

変断面鈹桁橋の送出し架設

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

現場代理人

牟田 圭造[○]

藍 水 智 一

Keizou Muta

Tomokazu Ransui

1. はじめに

本工事は、一級河川肱川を横断する鋼橋上部工の架設である。橋長は202.5m、橋梁形式は鋼5径間連続非合成少数鈹桁橋、床版は鋼・コンクリート合成床版である。

以下の理由により送出し工法を選定した。

- ①河川条件により杭基礎ベントおよび栈橋を設置できないためクレーンベント工法が適用不可であった。
- ②下流に既設橋梁があるため起重機船による大ブロック架設が不可能であった。

工事概要

- (1) 工事名：平成23—24年度 大和橋上部工事
- (2) 発注者：国土交通省 四国地方整備局
大洲河川国道事務所



図-1 送出し架設全景

- (3) 工事場所：愛媛県大洲市長浜町大和～上老松
- (4) 工期：平成24年1月31日～
平成25年8月31日

架設工法は、A1～P4間を送出し工法、P4～A2間をトラッククレーンベント工法とした。両岸のアプローチが使えず桁全体の地組みスパー

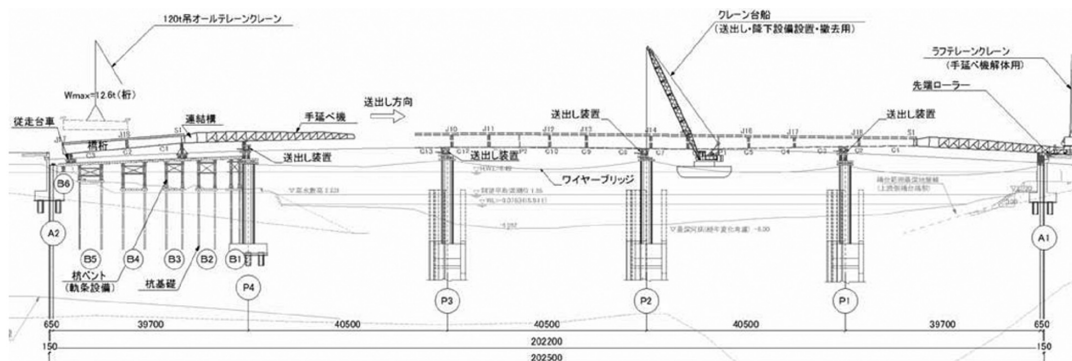


図-2 架設要領図

スが確保できないため、高水敷のP4～A2間に送出し作業ヤードを仮設備により施工し、桁組立および鋼・コンクリート合成床版の設置を120t吊オールテレーンクレーンにより繰り返す送出しのサイクル施工を行った。

送出し設備は、桁先端に手延べ機（L = 32m）を取付け、各橋脚に油圧式送り装置（Cap200t）を用いた。送出し起点をP4橋脚、終点をA1橋台とした。

A1橋台背面の県道を迂回させて、ヤードを8m程度確保し、ラフテレーンクレーンを用いて到達した手延べ機を解体しながら送り出した。送出し後に桁降下を行いA1～P4間の桁架設を完了した。（図-1、2）

2. 現場における課題

(1) 変断面連続桁

桁高は路面縦断勾配によるものと河川のHWLの制限から桁端部では低く、中央に向かい縦断勾配なりに高くなる。設計断面力が小さくなる端支間においては桁高を更に絞り込み、桁端部1,450～2,500mmの変断面である。（図-3）

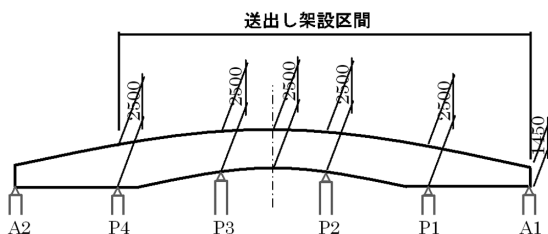


図-3 桁高変化図

変断面連続桁の場合、等支間でかつ変化する断面形状が支間ごとに同じであれば、高さ調整を行うことが可能である。しかし、一部分だけ変断面の場合は、断面が変化していきながら送出しできる設備が必要となる。

