



内部循環流動床技術による廃プラスチックのケミカルリサイクル原料化実証事業

荏原環境プラント株式会社

雑多な廃プラスチックを分別等の前処理無しで油やガスとして回収する独自技術を用いて、廃プラスチックのケミカルリサイクル社会実装を実現し、プラスチック再資源化率向上につなげる。

事業者紹介

法人・団体名：荏原環境プラント株式会社
 本社所在地：東京都大田区
 ウェブサイト：https://www.eep.ebara.com/
 業種：廃棄物処理事業、環境・エネルギー関連施設の設計施工及び維持管理
 法人の主な活動：ごみ処理施設やエネルギープラントの設計・建設から、運転・維持管理、地域貢献、副産物（電気・灰など）の資源化まで、一貫体制で取り組んでいます。

事業概要

背景・目的

プラスチックの資源循環が求められる一方、投入物の清廉性が求められるマテリアルリサイクルには限界があり、複合素材や汚染された素材は焼却によるサーマルリカバリーが選択され、再資源化率は頭打ちとなっているのが現状です。そうした中、マテリアルリサイクルでカバーできない素材の再資源化を目指すケミカルリサイクルに世界の注目が集まっています。しかしケミカルリサイクルは開発途上の技術であり、実際にどのような廃棄物を再資源化できるか、生成物の評価などの検証を重ねる必要があります。

本実証事業では、熱分解による「炭素資源抽出」と、分解しない成分の焼却による「残渣処理」の両方のプロセスを単一炉で同時に行うことができる独自技術を用い、ケミカルリサイクルの社会実装実現を目指します。

実施概要

雑多な廃プラスチックを分別、洗浄、成形等の前処理無しで油やガスとして回収可能な内部循環流動床ガス化システム (ICFG) 技術を用いて、廃プラスチックのケミカルリサイクルの試験実証を行います。ICFGのパイロット試験設備を導入後、廃棄物中間処理業者（連携事業者）が調達した廃棄物由来の各種原料を用いた試験運転を実施し、石油化学企業（連携事業者）による生成物の課題抽出や評価を行います。

本実証事業ではケミカルリサイクルの社会実装実現に向けて、様々な廃棄物により生成物の品質把握や品質向上、ガス化（オレフィン化）に向けた試験、安定した連続稼働への知見の蓄積等を行ってまいります。

代替される素材・リサイクル対象

- PE、PP、PS、PETを主成分とするプラスチックごみ
- 軟質プラスチックに有機ごみが混入する混合ごみ
- 硬質プラスチック及びその他樹脂を主成分とするプラスチックに廃木材・不燃物・がれき・土砂等（建設廃プラスチック）、金属くず・繊維くず等（自動車破碎残渣）が含まれた混合ごみ

導入製品・利用用途


- リサイクル対象物の由来：家庭、事務所等から廃棄される廃プラスチック
- 生成物の用途：①軽質油及びナフサ成分はクラッカー経由でプラスチック原料として利用可能
②オレフィン成分はプラスチック原料として利用可能
③重質油はアスファルト原料その他として利用可能

