

# 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 －

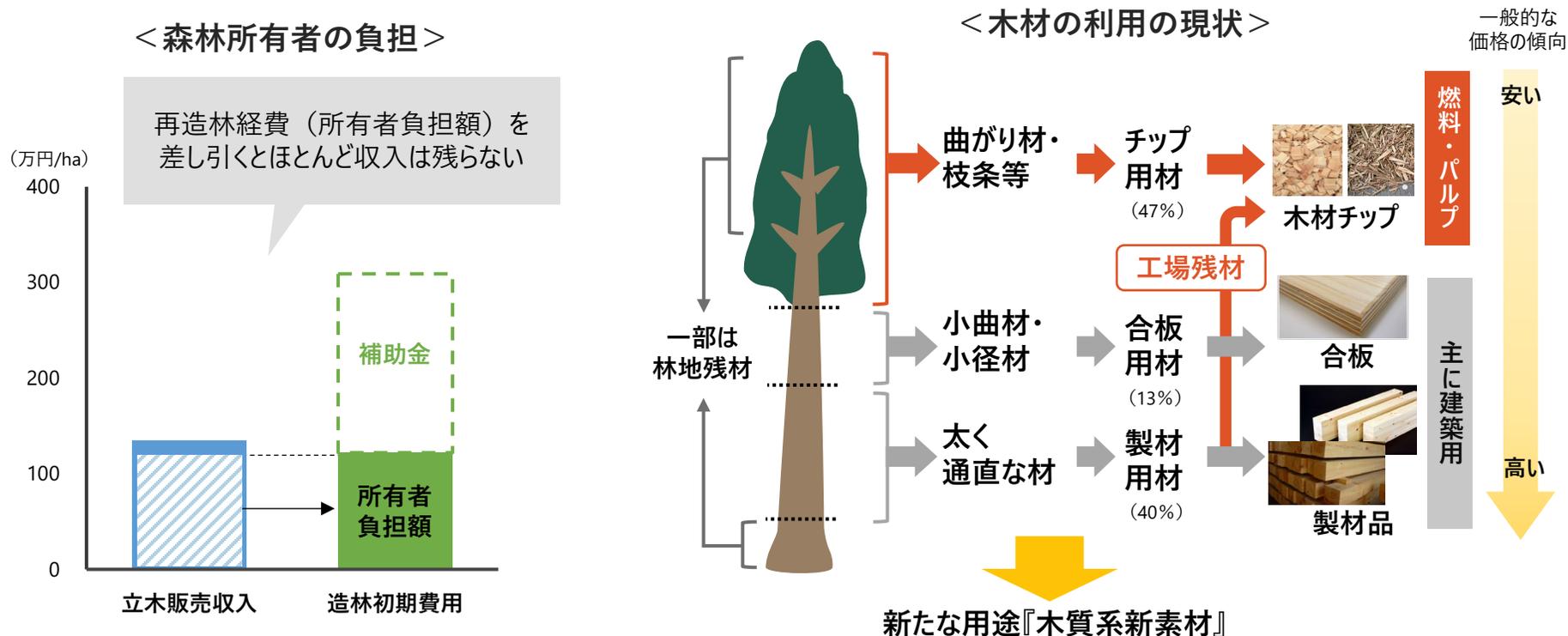
本ビジョンは、林業収支の改善に向けて、木材チップの需要先の安定的な確保と多様化が重要であるとの観点から、新たな高付加価値用途である木質系新素材の社会実装を目的として、木質系新素材の必要性や課題、目指すべき将来像と技術開発の方向性、必要な取組を提示したものです。

