

ローカル5Gを用いた防災業務の高度化 及び迅速な住民避難行動の実現

株式会社地域ワイレスジャパン
乾 千乗

ローカル5G概要

ゼネコンが建設現場で導入
建機遠隔制御



事業主が工場へ導入
スマートファクトリ



建物内や敷地内で自営の5Gネットワークとして活用

建設現場
での活用

建機遠隔制御



工場での
活用

スマート工場



インフラ監視

スマート農業

農業
での活用

農家が農業を高度化する
自動農場管理



自治体等が導入
河川等の監視



センサー、4K/8K

防災現場
での活用

出典：総務省「ローカル5G導入に関するガイドライン案」を加工して挿入

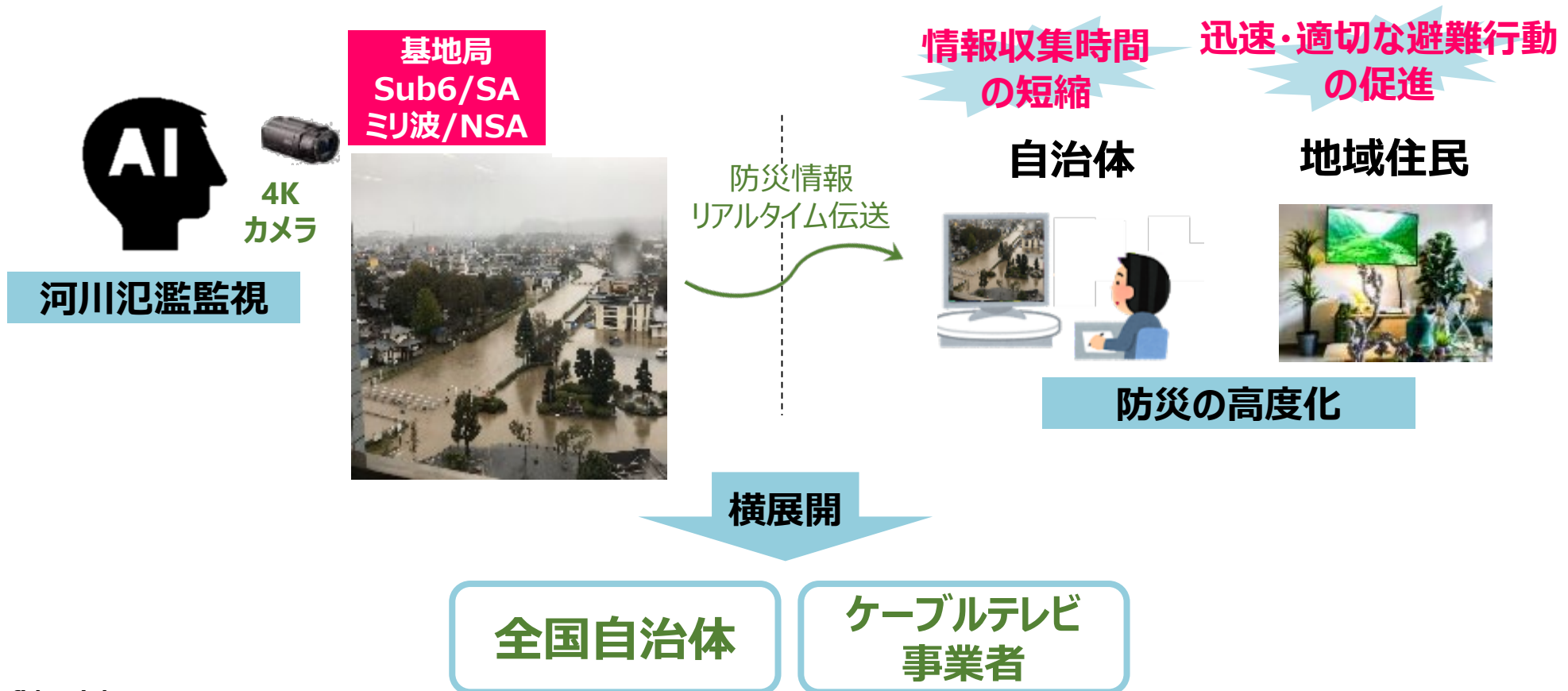
ローカル5G 総務省開発実証事業における取組

分野		件名	請負者	実証地域
農業	1	自動トラクター等の農機の遠隔監視制御による自動運転の実現	東日本電信電話株式会社	北海道岩見沢市
	2	農業ロボットによる農作業の自動化の実現	関西ブロードバンド株式会社	鹿児島県志布志市
	3	スマートグラスを活用した熟練農業者技術の「見える化」の実現	日本電気株式会社	山梨県山梨市
漁業	4	海中の状況を可視化する仕組み等の実現	株式会社レイヤーズ・コンサルティング	広島県江田島市
工場	5	地域の中小工場等への横展開の仕組みの構築	沖電気工業株式会社	群馬県及び隣接地域
	6	MR技術を活用した遠隔作業支援の実現	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市
	7	目視検査の自動化や遠隔からの品質確認の実現	住友商事株式会社	大阪府大阪市
	8	工場内の無線化の実現	日本電気株式会社	滋賀県栗東市
モビリティ	9	自動運転車両の安全確保支援の仕組みの実現	一般社団法人ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構	群馬県前橋市
