

太田川大橋のアーチ主構の施工

清水建設(株) 正会員 ○小林 顕
 清水建設(株) 佐藤 元信
 清水建設(株) 田村 吉広

1. はじめに

広島南道路は、広島都市圏の臨海部を東西に結ぶ大動脈路線で、交通渋滞の緩和、臨海部の物流の効率化などを目的として、国土交通省・広島県・広島高速道路公社・広島市が一体となり整備を進めている(図-1)。このうち吉島～商工センター間4.2kmが平成26年3月に開通した。

太田川大橋は、今回開通のうち広島市整備区間1.3kmの中央に位置する太田川放水路(川幅約350m)を渡河する橋長412mの6径間連続鋼・コンクリート複合アーチ橋である。本橋は平成21年デザイン提案競技における最優秀案を施工するものである。

本稿は太田川大橋の上部工のうちアーチ主構部の施工について報告するものである。



図-1 位置図

2. 橋梁概要

全体一般図を図-2、標準断面図を図-3に示す。本橋はPC連続ラーメン箱桁橋を鋼アーチ主構で補剛した構造で、張出し架設と並行してアーチ主構を架設、吊ケーブルにより懸垂しながら施工する。荷重を主桁とアーチ主構で分担することにより桁高を一定としたスレンダーな桁形状(桁高・スパン比=約1/43)を実現した。アーチ主構は上下線間の中央分離帯部に配置され、基部はフィンバック構造にて橋脚・主桁と剛結されている。吊ケーブルは上下線を連結した吊材横桁を構築し定着する。

