



令和5年度 革新的技術・ビジネス推進プロジェクト（調査・分析事業）

『小型家電由来の廃プラスチック再資源化の加速：
大規模店舗回収ルート開拓と高度選別技術による一気通貫な資源循環プロセスの確立』

活動報告書

F·ECO



2025年3月（フォローアップ）

活動概要

東京都「令和 5 年度革新的技術・ビジネスモデル推進プロジェクト」

東京都では、使い捨てプラスチックの大幅なリデュース・リユースや、バージン資源と同等の樹脂に戻す水平リサイクルの実装化を推進するため、革新的技術・ビジネスモデルの社会実装を目指す事業者と共同で事業を行っています。

全12事業あるうちの1つが本事業となります。

事業名	小型家電由来の廃プラスチック再資源化の加速： 大規模店舗回収ルート開拓と高度選別技術による一気通貫な資源循環プロセスの確立
期間	2023年7月から2024年3月(9カ月間)
活動の背景	現状の使用済小型家電のリサイクルは、 鉄・アルミ・銅等の資源価値が高い金属を選別・回収 することを目的としています。 そのため、小型家電由来の廃プラスチックは 、家電リサイクル法が定める冷蔵庫、エアコン、洗濯機、テレビの4品目から回収される廃プラスチックと比較して、資源としてのリサイクル率が低く、 約6割(※1)が燃焼 による熱をエネルギーとして再利用するサーマルリサイクルによって処理されています。このサーマルリサイクルは CO2を大量に排出する ため、脱炭素の観点からも資源としてのリサイクル率の向上が期待されています。 (※1) 出典:認定事業者による再資源化実績(2025:環境省)
活動の概要	小型家電において、金属類に比べ再資源化が遅れているプラスチックに対し、 資源循環の推進に資する技術の組み合わせ により、プラスチックの持続可能な利用を大きく前進させ得る仕組みを構築し、 2025年度までに段階的な社会実装を目指すための調査・分析を行います。

小型家電リサイクル法について

資料3 認定事業者による再資源化実績 <https://www.env.go.jp/content/000065104.pdf>

認定事業者の再資源化実績

- 令和2年度に認定事業者が処理した小型家電の数量101,942トンのうち、
 - ・ 再資源化された金属の重量は52,222トン。
 - ・ 再資源化されたプラスチックの重量は7,529トン、熱回収されたプラスチックの重量は25,301トン。
 - ・ 回収した使用済小型家電の90%以上が再生利用され、残りの10%未満が中間処理残渣となっている。

認定事業者が引き取った小型家電の再資源化実績

実績(トン)	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和01年度	令和02年度
回収した密閉型蓄電池、蛍光灯、ガスボンベ、トナーカートリッジの数量	20	87.9	82.8	108.7	132.6	228.3	221.4	368.0
回収したフロン類の重量	0.4	7	0.8	1.3	1.1	2.0	2.2	2.1
製錬業者に引き渡した金属等の重量	8,582	27,743	36,567	37,985	42,374	54,770	55,804	58,304
うち再資源化された金属の重量	7,514	22,870	29,994	30,355	34,485	45,922	47,376	52,222
再資源化されたプラスチックの重量	504	1,863	2,550	2,359	2,304	3,583	5,832	7,529
熱回収されたプラスチックの重量	3,017	7,781	13,612	11,816	14,063	21,720	21,292	25,301
再使用を行った使用済小型電子機器の重量	0	0	149	105	672	3,952	3,285	2,009
中間処理残渣の重量	1,113	3,184	4,298	5,196	6,202	7,449	9,529	8,428
合計	13,236	40,659	57,260	57,571	65,750	91,705	95,966	101,942

※金属ごとに令和3年6月1日の資源価格で試算。
 (資源価格出所)
 鉄、アルミ、銅、真鍮：日刊市境通信社 メタル・リサイクル・マンスリー
 ステンレス、金、銀、パラジウム：アルム出版社 レアメタルニュース

