

施工計画

海の中道大橋 一括吊上げ架設における工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

現場代理人

工事主任

塩田 恵 市[○]

川崎 嘉 則

Keiichi Shiota

Yosinori Kawasaki

1. はじめに

海の中道大橋は福岡市のアイランドシティー地区と雁の巣地区を結ぶ3径間連続鋼床版バランスドアーチ橋である。周辺道路の渋滞解消のための4車線化事業の一環で側径間と中央径間が3分割して発注され、当社は中央径間の施工を請負った。工事概要

- (1) 工 事 名：都市計画道路海の中道アイランド線橋りょう新設工事（上部工・その4）
- (2) 発 注 者：福岡市
- (3) 工事場所：福岡市東区大字みなと香椎3丁目
- (4) 工 期：平成22年12月23日～
平成24年9月12日
- (5) 橋梁形式：3径間連続バランスドアーチ橋
- (6) 橋 長：260.0m〔施工長：107.6m〕
支 間 割：60.0m + 140.0m + 60.0m

幅 員：7.5m(車道) + 4.0m(歩道)

鋼 重：893ton

橋桁は当社の四国工場で作成し、地組後に大型起重機船を用いて浜出しを行い、台船にて海上輸送を行った。現地では側径間の桁上に吊上げ設備を設置し、4.5mの一括吊上げ架設を行った。

吊上げ後は予めセットバックしていた両側径間をセットフォーする事で桁の閉合を行い側径間と接合する工法であった。

2. 現場における問題点

本橋はアーチと補剛桁で荷重を分配する構造であり、吊上げ後にはアーチリブと補剛桁を同時に添接の必要があった。そのため、接合部は高い精度を要求されるが、分割発注であり添接位置での実仮組みはできなかった。また、仮組時と吊上げ時では支持状態も異なるため、設計・製作・架設の誤差により吊上げ時に仕口角度が合致しない事

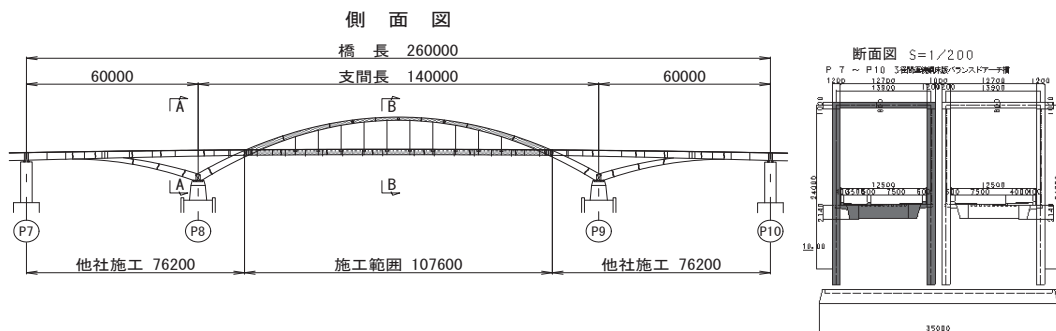


図-1 構造一般図

が懸念された。

また、吊上げは補剛桁上であり、断面方向のたわみにより相対誤差の発生も予想され、確実に閉合ができる対策を講じる必要があった。

3. 対応策と適用結果

前述の問題を解決するために、各段階において下記の対策・工夫を行った。

a. 設計段階での対策

- ①部材毎で鋼重を精査して解析
- ②ベント位置を考慮した架設系にて解析
- ③吊上げ設備重量を考慮した解析

上記により解析精度の向上を図った。(図-2)

b. 工場製作時の対策

- ①各製作会社において製作寸法の共有と規格値の厳格化
 - 1) 各社の部材寸法をデータ共有
 - 2) 接続部断面の側縦桁、縦リブ取り付け位置をシナイ定規により実測して相互に確認

3) 側径間架設後に仕口角度の計測

4) 添接部の規格値を1/2で厳格化管理

②部材長 (部材端の調整加工)

予め長く製作しておき、現地計測後に部材端を加工することで製作誤差を吸収した。

③工場で中央径間の支点支持を実施

工場浜出し前に現場の吊上げ時と同じ支持状態とし、予め仕口の回転量を確認した。

④添接板 (計測後の製作)