実証フロー


「内部循環流動床ガス化システム (ICFG®)」

熱分解による「炭素資源抽出」と、分解しない成分の焼却による「残渣処理」の両方のプロセスを同時に行うことができる独自技術


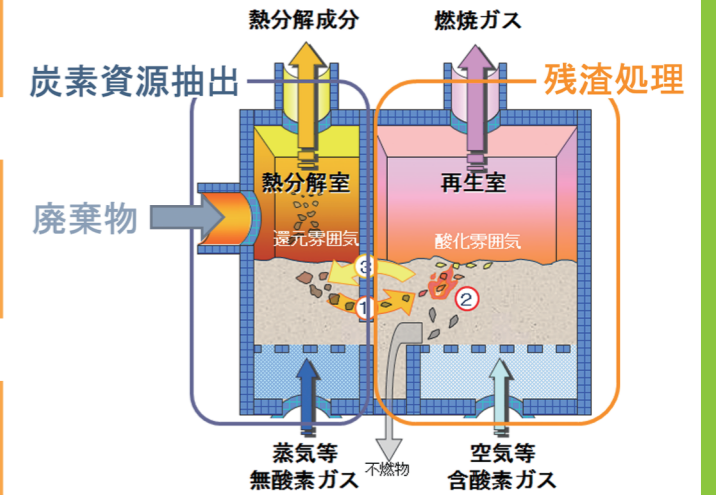
ラボ試験での検証
 パイロット試験設備の設計、建設



比較的処理しやすい
 廃プラスチック原料での運転
 ・熱的安定性の確認
 ・生成油・ガス成分分析



有機ごみ、建築廃材などを含む
 汚れた廃プラスチック原料での運転
 ・連続稼働／安全運転の確認
 ・生成物ハンドリング性能の確認

事業の効果

普及目標

国内

2030年までに商用機の受注・建設を開始し、2050年度までに国内自治体向けに20施設程度の受注・建設を目指します。

現在国内でサーマルリカバリーにより処理している廃プラスチックの内、その他のケミカルリサイクル方式に適さない性状の廃プラスチックの割合を50%と想定し、2050年までの20年間で約250万トン/年のケミカルリサイクルを目標としています。

年度	普及の想定
～2030	国内民間事業者（生成物を原料とする上流プロセス保有企業）向け商用機の受注・施設の建設
2031～2049	国内自治体向け商用機を受注・施設の建設（1施設/年） 他社ライセンス提供 運営事業の開始
2050～	自治体向け施設の納入実績拡大・地域循環共創圏の創出（2施設以上/年） 国内民間事業者向け施設の納入実績拡大 SAF・化学製品原料等への用途拡大

国外

2050年までに、アジア等新興市場向けの展開を目指します。

波及効果

● 生成物の利用拡大

本実証事業により、循環可能な生成物の品質確立が見込まれ、廃プラスチックの発生状況、生成物の利用状況等、リサイクル事業の特性に合わせた経済的な方式での実装が可能となり、生成物の利用拡大に寄与します。

CO₂削減効果

生成物の普及によりバージンプラスチック製造に使用される原油量が削減され、焼却処理となる廃プラスチック量も減少することから、CO₂排出量を削減することができます。



廃農ポリを徹底洗浄したPE再生原料を用いて、100%再生素材マルチフィルムを製造する実証事業 株式会社シーティージャパン

埋め立て・焼却されている廃農ポリが、マテリアルリサイクル可能なことを実証し、プラスチック循環促進によるCO₂排出量削減等の面から環境保全に貢献する。

事業者紹介

法人・団体名：株式会社シーティージャパン
本社所在地：千葉県市原市
ウェブサイト：http://www.ctjpn.co.jp/
業種：プラスチックリサイクル業
法人の主な活動：使用済プラスチックを再生原料化、また自社内で製品化を行い販売

事業概要

背景・目的

廃農ポリは、その使用環境下における砂や土・泥などが強固に付着しているため洗浄による除去が難しく、一般に流通している洗浄後の廃農ポリには相当量の不純物が残っており、マテリアルリサイクルする事は極めて困難です。

その為、多くの未洗浄廃農ポリが、廃棄物固形燃料として、あるいはそのまま焼却され、CO₂排出量削減に繋がっていません。

本実証の目的は、廃農ポリ（マルチフィルム含む）を徹底洗浄することで、これまでリサイクルの障害となっていた泥等の不純物を徹底的に取り除き、洗浄後フィルムの品質向上を図ること、並びにマテリアルリサイクルを可能にすることで、プラスチック循環促進によるCO₂排出量削減等の面から環境保全に貢献することです。

実施概要

使用済み農業用フィルムを回収し、徹底洗浄後ペレット化し再度農業用フィルムとして再利用する実証事業です。

検証項目

徹底洗浄設備を用いた洗浄の実証	<ul style="list-style-type: none"> 洗浄設備を導入し徹底洗浄を行い、異物等最大限の除去を目指して洗浄後のフィルムが基準値を満たすようにする。 洗浄工程内の比重分離にて農ビを分離させる。
高品質原料化（ペレット）への実証	<ul style="list-style-type: none"> 洗浄後のフィルムをペレタイザーを用いて加熱、熔融し、メッシュフィルターを通してペレット原料化する。
再生原料（廃農ポリ由来）でマルチフィルムを製造	<ul style="list-style-type: none"> 廃農ポリ由来のペレット原料を用いて、他の再生素材に10%から50%まで配合した再生マルチフィルムの製造実証と圃場試験を行う。

