

首都高速湾岸線下での高架橋架設工事 —湾岸道路磯子高架橋（その3）工事—

Erection Work of a Viaduct below the Bayshore Route of Tokyo Metropolitan Expressway — Construction of Isogo Viaduct of Bayshore Route (3) —



高橋 昌彦*¹
Masahiko TAKAHASHI



石本 好幸*²
Yoshiyuki ISHIMOTO



小林 和史*³
Kazushi KOBAYASHI

要 旨

国道357号東京湾岸道路の整備事業のうち、横浜市磯子区新磯子町付近の高架橋の工事である。現在供用している首都高速湾岸線高架橋下での施工であり、隣接構造物や埋設物を考慮した計画と施工を行った。

キーワード：供用中高架橋下での架設，埋設物，隣接構造物

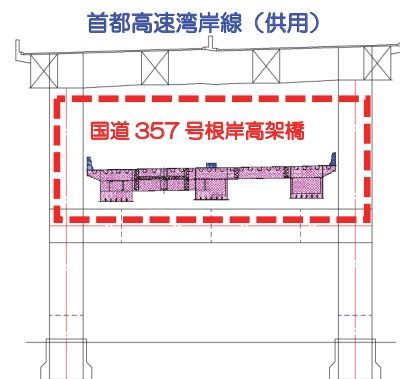
1. まえがき

東京湾岸道路は、神奈川県・東京都・千葉県の東京湾に接する各都市、港湾、埋立地に立地する都市機能を連絡する延長約160kmの主要幹線道路であり、自動車専用道路と一般道路で構成され、このうち一般道路の部分が、一般国道357号として指定されている。

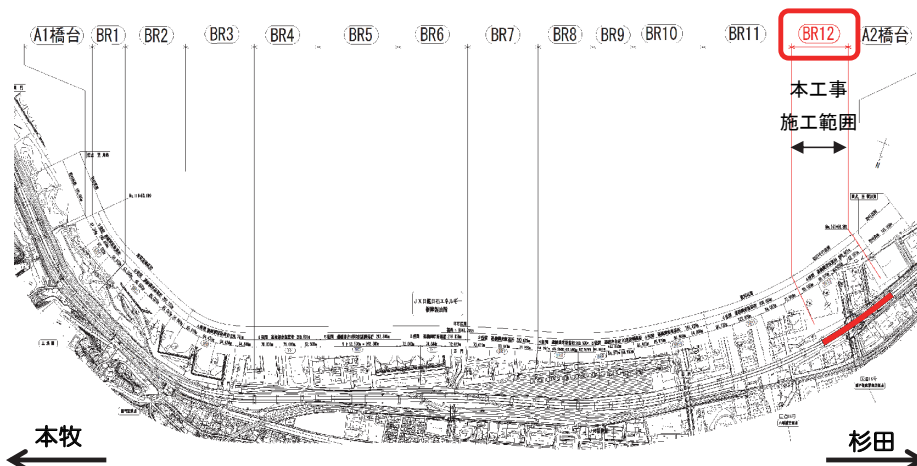
「根岸高架橋」は起点A1（本牧側）～A2（杉田側）の総延長3043mの高架橋であり、3径間～5径間の連続桁が12橋梁で構成されている。

本工事は、この根岸高架橋のうち、終点側の4径間（BR12）の施工を行った。ここでは、本橋の橋桁架設工

事の工事計画・現場施工について報告する。



図一 根岸高架橋標準断面図



図二 根岸高架橋全体図

*¹ 橋梁事業本部 橋梁工事本部橋梁工事部東京工事グループ 現場代理人
*² 橋梁事業本部 橋梁工事本部橋梁工事部東京工事グループ 監理技術者

*³ 橋梁事業本部 技術本部技術部東京計画グループ

2. 工事概要

- (1) 工事名：湾岸道路磯子高架橋（その3）工事
- (2) 施工箇所：自) 横浜市磯子区磯子1丁目
至) 横浜市磯子区新磯子町
- (3) 工期：自) 平成23年2月25日
至) 平成25年7月31日
- (4) 発注者：国土交通省 関東地方整備局
横浜国道事務所
- (5) 受注者：宮地エンジニアリング株式会社
- (6) 橋梁概要

| | | |
|------|---|-----------------------------|
| 橋長 | L=265.920m | |
| 道路規格 | 第4種第1級 | |
| 活荷重 | B活荷重 | |
| 形式 | 上部工 | 鋼4径間連続鋼床版箱桁橋 |
| | 下部工 | 鋼製ラーメン橋脚(2層式) |
| | 基礎工 | 直接基礎、杭基礎 |
| 桁長 | L=269.720m | |
| 支間長 | L=69.969m + 68.976m + 62.985m + 63.941m | |
| 幅員 | 総幅員 | 17.390m |
| | 有効幅員 | 2@(0.500+3.500+3.500+0.500) |
| 平面線形 | A=920 | |
| 縦断勾配 | 0.348% ~ 5.000% | |
| 横断勾配 | 片勾配 2.000% | |

