

# 四国の林業成長産業化に向けた取組

---

令和元年 6 月  
四国森林管理局

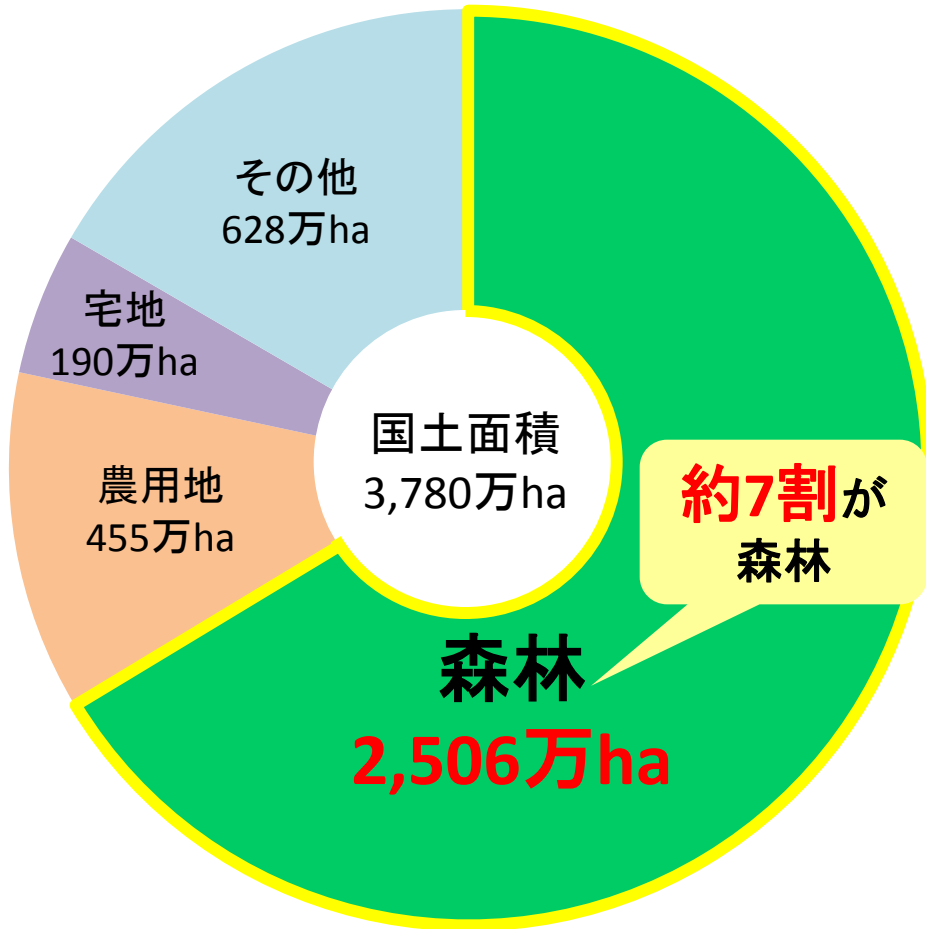
# 林業・木材産業の現状

		H20	H25	H29/最新値	効果
<b>木材需要量</b> (総数)		7,952万	7,387万	<b>111%</b>	<b>8,172万</b> 需要量 <b>UP</b>
<b>木材輸出額</b> (億円)		120	123	<b>+203億円</b>	<b>326</b> 輸出額 <b>UP</b>
<b>国産材供給量</b> (総数)		1,942万	2,174万	<b>136%</b>	<b>2,953万</b> 供給量 <b>UP</b>
<b>林業の労働生産性</b> ※1人1日当たりの素材生産量	主伐 (m <sup>3</sup> /人・日)	4.00	5.88	<b>121%</b>	(H28) <b>7.14</b> 生産性 <b>UP</b>
	間伐 (m <sup>3</sup> /人・日)	3.45	4.17	<b>92%</b>	(H28) <b>3.85</b>
<b>林業従事者の構成</b>	高齢者率 (65歳以上) (%)	(H17) 27	(H22) 21	<b>+4ポイント</b>	(H27) <b>25</b> 若返りを維持
	若年者率 (35歳未満) (%)	(H17) 14	(H22) 18	<b>-1ポイント</b>	(H27) <b>17</b>
国内工場における <b>国産材の使用割合</b>	製材 (%)	63	70	<b>+3ポイント</b>	(H28) <b>73</b> 国産材需要 <b>UP</b>
	合板 (%)	54	72	<b>+8ポイント</b>	(H28) <b>80</b>
<b>木材自給率</b> (%) (総数)		24	29	<b>+7ポイント</b>	<b>36</b> 自給率 <b>UP</b>

資料: 国産材供給量及び自給率は、林野庁「木材需給表」。林業の労働生産性は、林野庁業務資料。林業従事者の構成は、総務省「国勢調査」。国内工場における国産材の使用割合は、農林水産省「木材需給報告書」、林野庁「木材需給表」  
注: 数値の合計値は、四捨五入のため計と一致しない場合がある。

# 国内の森林資源は利用期

## ■ 日本の森林率



資料:国土交通省「平成25年度土地に関する動向」  
(平成24年の数値)

## ■ 森林蓄積の増加

S41 18.9億m<sup>3</sup> → H29 52.4億m<sup>3</sup> 半世紀前の約2.8倍



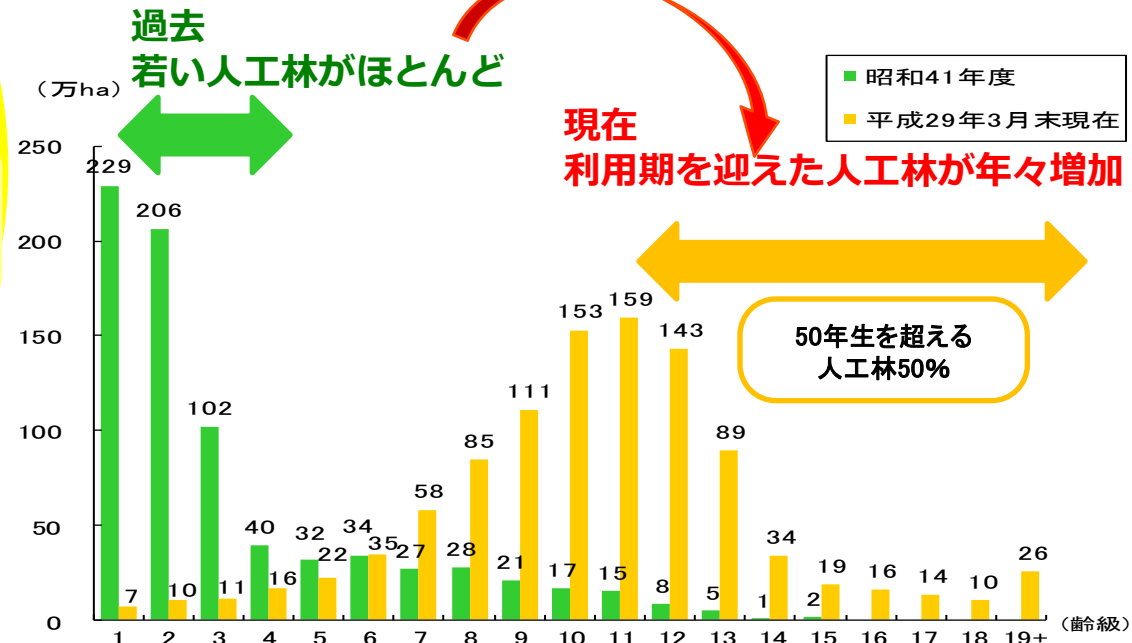
昭和25年第1回植樹祭(山梨県)



現在の状況

写真提供:山梨県

## ■ 人工林の齢級構成



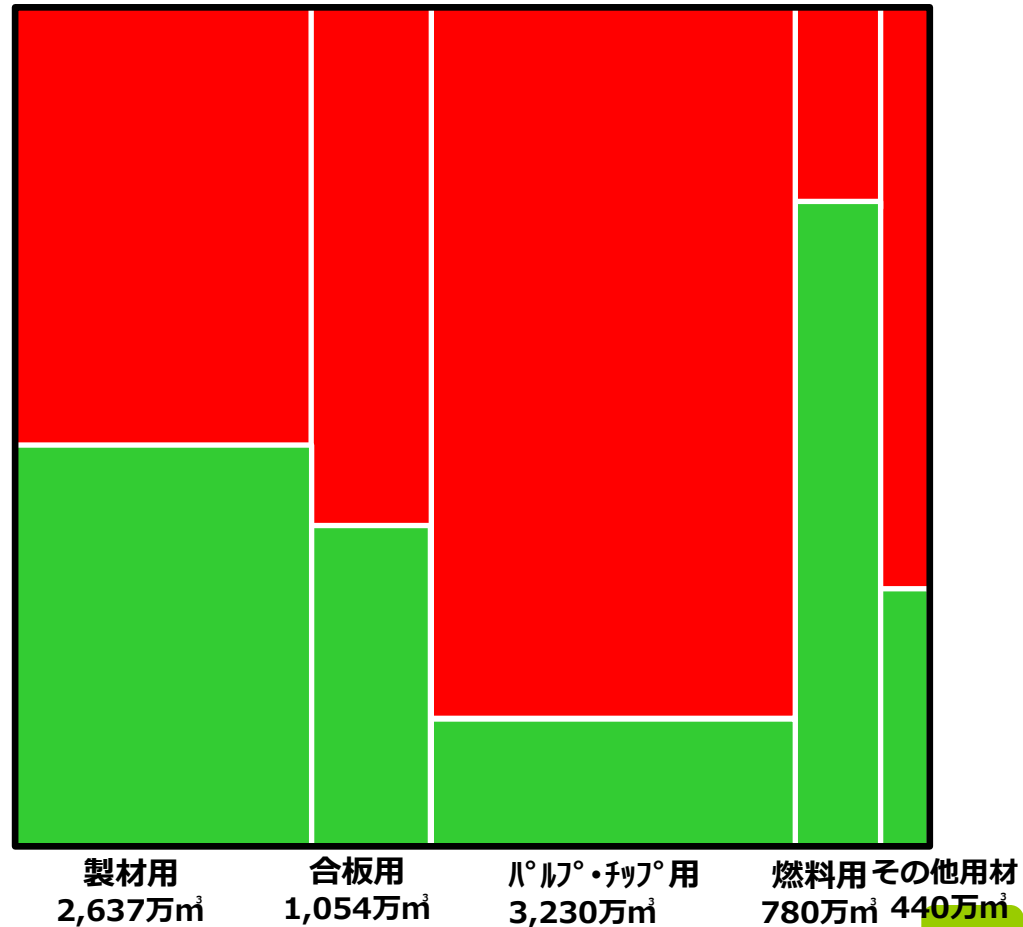
資料:林野庁「森林資源の現況」

注: 齢級とは、森林の林齢を5年の幅でくった単位。人工林は苗木を植栽した年を1年生とし、1~5年生を「1齢級」、6~10年生を「2齢級」と数える。

# 計算上は毎年の増加量だけで国内需要が賄える

年間増加量約 1 億 $m^3$

総需要8,172万 $m^3$   
(平成29(2017)年)

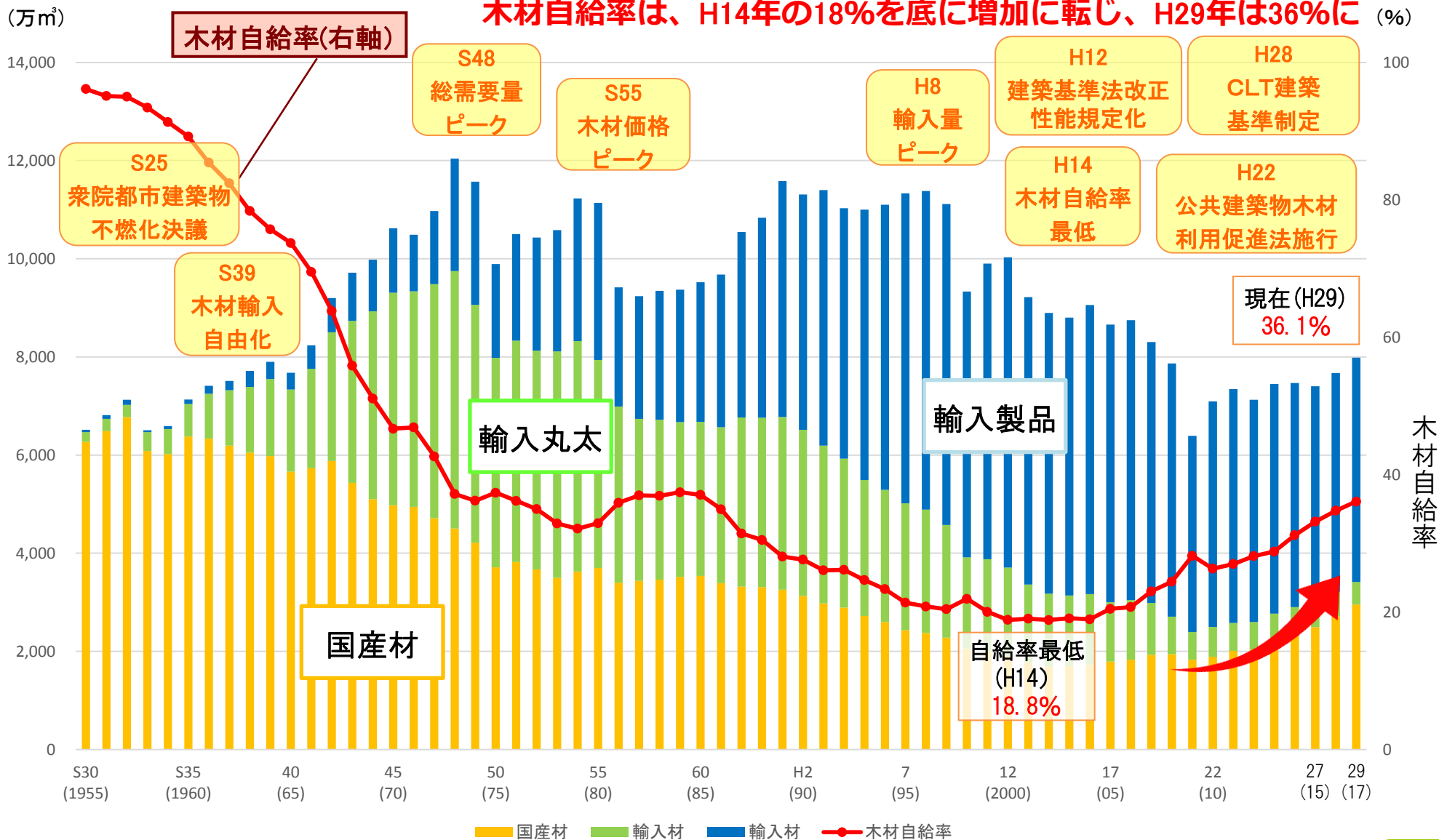


資料: 林野庁「平成29年木材需給表」

# 戦後の木材需給の“色模様”

## ■ 木材の供給量の推移

木材自給率は、H14年の18%を底に増加に転じ、H29年は36%に



資料：林野庁「木材需給表」

注：数値の合計値は、四捨五入のため計と一致しない場合がある。

# 木材需要の現状と展望

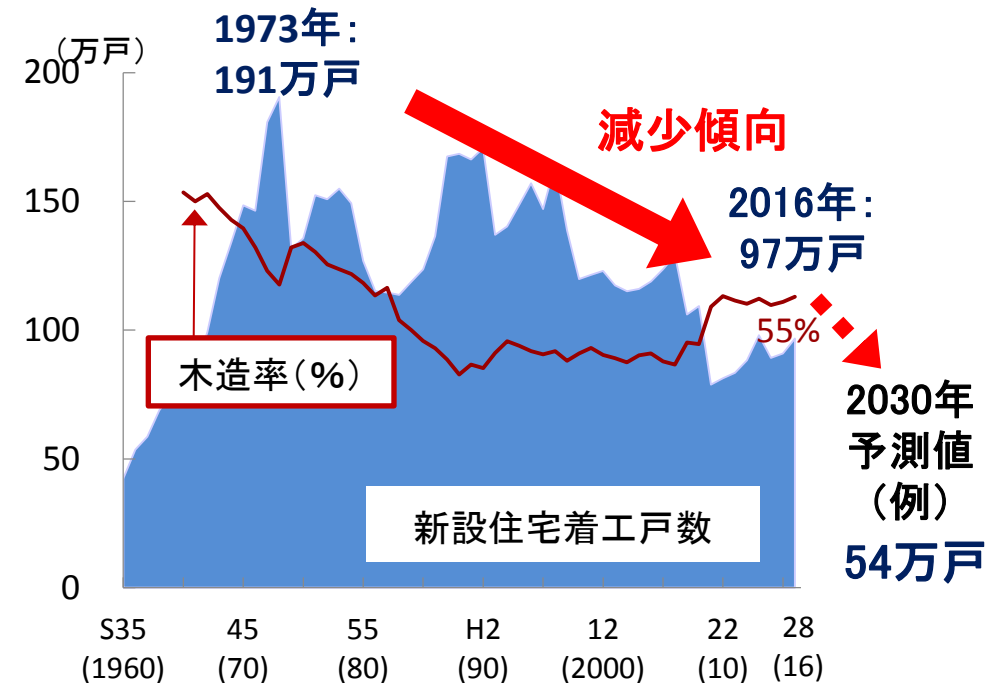
- ✓ 総需要量の約4割が建築用材
- ✓ 住宅着工の約半分はそもそも木造
- ✓ 住宅着工数は今後さらに減少

住宅以外の需要創出も重要

- ✓ 中高層建築、非住宅は、ほぼ非木造

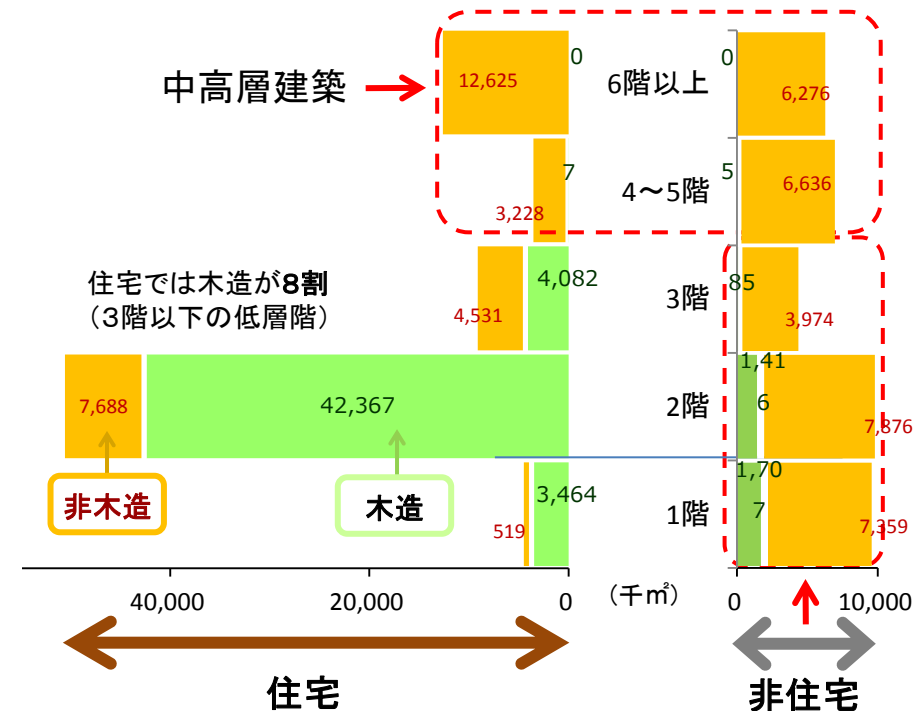
木材需要の伸びしろはココに！

## <新設住宅着工戸数と木造率>



資料: 国土交通省「住宅着工統計」  
 注1: 予測値については、株式会社野村総合研究所HPより(平成28年6月公表)。  
 注2: 新設住宅着工戸数は、一戸建、長屋建、共同住宅(主にマンション、アパート等)の戸数。  
 注3: 実績値は1~12月の年計、予測値は4月~3月までの年度計。

