

施工計画

新名神高速道路高槻ジャンクション橋の 架設工事について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

宮地エンジニアリング株式会社

監理技術者

施工計画担当

工場製作担当

坪 井 行 一[○]

嬉 克 徳

山 下 修 平

1. はじめに

本工事は、主要幹線道路である名神高速道路および中国自動車道における慢性的な交通渋滞の解消による関西圏の道路ネットワークの利便性や信頼性の向上、そして自然災害時や交通事故などの人的災害時の緊急輸送ネットワークの確保を目的とした新名神高速道路の鋼上部工の製作・運搬・架設工事である。(図-1)

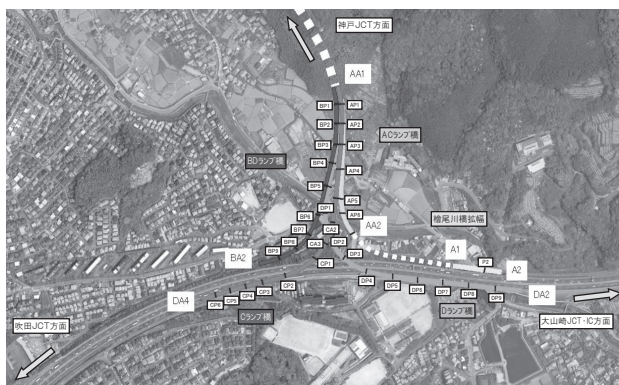


図-1 高槻ジャンクション橋 全体位置図

本工事の内、現場架設工事における鋼桁架設工法としては、トラッククレーンベント工法、トラベラー工法、送り出し工法、そして多軸台車による一括架設工法等、様々な工法にて架設作業を実施したが、本稿では、トラッククレーンベント工法、トラベラークレーン工法および送り出し工法の内容について報告する。

工事概要

- (1) 工 事 名：新名神高速道路 高槻ジャンクション橋（鋼上部工）工事
- (2) 発 注 者：西日本高速道路株式会社
- (3) 工事場所：AC ランプ橋・檜尾川橋（拡幅）
大阪府高槻市大字成合～安満磐手町
BD ランプ橋
大阪府高槻市大字成合～美しが丘
- (4) 工 期：平成24年4月6日～
平成28年6月13日
- (5) 鋼 重：鋼 桁 W1=7,474tf
鋼製橋脚 W2= 854tf
鋼重合計 W=8,329tf

2. 現場における問題点

本架設工事の施工にあたり、設計図書および現場状況を確認した結果、下記の問題点があった。

- (1) AC/BD ランプ橋においては、現場作業条件からトラッククレーンベント工法を採用したが、本施工においては大規模な盛土地盤上に大型重機（大型クローラクレーン）を設置し、鋼桁の大ブロック架設を実施する必要があったため、作業ヤードとなる盛土地盤上での大型クローラクレーンの安全性確保が問題となった。
- (2) C ランプ橋の鋼桁架設においては、作業ヤードが名神高速道路と市道に挟まれた非常に狭隘な場所となり、その中での施工が必要であり、鋼桁架設時における一般交通車輛の安全性確保

が問題となった。

- (3) D ランプ橋においては、現場作業条件から桁下空間の利用が困難なことから、送り出し工法を採用したが、本施工では作業ヤードが擁壁に近接した位置であったため、当該箇所への送り出し荷重載荷時における支持地盤の崩壊を防止し、安全性を確保するための補強対策が問題となった。

3. 工夫・改善点と適用結果

当該橋梁部の架設計画の立案に際し、前述した各問題点に対して、重点的に下記の検討を行い、安全性を十分確保した上で、現場施工を実施した。

- (1) 大規模な盛土地盤上での安全性確保について

AC/BD ランプ橋においては、部分的に府道および河川上を横過する箇所があり、安全性確保の観点から近接した作業ヤードの確保ができなかったため、対岸の高さ $H=約8.0m$ の盛土地盤上に大型重機（500tf 吊りクローラークレーン）を設置するとともに、予め施工ヤードで地組み立てした鋼桁ブロックを架設する計画とした。（図-2）

盛土表面の地盤改良（浅層改良）は、既に下部工業者にて実施されていたが、鋼桁架設時の500tf 吊りクローラークレーンからの盛土地盤上への作用荷重は、予想をはるかに超える大きな荷重であったため、盛土地盤の崩壊が懸念された。そこで、当該地盤全体の円弧滑りの検討（図-3）を実施するとともに、あわせて盛土地盤の沈下検討も実施することとした。その結果、盛土地盤は本施工条件において、所定の安全率を確保できないこと



