

「合同流量観測会」の報告

わが国での河川の高水流量観測は、従来、浮子測法を主たる観測手法としてきました。しかしながら近年、出水規模の増大による観測地点での安全確保、集中豪雨等による短時間での水位上昇に対する観測体制の確保等の課題が生じており、今後の気候変動による影響も考えると、現在の浮子測法を継続して実施することへの懸念が生じています。その対策として、国土交通省は、非接触型流速計測法（電波流速計法、画像処理型流速計測法）を導入し、観測を無人化・自動化することで、高水流量観測を安全かつ確実に実施する取り組みを推進しています。（一財）河川情報センター（以降、FRICS）はこの取り組みを支援するため、土木学会水工学委員会 河川観測高度化委員会と共催で「合同流量観測会」を開催しました。

合同流量観測会の目的

- 非接触型流速計測法（電波流速計法、画像処理型流速計測法）や ADCP などによる流量観測の他、水位観測、河道内地形観測などの河川観測技術を有する研究者や技術者が各々の技術を持ち寄って一堂に現場観測を実施し、観測した結果を共有・比較することで技術力の向上を目指す。
- 実際の観測を通して、非接触型流速計測法の現場実装における留意点について検証する。

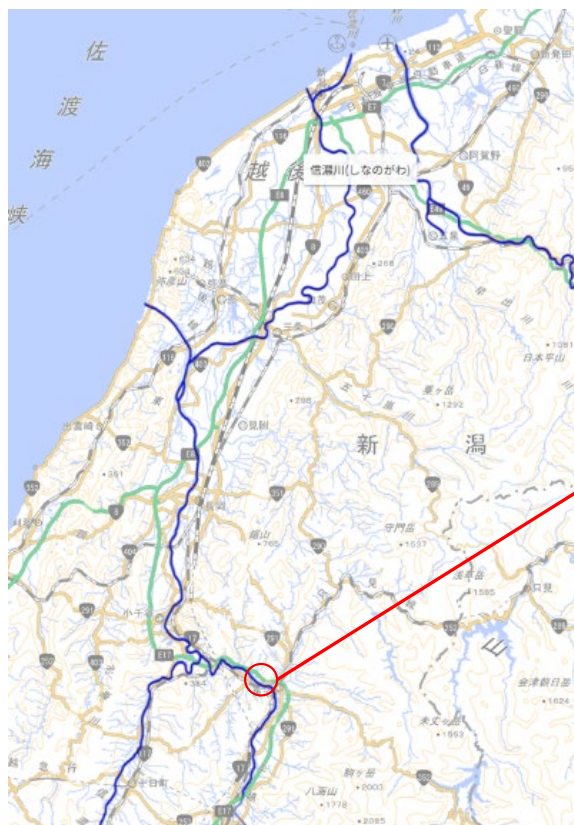
※ 本会は、FRICS の調査開発基金プロジェクト「非接触型流速計測法の現場実装の推進」（プロジェクトリーダー：本永良樹 研究第2部 上席主任研究員）の一環として開催したものです。

実施日：

第1回 2024年8月25日～8月27日

第2回 2025年4月13日～4月15日

場 所：根小屋橋（信濃川水系魚野川。堀之内水位観測所近く。県道23号線）



実施場所位置

＜合同流量観測会参加者＞

非接触型流量観測の実務者や、大学・研究所、観測機器メーカー、測量会社、行政部局等多くの方々にご参加いただきました。

第1回：合計 97 名、第2回：合計 130 名



第1回集合写真（2024年8月26日撮影）



第2回集合写真（2025年4月15日）

主な参加メンバー

●第1回

【観測実施】FRICS、中央大学 河川・水文研究室、長岡科学技術大学 水文・気象研究室、日本工営株式会社、クリマテック株式会社、株式会社ラグロフ設計工房、株式会社クローネ、三菱電機エンジニアリング株式会社、株式会社東京建設コンサルタント、株式会社東建エンジニアリング、株式会社ハイドロ総合技術研究所、株式会社福田水文センター、株式会社ハイドロシステム開発、株式会社 YDK テクノロジーズ

【見学】信濃川河川事務所、名古屋大学 水理学研究室、国立研究開発法人土木研究所、株式会社拓和、株式会社ニュージェック、株式会社国際気象コンサルタント、株式会社かみえちご測地、パシフィックコンサルタンツ株式会社、北建コンサル株式会社、株式会社北斗測量設計社、一般財団法人東海技術センター、株式会社建設環境研究所、株式会社スルガコンサル、九州建設コンサルタント株式会社、株式会社宮内測量設計事務所、株式会社トクサス、株式会社與板測量設計、三井共同建設コンサルタント株式会社、株式会社 KANSO テクノス、株式会社 AB. do、ムラタ計測器サービス株式会社

