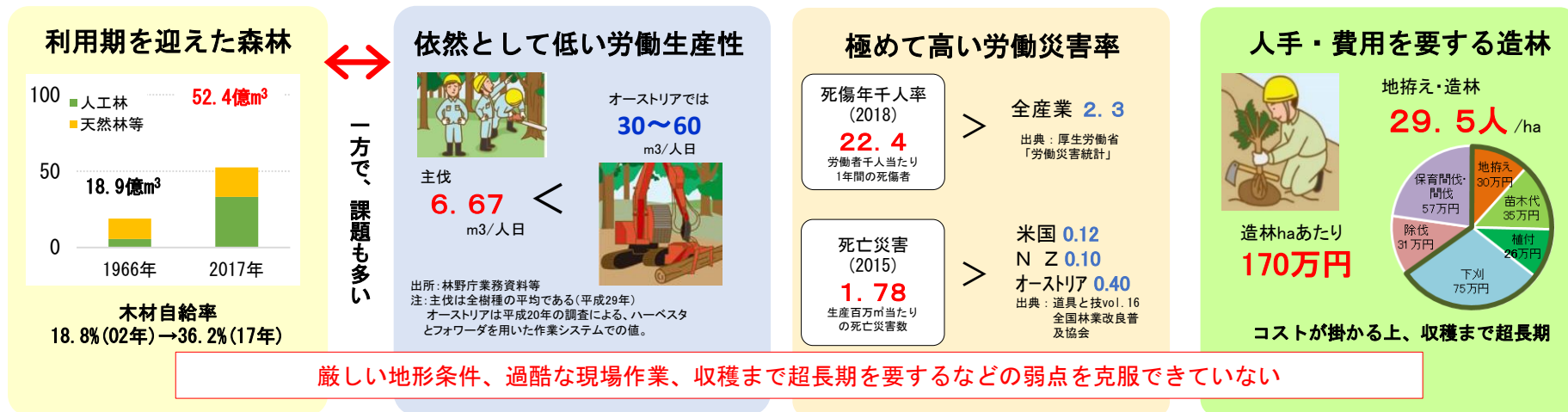


# 林業イノベーション現場実装推進プログラム

---

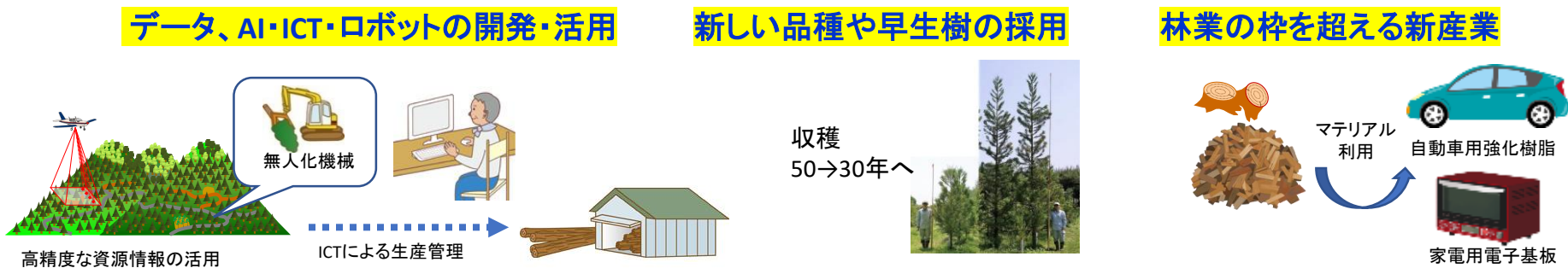
令和元年12月  
林野庁

# 「林業イノベーション」の必要性



様々な壁を乗り越えなければならない林業  
さらに 人口減少、少子高齢化、エネルギー・環境制約といった様々な社会課題へも対応する必要

## ICT利用(スマート林業)に留まらず、林業の特性を踏まえた新技術の活用へ



林業イノベーションにより、若者や女性にとって魅力的な成長産業へ

# 林業イノベーションの展開方向（全体像）

- 日本の厳しい地形条件等に起因するきつい・危険・高コストの3K林業や、記憶・経験に頼る林業から脱却するため、ICT等を活用し資源管理や生産管理を行う「スマート林業」や、自動化機械の開発、早生樹等の育種などの技術革新により、伐採・搬出や造林を省力化・軽労化
- 日本固有のスギから製造する「改質リグニン」などの木質新素材により、林業の枠を超える新たな産業を創造