<主な内訳>

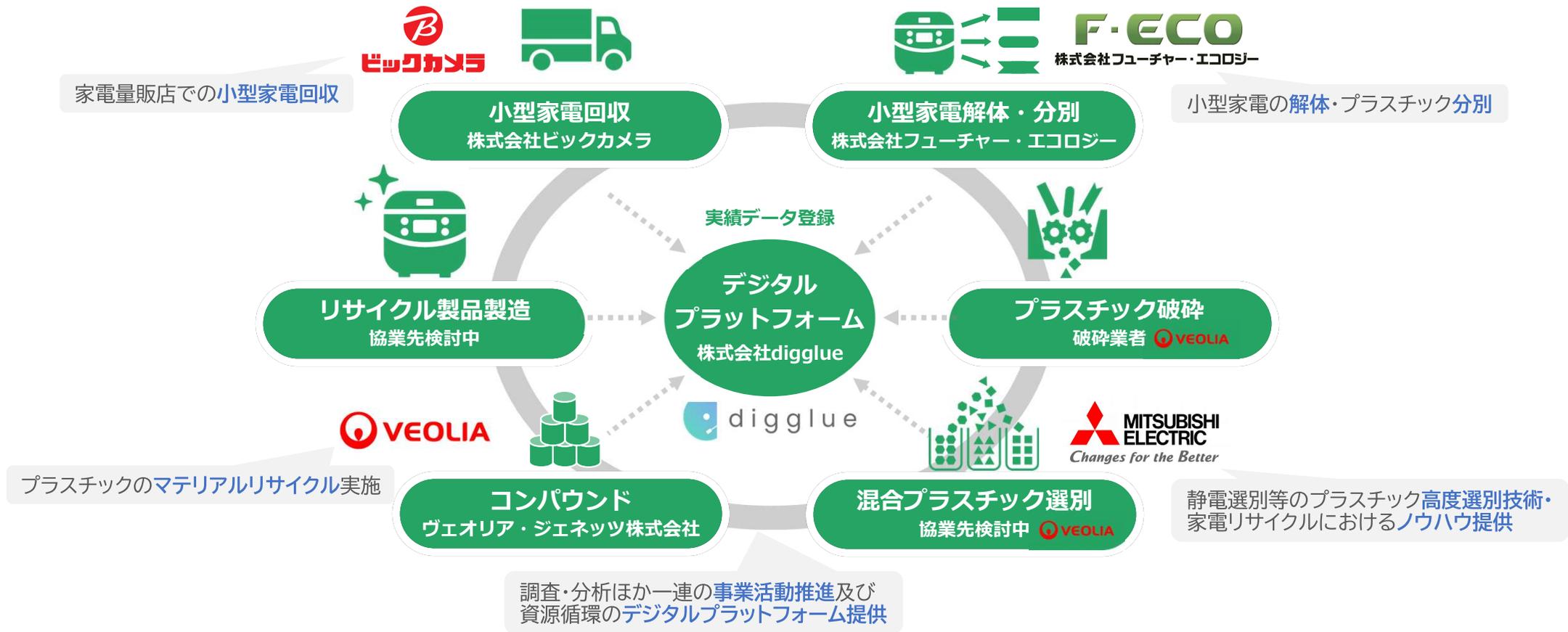
	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	R01年度	R02年度	(金額換算)	
鉄	6,599t	20,124t	26,326t	26,735t	30,145t	40,049t	41,310t	45,305t	18.6億円	26.4%
アルミ	505t	1,527t	2,023t	1,991t	2,325t	3,029t	3,292t	3,661t	4.2億円	6.0%
銅	381t	1,112t	1,469t	1,552t	1,747t	2,283t	2,297t	2,686t	18.4億円	26.2%
ステンレス・真鍮	26t	99t	148t	206t	246t	349t	470t	525t	0.8億円	1.1%
金	46kg	143kg	214kg	181kg	245kg	479kg	627kg	340kg	22.4億円	31.8%
銀	446kg	1,566kg	2,563kg	2,272kg	2,646kg	5,441kg	4,847kg	3,656kg	3.6億円	5.2%
パラジウム	3kg	14kg	21kg	19kg	17kg	18kg	20kg	24kg	2.4億円	3.4%

