

# 下刈り作業 省力化の手引き

下刈り機械の導入と大苗植栽の視点から



令和5(2023)年3月

**林野庁**

- この手引きは、林野庁の「令和4年度 機械化や大苗等による省力造林モデルのガイドライン構築及び造林未済地や荒廃農地における造林の取組に関する調査委託事業」により作成したものです。

## 下刈り省力化の背景

戦後の拡大造林期に造成されたスギ等の針葉樹人工林が主伐期を迎えています。次世代への持続的な林業の継承を考えると、伐採跡地への再造林は不可欠です。

一方、令和3年度の森林・林業基本計画では、令和12年度までに木材需要量の約半分に当たる年間4,200万m<sup>3</sup>を国産材で供給する計画となっています。目標の木材生産（供給）に対応する造林面積は年間約7万haですが、現在の造林面積が年間約3万haであり、現状の2倍以上の面積を再造林していく必要があります。

再造林の各工程等（地拵え、植栽、下刈り、苗木代）に要する費用は令和2年度で（調べて）約184万円であり、そのうち下刈りに要する費用は約87万円と、再造林費用の大きな割合を占めています。下刈りは植栽木の成長を阻害する雑草を刈り払う作業で、主に雑草が旺盛な成長を示す夏季に行います。手持ちのエンジン式草刈り機による作業が一般的で、炎天下の傾斜地で行われる場合も多く、熱中症やスズメバチ等のリスクも高い非常に過酷な作業です。林業従事者の高齢化や減少の影響もあり、下刈り作業の従事者が確保できない状況も出てきています。主伐後の再造林を着実にを行うためにも、下刈り作業の省力化・軽労化を進めることで、費用や労働力の負担軽減を図ることが急務です。

一方、下刈りの省力化はまだ事例が少なく一般化されていない部分があり、現場できめ細やかな判断が必要となる新たな試みです。低コスト化・軽労化となる反面、植栽木の成長が遅くなるといった新たなリスクが生じる可能性もあり、今後も検証が必要です。

本手引きでは下刈り作業の省力化・軽労化に向け、下刈り機械の導入と大苗植栽による下刈り省力化へのアプローチの方法を、最新の取組事例を紹介しつつ概説します。

# 下刈り作業省力化の手引き

－下刈り機械の導入と大苗植栽の視点から－

## 1. 下刈り省力化へのアプローチ ..... 5

- 1.1 下刈り機械の導入による作業の効率化・軽労化 ..... 6
  - (1) 下刈り作業に機械を導入する意義 ..... 6
  - (2) 下刈り機械のタイプ ..... 6
  - (3) 下刈り機械を導入する際の基本的な留意事項 ..... 6
- 1.2 コンテナ大苗の導入による下刈り回数の削減 ..... 9
  - (1) コンテナ大苗を植栽する意味 ..... 9
  - (2) 大苗とは ..... 9

## 2. 下刈り機械による省力化 ..... 11

- 2.1 下刈り機械の種類・性能等の紹介 ..... 12
  - (1) 刈刃機械一体型 ..... 12
  - (2) 刈刃アーム装着型 ..... 14
- 2.2 地拵えから機械下刈りまでの作業の流れ ..... 16
  - (1) 刈刃機械一体型を用いた機械下刈り（平坦地～緩傾斜地） ..... 16
    - コラム 切株破碎処理の手間を省く ..... 19
    - コラム 切株破碎処理が不要な下刈り機械の開発 ..... 19
  - (2) 刈刃アーム装着型を用いた機械下刈り（平坦地～緩傾斜地） ..... 20
    - コラム ベースマシンのクラスと大きさの関係 ..... 21
  - (3) 刈刃アーム装着型を用いた機械下刈り（傾斜地） ..... 24
    - コラム ロングリーチによる下刈り ..... 26
    - コラム 切株破碎処理の時間・人工 ..... 27
- 下刈り機械導入に関する国の支援策 ..... 28

### 3. 大苗植栽による下刈り省力化（下刈り回数の削減） ..... 29

3.1 本手引きで用いる大苗とは？ .....	30
3.2 大苗使用の考え方.....	31
3.3 大苗を植栽した既存林分の生育状況（事例紹介） .....	33
(1) 岩手県遠野市.....	34
(2) 高知県土佐町.....	35
(3) 熊本県人吉市.....	36
(4) 宮崎県都城市.....	37

### 4. 下刈り機械・大苗の導入による 下刈り省力化のコスト試算 ..... 39

4.1 下刈り機械の導入による省力化.....	40
試算① 刈刃一体型下刈り機械を導入した場合のコストに見合う下刈り面積 .....	40
4.2 大苗植栽による省力化 .....	41
試算② コンテナ苗 1,500 本/ha 植栽時の従来苗と大苗の経費比較.....	41
■ コラム マルチャーによる機械下刈りと人力下刈りの比較.....	42

### 巻末資料 ..... 45

下刈り機械の製品名・仕様・販売各社等の一覧.....	46
刈刃機械一体型（乗用型・リモコン型） .....	46
刈刃アーム装着型（マルチャー・ヘッジカッター） .....	47



# 1

## 下刈り省力化へのアプローチ

下刈り作業の省力化・軽労化を達成するための二つのアプローチとして、下刈り機械の導入による省力化（作業の効率化・軽労化）と、コンテナ大苗の植栽による省力化（下刈り回数の削減）の概要を紹介します。

## 1.1 下刈り機械の導入による作業の効率化・軽労化

### (1) 下刈り作業に機械を導入する意義

鎌による下刈りが、手持ちのエンジン駆動の草刈り機の利用に変わってきましたが、人力に頼る状況は続いていました。しかしここ最近、新たな下刈り機械の開発が大きく進展し、実証・普及の段階に入ってきました。

新たな下刈り機械とは、作業者自身が造林地を歩行しながら作業を行うのではなく、作業者が下刈り刃付きの機械を操縦（運転）して作業を行うものです。このような機械を導入することで、下刈り作業の効率化・生産性の向上が図られます。下刈り作業の従事者が減少する中でその補完につながるとともに、機械（重機）オペレーターの下刈り作業への従事も可能にするものです。加えて、人力下刈りの過酷な労働環境を軽労化し、安全な作業環境を提供することも大きな利点と言えます。

### (2) 下刈り機械のタイプ

本手引きでは、下刈り作業に導入する機械を2つのタイプに分けて説明します（図1）。

一つは、農業分野等で使用していた草刈り機械をベースにして、下刈り等の造林作業専用に開発された小型軽量の機械を用いるタイプ（以下、刈刃機械一体型）です。車両の前面に刈刃装置を装着しており、作業者が乗車して運転（あるいはリモコン操縦）し下刈り作業を行う機械です。

もう一つは、林業の素材生産現場で木寄せや搬出に使われるグラップル等のベースマシンを活用する方法で、そのアームの先端に刈刃アタッチメント（マルチャーやヘッジカッター等）を装着して下刈り作業を行うタイプ（以下、刈刃アーム装着型）です。

### (3) 下刈り機械を導入する際の基本的な留意事項

下刈り作業に機械を導入するには、まず大前提として、下刈り機械が現場を走行できなければなりません。基本的に、下刈り対象地の地形・傾斜等によって走行の可否が決まります。上記の2タイプについて、導入可能な現場の条件、導入するために必要な事前の作業内容等を以下に示します（図2）。



### 刈刃機械一体型

**乗用型**



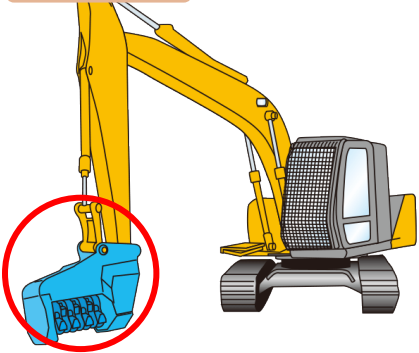
- 林内を走行して下刈り等に使用するために開発された機械
- 乗用型とリモコン型があり、多目的造林機械とも呼ばれる

**リモコン型**



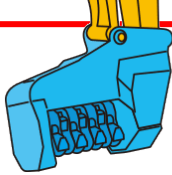
### 刈刃アーム装着型

**ベースマシン**

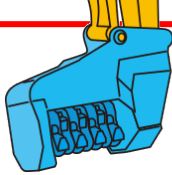


- ベースマシンのアームに専用のアタッチメントを装着して使用
- アタッチメントの要求出力に応じて、ベースマシンを選択する必要がある

**刈刃アタッチメント**



**マルチャー**



**ヘッジカッター**

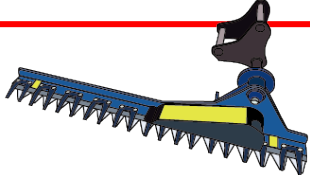


図 1 下刈りに使用する機械タイプ

#### ① 刈刃機械一体型

このタイプの下刈り機械は小型軽量（車幅 1.6m 程度・重量約 2.5 t）で、小型トラックでの輸送が可能です。小回りが効くのが特徴で、平坦地から緩傾斜地において林内を走行しながら下刈りを行います。散乱した末木枝条や切株も走行の障害となるため、性能を十全に発揮するためには走行を想定した切株破碎処理などの丁寧な地拵えが求められます。また、下刈り機械の車幅を考慮して植栽間隔（植栽密度）を計画する必要があります。

## ② 刈刃アーム装着型

このタイプの下刈り機械は、既に所有しているグラップル等のベースマシンを活用するため、刈刃機械一体型よりも一般に大きなもの（例えば車幅 2.0m/重量 5 t /アーム長 6m）となることが想定されます。平坦地から緩傾斜地までは林内走行で、急傾斜地では作業道を走行してアームの届く範囲を下刈りすることになります。刈刃機械一体型に比べると地拵えを丁寧に行う必要はなく、切株破碎処理は林内走行のための走路部分のみの実施で支障ありません。林内走行の走路部分は車幅を考慮した植栽間隔とする必要がありますが、それ以外の場所は、刈刃装置の長さ（1.2m 程度）以上の植栽間隔であれば下刈り可能です。

