

UAV 空中写真測量の試行

Trial by UAV Aerial Photogrammetry

齋藤 稔* 高田 靖弘** 邊見 健雄*** 佐々木 雄基***
 (SAITO Minoru) (TAKATA Yasuhiro) (HENNMI Takeo) (SASAKI Yuuki)

I. はじめに

大川地区は、宮城県石巻市の東端、北上川河口に位置し、針岡工区（175 ha）と長面工区（238 ha）で形成されている。平成 10 年度から経営体育成基盤整備事業に取り組み、平成 22 年度末には区画整理工事が完成する予定であったが、東日本大震災（平成 23 年 3 月 11 日）による巨大津波により甚大な被害（写真-1）を受けた。

これまでの復旧工事は関連する堤防復旧などの進捗に合わせ、内陸側の針岡工区から海側の長面工区へ向かい順次行ってきており、平成 27 年 8 月には長面工区河口部（約 72 ha）が干陸化されたことから復旧工事のため測量作業（写真-2）を実施した。

現場条件にあった手法を検討した結果、UAV（Unmanned Aerial Vehicle, 無人航空機）を用いた空中写真測量を採用したので、本報ではその概要およ



写真-2 UAV 測量対象地

び試行の背景、ならびに具体的活用について紹介する。

II. 試行の背景

海岸堤防の仮締切りにより干陸化が図られたが、干陸を維持するためには、雨水や海からの浸透水を排除する必要があり、行方不明者捜索のために石巻市が設置した仮設ポンプの設置期間内（平成 27 年 8～11 月末）に測量を終える必要があった。しかし、周辺堤防の完成には時間を要するほか、台風の越波による湛水で排水作業に時間を要したことから、地上測量では 11 月末までの外業完了が厳しいと見込まれていた。

また、測量現場の一部は常時ぬかるんだ状況であり、行方不明者捜索用の重機が多数（最大バックホウ 25 台）稼働しているため、測量作業員の安全確保も課題であったことから、時間的制約と安全面の両方を考慮し UAV 空中写真測量を実施した。

III. UAV 空中写真測量

1. 主要緒元¹⁾

機体：DJI Spreading Wings S1000 Premium



写真-1 長面工区河口部の被災状況

*宮城県東部地方振興事務所
 **宮城県東部地方振興事務所（2015 年度 岡山県派遣）
 ***（株）西條設計コンサルタント

 東日本大震災、空中写真測量、区画整理、干陸化、三次元データ、農地復興、復興交付金

カメラ：SONY NEX-7（ミラーレス一眼）
 解析ソフト：Photo Scan（Agisoft）
 対地高度（撮影高度）：50 m，飛行速度：5 m/s
 写真重複度：進行方向 70%，コース間 40%
 標定点間隔：200～300 m（全 19 点）
 撮影対象範囲：105 ha

2. 三次元点群データ作成

従来の空中写真測量と同じであり，UAV を一定の高度・速度で飛行させたまま連続撮影し，解析ソフトにより三次元点群データを作成する。その後，地表面以外の不要点をフィルタリング処理し，グラウンドデータを作成する。

3. 特徴

有人飛行よりも低コストで高い精度が得られ，飛行ルートプログラムすることで自動飛行による撮影が可能である。また，狭い範囲で低空や近接撮影が可能で標高精度が有人飛行より良い。しかし，撮影範囲が狭いことから精度を求めると写真枚数が多くなるため，処理能力の高いパソコンを必要とする。

IV. 本試行における測量精度

東西・南北の 2 測線の横断標高で，解析数値と地上測量実測値の較差にて標準偏差の算定により検証し，東西方向：+2.8 cm，南北方向：+4.5 cm で良好であることを確認した。（目標精度±10.0 cm。）

V. 三次元データの具体的な活用

三次元データの活用として，①距離・比高計測，②容量計算，③断面図作成，④標高段彩図，⑤等高線図，⑥グリッドデータ，⑦簡易オルソ画像，⑧三次元モデルがある。

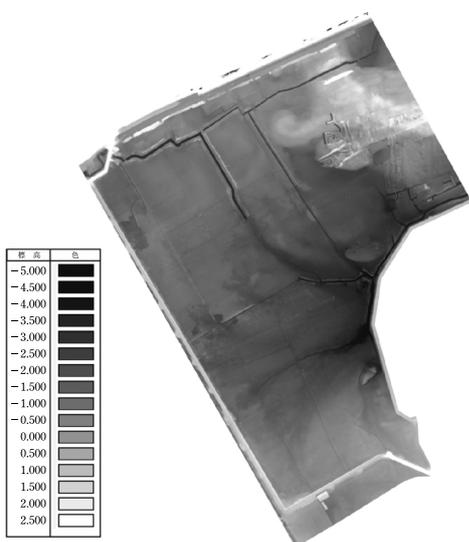


図-1 標高段彩図

一例として，グラウンドデータに TIN（不整三角網）を発生させたデータにより，標高ごとに色彩区分した標高段彩図（図-1）を示す。

VI. まとめ

対象地は砂地で干陸直後であったこともあり，草木類がほとんどないため高精度・高密度な測量成果が得られ，現場条件に合致した測量手法であった。

今後の農地復旧は，地盤沈下と津波侵食の著しい工区であることから，大量の盤上土が必要となる。このため，他事業で発生する土砂を受け入れており，土質に応じた複数パターンの搬入検討が必要となってくる。

本成果の三次元データは任意あるいは指定測線の断面図を容易に作成できることから，設計や土砂搬入計画検討作業の効率化・迅速化が図られ，さらに盛土工事の施工管理への応用もできるなど，幅広い活用が期待されるものである。

引用文献

- 1) 高田靖弘，西條光浩，邊見健雄，佐々木雄基，西條祐樹：UAV 空中写真測量による三次元データ作成と利活用，平成 28 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集 [2-31] (2016) [2016.11.17.受理]

齋藤 稔 (正会員)



略 歴
 1964年 宮城県に生まれる
 1983年 宮城県農業短期大学卒業
 宮城県入庁
 2015年 宮城県東部地方振興事務所
 現在に至る

高田 靖弘



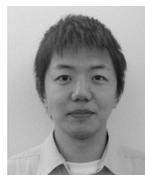
1968年 岡山県に生まれる
 1992年 香川大学卒業
 岡山県入庁
 2015年 宮城県東部地方振興事務所派遣（1年間）
 2016年 岡山県備中県民局
 現在に至る

邊見 健雄 (CPD 個人登録者)



1979年 宮城県に生まれる
 2002年 東北工業大学卒業
 (株) 西條設計コンサルタント入社
 現在に至る

佐々木雄基



1991年 宮城県に生まれる
 2011年 仙台情報工科専門学校卒業
 (株) 西條設計コンサルタント入社
 現在に至る