

紀伊半島大水害に被災した橋梁工事現場の 災害復旧方法

虎本 真一

川田建設株式会社 大阪支店 事業推進部 工事課

(〒550-0014 大阪府大阪市西区北堀江1-22-19 シルバービル7F)

2011年9月4日、台風12号の影響による豪雨のため那智川が氾濫した。これにより、施工中の那智勝浦ICランプ橋工事現場や周辺地域は、約1.5m浸水し、土砂とガレキに埋もれた。本稿では、施工中に発生した大規模水害に対し、周辺地域の復旧を優先したうえで、所定の品質を確保し工事目的物を完成させた経緯について報告する。

キーワード 紀伊半島大水害、災害復旧活動、新技術による品質確保

1. 工事概要

工 事 名：那智勝浦道路 那智勝浦ICランプ橋他工事
発 注 者：近畿地方整備局 紀南河川国道事務所
施 工 者：川田建設株式会社
工事場所：和歌山県東牟婁郡那智勝浦町川関地先
工 期：2011年3月25日～2012年2月29日（当初）
2012年5月31日（変更）

【橋梁上部（A1～P3）】

構造形式：PC3径間中空床版ラーメン橋
橋 長：90.000m 幅 員：5.780m～6.480m

【橋梁下部(A1～P3)】

逆T式橋台 1基 単柱式橋脚 2基
張出式橋脚 1基

【基礎】

場所打ち杭 φ1000 24本 (A1～P3)
場所打ち杭 φ1200 12本 (P4)

2.被災時の進捗状況

被災時は橋梁下部の施工中で、それぞれ以下のとおりの進捗状況であった。

A1橋台：場所打ち杭完成
床掘り完了
フーチング鉄筋・型枠組立完了
P1橋脚：場所打ち杭完成
床掘り完了
フーチング鉄筋組立完了
P2橋脚：場所打ち杭完成
床掘り完了
P3橋脚：場所打ち杭完成（杭頭処理をのぞく）
床掘り前
P4橋脚：場所打ち杭施工準備中
（鉄筋カゴ地組完了）

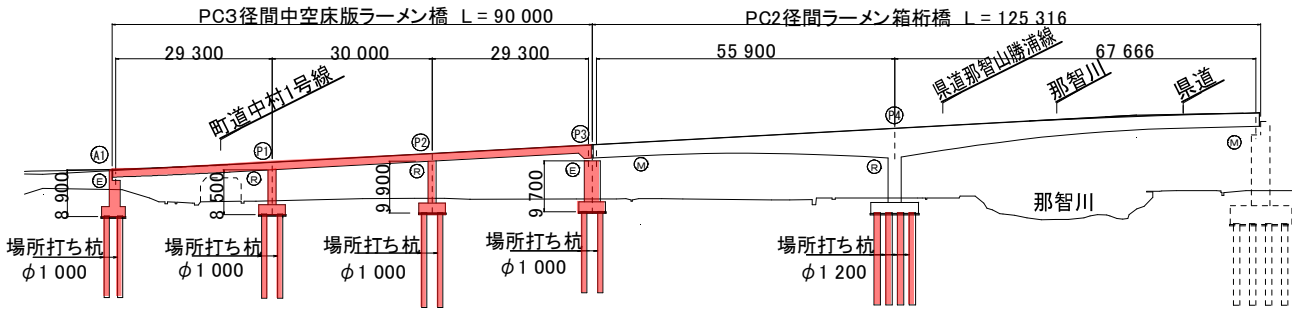


図-1 橋梁一般図（着色部は本工事施工箇所）

3. 被害状況

2011年9月4日 台風12号による豪雨の影響で那智川が氾濫し、被災した。被災直後状況を以下に示す。

(1)現場周辺の被災直後の状況

周辺地域の生活道や現場への進入路として使用されていた川関橋と大谷橋が落橋し、通行不可能な状態となっていた(図-2,写真-1)。また、周辺道路には土砂やガレキが堆積し通行困難な状態であった(写真-2)。さらに、浸水した住宅や農地、水路には、大量の土砂が堆積した。

(2)現場内の被災直後の状況

工事現場は約1.5m浸水し、水が引いた後には、大量の土砂とガレキが堆積した(写真-3)。また、浸水時の水流により立入り防止柵や仮囲い、足場等が損壊した。さらに、現場に仮置きしていた資材や重機なども水没し土砂に埋没した。

(3)施工中の構造物の被災直後の状況

すでに掘削および鉄筋組立が完了していたA1橋台、P1橋脚は水没しており、鉄筋も一部変形している状態であった(写真-4)。また、現場内で保管していた鉄筋は土砂とガレキに埋没した(写真-5)。



写真-1 川関橋損壊状況



写真-2 現場周辺道路



写真-3 現場内（土砂・ガレキの堆積）



写真-4 床掘水没状況



写真-5 現場保管鉄筋埋没状況



図-2 現場周辺地図

4.周辺地域の復旧活動

災害発生直後は、周辺住民の生活道として使用されていた川関橋と大谷橋の2橋が落橋し通行できない状態となっていた。また、道路と水路は土砂とガレキが堆積し部分的に陥没しているなど本来の機能が失われた。よって、現場より上流の地区は孤立に近い状態であった。被災直後は災害復旧作業に必要な物資の調達が困難であったが、当時組織されていた那智勝浦道路安全連絡協議会員が協力し、各工事現場内にあった資機材、重機および作業ヤードを使用して、周辺地域の交通を確保する作業を実施した。

(1)道路の確保

工事中、通行止めしていた町道中村1号線部分のガレキと土砂を撤去し、工事区域内に仮置きした。さらに、陥没箇所は砕石で埋戻しを行い、車両等が通行できる道路を確保した。その後、もう一方の県道那智山勝浦線に堆積した土砂の撤去を行い生活道路を確保した(写真-6)。

