

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

令和元年度執行団体：一般社団法人日本有機資源協会（JORA）

TEL：03-3297-5618 FAX：03-3297-5619 E-mail：pla2019@jora.jp



環境省補助事業

令和元年度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

事業者取組紹介



バイオマス
使用部位：印刷インキ
No.100013

この印刷物は再生紙を使用しています

令和2年3月制作



環境省補助事業

令和元年度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

事業者取組紹介

目次

目次	02
補助事業一覧	03
プラスチック資源循環戦略(概要)	04
補助事業説明	05
事業者紹介	
株式会社カネカ	06
株式会社環境経営総合研究所	08
株式会社事業革新パートナーズ	10
株式会社ティーエヌ製作所	12
東罐興業株式会社	14
日清食品ホールディングス株式会社	16
株式会社バイオマスレジン南魚沼	18
フタムラ化学株式会社	20
株式会社平和化学工業所	22
レンゴー株式会社	24
環境エネルギー株式会社	26
株式会社リーテム	28
株式会社リコー	30
ワタミ株式会社	32
委託事業一覧	34
令和2年度予算の事業紹介	35

補助事業一覧

① 石油由来プラスチックの代替素材である再生可能資源への転換及び社会実装化に係る技術実証事業

事業者名 (五十音順)	事業名
株式会社カネカ	PHA 系バイオプラスチックのライフサイクル実証
株式会社環境経営総合研究所	紙パウダーと生分解樹脂の混成技術・製品によるコスト競争力のある使い捨てプラスチック製品の代替
株式会社事業革新パートナーズ	植物由来ヘミセルロースを活用したバイオマス含有 PMMA への転換及び社会実装化
株式会社ティーエヌ製作所	古紙粉・PLA カウンタープレッシャー射出成形システム及びリサイクル実証
東罐興業株式会社	プラスチック製被せ蓋の紙化による CO ₂ 削減
日清食品ホールディングス株式会社	バイオマス PE 等による食品容器包装のバイオ化に向けた加工技術開発
株式会社バイオマスレジン南魚沼	資源米を原料に含むバイオマスプラスチック樹脂の量産化及びその他未利用バイオマスの樹脂化のための技術実証
フタムラ化学株式会社	イオン液体法によるセルロース不織布の製造
株式会社平和化学工業所	バイオマスプラスチック等代替素材の用途拡大に向けた高品質ボトル開発
レンゴー株式会社	セルロース粒子によるマイクロプラスチックビーズの代替

② プラスチック等のリサイクルプロセス構築・省 CO₂ 化に係る技術実証事業

事業者名 (五十音順)	事業名
環境エネルギー株式会社	各種廃プラスチック油化によるケミカルリサイクル
株式会社リーテム	小型家電等リサイクル工程で発生する混合プラスチックの効率的選別とバリューチェーン構築・商品化
株式会社リコー	樹脂判別ハンディセンサーの創製による樹脂リサイクル促進
ワタミ株式会社	宅配弁当容器の自社回収リサイクルシステム並びに再生品活用プロセスの構築

プラスチック資源循環戦略（概要）

背景

- 廃プラスチック有効利用率の低さ、海洋プラスチック等による環境汚染が世界的課題
- 我が国は国内で適正処理・3Rを率先し、国際貢献も実施。一方、世界で2番目の1人当たりの容器包装廃棄量、アジア各国での輸入規制等の課題

