

# 近畿中国森林管理局の 一貫作業での再造林コストの低減



令和5年9月21日

林野庁 近畿中国森林管理局  
森林整備課 造林係長  
池上 豊

## ◆ 目 次

### 1. 主伐・再造林の時代へ

～日本の林業・木材産業をとりまく状況～

- (1) 本格的な利用期を迎えた人工林
- (2) 森林の誘導の考え方
- (3) 林業の低コスト化

### 2. 近畿中国森林管理局の取組

- (1) 造林・育林の低コスト化に向けた戦略
- (2) コンテナ苗と一貫作業システム
  - ① コンテナ苗とは
  - ② コンテナ苗のメリット・デメリット
- (3) 伐採と造林の一貫作業システム
  - ① 一貫作業システムの定義等
  - ② 一貫作業システムの流れ
- (4) コンテナ苗植栽・一貫作業の実績
- (5) 一貫作業と従来工程のコスト比較
- (6) 初期費用の削減に向けた取組
  - ① 下刈の省略
  - ② 下刈省略の判断
  - ③ 下刈省略箇所の実例
  - ④ 植栽本数の削減

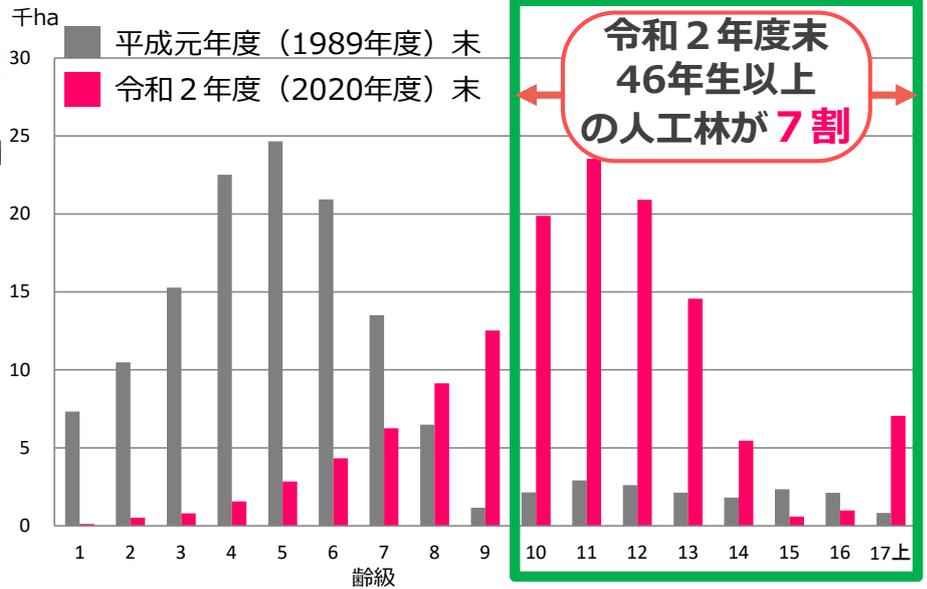
### 3. 民有林への普及に向けた課題

# 1 主伐・再造林の時代へ ～日本の林業・木材産業をとりまく状況～

## (1) 本格的な利用期を迎えた人工林

➤ 高齢級の森林が増え、資源として本格的に利用可能な時期に移行。

■ 近畿中国森林管理局における人工林約13万haの齢級構成



注：1齢級は1年生～5年生、…・10齢級は46年生～50年生

⇒ 『保育・間伐』の時代から、『主伐・再造林』の時代に！

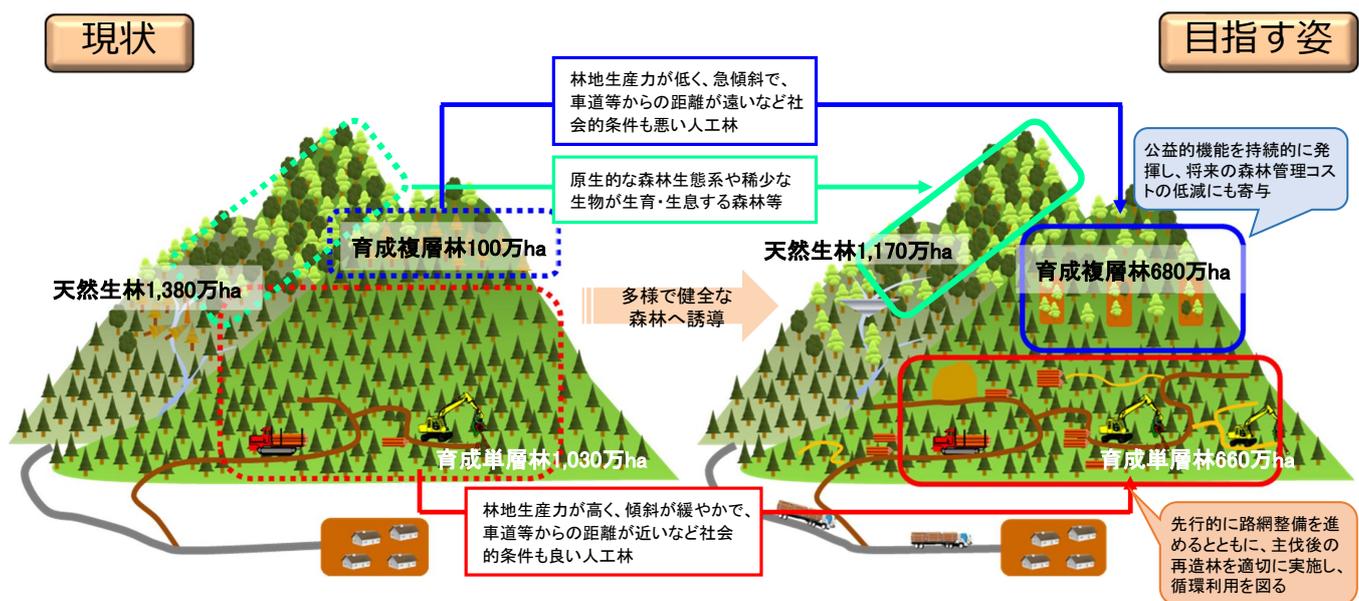
⇒ 再生可能な森林資源を『伐って、使って、植えて、育てる』循環利用の時代に！

2

## (2) 森林の誘導の考え方

令和3年6月策定 森林・林業基本計画

■ 森林の誘導の考え方



○ 育成単層林を維持する森林

- 多様な伐期と植栽での確実な更新を図り、資源を循環利用していく森林として位置づけ。
- 公益的機能の発揮を同時に図る森林では、皆伐面積の縮小・分散や、伐期の長期化、植栽による確実な更新で、伐採に伴う裸地化の影響を軽減。

○ 育成複層林に誘導する森林

- 自然条件等に応じて択伐や帯状又は群状の伐採と広葉樹の導入等により複層林化を図り、公益的機能の発揮を図る森林として位置づけ。
- 天然生林のうち里山など継続的な利用や管理が必要な森林では、更新補助作業等により、育成複層林に誘導。