(2)水路の確保

水路が土砂で埋まっていたため、水路の土砂を撤去し、その機能を復旧させた。

(3)粉塵対策

現場周辺の地域は水道が断水していたこともあり、砂塵が舞っていた。周辺住民の生活環境を少しでも改善できるよう散水車による道路清掃を行った(写真-7)。また、水中ポンプを常時稼働させて河川の水を汲み上げ洗浄水として周辺住民に提供した。



写真-6 被災直後の道路の復旧作業状況



写真-7 散水車による道路清掃状況

5.工事現場の復旧作業

災害土砂およびガレキの受入れ先が決定したのち、施工ヤード内に堆積したガレキや土砂を撤去し運搬する作業を行った。また、損壊した仮囲いなどを撤去復旧した後、施工中の構造物の復旧作業を開始した。

(1)A1橋台部の復旧作業

A1橋台はフーチングの鉄筋および型枠の組み立てが完成していたが、水没したことにより、鉄筋の下端付近まで土砂が堆積していた。ガレキの流入はほとんど無く鉄筋の損傷はなかったため、組み立てられた鉄筋は解体せずにそのまま再使用できると判断した。そこで型枠を解体し、土砂の排出を行うこととした。

土砂の排出は、散水車から水を放水し、堆積した土砂を洗い流しながら、水中ポンプで汲み上げる方法とした(図-3)。

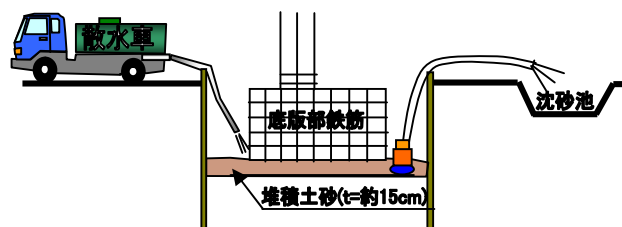


図-3 床堀内の堆積土砂の排出要領図

(2)P1橋脚部の復旧作業

P1橋脚は水没により大量の土砂とガレキが流入し堆積した。そのため、組立完了していたフーチングの鉄筋の一部が変形し、土砂の堆積(t=40cm)により下側鉄筋が埋まっていた(写真-8)。よって、鉄筋を解体しても材料を再使用できないと判断し、重機を使用して鉄筋を撤去処分し、再組立を行うこととした。



写真-8 P1橋脚フーチング鉄筋被災状況

(3)現場保管鉄筋の復旧作業

現場内で保管していた鉄筋は土砂とガレキに埋没している状態であった。まず、鉄筋の損傷や有害な腐食がないかを目視確認するために、土砂とガレキを撤去した後、水洗し(写真-9)、有害物の拭き取り作業を行った(写真-10)。目視確認で使用可能と判断した鉄筋には防錆剤を塗布して保管した。



写真-9 鉄筋水洗い状況



写真-10 有害物拭き取り状況

(2) 場所打ち杭の圧縮強度の確認方法

コンクリート圧縮強度供試体を標準養生していた生コン工場も水害に被災し、試験前の供試体が流失してしまった。よって、施工完了していた24本の杭の内13本については、圧縮強度試験を実施することができず品質確認ができない状態となった。そこで、ソフトコアリングシステム (NETIS KT-050025-V) により強度試験を実施し、設計基準強度以上であることを確認することとした。ソフトコアリングシステムは、φ25mmのコアを採取して圧縮強度等を測定する技術で、破壊試験の一種であるが構造物に対する損傷は最小限にとどめることができた。また試験の結果、杭の品質を確認できた。(写真-12)

この技術は通常の場合においても、場所打ち杭の品質確認試験として有用な技術である。場所打ち杭は水中コンクリートであるためコンクリート打設作業が不適切であった場合、コンクリートに水などの異物が混ざり所定の強度が確保されないコンクリートとなる可能性がある。よって、コンクリート打設作業の適切性を確認する技術としても活用できる。



写真-12 小径コア採取状況 (場所打ち杭天端)

6.新技術(NETIS登録技術)の採用

(1) 組み立てられた鉄筋や現場保管鉄筋の防錆処理

組み立てられた鉄筋および現場内に保管していた鉄筋には水没したことにより赤錆が発生していた。そこで、既に赤錆が発生している鉄筋にも有効な錆転化型防錆剤「ラスクリア」(NETIS KT-100100-V)を採用した。この防錆剤は、赤錆と反応して電気化学的に不活性な黒皮被膜を形成して有害な錆を防止するもので、防錆効果も6ヶ月程度期待できるものである。この技術を採用することにより、期待通りコンクリート打設までの間、防錆効果を保つことができた。(写真-11)



写真-11 錆転化型防錆材塗布状況

6.おわりに

今回の工事は約2ヶ月間の災害復旧作業等の期間を経て、2012年5月に工事を無事完成した。

水害に被災した際は物資の供給の見通しが不透明であったこともあり、復旧方法の選定は難しかったが、非常事態において最善の方法を採用した結果、所定の品質を満足する構造物を安全に完成させることができた。

また、今回のような大規模災害に遭遇した際は、まず、周辺住民の生活を安定させるための作業を優先させることは公共事業に携わるものとして重要なことであると再認識した。

今回の報告した予期せぬ災害に直面した際の課題解決のプロセスを臨機の事態に遭遇した際の知識として役立てて頂ければ幸いです。

謝辞: 被災後、この工事を完成させるために関係者様には、多大なご協力ご指導をいただきました。末筆ながらお礼を申し上げます。