

台風 10 号豪雨による岩手県被災現場の UAV を用いた状況調査の取り組み

株式会社昭和土木設計 正会員 ○藤原 聖子 正会員 佐々木 高志
正会員 岩崎 正二 正会員 村上 功

1. まえがき

平成 28 年 8 月 30 日台風 10 号の豪雨により、岩手県内では河川の氾濫や土砂の流出などで多くの道路が被災している。道路の復旧には、被災状況を調査するための現場測量が必要であるが、今回のような大規模な豪雨災害では、道路がいたるところで寸断され人が入れない地域が多数あった。本論文では、このような被災地の状況調査に UAV（Unmanned Aerial Vehicle：無人飛行機）を使用した事例を紹介するとともに、活用にあたっての問題点等について報告する。

2. 調査地域と UAV 機器の概要

台風 10 号災害対応において著者らは、図-1 に示す岩手県内 7 つの市町村を対象に UAV による撮影を行った。調査した総箇所数は 68 箇所、延長は約 21.5Km、動画は 44 本、写真は 7383 枚を撮影した。それらの空中写真から 3 次元化した面積は、約 1.5Km² となった。図-2 に、これらの状況調査に使用した 2 種類の機体を示す。両機体とも機動性重視の中型機になる。

図-2(1)の比較的小型の機体は、専用の広角レンズカメラを搭載し、動画もフルハイビジョンで撮影できる。高度を上げずに広範囲の撮影をしたいときや、点在する撮影箇所を移動しながら迅速に撮影する時に選択している。

図-2(2)に示す機体は、カメラとレンズが交換可能で、動画に関しては 4K で撮影できるため、主に高画質で撮影したい時や、写真測量する時などに使用する。これらの機体を用いて、被災状況調査をした事例をいくつか紹介する。



図-1 台風 10 号関連の UAV 調査箇所

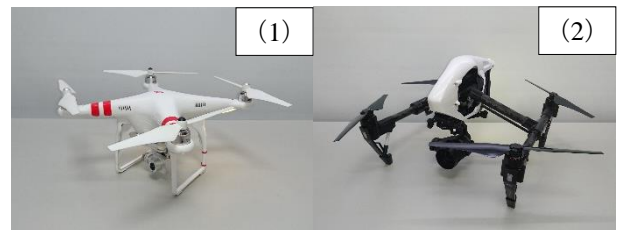
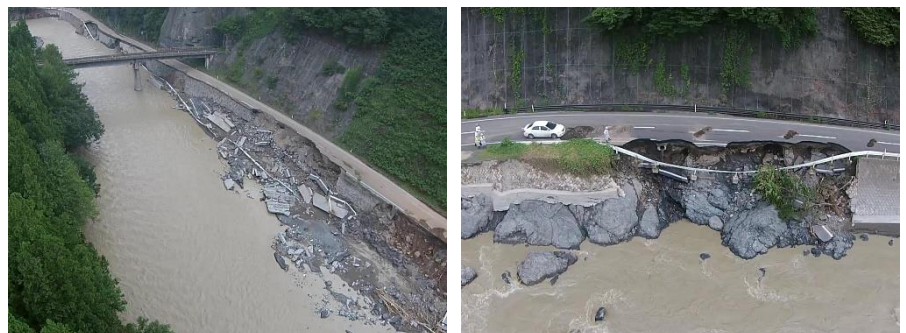


図-2 UAV 調査に用いた使用機体

3. 被災直後の UAV による初動調査

図-3 は、国道 455 号岩泉町二升石地区の被災直後を撮影したものである。図-3(1)の西側では広い範囲で道路が決壊している。旧道の護岸によって、1 車線がかろうじて確保されている状況で、拡張した部分については完全に流されている。

図-3(2)の東側では UAV によって河川側から道路を撮影することで、道路下が洗掘され大変危険な状態であることが分かった。



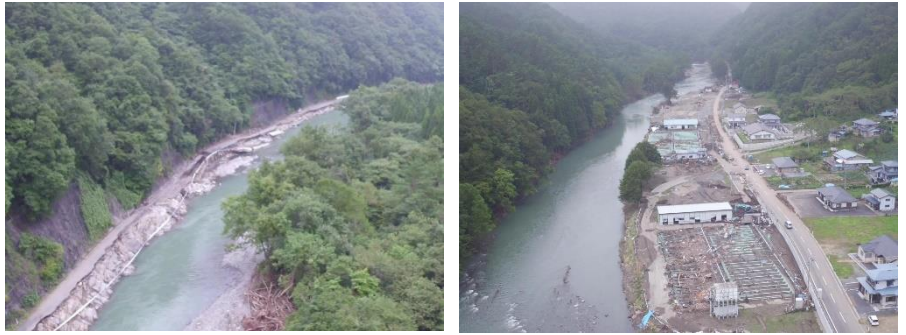
(1) 西側 (2) 東側
図-3 国道 455 号岩泉町二升石地区の被災現場

キーワード：状況調査，台風 10 号，豪雨被害，UAV（Unmanned Aerial Vehicle）

連絡先：岩手県紫波郡矢巾町流通センター南 4 丁目 1-23 株式会社昭和土木設計 TEL 019-638-6834

この種の情報は災害時の道路の通行止めの判断に利用することができると思われる。

次の事例（図-4）は県道安家玉川線が決壊し河口側と上流側に分断された野田村下安家地区の被災状況を示したものである。



(1) 通行止め先状況

(2) 河口付近

図-4 県道安家玉川線の被災現場

撮影した時は、道路が決壊し分断された先の調査は進んでおらず、人の入れない地区（図-4(1)）を UAV によって動画撮影を行った。

図-4(2)の河口側では、サケのふ化場の施設全体が浸水し、東日本大震災を上回る被害を受けている。

4. 復旧事業への取り組み

UAV は、状況調査だけでなく、災害査定用の写真や画像解析を用いた 3 次元空間計測にも活用している。図-5 は、県道普代小屋瀬線岩泉町大平地区の被災現場の全景写真と、画像解析から得られた 3 次元点群データである。状況調査の際に、従来の被災写真だけでなく画像解析に適した写真撮影を行うことで 3 次元化を可能にしている。



(1) 全景写真

(2) 3次元点群画像

図-5 県道普代小屋瀬線岩泉町大平地区の被災現場

5. UAV 活用の問題点

UAV を安全かつ効率的に運行するにあたっては、パイロットの操縦技術はもちろんのこと、次のような点に注意が必要である。局所的な突風や想定外の無線や磁場などが発生している場所、機体制御を行う GNSS が受信できない谷地形等では、機体との通信や制御に支障をきたす。また、黒つぶれや白飛びし情報が欠損している場所や特徴の少ない場所、写真に映る情報が変化するような場所は、画像解析時に適切な処理ができない。

すなわち、飛行計画の良否が撮影時間やその後の画像解析時間に大きく影響を与え、現地の状況や必要な情報に応じて適切な飛行計画を立てることが重要である。

6. あとがき

本論文では、UAV を用いた状況調査を中心に論じたが、著者等は 3 次元空間計測から得たデータを活用し 3 次元設計にも取り組んでいる¹⁾。UAV を調査設計段階から活用することで、CIM/i-Construction といった一連の建設生産システムの効率化・高度化への更なる寄与を期待している。

参考文献

- 1) 佐々木高志, 山村浩一, 藤原聖子, 鈴木浩行, 岩崎正二: 橋梁計画における 3 次元データを用いた景観シミュレーションの有効性について, 平成 27 年度土木学会東北支部技術研究発表会, I-23