

11 「伐採・植栽・楽下刈一貫システム」構築事業

都城森林組合 耳川広域森林組合
宮崎県林業技術センター、豊田通商(株)

都城森林組合および耳川広域森林組合において多様な技術・機械を用いた実証試験を行い、森林施業の省力化・低コスト化、就労環境の改善に向けた取組み・検討を行った。

1. 都城エディションによる中出し

都城森林組合で改良した4トン4WDダンプ(通称:都城エディション)を用いて、短尺材および用材の中出し作業を実施した。短尺材の中出しでは、約2,000m³分の材積を対象に運搬を実施。従来の積み込み・小運搬経費3,500円/m³に対し、9%のコスト削減を達成した。しかし、バイオマス向け短尺材の買取価格が想定より安い4,000円/m³となり、作業員への支払い単価も同水準の設定となった。持続的な施業のためには、買取価格6,500円/m³程度が必要である。用材の中出しについては、同じく約2,000m³の材積を対象に実施し、中出し経費は1,186円/m³であった。従来単価1,654円/m³に比し28%のコスト削減を実現した。



4トン4WDダンプ
(都城エディション)

都城エディションの課題として、雨天時のチェーン装着、落下バークによる路盤補修の必要性があり、伐出路規格(例:全幅2.2m、最大勾配40%、最小曲線半径4m)の整備と普及が不可欠である。また、砂地や湿地でも走行可能なタイヤの開発が望まれる。

2. 電動一輪車による苗木運搬

コンテナ苗約20,000本と広葉樹大苗330本の運搬を行ったが、傾斜35°程度の急傾斜地でも安全に運搬可能であり、アウトリガーの効果もあり安定した作業が実現した。大苗運搬でも良好な成果が得られたが、電動オーガに苗の踏み固め機能がない点は改良が求められる。

3. 防草シートの耐久性および忌避効果の検証

木タールを含浸したコーヒー豆袋の麻シートを3カ所(2ha)に敷設し、また胡椒麻袋と木タールの組み合わせによる鹿忌避効果を7カ所(12ha)で試験した。これにより、下刈り人工数(54人/ha)を平均68%削減できた。従来の忌避剤は効果が数か月であったが、今回使用した油性木タールと工業用アルコールによる含浸処理で、有効期間の延長が期待された。今後も忌避効果やマルチング効果(地温上昇による成長促進)について定量的な実証が必要であるほか、忌避剤の作成作業等の改善が必要である。



防草シートの敷設

4. マルチャーによる地寄せ

マルチャーの使用により、枝葉の粉碎物が下草の生育を抑えるマルチング効果が認められ、下刈り作業の

負担軽減につながった。35°程度の傾斜地でも重機が通れる作業路を確保すれば運用可能であることが確認され、急傾斜地の多い地区でも活用の可能性が見いだされた。今後は、稼働時間の最大化のため1か月単位の作業計画の策定と、皆伐終了後の迅速な情報共有体制の構築、そして高技能オペレータの育成が課題となる。

5. マルチャーによる下刈り

マルチャーによる下刈りを5haで実施し、haあたり経費70,000円～175,000円、人工数2人/ha～5人/haであった。従来の下刈りコスト(180,000円/ha、10人/ha)と比較して最大61%のコスト削減、最大80%の人工削減を達成した。急傾斜地でも路網沿いでの筋刈りや法面での作業が可能であり、0.2クラスの小型重機でも対応できた。ただし、既植栽地では苗木の誤伐を恐れる声があり、普及には意識改革と操作技術の習熟が必要である。



マルチャーによる下刈り作業

6. ドローンによる資機材運搬

大型ドローンを用いて、シカ防止ネットとコンテナ苗を同時に運搬する実証を行った。1日あたり、ネット1,400m、苗1,200本を4人で運搬し、コストは149,000円であった。移動費や設置費の削減、現場での負荷軽減、新規就業者のモチベーション向上など、副次的効果も大きい。一方で、初期費用・保守費用が高額であり、天候やバッテリー稼働時間に作業が左右されるため、運用の安定性には課題が残る。また作業地の条件が地域によって異なることも考慮した比較検討が必要である。

