

大内野橋の設計と施工

萩 谷 和 夫*
 渡 辺 速 夫*
 小 池 欣 司**
 宮 川 良 一**
 北 原 隆 司**

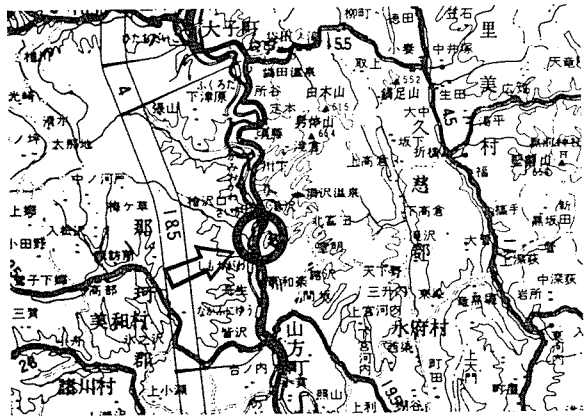
1. ま え が き

一般国道 118 号線は、茨城県水戸市を起点として福島県郡山市に通ずる道路であり、水戸市より約 25 km の地点で久慈川の溪流に沿った山間道路となっている。

この付近は、茨城県屈指の観光地でありながら道路幅員がせまく屈曲も多いため交通の隘路となっていた。

昭和 42 年からようやく改良工事がはじまり、この地点はバイパスとして計画され土木構造物が非常に多く、わずか 4 km の間に長支間橋が 3 橋架設されることになった。このあたりは特に風光明媚な場所であり、大内野橋はその 3 橋の中の 1 つでほぼ中央にあり、久慈川にかかる橋梁である (図-1)。本橋の上部構造形式は、上路式 3 径間連続箱桁 P C 橋で、架設工法としてプレキャストブロックによるカンチレバー工法を採用した。わが国においては、この種工法による橋梁の施工例はまだ数少ないが、省力化、および急速施工化 (工期の短縮)、品質管理と寸法精度の向上等、幾多の利点を有するため、最近とくに長大支間の橋梁を主に多く採用されるようになった。本文では、大内野橋の設計および施工について大略を紹介することにする。

図-1 架橋位置図



* 茨城県大宮土木事務所
 ** オリエンタルコンクリート株式会社

2. 橋梁形式の選定

(1) 上部構造

本橋は、橋長 160 m であるが、河川管理上支間 50 m 以上とする必要があり、この程度の支間について、

- 1) 単純合成鋼板桁
- 2) 3 径間連続鋼板桁
- 3) 3 径間連続 P C 桁

の比較検討を行なったが、基礎地盤が良好で上部構造の死荷重の割合が下部構造に及ぼす影響は少なく、経済性、および将来の維持管理費等を考慮して、3 径間連続 P C 桁を採用した。P C 橋の製作、架設については、架橋付近に適当な製作ヤードが得られることと、施工の省力化、急速化、および品質管理と寸法精度の向上等をはかるために、プレキャストブロックによるカンチレバーエレクション工法を採用した。

(2) 下部構造

左岸側橋台の設置場所は、表土の 2~3 m 下に硬質岩があったので、これに重力式直接基礎の固定橋台を設けた。右岸側橋台は、地盤も低く岩層が深いので逆 T 型橋台とし可動端とした。橋脚基礎については、

- 1) 鋼矢板締切りによる直接基礎
- 2) ウェル基礎
- 3) イコス工法
- 4) ニューマチックケーソン基礎

の比較検討を行なったが、地層が玉石混じり砂利層の 2~4 m 下にはなはだしく不陸した硬岩があるため、施工の確実性を重視してニューマチックケーソン基礎を採用した。

橋脚躯体の形状は、張出し式円型 1 柱式とした。

3. 設計の概要

(1) 下部構造

本橋の軸線は、河川の流心とかなりの斜角をなし、さらに架橋位置は河川の弯曲地点であるために、その流心

は低水時と高水時では異なることが予想されるので、橋脚の形状は円型1柱式を採用し、桁受けはりは張出し式として、計画高水位内に入らないように決めた。また、橋脚の橋軸方向断面は架設時で決まり、ブロックの最大張出し時の地震荷重により設計した(表-1)。

なお、橋脚と上部桁との接続構造は次のようにした。

1) ブロックの架設時には、アンバランスモーメントが生ずるため橋脚上に本シューの外に仮シューを設け、PC鋼棒を用いて橋脚とPC桁を仮剛結して抵抗させる。

2) ブロックの架設完了後は、仮シュー、PC鋼棒を撤去し本シュー(可動シュー)のみが作用する。

下部工は、すべて岩着または良質な砂利層につけた直接基礎として設計した。

左岸橋台A₁は固定支承とし、橋脚2基と右岸橋台A₂は可動支承とした。

本橋では橋脚基礎の施工法に特徴があり、この工法の採用にあたっては2.(2)でも述べたように

1) 経年河床低下がはげしく、河川勾配が急しゅんなため洗掘が大きいので、基礎は十分岩盤に切り込んでおく必要がある。

2) 河川管理上、規定の根入れを得るために岩盤に切り込まないとフーチング、またはケーソン天端が露出してしまう。

3) 岩線が河床より浅く傾斜しており、途中は大形の玉石層で矢板等の完全仮締切りは不可能である。

4) 岩線の不陸が大きく、また傾斜しているのでウエル等では岩盤の切込み作業が不可能である。

以上のような理由で、いろいろ検討したのであるが、施工および工期の確実なニューマチックケーソン工法で仮締切り、ならびに岩盤掘削を行ない、底詰めコンクリート打設後は、ドライワークでフーチングおよび躯体を施工し最後に障害になるケーソン壁を破壊する工法として設計した。

表-1 反力表

項目	橋台反力 (t)	橋脚反力 (t)	備 考
死荷重	339	1231	橋台: { RC重力式(固定) RC逆T式(可動) 橋脚: RC円型1柱式(可動)
活落重	91	204	
衝撃	12	25	
群集荷重	16	48	
架設荷重	—	995	M=2410 tm

(2) 上部構造

a) 設計条件

橋 種: プレストレスト コンクリート道路橋

構造形式: ポストテンション3径間連続箱桁橋

橋 長: 160.00 m

支 間: 49.25+60.00+49.25 m

幅 員: 7.00 m (車道)+ 2@1.00 m (歩道)

縦断勾配: 0.5%放物線

横断勾配: 1.5%放物線 { 曲線部 5%片勾配(車道)
2%直線勾配(歩道)

荷 重: TL-20, 群集荷重, 添加物 50 kg/m

斜 角: 90°

平面線形: R=285 m (一部曲線)

安 全 度: 設計荷重時プレキャストブロック継目に対して、1.1×(死荷重)+1.2×(活荷重)

