

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ал: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	

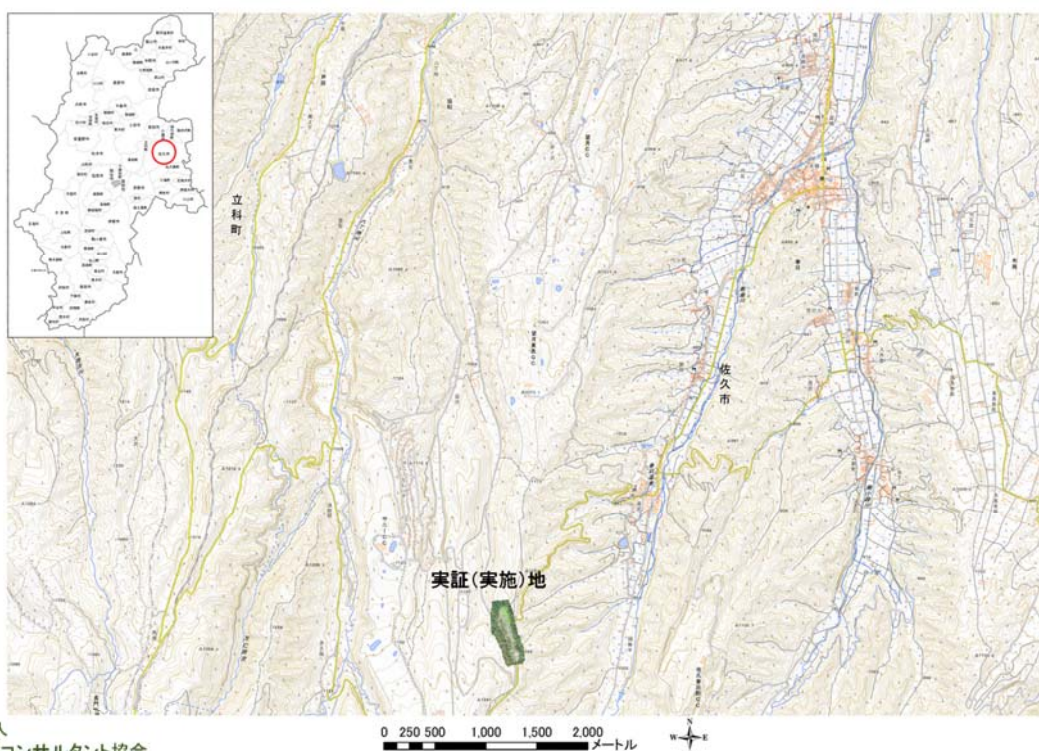
株式会社アクティオ

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
		モミジイチゴ	10	2				クマイチゴ	10	2	
		カラマツ (実生)	10	2				モミジイチゴ	10	2	
		ナガバモミジイチゴ	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				ナガバモミジイチゴ	10	1	
	草本	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	+	
		タケニグサ	200	5	Max2.4m			ヤマハギ	5	+	
		ススキ	180	3				イヌツゲ	5	+	
		ヨウシュヤマゴボウ	100	2			草本	タケニグサ	150	1	
		ワラビ	20	2				ススキ	150	2	
		ヒメジオン	20	+				ヨウシュヤマゴボウ	100	2	
		リンドウ	20	+				ワラビ	20	2	
		メマツヨイグサ	20	+				ノコンギク	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