●第2回

【観測実施】FRICS、中央大学 河川・水文研究室、株式会社水文環境、クリマテック株式会社、明星電気株式会社、株式会社ハイドロ総合技術研究所、沖電気工業株式会社、三菱電機エンジニアリング株式会社、いであ株式会社、株式会社ハイドロシステム開発、パシフィックコンサルタンツ株式会社

【見学】水管理・国土保全局 河川情報企画室、北陸地方整備局、福井河川国道事務所、国立研究開発法人土木研究所、Korea Institute of Hydrological Survey、株式会社ニュージェック、三菱電機株式会社、有限会社山峡商会、株式会社かみえちご測地、株式会社ハマソク、株式会社スルガコンサル、株式会社北斗測量設計社、プロファ設計株式会社、株式会社ラグロフ設計工房、株式会社 YDK テクノロジーズ、株式会社トクサス、舘下コンサルタンツ株式会社、陸奥テックコンサルタント株式会社、株式会社土木管理総合試験所、株式会社 KANSO テクノス、株式会社マドック、大原技術株式会社、株式会社環境アセスメントセンター、株式会社日興建設コンサルタント、一般財団法人東海技術センター、株式会社飛州コンサルタント、株式会社国土開発センター、株式会社ほくつう、株式会社平成測量、日本ミクニヤ株式会社

＜合同流量観測会の成果＞

- 本会の事務局（FRICS、中央大学 河川・水文研究室）が観測したデータ（ADCP 横断・定点観測データ、水位データ、風向・風速データ、および、幾何補正用標定点位置の測量座標など）をレファレンスデータとして参加者へ提供しました。（観測実施者のみ）
- 観測データは、可能な限り観測実施者間で共有しました。
- 一部観測実施者は、本会での成果について、結果を後日開催された「2025 年河川観測高度化シンポジウム」にて発表しました。

第1回 現地状況



第2回 現地状況



<各参加者が実施した観測内容>

【中央大学 河川・水文研究室】



中央大学河川・水文研究室では、ADCP による河川内流速の横断観測と 2 地点での定点観測、電波式流速計による表面流速観測を実施しました。これらの観測データを用いて、ADCP の不感帯の推定や Velocity dip の再現性を評価し、新しい鉛直流速分布モデルの開発をしています。

【一般財団法人河川情報センター】

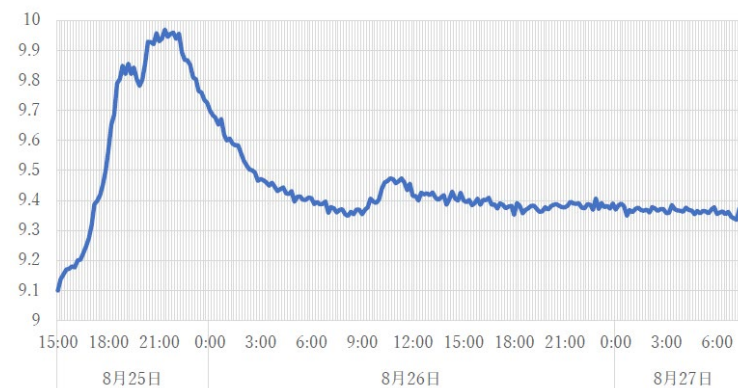


ADCP による河川内流速の横断観測・定点観測、水位観測、両岸からのビデオカメラ撮影、幾何補正用の標定点設置・位置座標測量、風向・風速観測を実施しました。風向・風速観測については、河道空間内の風の 3 次元的な構造を把握するため、風向・風速計を橋上・堤防天端上に設置して計測する他、ADCP ボートにも設置し、水面直上（水面上 50cm）における風向・風速も計測しました。

