

簡易地拵えの手引き

～枝条散布による簡易な地拵え～

令和4年12月

島根県中山間地域研究センター

目次

はじめに	- 1 -
1. 地拵えとは	- 2 -
1.1 地拵えの定義.....	- 2 -
1.2 地拵えの目的.....	- 2 -
1.3 地拵えの手法.....	- 2 -
2. 簡易な地拵え手法の検討	- 3 -
2.1 地拵えにかかる事例.....	- 3 -
2.2 簡易な地拵え手法の検討	- 4 -
3. 枝条散布型地拵えの実証試験.....	- 4 -
3.1 試験の内容	- 4 -
3.2 試験の結果	- 4 -
3.2.1 労働投入量の比較.....	- 4 -
3.2.2 植栽木と雑草木の状況調査	- 5 -
3.2.3 作業者への聞き取り	- 5 -
3.3 枝条散布型地拵えの実作業において考慮すべきポイント	- 6 -
4. おわりに.....	- 6 -
(巻末資料)	
高津川流域内試験	- 8 -
斐伊川流域内試験	- 13 -

はじめに

島根県の県土は 671 千 ha であり、このうち 78% に当たる 525 千 ha を森林が占め、高知県、岐阜県、長野県に次ぐ全国 4 位の森林率を誇る全国有数の「森林県」です。

県内の民有人工林は 185 千 ha を占めており、スギ、ヒノキを中心とした人工林の多くが利用期を迎えています。

これらの森林は、原木需要に対応する形で主伐が実施され、伐採跡地については確実な更新が求められています。

本県では「伐って、使って、植えて、育てる」という循環型林業の推進にあたり、林業コスト低減の取り組みとして、「再造林の低コスト化」を掲げているところです。

「植えて」にあたる造林分野でのコスト低減の取り組みでは、既に伐採搬出に使用する機械を活用した機械地拵えや、コンテナ苗を利用した一貫作業システムの導入が進められているところです。

しかし県内の森林は、急峻で複雑な地形ゆえに路網整備が難しいといった理由から、機械地拵えが困難な現場では、引き続き従来の人力による地拵えに寄らざる得ない状況です。

そこで本書は、はじめに、一般的な地拵えの目的や定義と労働投入量の事例から、低コスト造林につながると考えられる簡易な地拵え手法について検討を行いました。

続いて、選択した手法の実証試験により、簡易な地拵え手法の労働投入量の分析を行い、実作業において留意するポイントを手引きとしてまとめました。

1. 地拵えとは

1.1 地拵えの定義

林業技術ハンドブックによれば「地拵えは植栽する前に植え付け場所に残った材や枝などを整理し片付ける作業のことである。また、伐採から植栽までの時間が経過し、雑草木やつる等が繁茂した場合はこれらを取り除く作業も地拵えという。」と記載されています。

また、島根県森林環境保全造林事業の実施基準においては、「雑草木の刈り払い、末木枝条の整理、片付け等を行うもの」また、一貫作業地拵えとして「植栽前に雑草木の刈り払い、末木枝条の整理、片付け等をグラップル等によりおこなうもの」と記載されています。

これらから、地拵えは「(人力・機械作業を問わず) 植栽する前に、植栽の支障となる雑草木やつる植物・伐採後の材や枝を取り除き、整理する作業」と考えられます。

1.2 地拵えの目的

林業技術ハンドブックによると、「地拵えの目的は植え付け作業を容易にすることであり、同時に作業の安全性を確保することである。また、植栽木の活着とその後の成長を助けることも重要な目的である。地拵えをていねいに行っておけばその後の作業が楽であり、工程はかどるだけでなく作業時の安全性も高い。また、その後の下刈りやつる切りなどの保育作業の工程や安全性にも同様の効果がある。」と記載されています。

また、造林ハンドブックには「山に苗木を植えつけるばあい、植え付けるのに邪魔になる伐採木から残された枝条葉とか、末木などを片付けたり、雑草、灌木などを刈り払い、植えつけやすくする準備作業を地ごしらえという」と記載されています。

これらから、地拵えの目的は「植え付け作業と後続の保育作業を、容易にすることとその安全性を確保すること」と考えられます。

1.3 地拵えの手法

林業技術ハンドブック、および造林ハンドブックにおいて記載されている地拵えの方法と種類を整理すると、従来から以下のような手法がとられています(表-1)。

表-1 地拵え手法の分類

地拵え	全刈地拵え	植栽地を全面刈り払い：枝条は適宜集積
	筋狩り地拵え	植栽列のみ刈り払い：枝条は同上
	坪刈地拵え	植栽苗周りのみ刈り払い：枝条は同上
	棚積地拵え	刈払いは任意：枝条を等高線上に棚積みする
	枝条散布地拵え	刈払いは任意：枝条を林地全面に散布する
	火入れ(焼払)地拵え	刈払いは任意：枝条をまとめて焼き払う
	開墾地拵え	伐採跡地を焼き払った後マメ等を間作する。
	薬剤による枯殺	薬剤により根茎あるいは地上部を枯殺する

