

# 国内最大級の起重機船による 「新町川橋」の桁架設について

徳島河川国道事務所 工務第二課 金枝上 英明  
 徳島河川国道事務所 建設専門官 西藤 淳  
 徳島河川国道事務所 工務第二課長 石川 英治

四国横断自動車道の「徳島沖洲IC～徳島津田IC間（2.4km）」は、令和3年3月21日に開通した。新町川橋は、その間に位置し、連続箱桁橋では国内最大級の支間長250mを有する鋼3径間連続鋼床版箱桁橋である。本橋は、国内最大級の起重機船による大ブロック架設を行い、中央径間の大ブロックは国内最大の吊り能力を有する起重機船「海翔」にて行った。また、橋桁を西日本各地（3社4工場）で分割して製作し、航路・船舶交通が輻輳する水域という条件下において安全に架設した。本稿では、新町川橋架設工事の作業手順及び留意点について報告する。

キーワード 鋼床版箱桁橋，支間長250m，起重機船，大ブロック一括架設，海上施工

## 1. はじめに

四国横断自動車道（阿南～徳島東）は、四国8の字ネットワークの一部であり、供用済みの四国縦貫自動車道や四国横断自動車道の他区間と連携し、四国東南部における広域交通ネットワークを形成している。そして、当該道路は、慢性的な渋滞の緩和、高次緊急医療機関への輸送時間短縮、災害時の緊急輸送道路といった役割を担っている。

図1は、徳島沖洲IC～徳島津田IC間に位置する新町川橋の位置図である。新町川橋は、新町川の河口付近に架橋されている3径間連続鋼床版箱桁橋であり、本橋の製作は西日本各地（3社4工場）で分割して行った。表1に工事概要、図2に断面図、図3に側面図及び平面図を示す。本稿では、一連の新町川橋施工工事の内、航路・船舶交通が輻輳する水域で起重機船を用いた橋桁架設工事の作業手順や留意点について報告する。

表1 工事概要

工事名	平成30-32年度 新町川橋上部工事
橋長	500.0m
支間長	123.5m+250.0m+123.5m
幅員	21.750m（有効幅員） 28.640m（全幅員）
構造形式	鋼3径間連続鋼床版箱桁橋
主要鋼材	SM400 SM490Y SM570
鋼桁重量	8,500t
架設工法	起重機船による大ブロック架設
設計	セントラルコンサルタント（株）
施工会社	川田・横河・MMB特定建設工事共同企業体
工期	2018年8月24日～2021年5月31日



図1 位置図

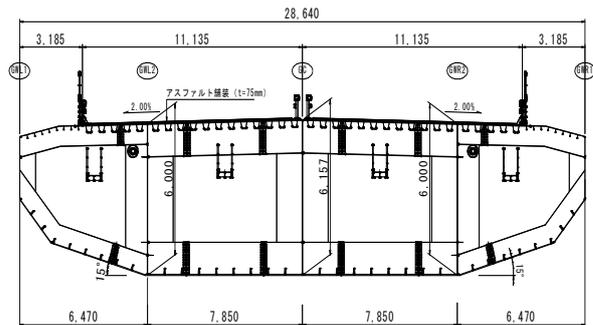


図2 断面図

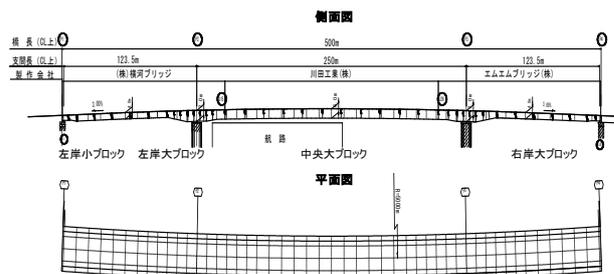


図3 側面図，平面図

## 2. 橋桁の工場製作・地組立・浜出しについて

### (1) 工場製作・地組立・浜出しの概要

新町川橋は、全長500m、総重量約8,500t、連続箱桁橋では国内最大級である支間長250mの鋼3径間連続鋼床版箱桁橋である。橋桁は、香川県多度津工場、長崎県長崎工場、大阪府堺工場及び福岡県北九州工場の4工場で分割して製作し、製作から地組立完了まで、約1年5か月の期間を要した。図4は、各工場の位置と製作桁を表した図である。

