

新山下橋(プレキャストブロック工法)工事報告

Construction Report of Shinyamashita Bridge (Precast Block Erection Method)

森下秀則*
Hidenori MORISHITA
森本洋三**
Yozo MORIMOTO

1. まえがき

新山下橋は、横浜市内の道路整備計画に基づき、横浜市道湾岸線の一部として、横浜市内（本牧～新山下町付近）の交通緩和のため計画されたものである。本橋は、横浜市内を流れる堀川（中村川下流）河口部の山下埠頭と本牧埠頭を結ぶ3径間連続P C箱桁ラーメン橋で、首都高速道路公団より、横浜一羽田線Ⅱ期の関連工事として発注されたものである。

特に本橋の架橋地点の周辺には、山下公園、マリンタワー、港の見える丘公園等の公園緑地が多く、美観を配慮した構造とされた。また本橋下の航路は横浜港と上流の運河を結ぶ重要な位置であり、付近の港湾施設出入りする船舶が数多く航行しており、架橋にあたっては、航路の安全確保、地元住民に対する配慮から、エレクショントラスによるプレキャストブロック片持架設工法が採用された。

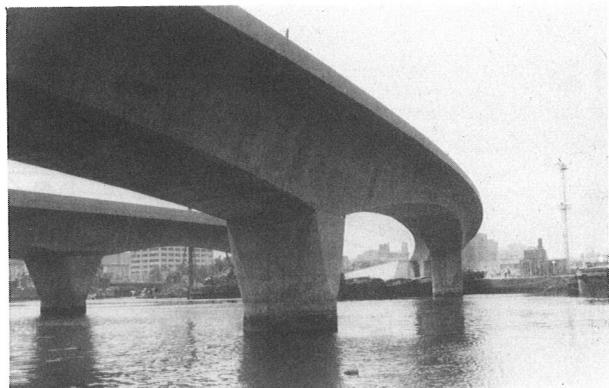


写真-1 完成景観

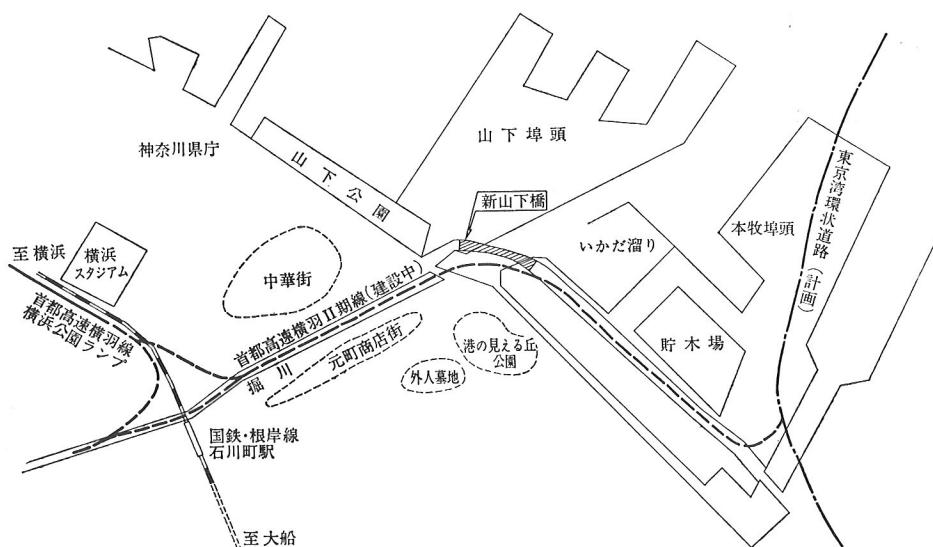


図-1 位置図

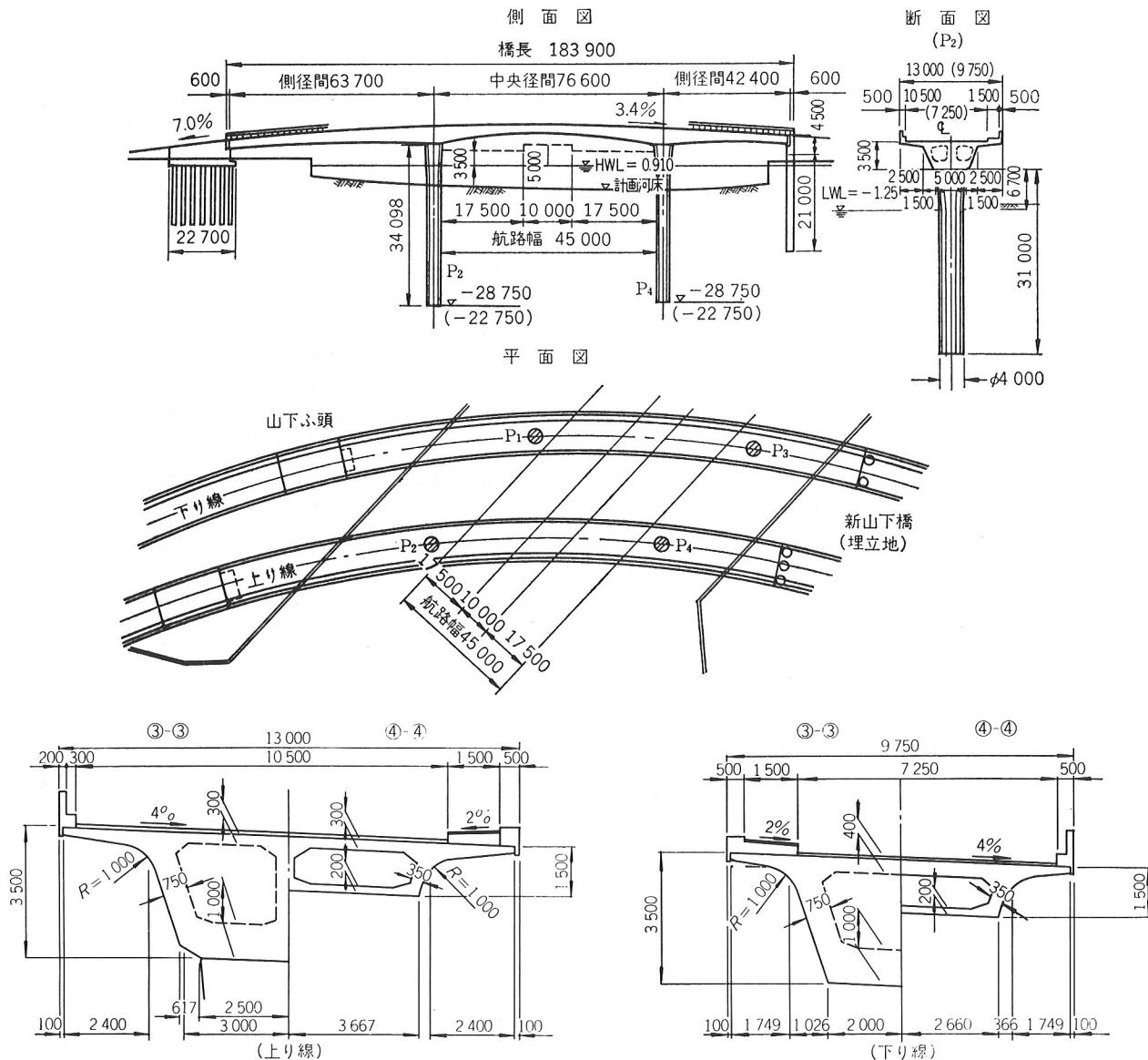


図-2 一般図

2. 基本条件決定

施工の詳細報告について述べる前に、本橋の特徴と構造形式、支間割り等について決定までにどのような検討がなされてきたかを設計上の留意点を含めて、今後同様な橋梁計画の一助になればと思い、各種の報告^{1)~5)}より知り得る所をまとめ、その概略を記すこととした。