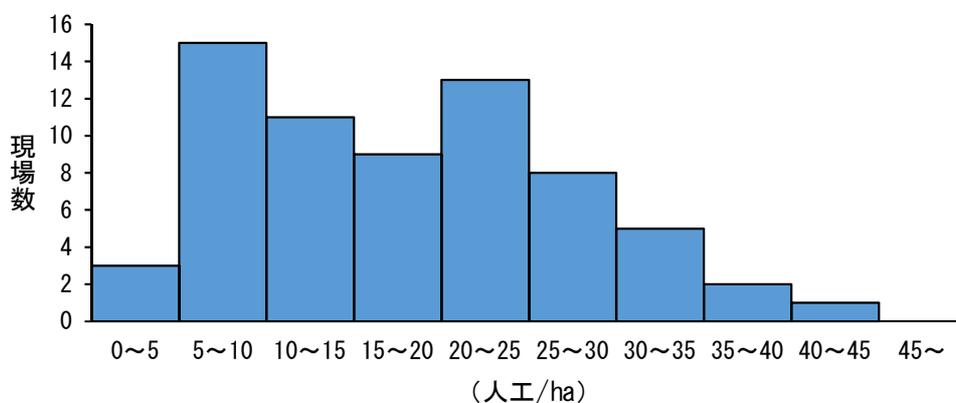
2. 簡易な地拵え手法の検討

2.1 地拵えにかかる事例

現状、地拵えにどの程度の労働力がかかっているか（人工数）、それを左右する要因や、コスト低減につながる技術や手法について、以下の事例を紹介します。

①島根県内森林組合への聞き取り試験

令和元年度に再造林作業の実態を把握するために、県内の森林組合を対象に聞き取り試験を行いました。この試験から得られた地拵え 67 現場分のデータを抽出し、地拵えに係る ha あたりの労働投入量（人工数）を算出した結果、その平均は 18.0 人工/ha となりました。また、以下に地拵えに要した人工数の分布を示します（図－1）。



図－1 地拵え 1ha あたりに要した人工数の分布

②林業技術ハンドブック

1979 年版には、束数の定義が明示されていないものの、haあたりの 1,000 束の条件であれば、地拵え作業の労働投入量は約 16～23 人工/haとの記述があります。

③低コスト育林高度化事業報告書

この報告書は、主伐後の再造林・育林コストを低減し確実な再造林を推進するために、育林技術の労働投入量の現状把握や、全国各地行われている低コスト育林技術の事例紹介とその分析評価、これらを取り込んでの技術開発を目的としたものです。

この中では、聞き取り試験をもとに地形や傾斜ごとの人力地拵えの労働投入量の算定を行い、16.7～26.9 人工/ha（傾斜 5～40°）が必要であり、地拵えの労働投入量に影響を及ぼす要因として、haあたりの束数・末木枝条量、林分の樹種、下層植生の種類・大きさ・密度、作業の進行方向（傾斜方向、等高線方向など）などが考えられると報告されています。

高知県立森林技術センターの事例では、全木集材後に雑草刈払い程度の簡易な地拵えを実施し、16.2 人工/ha、鹿児島大学の事例では、地拵え量が少なければ 5 人工/ha、丁寧な作業では 20 人工/ha 以上といった結果が報告されています。

また、(株)愛媛地域総合研究所の事例では、伐採後の枝条残材を自走式チップパーで粉碎・林内散布し、地拵えを省略する手法により、下刈りを不要とした事例が報告されています。

2.2 簡易な地拵え手法の検討

先述の試験結果および事例から、人力による従来型の丁寧な地拵えではおおむね 20 人工/ha 程度の労働投入量を要していることが分かり、さらに、「雑草刈り払い程度の簡易な地拵え」を行う、「丁寧な作業」をやめる、「チップ散布により後続の下刈り作業を不要とした」といった手法が、地拵え、およびその後の後続作業のコスト低減に繋がると考えられます。

また、コンテナ苗を使用する一貫作業システムにおいては、植栽穴を広く掘る必要がなく、枝条がある程度散乱した状態でも、簡易な器具を用いれば、苗を植栽することができます。

そこで、従来地拵えの手法としてあった、「枝条散布地拵え」について着目します。

3. 枝条散布型地拵えの実証試験

3.1 試験の内容

枝条散布地拵えは、省力化という点で見れば、枝条の棚積み等の丁寧な作業を省力化できる、散布した枝条により雑草の繁茂を抑えて後続の下刈りを省力化できる等、低コスト造林への貢献が期待される反面、本来の目的である、後続の「植え付け作業を容易にすること、作業の安全性を確保すること」については不利に働き、地拵え～初期保育（植栽と下刈り）で見れば、労力が掛かり増しとなることが想定され、この点において試験と検証が必要です。

そこで県内の 2 地域にて、枝条散布型地拵えと、後続する植栽と下刈りの労働投入量の試験、地拵え後の植栽木と雑草木の状況の調査、および、作業性についての聞き取りを行いました。（試験方法、および試験設計の詳細は巻末資料に記載）

