

御船川橋方杖部の架設管理について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本ファブテック株式会社

現場代理人 監理技術者

上 歳 生[○] 木 原 亨

1. はじめに

本工事路線は九州縦貫自動車道（熊本県-嘉島JCT）と東九州自動車道（宮崎県-延岡JCT）を結ぶ九州横断自動車道延岡線（全長95km）で、本工事は熊本県側嘉島～山都間（23km）のなかで緑川水系御船川を跨ぐ橋長117mの鋼方杖ラーメン橋（図-1）の製作・架設工事である。現場は河床から計画路面高までの高低差が約40mあり、また各橋脚まで急峻な地形となっており、架設工法は桁下空間の地形・橋梁形式・施工性を考慮し、ケーブルクレーンエレクション吊り工法が採用された。

工事概要

(1) 工 事 名：九州横断道（嘉島～山都）

御船川橋上部工工事

(2) 発注者：国土交通省 九州地方整備局

(3) 工事場所：熊本県上益城郡金内地内

(4) 工 期：平成29年1月13日～

平成30年10月31日

2. 現場における問題点

本橋梁の架設は、①中央径間方杖部（ π 形部）の架設、②側径間の架設の順（図-2、3）に行った。方杖両脚部架設後の閉合部の出来形管理が重要となった。方杖部（ π 形部）両橋脚部ヒンジ支承間の位置・高さ・スパンが最も重要となり、支承アンカーボルトはフレーム構造となっているため、橋脚コンクリート打設後の調整が不可能であることからアンカーフレームの据付精度を確保

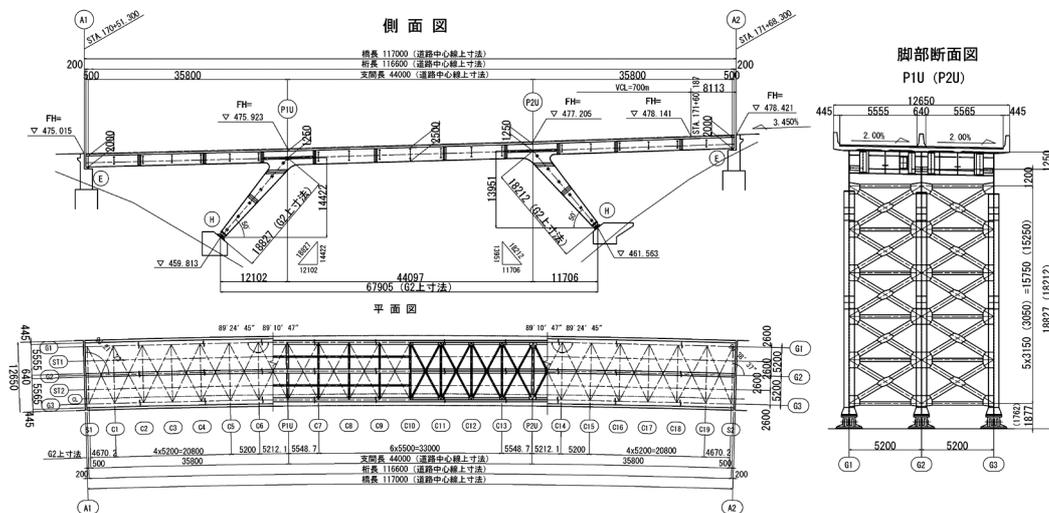


図-1 橋梁一般図

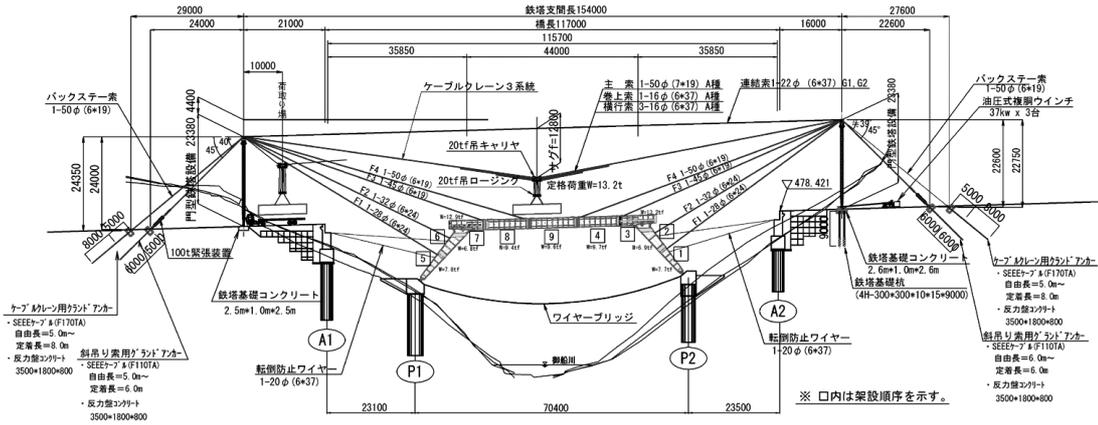


図-2 架設計画図 (その1)

