

地上型 3D レーザーを活用した森林調査の推進

森林整備部 資源活用第一課

【はじめに】

近年、カーボンニュートラル、ゼロカーボン北海道などにおいて、温暖化対策の一つとして森林吸収源対策への期待が高まっています。北海道森林管理局所管の国有林は約304万haで、そのうち約65万haがトドマツやカラマツなどの人工林です。人工林では森林整備を行うことが欠かせませんが、森林整備によって得られる木材を建築物などとして利用することは、樹木に吸収された二酸化炭素が木材内部に留まり続けることになるため、木材利用は吸収源対策の一つとして関心が高まっています。このような中、北海道森林管理局では木材利用の推進に資するため、国有林材の安定的な供給に努めているところです。

一方で、森林整備などのために木を伐採する際には、適切な森林管理を行うために伐採を行う森林の状態を把握する必要があり、調査を事前に実施しなければなりません。人工林が伐採期を迎えていること、また、その森林調査業務の担い手の高齢化等のため、効率化・省力化が課題となっていることから、地上型3Dレーザーによる森林調査の実施に向け取り組んでいます。

【地上型3Dレーザーとは】

森林調査の主な目的に、樹木の量の把握があり、そのためには、樹高と幹の直径を調査する必要があります。幹の直径については、伐採対象の森林の標準的な箇所調査地を設定し、その中の伐採する樹木一本一本について専用のものさしを使って手作業で計測を行っていましたが、これを地上型3Dレーザーによる計測に代えることで、効率化・省力化を図ろうとしています。

レーザー計測は測定器からレーザーを射出し、物体に当たって反射してきたレーザーを検出する

ことで、測定器からレーザーが当たった物体までの距離と方向を測定するものです。測定器から無数のレーザーを全方向に射出することで、測定器の周囲の物体の様子を把握することができます。測定結果を専用の解析ソフトを用いると、周囲の樹木の様子が3Dで再現される形で表示され、また、樹木の位置、樹高と幹の直径を自動的に表示することができます。



手作業での樹木の直径の計測の様子

計測を行う者（2人程度）と結果を記録する者（1人）が組を作って調査地内の木を一本一本計測します。



地上型3Dレーザーによる測定中の様子

測定器の足を地面に垂直に、測定者の体を用いて固定します。一地点につき45秒ほどで測定できます。

また、北海道森林管理局で使用しているものは、20m×25mの調査地であれば12点で測定すればよく、測定にかかる時間は30分程度で、ノートパソコンによる解析も数分でできることから、その場で調査結果を確認できます。

現在の森林調査は、現地での調査・計測に時間を要し、さらには、得られた結果を整理し、システムへの入力が必要です。一方、地上型3Dレーザーによる調査では、現地での測定に要する時間が短縮されるだけでなく、計測が電子化されているため結果の入力・計算の手間や単純な人為ミスが無くなることから、効率化・省力化になると期待されています。

【実用化に向けて】

このようなことから、数年前から、一部の森林管理署において地上型3Dレーザーによる森林調査を試行的に行っています。

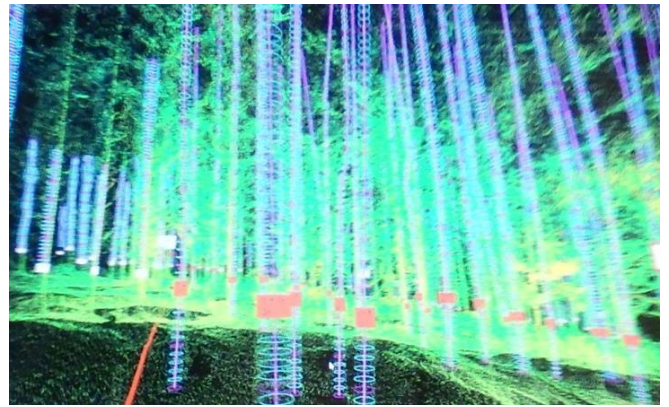
現時点では、地上型3Dレーザーはそれだけでは万能ではなく、幹がつる植物に巻かれていたり、二股に分かれていたり、また、複数の木が近接している場合は直径が、樹冠が鬱閉していたり、高木であったりする場合は樹高が、それぞれ正確に計測されないことがあります。このような場合は、3Dで再現された画像と全天球カメラで撮影した画像とを比較することで、計測数値の修正や、樹種の判別を行います。

また、雨や濃霧、雪などの場合、水滴がレーザーを拡散等してしまい、正常にレーザーを照射・検出できないため、十分な計測結果が得られない場合もあるので注意が必要です。

【今後に向けて】

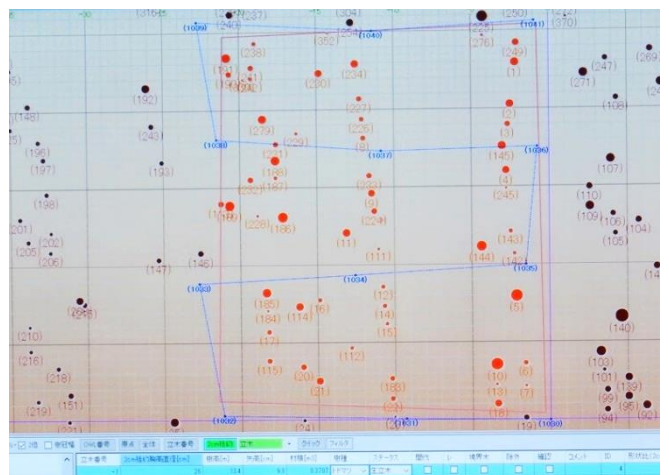
気象条件により調査を行えない日が発生し、調査期間を必要とする場合も発生しますが、それ以上に業務の効率化・省力化が期待されることから、今後、地上型3Dレーザーの積極的な活用を進めていきたいと考えています。このため、今年度は、各森林管理署において、地上型3Dレーザーを用いた調査を委託業務として本格導入するための功程調査を実施したところです。

また、森林管理局では森林整備事業を請負事業により実施していますが、次年度以降は、森林整



測定結果を3D表示した画像

測定器から射出されたレーザーが反射された位置をレーザー一点一点について表示することによって3D画像化。3D化されているため、再現された林内を移動し、360度見回すことも可能。



測定結果を平面表示した画像

測定範囲内にあった樹木の位置を平面図として表示でき、また、一本一本の樹高や幹の直径も表示。青線上の点が測定を行った場所（12点）で、赤枠の内側が調査地。



全天球カメラで撮影した画像

専用のソフトで表示すると、撮影地点からの360度を見回すことが可能。

これらの3種類の画像を比較することで、つる類の巻きつき、二股に分かれた幹、近接木などによる誤判別の状況を確認し、必要に応じてレーザーによる測定結果の修正が可能。

備事業による間伐予定箇所において地上型3Dレーザーによる調査を行い、計測結果の事業発注への利用に支障がないかなどについて検証を行うこととしています。