

林業の低コスト化に向けた取組 (沖ノ山国有林)

令和7年7月31日

林野庁 近畿中国森林管理局
鳥取森林管理署 現地検討会



1 事業概要

令和5年度～令和7年度生産事業により皆伐（誘導伐）を実施中

事業名：沖ノ山国有林外森林整備事業（間伐（存置対象を含む）・伐採系・造林）

事業箇所：鳥取県八頭郡智頭町 沖ノ山国有林56り2林小班外

作業種：

植付：5.65ha（スギ11,300本）

単木保護：0.94ha

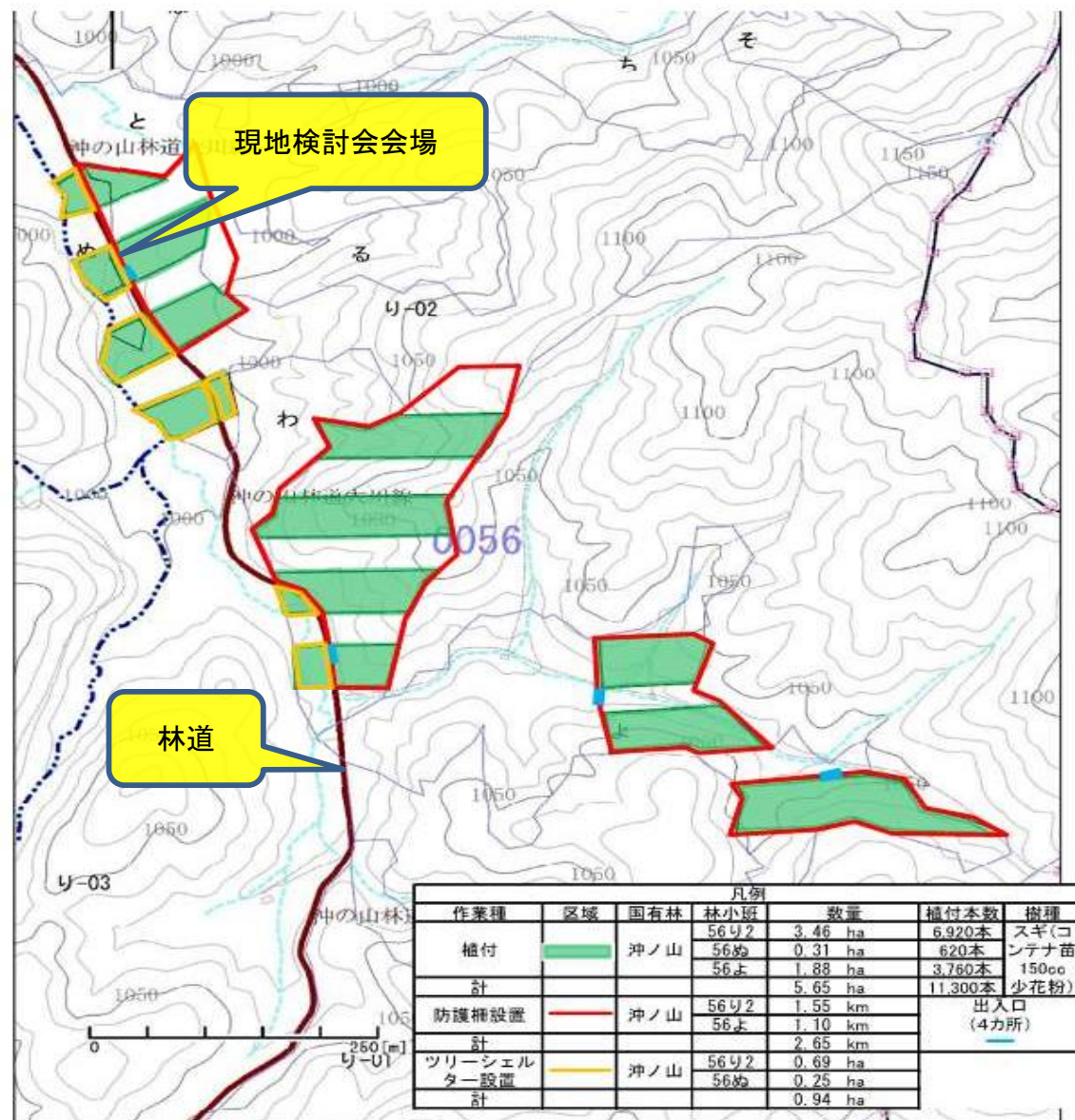
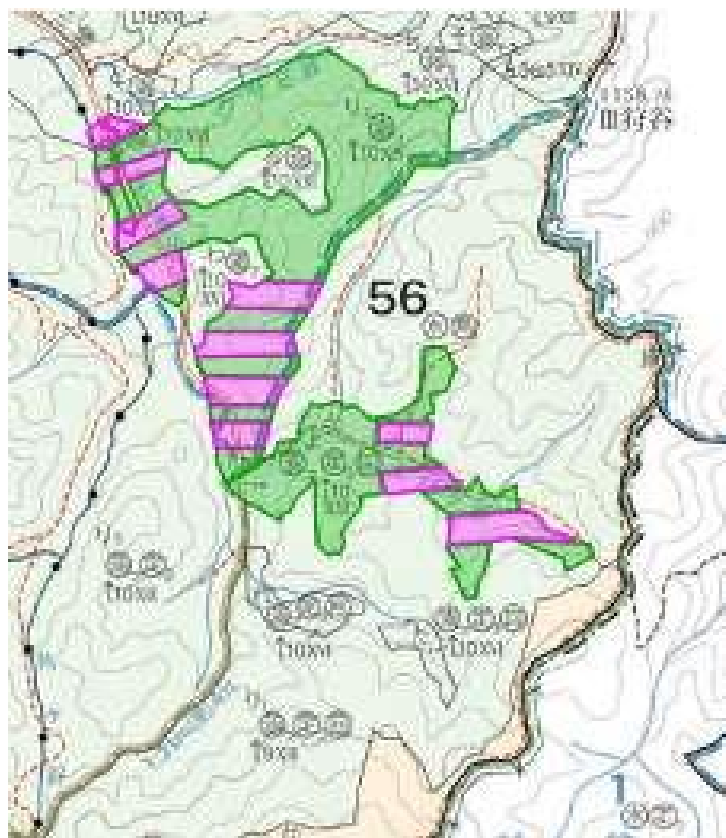
防護柵：2.65km（ステンレス入りネット2.65km）

