

8 施工計画

高速道路を跨ぐ橋梁の特殊多軸台車による 夜間一括架設について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

高田機工株式会社

現場代理人・監理技術者 工事担当

前山 公佑[○] 玉野 法廉

1. はじめに

横浜環状南線は、横浜横須賀道路釜利谷ジャンクションから、国道1号を結ぶ延長約8.9kmの自動車専用道路である。横浜環状道路の南側区間であるとともに、首都圏中央連絡自動車道の一部を構成する道路である。開通すると横浜港と内陸部との所要時間が短縮されて物流の効率が良くなり、地域間の交流や沿線の企業進出など、経済効果が見込まれている。また、幹線道路の渋滞緩和、生活道路の機能回復や交通事故の減少等交通の適正化が期待されている。

本工事は釜利谷ジャンクションにおけるCランプ及びFランプの橋梁を施工する工事である。

Fランプ橋のA1-P1間は横浜横須賀道路上に位置しており、多軸式特殊台車（以下多軸台車）による一括架設工法が採用された。

本稿では道路上の多軸台車による夜間一括架設

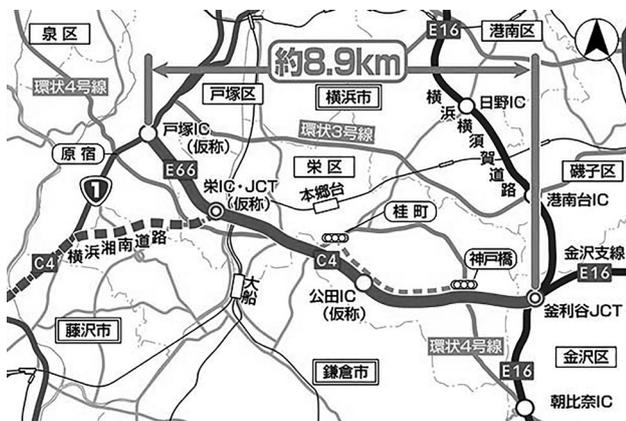


図-1 横浜環状南線位置図

について記載する。

工事概要

- (1) 工事名：横浜環状南線
釜利谷ジャンクションFランプ橋（鋼上部工）工事
- (2) 発注者：東日本高速道路株式会社
関東支社
- (3) 工事場所：神奈川県横浜市港南区港南台～
神奈川県横浜市金沢区朝比奈町
- (4) 工期：令和2年10月13日～
令和5年8月28日

2. 現場における問題点

多軸台車による夜間一括架設はヤード内で組み立てた架設ブロックを多軸台車に積載し、横浜横須賀道路本線の下り線内を中央分離帯の撤去した開口部まで直線移動して90度回転し、多軸台車に搭載したユニットジャッキで桁をジャッキアップした後、所定の位置まで横移動し、位置調整後にジャッキダウンして連結する架設であった。



図-2 架設平面図

本作業は横浜横須賀道路の港南台IC～朝比奈

IC間の通行止めを伴うものであり、通行止め規制開始～通行止め規制解除を21時～翌5時の限られた時間内に一括架設を完了する必要があった。

(1) 多軸台車移動軌跡の検討

一括架設部分の桁は本線隣接のヤードにて組み立て、多軸台車にて約110m先の架橋地点まで本線上を運搬し架設を行う計画であった。多軸台車の移動区間は直線から曲線に切り替わる区間であり、縦横断勾配ともに変化していく箇所であった。特に本線への進入部付近については、横断勾配が大きく7%以上あり(後述の測定結果による)多軸台車のストローク量や進入方法についての検討が必要であった。

(2) 中央分離帯の撤去・復旧

多軸台車の走行軌跡上に中央分離帯のプレキャストガードフェンス(以下PGF)があり、事前に連続基礎ブロックの置き式ガードレールに取り換えておき架設当日に撤去・復旧、後日撤去したPGFを再利用し現況復旧する計画であった。

しかしPGFの構造より、撤去するために取り壊す必要があり再利用は不可能であることが分かった。また、置き式ガードレールは吊り天秤を使用し数ブロックを一度に吊り上げる計画で、通行止め規制をかけてから行う必要があり作業可能時間を圧迫していた。

(3) 連結仕口の検討

一括架設作業のタイムスケジュールの中で、連結作業に係わる仕口合わせに要する時間は他作業に比べて想定からの遅延が発生しやすい作業である。作業の遅延はリターンポイント時間の超過、規制解除時間の超過に繋がるため仕口合わせが円滑に行えるように事前に十分検討する必要があった。

本工事の場合、架設ブロックは多軸台車上の中央付近を支持した状態で移動し、架設時は両端部での支持状態に変化するため、たわみにより桁の形状が変動する。さらに、Fランプ橋は平面線形R=80mであり桁のねじれが懸念された。また、連結部のJ5は剛結構造のP1付近であるため架設

