

# 木質系新素材の社会実装ビジョン

－森林発！次世代のバイオマス化学産業をつくろう－

令和8(2026)年3月

林野庁

## <目次>

1	本ビジョンの策定経緯と趣旨.....	1
2	木質系新素材の必要性 .....	2
2.1	社会ニーズへの対応 .....	2
2.2	木質資源の現状 .....	3
2.3	木質系新素材の開発の現状.....	3
3	木質系新素材を実装した社会の将来像.....	4
4	木質系新素材の課題と開発の方向性.....	4
5	木質系新素材の社会実装に向けて.....	5

## 1 本ビジョンの策定経緯と趣旨

林野庁では、林業における労働安全の確保や、労働生産性、収益性の向上等に向けた新技術の現場導入を加速するために、令和元年12月に、イノベーションによる林業の将来像と技術開発の現状、課題等を整理した「林業イノベーション現場実装推進プログラム」(以下「同プログラム」という。)を策定し、従来の木材利用に加え、木材の成分から開発する新素材の重要性についても整理した。同プログラムを踏まえたこれまでの取組により、スギ材を原料とした新素材「改質リグニン」の大規模製造技術の実証やセルロースナノファイバー(以下「CNF」という。)を用いた木材保護塗料の製品化など着実な進展があった。

他方、木材チップの需要先の安定的な確保と多様化が重要であるとの観点から、各地域の木質資源を付加価値の高い用途に活用するための技術の多様化などの新たな課題が顕在化している。このため、林野庁では、木質系新素材の開発及び社会実装を推進していくための考え方を示した「木質系新素材の社会実装ビジョン」(以下「本ビジョン」という。)を策定した。

本ビジョンでは、林業収支の改善に向けて、新たな高付加価値用途である木質系新素材の社会実装を目的として、木質系新素材の必要性や課題、目指すべき将来像、技術開発の方向性を提示した。さらに、「木質系新素材の社会実装に向けて」として、社会実装に向けて重要な取組を明記した。

## 2 木質系新素材の必要性

我が国の人工林のうち6割が一般的に利用期に入るとされる 51 年生を既に過ぎている。森林資源の循環利用を促進するためには、伐採後の再造林の確保が重要だが、現在、伐採後の植栽、育林等に伴うコストに対し、国内林業の収益性は十分な水準になく、森林所有者にとって再造林への負担が大きい状況にある。国内林業の主な収入源は木材供給量の約5割を占める建築用等の丸太販売であり、建築用に利用できない低質材や枝条、製材端材等については、比較的安価な用途（パルプ用や燃料用など）に利用することで林業収入を下支えしている。

林業の収益性の向上に向けて、これらの建築用材に利用できない木質資源を付加価値の高い用途に供給することへの関心が高まりつつある。その新たな用途として木質系新素材を開発するとともに、安定的な木材需要を創出するためには持続的な素材産業として成り立たせることが重要である。

- ・ 木質系新素材

地域の木質資源（木材（樹皮、枝条を含む。）、竹など森林由来の資源）の成分から製造される従来にない素材

### 2.1 社会ニーズへの対応

木質資源を供給する林業経営体や木材加工流通業者の視点では、収支を改善させるためには、木質資源を一定以上の価格で取引できる安定した需要先の確保が重要であり、付加価値の高い用途へ利用できる木質系新素材の社会実装に対する期待は大きい。他方、素材を利用する製品製造業者等の視点では、排出量取引制度の本格稼働や建築物 LCA を促す制度の検討などネット・ゼロの実現に向けた取組の加速化、プラスチック条約締結に向けた議論や国内の資源循環に係る法整備を背景に、バイオマス由来の素材への期待が高まっており、新素材が市場を獲得していくためには、こうした社会ニーズに応えられる環境適合性を備えていることが重要である。

近年、農産物残渣を中心とする草本系バイオマスを原料とした汎用プラスチックが多様な産業で導入されている。このことから、木質系新素材の社会実装は、従来の枠を超えて木材の需要先を拡大するとともに、森林資源の持続性に関心をもち、自ら森林経営に参入するなど、積極的に森林・林業に関わる企業の増加にもつながることが期待される。

一方で、持続的に産業として継続していくためには、新素材の開発・実装に当たって、地域の林業経営体や木材加工流通業者の協力の下、原料を

確保することが重要である。

## 2.2 木質資源の現状

我が国の人工林は、面積ベースで約4割をスギ、約3割をヒノキ、約2割をカラマツ・アカマツ等が占めている。産出される木材の樹種については地域性があり、大半の都府県ではスギが最も多く生産されているが、北海道では8割がトドマツやカラマツ、長野県では5割がカラマツ、岡山県や高知県などスギよりヒノキの生産が多い地域もある。加えて、近年、里山林整備や地域活性化の観点から、広葉樹や竹の活用に積極的に取り組んでいる地域もみられるようになっている。

また、建築用材に利用できない木質資源として、製材工場等の残材（背板などの端材、おが粉、プレーナーくず等）は、既にある程度の加工（剥皮や切削、乾燥など）が行われた状態にあることから、化学的な工程を伴う木質系新素材の原料として適した資源と言えるが、製材工場等の製品製造工程によって、サイズや含水率、不純物の有無など原料の状態は一様ではない。

このように地域により原料の質・量が様々である一方、木質系新素材を、工業製品の原料として用いるためには、需要者に安定した品質の素材を提供できることが重要であり、その原料となる木質資源には均質性が求められる。このことから、木質資源の需要の多様化に向けて、地域ごとに特性の異なる原料を有効活用できるような幅広い技術の実装が重要である。

## 2.3 木質系新素材の開発の現状

木質系新素材の技術開発は、産官学の連携により近年急速に進展しており、その手法は多岐にわたるが、原料に着目すると、おおむね以下の3つの方法に分けられる。また、木質系新素材を社会実装させるためには、事業の採算性や環境適合性をトータルで高めることが重要であり、各素材の製造工程で生じる副産物も余すことなく有効活用することが重要である。

### ① 木材の成分を分離して利用する方法

工場残材や、低質材で樹皮を除いた木部を原料とし、その主要成分であるリグニンやセルロースなどを分離し、各成分の特徴を活かした新素材の開発が進展しており、改質リグニンやCNFなどが該当する。そのほか、セルロース等から化学分解や微生物の代謝を利用して得られる化合物を原料として、バイオマスプラスチック等を合成する技術の開発も進められている。

