



# PET製漁網洗浄システム構築によるPET樹脂へのリサイクル及びCO<sub>2</sub>排出削減にむけた実証事業

## 館浦漁業協同組合

使用済みPET漁網の材料リサイクルにより、生産時のCO<sub>2</sub>排出量を削減 等。

### 事業者紹介

法人・団体名：館浦漁業協同組合  
 本社所在地：長崎県平戸市  
 ウェブサイト：https://jf-tachiura.or.jp/  
 業種：複合サービス事業  
 法人の主な活動：水産漁獲物の集荷・出荷・氷販売や直売所経営、水産加工品の加工販売等

### 事業概要

#### 背景・目的

ナイロン製漁網は既にリサイクルシステムが構築されているものの、年間約1,300t程度の使用済みPET漁網が、「産業廃棄物として処分」あるいは「漁港内での放置」等で、海洋汚染の原因となっています。  
 リサイクルするために未洗浄の漁網をリペレット工程に投入した場合、異臭発生や発煙等工程途中の問題や、リペレット品のIV値（固有粘度）の大幅な低下といった品質上の問題が懸念されますが、これまでの検討の結果、適切な洗浄を実施した後リペレットを行うことで改善されることがわかりました。  
 そこで、本実証事業では、使用済み漁網専用の洗浄設備を導入することにより、工程上の問題を解決するとともに、繊維化可能な品質であるIV値0.6以上を目標に、漁網のリサイクルPET化を目指します。

#### 実施概要

以下の設備を導入し、まずは漁協にて発生する使用済みPET漁網をリサイクル可能なレベルまで洗浄・処理します。その後共同事業者である帝人にてリペレット及び素材化を実施しバージンPET対比のCO<sub>2</sub>排出量を削減できることを検証していきます。

- 洗浄の効率化のための破碎機
- 漁網表面補強材を溶剤にて除去するための溶剤蒸留再循環方式の完全密閉洗浄装置
- これまで水溶性である海水成分の除去を行ってきた染色釜より洗浄コストの削減が見込まれる市販の汚物除去機
- 水分によるリペレット時の加水分解を抑制するための乾燥機
- 洗浄品の計量を行うための計量器

将来的には、長崎県内をはじめ他の漁協で排出される使用済み漁網の処理へと拡大していきます。

洗浄後の漁網は、連携する帝人株式会社へ販売し、同社にてリペレットを行い、繊維製品（布・短繊維・人工皮革・不織布など）、成形製品（飲食店用のトレー）などへリサイクルします。将来は、漁網の原料PETとしてケミカルリサイクルへの適用を目指します。

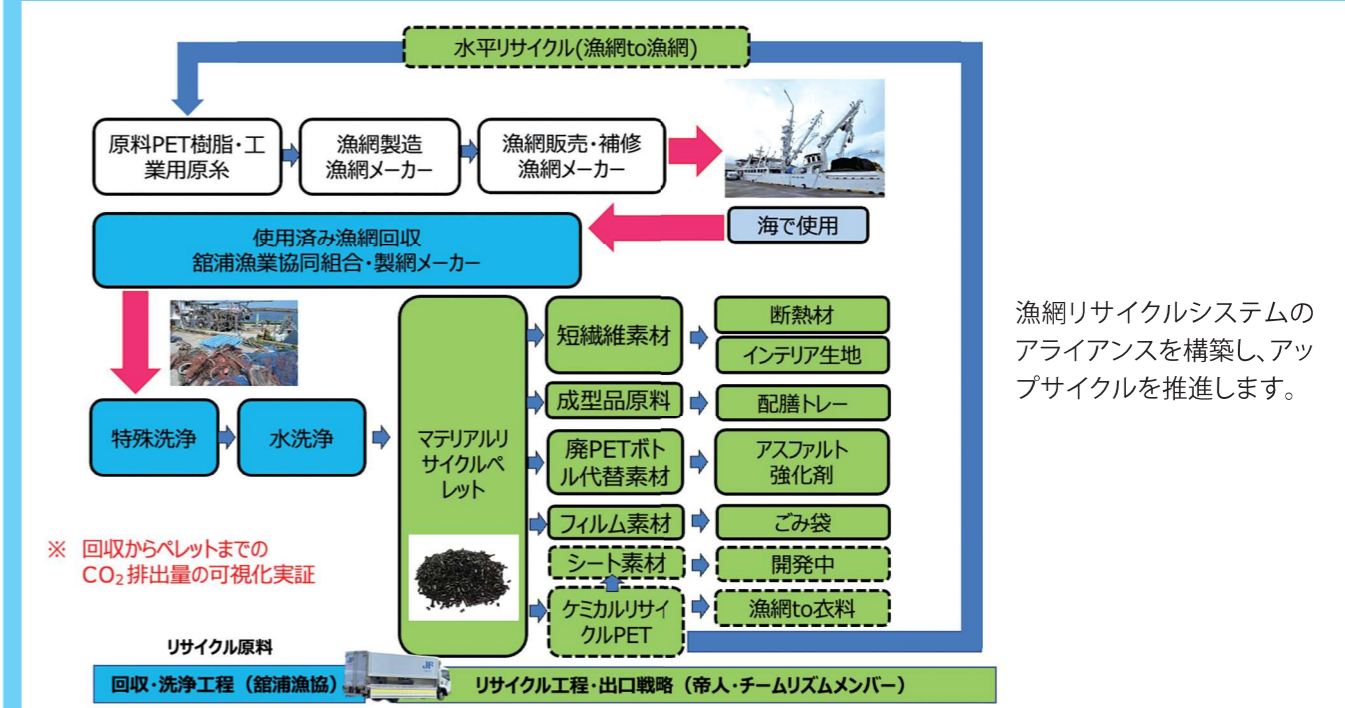
#### 代替される素材・リサイクル対象

- PET

#### 導入製品・利用用途

- リサイクル対象物の由来：漁業用漁網
- リサイクル素材の用途：用途限定なし（成形用材料、テキスタイル材料、ケミカルリサイクル等）

### 実証フロー

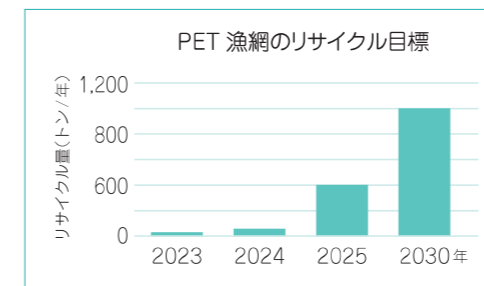


### 事業の効果

#### 普及目標

##### 国内

2030年までに、使用済みPET漁網のリサイクル量1,000トン/年を目指します。



年度	普及の想定
2023	漁協で発生する使用済みPET漁網のリサイクル実証
2024	長崎県内全体で発生する使用済みPET漁網のリサイクルへと処理量を拡大
2025	東北地区での大型処理設備のリサイクル設備の導入

#### 波及効果

- 産業廃棄物排出量の削減、海洋プラスチック、不法投棄の削減  
 従来産業廃棄物として処理されていた使用済みPET漁網のリサイクルシステムを構築することにより、産業廃棄物の削減が期待できます。また、港湾内などに放置されているPET製漁網を資源として活用することにより、海洋に流出するPET製漁網の削減にも寄与します。
- 地域産業活性化  
 漁港ごとにリサイクル洗浄設備を導入することによる新たな雇用の創出や、環境課題学習事例として学校教育旅行の誘致を行うことで、学生への環境問題の意識向上・町おこしなど地域振興なども期待できます。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

焼却処分されている使用済みPET漁網をリサイクルすることにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。



# 壁紙製造設備の清掃残渣（廃ペーストゾル） リサイクルプロセス実証事業

東武化学株式会社

ペーストゾル化したプラスチック原料の固液分別技術を確立し、リサイクル性のある原料製造を実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：東武化学株式会社  
本社所在地：茨城県常総市  
ウェブサイト：<https://www.tobu-kagaku.co.jp/index.html>  
業種：製造業  
法人の主な活動：ビニル壁紙の技術開発、設計企画、製造