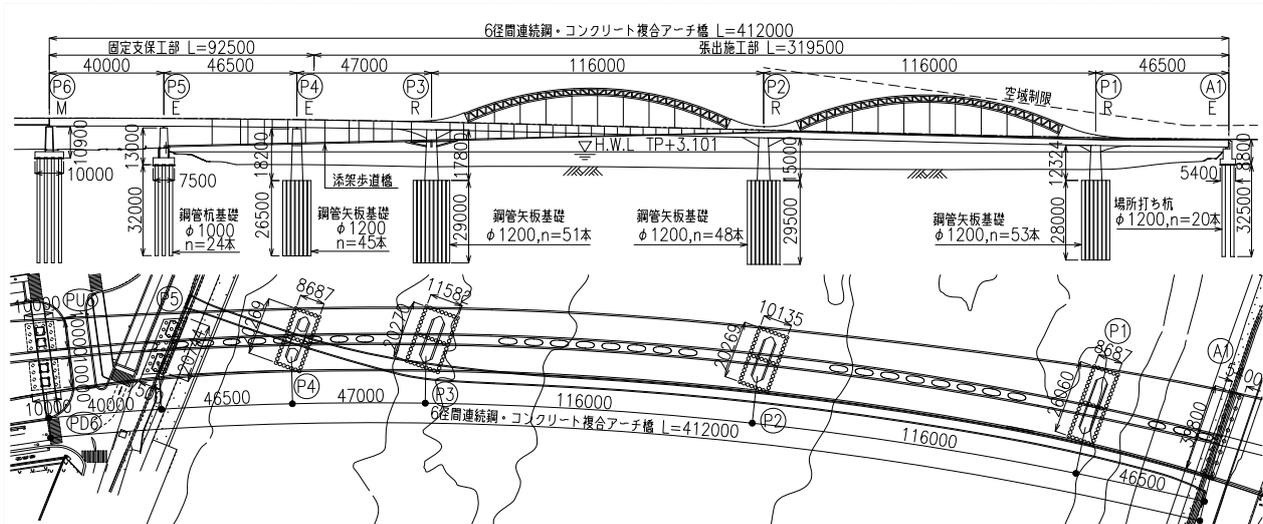


図-2 全体一般図

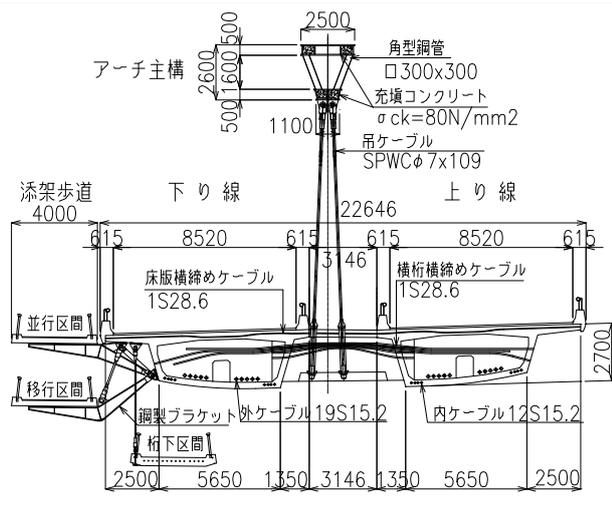


図-3 標準断面図

表-1 橋梁諸元

工事名	広島南道路太田川工区橋りょう新設工事
工事場所	広島県広島市西区観音新町～扇町他
発注者	広島市道路交通局道路部街路課
詳細設計	(株)エイト日本技術開発
施工者	清水建設(株)
工期	平成23年9月28日～平成25年12月27日
構造形式	6径間連続鋼・コンクリート複合アーチ橋
橋長	412m
支間長	40m+46.5m+47m+2@116m+46.5m
主桁形式	1室・2室PC箱桁、桁高2.7m
総幅員	上り線9.75～16.235m 下り線9.75～12.585m
線形	A=540m～R=1240m, 1400m
勾配	横断：3.0%～2.0%，縦断0%～2.5%

3. アーチ主構の施工

3.1 アーチ主構の概要

本橋のアーチ主構は大ブロック架設（長さ97m，重量275 t）であり，架橋地点の水深が浅いため台船一括架設を採用した。

アーチ主構は，工場にてブロック製作し，地組立てヤードにて大ブロックに組み立てた。台船上に架設のためのベント・ジャッキを組み立て，これにアーチ主構を搭載して架橋地点まで曳航した。架設は，台船架台を架橋地点までシフトさせジャッキダウンして，予め設置してあったアーチ基部とボルトにて添接を行った。

アーチ架設後，アーチ内に充填コンクリートを打設し添接部をコンクリートで巻き立てた。アーチ主構の架設は主桁の張出し架設の進捗に合わせての施工である（図-4）。

3.2 アーチ主構の地組立て

アーチ主構の地組立ては，所定の形状に配置したベント上に工場製作した11ブロックを並べ，エレクションピースを用いて各ブロックを連結し，現場溶接した（写真-1，2）。端部ブロックは水切りクレーンの制約のため，逆三角形のアーチ形状を支える輸送架台を用いて場内輸送を行った（写真-3）。