## Point1 記憶から、デジタル記録の森林管理へ

- 資源・境界情報をデジタル化することで、人手と時間をかけることなく、森林を管理・利用
- レーザ計測、ドローン、ICT機器を使用し、路網を効率的に整備・管理



## 経験から、ICTによる生産管理へ

Point2

- 経験則に頼る木材の生産管理にITを導入
- 資源・境界の管理、生産計画の策定、木材生産の進捗管理、事業の精算を効率的に運営



収穫50→30年へ  
林業の時間軸を変える  
早く育てて収穫できる林業の実現

Point4



エリートツリー、コウヨウザンなど  
早生樹の活用

## Point3 3K林業からの解放（生産）

- 伐採～運搬作業を自動化することで、林業生産性をアップ
- 人による作業を少なくし、労働災害の発生しやすい作業を根絶やしに



## 3K林業からの解放（造林）

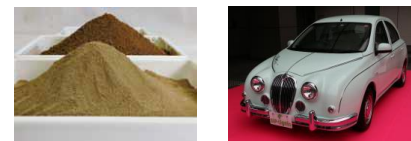
Point3

- 一貫作業、低密植栽、ドローン等により、造林作業を省力化・軽労化し、コストも削減
- 人力に頼る造林作業、特に、夏場の過酷な下刈り作業から解放



## Point5 丸太オンリーからの脱却

- 従来の木材利用に加え、改質リグニン、CNF(セルロースナノファイバー)等の開発・普及により、新たな利用を推進
- 「林業」の枠を超える産業・価値を創出するとともに、プラスチック代替製品として身近に利用



# 「林業イノベーション現場実装推進プログラム」について

## 背景と狙い

- 利用期を迎えている森林資源の循環利用を進め、林業の成長産業化を実現していくためには、所有者や境界の不明、厳しい地形条件等による低い労働生産性や高い労働災害率といった林業特有の課題と、人口減少、少子高齢化などの社会的課題に対処していく必要がある。
- 近年、ICTやロボット技術、AI等の発展が目覚ましく、このような先端技術が社会や経済を変えつつある。林業は、長期にわたり植栽木の育成のための投資を続けるだけで収益をあげてきておらず、内発的なイノベーション投資の意欲が停滞していた。このため、情報化や機械化等の先端技術の導入が他産業のように進んでいないという弱点を抱えている。
- 現在、本格的な伐採期を迎え、内発的な投資意欲が急速に向上しているとともに、機械産業等の林業の技術開発への取組も展開してきており、木材の成分を新素材として開発し新たな産業を創出する取組も始まっている。これを機に、ICTを活用したスマート林業に加え、林業の特性を踏まえた新技術を活用した「林業イノベーション」を推進し、新技術の実証・実装を通じて、林業現場へ導入していくことが重要である。
- このため、新技術の開発から普及に至る取組を効果的に進め、林業現場への導入を加速化することを目的として、「林業イノベーション現場実装推進プログラム」を策定する。

