

淀川左岸線(2期)海老江ジャンクションにおける 複雑な現場条件を踏まえた桁架設方法

阪神高速道路(株)大阪建設部淀川左岸線建設事務所 高田 耕庸
 大阪府都市整備部道路室道路整備課建設グループ
 前 阪神高速道路(株)大阪建設部淀川左岸線建設事務所 梶原 雄哉
 阪神高速道路(株)管理本部管理企画部保全技術第一課 中野 将吾

要 旨

大阪市の海老江下水処理場内およびその周辺街路上空に位置する海老江ジャンクションは、既存施設との干渉を回避する観点から、限られた空間内に本線および各方面のランプが重層的に配置された構造である。このうち淀川左岸線(2期)部分の上部構造の架設においては、上記のような構造的要件に加え、近接構造物の存在や狭隘な作業ヤードなどの困難な条件での施工を強いられた。また、一部の桁は大阪市道淀川南岸線の直上にあり、桁架設時に通行止めが発生することから社会的影響が懸念された。このような背景から上部構造の架設では様々な特殊架設工法が検討・実施されてきた。これらの特殊架設工法の採用により、社会的影響を抑えつつ困難な条件における架設を完了することができた。

キーワード: 鋼桁架設, 特殊架設工法, 施工ヤード

はじめに

淀川左岸線(2期)は阪神高速3号神戸線(以下、神戸線)海老江ジャンクション(以下、海老江JCT)から国道423号新御堂筋(仮称)豊崎ICを結ぶ全長4.4kmの路線であり、阪神高速グループビジョン2030にも定められた「阪神地域のミッシングリンク解消」のために、大阪市と阪神高速との合併施行にて建設を進めている。

そのうち、淀川左岸線海老江JCTは、図-1に示すように神戸線と接続するランプおよび阪神高速2号淀川左岸線既供用区間(以下、淀川左岸線(1期))と接続する本線から構成されており、その大半が橋梁で計画されている。海老江工区鋼

桁および鋼製橋脚工事(以下、本工事)では、既供用区間に接続する本線橋、神戸線に接続するBランプおよびCランプ、大阪市道淀川南岸線(以下、南岸線)に接続する北出路を架設する。これらの橋梁は大部分が海老江下水処理場周辺に位置

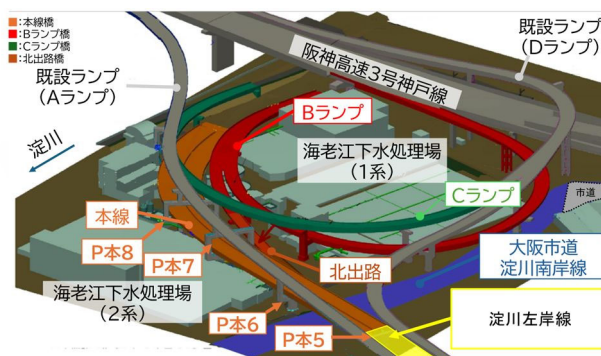


図-1 海老江JCTの概要

し、処理場施設や周辺街路の上空に架設される区間も多い。また、既供用区間である神戸線と淀川左岸線（1期）の渡り線構造物（Aランプ、Dランプ）に対しても平面重複や近接して架設される区間も多い。これらの条件下では、トラッククレーンベント工法（以下、TCB工法）を行おうとした場合に、既設構造物に接触する、巻き代が不足する、通行止めが長期間発生するといった課題がある。また、運用中の下水処理場内に新設する橋梁であるため、その作業ヤードも極めて狭隘である。

これらの条件を克服するために、様々な特殊架設工法を検討・実施している¹⁾²⁾。本稿では、各桁の架設条件に対して検討し、施工された特殊架設工法について報告する。

1. 横取り・降下架設

1-1 構造形式および施工上の課題

本工法の対象とした橋梁は鋼3径間連続非合成箱桁（P本5～P本8橋脚）のうち、P本6～P本8橋脚までの2径間の範囲である。図-2に示す通り、対象範囲のうちG1桁の大半およびG2桁の一部は稼働中の下水処理場施設の上空に位置しており、ベントを設置することが可能な範囲が限られている。加えて、既設のAランプの直下に位置していることから、Aランプに架設クレーンのブームが干渉するため、一般的に用いられるTCB工法による架設ができない。そのため、既設構造物に干渉しない架設工法を検討する必要がある。また、ベント設置位置周辺には下水処理場設備の埋設管、露出管があり、これらへの荷重影響を最小限にする必要がある。

