

道路橋の鉄道交差部における桁架設のリスク対策について

東日本旅客鉄道株式会社 ○正会員 坂内 純一 正会員 加藤 精亮
正会員 藤岡 太造 正会員 宇高 玲衣

1. はじめに

高速横浜環状南線は、首都圏中央連絡自動車道（圏央道）の一部及び横浜環状道路の一部を成す自動車専用道路であり、国土交通省と東日本高速道路株式会社が事業主体として整備が進められている。当該線は、J R 東海道本線の戸塚・大船間 44k947m 付近で 9 本の線路（東海道旅客線・東海道貨物線・横須賀線・根岸旅客線・根岸貨物線）と立体交差する計画である。

2. 架設工法の概要

当社の線路と交差する上り線桁の架設方法は、線路上空を送り出した後、本設の橋脚上で横取り・降下を行う施工とした。道路起点側のヤードに設置した軌条桁上で本設桁や手延べ桁を組立て（写真-1）、送り出しの初日に線路上空の 69.4m を架設する計画とした（図-1）。本稿においては、線路上空における送り出し架設のリスク対策について報告する。

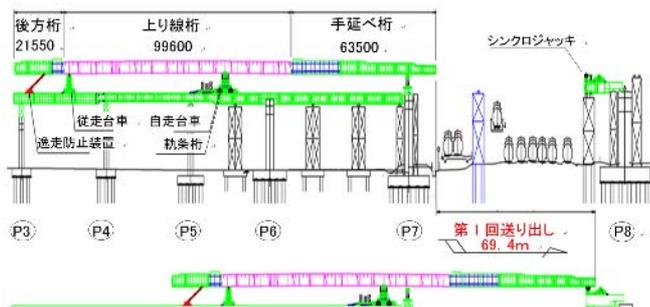


図-1 1回目送り出し断面図



写真-1 全体平面

3. 線路上空の桁架設における課題と対策

線路上空での桁架設工事は、列車の運行に影響を与えずに施工することが最重要であるため、事前にリスクを想定し、その対策を実施した。

(1) 線路上空での桁の存置を回避

① 作業時間（列車間合い時間）

当該箇所の線路閉鎖における列車間合い時間は 113 分間である。架設桁と架空電線との離隔が十分に確保されていることから、停電作業とせず、線路閉鎖時間内に施工することとした。

② 台車故障への対応

本架設は、モーターを駆動力とした自走台車を 8 軌条に設置して送り出す計画とし、このうち 1 軌条が故障した場合でも送り出し可能な推進力とした。さらに、自走台車故障時の予備動力として、水平ジャッキを用意した。線路閉鎖時間内に桁を所定の位置まで送り出すことができない場合においても、線路上空に桁を存置させない計画とした。駆動力である自走台車と水平ジャッキの速度を考慮し、自走台車故障時の桁の押し・引き分岐点を 52.5m に設定し、送り出し作業判断基準図（図-2）を策定した。水平ジャッキについても、自走台車と同様に 8 軌条のうち 1 軌条が故障した場合でも送り出しが可能な推進力とし、更に予備の水平ジャッキを配備することで、不測の事態においても対応可能な施工計画とした。

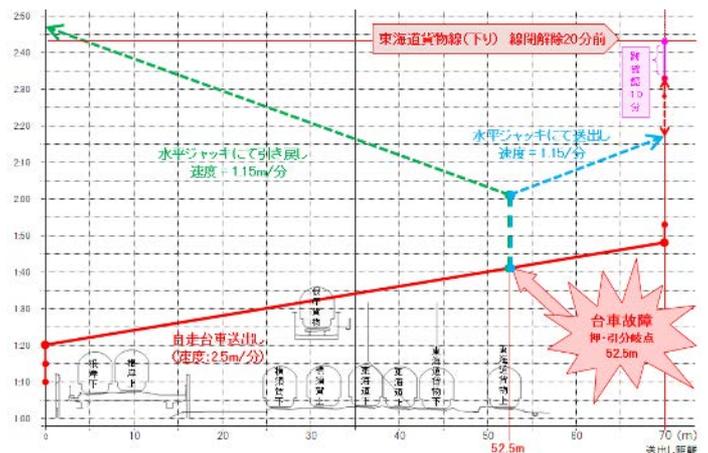


図-2 送り出し作業判断基準図

③ 設備の事前確認

設備の動作を事前に確認をすることで、桁の送り出し当日に計画通りに施工ができるよう、試験施工とリハーサルを行った。試験施工では、昼間に線路閉鎖が必要のない範囲で 1.0m の送り出し、引き戻しを実施し、各設備の動作確認を行った。リハーサルでは、夜間線路閉鎖時間内で 5.0m の送り出し、引き戻しを実施し、各設備の動作を確認するとともに、人員配置や連絡体制、照明設備等の作業環境の確認を行った。これにより各種事項の事前確認をすることで、当日のリスクを軽減することができた。