3.2 試験の結果

3.2.1 労働投入量の比較

試験をもとに算出された各作業の労働投入量、及び、地拵え～初回下刈りまでの総労働投入量をまとめると、以下の結果でした（表－2）。

表－2 地拵え～初回下刈りまでの総労働投入量

（単位 人工/ha）

作業種	枝条散布型		従来型			聞き取り試験 (県内)	備考
	斐伊川	高津川 a-2	斐伊川	高津川 a-1	高津川 b		
地拵え	10.7	7.4	20.7	12.2	33.8	18.0	
植栽	2.9	—	2.4	—	—	—	※斐伊川試験地のみ
下刈	1.8	—	1.9	—	—	—	※斐伊川試験地のみ
総人工数	15.4	—	25.0	—	—	—	

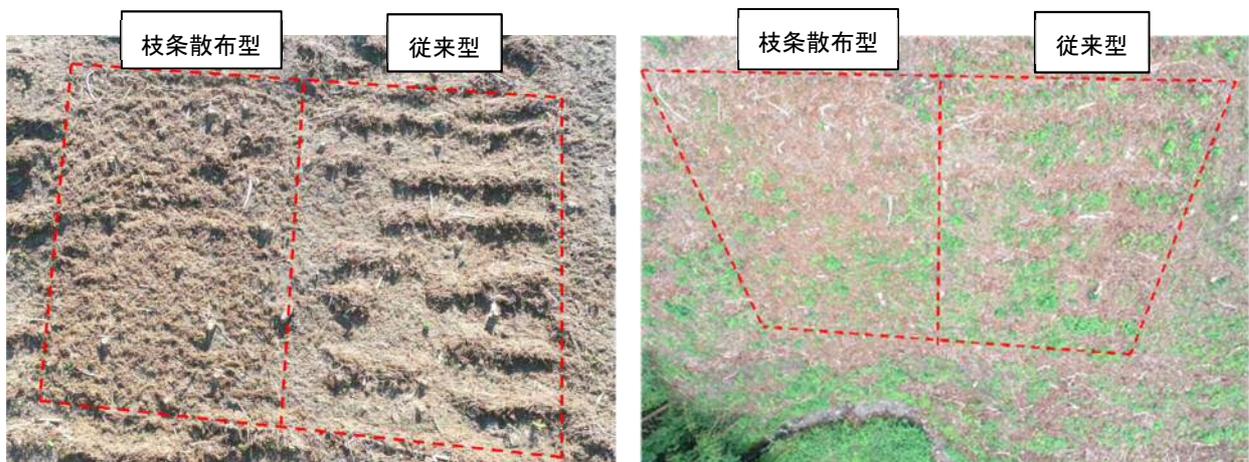
現場条件の違いもあり、同じ型でも労働投入量にばらつきが出たものの、枝条散布型地拵えの労働投入量は、県内聞取試験の値を下回り、従来型の半分～60%程度となりました。

斐伊川の試験地では、地拵えから1回目の下刈りまでの一連の作業を試験し、植栽において労働投入量がかかり増しとなったものの、従来型の総人工数 25.0 人工/ha に対して、枝条散布型は 15.4 人工/ha と従来型の6割程度の労働投入量で作業が完了できることがわかりました。

3.2.2 植栽木と雑草木の状況調査

斐伊川地域の試験地において、枝条散布型地拵え、従来型地拵えそれぞれについて、地拵え後の植栽木と雑草木の状況調査を行いました。

写真による解析では、枝条散布型は従来型に比べ雑草木の繁茂が少なく、枝条散布によるマルチング効果により、雑草木の回復を遅らせる効果が期待できます（写真—1, 2）。



写真—1 地拵えから約1か月後 (5/8)

写真—2 地拵えから約3か月後 (7/2)

一方で、枝条散布型は従来型にはほとんど見られなかった、積雪による枝条の移動に巻き込まれて幹曲がりしたと思われる苗が見受けられました。

3.2.3 作業者への聞き取り

作業者の安全性や作業負担について確認するため、斐伊川地域の試験地において、地拵え後の植栽や下刈りにおける作業者への聞き取りを行いました。

植栽については「歩きにくい」「植栽する列がわかりにくくて植えにくい」、下刈りにおいては「苗の誤伐の可能性が高くなる」「誤伐や転倒を避けるために注意力が必要」等、作業しにくい旨の意見がありました。植栽は数値的にも労働力投入量の増加が見受けられたことから、地拵え後の後続作業においては、作業者に負担がかかる可能性が高いと考えられます。

3.3 枝条散布型地拵えの実作業において考慮すべきポイント

実証試験を通じて確認できた労務の省力化に関する利点や欠点は以下のとおりです。

- 従来型の6割程度の労働投入量で作業が完了する。
- 散布量によっては、マルチング効果があり、下層植生の回復を遅らせる。
- ×後続の植栽作業や下刈り作業において、作業者に負担がかかる場合がある。

なお、労務以外にも、

- マルチング効果により、林地の水分保持が期待できるため、土壌が乾燥しやすい夏場でも、植栽後の活着率を高める効果が期待できる。
 - マルチング効果により、土壌表面の浸食を緩和する効果が期待できる。
 - ×急傾斜地では雨や雪による枝条の移動圧により、苗木が幹曲がりとなる場合がある。
 - ×ノネズミ等の営巣場所となり、獣害発生のリスクが高まる可能性がある
- といったことが考えられます。