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。

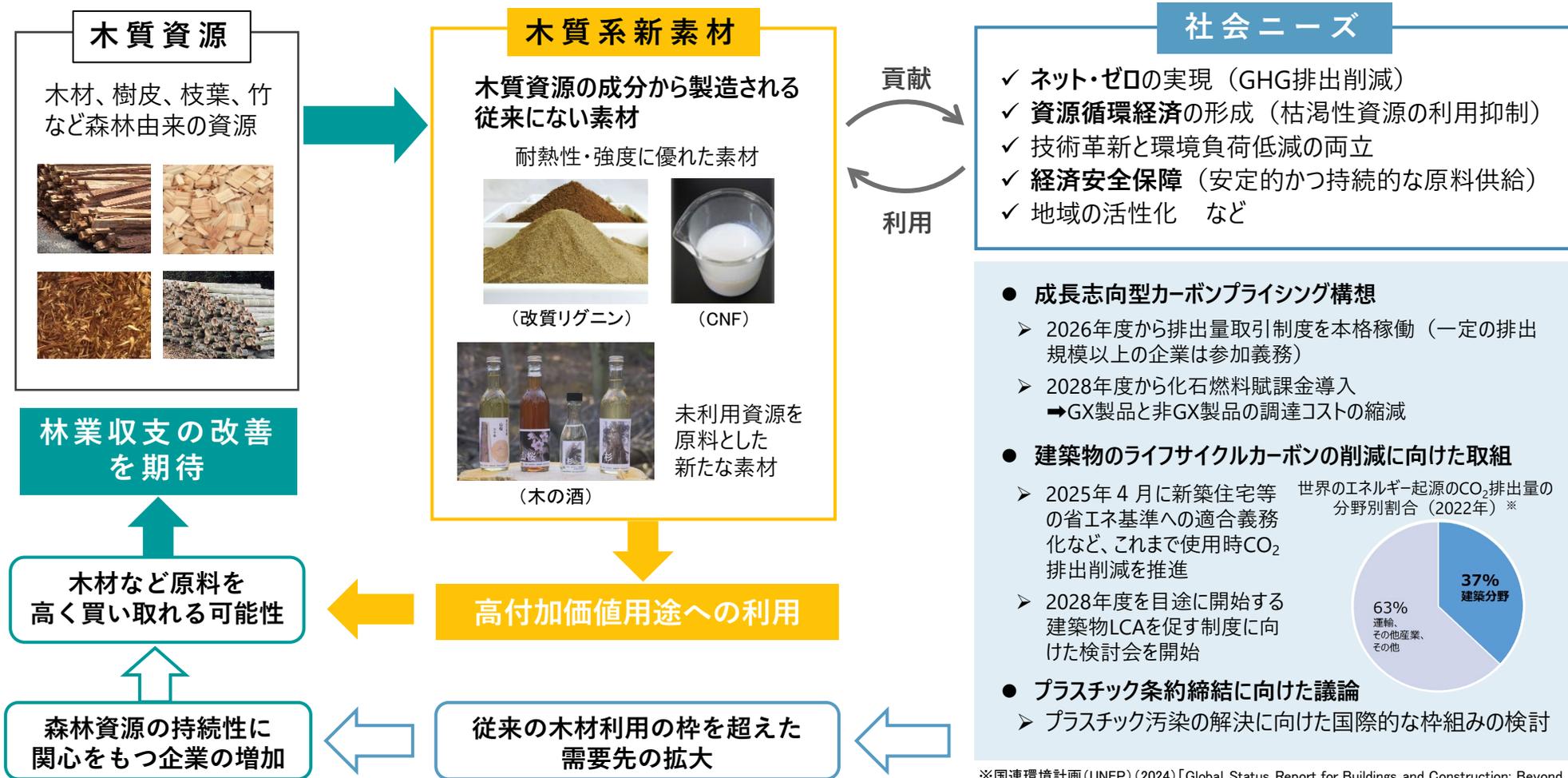
- 木材チップ等の高付加価値利用
- 未利用材のさらなる有効活用



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。

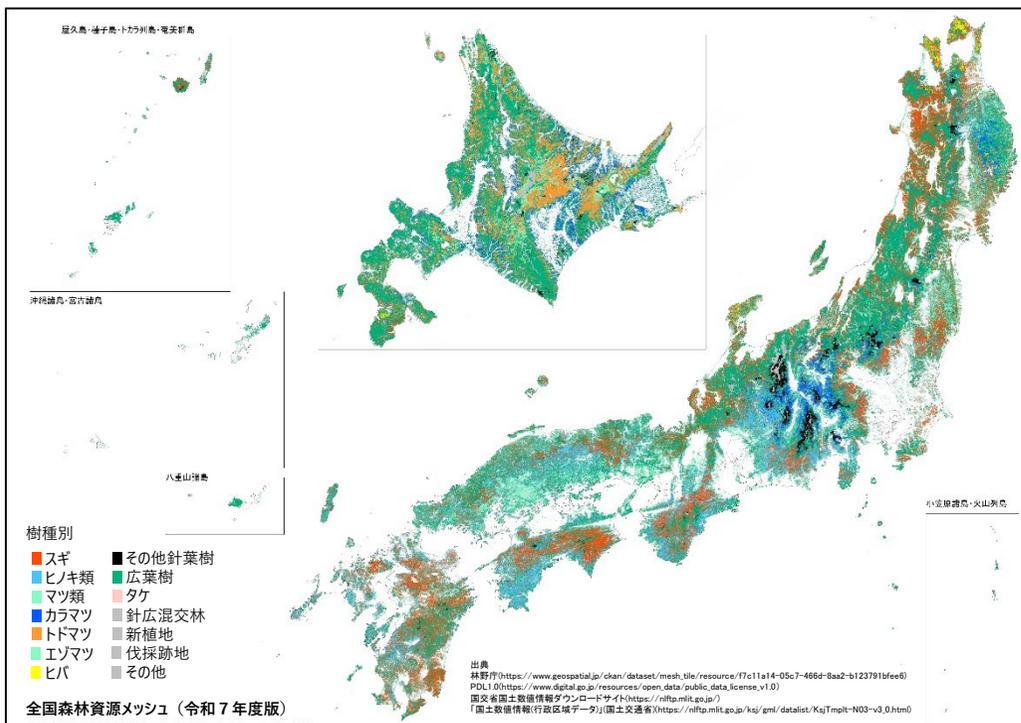


※国連環境計画(UNEP)(2024)「Global Status Report for Buildings and Construction: Beyond foundations: Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector」.