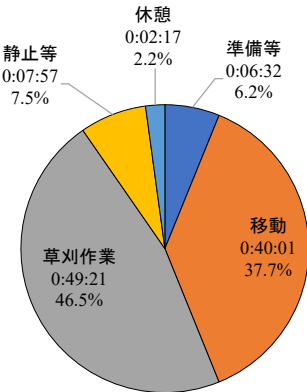
神刈の稼働(移動)軌跡

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

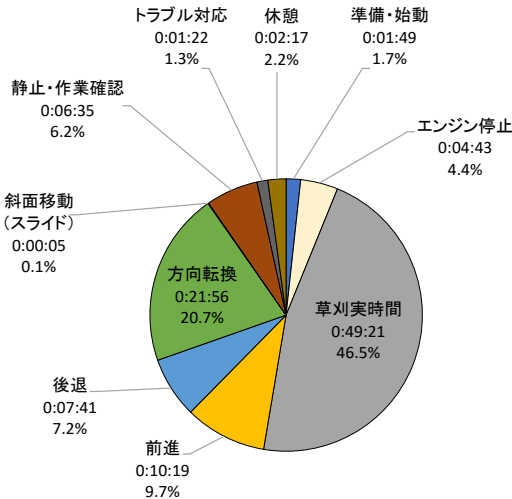
工程分解時間 (時間 : 1:46:08)



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)



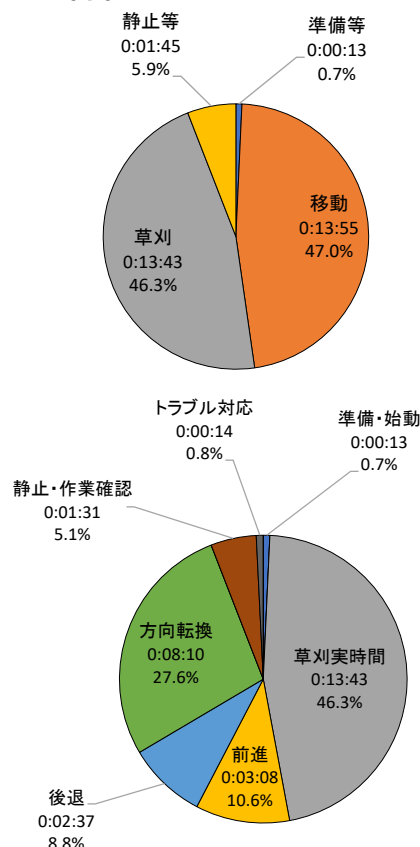
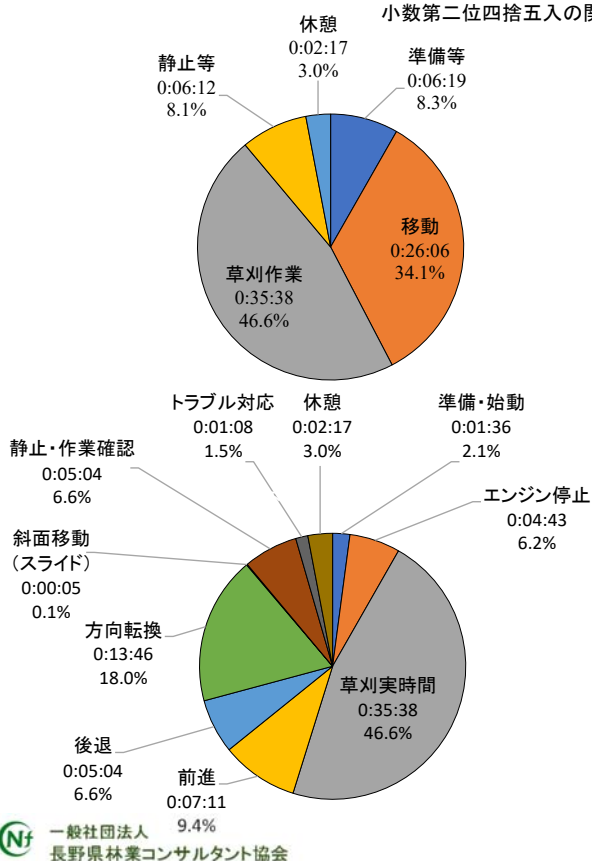
実証2- 10

