

スマート林業実証報告会 次第

日 時:令和8年(2026年)2月5日(木)

午前10時00分から

場 所:木曾文化公園文化ホール

(長野県木曾郡木曾町日義4898-37)

1 開 会

2 あいさつ

3 実証報告

(1) 事業概要

(2) リモコン式地拵え機

(3) リモコン式草刈り機

(4) マシンガイダンス機マルチャー地拵え

(5) ドローンリードロープ引き回し

4 講 評 公募技術選定会委員

5 閉 会



一般社団法人

長野県林業コンサルタント協会

令和7年度スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)

スマート林業実証 ～4事例～

リモコン式地拵え機
LV-800PRO



リモコン式草刈り機
RJ703神刈



マシンガイダンス機マルチャー地拵え
PC138US-11 マルチャーDML/HY-100VT



ドローンリードロープ引き回し
DJI Fly Cart 30



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

スマート林業実証報告会

令和7年度スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)




令和8年(2026年)2月5日(木)



 一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

概要-1

スマート林業実証報告内容

 スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)

 調査と分析方法

 実証事例

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機

実証3 長野森林組合:PC138US-11マシンガイダンス機マルチャー地拵え

実証4 飯伊森林組合:貨物運搬用ドローン架線架設リードロープ引き回し

スマート林業構築普及事業（先端林業技術公募・実証事業）

長野県は民有林68万8千haのうち33万5千haが人工林、森林資源は着実に充実

しかし.....「植えて、育てて、伐って、使って、また植える」のサイクルが必ずしも回っているか？



林業に適する立地では、積極的に主伐・再造林を進め
⇒ 森林資源の循環利用による林業振興・二酸化炭素吸収機能の向上を図る

一方で全産業にもいえるが、林業現場における労働力不足、いわゆる担い手不足が深刻

主伐の車両系等による機械化は進んできているが、架線における架設、再造林における地拵えや植栽、その後の下刈りなど、まだまだ人の力に頼らざるを得ない作業工程が多い

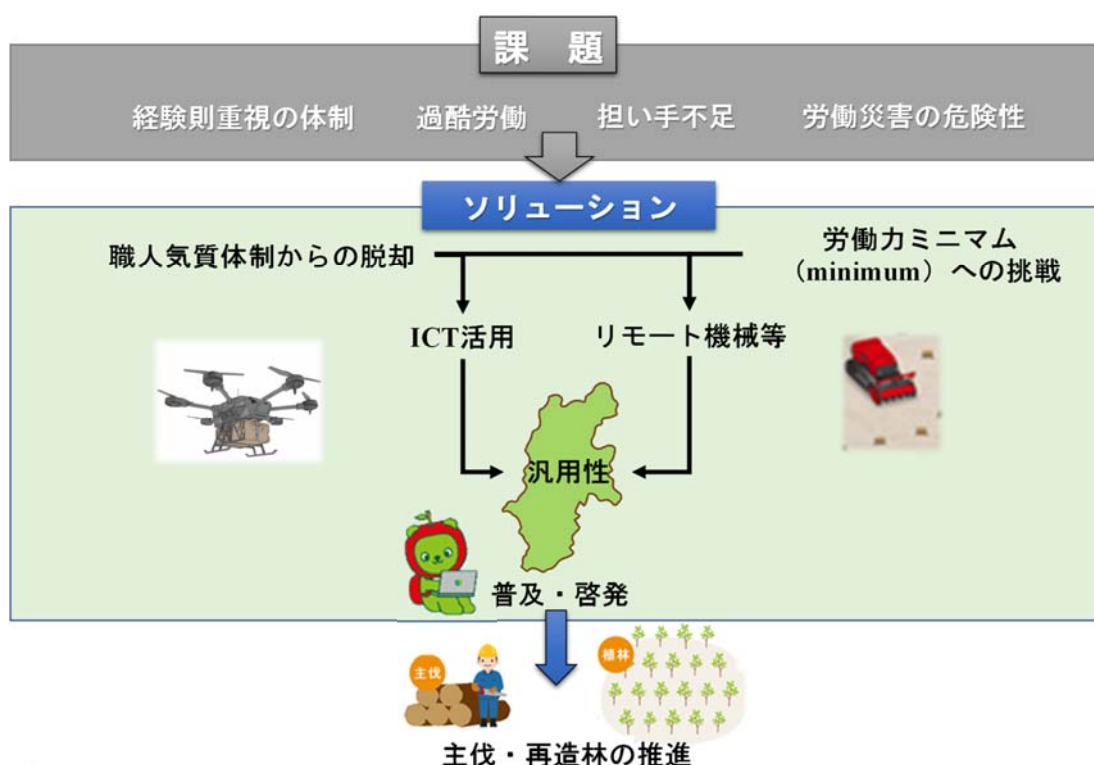


これらの課題に対し、林業事業体自らが創意工夫により、省力化・効率化を図る事例が見受けられるようになってきた



スマート林業構築普及事業（先端林業技術公募・実証事業）

実証技術の調査・分析・検証を行い、実証技術を県下一円に横展開することが目的！

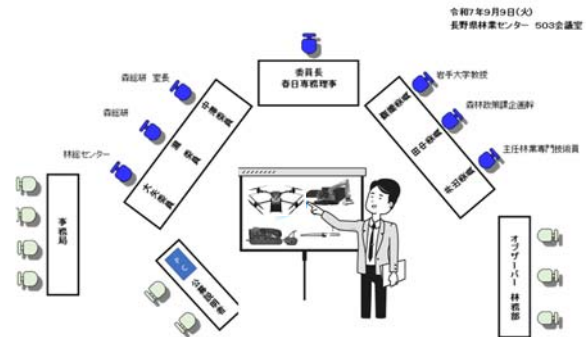


スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)

👉 省力化・低コスト再造林モデルに挑戦する林業事業体等の発案・取組を公募

有識者からなる公募技術選定会を設置

公募選定委員	所 属
齋 藤 仁 志 教	授 国立大学法人 岩手大学 農学部
中 澤 昌 彦 室	長 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室
瀧 誠 志 郎	主任研究員 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業工学研究領域 収穫システム研究室
田 中 優 哉	企 画 幹 長野県 林務部 森林政策課
井 出 政 次	主 任 林 業 長野県 林務部 信州の木活用課 専門技術員
大 矢 信 次 郎	主任研究員 長野県 林業総合センター 育林部
春 日 嘉 広	専 務 理 事 一般社団法人 長野県林業コンサルタント協会



公募選定会でプレゼン

公募技術選定会によって3事業体・4技術を選定

スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)

👉 3事業体・4技術を選定

事業体: 佐久森林組合 造林省力化実証事業

先端技術: ラジコン式地拵え機械
: ラジコン式草刈り機



事業体: 長野森林組合 マシンガイダンスを用いた遠隔操作
による機械地拵え実証試験事業

先端技術: マシンガイダンス技術によるリモートコントロール(遠隔操作)
PC138US-11マシンガイダンス機マルチャー地拵え



事業体: 飯伊森林組合 ドローンによる架線リードロープの
引き回し作業効率実証事業

先端技術: 貨物運搬用ドローン架線架設リードロープ引き回し



調査と分析方法

予備調査

- ✧ 予備調査として施工前の状況をドローン(Dji Matrice 300 RTK)により空撮(Zenmuse H20T)を行いオルソ画像を作成
- ✧ ドローンレーザ(Zenmuse L1)により地形情報を取得



計画準備

- ✧ 調査計画、日程調整
- ✧ モデル機器資料収集



工程調査

- ✧ ビデオ法
 - ✧ ビデオカメラ3台・機械にビデオカメラ(GoPro)装着(飯伊森林組合実証は無)
 - ✧ 機械にGNSS受信機(DG-PRO1RW)で軌跡を記録(飯伊森林組合実証は無)
 - ✧ ドローンカメラ

ビデオ解析

工程分析

コスト分析

検証・評価

機種	区分	平均斜率(%)	日	作業時間 (Unit: 100m/10min)						地盤勾配率(ha)	表面材料(m ²)	換算材量(m ³) 定率60%
				作業時間 (Unit: 100m/10min)								
				総稼働	準備等	移動	破砕	停止	休憩			
実証												
		0.6		3:36:13	0:19:18	0:52:59	1:50:50	0:16:34	0:16:32	0.0286	12.222	2.444
LV-800	日換算 (6時間)	11.3	1	6:00:00	0:32:08	1:28:13	3:04:32	0:27:35	0:27:32	0.0476	20.349	4.069
	面積換算 (ha)	21	126:00:01	11:14:50	30:52:34	64:35:17	9:39:15	9:38:05	1:00:00	427.343	85.455	
固定費(円/時)												
			P								6,926	
固定費(資本利子除)(円/時)				P1							6,196	
変動費(人件費除)(円/時)				VC							3,817	
オペレータ(円/日)				G1			19,350	公共労働基準法(労働時間)4時間換算				
人件費				G			19,350					
本システム稼働(円/日)				C			41,556	P×6時間				
変動費(円/日)				VC6			22,902	VC×6時間				
本システム単価(円/日)				PC1			83,808	G+C+VC6				

評価項目
作業工程
施工性
安全性
労働生産性
経済性
総合評価

概要-7

スマート林業報告の留意点

◆実証協力者

実施事業体と共に次の皆さんの協力をいただきました。

●実施事業体	佐久森林組合	http://saku-mori.or.jp/
	長野森林組合	https://naganoforest.org/
	飯伊森林組合	https://hanishinrin.or.jp/
●協力者	株式会社アクティオ	https://www.aktio.co.jp/
	株式会社コマツ製作所	https://www.komatsu.jp/ja
	レンタル21 株式会社前田製作所	http://rental21.maesei.co.jp/
	株式会社ワイズ・パーソン	

◆スマート林業報告の留意点

本報告の内容は、用語の定義、数値等の精査が済んでいません。最終的には公募技術選定会に諮り、実証技術の調査・検証・解析結果を審議いただき、報告書を作成します。本報告会の内容と最終報告書の内容が異なる場合があります。

報告会の説明は、口頭で概要のみの説明となります。詳細はお手元の資料をご確認ください。

お気づきの点があれば、ご連絡、ご教示のほどお願いします。



概要-8

実証1

佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証1-1

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械

実施事業体 : 佐久森林組合

事業名 : 造林省力化実証事業

先端技術 : ラジコン式地拵え機械

使用機械 : MDB社製 LV-800PRO <https://mdbsrl.com/>

取扱社 : 株式会社アクティオ <https://www.aktio.co.jp/products/model/s/300366/>

実施地 : 小諸市菱平字柳平 2188-24 (35 林班い小班 4-イ・ロほか)

- イタリア製(MDB社製)のLV-800PRO
- 日本輸入代理店は株式会社ギガソーラー
- 株式会社アクティオが2024年4月からレンタルを開始
- ローター幅(1,460mm)のフォレストアタッチメントで枝条や灌木(低木)を粉砕することが可能
- ラジコン(プロポーションアル:送信機コントローラー)による遠隔操作によって稼働



型式		LV800 PRO
刈幅 (mm)		1,460
最大走行勾配 (度)		60※
最高速度 (km/h)		9
通信距離 (m)		約 100
燃料		軽油
燃料タンク容量 (L)		52
寸法	全長 L (mm)	3,335
	全幅 W (mm)	1,660~1,910
	全高 H (mm)	1,190
質量 (kg)		2,355

※地面に凹凸等がなく平らになっている場合
株式会社アクティオ

<https://www.aktio.co.jp/products/model/s/300366/>

実証1-2

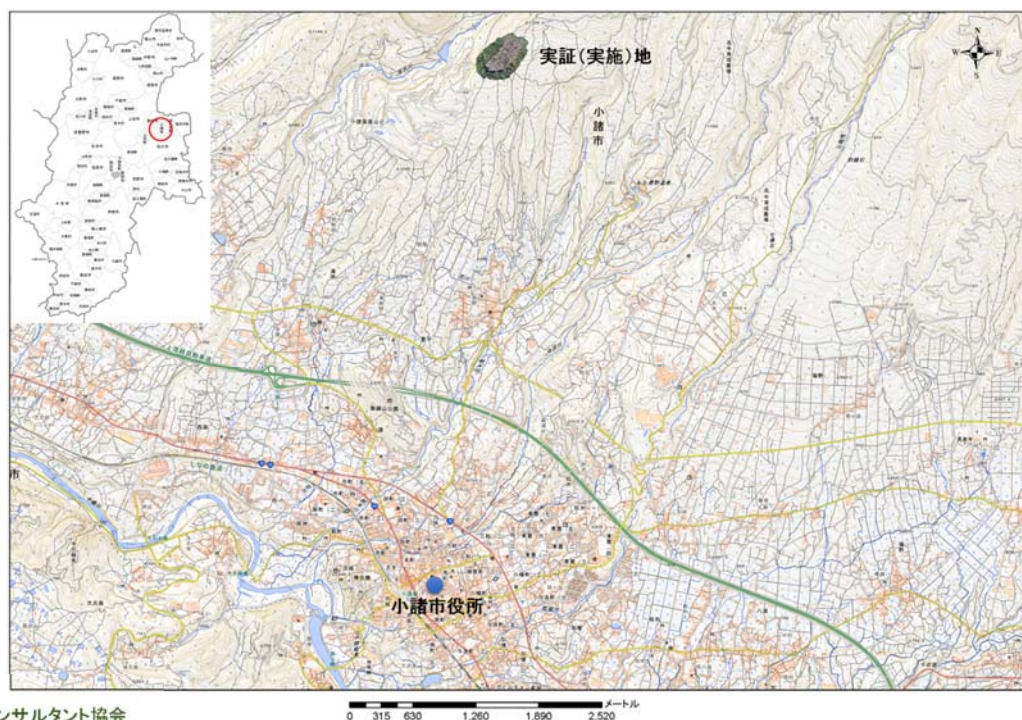
一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械

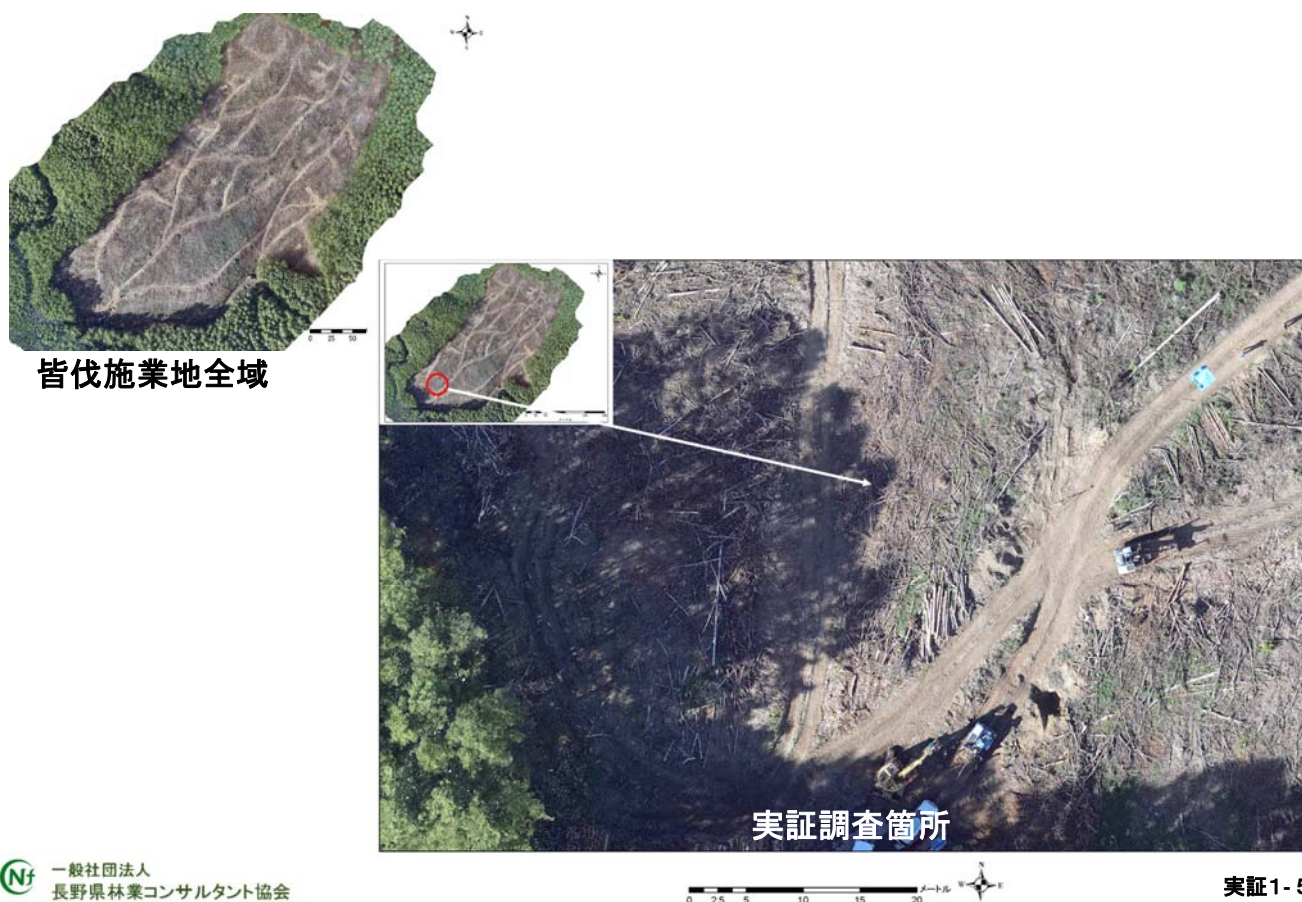
調査実施日	: 令和7年(2025年)10月23日(木)
面 積	: 0.0285ha
作 業 量	: 12.222m ³ 空隙率80%と仮定・・破碎枝条2.444m ³ ドローンレーザによる施工前・施行後の地表比較から算出
経 緯	: カラマツ林皆伐直後(車両系システム)
地 表 状 況	: 凹凸小、礫なし、傾斜0～25度 平均11.3度(実施地) : カラマツ枝条散在
植 生	: なし
地 拵 え	: 全面地拵え
オペレータ	: 女性技能職員(実務経験3年、当該機械使用初回)、作業開始8日後
記録時間	: 8時5分～11時41分(3:36:13)

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械

小諸市役所から北に9.6km、小諸市菱平字柳平2188-24(35林班い小班4-イ・ロほか)
浅間山麓に広がる標高1,207～1,268m
林地平均傾斜15度の緩斜面
林道浅間線沿いに位置する林地面積7.8ha(ドローンオルソ計測)のカラマツ林皆伐地



実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 実施



実証1-5

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 実施



実施箇所の地表状況(ドローン画像)



散在するカラマツ伐採木の枝条



カラマツ枝条の破碎



前進破碎状況



後退破碎状況



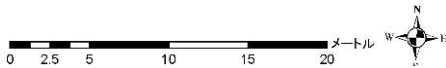
後退破碎による仕上げ

実証1-6

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 実施



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会



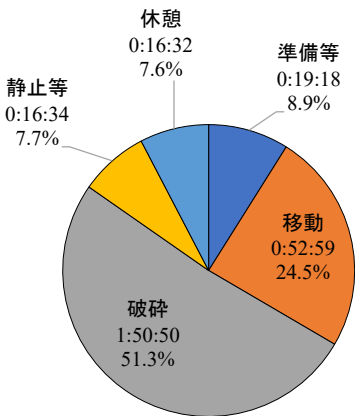
実証1-7

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 結果

区分	作業種	作業種細分
大区分	準備等	準備・エンジン始動・ローター始動・ローター停止・エンジン停止
	移動	破碎なしの前進・後退
	破碎	前進破碎・後退破碎・定置破碎
	静止等	静止・静止しての確認(機械・位置確認)・静止しての作業確認(作業工程等)
	休憩	機械を停止しての休憩
詳細破碎	前進破碎	機械前進:ローターの回転方向
	後退破碎	機械後退:ローター逆回転方向
	定置破碎	機械定置:移動を伴わない破碎