1-2 施工方法

前節で示した課題を解決するためには、既設Aランプに干渉しない位置でG1桁を組立て、所定の位置まで移動させる必要があることから、クレーンを用いた架設が可能なG2、G3桁位置でG1、G2桁を大ブロックで組立てたのちに、橋軸直角

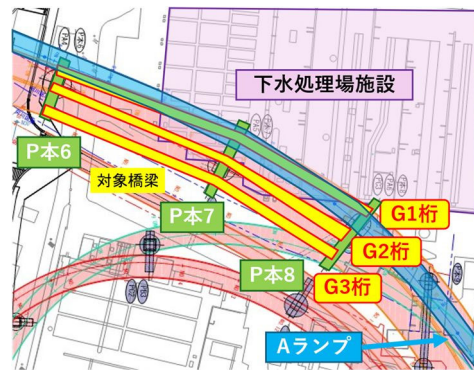


図-2 横取り・降下架設対象橋梁

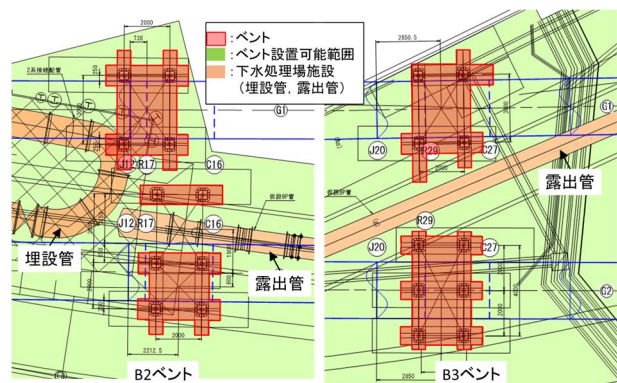


図-3 ベント設置位置

方向に架設位置まで移動させる横取り架設工法を採用する。本工事では2径間110mの2箱桁を一括で組立て、横取り架設を実施している。本工法では、橋脚上に横取り用の軌条を設置するため、軌条の高さ分だけ所定の架設位置より高い位置に横取りされる。橋脚上へ据え付けるために横取り架設後に油圧ジャッキによって橋脚上へ降下させる降下架設工法も併せて採用している。横取り・降下架設工法を採用したことで、上空に位置するAランプに干渉することなく架設することが可能となった。

G2、G3桁位置でG1、G2桁を組立てる際のベントの設置位置を図-3に示す。これらのベントは、埋設管、露出管への荷重影響を考慮して、可能な限り埋設管、露出管直上へ設置することを避けて設置している。なお、B2ベントについては露出管を跨ぐような特殊なベント構造を採用している（図-4）。

横取り・降下架設工法の概要を図-5に示す。まず、G1、G2桁をG2、G3桁位置で組立て、本締めを行う。その後、組立てた箱桁を一括で約

7.4 m 横取りする。横取り完了後、横取り用の軌条を解体し、降下設備へ盛替えて、桁を 150 mm ずつ計 1.5 m 降下させて所定の高さに架設する。横取り架設は 2 径間を一括で横取りするため、3 支点における横取り移動量を同調させる必要がある。横取りの移動量は各支点上の横取り軌条にマーキングされた目盛りを移動量 1.0 m ごとに下げ振りによって確認することで同調させる。また、横取り移動時に桁が逸走してしまう恐れがあることから、移動ステップごとに桁受梁と桁が確実に固定されていることを確認してから、施工を実施した。