## プログラムの構成

### ① 林業の将来像

- ・ 我が国の林業を変える新技術として、スマート林業等による伐採・造林、木質新素材の開発による林業の将来像を示す。

- ・ 新技術の導入による省力化、効率化等の効果を提示

### ② 新技術の展開方向 (各技術のロードマップ)

- ・ 技術毎に、その開発等の現状や課題を整理するとともに、普及に向けた今後の見通しを示す。

- ・ 新技術を5分類17項目に整理
- ・ 開発、実証、普及の2025年までのタイムライン、その現状と課題について整理

### ③ 技術実装の推進方策

- ・ 林業新技術を林業現場に実装するために推進すべき施策や取組を示す。

- ・ 林業新技術について「知る」「試す」「導入する」「実践環境を整備する」「発展させる」に区分して方策を整理

## 期待される効果

### ○関係機関（行政、団体）

新技術の開発、実証、普及に必要な施策の立案・実行

### ○技術開発者（企業、研究機関）

新技術やサービス等の普及に向けた開発

### ○林業経営者

林業現場に最も適した新技術を選択し導入



# 1. イノベーションによる林業の将来像（伐採・搬出）

## イノベーションによる林業の将来像

- ・ レーザ計測やICTによる資源情報の高度化・デジタル化等を進め、記憶や経験に頼る林業から転換
- ・ 自動化機械への転換による省力化・軽労化で、3 K 林業（きつい、危険、高コスト）から解放

## コンセプト

- ・ 記憶に頼る資源・境界情報をデジタル化することで、人手と時間をかけることなく森林を管理・利用するとともに、生産計画から伐採、出材までの情報をICTで管理することで、事業を効率的に運営。
- ・ 伐採から運搬を自動化することで、林業生産性をアップするとともに労働災害の発生しやすい作業を現場から排除。



森林資源の把握

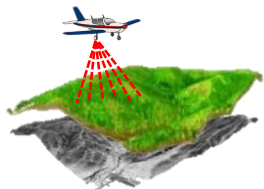
森林境界の把握等

木材生産の計画・管理

伐採

集材

運材



● レーザ計測による森林資源情報の把握



● レーザ計測等による境界の明確化  
● 路網設計支援ソフトによる林道設計



● 需要に応じた生産管理システム



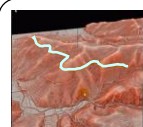
● 自動伐倒作業車 ● 自動集材機



● 自動走行フォワーダ

● : 既に実用化 ● : 2022年頃までに実用化 ● : 2025年頃までに実用化

情報のデジタル化により、**境界明確化・森林調査に係るコストを3割削減**



現地調査等の省略により林道の**予備設計に係るコストを8割削減**

自動化技術の導入により伐採～運材作業を効率化し、**木材の生産性を2倍以上**に向上  
※間伐8～10m<sup>3</sup>/人日、主伐11～13m<sup>3</sup>/人日を目標

**死亡災害の7割を占める伐倒作業**について、自動化技術の導入により**労働災害を撲滅**

(注) 事例や試算等に基づくものであり、必ずしも実態を表すものではない。

記憶や経験に頼る林業から、デジタル管理・ICTの林業へ  
自動化機械による省力化・軽労化（3 K 林業から解放）

# 1. イノベーションによる林業の将来像（造林）

## イノベーションによる林業の将来像

- 機械化や造林方法の見直しにより、人手も金もかかる造林作業の負担を軽減
- 成長の良い樹種・品種の活用により、林業の時間軸を変え、早く育てて収穫できる林業を実現

## コンセプト

森林所有者の林業を継続する意欲の低下と造林作業の過酷さから、伐採後の再造林が行われないケースが発生している中、

- ① ドローンの導入や機械化、伐採と造林の一貫作業等による造林における人力作業の縮減
- ② 成長の良い早生樹・エリートツリーの活用による保育期間・作業の削減等を通じて、造林作業の効率性を大幅にアップ、過酷な人力作業から解放するとともに、林業の投資回収期間を短縮して林業者一世代で造林から伐採までできる林業を実現。

