

東北本線浦和駅付近高架化工事におけるリスク管理 - 線路切換当夜における既設桁の撤去を伴う桁架設 -

J R 東日本 正会員 三上 優

1. はじめに

浦和駅付近高架化事業は、浦和駅を中心とした延長約 1.3km の京浜東北線、東北旅客線を高架化する事業である。工事は、用地買収(事業主体であるさいたま市 施行)と仮線路移動により施工帯を確保し、東側から 1 線ずつ高架橋を構築していく。これまで仮線切換を 4 回(京浜東北線南北行、東北旅客線上下)、高架化切換を 2 回(京浜東北線南北行)、計 6 回の線路切換が完了し、平成 21 年 12 月 19 日の深夜から 20 日にかけて第 7 回線路切換(東北旅客線上り)を施工した。

本講は、第 7 回線路切換(東北旅客線上り)における、全体工程のクリティカルパスである終点方の桁架替工事について当夜作業のリスク対策を報告する。

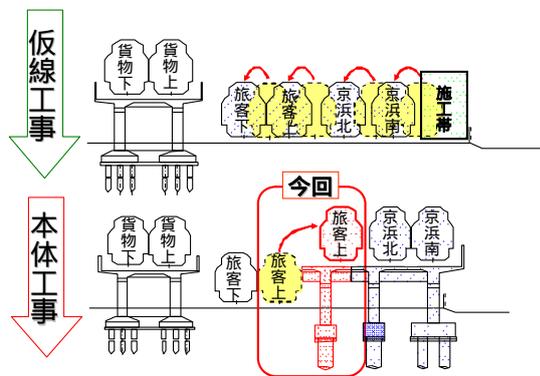


図-1 切換ステップ図

2. 第 7 回線路切換概要(図-2,3)

起・終点方切換口では、切換当該線である現在線の東北旅客線上りを破線し、新設した計画線東北旅客線上りと接続する計画である。終点方切換口付近の越ヶ谷架道橋では、事業用地の制約から新桁の事前架設ができない。そのため、線路切換当夜に既設桁撤去を行い、架設スペースを確保したうえで新桁架設を行う計画とした。なお、既設桁の構造形式は、複線 3 主スルーガーダ(東北旅客線上下)となっており、第 7 回線路切換後も東北旅客線下り部分は引き続き供用する。その為、新桁に断面支障している東北旅客線上り部分のみを切断撤去する計画とした。切換工程上クリティカルパスとなる桁の架替を、如何に問題なく施工するかが本切換の成否を左右するものである。

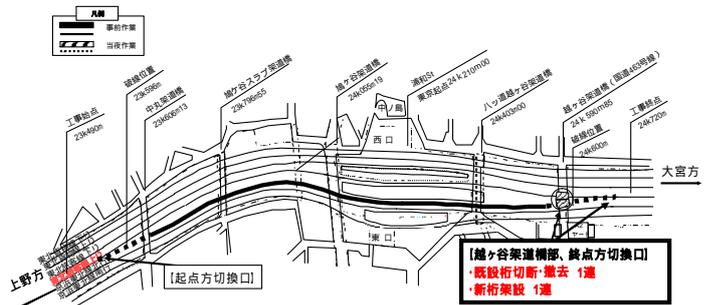


図-2 切換概要図

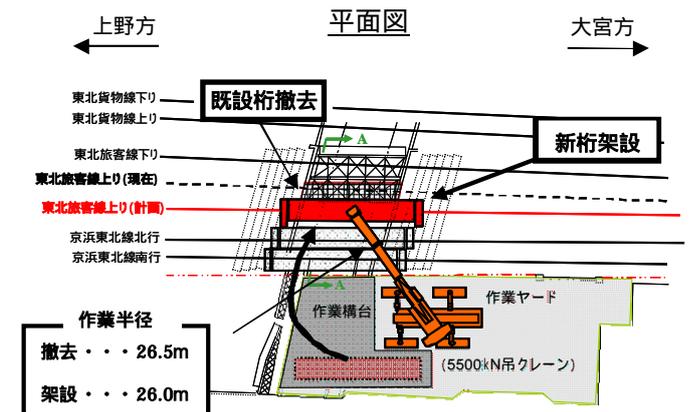


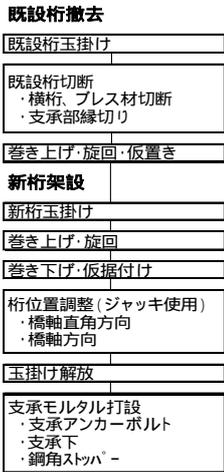
図-3 越ヶ谷架道橋概要図

3. リスクと対策について

今回の桁架替え工事は、線路切換間合での作業(全体工程 14 時間のうち約 4 時間)、5500 kN クレーンを使用した一括撤去・一括架設、施工帯が供用中の線間、以上の事から非常に難易度の高い施工となるため、詳細な作業ごとにリスクを抽出し、対策を立て施工を実施する。越ヶ谷架道橋部の施工フローを図-4 に示す。