(参考) 各年度の資源価格で換算
 6.9 18.9 21.6 24.6 34.3 46.6 60.2 70.4億円
 億円 億円 億円 億円 億円 億円 億円 (令和2年6月の資源価格では45.0億円)
 <主な金属の資源価格の変化>

	資源価格 (円/kg) 令和02年6月	資源価格 (円/kg) 令和03年6月	令和02年6月比
鉄	21	41	95.2%
アルミニウム	44	116	162.5%
銅	352	686	94.9%
金	5,956,000	6,594,000	10.7%
銀	61,930	99,480	60.6%
パラジウム	6,825,000	9,865,000	44.5%

活動体制

三菱電機、フューチャー・エコロジーはじめ計5社で組成



対象範囲 (製品)

まずは炊飯器をターゲットに、スモールスタートで廃プラ再資源化の実証

捨てちゃイヤ! 小型家電は、リサイクル。

マイアコガタカデゾ

1 電話機・FAXなど	2 携帯電話・PHS・ACアダプタなど	3 ラジオなど	4 デジタルカメラ・ビデオカメラ・DVDレコーダーなど	5 デジタルオーディオプレイヤー・ステレオセットなど	6 パソコンなど
7 ハードディスク・USBメモリなど	8 プリンターなど	9 ディスプレイなど	10 電子書籍端末など	11 電動ミシンなど	12 電動ドリルなど
13 電卓など	14 ヘルメーターなど	15 電動式歯ブラシなど	16 フィルムカメラなど	17 炊飯器・電子レンジなど	18 加湿機・除湿機など
19 アイロン・掃除機など	20 こたつ・電気ストーブなど	21 ヘアドライヤー・電気かみそりなど	22 マッサージ機など	23 ランニングマシンなど	24 電気足踏み機など
25 照明器具など	26 デジタル時計など	27 キーボード・エレキギターなど	28 ゲーム機など	<p>小さな家電に、大きな資源。</p> <p>日本では年間65万トンの小型家電が使われなくなっていますが、その中には844億円分の貴重な金属が含まれています。リサイクルをもっと進めるよう、回収にご協力下さい。よりよい環境のために、未来の子どもたちのために。</p> <p>※回収品目や回収方法は、各市区町村によって異なります。</p> <p>小型家電リサイクル 環境省</p>	

炊飯器を1stターゲットに選んだ理由

- 排出量が多い
- プラスチックの含有量が多い

本活動のゴール

■最終ゴール

1. **小型家電由来の廃プラスチックの大規模回収ルート確立、**
静電選別ほかプラスチック**高度選別技術**を活用した**クローズドループ**が実現できている
2. 「1」を具現化するために不可欠な、**廃棄情報のデジタル化・データ利活用**
(=遠隔可視・トレサビ可視化ほか)の仕組みを使い、**効率的・効果的な運営**ができている

■調査・分析事業・終了時点 ※24年3月末時点

項目	ゴール
大規模回収ルートの確立	小型家電の 回収量を増大 させるための、 回収スキームが具体化 されている
小型家電のクローズドループ構築	小型家電由来の 廃プラを素材ごとに高度選別し、 水平リサイクル することの 課題・対策が明確化 されている
デジタル化・データ利活用	大規模回収・水平リサイクルを加速化させるための、 デジタルの仕組み※1のイメージが具体化 できている ※1.データ取得、可視化、利活用

活動ロードマップ(案)

※1. CE : Circular Economy (循環型経済)

プラ含むPCR材のCE※1実装
(自立・継続的な経済活動として回っている状態)

NOW

- 令和5年度の実施概要
: 「炊飯器」を対象に回収～再資源化、再生プラの品質評価までを実施
- 成果
 - 量販店回収で量の課題は解決見込み (管理体制の強化が課題)
 - 再生プラの品質評価の結果、**小型家電での再利用が可能な道筋が見えた**
- 主な課題
 - 小型家電の分解作業の効率化** (小型家電→プラ、鉄、非鉄金属)
 - プラスチックの高度選別機の生産性の向上 (MIXプラ→単一樹脂)
※ラボレベルでの評価のみを実施。次フェーズでは実機利用を予定

