

事業系一般廃棄物の減量及び減量計画書作成に関する研修会



プラスチック製品の リサイクルについて

2024年2月14日

株式会社富山環境整備

前川 康二



1. 富山環境整備の紹介
 - 1-1. 会社概要、事業領域
 - 1-2. 事業紹介
2. 使用済プラスチックからのリサイクル
 - 2-1. プラスチック資源循環法について
 - 2-2. リサイクル施設の紹介
 - 2-3. 製品紹介
3. 再生材利用拡大に向けた取り組み
 - 3-1. 再生材の利用先拡大に向けた取り組み
 - 3-2. 動静脈連携によるプラスチック資源循環、サーキュラーエコノミーの実現に向けて



1-1. 会社概要

COMPANY

- 所在地：富山県富山市婦中町吉谷
- 創業：昭和47年（1972）
- 社員数：366名

SERVICES

- **廃棄物処理事業**
収集運搬/中間処理（破碎、選別、焼却他）/最終処分/PCB処理
- **リサイクルプロダクト**
容器包装プラスチック/原料製造（ペレット）/製品製造（パレット他）
- **アグリプロダクト**
- **研究開発**



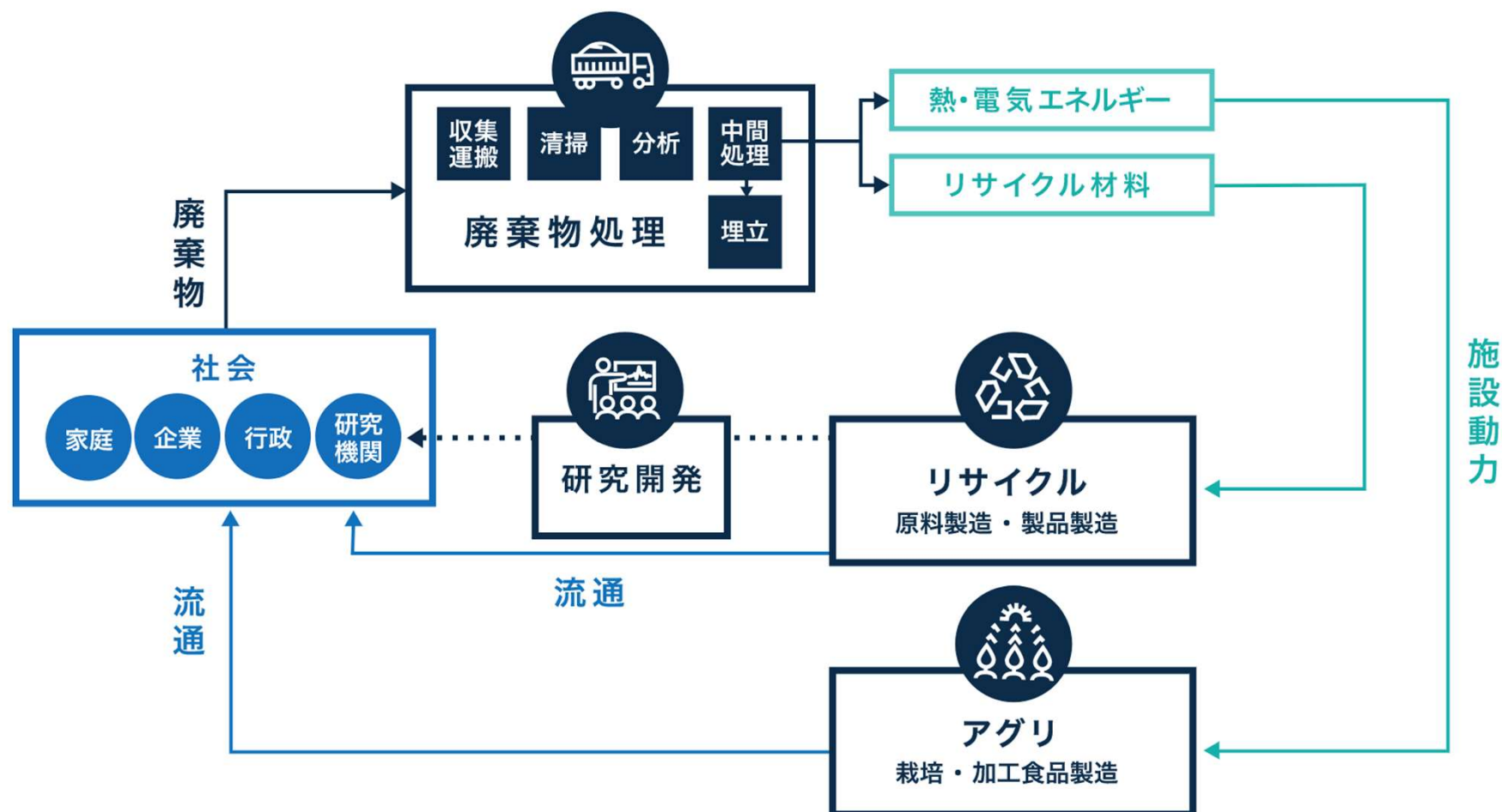


1-1. 事業領域

WASTE AS A RESOURCE

廃棄物は資源

廃棄物を資源と捉え、適正な処理と資源循環に向けた事業を展開しています。





1-2. 事業紹介（産業廃棄物処理/最終処分）

埋立

国内の最終処分場の残余年数はひっ迫しており、安定的な事業継続が求められており、富山環境整備では、新しい最終処分場の開設に向け、工事を進めています。



吉谷処分場

設置年月：平成14年12月（第3期処分場）
最終処分場の種類：管理型埋立
埋立面積：231,300㎡
埋立容積：8,973,520㎥
許可内容：産業廃棄物の他、特別管理産業廃棄物（廃石綿等）、汚染土壌処理



