

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



## 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ソ南魚沼	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 <sub>2</sub> 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CO<sub>2</sub>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を優先し、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」

<b>リデュース等</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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」）</li><li>● 石油由来プラスチック代替品開発・利用の促進</li></ul>
<b>リサイクル</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 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</li><li>● 漁具等の陸域回収徹底</li><li>● 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</li><li>● アジア禁輸措置を受けた国内資源循環体制の構築</li><li>● 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</li></ul>
<b>再生材 バイオプラ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 利用ポテンシャル向上</li><li>● 需要喚起策</li><li>● 循環利用のための化学物質含有情報の取扱い</li><li>● 可燃ごみ指定袋などへのバイオマスプラスチック使用</li><li>● 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</li></ul>
<b>海洋プラスチック対策</b>	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 <ul style="list-style-type: none"><li>● ポイ捨て・不法投棄撲滅・適正処理</li><li>● 海岸漂着物等の回収処理</li><li>● 海洋ごみ実態把握</li><li>● マイクロプラスチック流出抑制対策</li><li>● 代替イノベーションの推進</li></ul>
<b>国際展開</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 途上国における実効性のある対策支援</li><li>● 地球規模のモニタリング・研究ネットワークの構築</li></ul>
<b>基盤整備</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 社会システム確立</li><li>● 技術開発調査研究</li><li>● 連携協働</li><li>● 資源循環関連産業の振興</li><li>● 情報基盤</li><li>● 海外展開基盤</li></ul>

### マイルストーン

#### 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

- 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CO<sub>2</sub>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

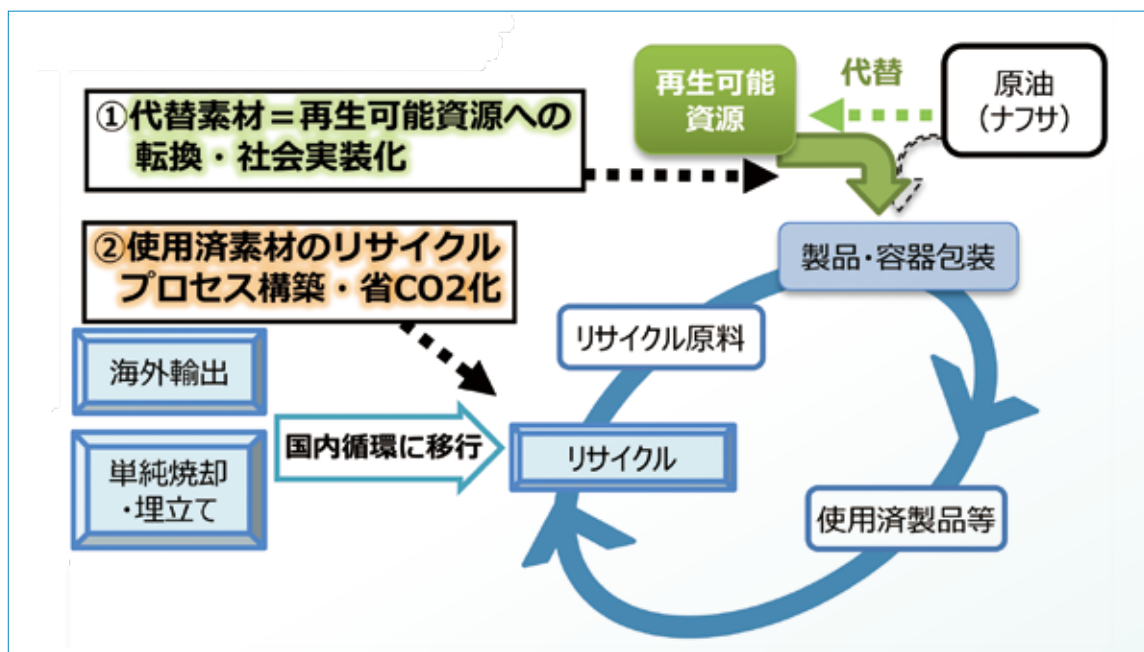
紙、バイオ・生分解性プラスチック等のプラスチック代替素材の省CO<sub>2</sub>型生産インフラ整備・技術実証を強力に支援し、再生可能資源への転換・社会実装化を図る。

### ②プラスチック等のリサイクルプロセス構築・省CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>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かみ、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、②PHBH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物性を有する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。

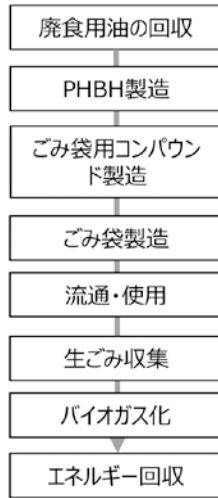
### 代替される素材・リサイクル対象

◆ 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。

#### CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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」<sup>マ プ カ</sup>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25～30 $\mu$ m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」の混成技術を確立し、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」「トレー」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」「トレー」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

- ① 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ーメント  
・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）。
- ② 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ーメント  
・水の添加で一気に上が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）。
- ③ 上記①で生産した材料を基に「ストロー」「ドリンクリッド」「トレー」の生分解製品の製品化。
- ④ 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

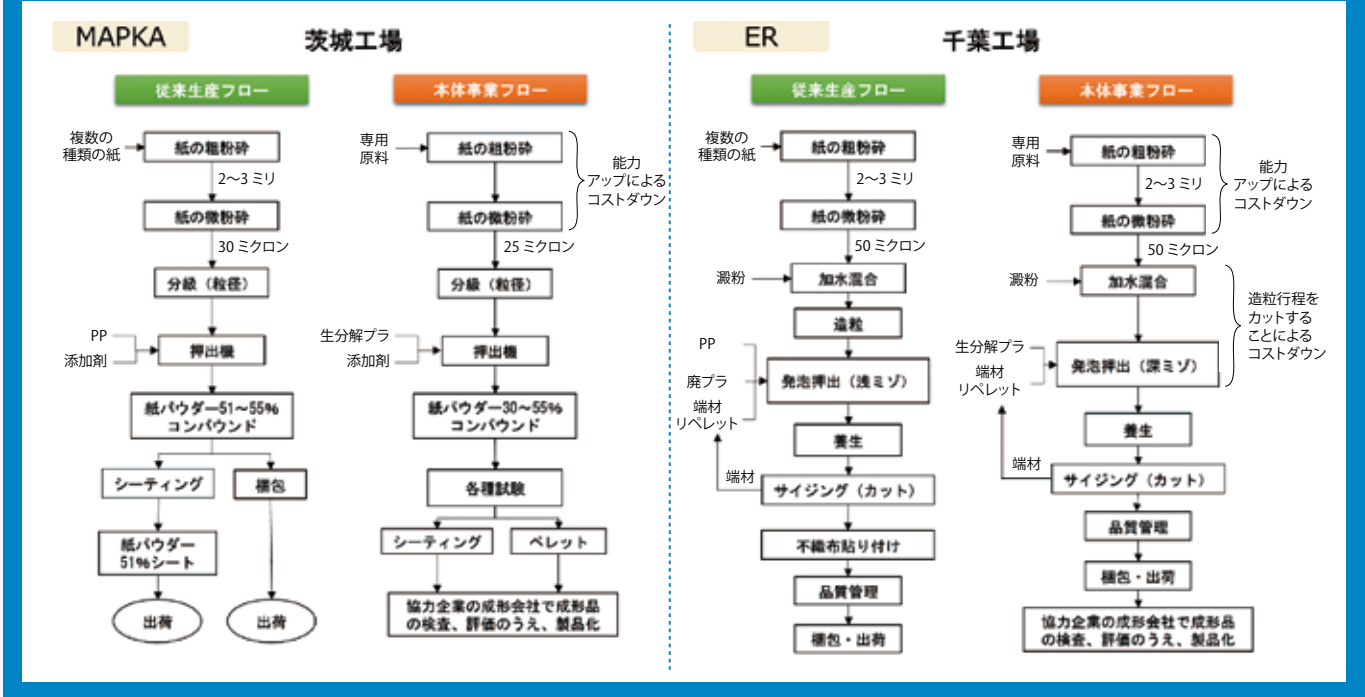
- ◆ ① ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレンなど汎用樹脂
- ② EPS（発泡スチロール）、発泡ウレタンなど発泡樹脂

#### 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

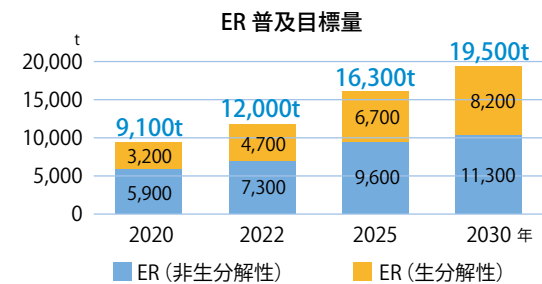
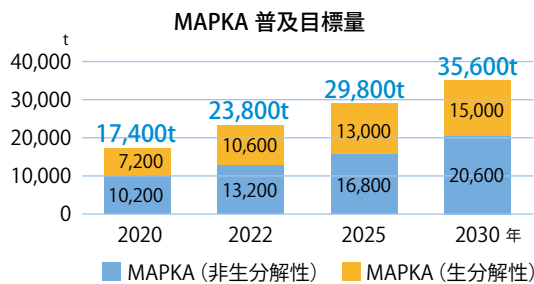


## 事業の効果

### 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 / トレー容器 / ドリンクリッド)、非生分解性 (酸素バリア性トレー / 工業用トレー / 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らない。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。

### CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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係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。