## <階層別・構造別の着工建築物の床面積(H28)>



資料: 国土交通省「建築着工統計」(平成28年)  
 注: 住宅は居住専用建築物、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計、非住宅はこれら以外の合計を計上。

# 新たな木材需要の創出

## ■ CLT等新たな製品・技術の開発・普及

木造 (CLT)



BMWグループのホテル (オーストリア)  
1~2階:RC造 3~5階:木造 (CLT)

## ■ 公共建築物等の木造化



愛知県新城市立黄柳川小学校

## ■ 木質バイオマスの利用



福島県会津若松市:木質バイオマス発電施設

[参考] FIT制度での木質バイオマス関係の買取価格

買取区分	買取価格 (税抜)
未利用木材 (2,000kW未満)	40円/kWh
未利用木材 (2,000kW以上)	32円/kWh
一般木材等 (10,000kW未満)	24円/kWh
一般木材等 (10,000kW以上)	入札制度で決定
リサイクル材	13円/kWh



国内初のCLT建築物 (高知県大豊町)



秋田県秋田市:国際教養大学図書館

※平成30年度の買取価格

# CLTとは

## ■ CLT (注) とは

注：Cross Laminated Timber：直交集成板



ひき板を繊維方向が直交するように積層接着した重厚なパネル

## ■ CLTのメリット



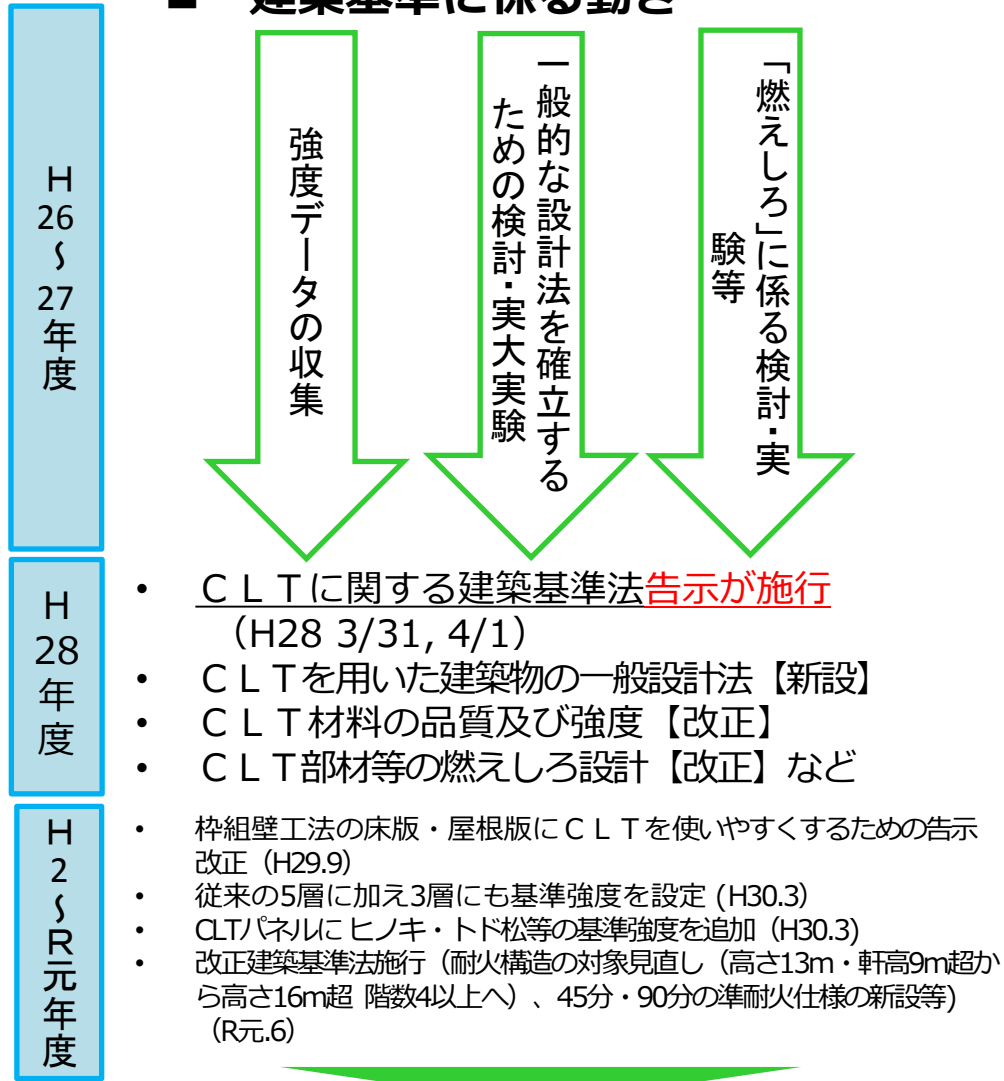
CLT建築物国内  
第1号(高知県)

構造部分の組立は  
**2日間で完了**  
=工期の大幅短縮

- 建物の重量が軽くなり、**基礎工事等の簡素化が可能**
- 型枠職人等熟練工への依存が少なく、**工期の縮減が可能**
- 延べ床面積あたりの木材利用量は、**在来軸組工法に比べて2倍以上**

※ 国内のCLT建築物は、H28年度までに竣工95件、  
H29年度竣工86件、H30年度竣工・建設中127件

## ■ 建築基準に係る動き



**個別に大臣認定を受けることなく、CLTを構造部材として使用可能に、更に使いやすく**

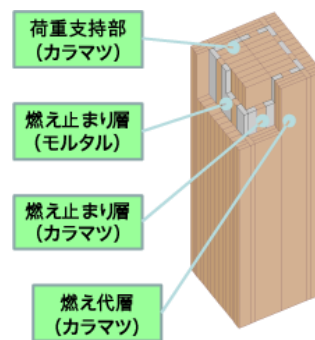


# 新たな製品・技術の開発（耐火部材）

## ■ 耐火性能

「建築基準法」では、大規模な建築物や不特定多数の人が利用する建築物については、火災時の避難の安全や延焼防止等の観点から、地域、規模、用途に応じて一定の耐火性能が求められる。

## ■ 1時間耐火部材の活用



T社の耐火集成材



大阪木材仲買会館(大阪市西区)

## ■ 木質系耐火部材の方式

	方策1(被覆型)	方策2(燃え止まり型)	方策3(鉄骨内蔵型)
概要	<p>木構造支持部材 耐火被覆材</p>	<p>木構造支持部材 [鉛直力] 燃え代(木材) [水平力] 燃え止まり層(不燃木材等)</p>	<p>鉄骨 燃え代(木材)</p>

**被覆型**：木材を石膏ボードなどで被覆したものの

**燃え止まり型**：木材を難燃処理木材等で被覆したものの

**鉄骨内蔵型**：鉄骨を木材で被覆したものの

## ■ 2時間耐火部材の誕生



S社の耐火部材



京都木材会館(京都府京都市)

**最上階より数えて14階建てまで  
木造で建築することが可能に**

# 都市部における木材利用の推進

(仮称) 泉区高森2丁目プロジェクト  
(宮城県仙台市)



- 2019年2月竣工予定
- 用途: 賃貸住宅
- 構造: 鉄骨造+木造 10階建て(54m)
- CLTを床材として使用した日本初の10階建て高層建築物であり、柱に2時間の耐火性能を持つ木質耐火部材を使用

木造超高層建築物の開発構想(S社)



- 2041年を目標に実現
- 用途: 店舗・オフィス・ホテル・住宅
- 構造: 木鋼ハイブリッド構造 70階建て(350m)
- 木材使用量 185,000m<sup>3</sup>
- 木材と鋼材を組み合わせた柱・梁の構造に鉄骨ブレース(筋交い)を配置、木材比率は9割

# 公共建築物等の木造化

H22年公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律 公布・施行

- 基本方針で、「国又は地方公共団体の庁舎や学校、老人ホームなど**公共性の高い建物は、木材利用に努める**」と明記。CLT,木質耐火部材の積極活用を規定（H29.6月）

## 公共施設における木材利用の事例



住田町役場(岩手県 住田町)



黄柳川小学校(愛知県新城市)

## 都心部における木造・木質化の事例



木材会館(東京都江東区)



京都木造商業ビル(5階建て)※完成イメージ図  
(京都府向日市)

# 東京オリンピック・パラリンピックを契機とした木材利用の推進

- 2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会を契機とし、我が国の木材の良さと、木材利用に係る技術等を国内外に発信。
- 現在建設中の**新国立競技場**では、軒庇(のきびさし)などに、**47都道府県から調達した森林認証材**を使用することに加え、**選手村ビレッジプラザ**では、**全国の63自治体**が提供する**国産材**を利用して建設し、大会後は**地域でレガシー**として活用

## ◎東京オリンピック・パラリンピックにおける主な木材利用先

施設名	木材利用見込量
新国立競技場	約2,000m <sup>3</sup>
有明アリーナ	約800m <sup>3</sup>
有明テニスの森	約430m <sup>3</sup>
選手村ビレッジプラザ	約1,500m <sup>3</sup>
有明体操競技場	約2,300m <sup>3</sup>
選手村宿泊棟(21棟)	—(床材や建具で木材を使用)

(H31年1月現在)

新国立競技場  
(イメージ)



選手村ビレッジプラザ  
(イメージ)

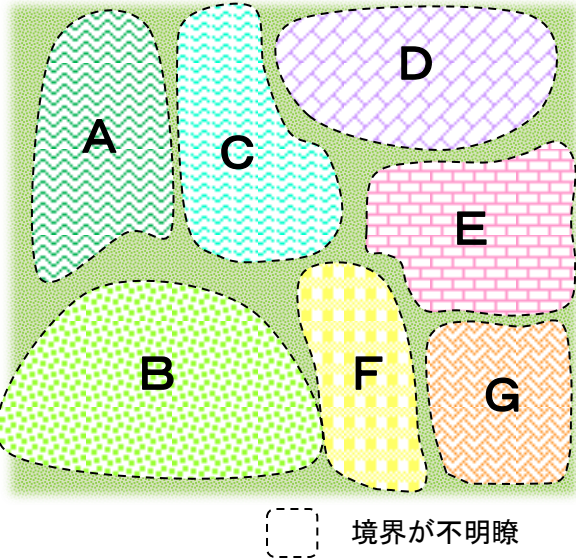
木材需要の拡大・利用促進の大きなチャンス

# 国産材の安定供給に向けた課題

- 森林所有者の**所有規模**が小さい
- **所有者不明森林**などが多い
- **境界**が明確化されていない
- **林業技術者**が足りない
- 伐採・搬出に**コスト**がかかる

# 川上の取組（山をまとめる・効率的に生産する）

## ■ 施業集約化前

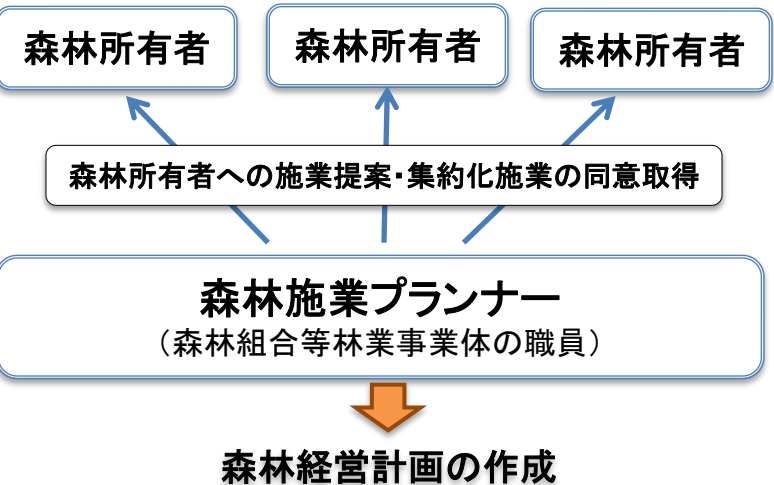


## ■ 施業集約化後



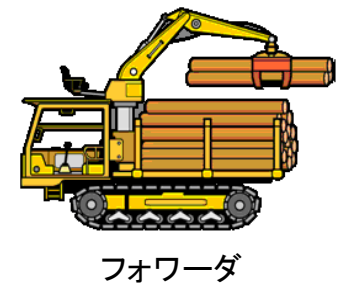
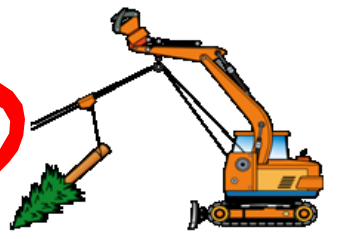
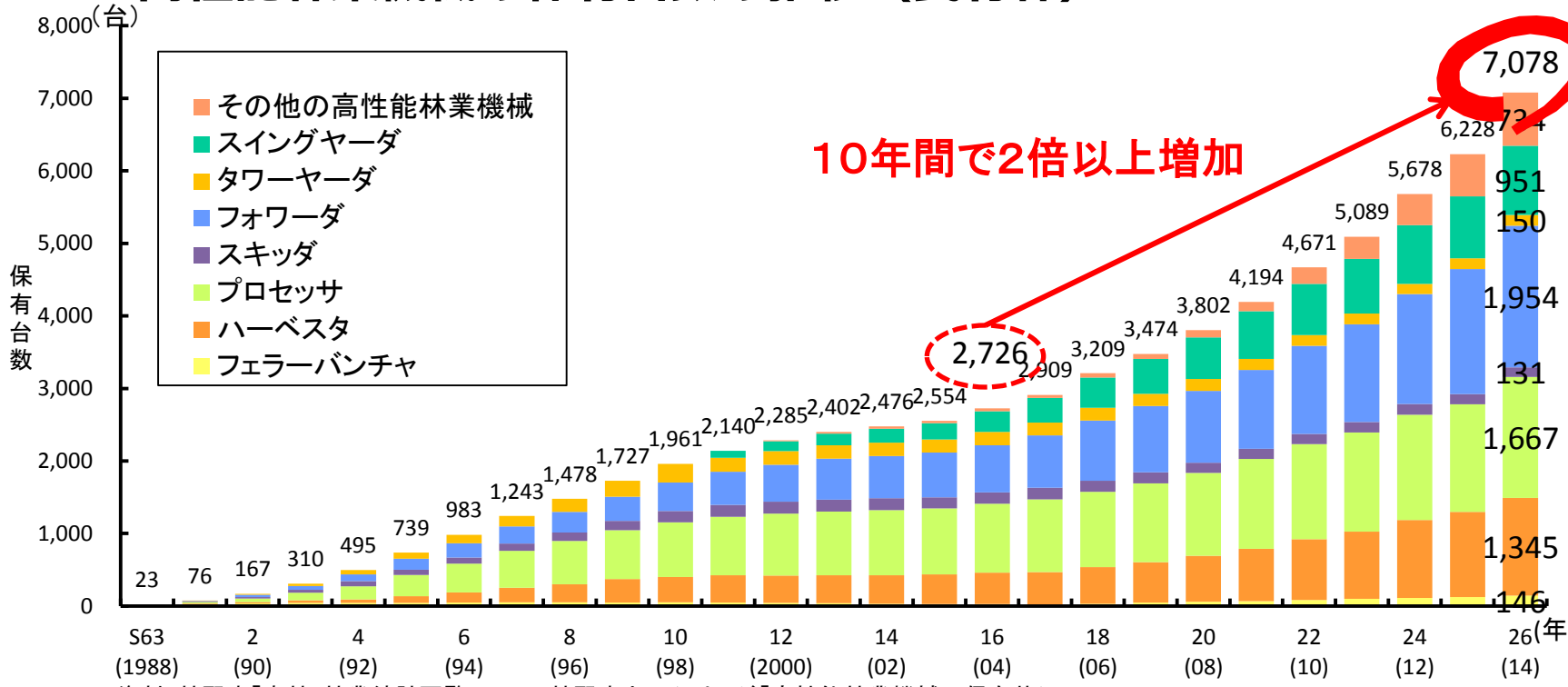
## ■ 施業集約化を担う人材とプランナーの育成

森林施業プランナー 認定者  
1,025人(平成27年3月)



# 作業の効率を上げ、安全性を高める（高性能林業機械の導入）

## ■ 高性能林業機械の保有台数の推移（私有林）



## ■ 作業システム例（車両系作業システム）



# 川上側でのICTの活用

## ■ 集約化の取組

(北はりま森林組合 (兵庫県多可郡多可町) )



タブレット型コンピューターによる森林所有者への説明資料



タブレット型コンピューターを活用した森林の現地調査

資料:平成27年度森林・林業白書

## ■ 境界明確化の取組

(雄勝森林組合 (秋田県湯沢市) )