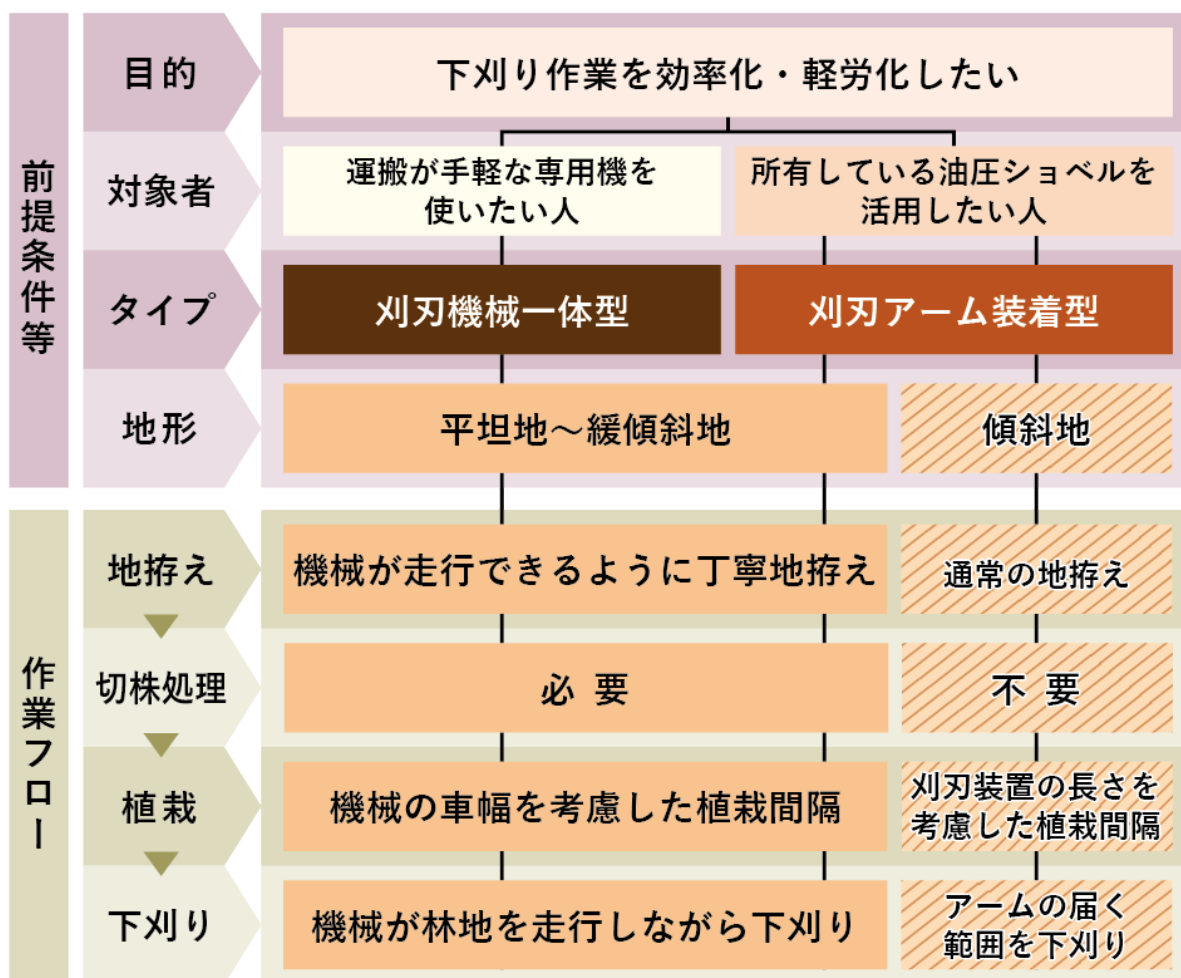


図 2 下刈り機械の利用

## 1.2 コンテナ大苗の導入による下刈り回数の削減

### (1) コンテナ大苗を植栽する意味

通常よりも苗長の大きい大苗を植栽することで、より早く雑草木との競争から抜け出すことを可能とし、下刈り回数の削減を目指すアプローチです。さらに、コンテナ苗の大苗を用いて伐採と造林の一貫作業を行うことで、雑草木の再生が始まる前に大苗の絶対的な高さで優位にたち、再造林を確実に低コスト化することができます。

### (2) 大苗とは

現時点では大苗の定義は定まっておらず、人それぞれで大苗のイメージは異なります。本手引きでは、300cc 以上のコンテナで生産される苗長 60cm 以上のコンテナ苗を大苗とします。対象樹種はスギ、ヒノキ、カラマツです。

前提条件等	<b>3.1 本手引きで用いる大苗とは</b>		<p>スギ</p> <p>ヒノキ</p> <p>カラマツ</p>
	▶▶▶ <b>大苗の定義</b>		
	<b>3.2 大苗使用の考え方</b>		
	目的	下刈り回数を減らしたい	
	対象者	全ての造林事業者	
対象樹種	スギ・ヒノキ・カラマツ		
地形	いかなる地形でも植栽可能		
下刈り省略化事例の実証地	<b>3.3 大苗を植栽した既存林分の生育状況</b>		<p>大苗 下刈り不要</p> <p>普通苗 下刈り必要</p>
	事例 1	東北 岩手県遠野市	
	事例 2	四国 高知県土佐町	
	事例 3	九州 熊本県人吉市	
	事例 4	九州 宮崎県都城市	

図 3 コンテナ大苗の植栽



## 本手引きの「道」用語の定義

本手引きでは機械が走行する道について、以下のように呼称します。

- 作業道

森林作業道、集材路のような重機による土工を伴う道を総称して「作業道」と呼称します。車両が安全に走行できることを念頭に作設の基準が設定されています。

「森林作業道作設指針(林野庁長官通知)」では、作業システムに対応する必要最小限の規格で計画することとして、2.0～3.0m 程度の幅員を示しています。

- 林内走行路

作業道のように重機による作設は行わず、下刈り時に下刈り機械が走行する植栽列間のスペースのことを「林内走行路」と呼称します。

林内走行路の作設に係わる技術指針はありませんが、植栽木の保護のため林内走行路の幅は使用する下刈り機械の全幅よりも広い幅を設定する必要があります。使用する機械の規格や植栽密度に応じて林内走行路の幅を設定する必要がありますが、機械の全幅よりも 50cm 以上広くすることが推奨されます。



図 4 作業道と林内走行路のイメージ

# 2

## 下刈り機械による省力化

林地の条件によって、適する下刈り機械のタイプやアタッチメントの種類が異なるため、機械下刈りを行うおうとする施業環境に合った機械を選択する必要があります。

## 2.1 下刈り機械の種類・性能等の紹介

### (1) 刈刃機械一体型

林内を走行しながら下刈り等を行う機械です。多目的造林機械とも呼ばれています。機械によっては、下刈りだけでなく、切株破碎処理を含めた地拵え作業用のアタッチメント、苗木や防鹿柵といった資材運搬アタッチメントの装着も可能です。大別すると人が乗車して操縦する乗用型と遠隔操縦するリモコン型があります。



写真 1 乗用型多目的造林機械



写真 2 リモコン型多目的造林機械

#### ① 乗用型

人が機械に乗車するタイプです(写真 1)。乗用型は、造林作業に特化した専用機械以外に、コンパクトトラックローダー<sup>※1</sup>に造林用のアタッチメントをつけて下刈り機械とすることもできます。

下刈り対象を正面に捉えて作業することとなるため、誤伐のリスクを抑えることができますが、傾斜地では転倒のリスクがあります。

<sup>※1</sup> 小型の履帯式(クローラー式)の建設機械です。様々なアタッチメントを装着可能で高い汎用性があります。

② リモコン型

リモコンで遠隔操縦が可能な造林機械です。海外では、リモコン型の造林機械が複数社から販売されており、近年日本でも輸入されています（写真 2）。また、国内のメーカーが開発したものもあります。

機械から距離をとることができるため、安全に作業できますが、機械から離れた位置で下刈り対象を目視するため、操縦者は頻繁に移動する必要があります。

両型ともに下刈り用の刈刃アタッチメントは、マルチャー（クラッシャー）タイプとハンマーナイフタイプがあります（表 1）。

表 1 刈刃機械一体型の刈刃アタッチメント

マルチャー（クラッシャー）



- 高速回転するローターに取り付けた固定刃で切株・末木枝条や立木を破碎することが主な目的
- 下刈りだけでなく、地拵え時に切株や枝条の破碎処理用としても幅広く使用可能

ハンマーナイフ



- フレイルタイプとも呼ばれ、回転するドラムに Y 字又はイチョウ型の刃が取り付けられており、縦に回転しながら草を巻き込んで刈取っていく方式
- 刃は固定されておらずフリーで動くため、草の巻きつきが少なく、石や木材といった硬いものにあたって衝撃が逃げ、破損しにくい構造
- 硬い木材では刃からの衝撃が逃げるため、切株などの破碎には時間がかかり不向き

## (2) 刈刃アーム装着型

林業の現場では、ベースマシンにグラップル（図 5）、ハーベスタ（図 6）等の林業用アタッチメントを装着して作業が行われていますが、下刈り用のアタッチメントも開発されています（写真 3、写真 4）。このアタッチメントは、油圧で作動するため、必要となる出力（油圧の流量等）がベースマシンの大きさ（一般的に機械質量で「〇トンクラス」や標準バケット容量で「コンマ〇」と呼称）で決まり、クラスが合うベースマシンであれば接合部を調整した上でメーカーに関わりなく装着することができます。ベースマシンのクラスが大きくなると車幅や重量も大きくなるため、走行に必要な作業道の幅も広くなることに注意が必要です。一般的に5トンから12トンクラスのベースマシンが林業の現場で活躍しています（ベースマシンのクラスの解説は巻末資料参照）。



図 5 グラップル

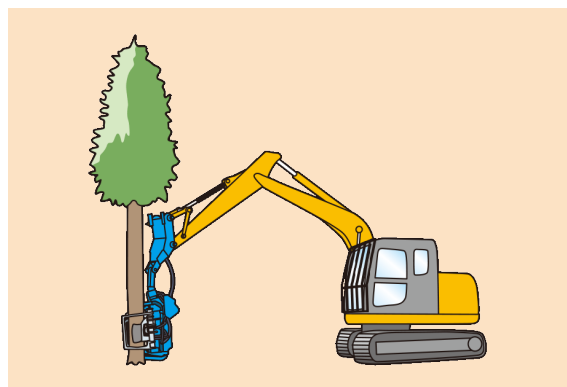


図 6 ハーベスタ



写真 3 マルチャーアタッチメントを使用した下刈り作業





写真 4 ヘッジカッターアタッチメントを装着した下刈り機械

下刈りや地拵えに使用できるアタッチメントとしては、マルチャーやヘッジカッターといったものがあります(表 2)。ヘッジカッターは、草刈り専用のアタッチメントです。直径4 c m程度の灌木も切断できるため、機械下刈りに利用可能です。マルチャーと比較して軽量なため、小回りを効きかせて作業することができます。

表 2 刈刃アーム装着型の刈刃アタッチメント

### マルチャー (クラッシャー)



- 高速回転するローターに取り付けた固定刃で切株・末木枝条や立木を破砕することが目的
- 下刈りだけでなく、地拵え時の切株や枝条の破砕処理用としても幅広く使用可能

### ヘッジカッター



- 軽いためアームによる小回りが効き、直径4cm程度の灌木を切断可能
- 現時点では海外製のみ流通しているが、国内のメーカーも開発中

## 2.2 地拵えから機械下刈りまでの作業の流れ

機械の種類と林内の傾斜に応じた3パターンの作業の流れ（地拵え→切株破碎処理→植栽→下刈り）を提示し、作業の留意事項を解説します。

### (1) 刈刃機械一体型を用いた機械下刈り（平坦地～緩傾斜地）

刈刃機械一体型の下刈り機械は、平坦地から緩傾斜地（斜度 $0^{\circ}$ ～ $15^{\circ}$ ）で導入可能です（写真5）。なお、機械が走行できる最大傾斜は、土壌の条件（土壌の種類や含水率等）により異なりますが、本手引きでは、安全性や効率性の観点から斜度 $15^{\circ}$ までの緩傾斜地に導入することを想定しています。下刈り機械が植栽木の間を走行するため、事前に機械の通行を想定した苗木の配置を計画すること、地拵えで機械が走行可能な高さまで切株を処理することが必要です。