インフラ	10	遠隔・リアルタイムでの列車検査、線路巡視等の実現	中央復建コンサルタンツ株式会社	神奈川県横須賀市
観光・eスポーツ	11	観光客の滞在時間と場所の分散化の促進等に資する仕組みの実現	株式会社十六総合研究所	岐阜県大野郡白川村
	12	eスポーツ等を通じた施設の有効活用による地域活性化の実現	東日本電信電話株式会社	北海道旭川市 東京都千代田区
	13	MR技術を活用した新たな観光体験の実現	日本電気株式会社	奈良県奈良市
防災	14	防災業務の高度化及び迅速な住民避難行動の実現	株式会社地域ワイヤレスジャパン	栃木県栃木市
防犯	15	遠隔巡回・遠隔監視等による警備力向上に資する新たなセールの構築	総合警備保障株式会社	東京都大田区
働き方	16	遠隔会議や遠隔協調作業などの新しい働き方に必要なリアルコミュニケーションの実現	東日本電信電話株式会社	新潟県新潟市 東京都渋谷区
医療・ヘルスケア	17	へき地診療所における中核病院による遠隔診療・リハビリ指導等の実現	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所	愛知県新城市
	18	専門医の遠隔サポートによる離島等の基幹病院の医師の専門外来等の実現	株式会社N T Tフィールドテクノ	長崎県長崎市 長崎県五島市
	19	中核病院における5Gと先端技術を融合した遠隔診療等の実現	特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会	滋賀県高島市

出典：総務省「令和2年度 地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」

実証実験 全体概要

- 実証現場 : 栃木市内の2河川、栃木市役所
- 内容 : ①自治体 : 高精細カメラ×AI分析による河川氾濫監視
②地域住民 : ケーブルメディア等を活用した河川映像等の配信