3Dメガネで過去の空中写真から境界を判読



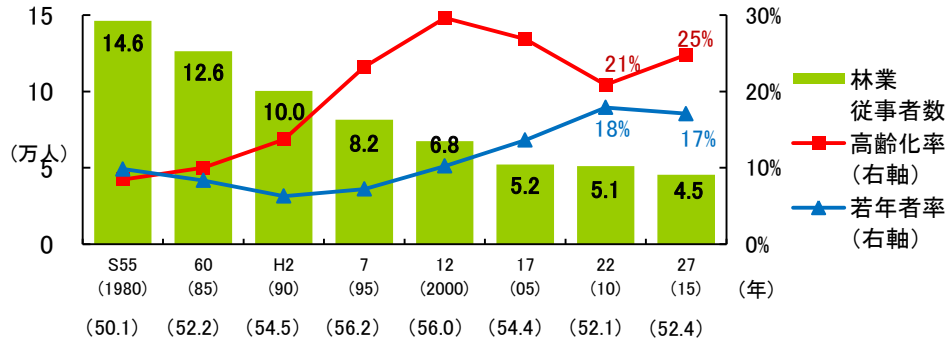
立体視の結果をオルソ画像へ反映

資料:平成27年度森林・林業白書



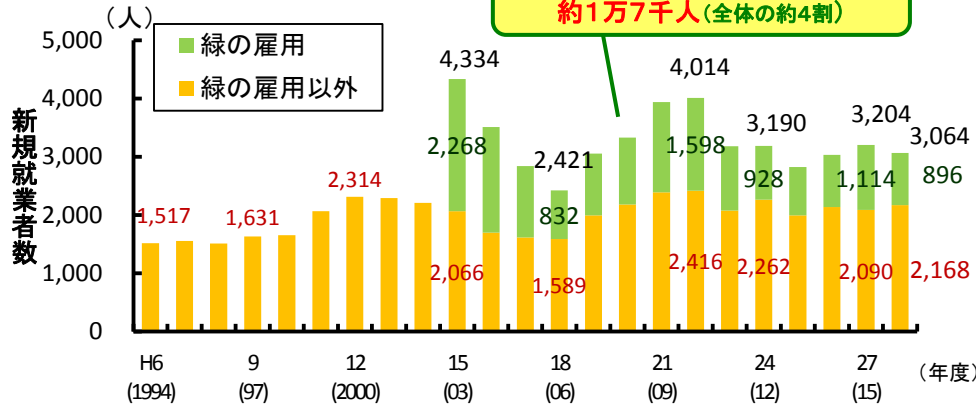
# 林業を担う人材の育成・確保

## ■ 林業従事者数、高齢化率、若年者率、平均年齢の推移



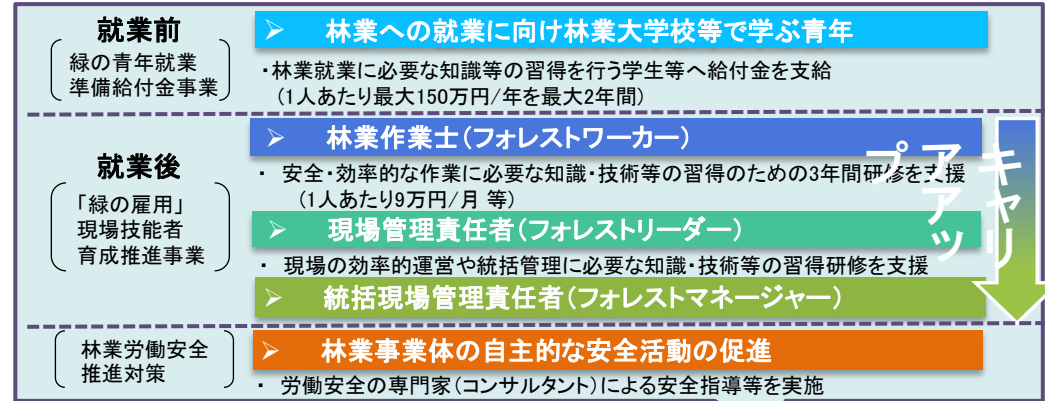
資料：総務省「国勢調査」  
 注1：高齢化率とは、総数に占める65歳以上の割合。また、若年者率とは、総数に占める35歳未満の割合  
 注2：林業従事者とは、就業している事業体の産業分類を問わず、森林内の現場作業に従事している者。  
 (参考)H27年の全産業における高齢化率13%、若年者率24%  
 注3( )内は、林業従事者の平均年齢。林業従事者の平均年齢については、H7以前は林野庁試算による。

## ■ 林業への新規就業者数の推移

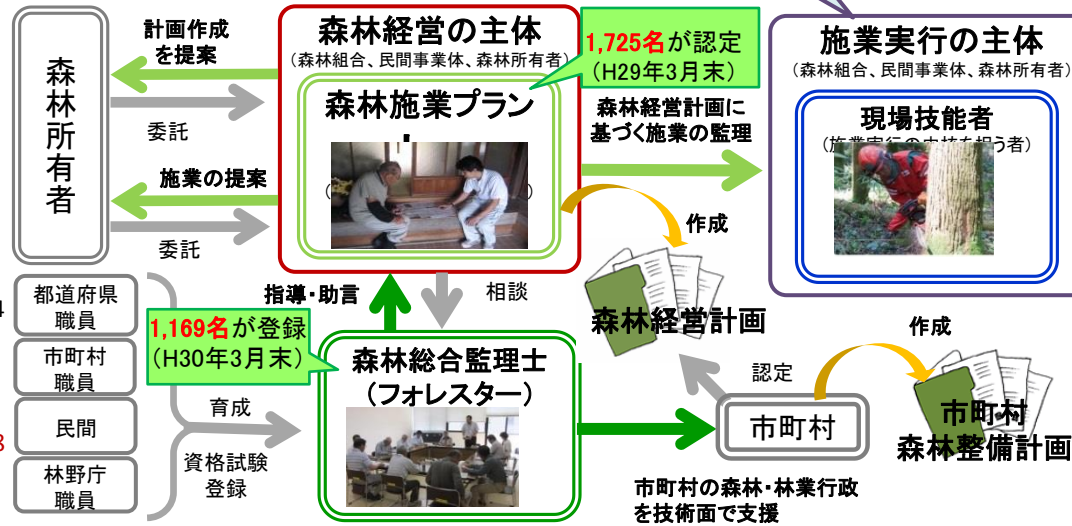


資料：林野庁業務資料

## ■ 「緑の雇用」等による現場技能者の育成



## ■ 林業を担う人材の役割



# 各地で林業大学校が設立

## ■ 森林の仕事ガイダンスの様子(東京・大阪)



各県においても、林業就業者確保に向けて高校や大学等に積極的にPR

映画「WOOD JOB!」とのタイアップポスター

## ■ 林業大学校等の設立状況

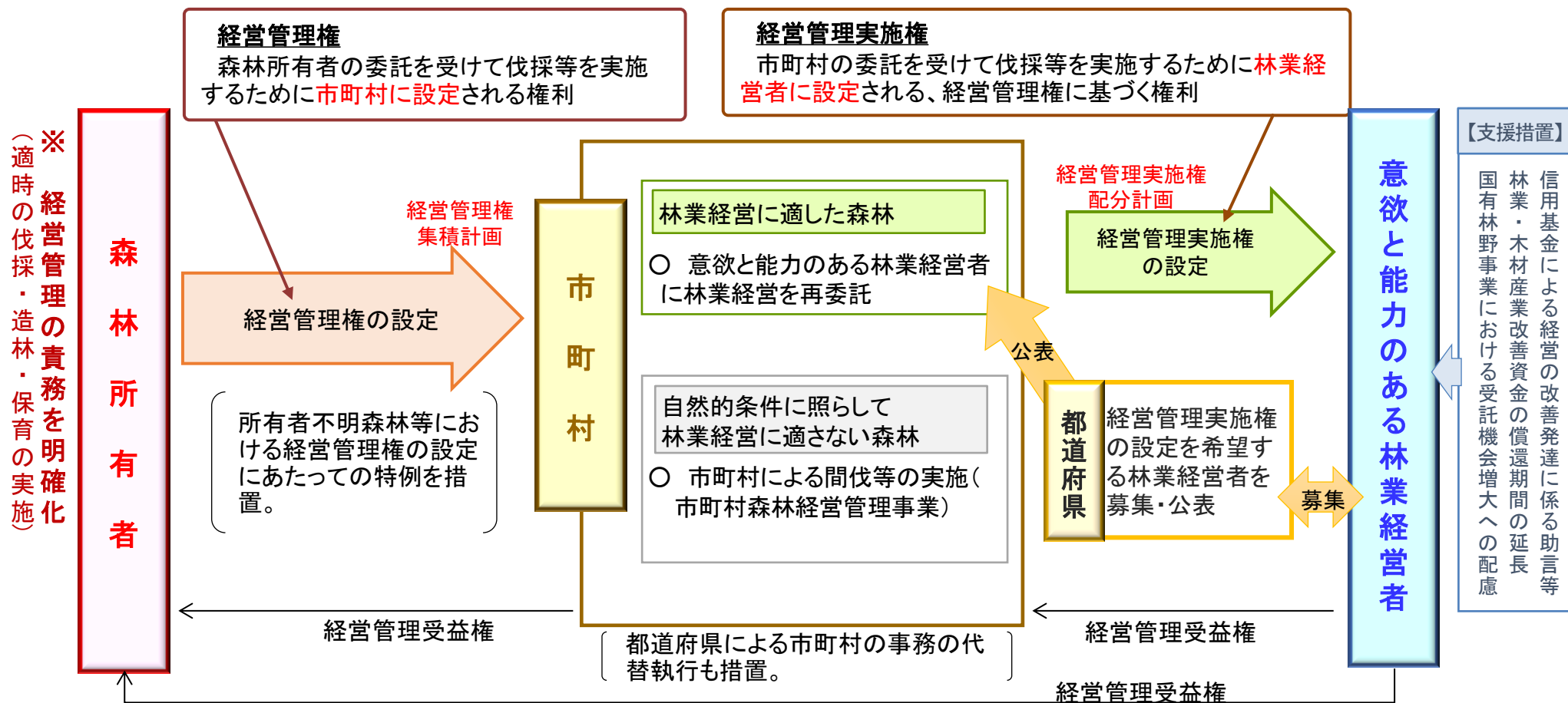
年度	平成23年度以前	平成24～27年度開校	平成28年度開校	平成29年度開校	平成30年度以降開校
学校名	群馬県立農林大学校 長野県林業大学校 岐阜県立森林文化アカデミー 静岡県立農林大学校 島根県立農林大学校	京都府立林業大学校 (H24) みやざき林業青年アカデミー (H26) 秋田林業大学校 (H27) 高知県立林業大学校 (H27)	山形県立農林大学校 とくしま林業アカデミー おおいた林業アカデミー ふくい林業カレッジ	いわて林業アカデミー (H29) 兵庫県立森林大学校 (H29) 和歌山県農林大学校 (H29)	みえ森林・林業アカデミー (H31) くまもと林業大学校 (H31) みやざき林業大学校 (H31) にちなん中国山地林業アカデミー (H31) 北海道立北の森づくり専門学院 (H32)
累計	5校	9校	13校	16校	20校

※ 山形県立農林大学校、和歌山県農林大学校は、既設の農業大学校に林業関係学科・課程を新設。

みやざき林業大学校はみやざき林業青年アカデミーを、くまもと林業大学校は熊本県林業従事者育成基金を改組し開校 (H31.4)

# 新たな森林管理システムの概要

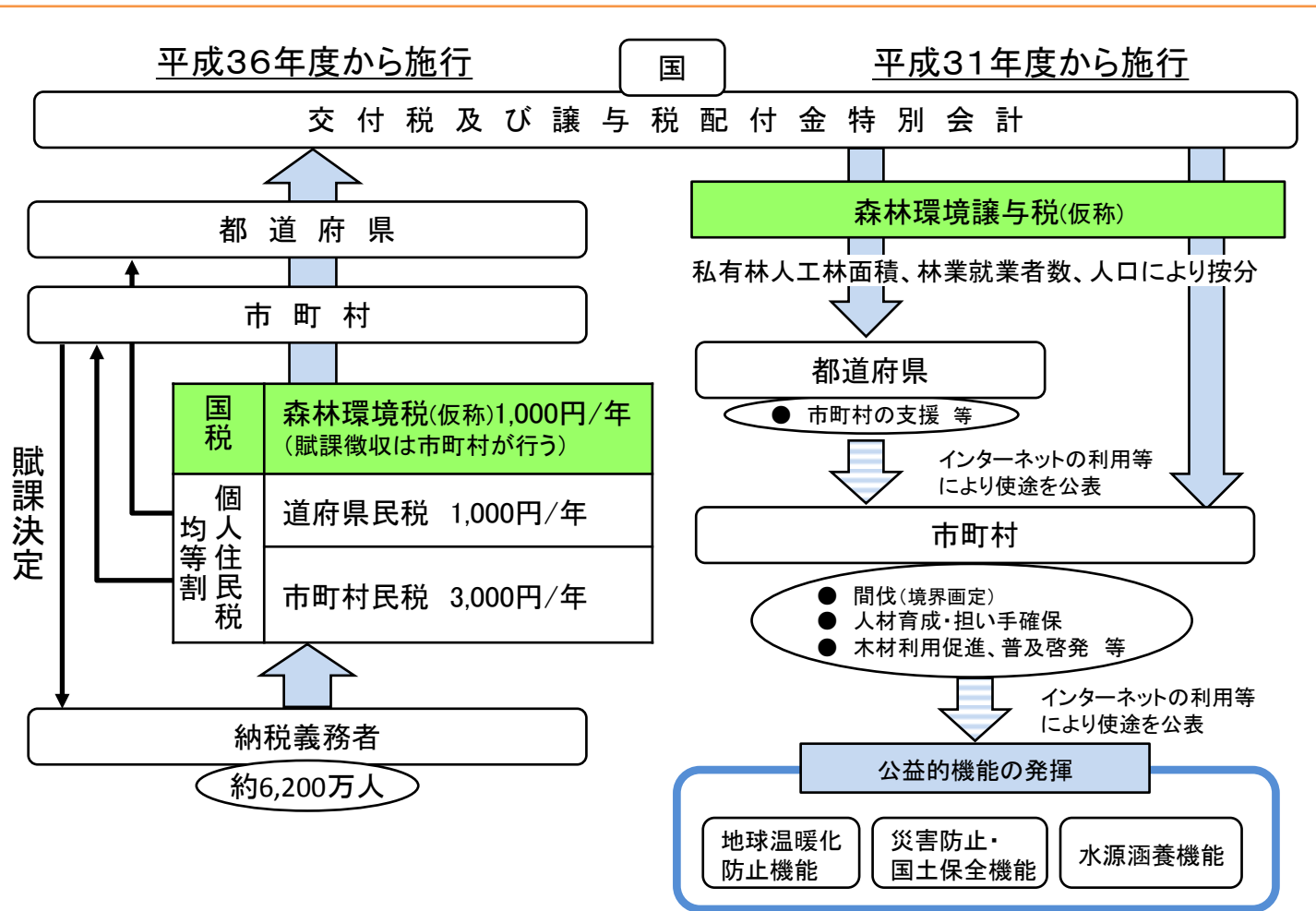
- ① 森林所有者に適切な森林の経営管理を促すため責務を明確化
- ② 森林所有者自らが森林の経営管理を実行できない場合に、市町村が森林の経営管理の委託を受け
- ③ 林業経営に適した森林は、意欲と能力のある林業経営者に再委託
- ④ 再委託できない森林及び再委託に至るまでの間の森林においては、市町村が管理を実施



# 森林環境税と森林環境譲与税の創設

○ 森林吸収源対策に係る地方財源を確保するため、平成30年通常国会における森林関係法令の見直しを踏まえ、平成31年度税制改正において、森林整備等のために必要な費用を国民1人1人が広く等しく負担を分かち合って森林を支える仕組みとして、森林環境税と森林環境譲与税を創設。

森林環境税(仮称)と森林環境譲与税(仮称)の制度設計のイメージ



○ 市町村・都道府県への譲渡割合と譲渡基準

1 市町村分	50% 私有林人工林面積 (※林野率による補正)
	20% 林業就業者数
	30% 人口
2 都道府県分	市町村と同じ基準
3 市:県の割合	H31~36年 80:20 H41~44年 88:12 H37~40年 85:15 H45年以降 90:10

○ 各年の市町村・都道府県への譲与額

(単位:億円)

	H31~33年	H34~36年	H37~40年	H41~44年	H45年以降
総額	200	300	400	500	600
市町村分	160	240	340	440	540
都道府県分	40	60	60	60	60
徳島県	4	6	8	10	12
香川県	1	1	2	2	2
愛媛県	5	7	9	12	14
高知県	7	11	14	18	21

※四国4県は試算値

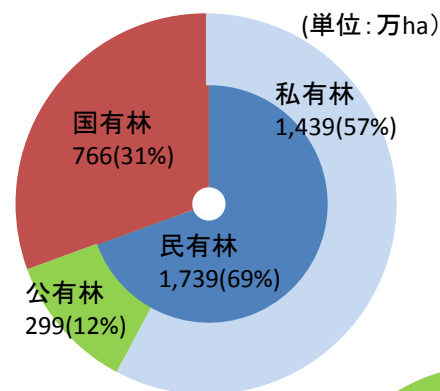
# 四国の森林・林業について

# 四国は面積の約4分の3を有する森林大国

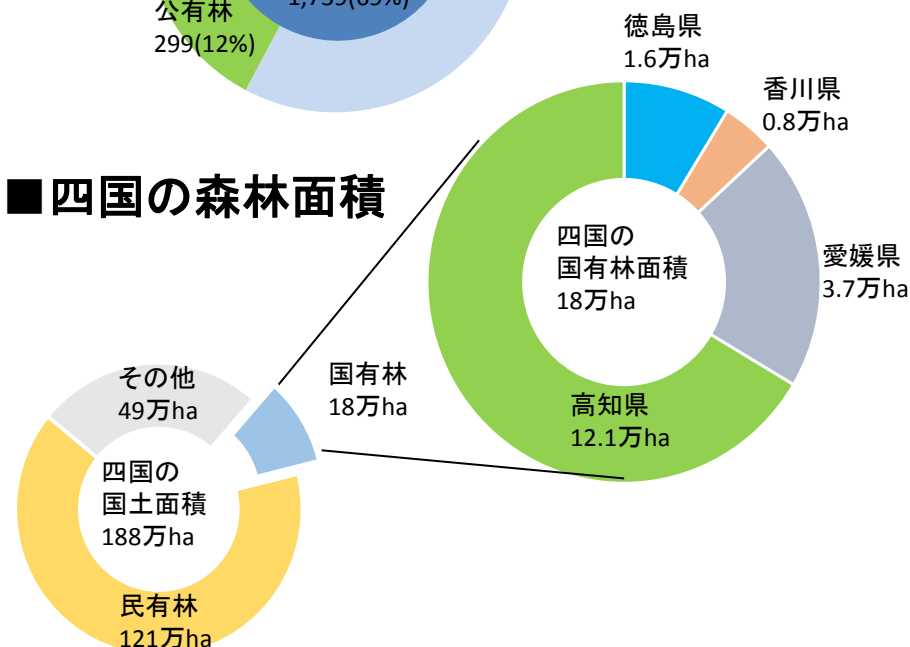
## ■四国4県の森林の概要

	森林面積 (万ha)	森林率 (%)	国有林面積 (万ha)	森林蓄積 (千m3)
徳島県	31.5	76	1.6 (5%)	99,187
香川県	8.8	47	0.8 (9%)	6,759
愛媛県	40.1	71	3.7 (9%)	112,875
高知県	59.5	84 (全国1位)	12.1 (20%)	193,648
四国計	139.9	74	18.2 (13%)	412,469
全国	2,504.8	66	750.8 (30%)	5,241,502