### ② 木材の成分を分離せず利用する方法

木質資源を直接ガス化等することにより基礎化学品原料を製造する技

術であり、近年は持続可能な航空燃料（SAF）の製造手法の一つとして商用化に向けた検討が進められている。

### ③ 樹皮を利用する方法

現在、樹皮の主な用途はボイラー燃料や敷料であるが、需要とのバランスによっては使いきれず廃棄される場合もある。このような中、樹皮から抽出したテルペン類等を原料にプラスチックや医薬品等を製造する技術の開発が進められている。これらの微量成分は、少量ながら付加価値の高い利用が期待できること、樹種や地域によって組成や性能等が異なることから、新たな地域産業を生み出す可能性を秘めている。

## 3 木質系新素材を実装した社会の将来像

森林から供給された丸太を、製材品などの木材製品に加工し、長い年月を木造建築物として利用した後に解体する。その後、パーティクルボードなどに複数回再利用し、最後には焼却しエネルギーとして利用する（建築用材サイクル）。

同様に、工場残材や低質材など建築用材に利用できない木質資源についても、木質系新素材の原料として利用し、長期間の利用が可能なバイオマスプラスチック製品等として加工し使用する。製品回収後もしリサイクルを通じて複数回再利用された後に燃料利用する（バイオマス素材サイクル）。

これに加え、付加価値の高い用途への木質資源の供給を推進することで、林業収支の改善と、再造林が行われ、「伐って、使って、植えて、育てる」森林資源の循環利用が実現する（森林サイクル）。

これら3つのサイクルを適切に機能させることにより、CO<sub>2</sub>排出削減、炭素の吸収・固定機能の最大化によるネット・ゼロの実現と、国内資源の総合利用による循環型社会の形成に貢献する。

## 4 木質系新素材の課題と開発の方向性

前項で示す将来像の実現に向けて、林野庁としては、主に以下の3点を開発の方向性として木質系新素材の社会実装を推進する。

### ① 地域の木質資源のフル活用につながる原料利用

現在、丸太生産量の多いスギを原料とした技術開発が進展しているが、その他の主要樹種を原料とする技術についても開発を推進する。また、特定の成分の利用を目的とした技術は確立されつつあるが、主生成物の製造時に生じる副産物についても極力付加価値の高い利用ができる技術を目指す。また、製造工程で生じる排熱等も余すことなく利用する。こうした原料のフル活用により事業化に当たっての経済合理性を確保する。加えて、用途の限られている枝条や短尺材、樹皮などの化学利用についても、付加価値の高い利用に向け

た技術開発を推進する。

## ② 高付加価値化と持続可能性を両立させる用途展開

現在、建築用材に利用できない木質資源は比較的安価な用途に利用されているが、地域によっては、燃料材の需給が逼迫し、調達に苦慮する需要者（バイオマス発電所等）も見られる。このことから、木質系新素材の開発に当たっては、社会ニーズに合致した、付加価値の高い用途を目指すことに加え、持続的な資源利用・事業展開を踏まえ、原料の供給力と製品の需要量のバランスが取れていることが重要である。このため、地域における原料の供給可能性を念頭においた付加価値の高い用途の開発を推進する。

## ③ ライフサイクルを通じたエネルギー・コスト削減を志向するプロセス設計

素材製造においてバイオマス原料を用いることは化石燃料・資源の消費の低減につながると考えられるが、一方で、原料調達や製造工程において多くのエネルギーを要する場合がある。化石資源を用いる従来の素材と比べて、かえって環境適合性が低下しないよう留意が必要である。具体的には、高温高圧を要さない穏やかな製造方法や、燃費や断熱性能の向上など省エネを実現する用途開発など、ライフサイクルを通じてエネルギー削減につながる新素材の技術開発を推進する。

加えて、技術開発において、従来の素材に対し価格競争力を有するコストの実現も欠かせない視点だが、バイオマス素材の普及を後押しするためには、それらが有する環境価値等の見える化、評価方法についても検討することが重要である。

## 5 木質系新素材の社会実装に向けて

木質系新素材の基礎研究から開発、実証、普及に至る過程においては、技術開発だけでなく、研究機関や製品メーカー等の協業、事業性や環境適合性の評価、知財戦略の策定・ブランディング、関係法規への対応、商用生産施設の整備、原料供給体制の構築などの取組が重要であり、多くの経費と時間を要する。

このため、経済産業省、環境省等の各省庁において、CO<sub>2</sub> 排出削減や GX の実現等を目的として、バイオマス由来素材の社会実装に向けた取組を推進する施策が実施されている。林野庁としては、木質系新素材の開発の方向性を満たす技術について、関係省庁と連携しつつ、産学官の協働により社会実装を推進する。

# 木質系新素材の社会実装ビジョン

## － 森林発！次世代のバイオマス化学産業をつくろう －

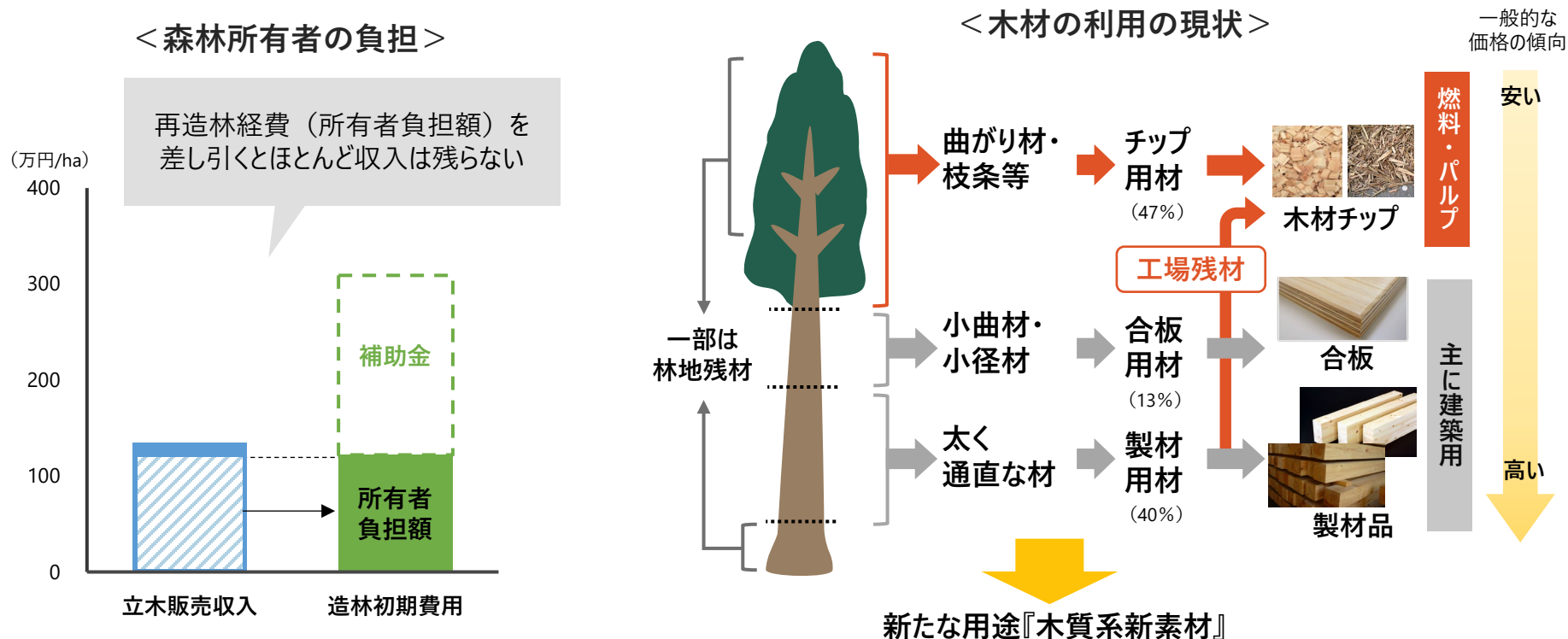
本ビジョンは、林業収支の改善に向けて、木材チップの需要先の安定的な確保と多様化が重要であるとの観点から、新たな高付加価値用途である木質系新素材の社会実装を目的として、木質系新素材の必要性や課題、目指すべき将来像と技術開発の方向性、必要な取組を提示したものです。