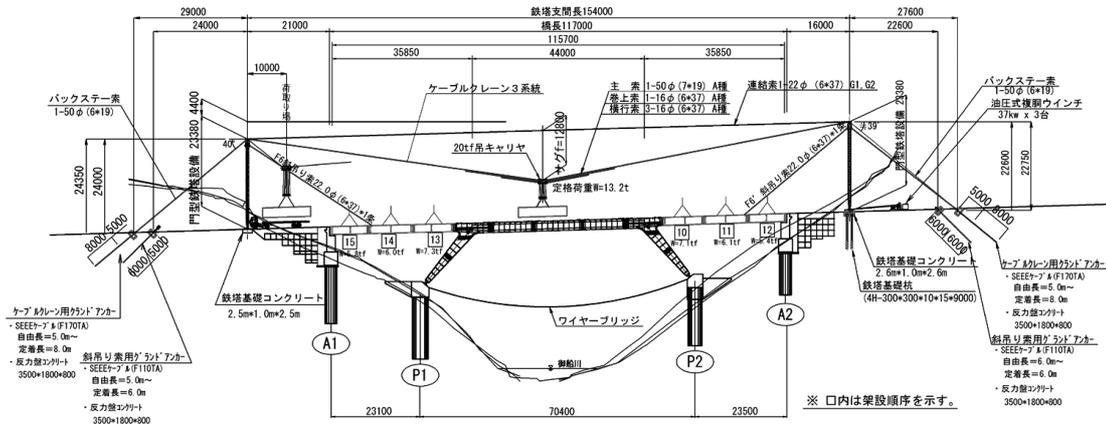


図-3 架設計画図 (その2)

することが問題となった。

3. 工夫・改善点と適用結果

一般的には工場ヤードの問題より橋脚と主桁を分割して仮組立を行うが、今回はヤードを調整し脚・桁一体での逆さ組立を行い製作精度の向上を図った。現場で最も重要となる脚支点間隔については入念に計測・調整を行った。また、仮組時の実測データを用いて現場の施工管理値の設定を行

った。(図-4)

支承アンカーフレームの据付作業は、平面位置、高さ、スパンを仮組立実測寸法に対して±0を目標に調整を行った。アンカーボルトを直接計測することが困難であったため、フレームの製作誤差を考慮し、テンプレート上に基準墨を設置し管理した。(図-5)

各調整完了後、橋脚コンクリート打設時の移動を防止するため振れ止め設備を設置した。支承压据付



図-4 仮組立状況



図-5 支承アンカーフレーム据付状況

作業もアンカーフレームと同様の調整を行い、平面位置、高さ、スパンともに±5mm以内に収めた。

中央径間方杖部（ π 形部）の架設は、橋脚部から中央に向けて順に行い、対岸側も同様に架設し、最後に中央閉合桁の架設を行った。（図-6）

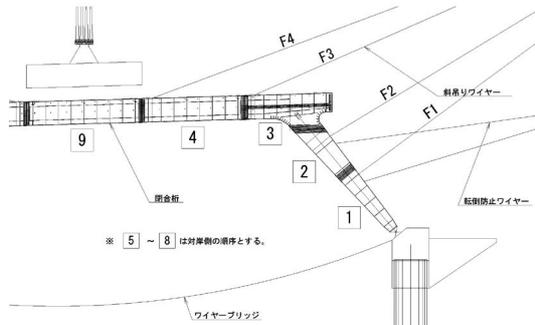


図-6 架設順序図

閉合桁の架設作業は落とし込み時のクリアランスを確保するため、斜吊りワイヤーを設置した後に両側仕口高さの調整を行い、仕口間の距離を閉合部材長+約30mmになるように管理した。また、斜吊りワイヤーF4の位置で設計値+20mm程度の高さになるよう調整を行った。（図-7）調整について、橋脚部の支承はヒンジ構造であるため、斜吊りワイヤーにより比較的容易に調整・管理が

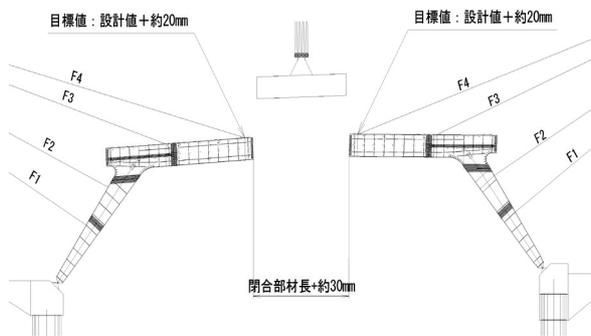


図-7 閉合部材架設管理図



図-8 斜吊り調整状況

出来たため実測値と比較しても±5mmの精度で収まった。（図-8）

調整には定着金具と吊りワイヤーの間に緊張装置（100t用）を設置して行った。また架設前に、各仕口の上下フランジの間隔をスチールテープにて計測し、閉合部材が問題なく収まることを確認した。

