

令和5年度 環境省委託業務

令和5年度
資源循環に関する情報プラットフォーム実証事業
(共通カテゴリ・情報プラットフォーム実証事業－
我が国の資源循環に資する事業者協調領域拡大の
仕組み構築－)
委託業務

報告書

令和6年3月

株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所

要約

我が国の工場排出物の管理は、事業者同士の横の繋がりのみならず、個社内でも情報連携が十分になされておらず、必ずしもコスト・環境負荷（CO2 排出量・資源循環）・技術の面で合理化・最適化がされているとは限らないのが実情である。このような状況において、排出物管理合理化のための共通の排出物分類（以下、共通カテゴリ）が、個社のみでなく多くの事業者や産業の排出物分類に適用され、共通カテゴリを共通言語として複数事業者をつなぐ情報プラットフォーム（以下、情報 PF）が構築されることで、事業者間での排出物情報の横断的な分析やコミュニケーションが促され、資源循環の促進・産業競争力強化に大いに資すると考えられる。

上に記した我が国の工場排出物の課題を踏まえ、本委託事業では複数事業者間に適用可能な共通カテゴリの構築を行うとともに、複数の排出事業者及び処理事業者が登録した排出/受入物データと共通カテゴリの紐付けを行い、横断的な分析が資源循環促進や CO2 排出量削減に繋がり得るか検証を行うことを目的としている。

本委託事業において上記の目的に沿って、各種の実証を行った。令和 5 年度は令和 3~4 年度の実証結果を踏まえ、以下の検討を行った。主な業務内容と成果は以下の通りである。

(1) 工場実証

1) フィードバックシステムの有効性検証

令和 4 年度に要件定義を行ったフィードバックシステムについて、要件定義に基づく詳細な仕様検討及び開発を行った。また、開発したシステムを用いて、令和 4 年度までの実証で得られたデータを基に、フィードバックシステムの有効性を検証した。

2) 紐付けアシストシステムの有効性検証と紐付け精度向上に向けた情報収集及び紐付け

紐付けアシストシステムの精度向上と有効性検証のため、本年度の実証先中間処理事業者（以下、「実証事業者」という。）からデータ（ローカル名称及び補足情報等）の収集を行い、実証事業者が独自に使用している受入品目のローカル名称から共通カテゴリへの手動紐付け、紐付けアシストシステムでの紐付け（自動紐付け）を行った。

更に、収集したローカル名称に付随する補足情報のより有効な活用方法の検証と、収集及び紐付けした結果（辞書データ）の蓄積方法の検証を実施した。

3) 紐付けアシストシステムの紐付け精度向上に関する分析及び検証

紐付けアシストシステムの更なる精度向上に向け、上記 2) で実施した「手動紐付けの結果」及び「紐付けアシストシステムでの自動紐付け結果」を比較し、昨年度よりも実証事業先を拡大して紐付けアシストシステムの精度向上に向けた検証を実施した。

4) 共通カテゴリの有効性改善

実証事業者における受入品目を共通カテゴリ化（手動紐付け）し、排出事業者の工場実証結果を基に作成した共通カテゴリと、どの程度一致するか確認を行った。

5) 中間処理事業者での CO2 排出量可視化の実証

令和 4 年度で実証した中間処理事業者の工場を対象とした CO2 排出量の可視化手法が、今年度実証事業者の工場でも適用可能か、検証した。具体的には、実証事業者の各工場における処理フローを把握並びに類型化するとともに、各実証事業者のデータ（電力使用量、燃料

消費量、資源回収量、発生ダスト量等)を収集し、CO2 排出量の算出を行った。

6) 資源循環促進効果の可視化に関する実証

実証事業者の対象工場から、資源循環促進効果算出に必要な排出物情報を取得し、取得した排出物情報を基に、資源循環促進効果の可視化に関する実証を行った。

可視化手法は、パナソニックが国立研究開発法人産業技術総合研究所と共同開発した、製品ライフサイクル全体での資源効率を評価する資源効率指標の考え方を産業廃棄物の中間処理に適用し、資源価値がどれだけ残存出来たかを評価する方法を採用した。

(2) 共通カテゴリの拡充等に関する検証

共通カテゴリの改善から完成、普及が情報 PF の事業化に不可欠であるため、有識者や関連事業者へのヒアリング等を通じて実用化の方策及び関係者が連携した推進方法を検証した。特に、共通カテゴリのデータベースを使用するユーザ間で共有するためのシステムの在り方について、システム化を見据えた検証を行った。

(3) 事業における環境影響改善効果の評価

令和 3 年度に検討した CO2 排出量削減効果及び資源循環促進効果の算定手法及び上記(1)5)の検討結果を基に、情報 PF に参加した排出事業者が実証協力事業者に契約を切り替えた場合に想定される環境改善効果を評価した。

(4) 情報 PF ビジネスに関わる検討、あるべき姿の検討

1) 情報 PF ビジネスに関わる出口戦略の検討

事業の将来的な展開可能性を経済的・技術的側面から評価するとともに、それらを実現するための、実証事業終了後の事業展開に係る出口戦略について検討した。

2) 情報 PF のあるべき姿

情報 PF のあるべき姿や事業性について検討した。また、情報 PF の運営者や各参画者の役割の整理等を行い、提供サービスやその事業スキーム等を検討した。

Summary

The management of factory waste in Japan is not necessarily rationalized and optimized in terms of cost, environmental impacts (CO2 emissions and resource recycling), and technology, as information is not sufficiently linked not only horizontally among businesses but also within individual companies. Under these circumstances, it is envisioned that a common waste classification for rationalization of waste management (hereinafter referred to as "common category") will be applied not only to individual companies but also to many businesses and industries, and an information platform (hereinafter referred to as "information PF") will be established to connect multiple businesses using the common category as a common language. As a result, it is expected to promote cross-sectional analysis and communication of waste information among businesses, which will greatly contribute to the promotion of resource recycling and enhancement of industrial competitiveness.

Based on the above-mentioned issues of factory waste management in Japan, this project aims to establish common category that can be applied among multiple companies, link waste data of multiple companies with common category, and verify whether cross-sectional analysis can lead to promotion of resource recycling and reduction of CO2 emissions.

Several demonstrations were conducted in line with the above objectives in this commissioned project, and the following studies were conducted in FY2023 based on the results of the FY2021-2022 demonstrations. The main tasks and results are as follows.

(1) Feasibility study of the intermediate treatment business

1) Verification of the effectiveness of the feedback system

Detailed specifications based on the requirement definition were reviewed and developed for the feedback system for which requirements were defined in FY 2022. Using the developed system, we verified the effectiveness of the feedback system based on the data obtained through the demonstration until FY 2022 and the data obtained from the demonstration project operator in FY 2023.

2) Verification of the effectiveness of the linkage assist function and collection and linkage of information to improve matching accuracy

In order to improve the accuracy and validate the effectiveness of the linking assist function, data (such as supplementary information on local names) was collected from the demonstration service providers, and manual linking to common categories from the local names of accepted items used independently by the demonstration service providers and linking (automatic linking) by the linking assist function were performed.

In addition, verification of more effective utilization of supplementary information associated with the collected local names and verification of the method of storing the collected and linked results (dictionary data) were conducted.

3) Analysis and verification of the improvement of the matching accuracy of the linkage assist function

In order to further improve the accuracy of the matching assist function, we compared the "results of manual matching" and "results of matching by the matching assist function" as described in 2) above, and verified the accuracy of the matching assist function by expanding the number of factories subject to the verification test.

4) Improvement of effectiveness of common categories

The accepted items at the demonstration factories were made into common categories, and it was verified to what extent the common categories created based on the factory verification results of the emitter matched (i.e., whether the items could be tied without using the "others" category).