## 事業概要

### 背景・目的

当社では以前よりリサイクル素材側のニーズを把握しリサイクルに関する取組を実施してきました。当社連携法人の関連会社では、塩ビ系床材を1978年より製造し、コストダウンとして2000年度からリサイクル原料を使用しており、今後も事業継続する限りリサイクル原料の利用は必要不可欠です。

開始当初は、全原料に対するリサイクル材の使用比率は5%程度でしたが、試行錯誤を重ね、現在では使用比率は30%程度まで上昇しています。しかしながら、近年はリサイクル材利用の高まりから、分別が不十分な粗悪リサイクル材が多く、良質なりサイクル材は価格が高騰しています。今後リサイクル原料を使用した安価な塩ビ系床材製品提供を継続するためには、リサイクル原料の代替品が必要です。

このため、当社では塩ビ系床材の代替リサイクル原料として、これまで焼却処理していたプラスチック残渣ゾル（粉体樹脂原料と原料希釈剤を混合しペーストゾルとして生産に使用する樹脂系壁紙等の製造設備において設備清掃で発生）をリサイクルするため、ニーダーを利用したラボ試験を重ね、各種運転条件出しの結果リサイクル可能な性状の固液分別が可能であることを確認しました。

本実証事業では、ラボ試験の結果を踏まえ、蒸留タンクに代えてニーダーと呼ばれる混練機および真空発生装置での固液分別技術の確立と、分別後の固液各リサイクル材がリサイクルの用に供することを実証します。

### 実施概要

主要機器製造、設備工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>ラボ試験機による各設計要素の確認、設計への反映</li> <li>機器容量計画の作成</li> </ul>
試運転調整、実証運転	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転条件の最適化</li> <li>作業員介入による効率化</li> </ul>
二次加工性状決定	<ul style="list-style-type: none"> <li>床材メーカー原料受入基準に合わせた加工条件の検討</li> <li>実素材による試験加工調整</li> </ul>
リサイクル床材原料、リサイクル壁紙原料希釈材評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>床材メーカー原料受け入れ基準の確認・調整、床材メーカーによる試作</li> <li>不純物混入運転条件・原因調査</li> </ul>

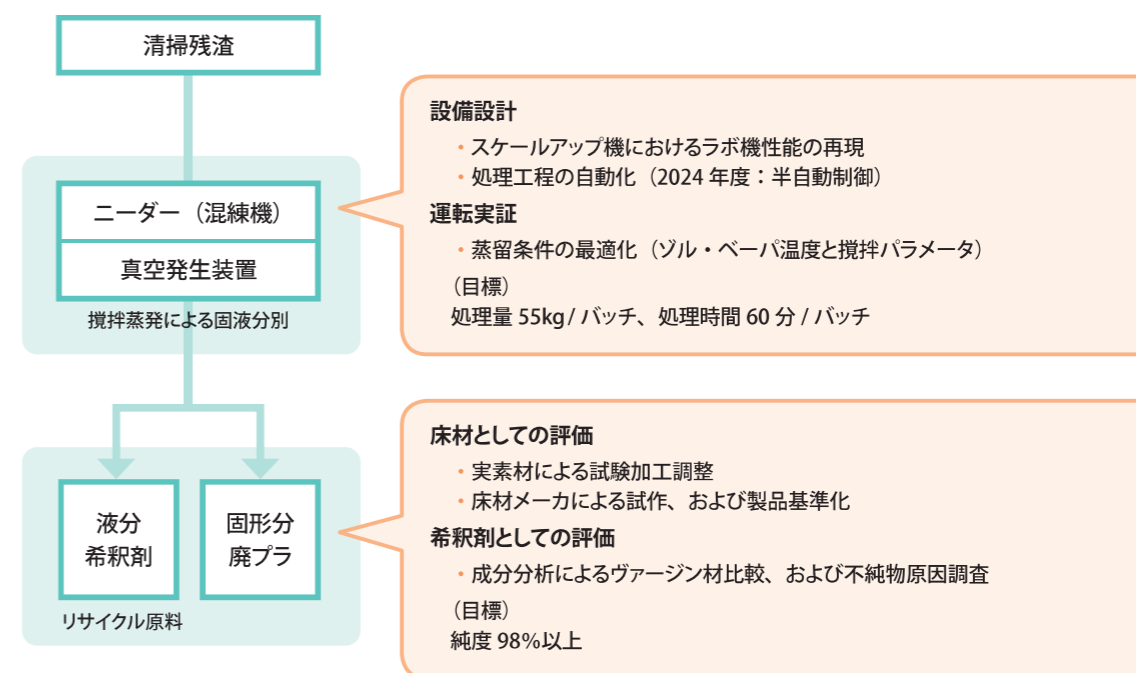
### 代替される素材・リサイクル対象

- 塩化ビニル (PVC、VCM) およびオキサゾール (原料希釈剤)

### 導入製品・利用用途

- 蒸留分別処理によりプラスチック残渣ゾル（廃ゾル）を蒸留残渣（リサイクルプラスチック）と蒸留液に分別し、蒸留残渣は建材の塩ビ系床材原料として、蒸留液は自社製造工程の壁紙原料希釈剤としてリサイクル。

## 実証フロー

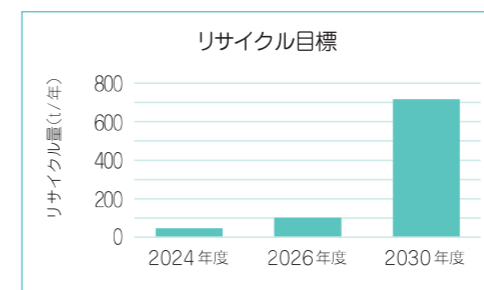


## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内・国外

事業終了後の2024年度は段階的に床材原料としてリサイクル50t/年を、2026年度は101.7t/年の全量リサイクルを目指します。同一方式をとる壁紙製造設備清掃時の国内廃棄ゾルは推定で1,430tであり、技術普及時のリサイクル率を50%と想定すると715t/年のリサイクル量が期待できます。



年度	普及の想定
2026	床材メーカー全量リサイクル：101.7t/年
2030	国内廃棄ゾル50%リサイクル：715t/年

### 波及効果

#### リサイクル技術の水平展開

本実証事業の蒸留技術は、ペーストゾル化したプラスチック原料を使用して生産する製造工程に展開が可能です。廃ゾル由来のリサイクル材製造量が増加すれば、由来が明確で高品質かつ安価なりサイクル材として普及することが期待されます。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

産業廃棄物として焼却処理されている廃棄ゾルを固液分別しリサイクルすることにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。



# 自動車部品ポリアミド6の省CO<sub>2</sub>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

自動車部品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CO<sub>2</sub>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"> <li>自動車廃材での連続解重合データ取得</li> <li>廃材処理液から得たモノマー・ポリマー品質の把握</li> <li>マテリアルバランス作成、機器図面・P&amp;ID作製</li> </ul>
リサイクル原資確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車部品廃材の品質検討、破碎・物流網の整備</li> <li>原資に含まれる異素材の許容範囲の把握</li> </ul>
パイロット機製作・設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>建屋工事、設備製作、据付、検収</li> </ul>
パイロット設備稼働・実証運転	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車廃材の連続解重合・GF分離</li> <li>精製・重合・コンパウンド化・自動車部材化検証</li> <li>コスト、CFP試算、社会実装プラン作成</li> </ul>