(7) 工事内容

- 主桁架設：96ブロック（クレーンベント架設）
- 鋼床版架設：64ブロック（門型クレーン架設）
- 鋼床版溶接：1,610m（t=16mm）
- 壁高欄：536m
- 地覆工：267m

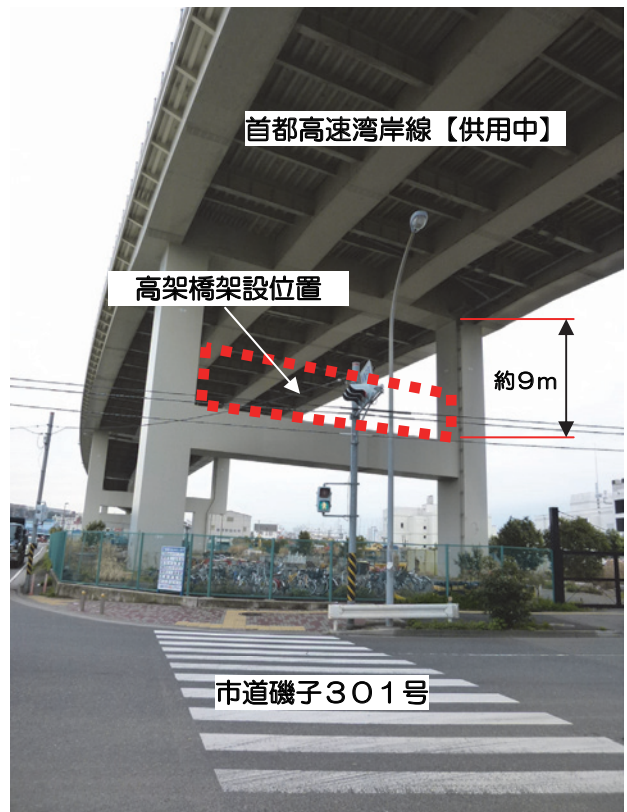


図-3 施工前写真（首都高速湾岸線と根岸高架橋）

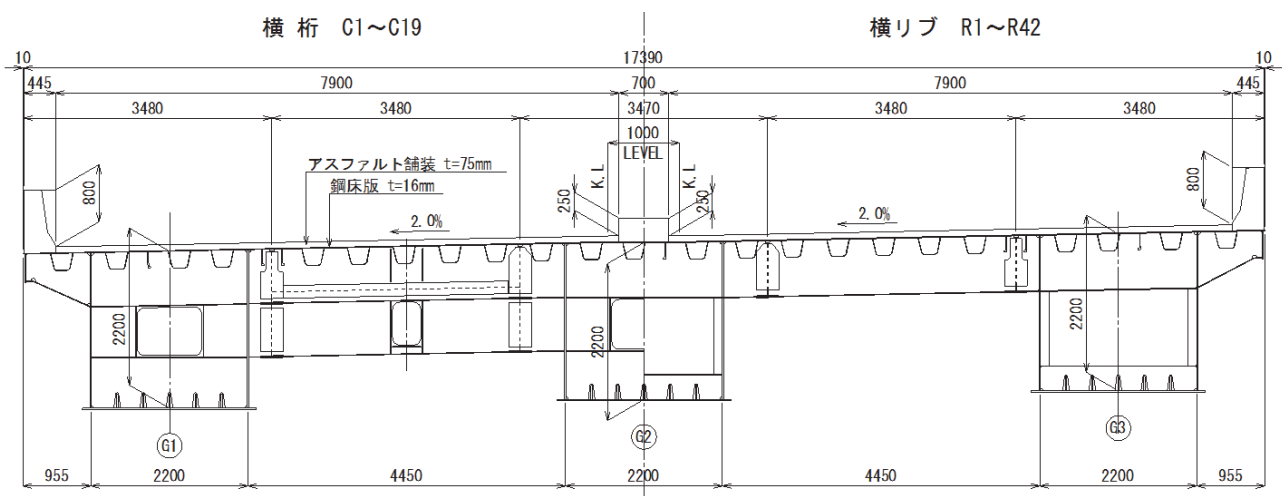


図-4 鋼桁断面図

3. 工事の特徴

- (1) 橋梁架設区間は、現在供用中の首都高速湾岸線の下であり、上空制限がある。上空制限があるため、
 - 1) 主桁架設時特殊天秤の使用（主桁のみ先行架設）
 - 2) 主桁上に門型クレーンを設置し、鋼床版を運搬架設を行う。
- (2) 市道磯子301号が有り、夜間通行止めによる架設を行う。
- (3) ヤード内には共同溝の発進立坑や埋設物（上下水道・ガス・NTT）がある。
- (4) 架設箇所には2つの河川があり、その一つは道路に隣接しており河川上にベントを設置する必要がある。
- (5) 供用中の高架下での作業となるため、桁は常時振動している状態である。鋼床版上に壁高欄・地覆のコンクリート構造物を構築するため、クラックに対する対策が必要である。

