

東北自動車道上の一夜間送り出し架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会
川田工業株式会社

工事長
山田 俊行[○]
Toshiyuki Yamada

工事長
広田 茂雄
Shigeo Hirota

工事長
加納 晋至
Shinji Kano

1. はじめに

久喜白岡ジャンクションは埼玉県久喜市に位置し、東北自動車道（東北道）と首都圏中央連絡道（圏央道）を接続するジャンクションである。

本工事の中で、本線第2高架橋は、橋長317.0m、支間長49.1+84.0+2@65.0+52.1mの5径間連続細幅箱桁2連（外回り、内回り）で構成され、床版形式は合成床版を採用している。工事箇所には東北道の他、県道、市道、備前堀川などの多くの交差条件があり、中でも東北道は交通量が多く、通行止め規制を最小限にする必要があった。

本稿では、平成22年11月に実施した、2連同時送り出し架設について報告する。

工事概要

- (1) 工事名：久喜白岡ジャンクション本線第2工事



図-1 久喜白岡 JCT 完成予想図

- (2) 発注者：東日本高速道路株式会社
関東支社さいたま工事事務所
- (3) 工事場所：埼玉県久喜市
- (4) 工期：平成21年6月16日～
平成26年2月19日

2. 現場における問題点

本工事を施工する上で、下記の問題点があった。

- (1) 東北道の規制日数を、最小限に抑える必要があった。
- (2) 一発勝負の夜間作業において、リスクを低減するため、送り出しステップを単純化する必要があった。
- (3) 東北道の通行止め時間は、21：00～翌5：30までの8.5時間であり、規制帯の設置・撤去を除いた実作業時間は7.5時間である。この限られた時間内に、送り出しを完了させ、東北道の規制を開放する必要があった。
- (4) 桁の架設は、桁長200m以上の曲線桁（ $R=1500$ ）を下り勾配で、内回り70.2m、外回り63.9m送り出す作業となる。各橋脚上では、送り出しに伴い、橋軸直角方向のずれが生じるため、この横ずれを修正する作業が発生する。また手延べ到達時のたわみ量は解析上850mmとなり、これを迅速に処理しなければならない。送り出し以外の作業に要する時間を短縮する必要があ

った。

- (5) 送り出す桁の下面には、添接板、ソールプレート、排水孔のダブリングプレートなどがあり、送り出し装置の上を通過する際、支障となる。送り出しを停止せずに、支障物を乗り越える治具が必要であった。

3. 対応策と適用結果

先の問題点に対して、下記の対策を実施した。

(1) 基本計画の見直し

当初計画では、2P2橋脚から94m送り出す計画であったが、送り出しヤードが県道を跨ぐ等の理由から、送り出し方向を2P3橋脚からに変更した。通行止め日数に関しては、当日の作業員を増員し、2連の桁を同時に送り出すことで、3日から2日に短縮した。規制時間に関しては、手延機の長さを30.5mから10.7mに変更することで、送り出し量を70mに低減し、10時間から8時間30分に短縮した。交差道路の規制に関しては、送り出し後、道路上になる範囲の合成床版を、送り出し前に搭載することで規制日数を低減した。

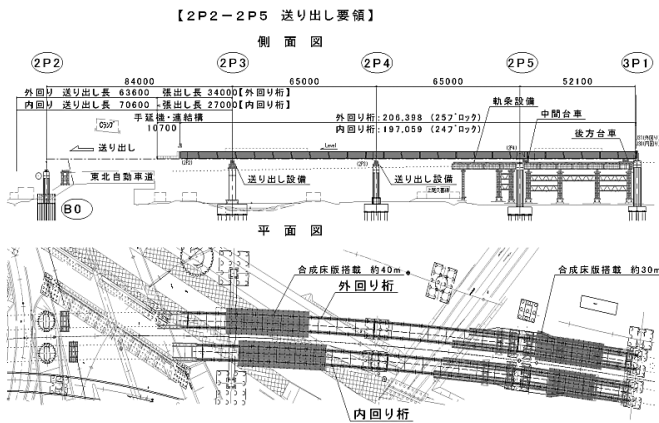


図-2 架設計画図

(2) 送り出しステップの単純化

時間に制限がある送り出し架設において、所定位置まで効率よく、橋桁を送り出すことが重要である。送り出しがストップする台車の盛替作業等を省くことが最適であると考え、送り出しがシンプルなステップになるようにした。以下に変更後の内回りのステップ図を示す。(外回りも同様)