【株式会社クローネ】



20240825～0827 魚野川



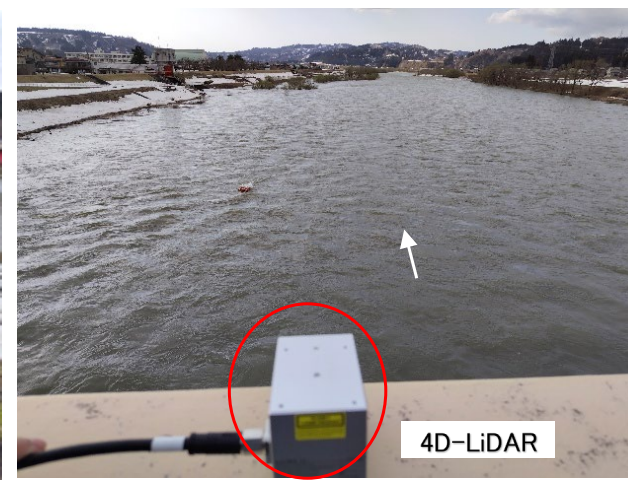
VEGA 社 VEGAPULS C23 非接触式電波水位計による河川水位観測を実施しました。本水位計の特徴は最新技術であります 80GHz 帯を用いたところにあります。80GHz W-band 及び FMCW（周波数変調連続波）方式の採用によりノイズに強く、微小な水位変化も検出可能になり性能が向上しました。次世代危機管理型水位計としてもご利用可能です。

【株式会社日本工営】



強湾曲部や河川合流部の詳細な流況を観測することを目的に UAV による垂直動画の撮影を実施しました。撮影する動画には画角中に測量点を付与し、画像解析を実施できるよう計測しました。これらの観測結果を用いて、流況場の評価を実施しています。

【いであ株式会社】



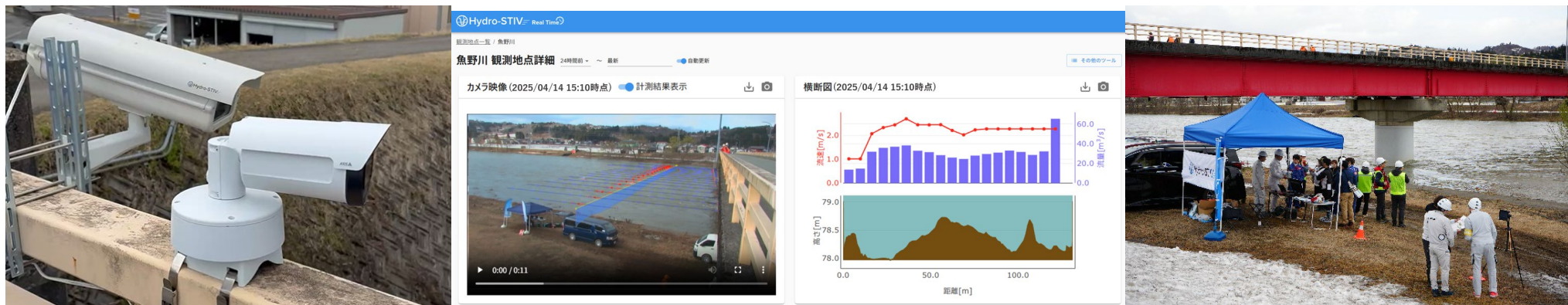
左岸から簡易型カメラで撮影した映像に対し、画像解析手法 STIV を用いて表面流速を算出しました。さらに、4D-LiDAR で水面の三次元形状を時系列的に把握するために同時観測を実施しました。これらの非接触計測データを組み合わせることで、高精度な流量の算出や、複雑な流れ場の詳細な把握を目指します。

【クリマテック株式会社】



電波式水位流速計を用いた 10 分間隔での定点観測とそのデータのリアルタイムクラウド配信を実施しました。また、ハンディ電波流速計では複数の測線で計測した結果から流量を推定し、ADCP による計測結果と比較しました。風向風速計については、左岸と橋梁上のそれぞれ 1 箇所連続的に観測を行いました。

【株式会社ハイドロ総合技術研究所】



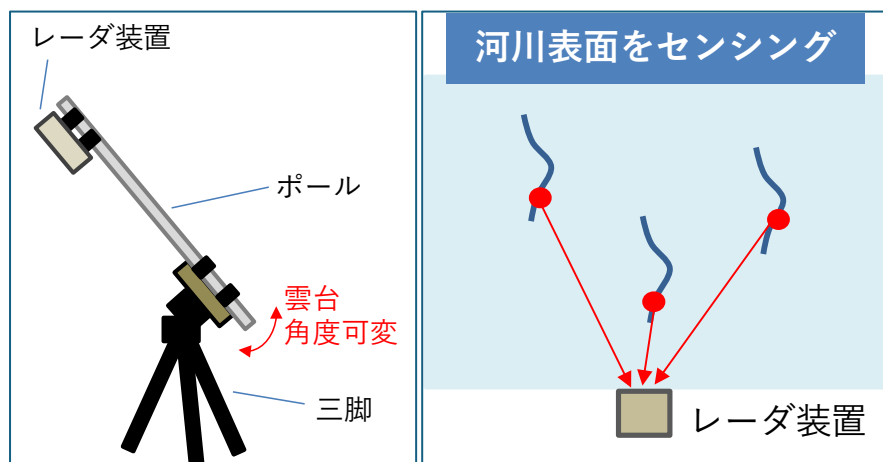
映像を用いた非接触型流速計測法である、Hydro-STIV を使って、流速・流量の計測を複数実施しました。