5) Demonstration of CO2 emissions visualization at intermediate treatment companies

We demonstrated that the CO2 emissions visualization method for intermediate treatment business operators' plants that was verified in FY2022 can be applied to the plants of the demonstration companies in this fiscal year. Specifically, we identified and categorized the treatment flow at the plants of each demonstration company, and collected data (electricity consumption for the entire plant and each process, fuel consumption, treatment volume, treatment flow and operating hours for received items, etc.) for each demonstration company.

6) Demonstration of visualization of the effects of promoting resource recycling

Information on emissions from the target plants of the demonstration project in FY2022 was obtained, and based on the obtained emissions information, a demonstration was conducted to visualize the effects of promoting resource recycling.

(2) Verification of expansion of common categories

Since the completion and dissemination of the common categories from improvement to completion are essential for the commercialization of the information platform, we verified the measures for practical use and the promotion method in collaboration with related parties through hearings with experts and related businesses. In particular, we verified the ideal system for sharing the common category database among users, with a view to systemization.

(3) Evaluation of environmental impact improvement effects of projects

Based on the calculation methods for CO2 emission reductions and resource recycling promotion effects studied in FY2021 and the results of the studies described in (1) 5) above, we evaluated the environmental improvement effects assumed when emitters participating in the information PF switch their contracts to the demonstration cooperation business.

(4) Examination related to the information PF business and its ideal form

1) Consideration of exit strategies for the information PF business

We evaluated the future development potential of the business from economic and technological perspectives, and examined exit strategies for business development after the completion of the demonstration project in order to realize these goals.

2) Ideal form of the Information PF

The ideal form and business feasibility of the Information PF were examined. The roles of the Information PF operators and other participants were also organized, and the services to be provided and their business schemes were discussed.

目次

第1章	実証事業の概要	1
1.1	背景・目的	1
1.2	排出物管理上の課題	2
1.3	実証事業の概要	3
1.3.1	実証内容	3
1.3.2	実施体制	6
1.3.3	本技術開発の目標	7
第2章	工場実証	10
2.1	フィードバックシステムの有効性検証	10
2.1.1	フィードバック機能の全体構想	10
2.1.2	フィードバック（排出物の見える化）の要件定義	13
2.1.3	フィードバックシステムの開発	15
2.1.4	フィードバックシステムの有効性検証	20
2.2	紐付けアシストシステムの有効性検証と紐付け精度向上に向けた情報収集及び紐付け	22
2.2.1	調査の流れ	22
2.2.2	Step1. ローカル名称管理方法事前調査（ヒアリング）	23
2.2.3	Step2. ローカル名称管理方法事前調査（オンラインアンケート）	23
2.2.4	Step3. ローカル名称及び補足情報データ収集	25
2.2.5	Step4. ローカル名称手動紐付け	28
2.2.6	Step5. ローカル名称自動紐付け	29
2.3	紐付けアシストシステムの紐付け精度向上に関する分析及び検証	32
2.3.1	検証方法	32
2.3.2	検証結果	32
2.4	共通カテゴリの有効性検証	42
2.4.1	検証方法	42
2.4.1	検証結果	42
2.5	CO2 排出量可視化に関する実証	47
2.5.1	課題・アプローチ	47
2.5.2	中間処理における CO2 排出量評価（令和4年度取り組み）	47
2.5.3	CO2 排出量評価の他拠点実証	50
2.5.4	受入品と出荷品の紐付けロジック開発（東京大学連携）	53
2.5.5	考察・結言	56
2.6	資源循環促進効果の可視化に関する実証	57
2.6.1	課題・アプローチ	57
2.6.2	資源効率指標の取り組み（産総研その共同開発内容）	57
2.6.3	中間処理での資源評価手法の開発	59
2.6.4	考察・結言	61
第3章	共通カテゴリの拡充等に関する検証	62
3.1	共通カテゴリ拡充の方向性	62
3.2	方向性①「鉄」カテゴリの拡充	62
3.3	方向性②産業廃棄物分類の拡充	63
3.4	方向性③業界特有品目名称に対応するカテゴリの拡充	64
3.5	共通カテゴリ表に対する中間処理事業者からの意見	65
第4章	事業における環境影響改善効果	67
4.1	資源循環促進効果	67
4.2	CO2 排出量削減効果	68
4.2.1	前提条件	68
4.2.2	試算結果	74
第5章	出口戦略、あるべき姿の検討	77
5.1	情報 PF ビジネスに関わる出口戦略の検討	77
5.1.1	中間処理事業者からの情報 PF への意見	77
5.1.2	協調領域と競争領域の区分	78

5.1.3	情報 PF のシステム構成	79
5.2	あるべき姿構築、事業性検討	80
5.2.1	情報 PF システムのあるべき姿	80
5.2.2	静脈産業の脱炭素型資源循環システム構築に係る小委員会（環境省）	82
5.2.3	サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム構築 WG（経済産業省）	82
5.2.4	JWNET との連携可能性検討	83
5.2.5	排出事業者及び中間処理事業者が入力する情報と得られるサービス	84
5.3	事業 3 カ年の成果（令和 3 年～令和 5 年度）	85
5.4	事業化に向けたスケジュールと課題	86
・	参考資料	90

図表番号

図 1	本事業の特徴	4
図 2	本実証の実証イメージ	4
図 3	事業期間全体のスケジュール	5
図 4	令和5年度の実施スケジュール	6
図 5	事業の実施体制	7
図 6	フィードバック機能の全体構想	10
図 7	コンサルタントによる排出物の改善提案検討フロー	13
図 8	システム化に向けたフィードバック検討フロー	14
図 9	開発したフィードバックシステムの分析フロー	15
図 10	フィードバックシステムの検証条件	16
図 11	フィードバックシステムログイン画面	17
図 12	ログイン後のユーザ情報表示画面	17
図 13	自社工場からの現在の処理先を表示	18
図 14	自社工場の現状分析表示	19
図 15	新たな中間処理工場の提示	19
図 16	地図情報により新たな中間処理工場の提示	20
図 17	フィードバックシステム機能検討のまとめ	21
図 18	本項目の進め方	22
図 19	オンラインアンケートの結果概要（1）	24
図 20	オンラインアンケートの結果概要（2）	25
図 21	オンラインアンケートの結果概要（3）	25
図 22	紐付けアシストシステム（イメージ）	30
図 23	自動紐付け結果（例）	31
図 24	紐付けアシストシステムの紐付け精度に関する検証イメージ	32
図 25	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 A）	33
図 26	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 B）	33
図 27	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 C）	34
図 28	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 D）	34
図 29	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 E）	35
図 30	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 F）	35
図 31	ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 G）	36
図 32	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 A）	36
図 33	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 B）	37
図 34	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 C）	37
図 35	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 D）	38
図 36	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 E）	38
図 37	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 F）	39
図 38	ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 G）	39
図 39	紐付けアシストシステムの要因分析（実証事業者 C）	40
図 40	紐付けアシストシステムの要因分析（実証事業者 F）	41
図 41	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 A）	42
図 42	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 B）	43
図 43	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 C）	43
図 44	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 D）	44

