

# 林業技術センター情報

「県産材生産の収益性向上のための採材ナビゲーションシステム開発」取り組みの背景

林業研究部副主任研究員 山場 淳史

はじめに

『信頼を失墜した桧製材』

非常にシヨッキングな見出しが目に見えび込んできたのは今春の日刊木材新聞の「時評」誌面でした。昨年末から全国的にヒノキ丸太材の価格が上昇するとともに製品価格も急騰し納期が見通せなくなった状況や、最近の需要の反動減に伴い材価が予想どおり大幅に値下がりを見せた市場について、「需要家は、桧構造用製材に対して、価格面の不安定さはもとより、必要な時期に必要な量を供給できないことに強く失望した」、「素材生産者はマーケットインの思想に乏しく」、「市場が不安定な国産材を相手にしなくなった時のことまで考えているのだろうか」（日刊木材新聞社、2014）と山元サイドと製材サイドの不連携を痛烈に批判しています。と同時に、「本来、利害が一致するはずの両者」が「価格、品質、供給という3つの絶対的な安定が最優先され」るよう「連携して取り組む必要がある」（日刊木材新聞社、2014）

とも強調されています。

ここで両者の言い分の是非を議論する時間はないように思われます。そもそもこれまでずっと指摘されてきたこの不連携に対し、山元サイドからまずすべきことは何か。それは「市場の需要に応じて出荷」するとともに、「出荷した原木のロットを正確に管理」することで、協定取引のような「市場との対等の関係を構築」（瀬戸製材株式会社瀬戸亨一郎代表取締役役へのインタビュー記事）（轟木、2014）することに集約されるのではないのでしょうか。

そのための技術的課題の最も重要な部分を解決するために、当センターが今年度から3年間で取り組むのが「県産材生産の収益性向上のための採材ナビゲーションシステム開発」というタイトルの研究課題です。取り組みの中では、市場の需要に応じて出荷するための大前提として、「需要に応じた等級・形状の丸太にできる立木が山のどの場所にどれくらい存在するのか」を正確にかつ低コストで効率的に把握できる技術を確認することを最も重要な目標としています。そしてこれを可能にする技術的シーズとして、地上型3次元レーザスキャンに注目したので

地上型3次元レーザスキャンとは？

基本的な構造としては、地上に設置した計器（スキャナ）（写真1）からレーザを毎秒数十万回照射し、その反射を記録して空間的な点の集まりのデータ（図1）を作るものです。反射点1点のデータは、反射した位置（X、Y、Z座標）、色（RGB値）、そして反射強度で構成されています。



（写真1）



（図1）

スキャナの種類には計測距離、重量、価格帯などにより様々あり

ますが、森林内での計測に使われる場合には、計測距離が200mまで、重量が5kg程度、価格帯が500万円程度のものが使いやすいとされています。計測の手順は、次のとおりです。

- ① 球体状のターゲット（写真2）をポールの先端に付けて林内に設置（林床が低木等により見通しがきかない場合にはそれを刈り払う必要がある）
- ② ターゲットを見通せる場所からスキャナ計測
- ③ 対象となるエリアをターゲットとスキャナを移動させながら、あるいはターゲットを囲むようにスキャナを移動させながら計測を繰り返す

このターゲットは後にそれぞれの計測を統合する際に使用されます。



（写真2）

## スキヤンデータの解析システム

点の集まりのデータの具体的な解析手法については、次回の「林業技術センター情報」で詳しく説明する予定です。ここでは実際にデータの活用事例として、現在、国内で商用ベースにおいて森林計測サービスを展開している唯一の企業である株式会社 woodinfo (ウッドインフォ) の3次元レーザスキヤンを使った森林デジタルドキュメント化システム [Digital Forest] (株式会社 woodinfo, 2014) を紹介します。

