

JR予讃線直上における大断面鋼床版箱桁（撥型）の送り出し架設

志村 郁夫

地域高規格道路 大洲・八幡浜自動車整備事業における八幡浜道路郷高架橋（仮称）は、桁長 200.0 m の鋼 2 径間連続鋼床版箱桁橋である。新夜昼トンネルと千丈トンネルに挟まれるため、終点方に向けて $i=3.2\%$ の縦断こう配と直線区間 $R=450\text{ m}$ の曲線をつなぐ緩和曲線内にあり八幡浜東 IC と接続する。箱桁の形状が撥形（A1 側 $W=23.0\text{ m}$ A2 側 $W=9.6\text{ m}$ ）となっている。今回 JR 工区としては、JR 予讃線と国道 197 号線、千丈川の上空で交差し、支間長が、135.5 m と長大支間長となり、仮受けベント設備を設置撤去する条件での施工となる。1 回あたりの送出し量が多い事に加え、橋軸直角方向への移動量があることと、箱桁重量がかなり大きいことである。付近の地形により大型クレーンでの架設が困難であるため、手延べ送り出し工法（桁 3 回組立）にて、鋼床版箱桁橋（撥型）の架設を行う工事である。

キーワード：JR 予讃線直上、橋りょう、135.5 m の支間長、大断面鋼床版箱桁（撥型）、手延べ送り出し工法

1. 工事概要

発注者：四国旅客鉄道株式会社
 工事場所：愛媛県八幡浜市郷地先
 工期：自)2018(平成30)年11月14日
 至)2023(令和5)年6月30日
 請負者：鉄建建設株式会社
 橋梁形式：鋼2径間連続鋼床版箱桁橋
 支間長：135.5+62.5 m
 有効幅員：23.800m~9.620m

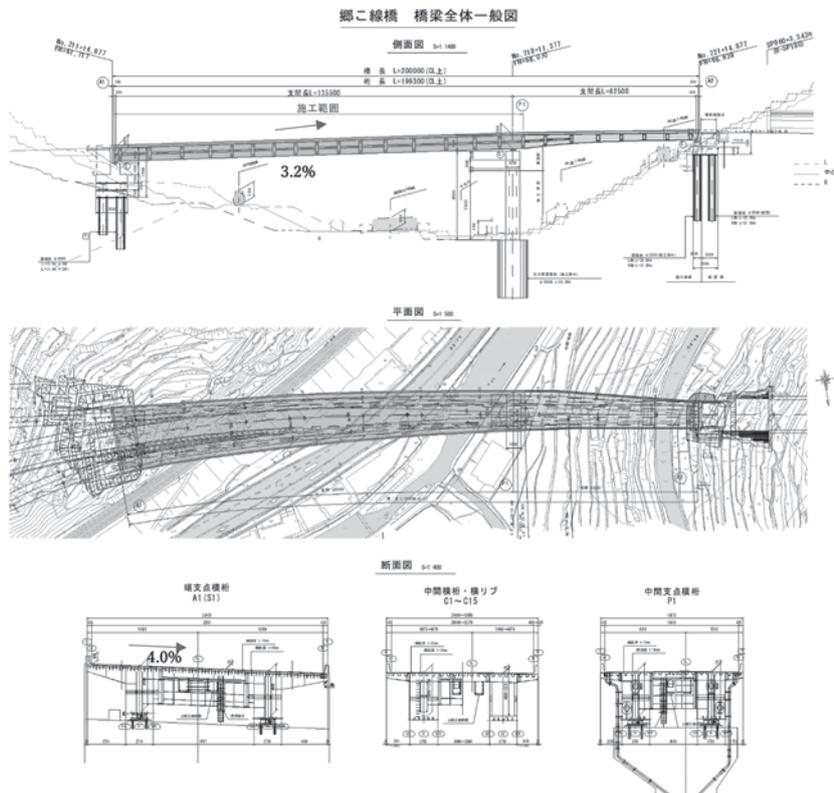


図-1 全体概要図

本工事は、愛媛県八幡浜市郷地区において、大洲・八幡浜自動車道、郷高架橋（仮称）の内、JR予讃線及び国道197号と交差するA1橋台からP1橋脚まで（支間長：L=135.5m、重量：W=1613.7t）を手延べ送出し工法にて鋼橋架設を行うものである。事業主体は愛媛県であるが、JR直上の施工となるため愛媛県からJR四国への委託工事である。