4. 工事計画と現場施工

(1) 首都高速高架橋下での架設

本工事は、現在供用中の首都高速湾岸線を上層デッキとした2層構造の下層デッキを施工する工事で、上に橋桁が存在するため、その狭い空間の中で架設を行わなくてはならなかった（遊間＝約9m）。

1) 主桁の架設（架設詳細計画と特殊天秤の検討）

今回の高架橋一連の工事では、首都高高架橋との近接工事であり、接触を防ぐため、桁下1mの離隔が条件となっていた。本工事ではさらなる安全確保のため1.5mの離隔を確保し作業を行った。

通常、主桁を架設するには作業半径とクレーン能力によりクレーンを据え付け架設するが、上空制限がありブームが伸ばせないため、桁を巻き上げたときのクレーンのブームと桁の接触が一番のポイントとなった。箱桁を96ブロック架設したが、すべての桁に対して搬入荷卸し、仮置き、架設について詳細なクレーン据付け位置と接触に対するの検討を行った。また、荷を吊ってのクレーンブームを伸縮させなくては架設が出来ないと判断したため、クレーンも130t吊オールテレーンクレーン（KATO KA-1300SL）限定とした。

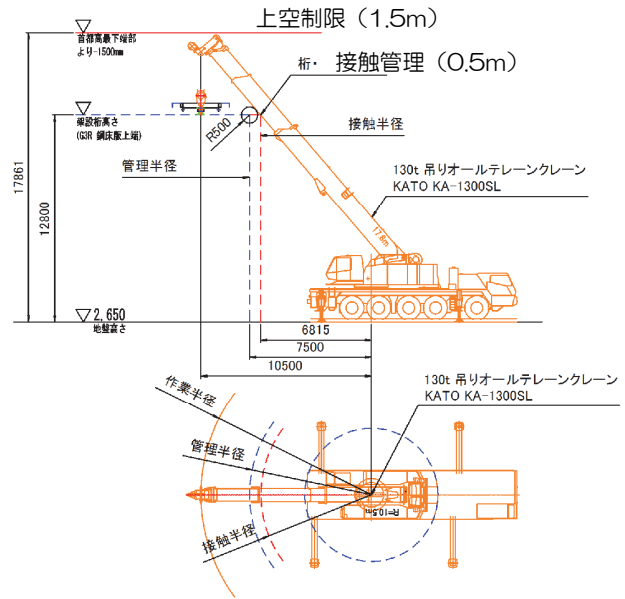


図-5 架設検討（上空制限・桁とブームの接触）

一般的な鋼桁の架設時は、上空に接触する構造物等が少ないため、ワイヤーとチェーンブロックを用いて玉掛けし、チェーンブロックで長さ調整を行い、鋼桁の重心とクレーンフックの重心を合わせることで鋼桁の勾配を調整して架設を行う。本工事では限られた空間での架設となるため特殊天秤を使用して架設を行った。架設時に桁の勾配調整を行うため簡易にフックの位置を移動できる天秤を検討した。

