



IoT技術による小集落河川観測システムー地域をカバーする『くまかめ』『くまネット』『くまセンサー』

JST COI-NEXT 「流域治水の核とした復興を起点とする持続社会」地域共創拠点

大正大学 古田尚也

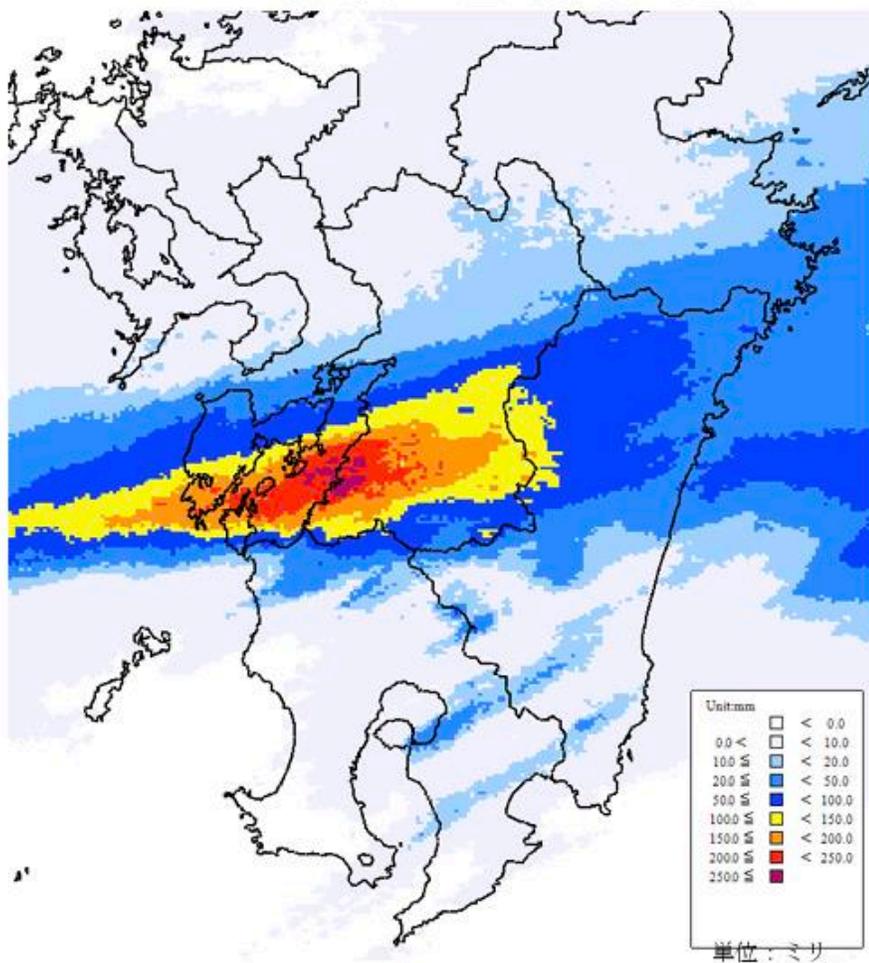
九州大学 佐藤辰郎、熊本県立大学 佐藤琢磨、大正大学 寺村淳

令和2年7月豪雨 一熊本

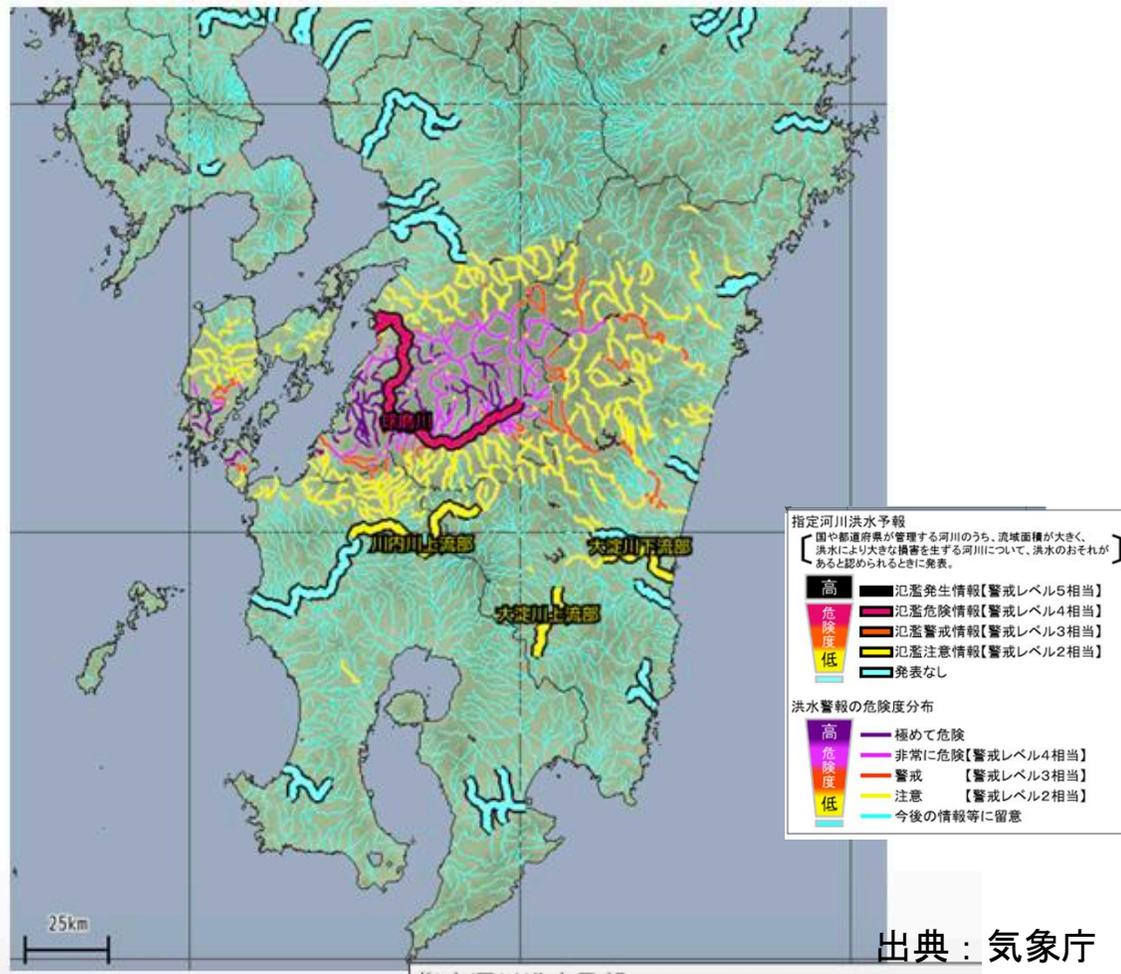
7月4日5時

(熊本県、鹿児島県に大雨特別警報を発表した直後)

3時間降水量(解析雨量)

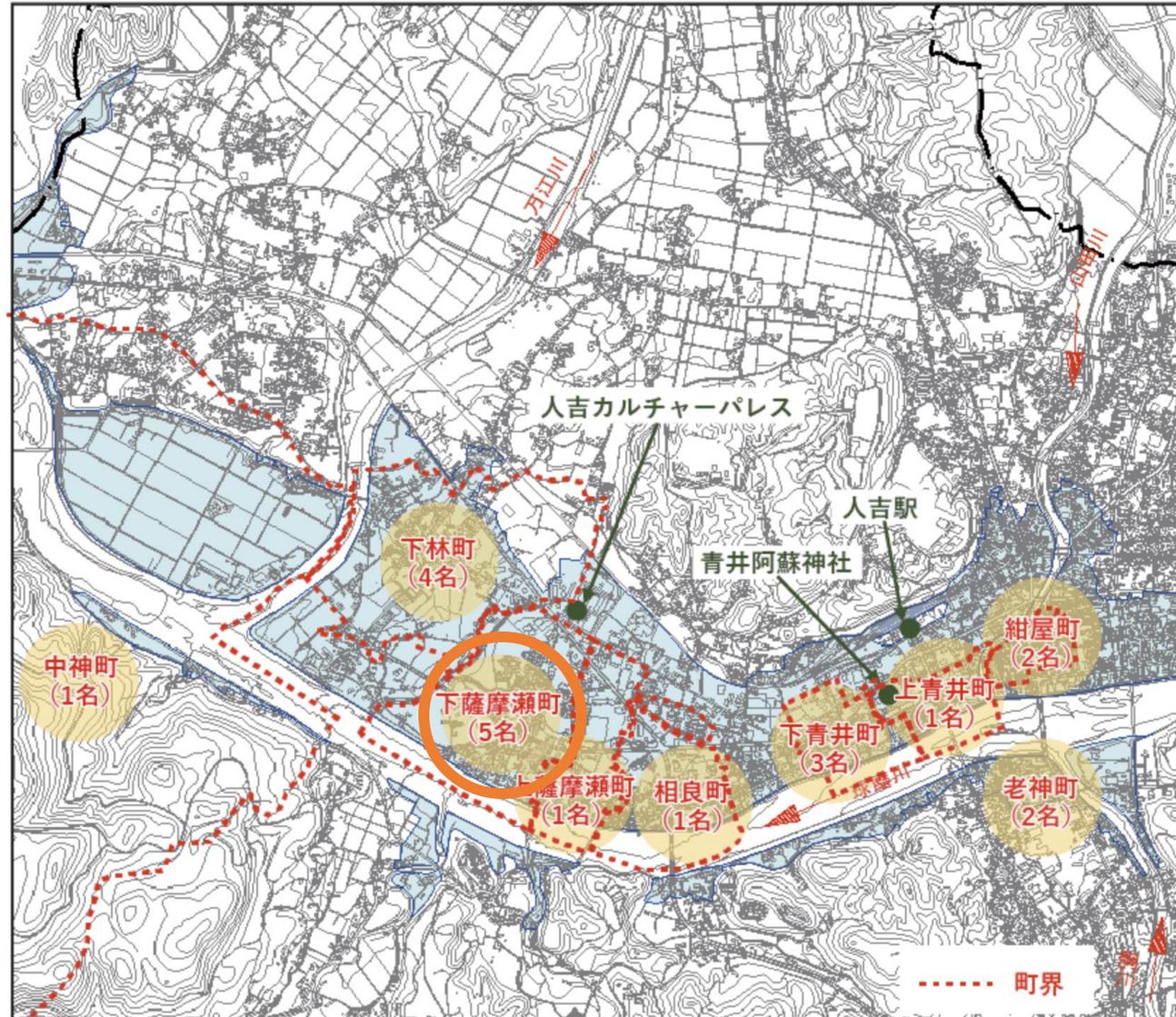


洪水警報の危険度分布



令和2年7月豪雨の人的被害状況

(左地図) 八代市～球磨村 (右地図) 人吉市



※浸水範囲は国土交通省調査に基づく

JST COI-NEXT 地域共創の場 2021-2030 「共創の流域治水」プロジェクト



はじめに

令和2年7月、大水害に見舞われた球磨川流域の持続的発展に寄与することを目指し、「流域治水を核とした、大災害後も安全・安心に住み続けられ、豊かな環境と若者が残り集う持続可能な地域の実現」をビジョンとし、5つの研究開発課題を産学官の連携により取り組みます。令和3年度にJST(国立研究開発法人科学技術振興機構)の事業に採択され、10年間の研究プロジェクトが進められています。

ご挨拶

令和2年7月豪雨を受けて、災害後においても、持続的な地域を構築するために、代表機関の熊本県立大学、幹事自治体・熊本県、幹事企業・肥後銀行の産学官の連携により、「流域治水」を中心とした解決策として「復興」という課題に取り組んでいます。10年後の球磨川流域を見据えて、安全・安心な社会、流域治水の技術開発、豊かな環境や風景の恵み、産業創生、多様な世代の社会参画などの実践を通して、「地域共創流域治水」を実現します。



こんなことを目指して研究しています

水害に安全・安心な地域を目指しています

従来の治水対策だけでは対応しきれない豪雨災害が多発ようになってきました。そこで、森林や農地、更には住宅地や商業地など、川以外の土地も含むあらゆる場所で、川に流れつく水の量を減らしたり、川に流れつく時間を遅らせたりする対策や研究が進んでいます。私たちは、**流域治水の技術開発と効果の検証**を行っています。また、もしも洪水が迫った時には、地域に密着した情報を住民自らが手に入れ、安全に避難できるよう、IoT技術を活用した防災や減災の仕組みづくりを行っています。



若者が残り集う地域を目指しています

安全・安心で、自然が豊かな地域であると同時に、若者が希望を持って住み続けられる地域であることが、持続可能な地域であると考えています。若者が残り集う、地域活性化につなげていくためには、流域治水を導入する過程で、産業創生と掛け合わせることが重要です。私たちは、球磨川流域における流域治水の技術を見て学ぶツアーをはじめ、**流域治水と連動した地域が主役となる産業創生**の方法を考え、実践し、その効果を検証しています。



流域治水を通じた豊かな環境と恵みある暮らしを目指しています

球磨川流域は、九州山地を源とした清流、広い盆地の水田と背後の山地が織りなす地域固有の豊かな自然環境を有しており、川がもたらす恩恵を受けながら、文化、生活が育まれてきました。豊かな環境と風土の恵みは重要な資源であり、治水対策を実施する過程においても環境が維持され、あるいは再生されることが重要であることから、**湿地の保全・再生や生きもの調査、生物多様性を高める流域治水技術**について研究を行っています。



多様な関係者とともに地域共創流域治水の推進を目指しています

流域治水を核とした持続可能な地域を実現するためには、産学官が連携するとともに、流域に暮らす様々な年齢、性別、職業の**人々との協働による推進**が重要です。多世代・他分野による流域全体のあらゆる関係者との協働(パートナーシップ)のもと、**地域共創流域治水を進めていくための方法**を考え、実践しています。



研究の枠組み

地域ビジョンに基づき、5つの研究課題を設定し、研究開発と社会実装に取り組んでいます。

地域ビジョン	流域治水を核とした、大災害後も安全・安心に住み続けられ、豊かな環境と若者が残り集う持続可能な地域の実現
--------	---

〈研究開発課題〉

1 治水技術研究 流域治水技術の開発	2 環境・計画研究 ボトムアップ型統合計画と環境再生	3 DX研究 スマート流域治水を通じた地域DX	4 産業創生研究 サステナブルな産業創生	5 パートナーシップ研究 様々なステークホルダーとの協働
---------------------------------	---	--------------------------------------	-----------------------------------	---

地域共創拠点

流域治水の考え方に基づき、産学官が連携し、球磨川流域の持続的な地域構築のための研究から社会実装までを取り組む拠点です。この拠点は、JSTによる「共創の場支援プログラム(地域共創分野・本格型)」の支援を受けて設置・運営されています。