蓄積された情報を造林事業にフィードバックして森林管理の効率化を推進

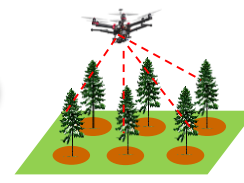
### リモートセンシング技術を活用した設計・施工管理



- ドローン等により撮影したオルソ画像を用いた施工管理等

様々なデータを収集・分析・活用

### 座標データを活用した造林



- 計測した苗木位置座標データを苗木運搬や作業自動化に活用

## 苗木生産

## 地 拵 え

## 植 栽

## 下 刈 り

## 収穫



- 種子の自動選別、環境制御技術による効率的な育苗



- コンテナ苗を用いた一貫作業システム



- ドローンを用いた苗木運搬
- 早生樹、エリートツリーの活用



- 林業用アシストスーツ



- 造林作業の自動化

30年 50年

期間短縮

早生樹・エリートツリーの活用で、早く育てて収穫

● : 既に実用化 ● : 2022年頃までに実用化 ● : 2025年頃までに実用化

伐採・造林の一貫作業により、**造林コストを2割以上削減**

ドローンを活用することにより、  
 ・苗木運搬の作業効率を約8倍に向上  
 ・施工管理に要する時間を約3割の短縮

造林作業の機械化により、  
 下刈りについて**作業効率を10倍以上に向上**

早生樹・エリートツリーの利用により**植栽から伐採までの期間を短縮（50年→30年）、下刈り期間を短縮**

（注）試算に基づくものであり、必ずしも実態を表すものではない。

林業投資の回収期間短縮を図るとともに、  
 労働強度の高い造林作業を軽労化して、若者や女性にとっても魅力的な産業へ



# 1. イノベーションによる林業の将来像（新素材開発）

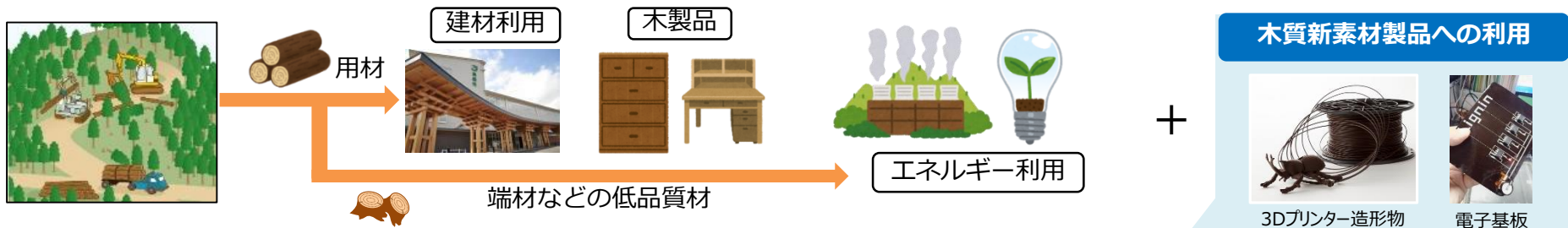
## イノベーションによる新たな林業の将来像

- 従来木材利用に加え、改質リグニン、CNF等の開発・普及により、新たな利用を推進
- 「林業」の枠を超える木材の価値を創出するとともに、プラスチック代替製品として身近に利用

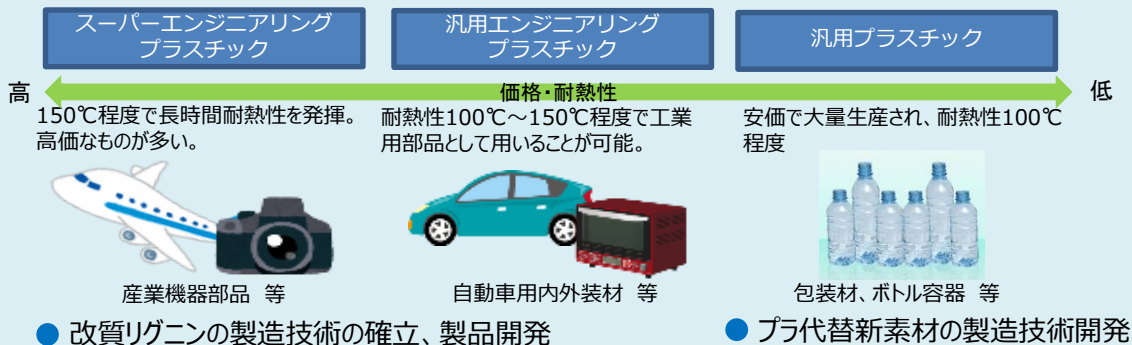
## コンセプト

木質新素材の技術開発により、製材品など「丸太オンリー」の木材利用から脱却し、

- 日本固有のスギを原料とする改質リグニンにより様々な用途のプラスチック代替製品の開発
- 国産材を原料とするCNFとコラボした木材製品といった、付加価値のある製品の開発等を通じ、プラスチック問題の解決への貢献、新たな木材利用による新たな産業の創出により競争力を強化



