

衛星・空撮画像を活用した令和2年7月 球磨川豪雨による人吉市の被害建物の分析

2025年6月20日

東京都立大学

©中太大智・梶原慧一・小槻拓登・今村能之
土木学会本部 in東京四谷

目次

1. はじめに
2. 研究の流れ
3. 研究手法
4. 計算結果
5. 考察
6. 結論

1.はじめに

近年の水害

平成30年7月豪雨
岡山県倉敷市
小田川氾濫



令和元年8月豪雨
佐賀県武雄市・大町町
六角川氾濫



令和元年台風19号
長野県長野市
千曲川氾濫



洪水による被害建物分析の既往研究

年	著者	対象洪水	調査建物数	調査方法
1989	佐藤ら	1986年吉田川 氾濫	50	現地調査
2005	鈴木ら	2004年新潟豪 雨	173	現地調査
2020	八木ら	2019年千曲川 氾濫	37	現地調査
2024	柏田ら	2020年球磨川 氾濫	4,395	現地調査
本研究		2020年球磨川 氾濫	全壊1,719 (人吉市)	衛星・空撮 画像

研究対象地域

令和2年7月豪雨
熊本県人吉市・球磨村
球磨川氾濫
被害建物 約4600棟

画像: 国交省
https://www.mlit.go.jp/river/shingikai_blog/hazard_risk/dai05kai/dai05kai_sankosiryo02.pdf