また、石礫が多い場所では刃が礫に当たって破損するおそれがあるため注意が必要です（写真6）。



写真5 機械下刈りを行っている  
緩傾斜の植栽地



写真6 石礫が多く一体型機械の  
導入が難しい現場

### ① 地拵え

末木枝条が林内にあると下刈り機械の走行に支障をきたします（写真 7）。そのため、植栽前の地拵え時に林内の末木枝条を整理する必要があります。グラップルで末木枝条を集積する場合は、下刈り機械の走行に邪魔にならない場所に棚積みする必要があります（写真 8）。



写真 7 末木枝条が整理されていない現場



写真 8 グラップルによる末木枝条の整理風景

### ② 切株破碎処理

ほとんどの下刈り機械は、切株を乗り越えることができないため、地拵え時に切株の高さを機械が跨ぐことができる 15cm 以下にする必要があります。そのため、マルチャーアタッチメント付きの下刈り機械を使用して切株を破碎処理します（写真 9、写真 10）。この機械を使用すると末木枝条も破碎することができるため、①の地拵え時に末木枝条の棚積みが不要になります。



写真 9 刈刃アーム装着型機械（マルチャー装着）で地拵えする様子



写真 10 刈刃機械一体型機械で切株破碎処理する様子

### ③ 植栽

刈幅 1.6m の下刈り機械を導入する場合、植栽列間を機械の走行路として 2.5m 間隔で植栽します。植栽密度は、苗間の距離で調整します。苗間 2 m の場合 2,000 本/ha となります。下刈り機械は、基本的に斜面の上下方向に移動すると安全であるため、斜面を登り降りする方向に植栽列を設定します。

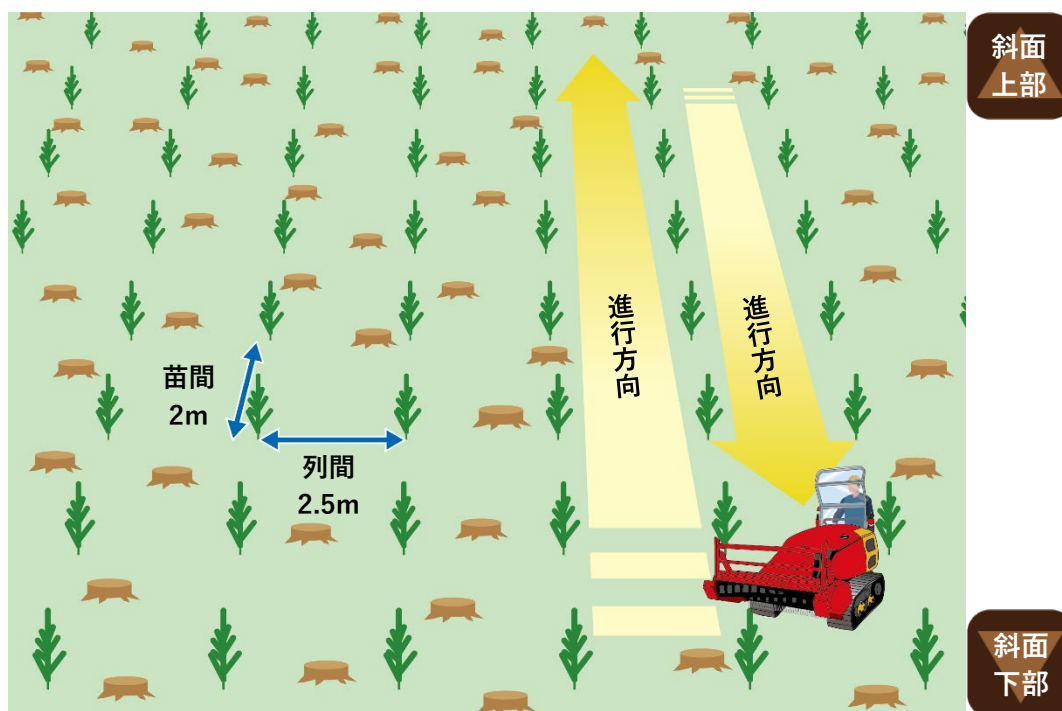


図 7 刈り幅 1.6m の下刈り機械を想定した植栽配置例 (2,000 本/ha)

### ④ 下刈り

下刈り機械は列間のみを走行しながら下刈りをするため、筋刈りとなります。全刈りをするには、苗間は人力下刈りをする必要があります。



写真 11 刈刃機械一体型下刈り機械による下刈り風景 (提供：渡辺一郎)

## コラム

### 切株破碎処理の手間を省く

下刈り機械が林内を走行する場合、切株を破碎処理することが必要になりますが、下刈り機械が走行できるように切株を初めから15cm以下になるように伐採することは可能なのでしょうか？チェーンソーやハーベスタによる伐倒では、切株の高さを低くしようとすると砂等を嚙んで刃(ソー)が痛むリスクがあります。その対策として、フェラーバンチャ(写真12)を使用することが考えられます。フェラーバンチャは、強力なハサミで切断するため、砂の影響を受けづらく地際で伐採することが可能です。



写真 12 フェラーバンチャ

## コラム

### 切株破碎処理が不要な下刈り機械の開発

植栽木の間を下刈り機械が走行するときの一番の課題が切株の処理です。下刈り機械が走行するためには、切株を15cm以下にする必要があります。そのため、地拵え時の切株の処理にコストがかかります。そこで、切株の処理速度が早い機械が開発されてきました。その一方で下刈り機械に車高の調節機能をつけることで、50cm程度の切株を跨いで乗り越えられる機械が開発されています。この機械であれば、伐採時に切株が30~40cm程度の高さになるように伐採すれば切株の処理を行うことなく林内走行が可能となります。



写真 13 40cm 株高のホオノキ切株を乗り越えながら萌芽枝を刈払う下刈り機械

さらに左右独立して車高を調節できるため、一般的に機械が走行を苦手としている「傾斜に平行な方向(等高線方向)」も安定して走行することができます。

今後も、様々な工夫で切株を処理せずに下刈り可能な機械の開発が期待されます。

## (2) 刈刃アーム装着型を用いた機械下刈り（平坦地～緩傾斜地）

傾斜0～15°程度の平坦地～緩傾斜地では、ベースマシンも林内走行できるため、導入できる環境は「(1) 刈刃機械一体型を用いた機械下刈り」と同様です。

### ① 地拵え

「(1) 刈刃機械一体型を用いた機械下刈り①地拵え (P17)」と同様です。

### ② 切株破碎処理

「(1) 刈刃機械一体型を用いた機械下刈り②切株破碎処理 (P17)」と同様です。

### ③ 植栽

「(1) 刈刃機械一体型を用いた機械下刈り③植栽 (P18)」と同様に植栽に当たって、事前に列間・苗間の計画が必要です。刈刃アーム装着型下刈り機械の場合、アームを伸ばして下刈りを行うことから、下刈り時にベースマシンが林内走行する列のみ「林内走行路」として車幅に合わせた列間の幅を確保します(図 8)。それ以外の列間、及び苗間は下刈り機械のアームの届く範囲も考慮しつつ、刈刃アタッチメントの刈幅にあわせた間隔にします。

### ④ 下刈り

走行路の両側にアームを伸ばして下刈りします。下刈りには、ヘッジカッター又はマルチャーを使用します。誤伐に気をつけながら列間、苗間ともに下刈りをします。刈刃機械一体型の下刈り機械と異なり、列間だけでなく苗間の下刈り（全刈り）が可能です。アームを伸ばして作業するため、オペレーターからの見通しが悪い場所では誤伐のリスクが高まります。

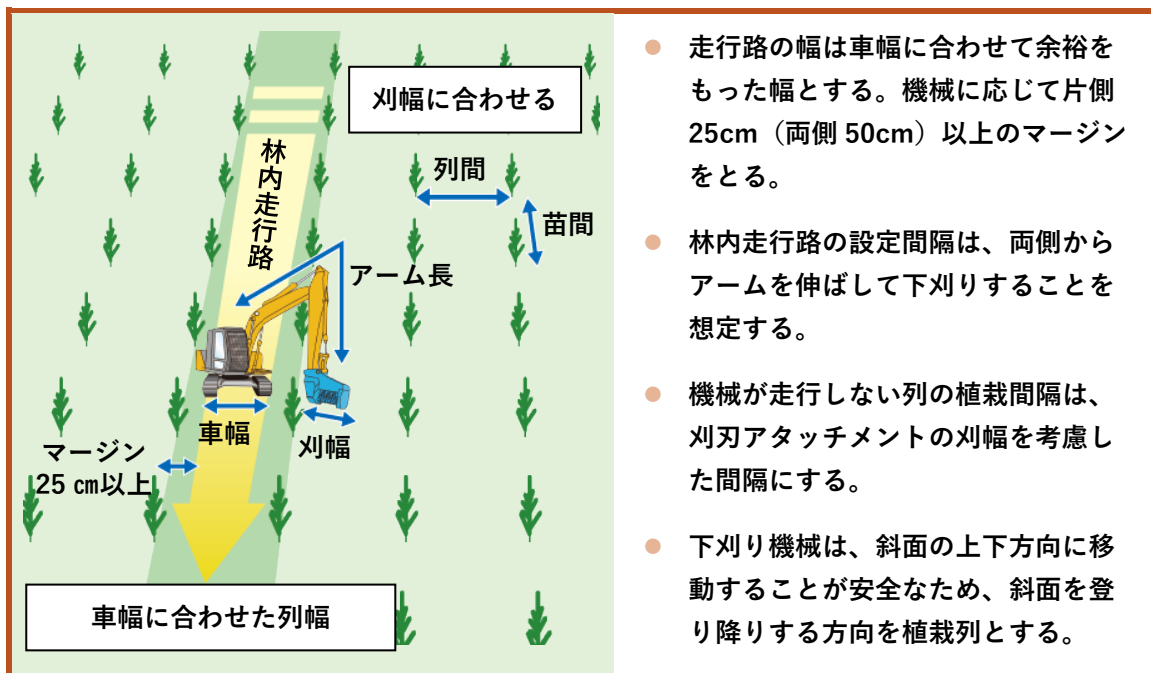


図 8 刈刃アーム装着型下刈り機械と苗木の植栽配置の関係

## コラム

### ベースマシンのクラスと大きさの関係

ベースマシンのサイズは、一般的には油圧ショベルのトンクラスという機械質量の大きさを表現します。また、慣習として「コンマ〇」とバケット容量（例：0.2 m<sup>3</sup>の油圧ショベルの場合は「コンマ 2」）で表現することもあります（事業者により旧 JIS と新 JIS 基準の呼称が異なることに注意）。そこで、ベースマシンのクラス分けの目安を表 3 に示します。カタログには最大作業半径（クレーン仕様）としてアーム長が表示されているため、参考として掲載します。詳細は、各メーカーのカタログを参照してください。

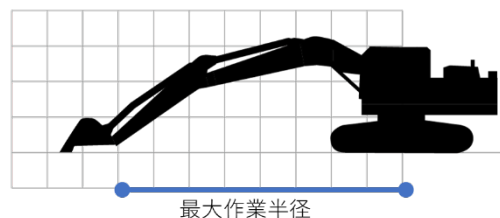


図 9 ベースマシンの最大掘削半径

表 3 ベースマシンのトンクラスと大きさの関係（目安）

トンクラス(t)		3	5	7	12	20
コンマ (0.〇m <sup>3</sup> )	旧 JIS	1	2	25	45	7
	新 JIS	1	2	3	5	8
全幅 (m)		1.5	2	2.3	2.5	2.8
最大作業半径(m)		3.8	4.8	5.5	7	9

