

2004 年以降に日本で発生した豪雨による橋梁の倒壊状況と倒壊要因

金沢学院大学 フェロー会員 ○玉井 信行

大成建設㈱ 正会員 石野 和男

1. 目的

洪水による橋梁の倒壊の主要原因は、橋脚・橋台基礎の洗掘に起因するものが主であり、稀に発生することであると考えられていた。しかし、2004 年 7 月の福井水害では5つの橋梁がなぎ倒されるという衝撃的な事件が生じた。本報告では、2004 年 7 月以降に日本で発生した、豪雨により倒壊した橋梁の建設年代、種別毎の倒壊状況とその倒壊要因を取りまとめる。

2. 谷底河川における洪水による橋梁の倒壊要因と倒壊状況

2004 年後、毎年のように洪水により各地の橋梁が倒壊している。その主な倒壊場所として、谷底河川が挙げられる。山間部の谷底河川においては、桁に流水が作用する現象が頻発し、橋桁が倒壊・流出する場合が見られる。図-1 に示すように、基本的に橋梁設計時においては、河川水位が桁にまで達する状況を外力条件として想定していないので、構造物の耐力毎に、以下に示す倒壊状況が見られる。

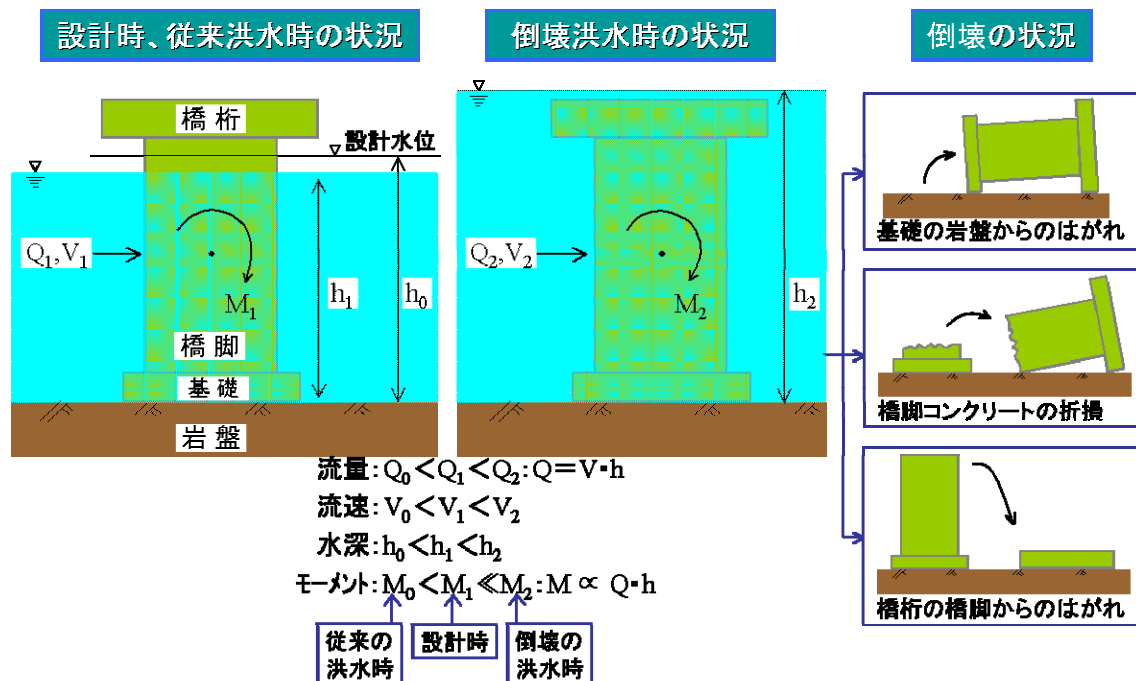


図-1 谷底河川における洪水による橋梁の倒壊要因と倒壊状況

3. 橋梁の建設年代・種別・耐力毎の倒壊・非倒壊要因のまとめ

- 1) 戦時中に建設された橋脚には、無筋コンクリート製のものがあり、橋脚の折損倒壊が見られた。(図-2, 3)
- 2) また、無筋コンクリート製橋脚の打ち継ぎ目における剥れ倒壊が見られた。(図-4 参照)
- 3) 戦前の鉄筋コンクリート橋脚でも、岩着面積が少なくコンクリートと岩の接合部の剥がれ倒壊が見られた。(図-5 参照)
- 4) 戦後のトラス橋でも、新耐震設計指針前のものは、支承のボルトの耐力が少なく流出した。(図-6 参照)
- 5) しかし、新耐震設計指針を用いたトラス橋はボルトの耐力が高く流出の可能性が低い。(図-7 参照)
- 6) 合成桁橋は、自重が軽いのでボルトが細く、新耐震後のものでも流出の可能性が高い。(図-8 参照)
- 7) コンクリート桁橋は、自重が重いので、新耐震前のものでも流出の可能性が低い。(図-9 参照)
- 8) 吊り橋は、自重が軽く耐力が少ないので、新耐震後のものでも流出の可能性が高い。(図-10 参照)

なお、以上の詳細と、洪水による桁の流出の有無の判定方法・対策工に関しては、参考文献を参照されたい。

キーワード 豪雨、橋梁、被害、河川、倒壊要因

連絡先 〒920-1392 金沢市末町 10 金沢学院大学大学院 TEL 076-229-8738



図-2 福井水害において洪水に水没する橋桁



図-3 福井水害において折損した橋脚



図-4 宮崎水害において打ち継ぎ目が剥れた橋脚



図-5 福井水害において岩着部が剥れた橋脚



図-6 宮崎水害において支点ボルトが折損した新耐震設計指針前トラス橋



図-7 宮崎水害において桁に流水・流木が作用したが耐えた新トラス橋



図-8 宮崎水害において流出した合成桁



図-9 福井水害において流水・流木に耐えたコンクリート桁



図-10 宮崎水害において損傷した吊り橋

参考文献

- 1) 石野和男, 榎田真也, 玉井信行: 2004 年福井水害における鉄道橋梁の被害原因の調査解析と今後の長寿命化方策の検討, 河川技術論文集第 11 巻, pp157-162, 2005 年
- 2) 石野和男, バンダラ ナワラトナ, 橋丸大史, 玉井信行: 集中豪雨による橋梁の被災原因調査解析と対策工, 大成建設技術センター報第 39 号, pp04.1-6, 2006 年
- 3) 石野和男, 渡邊亮史, 玉井信行: 洪水時に道路トラス橋梁に作用する流体力に関する研究, 水工学論文集第 52 巻, 2008 年
- 4) 玉井信行, 石野和男, 榎田真也, 渡邊康玄: 豪雨による河川橋梁災害に関する現地調査, 被災原因解明, 対策工立案の研究, 平成 17 年度～平成 19 年度河川整備基金助成事業最終報告書, 2008 年
- 5) 澤田尚夫, 渡瀬 久, 中村格之, 石野和男: 2004 年豪雨による JR 高山本線橋梁被害解析に基づく無筋橋脚の健全度評価手法, 第 63 回土木学会年次学術講演会講演集, 4-328, 2007 年
- 6) 石野和男, 榎田真也, 前野詩朗, 玉井信行: 礫床河川において洪水中に発生した橋脚の沈下原因の究明および対策工の研究, 水工学論文集, 第 54 巻, 2010 年