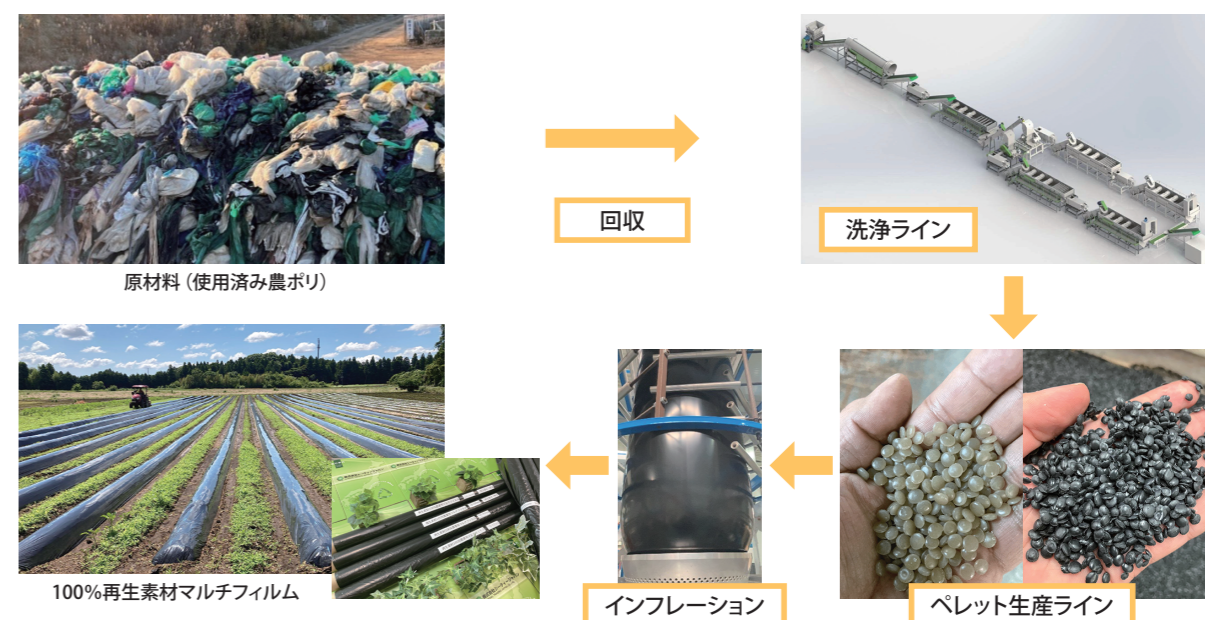
代替される素材・リサイクル対象

- 農業用ポリエチレンフィルム
- バージンペレット

導入製品・利用用途

- 100%再生材使用農業用フィルム
- 再生ペレットなど

実証フロー



原材料（農業由来の使用済フィルム）の回収を行い、徹底洗浄後ペレット化・フィルム化し農業資材として水平リサイクルを行う。

事業の効果

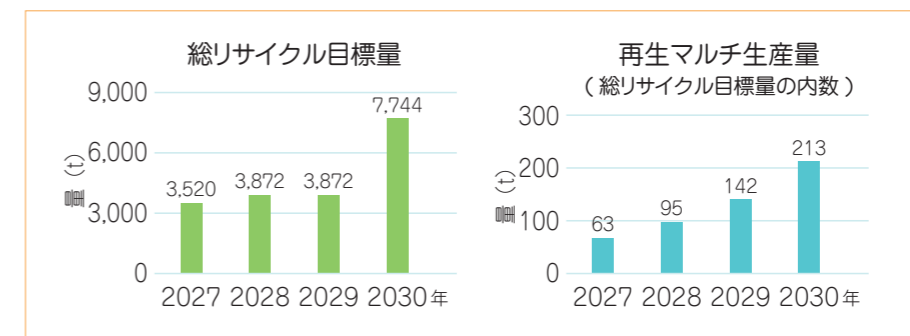
普及目標

国内

目標量は以下の通りです。

目標達成に向けては以下の方針で取り組みます。

- JA、農家、処理業者の紹介等を通じて圃場試験の場所を全国へ広める普及活動を行います。
- 環境・農業に関連する展示会へ出展するなどの宣伝活動を重ねて実装化を目指します。



