

施工計画

周辺環境に配慮した施工性、安全性の向上に繋がる 効率的な架設方法

宮崎県土木施工管理技士会

清本鉄工株式会社

製品事業本部製造部製造二課工事係 係長

製品事業本部製造部 次長

片岡 雅志[○]

一瀬 浩二

1. はじめに

本橋は、宮崎県児湯郡西米良村東部に位置し、宮崎県西都市から熊本県湯前町を抜ける国道219号の道路整備を目的として進められている工事である。

架設方法は、当初図-1に示すように、本橋の横側に架設用仮橋と、ベント杭3基を設置し、200tクローラクレーンにて桁を架設するクローラクレーンベント工法が計画されていた。現場は、本橋起点側（A1側）でトンネル工事が同時進行中であり、橋桁が架かる箇所には、現道を迂回させた仮橋（迂回路仮橋）がある。（迂回路仮橋は桁架設前に撤去する計画）

ここに、架設用仮橋、迂回路仮橋の構造に着目し、周辺環境に配慮した施工性、安全性の向上に繋がる効率的な架設方法を述べる。

工事概要

- (1) 工事名：平成26年度交建防安第26-8-01号
国道219号小春工区
(仮称)小春1号橋橋梁工事
- (2) 発注者：宮崎県西都土木事務所
- (3) 工事場所：宮崎県児湯郡西米良村
- (4) 工期：平成26年11月13日～
平成28年2月5日
- (5) 橋長：69.5m（支間長：68.5m）
- (6) 鋼重：290t

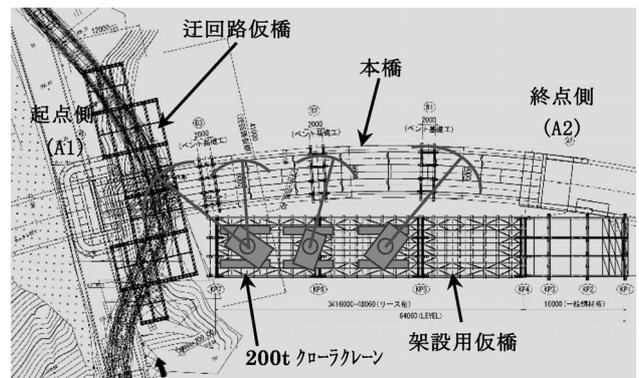


図-1 全体図（当初計画）



図-2 着工前

- (7) 橋梁形式：鋼単純非合成箱桁橋
- (8) 平面曲線：曲線（R=200）

2. 現場における問題点

本工事の施工にあたり、下記の2点が主な問題点となった。

- ・周辺環境への配慮について

現場は、九州山地の最も山深い静かな場所で、

秋には山々が紅葉し自然豊かな環境である。車両の往来も少なく道路も狭いため、周辺環境に配慮した対策が必要であった。

・仮橋施工時の安全対策について

本橋は、水力発電で九州最大の出力を誇る一ツ瀬ダムの上流にかかる橋であり、降雨によるダム湖水位の変化や、堆積物や濁りが多い水中での作業など、仮橋施工時の安全対策が課題となった。

3. 問題点の検討と適用結果

3-1. 問題点の検討

上記2点の問題点に焦点を置き、架設用仮橋と架設用クレーンに着目した。

架設用仮橋は、主桁が1600Hのプレガーターで、主桁間隔1mピッチ10主桁配置される構造であり、全体重量が620tもあった。

なお、仮橋支持杭は支持方法がモルタル充填で、底面まで水平材、斜材が取り付く構造となっており、水中での部材取り付けや杭の切断作業をしなければならない計画であった(図-3)。

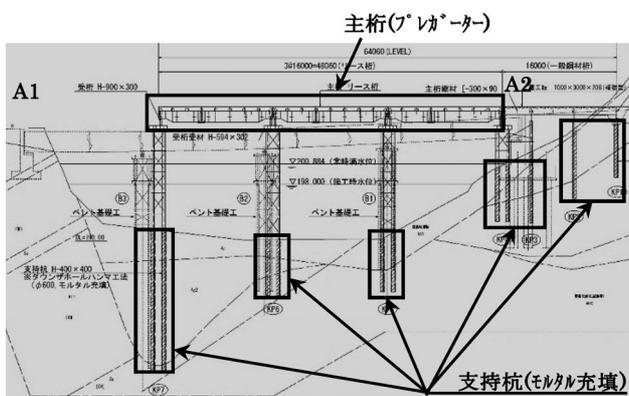


図-3 架設用仮橋図(当初)

そこで、架設用仮橋の構造の根拠を調べた結果、架設時の吊り重量とクレーンの最大反力で仮橋の構造が決定されることがわかった。つまり、「クレーン反力が小さくなれば、架設用仮橋の構造も小さくでき、資機材の輸送台数の低減や重機を小規模化させることで、周辺環境に与える影響を低減できる」と考えた。