事業期間：令和5年5月12日～令和7年11月30日

2 位置図

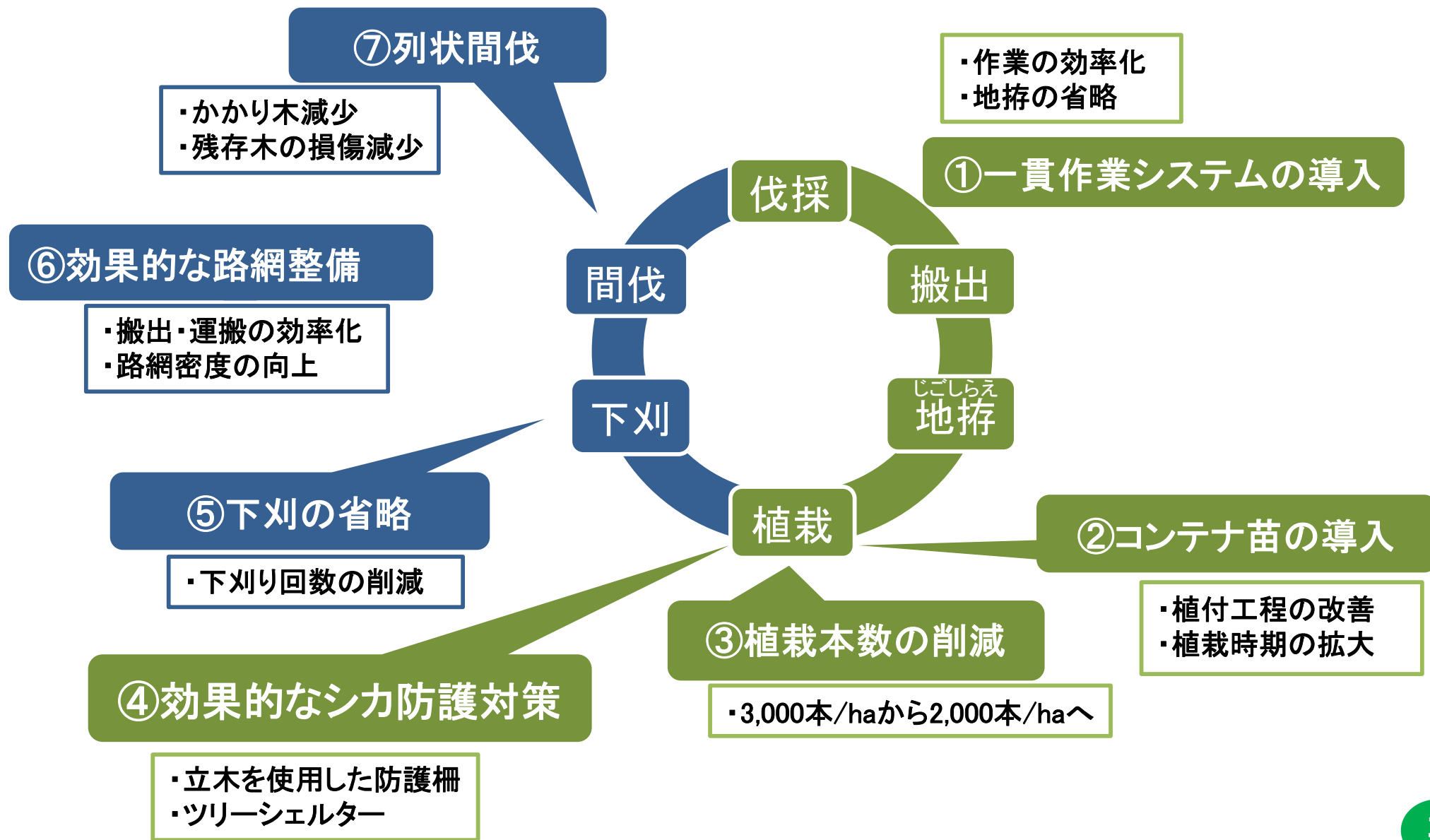
事業名：沖ノ山国有林外森林整備事業（間伐（存置対象を含む）・伐採系・造林）

場所：鳥取県八頭郡智頭町
沖ノ山国有林56り2林小班外



3 林業の低コスト化

伐採から列状間伐までを一連の要素として関連付けることにより、効率的な作業体系を構築します。



4 一貫作業システム

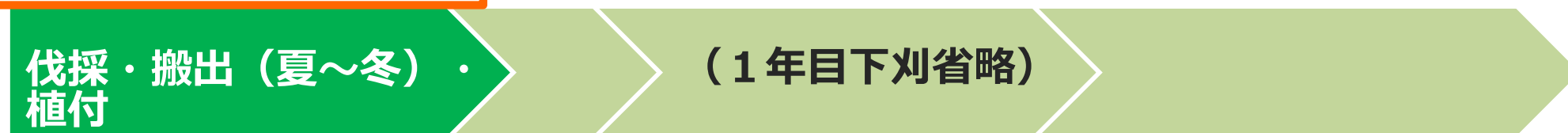
『一貫作業システム』とは

伐採・搬出作業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し、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・造林の作業システムをいう。

従来作業の工程



一貫作業システムの工程



- ✓ 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、地拵の省略。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。

4 一貫作業システム

一貫作業システムの流れ



チェーンソー
により伐倒



グラップル等により
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
林地を整理



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



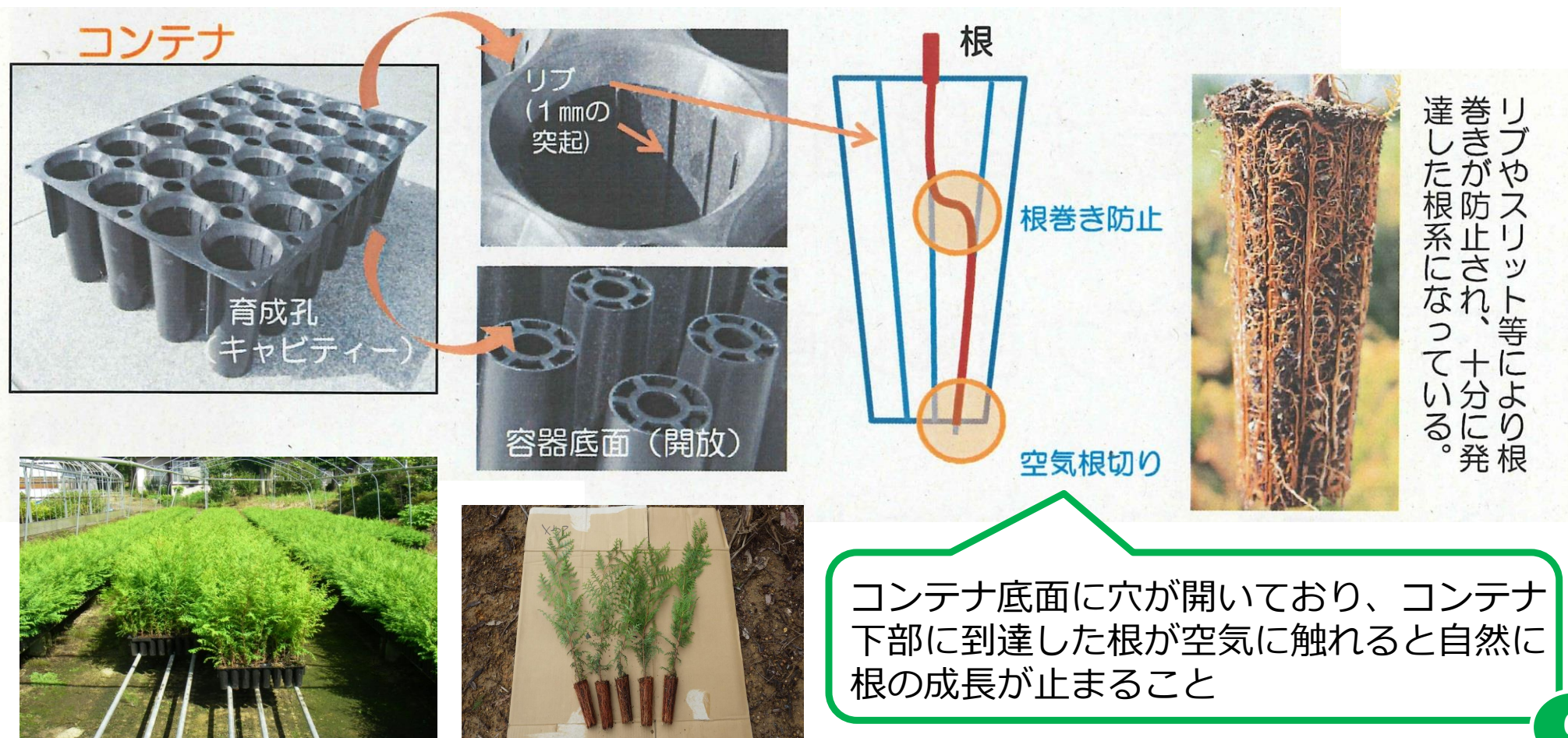
フォワーダにより
搬出（土場へ）

4 一貫作業システムとコンテナ苗

(1) コンテナ苗

『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、水平方向の根卷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。