(2) 橋脚上の設備設置スペースの不足

断面変化に対応する送出し設備を設置する場合、通常の送出し設備より設置スペースが大きくなる。しかし、中間橋脚上に固定支承を採用し、橋脚基部の塑性化により耐震性能の向上を図るため、支



図-4 クレーン台船使用状況

承寸法が小さく、下部工面積が必要最小限である。断面変化に対応する送出し設備が設置できるかが問題となった。

(3) 橋脚上設備の設置・撤去

送出し設備の組立・解体にはクレーン台船を用いるが、河川条件より使用期間が限られる。送出し架設途中段階でのクレーン台船の使用ができず、橋脚上設備組立・解体でそれぞれ1回の使用とした。（図-4）また、送出しは桁上に鋼・コンクリート床版パネルを設置して行うため、送出し途中段階で桁上に設備の仮置きができず、断面変化に対応する設備はクレーン使わずに組替えが可能なコンパクトなものとしなければならなかった。

3. 対応策と適用結果

(1) 変断面連続桁への対応

変断面部の高さ調整は2通りの方法がある。

- ①送出し装置を高さ調整可能な構造とする方法
- ②変断面区間の桁に高さ調整金具設置する方法

②では、調整用金具設置のため主桁下フランジに削孔する等の処理を変断面区間にとることとなり桁本体への影響が大きいため、①の方法を採用した。

送出し桁の変断面区間を除く縦断勾配は曲率半径R ≒ 12,000mの勾配となり、この曲率なりに送り出すことで高さ調整量が最小となる。（図-5）

手延べ機は、桁との取付け部材（連結構）に角度をつけて、高さ調整量が少なくなるように送出しラインと平行に組み立てた。曲率なりに送出し

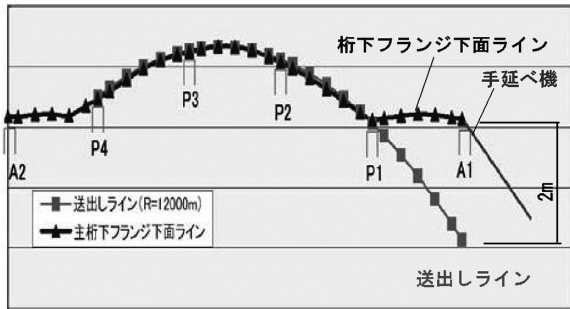


図-5 送出しラインと桁ラインとの関係

するため桁組立ヤードも同様の勾配とした。送出しライン (R=12,000m) と変断面区間の桁下フランジ下面ラインとの高低差は、桁端部での約2mから中間支点部で0mに変化していた。

橋脚上の送出し設備は、最大高さとなる桁端部通過箇所に合わせた高さに設定した。手延べ機は送出しラインと平行に組んであるため高さ調整がいらぬが、橋脚上の送出し設備が桁端部に達した後に高さ調整がある。送出し設備は、2台の送出し装置上に渡したH形鋼に高さ調整架台を設置し、その上に桁を載せる構造とした。高さ調整架台を積み過ぎると不安定となり転倒の危険性があるため、700mm程度の高さまでとした。(図-6) それ以上の高さ調整はH形鋼および送出し装置を一体として高さ調整を行うこととし、3回に分けて高さ変更した。(図-7、8) この高さ調整は、

