

BOSS工法による東海道新幹線上空における道路橋架設工事の 作業日数短縮について

東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部（正会員） 網本 隆慶
東海旅客鉄道株式会社 建設工事事部（正会員） 佐々木 敦司

1. はじめに

当社の使命は鉄道の安全安定輸送の確保であり、営業線に近接する工事では列車運行に配慮した施工法が求められる。この線橋の新設においては、現場に応じて適切な桁形式及び桁架設工法を検討し施工している。なかでも、鋼桁架設の場合は、架設時の桁の安定性に優れる送出し架設工法を多く採用している。

通常の送出し架設工法では、手延べ機により送出し、ジャッキとサンドルを併用して桁降下させるが、新幹線上空での桁架設は作業時間の制約により施工日数が通常に比べて長くなる結果、新幹線上空での桁を仮固定する期間が比較的長くなる。

そこで本稿では、より安全に桁架設の施工日数を短縮することを目的として、後方工事桁による送出しと高揚程ジャッキを用いた桁降下システムを組み合わせた BOSS 工法（Bridge Over Speed and Safety）を開発し、小坂井 Bo 新設工事における桁架設にこれを適用した結果を報告する。

2. 工事概要

今回 BOSS 工法により桁架設を行った小坂井 Bo 新設工事は、東海道新幹線豊橋～三河安城間（280k250 付近）を立体交差する国道 23 号バイパスの新設工事である。

施工内容は RC 橋脚 2 基の新設と新幹線の上空を跨ぐ 3 径間連続鋼桁橋を架設するものである。

3. 桁架設の課題

(1) 送出し作業

一般的な架設工法である手延べ式工法(図 - 1) では手延べ機先端が到達した後も、架設する桁が所定の位置に到達するまで前方台車の盛替えが必要となる。新幹線上空での桁架設は作業時間の制約により台車の盛替えが 1 日 1 回に制限され、12m 進むために 1 日必要となる。本現場で手延べ式工法を採用した場合、送出し長が 98.3m となるため、8 日間施工日数が必要となる。

(2) 桁降下作業

通常の桁降下作業では 15cm の高さのサンドルとストローク量が 20cm 程度の鉛直ジャッキを使用するため、作業時間の制約により降下できる量は 1 日当り 30cm が限度であった。そのため約 3m の降下量に対して 10 日間必要となる。

以上(1)、(2)より、新幹線上空での桁を仮固定する期間を減らし、さらに安全に桁架設を施工するために、施工日数の短縮と、より安定した状態での桁降下が課題であった。

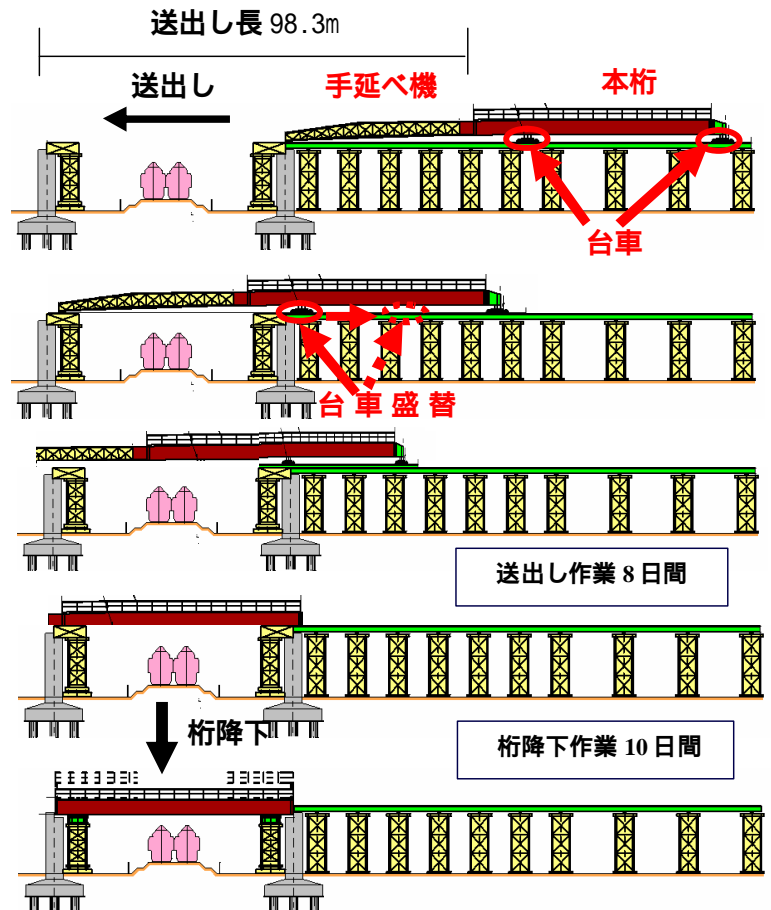


図 - 1 手延べ式工法・ジャッキ併用による架設ステップ図

4. BOSS 工法の採用

新幹線上空での桁架設の課題に対応すべく、後方工事桁工法(図 - 2)と高揚程ジャッキ(図 - 3)による桁降下を採用した。

(1) 後方工事桁工法による施工日数短縮

後方工事桁工法とは本桁の後方に工事桁を設置し、自走台車によって本桁を直接送出す工法である。作業当夜、自走台車は送出し長 53.8m を毎分 1.5m の速度で約 50 分かけて送り出し、その後、おしみサンドルに荷重を預け 1 日目を終えた。2 日目に本桁先端のたわみ分 1.6m をジャッキアップし、後方工事桁連結部の曲げモーメントを開放後、後方工事桁を引戻すことで送出し作業を終えた。これに要した日数は 2 日間であり、手延べ式工法に比べて施工日数を 6 日間短縮できた。