2-1・橋長、支間割り、桁高の決定

橋長、支間割り、桁高の決定に当たっては、航路限界、道路縦断、護岸との取り合い、護岸管理用通路に対する

検討がなされた。また、この中で最も大きな要因は航路限界で、一般図(図-2)に示すように、中央航路幅10m高さ5mその両側に幅17.5m高さ3.5mとなっており、このことから径間数、径間割りが決定されることとなった。

桁高については、道路縦断線形と航路限界より各位置での最大桁高が決定された。桁高の概略は中央径間中央で3m、側径間中央で2m、橋脚上で4m以下することとなった(最終的に決定された桁高は図-3参照)。

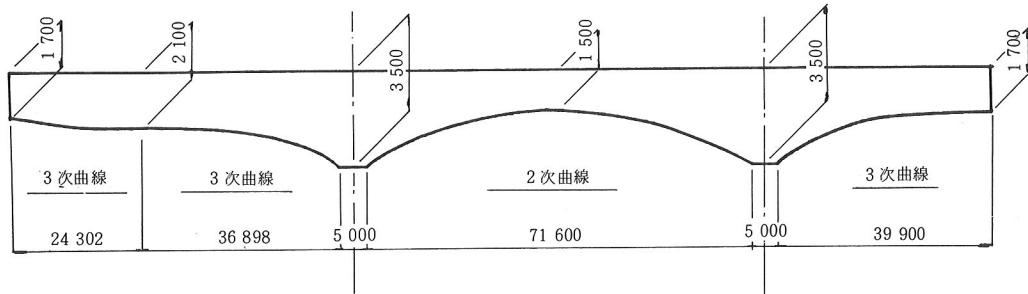


図-3 牯高変化図(上り線)

2-2 構造形式の選定

上部工の構造形式の選定に当たっては、以下に示すような型式について検討がなされた。

鋼桁橋

単純合成鋼床版箱桁

3径間連続桁橋

鋼床版箱桁

アーチ(中央径間) + 単純桁(側径間)

ラーメン橋

P C 橋

単純及び連続T桁橋

単純及び連続箱桁橋

ラーメン橋

なお、下部構造に関しては比較的浅い部分に支持層(強度のある第三紀固結シルト層)のある場合は、直接基礎又はケーソン基礎が有利と考えられている。しかし、本橋の場合港湾管理者からの依頼で、フーチング上面を計画海底面より2m下げるのこととなり、直接基礎では掘削量が増加すること、及び施工時の航路幅の確保、施工性を考え、パイルベント方式を優先して考えることとなつた。

この結果と先の上部工比較の結果から

- 3径間連続鋼床版箱桁橋
- 鋼桁連続ラーメン橋
- 3径間連続P C箱桁橋
- P C連続ラーメン橋

以上の4形式が選定され、上下部一体としての詳細な比較検討が行われ、その結果、構造、美観、施工性、経済性の点から総合的に優れている、3径間連続P C箱桁ラーメン橋が採用された。

なお下部工は、上部構造と一体のラーメン構造であり、橋脚と同一断面の大口径場所打ちコンクリート杭(リバースサーキュレーション工法による直径4mの大口径杭)

という特徴あるものであるが、詳細は省略する。

2-3 架設工法

コンクリート構造物、特に不静定系の構造物は、架設時の構造系の変化が設計計算に密接な関係を持っているため、本橋においても設計上の問題も含めて、架設工法に対する詳細な検討がなされた。

本橋架設工法の選定においては、前述のように船舶の航行が多く、中央径間の航路を確保するという目的から、場所打ち片持工法や、プレキャストブロック片持工法等が考えられたが、航路上の作業日数の短縮、クリープ、乾燥収縮の影響を少なくすること、橋梁幅員が比較的狭く架設重量が小さいことなど各種条件を比較した結果、プレキャストブロック片持架設工法が採用された。

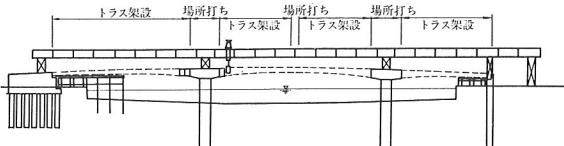
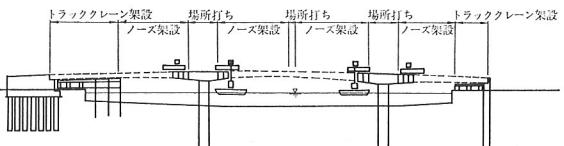
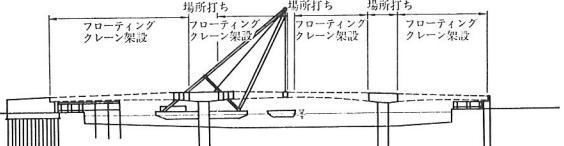
プレキャストブロック片持架設工法においても、表-1に示すような3案が詳細に比較検討された。その結果航路の閉鎖を必要としない第一案のエレクショントラスを用いた架設方法が対外的影響も少なく、経済的にも有利と考えられ採用された。

一般にエレクショントラスを用いる場合は、縦断、平面線形が直線に近く、トラスを順次送り出し転用する方が多く用いられているが、本橋に関しては、平面線形が単曲線とクロソイド曲線($R = 430\text{ m}$)で架設トラスが直線のため、次径間への送り出しの延長が先端の脚よりもはずれること、また縦断勾配の変化によって両支点部の支柱が高くなり不安定になること等を考え、全径間にわたって折線状に架設トラスを設置することとした。

3. 上部工の設計

上部構造については、すでに詳細設計は完了していたが、細部にわたる照査を行うとともに、架設工法に即した検討が行われ、多少の変更が加えられた。

表-1 架設工法比較表

架 設 一 般 図		特 長 と 問 題 点
第①案 架設工法 エクシヨントラスによる		<p>① 海上輸送がないので、潮の干満、波、海上交通、船溜り等の影響をうけない。 ② ストックヤードからのブロック運搬が陸上で台車にて容易に可能となる。 ③ 架設作業が安全かつ確実に施工できる。 ④ 水上を使用しないため工程が安定している。 ⑤ 架設設備が大きくなり架設機械費がかさむ。 ⑥ 架設工費は第②案と同程度となる。</p>
第②案 トーション・クライン・エレクションによる架設工法		<p>① ブロック運搬を陸上から海上に移動するための設備が必要となる。 ② ブロックを海上輸送するため、海上交通の制約をうけることがあり、架設工法が一定しない。 ③ ブロックの巻上げは安全かつ確実であるが、巻上げ時に台船を固定しておく必要がある。 ④ 柱頭部近くのブロックは水面よりの桁下空間が少なく、場合によってはフローティングクレーン等による架設が必要となる。</p>
第③案 フローティングクレーンによる架設工法		<p>① ブロック運搬はノーズ架設と同様であるが、架設にフローティングクレーンを使用するため海上交通の制約は他の工法に比較して大きくなる。 ② ブロックの吊上げは潮の干満に影響されるため仮固定する必要がある。また、うねり等により吊上げたブロックが振れ動き、思わぬ事故にもなり、安全性に欠ける。 ③ 架設時にアンカーが必要となり海上交通の制約時間も長くなる。</p>

