

UAV レーザーより取得したデータ活用および活用の在り方についての検証

(株)新星コンサルタント 正会員 中島 英敬
 (株)新星コンサルタント 林良輔 和具麻里子
 日本大学 正会員 朝香 智仁

1. はじめに

著者らは現地作業における作業効率化と作業員の安全対策に向け、2015 年から調査や測量業務に UAV を導入し利活用の幅を広めてきた。利活用幅の拡大は、陸部における空撮技術の有効性を見出し 3 次元点群データ作成方法のあり方や簡易オルソ画像作成の推進に繋がった。陸部での技術活用の理解は、水域部への応用を促すこととなりフィールドにおける空撮のあり方を見直す転機となった。

空撮画像による 3 次元点群データ作成は、対象地が裸地に近い状態になっていることが重要である。これは写真測量を実施する上で理解しておかなければいけない重要事項である。裸地を確保できない場合は、伐採や撮影時期の絞り込みを行い、事前準備を済ませたうえで成果取得を実施する等、現地条件に合わせた現場遂行計画の明示が重要である。

本研究は上記の写真測量におけるデータ活用方法やデータの在り方の結果を踏まえ、UAV レーザーの活用や推進に向けた検証とする。写真測量の課題や重要点は十分に理解した上で、UAV 搭載型レーザーによる計測データの在り方や今後の活用方法はどの様にあるべきか検討を始めていくこととした。

2. 研究対象地

研究対象地（地帯）は図-1 に示す茨城県笠間市周辺とし、植生が繁茂する地帯（地表面状況の目視判断および確認が困難な地帯）とした。前提条件として、対象地は UAV の飛行が可能なエリアであり飛行における電波障害等はないエリアとする。



図-1 位置図



図-2 対象とする植生が繁茂する地帯

3. 研究手法

研究手法は、3 次元点群データにおける密度評価の結果を活用し行った。取得した 3 次元点群データからどの程度地表面状況を把握できるか確認し評価をした。使用した UAV は Matrice300RTK、レーザーは DJI Zenmuse L1（以下 L1 とする）である。L1 は高度 50m 程度、速度 5m/s 以下であれば XYZ 誤差値 ± 10 cm 程度を確保できるレーザー スキャナである。（自社検証値）本対象地帯において高度 50m 程度にて、垂直方向にレーザーを照射してデータの取得を行った。照射方法（スキャンモード）は反復モードであり、リターン数はダブルであった。対象地帯における植生の伐採や倒し作業等は行わず、樹高の高い木と木の間であってもどの程度の照射が地表面へ到着するのかを確認した。今後の活用の在り方について情報を得る事を優先する。

キーワード 3 次元点群データ, 3 次元地形データ, UAV レーザー, 安全管理

連絡先 〒000-0000 埼玉県桶川市南 1-3-19 株式会社 新星コンサルタント TEL 050-5531-1747

4. 研究結果

研究結果は以下画像にて示す．図-3 は対象エリアにおける計測データの状況（3 次元点群データ）である．植生が繁茂している場所であり，0.42ha において 320 万点の取得となった．320 万点の密度は 0.5m 平面格子において 100 点以上の密度が 80%以上である．

図-4 は植生と植生の間を通り地表面に届いたレーザーより取得した値を可視化した図である．青線が地表面に届いたレーザーを可視化した線である．図-5 は図-4 のデータより地表に届いたレーザーがどの程度あったか密度が見える化した図である．結果は表-1 とし，0.5m 平面格子において 1 点以上の密度が 70%以上あり，植生繁茂状況下ではあるが調査段階であれば十分に調査資料として値を得ることが可能と理解した．0.25 m 平面格子においての 1 点以上の密度は 55%となり，植生を透過しないレーザー活用の場合は推定値が多い結果となることも理解した．0.1m 平面格子においての 1 点以上の密度 30%を切り，地表面状況はほぼ推定値となった．この結果から植生が繁茂する地帯においてはレーザーの種類自体を絞りこみ調査計画を立てる必要がある．この結果は水域を含むエリアでの UAV レーザー活用にも反映できると考察する．