7. 軽トラックによる苗木運搬

メッシュ袋(苗木40本収納)による運搬を試行し、約10,000本を搬送。従来の「コモ」(100本束)と比べて積み込みが効率的で、苗の損傷も少なかった。加えて、苗木の根の状態が確認できるため、品質管理の観点でも優れている。ただし、長年コモを使用してきた苗木生産者の間では、新方式への転換に抵抗があり、周知と意識改革に時間を要することが想定される。

短尺材の中出しやマルチャーの活用などによる省力化・軽作業化の可能性が確認された。都城エディションの導入により、小規模事業地でも運搬の効率化が可能となり、再造林率の向上や作業の持続性につながる成果が得られた。一方で、労務単価や資機材価格の見直し、機器導入に伴う技術支援、現場従業員への理解促進など、現場実装に向けた課題も浮き彫りとなった。防草シート、ドローン、一輪クローラなどの実証について、効果検証や改良を重ねていく。下層植生や立地条件を踏まえ、継続的な検証と情報共有が求められる。



「新しい林業」PV動画：宮崎・都城・耳川
<https://youtu.be/kXgbCgZ8Q8M>

実証主体 11

宮崎 都城
(テーマ)「伐採・植栽・乗下刈り一貫システム」構築事業
(背景)再造林の進展による新植、下刈り面積の増大に対し、造林保育作業のコスト削減や省力化・軽労化等就労環境の改善が不可欠。また木質バイオマス需要増に対し、奥地化する主伐地からの短尺材等の搬出運搬の効率化、コストの削減が課題。

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					
主伐・素材生産	・チェーンソー伐採造材 ・フォワーダ搬出	・ダンブトラック搬出	・風呂敷型フレコンバックを活用した短尺材の収集と改良箱型四駆ダンブトラックによる短尺材の搬送 ・4WDダンブトラックによる作業道へのパーク散布	・搬出の効率化、コスト削減(9%削減) ・フォワーダより初期投資が少なく、燃費、機動性の面で有利 ・路網補修費の大幅な削減(94%減)	・ダンブトラック走行に適した林内作業路の開設が必要 ・雨の日走行ではチェーン装着や路盤補修が必要
流通販売					
再造林・保育	・人力地植え	・機械地植え	・マルチャーによる地植え	・労働生産性の向上、低コスト化(従来型から22~55%削減) ・緩傾斜地での有効性を確認 ・道路勾配35度程度箇所でも操作は可能 ・粉碎枝葉のマルチング効果により下刈り回数の抑制に期待	・地形的制約あり ・事業地移動を少なく稼働率を上げられるよう、まとまった作業地の確保が必要
	・人力植付け	・電動一輪車による植穴掘り	・付属電動オーガによる植穴掘り		・機械の改良が必要
	・苗木の軽トラック運搬	・トラックによる苗木運搬	・改良箱型四駆ダンブトラックによる苗木運搬	・コンテナ苗運搬時間の短縮、運搬コストの低減(94%削減)	・ダンブトラック→大型クローラ運搬車→一輪クローラ運搬車(植林地小運搬)といった苗木の効率運搬システムの構築 ・一輪車運搬トレイの大きさにあった苗木梱包
		・電動一輪車による苗木運搬	・クローラ型電動一輪車による苗木の林内運搬	・傾斜地での走行、操作性の良さを確認 ・造林作業の軽労化に有効	
		・造林資機材のドローン運搬	・大型ドローン運搬による獣害防護柵、苗木の同時運搬	・造林資機材運搬コストの低減 ・労働強度の低減 ・労働生産性は大幅に向上しコスト削減(人工数10人/ha→2~5人/ha、コストは最大60%削減)	・初期投資、ランニングコストが高い ・オペレータの養成 ・重機稼働の地形的制約あり
	・人力下刈り(全刈)	・機械下刈り	・マルチャーによる下刈り	・緩傾斜地、路網沿での有効活用により、造林作業の効率化、省力化 ・急傾斜でも路網沿いなら筋刈は可能 ・下刈り労務投下量低減による低コスト化、軽労化(敷設に17~19人/ha/ha要するが、従来型の下刈り6回に比し68%コスト削減の可能性)	・事前に植栽木マーキングが必要 ・操作技術の高いオペレータの養成 ・下層植生により防草効果はバツキ、必要に応じ部分刈を検討 ・木タール等含浸成分による獣害忌避効果は今後の課題