



航空機レーザーで 森林の樹高を測定

林業研究部長 弓場 憲生

はじめに

近年、台風等の豪雨災害は、今までよりも激しさを増しています。そのため、50年に1度の割合で起きるとされている甚大な被害が、ほぼ毎年という高い頻度で発生するようになっていきます。

広島県では、このような状況に迅速に対応できる防災資料を得るため、2009～2017年にかけて、県内全域で航空機レーザー測量を行いました(図1)。

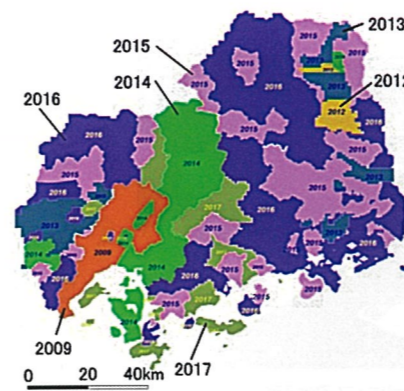


図1 航空機レーザー測量の実施年度

航空機レーザー測量って何?

航空機レーザー測量とは、飛行中の飛行機やヘリコプターの正確な位置を測りながら、レーザー距離計を使って、機体と地面との距離を測り、地形や木等の高さを精密に測量する技術です。機体の位置は、刻々と変化しますが、RTK-GPS技術(誤差数cmで緯度・経度・標高の測定が可能)により正確に計測されます。またレーザー光は毎秒5万回以上の高い頻度で発射されるため、高速で飛行しながらでも樹木の形状を測定する事ができます。

さらに森林などにおいて樹木で遮られて地面が見えなくても、枝や葉の隙間を通してレーザー光が地面に届けば(ラストパルス)、伐採しなくても地形の計測が可能です。もちろん森林の表面(樹冠部)でもレーザー光は反射するた

め(ファーストパルス)、この場合には地面ではなく、樹冠の形状を計測します(図2)。

この測量の様子は、地上での計測間隔は1mでした。つまり航空機レーザー測量によって、広島県全域の地形や樹冠の形状を、1m間隔で正確に計測する事ができました。

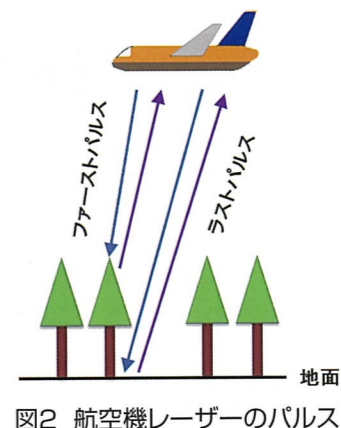


図2 航空機レーザーのパルス

標高データの算出方法

たとえ1秒間に5万回以上も発射されるレーザー光であっても、うっそうとした森林で、枝や葉の隙間がほとんどなければ、地面にはレーザー光が届きません。

冒頭で述べたように、今回の航空機レーザー測量の目的は災害に備えて地形の正確な測定を行う事にあります。そのため、林床において1m四方に1個もレーザー光が到達しなかった場合には欠測に

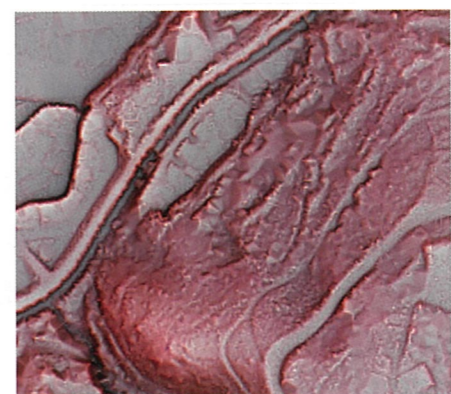


図3 航空機レーザーで計測した地形

樹高データの算出方法

樹高を求めるには、樹冠部の最も高い点(樹頂点)から、同じ場所の地上高を差し引きします。樹冠部は林床部とは異なり、障害物に覆われていないため、確実にレーザー光が届きます。

航空機からは毎秒5万発以上もレーザーが照射されるため、樹冠部では1m四方の中に多くの点が測定されています。(仕様書の1m四方に1点は、計測が困難な林床部において確保されるための基準値です。)

おわりに

航空機レーザー測量により、これまでの地上計測では困難だった立木1本毎の樹高と位置の測定を正確かつ効率的に行えるようになりました。また標準地調査で材積の推定を行う場合にも、あらかじめ対象地区の樹高分布が分かるため、標準地調査を行う場所を適切に選定する事が可能になります。

しかし航空機レーザー測量にかかる費用はとても高価なため、頻繁に測量を行う事は県レベルでは困難です。そのため全国的に見ても、航空機レーザーデータを整備している県は多くありません。

この欠点を補うものとして、RTKドローンがあります。RTK-GPSを搭載したドローンを使って写真測量を行えば、数十センチの誤差で樹高が計測できるため、1回に10ha程度ですが常に最新のデータを安価に得る事ができます。

将来的に航空機レーザー測量がコストダウンされ、10年ごとにデータの更新が行えるようになれば、その間の木の1本毎の成長量が、現地調査を行わなくても正確に把握できる可能性があります。

このため、地上高では先述したように、補間処理により無理矢理データを算出する事もあるのに対して、樹冠データは、1m四方の中に多くある計測点のほとんどを捨て去り、ただ1つの最高値だけを求める処理を行います。

こうして求めた1m四方の最高値(DSM・デジタルサーフェスモデル)から地上高(DEM・デジタルエレベーションモデル)を差し引いた高さを、面的に並べたものが樹高図です(図4・5)。



図4 カラーオルソ航空写真

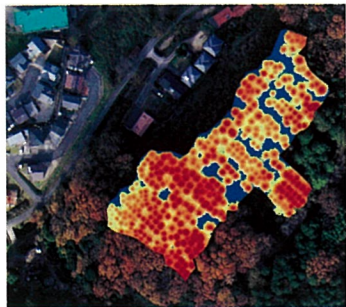


図5 スギの樹高図

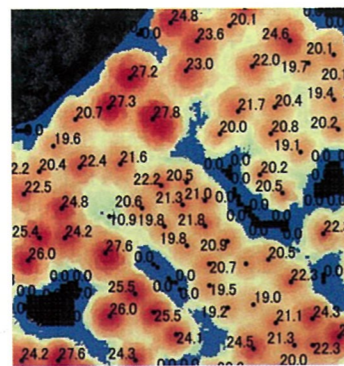


図6 樹高値を表示したもの(図5の一部を拡大)

樹高図の利用方法

樹高図は県内の全域において、製作が可能です。そのため急傾斜地や道から遠い奥山でも、樹高と位置の情報が得られるため、今まで出来なかった正確な資源調査が可能になります。

また樹高図を使うと、伐採を予定している範囲の木の1本ずつの樹高や本数が現地に行かずに机上で分かるため、出材量の推定がこれまでより効率的に行えるようになります。

緑の募金 ご協力をお願いします!!

～緑の募金でふせごう地球温暖化～

秋の募金活動実施期間
(9月1日～10月31日)

公益社団法人 広島県みどり推進機構

〒730-8511 広島市中区基町10-52 広島県森林保全課内
TEL082-513-4840 FAX082-223-3583
URL: <http://www.green-hiroshima.or.jp>
e-mail: info@green-hiroshima.or.jp