(2) 耐震性能の確保

架設期間中における列車運行の安全性確保のため、桁架設計・施工マニュアル¹⁾に準拠し、崩壊・落下・倒壊・逸走しない対策を実施した。想定した地震動は、

キーワード こ線道路橋、鉄道交差部、送り出し架設工法

連絡先 〒221-0044 神奈川県横浜市神奈川区東神奈川 1-29-56 東日本旅客鉄道株式会社 TEL : 045-441-7035

橋軸・橋軸直角方向において、作業時(列車運行しない時)は設計水平震度 0.2, 作業終了時(列車通過時)は設計水平震度 0.8 と設定した。水平力に抵抗する設備として、P7, P8 橋脚上に、本設桁を挟み込む構造の耐震設備を設置した(図-3)。万が一、架設設備の不具合等により送り出しを中断するような場合においても、耐震設備が常に有効となることで、列車運行の安全性を確保する計画とした。

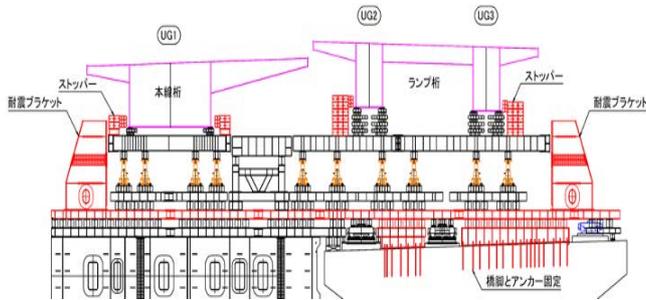


図-3 耐震設備の例(P7 橋脚)

4. BIM/CIM の活用

(1) 施工ステップの可視化

3D モデルを活用し、施工計画を視覚的にチェックした(図-4)。これにより、送り出し桁と耐震ブラケットとの支障等を事前に把握することができ、施工計画に反映させた。

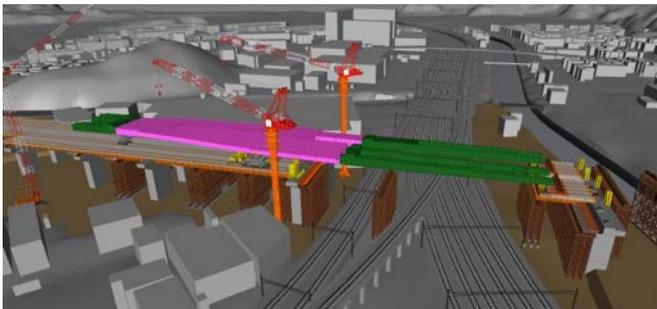


図-4 3D 施工ステップ図

(2) 運転士目線の確認

桁の送り出しにより、1日の施工で運転士目線の現場状況が変化する。よって、事前に3Dモデルの動画を作成し、運転士を含めた関係者に周知することにより、架設工事の安全性について理解してもらった(図-5)。



図-5 運転士目線動画

(3) 支障物との離隔確認

ベント等の仮設備の設置において、架線等へ近接が

懸念された。架線との距離は直接の計測が難しいため、点群測量と3Dモデルの活用により、事前に離隔を確認して安全に施工することができた。

5. 施工実績

当日の送り出し速度の実績は、2.7m/分であった(計画: 2.5m/分)。前述の綿密な施工計画により、送り出しの施工は予定どおり完了した(図-6)(写真-2)。

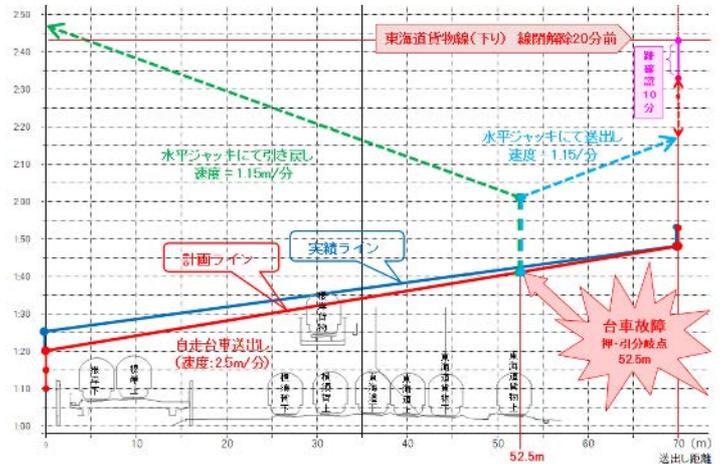


図-6 送り出し作業実績図



写真-2 第1回送り出し完了

6. まとめ

当社線の9線を跨ぐ線路上空において、限られた時間の中で桁の送り出し架設を施工する難易度の高い工事であったが、事前にリスクに対する検討を十分に実施することで、トラブルなく無事に送り出し・横取り・降下による架設を完了することができた。

今後、下り線の横取り・降下による架設においても、首都圏の大動脈の鉄道路線の運行を妨げることのないよう、列車の安全に最善・細心の注意を払いながら施工完了を目指したい。

参考文献

- 1) 桁架設計・施工マニュアル, 東日本旅客鉄道株式会社, 2004年12月
- 2) 宇高玲衣: 線路上空の桁架設における列車運行の安全確保について, 第48回土木学会関東支部技術研究発表会, 2021年3月