吉谷処分場

平等処分場

2023年3月撮影

平等処分場（開発中）

設置年月：令和8年（予定）
最終処分場の種類：管理型埋立
埋立面積：174,804㎡
埋立容積：7,440,481㎥（第1期工事）



1-2. 事業紹介（産業廃棄物処理/中間処理・焼却）

搬入された廃棄物は選別を行い、可燃物は焼却処理することで、廃棄物の減容化に繋がります。最終処分場の延命化に寄与します。あわせて焼却時に発生する蒸気を利用し、発電（サーマルリサイクル）を行い、脱炭素化に貢献しています。

中間処理



熱・電気エネルギー



破碎・選別エリア

施設区分		処理能力		
前処理	選別施設	トロンメル	600t/日 (24h)	
		移動式トロンメル	1,043t/日 (10h)	
高度選別処理	選別施設	624t/日 (24h)		
後処理	破碎・選別・圧縮施設	1ライン	廃プラスチック類	93.6t/日 (24h)
			木くず	146.4t/日 (24h)
		2ライン	廃プラスチック類	81.6t/日 (24h)
			木くず	127.2t/日 (24h)
	固形燃料化施設	1ライン	75t/日 (24h)	
		2ライン	75t/日 (24h)	

発電施設（焼却）

竣工年月：①平成20年12月（ロータリーキルン式）

②平成30年10月（乾溜ガス化式）

処理能力：①144t/日（産業廃棄物）

14.4kL（廃PCB）、汚染土壌対応

②140t/日（産業廃棄物）

発電能力：①1,500kW、②3,700kW



1-2. 事業紹介（リサイクルプロダクト/プラスチックの再資源化）

プラスチックリサイクル施設は、年間15万トンを取り扱うことができる国内有数の大型の選別施設です。使用済プラスチックを原料として、再生樹脂を製造しています。

熱・電気エネルギー×リサイクル材料



高度選別センター

混合廃棄物からプラスチックや木・紙くずなどを選別する施設。抽出した素材の熱量や水分などの成分管理も可能。使用済プラスチック製品廃棄物の選別施設としても活用。

事業開始：令和3年

施設能力：150,000 t/年

リサイクル材料⇒再び社会流通



プラスチック製容器包装の再生処理施設 (選別、破碎・洗浄、脱水・乾燥)

一般廃棄物（容器包装プラスチック）

産業廃棄物（廃プラスチック類）

事業開始：平成12年

施設能力：86,000 t/年



1-2. 事業紹介（アグリプロダクト/アグリ事業・地域振興）

廃棄物処理事業、リサイクル事業以外に、アグリ事業・地域振興事業を展開し、総合的な資源循環に取り組んでいます。

熱・電気エネルギー×アグリ⇒農業作物として社会流通

アグリ事業 (次世代施設園芸)



栽培開始：平成13年
事業化：平成27年
廃棄物エネルギーと
ICTを有効活用した循環型農業。



フルティカトマト



トルコキキョウ

地域振興



遊休地、耕作放棄地を活用した
農業、森林資源を活用。中山間
地域の活性化に貢献。



音川米



資源作物

販売部門 (&BREAD)



栽培した農作物を使用したパン
や加工食品を販売し、6次産業
化を実現。



収穫野菜のパン



加工食品



1. 富山環境整備の紹介
 - 1-1. 会社概要、事業領域
 - 1-2. 事業紹介
2. 使用済プラスチックからのリサイクル
 - 2-1. プラスチック資源循環法について
 - 2-2. リサイクル施設の紹介
 - 2-3. 製品紹介
3. 再生材利用拡大に向けた取り組み
 - 3-1. 再生材の利用先拡大に向けた取り組み
 - 3-2. 動静脈連携によるプラスチック資源循環、サーキュラーエコノミーの実現に向けて



2-1. プラスチック資源循環法について

プラスチック製容器包装 (プラスチック容器包装廃棄物)



容器包装リサイクル法の対象の容器包装のこと。商品を入れたり包んだりしているもので、中身を出したり使ったりすると不要になるもの。

- ・ボトル類、パック類
- ・袋、フィルム、ラベル類
- ・発泡スチロール箱、緩衝材類
- ・カップル類、トレイ類、その他…

プラマークの表示：**あり**

プラスチック使用製品廃棄物 (製品プラスチック)



