

地球規模の気候変動の影響による水災害の激甚化→近年、毎年のように各所で水害が発生

川の流れによる特徴的な落橋事例を確認

→旗山溪で吊橋の落橋の様子映像記録あり

頭首工下流側において波状跳水が形成

波状水面を伴った流れが流下し、その波峯が吊り橋の桁に衝突→落橋

河床勾配が限界勾配に近い河川と考えられるところで・・・

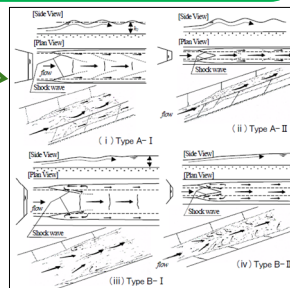
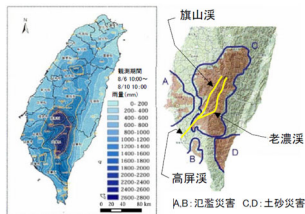
- ・出水に伴う流れの波峯部が橋梁の桁へ衝突する様子
- ・河川川水が堤防を越えて溢水する様子

各所で起きる洪水の時には同じような流況の形成により水害が
発生している事例があると推察

これからの河川の設計において洪水時の波状水面の形成を考慮に入れることが望ましい。

本研究では・・・

- ・ 動画撮影された波状跳水由来の波状水面の形成による被害を従来の研究成果をもとに考察。
- ・ 今般の例を参考にした河川整備の一助となる指摘および提案



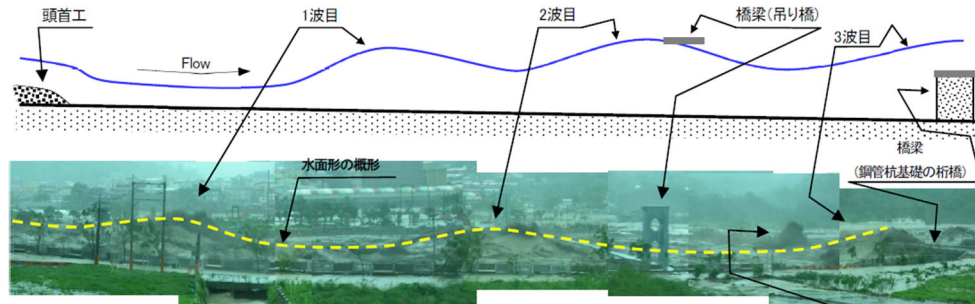
従来、著者の
一人が研究

○2009年の台風8号（Morakot（莫拉克））（“台湾水害”）

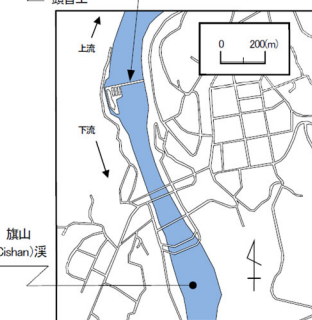
川の流れによる特徴的な落橋事例を確認→旗山溪で吊橋の落橋の様子の映像記録あり

頭首工下流側において波状跳水が形成

波状水面を伴った流れが流下し、その波峯が吊り橋の桁に衝突→落橋



桁橋の桁が流失しむき出しになった鋼管杭による水面の盛り上がり



○2023 年 7 月の梅雨前線の停滞に伴う豪雨（“九州水害”）

山国川のケース



流れが
橋桁に衝突！

河床勾配程度 $1/100 \sim 1/120 =$ 限界勾配に近い勾配

河川の幅約 100m・側壁はほぼ垂直

「Type A-I の流況」

玉島川のケース



流れが
側壁から溢水！

河床勾配程度 $1/40 \sim 1/50 =$ 限界勾配に近い急勾配

河川の幅 10m 程度・側壁は水平面から $70 \sim 80^\circ$ の傾き

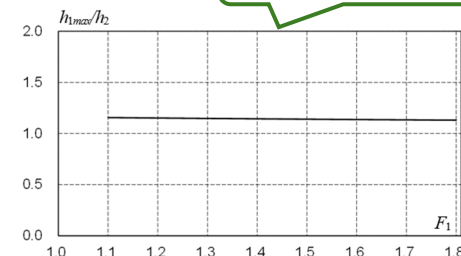
「Type A-IIの流況」

考察

- ①堰下流側において波状跳水が形成される場合
- ②河床勾配が限界勾配に近い河川で波状跳水の形成される場合

設計において波状水面の形成を
考慮すべき

波状跳水の発生位置を予測して
 > 「橋桁の高さ」,
 > 「護岸の高さ」
 を決定すべき



Type A-I, II の流況であれば,

まとめ

本研究では、2つの事例をもとに洪水において波状跳水が形成され被害の原因となったことに言及した。以下まとめると以下のようになる。

- ・2009年8月に台湾旗山溪における洪水で落橋被害の原因は波状跳水由来の波状水面である。
- ・2023年7月に九州北部における集中豪雨で氾濫した河川で形成された波状水面は限界勾配に近い河川で起きた波状跳水由来の現象である。

このような事象はココで紹介したケースばかりでなく各所で起きる可能性がある。

架橋の設置高さ・堤防の高さについても波状水面を考慮すべき。