## ⑤ 植栽配列の事例紹介

### (ア) 刈刃アーム装着型機械 (4.5 トンクラス) を想定した植栽

大分県の林業事業体で、4.5 トンクラスのベースマシンの走行を想定した植栽が行われました。通常  $2.23\text{m} \times 2.23\text{m}$  の 2,000 本/ha で植栽をしているところ、ベースマシンのアームの長さが 5.85m であるため、走行路から 4 m を作業範囲とし、8 m おきに下刈り機械の走行路を設定しています。4.5 トンクラスのベースマシンの車幅は、約 2 m であるため走行路の幅 (列間) は 2.5m とし、ベースマシンが走行しない場所の植栽幅は、列間、苗間ともに 2 m としつつ造林地全体の植栽密度が 2,000 本/ha になるように調整しています (図 10)。

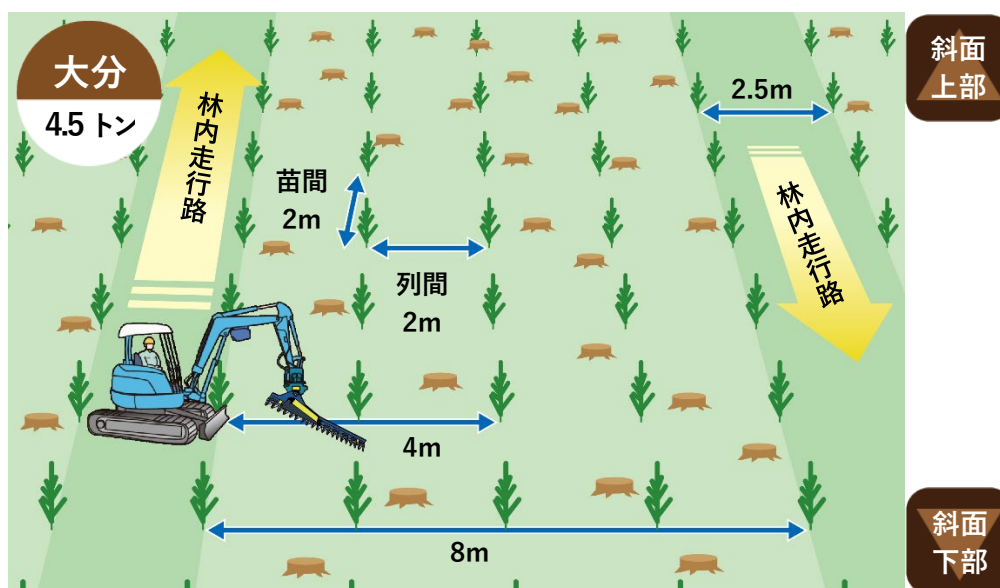


図 10 4.5 トンクラスベースマシンを使用して機械下刈りする場合の植栽配置のイメージ



写真 14 ベースマシンに装着したヘッジカッターで下刈り作業 (提供：大分県庁)



(イ) 刈刃アーム装着型機械（12 トンクラス）を想定した植栽

北海道森林管理局で、12 トンクラスのベースマシンの走行を想定した植栽が行われました。12 トンクラスのベースマシンの車幅は約 2.5m であるため、機械の作業性を考慮して、植栽幅は全ての列間を 4 m とし、苗間は 1.67 m とすることで植栽密度を 1,500 本/ha としています（図 11）。

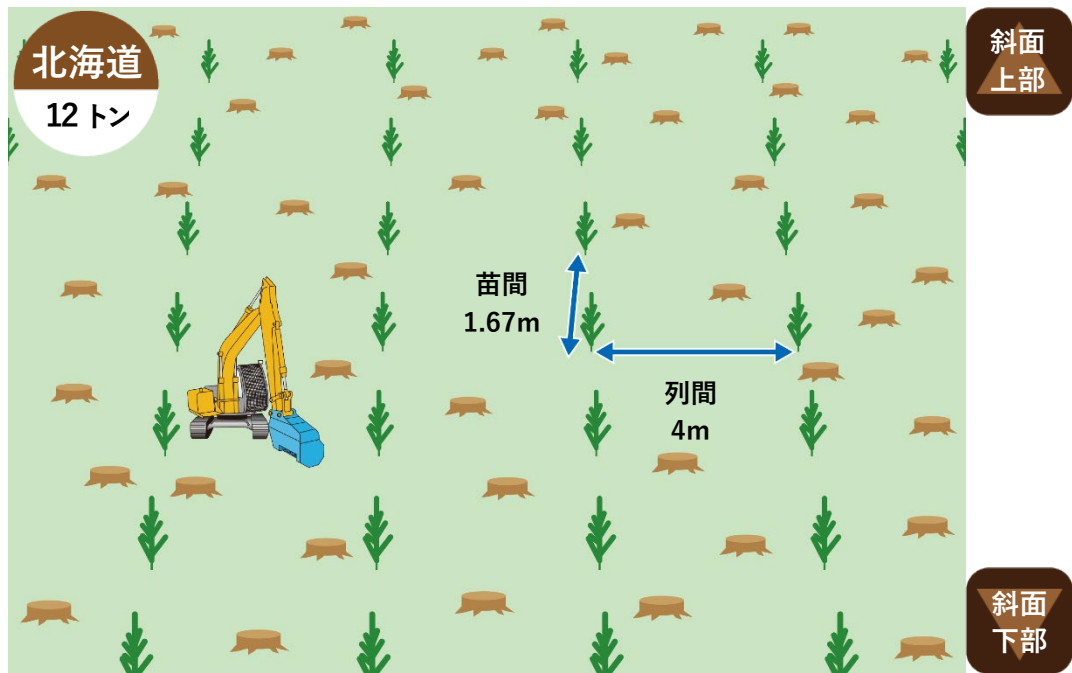


図 11 12 トンクラスベースマシンを使用して機械下刈りをする場合の植栽配置イメージ



写真 15 北海道局の植栽配置の様子

### (3) 刈刃アーム装着型を用いた機械下刈り（傾斜地）

傾斜が15°より急になると下刈り機械の林内走行が難しくなります。そのような林内では、伐採時に作設した作業道から刈刃アタッチメントを装着したアームを伸ばして機械下刈りを実施することができます。

機械下刈りが可能な範囲はベースマシンの移動できる範囲とアームの長さによって決まることから、効率的な下刈り作業にはこれらを意識した作業道の配置と作設方法（幅・路線）の検討が必要です。

#### ① 作業道の配置

路網密度を上げて、ベースマシンが移動できる範囲を広げれば、アームの届く範囲が広がりますが、作設コストの増加や土砂流出リスクの上昇につながるために注意が必要です。

#### ② 作業道の幅

幅の広い作業道を作設すれば、よりアームの長いベースマシンを利用することが可能となりますが、配置と同様なリスクの上昇につながるために注意が必要です。

#### ③ 地拵え

通常の施業（グラップル地拵えや人力地拵え）と同様です。

#### ④ 切株破碎処理

下刈り機械が作業道を走行することから、林内の切株の破碎処理は不要です。

#### ⑤ 植栽

植栽間隔は、刈刃アタッチメントの幅を考慮した間隔に設定します。

#### ⑥ 下刈り

作業道からアームの届く範囲において、刈刃アタッチメントによって下刈りをします。アームの範囲外は、人力下刈りを行う必要があります。7トンクラスのベースマシンを使用した場合、アーム長は約6mで作業道から3～4mの範囲を機械下刈りできます。通常、路網は50m程度の間隔で作設されますので、機械下刈りできる範囲は1割弱となり、人力下刈りが大半を占めてしまうのが課題となりますが、一定程度の作業の軽労化は期待できます。

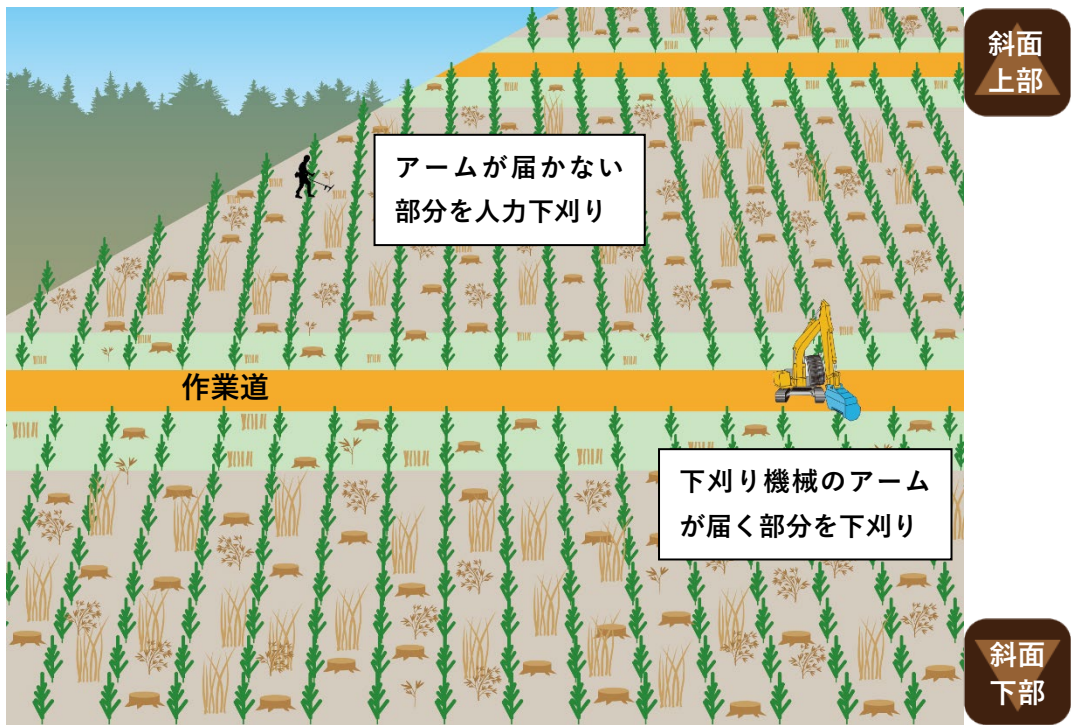


図 12 傾斜地における作業道からの機械下刈り作業と人力地拵え作業の組み合わせのイメージ



写真 16 7トンクラスベースマシンにマルチャーを装着した機械下刈り風景

## コラム

### ロングリーチによる下刈り

作業道からの刈刃アーム装着機械による下刈りは、アームの届く範囲が狭いことが一番の課題です。例えば、7トンクラスで5.5m程度、12トンクラスで7m程度です。通常の作業道は50m程度の間隔で作設されるため、機械下刈りが可能な範囲は極めて限定的です。その対策として路網密度を上げることが考えられますが、伐採コストの上昇につながるだけでなく、土壌の流出等の森林の公益的機能の低下にもつながります。

