

常葉川Bo架設工事報告

Report on the Erection Work of Tokiwa River Bo



藤本 貴介*1
Takayuki FUJIMOTO



麓 貴行*2
Takayuki FUMOTO

要旨

国土交通省関東地方整備局が整備する中部横断自動車道の工事に於いて、東海旅客鉄道に委託された常葉川第3橋のうち、JR身延線を送り出し架設を行う工事である。

今回の工事ではベント上に軌条桁を設置し、その上に送り出し桁・手延べ桁を地組し、送り出しを行う計画で、橋脚が35m程度と非常に高くベント設備の構造も36m～40m程の高いベントの組立が必要であった。本稿では、高い箇所での送り出し架設工事に関わる施工について報告する。

キーワード：送り出し、JR東海、高所作業

1. はじめに

国土交通省関東地方整備局が整備する中部横断自動車道は静岡県静岡市から山梨県甲斐市を經由し長野県小諸市に至る延長132kmの高速自動車国道である。

この工事に於いて東海旅客鉄道に委託された常葉川第3橋のうち、JR身延線上のJ5～J15間の77.1mの範囲を送り出し架設を行う工事であった。

施工条件としては、橋脚の高さが35m程度と非常に高くその高さをかわす位置までベント設備及び軌条設備を組立てて送り出し架設を行う必要があった。

本稿では、JR東海上空及び高所における送り出し架設についての施工を報告する。(図-1、2)

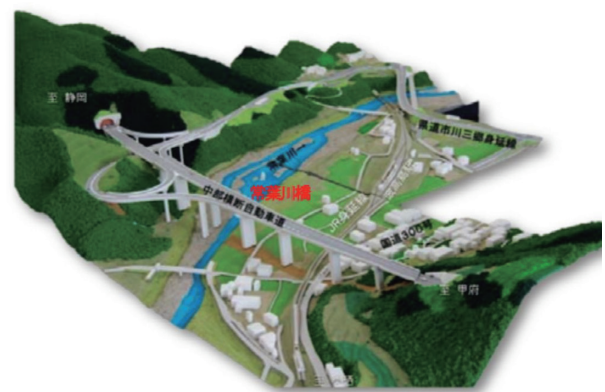


図-1 常葉川橋完成イメージ図

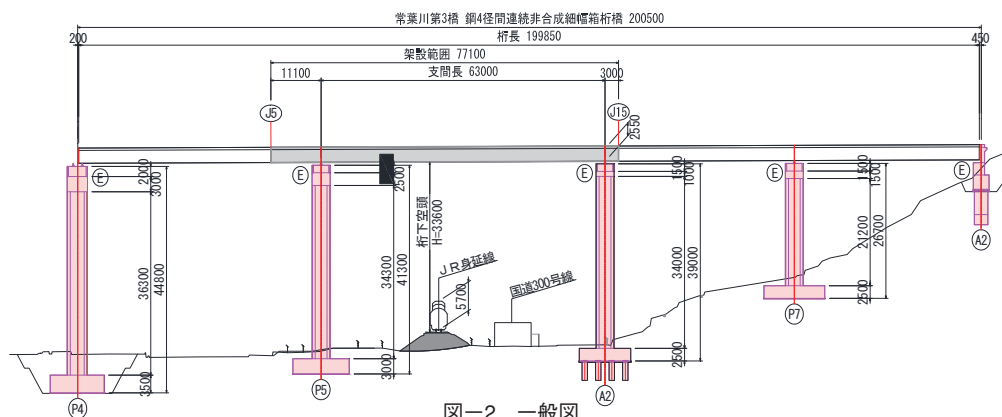


図-2 一般図

*1 関西支社工事部関西建設工事グループ現場所長

*2 関西支社計画部関西建設計画グループ係長

2. 工事概要

工 事 名：身延線 常葉川Bo上部工新設
 工事場所：山梨県南巨摩郡身延町波高島347
 工 期：平成27年3月25日～平成28年12月10日
 元 請 者：名工建設・西松建設共同企業体
 （発注者：東海旅客鉄道株式会社 建設工事部）
 橋梁形式：鋼4径間連続非合成細幅箱桁橋
 橋 長：200.5m
 支 間 長：53.0m+63.0m+42.0m+40.5m
 施工範囲 77.1m J5～J15間
 有効幅員：25.645m～11.354m
 鋼 重：391.0t