破壊荷重時、1.3×(死荷重)+2.5×(活荷重)または、1.8×(死荷重+活荷重)

地震係数: 水平 K_H=0.15

鉛直 K_V=0.10

衝撃係数: i=10/(25+l)

また材料強度および許容応力度を表-2, 主要材料を表-3 に示した。

表-2 材料強度および許容応力度

	設計基準強度		σ _{ck} (kg/cm ²)	
	導入時圧縮強度		σ _{ci}	400
主 桁 コンクリート	許容曲げ 圧縮応力度	部材圧縮部	σ _{ca}	130
		部材引張部	σ _{cat}	170
	許容曲げ 引張応力度	部材圧縮部	σ _{cat'}	-15
		部材引張部 ブロック目地部	σ _{ca'} σ _{ca'}	-15 0
許 容 斜 引張応力度	設計荷重作用時		σ _{1a}	-10
	破壊荷重 作用時	最 大 許 容	σ _{1a} σ _{1a}	-40 -20
主ケーブル PC鋼材 (SEEE ケー ブル F14)	引 張 強 度 降 伏 点 応 力 度 許容引張応力度 (プレストレス導入時) " (プレストレス導入直後) " (設計荷重時)	σ _{pu}	185	
		σ _{py}	159	
		σ _{pi}	143.1	
		σ _{pt}	129.5	
		σ _{pe}	111	
鉛 直 締 PC鋼棒 (第3種)	引 張 強 度 降 伏 点 応 力 度 許容引張応力度 (プレストレス導入時) " (プレストレス導入直後) " (設計荷重時)	σ _{pu}	110	
		σ _{py}	95	
		σ _{pi}	85.5	
		σ _{pt}	77	
		σ _{pe}	66	
鉄 筋 (SD30)	許容引張応力度 (床 版)	σ _{sa}	1400	
	" (床版以外)	σ _{sa}	1800	

表-3 主 要 材 料

品 名	品 質 形 状	単 位	数 量	摘 要
コンクリート	σ _{ck} =400 kg/cm ² (早強セメント)	m ³	948.59	ブロック外 橋体工
	σ _{ck} =240 kg/cm ² (普通セメント)	"	168.71	地覆外橋面工
鉄 筋	SD 30 (D 13~19)	t	141.026	
PC 鋼 線	SEEE ケーブル (F14)	"	40.591	
PC 鋼 棒	φ 33 mm (SBPC 110)	"	13.521	
シ ュ ー	ネオトップタイプ	組	8	
接 着 剤	エポキシ樹脂	m ²	311.35	

b) 設計概要 主桁は、中間支点部高さ3.00 m、支間中央部および桁端部高さ1.90 mの箱型変断面からなる3径間連続桁であり、その一般形状を図-2に示した。

主桁のブロック長さは、基準ブロックを0.5 mとしたほかは、すべて2.25 mとし、その断面の上下床版および両ウェブには、架設用ガイドキーならびにせん断キーを設けた。主桁の断面力に対しては、各継目断面について次の状態に対し検討した。

1) 柱頭部を場所打ちし、その両側27 mはそれぞれ対称にプレキャストブロックをつないで張出す。

2) 側径間の残りの区間21 mは、支保工上で場所打ちしてつなぐ。

3) 中央径間の中央部2 mは、最後に場所打ちし3径間連続桁とする。

この構造系の変化による2次力は、設計荷重として考慮し、現場での特別な反力調整は、行なわないようにした。

また、主桁の床版は、鉄筋コンクリート構造とし、せん断力に対してはウェブに鉛直PC鋼棒を配置して補強した。桁の主ケーブルには、SEEEケーブル(F14, $P_u=128$ t/ケーブル)を用いた。

4. 下部工の施工

橋脚基礎に採用したニューマチックケーソンは、岩盤が比較的浅いため短いケーソンとなり、一般に行なわれているようにケーソン天端に床版をつくと計画河床より露出してしまふ。このため沈下完了後、作業室天井をとりこわし、ここにフーチングを構築した(図-3)。

5. 上部工の施工

(1) プレキャストブロックの製作ヤード

a) ヤードの配置 ブロックの製作ヤードは、架橋位置右岸側の取付道路予定位置に設けた(図-4)。

またヤードには、おもな機械として側型わく、鉄筋、等の諸資材、およびブロックの運搬用として自走式門型クレーンを設備した(写真-6 参照)。

(2) プレキャストブロックの製作手順

a) プレキャストブロックの製作手順 ブロックの製作は、図-5に示す手順で行なった。

b) 製作台 製作台は、現場の立地条件による制約から、長さ中央径間長の1/2のものを設置した。

また製作台は、次に述べる理由から図-6に示すようにコンクリート壁の上にH型钢を配列し、その上に底型わくとしてメタルフォームを配置する構造とした。

1) 側型わくを2組用意し、1組が製作台長の1/2程度進んだときコンクリート強度をチェックし、製作済みブロックを撤去仮置したのち、残りの1組を使用して製作速度をあげる計画としたため、ブロック自重による製作台のたわみ補正を容易にする必要があった。