○ 天然生林を維持する森林

- 主に天然力により健全性が確保される森林として位置づけ。
- 自然の推移に委ねることを基本として、必要に応じて植生の復元を図る。

3

# (3-1) 林業の低コスト化 (参考) 施業地レベル1haの試算

令和3年6月策定 森林・林業基本計画

	基本情報	主伐	地拵え・植栽	下刈り	除伐	保育間伐	搬出間伐	計
<p><b>現状</b></p> <p>○伐期:50年</p> <p>○作業員:4名</p> <p>○事務員:1名</p> <p>○作業員の賃金:16,000円/人日</p> <p><small>・林業の年間平均給与343万円を210日で除した数字 ・社会保険料等を含む</small></p>	<p>○伐期:50年</p> <p>○作業員:4名</p> <p>○事務員:1名</p> <p>○作業員の賃金:16,000円/人日</p> <p><small>・林業の年間平均給与343万円を210日で除した数字 ・社会保険料等を含む</small></p>	<p>✓ 生産量: 315m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 7.14m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 90万円</p> <p>〔経費 307万円 丸太収入 396万円〕</p>	<p>✓ 3,000本植え/ha</p> <p>✓ 裸苗、人力</p> <p>✓ 獣害防護柵設置</p> <p>■ 収支 -66万円</p> <p>〔経費 180万円 補助金 114万円〕</p>	<p>✓ 5回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>■ 収支 -40万円</p> <p>〔経費 101万円 補助金 61万円〕</p>	<p>✓ 2回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>■ 収支 -15万円</p> <p>〔経費 37万円 補助金 22万円〕</p>	<p>✓ 1回実施</p> <p>✓ フェンソー使用</p> <p>■ 収支 -6万円</p> <p>〔経費 15万円 補助金 9万円〕</p>	<p>✓ 生産量: 60m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 4.17m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 3万円</p> <p>〔経費 91万円 補助金 45万円 丸太収入 49万円〕</p>	<p>■ 収支 -34万円</p> <p>〔経費 730万円 補助金 251万円 丸太収入 445万円〕</p> <p>・造林経費を捻出できない。 ・今後、植栽を実施しない恐れ。</p>
	<p><b>近い将来</b></p> <p>※赤字は「現状」との変更箇所</p> <p>○伐期:50年</p> <p>○作業員:4名</p> <p>○事務員:1名</p> <p>○作業員の賃金:18,000円/人日</p> <p><small>・公共工事設計労務単位の普通作業員の賃金 ・社会保険料等を含む</small></p>	<p>✓ 生産量: 315m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 11m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 148万円</p> <p>〔経費 248万円 丸太収入 396万円〕</p>	<p>✓ 伐採・造林一貫作業システム</p> <p>✓ 2,000本植え/ha</p> <p>✓ コンテナ苗</p> <p>✓ 獣害防護柵設置</p> <p>■ 収支 -50万円</p> <p>〔経費 142万円 補助金 92万円〕</p>	<p>✓ 4回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>■ 収支 -35万円</p> <p>〔経費 90万円 補助金 55万円〕</p>	<p>✓ 1回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>■ 収支 -8万円</p> <p>〔経費 21万円 補助金 13万円〕</p>	<p><b>現状と同じ</b></p> <p>✓ 1回実施</p> <p>✓ フェンソー使用</p> <p>伐採本数の減による経費が減少</p> <p>■ 収支 -6万円</p> <p>〔経費 17万円 補助金 10万円〕</p>	<p><b>生産性向上の取組により生産性UP</b></p> <p>✓ 生産量: 60m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 8m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 22万円</p> <p>〔経費 56万円 補助金 23万円 丸太収入 55万円〕</p>	<p>■ 収支 71万円</p> <p>〔経費 573万円 補助金 192万円 丸太収入 452万円〕</p> <p>・生産性向上の取組 ・伐採造林一貫作業などにより 【黒字に転換】</p> <p>・公共労務単価並みの賃金を達成した上で、造林経費への経費を捻出。</p>
	<p><b>新しい林業</b></p> <p>※赤字は「近い将来」との変更箇所</p> <p>○伐期:30年</p> <p>○作業員:2名</p> <p>○事務員:1名</p> <p>○作業員の賃金:24,000円/人日</p> <p><small>・東京国税局管内の全作業平均492万円を210日で除した数字 ・社会保険料等を含む</small></p>	<p><b>自動化機械の導入により生産性UP</b></p> <p>✓ 生産量: 315m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 22m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 152万円</p> <p>〔経費 245万円 丸太収入 396万円〕</p>	<p>✓ 伐採・造林一貫作業システム</p> <p>✓ 1,500本植え/ha</p> <p>✓ エリートツリー・コンテナ苗</p> <p>✓ 獣害防護柵設置</p> <p>■ 収支 -37万円</p> <p>〔経費 100万円 補助金 64万円〕</p>	<p>✓ 1回実施</p> <p>✓ 自動化機械</p> <p>■ 収支 -9万円</p> <p>〔経費 22万円 補助金 13万円〕</p>	<p>✓ 1回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>✓ 作業の効率化</p> <p>■ 収支 -6万円</p> <p>〔経費 14万円 補助金 8万円〕</p>	<p><b>保育間伐は実施せず</b></p>	<p><b>自動化機械の導入により生産性UP</b></p> <p>✓ 生産量: 60m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 12m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 13万円</p> <p>〔経費 66万円 補助金 30万円 丸太収入 50万円〕</p>	<p>■ 収支 113万円</p> <p>〔経費 448万円 補助金 114万円 丸太収入 446万円〕</p> <p>・自動化機械の導入等による生産性の向上などにより【更なる黒字】</p> <p>・他産業並みの賃金を達成した上で造林経費を捻出。</p> <p>・回収期間が50年から30年と短くなる。</p>