結果、閉合部材の架設作業において、主桁3ブロックともに大きな調整もなくスムーズに架設完了することができた。（図-9）

架設完了後の架設キャンバーや主桁の通り、橋長・支間長等の出来形は規格値の50%に収まり、精度について問題なく完了することができた。（図-10）

桁架設完了までの期間に橋梁桁変位自動計測システムを活用して桁変位の連続監視を行い、パソコン等の端末でリアルタイムに把握できるようにした。異常時に迅速な対処を行えるようになり、突風や地震等による桁の転倒や落下を防止した。

また、当現場は山間の河川上であり、風雨の気象条件が厳しい場所あった。台風や異常低気圧による強風等での災害を防止するため、携帯・事務所パソコンで計測値が閲覧できる気象データ計測



図-9 閉合ブロック架設状況



図-10 閉合ブロック架設完了状況

機を設置しリアルタイムでデータを収集し、現場状況の把握に努めた。主桁が閉合するまでは対岸へのアクセスは車両で地元道を使うしかなかった。地元周辺環境へ配慮するとともに作業効率をあげるために中央径間ある御船川上にワイヤーブリッジ足場を設置し作業員の往来を可能にすることで施工環境の改善を図った。橋台から橋脚にアプローチするための急勾配斜面にアルミ合金製法面昇降階段を設置した。

ケーブル設備のグランドアンカー材について、当初はアンカーランクBのKTB式で設計されていたが、常に繰り返し荷重が作用することや土中の高腐食条件を勘案し、より防食・防錆機能を有し安全面で有利なアンカーランクAのSEEE式アンカー材に変更した。結果、施工終了までアンカーの変状は全く見られなかった。

また、ケーブルクレーン架設工法では、クレーンのキャリアが主桁直上に張り渡されたメインケーブルの上を動くため主桁外側への荷上げ作業は困難であった。主桁外側作業のために仮設備を工夫しH鋼でキャリア外側へ張出した吊冶具を組立て朝顔パネルの設置作業を行った。

また、朝顔はあらかじめ地上で骨組・落下物防止ネットまで組立を行ってパネル化し、ケーブルクレーンで設置箇所まで運搬して設置することで、高所での足場組立作業を少なくし、墜落・転落災害に対するリスクを低減し作業環境の改善に努めた。

また、鉄塔支柱添接足場もあらかじめ地上で骨組・落下防止ネットまで組立を行いクレーンで鉄塔にかぶせて固定することで高所での足場組立作業を少なくした。

A2側の鉄塔基礎は下部工埋戻し土範囲であったため杭基礎を打設した上にコンクリート基礎を配置する構造となっている。当初は無筋コンクリートで設計されていたが基礎を配置する構造となっている。当初は無筋コンクリートで設計されていたが基礎部分に曲げモーメントが発生するため応力度の照査を行い鉄筋を配置した。結果とし

て、桁架設作業中適宜コンクリート基礎の形状観測を行った際、ひび割れや沈下は見られなかった。

P2橋脚右側地山が急勾配で、降雨時には勢いある雨水が流れ橋脚背面埋戻し土が洗掘され流出するおそれがあったため、翼壁内側にセメント改良土入りの対候性大型土嚢を配置し背面土の流出防止対策を行った。架設完了までの期間中、大雨などの荒天後も背面土の流出は見られていない。

4. おわりに

本橋梁は、鋼方杖ラーメン橋・ケーブルクレーンエレクション斜吊り工法という数少ない構造・架設工法であったが、方杖部分(π形部)の架設作業、その後の側径間の架設作業も問題なく完了することができた。

現場沿道住民全戸に対して、着工前と桁搬入前に”工事のお知らせチラシ”をお渡しして工事への理解を頂き、適時なにかご意見・ご要望がないかも聞いてまわり、「工事現場を見てみたい」との意見を頂いたため近隣住民対象の見学会を開催するなど地域住民とのコミュニケーション作りに努めた。

近隣住民を対象とした現場見学会を開催し、掲示パネルによる工事概要・工事の流れの説明、ドローンによる空中からの現場説明、現場内工事風景の見学、質疑応答を行い最終的に金内地区からの感謝状を頂き地域住民との良好なコミュニケーションが築けた。

架設工法がケーブルクレーン斜吊り工法であり、統計的には架設全体の5%しかない珍しい工法であったためか、多くの見学・視察があり現場説明・案内の対応を行った。

また工事において、発注者様の御指導ならびに工事関係者の協力により効率よく作業を進めることができた。工期内に無事故・無災害で完工することができた。

最後に、熊本河川国道事務所(益城監督官詰所)の関係各位に適切な助言、ご協力を頂きました。ここに深く感謝の意を表します。