座組の形成#2(令和6年)
※パートナー開拓・計画検討など

調査・分析
再資源化トライ

東京都 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

「令和5年度 革新的技術・ビジネス推進プロジェクト」

座組の形成、
活動スタート

実証

(令和7～8年度実施予定)

■実施概要

- 解砕機、高度プラ選別機(三菱電機提供)活用した、中間処理プロセスの効率化による、**リサイクルコスト低減**(=経済性の検証)
- 自立・継続的に運用可能な**“ビジネスモデル”**の具体化(=最終製品メーカーとのマッチング)

回収量の拡大
(ビックグループ企業、他の量販店との連携)

再資源化スキームの横展開
(全国の小型家電認定事業者、産廃業者へ)

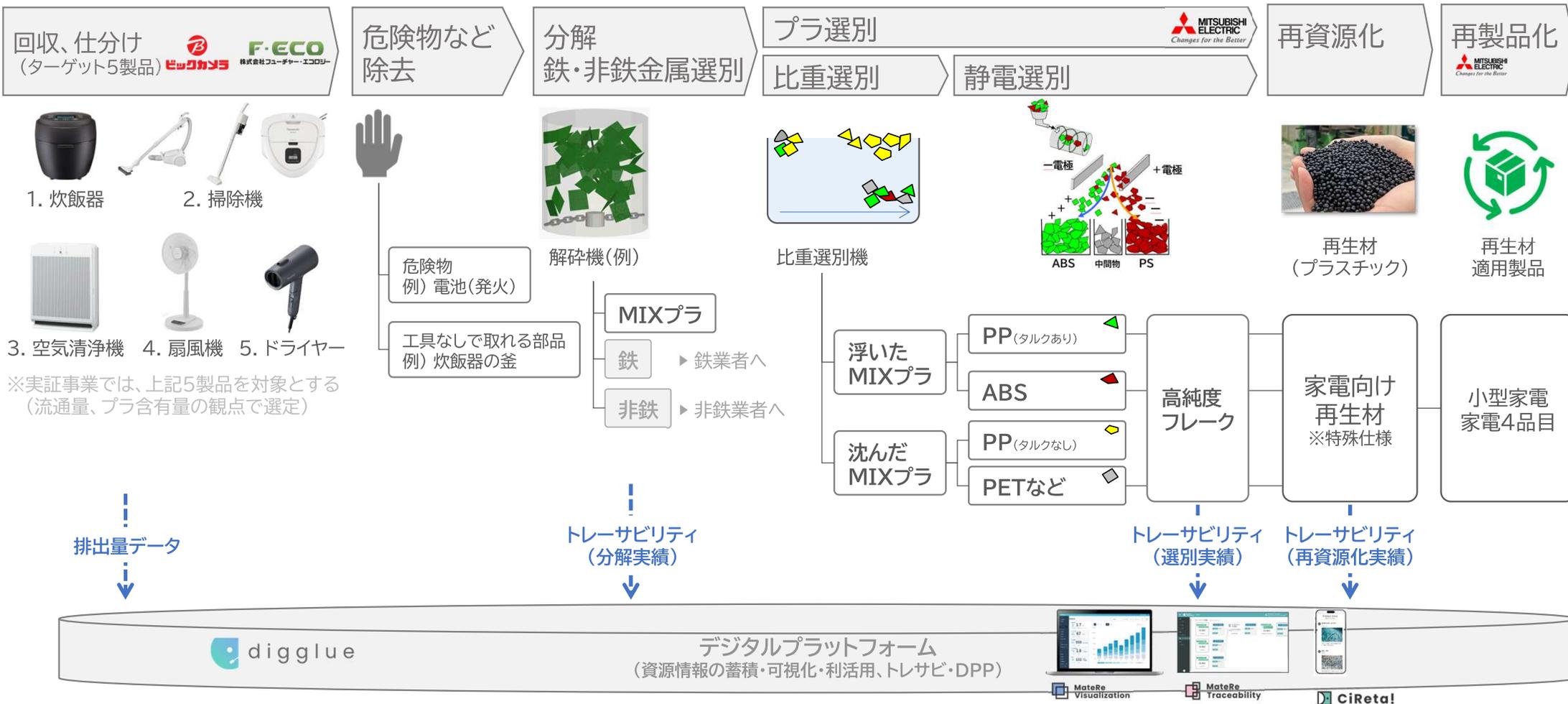
最終製品の環境配慮設計・再生材使用率の向上
例) 白モノ家電から、黒モノ家電に

令和6年度の活動内容

項目	2024年の活動内容
大規模回収 ルートの確立	<ul style="list-style-type: none">●量販店経由での回収ルートの管理体制の強化<ul style="list-style-type: none">：リサイクルだけでなく、リユース向けもまとめて小型家電リサイクル法の枠内で適切に回収～再利用・再資源化するスキームの具体化・立ち上げ：F・ECOの現場にトレーサビリティシステムを試験的に導入。導入に向けた課題・対策を整理
小型家電の クローズドループ構築	<ul style="list-style-type: none">●活動体制の拡大<ul style="list-style-type: none">・最終製品メーカー、中間処理を効率化する機械メーカー数社と意見交換を実施。●実現性が高い、実証プロセスを具体化 詳細後述●次の実証フェーズのプランニングを実施●J4CEとの継続的な関係性を構築、注目事例集に掲載 詳細後述
デジタル化・ データ利活用	<ul style="list-style-type: none">●MateReの本格導入を実施 詳細後述<ul style="list-style-type: none">・小型家電(携帯・スマホ)の手解体を実施しているF・ECOの現場に、digglue社が提供する、資源循環デジタルプラットフォームMateReを導入・次年度、家電量販店回収を行う、ビックカメラの物流拠点などへの横展開を検討

実証プロセス(案)

