

空から森林を計測する

効率的な森林資源把握の取組

〇はじめに

北海道の人工林資源が利用期を迎える中、北海道森林管理局では森林資源の把握を行い、人工林の整備と資源の供給を進めながら持続的な森林管理を行うように努めています。

森林資源の把握は適切な管理と計画を実施するために大変重要であり、現在は主にマンパワーによる把握が実施されています。

北海道森林管理局が管理経営する森林は約307万haで北海道の森林面積の55%を占め、このうち約66万haが人工林です。

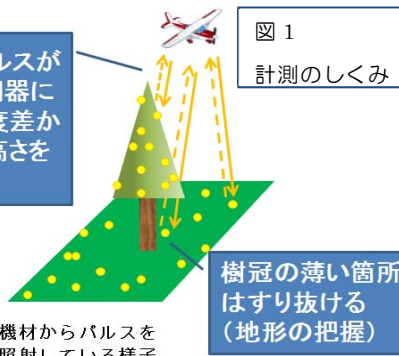
そこで、千々数千haの規模で効率よく一度に様々な情報を得られる航空レーザ計測（レーザー航測ともいう）の技術に着目し、森林計画をたてたり実際の林業が行われ

ている現場で使えるかどうかを検証し、北海道の森林に適した技術の確立と民有林への技術の普及を目指して取り組んできました。

〇航空レーザ計測の取組

航空レーザ計測は、航空機等からレーザーを地上に向けて照射し、その跳ね返ってきた情報から対象物の高さを読み取り地盤高や樹木の高さ等を

図1 計測のしくみ



対象物にパルスが当たって計測器に跳ね返る速度差から対象物の高さを読んでいる

樹冠の薄い箇所はすり抜ける（地形の把握）

※航空機の機材からパルスを対象物に照射している様子

図2 計測地



把握する技術で、崩壊地等の現場の把握でも活用されています。（図1）
これまで北海道森林管理局では、平成24年度に根釧西部森林管理署で力ラマツ人工林を主体に概ね1,500ha、平成26年度に胆振東部森林管理署で、トドマツ及びアカエゾマツ人工林を主体に概ね1,750haの区域を設定し、人工林における森林の蓄積・計測精度等の調査を進めてきました。（図2）

さらに、これらの調査対象地から実際にどれだけの丸太が作られたかによる、「航空レーザ計測の調査精度の検証」を、根釧西部森林管理署では平成25年度から3年間、胆振東部森林管理署では平成26年度から2年間に渡り実施してきました。

〇検証結果

根釧西部森林管理署のカラマツ人工林においては実際の丸太が作られた量に対して航空レーザ計測予測で94%と高い精度になりました。

また、人手による現地調査の結果とも比較を行い3年間で21林小班、約243haの間伐を対象に調査した結果、航空レーザ計測は面積が大きいほど精度が高まる傾向があることが分かりました。（表1）

表1 検証結果

実際の生産量との比較

林小班の面積の違いによる精度（カラマツの誤差率）

林小班面積	誤差(%)	平均面積(ha)
3ha未満 (6林小班)	7.8～54.9	1.88
3ha以上10ha未満 (8林小班)	3.5～47.2	5.21
10ha以上 (7林小班)	3.1～19.0	27.16

注:誤差率=(調査で把握した予定生産量-実際の生産量)/実際の生産量×100(%)

胆振東部森林管理署においては、トドマツ及びアカエゾマツ人工林の8箇所現地立木の材積を一本一本全て把握し、航空レーザ計測データと比較を行いました。
その結果、傾向として実際の現地に比べ樹木の本数は僅かに少なくカウントされました。

