

12 大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業 —OSUMI (Oosumi SUSTainable forest Management Initiative) モデル—

(株)岡本産業 上野物産(株) 駿河木材(有) 山生産業(株) 大隅森林組合 山佐木材(株)
鹿児島大学農学部

素材生産50万m³を担う鹿児島県大隅地域における持続可能な林業を実現するため、先進林業モデル(OSUMIモデル)として、主伐後の確実な再生林による森林資源の保続、次世代の林業経営や従事者のための安全な林業、機械伐倒主体の素材生産システムや低密度植栽等の導入、ウェブ需給マッチングによる稼げる林業に取り組んだ。

1. 森林資源調査

大隅地域では、森林簿の地位区分が「地位中」に偏っており、林分ごとの成長量や収量の正確な評価が困難だった。そこで、デジタル航空写真からSfM技術を用いて得られたDSMと、LiDARによるDEMの差分から林冠高(DCHM)を求め、鹿児島大学高隈演習林でのスギ人工林160林分(計463ha)に適用した。結果、林冠高と林齢の関係から新たな地位評価が可能となり、主伐対象林分の選定精度が向上。地位再評価により、50年生時点での収穫予測量が14,567m³増加した。

さらに、肝付町では森林資源把握のために航空写真3D化による林冠高解析を行い、高蓄積林分のゾーニングを実施。主伐対象林分ではドローンによる作業前後の撮影と3D解析によって、収穫予測と生産実績の比較が可能となった。

2. 主伐(機械化施業による生産性と安全性の両立)

本事業では、チェーンソー伐倒に依存しない機械化素材生産システムの構築を目指し、ロングリーチハーベスタやフェラバンチャー、グラップルソーといった高性能林業機械を導入した。肝付町後田の実証地



ハーベスタヘッド

(1.4ha)では、チェーンソー伐倒を約79%削減し、757m³の素材生産を達成した。伐倒から造材までの作業生産性は25.6m³/人日と、従来の18.8m³/人日から約1.36倍向上した。

作業の進捗や生産量の変化を把握するためにドローンを用いた空撮・3D解析を活用し、切株の数や位置をもとに、オペレータの習熟度や日ごとの生産量の変化を分析した。その結果、作業初期の18m³/日から約1週間で30m³/日超へと生産量が増加するなど、短期間での操作技術の習得効果が確認された。

一方で、機械導入には高額なリース費用がかかり、今回の3機種のリース料は合計約594万円にのぼった。また、機械の作業半径に応じた高密度な作業道の整備(今回の実証では約428m/ha)が必要となり、伐出コスト全体は従来より増加した。

こうしたことから、コスト抑制には広面積での施業実施や高材積の確保により、機械の稼働率を最大化することが不可欠である。さらに、地形や既存路網に応じた効率的な作業道設計、安全性を確保した路網開設技術、そしてオペレータの育成体制の整備が、機械化主伐の定着に向けた重要な課題であるといえる。

3. 木材流通 (ICT活用による検収・需給マッチングの効率化)

本実証では、木材の流通・販売過程においてもICTを活用し、現場の業務効率化と情報の透明化を図る取り組みを実施した。

中間土場でのICT活用として、スマートフォンで丸太の画像撮影・検収を行う原木検収システムを導入した結果、市場検収と比較して5%以内の誤差であり、実用可能な精度を有することが確認された。これにより、検収作業の省力化だけでなく、加工業者や買い手側との迅速な情報共有による取引の透明化が期待される。

木材需給のマッチングに向けて、既存のGoogleクラウドサービスを活用した簡易なWebシステムを構築し、需要者が希望する木材の規格や数量を「需要者入力マトリクス」に記入し、生産者側はそれに応じた供給情報を登録することで、相互にマッチングが可能となる。今回、その基本的な操作性や情報集約の実現可能性が示された。木材流通におけるICT導入は、省力化・効率化だけでなく、需給のミスマッチを解消し、木材販売の計画性を高める可能性を示しており、今後の運用体制の整備が期待される。

4. 再造林

主伐後の連続的な再造林を実証した。地拵えでは、山間部での作業に適した乗用型草刈機(山もっとモット)や、0.4クラスバックホーに草刈りクラッシャーを装着して実施した。クラッシャーでは地面の雑草木を粉碎できるため、地拵え作業が不要になる可能性が示された。

