

自走式運搬車両による桁架設について

JR 東日本 正会員 山根 寛
正会員 齋藤 善樹
宮川 保教

1. はじめに

桁形式の鉄道橋りょうをボックスカルバートへ改築する工事において、工期短縮と列車徐行速度の向上、期間の短縮を図るため、旧桁の撤去ならびに新設函体の鋼製エレメント架設を一括して行う工法を採用した。今回はその計画と施工について報告する。

2. 施工計画

(1) 工事概要

本工事は、JR 中央線と交差する都市計画道路の拡幅に伴い、国分寺駅構内第一府中街道架道橋（中央上・下本線、基地線計3線）を改築するものである。桁形式の旧橋りょう（槽状桁 L=7.6m・3連）を撤去し、ボックスカルバート（幅員 17.3m・高さ m・片側1車線+歩道）を構築する。工期は約7カ年である。

(2) 当初の施工計画と課題

当初計画における施工手順を以下に示す。

旧橋りょうの起点方に隣接して仮橋を設置（PCR工法）し、仮道路へ切替える（図-1）。旧桁の撤去、工事桁による軌道の受け替えを行う。工事桁の下部を土砂により埋め戻し、工事桁を撤去しパラスト軌道とする。鋼製エレメント（角型鋼管）を挿入し、コンクリートを充填しボックスカルバート躯体とする。（JES工法）。



図-1 改築前の架道橋と仮道路

本工事について、下記の課題が生じた。支障物等の処理に当初の想定以上の期間を要し、手順完了時点で約1年の工程の遅延が生じた。手順～において、工事桁により軌道を支持する期間中（約年間）本線で45km/h徐行を計画していたが、運行ダイヤへの影響を再検討した結

果、徐行速度の向上（65km/h以上）とその期間短縮が必要となった。以上から、手順以降の施工計画の見直しが必要となった。

(3) 施工計画の見直し

(2)の課題に対し、ボックスカルバート構築方法の変更を検討した。工期短縮の観点から、(2)手順のJES工法における鋼製エレメントを予め組み立てた上床エレメントの挿入と、旧桁の撤去を同時に行う桁交換工事として施工することを検討した。従来の桁交換工事の施工事例を調査し、複数の工法案について安全性、経済性等の点から比較検討した（表-1）。

また、工事桁の延長を短縮することにより、徐行速度の向上を図ることとした。

表-1 桁交換工法の比較

	長所	短所	検討結果
鉄道クレーン一括架設	・桁交換における施工事例が多い ・仮設物が少ない	・上床エレメントの重量が吊能力を超える ・組立ヤードを旧道路以外に確保する必要がある	×
横取（構台設置）	・旧道路を作業ヤードとして活用できる ・桁交換における施工事例が多い	・構台が大型となり作業ヤードを支援する ・構台の長期間設置により、他の工程へ影響する	
横取（キャリアー）	・旧道路を作業ヤードとして活用できる ・仮設物が少ない	・キャリアーの動きを厳しく管理する必要がある ・施工事例が比較的少ない	

(4) 自走式運搬台車による架設について

検討の結果、自走式運搬台車（以下、キャリアー）2組を用いた桁架設工法を採用した。(2)よりの上床エレメント挿入に相当する手順を、下記'～'（図-3）に変更した。なお'、'は事前作業である。'ヤード（旧道路）にキャリアー（上床エレメント架設用）を設置し、荷台上で上床エレメントと軌道を組立てる。