そこで、ベースマシンのアームを長くすることで下刈りの範囲を広くすることが検討されています。ベースマシンにはロングリーチグラップルのようなアームの長いタイプのベースマシンが販売されています。そのアームの先端に下刈り用アタッチメントを装着して下刈りを実施するアイデアです。刈刃アタッチメントは、軽くて小回りの効くヘッジカッターが候補です。ロングリーチの最大作業半径は約11mあるので、作業道の上下斜面の合計で約22mの幅を下刈りできることになります。仮に、作業道間隔50mの造林地であれば、人力下刈り面積を計算上は約半分<sup>※1</sup>まで減らすことが可能です。未だアイデア段階ですが、実現すれば車両系で伐採した現場の造林現場で広く活用されることが期待できます。

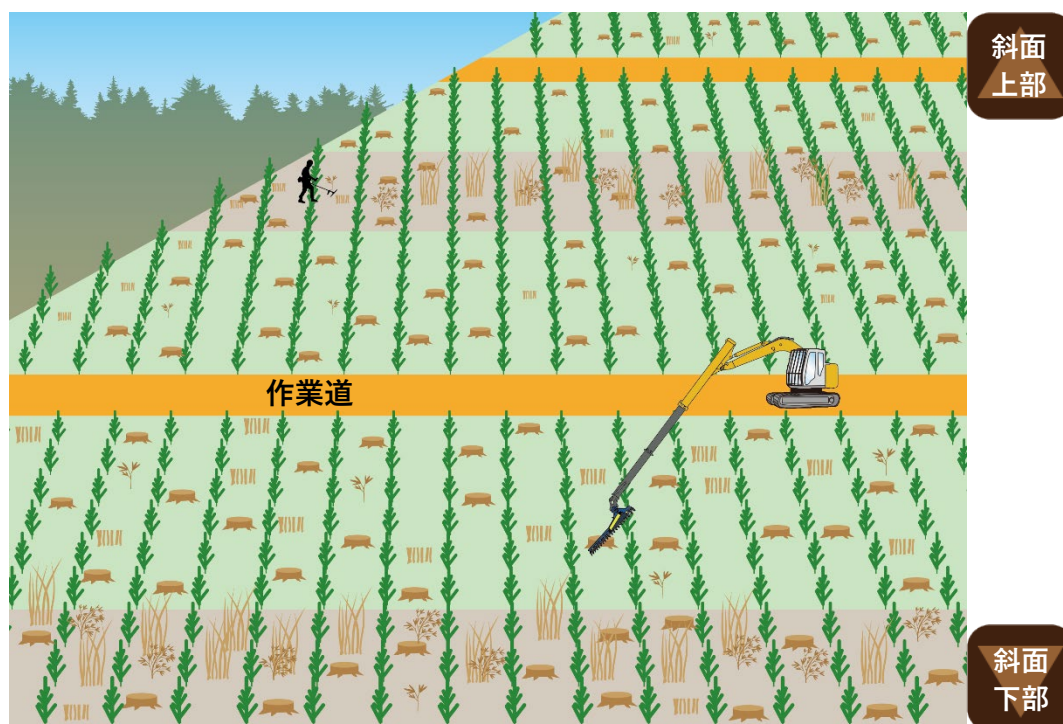


図 13 ロングリーチによる下刈りイメージ

※1 図 13 の 2 本の作業道間の面積が  $5,000\text{m}^2$  (延長 100m 作業道、路網間隔 50m) と仮定し、機械下刈り可能な範囲を試算すると次のとおり。 $(100\text{m} \times 11\text{m}) \times 2 = 2,400\text{m}^2$

## コラム

### 切株破碎処理の時間・人工

下刈り機械が林内走行する場合、機械の走行の邪魔になる切株を破碎処理する必要があります。この切株を処理するための時間はどれぐらいかかるのでしょうか？切株を破碎する単位体積（1,000cm<sup>3</sup>）当たりの破碎時間を刈刃機械一体型（山もつとモット（表 4））と刈刃アーム装着型（Seppi 社 MiniBMS マルチャーをコマツ PC120（12トンクラス）に装着（表 5））し、比較しました。カラマツは、スギ、ヒノキよりも硬いため、破碎に時間がかかる結果となりました。また、刈刃機械一体型と刈刃アーム装着型で破碎する時間は概ね同じことが分かりました。

表 4 刈刃機械一体型による主要 3 樹種の 1,000cm<sup>3</sup> 当たり破碎時間

	樹種	スギ	ヒノキ	カラマツ
	切株破碎時間 (秒/1,000cm <sup>3</sup> )		27	28

表 5 刈刃アーム装着型によるカラマツの 1,000cm<sup>3</sup> 当たり破碎時間

	樹種	カラマツ
	切株破碎時間 (秒/1,000cm <sup>3</sup> )	

1,000cm<sup>3</sup> は、概ね直径 9cm 高さ 15cm の切株に相当します。例えば伐採時、スギの立木密度が 800 本/ha で各切株が 1,000cm<sup>3</sup> であると仮定したとき、1ha の全ての切株を破碎するには 27 秒 × 800 本 = 6 時間 を要します。実際には、これよりも大きな切株や機械の移動もあるため、これ以上の時間がかかることが予想されます。切株の破碎処理の時間を節約するため、全ての切株を破碎するのではなく、下刈り時の走行の邪魔になる切株のみを選んで破碎する技術の研究が進められています。

#### 参考文献

- 渡辺一郎（2020）多目的造林機械「山もつとジョージ」の開発実証試験-開発までの経緯と北海道主要 3 樹種の根株粉碎効率-, 北海道の林木育種, p35-40
- 広島県（2022）令和 3 年度低コスト再造林実証事業報告書
- 林野庁（2022）令和 3 年度機械化や大苗等による省力造林モデルのガイドライン構築及び造林未済地や荒廃農地における造林の取組に関する調査委託事業報告書



## 下刈り機械導入に関する国の支援策

令和5年度の下刈り機械の導入に関する支援策は以下のとおりです。ただし、本内容は令和5年度予算概算決定時点のものであるため、具体的な支援内容については、必ずお近くの都道府県の森林・林業関係部局等へお問い合わせください。また、これ以外に都道府県の単独事業を活用できる場合もあります。

### 林業・木材産業循環成長対策（令和5年度概算決定額 72 億円の内数）

- 高性能林業機械等の導入

内 容：①高性能林業機械等の購入に対する補助  
②高性能林業機械等のリースに対する補助

補助率：定額（1/2、4/10、1/3、1/4 以内）

対象者：都道府県の認めた林業事業者等

- 低コスト再造林対策

内 容：低コスト造林の実施に対する補助（造林に必要な資機材の導入支援を含む）

補助率：定額（2/3 以内）※資機材の導入支援には別途上限額が設定される予定

対象者：都道府県の認めた林業事業者等

# 3

## 大苗植栽による下刈り省力化 (下刈り回数の削減)

下刈り回数を削減するためにはどのくらいの大きさの大苗を植栽すればよいのでしょうか？ここでは、本手引きにおける大苗の定義、大苗の植栽事例を紹介します。

## 3.1 本手引きで用いる大苗とは？

植栽する苗木は、裸苗よりもハンドリングがよく幅広い季節に植栽可能なコンテナ苗を推奨します。現在流通しているコンテナ苗の苗長は 30～40cm 程度で、植栽後 5 回程度の下刈りが行われています。この下刈り回数の削減を目的として、雑草木との競合に負けない大きな苗木（大苗）を植栽するのが大苗植栽です。

本手引きにおける大苗とは、通常のコンテナ苗と比較して苗長が 2 倍程度の 60cm 以上（根元径 5.5mm 以上、形状比 110 以下推奨）、容量が 300cc のコンテナで生産された苗木とします<sup>※1</sup>。

同じ面積で孔数が 150cc40 孔、300cc24 孔となる



写真 17 150cc コンテナと 300cc コンテナの比較

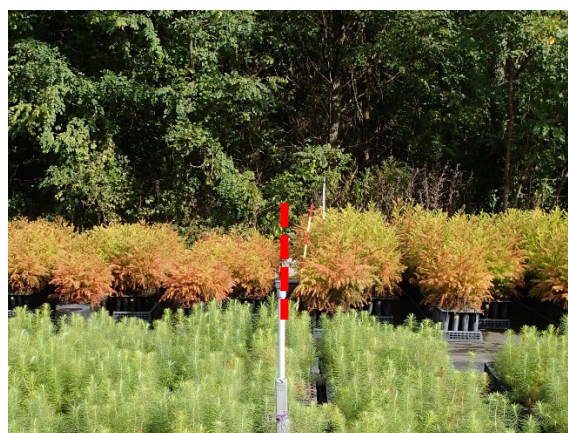


写真 18 同じ育苗施設・期間で栽培したスギ 150cc コンテナ苗（破線左）と 300cc コンテナ苗（破線右）

<sup>※1</sup> 林野庁の「山林用主要苗木の標準規格（コンテナ苗）」の 2 号苗以上を大苗と想定



## 3.2 大苗使用の考え方



### なぜ、大苗を推奨するの？

植栽したときの苗長が大きい方が、周囲の雑草木との樹高競争に有利なためです。さらに、下刈り作業時に見つけやすいため、誤伐の防止につながります。



### 大苗は、どのような造林現場で植栽可能なの？

大苗植栽は、基本的にどのような造林現場でも適用可能です。



### なぜ、コンテナの容量が 300cc のものを大苗と呼ぶの？

苗木は、地上部と地下部のバランスがよい方が植栽後の成長に望ましく、従来の苗木より大きい大苗を育てる場合には、地上部の枝葉を支えるのにふさわしい根系を確保するため大きな容量のコンテナで育苗することが重要です。このため、苗長が従来苗の2倍程度である大苗を生産するためには一般に普及している 150cc ではなく 300cc 以上のコンテナで生産されたものを推奨します。



### 大苗に適した樹種は？

本手引きではスギ、ヒノキ、カラマツを想定していますが、他の造林樹種でも大苗の生産は可能です。ただし、北海道のトドマツのように初期成長が非常に遅い樹種では大苗生産は不向きです。樹種の選定については地元の苗木生産者や山林種苗協同組合にお問い合わせください。



### 大苗はどこで手に入れられるの？

苗木生産者によって 300cc コンテナの保有の状況が異なるため、各都道府県の山林種苗協同組合にお問い合わせください。苗木の生産には、1～2年程度かかります。そのため、大苗を生産していない地域では注文から出荷までに相応の時間がかかります。なお、九州地方では「中苗」という名称で苗長 70cm 以上の 300cc コンテナ苗の生産が始まっています。

## ？ 大苗植栽のメリットとデメリットは？

大苗植栽のメリットとデメリットを（表 6）に示します。大苗植栽のメリットは、下刈り回数の削減です。植栽時の樹高が高いため、植栽初期の下刈りを省略できること、そして雑草木との競合から素早く抜け出して早期に下刈り終了となることが期待できます。

大苗植栽のデメリットは、150cc の苗木よりも育苗コストがかかるため、価格が高くなる点ですが、大苗植栽により下刈りを 2 回以上省略できればトータルの造林コストは安くなります（P41 参照）。

表 6 大苗植栽のメリットとデメリット

メリット
<ul style="list-style-type: none"><li>● 雑草木との競合を考慮して、下刈り回数の省略が可能</li><li>● 見つけやすく誤伐の防止につながる</li></ul>
デメリット
<ul style="list-style-type: none"><li>● 苗木代が高い</li><li>● 嵩張るため輸送コストのかけ増しになる可能性</li><li>● 植栽時の作業負担が大きくなる</li></ul>

