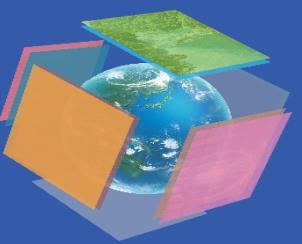


# 【デジポックとやま】 ～河川モニタリングの最適化と情報発信～ 成果報告会

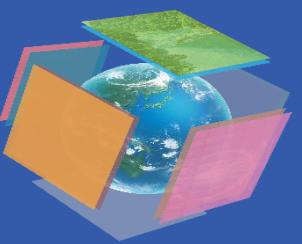


2026年1月21日

株式会社 ハイドロ総合技術研究所



1. プロジェクトの目的と目標
2. 実証内容
3. 成果と結果
4. 課題と学び・今後の展望



1. プロジェクトの目的と目標
2. 実証内容
3. 成果と結果
4. 課題と学び・今後の展望

会社名

株式会社 ハイドロ総合技術研究所

設立

2000年3月

所在地

**【大阪本社】**

大阪市北区中之島3-3-23中之島ダイビル26F

**【東京支社】**

東京都目黒区下目黒1-8-1アルコタワー15F

**【九州支社】**

福岡市中央区大名2丁目6-50 福岡大名ガーデンシティ12F

資本金

100,000,000円

**社会インフラ・防災・環境・サイエンスに関わる  
数値解析及び情報システムの技術サービス**



河 川



海 岸



環 境



氾濫灾害



地盤 構造



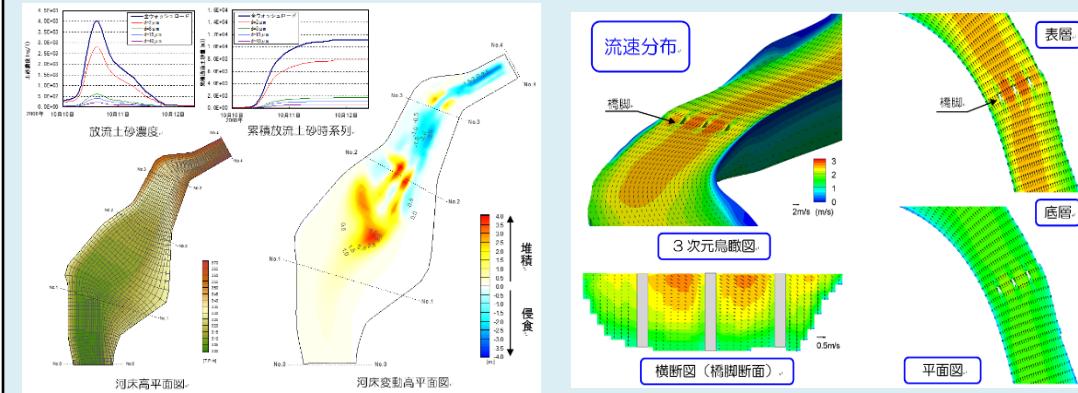
下水道

水循環  
流出  
地下  
水サイエンス  
(科学技術)情 報  
シ ス テ ム

総合防災

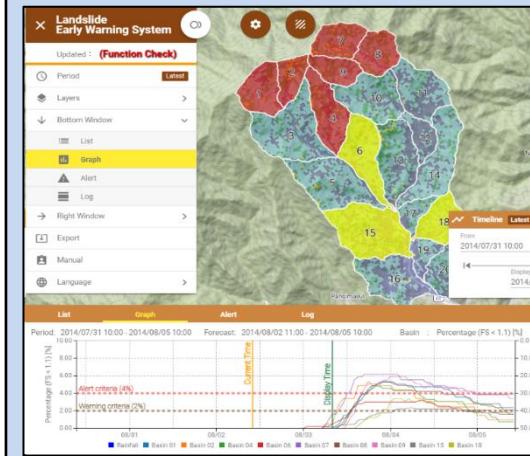
## &lt;河川分野 解析業務事例&gt;

- ・2次元河床変動解析(ダム堆砂検討)
- ・3次元流況解析

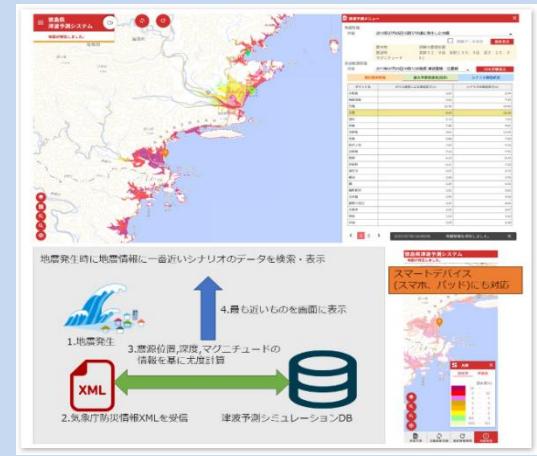


## &lt;防災システム 構築事例&gt;

- ・土砂災害予測システム



- ・津波予測システム



## ＜実証テーマ＞ 河川モニタリングの最適化と情報発信

# 課題① 河川監視カメラ・浸水センサによる 河川状況の把握

## 【現状】

- ・富山県では河川の水位観測を89ヶ所で行うとともに108台の河川監視カメラを設置して、県のHPにて河川の水位やカメラ画像を公開している。
  - ・洪水時に河川管理者が水位の上昇や被害状況の確認、また県民が自宅周辺の河川状況の把握や避難開始の判断材料とするなどに使用している。



【課題】

- ・カメラを増設してほしいという要望が多いが、ランニングコストや維持管理の費用・時間も増えたため、現状対応できていない。
  - ・越水・溢水について、全河川の把握や浸水被害の把握が難しく、正確かつ迅速に被害状況を把握できないことがある。このことから、災害情報を県民に充分かつ速やかに届けられない。

## 課題② 流速観測のデジタル化

## 【現状】

- 富山県には72の水位観測所にて、流速を人力で観測し、その結果を用いて河川流量を算出している。河川流量については、河川計画を策定する際や河川工事を行う際に正確な値が必要。
  - 近年は水力発電所設置の検討のために河川流量の情報を求められることが多い。



## 【課題

- 正確な河川流量を計測するには洪水時のデータが必要となり、洪水時の現地観測には危険が伴うなどの理由で人力による観測には限界がある。



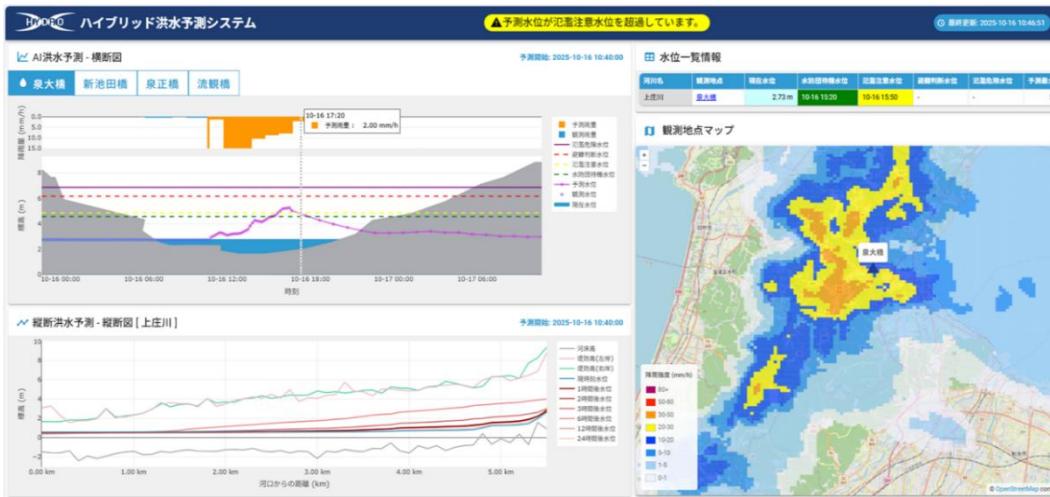
(「Digi-PoC-TOYAMA-説明会資料」より抜粋)