※ 静止等: 静止は LV-800 が静止したのみ。静止しての確認は機械の状態確認と位置確認。静止しての作業確認は作業工程等の確認

工程分解時間 (時間: 3:36:13)



総作業時間 (SMH : Scheduled Machine Hour)

一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

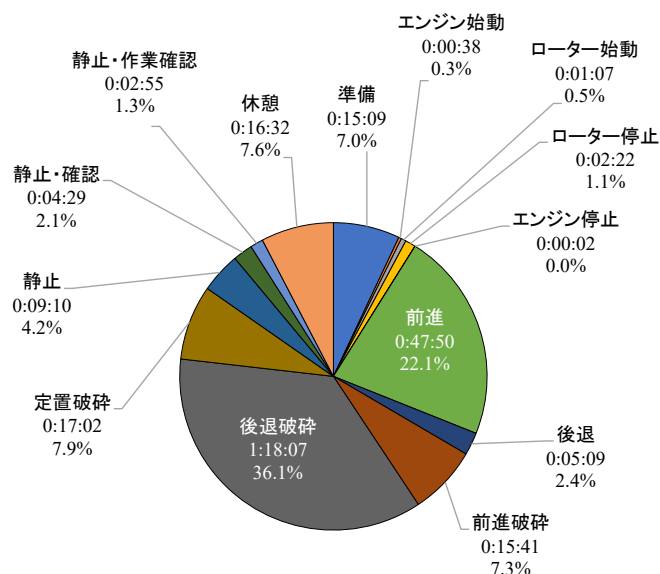


実施前後によるドローンレーザ計測比較計算

実証1-8

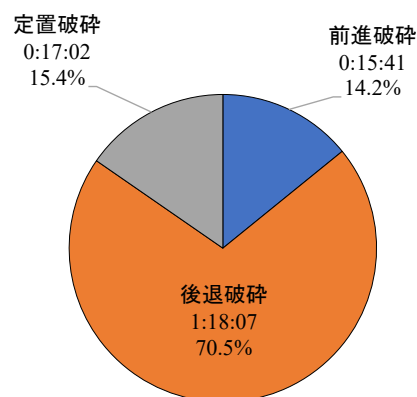
実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械

工程分解詳細区分（時間：3:36:13）



小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない

破碎作業（時間：1:50:50）



小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 作業量

実証調査の時間分解結果による単位当りの換算

機種	区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH : Scheduled Machine Hour)						地拵え面積(ha)	表面材積(m³)	換算材積(m³) 空隙率80%
				総稼働	準備等	移動	破碎	静止	休憩			
実証			0.6	3:36:13	0:19:18	0:52:59	1:50:50	0:16:34	0:16:32	0.0286	12.222	2.444
LV-800	日換算(6時間)	11.3	1	6:00:00	0:32:08	1:28:13	3:04:32	0:27:35	0:27:32	0.0476	20.3496	4.069
	面積換算(ha)		21	126:00:01	11:14:50	30:52:34	64:35:17	9:39:15	9:38:05	1.0000	427.343	85.455

作業量

実証調査の時間分解結果を基に林業生産活動の基準となる日当り6時間
空隙率80%と仮定して破碎材積を換算

- ◆ 地拵え面積(ha) 1日当り0.0476ha(476m²)
- ◆ 破碎材積(m³) 1日当り4.069m³

単位面積当り換算

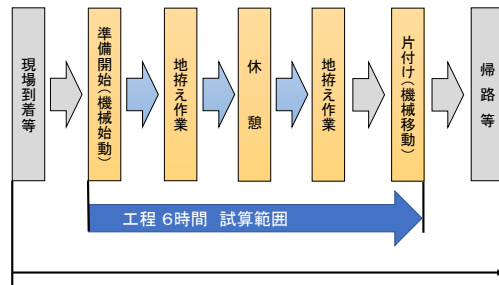
1日当りの結果から単位面積1haを実施する日数、破碎換算材積を換算

- ◆ 単位面積1ha 21日(6時間/日)
- ◆ 単位面積1ha破碎材積は85.455m³

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 コスト

◆ LV-800PRO価格2,400万円前後(オープン価格)

- 耐用年数経済寿命(年)7年
- 年間稼働日数(日)130日
- 実働時間(時間)6時間
- 償却費率(残存率)8%
- 保守・修理費率40%
- 管理費率7%
- 稼働時間6時間基準
- 資本回収係数年利4%(仮定)



項目	適用
機械価格(千円)	オープン価格 (聞取り 2,400 万円)
燃料消費量 Q (t/h)	実績 (40 リットル/6 時間)
燃料価格 (円)	軽油 2026 年 1 月 5 日佐久地方単価 147.3 円
グリス消費量 Q1 (g/h)	重機用グリス (2 回×2 箇所/日) 30 g/1 箇所・1 回
グリス価格 (円/g)	重機用グリス 7 円
耐用時間(時間)	計算値
耐用年数法定(年)	5 年
耐用年数経済寿命(年)	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 7 年
年間稼働日数(日)	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 130 日
年間稼働時間(時間)	年間稼働日数×6 時間
実働時間(時間)	6 時間
償却費率(残存率)	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 8%
保守・修理費率	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 40%
管理費率	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 7%
機材消耗品費(円/ha)	計算値
工程(ha/時)	実績値から時間当たりに換算した面積 0.0079ha
償却費(円/時)	計算値
管理費(円/時)	計算値
資本回収係数	年利 4%と仮定
資本利子(円/時)	計算値
保守修理費(円/時)	計算値
燃料油脂費(円/時)	燃料+重機用グリス
機材費(円/時)	計算値
固定費(円/時)	計算値
固定費(資本利子除く)(円/時)	計算値
変動費(人件費除く)(円/時)	計算値
人件費	オペレータ(円/日) 公共労務基礎単価(特殊運転手) 6 時間換算

実証1-11

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 コスト

LV-800固定費6,926円/時間

※「機械固定費」生産量や売上に問わず、事業を継続するために必ず発生する機械に関する費用

- ① 日当り(円/日)
システム単価 **83,808円/日**

固定費(円/時)	P	6,926	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	6,196	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	3,817	
オペレータ(円/日)	G1	19,350	公共労務基礎単価(特殊運転手)6時間換算
人件費	G	19,350	
本システム稼働(円/日)	C	41,556	P×6時間
変動費(円/日)	VC6	22,902	VC×6時間
本システム単価(円/日)	PC1	83,808	G+C+VC6

- ② 作業面積当り(円/ha)
1ha当りシステム単価
1,666,329円/ha

固定費(円/時)	P	6,926	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	6,196	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	3,013	
オペレータ(円/日)	G1	19,350	公共労務基礎単価(特殊運転手)6時間換算
人件費	G	19,350	
生産コスト(円/時)	Z	13,164	
本システム実績工程(ha/時)	C	0.0079	本システム実績
本システム生産単価(円/ha)	PC1	1,666,329	Z/C

- ③ 作業材積当り(円/m³)
作業材積当り(0.678m³/時間)
システム単価 **19,414円/m³**

固定費(円/時)	P	6,926	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	6,196	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	3,012	
オペレータ(円/日)	G1	19,350	公共労務基礎単価(特殊運転手)6時間換算
人件費	G	19,350	
生産コスト(円/時)	Z	13,163	
本システム実績工程(m ³ /時)	C	0.678	本システム実績
本システム生産単価(円/m ³)	PC1	19,414	Z/C

実証1-12

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 作業工程

作業工程(順序立てて細かく区切った作業の段階やプロセス)には特段の課題・検討事項はなし

◆ 施工性

施工性(作業のしやすさ)について、LV-800の操作性は良好であるとオペレータ技能職員の見解

□ 枝条の散在

- 大量の枝条が散在し、地表の凹凸や切株の位置などを確認するのが困難な状況で、静止しての作業工程確認が16分36秒(全工程の7.7%)を占めていた
- 施工性(作業のしやすさ)に大量の枝条散在が影響を与えていた
- 枝条の集積が行われた施業地では、この静止時間の抑制が可能



本実証事例は、あえて枝条を林地に残してLV-800の地拵えを実施 (後述



実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

□ 保管・給油

- 本実証事例では、LV-800の保管位置は林道に接した地点で、他の林業機械(グラップル、フォワーダ)も同地点を保管地点
- 本実証事例では保管地点までの移動距離は短距離(30m程度)であったが、午前の作業終了後にグリス補給のため保管位置に移動(グリスは機体の2箇所に日2回補給)
- 本実証事例では工程に大きな影響を与えていないが、施業地が広くなり、保管地点までの距離が長くなると地拵え破碎作業時間が短縮されLV-800の移動(走行)時間が大きくなるため、保管位置、給油・グリス補充の検討が必要



実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 安全性

□ オペレータの安全性

- 最も注意すべきは、操作立ち位置をローター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LV-800の転倒・横滑り(斜面スライド)による接触



【実証事例のオペレータ】

- 本実証事例のオペレータはLV-800操作に細心の注意を払いLV-800の側方に位置するとともに、斜面下方に位置することはなく安全に操作していた
- イヤマフの装着、粉碎飛散物が多い場合にバイザーを装着するなど労働衛生に努めていた
- 本実証事例のLV-800操作オペレータの安全性については、安全(危険が許容できるレベル)であった
- 調査に際し多くの調査者等がいたため、オペレータはローターの前後に位置することによる破砕材の飛来・衝突に敏感となっていて心理的安全性(Psychological Safety)に気を遣っていた

□ 想定される危険 ➡ 「ハチ刺され」

- オペレータはLV-800の機体から5～10m程度の距離を保ち操作をしているが.....
- 機体の状態、ローターの破砕状況に集中するため、スズメバチの襲撃に注視することは容易ではなく、足場も安定していないため「ハチ刺され」危険性は否定できない
- 通常の林業作業と同様に7月～10月期の地拵えには注意が必要



実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 安全性

□ 周囲技能職員等の安全性

- 周囲の技能職員等は、LV-800のローター前後30m以内には立ち入らないことが重要
- LV-800を使用する地拵え作業では周囲の技能職員等もローター前後30m以内に立ち入らない情報共有が必要



実証作業中もLV-800の後方に直径5cm、長さ1m程度の材が粉碎されずに飛来

◆ 労働生産性(人工数)

- 一般的な標準地拵え歩掛は、2名体制
林野庁森林整備保全事業標準歩掛(〔最終改正〕令和7年3月 31 日付け6林整計第 670号)における森林整備地拵えは全刈地拵えで草刈り機使用、チェーンソー使用で、特殊作業員と普通作業員の2人構成
- LV-800の地拵え作業は原則オペレータ1人の人員



労働力(人工数)1人と労働力縮減が図られる

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 経済性

□ 標準値との比較

- 「林野庁森林整備保全事業標準歩掛」、「令和7年度信州の森林づくり事業標準単価表(国庫等対象事業)」に示されている歩掛及び標準単価と、佐久森林組合が試算したLV-800地拵え単価並びに本実証においてビデオ解析に基づきレンタルリース費用から試算した単価を比較
- 単位は全て円/ha

単価区分	地拵え (円/ha)	試算差額 (円/ha)	E差額 (円/ha)	F差額 (円/ha)	条件	備考
標準歩掛A	625,435	305,435	-1,040,894	-494,558	灌木地 刈払機・チェーンソー使用	補正なし
標準歩掛B	988,401	668,401	-677,928	-131,592	灌木地 刈払機・チェーンソー使用	補正中高木
標準単価C	420,500	100,500	-1,245,829	-699,493	灌木地 刈払機・チェーンソー使用	
標準単価D	241,300	-78,700	-1,425,029	-878,693	機械地拵えラジコン	一貫作業システム
実証試算	320,000	0	-1,346,329	-799,993	佐久森林組合試算	
工程実績E	1,666,329	1,346,329	0	546,336	LV-800ビデオ解析結果	0.0079ha/時
工程実績F	1,119,993	799,993	-546,336	0	LV-800ビデオ解析結果 レンタル費用からの試算	21日/ha換算

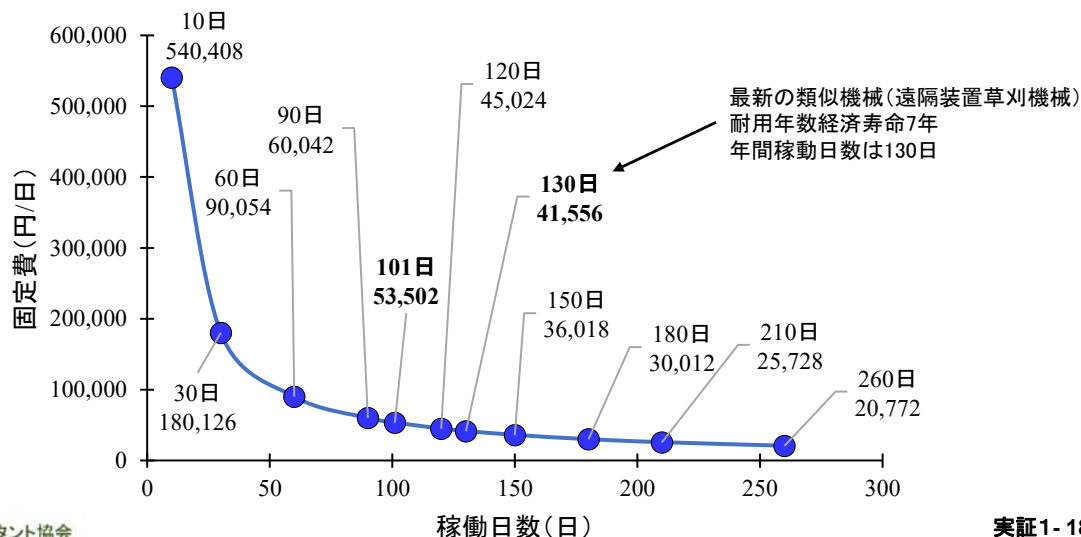
ビデオ解析1ha換算・ビデオ解析1ha換算日数・レンタル費用を基準に
試算すると、すべての比較対象よりも高額となる結果

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 経済性

□ 購入した場合の費用

- コスト計算の固定費について年間稼働日数を10～260日(法定労働制限日数)で変動させて試算
- 年130日稼働で耐用年数7年の場合にLV-800の固定費は41,556円/日
- レンタル費用の日換算額53,333円/日に最も近似する日数は101日(53,502円/日)
- LV-800の減価償却を有利に行うためには**101日以上の使用(稼働)を7年間継続**で行わないと効果が表れない



実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 労働生産性(人工数)と経済性の評価

本実証事例の労働生産性は、**労働力(人工数)1人と労働力縮減**

LV-800を購入した場合は、101日以上の使用(稼働)を7年間継続で行わないと減価償却効果が表れない。**101日より稼働日数が低い場合はレンタル活用が有利**

本実証事例の地拵えは大量の枝条散在地で、破碎・粉碎型の地拵えであることから、**通常の地拵えと単価(円/ha)を単純比較することは困難**



実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 評価

◆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、コスト縮減に要検討事項があったことから「**総合評価:○**」

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 破碎粉碎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

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 展望

◆ LV-800導入条件

佐久森林組合担当者とオペレータ技能職員へのインタビュー内容とビデオ記録分析からLV-800の導入立地条件を推測

□ 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



- ・ LV-800の最大登坂能力は60度とされているが、急傾斜地では旋回が困難
- ・ 急傾斜地(20度以上)では粉碎作業を行いながらの横走は転倒、機体スライドの危険性があり、オペレータの操作負担が大きい
- ・ 凹凸の少ない斜面勾配20度以下の緩斜面地への導入が理想的
- ・ 礫や岩がある場所は、ローター刃の損傷、礫の飛散が発生するためLV-800には不適
- ・ 伐採後の切株はLV-800の地拵え作業工程に影響を与える。走行するのに支障となり、粉碎するには時間が掛かりすぎる。切株が低いことが理想であり、皆伐地の切株の多い現場には不適

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 展望

◆ 導入は林業のサイクルとして検討

LV-800の地拵えは、平滑な林床を形成することが可能

人力地拵えで筋状の棚が形成された林地にするか、LV-800で平滑な林地にするかが導入のポイント

林業を“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の中で、どのように考えるかによって平滑な林地にするかが決まる。



林業の理念にも係る事項

◆ 有効な導入法

地拵えは皆伐作業後に実施 ➡ 素材生産をする者(事業体の班等)は、地拵えのことを考えて「どの程度の枝条だったら残して良いか」、「切株の高さは地際伐りか、高伐りか」等の情報を共有し、地拵えの処理(機械地拵え、LV-800等)が容易な状態にすることが重要

LV-800は粉碎型の機種であるため、枝条が乾燥している時期に最適

LV-800はひと夏過ぎの下草や灌木等が発生した後でも粉碎可能

グラップル仕様の機械地拵えは枝条等が乾燥しすぎるとグラップル作業で枝条が碎けてしまうため、伐採直後で枝条に粘りがある時期が最適

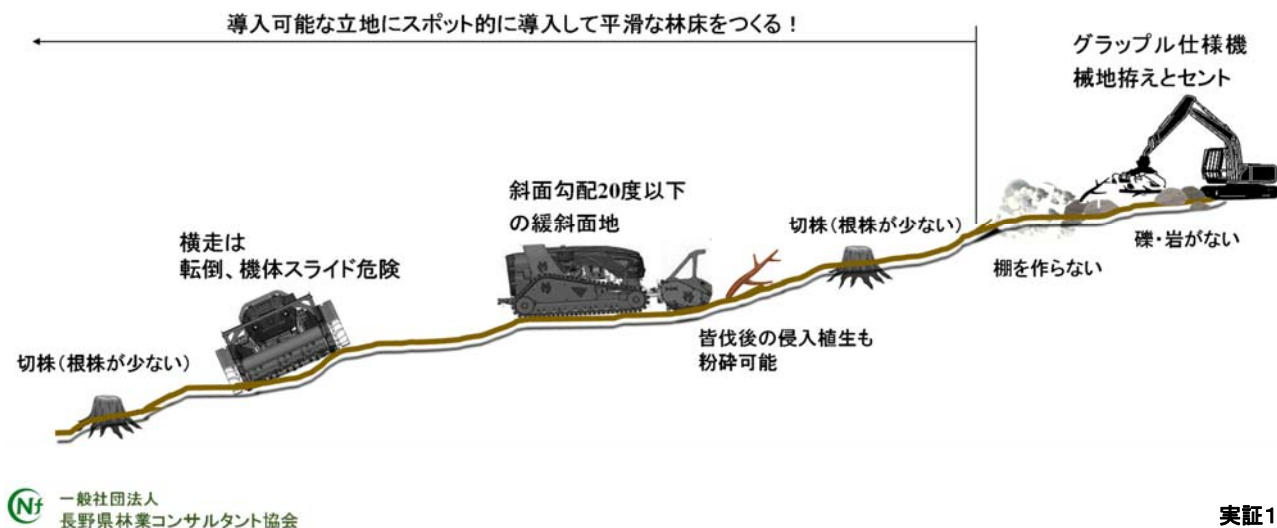
実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 展望

◆ 有効な導入法

枝条をも粉碎するLV-800の地拵え導入は....