図-2 架設計画平面図

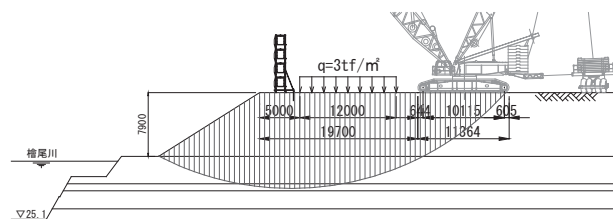


図-3 円弧すべり検討断面図

が判明したため、500tf 吊りクローラークレーン設置位置を再検討し変更するとともに、クレーンの足元には杭基礎形式のクレーン専用の作業構台（図-4）を構築することとした。

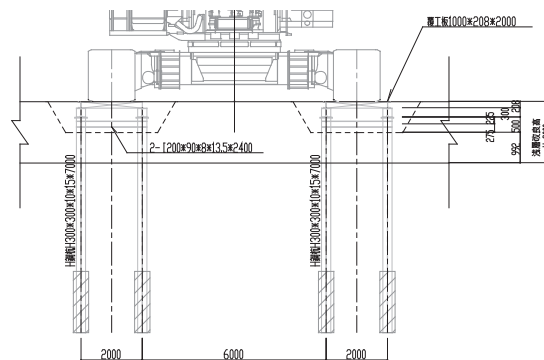


図-4 クレーン構台断面図

基礎杭の施工は、盛土地盤に与える影響が少ないプレボーリング工法にて実施することとし、加えて杭先端部には高さ $H=2.0m$ のモルタルを充填する構造を採用した。今回、新たにクレーン専用の作業構台を設置したことで、盛土地盤の崩壊に繋がる円弧滑りおよび地盤沈下を防止することとなり、その結果、鋼桁架設時における安全作業の確保を可能とした。

- (2) 狭隘なヤードでのトラベラー架設について

C ランプ橋の作業ヤードは、名神高速道路と市道に挟まれた非常に狭隘な場所であり、その中で鋼桁架設を実施する必要があったこと、また、市道の全面通行止規制を極力少なくすることの制約から、トラベラークレーンベント工法にて鋼桁を架設する計画を採用した。ただし、当該橋梁の鋼桁中間支点部は鋼製橋脚との剛結構造が採用されていたため、本支点部は市道を全面通行止規制し、先行してトラッククレーンを用いて鋼桁架設を実施することとした。（図-5、6）



図-5 剛結部鋼製橋脚架設状況



図-6 トラベラークレーンによる鋼桁架設状況

トラベラークレーン架設区間の鋼桁は、少数鉋桁の2主桁橋形式で、その主桁間隔は $B=5.3\text{m}$ であったことから、JV構成会社が所有する既存のトラベラークレーンの専用ガーダーでは、軌条間隔が狭く対応できなかった。そのため、新規に本橋の主桁間隔に対応可能な短尺のガーダーを製作し対応することとした。(図-7)

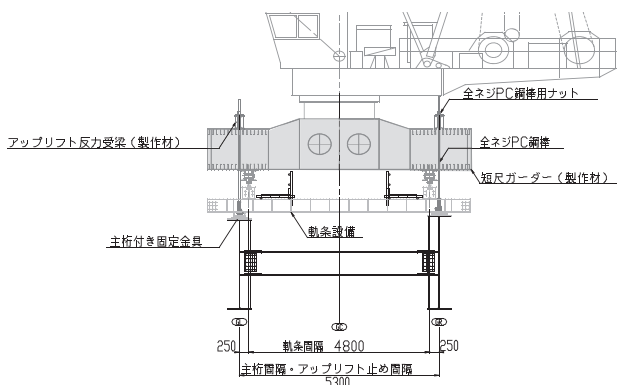


図-7 トラベラークレーン据付断面図

また、主桁間隔が狭いことから、鋼桁架設時におけるトラベラークレーンの旋回時には、クレーンの足元を専用の仮設(支持)金具で固定している主桁自体にアップリフトが生じることから、主桁上フランジの仮設金具を利用したアップリフト止め設備を設置したが、更なる安全性確保に配慮し、供用中の名神高速道路側および市道側については、レーザー光を面状に照射することでバリアを作り、そのバリアに侵入する物体を検知してオペレーターへ警報通知を行うことが可能なレーザーバリアシステムをヤード境界部に設置し、トラベラークレーンの旋回範囲を制限することで、アップリフトの軽減を図った。また、フェールセーフの目的で、橋台および各ベント設備からも主桁拘束設備(図-8)を設けて、アップリフト対策を施し、桁架設中の安全確保に努めた。