重点戦略

基本原則：「3R+Renewable」

リデュース等	●ワンウェイプラスチックの使用削減（レジ袋有料化義務化等の「価値づけ」） ●石油由来プラスチック代替品開発・利用の促進	リデュース ① 2030年までにワンウェイプラスチックを累積25%排出抑制
リサイクル	●プラスチック資源の分かりやすく効果的な分別回収・リサイクル ●漁具等の陸域回収徹底 ●連携協働と全体最適化による費用最小化・資源有効利用率の最大化 ●アジア禁輸措置を受けた国内資源循環体制の構築 ●イノベーション促進型の公正・最適なリサイクルシステム	リユース・リサイクル ② 2025年までにリユース・リサイクル可能なデザインに ③ 2030年までに容器包装の6割をリユース・リサイクル ④ 2035年までに使用済プラスチックを100%リユース・リサイクル等により、有効利用
再生材 バイオプラ	●利用ポテンシャル向上 ●需要喚起策 ●循環利用のための化学物質含有情報の取扱い ●可燃ごみ指定袋などへのバイオマスプラスチック使用 ●バイオプラ導入ロードマップ・静脈システム管理との一体導入	再生利用 バイオマスプラスチック ⑤ 2030年までに再生利用を倍増 ⑥ 2030年までにバイオマスプラスチックを約200万トン導入
海洋プラスチック対策	プラスチックごみの流出による海洋汚染が生じないことを目指した ●ポイ捨て・不法投棄撲滅・適正処理 ●マイクロプラスチック流出抑制対策 ●海岸漂着物等の回収処理 ●代替イノベーションの推進 ●海洋ごみ実態把握	
国際展開	●途上国における実効性のある対策支援 ●地球規模のモニタリング・研究ネットワークの構築	
基盤整備	●社会システム確立 ●技術開発調査研究 ●連携協働 ●資源循環関連産業の振興 ●情報基盤 ●海外展開基盤	

- アジア太平洋地域をはじめ世界全体の資源・環境問題の解決のみならず、経済成長や雇用創出⇒持続可能な発展に貢献
- 国民各界各層との連携協働を通じて、マイルストーンの達成を目指すことで、必要な投資やイノベーション（技術・消費者のライフスタイル）を促進

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（補助事業）について

事業の背景・目的

プラスチックの3Rや紙等への代替は、資源・廃棄物制約、海洋ごみ対策、地球温暖化対策等の観点から世界的課題となっています。

さらに、中国や東南アジアによる禁輸措置が実施・拡大中であり、大量の廃プラスチックの国内滞留が深刻化し、焼却・埋立量や処理コストも増加しています。不法投棄・不適正処理も懸念され社会問題化しています。

こうした構造的な課題を乗り越え、かつ、イノベーションやライフスタイル変革を通じて、新たなグリーン成長を実現するためには、従来型の化石由来プラスチックの利用を段階的に改め、バイオ・生分解性プラスチック等の再生可能資源への転換を図っていくとともに、使用済みの廃プラスチック等の省CO₂リサイクルシステムの構築が不可欠です。

このため、「プラスチック資源循環戦略」（令和元年5月31日決定）に基づき、代替素材である再生可能資源への転換・社会実装化に向けて必要な技術実証を行うための実証事業（補助事業）を実施いたしました。

事業の概要

①化石由来プラスチックの代替素材である再生可能資源への転換及び実装化

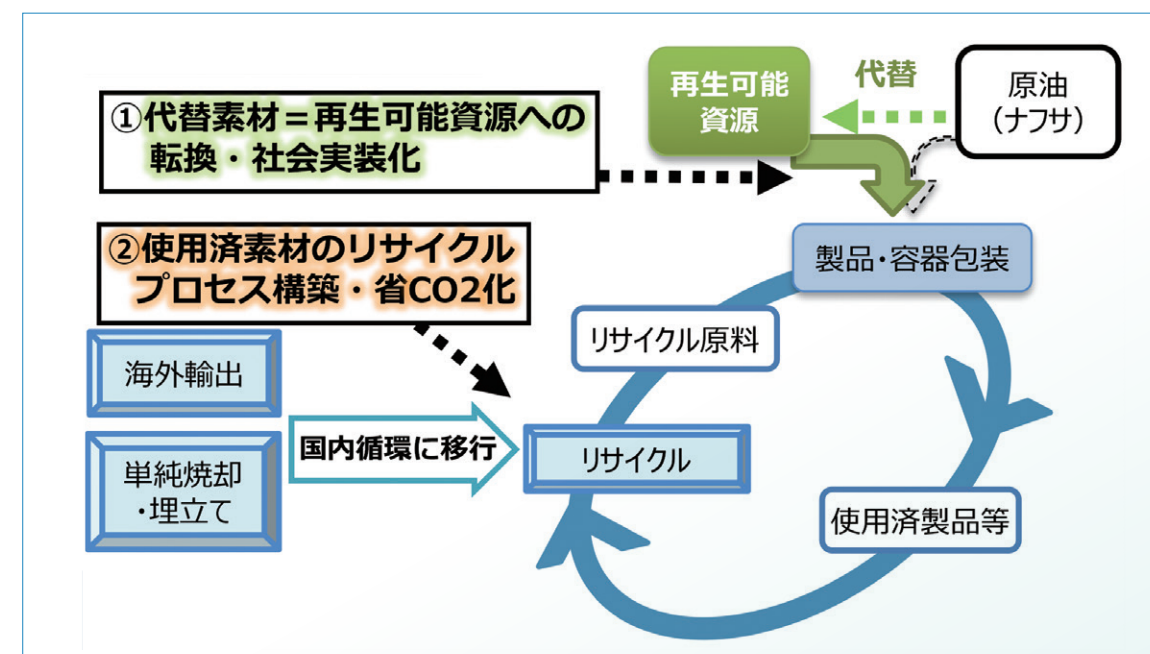
紙、バイオ・生分解性プラスチック等のプラスチック代替素材の省CO₂型生産インフラ整備・技術実証を強力に支援し、再生可能資源への転換・社会実装化を図る。

