

# ドローンを活用した円滑な災害対応のための水災害状況把握手法の検討

研究予算：運営費交付金  
研究期間：平29～平30  
担当チーム：水災害研究グループ  
研究担当者：栗林 大輔、南雲 直子、  
澤野 久弥

## 【要旨】

近年、多分野・多目的で無人航空機であるドローンの活用が急速に進んでいる。本研究では、市町村さらには住民コミュニティにおいて、ドローンを活用した災害発生前から災害後に至るまでの各段階における円滑な災害対応に資する水災害状況把握手法について検討を行った。災害発生時におけるリアルタイムの状況把握及び情報の共有手法の検討では、YouTube のライブ配信機能と ICHARM で開発した災害情報共有システムを用いることで、市町村においても、現地状況を多地点へスムーズに配信できることを確認した。また、災害発生直後の迅速な被害状況把握手法の検討では、日本国内及び国外においてドローンを用いた被害状況の調査を実施し、広域の被災状況を迅速に把握できることを確認した。

キーワード：ドローン、水害調査、IDRIS、SfM

## 1. はじめに

近年、農薬散布や物品配送、災害救援等の様々な用途として無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle :UAV）の総称であるドローンの活用が急速に進んでいる。また、平成 27 年（2015 年）9 月関東・東北豪雨や平成 28 年（2016 年）台風 10 号等の大規模災害時には、国土地理院がドローンを用いて被災状況を撮影し、その写真・動画を即時に公開する<sup>例えは 1)</sup>など、防災分野においてもドローンが活用され始めている。

災害の発生が予見される際や発災中には、その状況をドローンで撮影し、リアルタイムで関係者（市町村の防災担当者、水防団、住民）に共有することで、二次災害を予防できるとともに、的確な避難行動や水防活動を実現できる可能性がある。また、災害発生直後には、市町村の防災担当者は、管内における被害の規模をおおよそにでも迅速に把握する必要がある。ドローンは訓練を行うことで、誰でも比較的容易に操縦し、静止画・動画を撮影することが可能であり、身近な地域の状況を即座に把握できるが、市町村という単位で、得られたデータの共有方法の検討や災害対応への有効利用に関する検討は本格的に行われていない<sup>2)</sup>。

本研究では、ドローンを活用した災害発生前から災害後に至るまでの各段階における、円滑な災害対応に資する水災害状況把握手法の基礎検討を行った。

## 2. ドローンを活用した水災害状況把握手法の検討

### 2. 1 リアルタイム状況把握手法の検討

災害発生以前から災害発生時におけるリアルタイムの状況把握手法の検討及びドローンにより収集された情報の共有手法の検討を目的に、新潟県東蒲原郡阿賀町において、2018 年 3 月 22 日にデータの伝送方法の確認を行い、その後、11 月 15～16 日にドローンを用いた現地空撮動画のリアルタイム多地点伝送に関するデモンストレーションを実施した。デモンストレーションは、まず阿賀町谷沢地区において撮影したドローンのリアルタイム空撮動画を、インターネットを介して YouTube のライブ中継により配信し、ICHARM で構築している市町村の防災担当者から一般住民の方までが一元的に災害情報を閲覧することが可能なシステムである IDRIS（ICHARM Disaster Risk Information System）<sup>3)</sup>の阿賀町版である ARIS（Aga Town Risk Information System）に搭載されている YouTube の閲覧機能を用いて遠隔地（土木研究所 ICHARM：茨城県つくば市）の複数の職員が別の PC で空撮動画を確認する方法とした。図-1 にドローンを用いて現地状況を撮影している様子を示す。

その結果、動画配信の際に数秒から数十秒の遅れはあるものの、ドローンによって撮影されたリアルタイムの現地状況を多地点へスムーズに配信できることが確認できた。また、映像は YouTube のサーバに蓄積されるため、災害状況の記録という観点からも、本手法は有用であると考えられる。



図-1 ドローンを用いた現地状況の撮影状況



図-2 小田川決壊地点周辺の被災状況

## 2. 2 広域の迅速な被害状況把握手法の検討

災害発生直後の迅速な被害状況把握手法の検討を目的に、日本国内及び国外においてドローンを用いた被害状況の調査を実施した。

### (1) 国内での水害調査事例

平成30年(2018年)7月西日本豪雨災害において甚大な浸水被害がもたらされた岡山県倉敷市真備町において、ドローンを用いた被災箇所の調査を発災から約一週間後の2018年7月14～16日に実施し、高梁川水系小田川の堤防決壊地点とその周辺の浸水状況及び被災家屋の位置関係を撮影した。図-2にドローンを用いて撮影した画像の一例を示す。ドローンを用いて被災状況を撮影することにより、堤防決壊箇所と浸水家屋の位置関係を効率的に把握できることを確認した。また、広域のデータを効率的に撮影できるため、堤防決壊地点周辺の土砂の堆積状況から発災時の流況の推測が可能となることわかった。さらに、撮影した画像・動画から SfM (Structure from Motion) を用いて数値地形モデルを作成することで、数値シミュレーションから得られる流況・土砂移動の結果の検証データを効率的に作成できることを確認した。

### (2) 海外での調査事例

河川流と潮汐運動の双方の影響を受けて、侵食と堆積が活発に起こり、激しい流路変動が生じているミャンマー国シタン川河口域において、ドローンを用いた被災状況の調査を2017年10月及び2018年2月に実施した。潮汐運動によって生じる海嘯(Tidal Bore)による海岸・河岸侵食状況についてドローンを用いて空撮し、その動画から海嘯の遡上速度の推定を行った。また、海嘯によって大きく河岸が侵食されるようなスケールの大きな災害状況を把握・記録するためには、地上からの撮影ではなく、ドローンを用いた空撮が非常に有効であることを確認した。

## 3. まとめ

近年、多くの分野で活用されているドローンを活用した、災害発生前から災害後に至るまでの各段階における円滑な災害対応に資する水災害状況把握手法について、検討を行った結果を以下に示す。

- ① ドローンのリアルタイム空撮動画をインターネットを介して YouTube でライブ中継により配信し、その動画を ICHARM で構築した IDRIS (ARIS) により伝送することで、市町村単位で、ドローンによって撮影されたリアルタイムの現地状況を多地点へスムーズに配信できることを確認した。
- ② 日本国内及び海外において、ドローンを用いて広域かつ迅速な被害状況を撮影することで、被害状況の効率的な把握と発災時の流況の推測が可能となり、さらには数値シミュレーション結果の検証データを収集できることを確認した。

今後は、本研究の検討結果を踏まえ、的確な避難行動や水防活動の実現に資する災害状況把握手法の検討を予定している。

## 参考文献

- 1) 国土地理院：「平成27年9月関東・東北豪雨の情報」  
<https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/H27.taihuu18gou.html> (2019年9月現在)
- 2) 国土交通省東北地方整備局 他：「ドローンを用いた被災状況動画撮影のポイント集 ～平成28年台風10号等の経験を基に～」、2018。
- 3) 栗林大輔、大原美保、岩崎貴志、徳永良雄：「平常時から緊急時までのシームレスな利用を考慮した自治体向け災害情報共有システムの提案」、地域安全学会論文集、Vol.33、pp.247-257、2018。