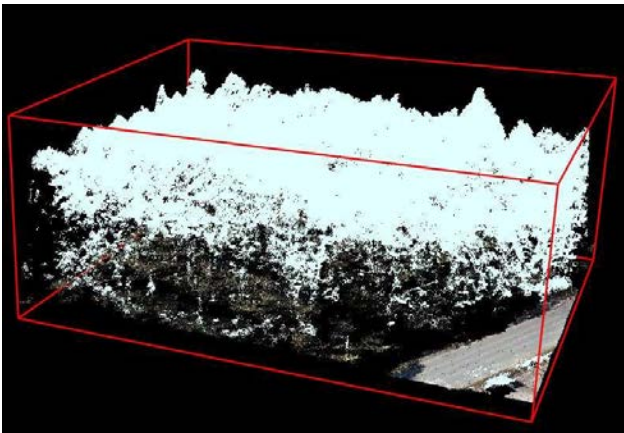


図-3 対象エリアにおける計測データ状況

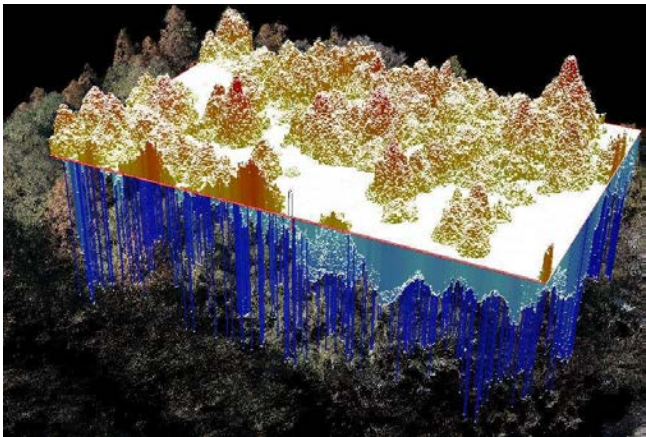


図-4 レーザーより取得した値の可視図

表-1 0.5m 平面格子における密度

点群数	231787
面積(m2)	4182.116
密度条件	0.25m2(0.5m×0.5m) あたり1点以上
格子数	16472
密度を満たさない格子数	4644
達成率(%)	71.8

3 次元点群データは RGB のカラー情報を持つため，
今後はカラーによる植生の分類や、針葉樹・広葉樹
の分類分け判読にも応用があると考える．
分類分けの際は微妙な色味の判断をどのように行う
かデータを蓄積する必要があると考察する．

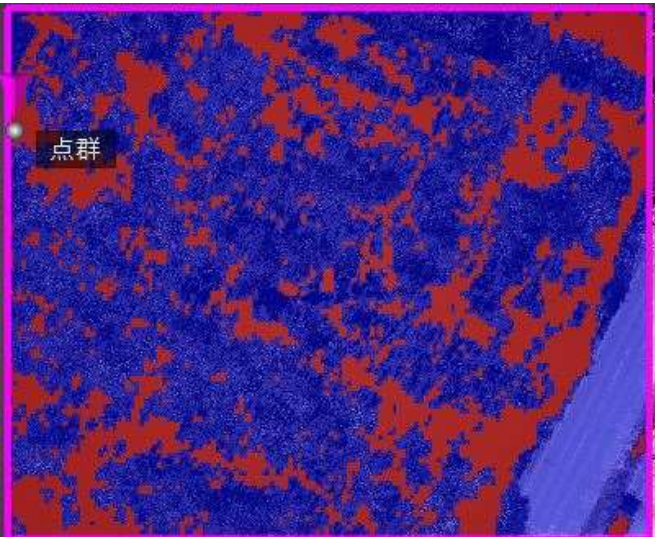


図-5 密度の見える化

5. 最後に

UAV レーザーは写真測量にて生じる SfM-MVS 処理（写真測量における内業解析）を省くことができ内業処理の効率化が確立できる．また，空撮時にタブレット等を用いて調査現場においてリアルタイムに画面で 3 次元点群データを確認することが可能なため，データ欠落部確認における作業員の負担を大きく少なくすることが可能である．今後は UAV レーザーにおける点検手法確立や可能性について検証を行い，現場作業における生産性向上に向けて準備を進めたい．