

3. 森林資源解析

航空レーザ計測データから樹冠高データを作成し、これを基に森林資源情報の解析を行った。

カラマツ、カラマツについては単木毎に樹高、胸高直径、材積等を算出し、小班林相（小班内の林相区分単位）及び小班に集計し、立木密度、平均樹高、平均胸高直径、合計材積、ha 当たり材積等と荒廃森林の指標となる収量比数、相対幹距比等を計算して、GIS 情報として整理した。

なお、樹種については、樹冠高データを構成要素の一つとする林相識別図を用いて、林相区分図を作成することで把握した。また、資源解析の諸推定式の作成及び解析結果の精度検証には、現地でのプロット調査の結果を使用した。胸高直径の推定は、アジア航測株式会社の保有する現地調査結果による既存の回帰式も使用した。

上記の森林資源情報解析のフローを図 3-1 に示す。

なお、本事業の解析手法は、「令和元年度リモートセンシングを活用した収穫調査の効率化手法検討委託事業」（以下昨年度事業とする）を踏襲した。

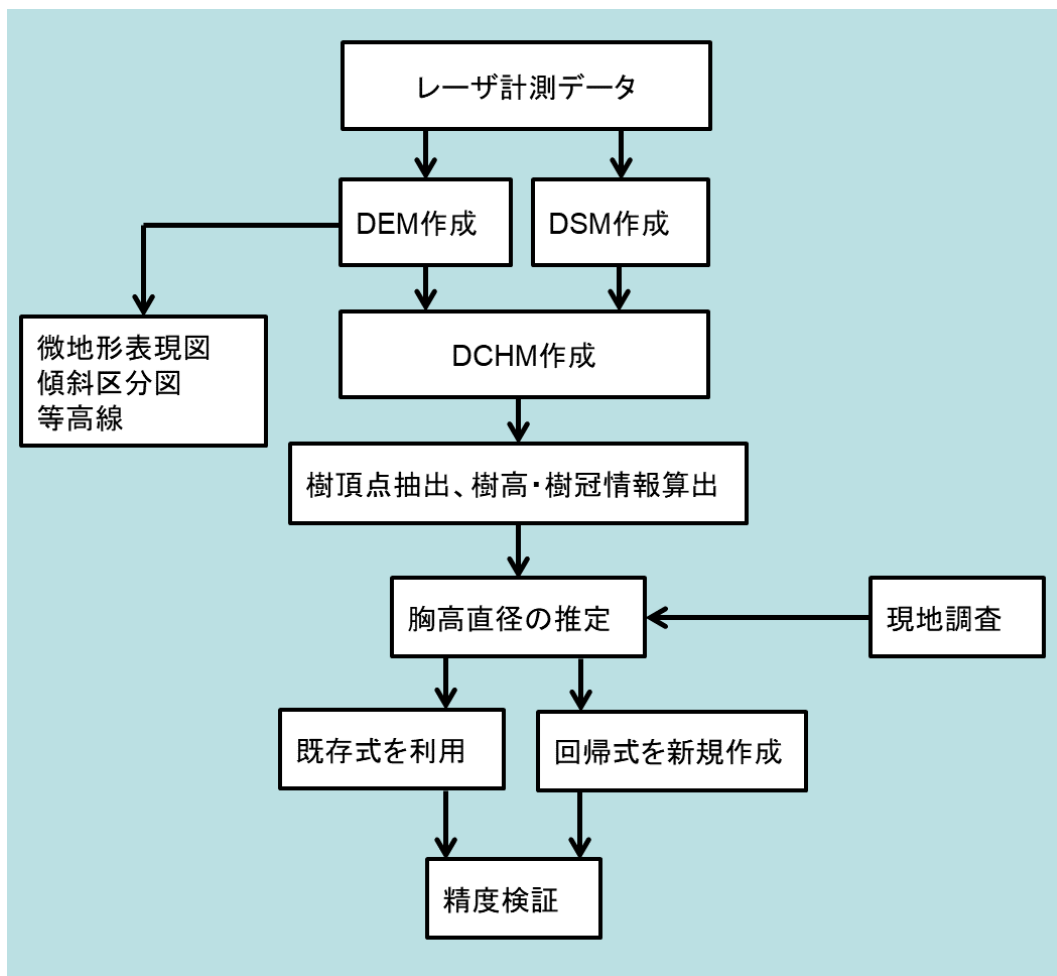


図 3-1 森林資源情報解析のフロー

3.1 森林資源情報データの作成

3.1.1 樹冠高データの作成

航空レーザ計測では、1点のレーザパルスの照射に対し1点もしくは複数の反射が得られる。これは、1点のレーザパルスは地表面に到達する時、直径23cm程度の円形となる。その円形の中で一部が地表面の物体に反射し、残りのレーザパルスがさらにその下層の別の物体で反射するということがあるためである。図3-2にレーザパルス反射のイメージ図を示す。