体制

総務省

プロジェクト責任者



地域ワイヤレスジャパン

当社事業会社

CATV業界・自治体連携

横展開推進

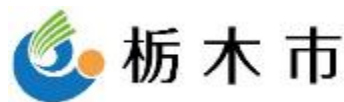


日本
ケーブルテレビ
連盟

課題実証の遂行



現場提供



5Gシステム提供



グレープ・ワン

技術アドバイザー

国立小山工業高等専門学校
飯島准教授

ソリューション導入



IoTプラットフォーム提供

NEC

技術実証支援



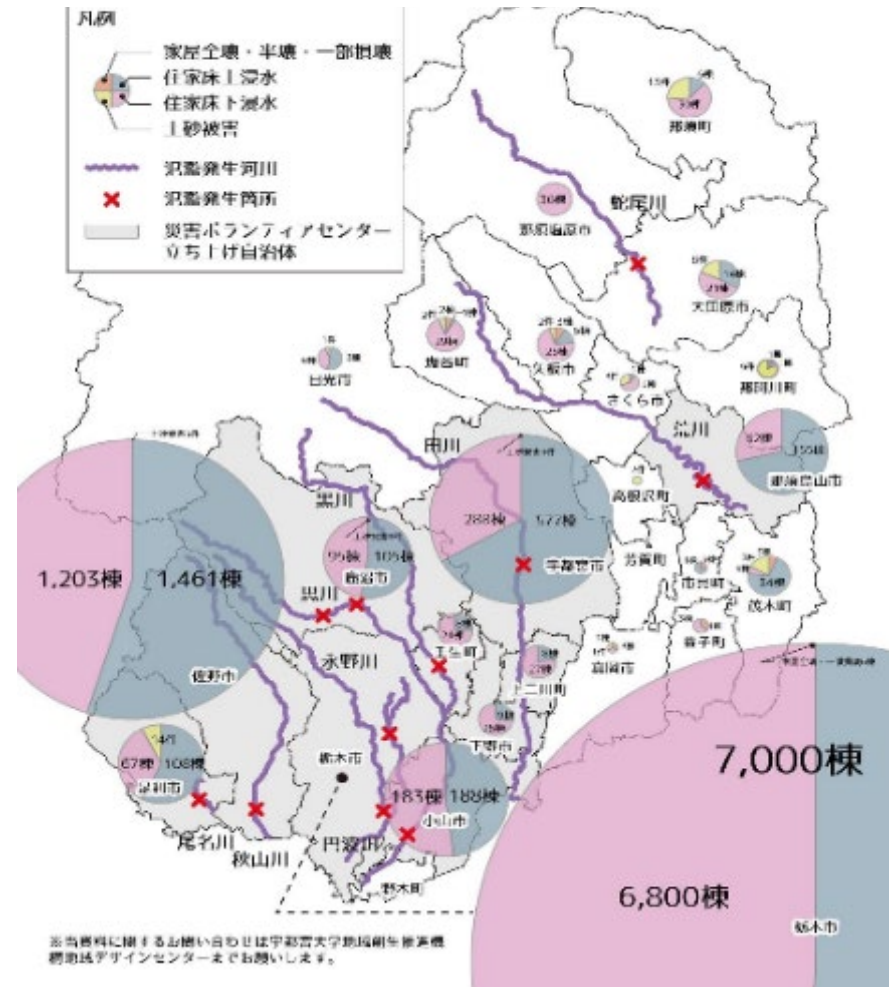
2019年台風19号による栃木県内被災状況

栃木市は栃木県内で最も甚大な被害

県	市町	床上浸水（棟）	床下浸水（棟）
栃木県	栃木市	3,916	4,000
	下野市	9	25
	壬生町	8	33
茨城県	結城市	6	2
	筑西市	27	3
群馬県	館林市	0	0
	板倉町	0	0
	明和町	0	0
	千代田町	0	0
	邑楽町	0	0
エリア合計		3,966	4,063



栃木県台風19号による被害について(10月18日14時現在)
ケーブルテレビエリアの被害状況 ※速報値



基地局設置場所

2019年台風19号で甚大な被害が出た栃木市の2つの河川を選定

○ 2箇所に基地局を設置する理由

設置を予定している巴波川と永野川については、栃木市の中心部、まだ住宅が密集する地域を流れており、河川の決壊や越水、溢水など氾濫が発生した際には、甚大な被害を及ぼす恐れがある。

現に令和元年東日本台風（台風第19号）の際には、複数箇所での決壊等が発生したことにより甚大な被害を及ぼし、現在も復旧復興を進めている状況にあり、今後の防災対策において重要な河川である。