不要となったプラスチック製品。

- ・バケツ
- ・おもちゃ
- ・プランターなどの園芸用品
- ・家具
- ・プラスチックケース
- ・ハンガー、歯ブラシ
- ・コップ、ストロー、スプーン…

プラマークの表示：**なし**

指定法人への委託（32条）、または再商品化計画の認定（33条により
一括回収が可能

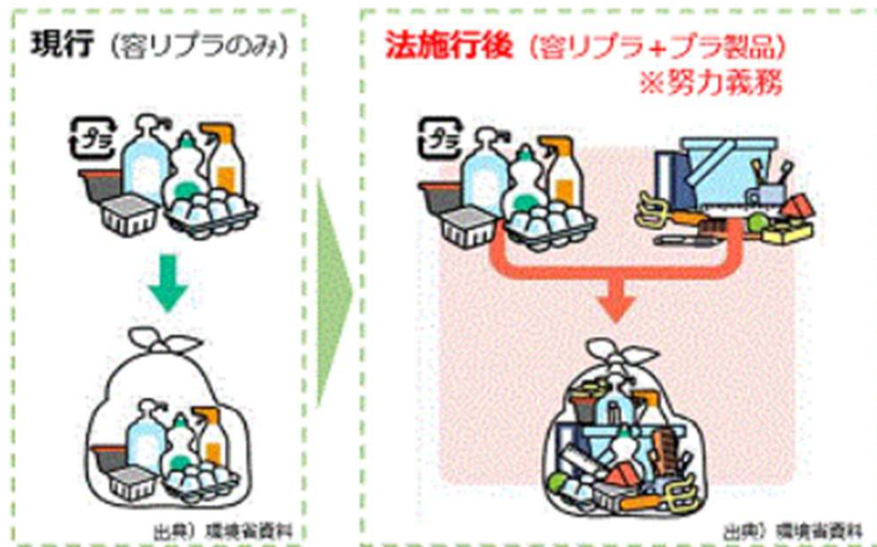


2-1. プラスチック資源一括回収の実施について（33条）

分別収集している「プラスチック製容器包装（※1）」と
現在は燃やせるごみとして焼却処分している「プラスチック製品（※2）」を
一括回収し、リサイクルするものです。

（※1）卵パックや食品トレイなどプラスチック製の「商品の入れ物」や「商品を包んでいたもの」

（※2）プラスチックのバケツ、食品保存容器、歯ブラシ・コップ、スプーン等の製品



【市町村が実施する効果】

- ・ごみの減量化（燃やせるごみの減）
- ・リサイクル率の向上（製品プラスチックのリサイクル）
- ・CO₂の削減（焼却量の減により）
- ・ごみ処理経費の削減
- ・分かりやすい分別ルール（プラスチック資源をまとめて排出）

【リサイクル事業者が受け入れる効果】

- ・量の確保
- ・長期的（最大3年契約）な事業の見通しを立てることができる。
- ・量の増加に伴う良品プラ割合の増加
- ・（課題）禁忌品の混入による発火対策
- ・（課題）利用用途の拡大

富山環境整備では、容器包装リサイクル制度（32条）に加えて、安城市（R6.1～）、富山県富山市（R6.4～）、富山県砺波市・南砺市（R6.4～）、京都府亀岡市（R6.4～）、富山県高岡市（R6.10～）が33条認定を取得した処理先として、回収するプラを受け入れます。（2023/12/1現在）