# プロジェクトの目的（提案ソリューション）

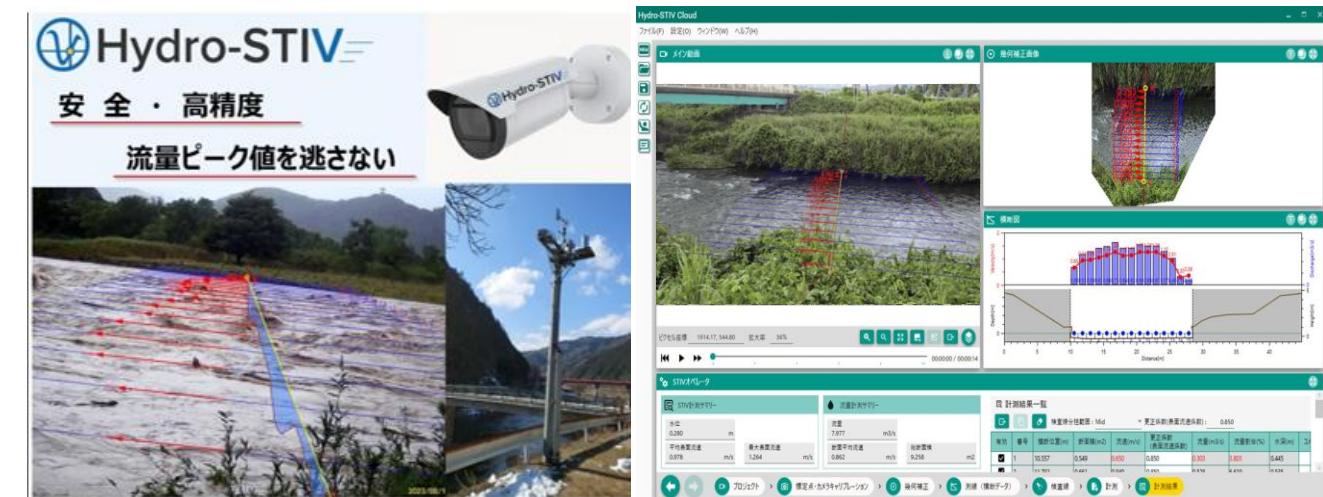
「河川モニタリングの最適化と情報発信」の2課題に対するソリューションを提案

①河川モニタリングの高度化	対象	②流量観測のデジタル化
監視カメラのみでの全区画の状況把握は困難であり、県民に十分な水防情報を発信できていない	課題	河川計画策定等で洪水時の流量値が重要であるが、安全面の問題から洪水時の現地観測には限界がある
ハイブリッドAI水位予測システムによる管理区画の縦断的な水位予測情報の提供	提案	映像式流量観測(Hydro-STIV)による洪水時の安全で正確な流量計測の実現

## ①実況水位と予測降雨から縦断的な河川水位を予測



## ②洪水時に現場訪問不要、安全かつ確実な流量計測を実現

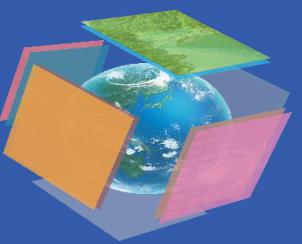


# プロジェクトの目標 (KPI)

	KPI項目	KPI数値目標	KPI設定理由
①ハイブリッドAI水位予測	利用者による利用満足度アンケート	「本システムを利用したい」とする前向きな回答が <b>70%以上</b>	現場業務で実用的なシステムとなることを目指し、過半数以上の支持を目標とする
	予測リードタイム/地点別の水位予測精度	<p>【上庄川】RMSE<sup>(※1)</sup>(平均二乗誤差)            1時間後:0.5m未満            3時間後:0.7m未満            6時間後:1.4m未満            ピーク水位の予測誤差:0.7m未満            ピーク水位の時間差:60分未満</p> <p>【白岩川】RMSE<sup>(※1)</sup>(平均二乗誤差)            1時間後:0.4m未満            3時間後:0.5m未満            6時間後:1.0m未満            ピーク水位の予測誤差:0.5m未満            ピーク水位の時間差:60分未満</p>	河川管理者にとっての実用性を考慮 <ul style="list-style-type: none"> <li>1時間後:水防団待機水位-氾濫注意水位の間隔</li> <li>3時間後:避難判断水位-氾濫危険水位の間隔</li> <li>6時間後:「3時間後」の2倍の値</li> <li>ピーク水位の予測誤差:「3時間後」と同じ値 <b>※3時間前に氾濫危険水位超過を予測したい</b></li> <li>ピーク水位の時間差:3時間前の予測ピークが最大1時間早まっても、2時間の猶予があれば避難作業を進められるため</li> </ul>
②画像式流量観測	既往HQ式 <sup>(※2)</sup> と計測結果の整合性	差異:-10%～+10% (中間報告会時点では、浮子 <sup>(※3)</sup> 観測の比較基準-20%～0%をKPIに設定していたが、富山県では流速計を使用していたため、差異の比較基準値を変更)	流速計と画像式流量計測法の精度比較を実施した既往事例を元に設定

【用語説明】※1 RMSE:平均二乗誤差。予測した値と実際の値が平均してどれくらいズレているかを示す指標。

※2 HQ式:川の水位(H)と流量(Q)の関係を示す式。※3 浮子:水に浮かべて流れの速さを測るための道具。うき。



1. プロジェクトの目的と目標
2. 実証内容
3. 成果と結果
4. 課題と学び・今後の展望

## <①ハイブリッド水位予測>

○概要 : 対象河川へ予測システムを構築・導入し、「UI・機能、予測リードタイム・精度」を評価し、システムの有効性と課題点の分析を行う

○対象河川 : 上庄川、白岩川の2河川

○水位予測地点 : 4地点:泉大橋(上庄川)、新池田橋(白岩川)、流観橋(白岩川)、泉正橋(白岩川)

○利用者 : 富山県河川課様、氷見土木様、立山土木様、既設システム関係会社様 計15名

○運用実証期間 : 2025/11/14(金)～2025/12/12(金)までの約1ヶ月間

## <②画像式流量観測>

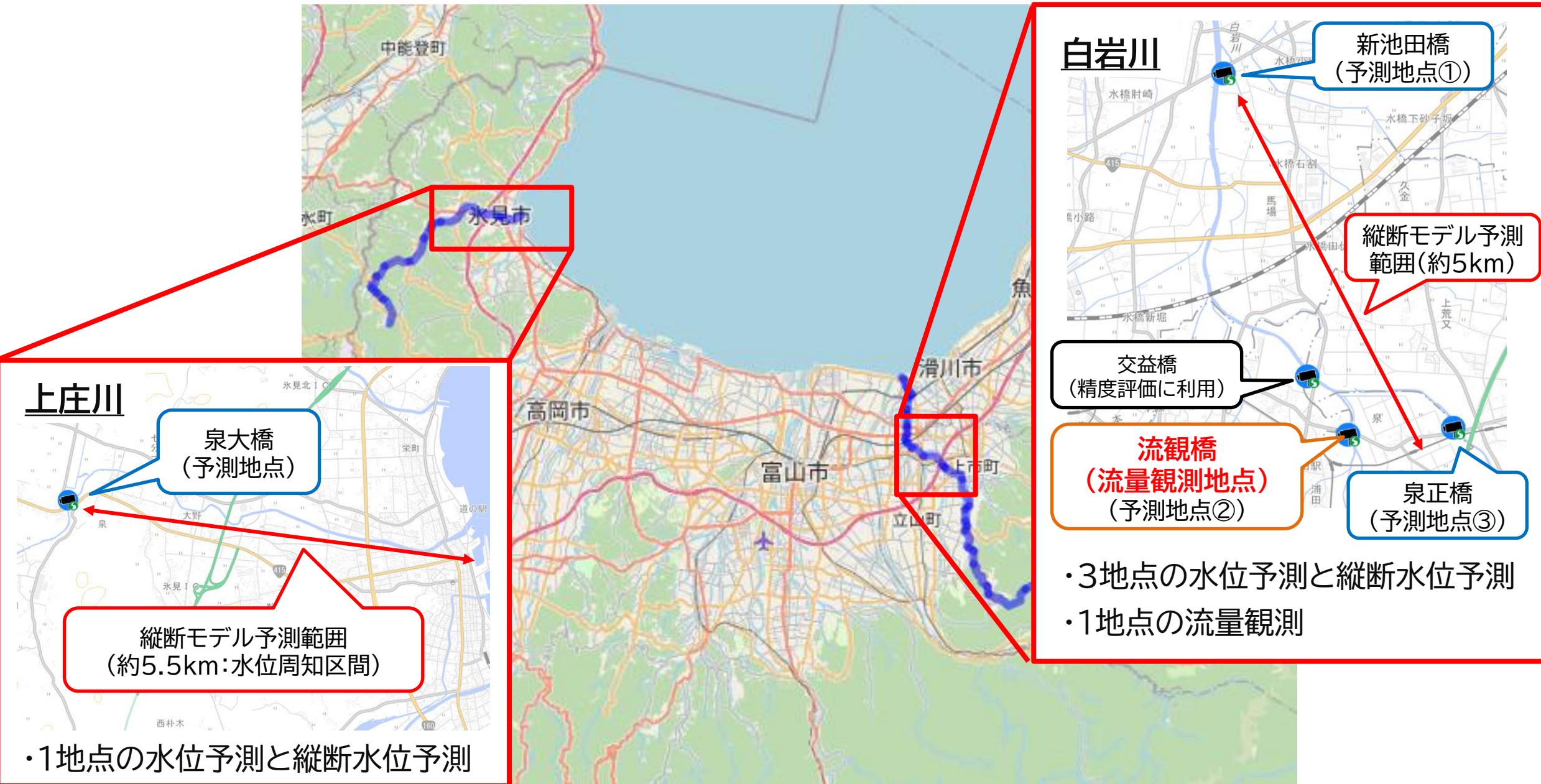
○概要 : 検証対象河川・地点の既設カメラの活用検討や、現地計測結果等との比較評価により、有効性と課題点の分析を行う