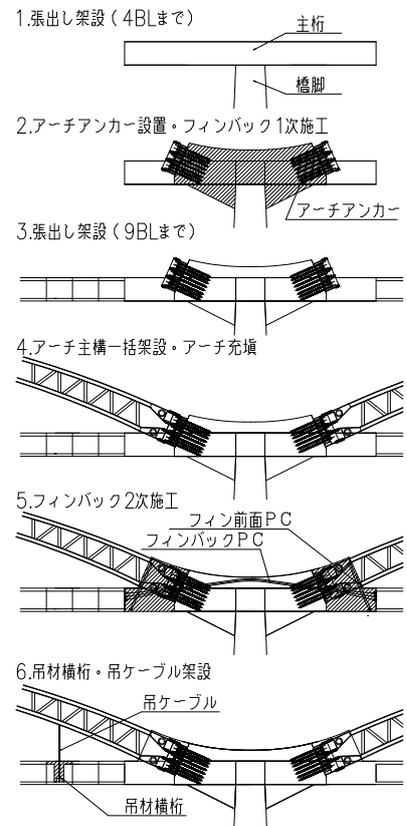


図-4 アーチ主構ステップ図



写真-1 地組立て状況



写真-2 エレクションピース



写真-3 輸送架台

3.3 吊り上げ時の検討

アーチ主構は、地組立て後に700 t 吊起重機船にて水切りし (写真-4) , 台船架台に搭載した。水切りの際、吊り上げ状態でのアーチ主構の応力の検討・吊り点の補強を実施した (図-5) 。アーチ主構は縦断勾配・部材厚などにより起終点で非対称であり、吊り上げ時に荷ぶれが懸念された。また、台船架台搭載時は、アーチ架設時と仕口部分の高低差を同じにしなければならないため、吊り上げ時にも同様の仕口部分の高低差が必要であった。以上から、アーチ吊り上げ時の吊り点・吊り位置・ワイヤー長さの検討を実施し、吊り上げ時の水平変位が発生しない吊り上げ方法を設定した (図-6) 。



写真-4 水切り状況

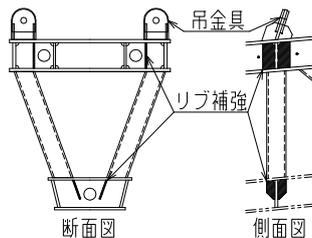


図-5 吊り点補強

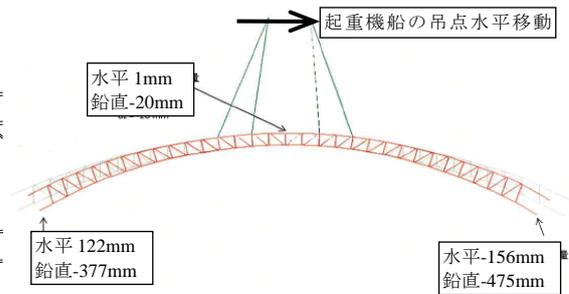


図-6 吊り上げ解析

3.4 台船架台

台船架台概要を図-7に示す。アーチ長さが97mでありアーチ基部が台船より張り出す不安定な構造となるため、アーチの曳航・ジャッキアップ時の動揺を検討した。

架設時の移動作業車との離隔から、台船架台ベント位置を中央にし、台船長さを小さくする必要があった。検討の結果、台船の大きさを60m×22m、台船架台ベントの橋軸方向の中心間隔を42mに決定し、架設桁によるベントの連結を実施した (写真-5) 。

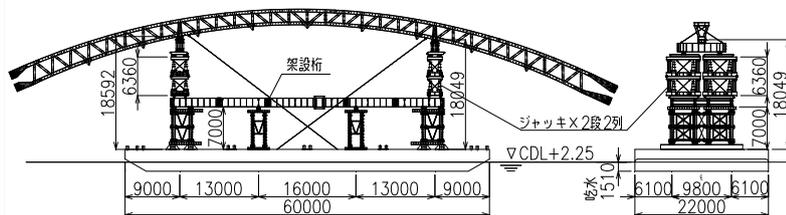


図-7 台船架台概要



写真-5 台船架台状況

3.5 台船一括架設

台船一括架設は、作業時間が長く確保でき、潮流が緩やかになる5月3日、5月17日の小潮での施工とした。潮位が150cm以上になってから台船シフトを開始し、潮位が下がる前の17:30までに作業を完了する必要があった。当日のタイムスケジュールを図-8に示す。

台船架台搭載時はアーチ自重によりアーチ基部に160mmのたわみが発生することから仕口の調整が必要となった。図-9に仕口の調整ステップを示す。

アーチにたわみがあるため上弦材が最初に所定の仕口間隔となる (STEP4)。上弦材に配置した押し込み装置で仕口間隔を確保し、台船架台をジャッキダウンすることで、アーチ自重をセッティングビームと押し込みジャッキに移していく (STEP5)。アーチが広がるように変形することで下弦材の仕口が狭まり所定の仕口間隔となる (STEP6)。各仕口に

