

中之島ガーデンブリッジの工事報告

CONSTRUCTION OF NAKANOSHIMA GARDEN BRIDGE



村上 和生¹⁾ 衣斐 郁夫²⁾

SYNOPSIS

Crossing the river Dojima at the mid-distance between Midosuji and Yotsubashi Avenues, Nakanoshima Garden Bridge is a pedestrian bridge with a clear width of 20m, which connects Nakanoshima to Dojima, in Kita-ku Osaka.

The opening of this bridge was planned to be part of the events to celebrate the 100th year of the establishment of Osaka as a city. Connecting the recreational area of Nakanoshima to Dojima Park, it serve as a place for enjoying the surrounding water senery and at the same time, being connected to the business area, it serves as an escape way in case of a catastrophe.

The following lines report on the design and construction of this bridge, which, due to its location, where the navigation traffic and the bridge of Hanshin Expressway crossing above the area close to the bridge, had limitations for the construction.

1. まえがき

中之島ガーデンブリッジは、大阪市北区中之島と堂島を結び、御堂筋と四ツ橋筋のほぼ中間の堂島川に架けられた橋長77.5m、幅員20mの歩行者専用橋である（図-1）。

本橋は、大阪市制100周年記念行事の一環として計画され、中之島遊歩道と堂島公園を結び、水辺の景観を楽しむ憩の広場またビジネス街の連絡通路として、時には、災害時の避難路として、多くの人々に利用され、親しまれることを

目的としている。

本橋の設計・施工に際しては、航行船舶の多い堂島川に架設されること、および、上方に阪神高速道路の高架橋があり架設作業空間が限定されていること等を考慮する必要があった。本文では、その工事概要について報告する。

2. 構造概要

本橋は、航行船舶の航路の確保のため、長径間が55.9m、短径間が20.9mと極端な不等径間となる2径間連続鋼床版箱桁橋である。

図-2には一般図を示す。また本橋の構造概要は、下記のとおりである。

- 橋 格：歩道橋
- 形 式：2径間連続鋼床版箱桁
- 橋 長：77.500m
- 支 間 割：55.900m+20.900m
- 幅 員：20.000m～25.000m
- 鋼桁重量：476.6 t