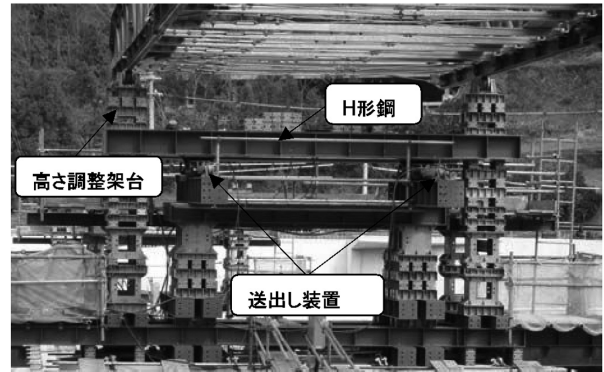


図-6 送出し設備

降下設備上で桁を支持したのちに一体化した送出し装置とH形鋼を桁からチェンブロック等により吊り下げ、送出し装置下にある部材を解体し、その上に一体化した送出し装置を載せた。

高さ調整は、曲率に合わせて常時調整するのが理想であるが作業性が著しく落ちる。効率を上げるため、高さ調整時に生じる変位を強制変位として考慮して解析を行った。その結果、送出しによる断面力に対し、桁耐力は十分に余裕があり、150mmの高さ調整を強制変位として考慮しても桁断面は応力上問題無く、各支点のジャッキ反力も最大載荷荷重以下になることを確認した。なお、高さ調整量は、1m送り出すごとに50mm程度となる。実際の送出し時には、2つの送出し装置が水平になるように左右のバランスを調整し、各支点

