

論文・報告

湾岸道路磯子高架橋（その1）工事

～桁下空間など利用制限下での架設～

Bridge Construction at a Narrow Space under Existing Highway Structures

杉山 幸一*1
Koichi SUGIYAMA高井 祥成*2
Yoshinari TAKAI櫻井 英子*3
Eiko SAKURAI川原 桂史*4
Keiji KAWAHARA石川 一成*5
Kazunari ISHIKAWA

本工事は、神奈川県横浜市磯子区鳳町に位置し、首都高湾岸線と一体となる国道357号東京湾岸道路の一部の橋梁である。国道357号は、神奈川県・東京都・千葉県を結ぶ延長約160kmの主要幹線道路であり、横浜都心部の交通混雑の緩和と物流コストの縮減が期待される。

本報告は、桁下空間の利用制限下での施工事例として、4径間連続鋼床版の横取り架設、製作時における溶接キャンバーの考慮、吊り上げ機を用いた中落とし鋼床版の架設、JR・JX日鉱日石エネルギー（株）支線に近接する場所での架設に着目して報告するものであり、今後の工事において有益な情報を提供するものと考えられる。

キーワード：鋼床版横取り架設、溶接キャンバー、中落とし鋼床版、吊り上げ機

1. はじめに

東京湾岸道路は、東京湾周辺の横須賀、横浜、川崎、東京、千葉、木更津および富津等の諸都市を連絡する延長約160kmの幹線道路であり、内陸部の交通混雑の緩和を図るとともに、湾岸に立地する諸都市、諸施設の機能の効率化に資することを目的とした道路である。自動車専用道路と一般道路（国道357号、14号、16号）で構成され、このうち、国道357号は、千葉県千葉市～神奈川

県横須賀市までの延長約92kmである。湾岸道路磯子高架橋は横浜市磯子区鳳町地先に架かる橋梁で、首都高速湾岸線5期と一体構造となるダブルデッキ構造を採用し、既設構造物を考慮した鋼床版桁箱形式である。鋼床版部にはウリブが採用され、鋼床版厚さ16mm、桁高は2200mmである。

本文では、桁下空間などの利用制限下での架設工法、現場溶接キャンバーを考慮した施工について報告する。



図1 位置図

*1 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部技術部東京技術課 係長
*2 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部工事部東京工事課 工事長
*3 川田工業㈱鋼構造事業部営業統括部技術提案室

*4 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部四国工場生産技術課
*5 川田工業㈱鋼構造事業部技術統括部四国工場生産技術課

2. 橋梁概要

発注者：国土交通省 関東地方整備局
 工事名：湾岸磯子高架橋（その1）工事
 施工場所：神奈川県横浜市磯子区鳳町地先
 橋梁形式：鋼4径間連続鋼床版3主桁桁橋
 道路規格：第4種 第1級 設計速度（V=60km/h）
 設計荷重：B活荷重
 橋長：261.929m
 桁長：258.459m
 支間割：65.973+65.978+64.988+64.990m
 有効幅員：16.000m（一般部）21.000m（非常駐車帯部）
 主桁間隔：6.750m（3主桁）
 鋼重：約2099t
 工期：2011年2月26日～2013年10月31日

3. 架設概要

本章では、桁下空間などの利用制限下での架設の事例として、鋼床版横取り架設、吊り上げ機を用いた中鋼床版の架設について紹介し、現場溶接キャンバーの施工について報告する。

(1) 横取り架設

a) 概要

写真1, 2は架設前の作業ヤードの状況である。作業ヤード内は、首都高速道路が上層に施工済みであり、架設時のクレーンブーム長に制約がある。また、平面的にもJR・JX支線に近接しているため、主桁1本分のベント設備を設けることしかできない。このため、主桁架設の位置（ベント位置）が限定され、正規の支承位置に箱桁部を設置するには、架設した桁を横取る必要がある。