既に利用可能な最良技術を活用し、プロセスの効率化・リサイクルコストを低減



循環経済パートナーシップ

2024年1月24日に実施した、第12回官民対話で発表。注目事例集にも掲載。

三菱電機：小型家電由来の廃プラスチックの大規模回収ルート確立


■ 小型家電において、金属類に比べ再資源化が遅れているプラスチックの資源循環を促進させる仕組みの構築を目指し、調査分析を実施。

取組の概要

- 小型家電由来の廃プラスチックは、家電リサイクル法が定める4品目（冷蔵庫、エアコン、洗濯機、テレビ）由来の廃プラスチックと比較して、資源としてのリサイクル率が低いことが課題。
- 小型家電の回収、解体から再製品化に至るまでの一連の資源循環プロセスを確立させ、再資源化を促進させる仕組みの構築・社会実装を目指し、炊飯器をターゲットに、実証をスモールスタート。
- 現在は、回収した使用済み炊飯器の解体まで完了。

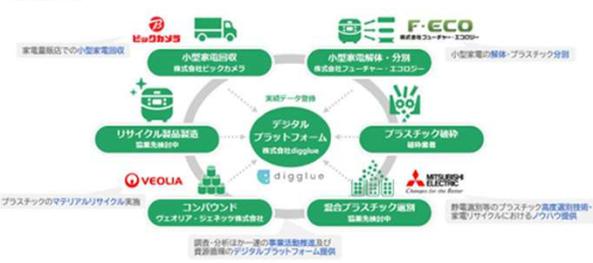
取組のポイント

- 連携が成立した要件として、東京都の公募事業を通じて、資源循環に積極的な動脈企業と静脈企業が集まった。
- デジタル技術の活用により、回収量を可視化。資源循環に取り組むプロジェクトメンバーに回収量をリアルタイムで共有できる他、回収量増加に向けた広報施策等の効果検証が可能なシステムの構築を予定。

連携先	<ul style="list-style-type: none"> 東京都 ビックカメラ フューチャー・エコロジー ヴェオリアグループ digglue
対象製品・素材	炊飯器、家電由来の廃プラスチック
取り組み	リサイクル（リサイクル材は家電等に利用を検討）

企業概要：1921年設立。重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器などの製造・販売に関する事業を展開。
 ホームページ： <https://www.mitsubishielectric.co.jp/>

活動体制



図説・分析はカーラーの事業活動推進及び資源循環のデジタルプラットフォーム提供

20

活動に協力いただけるパートナー集めの場として引き続き活用させていただく

デジタルの活用

PRODUCTS CONCEPT

我々のコンセプト

サーキュラーエコノミーを「みせる・つなぐ・まわす」



企業間の情報をつなぐ



排出



回収



中間処理



再資源化



再製品化



購買



MateRe
Visualization

資源循環の実践成果をみせる



CiReta!