当工区は八幡浜東ICと接続する区間であり、図-2の様に桁の幅が大きく変化する撥型をしている。P1橋脚部は幅13.8mで横断勾配はほぼないが、A1橋台部では幅23.8mで横断勾配が4%となり、G1桁とG2桁の高低差が大きくなる。また、最終系にはP1橋脚に向かって3.2%の上り勾配があるなど特殊な桁形状をしている。

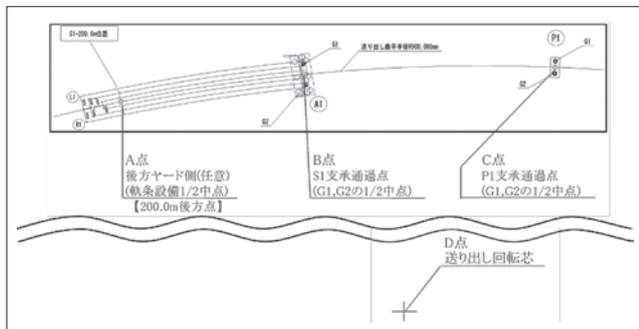


図-2 送出し基準線設定図

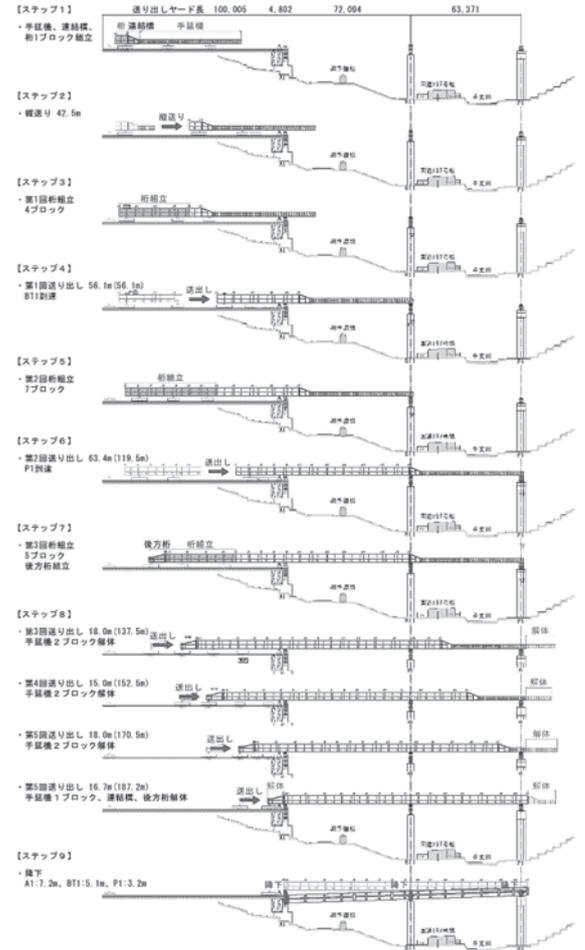


図-3 施工ステップ図