台棒とクレーンフックはピンで接合。台棒の位置を調整することにより、クレーンフックの位置を重心上に移動させ桁の勾配を調整する。

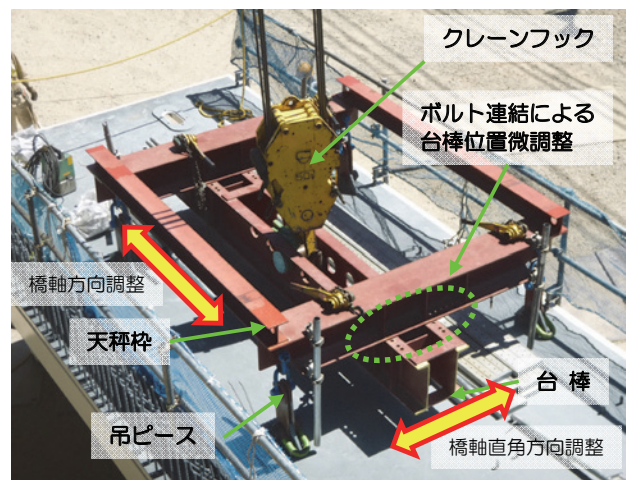


図-6 主桁架設用天秤

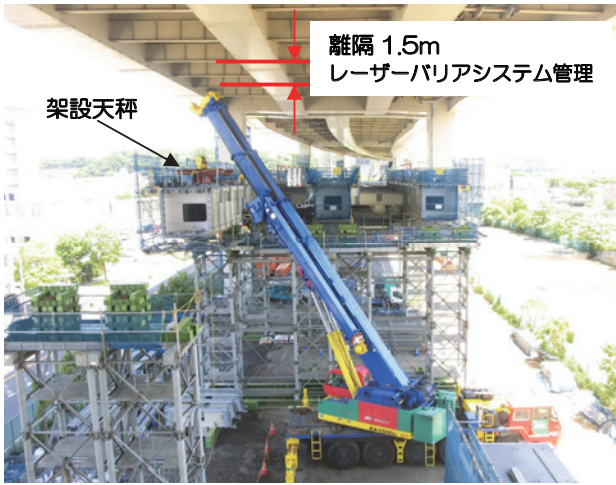


図-7 主桁架設状況

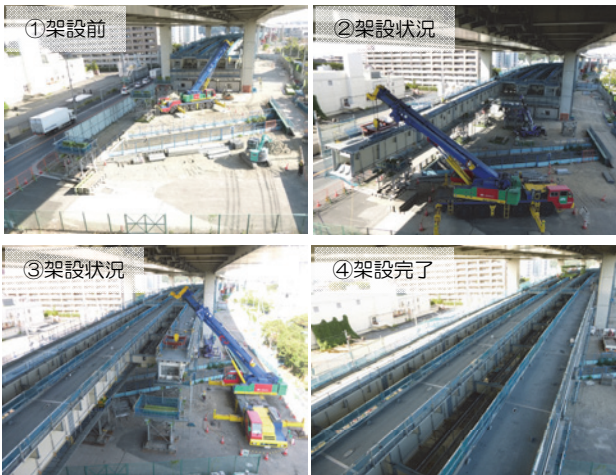


図-8 主桁架設

2) 鋼床版架設 (架設詳細計画)

当初設計より、3主桁の架設完了後主桁間の鋼床版は、門型クレーンを設置し架設する計画となっていた。安全上長距離の運搬を防ぐため中間点付近に荷揚げ設備を設け、2径間は自走台車による運搬・架設を行った。本工事は高架橋の終点であり途中で縦断勾配が5%勾配となるため、残り2径間は端部よりクレーンにて荷揚げし台車(ウィンチによる牽引)で桁を運ぶこととした。

【工夫①】 荷揚げ設備の工夫-1

桁下へ鋼床版を吊り上げ箇所定位置へ荷卸しを行うのはバントがあり、狭く困難であったため、移動用の軌条を設置し、吊り上げ位置まで鋼床版を横移動し吊り上げを行った。

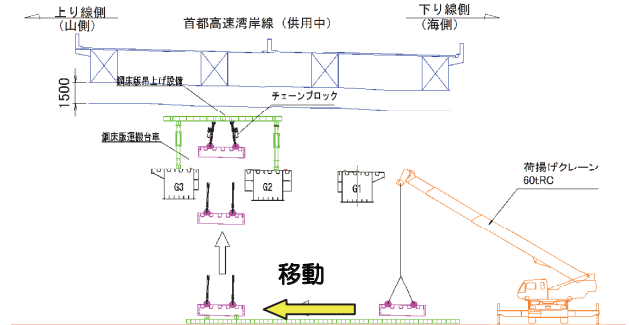
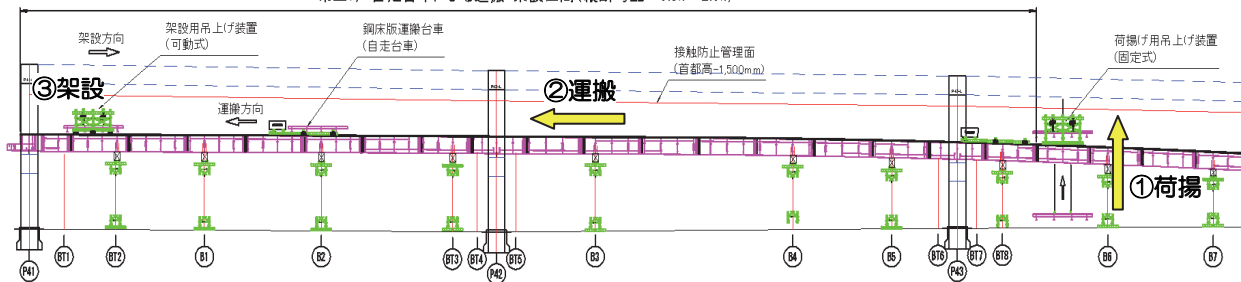


図-10 鋼床版荷揚げ計画図

STEP-1 P41-P43架設

吊上げ・自走台車による運搬・架設区間 (縦断勾配 0.3%~2.5%)



STEP-2 P43-A2架設

クレーンによる荷揚げ・牽引式台車による運搬・架設区間 (縦断勾配 2.5%~5.0%)

