

# 大規模出水を受けた橋梁の被災過程の検証とそれを踏まえた減災対策の検討

(研究期間：平成 28 年度～平成 29 年度)



河川研究部 河川研究室 研究官 西村 雄喬 室長 諏訪 義雄  
 水害研究室 主任研究官 武内 慶了

(キーワード) 橋梁被災、減災対策

1.

防災・減災・危機管理

## 1. 平成28年台風第10号等による被害の特徴

平成28年台風第10号等に伴う豪雨により、北海道や岩手県において流下能力を大きく上回る洪水が発生したことにより、河川を横断する橋梁が多数被災した。洪水流が橋梁及びその取付盛土を溢水して損傷に至ったもののほか、河岸侵食の拡大に伴い橋台の被災に至った事例が確認された。橋桁、橋脚、橋台といった橋梁本体が損傷すると、被災地域の交通ネットワークの途絶が長期化し、復旧が遅れることにより被災地域への中長期的な影響が懸念される。

気候変動に伴い降雨規模が増大する一方、多数の橋梁について限られた財政の中で、橋梁本体について致命的な被害を回避するほか、避難者の安全確保のための減災対策をどのように備えなければならないか、その対策の検討が急務である。

## 2. 河岸侵食に伴う橋台の基本的な被災機構把握のための移動床模型実験

本研究では、平成28年台風第10号等に伴う豪雨による北海道及び岩手県の被災橋梁のうち、比較的検討事例の少ない河岸侵食に伴う橋台損傷形態について、移動床模型実験により橋台の被災過程を調べた。

模型は図1に示すようなものとし、模型縮尺は、現地河川の1/120（模型範囲は現地値で幅120m、長さ430m程度。対象流量は現地値の計画流量350m<sup>3</sup>/s相当、河床材料は現地値でd<sub>60</sub>=130mm程度）とし、勾配は1/60とした。橋梁模型については、橋台周辺の被災過程の把握が目的であることから、橋脚は水路床に固定、橋台はその基礎高を現地橋梁と同じ高さに設定した。なお、実験は無給砂で実施した。



図1 移動床模型全景

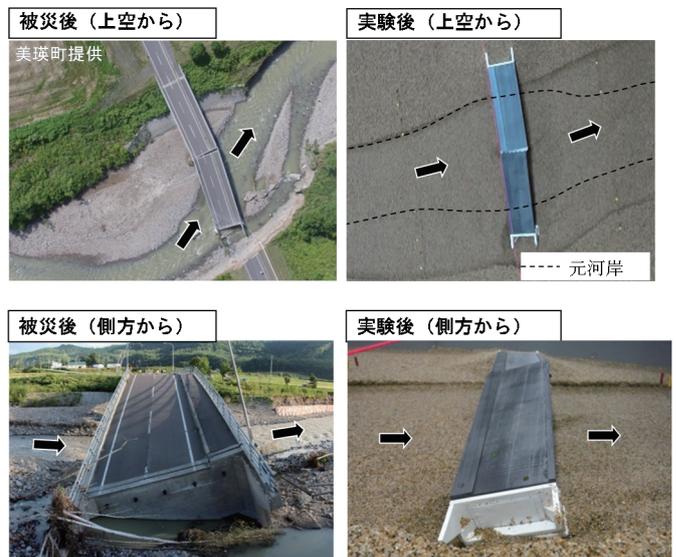


図2 模型実験と現地被災の状況の比較

模型実験の結果、橋台上流からの河岸侵食が橋台周辺まで進行したことにより橋台の背面盛土が流失し、最終的に橋台が沈下した（図2）。橋台変位の原因となる侵食・洗掘による橋台付近の河床高は、時間経過に伴い以下に示す3つの状態で進展し、それぞれの段階で低下していくことが確認された（図3）。

## 研究動向・成果

状態1：河岸侵食が橋台付近まで到達することにより、橋台前面の河床高が低水路河床高の深さまで低下していく

状態2：侵食の進行により橋台の一部及び前面が露出し、流れの乱れにより局所洗掘が進展していく

状態3：橋台周辺の局所洗掘の進行に伴い、河床高が橋台基礎高を下回り、橋台が沈下・傾斜する

また、侵食が進行する過程で、橋台付近の河床高が橋台基礎高を下回ると、橋台背面盛土が橋台基礎の下部から河道方向に吸い出され、背面盛土内に空洞が生じ、背面盛土がオーバーハングした状態となることが確認された（図4）。これは、洪水時に水面上からは橋台が健全に見えていたとしても、水面下では被害が進行している可能性があるため、橋梁を早期に通行止めする必要があることを示唆するものである。

### 3. 実験により得られた知見を踏まえた対策

模型実験の結果を踏まえ、大規模出水を受けた橋梁で、河岸侵食の進行による被災が想定されるものについては、可能であれば以下のような減災対策を施すことが例として挙げられる。

- ・状態1への進行を防止するため、橋台周辺に河岸侵食の進行を防止する護岸を、より強固に整備する。
- ・状態2までの進行を防止するため、橋梁の更新が可能である場合は、橋台が露出した場合を想定し、洗掘に対応する橋台の根入れ深さを検討するほか、必要に応じて根固め工の設置を検討し整備する。
- ・地域住民への事前連絡（例えば、避難者の安全確保のため、橋梁利用における注意喚起）

### 4. 今後の予定

今後は、道路構造物研究部と協同し、実験で得られた知見を蓄積するとともに、過去に確認された橋梁の被災事例を収集及び分析し、橋台に加え橋梁本体の減災対策について体系的に整理していく予定である。

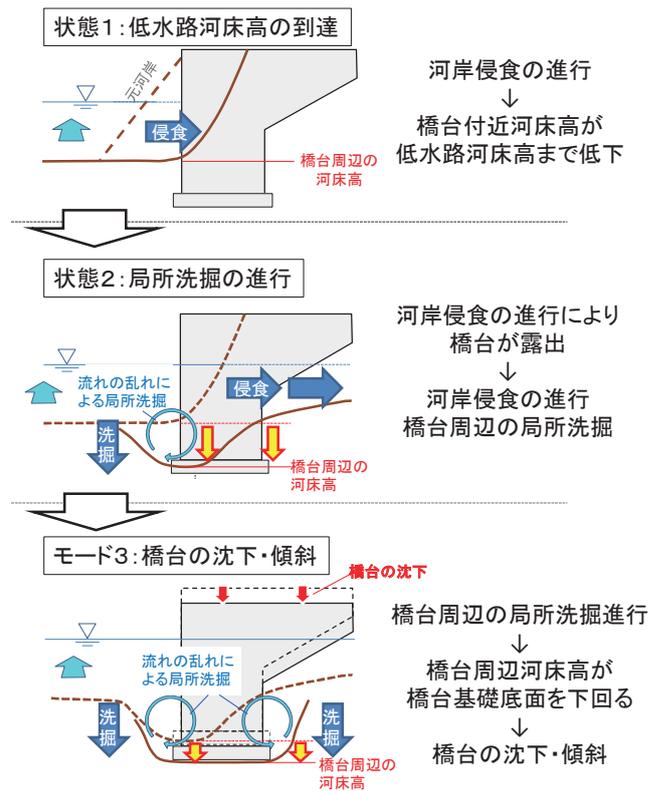


図3 河岸侵食の進行による橋台周りの河床高の変化



図4 橋台下面からの吸い出しによる橋台背面の空洞化