

# ALANDIS<sup>+</sup> Forestryを利用した 施業カルテ作成と架線設計支援

和歌山県紀中地域におけるスマート林業の先進事例

キーワード：森林クラウド、スマート林業、林業支援、施業提案、架線集材、林業労働安全

森林・農業ソリューション技術部 野中 翔平・大野 勝正 基盤システム開発部 高橋 宏光  
大阪支店 和歌山営業所 安武 淳

## はじめに

林業の生産性や安全性および経済性などのさまざまな問題を解決する手段として、地理情報システム (GIS) や情報通信技術 (ICT) などの最先端技術を用いた「スマート林業」が、全国各地で推進されています。それらを支援するために、アジア航測では航空レーザ計測を用いた森林資源解析 (樹種や材積などの取得・整理) 手法の確立と、森林クラウドシステムである「ALANDIS<sup>+</sup> Forest」シリーズ<sup>\*1</sup>の開発により、スマート林業を進める上で必要となる森林情報を整備し、森林経営から素材生産・流通までを管理できる SCM システムの構築を推進してきました。

林野庁「スマート林業構築普及展開事業」実施地域の

## 施業カルテ作成機能

施業カルテは、紀中協議会独自のものであり、森林施業を実施する事業者が森林所有者に対して施業提案を行う設計文書のことで、施業カルテにより、予想される素材 (原木) の生産量と、伐採や素材搬出にかかる費用、ならびに受け取れる補助金などから、森林所有者へ還元される金額が算出されます。

施業カルテの作成工程は図1のとおりです。従来の手法では、採算性が望める施業候補地の選定、森林簿や林地台帳など多数ある台帳からの情報収集、広い施業地での現地調査や材積量の調査、手作業によるカルテ作成にかかる労力の大きさが課題となっていました。

そこで、航空レーザ計測により取得した単木レベルの資源情報や詳細な地形情報などを一元管理した ALANDIS<sup>+</sup> Forestry に、施業カルテを作成する機能を付加しました (図2)。これにより、60%程度の工数削減が見込まれ、施業提案の省力化・効率化が実現できました。さらに、従来の手法および森林資源解析結果 (航空レーザ計測と現地調査により整備した単木データ) から予測した出材量と実際の出材量を比較すると、本手法による予測値が10%程度精度が高くなりました。

また、ALANDIS<sup>+</sup> Forestry では、文書である施業カル

1つである紀中地域林業躍進プロジェクト推進協議会 (和歌山県印南町・日高川町) (以下、「紀中協議会」という) では、施業提案・計画段階での人件費削減が課題となっていました。その解決手段として、アジア航測は航空レーザ計測による森林資源解析と、ALANDIS<sup>+</sup> Forest シリーズによる管理システムの導入を提案し採用いただきました。

本稿では、紀中地域での業務において、シリーズ中の林業支援システムである「ALANDIS<sup>+</sup> Forestry」の新たに開発した「施業カルテ作成機能」および「架線索張設計支援機能」を紹介します。

テと GIS データである施業範囲を紐付けて、データを管理・蓄積することができます。その情報を ALANDIS<sup>+</sup> 木材 SCM と連携させることで、需要にマッチした施業計画立案や、出材した素材を余すことなく取り扱うカスケード利用の促進につながります。

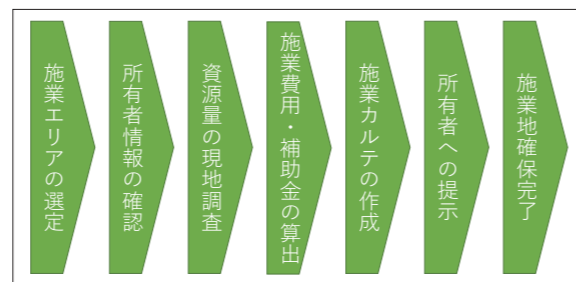


図1 施業カルテの作成工程

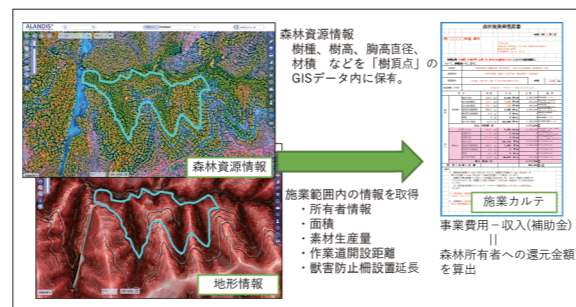


図2 施業カルテの出力

## 架線索張設計支援機能

伐採された素材は、架線や車両によって山から運び出されます。急峻な地形の多い紀中地域では、車両での搬出が難しいことから、架線集材が必要不可欠となっており、中でも広範囲かつ長距離集材が可能なエンドレスタイラー方式が主流となっています。

