

ラジコンヘリ空撮画像を用いた中小河川における河道管理技術の検討

高知工業高等専門学校 特別会員 ○高松孝昭 高知工業高等専門学校 学生会員 松岡直明
高知工業高等専門学校 正会員 岡田将治

1. はじめに

平成 26 年 8 月台風第 12 号および第 11 号の影響により、高知県においては総降雨量が 2000mm を超える地域もあった。上流域では大量の土砂が河川に流入し、今後下流域では土砂堆積等の管理上の課題が生じるものと考えられる。著者ら^{1),2)}は、中小河川において河川カルテの作成と簡易水理計算を組み合わせた効率的な河道管理手法を提案しているが、出水前後の河川の変化を橋上から上下流方向に定点観察するのみで俯瞰的に把握することができないという課題が残されていた。そこで本研究では、近年急速に高度化・普及している UAV(Unmanned Air Vehicle: 無人航空機)を用いて、特にデータの少ない中小河川の河道管理への適用性について検討を行った。

2. 平成 26 年 8 月出水の概要

安芸川では、台風第 11 号による豪雨により、8 月 10 日の午前にピーク水位に達した。図-1 に天神坊橋(3.2km)における横断面形状と水位ハイドログラフを示す。このデータと 600m 下流に設置した水位データを用いて次元不定流計算により推定した流量ハイドログラフを図-2 に示す。これより、ピーク時の流量は約 290m³/s で近年では比較的規模の大きい出水であったことがわかる。天神坊橋における出水前後の河道の変化状況を図-3 および図-4 に示す。この地点では、出水後に右岸側へ大量の土砂堆積が確認できる。同様な土砂堆積や河岸侵食が下流の橋上から目視で確認できたが、河道全体の状況を把握することが困難であるため、ラジコンヘリによる上空からの河道状況の撮影を実施した。

3. ラジコンヘリの概要とデータ取得

DJI 社製 PHANTOM2 Vision+ を使用した。この機種には HD 画質の映像や 14 メガピクセルでの静止画がと取得できるカメラが搭載されており、専用のアプリケーションをダウンロードすることにより、iPhone 等の端末で高度や対地速度データ、カメラの角度が確認できるだけでなく、遠隔操作で静止画および動画撮影が可能である。1 回あたりの飛行時間は実質 10 分程度であるため、本体を 2 台、予備バッテリーを 8 本用意して、連続して撮影ができるようにした。安芸川の対象地点の川幅は広い箇所でも 100 メートル程度であるため、高度を 100 メートルに設定して撮影を行った。また、搭載カメラで撮影した静止画および動画データは、カメラの手ぶれ、レンズの歪みを自動で補正できるソフト(proDAD 社製: proDRENALIN)を用いて補正したものを使用した。

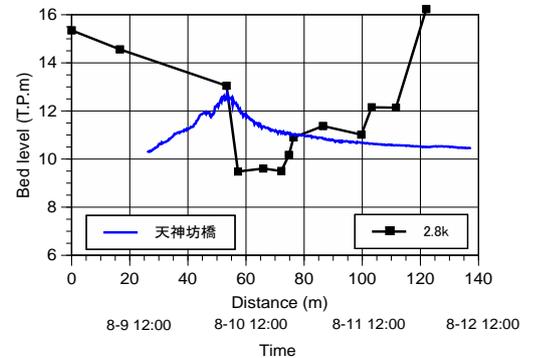


図-1 天神坊橋(3.2km)における横断面形状と水位ハイドログラフ

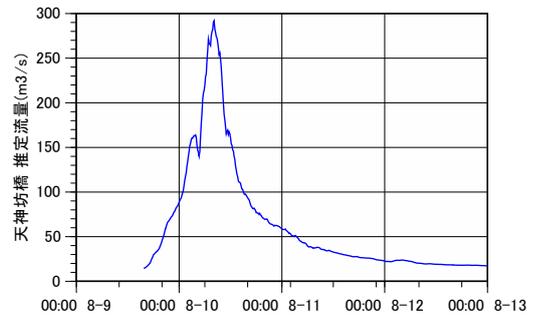


図-2 簡易水理計算から推定した天神坊橋(3.2km)における流量ハイドログラフ



図-3 出水前の天神坊橋下流 (2013年9月26日撮影)



図-3 出水前の天神坊橋下流 (2013年9月26日撮影)