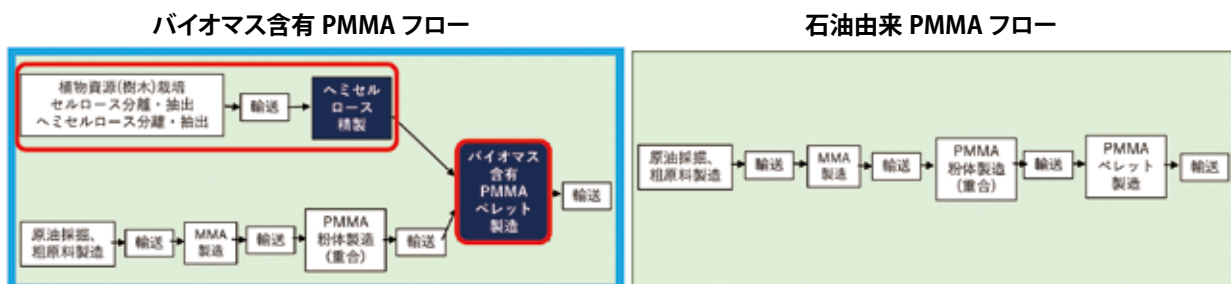
#### 代替される素材・リサイクル対象

◆ 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 CO<sub>2</sub> を削減する



## 事業の効果

### 普及目標

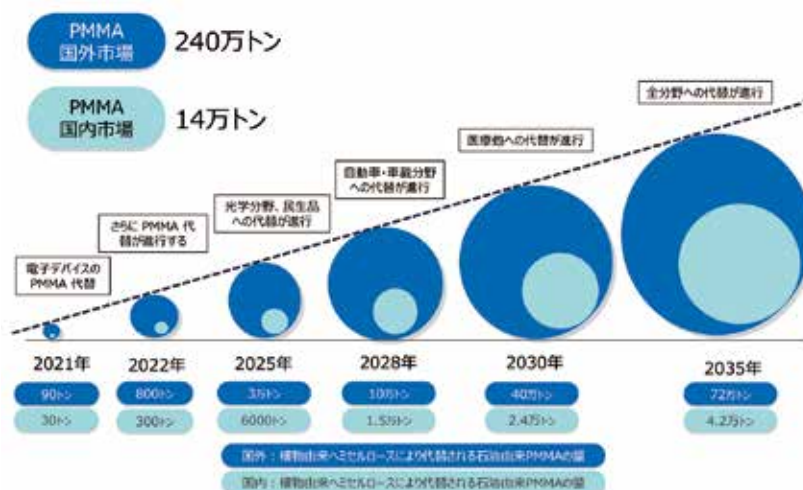
#### 国内

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。

### CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

## 株式会社ティーエヌ製作所

古紙粉とPLA 組成素材をカウンタープレッシャー法で射出成形実証、メカニカルリサイクル手段も実証し、資源循環のサーキュラーエコノミーを実現する。

### 事業者紹介

法人・団体名：株式会社ティーエヌ製作所

本社所在地：愛知県一宮市

業種：自動車部品製造業

法人の主な活動：自動車部品射出成形加工、表面加飾加工、自動車部品組み立て、生分解性プラスチック射出成形技術開発。

### 事業概要

#### 背景・目的

紙製品の製造過程では端材等が発生します。これらを原料とした耐熱性新素材で製品を製造することにより、資源循環のサーキュラーエコノミーの実現が可能となります。

本実証事業では、脱石油プラスチックの潮流のなかで、素材安全性が保証され生分解性も確保された素材を原料とし、外観が美しく市場コストにマッチした配膳トレイを、短期間で量産可能にするシステムを速やかに構築します。

#### 実施概要

カウンタープレッシャー構造を搭載した配膳トレイ射出成形金型を設計製作し、離型技術を搭載した専用射出成形機並びに周辺機器を導入し、連続加工ができるシステムを構築します。さらに、使用後の廃棄製品を安定して粉碎できるシステムを開発し、リペレットサイクルが可能なることを実証します。

#### 実施事項

- ナノコンポジットPLA 専用射出成形機および周辺装置の開発
- 試作金型の開発
- 粉碎機の開発

#### 代替される素材・リサイクル対象

- ◆ 石油由来のPP (ポリプロピレン)

#### 導入製品・利用用途

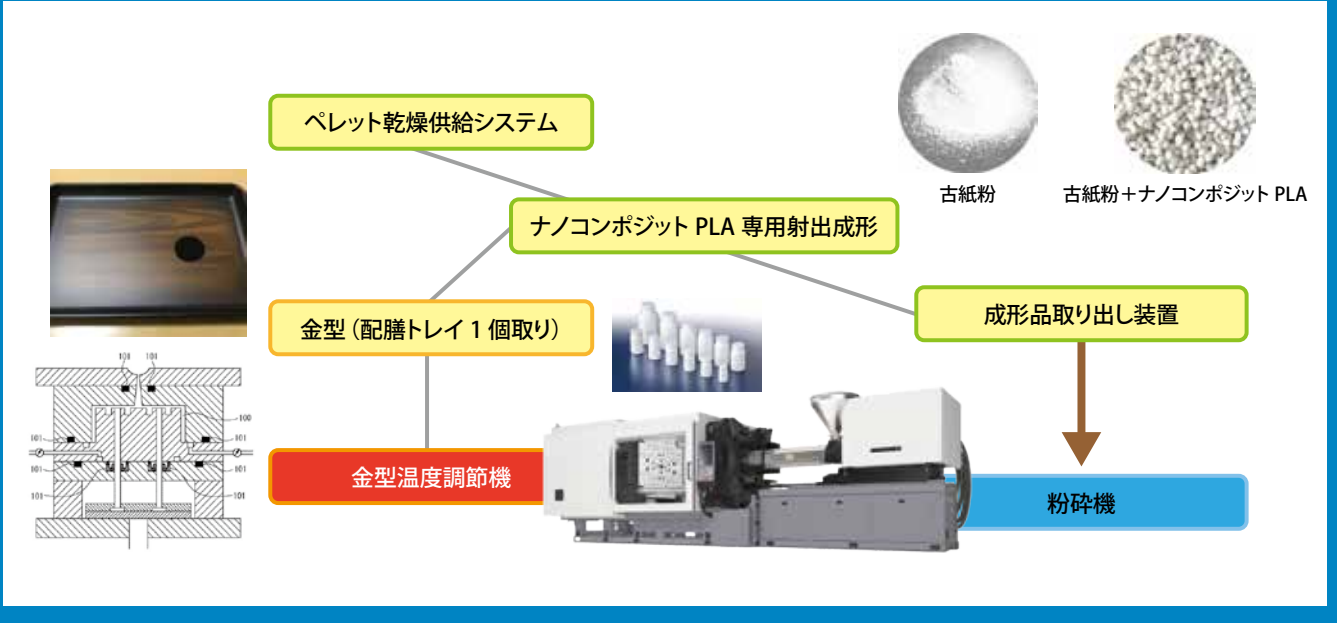
- ◆ PPLUS™ (株カミーノ)：古紙裁断屑紙粉30～60%とナノコンポジットPLA40～70%をコンパウンドさせた耐熱性新素材

#### 組成事例

- 古紙粉50%、PLA45%、ナノサイズ層状珪酸塩2%、生分解性コ・ポリエステル等3%
- 全体の98%程度(古紙粉、PLA、コ・ポリエステル)が生分解し、ナノサイズ層状珪酸塩は、粘土系天然鉱物として土壌へ還元される、環境負荷を低減できる素材です。また、射出成形で生産される耐熱性のある成形品に好適な素材です。

- ◆ 利用用途：生分解性配膳トレイ、将来的にティッシュボックス、衣類ハンガー等

## 実証フロー

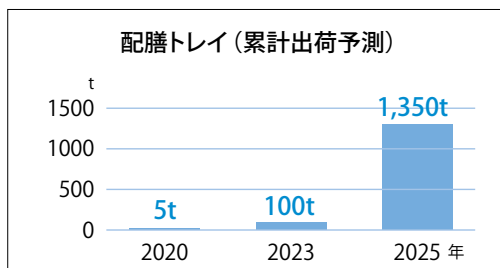


## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

2030年までに、国内事業者向けに588t/年の生分解かつバイオマス由来生活用品の販売を目指します。



※上記は国内、国外予測の合算値

年度	普及の想定
2020	配膳トレイを試験販売
2025	ティッシュボックス、ハンガー等市場展開
2030	海外市場での普及展開

#### 国外

2030年までに海外での生分解性認証等を取得し、海外事業者向けに1,600t/年の生分解かつバイオマス由来の生活用品を輸販売、現地ライセンス生産を目指します。

### 波及効果

#### ◆ 収益性の向上

代替素材を用いることによりオーガニック・リサイクル (生分解) に加え、メカニカル・リサイクル (リペレット化) が可能となり、利益率改善と海洋プラスチック廃棄物削減の両立が可能となります。

#### ◆ 産業活性化、雇用創出

古紙粉を石油由来プラスチックの代替素材として生分解性プラスチック・ポリ乳酸との混合により高付加価値化することにより、古紙素材の有効活用が可能となる。新たな雇用創出や海洋プラスチックごみ削減イノベーションにつながります。

### CO<sub>2</sub>削減効果

石油由来・非分解性プラスチックを生分解性素材 (古紙粉) と生分解性プラスチック (ポリ乳酸) への「生分解性素材 (代替)」により、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# プラスチック製被せ蓋の紙化による CO<sub>2</sub>削減

東罐興業株式会社

被せ蓋としての機能実現と速度アップ、省人化によるコストダウンにより、紙製被せ蓋の普及を推進。

## 事業者紹介

法人・団体名：東罐興業株式会社

本社所在地：東京都品川区

業種：包装容器の製造販売

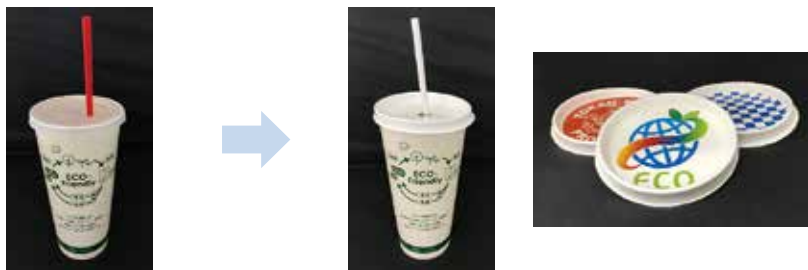
法人の主な活動：紙、樹脂コップ、バッグインボックス、バリア樹脂容器などの製造、販売。

## 事業概要

### 背景・目的

近年、廃プラスチックが大きな問題となっており、プラスチック資源循環戦略、重点戦略の基礎整備の項目でも再生可能資源によるプラスチック代替が示されております。

現在は映画館、テーマパーク、ファストフード店、CVSなど、様々な場所で飲料用の紙コップ、プラスチック蓋、プラスチックストローのセットが使用されております。近年、ストローについては紙化が進んでおり、プラスチック廃棄物削減、CO<sub>2</sub>排出量削減のために、プラスチック蓋の紙化による「紙コップ、紙蓋、紙ストロー」のオール紙（紙を主体とした構成）の実現が必要と考えました。プラスチック製の被せ蓋を紙を主体とする構成に代替するには機能、生産速度、コストなど様々な課題がありますが、CO<sub>2</sub>削減を目的として、紙製被せ蓋の開発と製造に向けての取り組みを行うこと致しました。