# 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。

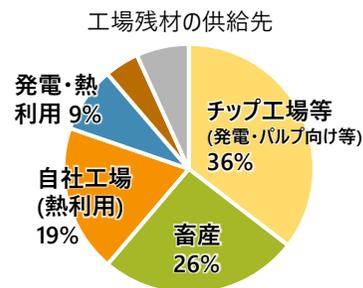


チップ

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 >



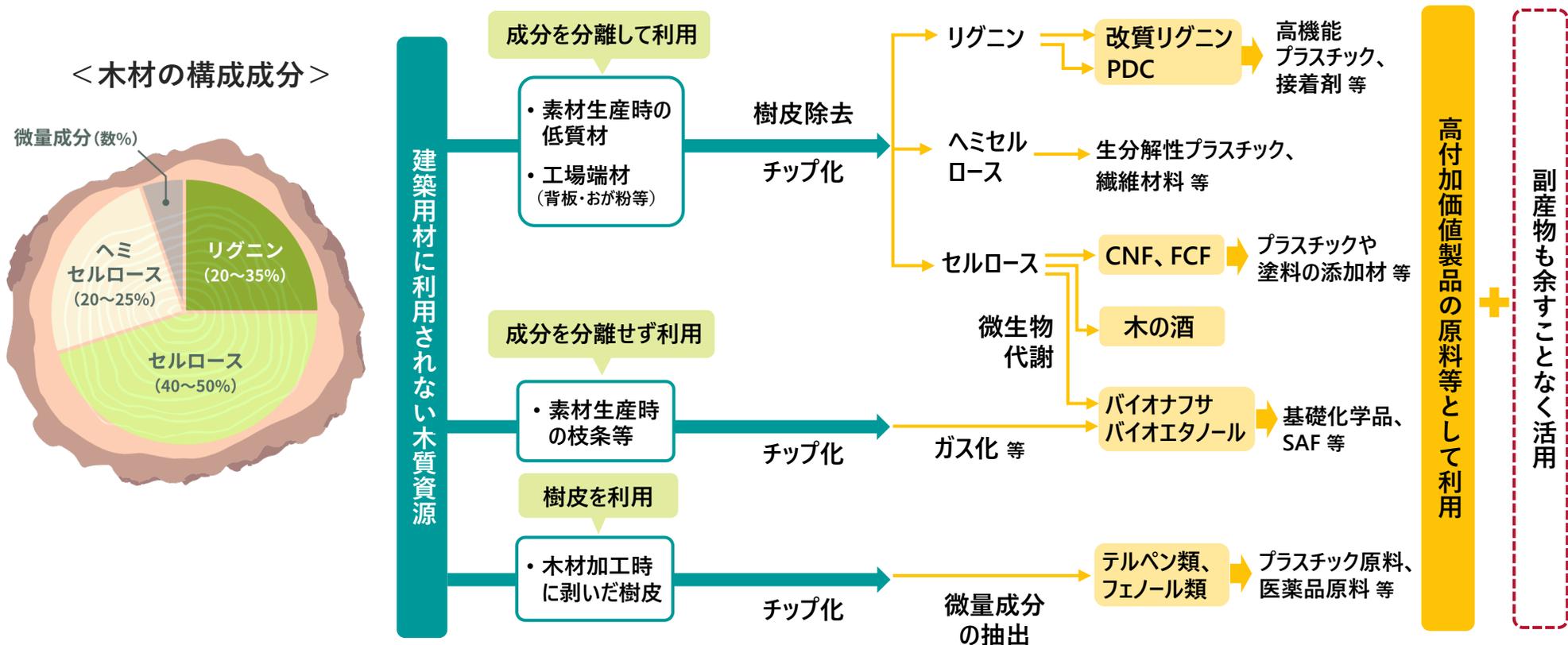
資料：農林水産省「木材流通構造調査」を元に作成

- ✓ 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