※ 四捨五入により計は必ずしも一致しない

# (3-2) 林業の低コスト化 (参考) 施業地レベル1haの試算

令和3年6月策定 森林・林業基本計画

	基本情報	主伐	地拵え・植栽	下刈り	除伐	保育間伐	搬出間伐	計
<p><b>現状</b></p> <p>○伐期:50年</p> <p>○作業員:4名</p> <p>○事務員:1名</p> <p>○作業員の賃金:16,000円/人日</p> <p><small>・林業の年間平均給与343万円を210日で除した数字 ・社会保険料等を含む</small></p>	<p>○伐期:50年</p> <p>○作業員:4名</p> <p>○事務員:1名</p> <p>○作業員の賃金:16,000円/人日</p> <p><small>・林業の年間平均給与343万円を210日で除した数字 ・社会保険料等を含む</small></p>	<p>✓ 生産量: 315m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 7.14m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 90万円</p> <p>〔経費 307万円 丸太収入 396万円〕</p>	<p>✓ 3,000本植え/ha</p> <p>✓ 裸苗、人力</p> <p>✓ 獣害防護柵設置</p> <p>■ 収支 -66万円</p> <p>〔経費 180万円 補助金 114万円〕</p>	<p>✓ 5回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>■ 収支 -40万円</p> <p>〔経費 101万円 補助金 61万円〕</p>	<p>✓ 2回実施</p> <p>✓ 刈り払い機</p> <p>■ 収支 -15万円</p> <p>〔経費 37万円 補助金 22万円〕</p>	<p>✓ 1回実施</p> <p>✓ フェンソー使用</p> <p>■ 収支 -6万円</p> <p>〔経費 15万円 補助金 9万円〕</p>	<p>✓ 生産量: 60m<sup>3</sup></p> <p>✓ 生産性: 4.17m<sup>3</sup>/人日</p> <p>■ 収支 3万円</p> <p>〔経費 91万円 補助金 45万円 丸太収入 49万円〕</p>	<p>■ 収支 -34万円</p> <p>〔経費 730万円 補助金 251万円 丸太収入 445万円〕</p> <p>・造林経費を捻出できない。 ・今後、植栽を実施しない恐れ。</p>

## 収穫期間50年

■ 木材価格の動向 (令和2年度森林・林業白書より)

資料Ⅱ-5 全国平均山元立木価格の推移

○植栽から50年生までの造林・育林経費 **333万円/ha**

○植栽から下刈りまで(～約10年)の経費 **281万円/ha**  
(保育経費の約7割)

