

IV-298

河川増水時の橋梁防災に関する実験的研究

東海旅客鉄道株式会社 正員 大脇 順実
 (財)鉄道総合技術研究所 正員 村石 尚

1. まえがき

河川橋梁を保守管理していくうえで橋梁基礎部における洗掘量の予測は重要な問題となっている。富士川はこれまでに大きな河床低下が発生した全国的にも河相変化の著しい河川の一つである¹⁾。本稿は、東海道新幹線富士川橋梁の模型実験結果に基づき河川増水時の桁下水位による管理方法の妥当性の検証、根固工の効果及び橋梁基礎部の洗掘について報告したものである。

2. 調査目的

東海道新幹線富士川橋梁は中小出水のたびに橋脚防護のための根固工が、部分的に流失、沈下を繰り返しその補充、敷替えを行なっている。昭和57年8月の台風10号によって当時、西岸（右岸）寄りにあったみおの一部がさらに蛇行し右岸側の高水敷化していた河床の一部が削り取られた。このため19P、20P周辺が洗掘され19Pにおいて根入れが一時的に10.5mも低下する事態が生じた。この出水を含め流失、沈下したコンクリートブロックの補充のために昭和43年以来約1万個以上のブロックを投入、洗掘、河床低下に対処している。しかし、今後も出水による洗掘、河床低下及び根固工の流失、沈下が懸念されること、また河川増水時の桁下水位による橋梁管理方法（富士川橋梁規制基準：桁下7.2m）の妥当性の検証を行なっておく必要性があった。

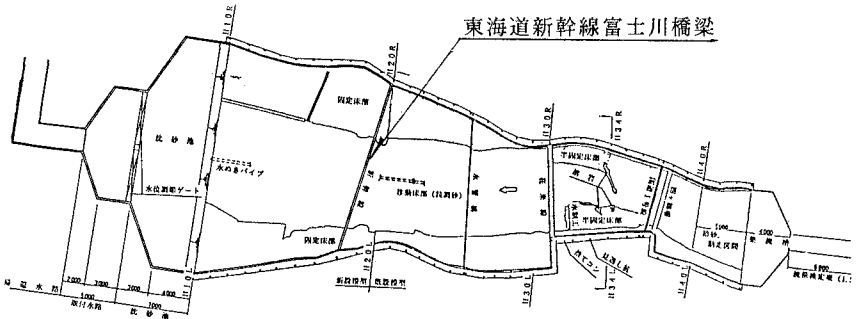


図1 1/70縮尺水理模型略図

このため①現在の橋梁管理方法の検証、②現在の根固工の効果の推定、③橋梁付近の洗掘量予測を目的として1/70縮尺の水理模型（図1）を使用して実験を実施した。

3. 実験概要

今回の実験では設定流量時における洗掘状況を確認するために一定流試験（時間の経過による通水流量の変化の無い試験）を採用した。根固工ブロックは平成元年2月に実施した富士川周辺の調査の結果に基づき出来るだけ現況を再現するよう敷設した。また通水流量としては、①16,600 m^3/s ：河道計画流量（150年確率相当）、②14,400 m^3/s ：既往実績最大流量、昭和57年8月10号台風（約90年確率相当）、③10,000 m^3/s ：中規模出水程度、昭和60年7月台風（約40年確率相当）、④7,500 m^3/s ：（約10年確率相当）、⑤3,500 m^3/s ：（約1年確率相当）の5ケースについて行ない、それぞれのケースについて水位、流速、流況、河床変動量等の測定を行なった。

なお、河道断面は昭和63年3月に建設省関東地方建設局甲府工事事務所で測量された「富士川下流部横断面図」を使用した。

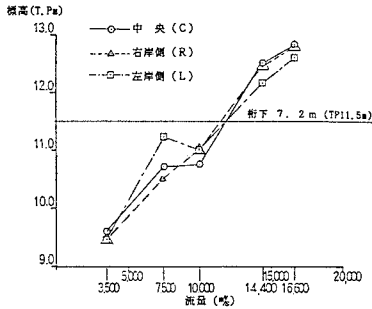


図2 水位流量線図

4. 実験結果

模型実験結果は以下のようにまとめられる。

(1) 模型実験における橋梁付近の水位と流量の関係を図2に示した。流量 $10,000\text{m}^3/\text{s}$ 以上では河床面の位置にかかわらず水位と流量とが一義的に決まることがわかる。また、流量約 $10,000\text{m}^3/\text{s}$ で規制基準（桁下水位 7.2m ）になっていることがわかった。