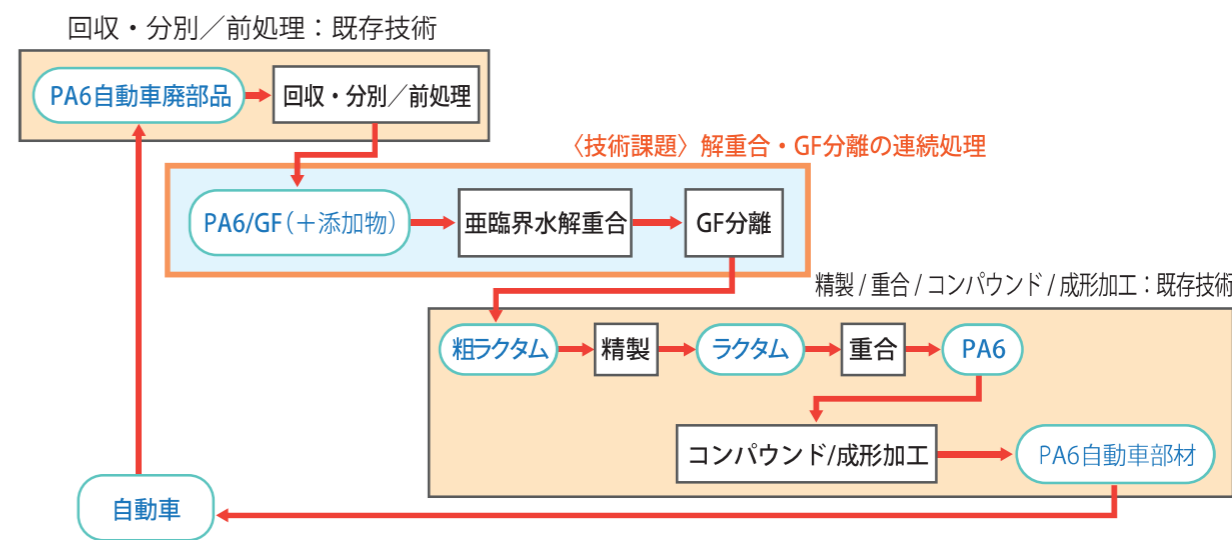
### 代替される素材・リサイクル対象

- 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

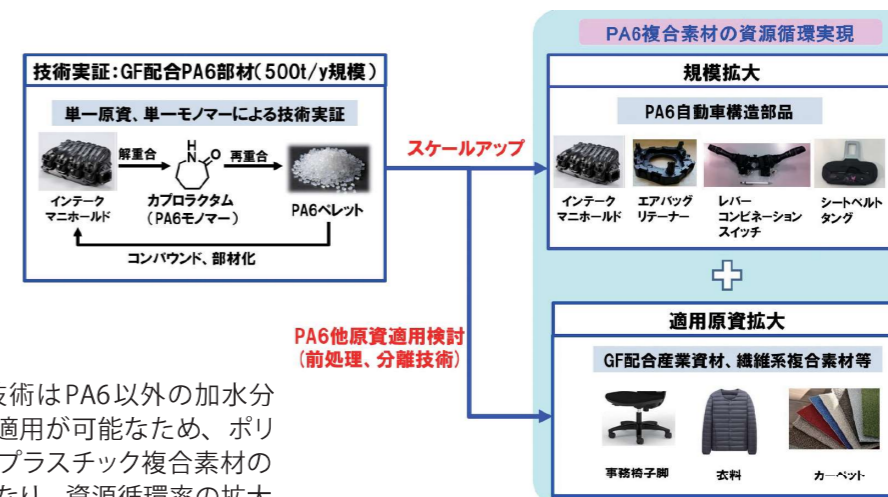
## 実証フロー



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。

### CO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>削減効果が期待できます。



# フィルムセパレーターの水平リサイクル 実証事業

## 日榮新化株式会社

水平リサイクルによるサーキュラーエコノミービジネスモデルの確立。

### 事業者紹介

法人・団体名：日榮新化株式会社  
 本社所在地：大阪府東大阪市  
 ウェブサイト：https://www.neion.co.jp/  
 業種：フィルムコーティングメーカー  
 法人の主な活動：フィルムタックの製造・販売

### 事業概要

#### 背景・目的

ラベルや工業用テープなどの粘着製品に使用されるPETフィルムセパレーターや剥離紙などの台紙部分は、多くの場合、廃棄・燃焼されています。これらをPET合成紙製のリサイクル専用セパレーターに置き換え、ユーザー使用後に回収、マテリアルリサイクルすることで、再びリサイクル専用セパレーターの原料として使用する実証を行います。実証を2024年3月に完了させ、以後、量産化を進める予定です。

水平リサイクルによる廃棄物の削減を図るとともに省CO<sub>2</sub>および循環型社会形成に貢献することを目指します。

#### 実施概要

検証項目	対策
分別・リサイクル技術確立に向けた実証 (フレーク化工程)	・回収したリサイクル専用セパレーターの安定繰出方法の検証 ・リサイクル効率向上のためのアラームセンサー、異物除去工程等の検証・クラッシュャーの選定、稼働条件の検証 等
分別・リサイクル技術確立に向けた実証 (ペレット化工程)	・押出機の回転速度、加工温度の検証 ・濾過フィルターの枚数、メッシュの検証 ・水平リサイクル可能な押出技術・設備の確立 等
当社再生品を用いた水平リサイクルの実証	・製造したペレットを用いたフィルム化の検証 ・粘着加工、印刷・成形加工に関する検証 等
回収スキーム確立に向けた実証	・ユーザーから回収したリサイクル専用セパレーターの重量測定に関する検証 ・回収費用に関する検証 等
CO <sub>2</sub> 削減効果の可視化に向けた実証	・三井物産脱炭素プラットフォーム「LCA Plus」を使用したLCA算出モデルの構築

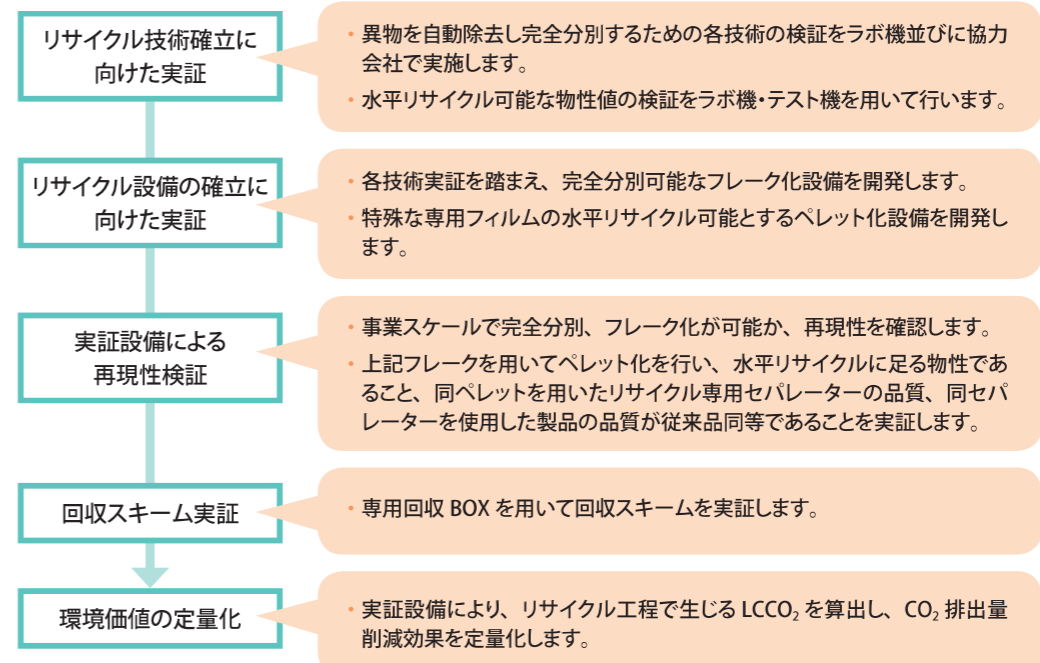
#### 代替される素材・リサイクル対象

- PET

#### 導入製品・利用用途

- リサイクル専用セパレーター、ラベル基材

### 実証フロー



フレーク



ペレット



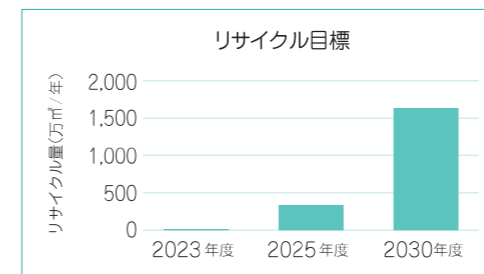
回収BOX

### 事業の効果

#### 普及目標

##### 国内

2024年度には、年間360,000㎡、2025年度には3,400,000㎡のリサイクルを目指します。



年度	普及の想定
2024	医薬品業界を中心とした参画により年間360,000㎡をリサイクル
2025	飲料・日用品など他業界の参画によりリサイクル量は3,400,000㎡に増加
2030	各業界内の横展開、追加設備導入によりリサイクル量は16,000,000㎡に増加