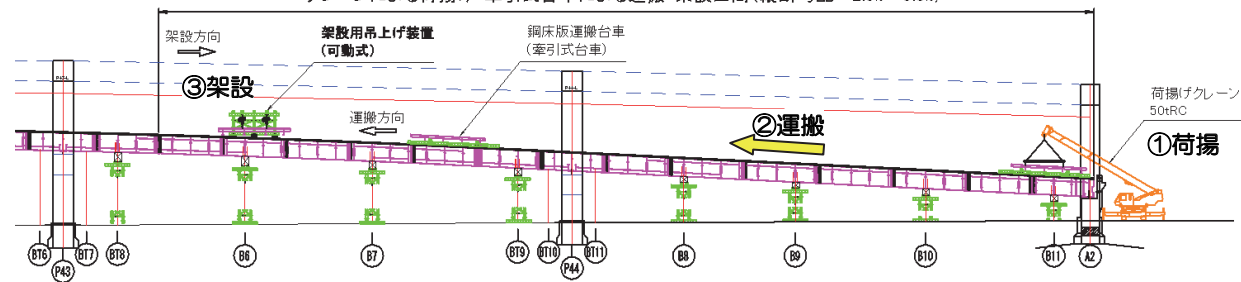


図-9 鋼床版架設計画図

【工夫②】 荷揚げ設備の工夫-2

吊り上げ時、主桁と鋼床版の遊間が20mmしかなく、誤差等があった場合吊り上げられない事も考えられたので鋼床版を斜め吊出来るよう吊ピースの向きを橋軸直角方向にし、吊点を4点吊にした。ピースは2点吊りで吊れるよう設計した。実際は、精度が良く水平のまま吊り上げることが出来た。

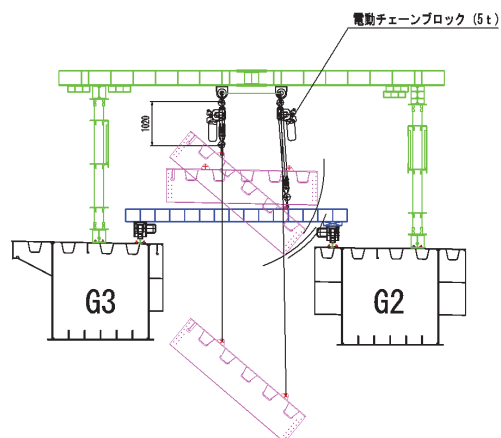


図-11 鋼床版荷揚げ

【工夫③】 機材のみでの吊上げ・架設設備

桁を吊ったままでの移動が無いことからクレーン設備ではなかった。よって、自社機材にて吊上げ設備、架設設備を計画した。架設設備は自走台車にて移動出来る構

造としていたが、桁を吊上げる際はジャッキアップし車輪を浮かせ桁に設備を固定して使用した。

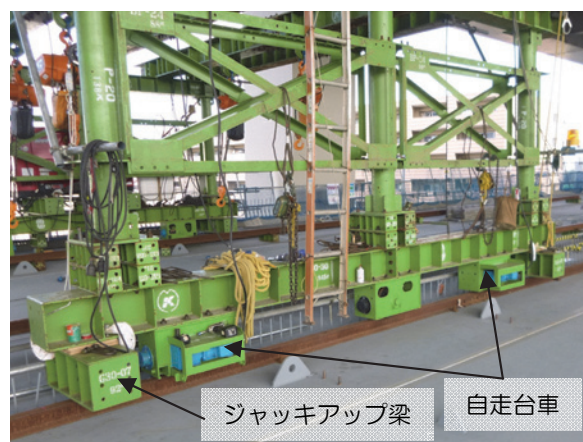


図-13 架設設備

【工夫④】 軌条設備固定用アンカーの設置

桁は曲線であるため、軌条がずれないようにアンカーを設置した。アンカーを設置したことで軌条の設置は早く済み、また脱輪することも無く安全に施工が出来た。また、鋼床版上に壁高欄を設置する際アンカーとしても転用できた。



