

9 森林管理組織「リフォレながと」を核とした長門型林業経営モデル構築事業

(一社)リフォレながと

山口県農林総合技術センター 住友林業(株)

ICT機器の活用による森林境界の遠隔確認、レーザ計測による資源量把握、ICTハーベスタによる生産性と収益性の改善、日報データを用いた進捗・生産性管理、再造林作業における資機材・苗木運搬の省力化、獣害対策とジビエ活用等に関する実証に取り組み、労働負荷の軽減、作業効率や精度の向上、コスト削減といった成果が得られた。

1. ICTを活用した森林境界の明確化

従来の現地立会が困難な高齢者や遠隔地の森林所有者に対応するため、ICT機器(スマートグラス、アクションカメラ、GNSSなど)を活用した遠隔での境界確認を実証した。令和6年度には地籍未調査地において航空レーザや森林計画図を用いた境界候補図を作成し、88%の所有者は現地に行かずに同意された。一方で、所有者特定には地元で詳しい有識者の協力が不可欠であり、情報の電子化や高齢化による人材確保が今後の課題である。



現場撮影者の装備

2. ICT機器による資源量把握・施業提案

地上・航空レーザを用いた資源量調査では、省力化と一定の精度が確認できた。OWLによる胸高直径誤差は1.6%と良好だったが、等級判定などは難しい。地上レーザは施業提案用の説明ツールとしては有効である。航空レーザによるラインプロット調査では、立木材積の誤差は3.5%、出材見込みとの差も5.6%と高精度であった。これらのデータを活用した生産計画支援は、林業初心者の作業理解にも大いに貢献した。



使用機器：左から、mapry (iPhone)、mapry (LA03)、OWL

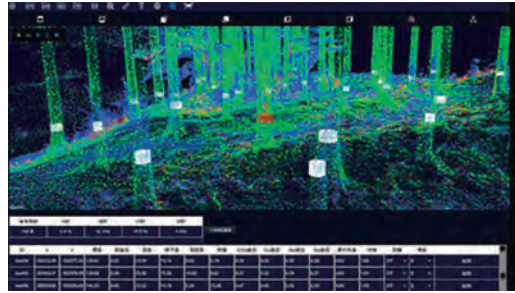
3. 素材生産におけるICTハーベスタ活用

長門地域で従来主流であったチェーンソーや0.25クラスのハーベスタに加え、0.45クラスのICTハーベスタを導入し、生産性やコストの優位性を検証した。特にバリューバックキング機能により、需要に応じた造材(管柱用3m材、梱包材用2.4m材など)が可能となり、従来の4m材よりも高単価で販売できることが明らかとなった。

カラーマーキング機能による集材・仕分け作業の効率化、土場での仕分け作業における直感的な判断が可能となった。一方で、細り予測や表示径級のズレ、直曲判断の不正確さ、大型ハーベスタ使用による丸太の傷といった課題も生じている。

県外製材工場への直送実証も実施し、初心者・熟練者を問わずバリューバックキング機能により販売価格・生産性ともに向上することが確認された。ただし、仕分けや検収に不慣れな場合、山土場での対応に時間

がかかるといった課題も見られた。直送の効率化のため、iPhone版Mapryを活用した在庫把握も行った。検知時間の大幅な短縮が可能で、林業未経験者でも在庫量や進捗状況を一定程度把握できることを確



素材生産作業の実施例

認した。ただし、色味による木口認識の誤差が径級・材積に影響し、10%程度の誤差が発生することも明らかとなった。

4. 日報データによる進捗・生産性管理

現場作業の進捗や生産性を可視化・分析するため、Googleフォームによる日報入力を導入した。作業量や作業量など基本的な5項目に絞ったシンプルな入力形式とし、班長による一括入力にも対応したことで運用性が高く、入力漏れも少ない。生産性目標との比較や、コスト分析にも活用でき、現場マネジメントの効率化に貢献した。今後は地形や資源条件との関係性も検証していく。

5. 再造林における資機材・苗木運搬の効率化

再造林作業の省力化に向けて、苗木や獣害資機材の運搬に多様な手法を導入し、効果と課題を検証した。ドローンによる苗木運搬は、初年度は集中的な運搬方法を採用したが、作業者の負担が大きく、翌年には小面積ごとの分散配置に切り替えることで作業効率が改善された。一方で、ドローンの委託費が高額なため、購入も視野に入れる必要がある。防護柵資機材の運搬にも大型ドローンを使用し、作業効率は高かったが、費用面での課題が残った。電動一輪車を用いた苗木運搬では、コストを抑えつつ労働負荷の軽減が確認できた。



