

技術紹介

小名浜マリナブリッジの施工について

～水平反力調整工の施工と資材機材の船舶使用～

Construction of an Extradosed Prestressed Bridge: the Onahama Marine Bridge

花見 浩 *1
Hiroshi HANAMI

野口 秀一*2
Hidekazu NOGUCHI

1. はじめに

小名浜港では、東港地区に国際物流ターミナルを整備しています。小名浜マリナブリッジ（小名浜港東港地区臨港道路）は、3号埠頭（陸地部）と東港地区国際ターミナル（人口島）を結ぶ連絡道路として建設されました。

橋梁形式は、経済性や景観性、耐震性、維持管理性に優れ、国内の臨港道路としては初となるPC5径間連続エクストラドーズド橋が採用されました（図1）。本橋梁は、固定支間長（剛構造となっているP5～P8間の360m）に対して橋脚高さが低い多径間連続ラーメン橋であり、航路部を跨ぐ海上構造物であります。そこで、施工時に行った、水平反力調整工と労務、資材、機材の船舶輸送について紹介します。

2. 工事概要および橋梁概要

工事名：小名浜港東港地区臨港道路航路部上部工事
 発注者：国土交通省 東北地方整備局
 工事場所：福島県いわき市小名浜港
 橋長：510.0 m (75.0+3@120.0+75.0 m)
 有効幅員：11.0m
 工事期間：2012年3月19日～2017年3月24日
 橋梁形式：PC5径間連続エクストラドーズド橋
 （航路部）
 道路規格：第5種2級
 縦断勾配：最大5%

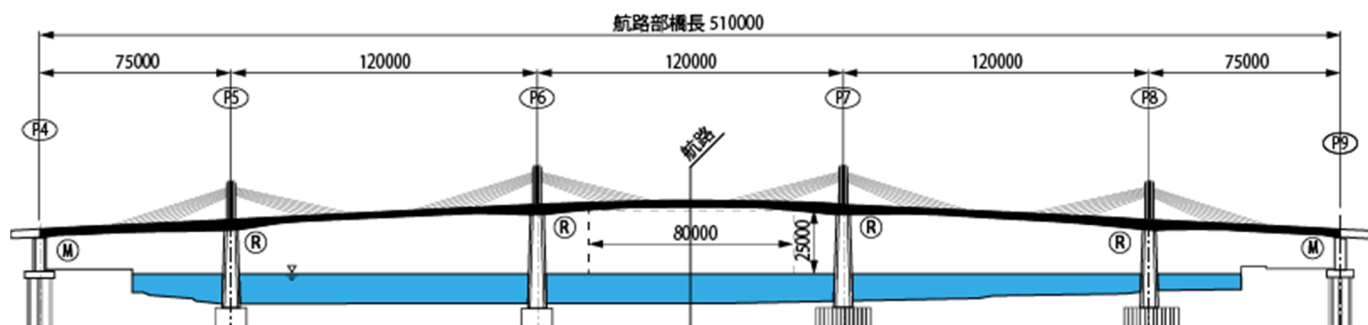


図1 橋梁一般図

3. 水平反力調整工

固定支間長に対し橋脚高さが低い多径間連続ラーメン橋は、主桁のクリープ・乾燥収縮による変形で橋脚基部に大きな曲げモーメントが発生します。この曲げモーメントによる橋脚基部の応力状態を改善する方法として、各径間の閉合時に油圧ジャッキを用いて水平加力を行う水平反力調整工が採用されました（図2）。

本橋梁の特徴は、主桁断面が2室箱桁であること、水平加力量が最大で17000kN（国内最大級）であること、連続ラーメン化されるまでに、3個所の全ての閉合部で水平反力調整を行うことにあります。