永野川（ながのがわ）



栃木市西部

対象河川：永野川
置局場所：栃木市立第五小学校様屋上
周波数：4.8~4.9GHz

巴波川（うずまがわ）



栃木市内

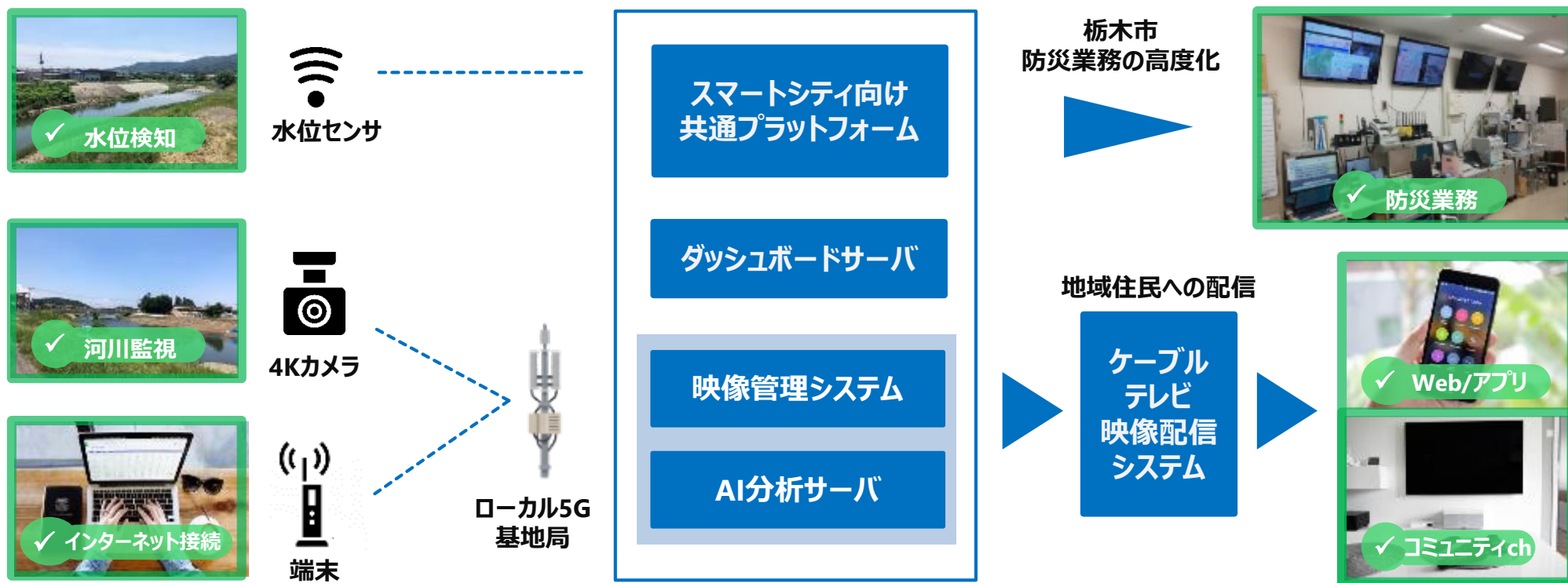
対象河川：巴波川
置局場所：栃木グランドホテル様屋上
周波数：28.2~28.3GHz

実証実験フィールド



システム概要図

- 実証現場 : 栃木市内の2河川、栃木市役所
- 内容 : ①自治体 : 高精細カメラ×AI分析による河川氾濫監視
②地域住民 : ケーブルメディア等を活用した河川映像等の配信

