

供用中の上層桁直下での下層桁の施工

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社駒井ハルテック

監理技術者

現場代理人

堀口 耕平[○]

澤田 裕

1. はじめに

本工事は、東京湾周辺の諸都市を連絡する東京湾岸道路事業のうち、一般国道357号線の本牧ふ頭地内に位置する橋梁の上部工製作・架設工事である。

本橋は、上層に供用中の首都高湾岸線を有するダブルデッキ構造の下層に位置するとともに、施工ヤードは民間企業の管理敷地にあり、橋梁下は常時トレーラーが通行する現場条件であったため、架設にあたり以下に配慮する必要があった。

- ①下層の上空制限を侵さない（首都高湾岸線に干渉しない下側からの施工とする）
- ②トレーラーの常時通行を妨げない

本報告では施工条件を踏まえた架設工法の概要について報告する。

工事概要

- (1) 工事名：湾岸道路本牧地区1号橋上部工事
- (2) 発注者：国土交通省 関東地方整備局
横浜国道事務所
- (3) 工事場所：神奈川県横浜市中区本牧ふ頭地先
- (4) 工期：平成26年6月25日～
平成28年3月18日
- (5) 構造形式：4径間連続鋼床版箱桁橋
- (6) 橋長：344.5m(104.5m + 74m + 75m +
88.1m)
- (7) 幅員：25.8m

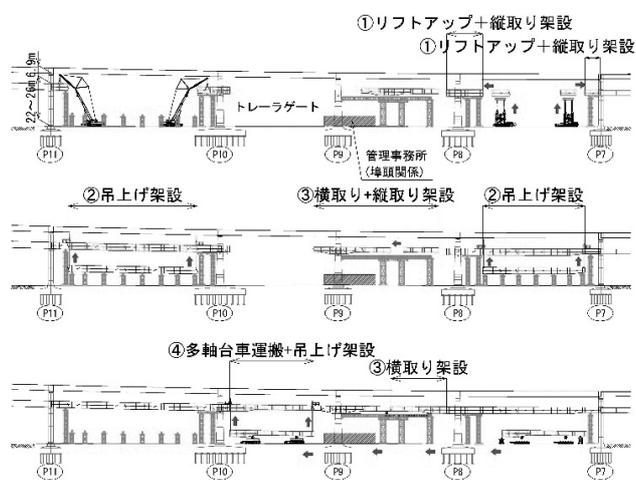


図-1 架設概要図

- (8) 鋼材重量：4,480t
- (9) 架設工法：①リフトアップ+門型吊上げ架設、
②一括吊上げ架設、③横取り+縦
取り架設、④多軸台車運搬+吊上
げ架設（図-1）

2. 現場における留意点

前段で述べたダブルデッキ構造は、上層桁の下端と下層桁の上端との離隔が約6.9mで、下層桁の架設高さは地上から22m～26mに位置する。

トラッククレーンベント架設では、クレーンのブーム先端が上層桁に接触する恐れがあるだけでなく、桁架設位置が高いためクレーンブームが起きてしまい、上層桁との離隔が確保できないため部材を所定の位置に架設することが困難な状態であった。架設における制約条件を以下に示す。

- ① 供用中の上層桁に近接しない。
- ② P11～P8間の施工は昼間コンテナターミナルが営業しているため施工不可、夜間施工（19：00～4：00）。
- ③ P11～P9間の昼間は敷地内トレーラーの運行を阻害しない状況に復旧する。

3. 架設方法

(1) リフトアップ・門型吊上げ架設

P8・P7橋脚上の桁架設は、多軸台車上にリフトアップ設備を設け、各主桁1本単位でリフトアップ・縦取りを行った（図-2）。桁を低い位置でリフトアップ設備上に地組することにより、上層桁へのクレーンブームの近接を回避した。

主桁の架設設備は4か所に設置する必要があったが、多軸台車上にリフトアップ設備を設け、多軸台車を移動使用することにより、ベント設備他の組立解体の回数を低減し、工程を短縮した。

中床版は地上の低いベント上にて地組を行い、架設主桁上に設置した門型吊上げ設備により吊上

げ架設を行った（図-3）。

(2) 一括吊上げ架設

(2)-1 架設計画

P11～P10間・P8～P7間の桁架設は、セッティングビーム吊上げ設備による吊上げ架設を行った（図-4・5・6）。地組立時の空頭確保と、地組桁直下を敷地内トレーラーが運行可能な高さとするべく、P11～P10間のベント高さは約8mとし吊上げ高さを14m、P8～P7間のベント高さは約7mとし吊上げ高さを10mとした。