写真-1 基礎の施工



図-3 橋脚基礎の施工順序

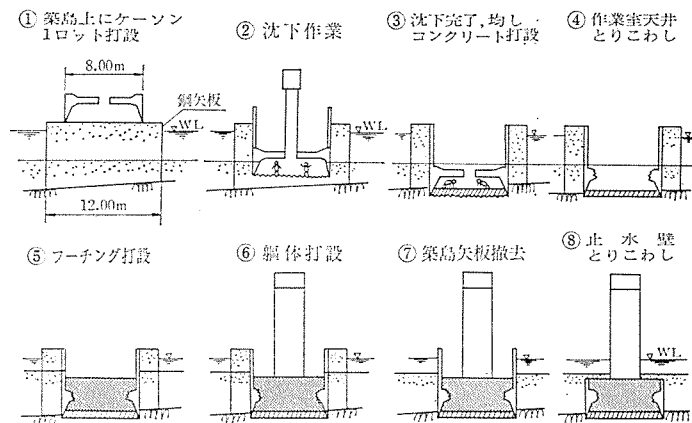


図-4 ブロックの製作ヤード

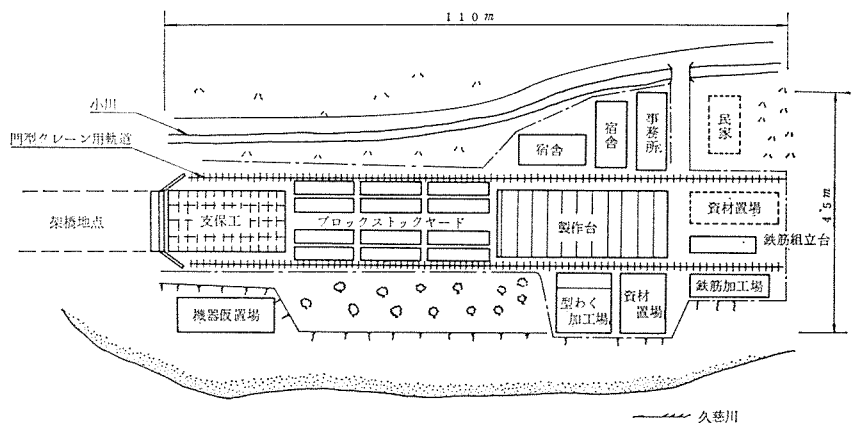


図-5 ブロックの製作手順

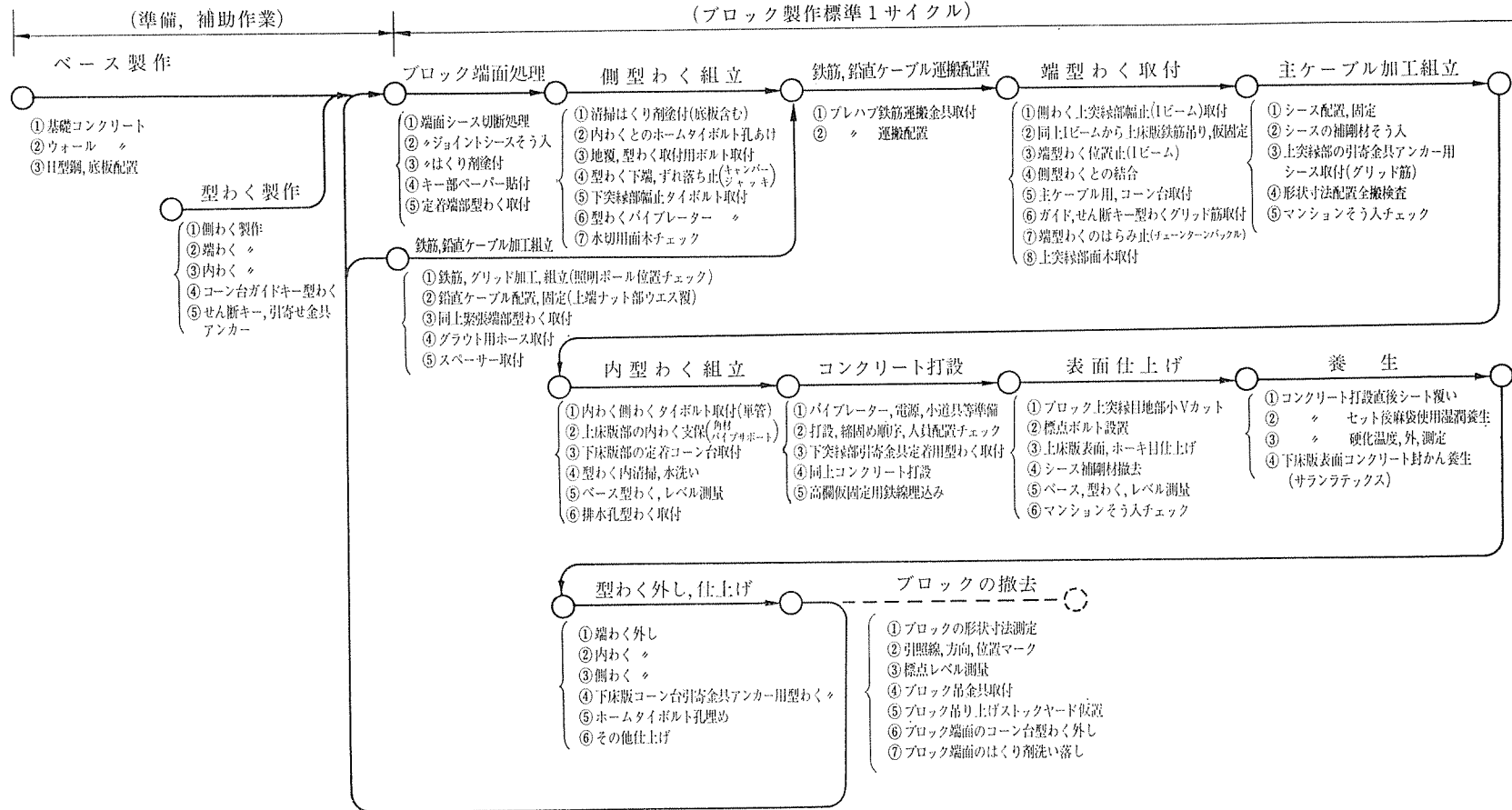


図-6 ブロックの製作台

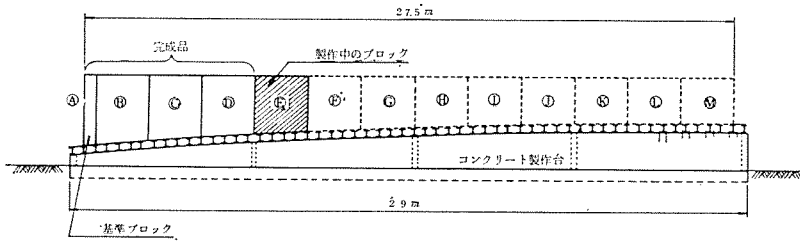
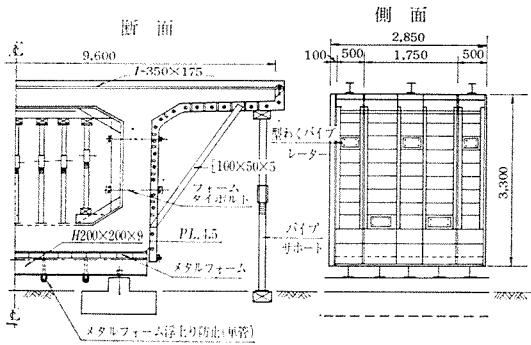


図-7 ブロックの型わく

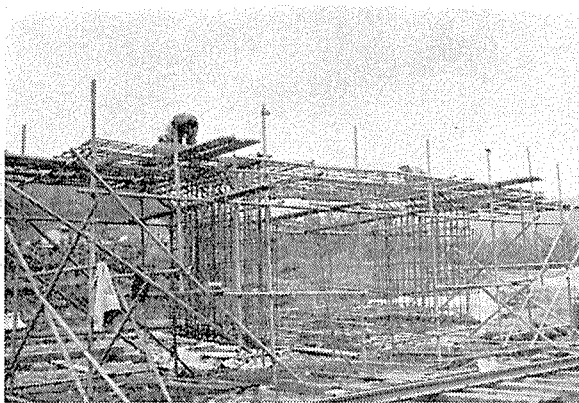


2) 橋梁の一部が曲線桁であるため、ブロックの製作途中で、製作台を傾斜こう上させて調整しなければならず、この作業が簡単にできる構造とする必要があった。

c) 型わく 側型わくは鋼製、端および内型わくはおもに木製とし、図-7 に示す構造のものを用いた（写真-3, 4, 6）、また、コンクリート端面のはく離剤には粉石鹼とけい酸ソーダの溶解液を用いた。

d) 鉄筋およびPCケーブルの組立て 本工事では鉄筋は別途組立台を設けて1ブロックごとの鉄筋および鉛直PC鋼棒までを一式組立て、門型クレーンにて小運搬しブロックの製作位置にセットした（写真-2）。主ケーブルはPC鋼材 SEEE ストランド F14 を使用した。またシースは、スパイラルシース WS 型 (φ80) を用いた。コンクリート打設時にシースのつぶれを防ぐため、シース内には、直線形状の部分は塩化ビニルパイプを、曲線部には、ゴムチューブに空気を圧入してそう

