

平成30年7月豪雨による広島の土砂災害の特徴と 土木研究所の研究・技術開発

国立研究開発法人土木研究所
土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム
石井靖雄

2019/6/12

目 次

1. 現地調査結果からみられた課題

～呉市背戸の川の事例から～

2. 土研で進めている研究・技術開発

(1)土砂・洪水氾濫にも対応した流木対策計画
立案のための検討

(2)施設の破壊実態調査と補強対策の検討

平成30年7月豪雨による土砂災害の発生状況

(10月29日時点)

土砂災害発生件数 (7月2日以降を累計)

(都道府県報告)

1道2府28県

2,512件*

土石流等： 769件

地すべり： 55件

がけ崩れ： 1,688件

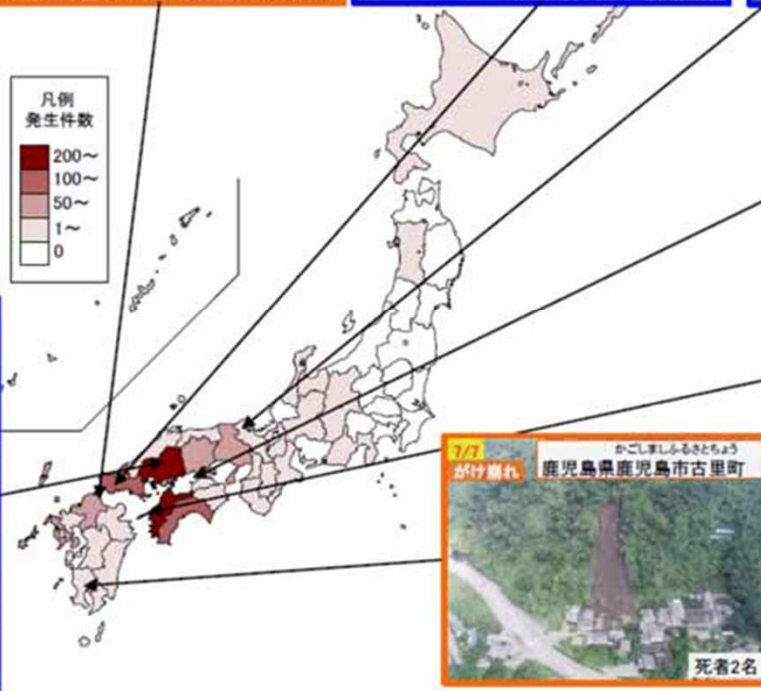
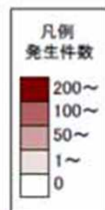
【被害状況】

人的被害：死者 119名
負傷者 29名
人家被害：全壊 213戸
半壊 340戸
一部損壊 290戸

※被害状況等については精査中

※1 近10年(H20～29)の平均土砂災害発生件数1,106件/年

※2 近10年(H20～29)の最大土砂災害発生件数1,514件/年<H29>



土砂災害の発生状況

H30.9.7時点 最終報

土砂災害発生状況

土砂災害発生箇所数(※)