架設用クレーンを小さくする方法として、下記

の2案を検討した。

(1案) 桁を単材架設して吊り重量を小さくする。

(2案) 桁架設時の作業半径を小さくする。

以下、検討した2案について詳細を記述する。

(1案) について〔不採用〕

桁を単材架設するには、ベント杭が8基必要になり、当初計画よりも資材が多くなり、また架設用仮橋の杭と合わせると、河川流域断面を障害し、環境にも悪影響を及ぼしてしまう(図-4)。

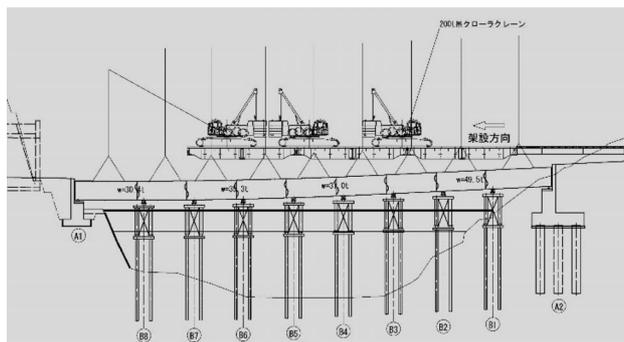


図-4 (1案) 単材架設

(2-1案) について〔不採用〕

桁架設時の作業半径を小さくするためにG1桁を手前のG2桁ラインにかけて、桁全体をG1桁の位置に横取り(スライド)できないか検討した。しかし、曲線桁なので外側G1桁の方がG2桁よりも全長で1.5m長く、G1桁9ブロック全てを架けて横取りすることは不可能であった(図-5)。

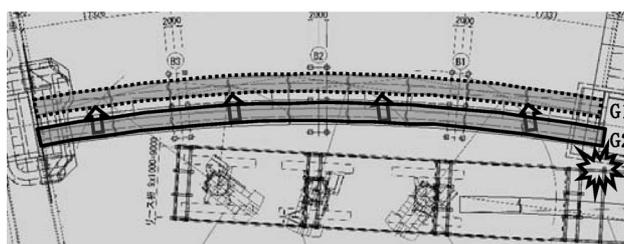


図-5 (2-1案) G1桁全てを横取り

(2-2案) について〔採用〕

架設方法を再検討し、A1側にある既存の迂回路仮橋の構造に着目したところ、支持杭がちょうど箱桁の両側と中央部にあったので、この杭を撤去せずにベント杭として利用し、さらに(1案)の考えを基に、A2側のG1桁のみベントを1基増やし、架設順序を終点(A2)⇒起点(A1)

から、起点 (A1) ⇒ 終点 (A2) に変更した (図-6, 7)。

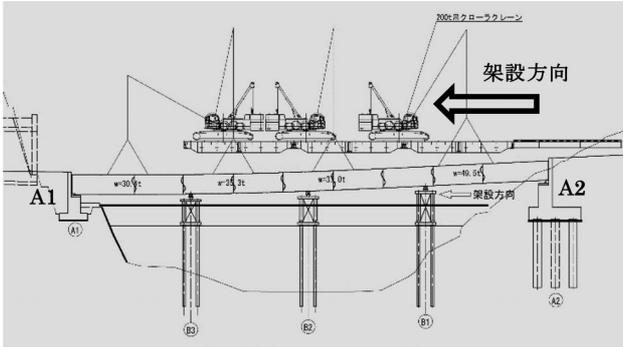
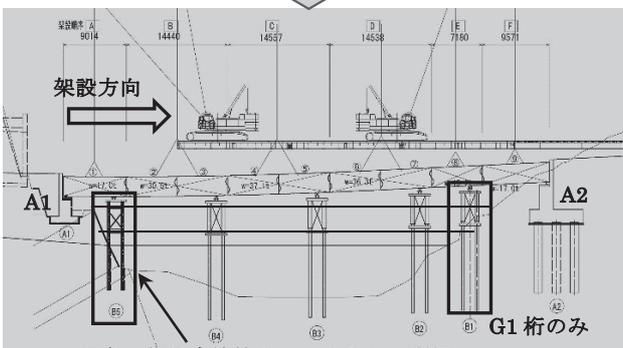


図-6 桁架設計画 (当初)



既存の仮橋支持杭をベントとして利用

図-7 (2-2案)

桁架設は、G1桁①～⑦ブロックをG2桁ラインで架設し、G1桁ラインまで横取りを行い、⑧⑨を単材で架設。クレーン能力を200tから120tに小さくすることで、架設用仮橋の構造を小さくできることがわかった (図-8)。

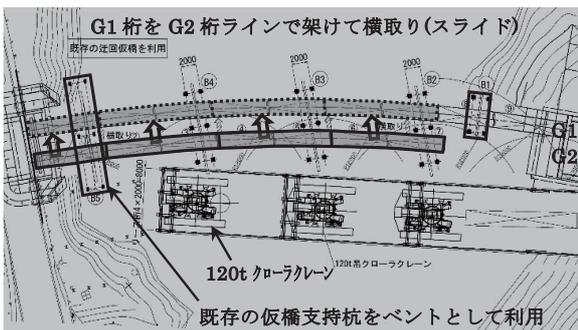


図-8 (2-2案)

