

王子ホールディングス株式会社

2024年度 IR説明会

2024年12月10日

本日のアジェンダ

時間	発表タイトル	発表者
15：00	開会	司会
15：05	はじめに 王子グループの成長戦略 ～森を育て、森を活かす～	代表取締役社長 グループCEO 磯野 裕之
15：15	森を育てる 自然資本会計時代に向けた王子の森の経済価値化の取り組みについて	王子の森活性化推進部
15：25	森を活かす Introduction	常務グループ経営委員 イノベーション推進本部長 道川 浩平
15：35	森を活かす Theme1 森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発（糖液・エタノール・ポリ乳酸）	イノベーション推進本部 バイオケミカル研究センター
15：50	森を活かす Theme2 森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発	イノベーション推進本部 戦略企画部 インキュベーション推進室
16：05	質疑応答	各テーマ担当者
16：35	閉会	司会

はじめに：

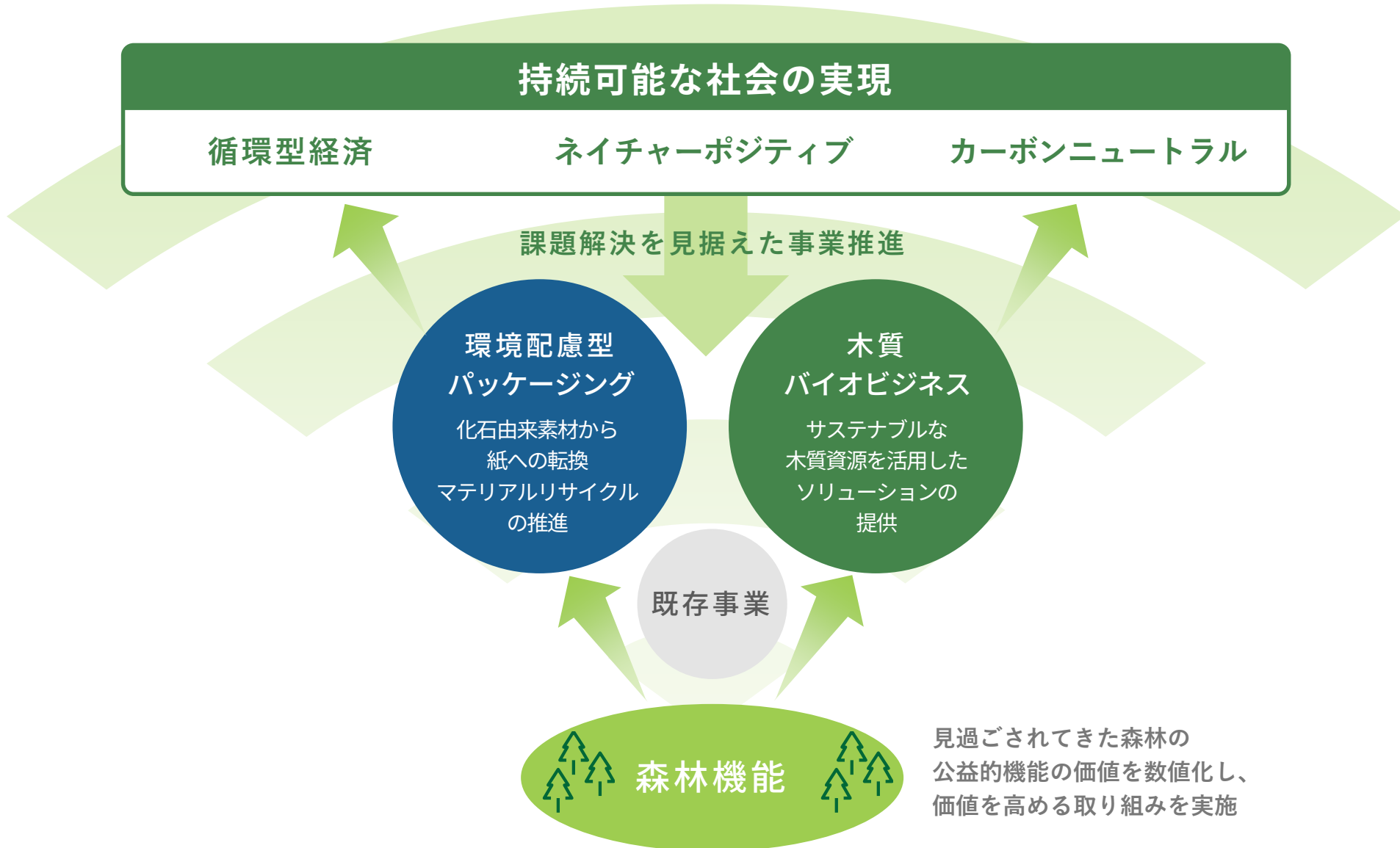
王子グループの成長戦略 ~森を育て、森を活かす~

代表取締役社長 グループCEO

磯野 裕之

森林を健全に育て、
その森林資源を活かした製品を創造し、
社会に届けることで、
希望あふれる地球の未来の実現に向け、
時代を動かしていく

持続的な成長に向けた取り組み



はじめに【トピックス：森林機能の取り組み】 森林資源に根付いた事業運営



出典：公益財団法人 紙の博物館

渋沢栄一により会社設立

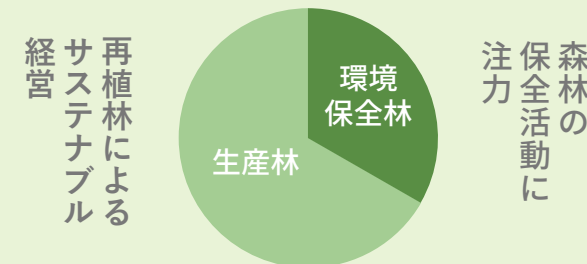


王子造林の設立



セニブラ（ブラジル）

世界の王子の森 63.5万ha



1873

1875

1890

1937

1992

2024

森林資源に根付いた
ネイチャーポジティブ経営を継続

木材パルプ製造開始

東京都王子に工場建設

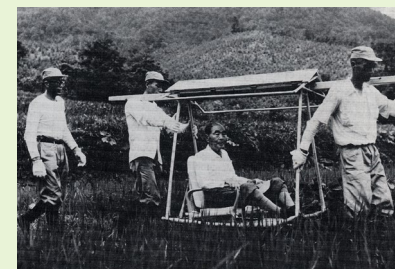
ボロ切れをリサイクル原料として紙を生産

「木を使うものには、木を植える義務がある」

1930年代 当社社長 藤原銀次郎

本格的な海外植林開始

早世樹植林が主流となる



北海道での山林視察の様子

はじめに【トピックス：環境配慮型パッケージングの早期拡大】 脱プラソリューション提供に向けた取り組み

既存事業

製品ラインナップ強化、技術・ノウハウ獲得、エリア拡大

カーボンニュートラルに寄与する
トータルパッケージング

製品

段ボール
一般包装用紙
一般紙器

- IPI〔イタリア：2023年〕
液体紙容器事業



- Walki〔フィンランド：2024年〕
包装資材加工事業



- Deluxe〔台湾：2024年〕※出資
パルプモールド事業



段ボール
一般包装用紙
一般紙器
液体紙容器
高機能包装用紙
(フッ素フリー・バリア性等)
パルプモールド

日本
東南アジア
オセアニア
インド
欧州

エリア

日本
東南アジア
オセアニア

はじめに【トピックス：木質バイオビジネス】

カーボンニュートラルな世界へ向けた取り組み

1890

森林資源を紙へ

森林資源を紙以外の素材へ活用

サステナブルな森林資源の活用を通じた
カーボンニュートラルな世界の実現

木質由来糖液・エタノール

ベンチプラントでの
開発 (完了)



Theme
1

木質由来糖液・エタノール
パイロット設備



Theme
2

バイオものづくり
エコシステム構築事業

製造プロセスの課題抽出とサンプルワーク

本生産

【取り組み事例】

Introduction

CNFを用いた
燃料電池用高分子電解質膜

Theme
1

木質由来の石油代替素材の開発
(糖液・エタノール・ポリ乳酸)

●フィルムやラミネート紙に
使用可能なポリ乳酸

Introduction

甘草・木質由来医薬品
事業化に向けた体制構築

Theme
2

半導体素材バイオマスレジスト

●自動車内装材等へ使用可能な
セルロース樹脂複合ペレット

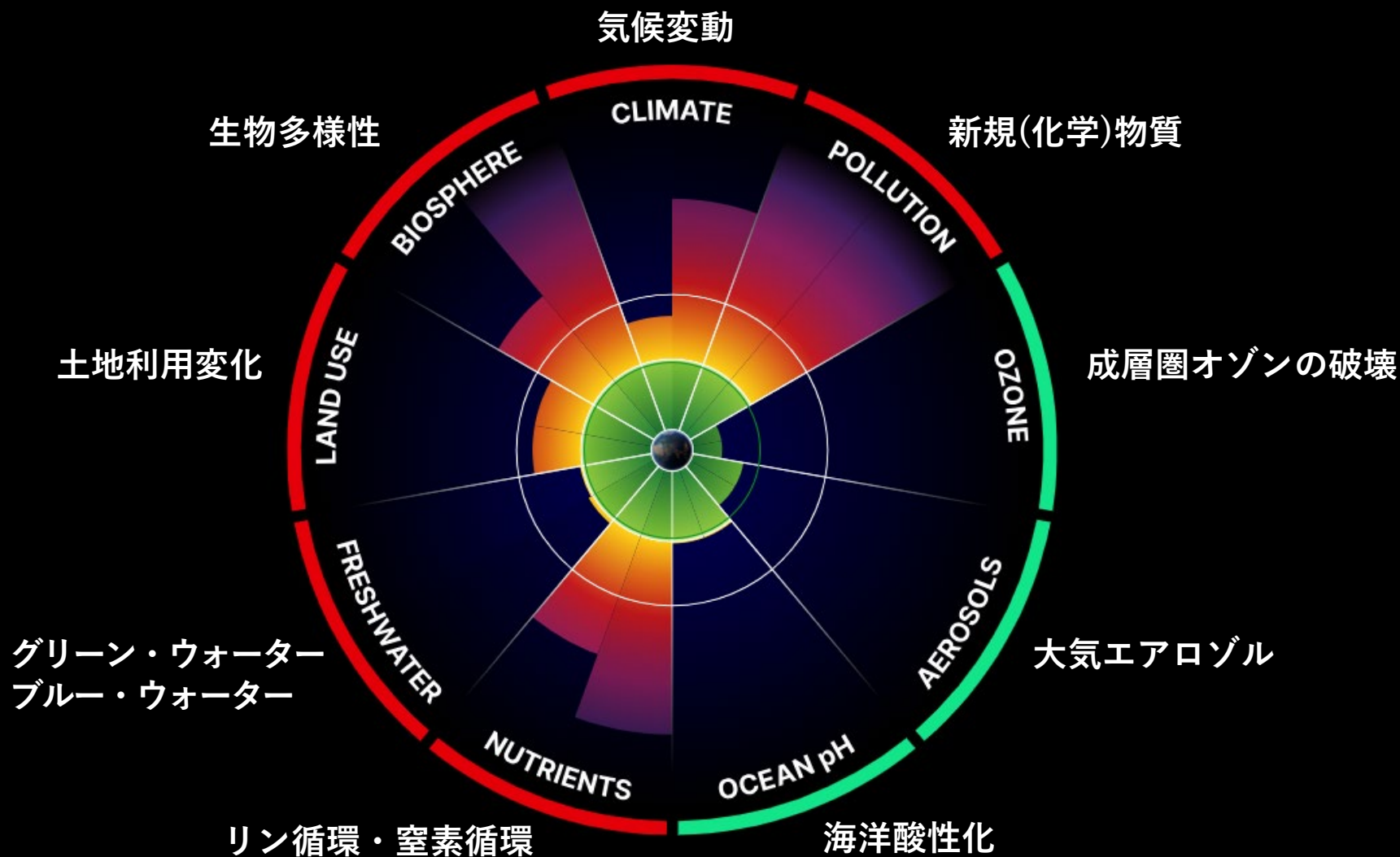
●純国産e-メタン など

はじめに

プラネタリーバウンダリー内での成長が不可欠



OJI HOLDINGS



自然資本会計の潮流

持続可能性
の概念の始まり

地球温暖化対策
の国際的協調
の取り組みが進展

ネイチャー
ポジティブ
の取り組みが進展

自然資本
会計へ

自然資本会計とは

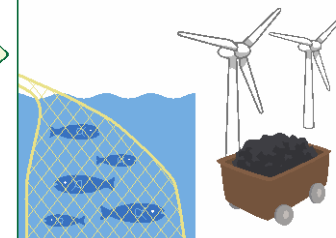
自然資本とは、森林、土壌、水、大気、生物資源等、
自然によって形成される資本（ストック）

これらの自然資本を経済価値として評価し、
会計基準におりこんでいく議論が各国で進行中

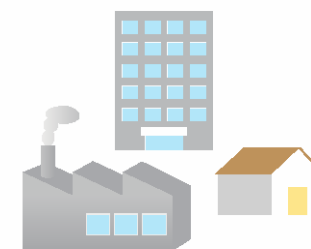
ストック
自然資本



フロー
生態系サービス
非生物的サービス



価値
企業と社会への便益



はじめに

地球規模の課題解決に向けたグローバルの連携



COP16 サイドイベント① (10月27日)

BUSINESS AND BIODIVERSITY FORUM

Rethinking Business as Usual: Unleashing the potential of Bioeconomy,
Green Business and Innovative Solutions 登壇



COP16 サイドイベント② (10月28日)