## ■我が国の国公私別の森林面積



## ■四国の森林面積

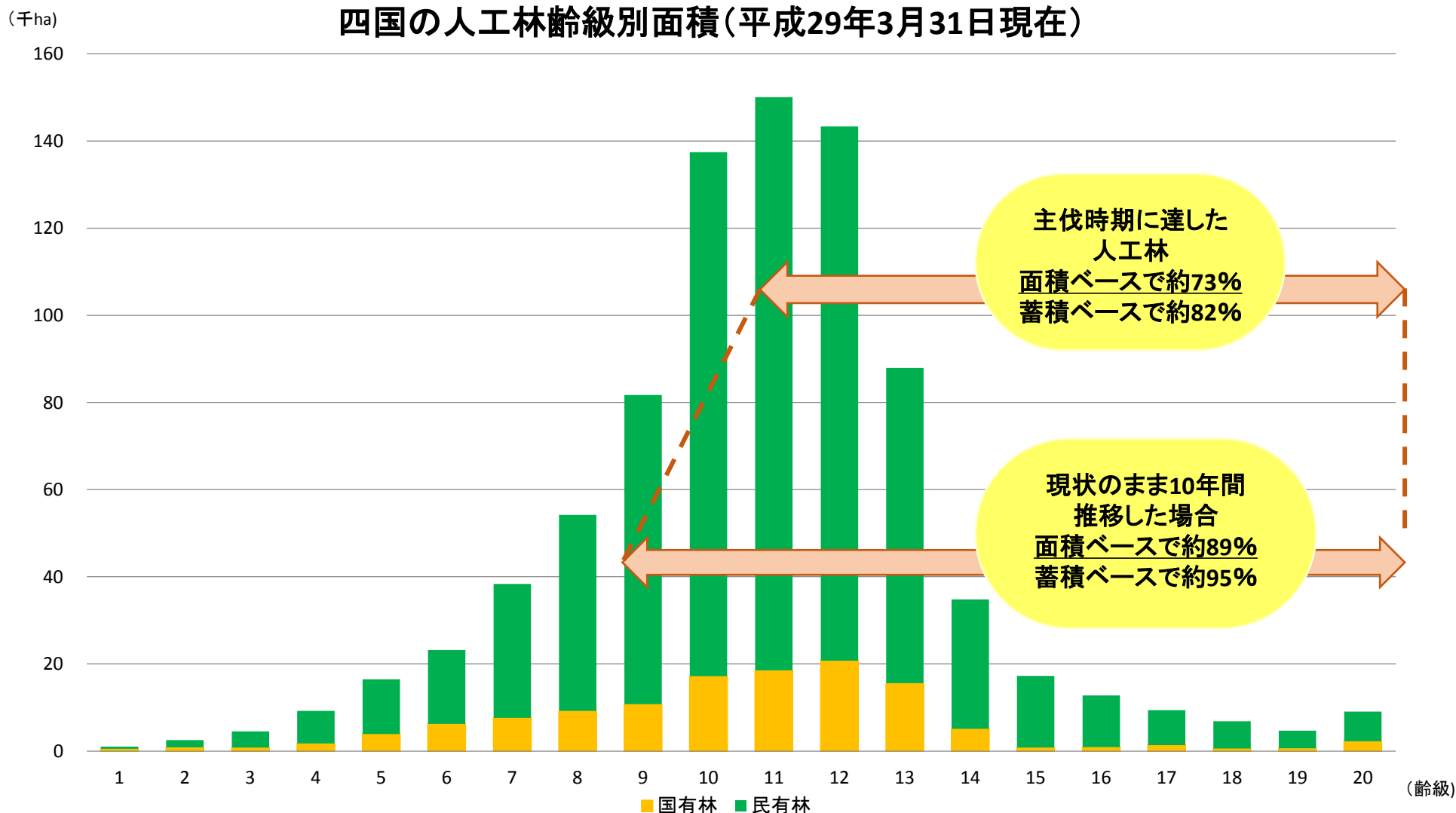


注1:平成29年(2017)年3月31日現在の数値。

2:計の不一致は四捨五入による。

資料:林野庁「森林資源の現況」

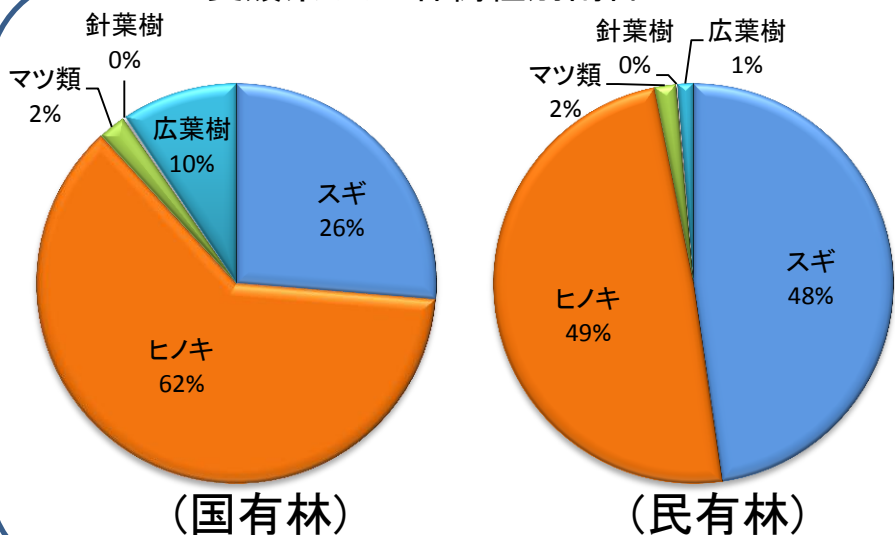
# 四国の人工林の約7割が利用期を迎えている



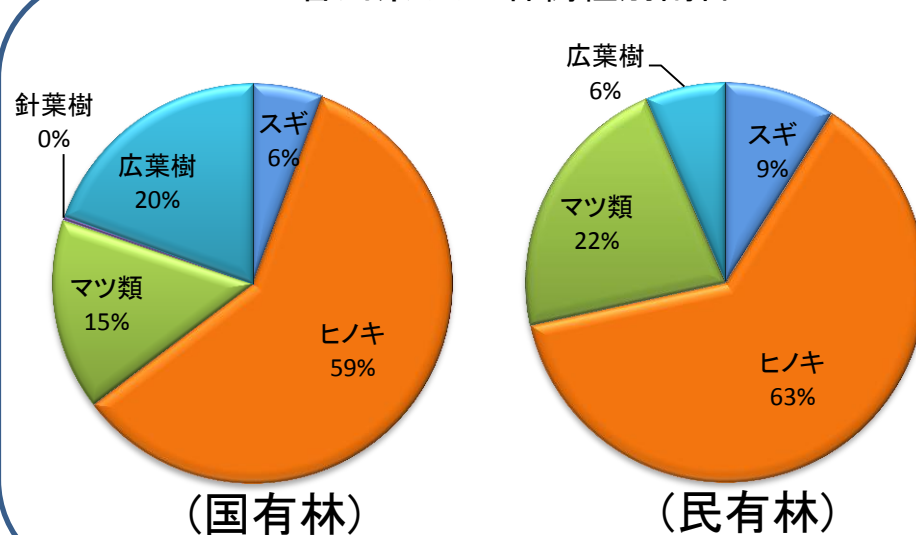
注: 年齢級とは、森林の林齢を5年の幅でくった単位。人工林は苗木を植栽した年を1年生とし、1~5年生を「1年齢級」、6~10年生を「2年齢級」と数える。  
資料: 「森林資源現況調査」(H29.3.31現在)。国有林には官行造林を含む。

# 徳島はスギ、高知・愛媛・香川はヒノキ

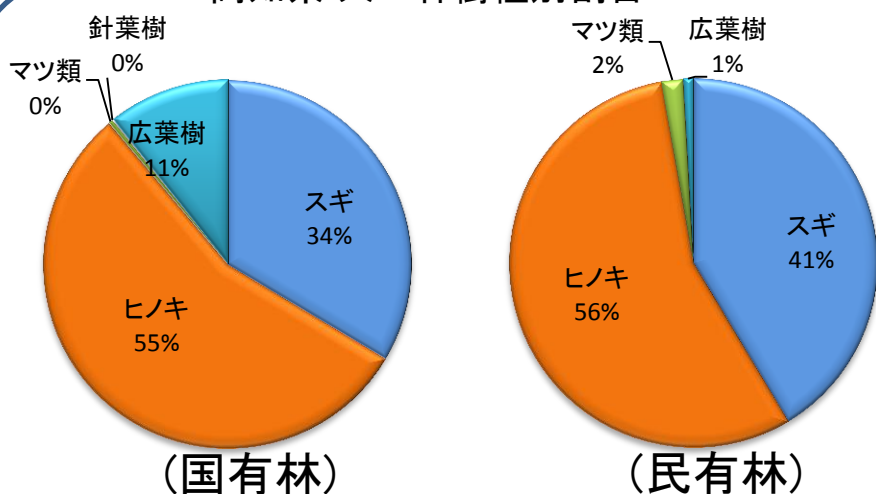
愛媛県 人工林樹種別割合



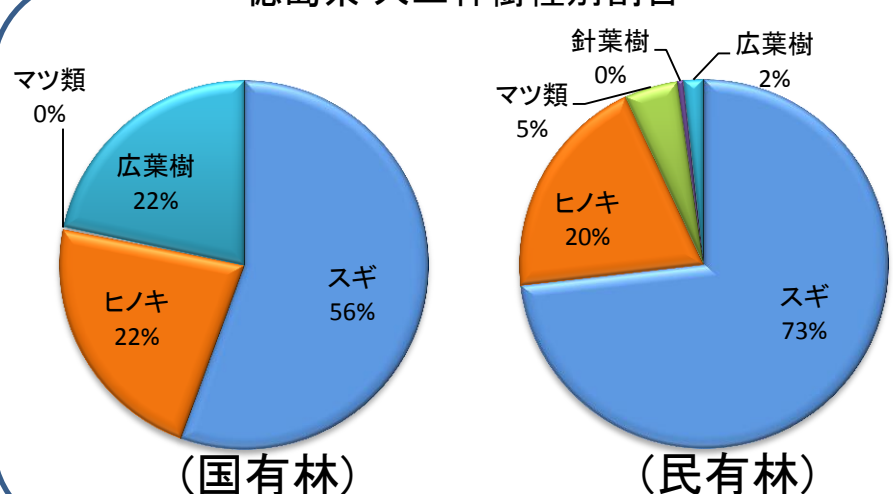
香川県 人工林樹種別割合



高知県 人工林樹種別割合



徳島県 人工林樹種別割合



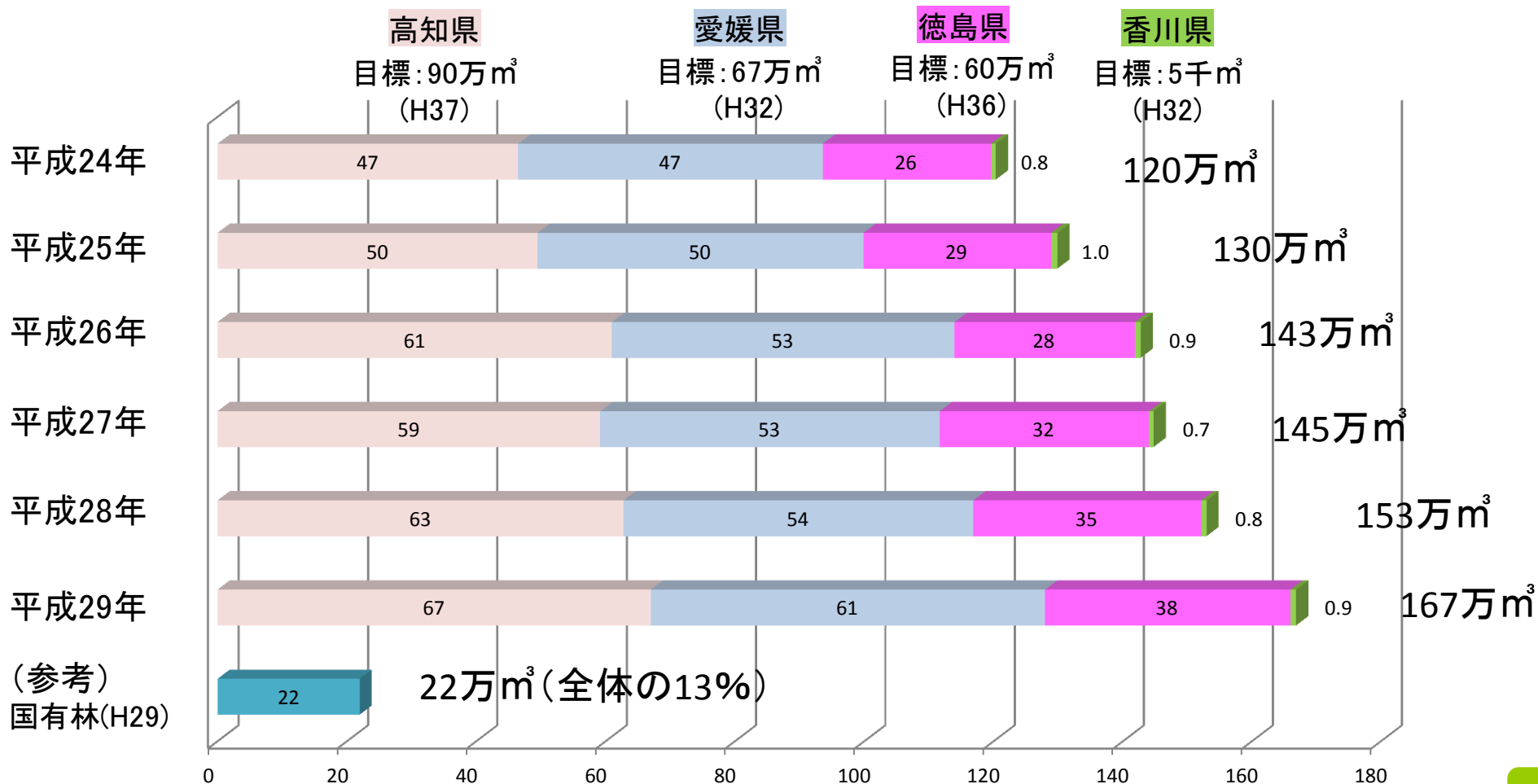
資料: 林野庁「森林資源の現況」(平成29年3月31日現在)  
 ※国有林には官公造林を含む。



# 高まる四国4県の原木生産

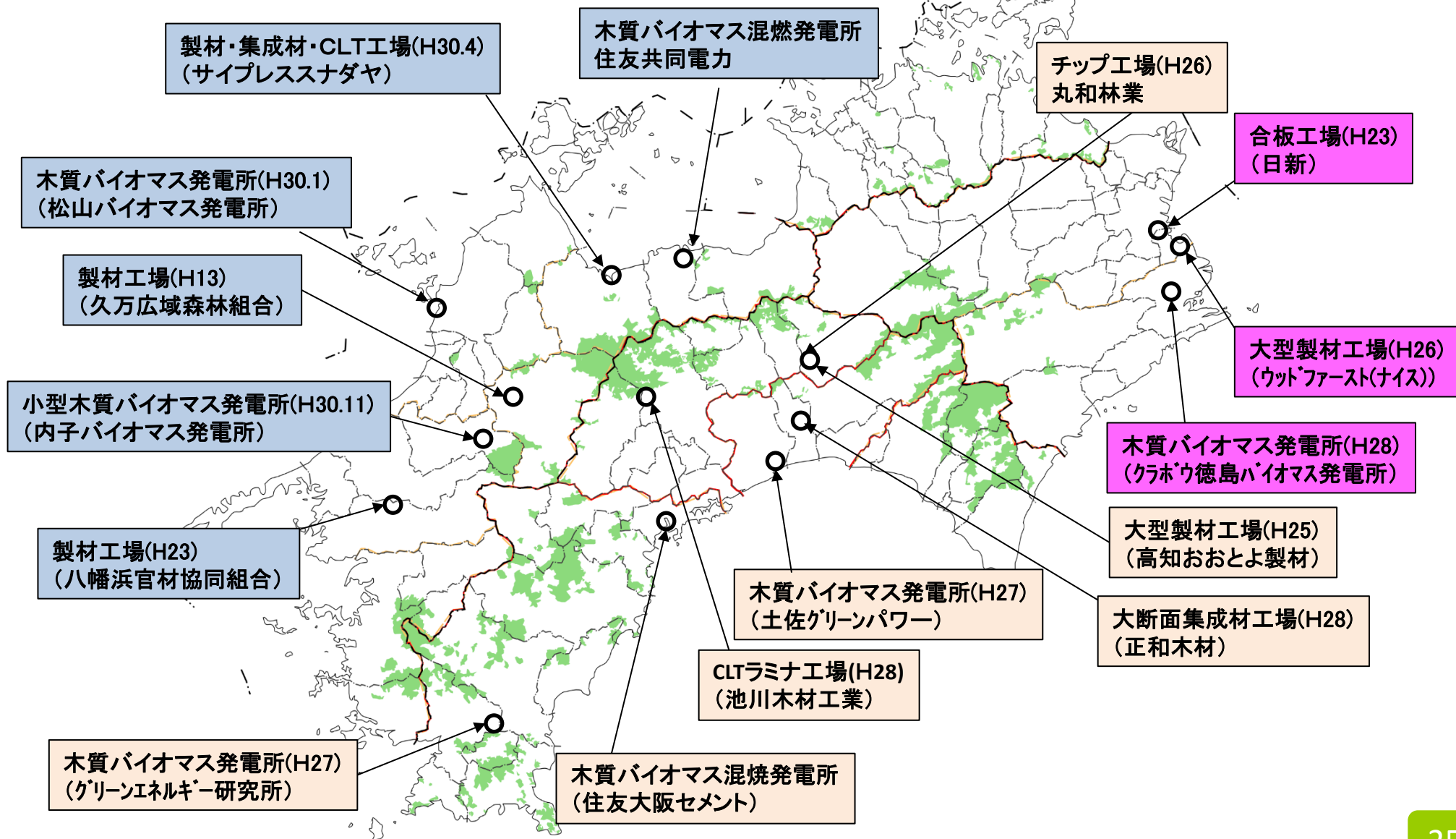
相次ぐ大型製材工場、木質バイオマス発電所の稼働に対応し、四国4県の原木生産量は増加しており、平成29年度は167万 $\text{m}^3$ と5年前(平成24年度)に比べ 39%増加。