3. 施工方法

(1) 工法の概要

架設工法はJR上での架設作業であるため、送り出し工法を採用した。

今回架設する桁は送り出しを行うにつれて次第に幅が拡幅していく構造であったため、橋軸直角方向の受点が変化していく。

手延べ機で仮受する範囲の第1-1回送り出しは自走台車による送り出しを行い、受点の変化する第1-2回目以降は送り出し装置を用いての送り出しを行った。（送り出し距離L=125.0m）（図-3）

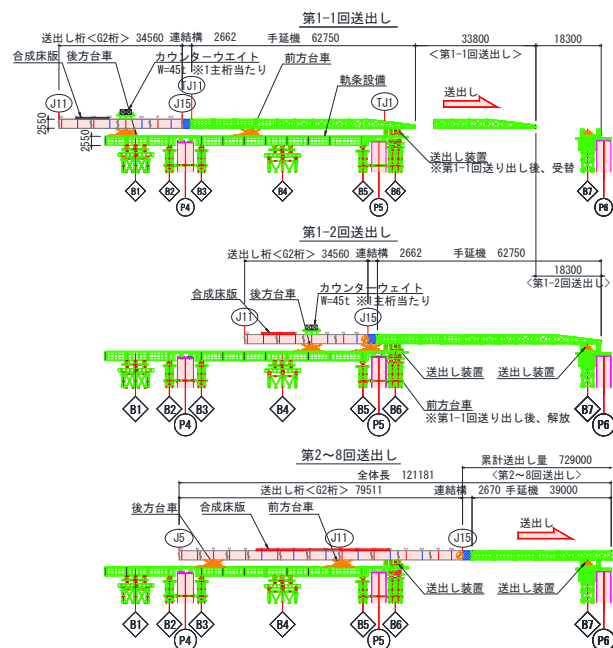


図-3 送り出し概要図

(2) ベント足場

今回の工事では橋脚が非常に高くベント設備の構造も36m～40m程の高いベントの組立が必要であった。そのため、工事開始前からこのベントを安全かつ早く簡単に組立を行えるベント足場の構造の立案が必要であった。

従来の足場はバイスクリンプを使用し、単管パイプで作業足場の骨組を組立てることがほとんどである。

バイスクリンプは緩み等で抜け落ちる事故事例が数多くあり、今回の足場ではバイスクリンプを使用しない構造で検討することとした。

B2-3ベント及びB5-6ベントは□500角を使用したためベントに明いているボルト孔を利用し、当社機材の足場用ブラケットBR-1を活用できるように足場用金具BR-S1を製作した。部材の重量を抑えるためにブラケットとの接続のためのピースを分割構造としている。

BR-S1の製作においては、ボルト孔に60mmの高低差を持たせることにより、ベントの側面方向と断面方向に足場板を設置するときに干渉しないよう配慮した。

この足場構造は、組立て途中でも単管パイプやクランプ組み立て作業がなくなり、足場板の取り扱いのみとなるので安全性が向上している。（図-4、写真-1、2）

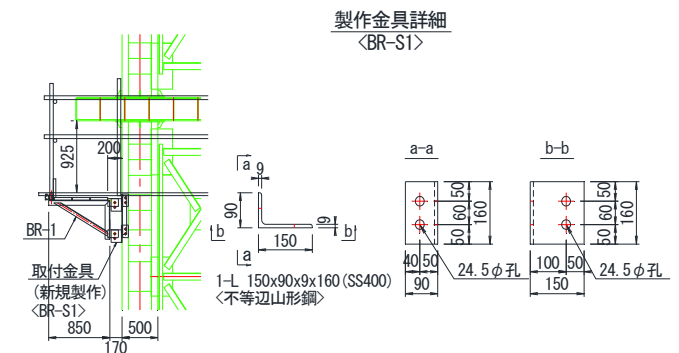


図-4 BR-1・BR-S1を使用したベント足場



写真-1 BR-1・BR-S1を使用したベント足場



写真-2 製作材 BR-S1

B4ベントの構造には□600のベントを使用している。先程の足場構造と同様にBR-1の足場用ブラケットが取り付けられるよう金具の製作を行った。□500のベントのように足場を設けたい位置にボルト孔が明いていないため、ベント支柱の添接の行いやすい高さ（添接位置から1000mm程度下がった高さ）にBR-1が設置出来る足場用金具BR-S2を製作した。（図-5、写真-3、4）