図 45	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 E）	44
図 46	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 F）	45
図 47	共通カテゴリ有効性検証結果（実証事業者 G）	45
図 48	評価粒度の比較検討イメージ	47
図 49	評価範囲	48
図 50	評価結果の比較	48
図 51	中間処理での CO2 排出量の情報提供イメージ	49
図 52	中間処理での受入品と出荷品の紐付けイメージ	53
図 53	受入品と出荷品の相関分析結果	55
図 54	資源効率指標のイメージ	58
図 55	年間の回収割合	60
図 56	残存価値の算出	61
図 57	「鉄」カテゴリのローカル名称と共通カテゴリ表（例）	63
図 58	マニフェスト分類と共通カテゴリ表（抜粋）	64
図 59	A プレス及び C プレス（事例）	65
図 60	計算式と各事業のフローの構造	69
図 61	CO2 排出削減量算出の基本的な考え方	70
図 62	本事業で想定する CO2 排出量削減のパターン	71
図 63	エネルギー製造・利用にて想定するバウンダリ	72
図 64	マテリアルリサイクルにて想定されるバウンダリ	73
図 65	省エネ・再エネ等にて想定するバウンダリ	74
図 66	1 事業者あたりの CO2 削減量試算結果（1）	75
図 67	1 事業者あたりの CO2 削減量試算結果（2）	76
図 68	情報 PF に関するシステムの整理	79
図 69	情報 PF のシステム構成	80
図 70	情報 PF システム構成のあるべき姿	81
図 71	動静脈マッチングのための基礎的情報（イメージ）	82
図 72	CE 情報流通プラットフォームの現状と目指す姿	83
図 73	JWNET システムと ASP 事業者システムの連携	84
図 74	本実証事業の成果まとめ	86
図 75	事業化に向けた今後の推進スケジュール	87
表 1	本技術開発目標	8
表 2	ある産廃事業者におけるローカル名称の管理状況	23
表 3	オンラインアンケートの質問項目及び回答方法	23
表 4	実証事業者 A～G におけるローカル名称の管理状況	25
表 5	収集したデータ概要	27
表 6	手動紐付けの際に気づいた点	28
表 7	自動紐付け（パターン 2）の際に用いた補足情報項目	29
表 8	想定される課題と課題解決に向け必要な解決策	41
表 9	共通カテゴリの有効性検証結果（全て）	46
表 10	対象工場の候補リスト	50
表 11	中間処理工場の工程と情報提供	51
表 12	CO2 排出量の算出結果と手法の適用性	52
表 13	パラメータ設定	60
表 14	共通カテゴリ拡充の方向性	62
表 15	情報 PF により期待できる資源循環促進効果	67
表 16	情報 PF により期待できる CO2 削減効果	75
表 17	実証事業先から挙げた情報 PF に対する意見	77
表 18	本情報 PF で提供する情報と得られるサービスの整理	84

表 19	本実証事業の当初目標と成果（令和3～5年度）	85
表 20	事業化に向けた必要項目の現状・課題・取り組み整理.....	86
表 21	本実証事業に係る特許権、学会発表等の状況	88

第1章 実証事業の概要

1.1 背景・目的

近年、資源効率とリサイクル高度化に資する標準化やデジタル活用による情報連携の動きが活発化しており、情報管理・情報連携を通じた資源循環の促進が不可欠な状況である。しかし、我が国の工場排出物の管理は、事業者同士の横の繋がりのみならず、個社内でも情報連携が十分になされておらず、必ずしもコスト・環境負荷（CO₂ 排出量・資源循環）・技術の面で合理化・最適化がされているとは限らないのが実情である。

このような状況において、一部の民間企業では、個社の取組として、工場からの排出物（廃棄物や有価物に関係なく、端材、包装材、廃棄となった製品等）の管理合理化のため、共通の排出物分類（以下、「共通カテゴリ」という。）等の運用の実証が行われ排出物データ、資源循環の促進や排出物管理合理化の効果が得られている。

今後、排出物管理合理化のための共通カテゴリが、個社のみでなく多くの事業者や産業の排出物分類に適用され、共通カテゴリを共通言語として複数事業者をつなぐ情報プラットフォーム（以下、「情報PF」という。）が構築されることで、事業者間での排出物データの横断的な分析やコミュニケーションが促され、資源循環の促進・産業競争力強化に大いに資すると考えられる。

本実証では、複数事業者間に適用可能な共通カテゴリの構築を行うとともに、複数の事業者の排出物データと共通カテゴリの紐付けを行い、横断的な分析が資源循環促進やCO₂ 排出量削減に繋がり得るか検証を行うことを目的とする。

令和5年度は、（1）工場実証、（2）共通カテゴリの拡充等に関する検証、（3）事業における環境影響改善効果の評価、（4）出口戦略、あるべき姿の検討を行った。

1.2 排出物管理上の課題

我が国の工場等における排出物管理では、次のような課題が存在する。

1) 工場排出物の非合理化・非最適化

工場排出物のリサイクル・処理について、十分な情報が得られないなどの理由で、工場担当者は最適な取引を実施できているかを自身で評価・把握することが困難なことが多く、コスト・再資源化率・技術の面で取引が合理化・最適化されているとは限らない。例として、工場排出物の取引は多くの場合、担当者の知見・経験によって決定される。「古くからの付き合い」で取引が決まっていることも多く、データドリブンの合理的な判断材料が求められる。

2) 有価物・廃棄物の限定的な情報連携・活用

排出物の性状、取引業者情報、価格情報等が、有価物・廃棄物を問わず一元管理されるシステムとして公的なものは存在していない。各事業者で管理ツール（電子マニフェストのアプリケーションサービスプロバイダ(ASP)等）の導入はあっても、十分な活用・情報連携がなされていない。「令和2年度資源循環に関する情報プラットフォームの構築に向けた調査委託業務」（以下、令和2年度調査）によると、ヒアリング対象の11事業者のうち、ASPで排出物取引業者や価格等を共有化し情報活用している、または本社で分析し改善等の指示を与えていると回答した事業者は3社であった。また、パナソニックETソリューションズ株式会社が提供するPBasis等、一部の電子マニフェストASPでは、有価物・廃棄物・価格情報を含め、一元管理が可能である。しかしながら実際に入力情報を帳簿作成以外の用途で有効活用している事業者は少ない。

3) 工場排出物名称の不統一

現在の廃棄物の処理及び清掃に関する法律上の産業廃棄物の種類は20分類となっているが、実際の現場では工場毎にさらに細分化された分類が使われている。有価物の分類方法の公的ガイドライン等も存在していないため、各工場で独自の分類が設定されている。排出物の分類を社内で共通化している事業者は我が国で非常に少ない。令和2年度調査によると、ヒアリングを行った11事業者のうち、有価物・廃棄物の分類の社内共通化を行っている事業者はなかった。排出工場や担当者によって排出物の分類やその定義が異なり、工場同士で比較をしたうえでの分析・改善策立案が困難な状況である。具体的には、ギロチン材、ガラ屑、鉄屑A、鉄くず、鉄ガラ等、同じ性状の排出物でも工場により名称が異なり、担当者同士のコミュニケーションの阻害となっている。

これらの課題を踏まえて、排出物（有価物・廃棄物）データを、競争領域（機密情報）を守りつつも、事業者横断的に分析し、資源循環を促進させる「共通カテゴリ」をベース・コアとした情報PF、我が国の工場等における排出物管理上求められており、ニーズがあると想定している。

1.3 実証事業の概要

1.3.1 実証内容

(1) 実証内容（全体）

本実証は、令和3年度～令和5年度の3ヵ年にかけて実証を行った。具体的な実証内容としては、1) サービス機能（工場実証）、2) 共通カテゴリの策定、3) 紐付けアシストシステムの実証、4) 情報PFのあり方検討となっている。下記に各実証項目の詳細を記す。

1) サービス機能（工場実証）

共通カテゴリが複数の電気電子機器・機械類メーカーの工場にて機能し、事業者横断的な分析を行った後、「情報PF」で提供可能なサービス（フィードバック/サーチ/ビジュアルイズ）の動作原理モデルの作成によって資源循環促進効果やCO2排出量削減効果等が得られることを確認する。具体的には、サービスのシステム実装、データ収集、共通カテゴリ紐付け、現場確認・紐付け課題の抽出、サービスの試行、効果検証を行う。また、中間処理事業者の工場に対しても実証を行う。具体的には、中間処理工場での受入品目の共通カテゴリ化の効果検証、共通カテゴリごとのCO2排出量と資源循環効果の簡易的な定量化を図ることを想定している。

2) 共通カテゴリの策定

過去に民間ベース（パナソニック株式会社）で策定した共通カテゴリを、電気電子機器・機械類メーカーにて幅広く適用可能なものとするため、文献調査、ヒアリング（事業者、業界団体、有識者）、実証協力事業者からの意見徴収によってブラッシュアップする。

