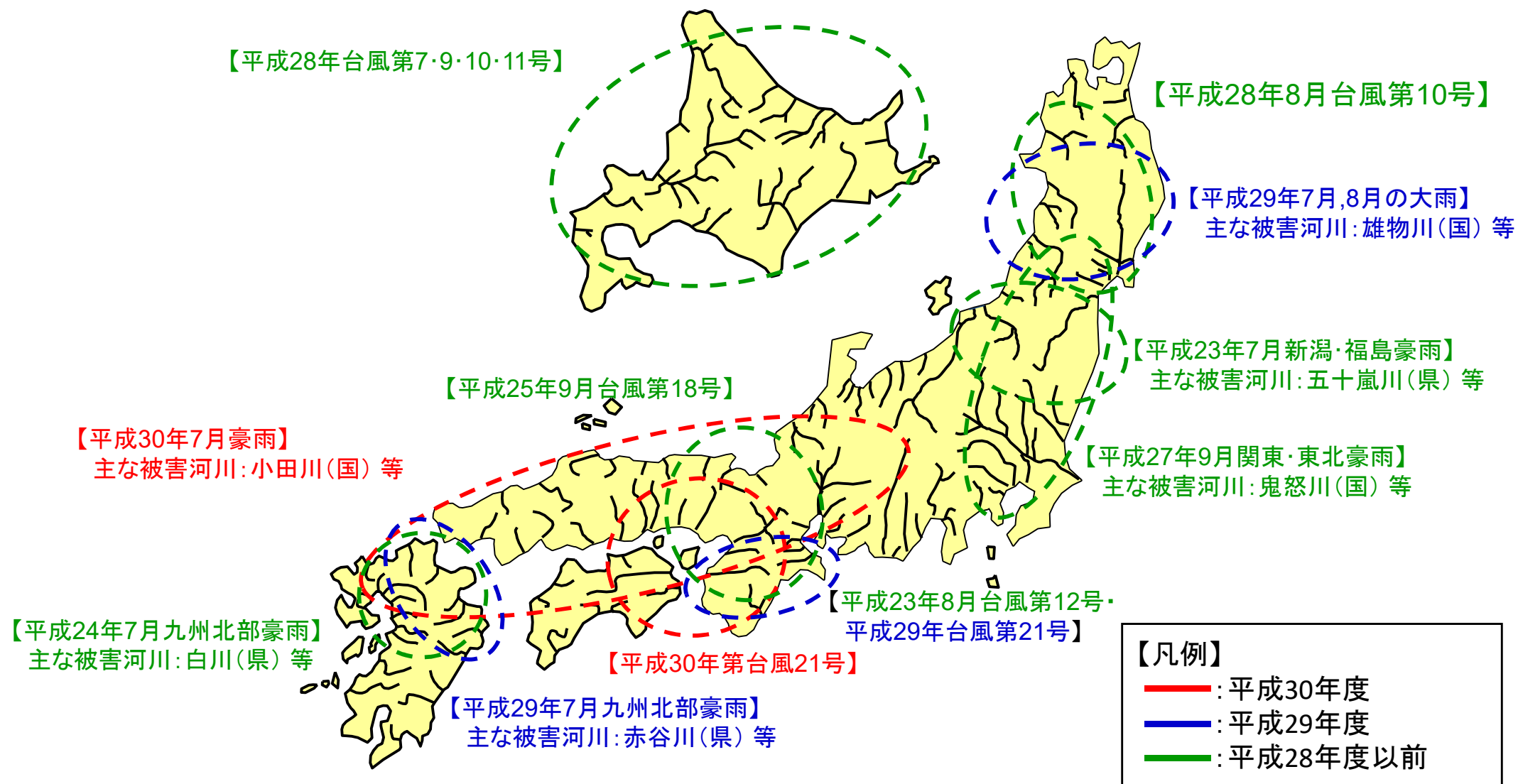


近年、全国各地で水害が発生

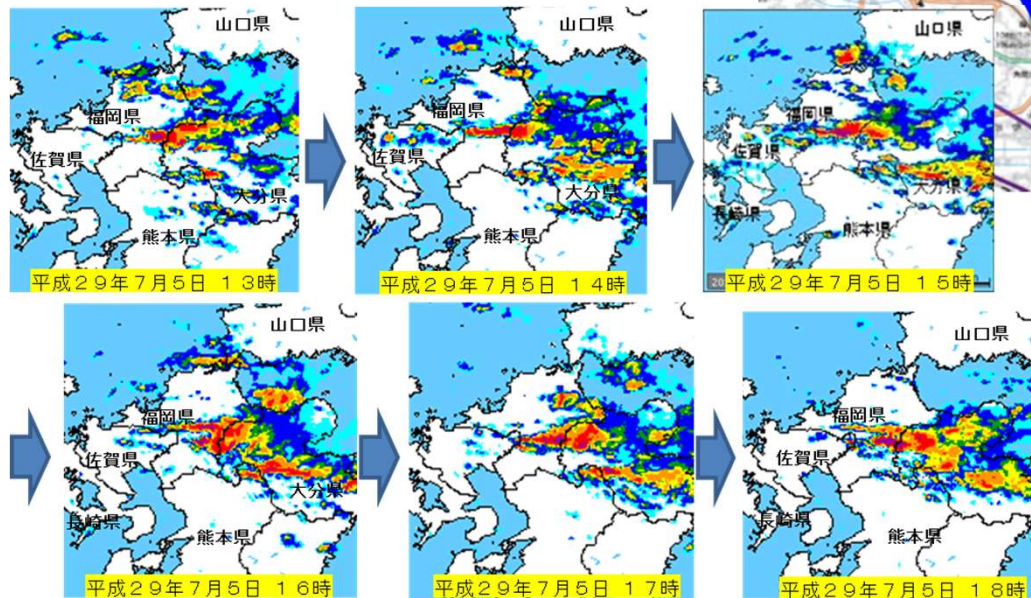
○近年では、毎年のように全国各地で水害が頻発し、甚大な被害が発生。

○これまで台風の被害が少なかった地域でも発生。