##### 国外

ヨーロッパを中心にラベル台紙の廃棄が問題となっているものの、明確な打開策が無く、本事業が国外における環境課題のソリューションとなり得ます。

#### 波及効果

##### ● サークュラーエコノミーへの参画促進

本事業を通じて、産業分野の垣根を越えたマテリアルリサイクル、サーキュラーエコノミーを実証し社会実装することが可能です。また、消費者の目に直接触れることが少ない、サプライチェーンの中で発生する廃棄物に対しても、削減意識を高めることに繋がります。

##### ● 回収システム及びリサイクル技術の展開

本事業で運用する回収システムは、他のリサイクル事業にもそのまま応用可能です。不特定多数の地域から合理的に回収可能な事業スキームは、循環型社会の実現促進に寄与します。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

ラベル、テープ使用後に残るフィルムセパレーター及び剥離紙をリサイクル専用セパレーターに置き換えることで、廃棄物とCO<sub>2</sub>排出量を削減することに繋がります。



# 廃プラスチック高度リサイクル実現に向けた 油化ケミカルリサイクル実証事業

## 日揮ホールディングス株式会社

油化ケミカルリサイクルの普及拡大を目指した原料多様化を検証。

### 事業者紹介

**法人・団体名**：日揮ホールディングス株式会社  
**本社所在地**：神奈川県横浜市  
**ウェブサイト**：https://www.jgc.com/jp/  
**業種**：建設業  
**法人の主な活動**：国内外のエネルギー・インフラ、ヘルスケア・ライフサイエンス、産業・都市インフラ、資源循環分野の各種プラント、施設のEPC（設計・調達・建設）事業

### 事業概要

#### 背景・目的

当社は、商用実績のある油化技術を有しており、油化ケミカルリサイクルを志向される事業者様に技術ライセンスを広く提供するとともに設備の設計・建設・運転支援を行うことで資源循環を拡大させることを目指しています。

対象となる原料は、現状、容器包装リサイクル法（容リ法）にて分別回収された廃プラスチック（容リプラ）に留まっており、ケミカルリサイクルの拡大・促進に向けては、選別工程の最適化を踏まえた原料対象の拡大が必須であり、喫緊の課題と言えます。

本実証事業では、日揮ホールディングス技術研究所に油化設備の実証装置を導入し、商業機を模擬した試験を行うことにより、多様な廃プラスチックの熱分解特性を把握し、商業機設計に反映します。

新たな原料候補には、製品プラが混入した容リプラやマテリアルリサイクル残渣、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンを主成分とする産業廃棄物の廃プラスチック類があり、熱分解挙動と熱分解油の解析から、原料対象拡大に資する指針を見い出します。これにより、現状40万トン/年規模のケミカルリサイクルを100万トン/年超の規模まで引き上げを目指します。

#### 実施概要

原料となる廃プラスチックの受入れ範囲を拡大した際の運転安定性および熱分解油性状への影響を把握すべく、商用機と同じロータリーキルン型熱分解炉を導入して、以下に示す検証を行います。

実証項目	実証内容
混合廃プラスチックの熱分解挙動と熱分解油の解析	熱分解反応性、熱分解炉の安定運転性、熱分解油性状に関するデータの収集と解析を行い、その他のプラスチック種に関する許容混入量を見い出す。
プラスチック種以外の異物混入に対する許容性	油化試験を行い、熱分解挙動（反応温度、反応時間、炉内残渣性状）、熱分解炉の安定運転性、熱分解油性状（収率、組成）への影響を解析することで、異物の許容混入量を検証。
熱分解油の活用に向けた検討	想定供給先における既往の原料との差異を確認し、既設プラントでの受け入れが可能か検討。 前処理の必要性及びその技術についても整理。

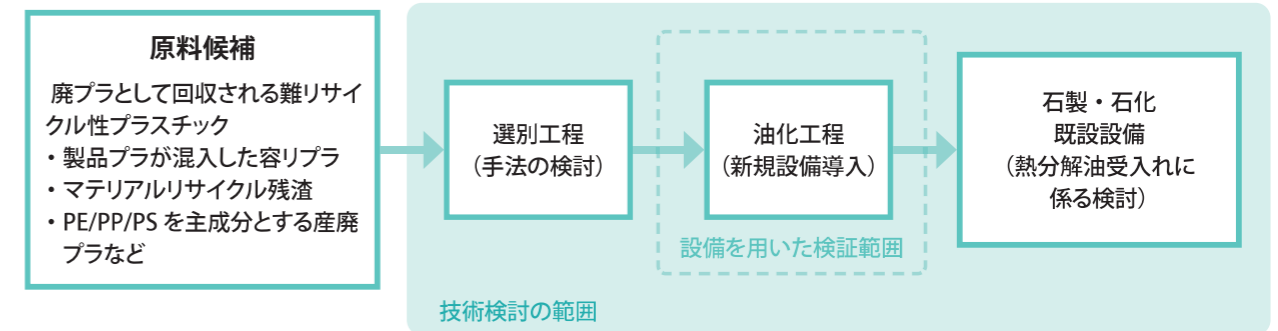
#### 代替される素材・リサイクル対象

- ポリエチレン/ポリプロピレン/ポリスチレン(PE/PP/PS)を主原料としたプラスチック製品

#### 導入製品・利用用途

- リサイクルプラスチックを使った容器包装材、収納材、玩具、自動車、電化製品など

### 実証フロー



商用機と同じロータリーキルン型熱分解炉を導入して廃プラスチックの油化試験を行います。本試験を通して油化設備入口で要求される原料条件が見い出されるため、最適な選別手法を探ることができます。

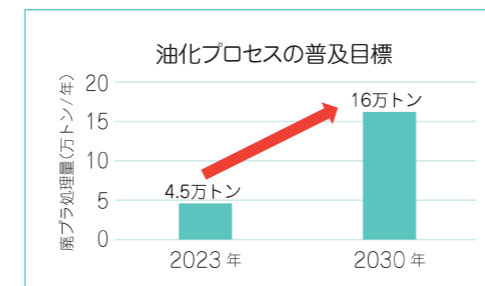
また、油化試験で入手できる熱分解油サンプルの解析を通して、既設設備への供給に向けた課題と対策についても検討します。

### 事業の効果

#### 普及目標

##### 国内

2030年までに、年間3～5万トンの廃プラスチック処理能力を有する油化プロセス4件（廃プラ処理量として16万トン/年に相当）を販売することを目指します。



年度	普及の想定
2023	1号案件（FEED：基本設計業務）受注
2030	油化プロセス4件を販売（廃プラ処理量16万トン/年相当）

##### 国外

国内1号案件の稼働実績を得て、国外の油化事業者に向けたライセンス販売を展開します。

#### 波及効果

##### ●ケミカルリサイクルの普及拡大

本実証技術は、難リサイクル性廃プラスチックの油化ケミカルリサイクルを実現することで、これまでは容リプラが主体であった原料対象を広範な廃プラスチックへと拡大することができるため、原料の増大および安定調達によるケミカルリサイクルの普及拡大が期待できます。

また、プラスチック資源循環促進法対応により製品プラの回収が進むことが想定されますが、これについても原料対象となります。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

現状、焼却処分または燃料利用されている難リサイクル性廃プラスチックを油化ケミカルリサイクルすることにより、燃焼回避することができるため、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。



# 使用済みフィルムから100%再生袋を製造開発する実証事業

## 株式会社日興商事

汚れ・異物・他素材の混入等の為、リサイクル困難な使用済みポリエチレンフィルムを分別、高密度メッシュにより再生。また三層インフレーション成型により、劣性ペレットも無駄なく活用し、100%再生袋の製造を実現。

### 事業者紹介

法人・団体名：株式会社日興商事  
本社所在地：千葉縣市原市  
ウェブサイト：http://www.nikkou-rixin.co.jp/  
業種：貿易・卸売・製造業  
法人の主な活動：使用済みプラスチックの再生素材(ペレット)の販売