○対象地点 : 白岩川水系 栃津川 流観橋地点（※本年度に人力による流量観測が実施された地点）

○設置機器 : トレイルカメラ、赤外線LED、ソーラーバッテリー

○撮影期間 : 2025/9/26(金)～2025/12/2(火)の約2ヶ月間

# 実証プロジェクトの対象地点



# 実施スケジュール



## 準備・構築

## 運用実証

## まとめ

7月

8月

9月

10月

11月

12月

① AI水位予測

対象河川・地点選定

水防検討資料の確認

予測モデル作成

システム運用

アンケート回収

アンケート集計

予測精度検証

② 画像式流量観測

既設河川カメラの  
活用可否調査

対象河川・地点選定

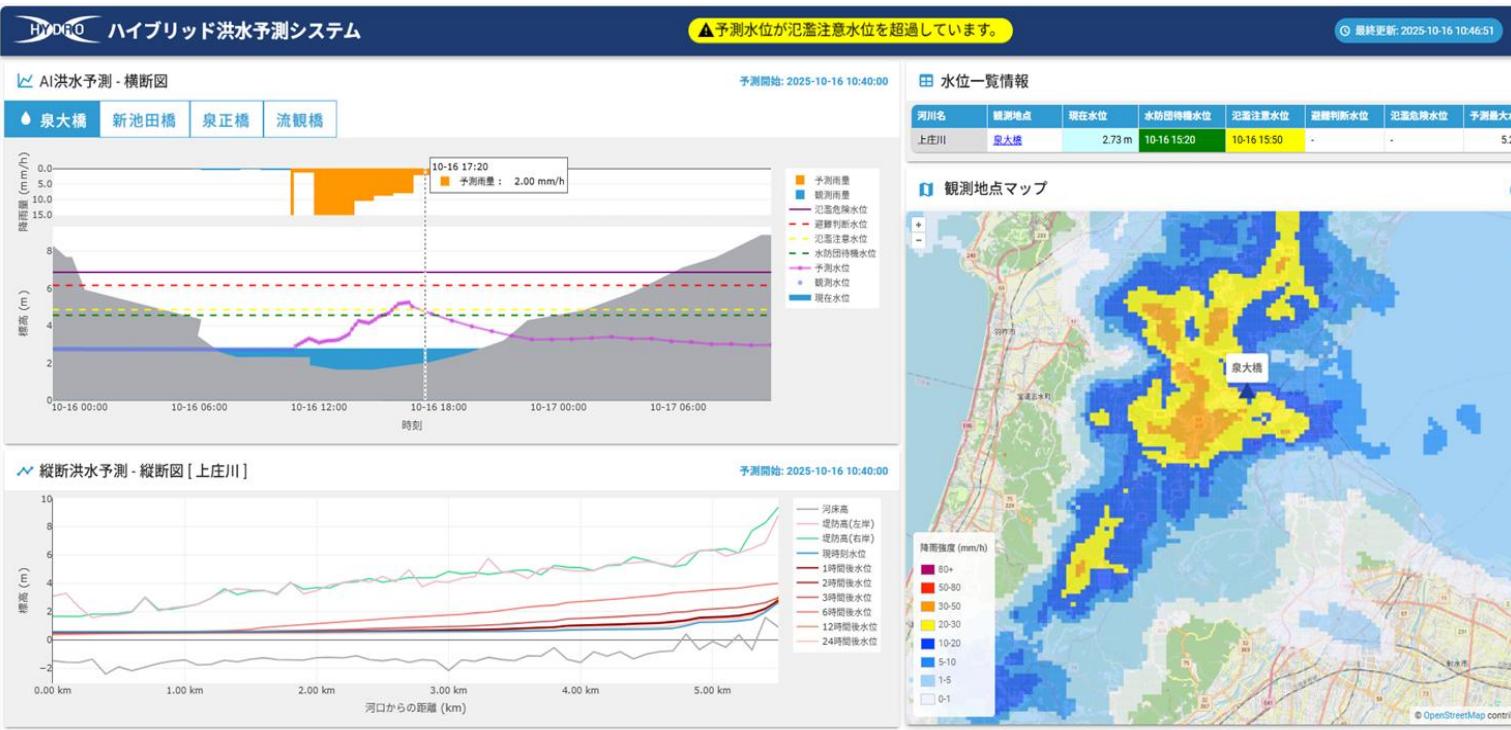
設置許可申請

カメラ設置

映像撮影期間

映像解析

# 【①ハイブリッドAI縦断水位予測】2河川へ導入した縦断水位予測システム



- 24時間先までの地点&縦断水位予測  
(~6時間先:10分間隔、  
7時間先~:1時間間隔)
- 水位予測は10分間隔更新
- 基準水位の超過時は画面上にアラート表示
- 過去データ参照機能
- 流域の現時刻雨量を地図上に表示  
(直近2日間)
- 本実証実験では利用していないが、データ配信APIも提供。