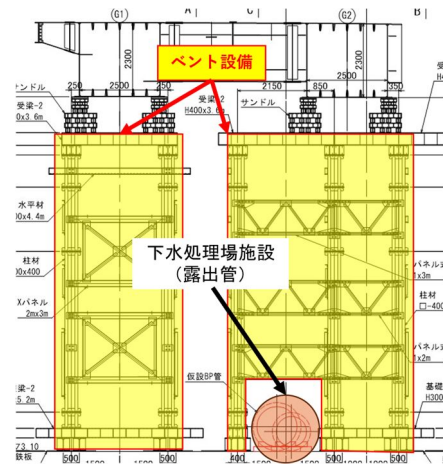


図-4 下水処理場施設を跨ぐベント形状

2. 門型ベントによる工事桁吊下げ架設

2-1 構造形式および施工上の課題

本工法の対象とした橋梁は淀川左岸線（2期）の本線から神戸線への渡り線および北出路へ接続するBランプのうち、渡り線と北出路の分岐部を有する鋼2径間連続非合成箱桁（PB0～PB2）である。図-6に示す通り、この橋梁は大部分が下水処理場施設の直上を通る構造となっている。また、図-7に示すように、概略設計時の施工計画では下水処理場設備の濃縮槽を跨ぐ門型ベントを先に設置して鋼桁をその上にクレーンで架設する計画であった。しかし、3次元計測結果を用いて濃縮槽との干渉の有無を確認したところ、門型ベントと濃縮槽との離隔が27mmと非常に狭く、架設時に工事桁がたわんだ際に門型ベントと濃縮槽が干渉することが懸念された。さらに架設後に門型ベントを撤去する際にも、隣接する施設や先に施工する本線橋脚と干渉することが懸念された。

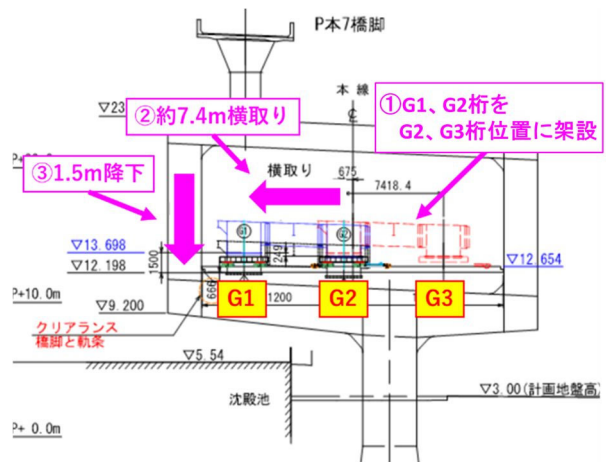


図-5 横取り・降下架設工法概要

2-2 施工方法

前節で示した課題を解決するためには、濃縮槽に干渉しないベント構造とする必要がある。今回の架設では、門型ベントを支柱と梁部分（工事桁）に2分割し、工事桁に吊り下げた主桁・横桁を一体で架設することで干渉を回避する工事桁吊下げ架設工法（以下、吊下げ架設）を採用する。吊下

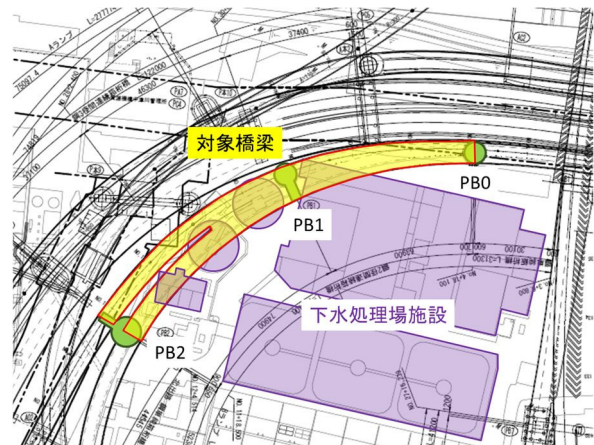


図-6 吊下げ架設対象橋梁

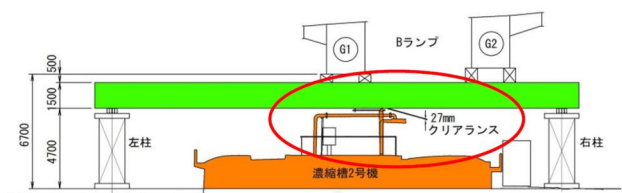


図-7 概略設計時の施工計画の離隔確認結果

げ架設に変更したことにより、濃縮槽との干渉を回避することが可能になるとともに、工事桁を撤去する際にも下水処理場施設や本線橋脚との干渉を回避して撤去することが可能となる。