4 一貫作業システムとコンテナ苗

(2) コンテナ苗の特性

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。

植付工程の効率化

(条件が良ければ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を可能に

デメリット

- ✓ 単価が高い（現状では裸苗の2倍）。

コンテナ苗の植付手順



植付位置を決め、専用器具のペダルを踏込み植穴を掘る。



植穴にコンテナ苗を差込む。

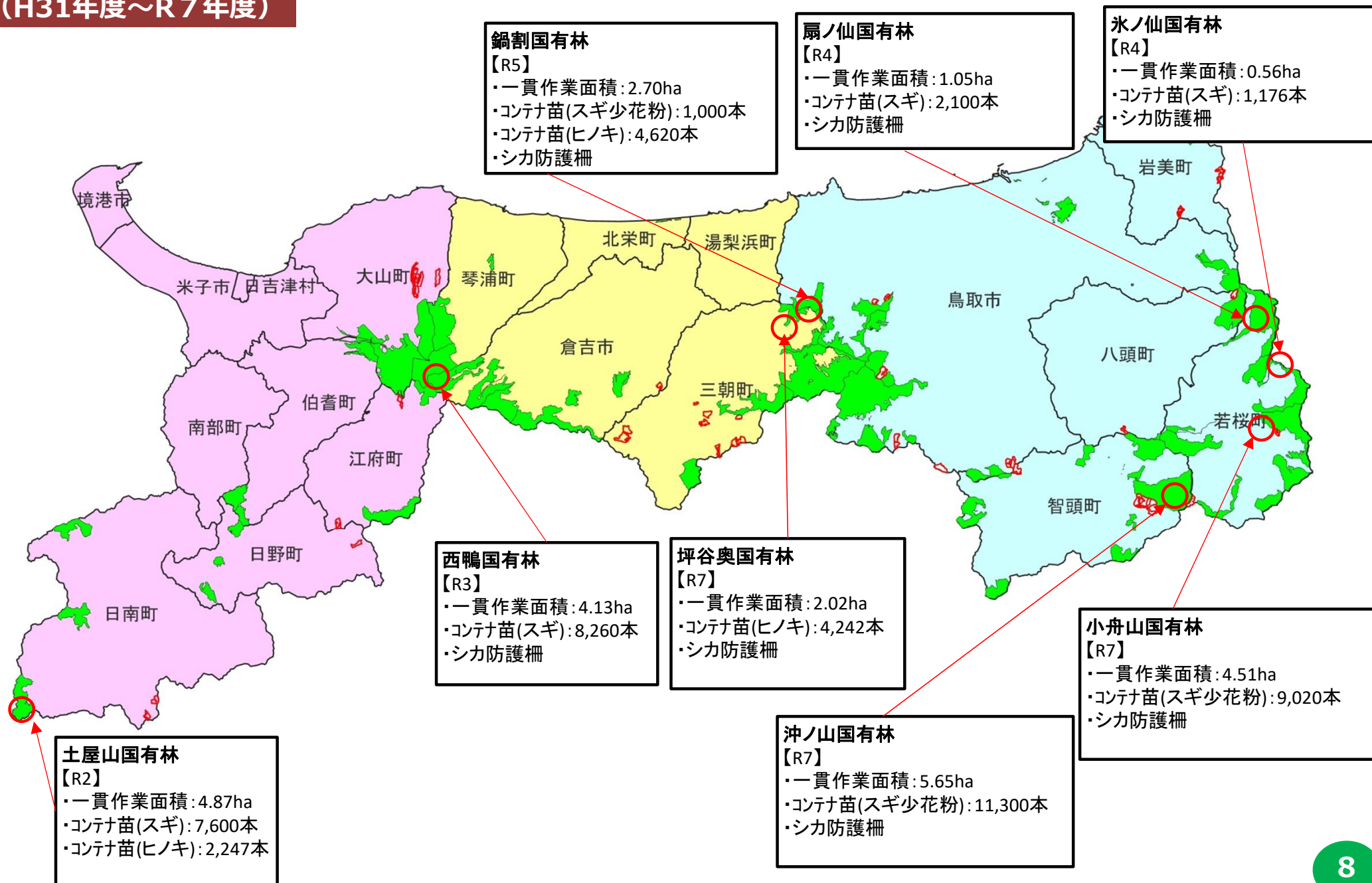


植穴とコンテナ苗が密着する程度に踏固め、乾燥防止策として苗木根元に落葉等を寄せる

4 一貫作業システムとコンテナ苗

(3) 一貫作業の実績 (鳥取森林管理署)

(H31年度～R7年度)



5 植栽本数の見直し

植栽本数の削減

- ✓ 基本的な植栽本数を3,000本/haから概ね2,000本/haに見直し

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
を改定
(H15)