研究活動の現地拠点

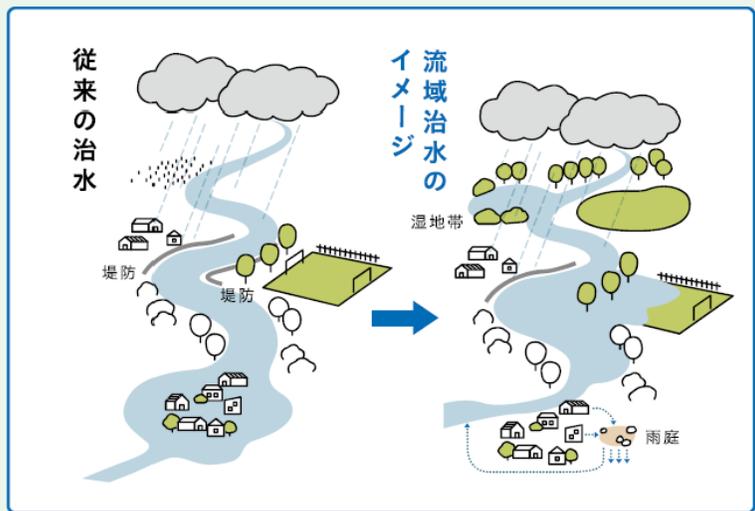
人吉市九日町にある肥後銀行人吉支店1階に研究活動の現地拠点を設けており、令和5年度は、研究成果を月替わりで展示する「流域治水展」を開催しています。



WORD解説

地域共創流域治水とは？

流域全体を対象に、流出抑制、氾濫流のコントロール、土地利用規制などのハード面だけでなく、ソフト面での対策も充実させる新しい考え方の治水対策を「流域治水」といいます。すべての場所を対象とするため、地域との協働により実施することが求められます。「地域共創流域治水」はこの対策に環境的な視点を組み込んだもので、様々なステークホルダーとのパートナーシップのもと、持続的な地域を構築する手法です。



[地域共創拠点]

- 代表機関 熊本県立大学
- 幹事自治体 熊本県
- 幹事機関 (株)肥後銀行
- 参画機関 [大学等]



- 熊本大学、大正大学、(公財)地方経済総合研究所、九州産業大学、九州大学、熊本高等専門学校、滋賀県立大学、信州大学、第一工科大学、東京大学、名古屋工業大学、九州オープンユニバーシティ、聖学院大学、東京学芸大学
- [企業等]
- アジア航測(株)、(株)建設技術研究所、(株)テレビ熊本、(株)ネオコンクリート、(株)フクユ緑地、三井住友海上火災保険(株)、(株)ライズナー、(株)リバー・ヴィレッジ、城東リブロン(株)、(株)東武園緑化、マザーズロック協会、全国トース技術研究組合

おうちでできる治水「雨庭（あめにわ）」



(株)ネオコンクリート、(株)フクユー緑地
城東リプロン(株)、(株)東武園緑化

目的

屋根や道路に降った雨は排水路に流れ、やがて川に流れるため、たくさんの雨水が排水路に流れ込むと洪水につながります。そこで、雨水を貯めたり、地面にしみ込ませたりする「雨庭」を作ることによって、洪水を防ぎます。どんな雨庭がどれくらい洪水抑制に効果を発揮するのか、どんな雨庭ならたくさんの人に作ってもらいやすいか、研究しています。

取り組み

- 熊本県立大学に、広さ35㎡、深さ60cmの雨庭を作り、雨庭がどれくらい洪水抑制に効果があるのかを調べています。
- 南稜高校（あさぎり町）では、生徒と一緒に雨庭を作りました。地域の方々に雨庭を知ってもらうことや流域治水の教育にもつながっています。
- 簡単に手作りできる家庭用の小さな雨庭を開発しています。
- 地面を掘ることができない場所のために、プランター型の雨庭を開発しています。肥後銀行免田支店では、南稜高校生らと協力してプランター型雨庭を作成・設置しました。人吉球磨地域の木材を使うことで、地域経済の活性化にもつなげたいと考えています。



熊本県立大学の雨庭



南稜高校生による
雨庭づくりの様子

プランター型の雨庭

森林がもつ保水力を南稜高校と共同で調査

目的

球磨川流域の森林の中には適切に管理されていない人工林や、伐採後に再造林されず放置されている区画があります。令和2年7月豪雨では、そのような森林から土石流や流木が発生し河川に流入しました。本研究は、森林が洪水を緩和する機能に着目し、森林のもつ保水力について、南稜高校生と共同で研究しています。

取り組み

- 球磨川流域はその面積の約8割を森林が占めており、そのうち3分の2がスギやヒノキの人工林です。適切な管理がされず、土壌が流出した人工林では、災害のリスクが高まります。
- 森林土壌には、雨水を一時的に保水する作用がありますが、それだけではなく、枝葉や幹、下層植生、落ち葉にも雨水を一時的に保水し、蒸発させる作用（雨水遮断力）があります。
- 南稜高校の演習林では、林外と林内に雨量計を設置し、さらに幹を伝って流下する雨水（樹幹流）を集めて水量を計測しています。林外の雨量から林内の雨量と樹幹流の量を差し引くことにより、森林の枝葉と幹の部分の雨水遮断力を求める調査をしています。



雨量計を作っている様子



作った雨量計を
演習林に設置

樹幹流の計測器を
設置

川に流れるピーク流量を遅らせ減らす、「ゆっくり流す」技術の開発

目的

川の氾濫は、大量の水が短時間で一気に川を流れ下ることで発生します。このため、川の水を少しずつゆっくりと流すことにより、ピーク流量（流量の最大値）を減らし、氾濫を防止する川づくりを目指しています。大型実験用水路等を用いながら、川にどのような工夫をすれば、どれくらいゆっくりと水を流すことができるのか、研究しています。

取り組み

- 川の片側を一部ひろげて水が貯留できる空間をつかった場合に、どれくらい洪水を抑える効果があるのか、実験やシミュレーション、現地調査を行って調べています。
- 実験用の水路を実際の川に見立てて、障害物を置いたり、川幅を広げたり、勾配を変化させることで、水位や流量の変化を計測する実験を行っています。
- 水を一時的に貯め、土砂流出などを防ぐ役割のリーキーダム（川の中に複数の木を渡した簡易的なダム）を作ることで、どれくらい洪水を小さくできるかを調べています。



熊本県立大学の実験用水路



イギリスのリーキーダム

多様な関係者の連携による湿地保全



三井住友海上火災保険(株)

目的

迫（さこ）と呼ばれる山あいの田んぼ（迫田）は、洪水時にはたくさんの水を貯めて治水効果を発揮するとともに、様々な生き物の生息地となり、地域の豊かな自然環境を保ってきました。しかし、耕作放棄地が増加し、治水効果も、豊かな自然環境も劣化しつつあります。そこで、多様な関係者と連携し、迫田などの湿地の新しい保全の在り方を研究しています。

取り組み

- 公的な保護地域以外の土地であっても、生物多様性の保全に貢献している場所に対して、OECM (Other Effective area-based Conservation Measures) という国際認定が進められています。近年、環境に配慮した企業への投資が注目されていることから、OECMに認定されることで、民間企業と連携して迫の湿地を守る仕組みができるのではないかと考え、その仕組みづくりを行っています。
- 現在、パートナー企業とともに、相良村の瀬戸堤生態園の環境再生と雨水を貯める機能の強化を行っています。



パートナー企業と地元の方の交流



瀬戸堤生態園での環境再生の作業風景

目的

地域の防災力向上を目指し、住民参加型のIoT技術の導入・活用について、研究しています。例えば、インターネットに接続された河川カメラを設置することで、大雨や台風の際に川の様子を見に行かなくても、離れた場所から河川の状況を確認することができ、避難行動につながる情報を収集することができます。

取り組み

- 球磨村神瀬(こうのせ)地区では、令和2年7月豪雨の経験から、住民が見たい場所にカメラを設置するため、話し合いを重ねながら設置場所を決めていきました。カメラの設置後も、住民からの要望に応じて改善を加えていきますが、最終的には、住民が維持管理できるような取り組みを目指しています。
- カメラの映像は、スマホでも見られる仕組みになっており、遠方に住む家族も見ることができます。また、入手しやすい安価な市販の製品を組み合わせており、低コストで導入が可能です。
- カメラは、河川のモニタリング以外にも獣害対策や自然観察、家族の見守りなど様々な活用を始めています。



地域住民と協働でカメラを設置



ワークショップでカメラの設置場所を検討

地域に設置されたカメラ

流域治水を学ぶツアーの実施

目的

本プロジェクトの研究サイトや被災地を訪れ、現場での経験を通じて、流域治水の考え方と手法を普及することを目的にスタディツアーを行っています。また、地元の方がガイドを務めることで、科学への理解を深めること、そして人吉球磨地域の経済活性化につながることも目的です。さらに、流域治水を軸に、復興、まちづくり、農林業、観光など様々な分野が連携し、地域が主役となる産業創生の方法を研究しています。

取り組み

- 令和5年4月から「緑の流域治水スタディツアー」の販売を開始し、県内外から多数の方が参加しています。
- スタディツアーの事業化に向けて、人吉球磨地域の方による地元ガイドを養成しています。
- スタディツアー参加者に対するアンケート調査を行い、スタディツアーの効果を検証しています。



湿地保全について学ぶ



森林管理について学ぶ

目的

地域共創流域治水の研究を進める上で欠かせないことは、流域全体のあらゆる関係者が協働して取り組むことです。地域住民や各種団体との連携・協力である「パートナーシップ」による地域共創流域治水の推進について研究しています。

地域に根差した研究

- 本研究では、多様な専門分野の教員が、球磨川流域の様々な地域で地域に根差した研究に取り組んでいます。
- 県南地域の中高生と大学生によるチームワークを通じた課題解決の政策検討。
- 芦北町の事業者を対象にした気候変動の影響や対応策に関するヒアリング調査。
- 球磨川流域の記録映像の収集・活用。
- 農業関連学科を有する高校と連携した将来の農業と社会を担う人材育成。
- 農山漁村地域を対象とした集落の現状や課題を共有する集落点検の実施。



流域課題解決の政策検討

高濃度酸素水による農作物の栽培技術の開発



球磨川流域の記録映像の収集・活用

流域治水の普及・啓発活動

- 流域治水の理解を深めてもらうため、専門家向けの講座や中高生を対象とした出前授業を実施しています。また、地域住民に向けては、テレビや新聞などのメディアを通じた情報発信のほか、球磨川流域圏の文化、歴史、環境をテーマにした無料オンライン公開講座「球磨川流域バーチャルキャンパス」を開講しています。



中学生に向けた流域治水の勉強会

球磨川流域の各種団体の活動報告会

- 人吉球磨地域の市民団体、事業者、自治体など、それぞれが取り組んでいる活動を発表し合い、参加者同士のヨコのつながりや連携を創出する活動報告会を開催しています。取り組みを通じて生まれた団体間のつながりをいかして、地域課題解決の活動につなげていくことを目指しています。



産業創生ワークショップ

雨庭の普及に取り組む「くまもと雨庭パートナーシップ」の設立

- 自発的な雨庭の整備と普及に貢献することを目的とする任意団体です。2030年までに熊本県内に2030カ所の雨庭を整備することを目標とし、29の企業や自治体、研究機関が参加して令和5年5月に設立しました。

〈参加団体〉 国土交通省 八代河川国道事務所、環境省 九州地方環境事務所、熊本県、熊本市、人吉市、菊陽町、大津町、あさぎり町、熊本県立大学、熊本大学、九州大学、南陵高校、熊本トヨタ自動車(株)、(株)肥後銀行、(株)南日本銀行、(公財)地方経済総合研究所、(公財)肥後の水とみどりの愛護基金、(株)テレビ熊本、(株)東武園緑化、(株)オジックテクノロジーズ、三井住友海上火災保険(株)、NTT西日本(株)、(株)熊本シテイエフエム、(株)百花園、松尾建設(株)、(株)勇工務店、五木村山村活性化協議会、(株)小林衛生公社、雨庭サポーター(29団体66名)



くまもと雨庭パートナーシップの設立



課題3

大正大学, 九州大学, 熊本県立大学, 熊本高専
株式会社ライズナー, MS&AD, 地域経済総合研究所

流域治水×IoT/DX

徹底したユーザー視点にたった低価格のボトムアップ型のIoT技術導入。地域の環境データ収集を分野横断で行い、インフラ共有、汎用品活用、データ統合利用等による徹底的に安価で、持続可能、自己拡大・発展可能なシステム実現をめざします。モデル集落・流域を選定し、共創によるワークショップを通してフィードバック。流域治水とスマート農業、スマート林業、観光、福祉・健康分野との連携、地域DXが実現されるための社会システムについて検討を行い、**地域DXとして流域全体に広めるためのプロトタイプ構築**を目標としています。

3-a IoTによる流域モニタリングシステムの開発

- 流域IoTモニタリング装置の開発
- 異システム間での基地局等共通利用
- IoTノードのモジュール化・既存インフラへの組み込み

3-b 地域環境ビッグデータ統合分析手法の開発

- 流域危険度判定システム
- 地域環境ビッグデータ統合
- 地域知・伝統知とIoT

3-c IoTを用いたボトムアップ型避難・防災情報システム開発

- 地域住民への情報提供システムと地域デジタル活用教育、普及・啓発
- IoTを活用した被害算定

研究開発課題2
環境情報等

3-d スマート流域治水を通じた地域DX

- スマート流域治水に関する費用対効果分析
- スマート流域治水と地域DXを持続発展的に進めるための社会システム



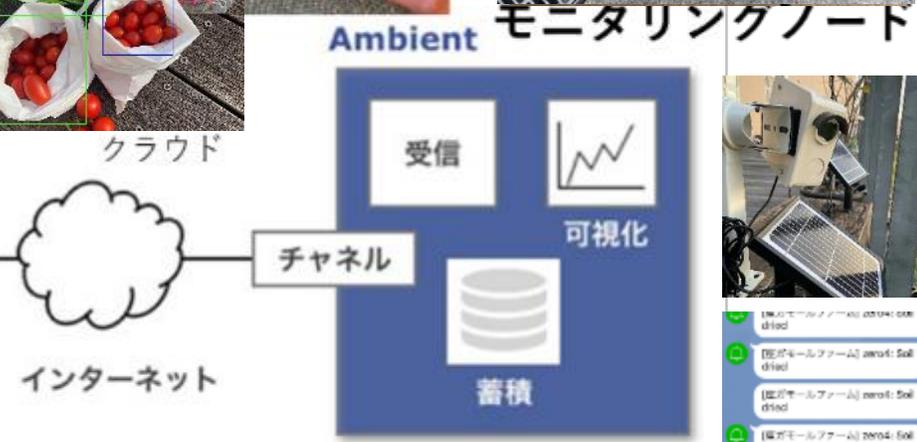
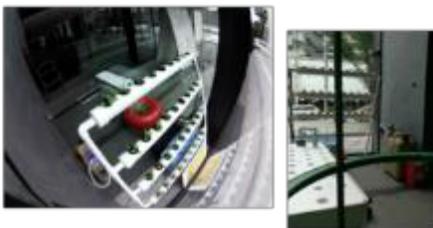
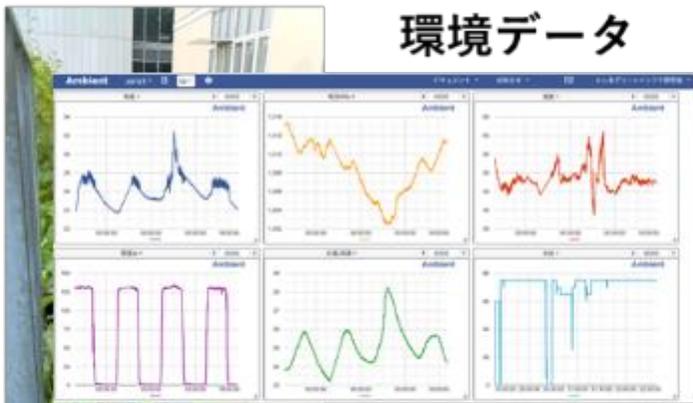
大正大学