閉合部の添接板は、現地計測の結果と工場の支点支持時の仕口形状、吊上げ時の解析結果より推定して製作した。

c. 現地での対策

①吊上げ構造による添接順序の決定

吊上げは補剛桁を吊上げるため、断面方向のたわみが発生する。事前にたわみ差を想定し、アーチ部を先行して添接することとした。

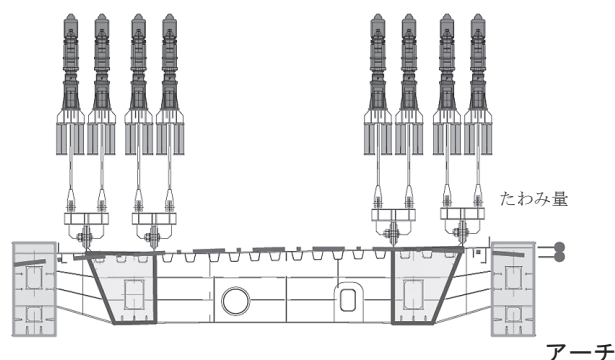


図-3 吊上げ時 (イメージ)

②セッフォー設備

桁の閉合を行うため、様々な設備を各所に設けた。事前に設備の稼働状況を確認し、セッフォーで桁の閉合作業を行った。(図-4)

d. 出来形精度向上対策と安全対策の工夫

①工場でのケーブル張力調整

工場仮組後に支点支持状態として形状を確認した後、ケーブル張力調整を行うことで、現場での張力調整と高所作業の低減を図り、出来形精度の向上を図った。

②支持架台の荷重管理

海上輸送時はアーチリブの形状保持のために仮支柱を設置した。搭載する台船の支持点の荷

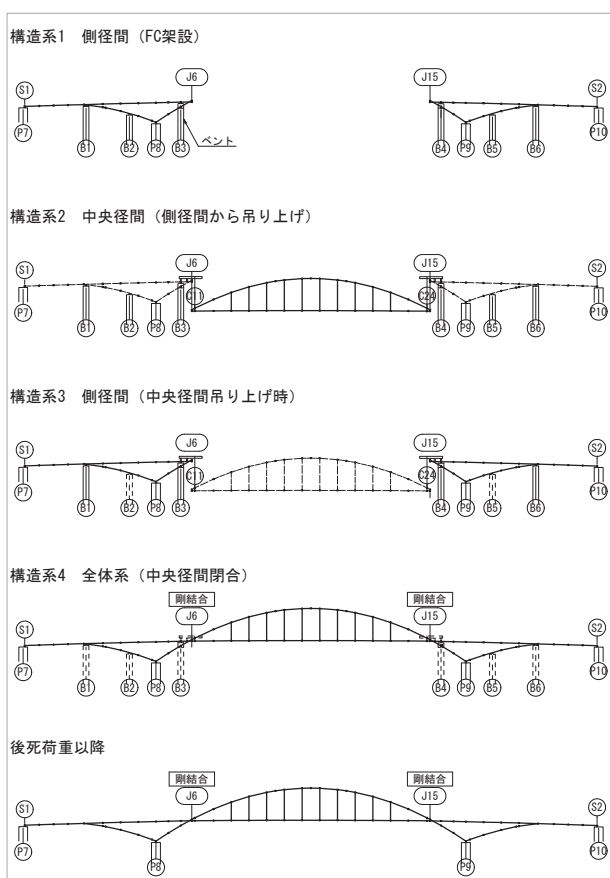
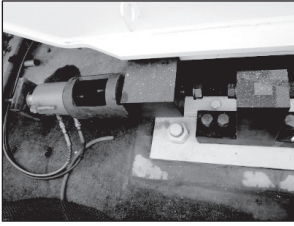
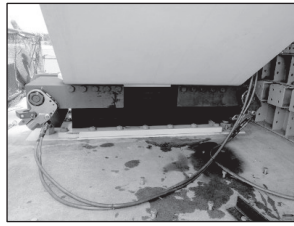


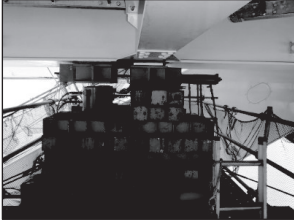
図-2 解析ステップ



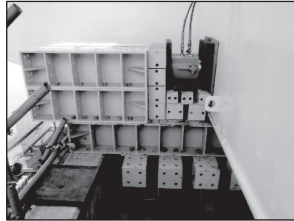
支承拘束開放 (P7, P8)
センターホールジャッキ使用



支承拘束開放 (P9, P10)
油圧レンチ使用



ベント上セットフォー



中間支点セットフォー

図-4 セットフォー設備

重は設計値の±10%で管理し、海上輸送中の桁の損傷を防止した。(図-5, 図-6)