Sharing Business Opportunities

-G7 Alliance on Nature Positive Economies- 登壇

森を育てる

自然資本会計時代に向けた

王子の森の経済価値化の取り組みについて



OJI HOLDINGS

これまでも、そして、これからも
Nature Positive 経営

「木を使うものは、木を植える義務がある」

藤原銀次郎

1933～38年 王子製紙社長

王子の森

総面積63.5万haのうち、約3割を「環境保全林」として管理し、森林の多面的機能の保全に注力



全体のうち
環境保全林の割合

約 3 割

※社有林のうち、実質的に環境保全林として
運用されている山林のおおよその割合

森林の公益的価値

王子グループの森林経営



OJI HOLDINGS

森林を健全に育てるために、「生産林」と「環境保全林」を一体で維持・管理

生産林

環境保全林

王子の森の経済価値（国内）

2024年9月、国内社有林の多面的機能につき、
経済価値の試算額を発表

水源涵養

2,040 億円/年

森林の土壌が、降水を貯留し、
河川へ流れ込む水の量を平準化
して洪水、渇水を防ぎ、さらに
その過程で水質を浄化する役割

生物多様性の保全

430 億円/年

森林が果たしている野生鳥獣の
生息の場としての役割

土砂流出・崩壊防止

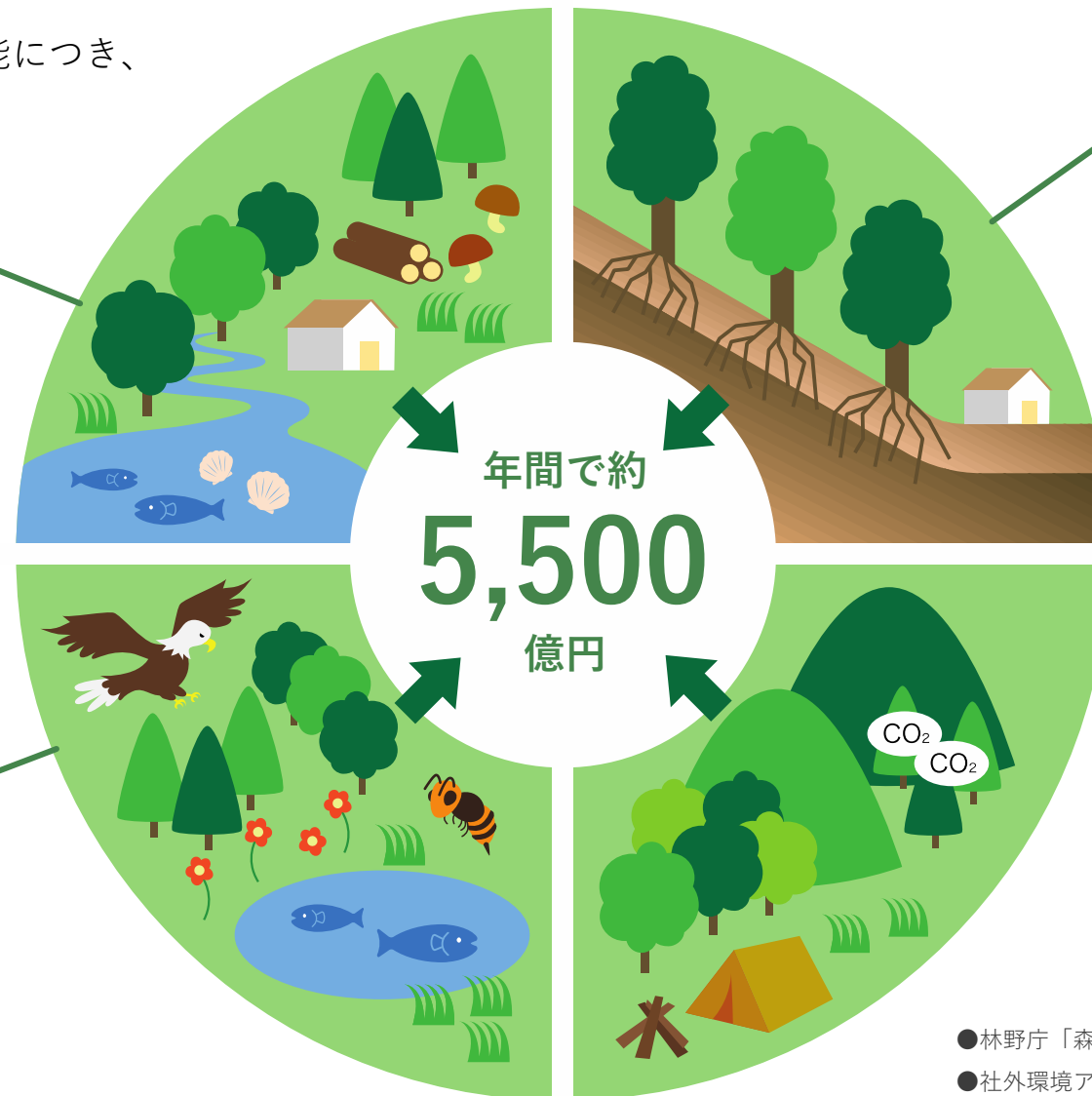
2,750 億円/年

森林の下層植生や落葉落枝が
地表の浸食を抑制する役割
森林が根系を張り巡らすことによって
土砂の崩壊を防ぐ役割

大気保全・保健休養

280 億円/年

森林がその成長の過程でCO₂を
吸収し、酸素を供給している役割
森林が人にやすらぎを与え、余暇を
過ごす場として果たしている役割

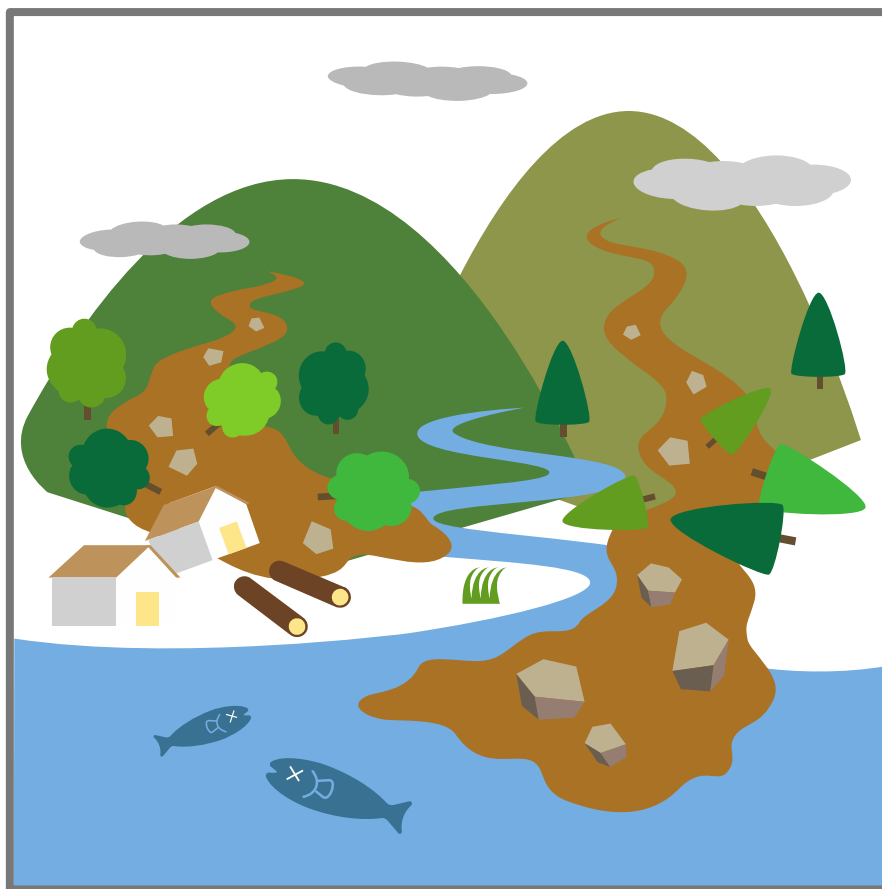


●林野庁「森林の公益的機能の評価額について」の手法をもとに計算
●社外環境アセスメント会社によるレビュー済み

自然資本が経済価値を生む時代へ

健全に管理された王子の森は、森林、土壌、水、大気、生物資源等、自然によって形成される自然資本（ストック）を生む

健全に管理されていない森



健全に管理された王子の森



自然資本会計のためのアクション

経済価値の評価には、まず最初に、価値の棚卸と、定量評価手法の確立が必要



猿払における王子の森の価値見える化プロジェクトを始動

北海道大学の研究者と共同で重要な5要素(CO₂、生物多様性、土壌、栄養、水)の価値の可視化と自然再生プロジェクトを実施中



猿払(さるふつ)

CO₂

生物
多様性

土壌

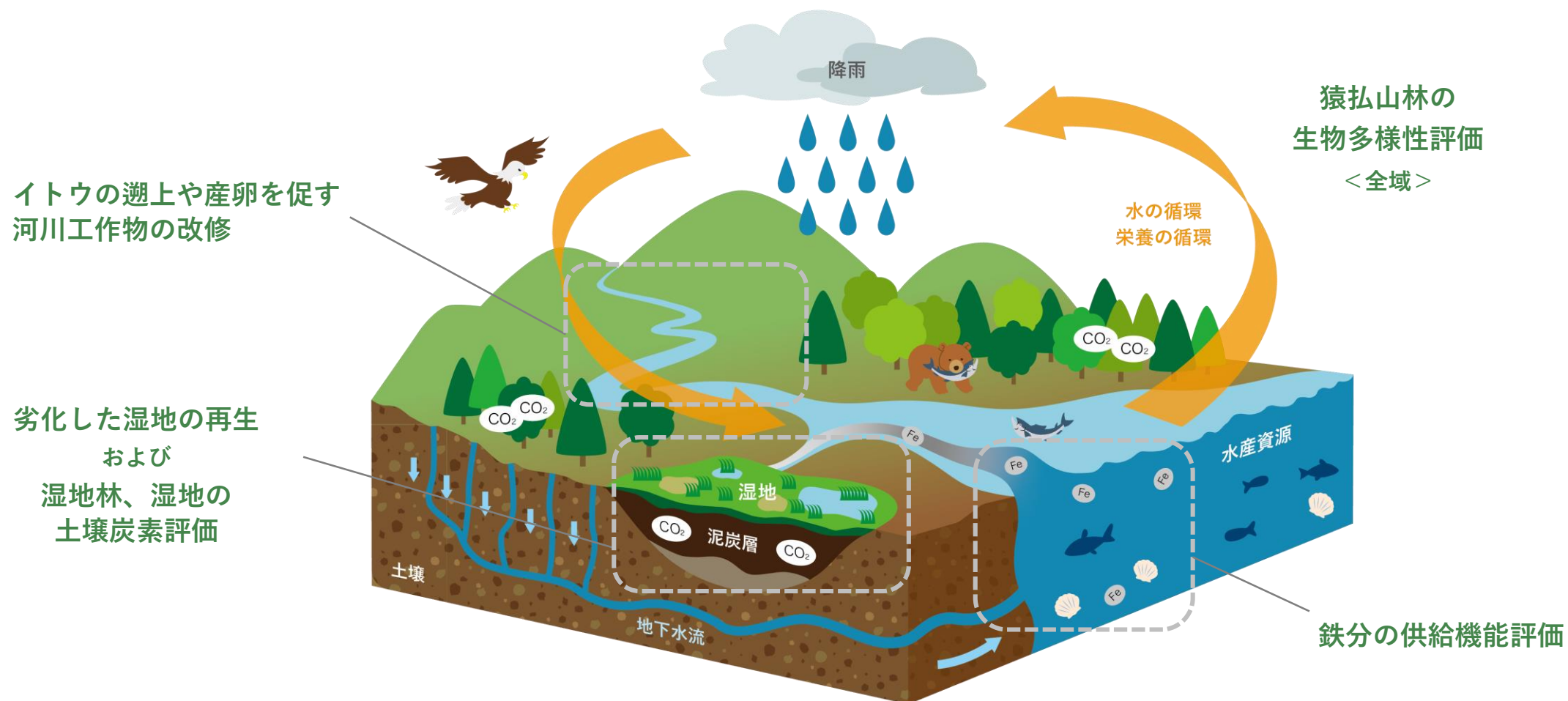
栄養

水

5要素の価値の見える化

【猿払】 5 要素の価値見える化プロジェクト (1)

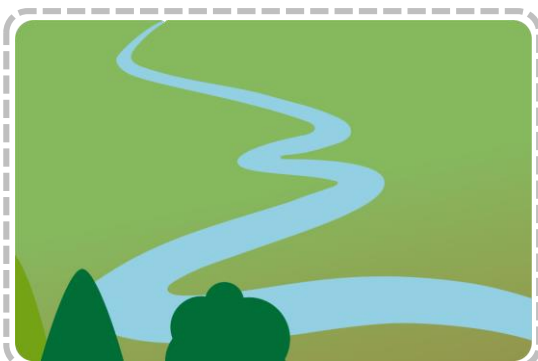
北海道大学の研究者と共同で重要な 5 要素(CO₂、生物多様性、土壌、栄養、水)の価値の可視化と自然再生プロジェクトを実施中



【猿払】 5 要素の価値見える化プロジェクト (2)

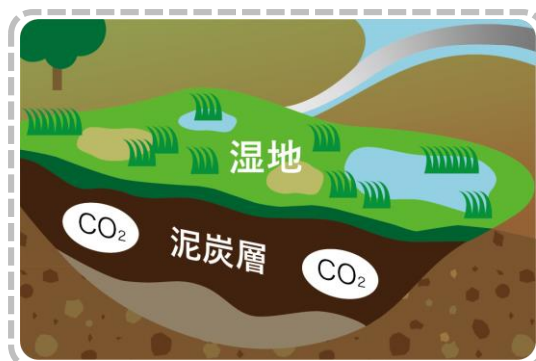
北海道大学の研究者と共同で重要な 5 要素(CO₂、生物多様性、土壌、栄養、水)の価値の可視化と自然再生プロジェクトを実施中

イトウの遡上や産卵を促す
河川工作物の改修



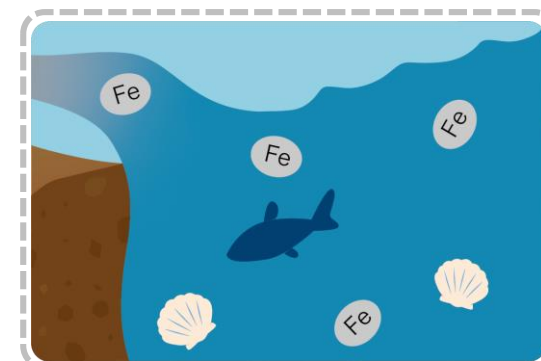
河川工作物（カルバート等）や
直線化された小河川の再蛇行化

劣化した湿地の再生および
湿地林、湿地の土壌炭素評価



湿地の水位を上げて乾燥化を防いだり
湿地の土壌中の炭素を評価

鉄分の供給機能評価



湿地～川～海への鉄分供給機能を評価
湿地が海洋生態系へ与える影響を見える化

【猿払】生物多様性の評価（1）

海外のスタートアップ企業と共同で音声センサー、ドローン、カメラ、環境DNA 等の最新技術を複数組み合わせることで様々な種類の動植物のデータを解析し、猿払の王子の森の生物多様性を測定するプロジェクトを実施中



環境DNAの分析による魚類の把握



定点カメラによる動物の把握



ドローンによる植生の把握



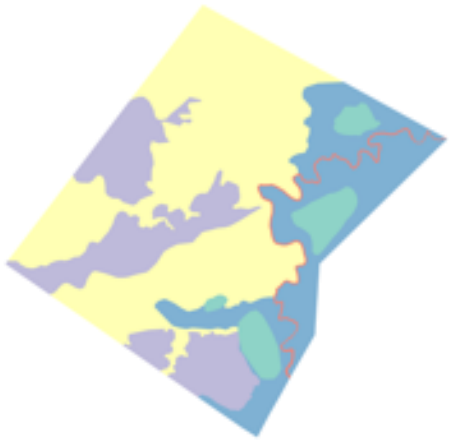
音声解析センサーによる鳥類等の把握

AIによる生物多様性の総合的な解析

【猿払】生物多様性の評価（2）

生物多様性を測定し得られた情報は、経済価値化の基礎情報として活用するとともに、TNFD等での情報開示も予定

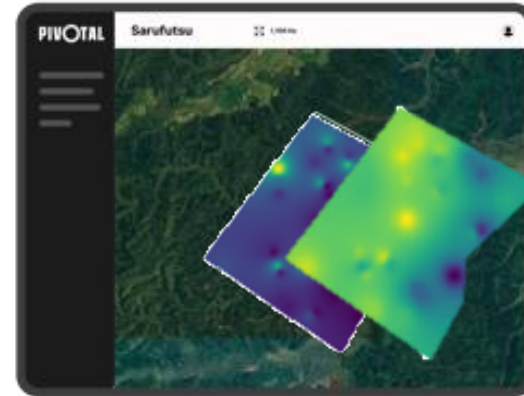
猿払山林の生物多様性評価＜全域＞



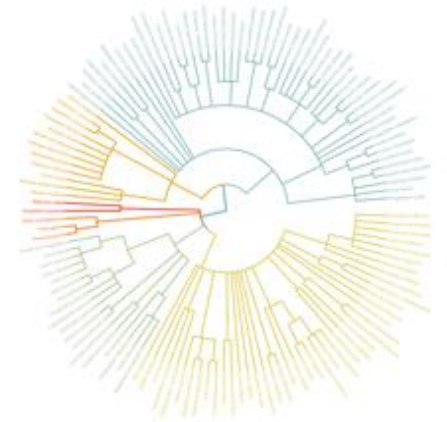
生息地の
分類と拡がり



生息地の
健全性と連結性



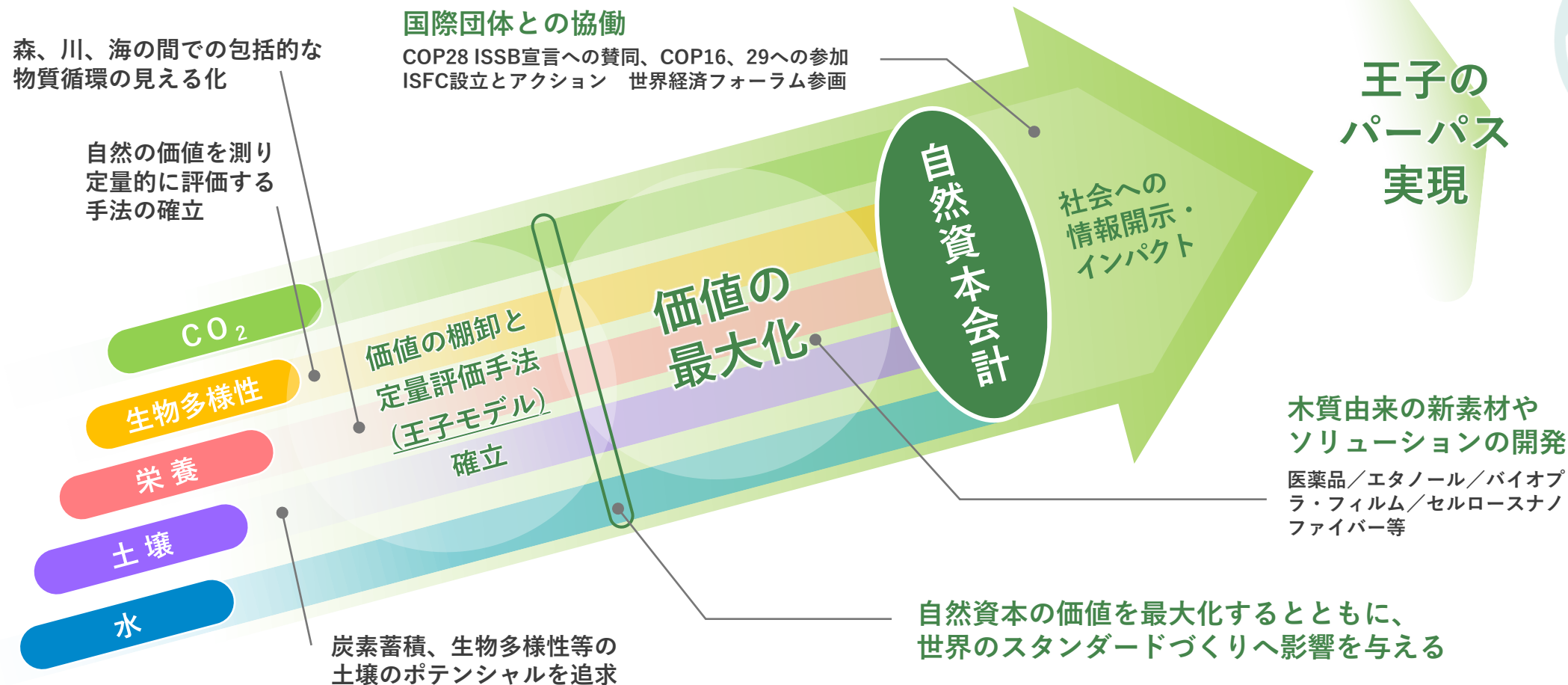
種の豊かさと
多様性



分類学上の
非類似度

王子の森でのチャレンジー次の150年にむけてー

気候変動と自然資本の変化は相互に影響するため、ネイチャー・ポジティブとカーボン・ニュートラル両方の実現を目指し、自然資本会計の時代へ向けたアクションを実行





OJI HOLDINGS

森を育て、森を活かす。
Growing Forests, Utilizing Forests.