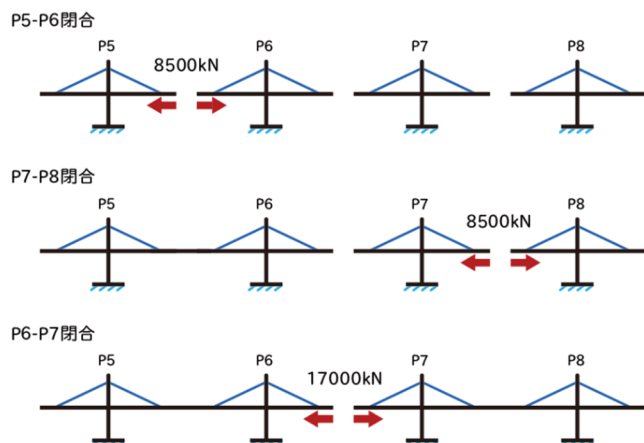


図2 水平反力調整工概要図

*1 川田建設(株)東日本統括支店東北支店 次長
 *2 川田建設(株)東日本統括支店事業推進部工事課 工事長

(1) 水平加力設備の最小化および加力部の補強

P6-P7間の設計加力量は17000kNであり、1ウェブにつき4000kNジャッキ2台計6台を配置しました(図3, 写真1)。

水平加力設備は、揚重、運搬、搬出時等の制約から、出来る限り人力で施工できるように工夫を施しました。

本工程では、ウェブ部に加力する計画としました。その際にジャッキ1台あたりに作用する力は3000kN程度を想定し、加力部の補強には斜材工で使用したPC定着具である19E-TC15(使用時許容荷重:3800kN)を用い、定着具付近の補強鉄筋の配置はPC定着工法の施工基準に準じて行いました。

閉合部の施工は、①一部ウェブを切欠き、水平加力を導入した状態にて初めに下床板および上床板を構築、②水平加力設備を撤去、③ウェブの構築、④ケーブル挿入、緊張の手順で行いました。施工の際には、鉛直および水平変位を拘束する必要があったため、移動作業車のレールを拘束材として使用しました。

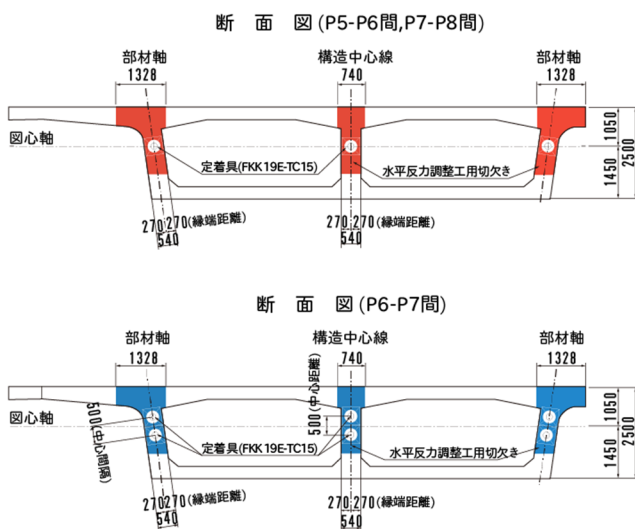


図3 閉合部断面図



写真1 4000kN ジャッキ設置

(2) 管理方法

水平加力による橋脚基部の応力改善効果は、橋脚および下部工の剛性、実施時の気温などにより変化(増減)します。そこで、事前のシミュレーションにより見掛けの下部工剛性を求めて押し止め線を設定するとともに、加力量と変位量を計測しながら最終加力量(変位)を決定しました。また、橋脚の遅れ変形、水平加力設備のなじみなどによる影響を取り除くため、水平加力を2回行い、計画との差を発生させることなく施工することができました。

4. 船舶による資・機材の輸送

本橋は、径間の中央に航路を有しており、航路部の閉鎖が困難なため、東港(人口島)からの施工においては、全ての人員、資材、機材を船舶輸送にて行いました。船舶輸送においては、2艘のランプウェイ台船を使用し、航路部を往来する一般船舶の安全確保と、輸送人員並びに輸送物資等の安全確保に留意し、風雨等における作業中止は数日のみで完工することができました。



写真2 台船上からのポンプ車打設

5. おわりに

2017年3月をもって「小名浜マリブリッジ」が完成しました。これまで技術的な検討や施工に関してご指導ご協力を頂きました多くの関係者各位に対して深く感謝の意を表します。

参考文献

吉浦, 千葉, 松永: PC定着具を用いた水平反力調整工-小名浜港東港地区臨港道路航路部-, 第24回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, PP.591-594, 2015.10.