具体的には、スマホやタブレット端末を用いた Hydro-STIV ポータブルでの計測、ドローン連携機能による広範囲の計測を行いました。

また、リアルタイム観測システムを構築し、夜間観測では超高感度カメラを用いることで、照明を追加設置することなく現地の道路照明のみで、安定して計測可能なことを確認しました。

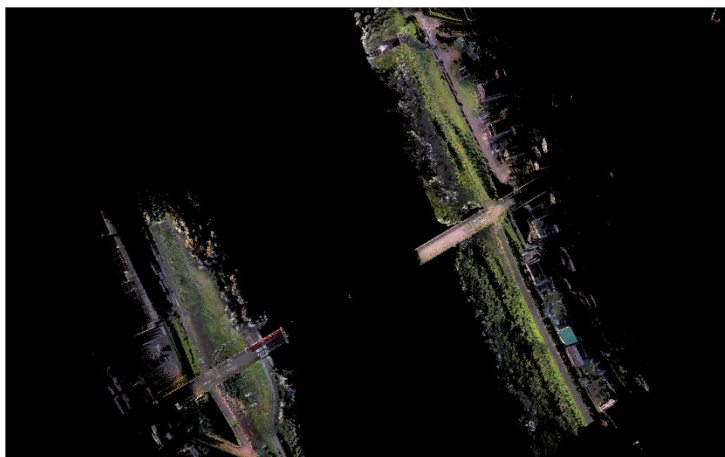
25 年 4 月の観測会では、韓国の公的機関である「韓国水資源調査技術院」から、日本の水文観測技術の視察や技術交流を目的に来日され、弊社の Hydro-STIV による観測を視察されました。

【沖電気工業株式会社】



交通インフラ用に開発中のミリ波レーダ装置を用いて道路ではなく河川に向けてセンシングすることで、流量観測への適用可能性を評価しました。三脚の雲台によりレーダの照射角度を調節して観測可能な範囲を確認しました。

【三菱電機エンジニアリング株式会社／三菱電機株式会社】

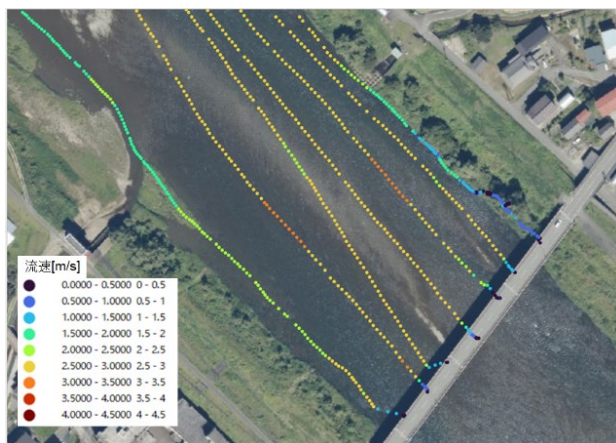


SLAM 技術を活用した Field LiDAR®（モバイル 3D スキャナ）を用いて、移動計測により広範囲の点群データを取得し、河川堤防の三次元復元を実施しました。