上記4工場のうち、長崎工場で作成した右岸大ブロックを除く3ブロックは、陸上で地組立を行った後、起重機船を用いて台船に搭載し、架設場所まで海上輸送を行った。長崎工場で作成した右岸大ブロックについては、ドック（船渠）内に台船を入れ、台船上で地組立を行った上で、架設場所まで海上輸送した。写真1は、ドック内に海水を注水し、渠門を開き出港する出渠の様子である。

4分割した橋桁のうち最も長い中央径間の中央大ブロックの製作・地組立・浜出しは、岸壁に面しているという利点を有する多度津工場において実施した。多度津工場に入港可能な起重機船には制限があったため、3,700t吊起重機船「武蔵」で地組立後の約3,200tの桁本体を吊り上げて台船に搭載した。その後、架設時に桁重量を支えることが可能な約340tのセッティングビームを台船上で橋桁に設置することとした。なお、次章に記載する通り、セッティングビームの取付により、架設時には4,100t吊起重機船「海翔」を使用することとなった。写真2は、起重機船「武蔵」を用いた中央大ブロックの浜出しの様子である。

### (2) 台船の艀装と吊具の組立・解体について

#### (a) 台船の艀装

上記の通り、橋桁の輸送には台船を用いたが、本工事の様な大ブロック部材を運搬するためには、運搬する部材の形状や重量に適合し、海上運搬時の揺動にも耐えられる架台の設置と台船内部の補強（艀装）が必要である。また、本工事における大ブロックの運搬では、台船からオーバーハングする部材の海面への接触を回避する必要があるため、架台は最大約9mの高さとなった。さらに、艀装を行うための艀装港へのえい航・回航も必要であり、架台組立は大阪府岸和田港、台船内部補強は兵庫県相生港にて行った。写真3は、台船へ搭載されている架台である。

#### (b) 吊具の組立・解体

起重機船は、吊ワイヤー、平行滑車、シャックルなどの吊具を架設や浜出しで使用する度に、組立・解体する必要がある。これは、えい航時に吊具同士の接触による傷・摩耗を起因とした落下事故を防ぐことが目

的であり、その取り付け・取り外しを行うために吊具を運搬する台船も必要であった。また、吊具だけでなく、係留用のウィンチやアンカー、ブイ、発電機、ラッシング用の金具なども積み込んでおく必要があり、その積み込み・積み下ろし作業については基地港で行った。なお、上記の艀装や基地内作業での架台や資材の積み込み作業は、陸上クレーンや旋回起重機船を用いて行った。

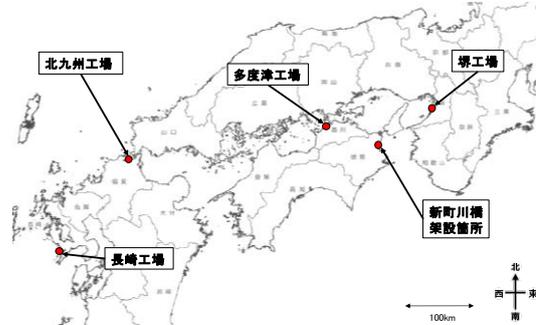


図4 橋桁製作工場の位置図



写真1 長崎工場 右岸大ブロック出渠の様子



写真2 起重機船「武蔵」を用いた中央大ブロックの浜出しの様子



写真3 中央径間搭載用の架台

### 3. 国内最大級の起重機船による架設について

本章では、橋桁架設の概要、手順、留意点、関係機関との調整について報告する。表2は、本工事で使用した主な架設用台船とその能力及び架設日である。

#### (1) 架設工法の概要

図5は、橋桁架設の概要であり、図6は、架設作業の施工フローである。本橋の架設に際しては、上述の通り4ブロックに分割して製作した橋桁を起重機船により順番に吊り上げ、順番に設置した。その際に、各工場で作成したブロック仕口の精度を各社で相互チェックし、架設時に問題が生じないようにした。