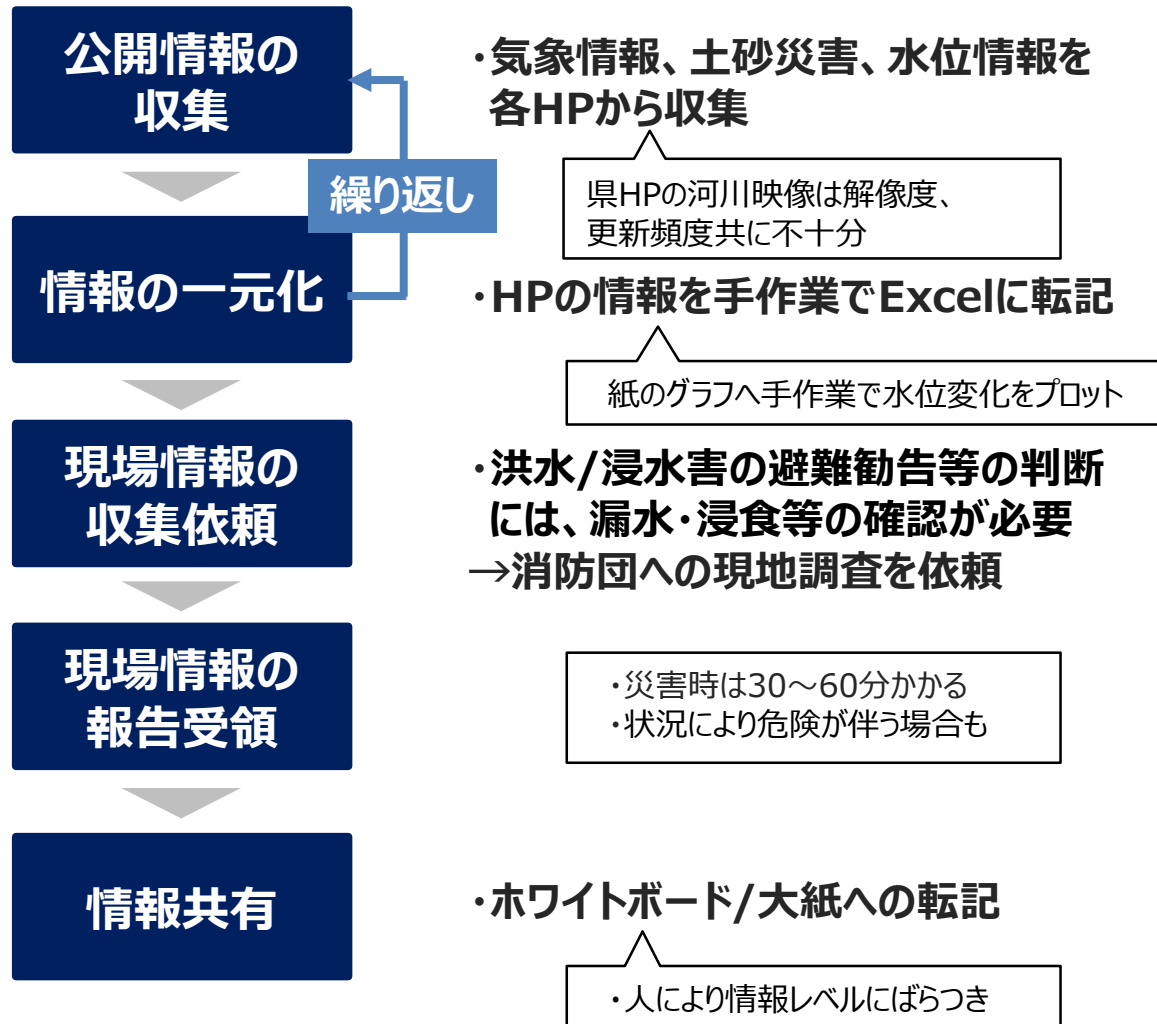


高度化による防災フローイメージ①

情報収集・
現状把握

避難勧告の
判断

従来方式



今回の実証方式

Dashboardによる一元化

① DX効果

- ・水位/降雨情報の一元表示
- ・逐次アップデート

4Kカメラによる情報収集

② ローカル5G効果

- ・カメラ映像により
現地調査の工程削減、
判断の迅速化

現場確認の危険性の排除

- ・収集から共有まで数分で完了
- ・情報粒度のばらつきを低減

高度化による防災フローイメージ②

情報収集・
現状把握避難勧告の
判断

従来方式

共有情報の
優先度付け

- ・共有された各種情報を
経験的に優先度付け

共有情報を元に
複数回のMTG

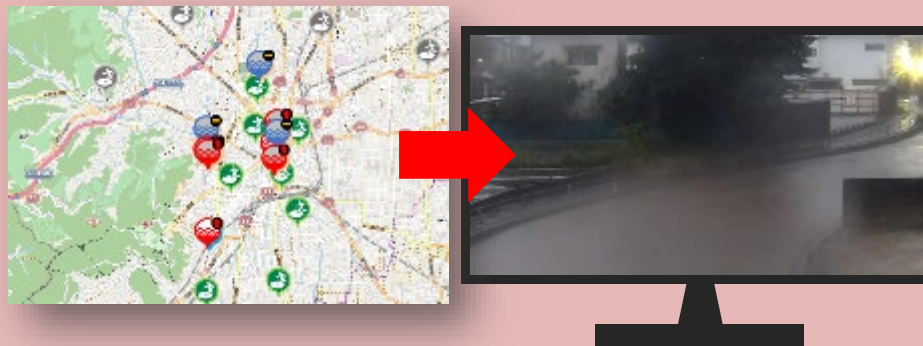
- ・優先度付けされた情報を元に、
避難勧告を出すべきかどうかの
内部打ち合わせを複数回実施