計測データは平面直角座標系で表現されるため、複数のデータを同時に表示することで状況把握が容易であることを確認しました。

※Field LiDAR は、三菱電機エンジニアリング株式会社の登録商標です。

【明星電気株式会社】

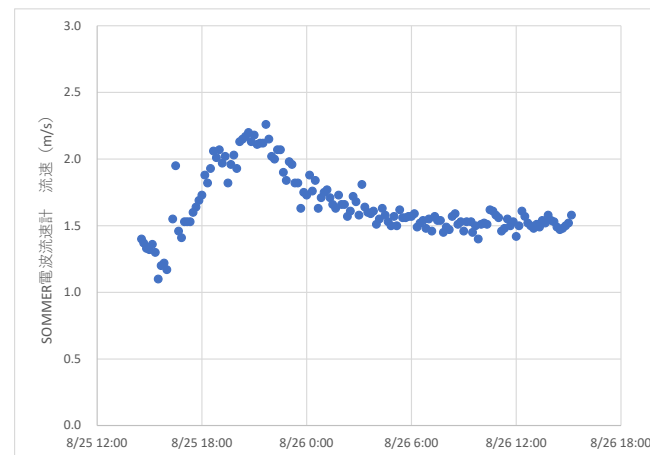


GPS 浮子観測の横断観測を 2 回実施しました。

GPS 浮子は、流量観測用（現業）浮子に GPS モジュールを接続し、1 秒ごとに浮子の位置や流向、流速を無線で送ります。

複数浮子を流し、流向流速を面的に得ることができました。

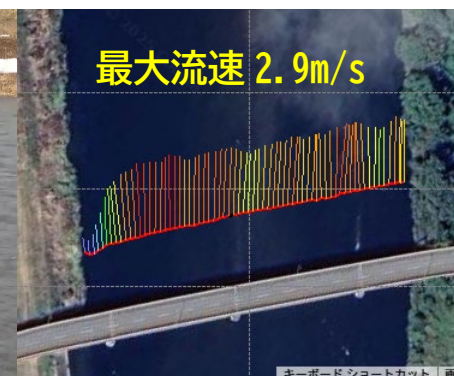
【株式会社東京建設コンサルタント／株式会社東建エンジニアリング】



使用機器：電波流速計（SOMMER、RYUKAN） カメラ（FLIR 遠赤外線カメラ、トレイルカメラ）

電波流速計および遠赤外線カメラ・トレイルカメラによる河川内流速の定点観測を実施しました。電波流速計は 24 時間連続の定点観測を実施し、前日からの小出水による流速の上昇および低下が確認されています。カメラによる観測では魚野川根小屋橋の欄干上部にて遠赤外線カメラとトレイルカメラを各 1 台下流方向に向けて固定し、表面流速観測を実施しました。同時観測を行っている ADCP や浮子観測等とほぼ同測線上で観測を行い、流速観測データを計測しました。

【株式会社ハイドロシステム開発】



低水流量観測向け新型 ADCP 搭載型ラジコンボート（EZBoat500）の初フィールドテストを実施しました。ラジコン操作と橋上観測のハイブリッド利用が可能です。低水流観においても安全性向上、省人化・省力化、DX 化を実現させます。

【株式会社ラグローフ設計工房】

○試験概要

土木学会河川観測高度化小委員会の合同観測会に参加し、以下の試験を行った。

観測用カメラ試験：電源や通信基盤のない箇所でも観測環境を構築できる観測用カメラを開発し、フィールド試験データを取得した。（写真 1）

基準流速（表面流速）観測：非接触計測精度検証のための基準流速の観測（写真 2）

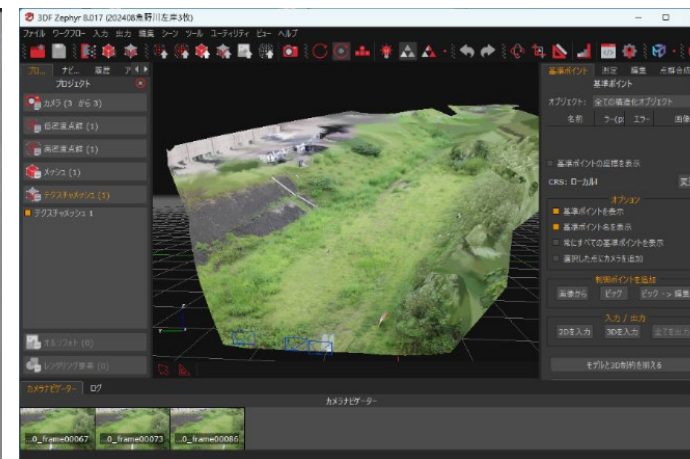
固定カメラによる 3D 河道地形モニタリング：固定カメラによる河道地形の 3D モニタリングのためのデータ取得及び試験。（写真 3）



（写真 1）



（写真 2）



（写真 3）

（写真 1）

河川流量観測に対応した屋外用カメラを開発。ソーラー電源で稼働する電力カメラで、通信機能を内蔵し、自動で観測データの送信、遠隔操作が可能。

（写真 2）

電波流速計や画像解析等による流速計測の精度検証を目的として、基準となる表面流速の計測を実施。水面に流したポールをビデオ撮影し、流下物の速度をフレーム数から直接計測。

（写真 3）

SfM/MVS を応用して、河道地形を 3D モニタリングするための試験を実施。固定カメラによるモニタリングでは、少ない画像で高精度の 3D モデルを作成するための撮影方法を検討した。写真は、3 枚の画像から作成した 3D モデル。