### 事業概要

#### 背景・目的

近年、プラスチックに関するさまざまな問題(海洋プラスチック問題・地球温暖化問題(温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)の発生))が取り沙汰されています。また、アジア各国で輸入規制もあり、日本国内での廃プラスチックのリサイクルが重要課題となっております。

日本国内の廃プラスチックのリサイクルの現状は、廃プラスチックの年間総排出量822万tのうち、サーマルリサイクル(エネルギー回収)が509万t・ケミカルリサイクルが27万t・マテリアルリサイクルが173万t。マテリアルリサイクルは総排出量の2割程しかなく、マテリアルリサイクルがなかなか進んでいない実態があります。

その大きな原因としては、①使用済みプラスチックに付着した汚れ・異物・他材質の混入に対応する技術力が乏しいこと。②再生素材(ペレット)を使用した袋(フィルム他)製造時の他材質の混入や材質不明による成形不良、暗色化。③100%再生素材(ペレット)による製造時の気泡やコンタミの発生、等があります。

そこで本事業では、100%再生素材(ペレット)での袋の製造に挑戦し、更なるマテリアルリサイクルの実現、CO<sub>2</sub>削減を実証します。

検証項目	対策
再生素材ペレット製造時、いかに汚れ・異物の混入を防ぐか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃フィルム回収時の「異物・材質の分別」の徹底(排出先への協力)</li> <li>・破砕機の網目の改善</li> <li>・高密度メッシュを使用しての異物除去</li> <li>・粉碎ドラムを高回転させ摩擦熱で水分を蒸発、除去</li> </ul>
品質の劣る再生素材(ペレット)を使用していかに100%再生袋(フィルム)を製造するか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再製素材の一括管理(回収から破砕、再生ペレット生産、インフレーション機によるフィルム製造、製袋を同一工場内で行う)</li> <li>・三層ダイのインフレーション成型の使用</li> </ul>

#### 実施概要

使用済みフィルムの回収から100%再生素材(ペレット)を使用した袋の製造までを、一貫して行う実証事業。

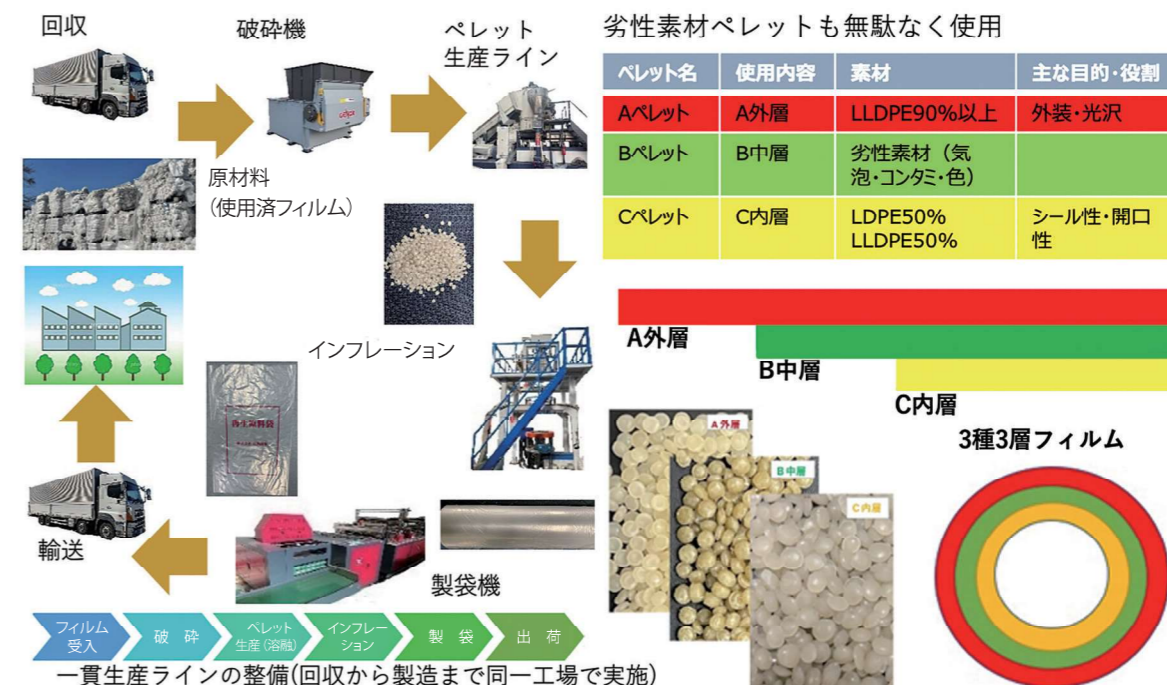
#### 代替される素材・リサイクル対象

- 石油由来のバージンペレット及びバージン材+再生材を使用したフィルム

#### 導入製品・利用用途

- 再生ペレット、100%再生フィルム、100%再生袋

### 実証フロー



### 事業の効果

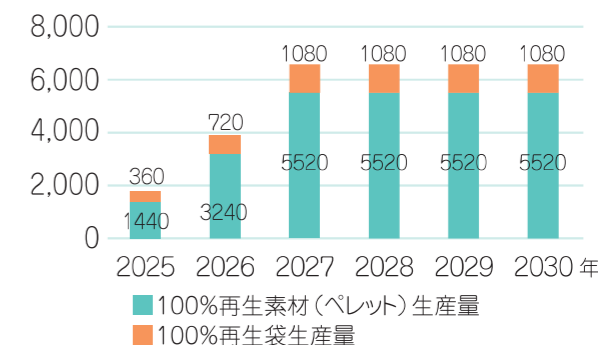
#### 普及目標

##### 国内

2027年までには事業所向けを中心に100%再生袋の販路を確立し、【事業所→回収→100%再生袋生産→事業所使用】の繰り返しをする循環促進活動を実現していきます。

同時に、市町村指定ごみ袋の市場動向を調査推進し、2030年には市場の2%のシェアを目指します。

マテリアルリサイクル量(トン/年)



#### 波及効果

##### ●再生素材(ペレット)の利用拡大

純度が高く、品質の良い再生素材(ペレット)が生産できるようになると、再生ストレッチフィルム(LLDPE)の生産が可能になります。再生ストレッチフィルム(LLDPE)は、荷崩れ防止の為に包装材として物流業界で使用頻度が高く汎用性もあります。また繰り返し回収・再生されることにより、脱炭素化へ貢献できる事業となります。

##### ●循環型社会への貢献

循環型社会を実現するためには、次世代の生活の質を守るために、SDGsの7と12を目標に掲げて積極的に社会貢献活動に参加していきます。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

マテリアルリサイクルによって生産した再生素材(ペレット)を活用することにより、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。



# FRP（繊維強化樹脂）を原料とする 風車ブレードリサイクル実証事業

宏幸株式会社

風力発電所の解体風車ブレード（FRP）の粉末化およびPVCとの合成建材再生成形によるFRP複合プラスチックのリサイクルプロセス構築および脱炭素化実現。

## 事業者紹介

法人・団体名：宏幸株式会社  
 本社所在地：神奈川県横浜市  
 ウェブサイト：https://hirokou-group.jp  
 業種：金属材料等卸売業  
 法人の主な活動：合金、金属原材料貿易業、電子機器金属リサイクル業、廃プラスチックリサイクル業、機器貿易業

## 事業概要

### 背景・目的

再生可能エネルギーとして期待された風力発電所は、1995年以降建設され続け、2022年6月には累計2,605基となりました。一方、20年の寿命を迎えた風力発電機の解体撤去数は、累計で313基ですが、今後は年に100～200基程度に増加する見込みです。従来、解体風車ブレードは産廃として焼却埋立されてきましたが、1基あたりの風車ブレード重量は約15トンであることから、将来的には年間1,500トン以上が廃棄されることとなります。このため、風力発電所解体事業者と連携して、廃棄FRPブレードをリサイクルする方策の検討を開始しました。

本実証事業では、増加する風力発電所の解体風車ブレード（FRP）を、日本で初めてリサイクルし、合成樹脂建材（マット・壁材・屋根材）に製品化することで、FRP複合プラスチックのリサイクルプロセスの構築、脱炭素化を目指します。

