

災害廃棄物に関する種類別発生量の推定手法の構築 — UAV と画像解析を用いた実証実験 —

Volume Estimation Method for Respective Types of Disaster Debris
- In Situ Experiments with UAV and Image Analysis -

前川亮太* 大塚義一** 小河篤史** 大矢好洋*** 濱谷洋平****
Ryota Maekawa, Yoshikazu Otsuka, Atsushi Ogawa, Yoshihiro Oya, Youhei Hamaya

研究の目的

近年、東日本大震災をはじめ、常総水害、熊本地震等の大規模災害が頻発している。こうした災害の復旧、復興の初期段階として、大量の災害廃棄物の速やかな処理が重要である。本研究では、災害廃棄物の処理計画策定で最初に必要となる、災害廃棄物の発生量の推定手法を構築した。従来の推定手法は、建物倒壊数等から簡易的に災害廃棄物発生量を算出するものであり、発生量の実体に基づいた手法ではなかったため、精度に問題があった。

このことから本研究の目的として、①発生した災害廃棄物の量を測量により迅速かつ正確に把握しつつ、②既存手法では困難だった、可燃物や不燃物といった種類別の発生量の把握を掲げた。

この実現に向けて、UAV を用いた広範囲の迅速な測量と画像解析を併用し、特に画像の持つ色相に着眼して開発を進めた。

研究の概要

平成 28 年 8 月に発生した台風 10 号により岩手県岩泉町に発生した災害廃棄物を対象に、仮置き状態の災害廃棄物等の体積を UAV 測量により推計した(写真-1)。比較対象として 3D レーザースキャナ(以下、LS)による推計も実施した。

UAV 測量を用いることにより、準備、計測、解析の一連の所要時間について、LS 計測と比較して短縮できた。特に計測については LS が数時間要するところ、UAV により 10 分程度に短縮を図ることができた。体積の推計精度については、UAV と LS の推計値の差が 5%程度と、同等の精度で推測できることが確認できた。

UAV 測量は土工で先行的に導入されている。災害廃棄物は土工の土砂と比較すると、形状の凹凸が細やかであり、材質や色彩が多彩である。この点を考慮し、災害廃棄物の体積推計に適したデータ採取の条件について検討した。その結果、計算のメッシュ幅よりも UAV の飛行高度が体積推計値に及ぼす影響が大きいことや、メッシュ幅が 0.4m 程度以上の場合には、体積推計値に関して UAV と LS との差異が小さくなることが確認できた。

災害廃棄物の種類の判別については、素材ごとに有する色相に着目した(写真-2)。個々の物体が有する色相は環境の明るさの影響を受けにくい。色相を用いた画像解析の結果、想定通り明るさが異なっても組成固有の色相は保持される傾向にあり、可燃物類は橙や青が卓越し(図-1)、土や木材は赤の色相が卓越する傾向を、ビニール、プラスチックは青の色相が卓越する傾向を確認した。

このことから、画像解析において、災害廃棄物の種類を画像の色相によって分類することの有効性が確認できた。



写真-1 UAV 測量装置



写真-2 色相解析の例

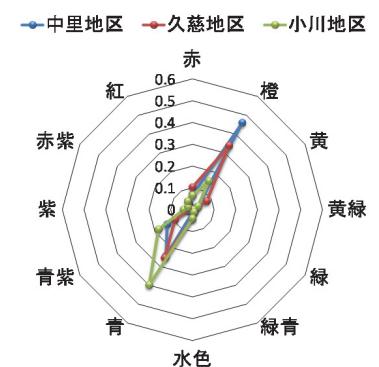


図-1 可燃物の色相分布

研究の成果

以下の成果を得ることができた。

- i. UAV の活用により、準備、計測、解析の一連の所要時間について 3D レーザースキャナ計測と比較して短縮でき、特に計測については LS が数時間要するところ、UAV により 10 分程度に短縮を図ることができた
- ii. 災害廃棄物の体積の推計について、UAV 測量によって 3D レーザースキャナと同等の精度を有することが確認できた
- iii. 画像解析において、災害廃棄物の種類を画像の色相によって分類することの有効性が確認できた