

実河川における映像処理型水位計の実証検証

パシフィックコンサルタンツ（株） 正会員 ○市山 誠
 （株）アラソフトウェア 村井 保之
 （株）クレアリンクテクノロジー 水原 隆道
 （国研）情報通信研究機構 村田 健史

1. はじめに

河川管理者が、洪水時に避難判断や指示を行う場合、河川水位をリアルタイムに入手することが重要である。本論は、国土交通省の危機管理型水位計の開発プロジェクト¹⁾において、筆者等が開発した映像処理型水位計（以下、「eye-Box」と言う）について、実河川における実証検証状況を報告する。

2. 映像処理型水位計（eye-Box）の概要

2.1 eye-Box システムの概要

図1に示すとおり eye-Box は、シングルボードコンピューターの RaspberryPI²をハウジングケース内に配置している。RaspberryPI には専用カメラを二台接続し、二種類の映像を取得できるようになっている。また、次のアプリケーションを搭載している—①システム統合制御アプリケーション、②水位計測用映像処理ツール、③流速計測用映像処理ツール、④動画像エンコーダ・伝送ツール、⑤広域ネットワーク監視ツール。

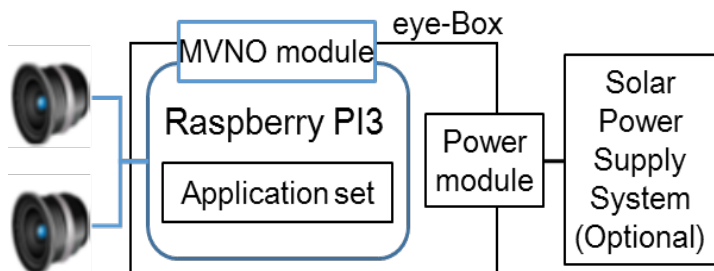


図1 eye-Box システム概要

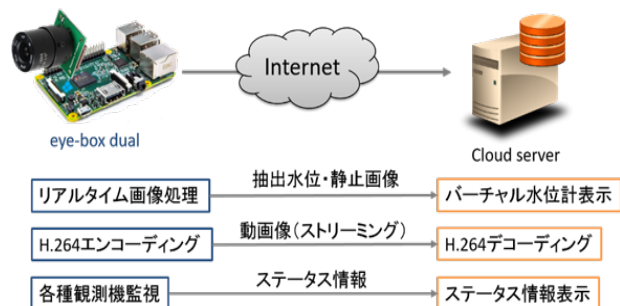


図2 システム全体イメージ

2.2 eye-Box の特徴と仕様

カメラを搭載する本機の最大の特徴は、水位計測と計測時の映像を確認できる事である。その他、洪水時の水位計測に有利な次の特徴を有している。機器設置では、非接触型のためセンサーを河道内に設置する必要が無く、塵芥や流木による破損リスクが少ない事である。平成29年7月の九州北部災害において、多くの流木流出が報告されている。図3に示すように、カメラとRaspberry PI 内蔵により本機1台で計測可能である。既存マストへの固定治具、または専用の架台を準備するだけで計測を始められる。ヴァーチャル量水標により洪水時の量水標破損の心配がなく、目視による水位読み取りが可能である。

構造設備面では、動作温度-20℃～60℃を実現するため、電子回路は-40℃～80℃設計部品を使用している。夜間観測に対して、赤外線照明により映像取得し水位計測を可能としている。なお、ハウジング内に出力10ワットの赤外光4灯を内蔵（図3(a)）しており、約20mの夜間撮像距離を確保している。

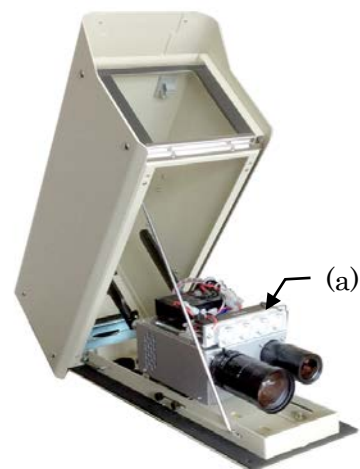


図3 eye-Box 外観

キーワード 危機管理型水位計、映像解析、ヴァーチャル量水標、水位観測、IoT、Raspberry Pi

連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目22番地

パシフィックコンサルタンツ(株)技術研究センター TEL03-6777-3582 (代表)

3. 鶴見川水系鳥山川における実証検証

平成 29 年 11 月 27 日から国交省の提供地である鳥山川（横浜市港北区鳥山町）において、現地位置における水位計測の実証検証を開始している。eye-Box は、左岸堤防天端に設置し、約 23m 離れた対岸の護岸(図 4, (P))を撮影するように設置した。

図 5 は、平成 30 年 3 月 5 日 14 時から 0 時の降雨（国交省都田雨量観測所）による水位計測結果である。水位上昇開始の 17:30 は日没後であり、夜間の水位計測となっている。図中の青色線は、eye-Box による計測水位であり、水位の上昇と下降を 10 分毎に捉えている。eye-Box 設置地点の約 300m 下流にある国交省設置の水位計と同様の水位変化となっている。この計測により降雨時夜間の水位計測が可能であることが確認された。