### 実施概要

本事業では、以下の実証を行います。

実証項目	実証内容
風車ブレードを運搬するための切断テストの実施	風車ブレードをリサイクルするためには、工場まで運搬可能なサイズに現場で切断する必要がある。このため、特注切断機付き重機を開発導入し、15m/5トン/本を1m未満に粉じんなく切断することにより、重量物の点在遠隔地から当社工場への経済的な運搬を実証する。
風車ブレードの粉末化・合成樹脂混練成形テストの実施	風車ブレードを複数段階で数十μmのFRPパウダーに粉碎し、廃電線被覆等を粉碎したPVCパウダーと混練・成型することで、再生FRP建材を製造し、合成樹脂建材にリサイクル可能であることを確認する。

リサイクルが困難なFRPは、パウダーにして再生FRP建材にすること、合成樹脂建材の複合ブレンド相手であるPVC原料は、風力発電機で発生する廃電線等をリサイクルして得ますが、不足分を一廃プラから補充します。FRPブレンド比率は20%前後を想定しましたが、実証実験の結果30%の製品化にも成功しました。

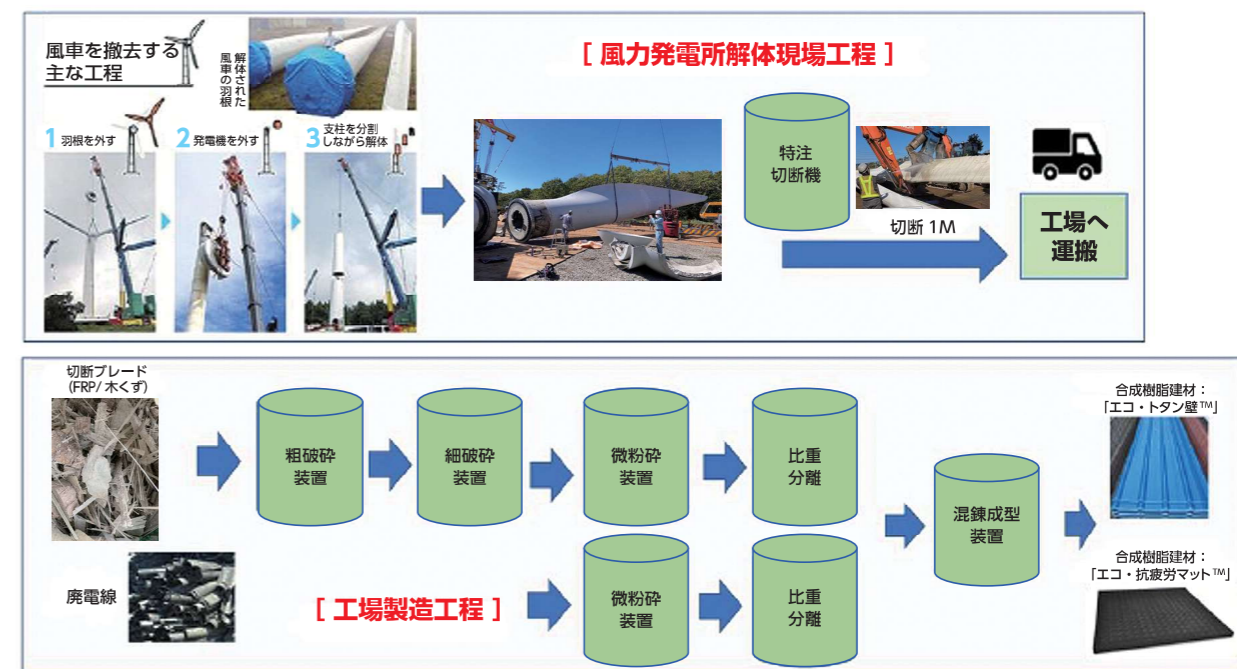
### 代替される素材・リサイクル対象

- FRP、PVC、および木くずを混練した合成プラスチック

### 導入製品・利用用途

- リサイクル対象物由来：風力発電所の解体風車ブレード（FRPと木くず含有）と廃電線等（PVC）
- リサイクル素材の用途：合成樹脂建材の「エコマット™」や「エコ・トタン壁™」等

## 実証フロー

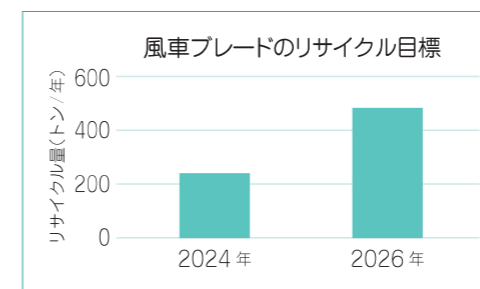


## 事業の効果

### 普及目標

#### 国内

2024年に240トン（風車ブレード解体市場の約50%、16基解体分）を、2026年には480トン、（32基解体分）のリサイクルを目指します。



### <2024年度の目標値>

- 風車ブレードのリサイクル量：240トン（16基解体分）
- 合成樹脂建材の再生販売目標：1,200トン

将来的には、設備能力を増強することで合成樹脂建材の販売量を3,200トン/年まで拡張想定しています。

### 波及効果

#### ◎ 域持続可能なエネルギー源としての風力発電の普及拡大に貢献

風力発電は再生可能エネルギーとして期待されながらも、景観への配慮や解体コストの重さによる更新建設の断念等により近年伸び悩んでおり、欧州ではWindEuropeが2025年までの風車ブレード埋立廃棄禁止を呼び掛けています。そのため風車ブレードのリサイクル技術は喫緊の課題です。解体時の廃物利用資源循環によって、風力発電が持続可能なエネルギー源として、洋上風力発電を含めた普及拡大に貢献できます。

#### ◎ 各種FRPへのリサイクル拡張

本実証は風車ブレードFRPのリサイクル実証ですが、量産化した次のステップとして、浴槽・建材・ボート等の廃棄FRP材へのリサイクル拡張に応用できます。

### CO<sub>2</sub>削減効果

産廃として焼却埋立されている解体した風車ブレードをリサイクルすることによるCO<sub>2</sub>排出削減量は、△11.9t-CO<sub>2</sub>/ブレードトン（2024年3月時点値）⇒△178.6t-CO<sub>2</sub>/風車ブレード1基（15トン）



# 筆記具に由来するプラスチック等の回収・再資源化による省CO<sub>2</sub>化実証事業

## 三菱鉛筆株式会社

筆記具に由来するプラスチックの回収・再資源化（水平リサイクル）によって筆記具サプライチェーンの省CO<sub>2</sub>化を促進する。

### 事業者紹介

法人・団体名：三菱鉛筆株式会社  
 本社所在地：東京都品川区  
 ウェブサイト：https://www.mpuni.co.jp/  
 業種：製造業・販売業  
 法人の主な活動：主に鉛筆、シャープペンシル、シャープ替芯、油性ボールペン、ゲルインクボールペン、サインペン等の筆記具の製造および販売

### 事業概要

#### 背景・目的

日本国内における「ジェットストリーム」「ポスカ」等プラスチック製筆記具のサプライチェーンの現状は、市場に供給した後の製品回収・再利用等プロセスが存在せず、ユーザーにおいて利用価値が消耗したと判断した際の処分方法が「廃棄」のみという状況にあります。このことは、脱炭素社会を目指す文脈において、①筆記具製品の生産活動において組立に用いる部品等を都度新規に製造せざるを得ず、回収した部品を再利用した場合に比べてより多くのエネルギー起源CO<sub>2</sub>を排出すること、②筆記具製品の形で市場に供給されたプラスチックの全量が廃棄・焼却処理等を通じエネルギー起源CO<sub>2</sub>ならびに非エネルギー起源CO<sub>2</sub>を排出する蓋然性があることの2点の問題状況を生む原因となります。

そのため、本事業では、筆記具の量産に関する知見・技術が、使用済みプラスチックの回収・分解と再資源化においても量産性を維持し得ることについて実証し、プラスチック製筆記具に由来するプラスチック等のリサイクルプロセスの構築と、省CO<sub>2</sub>化に寄与することを明らかにすることを目指します。

#### 実施概要

本事業では、上記問題状況の克服を目的として主に東京都品川区内における使用済み筆記具製品のうち約937kgのプラスチックに相当する分について「回収・分別」と「リサイクル（分解・部品再利用・リペレット）」を実施します。