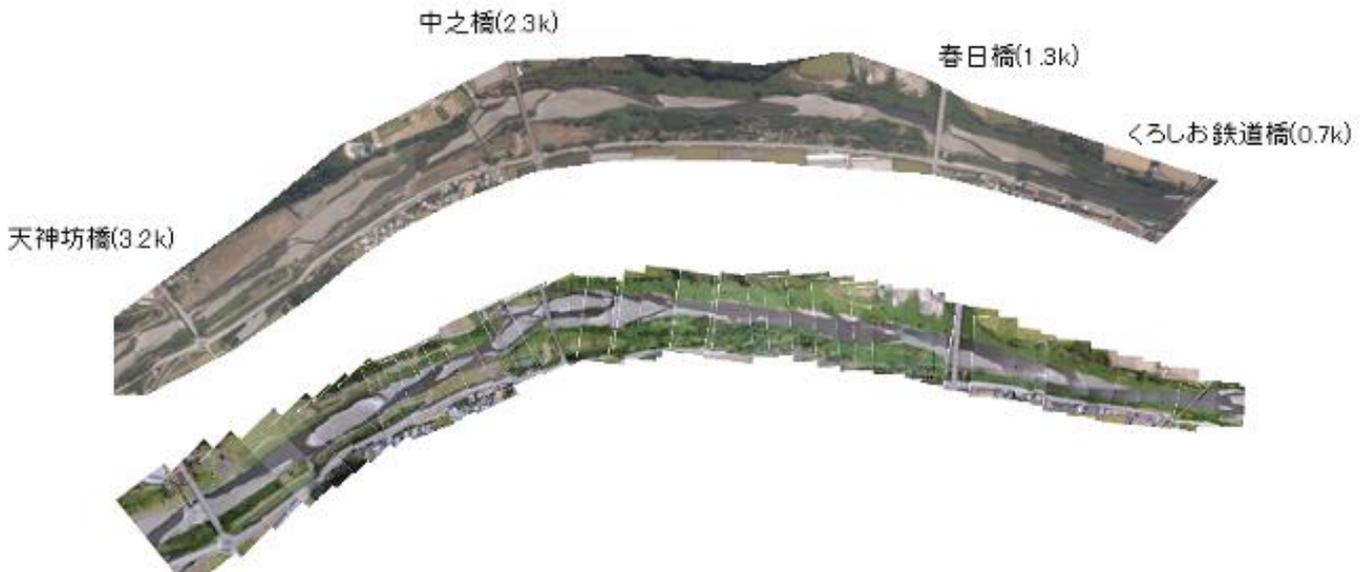


図-4 平成 26 年 8 月出水前後の安芸川の河道状況

(上段：平成 25 年 8 月 8 日国土地理院，下段：平成 26 年 9 月 18 日高知高専)

4. H26 年出水前後の空撮画像の比較

図-4 に平成 25 年 8 月に国土地理院で撮影された航空写真と平成 26 年 9 月に当研究室でラジコンヘリにより撮影した写真を示す。河口に近いくろしお鉄道橋から天神坊橋までの約 2.5km 区間の空撮画像を取得するのに要した時間は 1 日(実質 4 時間程度)であり、河道の変状を短時間に把握できる点は非常に有用である。出水前後の河床形状を比較すると、天神坊橋下流の土砂堆積状況や中之橋から下流のくろしお鉄道橋にかけての滯すじの変化がわかる。また、図-5 に示すように、春日橋下流においては、左岸が河岸侵食を受けており、その範囲も容易に把握ができる。



図-5 上空からの河岸侵食状況の把握事例

5. おわりに

近年急速に普及が進んでいる小型ラジコンヘリからの空撮画像による出水前後の河道変状の把握を試みた。その結果、川幅が比較的小さい中小河川では、高度 100 メートル程度からでも十分に撮影が可能で、河道管理上、有用であることがわかった。最近では写真測量技術も高度化が進んでいることから、出水前後の画像の比較による変状のみならず、河床変動を含めた変化を把握することができれば、著者らが提案している中小河川の河道管理技術の高度化がさらに進み、多くの河川で活用が可能となる。今後はこのような課題について、検討を進めて行く予定である。

謝辞：

本研究の実施にあたり、高知県安芸土木事務所には資料提供をいただいた。また、本研究は河川財団 H26 年度河川整備基金助成事業(26-1251-001)の一環として実施した。ここに記して謝意を表す。

参考文献：

- 1) 岡田将治, 和泉征良, 勝瑞祐太：四国地方における中小河川の効率的な河道管理手法の検討, 河川技術論文集, 第 18 巻, pp.547-552, 2012.
- 2) 山崎廣, 和泉征良, 岡田将治：安芸川を対象とした効率的な河川維持管理手法の実践的検討, 平成 25 年度土木学会四国支部第 19 回技術研究発表会概要集, II-04, 2013.