令和8(2026)年3月

林野庁

# 木質系新素材の必要性－林業収支の課題

- 我が国の林業は収益性が十分な水準になく、再造林の負担が大きい状況。
- 林業の主な収入源である建築用材等として利用。加えて、低質材や製材端材などをパルプ用材や燃料用材といった比較的安価な用途に利用することで林業収入を下支えしている。林業の収益性の向上に向けて、これらの建築用材として利用できない木質資源を原料とした付加価値の高い木質系新素材を開発し、持続的な素材産業として成り立たせることが重要。



※あくまで統計等を用いて試算した全国平均値  
 ※林況、路網など基盤整備状況、需給バランス等の要因により変動することに留意  
 ※立木販売収入は、おおよその立木価格(3,000円/m<sup>3</sup>)に1ha当たりの素材出材量を乗じて算出。  
 ※素材出材量は、スギ人工林(50年生)の蓄積(600m<sup>3</sup>/ha)に、立木の利用歩留まり(75%)を乗じて算出。  
 ※造林初期費用は、1haの地拵、植栽、下刈り、獣害対策に必要な額について、令和5年度標準単価及び農林水産省「森林組合一斉調査」より試算(スギ3,000本/ha植栽、下刈5回、獣害防護柵400m、造林費に占める委託手数料の割合11%)。

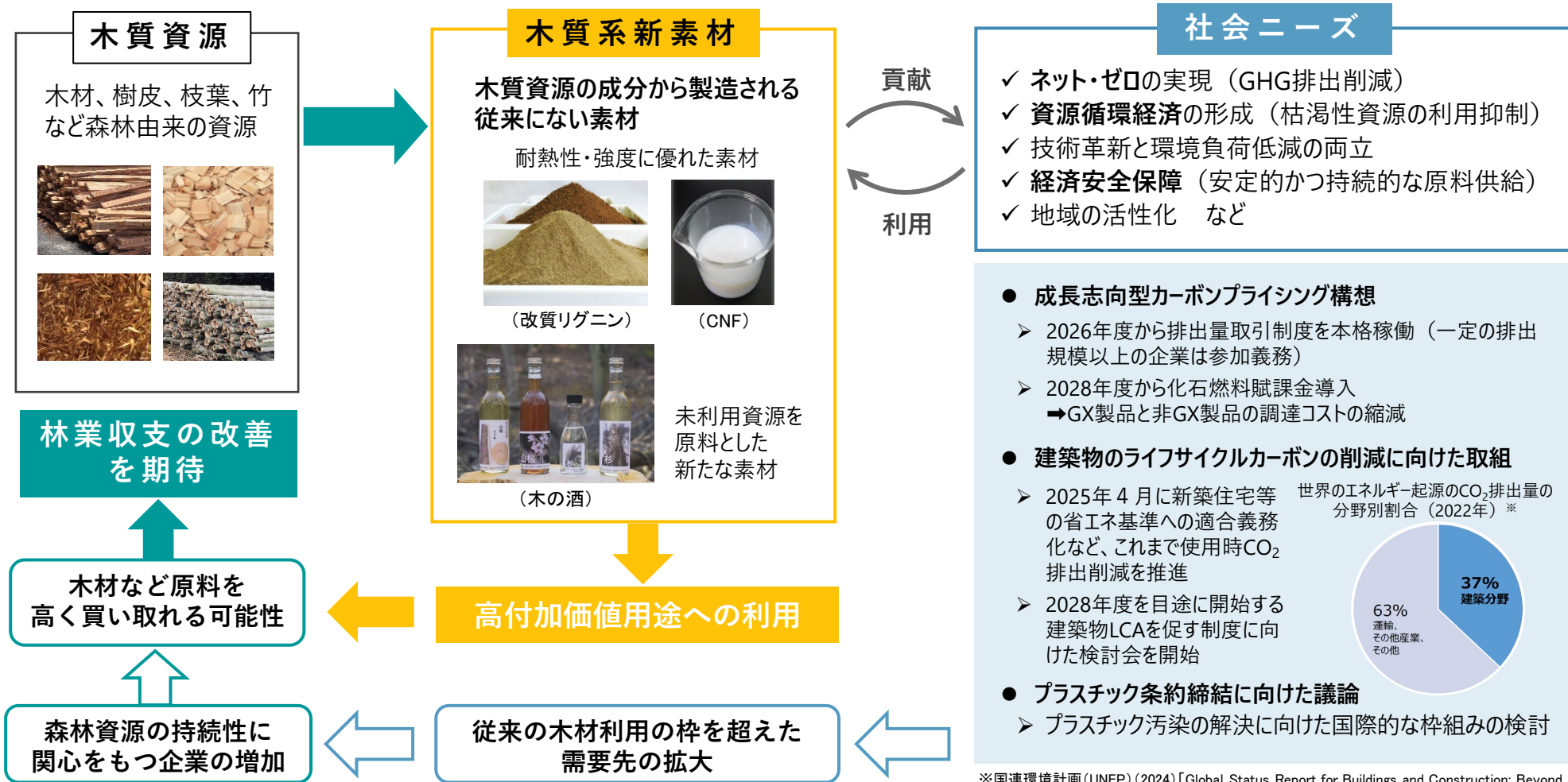
資料：林野庁「木材需給表」  
 ※出材比率は、針葉樹における比率を使用した。

- 木材チップ等の高付加価値利用
- 未利用材のさらなる有効活用

林業の収益性の向上を期待

# 木質系新素材とは—社会ニーズへの対応

- 木質系新素材とは、木質資源の成分から製造される従来にない素材であり、中でも高付加価値用途へ利用可能な技術については林業収支の改善に貢献することが期待。
- その普及のためには、ネット・ゼロの実現、資源循環経済の形成、経済安全保障などの社会ニーズに応える素材開発が重要。