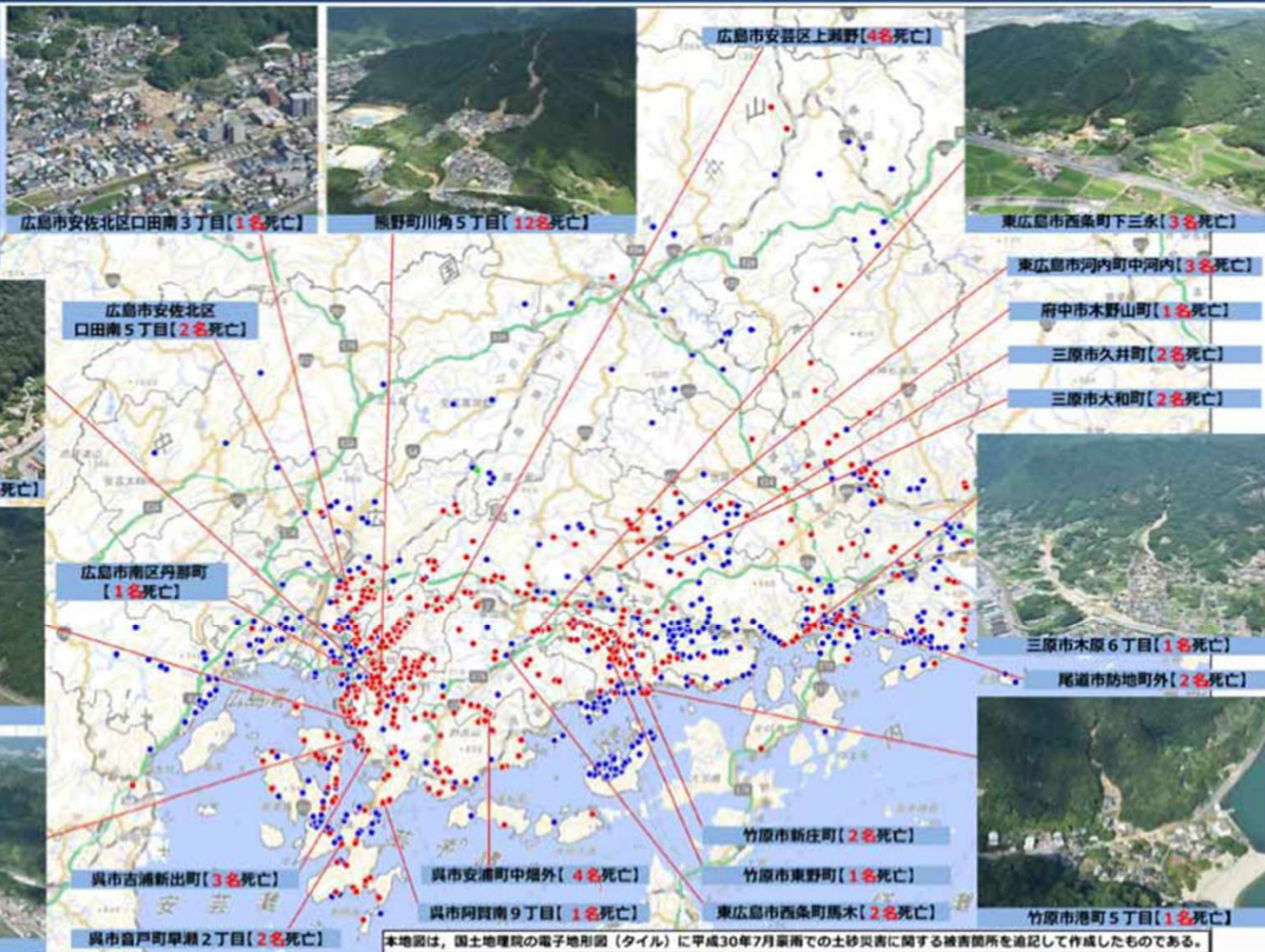
1,242 箇所

- 凡例
- 土石流
 - 地すべり
 - 急傾斜

※発生件数は土砂災害防衛法に基づき公表されたものであり、土砂災害防衛法に基づき公表されていない箇所は、本報告に含まれていない。

土砂災害による人的被害

計 87 名



本地図は、国土地理院の電子地形図(タイル)に平成30年7月豪雨での土砂災害に関する被害箇所を追記して作成したものである。

7月17日現地調査

7月6日に、
(少なくとも)2つの
土石流が発生

背戸の川
左支溪流
大屋大川

広島呉道路

JR呉線1
R31

広島県呉市
天応地区

1809世帯, 3713人
(H30.1, 呉市)