植栽本数
3千本/ha
から概ね
2千本/ha
に見直し

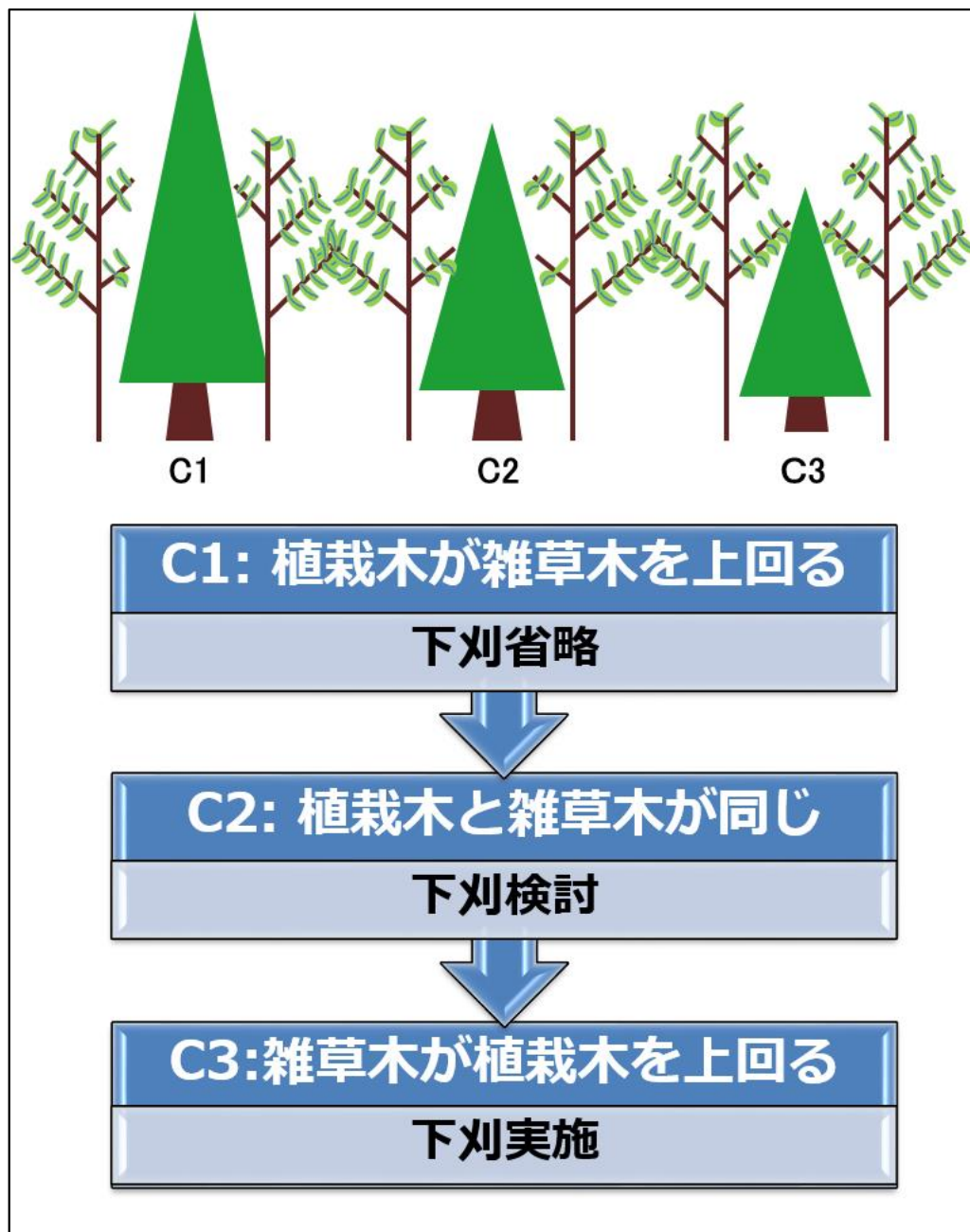
苗木代を
1/3削減

植付人件費
を1/3削減

植栽本数密度による林分構造変化及び材質試験地（広島署管内 新元重山国有林）



6 下刈りの省略化



C2 下刈検討



C3 下刈実施



【下刈（筋刈）】



【冬下刈（灌木主体箇所）】

植栽木の保護

防護柵

植栽区域に柵を設置し、シカの侵入を防止。



ツリーシェルター

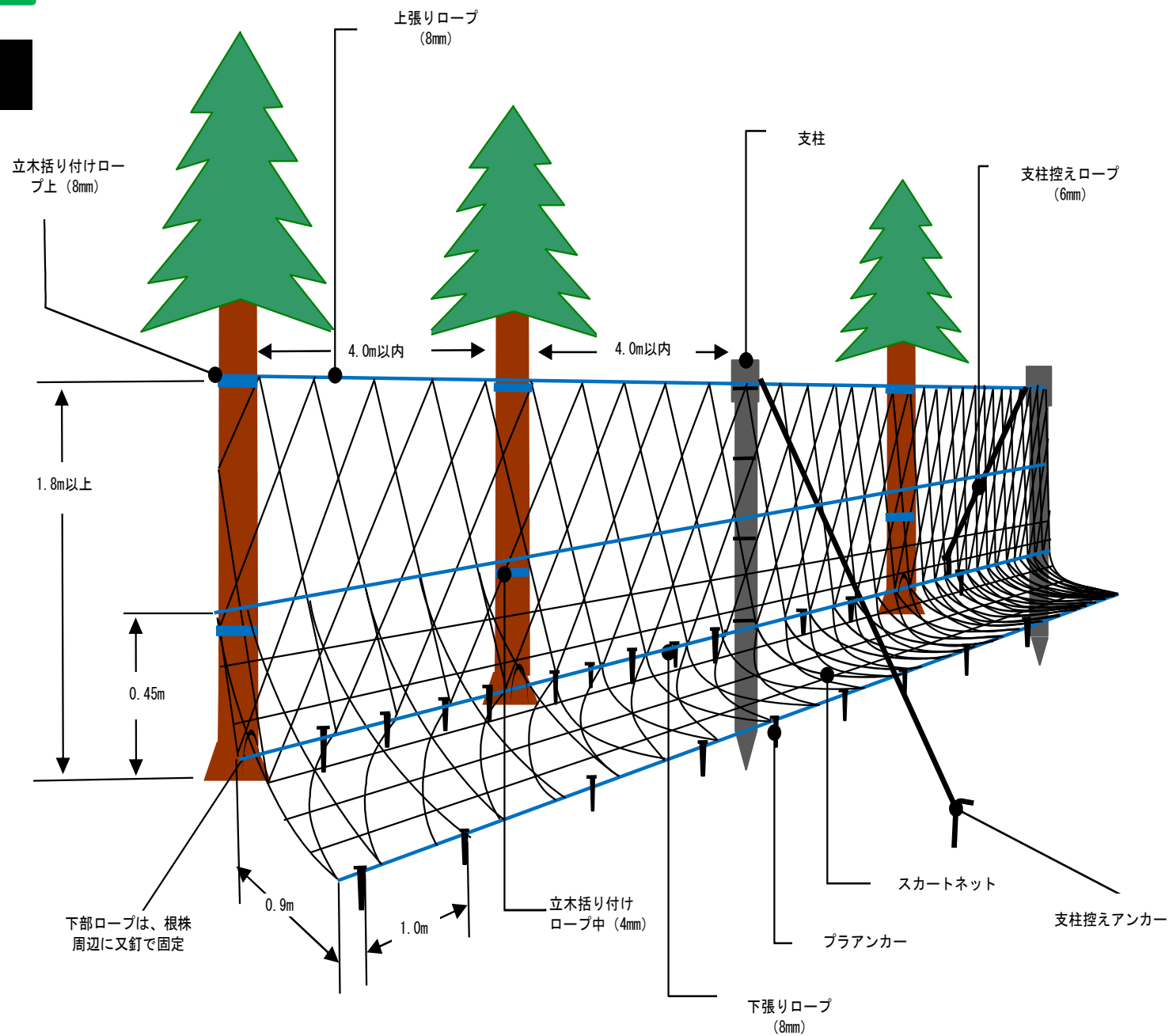
植栽木を保護材で囲み、ウサギやシカの食害を防止。



設置方法

【標準図】

防護柵



設置方法

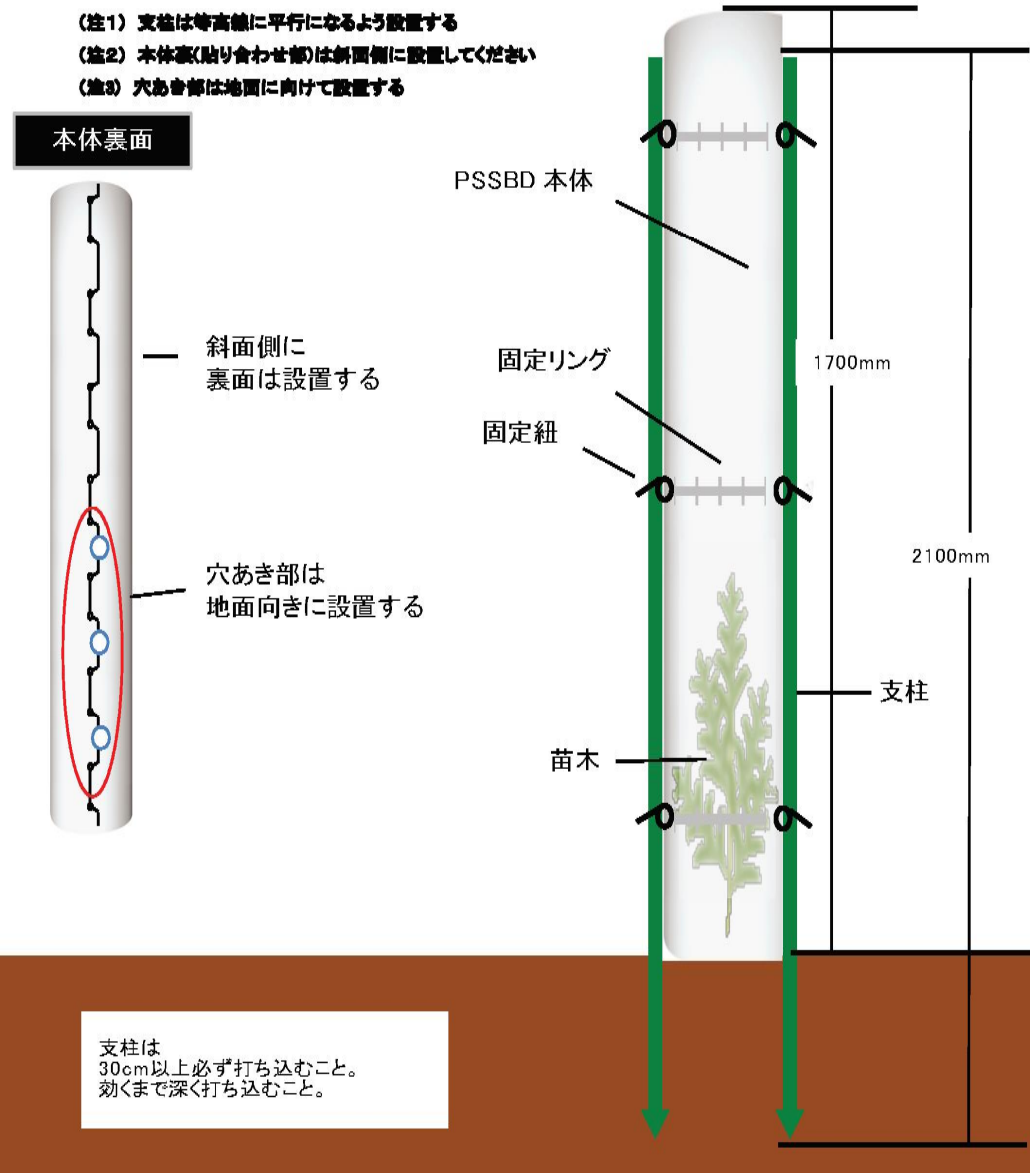
ツリーシェルター

※株式会社GCJ
ハイトシェルターBDの例

株式会社GCJホームページ
から引用

「ハイトシェルターBD」 設置完成図 170cmタイプ

ADVANCE (アドバンス)



採材検討会

令和 7 年 7 月 31 日

鳥取森林管理署

内容

- 1 製品生産事業請負における採材基準
- 2 丸太生産から原木市場までの流れ
- 3 価格決定の要素
- 4 人工林材の径級別木取りの例
- 5 最近の加工技術の進化
- 6 例外的な採材
曲がり材の需要拡大による効果
- 7 まとめ

1 製品生産事業請負における採材基準

○製品生産事業請負標準仕様書＜抜粋＞

(採材)

第28条 採材は、特段の指示がある場合を除き4m採材を原則とする。ただし、曲がり、腐食等の欠点がある場合には、3m又は2mの採材も可とする。