数千棟の建物被害を
画像で分析

研究目的

- ・衛星写真と防災ヘリ画像を用いた**流失建物特定手法の有効性**
- ・**全壊建物**と流速・浸水深と**建物の倒壊等限界との関係**

1.はじめに

研究対象地域



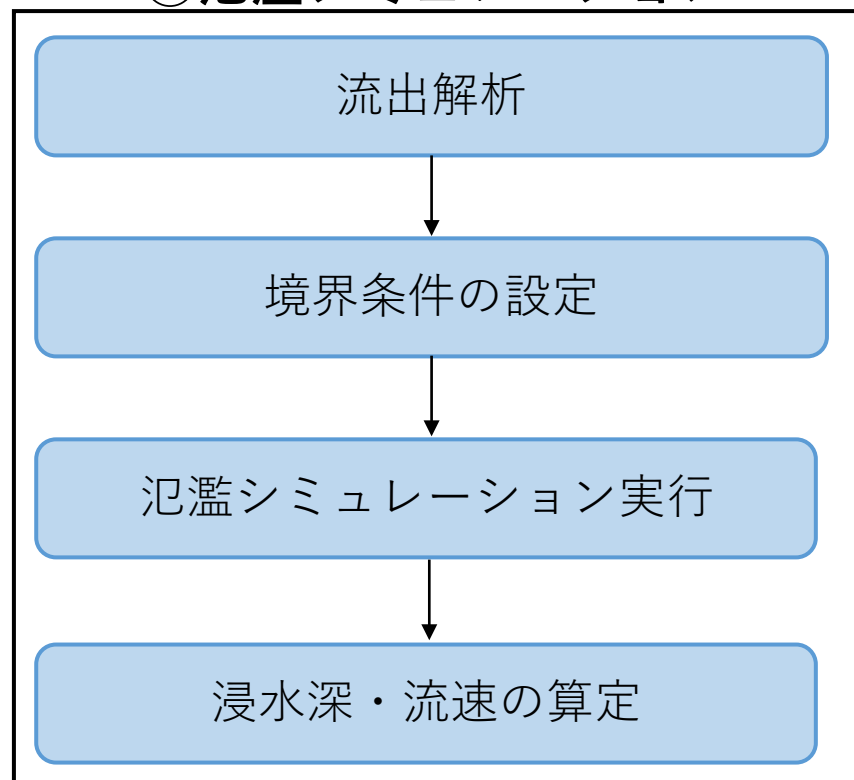
人吉市内を流下する球磨川と全壊建物の位置

2.研究の流れ

①被害建物の分類



②氾濫シミュレーション



建物被害状況と浸水深・流速との関連性の分析

3.研究手法

平常時

洪水発生後

衛星写真

取壊し等
建物の
抽出



建物の形跡がなければ「取壊し等建物」

3.研究手法

防災ヘリ 画像

流失建物
の特定

平常時



洪水発生後



元の位置から移動した建物等を
「流失建物」

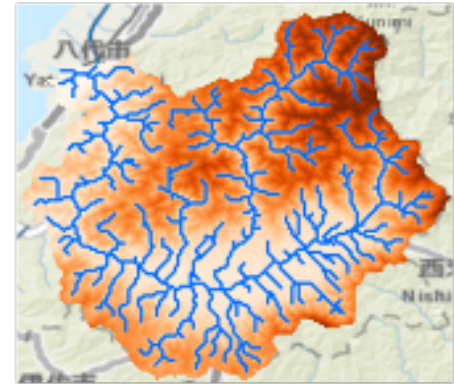
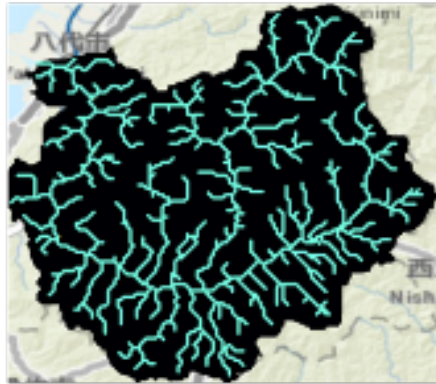
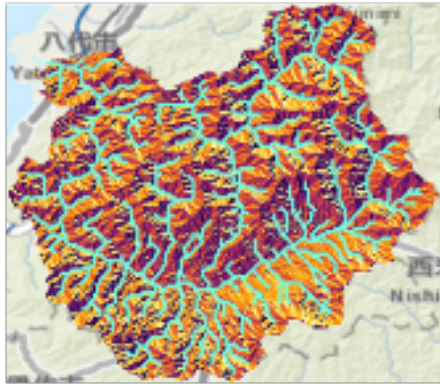


令和2年7月豪雨球磨川出水時の防災ヘリによる動画

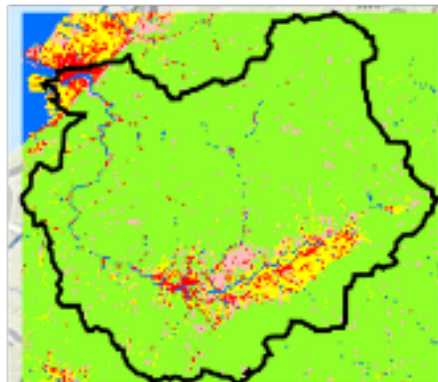
国土交通省八代河川国道事務所<https://www.youtube.com/watch?v=cKk-zHkcaQ0>

3.研究手法

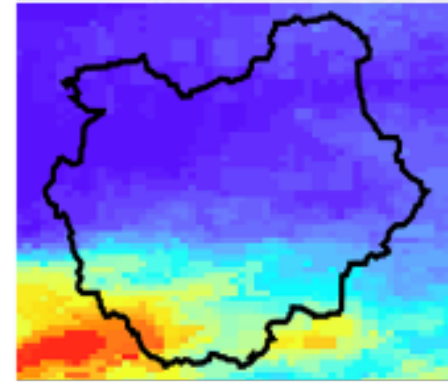
流出解析



地形・流向データ (Hydro SHEDS)



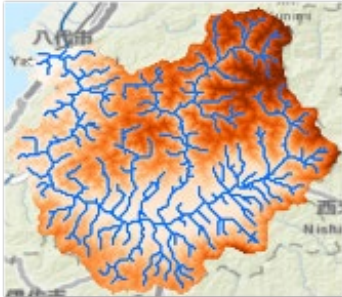
土地利用データ (国土数値情報)



