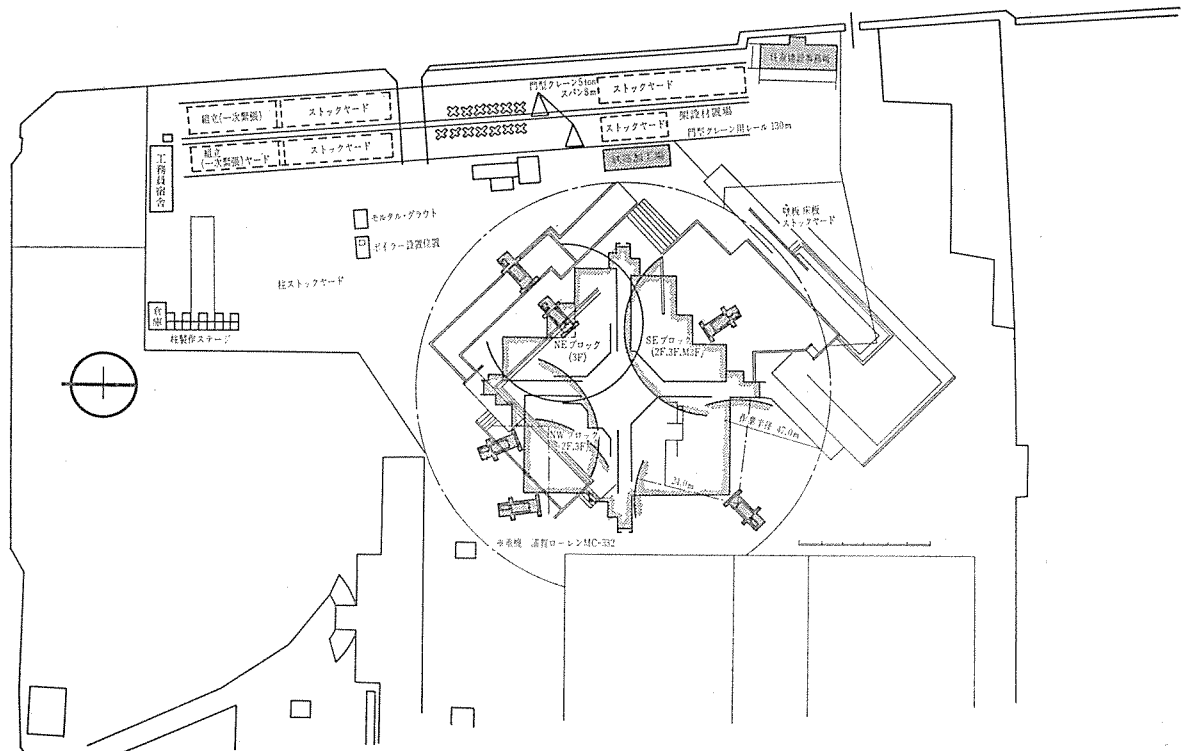


図-9 仮設計画図



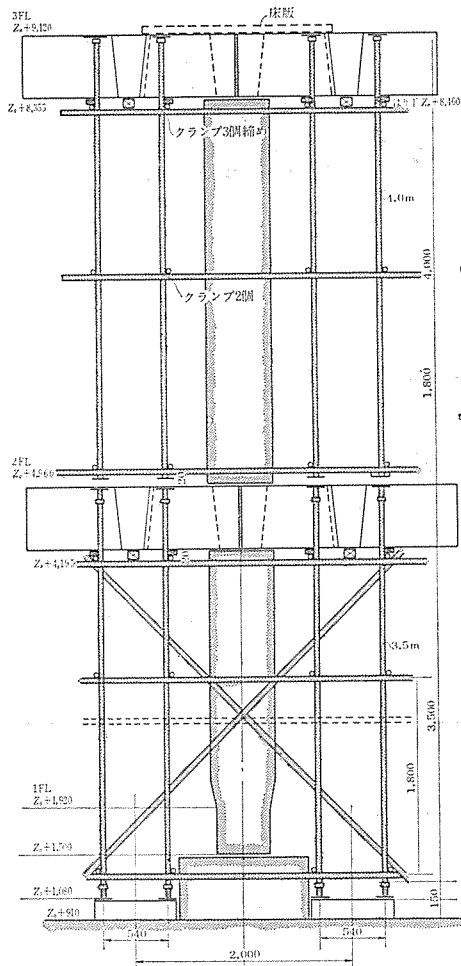
ていること。ジャッキベースの伸縮が一個につき 150 mm 以内の働きに限定されること、であり、この範囲外の場合は、架設ステージ立面図に示すようにコンクリートベースを造りその高低を操作した（図-10）。