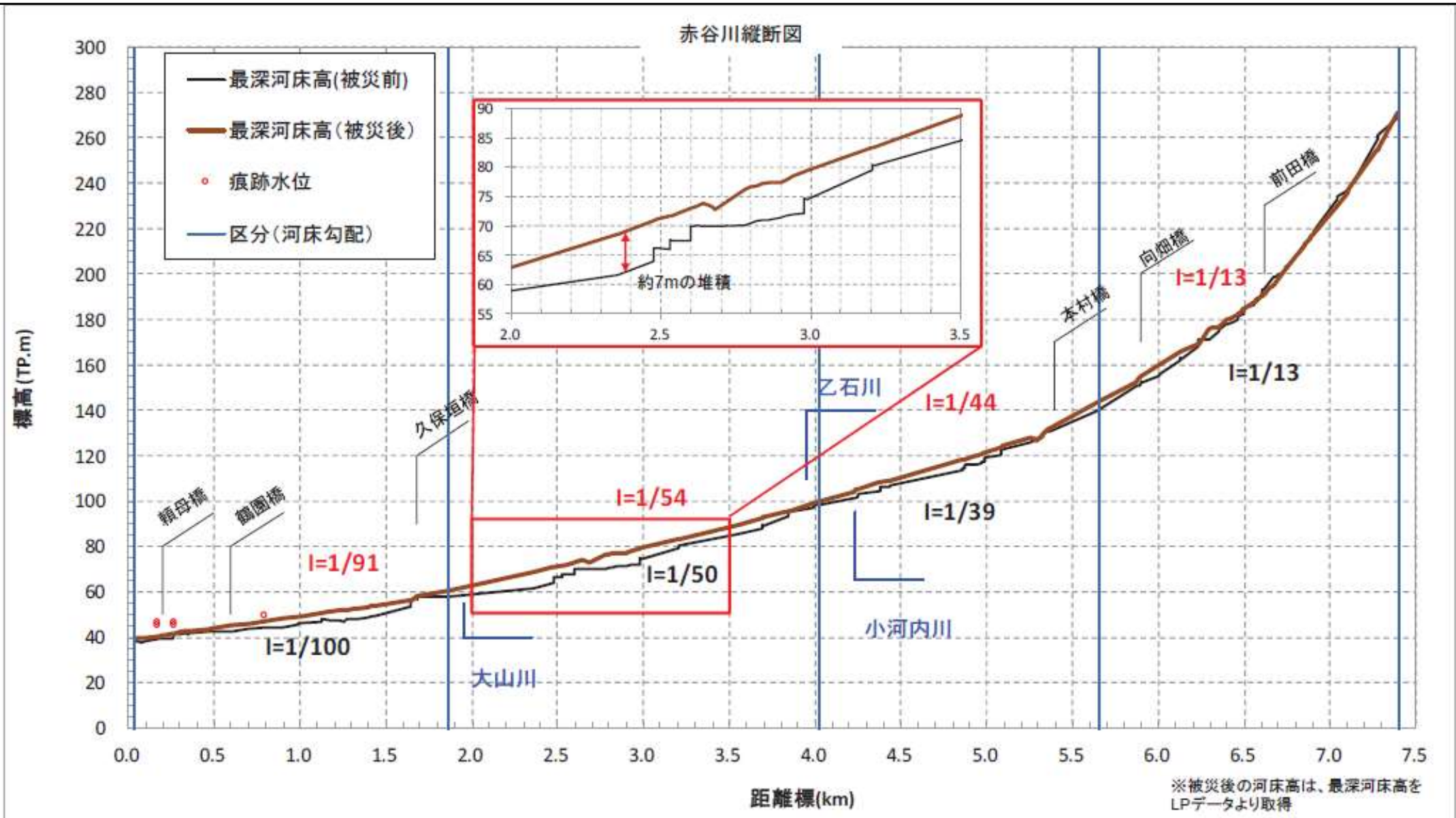
平成29年7月九州北部豪雨の概要

- 7月5日の昼頃から夜にかけて九州北部に強い雨域がかかり、短時間に記録的な雨量を観測。
- 筑後川右岸流域では、同時多発的な斜面崩壊により大量の土砂や流木が流下。