また、実際に作業に取り組む際のポイントとして、以下の事柄が考えられますので留意・参考としてください。

- 1：一貫作業等、伐採後間をおかず、枝条が乾燥する前に作業を実施する。
(生材に近い方が細断しやすい)
- 2：枝条の細断は細かくしすぎない。(1m程度を目安とし、丁寧にしすぎない)
- 3：枝条が地面と接するよう林地に散布する。(枝条と土壌が接することで分解が早まる)

4. おわりに

簡易な地拵えとしての手法の一つである、枝条散布型地拵えについては、大幅な労務の削減が期待できる方法であることが確認できました。

実作業においては、労働安全に十分配慮するとともに、育林初期においては林分の状況観察に努めるなど、低コストな施業を実現しながら、安全・確実な再生林につなげていただければ幸いです。

参考文献

全国林業改良普及協会（1998,1979）林業技術ハンドブック

坂口勝美, 伊藤清三 監修（1965）造林ハンドブック

島根県（2018）平成30年島根県の森林・林業・木材産業, 14-16, 38.

引用文献

社団法人林業機械化協会(2008) 平成20年度低コスト育林高度化事業報告書, p33-34

山川 博美, 重永 英年, 荒木 眞岳, 野宮 治人（2016）日本森林学会誌, 2016 年 98 巻 5 号 p. 241-246

巻末資料

高津川流域内試験

(1) 試験の概要

試験地および作業の条件については以下のとおり（表－1, 写真－1）。

表－1 試験地の概要と作業の条件

試験区 No.	a-1*1	a-2*1	b
所在地	益田市長沢町地内		鹿足郡津和野町地内
伐採時期	H29年3月		H29年9月
搬出方法	架線系	架線系	架線系
樹種	スギ	スギ	スギ
プロット設定	10m×20m(=0.02ha) 4プロット	10m×20m(=0.02ha) 4プロット	10m×20m(=0.02ha) 4プロット
試験日	H29年6月19-22日	H29年12月27日	H29年11月7日
地拵え方法	従来型*2	枝条散布型*3	従来型*2
作業員数	1人*4	1人*4	3人*4
使用機械	チェーンソー	チェーンソー	チェーンソー, 刈払機

*1: 試験区 a については, 伐採者と造林者の協定に基づき, 伐採は等高線と平行とし, 伐倒時の折損等を軽減するよう伐採作業が行われた

*2: 「従来型」 灌木等の刈り払い, 林内に残置された枝条の細断や, 棚積みを実施

*3: 「枝条散布型」 コンテナ苗植栽を前提として, 枝条は1~2mに細断し, 細断枝条は地面に接地するよう林地に万遍なく散布

*4: a-1, a-2 の作業員は同じ。b の作業員3名は並行作業



写真－1 試験地全景・近景（益田：試験区 a）

(試験方法)

各プロットの地拵え作業の様子をビデオ撮影・分析し、要素作業時間毎に区分（表－2）。要素作業時間をもとに1 haあたりの人工数を算出。

表－2 要素作業時間の区分と作業フロー

要素作業	内容
移動	プロット内の移動にかかる時間
手作業	手作業による枝条整理, 棚積みにかかる時間
チェーンソー作業	チェーンソーによる枝条等の切断にかかる時間
その他	休憩やチェーンソー整備にかかる時間



従来型（棚積み）の作業フロー

枝条散布型の作業フロー

(2) 試験結果

1) 試験区 a-1 について (従来型)

試験区は、伐採後すぐに地拵え作業が行われたため刈り払い機は不使用であった。

4プロット内の要素作業時間および平均時間を表-3に示す。

表-3 試験区 a-1 における要素作業別時間

単位： 時:分:秒

要素作業	プロット				平均
	①	②	③	④	
移動	0:07:10	0:03:42	0:05:05	0:01:11	0:04:17
手作業	0:52:57	0:58:05	1:02:37	1:21:17	1:03:44
チェーンソー作業	0:07:38	0:10:22	0:08:08	0:12:59	0:09:47
その他	0:08:26	0:08:51	0:11:43	0:10:26	0:09:51
合計	1:16:11	1:21:00	1:27:33	1:45:53	1:27:39

要素作業の平均時間から、作業別の時間割合を以下に示す (図-1)。

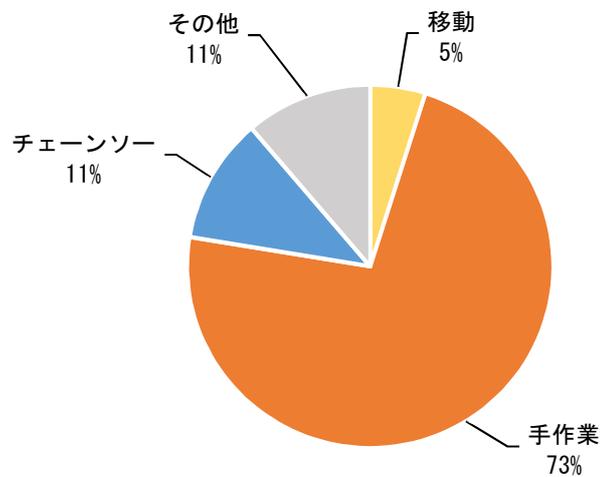


図-1 試験区 a-1 における要素作業別割合

2) 試験区 a-2 について (枝条散布型)