## 四国4県の原木生産量の推移



※高知県・愛媛県は年度、徳島県・香川県は年度ベースの数値。

# 四国で相次ぐ大型製材工場、 木質バイオマス発電所の稼働



# 四国・高知がCLT建築を先導

## 高知県におけるCLT建築

完成した施設 17

施工・設計中 8

### 先行事例 【高知おおとよ製材社宅】

- ◇所在地:大豊町
- ◇用途:共同住宅 3F
- ◇延べ床面積 約260㎡
- ◇完成:H26.3



国内第1号

### 窪津漁業(協)事務所

- ◇所在地:土佐清水市
- ◇用途:事務所 2F
- ◇延べ床面積 約250㎡
- ◇完成:H28.1



### 高知県森林組合連合会 事務所

- ◇所在地:南国市
- ◇用途:事務所 2F
- ◇延べ床面積 約1,200㎡
- ◇完成:H28.3



### 県立農業担い手育成センター 一長期研修用宿泊施設

- ◇所在地:四万十町
- ◇用途:寄宿舍 2F
- ◇延べ床面積:約720㎡
- ◇完成:H28.5



### 田井高齢者福祉施設

- ◇所在地:土佐町
- ◇用途:福祉施設 2F
- ◇延べ床面積 約590㎡
- ◇完成:H28.5



### 高知県自治会館 【上部3層木造】

- ◇所在地:高知市
- ◇用途:庁舎 6F
- ◇延べ床面積 約3,600㎡
- ◇完成:H28.9



### 県立林業大学校

- ◇所在地:香美市
- ◇用途:学校 2F
- ◇延べ床面積 約1,460㎡
- ◇完成:H29.10



### 宿毛商銀(信組)事務所

- ◇所在地:宿毛市
- ◇用途:事務所 2F
- ◇延べ床面積:約800㎡
- ◇完成:H29.6



### ST柳町 1

- ◇所在地:高知市
- ◇用途:店舗・事務所 3F
- ◇延べ床面積 約240㎡
- ◇完成:H29.6



### はるのガーデン 【上部4層木造】

- ◇所在地:高知市
- ◇用途:福祉施設 6F
- ◇延べ床面積 約2,610㎡
- ◇完成:H30.4



### 北川村温泉

- ◇所在地:北川村
- ◇用途:宿泊施設 2F
- ◇延べ床面積:1,470㎡
- ◇完成:H30.5



### 馬路村森林組合事務所

- ◇所在地:馬路村
- ◇用途:事務所 2F
- ◇延べ床面積 約122㎡
- ◇完成:H29.11



## 嶺北森林管理署 ～国のCLT建築第1号～

- ◇所在地:高知県本山町
- ◇用途:事務所 2F
- ◇延べ床面積 590㎡
- ◇完成予定:H30.12



嶺北森林管理署

(株)トラスト建設事務所

県立心の教育センター

香南市新庁舎

溝淵林業(株)倉庫

日高村新庁舎

香南市子育て支援センター

北川村地域コミュニティ施設

大豊町こども園

高知学園短期大学

津野町森林組合事務所

ひまわり学園

宇治団地集会所

# 嶺北森林管理署

## ～国で初めてCLTを本格活用した庁舎 CLT新庁舎が完成～

- 林野庁と国土交通省は、国で初めてCLTを本格活用した庁舎となる嶺北森林管理署新庁舎(高知県長岡郡本山町)を整備します。平成30年度当初に工事に着工し、平成30年12月に完成しました。

### ■ 嶺北森林管理署新庁舎の概要

- (1) 建築地: 高知県長岡郡本山町本山850
- (2) 延べ床面積: 庁舎524.60㎡、車庫倉庫66.00㎡
- (3) 工法: CLTパネル工法(庁舎 木造2階建)
- (4) 設計者: (株)あい設計(広島市)
- (5) 施工業者: (株)宮崎技建(高知市)
- (6) 事業費: 2億6500万円
- (7) 発注者: 四国地方整備局
- (8) 特徴
  - ①「本格的なCLTパネル工法を採用」  
平成28年3月31日及び4月1日に施行されたCLTの建築基準法令に基づき、CLTパネルを壁、屋根の構造材などに使用して建築物を建てる工法を採用しています。
  - ②「CLTを見せる」  
庁舎の壁、2階の床、屋根の構造材、1階玄関ホールの仕上げ材にCLTを本格活用し、CLTの活用箇所がわかるデザインにしています。
  - ③「躯体の前面にガラス」  
躯体の前面をカーテンウォールによるガラス張りとし、CLTを風雨から保護するとともに、外観からもCLTを認識できる構成とします。
- (9) 工事のスケジュール(予定)

平成30年12月	新庁舎完成
平成31年2月末	全体工事完了

### ■ 新庁舎の外観と内装



※CLTとは、直交集成材の(Cross Laminated Timber)略で、ひき板(ラミナ)を繊維方向が直交するよう積層接着した重厚なパネル

# 愛媛県、香川県、徳島県のCLT建築事例

## 愛媛県

10件が完成又は完成予定  
(7件完成済み)

竣工年度	用途	延床面積	所在地
H28	(株)カネシロ事務所棟	498㎡	松山市
H28	内子高校部室	284㎡	内子町
H30	西予市社会教育複合施設 (まなびあん)	2,171㎡	西予市
H30	西条市小松地区子育て交流 センター(ココテラスコマツ)	540㎡	西条市
H30	KOEIエンジニアリング	216㎡	松山市
H30	(株)鶴居商店	110㎡	松山市
H30	平野みらい薬局	不明	今治市



内子町 内子高校部室



西条市 ココテラスコマツ

## 香川県

6件が完成

竣工年度	用途	CLT 利用量	所在地
H22	高齢者施設	不明	観音寺市
H28	スーパーマーケット	130㎡	観音寺市
H29	高齢者施設	200㎡	高松市
H30	社屋	130㎡	高松市
H30	国営讃岐まんのう公園 休養施設(バス停)	9㎡	まんのう町
H30	幼稚園	85㎡	観音寺市



観音寺市 スーパーマーケット



西予市 まなびあん

## 徳島県

1件が完成

竣工年度	用途	延床面積	所在地
H28	那賀町林業ビジネス センター	997㎡	那賀町



那賀町 那賀町林業ビジネスセンター



高松市 高齢者施設



観音寺市 幼稚園

# 地域の森林・林業を担う人材の育成・確保

■高知県立林業大学校(H27年4月開校)～隈研吾東京大学教授が県立林業大学校初代校長に就任(H30年4月)～

## ■ 基礎課程

- ・ 年齢 18才以上
- ・ 研修期間 1年
- ・ 定員 20名程度
- ・ 給付金 最大165万円支給(4年間)

## ● 受講科目

- ・ 森林生態学 ・ 森林科学 ・ 森林・林業経営
- ・ 造林・育林技術 ・ 林業機械 ・ 森林路網
- ・ インターンシップ ・ 森林施業 ・ 技能講習 ・ 安全教育など

## ■ 専攻課程(H30年4月開講)

### ①森林管理コース

- ・ 公共政策
- ・ 森林GIS
- ・ 森林施業プランナー

### ②林業技術コース

- ・ 高性能林業機械
- ・ 架線技術
- ・ 木材利用

### ③木造設計コース

- ・ 木造建築
- ・ 木材加工
- ・ 木材利用

- ・ 定員 各コース10名程度
- ・ 研修期間1年

■とくしま林業アカデミー(H28年4月開校)～徳島すぎの木造新学舎完成(平成30年3月)～

## ■ 基礎課程

- ・ 年齢 18才以上
- ・ 研修期間 1年
- ・ 定員 10～20名程度
- ・ 給付金 月額12.5万円支給

## ● 受講科目

- ・ 森林林業総論 ・ フィールド体験 ・ 造林作業 ・ 下刈作業 ・ 除間伐 ・ 枝打作業
- ・ 作業道開設作業 ・ 森林生産作業 ・ 森林調査 ・ 特別技術 ・ 技能講習 ・ インターンシップなど

■市町村による林地集約と林業の担い手育成の取組(高知県佐川町:人口1万3千人)

- ・ 町が山林集約化推進員も活用して山林所有者の把握と調整を行い、20年間の山林管理委託により約90haの林地を集約。町が29年度に地域おこし協力隊を卒業した新規就業者に森林施業を委託し、間伐材売上の10%を山元に還元。
- ・ 地域おこし協力隊の3年の任期中に自伐型林業の研修を実施し、交付金でチェーンソー等の機械を購入。



高知県立林業大学校 CLT新校舎

とくしま林業アカデミー 木造新校舎

(参考1)

# 四国4県のトピックス

## 高知県

1. 原木生産量が67万m<sup>3</sup>に拡大(H29)
2. 大型製材工場、木質バイオマス発電所が稼働  
( H25 高知おおとよ製材 H28池川木材工業  
H27 土佐グリーンパワー )
3. 高知県立林業大学校が本格開校(H30.4)  
(基礎課程20名、専攻課程30名、隈研吾氏が初代校長)
4. 高知県県産木材供給・利用促進条例施行(H29.4)

## 愛媛県

1. 原木生産量が61万m<sup>3</sup>に拡大(H29)
2. ヒノキ生産量全国1位(H29)
3. 大型製材工場、木質バイオマス発電所が稼働  
( H30.4サイプレスナダヤCLT製材・集成材工場  
H30.1松山バイオマス発電所 )
4. 愛媛県木材供給・利用供給促進条例施行(H30.12)

## 徳島県

1. 原木生産量が38万m<sup>3</sup>に拡大(H29)
2. 大型製材工場、木質バイオマス発電所が稼働  
( H23 日新合板工場、H26 ウッドファースト  
H28 クラボウ徳島バイオマス発電所 )
3. とくしま林業アカデミーが開校(H28.4)  
(1期生11名、2及び3期生13名、木造新校舎建設)
4. 徳島県県産材利用促進条例施行(H25.4)

## 香川県

1. 原木生産量が9千m<sup>3</sup>に拡大(H29)
2. 県内初の間伐材製材・加工施設が稼働(H23)  
( (有)かがわ木材加工センター )
3. 第41回全国育樹祭を開催(H29.11満濃池森林公園)
4. 香川県県産材供給・利用促進条例施行(H30.4)

# 四国森林管理局の林業成長産業化に向けた取組

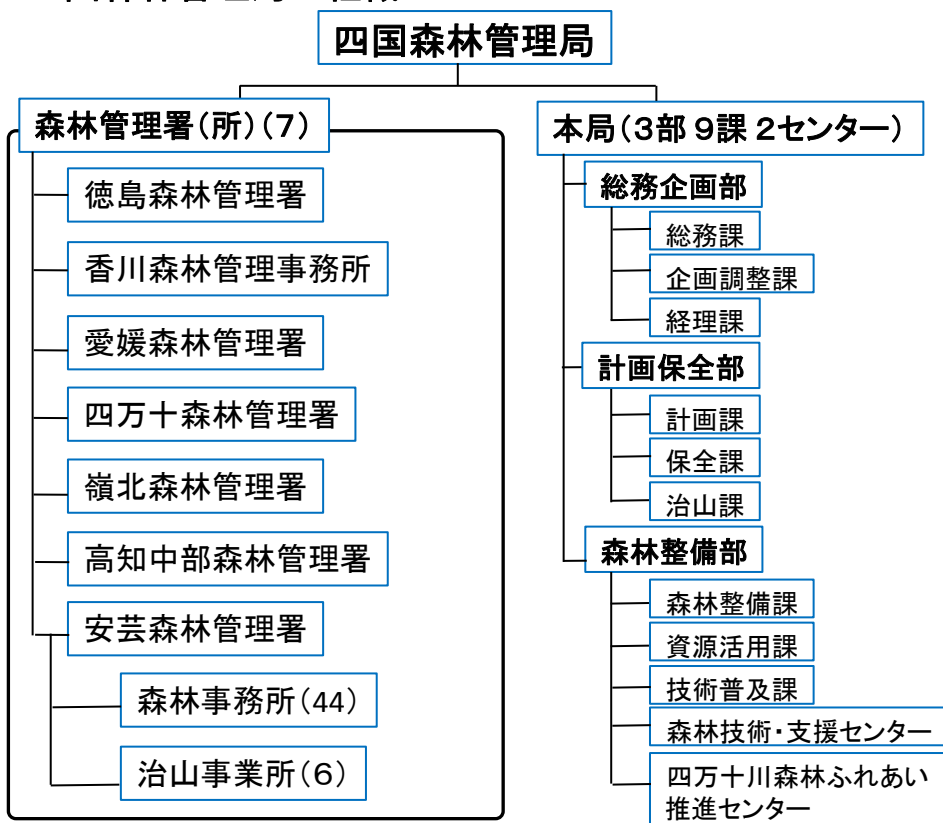
1. 伐採・造林のトータルコストの削減
2. ドローン・ICT等の新技術の導入
3. 地域の森林・林業を担う人材の育成
4. 豊かな自然を育む森林の観光資源としての活用
5. 地域の課題への対応



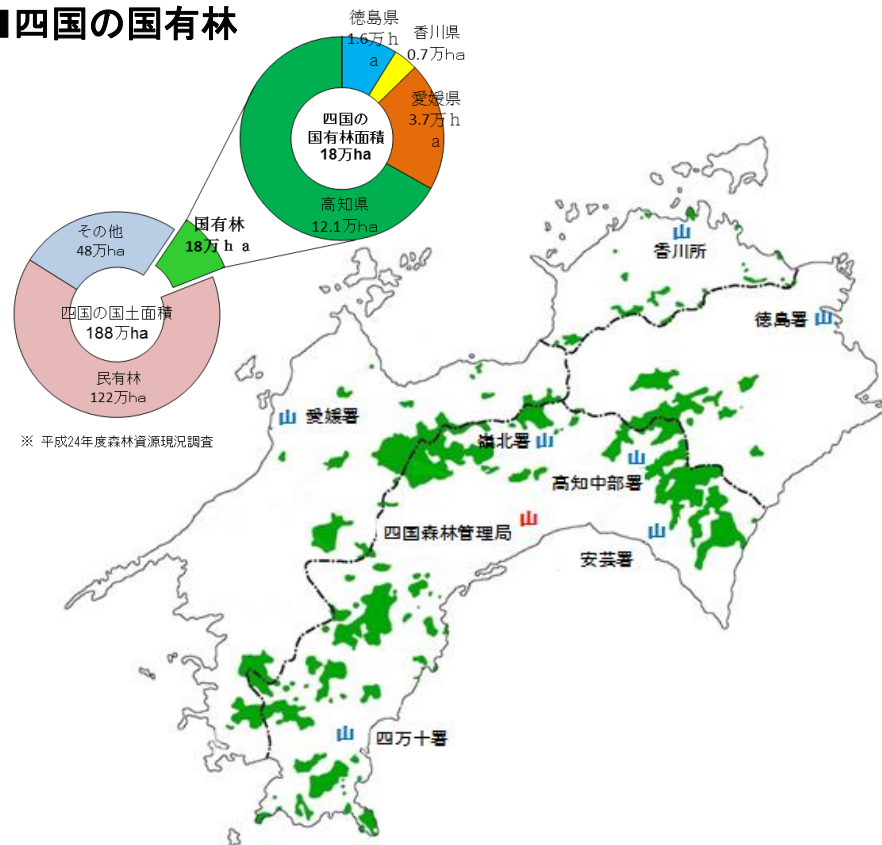
# 四国森林管理局について

- 四国森林管理局の始まりは、明治15年(1882年)に開所した「高知山林事務所」。その後、組織再編を伴いながら明治19年(1886年)に「高知大林区署」、大正13年(1924年)に「高知営林局」、平成11年(1999年)に「四国森林管理局」に改組し現在に至る。
- 四国森林管理局は、本局(高知市)と四国4県の7つの森林管理署(所)、44の森林事務所、6つの治山事業所で組織。
- 四国の森林面積の13%に当たる約18万haの国有林の管理経営、国有林材の安定供給(四国の原木生産量の約15%、約23万<sup>m</sup><sup>3</sup>)、山地災害・治山対策、地域の林業成長産業化の支援等の取組を推進。

## ■四国森林管理局の組織



## ■四国の国有林



# 伐採・造林の一貫作業と複数年契約によるトータルコスト削減

- 伐採・造林コストの2～3割削減を目指し、伐採・搬出から植栽の作業を一括発注する「一貫作業」及びこれらの作業を複数年(3年以内)で発注する「複数年契約」を積極的に推進。平成31年度は一貫作業を四国4県11地区、複数年契約を四国3県12地区で拡大実施。
- 各地で森林組合、県、市町村等を対象とする「現地検討会」を開催し、成果を普及(H31年度四国4県で13回開催予定)。

## ■一貫作業システムと従来システム



### <一貫作業システムのポイント>

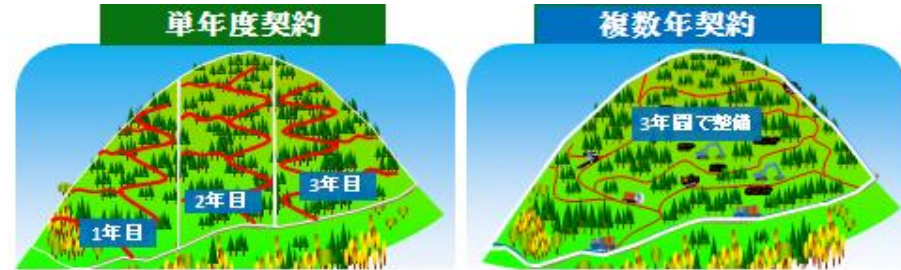
- 1 伐採・搬出から植栽・下刈までの全体作業工程の最適化
- 2 伐採後、高性能林業機械(プロセッサ、タワーヤーダ等)を活用し、集材作業中に枝条等の除去を実施。
- 3 フォワーダや架線の帰り荷を活用し苗木を運搬。時期を選ばず植栽が可能なコンテナ苗を活用し、伐採後時間をおかずに植付を完了。一括発注により機械の搬送費や間接費の削減も可能。

## ■平成31年度 一貫作業実施予定地区

	森林管理署	所在地	国有林名	面積(ha)	備考
1	徳島署	那賀町	東俣山	5.21	混合契約
2	香川所	まんのう町	下福家山	5.41	混合契約
3	愛媛署	久万高原町	狼ヶ城山	4.95	一括発注
4		内子町	小田深山	2.61	一括発注
5	四万十署	黒潮町	郷ノ谷山	9.88	混合契約
6		四万十市	黒尊山	5.54	混合契約
7	嶺北署	土佐町	石原山	11.50	一括発注
8		南国市	中ノ川山	7.61	一括発注
9	高知中部署	南国市	黒森山	5.10	混合契約
10		香美市	杉ノ熊山	4.34	混合契約
11	安芸署	奈半利町	須川山	6.00	一括発注

※混合契約とは、立木販売と造林事業の混合契約

## ■複数年契約による森林整備



### <複数年契約のポイント>

- 1 総合評価落札方式による事業者の決定(入札価格+技術力)
- 2 林業事業者にとって、複数年に渡って安定した事業量を確保でき、経営・雇用の安定や機械導入の環境整備につながる。
- 3 路網開設、集材方法など事業者の技術・人員・設備等を活用し、創意工夫を活かした複数年に渡る効率的な事業実施が可能。