3) 紐付けアシストシステムの実証

共通カテゴリ紐付けアシストシステムの動作原理モデルを作成し、共通カテゴリ利用のボトルネックを排除する。

4) 情報PFのあり方検討

情報PFのあり方の仮説を検証し、持続可能なビジネスモデルを構築する。

(2) 本実証の新規性

本実証の新規性は「工場排出物分類の共通化を、複数事業者間、更には中間処理事業者間でも実現出来ること」である。中間処理事業者にとっては、サーキュラーエコノミー移行の大きな流れの中で、企業情報を積極的に開示し資源循環を拡大するためのツールとして、共通カテゴリ・情報プラットフォームを活用可能となる。

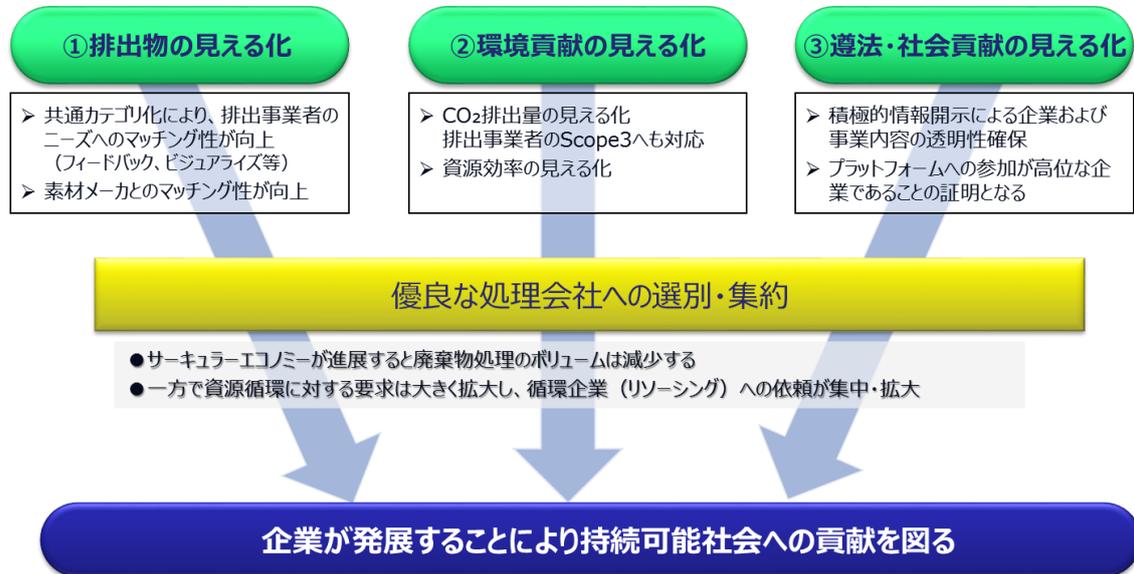


図 1 本事業の特徴

出典：パナソニック E T ソリューションズ

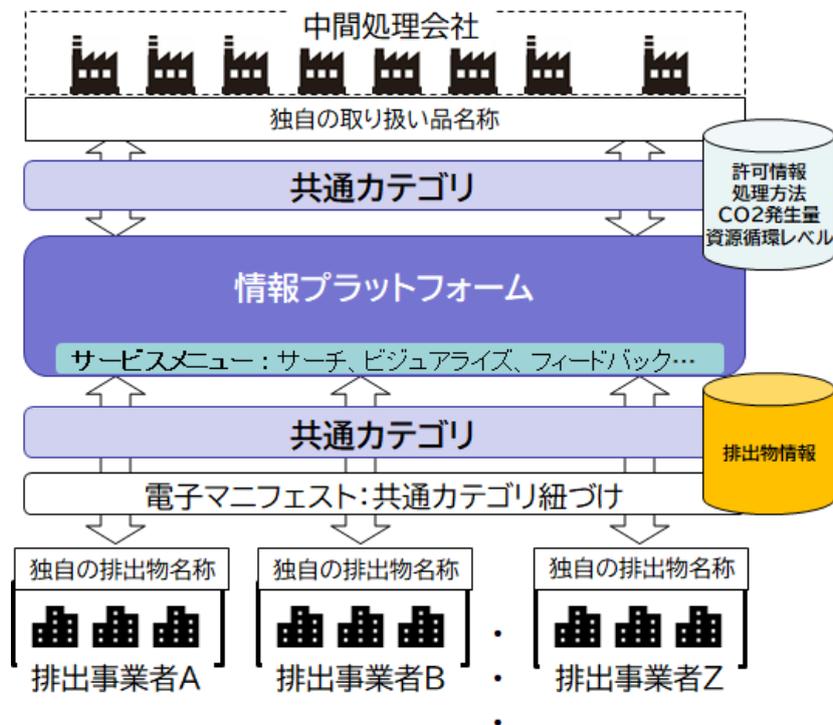


図 2 本実証の実証イメージ

出典：NTT データ経営研究所

(3) 本実証のスケジュール

令和3年度から令和5年度までの3年間の実証事項は以下の通りである。①サービス機能については、1年目はビジュアライズサービスの構築を行い、2年目はフィードバック機能の要件確認を実施し、最終年度の本年度はフィードバック動作モデルの有効性検証、中間処理会社におけるCO2や資源残存価値の見える化を行った。

②共通カテゴリは、1年目に共通カテゴリのブラッシュアップのための調査を行い、2年目は共通カテゴリの拡充に向けた検討を行った。3年目では複数の実証協力事業者を対象に手動・自動による共通カテゴリへの紐付けした結果を踏まえ、内容の拡充等に向けた検討を行った。

③紐付けアシストシステムについては、令和4年度に作成した動作原理モデルを踏まえて本年度はモデル改善を行った。また、④出口戦略・あり方検討は毎年の実証事業を通じて検討した。

項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度
サービス機能	<ul style="list-style-type: none"> ● ビジュアライズシステムの有効性検証 ● Excelでのフィードバックサービスの実証 	<ul style="list-style-type: none"> ● 紐付けアシストシステム開発 ● フィードバックシステム要件定義 ● 中間処理会社でのCO2見える化(回収品目毎の算出) 	<ul style="list-style-type: none"> ● フィードバックシステムの有効性検証 ● 中間処理会社でのCO2見える化(受入品目毎の算出) ● 中間処理会社での資源残存価値の見える化
共通カテゴリ	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリの策定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリの拡充 ● 共通カテゴリ有効性検証 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリ有効性検証
出口戦略	<ul style="list-style-type: none"> ● 他排出事業者への共通カテゴリを活用したフィードバックサービスの有効性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリDBの充実、中立性確保、処理業者へのインセンティブ課題抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気電子分野以外に情報プラットフォームを拡大するための課題・連携体制検討

図3 事業期間全体のスケジュール

出典：NTT データ経営研究所

令和5年度の実証スケジュール

作業項目ごとのスケジュールと実施事項の要点を下記に示す。

- 令和5年度は、工場実証に関しては「フィードバックシステムの有効性検証」、「紐付けアシストシステムの有効性検証と紐付け精度向上に向けた情報収集及び紐付け」、「紐付けアシストシステムの紐付け精度向上に関する分析及び検証」、「共通カテゴリの有効性改善」、「中間処理事業者でのCO2排出量可視化の実証」を行った。
- 令和4年度に引き続き、共通カテゴリの拡充等に向けた検討を行った。
- 環境改善効果は令和3～4年度と同様に、資源循環促進効果とCO2排出量削減の観点から検討を行った。
- 情報PFビジネス活性化に関わる出口戦略、あるべき姿の検討は、3カ年の実証結果を踏まえ検討した。