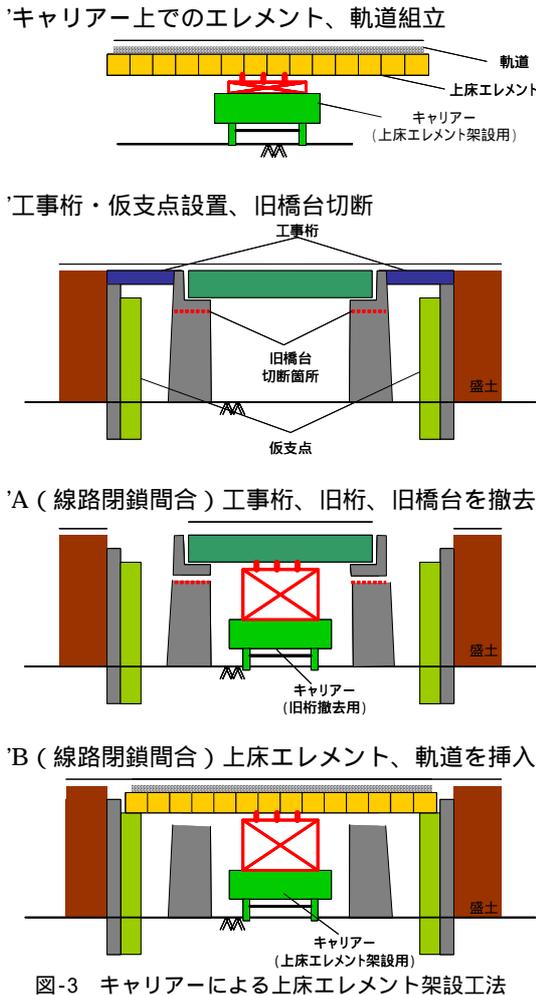
図-2 改築前の架道橋と仮道路

'旧橋台背面に工事桁を設置し、その下部に仮支点（上床エレメントを支持）を設置する。また旧橋台の上床エレメントに支障する範囲を切断しておく。

キーワード：桁交換、キャリアー、JES工法、JESエレメント

連絡先 〒192-0073 東京都八王子市寺町 61 東日本旅客鉄道(株)八王子土木技術センター TEL:042-621-1291

線路閉鎖間合で軌道を破線し、キャリアー（旧桁撤去用）により旧桁を撤去する。（'A'）キャリアー（上床エレメント架設用）により上床エレメントを所定位置に挿入し、軌道を復旧する。（'B'）



この工法の見直しにより、JES 工法による上床エレメント推進などの工程を解消した一方、仮支点の構築、上床エレメントの事前組立などの工程が生じたが、全体として約 1 年の工期短縮となり、工程の回復が可能であることが分かった。

また工事桁は、当初計画の設置範囲（1 線当り約 20m）を、旧架道橋の橋台背面から仮支点の間（1 線当り 3m×2 連）のみとすることができたため、工事桁設置による徐行は解消し、上床エレメント上部の軌道新設に伴う徐行（65km/h、期間 1 ヶ月）とすることができた。

3. 施工

本現場における線路閉鎖間合は約 200 分であり、代替交通機関等がない線区特情から、作業間合の拡大を見合わせた。そのため、一連の作業を安全、円滑に進めるため、事前準備に留意した。事前準備、作業における留意点を挙げる。

キャリアーへの負荷の軽減を図り、より確実に動作するように留意した。上床エレメント組立後の内空へのコンクリート充填は、架設直後より列車荷

重が加わる本線上下 2 線の下部のみとし、架設時の上床エレメント全体の重量の軽減を図った。旧桁、上床エレメントを搭載したキャリアーは、確実に所定の方向へ走行することが必要であった。キャリアーの進行方向を管理するため、ヤード上に基準線を設置し、キャリアー車体に取り付けた金具が基準線から逸脱しないよう監視した。（キャリアー操作者は監視者と常に連絡を取りながら操作する体制とした。）（図-4）

上床エレメントに支障する旧橋台の一部を予め切断して旧桁本体と連結し、旧桁と一体としてジャッキアップ、撤去した。この際、旧橋台の重量による旧桁の変形が懸念されたが、これを予防するため、キャリアー上のジャッキと旧桁の間に支保工を設置した。（図-4）



図-4 キャリアー上の支保工と走行基準線

旧桁撤去、上床エレメント架設当日の工程表を図-5 に示す。駅構内の分岐器付近での破線作業であるため、上床エレメント挿入、軌道復旧などの土木工事に続く信号試験等に要する時間の確保に留意した。

工事種別	1時	2時	3時	4時
線路閉鎖間合	[Bar spanning 1h to 4h]			
準備工	[Bar from 1h to 1:15]			
レール撤	[Bar from 1:15 to 1:30]			
旧桁撤去 (キャリアー)	[Bar from 1:30 to 2:00]			
上床エレメント架設 (キャリアー)		[Bar from 2:00 to 2:30]		
軌道復旧			[Bar from 2:30 to 3:15]	
信号試験			[Bar from 3:15 to 3:45]	
軌道整備				[Bar from 3:45 to 4:00]

図-5 架設当日の工程表

4. まとめ

鉄道道橋の改良における工期短縮、工事による列車徐行の抑制を目的とし、JES 工法における上床エレメントを、キャリアーにより一括架設する工法を採用した。鉄道における本工法による桁架設事例は少ないが、事前の検討、準備により無事故で施工を完了することができた。反省点を以下に挙げる。

- ・キャリアーへの上載荷重の偏りを低減することによるキャリアーの走行安定性の向上
 - ・上床エレメント架設時の付帯作業（信号等）の縮減（事前施工）
- （以上）