### 実施概要

紙製被せ蓋での

- 被せ蓋機能の実現（実用可能レベルの洩れ抑制、嵌合力など）
- 成形速度アップ
- 検査集積の省人化

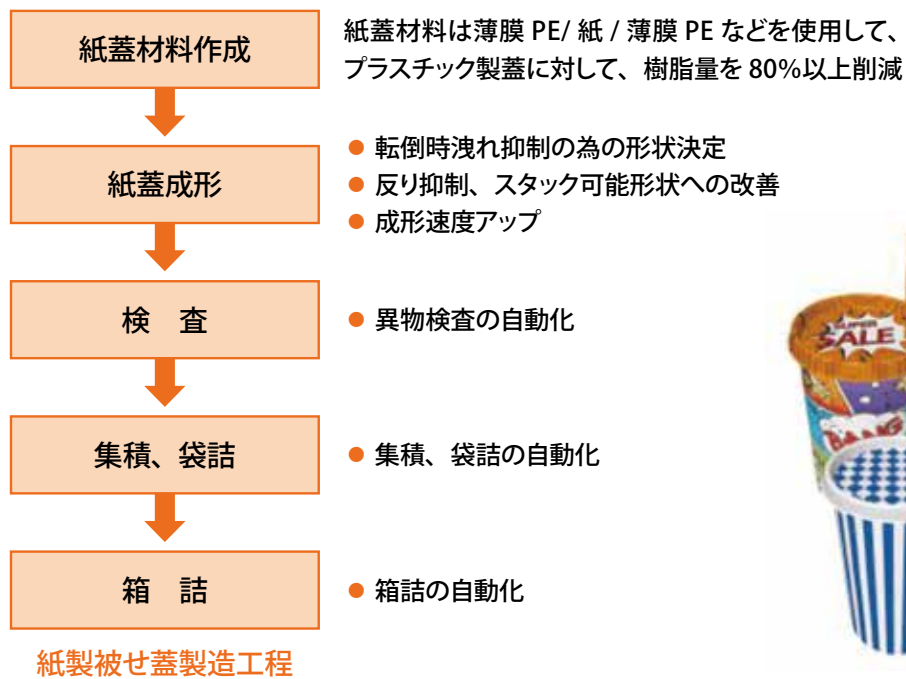
### 代替される素材・リサイクル対象

- ◆ 石油由来のPS

### 導入製品・利用用途

- ◆ 食品、飲料用の被せ蓋

## 実証フロー

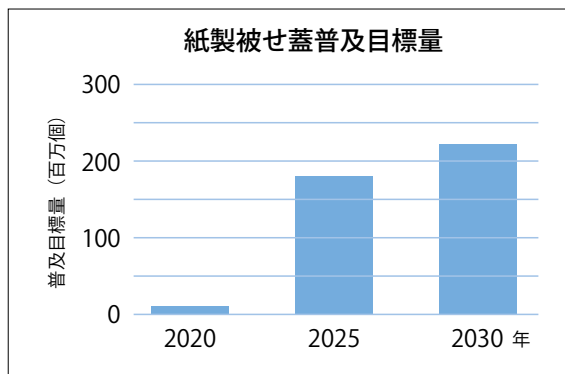


## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

2030年までに、国内向けに紙製被せ蓋 225 百万個 / 年の販売を目指します。



年度	普及の想定
2020	飲料用プラスチック製被せ蓋の代替製品を上市
2025	テーマパーク、映画館、ファストフード、オフィス向け等で拡販
2030	CVS 向けで使用量拡大

### 波及効果

#### ◆ 紙製品の普及、海外への波及

プラスチック製被せ蓋を紙化することにより、飲料だけでなく様々な食品用途への使用拡大、多くのメーカーの参入によるコストダウンも進み、さらなる国内普及につながります。現状では海外展開の計画は立てられておりませんが、EUのプラスチック規制状況から、将来の海外での普及も考えられます。

### CO<sub>2</sub>削減効果

容器成形、輸送、廃棄における化石燃料使用削減 (代替) により、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

日清食品ホールディングス株式会社

食品容器包装バイオマス原料化に向けた加工技術開発実証検証を行う。  
2019年度よりバイオマス縦型紙カップを実証導入し波及モデルケースとなる。

## 事業者紹介

法人・団体名：日清食品ホールディングス株式会社

本社所在地：大阪府大阪市

業種：食料品製造業

法人の主な活動：持株会社として、グループ全体の経営戦略の策定・推進、グループ経営の監査、その他経営管理など

1 即席麺、2 チルド食品、3 冷凍食品、4 菓子・シリアル食品、  
5 乳製品・清涼飲料・チルドデザート等の製造および販売

## 事業概要

### 背景・目的

消費者のもとへ、安心・安全に食を届けるための包装資材設計を行うとともに、石化原料の削減を図っていきます。また地球温暖化対策、資源枯渇対策のため、CO<sub>2</sub>削減に対応すべくバイオマス原料の活用を検討し、食品包装からの環境負荷を低減します。

### 実施概要

弊社では、食品容器包装の素材としてバイオマス素材と石化由来プラスチックを使用していますが、石化由来プラスチックをバイオマス原料に転換していく予定です。

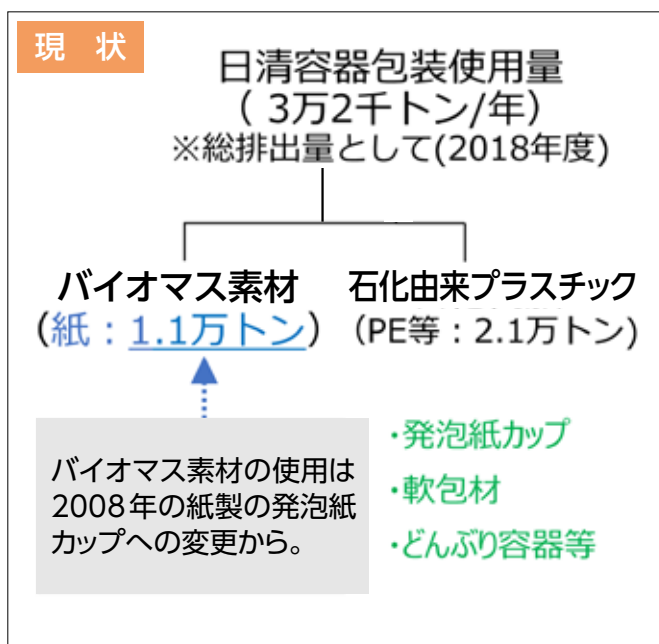
食品容器包装のバイオマス原料化にあたっては、強度や耐熱性、コスト等、様々な課題がありますが、本実証ではこれらを解決すべく、容器包装の加工技術開発のための実証を行います。

### 代替される素材・リサイクル対象

◆ 石化由来のPE、PET、PS

### 導入製品・利用用途

◆ 即席めん容器包装





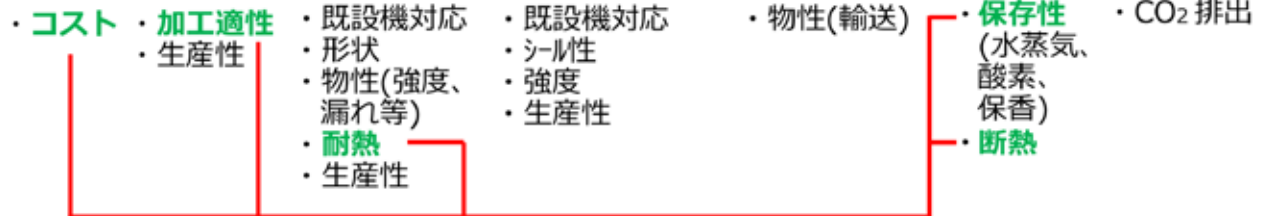
## 実証フロー

### 実証内容

### (例) 縦型紙カップのバイオマス化

(容器製造、使用時の技術的課題)

調達⇒加工⇒カップ成形⇒中身充填⇒流通⇒販売⇒使用⇒廃棄



### 課題対策

現行ECOカップ  
紙 + 石化由来プラ構成



バイオマスECOカップ  
紙 + バイオマスプラ構成

## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

バイオマスECOカップへの移行は2019年末から開始し、2021年度中を目途に、全ての縦型紙カップ容器をバイオマス縦型紙カップへと切り替える予定です。



### 波及効果

#### ◆ 他の食品容器包装のバイオマス化普及促進に寄与

弊社の実証事業で、最大約1.4万tのCO<sub>2</sub>削減が期待できるため、同様の食品容器包装であれば普及促進が可能。即席めん業界に限れば弊社国内シェア約40%であるため、同業他社までの波及効果を考えると約2倍の3万tのCO<sub>2</sub>削減の効果を期待できます。

※データは日清試算

### CO<sub>2</sub>削減効果

容器に使用している石化由来プラスチックの植物由来バイオマスプラスチックへの一部置き換え、石化由来プラスチック使用量削減することにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

## 株式会社バイオマスレジン南魚沼

廃棄米を原料に含むバイオマスプラスチックを自治体指定ごみ袋に使用することにより、CO<sub>2</sub>排出量の削減を実現。さらに廃棄される他のバイオマスもプラスチックに混練することにより、プラスチック使用量も削減。

### 事業者紹介

法人・団体名：株式会社バイオマスレジン南魚沼

本社所在地：新潟県南魚沼市

業種：バイオマスプラスチック原料樹脂製造

法人の主な活動：米、木、フードロス等を原料としたバイオマスプラスチックの製造・販売  
バイオマスプラスチックの研究開発・研究受託

### 事業概要

#### 背景・目的

現在バイオマスプラスチック市場を牽引している素材は、北中南米地域の大規模農園を前提としたトウモロコシやサトウキビが原料であり、従来の石油系プラスチックと同様に外国に資源を依存せざるを得ません。一方で、国産のバイオマス資源や技術によるバイオマスプラスチックは、産業資材に求められる要件を満たせずに、PR商材等のみに普及停滞しています。

一方、当社の独自技術によるバイオプラスチックは、純国産バイオマス資源を活用しながらも、石油系プラスチックと同等の物性と、外国産バイオマスプラスチックより安価な価格が実現可能であり、さらに射出成形からシート成形、インフレーション成形等の複雑な加工も可能です。こうした特長を生かし、当社製品をPP/PEの代替素材として普及させることを目指します。

#### 実施概要

##### 1. 設備導入によるライスレジンの量産実証及びフィルム・シート加工技術実証

- ・ライスレジンの量産ラインを整備し、生産能力の拡大及びコスト低減を図る。
- ・南魚沼市でのライスレジン製指定ごみ袋事業において、CO<sub>2</sub>削減効果等を検証し、他自治体へも横展開できる資源循環ビジネスモデルを開発する。
- ・洗米脱水機等の前処理設備を導入し、ライスレジンの平滑性を向上させ、フィルム・シート市場参入の為の品質試験、用途開発、市場調査等を実施する。

