

平成28年熊本地震におけるGISとドローンの 災害廃棄物処理業務への活用

株式会社 環境と開発

ドローンとGISによる災害廃棄物の体積推定

ドローン空撮写真の処理から解析、成果図作成まで一貫した業務フローの実現



代表取締役 田邊 陽介 氏
 情報システム担当 前田 貴一 氏



PROFILE

組織名：株式会社環境と開発
 住 所：熊本県熊本市中央区
 坪井6丁目38-15 建峰ビル5F
 問合せ先：
 電話番号：096-345-3806
 FAX：096-344-5518
 URL：http://www.etod.co.jp/
 Email：maeda@etod.co.jp

使用製品
 ArcGIS for Desktop/ArcGIS Pro
 ArcGIS 3D Analyst
 Drone2Map for ArcGIS

課題

- ・災害廃棄物仮置場における廃棄物のモニタリングと処分出来高の把握
- ・関係者との情報共有

導入効果

- ・ドローンとArcGIS製品を用いて計測から解析まで一貫した業務を実現

■概要

平成28年熊本地震において熊本市は甚大な被害を受けた。地震からの復旧・復興において、まず初めに実施されるのは、地震に伴って発生した大量の震災廃棄物の処理業務である。熊本市を拠点とする環境・開発プロジェクトの総合コンサルタントである「株式会社 環境と開発」は、東日本大震災での経験と、最新のGIS・ドローン技術を用いて、迅速かつ精度の高い廃棄物処理業務を実施した。

■背景

平成28年4月14日に発生した大地震により、熊本市内の多くの建物が倒壊し、瓦礫や使用不能になった家財道具などが町中から廃棄され、大量の片付けゴミが各地の「仮置場」に集積された。



仮置場の様子

この仮置場はすぐに片付けゴミで満杯になったが、7月18日より開始された公費解体による廃棄物の受け入れも必要となり、熊本県全体の昨年のゴミ排出量の約3.5倍に相当する195万トンを2年以内に処理する能力とスピードが求められた。

■ArcGIS採用の理由

このような「片付けゴミ処分業務」においては、処分出来高を正確に把握すること

が重要であるが、大量の廃棄物の体積を計量器を使わずに計測することで、効率的に処理を進めることが可能になる。そこで(株)環境と開発では、近年急速に普及し、比較的安価に導入が可能になっていたドローンに着目した。ドローンで仮置場を定期的に空撮すれば、仮置場の瓦礫の状態をモニタリングできるのはもちろん、点群やオルソ画像、数値表層モデル(DSM)などのGISデータとすることで、以前の状態と比較して時系列的な変化も把握できる。ちょうどその頃、Esri社がDrone2Map for ArcGISをベータ公開していることを知り、「これならドローンで空撮した写真データの処理からArcGIS上での解析、成果図作成まで一貫してでき、今回の業務にぴったりはまると確信した」と前田氏は言う。



仮置場でドローンを飛ばす前田氏

■業務の流れとシステム構成



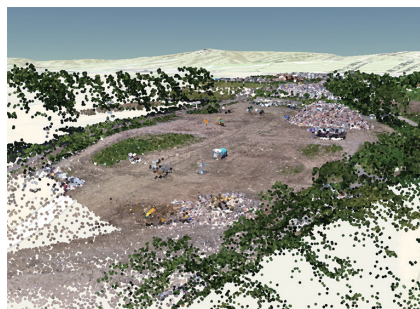
しかしながら、ドローンを使った調査は同社にとっても未経験の業務であり、安全の確保やフィルターの使用、自立航行による撮影など、実際に飛ばすことで得られたノ

ウハウも多いと言う。

特に自立航行については、当初は手動で操縦し、撮影ボタンを連打していたが、中盤よりAndroidタブレット上で利用できるアプリPix4Dcaptureを見つけ、これを使用した撮影に移行することで、非常に楽に撮影を行えるようになり、今では会社の若手従業員にも任せられるようになった。

Drone2Map for ArcGISで作成されたデータ

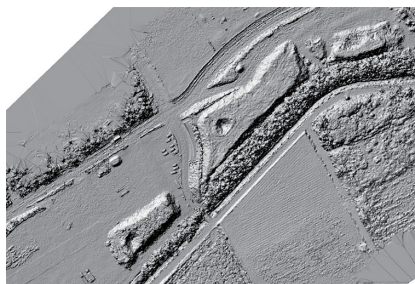
Drone2Map for ArcGISについては、撮影した写真を読み込んでStartボタンを押すだけで必要な点群、DSM、陰影図、オルソ画像等のGISデータが一括で作成でき、非常に簡単で強力!と絶賛する。同社は定期的に仮置場に通ってドローンによる空撮を行い、以下のような、解析やマップ作成の基となるデータを作成した。



3D 点群(ポイント クラウド)



オルソ画像



数値表層モデル(DSM)

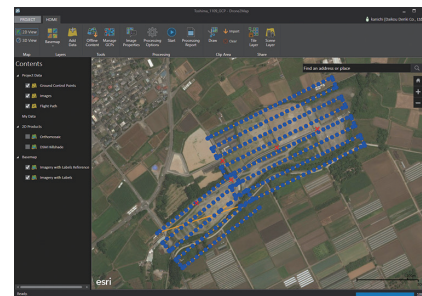
ArcGISを用いた廃棄物の体積計算

廃棄物の体積を求める解析は、本来であれば廃棄物がある状態とない状態の2時期のDSMの差分を計算することで実現可能であるが、今回のケースでは廃棄物がない状態での撮影データが無いことが問題となった。



廃棄物の体積マップ

そこで、ArcGIS 3D Analystの機能を使用して点群データを編集に適したTINに変換し、廃棄物を取り去った状態を作成、元のTINとの「サーフェス差分」により体積を計算した。この計算処理フローはすべてジオプロセッシングツールで行うことができ、このフローをモデルとして保存しておくことで同社のノウハウの蓄積にもつながっている。また、廃棄物の山ごとに計算された体積の値をマップ上に表示した分かりやすい成果図もArcGIS Proで作成し、関係者との情報共有に使用された。



Drone2Map for ArcGIS上に表示されたフライトパス

最初の試行段階で使用されたDrone2Map for ArcGISのベータ版ではドローン搭載のGPSの位置情報のみを基に処理を行うため、GPSの受信状態が悪い場合にはデータの精度も悪くなってしまうという問題があった。製品版のDrone2Map for ArcGISでは地上基準点(GCP)を利用できるようになり、この点は大きく改善された。基準点を取得することで、5cmほどの精度は実証済みとのことである。

導入効果

ドローンとArcGIS製品を用いて、震災廃棄物仮置場の空撮からマップ作成、廃棄物の体積計算、成果図作成まで一貫した業務フローを構築することができた。



廃棄物の山の3D表現

今後の展望

このような解析においては、位置精度が非常に重要である。今回使用したPHANTOM4に搭載されているGPSの精度は決して高いとは言えないため、次のステップとして、高精度のGPSと近赤外線カメラを搭載した産業用ドローンを導入し、さらに効率的な測量を実施することを目指している。