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

「グラップル仕様機械地拵えとセットで、LV-800が稼働可能な場所のみ」



実証1-23

実証1 佐久森林組合:ラジコン式地拵え機械 展望

◆ 今後の展望

- ◎ 本実証事例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、今後の展開を期待させる挑戦
- ◎ 今回導入したLV-800より大きい機種（LV-1000等）が導入されれば、粉碎作業の効率は高まる可能性有
- ◎ 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）となることを期待



実証1-24

実証2

佐久森林組合:ラジコン式草刈り機



実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機

実施事業体 : 佐久森林組合

事業名 : 造林省力化実証事業

先端技術 : ラジコン式草刈り機

使用機械 : 株式会社アテックス RJ703 神刈 <https://atexnet.co.jp/>

取扱社 : 株式会社アクティオ <https://www.aktio.co.jp/products/model/s/120223/>

実施地 : 佐久市協和字細尾沢 3596-178 他 (2165 林班は小班 7, 8)



- 株式会社アテックス(愛媛県)のRJ703神刈
- 株式会社アクティオがレンタル
- RJ703神刈の刈幅700mm
- ラジコン(プロポーションal:送信機コントローラー)による遠隔操作によって稼働



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	

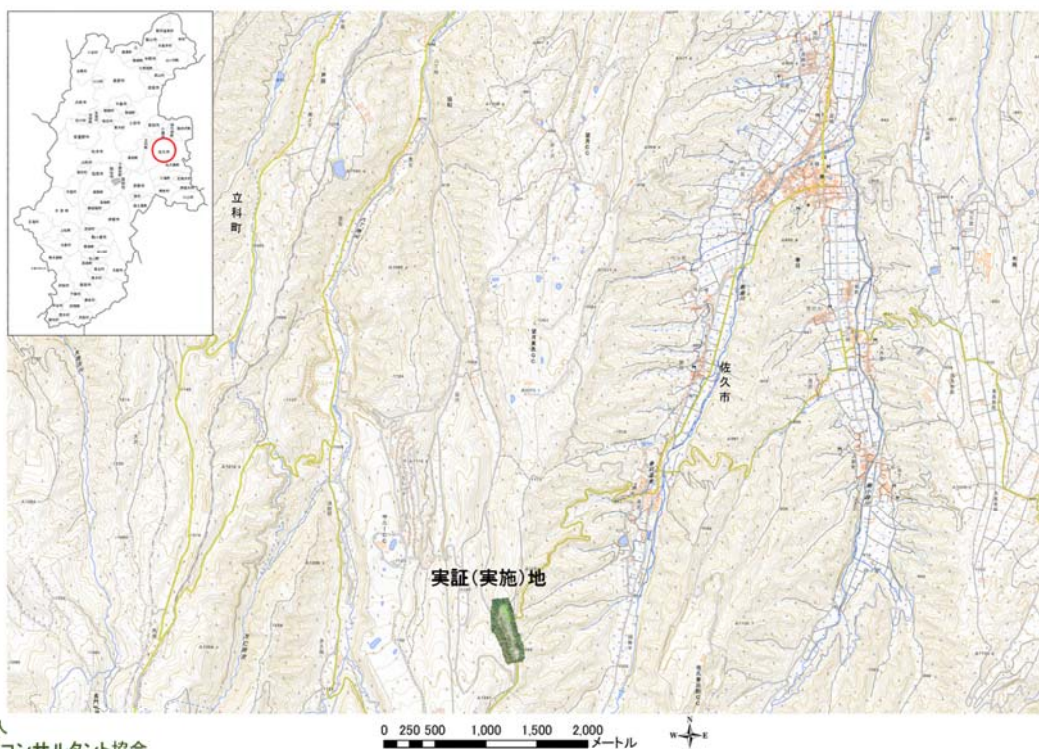
株式会社アクティオ

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機

調査実施日	: 令和7年(2025年)10月2日(木)		
面積	: 0.170ha		
地表状況	: 凹凸小、礫なし、傾斜0～30度 平均6.8度		
植生	: 草本優占区(タケニグサ、ススキ): 実施面積0.07ha 視界不良 : ササ優占区(クマイザサ) : 実施面積0.10ha 視界良好		
植栽状況	: カラマツ(1年目: 2025年5月上旬150ccコンテナ苗) 平均高50cm : 植栽間隔4.0m(斜面上下間隔)、1.25m(斜面横間隔)		
草刈り	: 植栽木に沿って(間隔4.0m内)、草刈り幅70cm(仕様)		
オペレータ	: 男性技能職員(実務経験2年、当該機械使用初回)		
記録時間	: 草本優占区(タケニグサ、ススキ) : 10時45分～12時01分(1:16:32) : ササ優占区(クマイザサ) : 13時44分～14時26分(0:29:36)		

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機

佐久市望月支所から南南西に12.8km、佐久市協和字細尾沢3596-178他(2165林班は小班7、8)
 蓼科高原北部の標高1,139～1,166m、傾斜0～30度、平均10度の緩斜面
 林地面積4.6ha(ドローンオルソ計測)のカラマツ植栽1年目の再造林地



実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 実施

◆ 植栽カラマツ

- 植栽カラマツ:平成7年(2025年)5月上旬に150ccコンテナ苗木により植栽
- 植栽間隔は、斜面方向(縦)4.0m、斜面直角方向(横)1.25mの間隔
- 調査時点でのカラマツ樹高は平均50cm
- 調査区域は草本優占区とササ優占区に大別されるが、現時点でカラマツの成長に差はない



実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 実施

- ◆ 草本優占区：タケニグサ（茎高平均2.0m、最大2.4m）とススキ（茎高平均1.8m）が優占
- ◆ ササ優占区：クマイザサが広く優占（稈高平均30cm）

区域	種 (SP)		平均高 (cm)	被度	備考	区域	種 (SP)		平均高 (cm)	被度	備考
	植栽木	カラマツ	50		2025 年 5 月上旬植 150 ccコンテナ苗		植栽木	カラマツ	50		2025 年 5 月上旬植 150 ccコンテナ苗
タケニグサ 優占	木本	クマイチゴ	10	3		クマイザサ 優占	木本	クマイザサ	30	5	背面に毛(ミヤコササ)には無
		モミジチゴ	10	2				クマイチゴ	10	2	
		カラマツ (実生)	10	2				モミジチゴ	10	2	
		ナガバモミジチゴ	10	1				タラノキ	30	2	
		ウリハダカエデ	10	1				カラマツ (実生)	10	2	
		サンショウ	10	1				ナガバモミジチゴ	10	1	
		アカマツ (実生)	10	+				ウリハダカエデ	10	1	
		コナラ	10	+				サンショウ	10	1	
		ヤマハギ	5	+				コナラ	10	+	
								ヤマハギ	5	+	
	草本	タケニグサ	200	5	Max2.4m		草本	イヌツゲ	5	+	
		ススキ	180	3				タケニグサ	150	1	
		ヨウシュヤマゴボウ	100	2				ススキ	150	2	
		ワラビ	20	2				ヨウシュヤマゴボウ	100	2	
		ヒメジオン	20	+				ワラビ	20	2	
		リンドウ	20	+				ノコンギク	20	+	
		メマツヨイグサ	20	+							
		ノコンギク	20	+							
		トモエソウ	20	+							
		ネギナタコウジュ	20	+							
		マムシグサ	20	+							
		アザミ SP	20	+							

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 実施

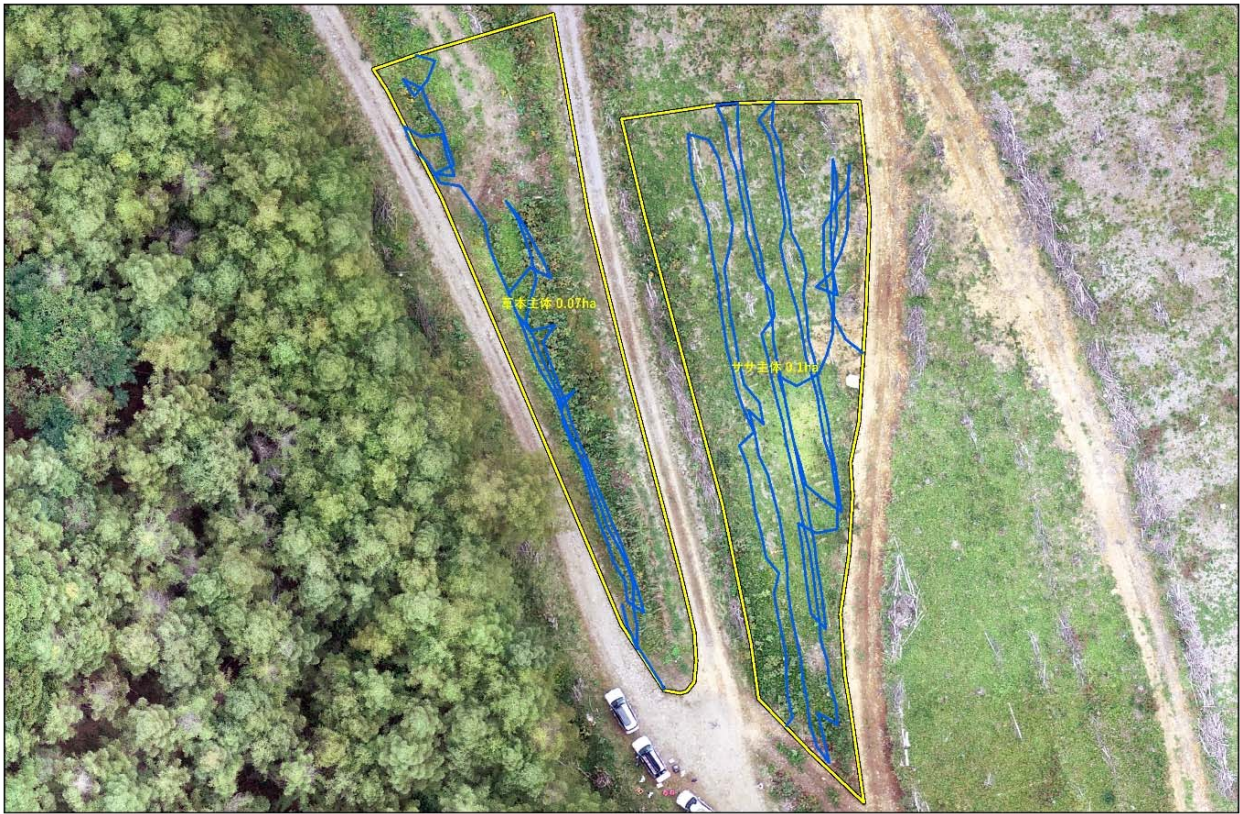


実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 実施

- カラマツ植栽間隔の4m内を植栽木に沿って斜面に対して横方向に前進しながら実施
- 斜面に対して縦移動の草刈り作業はなし
- 刈り幅70cmであるが、カラマツ植栽間隔の4m内の稼働であるため、筋状草刈りまたは全面草刈りに相当し、坪刈りには該当しない作業



実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 実施



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

0 5 10 20 30 40メートル

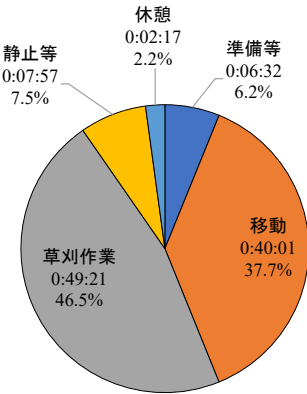
神刈の稼働(移動)軌跡

実証2- 9

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 結果

区分	作業種	作業種細分
大区分	準備等	準備・始動及びエンジン停止
	移動	前進・後退・方向転換及び斜面移動(スライド)
	草刈り作業	草刈実時間
	静止等	静機械静止・作業確認・トラブル対応
	休憩	機械を停止しての休憩
詳細区分	斜面移動(スライド)	機械の想定以外の斜面スリップ
	トラブル対応	切株に乗り上げ自走脱出不可の対応

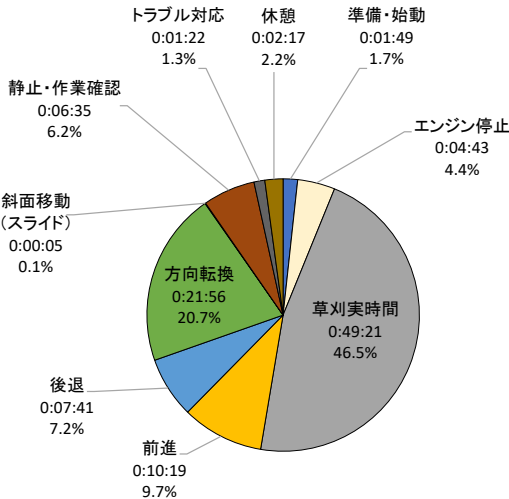
工程分解時間 (時間 : 1:46:08)



総作業時間 (SMH : Scheduled Machine Hour)

一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

工程分解詳細区分 (時間 : 1:46:08)



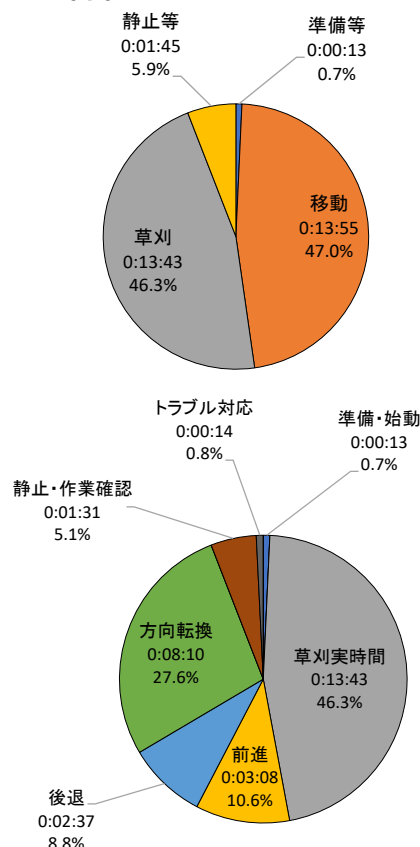
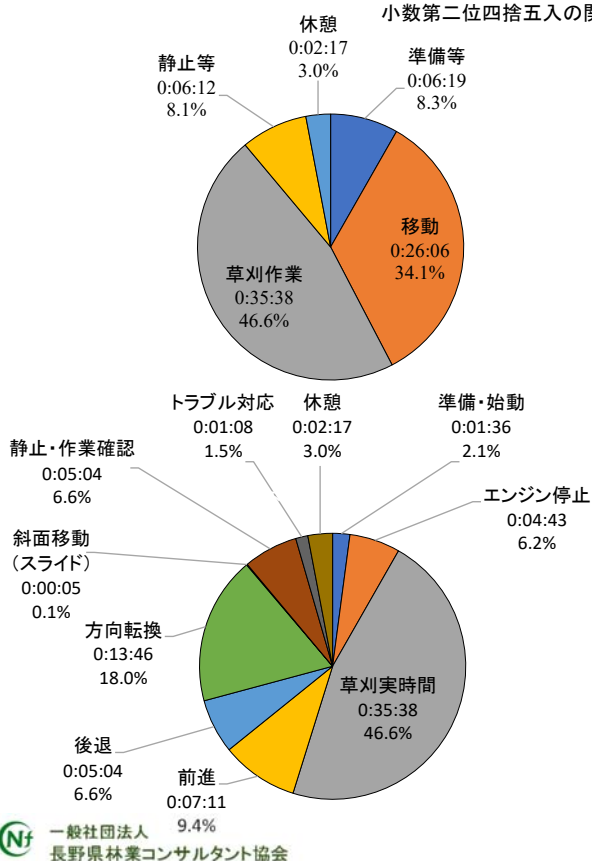
実証2- 10

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 結果

草本優占区（時間：1:16:32）

ササ優占区（時間：0:29:36）

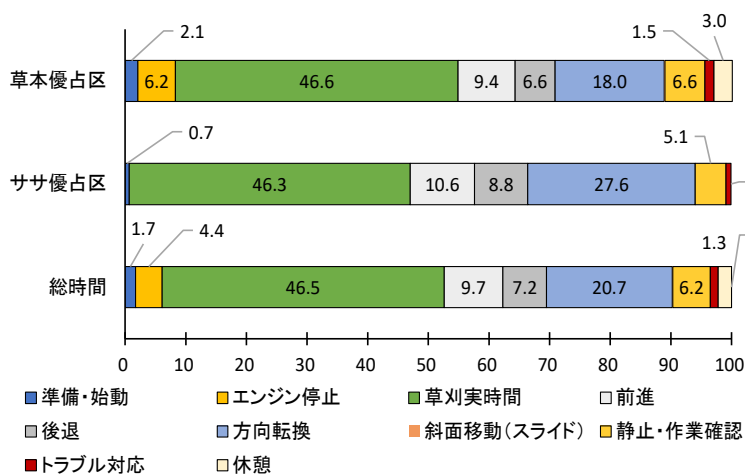
小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない



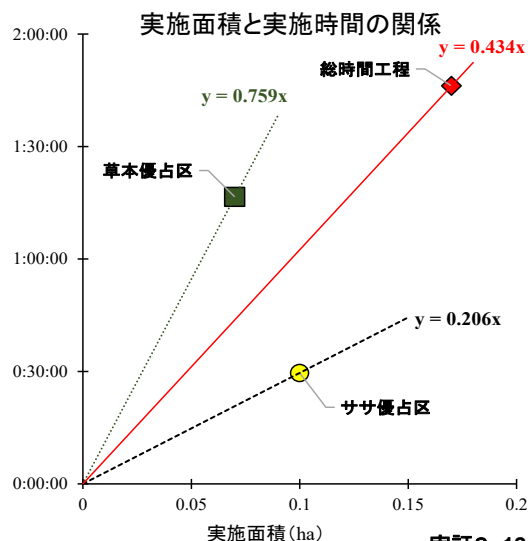
実証2- 11

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 結果

- 草刈実時間割合は草本優占区とササ優占区ともほぼ同
- RJ703神刈の草刈り作業は、植生の種類(草本、木本、ササ等)、特に**植生繁茂と植生高による視界確保によって大きく差が生じる**



草本優占区とササ優占区の作業時間割合による比較



実証2- 12

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 作業量

実証調査の時間分解結果による単位当りの換算

大田町草刈り時間分析結果(2018年度) 草刈り機											
機種	植生	区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH :Scheduled Machine Hour)						地拵え面積(ha)
					総稼働	準備等	移動	草刈り	静止	休憩	
神刈	草本優占	実証		0.2	1:16:32	0:06:19	0:26:06	0:35:38	0:06:12	0:02:17	0.07
		日換算(6時間)	8.7	1	6:00:00	0:29:43	2:02:46	2:47:37	0:29:10	0:10:44	0.33
		面積換算(ha)		3.0	18:10:55	1:30:02	6:12:02	8:27:55	1:28:23	0:32:33	1.00
機種	植生	区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH :Scheduled Machine Hour)						草刈り面積(ha)
					総稼働	準備等	移動	草刈り	静止	休憩	
神刈	ササ優占	実証		0.1	0:29:36	0:00:13	0:13:55	0:13:43	0:01:45	0:00:00	0.10
		日換算(6時間)	3.5	1	6:00:00	0:02:38	2:49:15	2:46:49	0:21:17	0:00:00	1.22
		面積換算(ha)		0.8	4:56:03	0:02:10	2:19:11	2:17:11	0:17:30	0:00:00	1.00
機種	総時間	区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH :Scheduled Machine Hour)						草刈り面積(ha)
					総稼働	準備等	移動	草刈り	静止	休憩	
神刈	総工程	実証		0.1	1:46:08	0:06:32	0:40:01	0:49:21	0:07:57	0:02:17	0.17
		日換算(6時間)	6.1	1	6:00:00	0:22:10	2:15:44	2:47:24	0:26:58	0:07:45	0.58
		面積換算(ha)		1.7	10:23:55	0:38:24	3:55:15	4:50:07	0:46:44	0:13:25	1.00
レタント協会											