レーダ・アメダス解析雨量 (気象庁)

3.研究手法

モデルの種類と設定

	流出解析	氾濫シミュレーション
モデル	RRI on iRIC	iRIC Nays2D Flood
対象河川	球磨川全域	球磨川本川 馬氷川・万江川・山田川（右岸側） 鹿目川・永野川・胸川（左岸側）
対象領域	 球磨川流域全域	 人吉市内
主な設定	解析期間 2020/7/3 0時～ 2020/7/5 24時	10m計算メッシュ - タイムステップ0.1s - 流出解析のハイドログラフを入力 - 下流端水位 自由流出

4.計算結果

①特定した建物棟数



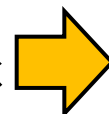
衛星画像



取壊し等建物102棟



防災ヘリ画像



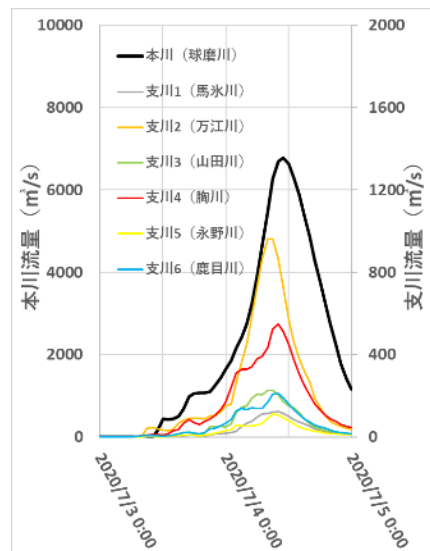
流失建物10棟



流失建物・取壊し等建物・未確認建物の位置

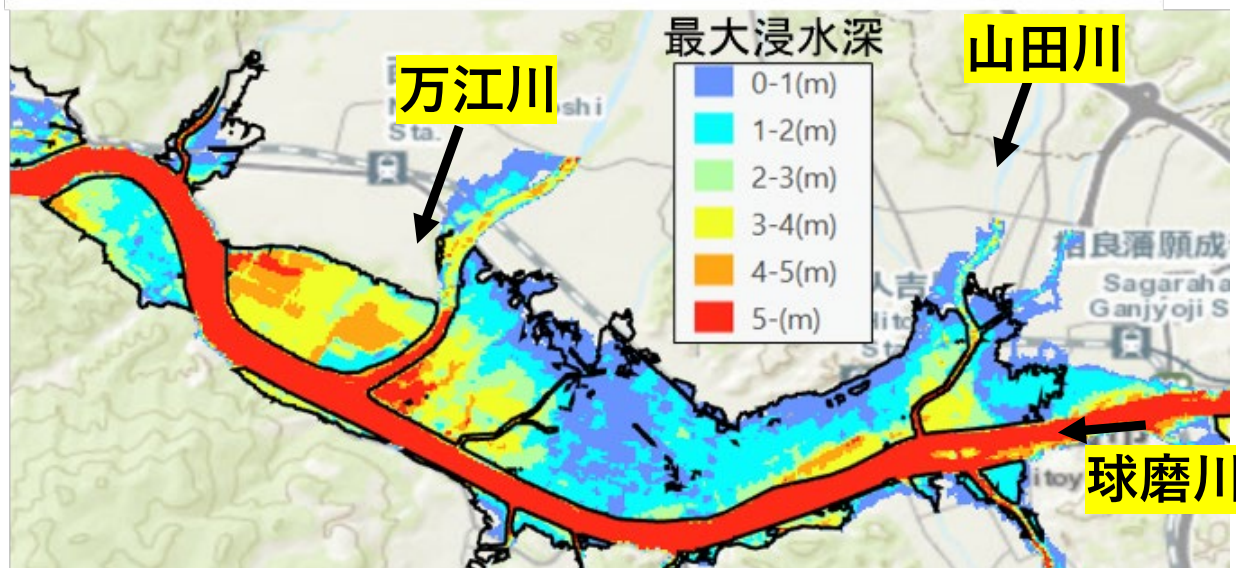
4.計算結果

②氾濫シミュレーションの実行

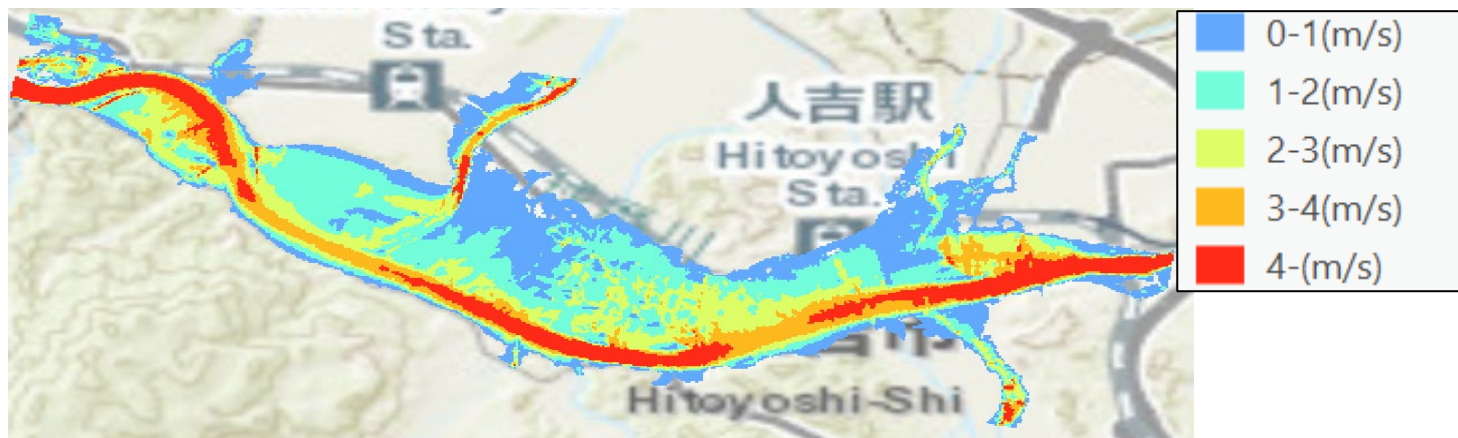


流出解析結果

— 国土地理院による浸水推定範囲



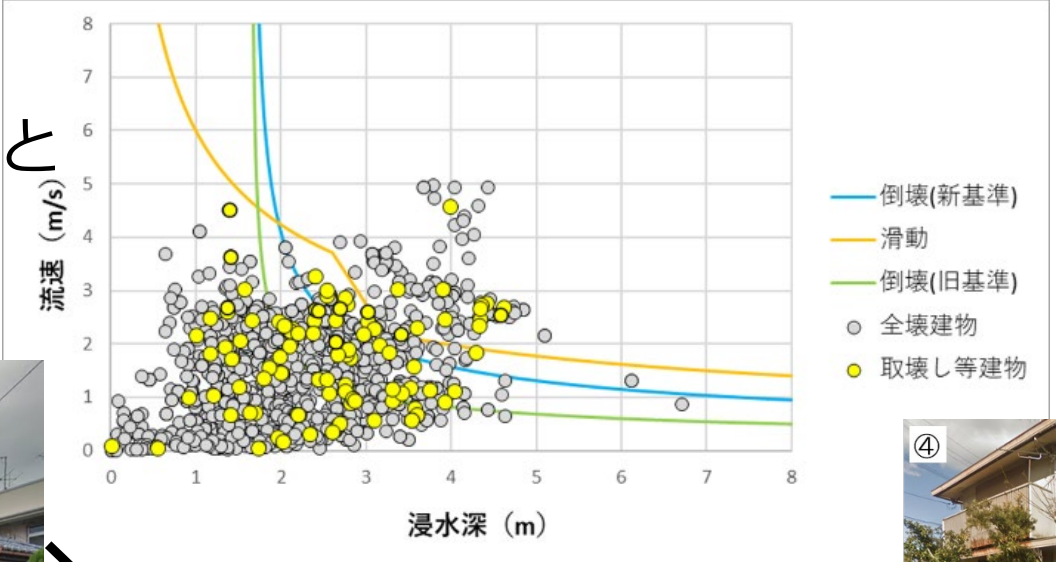
最大浸水深 (m)