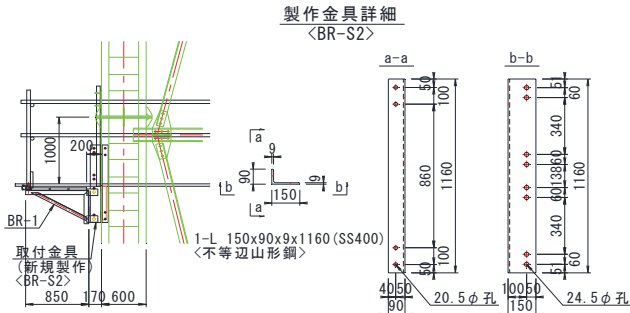


写真-3 BR-1・BR-S2を使用したベント足場

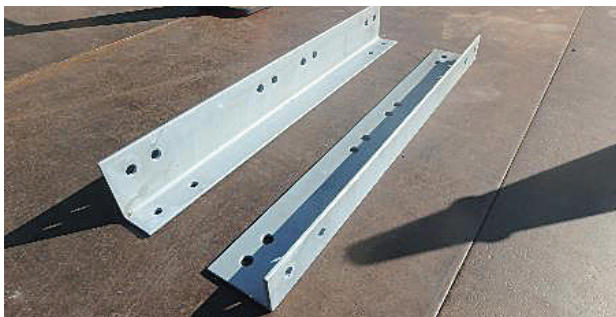


写真-4 製作材 BR-S2

(3) ベント梁材

ベント設備等の仮設備においてJR東海の工事では機材組立てに際して部材を固定するにはボルトでの固定が原則で、基本的にはブルマンでの固定が認められていない。

そのため、仮設備の組立てにおいてはボルト固定できる様に梁及び工事桁の配置に苦勞することが多い。

今回の工事を行う際には、従来のI4-Aタイプの工事桁を改良したI4-Mタイプの製作を行った。

従来のI4工事桁はリブ間隔が1020mm離れておりそのリブを跨ぐような位置にしかボルト孔が明いていなかった。（図-6）

I4-Mタイプではリブ間隔を510mmピッチとし、G30と同様に85mmピッチ間隔でボルト孔をあけているため、梁の設置が自由に行いやすくなっている。（図-7、写真-5）

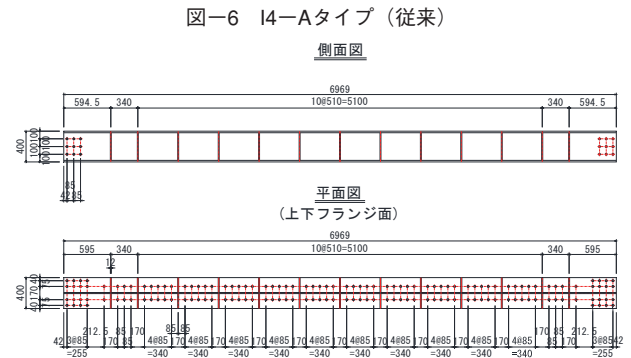
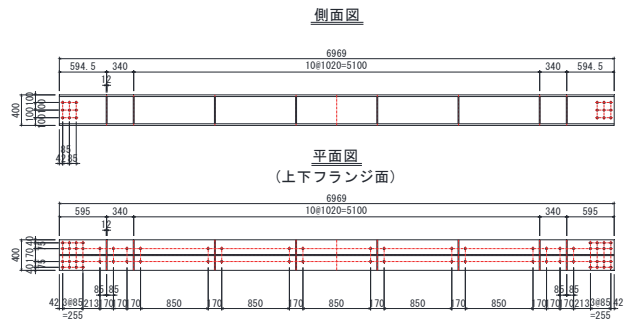


写真-5 I4-Mタイプ

梁材同士のボルト孔がうまく取り合わない箇所は梁の交点直下にボルト取り付け調整プレートを製作し、梁同士のボルト固定が行えるようにした。(写真-6)



写真-6 ボルト取り付け調整プレート

(4) 軌条設備

軌条設備はB1ベントからP4までの区間を6軌条、P4からP5までの区間を8軌条の配置とした。

B1ベントからP4橋脚までの軌条区間は後方台車反力のみが作用し、第1回送り出し時に後方台車が移動するだけであったため、この軌条設備構造とした。

後方台車は6軌条から8軌条の区間も通過するため、後方台車が通過できる軌条配置とした。(写真-7~9)