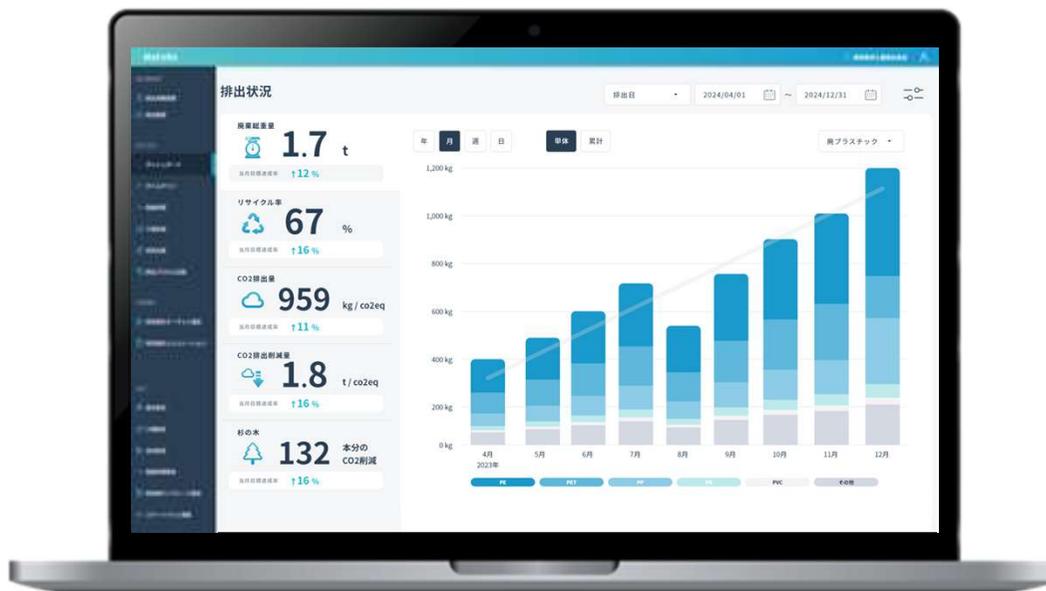
規制対応とストーリーでまわす



**MateRe
Visualization**

マテリアルビジュアライゼーション：資源循環・脱炭素見える化

資源循環の実践成果をみせる



CE実践の成果をカンタン発信

現場の入力作業をミニマムに

KPI改善の優先順位が一目瞭然

廃棄から資源へのマッチングも

企業・自治体のサステナブル活動を加速させる リユース・リサイクルプラットフォーム

1 CE実践の成果を カンタン発信

- ▶ 排出実績管理： 廃棄/有価、広域認定も
- ▶ 回収実績管理： 遠隔で蓄積量管理
- ▶ ダッシュボード： 主要KPIを自動集計
- ▶ タイムライン： 時系列比較（年/月/週/日）
- ▶ サブグループ： 12種類の分析グラフ
- ▶ CO2算定： Scope3・Scope4を自動算定



3 改善の優先順位が 一目瞭然

- ✓ 再資源化ターゲットの選定
- ▶ 処理費・廃棄量のファーストランキング表示
- ▶ 埋立・焼却・サーマルの改善に特化
- ▶ 改善後のKPIシミュレーションも
- ▶ 処理単価を比較し、業者変更も