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 作業量

作業量

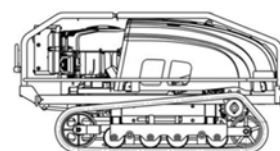
実証調査の時間分解結果を基に林業生産活動の基準となる日当り6時間

◆ 草本優占区の草刈り面積は、1日当り0.33ha

◆ ササ優占区の草刈り面積は、1日当り1.22ha

草本優占区の3.7倍

◆ 総工程の草刈り面積は、1日当り0.58ha



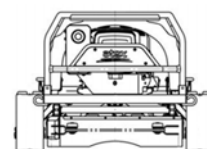
単位面積当り換算

1日当りの結果から単位面積1haを実施する日数を換算

◆ 草本優占区の草刈り1ha当りの日数は、1ha当り3.0日

◆ ササ優占区の草刈り1ha当りの日数は、1ha当り0.8日

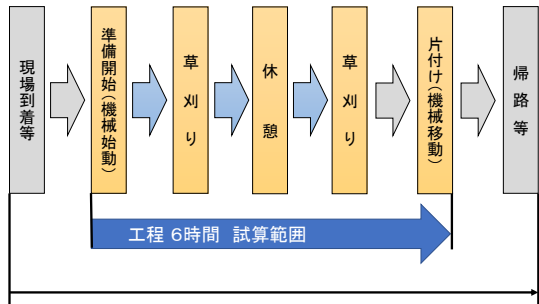
◆ 総工程の草刈り1ha当りの日数は、1ha当り1.70日



実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 コスト

◆ RJ703神刈PRO価格400万円前後(オープン価格)

- 耐用年数経済寿命(年)7年
- 年間稼働日数(日)130日
- 実働時間(時間)6時間
- 償却費率(残存率)8%
- 保守・修理費率40%
- 管理費率7%
- 稼働時間6時間基準
- 資本回収係数年利4%(仮定)



項目	適用
機械価格(千円)	オープン価格
燃料消費量Q (ℓ/h)	実績 (11リットル/4時間)
燃料価格(円)	ガソリン 2026年1月5日県単価
耐用時間(時間)	計算値
耐用年数法定(年)	5年
耐用年数経済寿命(年)	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 7年
年間稼働日数(日)	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 130日
年間稼働時間(時間)	年間稼働日数×6時間
実働時間(時間)	6時間
償却費率(残存率)	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 8%
保守・修理費率	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 40%
管理費率	標準歩掛建設機械損料算定表 p316 遠隔操作式 7%
機材消耗品費(円/ha)	計算値
機材消耗品費(円/時)	計算値
工程(ha/時)	実績値から時間当たりに換算した面積 0.0079ha
償却費(円/時)	計算値
管理費(円/時)	計算値
資本回収係数	年利4%と仮定
資本利子(円/時)	計算値
保守修理費(円/時)	計算値
燃料油脂費(円/時)	燃料+重機用グリス
機材費(円/時)	計算値
固定費(円/時)	計算値
固定費(資本利子除く)(円/時)	計算値
変動費(人件費除く)(円/時)	計算値
人件費	オペレータ(円/日) 公共労務基礎単価(特殊運転手) 6時間換算 実証2- 15

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 コスト

RJ703神刈固定費1,152円/時間

※「機械固定費」生産量や売上に関わらず、事業を継続するために必ず発生する機械に関する費用

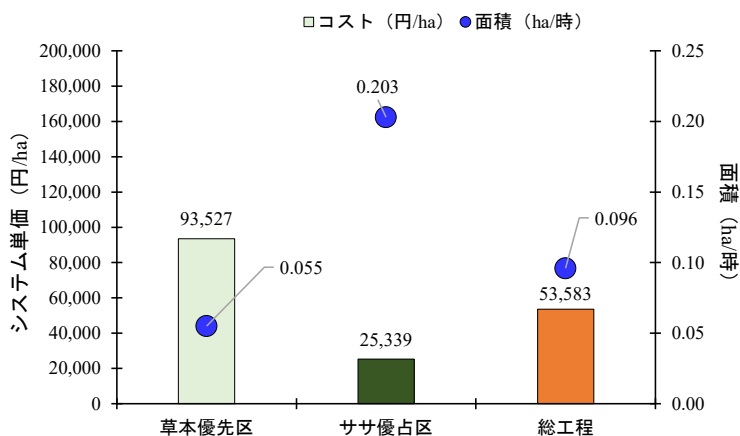
① 日当り(円/日):システム単価 30,864円/日

固定費(円/時)	P	1,152	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	1,031	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	767	
オペレータ(円/日)	G1	19,350	公共労務基礎単価 6時間換算
人件費	G	19,350	
本システム稼働(円/日)	C	6,912	P×6時間
変動費(円/日)	VC6	4,602	VC×6時間
本システム単価(円/日)	PC1	30,864	G+C+VC6

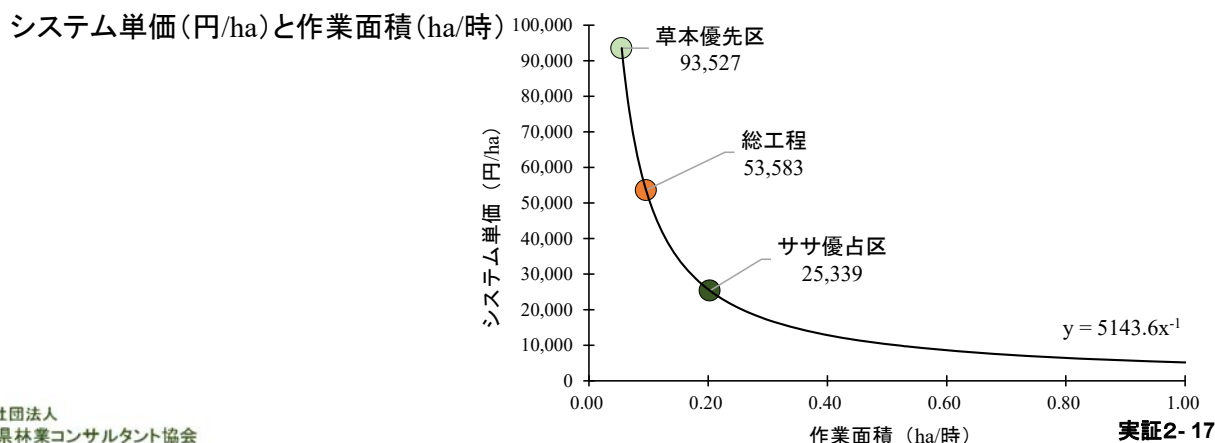
② 作業面積当り(円/ha):1ha当りシステム単価 53,583円/ha

固定費(円/時)	P	1,152	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	1,031	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	767	
オペレータ(円/日)	G1	19,350	公共労務基礎単価 6時間換算
人件費	G	19,350	
生産コスト(円/時)	Z	5,144	
本システム実績工程(ha/時)	C	0.0960	本システム実績
本システム単価(円/ha)	PC1	53,583	Z/C

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 コスト



作業面積とシステム単価の関係



実証2- 17

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

◆ 作業工程

作業工程(順序立てて細かく区切った作業の段階やプロセス)には特段の課題・検討事項はなし

◆ 施工性

本実証事例の施工性(作業のしやすさ)の課題・検討事項

項目	内容	要因・検討事項
視界の確保	Ⓜ 草丈が高い所(実証事例の草本優占区)では状況判断、 視界が遮られ施工性が劣る	Ⓜ 視界が遮られた施業地への導入の可否
地表状態	Ⓜ 横走行の作業となるため、地表の状態によって機体の スライド(横滑り) が発生する。土だけの斜面の方がスライドする幅が大きい	Ⓜ スライドした場合やしそうな場合は、機体を横から斜めにする操作が必要
操立位置	Ⓜ 機体下部斜面に位置しない、刈り草が飛散・飛来しない箇所での操作が原則とされているが、植栽木の位置が見えにくい場所では、 一時的には機械よりも下方に位置する Ⓜ 機械に沿って歩行するだけでなく、 斜面の上下歩行、前後歩行が必要	Ⓜ 安全性とも関連する Ⓜ オペレータの体力消耗(労働衛生)への影響
障害物	Ⓜ 10cm程度の切株、 視認できない切株にのりあげ停止が2回 Ⓜ 8cm程度の枝が粉碎できずに停止(通称:噛む)。 Ⓜ 石礫がある現場はローターが停止 Ⓜ ススキのような大きな根元株を形成する草本種も施工性が劣る Ⓜ 低密度で稈高が低いササ地(実証事例のササ優占区)は良好だが、竹林は施工困難 Ⓜ 斜面に対して横列の植栽地向きで、 通常の面的植栽地(幹距による正方形植え) では導入が難しい	Ⓜ 施業地の植生、障害物によって施工性が大きく変わる Ⓜ 施業地への導入選定項目(留意項目)が多い
緊急対応	Ⓜ 切株への乗りあげや横転した場合、 脱出や整体させるためには複数名が必要	Ⓜ オペレータ1名でトラブル回避できる方策の検討

実証2- 18

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

RJ703神刈導入にあたっては、施業地の植生、障害物によって施工性が大きく変わるため、施業地への導入選定項目(留意項目)が多い。



草丈が高い所(実証事例の草本優占区)では状況判断、視界が遮られ施工性が劣る



切株乗り上げによる脱出状況

◆ 安全性

□ オペレータの操作

- 最も注意すべきは、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**



視界が不良で、植栽木の視認ができない箇所では、機体よりも斜面の下部に位置する


実証2- 19

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

□ オペレータの労働衛生

- 視界確保のため機体の前後左右の動きが多くなり、視界が確保されない箇所は一段とその影響が大きい
- 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

□ 想定される危険 ➡ 「ハチ刺され」

- オペレータは機体から5～10m程度の距離を保ち操作をしているが.....
- 機体の状態、視界確保に集中し、スズメバチ等の襲撃に注視することは容易ではなく、足場も安定していないため「**ハチ刺され**」の危険性は否定できない
- 通常の林業作業と同様に7月～10月期の草刈り(下刈り)には注意が必要

□ 周囲技能職員等の安全性

- 周囲の技能職員等は、RJ703神刈の**機体前後10m以内には立ち入らないことが重要**
- RJ703神刈を使用する草刈り作業では周囲の技能職員等も**機体前後10m以内に立ち入らない情報共有が必要**

実証2-20

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

◆ 労働生産性(人工数)

- 一般的な標準地草刈り歩掛は、2名体制
林野庁森林整備保全事業標準歩掛(〔最終改正〕令和7年3月 31 日付け6林整計第 670号)における草刈りは全刈の場合、草刈り機使用、チェーンソー使用で、特殊作業員と普通作業員の2人構成
- RJ703神刈の草刈り作業は原則オペレータ1人の人員



労働力(人工数)1人と労働力縮減が図られる

トラブル発生時などのことを想定して、システム人員を2名とすべきとの見解もあります。現在、検討中です。



システム人員を2名とした場合は、前述のコスト(システム単価)が変わります。後述の経済性も変わります。

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

◆ 経済性

□ 標準値との比較

- 「林野庁森林整備保全事業標準歩掛」、「令和7年度信州の森林づくり事業標準単価表(国庫等対象事業)」に示されている歩掛及び標準単価と、佐久森林組合が試算したRJ703神刈草刈り単価並びに本実証においてビデオ解析に基づきレンタルリース費用から試算した単価を比較
- 単位は全て円/ha

単価区分	草刈り (円/ha)	試算差額 (円/ha)	D 差額 (円/ha)	E 差額 (円/ha)	F 差額 (円/ha)	備考
標準歩掛 A	187,068	87,068	93,541	161,729	133,485	全狩り 1回補正なし
標準単価 C	202,700	102,700	109,173	177,361	149,117	全狩り 1回
実証試算	100,000	0	6,473	74,661	46,417	組合試算
草本優占 D	93,527	-6,473	0	68,188	39,944	RJ703 神刈 実証結果 表 2-9
ササ優占 E	25,339	-74,661	-68,188	0	-28,244	RJ703 神刈 実証結果 表 2-10
全工程 F	53,583	-46,417	-39,944	28,244	0	RJ703 神刈 実証結果 表 2-11

※標準歩掛 A: 林野庁森林整備保全事業標準歩掛
※標準単価 B: 令和7年度信州の森林づくり事業標準単価表(国庫等対象事業) C 単価
※実証試算: 佐久森林組合試算

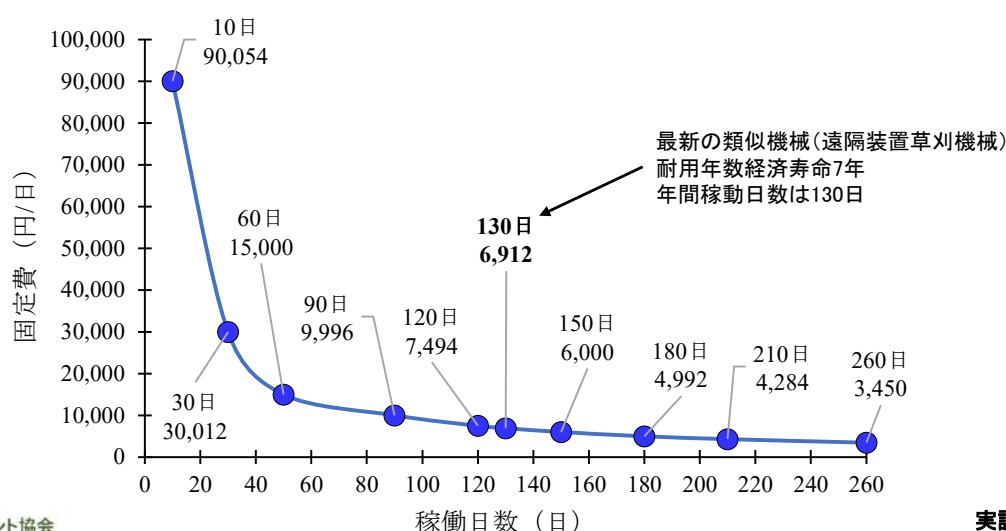
草本優占区、ササ優占区及び全工程において従来の草刈り標準価格
に対し低コストの結果

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

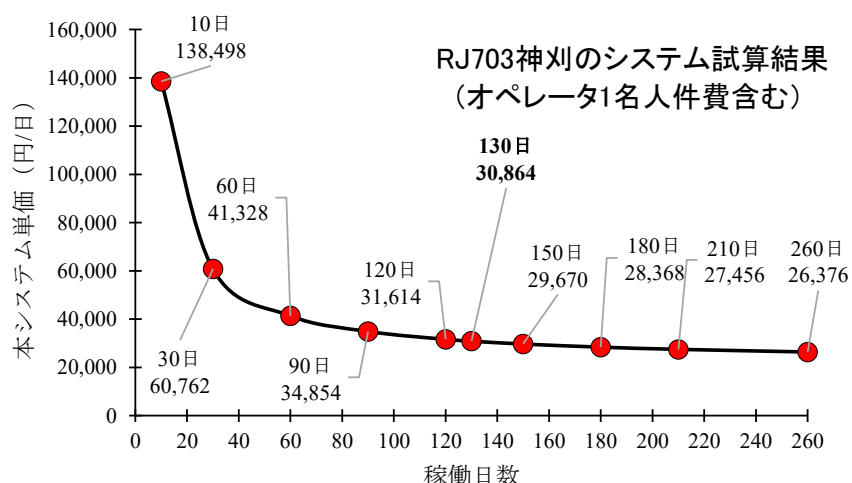
◆ 経済性

□ 購入した場合の費用

- コスト計算の固定費について年間稼働日数を10～260日（法定労働制限日数）で変動させて試算
- 年130日稼働で耐用年数7年の場合にRJ703神刈の固定費は6,912円/日
- 法定労働制限日数260日を稼働させても3,450円/日となり、レンタル費用の日換算額3,000円/日まで減額させることはできない。
- 本実証事例のレンタル費用であれば、**購入よりもレンタルの方が経済的**



実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証



◆ 労働生産性(人工数)と経済性の評価

- 労働力(人工数)1人と労働力縮減……(検討中)
- 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
- RJ703神刈を購入した場合は、減価償却効果が表れない。稼働日数が低い場合はレンタル活用が有利

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 評価

◆総合評価:作業工程、労働生産性、コスト縮減に効果があったが、施工性・安全性に要検討事項があったことから「総合評価:○」

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人と労働力縮減 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、コスト縮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

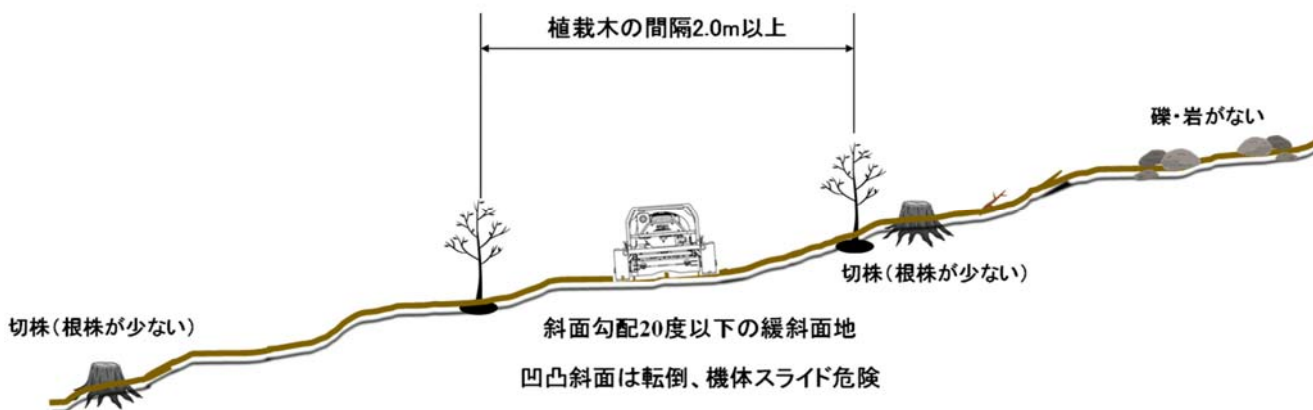
実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 展望

◆ RJ703神刈導入条件

佐久森林組合担当者とオペレータ技能職員へのインタビュー内容とビデオ記録分析からRJ703神刈の導入立地条件を推測

□ 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



RJ703神刈を導入するには植栽木の間隔が重要

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 展望

◆ 導入は林業のサイクルとして検討

RJ703神刈の草刈りは、平滑な林床が理想！

本実証地は、前年にLV-800の地拵え(実証1)を実施した施業地

機械化地拵えを行い、平滑な林床を形成して、植栽の効率化と、その後の機械化下刈り(草刈り)保育作業を想定

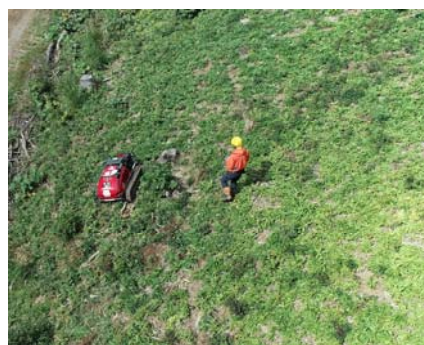
伐採時点から地拵え、植栽、下刈り(草刈り)を想定しているからこそ、RJ703神刈を導入することができた

RJ703神刈の導入は、林業のサイクル(次の作業を想定して)として検討することが重要

林業を“**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**の中で、どのように考えるかによって平滑な林地にするかが決まる。




林業の理念にも係る事項

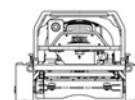
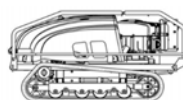


実証2- 27

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 展望

◆ 今後の展望

- ◎ 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、一般的に河川や河川の堤防、広場等の広い面積で、緩斜面の凹凸の少ない現場では最大限に効果を発揮
- ◎ 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**
- ◎ 本実証事例の施業地では、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の活用検討が必要
- ◎ 今後、林地の条件や稼働回数を重ねることで、効率的な草刈りに寄与する手法(技術)となることを期待



