

VFX 技術を用いた河川監視カメラ画像における水理特性データの合成手法の検討

東京都立大学大学院 都市環境科学研究科 学生会員 ○中島 健登
 東京都立大学大学院 都市環境科学研究科 正会員 天口 英雄
 東京都立大学大学院 都市環境科学研究科 正会員 今村 能之

1. はじめに

都市域の中小河川では、近年多発する記録的な大雨や集中豪雨による水災害に向けた対策が急務になっている。防災・減災のため、河川状況の把握の強化が重要であるが、それに加え地域住民への情報発信の充実も求められている。河川に設置された河川監視カメラによる画像が一般に公開されている。河川の増水時において地域住民が河川状況の把握に河川監視カメラの画像を確認することが予想されるが、それらから河川の流れの状態を判断することは難しく氾濫等の切迫度も伝わりづらい。そこで、住民に発信される河川の画像に流向や流速等の情報を付与することができれば住民にとってより有益な情報になると考えられる(図-1)。本研究ではVFX(Visual Effects)と呼ばれる実写映像に視覚効果を付加する技術を用いて河川監視カメラ画像上に水理計算によって作成した河川情報(水理特性データ)を合成させる手法を検討する。

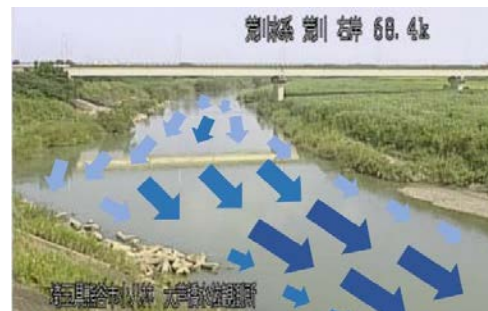


図-1 合成イメージ画像



図-2 対象地域周辺¹⁾

2. 対象地域および合成手法について

本検討で対象とする地域は埼玉県熊谷市と鴻巣市の間にかかる大芦橋を映す河川監視カメラ周辺である。図-2は3次元データの取得範囲及び大芦橋周辺に設置されている河川監視カメラからの画像を示したものである。河川監視カメラ画像は国土交通省川の防災情報より取得したもので、この画像に水理特性データを合成する。本検討においては図-3に示すフローに従い河川監視カメラ画像に水理特性データを合成する。3次元データの取得には効率的にかつ詳細に対象範囲の3次元点群データを取得することができるLiDAR(3次元レーザースキャナ)を用いた。図-2に示す範囲の3次元データの取得には、LiDARをドローンに搭載して空中からの計測をした。図-4は取得した3次元データの一部であり(取得日2022/12/09)、色彩はLiDARの反射強度を示したものである。本検討では、カメラ画像に水理特性データを合成する手法について試行するため、単純な水理特性データを作成した。水理特性データは2次元短径メッシュの計算結果を想定し、メッシュ位置、水位、流速および流向を設定した。図-5(a)は対象地域の航空写真上に水理特性データの流速と流向を可視化した例である。

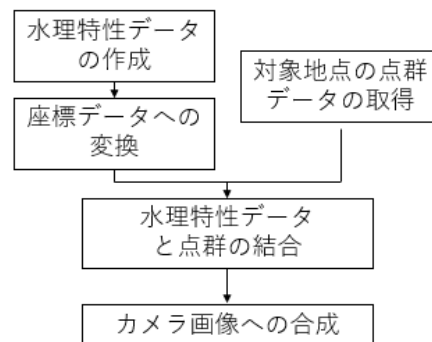


図-2 合成までのフローチャート

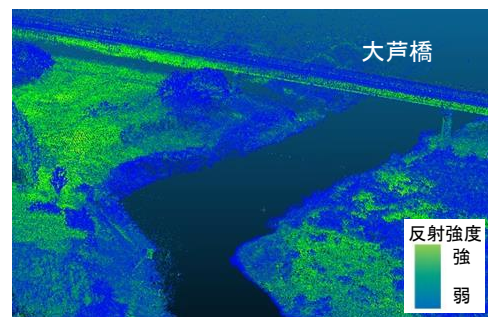


図-4 取得した点群データ

キーワード 荒川, 点群データ, blender, 水理特性データ, VFX

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 東京都立大学院 都市環境科学研究科 Email:nakajima-kento@ed.tmu.ac.jp