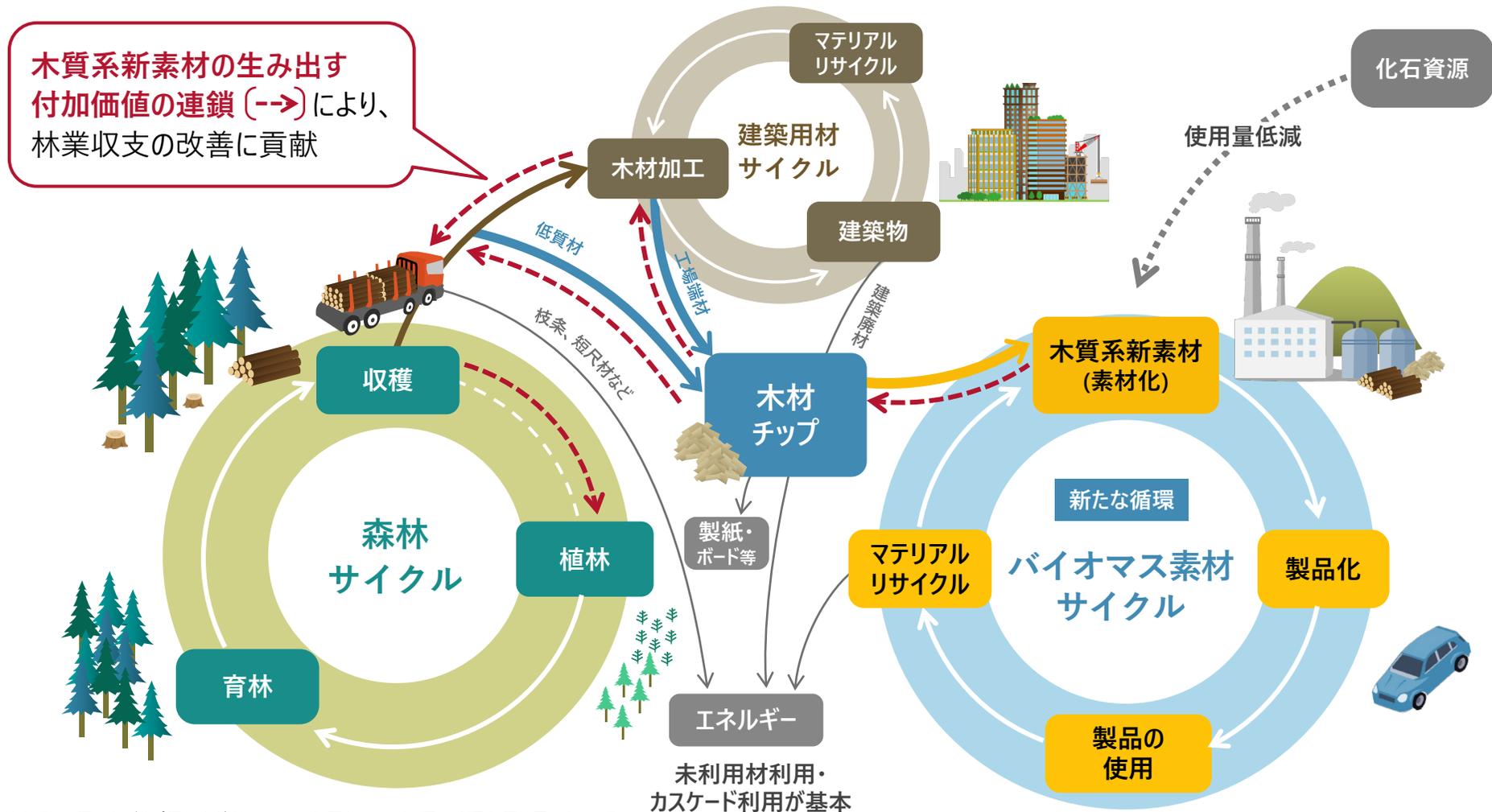
- 成分利用では、木材中の主要成分であるリグニンやセルロースを分離し、各成分の特徴を活かした新素材開発が進展（改質リグニン、CNF等）。そのほか、化学分解や微生物の代謝を利用して得られる化合物を材料として、バイオマスプラスチック等を合成する技術の開発も進められている。
- 加えて、例えば、リグニンを原料とする主生成物を製造する場合、理論上、約2倍のセルロース等の多糖類が副産物となるため、これらを有効活用することで、トータルで事業性・環境適合性を高めることが社会実装において重要。

