

普及型UAVを用いた3次元地形測量 ～画像の視差情報による3Dモデル作成技術～

大成建設(株) 技術センター 土木技術開発部 ○正会員 江田 正敏
 大成建設(株) 技術センター 土木技術開発部 正会員 栗原 庸聡
 大成建設(株) 四国支店 正会員 津川 恵介
 オートデスク株式会社 正会員 福地 良彦

1. はじめに

業務型の地盤形状測量用 UAV (Unmanned Aerial Vehicle : 無人飛行体 以下 UAV と記) とデジタルカメラの価格は 500～1,000 万円程度と高額なものが主流であったが、近年、技術の発展により 20～30 万円程度の安価なモデルが販売されて来ている。現場普及を考慮して普及型 UAV を用いた場合の地形測量について、撮影したデジタル画像を点群データ化して施工形状を精度良く 3D モデル化することの検証を行った。本文では、この普及型 UAV を用いた検証により得られた地形形状のサーフェイスモデルの精度について報告を行う。



md4-1000 (本体+カメラ=1000万円)

(a) 従来型業務用UAV



F 550 (本体+カメラ=30万円)

(b) 普及型UAV

図-1 システムの使用状況

2. 作業フロー

サーフェイスモデルの作成フローは、オートデスク社製ソフトの ReCap 360 を用いて複数のデジタル画像の視差情報から点群データの作成、同社製の ReCap を用いてノイズカット、同社製の Civil 3D を用いてサーフェイスモデルの作成を行った。図-2 にサーフェイスモデルを作成するための作業フローを示す。サーフェイスモデルを作成するためには、写真撮影と選別で 20 分、ノイズカット等の手作業時間 1.5 時間、計 2 時間程度（写真から点群データを作成するためにクラウドサーバ上で夜間 10 時間程度の自動処理時間を要する）である。3D スキャナを用いた地形形状測量と比較し、現場での測量時間が極端に短く、容易にサーフェイスモデルを作成することが可能である。



図-2 作業フロー

キーワード UAV、視差情報解析、点群データ、サーフェイスモデル、

連絡先 〒245-0051 横浜市内戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター土木技術開発部 TEL045-814-7219

3. 3次元地形測定の精度検証

(1) 実験概要

実験項目：基準点の既知座標とサーフェイ
スモデルの点群生成座標の比較
(80m × 50m = 4000m²)

工事件名：和食ダム本体建設工事

工事場所：高知県安芸郡芸西村西谷

工 期：2013.10.16～2017.03.27

発注者名：高知県

工事内容：重力式コンクリートダム

堤高 51.0m 堤頂長 121.5m コンクリート施工量 63,703m³

(2) 実験方法

・カメラ性能

画素数：1200 万画素 レンズ：広角レンズ 撮影間隔：1 枚/2s

・飛行条件

高度：30m 飛行速度：15km/h

(3) 実験結果

- ・地形形状を水準測量した場合の測定値と作成した点群モデルを比較して誤差 10cm 以下であった。

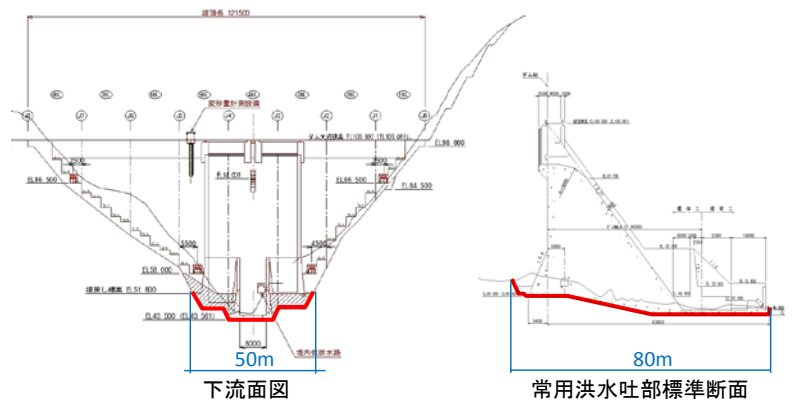
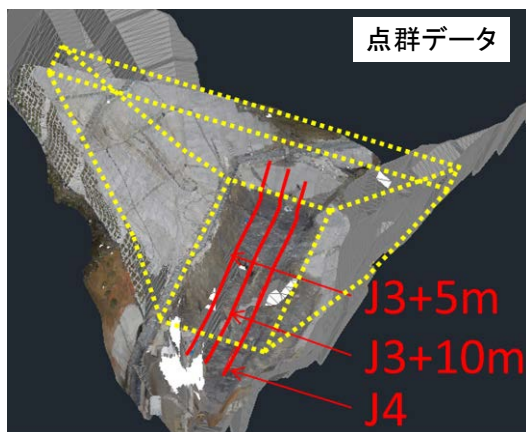
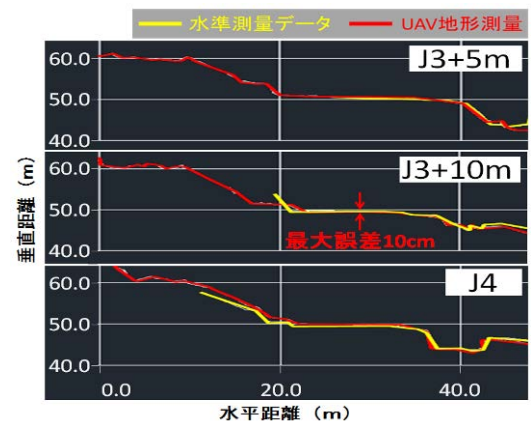


図-3 3次元地形測量箇所



(a) 3次元地形モデル



(b) 設計と測定の断面データの比較

図-4 3次元地形測量箇所

4. まとめと今後の展望

今回の実証実験により、普及版 UAV を用いた場合でも 3 次元地形形状を精度良くモデル化出来ることが確認された。

従来、大規模土工の土量算出は 3D スキャニングや MG・MC の GPS 測地データからサーフェイモデルを作成して、土量算出を行っていたが、今回の検証により普及型 UAV を用いた場合においても適用が可能となり今後の現場導入が期待される。

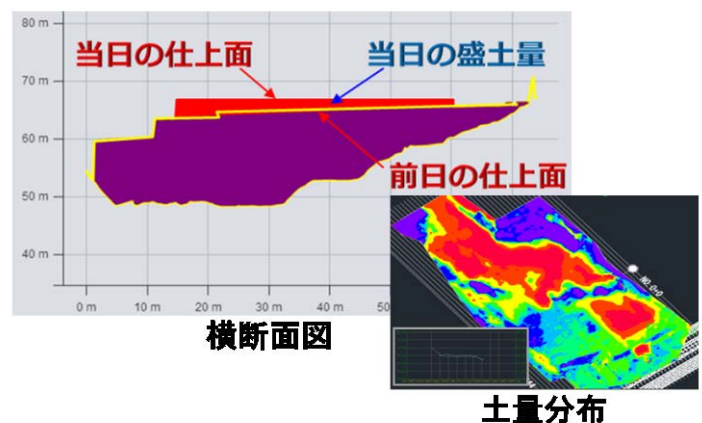


図-5 土量算出