実証2- 28

実証3

長野森林組合

PC138US-11マシンガイダンス機 マルチャー地拵え



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証3-1

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え

実施事業体 : 長野森林組合

事業名 : マシンガイダンスを用いた遠隔操作による機械地拵え実証試験事業

先端技術 : マシンガイダンス技術によるリモートコントロール（遠隔操作）

使用機械 : ベースマシンコマツPC138US-11（0.50、13.5 t級）マシンガイダンス仕様
: FAE社 マルチャーDML/HY-100VT（イタリア製）

取扱社 : 株式会社コマツ <https://www.komatsu.jp/ja>
: レンタル21 株式会社前田製作所 <http://rental21.maesei.co.jp/>

実施地 : 上水内郡信濃町大井 7-26（74 林班ほ小班 5 イ）

マルチャー縦装着
が特徴



ステイ
（強化バケット）
特注



- 地拵え機械は、ベースマシンコマツPC138US-11（0.50、13.5t級）マシンガイダンス仕様
- イタリア製（FAE社製）のマルチャーDML/HY-100VTを装着した機械システム
- 株式会社コマツ、レンタル21（株式会社前田製作所）が取扱

一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証3-2

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え

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
ソースの数	24



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え

調査実施日	: 令和7年(2025年)11月13日(木)
面積	: 0.160ha
作業量	: ドローンによる施工面積・幹材積計算式による材積算出
経緯	: 他の事業体がカラマツ林皆伐後に放置した灌木が密生する未造林地を長野森林組合が森林経営計画を樹立して再造林を行う林地 未造林経過5年目
地表状況	: 凹凸小、礫なし、傾斜0~10度 平均4.2度(調査区間) : 枝条散在(枝条集積地散在)、切株55本(カラマツ45本)
植生	: 灌木優占区域(樹高~3.4m)17,600本/ha ササ優占区域
地拵え	: 全面地拵え
オペレータ	: 男性技能職員(実務経験18年)
記録時間	: 8時48分~12時19分(3:31:18)

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え

信濃町役場から南西に3.2km、上水内郡信濃町大井7-26(74林班ほ小班5イ)

黒姫山麓に広がる標高694~720m、平均傾斜4.2度の緩斜面

他の事業体がカラマツ林皆伐後に放置した灌木が密生する未造林地を長野森林組合が森林経営計画を樹立して**再造林を行う林地で、未造林経過5年目**



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証3-5

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 実施

◆ 植生

- ・ カラマツ伐採後5ヶ年目に達し、天然生の実生の木本類が**平均本数17,600本/ha**、平均根元直径0.5cm、最大根本径4cm(ヤマボウシ、)最大樹高4m(ニセアカシア)、平均樹高2.5mの状態に密生
- ・ 数本のコシアブラ(樹高12m)、クリ(樹高10m)の残存木
- ・ ササは北東側林縁部の一部に生育し(面積0.042ha)、稈高0.5m(最大1m)程度のササ群落

種 (SP)	最大樹高 (m)	出現度	備考
スギ	1.0	少	実生
カラマツ	0.2	小	実生
ヤマモミジ	0.2	少	
アオキ	0.4	少	
ハウチワカエデ	0.5	少	
イヌツゲ	0.6	小	
クマイザサ	1.0	少	
ニセアカシア	4.0	少	
オニグルミ	1.0	少	
キリ	2.5	少	
コシアブラ	3.0	中	残存木あり
ミズキ	3.0	中	
クリ	3.0	中	残存木あり
ホオノキ	3.0	中	
ヤマボウシ	3.0	中	
ウワミズザクラ	3.0	中	
カエデ SP	2.5	中	
コブシ	3.0	多	
タラノキ	2.5	多	
モミジイチゴ	2.0	多	
ヤマウルシ	2.0	多	
ウリハダカエデ	2.0	多	
コナラ	1.8	多	

一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証3-6

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 実施

- ◆ 平均根元直径0.5cmを胸高直径（D）とし、平均樹高2.5m（H）として
ブナ群の幹材積計算式（式1）により材積を計算

$$\text{Log}V = -5 + 0.7372896 + 1.8447874 \times \text{Log}D + 1.0088782 \times \text{Log}H \times 1.0047 \cdots \text{式1}$$

- ◆ $V = (0.0000385 \times 17,600 \text{本/ha}) = 0.677 \text{m}^3/\text{ha}$



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え実施



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 実施

- マルチャーはベースマシンの左旋回方向がローターの回転方向と同じで、右旋回方向がローターの逆回転方向
- 地拵えは、左旋回、右旋回を繰り返しながら破碎
- 灌木が繁茂する箇所での地拵えは、左旋回で灌木の中下段(地際から約0.5～1.0m)の高さで破碎し、右付近で下段、左旋回で地際さらに右旋回で地表面(A0層)を破碎する工程が多い



灌木の中下段破碎



地表面(A0層)破碎(右旋回)



マルチャー地拵えによる平滑林床形成

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 実施

- 皆伐時に伐採したカラマツ等の切株を全て切削破碎
- 地拵え区域内の工程調査時の切株切削破碎は55本、うちドローン空撮により切削破碎切株として確認できる切株は46株で、45本がカラマツ切株、1本が広葉樹切株
- 残りの9株は広葉樹
- 切削破碎切株として確認できる切株46株は、GISによりオルソ画像から計測し切株断面積



切株切削破碎



切削破碎後の断面



ドローン空撮標識

No	樹種	面積 (m ²)	No	樹種	面積 (m ²)
1	広葉樹	0.54	24	カラマツ	1.00
2	カラマツ	0.28	25	カラマツ	0.35
3	カラマツ	0.32	26	カラマツ	0.42
4	カラマツ	0.47	27	カラマツ	0.54
5	カラマツ	0.29	28	カラマツ	0.57
6	カラマツ	0.31	29	カラマツ	0.34
7	カラマツ	0.23	30	カラマツ	0.37
8	カラマツ	0.20	31	カラマツ	0.63
9	カラマツ	0.26	32	カラマツ	0.42
10	カラマツ	0.27	33	カラマツ	0.29
11	カラマツ	0.33	34	カラマツ	0.44
12	カラマツ	0.39	35	カラマツ	0.39
13	カラマツ	0.09	36	カラマツ	0.35
14	カラマツ	0.56	37	カラマツ	0.35
15	カラマツ	0.64	38	カラマツ	0.33
16	カラマツ	0.43	39	カラマツ	0.35
17	カラマツ	0.63	40	カラマツ	0.25
18	カラマツ	0.51	41	カラマツ	0.46
19	カラマツ	0.51	42	カラマツ	0.26
20	カラマツ	0.73	43	カラマツ	0.62
21	カラマツ	0.46	44	カラマツ	0.21
22	カラマツ	1.43	45	カラマツ	0.28
23	カラマツ	0.79	46	カラマツ	0.02
		合計	19.91 m ²		

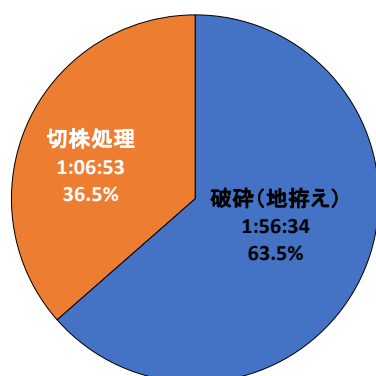
実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

区分	作業種	作業種細分
大区分	機械操作	始動、停止、オペ乗車、オペ降車
	機体移動	破碎なしの機体の静止、機体前進、機体後退
	アーム移動	破碎なしのアーム移動（旋回含む）、アームの上下左右旋回
	破碎（地拵え）	破碎定置、破碎左旋回、破碎右旋回、枯立木破碎
	切株処理	切株切削破碎
	枝条処理	林内残材（幹等）をマルチャーステイによる作業範囲外への移動
詳細破碎	破碎定置	ベースマシンクローラー幅内で左右にマルチャートを稼働させる破碎
	破碎左旋回	左旋回による破碎（マルチャーローター回転方向）
	破碎右旋回	右旋回による破碎（マルチャーローター回転逆方向）
	破碎枯立木	枯れた広葉樹を上部からマルチャーでの破碎

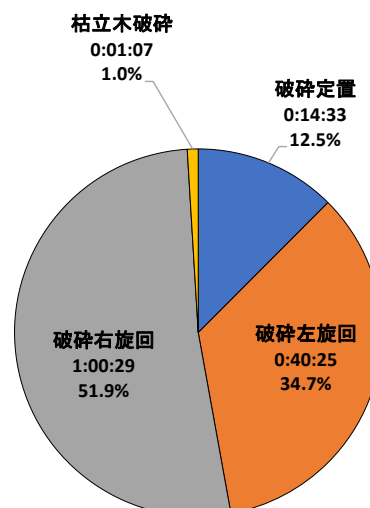
- ※ 工程時間：総作業時間（SMH：Scheduled Machine Hour）
- ※ 機械操作：始動・停止・オペレーター乗車・オペレーター降車（図中：オペ）
- ※ 機体移動：ベースマシンの静止・機体前進・機体後退
- ※ アーム移動：ベースマシンのアームの上下左右旋回（破碎なし）
- ※ 破碎（地拵え）：マルチャーによる粉碎作業（地拵え）
- ※ 切株処理：カラマツ切株 44 本・その他 11 本（広葉樹等）の地際までの破碎作業
- ※ 枝条処理：林内残材（幹等）をマルチャーステイにより作業範囲外に移動させる作業
- ※ 破碎定置：ベースマシンクローラー幅内で左右にマルチャーを稼働させ破碎する作業
- ※ 破碎左旋回：左旋回により破碎する作業（マルチャーローター回転方向）
- ※ 破碎右旋回：右旋回により破碎する作業（マルチャーローター回転逆方向）
- ※ 破碎枯立木：枯れた広葉樹を上部からマルチャーで破碎する作業

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

地拵え・切株破碎作業
（時間：3:03:27）



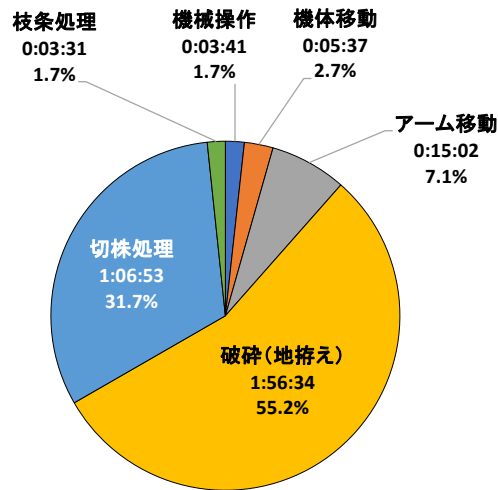
破碎（地拵え）作業（時間：1:56:34）



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

工程分解時間（時間：3:31:18）

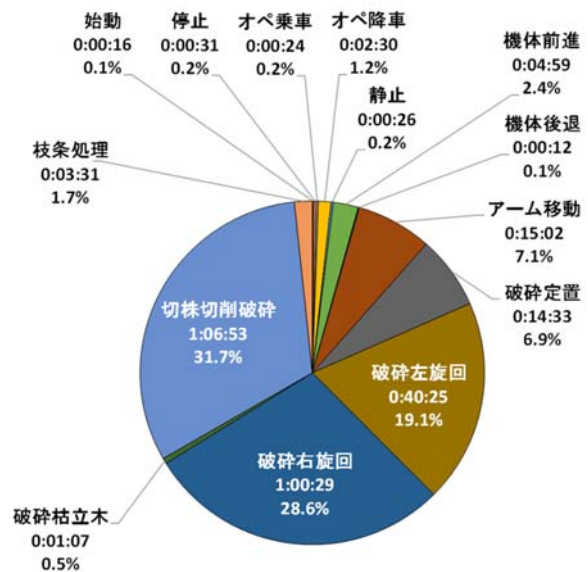
総作業時間(SMH : Scheduled Machine Hour)



小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない

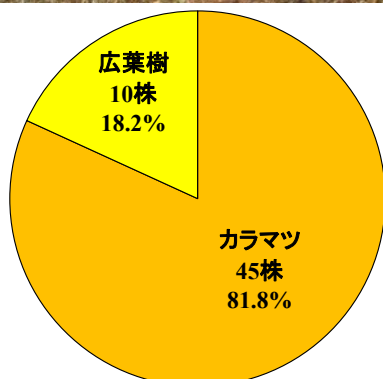
工程分解詳細区分（時間：3:31:18）

総作業時間(SMH : Scheduled Machine Hour)

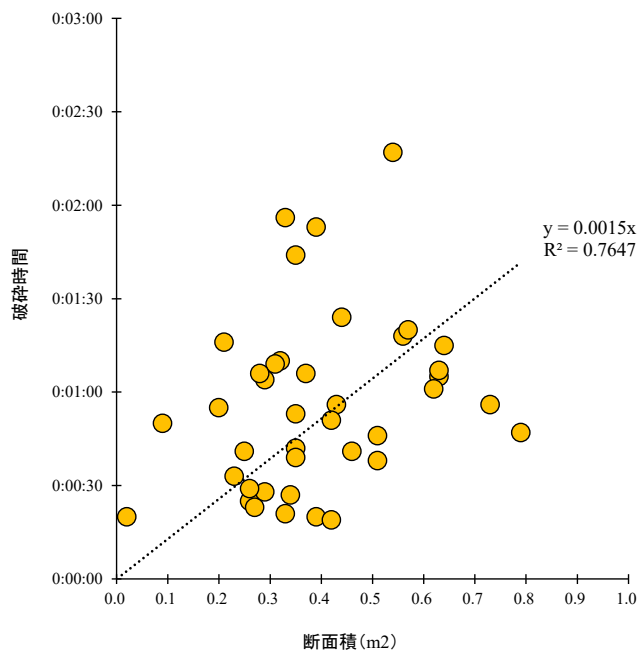


実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

切株切削破砕作業（時間：1:06:53）



切株切削破砕作業における時間割合

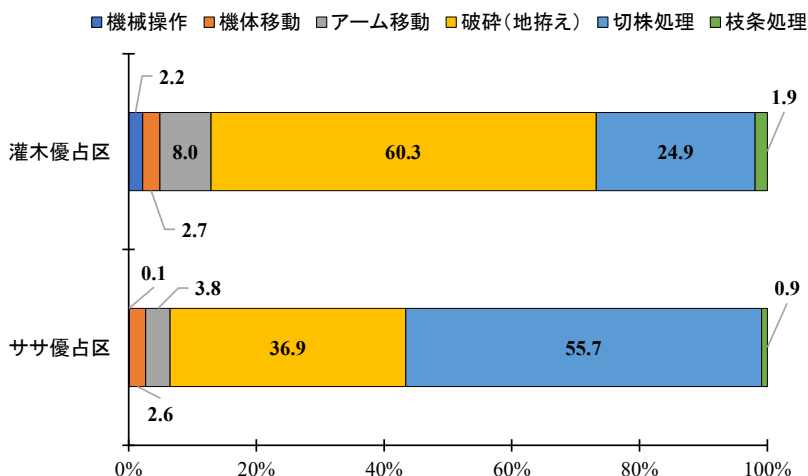


切株断面積と破砕時間の関係 (Grubbs-Smirnov 棄却検定後)

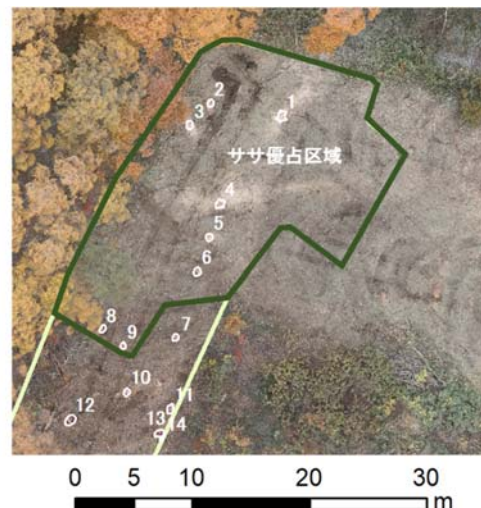
実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

実施地は灌木類が繁茂する灌木優占区と
ササが地表を被覆するササ優占区に区分

- 灌木区域は0.118 ha
- ササ区域は0.042ha

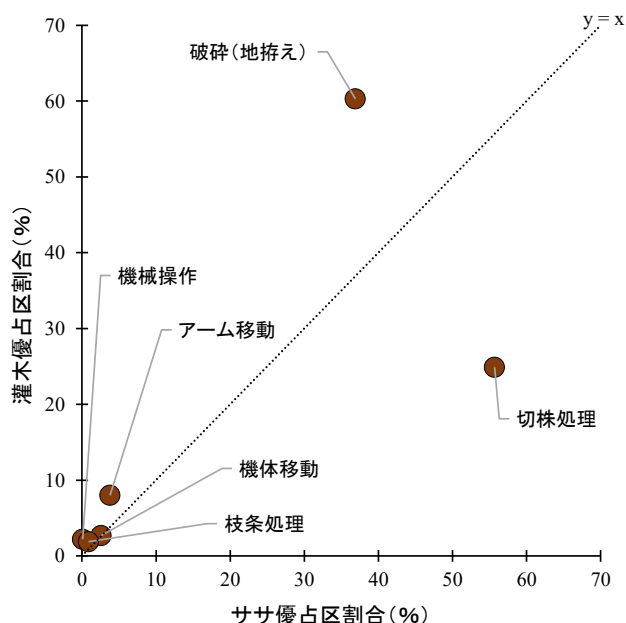


ササ優占区と灌木優占区の作業工程割合

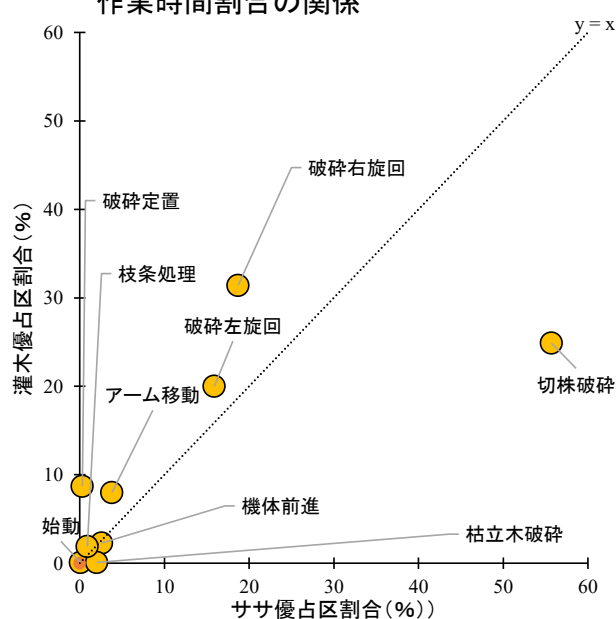


実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

ササ優占区と灌木優占区の作業工程割合の関係



ササ優占区と灌木優占区の破碎(地拵え)
作業時間割合の関係



ササ優占区と灌木優占区作業工程割合の統計的差(有意水準5%)は認められない

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 結果

◆ 作業工程における差

作業工程は破碎(地拵え)と切株処理に多くの時間を費やし……

通常の地拵え作業とは異なり、切株の切削破碎が大きな作業工程因子

作業工程	機械操作	機体移動	アーム移動	破碎 (地拵え)	切株処理	枝条処理
機械操作				**	**	
機体移動				**	**	
アーム移動				**	*	
破碎 (地拵え)						**
切株処理						**
枝条処理						

** : 1%有意差あり。 * : 5%有意差あり。 - : 有意差なし。
分散分析Tukey多重比較

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 作業量

総作業時間(SMH : Scheduled Machine Hour)による作業時間換算

区分	時間	単位面積時間 (時/ha)	単位材積時間 (時/m³)	単位幹材積 (m³/ha)	面積 (ha)	幹材積換算 (m³)
総 時 間	3:31:18	22:00:37	27:15:04	0.677	0.160	0.108
ササ優占区	0:46:32	18:27:56			0.042	
灌木優占区	2:44:46	23:16:20	27:26:15	0.677	0.118	0.080