実証項目	実証内容
素材の安定的な回収プロセスの新規構築・運用	市場からのプラスチック製筆記具回収プロセスを構築。
素材の再資源化技術（分別・分解・洗浄・加工）の量産性	回収部品の再利用・再資源化等に関する既存技術の高度化。

#### 代替される素材・リサイクル対象

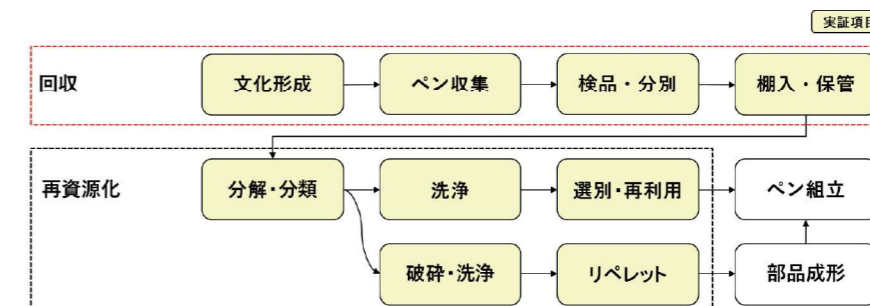
- 樹脂ペレット・成形部品

#### 導入製品・利用用途

- プラスチック製筆記具

### 実証フロー

ペンの「水平リサイクル」にかかる「素材（使用済みペン）の安定的な回収プロセスの新規構築・運用」ならびに「素材（使用済みペン）の再資源化技術の量産性」に関する実証フローは下図の通りです。なお、本実証事業では主として替芯の交換に適さなくなったペンや、使用されなくなったペンを「使用済みペン」として回収・再資源化に取り組んでおります。



### 事業の効果

#### 普及目標

##### 国内

実施範囲を品川区から段階的に日本国内全体に拡大することで、2036年までに、製品重量ベースで100t/年のプラスチック製筆記具の回収を目指します。

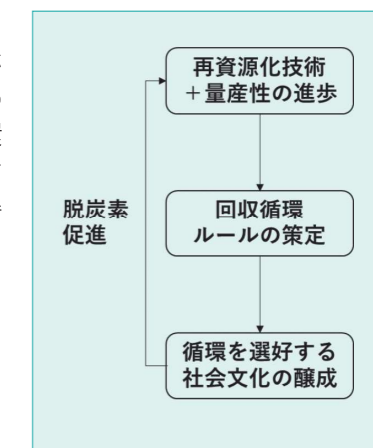
#### 波及効果

##### ● 筆記具産業における循環型SCMの標準化促進

本事業により使用済み筆記具の回収、および再資源化技術の量産性が実証された場合、筆記具産業におけるプラスチックの水平リサイクルの実現可能性が示されることとなります。このことは、筆記具の回収循環ルールの策定において先導的な役割を果たし、同産業における水平リサイクルを組み込んだ循環型SCM（サプライチェーンマネジメント）の標準化促進が期待されます。

##### ● 循環型社会への貢献

筆記具の回収循環により、循環を愛好する社会文化の醸成を促進し、脱炭素化を促進する効果が期待されます。



#### CO<sub>2</sub>削減効果

主としてプラスチック製部品の再利用による原油採掘・樹脂製造・部品成形の減少分、ならびに廃棄の減少分がCO<sub>2</sub>削減に寄与します。





# 光学用途向け特殊ポリカーボネートの 水平マテリアルリサイクル実証事業

## 三菱瓦斯化学株式会社

ラマン分析法を用いた高純度選別により、小型カメラレンズの水平マテリアルリサイクルを社会実装し、循環型社会形成に貢献する。

### 事業者紹介

法人・団体名：三菱瓦斯化学株式会社  
 本社所在地：東京都千代田区  
 ウェブサイト：https://www.mgc.co.jp/  
 業種：化学メーカー  
 法人の主な活動：無機・有機化学製品、石油化学製品、合成樹脂、その他の高分子製品等の製造、売買

### 事業概要

#### 背景・目的

当社が製造・販売する特殊ポリカーボネート樹脂は、スマートフォンをはじめとする多くの小型カメラレンズに採用されています。レンズには特性を調整した複数グレードのプラスチックが使用されており、微量でも異物（異グレード）が混入すると白濁してしまいます。レンズ成形時には90%もの端材が発生しますが、同一工場内で複数製品が製造され端材のグレード選別が難しいことから、廃棄しているのが現状です。

事前検証において、分光分析法（ラマン分光法）を用いることで、端材のグレードを高純度で選別できることが確認できました。本実証事業ではこの技術をスケールアップし、小型カメラレンズに適用可能なレベルの選別純度を維持しつつ処理速度を上げることでレンズ分野での水平マテリアルリサイクルの社会実装を図り、省CO<sub>2</sub>と循環型社会形成に貢献することを目指します。

#### 実施概要

現在のラマン分光法を利用した選別装置をベースに、小型カメラレンズに適用可能な選別純度の維持と、事業実装可能な処理速度を実現する選別装置へのスケールアップを図ります。

検証項目	内容
端材供給方法	処理速度アップのため、機械供給を導入。端材一つひとつをセンサーで確実に捉えるため、端材の絡みを解消しながら供給する方法を検証する。
端材搬送速度	処理速度アップのため装置内で端材を運ぶコンベアを速度を上げる。速度を上げてでも識別精度を維持するよう、ラマン測定の解析ソフトを改良する。
センサー多点化	処理速度アップのため、レーン数を増やす。それに合わせてラマンセンサーも増やし、選別純度と高処理化を両立する。
異物判定システム	機械供給に伴い端材以外の異物混入の可能性が。形状と色を識別するマシンビジョンシステムを開発し、異物の事前検出により高純度を維持。
マテリアルリサイクル	上記の改良を実装した装置で選別した端材をマテリアルリサイクルし、材料性能評価と小型カメラレンズへの適用評価を行う。

#### 代替される素材・リサイクル対象

- 特殊ポリカーボネート樹脂

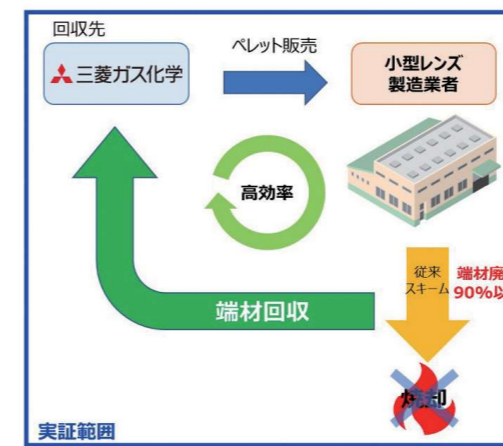
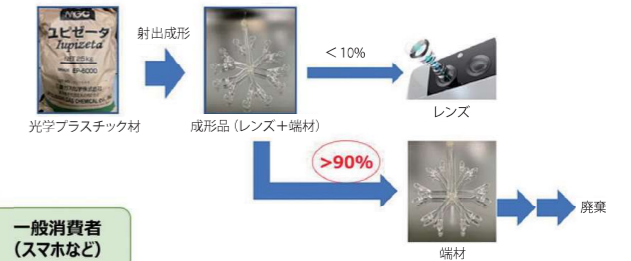
#### 導入製品・利用用途

- リサイクル対象物：小型カメラレンズの成形加工時に発生する端材
- リサイクル素材の用途：小型カメラレンズ

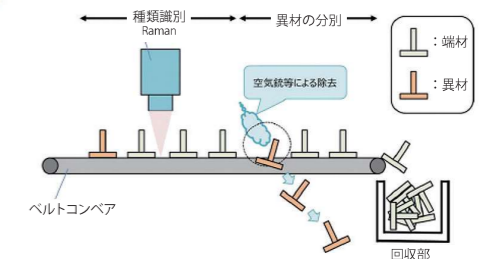
### 実証フロー

当社は特殊ポリカーボネート樹脂を製造・販売しており、顧客（小型カメラレンズ製造メーカー等）で発生する端材を回収します。顧客と連携することで、効率的かつ安定的にリサイクル対象の端材を集めることが可能です。

