

スマート林業実証報告

実証4事例は「スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)」として、省力化・低コスト再造林モデルに挑戦する林業事業者等の発案・取組を公募し、選定技術委員会において選定した取組みで、それぞれ林業事業者が創意工夫により果敢に挑戦した事例です。

実証4事例は、それぞれ先端技術(機械)等は異なりますが、“植えて → 育てて → 伐採して → 再び植える”といった林業サイクルを考へて導入する理念が共通しています。単に地拵えをするだけでなく、次の草刈り(下刈り)作業工程、さらには間伐や収穫時の機械化を想定しています。さらに、他事業者が皆伐放置した林地を再造林するといった取組みを省力化・低コストで実施した事例もあります。次のステップ、さらには将来を見据えた取組みを率先して実施している地域林業を担う林業事業者が存在します。

多くの林業事業者の皆さんも本事例を参考にして、さらなる創意工夫、効率的な作業を目指してほしいと期待しています。



注：本事例の評価・課題検討項目は、調査・分析・解析によるもので機械等の性能の評価はしていません。
初めての挑戦であったことから、活用頻度が高まると効率性、生産性等はさらに向上します。

令和8年(2026年)3月

ラジコン式地拵え機械 (LV800 PRO) 佐久森林組合



枝条散在斜面



枝条破碎



前進破碎



後退破碎



平滑な林地を形成

緩傾斜かつ礫・岩の無い現場ではパワフルに活躍できる機械

「LV-800は適用できる場所(緩傾斜かつ礫・岩の無い)にスポット的に導入する」

「グラブ仕様機械地拵えとセットで、LV-800が稼働可能な場所のみ」

導入可能な立地にスポット的に導入して平滑な林床をつくる！



◆ LV-800導入条件 立地的条件

- ・ 斜面勾配20度以下の緩斜面地
- ・ 林床に礫や岩がない
- ・ 伐採後の切株が少ない

評価項目	評価	課題・検討内容
作業工程	◎	作業の段階やプロセスには特段の課題・検討事項はない
施工性	○	LV-800の操作性は良好 静止しての作業工程確認が全工程の7.7% 保管位置、給油・グリス補充の検討
安全性	○	ローター前後の破碎材の飛来・衝突危険性 本実証事例のLV-800操作オペレータは安全に操作 「ハチ刺され」の危険性は否定できない ローター前後30m以内に立ち入らない情報共有が必要
労働生産性	◎	労働力(人工数)1人と労働力縮減
経済性	△	ビデオ解析1ha換算日数とレンタル費用を基準に試算すると、すべての比較対象よりも高額 破碎粉砕地拵えであることから、単純に単価比較することは困難
総合評価	○	作業工程、施工性、安全性、労働生産性に効果があったが、コスト縮減が要検討事項

評価 「×:不可」、「△:要検討」、「○:有効」及び「◎:有効技術推進」の4段階

- ◎ この施業地ではバイオマス用材は可能な限り採材し、細い梢や枝を林床に散在させながら平坦な林床の仕上げを行う地拵えの事例として、今後の展開を期待
- ◎ 粉碎型の機械であるため、伐採後1~2年間放置され、灌木や草本が侵入した林地にも適用可能
- ◎ 平坦な林床の仕上げとA0層までの破碎を行うことで、この後の植生回復速度に影響するため、下刈の軽減と合わせて期待
- ◎ 林地の条件や回数を重ねることで、効率的な地拵えに寄与する手法(技術)

ラジコン式草刈り機 (RJ703神刈) 佐久森林組合



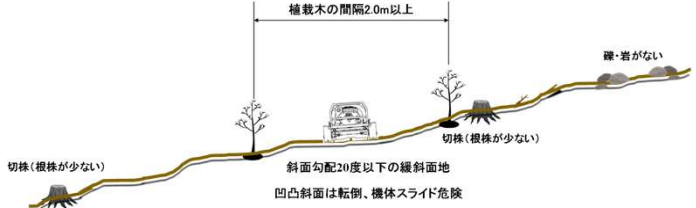
効率低 (視界不良) (視界良好) 効率高

オペレータの操作の注意点

- 操作立ち位置を**機体の前後**にすることによる**破砕材の飛来・衝突**
- 動作位置よりも下方斜面に位置**することによる**RJ703神刈の転倒・横滑り(斜面スライド)による接触**