赤谷川の河床縦断形の変化

○被災前の河道の河床高、縦断勾配等を基本として設定し、堰や落差工等の横断工作物の改築を図り河床勾配を是正し、縦断的な掃流力の急変を緩和して土砂移動の促進を図る。



赤谷川の復旧状況

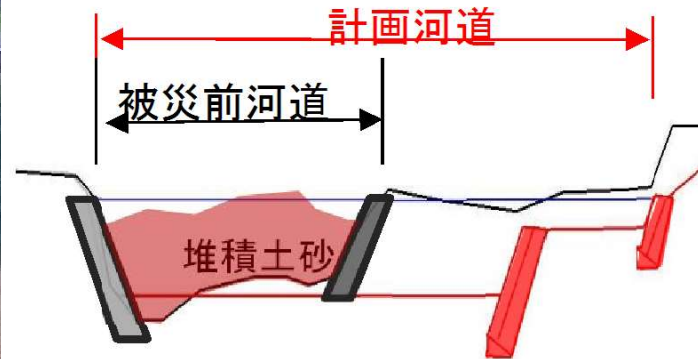
平成29年7月被災時



平成30年5月時点

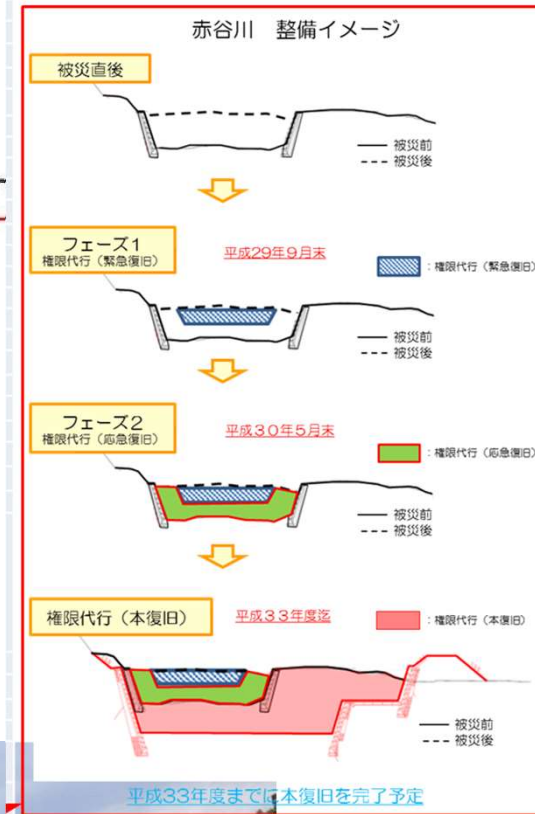