②プラスチック等のリサイクルプロセス構築・省CO₂化

複合素材プラスチックなどのリサイクル困難素材のリサイクル技術・設備導入を強力に支援し、使用済素材リサイクルプロセス構築・省CO₂化を推進。

期待される事業の効果

- プラスチック資源循環戦略に掲げるマイルストーンの達成（ワンウェイプラスチック排出抑制、容器包装リサイクル、使用済プラスチック全体の資源有効利用、再生素材利用、バイオマスプラ導入）
- 資源循環関連産業の発展を通じた経済成長・雇用創出（新たな成長の源泉）



PHA系バイオプラスチックの ライフサイクル実証

株式会社カネカ

廃食用油から PHBH を製造するとともに、PHBH のごみ袋等への利用・バイオガス化に関する実証を実施。

事業者紹介

法人・団体名：株式会社カネカ

本社所在地：大阪府大阪市

業種：化学品／食品／繊維／医療機器／半導体・電子部品・その他製造

法人の主な活動：IoT、AI や生命科学の進歩が産み出す新たなビジネスチャンスをつえ、研究開発型素材メーカーとしてソリューションを提供し、事業ポートフォリオの変革に取り組んでいます。

事業概要

背景・目的

生分解性を有する PHA 系バイオプラスチックは、油脂を原料に微生物反応を利用して製造されます。PHA 系バイオプラスチックは他の生分解性プラスチックよりも高い生分解性を有し、海洋中の微生物によっても生分解される素材です。これらの背景をもとに、環境省委託事業（別事業）では、PHA の一種である PHBH を用いて、京都市をフィールドに、①廃食用油からの PHBH 製造、② PHBH のごみ袋等への利用・バイオガス化に関する実証を行い、③ライフサイクルでの環境改善効果を明らかにすることとしています。

本補助事業では、廃食用油から PHBH を製造する際に用いる PHBH 培養パイロット設備及び PHBH コンパウンドを製造するためのコンパウンド製造設備を導入します。

実施概要

本補助事業では、委託事業に係る実証事業の①、②を実施する上で必要な設備を導入しました。設備の概要は以下の通りです。

1. PHBH 培養パイロット設備

実証事業①において廃食用油を PHBH の原料として使用するためには、廃食用油に対応した PHBH 培養条件を検討する必要があります。このため、実験室スケールの「10L 培養設備」を導入し、基礎的な培養条件を検討するとともに、商業規模の生産設備の実証に向けて「200L 培養パイロット設備」を導入し、通気量や攪拌条件等の培養への影響因子について技術的な検討を行いました。これにより、実機仕様確定に必要なスケールアップデータを取得できました。