3-1 設計条件

橋種：3径間連続PC箱桁ラーメン橋(道路橋)

等級：一等橋

橋長

上り線：183.9 m (63.7 m + 76.6 m + 42.4 m)

下り線：170.7 m (58.9 m + 70.4 m + 40.2 m)

荷重：死荷重、活荷重 (TL-20, TT-43),
衝撃、温度変化 ($\pm 10^{\circ}\text{C}$)、乾燥収縮
(温度換算 -15°C)、温度差 (5°C),
地震荷重 ($K_H = 0.2$), 風荷重 (300kg/m^2)

3-2 使用材料(上部工)

コンクリート： $\sigma_{ck} = 400\text{kg/cm}^2$,

$$E_c = 3.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varphi = 1.5 \quad \epsilon_s = 15 \times 10^{-5}$$

PC鋼材：SEEE工法 (F-130)

$$\sigma_{cu} = 130.9 \text{ t/本}, \sigma_{cy} = 111.3 \text{ t/本}$$

$$E_s = 20.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

レラクゼーション 5%

鉄筋：SD30

3-3 形状その他

本橋の構造形式は、美観、経済性、下部工との取り合い等を考え、3径間連続PC箱桁ラーメン橋と決定された。橋軸方向への変断面形状は2次及び3次曲線を取り入れられ、図-3に示すようである。また主桁のハンチ部には図-2に示すように、曲線が取り入れられ、海上からの景観を配慮している。

3-4 架設構造系と設計計算

架設構造系は、施工時において図-4に示すような段階を考え、設計計算においては、各段階での架設時応力に対して十分な安全性を持つように検討された。

また、コンクリート構造物特有のクリープ、乾燥収縮による影響についても、各施工段階での係数差を考慮した設計をするとともに、静定系から不静定系へ移行した場合のプレストレス・クリープによる二次応力の変化についても十分な配慮がなされた。

PC構造物、特に本橋のような片持施工においては、架設時に必要なケーブル(プレストレス)と、完成時に必要なケーブルが、各系において有効に作用するように配置を考える必要があり、設計作業の大半はこのことと施工段階での不静定力の計算に費やされた。

今回の設計において特に気付いた点を列記してみると

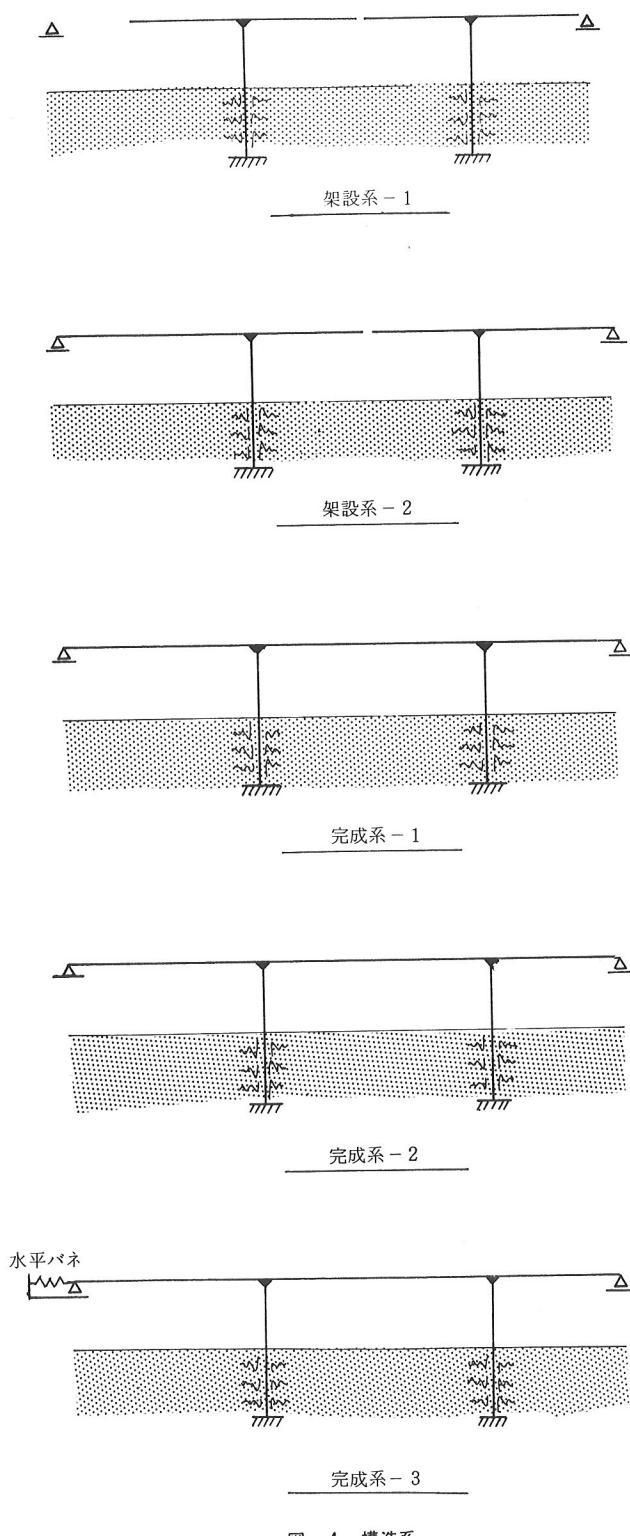


図-4 構造系

1) 橋長、線形、航路幅等の制約条件から決めることだが、本橋のように、中央径間長に対して側径間が長く非対称の場合には二次緊張等の必要が生じ、おの

ずからP C鋼材、作業量の増加につながるので、可能な限りこのような状態をさけるのが望ましい。

- 2) 本橋は桁高が側径間で1.7 m~3.5 m、中央径間で3.5 m~1.5 mとなっており、支間長に比し桁高が低くおさえられており、ケーブルの配置が困難であった。従って照査時において、上床版部のハンチを多少大きくする事で処理した。しかし、桁自重の増加が生じても下床版についても同様の処置をしておくことが望ましいと感じられた。
- 3) 前にも述べたが、側径間が長いために下床版定着の連続ケーブル本数が多く、箱桁内でのジャッキ移動と緊張作業性を考え、ジャッキ重量が軽くケーブル挿入の比較的容易なフレシネ(12-φ8)に一部変更した。
- 4) 本橋は曲線箱桁橋であり、ネジリに対する影響を考慮し、活荷重の主載荷幅を全有効幅員と考え応力検査を行った(一般には主載荷幅は、5.5 mとしている)。
- 5) 本橋の設計照査時に用いられた道路橋示方書は、昭和43年度版であり、クリープ係数、乾燥収縮度 $\varphi_{\infty} = 2.0$ (現示方書 $\varphi_{\infty} = 2.6$) $\epsilon_s = 15 \times 10^{-5}$ ($\epsilon_s = 20 \times 10^{-5}$)であった。従って設計においては、架設完了(実際はプレストレス導入)までの日数を、90日と考へて $\varphi_t \rightarrow \infty = 1.5$ $\epsilon_s = 9 \times 10^{-5}$ を採用した。
- 6) 完成系に対しては3つのケースが検討された。系1では、温度変化、乾燥収縮が橋軸方向の地震時水平力と同時に作用する場合を考えると、橋脚の杭耐力に多少問題が生じた。また系2のように橋軸方向固定と考えると、杭耐力に関する問題は解消するが、橋台部の軸方向支承の構造(桁と橋台の間にゴムパッキンを挿入し、P Cケーブルで締結しておく)からは完全な固定とは考えにくい。以上のことから地震荷重のように短時間に変動するものについては、水平バネ(圧縮20,000 t/m、引張15,000 t/m)を持った系3で、長時間かかる変動するような荷重(クリープ、乾燥、温度等)については系1で検討することとした。(図-4)

