

身延線市川本町・芦川間芦川橋りょうにおける橋台洗掘災害の復旧について

東海旅客鉄道株式会社 正会員 ○武田 宜紘
東海旅客鉄道株式会社 正会員 安藤 頌欣

はじめに

平成23年9月に発生した台風15号における集中豪雨の影響により、身延線市川本町・芦川間の芦川橋りょう周辺において洗掘事象が発生した。本稿では発生事象の概要及び同区間の早期開通に向けての応急工事、本復旧工事について報告する。

幅9.5mにわたって流出した。また、橋台2A前面に敷設されている農業用水路は洗掘され転倒し、下流側の護岸壁についても約30mにわたって沈下または流出した(写真-1, 図-2)。ただし、橋台2Aそのものの沈下・傾斜等の変状は見られなかった。

1. 現地概況

当該橋りょうは昭和2年に建設された橋長45.7mの単線橋りょうであり、上部工はスルートルラス造、下部工はコンクリート造の橋台2基からなる(橋台1Aは市川本町方、2Aは芦川方)。

橋りょう周辺環境は、右岸側に橋台2A前面に芦川から取水する農業用水路が敷設されており、橋台及び翼壁前面には自治体が施工した護岸コンクリート壁が設けられている。

また橋りょう直下を流れる芦川は釜無川の左支川にあたり、橋りょう付近で左に湾曲する幅約50mの一級河川である(図-1)。



写真-1 芦川橋りょう (9月22日時点)



図-1 平面図

2. 降雨状況及び被災概要

被災当日は台風接近前に台風警備体制を整え、安全確保のために9月21日15時40分時点において身延線全線に列車抑止をかけた。

降雨状況については、被災現場に最も近い甲斐上野駅の雨量計にて最大時雨量32mm、連続雨量221mmを観測した。また降雨データから算出したこの降雨の再現確率は最大時雨量で8年、連続雨量で10年に相当する雨量である。

この降雨により、橋台2Aの線路左側(下流側)翼壁背面の盛土部が線路延長5.6m、高さ9.6m、

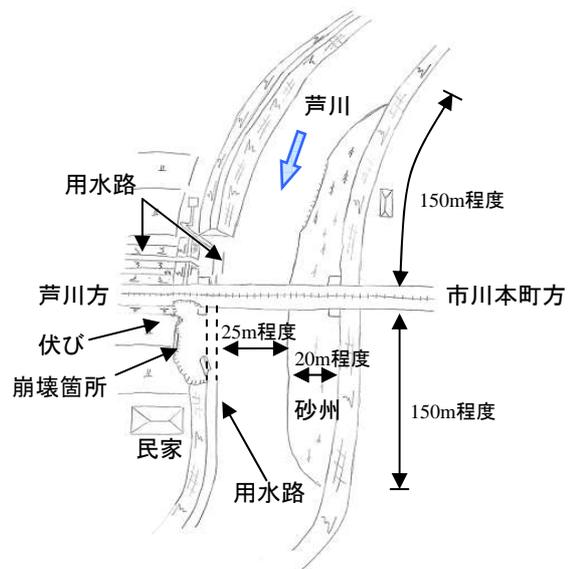


図-2 被災概要図

キーワード：身延線，災害復旧，橋台洗掘，ダウンザホール工法，河川協議

連絡先：〒420-0851 静岡県静岡市葵区黒金町4番地 静岡支社工務部施設課 TEL 054-284-2397

3. 被災のメカニズムの推定

被災箇所の特徴として、当該橋りょう付近は湾曲した河川の外側に位置し、右岸側については水衝部にあたる攻撃地形を形成している。被災のプロセスは、①洪水流の作用により農業用水路の側面基礎[H=2.1m]が洗掘を受けて河床低下したため、農業用水路のコンクリート壁が転倒した。②壁の転倒に連動して、支えを失った橋台2A下流方の護岸コンクリート壁も沈下・流出した。③護岸コンクリートの流出により、直接流水作用を受ける形となった橋台下流方の翼壁部が徐々に洗掘され、背面盛土の流出に至った、と推定した。

