

## 加古川橋梁(プレキャストブロック カンチレバー工法)について

吉 村 恒\*  
今 木 甚 一 郎\*\*

### 緒 論

長大コンクリート桁橋は、多くの利点も有するかわりに、普通には重大な欠点が2つある。

第一は、桁製作にあたり現場コンクリート打設を行なうので、フィールドワークが多く、能率と精度が向上せず、かつ工期が長くなることである。

第二には、桁製作作業に伴って長期間にわたり、河中にステーキングを必要とすることであり、工期・工費が増大するばかりでなく、出水期を避ける等の河川側の条件に大きく制約を受けることとなる。

鋼桁あるいは鋼コンクリート合成桁の場合を考えると、鋼構造部分は工場製作で能率も精度もよく、また、製作期間は下部構造の現場工事期間とラップさせうる。そして現場搬入後は手延工法、その他比較的簡単な工法で架設可能であり、河川側からの条件に制約されることは、まれであるといつてよい。

長大コンクリート桁橋は、今日ほとんどPC工法によっており、その中にもさらに各種の特色ある工法が開発され、目的や条件によって選択が可能である。とはいえ上述第一の欠点をカバーするためのプレキャスト工法は、従来ステーキングを必要とし、また接着方法等未開発の点も多い。第二の欠点をカバーする唯一のものとして、デビィダーク工法が用いられているが、今日第一の欠点は残っている。

第一、第二の欠点を両者同時にカバーしうる試みとして、山陽新幹線加古川橋梁では、ステーキングなしでのプレキャストブロック工法を採用し実施したものである。

新幹線工事では、高速用軌道の条件や将来の桁の保守省力化、騒音防止等の目的から、PC桁を多用することとなり、また線路規格上小半径の曲線が使えないため、河川との斜交が避けられず、長大なスパンが要求されることが多くなる。

また、工期の点でもっとも急速な施工が常に必要と

される。とくに最近住民との接渉や用地買収に長期を要するようになると、従来のように大河川で下部構造に2濁水期、上部コンクリート桁工事に2濁水期、計4年を要していたのでは、着工から開業まで5~5.5年(最終の二カ年は軌道電気関係工事と試運転のため用いられる)という計画上の必要に応じられないことになる。したがって、桁の主体部を下部構造工事と併行して、プレキャストで製作し、架設にあたっては、ステーキングなし(あるいは最少限に止める)として、出水濁水の別なくオールシーズン施工を可能とすることは、全体計画上から不可欠の条件となる。

今回の加古川橋梁における設計施工法は、この条件を満たすものとして、若干の改善の必要な点もあるが、今後の新幹線長大PC橋の設計施工に重大な示唆を与えるものであると信じられる。

### 1. 概 要

加古川橋梁は、山陽新幹線が新大阪起点72.5kmで、一級河川加古川を横断する地点に架けられた橋長約500mのPC鉄道橋である。本橋梁の最大の特徴は、その上部構造を、鉄道橋として最初の試みである、プレキャストブロックカンチレバー工法により施工した点である。

以下、上部構造の施工について報告するが、本文は国鉄の第38回土木工事施工研究会における講演記録に多少の手を加えたものであり、プレキャストブロックカンチレバー工法の加古川橋梁における施工方法ならびに若干の施工データおよび問題点について、おもに写真を用いてできるだけ平易に紹介することを意図したものである。

### 2. 工事概要

#### (1) スパン割、下部構造(図-1参照)

側面的には、1径間55.6mの3径間連続桁が3連であり、平面的には上下線独立、すなわち単線桁の並列である。したがって、実際には、単線の3径間連続桁が6連あるわけである。

下部構造は、河川内のP<sub>3</sub>~P<sub>10</sub>は直径8m、長さ

\* 国鉄建設局線増課長(前大阪新幹線工事局次長)

\*\* " " 停車場第一課( " 加古川工事区助役)

図-1 一般図

側面図

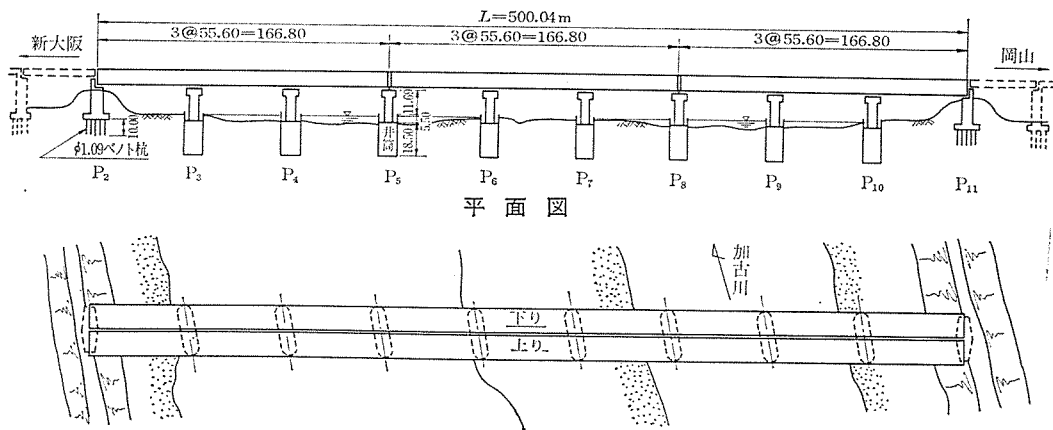
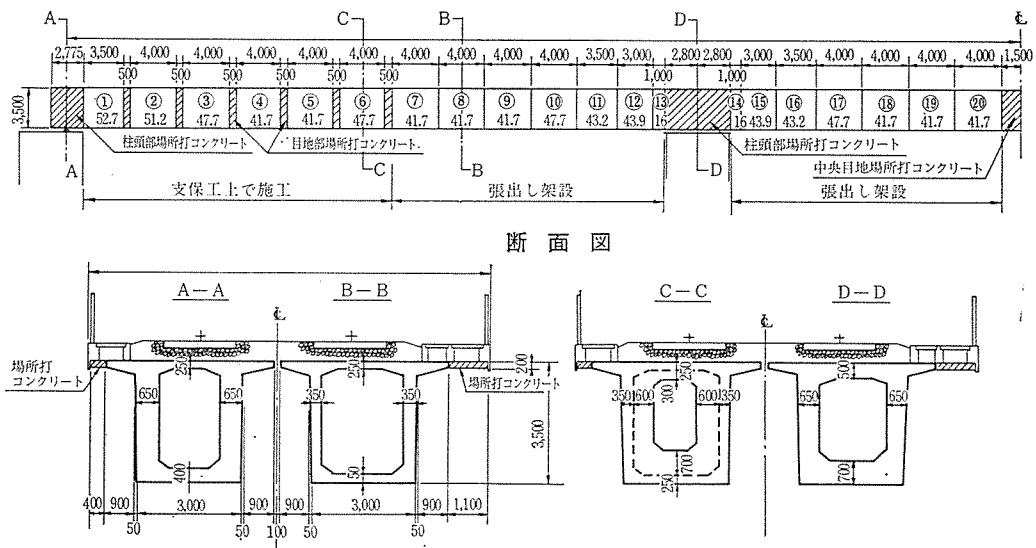


図-2 PC桁構造図

側面図



18.5 m の井筒基礎であり、提体内の P<sub>2</sub> と P<sub>1</sub> は直径 1.09 m、長さ 10 m のペント杭 16 本の基礎である。

(2) 連続桁の構造 (図-2 参照)

断面的には前述のとおり単線 1 箱桁の並列で、上下線の間には 10 cm のすき間があり、この部分で集排水をする。桁の外形寸法は、全断面一定で、桁高 3.5 m、下スラブ幅 3 m、上スラブ幅 6 m (下り線は 5.3 m) であり、断面積は、ウェブ、スラブの肉厚により変化させる。