○50年生で主伐した場合のスギの販売収入 ×315m<sup>3</sup>/ha **95万円/ha**

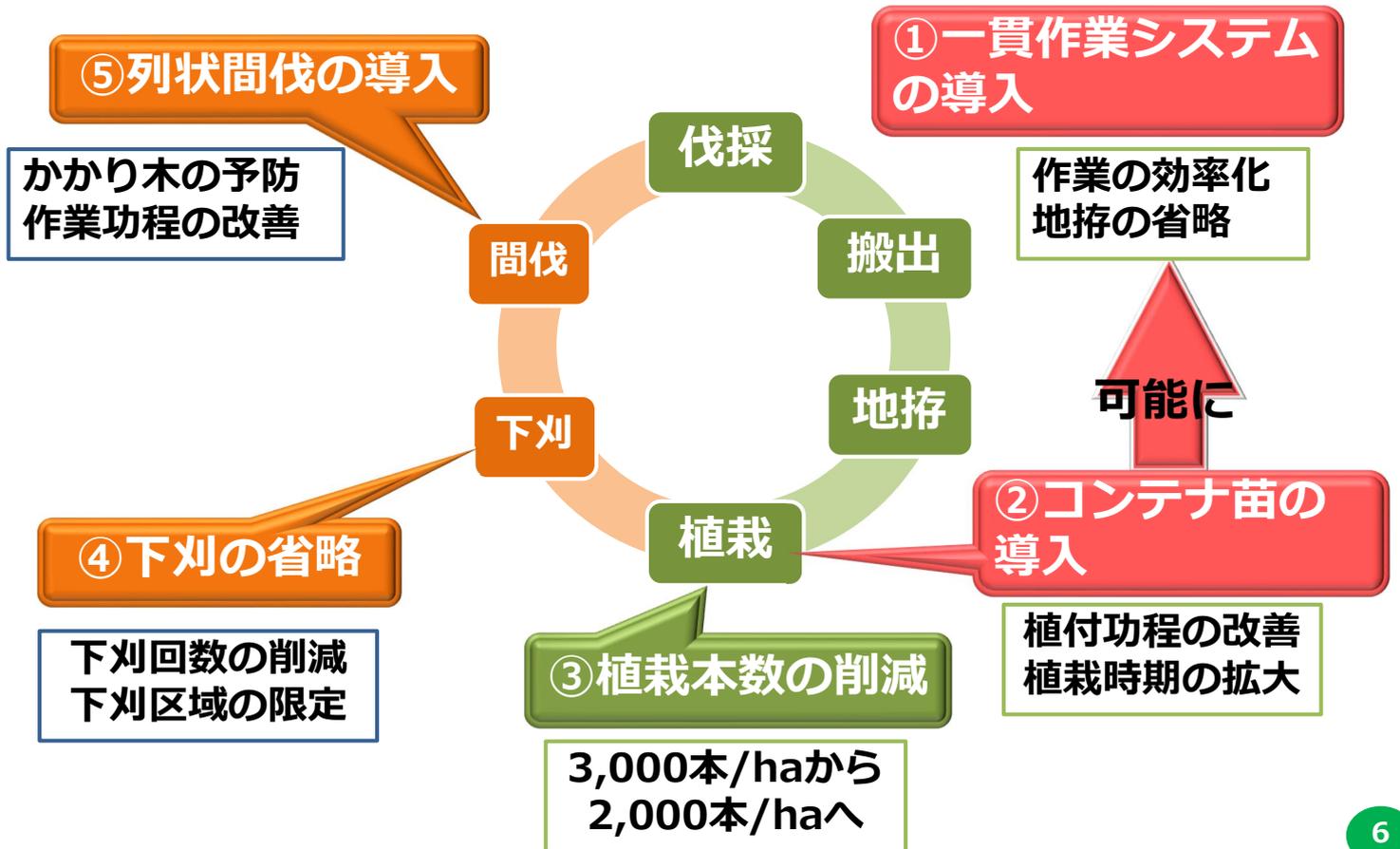
○木材販売収入 < 造林経費  
○投資回収期間が超長期

**経営意欲低下**

⇒ **林業の低コスト化**  
**資本回収の短期化**  
⇒ エリートツリー・早生樹(30年)

## 2 近畿中国森林管理局の取組

### (1) 造林・育林の低コスト化に向けた戦略



6