図-14 軌条設備固定用アンカー

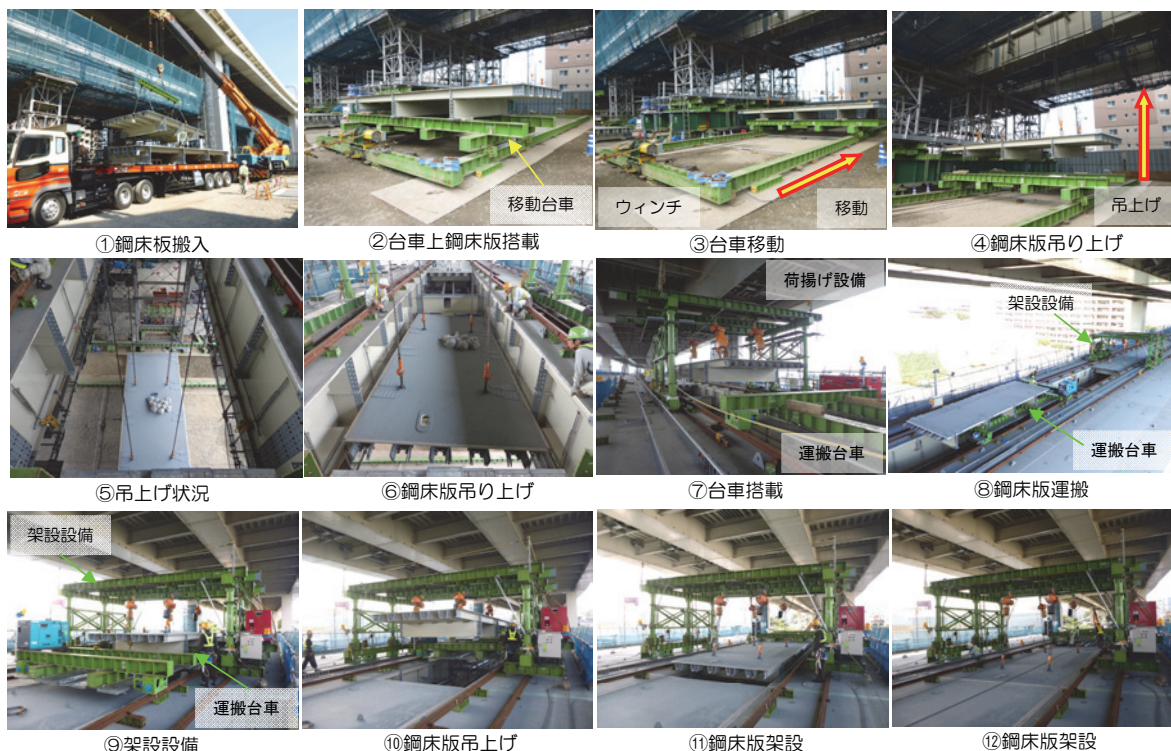
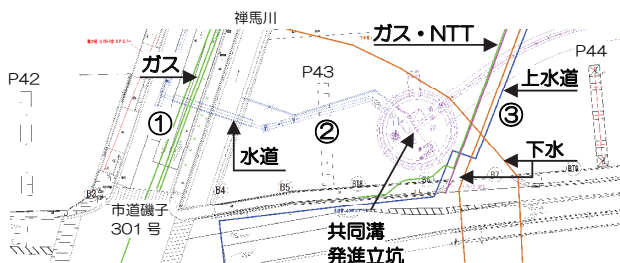


図-12 鋼床版架設

(2) 埋設物に対する考慮

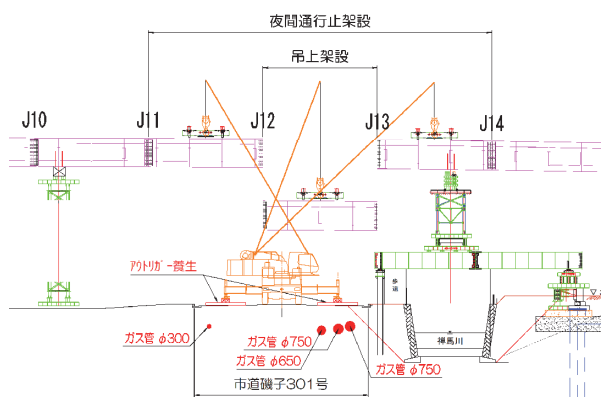
本工事の作業エリアP42-P44間には下図に示すように様々な埋設物が存在した。クレーンやバントを据付けるにあたり、以下のような検討と対策を行った。



図一15 埋設物位置図

1) 市道上でのクレーンの据付け（ガス管上）

P42-P43間は市道があり、市道上にクレーンを据え付けての架設が必要であった。この奥にはガス会社の工場があり市道にはφ750mmのガス管が3条埋設してある。協議の結果、試掘を行い管の位置の確認を行い、強度計算を依頼し地盤にかかる反力を分散することで、クレーンを据え付け架設した。