本実証のスケジュールは図4に示す通りである。

凡例	前月の結果: ■予定通り, ■遅延
	当月の見込: ■予定通り, ■遅延する可能性有り

番号	業務内容	実施月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
1	(1)工場実証-① フィードバックシステムの有効性検証	予定													
		進捗													
2	(1)工場実証-② 紐付けアシスト機能の有効性検証とマッチング精度向上に向けた情報収集及び紐付け	予定													
		進捗													
3	(1)工場実証-③ 紐付けアシスト機能のマッチング精度向上に関する分析及び検証	予定													
		進捗													
4	(1)工場実証-④ 共通カテゴリの有効性改善	予定													
		進捗													
5	(1)工場実証-⑤ 中間処理事業者でのCO2排出量可視化の実証	予定													
		進捗													
6	(1)工場実証-⑥ 資源循環促進効果の可視化に関する実証	予定													
		進捗													
7	(2)共通カテゴリの拡充等に関する検証	予定													
		進捗													
8	(3)事業における環境影響改善効果の評価	予定													
		進捗													
9	(4)情報PPビジネスに関わる出口戦略、あるべき姿の検討 -① 情報PPビジネスに関わる出口戦略の検討	予定													
		進捗													
10	(4)情報PPビジネスに関わる出口戦略、あるべき姿の検討 -② あるべき姿構築・事業性検討	予定													
		進捗													

図 4 令和5年度の実施スケジュール

出典：NTT データ経営研究所

(4) 本実証の評価指標

本年度における実証の評価は、実証協力事業者の 1) CO2 排出量の削減、2) 資源循環促進効果の向上を指標とし、特定のカテゴリに限定し、試算を行った。結果に関しては、第 4 章にて詳述している。

1.3.2 実施体制

本実証は、申請法人である NTT データ経営研究所と共同実施者のパナソニック ET ソリューションズに加え、令和 5 年度より宙総合研究所、資源循環ネットワークが共同実施者として新たに加わったほか、外部委託先として中間処理事業者を選定し、計 5 社の体制で実施した。

各社の役割分担は以下の通りである。NTT データ経営研究所は、全体統括、紐付けアシスト精度向上における手動紐付け結果と自動紐付け結果のギャップ分析と検証、資源循環促進効果の可視化に関する検証を行った。

共同実施者であるパナソニック ET ソリューションズは、フィードバックシステムの有効性検証、紐付けアシストシステムの紐付け精度向上検証、共通カテゴリの有効性改善、CO2 排出量見える化検証、資源効率見える化手法開発検証、共通カテゴリ拡充検証、環境影響改善効果評価、ビジネスモデル検討を行った。

宙総合研究所は、フィードバックシステムの開発及び有効性検証、紐付けアシストシステム精度向上検証、データ見える化、共通カテゴリデータベース開発及び有効性検証を行った。

資源循環ネットワークは、フィードバックシステムの有効性検証、紐付けアシストシステムの紐付け精度向上に向けたデータ収集及び紐付け、共通カテゴリの有効性検証、CO2 排出量見える化のための情報収集及び中間処理工場処理フロー類型化に関する検証を行った。

実証事業者 A~G は、工場実証協力事業者として、データ収集、紐付け、共通カテゴリへの

意見出し、情報 PF 参画のための継続的な意見交換を通じて実証への協力を行った。

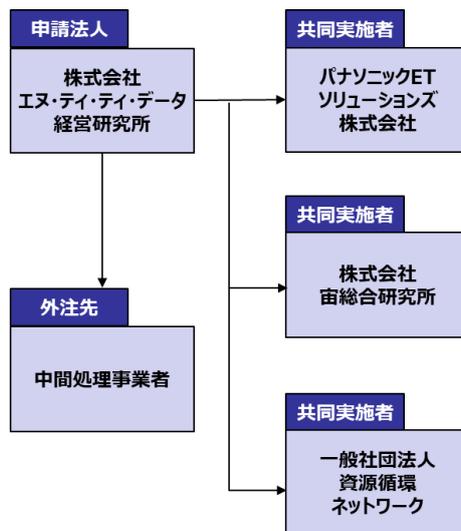


図 5 事業の実施体制

出典：NTT データ経営研究所

1.3.3 本技術開発の目標

表 1 に本技術開発の目標を示す。

表 1 本技術開発目標

	項目	採択時の技術の状況	最終目標
0	全体目標	業界で横断的に適用される共通カテゴリも情報 PF も存在しない。	<ul style="list-style-type: none"> 異なる事業者間に適用可能な共通カテゴリの構築を行うとともに、複数の事業者の排出物データと共通カテゴリの紐付けを行い、既存の排出物管理システムと情報 PF 実証用システムを連携する。 横断的な分析によって得られる示唆を事業者に提供するという一連の活動により、資源循環効果や CO2 排出量削減効果に繋がり得るか、検証を実施。
1			
	-①	サービス・システム設計・実装	<p>サービス・システムは設計されておらず、ビジュアルライズは手で作成されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 下記の機能/サービスの仕様を検討のうえ設計・実装。 <ul style="list-style-type: none"> - 紐付けアシストシステム - ビジュアルライズサービス - フィードバックサービス - サーチサービス
	-②	実証工場の排出物データ収集・共通カテゴリへの紐付け	<ul style="list-style-type: none"> 各年度で異なる実証協力事業者から 1 年間分の排出物データを収集。 各年度で現地確認と紐付け課題を抽出。
	-③	サービスの試行・効果検証	<ul style="list-style-type: none"> 上記で実装されたフィードバック/サーチ/ビジュアルライズサービスにより効果的な改善提案がシステムから提供。
2			
	-①	既存の商習慣や排出物規格などを文献調査	<ul style="list-style-type: none"> 文献調査から得られる共通カテゴリのニーズを把握できている。
	-②	事業者、業界団体、有識者、実証協力事業者等へのヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> 共通カテゴリの社会的ニーズを把握できている。

3				
	-①	環境影響改善効果 (資源循環促進効果)	環境影響改善効果に関する事前評価を実施していない。	・ 令和3～5年度に検討した算出方法をフィードバックサービスに応用。
	-②	CO2 排出量削減効果	CO2 排出量削減効果に関する事前評価を実施していない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和3～5年度に検討された算出方法をフィードバックサービスに応用 ・ 年間CO2削減量¹(推定) 4,176t-CO2/年(2025年度) 133,632t-CO2/年(2030年度) ・ CO2排出量削減原単位 232t-CO2/工場
4				
	-①	情報PFビジネス活性化に向けた検討、 出口戦略の検討	市場調査を実行している。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規市場の創出及びそれに伴う経済性を確保した情報PFビジネスの活性化の可能性について検討する ・ 実証事業終了後の事業展開に係る出口戦略について検討する ・ 市場規模²(推定) 2億円(2025年度) 63億円(2030年度)
	-②	あるべき姿構築・事業性検討	市場調査を実行している。	・ 情報PFのあるべき姿や事業性について検討のうえ出口戦略(例:共通カテゴリとデータを管理・運営するための団体、ユーザ拡大戦略等)を検討して整理。

¹ 過年度の民間実証での改善提案を基に将来のCO2排出量削減量を推定

² 過年度の民間実証での改善提案による付加価値の増加額の最大値を基に将来の値を推定

第2章 工場実証

2.1 フィードバックシステムの有効性検証

工場実証において、各種サービス機能の有効性検証を行った。フィードバックシステムに関しては、昨年度実施した要件定義に基づきシステム開発とその有効性検証を実施した。フィードバック機能とは、情報 PF が①排出物の見える化、②環境貢献、③社会貢献に関する定性または定量評価を行い、既存の取引よりも好条件と思われる処理事業者への切り替えを提案するマッチングサービスである。なお、システムの有効性検証は、フィードバック機能のうち、排出事業者におけるコストメリットの分析・提案を行う「排出物の見える化」を対象とした。