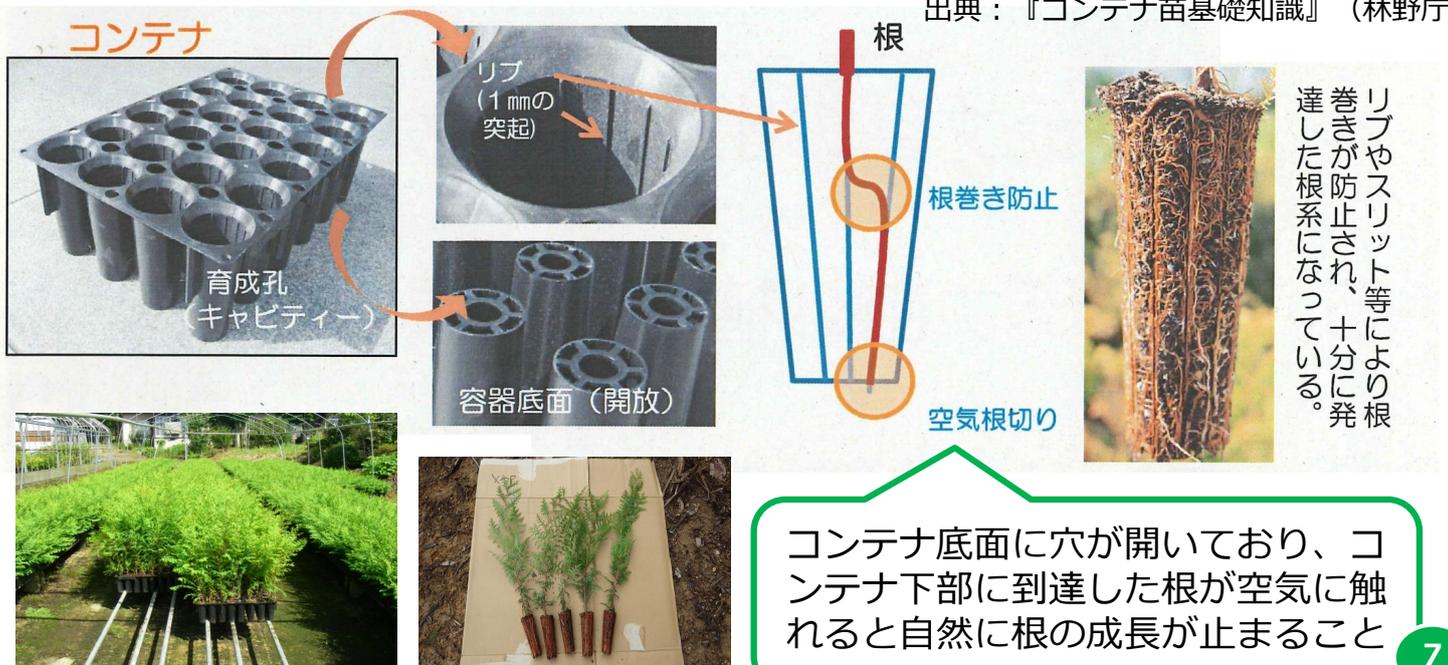
## (2) コンテナ苗と一貫作業システム

### ① コンテナ苗とは

#### 『コンテナ苗』とは

育成孔（キャビティ）の内側にリブ（縦筋状の突起）や細長いスリットを設けるなどにより、水平方向の根巻きを防止するとともに、容器の底面を開けることで垂直方向に空気根切りができる容器によって育成した、根鉢付きの苗のこと。