グリーンインフラとしての都市農業



都市農業に適した作目や作付け体系の検討も必要

ICTの活用実験 (2020年から開始)



クラウドへのデータ蓄積

熊本市

2023/06/22 10:46

Twitterボタン機能の一時停止について

国土交通省所管の簡易型河川監視カメラのメンテナンスについて

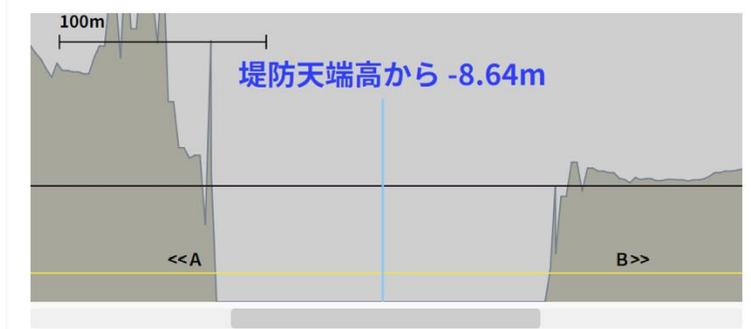


概況 発表情報一覧 観測所一覧 観測所 登録地点 レーダ雨量 浸水想定 表示設定

観測所情報 **にしせはし くまがわすいけい くまがわ**
西瀬橋 球磨川水系 球磨川

最新観測値 2023/06/22 05:00

河川横断面 水位グラフ 詳細情報



Facebook LINE 全体 拡大 凡例

堤防天端からの高さ
-8.64m

※この水位計は、節電のため水位が低い時は、1日に1回のみデータが更新されます。
水位が観測開始水位（黄色線）を超えると、10分毎にデータが更新されるようになります。

水位観測

- 氾濫危険水位超過
- 避難判断水位超過
- 氾濫注意水位超過
- 水防団待機水位超過
- 平常
- 基準水位なし
- 欠測
- 上昇中
- 下降中
- 変化なし

熊本市球磨郡球磨村

2023/06/22 10:46

Twitterボタン機能の一時停止について

国土交通省所管の簡易型河川監視カメラのメンテナンスについて

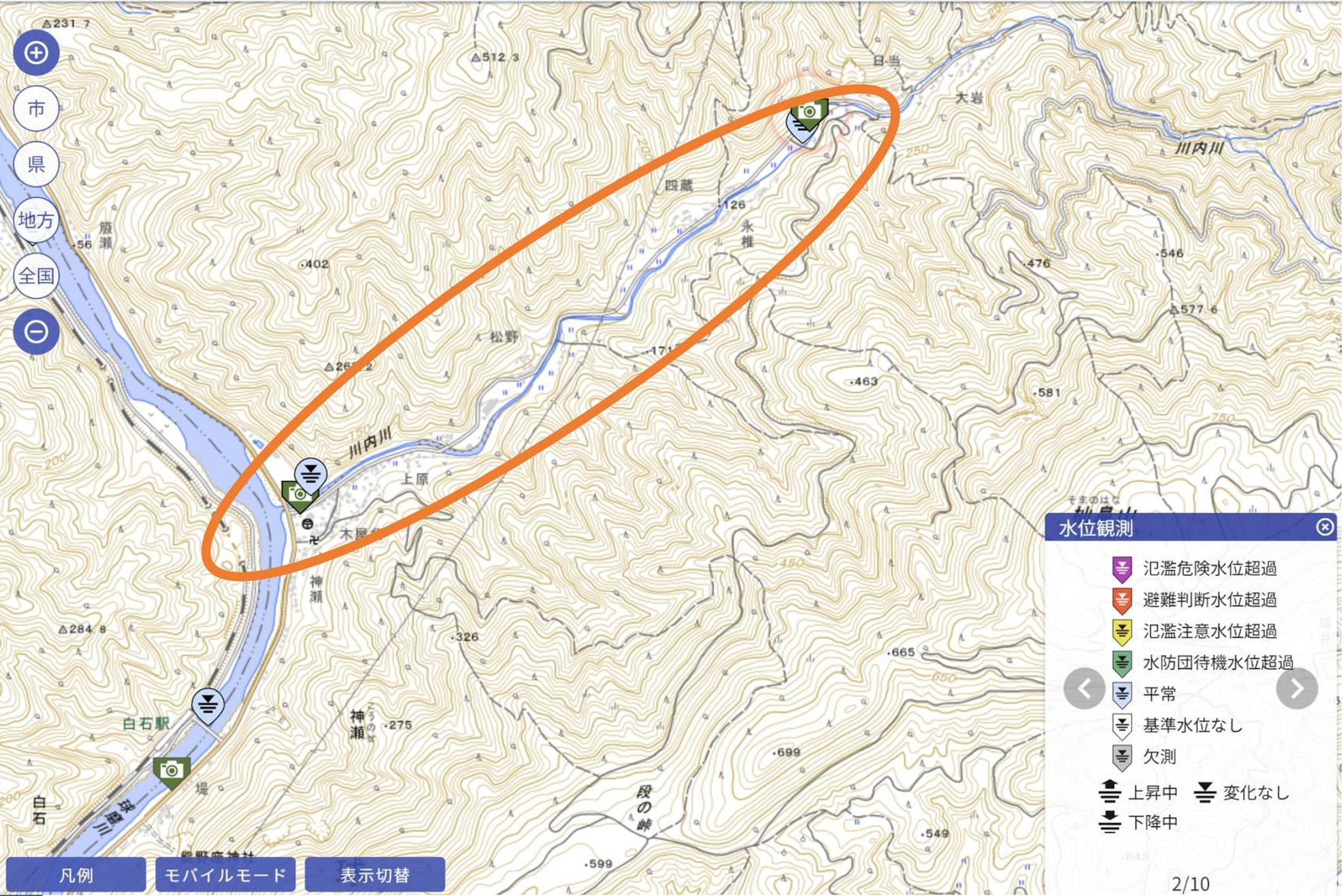
- 概況
- 発表情報一覧
- 観測所一覧
- 観測所
- 登録地点
- レーダ雨量
- 浸水想定
- 表示設定

観測所情報

くまがわすいけい かわうちがわ
川内川 (住吉橋) 球磨川水系 川内川

観測詳細 2023/06/22 10:50

現在



水位観測

- 氾濫危険水位超過
- 避難判断水位超過
- 氾濫注意水位超過
- 水防団待機水位超過
- 平常
- 基準水位なし
- 欠測
- 上昇中
- 変化なし
- 下降中

2/10

大規模出水時の課題（の一部）

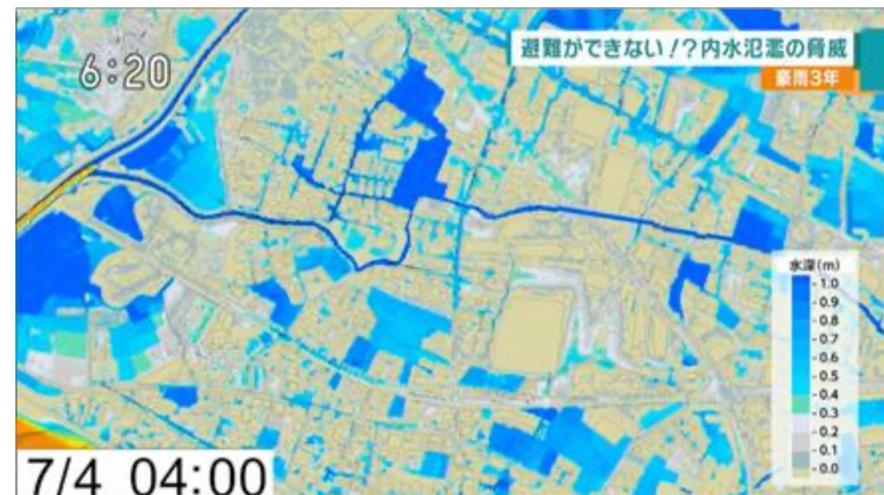
公的な避難情報の解像度

- 先に溢れる小河川や水路には水位計もカメラがない
- 避難指示が広域で、ほんとに危険な場所が分からない
- 避難指示が遅く、既に水没した
- 避難所までの道が使えるかわからない

現地状況が不明で不安

- 田んぼや川の様子を見に行き水路に流される
- 水没している道に突入

自分たちの不安な場所を
カメラでリアルタイムに
中継・確認



NHKクローズアップ現代（中央大学・福岡機構教授 研究成果）



出典：NHK山口

「地域共創型集落IoT」を目指して

相互に補完しあって、相乗効果を生む

	行政（国や地方自治体）による河川防災IoT （河川カメラ、水位情報、雨量計など）	地域共創型集落IoT （河川カメラ、水位情報、雨量計など）
設置個所	河川本流、大きな支流	中小支流、避難経路の道路の様子
設置数	少ない	多い
設置計画	行政が基本的には管理のためにトップダウンで計画	地域住民のニーズや地域知に基づいて参加型で計画 →住民のオーナーシップと避難スイッチとしての機能
設置、管理方法	行政が業者などに発注して設置、管理	住民と一緒に設置、管理（民有地に設置し、電源やWIFIを提供してもらうことも）
重視する点	信頼性や耐久性	価格や数（入手しやすい安価な市販製品を組み合わせる） 計画、設置まで超高速、アジャイル型で改良 人材育成、地域DXを目指す
機能	単機能	多用途（同一の通信インフラを多目的に活用）
コスト	高価	安価（自治会費で賄える程度）

新産業創造

人材育成

若者

地域の見守り

GX

DX

家族やコミュニティの
つながり強化

スマート農業、
スマート林業



地域共創型集落IoT

「地域共創型集落IoT」の構成要素

- ・ くまカメ（集落カメラシステム）
- ・ くまセンサー（河川水位、雨量観測システム）
- ・ くまネット（衛星インターネット＋メッシュWiFi, LoRa）

