

Ⅶ 小型ドローンレーザーによる林解析技術の確立

(実施期間：令和元年度～3年度 予算区分：単県 担当：山増成久)

1 目的

近年、人が小型レーザーを背負い移動することによって立木を計測する歩行型地上レーザーが注目されている。測定対象物に近いため計測点密度が高く精密な測定が可能であり、また機材が小型軽量で機材コストが小さいといった長所がある。一方、GPSが完全には機能しない林内を移動しながらの計測となるため他のレーザー計測にくらべて位置情報の精度が低いことや、樹木の樹冠を正確に捉えることが困難といった課題が残されている。そこで、計測精度と作業効率の向上のため、歩行型地上レーザーをドローンに搭載し、空中からレーザー計測を行うことを検討した。

2 実施概要

(1) 方法

歩行型レーザー(3DWalker)をドローン(MATRICE600)に搭載した際の揺れによる測定精度の低下を軽減するため、ジンバルの改良を行った。具体的には、ジンバルの可動部分にベアリング及びショックアブソーバーを追加し歩行型レーザーの安定性を確保した。この仕様を最終形としてドローンに歩行型レーザーを搭載し、日南町丸山地内の山林上空においてレーザー計測を行った。なお、計測時の飛行高度は一定に保ち、地表面からの高さは $40.5 \pm 8.8\text{m}$ (平均値±標準偏差)である。

(2) 結果

ドローンを手動で操作した場合、方向転換時の急激な姿勢変化に伴ってデータの連続性が維持できなくなることがあった。空中で計測する場合でも地上での計測と同様に、前進しながらの緩やかな方向転換が必要になると考えられる。このため、ドローンは自動操縦として、方向転換はゆるやかなカーブとなるよう設定することを推奨する(図1)。また、カタログ上のレーザー到達距離は100mとされているが、空中から森林内を計測する場合は、地表面付近のレーザーの反射率が低く、樹冠部分に比べて点群密度が疎になる傾向があり、地表面との高度差が大きい場合に顕著になった(図2)。森林を対象として歩行型レーザーを用いて空中からレーザー計測する場合、地上部分を含めた十分な点群データを得るためには、地表面との高度差を小さくするよう高度を下げ、地形に沿って飛行しながら計測する必要がある。

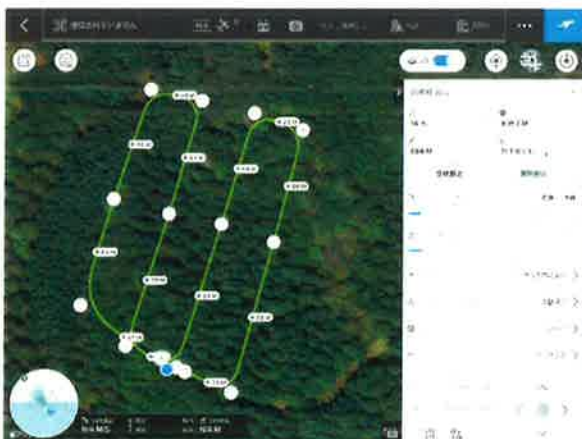


図1 自動操縦の設定画面
(図中緑線:設定飛行ルート)



図2 計測した点群データの例