各ブロックの架設で使用する起重機船は、吊上重量により決定し、側径間は3,700t起重機船「武蔵」で、中央径間は国内最大の吊り能力を有する4,100t起重機船「海翔」で架設することとした。左岸側側径間の架設は、近接する護岸の影響により、当初計画の通り河床の浚渫が実施できなかったため、起重機船を中央径間側に寄せて架設する必要がある。よって、左岸側側径間を左岸小ブロック、左岸大ブロックに分割架設することとした。架設順序としては、左岸小ブロックを先行して架設し、その後中央径間側に約400tの重りを搭載した左岸大ブロックの架設を行った。これにより、左岸小ブロックを支持する必要が生じたため、P1橋脚のフーチング上に斜バントを構築した。

中央大ブロックの架設は、当初計画では起重機船「武蔵」で行う予定であったが、セッティングビームの詳細検討、桁への架設補強の追加等により重量が増加し、起重機船「武蔵」の吊り能力を超過したため、国内最大級の吊能力を有する起重機船「海翔」での架設に変更した。写真4は、起重機船「海翔」を用いた中央大ブロックの架設の様子である。

#### (2) 架設時の留意点

橋桁架設時の留意点としては、主に3つあった。1つ目は、先行桁との干渉である。架設時には、後行桁を架設する際の架設誤差や温度伸縮量、吊上形状での仕口角度の変化が生じ、適切にセットバックしておく必要があった。よって、本工事では十分な仕口隙間を確保した上で後行桁を架設した後、先行桁をセットフォーすることにより、継手部を接続することとした。そして、先行桁を橋軸方向に水平移動させることとした。

2つ目は、起重機船での吊上状態から鉛直ジャッキに荷重を預ける際に、起重機船の荷重を除荷するにつれて生じる鉛直たわみ形状の変化に伴う水平方向の変位である。そこで、鉛直ジャッキの下に摩擦係数の低いMCプレートと水平ジャッキを組み合わせた送り台を設置し、先行架設桁のセットフォー及び架設時の桁の橋軸方向の変形に鉛直ジャッキを追従させることとした。

表2 架設作業主要船舶一覧

ブロック	種類	名称	能力	架設日
①左岸小ブロック (S1~J2ブロック)	架設用起重機船	武蔵	3,700t吊	令和2年10月3日
	桁輸送用台船	H-231	3,000t積	
②左岸大ブロック (J2~J16ブロック)	架設用起重機船	武蔵	3,700t吊	令和2年10月18日
	桁輸送用台船	神-25000 II	25,000t積	
③右岸大ブロック (J25~S2ブロック)	架設用起重機船	武蔵	3,700t吊	令和2年10月26日
	桁輸送用台船	深洋	14,500t積	
④中央大ブロック (J16~J25ブロック)	架設用起重機船	海翔	4,100t吊	令和2年12月5日
	桁輸送用台船	深洋	14,500t積	