(2) 高揚程ジャッキによる施工日数短縮

高揚程ジャッキは、対角に配置された 2 本のメインシリンダと 2 本のネジ切りされた安全ナット付き予備シリンダにて構成され、1 基当りの昇降能力 120t、最大ストローク 3.3m を 30 分で昇降可能である。バックアップ機能として、メインシリンダ不具合発生時に予備シリンダで作業継続が可能な構造とするとともに、安全ナット機構を備えている。

今回は、鉄道工事での施工実績がないため橋脚上におしみサンドルを設置し、1.0m/日の桁降下を行い、荷重をおしみサンドルにあずけて当夜作業を終えることとした。そのため 3.0m の桁降下作業に要した日数は 3 日間であり、ジャッキとサンドルを併用した工法に比べて施工日数を 7 日間短縮できた。

(3) 高揚程ジャッキによる安全性の向上

高揚程ジャッキには、昇降中にジャッキ間でストロークに一定の偏差が生じた場合、自動調整する機能が装備されており、架設する桁が常に同じ姿勢を保ったまま昇降可能である。さらに、作業中のジャッキ反力・ストロークなどの運転状況をモニタリングすることで桁の安定性の監視が可能である。その結果、本工事の降下作業においては、桁を常に安定した状態で降下を行うことができた。

5. おわりに

BOSS 工法を採用することで安全性を確保しながら桁架設施工日数を大幅に短縮することができた。後方工事桁の採用には桁長等の制約があるが、高揚程ジャッキについては幅広い活用が期待できる。

今後、高揚程ジャッキは鉄道工事での施工実績を積み上げることにより今回実施したおしみサンドルの併用が不要となれば、さらなる施工日数の短縮が期待できる。

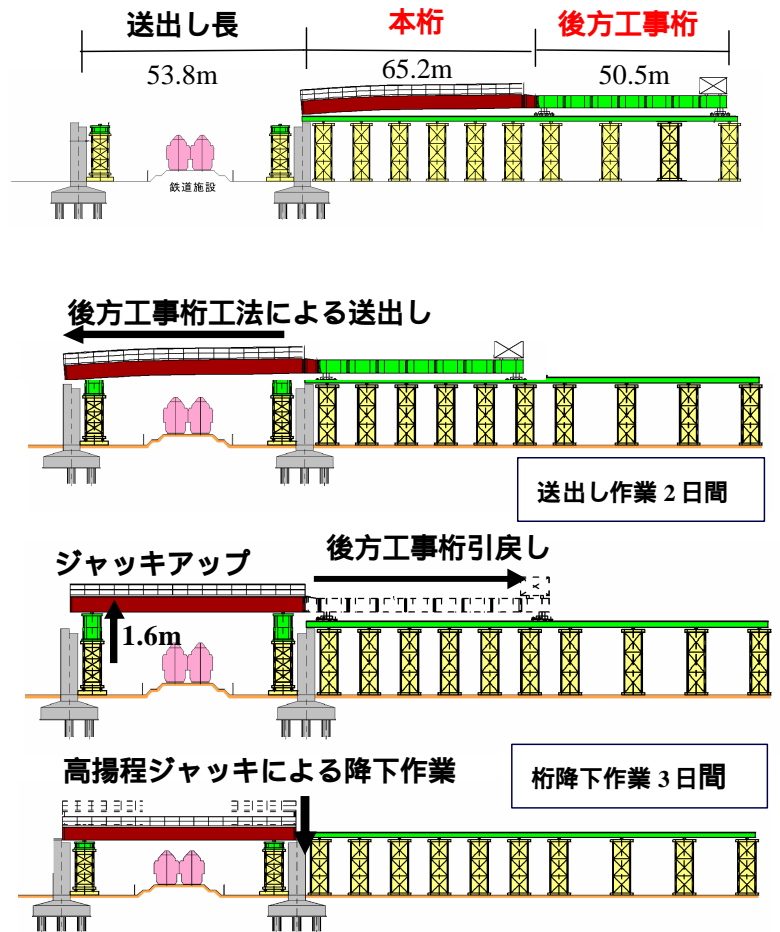


図 - 2 BOSS 工法による架設ステップ図

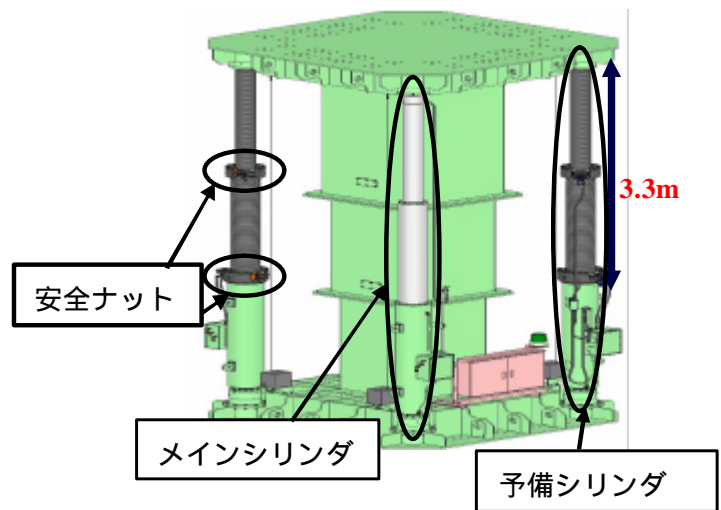


図 - 3 高揚程ジャッキ