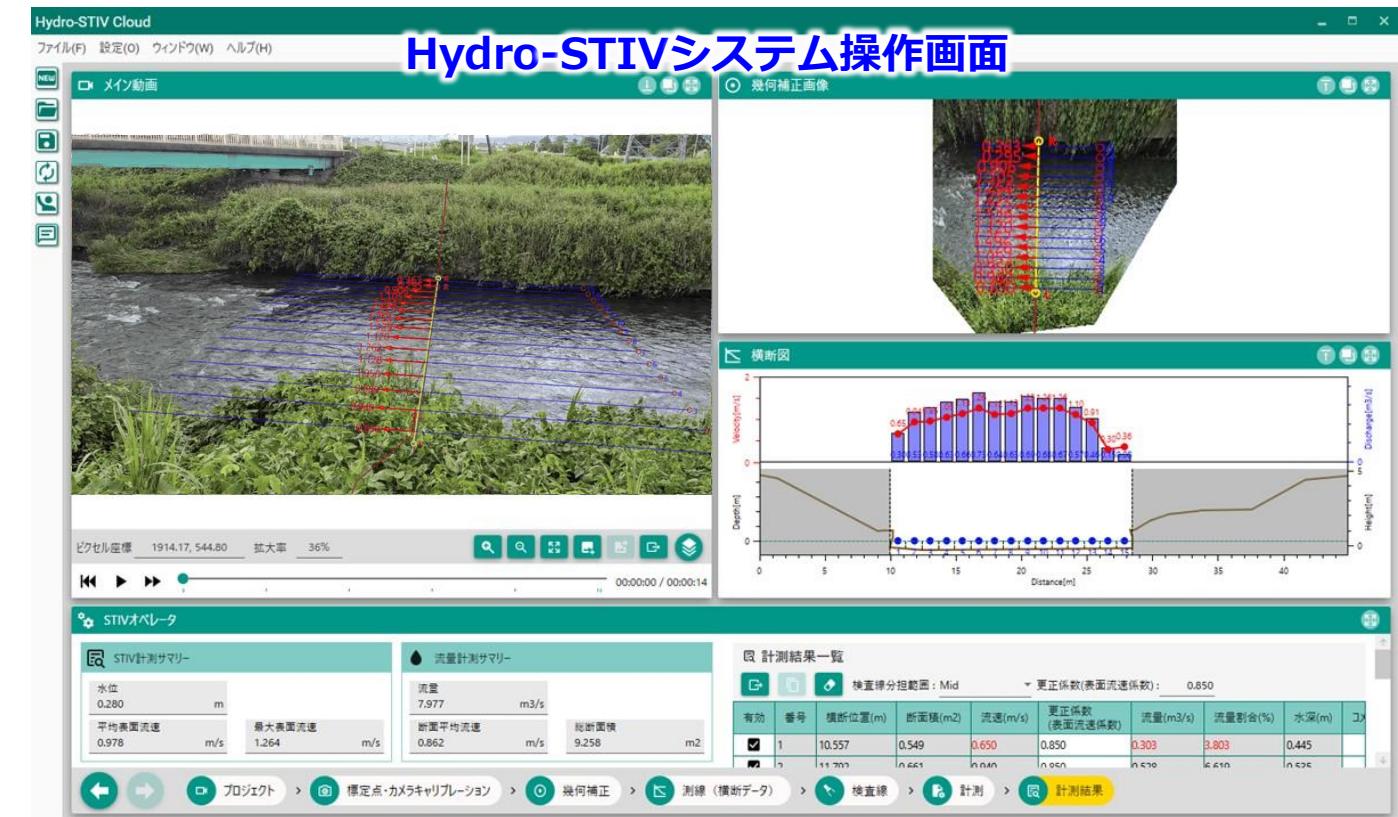


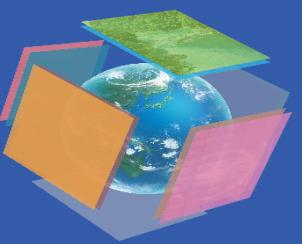
※実証実験につき、県よりデータを受信せず、川の防災情報で代用

## 【②映像式流量観測(STIV)】現場機器と流量計測イメージ(白岩川/流観橋)



- ・現場に単管架台を設置し、トレイルカメラ、ソーラーバッテリー、赤外線照明を設置
- ・夜間も水面を鮮明に撮影  
赤外線光は肉眼で見えず、光害なし
- ・流速、流量の計測作業は**全てシステム上で完結**



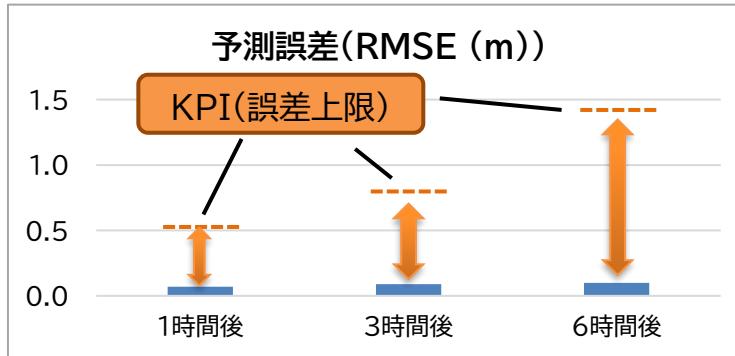


1. プロジェクトの目的と目標
2. 実証内容
3. 成果と結果
4. 課題と学び・今後の展望

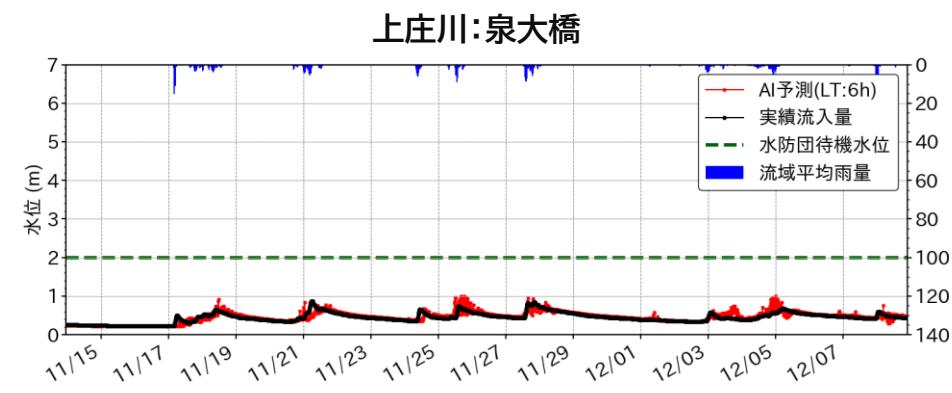
## 評価項目①: 予測精度

- 運用実証期間(11/14～12/8)において、**KPI目標(RMSE指標)を達成**  
 ⇒ ただし、水防団待機水位を超過する出水は発生しなかったため、参考情報扱い
- 運用実証期間中の出水に加えて、既往出水に対する予測精度でモデルの妥当性を検証