OJI HOLDINGS

森を活かす

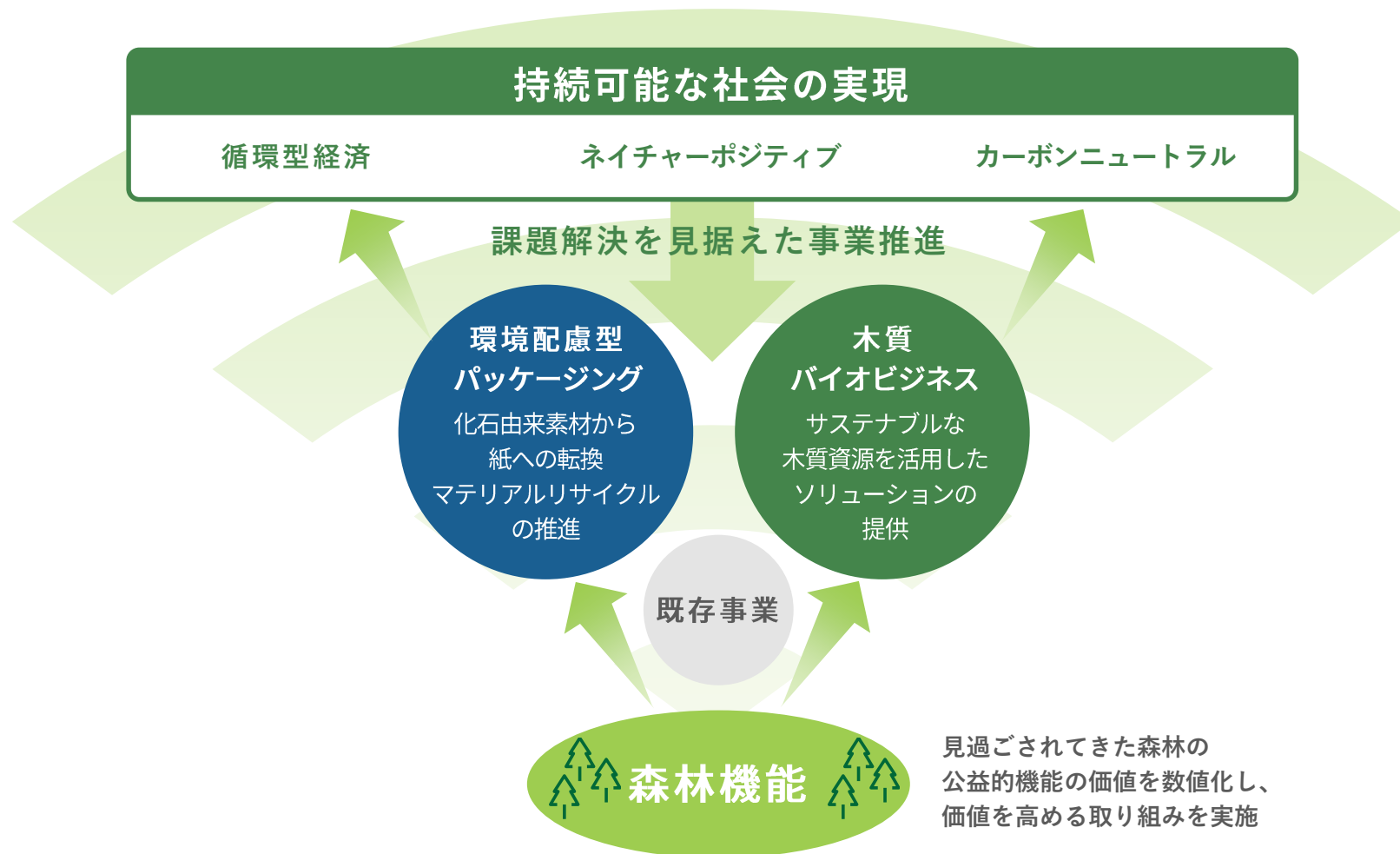
Introduction

森林資源を余すことなく活用し、
社会的課題の解決と新しい価値の創造を目指します。



持続可能な成長に向けた取り組み

次世代の中核ビジネスとして「木質バイオビジネス」と称し、森林資源を活かした新素材の研究開発を進めています。
化石資源由来の素材・製品を代替することで社会的課題の解決を目指します。



木質バイオビジネスの目指す姿

王子Gのリソースを活用した木質由来新素材の開発により、カーボンニュートラルな社会の実現に貢献します。



木質バイオビジネスの目指す姿

木質バイオビジネスの中から、4つの研究開発テーマをご紹介します。



2022年度 研究開発IR説明会の振り返り

2022年10月にご紹介した研究開発テーマについて、進捗状況をご報告します。



1. CNF複合素材

天然ゴムとセルロースを用いたサステナブルな複合素材。今年5月に量産試作設備を導入しました。

CNF・ゴム複合素材

天然ゴム



- ・ゴムの木から採取される天然素材
- ・柔軟性、弾力、制振性などの特性

CNF



- ・木質繊維（パルプ）を微細化した天然素材

CNF・ゴム複合材



- ・天然ゴム、CNFともに天然素材
- ・硬さと伸びのバランスを解決

寸法
安定性

高
機械強度

熱
安定性

2024年

特殊用途/高付加価値用途での採用

適用部材の拡大

タイヤ市場への本格参入

2030年

2030年
売上目標

60億円/年
以上

量産試作設備導入

供給体制の拡充



1. CNF複合素材

CNF・ゴム複合素材に加えて、新たな複合素材のトピックスをご紹介します。

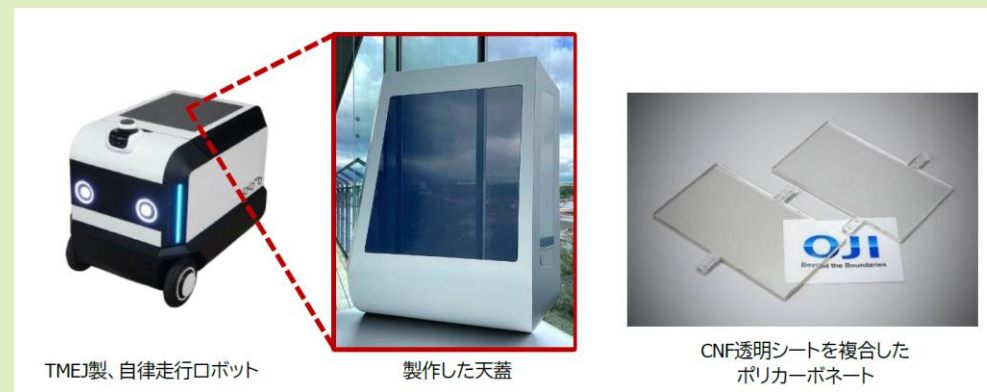
CNFを用いた燃料電池用「高分子電解質膜」開発

- 山形大学との共同研究で、当社独自のCNFを主成分とする高分子電解質膜の開発に成功。
- 高いプロトン伝導性と製膜性を併せ持つ。
- 木質由来のCNFを主成分とし、PFASフリーを実現。
- 水素を製造する水電解装置の高分子電解質膜としても適用の可能性。



CNFを活用した自律走行ロボット部材開発

- トヨタ自動車東日本株式会社との共同開発。
- CNFシートを複合したポリカーボネート樹脂を天蓋に適用。
- CNFの高透明、高剛性により内部の視認性を実現。
補強部材が不要で、組立工程の簡略化や積載容積の拡大に寄与。

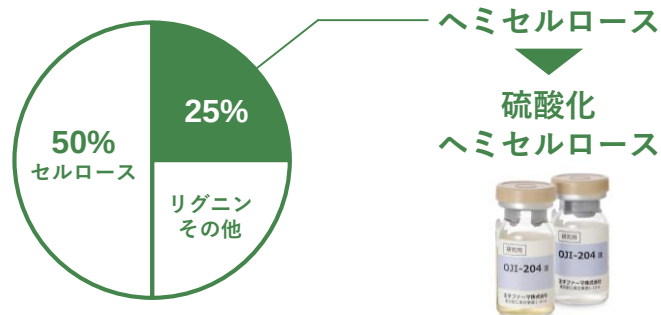


2. 医薬・ヘルスケア — 木質由来の医薬品開発 —

王子ファーマ(株)では、硫酸化ヘミセルロースの医薬品開発を中心に、医薬品ビジネスの立ち上げを加速します。

開発のコンセプト

木材中の未活用の成分の活用、
高付加価値化



- ・ 持続可能な開発
- ・ ハラル対応
- ・ 安定供給
- ・ 中国依存からの脱却

硫酸化ヘミセルロースの医薬品開発を中心に、ビジネスの立ち上げを加速



動物用医薬品

動物薬として申請中

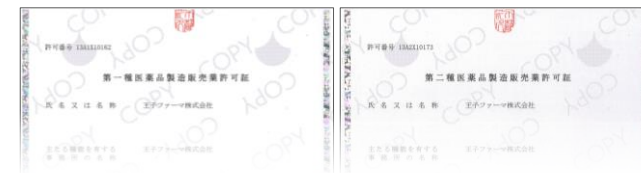


歩行困難なウマへの効果を確認



ヒト用医薬品

第一種・第二種医薬品製造販売業許可の取得



第一種

第二種

自社製造の
医薬品を

薬局開設者
卸売販売業者
店舗販売業者
配置販売業者

に販売可能

2024年

2030年



承認・販売



臨床試験

販売拡大

承認・販売

2030年
売上目標

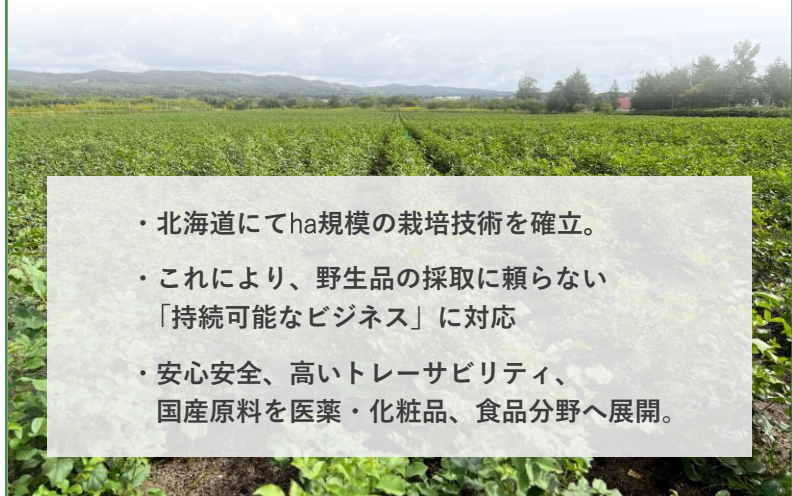
100億円/年
以上

2. 医薬・ヘルスケア — 薬用植物(甘草)の事業化促進—

王子薬用植物研究所(株)では、国産甘草の大規模栽培技術を確立しており、事業化の促進を進めます。

概要

北海道にて国産甘草の栽培技術を確立



- ・北海道にて大規模の栽培技術を確立。
- ・これにより、野生品の採取に頼らない「持続可能なビジネス」に対応
- ・安心安全、高いトレーサビリティ、国産原料を医薬・化粧品、食品分野へ展開。

安心安全、高いトレーサビリティで、医薬・化粧品、食品分野へ展開

食品分野への展開

用途に合わせた形態で飲食業界へプロモーション



医薬・化粧品分野への展開



2024年

2030年

用途展開・販路拡大

販売拡大

2030年
売上目標

甘草収穫量

数 t / 年

20 t / 年

5億円/年以上

薬用植物の
事業化促進

2. 医薬・ヘルスケア ―国産甘草配合漢方薬の販売―

王子ファーマ(株)にて、王子薬用植物研究所(株)の国産甘草を配合した漢方薬を商品化。テスト販売を予定しています。

王子ファーマ(株)

医薬品メーカーとしての
研究開発、製造、販売体制

王子薬用植物研究所(株)

国産甘草の栽培技術

王子グループの社内シナジーを活用

国産甘草配合漢方薬

※開発中のイメージ



2024年12月中のテスト販売開始を予定

2024年度の発表テーマ

「糖液・エタノール・ポリ乳酸」の現在の状況と、バイオマスの新たな注目開発品として「半導体向けバイオマスレジスト」をご紹介します。



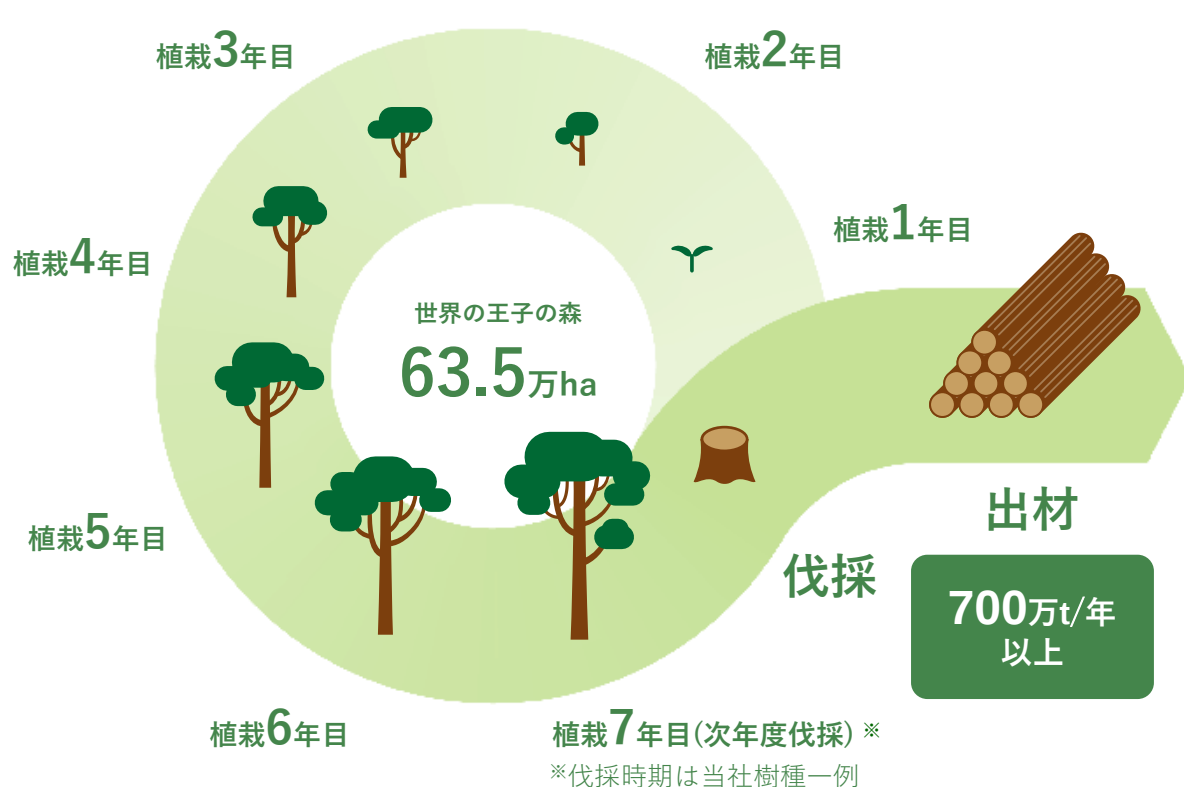
森を活かす：Theme1

森林資源を原料とする “バイオものづくり技術”の開発

糖液・エタノール・ポリ乳酸

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発 バイオマス素材としての木材の価値

健全な森林経営のもと、毎年約700万トン以上出材されます。その木材を地球環境負荷の低いバイオマス素材として活用します。



森林を主体とする
王子のバイオマス



農業と比較して

食糧生産との
住み分け

施肥量減
(森林生態系の物質循環)

水源涵養機能※による水資源の保全

※森林が持つ水資源貯留、水質浄化効果

豊富な森林資源を地球環境負荷の低いバイオマス素材として活用

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発

パルプの製造インフラとバイオマスエネルギー

エネルギーの無駄の少ない「クラフトパルプ化法」と、国内6工場で合計200万t/年以上の生産能力

苫小牧工場



春日井工場



米子工場



薬品やエネルギー共に無駄が少ないパルプ製造法

「クラフトパルプ化法」

黒液(リグニン)を
回収ボイラー
で燃焼



パルプ製造工程で生み出す
バイオマスエネルギーが利用可能

富岡工場



呉工場



日南工場



パルプ生産能力

200万t
以上/年

持続可能な森林資源を原料に、再生可能なエネルギーでパルプを製造

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発 世の中の動きと王子グループの優位性

世の中のニーズに対応して、当社の優位性を活かし、環境に優しいバイオマス(木質)由来の化石資源代替素材を開発しています。

【王子グループの優位性】

バイオマスとしての木材の価値

木材は地球環境負荷の低い
バイオマス素材

パルプの製造インフラ

パルプ＝化石資源代替原料
→国内パルプ生産量200万t/年以上

バイオマスエネルギー

無駄のない循環システム
黒液(リグニン)の回収ボイラーでの燃焼

一方、国内紙需要は減少。森林資源の活用のためには事業構造転換は必須



【国策(世の中の動き)】

※記載は、国の2030年目標

バイオ燃料 (SAF、バイオ混合ガソリン)