◆ 赤谷川下流部の改良復旧のイメージ



- 一定規模の降雨を流下させるための河道拡幅
- 流砂能力向上のための断面形状(複断面)を採用

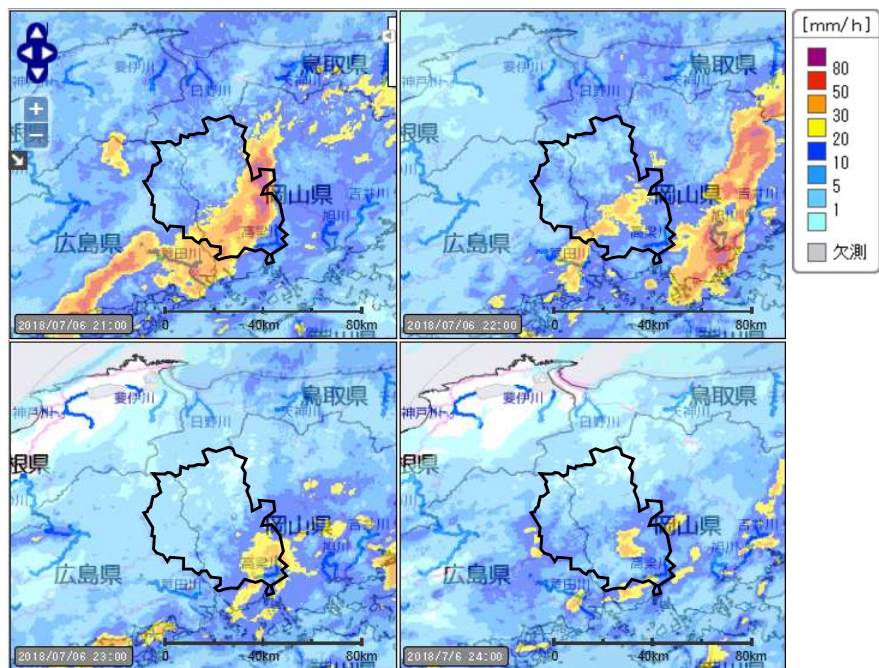
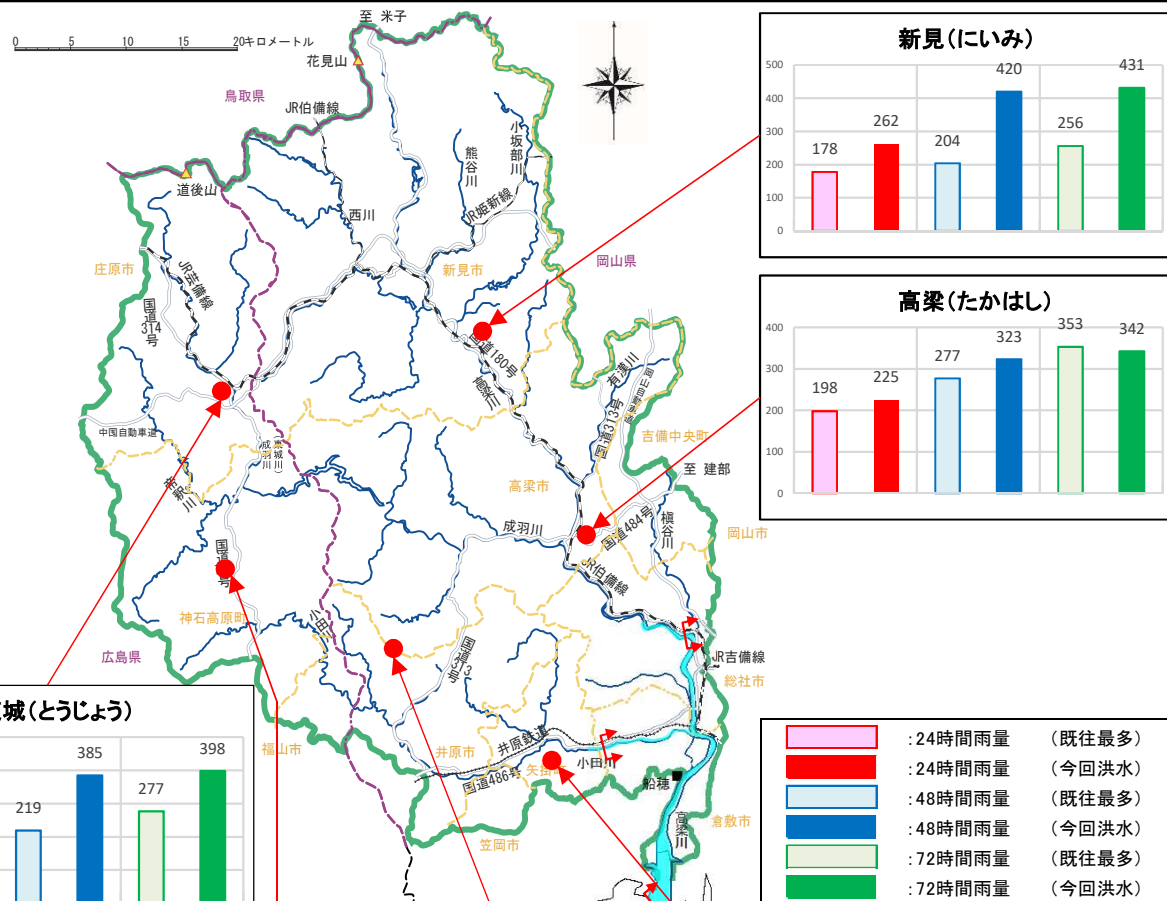
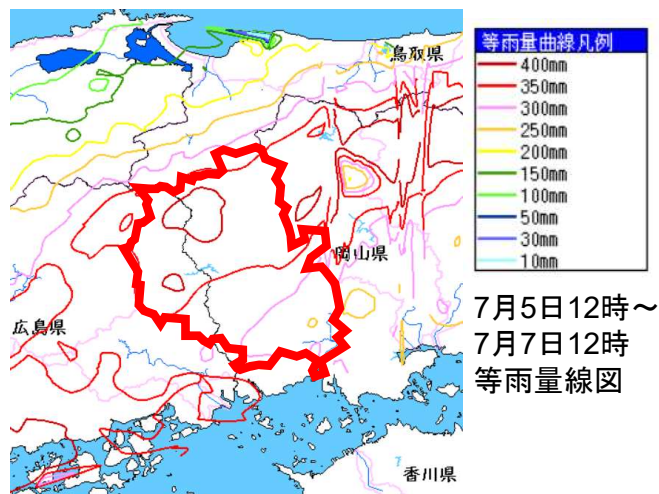
平成31年4月末時点