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）

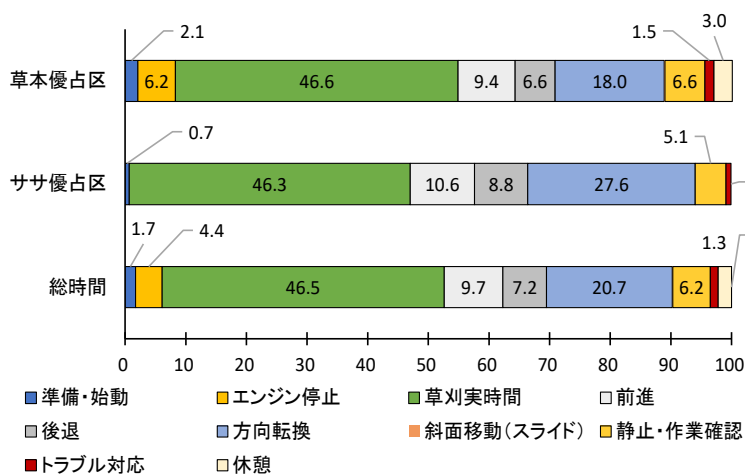
小数第二位四捨五入の関係で割合表記は100%にならない



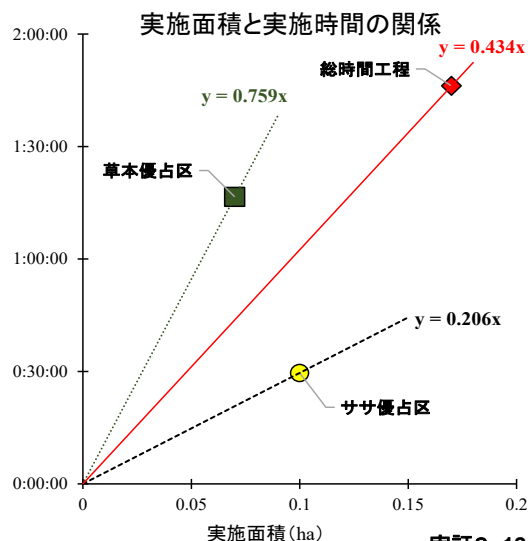
実証2- 11

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

大田区農業センター 農機具実証実験結果(2023年度)											
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)						地帯 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