## ■平成31年度の複数年契約実施予定地区

	事業年度	森林管理署	所在地	国有林名	面積(ha)	予定数量(m3)
1	H29～31年度(3ヶ年)	四万十署	橋原町	五郎畑山	147	11,000
2	"	四万十署	宿毛市	惣師山	123	10,000
3	"	徳島署	三好市	檉尾 外	111	9,100
4	"	高知中部署	香美市	サイニョウ	60	5,000
5	H30～32年度(3ヶ年)	四万十署	橋原町	高串山	86	6,000
6	"	安芸署	北川村	グドウジ谷山	89	8,100
7	H30～31年度(2ヶ年)	愛媛署	内子町	小田深山	52	3,500
8	"	高知中部署	香美市	東熊山	64	4,600
9	H31～33年度(3ヶ年)	四万十署	四万十市	黒尊山	179	12,000
10	"	嶺北署	いの町	奥南川山	79	8,000
11	H31～32年度(2ヶ年)	愛媛署	内子町	小田深山	38	3,620
12	"	安芸署	北川村	躑躅尾山	86	7,000

# 一貫作業に欠かせないコンテナ苗の積極導入と下刈り省力化

- 四国森林管理局では、通年植栽が可能で伐採・造林の一貫作業に欠かせないコンテナ苗を積極的に導入しており、平成31年度は、前年度の1.3倍の50万本を導入。また、コンテナ苗の安定生産に資するため、四国森林管理局の平成31～33年度の3ヶ年のコンテナ苗の森林管理署別・樹種別の調達見通しを公表。
- 夏場の作業負担が大きい下刈り作業の省力化のため、①作業期間を現在の「6～10月」を「6～12月」に拡大し、冬下刈り(11～12月)を本格導入、②下刈り回数の削減(通常5年5回→2～3回)、③生長の早いエリートツリー導入による下刈り回数削減の実証(通常5年5回→1～2回、高知中部署及び安芸署管内試験地)を推進。また、安芸森林管理署が開発した安価で急傾斜地にマッチした「L型シカ防護ネット」を積極導入。

## ■ 四国森林管理局のコンテナ苗導入本数

(万本)

区分	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33
全苗本数	29	33	39	23	38	50	72	43
うち コンテナ苗	1	6	19	23	38	50	72	43
率	4%	18%	49%	100%	100%	100%	100%	100%

※H31～H33年度の数値は見通し

## ■ コンテナ苗



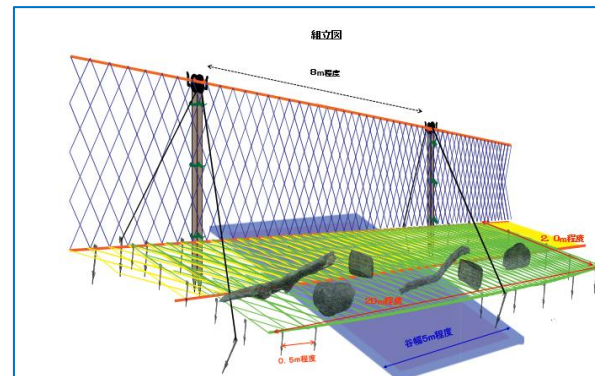
(出典)林野庁資料等

## ■ 下刈り省力化対策

○「下刈り」とは、植え付けた苗木の生長の妨げになる雑草や低木を刈り取る作業で、通常雑草等が繁茂する夏場に植付後5年毎年実施。林業の担い手不足の中、現場作業の負担軽減のため、国有林で下刈り省力化を積極的に推進。

- 1 下刈作業期間を現行の「6月～10月」から「6月～12月」に拡大し、冬下刈り(11～12月)を本格導入
- 2 下刈回数の削減(通常植付後5年5回→5年2～3回)
- 3 生長の早いエリートツリー導入による下刈り回数削減の実証(通常5年5回→5年1～2回、高知中部森林管理署及び安芸森林管理署管内試験地)

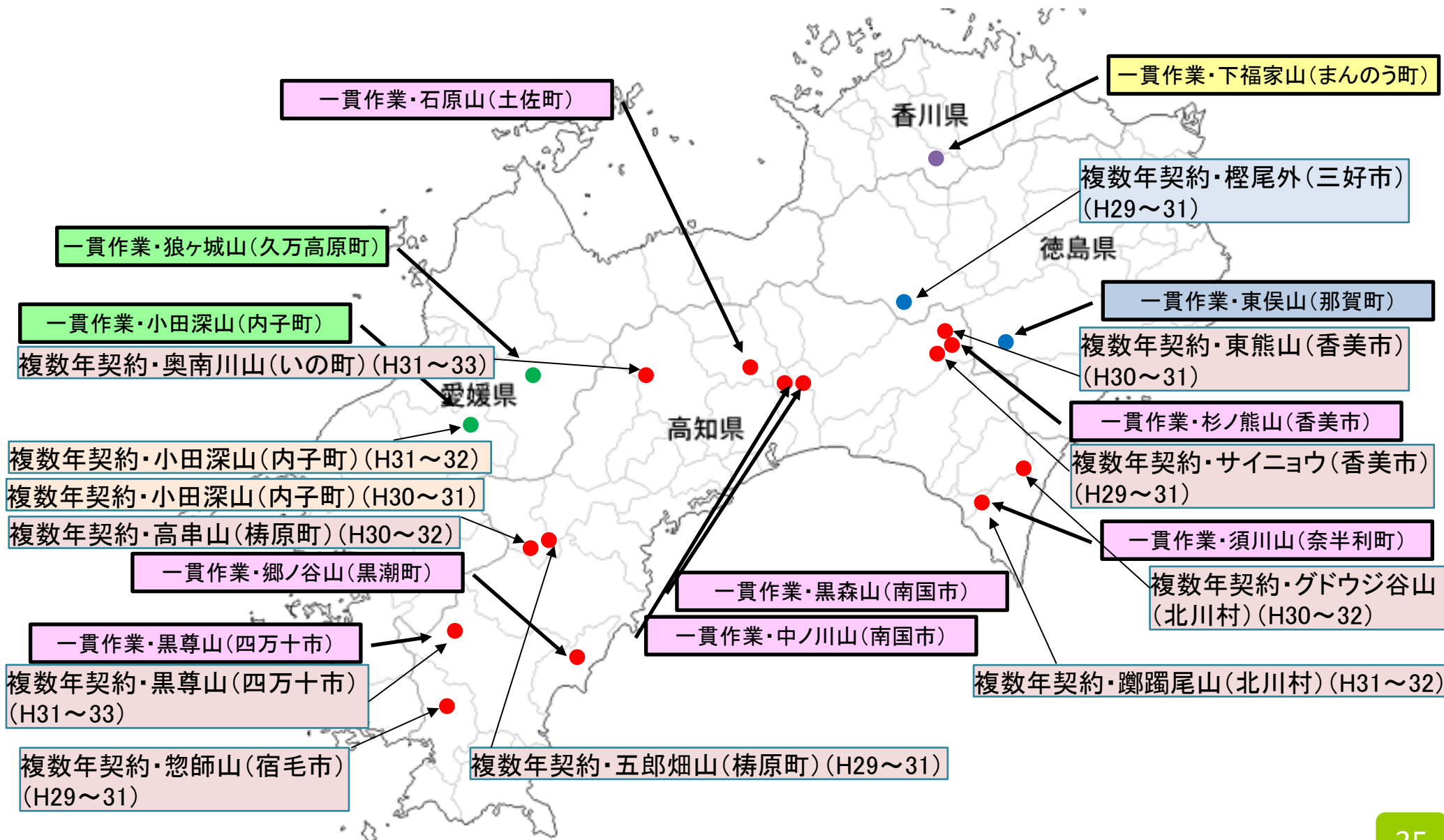
## ■ L型シカ防護ネット(安芸森林管理署開発)



〈特徴〉

1. L型の一体化したネットで地面と設置面積を増やし、底部からのシカ侵入を防止。
2. シカの体高に合わせてステンレスの編み込みを作成し、重量を軽減。
3. 垂直式や斜め張りネットに比べ、低コスト化を実現(100m当たり資材・設置費:L型約16万円、垂直式約23万円)

# 平成31年度 伐採・造林の一貫作業地区及び複数年契約地区

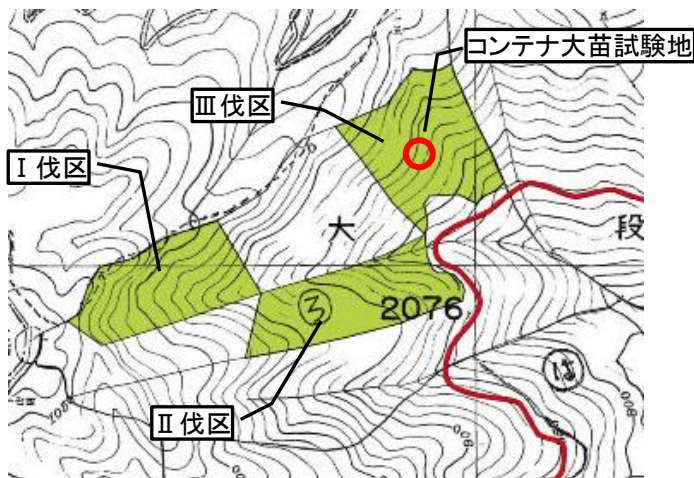


# (事例) 安芸森林管理署での一貫作業システムによるコスト削減の取組

○ 高知県西部の安芸森林管理署では、平成28年度、大段徳ヶ谷山国有林（4.39ha）で伐採・搬出から植栽までの作業を一括発注する「一貫作業システム」（架線系）を実施・検証。通年植栽が可能なコンテナ苗を導入し、伐採から植栽までを連続して行うことにより、地拵え作業を省略。また、植栽本数の従来の3,000本/haから2,000本/haへの削減により、トータルコストを17%削減（従来方式の2,000本/haと比較すると16%削減）。

## ■ 一貫作業システムの事業地の概要

事業地 大段徳ヶ谷山2076林班  
（高知県馬路村）  
事業内容 誘導伐 4.39ha 材積 1,367m<sup>3</sup>  
植付(コンテナ苗)4.39ha  
シカ防護柵(ネット) 2,150m



## ■ 一貫作業システム(無地拵)の課題と対策



# (事例) 安芸森林管理署の複数年契約の取組

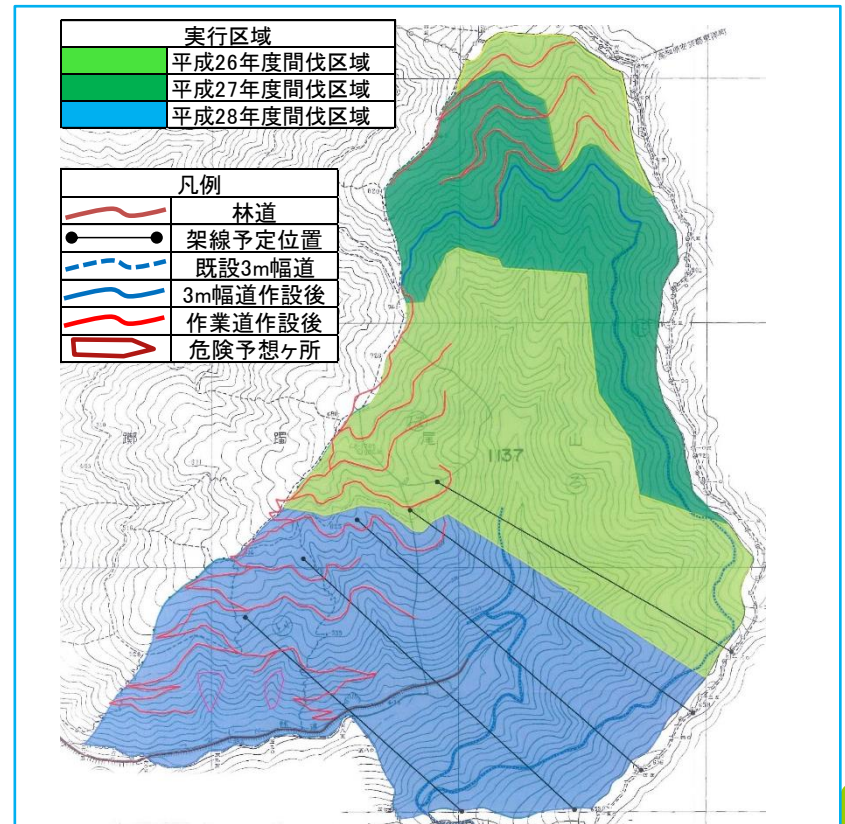
○ 安芸森林管理署では、北川村躑躅尾山国有林1137林班（106ha）で伐採・搬出、路網作設等の一連の作業を平成26年～28年度の3ヶ年の複数年契約で発注。これにより、3ヶ年かつまとまった施業地で、トラック運搬が可能な3m幅道と作業道の作設、伐採・造材、架線とスイングヤードによる路網集材等の作業を効率的かつ計画的に実施するとともに、林業事業者は3ヶ年に渡る安定した事業量を確保。搬出した原木はトラック輸送で伊尾木土場（安芸市）に集積し販売。

## ■ 複数年契約の事業地の概要

1. 事業地：躑躅尾山1137林班（高知県北川村）
2. 事業期間：平成26～28年度（3ヶ年）
3. 面積：106ha
4. 搬出数量：8,900m<sup>3</sup>（スギ、ヒノキ）
5. 事業概要
 

平成26年度：3m道作設	850m
作業道作設	1,800m
搬出数量	1,800m <sup>3</sup>
平成27年度：作業道作設	5,300m
搬出数量	3,800m <sup>3</sup>
平成28年度：搬出数量	3,300m <sup>3</sup>

## ■ 複数年契約事業地の位置図



# 夢の早生樹コウヨウザン三世代プロジェクトの推進

## コウヨウザンとは

- 中国・台湾原産のヒノキ科の針葉樹
  - 生長が早く(30年で樹高25m程度)、材質強度はヒノキ程度の早生樹
  - 切り株から芽が出て萌芽更新で生長(再造林が不要)
- (参考)造林経費:地拵え30万円/ha、植栽61万円/ha、下刈75万円/ha

## 四国森林管理局 コウヨウザン試験地(土佐清水市)

- 昭和7年に植栽し、第二世代が成林している国内唯一の試験地
- 植栽本数800本、S63年伐採(57年生、76本)。H元年に萌芽更新し(第二世代)H30年に間伐(29年生)
- 場所:高知県土佐清水市辛川山(面積0.3ha)

## コウヨウザン三世代プロジェクト

### 1 第二世代間伐木の強度・燃焼試験(H30年度)

- 第二世代の間伐木(丸太)の強度は、日本の他の地域のコウヨウザンと同程度。燃焼性はヒノキとほぼ同等。

	土佐清水市コウヨウザン	参考
動的ヤング係数	8.62 kN/mm <sup>2</sup> ± 1.22	庄原市 9.37kN/mm <sup>2</sup> ± 0.84 日立市 7.43kN/mm <sup>2</sup> ± 1.10
高位発熱量	4,600kcal/kg	ヒノキ 4,600kcal/kg

※高知県立森林技術センターが測定

### 2 第二世代間伐木を集成材に加工し、テーブル等を試作(H30年度)

- 材質・加工性・歩留まりはスギとほぼ同程度。節周辺に休眠芽の跡がみられる。



第二世代コウヨウザンの集成材の天板  
(点状に見えるのは休眠芽の跡)



第二世代コウヨウザンのテーブルと長椅子

### 3 コウヨウザンの苗木生産体制の構築(H30年度～)

- 土佐清水市試験地で採種した種子をもとにコウヨウザンのコンテナ苗の生産を開始(H30年9月苗木生産業者((株)岡宗農園)と協定締結。H31年1月下旬播種)。発芽率等によるが、目標1万本程度。H32年度に植栽。
- 挿し木によるコウヨウザンのコンテナ苗の生産を開始(H31年度)



コウヨウザンのコンテナ苗(播種後)



コウヨウザンの種子

### 4 コウヨウザン三世代の育林による生産技術の確立(H30年度～)

- 高知県・愛媛県の国有林に外部調達した苗木を植栽し、県と連携して「第一世代コウヨウザン」の生産技術を確立(高知県奈半利町国有林約2,600本、愛媛県宇和島市国有林約200本)
- 土佐清水市試験地の「第二世代コウヨウザン」の育林により生産技術を確立
- 土佐清水市試験地の「第三世代コウヨウザン」の萌芽更新・育林により生産技術を確立



平成元年に萌芽更新した  
第二世代のコウヨウザン



左の株跡から再び萌芽が発生  
(第三世代)

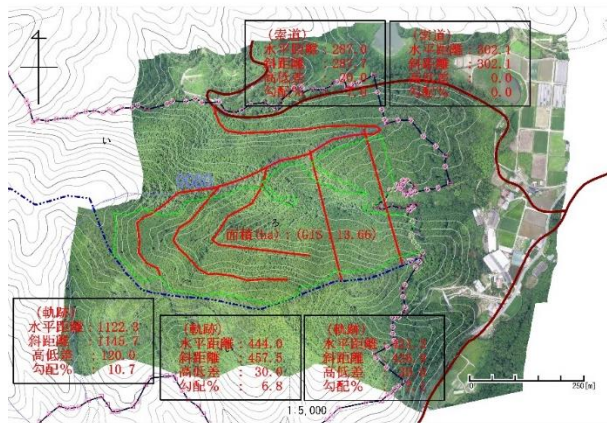
早世樹コウヨウザンの生産・技術体制の確立による造林コストの大幅削減

# ドローンの積極活用

- 四国森林管理局では、ドローンを山地災害対策、森林資源調査、シカ被害対策、事業完了検査等に積極的に活用。平成30年7月豪雨の際は、災害支援にドローンを飛ばして民有林や公道等の被害状況を調査し、撮影画像や解析データを県・市町村に提供。
- 新たにドローン13機を導入し、計41機を各森林管理署(所)に配備し山地防災を強化。職員の約8割が操作技術を習得。
- 平成30年11月には、ICT活用の第1弾として、ドローンを活用した山地災害対策、境界巡視、事業完了検査、シカ被害調査など14の事例を取りまとめた「四国森林管理局ICT活用業務効率化事例集」を公表。ドローンの活用により従来の方法に比べてどの程度業務効率化が可能か数値を用いて記載。  
ICT活用事例集掲載先：<http://www.rinya.maff.go.jp/shikoku/policy/business/index.html>

## (事例1)ドローンを活用した作業道路線、索張り等の生産事業計画の検討

- 1 概要:分収造林地の生産事業区域をドローンで撮影し、オルソ化、国有林GISとの融合により、伐採区域の設定、作業道計画路線、索張り等の生産事業計画を検討。
- 2 効果:現地調査外業4人工程(13.66ha)  
⇒半日程度のドローン飛行と半日程度のデータ処理