##### 2. 前処理実験による食品加工残渣の樹脂化フローの確立

- ・粉碎や乾燥等の前処理実験を実施し、食品加工工場からの加工残渣を樹脂化する上で最適な原料受入スペック（粒度、含水率等）を抽出する。

##### 3. 企業間共同開発による木質バイオマスレジンの用途開発

- ・藤森工業社と共同で木質レジンの製品開発、品質試験、市場調査等を実施し、木質バイオマスレジンの新規用途開発及び新規顧客獲得を目指す。

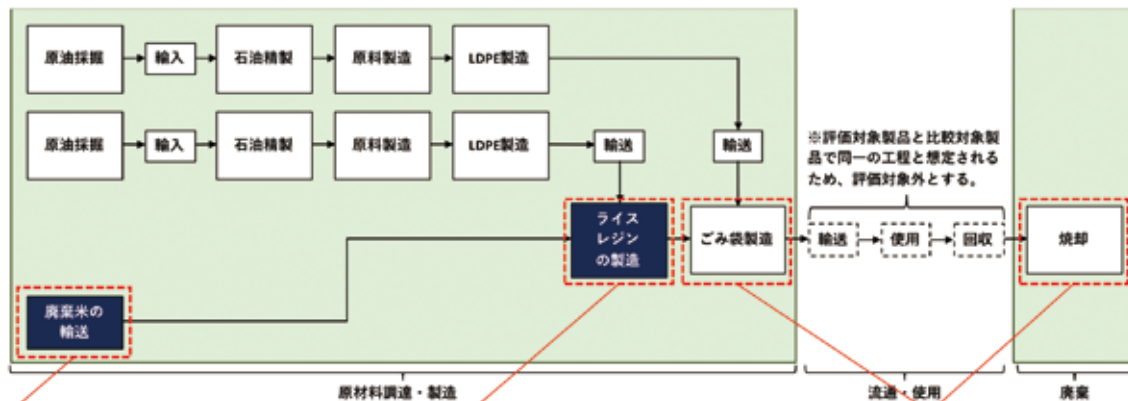
#### 代替される素材・リサイクル対象

- ◆ ポリエチレン (HDPE、LDPE)、ポリプロピレン、その他オレフィン系プラスチック等

#### 導入製品・利用用途

- ◆ 米：破碎米や期限切れ防災米等、国内で発生する余剰米をPP/PEと混練させた樹脂（以下「ライスレジン」）
- ◆ その他未利用バイオマス：食品加工工場から発生する廃カカオや廃菌床等、森林整備や木材加工工場から発生する木質残渣等

## 実証フロー



食糧、飼料、肥料として利用できない廃棄米を農家や精米工場から調達



独自混練技術で米とプラスチックを配合しバイオマス樹脂ライスレジン製造



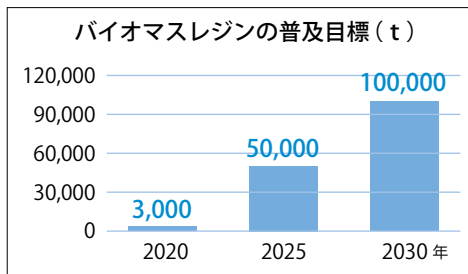
ライスレジンで南魚沼市指定袋を製造、流通。焼却時のCO<sub>2</sub>削減効果を検証

## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

2030年までに、国内事業者向けに100,000tのバイオマスレジン(米、木、フードロス)の販売を目指します。



年度	普及の想定
2020	ライスレジン製指定ごみ袋が南魚沼市以外の自治体にも展開され、ライスレジン 3,000t 製造・普及
2025	ライスレジンが軟包材分野で利用 45,000t ウッドレジンが日用品分野で利用 2,000t 食ロスの樹脂化クローズドリサイクル 2,000t
2030	ライスレジンが袋、軟包材分野で拡大 80,000t ウッドレジンが日用品分野で拡大 10,000t 食ロス樹脂が容器分野で拡大 10,000t

#### 国外

2030年までにアジアを中心に海外工場を3拠点設立し、150,000tのバイオマス樹脂生産を目指します。

### 波及効果

#### ◆ 低コスト且つ安定的なバイオマス原料調達

従来活用されていなかった未利用バイオマス資源を活用するため、量産化が実現すれば調達コストの削減が期待できます(例: 米粉45円/kg)。また、国産の資源を活用するため、外国依存の石油やトモロコシよりもリスクが小さく安定的な資源調達が期待できます。

#### ◆ 地域産業の活性化

地域ごとのバイオマスの種類、規模に合わせた生産をすることで、地域に新たな産業の創出が期待できます(例: 新潟=米プラ、熊本=竹/イグサプラ、工業地帯=食ロスプラ など)。

### CO<sub>2</sub>削減効果

ボトル成形機の電動化とバイオマスプラスチック代替により、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# イオン液体法による セルロース不織布の製造

フタムラ化学株式会社

イオン液体法セルロース不織布の量産化技術の確立により、プラスチック不織布の代替を実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：フタムラ化学株式会社

本社所在地：愛知県名古屋市

業種：プラスチックフィルム、セルロース製品、活性炭 製造業

法人の主な活動：製造販売 ポリプロピレンフィルム、ポリエステルフィルム、セロハン、不織布  
ファイブラスケーシング、活性炭、フェノール積層板

## 事業概要

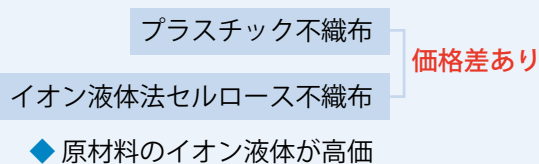
### 背景・目的

不織布は生活雑貨から衛生材料、産業用途に至るまで幅広く使用されている素材です。フタムラ化学(株)ではこの度、イオン液体法を用いたセルロース不織布を開発しました。

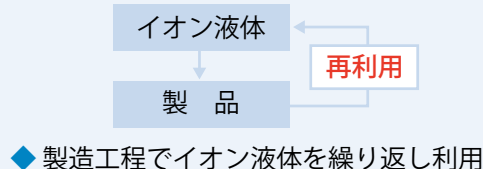
セルロース不織布はプラスチック不織布の代替素材として将来の循環型社会の構築に貢献可能な製品です。しかしながら、イオン液体は非常に高価であるため、世界的に見てもこれまでにイオン液体法セルロース不織布は工業レベルで生産された実績はありません。そこで本実証事業では、セルロースの加工に使用したイオン液体を使い捨てることなく、再利用する技術の検証を行い、セルロース不織布の普及を目指します。

### 実施概要

#### 問題点



#### 技術実証



#### 実証設備の導入

- ◆ 2019年度：不織布化装置、蒸留装置導入
- ◆ 2020年度：溶解、紡糸設備導入
- ◆ 2021年度：技術実証開始

#### 実施予定事項

- ◆ 製造プロセスの技術検証
- ◆ イオン液体再利用技術検証  
→製品の低コスト化による拡販促進

#### 代替される素材・リサイクル対象

- ◆ 石油由来のポリエステル(主にPET)不織布

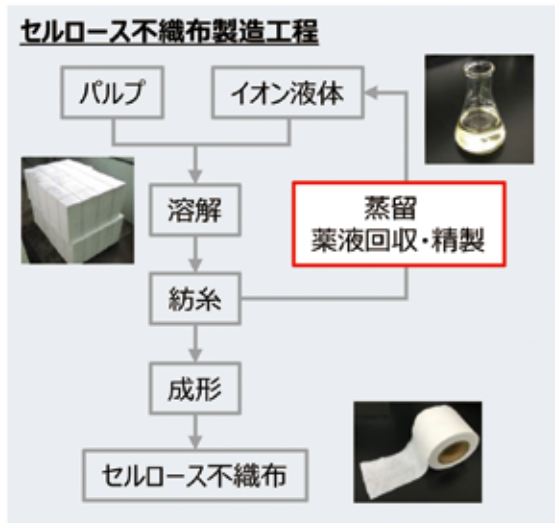
#### 導入製品・利用用途

- ◆ セルロース不織布：ウェットフェイスマスク用不織布



不織布製品の外観

## 実証フロー



### 実施事項

- ◆製造プロセス検証と蒸留工程の最適化
  - 1)単体運転時の最適化  
→ラボテスト結果の再現性確認
  - 2)連続稼働(溶解・紡糸運動)時の最適化  
→製造プロセスの安定性を確認

イオン液体回収率の算出、問題点検証

回収率の向上検討

製造コストの削減

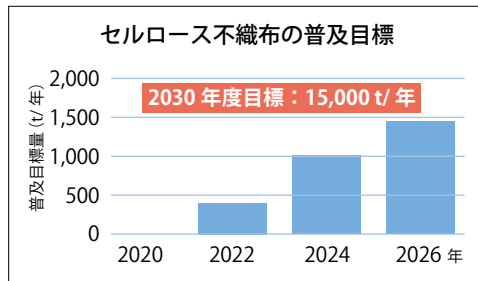
※イオン液体回収率：紡糸工程から排出される排液を蒸留工程にて精製したときの原材料として再利用可能な割合

## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内・国外

2030年度までに、国内で10,500t/年、国外で4,500t/年の生分解かつバイオマス素材であるセルロース不織布の製造販売を目指します。



年度	普及の想定
2020	設備導入、実証開始
2022	セルロース不織布供給開始
2026	化粧品分野で 1,500 t/年 製造・利用
2030	ワイパー、ウェットティッシュ等への展開

### ◆用途

ウェットフェイスマスク、  
ウェットティッシュ、  
ワイパー、ガーゼ等



### 波及効果

#### ◆セルロース製品の拡販

製造コスト削減による採用拡大により、ウェットフェイスマスク以外の用途への展開（特にプラスチック比率が高い不織布の代替）が期待できます。さらに、イオン液体プロセスの応用により、不織布以外のセルロース製品の製造も可能です。種々のセルロース製品提供により、低炭素化社会への貢献にもつながります。

#### ◆環境配慮型プロセス

環境負荷物質（排水、排ガス等）の削減、およびそれらの処理エネルギーを削減した持続可能なプロセスとして循環型社会構築に貢献できます。

### CO<sub>2</sub>削減効果

プラスチック不織布のセルロース不織布への代替により、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

株式会社平和化学工業所

積層ブロー成形により、バイオマスプラスチック・生分解性プラスチック・リサイクルプラスチックを使用した安全で衛生的なボトル容器を実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：株式会社平和化学工業所  
本社所在地：千葉県市川市  
業種：プラスチック製容器の製造および販売  
法人の主な活動：食品・化粧品・薬品向けボトルの成形