避難勧告の
判断

今回の実証方式

4K映像の
AI分析による
サポート③
ローカル5G × AI
効果避難勧告の
判断

AIアラートによる状況変化の見逃し防止



実証実験で導入した防災ダッシュボード



水位のグラフ表示



河川の映像表示



河川画像AI解析フロー

実写画像

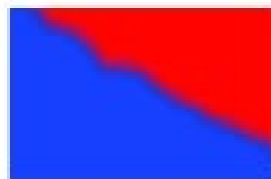


前処理適用後の
実写画像



前処理

セグメンテーション
モデルの出力



セグメンテー
ションモデル

回帰モデルの
出力

回帰モデル

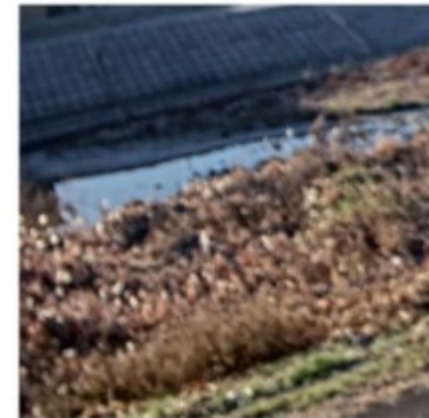
水位 ** m

前処理の例

実写画像



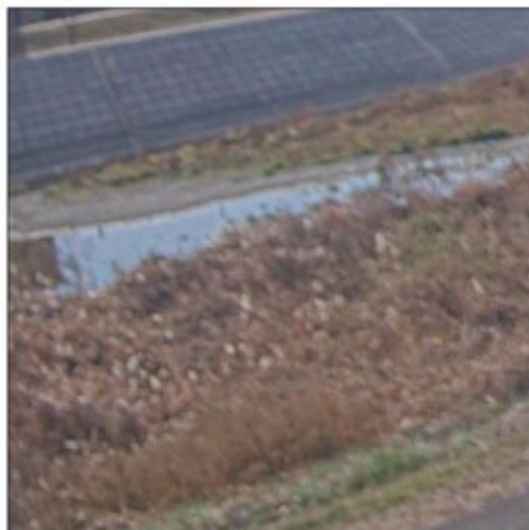
前処理適用



セグメンテーション

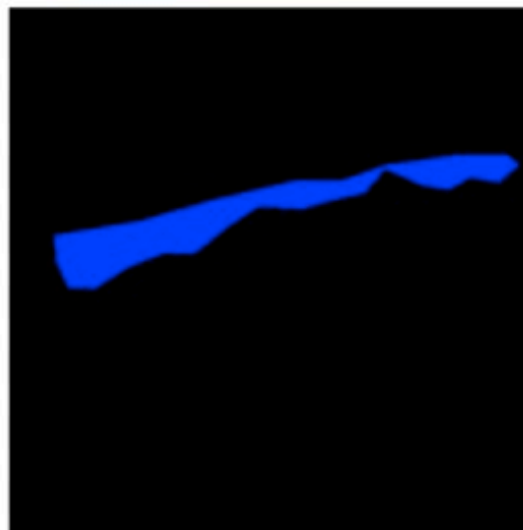
実写画像 (前処理適用後)

前処理適用後の
実写画像の例 (永野川北側カメラ)



人による真の結果

実写画像に対応する
セグメンテーションの真の結果



AIによる予測結果

実写画像に対応する
セグメンテーションの予測結果



セグメンテーションの真の値と予測結果における青い箇所は河川の領域を示している。

水位推定精度の評価結果



巴波川

永野川(南側)

永野川(北側)



精度目標

±0.1m

精度評価結果 セグメンテーション
(最終精度) モデルの精度(単位: 比率)