2 現場の入力作業を ミニマムに

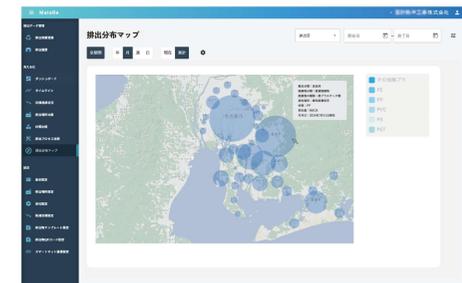
- ▶ モバイル対応： スマホ・タブレット入力
- ▶ 重量計連携： Bluetoothで計量データ転送
- ▶ IoT重量センサ連携： BOX重量を自動取得
- ▶ QR入力： 排出袋に貼付・読取で一括入力



※その他、各種入力に対応
(テンプレート入力、CSVインポート、請求書入力代行など)

4 廃棄から資源へ マッチングも

- ✓ ロケーションマップ(β版)
- ▶ 排出量を地図上にバブル表示
- ▶ 収集運搬の効率化に活用
- ▶ リサイクルのマッチング支援
- ▶ リユースのマッチング支援



これまでの課題

- ✓ 現場のCE活動がなかなか理解されない
- ✓ 再資源化率が上がらない（埋立・焼却が減らない）
- ✓ KPI集計・可視化の手間がかかる（CO2算定ほか）



システム導入の効果

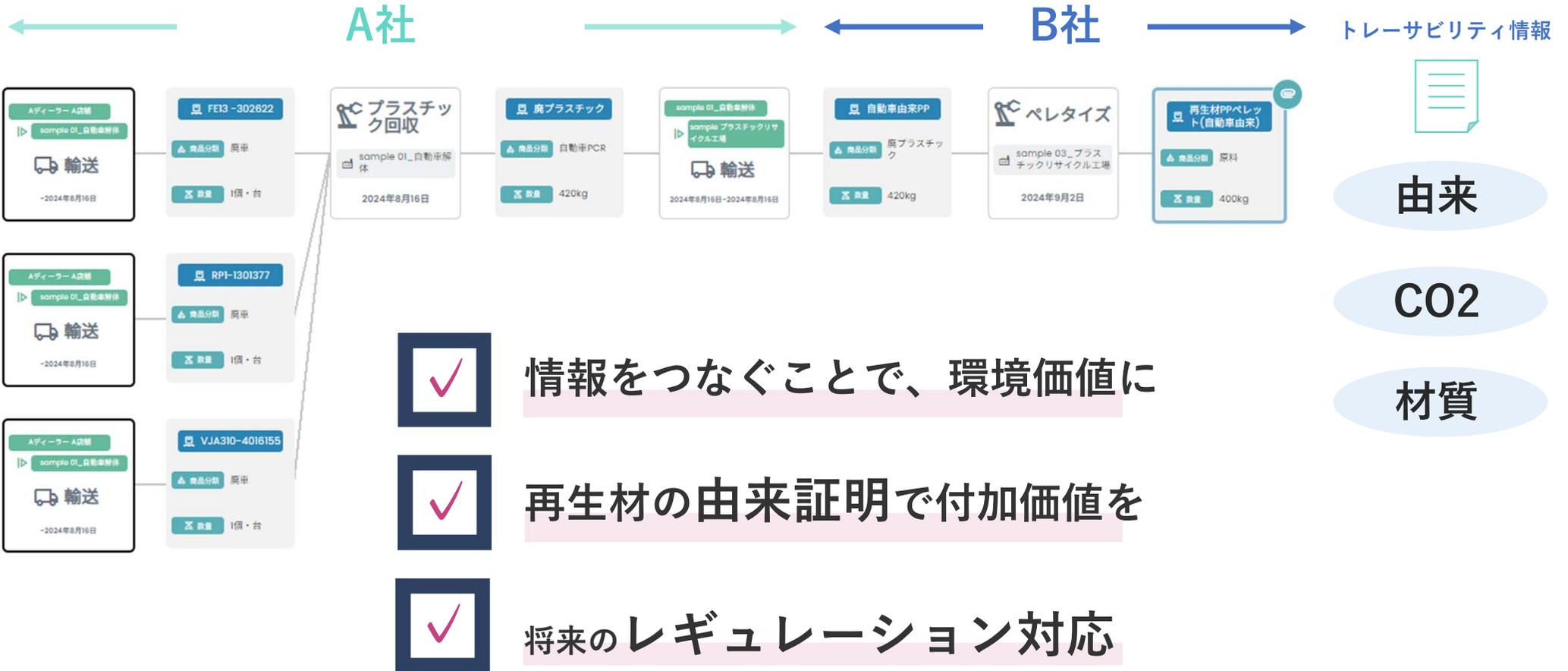
- ▶ 活動成果を各方面PR
- ▶ リサイクル率の向上
- ▶ 廃棄量・処理コスト削減
- ▶ CO2排出量削減
- ▶ CO2算定の自動化