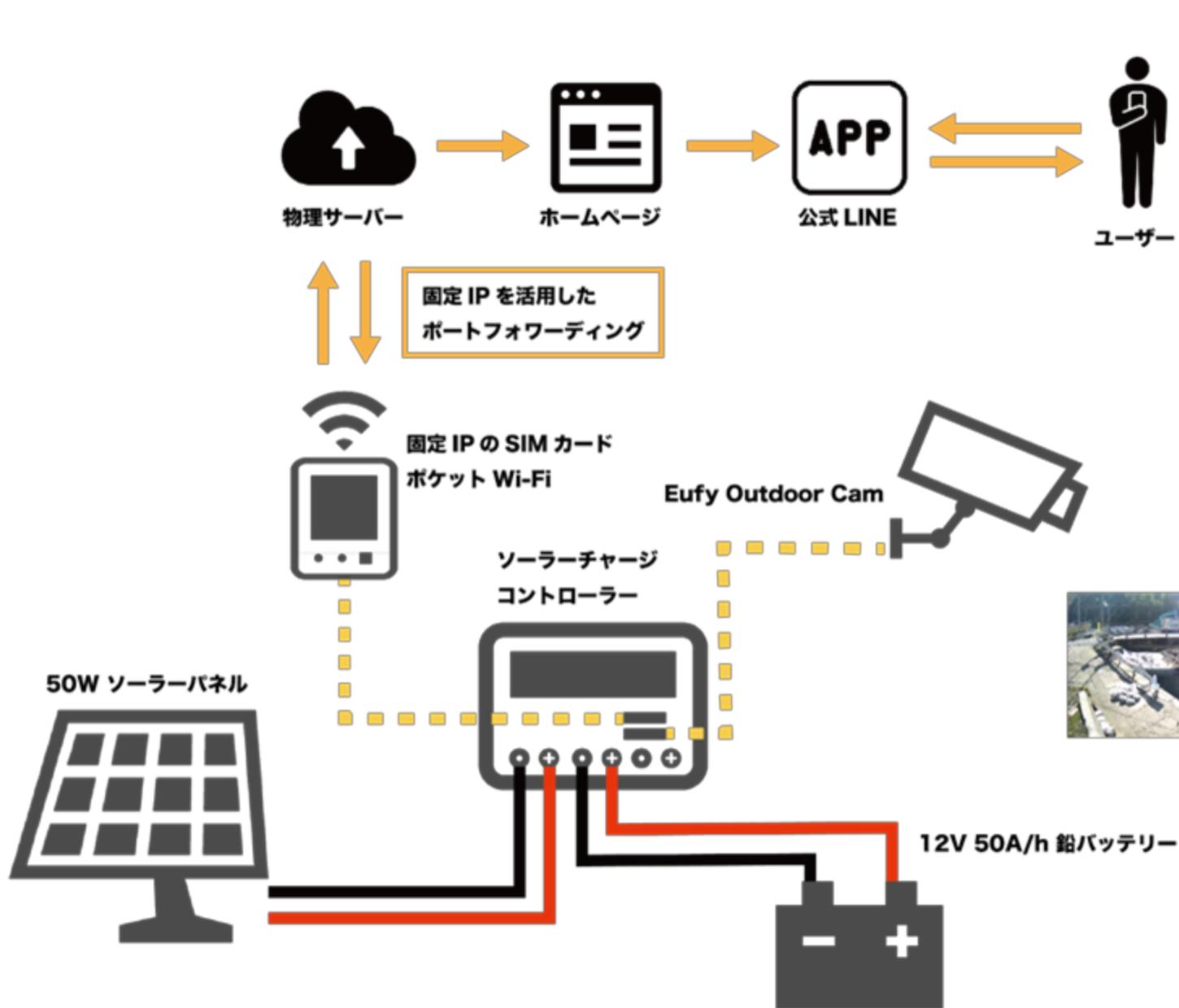
- ・ くまがわDX（将来的な事業主体）



くまカメの展開



くまカメシステム



1セット：40,000～50,000円

行政のカメラ：300,000～3,000,000

参加型で計画

- 地域知（災害の履歴など）と住民ニーズ



地域住民がカメラを設置したい場所

- 橋の水位（これまでの経験から判断する）

→河川管理者が設置した河川カメラでは、
住民が見たいところが見られない

- 避難経路の気になる場所

- 地域全体を見渡せるところ

→防災対策の目的のみならず、地域課題である
獣害対策や防犯対策のために
→遠くに住んでいる避難者でも地域を見守れるもの



避難経路の重要地点を見たい！

地域の人たちと一緒に設置・管理

- 迅速な設置と地域の人たちのオーナーシップ、キャパビル

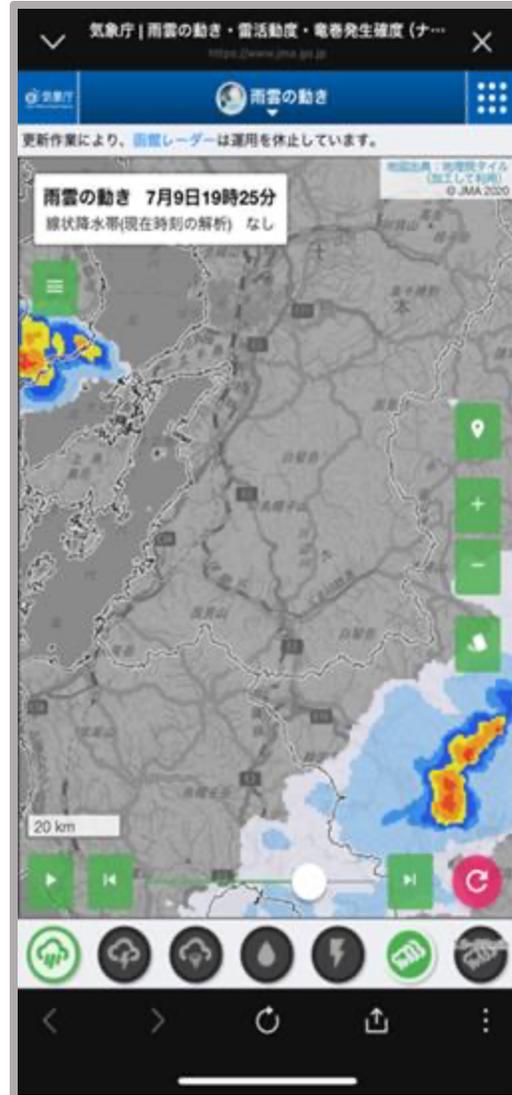


地域の人たちと一緒に利用普及と フィードバック、改良

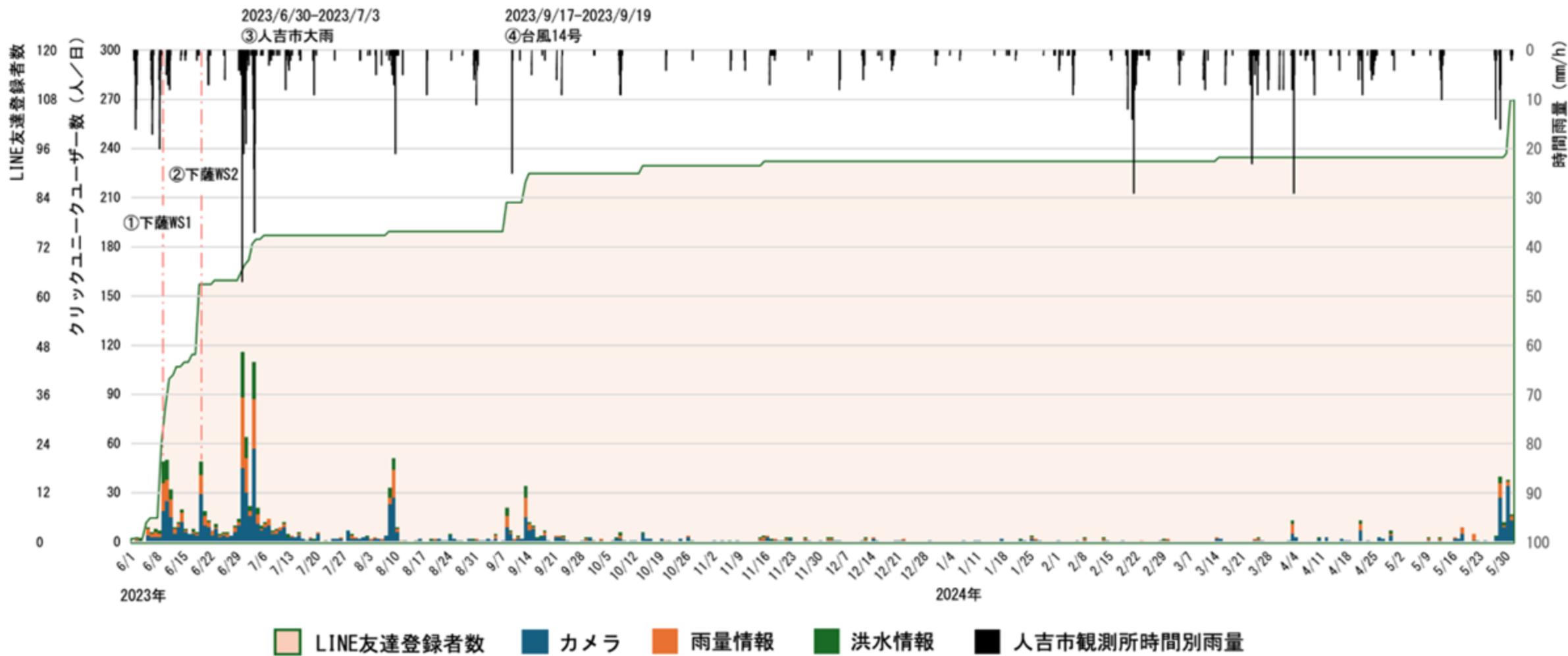
- アジャイル型開発



LINEシステムの改良



LINE等でのデータ収集・分析



下薩摩瀬町でのLINE利用の分析

くまカメの設置場所（合計10地区28台）

球磨川流域の上流から下流まで
様々な地区で導入が進んでいる
設置済み

- 球磨村神瀬地区：8台
- 球磨村大瀬地区：2台
- 球磨村高沢地区：3台
- 人吉市下薩摩瀬町：3台
- 菊池市藤田地区（球磨川流域外）：3台
- 熊本市黒髪地区（球磨川流域外）：1台
- あさぎり町川瀬地区：1台
- 玉名郡南関町：1台
- 設置予定（近日）
- 人吉市温泉町：3台
- 熊本市白川校区：1台



地域に根付き始めた「くまカメ」 下薩摩瀬町地区

研究者が知らないところで

- ・ 下薩摩瀬地区では、災害時の行動計画をまとめたコミュニティタイムラインに「くまカメ」について記載。
- ・ 梅雨に入る前に「くまカメ」のQRコードを回覧板にて周知。

人吉市西瀬地区 水害コミュニティタイムライン 【下薩摩瀬町内会】

作成日：令和6年6月3日

この「人吉市西瀬地区 水害コミュニティタイムライン」は、西瀬地区のみならず、本町地区において「いつ」「どこで」「なにを」するかをとりまとめた事前防災行動計画です。水害時に内滞・滞り込みに陥ることを避け、地域から地域内でのような情報を共有するの、地域のみならず自分自身の行動を促すのを目的とし、自身がとるべき行動を把握しておきましょう。

| 項目 | 人吉市 | 自治体関係機関（自主民） |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 避難入り | 避難所への上り下り
避難所への上り下り
避難所への上り下り |
| 2 大規模警報（浸水警報）
大規模警報（土砂災害）
大規模警報（高潮警報） | 避難所への上り下り
避難所への上り下り
避難所への上り下り |
| 3 避難所を離れる場合 | 避難所への上り下り
避難所への上り下り
避難所への上り下り |
| 4 避難所での生活 | 避難所への上り下り
避難所への上り下り
避難所への上り下り |
| 5 避難所を離れる場合 | 避難所への上り下り
避難所への上り下り
避難所への上り下り |

注：タイムライン 【凡例】 赤：現在実施していないが、実施に向けて準備中。青：実施中。黄：実施済。

「くまカメラ（河川カメラ）」による
御溝川の状況をLINEにて確認

下薩かいらん板 第37号 令和6（2024）年6月3日 発行

釈迦堂で賽銭泥棒の被害発生！

5月18日（土）午前11時頃、釈迦堂の御賽銭が盗まれていることがわかりました。いつも掛かっている鍵がなかったことで発見し、犯人は釈迦堂の扉の鍵を外し、中に設置されていた御賽銭箱からお金をほとんど盗んでいました。直ぐに人吉警察署に通報し、署員3人が来られ、現場検証がなされました。盗難発生の日時は不明で、被害金額については過去の実績からの推定で5千円位となりました。盗難防止対策として鍵を二箇所につけ、扉を開けると警告音がなる装置を取り付けました。更にセンサーライトとか防犯カメラの設置も今後考えなければなりません。二度と被害に遭わないよう十分な対策を施したいと思っています。町内の皆様も釈迦堂前を通られた際、鍵がかかっているなど気づかれましたら町内会長（24-086）に連絡をお願いします。

宝来町薬師堂が3月に、下戸越町唐渡神社で4月に、矢黒神社では6月1日に賽銭泥棒の被害に遭ったとのことです。もし釈迦堂前で不審な行動をされている人物を見かけましたら、警察への通報をお願いします。

屏の指紋採取

近づく梅雨期に備えて

人吉市を含む九州北部地方の梅雨入りは6月13日頃と発表されています。梅雨に入り、大雨が降り、高齢者等避難が発令された場合は、避難する行動を早めにとってください。

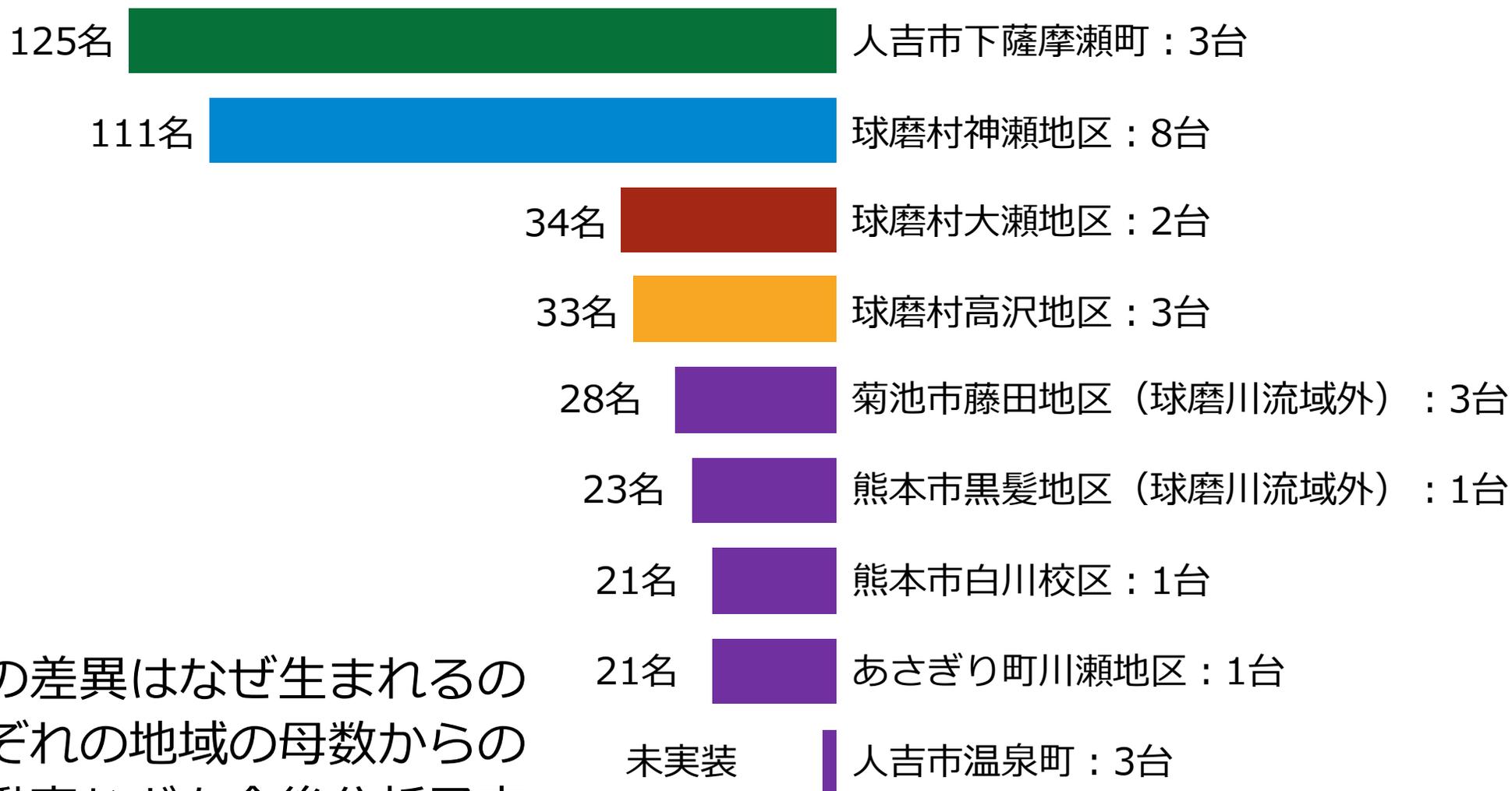
発令前に避難路確保をするため下薩摩瀬町内に御溝川関連で2か所 ①ハローワークからの市道でよく冠水する道路②JAくま下球磨支所のフェンスに熊本県立大学等の研究の一環でカメラが設置されていますので、情報を得ることができます。

ライン（LINE）にて左のQRコードを登録されれば映像を見ることができずから登録されたらいかがでしょうか。今年からベントも同伴避難をすることができるようになりました。場所はスポーツパレスのみで、諸条件があり、今月号の回覧にて文書を付けていますので、よく読んでいただき、もし一緒に避難される場合はご利用してください。