国内燃料の10%をSAFに置換

バイオマスプラスチック (プラスチック資源循環戦略)

バイオマスプラスチック導入量200万t/年

バイオものづくり革命 バイオマス×微生物→化石由来素材代替

バイオ由来化学品を多数商用化

様々な分野でカーボンニュートラル対策が進む

木質由来糖液、エタノール、ポリ乳酸等の事業化を検討

1. 木質由来糖液

バイオものづくりの基幹物質として
多用途への展開を期待



2. 木質由来エタノール

パルプを原料とした
バイオエタノール製造とその応用を実証



3. 木質由来ポリ乳酸

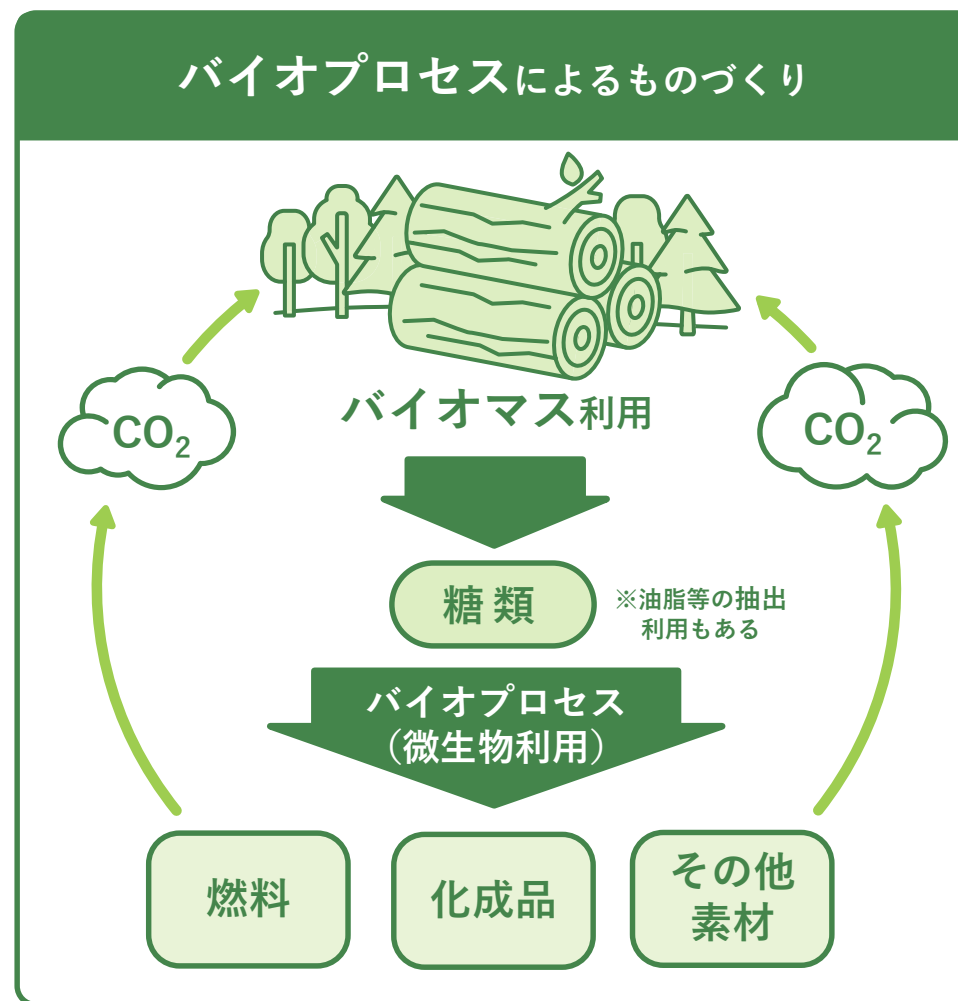
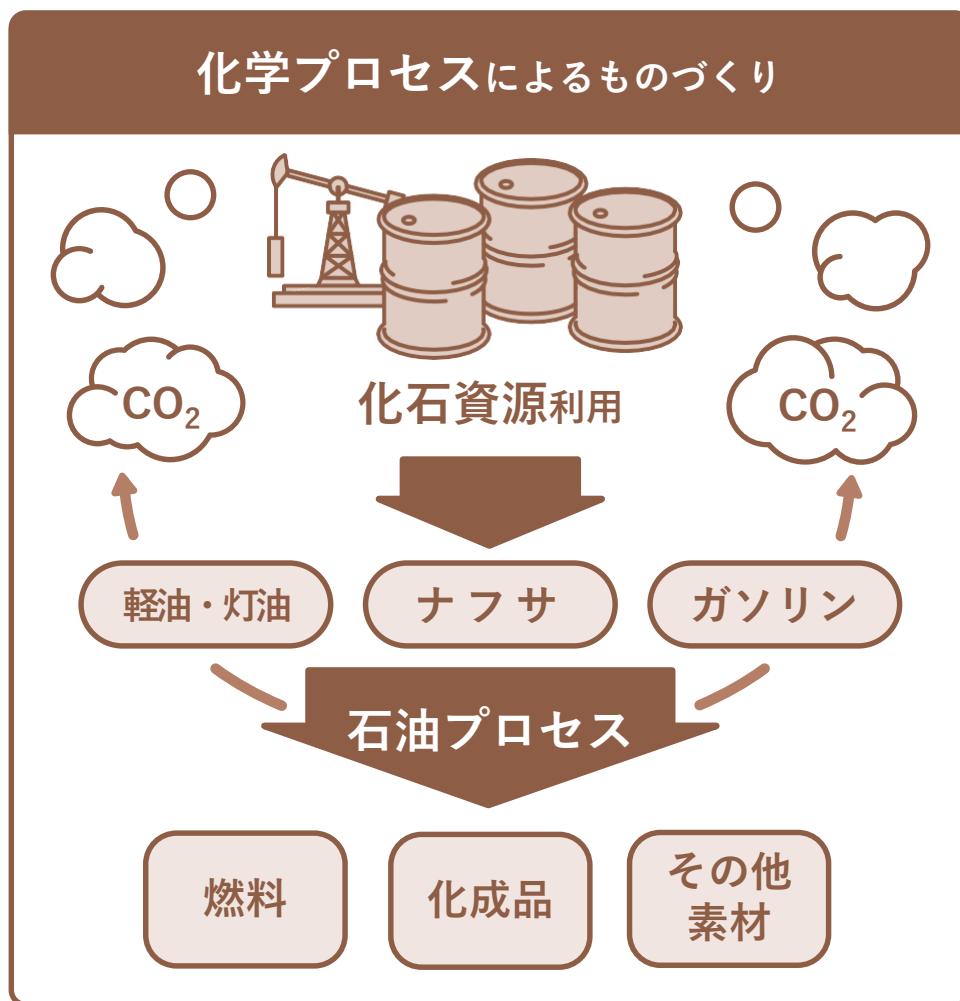
パルプを原料とした
バイオマスプラスチックの一種、
ポリ乳酸製造とその応用を実証



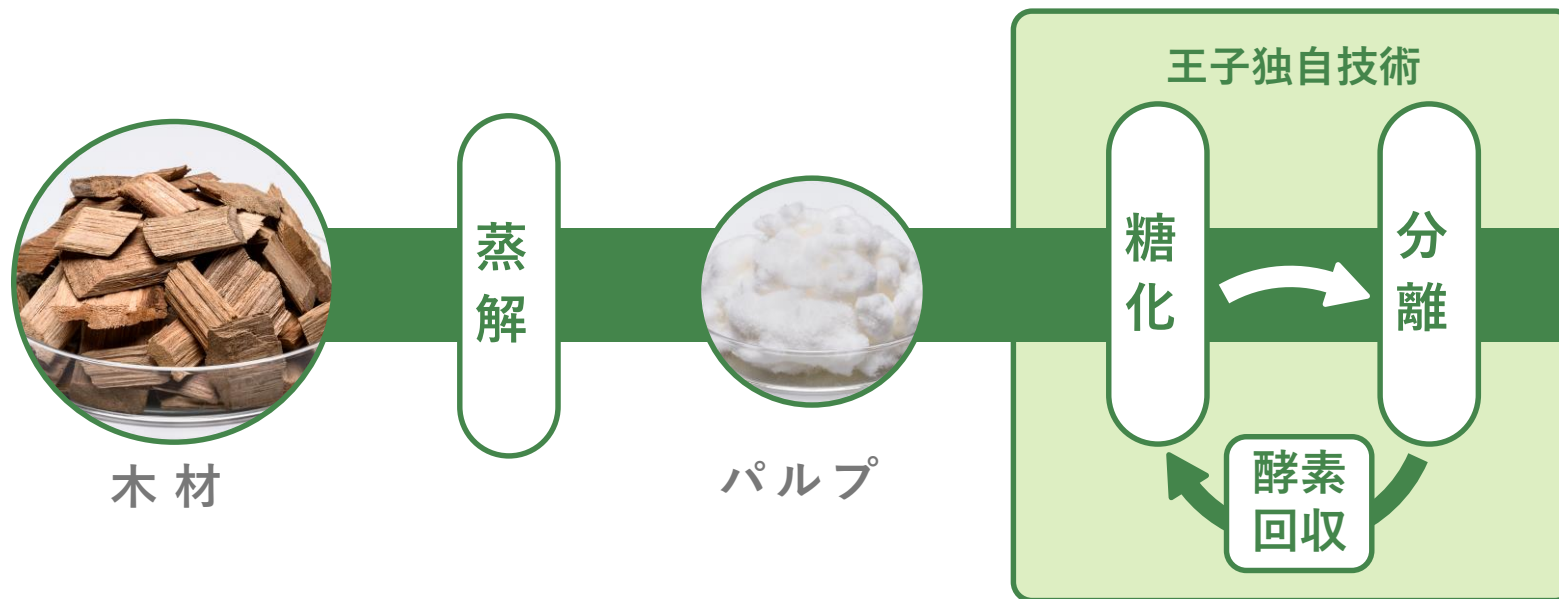
世の中のニーズに対応して、当社の優位性を活かし、木質由来の化石資源代替素材を開発

1. 糖液：バイオマス素材の世の中の動き

化石資源に依存しないバイオ由来化学品の多数商用化を目指す動きが活発化。



1. 糖液：当社の木質由来糖液



POINT

- ・ 非可食原料である木材パルプの酵素加水分解で製造。グルコース、キシロースを含む。
- ・ 木質由来の素材開発に共鳴するユーザーにサンプル提供中(実績：15社以上)
- ・ 糖液は自社のエタノール、ポリ乳酸以外にも多用途に利用可能

木質由来糖液



未精製

精製

「バイオものづくり」の原料となる糖液のニーズ拡大を見込む

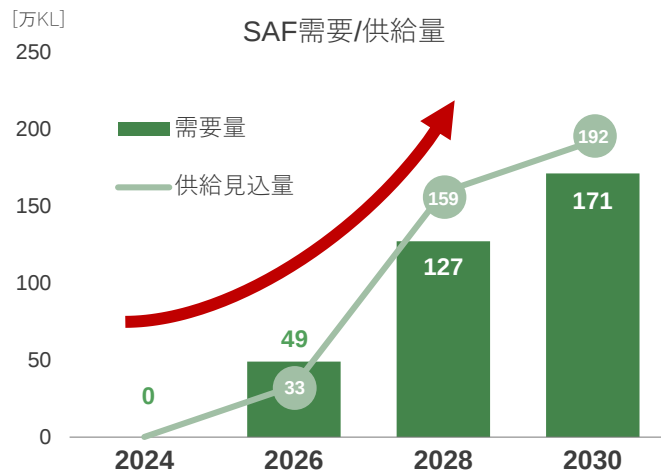
2. バイオエタノール：世の中の動き

大規模な市場拡大が見込まれる主なバイオエタノール由来の素材

バイオ燃料 (SAF、バイオ混合ガソリン)



国土交通省は、2030年時点のSAF使用量として「**本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAF（持続可能な航空燃料）に置き換える**」との目標を設定。

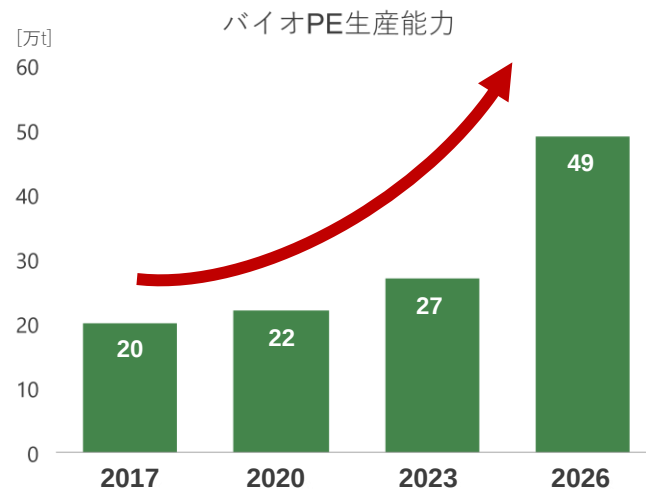


「持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた施策の方向性について（中間取りまとめ（案）」（経産省）をもとに当社作成
(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/saf/pdf/003_07_00.pdf)

バイオマスプラスチック (バイオPE・PP)



軟質包装材を中心にバイオPE・PPの需要は拡大している。



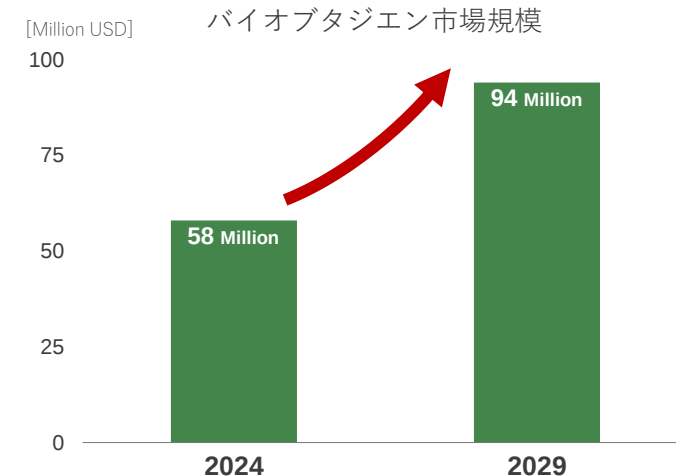
「Bioplastic Market Development Update2017, 2020, 2023」（欧州バイオプラスチック協会）をもとに当社作成
(<https://www.european-bioplastics.org/market/>)（過去データも参照）

※合成ゴム、特に自動車用タイヤの原料

バイオマス合成ゴム原料 (ブタジエン※)

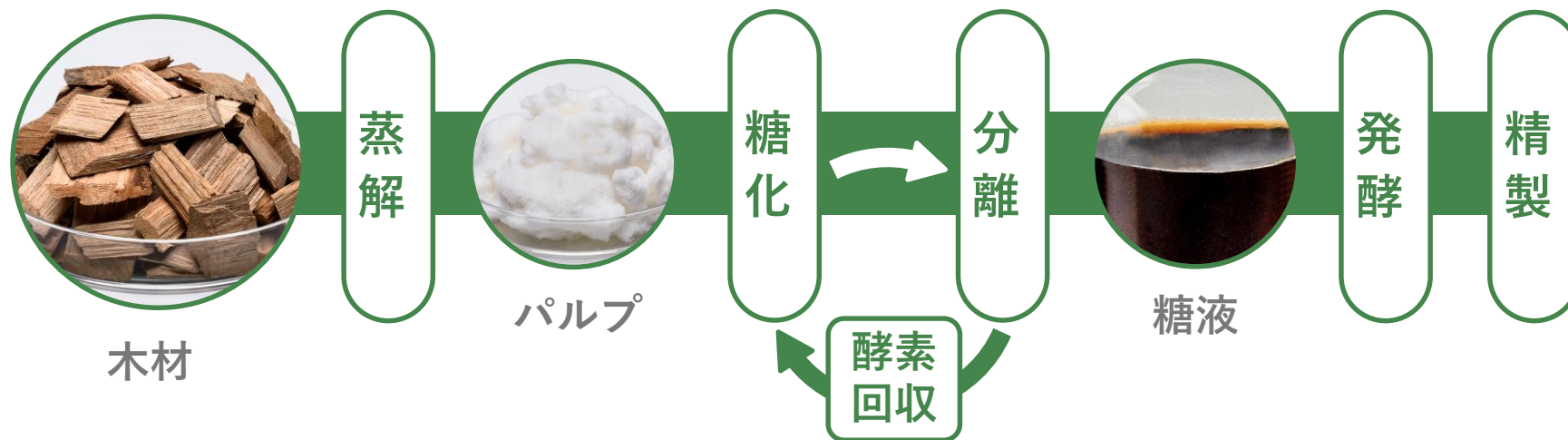


大手メーカーのタイヤゴム用のサステナブルマテリアル化を目指すなど、バイオ化の価値が認められれば、市場拡大が期待される。



<https://www.gii.co.jp/report/mama1488306-bio-butadiene-market-by-type-sbr-sbl-nbr-abs-pb.html>をもとに当社作成

2. バイオエタノール：当社の木質由来エタノール



木質由来エタノール



POINT

- ・ 2008～2017年度のNEDO委託事業にて、木質由来エタノール製造の実証経験あり
(規模：～約100kL/年、20日間連続稼働)
- ・ 2019年度～2021年度の環境省委託事業※では、木質由来のポリエチレンの合成にも成功