図-8 に吊下げ架設の概要を、写真-1 に吊下げ架設状況を示す。まず、門型ベントの支柱部を組立てたのち、工事桁を組立て、主桁・横桁を一体で地組した。なお、工事桁については地組した主桁・横桁を吊る必要があるため、あらかじめ架台の上で組立てている（写真-2）。工事桁と主桁・横桁を一体として 700 t 吊オールテレーンクレーンによる一括架設を行った。

3. 多軸式特殊台車による一括架設

3-1 構造形式および施工上の課題

本工法の対象とした橋梁は淀川左岸線（2 期）の本線から神戸線へ接続する B ランプ（AB1～

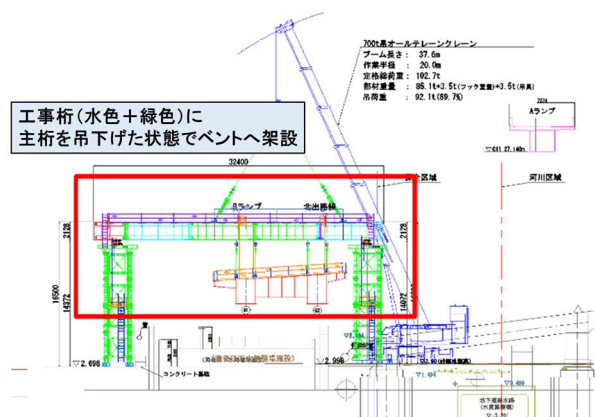


図-8 吊下げ架設概要

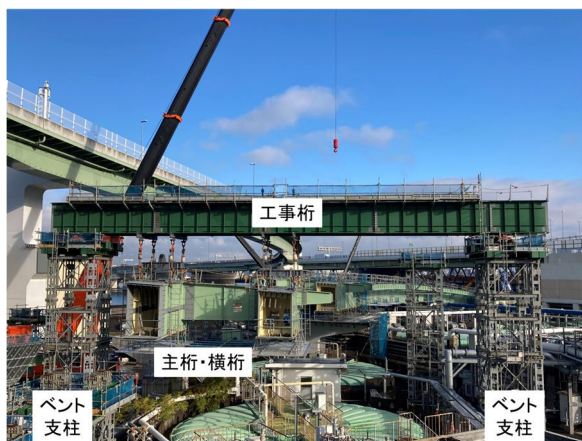


写真-1 吊下げ架設状況

PB7) のうち、PB2～PB6 の鋼 4 径間連続非合成箱桁である。図-9 に示す通り、PB2～PB6 の一部区間は南岸線の直上を通っており、また、供用済みの D ランプとも立体交差する構造となっている。PB2～PB6 の桁架設は、当初の計画では TCB 工法および縦送り工法で架設する計画であった。しかし、これらの工法では桁直下に位置する南岸線上にベントを設置する必要があり、ベントを設置する場合には約 6 か月間の常時通行止め規制が必要となる。架設位置付近には駅や商業施設があり、社会的影響が大きいことから長期間の常時通行止め規制は現実的ではないため、社会的影響が少ない施工方法の立案が必要となった。

3-2 施工方法

通行止め期間を短縮するためには、地組した大ブロックの主桁を一括で架設する必要があることから、地組ヤードで多軸式特殊台車（以下、多軸



写真-2 工事桁地組状況



図-9 多軸台車を用いた一括架設対象橋梁

台車) 上へ先行地組した主桁を多軸台車で運搬し、多軸台車上へ設置した大型ジャッキリフトを用いて大ブロックで一括架設する工法を採用した。これにより、南岸線上でのベント設置・撤去作業、南岸線上空の桁架設作業が削減でき、工事による社会的影響を小さくすることが可能となる。

