

高山本線における橋りょうの災害復旧計画について

東海旅客鉄道株式会社 建設工事部（正会員） 當目 雅人
（正会員）○ 青山 武司

1. はじめに

平成16年10月20日に上陸した台風23号は、強風域が広く秋雨前線が日本付近に停滞していたため、広範囲で暴風雨となり、全国に大きな被害をもたらした。当社管内においても、降水量が300mmを超える記録的な大雨となり、高山本線、中央本線、飯田線の3線区で甚大な被害を受けた。その中で、特に高山本線の高山駅以北では、橋りょうが流出するなどの大規模な被害を受けた。

本稿では、特に大きな被害を受けた高山本線の3橋りょう（第9宮川橋りょう、第6宮川橋りょう、第5宮川橋りょう）について、復旧計画の概要を報告する。



写真-1 第9宮川B被災状況

2. 被災状況と復旧方針

高山本線の角川・猪谷間（27.5km）は、ほぼ全線にわたり一級河川の宮川に並走している。台風23号では、宮川が降雨により増水し、高山本線の路盤高さを上回った箇所では、道床バラストの流出や盛土の崩壊などが発生した。また、宮川を横断する橋りょうにおいては、橋脚が水流から受ける荷重によって倒壊し、これに伴って桁が流出するなどの多大な被害を受けた。

以下に、3橋りょうの被災概要をまとめる。

橋りょう名称	橋りょう形式	橋長	上部工の被災状況	下部工の被災状況
第9宮川橋りょう	デッキガーダ 6連	123.7m	2G～5G 桁が流出、 1G・6G 桁が宙吊り状態	P1～P4 橋脚が倒壊、 P5 橋脚上部が滑動
第6宮川橋りょう	デッキガーダ 4連	80.9m	3G・4G 桁が流出	P3 橋脚が倒壊
第5宮川橋りょう	デッキガーダ 3連 ＋スルーガーダ 3連	129.8m	1G～4G 桁が流出	P1・P2 橋脚下部及びA1 橋台裏が洗掘、 P3 橋脚が倒壊

図-1 橋りょうの被災概要

橋りょうの復旧計画を策定するにあたり、構造物の安全性を確保することと、災害復旧であることを考慮して、次の2項目を復旧の基本方針とした。

- ①今回と同規模の災害を想定し、被災前の機能を維持できる構造とする。
- ②上記の条件を満足したうえで、経済的な構造とする。

3. 設計の考え方

（1）機能の維持

復旧構造物に対しては、被災前の構造物と同等以上の機能、性能を満足するものとする。また、今回の橋りょう被害は、打継ぎ目の付着切れによる橋脚倒壊が先行し、それにより桁が流出したものと考えられる。したがって設計は、①橋脚を倒壊させない、②桁が水没した場合は落橋防止工により桁の流出を防ぐ、③被災時の水位及び流速、流木等の衝突を考慮する、を基本的な考え方とした。

被災時の水位は、被災後の痕跡から、第9宮川Bと第6宮川Bでは桁下1m、桁が水没した第5宮川BではR.L+2.5mであったと判断した。被災時の流速は、橋脚が打継ぎ目の付着切れにより倒壊していることから、水流により作用する水平力に対してコンクリート境界面の摩擦抵抗力が0となる時の流速を逆算した。

キーワード：災害復旧

連絡先：愛知県名古屋市中村区名駅1-1-4 JRセントラルタワーズ TEL:052-564-1728 FAX:052-564-1730

また、河川断面と河床勾配からマニング公式を用いて流速計算も行った。これらの結果、被災時の宮川の流速を 8m/s に設定した。

なお、当該橋りょうの当時の設計基準は不明確であるが、橋りょう全体系における耐震性能のバランスの観点や、既存の在来線橋りょうで用いられている設計基準を鑑み、許容応力度法の最も新しい基準（S58 年改正版）を採用し、基準は許容応力度法、耐震は震度法で統一した。

（２）コストの縮減

経済的な復旧を行うために原形復旧を基本とし、残存する桁や橋脚く体は再利用する計画とした。また、再利用不可能な一部の桁については、他の工事で発生した桁を転用することを計画した。

桁の再利用や転用に際しては、鋼板のサンプルを採取して主要 5 元素の含有量分析を行い、溶接性や熱間加工性に問題のないことを確認した。また、残存く体の再利用に関しては、橋脚の衝撃振動試験を行い、構造物の固有振動数から残存橋脚の健全度を判定した。さらに、地盤のボーリング調査及び橋脚の穿孔調査を行うことにより、残存橋脚は岩盤等級が CL 級以上の基盤岩に岩着していることも確認した。

4. 復旧構造の選定

（１）桁形式・支間長

第 9 宮川 B は、桁の補修及び転用により、被災前と同じ構造で復旧する。第 6 宮川 B は、河積阻害率を悪化させないように桁長を延伸して 2 径間を 1 径間化するため、上路桁を下路桁に変更して復旧する。第 5 宮川 B は、桁が水没することを前提に設計し、桁の流出防止を図るために、従来の上路桁からより重量が大きく安定した下路桁へ変更した。

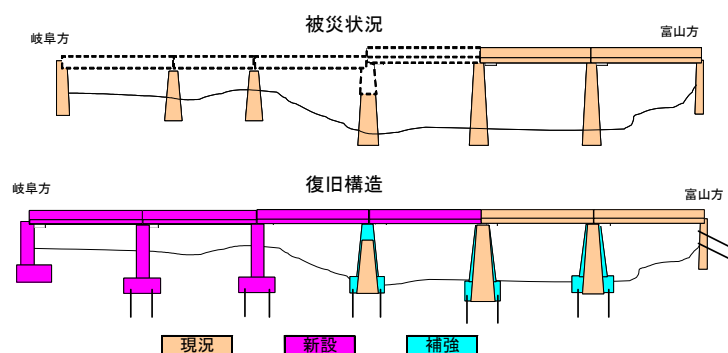


図-2 第5宮川B復旧構造概念図

（２）橋脚復旧・補強

再利用可能な損傷橋脚は補強して復旧する。く体を RC 構造で復旧するとともに、残存部分は RC 巻きで補強する。基礎部はフーチングを設けることにより安定性を確保する。また、河積阻害率の現状非悪化を前提とするため、一部の橋脚を新設または撤去する。被災を免れた橋脚も、再度同規模の災害が生じた場合の倒壊を防ぐため、同様の補強を実施する。なお、桁が水没した第 5 宮川 B については、橋脚設計時に桁に作用する水圧を考慮し、橋脚の転倒を防止するための基礎補強アンカーを計画した。

（３）落橋防止工

同規模の災害による桁の流出を防止するため、落橋防止工を設置する。桁に直接水圧が作用したのは桁が水没した第 5 宮川 B のみであるが、第 9 宮川 B 及び第 6 宮川 B も桁下 1m 程度までの水位上昇が確認されたため、流木等の衝突による落橋も懸念されることから、同様に設置を計画した。落橋防止工は、橋脚上部に RC 構造の突起を設けるものとし、桁が水没した第 5 宮川 B については、桁に作用する浮力にも配慮して、鋼材による浮き上がり対策を行う。

5. おわりに

平成 16 年の被災から、順次運転再開区間が拡大されてきた。今後は、今回報告した橋りょう復旧工事が本格化してくる。厳しい施工条件下での工事となるが、平成 19 年秋の全線運転再開に向けて、着実に取り組んでいきたい。

最後に、災害発生からご協力頂いた関係者各位に紙面を借りて御礼を申し上げたい。



写真-2 第6宮川B復旧状況（H18.3）