2. コンパウンド化設備

実証事業②では、嫌気性条件下となるバイオガス化施設で生分解性可能であり、かつ、生ごみ収集袋としての実用性を有する PHBH コンパウンドを開発し、PHBH 製生ごみ袋を試作する予定です。このため、コンパウンド化設備を導入し、独自の PHBH コンパウンド量産化技術を開発しました。コンパウンド化設備は、主要機器である二軸押出機のほか、前工程である原料供給ユニット及び後工程である冷却ユニット・ペレット化ユニット・乾燥ユニット・充填設備ユニットから構成されます。

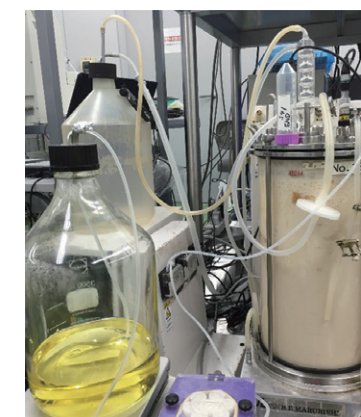
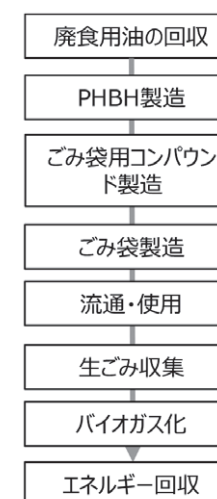
代替される素材・リサイクル対象

◆ 石油由来の PE

導入製品・利用用途

◆ PHBH (3-ヒドロキシブチレート-co-3-ヒドロキシヘキサノエート重合体)

実証フロー



PHBH の培養実験

- PHBH の特徴**
100% 植物由来
微生物を培養して生産
- 廃食用油利用における課題
 - ・パームオイルと比べて性状が不均一
 - ・食塩等の調味料が混在
 - ・有臭・有色
 - ▶ 課題解決の手立て
 - ・カネカ入手サンプルを使用
 - ・既存原料との比較による要因分析
 - ・精製技術・生産技術開発
 - 生ごみ袋コンパウンド作成の課題
 - ・ごみ袋に求められる強度
 - ・嫌気条件下にあるバイオガス化プラントでの生分解性
 - ▶ 課題解決の手立て
 - ・バイオガス化効率の検証
 - ・嫌気分解 & ごみ袋強度を発現するコンパウンド開発

事業の効果

普及目標

国内

実証期間内に、ポリエチレンなどの石油系プラスチックに代えて廃食用油を原料に生分解性ポリマー（PHBH）を製造し、生ごみ袋に利用して生ごみを回収・バイオガス化することでエネルギーを回収する循環型のごみ処理システムを確立します。さらに、バイオガス化施設の消化液は液肥として活用し、将来的には PHBH の原料となり得る油糧作物の栽培を目指します。



PHA系バイオプラスチックのライフサイクル実証事業プロジェクト概要図

波及効果

◆ 生分解性ごみ袋を用いた循環型ごみ処理システムの普及

事業後、生ごみのバイオガス化や有効利用に関心のある自治体に対して情報発信を行うことにより、PHBH 製生ごみ袋を用いた循環型のごみ処理システムの全国への普及に貢献できます。

CO₂削減効果

PHBH 製生ごみ袋によって収集した生ごみによるバイオガス化施設でのバイオガス製造とそれに伴う発電による「化石燃料使用削減（代替）」により、CO₂排出量を削減することができます。

紙パウダーと生分解樹脂の混成技術・製品による コスト競争力のある使い捨てプラスチック製品の代替

株式会社環境経営総合研究所

世界でただ一つの新素材、紙パウダーを主原料にした紙混成合成樹脂「MAPKA」と紙パウダーおよび工業用澱粉を主原料とした発泡体ERへの代替により環境負荷を削減。

事業者紹介

法人・団体名：株式会社環境経営総合研究所

本社所在地：東京都渋谷区

業種：他に分類されない製造業

法人の主な活動：世界にも類がない乾式で25～30μmの紙パウダー量産技術を保有し、プラスチックと混成させることにより、プラスチック使用量を50%以下にする技術及び製品を開発。