4. 工事概要

工事名	(受託) 新山下橋上部構造新設工事
工事場所	横浜市中区新山下町
工期	昭和52年11月~54年5月
橋種	プレストレストコンクリート道路橋
橋長	上り線 183.9 m (63.7 m+76.6 m+42.4 m)

PCケーブル配置図(中央径間右)

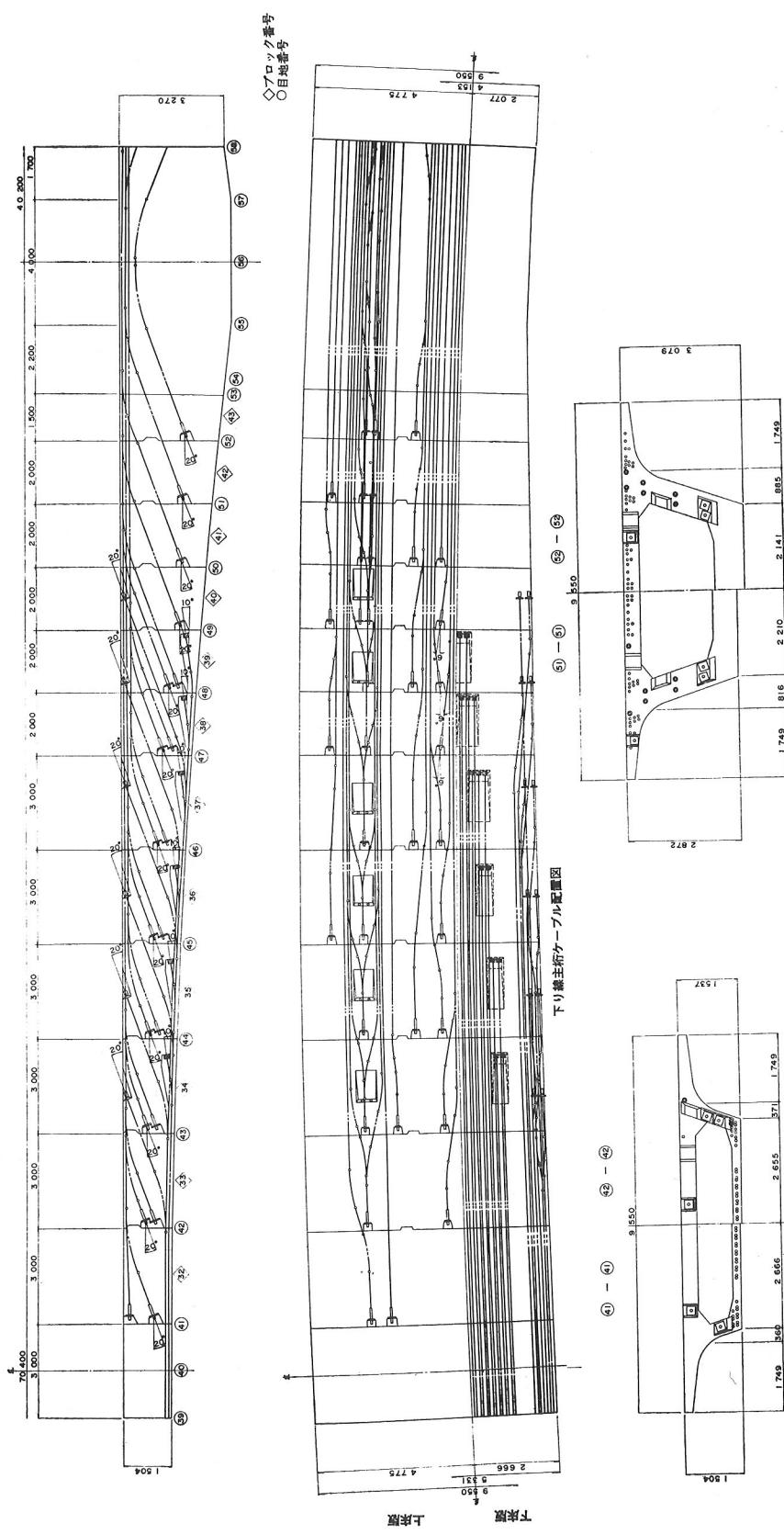


図-5 ケーブル配置

下り線 170.7 m (58.9 m + 70.4 m + 40.2 m)
 有効幅員 上り線 12.0 m
 下り線 9.75 m
 構造形式 3径間連続PC箱げたラーメン橋
 架設工法 プレキャストブロック片持架設工法
 曲線半径 (最小) 430 m クロソイド曲線を含む
 横断こう配 2.4%~4.0%

縦断こう配 (最大) 7%
 ブロック数 135 ブロック (重量40 t ~ 65 t)
 主要資材
 鉄筋 400 t
 コンクリート 3300 m³ (主げた)
 PC鋼線 153 t (F-C 130~140 t, 12φ8~13t)
 接着剤 220.0 kg (エポキシ樹脂)