ドローン撮影画像から作成したオルソ画像を国有林GISで各種情報と重ねて索張り等を検討

## (事例2)ドローンを活用した地拵・植付作業の完了検査の実施

- 1 概要:地拵、植付、歩道新設事業の完了検査に活用。作業開始前と作業後の区域全体をドローンにて撮影することにより、作業前、作業後の画像を比較し、地拵、植付、歩道新設の未済箇所の確認、検査を行うことが可能。
- 2 効果:全体踏査の場合、外業:3人工程が必要(約2.50ha)30分程度のドローン飛行を2回で未済地の有無が確認可能。



作業開始前(3月にドローンで撮影)



作業後(7月にドローンで撮影)



# ドローンによる迅速な山地災害調査と復旧計画の作成

- 四国森林管理局では、山地災害発生直後にドローンを飛ばして山地・林道崩壊箇所を上空から撮影し、被害状況を調査するとともに、画像処理ソフトによるオルソ画像化、GIS情報による等高線データ付与、CADソフトによる平面図・縦断図の作成を行い、迅速に復旧計画を作成。

※ オルソ画像化とは、空中写真上の画像の位置ズレをなくし、地図と同じく真上から見たような傾きのない正しい大きさと位置を表示する画像に変換する作業。

## ■ 山地被災箇所の全容把握と復旧計画作成の手順



地上からの撮影は視点が低いため、全体の被害状況の確認は難しい。



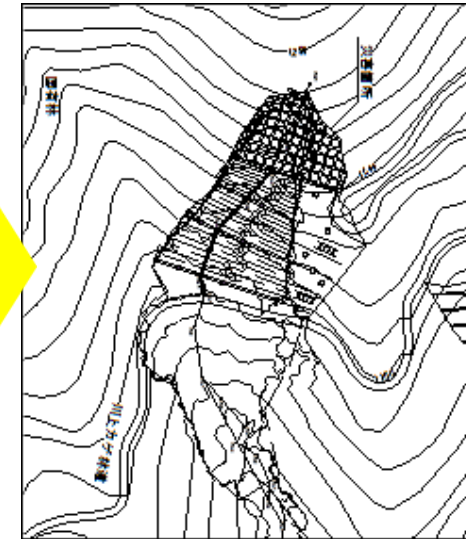
ドローンによる上空からの撮影により、全体の被害状況の確認が可能。



ドローンで撮影し、PhotoScanによりオルソ画像化。



QGIS・国土地理院の数値地図情報を活用し、等高線データを付加。



CADソフトにより平面図等を作成。

# (事例) 平成30年7月豪雨災害での山地災害対策緊急展開チームの派遣 ～ドローンによる被害状況調査～

- 平成30年7月豪雨により愛媛県及び高知県で多数の林地崩壊が発生。愛媛県・高知県の要請を踏まえ、7月25日から8月8日まで愛媛県、8月9日から8月28日まで高知県にそれぞれ林野庁、九州・関東・四国の各森林管理局の技術者で構成する「山地災害対策緊急展開チーム」を派遣し、ドローンや踏査による山地災害発生箇所の被害状況の調査・とりまとめ、災害復旧計画の作成等の活動を展開し、災害復旧計画書を県に提供。

## 山地災害対策緊急展開チームの派遣

### 1 愛媛県

#### (1) 第1班

- ・派遣期間 平成30年7月25日(水)～8月1日(水)
- ・派遣人員 延べ6名(林野庁1名、九州森林管理局3名、四国森林管理局延べ2名)

#### (2) 第2班

- ・派遣期間 平成30年8月1日(水)～8月8日(水)
- ・派遣人員 延べ6名(関東森林管理局3名、四国森林管理局延べ3名)

#### (3) 活動箇所

愛媛県大洲市内の山地災害発生箇所(3箇所)

### 2 高知県

#### (1) 派遣内容

- ・派遣期間 平成30年8月8日(木)～8月28日(火)
- ・派遣人員 四国森林管理局の技術者延べ5名

#### (2) 活動箇所

高知県大豊町の山地災害発生箇所(2箇所)

## 山地災害発生箇所及び活動状況



大洲市平野町の被災現場



大豊町立川上名の被災現場



大洲市河辺町の被災現場



大豊町三谷の被災現場



測量作業の様子(愛媛県大洲市)



測量作業の様子(高知県大豊町)

# 地元自治体とのドローン活用災害活動連携協定の締結による山地防災力の強化

- 四国森林管理局は、豪雨や台風等の災害発生時にドローンを飛ばして撮影画像や分析データ等を地元自治体に提供する「ドローン活用災害活動連携協定」を締結し、山地防災力の強化を推進。平成29年3月徳島県三好市、同年5月高知県嶺北地区4町村(本山町・大豊町・土佐町・大川村)、本年3月18日には徳島県と初の国と県の協定(「林野災害時等におけるドローン利活用協定」)、3月28日松野町と愛媛県初の協定(「松野町における災害対応措置に関する協定」)を締結。今後、愛媛県西条市・久万高原町、高知県中芸5町村(田野町・安田町・奈半利町・北川村・馬路村)と締結予定。
- 地元自治体や森林組合等と連携し、各地でドローンの操作技術・ルール、災害対策への活用、操作演習等の「ドローン講習会」を開催。梅雨入りに備え、本年6月17日に治山・林道技術者等を対象とする「ドローン活用山地災害調査検討会」を開催。

## ■徳島県との「林野災害時等におけるドローン利活用協定」 (H31.3.18) ～国と県の初の協定～



## ■高知県嶺北4町村とのドローン災害活動連携協定(H29.5.31) ～広域市町村との初の協定～



## ■平成30年度 ドローン講習会の開催状況

	年月日	開催内容
1	H30.05.21～22	「ドローン活用講習会・技術向上検討会 in 久万高原町」(愛媛森林管理署)
2	H30.05.30～31	「ドローン活用山地災害調査検討会」(四国森林管理局・安芸森林管理署)
3	H30.06.27～28	「ドローン活用講習会・シカワな講習会in松野町」(愛媛森林管理署)
4	H30.09.28	「ドローン活用講習会 in 三好市」(徳島森林管理署)
5	H30.11.21	「農林合同ドローン講習会」(四国森林管理局・中国四国農政局高知支局)
6	H31.01.28	「ドローン活用講習会 in かがわ」(香川森林管理事務所)
7	H31.01.29	「池田高校三好校ドローン活用講座」(徳島森林管理署)
8	H31.02.08	「ドローン活用勉強会 in 須崎」(四万十森林管理署)

## ■ドローン講習会の様子



ドローン活用講習会in三好市  
(徳島森林管理署)



ドローン活用講習会・技術向上検討会 in  
久万高原町(愛媛森林管理署)

# 民間測量機器会社と連携したドローンによる 森林資源調査システムの開発・実証

- 四国森林管理局では、森林資源調査の省力化とデータ共有によるサプライチェーンの効率化を目指し、新たに民間測量機器会社((株)ジツタ(松山市))と連携し、国有林をフィールドに、ドローンで撮影した空中写真から森林の3Dモデル等を作成し、樹高、胸高直径、材積等の森林資源計測システムの開発・実証を推進。
- 平成31年度は、平成30年7月豪雨後に実施した航空レーザー計測による地盤データを活用し、精度の高い材積等の計測方法の開発・実証を実施。



ドローンで四国森林管理局管内の国有林の空中写真データを計測



※イメージ図

H30.7月豪雨後に林野庁がレーザー計測した地盤データを活用

## 森林資源計測システム

(株)ジツタ提供



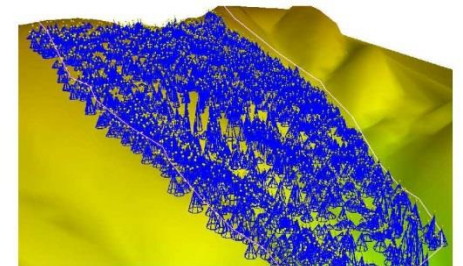
森林3D点群モデル作成



森林3D点群モデル+地盤データ



森林3Dモデルから樹木抽出



樹冠モデル作成

効率的に樹高、胸高直径、材積等の森林資源データを計測

※図、イラストは(株)ジツタ提供

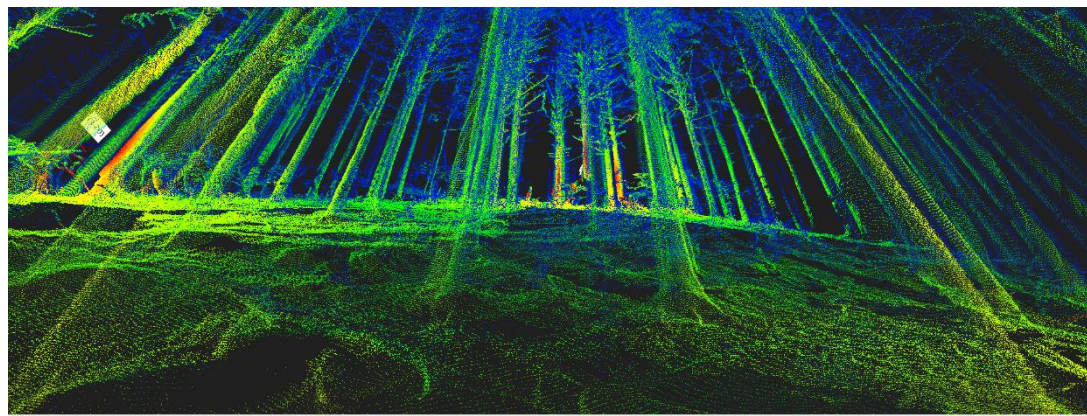
# 地上型レーザースキャナによる森林資源調査の実用化に向けた実証

- 「地上型3Dレーザースキャナ」は、林内で360度回転しながら垂直及び水平方向にレーザー光線を飛ばし、森林の形状を3次元点群で精密に把握した上でデータベース化し、効率的かつ正確に森林の胸高直径、樹高、曲がり、材積等を計測。1人で1haを1日程度で計測でき、人為による計測のバラツキがなく、森林資源調査の省力化と森林データの共有によるサプライチェーンの効率化が期待。
- 四国森林管理局では、平成31年度の実用化に向けて、3Dレーザースキャナ(3台)による森林資源調査を行い、データ収集、手計測との精度比較等を検証。

## ■ 地上型レーザースキャナの計測風景



## ■ 地上型レーザースキャナ計測から再現したヒノキ林



## ■ 地上型レーザースキャナの特徴

- 1 レーザー光の射出方向を垂直及び水平に360度回転させ、周辺に存在する物体の形状を把握する。(約4万3千点/秒)
- 2 一脚に据え付けるタイプのため、運搬、設置が容易。1haの区域を1人で1日程度で精密に調査できる。(130地点×45秒+移動時間)
- 3 3次元点群画像により、林内をリアルに再現。計測者の個人差なしに大量の森林データを短時間で取得可能。

## ■ 地上型レーザースキャナによるデータ集計

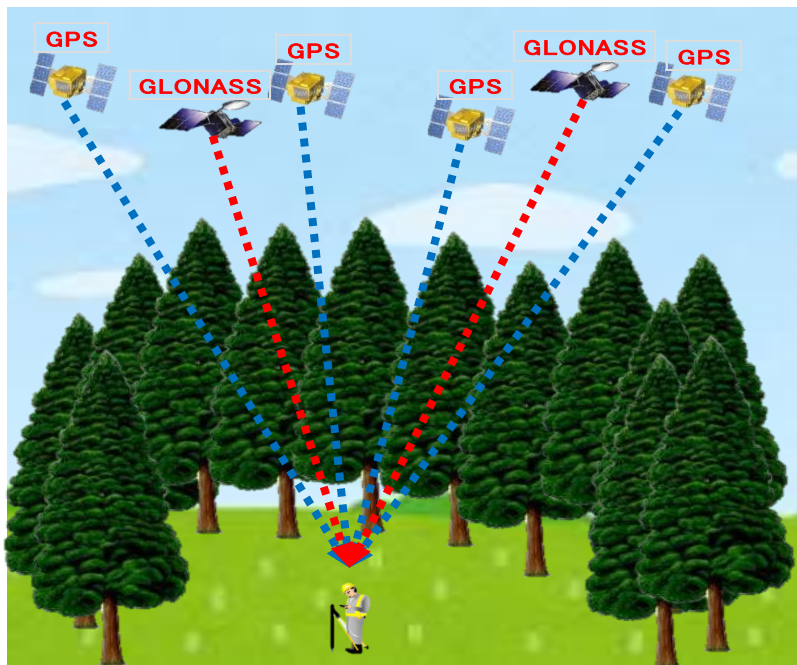
ID	胸高直径[cm]	樹高[m]	矢高[cm]	材積[m3]	樹種
1	30.1	11.3	2.3	0.697	スギ
2	17.8	9.2	3.9	0.276	スギ
4	25.8	16.4	0.7	0.6757	スギ
6	22.9	14.4	2.7	0.5394	スギ
7	27.4	13.1	2	0.6562	スギ
8	24.3	12	2	0.5368	スギ
9	22.1	14.7	1.5	0.5198	スギ
10	16.9	10.4	4.7	0.2703	スギ

(胸高直径、樹高、曲がり、材積等)

# GNSS（衛星測位システム）による収穫調査の周囲測量の本格運用

- GNSS測量（Global Navigation Satellite System）とは、人工衛星から送られてくる電波を受信し、3次元座標や2点間の位置関係を求める測量技術で、従来のコンパス測量と比べて測量業務の省力化が可能。
- 四国森林管理局では、GNSSによる収穫調査の周囲測量の実用化のため、国有林でのGNSS測量によるデータ収集、コンパス測量との精度比較等の検証を行い、平成31年4月に四国森林管理局収穫調査規程及び細則を改正。平成31年度からGNSSによる周囲測量を本格運用。

## ■GNSS測量のイメージ



人工衛星から送られてくる電波をGNSS受信機で受信し、3次元座標や2点間の位置関係を測量

## ■GNSS測量とコンパス測量の作業時間と作業人数

区分	調査地①(約6ha)		調査地②(約6ha)		調査地③(約14ha)	
	コンパス	GNSS	コンパス	GNSS	コンパス	GNSS
作業時間(h)	4	2	5	2	5	3
作業人数(人)	4	2	4	2	9	2

※四万十森林管理署管内国有林の3調査地の結果

## ■検証に用いたGNSS受信機



GEOSURF社  
Mobile Mapper50



GARMIN社  
GPSMAP 64SCJ

## ■四国森林管理局収穫調査規程細則におけるGNSS測量の測定条件

- 1 測定時に捕捉する衛星の数は4以上であること
- 2 補正情報が受信できる機器を利用すること
- 3 測点の半数は、PDOP値(位置精度劣化度)が4以下であること
- 4 測点の位置情報の精度は、度・分・秒の表記で小数点第1位以上とし、機器の計測可能な限り詳細に記録すること
- 5 測定値は瞬間値ではなく、一定時間の平均値とすること

# ドローンと簡易無線通信を活用したシカわな遠隔捕獲通知システムの開発・実証

- 四国森林管理局では、シカのわなの巡回作業の負担軽減のため、①ドローン(高知県工業技術センター)と②簡易無線通信(株)フォレストシー)を活用した2つの異なる「ICT活用シカわな遠隔通知システム」の開発・実証を推進。①は、「Made in Kochi」の技術で中継機を積んだドローンを飛行させ、多数のわなの作動状態を狩猟者の受信機に一括表示でき、運営経費がほとんどかからない。②は、通信経費はかかるが、個々のわなの作動と同時に狩猟者の携帯端末に表示され迅速性を要するジビエ活用に適している。
- 平成30年度は、①は安芸森林管理署管内の国有林でくりわな10基で実証を行いシカ10頭を捕獲。②は梶原町の国有林でくりわな5基、小型囲いわな3基で実証を行いシカ4頭を捕獲し2頭がジビエに活用され、いずれも有効に機能することを確認。平成31年度は、両システムの実用化に向けてわな設置数を20基程度に拡大して実証を行い、実効性・経済性等を検証。

## ■ドローンを活用したシカのわな遠隔捕獲通知システム

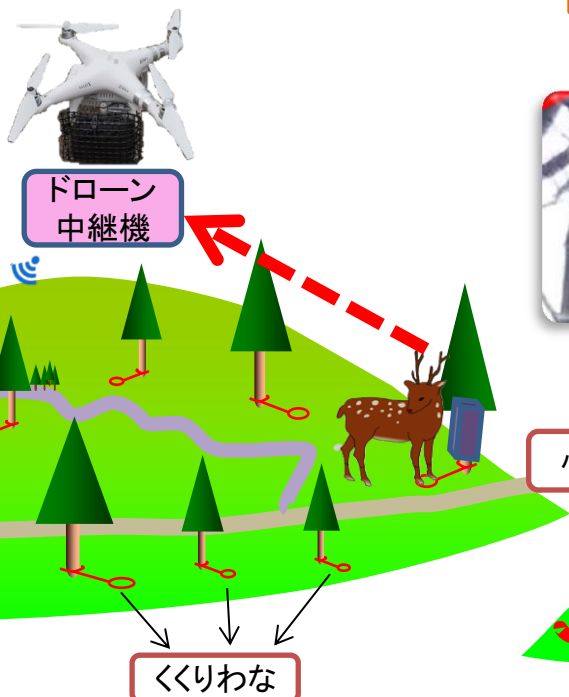
## ■簡易無線通信を活用したシカのわな遠隔捕獲通知システム

受信日時	ワナID	状態	通信	RSSI-1	RSSI-2	受信機	回数	×数
2018-12-07 11:44:12	5	×	中継	88	8D	4	4	6
2018-12-07 11:43:41	5	×	中継	87	8D	6	6	6
2018-12-07 11:40:21	6	×	中継	85	93	9	9	9
2018-12-07 11:43:35	7	×	中継	88	8D	11	11	11
2018-12-07 11:44:12	8	×	中継	88	84	21	21	21
2018-12-07 11:44:19	9	×	中継	8A	8F	18	18	18
2018-12-07 11:44:20	10	×	中継	96	8A	17	17	17
2018-12-07 11:44:18	11	×	中継	8F	8F	22	22	22
2018-12-07 11:44:13	12	×	中継	8E	8F	13	13	13

わな作動状況を受信機に一括表示



受信機に一括表示



携帯端末に表示



イノシシを捕獲

# 高知発シカ用小型囲いわな「こじゃんと1号」が全国に進出

- 四国森林管理局では、深刻化するシカ被害に対応するため、安価で使いやすい小型囲いわな「こじゃんと1号」を開発し、わなの普及や捕獲技術支援を推進。「こじゃんと1号」とは、土佐弁で「すごたくさん」の意味で高知市のメーカー（株）ヤマサが製作・販売。四国はもとより、東北・関東・中国地方に243基が導入され、約900頭のシカが捕獲（平成31年3月現在）。
- 四国森林管理局職員の手作りでわなの設置方法のDVDを作成し、ホームページ及びYouTubeに掲載するとともに、平成30年11月の「森林・林業・環境機械展示実演会 in 東京」でわなの実物を展示・PR。