事業概要

背景・目的

「紙パウダー＋生分解性樹脂」の混成技術を確認し、使い捨てプラスチックの代表格で海洋プラスチック問題や廃プラスチックのリサイクルに障害となっている「ストロー」「ドリンクリッド」「トレイ」を生分解製品として製品化することを目指します（以下MAPKA事業と呼びます）。

また、包装資材の中で世界的に使用禁止や製造中止が現実化してきているEPS（発泡スチロール）の代替品として、弊社が持つ「紙パウダー＋工業用澱粉＋合成樹脂」の水蒸気発泡体を、合成樹脂部分を生分解性樹脂に替え、生分解性発泡製品（搬送用保冷箱や超高齢化で後継者がなく、さらなる作業合理化を求められている米農家用農業用資材）として製品化することを目指します（以後ER事業と呼びます）。

実施概要

本実証事業の重要な要素となる紙原料は、MAPKA事業では森林認証を受けたFDA規格相当の針葉樹リッチの紙原料、ER事業では広葉樹のクレイコート紙の端材が使用されています。これらをパウダー化する粉碎設備及び混練機（二軸押出機）を新たに導入し、MAPKA事業では「ストロー」「ドリンクリッド」「トレイ」の制作実証、ER事業では「発泡スチロール代替品」「搬送用保冷箱」「農業用資材」の生産実証を行います。

実施事項

- 生分解性樹脂に対応した混練設備の開発（・低温で均一に混練できるスクリュエメント
・紙パウダーを最大重量比55%まで均一に供給可能なフィードシステム
・粉碎能力が25%上げられる粉碎装置）。
- 生分解性樹脂に対応した混練・発泡設備の開発（・低温で均一に混練できるスクリュエメント
・水の添加で一気にかかる圧力を制御するシステム
・紙パウダー、工業用澱粉を最大65%まで供給可能なフィードシステム
・粉碎能力が25%上げられる粉碎装置）。
- 上記①で生産した材料を基に「ストロー」「ドリンクリッド」「トレイ」の生分解製品の製品化。
- 上記②で生産したEPS代替品及び米農家用農業用資材製品の製品化。