十字ばりの重量が 1.1 t、これを 4 本の単管で支持す

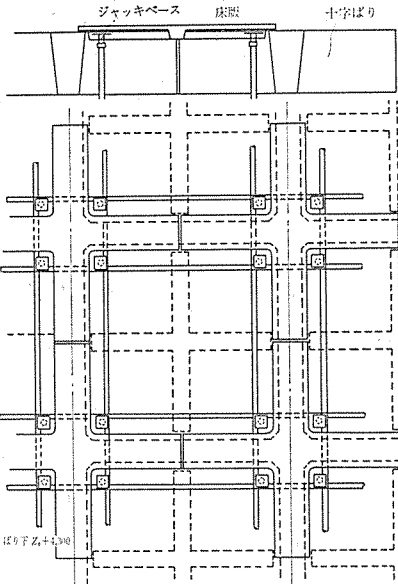
る。図-10のように単管の間隔が一辺を 540 mm にし、その中央に十字ばりをセットするようにした。単管 1 本あたりの安全荷重は鉛直荷重で 2.5 t あり、布地を労働安全規準の標準間隔の 1.800 m 以内にした場合は、座屈を考慮しなくとも十分に耐えるものである。また、根が

らみ、布地とも 4 本の単管を軸にして、井桁状に 1 ヶ所 2 個のクランプで締結しているが、最高部布地のみ、1 ヶ所 3 個のクランプで締め付けた（写真-8）。これは架設時における荷重を直交する上下の布地のどちらに載荷しても、他の布地および建地に荷重が分散するようにクランプを締結した。たとえば、写真-8 によると、建地 ① に布地 ② と ③ が直交して締結している場合 ② の布地に荷重が働いたとき、① の建地はもちろん負荷するが、② から ③ へクランプを通して荷重が作用する。③ に伝わった荷重は再度クランプを伝わって ① の建地へ作用する。したがって、建地、布地どの部分に荷重が作用しても分散することになる。

図-10 仮設ステージ立面図



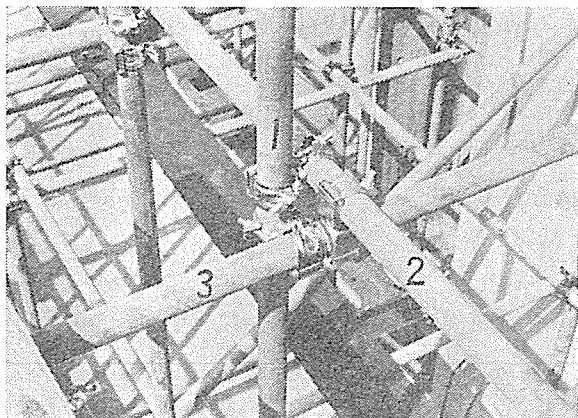
架設ステージ立面図



架設ステージ平面図

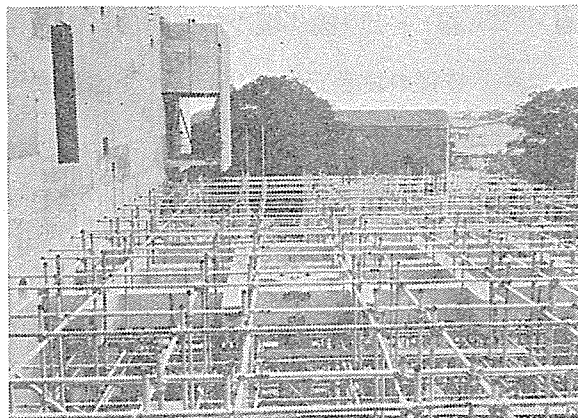
2階、3階にPCばりを架設する場合、まず図-10のように組込まれた架設ステージの中にPC柱を建込み、次に、2階の床を構成する十字ばりをステージ上に架設する（写真-9）。このとき十字ばりの自重は、敷角端太によって、ステージに作用している。十字ばりを所定の位置に架設し、緊張、グラウト終了後、プレキャスト床版を架設ステージ建地頭部にあらかじめ取付けられたジャッキベース上にすえ付ける。このとき架設ステージに作用する荷重は、プレキャスト床版の自重のみで、