※非可食バイオマスを活用した国産バイオマスプラスチック製造実証事業

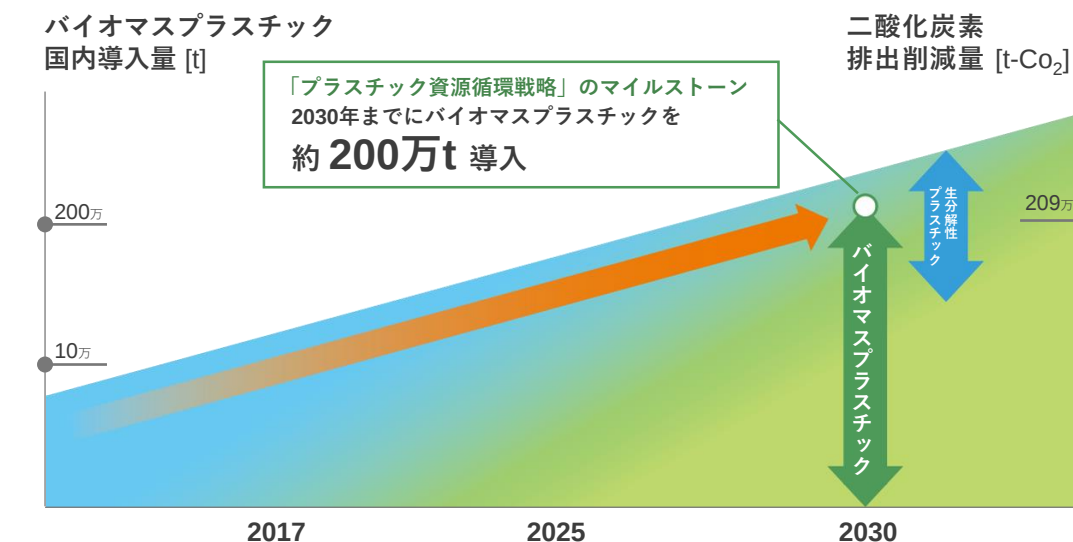
ニーズの拡大が著しい市場へ参入が見込まれる

3. ポリ乳酸：世の中の動き

大規模な市場拡大が見込まれる代表的なバイオマスプラスチック

国内の動き

環境省による「プラスチック資源循環戦略」(2019年5月策定)では2030年までに、バイオマスプラスチックを200万t/年導入



バイオプラスチック導入ロードマップ～持続可能なプラスチックの利用に向けて～（環境省・経産省・農林水産省・文部科学省）を加工して当社作成。（<https://www.env.go.jp/content/900534511.pdf>）

海外の動き

世界でもバイオマスプラスチックの生産は成長している。

中でもポリ乳酸は代表的なバイオマスプラスチックとして世界的にも成長。(CAGR 15%以上)

世界のバイオプラスチック生産能力(2028年予想)

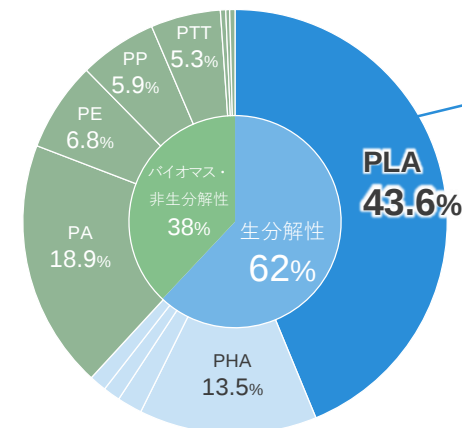
生産能力 7.43百万t

[生分解性]

PLA / 43.6%
PHA / 13.5%
SCPC / 1.9%
PBS / 0.3
PBAT / 1.3
CR / 1.3

[バイオマス・非生分解性]

PA / 18.9
PEF / 0.3
PE / 6.8
PET / 0.4
PTT / 5.3
PP / 5.9
その他 / 0.4



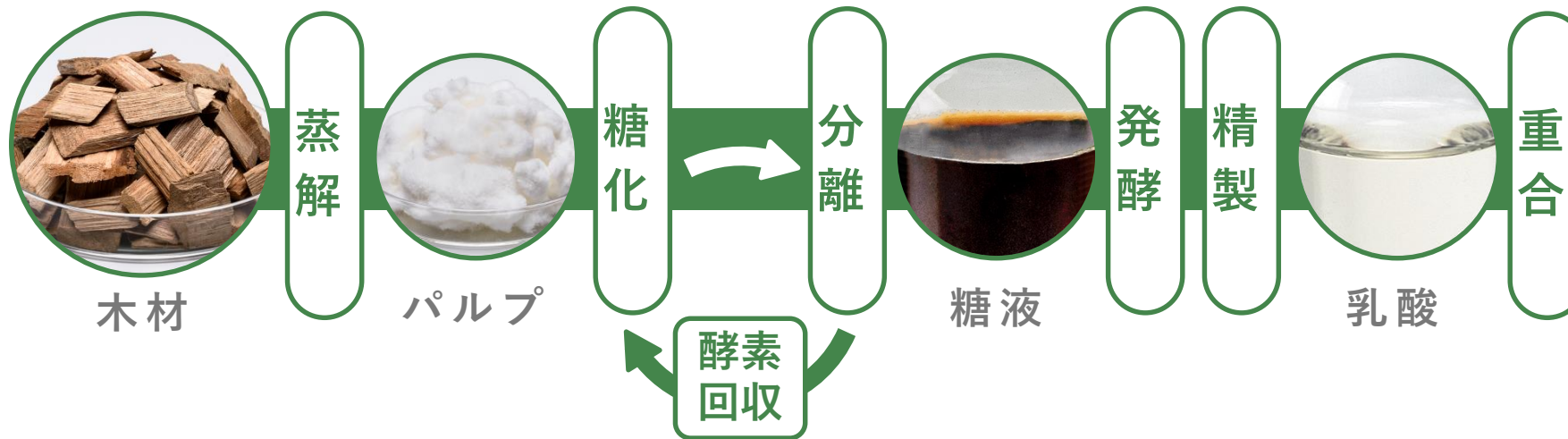
「BIOPLASTICS MARKET DEVELOPMENT UPDATE 2023」(欧州バイオプラスチック協会)をもとに当社作成。
(european-bioplastics.org)

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発

3. ポリ乳酸：当社の木質由来ポリ乳酸



OJI HOLDINGS



木質由来ポリ乳酸



ポリ乳酸フィルム

POINT

市販品レベルのポリ乳酸の開発

木質からも市販品並みのポリ乳酸が得られることを実証し、自社グループ製品（フィルム、不織布、紙ラミネートetc.）も含め、今後、ユーザーワーク等を実施

ポリ乳酸ベースの複合材料の開発

ポリ乳酸の機械的特性や海洋生分解性などを補うため、
大阪大学と共同研究中

学術論文を国際誌に2報発表→

Biodegradable poly(lactic acid) and polycaprolactone alternating multiblock copolymers with controllable mechanical properties

Atsuki Takagi^{a,b}, Yu-I Hsu^{a,*}, Hiroshi Uyama^{a,*}

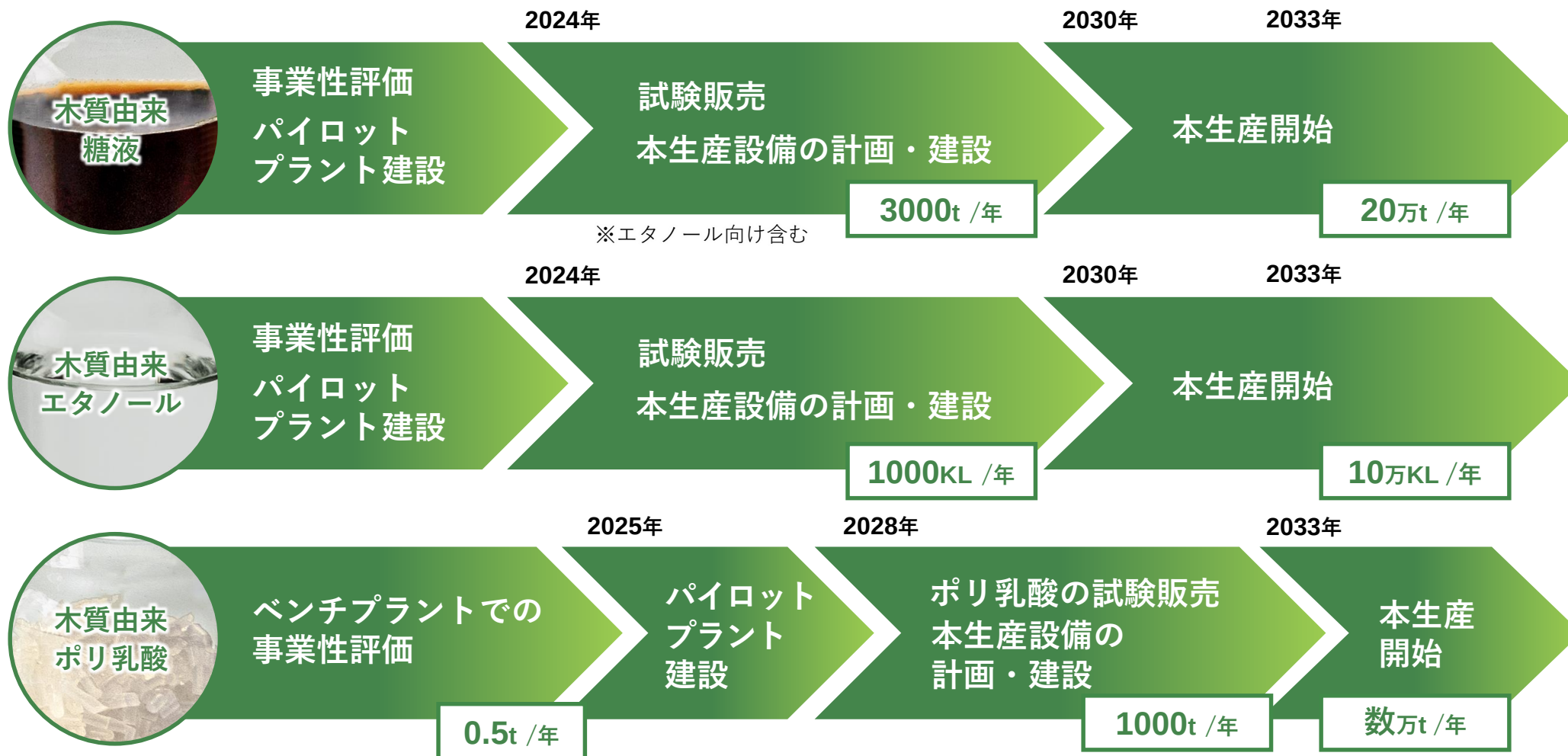
^a Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Osaka University, 2-1 Yamadaoka, Suita, Osaka, 565-0871, Japan
^b Biochemical Research Center, Innovation Promotion Division, Oji Holdings Corporation, 1-10-6 Shinonome, Koto-ku, Tokyo 135-8558, Japan

ARTICLE INFO

ABSTRACT

サンプルワークを進め社会実装を加速

今後の計画



2030年代
売上目標
300
億円/年
以上

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発

木質由来ポリ乳酸のベンチプラント設置

バイオケミカル研究センター(江戸川)にベンチプラントを設置、世界初のベンチプラント規模の「木質由来ポリ乳酸」合成に成功！

(2024/5/13 プレスリリース)



環境省委託事業・補助事業に採択

2019～2021：「脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業」

2022～2023：「脱炭素型循環経済システム構築促進事業」

製造条件の最適化等を行うと共に
サンプルワークを進め、
紙ラミネートやフィルム用途など
社会実装を加速！

木質由来ポリ乳酸合成 ベンチプラント

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発

木質由来の糖液・エタノールのパイロットプラント設置

王子製紙株式会社米子工場に、「木質由来糖液」「木質由来エタノール」のパイロット設備を建設中（2023/5/12 プレスリリース）



【設備能力】

糖液 最大 3000t /年
エタノール 最大 1000KL /年



鳥取県、日吉津村、
米子市からの支援

4者による協定書調印式
(2023/12/22)

【完成予定】 糖液 : 2024年 12月
エタノール : 2025年 3月

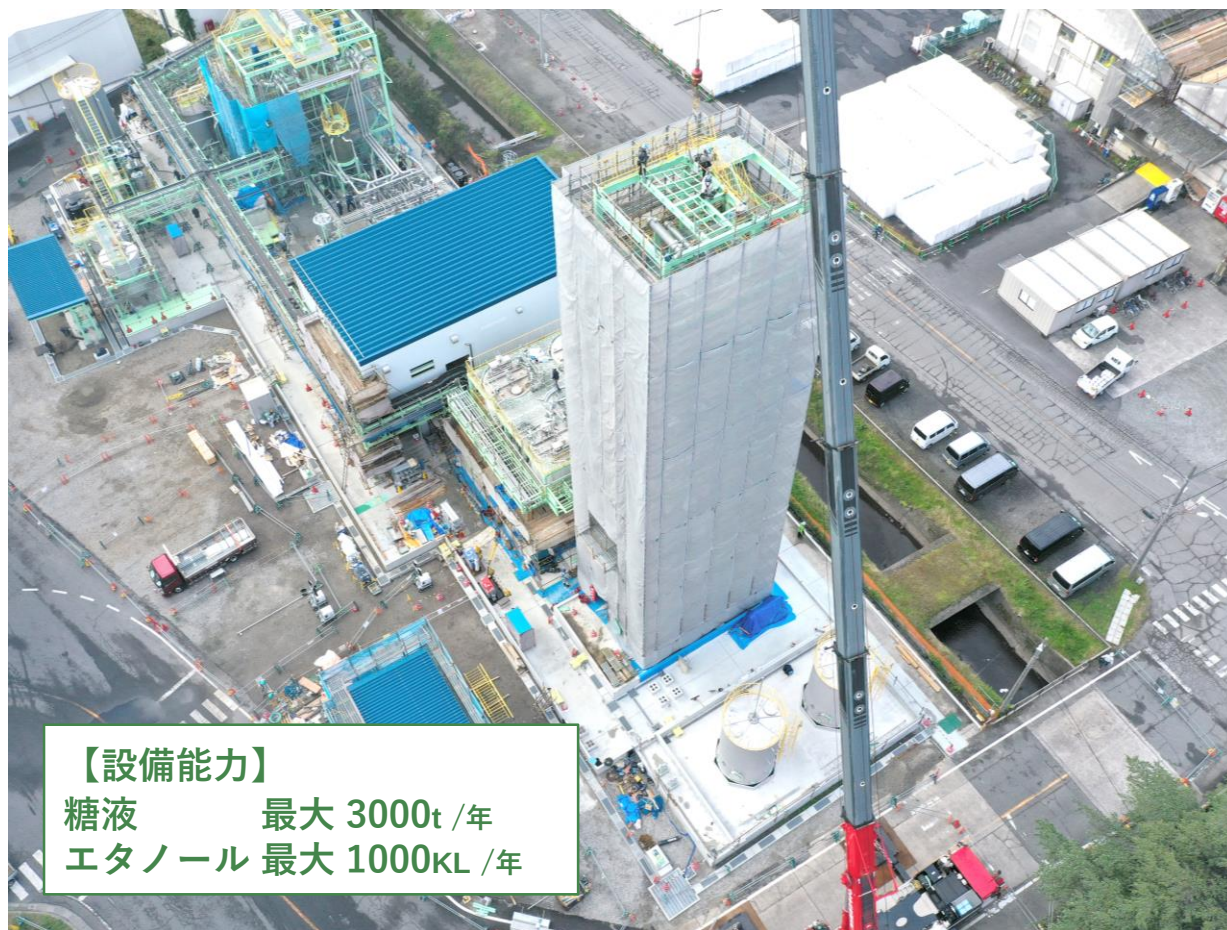
実用化に向け、サンプルワークを進め
社会実装を加速

木質由来糖液/エタノールパイロットプラント（建設開始時）

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発

木質由来の糖液・エタノールのパイロットプラント設置

王子製紙株式会社米子工場に、「木質由来糖液」「木質由来エタノール」のパイロット設備を建設中（2023/5/12 プレスリリース）



【設備能力】

糖液 最大 3000t /年
エタノール 最大 1000KL /年



鳥取県、日吉津村、
米子市からの支援

4者による協定書調印式
(2023/12/22)