4. 応急復旧工事及び運転再開に向けて

◇応急復旧工事

被災直後、直ちに河川管理者及び地元の隣接地権者との協議を始めた。河川管理者との連携により、地権者から借地の承諾を得ることができたため、資器材の搬入路及び重機使用のための作業ヤードを確保することができた。

被害の拡大抑止に向けて、まず大型土嚢による締切りを行なった。応急復旧時の土留めについては、表層に礫やぐり等が堆積していたため、掘削力のあるダウンザホール工法を採用した。H型鋼を建込み、基礎部をモルタルにて固定し、矢板を設置した。盛土流出部についてはソイルセメントにより中段まで埋めた後、クラッシュランを用いて上段まで盛土を復旧した。また本復旧までの間、表土の流出防止として盛土表面を土嚢で防護した。(写真-2)

初動から迅速に河川管理者及び隣接地権者と協力し、河川水位が低下するまでの間に、工法の選定、施工環境の整理、資器材の準備を整え、作業着手後はスピード感を持って復旧にあたり、およそ1日半で応急復旧工事を完了することができた。



写真-2 応急復旧工事完了 (9月26日時点)

◇運転再開方法

応急復旧工事完了後、営業列車の運転再開に向けて速度向上試験を実施した。通常では軌道電気総合試験車による動的検測を実施するところであるが、被災により身延線が寸断されており、軌道電気総合

試験車の手配が不可能であったため、①静的軌道狂い、②列車動揺、③橋台の沈下・傾斜により軌道状態を確認した。初列車は一旦停止・最徐行とし、その後、15km/h、30 km/hと段階を踏んで速度向上試験を行い、安全を確認した。なお所定速度による運転再開後も基準値以内であることを確認している。

9月25日翌日に軌道確認を終了し、9月26日の初列車から同区間の運転を再開した。

5. 本復旧工事

◇本復旧工事

本復旧工事に向けて①同規模の洪水流にも耐える、②応急復旧工事の活用、の2点を満足する工法を検討した。洗掘防止として、既設矢板を型枠として活用しながらコンクリート壁を新設する計画である。また盛土部についてはのり面防護のため、張コンクリートを施工する。

◇河川護岸復旧工事

山梨県が施工する主な復旧工事は、倒壊した橋台前面の農業用水路の復旧、橋台上流部における根継工、流出した橋台下流部における高水護岸石張工及び低水護岸ブロック積工である(写真-3)。復旧工事を進めるにあたり、営業線近接範囲内での施工となるため、橋台前面の開削による影響を照査した。FEM解析結果から、開削に伴う橋台直上の軌道変位量(10m弦での高低変位)は0.71mmとの報告を受けている。橋台への影響は少ないと考えられるが、要注意範囲内での近接施工となるため、橋台前面の掘削中は橋台の沈下及び傾斜を監視し、安全管理を行っていく。

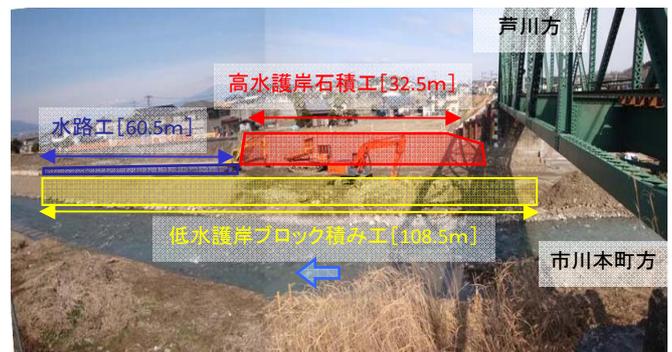


写真-3 護岸復旧工事 (県側)

6. まとめ

災害発生から安全かつ迅速に工事を進め、被災後5日目の始発から運転を再開することができた。

今後の予定として、県側施工による護岸復旧工事の後、JR側施工の本復旧工事を実施する計画である。その際には橋台壁面部と県側施工の護岸壁及び水路との接続部について詳細を検討していく必要がある。本復旧工事においても、安全に施工を進められるよう引き続き河川管理者と調整を図り、無事故完遂を目指す。