

4 施工計画

テーブルリフト付き多軸台車と従走台車を併用した送出し架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社横河ブリッジ

監理技術者

得原 大輔[○]

現場代理人

稲江 清継

架設担当

赤石 篤志

1. はじめに

国道357号は、東京湾に面する千葉、東京、神奈川の各都市を結ぶ延長約80kmの幹線道路であり、慢性的な交通渋滞を緩和するために、主要交差点部の立体化の整備を順次進めている。本工事は、沿道に工場や物流施設が集まる浦安地区の中で東京ディズニーリゾートなどの大型商業施設の玄関口となる舞浜交差点を横過する舞浜立体橋梁の上部工製作・架設工事である。本稿では、舞浜交差点上（PU11～PU12間）における少数主桁橋の一括送出し架設（支間長60m）について述べる。架設位置を図-1に示す。

工事概要

- (1) 工事名：舞浜立体海側上部工事
- (2) 発注者：国土交通省関東地方整備局
首都国道事務所
- (3) 工事場所：千葉県浦安市舞浜
- (4) 工期：平成29年5月～平成31年3月

2. 現場における問題点

舞浜交差点上に橋桁を一括架設する際、交差点の通行止めが必要となる。交差点の通行止めは1夜間とし、その時間は0：00～5：00の5時間という短い時間内に通行止めを解除することを特記仕様書および警察協議により求められた。

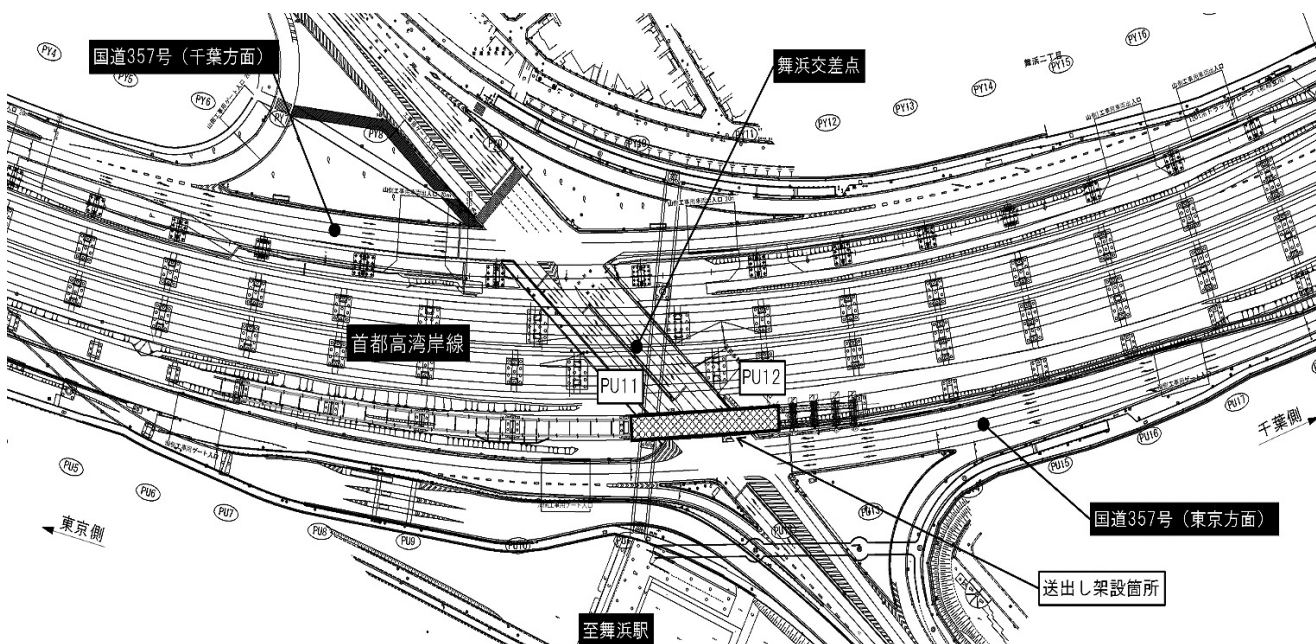


図-1 架設位置平面図

発注時の送出し架設方法は、送出しヤードにて軌条設備上にトラッククレーンを使用して桁の地組立を行い、送り出す桁の前方支点として多軸台車、中間支点としてPU12上に設置したエンドレスローラ、後方支点として台車設備による構成で、多軸台車を駆動装置として送出しを行う計画であった。(図-2) また、送出し後の桁の降下方法としては、多軸台車および台車上でのサンドル降下を採用していた。