写真1 工事着手前（P33から撮影）



写真2 ベント組立状況（P33から撮影）

b) 架設手順

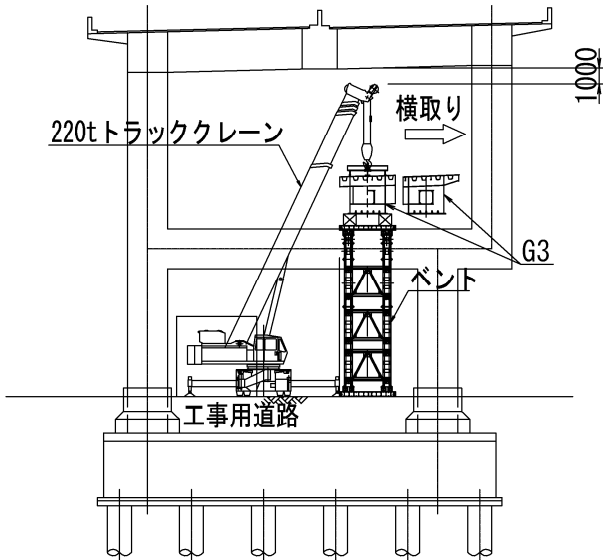
本工事は3主桁であり、各種架設時の制約より中桁（G2）を最後に架設する必要があるため、架設は外桁からとなる。ベント設備だけでなく、架設用クレーン位置にも制約があるため、架設は外桁（G3）側より行った。

図2に作業フローを示す。

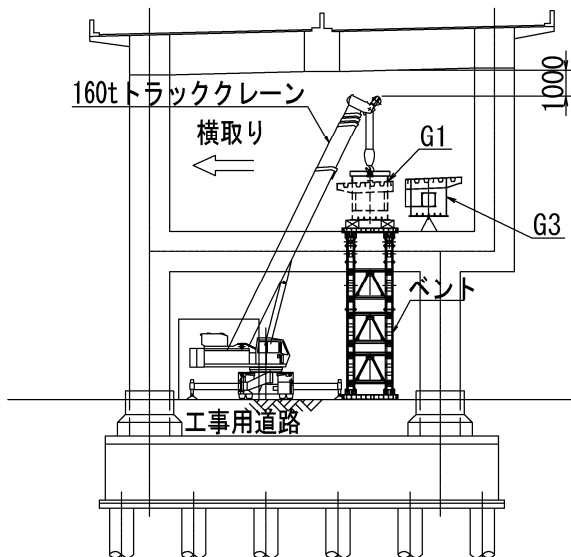


図2 作業フロー

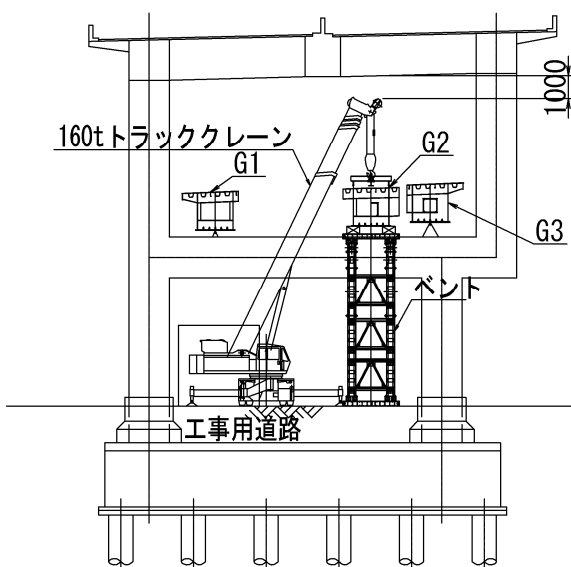
STEP1 G3桁架設 横取り



STEP2 G1桁架設 横取り（写真3, 4）



STEP3 G2桁架設



STEP4 G2桁横取り

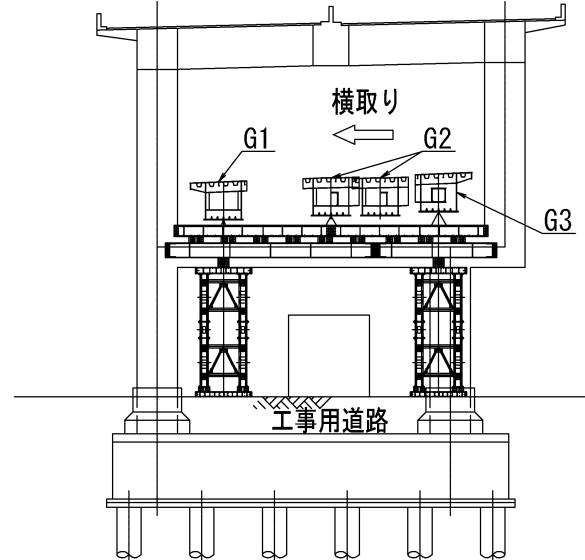


写真3 G1桁横取り前（P33から撮影）



写真4 G1桁横取り後（P33から撮影）

(2) 吊り上げ機を用いた中鋼床版の架設

a) 概要

写真5は主桁部架設完了後の状況である。中床版の架設にクレーンを用いることが不可能であるため、主桁上に軌条設備を設け、吊り上げ機による架設を行う必要がある。



写真5 横取り架設完了後（中床版架設前）

b) 架設手順

横取り架設完了後、主桁上に軌条レールを敷設し中鋼床版、横桁を吊り上げ機（写真6、7）により架設する。鋼床版、横桁の架設は、全主桁が所定の位置に横取り完了し、支点支持状態となってから行う。