吊上げ設備は、センターホールジャッキとPC鋼線を採用した（図-7）。吊上げ荷重は、P11～P10間が約1,000t、P8～P7間が約800t、不均等



図-2 主桁リフトアップおよび縦取り（G1桁）



図-3 門型吊上げ設備による中床版吊上げ

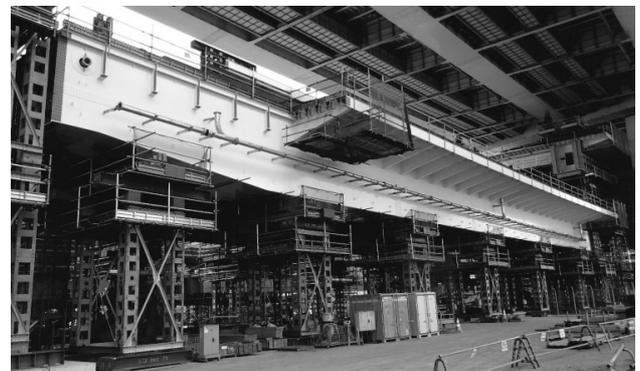


図-4 P8～P7間 一括吊上げ前



図-5 P8～P7間一括吊上げ架設完了

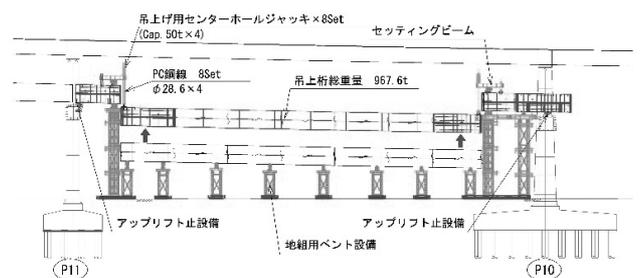


図-6 P11-P10間吊上げ架設

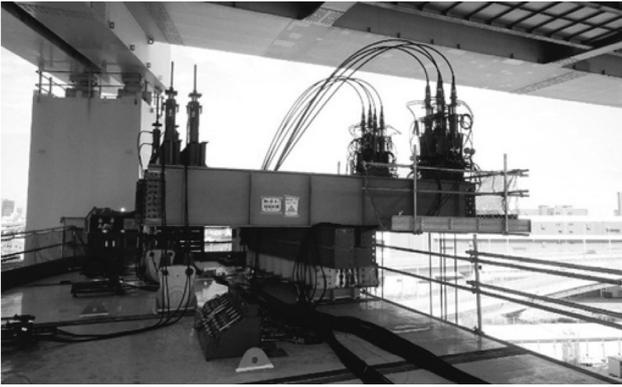


図-7 吊り上げ架設設備

係数1.5を考慮し、1ウェブ当たりを使用するジャッキを50t×4台の8か所とし、計1,600tの能力にて計画を行った。PC鋼線はφ28.6を1ウェブ当たり4本計32本使用した。反力管理として集中管理システムを採用し、荷重バランスを確認しつつ吊り上げを行った。

(2)-2 試験吊りの実施

架設精度の確認の一環として、本吊上げ前に試験吊りを実施した。先行架設桁と地組桁の挙動(仕口間距離、仕口角度、たわみ、地組桁長さ、桁平面位置他)を計測し解析結果と比較し、吊上げ設備位置、先行架設桁位置の補正を行った。

(2)-3 計測による精度確認

吊上げ計上の確認は、光波測距儀による座標管理とレーザー下げ振りを使用した。光波測距儀による方法は、吊上げ桁の鋼床版上に計測器を設置し、先行架設桁と地組桁の主桁仕口部を計測し、相互の位置関係を座標管理した。レーザー下げ振りによる確認は、下げ振りを先行架設桁の主桁ウェブに設置し、地盤または吊上げ桁の鋼床版上に先行架設桁のウェブ位置または吊元のセンターホールジャッキ芯を投影させた。

地組桁と先行架設桁との位置関係をチェックすることにより、架設精度(桁長、仕口間距離および仕口角度)を確認するだけでなく、吊上げ時の荷振れ方向が把握でき、安全に施工することができた。