いわゆるブロック工法は、桁をいくつかのブロックに分割し、あらかじめ別の場所で製作し、それを架設地点に運搬し、つぎつぎに接合して 1 本の桁を構成する方法である。本橋の場合、1 径間半、すなわち 1 連の半分を設計施工上の 1 セットとし、それを ①～⑳ の 20 個のブロックに分割する。標準のブロックの長さは 4 m、一

部断面の大きい所では、3 m、3.5 m とし、1 ブロックの重量を大体 50 t とする。⑬、⑭ は「基準ブロック」といって、精密な方向調整が必要なため、長さ 1 m、重さ 16 t と、特別に小さく、かつ軽くしてある。

(3) 架設順序 (図-3 参照)

1) 柱頭部場所打ち、E.T. (エレクショントラス) 支持、支保工組立：各橋脚の直上部の桁ブロックを場所打ち施工し、それに支持させてブロック架設機である E.T. を 2 径間にわたす。一方端支点から半径間分、支保工を組み立てる。

2) 基準ブロック据付け、支保工上ブロック据付け：前述の「基準ブロック」を据付け、方向調整し、柱頭部とを場所打ちコンクリート目地で一体とする。一方、1) で組み立てた支保工上にブロックをならべ、場所打ちコンクリート目地で一体とする。

3) 張出し架設: 2) で据付けた基準ブロックに、左右対称にブロックを次々と接合して、スパン中央方向に張出し架設する。一对のブロックを接合するたびに、接合面に接着剤を塗布するとともに、左のブロックから右のブロックまで貫通したケーブル(Aケーブル)をそう入緊張する。左右のブロックの接合には、作業上若干の時差が生じるので、そのときのアンバランスモーメントに対処するため、桁と橋脚を鋼棒で仮に接合する。

4) B連続: 張出し架設が完了すると、2) で施工した支保工上の部分と場所打ちコンクリート目地で一体と

し、Bケーブルを緊張して、1径間半の桁が完成する。

5) E.T. 縦移動, 反対側1径間半架設: さらに E.T. を1径間、先に送って、反対側の1径間半の桁を1)~4) の手順で架設する。

6) C連続: 最後に中央径間中央の桁の突合せ部を吊支保工で場所打ち施工し、3径間連結用のCケーブルを緊張して、1連の桁が完成する。

実際には、単線桁の並列であるので、上下線の施工を適当に組み合わせて、工程的に最短となるようにする。

(4) 仮設備配置 (図-4 参照)

図-3 架設手順図

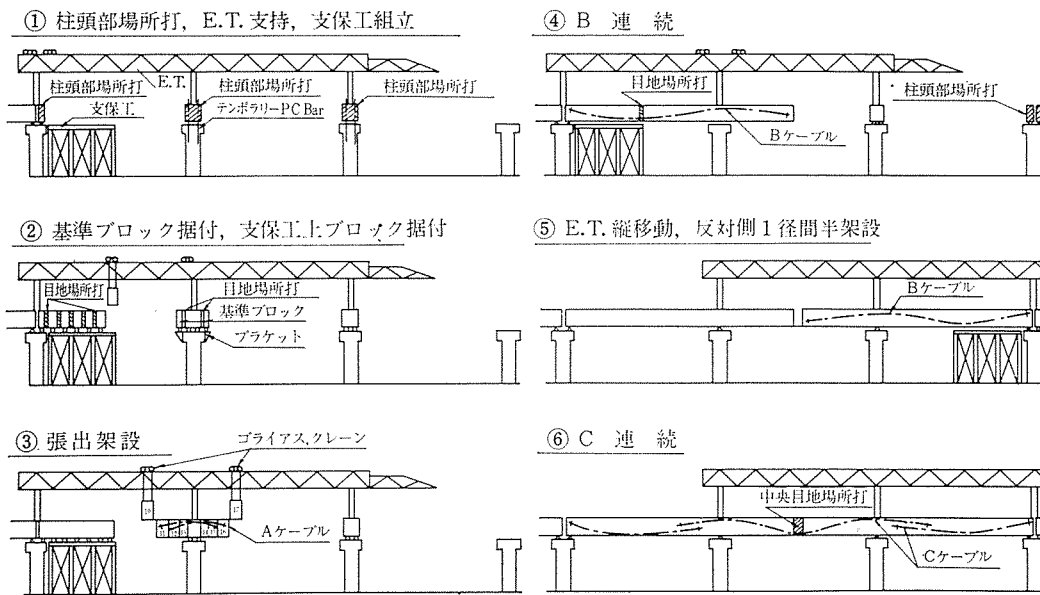
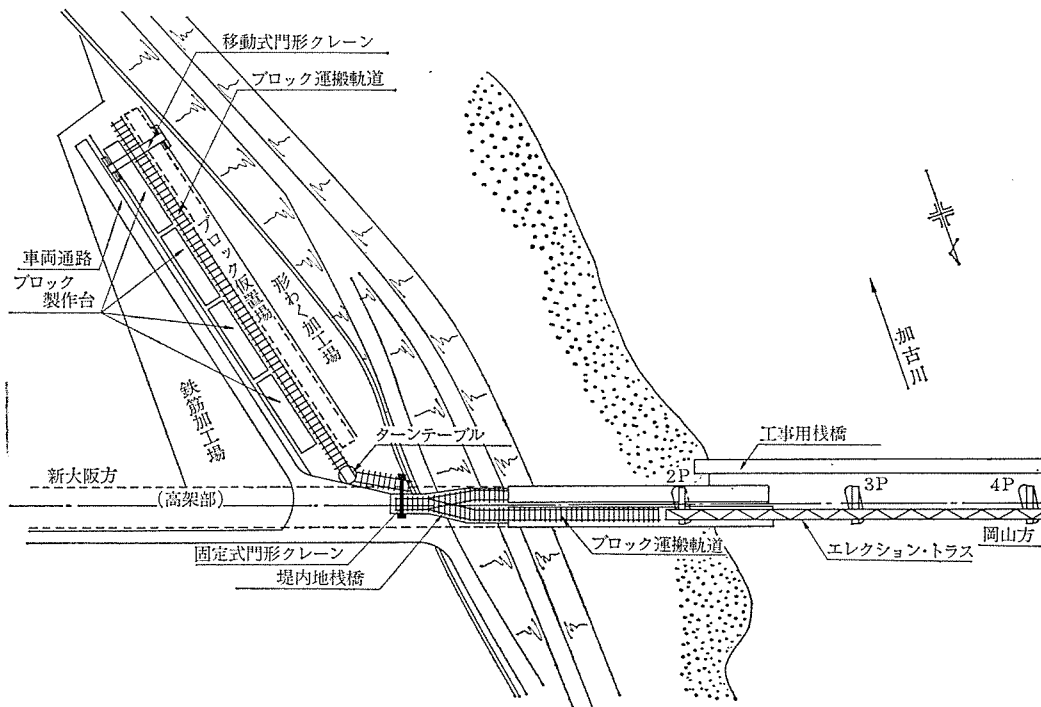
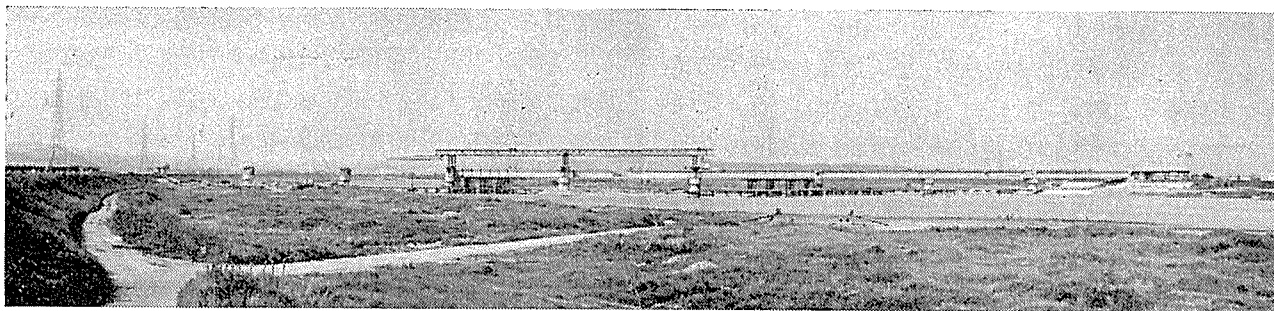