多軸台車を用いた一括架設では、ヤード内に設置した前方・後方の多軸台車上に桁を大ブロックで先行地組し、夜間規制時に多軸台車で運搬、ジャッキアップ、仕口合わせを行う。写真-3 に多軸台車で桁地組立後の状況を示す。多軸台車への地組を行うヤードは南岸線と歩道に挟まれた狭隘なヤードなため、鋼桁の地組を行うために地組順序、ベント位置、地組クレーンの選定など、条件を変えながら地組計画の検討を行っている。写真-4 に一括架設の施工状況を示す。夜間に南岸線の通行止めを行い、地組した桁を多軸台車で架設地点まで運搬し、架設を行う。架設の際には、図-10 に示すように多軸台車の走行路両脇に壁高

欄や昇降設備などがあることから、極めて狭隘な空間を走行させる必要がある。そのため、構造物との最小離隔を事前に計測し、CAD 上で走行経路を確認するとともに架設時には監視者を複数配置することで既設構造物との干渉を回避した。

4. 横取り架設・縦送り架設・ジャッキアップ架設

4-1 構造形式および施工上の課題

本工法の対象とした橋梁は神戸線から淀川左岸線(2期)の本線への渡り線へ接続するCランプの鋼3径間連続非合成箱桁(PC3~AC2)である。本橋は狭隘な施工箇所に位置することから、地上から直接クレーン架設する作業ヤードを確保することが難しく、先に本線を施工したのちに、本線上を作業ヤードとして使用する必要があった(図-11)。一方で、本橋の上空には供用済みのAランプがあり、Aランプと立体交差することから、ク