## ■ 小型囲いわなの特徴 ～“こじゃんと1号”～

### <特徴>

- 1 低コスト(約5万円で市販の箱わなの半分以下)
- 2 軽量(約60kgで組立後に軽トラに積載可能)
- 3 組立・解体が容易(二人で5分程度)
- 4 農林業者は捕獲許可が不要(農林業者が被害防止のために自らの事業地内で設置する場合は、一定の条件の下で捕獲許可が不要)



## ■ 森林・林業・機械展示実演会 in 東京の様子(H30.11.18～19)





# 【施策6】地域の森林・林業を担う人材育成

- 本年4月の新たな森林管理システムや森林環境譲与税の施行を踏まえ、四国森林管理局職員研修を活用した「市町村林業担当者実務研修」をカリキュラムを充実して開催(年4回)。県や市町村等が研修会を開催する場合に講師派遣、国有林を活用した現地実習等により支援。
- 高知県と徳島県との人材育成協定に基づき、高知県立林業大学校、とくしま林業アカデミーを講師派遣、国有林を活用した現地実習等により支援。四国の森林・林業関係5高校(※)を講師派遣、現地実習、生産現場見学等により支援。
- 各地で林業技術に関する「現地検討会」や「ドローン講習会」を開催し、市町村、林業事業者等の技術力向上を推進(H31年度「現地検討会」13回開催予定)。  
※ 四国の森林・林業関係5高校：高知県高知農業高校(森林総合科)、幡多農業高校(グリーン環境科)、愛媛県上浮穴高校(森林環境科)、徳島県那賀高校(森林クリエイト科)、池田高校三好校(環境資源科)

## ■ 高知県立林業大学校の国有林での現地実習 (H30年10月～翌年2月 高知中部森林管理署)

■ 現地実習に先立った講義の様子



■ チェーンソーによる作業の様子



■ ネット設置作業の様子



■ 苗木の植付作業の様子



## ■ とくしま林業アカデミーの国有林での現地実習 (H30年7月～8月徳島森林管理署)

■ コンパス測量の講義の様子(H30.7)



■ 測量結果を入力し収穫区域の製図の様子



■ コンパス測量の現地実習の様子(H30.7)



■ 人材育成連携協定の締結(H30.3.23)



# 平成31年度 市町村林業担当者実務研修の開催について

- 四国森林管理局は、本年4月の新たな森林管理システムや森林環境譲与税の施行など、市町村の林政上の役割の高まりを踏まえ、平成30年度に四国森林管理局職員の基礎研修を活用した「市町村林業担当者実務研修」を実施。4回の研修に四国8市町村から20名が参加。
- 平成31年度は、新たな森林管理システムや市町村林業担当課長の講義に加え、市町村業務に関連した科目を研修日程の前半又は後半に重点配置するなどカリキュラムを見直して開催（年4回）。
- 県・市町村等が研修会を開催する場合に講師派遣、国有林を活用した現地実習、生産現場見学等により支援。

## ■ 平成31年度 四国森林管理局市町村林業担当者実務研修計画

No	研修名	主な研修内容	研修期間 (日数)	市町村職員 募集人数
1	基礎研修 (基礎全般)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義：人工林・天然林施業方法、森林環境教育、治山事業、保安林制度、造林事業、低コスト造林、森林調査簿・図面・空中写真の見方、林道基礎、森林被害、保護林制度、市町村特別講義</li> <li>・現地実習：木材供給、木材利用、ドローン活用</li> </ul>	5/20～5/24 (5日)	5名程度
2	基礎研修A (森林の見方)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義：森林施業、森林計画制度、森林作業道、林分推計、GIS・GPSの使い方、一貫作業、造林樹種、市町村特別講義</li> <li>・現地実習：林道・作業道・林業専用道、境界検測・確認</li> </ul>	7/8～7/12 (5日)	5名程度
3	基礎研修B (森林の育成)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義：森林・林業情勢と低コスト造林、森林被害対策、造林事業監督、保安林制度、間伐、市町村特別講義</li> <li>・現地実習：造林事業、地拵え・下刈り、ドローン活用、治山事業</li> </ul>	8/26～8/30 (5日)	5名程度
4	基礎研修C (森林の収穫)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義：収穫調査、立木販売、施業計画、森林経営管理制度と森林環境譲与税、市町村特別講義</li> <li>・現地実習・演習：収穫調査、区域測量・搬出系統図作成</li> </ul>	10/21～10/25 (5日)	5名程度



森林共同施業団地での現地実習



四国森林管理局での講義

# 平成31年度 林業技術に関する「現地検討会」の開催計画

～ 市町村・林業事業体の技術力の向上 ～

## ■ 平成31年度現地検討会の開催計画(予定)

No.	時期	テーマ	場所	主催
1	6月	「タワーヤード集材現地検討会」	徳島署管内国有林	徳島森林管理署
2	7月	「ICTを活用した二ホンジカ捕獲現地検討会」	高知県梶原町松原国有林	四万十森林管理署
3	7月	「大面積分収造林地における伐区設定現地検討会」	香川県観音寺市観音寺市分収造林地	香川森林管理事務所 四国森林管理局
4	7月	「架線集材現地検討会」	愛媛署管内国有林(南予地区)	愛媛森林管理署 四国森林管理局
5	8月	「森林作業道作設現地検討会」	嶺北署管内国有林	嶺北森林管理署
6	8月	「二ホンジカ効率的捕獲現地検討会」	高知県香美市安野山国有林	高知中部森林管理署
7	9月	「地上型レーザースキャナー活用森林調査の現地検討会」	愛媛署管内国有林(中予地区)	愛媛森林管理署 四国森林管理局
8	9月	「列状間伐現地検討会」	嶺北署管内国有林	嶺北森林管理署
9	10月	「架線集材現地検討会」	徳島署管内国有林	徳島森林管理署
10	10月	「冬下刈導入現地検討会」	愛媛署管内国有林(中予地区)	愛媛森林管理署 四国森林管理局
11	10月	「低コスト造林普及現地検討会」	高知県香美市谷相山国有林	高知中部森林管理署
12	11月	「長距離無線式シカ捕獲パトロールシステム現地検討会」	香川県東かがわ市中尾国有林	香川森林管理事務所 四国森林管理局
13	11月	「低コスト林業現地検討会」	高知県四万十市黒尊山国有林	四万十森林管理署

## ■ 現地検討会の様子



四万十署\_列状間伐



安芸署\_冬下刈り



嶺北署\_伐採と造林の一貫作業システム



安芸署\_獣害対策



四万十署\_一貫作業システム



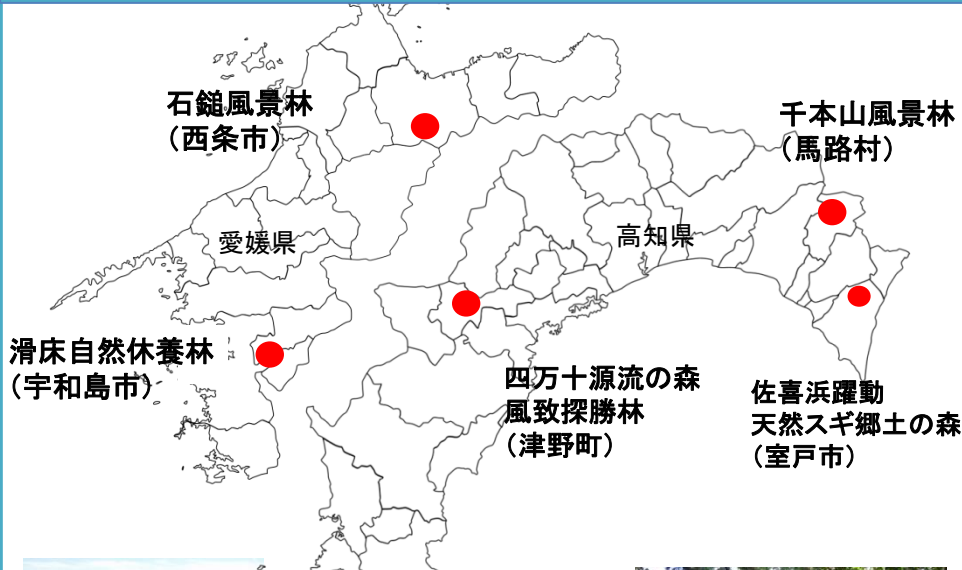
高知中部署\_列状間伐

※ 上記は、現地事情や事業進捗状況等により追加や変更する場合があります。開催日の概ね2週間前に開催案内を発出します。

# 【施策8】豊かな自然を育む森林の観光資源としての活用

- 高知県の自然&体験キャンペーンなど自然体験型観光の取組を後押しするため、①中芸日本遺産の千本山風景林(馬路村)の遊歩道・多言語看板(H30~31年度)、②不入山の四万十源流の森風致探勝林(津野町)の多言語看板(H31年度)、③室戸ユネスコ世界ジオパークの佐喜浜躍動天然杉協定の森(段ノ谷山33本の天然スギ巨木群。室戸市)の看板(H31年度)を整備
- 石鎚山系や滑床溪谷周辺の“日本美しい森”の魅力発信のため、①石鎚風景林(西条市)の多言語看板(H31年度)、②滑床自然休養林(宇和島市)のアクセス路(H31年度)を整備
- 自然体験型観光への「四国の山々たんね歩記」(四国3県98箇所のイラストマップ)の活用促進

## 【平成31年度 遊歩道・多言語看板等の整備予定地区】



石鎚風景林  
(西日本最高峰)



四万十源流の森風致探勝  
(四万十川源流域)



佐喜浜躍動天然スギ協定の森  
(天杉樹高33m、幹周り12m)

## 【日本遺産～魚梁瀬森林鉄道から日本一のゆずロードへ～】

### 高知県中芸5町村



ゆずロードと皿鉢



千本山(ヤナセスギ)



二股橋

### ■ 剣山自然休養林の東屋・多言語看板・歩道 (H29~H30年度整備)



東屋



多言語看板



歩道

# 「四国の山々たんね歩記」について

- 四国森林管理局では、平成31年3月、安芸森林管理署安芸・入河内森林事務所の森下首席森林官が長年に渡り四国の山々を歩きながら、山や森の魅力と見どころ、地域に伝わる民話・伝承などの物語をイラストに書き留めた「四国の山々たんね歩記(あるき)」(四国3県98箇所)を公表しました。
- 「たんねる」とは、高知県西部の幡多地域で話されている方言「幡多弁」で、人や土地などを探して歩く、土地の名所や会いたい人を探しに行く、あるいは探訪するなどの意味です。この「たんね歩記」が自然豊かな四国の観光振興に少しでも役に立てばと思います。

※「四国の山々たんね歩記」掲載先：[http://www.rinya.maff.go.jp/shikoku/policy/business/invitation/yamaaruki\\_irasutomap.html](http://www.rinya.maff.go.jp/shikoku/policy/business/invitation/yamaaruki_irasutomap.html)

## 四国の山々たんね歩記(98箇所)

- |   |       |      |
|---|-------|------|
| 1 | 四国西南部 | 17箇所 |
| 2 | 高知中西部 | 45箇所 |
| 3 | 四国中央部 | 6箇所  |
| 4 | 四国南東部 | 9箇所  |
| 5 | 高知東部  | 20箇所 |
| 6 | 高知中東部 | 1箇所  |



梶原町の案内板  
久保谷セラピーロード

### ○森下 嘉晴氏の紹介

高知県日高村生まれ。昭和60年に当時の高知営林局高知営林署に奉職。山歩きと絵画製作を趣味とし、四国の山々を歩きながら、山や森の魅力と見どころ、地域に伝わる民話・伝承、古道などの物語を記した絵地図を作成。アカガシなどの油絵は、高知県展特選ほか入賞多数。梶原町のセラピーロードやいの町の山岳案内看板、高知県森と緑の会緑の募金てぬぐいデザインなど手掛けている。

# 「祖谷のかずら橋シラクチカズラ資源確保プロジェクト」の推進

- 徳島県三好市の「祖谷のかずら橋」は、四国の秘境の徳島県三好市西祖谷山村にある国指定重要有形民俗文化財で、多くの観光客が訪れる重要な観光資源であるが、3年に一度架け替えが行われ、山間部に自生する架替資材のシラクチカズラの資源確保が課題。
- このため、平成30年2月、つる性植物の専門的な知見を有する香川大学農学部、徳島県三好市、徳島森林管理署が協定を締結し、三者が連携・協力して、国有林を活用しながら、シラクチカズラの資源確保と果実の活用に向けた取組を推進。
- 平成30年度は、挿し穂確保のための母樹の選定、三好市内国有林の植栽地の整備（上木伐採、シカ防護柵設置）等を実施。香川大学農学部が「シラクチカズラ苗増殖マニュアル」を作成。平成31年度は、①植栽地への苗木の植栽・保育（下刈等）、②果実生産量等の資源調査、③小中学生対象の「シラクチカズラセミナー」の開催等を推進。

■祖谷のかずら橋



■シラクチカズラの苗木(4~5年生)



■挿し穂確保のための母樹選定(5本)



■香川大学による増殖技術指導



■植栽地の整備(H30年10月三好市内国有林)



■シラクチカズラ資源確保に向けた三者連携協定(H30年2月)



# 「土佐備長炭ウバメガシ資源確保プロジェクト」の推進

- 土佐備長炭は生産量全国一で、若者の雇用など県東部・西部の重要な地場産業であり、高知県産業振興計画にも位置付けられているが、良質な備長炭（白炭）の原料であるウバメガシの資源確保が課題。
- このため、高知県森林技術センター、地元自治体、備長炭生産組合等と連携し、①県東部では、スギ・ヒノキ伐採後のウバメガシの苗木植栽・育林（東洋町内国有林約2,000本）、②県西部では、和歌山県が採用している択伐・天然更新（大月町内国有林）による「ウバメガシ資源確保プロジェクト」を推進。

## ■「ウバメガシ資源確保プロジェクト」

■県西部(大月町内国有林)  
・ウバメガシ林の択伐・更新による原木生産技術の確立(和歌山県方式、更新・収穫まで15年程度)

■県東部(東洋町内国有林)  
・スギ・ヒノキの伐採跡地へのウバメガシ苗木植栽・育林(約2000本)による原木生産技術の確立(収穫まで30～40年程度)



## 土佐備長炭の原料のウバメガシの資源確保



## ■備長炭(白炭)の生産量

(トン)

	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
高知県	728	908	1,130	1,225	1,180	1,186	1,380
和歌山県	1,261	1,226	1,135	1,144	1,172	1,179	1,146

出典: 特用林産物生産統計調査

## ■土佐備長炭



## ■ウバメガシの木(大月町国有林)



# 「三原米の里多様な森林づくり活動」の推進

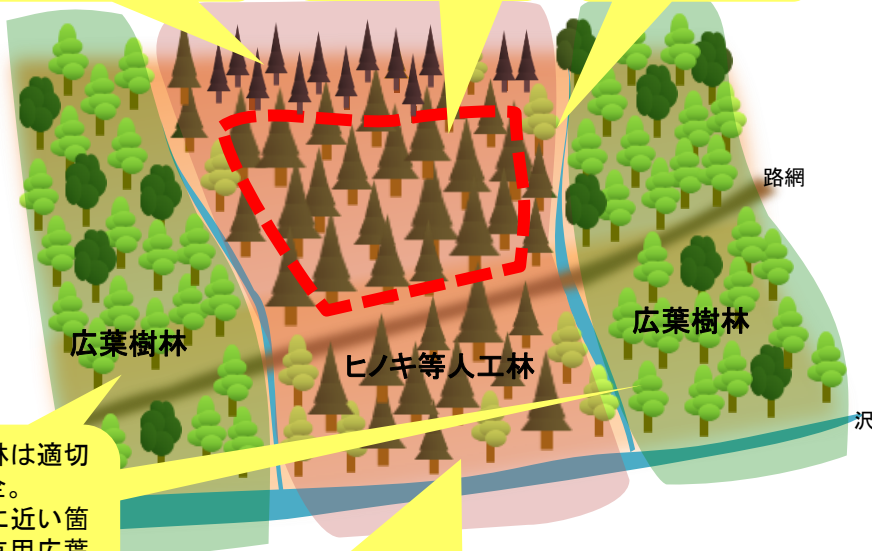
- 三原村は、高知県西部に位置し、三原米、どぶろく、ゆず等の農業・農産加工業、林業が主要産業の中山間の村で、村有林の針葉樹伐採跡地にクヌギ等の広葉樹を植栽し、良質な三原米を育む水源の保全と三原米のブランド化を推進。
- このため、三原村と四万十森林管理署が「三原米の里多様な森林づくり協定」を締結し、隣接する村有林と国有林で、村、地域住民、森林管理署が連携し、地域の特産品である三原米の水源を育む多様な森林づくりに向けてクヌギ等の広葉樹林化、針葉樹と広葉樹の混交林化、森林整備・保全、森林環境教育、森林とのふれあい等の活動を推進。

## ■三原米の里多様な森林づくりのイメージ

人工林でも、斜面上部の成績不良地や施業不適正地は、針広混交林へ誘導

林道から近く施業条件の良い箇所は主伐再造林

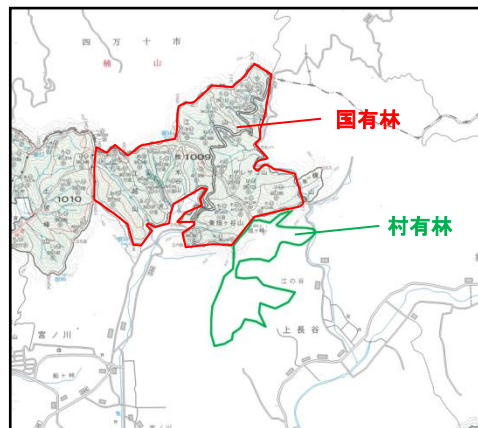
沢筋に保護樹帯を設置し、針広混交林へと誘導



溪畔林は適切に保全。林道に近い箇所に有用広葉樹等がある場合、人工林の主伐の際に一部利用することも検討。

沢沿いは長伐期施業を指向し、間伐の繰返しにより大径木を育成しつつ、全体として針広混交林へ誘導。林道沿いの大径木は主伐の際に併せて伐採し利用。

## ■対象区域（三原村上長谷地区）



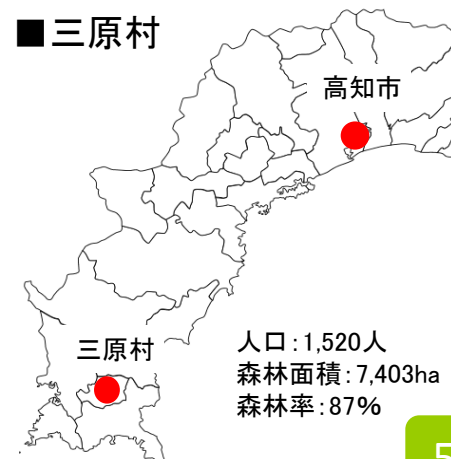
## ■クヌギ苗木が植栽された村有林遠景



## ■三原米、どぶろく



## ■三原村





# 林業の成長産業化と適切な管理に向けて