図-4 仮設備配置図



写真一



ブロック製作ヤードは、左岸堤防の内側に民有地を借用して設備した。車両通路、ブロック製作台、ブロック運搬線、ブロック置場の4線をこの順に並列に配置し、さらにその両側に、型わく加工場、鉄筋加工場等を配置した。ブロック製作台は、長さ約25mのものを4台直列に配置した。ヤードの全長約120m、広さは約5100m<sup>2</sup>である。

製作してブロック置場に一時仮置きしたブロックは、必要な時点で、ブロック運搬線を通して引き出し、その先端のターンテーブルで約45°向きを変え、さらに固定式門構の下まで引き出す。次にこの門構で、ヤード平面から、ほぼ橋梁の架設高さまで約10mブロックを吊上げ、堤内地に仮設したさん橋上とすでに架設した桁の上を、さらに架設地点のE.T. 後端まで運搬する。

### 3. 施工の手順

○昭和45年5月末、下流側からの全体写真で1連目の架設を終了し2連目の後半を架設中である(写真一)。

○左岸から岡山方を望んだもので、左側のヤードで製作されたブロックはトロで引き出し、正面の固定式門構で吊上げ、遠方に見えるE.T. までさらにトロで運搬する(写真二)。

○ブロック製作ヤードでは、ブロック製作台、ブロック運搬線、ブロック仮置場の3線をまたいで、移動式の門構が走行し、ブロックの切離し、仮置き、型わくの移

動等を行なう(写真三)。

○張出し用ブロックは、架設時の接合精度をよくするために、先行ブロックの端面を型わく代りにして、直接コンクリートを打ち、一つの製作台上で、1セット(7個)を次々と片押しに製作する(写真四)。

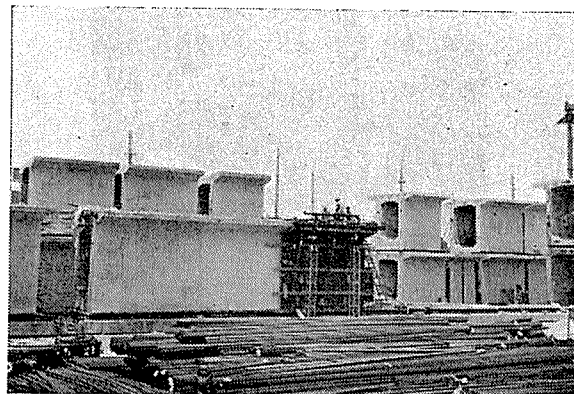
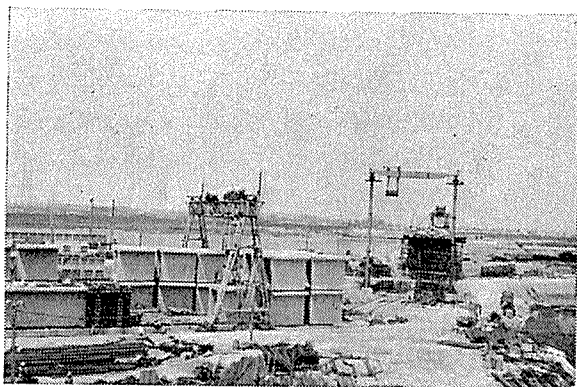
○ブロック製作の手順として最初に鋼製の外わくを移動して端わくとともに組み立て、同時に先行ブロックの端面にはく離剤を塗布する。はく離剤は、接着剤の逆利用、すなわち塗布して、硬化した接着剤の膜をはく離剤

写真三



写真四

写真二



## 報 告

として利用した。恐らく初めての試みと思われるが、成功だった(写真-5)。

○次に下スラブおよび左右ウェブの鉄筋とシースの組立てを行なう(写真-6)。

○先行ブロックとのシースのつなぎは、本来のシース(φ65mm)にねじ込んだジョイントシースにより行なう。ブロックを切離すとこのジョイントシースがちぎれる(写真-7)。

○下スラブ、左右ウェブの鉄筋、シースが組み終ると、内わくを組み立てる。ブロックの断面が変化し、ケーブル、定着用凸起が、ボックス内につくので、内わくは木製とする(写真-8)。

○さらに上スラブの鉄筋、シースを組み立て、コンクリートを打つ。コンクリート打ちは0.5m<sup>3</sup>のバケツを用いて行ない、全断面一回打ちとし、ウェブ上端からバケツより落とし込む。下スラブには、コンクリートのまわりを確認してん充が不足する場合にはシュートで打

ち足すために窓がある。シースには塩ビパイプをそう入してつぶれを防止する。ブロック製作精度の管理の一つとしてコンクリート打設中の外わくの変形を測定した。最大の変形はコンクリートを全部打ち終ったときに、ウェブの中間部付近に生じ約5~6mmであった。ブロック製作の実績工程は、3~4日であり、4製作台の併行

写真-5

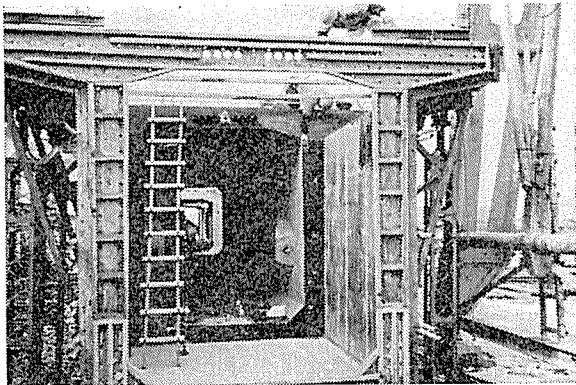


写真-6

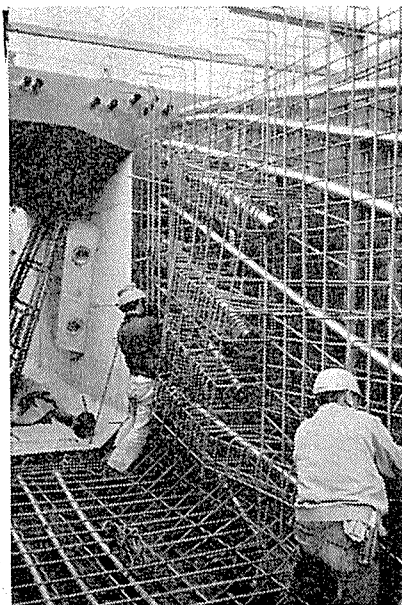


写真-7



写真-8

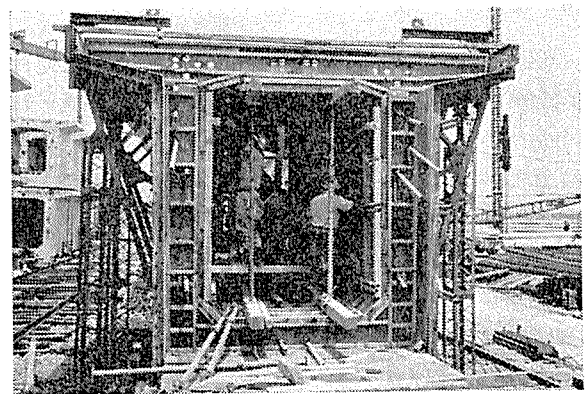
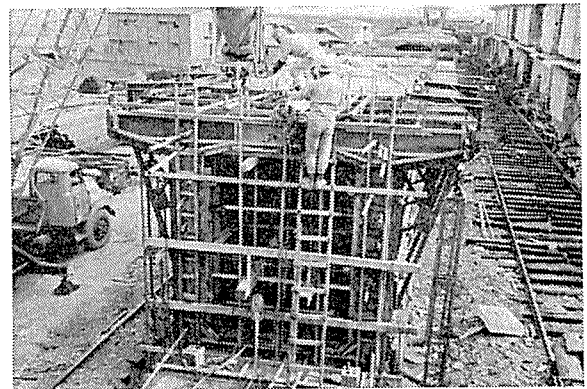