表-2 工事日程表

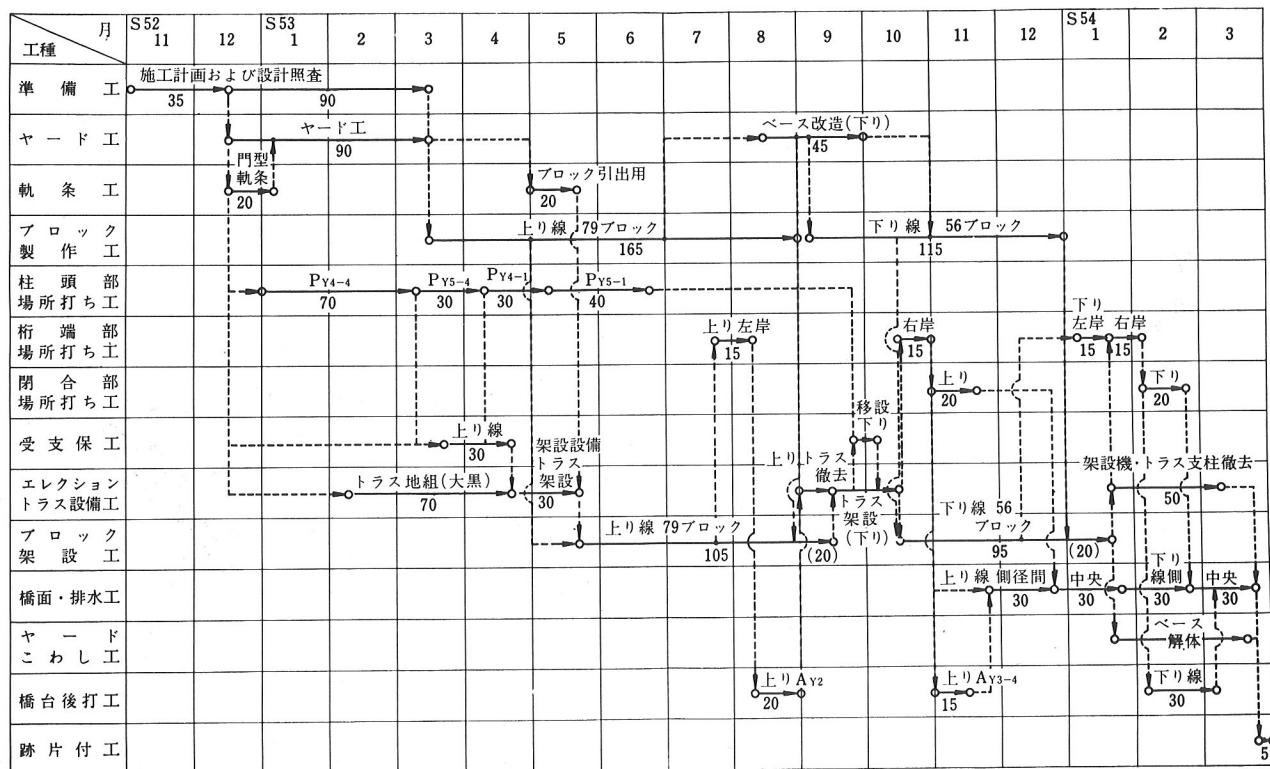


表-3 主要機械、設備一覧表

品名	使用目的	規格	単位	数量
エレクショントラス ^{*)}	ブロック架設	3.42×2.00×198 m	基	2
架設機 ^{**)}	〃	75 t づり	〃	1
移動式作業足場 ^{***})	架設、緊張作業ほか	作業荷重 1.5 t (2.5 t づり×4付、自動)	〃	2
重量台車	ブロック運搬	80 t 自走式	台	1
門形クレーン	ブロック取出し	75 t づり自走式	基	1
〃	コンクリート打ち、型わく組みほか	2.8 t づり自走式	〃	1
〃	〃	2.5 t づり自走式	〃	1
緊張ジャッキ	緊張	SEEEC形 110 t	台	1
〃	〃	センターホール 110 t	〃	1
〃	〃	フレシネーφ8用	〃	2
フローティングクレーン	トラス架設	105~300 t づり	—	—
〃 (旋回式)	柱頭部用	30 t づり	台	1
トラッククレーン	仮設備ほか	10~150 t づり	—	—

注) *) : 重量 700 t, 曲線部はボックスげた **): 横げた走行装置付き ***): 490 kg づり, 電動ホイスト付き

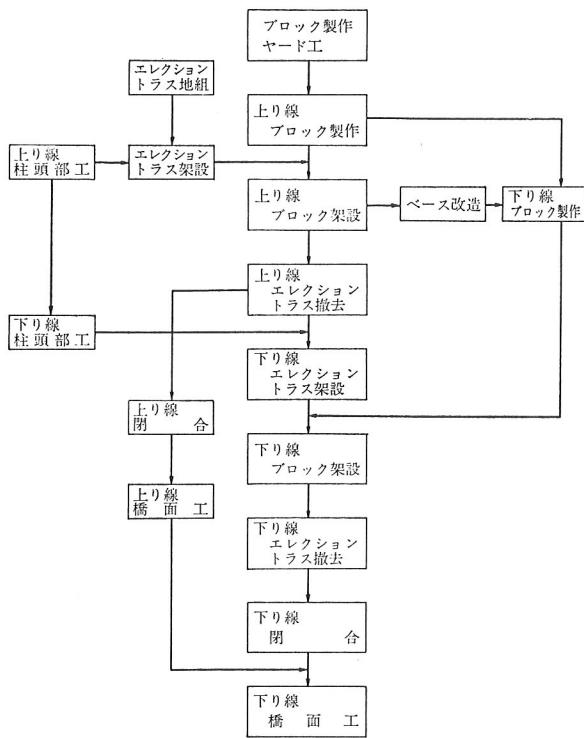


図-6 施工順序

5. ブロック桁製作

5-1 ヤード設備

ブロック製作ヤードは、図-7に示すとおりであり、材料運搬、型枠組み払いおよびコンクリート打設用として、2.5t吊り簡易門型クレーン2基を、またブロック取り出し、積み込み用として75t吊り自走式門型クレーン1基を設置した。

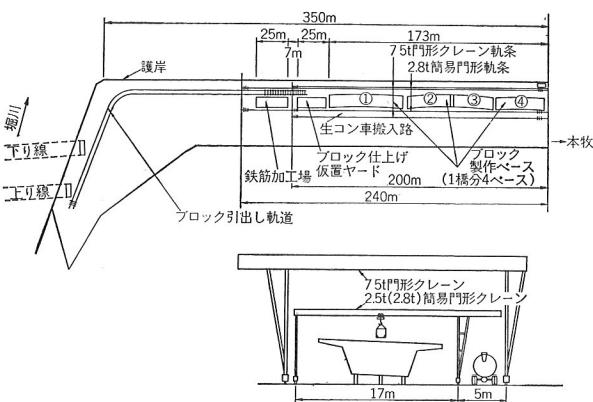


図-7 ブロック製作ヤード図

ストックヤードは、ブロック製作ベースを全橋分設置しなければならなかったこと、及び用地制約条件等により特に設けず、架設順序に従い製作したブロックを順次取り出すことにした。

製作ヤード（ベース）の前方に4～5ブロック程度の仮置が可能なヤードを設け、接着面の清掃、仕上げ等の作業をする事としたが、ブロック取り出し門型クレーンが稼働中は、ブロック製作々業用簡易門型クレーンが稼働できない関係上、用地に余裕があれば、8ブロック程度の仮置場を確保することが望ましいと思われた。

ブロック仮置場から架設吊り込み地点までのブロック運搬は、自走式重量台車（電動式80t）により行なった。



写真-2 ブロック吊込み

5-2 製作ベース

一般にプレキャストブロックの製作に当たっては、少ない型枠設備を効率良く転用して行うが、本橋においては桁が非対称の変断面であること、平面線形、縦断線形が変化していること、半橋分（2ベース）を改造転用するには工程上無理が生じる、などのことから1橋分（4

ベース) を図-7 のように設置した。

結果的には、ブロック製作の労務、工程管理が容易になつたこと、閉合誤差のチェックが簡単であり誤差値(平面方向)も小さいものにすることことができた。

桁のたわみには、活荷重、死荷重、クリープその他によるものが考えられるが、施工時に考慮するのは活荷重以外のたわみであり、その処理については、閉合後のたわみは桁製作時のベースの上げ(下げ)越しで、また閉合前のたわみの補正については、基準ブロックの据え付け角度によって調整した。

なお、ブロックの製作時の上げ(下げ)越し計画は、図-8 のようである。

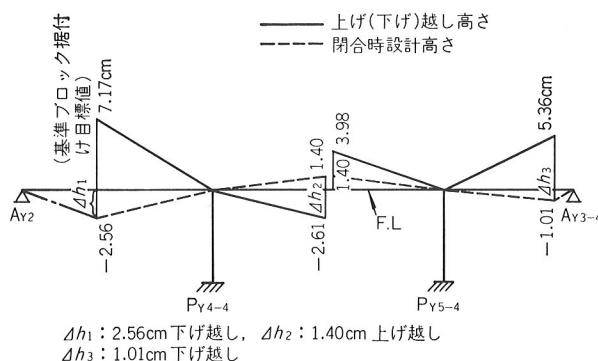


図-8 ブロック製作上げ(下げ)越し計画図(上り線)(単位cm)

5-3 型枠支保工

底型枠は全ベースメタルフォームを使用し、両サイド曲線加工部分は木製型枠にて調整を行つた。

側枠は曲線部分のメタルフォームとフレームを、左右10ブロック分製作し、その他の部分は通常のメタルフォームを使用し、小がらし組立にて数ブロックづつ先行して組み立て順次転用した。

