

平成29年7月九州北部豪雨により被災した久大線花月川橋りょうの災害復旧計画について

九州旅客鉄道株式会社 正会員 ○庄村和剛
九州旅客鉄道株式会社 正会員 神崎 諭
JR九州コンサルタンツ株式会社 正会員 富永真生
JR九州コンサルタンツ株式会社 正会員 大隅祐治

1. 被災概要

久大本線光岡・日田駅間に位置する花月川りょうは、昭和9年に供用開始した橋脚5基（無筋コン造、直接基礎）、桁6連（デッキガーダー）を有する橋りょう（図-1）である。平成29年7月九州北部豪雨において、低水路内に位置する4基の橋脚のうち、3本が打ち継目で折損、右岸側のP1橋脚は基礎部分から転倒し、左岸側の高水敷きに位置する橋脚は残ったが、桁6連すべてが流出した（写真-1）。本稿では被災原因の推定、復旧計画の概要等について報告する。

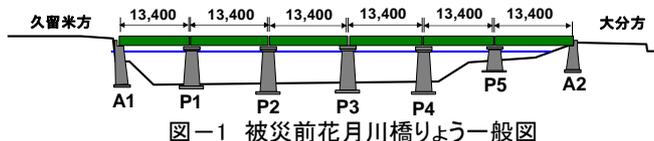


図-1 被災前花月川橋りょう一般図

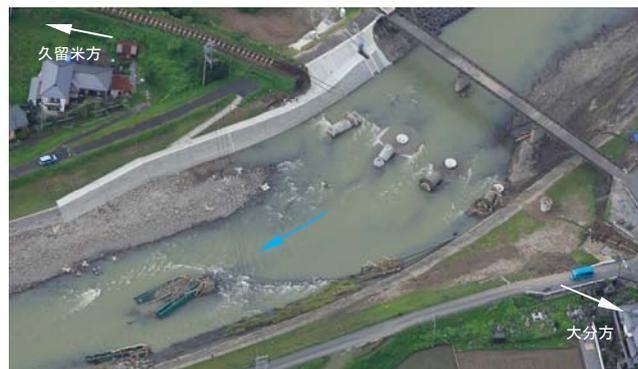


写真-1 被災状況(写真提供 アジア航測株式会社様)

2. 被災時の降雨状況

7月5日から6日にかけて、対馬海峡付近に停滞した梅雨前線に、暖かく非常に湿った空気が流れ込んだことにより、線状降水帯が形成・維持され、同じ場所で猛烈な雨が継続し、九州北部地方で記録的な大雨となった。大分県日田市では24時間降水量が370.0mm、1時間あたりの降水量が87.5mm、また、平年の同月の降水量を超えるなど、統計開始後の雨量を更新した（出典アメダス）。

3. 被災要因の推定

筑後川水系の支流である花月川は、大分県日田市を流れる一級河川である。橋りょうの約700m上流にある花月川の水位観測所では、7月5日18:10に氾濫危険水位3.35mを超過し、19時50分に観測史上最高水位4.50m（計画高水位4.48m）を記録した（出典¹⁾）。写真-2は最高水位を記録する前の下流側左岸堤防上より撮影した写真である。すでに桁下面まで水位が上昇していることが確認できる。最高水位を記録した際には、桁は流水を受けていたことが想定される。河川の流速を5m/sと仮定し、桁及び橋脚打ち継目から上部での流水に対する安定計算（図-2）を簡易的に実施した結果、桁に30cm程度河川の流れがあたると、転倒モーメントが超過することが分かった。河川水位の上昇により桁が浸水し大きな転倒モーメントが働いたこと、橋脚が無筋コンクリート造りで引張抵抗力が働かなかったことが倒壊の一因と考えられる。



写真-2 橋りょう付近水位状況(写真提供¹⁾参照)

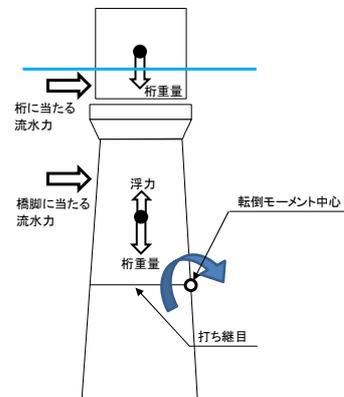


図-2 流水に対する安定計算

キーワード 災害復旧, 平成29年7月九州北部豪雨, 花月川橋りょう

連絡先 〒812-8566 福岡市博多区博多駅前3-25-21 九州旅客鉄道株式会社 TEL: 092-474-2452

4. 復旧計画

久大本線は日田や由布院などの観光地をつなぎ、「ゆふいの森」や「ななつ星」などの観光列車が運行する重要線区である。二度と橋りょうの流出および同線を長期運休させないために、原形復旧ではなく河川構造令に適合する構造での早期復旧計画を策定した(図-3、表-1)。起点方に架道橋、終点方に踏切があるため、レール高さを変えずに桁下余裕高を確保し、1年での早期復旧を可能にする構造として、3径間鋼下路桁を採用した。設計にあたっては、桁重量を既往の設計から仮算出し、下部工と上部工の詳細設計を同時並行で進めることで工期短縮を図った。