波及効果

- 徹底洗浄により廃農ポリ由来のペレットが使用できれば、今後増えていく再生原料の需要に応えることが可能です。
- マルチフィルムは現状生分解性マルチフィルムと通常のバージン素材のマルチフィルムが主流になっていますが、リサイクルした素材を使用したエコ商品として訴求します。
- フィルム成型用グレードの再生ペレットが提供することが可能です。

CO₂削減効果

廃農ポリを徹底洗浄したPE再生原料を用いて、100%再生素材マルチフィルムを製造し、埋立・焼却を減らし、CO₂排出量を削減することができます。



使用済紙おむつから分離したSAPのケミカルリサイクル実証事業

住友精化株式会社

使用済紙おむつから分離したSAPを、紙おむつの素材として使用できる品質へ再生する水平リサイクル技術の開発により、紙おむつ資源循環、CO₂排出量削減を目指す。

事業者紹介

法人・団体名：住友精化株式会社
本社所在地：大阪府大阪市
ウェブサイト：https://www.sumitomoseika.co.jp/
業種：吸水性樹脂事業、機能マテリアル事業
法人の主な活動：各種化学製品並びに関連機器の製造と販売

事業概要

背景・目的

国内では高齢化に伴い大人用紙おむつ使用量が年々増加していますが、その多くは焼却処分されています。そのため、使用済紙おむつの廃棄量の削減とリサイクルによる再資源化が社会的課題となっています。

使用済紙おむつのリサイクル技術の開発としては、分離したパルプのリサイクル技術の開発が先行しています。一方、SAP^{*1}のリサイクル技術の開発は、一部の事業者にてマテリアルリサイクル技術の開発が行われているものの、元の品質へ戻すことができず、リサイクルが進んでいません。再生SAPには使用済紙おむつからの発生量に見合う市場が紙おむつ用途しかなく、水平リサイクルできることが不可欠です。

そこで、本実証では、使用済紙おむつから分離したSAPを、紙おむつの素材として使用できる品質へ再生する、水平リサイクル技術を開発することを目的とします。

※1：Super Absorbent Polymer、吸水性樹脂、化学名：ポリアクリル酸部分中和物

実施概要

検討項目	実施内容
再生SAPの品質	再生したSAPの品質評価、紙おむつとしての性能評価 (ラボ、パイロット機での検討)
再生SAPの安全性	再生したSAPの安全性評価 (ラボ、パイロット機での検討)
SAP再生プロセスの確立	実機設備を考慮した工業的プロセスの設計・パイロット実証機の選定 再生プロセスの各工程の運転条件の最適化 パイロット実証機を用いてSAP再生した際のコスト評価
CO ₂ 排出量の削減	パイロット実証機を用いたデータの実測、LCAの実施

