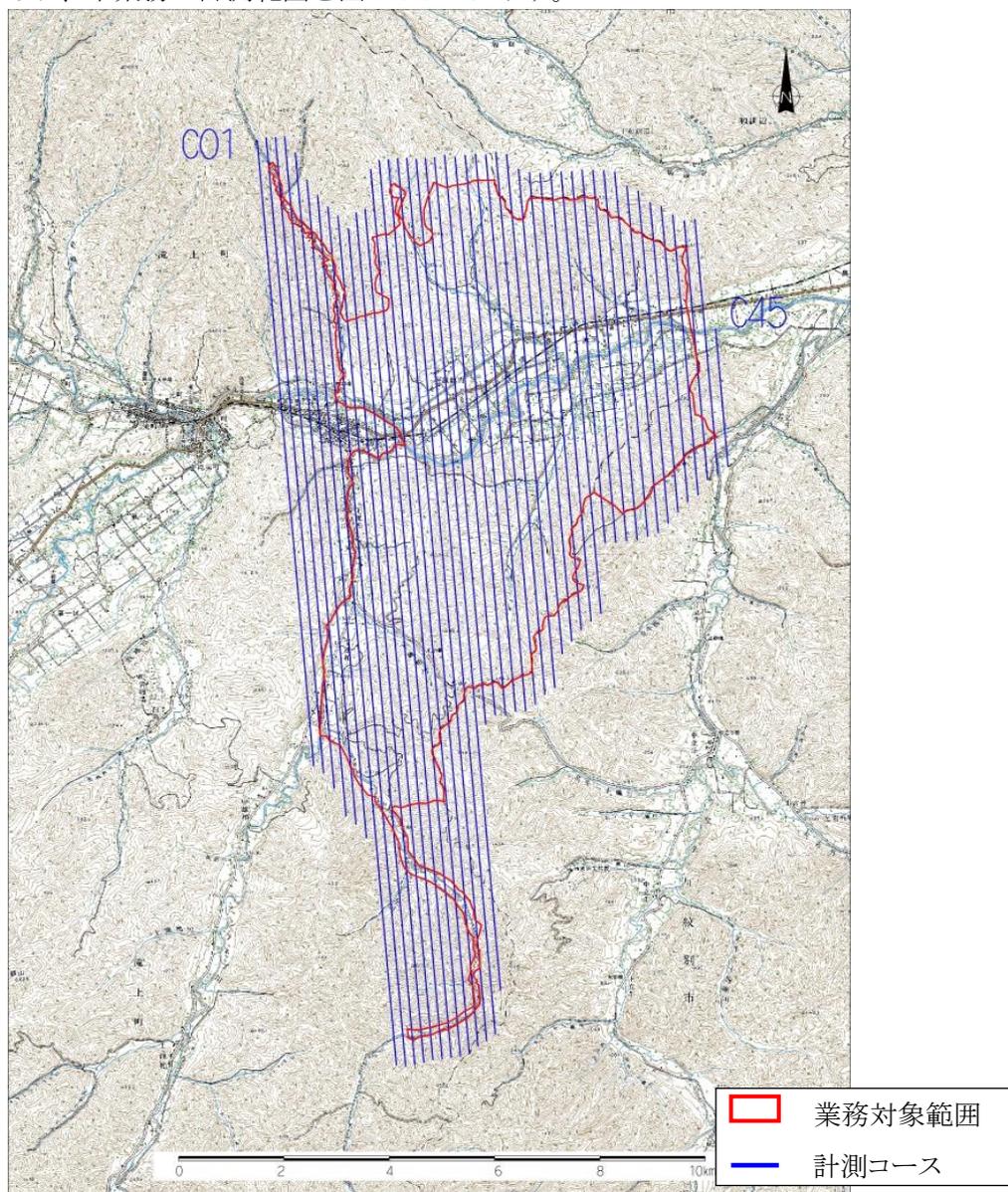


上図2図は出典： 国土地理院 地理院タイル一覧 (<http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>) を加工して表示