## ？ 下刈り回数を減らしたことで除伐のコストは上がらないの？

大苗を植栽し下刈りを早期に終了できたとしても、雑草木が再び成長し将来の除伐コストがかかり増しになる可能性があります。ただし、植栽木周囲の雑草木の種類によっては、一律に除伐コストがかかり増しになるわけではありません。

## ？ 大苗の運搬は大変ではないの？

一貫作業システムを採用している車両系の現場であれば、フォワーダー等の運材車にコンテナ苗を積載して運搬することができるため、大きな負担にはなりません。

ただし、伐採から時間が経過し車両等によるコンテナ苗運搬が難しい現場であれば、苗木運搬ドローンを活用して苗木運搬を行うことも可能になってきています。詳細は、林野庁が発行している。「ドローンを活用した苗木等運搬マニュアル」を参照してください。

森林づくりの新たな技術 ー造林関係（ドローン等）ー  
森林整備部整備課造林間伐対策室

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/houkokusho/doron.html>





### 下刈りを省略するための基準はあるの？

実際に下刈りを省略する際には、植栽木と雑草木との競合状態を調べて、造林地ごとに下刈りの要否を判断する必要があります。具体的には、下刈りの要否判断の基準として、植栽木と雑草木との競合状態を4段階に区分する基準が考案されています。図14に示す植栽木の半数が雑草木に埋もれている場合（C-3及びC-4）、下刈りを実施するという運用がなされています。詳細は山川（2019）<sup>※2</sup>を参照してください。

造林地のC-3とC-4の割合が多い場合、下刈りが必要と判断される

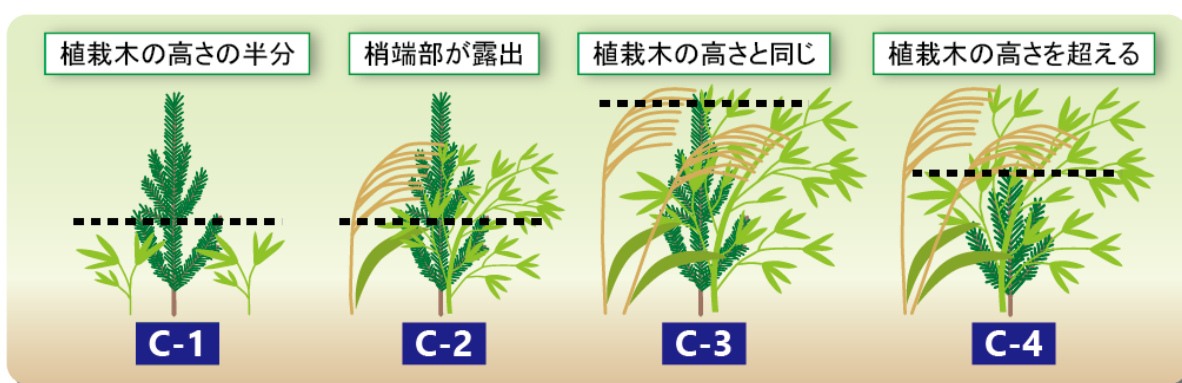


図14 植栽木と雑草木との競合状態

## 3.3 大苗を植栽した既存林分の生育状況（事例紹介）

過去に大苗を植栽して下刈りを省略できた造林地の事例がいくつかあります。その後の成林状況を調査したのでその結果を事例として紹介します。今回紹介する4事例は、いずれも下刈り回数の削減に成功した事例ですが、植栽する場所の立地条件（地位指数、競合植生、シカやウサギの密度等）や植栽直後の気象状態（無降雨が続く等）によって、大苗植栽による下刈りの省略効果が期待どおりに発揮されない場合もあることに留意してください。

※2 山川博美. (2019). 下刈り回数の削減と判断基準. 著: 低コスト再造林への挑戦 一貫作業システム・コンテナ苗と下刈り省力化.

## (1) 岩手県遠野市

岩手県遠野市の民有林にスギ裸苗の大苗を植栽し、下刈りを省略した試験です(表 7)※<sup>3</sup>。2009年2～3月に伐採・搬出・地拵えを行い、4月に成長の優れたスギの平均苗長約60cmの裸苗を植栽しました。毎年秋に毎木調査と競合植生を調査して、下刈りの要否を判断した結果、下刈りは植栽2年目(2010年)の1回のみで、植栽3年目(2011年)は下刈り不要と判断し、下刈りを終了しました。本事業で2022年10月(植栽14年目)に現地調査を行い、スギ林の成林を確認しました。

表 7 岩手県遠野市の試験地の概要

岩手県遠野市 (民有林)	
植栽時期	2009年4月
下刈り時期	2010年11月の1回のみ
植栽木	スギ(雪害抵抗性品種(実生品種)等25家系) (特定母樹由来含む)
苗木の形態	裸苗
植栽時の平均苗長	約60cm
植栽密度	1,500本/ha
下刈り時の競合植生	イチゴ類、タラノキ等



現地の様子

**下刈り作業履歴**

	なし	2009
	あり	2010
	なし	2011
	なし	2012



スギ及び雑木の樹高分布 (2022年10月：植栽14年目)

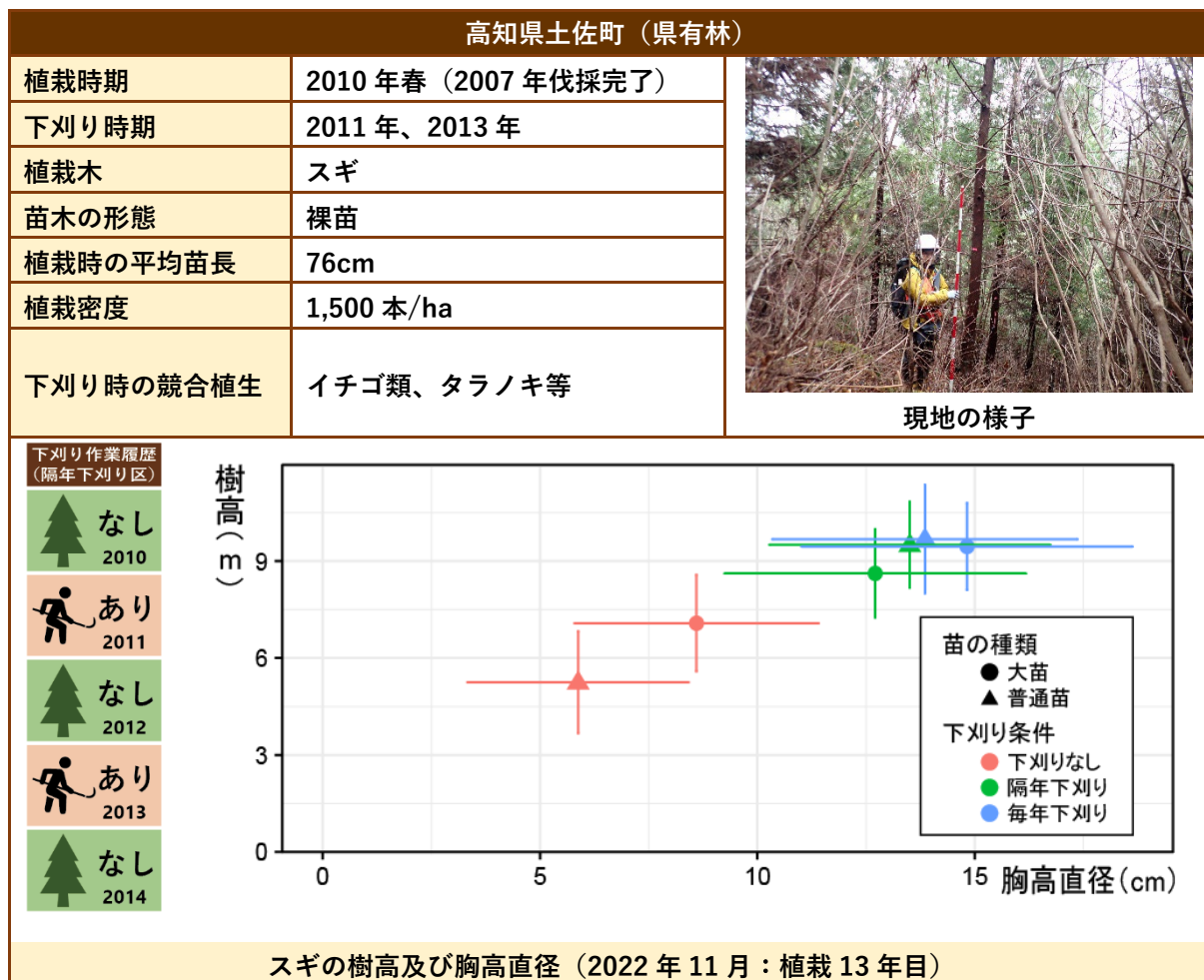
※<sup>3</sup> 参考文献：玉城聡、長岐昭彦、星比呂志、外館聖八朗(2016)大苗利用による下刈り回数の削減、東北地方の多雪環境に適した低コスト再生林システムの実用化に向けた研究成果集「ここまでやれる再生林の低コスト化—東北地域の挑戦—」, p20-21.

(2) 高知県土佐町

高知県土佐町の県有林において、2007年に伐採完了した試験地に2010年春にスギ裸苗の普通苗（平均48cm）と大苗（平均76cm）を植栽しました（表8）<sup>※4</sup>。下刈りなし、隔年下刈り（2回下刈り）、毎年下刈りを試験した結果、大苗の方が普通苗よりも高い樹高を維持しましたが、どちらの苗も隔年下刈りで下刈り終了と判断されました。

本事業で2022年（13年目）に現地調査したところ、大苗・普通苗ともに、毎年下刈り区と隔年下刈り区は樹高等に多少の違いはあるものの成林していましたが、無下刈り区は成林していませんでした。

表8 高知県土佐町の試験地の概要



※4 渡辺直史、藤本浩平、徳久潔（2015）低コスト育林技術の開発。高知県立森林技術センター研究報告第39号

### (3) 熊本県人吉市

熊本県人吉市の国有林※<sup>5</sup>において、2015年秋に伐採した試験地に2017年3月にスギコンテナ中苗（九州森林管理局では、苗長70cmの300ccコンテナ苗をコンテナ中苗と呼称）を植栽しました（表9）。植栽1年目（2017年）に下刈りを実施し、翌年以降、植栽木と競合植生の調査をして下刈りの要否を毎年判断した結果、2018年以降は下刈りすることなく4成長期（2021年）で樹高200cmを越えたため、下刈り終了と判断しました。2022年の本事業の現地調査において、雑草木の競合状態を確認したところ、下刈り終了の判断は妥当と確認できました。

表9 熊本県人吉市の試験地の概要



※<sup>5</sup> 低コストモデル実証団地～次世代造林プロジェクト～ 低コストモデル実証団地成果集  
<https://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/policy/business/jigyuu/index.html>

