

4 新たな技術を融合させた経営モデル(古殿モデル)の実証

(株)サンライフ

福島県林業研究センター 古殿町

ICT等の新技術活用による伐採、造林、保育作業の軽労化、低コスト化を目指すとともに、効率的で将来的に成長できる林業事業体の体制づくり、投資回収までの期間短縮、内部収益率(IRR)の向上によって、持続可能な木材供給の定着による販路拡大と立木価格の向上を目指して取り組んだ。

1. ICT活用

(1) 路網設計支援ソフトFRDの活用

伐採搬出のための作業道作設の効率化を図るため、FRDを試行した。傾斜30°以上の急傾斜地では、FRDを活用することで踏査作業の効率が向上することが確認された。また測量作業にGNSSを活用することで、省人化(2人作業→1人作業)が実現した。FRDは、路線案の方向感を得るのに有効だが、作業道作設では林内の立木収穫を考慮する必要がある、今後の検討課題である。人力踏査が困難な広範囲の現場では、FRDが有効であると考えられた。



路網設計支援ソフトによる作設路網の検討

(2) ノーコードアプリの開発・活用

林業現場における機械と作業の効率的な管理を目的に、社内でノーコードツールを活用したスマートフォン用アプリを2種開発した。1つは林業機械の管理アプリで、もう1つは現場進捗を可視化する管理アプリである。

これらのアプリを通じて、保有する約40台の林業機械の所在地、稼働状態、給油量を一元的に把握できるようになり、従来の紙や口頭による報告に比べ、事務作業が大幅に軽減された。また、社員を対象とした操作研修(基本編・応用編各3時間×2回)を実施し、社内での運用体制を整備した。



ノーコードアプリの活用例

今後、新たな管理ニーズが発生した場合にも、社内で柔軟にアプリを自作・改良できる体制が構築された点は大きな成果である。

(3) 森林資源量の把握

森林資源の把握に向け、ドローンで撮影したオルソ画像を活用し、樹木を目視マーキングする試行を行った。その結果、胸高直径が30cm以下の細い立木に関してはカウント精度が低いことが判明した。また、スマートフォンを用いた丸太検知アプリの導入可能性についても検証を実施した。製材用丸太を直接工場に搬入する場合には有効性が見込まれたが、ライセンス料の高さや取扱数量との費用対効果を考慮すると、現段階での導入は難しいと判断された。

2. 現場作業の機械化

(1) 地拵え・下刈り作業の効率化

作業負担が大きく人手不足の課題が顕著な地拵え・下刈り工程について、機械化による省力化を図った。

0.45クラスのベースマシンにマルチャーヘッドを装着し、切削刃を替えることで作業効率が向上した。また、0.25クラスのマルチャーヘッドをロングリーチ機に装着し、下刈りの実証を行った。

植栽列に沿って下刈りするため、ヘッドを横置きに、誤伐を防ぐため、カメラ映像をモニターで確認可能に、さらに苗木を物理的に保護するための金属ガードも装備した。ヘッド動作は植栽列に並行に調整されている。この機械化により、人力作業と比較して年間100ha規模の下刈りで約40万円のコスト削減を達成した。とくに夏場の重労働を軽減する効果が大きく、今後の普及が期待される。



ロングリーチ機にマルチャー装着



マルチャーヘッド

(2) 苗木運搬の効率化

苗木の運搬作業に電動一輪車を活用し、最大傾斜19度の斜面やトラバース方向でも安定走行が可能であることを確認した。これにより植栽作業の効率が200本/日から250本/日へと向上し、作業負荷の軽減にも貢献した。

3. 再造林(早生樹の試験植栽)

バイオマス資源の活用を視野に、ユーカリ、ユリノキ、センダン、チャンチンモドキといった早生広葉樹を試験的に植栽した。また、キリやコウヨウザン、スギの大苗による成長調査も併せて実施した。

特にキリは、適切な施肥により1年目で高さ約4m、胸高直径6cmにまで成長する高い成長性を示したが、カミキリムシによる虫害対策にかかるコストが課題となった。コウヨウザンでは約4割の苗木がウサギによる食害を受けており、獣害対策が必要である。



早生樹の植栽

4. トレーサビリティの確保

木材の価値向上と森林の適切な管理のため、エンドユーザーへの働きかけを実施した。施主候補者を対象に、電動アシスト自転車による林業現場のツアーを開催し、また、ハウスメーカーの感謝祭では一般消費者を対象にアンケート調査を行い、森林管理に対する関心度を把握することができた。

