

R250曲線桁の送出し架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会
高田機工株式会社
工事本部 橋梁工事部
監理技術者
大村和久
Kazuhisa Omura

1. はじめに

本工事は、高知県と徳島県を結ぶ国道195号の、那賀川に沿って造られた現道を付け替える改良事業であり、曲線半径250m（以下 R250）の線形を有する鋼単純細幅箱桁橋を施工した。本橋の平面図を図-1、断面図を図-2に示す。

本橋が架かる那賀川では、6月の上旬に鮎の稚魚を放流するため、桁架設を3月～5月の3ヶ月で行う必要があり、河川区域内に作業ヤードを確保することもできなかった。これらのことから、架設工法には手延べ機を用いた送出し架設を採用し、軌条設備を設置する作業ヤード長の制約により、主桁1ブロックの連結と送出しを交互に繰り返して架設を行った。

本報告は上記架設の詳細を報告するものである。

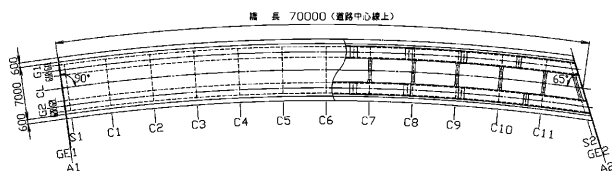


図-1 平面図

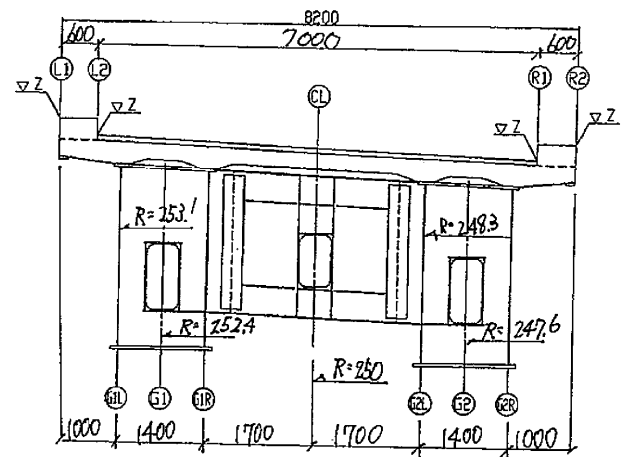


図-2 断面図

工事概要

- (1) 工事名：H20那土 国道195号那賀町木頭西宇橋梁上部工事
- (2) 発注者：徳島県南部総合県民局県土整備部
- (3) 工事場所：徳島県那賀郡那賀町木頭西宇
- (4) 工期：平成20年5月20日～平成21年11月10日
- (5) 路線名：一般国道195号
- (6) 橋梁形式：
 - ・鋼単純細幅箱桁橋
 - ・斜角：65度（A2側）
 - ・橋長：70m
 - ・平面曲線：250m（最小）
 - ・総鋼質量：341t
 - ・縦断勾配：0.6%
 - ・全幅員：8.2m

2. 現場における課題・問題点

(1) 作業ヤードの制約

軌条を設置する A1 側の作業ヤードは、橋梁部の路面線形と同じ R250 となっており、橋軸直角方向の幅は道路幅員と同じ 7.0m であった。

一般的に用いられる直線方向への送り出しを行うためには、主構造幅 (6.2m) + 曲線桁によるシフト量 (1.35m) = 7.2m のヤード幅が最低でも必要となるため、本工事では適用することができなかった。

(2) 反力差

道路中心線の曲率が R250 と小さく、主桁が曲線桁であるため、送出しジャッキ上における G1 桁と G2 桁の反力に大きな差が生じることになる。

各主桁の反力差が大きくなると、主桁の受け点に対して追加補強が必要になることや、複数台用いる送出しジャッキの同調管理が困難になるなどの問題が考えられた。

3. 対応策と適用結果

(1) 作業ヤードの対策

作業ヤードの制約に対しては、道路中心線と同じ R250 方向に送出しを行うこととした。A2 到達時の送出しステップ図を図-3 に示す。

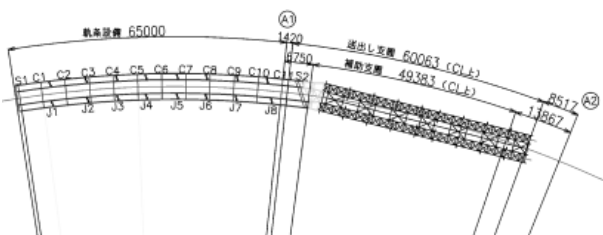


図-3 送出しステップ図 (A2 到達時)