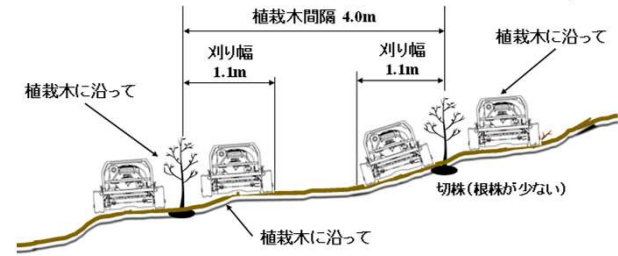
RJ703神刈導入条件 立地的条件

- 斜面勾配20度以下の緩斜面地
- 視界・視認性が良好
- 林床に礫や岩がない
- 伐採後の切株が少ない
- 走行幅(車体幅1,110 mm × 1.5倍)1.7m ≧ 2.0m以上



評価項目	評価	課題・検討内容
作業工程	◎	作業の段階やプロセスには特段の課題・検討事項はない
施工性	△	RJ703神刈の操作性は良好 視界の確保、地表状態、操作立ち位置、障害物、緊急対応に課題・検討すべき事項あり
安全性	△	視界が不良で植栽木の視認が確保できない箇所では、オペレータの立ち位置等課題 「ハチ刺され」の危険性は否定できない 操縦者の体力消耗に影響を与え、労働衛生的に夏場などは特に健康管理に留意すべき作業 ローター前後10m以内に立ち入らない情報共有が必要
労働生産性	○	労働力(人工数)1人と労働力削減 標準草刈り2名
経済性	◎	視界が確保できない箇所では効率が劣り、視界が確保できる箇所は効率が良い結果で経済的にも差が認められるが、どちらも従来型の人力標準歩掛と標準単価よりも低コストを実現 稼働日数が低い場合はレンタル活用が有利
総合評価	○	作業工程、労働生産性、コスト削減に効果があったが、施工性・安全性に課題あり

評価「※:不可」、「△:要検討」、「○:有効」及び「◎:有効技術推進」の4段階



型式	RJ703 神刈	
刈幅 (mm)	700	
使用最大傾斜角度 (度)	前後: 25	左右: 45
最高速度 (km/h)	3.1	
燃料	無鉛ガソリン	
燃料タンク容量 (L)	11	
寸法	全長 L (mm)	1,515
	全幅 W (mm)	1,110
	全高 H (mm)	785
質量 (kg)	365	

株式会社アクティオ

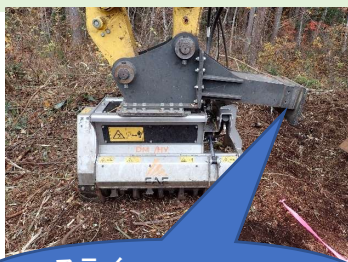
- ◎ RJ703神刈は、操作性、機械の反応にも優れ、草刈り機として有能な機械で、緩斜面の凹凸の少ない現場では最大限に効果を発揮するが、林業の現場への導入については、凹凸があり、切株等の支障物、急斜面が散在するなど、最大限に効果を発揮する施業地は限られる
- ◎ 草丈等で視界が確保できない箇所では効率が劣り、視界が確保できる箇所は効率が良い
- ◎ 従来型の人力標準歩掛と標準単価よりも低コストを実現
- ◎ 頻繁に活用しなければレンタル活用が有利 ⇄ 購入にあたっては林地以外の活用も想定することが必要
- ◎ 「安全は効率に優先する」ため、特に安全性について創意工夫して活用することが必要
- ◎ 効率的な草刈りに寄与する手法(技術)となることを期待

マシンガイダンス機マルチャー地拵え

長野森林組合



マルチャー 縦装着が特徴



ステイ (強化バケット) 特注



灌木破碎



切株切削破碎



地表面 (AO層) 破碎



平滑林床形成

◆ マルチャー導入条件 立地的条件

- ・ 斜面勾配20度以下の緩斜面地
- ・ 林床に礫や岩が少ない

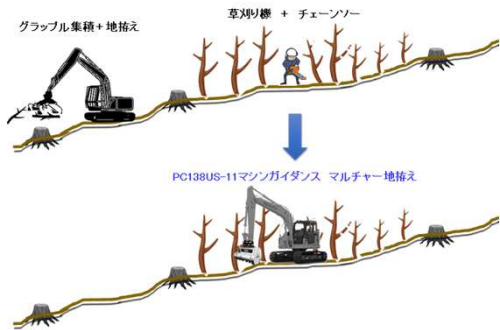
□ 作業の注意点

- ・ 周囲の技能職員等は、マルチャーの前後30m以内には絶対に立ち入らない



□ 伐採後放置森林への適用可能

- ※ 特殊運転手1人、機械1台で済むため、伐採後放置森林の地拵えには極めて有効
- ※ 灌木破碎の最大直径はマルチャー諸元で12cm
- ☞ 10年程度放置された林地にも適用可能