写真-2 鉄筋の組立て



入した（写真-3）。

e) コンクリートの打設および養生
コンクリートは生コンクリートを使用した。

生コンクリートは、ミキサ車から1m³容積のバケツにいったん移し門型クレーンにて小運搬し打設した。

また締固めは、外部振動に型わくバイブレーター 3/4HP 8 台、内部振動に棒状フレキシブルバイブレーター 3/4HP 6 台を用いて入念に行なった。コンクリートの養生は、ブロックの製作時期が夏期にわたったため下床版上面等、後日コンクリートの打継ぎを行わない部分は被膜養生を、他の部分には散水養生を行なった（写真-4）。

f) ブロックの製作工程 ブロックの標準製作工程は表-4 に示すようであった。

表-4 ブロックの標準製作工程

工 種	日 1				日 2				日 3				日 4			
	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	18	24
鉄筋・鋼棒加工組立	—				—				—				—			
ブロック端面処理	—				—				—				—			
型わくおよび鉄筋組立	—				—				—				—			
ケーブルおよび内型わく組立	—				—				—				—			
コンクリート打設	—				—				—				—			
養 生	—				—				—				—			

写真-3 型わくの組立て

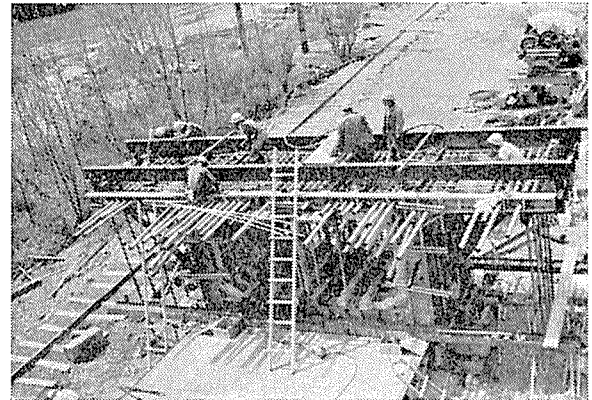
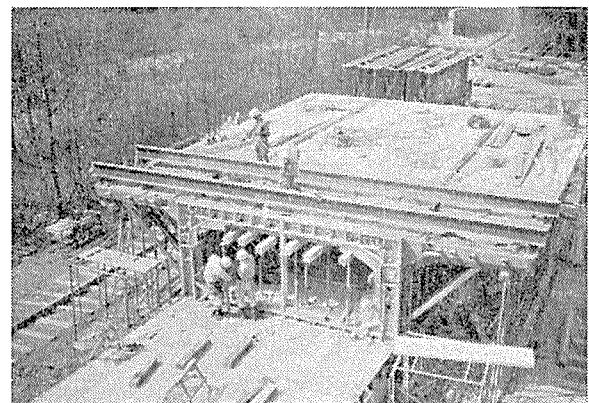


写真-4 コンクリートの養生



表—5 ブロック製作用主要機械器具

品 名	規 格	数 量	用 途
門 型 ク レ ー ン	支間 13 m, 荷重 50 t 自走式	1 基	ブロック, 型わく, 鉄筋運搬, ガーダー組立て
ホ イ ス ト	電動式 荷重 3 t 横行式	1 台	型わく, 鉄筋 etc. 運搬, 門型クレーンにセット
吊り装置 (ウィンチ 2 台)	” ” 50 t 横行式	1 式	ブロック運搬, ガーダーブロック運搬 ”
コンクリートバケット	容量 1 m ³	1 台	コンクリートの打設
バイブレーター	電動フレキシブル 3/4 HP	6 台	コンクリートの締固め
型わくバイブレーター	” 3/4 HP	8 台	” ”
ジャーナルジャッキ	25 t	4 台	側わく組立て
電気溶接機	15 kVA	2 台	鉄筋, 溶接各種
コンプレッサ	7.5 HP	1 台	型わく内清掃, シーススウ入材ホース空気入 etc.
ガス切断器		1 台	各種作業
鉄筋切断機		1 台	鉄筋加工
鉄筋加工機		1 台	”
レバーブロック	3~5 t	6 台	各 種
ランマ		1 台	ベース基礎締固 etc.
電気ドリル	200V	4 台	型わく加工, 組立て
タービンポンプ	5 HP	1 台	養生用 etc.
アングルグラインダー	200V	1 台	各 種
サンダー		1 台	鋼製型わく類さび落し
トラック	6 t	1 台	場内仮設材 etc. 運搬
トラッククレーン	35 t	1 台	門型クレーン組立てほか, 準備工
ブルドーザー	D50	1 台	準備工
まくらぎ		500 本	門型クレーンほか
レール	30~37 kg	450 m	”
パイプサポート		30 本	型わく支保
I ビーム	300×150×8	100 m	”
H 型鋼	200×200×7	700 m	製作台ほか
鋼管端太	φ48.6	250 m	” 型わく止め
キャップタイヤー	φ38 mm ²	150 m	門型クレーン
ワイヤー	φ12~18	400 m	
トランシット		1 台	ブロック位置ほか測量
レベル		1 台	”
平板測器		1 式	”
雑機械器具		1 式	ターンバックル, ジャックル, ブロック etc. 小道具類

g) ブロック製作用主要機械器具 ブロックの製作に使用した機械器具のおもなものは表—5 に示すようであった。

(3) 柱頭部の施工

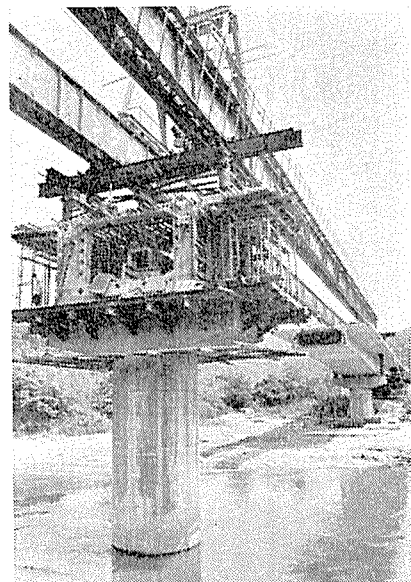
a) 基準ブロックのすえ付け 柱頭部施工の手順については図—8 に示す。

基準ブロックの仮保持は、橋脚に鋼製ブラケットを取付け、この上にH型鋼を配列して行ない、ブロック位置の微調整は、ジャッキおよびキャンバーにより行なった。また、ブロックのカンチレバー架設時のアンバランスモーメントをPC橋脚に伝えるために仮支承を設け、柱頭部と橋脚をPC鋼棒により仮剛結した。仮支承にはφ400 mm の鋼管パイルを用いた。