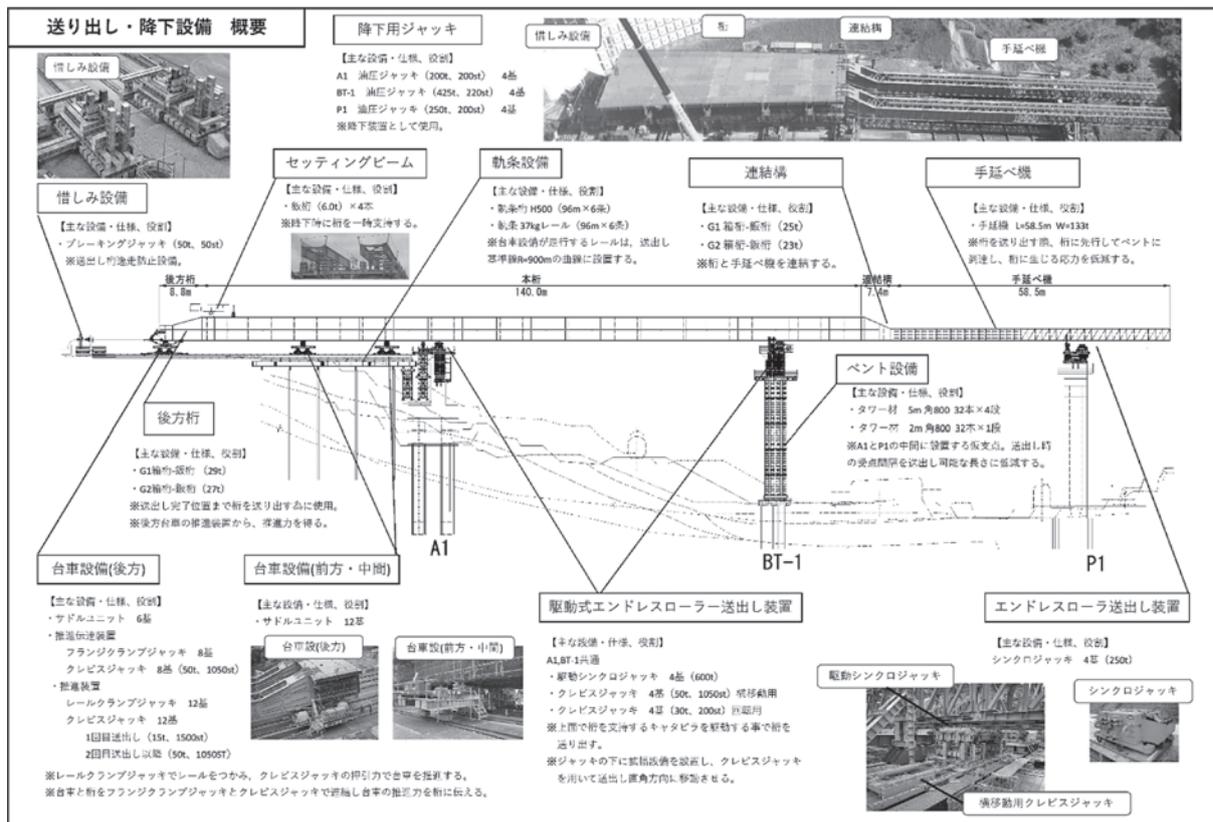


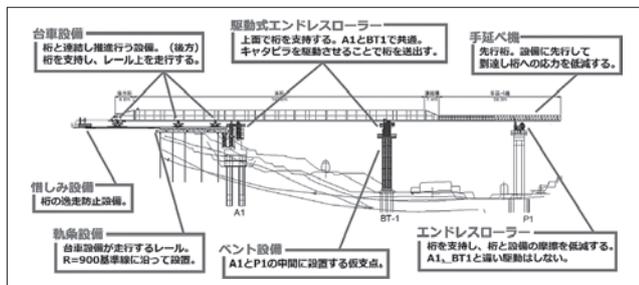
図-4 送出し設備概要図 1

そのため、当送出しでは桁形状へ対応させて、A1橋台及びP1橋脚の支承のそれぞれ中心を結ぶ $R=900$ の単曲線を送出し基準線として設定した。この基準線に従ってヤード後方軌条設備を設置する。また、BT1ベントもこれらを考慮した平面線形上に設置することとした。桁に拡幅があり送出し基準線と同一の線形ではないことから、送出しの進行状況によって送出し基準線に対する桁の離れが一定にならず、桁は複雑な動きをすることとなる。