図一16 市道上架設

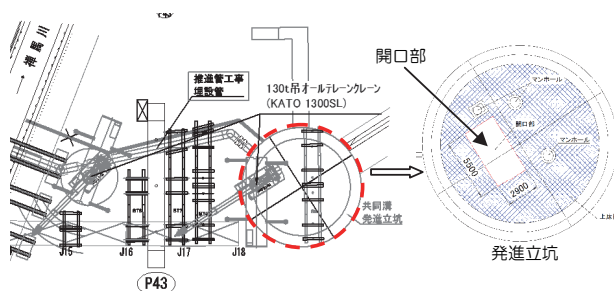


図一17 ガス管試掘・アウトリガー養生

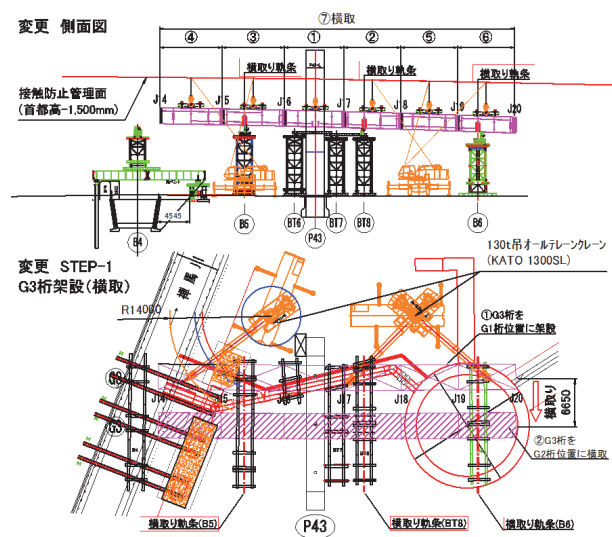
2) 発進立坑上施工（横取り架設）

P43付近の架設において、当初はトラッククレーンによる架設を計画していた。しかし、ここには共同溝発進立坑とそこから出る水道管が埋設してあるため、クレーンの据え付ける事が困難であった。特に発進立坑の上面の床版は、大きな開口部があるため、クレーンやバントの反力により悪影響が出るリスクがあった。

そこで上記リスクを回避するため、この部分の6ブロックは横取り工法で架設することにより、埋設物上にクレーンを据え付けずに架設を行った。



図一18 当初計画図と発進立坑



図一19 横取り架設計画図



図一20 架設状況

3) 埋設物上ベント

P43-P44間には4基ベントを設置する必要があった。うち2基は、共同溝の発進立坑上と埋設物が横断している箇所であった。埋設物の直上への荷重载荷を防ぐため架設桁を渡し埋設物を跨ぐようにベントを設置した。

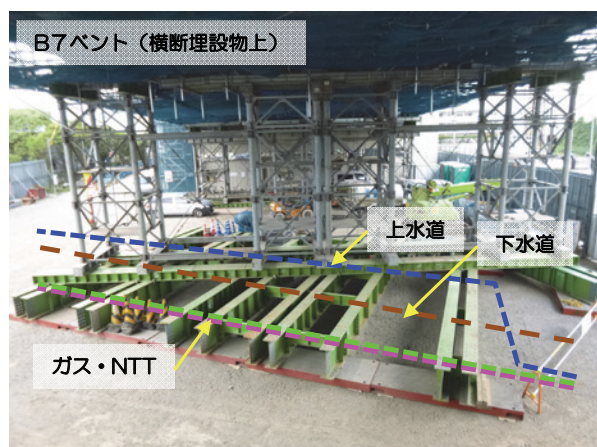
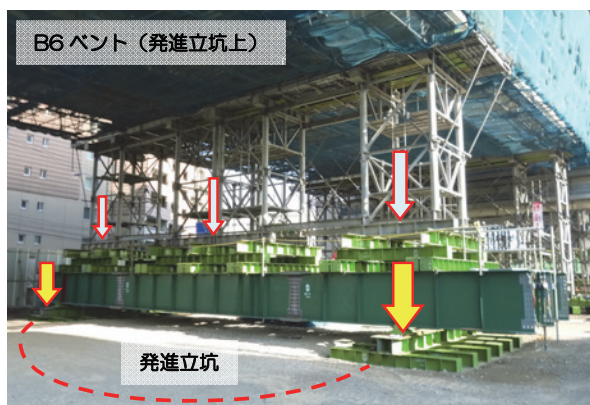
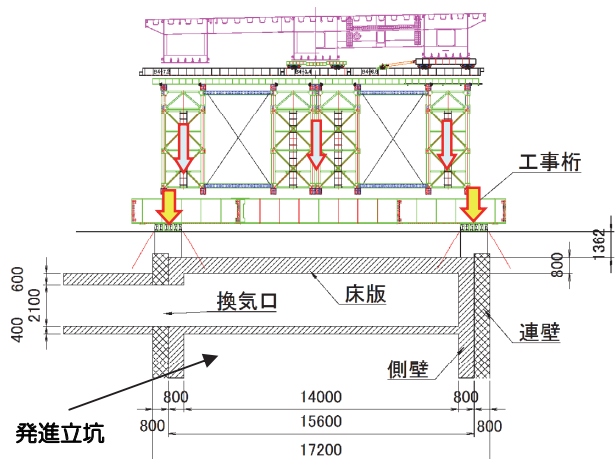


図-21 埋設物上ベント

(3) 河川上ベントの設置

P42-P43間には市道と平行して「禪馬川」という河川があった。道路と隣接している河川であり、道路にはベ

ントが設置できないため、河川上にベントを設置する必要があった。当初は護岸に梁を渡してベントを設置する計画であったが、河川の護岸はブロック積みであり図面も無い状態であり、荷重に対する照査も出来なかった。



図-22 市道磯子301号と禪馬川 (施工前)

河川上にベントを設置するにあたり、以下の項目を問題点として検討、計画した。

- ①護岸に荷重など悪影響のない構造とする。
- ②歩道の確保 (安全に通行可能)
- ③車道の建築限界の確保 (常設規制不可)