2-2. リサイクル施設の紹介①

富山環境整備のリサイクル施設を紹介します。

**市町村の選別保管施設
(富山地区広域圏事務組合選別保管施設)**



リサイクルの流れ（ごみ集積場→市町村の選別保管施設）



市町村の集積場に排出・収集
▼ 運搬



富山環境整備 エコタウン事業所

年間2,200tの処理能力
容器包装プラスチック
PETボトル
回収、選別・圧縮を行う

運搬



搬入・計量



荷降ろし



破袋・除袋



選別（不適物除去）



圧縮



積込・搬出

運搬





富山環境整備 エコタウン事業所（動画視聴）





2-2. リサイクル施設の紹介②

富山環境整備のリサイクル施設を紹介します。

**再商品化施設
(富山環境整備 リバース工場)**



リサイクルの流れ（市町村の選別保管施設→富山環境整備）

各市町村の指定保管施設から回収



今年度の取扱量は
約4万トン

再商品化施設

富山環境整備 リバースシステム原料製造工場

運搬



荷降ろし



搬入



解砕



軽量・重量選別



光学選別（破碎・洗浄・脱水・乾燥） 造粒



リサイクルペレット



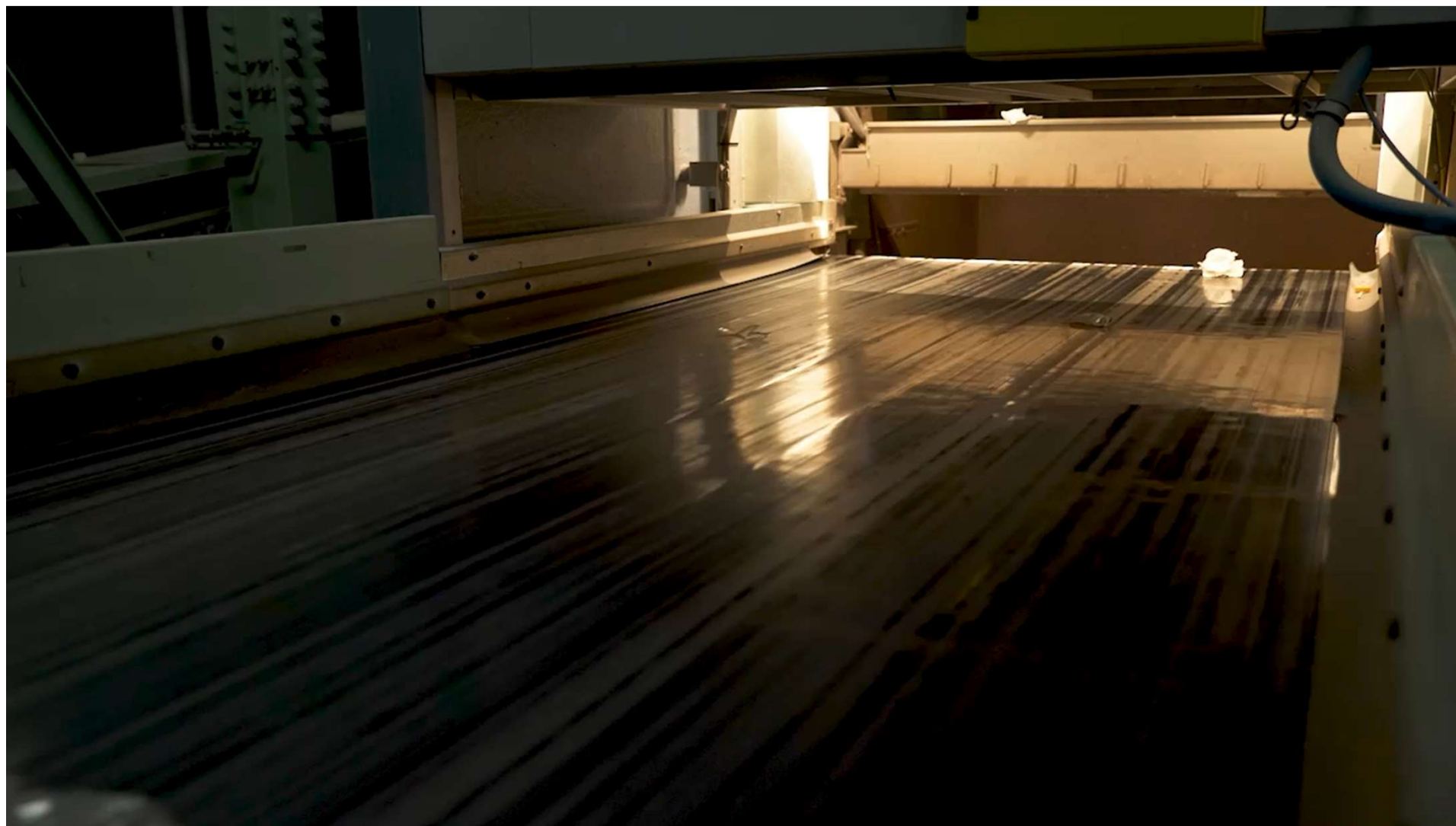
富山環境整備 プラスチックの再商品化施設（動画視聴）





富山環境整備 プラスチックの再商品化施設（動画視聴）

光学選別では、近赤外線を当て、跳ね返る波長を読み取ることで、プラスチックの素材ごとに選別しています。また、様々な選別装置を組み合わせ、素材の純度を高めています。





富山環境整備 リサイクルペレット製造施設（動画視聴）





各種選別装置の紹介



(A) バリスティックセパレーター



(B) 光学式選別装置



(C) 比重分離選別装置

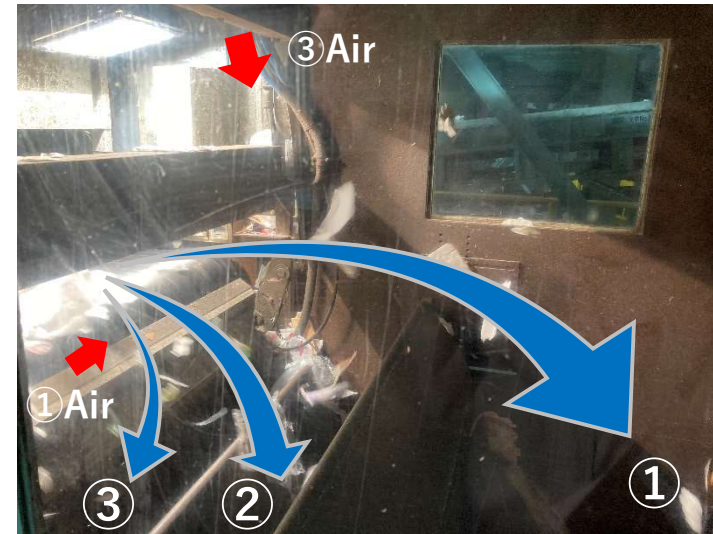


(D) 風力選別装置

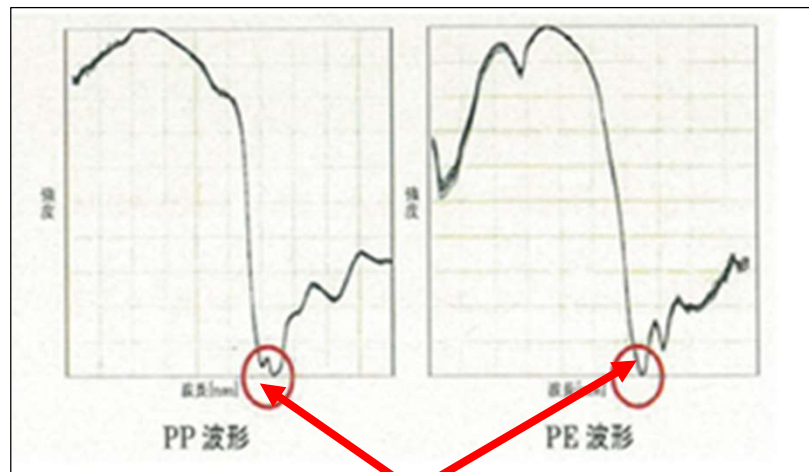
写真	選別装置	説明
A	バリスティックセパレーター	振動と風力、傾斜の組み合わせにより、プラスチックを軽量物（軟質系）と、重量物（硬質系）、ダストや光学式選別で選別できない微細物の3種類に分別する装置。
B	光学式選別装置	コンベアを流れる混合プラスチックを近赤外線により検知・識別し、目的物にAirを噴射することで、材質ごとに分けることができる装置。
C	比重分離選別装置	水中でプラスチックの比重差を利用して、比重分離槽内で浮上するポリオレフィン（PP、PE）を回収する装置。PPとPEは比重差が小さいため、あらかじめ光学選別装置で分けておく必要がある。光学式選別機で除去できずに残留した塩化ビニル樹脂（PVC）や、金属物を除去することができる。
D	風力選別装置	ジグザグ形状のダクト内を通る上昇気流を利用して、空気抵抗の異なるプラ（硬質系プラ中の軟質系プラなど）を分離を除去する。硬質系からのフィルムの分離除去や、破碎後の金属物を排除するなど、破碎後のプラスチックの仕上げ選別にも使用される。