±0.037m

0.9739

±0.036m

0.9336

±0.153m

0.7684

精度目標より高精度

精度目標より低精度

要因理解

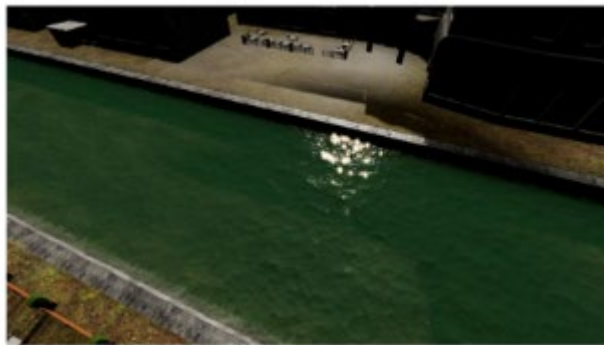
- データセットが十分
- 適切なアルゴリズム選択
 - セグメンテーションモデル OK
 - 回帰モデル OK

- 回帰モデル OK (∵ 南側で OK)
- セグメンテーションモデル **NG**
 - 実際の画像をみると、夜間データが精度悪化要因か

参考：CG画像による学習

課題 多様な水位変動バリエーションの学習データ取得には期間を要する

CG画像の例

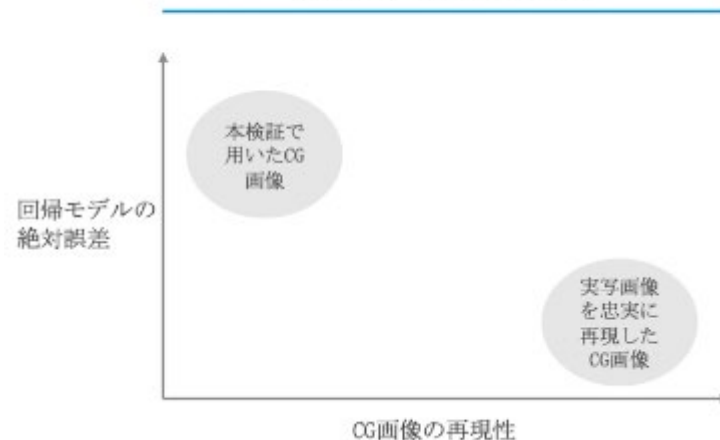


評価結果

学習データ	評価データ	誤差
CG	CG	13 cm
CG	実写画像	35 cm

今後の課題

CG画像の再現性と回帰モデルの絶対誤差
の関係を表すイメージ図



地域住民の避難判断アンケート

避難のきっかけの上位は、 住民自身の視覚的な情報による状況判断

【栃木市 台風第19号災害に関するアンケートより抜粋】

2 あなたの避難行動についてお伺いします

問5 あなたが避難したきっかけをお答えください。(〇は複数可)

②自宅付近の雨の降り方や川の水位から不安を感じたから	63 件
①自宅や周辺が浸水したり、土砂が入ったりしたから	48 件
③テレビやネットの雨量や水位などの情報から不安を感じたから	31 件
⑤警戒レベル3もしくは4が発令されたことを知ったから	24 件
⑥知人に避難をすすめられたから	23 件
④近所の人も避難したから	8 件
⑦覚えていない	2 件
⑧その他(4年前水害を経験したため。水位があがったため。避難所が開設されたため。)	

住民の避難情報の入手媒体

既存の情報源

86.7%の人が「テレビ・ラジオ」を情報入手に利用

⇒ 全媒体の中で最も高い数字 ※平成26年10月実施の栃木市住民アンケート結果

PC・携帯電話

- ✓ ツイッター
- ✓ フェイスブック
- ✓ Yahoo防災等のアプリ (Lアラート)
- ✓ CC9 安心安全メール
- ✓ 栃木市市役所 HP
- ✓ 栃木市市役所 プレスリリース
- ✓ 栃木県 危機管理・防災ポータルサイト
- ✓ 栃木県 防災メール
- ✓ 気象庁HP
- ✓ 気象庁 緊急速報メール (エリアメール)