高架化工事, 線路切換, 既存桁撤去, クレーン架設, 施工計画,

連絡先 〒151 8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 TEL 03-3379-4301



3 - 1. 既設桁撤去
 ・鋼桁(下路桁) $L=12.5m$, $W=189kN$
 【東北旅客線上り分】
 既設桁撤去は、複線3主桁のうち1主分を切断する。玉掛けを行った後に横桁、プレス材を切断し、油圧ジャッキにて支承部の縁切りを行う。その後、A2ヤードに設置した5500kNクレーンで巻き上げ旋回しA2ヤードへ仮置きする。以下に施工時のリスクと対策を述べる。

図-4 施工フロー

【リスク】

- 作業員の手違い等で、横桁・プレス材の切断に時間がかかる。
- 切断後の支承部縁切り直後に、桁が振れて他個所に支障する。
- 巻き上げ旋回時にバランスを崩して桁が落下する。

【対策】

- 既存桁を模したH鋼を作成し、当日の作業員が切断試験を行う。また、作業手順の確認を行うと共に切断時間を計測する。
- ワイヤーを張り、桁が振れないようにする。
- 重心位置を算出し、切断後の既存桁を模した実物台ピースを作成して吊り試験を行う。

事前の切断リハーサルを行った結果、作業時間と作業手順を確認することができた。また、吊りハーサルでは、玉掛けワイヤーの長さ調整を実施した。以上の対策により既存桁撤去を確実に進めることを確認した。

3 - 2. 新桁架設

・鋼桁(鋼床版箱桁) ($L=20.1m$) $W=558.0kN$
軌きょうを含む

事前にA2ヤードに地組した新桁を、5500kNクレーンで巻き上げ旋回をして、事前に施工した橋台に架設する。桁位置を調整ジャッキで微調整した後に、玉掛けを開放し支承部にモルタルを打設する。(図-5)モルタルの所定強度発現をもって新桁架設の完了とする。以下に施工時のリスクと対策を述べる。

【リスク】

- クレーンが故障して施工が出来ない。
- 桁が風で揺れ、他の構造物に接触する。
- A2ヤードからの桁地切に手間取る。
- アウトリガー支持杭が沈下し、クレーンが転倒する。
- 新桁が収まらない。位置調整に手間取る。
- 供用開始までに支承モルタルの必要強度 $16N/mm^2$ が発現しない。

【対策】

過去の故障歴を確認する。また、点検・修理スタッフを配置する。
 風速計を設置し、平均風速 $10m/sec$ を超える場合は、施工を中断する。また、介錯ロープを使用する。
 事前に新桁吊りリハーサルを行い、作業手順の確認を実施する。
 新桁吊りリハーサル時に、レベルにて沈下を測定し管理値を決定する。施工の際には、反力が一番かかるアウトリガーの沈下量を計測し、値が管理値以内であることを確認する。
 鋼角ストッパーの箱抜き寸法に余裕を持たせた。また、高さ・線路並行方向・直角方向の調整用ジャッキを使用した桁調整リハーサルを行う。
 早強度無収縮モルタルを使用する。現場での強度試験を養生時間 1.5h, 2.0h, 3.0h, 4.0h で実施する。万が一供用開始時間までに所定強度が発現しない場合は、仮受ジャッキ・仮受ライナーを設置する。
 新桁吊りリハーサルでは、当夜施工する状態の桁で実荷重を確認し、巻き上げ・旋回・巻き下げ・仮据付けのクレーン作業、桁調整用ジャッキを使用した桁位置調整までの作業サイクルタイムを確認した。支承モルタルについては、施工日の気温が低く強度発現が遅れる懸念があるため、事前に当夜使用する配合のモルタル供試体を氷点下の環境で養生し、1時間ごとの圧縮強度を測定した結果、3日であっても2hで必要強度 $16N/mm^2$ を発現できることを確認した。以上をもって新桁架設に関する作業に問題がないことを事前に確認することができた。

4. 施工結果

作業に大きなトラブルや遅延もなく、リハーサルと同様に作業を実施することができた。支承部モルタルについては、3.0hの強度試験で設計基準強度 $24N/mm^2$ の発現を確認し、調整用ジャッキは即時撤去して問題なく桁の架設を完了した。

5. おわりに

今回の線路切換工事では、この桁架替工事を「難易度の高い施工」として位置づけ、当社・施工会社が一体となって施工計画の精査、並びにリスク検討を行った。桁の架替作業を重要管理工種として、事前リハーサル実施や当夜設備の配置検討など、入念に計画を進めた結果、トラブル無く無事に桁の架替え工事を完了し、線路切換工事も問題なく完了することができた。今後も引き続き東北旅客線下りの線路切換に向けて無事故で施工を推進していく。このプロジェクトが他の桁架替え工事の参考となれば幸いである。