

課題に素直に向き合い配慮する

長崎県土木施工管理技士会
松本建設株式会社

現場代理人

荒木 幸夫

Yukio Araki

1. はじめに

災害発生時の緊急避難道に指定された経路に存在する深底橋は、橋長87.5mの3径間PCポステンT桁橋である。

緊急避難道に指定された事で、本橋が災害により倒壊し避難困難な状況を招かない様に、P1橋脚・P2橋脚2本の耐震補強を目的とした工事です。(図-1)

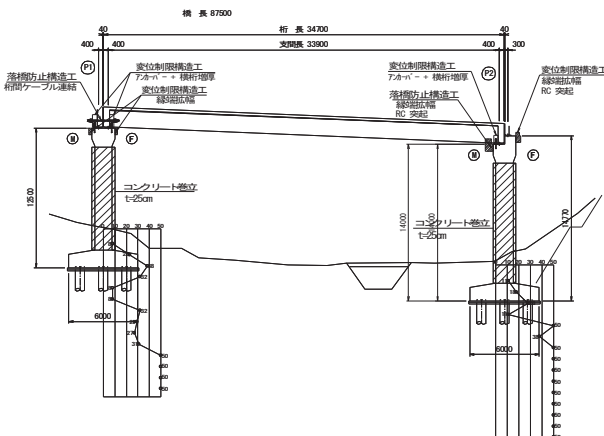


図-1 側面図

工事概要

- (1) 工事名：雲仙グリーンロード2期地区
橋梁耐震補強工事
- (2) 発注者：長崎県島原振興局
- (3) 工事場所：長崎県島原市有明町
- (4) 工期：平成23年9月13日～
平成24年1月20日

工事対象となる2本の橋脚の鉄筋探査を実施。表面処理清掃後、付着力試験を行い所定の付着力を確認。引き続き、あと施工アンカー基準試験で本工事に使用する定着アンカー材（エポキシ樹脂）が、十分な接着性能を発揮し、使用用途に適合している事を確認後、あと施工アンカー用の削孔をP1橋脚φ39、P2橋脚φ32で穿孔し、既設橋脚周りに鉄筋を組立、鉄筋ガス圧接部の超音波探傷検査と外観検査で検査合格を確認後、コンクリート巻立（施工厚25cm）を施工する橋梁耐震補強工事で、課題に向き合い対処した内容を発表します。

2. 問題点

①橋脚耐震補強（コンクリート巻立）の施工厚さは25cmと薄い、それに加え橋梁の通行止めは行えないことから、ひび割れの発生が懸念されました。ひび割れを抑制する対策を計画・実施する必要があった。

②既設のP1・P2橋脚部にはA1橋台・A2橋台からの排水路が通っています。コンクリート巻立施工に先立ち撤去した際の排水路の行方を考慮しなければならなかった。

③P2橋脚側土工（床掘）時、P1橋脚とP2橋脚の間を流れる河川底より床掘面が低くなる事で、湧水による地盤の緩みを確認。床掘面には枠組み足場の設置を行うため、不安定地盤のままでの足場組立は行えなかった。

④ P1橋脚・P2橋脚のあと施工アンカー施工に先立ち、鉄筋探査により既設橋脚の配筋状況を確認しましたが、P2橋脚のフーチング部既設配筋が影響をおよぼすのが確認され、削孔位置の変更を余儀なくされた。

⑤ P1橋脚とP2橋脚の間に河川があります。埋戻し後の法面土羽部から土砂が流出し水質の汚濁を招かない様に、自然環境保全に努める必要があった。

3. 工夫・対策点・改良点

本工事は雲仙グリーンロード橋梁耐震に関連する工事で、橋梁上部は常時車両通行しながらの工事施工であります。よって、第三者への災害防止には万全を期するよう心がけ、現場内外の安全管理対策についても日々努力しました。

また、工事開始後、速やかかつ安全に工事を完成することが、全体の災害防止対策であると意識づけ、施工上の問題点をいち早く見つけ出し検討し計画を練り、対策を講じて早期の解決に努めました。

2-①に対して、まず、工事施工箇所の着手前の事前調査を実施しました。今回の工事は橋梁下部の橋脚工事であり、橋脚上部は通常交通のままでの施工を余儀なくされ振動によるコンクリート構造物への影響が心配された。加えて、橋脚耐震補強（コンクリート巻立）の施工厚25cmと薄くひび割れ発生抑制対策として、まず打ち込むコンクリートの品質の状態を把握しました。生コンクリートは単位水量が大きくなると材料分離抵抗性が低下します。何より、乾燥収縮が増加しひび割れの要因となります。当日打ち込む生コンクリートの単位水量を測定し基準（ $175\text{kg}/\text{m}^3$ 以下）を確認して合格した材料のみを使用する事で、ひび割れ発生の抑制に繋がりました。（図-2）

次に、コンクリート打設時の材料分離によるひび割れ発生の抑制として、NETIS新技術情報提供システムに登録されている、コンクリート分離低減剤を打ち込む生コンクリートが現場に到着後、



図-2 単位水量測定

アジテータ車内部に直接投入（ $0.8/\text{m}^3$ ）し、ブリージング（分離）を低減して不遊水やエア、レイタンスなどの上昇根幹を抑え、ひび割れの発生を低減しました。また、非常に短い時間で生コンクリートを均一な材料にするため、水和熱を抑制し収縮ひずみを均等に小さくすることで、さらなる、ひび割れ発生の低減・抑制を実施しました。（図-3）

今回は、コンクリート打継面の処理に着目し、NETIS新技術情報提供システムに登録されている、ブリード・ボンド工法の優れたレイタンス処理剤を使用する事で、打設したコンクリートの表面に特殊合成樹脂エマルジョンを散布（図-4）し、ブリージング水と共にコンクリート中に引き込ませ表層部にポリマーコンクリート層を形成させ、打設したコンクリート表面の急激な水分の乾