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 作業量

作業量

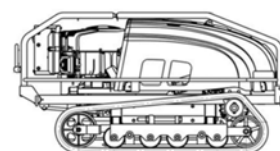
実証調査の時間分解結果を基に林業生産活動の基準となる日当り6時間

◆ 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



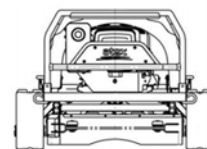
単位面積当り換算

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

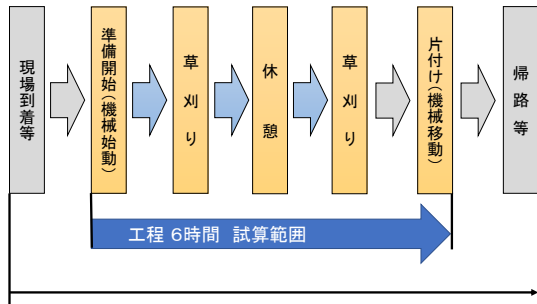
◆ 総工程の草刈り1ha当りの日数は、1ha当り1.70日



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

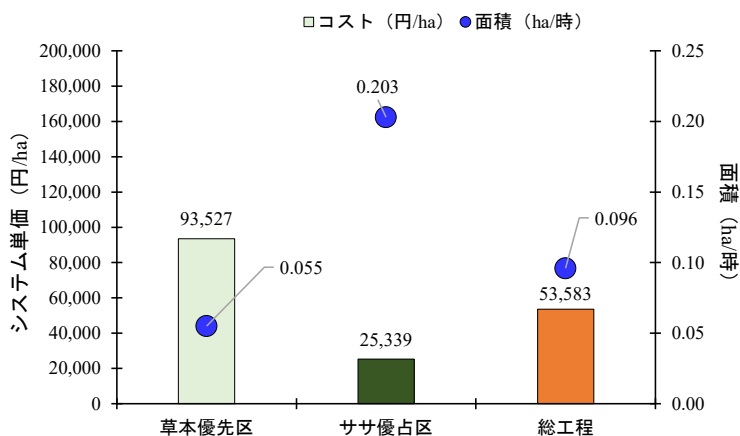
① 日当り(円/日):システム単価 30,864円/日

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

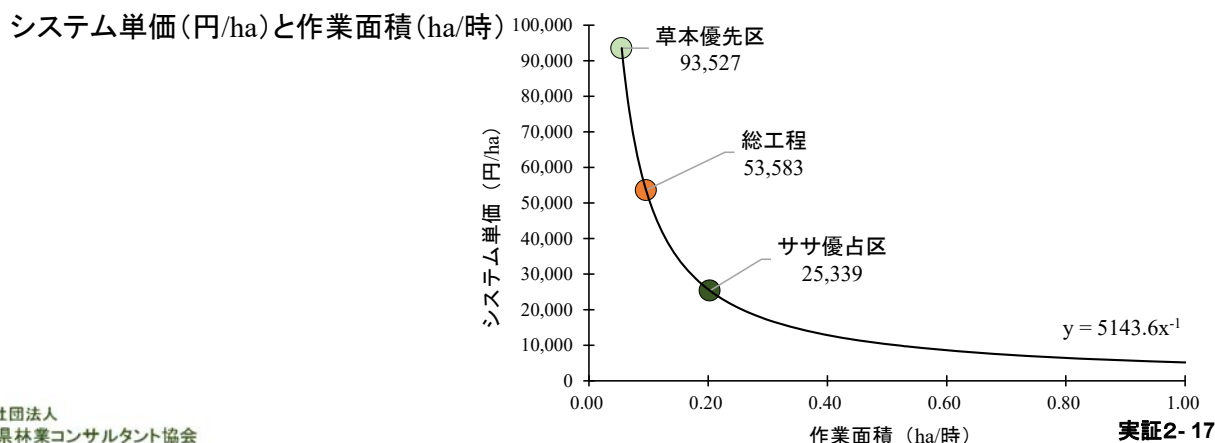
② 作業面積当り(円/ha):1ha当りシステム単価 53,583円/ha

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

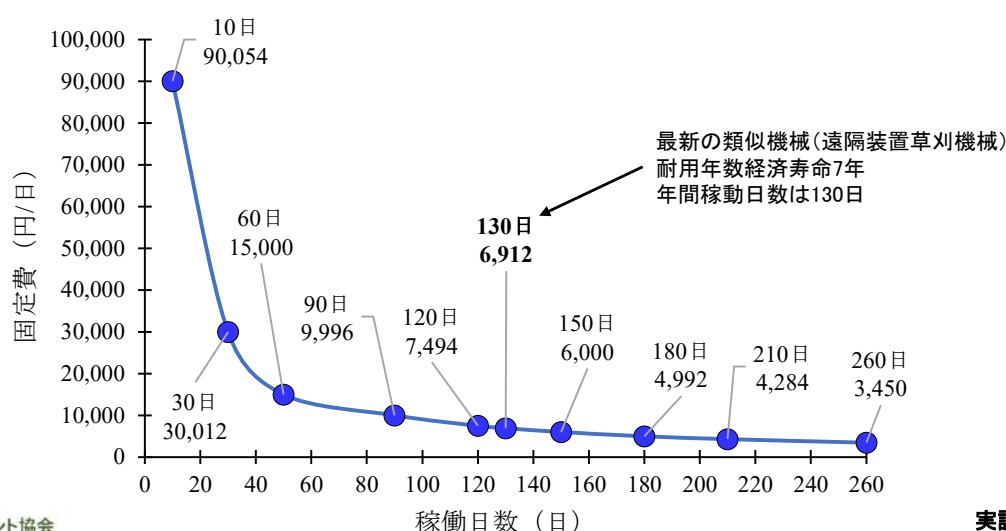
草本優占区、ササ優占区及び全工程において従来の草刈り標準価格
に対し低コストの結果

