土木学会・地盤工学会
2018年7月西日本豪雨災害合同緊急調査報告会

橋梁災害の調査

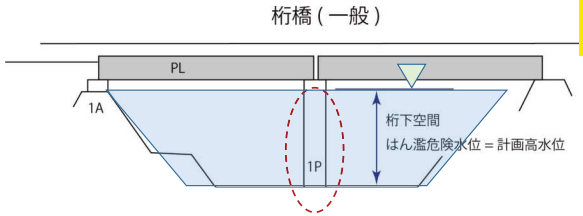
調査対象: 三篠川流域の橋梁群の被災調査
調査実施日: 平成30年8月7日

合同調査メンバー(敬称略・順不同)
柴田俊文(岡山大)・渡辺学歩(山口大)・
海田辰将 学生(徳山高専)・河村進一(呉高専)
有尾一郎・濱優太・横谷祐樹・安藤貴博・山下達也(広島大)
調査協力者: 小野秀一(一般社団法人施工技術総合研究所),
近広雄希(信州大学), 有井賢次(株式会社長大)

橋の設計(一般)

橋の設計計画では、
橋桁に水位の高さ(桁下空間)を確保する
(計画高水位を確保)

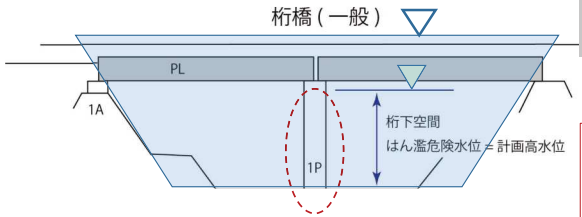
雨量強度50mm/h →**80mm/h以上の長時間**
中小河川で中小橋梁の被害



橋の設計(一般)

橋の設計計画では、
橋桁に水位の高さ(桁下空間)を確保する
(計画高水位を確保)

雨量強度50mm/h →80mm/h以上の長時間降雨,
中小河川で中小橋梁の被害

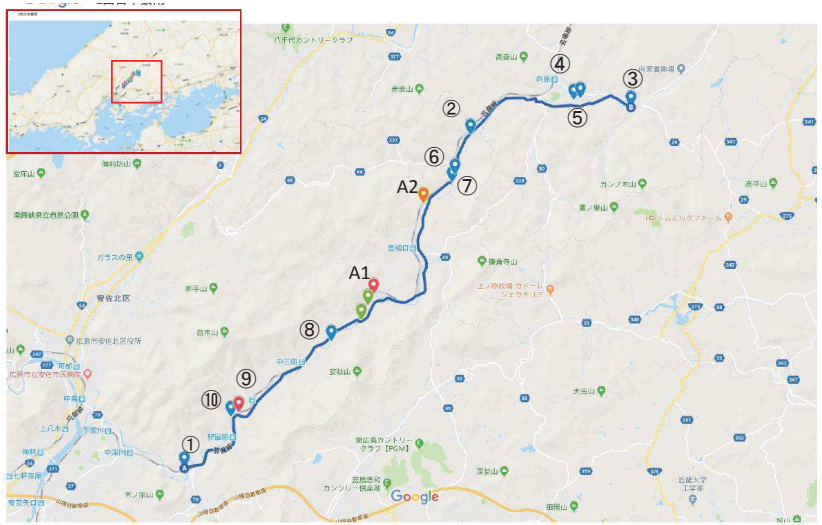


現実の洪水では、
橋桁にはん濫危険水位を越えた流水発生。
→橋桁にも流水荷重(流体力)を受け、
現行設計では橋の耐力が不明→流出?

橋の老朽化・新旧に関わらず、

このことは、地域だけの問題ではない問題・・・

2018年8月7日三篠川エリアの橋梁調査



調査対象の橋梁
- ①鳥声橋
- ②迫田橋、
- ③寺山橋、
- ④吉野橋、
- ⑤実重橋、
- ⑥市明橋、
- ⑦高瀬橋、
- ⑧安駄橋、
- ⑨第一三篠川橋梁、
- ⑩鋼吊橋、
- A1:轟橋、
- A2:大寺橋、