曲線方向への送出しを行なうにあたり、下記の工夫を行った。

① 軌条設備は、軌条レールのたわみを防止するため、H形鋼 (H400) にて製作された架設部材の上にレールを敷設するが、この架設部材は汎用性に配慮し直線にて構成されている。そのため、レールの曲率によるシフト量を考慮し、短尺の架

設部材を折れ桁状に配置した。軌条設置状況を写真-1 に示す。



写真-1 送出し軌条設備

② 水平ジャッキ 8 台およびレールクランプジャッキ 2 台を使用し、曲線方向へ主構造を送り出すため、設置位置ごとに水平ジャッキのストローク量を変化させた。ジャッキストロークの管理方法は、移動量大きい G1L のジャッキを標準ジャッキストロークである 1m として、その他のジャッキのストロークを各々の曲率に合わせて調整した。水平ジャッキ送出し量を図-4 に示す。

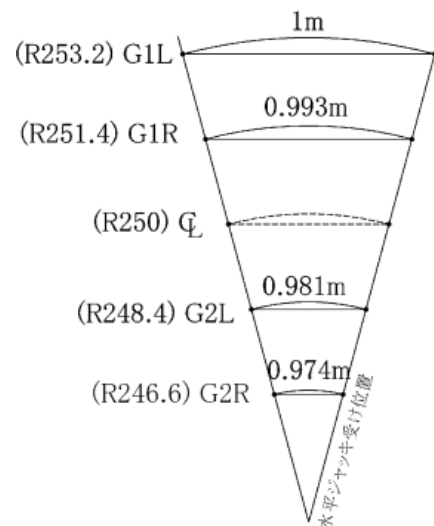


図-4 水平ジャッキ送出し量

③ 手延べ機は直線で構成された部材を使用するため、曲線方向に送り出すと水平ジャッキ位置と手延べ機位置にずれが生じることになる。

本工事で採用した R250 の曲率で送り出すと、そのシフト量は 1,352mm となる。この対策として水平ジャッキの受梁はシフト量を加えた長さとし、受梁に合わせた位置で水平ジャッキ幅を決定した。