出典：『コンテナ苗基礎知識』（林野庁）



7

### コンテナ苗の植付手順



植付位置を決め、ディブル（専用器具）のペダルを踏込み植穴を掘る。



ディブルにより形成した植穴にコンテナ苗を差込む。



植穴とコンテナ苗が密着する程度に踏固め、乾燥防止策として苗木根元に落葉等を寄せる

### メリット

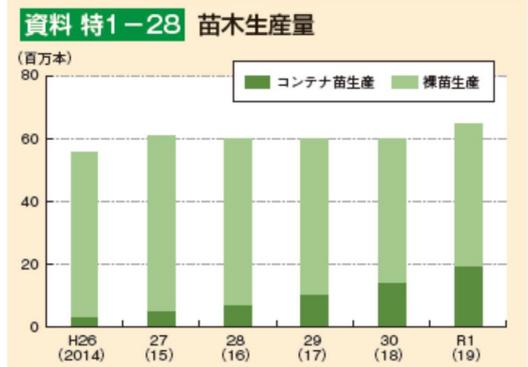
- ✓ 植付現場での保管等の扱いが容易。
- ✓ 専用の植付器具をうまく利用することで植付時間を短縮。
- また、植付作業に熟練を要しない。
- ✓ 植付適期が広い（年間を通じて植栽可）。



- ・ 植付工期の効率化（条件が良い場合500本/日以上も）
- ・ 植付不良による枯損を予防
- ・ 伐採と造林の一貫作業が可能

### デメリット

- ✓ 単価が高い（現状では裸苗の2倍）



出典：令和2年度 森林・林業白書

## (3) 伐採と造林の一貫作業システム

### ①一貫作業システムの定義等

#### 『一貫作業システム』の定義

伐採・搬出作業と並行又は連続して、伐採・搬出時に用いる林業機械を地拵又は苗木等の資材運搬に、若しくは集材用架線を苗木等の資材運搬に活用するとともに、伐採跡地において植生が繁茂しないうちに植栽を終わらせることで、一連の造林作業の効率化を図る伐採・造林の実施システムをいう。（平成30年3月29日 29林整整第977号林野庁森林整備課長通知）

#### 従来作業の工程

伐採・搬出（夏～冬）

ひと夏以上あくことも

地拵・植付（春又は秋）

下刈

#### 一貫作業システムの工程

伐採・搬出（夏～冬）  
・植付

（1年目下刈省略）

- ✓ **コンテナ苗**の採用により植付適期が広がり、伐採直後の植付が可能に。
- ✓ 車両系の場合、植付を考慮した**全木集材・グラップル**による**末木枝条の処理**により、地拵を省力。さらに、**フォワーダ**による**苗木・シカ防護柵の運搬**により、**植付にかかるコストを大幅に削減**。
- ✓ 伐採から間を置かず植えるため、雑草が繁茂するまでの期間が長くなり、**下刈回数**の**削減**が可能。