プラスチックの材質ごとの選別（光学式選別機）



分別の仕組み



波形の違いにより材質を識別

混合プラスチックから単一素材を取り出し、材質の均一なペレットを作るため、光学式選別機を用いて近赤外線レーザーにより、各素材（PE,PP,PS…等）を検知・識別、Airで3種に分けることができます。

①PP ②塩ビ（PVC） ③その他

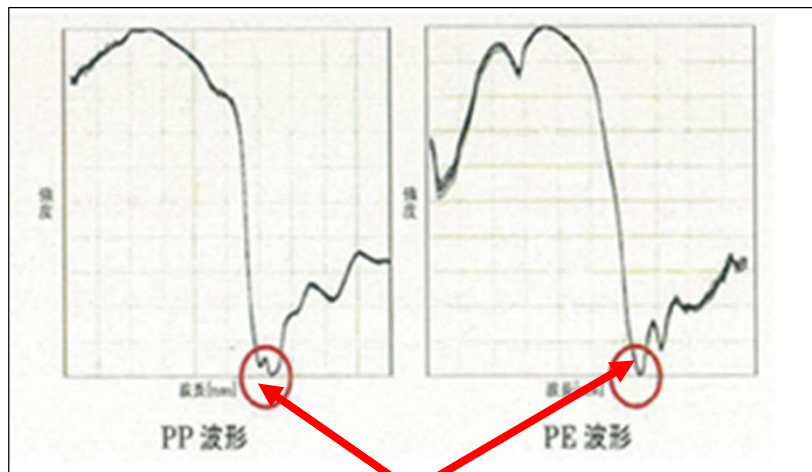
引用：Pellenc ST (<https://www.pellencst.com/ja/>)



プラスチックの材質の識別 (近赤外線アナライザー)