架線集材は、急傾斜地において立木を支柱として重い素材 (積荷重量 1.0t 程度) を吊り下げる主索のワイヤーロープを張り、横取りなどをする作業索を巡らせて運び出すという危険を伴う集材方法です。そのため、索張計画では必要な主索の長さや、素材を荷積みした際の主索のたわみ具合など、事故が発生しないような設計が重要です。現状では、図3の工程にそって高度な技術を有した数少ない熟練技術者によって設計されていますが、力学的計算や等高線図などを用いた机上での設計と、現地での調査を試行錯誤する必要があり、検討段階での人件費削減が課題となっていました。

そこで、架線集材の索張計画を支援し、安全性と経済性の両方を確保するために、航空レーザ計測によって取得された表層高<sup>\*2</sup>・地盤高の三次元データ、および森林資源解析結果から、ALANDIS<sup>+</sup> Forestry にて素材を荷積みする主索の位置と支柱などの取り付け位置の選定を支援する機能を付加しました。主な特徴は下記の3点です。

① 支柱の選定 (図4)

単木情報に含まれる胸高直径や、林地境界情報を重ね合わせて表示することで、支柱に適した対象木の選定や、支柱が配置できる位置を検討できます。

② 条件設定値の入力と縦横断面図・平面図表示 (図5)

航空レーザ計測によって取得した表層高・地盤高の三次元データから、主索を張る上での条件設定値を入力することにより、集材可能範囲を算出し、断面図や平面図を表示します。

③ 施業の採算性評価

施業カルテと同様に、集材範囲の中にある樹頂点情報から、出材量を予測することが可能です。また、主索や

作業索の長さは架線集材にかかるコストを算出する上で必要となることから、荷重によってたわむ量 (垂下量) を含めた主索延長、集材範囲から求めた作業索延長を算出できるようにしました。

これら3つの機能により、三次元データから安全性および経済性をシミュレーションできるようになりました。また本システムを活用することで、架線技術者の育成や林業労働安全性の向上にも寄与できると期待されています。



図3 架線集材計画の作成工程

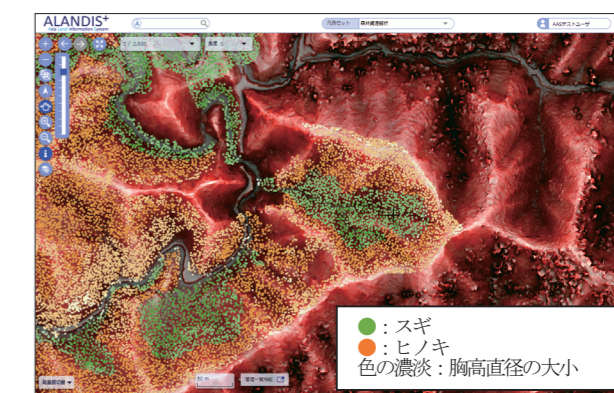


図4 ALANDIS<sup>+</sup> Forestryにおける単木情報の表示

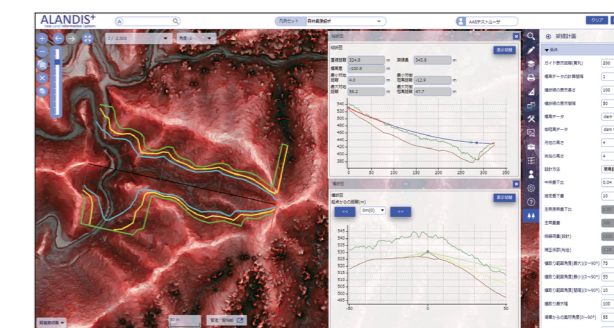


図5 条件設定値 (垂下量や支柱の高さなど) の入力と縦横断面図・平面図表示

## おわりに

アジア航測の ALANDIS<sup>+</sup> Forest シリーズでは、現場の声に耳を傾け、ニーズに応じて機能を拡充し、お客様のスマート林業推進をサポートしてまいります。

本業務を進めるにあたりましては、紀中地域林業躍進プロジェクト推進協議会の皆様の多大なるご協力を頂きました。ここに改めまして感謝申し上げます。

※1 ALANDIS<sup>+</sup> Forestシリーズ: アジア航測の森林クラウドシステムパッケージ。①地域の森林計画や施業計画の立案を支援する林業支援システムである「ALANDIS<sup>+</sup> Forestry」、②森林経営管理において必要となる各種台帳の一元管理やそのほか事務処理の効率化をする台帳管理システムである「ALANDIS<sup>+</sup> 台帳管理システム」、③森林資源の需給マッチングによる素材の流通促進支援をする木材SCMシステムである「ALANDIS<sup>+</sup> 木材SCM」の3つのアプリケーションから構成されている (参考: 技術報2020 pp62-63)。  
※2 表層高: 建物や樹冠などの地物上面の高さ。樹林地の場合、表層高-地盤高で樹高が求められる。