手延べ機シフト量を図-5 に、設置状況を写真-2 に示す。

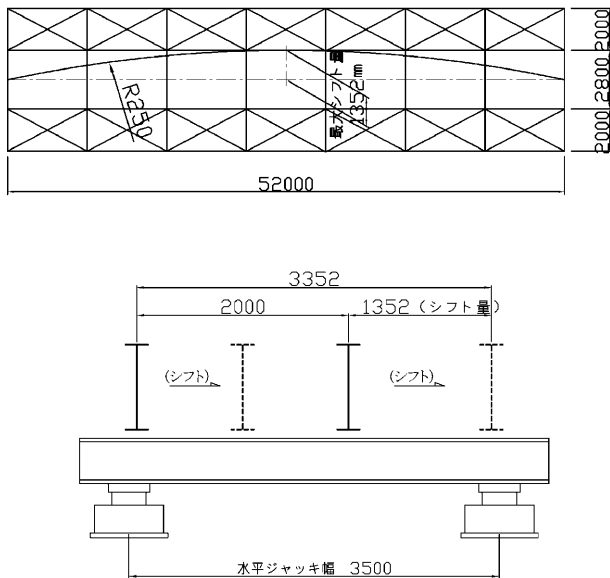


図-5 手延べ機のシフト量



写真-2 水平ジャッキ受梁設置状況

(2) G1桁とG2桁の反力差対策

各主桁に作用する最大反力および反力差を小さくするため、橋台の前面にベントを設置した。ベ

ント設備は河川区域内への影響を最小限にするため斜ベントとし、ベント基部は橋台フーチング上に設けることとした。ベント設備を写真-3、4 に示す。

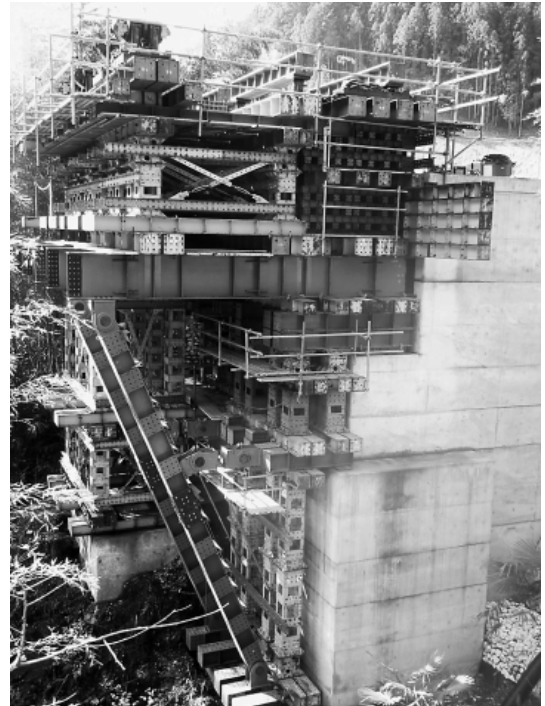


写真-3 A1側ベント設備

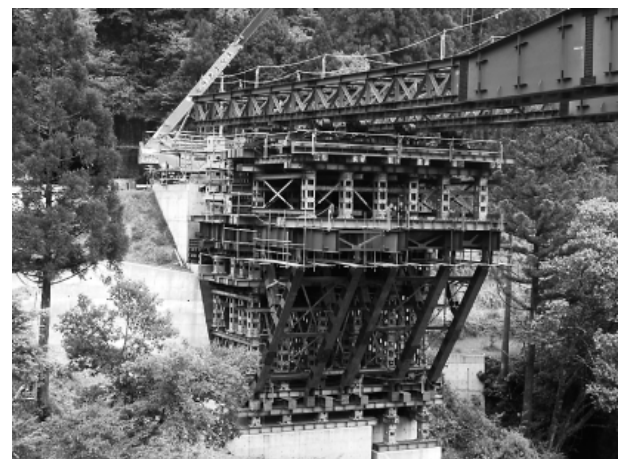


写真-4 A2側ベント設備

また、反力が偏ったときに補助することを目的として、斜ベントの前方にエンドレスローラを設置した。エンドレスローラは水平ジャッキの耐力と同じ50tのものを使用した。エンドレスローラ設置状況を写真-5 に示す。



写真-5 エンドレスローラ設置状況

送り出し作業時には、架設ステップごとに反力管理を実施したが、管理目標値を設定するために格子解析を行った。

解析においては、曲率 R250と A 2 側斜角65度の影響を考慮した格子モデルを作成するとともに、架設計画に基づいた下記の内容を反映した。

- ・ 架設線形（送出し方向、送出し支間、送り装置位置）
- ・ 架設機材（手延べ機、架設桁の自重、剛度等）
- ・ 架設ステップ（台車位置）

これらの対策を行なった結果、最大反力および反力差の大幅な低減が可能となった。表-1に手延べ機が A 2 に到達する直前における反力を示す。

表-1 反力一覧表

| | 支間長 | G1 桁 | G2 桁 | 反力差 |
|----------------|------|------|-------|-------|
| バント無し (解析値) | 70m | 52t | 289t | 237t |
| バント有り (実測値) | 60m | 90t | 150t | 60t |
| 増 減 | -10m | +38t | -139t | -177t |

(3) その他

本工事においては、前述の対策に加え、下記の施工を行なった。

- ① 送出し時における転倒モーメントの安全率 1.2を確保するため、後方桁を取り付け、カウンターウェイトを載荷した。ウェイトの質量は、後方桁自重50tとウェイト30tで合計 80tとした。載荷状況を写真-6に示す。



写真-6 後方ウェイト載荷状況

- ② 軌条設備の縦断勾配は、桁の縦断勾配と路面の縦断勾配が0.6%と微少であったため、同様に0.6%勾配に設定した。
- ③ 架橋位置が現道に近接していることから、到達側 A 2 作業ヤードは幅約 7m×長さ約 20mと狭く、資機材の般出入時には現道に対して片側交通規制を行わった。

4. おわりに

桁の送出し作業の後、桁の降下作業も無事に完了し、無事故で竣工を迎えることができた。本報告が今後同様な工事の参考になれば幸いです。

本工事の施工にあたり、指導、助言等を頂いた徳島県南部総合県民局の方々、関係者皆様に厚くお礼申し上げます。