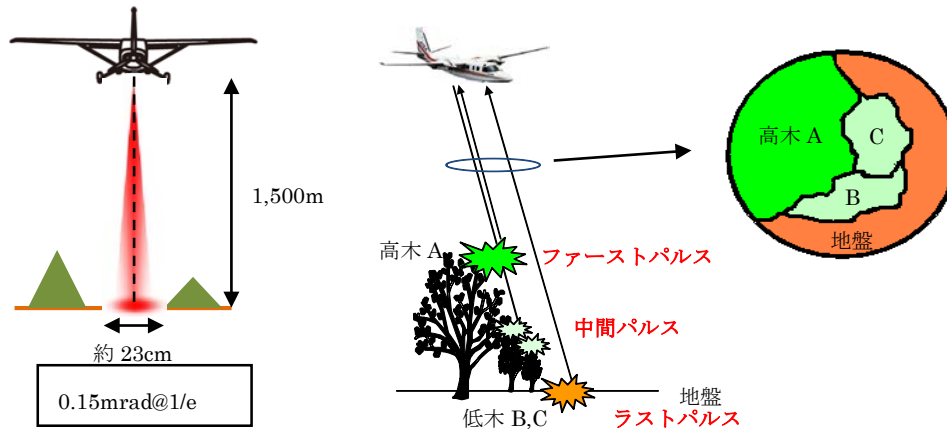


図 3-2 レーザパルス反射のイメージ図

1点もしくは複数の反射のうち、最初の反射はファーストパルスデータ、最後の反射はラストパルスデータ、その他のデータは中間パルスデータと呼ばれる。レーザパルス1点の内で反射したファーストパルスデータはそのラストパルスデータに比べ相対的に高標高を示すデータとなる。林内の断面図のイメージを図3-3に示す。

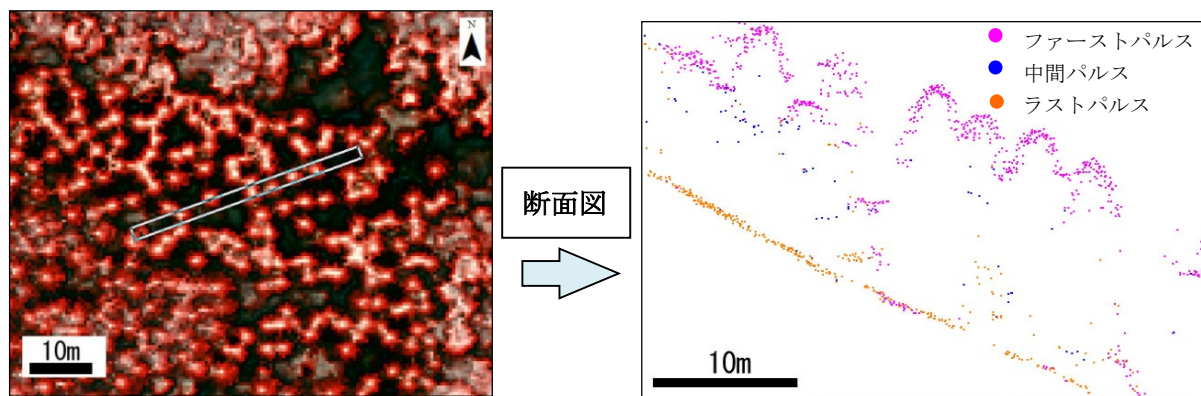


図 3-3 点群の断面図

ファーストパルスデータは、樹冠表層面以外で反射したレーザパルス（たとえば、高圧鉄塔、電線、林冠内の中層木等）を含んでいる。樹木の解析のためには、樹冠表層面のみの高さが必要であるため、ファーストパルスデータから樹冠表層面のみを抜き出すための除去処理を行った。