御溝川 道路

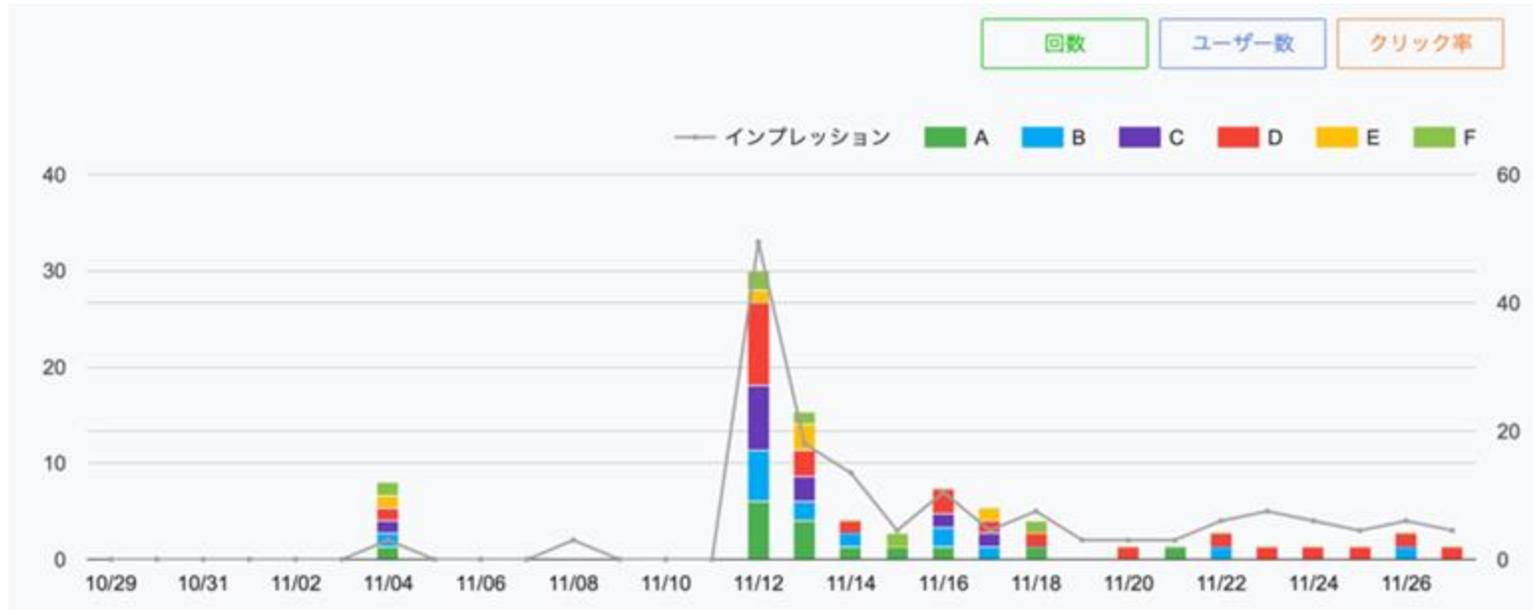
LINE QRコード

LINEの登録者数

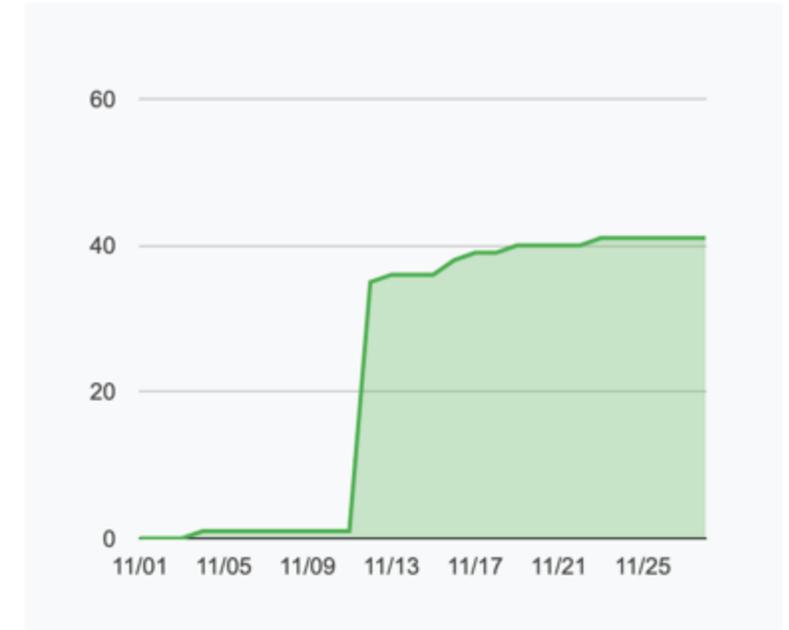


地域ごとの差異はなぜ生まれるのか。それぞれの地域の母数からの割合や稼働率などを今後分析予定

LINE等でのデータ収集・分析



友だち追加



くまがねDX

くまカメ 超会議

くまカメ設置地域の皆さん

くまカメを設置している地域の方、
これから設置をしていく地域の方、
どうすればもっとくまカメを
使えるかみんなで相談しましょう！

3月1日 土 12:30~16:00
肥後銀行人吉支店1Fに集合！

プログラム

- ◆ あいさつ
- ◆ それぞれの地域の取り組み紹介
- ◆ ディスカッション
- ◆ 終了後、希望者は懇親会

☆ 流域治水を核とした復興を起点とする地域共創拠点
お問い合わせ：080-8241-7015 kata-toku@pu-kumamoto.ac.jp
<https://www.midori-lab-pu-kumamoto.ac.jp>



くまがわDX—事業の持続可能性担保と横展開

対話を通じて自律的普及上の課題を明らかにしていくパートナー

COI-NEXT 流域治水を核とした復興を起点とする持続社会 課題3：流域治水x地域DX で「くまカメ」や「くまネット」を導入している球磨川流域を中心とした10集落



- 共創の流域治水関連のパートナー**
- ・くまもとウォーターリサーチセンター
 - ・熊本ウォーターポジティブ
 - ・グリーンインフラ学会
 - ・GR戦略推進機構
 - ・雨庭パートナーシップ
 - ・森林マネジメントパートナーシップ など

他地域への展開のための教育教材やプログラムを共創し、多地域展開を共に行っていくパートナー

- ・防災士協会（南関町など）
- ・（公財）地方経済総合研究所（熊本県内各地における社会実装のパートナー）
- ・小規模水力発電事業者
- ・獣害対策に取り組む集落
- ・地域おこしに取り組む団体 など

情報技術活用高度化を行っていくパートナー

- ・大正大学情報技術研究所（新設）（ほか）

将来の人材育成のための教育教材の開発や教育を行っているパートナー

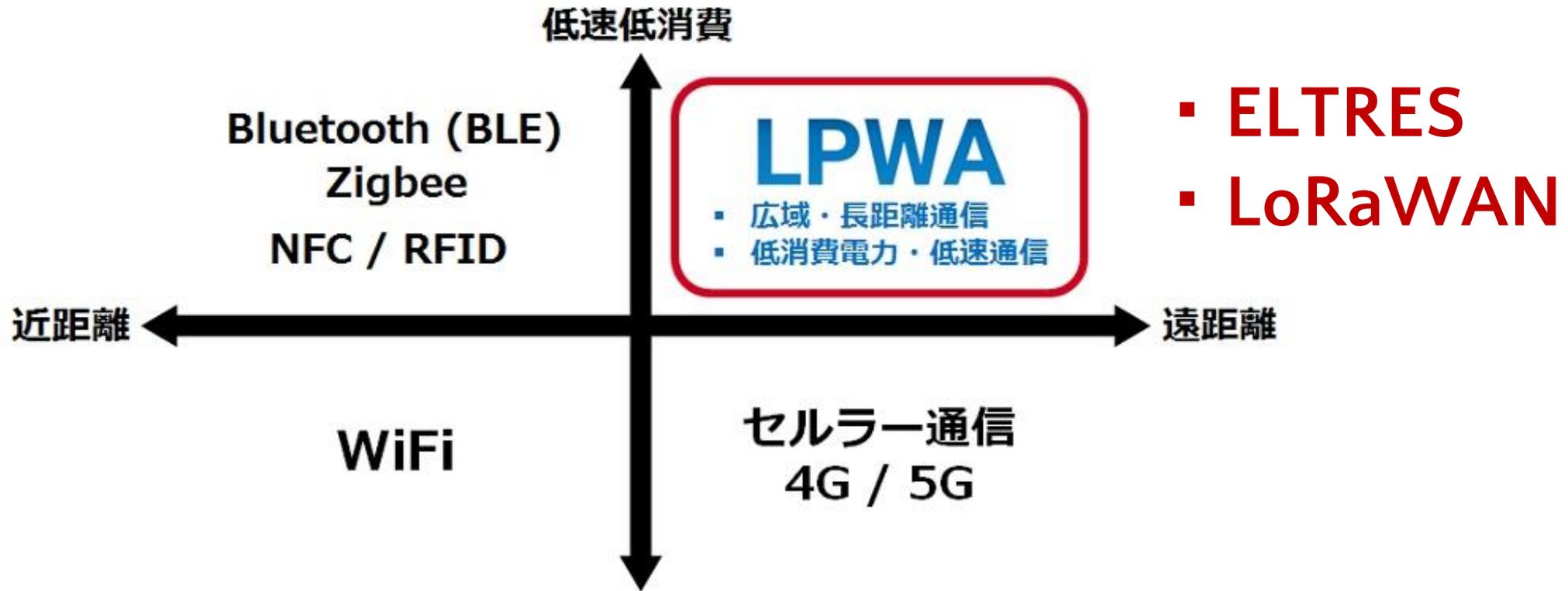
- ・大正大学情報科学部 グリーンデジタル情報学科（設置許可申請中）
- ・DXハイスクール（未来の社会実装パートナー）

くまセンサーの展開



LPWA (Low Power Wide Area)

低消費電力で長距離のデータ通信を可能とする無線通信技術



- **ELTRES**
- **LoRaWAN**

出典：RSコンポーネンツ



ELTRES
LoRaWA
N



LoRaWAN水位観測システム

IoTセンサー



LoRaWAN通信
(Freq:AS923)

1.5~2万円/1個

Distance Sensor
(LDDS75, Dragino)

- 超音波距離センサー
- 使用例：ゴミ箱内のゴミの量を計測。
- デフォルトの通信間隔（20分に1回計測・送信）で使用了した場合，3-5年使用可能とされる。

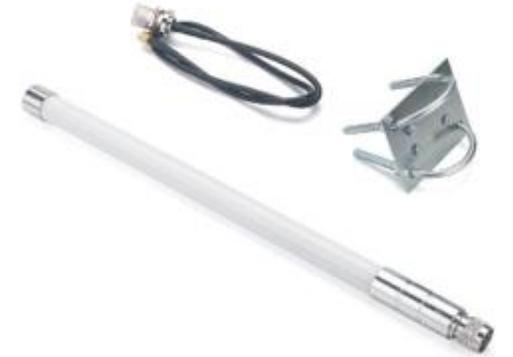
Gateway基地局 合計約10万円



Solar panel

Antenna

-Gateway
-WIFI router,
-Battery box,
-Charge cont.

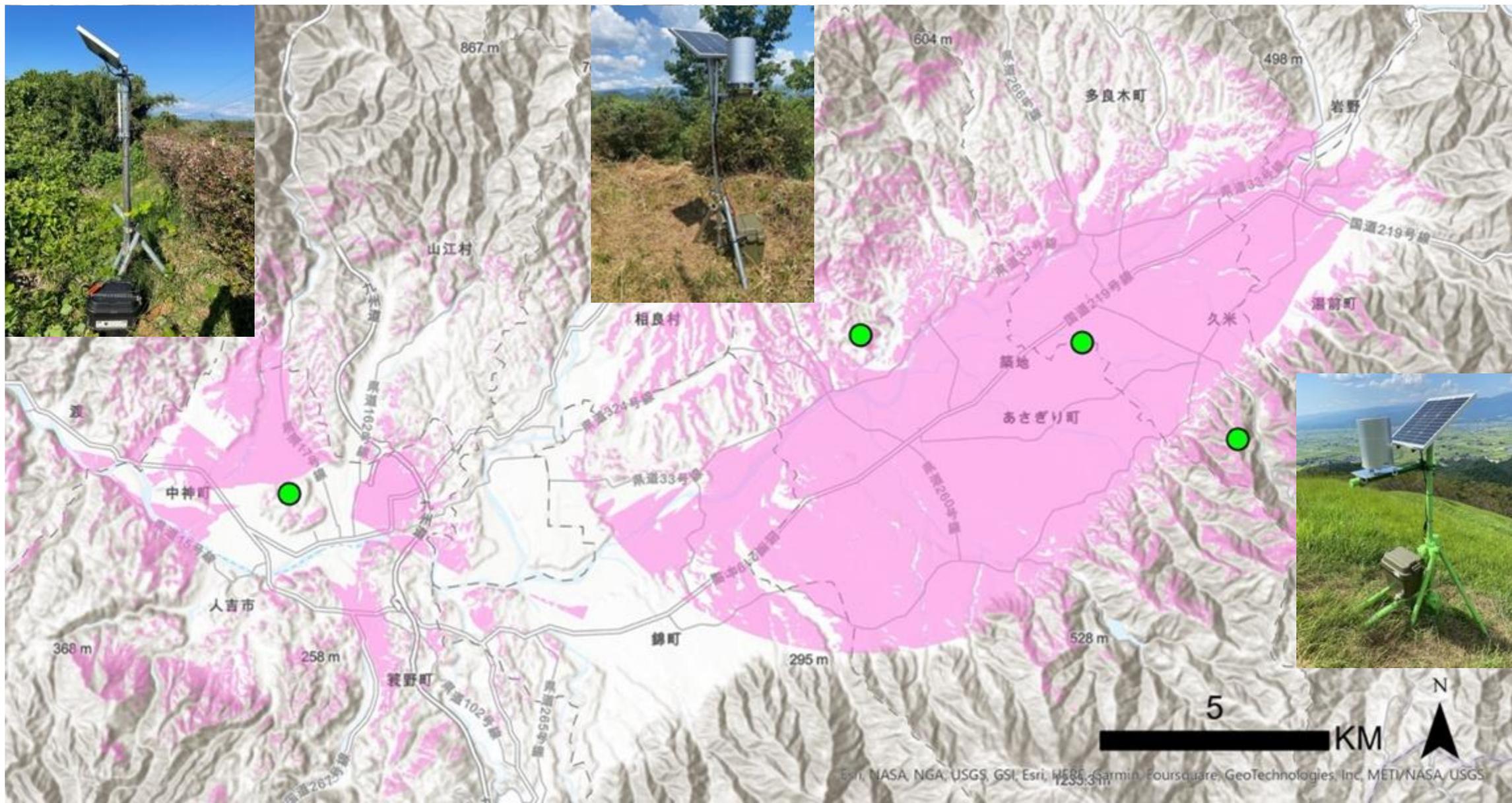


Antenna
(BLG-AN-040, Dragino)



Gateway
(LIG16, Dragino)