実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 検証

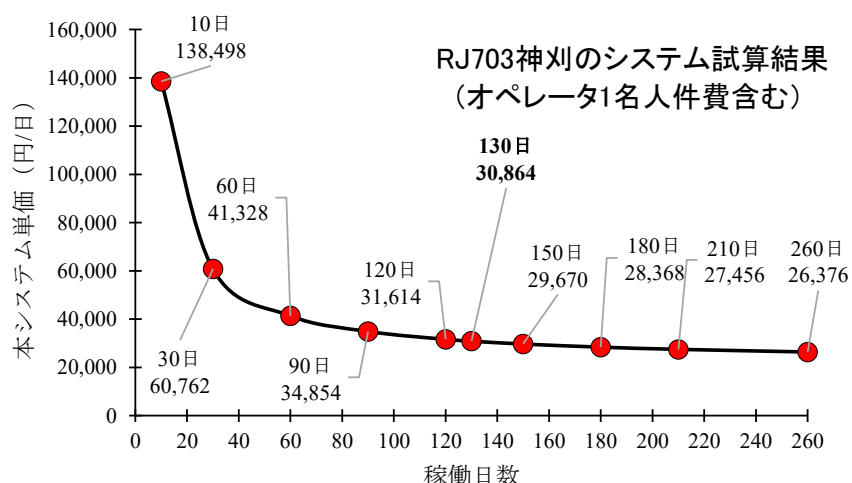
◆ 経済性

□ 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

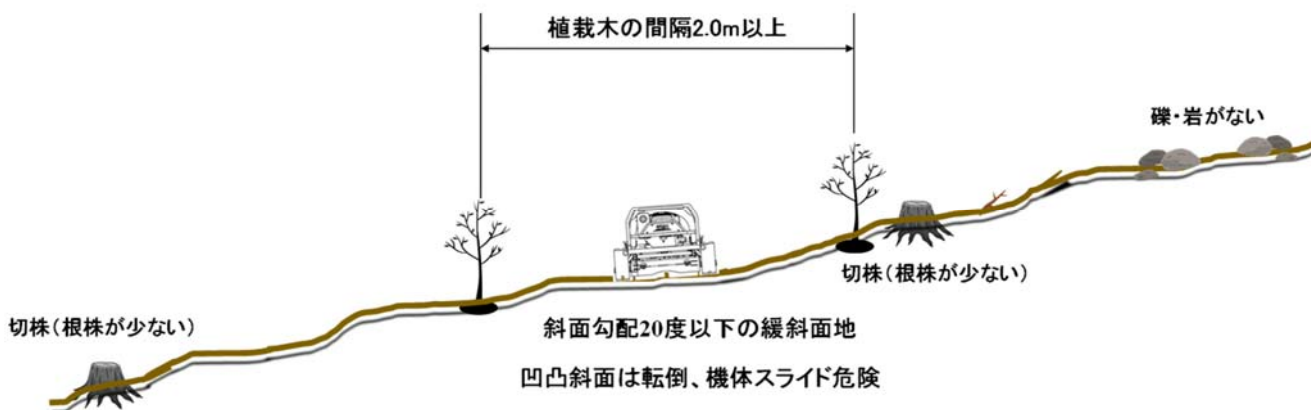
実証2 佐久森林組合:ラジコン式草刈り機 展望

◆ 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

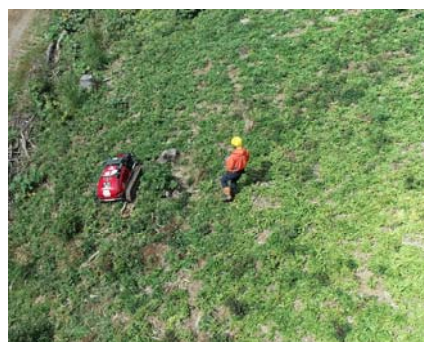
伐採時点から地拵え、植栽、下刈り(草刈り)を想定しているからこそ、RJ703神刈を導入することができた

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 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