写真-9



作業の結果、平均1日1個のブロックが完成した(写真-9)。

○養生の終わったブロックは、移動式の門構で、上スラブの四隅を吊って切離す。これは切離し直後の接合面である、前述のジョイントシースがちぎれている。なお、接合面の凸起は、接合時のガイドのためと、架設時のブロック自重分のせん断力をとるためのシャーキーで、メタル製が3個、コンクリート製が2個あり、いずれも設計せん断荷重は10tである。このようなメタルキーは恐らく初めての試みであろうが、接合精度向上の意味で好成績であった(写真-10)。

○ジョイントシース等の処理を終わったブロックは、移動式門構で横取り、仮置きする。以上の切離し横取りは、作業員4人編成でブロック1個につき約30分を要した(写真-11)。

○さて、柱頭部を場所打ちする理由は、それ自身がブロックを運搬するE.T.を支持しなければならないということのほかに、このようにシュエおよびストッパーが配

写真-12

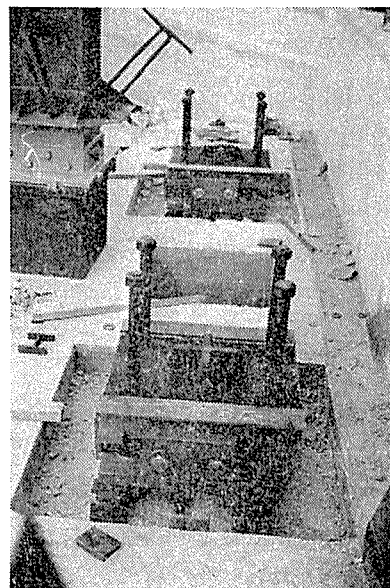


写真-13

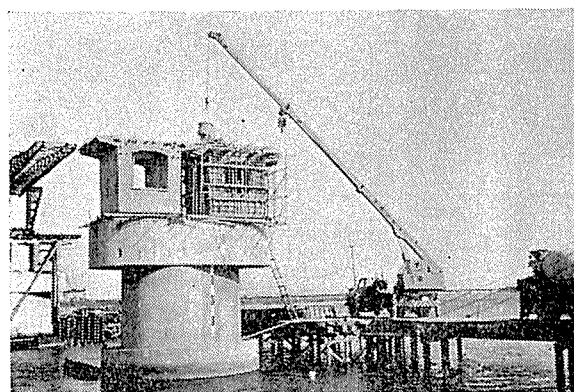


写真-10

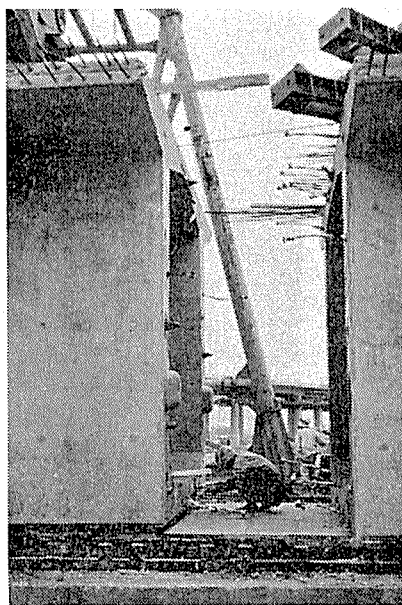
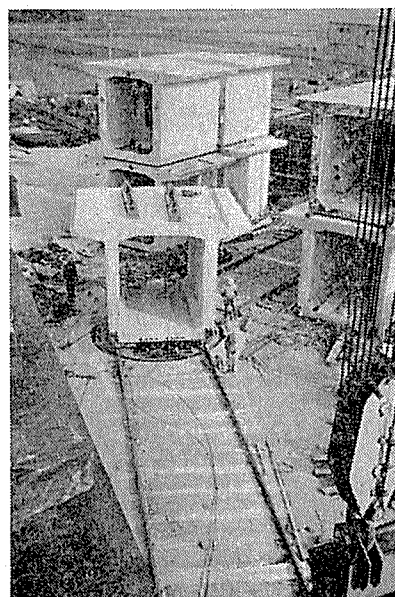


写真-11



写真-14



置されるからである。シューはすべて可動のベアリングシューであり、原理的には常時水平力は、第2支点のばね付ストッパーのみで、地震時水平力は、全支点のストッパーで分担して取るように設計されている（写真-12）。

○柱頭部のコンクリート打ちは工事用さん橋よりバケットで行なう。鉄筋、シースが特にふくそうしているので、スランプは、 $10\pm 1\text{ cm}$  と大きくした（写真-13）。

○さて前述のとおり仮置きしたブロックは、必要な時点で、移動式門構でトロに積み込み、ブロック運搬軌道上を引き出す。これは先端のターンテーブルで約  $45^\circ$  向きを変えているところである（写真-14）。

○固定式門構の下で吊金具を取り付ける。これは固定式門構と、E.T. でブロックを吊るための金具であると同時に、張出し架設時に接合面を仮に締めつける仮締金具（後述）の役目もするのでアンカー用のPC鋼棒を緊張しておく（写真-15）。

○固定式門構でブロックを約 10 m 吊上げて水平移動

し、さん橋上のトロに乗せる（写真-16）。

すでに架設終了した桁の上を、さらにトロで、架接地点の E.T. まで運搬していく（写真-17）。

○架設地点では、E.T. のゴライアスクレーンでブロックを所定位置まで吊っていく。ブロック1個あたりの運搬所要時間はトロに積み込んでから、固定式門構で吊り上げるまでのヤード内運搬が約3時間、さらにE.T. で吊って所定位置までの桁上運搬が約1時間、計4時間であったが、併行作業を適当に組み合わせて、運搬が工程上のネックとならないようにした（写真-18）。

○さて、基準ブロックは、橋脚から張り出したブラケットで支持して方向高さの調整を行ない、製作ベース上にあった状態を正確に再現する。製作ベース上でブロックに打った測点をトランシットレベルで測定しながら調整したので精度的には1 m 離れた2測点の相対誤差を1 mm に押える程度であり、これは先端での誤差2~3 cm に相当し、この程度は許容と考えたからである（写真-19）。