人吉盆地をカバーするLoRaWAN基地局の整備



設置しやすい、許可しやすい、水位計設置方法の検討（熊本県との共創）

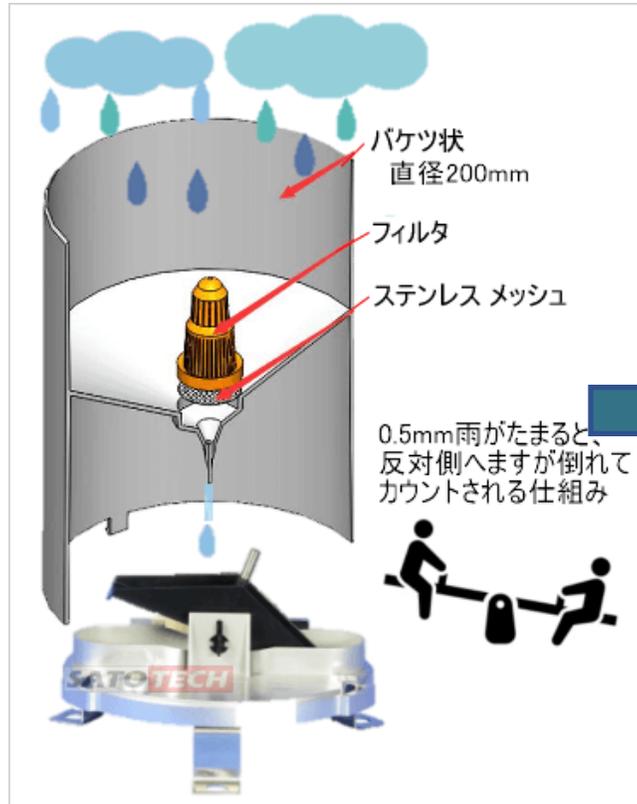
2023年1月@熊本県庁



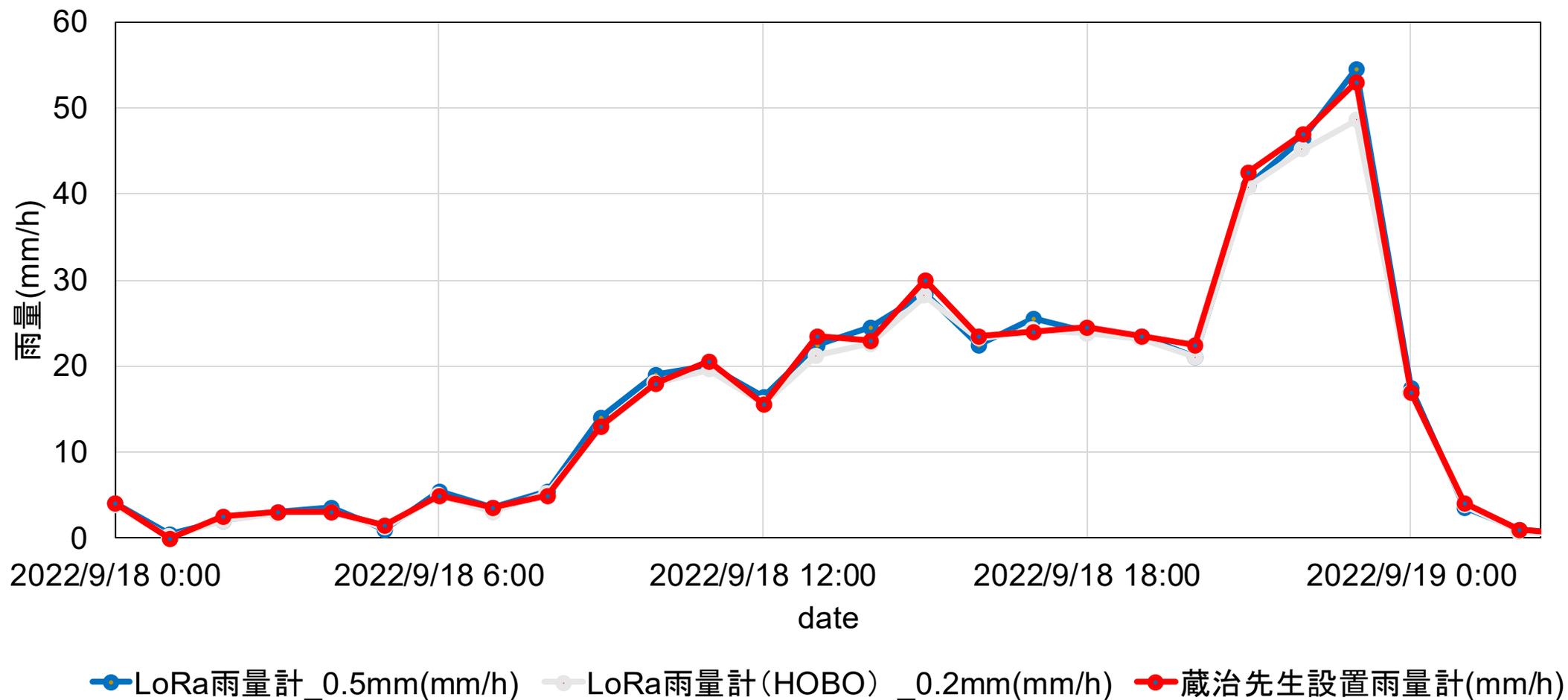
貼付け方式

- ・現地での設置時間：5分程度
- ・年配の方や中・高校生でも設置できるような設置方法を検討

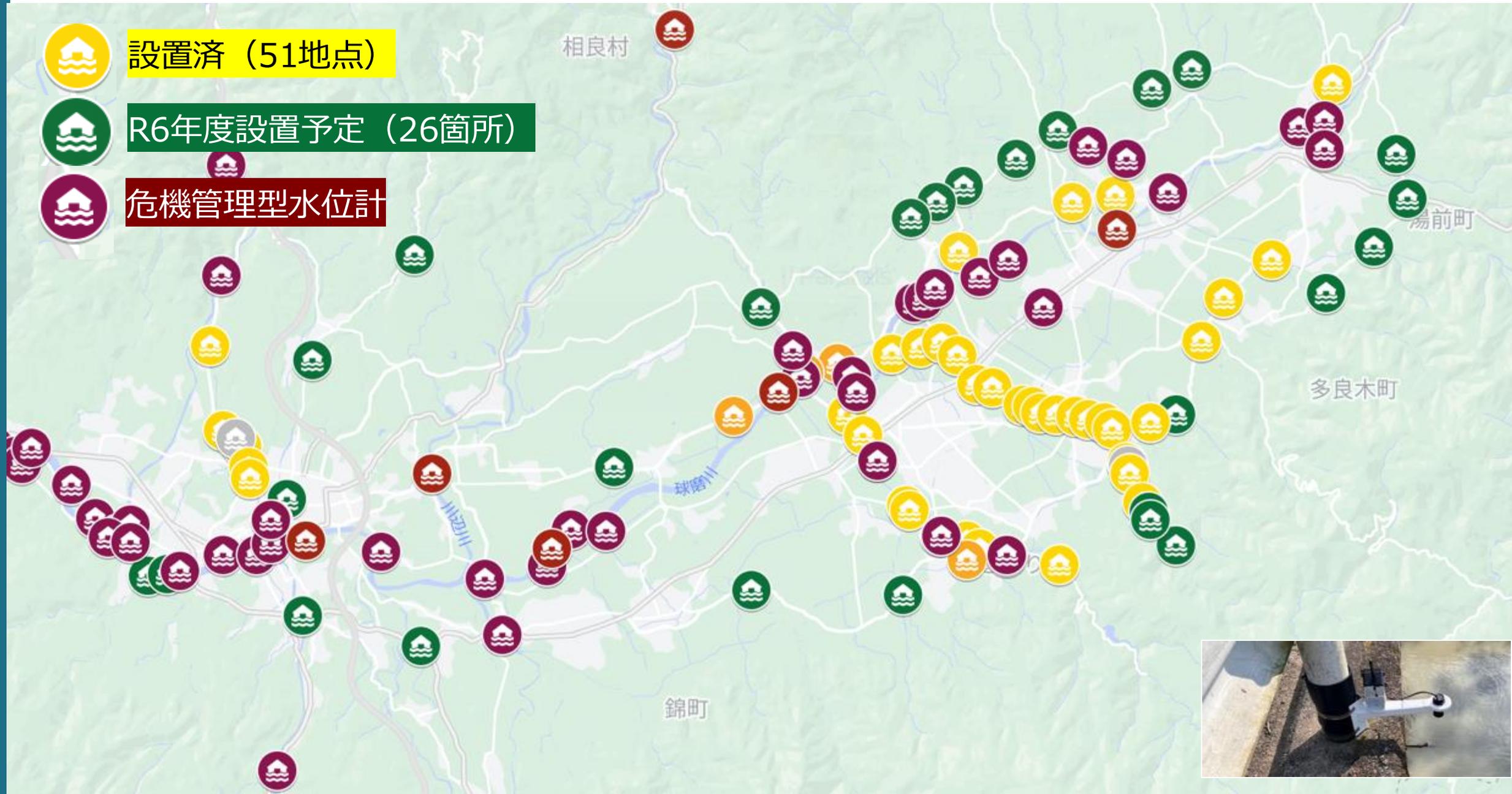
安価な雨量計（LoRaWAN）の開発



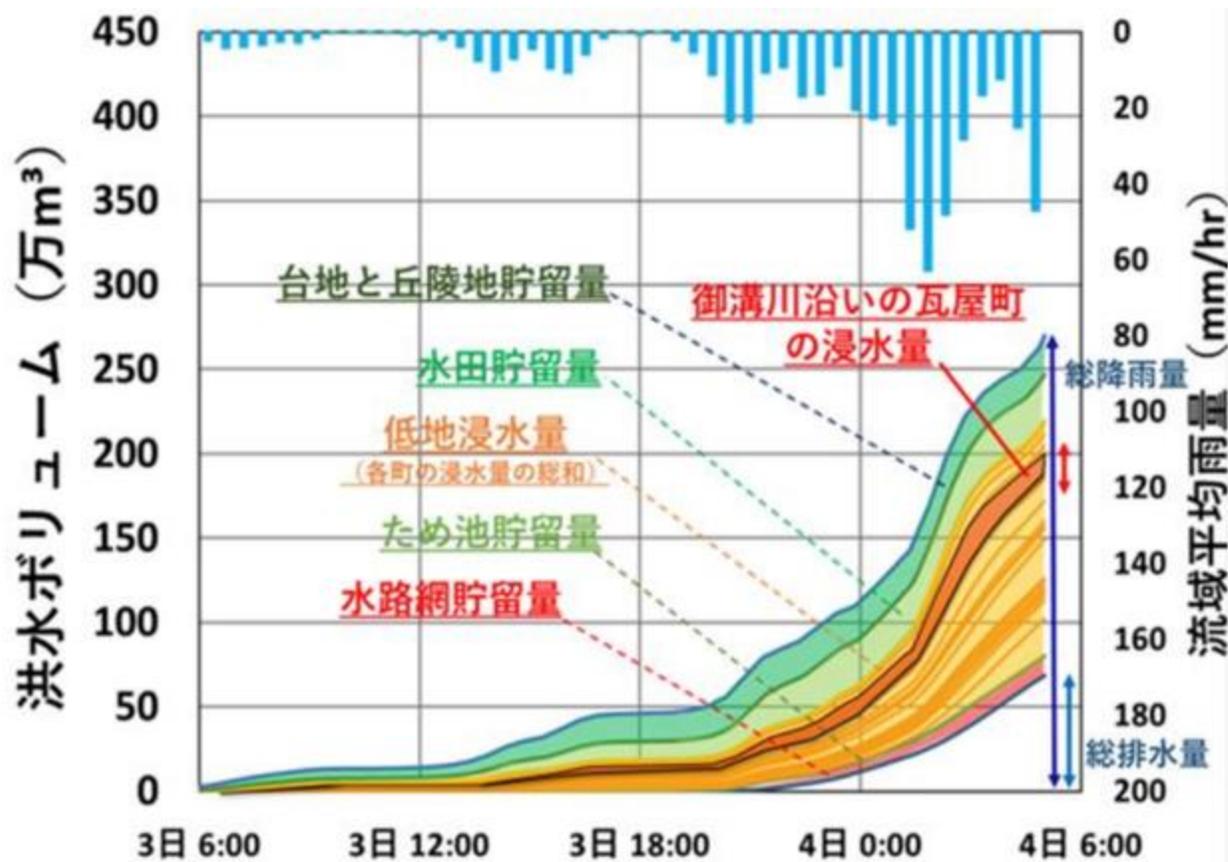
雨量計検証_台風14号 (2022年9月)



水位計の設置状況 (2024年6月) ※後述するQUMAセンサーへ交換中



流域全体における水収支把握の重要性



土木学会提言書「これからの流域治水の進め方
『流域全体における水収支の把握と領域の垣根を
越えた協働で進める流域治水～
流域内の水量バランスを全住民が知り、考え、行動
するために～』」, 2024年7月

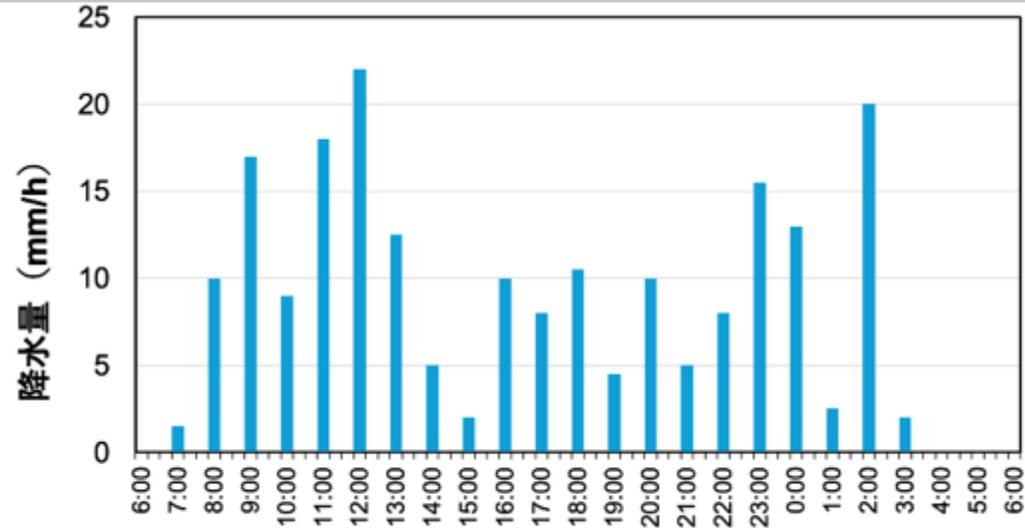
福岡 (2024)

・流域に降った雨が、いつ、どこに、どのような量がどのような状態で流域に分布しているかを表現する「流域水収支図」は、流域治水検討の核になる技術である。

・現在あるデータで流域水収支の検討をしてみると、水位データ不足が深刻であり、特に流域の広い面積を占める支川群の水面形データは十分そろっていないことに気づくであろう。時間がかかっても、水面形が求まる水位データ等を河川の上流区間まで測れるようにすることが行われることが国土の安全性のために必要である。

令和2年7月豪雨時の人吉流域の流域水収支図
(福岡ら(2023)「豪雨時における人吉市内の内水氾濫
機構の分析と被害軽減に向けた検討」より)