本実証により、ICTを活用した効率的な林業経営、機械化による省力化、新たな経営手法の可能性が確認された。一方で、費用対効果の見極めや、害獣・害虫対策、目標林型をどのように考えるかなどの課題も残されており、さらなる改善が求められる。



「新しい林業」PV動画：福島
<https://youtu.be/obrcA8-oEUs>

実証主体4
事業名

福島
(テーマ)新たな技術を融合させた経営モデル(古殿モデル)の事証
(背景)福島県古殿町は人工林資源が豊富で、地籍調査がほぼ完了しているなど林業生産活動基盤が整備されているにもかかわらず、森林情報の未活用、人材不足、造林意欲の低下等により、森林資源の循環利用が危惧。魅力的な林業経営環境を構築し林業活性化を図るため、ICTや新技術を活用した資源把握、伐採造林作業の低コスト化や、木材の販路拡大、山元立木価格の向上等が課題。

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	・人力事前踏査 ・人力収獲調査 ・人力路網設計	・レーザ航測データの活用 ・ICTを活用した事業地測量 ・UAVを活用した資源量調査 ・路網設計のICT化	・森林データベースの活用 ・GNSSを活用した路網設計測量 ・撮影写真のオルソ化から本数把握 ・路網設計支援ソフトFRDの活用	・測量に係る省力化、効率性向上によりコスト削減が可能(デジタルコンパス2名体制→GNSS 1名体制) ・径級の小さいものは捕捉不十分 ・設計作業の省力化・低コスト化(人力踏査路網設計の8倍の作業効率。人件費は1/10以下)	・精度向上のため解像度の向上が必要 ・緩傾斜地では路網選択が絞り切れず ・効率的で、細やかな伐採・搬出作業計画が考慮されない
主伐・ 素材生産	・チェーンソー伐採 ・プロセッサ造材仕訳 ・フォワーダ運材 ・人力検知・野帳記入	・チェーンソー伐採 ・プロセッサ造材仕訳 ・フォワーダ運材 ・検知のICT化 ・現場管理のICT化	・丸太検知アプリの導入(タップ入力・音声入力・写真検知) ・ノーコードアプリによるスマホアプリ活用	・作業の効率化、省力化で効果あるものの、費用対効果が合わない ・ノーコードアプリによる自社内スマホアプリを作成し、多数の作業機械(重機)の位置、燃料使用量(免税軽油)等の把握、作業進捗管理(事務量が1/4に低減)。無駄、精神的ストレスを解消	・写真検知の精度向上
流通販売		・生産材のトレーサビリティ付与による立木価値向上	・伐採位置、伐採事業者、流通事業者等原木流通情報を付与したQRコード貼付し、マーケット調査 ・伐採箇所、造林地(トレーサビリティ)の確認(施主候補に対し)	・最終消費者への普及には工務店段階の運用の検討が必要 ・川下での少量管理は手間 ・付加価値を向上させる情報の検討	
再造林・ 保育	・人力地植え ・人力植付け(普通植栽) ・人力下刈り	・機械地植え ・電動一輪車による苗木運搬 ・早生樹等植栽 ・機械下刈り(マルチャー)	・キリ玉苗植栽 ・スギ大苗(40cm)低密度植栽 ・コウヨウザン大苗(40cm)低密度植栽 ・ロングリーチマルチャーによる機械下刈り。誤伐防止のためのモニターカメラ装備	・伐根破砕処理は高効率 ・破砕物の地表マルチングによる防草効果は小さい ・切削型菌形状マルチャーで効率向上 ・植栽作業効率の向上と作業の軽労化効果が有り、高齢作業員に有効 ・超短伐期収穫による収支改善の可能性 ・作業効率の向上、省力化(5~6人日/ha→1オベ2人日/ha)、安全性の向上 ・モニターカメラにより誤伐減少	・地表残置の丸太、枝条処理が課題 ・急傾斜地、枝条多い箇所では操作が困難 ・バケットサイズが小さく、運搬量小さい ・病虫害、施肥等管理コストが課題 ・路網からロングリーチで届かない箇所は人力下刈りとの組合せ ・機械下刈りを想定した植栽列の設定