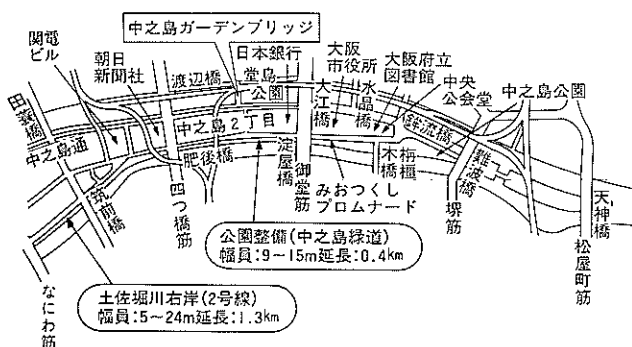


図-1 位置図

3. 景観に対する配慮

本橋の設計に際しては、周辺環境との調だけでなく、快適でゆとりのある歩行者空間が確保されるように、種々な検討を加えている。ここでは、その一例を紹介する。

1) 設計技術部設計一課 Kazuo MURAKAMI

2) 工事部工事課 Ikuo IBI

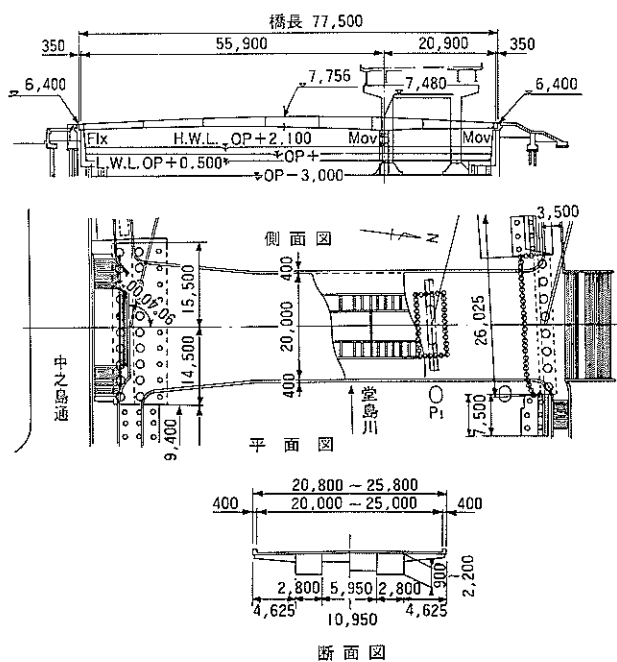


図-2 一般図

3.1 主桁の形状

主桁の腹板高さを、中間支点上で2.2m、両端支点上で0.9mに曲線的に変化させてやわらかみをもたせている。また、主桁から地覆までの張り出し長を4.625mと大きくとり陰影効果を利用するとともに、耳縦桁と主桁との色調に変化をつけてスレンダーな印象を与えている。

3.2 橋面

橋面には、軽快な感じを与えるようにデザインされたモニュメントが設けられている。そのモニュメントを中心にして、白色と灰色の御影石を交互に同心円状に敷き並べて、あたたかも波紋が広がるような印象を与えている(写真-1)。

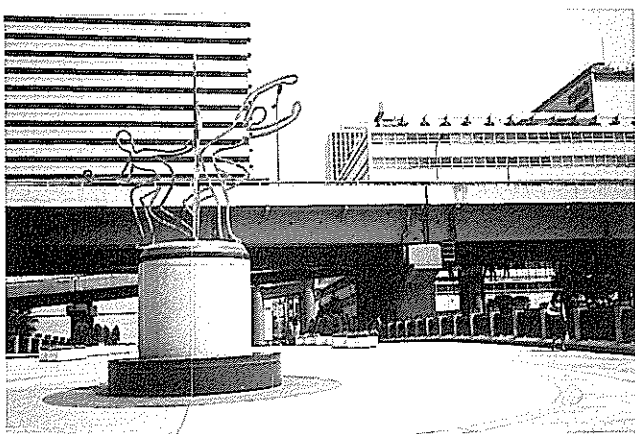


写真-1 橋面上のモニュメント

3.3 高欄

高欄は、御影石を支柱として使用し、それらの中にはブロンズ色を施した縦格子状のアルミパネルがはめ込まれている。また、橋面や地覆にも同じ御影石を使用しているので、歩行者に重厚で落ちついた感じを与えている。

3.4 照明装置

照明装置は、デザインに工夫を凝らした照明柱と、高欄の支柱に組み込まれたものがある。夜になれば、これらの照明が歩行者の安全を確保するとともに、モニュメントのライトアップと調和し、シャレた空間を創り出す。

4. 架設工法

4.1 架設地点の概要

本橋の架設地点は大阪市を中心部であり、堂島川の右岸側および左岸側に大規模な組立てや仮設備のための作業場所を確保することは不可能であった。また、右岸には、阪神高速道路の高架橋があり、桁下での作業空間に制限を受ける状況であった。

堂島川は、大阪湾の潮の干満の影響を受け、その潮位差は1.5mとなる時がある。なお、水深は最大で3mである。

4.2 架設工法の選定

前節で述べた架設地点の状況を考慮して架設工法について種々の検討を加えた。表-1には、架設工法に関する検討結果を示す。

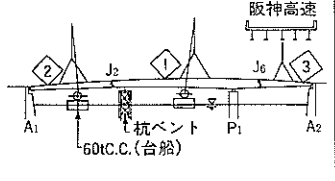
その結果、図-3に示すような2種類の架設工法を併用することにした。すなわち、A1～P1間の2主桁および主桁間の鋼床版(以下、中鋼床版という)を台船上で地組立し、潮の干満差を利用して架設するベント・バージ工法とP1～A2間をA2橋台の背面より、また、両側の鋼床版(以下、側鋼床版という)を桁上よりトラッククレーンで架設する工法を用いるのがもっとも適切であると判断された。