## <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 >

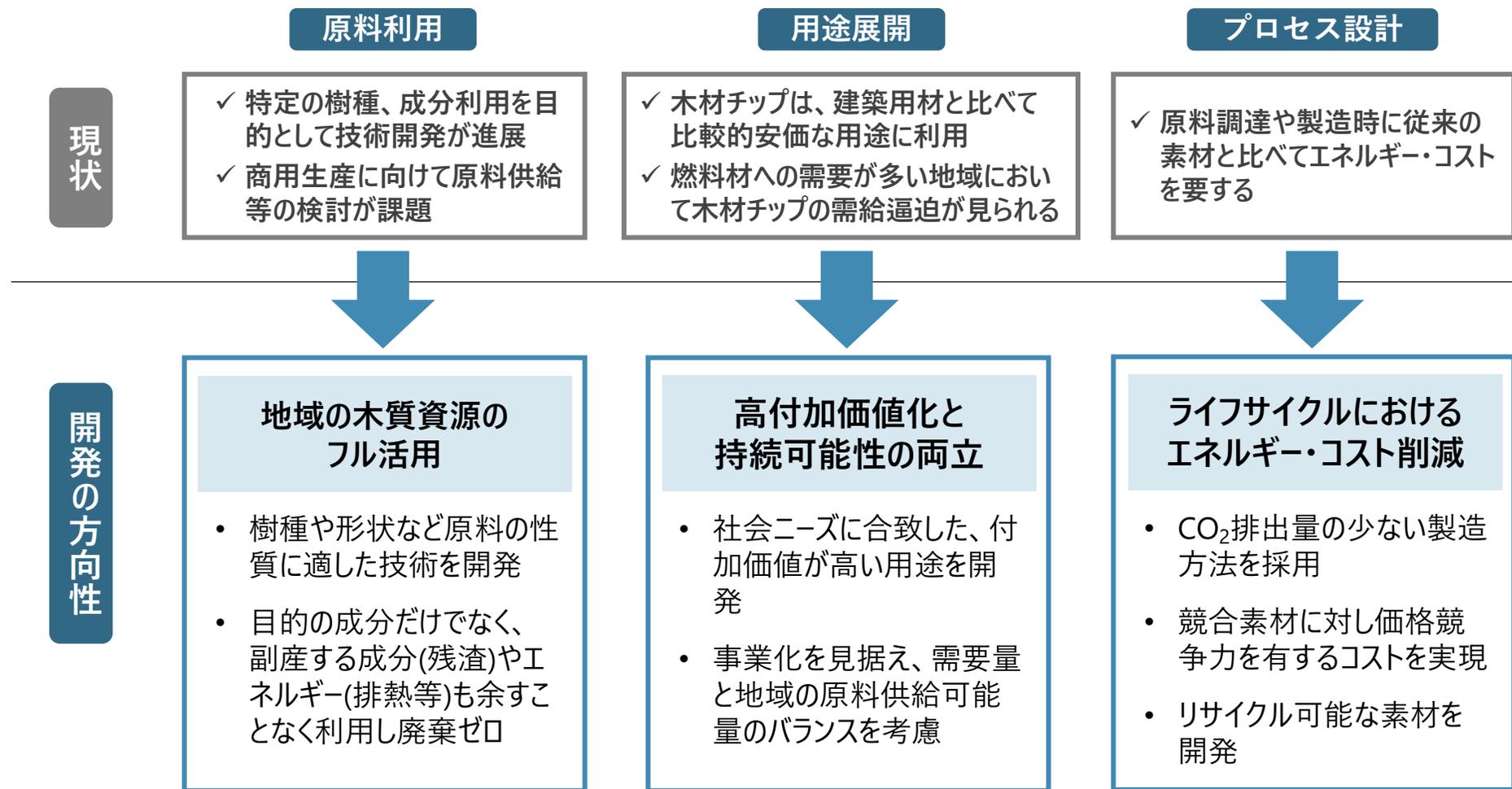
- 木質系新素材の社会実装により、木材チップや廃材・廃材などのリサイクル原料が化学品製造等の炭素源として供給されるとともに、最終的にはエネルギーに利用されることで、国内資源の総合利用による循環型社会の形成に貢献。
- 木材チップ等の高付加価値利用により、林業収支の改善が促進され、森林資源の循環利用が実現。