試験区は、試験時点で伐採後一夏経過しており、従来型試験時に比べ枝条の水分が抜けている状態であった。

4プロット内の要素作業時間および平均時間を表-4に示す。

表-4 試験区 a-2 における要素作業別時間

単位： 時:分:秒

要素作業*1	プロット				平均
	①	②	③	④	
チェーンソー	0:49:49	0:46:51	0:40:36	0:29:20	0:41:39
その他	0:15:41	0:14:47	0:08:36	0:05:58	0:11:15
合計	1:05:30	1:01:38	0:49:12	0:35:18	0:52:54

*1:ビデオ分析については、移動、および手作業の作業要素の分けができなかったため、チェーンソー作業とその他の2区分とした。

要素作業の平均時間から、作業別の時間割合を以下に示す (図-2)。

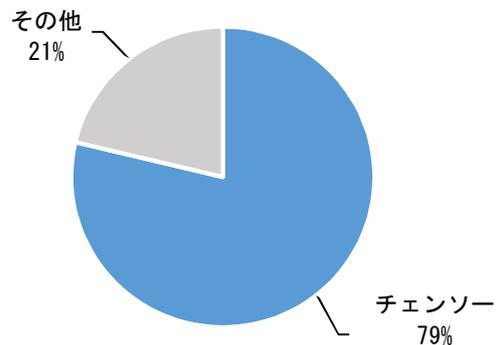


図-2 試験区 a-2 における要素作業別割合

3) 試験区 b について (従来型)

試験区の平均傾斜は 10° と比較的緩やかであった。

この試験区では作業要素の分析は行っていない。4プロット内の作業時間とその平均を表-5に示す。

表-5 試験区 b におけるプロット別作業時間 単位：時:分:秒

	プロット				平均
	①	②	③	④	
作業時間	1:40:02	1:14:09	1:02:12	1:27:32	1:20:59

4) 結果まとめ

各試験区ごとに、プロット内作業時間の分布と平均を図-3に示す。

なお、試験区 b については、3人1組で作業が実施されたため、試験区 a-1 および a-2 とは人工数は異なるが、3人の作業がすべて終了した時間（実作業時間）で表示する。

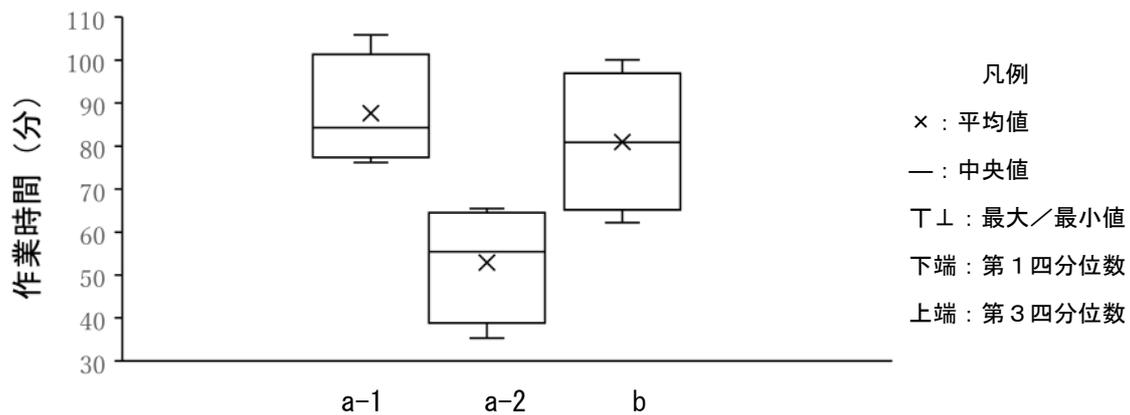


図-3 試験区別作業時間

各試験区における1ヘクタールあたりの人工数を算出したものを表-6に示す。

表-6 試験区別人工数

項目	単位	試験区			備考
		a-1	a-2	b	
作業種	—	従来型	枝条散布型	従来型	
haあたり作業時間	時間/ha	73.3	44.2	67.5	平均作業時間÷作業面積
作業員数	名	1	1	3	
haあたり人工数	人工/ha	12.2	7.4	33.8	6h/日作業として 作業時間/ha÷6h×作業員数

斐伊川流域内試験

1) 試験の概要

試験地および作業の条件については以下のとおり（表－7, 写真－2）。

表－7 試験地の概要と作業の条件

	試験区	従来型	枝条散布型
試験地	所在地	雲南市掛合町入間	
概要	伐採時期	R2年2月	
	搬出方法	架線系（スイングヤーダ）	
	樹種	スギ	
	プロット設定	25m×20m(=0.05ha)	25m×20m(=0.05ha)
地拵え	試験日	R2年3月31日	
試験	作業員数	1名*1	1名*1
	使用機械	チェーンソー	チェーンソー
植栽	試験日	R2年4月27日	
試験	作業員数	1名*1	
	植栽苗	スギ コンテナ苗	
	植栽方法	2,000本/ha、ディブル（植穴機）使用	
植生観察	観察日	R2年5月8日～9月8日（計5回）	
競合調査	調査日	R2年10月2日	
下刈り	試験日	R4年3月25日	
試験	作業員数	1名*1	
	使用機械	刈払い機	