基準ブロックのすえ付けは、本工事における最も重要な作業なので、すえ付け位置の測量および支保工の施工など慎重に行なった。

b) 型わくおよびコンクリートの打設 基準ブロック間の 3 m は場所打ちコンクリートで施工したが、型わくはメタルフォームと木製の組合せとし、コンクリートの打設はポンプ車を用いて行なった。

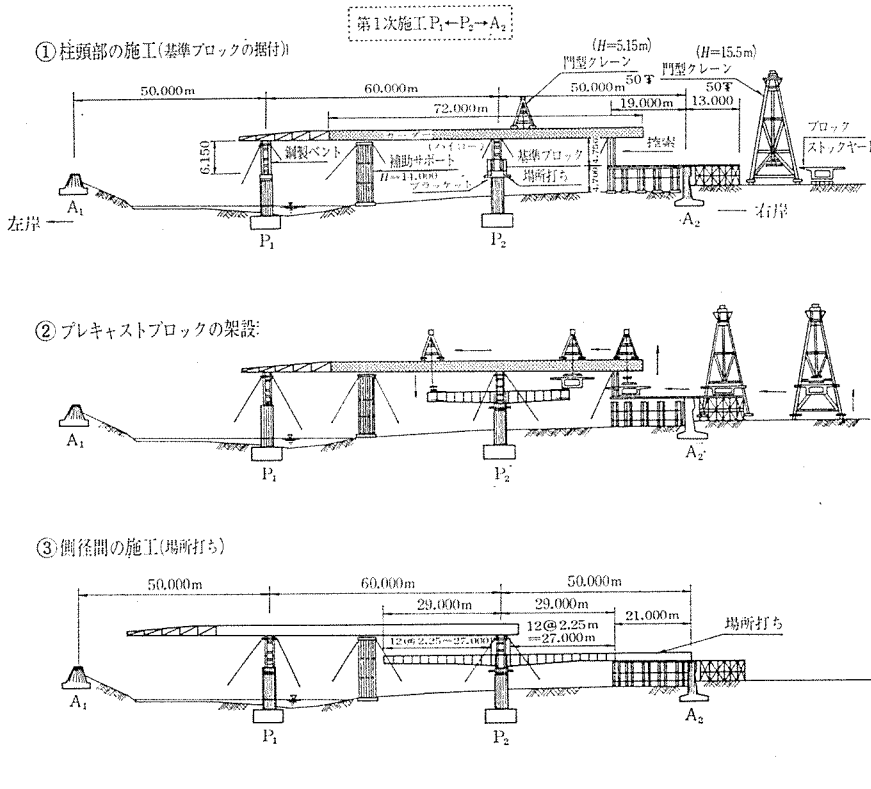
写真—5 柱頭部の施工



また、基準ブロックと場所打ちコンクリートとの打継目地等に収縮クラックの発生するのを防ぐため、仮にPC鋼棒によりプレストレスを導入した。

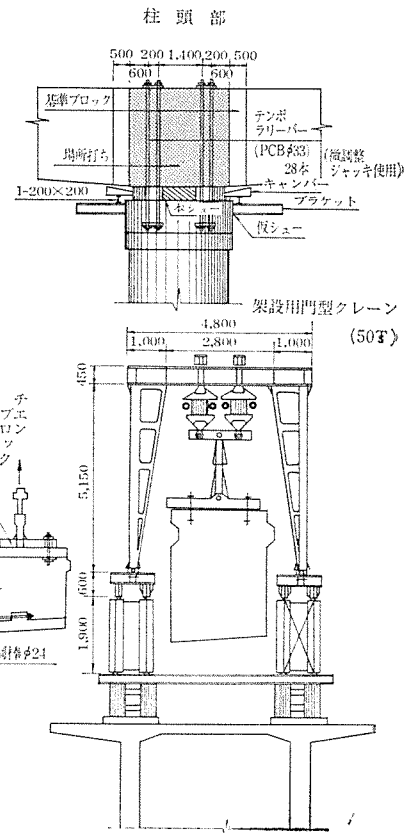
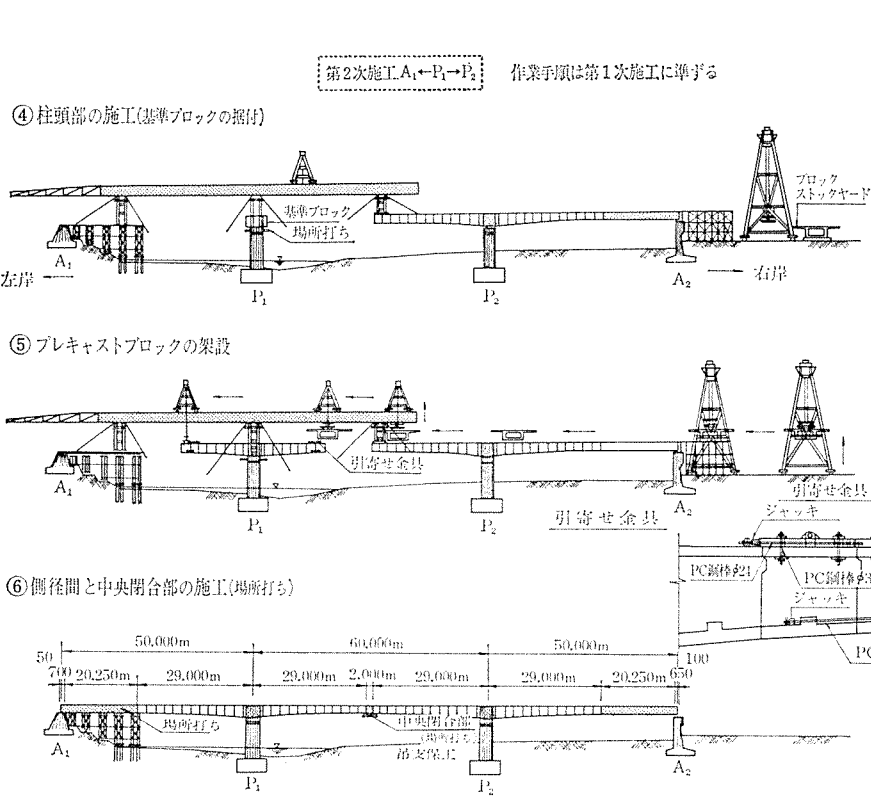
(4) プレキャストブロックの架設