※ 建築用材やパルプ用材など従来の木材利用も、森林資源の循環利用に貢献している。

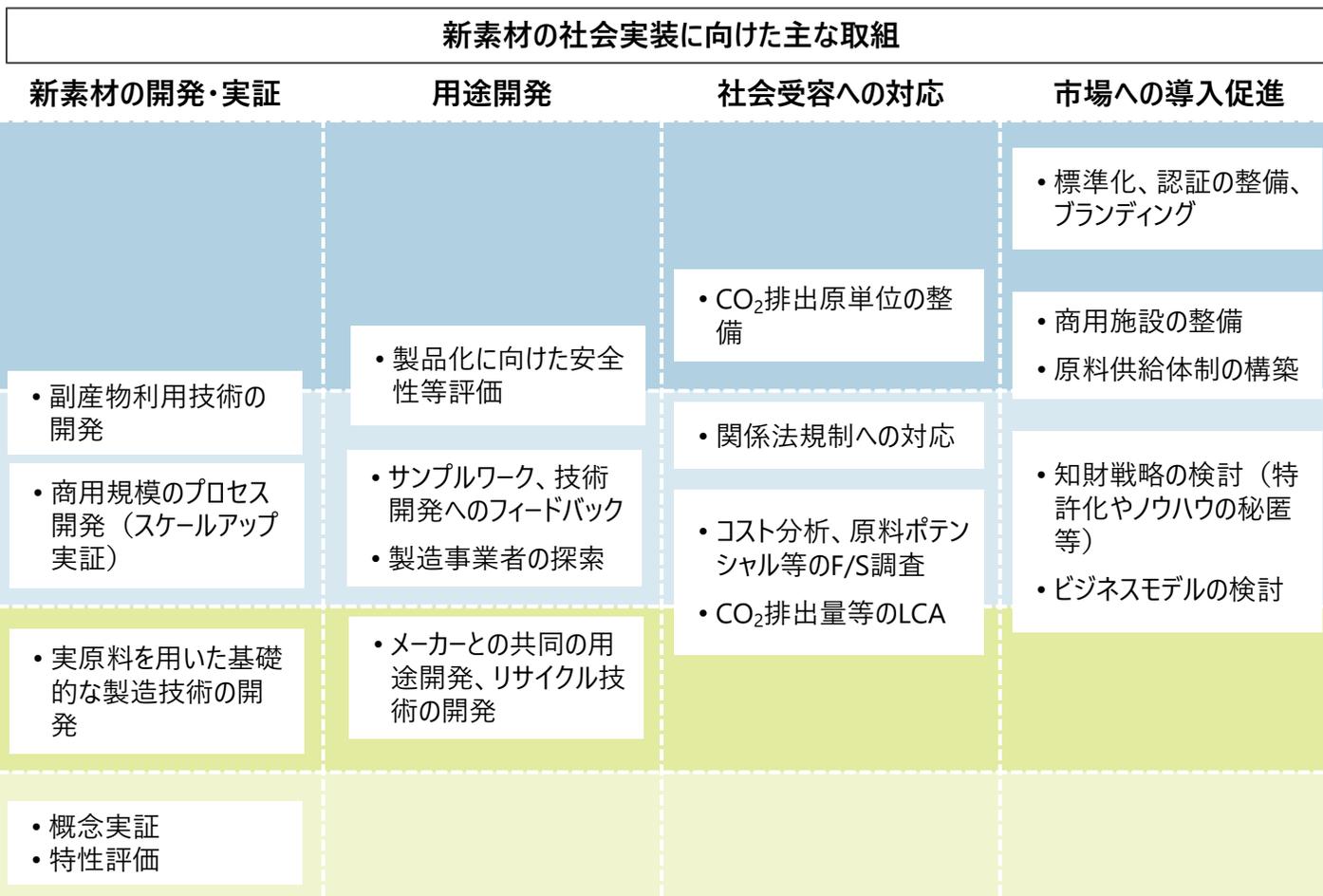
# 木質系新素材の課題と開発の方向性

- 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。



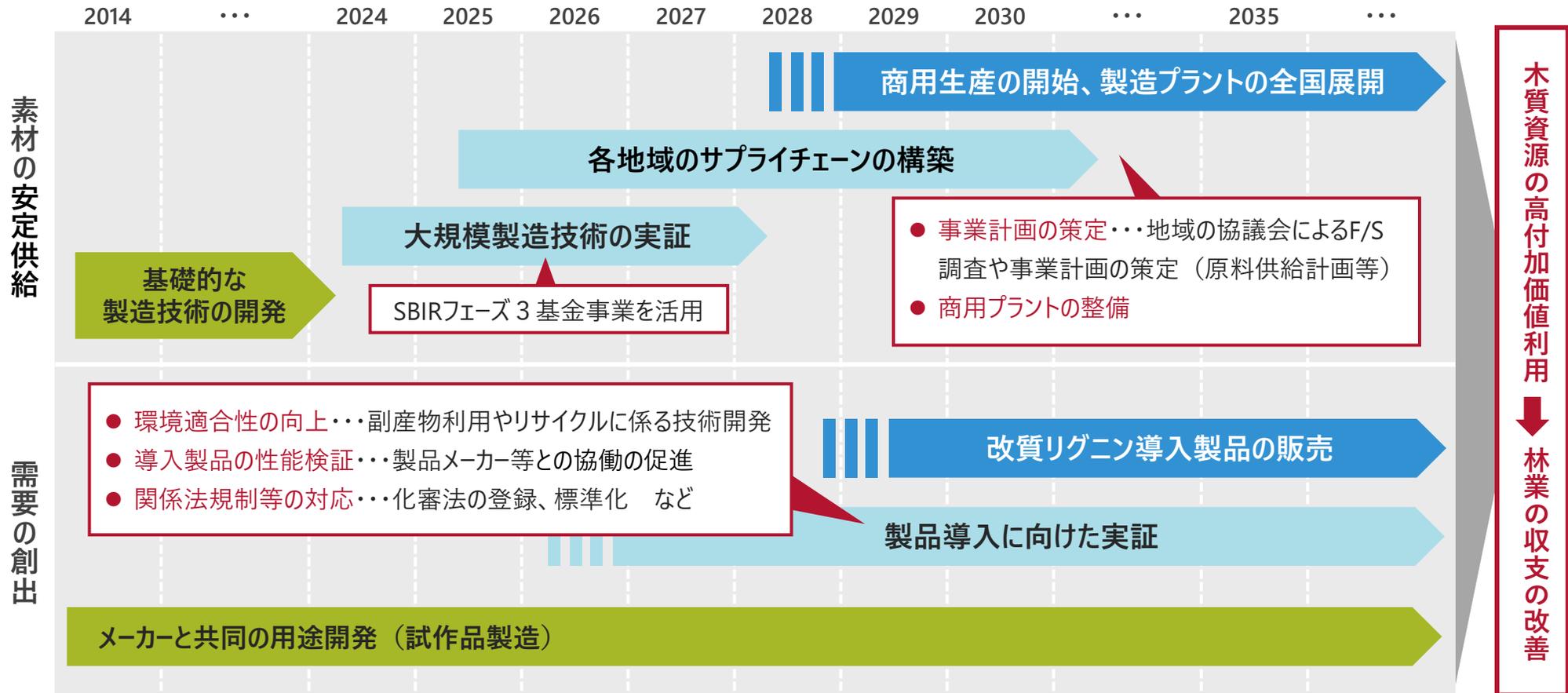
※研究機関が技術を保有して、事業化の際には民間企業へ技術移転する場合を想定して作成。