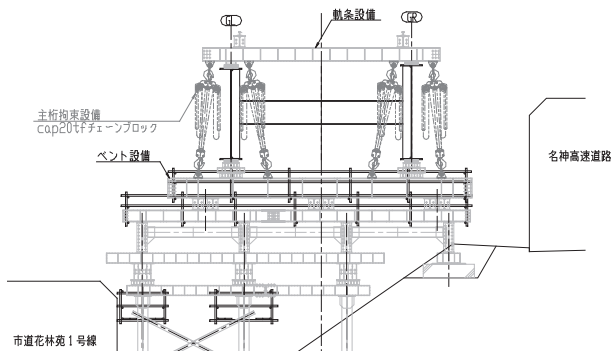


図-8 主桁拘束設備図

(3) 送り出し時の地盤補強対策について

Dランプ橋の送り出し作業は、供用中の名神高速道路と土留め擁壁に挟まれたパーキング跡地を作業ヤードとして使用し、送り出し架設を実施した。そのため、送り出し設備および軌条設備はともに擁壁に近接した位置に配置するしか方法がなく、送り出し架設時の各種設備からの多大な載荷荷重に対する土留め擁壁および支持地盤の安全性確保が必要となった。

軌条設備部の対策としては、鋼桁の送り出し勾配を調整するとともに、土留め擁壁の側圧軽減を目的とした地盤の掘削を実施し、作業ヤード面の整形を行った。(図-9)

また、送り出し設備部および軌条設備部につい



図-9 軌条部ヤード状況

では、事前に土留め擁壁の安定性および地盤の強度確認を実施した。その結果、先端の送り出し設備箇所において、所定の安全率が確保できないことが判明したことから、支持地盤への反力分散幅を増大する目的で、設備直下にH鋼部材を埋設するとともに、表土H=1.5m分を採石に置き換え強化路盤を構築することとした。(図-10、11)

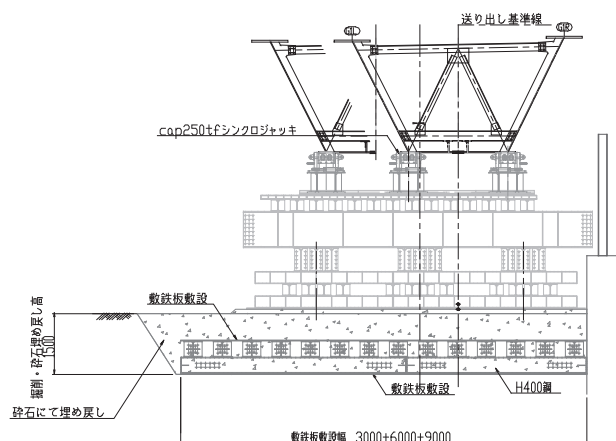


図-10 送り出し設備断面図



図-11 強化路盤状況

事前調査の結果を基に、強化路盤等の対策を施したことで地盤沈下を防止し、送り出し架設作業における安全性を確保した上で安全に作業することを可能とした。

4. おわりに

本工事は、新名神高速道路の高槻第二ジャンクションの鋼上部工工事であり、詳細設計業務着手から現場施工完了まで、多種多様な架設工法を駆使し鋼材重量8,329 tを現場で組み上げた5年9ヶ月におよぶ長きに渡る高度な技術を要した工事であったが、工事関係者の努力により平成30年1月に竣工を迎えることができた。(図-12)

本橋の施工では、供用している名神高速道路、府道および市道に近接している箇所が多く、また、作業ヤードに軟弱地盤が多く存在していたことから、施工計画立案時には一般交通の安全性確保、各種仮設備の安全性、鋼桁の品質および出来形の確保、そして現場における施工性を重点的に考慮することで、種々の問題を解決した。

本工事が、今後の同種工事の参考となれば幸いである。

最後に、本工事を進めるにあたり、西日本高速道路株式会社ならびに関西支社の方々をはじめ、共同企業体構成員である日本ファブテック株式会社、そして本工事に関わった全ての協力会社の関係各位に深く深謝する次第である。



図-12 完成全景写真