樹冠疎密度の分布を表現した図

各小班の樹冠疎密度を5%毎に区分して配置した図面で、樹冠の混み具合を示し、間伐の必要な林分を確認することができる

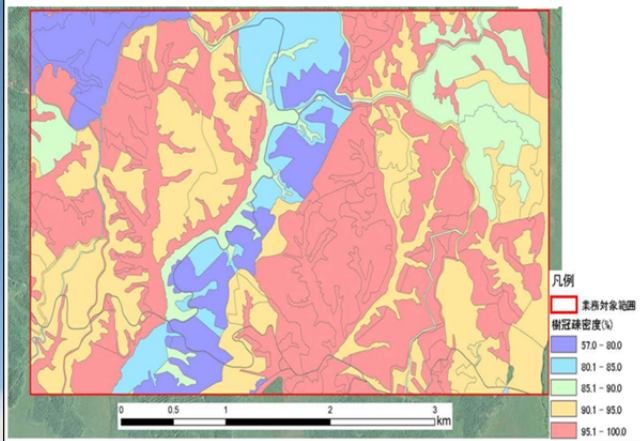
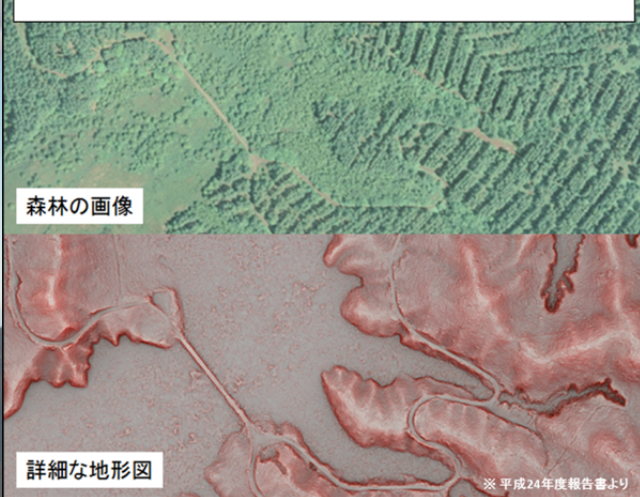


図3 ゾーニングの一例

図4 計測により取得した森林の画像と詳細な地形図

一度の計測で森林の画像と、写真では森林に覆われて確認しにくい詳細な地形図が同時に取得が可能となり、GIS等へ取り込むこともできる



樹高と幹の太さ（北海道では地際から130cmの位置で樹木の直径を計測する）

では大きい値となり、材積では対レーザー計測値が100%近い値となりました。

このことは、比較的若く林内が混み合ってた場所では航空レーザー計測では把握しにくい樹木があり、樹木の本数は少なくカウ

ントされるものの、それ以外の項目で大きい値となつたために材積を計算すると誤差と誤差が埋め合つて100%近くになったのが理由の一つと思われる

す。

この他に両署で、人手による現地調査と航空レーザー計測で予測した立木の材積を、実際に作られた丸太の量と比較を行った結果、どちらの署でも人手による現地調査と比べて遜色はないことも分かりました。

○この他の有用性

航空レーザー計測の利点は、一度の飛行で多様な情報を収集できることです。その情報から間伐が必要な人工林を抽出するな

ど、地理情報システム（GIS）を利用して目的に応じた区分を行い施業地を視覚的に確認するのにも有効です。（図3）

また、森林情報と同時に得られるものとして、森林の画像や詳細な地形図の取得があげられます。（図4）

どちらも、森林情報と合わせてGIS等により森林の現況を確認し、木材の運搬路の作設計画に活用したり、崩壊地の確認と対応策を立てるのに役立てられます。（図5）

航空レーザー計測は、大面積の人工林や入山困難な箇所でも情報が取得可能であり、各種情報を統合し、GISで一元管理するなどによって有効活用できることが考えられます。

一方で、これまでの取組から広葉樹の割合が高い森林では樹木の種類を分別したり材積を把握する場合に誤差が大きく、技術的な手法に課題があることが分かってきました。

また、幅の狭い箇所や小面積の人工林でも誤差があることが分かり、直ぐに全ての森林調査を航空レーザー計測に置き換えては使えないなど今後の課題もあります。



図5 崩壊地の様子
植生に覆われて見えなかった地すべり等の地形を確認することができる
（図は、崩壊地等の位置を分かりやすく緑色を重ねて記載している）

○今後に向けて

航空レーザー計測に限らず、森林管理のための新しい技術や施業については、試行錯誤を行いながら、その優位性を発揮できるように検証の積み重ねが大切です。北海道森林管理局では、国有林の知識と技術を生かしながら北海道の森林に適した技術の確立を目指す。地域の林業へ還元できるような取組を今後もチャレンジしていきます。

（計画課）