破碎(地拵え)による作業時間換算

区分	時間	単位面積時間 (時/ha)	単位材積時間 (時/m³)	単位幹材積 (m³/ha)	面積 (ha)	幹材積換算 (m³)
総 時 間	1:56:34	12:08:32	25:47:37	0.677	0.160	0.108
ササ優占区	0:17:11	6:49:08			0.042	
灌木優占区	1:39:23	14:02:14	26:04:24	0.677	0.118	0.080

切株切削破碎による作業時間換算

区分	時間	単位面積 時間 (時/m²)	断面積 (m²)	平均株高 (m)	細り率 (%)	換算材積 (m³)	単位材積 (時/m³)
総 時 間	1:06:53	0:03:22	19.91	0.200	5	3.783	0:17:41
ササ優占区	0:25:54	0:10:37	2.44	0.200	5	0.464	0:55:49
灌木優占区	0:40:59	0:02:21	17.47	0.200	5	3.319	0:12:21

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 作業量

◆作業量

実証調査の時間分解結果を基に林業生産活動の基準となる日当り6時間

◆ ササ優占区の地拵え面積

1日当り0.32ha、破碎材積はなし

◆ 灌木優占区の地拵え面積

1日当り0.26ha、破碎材積0.18m³

◆ 総工程の地拵え面積

1日当り0.27ha、破碎材積0.18 m³

機種	作業地区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH: Scheduled Machine Hour)							地拵え面積(ha)	碎材積(m ³)
				総稼働	機械操作	機体移動	アーム移動	破碎(地拵え)	切株処理	枝条処理		
PC138US-11マシン ガイダンス	ササ優占	4.2	実証	0.1	0:46:32	0:00:02	0:01:12	0:01:47	0:17:11	0:25:54	0:00:26	0.042
			日換算(6時間)	1	6:00:00	0:00:15	0:09:17	0:13:48	2:12:56	3:20:22	0:03:21	0.32
			面積換算(ha)	3.1	18:45:00	0:00:48	0:29:01	0:43:07	6:55:26	10:26:10	0:10:29	1.0000
機種	作業地区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH: Scheduled Machine Hour)							地拵え面積(ha)	碎材積(m ³)
				総稼働	機械操作	機体移動	アーム移動	破碎(地拵え)	切株処理	枝条処理		
PC138US-11マシン ガイダンス	灌木優占	4.2	実証	0.5	2:41:41	0:03:39	0:04:25	0:13:15	1:39:23	0:40:59	0:03:05	0.118
			日換算(6時間)	1	6:00:00	0:08:08	0:09:50	0:29:30	3:41:17	1:31:15	0:06:52	0.260
			面積換算(ha)	3.8	23:31:01	0:31:15	0:37:49	1:53:28	14:11:06	5:50:58	0:26:24	1.000
機種	作業地区分	平均斜面勾配(度)	日	作業時間 総作業時間(SMH: Scheduled Machine Hour)							地拵え面積(ha)	碎材積(m ³)
				総稼働	機械操作	機体移動	アーム移動	破碎(地拵え)	切株処理	枝条処理		
PC138US-11マシン ガイダンス	総工程	4.2	実証	0.6	3:31:18	0:03:41	0:05:37	0:15:02	1:56:34	1:06:53	0:03:31	0.16
			日換算(6時間)	1.0	6:00:00	0:06:17	0:09:34	0:25:37	3:18:36	1:53:57	0:05:59	0.270
			面積換算(ha)	3.7	22:13:20	0:23:15	0:35:27	1:34:52	12:15:33	7:02:03	0:22:11	1.000

実証3- 19

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え コスト

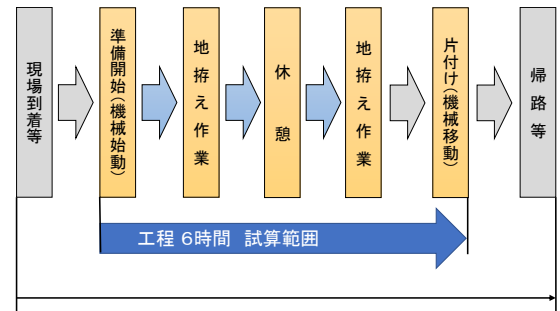
◆ 価格3,110万円前後(オープン価格)

- 耐用年数経済寿命 9年
- 年間稼働日数 120日
- 実働時間 6時間
- 償却費率(残存率) 15%
- 保守・修理費率 25%
- 管理費率 10%
- 稼働時間6時間基準
- 資本回収係数年利4%(仮定)

※ベースマシンPC138US-11と同等の排出ガス2014適合0.5m3級

項目	適用
機械価格(千円)	オープン価格(開取り 3,110 万円)
燃料消費量 Q (l/h)	実績 (17.10/h 実績: 給油回数 3 回 290ℓ、17 時間)
燃料価格(円)	軽油 2026 年 1 月 5 日長野地城軽油単価 147.3 円
グリス消費量 Q1 (g/h)	重機用グリス (1 回/日) 60 g/1 箇所・1 回 10g
グリス価格(円/g)	重機用グリス 7 円
耐用時間(時間)	計算値
耐用年数法定(年)	5 年
耐用年数経済寿命(年)	標準歩掛建設機械損料算定表 p42 9
年間稼働日数(日)	標準歩掛建設機械損料算定表 p42 120
年間稼働時間(時間)	年間稼働日数×6 時間
実働時間(時間)	6 時間
償却費率(残存率)	標準歩掛建設機械損料算定表 p42 15%
保守・修理費率	標準歩掛建設機械損料算定表 p42 25%
管理費率	標準歩掛建設機械損料算定表 p42-43 10%
機材消耗品費(円/ha)	計算値
機材消耗品費(円/時)	計算値
工程(ha/時)・(m ³ /時)	実績値から時間当たりに換算した面積 0.045ha・0.03m ³
償却費(円/時)	計算値
管理費(円/時)	計算値
資本回収係数	年利 4%と仮定
資本利子(円/時)	計算値
保守修理費(円/時)	計算値
燃料油脂費(円/時)	燃料+重機用グリス
機材費(円/時)	計算値
固定費(円/時)	計算値
固定費(資本利子除く)(円/時)	計算値
変動費(人件費除く)(円/時)	計算値
人件費	オペレータ(円/日)
	公共労務基礎単価(特殊運転手) 6 時間換算

実証3- 20



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え コスト

PC138US-11マシンガイダンス機マルチャー 固定費9,403円/時間

※「機械固定費」生産量や売上に関わらず、事業を継続するために必ず発生する機械に関する費用

① 日当り(円/日):システム単価 101,739円/日

固定費(円/時)	P	9,403	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	8,398	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	4,191	
オペレータ(円/日)	G1	20,175	公共労務基礎単価 (特殊運転手)6時間換算
人件費	G	20,175	
本システム稼働(円/日)	C	56,418	P×6時間
変動費(円/日)	VC6	25,146	VC×6時間
本システム単価(円/日)	PC1	101,739	G+C+VC6

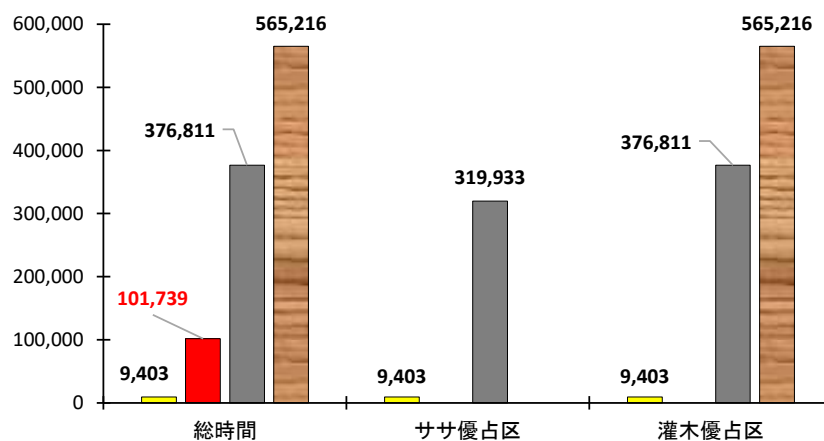
② 作業面積当り(円/ha) : 1ha当りシステム単価 376,811円/ha

固定費(円/時)	P	9,403	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	8,398	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	4,191	
オペレータ(円/日)	G1	20,175	公共労務基礎単価 6時間換算
人件費	G	20,175	
生産コスト(円/時)	Z	16,957	
本システム実績工程(ha/時)	C	0.0450	本システム実績
本システム単価(円/ha)	PC1	376,811	Z/C

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え コスト

③ 作業材積当り:システム単価 565,216円/m³

固定費(円/時)	P	9,403	
固定費(資本利子除く)(円/時)	P1	8,398	
変動費(人件費除く)(円/時)	VC	4,191	
オペレータ(円/日)	G1	20,175	公共労務基礎単価 6時間換算
人件費	G	20,175	
生産コスト(円/時)	Z	16,957	
本システム実績工程(m ³ /時)	C	0.030	本システム実績
本システム生産単価(円/m ³)	PC1	565,216	Z/C



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 検証

◆ 作業工程

作業工程(順序立てて細かく区切った作業の段階やプロセス)の検討事項

項目	内容	要因・検討事項
切 株 処 理	☺ 全工程の31.7%を占める切株処理	☺ 切株処理の必要性

- ◆ 本実証事例は、地拵え作業時間の短縮よりも切株切削破碎をあえて実施
- ◆ 切株を切削破碎せずに残すか、マルチャーで切株も切削破碎して平滑な林地にするかは、今後の植栽、保育等に大きく関わる事項(後述:p32)

◆ 施工性

本実証事例の施工性(作業のしやすさ)の課題・検討事項はなし



一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

◆ 安全性

□ オペレータの安全性

- ・ フロントフルガード(ISO レベルII)がキャブ(キャビン)前面に装着され、破碎物の飛来・衝突からオペレータを保護
- ・ 「ハチ刺され」の危険性は極めて低い
- ・ オペレータの安全性については、安全(危険が許容できるレベル)

実証3- 23

実証3 長野森林組合:ラジコン式地拵え機械 検証

◆ 安全性

□ 周囲技能職員等の安全性

- ・ マルチャーの前後30m以内には絶対に立ち入らないことが重要
- ・ 実証作業中も破碎物が頻繁(マルチャー左旋回時に多い傾向)に飛散
- ・ マルチャー地拵え時は、周囲の技能職員等もベースマシンとマルチャー前後30m以内に立ち入らない情報共有が必要



- ☺ マルチャーの後方には、常に破碎物が飛散
- ☺ 海外事例等では、小石などが100mほど飛来した事例がある...らしい

一般社団法人
長野県林業コンサルタント協会

実証3- 24

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 検証

◆ 労働生産性(人工数)

- 一般的な標準地拵え歩掛は、2名体制
林野庁森林整備保全事業標準歩掛(〔最終改正〕令和7年3月 31 日付け6林整計第 670号)における森林整備地拵えは全刈地拵えで草刈り機使用、チェーンソー使用で、特殊作業員と普通作業員の2人構成
- マルチャー地拵え作業は原則オペレータ1人の人員



労働力(人工数)1人と労働力縮減が図られる

◆ 経済性

□ 標準値との比較

- 「林野庁森林整備保全事業標準歩掛」、「令和7年度信州の森林づくり事業標準単価表(国庫等対象事業)」に示されている歩掛及び標準単価と、長野森林組合が試算した地拵え単価並びに本実証においてビデオ解析に基づきレンタルリース費用から試算した単価を比較
- 単位は全て円/ha

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 検証

単 価 区 分	地拵え (円/ha)	Y 差額 (円/ha)	Z 差額 (円/ha)	E 差額 (円/ha)	F 差額 (円/ha)	条件	備考
標 準 歩 掛 A	625,435	-978,245	356,435	248,624	316,456	灌木地 刈払機・チェーンソー使用	補正なし
標 準 歩 掛 B	988,401	-615,279	719,401	611,590	679,422	灌木地 刈払機・チェーンソー使用	補正中高木
標 準 単 価 C	420,500	-1,183,180	151,500	43,689	111,521	灌木地 刈払機・チェーンソー使用	
標 準 単 価 D	241,300	-1,362,380	-27,700	-135,511	-67,679	機械地拵グラップル	一貫作業システム
試 算 Y	1,603,680	0	1,334,680	1,226,869	1,294,701	長野森林組合試算 従来型人力 60 人工	特殊作業員 30 普通作業員 30
試 算 Z	269,000	-1,334,680	0	-107,811	-39,979	長野森林組合試算	10 人工
工 程 実 績 E	376,811	-1,226,869	107,811	0	67,832	PC138US-11 マシンガイダンス機 ビデオ解析結果	
工 程 実 績 F	308,979	-1,294,701	39,979	-67,832	0	PC138US-11 マシンガイダンス機 ビデオ解析結果とレンタル費用	総工程 3.7 日数換算

※標準歩掛AとB：林野庁森林整備保全事業標準歩掛
※標準単価C：令和7年度信州の森林づくり事業標準単価表（国庫等対象事業）C単価
※標準単価D：令和7年度信州の森林づくり事業標準単価表（国庫等対象事業）機械地拵グラップルC単価
※試算Y：長野森林組合試算従来型人力地拵え（60人工）
※試算Z：長野森林組合試算本実証（10人工）
※工程実績E：ビデオ解析結果3.7日/ha換算
※工程実績F：ビデオ解析結果による1ha換算日数×月額リース料1,900,000円/月÷30日（日単価）

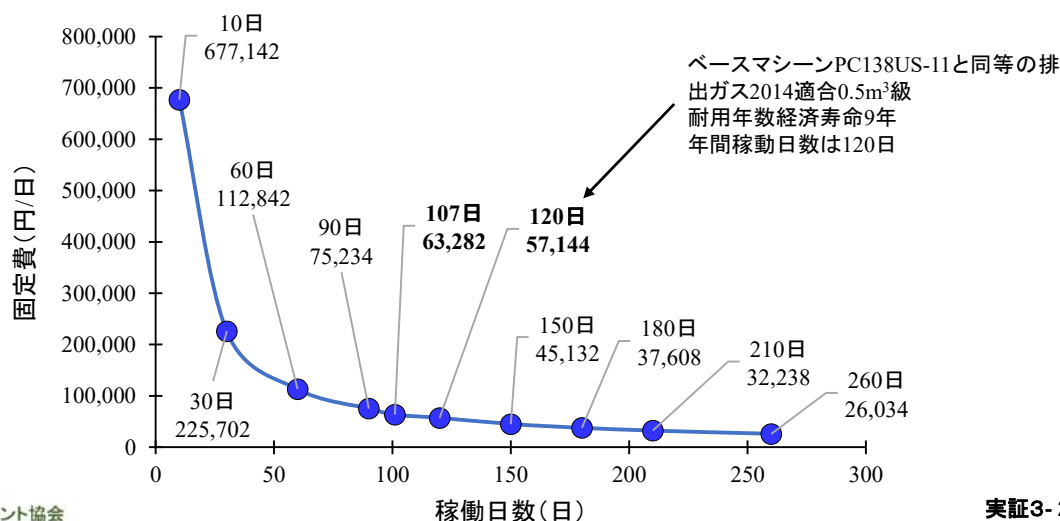
伐採後放置5ヶ年の林地で灌木が密生している施業地で、標準単価等には想定されていない地拵え作業 ➡ 比較することが困難

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 検証

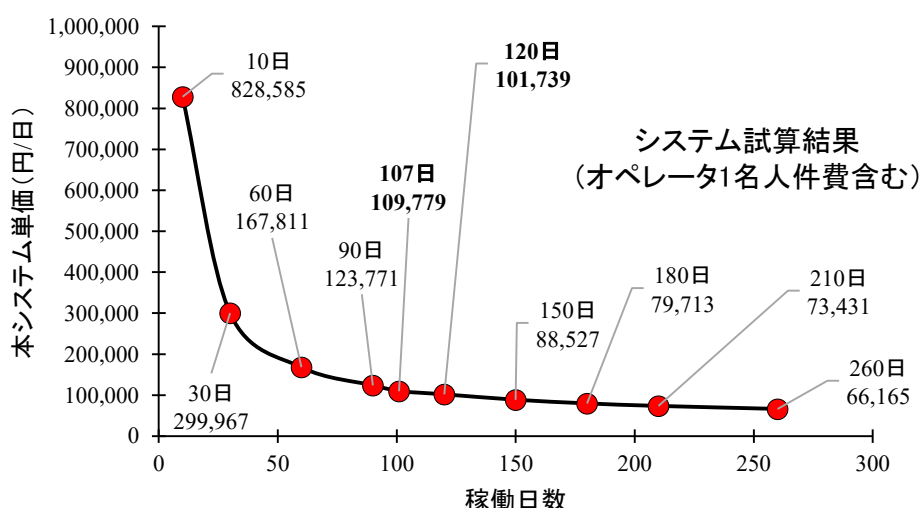
◆ 経済性

□ 購入した場合の費用

- コスト計算の固定費について年間稼働日数を10～260日（法定労働制限日数）で変動させて試算
- 年120日稼働で耐用年数9年の場合に固定費は57,144円/日
- レンタル費用の日換算額63,333円/日に最も近似する日数は107日（63,282円/日）
- 減価償却を有利に行うためには107日以上の使用（稼働）を9年間継続で行わないと効果が表れない



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 検証



◆ 労働生産性(人工数)と経済性の評価

- 労働力(人工数)1人と労働力縮減
- 特殊施業地であるが、大きく高額ではないためコスト縮減効果が期待できる！
- 購入した場合は、減価償却効果が表れない。稼働日数が低い場合はレンタル活用が有利

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 評価

◆総合評価:施工性、安全性、労働生産性、特殊性に効果があったが、作業工程、コスト縮減に要検討事項があったことから「総合評価:○」

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

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 展望

長野森林組合担当者とオペレータ技能職員へのインタビュー内容
とビデオ記録分析から導入立地条件を推測

◆ PC138US-11マシンガイダンス機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



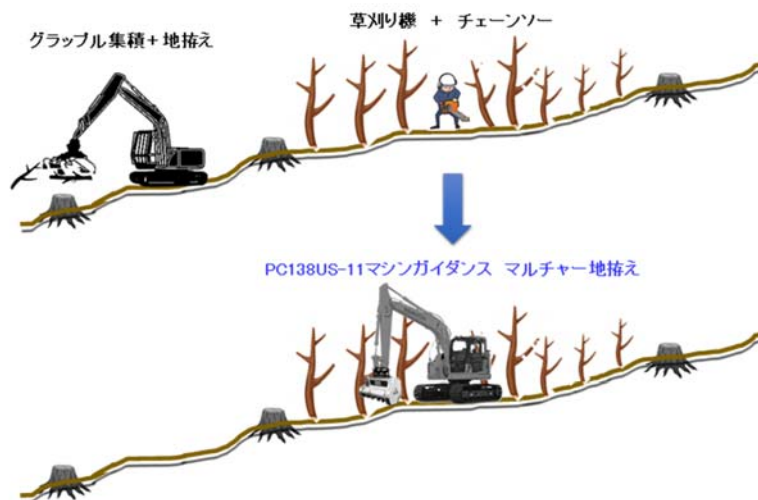
- ※ 凹凸の少ない斜面勾配20度以下の緩斜面地への導入
- ※ 多少の石礫はマルチャーが粉碎するが(石礫はメーカーでは推奨されていない)、刃の損傷、礫の飛散が発生するため大量の石礫地には不適