5. 架設

5.1 A1～P1の間の架設

A1～P1間の主桁および中鋼床版の架設は、潮位を利用した台船による大ブロック架設工法によって行った。架設には1000t台船を使用した。台船は40m×15m×2.5mのものを用い、この上に支保工を設置した。左岸側の上流、下流側にそれぞれ2基づつ係留用アンカーを設置して台船を係留し、A1橋台の背面から45t吊ハイドロクレーンにて支保工を設置した。台船の支保工上には、主桁14ブロック、中鋼床版12ブロックで構成される長さ58.2m、幅11.55m～15.75m、重量246.5tの橋体を、A1橋台背面より160t吊ハイドロクレーンを使用して組立てた。組立に際しては、台船に傾きが生ずることが予想されたので、トリム計算により組立順序の検討を行い、その際発生する傾きが0.5度以下となるようにした。台船上における支保工の組立状況を写真-2に、橋体の組立状況を写真-3～4に示す。

表-1 架設工法の比較検討結果

架設工法	概要	問題点	経済性	判定
台船による大ブロック一括架設	2000級D.B.上で2径間連続鋼床版桁の地組立行ない。潮位、バラスト調整により、一括架設を行なう。	1) 架設地点に2000t級D.B.は航行出来ない。 2) 地組立した鋼桁が護岸橋台にあたる。	—	×
60tクローラークレーン(台船上)によるベント工法		堂島川に進入可能な最大クレーンは60t吊ccである。 2) ①ブロックの架設重量が57.3tonとなり、能力オーバーとなる。 3) 杭ベントの設置位置が航路内となる。 4) ③ブロック架設において、ブームが高架橋にあたり架設不能。	—	×
800t D.B.台船架設(A1~J6)と手延横取り工法とを併用する工法	1) 160t H.C.によりA1護岸側において、800t D.B.上でA1~J6間の主桁の地組立を行い、A1~P1間を台船架設する。(1主桁ごと) 2) 主桁の架設完了後(A1~J6間)、A1側から鋼床版を架設する。(鋼床版上に25t吊R.C.を搭載して行う。) 3) A1~J6上に手延機を設置し、J6~A2間を手延工法にて架設・横取り(G2桁)する。	手延工法による期間が約20~25日必要となる。	1) D.B.の拘束は時間は短い。 2) 全体の架設期間が長い。	△
1000D.B.台船架設(A1~J6)とトラッククレーン架設(J6~A2)とを併用する工法	1) 1000t D.B.上でA1~J6間の2主桁、中央の鋼床版を160t H.C.にて地組立し、A1~P1を台船上にて架設する。 2) 200t D.B.上にJ6~A2間の2主桁を載せ、A1側よりA2側へ曳航、A2橋台の背面より120t H.C.で架設する。 3) A1~J6間の側の鋼床版。J6~A2間の鋼床版を桁上に搭載した35t吊R.C.にて架設する。 ただし、台船上への地組立は、A1橋台の背面より行なう。	1000t D.B.の現地への進入出日が限定される。	1) D.B.が2船必要となる。 2) 1000t D.B.の拘束時間が長い。	○