図-8 プレキャストブロックの架設

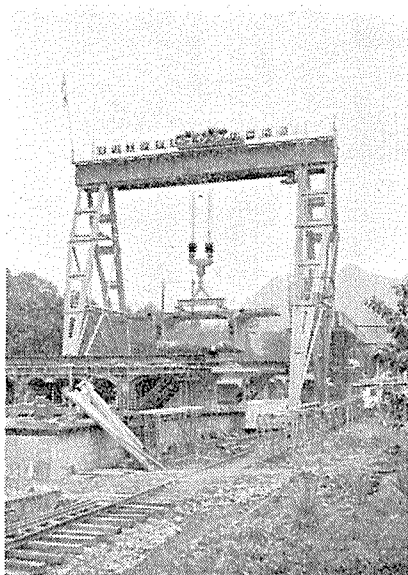


〔作業手順〕

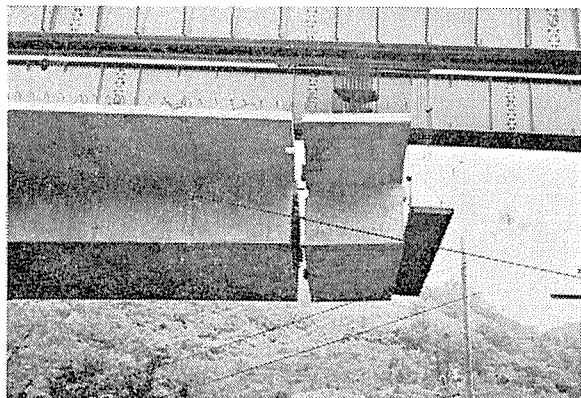
- ① 支保工(P₁→A₂間とA₂背後)の組立
 - ② 同上支保工上にガーダー組立用仮ベント、ウインチ等の組立
 - ③ P₁, P₂上にガーダー受け用鋼製ベント組立
 - ④ ガーダー受け用鋼製サポートの組立
 - ⑤ ガーダー組立、引出し、所定位置に設置
 - ⑥ 支保工(P₁, A₂間, A₂背後)の仮ベント撤去
 - ⑦ 同上にブロック引出し用軌道敷設
 - ⑧ ガーダー上に架設用門型クレーン設置、電源配線
 - ⑨ P₁, P₂上に本ジョー、仮ジョーを設置
 - ⑩ P₁に基準ブロック受け用フックと支保工設置
 - ⑪ P₂に基準ブロック配置(3mの間隔を以て2橋架設)
 - ⑫ 同上間にテンボラケーブール、鉄筋、シース、型枠組立
 - ⑬ 同上間にコンクリート打設、養生
 - ⑭ テンボラケーブール集束
 - ⑮ 以上、柱頭部施工完了
-
- ① 4号門型クレーンにてスロークラウドよりブロックを吊り上げA背後の支保工に運搬する
 - ② ブロック引出し軌道の上乗車口にてブロックを運り投入ガーダー後端まで運搬する
 - ③ 架設用門型クレーンにてブロックを吊り上げ、ガーダー上を所定位置まで運搬する
 - ④ 同上にセトしてある軌道でブロック(50T)を引上げてブロックを所定位置まで引セット
 - ⑤ ブロック地面に接着剤を塗布し型枠を据付
 - ⑥ ブロックを吊り上げ、上乗車口より引寄せ具セット、引寄せ用ブロックの位置調整時
 - ⑦ 上記距離にて、仮据付ブロックを据付
 - ⑧ PC鋼材のその入、主ケーブルのプレストレスリング(SEEKカーブRFL1.4-8カーブ)
 - ⑨ 引寄せ具の型枠の撤去、アラウチング
 - ⑩ 以上の作業を確認しブロックの架設を行う
-
- ① ブロックの架設(P₁→P₂)完了後、ガーダーをP₁-P₂間に移動
 - ② 側径間場所打ち部施工調整
 - ③ A₂上にジョーを設置
 - ④ 基礎、型枠等の組立
 - ⑤ 鉄筋、PCケーブル(主ケーブル、仮ケーブル)のコンクリート型枠内、端部等の組立
 - ⑥ コンクリートの打設、養生、型枠の外し
 - ⑦ 主ケーブルのプレストレスリング
 - ⑧ 仮ケーブルのプレストレスリング
 - ⑨ 主ケーブル、仮ケーブルのアラウチング
 - ⑩ P₂上のテンボラケーブール、仮ジョー撤去
 - ⑪ A₂とA₁→P₁間、側径間支保工とP₁-P₂間架設するブロック先頭部にガーダー受け用ベント設置
 - ⑫ ガーダーの移動(A₁→P₁)、軌道敷設(P₁→P₂)
 - ⑬ 移動サポートの撤去、P₁-A₂支保工の撤去
 - ⑭ A₂背後支保工上にブロック架と相当の支保工設置し、軌道敷設
 - ⑮ 以上、側径間施工完了



写真一六 ブロックの撤去



写真一七 ブロックの架設



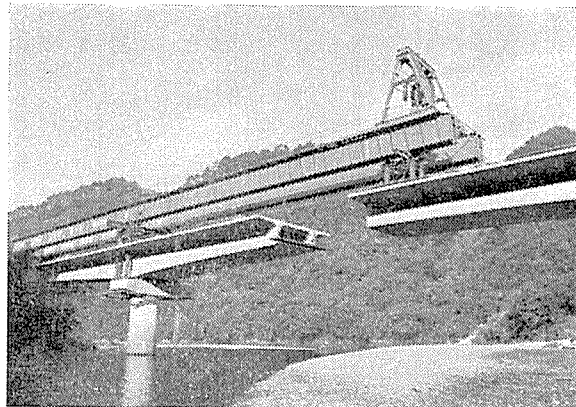
写真一八 ブロックの引寄せ仮定着



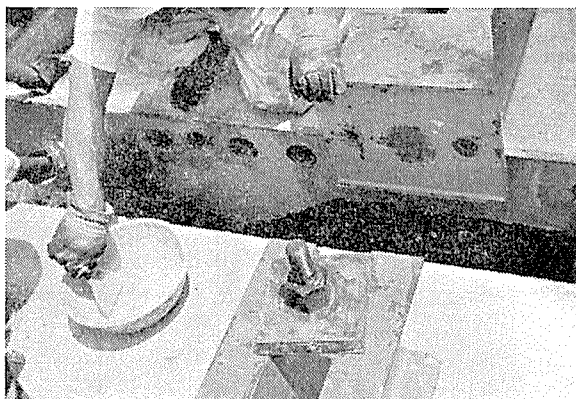
a) ブロックの架設 ブロックの架設はガーダーを用いてカンチレバーエレクション方式により行なった。架設の手順および要領は 図一八 に示した。

b) ブロックの接着 ブロックの接着には、エポキシ樹脂 PRX 150 (東都化成社)を用いた。また、樹脂はゴム刷毛を用いて約 2mm 厚に塗付するようにした。ブロックの接着作業は、本工事の内で基準ブロックのすえ付けとならんで重要な作業であり、接着剤の可使時間