一貫作業システムの流れ



チェーンソーにより伐倒



グラップルにより枝付きのまま木寄せ



プロセッサにより枝払い・造材



グラップルにより末木枝条を整理



伐採が終了し安全が確認できる箇所から専用器具により植付



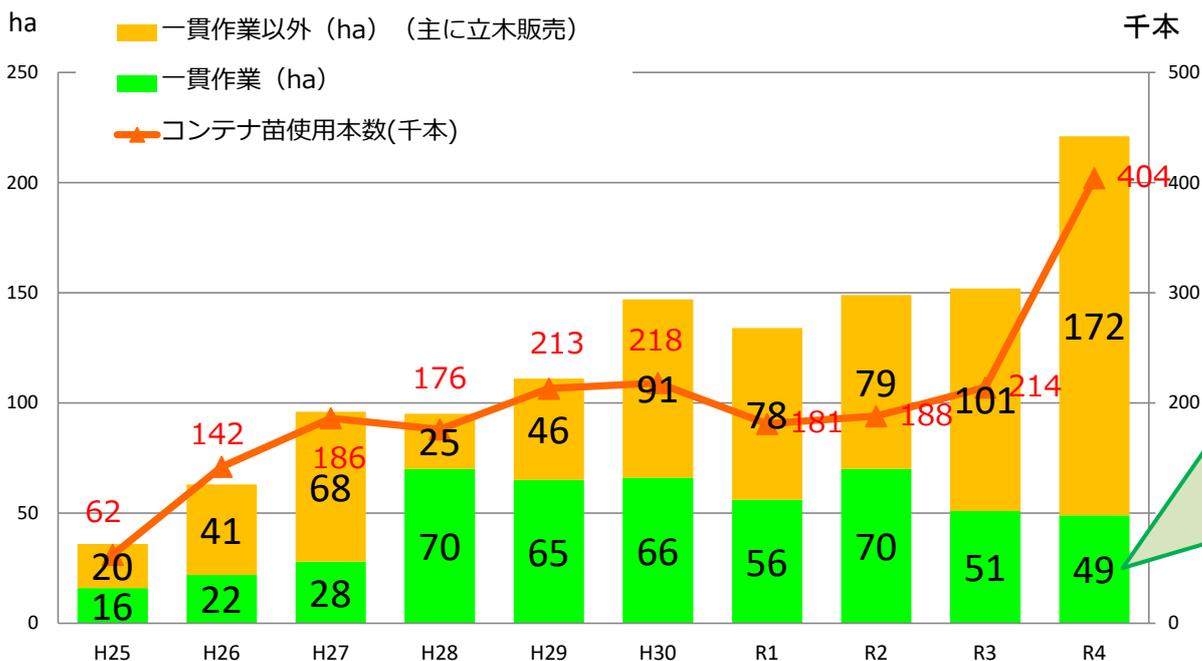
フォワーダによりコンテナ苗等を運搬



フォワーダにより搬出（土場へ）

(4) コンテナ苗植栽・一貫作業の実績

近畿中国森林管理局における造林(新植)面積等の推移



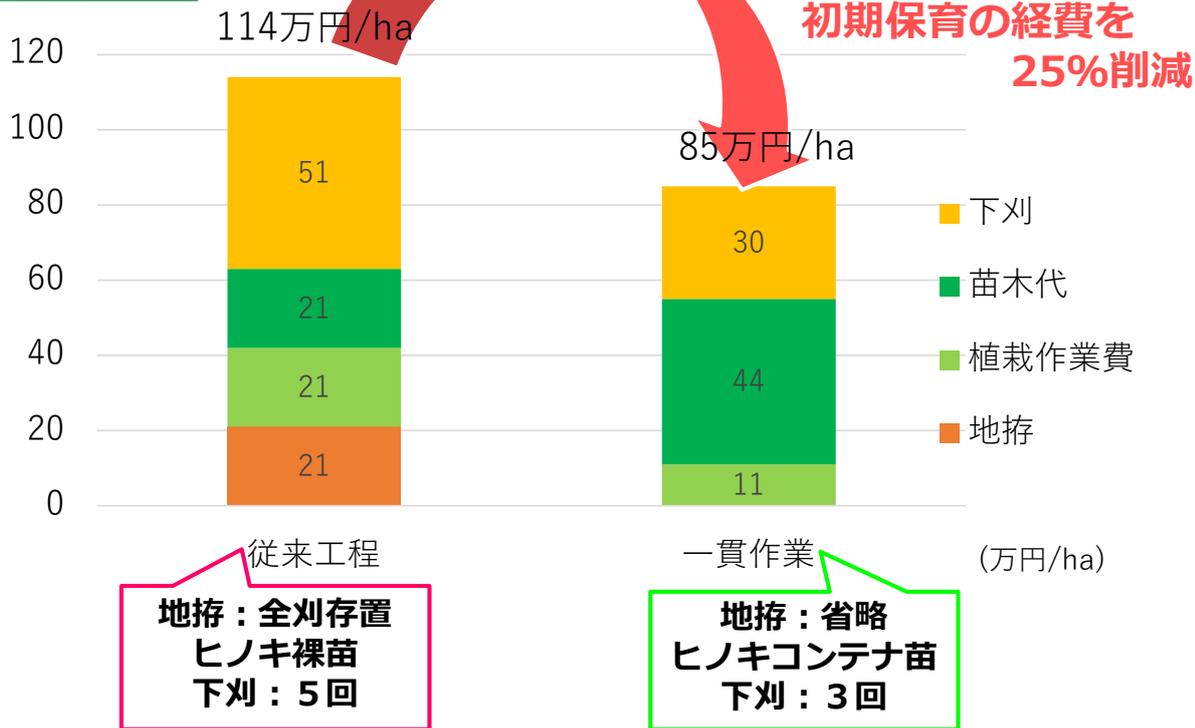
素材生産請負事業地のほぼ100%  
 ※素材生産とは、国有林に生育する立木(樹木)を伐採して、素材(丸太)に加工し、決められた場所に運搬・集積すること。