7月17日, 国土技術
政策総合研究所撮影



支川谷出口から下流を望む

7月6日 21:00頃発生



0 30 60m

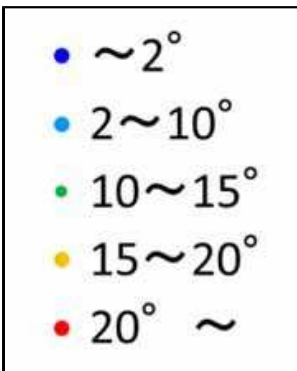
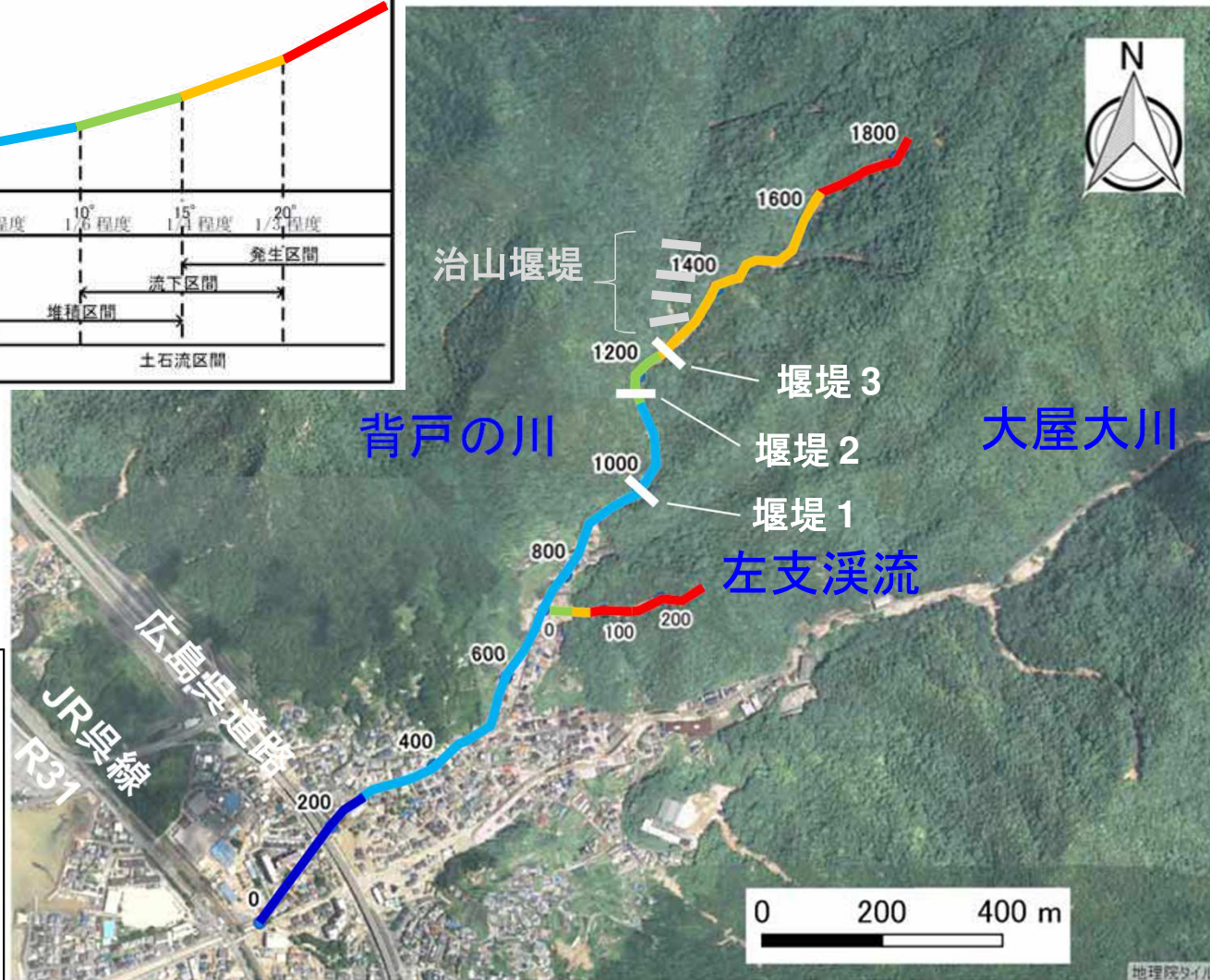
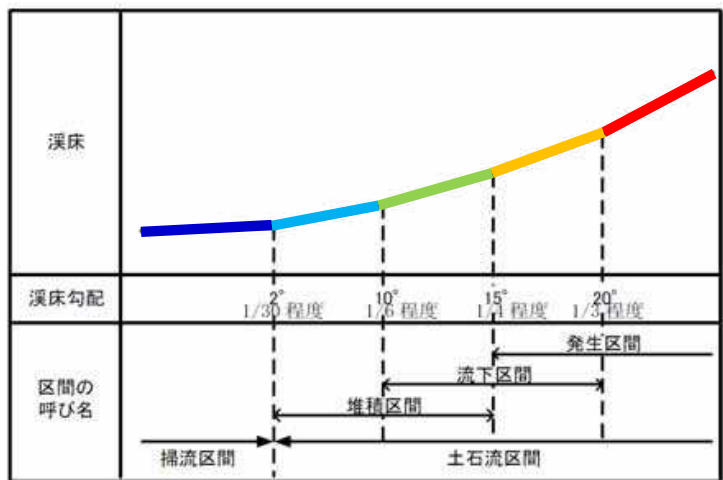
国土地理院の電子地形図(タイル)に加筆