(3) 横取り・縦取り架設

P9～P8間の施工は前述の通り空頭制限のた

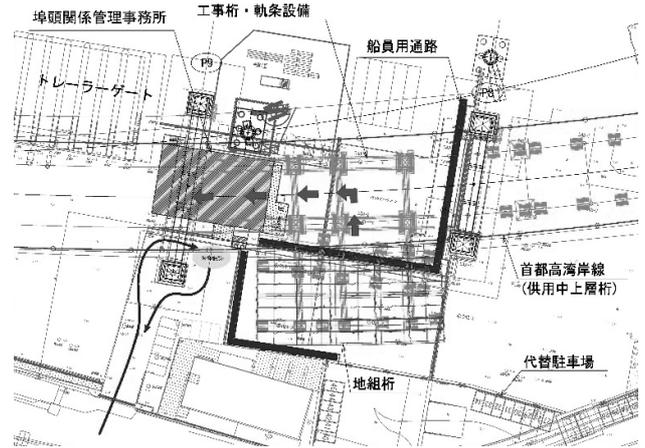


図-8 P9-P8間横取り+縦取り

めクレーン架設は不可であった。また、径間長75mの約半分を埠頭関係管理事務所の建物および船員通路が占めており、桁吊上げも困難であった。そのため、工事桁を使用したベント設備を設け、横縦取りの軌条設備を設置することにより、供用中の桁下での条件付き架設を可能とした。

具体的な架設方法としては、P9橋脚の門型橋脚が支障となり、P9～P8間の桁全量の横取りは不可能であった。そのため、P9～P8間の桁を2分割し、先行架設分は横取り+縦取り架設、残りを横取り架設とする手順とした(図-8)。

(4) 多軸台車運搬・吊上げ架設

P10～P9間の施工は、埠頭関係車両が入退場するトレーラーゲート上に位置し、ベント等の仮設機材を設置することが不可能であったため、多軸台車による約250mの運搬(図-9)と、約20mのリフトアップによる架設(図-10・11)を採用した。多軸台車での運搬は、地組した桁長52mの主桁を2回、4枚の中床版を地組したパネルを6回行った。

主桁の運搬は、運搬経路近傍にある街灯・建築物等の障害物回避のために、多軸台車上にリフトアップ設備を設けることで、障害物を回避した。

さらに吊上げ架設においては、地切り時に発生する荷振れ量を最小限に抑える対策として、吊上げ桁(多軸台車)の正確な停止位置の位置出しを行うとともに、介錯ワイヤーにて吊上げ時の荷振れ抑制対策も行った。なお、主桁吊上げ単体荷重



図-9 多軸台車による桁運搬（地組ヤード）



図-10 多軸台車よりの吊上げ架設（主桁単体）

は約200tであるが、中鋼床版の全ての現場溶接およびボルト連結後、架設済み先行主桁とモーメント連結接合を行って後に、吊上げ設備の荷重開放を行う構造であった。そのため他径間同様、1,600tを吊上げ可能な能力設備とした。

P10～P9間の吊上げは、それまでの吊上げと条件が異なり、試験吊り不可のため、吊上げ時の先行架設桁と地組桁の挙動を、解析結果に基づき予測し調整を行った。また、P10～P9間の施工

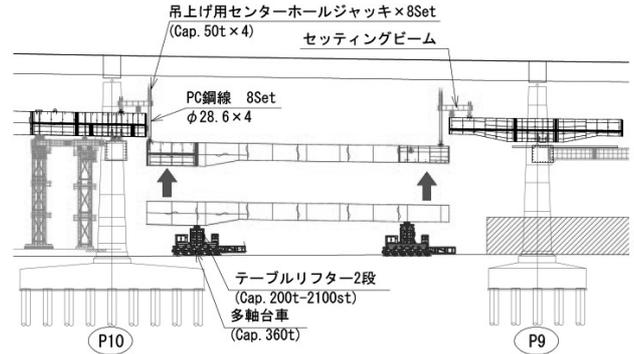


図-11 P10～P9間多軸台車による桁運搬後の吊上げ

が最終の吊上げブロックとなるため、センターホールジャッキとPC鋼棒を使用した引き込み装置を利用してモーメント連結を行った。これらの対策を行った結果、桁連結をスムーズに行うことができた。

5. おわりに

本工事は、4,400tを超える橋梁を現場施工約1年の短期間かつ、常時昼夜間で施工する必要があったが、無事に終えることができた。本報告で述べた内容が、今後の類似工事の参考となれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたりご指導、ご協力を賜りました国土交通省関東地方整備局横浜国道事務所の関係各位をはじめ、工事に携わって下さいました多くの方々に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。