呼びかけ放送

- ✓ 同報系屋外スピーカ
- ✓ 広報車

テレビ

- ✓ 避難速報
- ✓ NHKデータ放送
- ✓ ケーブルテレビ
 - ・ライフチャンネル
 - ・L字放送/データ放送

ラジオ

- ✓ 防災ラジオ
- ✓ FMくらら857

本実証の追加情報源 (河川映像配信)

テレビ：幅広い層の
住民が河川映像を視聴

- ✓ ケーブルテレビのコ
ミュニティチャンネル

テレビ以外：多様な媒体で
河川映像視聴

- ✓ Youtubeによる映像配
信、及びケーブルテレビの
アプリによる画像配信

配信方法まとめ

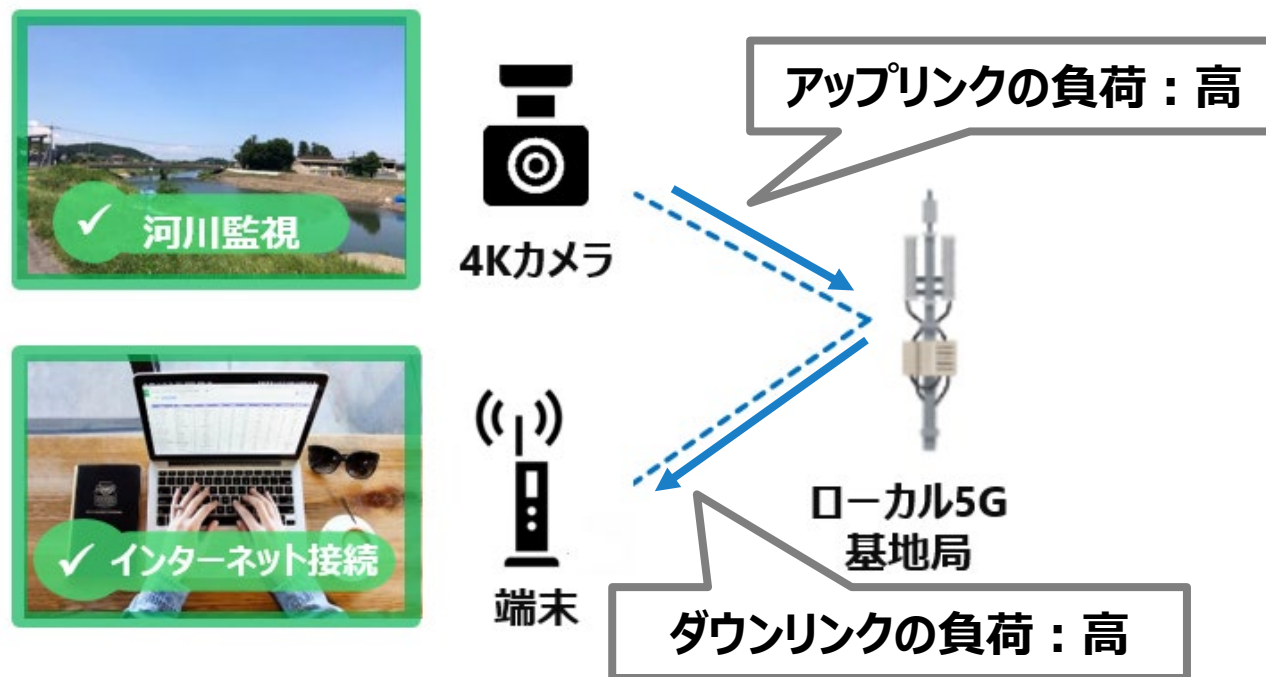
公開先	インターネット環境	ケーブルテレビ加入	端末	特徴
コミュニティチャンネル	不要	要	テレビ	インターネット環境が無くても視聴可能、年配の方にも優しい。 見たい時に見たい河川を見られない。
YouTube	要	不要	スマホ・タブレット等	見たい時に見たい河川を見られる。 転送サーバは必要だが、プラットフォームとしては準備されている。
アプリ (dぽけっと)	要	不要	スマホ・タブレット等	見たい時に見たい河川を見られる。 解像度が低いが、通信量を気にしないが良い。

平時・災害時併用モデル

河川映像配信

+

住民向けの高速インターネット
接続サービス提供



⇒ 併用モデルで自治体の負担低減を図る