

## UAV 写真測量と e-River を用いた河川維持管理手法

### ～A 町 S 川での実施例の紹介～

復建技術コンサルタント 正会員 ○高村 光輝  
 復建技術コンサルタント 正会員 那須野 新  
 復建技術コンサルタント 正会員 市川 健

### 1. はじめに

近年、水災害の頻発化・激甚化に伴い、全国の河川で洪水氾濫が発生している。これは、市町村が管理する普通河川においても同様な状況となっている。一方、普通河川はその数が膨大であり、また、法定外河川であるため維持管理が進んでおらず、多くは現状さえも把握できていない状態にある。

しかしながら、普通河川でも洪水氾濫が発生しており、人的被害に直結する恐れがあることから、維持管理を進めていくことは極めて重要である。限られた財源の中で実施していくためには、コスト低減が重要な課題である。

そこで本論では、河川管理の簡易化・低コスト化を目指し、コスト面で優れている「UAV 写真測量」と中小河川の維持管理に特化した専用ソフトウェア「e-River」を組み合わせた河川維持管理手法について、A 町管理の普通河川 S 川を例に紹介する。

### 2. 対象箇所

今回研究対象河川は、A町管理の普通河川S川（河川延長L=1.14km）である。S川は、上流側に採砂場が存在するなど、常時・災害時問わず土砂供給が激しい環境にある。そのため、河川全域にわたって土砂が多く堆積しており、河川の流下能力の低下が顕著である。今後も豪雨や台風等の発生は想定され、洪水氾濫による人的被害を防ぐためにも維持管理が重要な河川といえる。



図-1 対象箇所



写真-1 河川状況

### 3. 実施内容

#### (1) 作業フロー

S 川を対象として、「UAV 写真測量」、「横断図作成」、「堆積土砂量算出」、「e-River による河川台帳整備」を実施した。以下に作業フローを示す。また、今回は、UAV 写真測量成果、および、堆積土砂量算出結果をもとに S 川の浚渫事業申請図書を作成している。

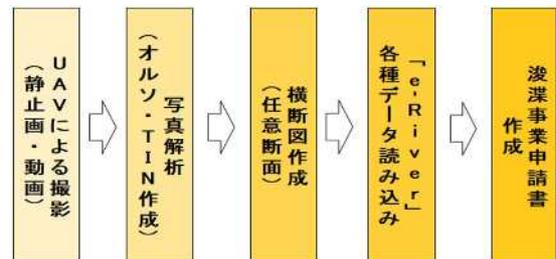


図-2 作業フロー

#### (2) UAV 写真測量

今回は、Phantom4 RTK (DJI 社製) を用いて UAV 写真測量を実施した。Phantom4 RTK は、機体内部に RTK モジュールを搭載しているため、GNSS 測量と比べて高精度な位置情報の取得が可能である。また、現地での標定板の設置も不要となるため、作業時間の短縮も可能となる。UAV 写真撮影の条件として、高度は地上解像度：1.5cm/pix を満足する高度 (50m) に設定した。写真同士のラップ率は精度確保のため、オーバーラップ率：80%，サイドラップ率：60%とした。なお、既往研究成果<sup>1), 2)</sup>によると、鉛直下方の写真に斜め写真を加えることで写真測量の精度が向上することが確認されている。よって、今回も鉛直下方の写真に斜め写真（俯角 70 度）を追加している。加えて、UAV 写真測量から三次元点群データやオルソ画像を作成した。

キーワード：中小河川，土砂堆積，維持管理，UAV 写真測量，コスト削減

連絡先：(株) 復建技術コンサルタント TEL：022-217-2045 メール：tkouki@sendai.fgc.co.jp

### (3) 横断面作成

ここでは、UAV 写真測量から得られた三次元点群データを用いて横断面を作成した。横断面の間隔について、通常、河川の定期横断面測量では 200m 間隔で実施する。ただし、直轄河川と比べて河川規模が非常に小さい普通河川の場合には、横断面間隔を 200m とすると土砂堆積や樹木繁茂等の変化点を見逃す恐れがある。これより、河川状況を再現するためにも横断面間隔は細かく設定する必要がある。よって、今回は 100m 間隔で横断面の作成を行った。UAV 写真測量から得られた三次元点群データは、河川全体を連続的に取得することができ、任意の点で横断面の作成が可能となる。この点が UAV 写真測量の大きな利点といえる。