◎ 植栽後、植栽木位置情報等を測位、位置情報化することでマシンガイダンス機の本来の活用が可能となり、下刈り作業に有効に適用可能



PC138US-11主要諸元

機械質量	約 13,500 kg
バケット容量	0.50 m ³
定格出力	72.5 kW / 2,050 rpm (ネット)
全長	7,260 mm (輸送時)
全幅	2,490 mm
全高 (キャブ上部)	2,850 mm - 3,045 mm
後端旋回半径	1,480 mm
登坂能力	35度 (70%)

マルチャーDML/HY-100VT主要諸元

流量 (L/min)	50~115
油圧 (bar)	180~250
機械重量 (t)	5~13
作業幅 (mm)	1000
重量 (kg)	490
対象最大直径 (mm)	120
ツースの数	24

評価項目	評価	課題・検討内容
作業工程	○	全工程の31.7%を占める切株処理 切株処理の必要性の検討
施工性	◎	PC138US-11マシンガイダンス機の操作性は良好
安全性	◎	安全 「ハチ刺され」の危険性低い
労働生産性	◎	労働力(人工数)1人と労働力縮減
経済性	○	灌木密生地で、切株切削破碎地拵えであることから、通常の地拵え単価と単純比較することは困難 107日以上の使用(稼働)を9年間継続で行わないと減価償却効果が表れない
特殊性	◎	伐採後放置5ヶ年の林地で平均樹高2.5mに達する灌木が密生している施業地に適用可能
総合評価	○	施工性、安全性、労働生産性に効果があり、コスト縮減効果の期待できる 作業工程の切株切削破碎の検討 放置林分の再造林に有効

評価 「※:不可」、「△:要検討」、「○:有効」及び「◎:有効技術推進」の4段階

- ◎ 本実証事例の施業地は、伐採後放置され5ヶ年が経過し、平均樹高2.5mの灌木が密生する施業地 → 灌木や草本が侵入した林地にも適用可能
- ◎ 平坦な林床の仕上げとA0層までの破碎を行うことで、この後の植生回復速度に影響するため、下刈の軽減と合わせて期待
- ◎ 導入可能な林地の条件で、効率的な地拵えに寄与する手法 (技術)

ドローン架線架設リードロープ引き回し 飯伊森林組合



物流ドローンDJI Fly Cart 30
※DJI カタログ抜粋
<https://www.dji.com/jp/flycart-30>



投下フック

重量	42.5kg (バッテリー非搭載時)・65kg (DB2000 バッテリー2個搭載時)
最大離陸重量	95kg (貨物含む、海拔高度)
サイズ	1590×1900×947mm (長さ×幅×高さ) (アーム展開、プロペラ折りたたみ時)
	2800×3085×947mm (長さ×幅×高さ) (アーム&プロペラ展開時)
	1115×760×1027mm (長さ×幅×高さ) (アーム&プロペラ折りたたみ時)
バッテリー数	2
最大航続距離	最大重量、バッテリー容量最大時 16km (重量負荷 30kg、デュアルバッテリー モード) 8km (重量負荷 40kg、シングルバッテリー モード)
最大飛行時間	最大重量、バッテリー容量最大時 18分 (重量負荷 30kg、デュアルバッテリー モード) 9分 (重量負荷 40kg、シングルバッテリー モード)
動作環境温度	-20℃～45℃
最大飛行高度	6000m (パイロードなし)
最大風速抵抗	12m/s
最大水平速度	20m/s