## 事業概要

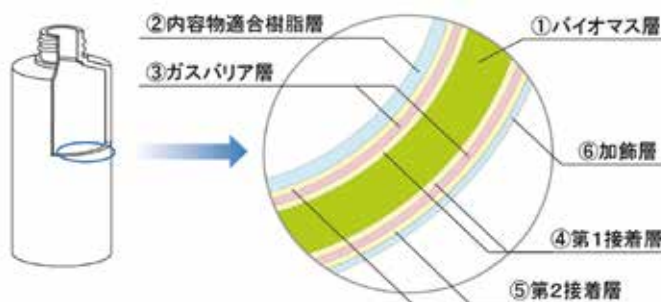
### 背景・目的

食品・化粧品・薬品では、水、油脂類、アルコール類など様々な溶媒が使用されるため、液体を保存するボトルにはそれぞれの内容物に合わせた耐薬品性が求められます。また、商品を長期保存するためにはガスバリア性や水蒸気バリア性も必要です。しかしバイオマスプラスチックや生分解性プラスチックはバリア性が低いため、内容物を長期保存することができません。リサイクルプラスチックは匂いや汚染物質が内容物に転移することが懸念されます。そこで機能の異なるプラスチックを積層したボトルを開発し、これら代替素材として期待されているプラスチックをボトル用途として活用する技術の確立を目指します。

### 実施概要

現在量産されているバイオマスプラスチックとして植物由来PE（ポリエチレン）がありますが、植物由来PP（ポリプロピレン）は量産されていません。耐薬品性を維持するためにPP製の容器を使用している商品を、植物由来PE製容器に代替するためには、ボトルの内面をPPでコーティングする必要があります。また、食品容器などではプラスチック独特の匂い（いわゆる樹脂臭・ポリ臭）が少ない低臭グレードが使われることが多いですが、植物由来PEには低臭グレードがありません。その他のバイオマスプラスチック（木粉や竹粉などをコンパウンドした樹脂）もそれぞれ、独特の匂いを持っています。このため、バイオマスプラスチックの普及を推進するためには、匂いが内容物に移らないようにする工夫が必要で、このことは、生分解性プラスチックやリサイクルプラスチックにも同様のことが言えます。

そこで、代替プラスチックを他のプラスチックで挟み込む層構成（右図参照）のボトルを製作し、匂い成分やガスバリア性・水応期バリア性の評価を行いました。



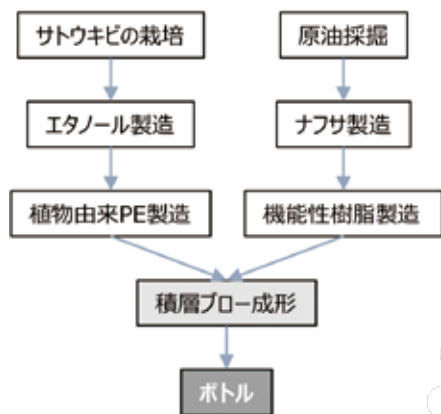
### 代替される素材・リサイクル対象

◆ 石油由来のPE、PP、PET、PA、PC、EVOH

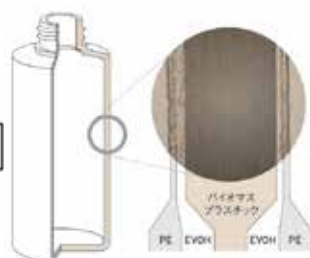
### 導入製品・利用用途

◆ 植物由来PE、リサイクル材、PBS、PLA、PBAT、PHBH、PVOH、PGA、澱粉混合樹脂、パルプ混合樹脂など

## 実証フロー



バイオマスプラスチックを使用した  
ボトルの製造工程



バイオマスプラスチックを使用して作成したボトルの断面

- 複数の樹脂を同時に押し出して（共押出）一体成型  
→製造工程は1工程のみ
- ボトルの最内層にはPE、PP、EVOHなどあらゆる  
熱可塑性樹脂を利用可能  
→商品（内容物）に合わせた耐薬品性を付与
- 使用済みのボトルは再度ボトルの中間層の素材として  
再利用可能  
→水平リサイクルが可能
- PLA、PHA、PBS、PBAT、PVAなどを積層して成形  
することが可能  
→生分解性でありながら、ガスバリア性・水蒸気  
バリア性を兼ね備えたボトルを実現
- PSPなど異なる用途で使用されたプラスチック回収品を  
中間層に利用可能  
→アップサイクルの実現

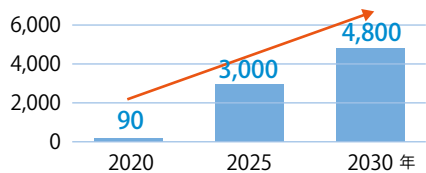
## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

2030年までに、国内事業者向けに4,800tのバイオマスプラスチック・生分解プラスチック・リサイクルプラスチックのボトルの販売を目指します。

バイオマスプラスチック・生分解プラスチック・  
リサイクルプラスチック製ボトルの普及目標



年度	普及の想定
2020	化粧品向けの代替プラボトルを上市
2025	化粧品・食品分野で3,000t程度利用
2030	生活消費財、カー用品分野に用途拡大

#### 国外

2030年までに、海外事業者向けに500tのバイオマスプラスチック・生分解プラスチック・リサイクルプラスチック製ボトルの販売を目指します。

### 波及効果

#### ◆ 代替素材の多様化

本ボトルは内容物と接触する最内層と代替素材の間に、代替素材からの溶出を防ぐ層（いわゆるファンクショナルバリア）があるため、これまでボトル向けに使えなかった素材を使用することができるため、多様化の効果が期待できます。

#### ◆ 生分解性プラスチックの分解速度の制御

代替素材に水溶性樹脂や分解速度の速い樹脂を使用し、最内層と最外層をPLA、PBS、PHAなどにすることにより、海洋中でマイクロプラスチック化した際に、破断面から分解が促進される容器を作ることが可能です。

### CO<sub>2</sub>削減効果

ボトル成形機の電動化と、バイオマスプラスチック代替により、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

レンゴー株式会社

生分解性を有するセルロース粒子により、マイクロプラスチックビーズの代替を実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：レンゴー株式会社

本社所在地：大阪府大阪市

業種：パルプ・紙

法人の主な活動：1. 段ボール、段ボール箱、紙器、2. 板紙(段ボール原紙、白板紙等)、  
3. 軟包装製品、セロファン、4. 重包装製品、5. 包装関連機械、  
6. 各種機能材商品(セルロースビーズ等)、7. 不織布、紙器機械、運送事業

## 事業概要

### 背景・目的

世界的な問題となっているマイクロプラスチックごみによる海洋汚染の一因として、直径0.5mm以下のマイクロプラスチックビーズが挙げられており、化粧品業界を中心として使用規制が進んでいます。

そこで、本事業ではマイクロプラスチックビーズの代替素材として、自然環境中(土中、淡水・海水中)で生分解するセルロース粒子の普及を図るため、パルプの溶解工程およびセルロース粒子の小粒径化工程で、生産性向上、品種の多様化、低コスト化を図るための実証を行います。

### 実施概要

#### 1. セルロース溶解工程の改良

セルロース溶液の特性として時間の経過とともに物性が変動するため、この変動を抑制して品質を安定させることが製造上の大きな課題となります。物性変動の大きな要因の一つとして、セルロース溶液中に残存する未溶解パルプがあります。この未溶解パルプを減少させる手法として、パルプ溶解工程の低温化があります。従来の溶解温度は20℃ですが、これを15℃にすることによりパルプの溶解性が向上し、未溶解パルプを減少させることが可能となります。また、パルプの溶解性が向上することから、薬品添加量の削減と混合工程のエネルギー負荷が低減され、コストダウンにつながります。

#### 2. セルロース粒子製造工程の改良

セルロース粒子の製造方法は、数万個の小孔(数百 $\mu\text{m}$ )を開けた円筒容器を高速回転させて、セルロース溶液を凝固浴に噴霧することで、粒度分布が狭い粒子を得ます。上記の原料中の未溶解パルプを減少させることは、ノズルの閉塞防止に有効です。セルロース粒子の小粒径化は、円筒容器の吐出孔径を小さくすることと、回転速度を高速にすることで調整できます。コストダウンのポイントは、新プラントでの量産技術の実証と、微粒子の多孔化・軽量化による容積単価の低減が挙げられます。

### 代替される素材・リサイクル対象

◆ マイクロプラスチックビーズ(アクリル、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリアミド、シリコーン、ポリウレタン)

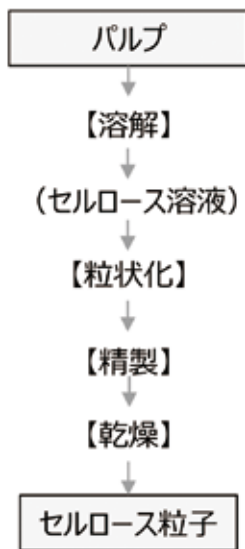
### 導入製品・利用用途

◆ 導入製品：セルロース粒子(粒子径：50 $\mu\text{m}$ ～1000 $\mu\text{m}$ )

◆ 利用用途：化粧品原料、樹脂添加剤、塗料、フィルター材、研磨剤、軽量化剤、多孔化剤、吸水・吸油剤、農業資材、漁業資材



## 実証フロー



### セルロース溶解工程

- 低温溶解システム導入
- 溶解混合タンクの更新
- 均質溶解機の導入

効果：未溶解繊維減少  
薬品原単位改善、省エネ

### セルロース粒子工程

- 高速回転噴孔法の改良
- 軽量化、多孔化技術確立
- 新プラント設立による増産

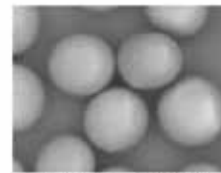
効果：粒径：50～1000 $\mu\text{m}$ ラインアップ  
軽量化、多孔化  
製造コスト低減



冷水装置



混合タンク



セルロース粒子  
粒径：50 $\mu\text{m}$



回転噴孔装置

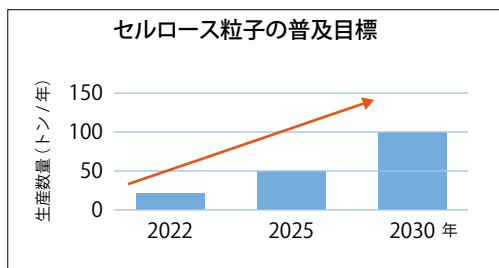
## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内・国外

2030年までに、生分解性を有するセルロース粒子を年間100トン販売を目指します。  
(国内：80トン、国外：20トン)

実証事業の50 $\mu\text{m}$ ～1000 $\mu\text{m}$ 粒子および更なる小径粒子を製造し、拡販します。



年度	普及の想定
2020	現行プラントでの小粒径化設備稼働 品種設定、上市、需要開拓
2021	新プラント稼働開始
2025	プラスチック代替用途で年間50トン生産
2030	プラスチック代替用途で年間100トン生産

### 波及効果

#### ◆ 収益性の向上

マイクロプラスチックビーズの代替需要は、今後大きく増加する見込みです。また、本事業により、量産化、品質向上、薬品原単位削減、省エネルギーに繋がり、収益性の向上に寄与します。