MateRe Traceability

マテリアルトレーサビリティ：資源循環トレサビ

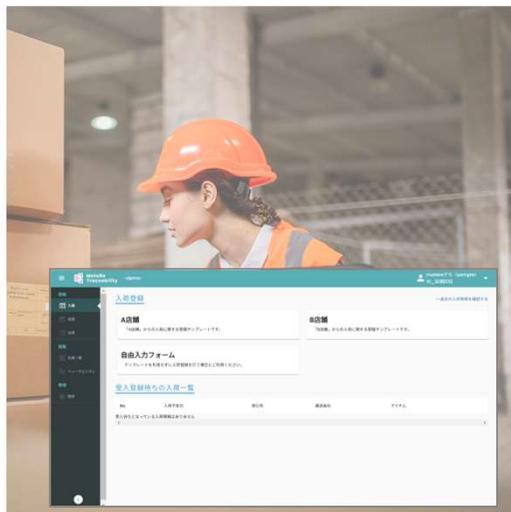
会社間の情報をつなぎ、環境価値を生み出す



トレーサビリティの考え方

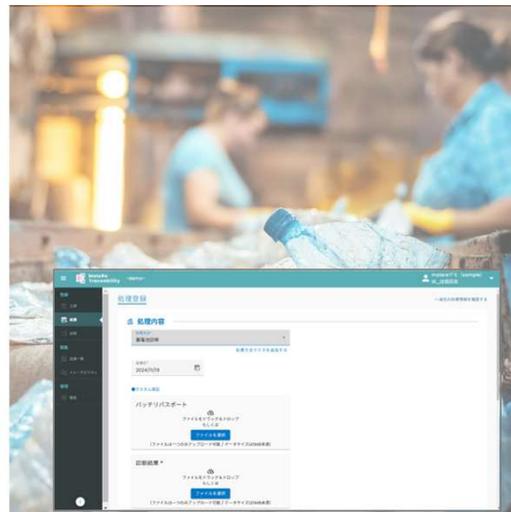
通常業務の中で、ついでにトレサビ取得

前の会社



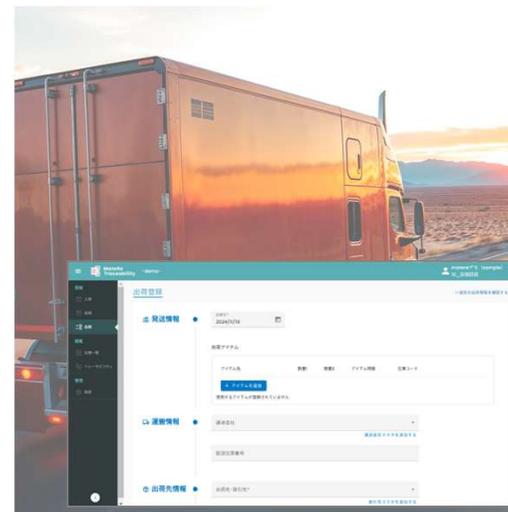
入荷登録

どこからいつ何がやってきたか



処理(業務管理)

その工場ではどんな処理や検査をしたか



出荷管理

どこに商品を出荷したか

次の会社へ



由来

CO2

材質

トレーサビリティ

在庫管理

その他特長

登録作業をカンタンにする工夫で、紙での運用よりも正確&楽に

▶QR発行機能



- ・アイテム登録時にQRを発行
- ・印刷し製品に貼っておくことで、登録作業を間違えなくカンタンに



▶テンプレート機能



- ・よく使う製品や処理、取引先をテンプレート化
- ・選択するだけで業務を進めることが可能

以上