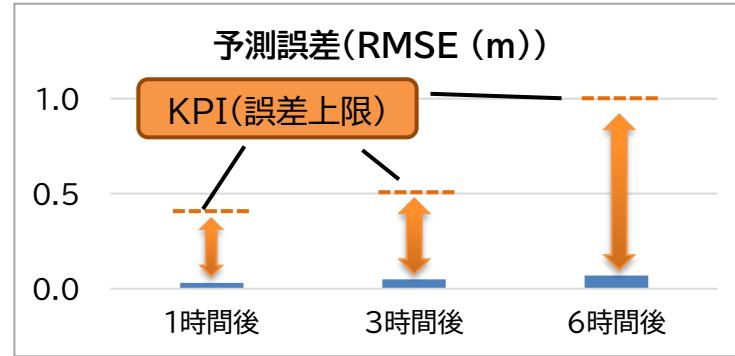
<上庄川: 泉大橋地点の予測精度>



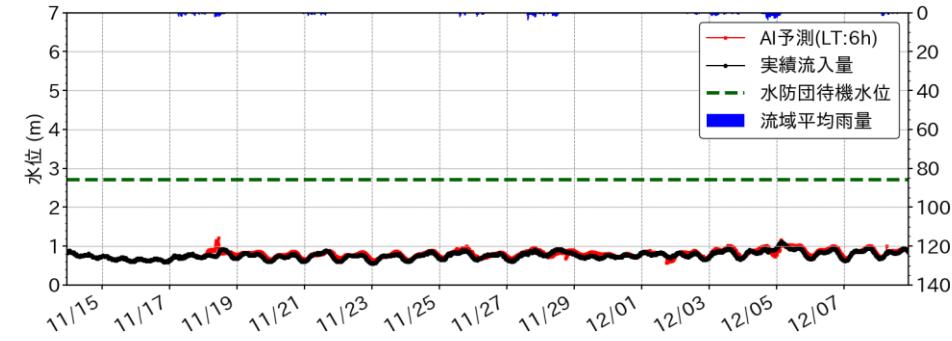
<運用実証期間>



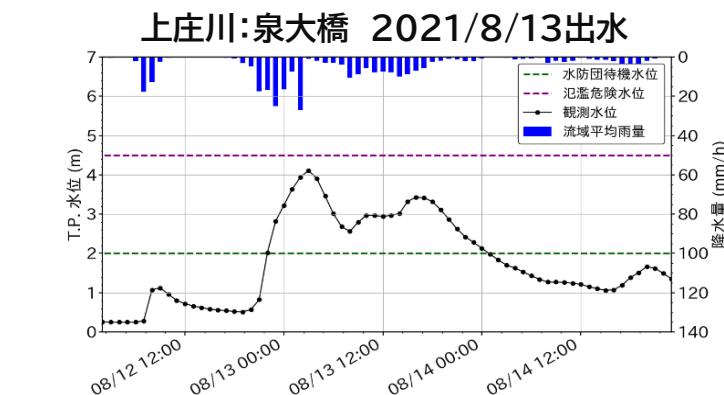
<白岩川: 新池田橋地点の予測精度>



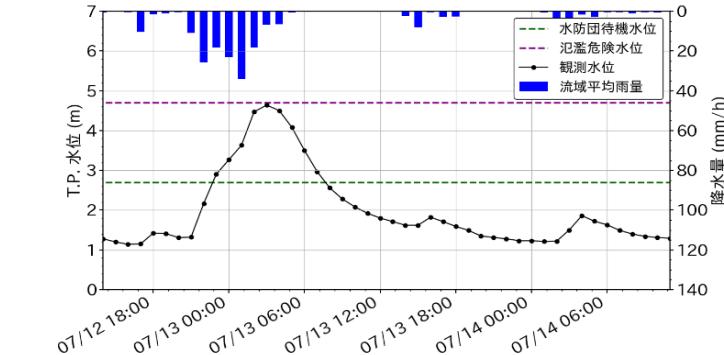
白岩川: 新池田橋地点



<直近の出水例(本来対象とする規模)>



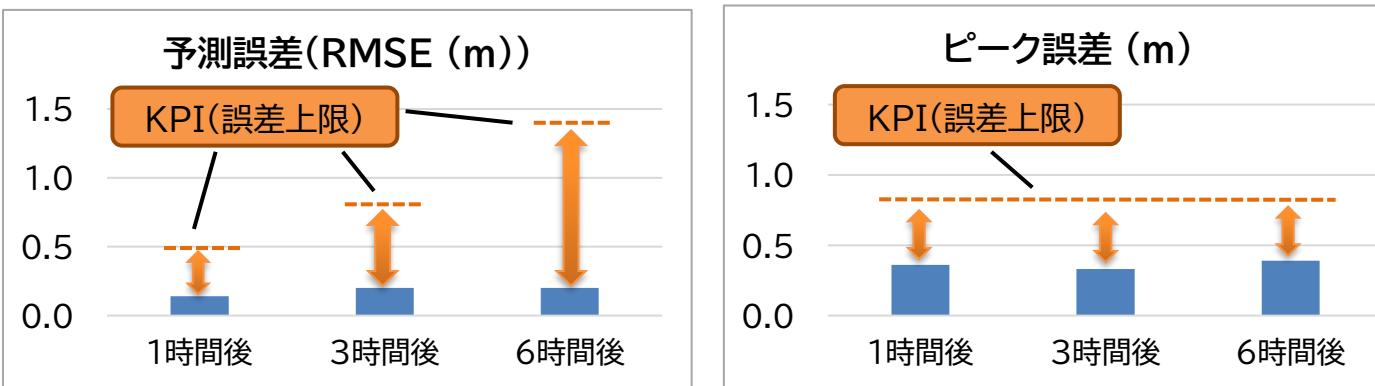
白岩川: 新池田橋 2023/7/13出水



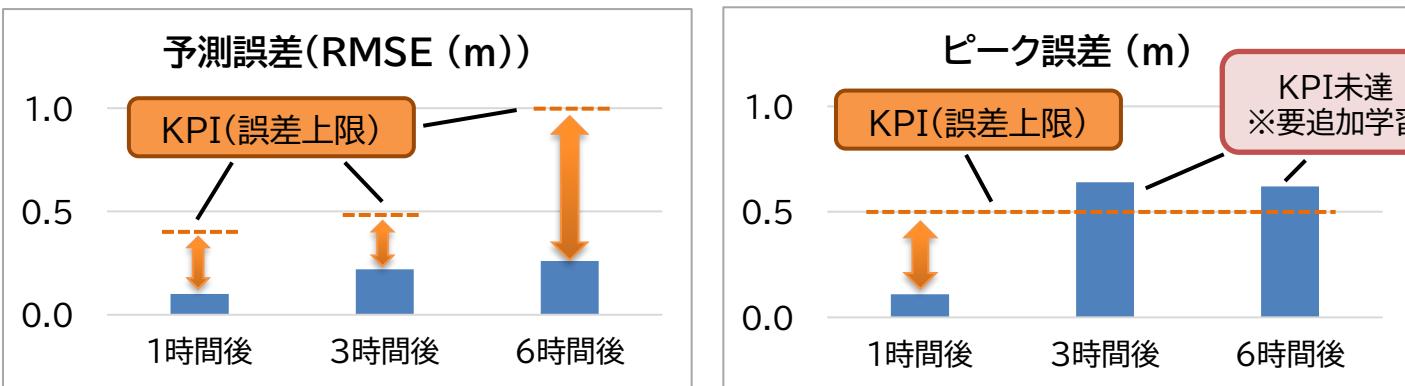
## 評価項目①: 予測精度

- 既往出水に対する予測精度でKPI達成を確認 (※直近10年のピーク水位上位3出水の平均 / 実績降雨利用)  
 ⇒ 対象4地点のうち、新池田橋(白岩川)のピーク水位誤差のみ若干超過。今後さらなる学習データの追加等が必要。

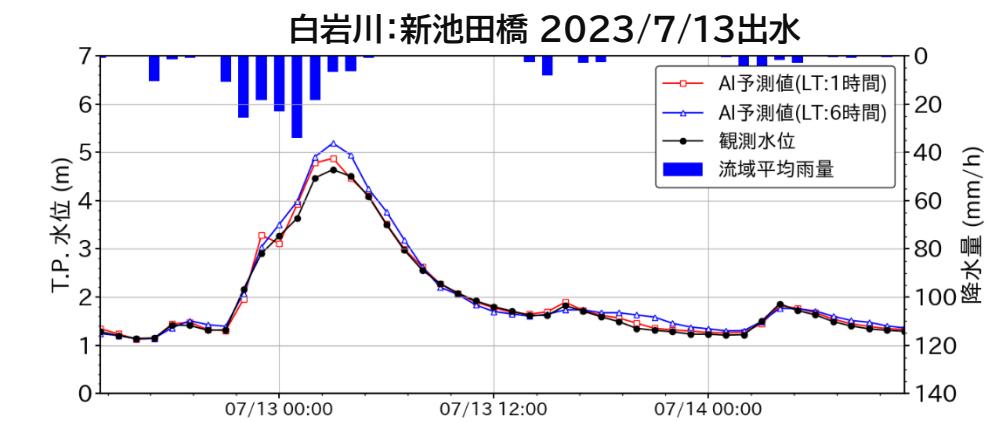
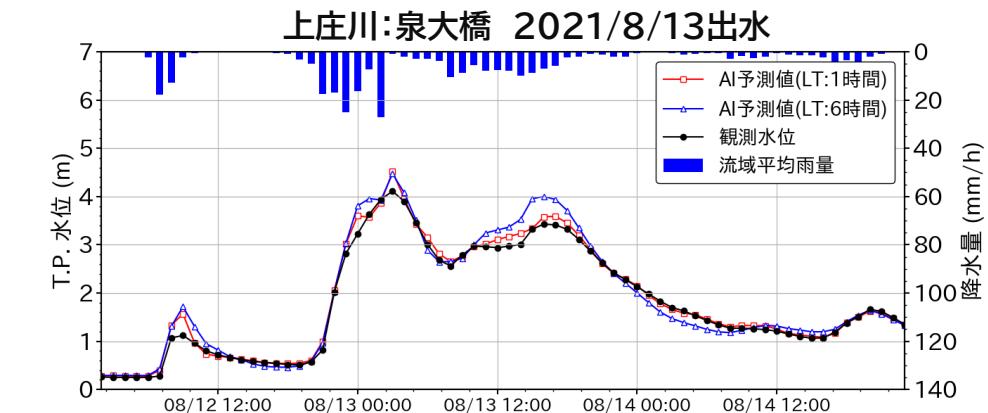
<上庄川: 泉大橋地点の予測精度 >



<白岩川: 新池田橋地点の予測精度 >



<直近の大出水に対する予測 (実績降雨条件) >

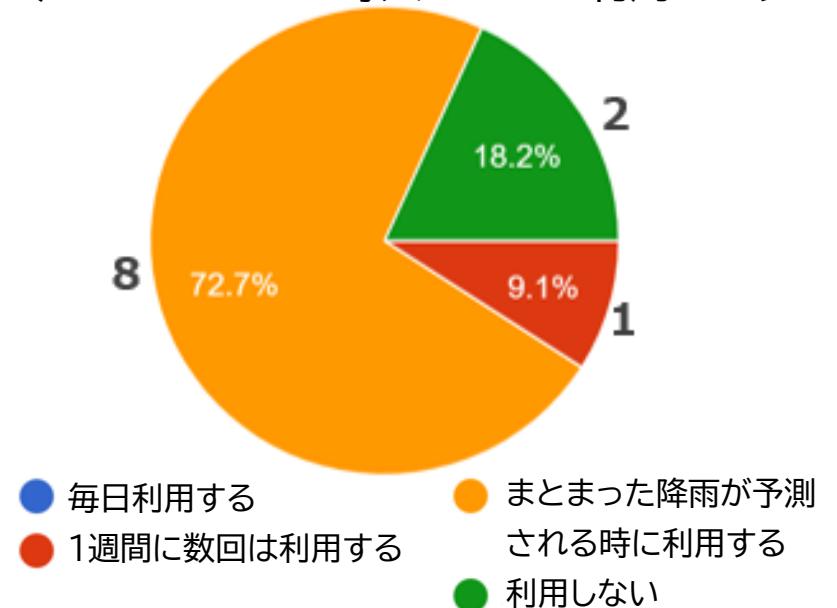


## 評価項目②：アンケート評価(システム使用感)

- システム利用が想定される職員にシステム試用＆アンケートを実施（回答数：11名/15名）  
※富山県河川課/立山土木事務所/氷見土木事務所/既設システム関係者 様方
- システムが導入された場合に利用するとの回答：81.8% ⇒ 目標KPI(70%以上)を達成
- システム仕様(表示方法等)には賛否があり、改善の余地がある