2 測竿を使用するときは、監督職員の検査に合格したもの又は指定したものを使用するものとする。

○製品生産事業請負近畿中国森林管理局仕様書＜抜粋＞

第6 採材

標準仕様書第28条第1項における特段の指示がある場合とは、署長等が特記仕様書により定めた場合とする。

○採材寸法表 (特記仕様書)

樹種	長級 m	径級 cm	延寸 cm	備考
スギ	3.0～4.0m	10cm～13cm	5cm	直材を原則とする。
スギ	4.0m	14cm以上	5cm	直材を原則とし、3.0mも可とする。
スギ	6.0m	16cm～18cm	5cm	直材を原則とする。
ヒノキ	4.0m	10cm～13cm	5cm	直材を原則とする。
ヒノキ	3.0m	14cm～16cm	5cm	直材を原則とし、4.0mも可とする。
ヒノキ	4.0m	18cm以上	5cm	直材を原則とする。
ヒノキ	6.0m	18cm～22cm	5cm	直材を原則とする。

(注) 市況の動向により採材仕様を変更することがある。

市況の動きを考慮しつつ「直材」
採材は、地域の木材需要動向、

2 丸太生産から原木市場までの流れ



伐期を迎えた森林

伐採した立木を木寄せを行い玉切りして「丸太」を生産



造材作業



玉切りされた丸太は、原木市場で仕分け・桧積みされ
「競り」又は「入札」で販売



丸太の体積は、「材積」と呼ばれ

○立木は、根元が太くて先に行くほど細く

○丸太も同様に

- ・根元側の太い切り口を「元口」（もとくち）
- ・先端側の細い切り口を「末口」（すえくち）

.....