時の仕口調整が困難な状態であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) モービルマッピングシステムの活用

多軸台車の走行軌跡の検討を行うため、モービルマッピングシステムを用いて現地計測を行い、測定結果から3次元モデルを作成し走行シミュレーションを行った。これにより、多軸台車の走行軌跡における路面の凹凸や縦横断勾配、支障物等を正確に計測・視覚化することで走行軌跡の検証を行うことができた。また、中央分離帯の干渉範囲を確認できるため中央分離帯の撤去・復旧作業を効率的に行うことができた。



図-3 MMS計測車両



図-4 MMSによる3Dモデルの作成

3Dモデルより、縦断勾配は架橋箇所付近が最大で1.26%、横断勾配は本線進入部付近が最大で7.14%であるが多軸台車車輪のストローク量で対応が可能であることが確認できた。また、多軸台

車の移動軌跡付近にある照明柱なども十分な離隔を有していることが確認できた。ただし、本線進入部の路肩にある段差と中央分離帯部のロードガッターが多軸台車の走行の支障になるため養生が必要であることが確認できた。



図-5 3Dモデルを用いたシミュレーション

モービルマッピングシステムを活用することにより、通常、道路規制を行い供用道路内に立ち入って計測・調査を行うが、道路占用を行うことなく調査を実施することができ、一般交通への影響も低減することができた。

(2) 中央分離帯の構造変更

PGFの再利用が不可能であったため復旧時の中央分離帯の構造を変更する必要がある。

構造は以下の2点より、さや管式のガードレールを採用した。①手作業で撤去復旧できるため、追越車線規制で事前に撤去ができる。また、万一規制時間が押した場合でも追越車線規制を残して通行止めを解除することができる。②工事完了後も緊急時の転回路として利用できる。

上記より中央分離帯をさや管式のガードレールに改良することとしたが、中央分離帯に光通信ケーブルが埋設されており、光近接作業の要領に則り作業する必要がある。また、車線規制を行えるのは夜間のみであり常設規制を設置することができなかつたため、改良は以下の手順で進めた。①既設PGFを撤去し、仮設のH鋼基礎ガードレールに置き換えた。②建柱箇所全箇所において試掘、記録を行い建柱位置の最終決定を行う。③

光通信ケーブルが見える状態で建柱を行い埋め戻し、舗装、ガードレールの組み立てを行った。



図-6 ガードレール施工状況



図-7 中央分離帯改良後

中央分離帯改良により、一括架設当日の通行止め規制設置前に追越車線規制内で中央分離帯を解体でき、限られた通行止め可能時間を最大限に活用し作業時間を確保することができた。

(3) 仕口合わせ方法の検討

一括架設時の仕口合わせを円滑に進めるために桁変位、仕口形状を正確に加味した連結手順の決定が重要であった。

架設ブロック(A1～J5)側はFEM解析により合成床版パネルの影響も考慮したたわみ変形に伴うJ5仕口の傾きを正確に算出した。架設済み側の仕口はデジカメ三次元計測システム(PIXXIS)を活用し高精度に計測を行った。

双方の結果を照合し、事前に連結のシミュレーションを行うことで遅延することなく作業を進め

ることができた。



図-8 PIXXISによる3D計測（ターゲット）

また、一括架設における添接箇所について、多軸台車の前後、横移動、ユニットジャッキの上下移動のみで仕口位置を合わせドリフトピンの挿入可能な連結位置まで調整するのは非常に困難である。対策として、J5部分に設置したベントに加えA1側にもベントを追加し、それぞれに水平調整ジャッキを配備し桁位置の微調整を可能とした。



図-9 一括架設状況

両端にベントを設置したことで多軸台車の移動や仕口調整、ボルトの連結作業などで工程が遅延した場合においても多軸台車を解放し作業ヤード内に移動させ中央分離帯や本線進入部の防護柵を復旧することができるため規制時間超過の危険を低減することができた。



図-10 Fランプ橋施工完了写真

4. おわりに

横浜横須賀道路の通行止めを伴う一括架設は本稿の対策もあり、時間内に無事作業を完了し交通開放することができた。一夜間の一括架設に向けて工程調整や施工管理、関係各署との協議など事前準備が大変だったが当日、たくさんの方の協力もあり無事施工することができた。

本工事はJCT工事であり供用道路、隣接工事に囲まれた中での工事であったため、床版、壁高欄等横浜横須賀道路への落下物防止対策など苦心したが一括架設以降も無事故で工事を完了することができ、自分の中で大きな経験とすることができた。

最後に、本工事においてご指導を賜りました東日本高速道路株式会社 関東支社 横浜工事事務所の方々をはじめ、工事に従事していただいた元請職員や協力会社の皆様、工程調整にご協力いただいた隣接工事の皆様に謝意を申し上げます。