#### ● 小型カメラレンズ成形時の端材



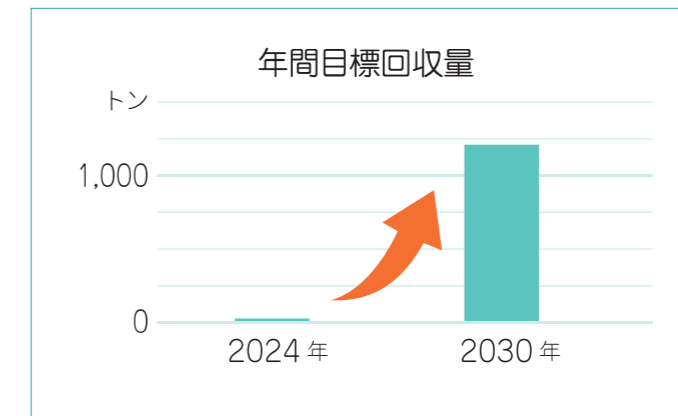
#### ● ラマン分光法選別装置の仕組み（イメージ図）



### 事業の効果

#### 普及目標

2030年までに、小型カメラレンズ用特殊ポリカーボネート1,000トン/年（国内外含む）以上のリサイクルを目指します。



#### 波及効果

##### ● 他素材、他分野への展開

本技術はプラスチックの種類を比重で分ける方法とは異なり、分光分析で本質的にプラスチックの分子構造を捉えて高純度に回収する技術です。応用範囲が広いと、他の光学用途向けプラスチックにも活用できます。また、医療用途など一定以上の品質が必要な分野や、これまでプラスチックを高純度で選別できなかったためにマテリアルリサイクルできなかった分野におけるリサイクルへの展開も期待できます。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

品質要求が高く、成形時に90%が端材として廃棄されているレンズ分野においてマテリアルリサイクルを可能にすることで、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。



# ポリカーボネートの高度ケミカルリサイクルプロセス 実証事業

## 三菱ケミカル株式会社

ケミカルリサイクルにより様々なコンタミや劣化物を含むポリカーボネートはその特性を低下させることなくリサイクルする技術を実証し、リサイクルポリカーボネートの市場拡大に貢献する。

### 事業者紹介

法人・団体名：三菱ケミカル株式会社  
本社所在地：東京都千代田区  
ウェブサイト：https://www.m-chemical.co.jp  
業種：化学工業  
法人の主な活動：高機能材料、石油化学製品、情報電子などの分野における各種化学製品の研究・開発・製造・販売

### 事業概要

#### 背景・目的

ポリカーボネート(PC)樹脂は、世界で約400万トン、我が国では約20万トン流通しているエンジニアリングプラスチックであり、耐熱性、透明性、耐衝撃性、寸法安定性に優れるといった特徴を活かし、電気電子、シート、自動車など広範な分野で用いられ、我々の生活に欠かせない素材です。

このようなPC樹脂市場においては、近年リサイクルPCが流通し始めていますが、これらは全てマテリアルリサイクルで製造されたものであり、その原料としてはPC以外の成分のコンタミや劣化がない、極めて限定的な廃PCしか活用されていないという課題があります。またこのようなマテリアルリサイクルPCの品質はバージン原料と比較すると十分ではなく、適用用途も限られています。

このため本実証事業では、不純物や劣化物などを含有する廃PCを原料活用し、幅広い用途に高品質リサイクルPC樹脂を提供することを目的に、廃PCをモノマーまで分解して再び高品質リサイクルPC樹脂を得る高度ケミカルリサイクルプロセスの技術開発に向けた実証を行います。

#### 実施概要

本実証事業では、まず新設実証設備にてキーである解重合プロセスの検証を実施し、得られたモノマーであるリサイクルビスフェノールA(BPA)の品質を評価します。次に得られたリサイクルBPAからPC樹脂を重合し、リサイクルPCの品質を評価します。また、由来や状態の異なる様々な廃PCの適用可能範囲についても確認していきます。

実証項目	実証内容
新設実証設備での廃PC樹脂の解重合	様々な廃PC樹脂を高効率に分解し、適正な品質のモノマーを得るためのプロセス構築
リサイクルBPAの品質評価	要求品質を満たすプロセスと実装時に想定しているプラントへの影響確認
リサイクルBPAを原材料とするPC樹脂の品質評価	廃PC樹脂から得られたモノマーを、再度PC樹脂として重合した場合の品質確認

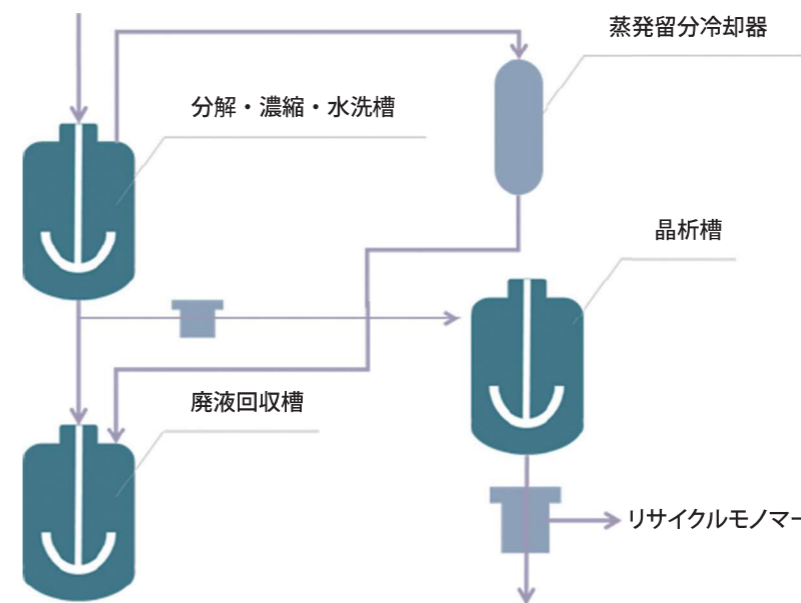
#### 代替される素材・リサイクル対象

- ポリカーボネート(PC)樹脂

#### 導入製品・利用用途

- 自動車部材、建材、電子電機部品など

### 実証フロー



● 本実証事業では、種々の廃PC原料での実証を目的とするためバッチプロセスを採用

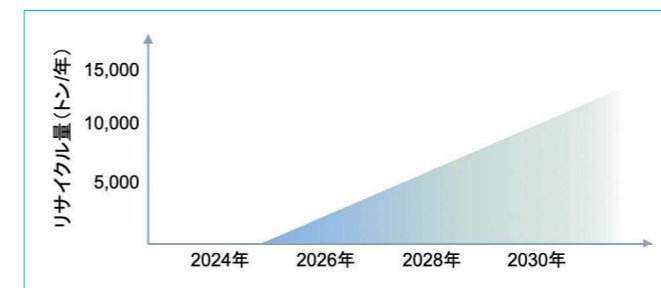
● 分解条件最適化検討のため小スケール(6トン/年)で設計

### 事業の効果

#### 普及目標

ケミカルリサイクルPCを市場に投入することで、年々拡大しているリサイクルPCのニーズに応え、更なる市場拡大が期待できます。

本実証事業の目標品質のプロセスが達成できた場合、まずは国内でユーザーやパートナーと、廃PCの回収や品質水準設定等を協議しながら事業化を検討し、2030年には10,000トンレベルのリサイクルを目標としていきます。



#### 波及効果

これまでPC樹脂のマテリアルリサイクルは、樹脂の劣化や着色等の影響により適応できる用途が限定されていましたが、本リサイクル技術が確立されればより幅広い用途において、製品特性を低下させることなくリサイクルすることが可能となります。

PC樹脂の保有する特徴的な物性バランスに加え、このようなリサイクル性が付与されることで、今後も自動車や電気電子部品分野において要求される軽量化、高性能化、持続可能性といったニーズに貢献していくことが可能となります。

#### CO<sub>2</sub>削減効果

廃ポリカーボネート(PC)のケミカルリサイクルにより、バージン材の使用量削減、焼却埋立処理量の削減につながり、CO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。