2.1.1 フィードバック機能の全体構想

先述の通り、フィードバック機能とは、情報 PF に参画する排出事業者及び処理事業者が登録した排出物または受入物データを基に分析を行い、①排出物の見える化、②環境貢献、③社会貢献の観点から定性または定量評価を行い、既存の取引よりも好条件と思われる処理事業者への切り替えを提案するマッチングサービスである。想定するフィードバックサービスの全体構想に関しては昨年度の実証事業にて整理を行った。フィードバックシステムの有効性検証に関わる部分であるため、昨年度報告書の内容も引用してフィードバック機能の全体構想と実際に検証を行った「排出物の見える化」について以下に述べる。想定するフィードバックサービスの全体構想を図 6 に示す。

	① 排出物の見える化	② 環境貢献の見える化	③ 遵法・社会貢献の見える化
コンセプト	<ul style="list-style-type: none"> 共通カテゴリ化により、単価比較が可能となる 共通カテゴリ化により、排出事業者のニーズや素材メーカーとのマッチング性が向上が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂排出量の見える化 排出事業者のScope3へも対応 資源効率の見える化 	<ul style="list-style-type: none"> コンプライアンス 地域貢献 積極的情報開示による企業および事業内容の透明性確保 プラットフォームへの参加が高位な企業であることの証明となること
データ分析・見える化の概要	<ul style="list-style-type: none"> 排出事業者の排出物データから処分/売却単価を算出 単価情報を情報PFに登録された同一カテゴリの単価と比較し、コストメリットを算出 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂排出量：中間処理業者から取得したエネルギー使用量を基にCO₂を算定 資源効率：中間処理業者から取得した資源回収率を基に、情報PFが設定したロジックに従い、資源循環効果を算定 	<ul style="list-style-type: none"> コンプライアンス・地域貢献活動に関する情報を掲載（企業HPのURL等を想定）

図 6 フィードバック機能の全体構想

出典：NTT データ経営研究所

これまでの検討を踏まえ、情報 PF は排出事業者のみならず処理事業者にとって参画のメリットを享受できるよう、コスト面だけでなく「環境面」や「遵法・社会貢献」など処理事業者の企業努力を評価軸として大きく 3 つの機能をフィードバックのメニューとして定義している。

フィードバック機能に関するそれぞれのコンセプト、データ分析手法のイメージを以下に示す。

(1) 排出物の見える化

1) サービスのコンセプト

「排出物の見える化」とは、排出事業者が情報 PF に登録した排出物データを基に各種のグラフ化などにより排出物の状況や課題が把握できることである。特に排出事業者にとって重要な関心事である収支改善につながるような様々な改善策や示唆を提供するサービスである。例えば、排出物の単価比較を行い、業者見直しにより処分費用低減又は売却益増加が期待できる処理事業者がいる場合に、排出事業者側に価格情報等を提供する。排出物の単価情報は、各排出事業者のローカルカテゴリを共通カテゴリと紐付けすることにより、比較可能となる。

排出物の見える化を行うことで、コストメリット以外の効果も期待できる。例えば、素材メーカーが情報 PF に参画し、受入れ可能な品目を共通カテゴリと紐付けしていれば、排出事業者は処理事業者だけでなく素材メーカーとのマッチング性向上も期待でき、資源循環レベルの向上にも貢献可能となる。

なお、本サービスでは令和3年度に検討したビジュアライズサービス（工場別排出金額分析、収集運搬費・処分費、売却処分・重量・散布図、トレンドグラフ、同一カテゴリの業者別処理費用比較、カテゴリ毎の処分業者位置図表示）を併せて活用することを想定している。

2) データ分析手法

先述の通り、排出物事業者及び処理事業者の排出物/受入データを共通カテゴリと紐付けし、処分/売却単価を比較し、現行の取引事業者よりもコストメリットのある事業者を抽出する。

(2) 環境貢献の見える化

1) サービスのコンセプト

「環境貢献の見える化」とは、コスト情報には表れない処理事業者の企業努力を評価するため、CO₂ 排出量の算定と資源循環促進効果の2点から評価するサービスである。

近年、自社由来だけでなくサプライチェーン全体における CO₂ 排出量の削減に取り組む企業が増加している背景を踏まえると、環境貢献に積極的な処理事業者の評価情報に対する可視化ニーズは今後増加すると思われる。例えば、処理事業者が再生可能エネルギー電力調達やエネルギー消費量の少ない設備等を導入している場合、処理費用が他の事業者よりも高い場合であっても、環境面での貢献を重視する排出事業者にとっては、本サービスが有用な情報となる。また、資源循環に対する貢献状況に関しても同様に、排出事業者からのニーズがあると想定している。

2) データ分析手法

CO2 排出量の可視化については、中間処理事業者から提供されたエネルギー使用量データ等を基に算定する。具体的な算定手法は「2.5 CO2 排出量可視化に関する実証」で述べる。

資源循環促進効果の可視化については、「2.6 資源循環促進効果の可視化に関する実証」で述べる。資源循環促進効果の算定手法は今年度で開発を行うが、各中間処理事業者での数値化までは実施しないため、システムには計算結果を示すことが出来る表示エリアを設けるに留める。

(3) 遵法・社会貢献の見える化

1) サービスのコンセプト

「遵法・社会貢献の見える化」とは、環境貢献の見える化と同様に、コスト面以外での処理事業者による努力を評価し、排出事業者に対して開示するサービスである。処理事業者による遵法や社会貢献活動³を開示する機会を本サービスで設けることにより、本来、処理事業者のホームページに直接アクセスしなければ取得できなかった情報が本サービスを通じて得られるようになる。

例えば、各自治体が認定する優良産業廃棄物処理業者認定制度に関する情報は、遵法・コンプライアンス重視の排出事業者にとって有益な情報であると同時に、処理事業者からみれば優良な事業者であることアピールの機会にもなる。認定事業者や社会貢献活動を積極的に行う処理事業者数が情報 PF 内で増加すれば、情報 PF 自体が高位な PF であることの証明にも繋がるため、処理事業者・情報 PF 双方にメリットが生まれる。

2) データ分析手法

コストメリットの分析や CO2、資源循環促進効果算定と異なり、遵法や社会貢献に関する情報は定量化や処理事業者間の比較が困難である。したがって、ここではデータ分析は行わず、取り組み状況を開示している事業者 HP の掲載に留める等、定性的な評価対応を想定している。

例えば、海外では人権デューデリジェンスの考え方が浸透しており、既に欧州では人権や環境に関するデューデリジェンスが一定規模の企業に対して義務化⁴された。また、日本においても令和 4 年 9 月に「責任あるサプライチェーン等における人権尊重のためのガイドライン」が政府から公表され、情報開示に対して積極的な企業が今後増加することも予想される。上記事例も踏まえ、遵法・社会貢献の見える化で開示すべき事項は、国内外の社会動向も踏まえて調整することを想定している。

³ 例えば、小中学生を対象とした工場見学対応や地域の清掃活動参加等の取り組みが想定される

⁴ 企業持続可能性デューデリジェンス指令案

2.1.2 フィードバック（排出物の見える化）の要件定義

(1) コンサルタントによるフィードバック（従来の検討フロー）

令和4年度に「排出物の見える化」システムの要件を定義した。これまでに実施した民間実証では、資源循環に関するコンサルタントが表計算ソフトによるデータ分析や現場確認を通じて、人手による工場排出物の改善提案を行っていた。コンサルタントによる改善提案までの検討フローを図7に示す。