1) 検討

【検討-1】荷重载荷

護岸形状が不明であったため、禪馬川を測量して断面を把握 (想定) し、護岸底面より45°ラインには荷重が掛からないようにした。

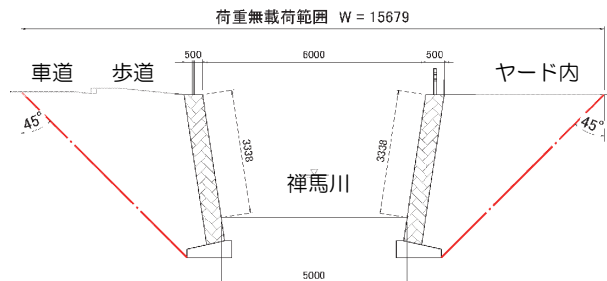


図-23 禪馬川断面図

【検討-2】基礎地盤の確認

地盤を確認するにあたり橋脚の柱状図しかない状態であった。禪馬川両端の橋脚の柱状図では地質が違うもの



図-24 ボーリング調査

であり、今回は特に河川付近であり道路の近接作業でもあるため、ピンポイントでボーリング試験を行った。

【検討-3】杭基礎の構造検討

歩道と車道の境界部は杭を設置し、先端支持にすることで影響範囲には荷重が掛からないようにした。杭は、オーガーで先行掘削するプレボーリング杭としてH鋼を建て込み貧配合モルタルで固定し、杭はモンケン打撃により先端を支持地盤まで確実に到達させ、周辺摩擦は考慮しない先端支持のみで支える構造とした。杭は面組構造とし、幅を極力狭くすることで歩道を確保した。その分、橋軸方向の水平力は弱くなるのでヤード側のベント基礎をアンカーと考える構造とした。

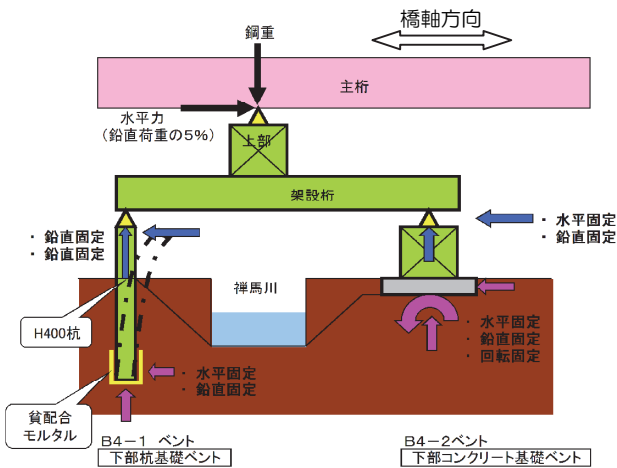


図-25 禪馬川上ベント構造モデル

【検討-4】コンクリート基礎の検討

上記の通り、ヤード内に設置する基礎はコンクリート基礎のベントとし、水平力を受け止める構造とした。ボーリングの結果、地表からは軟弱地盤であり期待できる地盤では無かった。よって、想定地盤まで切り下げ砕石による置き換えを行う事とした。当初考えていた基礎面積では許容値内に入らず、面積を大きくした。そうすると、前に想定した無荷重範囲に荷重が影響するので切り下げが大きくなり結果、約3m切り下げる事となった。



図-26 基礎掘削と地盤確認

掘削後キャストポルにて地盤強度を確認し、基礎床とした。

2) 施工

検討結果、最終的に下図のような構造になり、禪馬川へ影響なく施工が出来た。道路使用者からも苦情も無く設置、架設、撤去を行えた。杭基礎とコンクリート基礎については荷重載荷後動態観測を行ったが、変位は無かった。

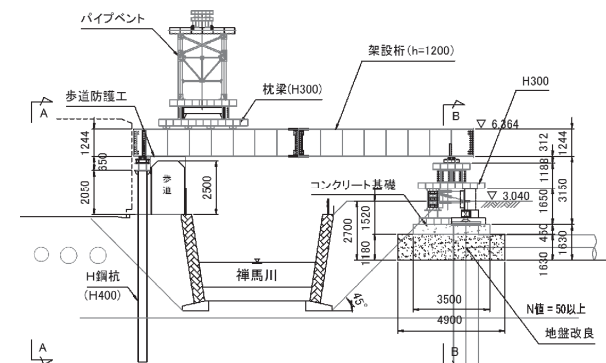


図-27 禪馬川上ベント 計画図・完了写真

5. あとがき

本工事では、首都高速高架橋による上空制限と各種埋設物等近接構造物に対して限られた中での施工が一番の問題であり、計画・施工とも苦労した点であった。市街地での施工にあたっては調査、計画が大変重要な事だと改めて考えさせられた工事であった。

最後に本工事の施工にあたりご指導いただきました国土交通省 関東地方整備局 横浜国道事務所の方々に深く感謝し、紙上を借りてお礼申し上げます。

2013.12.18 受付