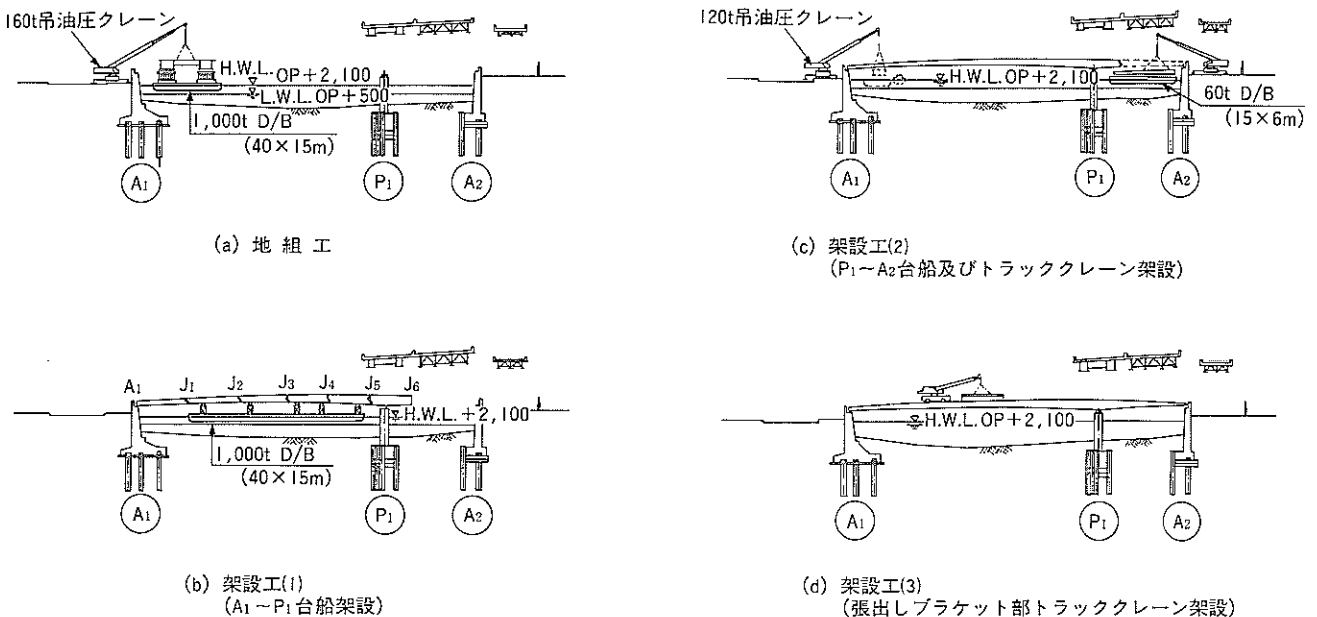


図-3 架設要領図



写真-2 支保工組立状況

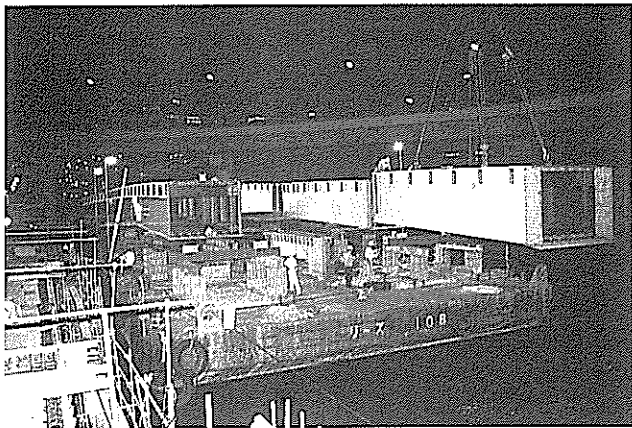


写真-3 橋体組立中の状況

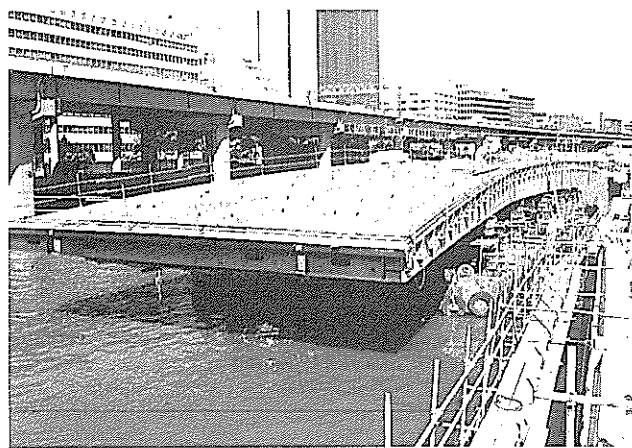


写真-4 橋体の組立が完了した状況

大ブロックは、平成元年9月16日19時30分より台船の移動を開始し、20時30分の満潮には桁の据付け位置に停止させ、潮の引きを利用して沓にセットした。桁が沓にセットされた時点から台船に注水して、荷重の解放を助けた。荷重の解放が完了した時刻は9月17日0時20分であった。