図 2.5.5-1 計測範囲（山形県最上郡金山町）

② 北海道紋別郡滝上町

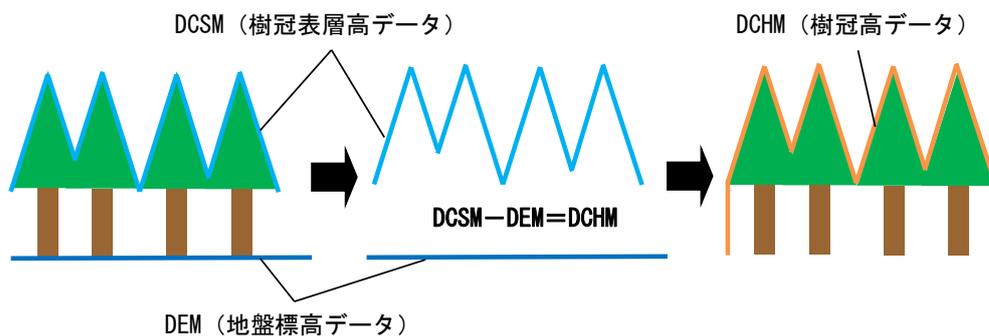
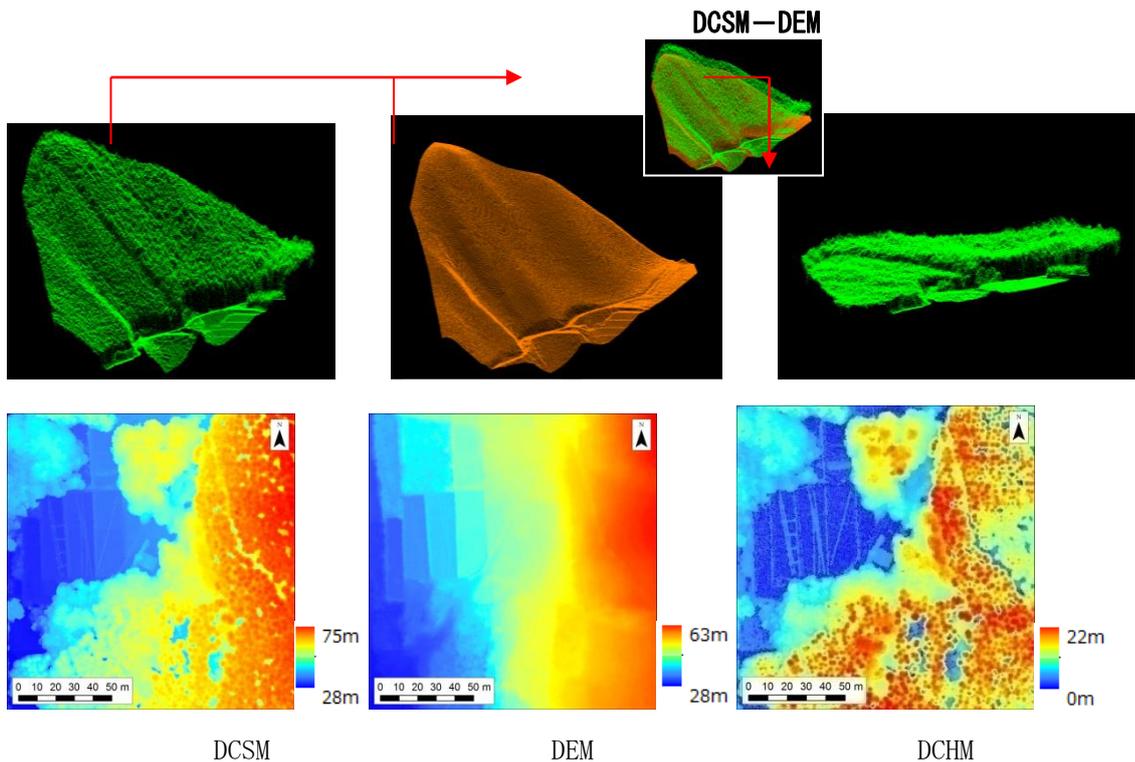
当地は北海道東部に位置し、古くからトドマツを中心とした林業地となっている。計測面積は40km²であり、本業務の計測範囲を図 2.5.5-2 に示す。



上図は出典： 国土地理院 地理院タイル一覧 (<http://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>) を加工して表示

図 2.5.5-2 計測範囲（北海道紋別郡滝上町）

この計測より、森林資源解析では 50cm 間隔の DCSM (Digital Canopy Surface Model : 樹冠表層モデル) を作成し、50cm 間隔の DEM (Digital Elevation Model : 地盤高モデル) と差分をとることで、樹冠部の高さを示す 50cm 間隔の DCHM (Digital Canopy Height Model : 樹冠高モデル) を作成する。DCSM、DEM、DCHM の断面図と標高図の例を図 2.5.5-3 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 2.5.5-3 DCSM、DEM、DCHM と標高図

この DCHM から樹冠形状指数を計算する。樹冠形状指数とは、樹冠の凸凹を表す指数で、凸部ほど高い値になり凹部ほど低い値をとる。樹高は林齢により異なり、DCHM のみを用いた樹頂点の抽出は難しい。同じ DCHM の値でも高齢林では樹冠部ではないが、若齢林では樹冠部に該当することがあり、ある一定の高さの DCHM の値を閾値として樹頂点を抽出しようとする、高齢林では過大に、若齢林では過小に抽出することになってしまう。これに対して、樹冠形状指数は、樹高の大小に関わらず樹頂点は一定の値をとるため、樹頂点の抽出に適している。

この技術を用いて各町村で対象樹種の抽出を行った。抽出本数は金山町でスギ 181 万本、滝上町でカラマツ 6 万本、トドマツが 51 万本、アカエゾマツが 1 万本となった。抽出サンプルについて図 2.5.5-4 に示す。

