

平成 30 年 7 月豪雨災害により被災した立川橋他の復旧実績

鹿島建設(株) 正会員 ○桑田光章

鹿島建設(株) 伊東祐之 西松利真 渡邊祥庸

1. 被災概要

西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となった平成 30 年 7 月豪雨により、高知県長岡郡大豊町上名の山腹斜面の土砂が高さ約 320m、幅約 90m に渡って崩落した。崩落土砂量は約 45,000 m³の規模であり、橋長 63.5m の立川橋上部工が流出するという甚大な被害が生じた。高知自動車道の新宮 IC～大豊 IC 間は一時通行止め後、下り線を利用した対面通行が行われていたが一刻も早い上下線の供用再開が求められていた。本稿は、本災害復旧工事の施工実績について紹介するものである。(写真-1)



写真-1 災害直後(左)と復旧完了後(右)

2. 社会的ニーズ

高知自動車道は高知県と各地域を繋ぐとともに、緊急物資の輸送や物流における「命の道」であり、一刻も早い復旧が望まれていた。社会的影響が大きい高速道路が被災したということもあり、復旧の過程における安全性、品質の確保だけでなく、今後同様の事象が発生しても高速道路機能を維持できるような対策を講じた上での 4 車線化運用の早期再開が求められていた。

3. 供用開始の必要条件

4 車線化運用再開の必要条件は、崩落土砂の撤去(21,867 m³)、立川橋上部工の復旧(63.5m)ならびに今後の土砂崩落への対策(流向制御工)であった。これらについて、施工方法や工程の短縮についての検討を行った。(図-1)

4. 施工における問題点

供用開始条件を満たすためには、大きな問題点が 3 点あった。(1)一つ目は、「供用開始の必要条件となる工事がすべて輻輳する」ことである。動線が一本しかない上に、上部から下部までの施工範囲すべてが同一線上であり高低差もあるため、崩落土砂撤去と橋梁工とが上下作業となることや崩落土砂撤去と流向制御工の施工が錯綜といった安全と工程に関するリスクが大きいものであった。(2)二つ目は、供用再開の要である「上り線の下部工補修および上部工構築の所要時間」である。被災した上部工の構造形式は 3 径間連続の PRC3 主版桁橋であり、同形式での復旧には急勾配の崩積土上への支保工設置のために高架下の造成と基礎構築やコンクリートの打設、養生等に多大な時間を要することが想定された。また、今回被災したのは上部工だけでなく下部工も損傷を受けており、その健全度の確認と補修方法の検討のため、上部工に着手するまでもに時間を要するものであった。

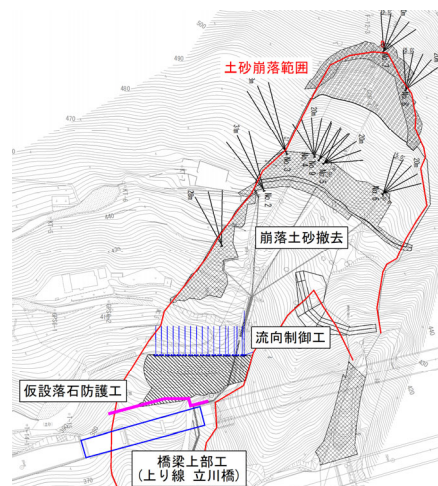


図-1 供用開始までの施工範囲

(3)三つ目は、崩落土砂撤去部へのアクセスが非常に困難なことである。崩落土砂はシルト質を呈しており、法面に緩い状態で堆積していた。そのため、緩勾配部であっても降雨後の数日間は重機が走行できない状態であった。また、一部の法面は最大勾配約 50° と急峻であり、一般的な重機では寄り付くことすら不可能な状況であった。