台船の移動は、左岸側、右岸側に5tのアンカーを沈め、係留策および曳船により行った。また航路の閉鎖については、事前に関係者との連絡を取り問題が生じないようにした。

台船移動の作業段階図を図-4に、架設時の潮位の変化と架設工程との関係を表-2に、移動状況を写真-5に示す。

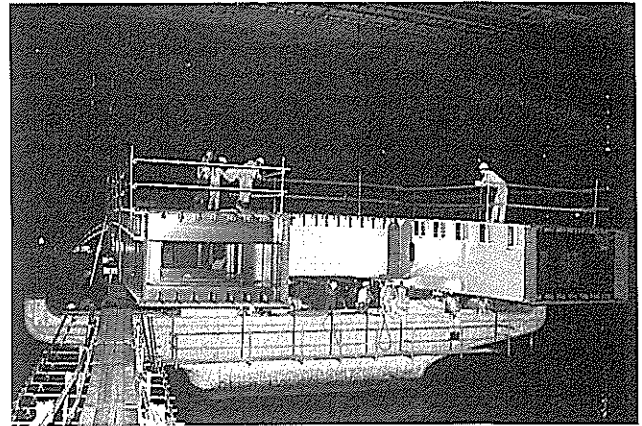


写真-5 台船の移動状況

5.2 P1～A2間の架設

P1～A2間の架設は、A2橋台背面から120t吊ハイドロクレーンを使用し架設した。前節で述べたようにA2(右岸)側は阪神高速道路があり作業空間に制限がある。このため主桁の取込みは河川内から行った。A1橋台の背面から120t吊ハイドロクレーンを使用し、台船上に主桁を仮置きして、A2側まで曳航した。架設においては、作業空間が制限されているのでクレーンの巻上げしろを考慮して玉掛けワイヤーの長さおよび吊金具の強度の検討を行った。架設状況を写真-6に示す。