○丸太の「材積」の計算は、

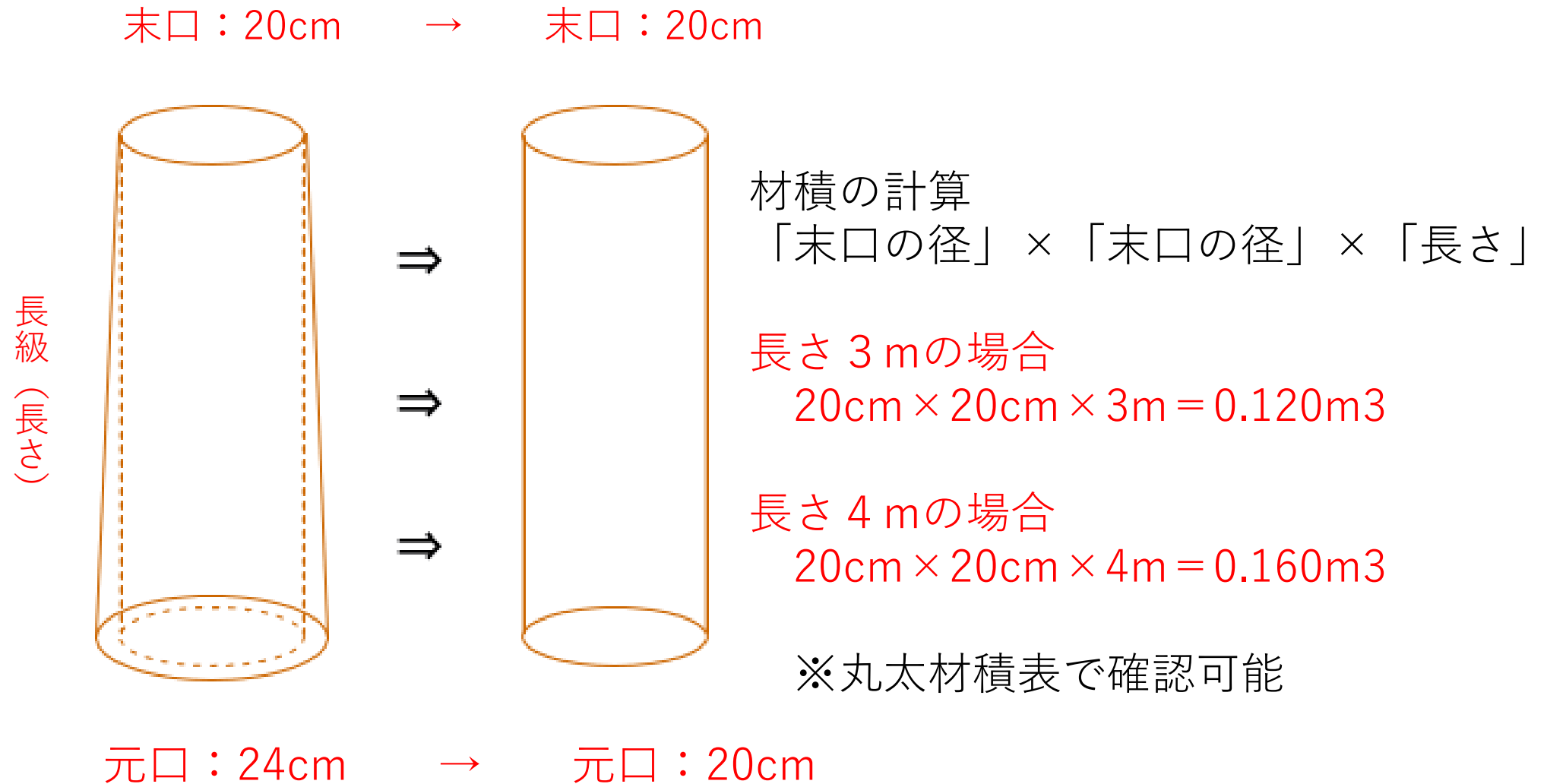
「素材の日本農林規格」で定め

材積の計算方法は、ざっくりしたもの

「末口の径」×「末口の径」×「長さ」

注意点：末口の径は「最小径」、樹皮は除く

丸太の材積計算例



「直径」の測定



末口の直径を測るが、完璧な円をしてい
るわけではなく、凹んで
いたり、出っばたり、い
びつな形

丸太の中心を通るようにして、
一番小さい箇所が末口のサイズとなる

※14cm未満は 1 cm単位、14cm以上は 2 cm単位
単位未満は、切り捨て

「長級」の測定



丸太の長さは、両小口を結ぶ最短の直線
単位寸法は、20cm単位、単位未満は切り捨て
例えば、 3 m材：3m以上3.2m未満
4 m材：4m以上4.2m未満

※ただし、製材品の規格などから、1.9m、2.1m、2.7m、3.3m、3.65m、4.3mの特殊な寸法がある

丸太の欠点①「曲がり」

矢高で判断

矢高

矢高は、
丸太の径に対する
内曲面の最大の割合



例えば

末口直径20cmで矢高 2 cmの場合、10%（農林規格 1 等）

末口直径36cmで矢高 6 cmの場合、17%（農林規格 3 等）

なお、曲がりの数や樹種によって等級が変わる場合がある。

原木市場では、「直材」「曲がり」「大曲」の仕分けが多い。

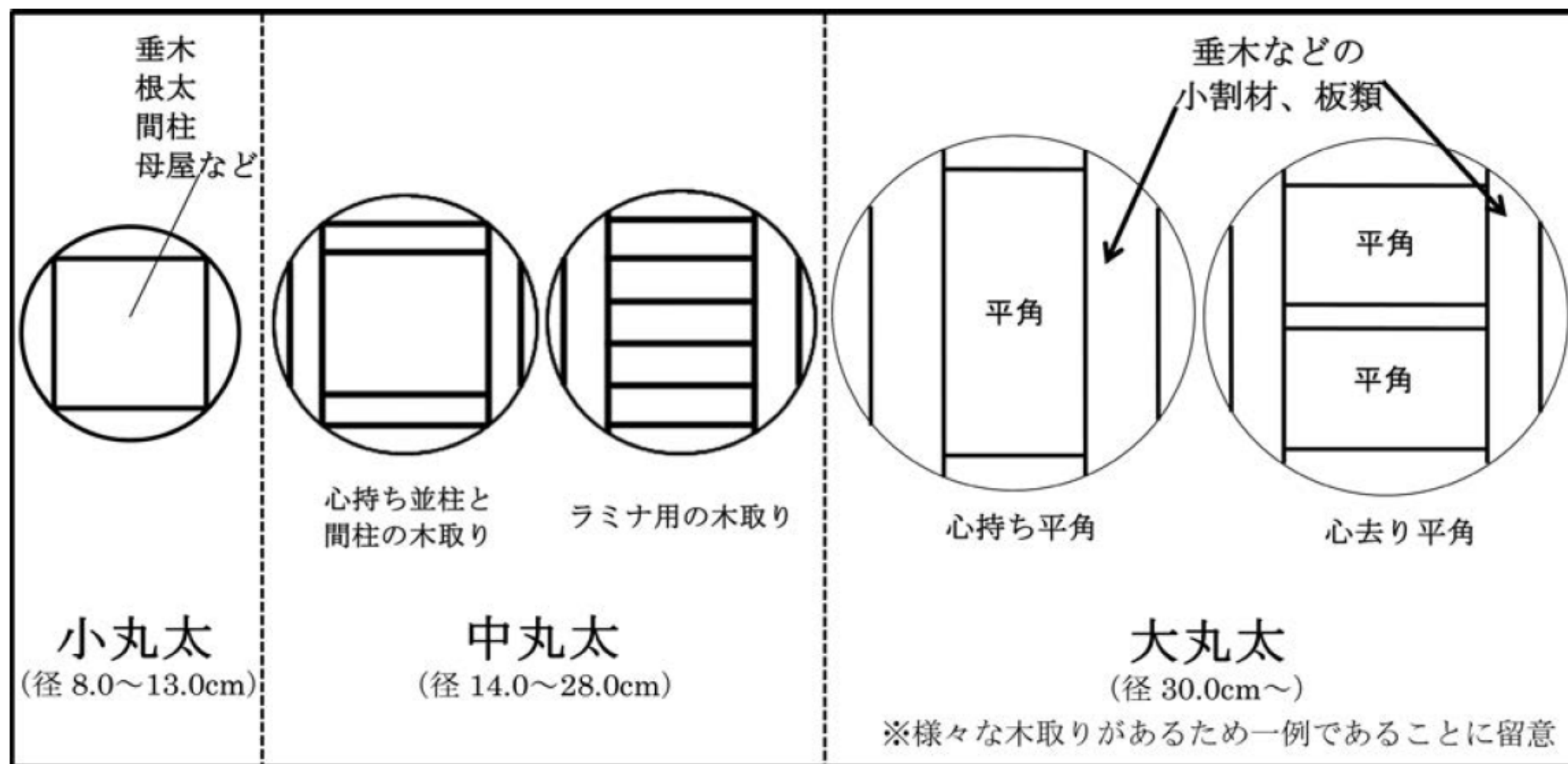
※近年、曲がり材はチップ化されバイオマス発電用の燃料として利用されることが多い。