【完成予定】 糖液 : 2024年 12月
エタノール : 2025年 3月

実用化に向け、サンプルワークを進め
社会実装を加速

木質由来糖液/エタノールパイロットプラント（完成間近(11月21日時点））

森林資源を原料とする“バイオものづくり技術”の開発 バイオものづくりエコシステム

製紙工場をバイオものづくり工場へと転換し、競争力のあるバイオものづくりのハブの実現（2024/7/29 プレスリリース）

6社コンソーシアム

王子HD

－ 幹事会社 －

バックス

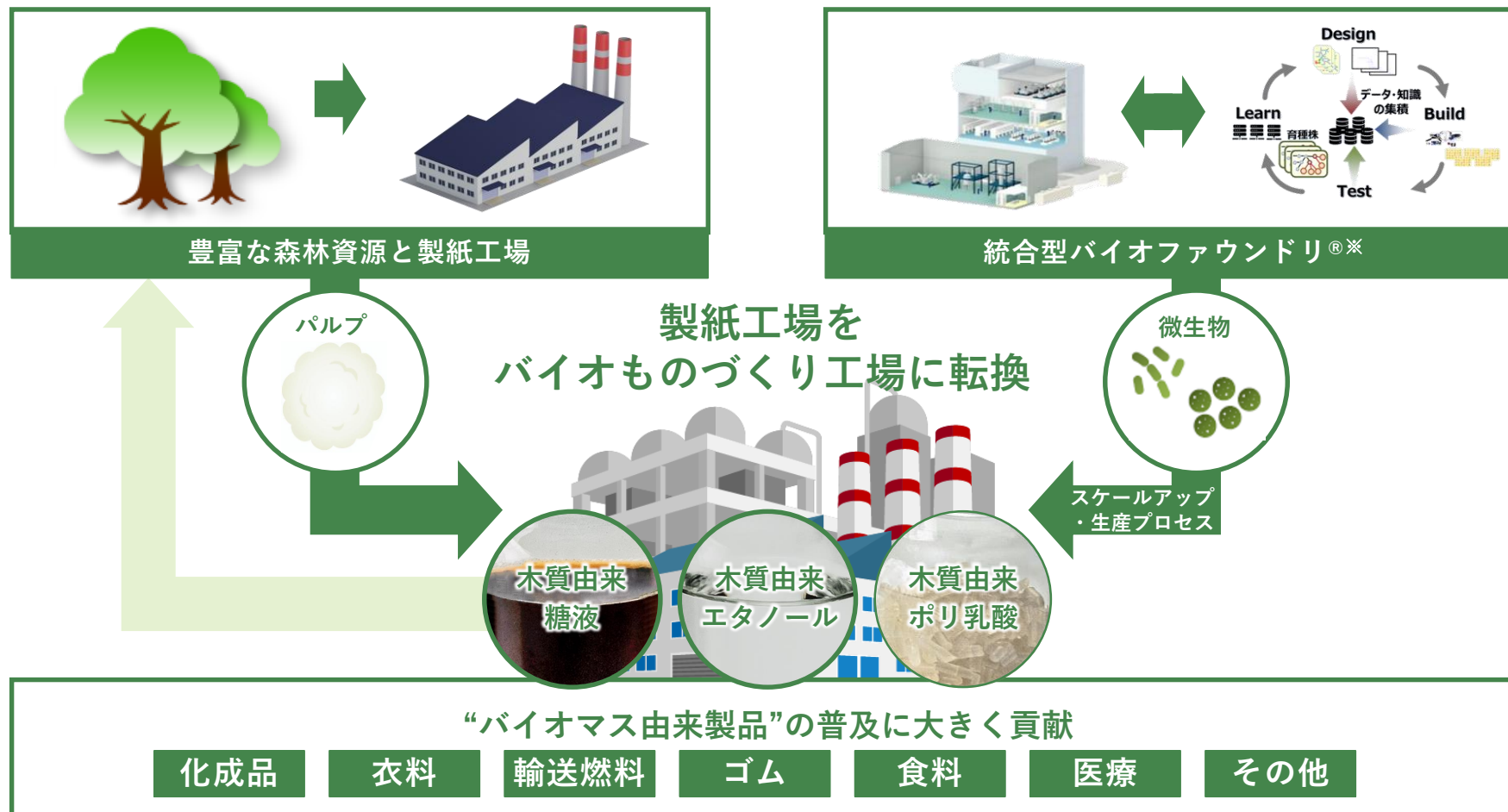
日揮HD

ENEOSマテリアル

大阪ガス

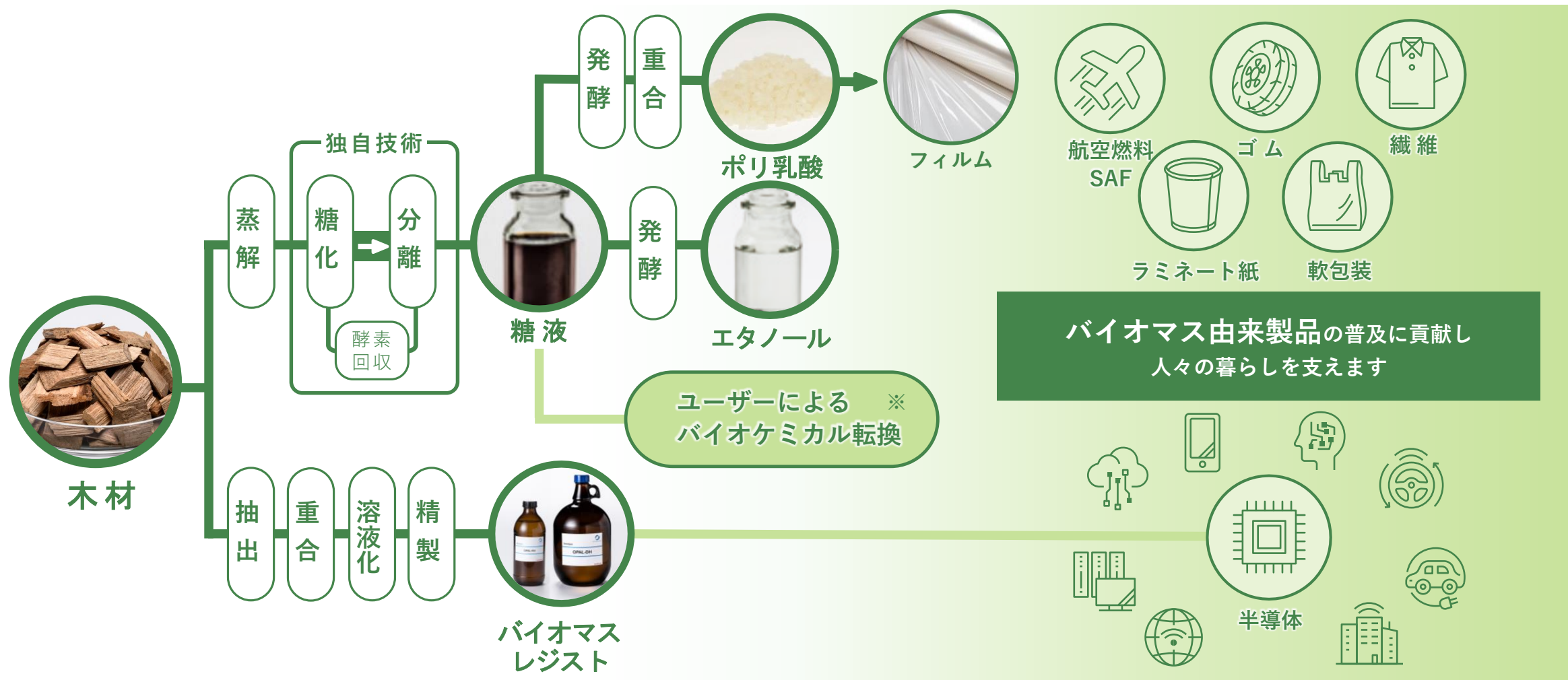
東レ

「NEDOバイオものづくり
革命推進事業」に採択



※「統合型バイオフィャンドリ®」は株式会社バックス・バイオイノベーションの日本国内における登録商標です。

バイオを通じて社会に大きく貢献をめざす



※ バイオケミカル製造を担う企業にて、発酵等の技術を組合せ、石油代替素材の製造に応用
“ポリ乳酸”、“エタノール”は、王子グループのバイオケミカル製品の代表例

➡ 当社で検討中のプロセス
➡ ユーザーにて加工されるプロセス

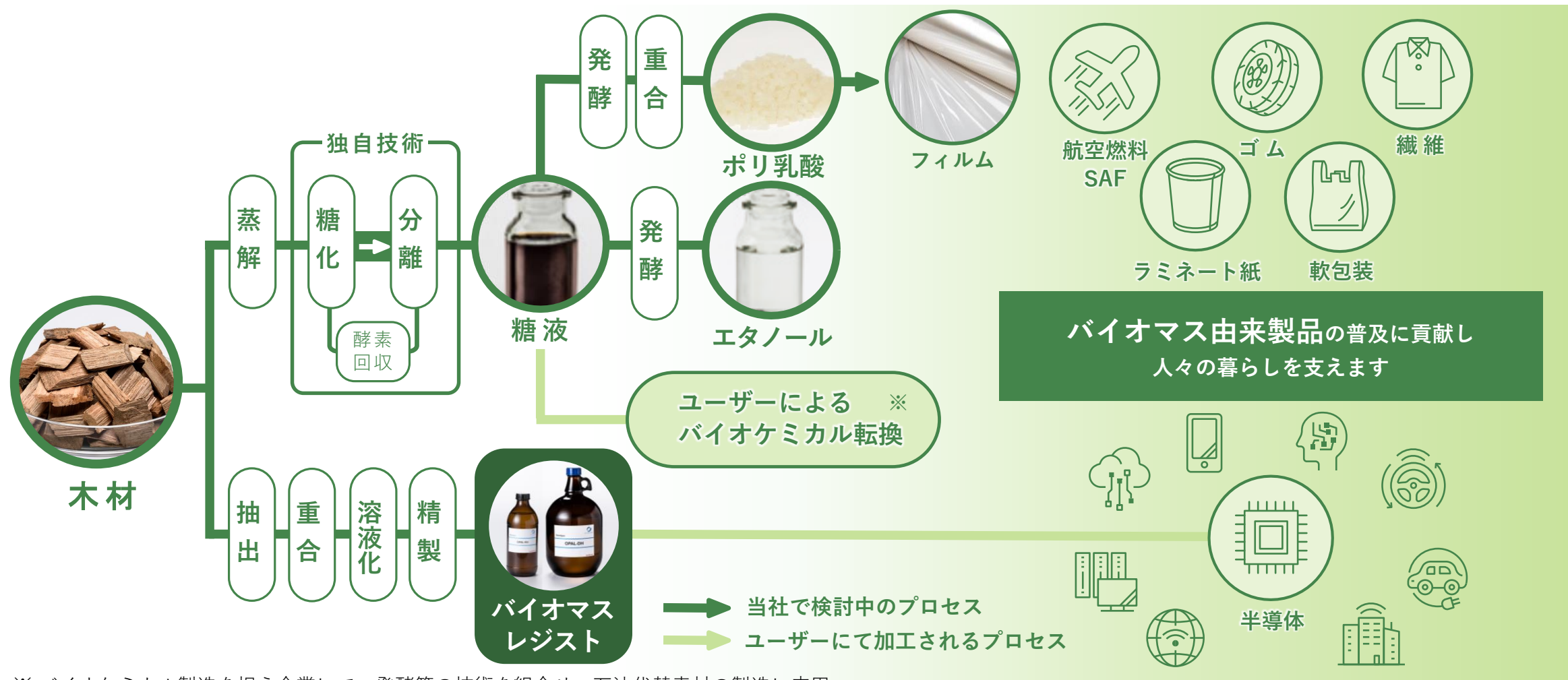
森を活かす：Theme2

森林資源を活用した 最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

当社のバイオ転換における当テーマの位置づけ

石油由来燃料・プラスチックを“木質由来”に置き換え、脱炭素化に貢献します。

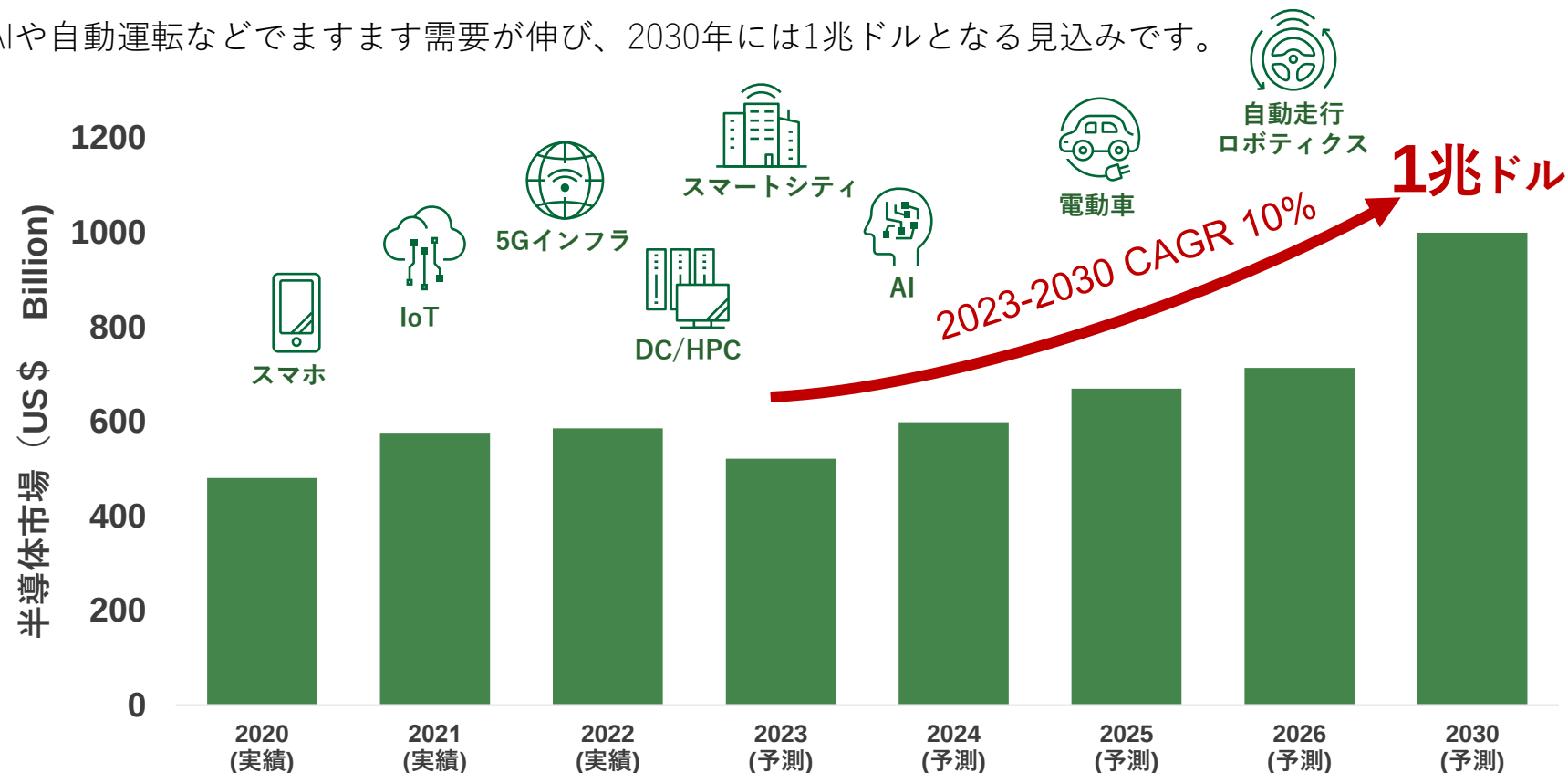


※ バイオケミカル製造を担う企業にて、発酵等の技術を組合せ、石油代替素材の製造に応用
“ポリ乳酸”、“エタノール”は、王子グループのバイオケミカル製品の代表例

森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

半導体の市場動向

半導体市場は、AIや自動運転などでますます需要が伸び、2030年には1兆ドルとなる見込みです。

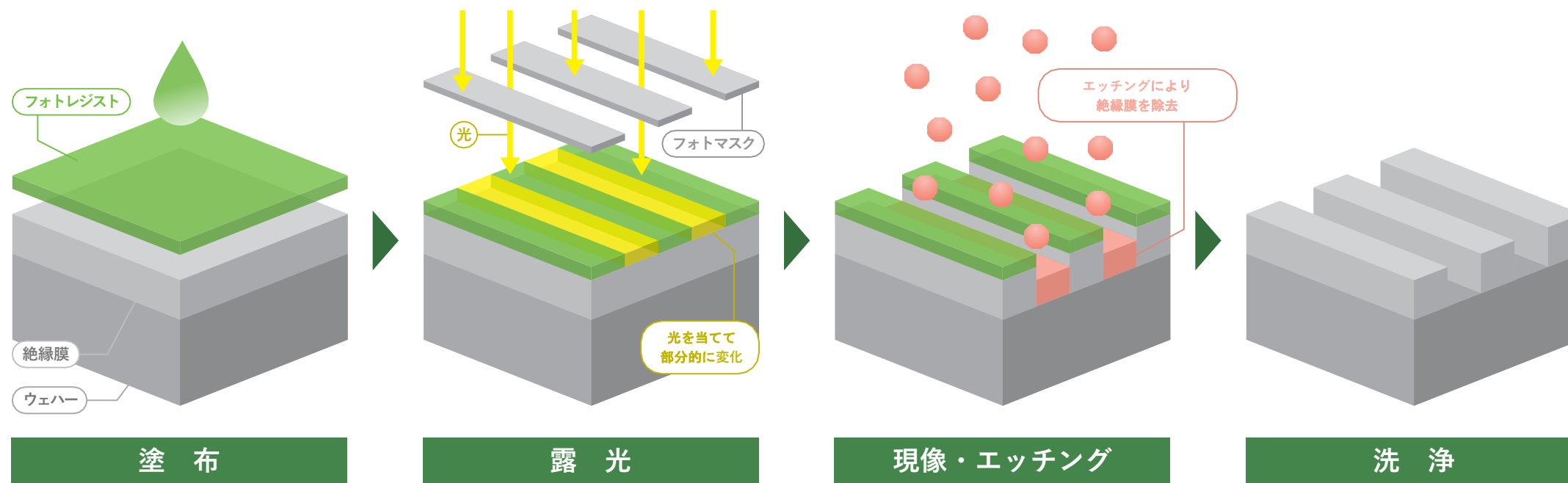


SEMIジャパンのデータ（https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/2401/16/news094_2.htmlを参照）を元に当社作成