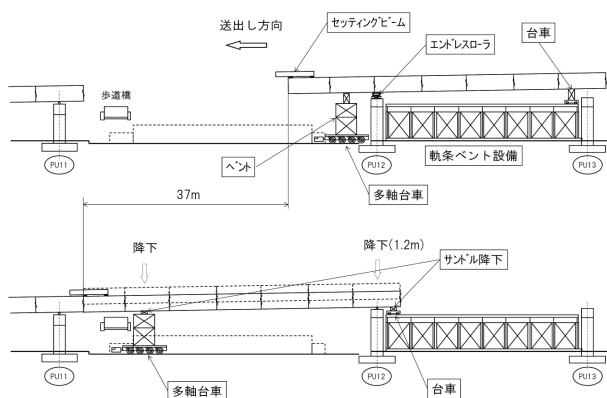


図-2 架設計画図 (発注時)

この送出し架設方法については、交差点通行止め時間内での施工および安全性について以下の問題点が挙げられる。

(1) 多軸台車の使用計画

送出し開始時は、多軸台車とエンドレスローラの受点が近く、3点支持による反力バランス管理が難しい。また、多軸台車が負担する反力が小さいため、桁受点での摩擦抵抗力が確保できず、送出しのための多軸台車による牽引力が桁に伝わらない。さらに、後方台車の走行抵抗により多軸台車上のペントがしなり、その復元力と台車抵抗力が反復しながら桁が移動するという現象となり、不安定な送出しとなる。

(2) サンドル降下による作業時間

PU12上にエンドレスローラが設置されていることで、送出し後の降下時に、エンドレスローラの高さ分を余計に降下する必要がある。発注時の計画では、PU12上の降下量が1.2mであり、サンドル降下(実作業時間150mm/20min)とした場

合、降下に要する時間は160分となり、通行止め時間を大幅に超過する。

また、多軸台車のペント上でのサンドル降下作業も作業時間に大きく影響する。

3. 工夫・改善点と適用結果

本工事で実施した工夫・改善点を以下に述べる。

(1) 牽引方法の変更

安定した送出しを行うため、多軸台車の駆動補助としてダブルツイングジャッキを併用した。(図-3) ダブルツイングジャッキは桁後方に反力梁を介して設置し(図-4)、PC鋼線のアンカー設備はPU12橋脚上に設置した。ダブルツイングジャッキを追加することで、多軸台車上のペントに変位が発生することを抑制できた。

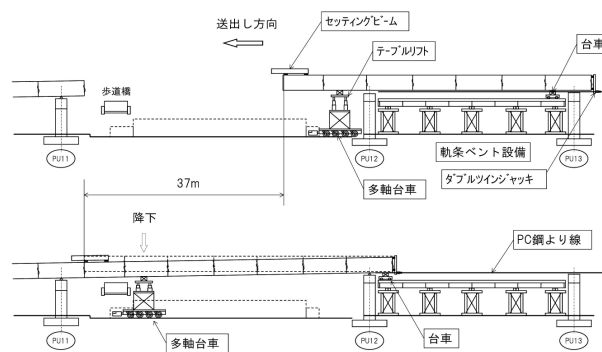


図-3 架設計画図 (変更後)