本川からの土石流による土砂と流木は地区上流の橋梁部を閉塞させた。橋梁直上流の河道は土砂により埋没。

土石流発生堆積箇所の下流では...





国土地理院の電子地形図(タイル)に加筆

石積堰堤1



水通り部～本体破壊

石積堰堤3



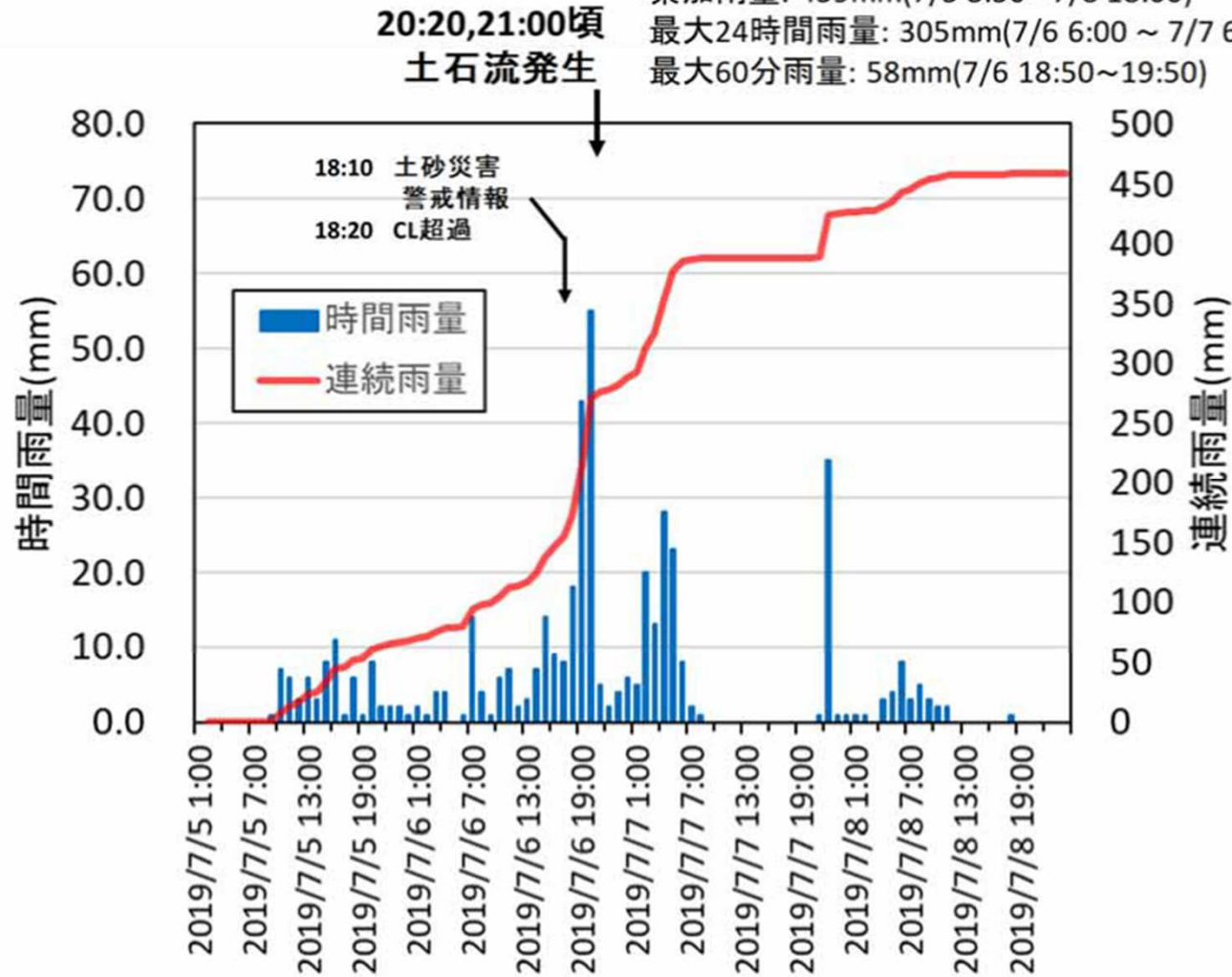
高さ:5.0m, 長さ:28m,
天端幅:1.4m,
調査時の堆砂状況:天端付近まで堆積