#### ◆ 産業活性化、雇用創出

セルロース粒子を安価に製造することで、単なるマイクロプラスチックビーズの代替に留まらず、化粧品原料をはじめ樹脂添加剤、塗料、フィルター材、研磨剤、軽量化剤、多孔化剤、吸水・吸油剤、農業資材、漁業資材の用途も期待できます。また、当社が展開する機能材の徐放技術と組み合わせた需要拡大が期待できます。

### CO<sub>2</sub>削減効果

製造工程中の薬品原単位や電気量の削減により、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 各種廃プラスチック油化によるケミカルリサイクル

環境エネルギー株式会社

廃プラスチックを油化してケミカルリサイクル原料として活用することにより、未利用廃プラスチックの削減や新たな廃プラスチックの国内資源循環に寄与。

## 事業者紹介

法人・団体名：環境エネルギー株式会社

本社所在地：広島県福山市

業種：電気機械器具製造業

法人の主な活動：廃プラスチック油化（HiCOP方式）、新バイオディーゼル、バイオジェット燃料製造  
切粉乾燥機、煤オイルミスト捕集装置、気流乾燥機、廃菌床乾燥ライン他の製造

## 事業概要

### 背景・目的

廃プラスチックのリサイクルの現状は、マテリアルリサイクル、高炉・コークス炉への還元剤として使用するケミカルリサイクルと、焼却により熱を回収するサーマルリカバリーがメインです。汚れた廃プラスチックの輸出入が国際的に規制されることになり、中国などへの輸出規制、海洋プラスチックごみ、国内資源循環などの課題に対して、新しいリサイクル手法の確立が必要となります。本実証事業では、様々な廃プラスチックを油化し、石油精製会社がケミカルリサイクル原料として活用できることを目指します。



### 実施概要

様々な廃プラスチックに対応する油化ラインを開発し、安全にかつ低コストで油化できるよう油化プロセスの実証開発を行います。

- ① 廃プラスチック油化装置の安全性、安定性の検証
- ② 各廃プラスチックの組成の把握
- ③ 各廃プラスチックからの生成油の分析
- ④ 触媒および触媒の再生方法の開発
- ⑤ 各廃プラスチックからの生成油に対する石油精製会社の評価
- ⑥ 発生する排ガスなどの分析

### 代替される素材・リサイクル対象

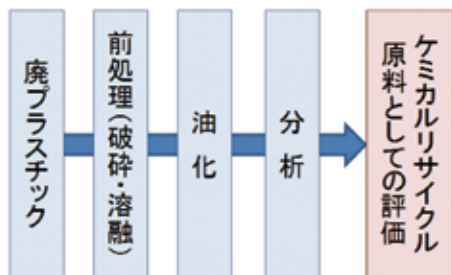
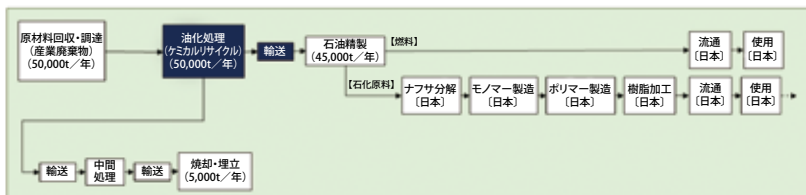
- ◆ 一般廃棄物系廃プラスチック（容器包装プラ、一般廃棄物のその他プラ）
- ◆ 産業廃棄物系廃プラスチック（家電、自動車、容器包装）

### 導入製品・利用用途

- ◆ 石油精製会社が、本実証事業中及び終了後に生成した油をケミカルリサイクルの原料として使用できるかどうかを判断します。

## 実証フロー

### ◆油化実証工程とフロー



- ①各廃プラスチックの組成の把握
- ②廃プラスチック油化
- ③生成油の分析
- ④触媒開発
- ⑤石油精製会社による評価

### ◆実証対象の廃プラスチック

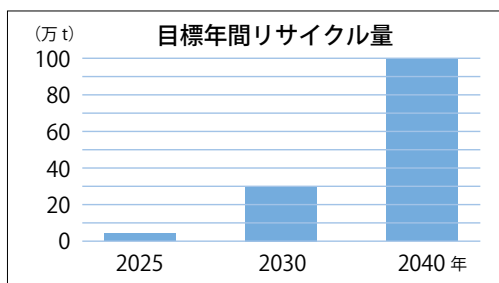
廃プラ種類	排出量	課題のある廃プラ
一般廃棄物系 (容器包装系)	26万 t	PET/PVC
マテリアルリサイクル残渣	約20万 t	PET/PVC
一般廃棄物系 (その他プラ系)	約7万 t	PVC/ABS
家電系全量	約12万 t	ABS/PVC 難燃剤/添加剤
家電系残渣	約3.6万 t	ABS/PVC 難燃剤/添加剤
自動車系全量	約15万 t	ABS/PVC 難燃剤/添加剤
自動車系残渣	約10.5万 t	ABS/PVC 難燃剤/添加剤
産廃系全般	約25万 t	ABS/PVC/PET 難燃剤/添加剤

## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

本実証事業終了5年以内に年間5万t、10年後に年間30万t、20年後に年間100万tのケミカルリサイクルを目指します。また、石油精製会社と連携することで、大規模な社会インフラの確立を推進し、新たな廃プラスチックの国内資源循環を目指します。



年度	普及の想定
2025	年間 5 万 t のリサイクル
2030	年間 30 万 t のリサイクル
2040	年間 100 万 t のリサイクル

#### 国外

2025年までに廃プラスチックのケミカルリサイクル手法として国際標準化をし、CO<sub>2</sub>クレジットを含めた廃プラスチックの新たなリサイクル手法として各国の精製会社と連携し、海外展開を目指します。

### 波及効果

- ◆ 未利用廃プラスチックの削減
- ◆ 海洋プラスチック、不法投棄の削減
- ◆ 東南アジアなどの廃プラスチックの埋立処分の削減と既存埋立処分場の環境改善
- ◆ 廃プラスチックケミカルリサイクルの国際標準化
- ◆ 産業活性化、雇用創出

### CO<sub>2</sub>削減効果

廃プラスチックを油化処理することにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

株式会社リーテム

欧州の高度選別技術の組み合わせにより、小型家電由来の混合プラの国内処理・リサイクルを実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：株式会社リーテム

本社所在地：東京都千代田区

業種：金属くず・廃プラスチック・ガラスコンクリートくずの廃棄物収集運搬・処理業

法人の主な活動：産業廃棄物処分（中間）産業廃棄物収集運搬

資源のリサイクル及びリユース及びコンサルティング

## 事業概要

### 背景・目的

小型家電由来のミックスプラスチックは、樹脂の種類が多く（黒色、難燃剤入り等）、マテリアルリサイクルが困難ですが、廃プラスチック処理をめぐる外部環境の変化に伴いリサイクルの必要性が高まっています（非鉄製錬所における廃プラスチック受入抑制、焼却施設等の処理能力の逼迫化）。

一方、欧州では欧州WEEEやCE政策を背景に、廃プラスチックの「浮沈選別+静電分離」によるPP、ABS、PSの素材回収の先進モデルが導入されています。

そこで、(株)リーテムは小型家電リサイクル認定業者で国内最大の回収量の実績を元に、上記技術を保有するエンジニアリング企業と連携することにより先進モデルを導入し、従来の金属リサイクルの他に再生プラスチックの製品価値を向上し、需要先に安定供給することで、再生利用までを含めた本来の循環型の廃プラリサイクルの実現を目指しています。本実証事業では、欧州先進モデルが日本の小型家電リサイクルに応用できるか検証を行うとともに、需要先を開拓します。

### 実施概要

水戸工場で、小型家電等の破碎処理工程から発生する処理残渣（プラリッチ）から、金属破砕物を事前除去した混合プラスチックについて、欧州の選別装置を用いて「浮沈選別+静電分離」を行い、プラスチックの樹脂種類ごとに選別し、性能評価、需要先連携、事業性評価を行いました。

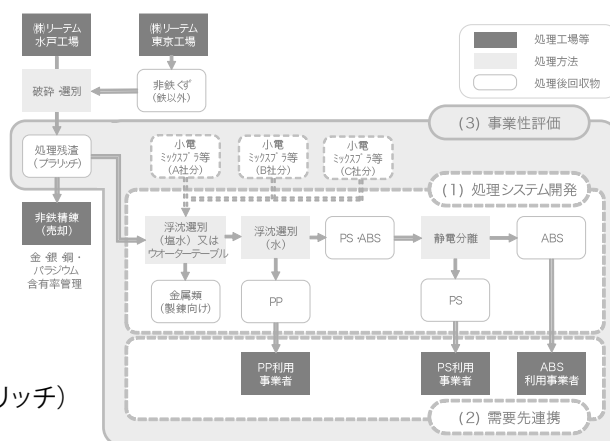
### 代替される素材・リサイクル対象

- ◆ 小型家電等リサイクル工程で発生する処理残渣（プラリッチ）からプラスチックを回収した混合プラスチック

### リサイクル品の利用用途

- ◆ 再生PP：電気電子機器の部品、パレット
- ◆ 再生ABS：電気電子機器の部品、デッキ材
- ◆ 再生PS：建材（屋根用下葺材、面木、栈木）

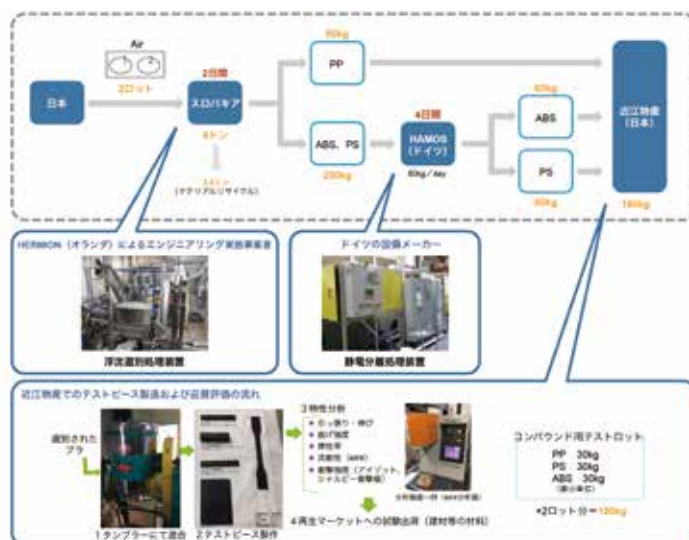
実証事業のスキーム（事業イメージ）



## 実証フロー

### (1) 処理システム開発

- 処理残渣（プラリッチ）をプラのみに選別し、混合プラスチックを作製。
- 混合プラスチックをHERMION（オランダのエンジニアリング会社）製の「浮沈選別」設備を導入しているスロバキアのリサイクル会社に持ち込み、実機を用いた実証実験により、PPとPS + ABSに選別。
- PS + ABSは、HAMOS（ドイツの設備メーカー）にて、「静電分離」のデモ機を用いてPSとABSに選別