下記のステップで送り出し以外の作業は、中間台車の解放と手延到達時のジャッキアップ作業のみで、それぞれの作業時間は解放が40分、ジャッキアップが50分と想定した。

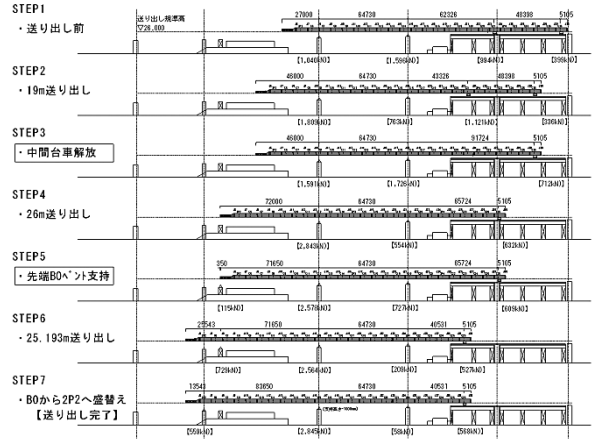


図-3 送り出しステップ図

(3) 送り出し設備（推進力）の選定

送り出しの推進力となる設備は、様々なものが考えられる。しかし、曲線桁の送り出しで、高速かつ安定した性能を発揮し、非常時（故障等）には取替が可能である点を考慮した結果、下記の設備を主な推進力として採用した。

後方台車設備は、推進用と鉛直荷重支持用に分かれ、前者には、両端クレビスジャッキ（20t×st 1000mm×8台）と、H鋼クランプジャッキ（8台）を組み合わせ、後者には、下面がテフロン板のスライドジャッキ（100t×8台）を使用した。台車の送り出し速度は、1分1m以上（実測では1ストローク37秒程度）と高速であり、押ジャッキ、引ジャッキを交互に使用し、常にどちらかのジャッキで桁を送り出せる設備とした。また送



図-4 後方台車

り出し中は、H鋼クランプジャッキが、送り出しヤードの軌条を締め付けているため、惜しみ設備としても機能し安全である。

軌条設備は、H鋼とスライドジャッキ下面のテフロン板がスムーズに走行できるように、軌条鉄板 (t=12mm) を製作・設置し、全ねじボルトとナットにてH鋼と固定した。また曲線なりの軌条設備になるようにH鋼のジョイント部にはライナー材を間詰した。

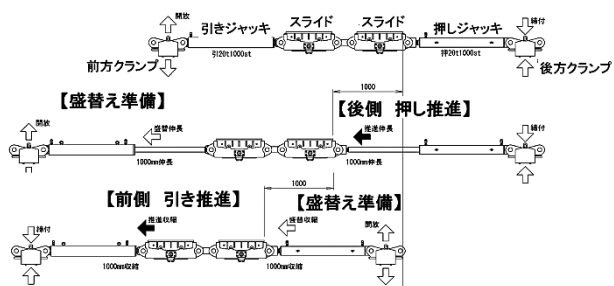


図-5 推進サイクル

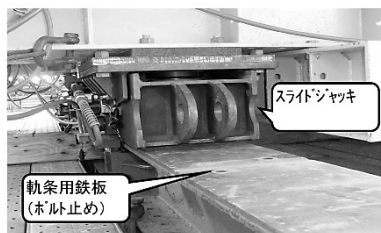


図-6 軌条鉄板

2P3橋脚上には、補助的な駆動装置として、キャタピラタイプの駆動式シンクロジャッキ(600t)を4台配置し、送り出し方向の安定性に努めた。上記の送り出し装置を使用したことにより、下表の通り時間内に架設することができた。結果的には、2連の桁を6時間で、70m送り出したことになる。

表-1 予定時間と実績

作業内容	予定時間		今回実績			
	内、外共		内回り		外回り	
	時刻	所要時間	時刻	所要時間	時刻	所要時間
送出作業開始	21:15		21:11		21:11	
B0到達	4:15	0:36	3:25	37.3m送出	3:06	37.3m送出
		0:50	0:27	先端約1mジャッキアップ	0:22	先端約1mジャッキアップ
B0先端アップ完了	2:20	1:03	2:04	26.8m送出	2:32	23.2m送出
送り出し完了	4:50	3:07			3:11	

(4) 時間短縮のための設備

1) 横方向修正設備

2P2、B0ベント、2P3、2P4橋脚上にはそれぞれキャタピラ式の送り出し装置を配置した。送り出しに伴い、発生する橋軸直角方向の桁のずれは、安全上、一度送り出しを止め、修正しなくてはならない。また修正回数や修正量は実際に送り出さなくてはわからない不確定要素でもあった。

今回配置した送り出し装置には、装置自体に±50mmの調整機能がついている。しかし2P3は送り出す根元の部分となるため、一方方向にずれ始めたら、同じ傾向が続くのではないかという懸念があった。修正回数が多くなると、時間的に不利になるため、2P3では、さらに±125mmの修正が行えるようにした。構造は、送り出し装置の下にシフトプレートを設置し、ジャッキで押せる構造にした。この結果、修正量が大幅に改善できるため、修正回数を低減することになる。