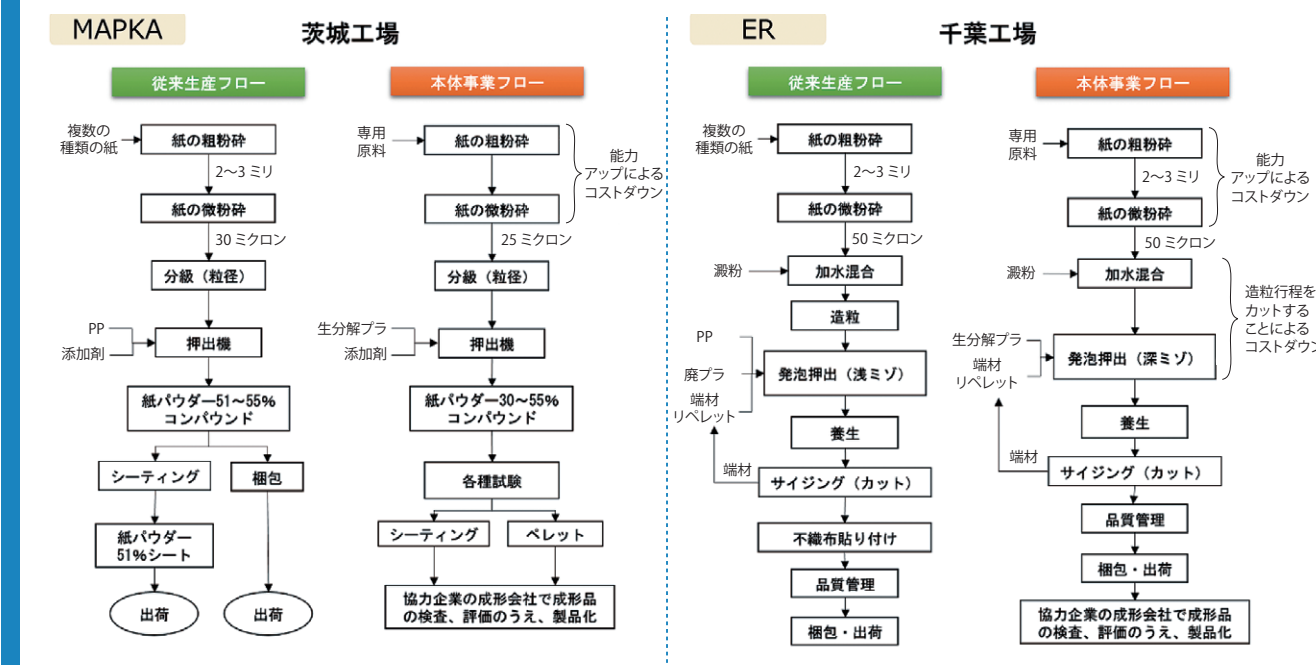
代替される素材・リサイクル対象

- ① ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンなど汎用樹脂
- ② EPS（発泡スチロール）、発泡ウレタンなど発泡樹脂

導入製品・利用用途

- ① 紙パウダー51%以上を含有する成形材料MAPKA
- ② 紙パウダー工業用澱粉最大65%を含有する発泡体ER

実証フロー

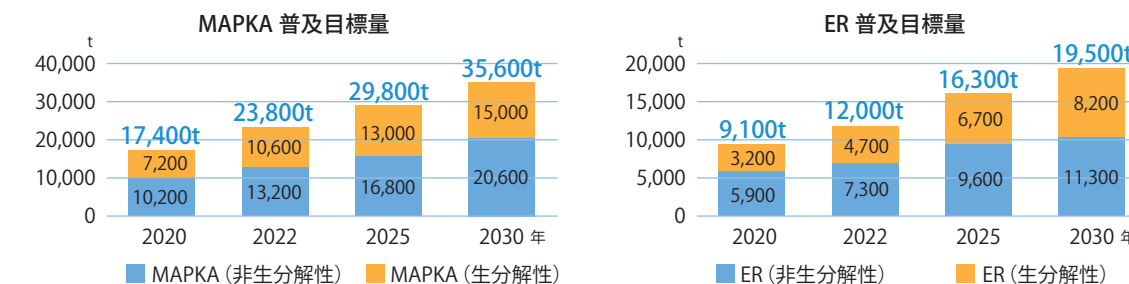


事業の効果

普及目標

国内

2030年までに、国内向けに生分解性MAPKA15,000t（4,050百万円）/年、生分解性ER8,200t（3,280百万円）/年の普及を目指します。



※ MAPKAの用途は、生分解性（カトラリー/トレイ容器/ドリンクリッド）、非生分解性（酸素バリア性トレイ/工業用トレイ/カップ、生活用品等）を想定、ERは、生分解性（業用資材/クッション封筒/保冷箱）、非生分解性（発泡断熱材/発泡緩衝材/発泡防音材）を想定。

波及効果

◆ 新たなサプライチェーンの構築

我が国はバイオマスプラスチックのサプライチェーン構築が遅れているため、本実証事業により取扱者の少ないバイオマスプラスチック原料の卸売構造を構築し、更に紙パウダーを半分以上使用することで少ないコスト変動で既存プラスチックに代わる新たなサプライチェーンを構築することが期待できます。

◆ 確実な廃プラスチック対策の提言

世界第2位のプラスチック消費大国となった我が国において、廃プラスチック問題は官民挙げて取り組まなければなりません。本実証事業による紙パウダーが51%以上入ったMAPKA、ERはバイオマスプラスチックへの代替とプラスチック使用量削減を同時に行うため、未だ現状維持を志向する国内企業において現実的な廃プラスチック対策となります。