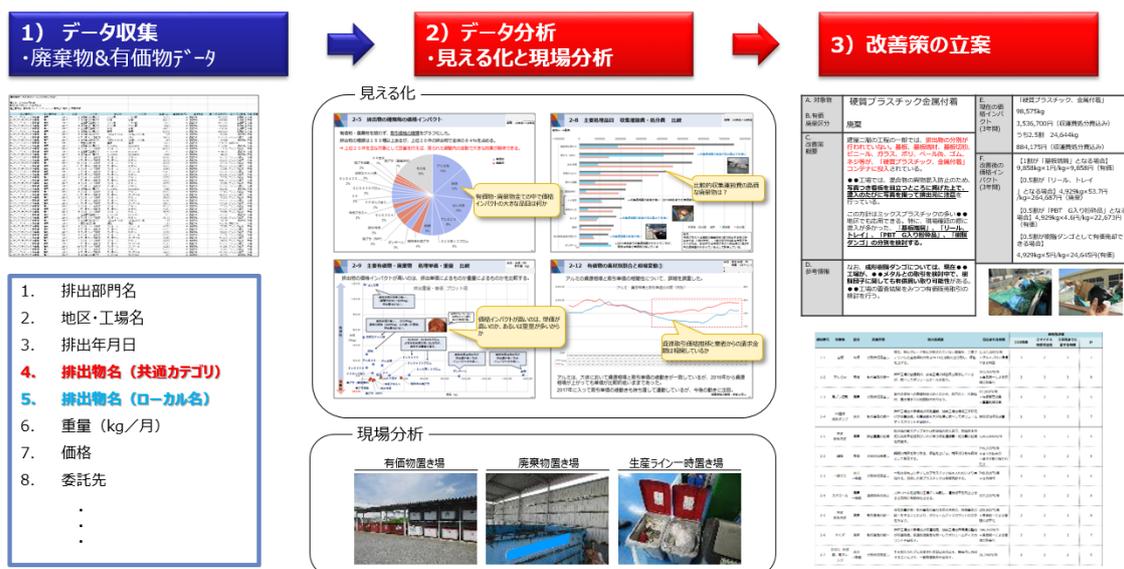


図7 コンサルタントによる排出物の改善提案検討フロー

1) データ収集

コンサルタントが排出事業者（工場）から排出物データを収集する。具体的には、排出部門名、排出年月日、排出物名称、排出重量、取引価格、委託先情報等が対象である。また、分析の前提条件となる排出事業者のローカル名称・共通カテゴリとの紐付け作業は、工場担当者などが予め実施しておく。

2) データ分析

収集したデータを基に排出データの見える化を行う。データ分析を基に改善提案を行うが、疑問点や工場担当者への確認事項が生じた場合には排出物置場の現場確認・ヒアリング等を行う。

3) 改善策の立案

データ分析、現場分析結果を基に、以下7つの観点から改善策を立案する。

- 調達の見直し
- 分別方法の見直し
- 減容
- 配車方法の見直し
- 価格交渉
- 業者の見直し

- 管理方法の改善

(2) フィードバック（排出物見える化）の要件定義

コンサルタントによる上記検討をシステム化するためのフィードバック検討フローを図 8 に示す。なお、下図は処理事業者の見直し、価格交渉に関するコストメリットを分析する際の検討フローである。

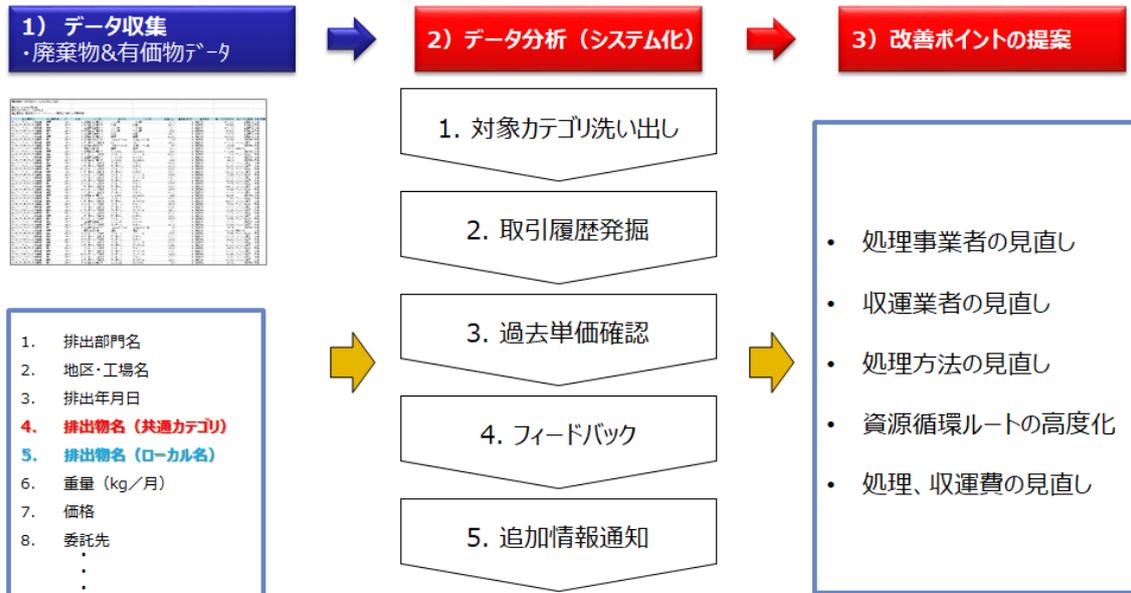


図 8 システム化に向けたフィードバック検討フロー

1) データ収集

情報 PF 事務局が排出事業者に対して排出物データの登録を依頼する。これまですべて手作業対応していた共通カテゴリの紐付け作業は、本業務で検討した紐付けアシストシステムにより簡易となる。

データ分析に必要なデータは上記に加え、情報 PF に登録された他の排出事業者・処理事業者の単価情報、市況データなどを想定している。

2) データ分析

登録されたデータを基に以下の手順で分析する。

対象カテゴリ洗い出し

排出事業者（フィードバックサービス利用者）で売却・処理している排出物に紐づいた共通カテゴリをインパクトの大きな順に抽出する。

中間処理工場の抽出

上記で洗い出した共通カテゴリに対応可能な、全ての中間処理事業者をデータベースから抽出する。

過去単価確認

「中間処理工場の抽出」で抽出された事業者の共通カテゴリ毎の取引単価を確認する。有価物の場合は現行取引よりも高い単価（円/kg）、廃棄物の場合は現行取引よりも低い単価のデータが存在していれば、その中間処理事業者はフィードバックの対象となる。

フィードバック

「貴社の共通カテゴリ〇は、中間処理事業者△で、より高価に売却／低価格で処理できる可能性があります」のように、コスト面で一定の効果が期待できる場合に排出事業者へフィードバックする。

追加情報通知

必要に応じて、より現実的なフィードバックとなるよう付加的情報を追加する。初期段階としては、「4. フィードバック」で提案した事業者の位置情報、分析データの対象期間の添付が望ましいと想定している。

2.1.3 フィードバックシステムの開発

今年度は、フィードバックシステムの最も基本的な機能である「排出物の見える化」について、システム開発を行った。情報システムを活用することで、専門家（コンサルタント）が行う分析に近い分析を担当者が簡単に実行できることが基本コンセプトであり、その基本部分に対する有効性を検証した。そのため開発システムについて、下記図 9 に示すようにシステムの分析フローを単純化している。

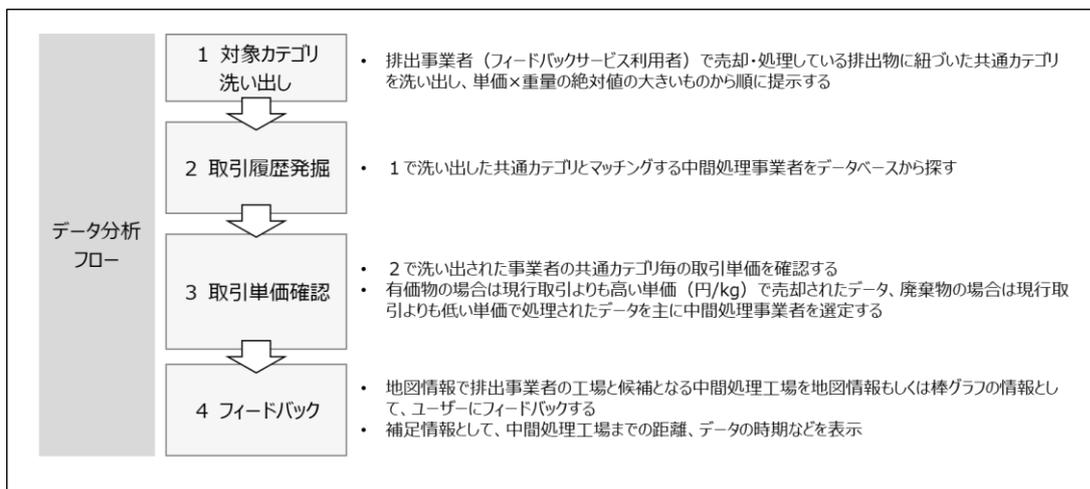


図 9 開発したフィードバックシステムの分析フロー

(1) 開発システムの概要

システムは、基本部分に Python を、グラフ化などの機能に、令和 3 年度に開発した BI ツール（Tableau）を使用したシステムを用いた構成としている。