写真-15

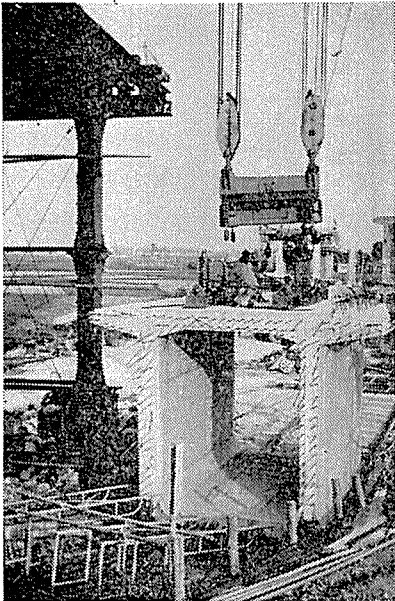


写真-16

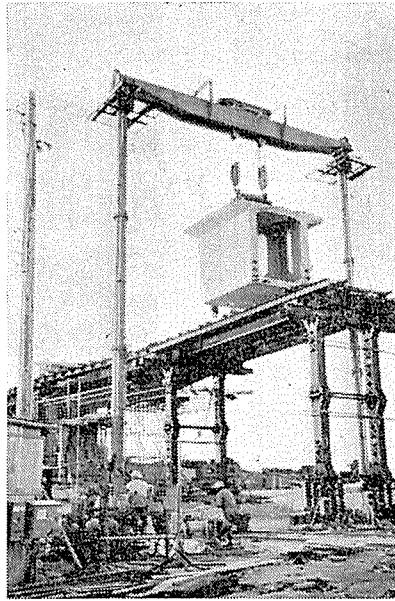


写真-17

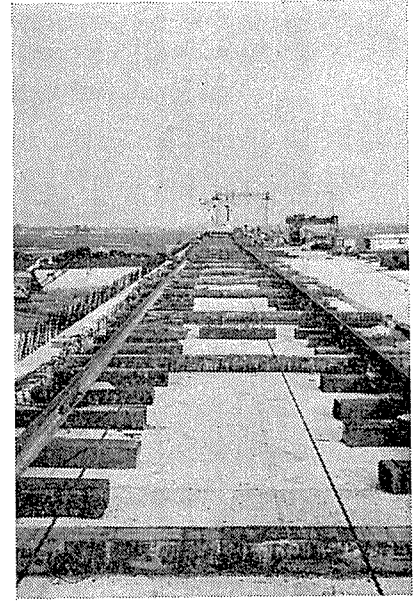


写真-18

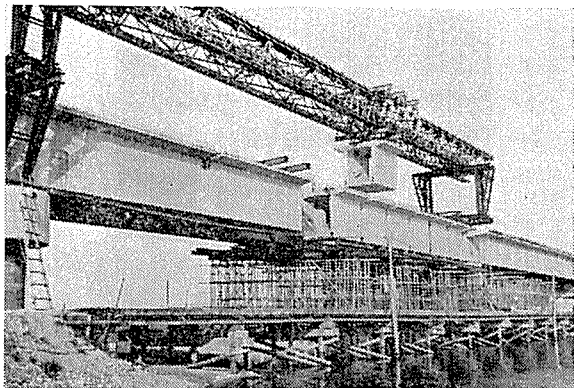
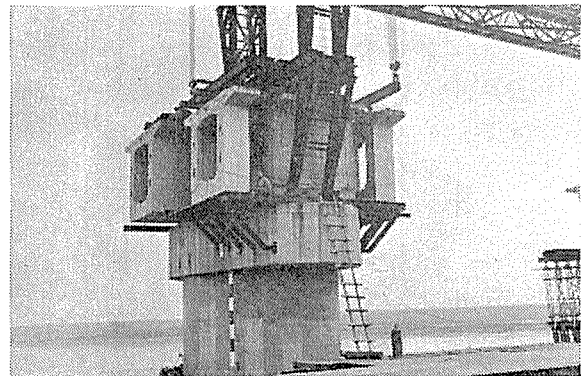


写真-19



○調整が終ると、柱頭部との間、1 m の目地を場所打ち施工して、柱頭部と一体にする（写真—20）。

○さて張出し架設であるが、ゴライアイスクレーンで吊って、左右対称に所定位置まで持っていったブロックは、所定高さまで吊りおろしながら、接着剤を塗布する（写真—21）。

○接着剤の塗布は、先行ブロックの上スラブから金ペラで行なう。平均塗布厚は約 0.8 mm であった。シーす穴のまわりを塗り残すことは特別しなかったが、特に問題はなかった（写真—22）。

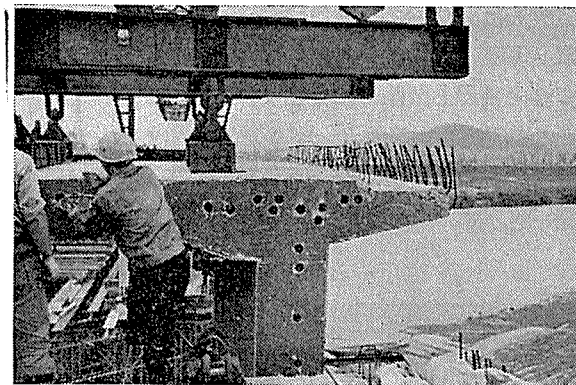
○接着剤の可使時間内に、接着面に所定の押付力を与えるために、前述の仮締め金具に通した鋼棒を、緊張して仮締めを行なう。

仮締めの水平力と、ブロック自重による下向きのモーメントとの合成で、接合面には、 $1.0\sim 1.5 \text{ kg/cm}^2$  の均一の押付力が働く（写真—23）。

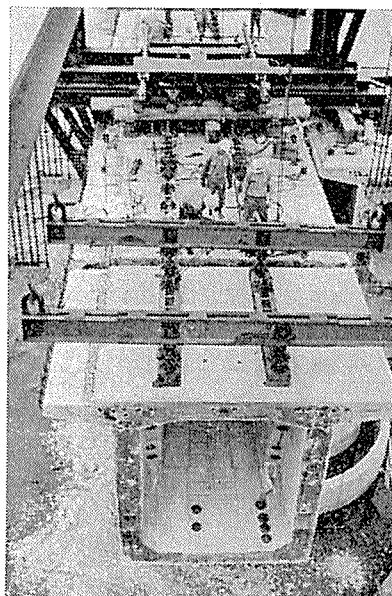
○左右のブロックのボックス内で、Aケーブルを緊張し、仮締め金具を撤去して、張し出架設は完了する。この段階で、接合面には約  $5 \text{ kg/cm}^2$  程度のプレストレスが働く。余分な接着剤は、はみ出て、最終的な目地厚は実測によると約 0.06 mm 程度であった（写真—24）。