CO₂削減効果

バイオマスプラスチックへの代替とプラスチック使用量削減により、CO₂排出量を削減することができます。

植物由来ヘミセルロースを活用したバイオマス 含有PMMAへの転換及び社会実装化

株式会社事業革新パートナーズ

石油由来 PMMA を、植物由来ヘミセルロースを活用した「バイオマス含有 PMMA」
に代替することにより、CO₂ 削減に寄与。

事業者紹介

法人・団体名：株式会社事業革新パートナーズ

本社所在地：神奈川県川崎市

業 種：バイオプラスチックの開発・製造・販売、金型・素形材業界支援サービス他

法人の主な活動：金型素形材業界支援サービス、事業経営コンサルティング、海外展開支援サービス
バイオプラスチック等の樹脂材料の研究開発・製造・販売
リソグラフィ材料技術開発支援サービス

事業概要

背景・目的

プラスチックの女王と呼ばれるPMMAは石油由来プラスチックの1種であり電子デバイス/光学材料/建築材料/民生品/自動車部品/医療関連などの様々な用途で世界的に普及している樹脂材料です。

昨今の地球温暖化・環境問題に対応するため、このPMMAを植物由来のポリ乳酸(PLA)と混練することでバイオプラスチック化することが検討されましたが、結晶性であるポリ乳酸(PLA)とは混練し難いことから光学特性の劣化等の問題があり、PMMAのバイオプラスチック化は非常に困難な状況です。

(株)事業革新パートナーズ 研究開発センターは、樹木・竹・草等の植物から抽出されるヘミセルロース(植物の細胞壁を構成する多糖類)を使ったバイオプラスチックの研究開発を行っており、世界で初めてヘミセルロースを使った樹脂ペレットを作成し射出成形によるプラスチック成形物の製造を実証しました。ヘミセルロースは従来の主な樹脂材料(PMMA、PC、COP、PE、PPなど)との混練が可能です。

本実証事業では、PMMAを植物由来のヘミセルロースを活用したバイオプラスチック「バイオマス含有PMMA(以下、「バイオPMMA」)」に代替することを目指します。

実施概要

「バイオPMMA」は、①ヘミセルロースとPMMAを混練したもの(「ヘミセルロース+PMMA」と呼ぶ)、②ヘミセルロースの基本構造を分子構造中に組み込んだPMMA(「ヘミセルロースPMMA」と呼ぶ)の2種類があります。これらの2種類ともに、代替素材への移行及び普及のボトルネックとなる主な課題は、光学的特性及びコストです。

そこで、光学特性については、ヘミセルロース粉体中の不純物、PMMAとの混練時のヘミセルロースの分解、ヘミセルロースPMMA粉体中の不純物、ヘミセルロース構造部の分解などを改良することにより、ヘミセルロース+PMMAあるいはヘミセルロースPMMAにおいて大幅に全光線透過率を改善し、実用化可能なレベルの全光線透過率85%以上達成を実現します。

コストについては、ヘミセルロースの使用及びヘミセルロースに関するプロセス改善に取り組むことで、ヘミセルロース材料自体のコスト、ヘミセルロースの精製コスト、ヘミセルロースとPMMAの混練プロセスのコスト、ヘミセルロースの化学反応処理コストそれぞれに関して低コスト化を図ります。さらに製品コスト450円/kg達成を目標とし市場拡大を目指します。

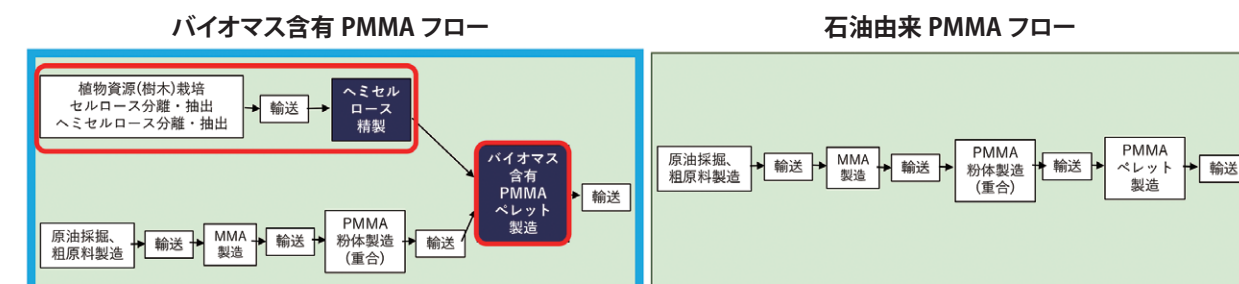
代替される素材・リサイクル対象

◆ PMMA (ポリメチルメタクリレート：アクリル樹脂)