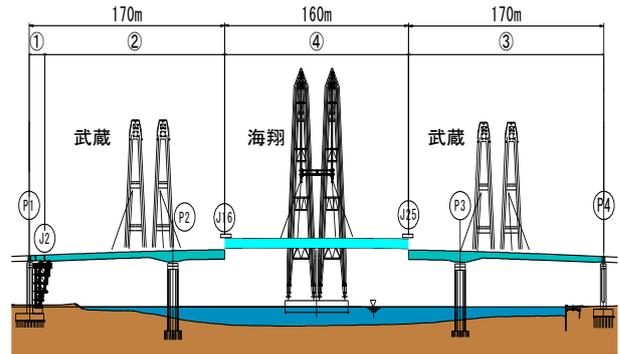


図5 橋桁架設の概要

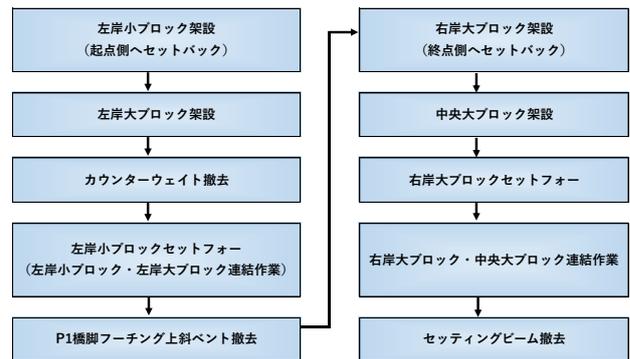


図6 架設作業のフロー



写真4 起重機船「海翔」を用いた中央大ブロック架設の様子

3つ目は、架設地点の厳しい気象条件下における現場溶接の品質確保である。架設地点は新町川河口に位置しており、遮蔽物がないことにより、設計風速は約40m/sであった。また、本橋は防錆や維持管理、鋼重低減の観点から全断面現場溶接を採用していた。上記環境下での現場溶接に対応するために、断面全周に板張り防護で形成した風防設備を設置し、溶接作業時の風の影響を低減させることにより、溶接部の品質向上を実現した。

### (3) 関係機関との調整

表3は、架設時に行った関係機関との調整スケジュールである。本橋の架橋地点は、海上に近接する河口かつ航路であるため、多くの関係機関との調整が必要であった。まず海上運搬や海上作業を行う際は、事前に海上保安部への届け出が必須であった。また、本橋の架設に際しては、神戸海難防止研究会で定められた「新町川における船舶の航行安全検討調査」の内容を安全対策の面で反映させる必要があった。さらに、架設作業は気象条件の影響により直前に架設作業日が変更になる場合もあり、関係各所に対して適切且つ迅速な対応が求められた。上記に加えて、水域利用者への情報の周知をわかりやすく行うために、リーフレットの配布や工事周知看板の各所への設置を行ったことで、海上の事故なく円滑に工事を完結することができたと考える。

## 4. まとめ

徳島沖洲IC～徳島津田IC間に位置する新町川橋は、新町川の河口付近に架橋されている3径間連続鋼床版箱桁橋である。本稿では、主に当該橋の架設工事の作業手順や留意点についての報告を行った。

本橋の製作は西日本各地（3社4工場）で分割して行い、航路・船舶交通が輻輳する水域で起重機船を用いた架設を行った。工場における地組立・浜出し後には、台船を用いて架設場所まで運搬する必要があったことから、台船の補強や台船から起重機船で橋桁を吊り上

げるための吊具の設置などを行う必要があった。また、橋桁の重量に応じた起重機船を用いた架設を行う必要があり、①桁の水平移動、②吊り上げ状態から鉛直ジャッキに荷重を預ける際の水平方向の変形、③現場溶接の品質確保に配慮しながら架設を行った。さらに、架設は海上から行う必要があったため、海上保安庁や水域利用者などとの調整を図りながら作業した。本橋の架設工事に際して、上記のような調整を行うことは必要不可欠であり、これによって海上の事故なく円滑に工事を完結させることができた。写真5は、令和3年3月21日に開通した新町川橋の全景である。

### 謝辞

本稿の執筆にあたり、川田工業（株）の皆さまには多くの助言と資料の提供をいただきました。ここに感謝の意を申し上げます。また、徳島河川国道事務所の皆さまからは、論文の執筆や工事内容の理解に際して温かいご指導をいただきました。併せて感謝の意を申し上げます。

表3 関係機関との調整スケジュール

日程	調整関係機関	調整内容
令和2年6月	徳島海上保安部	航行安全検討調査報告書と現状計画の相違点、今後の工事の進め方について相談（中央径間架設時完全航路閉鎖について）
令和2年7月	徳島海上保安部	中央径間架設時の栈橋一部撤去案の提示
令和2年8月	海難防止研究所 徳島海上保安部	航行安全検討報告書と現状計画の相違説明、栈橋一部撤去案の承諾
令和2年9月	水域利用者	計47団体の水域利用者に対して、リーフレットを用いて架設日程を周知
令和2年9月	水域利用者	リーフレット送付先に漏れていると考えられる関係者へ向けた工事看板の設置（計16か所）
令和2年9月	徳島海上保安部	側径間架設に伴う工事作業許可申請書の作成・提出
令和2年10月	水域利用者	台風接近、荒天による架設日の変更をリーフレットを用いて周知（架設日変更計2回）
令和2年11月	徳島海上保安部	航路閉鎖の公示を行うための作業許可申請書の作成・提出
令和2年11月	水域利用者	完全航路閉鎖を伴う中央径間架設日程と栈橋一部撤去についての周知



写真5 新町川橋の全景