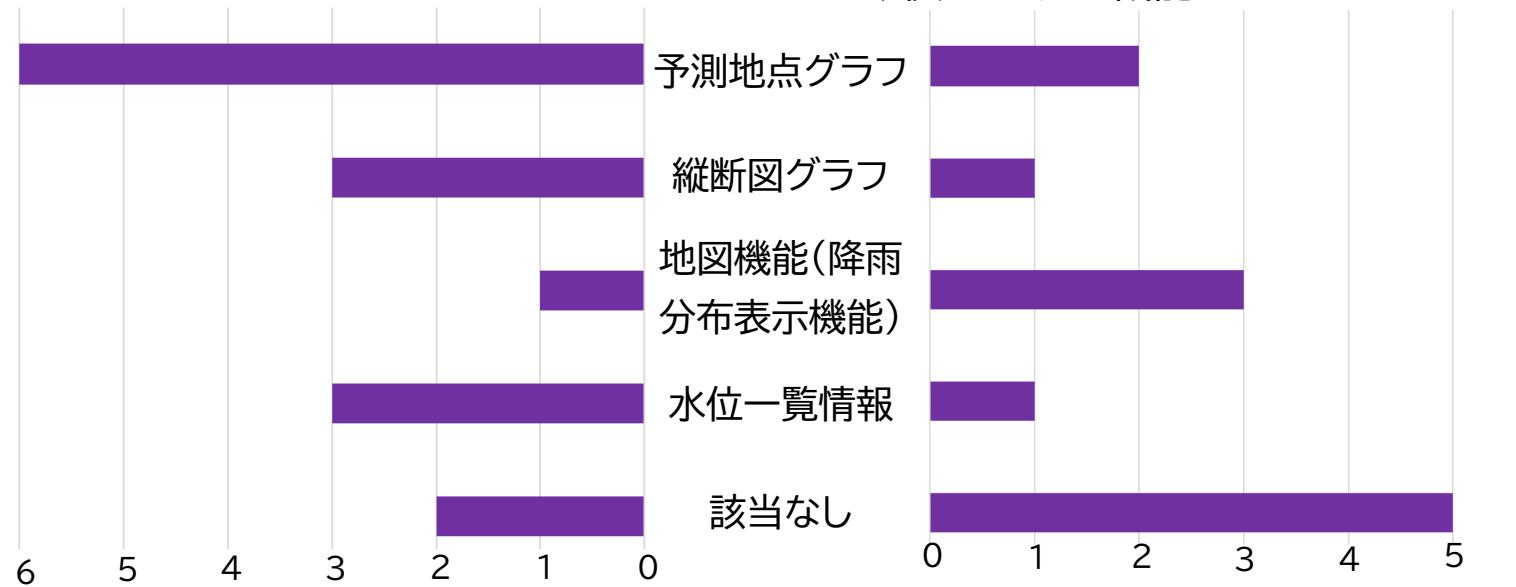
### 【システム利用希望の回答結果】

Q.このシステムが導入されたら利用しますか？



### 【システム仕様に関する回答】

Q.使いにくい機能はどれでしたか？



Q.使いやすい機能はどれでしたか？

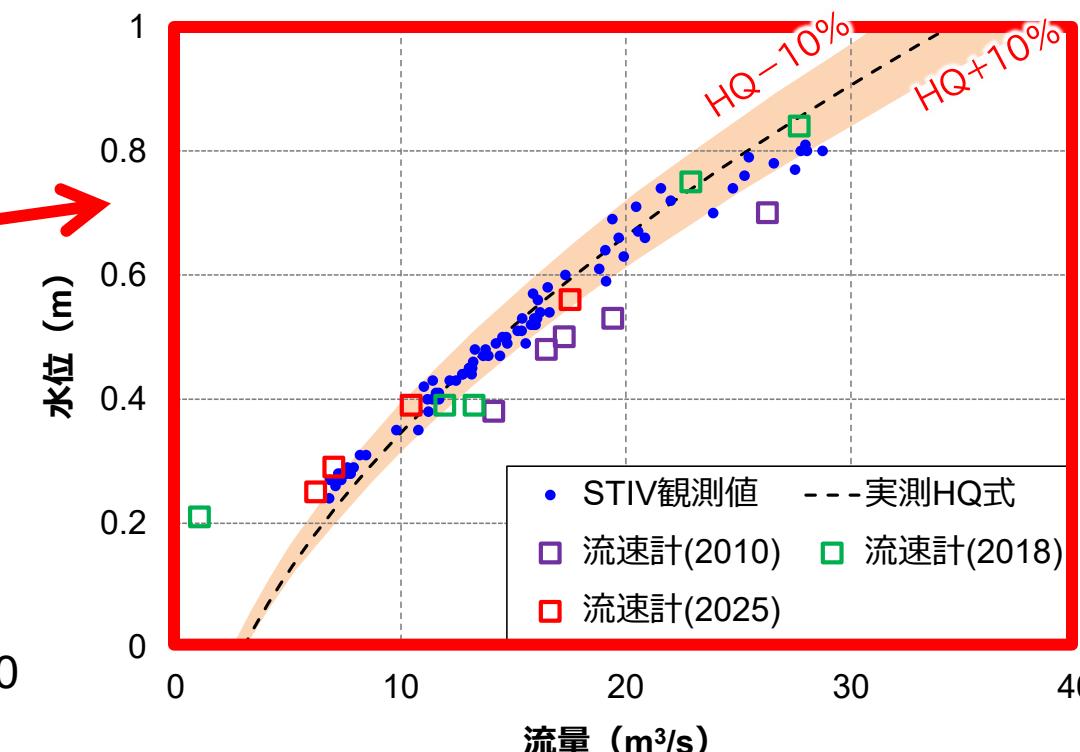
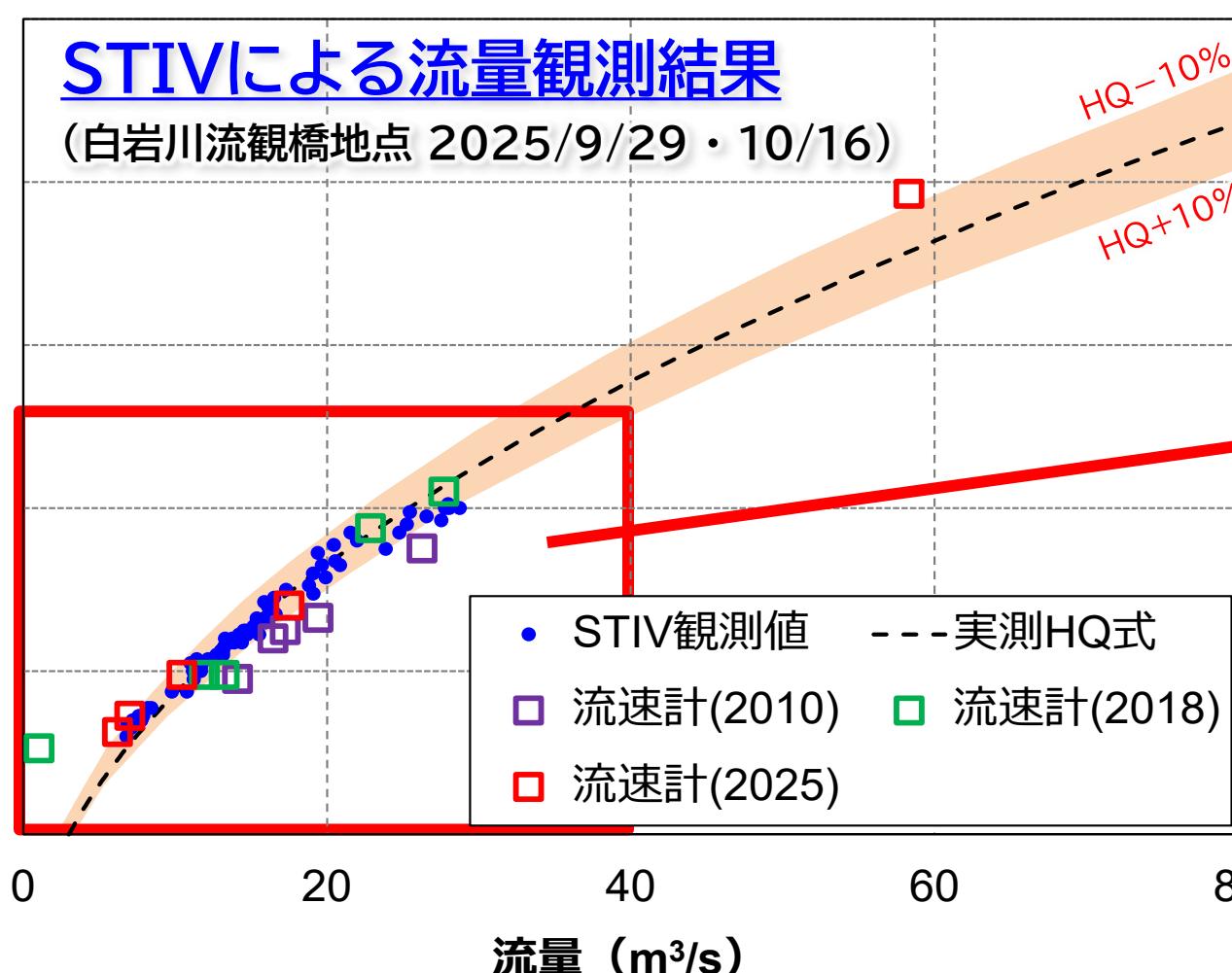
## 評価項目②：アンケート評価（システム使用感）