○張出し完了後の上下線桁である。張出し架設の所要時間は、接着剤を塗って仮締めするまでが約 1 時間、Aケーブルを通して緊張するまでが約 2 時間、合計 3 時間

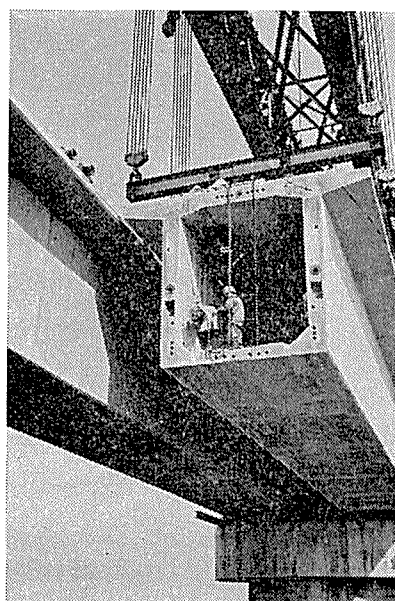
写真—22



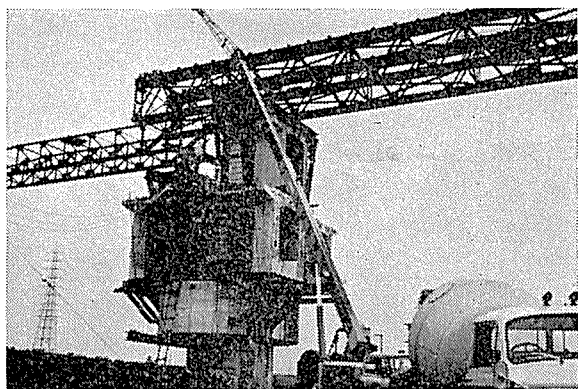
写真—23



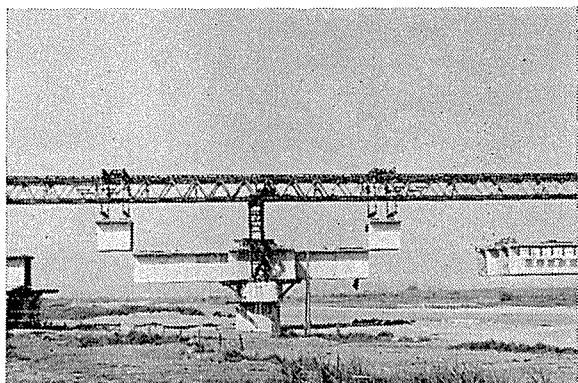
写真—24



写真—20



写真—21





報 告

であり、工程が順調な場合半日に1セット(2ブロック)を架設した。なお、編成は片方につき、作業員3人であった(写真-25)。

○さて張出し架設した桁と支保工上のブロックを50cmの場所打ちコンクリート目地で一体とし、1スパン半連続用のBケーブルをそう入緊張して、1サイクルの架設が完了する(写真-26)。

写真-25

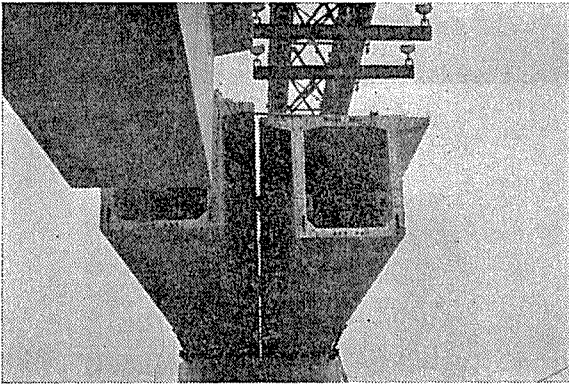


写真-26

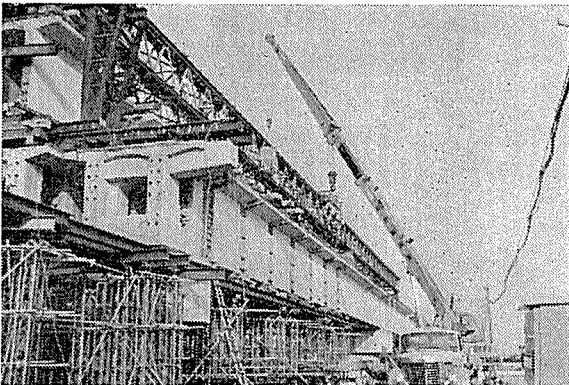
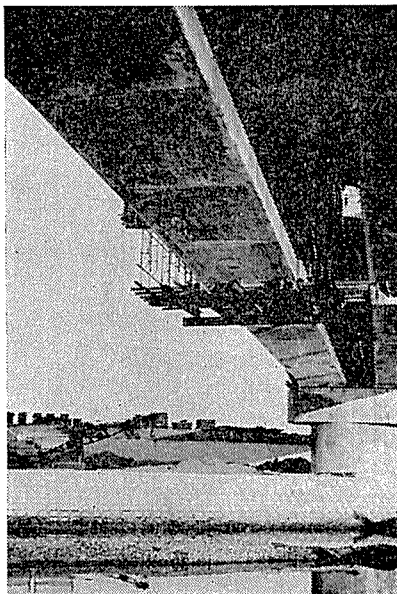


写真-27



○次に3mの中央目地をこのように吊支保工で、場所打ち施工し3径間連続用のCケーブルをそう入緊張し、1連の桁が完成する(写真-27)。

○接着剤は、エポキシ樹脂を用い、基剤(黒)と硬化剤(白)を1対1に練り混ぜて使用する(写真-28)。

○接着剤の品質は、気温、その他の環境条件により大きく左右される。これは現場における試験の一部で、手前はパーコールで硬度を測定している所、向う側は、ガードナーで可使用時間を測定している所である。気温が15°C~20°Cの5月頃で、可使用時間約3時間半、硬化時間約14時間であった(写真-29)。

○ケーブルは、A,B,Cケーブルともすべてφ12.4

写真-28

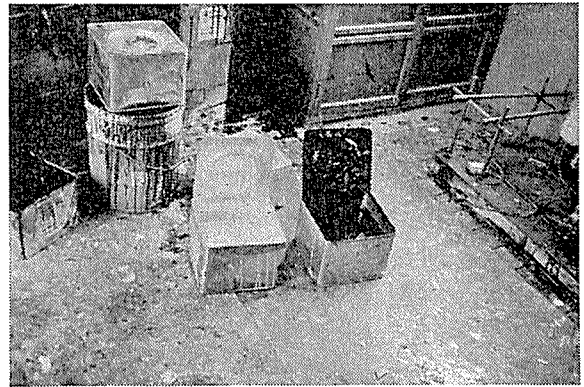


写真-29

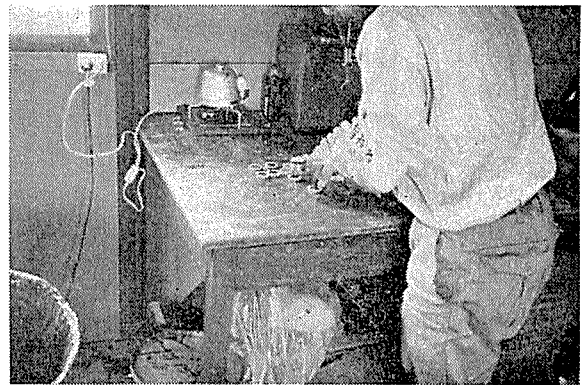
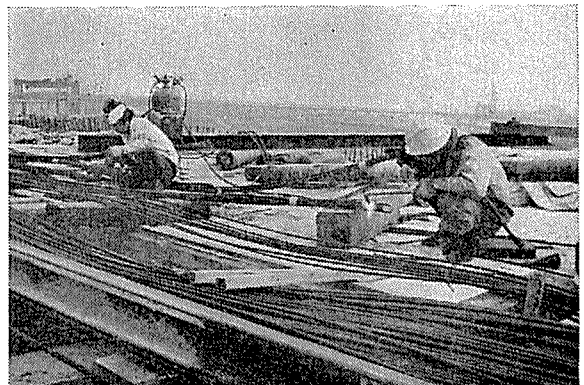
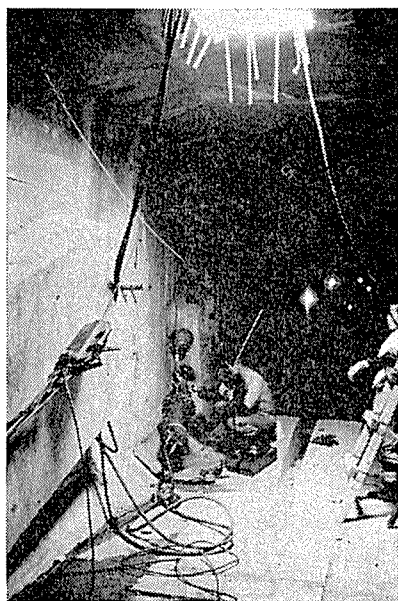