端枠は、中央断面にてフレームを2組製作し、せき板及びウエップの桁高変化部分は木製とした。端枠の固定には、前に製作されたブロックをアンカーに、タイロッドを用いて内枠架台を緊結して、これをアンカーとして切りばりにて行った。

内枠は2組製作し、内枠フレーム、メタルフォーム及び架台を組合せた構造とし、あらかじめ製作されたブロックの上床版に、フレーム端の一方をボルトにて緊結し、他方を架台にて支える方法とした。

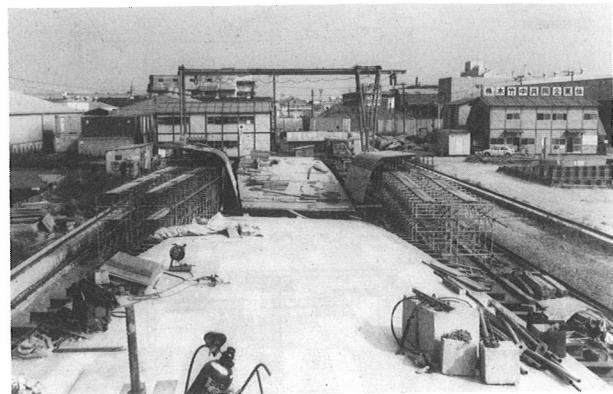


写真-3 製作ベース、型枠

5-4 ブロック製作

鉄筋及びシースの組立ては、製作ベース上で行い、シースのブロック間のジョイントには、コンクリート打設時のずれを防ぐために、長さ15cm程度の内接塩ビ管を使用した。

ブロック接合面には、ブロックの取出しを容易にするため、けい酸ソーダーと粉石けんを混合水溶液にしたはく離剤を塗布した。コンクリート打設は、簡易門型クレーンを用いてバケット打ちとし、締め固めはフレキシブルバイブレーターを使用した。

ブロック製作は、表-4の標準工程により張り出し架設の順に左右順次製作した。また使用コンクリートの配合は表-5の通りであった。

表-4 ブロック製作サイクル標準工程
(1ベースあたり)(上り線、2ボックス断面)

工種	日	1	2	3	4
下床版、腹部鉄筋シース組み	○	○			
端枠、内枠、支保工セット	○○○				
端枠、内枠組み	○	○	○		
上床版鉄筋シース組み		○	○		
コンクリート打設			○	○	
養生				○	○
脱枠					○○○
側枠および側枠支保工				(先行して組立)	

表-5 コンクリート配合表(主桁)

設計基準強度 σ_{ck}	セメントの種類	粗骨材の最大寸法	スランプ	空気量	水セメント比	単位セメント量
400 kg/cm ²	早強ボルトランドセメント	25 mm	8 cm	3%	35%	451 kg/m ³

6. 柱頭部の施工

6-1 施工順序

施工順序は、図-9に示すとおりである。施工にあたっては、エレクショントラスを大型フロー・ティング・クレ

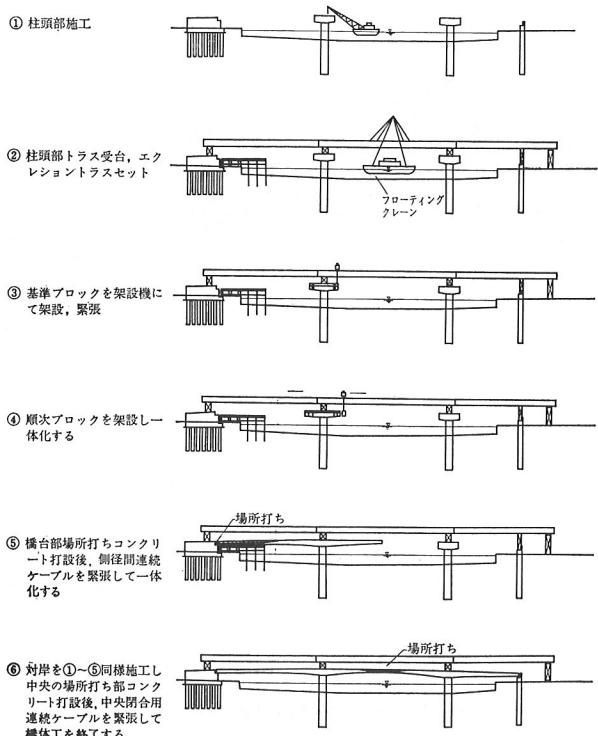


図-9 施行順序図

ーンにて一括架設する関係上、トラスの移設とクレーン船の航行を考慮し、上流側に位置する上り線より行った。

6-2 柱頭部工

柱頭部の施工は、ブロックの製作に先行して行われた。支保工型式は、ラーメン橋脚のため鉄筋量も多く、形状的にもブレケットの埋め込みが困難なこと、また航路条件等を考慮し吊支保工型式にて施工した。

支保工の型式については、各種の条件がゆるせばブレケット方式のように吊り材を使用しない方法を採用する

事が、施工性、安全性の面から望ましいことを痛感せざるを得なかった。側枠は、プレキャスト部と同様鋼製型枠を使用し、内枠、端枠は木製とした。

支保工、型枠組み、材料の吊り上げは、施回式30t吊りフローティングクレーンを使用した。またコンクリートの打設は作業通路（仮桟橋）を利用し、コンクリートポンプ車打設とした（写真-4、図-11参照）。

7. ブロック架設

7-1 架設機械設備

従来、エレクショントラスを用いたブロック架設は、直線橋で縦断曲線の小さい橋梁に用いられ、エレクショントラスを順次送り出し架設転用するものであるが、本橋は上記の条件を満足せず、又前述のごとく航路の確保等の関係上、全橋にわたりエレクショントラスを設置した。

架設地点において、大型フローティングクレーン作業が可能であるため、現場より2km離れた大黒ふ頭にて長大ブロック（1スパン60m～80m）に組み立て、台船にて横浜港を横断曳航し、フローティングクレーン（105～300t吊り）にて架設々置した。柱頭部のトラス受けベンド及びエレクショントラスの固定は、あらかじめ柱頭部に埋め込んでおいた数本の鋼棒を利用し、1本30t程度の緊張力で緊結する方法にて行った。

架設機はエレクショントラス上を送行させ、ブロックの吊り上げ、運搬、所定位置への降下用として全電動式の75t吊り門型クレーンを設置した。この架設方法は前述の種々の制約条件により採用されたのであるが、作業の容易性により、安全性、工程管理の簡素化が行われ、今後、高橋脚橋梁や、連続高架橋のブロック工法においては、大いに有利性を発揮する工法であろう。

7-2 基準ブロック工

基準ブロックの施工は、片持プレキャストブロック工法においては特に重要な作業であり、高い精度が要求されるものである。片持架設時の方向性は基準ブロックの据え付け時で決定され、施工途中での方向修正はほとんど不可能である。このため基準ブロックの製作から据え付けまで一貫性を持ち、施工誤差をできるだけ少なくしなければならない。