※A1,A2は8/26に別調査

①鳥声橋

②迫田橋

←手前の護岸が大きく洗掘され、橋台部の支持がなくなり、1径間のポニートラス部が流出。

③寺山橋

↑橋の破損と仮設水道管の設置

←欄干部に多くの流木等が留まっており、
橋脚沈下。

⑤実重橋

↓南側の橋台背面の盛土部が流出し、
水道管損出

⑥市明橋

↓対岸部は2径間RC構造。
中央のRC橋脚が沈下し、単純桁部が傾斜し、ガードレールが損傷。

⑦高瀬橋

↓RC橋脚が不等沈下し、単純RC桁部に損傷。ガードレールも大きく変形。

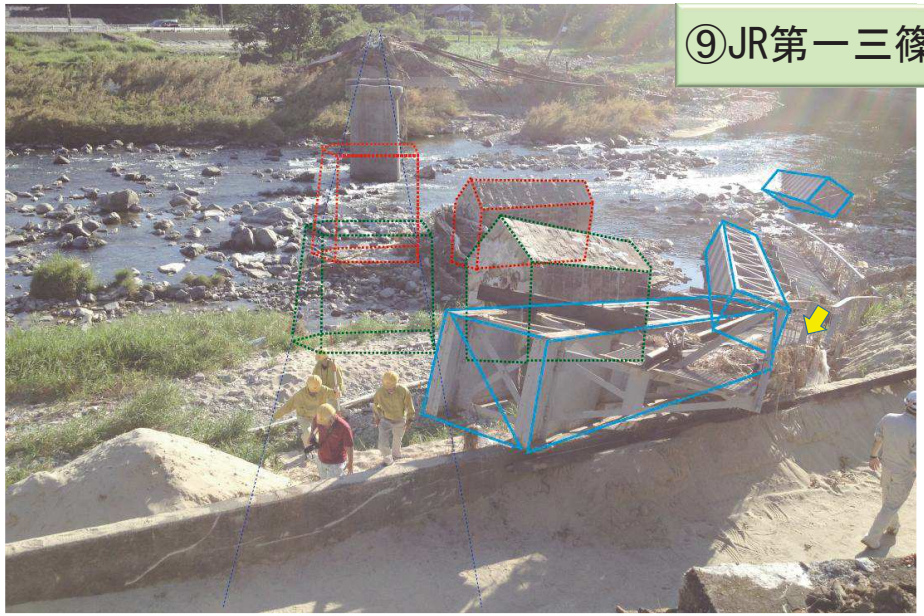
⑧安駄橋

↑新設されていた護岸も崩壊

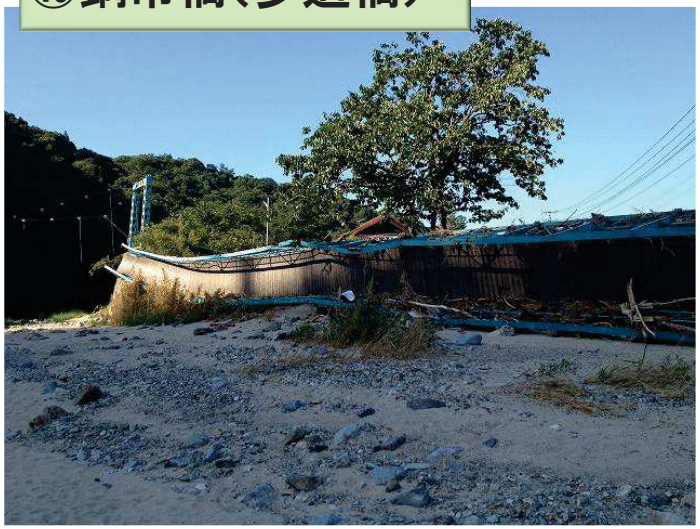
←5つ存在したRC橋脚は、1つを残し、倒壊と流出。倒壊したRC橋脚の向きが、当初の位置から回転移動していた。

⑨JR第一三篠川橋梁

調査・解析
分析中



⑩鋼吊橋(歩道橋)



←北西側の橋脚・基礎が流出したことによって、歩道補剛トラス部が流れ橋のように、南東側の岸にまとまって漂着。
- 北西側の護岸のダメージ大

↓主に鉄のワイヤーの継ぎ部が破壊

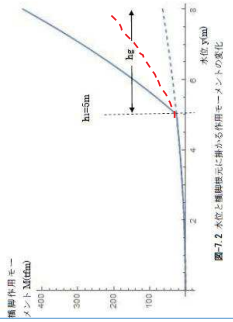
東広島市、竹原市等の被災した生活エリアの橋数々

呉市安浦町女垣内地区の孤立の一例
(発災時多くの地区でライフライン寸断)

7月8日

7月21日

水位に対する橋脚根元の作用モーメントの変化



想定する橋の与値 L=20m, w=1t/m², h_1=5m, b=2m,h_2=8mとして,
水位y上昇に伴う橋脚根元に掛かる作用モーメントの変化

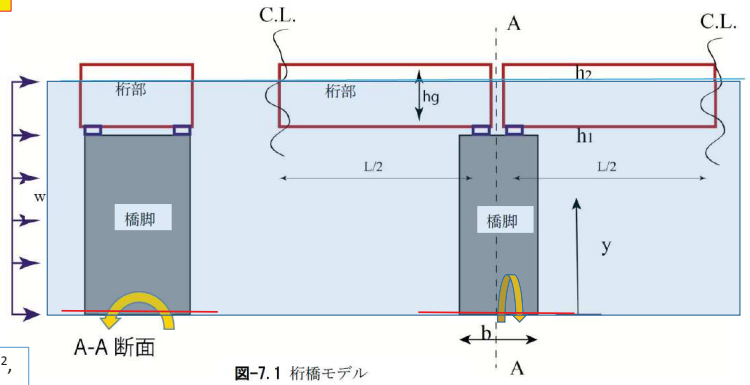


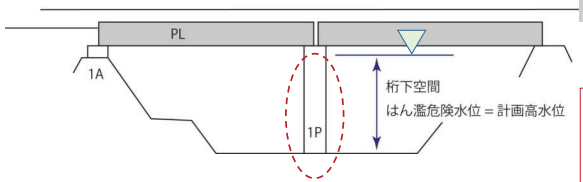
図-7.1 桁橋モデル

橋の設計(一般)