監視モニター

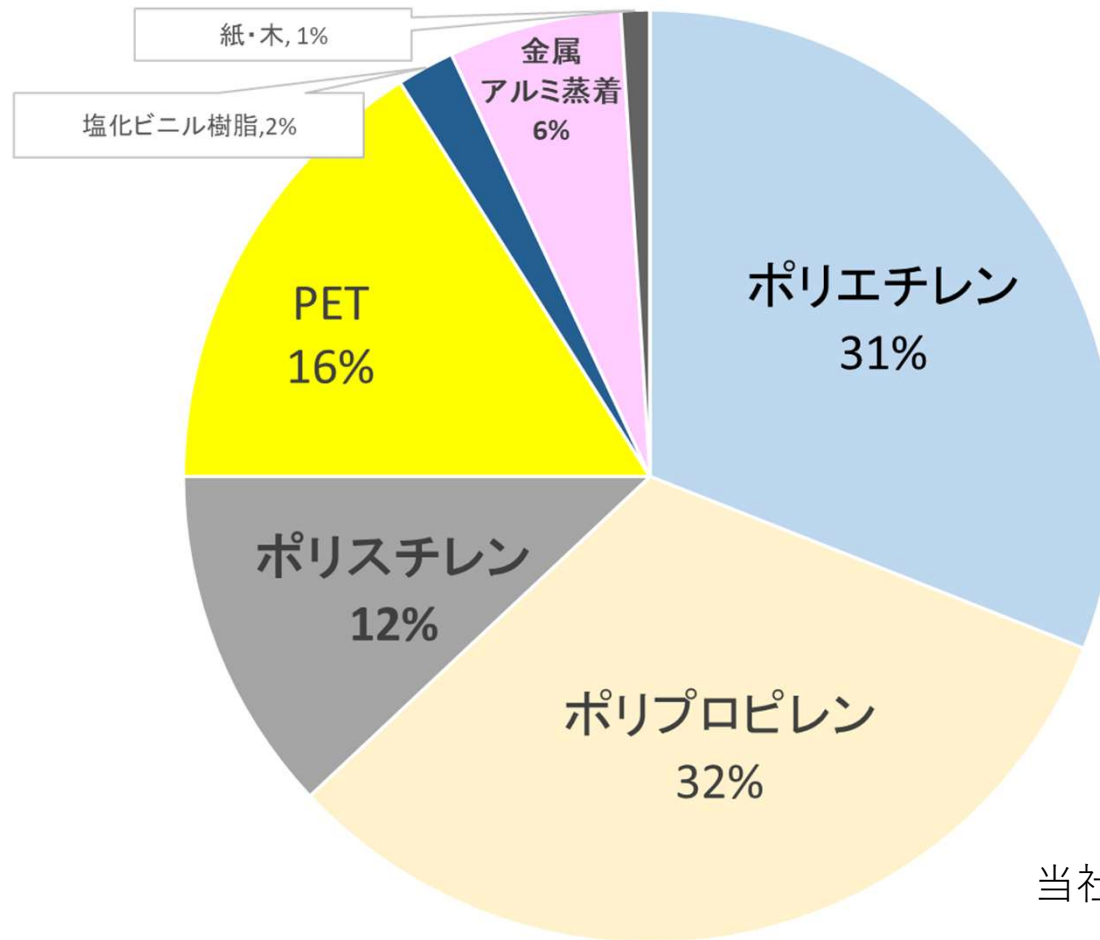


波形の違いにより材質を識別

近赤外線により、プラスチック(PE,PP,PS等)、木・紙(セルロース)などを素材単位でリアルタイムで識別し、選別することが可能です。組成、予想熱量、塩素濃度、素材水分率等のデータを1分間隔でモニタリングすることができる。組成調査や、マテリアル・ケミカル・サーマルリサイクルに応じた製品づくり(プラ群としての選別)に対応しています。



材質割合（近赤外線アナライザーによる表面分析結果）



ポリエチレンとポリプロピレンがほぼ同量の割合で、合計で63%使用、ポリスチレン（発泡スチロール）やPET(透明な総菜トレー等)は28%でした。市町村により、スーパーなどでトレーを回収している地域はポリスチレンが少ないなどの地域性があります。

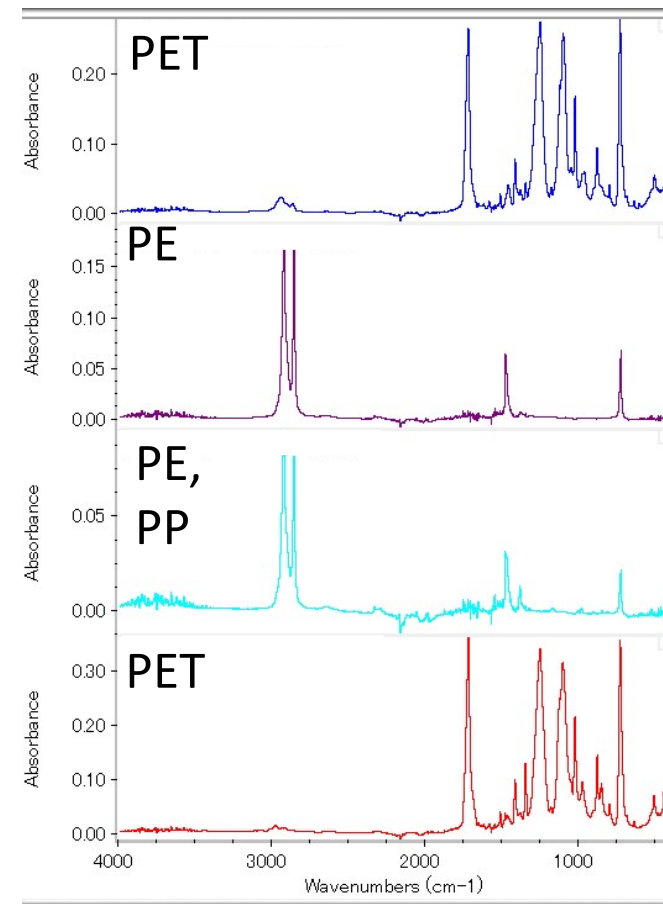


複層材による異樹脂のコンタミ

処理能力、制度上の材料リサイクル製品化率、事業性の観点から、単一材質に選別して製造した再生材の目的成分濃度は、現状70～80%となっています。国内のプラスチック容器包装は、樹脂使用量やバリア性の観点から、複合材が多い傾向があります。



FT-IR分析結果



当社分析結果



発火性危険物の混入事例

プラスチック製品や、電子タバコ、モバイルバッテリーに内蔵されているリチウムイオン電池等が分別されずに混入していることがあり、選別中の衝撃による発煙や発火トラブルが頻繁に発生しています。発火すると、工場内の設備を損傷、火災事故につながるケースがあります。