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 展望

◆ PC138US-11マシンガイダンス機マルチャー導入条件

□ 伐採後放置森林への適用

- ※ 通常: 人力伐採(草刈り機+チェーンソー) ➡ 集積・地拵え(グラップル)
- ※ 大人数の作業となり、グラップル1台またはフォワーダー等複数の機械も必要となり、費用及び作業に長期間を要する



- ※ PC138US-11マシンガイダンス機マルチャー地拵えでは**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**

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 展望

◆ 切株切削破碎

本実証事例における全工程の31.7%を占めた切株処理をどのように考えるかがポイント
➡ **地拵えの作業効率だけを見ると、切株は破碎せず放置する方が良い**

しかし、

- 🌱 今後の“**植栽 → 下刈り → 除伐 → 間伐 → 主伐**”までを機械化によって実施
- 🌱 地拵え後、**再びPC138US-11マシンガイダンス機マルチャーによる下刈りを行う計画**

林業を“**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の中で、どのように考えるかによって切株も切削破碎して平滑な林地にするかが決まる。



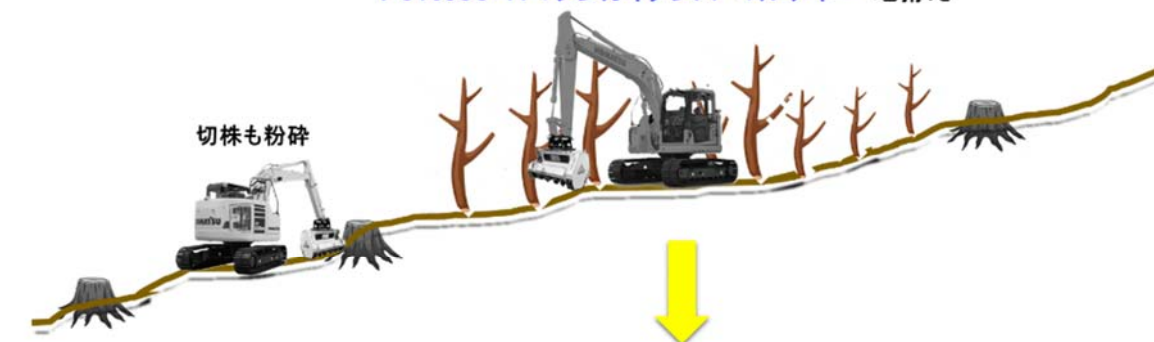
林業の理念にも係る事項

【オペレータの見解】

- 👁 「カラマツの切株切削破碎は比較的容易、広葉樹は堅く時間がかかる」
- 👁 「地際まで切株切削破碎を行うと、安全にPC138US-11マシンガイダンス機を走行させることができ、次の下刈り作業も安全にできる」

実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 展望

PC138US-11マシンガイダンス マルチャー 地拵え



PC138US-11マシンガイダンス マルチャー 下刈り



実証3 長野森林組合:マルチャー地拵え 展望

◆ 有効な導入法

PC138US-11マシンガイダンス機マルチャー地拵え導入には次の事項を必ず検討

- PC138US-11マシンガイダンス機が適用できるところ（緩傾斜・石礫の無い）
- 切株処理を検討
- 植栽以降の下刈り作業への導入を検討
- 事業規模を想定してレンタルか購入かを検討



◆ 今後の展望

- ◎ 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
- ◎ 植栽後、植栽木位置情報等を測位、位置情報化することでガイダンスマシン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
- ◎ 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）となるものと考えられる

実証4

飯伊森林組合

ドローン架線架設リードロープ引き回し



実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し

実施事業体 : 飯伊森林組合

事業名 : ドローンによる架線リードロープの引き回し作業効率実証事業

先端技術 : 貨物運搬用ドローン架線架設リードロープ引き回し

使用機械 : DJI Fly Cart 30 DJI 社 <https://www.dji.com/jp/flycart-30>

飛行実施 : 株式会社ワイズ・パーソン 下伊那郡松川町上片桐 4278-20

実施地 : 飯田市南信濃木沢 682-1 他



物流ドローンDJI Fly Cart 30

※DJI カタログ抜粋
<https://www.dji.com/jp/flycart-30>

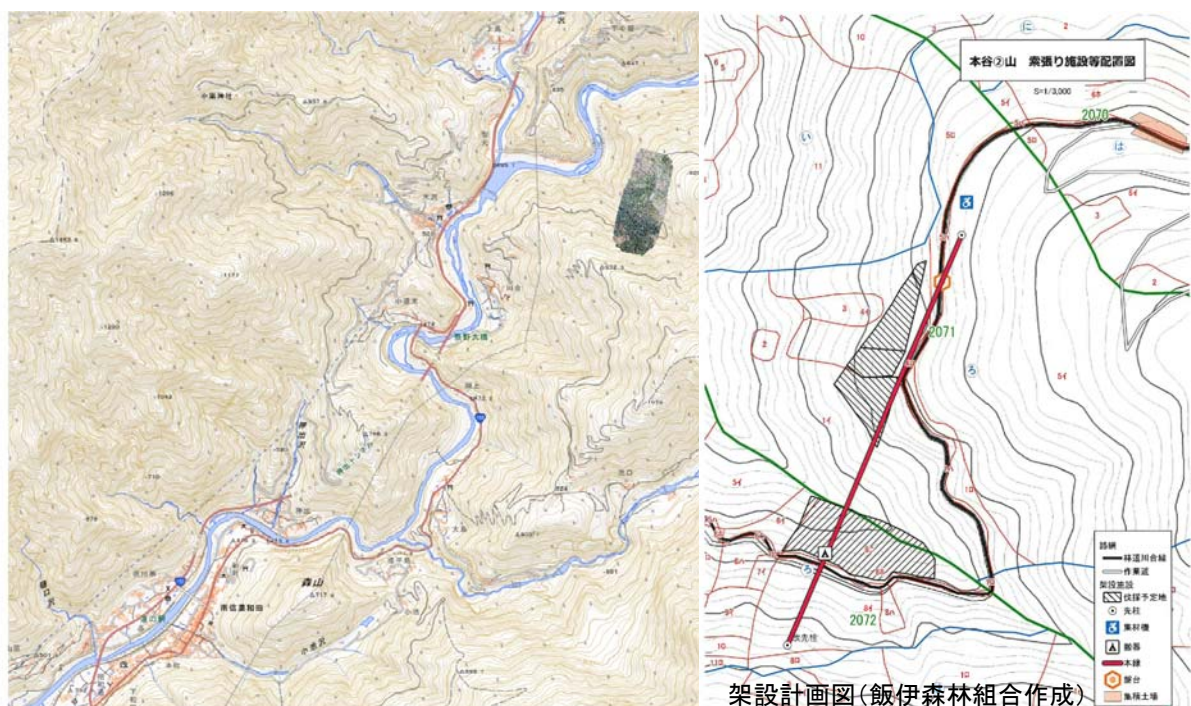
重量	42.5 kg (バッテリー非搭載時) ・ 65 kg (DB2000 バッテリー2 個搭載時)
最大離陸重量	95 kg (貨物含む、海拔高度)
サイズ	1590×1900×947 mm (長さ×幅×高さ) (アーム展開、プロペラ折りたたみ時) 2800×3085×947 mm (長さ×幅×高さ) (アーム&プロペラ展開時) 1115×760×1027 mm (長さ×幅×高さ) (アーム&プロペラ折りたたみ時)
バッテリー数	2
最大航続距離	最大重量、バッテリー容量最大時 16 km (重量負荷 30 kg、デュアルバッテリー モード) 8 km (重量負荷 40 kg、シングルバッ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

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し

調査実施日	: 令和7年(2025年)11月21日(金)
作業	: 運搬距離250m(先柱方面林道 → 元柱方面林道)
経緯	: 林道から林道の区間の谷越え ※ 谷渡し以外の元柱及び先柱までは人力でリードロープ架設
作業量	: ナイロンロープ4mm、500m(色グリーン)運搬・引き回し → 引張破断強度(強度:破断荷重) 0.37トン : ナイロンリードロープ運搬、2飛行2本引き回し : 同一飛行(離陸地点→着陸地点) : 着陸地点から自動車による運搬(着陸地点からの飛行戻りなし)
植生	: スギ林・線下伐採済
作業員	: 操縦者2名(マスター側操縦とスレーブ側操縦) 外部委託株式会社ワイズ・パーソン(無人航空機操縦士) : 作業員4名(離陸2名、着陸2名)
記録時間	: 8時48分～12時19分(3:31:18)

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し

飯田市南信濃支所から北東に3.9km、飯田市南信濃木沢682-1他に位置
標高710～887m、林道川合線沿いで、架設線下平均傾斜19度、最大傾斜36度のスギ皆伐計画地
架設計画は元柱から先柱までの550mの谷渡し架線計画



実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 実施

◆ 架設空域と離着陸地点

- 幅10～15m程度の架設線下伐採済
- 離陸地点は、林道川合線の先柱側の林道アスファルト路面、着陸地点は元柱側の林道アスファルト路面



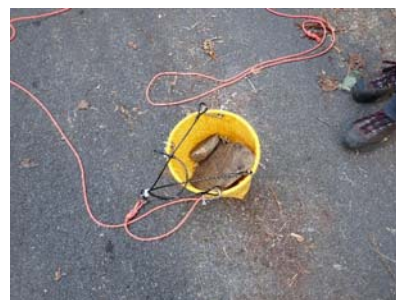
実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 実施



実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 実施



DJI Fly Cart 30投下フック



引き渡し用バケツ

◆ オペレータ

- ✧ Fly Cart 30を所有している会社の職員
- ✧ 離陸地点マスター及び着陸地点スレーブの2名が操縦(2オペ)
- ✧ 補助者がそれぞれ1名、計4名



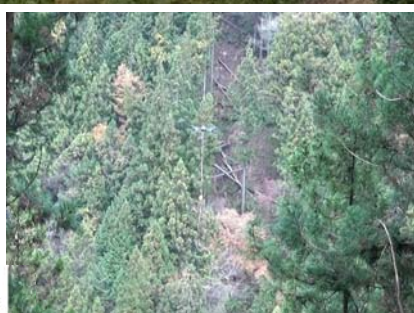
離陸側



着陸側

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 実施

◆ 飛行 (1回目)



牽引飛行 秒速2.17m/s

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 実施

◆ 飛行 (2回目)



離陸



着陸ポイント



牽引飛行 秒速1.56m/s



着陸状況スレーブ操縦士

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 実施

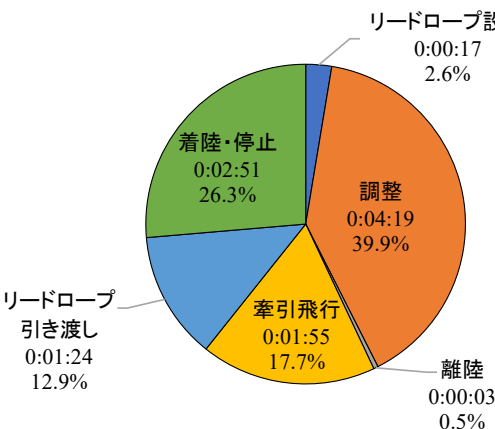
◆ リードロープ

- ✧ 緑色のφ4mm、巻延長500m、引張破断強度(強度:破断荷重) 0.37トンナイロンロープ
- ✧ リードロープは牽引バケットに装着し、Fly Cart 30飛行と同時にロープのねじれや絡み合わないよう2~4名で引き出し作業
- ✧ 受取側は、上空にFly Cart 30が到着した段階で着陸地点スレーブに操縦交代
- ✧ ホバリング状態として投下フックで牽引バケットを降下させ、牽引バケットに装着されたガイドロープを引き寄せて、着陸して停止した段階でリードロープを確保
- ✧ 受け取り側はスレーブ操縦士1名、補助1名の2名で作業

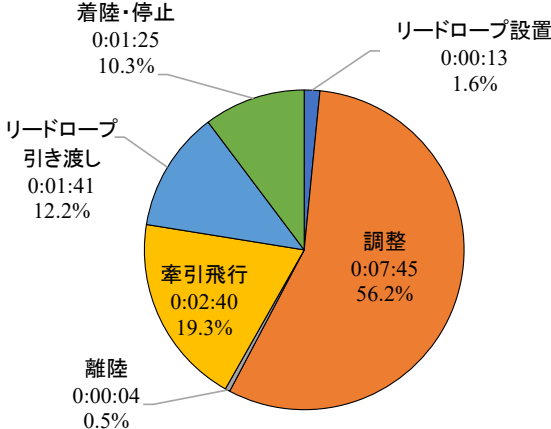


実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 結果

作業種	作業種細分
リードロープ設置	リードロープ牽引バケット設置
調整	牽引ロープ調整、バッテリー交換
離陸	プロペラ始動・離陸
牽引飛行	飛行
リードロープ引き渡し	ホバリング・バケット着地
着陸停止	着地台に着陸・機体停止



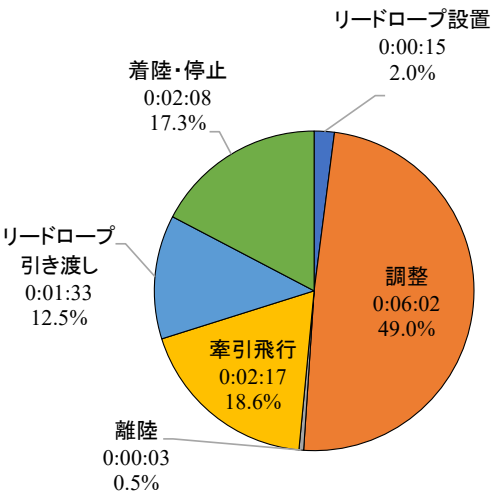
第1回飛行の作業区分別時間と割合



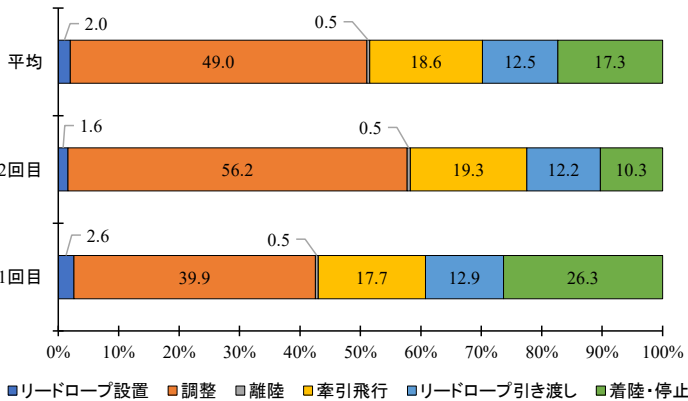
第2回飛行の作業区分別時間と割合

小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 結果



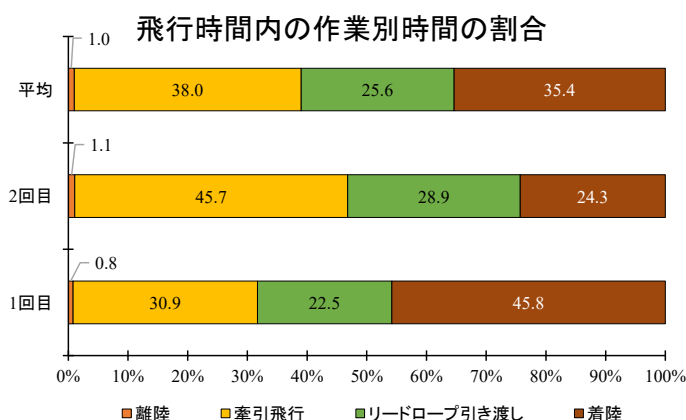
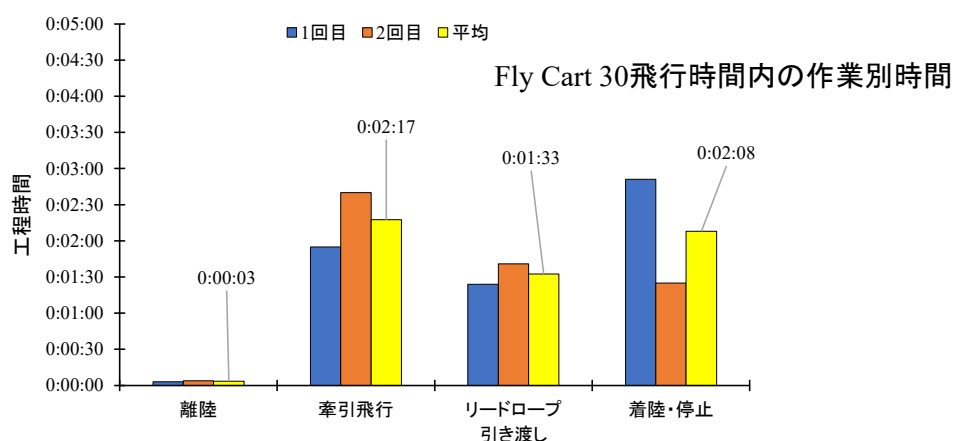
2飛行の平均作業区分別時間と割合



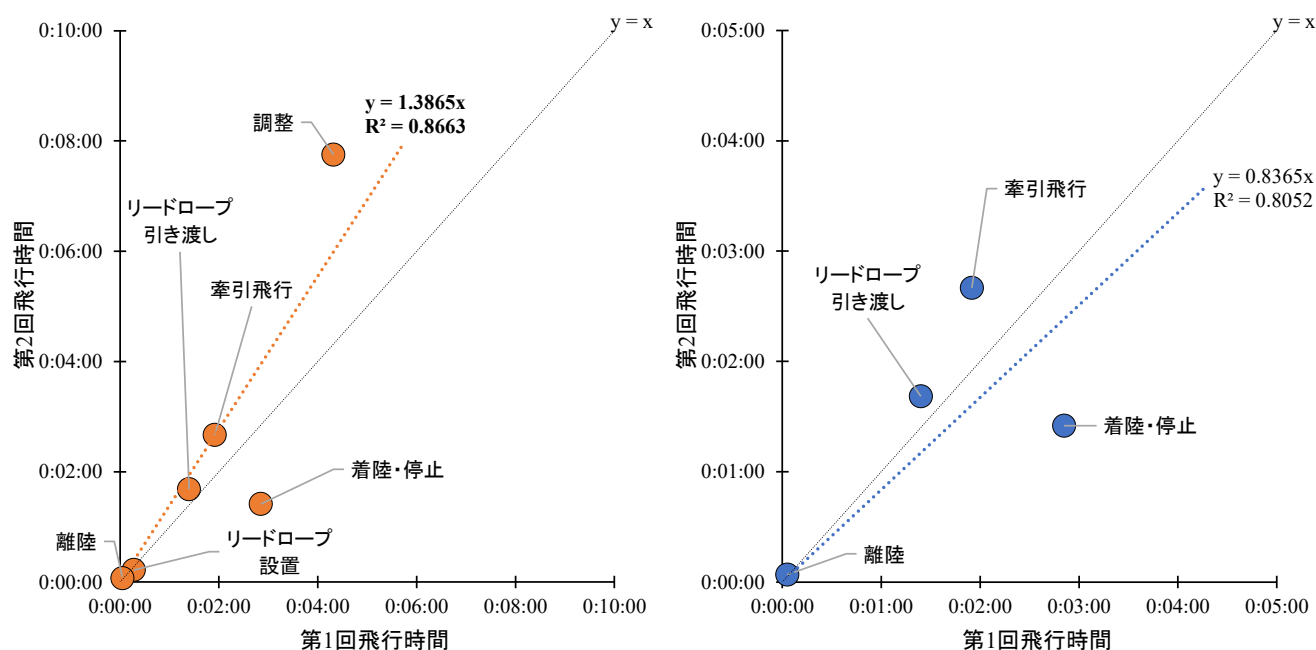
第1回飛行と第2回飛行及び平均の作業工程割合

小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 結果



実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 結果



実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

◆ 作業工程

作業工程(順序立てて細かく区切った作業の段階やプロセス)の検討事項

項目	内容	要因・検討事項
リードロープ 設置後の時間 ロ ス	プロポーショナル(操縦送信機)の飛行モードにしてからのバッテリー交換	気温・作業工程の認識不足
	牽引バケット設置とバケットガイドロープ調整	作業手順の不調性
離 陸	大型産業用ドローンで機体が大いため、離陸時に極めて慎重に上昇	架線下の伐採幅が狭い
牽 引 飛 行	ロープのねじれや絡み合わないよう2～4名での引き出し作業	作業員の増加
	気温が低くバッテリーに対する不安が強く、250mの飛行で往復(引き渡し用のバケット10kgの復路飛行)を断念	気温・作業工程の認識不足
	着陸地点でドローンを回収し軽トラックで運搬した。往復飛行はしていない	ドローン使用効果の低減
着 陸	ホバリングして投下ロープを降下させバケット着地してから着陸する工程が長い	マスターとスレーブ側の操作切り替え