写真-30



写真—31



の鋼より線が 12 本のストランドである。頭部には、ウインチでシースのなかに引き込むためのフックをガス溶接で取り付ける（写真—30）。

○大部分のケーブルの定着はボックス内に設けた凸起で行なう。したがって緊張作業も、ボックス内は S-6 型フレシネージャッキを持ち込んで行なった（写真—31）。

このあと、グラウト、橋面工、その他を施工して本橋梁は完成した。

#### 4. 考 察

##### (1) 施工上の問題

a) 緊張 一般に PC 橋の場合、緊張管理が最大のポイントであるが、とくに、本ブロック工法の場合、ブロックとブロックの接合面では、一応接着剤は塗るが、設計上接着剤の強度は期待せず、すべてプレストレスで対処しているようにしているので、なおさら重要である。

緊張管理はフレシネー工法におけるいわゆる「μ 法」に準じて行ない、ケーブルの種類が、両引き、片引き、対称、非対称、100 m 近くの連続ケーブル等、多岐にわたるので、管理上のグループ分けや、緊張計算の式等に若干の工夫をこらしたが、ここでは省略する。

緊張作業上の最大の問題点は、大半のケーブルにおいて、摩擦係数が、設計で予想したよりも大きかったということ

ある。図—5 は、あるケーブルの緊張管理図の例であるが、縦軸が緊張力、横軸がケーブルの伸びで、緊張の軌跡の直線は、現場で測定した緊張力と伸びの関係を原点を通るように、平行移動したものである、設計断面に所定のプレストレスを与えるためには、あらかじめ求めた引止線との交点まで緊張しなければならない。ところが一般に  $\sigma_m=530$  の絶対上限線を越えて緊張してはならないとされており、これを守る限りこの線との交点で止めざるを得ず、所定の緊張力よりも不足する。

そこでシースに石鹼液を通して、できるだけ摩擦係数を下げる。すなわち、緊張の軌跡の直線の勾配をできるだけねかせるようにした。一方、現場搬入のケーブルの強度試験を徹底的に行ない、その結果、絶対上限線を 580 に上げて、そこまで緊張を許すことにした。これらの対策の結果、ほぼ所定の緊張力を与えることができたが、その確認として、実際の緊張データから、ケーブル一本ごとの緊張力と摩擦係数を

$$\sigma_j' = \sigma_{p0}' \left( \frac{\sigma_j}{\sigma_{p0}} \right)^{\mu/0.3} \dots\dots\dots (1)$$

$\sigma_j$ : 設計断面での鋼線応力の推定値

$\sigma_{p0}'$ : 緊張後のケーブルジャッキ端応力

$\sigma_{p0}$ : 設計時想定したケーブルジャッキ端応力

$\sigma_j$ : " 設計断面での鋼線応力

$\mu$ : 緊張時の実測摩擦係数

式(1)に入れて、各断面の導入プレストレスを計算し、将来の断面応力の推定を行ない設計値と比較した。その結果の一例が図—6で、設計値と推定値がほぼ一致している。また、代表的な桁について、図—6に示すよ

図—5 緊張管理図の一例

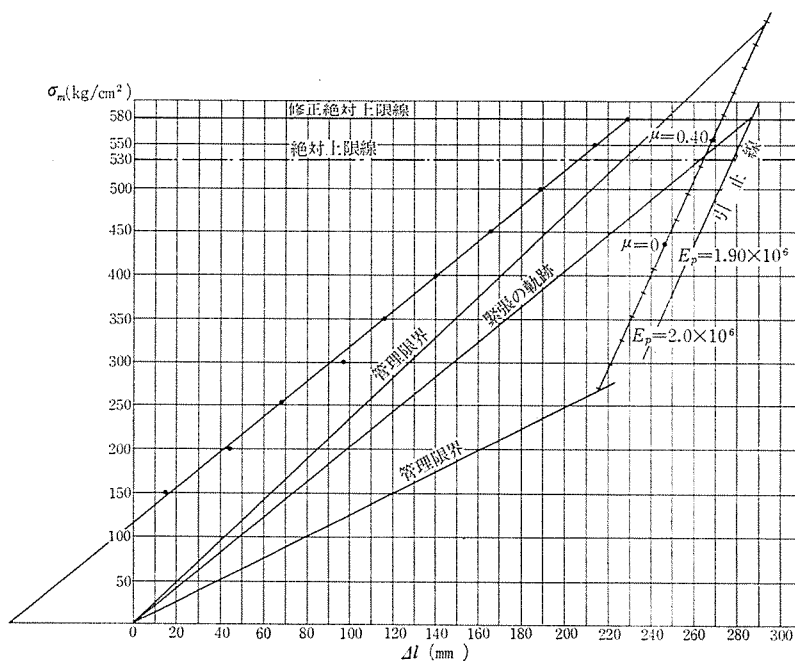
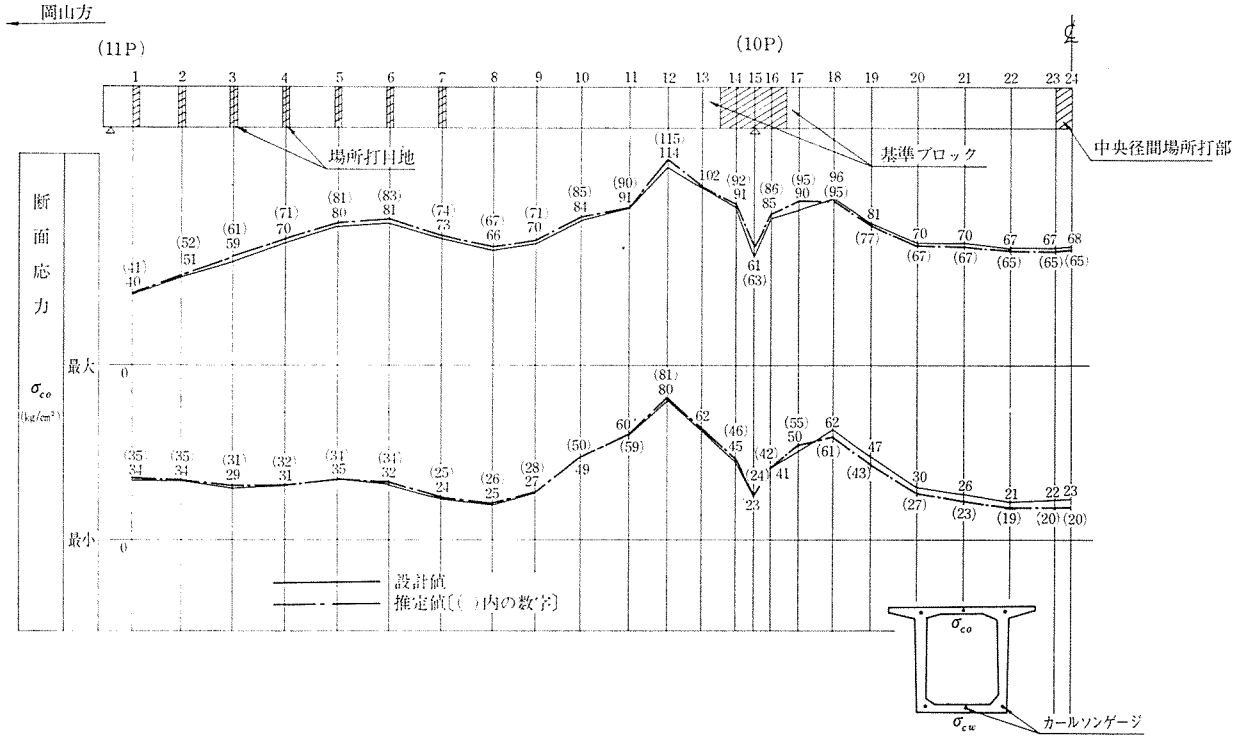


図-6 断面応力の推定値と設計値の比較 (第3号桁 岡山方)