写真6 吊り上げ機



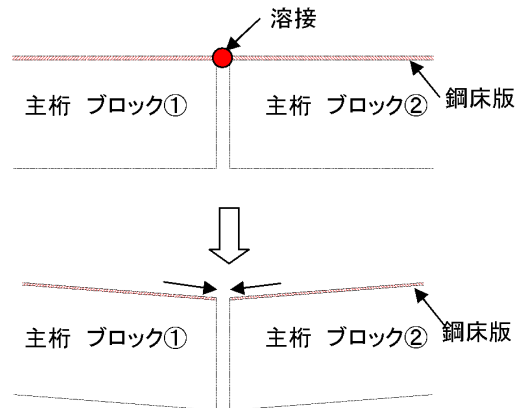
写真7 中鋼床版、横桁の架設

(3) 溶接キャンバーの考慮

a) 概要

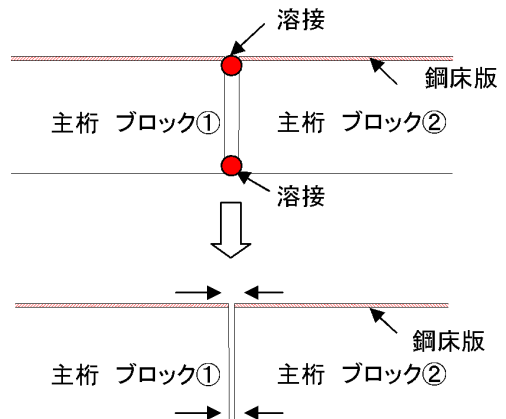
主桁の上下で溶接量が異なる（図3、4）ため、現場溶接によるキャンバー変化への対応が必要となる。キャンバーの変化におよぼす要因として、主として鋼床版デッキプレートの現場溶接継手時の溶収縮などが考えられ、

本橋では現場溶接キャンバーを工場製作時のキャンバーに反映し施工を行った。



溶接熱により鋼床版のみが収縮するため、桁が下方にたわむ。(キャンバーとして考慮する)

図3 鋼床版のみ溶接の場合（本橋）



溶接熱により鋼床版と下フランジが収縮するため桁全体が数ミリ収縮する。(収縮量を考慮する)

図4 鋼床版と下フランジが溶接の場合（参考）

b) キャンバー変化の対策

キャンバー変化の対策としては、図5に示すように、桁側面から見て、下フランジの継手を中心に上フランジの継手が収縮するものとして、上げ越して溶接する方法を行った。

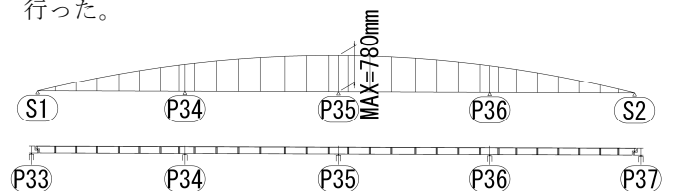


図5 溶接キャンバー

図5に示すように、全てのジョイントを1度に溶接した場合を示し、この場合、中央部において上げ越し量が最大で約780mmと大きくなる。この方法を用いた場合、桁下空間などの利用制限下がある本橋では、架設施工に支障が出てしまう。このため、現場での上げ越し量を抑える必要がある。

c) 現場施工時の上げ越し量

溶接キャンバーは、工場製作時に全支間を上げ越すことで付加しているが、現場では、全支間に渡って上げ越すことが不可能であるため、支間単位に4分割して溶接することにより、上げ越し量を最大で65mm程度に抑えることができた。