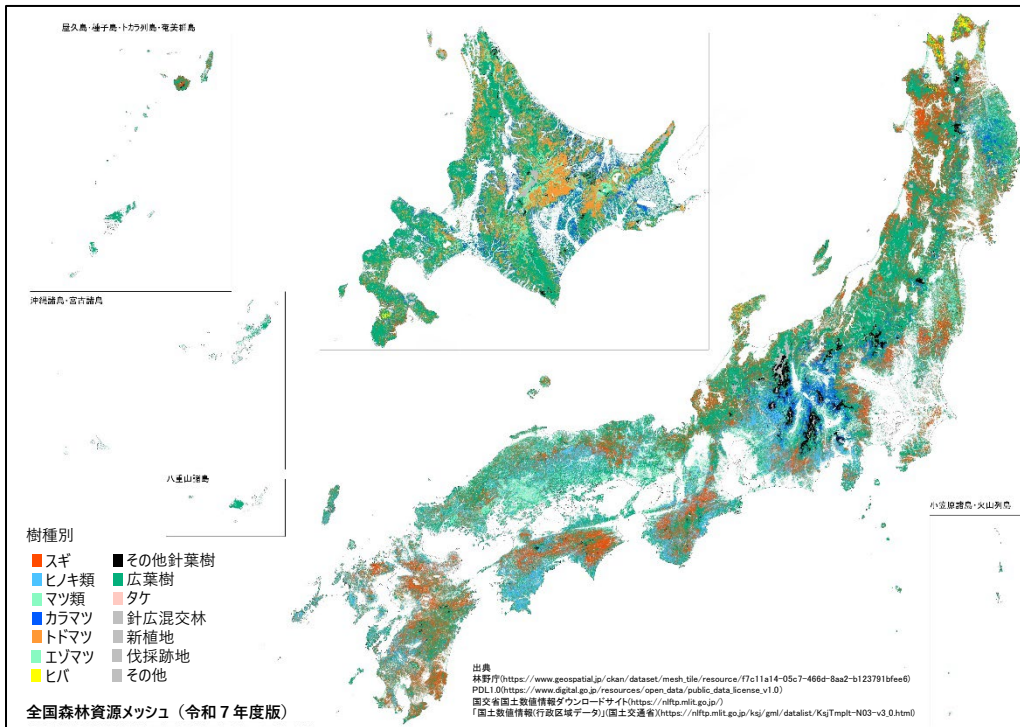


※国連環境計画(UNEP) (2024)「Global Status Report for Buildings and Construction: Beyond foundations: Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector」.

# 木質資源の現状

- 木質系新素材の原料には均質性が求められる一方、地域や供給元によって原料の状態（樹種、サイズ、含水率、不純物など）や供給可能性などが異なるため、地域の需給状況も踏まえつつ、**実用化を見据えて地域の原料に合わせた技術の開発・改良が重要。**
- 木質資源の需要の多様化に向けて、**地域で特性の異なる原料を活用できる幅広い技術の実装が重要。**

## < 主要樹種の地域性 >



北海道・沖縄を除き、全国に広くスギが分布しているが、中国・四国などはヒノキが多い。そのほか、北海道のトドマツ・カラマツ、岩手南部のアカマツ、長野・山梨のカラマツといった地域性もある。  
 また、広葉樹やタケの活用を推進している地域も出てきている。