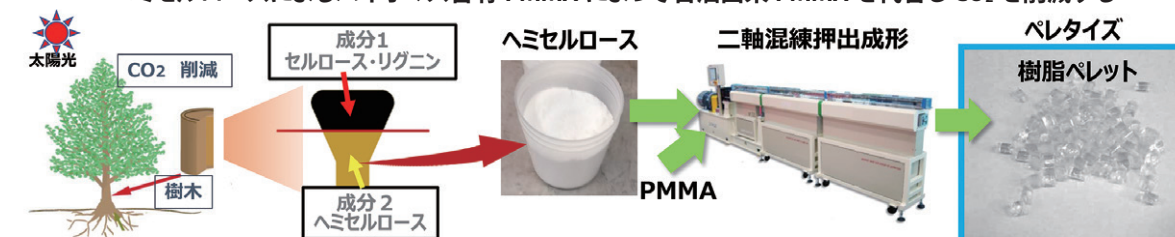
導入製品・利用用途

◆ ヘミセルロース(植物の細胞壁を構成する多糖類)

実証フロー



ヘミセルロースによるバイオマス含有PMMAによって石油由来PMMAを代替しCO₂を削減する



事業の効果

普及目標

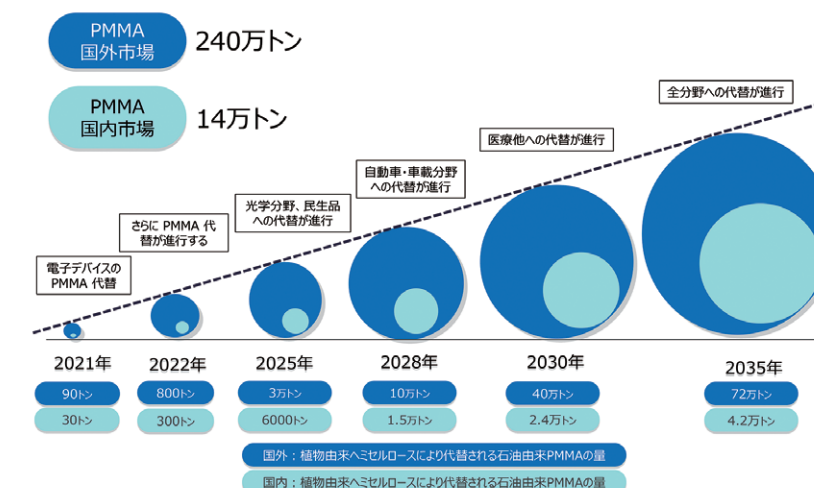
国内

ディスプレイ等の電子デバイス分野においては、従来PMMAと比較してヘミセルロースを使ったバイオPMMAの流動性が優れており薄板化に貢献できることから、特に2021～2025年度には従来PMMAからの代替を推進。2025～2030年度には、電子デバイス・光学分野のみならず、民生品用途、3Dプリンタ材料用途、建築分野、自動車・車載分野、医療分野などにおいても従来PMMAからの代替を加速させていきます。

年度	普及の想定
2025	電子デバイス、光学分野、民生品への代替が進行 → PMMA 代替量 6000 トン
2030	自動車・車載分野、医療他への代替が進行 → PMMA 代替量 2.4 万トン

国外

国内同様のシナリオ展開によって、2025年度PMMA代替量3万トン、2030年度PMMA代替量40万トンを目指します。



波及効果

◆PMMA以外の他の石油由来プラスチックの代替にも貢献

ヘミセルロースは他の樹脂と容易に混練できることから、PMMA以外の他の石油由来プラスチックへの波及効果が期待できます。例えば、PC(ポリカーボネート)、COP(環状オレフィン樹脂)、PE(ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)などへのヘミセルロースの応用が可能です。

CO₂削減効果

石油由来プラスチックのバイオマスプラスチックへの代替により、CO₂排出量を削減することができます。