*1:地拵えについてはそれぞれの試験区で1名ずつ作業（両者とも20代, 経験年数3年未満）, 植栽と下刈りについては2つの試験区を同一の1名により連続的に作業



写真－2 試験地全景（伐採直後）

(試験方法)

地拵え・植栽・下刈り作業

- ・各試験区内の作業の様子をビデオ撮影・分析し,要素作業時間毎に区分
- ・要素作業時間をもとに1 haあたりの人工数を算出

地拵え後の植栽木と雑草木の状況

- ・植栽木と雑草木の競合状況調査を実施
- ・植生状況の経過観察および写真記録を行い,画像解析を実施

2) 地拵え作業の労働投入量試験

枝条散布型試験区の地拵え作業時間は3時間13分、従来型は3時間21分であった。
 なお、従来型については試験区域面積の約半分(0.027 ha)の作業となった(写真-3)。



写真-3 地拵え作業直後の状況

この試験区におけるビデオ分析については、移動とそれ以外の作業要素の区分けができなかったため、手作業、チェーンソー作業とその他の3区分とした。

各試験区での作業別の時間割合を以下に示す(図-4)。

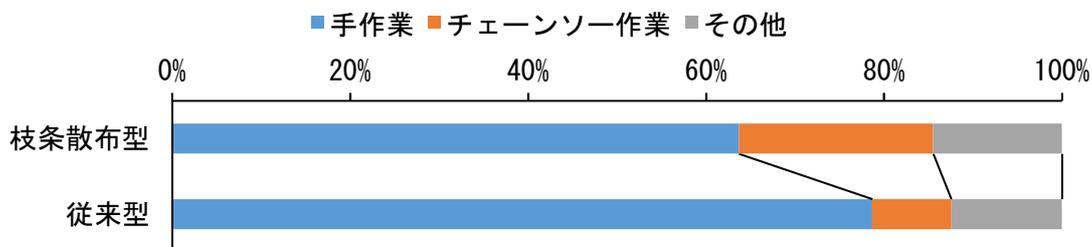


図-4 要素別作業時間の割合

各試験区における1ヘクタールあたりの人工数を算出したものを表-8に示す。

表-8 地拵え作業の試験区別人工数

項目	単位	試験区		備考
		枝条散布型	従来型	
haあたり作業時間	時間/ha	64.3	124.1	作業時間÷作業面積 ※従来型の作業面積は0.027ha
作業員数	名	1	1	
haあたり人工数	人工/ha	10.7	20.7	6h/日作業として 作業時間/ha÷6h×作業員数

3) 植栽作業への影響試験

枝条散布型試験区の植栽作業時間は52分、従来型は44分であった。

分析にあたり、作業を以下の6つの要素に区分した（表-9）。

表-9 植栽の要素作業の区分

要素作業	内容
移動	苗木を植栽する場所までの移動時間（植栽間隔の確認時間を含む）
整地	植栽箇所の枝条を取り除く等の整地を行う時間
植穴作成	植栽器具により植穴を開ける時間
苗木取出	苗木を容器等から取り出す時間
植付	植穴に苗木を挿しこむ時間（軽い踏み固めや落葉を寄せる時間を含む）
その他	トラブル等による遅延行為、苗の詰め込み等

各試験区での作業別の時間割合と苗木1本に要した植栽時間を以下に示す（図-5, 6）。

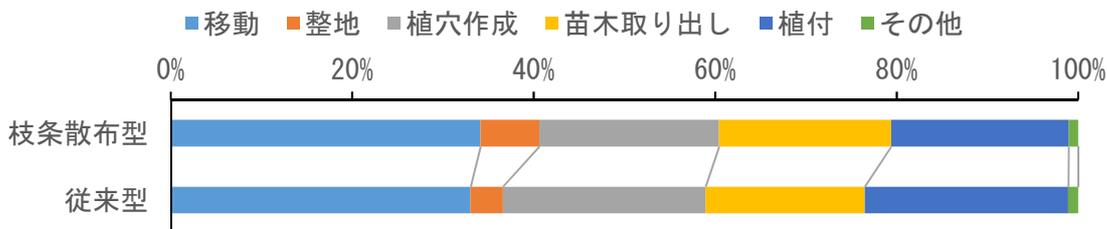


図-5 要素別作業時間の割合

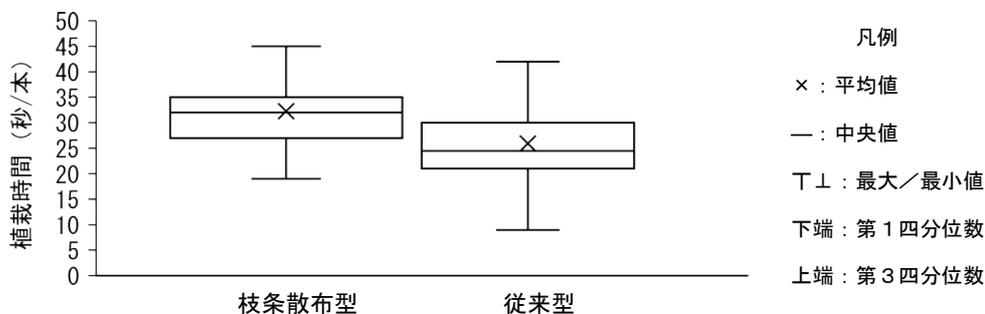


図-6 試験区毎の苗1本あたりの植栽時間

各試験区における1ヘクタールあたりの人工数を算出したものを表-10に示す。

表-10 植栽作業の試験区別人工数

項目	単位	試験区		備考
		枝条散布型	従来型	
haあたり作業時間	時間/ha	17.3	124.1	作業時間÷作業面積
作業員数	名	1	1	
haあたり人工数	人工/ha	2.9	2.4	6h/日作業として 作業時間/ha ÷ 6h × 作業員数