## プラスチックの代替利用



## 様々な分野に利用

### CNF含有塗料



塗料を使用した外壁フェンス (四国局嶺北森林管理署)

● CNFの製造・商品化

### 木のお酒



試作された木のお酒

● 木のお酒の商品化

● : 既に実用化 ● : 2022年頃までに実用化 ● : 2025年頃までに実用化

改質リグニンにより、従来製品と比べ**2割軽量化**したエンジニアリングプラスチック製品を開発

改質リグニンの製品化により、**1000億円の新規市場**を開発

CNF塗料により**変色が従来の半分**に抑制され美観維持に効果的

「**世界初**」の**木のお酒**を実用化し、山村地域の**新産業**を創出

(注) 試算に基づくものであり、必ずしも実態を表すものではない。

**木質新素材の開発・製品の商品化により  
プラスチック問題の解決への貢献、新たな産業の創出による競争力強化**

## 2. 林業イノベーションの展開方向／各技術のロードマップ

### (1) 森林資源と森林境界の適正管理

技術 〔作業内容〕	タイムライン			技術開発と普及の現状	普及等に向けた課題
	2019	2022	2025		
・ レーザ計測による森林資源情報の把握	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>航空機や地上型等のレーザ計測は実用化済み。</li> <li>山地災害の予防や復旧のため、地盤高などの地形情報の把握は進みつつある。</li> </ul>	<b>【普及に向けた課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>高度な森林資源情報の把握のためには、4点/m<sup>2</sup> 測量を進めていく必要。</li> <li>国土地理院等とのデータ共有を図る必要。</li> </ul>
・ レーザ計測による森林資源情報の共有	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>レーザ計測データを解析し、樹頂点の特定、立木本数・樹高・蓄積量を推計する技術は実用化済み。</li> </ul>	<b>【技術的課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>森林クラウドへのデータ搭載・活用を進めるためには、解析手法やデータ管理手法の標準化を図る必要。</li> </ul>
・ 森林境界データのデジタル化	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>レーザ計測データ等を活用し、森林境界の位置情報をデジタル化する技術や得られた位置情報とレーザ計測データ等を活用し、境界ラインなどを引くことができるソフトは実用化済み。森林GIS等にデータを搭載することも可能。</li> </ul>	<b>【普及に向けた課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>境界データのデジタル化を加速するためには、机上で境界案を作成して現場立会の省略を可能とするソフト導入等が効果的。</li> </ul>
・ レーザ計測データを利用した効率的な路網設計	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>レーザ計測データを活用し、林道の予備設計（線形の設計、横断・縦断図の作成、土工量の推計等）を自動で簡単に行えるソフトが実用化済み。</li> </ul>	<b>【普及に向けた課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>設計支援ソフトの導入促進、レーザ計測データの整備が必要。</li> </ul>
・ 森林クラウドの導入	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>森林クラウドのシステム標準化を実施済み。標準仕様に基づくシステムが8県において導入。</li> </ul>	<b>【技術的課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>森林クラウドで、レーザ計測データを搭載・活用するためには、標準仕様の改良が必要。</li> </ul>

### (2) ICTによる生産管理

技術 〔作業内容〕	タイムライン			技術開発と普及の現状	普及等に向けた課題
	2019	2022	2025		
・ 森林クラウドの導入（再掲）	普及			<ul style="list-style-type: none"> <li>森林クラウドのシステム標準化を実施済み。標準仕様に基づくシステムが8県において導入。</li> </ul>	<b>【技術的課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>森林クラウドで、レーザ計測データを搭載・活用するためには、標準仕様の改良が必要。</li> </ul>
・ 生産管理システムの導入	標準仕様の作成	ソフト開発	普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材生産の計画策定、機械・人員配置、現場での進捗管理、出材量の把握等の生産管理は経験に負う部分が多い。</li> </ul>	<b>【技術的課題】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>レーザ計測データ、ICTの活用により生産管理を行うためには、データ形式や機能の標準化を図る必要。</li> </ul>