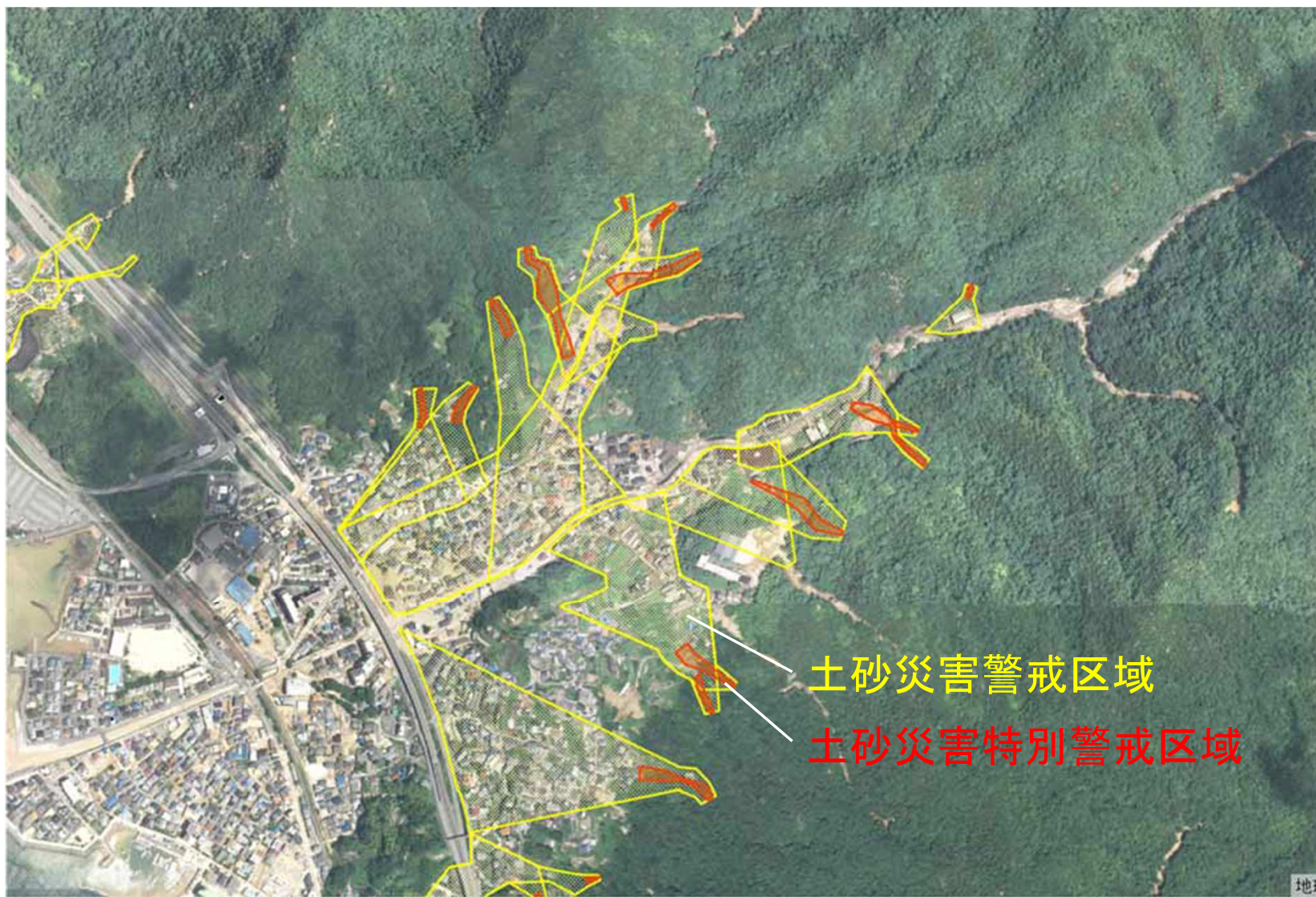
2018/07/17

本堤に目立った破損は確認されない

天応観測所(呉市)

累加雨量: 459mm(7/5 8:50~7/8 18:00)
最大24時間雨量: 305mm(7/6 6:00 ~ 7/7 6:00)
最大60分雨量: 58mm(7/6 18:50~19:50)





土砂災害警戒区域
土砂災害特別警戒区域

地理

災害発生前, 国土地理院の電子地形図(タイル)に加筆

主な課題

～呉市背戸の川の事例から～

- ・土石流の氾濫のほか、**流木**が狭窄部等を閉塞させ、被害が発生した。緩勾配溪流も含めた流木対策計画の立案に向けた、流木流出量算定手法の開発
- ・石積**砂防堰堤**が破損した。これら施設の破壊メカニズムの検証と補強をする際の着眼点の検討
- ・土石流発生溪流下流での土砂・洪水氾濫危険範囲の評価
- ・夜間に大雨となり、土石流が発生した。このような場合の事前避難の住民への喚起とその方策

【重点】複数の溪流からなる広域山地流域における流木対策に関する研究 (H30-H33)

1. 研究の背景

- H29年九州北部豪雨では、多くの支溪流から発生した大量の流木が主溪流に流入し、下流域まで流下して災害が発生した。
- 既往の土石流危険溪流等における対策に加え、土砂・洪水氾濫により下流に流下する流木の流出量を推定して、被害の防止軽減をはかる必要がある。
- そこで、溪流の地形など流木の流れやすさを考慮して流木流出量を推定する手法が必要となっている。
- また、流出してきた流木を効果的に捕捉するための砂防堰堤等の構造や配置手法を検討する必要がある。

福岡県朝倉市の流木災害(2017)



図 支溪流等からの発生流木の
主溪流への流入



図 流木による被害



図 主溪流斜面からの発生流木



図 支溪流斜面から発生した流木の堆積

2. 達成目標

- 複数の溪流からなる流域における流木の流出量推定手法の提案
- 複数施設の効果的な配置と構造の提案

【重点】砂防堰堤の補強に関する研究(H30-H33)