写真-3 多軸台車上での桁地組状況

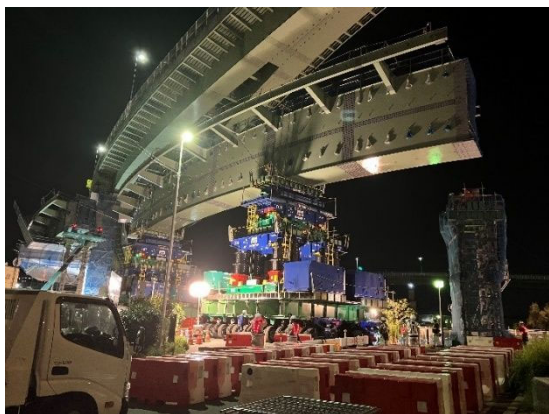


写真-4 一括架設状況

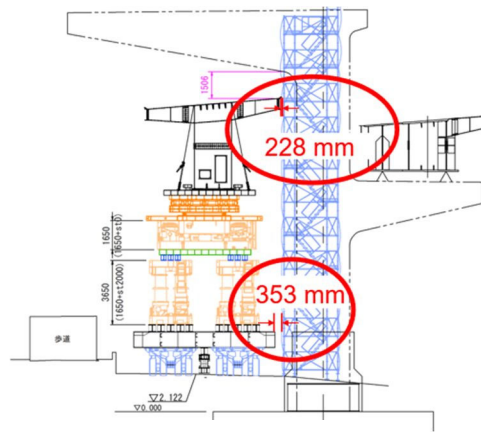


図-10 桁運搬時の近接状況

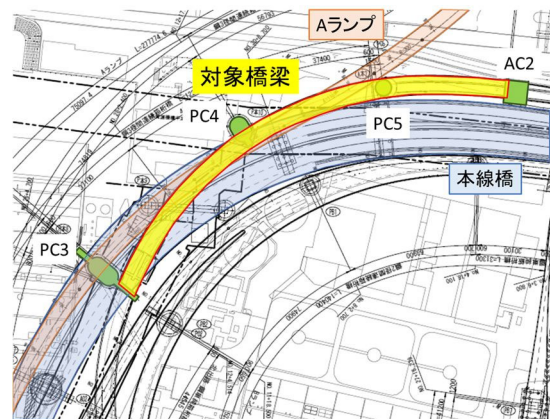


図-11 横取り架設・縦送り架設・ジャッキアップ架設対象橋梁

レーンの作業範囲に制約がある。当初の概略設計では本線上にクレーンやベントを設置して、TCB工法で架設する計画であった。しかし、供用済みのAランプと交差する区間においては、Aランプとの上空離隔が最小の位置で5.8mと狭隘な空間での大型クレーン架設作業となり、クレーンの巻き代不足によるクレーンブームとAランプの橋梁との接触が懸念された(図-12)。以上のことから、架設クレーンのブームとAランプの干渉を回避するために、Aランプ直下での桁組立ての回避、もしくは低い位置での桁地組が必要となった。

4-2 施工方法

前節で示した課題を解決するためには、Aランプ直下を避けた位置で桁を組立て、架設位置まで送り出す工法が考えられる。今回の架設位置では、組立てのためのクレーン設置可能範囲を考慮した

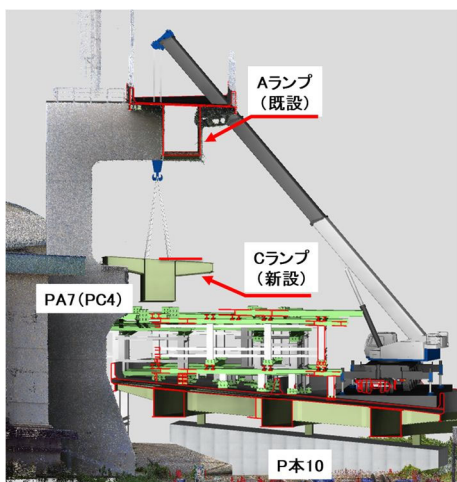


図-12 概略設計でのクレーン設置位置

上で、図-13に示すように、PC3～AC2間の桁のうちJ4～J9は縦送り架設工法、J9～J14で横取り架設工法、J14～J18はジャッキアップ架設工法を適用する。縦送り架設工法や横取り架設工法を適用することで、Aランプ直下での桁の組立作業を解消しAランプへのブームの干渉を回避できた。また、ジャッキアップ架設工法を適用することで、ベント組立時や桁架設時のAランプ桁下とブームの離隔を十分に確保することが可能となった。

(1) J4～J9 縦送り架設工法

図-14に縦送り架設の概要を、写真-5に縦送り架設の状況を示す。縦送り架設では、まず縦送り用ベント6基を本線上に設置し、ベント上部には縦送り軌条とレールを設置する。次に、架設ブロックごとの架設位置での高さに合わせた台車をレール上に組立て、地組した架設ブロックを100t吊油圧クレーンで台車に搭載する。その後、レールクランプとクレビスジャッキにより台車を推進させ、縦送りを行う。なお、本線上にベントを設置することによる床版の補強については、本線桁の張出位置へのベント設置を避けるなどの工夫により不要となることを確認している。

(2) J9～J14 横取り架設工法

図-15に横取り架設の概要を、写真-6に横取り架設の状況を示す。横取り架設では、まず、横取りするためのベントを本線上に設置し、ベント上部には横取りするための軌条を設置する。その後、主桁を100t油圧クレーンで1ブロックずつベン