③吊上げ架設時の安全対策

吊上げは32台の100t ワイヤークランプジャッキを使用して吊上げを行い、ワイヤークランプの荷重とレーザー距離計による吊上げ量を集約して操作室のモニターで制御を行う集中管理システムを構築した。これにより一元化した吊上げ架設の管理を行った。

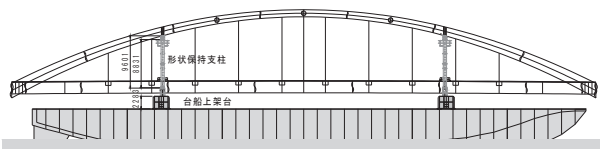


図-5 支柱配置図



図-6 台船上での反力調整



図-7 吊上げ設備 (全景)

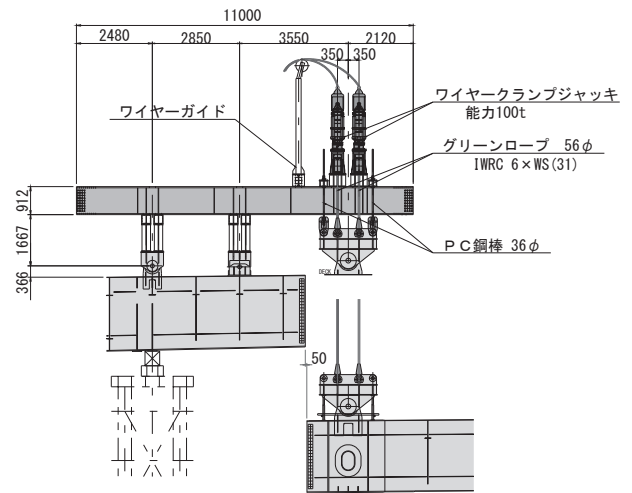


図-8 吊上げ設備構造図

また、ワイヤークランプ装置には十分な保持能力を有しているが、追加の設備として

- 1) 機械式クランプの取付け (図-9)
- 2) ワイヤ破断に備えてPC鋼棒を配置 (図-10)

上記により二重・三重の安全対策を講じた。吊上げ架設当日は隣接する道路を通行する車



機械式クランプ

図-9 機械式クランプ

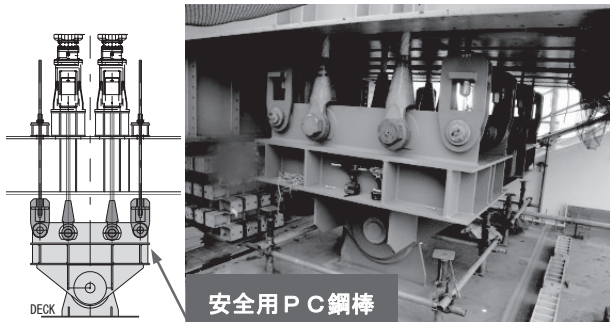


図-10 PC 鋼棒の配置

両への配慮から、道路を交通規制した後に台船の移動を行い、所定位置に係留した。



図-11 完成

吊上げワイヤーを降下させて橋桁の金具へのピン挿入の後、4.5mの吊上げを行った。吊上げ後に前述のセットフォー設備にて桁の閉合を行い、アーチ・補剛桁の順で桁の添接作業を行い、無事架設を終了した。

高精度な解析と計測結果を反映した仕口角度が現地仕口角度と合ったため、円滑にボルト添接作業を行う事ができた。

高力ボルト締付、鋼床版溶接の後にケーブル張力調整を行い計測した出来形は、規格値を満足する良好な結果であった。

5. おわりに

本工事は平成24年9月12日に無事竣工した。本工事で採用したワイヤークランプジャッキによる吊上げ架設は作業時間の短縮等の利点もあり、吊下げ工法も含め、今後は施工の機会の増加が予想される。今回の閉合に向けた工夫や架設時の安全対策は同種工事への適用も可能であり、今後の施工物件の参考となれば幸いです。

最後に、本工事を進めるにあたり発注者および工事関係者の方々に御指導、御協力して頂きました。ここに深く感謝致します。