3. 水理特性データの可視化および3次元データへの反映

水理特性データの可視化及び3次元データへの反映には3DCGソフト「blender」とPythonを用いた。図-5(b)は水理特性データを3次元空間上に可視化したものであり1つ1つのオブジェクトは水理特性データより得た流速と水流の向きを表している。オブジェクトの形状および色はプログラムにより設定可能なので、データ特性ごとに3次元空間上での表現を変更することができる。図-5(c)は、水流の向きを三角形のオブジェクトで表し、流速により緑(流速弱)、青(流速中)、赤(流速強)の3段階に色分けをした。図-6は作成した水理特性データのオブジェクト及び水面をドローンにより取得した点群上に反映させたものである。

4. 3次元データと河川監視カメラ画像の合成

3次元データと河川監視カメラの合成にはVFX(Visual Effects)と呼ばれる手法を用いる。VFXは3DCGと実写映像または画像を合成する手法でありblender内で用いた。図-6は作成した3次元データを河川監視カメラ画像と同じ画角に調整したものである。本来は画像に歪みがあるため正確に画角をあわせることは難しいが、流れは画像中心部であり歪みによる影響は少ないと判断した。図-7は画角を調整した3次元データと河川監視カメラ画像を合成したものである。合成する際は図-1に示した完成予想図に近づけるため河川形状を表す3次元点群データは非表示にし、水理特性データを表すオブジェクトのみを用いた。合成後の画像(図-7)は河川の流れを視覚的に表示できているが、河川情報が伝わりづらく有益な情報として十分であるとは言えない。そのため情報がより伝わりやすく、河川監視カメラ画像に違和感なく合成されるようなオブジェクトの改善が必要だと考える。

5. まとめ

本研究ではVFX技術を用いて河川監視カメラ画像上に水理特性データを合成させる手法について検討した。合成までの手順は概ね確立することができたが、水理特性を表すオブジェクトの改善が課題としてあがった。今後はより情報を伝えやすいオブジェクトの構築、実際の水理特性データを使用した3次元データの作成、さらにはリアルタイムの画像に水理特性データを反映させるシステムの構築等の検討を進めていく必要がある。

参考文献

- 1) Google社「Googleマップ」(<https://www.google.co.jp/maps>)を加工して作成(閲覧日2023/1/7)

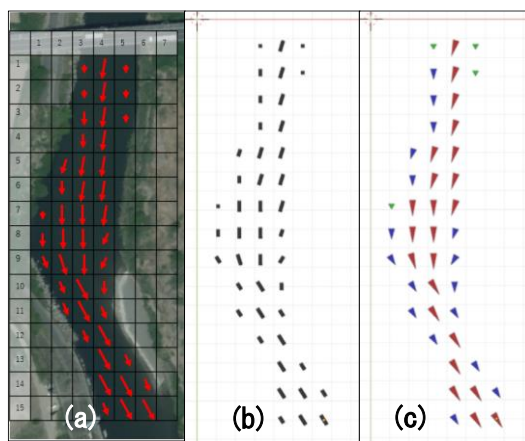


図-5 (a) 水理特性データの可視化(2次元)
(b) 水理特性データの可視化(3次元)
(c) 形の変更及び色分け

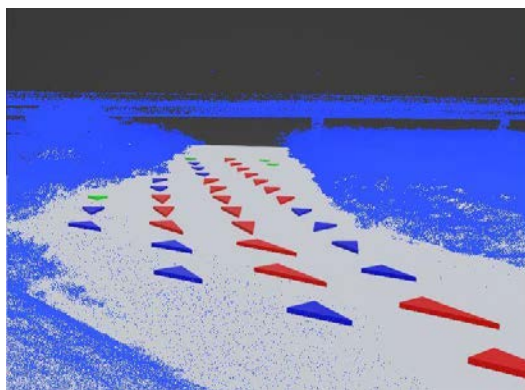


図-6 点群データ及び水面と流向



図-7 合成後の河川監視カメラ画像