### (2) 需要先連携

回収成果物は、近江物産（コンパウンダー）にてペレット化し、再生材としての性能試験を行い、需要先を開拓。

### (3) 事業性評価

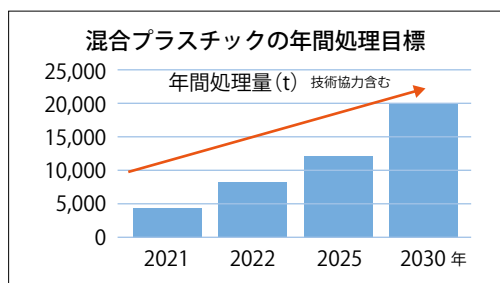
(1)と(2)の結果を踏まえ、既存設備への導入可能性、事業の規模、他社との連携の可能性等について検討を行う。

## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

2030年度までに、全国の小型家電認定業者、金属リサイクル業者へ技術協力をを行い、年間処理量2万t達成により、新たなマテリアルリサイクルの実現を目指します。



年度	普及の想定
2020	実証事業にて検証
2021	プラリサイクル開始
2022	他の小型家電認定業者への横展開
2025	全国の小型家電認定業者へ技術協力
2030	他の金属リサイクル業者へ技術協力

### 波及効果

#### ◆ リサイクラー主導によるリサイクルシステム構築

小型家電リサイクル認定業者と連携構築しやすい立場を活かし（同認定業者協議会の初代会長）、自動車リサイクル、家電リサイクル等のメーカー主導ではなく、リサイクラー主導のリサイクルシステムを作ることにより、マテリアルリサイクル量増大の効果が期待できます。

#### ◆ 全国アライアンスネットワークを活用した技術提供等の横展開

一般社団法人日本鉄リサイクル工業会に所属しており、同業者と全国アライアンスネットワークを組織しているため、同業で発生する処理残渣の買付、技術提供などの横展開によりマテリアルリサイクル量増大の効果が期待できます。

### CO<sub>2</sub>削減効果

従来サーマルリサイクル（熱回収）していたプラスチックを選別し、原料としてマテリアルリサイクルすることにより、プラスチック焼却に伴うCO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

株式会社リコー

廃プラスチックの高度分別により、組成が安定したマテリアル・ケミカルリサイクルに貢献。

## 事業者紹介

法人・団体名：株式会社リコー

本社所在地：東京都大田区

業種：電気器機製造業

法人の主な活動：複合機や商用印刷機製造のほか、IT／環境等の各種ソリューションサービスを提供。

## 事業概要

### 背景・目的

日本を含め世界で、製品へ再生プラスチックを投入することが求められるようになってきました。しかし、これまで国内において再生プラスチックの流通は限られていたため、分別技術が蓄積されていません。さらに、国外へ輸出できなくなり、国内に廃プラスチックが約150万t/年滞留する事態となっています。

廃プラの分別はこれまで、高度熟練作業者の蓄積された経験に頼ってきました。例えば、燃焼による炎色（官能評価）、燃焼ガスにおける判別（官能評価）、溶融／軟化による形状変化（粘性評価）などの方法が知られています。これらの方法は決して安全ではなく、発がん性の疑いのある燃焼ガスの吸引（人体への影響）や、可燃物を大量に扱う場所での裸火の利用（火災）など、早急な改善が求められています。

そこで本事業では、誰でも手軽に樹脂種を確認できる判別器を提供することにより、安定した純度の再生プラスチック生産を実現し、再生プラスチックを製品用原材料として利用し易くする環境を提供し、サーマルリサイクルや焼却によるCO<sub>2</sub>排出の抑制を目指します。

### 実施概要

廃プラスチックの種類を判別する測定器を提供し、廃棄されるプラスチックを種類別に選別することで、マテリアルリサイクルの促進や塩ビ（PVCのほか、ハロゲン導入樹脂を含む。）の焼却を減らし（ダイオキシン生成の機会低減）、再製品化可能な素材への変換を実現することにより、循環型社会形成に貢献します。また、埋蔵資源への依存を抑え、廃プラスチックの単純焼却や埋め立てを減らすことで気候変動への影響や環境負荷低減にも寄与します。

さらに、高度熟練作業者の判断を必要としていた分別を、誰もが予備知識なしに作業を行えるようにし、且つ、迅速に実施できることで作業時間の短縮と単位時間あたりの処理量を向上させます。

### 代替される素材・リサイクル対象

◆ 樹脂生産量の3/4以上を占める下記樹脂の判別

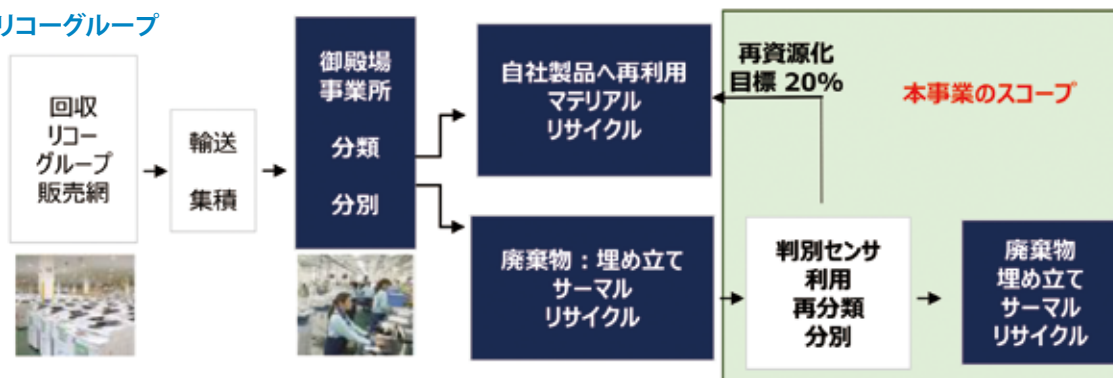
PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PVC（ポリ塩化ビニル）、PS（ポリスチレン）、PET、ABS、PC（ポリカーボネート）、PC-PS、PC-ABS

### 導入製品・利用用途

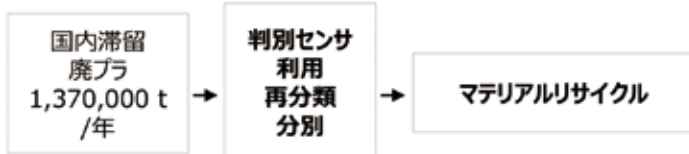
- ◆ 再生樹脂ペレットの生産
- ◆ 再生樹脂用途
- ◆ 電気機器筐体等

## 実証フロー

### リコーグループ



### 参考 国内プラスチック循環

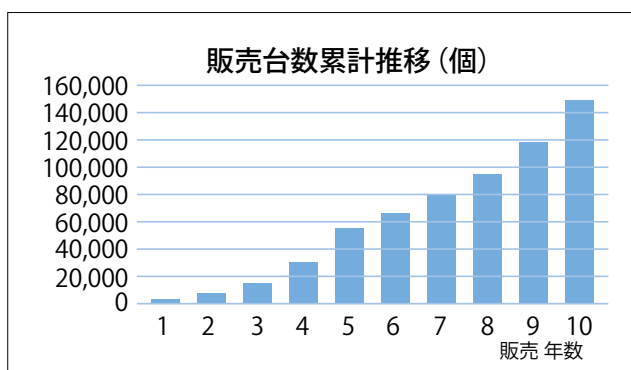


滞留廃プラスチック リサイクル寄与  
CO<sub>2</sub> 排出削減量  
3.8万 t-CO<sub>2</sub> / 1w%

## 事業の効果

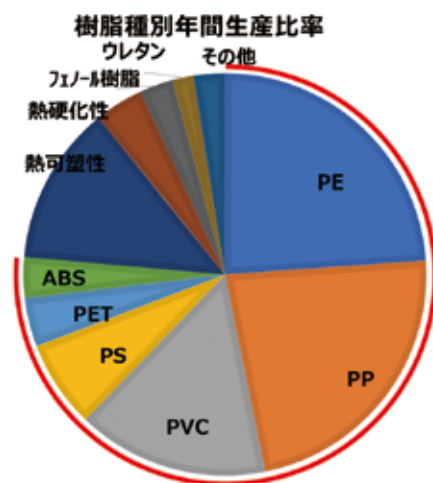
### 普及目標

#### 国内



左図：発売後10年間の販売予想台数 (国外含む)

右図：『樹脂判別ハンディセンサー』の国内年間生産量に対する判別可能範囲 (発売時)



判別可能樹脂種

### 波及効果

#### ◆ 将来性 (市場拡大の可能性)

1. 今後、廃プラを扱う廃棄物処理業者が増加すると予測する
2. 樹脂判別/選別の利用シーンの増加が見込まれる
3. 他業種への展開が見込める

### CO<sub>2</sub>削減効果

廃棄されるプラスチックを種類別に選別し、プラスチック焼却量を削減することにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

# 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

ワタミ株式会社

消費者・自治体・事業者が協働しリサイクルシステムを確立することにより、プラスチック容器包装の国内処理・リサイクルを実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：ワタミ株式会社  
本社所在地：東京都大田区  
業種：サービス業  
法人の主な活動：外食事業・宅食事業・農業・環境事業

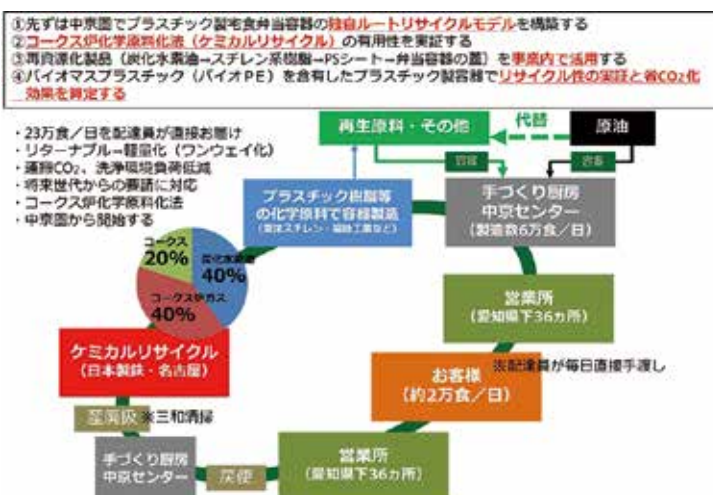
## 事業概要

### 背景・目的

ワタミグループの主力事業である「日替わり弁当の宅配事業」では、現在1日23万食（年間6,000万食）を全国にある自社工場で製造し、お客様に届ける事業を行っています。当事業では長年にわたりお弁当をお客様に直接手渡してきましたが、全国展開していく中で、従来使用していたリターナブル容器の軽量化を進めてきました。しかし、配送や洗浄保管における環境負荷（CO<sub>2</sub>）の低減を図ることができ一方で、使い捨ての運用となり、行政ルール（容器包装リサイクル法）に依存したリサイクルとなっていることを課題として認識するに至りました（お客様のゴミ出しや廃棄費用の負担に加え、海洋プラスチック問題に端を発したプラスチック容器包装類の使い捨てをなくす考え方の主流化も影響）。