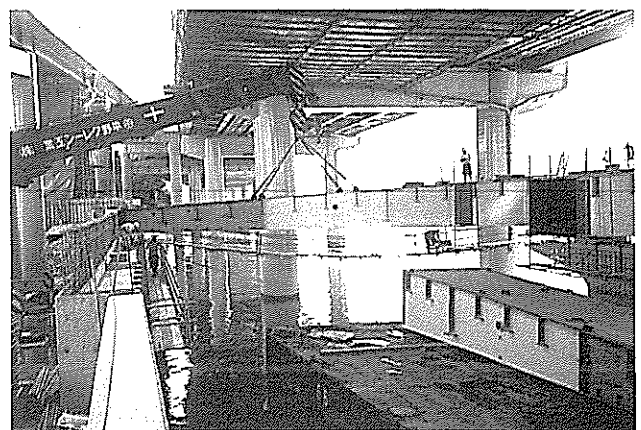


写真-6 P1～A2間の架設状況

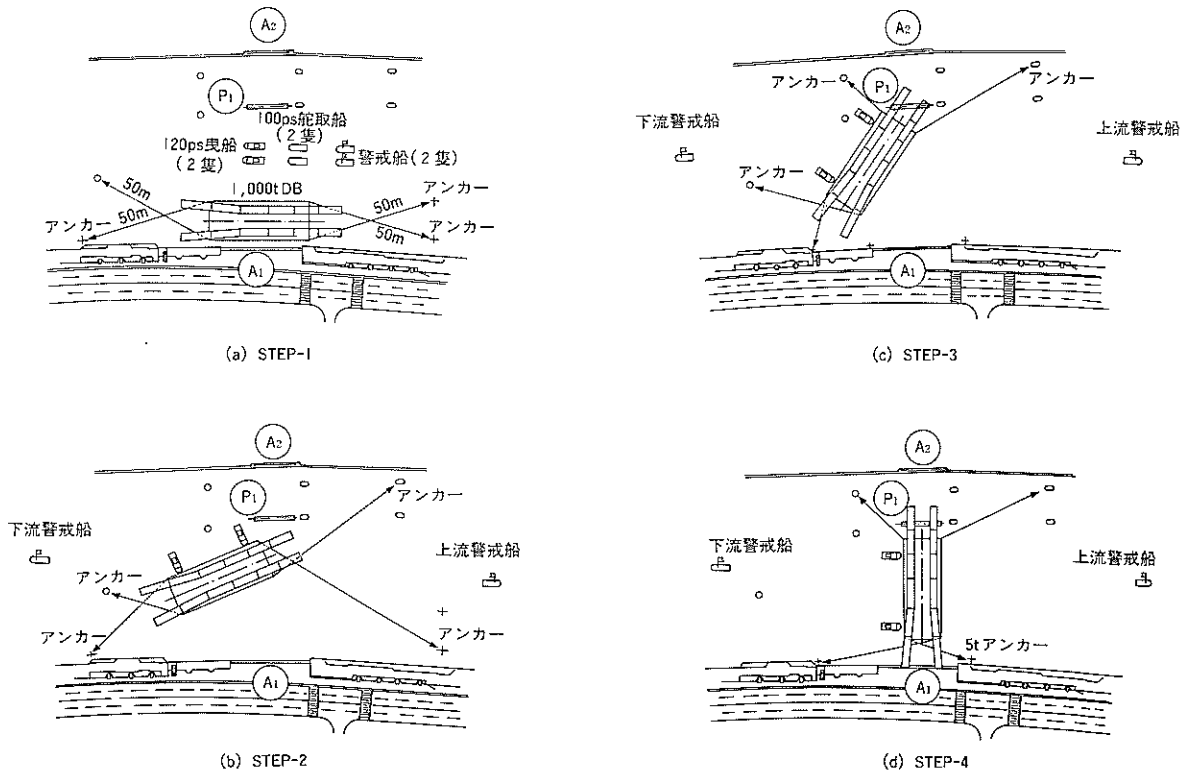
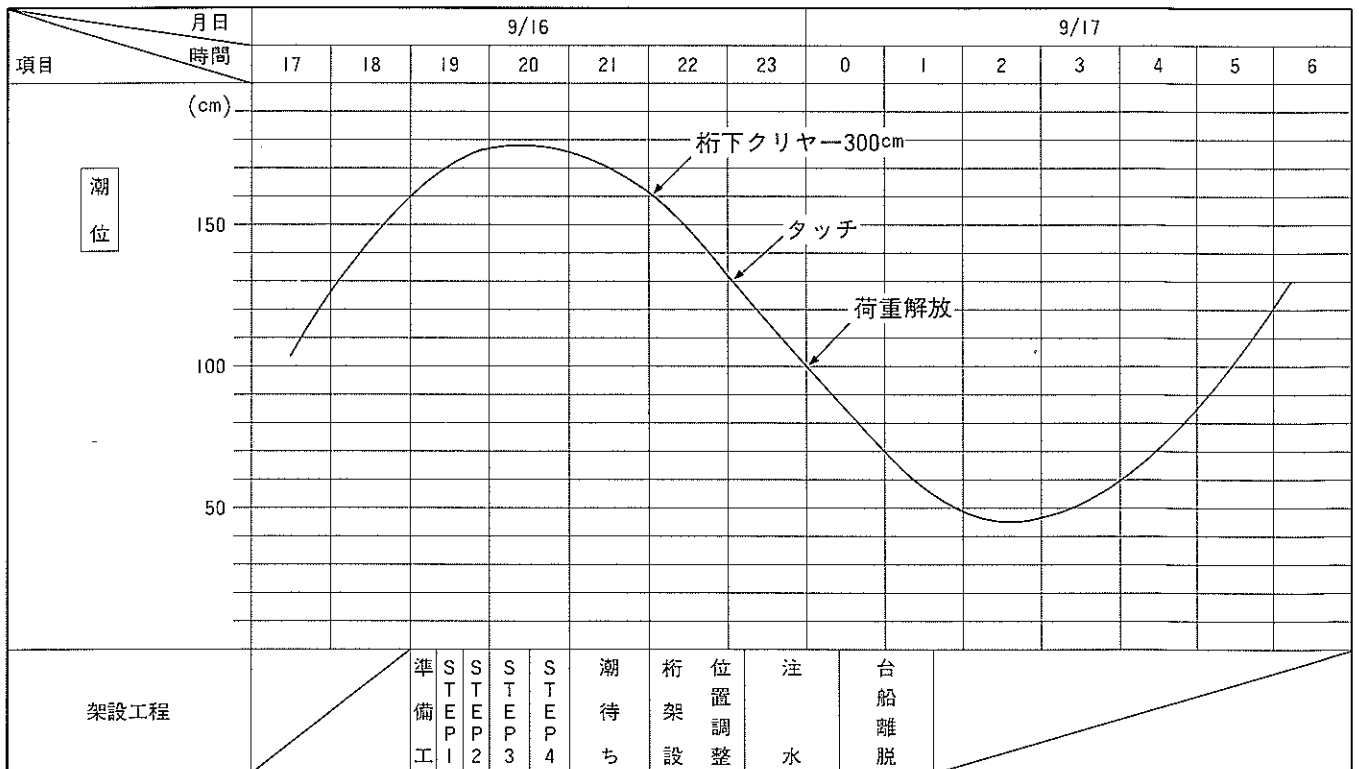