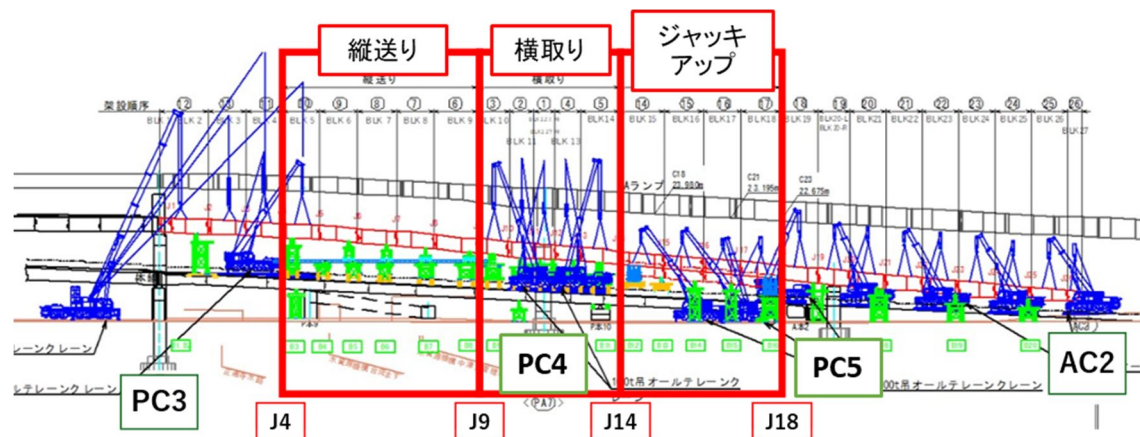


図-13 各架設工法の適用範囲

トに上架し、地組を行う。地組完了後、橋軸直角方向に8m横取りを行う。

(3) J14~J18 ジャッキアップ架設工法

図-16 にジャッキアップ架設の概要を、写真-7 にジャッキアップ架設の状況を示す。ジャッキアップ架設工法では、まず、本線上と地上のそれぞれにベントを設置し、両端のベント上にジャッキ

アップ用設備を設置する。次に、ジャッキアップ架設する桁を地上に据付けた100t吊油圧クレーンで地組を行う。クレーンを地上に置くことでブーム先端の高さを抑えることができ、既設のAランプへの干渉を回避している。その後、鉛直ジャッキを使用しジャッキストローク150mmごとに桁を仮受け架台に受け替える盛替え作業を行い

