

中小河川の河川可視化技術の検討

福島大学共生システム理工学類 非会員 ○梶田 颯斗
 福島大学大学院共生システム理工学研究科 学生会員 渡部 隼
 福島大学共生システム理工学類 正会員 川越 清樹

1. 序論

近年、気候変動に伴う豪雨が頻発しており、河道だけではない流域治水による災害対応が急務となっている。流域治水の一環として、迅速に異常出水、洪水氾濫など河道の状況を把握し、避難の体制や整備の提案を促進することは防災上有効である。そのため、河川の横断図、河川カメラ、水位グラフ、水位判定等の住民への情報開示も強化されている。河川カメラに着目すると、椿¹⁾、藤田²⁾等の研究事例に示されるとおり、河川管理者にとって有用な情報の解読技術が備わっている。一方、住民に提供される情報は、危険を示す数値の開示のみに特化し、危険状況を解読できる状態に至っていない。数値のみを信頼して被災回避できれば安全を担保できるが、牛山(2017)の災害時の犠牲者分析に示される通り、安定的ではないものの一定数の能動的行動による（田んぼの見回り等）被災事例も認められており、ある程度の被災経験値の高さや生活の責務で犠牲が生じることを示している。³⁾以上より河川管理者だけでなく住民にも解読できる河道、およびその周辺の状況を可視化できる技術や方法を高度化させる必要がある。流況を可視化した場合の防災への有効性は既に長谷川(2021)により報告されているが⁴⁾、カメラ画像による河川流況の可視化が図られれば、現行、メディア、ネットツールを通じてストーリーミング状態にある河川情報を住民に対する防災情報として有効に活用することができ、防災意識の向上、避難のリードタイムの短縮や人の被害の減少への効用を与える可能性をもつ。

これらの背景を踏まえて、河川監視カメラ画像による流況に応じた可視化技術の導出と住民視点の情報伝達手段を本研究の目的とする。河道内外の状態を河川監視カメラの情報から三次元的に再現、理解できるようにすることが研究の新規性となる。対象領域は令和元年東日本台風の被災を経験値として持ち、流況情報に乏しく、河積の小さい中小河川である夏井川とその支川とした。

2. 研究方法、およびデータセット

研究方法とデータセットの内容は以下の①から⑤に示すとおりである。

① 対象領域における河川監視カメラの画像データを川の防災情報(国土交通省)から取得し、カメラ

画像から読み取れる情報を項目化、および判定を行った。

- ② 河川監視カメラの設置された対象3橋梁(磐城橋、三島橋、御厩橋)を中心に河道距離1km(市街地周辺は500m)間隔で流量、水位状況(国土交通省)、地形(国土地理院地図を基にした断面図を含む)を復元して、上下流の河道と河道流出水の連続性を求めた。
- ③ ②で作成された情報を基に、マニング式(式(1)参照)を用いて、流速、粗度係数を算出し、それぞれの変化量を求めて対象領域の流況を再現した。

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (1)$$

ここで、 v ：平均流速(m/s)、 Q ：流量(m³/s)、 A ：断面積(m²)、 n ：粗度係数(m^{-1/3}/s)、 R ：径深(m)、 I ：動水勾配である。

- ④ 国土数値情報の土地利用情報を基に、②で取得した断面図のポイントにおける兩岸の河道と社会活動の関係を求めた。また、これを③で算出した流速と粗度係数の変化と比較することで、河川の区間ごとの洪水リスクを求めた。
- ⑤ ①から④の結果を用いて、現在、定点で計測される河川監視カメラで示される上下流の河道内、河道周辺の影響を三次元的に整理した。また各区間で望まれる河道管理の方法を考察した。

3. 研究結果

図1は、夏井川流域における断面取得ポイントをまとめたマップである。

図2は、令和元年東日本台風で堤防決壊などの被災集中した下平窪地区に設置された磐城橋における河川監視カメラ周辺の径深、流速、粗度係数の分布を示したマップである。下流側に頭首工のあるLine-2においては、流速の低下に伴う径深と粗度係数の上昇が見られた。また、橋梁付近は管理機器のない地点と比較すると、径深の値が大きくなる。数値では、相対的に河積が確保され、越水のリスクを低下させる可能性を示している。ただし、磐城橋は橋脚を含む橋梁であるため、通水の阻害要因を持つ領域である。令和元年東日本台風の際には、橋梁直上流の左岸側で堤防決壊が認められている。時間経過により地形条件に

キーワード：河川監視カメラ、流況、河畔林

Keyword：River monitoring camera, flow, Riparian forest

連絡先：〒960-1246 福島県福島市金谷川1 福島大学共生システム理工学類 Tel and Fax 024-548-5261

