

肱川における STIV 法を用いた洪水流況計測

高知高専 学生会員 ○村本遥 四国地方整備局 正会員 松山海人
高知高専 正会員 岡田将治

1. 序論

国が管理する一級河川では、洪水時に浮子観測を行い、得られた計測結果流量をもとに河川管理を行っている。愛媛県を流れる一級河川の肱川においても、計画基準点である大洲第二地点で洪水時の浮子による流量観測が実施されている。しかし、現在大洲第二地点では、肱川橋の老朽化や耐震性能の改善および歩道幅員の拡幅を目的として架替工事が行われており、工事が終了するまでの間、浮子観測が実施できない。そのため、肱川を管理する国土交通省大洲河川国道事務所では、別の方法によって洪水時の流量を把握する検討を進めている。そこで、本研究では河川管理・監視用に多く設置されている CCTV カメラで得られる映像を活用して、STIV 法¹⁾により簡易に流量を推定する手法を提案する。

2. 研究方法

図-1 に本研究の対象区間内水位計設置位置等の図を示す。STIV 解析に使用する映像は、それぞれ大洲第二地点（平成 29 年台風 18 号）と渡場地点（同年台風 22 号）において、CCTV カメラで撮影された映像を使用して、対象とする地点における横断表面流速分布を求め、洪水前後の断面積を乗じて流量推定を試みる。

映像以外に必要なデータの取得等事前準備として、カメラ座標、撮影画角内に設置した標点の座標、撮影位置の水位データが必要である。カメラ座標および水位データは、大洲河川国道事務所より提供を受けた。標点座標は VGA-GNSS を用いて計測を行った。頂いた映像は 10 秒間の 30fps に変換し、大洲第二地点では平成 29 年台風 18 号出水について検査線長さ 5m で横断方向に 5m 間隔、渡場は平成 29 年台風 22 号出水について検査線長さ 15m で横断方向に 2.5m 間隔で解析を行った。解析中の様子を図-2、図-3 に示す。

この方法の有効性を確認するために、UAV と GPS 測深機による詳細な河道地形測量を実施し、縦断的に設置した水位計のデータを境界条件として二次元流況解析により上流からの流量ハイドログラフを逆算する。

つぎに、対象とする肱川橋下流の断面と渡場地点の断面において、STIV 法で得られた横断流速分布と二次元流況解析結果を比較して、このモデルの妥当性を確認する。



図-1 肱川研究対象区間の平面図

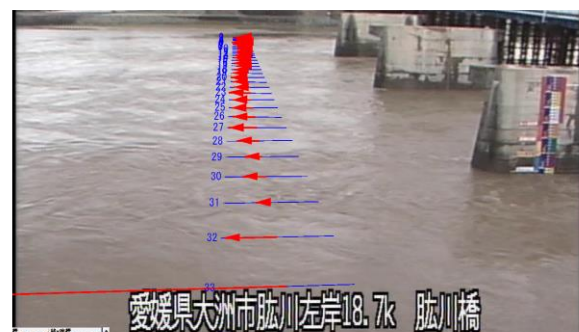


図-2 STIV 法による流速分布 (T18)

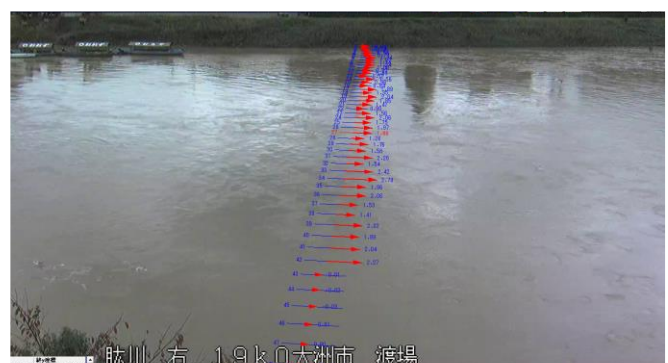


図-2 STIV 法による流速分布 (T22)

3. 研究結果及び考察

台風 18 号について、STIV 解析と二次元流況解析を行い、浮子観測による横断流速分布を試みようとした。しかし、STIV 解析によって得られる流速分布が、二次元流況解析や浮子観測の結果から得られる値と明らかに異なっていた。原因として、対象地点の大洲第二地点は、橋梁の橋脚部分が一部残っており、交流が激しくなっていたことが考えられる。STIV 法は検査線上の輝度を時間変化でとらえるという性質上、直線的な検査線に乗らない流れの場合ではうまく流速を得られないことが推測される。図-4 に、二次元流況解析から得られた流速ベクトル、および色彩コンターを示す。橋脚の下流で、流速が遅くなり、反対に橋脚の間では流速が大きくなっていることが分かる。図-5 に台風 18 号出水における流量ピーク時の大洲第二地点について、二次元流況解析と浮子観測により得られた流速を示す。図中の縦に伸びる緑色の線は、浮子観測における各側線の区間を示している。おおむね同程度の値を得られているが、右岸側の両手法の値が異なっており、こちらも、交流の影響が考えられる。