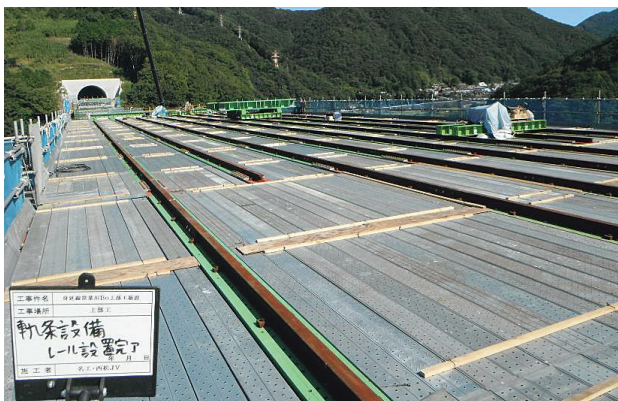


写真-7 軌条設備



写真-8 前方台車設備



写真-9 後方台車設備

ベント設備と軌条設備の受点箇所は軌条受架台を製作してボルトで固定できる構造とした。軌条設備の添接位置と重なる箇所については下フランジの添接板を下フランジよりも外側に拡幅したものを製作した。拡幅した箇所にボルト孔を明けておき、その位置でボルト固定を行った。(図-8、写真-10)

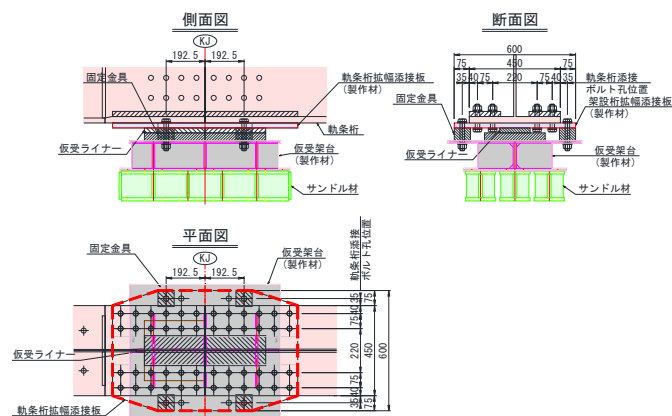


図-8 軌条受架台

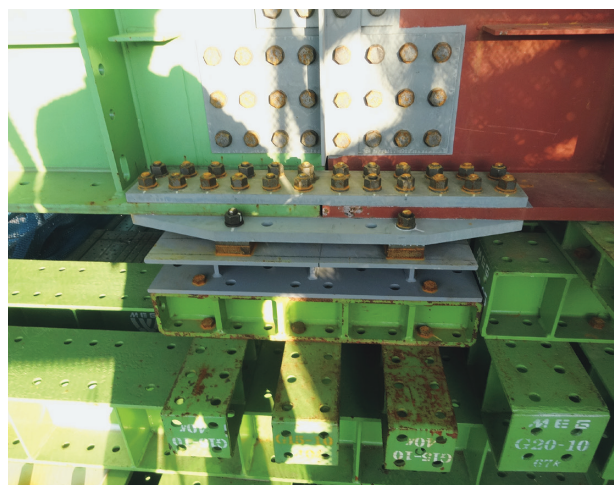


写真-10 軌条受架台

(5) 橋軸方向転倒防止設備

前述した様に、今回の工事では橋脚が非常に高くベント設備の構造も36m~40m程の高いベントであったため、水平力に対する対策も必要であった。B1ベント及びB4ベントは橋脚間で自立して設置するため、コンクリート基礎にケミカルアンカーを埋設し、水平力に対するアップリフト対策とした。

B2-B3ベント、B5-B6ベントはP4及びP5橋脚を挟み込む構造であり、橋軸方向支柱間隔が狭い（ $B=1.7\text{m}$ ）ため、各々のベントを単独で水平力に対して抵抗しようとすると非常に大きなアップリフト力が作用する。そこで、ベントを単体として考えるのではなく、B2-B3、B5-B6ベントを繋いで橋脚から水平力を取らせる構造とした。ベント支柱の基部のG梁に製作材のブラケットを取り付け、I4の梁材を橋脚を囲む様に配置することによりベント間を固定した。（写真-11）



写真-11 橋軸方向ストッパー設備

転倒防止設備と橋脚との隙間にはクロロプレングムを緩衝材として設置することにより橋脚に傷が付かない様に処置を施した。（写真-12）



写真-12 クロロプレングム設置状況

(6) 送り出し

第1回送り出しは限られた時間内での送り出し作業であり、軌条設備のたわみや地盤の沈下等により送り出し反力のばらつきが生じる懸念がある。安全かつ迅速に送り出し作業を行うために、送り出し総合管理システムを採用した。