## < 原料の多様な形態 >

### ● 工場残材の主な種類



おが粉

鋸刃のアサリによりサイズは変動。含水率は生木に近い。



プレーナー屑

乾燥後の製材を加工する工程で生じるため、乾燥している。



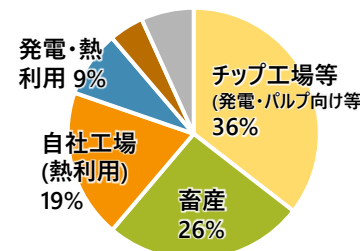
チップ

背板等を切削したもの。含水率は生木に近く、基本樹皮を含む。

- ✓ 工場によっては、樹皮や樹種が混ざっている場合など様々。
- ✓ 日本海側などは、トビグサレ材など虫を含む材も存在。

## < 原料の供給可能性 >

工場残材の供給先



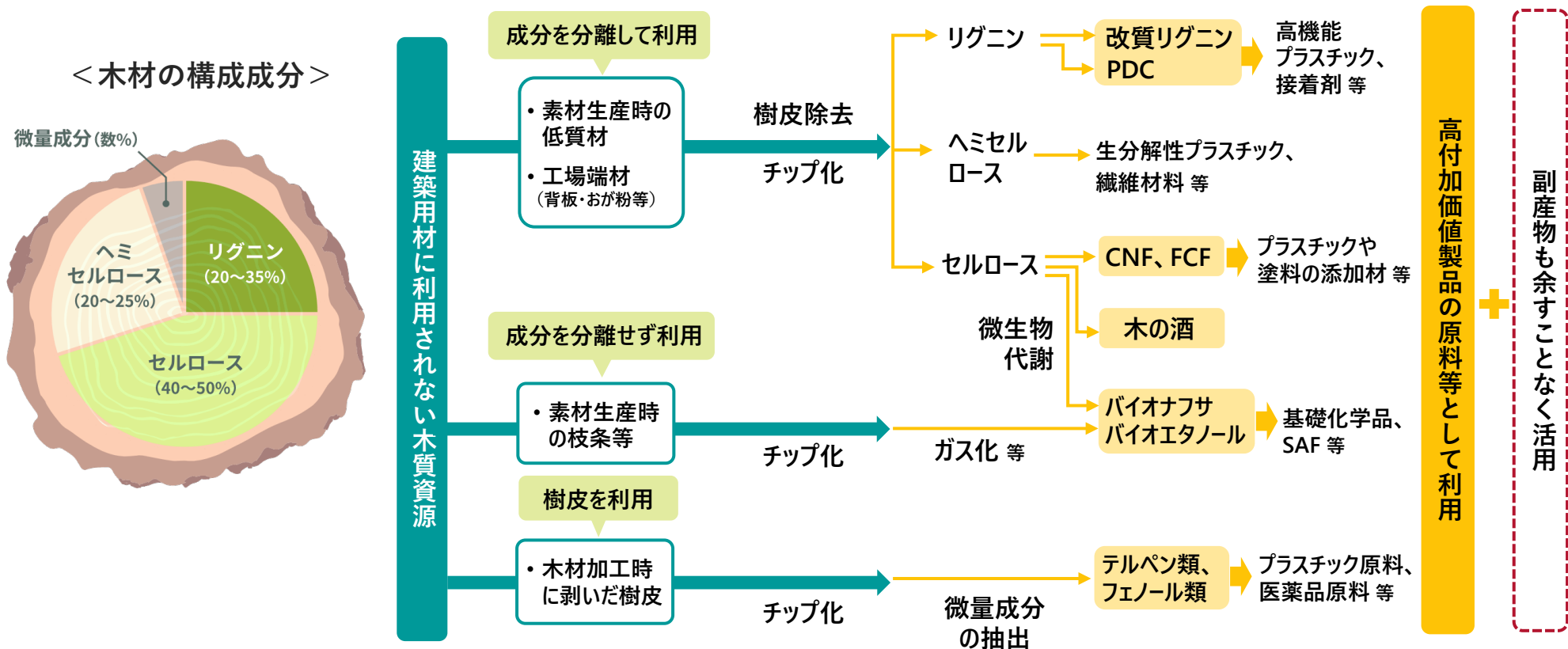
資料：農林水産省「木材流通構造調査」を元に作成

- ✓ 製材等工場では残材を販売もしくは自社利用しているが、効率改善等により、新規用途向けの供給を拡大する可能性もある。
- ✓ 新たな需要先を検討する地域も出てきている。

# 木質系新素材の開発の現状

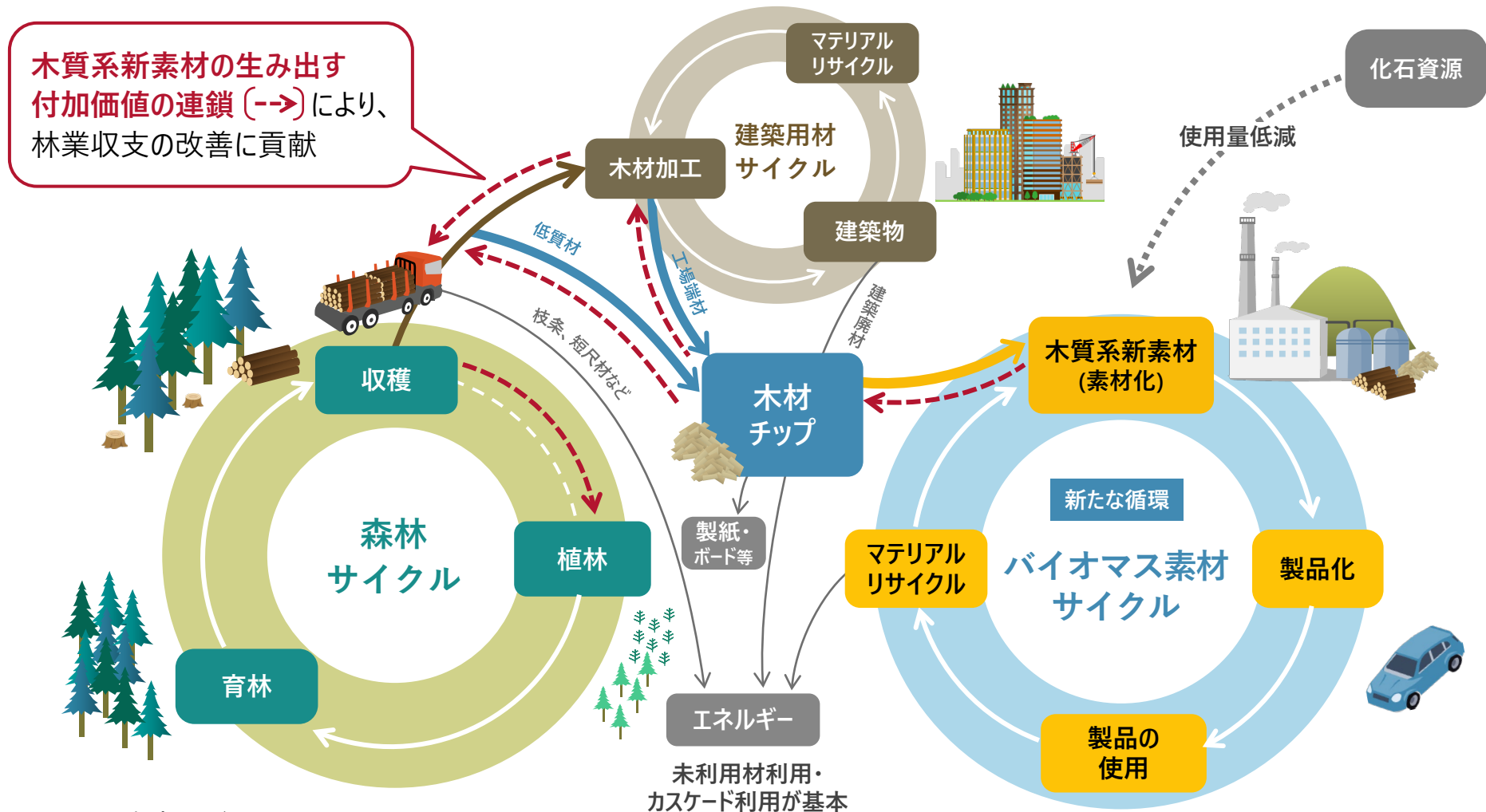
- 成分利用では、木材中の主要成分であるリグニンやセルロースを分離し、各成分の特徴を活かした新素材開発が進展（改質リグニン、CNF等）。そのほか、化学分解や微生物の代謝を利用して得られる化合物を材料として、バイオマスプラスチック等を合成する技術の開発も進められている。
- 加えて、例えば、リグニンを原料とする主生成物を製造する場合、理論上、約2倍のセルロース等の多糖類が副産物となるため、これらを有効活用することで、トータルで事業性・環境適合性を高めることが社会実装において重要。