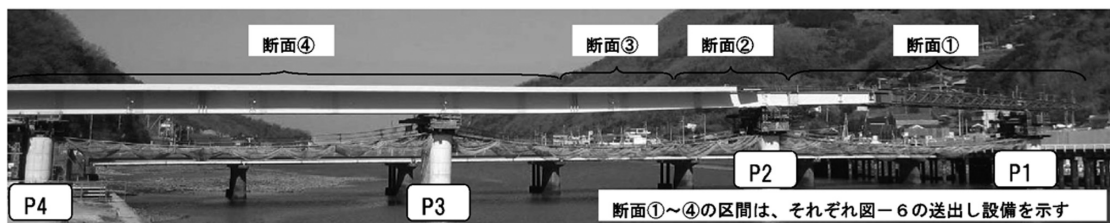


図-7 送出し設備配置

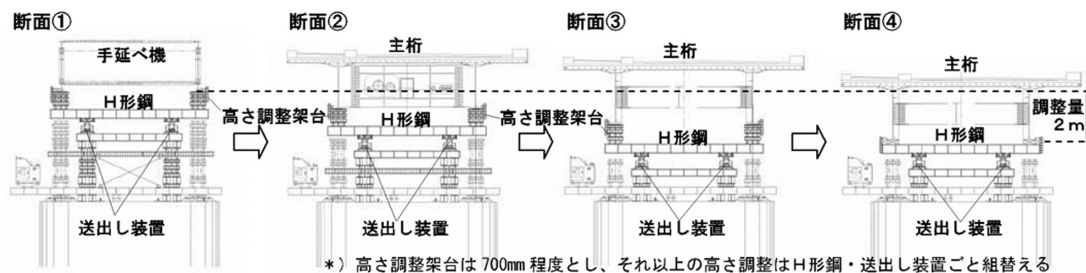


図-8 送出し設備高さ変化

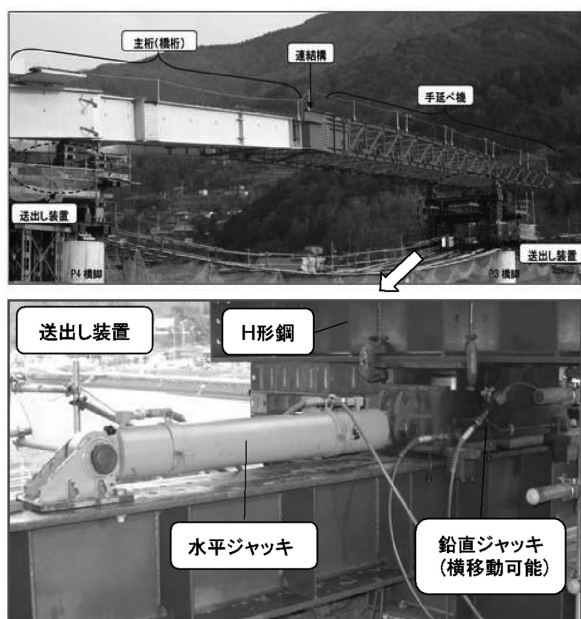


図-9 送出し装置

の反力を確認しながら送出しを行った。

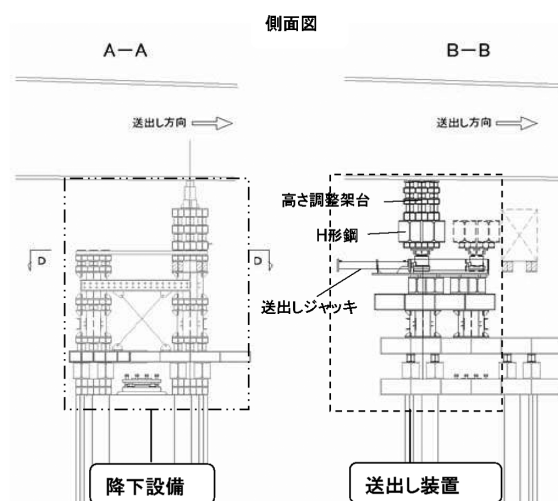
(2) 脚上設置スペース不足および設備撤去

送出し装置の通常構成は、送出し装置部（水平ジャッキ）と鉛直ジャッキ部が一体化している。

設置長が3 m程度であり、今回の橋脚幅では寸法が不足し設置できない。また、H形鋼等で橋脚上に設置スペースを拡幅して従来の送出し装置を設置した場合、撤去時において上面は鋼・コンクリート床版、左右は主桁、下面は橋脚およびワイヤブリッジで囲まれ、橋脚上からの撤去は困難な作業となる。

そのため、狭い橋脚上に設置可能で解体・搬出を考えた構造とするべく、それぞれに独立した鉛直ジャッキと水平ジャッキを組み合わせた送出し装置とした。(図-9) ジャッキ以外の送出し装置の部材は、細かく分割出来るような組み合わせとするため桁受け金具とH形鋼により構成した。脚上の狭いスペース間に仮置きできるようにして、送出し装置の高さ調整時に作業用足場として使えるように部材の配置を行った。

また、従来は桁直下に降下装置と送出し装置は配置するが、橋脚上のスペースが不足するため同一線上に配置することができない。設置スペース確保のため、送出し装置を桁内側に位置をずらし



*)降下設備と送出し装置は、設置スペース不足で同一線配置不可

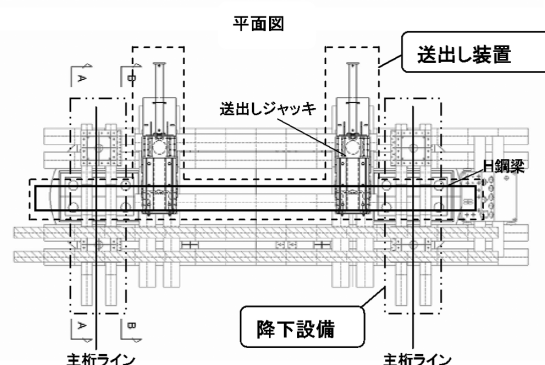


図-10 送出し装置と降下設備

て配置し、その上に張り出したH形鋼上に桁が載る構造とした。この配置により送出し装置と降下設備が干渉せずに作業性を損なうことなく施工可能となった。(図-10)

4. おわりに

本工事は、狭い橋脚上での変断面桁の送出し架設であり、一体化されたジャッキの送出し設備を配置することができないため、従来からの設備の組合せとした。狭いスペースの中で送出し・降下が可能となるように設備は解体・搬出を第一として計画した結果、送出し・降下が作業効率を損なうことなく安全に行うことができた。

送出し架設は高さ調整が無いように計画するのが望ましいが、今回の方法は橋梁本体への影響が少なく有用な施工方法と考える。本報告が同様な工事の施工に役立てば幸いである。