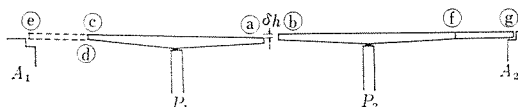
写真一九 ブロックの架設



写真一〇 接着剤の塗付



図一〇 ブロックの誤差調整



内でプレストレスの導入を終らせるようにすることが必要である。

c) プレストレッシング 主ケーブルには SEEE ストランド F14 を用いてプレストレスを導入したが、管理結果については本文では省略した。

d) ブロックの誤差調整 P_1 柱頭部の施工にあたって基準ブロックのすえ付けに誤差があったため次のような処置をした。

図一〇 に示すように $\text{㉞} \leftarrow P_1 \rightarrow \text{㉟}$ 間において計画高に対して $\delta h = 5 \text{ cm}$ (相対誤差は 0) の差を生じた。この程度の誤差は実用的には中央閉合部の場所打ち区間ですりつけることも可能であるが、たまたま相対誤差が 0 であったことと、 A_1 部が高いということで調整しやすいため、次の方法を試みた。まず $\text{㉞} \sim \text{㉟}$ 区間は計画どおり施工が完了し、 $\text{㉞} \leftarrow P_1 \rightarrow \text{㉟}$ 区間の架設に入り、途中で誤差を認めたが、相対誤差が 0 であるためそのまま作業を続け $\text{㉞} \sim \text{㉟}$ 間の架設を完了させた。次に $\text{㉟} \sim \text{㉞}$ 区間の場所打ち部をそのまま施工し、この部分をカウンタ

ーウエイトとし、 P_1 柱頭部を中心として誤差をもどした。このため A_1 支承部 (◎部) において、下げるに必要な高さ分だけジャッキを用いてあらかじめかさ上げしておき、③～④ 区間完成後 ◎ 部でジャッキダウンした。

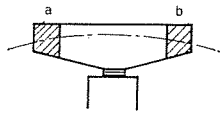
この処置により $\delta h \div 0$ とすることができた。

ブロックの誤差調整には、種々の方法が考えられるがこの問題については、別の機会にまとめたいと思っている。

e) ブロックの架設工程 ブロックの標準架設工程は、表—6 に示すようであった。

表—6 ブロックの標準架設工程

日	1				2			
	6	12	18	24	6	12	18	
工 種								
吊り金具セット外準備工	→							
ブロック吊上げ引出し	a, b							
主ケーブルそ入	→							
ブロック架設 (接着剤塗布)	a, b							
緊 張	→							
グ ラ ウ ト	→							



f) 使用機械器具 ブロックの架設に使用した主要機械器具は表—7 に示すようであった (ガーダーの補助サポートに使用したハイコー、I ビーム、単管類、および 図—8 に示す A_2 裏の支保工に使用したビティわく、I ビーム、単管類は省略した。また側径間の場所打ち部支保工に用いたハイコー、I ビーム、単管類、角材類および柱頭部支保工に用いたビティわく、I ビーム、単管類、ならびに中央閉合部の吊支保工に用いた I ビーム、単管類等も省略した)。