基準ブロック据え付けは、架設機により微調整を残す程度にセットし、図-11のようにノーズに吊り替えた。

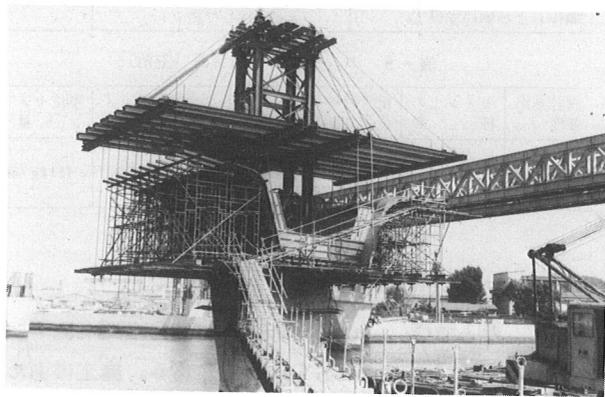


写真-4 柱頭部施工

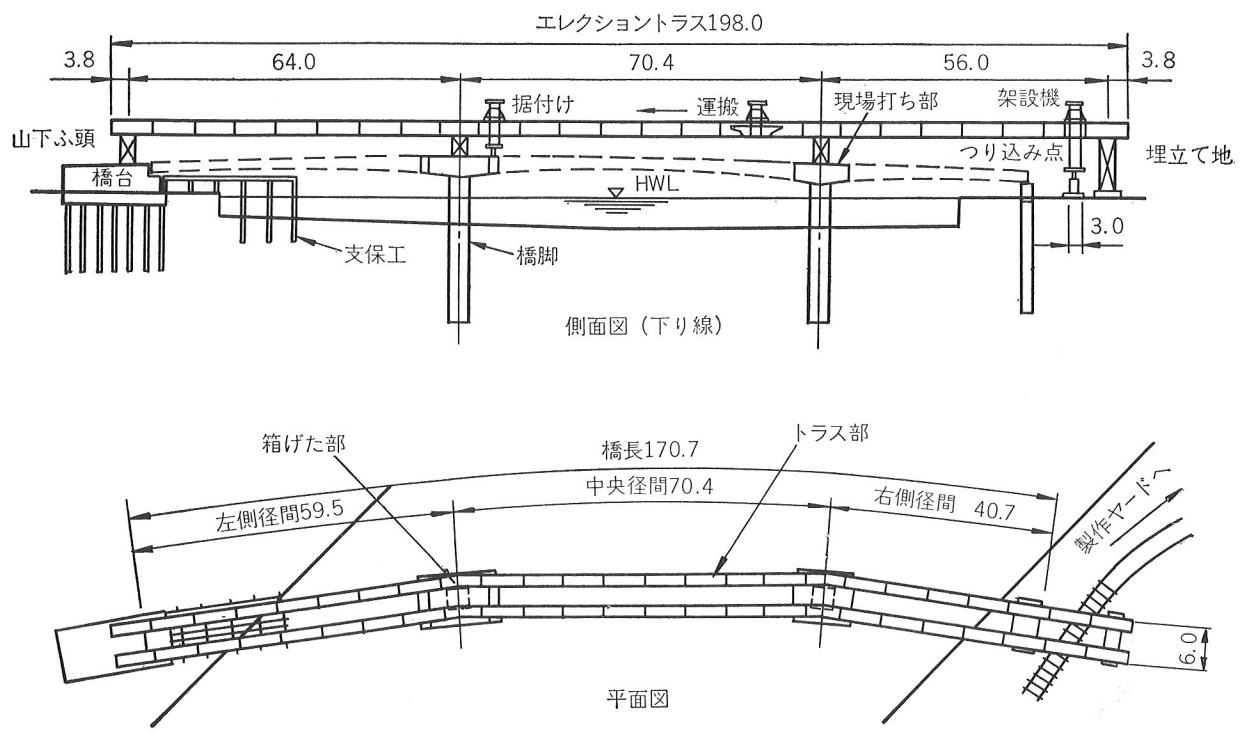


図-10 工事桁配置図



写真-5 架設トラスのブロック架設



写真-6 架設トラス全景

その後、基準ブロックに設けてある図-12に示すような基準線（点）と、柱頭部に対応するように設けた基準線とを、微調整ジャッキを用いて正確に合わせ、固定する方法にて行った。

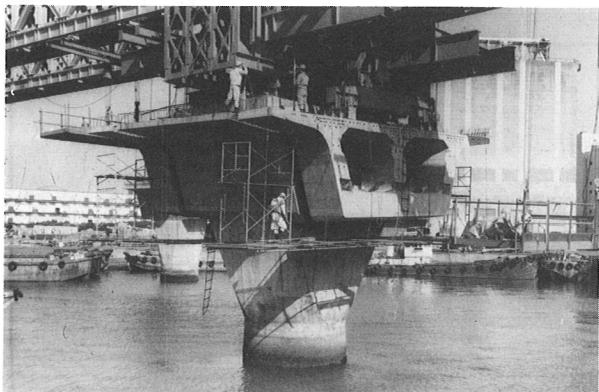


写真-7 基準ブロックセット

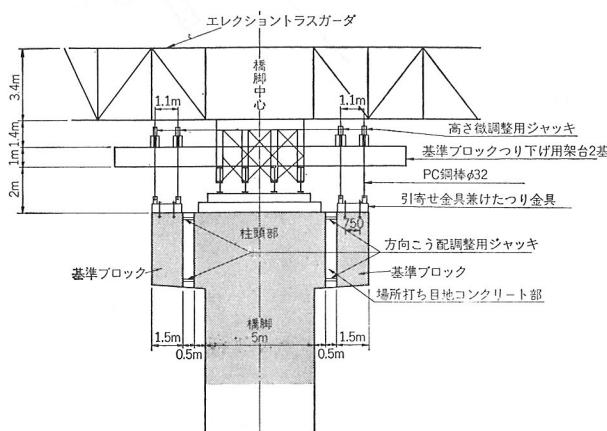


図-11 基準ブロック据付け要領図

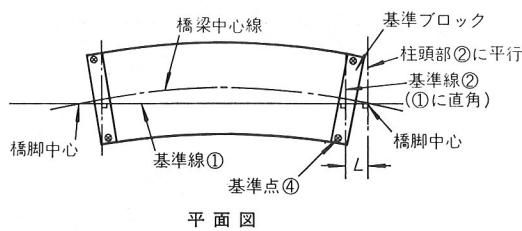


図-12 基準ブロック基準線(点)図

7-3 ブロック架設

ブロックの架設は、仮置場より自走式重量台車にて吊り込み地点まで運搬し、架設機にて吊り上げ、エレクショントラス上を自走運搬し、架設地点にて吊り降ろし90°回転させて既設ブロックにセットした（図-7, 図-10, 図-13参照）。架設は表-6のサイクル工程に示すよう

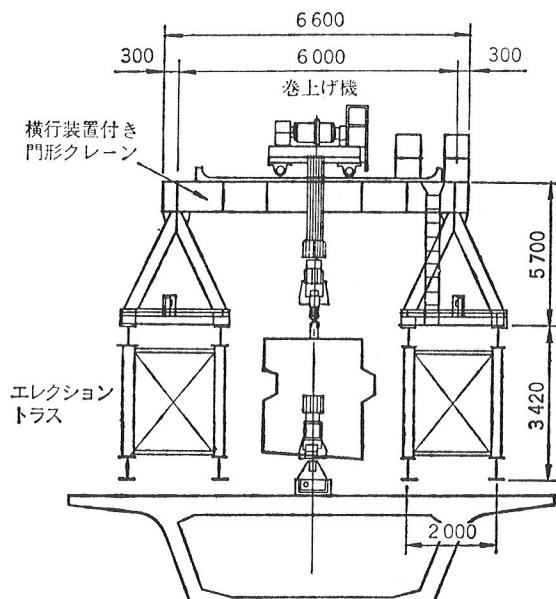


図-13 架設機断面図

表-6 ブロック架設サイクル標準工程表（上り線）

工種	日・時	1 日 h								2 日 h							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
中央 径間 ↓	つり金具セット, ブロック クリア上げ運搬クリア 下 接着剤塗布 ブロック引寄せ, セット つり金具取りはずし, 架 設機回送																
側径間 ↓	つり金具セット, ブロック クリア上げ運搬クリア P C ケーブル挿入 接着剤塗布, ブロックセ ット 緊張 つり金具取りはずし, 架 設機回送																