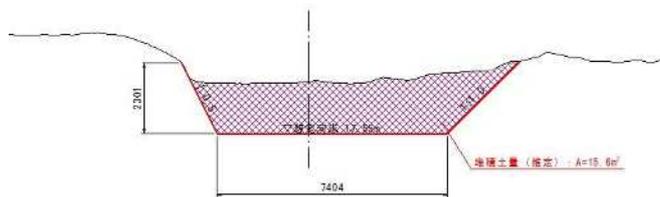


図-4 横断面

### (4) 堆積土砂量算出

作成した横断面図を用いて S 川の堆積土砂量を算出した。ただし、S 川は普通河川であるため、計画断面が設定されていない。このため、今回は下流端のボックス底面高と上流端のボックス底面高を結ぶことで河床勾配を推定し、各断面の河床高を設定した。S 川の上流側では、一部護岸の基礎が露出しているため、その高さを河床高の正解値として横断面の河床高の確認を行った。これより、S 川全体で約 9,200m<sup>3</sup>の堆積土砂量が確認された。

### (5) e-Riverによる河川台帳整備

e-River は、写真や動画の登録だけではなく、河川の工事履歴やメモの登録等といった様々な機能を有しているソフトウェアである。この e-River を用いて、現地写真（現地踏査写真、UAV によるオルソ画像）や横断面図、その他にも河川カルテや竣工図等を登録することで河川台帳としても活用が可能となる。

A 町が管理する S 川は、普通河川であるため河川台帳が整備されていない。そこで、今回撮影した現地踏査写真やオルソ画像、横断面図等のデータを e-River 上に登録し、電子版の河川台帳を整備した。今後は、同河川にて河川浚渫工事後にも UAV 写真測量を実施し、最新のオルソ画像や横断面図の蓄積を予定している。この時に

取得したデータを用いることで通常の維持管理資料として使用する他に、災害時にも被災箇所を選定、被災規模推定の基礎データとしても活用が可能となる。



図-5 e-River での河川管理

## 4. おわりに

本論では、UAV 写真測量と e-River を活用した河川維持管理手法について、A 町管理の普通河川 S 川を例に紹介した。従来の UAV 写真測量や定期横断面測量では、標定板の設置や不連続なデータの取得が課題として挙げられていた。今回の RTK モジュールを搭載した UAV を使用することで簡易化を図りつつ連続的なデータの取得が可能となった。また、UAV 写真測量から得られたデータ（オルソ画像や横断面図）を e-River 上に登録することで e-River 単体での河川維持管理が可能といえる。

普通河川は、一級河川、二級河川、準用河川と比べて膨大な数が存在し、その多くは市町村管理である。市町村は、国とは異なり財源や技術者数が限られている。その中で今回紹介した UAV 写真測量と e-River を組み合わせた河川維持管理手法は、このような自治体で特に効果が高いと考えられる。今後は A 町の事例をきっかけに、普通河川を管理している他自治体へ働きかけ、河川維持管理の底上げを図っていきたい。

## 参考文献等

- 1) 齋藤正徳, 市川健, 天谷香織, 那須野新, 佐藤慶治, 藤崎雅史, 池内幸司, 石川雄章: 中小河川を対象とした UAV 写真測量を用いた流下能力評価手法に関する研究, 河川技術論文集, 第25巻, pp. 169-174, 2019.
- 2) 市川健, 齋藤正徳, 那須野新, 天谷香織, 佐藤慶治, 檜館晋, 山田和宏, 佐々木忠恵, 池内幸司: 植生が繁茂した中小河川における UAV 写真測量を用いた河道形状把握手法の開発, 河川技術論文集, 第26巻, pp. 119-124, 2020.