離陸



飛行



ロープ引き渡し



着陸

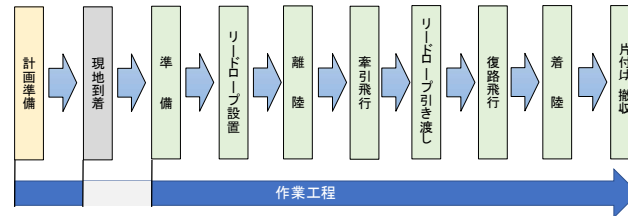
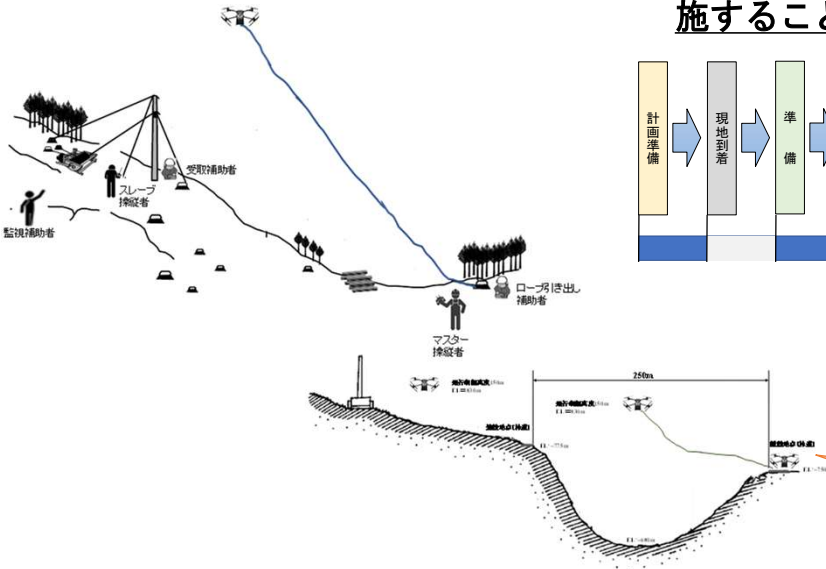
- 従来型の技能職員によるリード線運搬を行う場合、急傾斜の斜面を歩行して運搬することになり、転倒したりする危険性が存在
- ドローンの活用は労働災害防止、技能職員の安全性の向上に有効
- 労働力削減 ④ コスト削減!



◆飛行時の人員編成

- マスターとスレーブ操縦者2名 (2オペ)
- 監視者1名
- リードロープ引き出し補助の1名
- リードロープ受取者1名・・計5人編成

- 実施する前の事前調整、準備及び飛行時の判断が非常に重要
- 地形情報取得、飛行経路の特定等の計画準備の時間と費用を想定して実施することが必要



「航空法に抵触しない」活用が必要

評価項目	評価	課題・検討内容
作業工程	△	リードロープ設置後の時間ロス 離陸: 機体と架線下の伐採幅 牽引飛行: 往復飛行なし 着陸: マスターとスレーブ側の操作切り替え
施工性	△	リードロープの選択 機種選択
安全性	◎	ドローン飛行安全 作業安全 心理的安全性 技能職員の労働災害軽減 → 安全
労働生産性	◎	労務人員は11.1人の縮小
経済性	○	労務費にドローン飛行委託費を加算しても32,270円の縮小 購入の場合は年間11日(11施業地)以上の同規模作業が必要(減価償却が難しい)
総合評価	△	安全性、労働生産性、コスト削減に効果があったが、作業工程、施工性が低調 ドローンの往復飛行なし

評価 「※: 不可」、「△: 要検討」、「○: 有効」及び「◎: 有効技術推進」の4段階

- 効率的な索張りに寄与する手法となることを期待
- 架線における架設にドローンは必要不可欠な機材 (技術)

実証4事例結果



LV800



RJ703神刈



マルチャー



ドローン

実証	技術機械	価格※1 (千円)	レンタル費用※2(千円)	作業効率	コスト
実証1	地拵え LV800	24,000	1,600	日当り 0.0476ha(476m ²) 日当り 4.069m ³ /日	84,633 円/日 1,785,506 円/ha 20,803 円/m ³
実証2	草刈り RJ703 神刈	4,000	300	日当り 0.58ha 1ha 当り 1.70 日	31,689 円/日 55,015 円/ha
実証3	地拵え マルチャー	31,100※3	1,900	日当り 0.27ha 日当り 0.18 m ³ /日 ※切株破碎含む	101,739 円/日 376,811 円/ha 565,216 円/m ³
実証4	架線リード UAV	5,000※4	253※3	従来作業 20.5 人に対し、実証作業 9.4 人、 合計で 11.1 人の縮小	購入の年間 10 日間固定費 124,100 円/ 日、システム費用は 138,476 円/日

※1 機械価格はオープン価格、聞取り等による想定価格 (2025 年 12 月現在)

※2 レンタル費用は 1 ヶ月のレンタル費用で、聞取り等による想定価格 (2025 年 12 月現在)

※3 ベースマシン 0.45 級 (0.5 級) とマルチャーセット価格 (マルチャー単体は 850~900 万円)

※4 ドローン本体、バッテリー、投下フック等のセット想定価格 (2025 年 12 月現在)

※5 ドローン 1 現場の委託費用

☺ 実証 4 事例はそれぞれ用途 (実証 1 と実証 3 は地拵えで同じ)、使用機械及び機械の価格が異なるため一様に比較はできませんが、技術導入検討時の参考にしてください。