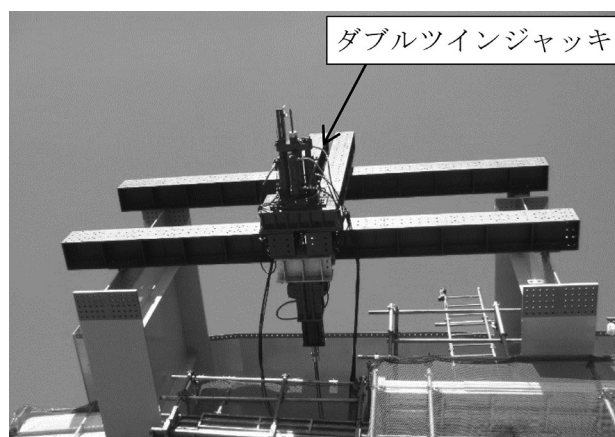


図-4 桁後方に設置したダブルツイングジャッキ

送出しの推進力は、ダブルツイングジャッキ70%、多軸台車30%とした。ダブルツイングジャッキをメインの推進力とすることで、安定した送出し機構を確保した。

送出しスタートまでの手順として、ダブルツイインジャッキにあらかじめ必要推進力の70%の張力を導入しておき、多軸台車の走行スタートによって桁を移動させることとした。その理由として、多軸台車は速度調整を行うことはできるが、推進力の管理・調整が行えないことによる。なお、出発抵抗を考慮しない必要推進力は119.1kNなので、ダブルツイインジャッキの導入張力はその70%で84kNとした。

また、多軸台車上のベントの鉛直性を確認するため、多軸台車と桁との間にワイヤ式のリニアエンコーダを設置し、多軸台車と桁の相対変位を常時計測することで多軸台車のスピードをコントロールすることとした。

ダブルツイインジャッキはあらかじめ、高速・中速、低速の3モードの速度設定ができる。今回の送出しでは、高速を1,000mm/min、中速を800mm/min、低速を500mm/minと設定し、中速と低速を組み合わせた設定でタイムスケジュールを作成した。標準の送出しは中速モードで行い、送出しスタートから16mまでの、多軸台車がヤードから交差点路面へ約200mm段差を下るためのスロープを走行する区間については、低速モードで送出しを行った。送出しステップ図を図-5に示す。

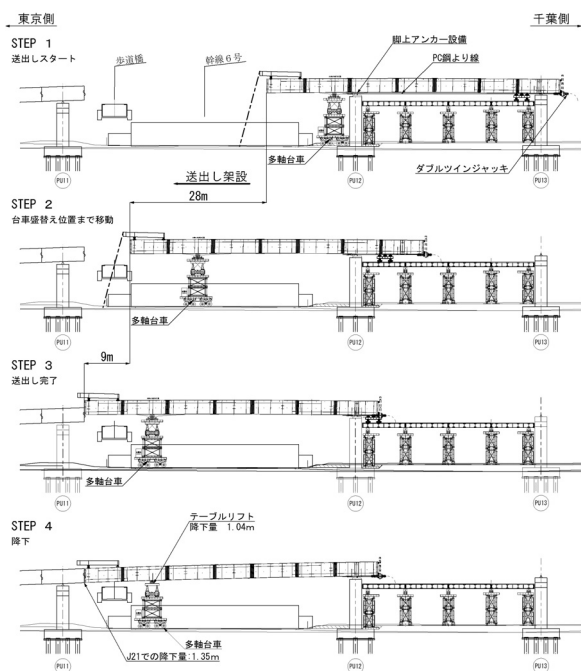


図-5 送出しステップ図

本工事が採用した桁の牽引方法では、ダブルツイインジャッキと多軸台車を連動させての送出しとなるので、それぞれの操作者が密に連携することが必要となる。そこで、同時通話可能な無線機を使用することで、連絡がスムーズになり、円滑に送出しを行うことができた。以上により、設定時間内に所定の送出し量(37m)を移動させることができた。

(2) 降下量の削減

限られた規制時間の中で一括送出し架設を完了させるためには、降下時間を短縮することが必要である。また、降下時間の短縮方法としては、降下量を減らすことが有効である。そこで、発注時の計画で採用されていたPU12上のエンドレスローラをなくし、送出し高さは、支承をかわすことができる限界の高さ(支承天端から130mmの離隔を確保)に設定し、降下量を1070mm減らすこととした。

また、エンドレスローラをなくしたことで、前方が多軸台車、後方が従走台車の2点支持状態で送出しが行えることから、送出し時の反力管理が容易になり、作業性・安全性も向上した。