丸太の欠点② 「節」



「節」の
大きさ、数
で価格が変
わります。

4 人工林材の径級別木取りの例



注：本資料は、森林総合研究所の協力を得て林野庁が作成

直材であれば、心持ち柱材や土台に加工



※10.5cm角の柱材へ加工するためには、末口直径15cmの直材丸太が必要といわれる。

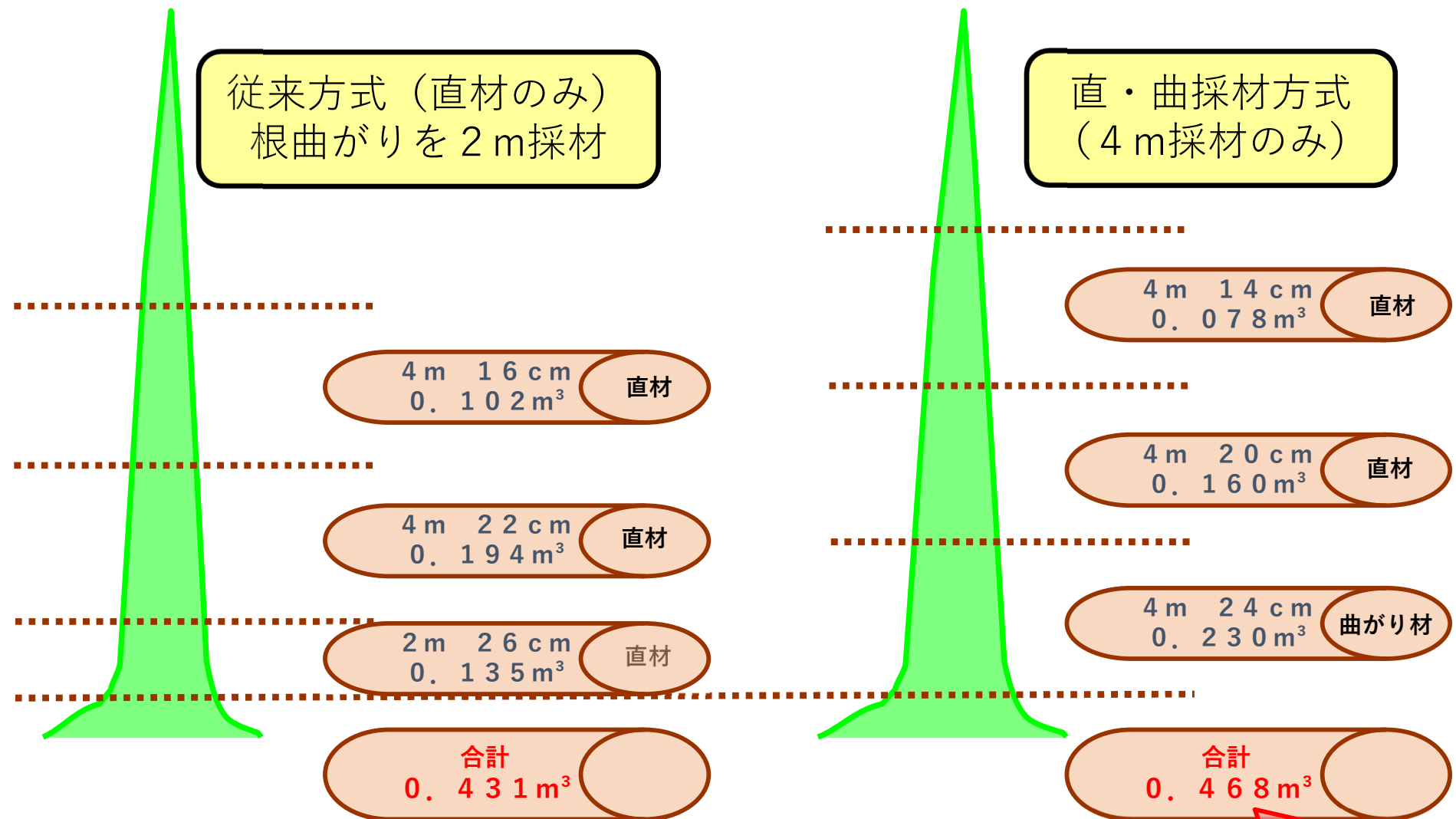
5 最近の加工技術の進化



**曲がり材の
需要が拡大**

6 例外的な採材 曲がり材の需要拡大による効果

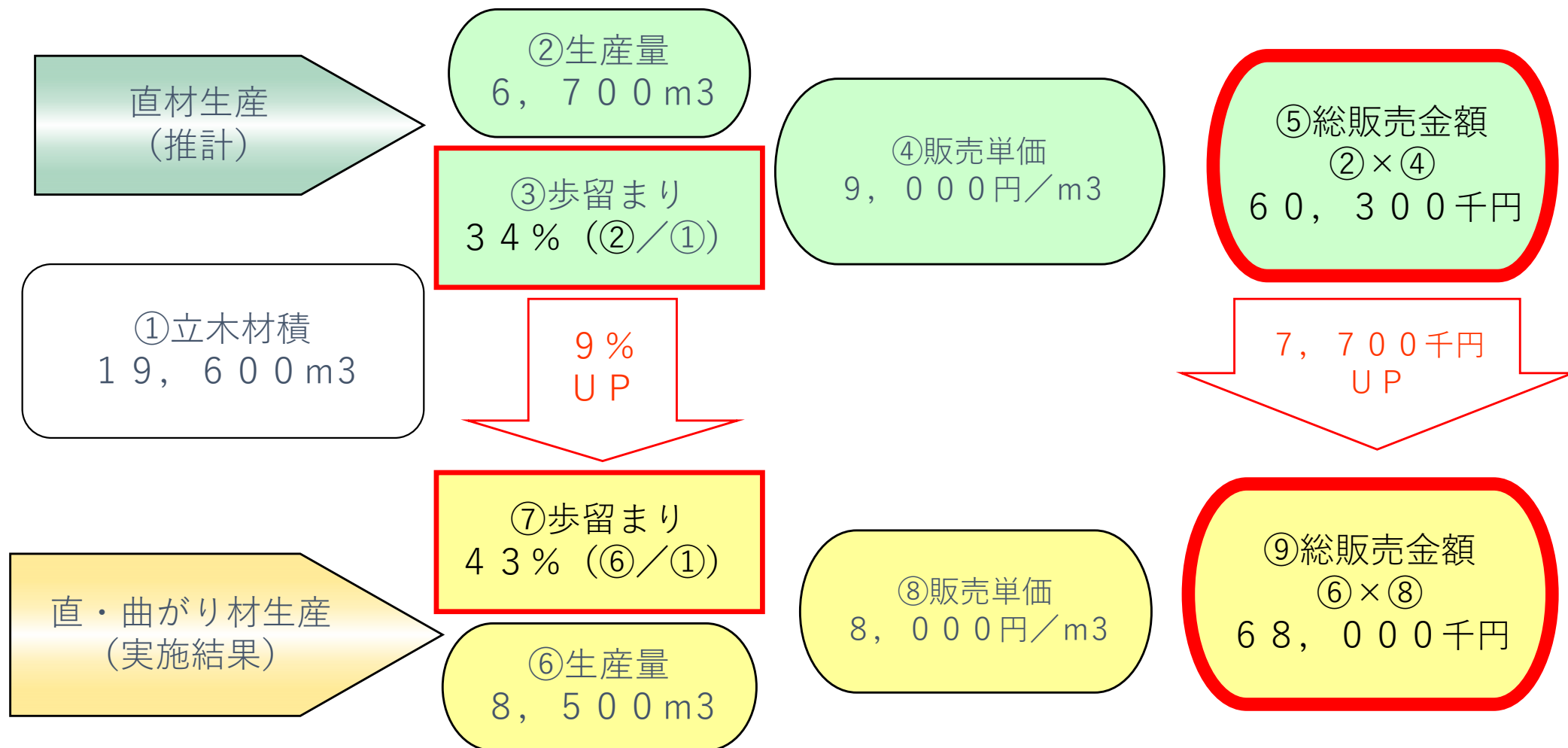
歩留まりの比較



※ 試算の前提条件（立木）
胸高直径30cm 長さ18m 材積0.59m³

従来方式と比較して
生産量約10%増

(事例) 直材生産と直・曲がり材生産の比較・試算
根曲がりが比較的少ない林分において、採材方法は、直材を基本とし、曲がり矢高10cmまでの曲がり材を機械的に4m又は3mに玉切り。



販売単価は下がるが、歩留まりのUPにより総販売金額は増加！

7 まとめ

1 製品生産事業請負における採材基準

→直材採材が原則

2 丸太生産から原木市場までの流れ

→生産事業を発注した場合、伐採から販売までの流れを現地で確認。
市売日は、委託先に出向いて買受者情報を収集しましょう。

3 価格決定の要素

→価格が高いのは直材、資源内容で欠点が多くなることが想定される場合は、委託販売からシステム販売へ。

4 人工林材の径級別木取りの例

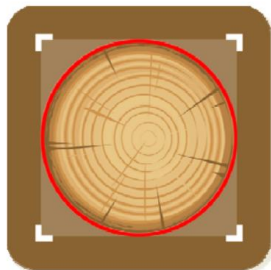
→買受者情報に基づき製材工場等の視察を計画し実施

5 最近の加工技術の進化

6 例外的な採材 曲がり材の需要拡大による効果

→合板、集成材工場等の視察、意見交換を計画し実施

委託販売先を通じた買受者のニーズを把握し採材に反映しましょう！



AI丸太検知くん「木口調査アプリ」

開発：国土防災技術株式会社（2019）

販売：株式会社竹谷商事

【検知の流れ】

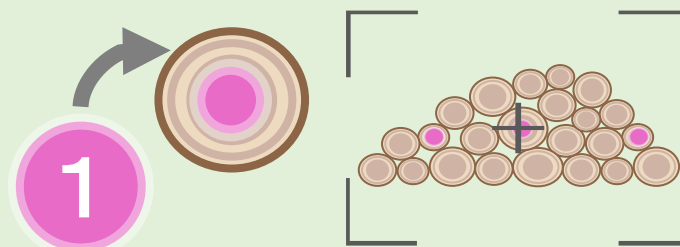
アプリ

検知対象の
情報を設定

- ・ 樹種
- ・ 長さ 等

現場

ベンチマーク設置、桧の撮影



アプリ

解析範囲の
設定

- AIによる
- ・ 検知
 - ・ 材積計算

◎現場での作業時間を短縮できる・概算に便利

△撮影条件に結果が左右される

曇りや雨、撮影角度等により誤差や計測漏れが発生する傾向

「管理カード」に必要な情報を入力

14:22 7月30日(水) 40%

< AI丸太検知くん 場所 登録

72 2025 07/30	置き場:	沖ノ山
	樹種:	スギ
	長さ:	4 m
	樹皮:	1 cm
	調整:	0 cm
	所有者:	
計測者:		