1. 研究の背景

- ・西日本豪雨災害では、**石積砂防堰堤が破損**し、下流での被害が生じた箇所があった。(広島県では、砂防堰堤9基、床固め工2基が破損)
- ・石積堰堤は**現行基準で設計されていない施設**であり、全国での**計画的な補強対策**、**具体の補強方法の提案**が必要となっている。
- ・これまでのところ、災害前には満砂に近い状態の堰堤が、土石流等の流下により一部が破損し、その後次第に破壊したメカニズムが推定されつつある。
- ・このような背景から、**現行基準を満足しない施設の破壊のメカニズムの推定とコンクリート堰堤も含めた補強方法の検討**、**補強対策の優先順位付けの考え方の提案**が重要な課題となっている。

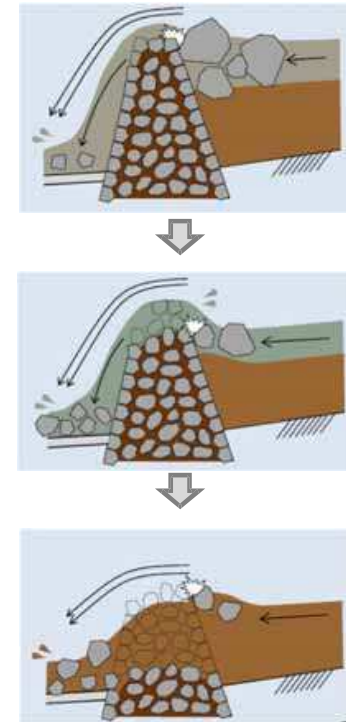


図-1 推定されている破壊のメカニズム(広島県資料より)

2. 達成目標

- 土石流による外力作用時の砂防堰堤の損傷実態の把握
- 堰堤の破壊メカニズムの解明
- 既設堰堤の補強方法の提案

火山・土石流チームの主な研究課題



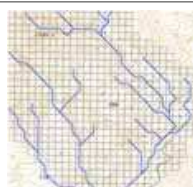
火山噴火に起因した土砂災害の減災技術

1. 噴火時の降灰量把握



火口付近の堆積厚の推定に基づく等層厚線(桜島での検討例)

- 火山灰堆積厚計測手法体系化
- 火山灰堆積厚分布推定手法の開発

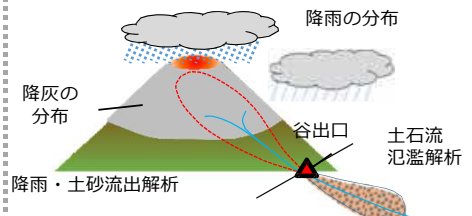


LP計測データを用いた2次元平面メッシュ



気象庁降水短時間予報データ

2. 土石流の氾濫予測



- 火山灰の浸透特性を反映した流出モデルの開発
- 降灰斜面・河道から生じる土砂を反映した土石流流出モデルの開発

数時間先について計算されたハイドログラフを用いて氾濫計算を行い、対象溪流上流における土石流の発生及び時刻、下流における溢水・氾濫時刻及び氾濫範囲を評価

- 地形精度が大幅に向上した解析メッシュ
- 降雨の空間分布、降灰量分布を考慮したハイドログラフの算定

土石流・流木災害の予測・対策技術

3. 広域流木対策計画立案手法の検討

(1) 流木の発生・流出・堆積実態の解明



境松崎川における流木の流出過程の検討例

(2) 流木災害のリスク評価

- 広域流域における流木の流出量推定手法の提案
- 複数の土砂・流木対策施設の効果的な配置と構造の提案



溪流の地形など流木の流れやすさを考慮して流木の発生・流出リスクを評価

土砂災害対策施設の設計の高度化

4. 堰堤の破壊メカニズムの解明



H30年8月豪雨災害で破壊した砂防堰堤

- 砂防堰堤の損傷実態の把握
- 超過外力作用時の砂防堰堤の破壊メカニズムの解明
- 既設堰堤の合理的な補強方法の提案



現地調査に加え、UAV等を併用し礫径調査を行い衝撃力を推定