## <木質資源から製造される新素材等の一例>



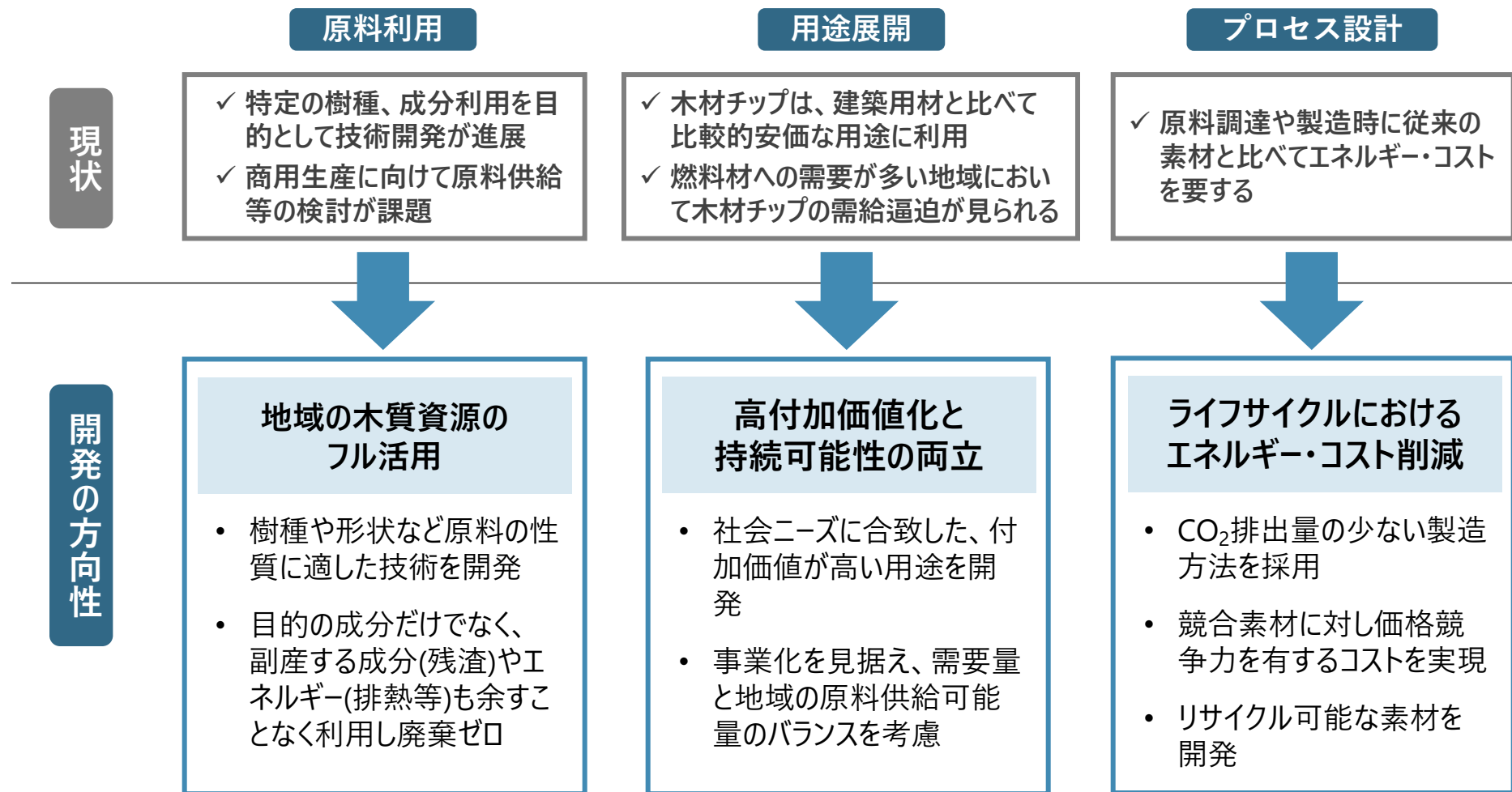
# 木質系新素材を実装した社会の将来像 < 概念図 >

- 木質系新素材の社会実装により、木材チップや廃材・廃材などのリサイクル原料が化学品製造等の炭素源として供給されるとともに、最終的にはエネルギーに利用されることで、国内資源の総合利用による循環型社会の形成に貢献。
- 木材チップ等の高付加価値利用により、林業収支の改善が促進され、森林資源の循環利用が実現。