## 2. 林業イノベーションの展開方向／各技術のロードマップ

### (3) 伐採作業・造林作業の機械化

技術 〔作業内容〕	タイムライン			技術開発と普及の現状	普及等に向けた課題
	2019	2022	2025		
<ul style="list-style-type: none"> <li>伐採作業の遠隔作業化</li> <li>伐採作業の自動化</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>遠隔操作が可能な伐倒作業車を2018年度から開発中。</li> <li>傾斜30°までの森林内を走行し、立木を掴み・伐採・集材が可能。伐採は直径40cmまで可能。</li> <li>作業車にカメラを搭載し、リアルタイムの映像を見ながらの遠隔操作が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>伐倒作業車について、傾斜地でも走行・作業ができるよう、作業車の平衡維持機能やワイヤーサポート機能の付加が必要。</li> <li>伐倒作業車による伐採作業の自動化に向け、伐倒木をレーザ技術で検知し、自動で立木まで走行して伐倒を行う機構の開発が必要。</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>集材作業の遠隔作業化</li> <li>集材作業の自動化</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>作業の一部の自動化と遠隔操作が可能で架線集材用の搬器に付加できる電動グラブを2017年度から開発中。</li> <li>架線集材装置にカメラを搭載し、安全な場所から映像を見て、荷掛け・荷下ろしの遠隔操作が可能。</li> <li>荷掛け、荷下ろし以外の搬器移動は自動で可動。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>電動グラブ付き搬器とタワーヤード等を組み合わせ、様々な集材機械で活用できる機能の付加が必要。</li> <li>集材作業の自動化に向け、林内の伐倒木を画像解析を行うAIで認識し、搬器に取り付けた電動グラブで自動的に掴むとともに、所定の位置まで搬器が自動的に移動し、荷下ろしをする機構の開発が必要。</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>運材作業の自動化</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>誘導電線上を無人走行するフォワードを2018年度までの事業で開発。</li> <li>積み込み以外の運材、荷下ろしは無人運転が可能。</li> <li>人が一度運転し、速度等をフォワードに記憶させ、走行方法を再現させる。</li> <li>QRコードを使った、走行位置の誤差補正とサイドダンプによる荷下ろし位置等の指示が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>運材作業の自動化に向け、レーザ技術で作業道や運材対象木、荷下ろし場所を検知し、自動で走行・停止・荷下ろしを行う機能の付加が必要。</li> <li>自動積み込みを実現するため、画像解析を行うAIで運材対象木を認識し、フォワードに搭載したグラブにより自動で掴み、積み込む機能の付加が必要。</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>造林作業の機械化</li> <li>造林作業の自動化</li> <li>アシストスーツの開発</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>海岸林整備用の植付機械や傾斜地で下刈り作業が可能な乗用型機械を2018年度までに開発。</li> <li>傾斜30°までの森林内を走行し、下刈りを行うとともに、走行の支障となる伐根の粉碎が可能。</li> <li>造林作業の労働負担を軽減する林業用アシストスーツを2016年度から開発中。</li> <li>急傾斜・不整地での移動、造林作業を20%軽労化することが可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【技術的課題】</li> <li>傾斜地でも林内走行・作業ができるよう、作業車の平衡維持機能やワイヤーサポート機能の付加が必要。</li> <li>地理空間情報で苗木の植栽時に植栽位置情報等を取得し、苗木を刈ることなく自動で下刈りを行う機能の造林用機械への付加が必要。</li> <li>【技術的課題】</li> <li>早期普及を図るための小型化・軽量化や、安全性の検証が必要。</li> </ul>		

