

佐賀497号 古里2号橋の施工報告

(株)安部日鋼工業 ○本松 幸治
 (株)安部日鋼工業 青柳 和久
 (株)安部日鋼工業 正会員 西岡 健一
 国土交通省九州地方整備局佐賀国道事務所 久賀 隆弘

キーワード：送電線、地盤作用荷重、抱込み二組架設桁、パイプクーリング

1. はじめに

西九州自動車道は高規格幹線道路網の一環として、福岡市から唐津市・伊万里市・佐世保市を経て武雄市に至る延長約150kmの自動車専用道路で、九州北西部の地域経済の活性化、高速走行の定時性の確保に大きく寄与するものである。

「佐賀497号 古里2号橋」は西九州自動車道の一部として、平成27年2月に開通した南波多谷ロインターの南側に位置する橋長220mの8径間連結PCポストテンション方式T桁橋（少主桁）である。本稿では、主桁組立・架設時の安全対策と現場打ち横桁の温度ひび割れ対策などについて報告する。



図-1 西九州自動車道概要図



図-2 橋梁位置図

2. 工事概要

工事名：佐賀497号 古里2号橋上部工工事

発注者：国土交通省九州地方整備局

工事場所：佐賀県伊万里市南波多町古里地内

構造形式：8径間連結PCポストテンション方式T桁橋（少主桁）

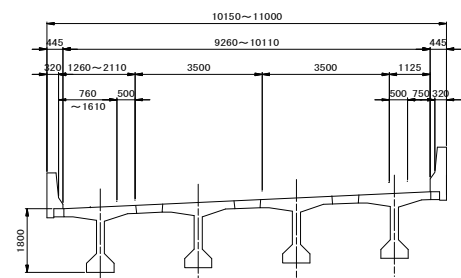
橋長：220m (26.3+6@26.4+26.3)

有効幅員：9.26~10.11m

工期：平成26年11月18日～平成28年3月31日

本橋梁の構造一般図を図-3に示す。

標準断面図



側面図

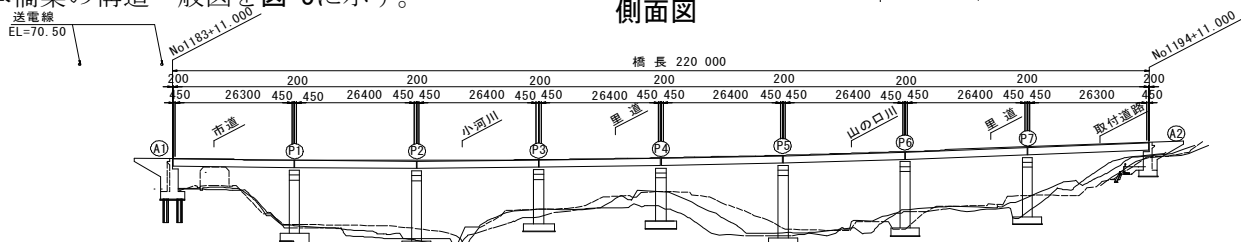


図-3 構造一般図

3. 施工概要

3.1 プレキャストセグメント主桁組立工

(1) 桁組立場所

当初計画のセグメント桁の取卸し・組立ヤードは、本線土工区間を利用することになっていた。同区間の直上には22万ボルトの送電線が横架しており、送電線との接触や感電事故を防止するため、離隔距離6.0mを考慮した作業計画をたてる必要があった。現地測量の結果、当初計画図に示された送電線の高さと違うことがわかり、現地盤より送電線制限範囲までの作業可能高さは21mから17mまで制限された(図-4)。セグメント取卸し作業は、100t吊りクレーンのブーム伸縮や起伏作業を細かく計画し、監視することで可能と思われたが、主桁32本×5ブロック=160回と作業回数が多いため、危険作業のリスク排除を目的として、150m程度移動して行った。