橋の設計計画では、
橋桁に水位の高さ(桁下空間)を確保する
(計画高水位を確保)

雨量強度50mm/h →80mm/h以上の長時間
中小河川で中小橋梁の被害

桁橋 (一般)



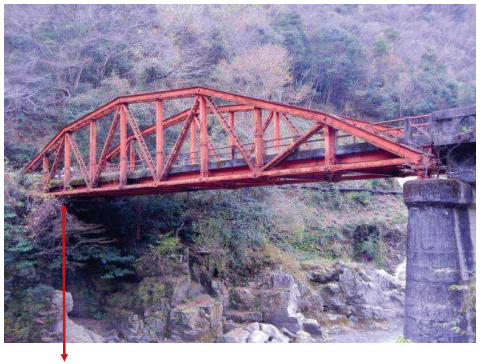
現実の洪水では、
橋桁にはん濫危険水位を越えた流水発生。
→橋桁にも流水荷重(流体力)を受け、
現行設計では橋の耐力が不明→流出?

対策の一提案
1) 橋桁が流出しにくい工夫と対策
2) 被災地に橋の迅速な復旧案として
「**橋の転用**」活用も対策の一つ
3) スマートブリッジによる最適架橋

橋の老朽化・新旧関わらず、

このことは、地域だけの問題ではない。

【提案】「貴重+復旧支援策」⇒転用による橋の再生復旧活用法
山口県岩国市錦町 ドイツ輸入鋼橋130年間 (長寿の橋)存在するが,,,



このタイプの橋は、橋高低いので桁下空間を大きくとれ、
またプレハブ式なので、**桁橋より優位性あり**!

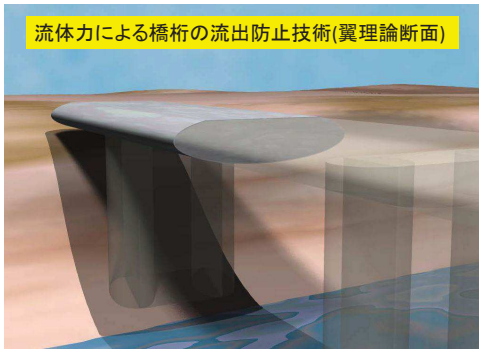
- 木谷原橋 (鉄道橋からの転用(昭和26～現在))
ボーストリング形式のアーチ橋
(スパン約30m, TL-14荷重)
- ダム建設により、近代遺産の鋼橋がスクラップ予定である。
- 古鋼橋を再生し、流失した被災地で転用活用ができれば、・・・

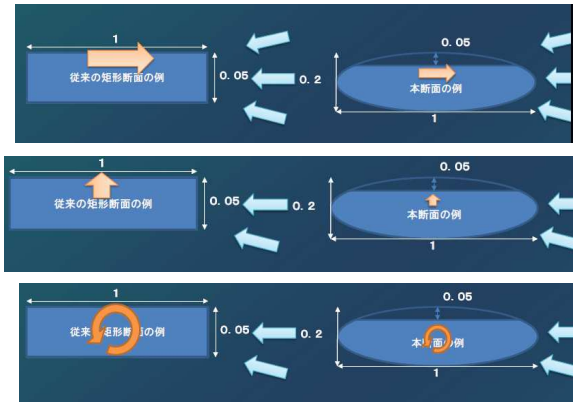
⇒公園整備やコスト削減かつ、橋インフラの活用(橋の維持管理技術・教育)にも貢献。

橋桁を流失させないために
→橋桁断面に耐揚力断面を持たせる

流水抵抗が小さい(4割)
4度まで浮き上がりが押さえられる
ねじり力が30%程度小さい.
つまり, 流れによる橋桁の浮き上がり,
流失がおきにくい断面形状である.

流体力による橋桁の流出防止技術(翼理論断面)





引用:橋梁出願中:2012-236673 (平成24年10月26日)

構造工学新設小委員会

土木学会では、

災害時の緊急架設を目的とした緊急仮設橋に関する調査研究小委員会(新設)

災害時の緊急架設を目的とした
緊急仮設橋に関する調査研究小委員会では委員の募集を開始.(応募締切2019/1/31)

http://committees.jsce.or.jp/struct/node/31

- 一般に、橋を迅速に復旧する術は、そう簡単なことではないが、
自然災害が多発しているので、
被災地支援として緊急架橋できる橋インフラが必要である。