## 2. 林業イノベーションの展開方向／各技術のロードマップ

### (4) 早生樹等の活用／造林の省力化・軽労化

技術 〔作業内容〕	タイムライン 2019 2022 2025	技術開発と普及の現状	普及等に向けた課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>エリートツリー、早生樹等の優良品種の選抜・増産</li> <li>エリートツリー、早生樹等の造林実証</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>早生樹については、一部の地域で苗木生産が開始されているものの、素性の明らかな優良な種穂の確保が困難な状況。このため、生産される種苗によって成長、品質等にばらつきがある。</li> <li>各地に造成された採種園等が老齢化していることから、エリートツリー等成長の早い品種に改良する必要がある。</li> <li>一部の早生樹等については施業モデルが一定程度整理されているが、成長が速いという特性を最大限活かした低コストな施業モデルについては確立されていない状況。</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優良な種穂の採取源、育種素材を確保するため、国内に現存する早生樹の優良林分を「母樹林」として指定。</li> <li>エリートツリー等の原種を早期かつ大量に増殖する技術の開発とそれらを母樹とする採種園の造成・改良。</li> </ul> <p>それぞれの樹種の特성에対応した低コストな施業モデルを確立することが必要。また、普及に向けては、各地域への適応性の確認や、苗木の安定供給が不可欠であり、上記の通り原種の増殖・採種園の造成等が必要。課題が解決した樹種から順次普及。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>低コスト・安定品質でのコンテナ苗の生産</li> <li>伐採・造林一貫作業の導入</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>コンテナ苗の生産量は年々増加しているものの、生産コストが高く、品質のバラツキが大きい。</li> <li>技術としては既に実用化に至っており、国としても導入への支援を実施中。平成29年度においては、民有林において879ha（造林面積全体の約5%）が実施されているが、地域によって偏りがある状況。</li> </ul>	<p>【普及に向けた課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>種子選別機や環境制御室等の幼苗生産高度化施設の導入による効率的な種苗生産と品質確保が必要。</li> <li>令和5年度までに、造林面積全体のうち44%以上を低コスト造林とすることを目標としており、伐採・造林の一貫作業についても、更なる普及を図ることが必要。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>センシング技術等を用いた低コスト造林モデルの実践</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>造林の効率的な設計・施工管理に資する要素技術の多くが実用化段階にあるが、造林現場においては、ほとんど活用が図られていない状況。そのため、これらの技術の活用による造林現場の効率化を図るため、「リモートセンシング技術の活用を前提とした造林事業の制度のあり方に関する検討会」を開催しており、今年度中にリモートセンシング技術の活用に向けた補助制度の見直しを行う予定。</li> </ul>	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>普及に向け、リモートセンシングの個々の要素技術の造林分野の活用方法の体系化を行う必要がある。</li> </ul> <p>【普及に向けた課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>造林事業者がドローンの操縦や画像処理等のスキルを習得する必要がある。</li> </ul>

## 2. 林業イノベーションの展開方向／各技術のロードマップ

### (5) 新素材の開発

技術 〔作業内容〕	タイムライン			技術開発と普及の現状	普及等に向けた課題
	2019	2022	2025		
・改質リグニンの実用化	開発	実証	普及	平成30年度までに、試験機器によるベンチプラントで改質リグニン製造の基礎的な製造技術は確立。 R元年度は実証段階への移行に向け、収益性向上に資する副産物利用（リグニン分離後のパルプをCNFへ利用する技術）や製品製造コスト削減の技術開発、生分解性の評価等を推進。	【技術的課題】 技術の民間移転・普及に向け、問題点を抽出しながら商用生産に必要な製造プロセスを構築するため、商用化に必要な一般的な資材や機器を用いた適正な規模の製造システムで連続生産を行う実証プラントを整備することが必要。
・セルロースナノファイバーの実用化	開発	実証	普及	小規模・低環境負荷によるCNF一貫製造技術をほぼ確立。 R元年度は製造技術の仕上げとして、製造コスト削減等の検証や、製造マニュアル作成、製品の耐久性実証等を推進。	【技術的課題】 地域材を活かしたCNF製造から製品化までを一貫して実施している例はない。 確立した技術の民間移転・普及に向け、製造施設の整備や技術指導による社会実装が必要。
・プラスチック代替となる新素材（PDC）の実用化に向けた技術開発等	開発	実証	普及	ペットボトル等のプラスチック代替となる新素材として、PDC（2-ピロン-4、6-ジカルボン酸）の製造と利用に関して、基礎的な部分の開発を終了。 R元年度からは応用研究ステージに移行し、低分子リグニンの収率向上、接着剤等の用途開発、CNF製造を実施。	【技術的課題】 バイオマスからのリグニン抽出から微生物発酵によるPDC生産、用途開発まで、実証に向けた製品製造プロセスの構築が必要。
・木のお酒の商品化	開発	実証	普及	木を微粉砕し化学処理することなく酵素糖化して木のお酒を造る基礎技術はほぼ確立。スギ、サクラ、シラカバからアルコールを造ることに成功。 R元年度は実証に入り、スギに関する製造条件と品質・生産効率との関係解明、水溶性成分の解析、食としての安全性の確認、香り成分の解析を実施。	【技術的課題】 木を「酒」として承認されるための科学的根拠が必要。 製品化に向けた品質向上、コスト縮減が必要。 確立した技術の民間移転・普及に向け、製造施設の整備や技術指導による社会実装が必要。 他の樹種については、引き続き産学官による連携した研究開発を推進。