4. 三面川水系三面川における実証検証

eye-Box 設置位置から水位検出位置までの距離が、遠い場合の水位計測を確認するために、三面川（新潟県村上市）において 10 分毎の連続計測を行った。長距離赤外照明が未設置のため、日中のみ有効な計測となる。計測期間は、平成 29 年 12 月から平成 30 年 4 月までである。図 6 に示すように既設の宮野下警報局の電柱に eye-box を設置し、約 100m 離れた橋脚側面の水面を計測した。図 7 は、水位計測用のカメラ画像である。写真中の量水標は VR による表示であり現地に量水標は存在しない。図 8 は空間監視用に広角設定したカメラである。図 9 は、静止画の水面位置を人が CAD で計測した水位と eye-Box の計測水位を比較したものである。概ね同水位を示しており、遠距離計測が可能であることを確認できた。

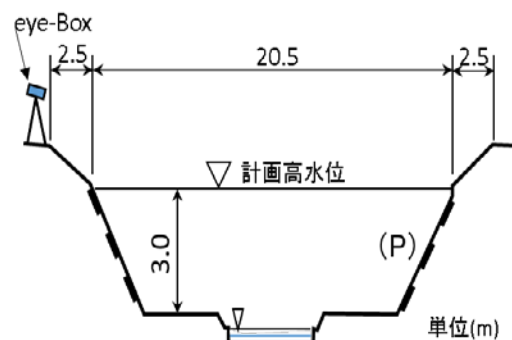


図 4 観測地点の河道断面

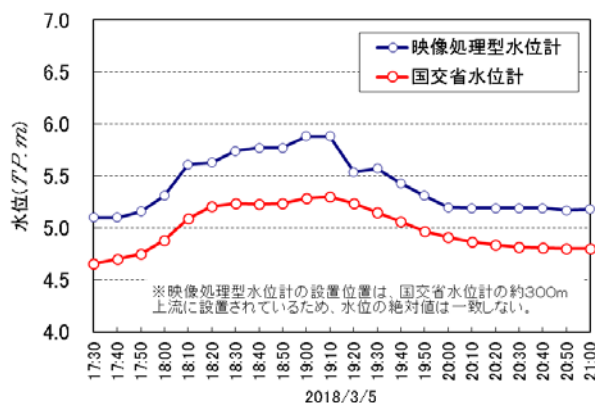


図 5 eye-Box による水位と近傍水位の比較



図 7 水位計測画像



図 8 空間監視画像

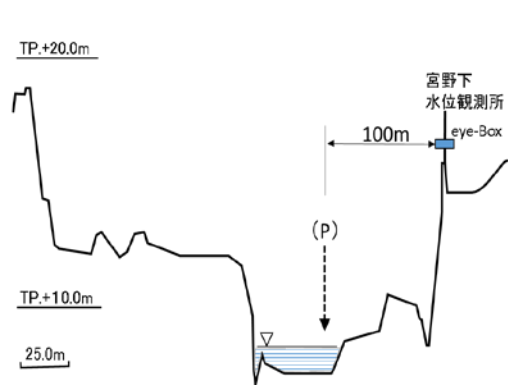


図 6 観測地点の河道断面

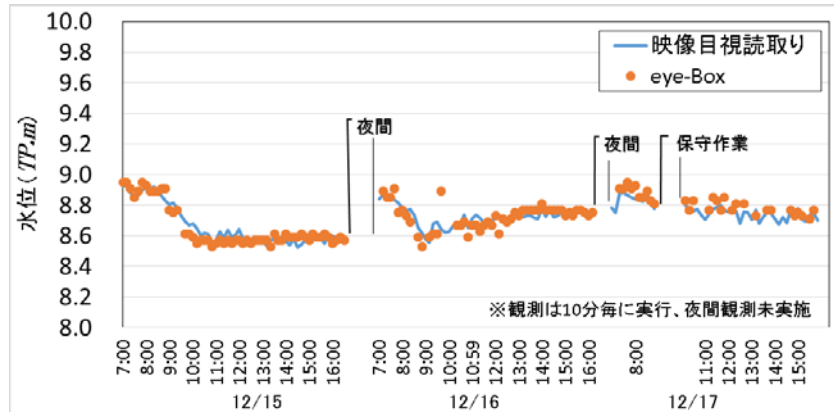


図 9 eye-Box による水位と目視判読による水位の比較

5. まとめ

鳥山川、三面川の実証検証により降雨時の水位計測、夜間近距離の水位計測、及び離隔約 100m での水位計測が可能であることが確認された。今後は、離隔 100m 程度での夜間水位計測と空間監視を実証する予定である。ここで、三面川の実証検証フィールドを提供して頂いた新潟県土木部にたいし、感謝申し上げます。

参考文献等

- 1 水管理・国土保全局 革新的河川管理プロジェクト（第1弾）：http://www.mlitt.go.jp/river/gijutsu/innovative_project/project1.html
- 2 raspberry PI 財団：<https://www.raspberrypi.org/>