- ✓ 原則として、更新を伴う主伐の素材生産請負事業は、一貫作業システムで発注。
- ✓ 一貫作業システムでは、全てコンテナ苗を使用。

※立木販売の場合には、伐採・搬出が終了した時期に応じて、年度内の植付が可能であれば地拵を省略しコンテナ苗を植栽している。

# (5) 一貫作業と従来工程のコスト比較

2,000本/ha  
植栽を想定



✓ 一貫作業システム+下刈回数削減で、従来工程と比べて、初期保育の経費を25%削減。

# (6) 初期費用の削減に向けた取組

## ① 下刈の省略

現在の下刈作業の標準

植栽樹種	作業種	経過年数									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
スギ・ヒノキ	下刈 (運用)→	●	●	●	●	●					

これからの下刈作業の標準(検討)

植栽樹種	作業種	主な植生	経過年数									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
スギ ヒノキ	下刈	ササ	●	●								
		カヤ	●	●								
		灌木		●	●	●	●					

集中的に実施することで植栽木の成長を促す

C区分判定に基づき実施。(真に下刈が必要な箇所はどこか見極め)

※管内の代表樹種2種を記載  
 ※下刈の実施年を●、基本省略とするが植生の状況により判断を●。  
 ※一貫作業システムの箇所は、1年目の下刈は実施しない。

✓ 下刈の要否を的確に判断し、真に必要な場合のみ下刈を実施。

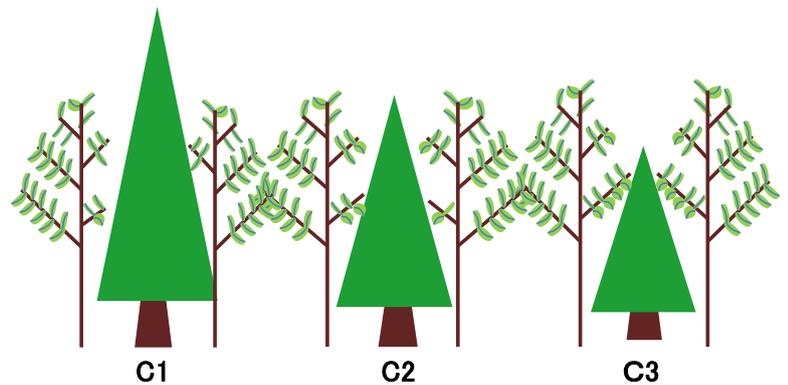
⇒ 下刈回数の削減、省略 ⇔⇔ コストの削減

180千円/ha×5回 合計900千円/ha → 180千円/ha×2.5回 合計450千円/ha → 450千円/haの削減



無下刈試験地（植栽後2年）  
岡山署管内 三光山国有林

【森林総合研究所関西支所との共同試験】



③ 下刈省略箇所の実例

下刈が1回で完了した実例



三重署 福王山国有林(菰野町)  
撮影：R4年8月(林齢：5)  
施業履歴：H30植栽  
R2下刈



和歌山署 宮城川国有林(すさみ町)  
撮影：R2年6月(林齢：4)  
施業履歴：H29植栽  
R1下刈(冬下刈)

- ✓ 基本的な植栽本数を、3,000本/haから概ね2,000本/haに削減。

生産目標の変化

低密度植栽試験地での検証（成長・形質問題なし）

管理経営の指針、造林方針書を改訂（H15）

植栽本数3000本/haから概ね2000本/haに削減

さらに、植栽本数1500本/haに向けた検討へ



- ・ 苗木代  
1/3削減
- ・ 植付人件費  
1/3削減

### 3 民有林への普及に向けた課題

#### 課題

#### 近中局の取組

##### 1 コンテナ苗の供給

- ・ 価格の低減
- ・ 質の底上げ
- ・ 安定的な供給

コンテナ苗の継続的な調達  
(令和2年度18万本)

##### 2 一貫作業の利点拡大

- ・ 伐採作業と造林作業の連携
- ・ 効率的・効果的な路網整備

現地検討会等の開催を通じた普及

##### 3 新しい林業の展開

- ・ 伐採から再造林・保育に至る収支のプラス転換
- ・ 行政機関や林業事業者等の理解の促進

国有林における「新しい林業」展開（通常業務での実践）及び情報の効果的な発信等