最大流速 (m/s)

5.考察

建物倒壊等限界と被害建物の関係



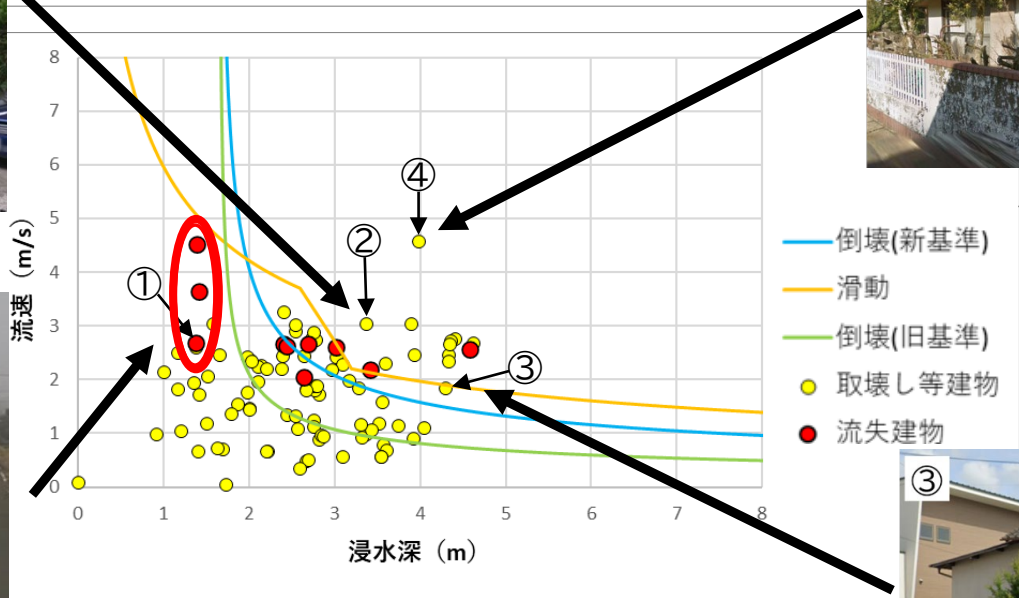
非流失



非流失



流失



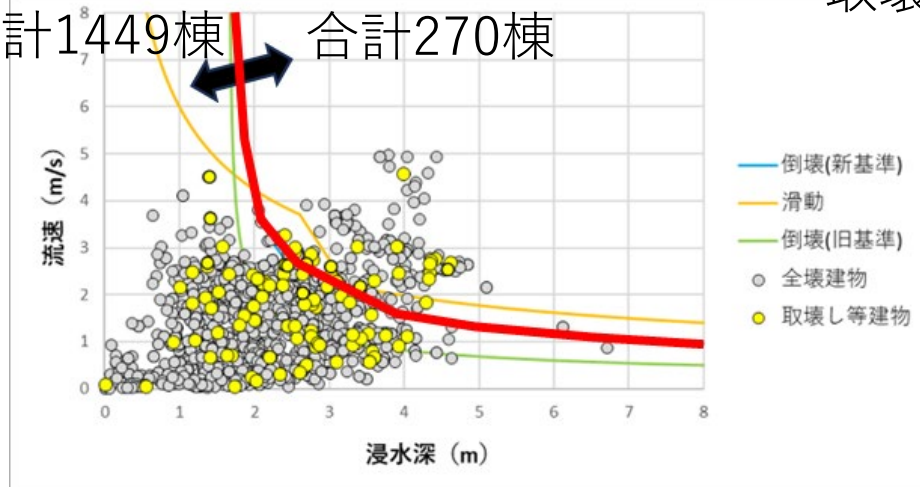
非流失

倒壊・滑動もしない領域で3棟流失
→簡易的な建物構造

5. 考察

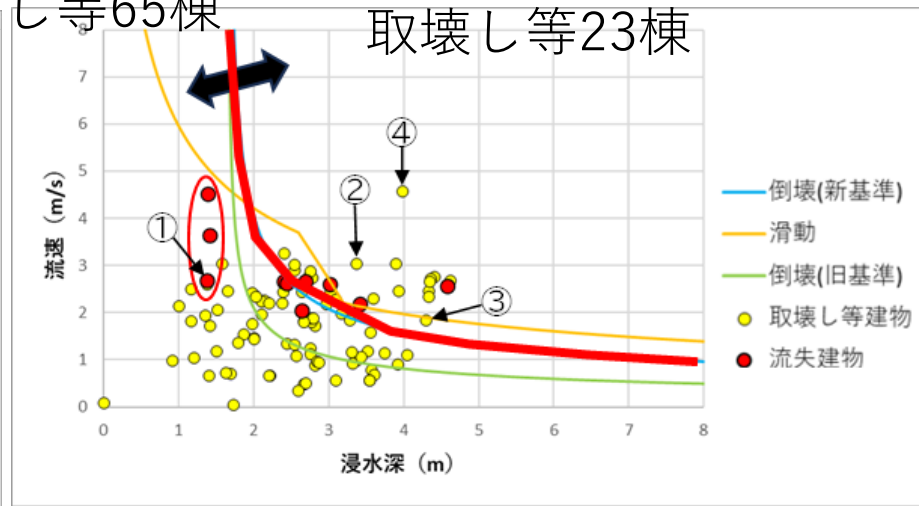
倒壊限界線の比率の比較

合計1449棟 合計270棟



流失6棟
取壊し等65棟

流失4棟
取壊し等23棟



被害建物 区分	限界線 越え	比率	限界線 未満	比率	合計 (棟)
流失建物	4	0.01	6	0.004	10
未確認建物	0	0	4	0.003	4
取壊し等建物	23	0.09	65	0.04	88
全壊建物	243	0.90	1374	0.95	1617
合計	270	1.00	1449	1.00	1719

比率は
約2倍

倒壊等限界線を越えると被害が大きくなる

6.結論

- 全壊建物 1719 棟から取壊し等建物 102 棟抽出、
取壊し等建物から**流失建物10棟特定**
- 氾濫シミュレーションで浸水深及び流速算出、
流失建物・取壊し等建物・全壊建物との関係分析
- 建物の倒壊等限界の限界線を超えていない流失建物
3棟は、**簡易的な建物構造**
- 建物に強い浸水深及び流速が作用することが
流失の要因となることを示唆

主な参考文献

- 1) 柏田仁，窪田利久，平本達典，山田真史，佐山敬洋，二瓶泰雄：河川流・氾濫流一体解析による令和2年球磨川水害における建物流失率の検討，河川技術論文集，第29巻，2023.
- 2) Bambang PRIYAMBODOHO，八木隆聖，木藤あや音，石川彰真，呉修一：2019年長野県千曲川洪水災害における家屋被害状況と氾濫流の関係，土木学会論文集B1（水工学）Vol.76，No.2，I_619-I_624，2020.
- 3) 鈴木進吾：2004年7月新潟豪雨水害の災害調査による家屋被害関数の構築，水工学論文集，第49巻，pp439-444，2005.
- 4) 公益財団法人土木学会水工学委員会：令和2年7月九州豪雨災害調査団報告書・第3編1章-10章，pp.35-128，2021.
- 5) 国土交通省 水管理・国土保全局河川環境課 水防企画室，国土技術政策総合研究所 河川研究部水害研究室：浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）．参考資料（1）viii．2015.