植栽では鹿児島県の優良品種「県始良20号」を用い、1,500本/haの低密度でコンテナ苗を植栽した。苗木運搬にはドローンを活用し、約2,500本の苗を30本ずつ袋に入れ、2人で3時間で作業を完了した。作業道がない斜面では有効な手法と確認された。

また、植栽配置については機械下刈りに対応した植栽間隔(1.9m×3.5m)で実施し、下刈り機械の搬入・旋回のための余地を確保することとした。



クラッシャーを装着したバックホー

本実証事業では、森林資源調査による高蓄積林分の抽出、ICT・高性能機械による機械伐倒、画像検収やマッチングシステムによる流通効率化、低コストかつ省力的な再造林の実証まで、一連の作業が実現された。一方で、高性能機械の有効活用にはオペレータの熟練、広面積での連続施業、路網整備など、コスト回収に向けた体制構築が必要であることも明らかとなった。今後は、生産性評価を継続しつつ、経営体としての持続可能性を視野に入れた取り組みが求められる。



「新しい林業」PV動画：鹿児島
<https://youtu.be/J0gJG03WzvK>

実証主体12 鹿児島

(テーマ) 大隅で持続可能な林業を実現する先進林業モデル事業 -OSUMI (Osumi Sustainable forest Management Initiative) モデル-
 (背景) 大隅地域での持続可能な先進的林業の確立に向け、林業の低コスト化と高い木材価格の実現が課題。このため、マーケットイン型素材生産への転換、素材生産～流通～再造林の各段階でコスト削減や再造林保育の低コスト化技術の普及が必要。

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	- 森林簿情報による事業地選定 - 人力収獲調査 - 人力周囲測量	林分地位の再評価による収益性高い事業地選定	デジタル航空写真の3次元化による樹(林)冠高から地位を再評価し、高蓄積林分を抽出	素材生産予測により黒字化実現可能な高蓄積林分のゾーニングが可能	
主伐・素材生産	- チェーンソー伐採 - 作業道開設(バックホー)	チェーンソー伐倒を伴わない安全な素材生産システム	- フレアバンチャーザウルスによる作業道開設 - ロングリーチハーベスタ、ロングリーチグラップルソーによる伐倒・木寄せ - ICTハーベスタのカラマーキング機能による仕訳 - 森林内通信システム Soko-co forest による作業位置情報等の通信	- 伐木・造集材作業で高い生産性を実現(25～30m³/人日) - チェーンソー伐倒を機械伐倒に8割弱転換 - 安全性の向上	- 作業道開設量の増加と高密度網は不可避のため。作業道開設コストが増大 - 機械導入コスト(リース代金)の増大 - 事業地・生産量の拡大確保が不可欠 - 先進林業機械のオペレータ養成
流通販売	- 手検知・市場検知 - 相対取引	- 写真検知 - 需給情報のマッチングシステム	- スマートフォン等アンドロイド端末での木材検取システム Log-co (写真検知) の導入 - Google クラウドサービスを利用した需給マッチングシステムの導入	2km離れた生産現場での位置情報やチャット機能による通信が可能 - 時間ロスを抑制し生産性、安全性が向上 - 市場検知との誤差5%以内 - スマホ写真検知の有効性を事業体間で共有 - 複数の需要者・供給者(素材生産事業者)間での需給情報の共有化	需給情報のマッチングができて、需要時期、出材時期等による価格変動に懸念
再造林・保育	- 人力地植え - 人力苗木運搬 - 植付け(普通苗、通常密度3,000本/ha植栽) - 人力下刈り	- 機械地植え - ドローン運搬 - 植付け(エリートツリー、低密度植栽) - 機械下刈り	- 乗用草刈り機(山もつとモット)による地植え - クラッシュャーによる地植え 1,500本/ha植栽 - 乗用草刈り機(山もつとモット)、クラッシュャーによる下刈り	- 緩傾斜地での作業性は高い - 作業後の雑木残査がほとんどなく、植付け前の事前処理が不要 - 苗木運搬に利用できる作業路がない場合に有効 - 苗木コスト、植付け作業コストの削減 - 緩傾斜地では生産性高い	- 傾斜等地形条件により作業制約 - 作業後の雑木残査が残存し、植付け前の事前処理が必要 - 安全確保上、植栽作業と同時運搬はできないため、植栽前日に運搬する必要がある、作業スケジュールを適切に設定 - 低密度植栽での活用 - 傾斜等地形条件により作業制約