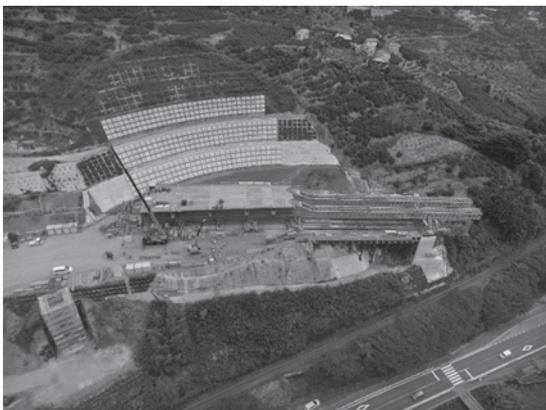
最終系に3.2%の縦断勾配があるが、今回の施工では施工性を考慮し、各設備でかさ上げを行いレベルにて送出しを行い、降下にて勾配を発現させる。

本桁組立は組立ヤードが狭隘のため、3回に分割して組立を行う計画とした。図一3のとおり施工を実施する。軌条桁の設置はレベルとして組立送り出しを行う計画とする。

本工事にて使用する各箇所の設備及び位置関係を図一4、5に示す。各所設備の状況や送出し進行量及び反力情報等は後方ヤード内に設置した集中制御室にて表示一元管理され、無線にて各所への作業指示を行う計画とした。また、本送出しはJR予讃線及び国道197号上での作業となるため、送出し作業時は列車間合い及び線閉作業、国道については全面通行止めを実施し、夜間作業にて施工を行った(図一6、7)。



図一5 送出し設備概要図2



図一6 本桁+連結構+手延べ桁写真



図一7 後方台車推進設備 ダブル水平ジャッキ

2. 送出し前の課題

前項で述べたような特殊な桁形状の送出しではそれぞれの桁受け点でその形状に対応する必要があり、大きな課題となった。今回は各受け点において、桁の変化に合わせてエンドレスローラーを動かし支持することとした。

①横断方向

先に述べた拡幅の変化に加え、当工区は $R=450$ の単曲線区間と直線区間を結ぶ緩和曲線内に位置していることから、G1桁とG2桁の間隔が変化し続ける。定点で観測すると送出しに伴って、徐々に主桁間隔が広がっていくこととなるため、エンドレスローラー下部にローラープレートを設置し、水平ジャッキで移動させ1,500 mm程度まで対応可能とした。

②縦断方向

桁重量が大きいことから桁にかけられるキャンバーも610 mmと大きくなるため、エンドレスローラーを上下させる必要があった。エンドレスローラー自体は450 mmの伸縮が可能であるが不十分であるため、ジャッキ下にサンドルを追加で組み上げることで700 mmまでの上下移動に対応可能とした(図一8,9)。

3. 送出し中の課題

前項の通りエンドレスローラーの調整を行いながら集中制御室で作業状況及び反力管理を行い、送出し作業を実施した。しかし、送出し施工に伴って、大きく2つの課題が浮上したため、都度対策を講じることとなった。