大洲第二地点では、STIV 解析による簡易的な流量推定が行えなかったため、次に橋梁の上流側で CCTV カメラが設置されている渡場地点について、台風 22 号出水を対象として STIV 解析と二次元流況解析を行い、流速の比較を行った。図-6 に台風 22 号出水における 10 月 29 日 16:30 時点の各手法により得られた流速を示す。右岸付近の STIV 解析の値が極端に小さくなっている部分から先は、カメラ画角の問題で撮影できていない範囲である。両手法の値が横断方向にずれているように見える。これは、解析に使用したカメラや標点の座標が間違っていると考えられ、今後再測量を行う予定である。また、中央部付近では二次元流況解析に比べ STIV 解析結果が小さく算出されている。

4. 結論

本研究では愛媛県に流れている肱川において大洲第二地点で STIV 解析が利用出来ず、流量の推定も難しいことがわかった。この原因は架け替え工事が行われている橋梁の橋脚の直後を対象地点にしているため、交流が激しいということが考えられる。橋梁の上流側の渡場地点で STIV 解析を行ったところ、解析は行うことはできたが、二次元流況解析結果の横断流速分布と比較を行うと、横断方向のずれ、二次元流況解析結果に比べて STIV 解析が小さく算出される傾向が見られた。今後は、渡場地点でカメラや標点座標の再計測、様々な流量規模の出水における、本手法の適応を試みる予定である。

参考文献

- 1) 藤田一郎：流速画像解析手法，河川情報取扱技術研修，河川情報センター，2017

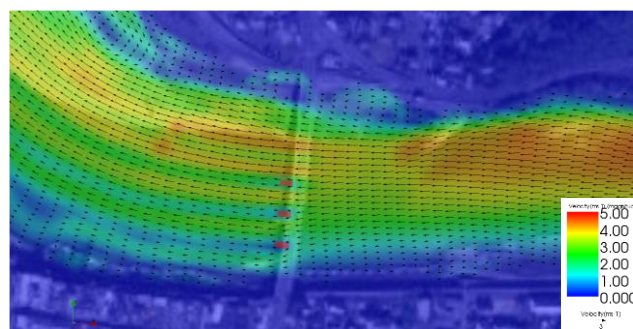


図-4 二次元流況解析による流速分布
(T18 大洲第二地点周辺)

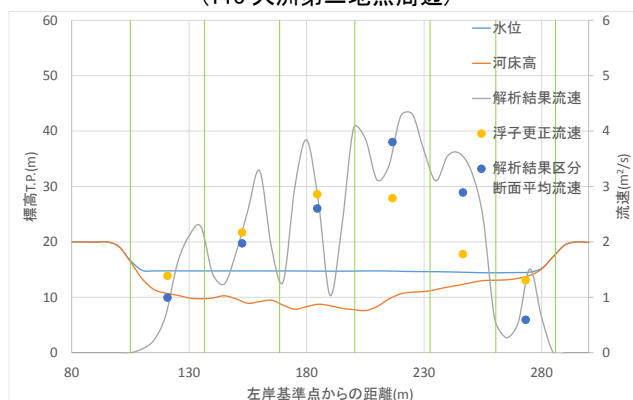


図-5 T18 流量ピーク時 大洲第二地点
浮子，二次元流況解析の流速比較

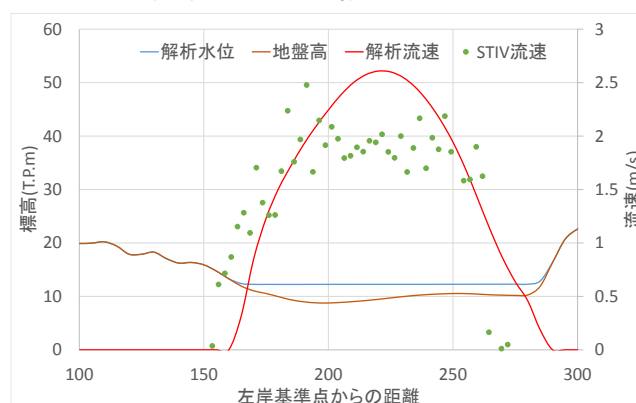


図-6 T22 渡場地点 STIV と二次元流況解析の流速比較