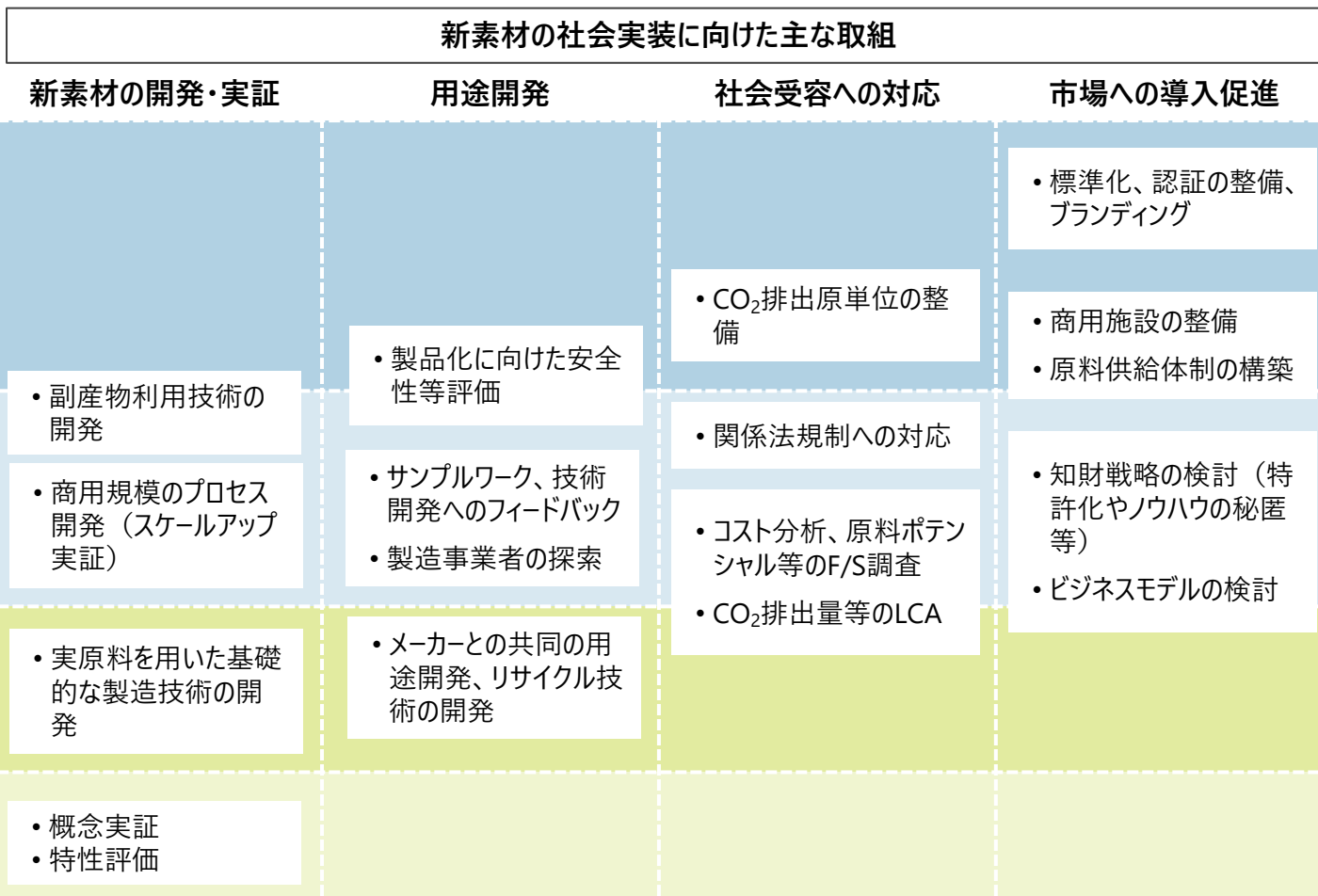
# 木質系新素材の課題と開発の方向性

- 林業収支の改善・社会ニーズへの対応に向けて、林野庁では、①副産物も含め原料を余すことなく活用できること、②社会ニーズに適合した高付加価値化製品への展開と原料供給の持続可能性が両立できること、③ライフサイクルを通じて可能な限り少ないエネルギー・コストで済むこと、を満たす木質系新素材の社会実装を推進。



# 木質系新素材の社会実装に向けて

- 新素材の社会実装には、研究から普及までの各段階において、技術開発だけでなく、技術移転先や製品メーカー等との協業、環境適合性の評価、関係法規制への対応、知財対策など様々な取組が重要。
- 木質系新素材の開発の方向性を満たす技術について、関係省庁と連携しつつ、産学官の協働により社会実装を推進。



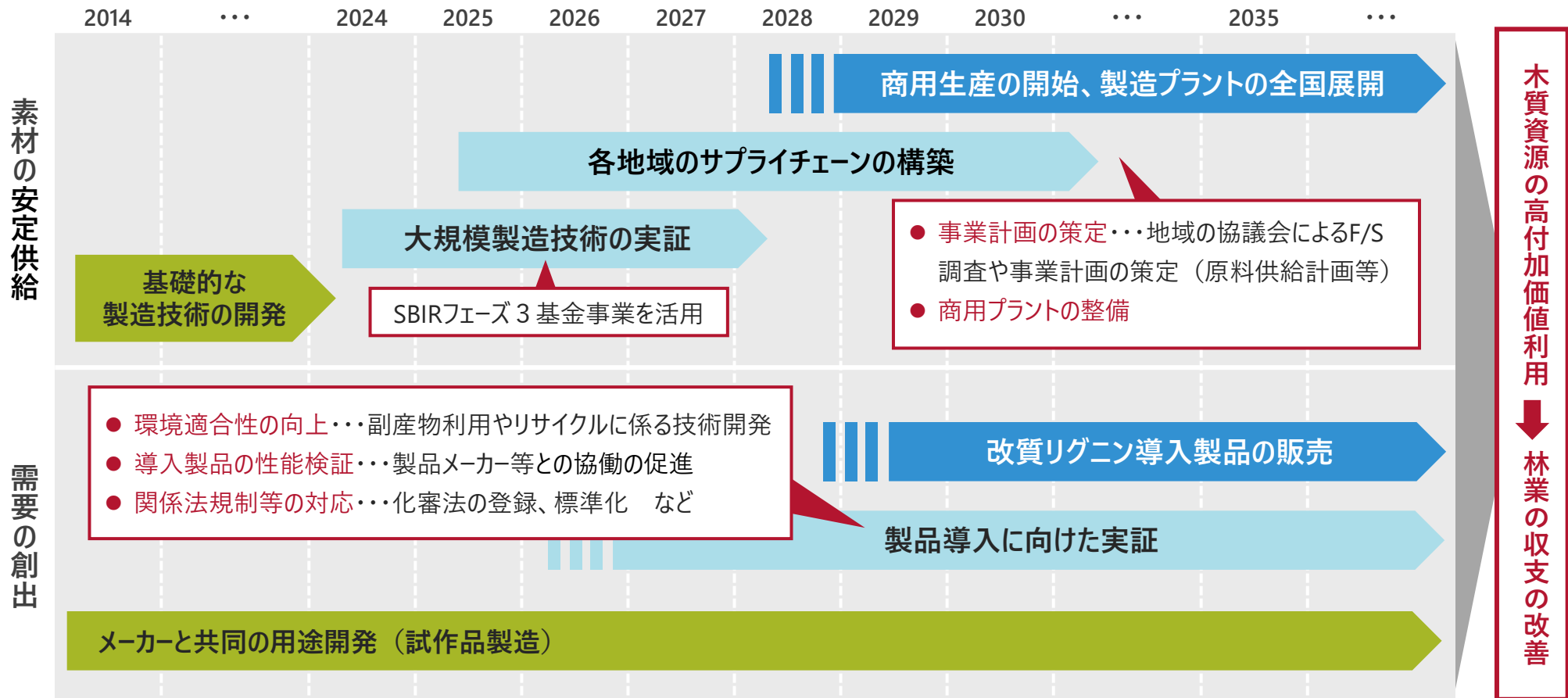
※研究機関が技術を保有して、事業化の際には民間企業へ技術移転する場合を想定して作成。

実際には企業が独自で技術開発を行い、素材製造までこなす場合など開発から普及までの道のりは様々であり、各取組の時期も資金調達のタイミング等に伴い前後する。

# (参考) 改質リグニンの社会実装に向けたこれまでの取組と今後の見通し

- 木質系新素材のうち社会実装に向けた取組が進展している改質リグニンは、森林研究・整備機構が確立した製造技術を基に、現在、スタートアップ企業が大規模製造技術の実証を実施。令和10（2028）年以降、商用生産が開始される見通し。
- 並行して、材料メーカー等との協働による用途開発が進展。製品への本格導入のためには、要求性能を満たすための開発・実証など更なる需要拡大に向けた取組が重要。