写真-8 単管による架設ステージ



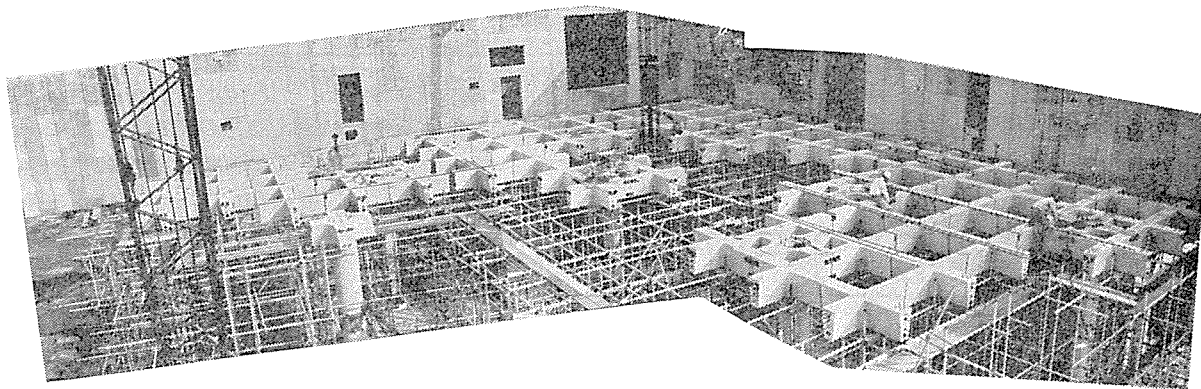
布地最高部 1 ヶ所 3 個のクランプ締結

写真-9



SE ブロック、3F 十字ばり受、架設ステージ組込み完了

写真-10 3F-NW, PC十字ばりの架設建方



すでに緊結された2連, 3連, 4連のPC部材を所定の位置に据付ける。

十字ばりで構成されたPC格子ばりは, 緊張作業によって, すべてが柱に支持されることになり, 架設ステージは, 床版の自重 (240 kg/枚) のみ, 負荷することになる。次に3階の十字ばり架設ステージは, すでに2階プレキャスト床版を支持しているジャッキベースの鉛直上に床版を伸介して, 図 B のようにジャッキベースを設置し, 3階の十字ばりを支持する架設ステージを組込む。以下同様な架設作業, PC作業の後に, 3階プレキャスト床版をすえ付ける。このような架設方法で施工中 (緊張, グラウト終了まで) は, PC格子ばりに施工荷重を作用させない工法を採用した。

### おわりに

以上, 紙面の関係上, 佐賀県立博物館の施工すべてを紹介することはできないが, その一部を, 活字の羅列ではあったが報告する次第である。

文末に, 当博物館施工にあたり終始ご尽力下さいました佐賀県庁関係各位および適切な御指導を賜りました内田祥哉, 高橋誠一両先生に紙面にて深く感謝する次第です。

1970. 3. 20・受付

## PC 構造物設計図集発売について

当協会では, 先に「PC 構造物設計図集」の出版を企画し, 本会編集, (株) 技報堂発行の形で出版致しましたのでお知らせします。

本書は, 本協会誌「プレストレスト コンクリート」の末尾に掲載致しております折込付図を, 協会誌編集委員会の手により, PC の設計・施工に携わる方々のご使用に便利なように, 土木編 (32 編)・建築編・(28 編)・その他 4 編の三部門にわけ, それぞれに写真・説明等を入れ, わかりやすく編集したものです。皆様のお手元にぜひお備え下さいませよう, おすすめ申し上げます。

体 裁 : B 4 判      138 ページ   活版印刷

定 価 : 1500 円      会員特価 : 1200 円

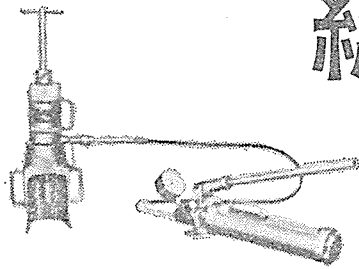
送 料 : 150 円

申 込 先 : 東京都中央区銀座 2 の 12 の 4 銀鹿ビル 3 階

プレストレスト コンクリート技術協会

TEL (541) 3595 振替 東京 62774 番 〒 104

# PC用油圧機器の 総合メーカー



センターホールジャッキ・モリプラー  
PAT.No. 467154

住友 DWジャッキ  
PAT.No. 226429

製造元

**K.K平林製作所**

京都市宇治市槇島町目川8  
TEL 宇治(0774) 22-3770番

発売元

**草野産業株式会社**

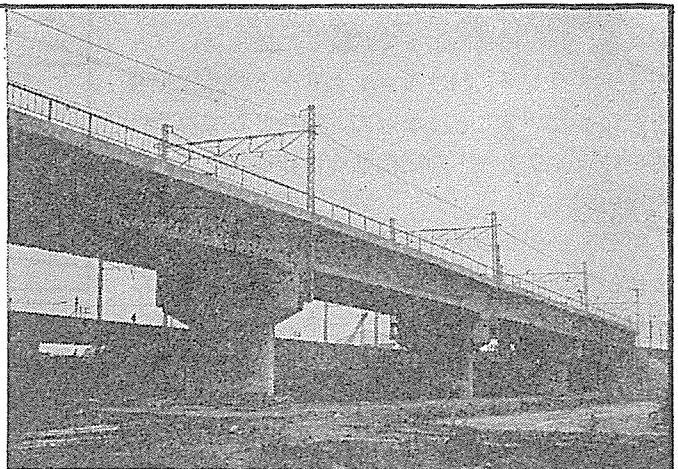
本社  
大阪市東区備後町1丁目11番地  
TEL 大阪(261)~8710・8720  
東京事務所  
東京都千代田区神田錦町3丁目21番地  
柴田錦橋ビル TEL (201)~3546

プレストレスト

コンクリート

建設工事—設計施工

製 品—製造販売



日本国有鉄道—東北本線・荒川橋りょう



**日本鋼弦コンクリート株式会社**

取締役社長 仙波 隆

本社 東京都中央区銀座1の19の1 電話(563)3911(代表)  
営業所 東京(Tel(563)3911) 工場 多摩工場(Tel 0423(64)2681~3)  
大阪(Tel 06(371)7804~5) 滋賀工場(Tel 07487(2)1212)  
中部(Tel 07487(2)1212) 相模原工場(Tel 0427(78)1351)  
仙台(Tel 0222(23)3842)