市場の拡大と更なる高性能化が求められています

フォトレジストとは？

半導体の回路パターンを形成する感光性材料。一般的にポリマーと感光剤、溶剤で構成されています。
高性能化に伴い、回路パターンの微細化技術の進化が求められています。



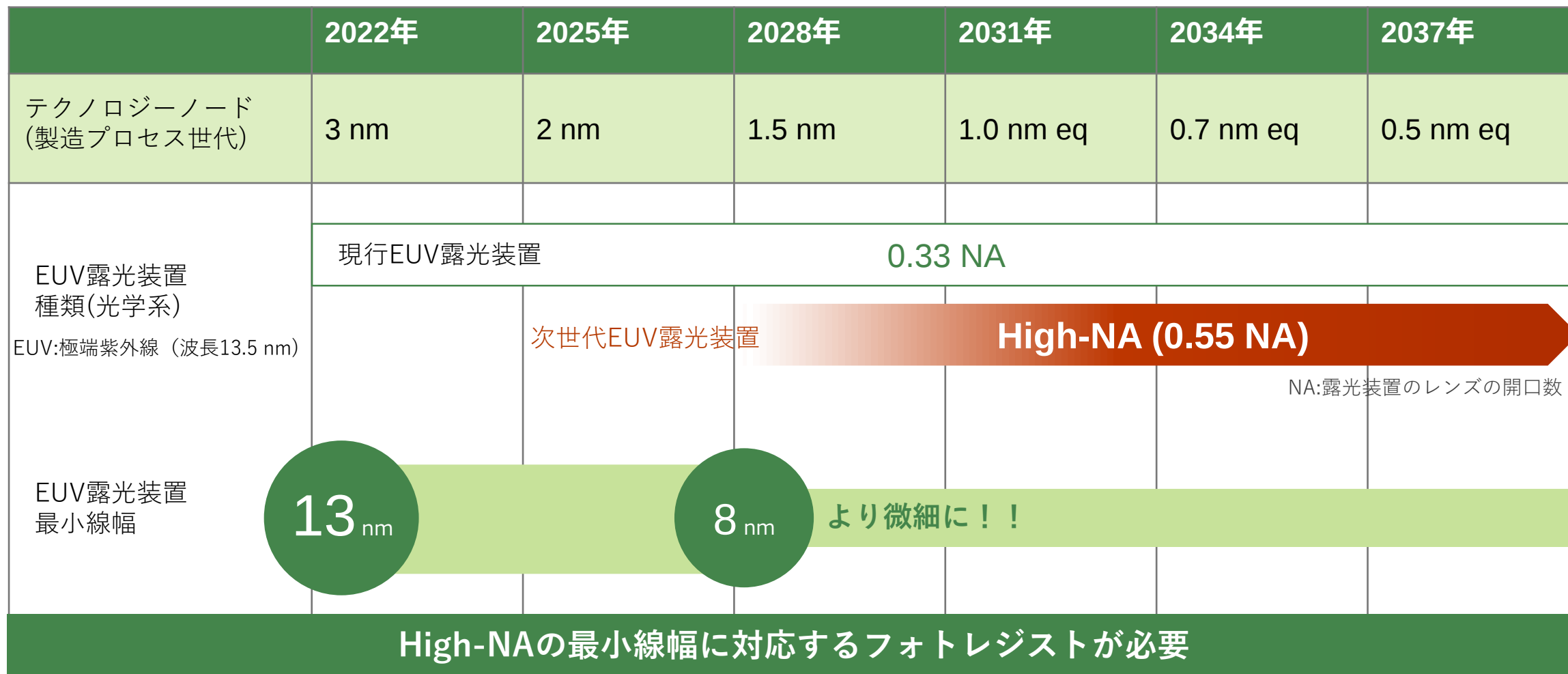
半導体の更なる微細化には、露光装置・フォトレジスト等の技術刷新が必要

森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

半導体の微細化技術ロードマップ

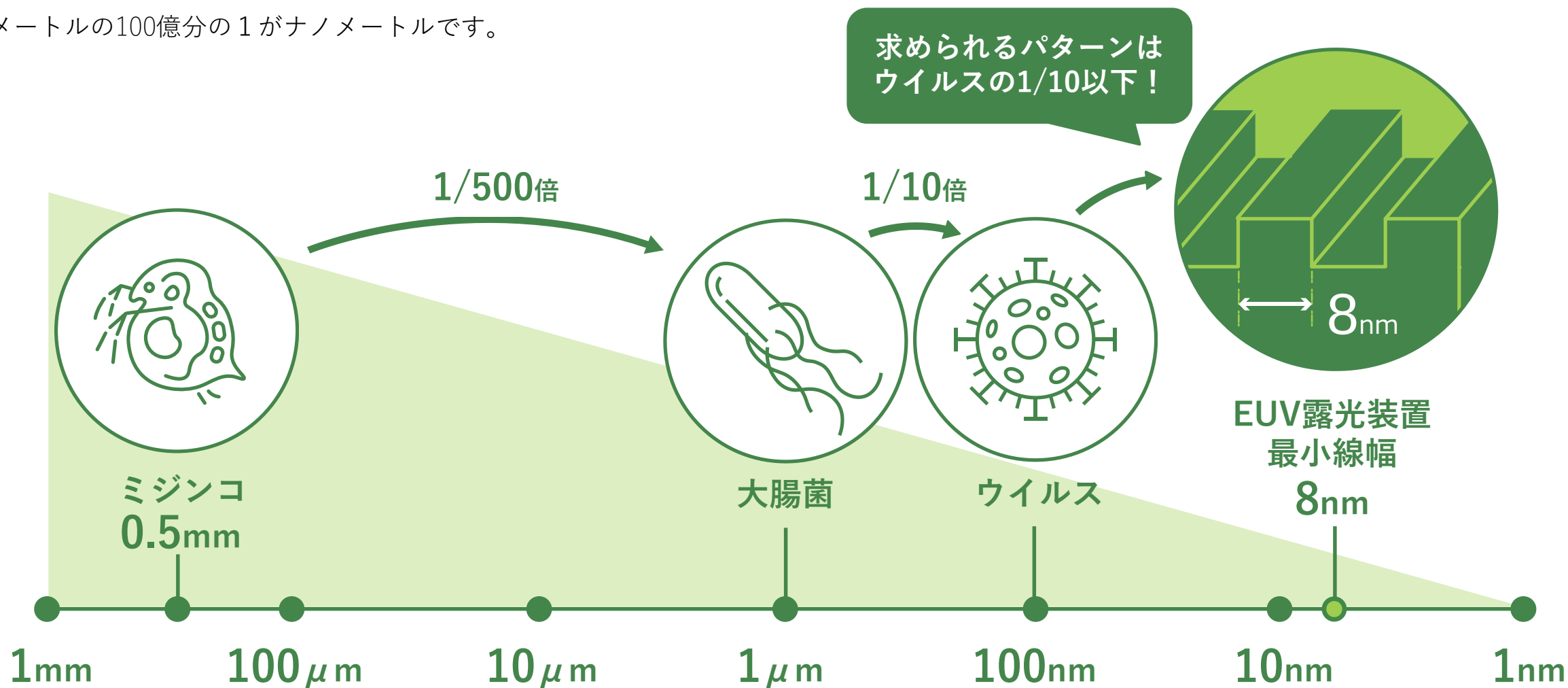
次世代EUV露光装置であるHigh-NAは2027年頃に市場投入される予定です。

IRDS2022 (<https://irds.ieee.org/editions/2022>)やSEMIジャパンのデータや
(https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/2401/16/news094_2.htmlを参照) を元に当社作成



ナノメートルって？

1メートルの100億分の1がナノメートルです。



森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

当社のバイオマスレジストの特長

木質由来のバイオマス材料により実現した、新しいタイプのEUVレジストです。

1 木質由来の非可食バイオマス原料

2 原料のPFASフリーを実現

3 次世代EUV露光装置に対応した高解像度を実現



1. 木質由来の非可食バイオマス原料

独自技術により木質バイオマスから抽出・合成し、半導体レベルの要求品質を実現しました。



木材

抽出



バイオマス原料

重合

溶液化

精製

バイオマスレジスト



レジスト



現像液

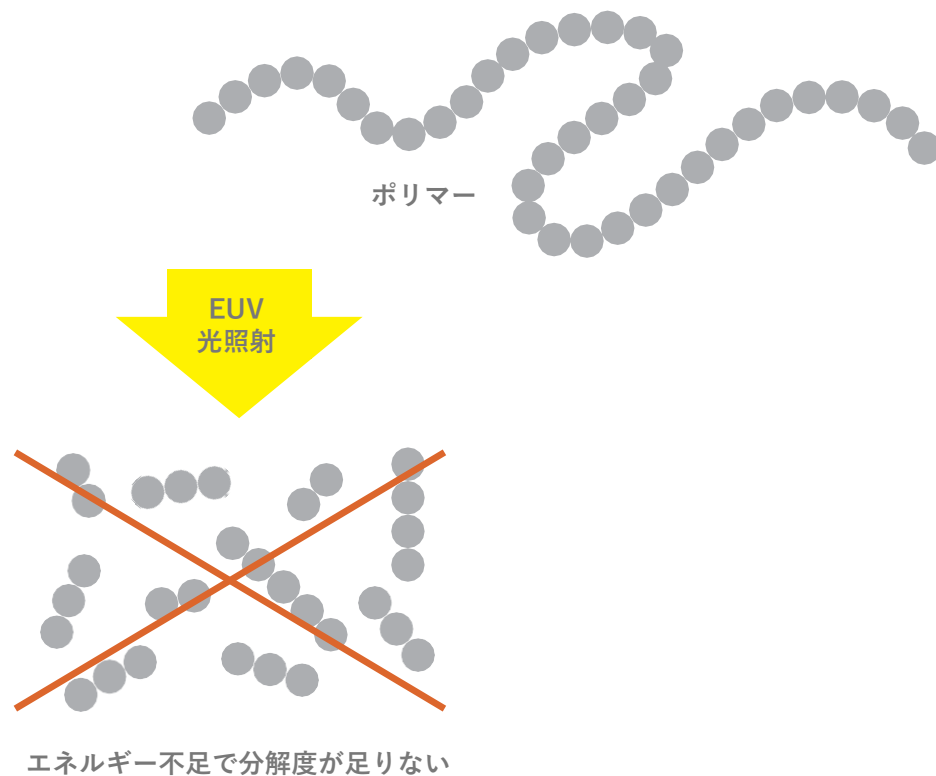
環境配慮と高性能を両立できる、世界初の技術で作る新しいタイプのEUVレジスト

2. 原料のPFASフリーを実現

PFAS※規制に対応するため、PFASフリーのフォトレジストの開発が必要です。
PFASは分解されにくく、人体に蓄積して影響を及ぼす可能性が懸念されています。

※ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物の総称

従来のフォトレジスト

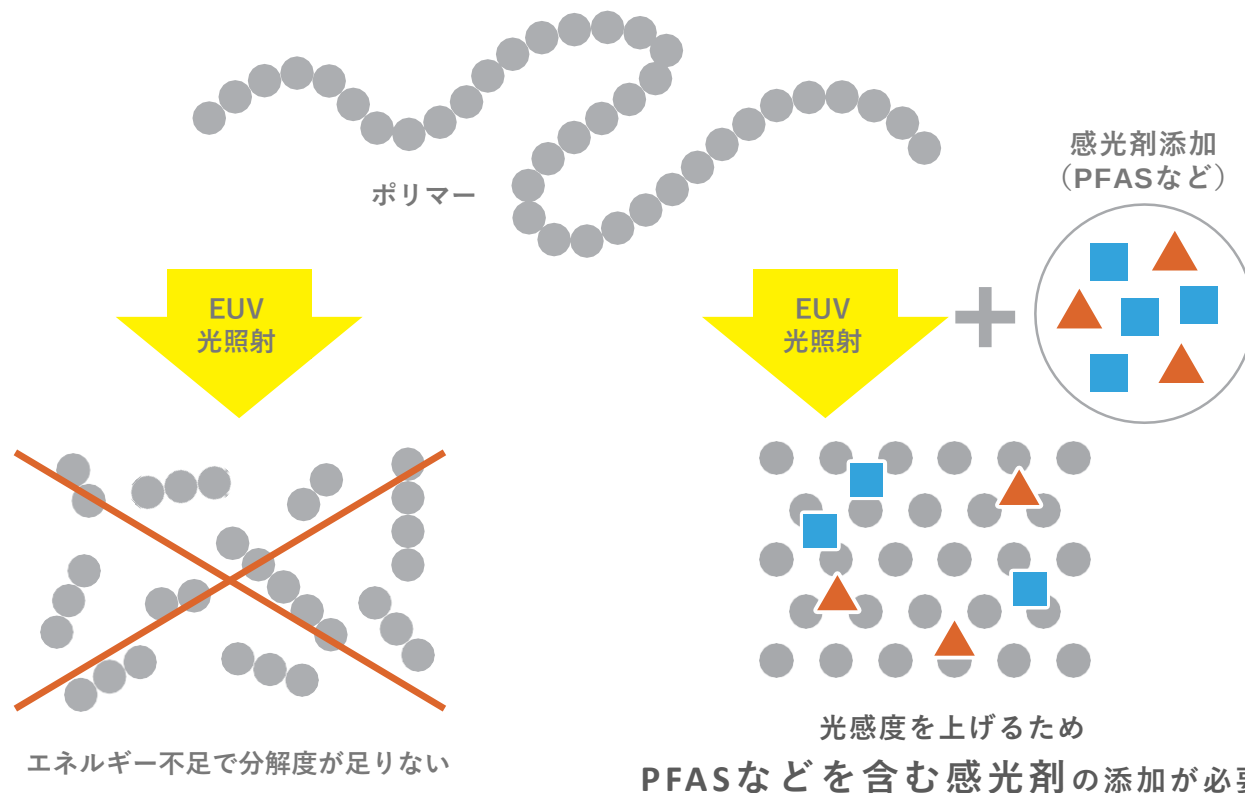


2. 原料のPFASフリーを実現

PFAS※規制に対応するため、PFASフリーのフォトレジストの開発が必要です。
PFASは分解されにくく、人体に蓄積して影響を及ぼす可能性が懸念されています。

※ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物の総称

従来のフォトレジスト

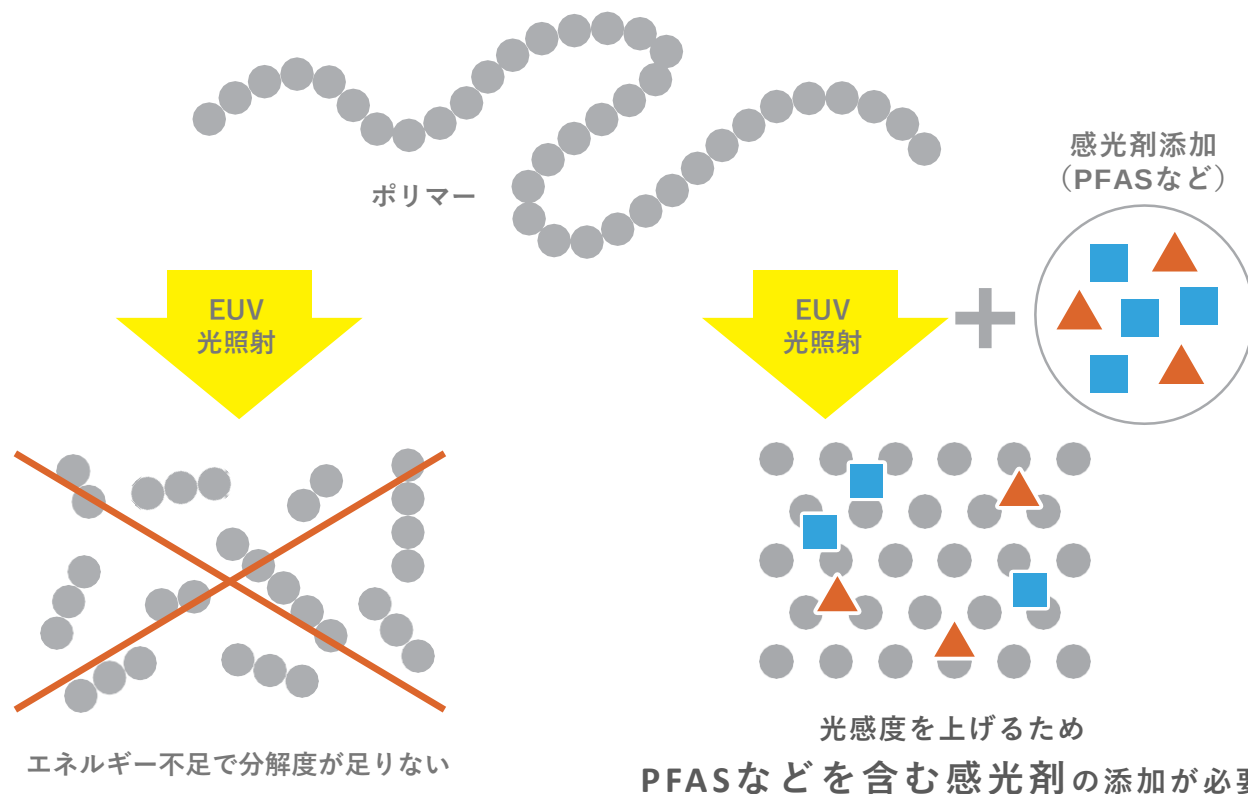


2. 原料のPFASフリーを実現

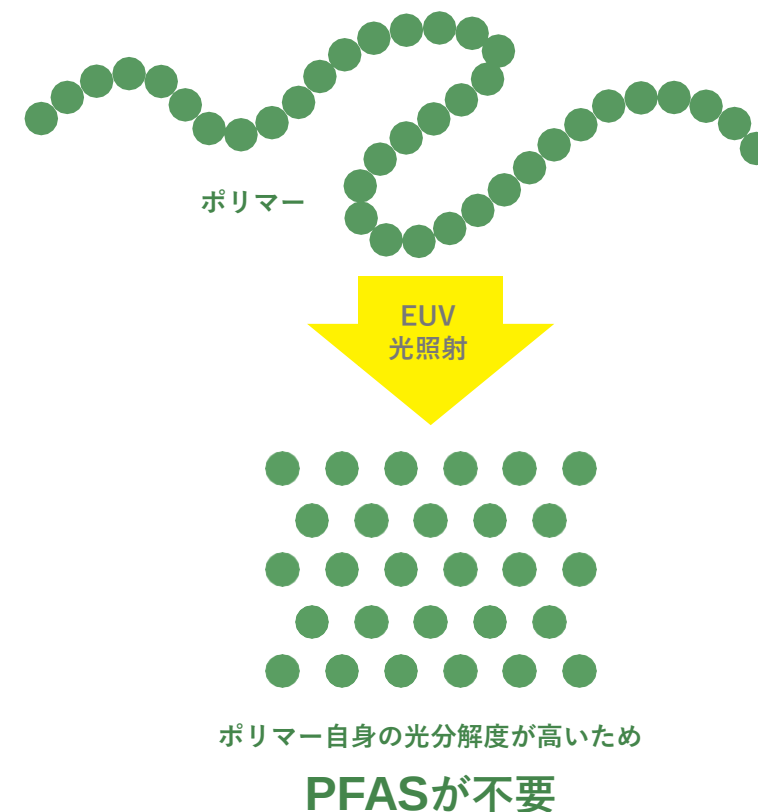
PFAS※規制に対応するため、PFASフリーのフォトレジストの開発が必要です。
PFASは分解されにくく、人体に蓄積して影響を及ぼす可能性が懸念されています。

※ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物の総称

従来のフォトレジスト



当社のバイオマスレジスト

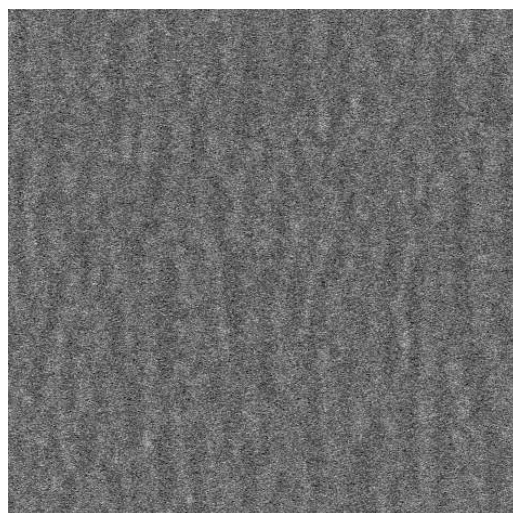
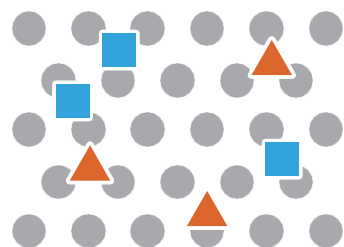


3. 次世代EUV露光装置に対応した高解像度を実現

当社のバイオマスレジストは、次世代EUV露光装置であるHigh-NAにも対応可能です。

従来のフォトレジスト

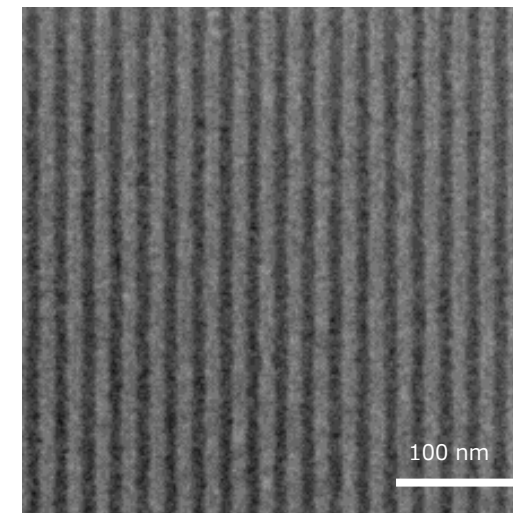
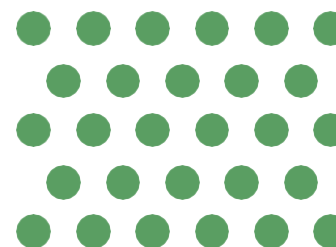
複数成分で
構成されているため、
微細なパターン
形成が困難



レジストパターン例
(走査型電子顕微鏡写真)

当社のバイオマスレジスト

PFASをはじめとした
添加剤がなく、
均一で微細な
パターン形成が可能



レジストパターン例
(走査型電子顕微鏡写真)

森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

当社のバイオマスレジストの特長

木質由来のバイオマス材料により実現した、新しいタイプのEUVレジストです。

1 木質由来の非可食バイオマス原料

2 原料のPFASフリーを実現

3 次世代EUV露光装置に対応した高解像度を実現

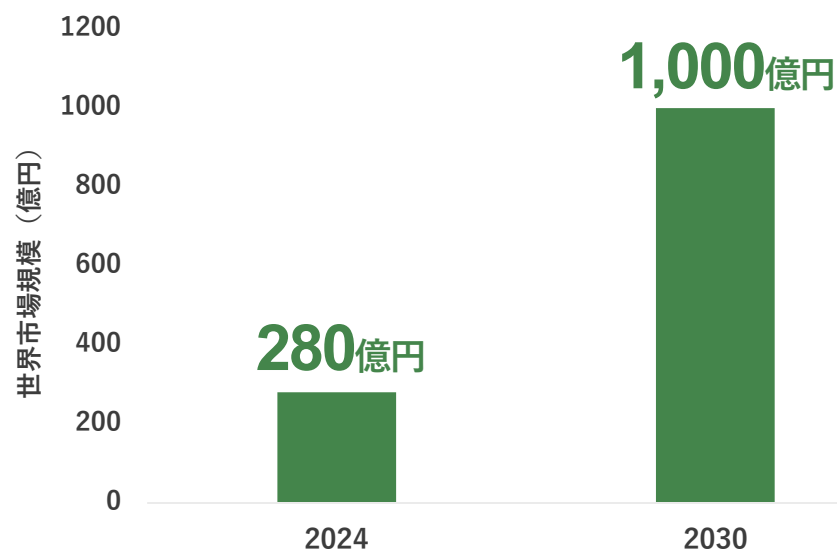


森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

半導体フォトレジストの市場動向

半導体の市場の伸びに従って、フォトレジストも市場が伸びています。

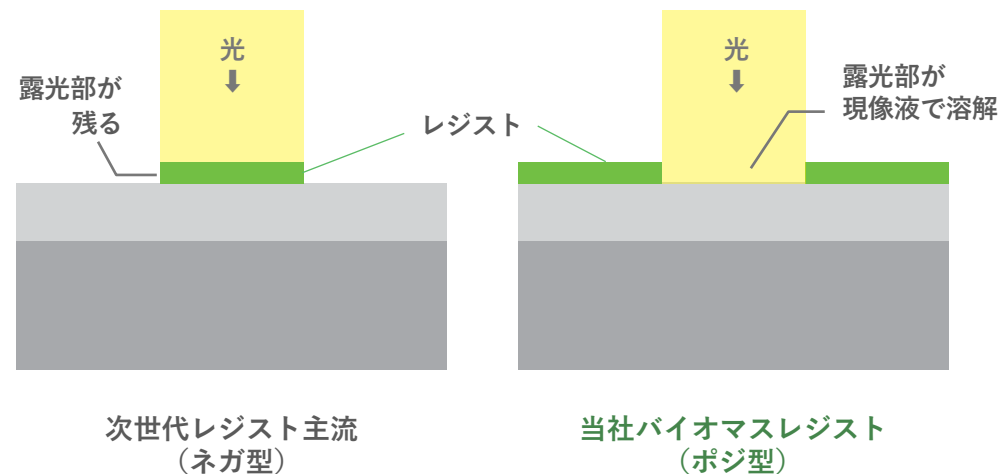
EUVフォトレジスト市場規模



(株) グローバルインフォメーション「EUVフォトレジストの世界市場：2030年までの予測」を元に当社作成

ポジ型とネガ型

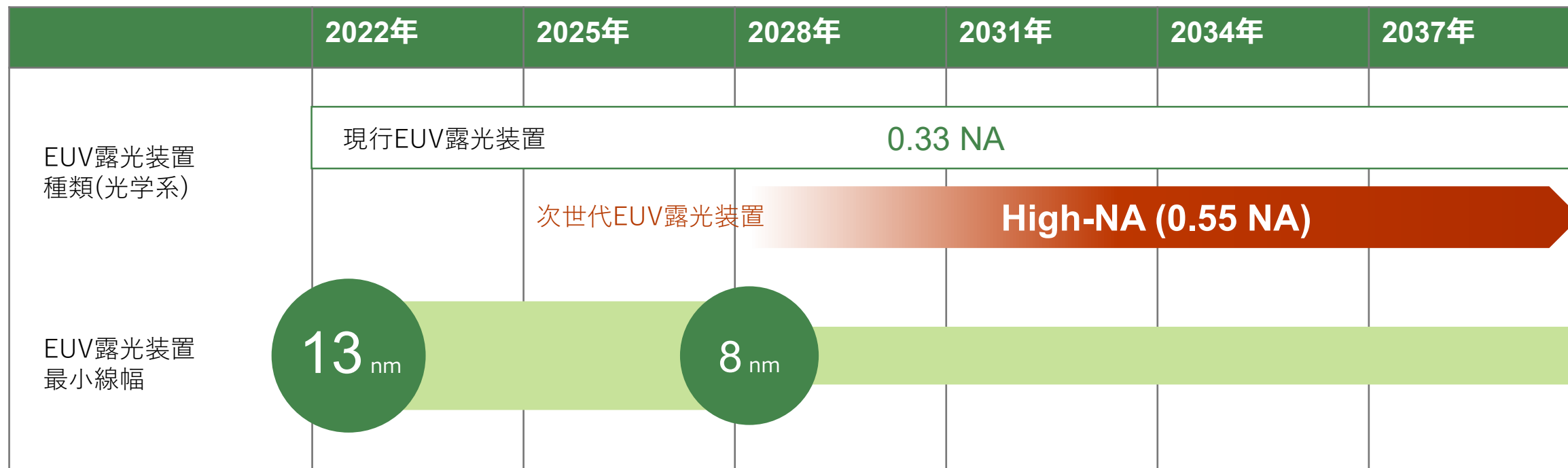
次世代EUVレジストは現在ネガ型が主流ですが、技術的に困難で数少ないポジ型である当社バイオマスレジストは市場からも注目されています。



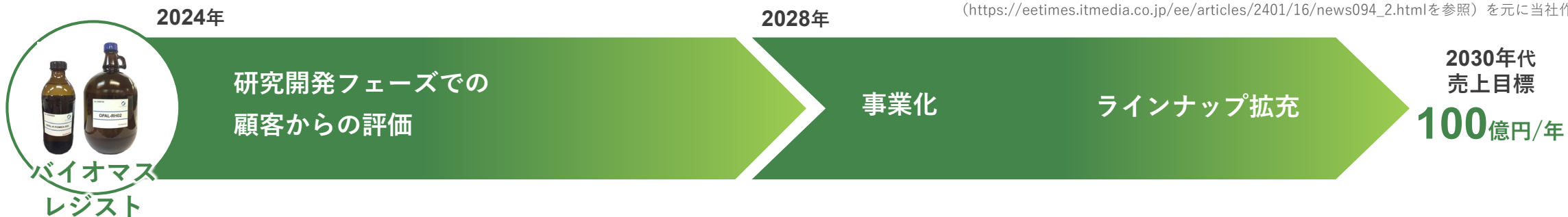
High-NAの最小線幅に対応する当社のポジ型フォトレジストは価値が高く市場からも注目されています！

森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発 事業計画

開発は2028年頃に立ち上がるHigh-NA市場での事業化を目指して順調に進んでおり、顧客での評価が始まっています。



IRDS2022 (<https://irds.ieee.org/editions/2022>)やSEMIジャパンのデータや
(https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/2401/16/news094_2.htmlを参照) を元に当社作成



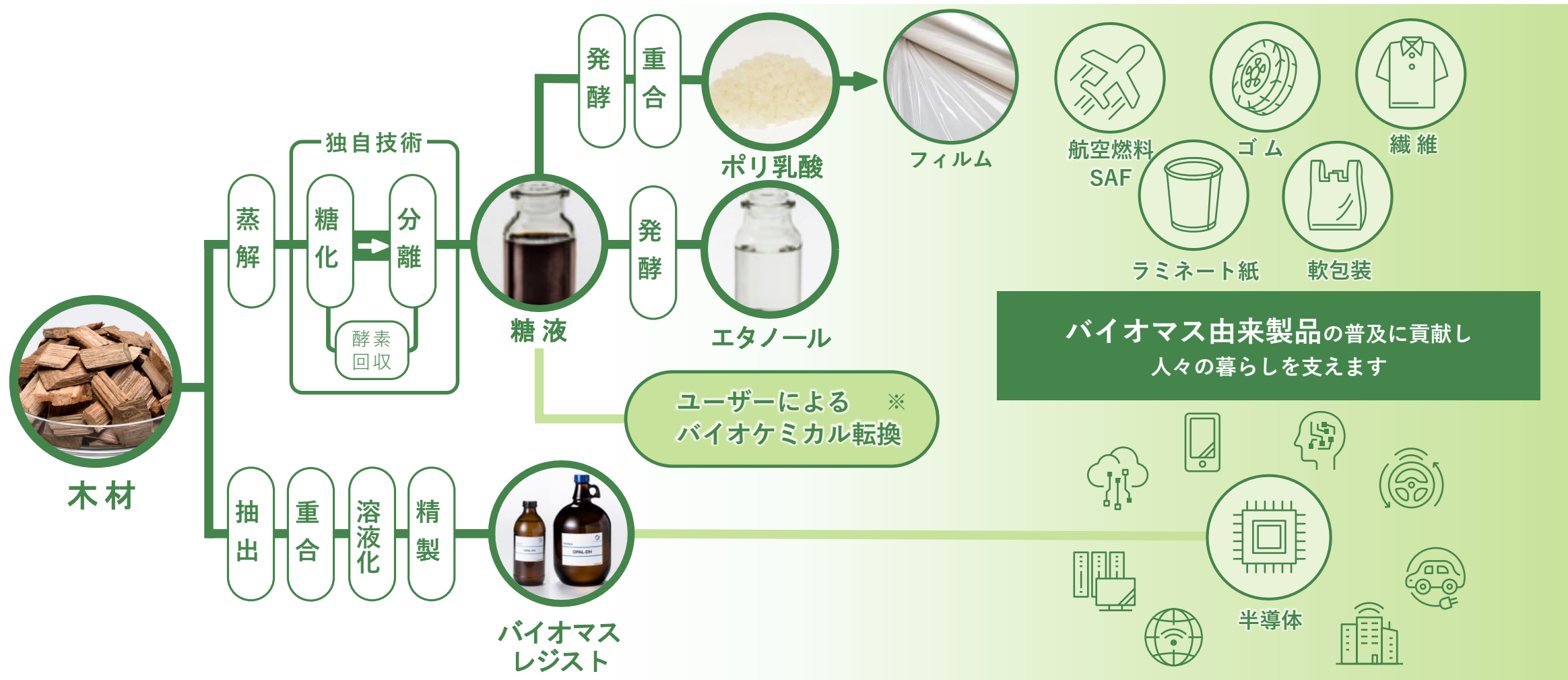
森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発

半導体工程の更なるバイオマス化を目指して

半導体向けの溶剤や現像液、リンス液などもバイオマス化の提案を行っていきたいと考えています。



森林資源を活用した最先端半導体向けバイオマスレジストの開発 バイオを通じて社会に大きく貢献をめざす



※ バイオケミカル製造を担う企業にて、発酵等の技術を組合せ、石油代替素材の製造に応用
“ポリ乳酸”、“エタノール”は、王子グループのバイオケミカル製品の代表例

➡ 当社で検討中のプロセス
➡ ユーザーにて加工されるプロセス

本資料は、金融商品取引法上のディスクロージャー資料ではなく、その情報の正確性、完全性を保証するものではありません。

また、本資料に掲載された将来の予測等は、説明会の時点で入手可能な情報に基づき当社が判断したものであり、不確定要素を含んでおります。

従いまして、本資料のみに準拠して投資判断されますことをお控えくださいますようお願い致します。

本資料利用の結果生じたいかなる損害についても、当社は一切責任を負いません。