(2) 根固工を敷設した場合としていない場合の流量 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ における通水後の河床変化を図3に示した。これより流量 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ では橋脚周辺の局所洗掘は平均75%軽減されており、根固工は洗掘防止に対して効果的な働きをしている。また、他流量による実験結果（4ケース）より流量 $10,000\text{m}^3/\text{s}$ を境にして根固工の洗掘防止に対する効果は低下する。

(3) 各流量（根固工敷設時）における橋脚周辺の河床変動の一例として20P付近の時間洗掘線図を図4、図5に示した。一定流量実験の場合、通水初期は非定常性が強いいため、通水流量、土砂供給が安定してきた通水後半に関して比較してみると流量が $10,000\text{m}^3/\text{s}$ を超えると橋脚付近の局所洗掘量が急激に増加する。

5. まとめ

模型実験の結果より現在の東海道新幹線富士川橋梁の規制基準（桁下 7.2m ）における河川流量は約 $10,000\text{m}^3/\text{s}$ であることがわかった。この流量においては根固工の効果は十分にあり、洗掘状況にも問題ないことが確認された。この結果より河川増水時の桁下水位による橋梁管理方法の妥当性が確認された。しかし $10,000\text{m}^3/\text{s}$ を超える流量では根固工の効果が低下することも明らかになった。ただし、根固工の効果が低下するいわゆるブロックの流失限界については、必ずしも模型が現実の河川と対応していない状況も実験の一部に見られたため現地の詳細な調査を行ない、検討をしていくことが望まれる。

参考文献 1) 須賀 堯三：第14回道路会議論文集、1980、P261

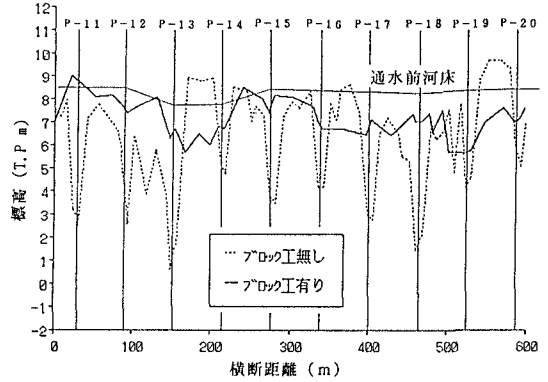


図3 橋脚線掘線図（流量 $7,500\text{m}^3/\text{s}$ ）

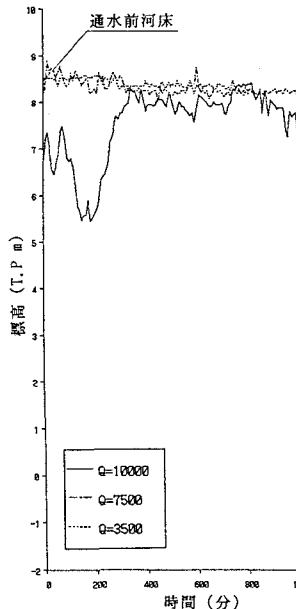


図4 時間洗掘線図（20P）

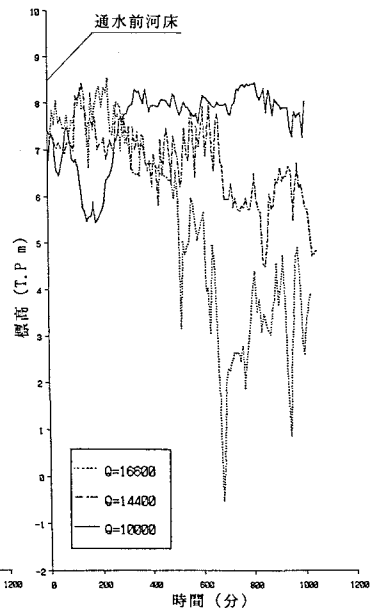


図5 時間洗掘線図（20P）