平成30年7月豪雨(高梁川における概要)

○7月5日より西日本に停滞した梅雨前線の活動が活発になり、中国地方では昭和47年7月豪雨以来の記録的な豪雨を観測。

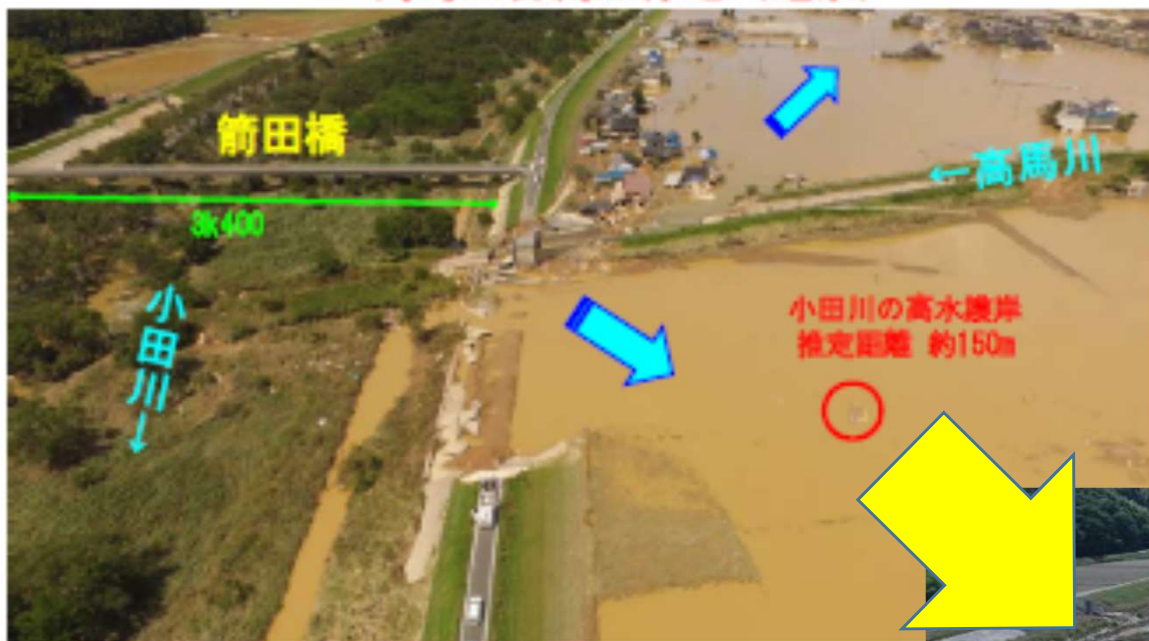
○高梁川流域では5日の昼前から6日夜遅くまで雨が降り続き、多くの観測所で観測史上1位の雨量を更新。