4) 下刈り作業への影響試験

枝条散布型試験区の下刈り作業時間は32分、従来型には34分であった。
分析にあたり、作業を以下の3つの要素に区分した（表-11）。

表-11 下刈りの要素作業の区分

要素作業	内容
下刈（横方向）	水平方向に移動しながら刈り払う時間
下刈（縦方向）	垂直方向に移動しながら刈り払う時間（段の移動）
その他	休憩やエンジントラブル等により作業停止した時間

各試験区での作業別の時間割合を以下に示す（図-7）。

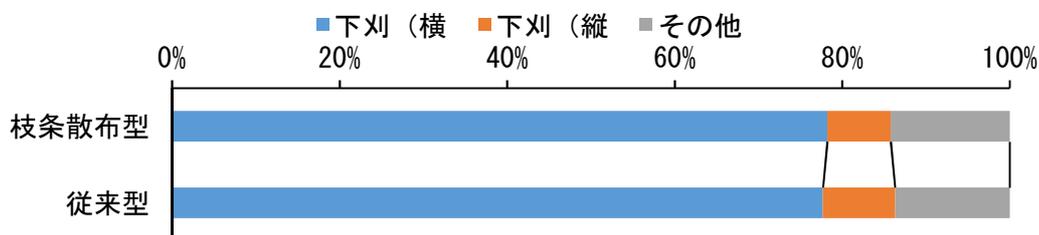


図-7 下刈の要素作業別割合

各試験区における1ヘクタールあたりの人工数を算出したものを表-12に示す。

表-12 下刈り作業の試験区別人工数

項目	単位	試験区		備考
		枝条散布型	従来型	
haあたり作業時間	時間/ha	10.7	11.3	作業時間÷作業面積
作業員数	名	1	1	
haあたり人工数	人工/ha	1.8	1.9	6h/日作業として 作業時間/ha÷6h×作業員数