図-4 台般移動段階図

表-2 潮位の変化と架設工程との関係



5.3 側鋼床版の架設

側鋼床版の架設は、35 t吊ラフタークレーンを先に架設した桁上に載せ、A1側より順次架設していった。35 t吊ラフタークレーンが桁上に進入するため、走行および架設時のアウトリガー位置に対する橋体の応力検討を行った結果、鋼床版上に22mmの鉄板を敷詰めて荷重の分散を図った。側鋼床版の架設に際しては、自重による先端のたわみと側版の通りに細心の注意を払って架設した。架設状況を写真-7に示す。

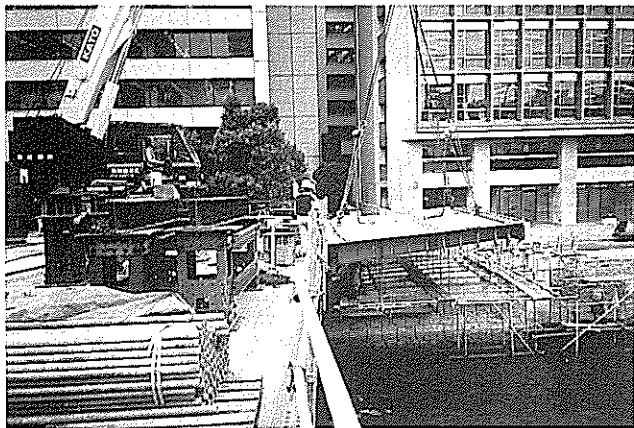


写真-7 側鋼床版の架設状況

5.4 キャンバー形状管理

台船上での組立作業において、支保工からの主桁の張出しが大きくキャンバー調整が不可能であるため、張出し部の添接箇所はクレーンで吊上げている状態で高力ボルトの締付けを行った。

P1～A2間の主桁の添接部は、A1～P1間とP1～A2間の支間長の差に伴う負反力を軽減するため、ピン構造として解析されているので側鋼床版をP1まで架設した後、クレーンをA1支点上まで移動させた状態で高力ボルトの本締めを行った。

写真-8には完成状況を示す。

6. あとがき

中之島ガーデンブリッジの工事概要について述べた。

大ブロックの組立中に、台風17号の神戸上陸や大雨による河川の増水に見舞われたが、幸いにも影響を受けず、どこおりなく架設を完了することができた。

現地の架設条件から種々の制約を受けたが、今回のベント・バージ工法が採用できたことは、潮の干満の影響が及ぶ範囲であったことに他ならない。

おわりに、本橋架設の準備段階から施工を通じ、大変お世話になった、大阪市建設局の各位に心より感謝申し上げる次第である。

(工期：昭和63年9月7日～平成2年1月31日)

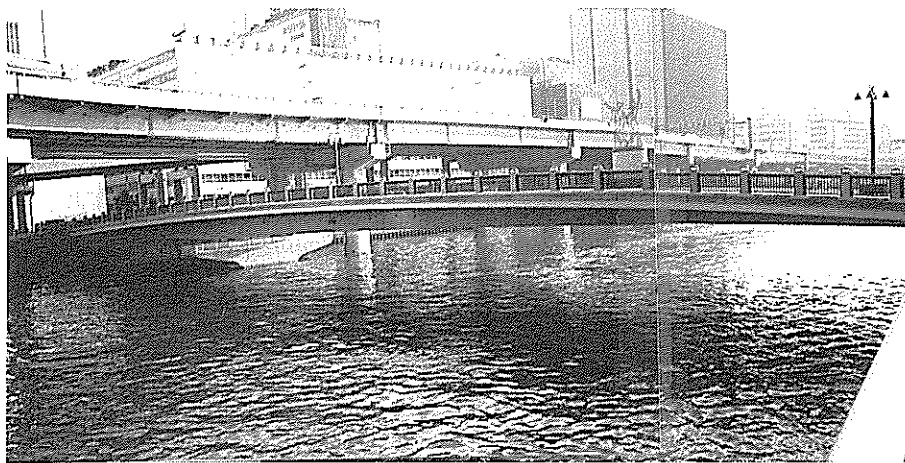


写真-8 完成状況