そこで、自社完結型のリサイクルループプロセス（食品プラスチック容器を資源として循環させること）を構築し、バリューチェーン全体で持続可能なビジネスモデルへの転換を図ることを目的として取り組みます。

### 実施概要



### 代替される素材・リサイクル対象

◆ 石油由来のPP、PS ※弁当容器＝PP 弁当容器の蓋＝PS

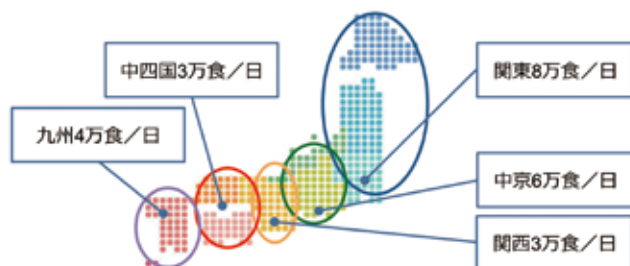
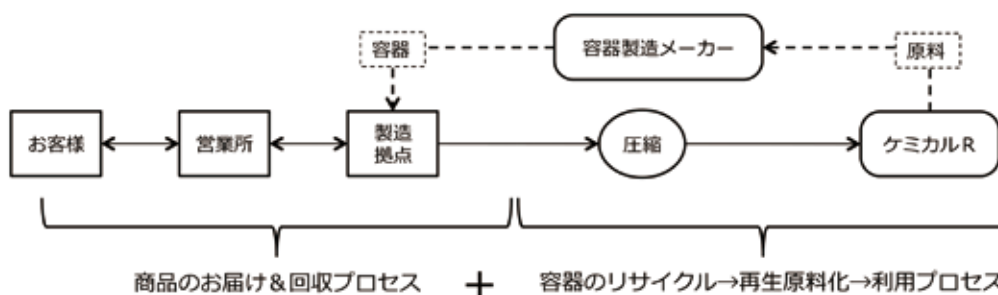
### 導入製品・利用用途

◆ 再生原料を使用し、弁当容器の蓋（＝PS）としての利用を見込む



## 実証フロー

お客様、販売事業者、関連事業者とのパートナーシップで持続可能な  
サーキュラー・エコノミーモデルを構築する



- 【実証フロー】
- ①容器回収の方法やルールを確立する
  - ②容器回収率の把握の仕方を確立する
  - ③容器回収後のリサイクルフローを確立する
  - ④ケミカルリサイクルの合理性を検証する
  - ⑤資源の循環利用の可能性を確認する
  - ⑥環境負荷の差を様々な角度から検証する
  - ⑦意識の変化や理解度など意見を集約する
  - ⑧リサイクルコストと改善計画を立案する
  - ⑨横展開の計画を示す

## 事業の効果

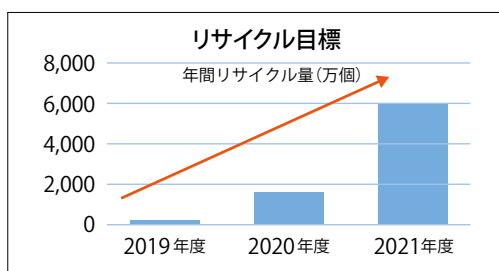
### 普及目標

#### 国内

2021年度までに、リサイクル量1,200トン/年を目指します。

※根拠：弁当容器15g＋蓋5g＝合計20g×6,000万個/年

また、現在バイオマスプラスチック10%の容器を試行していますが、今後、バイオマスプラスチック比率を15%～20%にした場合の価格の競争性と実用性を検証します。



年度	普及の想定
2019	120万個/年
2020	1,500万個/年
2021	6,000万個/年

※上記はバイオプラ10%の場合

### 波及効果

#### ◆ノウハウのモデル化による他事業者への横展開

当社の工場を中心とした地域循環圏で実施することがポイントです。お客様への啓発方法や1つ残らず回収するための目標展開と改善活動（PDCAサイクル）の継続によりノウハウが蓄積され、モデル化が可能となり、同業他社も容易に実施できるなどの波及効果が期待できます。さらには、プラスチック容器を使用しており同様の課題を有する事業者への横展開（飲食店の容器、日用品メーカーの容器）により、プラスチック資源循環における新たなルールづくりの効果も期待できます。

### CO<sub>2</sub>削減効果

バイオマスプラスチックの混合とケミカルリサイクルにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

## 委託事業一覧

### 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
王子ホールディングス株式会社	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
国立大学法人大阪大学大学院工学研究科	オールバイオマスプラからなる耐衝撃性樹脂の開発と用途展開
国立大学法人大阪大学大学院薬学研究科	光活性化二酸化塩素を用いた機能改質による PLA ブレンドフィルムの製造
公益財団法人京都高度技術研究所	PHA 系バイオプラスチックのライフサイクル実証事業
国立大学法人京都大学	京都プロセスで製造したアセチル化セルロースナノファイバー強化バイオ PE の社会実装評価
Green Earth Institute 株式会社	植物由来で生分解性を備えた高吸水性ポリマーの製造実証事業
学校法人慶應義塾	バイオポリエチレン家具 3D プリント 製造実証事業
株式会社ダイセル	バイオマスから C4 化成品製造に関する実証事業
トクラス株式会社	セルロースファイラーによる化石資源由来プラスチック使用量の削減
トヨタ車体株式会社	パルプ、バイオプラスチックを用いた部品適用検討
日本電気株式会社	電子機器および住宅設備（インテリア）製品への多糖類系高機能バイオプラスチックの適用とリサイクルシステムの実証事業
パナソニック株式会社	バイオ由来素材を複合した再生樹脂の適用技術実証
北陸テクノ株式会社	プラスチック代替「バイオマス高機能次世代発泡硬化体材料」の開発
三井化学株式会社	バイオポリプロピレン実証事業
三菱ケミカル株式会社	生分解かつバイオマス由来新規プラスチックの農業用フィルム等開発および実用化実証事業

# 令和2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のご紹介

## 1. 事業目的

- ① 海洋プラ問題、資源廃棄物制約、温暖化対策等の観点から、プラスチックの海洋汚染低減、3Rや再生可能資源転換が求められています。
- ② 「プラスチック資源循環戦略」に基づき、「代替素材への転換」、「リサイクルプロセス構築・省CO<sub>2</sub>化」、「海洋生分解素材への転換・リサイクル技術」を支援し、低炭素社会構築に資するシステム構築を加速化します。

## 2. 事業内容

### ① 化石由来プラスチックを代替する省CO<sub>2</sub>型バイオプラスチック等（再生可能資源）への転換・社会実装化実証事業

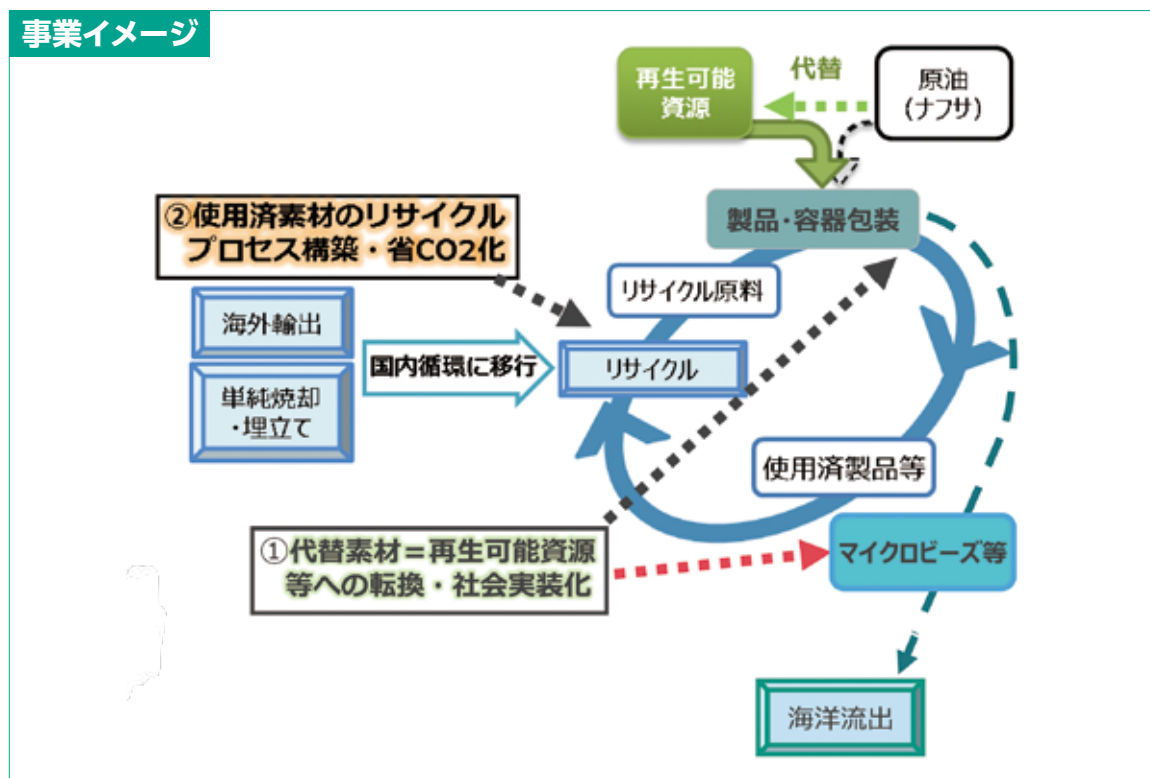
バイオマス・生分解性プラスチック、紙、CNF等のプラスチック代替素材の省CO<sub>2</sub>型生産インフラ整備・技術実証を強力に支援し、製品プラスチック・容器包装や、海洋流出が懸念されるマイクロビーズ等の再生可能資源等への転換・社会実装化を推進。


### ② プラスチック等のリサイクルプロセス構築・省CO<sub>2</sub>化実証事業

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CO<sub>2</sub>化を推進。

## 3. 事業スキーム

- 事業形態 委託事業、間接補助事業（補助率1／3、1／2）
- 対象 民間事業者・団体、大学、研究機関等
- 実施期間 令和元年度～令和5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

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