## <改質リグニンの社会実装に向けた取組の事例>



# (参考) 改質リグニン

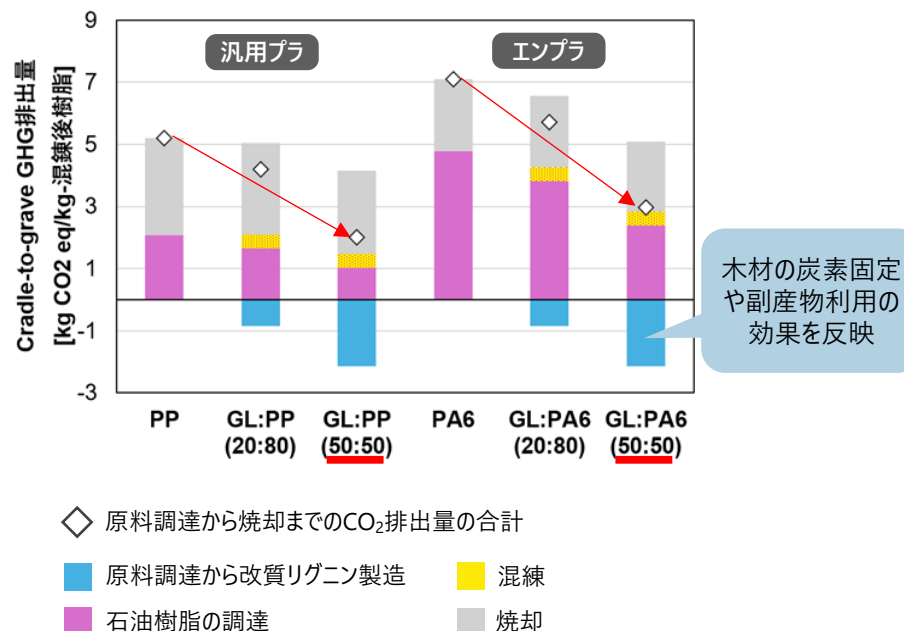
- 日本の固有樹種であるスギのチップを原料とした加工性が高く、耐熱性・強度に優れた素材。様々な材料と複合化することで、自動車・電子機器などに用いる高機能プラスチックをはじめ、多種多様な高付加価値製品への利用が可能。
- 従来の石油由来樹脂と比べ、ライフサイクルを通じたCO<sub>2</sub>排出量が少ないなど、高い環境適合性を持つ。
- 令和9年度末までスタートアップ企業がSBIRを活用した大規模製造技術実証を予定。その後、商用生産が開始される見通し。

## < 原料調達から製品製造までの流れ >



## < 高い環境適合性 (GHG排出削減) >

化石資源由来の高機能プラスチックは製造時のCO<sub>2</sub>排出量が多いため、改質リグニンで代替することによる削減効果大きい  
※副産多糖類の有効活用が必須



資料: 令和6年度林野庁委託事業 成果報告書  
※GL(改質リグニン)、PP(ポリプロピレン(汎用プラスチック))、PA6(ポリアミド(エンジニアプラスチック))の略称  
※木材の炭素固定効果、副産物由来バイオエタノールの合成エタノール代替によるCO<sub>2</sub>排出削減効果を含む。

# (参考) 主な木質系新素材の開発状況

- これまでの支援により、一部の技術が実証・実用化段階へ進展。
- 資源量の多いスギを用いた技術開発が多いが、その他の主要樹種であるヒノキ、カラマツや広葉樹を原料とした技術開発も重要。

	針葉樹	広葉樹	竹など
実用化	<p><b>CNF</b> <b>スギ、コナラ等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大学、森林総研等の技術。</li> <li>• 木材繊維を解繊して製造する繊維材料。</li> </ul> 	<p><b>竹抽出液</b> <b>タケ</b> (抗菌スプレー)</p> 	
実証	<p><b>改質リグニン</b> <b>スギ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 森林総研の技術。スタートアップが大規模製造実証を実施中。</li> <li>• 木材中のリグニンを改質・抽出した素材。高機能プラスチック原料として利用可能。</li> </ul> 	<p><b>木の酒</b> <b>スギ、ミズナラ、サクラ、クロモジ等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 森林総研の技術。スタートアップ等に技術移転。</li> <li>• クリーム状に砕いた木材をアルコール発酵させて製造。</li> </ul> 	<p><b>竹繊維製品</b> <b>タケ</b> (非レーヨン系)</p>
開発	<p><b>高耐熱木質フィラー</b> <b>スギ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自動車メーカーと大学との共同開発</li> <li>• 細かく粉碎した木材をアセチル化し、高い耐熱性を持たせた添加材。</li> <li>• 自動車部品に使用。</li> </ul> 	<p><b>FCF</b> ファインセルローズファイバー <b>スギ、コナラ等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 森林総研等の技術。</li> <li>• コスト削減のためCNFより解繊度を下げた素材。</li> </ul>	
	<p><b>フェルギノール</b> <b>スギ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大学の技術。製材の乾燥排液から機能性成分を抽出。</li> <li>• 医薬品原料等を想定。</li> </ul>	<p><b>PDC</b> <b>ピロンジカルボン酸</b> <b>幅広い樹種に対応できる可能性</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大学、森林総研の技術。</li> <li>• リグニンの分解物から微生物代謝により得られる素材。接着剤やプラスチックの原料として利用が期待。</li> </ul>	
	<p><b>エシカルプラスチック</b> <b>カラマツ、トドマツ樹皮</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 森林総研等の技術。樹皮から有用成分を抽出し、プラスチックや接着剤を製造。</li> </ul>		

※林野庁関連予算による支援実績を持つ技術を掲載。

【色分け】   : セルロース利用   : リグニン利用   : 微量成分利用   : 成分利用以外 (物理的形状利用を含む)

# (参考) 木質系新素材の多様化に向けて

- 地域により特性の異なる木質資源を余すことなく活用するためには、木質系新素材の多様化が重要。
- 新素材の開発から社会実装までには10年～20年の期間を要する。サプライチェーンの関係者の協力の下、各技術フェーズにおいて必要となる知識・ノウハウを持ち合わせたプレイヤーの育成や協働により、社会実装を加速化させることが重要。