に、中央径間、側径間の順に行われた。なお、側径間の支保工部においても架設機にて1ブロックづつセットした。

ケーブル挿入は、アバット部分にワインチをセットし、中央スパン側（F型定着側）より行った。ケーブル挿入及び緊張作業等に用いた足場は、作業能率と安全性を考慮し、エレクショントラスの下面に吊り込みレールを取り付け、電動式ゴンドラを左右一基づつセットした。



写真-8 ブロック運搬



写真-9 ブロック架設



写真-10 緊張作業

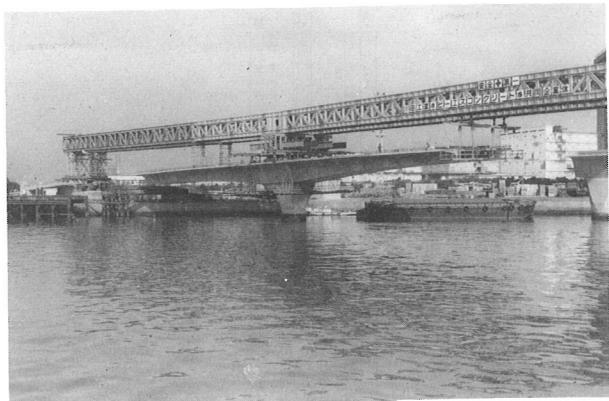


写真-11 架設途上

本橋にて使用したブロック引きよせ方法は図-14(a)のようであったが、多少問題点もあり、以後については図-14(b)のように、設計時点で桁内に、引きよせアンカーを考慮しておく必要があると思われる。

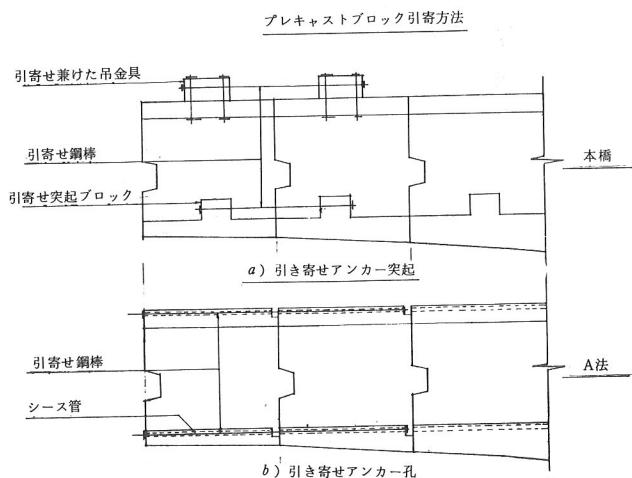


図-14 引き寄せ方法

7-4 閉合誤差

ブロック割り寸法については、図-15に示すとおりであり、片持ち架設完了時の計画高に対する張出し先端部における縦断方向誤差は、図-16のようであった。また、平面方向の誤差については、15mm以下と小さく場所打ちコンクリート部の調整で問題ない程度であった。

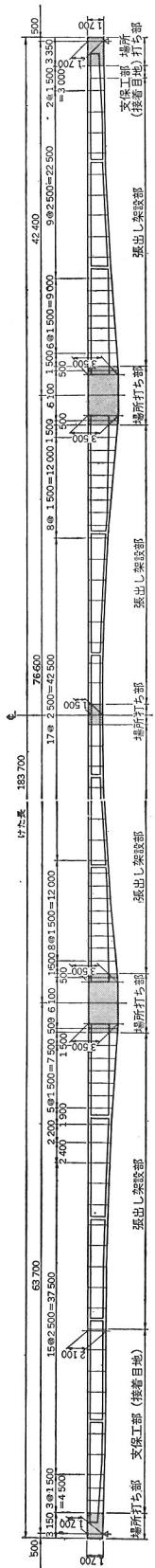


図-15 ブロック割主げた寸法図



図-16 施工誤差図（上段一張出し架設完了時、下段一場所打ちコンクリート施工時）

7-5 誤差の調整

中央閉合部は、絶対誤差としては大きいが、左右張り出し先端の相対誤差は 2.4 cm 程度なので、場所打ち部にてすりつけた。右側径間についても同様にした。左側径間については、場所打ち部まで接着目地構造でジョイントを続けていくと先端で $\Delta h = 11.5\text{ cm}$ となり、場所打ち部のみでは、既設橋台との調整が不可能な状態となるので、Ⓐ部で図-17のごとく場所打ちコンクリート調整目地を設けて調整を行った。この目地の構造はプレテン桟の間づめ目地同様に行われ、コンクリートはプレキャスト桟と同種のものを用いた。

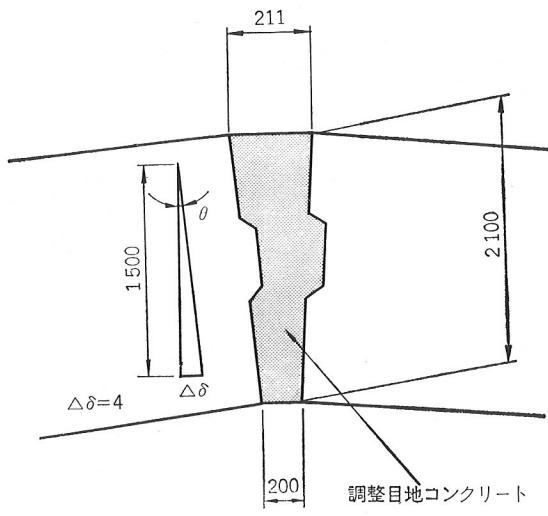


図-17 A部詳細

8. あとがき

本橋は、特に美観を配慮した構造としたことと、船舶の航行が多い所での架橋のため、施工にあたり苦慮いたしましたが、作業員一同の努力が実り、国際都市にふさわしい架橋の竣工をみるに至りました。最後に、本橋の設計、施工全般にわたり御指導を賜わった、布施川文生氏（横浜市）、土本宣生、一榎久允、武田幸宏、小松和興、戸田透、馬上信一氏（首都高速道路公団）及び本事にあたってご尽力いただいた関係各位に感謝いたします。

参考文献

- 1) 「新山下橋の設計・施工」／布施川文生、土本宣生
一榎久允、武田幸宏、馬上信一／プレストレストコンクリート Vol 22, No. 2, Apr 1980.
- 2) 「新山下橋の設計（その1 上部構造・橋脚）」
／一榎久允／首都高速道路公団技報
- 3) 「新山下橋の施工」／布施川文生、戸田透、馬上信一、佐藤博仔／橋梁と基礎 1979年3月
- 4) 「新山下橋の施工」／小松和興、馬上信一、佐藤博仔／土木施工20巻8号（1979.8）
- 5) 「プレキャストブロックによる架設工法（新山下橋）」
／荻野透、馬上信一、小松和興、武田幸宏、松井邦夫／プレストレストコンクリート Vol 20 No. 3,
Jun 1978.