※数値は速報値のため、今後の精査等により変更となる場合があります。

高梁川水系小田川(国管理区間)左岸3k400の復旧状況

高馬川合流点付近（遠景）



平成30年7月9日時点

○「高梁川水系小田川堤防調査委員会」
による被災要因の分析

- ・ 決壊の主たる原因は越水
- ・ 浸透による堤体弱体化の可能性は
排除できない



令和元年5月31日時点

国土交通省中国地方整備局
高梁川・小田川緊急治水対策河川事務所HPより

高梁川水系小田川(国管理区間)の堤防被災状況



左岸4k900付近 堤内地の漏水跡



左岸2k600付近 堤防裏法面からの噴砂跡



右岸4k200付近 裏法崩れ



左岸4k200付近 裏法崩れ

堤防の設計・強化工法の検討

河川管理施設等構造令

堤防における構造の原則

計画高水位（高潮区間においては、計画高潮位）以下の
流水の通常的作用に対して安全な構造であること

・代表断面で
一連区間を評価
・実態と照査結果
との乖離
(堤体・基礎地盤
の不均一性等)

河川砂防技術基準

堤防の安全性に係る基本的要件を検討

断面検討(土堤が原則)

形状規定に基づき最低基準を満足

- ・高さ
- ・天端幅
- ・のり勾配 等

安全性能の照査

外力と耐力の比較による安全評価

- ・耐侵食性能
- ・耐浸透性能
- ・耐震性能

手引き・マニュアル等

安全性能を満足する工法を選定(選定時の観点)

「維持管理」「経済性」「施工性」「事業執行」
「堤体材料・地盤とのなじみ、構造物との関係」「環境・利用」「水防」など

・堤防断面の拡大
・地盤改良工
・浸透対策・排水工 等

維持管理

堤防の存続期間中も、安全性能が維持されること

対策工の
メンテナンス

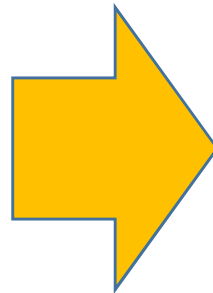
河川堤防の浸透に関する技術的な課題

■堤防決壊のリスクを軽減するために堤防の弱部を的確に把握して強化する。
(事前防災)

→ どうすれば弱部を的確に把握できるか。

□ 現状の問題意識

- 代表断面等において数点のボーリング調査を用いて土質構造を推定しているが、限定的なデータに基づくことから、断面の正確な土質構造の評価ができない場合があることに加え、縦断方向の土質構成の正確な把握が困難な場合がある。
- 被災メカニズム(パイピング等)が正確に検証できていない場合があるため、現在の照査方法では弱部と判断できない場合がある。
- 雨や水位の時間的変化も含めた外力設定が実現象を反映できていない場合がある。
- 結果的に局所的な弱部を見つけることが困難であり、被災履歴と詳細点検の結果に不整合が生じる場合がある。



□ 解決に向けた方向性

的確に弱部を把握する解析技術
出水等を契機とした見直し **が必要**

➤ 土質評価手法

- 不均質性、不確実性があることを前提とした評価
(バラツキの下限值をもって評価するなど)
- 不均質性、不確実性を低減するための土質構成の効率的な把握
(縦断方向、照査断面 など)

➤ 解析手法

- 外力設定の考え方
本川のバックウォーター考慮、事前降雨
洪水の継続時間、水位波形 など
- 被災メカニズムの解明
進行性破壊など透水性基盤を有する堤防の被災
浸透力、堤防漏水 など

堤防強化(浸透)の解析

現状における浸透(滑り・パイピング)の解析に必要な要素

① 堤防の内部構造の把握

(c、 ϕ 、k、土質分布 など)

② 決壊メカニズムの把握

(滑りやパイピングが卓越する
地質条件 など)

+

①、②で得られる情報をもとに

③ 決壊メカニズムのモデル化

(浸透解析、滑り破壊、パイピング破壊
など)

被災後(災害復旧)
における追加調査

(地質情報の追加、
代表断面の追加 など)

※DBの更新

被災状況を
再現できる
手法

・耐力 ⇄ 外力
・判定基準

対策の立案