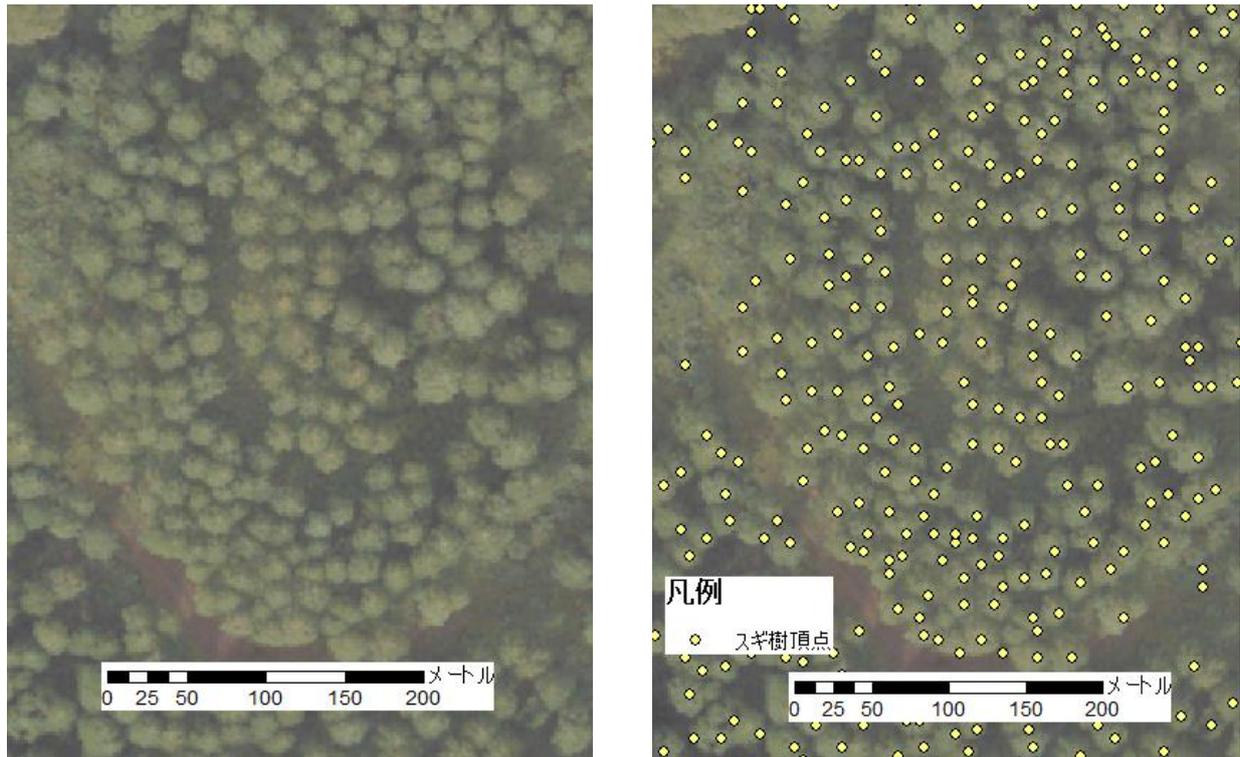


図 2.5.5-4 樹頂点の抽出事例（山形県最上郡金山町）

これら樹頂点の精度は金山町の場合、本数（スギ上層木本数）で RMSE（※）が 2.16、樹高が 2.04 であり、滝上町ではカラマツでは本数（上層木本数）で 4.48、トドマツでは（上層木本数）で 3.72 であった。このデータを補完的に用いることにより、求める成長曲線の精度向上を図った。

特に、航空レーザ計測では、樹頂点データを求めるために、樹冠長、樹冠体積、枝下高などの樹形データを取得しており、林齢情報と対比させることより、極端に樹形が異なるデータについては除外することが可能である。

例えば、樹頂点データと森林簿情報を比較した場合、植栽列と図郭が必ずしも一致していないため、造林地のような若齢林と壮齢林が隣接している場合、互いの境目の樹頂点に誤った林齢が付与されてしまい、林齢が過大もしくは過小のデータとして計算されてしまう（図 2.5.5-5）。また、針葉樹人工林に広葉樹が一部混交しているような状態では、適切に針葉樹のみの樹高を集計することができない場合もある。

このようなエラーをさけるため、平均樹高の計算に用いる樹頂点データは全て目視を実施し、特に境界上のデータについて整理した。

※RMSE：二乗平均平方根誤差（Root Mean Squared Error）。解析結果が現地調査結果からどの程度乖離しているかを示す。0 に近い値であるほど誤差が少ない。平均誤差率が相対的な誤差の率を表しているのに対し、RMSE は誤差の絶対値を示している。例：すべての現地調査プロットで、レーザ計測による推定樹高と現地調査樹高の差が 2(m)の場合、RMSE=2 と表される。