#### ●留意事項

- ・本ロードマップは2019年7月時点の情報に基づき作成している。
- ・各技術のタイムラインについて、①技術の開発段階にあるものは灰色の帯で「開発」等と、②技術の実証や改良段階にあるものは緑色の帯で「実証」等と、③技術開発の成果物が一般に市販されるようなもの（林業機械）は市販化段階にあるものは紫色の帯で「市販化」と、④技術開発が普及段階にあるものは青の帯で「普及」とし、それぞれ、予定や計画されている年度を表している。
- ・普及等に向けた課題は、普及に至る前の開発や実証に係る「技術的課題」と、「普及に向けた課題」に分類している。



# 3. 技術実装の推進方策

## 林業現場の取組段階に応じた対策

### 新技术を「知る」

#### ➤ 就業前から学べる環境づくり

- ・ 林業高校等の生徒や就職氷河期世代も含めた林業への就業を希望する社会人が、ICTを活用したスマート林業や最新の林業機械の操作等について、実践的に学習

#### ➤ 知りたいときにすぐ最新情報を入手できる環境づくり

- ・ 林野庁HPに林業新技术の情報サイトを開設し、各地の取組など最新の情報を掲載

### 新技术を「試す」

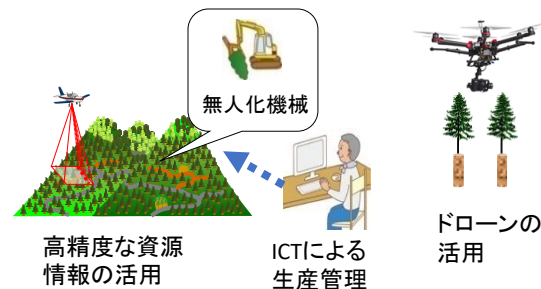
#### ➤ 自分に合った新技术がすぐ分かる環境づくり

- ・ ICTを活用したスマート林業、リモートセンシング技術等の活用による低コスト造林など、従来の方法を見直した革新的林業を各地で実践
- ・ 国有林のフィールドを活かし、施業の高効率化・自動化を実現するためのICT等先進的技術を実証
- ・ これらの先進的技術の実践の成果を報告会等により都道府県等に普及  
地域レベルでは、林業普及指導事業を活用して林業者へ普及

### 新技术を「導入する」

#### ➤ 新技术をフル活用する環境づくり

- ・ 実用化された森林情報システムやソフト、林業機械の林業現場への導入を推進



林業新技术が各地で導入

## 新技术の実装を促進する基盤づくり・技術開発

### 実践環境の整備

#### ➤ スマート林業の基盤となる情報・データシステムの整備

- ・ 森林資源・境界情報のデジタル化、ICTを活用した生産管理システムの普及とともに、必要となる仕様・情報基盤について検討

### 新技术の発展

#### ➤ 産学官が集結した新技术の開発・改良

- ・ 民間企業・大学・研究機関等がチームを組んで新技术を開発・改良
- ・ 研究人材・資本の効果的活用を進め、先端技術研究を加速化
- ・ 技術発展に応じた制度的課題へ対応