流域水収支の算定（2024年6月20日降雨）



- ・ 2024年で球磨川流域内で降水量の多かった降雨イベントの一つ
- ・ 総降水量：206 mm

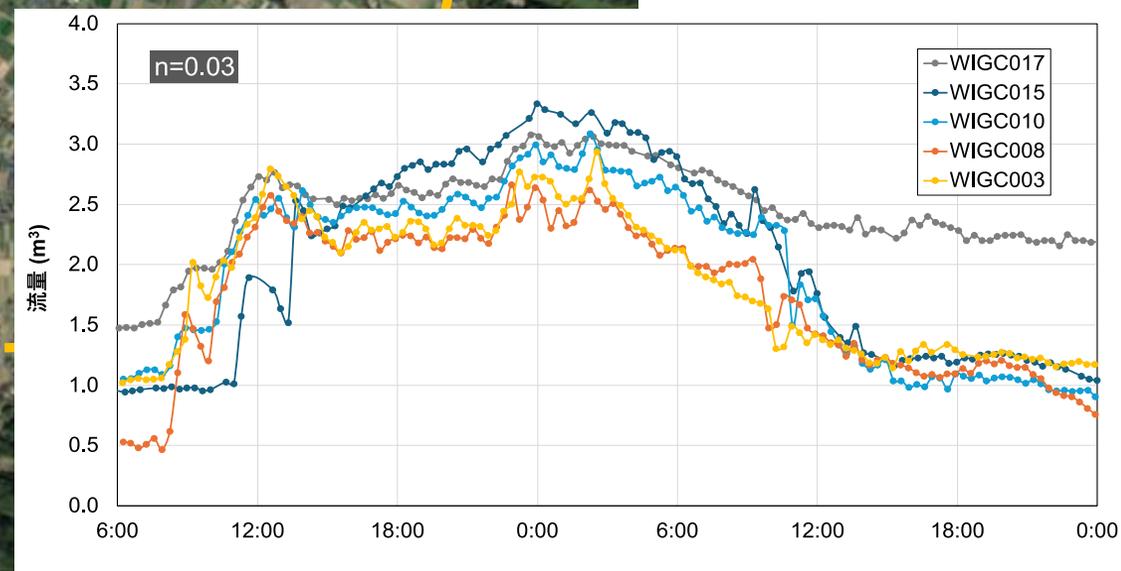
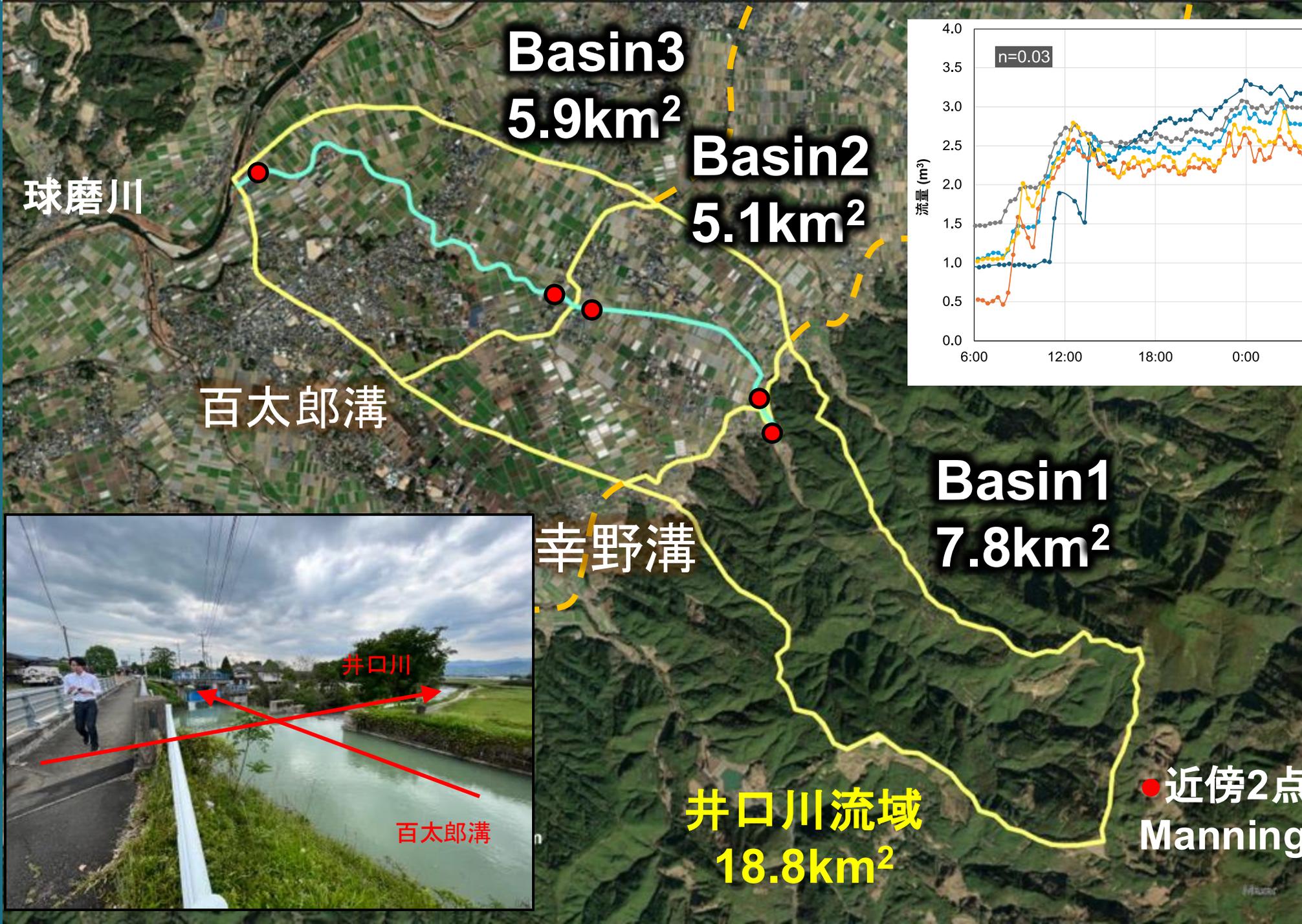
流域降水量

各サブ流域での貯留量の時間変化

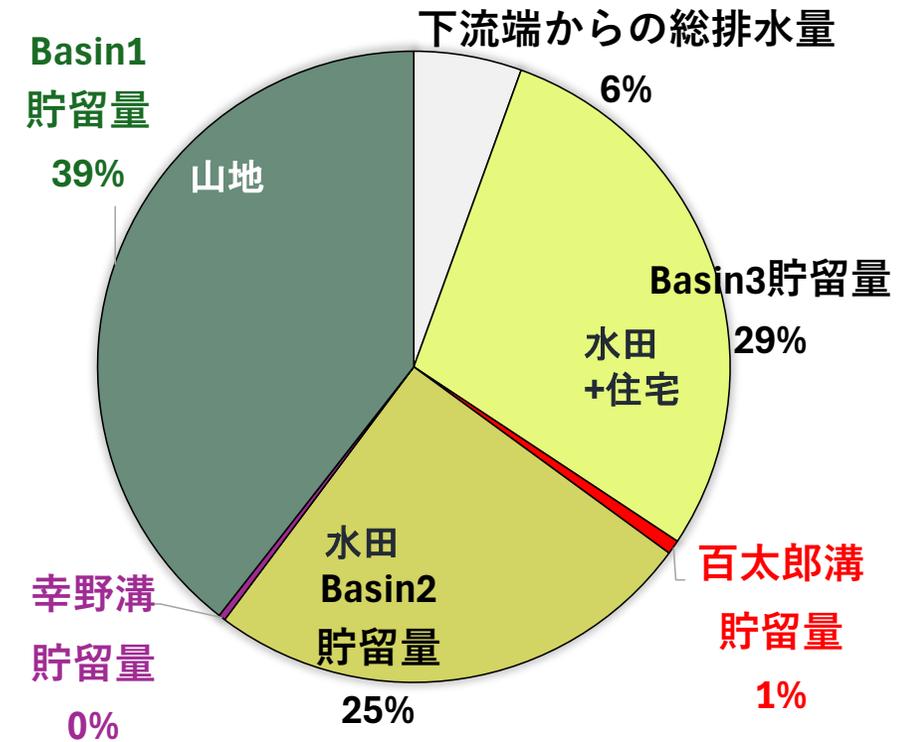
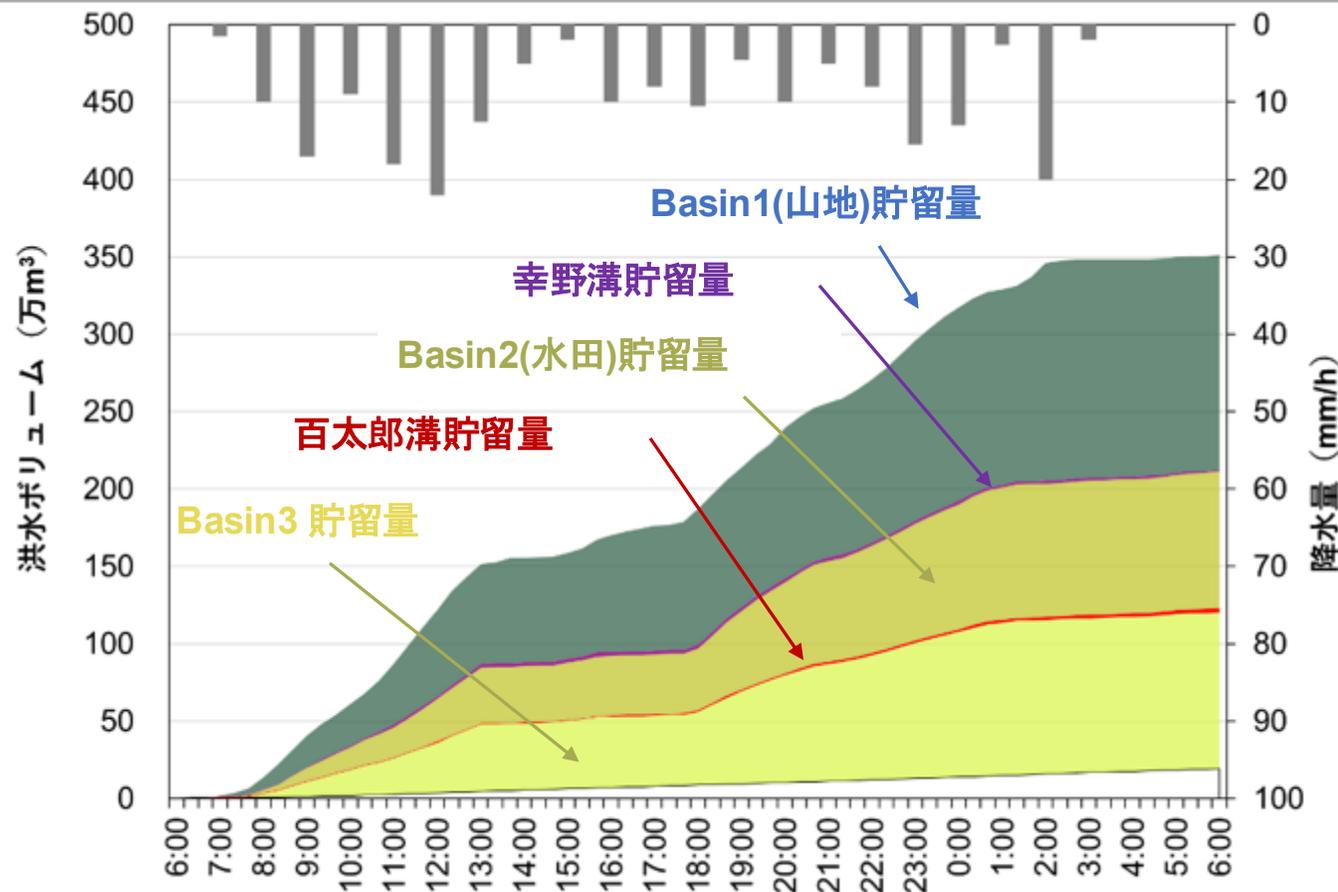
$$\sum_i \frac{1}{3.6} A_i \cdot R_i - Q_{out} = \frac{dS_{basin1}}{dt} + \frac{dS_{basin2}}{dt} + \frac{dS_{basin3}}{dt} + \frac{dS_K}{dt} + \frac{dS_H}{dt}$$

流末排水量

用水路（幸野溝K, 百太郎H）
の貯留量の時間変化



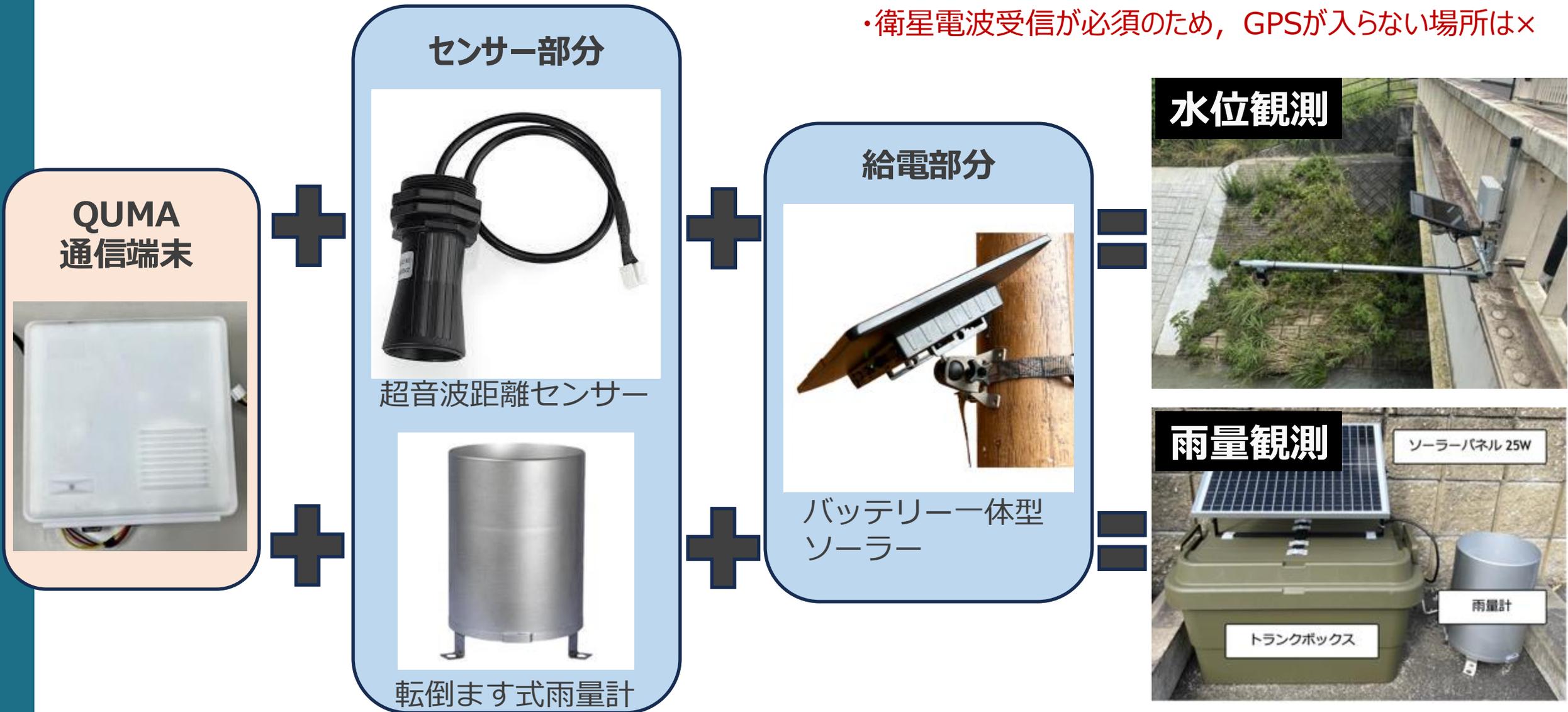
井口川流域水収支図 (2024年6月20日)