始めに、高圧鉄塔や電線などの障害物により、樹冠よりも上部で反射したレーザパルスについて、赤色立体地図を用いて除去を行った。さらに林冠内の反射パルスを取り除くため、それぞれの反射パルスについて周囲のレーザ反射パルスと高さを比較し、大きく異なる場合は除去を行った。これらの処理を行うことにより、樹冠表層面の高さ精度の向上を図った。除去処理前後のファーストパルスデータの標高図と断面図を図 3-4 に示す。

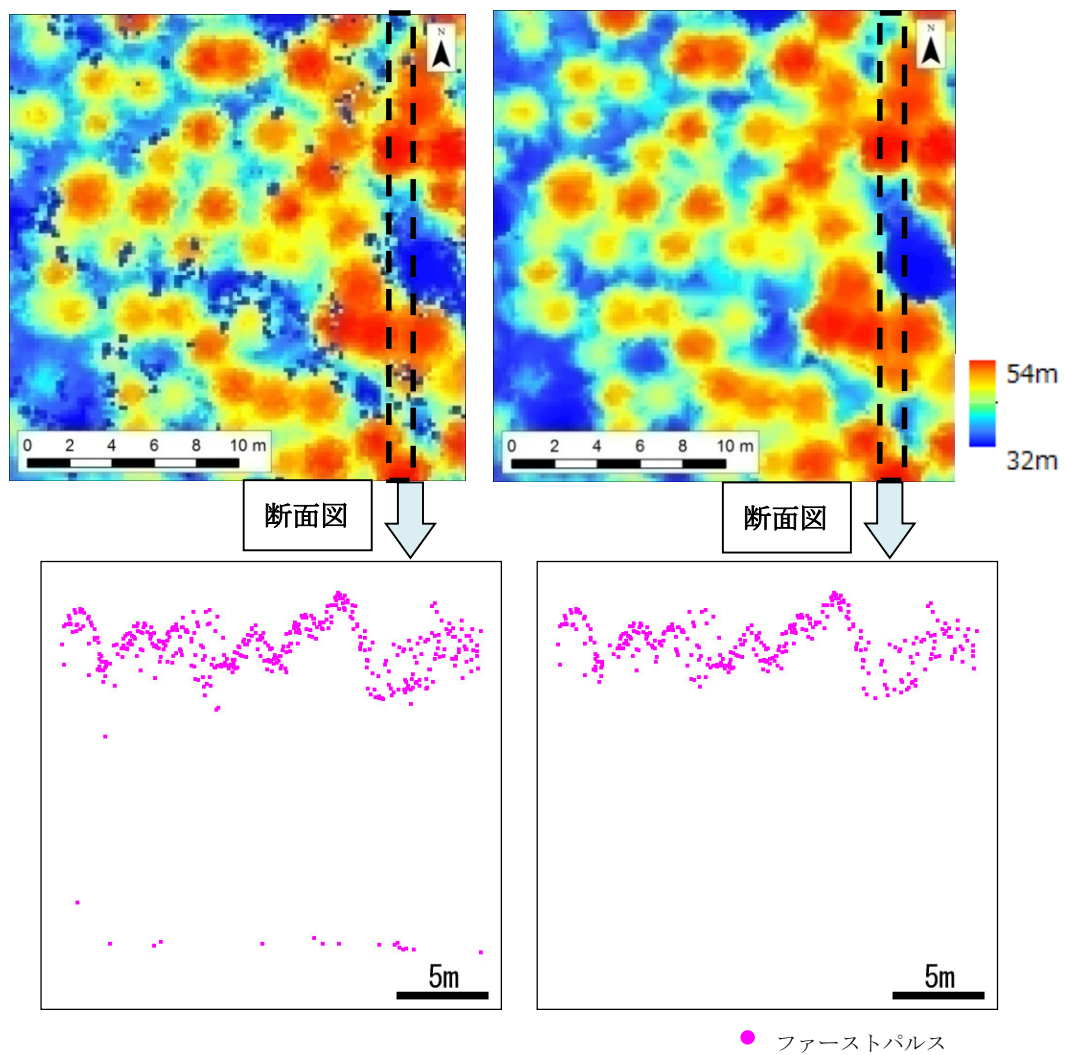
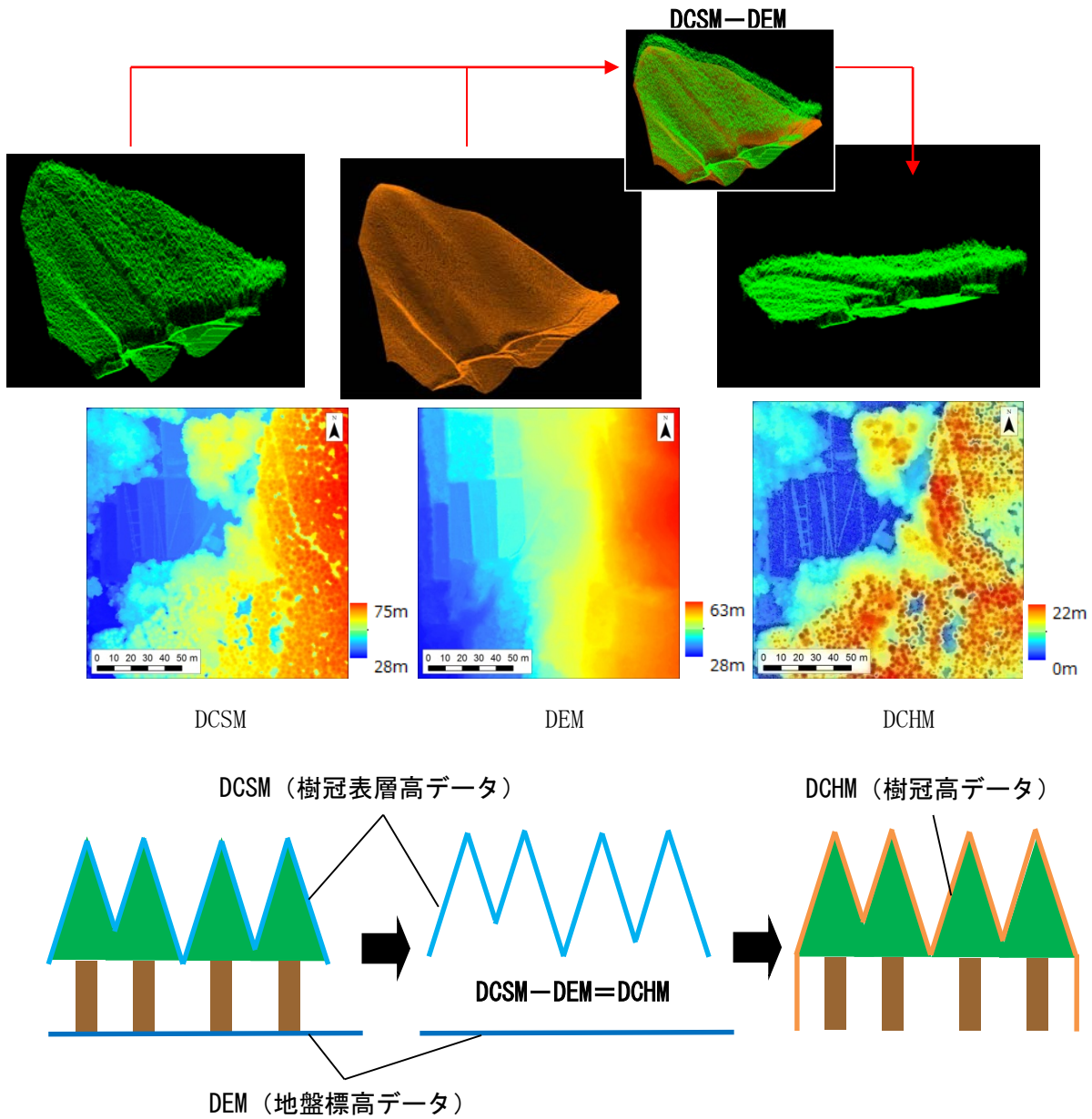


図 3-4 除去処理前後のファーストパルス（左：除去前 右：除去後）

除去処理を行ったファーストパルスデータを TIN 補間でメッシュ化することにより 50cm 間隔の DCSM (Digital Canopy Surface Model : 樹冠表層モデル) を作成した。その後、DCSM と 50cm 間隔の DEM との差分をとることで、樹冠部の高さを示す 50cm 間隔の DCHM (Digital Canopy Height Model : 樹冠高モデル) を作成した。同じ範囲の DCSM、DEM、DCHM の 3D モデルとその標高分布平面図及び断面のイメージを図 3-5 に示す。



- ・ DCSM (Digital Canopy Surface Model : 樹冠表層モデル) 地盤を含めた樹冠表層の高さ
- ・ DEM (Digital Elevation Model : 地盤高モデル) 地盤の高さ
- ・ DCHM (Digital Canopy Height Model : 樹冠高モデル) 樹冠表層の高さ

図 3-5 DCSM,DEM,DCHM と標高図