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

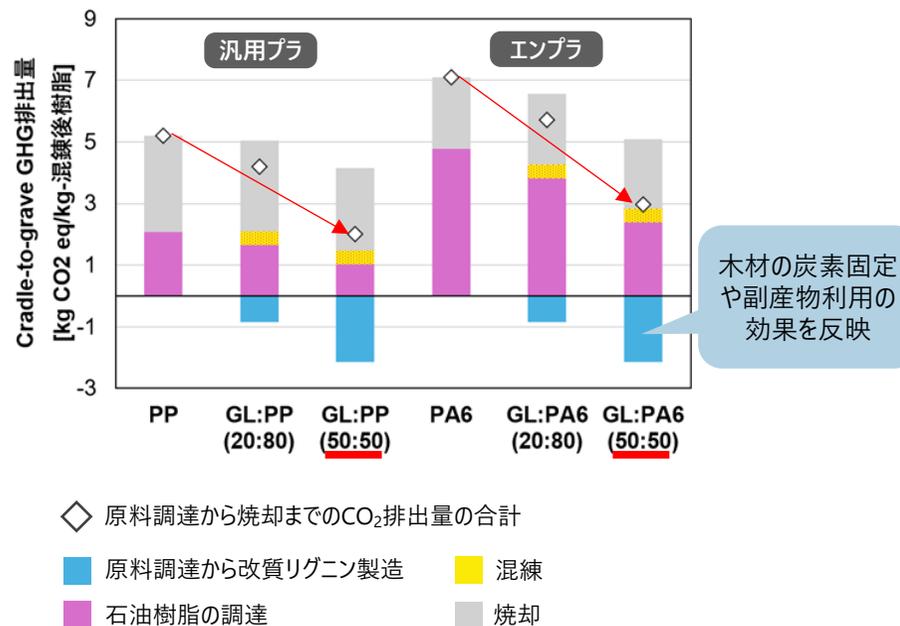
- 日本の固有樹種であるスギのチップを原料とした加工性が高く、耐熱性・強度に優れた素材。様々な材料と複合化することで、自動車・電子機器などに用いる高機能プラスチックをはじめ、多種多様な高付加価値製品への利用が可能。
- 従来の石油由来樹脂と比べ、ライフサイクルを通じたCO<sub>2</sub>排出量が少ないなど、高い環境適合性を持つ。
- 令和9年度末までスタートアップ企業がSBIRを活用した大規模製造技術実証を予定。その後、**商用生産が開始**される見通し。