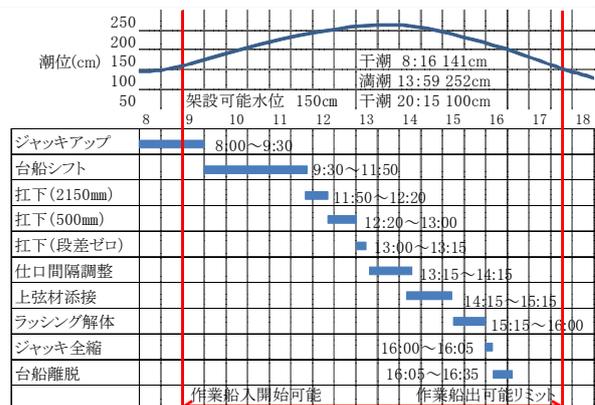


図-8 台船一括架設タイムスケジュール

はスペーサーを設置し仕口間隔を確保し仮添接を実施した(STEP7)。仮添接後に台船架台を解放し架設を完了した(STEP8)。

アーチ架設時は、セッティングビームと押込み装置にアーチ自重が移ることにより、アーチ架台の反力が減少しアーチライズが小さくなる。アーチ架設時の変形は完成系に残留応力を発生させてしまう。そのため、地組立ての無応力

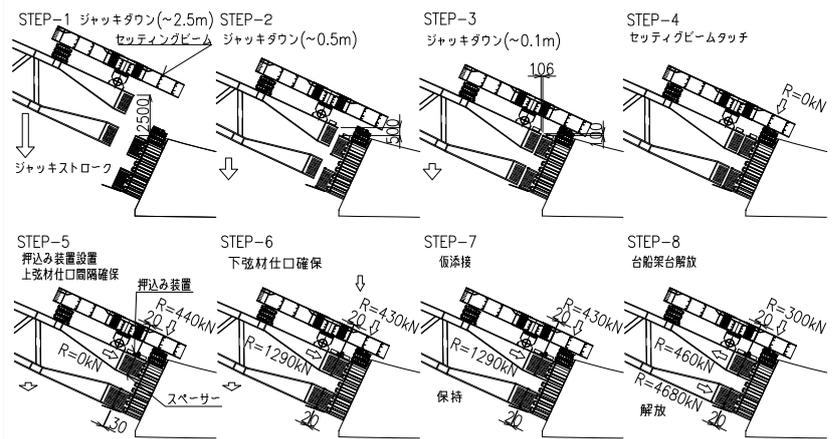


図-9 仕口調整図

状態に近づけるように、アーチ応力度より台船架台反力の算出を行い、許容値を設定し管理した。

また、仕口調整・仮添接の間に干満により台船が上下するため、ジャッキのストロークを潮位に合わせて2mm/分で管理をすることで、作業中のアーチの高さを一定に保った。

3.6 添接

アーチ主構の添接は、計測添接板を使用しての仮添接 (108本/基部) 後、製作誤差・測量誤差を実測し、本添接板を製作して、ボルト添接 (2934本/基部) を実施した。添接作業はアーチ基部内部に入っ

ての人力作業となるため、添接板は人力で持ち運びできる大きさ (最大70kg) に分割した (写真-6)。

また、基部の添接作業に際して内部のスタッドが支障となるため、一部にネジスタッドを採用し添接後に取り付けた (写真-7)。



写真-6 添接板分割



写真-7 ネジスタッド

4. おわりに

本橋は、橋面工を含めて平成26年3月に無事竣工し供用を開始した (写真-8)。本工事を施工するに当たってご協力およびご指導を頂いた地元関係各位ならびに関係者皆様に厚く御礼申し上げます。



写真-8 全景

参考文献

- 1) 上川洋, 後藤賢司, 大賀逸司, 宮脇崇泰, 西山宏二: 広島南道路太田川放水路橋りょうデザイン提案競技, 橋梁と基礎, vol. 44, No. 7, pp. 33~35 (2010. 7)
- 2) 谷本武士, 大森研一郎, 神出真, 田村吉広, 佐藤元信, 小林顕: 太田川大橋の施工 橋梁と基礎, vol. 48, No. 7, pp. 13~18 (2014. 7)