

UAV技術を活用した河川管理手法 ～中小河川に着目して～

調査保全部 ○市川 健
天谷 香織 那須野 新
阿部 孝章

1. はじめに

近年、急増しているゲリラ豪雨等に起因する河川災害に対し、宮城県をはじめ、東北各県において砂防・河川双方の台帳整備が進んでいない現状にある。そのため、災害査定時に被災前の状況を把握するための基礎資料の不足や、常時の砂防施設や河川の維持管理においても、砂防堰堤、根固め工、護岸、植生繁茂状況等を十分に把握しきれていない状況にある。

そして、予算の都合等により、定期横断測量の継続的な実施が困難となっているなかで、技術者不足を背景に、河川管理者や地元の維持管理業者が立ち入り困難な箇所での常時の点検、災害時の初動に対する効率化が求められている。特に中山間地においてはこのことが喫緊の課題となっている。そのため、上記を踏まえ、常時にUAV写真撮影等を行い、河川台帳(仮称:リバービュー)を早期に低予算で構築していくことが必要である。

そこで、被災時を想定し、発注者に対し、どの程度のスピードで一次調査結果を報告できるかを検証してみた。

本論文は、UAVを活用した、河川・砂防施設の点検や台帳整備等に関する一事例を紹介する。

2. 調査方法

(1) 聞き取り調査

宮城県の砂防台帳に関する現状を把握するため、聞き取り調査等を実施した。

- ・時期：平成29年4月、8月、10月、11月
- ・対象：宮城県土木部防災砂防課、大河原土木事務所
- ・方法：ヒアリング

(2) UAV写真撮影・三次元処理

聞き取り調査の結果を踏まえ、常時(現況把握)および災害(洪水)時を想定し、UAV撮影ならびに三次元処理を行った。また、国土院のLPデータと三次元処理後(SfM)のデータの比較検証を実施した。

なお、撮影対象箇所は、土石流の発生が懸念されている「一級河川 阿武隈川水系 松川支流 濁川(峯々温泉付近)」を選定した。



図-1 撮影箇所(濁川)

3. 調査結果

(1) ヒアリング結果

ヒアリング(聞き取り調査)の結果、台帳整備の必要性は河川管理者も十分把握していた。そして、低コスト、見える化等が望まれている(ここではヒアリング結果の詳細は割愛)。

(2) UAV写真撮影・三次元処理結果

① 常時撮影

UAV写真をSfMによる三次元処理データを図-2に示す。

中山間地特有のV字谷地形や砂防堰堤を表現することができる。

なお、本データは、PDF形式での出力が可能である。そのため、机上でPC画面を見ながら現場状況を把握することが可能である。



図-2 三次元処理後のUAV写真

② 災害対応(洪水)時撮影

災害対応を想定したUAVによる写真撮影と三次元処理、発注者への対応(イメージ)を以下に示した(平成29年7月末の秋田豪雨直後に撮影)。

撮影(被災)延長100m程度の場合(例)	
災害発生・作業指示	8月1日:16時 河川管理者等⇒復建技術コンサルタント
外業:UAV撮影	8月2日:9~17時(3名1班)
速報提出 (動画+静止画ORGデータ)	8月2日:20時(HDD等で提出)
内業:UAV撮影データ前処理	8月2日:19~21時 (技術者による処理:2時間程度)
内業:SfM処理	8月2日:21時~3日:9時 (PCによる自動処理:12時間程度)
内業:図化処理、 速報データ作成等	8月3日:9~16時
Sfmデータ提出・報告 (速報版)	8月3日:16~17時

※上記工程の現場条件

①現場まで車両で1~2時間程度で到着

②UAV離発着地点付近まで車両乗入れが可能

図-3 災害対応を想定した作業工程

③ LPデータとSfm処理データの精度の違い

図-4に縦横断面図作成箇所、図-5に縦断面図、図-6に横断面図を示した。

LPデータに比較し、Sfmデータの方が現地地形をより精度よく表現していると考えられる。

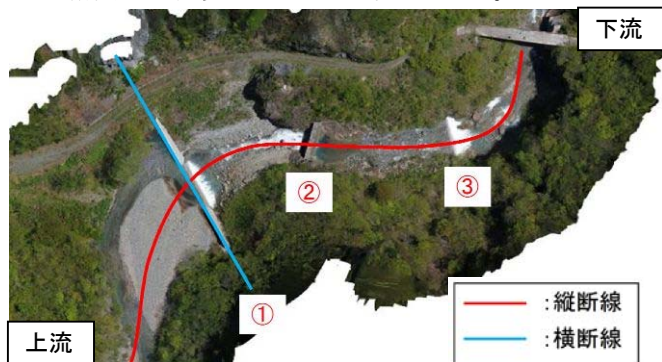


図-4 縦横断面図作成箇所

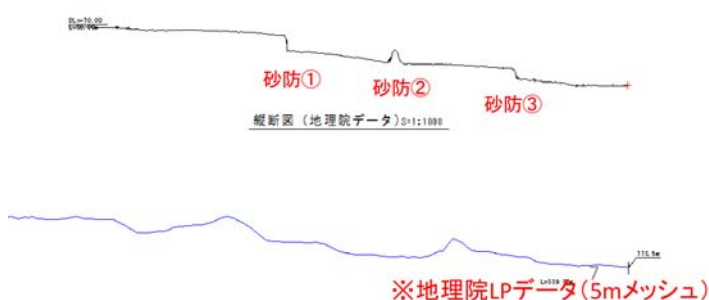


図-5 縦断面図 (上・Sfm、下・LPデータ)

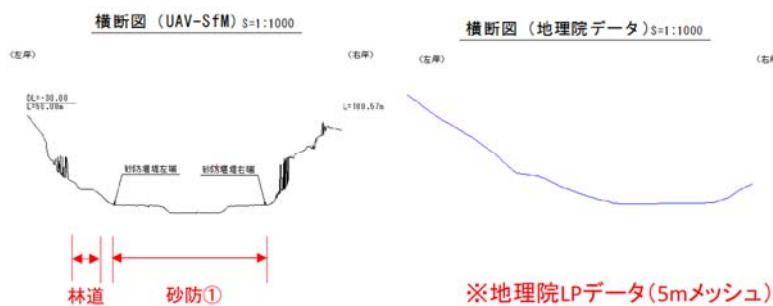


図-6 横断面図 (左・Sfm、右・LPデータ)

4. 取得データの利用例

① Google Earth でどこまで確認できるか

図-7にGoogle Earth (衛星写真) を示した。砂防堰堤の存在が確認できる程度である。



図-7 Google Earth (衛星写真)

② Google Earth にオルソ画像が張り付くか

Google Earth 上にオルソ画像を張り付けた(図-8)。より鮮明に対象構造物を確認することができる。



図-8 Google Earth 上のオルソ画像

③ Google Earth に三次元データが張り付くか

Google Earth 上に三次元画像を張り付けた(図-9、図-10)。山地部の地形や砂防施設の状況をより鮮明に把握することができる。



図-9 Google Earth 上の三次元データ (鳥瞰図)



図-10 Google Earth 上の三次元データ (砂防堰堤)

5. おわりに

今後は、本研究を当社の営業ツールに活用できないかを検討していきたい。例えば、県管理河川のうち、被災履歴や整備計画等を事前に調査し、防災上または治水計画上で重要となる(優先度の高い)河川については、常時の状態を当社で撮影し、データベース化しておくなどの対応も必要と考える。

謝辞

本論を作成するにあたり、東京大学大学院 齋藤先生、湧田先生にご指導を受けた。また、宮城県職員の皆様に多大なる協力をいただいたことに感謝する。