

河川監視向け画像処理装置



Image Processing Device for River Surveillance

1. 背景

近年、集中豪雨や降雨量の増加に伴って、河川の洪水・氾濫リスクが高まっている。特に河川監視では災害発生時の迅速な対応を可能にするため、リアルタイムでの状況把握と早期検知体制の強化が求められている。さらに河川管理業務の省人化や災害事象の早期検知を目的とした高度化へのニーズも高まっている。

当社ではこのような背景を踏まえて、流域治水や河川管理の効率化につながるソリューションとして、水域判定機能及び流向判定機能を実装した河川監視向け画像処理装置を開発した。

2. 概要

この画像処理装置は、国土交通省CCTV(Closed Circuit Television)カメラ設備機器仕様書に準拠したHDIP(High Definition/Internet Protocol)カメラの映像に対応しており、カメラ近傍の機側装置内に設置することで既存のCCTVカメラシステムに画像処理機能を追加できる。外部の操作パソコンからはブラウザ経由でアクセスできて、直近の画像処理結果の確認や過去データの検索・参照が可能である(図1)。

3. 水域判定機能

この章では、水域判定機能について述べる。

(1) 水域判定はAI(人工知能)による深層学習モデルで水域と非水域に判別し、事前に設定した危険水位等のしきい線を水位が超過したか否かを自動判定する(図2)。これによって量水板が設置されていない場所でも増水状態を把握できる。

(2) 判定方式としては、画素単位でのクラス分類可能で、水域のような特定の形を持たない領域を識別することに適しているセマンティックセグメンテーション方式を採用した。河川ごとの個別学習を不要にするために、水防災オープンデータ提供サービスなどから取得した国土交通省の河川映像を教師映像として活用し、当社独自の誤検知対策を施すことで、汎用性の高い学習モデルを構築した。

4. 流向判定機能

この章では、流向判定機能について述べる。

(1) 流向判定は河川映像から計測枠内の流向を判定する機能であり、水路の順流・滞留・逆流の状態を即時に把握できる(図2)。取得した流向情報は、既設水位計の計測値に加えて、樋(ひ)門の遠隔開閉の判断指標の一つとして活用できる。

(2) 判定方式としては、画素全体の動きを解析することが可能なDense型オプティカルフロー方式を採用し、画素ごとの角度、強度の流れ情報を算出する。さらに水面反射や風などによる一時的な外乱の誤検出を抑制するため、過去の解析結果を利用して想定される適切な角度と強度を算出し、その結果に基づいて流向を分類・判定する。

5. 防災・河川管理での応用と今後の展望

水域判定機能では水際監視による増水検知のほか堤防の越水や街中の浸水監視への応用が期待できる。また流向判定機能では樋門遠隔制御での水路流向監視だけでなく、砂防ダムでの土石流発生監視への応用も期待できる。これらの機能以外にも河川での人や車などの物体検知といったニーズも存在する。

今後も高度な画像処理機能を取り入れて、適用領域の拡大と災害対策の迅速化に貢献する。

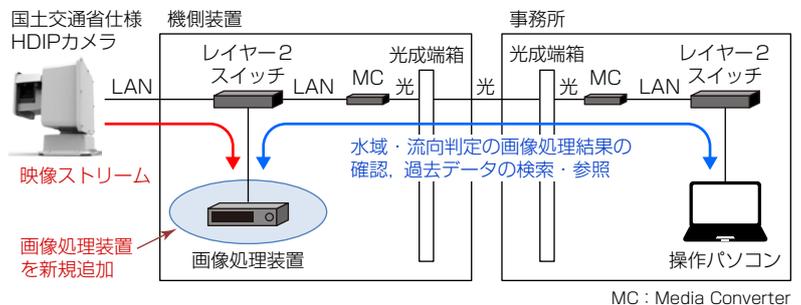


図1-システム構成のイメージ

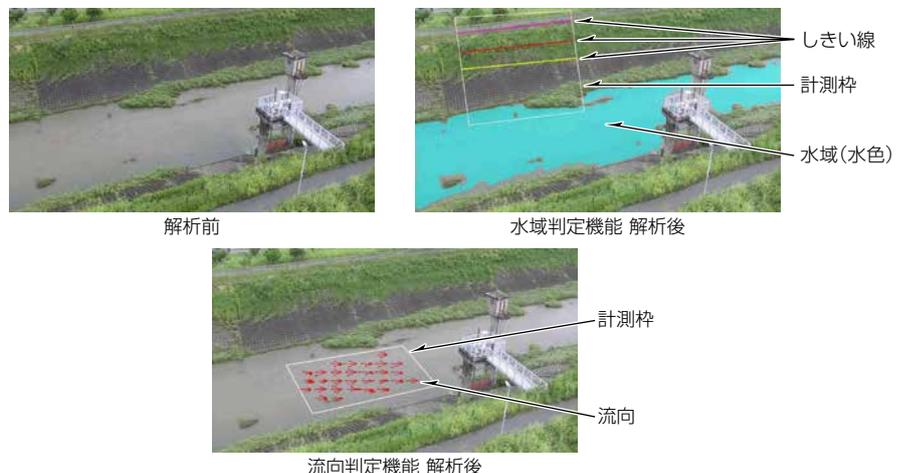


図2-水域・流向判定機能の解析例