クレーンを小規模化させたことで、当初よりも架設用仮橋にかかるクレーン反力が軽くなり、架設用仮橋の構造は、主桁が一般的な900H、主桁間隔2mピッチ5主桁に変更でき、構造を少量化することができた。

また、悪視界での水中作業をなくすために、ダム湖の過去のデータから基準の水位を求め、その水位より上側で水平材や斜材を設計し、支持杭をモルタル充填から水上で撤去可能な砂充填に変更した。(図-9)

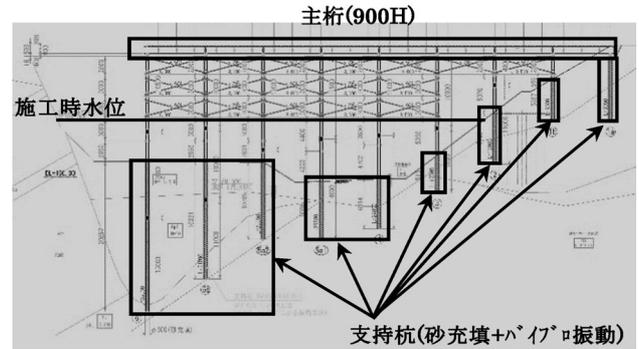


図-9 架設用仮橋構造図 (提案)

3-2. 適用結果

架設用仮橋施工時は、別業者が上流側で河川内の工事をしていた関係で、幸いにも水位が低い状態で施工することができた。

ダウンザホールφ600にて地盤を削孔し、支持杭は砂充填後、さらにバイプロ振動することで、先端支持力と周面摩擦力を確実にすることができた。また、水平材や斜材を取り付ける際に、「スパイダー工法」によるゴンドラ足場を用いることで、部材取り付け時の足場組立解体が不要になり、効率よくかつ安全に施工することができた (図-10)。

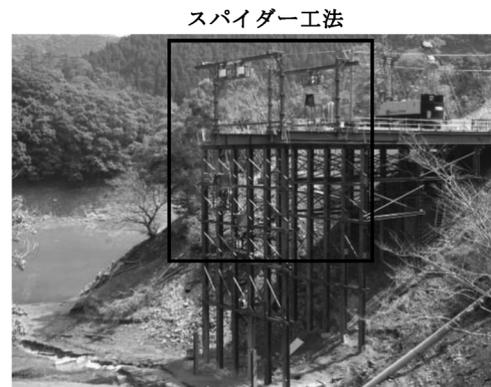


図-10 スパイダー工法による部材取付状況

架設用仮橋の構造が少量化したことで、重量を当初の620tから500tまで削減し、資機材の輸送台数を低減させ、周辺環境への影響を低減させる

ことができた (図-11)。



図-11 架設用仮橋完成

また、架設用仮橋が完成して間もなくダム湖の水位が上昇したが、施工期間中は予想した水位より低かったため、仮橋解体時を含む水中作業をなくすことができた。

ベント組立時は A1 側にある既存の迂回路仮橋の支持杭を一部撤去せずに、ベント杭として利用した。次に、桁架設後に杭が撤去できるように、箱桁間の中央部に杭を設置し、G1 桁を横取りするために、受梁 (軌条梁) を同方向に設置した。

桁架設時は、120t クローラクレーンにて G1 桁①～⑦ブロックを手前の G2 桁ラインで架設を行い、継手部のボルト本締め後に G1 桁ラインまで 4.2m 横取りを行った (図-12)。



図-12 桁横取り作業前

横取り作業時は各ベントの受梁に目盛りを設置することで、確実に移動距離を管理することができた (図-13, 14)。

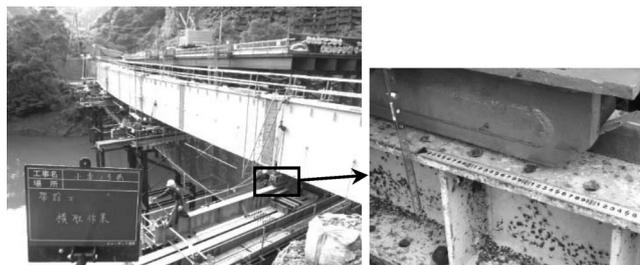


図-13 横取り時 移動距離の管理



図-14 横取り完了

4. おわりに

今回の工事は、架設方法を全体的に見直すことで、仮橋構造の少量化による資機材の輸送台数の低減や架設用クレーンの小規模化によって、周辺環境に対する影響を低減でき、さらに施工性、安全性の向上に繋がる効率的な施工をすることができた。

当社並びに協力会社のスタッフの方々には助言や協力をいただき、深く感謝の意を表する。



図-15 桁架設完了