・復旧計画概要

- 形式：鋼下路桁(3径間)
直接基礎
- 材質：上部工-耐候性鋼材(無塗装仕様)
下部工-鉄筋コンクリート

線形諸元：R=350m、C=75mm、V=90km/h(現行と同様)

5. 河川法に係る協議について

出水中に流出した桁や転倒した橋脚の撤去を実施し、その間に新橋の設計、申請手続きを進めることで工期短縮を図るため、河川法24条、26条に伴う申請を、旧橋の撤去と新橋の新設に分けて実施した(図-4)。出水期中の施工にあたっては、流下阻害等に対して適切な措置を講じることを条件として、出水期中に必要な流量を確保した上で施工を実施した。橋りょうの施工ヤードは、支持杭の掘削立て込みを同時に施工でき、出水による水位上昇の影響を受けにくい仮栈橋工法を採用した。河川内に幅16m、延長70.5mの栈橋を設置することで、栈橋上からの橋脚の仮締切や、桁の地組みおよび200tクローラクレーンによる桁架設を可能とした(写真-3)。

6. 終わりに

花月川橋りょうの復旧計画の策定にあたっては、国土交通省九州地方整備局様に多大なるご尽力をいただきました。ここに感謝の意を表します。また、沿線地域の復興を心よりお祈り申し上げます。

参考文献1) 大隅祐治 他：平成29年7月九州北部豪雨により被災した久大本線花月川橋りょうの災害復旧設計について、土木学会第73回年次学術講演会, 2018.8

写真提供1) tiranox. (2017.7.5). [Twitter post]. Retrieved from <https://twitter.com/tiranox/status/882570963077939201>

出典1) 平成29年7月九州北部豪雨の概要(平成29年7月28日 国土交通省九州地方整備局)

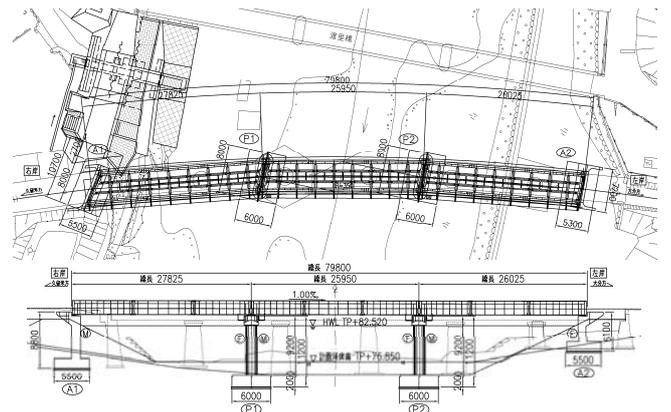


図-3 花月川橋りょう全体一般図

表-1 河川構造令への適合

	被災前	復旧後	河川構造令
径間長	12.9m	22.9m	20m以上
桁下余裕高	0.81m	1.61m	1.0m以上
河川阻害率	16.66%	4.68%	5%以下

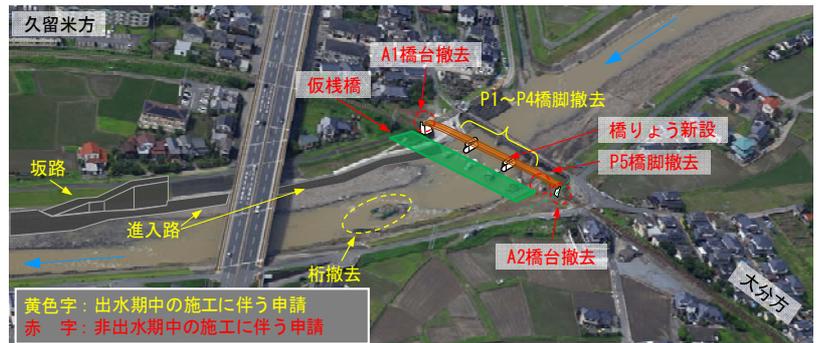


図-4 復旧工事計画(写真提供 アジア航測株式会社様)



写真-3 施工状況(2018.3)