(3) テーブルリフトの使用

送出し到達後、先に架けた桁と連結するため、多軸台車上で桁の降下作業が必要となる。計画上の降下量は1.04mであり、発注時計画のサンドル降下を採用すると、複数回もの盛替え作業が必要となり規制時間を大幅に超過する。そこで、盛替え作業がなく一括降下が可能なテーブルリフトを使用することとした(図-6、7)。これにより降下に要する時間を120分短縮することができた。

また、テーブルリフトを使用することで、サンドル降下作業と比べて作業人員を少なくでき、かつ多軸台車のベント上における高所作業がなくなることで安全性が向上した。

(4) 安全対策

送出し一括架設において実施した主な安全対策について以下に述べる。

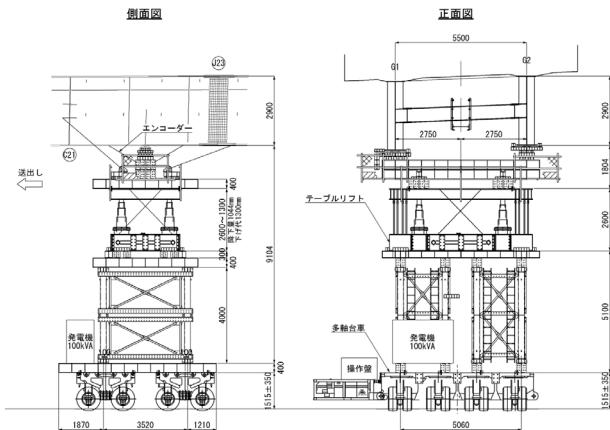


図-6 多軸台車設備図



図-7 送出し架設状況

① 地耐力試験

軌条ベント設備設置前に平板載荷試験を実施し、安全率が2.4倍以上確保できていることを確認した上で、軌条ベント設備の構築を開始した。

② 橋脚および桁との固定設備

送出し架設前は、ワイヤロープによるラッシングで橋脚と桁を固定することに加え、橋脚上にアンカーボルト固定したサンドル設備で桁を固定した。また、台車設備についても、桁・台車設備・軌条桁をラッシングで固定した。桁降下後、PU11側は、橋梁本体の設計・製作基準で製作したセッティングビームを用いて送出し桁を鉛直固定し、桁の上下フランジに取付けたエレクションピースで水平方向を固定した。また、PU12側では、送出し架設前と同様、橋脚上にアンカーボルト固定したサンドル設備で桁を固定するとともに、軌条設備とワイヤロープによるラッシングを行った。(図-8)

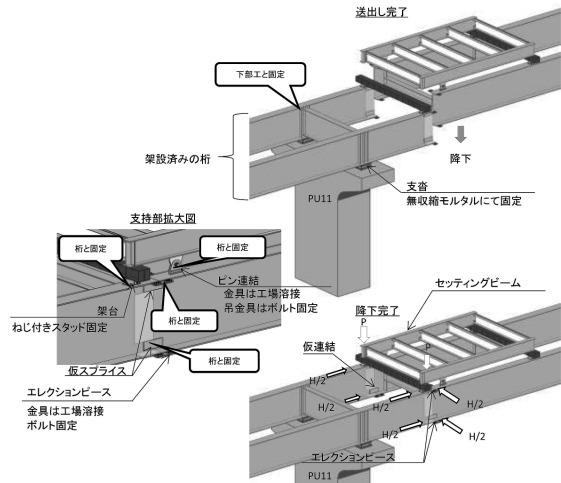


図-8 桁連結部固定概要

③ 軌条ベント設備の傾き計測

軌条ベント設備上部に傾斜計を設置し、送出し架設の際、従走台車移動に伴う荷重変化に対し、リアルタイムでベント設備の傾斜を測定・確認した。

4. おわりに

本稿では、交差点通行止めの限られた時間の中で、送出し架設を完了させるため、送出し時および桁降下時において、工夫した点を中心に紹介した。施工方法を変更したことにより、所定の時間内に事故なく架設完了することができた。(図-9)

最後に、当工事の施工にあたりご協力いただいた関係者の皆様に感謝いたします。



図-9 工事完了写真