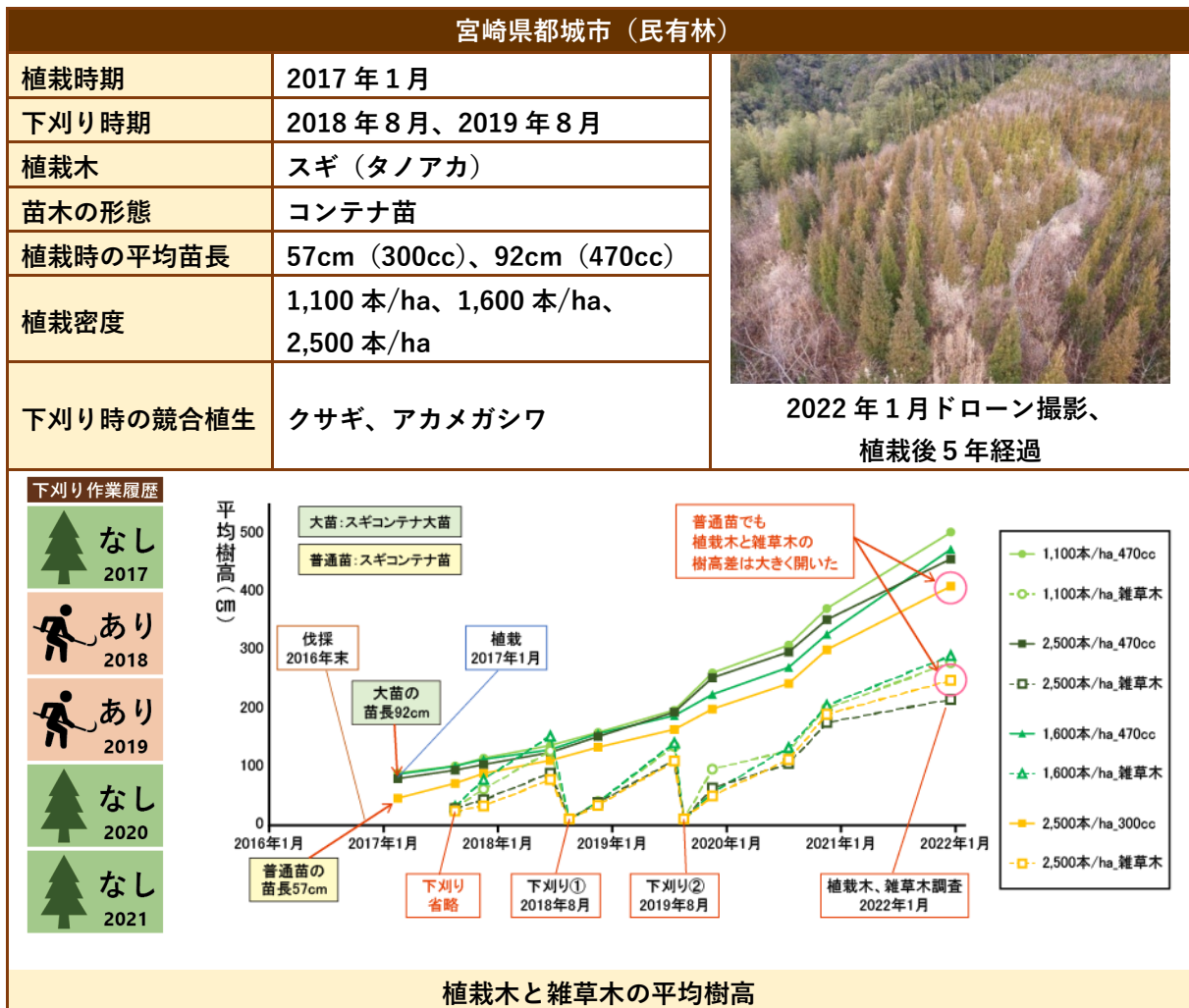


(4) 宮崎県都城市

300cc のコンテナ苗と 470cc のコンテナ苗を植栽したスギ大苗の宮崎県都城市の民有林にある低密度試験地です。一貫作業システムにより 2016 年末までに伐採・搬出・地拵えを行い、翌 1 月に平均苗長 57cm (300cc) 及び 92cm (470cc) の 2 タイプのスギコンテナ大苗を植栽しました。一貫作業システムで植栽したため、植栽した年の下刈りは省略し、植栽 2 年目(2018 年)と 3 年目 (2019 年) の 2 回のみ下刈りを実施し、それ以降は下刈り不要と判断し、下刈りを終了しました。

本事業で 2022 年 1 月に現地調査を行ったところ、470cc コンテナ苗のみならず 300cc コンテナ苗も樹高 4 m 以上に達し雑草木より十分に高くなっており、下刈り 2 回で終了しているのを確認しました。下刈り省略という観点からは、苗長 60cm 程度で十分という事例が確認できました。

表 10 宮崎県都城市の試験地の概要







# 4

## 下刈り機械・大苗の導入による 下刈り省力化のコスト試算

下刈り機械の導入や大苗の植栽によって、どの程度下刈りを省力化でき、導入コストに見合ったリターンが得られるのかについて、下刈り機械や大苗を導入した場合のコストの試算をまとめました。

## 4.1 下刈り機械の導入による省力化

### 試算① 刈刃一体型下刈り機械を導入した場合のコストに見合う下刈り面積

北海道のカラマツ造林地で刈刃機械一体型の下刈り機械を導入する場合を想定し、通常の人力下刈りに対して機械下刈りによるコスト削減効果が出てくる作業面積を試算した結果を図 15 に示します。令和 4（2022）年度の作業単価と機械経費を表 11 の条件で試算した場合、機械下刈りの作業単価は作業面積の増加にともなって減少し、人力下刈りの北海道の作業単価（1 回刈り、傾斜 10 度超）である 148,200 円/ha を下回るには、年間の作業面積として 25ha 以上が必要であると試算されました。

表 11 下刈り機械（刈刃機械一体型）のコスト計算のための変数

機械価格	償却年数	消耗品費	刈刃	燃費	燃料費	人件費
1,400 万円	5 年	268 円/時	2 万円/枚	7.5L/時	105 円/L	18,000 円/日

● 渡辺（2020）<sup>※1</sup>で設定した条件から令和 4 年度の標準作業単価を用いて試算

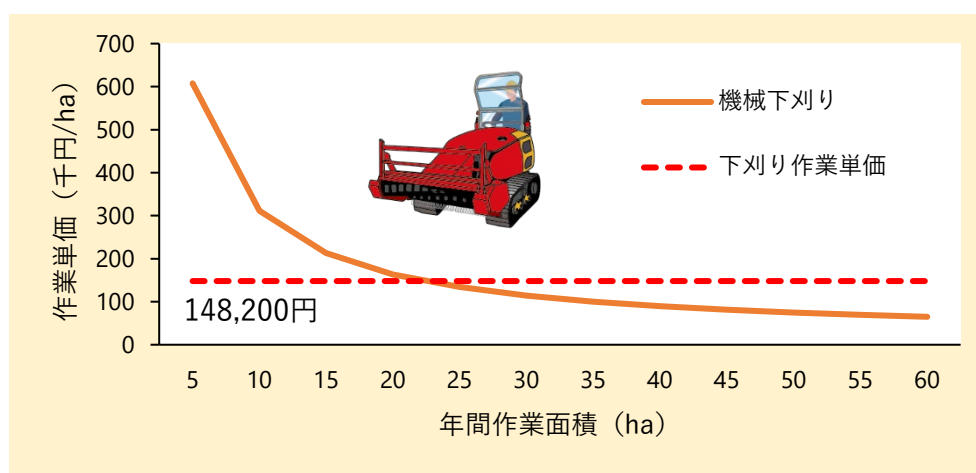


図 15 乗用型多目的造林機械の導入による採算が取れる年間作業面積の試算

<sup>※1</sup> 渡辺一郎（2020）新たに開発された造林作業機械によるカラマツ根株切削性能と下刈り作業コスト，森林利用学会誌，p197-202

## 4.2 大苗植栽による省力化

### 試算② コンテナ苗 1,500 本/ha 植栽時の従来苗と大苗の経費比較

従来のスギ 150cc コンテナ苗（苗長 35cm）を植栽し、下刈り 5 回した場合と 300cc コンテナ苗（苗長 60cm）を植栽し、下刈り 2 回で終了した場合を計算すると、苗木代は 15 万円高くなるものの、下刈り経費が 52 万円安くなることから、造林経費はトータルで 29 万円（16%）節減できます※<sup>2</sup>。仮に補助金で経費の約 2/3 が助成される場合、11.3 万円の経費削減となります。

1ha 当たりの大苗と普通苗の苗木の造林経費の差額は、概ね下刈り 1 回分の費用であるため、通常の 5 回と比較すると下刈り 3 回以内に削減することができれば大苗植栽による経費削減効果が発揮されることになります。

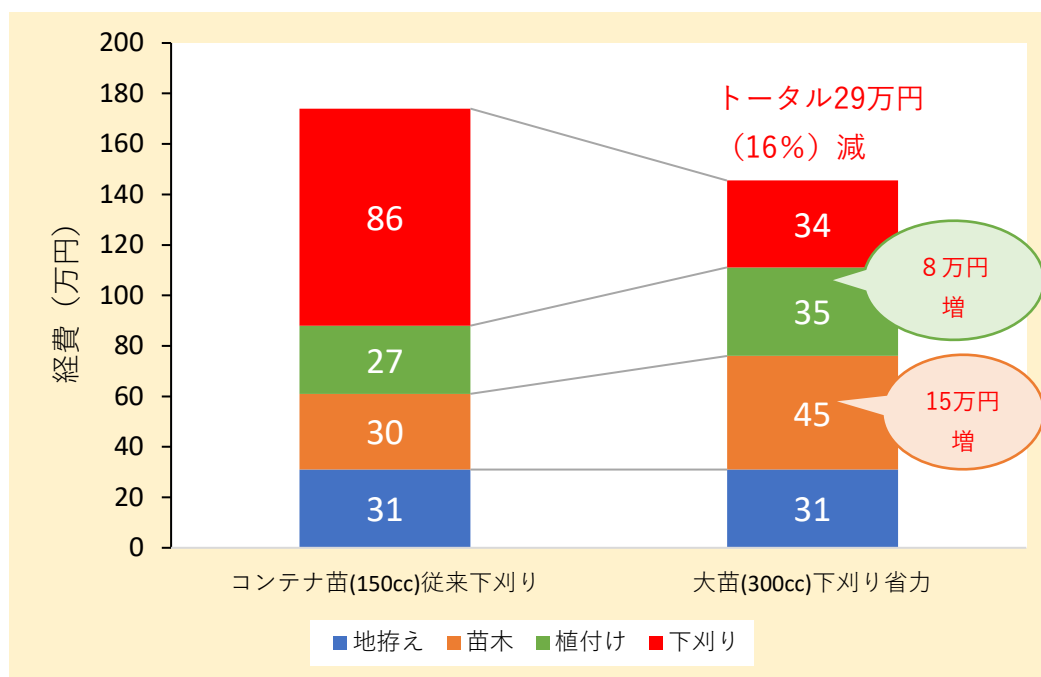


図 16 普通コンテナ苗とコンテナ大苗の造林経費の比較

※<sup>2</sup> ● 地拵え、植付け費用、下刈り費用は林政審議会(令和 2 年 10 月 12 日) 配付資料(資料 6)再造林の推進から引用  
 ● 苗木代は、60cm 上のコンテナ苗の価格設定をしている秋田県のスギコンテナ苗価格(30cm 上: 200 円、60cm 上:300 円)を使用  
 ● 植付けは、大苗植栽の場合 150cc コンテナ苗よりも 1.3 倍掛かり増しになることを想定(地拵えから下刈りまでの一連のシステムで低コストな再造林)  
[https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/h27kakushin/chiiki\\_2019\\_result-c102-03.pdf](https://www.naro.go.jp/laboratory/brain/h27kakushin/chiiki_2019_result-c102-03.pdf)