※多くの有用なコメントを頂き、感謝いたします。今後に活用いたします。

- ① 水位の状況が一目でわかるのがよいと思った。
- ② 特定地域が危険かどうかがすぐに判断しやすい。
- ③ 富山県においても、AIを活用した気象・水位の予測システム導入が検討されることを大変嬉しく思います。
- ④ 予測水位を視覚的イメージとして捉えやすい。
  
- ⑤ 職務に利用する際は、観測所の基準水位表記の方が分かりやすい。（※現システムは標高表記）
- ⑥ 予測精度は不確実性を考慮して、各基準水位の発生確率を段階的に表示することが望ましい。
- ⑦ 興味深いシステムではあったが、業務で利用するイメージはわからなかった。

- ・**管理区画全体の河川状況把握**に対する**本システムの有用性**を認識してもらえた
- ・水防時の現場業務を理解し、富山県職員が利用しやすい仕様への調整・改良が必要
  - ⇒ 各要望への対応案＆工数を検討し、費用対効果の大きい項目から改良できるように準備
  - ⇒ 防災タイムラインへの活用など、業務利用を見据えた追加ヒアリング・調整が必要

# KPI達成度の評価 (②映像式流量観測(STIV))



- STIVによる計測を行ったところ、同年(2025年)の流速計の計測値と同等の値が得られた。

# KPI達成度の評価 (②映像式流量観測(STIV))

- 設定したKPI：既存計測値との差異  $\pm 10\%$ 以内

## [KPI設定経緯]

国交省基準 差異 -20%~0% (浮子観測との比較時)

→富山県では流速計による観測が行われている。

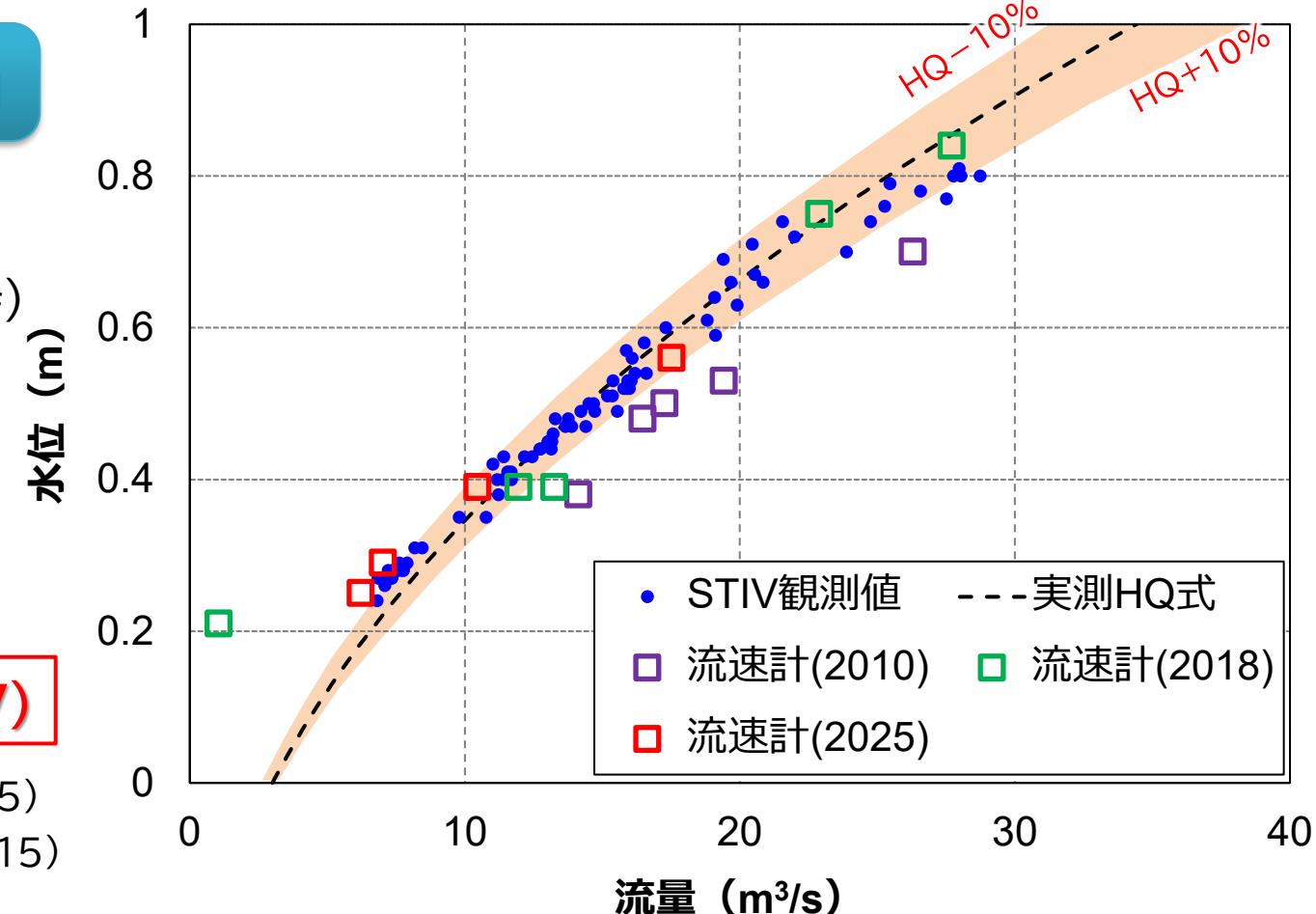
浮子は過大な流量が出やすいが、流速計は正確。

流速計使用の国交省業務事例より $\pm 10\%$ を採用。

**実測HQ式 $\pm 10\%$ 以内適合率：85% (STIV)**

※流速計では 2025年の計測値で適合率40%(2/5)

2010~2025年の全計測値の適合率33%(5/15)



- ・流速計による計測は、現場で**人力の作業が必要**なため、**高頻度の観測は難しい**。  
複数年に渡って観測結果を収集すると、河川地形の経年変化などの影響で観測値がバラつく。
- ・**STIV**では**自動的に撮影される画像**を用いて**大量の計測が可能**なため、HQ式の算出精度が高い。

ピークを逃さず高精度

出水時でも安全に観測

省人化可能

## <ピークを逃さず観測してH-Q式高精度化>

- これまでの方法では、高水時に緊急出動しなければ流量を観測できなかった。  
⇒STIVでは事前にカメラを設置しておけば、確実にピーク水位時の流量を観測可能。

## <危険な出水時でも安全を確保して観測>

- 氾濫が生じるような危険な規模の出水時は、これまでの方法では観測不能。  
⇒STIVでは出水時に出動不要で、完全な安全性を実現。

## <省人化・無人化が可能>

- これまでの方法では、流量観測時に複数の作業員が現場に行く必要があった。  
⇒ STIVでは主な現場作業は初回のカメラ設置時のみ。観測時は現場には無人。

### 【実績スケジュール】

2025/ 9/ 26

↑  
観測期間  
↓

2025/ 12/ 2

(計測作業：約1日)

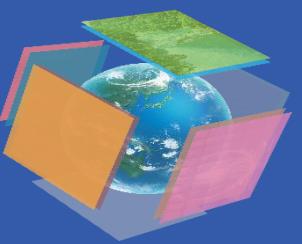
2025/ 12/ 9

カメラ設置・測量  
(作業時間：3時間)

自動撮影・データ自動送信で  
現場訪問なし

カメラ撤去  
(作業時間：1.5時間)

STIV 流量提示



1. プロジェクトの目的と目標
2. 実証内容
3. 成果と結果
4. 課題と学び・今後の展望

## 実証期間中は小規模出水のみ

- ・主対象の水防団待機水位以上の出水が発生せず、  
実利用に即したシステム評価が困難  
⇒ 実証期間中に加えて、既往の大出水に対する  
予測精度などでモデルの妥当性を検証