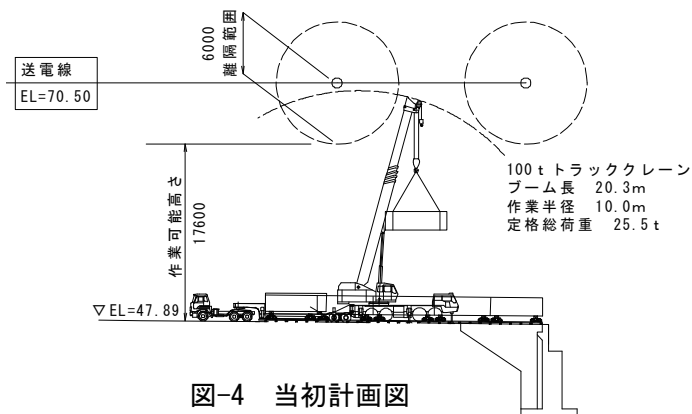


図-4 当初計画図

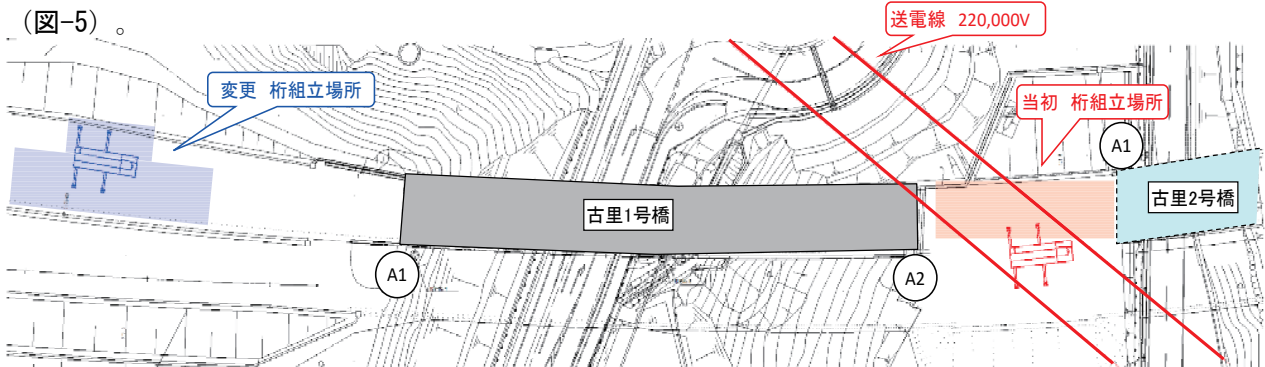


図-5 変更計画図

(2) クレーン転倒防止

セグメント桁取卸し時のクレーンアウトリガー反力は、最大380kN/m²となる。またクレーンの設置箇所は縦断1.0%、横断5.3%の勾配を有しているため、機体の水平度保持や地盤の不等沈下による転倒に配慮するため、調整コンクリートを面積約260m²、平均厚さ410mm打設した。これにより地盤への作用荷重を95kN/m²まで低減できたため、地盤の支持力に対する安全率が約4倍に向上して、安全に作業することができた。



写真-1 調整コンクリート設置



写真-2 桁取卸し・組立状況

3.2 架設工

本橋は、A1-P1径間は市道古里5号線を、P6-P7およびP7-A2径間は里道の上空を横架し、P6橋脚付近は民家が隣接している。当初の架設計画は、上路式一組架設桁による架設工法が採用されていたが、架設中の転倒や崩壊防止を目的として、抱込み式二組架設桁に変更した(写真-3)。

(1) 門形クレーンが不要

A1-P1径間は、橋台と橋脚が平行でないため、門形クレーンによる桁架設が難しい。また、橋座面の横断勾配が約5%であるため門形クレーン脚部の高さ調整代が大きく、不安定である。そこで二組架設桁に変更し、門形クレーンの設置・移設・撤去作業を不要とした。

(2) 下部工への局部支圧応力の低減

上路式一組架設桁架設においては、主桁吊下げ時の下部工に作用する荷重は門形クレーンの脚部で 1027kN/m^2 の支圧応力が作用する(図-6)。二組架設桁架設においては橋座面全体的に受けることができるので、局部支圧応力を約1/3に低減できる(図-7)。



写真-3 二組架設桁による架設状況

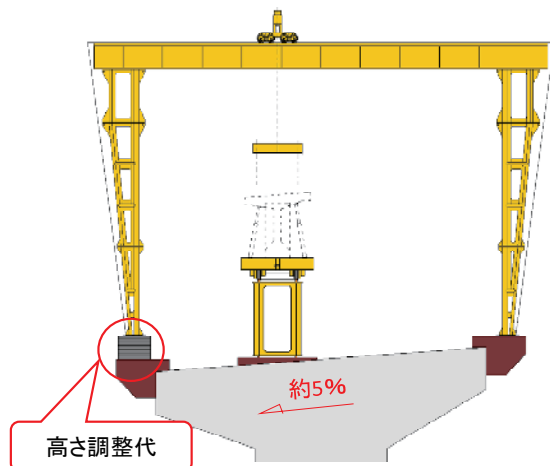


図-6 一組架設桁+門形クレーンによる架設概要

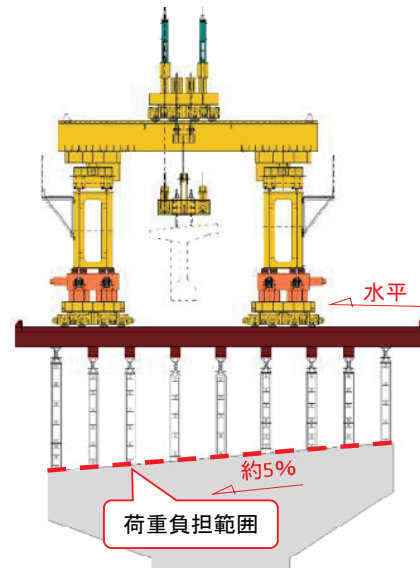


図-7 二組架設桁による架設概要

4. 温度ひび割れ防止対策

端部横桁および中間連結横桁は部材厚さが50cm以上となるためマスコンクリートに該当し温度ひび割れの発生が懸念された。事前に最高温度およびひび割れ指数の算出をFEM温度解析より実施してパイプクリーニングによるひび割れ防止対策を計画した(図-8)。