## コラム

### マルチャーによる機械下刈りと人力下刈りの比較

宮崎県都城市の傾斜約 35° の民有林でマルチャーを用いた刈刃アーム装着機械による下刈りと人力下刈りの比較調査を行いました。機械下刈りは、作業道を挟んだ 40m の範囲の山側と谷側で作業道から下刈り機械のアームを伸ばして下刈りを実施し(写真 19)、作業道から斜面の上下約 3.2m の幅で下刈りを実施できました。比較対象の人力下刈りは 14m×14m の範囲で実施し、作業時間の計測を行いました(図 17)。結果、機械下刈りよりも人力下刈りの方が作業効率は高い結果となりました(表 12)。



写真 19 機械下刈り作業風景

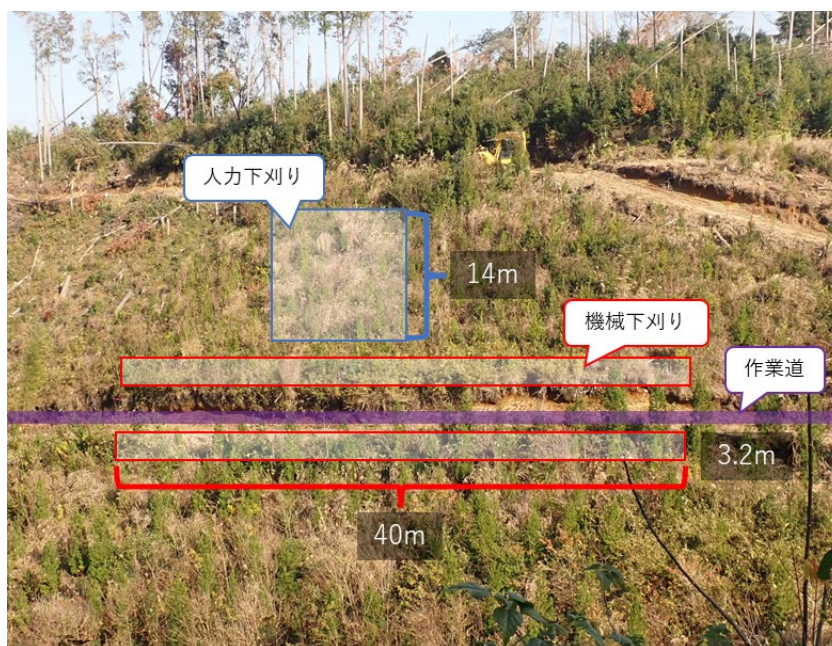


図 17 傾斜 35° の林地における機械下刈り（赤）と人力下刈り（青）の功程調査の範囲

表 12 機械下刈りと人力下刈りの作業効率の比較

	機械下刈り		人力下刈り
	山側	谷側	
作業面積(m <sup>2</sup> )	128	128	196
作業時間(分)	37	28	31
作業効率 (ha/h)	0.021	0.027	0.038

この結果をもとに表 11 と同様の人件費等の条件で、刈刃アーム装着型マルチャーのコストを表 13 に示し、年間の作業面積と作業単価の関係を計算した結果を図 18 に示します。なお、現有のベースマシンの活用を想定して、マルチャーのみの購入費を機械価格とした場合も計算しました。機械下刈りによる作業単価は、年間作業面積が増えるほど減少しますが、人力下刈りの北海道の作業単価（1回刈り、傾斜 10 度超）である 148,200 円/ha を下回ることはありませんでした。今回の試験は、小面積かつ短時間作業での比較であったため、機械下刈りの効率が上がらなかったことや人力下刈りの作業員の疲労の影響がなかったことが要因として考えられます。今後、機械下刈りの作業性が向上すれば、コスト改善の可能性があります。

今回の結果からは費用面でのメリットはありませんでしたが、素材生産や造林に使用するベースマシンに下刈り用アタッチメントを導入することによって、現有機械の稼働率を上昇させられることに加え、夏場の過酷な下刈り作業に従事する作業員の労務軽減につながることを期待できます。

表 13 下刈り機械（刈刃アーム装着型マルチャー）のコスト計算のための変数

機械価格※1	償却年数	損料※2	刈刃※3	燃費※4	燃料費	人件費
1,650 万円 (450 万円)	5 年	789 円/時	1.2 万円/枚	8L/時	105 円/L	18,000 円/日

※1 ベースマシン 1,200 万円＋マルチャー450 万円（税抜き）

※2 建設機械損料表から運転時間当たり損料を引用

※3 14 枚の刈刃を年 1 回交換と想定

※4 作業員からのヒアリング結果

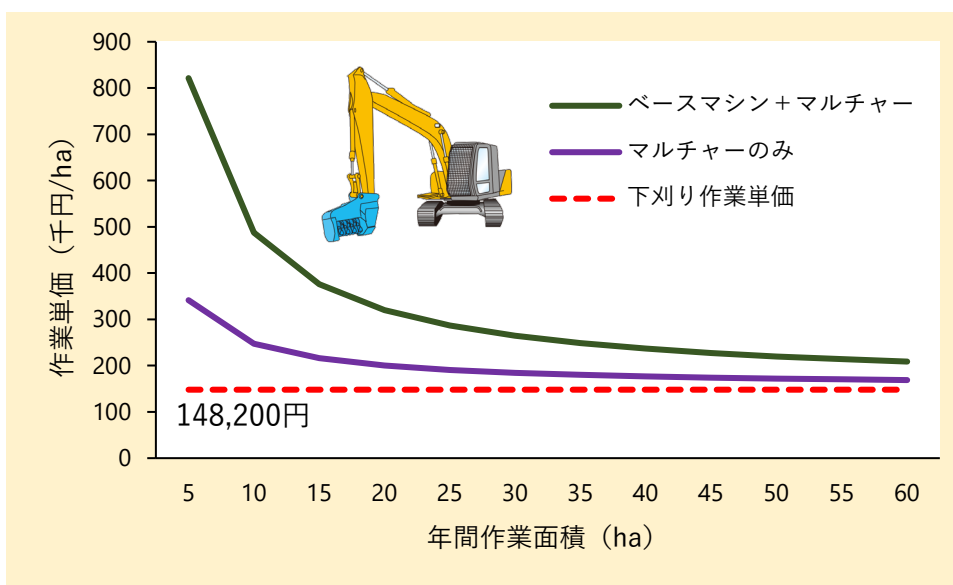


図 18 刈刃アーム装着型下刈り機械（マルチャー）の導入による採算が取れる年間作業面積の試算



## 卷末資料

## 下刈り機械の製品名・仕様・販売各社等の一覧

参考として主に国内メーカーの下刈り機械（国内製品のない機械等は海外製を含む）を紹介いたします。ただし、本手引きで掲載している製品の現場での性能等を保証するものではありませんので、詳細はメーカーのカタログや取扱業者に確認してください。また、参考価格は2023年調査時点の情報であること、消費税抜き50万円単位で示していること、細かい仕様や取扱業者により価格が変化することを留意して目安としてご使用ください。

### 刈刃機械一体型（乗用型・リモコン型）

#### CG510（山もっとモット）



分類	乗用型多目的造林機械
----	------------

製造販売元	株筑水キャニコム
-------	----------

参考価格	1,400万円 ベースマシン+切株破碎用 +下刈り用アタッチメント
------	---

刈幅	1,600mm
----	---------

- アタッチメントの交換により地拵えや下刈り、資材運搬等の作業が可能
- P40の試算で使用した機材



#### TL10V2 （クローラーローダー） +DML/SSL（マルチャー）



写真は TL12V2+UML/SSL

分類	コンパクトトラックローダー +マルチャーアタッチメント
----	--------------------------------

製造販売元	タケウチ株 （クローラーローダー） 株建機ワールド/イタリア製 （マルチャー）
-------	--

参考価格	1,600万円 （1,000万円 + 600万円）
------	------------------------------

刈幅	1,480mm
----	---------

- コンパクトトラックローダーにマルチャーアタッチメントを装着して、地拵えや下刈り作業が可能





**TJM-01**  
(ハイドロマチック・モア)



分類	リモコン型多目的造林機械
製造販売元	筑波重工(株)
参考価格	1,200 万円
刈幅	1,600mm

- 切株破碎処理以外の地拵えと下刈りが可能
- 車高を変えて走行できる  
(車体は地上高 600mm 上昇可能)
- P19 のコラムで紹介した機材



**刈刃アーム装着型 (マルチャー・ヘッジカッター)**

**BL1/EX**  
(マルチャー)



分類	アタッチメント
販売元	(株)建機ワールド/イタリア製
参考価格	450 万円
刈幅	800mm
トンクラス	7t クラス

- 直径 12cm までの木の破碎処理ができ、土砂混じりの切株も破碎処理可能な刃に換装可能
- 12 トンクラス用、20 トンクラス用の製品あり
- P42 のコラムで使用した機材



**SBC-70**  
(スーパーブラッシュチョッパー)



分類	アタッチメント
販売元	ウエダ産業(株)
参考価格	600 万円
刈幅	600mm
トンクラス	7t クラス

- 立木に加えて小石混じりの切株の破碎も可能な刃に換装可能
- 12 トンクラス用、20 トンクラス用の製品あり



**M-85**  
(ロータリークラッシャー)



分類	アタッチメント
製造販売元	イワフジ工業(株)
参考価格	450 万円
刈幅	720mm
トンクラス	12t クラス

- 7本の刈刃は単独で取り外しでき、メンテナンスが容易



**NKB120**  
(ブラッシュクラッシャー (レーキグラップル有り))



分類	アタッチメント
販売元	(株)日建
参考価格	非公開
刈幅	900mm
トンクラス	12t クラス

- 立木、切株、枝条などの破碎が可能
- 付属のレーキグラップルで破碎した破片の処理が可能



**HC-150**  
(Finger Bar Hedge Cutters)



分類	アタッチメント
販売元	ウエダ産業(株)・KANEKO 重機(株)/ アイルランド製
参考価格	150 万円
刈幅	150mm
トンクラス	3.5t クラス

- 調整可能な取り付けブラケットを使用しているため任意の角度で切断できる
- 7tクラスの製品あり
- P22の事例で使用した機材



アマルガロボ



刃分類	ヘッジカッター
販売元	松本システムエンジニアリング(株)
参考価格	未定
刈幅	900mm
トンクラス	5tクラス

- チルト・回転機構でトリマーの角度の調整ができる
- 付属のバケットクランプで刈った草木を掴んで処理することが可能
- 2023年6月発売予定





## 下刈り作業省力化の手引き

－下刈り機械の導入と大苗植栽の視点から－

発行 令和5(2023)年3月 林野庁

作成 一般社団法人 日本森林技術協会

TEL (03) 3261-5281 (代表)

FAX (03) 3261-5393

<https://www.jafta.or.jp>