Quantification sensor for **U** users with **M**ulti-purpose **A**dapter

QUMA Sensor : どこでも, 何でも繋げるIoT端末の開発

・衛星電波受信が必須のため, GPSが入らない場所は×



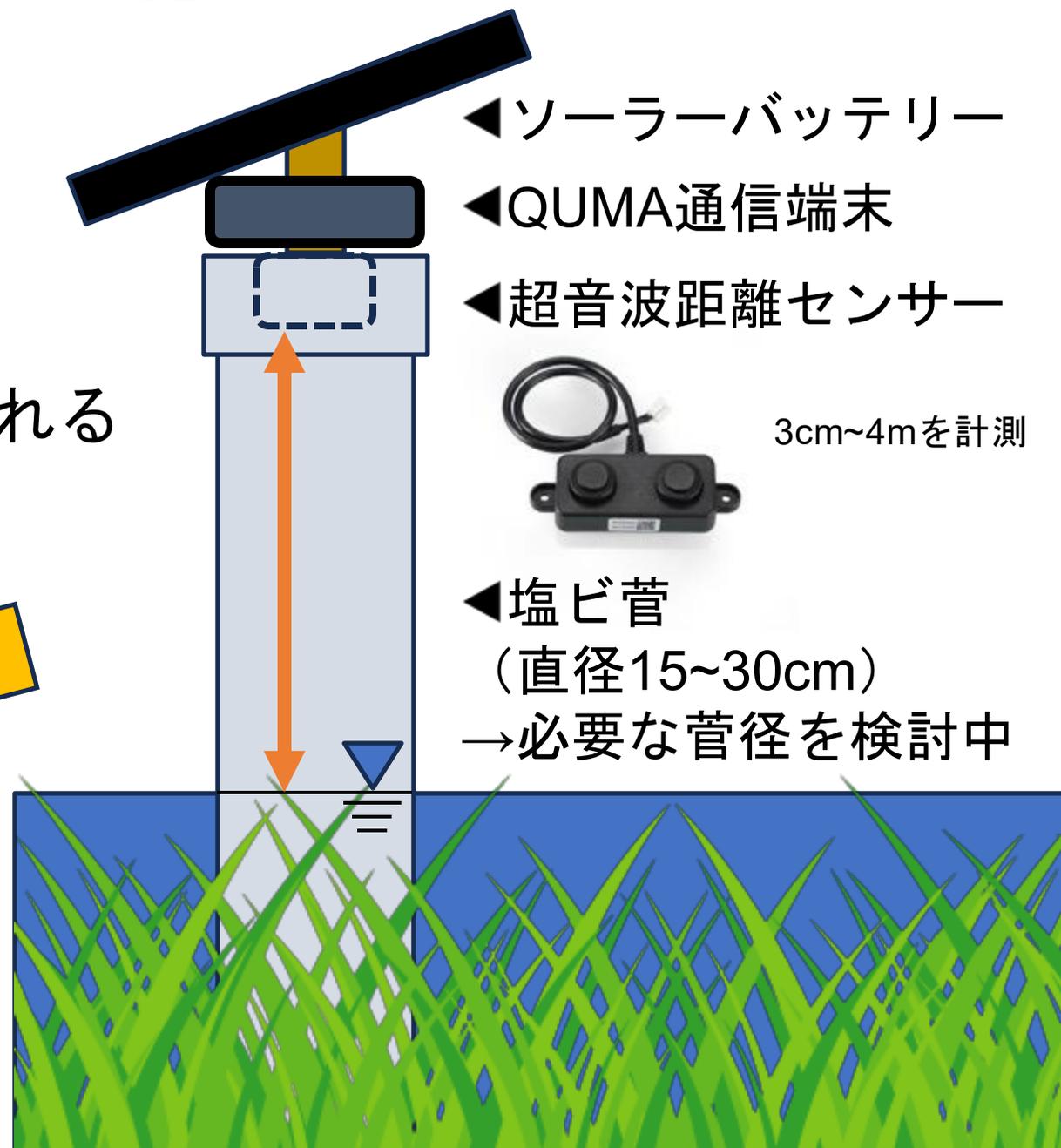


オレンジのエリアは自分たちで基地局の設置することなく通信可能

■QUMA端末 (ELTRES) の通信範囲
<https://eltres-iot.jp/area/area.html>
※現場の状況によって通信できない場合があります。特に谷部は注意。

雨庭用QUMAセンサーの開発

- ・ 雨庭の浸水深変化を計測
 - ・ 近距離用センサーを使用
- 特に作業なく、刺すだけで良い
- 小型で用水路，側溝にも付けられる



横展開に向けて—様々な場所での利用に適したセンサーや通信方式の組み合わせ検討



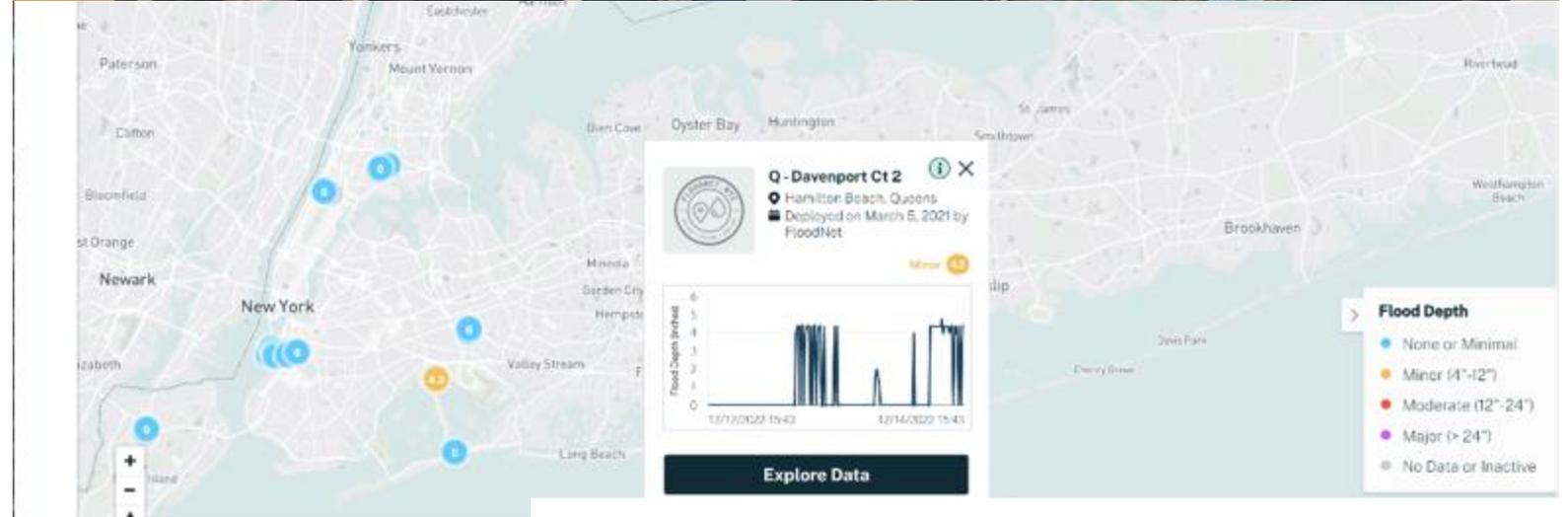
RG-15雨量計



ベンチマーク : Flood-Net (New York大学) との連携



2024年2月NY大学訪問



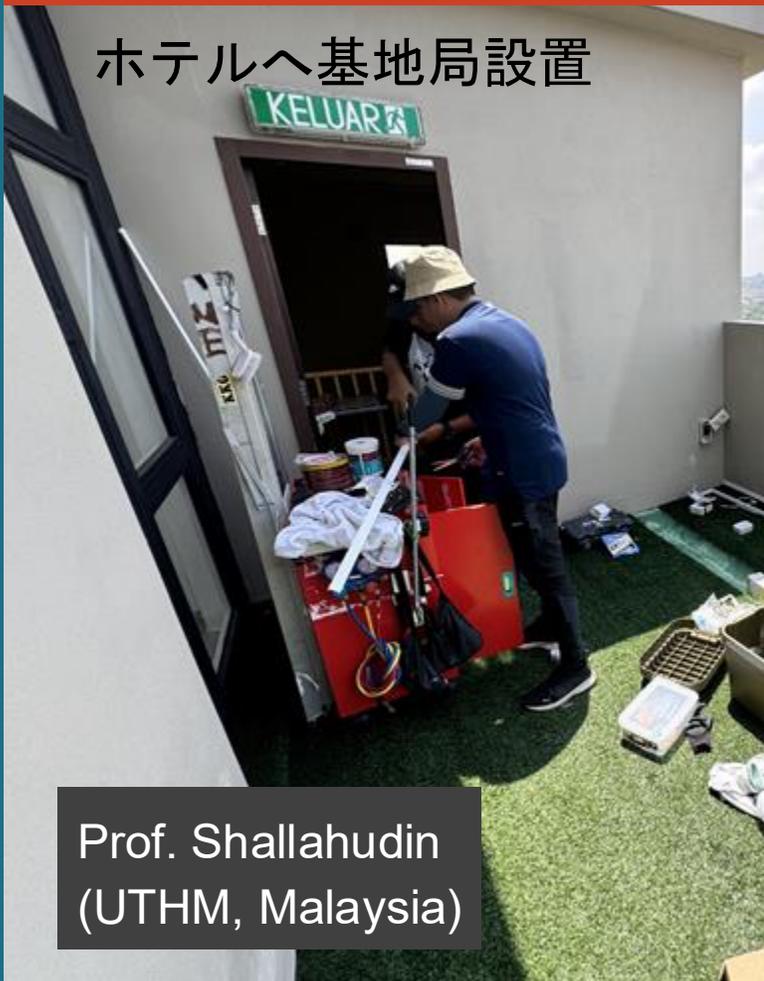
水位情報の住民への提供の仕組みづくり



くまセンサーの国内外への展開

【国外】都市水害の深刻なマサイ川流域へ導入
(ジョホールバル, マレーシア)

ホテルへ基地局設置



Prof. Shallahudin
(UTHM, Malaysia)



貼付け方式を採用

【国内】富士川流域へ導入
(甲府市, 山梨県)

大槻准教授
(山梨大学)



観測は科学の基本。国内外の研究者からも、観測システムについて多数問い合わせ

くまネットの展開



災害に強い地域づくり- Starlinkの通信メッシュ



球磨村高沢地区で実践中

- ・ 災害時でも衛星と通信ができるStarlinkを活用して、通信手段を確保する
- ・ くまカメと連動させてStarlink通信で見られるようにして災害に強いネットワーク網の確立を目指す



ネットワークや機器の多目的利用

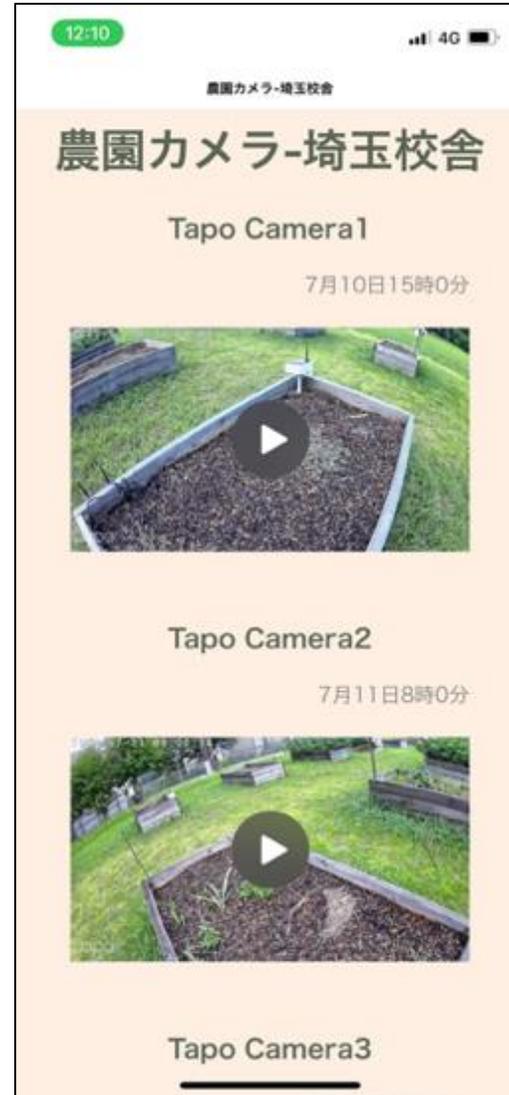
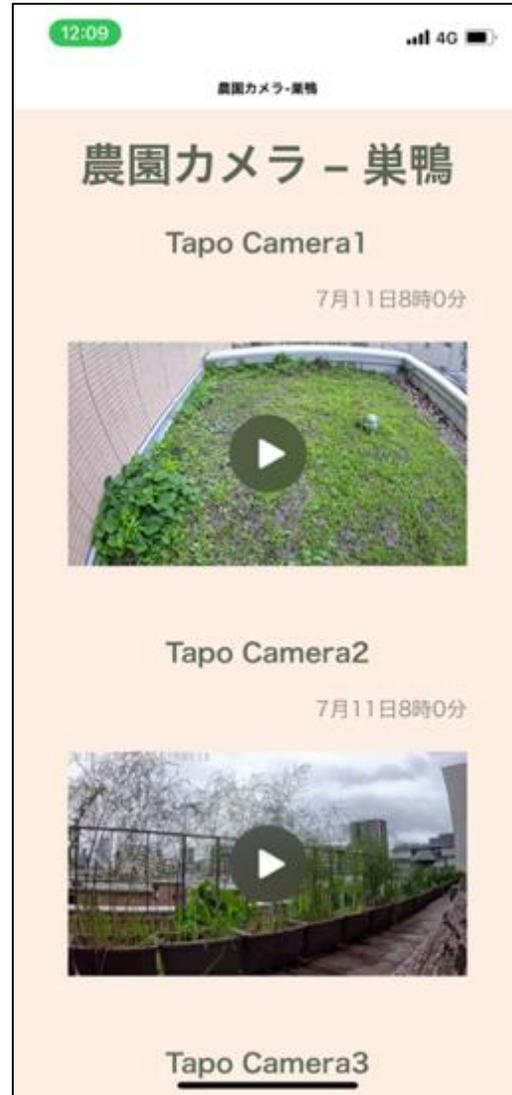
例：OECM候補湿地での応用、農地の見守り、獣害対策 など



他地域への横展開—杉並区との連携



他分野への応用—都市農園管理への応用



人材育成一拠点で得られた成果を教育現場に実装

大正大学情報科学部

Faculty of Informatics, Taisho University

(2026年4月設置許可申請中)

慈悲

生きとし生けるものに
親愛のこころを
持てる人となる

自灯明

真実を探究し、
自らを頼りとして
生きられる人となる

中道

とらわれない心を育て、
正しい生き方が
できる人となる

共生

共に生き、ともに
目標達成の努力が
できる人となる

・グリーンデジタル情報学科

- ・ 自然の力とデジタル技術を活用して持続可能な地域社会をつくる
- ・ 防災・環境保全・スマート農業・都市計画



・特定成長分野の掛け算

- ・ 国が指定する特定成長分野の代表
- ・ **情報分野 (DX) とグリーン分野 (GX)**
(社会的需要が大きい業界)
- ・ GX: グリーンインフラ・防災・クリーンエネルギーなど
- ・ **デジタル技術とマネジメント技術**が強く求められている
- ・ 人材不足・技術発展・持続可能性が求められている



ご清聴ありがとうございました



<https://nbs-japan.com/jst/>



<https://www.midori-lab.pu-kumamoto.ac.jp/>