デジポックPJの実施期間からやむをえず  
⇒ 次年度の出水期に対する追加検証を検討

## 特定データ形式・不整合データへの対応

- ・一部のCADデータは有償ソフト専用形式  
⇒ 汎用データ形式へのデータ加工手順を整備
- ・測量データ間に差異（どちらを採用するか？）  
⇒ 国土数値情報等の公開データと比較し、  
より整合性が高い方のデータを採用



富山県内で整備されている  
データ種別・形式を把握できた  
⇒ 次回以降のシステム導入期間短縮に活用

## ▼今年度実証の成果

- ・現在入手可能なデータから富山県内河川に構築したAI予測モデル精度の妥当性を確認できた
- ・縦断的な水位状況を予測・把握できることの有用性をご認識頂けた

## ▼次年度以降の取り組みの提案

- ・洪水時の予測精度検証 ⇒ **出水期を対象とした追加運用検証**を実施
  - ・水防業務への適応 ⇒ **防災タイムラインなどの業務利用を想定したヒアリング＆カスタマイズ**の実施
- ⇒ **現在、継続実施に向けて検討中**

(1年目:令和7年度)  
構築・実証フェーズ

### 提案システムの有効性と課題の検証

- AI水位予測システムによる実用化検証
- 富山県河川水位監視システムによる精度検証
- 県担当者による有効性・課題検証

**COMPLETED**

(2年目:令和8年度)  
改善・拡充フェーズ

### 課題点の改善・実証地点の拡充

- 富山県内の実利用想定における課題点や要望等へ対応
- 他地点での追加検証



(3年目:令和9年度)  
実用・発展フェーズ

### 県内河川へのシステム展開

- 既存システムがカバーする範囲を中心に予測システムを導入・展開



<https://kawa.pref.toyama.jp/camera/01mapview.html>

## ●課題点：既設カメラの利用が困難（原因：動画スペック不足、画角固定不能）

⇒トレイルカメラの新規設置に方針を変更した。

- ・ カメラ設置可能な位置を新たに検討しなければならないが、  
既設カメラ位置に縛られずに、STIV観測に最適な位置へカメラを新設できる点はメリット。
- ・ 観測に必要な機能に絞って機材を厳選し、機材費用を抑えつつ、観測に必要な撮影が可能な機器構成を実証。

## ●課題点：高水時の観測が未検証（原因：実証スケジュールと降雨時期の不一致）

⇒小規模出水を多数ケース観測する方針とした。

- ・ 日本全国および海外の多くの国で、実用されている技術であり、STIVは高水観測の方が原理的に得意なため、技術的な実証は不要で、観測対象地点の個別の特性のみ検証すれば良い。
- ・ 小規模出水の水位範囲では、既存手法とSTIVの観測結果は整合していることを確認。
- ・ 来季以降の出水期に、高水観測の比較を行うことを想定する。

⇒ どちらも深刻な課題でなく、本プロジェクトを進めるにあたって問題は見られない。

## ▼中長期の計画

- 当初計画に沿って、3段階のフェーズ推進により、**富山県内河川での導入・地域展開を検討中**

(1年目:令和7年度)  
構築・実証フェーズ

### 県内河川での観測実証

- 県内河川での計測精度実証
- 観測業務でのSTIV利用の検討



完了：問題ないことを実証

(2年目:令和8年度)  
改善・拡充フェーズ

### 地場企業との連携強化・利用用途の拡大

- 1年目の実証結果を元に、複数の地場業者へ紹介・勉強会の実施を検討
- 観測業務仕様へのSTIVの記載を検討
- 環境調査、利水等の防災分野以外での流量観測ニーズへの拡大

(3年目:令和9年度)  
実用・発展フェーズ

### 流量観測業務での実用化

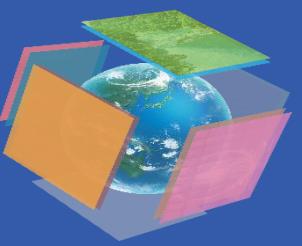
- 2年目までの計測実証例を元に、地場業者による流量観測業務の省力化・デジタル化を実現





---

株式会社 ハイドロ総合技術研究所



# Appendix

## <対象地点・検証機器設置>

- 本年度の流量観測実施地点から、「白岩川水系 栢津川 流観橋地点」を実証対象地点に選定し、カメラ設置。



### トレイルカメラ：

- SIM通信機能付きで、動画を遠隔確認可能
- ソーラーバッテリーで稼働
- 乾電池でも稼働可能
- 適正対象河川：川幅50m程度まで
- 常時屋外設置の場合、耐用年数2年程度

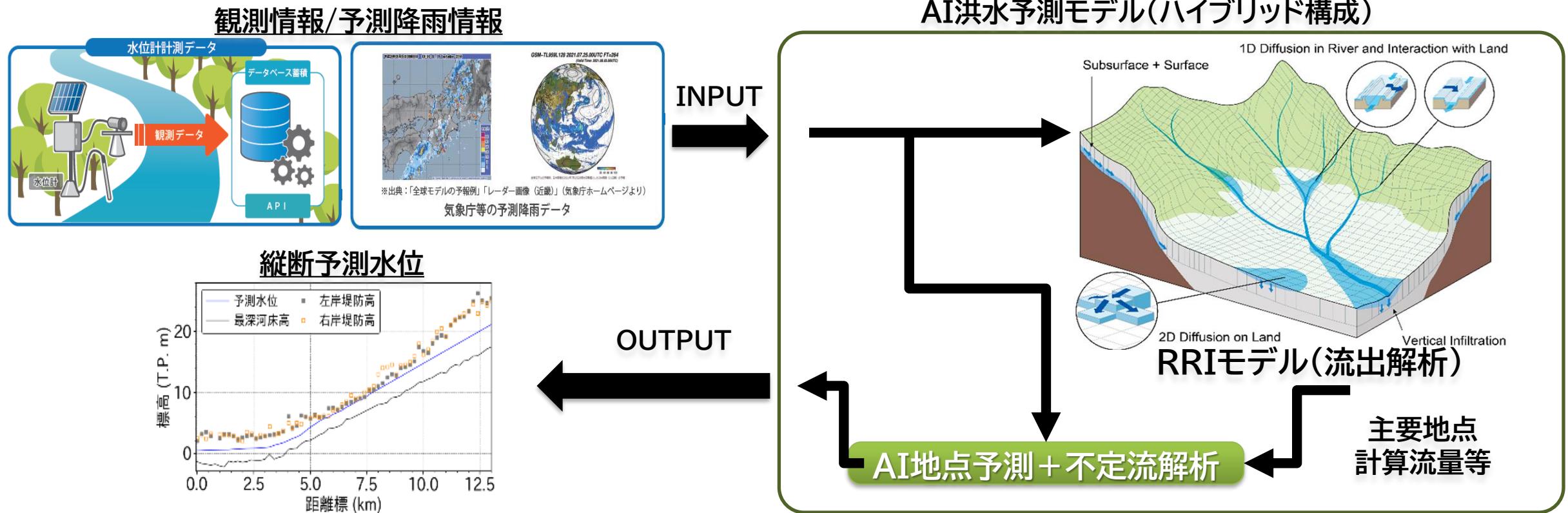
### 赤外線LED：

- 肉眼には見えない波長のライト  
周辺環境への影響（光害）が生じない
- カメラの夜間撮影モードのときに有効
- 今回は局舎から100V電源を使用しているが、別途のソーラーパネルとバッテリーを電源とすることも可能



## ①ハイブリッドAI縦断水位予測システム(Hydro-Flood-Watch)

- ・予測降雨と観測水位・流量情報により、**24時間先までの地点＆縦断河川水位を予測**
- ・溢水/越水危険地点の早期把握により、**早期対応判断や県民への情報発信強化が可能**
- ・AIモデルと従来の物理モデルをハイブリッド構成で運用し、AIモデルのみで運用した際のブラックボックスを解決



## ②画像式流量観測ソリューション(Hydro-STIV)

- ・カメラ映像から流速・流量を計測する、**非接触型の流速・流量計測ソリューション**
- ・STIV技術とAI技術の融合により、ノイズに頑健な高精度計測を実現
- ・**洪水時も安全かつ簡便に流速・流量計測が可能**
- ・国交省「非接触型流速計測法の手引き」に準拠した観測手法
- ・国内外に多くの導入実績あり

令和5年度土木学会  
「技術開発賞」受賞

特許第6910506号

NETIS登録KK-220021-A