上記実証を通して社会実装時の課題抽出を行います。

代替される素材・リサイクル対象

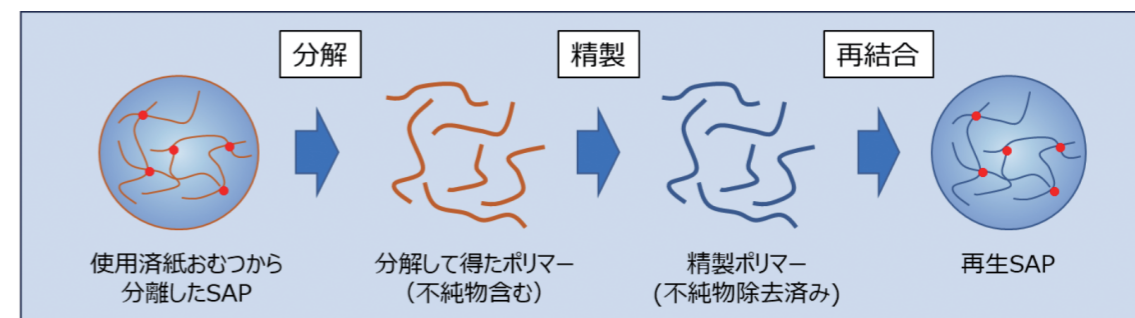
- SAP

導入製品・利用用途

- 紙おむつ

実証フロー

■ 本事業で実証するSAPのケミカルリサイクルフロー



■ 各プロセスの概要

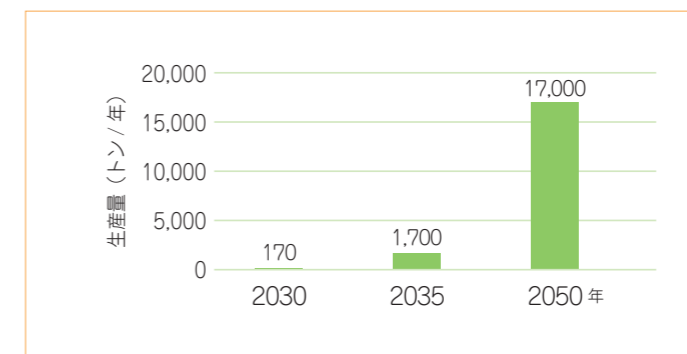
- 分解**：使用済紙おむつから分離したSAPを、化学的に架橋点のみ「分解」する技術。SAPの架橋点を切断し、中間体であるポリアクリル酸に戻します。
- 精製**：分解後のSAPを「精製」する技術。分解物を水に溶かして精製し、ポリアクリル酸のみを固体として析出させます。
- 再結合**：精製後のポリアクリル酸を、化学的に架橋点のみ「再結合」する技術。析出されたポリアクリル酸を再度架橋し、SAPに再生します。

事業の効果

普及目標

国内

2030年に商業化し、2035年までに約1,700トン、2050年までに約17,000トンの再生SAPの生産と紙おむつメーカーへの販売を目指します。



波及効果

- 紙おむつの資源循環
- CO₂排出量の削減

CO₂削減効果

使用済紙おむつを焼却した場合に比べ、使用済紙おむつから分離した資材(SAP、パルプ、プラスチック)をリサイクル、有効活用^{*2}することによってバージン材の使用量、焼却処理量の削減につながり、CO₂排出量を削減することができます。

※2：SAPとパルプは紙おむつへの水平リサイクルを予定しています。



発泡スチロールの水平リサイクル実証事業

積水化成工業株式会社

発泡スチロールの水平リサイクル技術の確立により、CO₂ 排出量削減と循環型社会の実現を目指す。

事業者紹介

法人・団体名：積水化成工業株式会社
 本社所在地：大阪市北区
 ウェブサイト：https://www.sekisukasei.com/
 業種：発泡プラスチックを含む機能性素材の製造、販売
 法人の主な活動：発泡技術や重合技術を進化させ、エレクトロニクスやモビリティなどの工業分野から、食や住環境に関連する生活分野まで、さまざまなフィールドに製品やサービスを提供。

事業概要

背景・目的

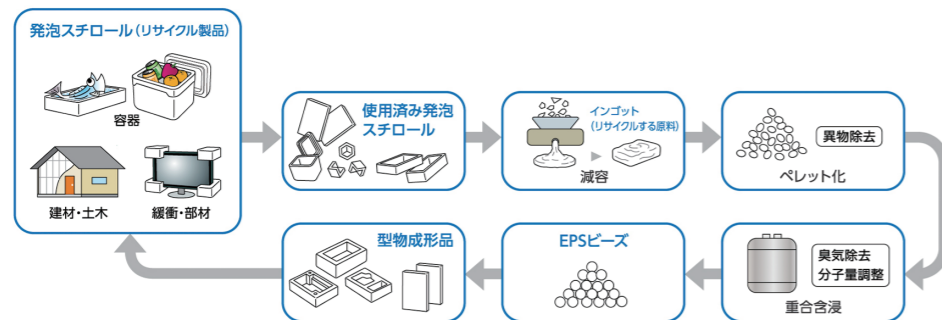
現在、発泡スチロールの国内リサイクル率は92%（2022年度実績）に達し、マテリアルリサイクルやサーマルリカバリーとして再利用されています。ただ、マテリアルリサイクル比率は50%台に留まっており、その多くが、非発泡のプラスチック製品（額縁やボールペンなど）として再利用するカスケードリサイクル（品質の低下を伴うリサイクル）であり、「発泡スチロール to 発泡スチロール」の水平リサイクルを実現するには、多くの課題があるのが現状です。