電動一輪車

6. 獣害対策とジビエ活用

再造林地における獣害対策として、通信カメラと罠を併用した捕獲システムを導入し、シカの個体数削減や見回り作業の省力化を図った。令和5~6年度には合計4地区・約15haで実証を行い、出現頻度の低下や、巡視コストの削減効果も確認できた。高齢化や地形条件などにより捕獲活動に制約があるものの、ICTと地域資源を活用した獣害対策は、植栽木の保護と管理の効率化に有効であり、今後はその持続性と体制強化が求められる。

ICT機器を活用し、森林境界の遠隔確認や資源量把握、スマート造材、生産性管理、再造林作業の効率化、獣害対策などに取り組み、労働負荷軽減やコスト削減、精度向上に成果が得られた。一方で、情報の電子化や担い手の高齢化、機器精度や運用面での課題も明らかとなった。今後は、デジタル基盤整備と地域連携により実用化と普及を目指す。



「新しい林業」PV動画：山口
<https://youtu.be/7Z0pBm9zGIg>

実証主体9
山口

(テーマ) 森林管理組織「リフレながと」を核とした長門型林業経営モデル構築事業

(背景) 境界明確化や集約化の促進のため省力で制度の高い森林評価が必要。搬出間伐から主伐再造林への転換を進めるため、異業種参入も想定しICTを活用した高性能林業機械、需要に即応できる造林支援システムの導入等が課題。さらには主伐後の再造林に必要なコンテナ苗や獣害防護資材の人力によらない運搬方法の採用が課題。

分野	従来型作業システム	実証経営モデル	導入した新技術・新手法	実証成果	課題
森林資源 把握	・森林所有境界の関係者立会による明 確化	・ICT機器を活用した境界の明確化	・スマートグラス、スマホGNSSを活用し た現地映像中継と航空レーザ解析地 形図等による境界確認(R4) ・アクションカメラ、高精度GNSS受信 機、スマートフォンを組合せた現地映 像中継による境界確認(R5) ・県森林計画図を基に航空レーザ計測 データ、林地台帳等を活用し境界候補 図を作成、アクションカメラ等による境 界確認(R6) ・ドローンレーザ及び地上レーザ (MAPRY、OWL)による資源解析、 資源量把握、解析用システムによる立 木評価、生産量予測、丸太販売価格 予測	・高齢者、県外等遠隔地の所有者の現 地立会なしの正確な境界確認に有効 で高い評価 ・集約化の促進にも効果 ・現地確認作業での省力化が困難(現 地1~2名配置)	・使用機器の低コスト化、省力化・手振 れ補正、位置精度の向上が課題 ・境界明認担当者数の削減が必要(現 地と映像中継場所のそれぞれに配置 が必要) ・森林所有者へのヒアリングや、所有者 特定のため地元の森林に詳しい者から の情報入手が重要
主伐・ 素材生産	・チェーンソー伐採資材 ・4m 造材(市場向け)	・ICTハーベスタ伐採造材	・リユースバッキング機能による販売に有 利な採材(管柱用3m材、梱包材用 2.4m材) ・ARナビゲーション(OWLデータの表 示)による造材指示 ・カラーマーカー機能による仕訳 ・検知アプリによる写真検知 ・Google フォームを利用した日報による 生産性分析	・生産性向上とコスト削減に有効(R4造 材生産性52㎡/人日) ・生産材の有利販売を実現(木材市場 向け従来型4m材→長門住宅用3m材 の出材で400円/m程) ・スマートグラス装着オペレータにより造 材指示と通りの造材 ・山土場での仕訳作業の効率化 ・検知時間の大幅な短縮	・曲がり、腐れ、傷の判断が不可欠ある は不正確なことから、仕訳の精度向上や オペレータの習熟が課題 ・大型ハーベスタ造材時の丸太表面の 傷への理解醸成が必要 ・径級、材種に誤差 ・作業進捗や在庫管理概数把握での利 用
流通販売		・日報データ管理による生産性分析	・需給情報のマッチングシステム構築(な がと型住宅)	・工務店～製材所～原木生産(1)フクレな がと)の受発注システムの策定 ・ICT機器活用による資源把握、ICTハーベ スタのバリエーション機能との連 動	
再造林・ 保育	・人力苗木運搬 ・獣友会捕獲	・苗木・資機材のドローン運搬 ・苗木の電動一輪車運搬 ・ICT機器活用した獣害捕獲	・コンテナ苗の分散運搬 ・大型ドローン(最大55kg)による獣害防 止ネット用資機材の運搬 ・異業種参入者(閑散期の漁業者)の労 働負荷軽減 ・通信機器を活用した捕獲	・労働強度の大幅な軽減 ・分散運搬により植栽効率率が向上(1人 日/haの削減効果) ・獣害対策資材運搬の省力化、効率化 ・大苗の効率的植栽が可能 ・コスト削減(人力2,546円/ha→1,944 円/ha) ・センサーカメラ付き通信システムによる 捕獲監視の軽減	・ドローン運搬コスト増に対し、作業人員 削減や大苗植林によるトータルコスト削 減の検討が必要 ・地元猟友会との連携