発火した電子タバコ



プラスチックへの延焼



塩ビシート、ゴム部分が熱により溶けた状態

容器包装プラスチック再商品化施設内での
発煙・発火トラブル発生件数

期間	件数
令和3年度	9
令和4年度	18
令和5年度 (7月現在)	10

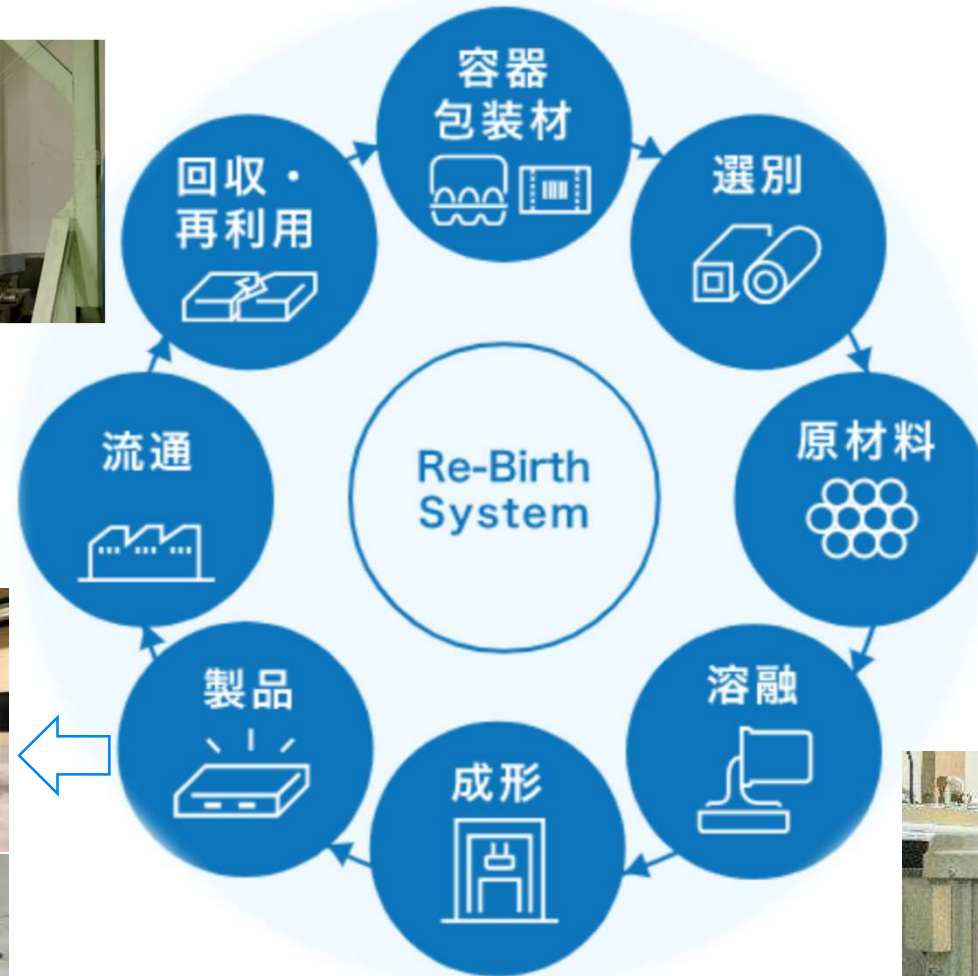
**高磁力のマグネットプーリーによる除去が効果的ですが、
排出時に混入しない対策が必要です。**



リサイクル工程まとめ



品質管理



マテリアル化



ポリエチレンペレット
ポリプロピレンペレット
ポリスチレンペレット



研究開発

プロダクト化



リバースパレット



リバースボード



2-3. 製品紹介



リサイクルペレット
(PP・PE・PS)



製品成形
(マテリアルリサイクル)



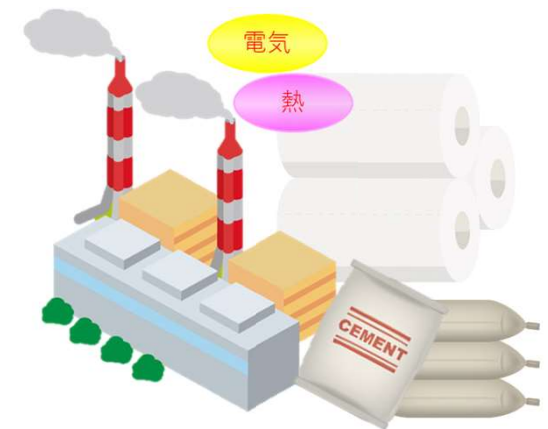
工事用資材
擬木、ウッドデッキ等
園芸プランター、植木鉢
パレット、敷板



マテリアルリサイクルに向かないプラ
(PP・PE・PS以外のプラなど)



燃料製造



エネルギー回収
熱・電気の利用



2-3. 製品紹介（再生樹脂としての販売）



プラスチック押出成形機



PE混合



PEフィルム



PE硬質



PP混合



PPフィルム



PP硬質



PS軟質



PS硬質

再生樹脂ペレット



2-3. 製品紹介（成形製品としての販売）



射出成形機



パレット
（物流用）



プラスチック敷板
（災害時の仮置き場でも活躍）



廃棄物回収コンテナ
（側面に再生樹脂を使用）



2-3. 製品紹介（燃料代替、RPFとして販売）



固形燃料製造設備



固形燃料（RPF）



フラフベール



1. 富山環境整備の紹介
 - 1-1. 会社概要、事業領域
 - 1-2. 事業紹介
2. 使用済プラスチックからの再生材製造
 - 2-1. プラスチック資源循環法について
 - 2-2. リサイクル施設の紹介
 - 2-3. 製品紹介
3. 再生材利用拡大に向けた取り組み
 - 3-1. 再生材の利用先拡大に向けた取り組み
 - 3-2. 動静脈連携によるプラスチック資源循環、サーキュラーエコノミーの実現に向けて



3-1. 再生材の利用先拡大に向けた取り組み

従来の再生材の製品用途



荷役用パレット



廃棄物回収コンテナ



プラスチック敷板

- ・ 容リプラ由来再生材は、強度が担保できず、パレットのように厚みのある製品に利用し、バージン樹脂よりも再生材の量を多く使用して物性を担保することが主流であった。
- ・ 品質のバラツキや保障の観点から、限定された用途にしか使用されず、消費者がどうリサイクルされているのか分からない状況。

利用先での高度利用



ゴミ袋



バケツ



鉢ポット

- ・ ごみ袋のような薄物シートの開発により、品質が今以上の製品用途に使用できることをPRし、利用用途の拡大を目指す。
- ・ 消費者が身近に使用する商品を提供し、自身が出したごみがリサイクルされていることを実感してもらい、消費者意識の変容、リサイクル意識の向上へと繋げる。