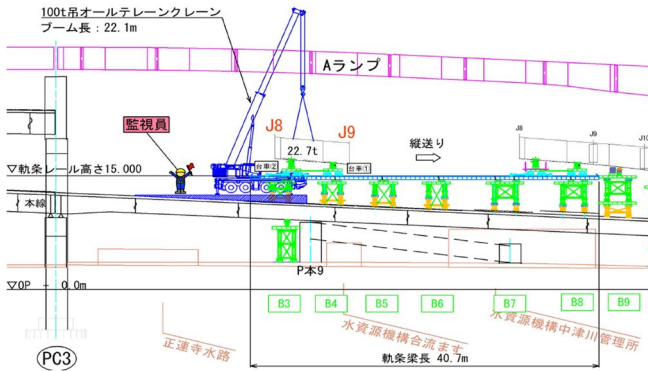


図-14 縦送り架設概要



写真-5 縦送り架設状況

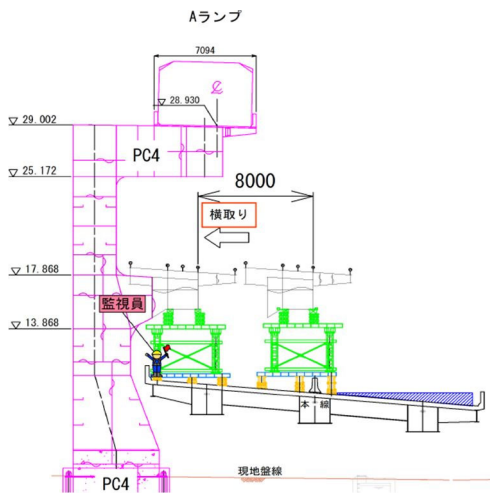


図-15 横取り架設概要

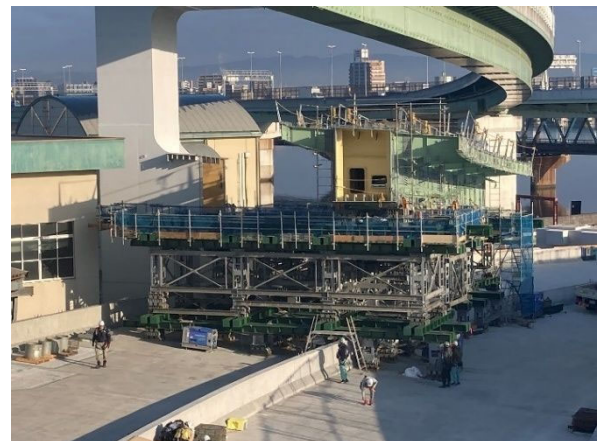


写真-6 横取り架設状況

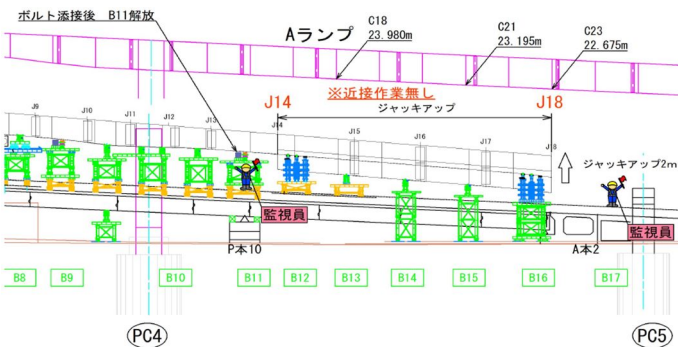


図-16 ジャッキアップ架設概要



写真-7 ジャッキアップ架設状況

ながら 2 m のジャッキアップを行う。

おわりに

本工事の架橋位置は、大阪市の海老江下水処理場内およびその周辺街路の上空に位置したことから、下水処理場施設や既存ランプを含む近接構造物の存在、下水処理場内通路上や街路上などの極めて狭隘な作業ヤードなど、困難な条件で施工することが求められた。本稿では、様々な課題を解決するために検討された工法を紹介した。これらの工法の適用により、既設構造物との干渉回避や狭隘なヤードでの桁地組・架設の実施、通行止めの最小限化が実現している。また、本稿では紹介できなかった通常のクレーンによる架設が実施できた他の径間においても狭隘な施工ヤードなどの

制約により、様々な工夫が実施されている。

都市部の厳しい施工条件の考慮が必要な橋梁工事は、当社のみならず全国で今後行われる可能性があると考えため、本工事が参考となれば幸いです。

謝辞：本稿の執筆においては、MMB・横河・宮地特定建設工事共同企業体の方々に貴重なご意見をいただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

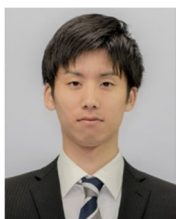
- 1) 中野将吾, 西川彰一, 青木圭: 淀川左岸線 (2 期) 海老江ジャンクションにおける複雑な現場条件を踏まえた桁架設方法の検討, 阪神高速道路第 56 回技術研究発表会論文集, 2024.
- 2) 中野将吾, 梶原雄哉, 土屋良太: 海老江 JCT 鋼桁架設工～本線橋における複雑な現場条件を踏まえた鋼桁架設工法の検討～, 阪神高速道路第 57 回技術研究発表会論文集, 2025.

BRIDGE GIRDER ERECTION METHODS UNDER COMPLEX SITE CONDITIONS AT EBIE JUNCTION ON THE YODOGAWA-SAGAN ROUTE (PHASE 2)

Koyo TAKATA, Yuya KAJIWARA and Shogo NAKANO

Ebie Junction is an elevated structure located above the Ebie Sewage Treatment Plant and the surrounding urban streets. For the girder erection of the Yodogawa-Sagan Route (Phase 2), construction needed to be carried out under complex conditions. Additionally, some girders were positioned directly over the Osaka City Road Yodogawa South Bank Line, which raised concerns about social impacts of road closures during the girder erection. In response to these constraints, various special erection methods were developed and implemented. With these methods, the girder erection was successfully completed under complex conditions with the least possible impacts to the communities.

高田 耕庸



阪神高速道路株式会社
大阪建設部
淀川左岸線建設事務所

Koyo TAKATA

梶原 雄哉



大阪府 都市整備部 道路室
道路整備課 建設グループ
前 阪神高速道路株式会社
大阪建設部
淀川左岸線建設事務所
Yuya KAJIWARA

中野 将吾



阪神高速道路株式会社
管理本部 管理企画部
保全技術第一課

Shogo NAKANO