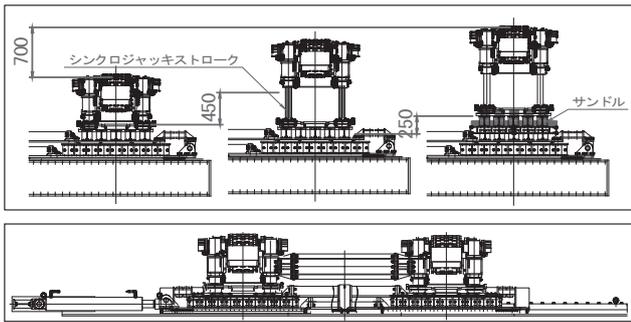


図-8 稼働エンドレスローラー伸縮横移動詳細図

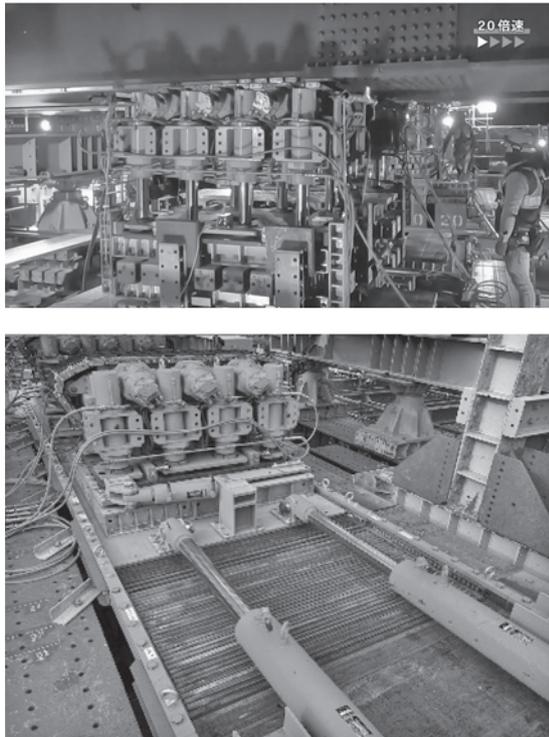


図-9 駆動式エンドレスローラー (A1, BT1 使用)

①桁の方向制御について

第一回送出しにおいて、最終BT1到達時先端で650mmのずれが発生した。これは支持する台車数の減少と共にその傾向が大きくなったため、複数台車で支持する時間を長く設けることで方向制御でき、ずれが低減できると考えた。送出しの進行に伴って、解放される台車においてジャッキアップを行い支持状態を維持することで長期にわたり複数台車で支持が出来た。また、第二回以降はBT1での横押しでのずれ調整が可能となるため、これらも積極的に実施した。

②桁位置の確認について

第一回、第二回送出しではレーザーによる桁位置の確認やトランシット測量での桁位置把握を随時実施し調整等を行ったが、夜間施工のための視認性の悪さや線閉や通行止めによる時間的制約によって時間的余裕がなかった。そのため第三回以降では常時桁位置を観

測するシステムを導入した。桁上にポイントを設置し自動追尾での測量を行い、結果を集中制御室にて表示共有することで、常に桁位置の把握ができ、施工性が向上した(図-10, 11)。

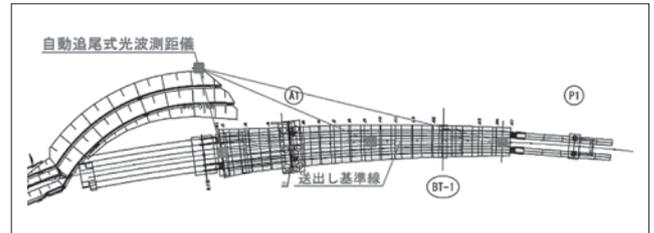


図-10 自動追尾機による桁位置の測定写真



図-11 送り出し制御室により反力等の制御の写真

4. おわりに

当現場では撥型という大きな特徴のある鋼橋を扱う複雑な送出しであったが、集中制御室を設けたことによる作業の一元管理によって、円滑かつ安全に作業を進めることが出来た。また、送出しに伴って発見された課題に対してその都度対策を行うことで、リスクの芽を確実に潰し、無事故・無災害で難易度の高い送出しを完了することが出来た。現在は送出し後の桁降下が完了し、県工事でP1橋脚からA2橋台間の施工が進められている(図-12)。この施工完了後、BT1ベ



図-12 現状現場写真

ントの解体及び現場復旧工事等が続く。

2023年3月末供用開始に向けて他工区工事も稼働中
であります。引き続き、無事故・無災害での施工に努
めていきます。最後に当工事に携わった関係各所の皆
様にこの場を借りてお礼申し上げます。

事業主体 愛媛県
発注者 四国旅客鉄道(株)
元請会社 鉄建建設(株)大阪支店
上部工架設工事 一次下請 川田工業(株)
二次下請 大瀧ジャッキ(株)
二次下請 (株)ヒラノユニコン

J|C|M|A



【筆者紹介】

志村 郁夫 (しむら いくお)
鉄建建設(株)
大阪支店 八幡浜作業所