- ⊙ 作業プロセスに事前調整及び打合せ不足が影響
- ⊙ 特に数回の現地検討、事前打合わせを行ったとのことであるが、午前9時の打合せから飛行まで2時間を要した

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

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

◆ 施工性

本実証事例の施工性(作業のしやすさ)の課題・検討事項

項目	内容	要因・検討事項
リードロープ	ナイロンロープ 4mm、500m (色グリーン) 運搬・引き回し → 引張破断強度 (強度: 破断荷重) 0.37 トン	リードロープとして使用したナイロンロープが適切か
	ロープの引き出しに4名	ロープの性質から引き出し時に絡みの発生
ドローン飛行	着陸ポイント(着陸台)の設置	往復飛行
ドローン選択	ドローンの機種	機種の選択

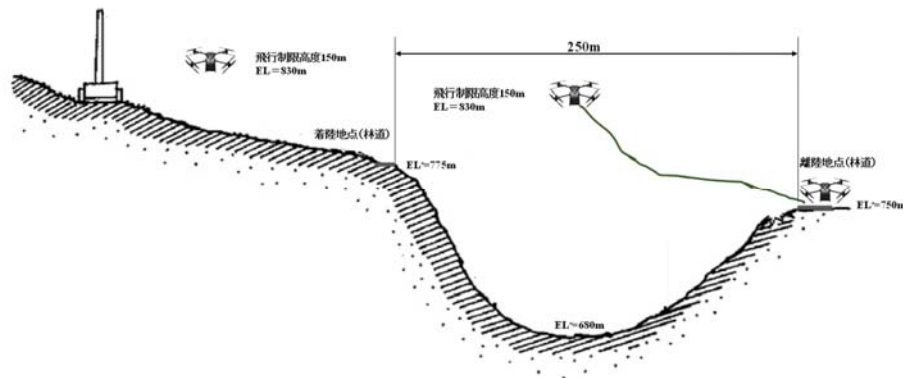
- ✖ リードロープの選択については素材の変更等も含め検討が必要
- ✖ 通常ドローンは往復飛行することで施工性・効率性が高まる
- ✖ 片道(往路)飛行が重要な課題であることが浮き彫りになった
- ✖ 短距離の牽引飛行であるならば航空法に抵触しない範囲で今回使用したドローンよりも小型の産業用ドローンを検討することも必要

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

◆ 安全性

➤ ドローン飛行の安全性

- ・ 航空法抵触なし
- ・ 牽引飛行時もマスター側操縦とスレーブ側操縦がトランシーバ無線機により常に連絡
- ・ ドローンの安全性については、安全（危険が許容できるレベル）



➤ ドローン使用と従来リードロープ運搬の安全性比較

- ・ 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

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

◆ 労働生産性(人工数)と経済性

- ・ 飯伊森林組合実績報告による値を基に労働力(人工数)について比較



従来作業と実証作業を比較すると、労働力縮減が図られる

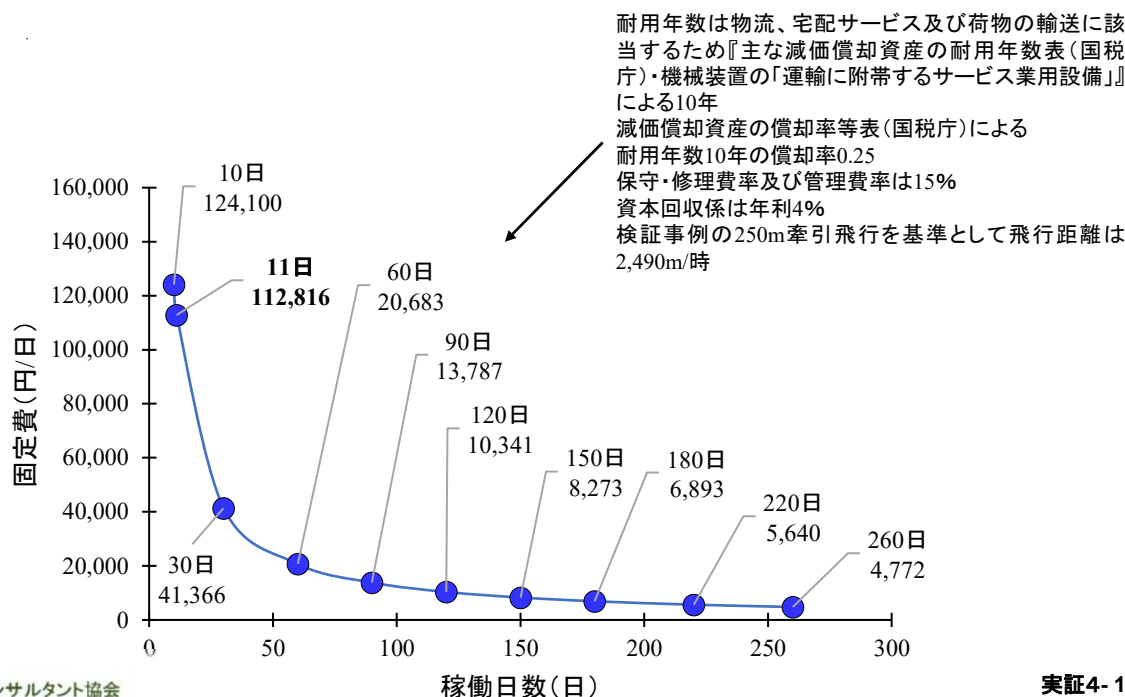
比較区分		従来作業 (A)	実証 (B)	差 (A-B)	備考
作業 規模	下線伐開 (m ²)	4,800	3,500	1,300	従来 8m 幅、実証 6m 幅
	架設延長 (m)	610	610	0	ドローン牽引 250m
人員	伐開作業 (人)	8.5	6.0	2.5	
	引き回し (人)	12.0	3.4	8.6	実質 360m
	技術者計 (人)	20.5	9.4	11.1	
費用	労務費 (円)	526,850	241,580	285,270	
	ドローン委託費 (円)		253,000	△253,000	消費税抜き
	費用計 (円)	526,850	494,580	32,270	

- 従来型との比較……労務費で285,270円の縮小

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

□ 購入した場合の費用

- DJI Fly Cart 30セット(バッテリー6基)の購入価格500万円
- コスト計算の固定費について年間稼働日数を10~260日(法定労働制限日数)で変動させて試算

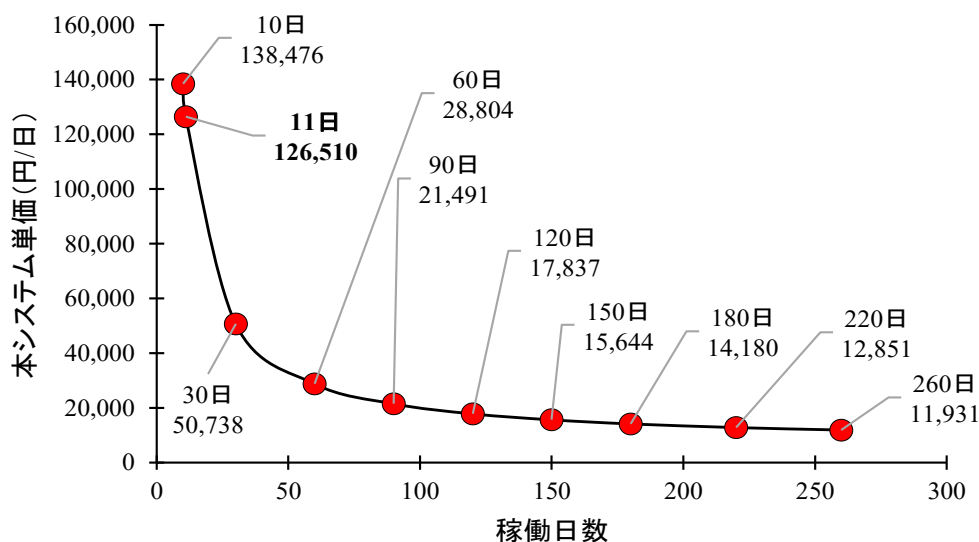


実証4- 19

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

□ 購入した場合の費用

- 年間10日間の固定費 136,600円/日
- システム費用 173,478円/日
- 年間11日稼働のシステム費用は125,874円となり、250mの引き回しの労務費126,393円と近似



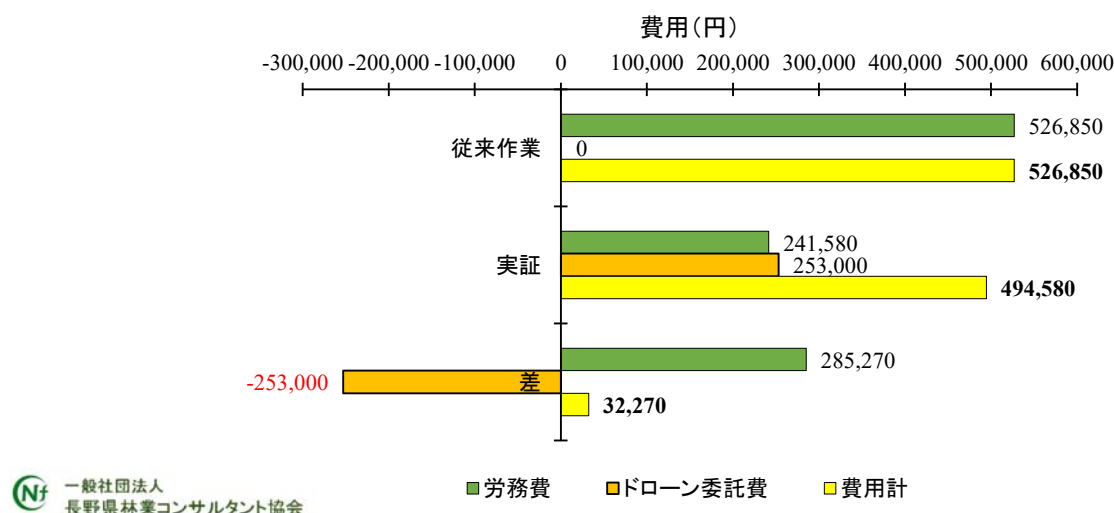
システム試算結果(オペレータ2名人件費含む)

実証4- 20

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 検証

◆ 労働生産性(人工数)と経済性の評価

- 労働力(人工数)と作業実施費用は共に縮小し、経済的に有効であったと評価
- 本実証事例のリードロープ架設だけでは、同規模のドローンを購入しても償却できない可能性が高い
- 荷物輸送用ドローンの購入を検討する場合は、**架設だけでなく苗木運び等併用利用も含め検討**



実証4- 21

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 評価

- ◆総合評価: 安全性、労働生産性、経済性に効果があったが、作業工程、施工性が低調で要検討事項が多かったことから「総合評価:△」

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 ドローン飛行:往復飛行なし 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、コスト縮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

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 展望

◆ ドローンの導入

- ✧ 導入方法別の特長と課題・検討事項をよく考慮して検討

- ✧ 導入にあたっては多くの事例・情報を収集して検討

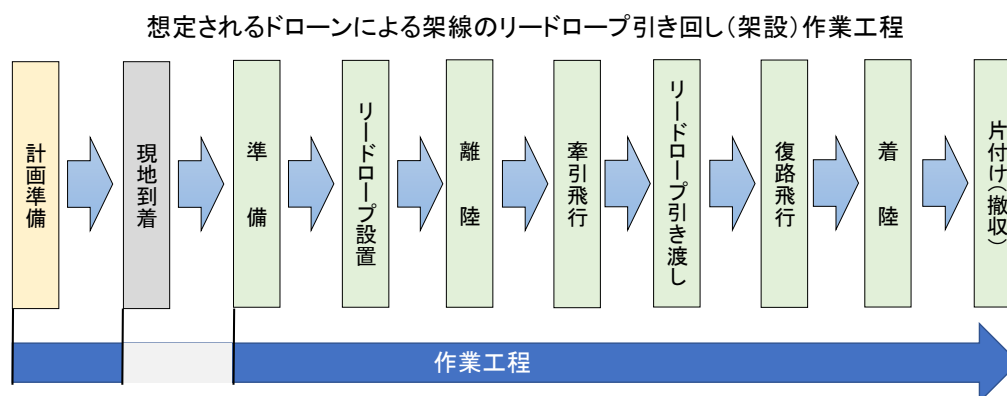
- ✧ 購入する場合は、適正な運搬用ドローンの機種選定

- ✧ 事業地にあった機種を選定することと、ドローン操縦技術者が使いやすい機種を選定

方 法	特長	課題・検討事項
独自購入	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 自由に使える ✧ ドローンを活用する索張り現場が多い場合は、委託するよりもトータルコストを抑制できる ✧ 架設以外に苗木運搬や資材運搬する複合型運用が可能な場合は有利 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ 適正な機種選定 ⊗ 機体本体やバッテリーなどの導入経費のほかに、保険料等の管理費、消耗部品費、維持修理費等がかかる ⊗ 機材の保守点検（安全管理等）が必要 ⊗ オペレータ（ドローン操縦技術者）の育成が必要（二等無人航空機操縦士は必須） ⊗ 架設だけでなく苗木運搬等の複合型運用が必要
共同購入	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 複数または地域事業体による共同購入で、必要な時に使える ✧ 導入コスト・維持管理コストを抑制できる ✧ 架設以外に苗木運搬や資材運搬する複合型運用が可能な場合は有利 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ 固定資産・減価償却負担者の明確化 ⊗ 導入経費、保険料等の管理費、消耗部品費、維持修理費等の分担 ⊗ 保管先・機材の保守点検（安全管理等）の役割分担 ⊗ オペレータ（ドローン操縦技術者）の育成が必要（二等無人航空機操縦士は必須） ⊗ 架設だけでなく苗木運搬等の複合型運用が必要
委託	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 導入コストや維持管理コストが抑制できる ✧ オペレータ（ドローン操縦技術者）の育成が必要ない ✧ ドローンを活用する索張り現場が少ない場合や単発的な事業の場合はコストを抑制できる 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ 地域に委託できる会社があるか ⊗ 委託業者との事前調整や現地での事前説明が必要 ⊗ 業者の繁忙期にあたりと日程調整が難しくなる ⊗ 作業当日の天候が悪い場合、実施が延期となり委託費が追加になる可能性がある
レンタル	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 初期コストや維持管理コストが抑制できる 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ 地域にレンタル機があるか ⊗ 適正な機種選定 ⊗ オペレータ（ドローン操縦技術者）の育成が必要

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 展望

◆ 作業工程

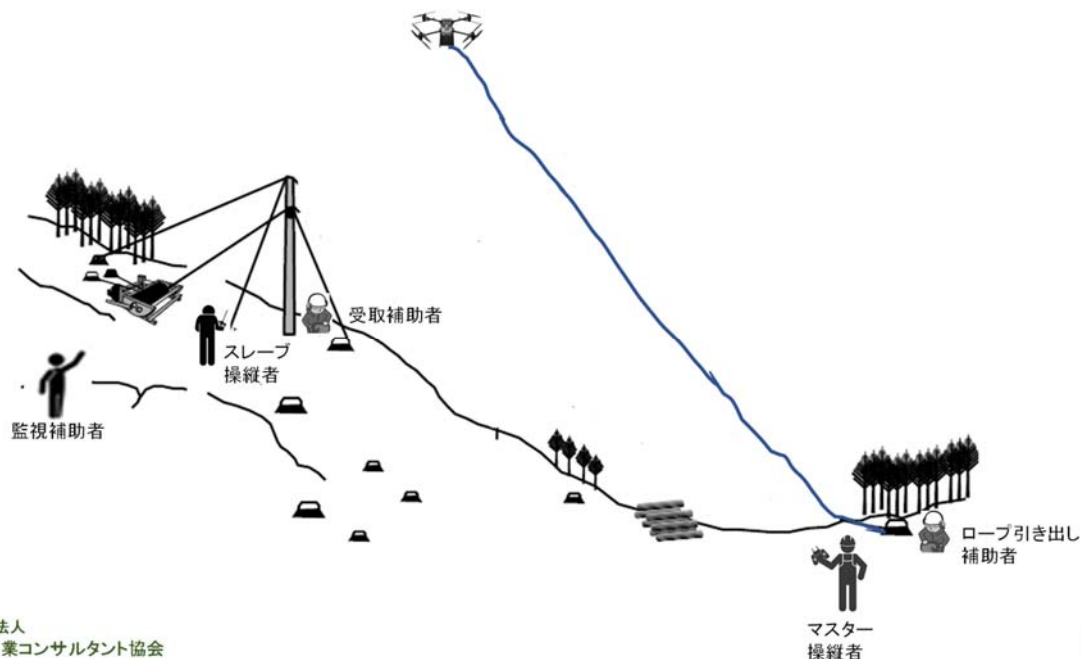


- ✧ 「実施する前の事前調整、準備及び飛行時の判断が非常に重要である」

- ✧ 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

実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 展望

- ◆ 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



実証4 飯伊森林組合:リードロープ引き回し 展望

- ◆ 本実証事例のドローンによる架線のリードロープ引き回し(架設)には課題や検討すべき事項が多いが.....
- ◆ 初めての挑戦であり、回数を重ねることで、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)となる！

おわりに

- ◆ 実証4事例は、それぞれ事業体の皆さんが、創意工夫により果敢に挑戦していただいた内容です。
- ◆ 本報告の評価等を参考にいただき、**さらなる創意工夫、効率的な作業を目指して**いただきたいと思います。
- ◆ 調査にあたっては、実施事業体をはじめ、関連企業の皆さんに大変お世話になりました。
- ◆ 本報告が、多くの事業体の皆さんや森林・林業に携わる皆さんに、少しでも参考になることを願い、スマート林業実証報告を終わりとします。



令和7年度スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)

スマート林業実証 ～4事例～

リモコン式地拵え機
LV-800PRO



リモコン式草刈り機
RJ703神刈



マシンガイダンス機マルチャー地拵え
PC138US-11 マルチャーDML/HY-100VT



ドローンリードロープ引き回し
DJI Fly Cart 30



令和7年度 スマート林業構築普及事業(先端林業技術公募・実証事業)業務委託
長野県一円
令和8年(2026年)2月

企画・施行： 長野県 林務部 信州の木活用課
〒380-8570
長野県長野市大字南長野字幅下692-2
TEL 026-235-7274(平日9時00分～16時30分) FAX 026-235-7364
URL: <https://www.pref.nagano.lg.jp>
林業経営支援係(担当)
TEL 026-235-7267 FAX 026-235-7364

実施・作成： 一般社団法人 長野県林業コンサルタント協会
〒380-8567
長野県長野市中御所字岡田30-16(林業センター2F)
TEL 026-228-7221 FAX 026-228-7222
E-mail: honbu@rincon.or.jp
URL: <https://rincon.or.jp>

