

令和4年度 研究成果の概要(1/2)

研究テーマ:「河川監視カメラを用いた拡張現実についての研究開発」
研究代表者 ・氏名(ふりがな):今村 能之(いまむら よしゆき) ・所属、役職:東京都立大学 都市環境科学研究科 都市基盤環境学域、教授
研究期間:令和3年12月～令和6年3月
研究参加メンバー(所属団体名のみ) 東京都立大学
研究の背景・目的 水害被害の軽減を図る方策としてソフト対策の拡充が重要であり、リアルタイムの河川情報として河川水位や河川監視カメラの情報が発信されている。洪水時の水位情報は、避難行動に大きな影響を及ぼすが、水位計が流失した場合や欠測の際には情報発信ができなくなる。例えば 2019 年台風第 19 号の際には信濃川穂保地区に設置されていた水位計が流失したことにより、越流から4時間した頃からの水位情報が発信できなくなるなど、河川水位情報の重要度が高い洪水発生時に得られなくなることも想定される。 Lidar 搭載ドローンによる3次元河道計測データおよび AI を用いた河川監視カメラの画像解析による河川水面の抽出技術を組み合わせ、AR(拡張現実)型河川水位情報をリアルタイムで発信することが可能となる技術開発を行う。
研究内容(研究の方法・項目等) 本研究における具体的な実施項目は、以下を予定している。 ・令和3年度:準備作業 ・令和4年度:ドローン搭載 Lidar による3次元の河道および周辺堤内地データの作成、水理計算およびデータベース化、カメラ画像から水面位置を抽出する AI の構築 ・令和5年度:カメラ画像の空間座標推定、カメラ画像への水理情報重ね合わせ、AR(拡張現実)版河川水位情報の作成 本年度は、河川監視カメラの対象地点となった大芦橋付近を対象に、河川監視カメラ画像から水面位置を抽出する AI の構築、水理計算・データベースの作成および3次元河道データの計測と作成を行った。
研究成果の概要 1. AI を用いた河川監視カメラ画像認識(水位判定、水面部分抽出) AI を用いた河川監視カメラ画像認識による水位判定では、定位置の画像に対し、水位が低い場合は護岸と水際線で判定し、水位が高い場合には大芦橋の橋脚で判定することとした。水位が低い場合の判定では、A.P.20m 以上では適切に推定することができるが、A.P.20m 未満では約 50cm 程度高く推定された。水位が高い場合の判定では、A.P.22m以上では適切に推定されるが、A.P.22m 以下では約 50cm 程度低く推定される結果となった。橋脚部分の画像解像度は、1ピクセル当たり約 60cm のため、高解像度の画像が利用できれば精度は向上する。

令和4年度 研究成果の概要(2/2)

2. 水理計算およびデータベースの作成と流量・流速のリアルタイム把握

水理計算およびそのデータベース化では、水理計算ソフト IRIC の Nays2DFlood を用いた。水理計算の範囲は、大橋橋より下流方向の計算範囲を大きく設定した。地形データは、国土地理院の標高データ 5mDEM を 10mDEM に変換した。水理計算では、流入量を一定の条件で計算し、定常時の流れの把握を行った。既存の報告書を参考に、低水度下部の粗度係数を 0.035、低水路上部および高水敷の粗度係数を 0.1 および 0.06 と設定した。設定した粗度係数の妥当性は、2001 年から 2019 年で抽出した 10 洪水イベントの流出率が 0.51~0.81 で、既往の報告書で示されている値と同程度であることにより確認した。水理計算のデータベースは、観測所水位に応じた流量および各地点の水深、流速(X 方向, Y 方向)を格納し、観測所の水位が分かれば、それに応じた流量、水深、および、流速を示すことができる。図-1 に AI 用いた水位の判定、図-2 に判定された水位情報から作成した水理情報表示例を示す。

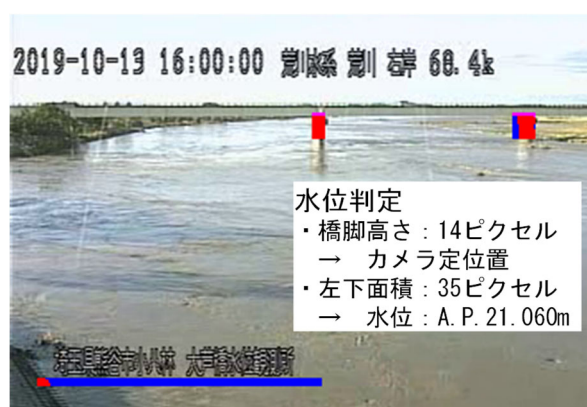


図-1 AI を用いた水位判定

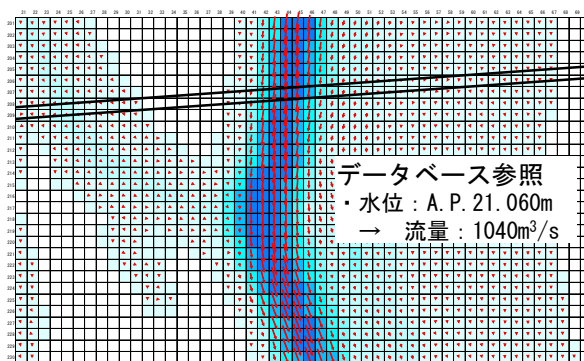


図-2 データベースを用いた流れ表示

3. LiDAR を用いた3次元地形データの作成

3次元河道データの計測は、河川監視カメラ付近を中心に、大芦橋から荒川水管橋までの区間を重点的に計測した。まずは、7 月にドローンによる空中写真測量を行い、オルソ画像および地形データを作成した(図-3)。11 月には、本研究にて制作した LiDAR 搭載ドローンを用いて地形計測を行ったが、強風により機体の傾きが大きかったことや LiDAR とドローンとの固定の方法に問題があったため、計測中に座標軸がずれてしまった。このため、LiDAR 計測機器の軽量化を図り、LiDAR はジンバルに搭載するなどの改良を行った。12 月の現地調査では、計測中の座標軸のずれが解消され、20 分間で約 0.1km² を計測することができた。計測により得られた複数の点群データを合成、3次元地形データの作成を行った(図-4)。



図-3 航空写真測量による地形データの作成

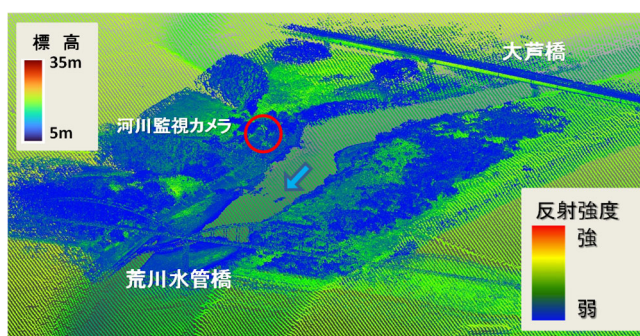


図-4 LiDAR による地形データの作成