5. 課題の解決策

キーワード：平成 30 年 7 月豪雨、災害復旧、土砂崩落、橋梁流出、高速道路

連絡先 〒760-0050 香川県高松市亀井町 1-3 鹿島建設(株)四国支店土木部 TEL 087-839-3055

前述の課題について、以下のような対策を講じることとした。

(1) 一般的な流れであれば、上部の土工事と法面工事を完了させた後に下部の橋梁工事に着手するが、仮設落石防護柵(親杭横矢板、H型鋼350×350、L=54.5m、H=6.0m)を設置することで上下の作業エリアを分離して、橋梁工事の安全性を確保しながら上部の崩落土砂撤去や法面工事を並行して進めた。また、崩落土砂撤去と流向制御工の輻輳作業については、後者を夜間施工とすることで干渉を回避した。(写真-2、写真-3)

(2) 下部工の補修を待ってからの上部工着手は工程的に厳しいことから、橋梁構造を変更してプレテンション方式PC桁とプレキャスト横梁を用いた3径間連結桁(SCBR工法)を採用した。本工法は、橋台、橋脚上にL型、逆T型のプレキャスト横梁を1点支承での支持として、それを介して単純桁状態でPC桁を架設、連結するものである。現場搬入が可能な規模で上部工をプレキャスト化することで、下部工の健全度調査、補修期間に工場にて上部工を製作することができる。これにより現場での作業量を低減することで工程を短縮できるだけでなく、高い品質の確保と安全面のリスク低減を図った。また、上部工の施工はガーダー架設を採用したが、P2-A2間においては200t吊オールテレーンクレーンによる迅速な架設を行うことで工程短縮を図った。(図-2、写真-4)

(3) 崩落土砂撤去を進めるため、まず重機走路を確保した。パイロット道路構築に際して走路全面にセメント改良を施すことで悪天候後の早い段階で土砂撤去に着手できるようにした。また、勾配が35°を超える急峻部における土砂撤去作業にはSCM工法を採用した。本工法では立木に括り付けたワイヤーでバックホウを支持することで急勾配部での重機掘削が可能となる。また、重機移動が地盤状態に左右されにくいと、工程のロスを削減できるものである。また、無線式バックホウによる無人化施工として安全性を確保した。(写真-5)

6. 本工事の実績

(1) 落石防護柵による上下の分離を行ったことにより、落石などの上下作業に起因する事故災害は皆無であり、橋梁工事への着手を約5ヵ月前倒した。また、流向制御工を夜間施工としたことにより約2ヵ月の工程を短縮した。

(2) 上部工をプレキャスト化したことによって約1.5ヵ月の工程を短縮した。さらにクレーン架設により約2週間の工程を短縮した。

(3) 重機走路の改良と急峻部へのSCM工法の適用により大きな遅れもなく無事故無災害で崩落土砂の撤去を完遂した。

この結果、災害が発生した平成30年7月7日から一年後となる令和元年7月8日に4車線供用再開を実現した。なお、供用再開に大きな影響を及ぼさない法面保護、高架下整備については供用後も継続して施工を行った。(図-3)

7. まとめ

本工事は災害復旧ということで火急の対応が必要であったために設計、計画、施工を並行して進めた。進んでいく中でも新しい問題が出ては解決しての繰返しであった。そのような状況であったが、関係各所と連携して様々な視点から策を講じることで品質、工程、安全の各面で周囲の要望に応えられたものである。災害に負けないインフラの整備が最優先であるが、万が一災害が発生した際には本工事の実績が早期復旧の一助になれば幸いである。



写真-2 仮設落石防護工全景



写真-3 流向制御工全景

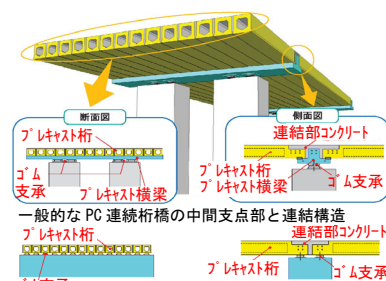


図-2 SCBR 工法概要図



写真-4 上部工完成



写真-5 SCM 施工状況

年月日	平成30年					平成31年					令和元年				
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
工種	7/7 災害発生												7/8 上下線4車線供用再開		
準備・調査・仮設工事															
①崩壊土撤去															
②法面保護															
③上部工復旧															
④土砂崩落対策															
⑤高架下整備他															

図-3 概略実施工程