## < 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。

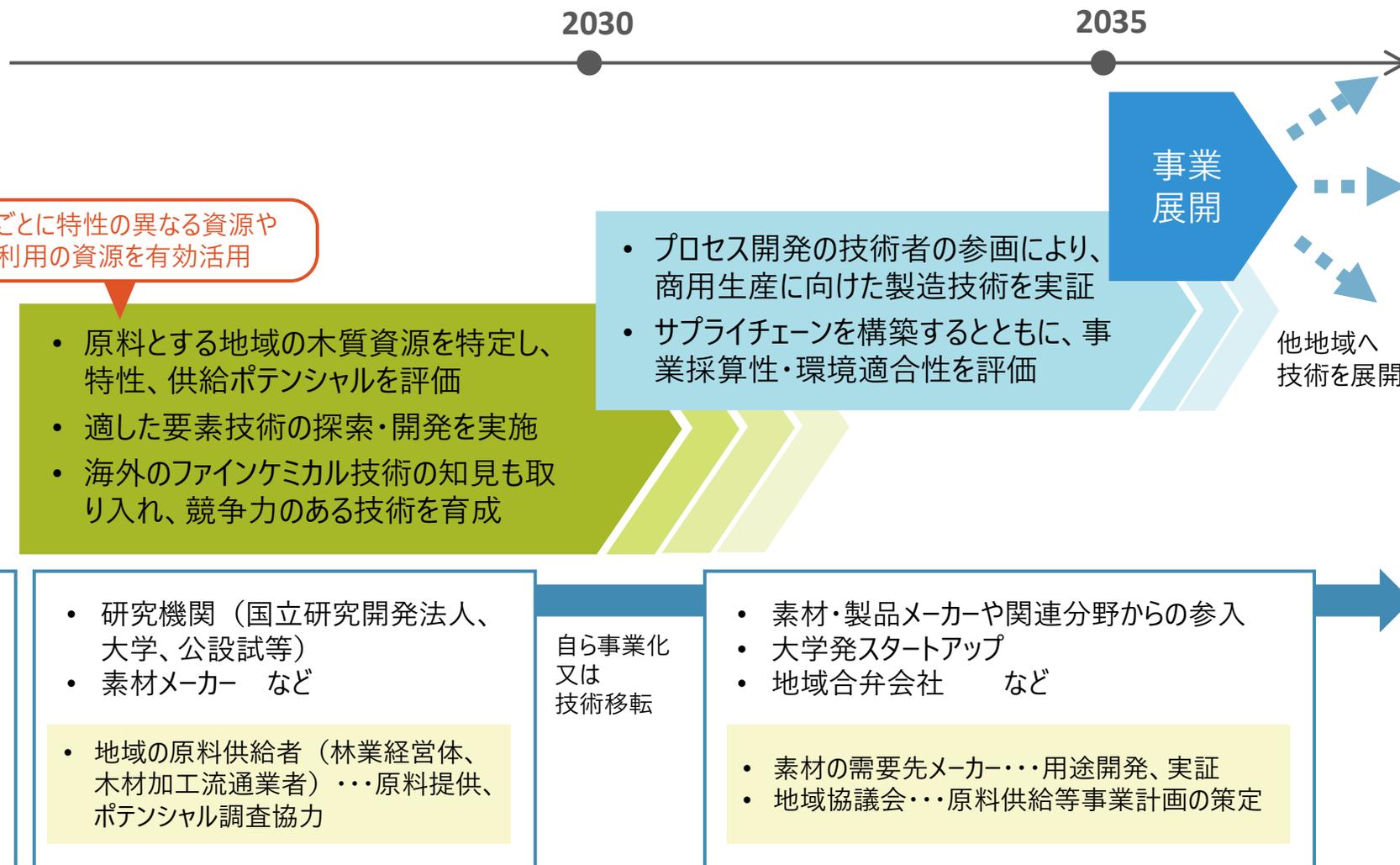
	針葉樹	広葉樹	竹など
実用化	<p><b>CNF</b> <b>スギ、コナラ等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大学、森林総研等の技術。</li> <li>• 木材繊維を解繊して製造する繊維材料。</li> </ul> 	<p><b>竹抽出液</b> <b>タケ</b> (抗菌スプレー)</p> 	
実証	<p><b>改質リグニン</b> <b>スギ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 森林総研の技術。スタートアップが大規模製造実証を実施中。</li> <li>• 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。



地域ごとに特性の異なる資源や未利用の資源を有効活用

- 原料とする地域の木質資源を特定し、特性、供給ポテンシャルを評価
- 適した要素技術の探索・開発を実施
- 海外のファインケミカル技術の知見も取り入れ、競争力のある技術を育成

- プロセス開発の技術者の参画により、商用生産に向けた製造技術を実証
- サプライチェーンを構築するとともに、事業採算性・環境適合性を評価

他地域へ技術を展開

想定される主要なプレイヤー

サプライチェーンの関係者

- 研究機関（国立研究開発法人、大学、公設試等）
- 素材メーカー など
- 地域の原料供給者（林業経営体、木材加工流通業者）・・・原料提供、ポテンシャル調査協力

自ら事業化又は技術移転

- 素材・製品メーカーや関連分野からの参入
- 大学発スタートアップ
- 地域合併会社 など

- 素材の需要先メーカー・・・用途開発、実証
- 地域協議会・・・原料供給等事業計画の策定

木質資源の高付加価値利用  
↓  
林業の収支の改善