5) 植栽木と雑草木の状況調査

試験区の植生状況の経過・苗木の観察（写真4～9）。

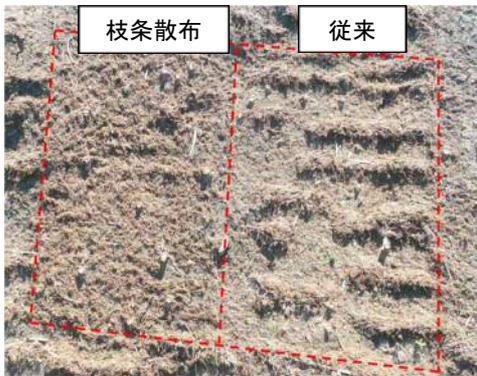


写真-4 2020年5月8日の状況

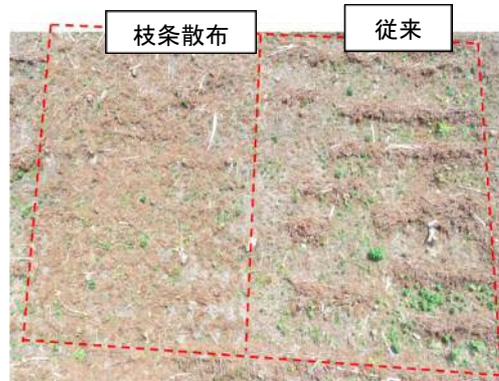


写真-5 2020年6月4日の状況

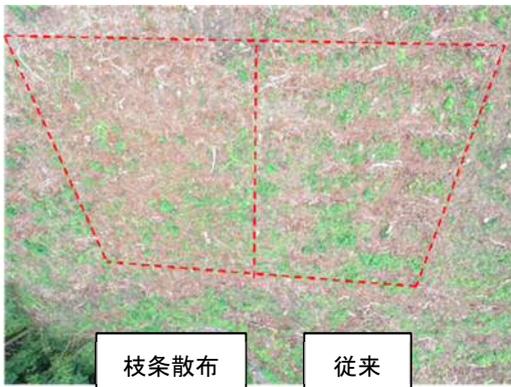


写真-6 2020年7月2日の状況

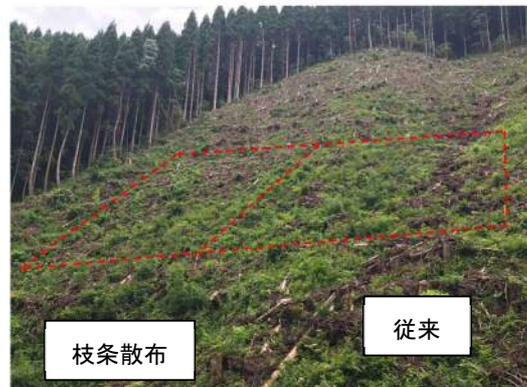


写真-7 2020年8月13日の状況

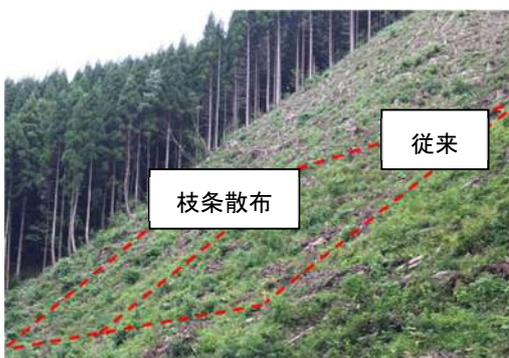


写真-8 2020年9月4日の状況



写真-9 幹曲がりした苗木

経過観察と画像の解析結果

- ・従来型の方が雑草木の繁茂が旺盛であった。枝条散布型は従来型の半分程度であった。
- ・従来型は棚間（植栽木周辺）から始まり棚を除いて区域全体で雑草木の繁茂が見られた。
- ・枝条散布型は散布枝条量の少ない（積層厚が薄い）箇所から雑草木の繁茂が見られた。
- ・枝条散布型では枝条や積雪の移動による植栽木の幹曲がりが見られた（写真-9）。

植栽木と周辺雑草木の競合状態を山川ら（2016）の判断基準を参考とし、4つのカテゴリに分類した（図-8）。

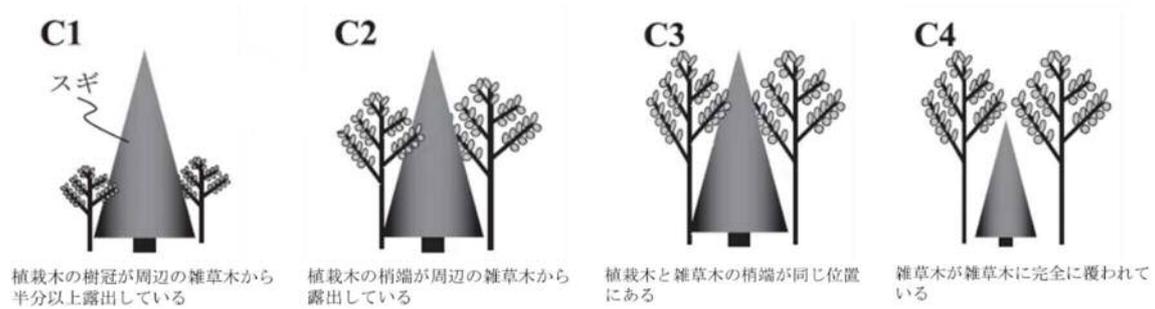
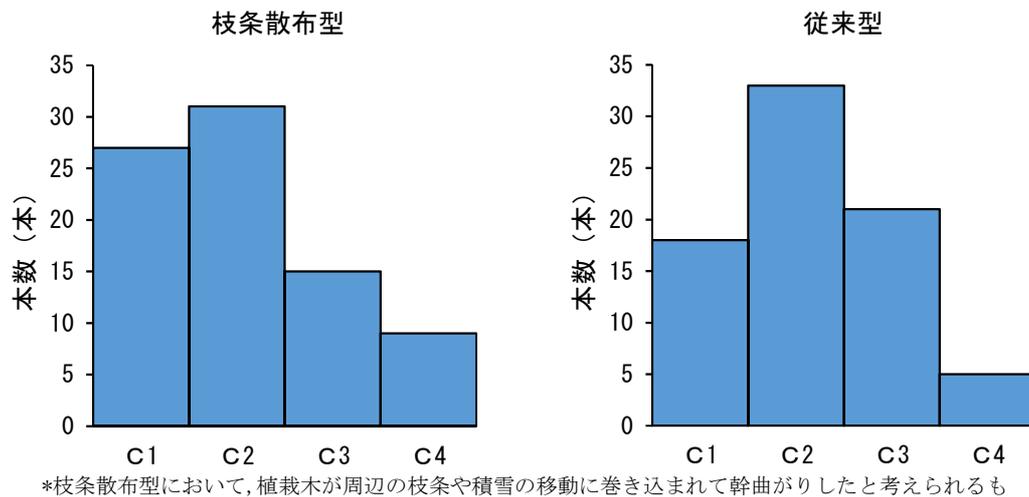


図-8 植栽木と周辺雑草木の競合状態とそのカテゴリ

山川ら, 日本森林学会誌, 2016年98巻5号 p. 241-246 より引用, 改変

以下に、各試験区の植栽木と雑草木の競合状態（カテゴリ別）の分布を示す（図-9）。



*枝条散布型において、植栽木が周辺の枝条や積雪の移動に巻き込まれて幹曲がりしたと考えられるものや傾いたもの9本はC4に区分した。

図-9 植栽木と周辺雑草木の競合状態の頻度

競合状態の傾向

- 枝条散布型の競合状態はC1とC2が多い
- 従来型の競合状態はC2とC3が多い

発 行：島根県中山間地域研究センター

課題名：伐採・再造林の更なるコスト縮減に向けた一貫作業の高度化

期 間：R 元～R3 年度