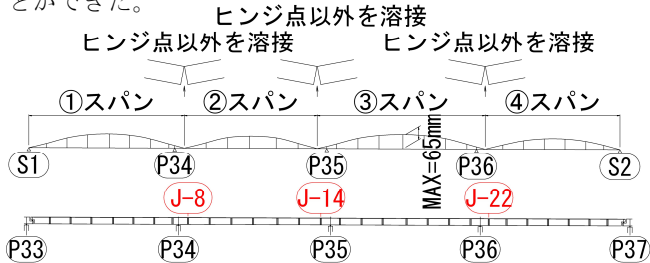


図6 現場施工時の上げ越し量

(4) 支承について

a) 概要

中間支点部は固定支承として設計されている。既設橋脚設計時に、死荷重を1.1倍とし本橋の概略設計が行われており、新形式の弾性固定支承装置（FxSB）（NETIS 登録 KK-040051, 写真8）を採用することで、既設脚への補強、支承条件の変更することなく対応が可能である。

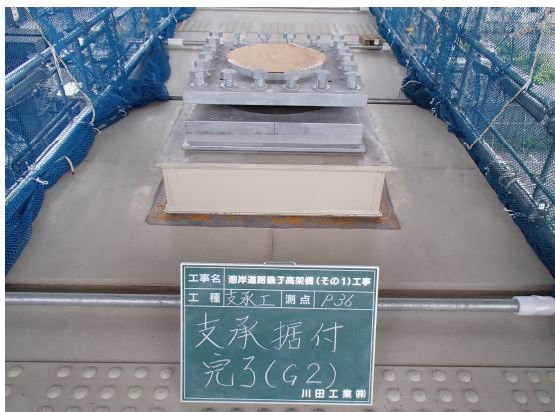


写真8 弾性固定支承の設置状況

b) 特徴

弾性固定支承装置（FxSB）は、弾性荷重支持板に内蔵する固定装置により水平移動の拘束を行い、荷重支持板に内蔵した変位拘束装置により上向きの地震力に対応する特徴をもつ。

c) 端支点部の支承

端支点部は地震時の移動量が大きく、隣接工区に載せ掛けとなるゲルバー構造である。このため、支承の設置空間が狭いため、写真9の支承を採用した。

(5) 鋼製排水溝について

a) 概要

本橋は縦断勾配が0.348%と緩く、橋面排水を処理する

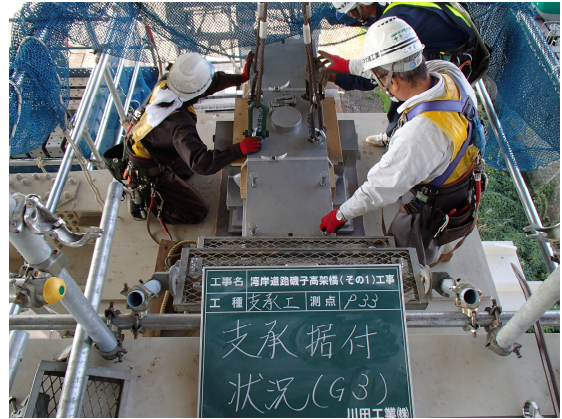


写真9 可動支承の設置状況

排水柵間隔が密となり、構造的、景観的にも問題となることが懸念されるため、排水柵が過密配置となるG1柵側（約250m）について写真10に示す鋼製排水溝を採用している。

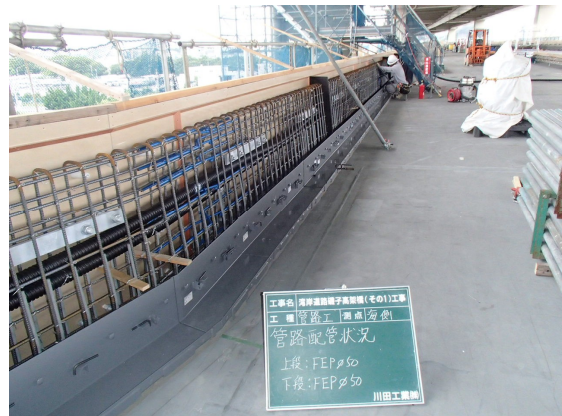


写真10 鋼製排水溝の設置状況

4. 現場施工時の上げ越し量算出と管理手順

現場施工時の溶接キャンバー上げ越し量は、以下の手順により算出を行った。

- ①スパン毎に継手を1箇所残したまま現場溶接を完了。
- ②桁受サドルを下げた残した継手位置のフランジ間の開きを調整し現場溶接を実施。

結果として、J8, J14, J22をヒンジ点として残すことにより、溶接キャンバー量を最大で65mm程度に抑えることができた。

5. おわりに

本工事は桁下空間に利用制限下での架設であったが、関係各位のご協力により無事故・無災害で無事に完了することができた。本工事の施工にあたり、ご協力いただきました全ての関係者各位に、紙面を借りて厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 「(社)日本橋梁建設協会」鋼橋のQ&A