本実証事業では、繰り返し再利用可能な原料の量産化を目指します。使用済み発泡スチロールを、インゴット（溶解減容処理後の塊）からペレット化し、スチレンモノマーと重合含浸させて、発泡スチロールの原料である「エスレンビーズ RNW」に再生するスキームを構築し、CO₂ 排出量の削減と循環型社会の実現に貢献します。

実施概要

使用済み発泡スチロールを原料として使用する場合、紙ラベル等の異物による材質の不均一化や、魚函における魚臭の残留、加工時の樹脂劣化による物性低下など、さまざまな課題があります。

これらに対し、ペレット押出加工時の異物除去や、重合含浸時における臭い除去、発泡成型品の品質調整などの技術を確立し、発泡スチロールの原料として使用可能なペレットとEPSビーズの安定生産を実現します。



代替される素材・リサイクル対象

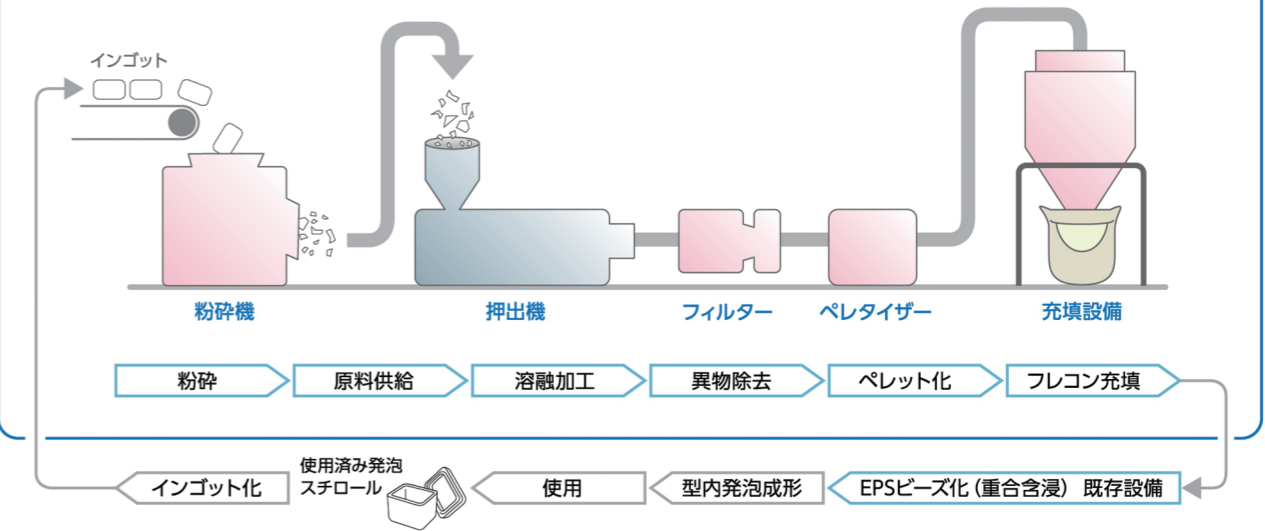
- PS (発泡スチロール)

導入製品・利用用途

- リサイクル対象物：使用済み発泡スチロール（容器、緩衝材・部材）
- リサイクル素材の用途：発泡スチロール（容器、緩衝材・部材、建材・土木）

実証フロー

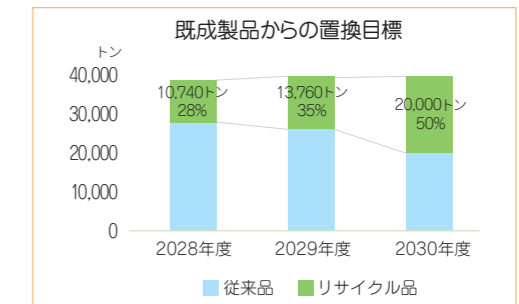
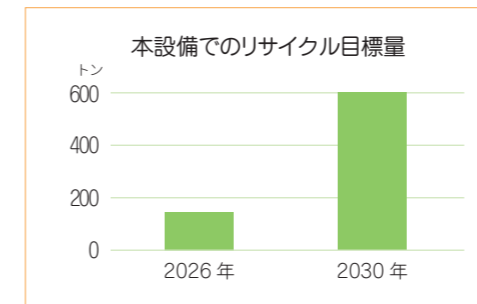
実証設備概略