← → 📄

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ✖

g w e r t y u i o p

} **樹種・長さ**
材積計算のため必ず設定



ベンチマーク

径級の基準となる
丸太の中心・1 桧 3 か所以上設置

カメラを垂直に構えて撮影



撮影OK！

横長の桧を連続撮影することも可能

STEP 1 : 連続撮影モードをONにする



STEP 2 : 1枚目の写真を撮影する



1枚目の写真を別レイヤーで
左にスライドし表示



STEP 3 : 1枚目写真のベンチマークに重ねて、2枚目の写真を撮影する。(2枚以上を取る場合、STEP 1へ戻る)



マークを合わせ
て撮影する

同じ位置のベンチマーク

はい積みが横長の場合は連続撮影機能が便利

STEP 4 : 連続撮影モードをOFFにすると、写真が合成される(合成した写真が検知対象になる)

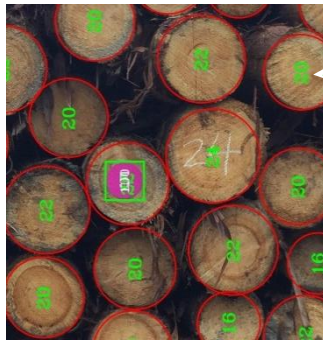


解析範囲の設定：白枠を調整

自動で検知： **次へ** or **検知** をタップ。やり直し可能。

手動で修正：指操作

【修正に便利な例】



ベンチマーク周辺の
丸太を手検知

【認識されづらい例】



奥に桎積み
された丸太



樹皮が被った
丸太

検知終了： **完成** をタップ。材積も同時に計算される

【検知終了】



表示される桧の写真（一部）

19:36 7月30日(水) 70%			
< 沖ノ山		材積	JAS規格 解析値
直径 (cm)	単材積 (m³)	本数 (本)	材積 (m³)
14	0.078	11	0.858
16	0.102	35	3.570
18	0.130	59	7.670
20	0.160	65	10.400
22	0.194	57	11.058
24	0.230	45	10.350
26	0.270	42	11.340
28	0.314	42	13.188
30	0.360	26	9.360
32	0.410	20	8.200
34	0.462	13	6.006
36	0.518	7	3.626
38	0.578	6	3.468
40	0.640	6	3.840
42	0.706	1	0.706
44	0.774	1	0.774
50	1.000	2	2.000
合計		438本	106.414m³

材積表も一緒に表示される

【毎木検知の結果】

素材検知野帳（普通）

近畿中国森林管理局
鳥取森林管理署

検 号	07- 403	委託市場		生産区分	一般材	事業区分	保育間伐（活用型）
検 知 日 付	令和 7年 7月30日	検 知 直 請	請負	巻 立 直 請	請負	完 了 地 点	山元
森 林 事 務 所 等	智頭森林事務所	予 約 なし	注 文 なし	選 木 なし	貯 木 場 / 土 場	沖ノ山56リ2山元（	ドライログ
記 番	07-0001	生 産 地	小舟山27い（主伐）	林 小 班	0056-0 り 09-2	備 考 欄	
生 産 直 請	請負	人 天 別	人工林	集 材 方 法	その他		

（単位：長級 m，径級／空洞径 cm，材積 m³）

番 号	樹 種	材区分	銘 木	長 級	径 級	本 数	品 等	良 劣	林 齢	材 積	空洞区分	空 洞 径	
												元	末
1	スギ	一般材		4.00	14	13	中玉	一般材	72	1.014			
2	スギ	一般材		4.00	16	55	中玉	一般材	72	5.610			
3	スギ	一般材		4.00	18	111	中玉	一般材	72	14.430			
4	スギ	一般材		4.00	20	130	中玉	一般材	72	20.800			
5	スギ	一般材		4.00	22	142	中玉	一般材	72	27.548			
6	スギ	一般材		4.00	24	115	中玉	一般材	72	25.450			
7	スギ	一般材		4.00	26	111	中玉	一般材	72	29.970			
8	スギ	一般材		4.00	28	91	中玉	一般材	72	28.574			
9	スギ	一般材		4.00	30	93	中玉	一般材	72	33.480			
10	スギ	一般材		4.00	32	36	中玉	一般材	72	14.760			
11	スギ	一般材		4.00	34	34	中玉	一般材	72	15.708			
12	スギ	一般材		4.00	36	18	中玉	一般材	72	9.324			
13	スギ	一般材		4.00	38	12	中玉	一般材	72	6.936			
14	スギ	一般材		4.00	40	10	中玉	一般材	72	6.400			
15	スギ	一般材		4.00	44	1	中玉	一般材	72	0.774			
16	スギ	一般材		4.00	46	2	中玉	一般材	72	1.692			

合計本数	974	合計材積	243.470
------	-----	------	---------

974本

243.470m³

【AI丸太検知くんによる検知の結果】

素材検知野帳 AI丸太検知くん

(単位：長級 m、径級 cm、材積 m³)

番号	樹種	材区分	長級	径級	本数	品等	林齢	単材積	材積
1	スギ	一般材	4.00	14	34	中玉	89	0.078	2.652
2	スギ	一般材	4.00	16	60	中玉	89	0.102	6.12
3	スギ	一般材	4.00	18	95	中玉	89	0.13	12.35
4	スギ	一般材	4.00	20	117	中玉	89	0.16	18.72
5	スギ	一般材	4.00	22	125	中玉	89	0.194	24.25
6	スギ	一般材	4.00	24	103	中玉	89	0.23	23.69
7	スギ	一般材	4.00	26	125	中玉	89	0.27	33.75
8	スギ	一般材	4.00	28	106	中玉	89	0.314	33.284
9	スギ	一般材	4.00	30	79	中玉	89	0.36	28.44
10	スギ	一般材	4.00	32	57	中玉	89	0.41	23.37
11	スギ	一般材	4.00	34	40	中玉	89	0.462	18.48
12	スギ	一般材	4.00	36	24	中玉	89	0.518	12.432
13	スギ	一般材	4.00	38	11	中玉	89	0.578	6.358
14	スギ	一般材	4.00	40	11	中玉	89	0.64	7.04
15	スギ	一般材	4.00	42	2	中玉	89	0.706	1.412
16	スギ	一般材	4.00	44	4	中玉	89	0.774	3.096
17	スギ	一般材	4.00	46	3	中玉	89	0.846	2.538
18	スギ	一般材	4.00	48	1	中玉	89	0.922	0.922
19	スギ	一般材	4.00	50	3	中玉	89	1	3
20	スギ	一般材	4.00	54	1	中玉	89	1.166	1.166

合計本数	1001
------	------

合計材積	263.07
------	--------

1001本

263.07m³

【人工数の比較】

毎木検知			
	人員 (人)	時間 (分)	時間 (分) 計
外業	5	90	450
内業	1	30	30
計			480
人工	1.0人工		

AI丸太検知くん			
	人員 (人)	時間 (分)	時間 (分) 計
外業	1	15	15
内業	1	120	120
計			135
人工	0.3人工		