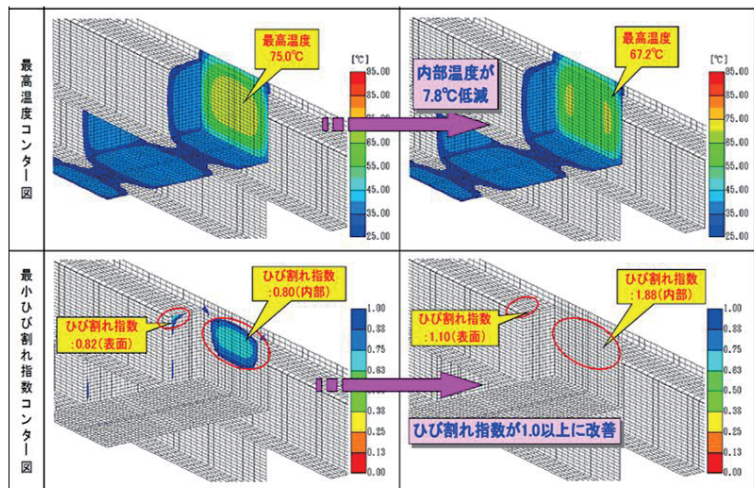


図-8 温度解析結果例

パイプクーリングは水循環式を採用し、水温コントロールユニットや流量計・流水ポンプをシステム化した。ハイクは横締めシース (亜鉛メッキφ45mm) を利用し、解析にて不利な箇所には同材料にて追加配置した (写真-4右)。流水は最大長250mを水平圧送し、かつ2箇所の横桁を同時にクーリングした。計画の温度履歴を確保するため、熱電対を部材内部に設置し、リアルタイムで温度計測とクーリング水温の調整を行った。実施期間は11月から12月の冬期に行い、一回のクーリング期間は、コンクリート内部の温度が外気温プラス20℃以内になるまで、かつ打設完了より3日間とした。図-9の温度計測結果に示すとおり、解析値に近似してコンクリート温度を制御することができた。ひび割れ指数の改善を期待していた着目部位にもひび割れ発生は見られなかった。



写真-4 パイプクーリング実施状況

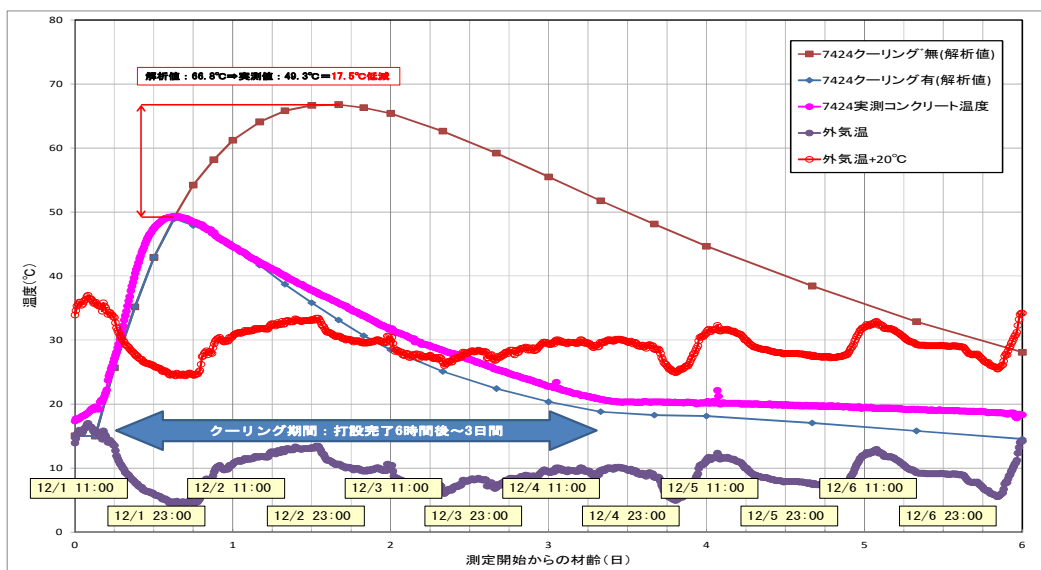


図-9 温度計測結果

5. おわりに

本工事は、下部工引き渡し時期の変更による若干の工期延期はあったが、平成28年3月に完成することができた (写真-5)。本橋の路線である南波多谷口インターから伊万里東インターまでの区間は平成29年度の開通予定である。

最後になりますが、本工事の施工にあたり多大なご指導・ご協力を頂いた関係各位に深く感謝いたします。



写真-5 完成写真