事業の効果

普及目標

2030年までに、年間600トンの使用済み発泡スチロールから、その3倍量の発泡スチロール製造に必要なリサイクル原料を量産する生産技術の確立を目指します。実証事業後に設備の能力アップや増設等を行い、発泡スチロール回収量を拡大することで、年間20,000トンのリサイクル品への置き換えを目標とします。



波及効果

- 環境負荷の低減
水平リサイクルにより、発泡スチロール原料として使用される新たな石油の採掘量を削減します。また、段ボールや紙容器から発泡スチロールへの切り替えを進めることで、森林資源の伐採を抑制します。
- 循環型社会への貢献
従来、大半を占めていたマテリアルリサイクルは、リサイクルの度に品質が低下するカスケードリサイクルであり、最終的にプラスチック製品に戻ることができなくなります。今回実証事業を行う「発泡スチロール to 発泡スチロール」の水平リサイクルは、繰り返し再資源化が可能のため、循環型社会に貢献できます。

CO₂削減効果

現在、使用済み発泡スチロールは4割がサーマルリカバリーとして活用されており、これを水平リサイクルに切り替えることで、CO₂ 排出量を継続的に削減することができます。



自動車部品ポリアミド6の省CO₂リサイクルプロセス実証事業

東レ株式会社

亜臨界水による解重合とガラスファイバー（GF）分離連続処理技術の確立により、GF配合PA6（ポリアミド6）の自動車部品リサイクル技術を社会実装する。

事業者紹介

法人・団体名：東レ株式会社
 本社所在地：東京都中央区
 ウェブサイト：https://www.toray.co.jp/
 業種：基礎素材の製造・販売
 法人の主な活動：繊維、樹脂、ケミカル、フィルム、炭素繊維、電子情報材料、医薬・医療、水処理・環境分野における製造・販売

事業概要

背景・目的

自動車部材に用いられているプラスチックPA6のリサイクルは社会実装が進んでいますが、原資がPA6単一成分に限定される、品質の劣化により再利用用途も限定されるなど、その対象は限定的です。そのためPA6の主要用途であり、強化材としてガラスファイバー（GF）が配合されたPA6が大半を占める自動車部品を資源循環させるリサイクル技術は、社会実装されていないのが現状です。

そこで私たちは、複合素材のケミカルリサイクルが可能な亜臨界水解重合に着目、亜臨界水解重合技術を活用したGF配合PA6自動車部材の資源循環システムを構築し、リサイクル規模拡大と省CO₂化の両立に貢献します。

実施概要

パイロット設備を新設し、GF配合PA6部材の亜臨界水による解重合、及び、GF分離の連続処理技術の確立を目指します。共同事業者の（株）本田技術研究所により回収された廃インテクマニホールドを主要リサイクル原資とし、スケールアップ技術の実証を行います。

パイロット機設計	<ul style="list-style-type: none"> 自動車廃材での連続解重合データ取得 廃材処理液から得たモノマー・ポリマー品質の把握 マテリアルバランス作成、機器図面・P&ID作製
リサイクル原資確保	<ul style="list-style-type: none"> 自動車部品廃材の品質検討、破碎・物流網の整備 原資に含まれる異素材の許容範囲の把握
パイロット機製作・設置	<ul style="list-style-type: none"> 建屋工事、設備製作、据付、検収
パイロット設備稼働・実証運転	<ul style="list-style-type: none"> 自動車廃材の連続解重合・GF分離 精製・重合・コンパウンド化・自動車部材化検証 コスト、CFP試算、社会実装プラン作成

