

3Dカメラと画像解析を用いた 水門開度および水位の遠隔監視システム

研究のポイント

- 中小規模の水門を対象とし、カメラ1台で水門とその周囲を撮影し、画像解析によって水門の開度と水位を推定する遠隔監視システムを開発しました。

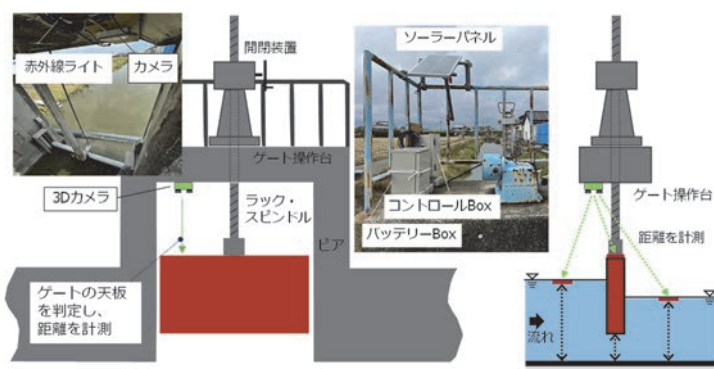


図1 システムの設置・計測イメージ

研究の背景

- 中小規模の農業用の水門の多くは、土地改良区職員や地元農家による巡回（機側操作）によって管理されています。このため、洪水時等の危機に対応する際には、水門の管理者は現場での操作時にリスクにさらされています。
- 水門の管理者から、「遠隔監視の際には、水門近傍の水位のデータだけでなく、周囲の状況を画像で把握したい」というニーズが寄せられました。

手法の特徴

- ゲート操作台の下端に3Dカメラを取り付け、ゲート上面を撮影することで、ゲート開度、およびゲート上流と下流の水面の水位を計測します。3Dカメラは、2眼のレンズの視差により対象物までの距離を求めます。
- ゲートの開閉に伴って撮影画像の中でゲートの位置が変わっても、画像解析（YOLOv3）により計測領域のゲート上面を検出します。
- YOLOv3は、オブジェクト検出に実績のある機械学習ライブラリです。これに50地点以上の水門にて収集した約3千枚の画像を教師データとして機械学習しました。
- 現地での実証試験では、降雨イベントにおける実測値と本システム計測値との平均絶対誤差（MAE）は上流水位2.0 cm、下流水位3.1 cm、ゲート高さ2.1 cmとなり、概算値としては実用的な精度を有しました。

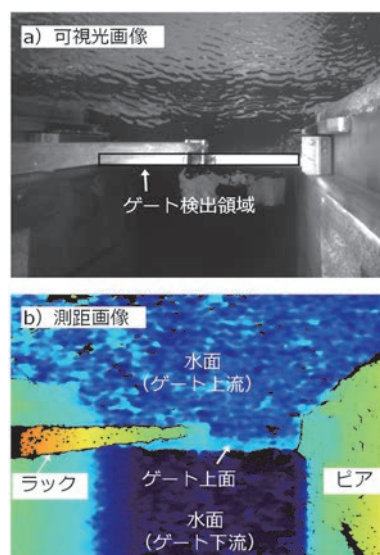


図2 ゲートの撮影画像

期待される活用例

- ソーラー電源で稼働し、セキュリティを確保したモバイル閉域網通信（携帯電話回線）の利用で月額数千円の通信コストで運用可能です。
- 河川、港湾、水産など、管理者の異なる水門の監視システムに接続でき、システムの一元化に対応します。

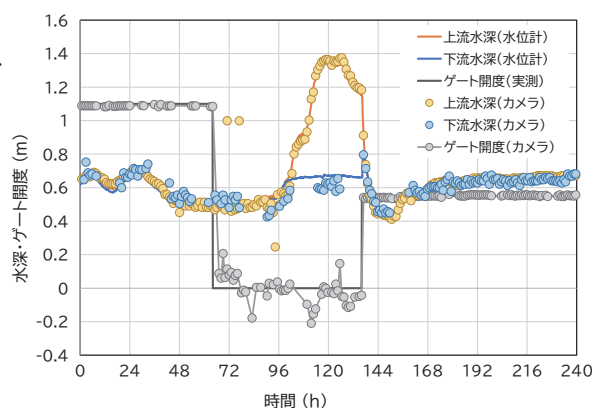


図3 ゲート開度のモニタリング事例