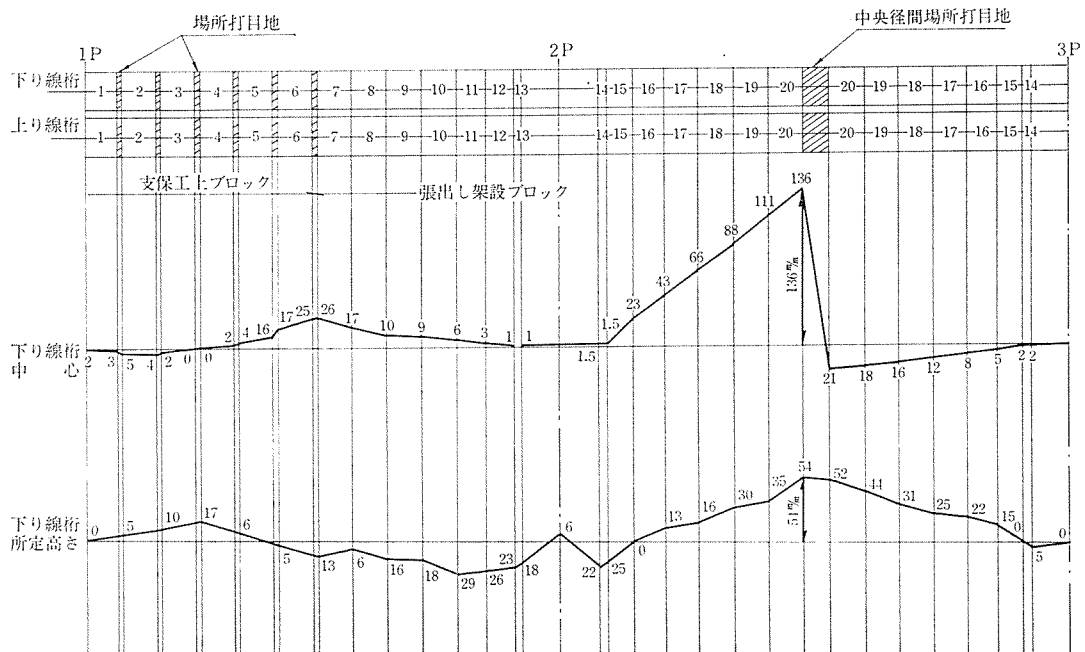
うに実際にゲージを埋め込み、断面応力を測定して設計値との比較検討も行なった。

摩擦係数増大の原因は、シースが  $\phi 65 \text{ mm}$  でストランドの径に対して余裕が少ないという一般的なことのほかに「ブロック製作時、シースは塩ビパイプで保護するが、どうしても変形や損傷が生じやすい」、「ブロック仮置中にシースの内面がさびる」、「ブロックの接合面で、シースの線形が不連続になりやすい」等、ブロック工法

独特の原因によるものと思われる。

**b) グラウト** 第二の施工上の問題点はグラウトである。作業の順序としてグラウトに先立って水を圧入したところ、隣りや、その他のシースから水が出てきた。これは接合面でシースが、ごく接近しているので(写真-22 参照)、圧入した水が接合面の微細な水みちを通過して、隣りにもれたものと思われる。もしグラウトが水と同様にもれて固まれば、そのシースはそこでつまってし

図-7 張出架設方向誤差 (第1号桁 下り線)



まい、あとからグラウトできないことになる。そこであらかじめどのシースと、どのシースが通じているのかを水で調べ、実際のグラウトは、それらのシースをひとまとめにして、なるべく同時に行なうことにより対処した。

**c) 張出し方向誤差** 次に、張出し架設誤差の問題である。大半の場合は、前述のとおり先端で2~3 cmの許容範囲内に収まったが、例外的に悪かったのが、図一7である。すなわち先端で水平方向約 13 cm, 上下方向約 5 cm も狂ってしまった。この原因は、基準ブロックのすえつけに、測量のミスがあったからである。

本橋の場合、中央に 3 m の場所打ち区間があるし、桁としては施工上も、構造上も、10 cm 程度の誤差は問題なかったが、橋面工のときに若干の手直しが生じた。なお、欧州の例を参考に弾性的に修正する方法も検討したが、桁の剛性が大きく、問題にならなかった。

張出し誤差をなくす最大のポイントは、やはり基準ブロックの据付け調整であり、測量の方法も含めて、基準ブロック据付けのシステムを改善する必要がある。また万一のミスで基準ブロックの据付け誤差が生じたときでも、途中で張出し方向を修正できるように、ある程度の厚みをとれる目地構造の開発も必要と思われる。

**(2) 工程、工費の問題**

表一1 は本橋の上部構造について、工法別の工期、工費を概算比較したものであり、第2欄はブロックカンチレバー工法による本橋の実績である。第3欄は、河川中に支保工を組んで場所打ちする最も普通の工法、第4欄はディビダーク工法、第5欄は、本橋でも端支点から半径間はこの方法を用いたが、河川中に支保工を組んで、ブロックを乗せて一体とする方法である。

**a) 工程について** ブロック工法の最大の利点は、急速施工ということであるが、実際表一1によると、工期は約 8 ヶ月と他に比較して短い。特に普通工法や、全足場式ブロック工法では、渇水期しか作業ができないため、工期としては、2年必要であるが、本工法の場合は

表一1 架設工法別の工期工費比較

工 法	所要工期	工 費 100 万円	備 考
ブロックカンチレバー工法	8 ヶ月	424 (385)	
普通工法 (全足場式場所打ち)	12 ヶ月	350	渇水期作業のため 工期は2年必要
現場打ちカンチレバー工法 (ディビダーク)	13 ヶ月	420	
全足場式ブロック工法	10 ヶ月	432	渇水期作業のため 工期は2年必要

表一2 架設所要日数

○ 架 設 開 始 (A)	2 月
○ 架 設 終 了 (B)	8 月
○ 所 要 期 間 (C=B-A)	180 日
○ 作 業 不 能 日 (D)	30 日
○ 実 質 架 設 作 業 日 数 (E=C-D)	150 日
○ E.T. 移. 動 日 数 (F)	65 日
○ 実 質 ブ ロ ッ ク 架 設 日 数 (E-F)	85 日

1年で十分である。

また、本橋における実績の工期 8 ヶ月は、さらに短縮可能である。すなわち、表一2 のとおり、ブロック架設に要した工期は約 180 日で、実作業日数は 150 日、しかも工程上のクリティカルパスに入ってくる E.T. の移動を除けば、実際にブロックを架設した日数は、わずか 85 日である。問題は段取りともいふべき E.T. の移動にブロック架設に匹敵する 65 日もかかっていることであるが、これは本橋で使用した E.T. が、ブロック工法用の架設機ではなく、非効率なものであったことによる。今後の改善によって E.T. の移動を能率的に行なえば、これだけでもさらに工期が短縮されることがわかる。

**b) 工費について** 工費については、表一1 によると、ほぼディビダーク工法と同じで、普通工法よりは、かなり割高となっているが、今後、本工法の発展に伴う設計施工上の改善で、表一1 の (38500 万) の程度には節減できると思われる。すなわち、設計面では複線断面を用いて、鉄筋量、コンクリート量を節減すること、施工面では架設機械等の機械設備や、ヤード設備を合理化して、節減すること等であるが、最大の問題は端支点から半径間をも張出し架設して、支保工をなくすることである。この方法は、アイデアとしていろいろ考えられるが、工法として確立することが必要である。

**5. む す び**

その他の問題点、詳細な施工データあるいは施工に伴って実施した種々の試験や測定については、別の機会にゆずりたいと思う。

最後に本ブロックカンチレバー工法は、鉄道橋として初めての工法でもあり、いろいろ困難な点もあったことは確かであるが、急速施工、および、省力化という時代の要請に沿う 2 つの大きな利点を持ち、鉄道橋としても、今後どしどし採用して、大いに発展させるべき工法であると思えたことを述べて報告を終える。

1971.4.14・受付