3-2. 動静脈連携によるプラスチック資源循環、サーキュラーエコノミーの実現に向けて

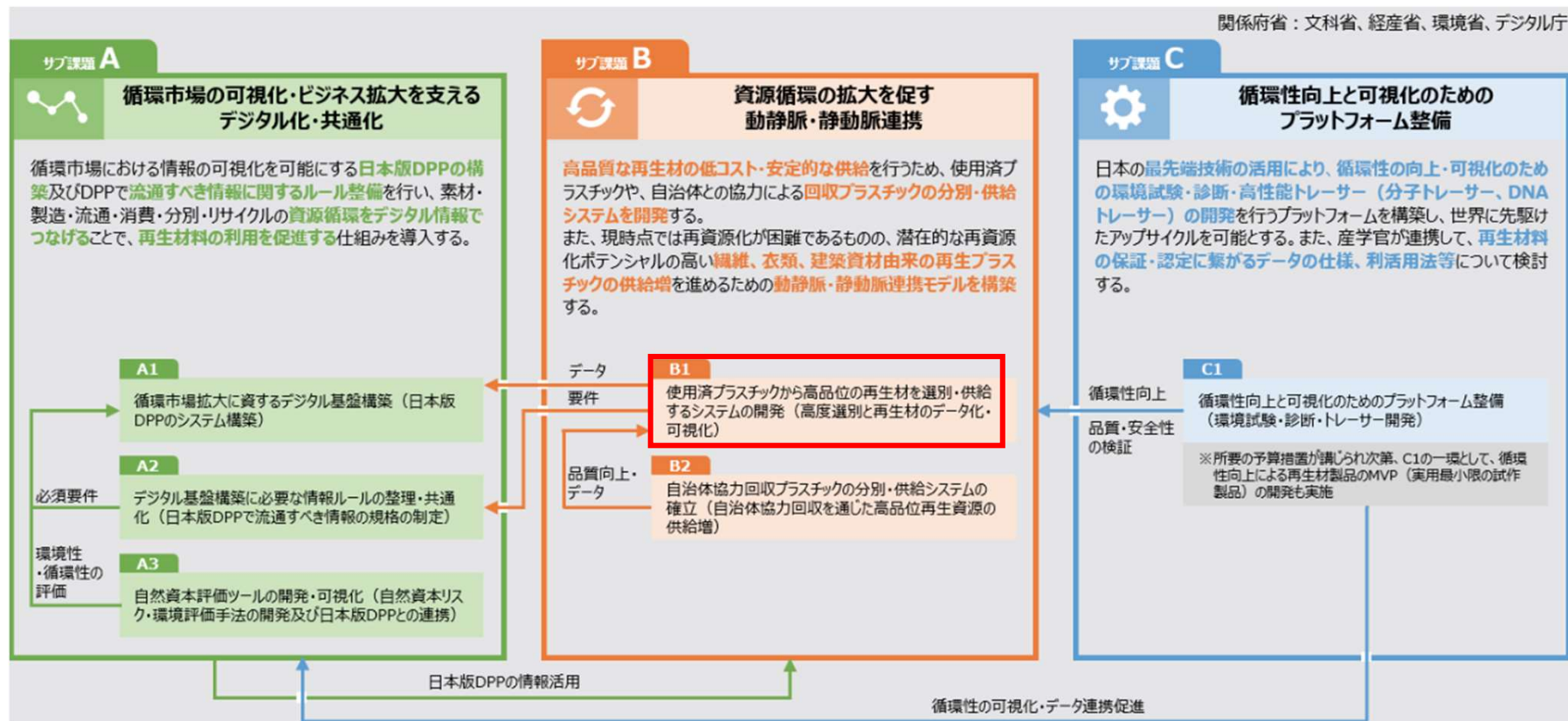
- ◆ プラスチック資源循環戦略の下、3R + Renewableを基本原則として2030年までに再生材利用量を倍増することや、2035年までに使用済プラスチックを100%リユース・リサイクル等により有効利用すること等がマイルストーンに掲げられている。
- ◆ プラスチック資源循環促進法の施行により、プラスチック資源回収量・再生材使用量拡大が見込まれる。
- ◆ 欧州委員会によるELV規則案（End of Life Vehicle指令の改正案）にて、新車への再生プラスチック利用目標25%(2030年)が提案されており、欧州の各自動車メーカーは、ELV規則案の発表を念頭に、新車への再生プラスチック利用率目標値として、2025年までに20~25%、2030年までに30%と設定している。



これらへの対応ために、産官学連携、動静脈連携による、再生材の高品質化、利用用途拡大に向けた取り組みが必要。再生プラスチックの供給事業者（リサイクル事業者等）と利用事業者（製品メーカー等）の情報共有により、原料の調達から、設計・製造段階、販売・消費、分別・回収、リサイクルの段階までのデータを統合し、サプライチェーン全体として産業競争力の向上、環境負荷を最小化するサーキュラーエコノミーシステムの構築を目指す技術開発を行うとともに、消費者の行動変容を促す環境整備の検討が必要です。

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）は、内閣府設置の総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が司令塔機能を発揮し、府省・分野の枠を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーションの実現を目指す国家プロジェクトです。

東京大学 伊藤耕三先生の下、SIP課題「サーキュラーエコノミーシステムの構築」において、「プラスチック」の循環経済の実現を目指します。



研究開発プロジェクト名：「B1」高品位再生プラスチック材料の製造プロセス開発
所属機関：株式会社富山環境整備



**富山環境整備はプラスチック資源循環の実現、
サーキュラーエコノミーシステムの構築に向けて、
技術開発に取り組みます。**

ご清聴ありがとうございました。