図-3 コンクリート分離低減剤投入
（※コンクリート分離低減剤入りの生コンクリートは試験練りによる、基準の確認後に使用しました。）



図-4 レイタンス処理剤散布

乾燥を防ぎ、乾燥収縮によるひび割れの抑制に効果を上げた。この他、コンクリート打継面の洗い出し処理は必要無いので、現場内を流れている河川の水質汚濁が発生せず地球環境保全に努める事が出来ました。

そして、コンクリートが構造材料として所定の機能を発揮するには、打設後十分に硬化するまでの一定期間、適切な温度と湿度のもと養生される事が理想です。この養生期間中にはセメントの水和反応が十分に進行して、緻密な組織が形成される様、コンクリートの乾燥を抑えるため、NETIS 新技術情報提供システムに登録されている、コンクリート保水養生テープ（図-5）を使用する事で、コンクリート表面を保水テープで覆い大気中への水分拡散や早期表面乾燥を防止し、ひび割れ発生の抑制を行いました。

ひび割れ抑制対策がその効力を発揮している中、



図-5 コンクリート保水養生テープ



図-6 振動調査

橋梁上部の常時通行による振動の影響が耐震補強後のP1橋脚・P2橋脚に有るのか、振動レベル計測器を設置し振動調査（図-6）を実施。

結果、最大で震度2の揺れが橋脚に伝わる事が判明しましたが、施工後ひび割れの観測を続けておりますが、ひび割れ発生は少なく構造上問題となるひび割れは存在しません。

2-②に対しては、P1橋脚・P2橋脚部の既設排水路を撤去すると床掘部に排水が直接流れ込み、枠組み足場設置後の地盤を不安定にする事から、撤去後の排水を暗渠管φ300の発注者側支給品使用承諾を受けて、排水路を接続し山林側へ迂回誘導させ、床掘部への流れ込みを防止災害防止に努めました。（図-7）

2-③に対して、P2橋脚の土工（床掘完了高）がP1橋脚とP2橋脚の間を流れる河川底より低くなり、湧水が発生しポンプによる排水を行った



図-7 仮設排水誘導管



図-8 軟弱地盤層栗石置換工

ものの、水の作用による軟弱地盤の改善は図れないので、床掘面の脆弱地盤層を取り除き、枠組み足場設置に備え栗石による置換工（図-8）にする事により、強固な地盤へと改良を行い、工事期間中は安定した作業環境の提供が出来、枠組み足場設置後の足場部材の変形などの異常は確認されず、工事は安全に進捗して行きました。

2-④に対して、超音波鉄筋探査事前調査で、P2橋脚側の既設フーチングに配筋されている鉄筋が耐震補強のあと施工アンカーの設計位置と重なる事実が判明しました。

P2橋脚の外側の被り厚を確保する事で、発注者からの承諾を受け、既存するフーチング配筋を傷つける事のない既設P2橋脚から80mmの位置に、

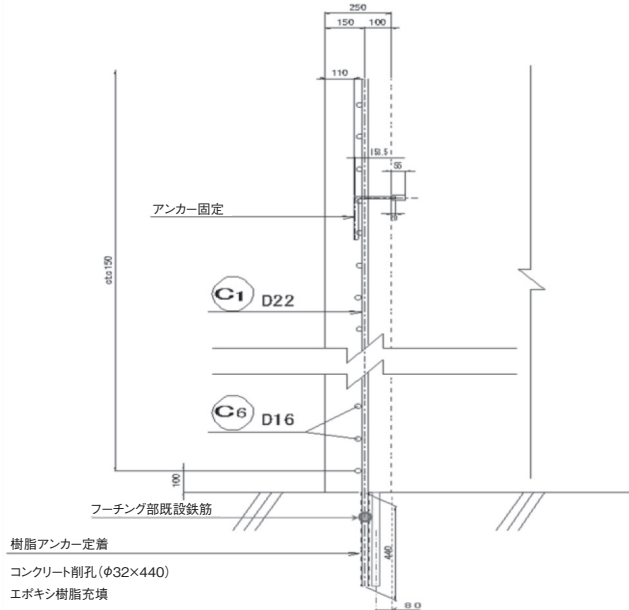


図-9 あと施工アンカー削孔位置



図-10 土砂流出防止石積群

あと施工アンカーを削孔し問題をいち早く解決しました。（図-9）

2-⑤に対して、橋脚耐震補強（コンクリート巻立）完了後、土工（埋戻し）にて法面部を土羽の整形のみで行った場合、少量の雨水でも土砂がP1橋脚・P2橋脚の間を流れている河川へ流出し水質汚濁を招きますので、石積群を橋脚の周囲に積み土砂の流出を抑える事で、地域自然環境保全、更に言えば私達が住むこの緑豊かな地球の自然を守る一歩に繋げる事が出来ました。（図-10）

4. 結果

今回の工事は、災害発生時の緊急避難道に指定された経路が倒壊し運用が出来なくなる事を防ぐ為の橋梁耐震補強工事でありました。いざと言う時、避難される方々が問題無く避難経路上の橋梁を通過出来る様に、より良い品質・出来形確保に努めました。

また、自然環境面からの工事の周辺地域との調和を図り、現場で働く作業員に起こりうる災害の防止対策に力を注いだ結果、無事故無災害で本工事が完成しました。

完成した工事も一定の評価を受ける事が出来ました。皆様に感謝します。

工事現場は一人では造る事は出来ません。【一人ひとりが主役です。】チームを大事に周りの全ての人とのコミュニケーション図り、安全第一で現場管理を行い明るい建設業の発展に貢献して参ります。