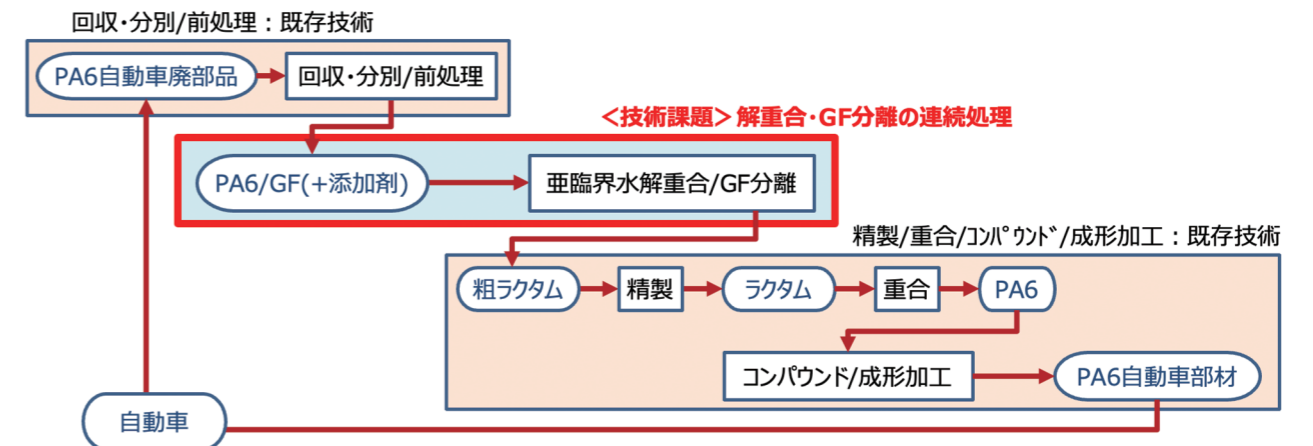
代替される素材・リサイクル対象

- 自動車構造部品（GFが多量に配合され、着色剤等の添加剤も含まれた複合素材）

導入製品・利用用途

- 導入製品：ポリアミド6（PA6）
- 素材の用途：自動車構造部品

実証フロー

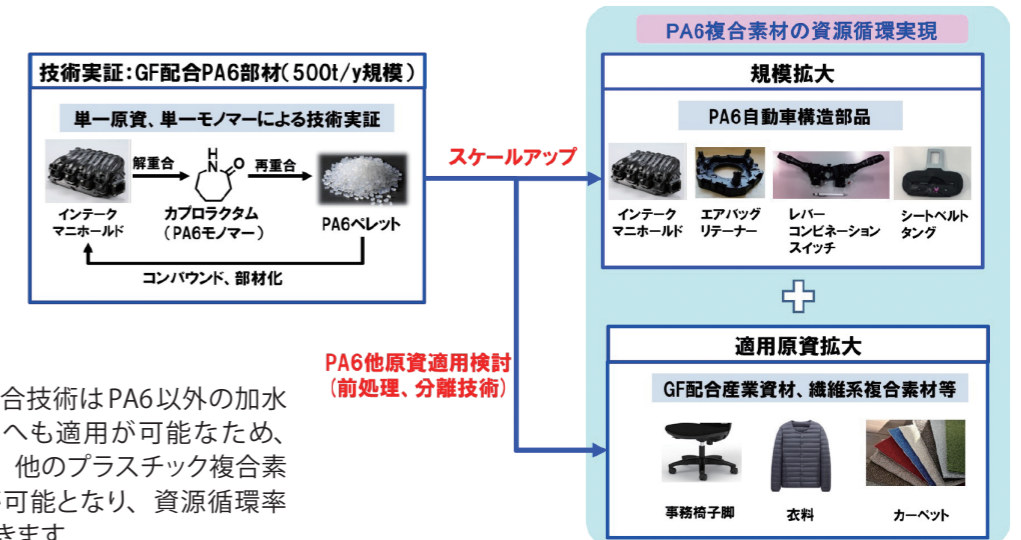


解重合後のPA6モノマー（カプロラクタム）の精製、単離、及び単離モノマーを用いた再重合、リサイクル材の品質確認は既存技術を活用します。

事業の効果

普及目標

年度	普及の想定
2026年度	試験生産に向けた商流構築
2027年度	リサイクルPA6モノマーの試験生産を開始（原資処理量500t/年）
2030年度～	生産実機立上げ（原資処理量10,000t/年） PA6複合素材の本格資源循環を開始 国内での規模拡大と共に海外での資源循環事業を展開



波及効果

亜臨界水解重合技術はPA6以外の加水分解性ポリマーへも適用が可能なため、ポリエステル等、他のプラスチック複合素材の資源循環が可能となり、資源循環率の拡大が期待できます。

PA6他原資適用検討（前処理、分離技術）

CO₂削減効果

亜臨界水によるリサイクル技術は、モノマーに戻す解重合技術であることから、分子レベルまで分解する油化・ガス化リサイクルよりも再重合までの工程が短く、より高いCO₂削減効果が期待できます。