「Digital Forest」は先述の地上型3次元レーザスキヤンを使って立木情報(位置、胸高直径、樹高、曲り、幹材積)と地形情報を自動的に作成するシステムです。位置は相対座標でも絶対座標でも対応可能です。また曲りは伐採高から一定の長さの幹の最大矢高として計算されます。さらに、地形情報とは超高解像度のDTM (Digital Terrain Model) = 数値地形モデル = 植生を除いた地表そのものの形状把握に用いられる)であり、例えば50cmメッシュの標高データとして再現性の高い路網作設計画に役立つことが期待されます。実際に、このシステムを用いて北広島町甲繫町有林内の「将来の

木施業地」試験区(40×80m、ヒノキ311本)で計測・解析をお願いしたところ、システムによる解析結果は従来の毎木調査の手法(レーザー測量機器による位置落としと樹高計測、人力による胸高直径測定)と比較して、立木捕捉率100%、胸高直径の差はマイナス約5mm、位置の差は約20cm、樹高の差はマイナス25cmという十分満足できる精度が確認できました。

また、計測効率の比較においても、woodinfo社の比較事例では、同じエリア(2.2ha)の全木調査で通常の人力による調査で3人×3日(ただし位置データはなく、曲りは目視、樹高はサンプル木の測定のみ)必要だったのに対し、3次元レーザスキヤンでは2人×1日で全ての項目のデータを客観的かつ高精度に得ることができ、さらに高解像度DTMが付与されるということで、そのコスト効果と利便性は歴然です。

## 採材ナビゲーションへの活用

このように森林計測において優位性の高い地上型3次元スキヤン技術を活用すれば、さらに付加価値の高いサービスを提案できる可能性があります。特に、伐採前の立木状態で採材シミュレーションが行えるようにすれば、川上と川

下のより信頼度が高い協定取引に誘導するシステムに進化することが期待されます。究極には、住宅や公共建築物の設計者が山元と立木(丸太)在庫情報を直接共有して取引(中村, 2008)することも可能になります。

ただし、実際に作業現場に適用するにあたっての技術的なハードルもあります。例えば、全幹を対象とした矢高の解析ができるのか、採材シミュレーション結果をどのように空間データベータ化するのか、伐採・造材業者がどのようなシステムで対象となる立木を認識し作業指示を受けるのか、集材過程から土場での仕分け作業の際に情報を引き継げるのか...等々です。そのため、本研究課題ではいくつかの条件下で現地実証試験を行い、その結果をもとに現場で実際に「使える」マニュアルとともにシステムをご提案することにしています。

## おわりに

先ほど「川上と川下のより信頼度が高い協定取引に誘導する」と述べましたが、実際にそうした連携を可能にするためには、両者の信頼をつなぐ木材流通組織(堀, 2014)が不可欠です。我々の研究成果もそうした木材流通やト

レーサビリティといった分野につなげていく必要があると考えています。

しかしながら、その方向性は収益性向上やコスト削減だけを目指すものではなく、「木の価値を高めて有利販売を実現するための努力を惜しまないようにする」(赤堀, 2012)という山元サイドの本来のマネジメントを技術的に支援し、結果として山元に適切な利益が還元されることで、最終的に森林環境と地域経済に貢献する業界全体としての社会的価値が高まることを究極の目標にしたいとも考えています。皆様のご理解とご協力をよろしくお願いいたします。

## 参考文献

- 赤堀楠雄(2012) 有利な採材・仕分け 実践ガイド、全国林業改良普及協会
- 堀靖人(2014) 川上と川下の信頼つなぐ木材流通組織を、AFCフォーラム2014・2, 3~6
- 株式会社 woodinfo (2014) <http://www.woodinfo.jp/>
- 中村裕幸(2008) 設計者と山元との情報共有による立木販売とそのメリット、住宅ジャーナル2008・4, 62~66
- 日刊木材新聞社(2014) 2014年3月13日付、日刊木材新聞
- 轟木良則(2014) 原木流通で大胆な経営改革 2つのコスト削減策が決め手、AFCフォーラム2014・2, 23~