送り出し時の管理項目としては

- ①台車の反力測定および自動反力制御
 - ②台車内部の鉛直ジャッキストロークの測定
 - ③送り出し距離測定
- を実施した。

台車反力の自動反力制御については上限値を不均等荷重を考慮した設計荷重 $\times 1.2$ の割増しの範囲で設定し、設計反力 $\pm 20\%$ （80%~120%）の範囲で制御を行った。（写真-13）

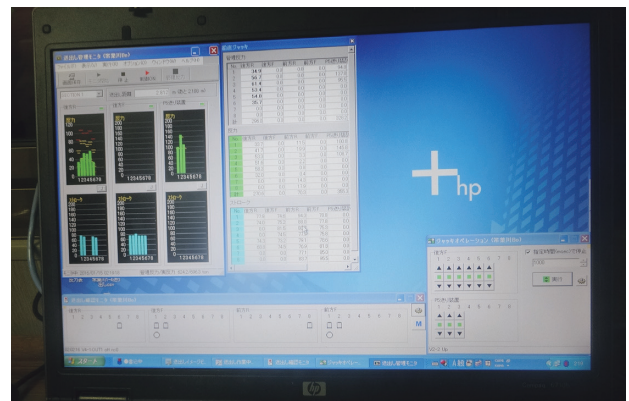


写真-13 送り出し総合管理システム

送り出し時の非常事態に備えて送り出し作業中止基準のグラフを作成した。送り出し距離と送り出し時刻をモニターにリアルタイムで表示することにより進捗状況を確認できるようにした。（写真-14、15）

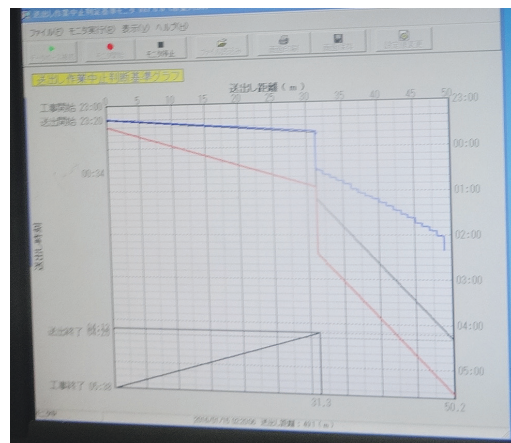


写真-14 送り出し中止基準グラフ



写真-15 第1回送り出し状況

(7) ベント解体

従来、ベントを解体する時には15t用横取り台車やチルトタンクをベント支柱や基礎梁の下に使用し解体を行っていたが、設備を挿入するためのジャッキアップ量が大きく、そして、解体用軌条梁を新たに設置する必要があり、施工性や安全性に欠けることがあった。

安全に迅速にベントを解体するために、今回はベント横取り金具を製作した。

ベント支柱に取り付けられるジャッキアップ用金具とチルトタンク設置用ブラケットを製作し、チルトタンク設置のためのジャッキアップ量は2mm程度に押さえるように設計した。今回、製作したベント専用横取り金具は、既存のベント基礎梁が使用できるため、施工性が良く、ジャッキアップ量は非常に小さいため、安全性も向上している。(写真-16、17)

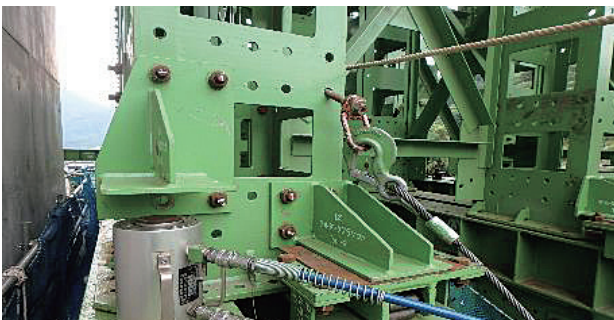


写真-16 ベント横取り金具



写真-17 ベント横取り状況



写真-18 完成全景



写真-19 完成全景(上空)

4. おわりに

本工事はJR身延上線であり、橋脚が非常に高いため、仮設備も高く設置する必要があり、迅速に設備の構築を行う必要があった。事前に足場を効率よく組立てるための足場用金具を製作し、足場組立を行ったが、今回の足場設備は非常に有効であった。他現場でも有効に活用されたら幸いである。

最後に、本工事を進めるにあたりご指導頂きました東海旅客鉄道株式会社、名工建設・西松建設共同企業体、日本車輛製造株式会社の関係者の方々に深く感謝を申し上げます。

2017.1.10 受付