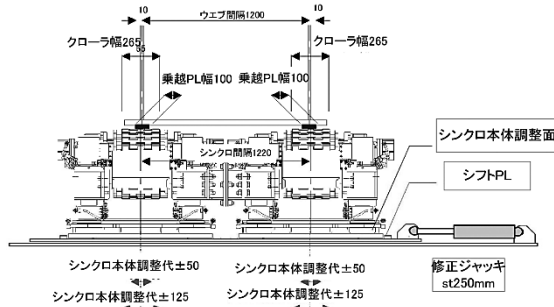
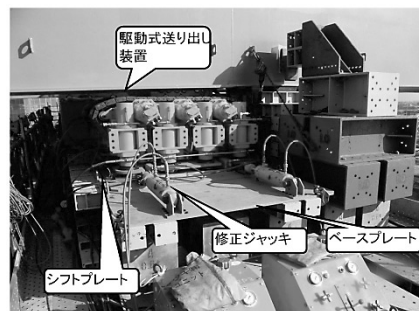


図-7 横方向修正設備

2) 一括ジャッキアップ設備

手延の先端がB0ベントに到達する直前の張り出し量は、外回りが76.5m、内回りが72.0mである。この時のたわみ量は850mmと大きく、通常の150mmずつのジャッキアップでは時間的に厳

しい。このためB0ベントの前面に、たわみを処理する設備として、トラニオンジャッキを8台配置し、一括でジャッキアップできる設備とした。1ストローク1mなので、盛替せず所定位置までジャッキアップができる。またジャッキアップ後は、すぐに送り出しを再開できるように、チルタンクで受け、そのままB0ベントの送り出し装置に盛り替えることとした。

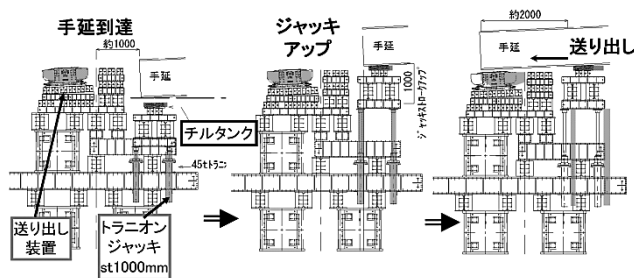
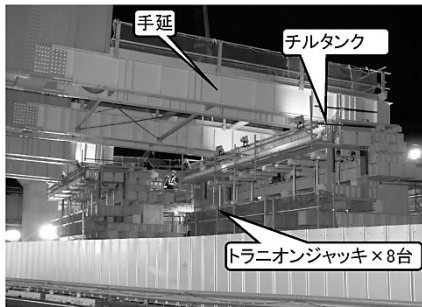


図-8 一括ジャッキアップ設備



図-9 リアルタイム反力管理

3) リアルタイム反力管理システム

送り出し中の各橋脚の鉛直反力や台車反力、推進力、送り出し量をパソコンにて集中管理した。この結果、工事指揮者はこの画面を確認することで、全体が把握できるため、安全に指揮がとれ、また時間的にも無線のやりとりが不要な分、有利となった。

(5) 段差吸収プレート

添接板等の支障物を乗り越える設備として、下記のヒシプレートをあらかじめ下フランジにセッ

トした。プレートは、マグネット式とし、念のためテープにて固定した。また支障物の形状や厚さは様々なこと、施工時の混乱をさけるため、段乗吸収プレートを全数製作し、送り出しを行った。

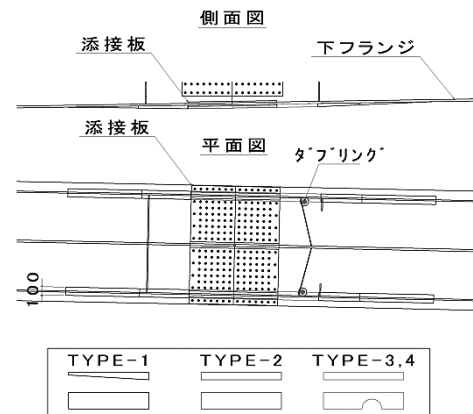


図-10 段差吸収プレート



図-11 送り出し状況と完了風景

4. おわりに

一夜間の送り出し架設では、規制時間内に作業を完了し、安全な状態で交通開放することが求められる。本稿は送り出し架設における作業時間を短縮する設備と、リスクを低減する対策を示した一例である。同形式の送り出し架設の一助になれば幸いである。また、本工事を円滑に進めていく上で、適切な指導、助言等を頂いた東日本高速道路株式会社さいたま工事事務所の方々、関係者の皆様に厚く御礼を申し上げます。