(5) 側径間の施工

側径間部分約 21 m 区間は、場所打ちコンクリートで施工した。支保工はビーム形式とし、側型わくは主としてメタルフォームを使用し、内型わくには木製を使用した。

またコンクリートの打設は、ポンプ車を用いて 120 m³ を全断面施工とした。

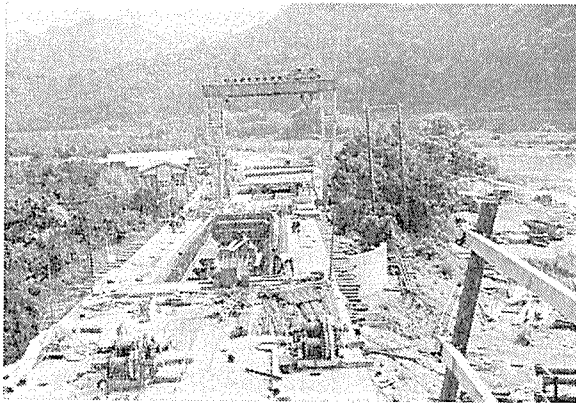
(6) 中央閉合部の施工

中央閉合部分、2 m は場所打ちコンクリートで施工し

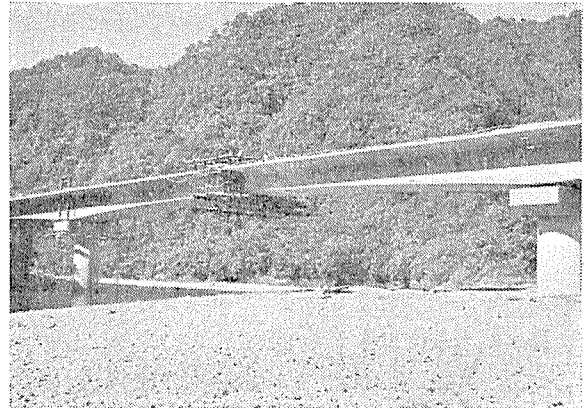
表—7 使用主要機械器具

品 名	規 格	数 量	用 途
エレクションガーダー	長さ 2 @ 72 m = 144 m	1 基	ブロック架設
門 型 ク レ ー ン	支間 2.8 m, 荷重 50 t, 自走式	1 基	吊り金具一式セット
チ エ ン ブ ロ ッ ク	電動, 荷重 30 t	2 台	門型クレーンにセット
重 量 ト ロ リ ー	軌間 1.5 m 荷重 60 t	4 台	ブロック運搬
引 寄 せ 金 具		10 基	ブロックの引寄せ仮固定
ガ ー ダ ー 受 け 台	荷重 100 t	4 組	ガーダー受け, パイプ, I ビーム含む
シ ッ プ ジ ャ ッ キ	荷重 30 t	8 台	ガーダー架設, 基準ブロックすえ付け etc.
ジ ャ ー ナ ル ジ ャ ッ キ	" 25 t	4 台	" "
レ バ ー ブ ロ ッ ク	" 3~5 t	8 台	" "
ウ イ ン チ	15 kW 複調	2 台	ガーダー架設, ブロック架設, 各種作業
セ ン タ ー ホ ー ル ジ ャ ッ キ	荷重 50 t	2 台	引寄せ金具アンカー, 鉛直鋼棒緊張
" "	" 30 t	4 台	" セット
作 業 車 (A 型)	銅 製	2 台	接着剤塗付, プレストレッシング足場
" (B 型)	"	2 台	地覆工ほか各種作業足場
チ エ ン ブ ロ ッ ク	荷重 1.5 t	4 台	作業車 (A型) にセット, 移動用
ロ ー ラ ー		20 組	ガーダー移動
イ ン パ ク ト レ ン チ		1 台	ガーダー組立て
チ ル ホ ー ル	荷重 3 t	2 台	各 種
滑 車	φ250×1~3 車	14 台	
ワ イ ヤ ー	φ12~18	800 m	
タ ー ン バ ッ ク ル 類		30 個	
レ ー ル	30~37 kg	600 m	付属品含む, ブロック引出し用
ま く ら ぎ		800 本	ブロック仮置台含む
足 場 板		100 枚	ガーダー上足場ほか
足 場 丸 太		100 本	
ト ラ ッ ク ク レ ー ン	荷重 35 t	1 台	門型クレーン, シュー, ガーダー受け台セットほか各種
" "	" 10 t	1 台	側径間支保工材ほか各種
コ ン ク リ ー ト バ ケ ッ ト	容量 1 m ³	2 台	コンクリート打設
バ イ プ レ ー タ ー	電動フレキシブル	3/4 IP	6 台
型 わ く バ イ プ レ ー タ ー	"	3/4 IP	10 台
電 気 溶 接 機	15 kVA	1 台	鉄筋溶接各種
ガ ス 切 断 器		1 台	各種作業
SEEE ジャッキ, ポンプ	F14 用 (油圧ポンプ)	2 組	主ケーブルプレストレッシング
グ ラ ウ ト ミ キ サ	2 HP	1 台	主ケーブル, 鉛直ケーブルグラウチング
グ ラ ウ ト ポ ン プ	電動式 3 IP	2 台	" "
雑 機 械 器 具		1 式	ジャックル, クリップ, ほか

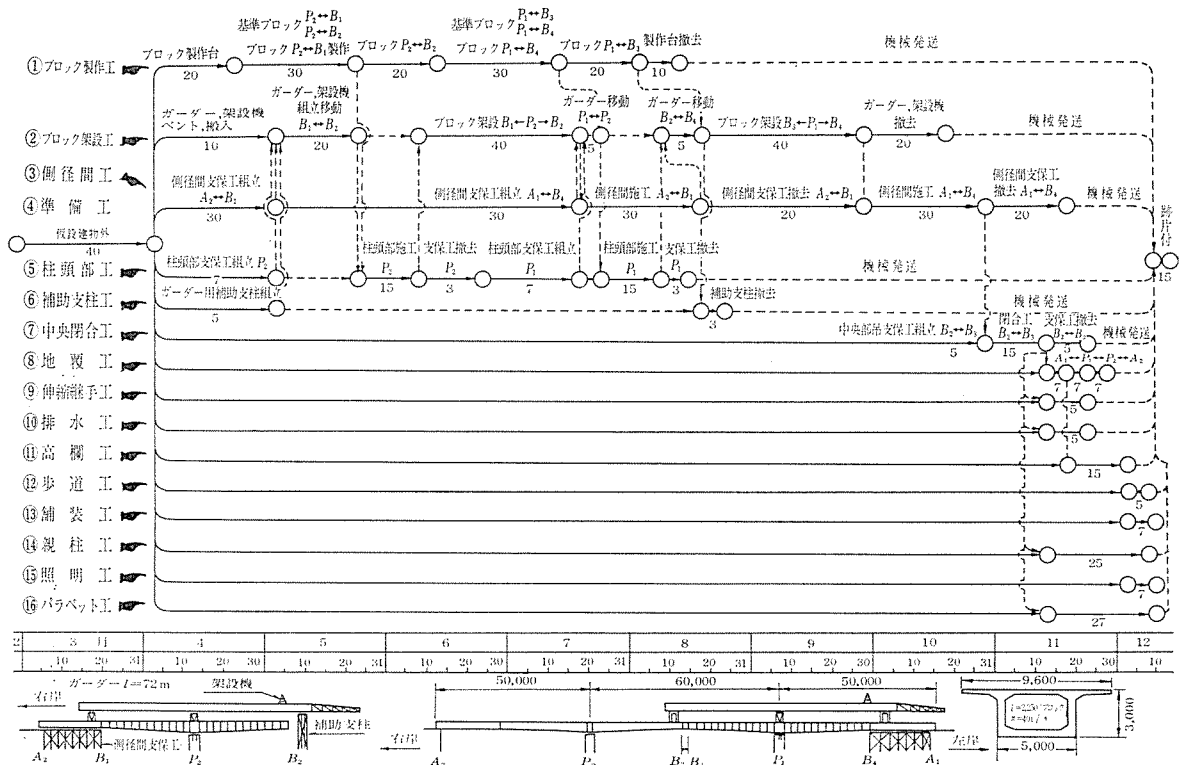
写真—11 側径間の施工



写真—12 中央閉合部の施工



表—8 上部工工程表



た。支保工は吊支保工形式とし、側型わくは主としてメタルフォームを使用し、内型わくには木製を使用した。

中央部の閉合誤差は、高さ方向には 5 cm、水平方向には 4 cm 生じたが、前述したように高さ方向は誤差調整により約 0 とすることができた。水平方向は、一部強制調整したが、誤差のほとんどはそのまま 2 m 区間の場所打ちで、すりつけて施工した。

(7) 工 程

本工事の上部工の工程は、表—8 に示すとおりである。

6. あとがき

プレキャストブロックによるカンチレバーエクシジョン工法で施工した橋梁例は、わが国においてはまだ数少ない実情であるが、施工を終えてみると、技術的には特

に問題とする程度のものではないが、たとえば柱頭部の施工、特に基準ブロックの施工(構造形式、測量方法等)などについて、多少苦勞した点もあった。これらについて今後は、本橋の経験をもとに、より単純作業であってしかも施工精度の高い方法を開発したいと思っている。

また本橋の場合は、工事の発注事情から下部工が完成したのち、上部工の施工に入ったのであるが、下部工の施工と併行してプレキャストブロックの製作をはじめていれば約 2 か月余の工期短縮が可能であったといえる。

このように長支間のコンクリート橋も、プレキャストブロックによるカンチレバーエクシジョン工法で施工することにより、工期も鋼橋の場合をしのぐものとなり、維持管理の問題も含めてその利点を生かし、今後大いに発展させるべき工法であるといえよう。 1971.2.1・受付