(2) 開発システムの有効性検証方法

システムの有効性検証を実施するに際し、排出事業者が新たな排出物の委託先を検討したい時に、このシステムを用いて検討を進めることを想定してシミュレーションを実施することとした。具体的には、図 10 に示すように排出事業者が新たな排出物の委託先を検討することを想定する。令和 3 年度実証を行った A 工場のデータを用いて、A 工場が関西地区にあると仮定してその拠点での新規委託の中間処理事業者を探索することとした。

【検証条件】

- 排出事業者が新たな排出物を検討することを想定して、検証を行う
- 排出事業者として、R3年度実証のA工場のデータを用いる
- 蓄積された中間処理事業者の拠点が関西地区に多いことから、関西地区の排出事業者を想定

➡A工場が、関西地区ににあると仮定して分析を実施

図 10 フィードバックシステムの検証条件

(3) フィードバックシステムの有効性検証

以下にシステムのキャプチャ画面に従って有効性検証を行う手順を順に説明する。

1) 検討ログイン画面

ユーザ ID とパスワードの入力によりシステムにログインする。今回はシステムの有効性実証のため、システム単体でログインする形としたが、電子マニフェストシステムなどとの連携を想定した場合は、別途認証サーバを設けることでシングルサインオン(SSO)の形でフィードバックシステムを利用することも可能となる。

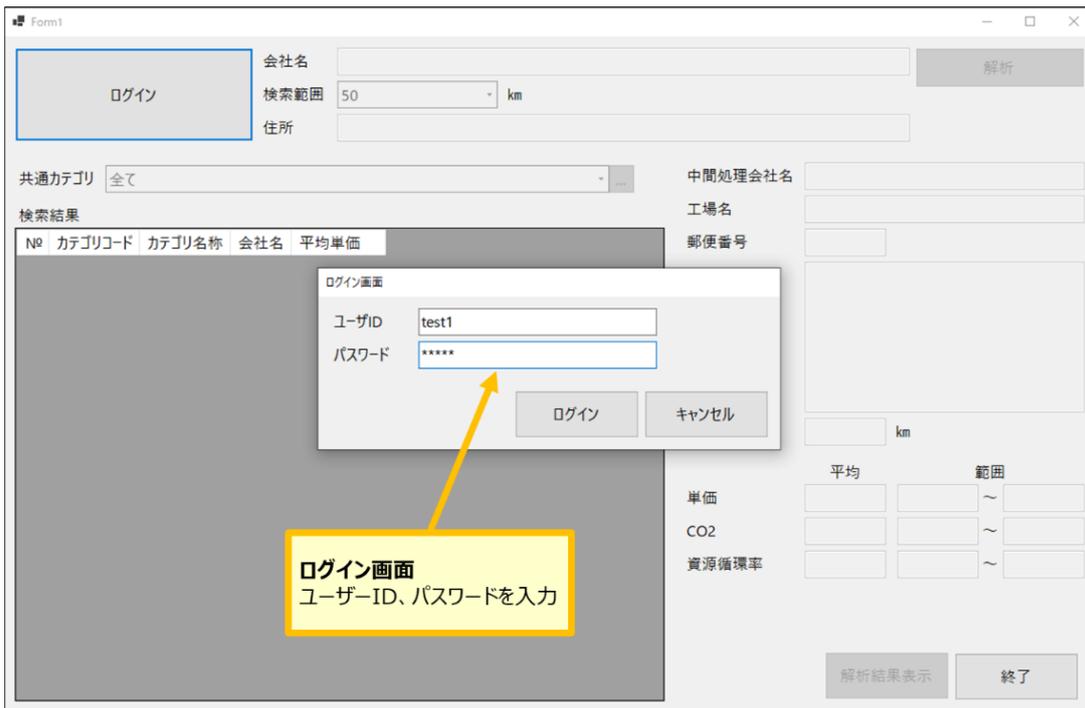


図 11 フィードバックシステムログイン画面

2) ユーザ所属工場情報の表示画面

ログインするとデフォルトでユーザが所属する工場の情報が表示される。

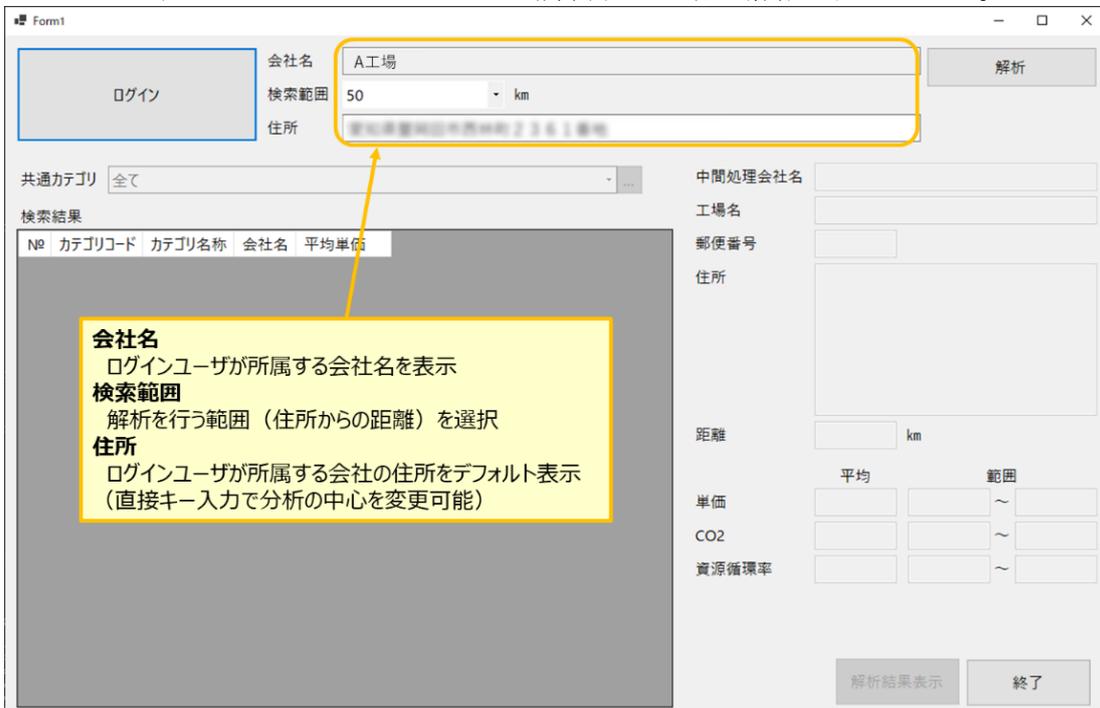


図 12 ログイン後のユーザ情報表示画面

3) 対象カテゴリの洗い出し画面

過去実績から取り組み効果の大きい上位5つのカテゴリに関して、指定住所を中心に検索範囲内の中間事業者を検索し、リスト形式で表示する。図13の事例では、システムで把握できている中間所持事業者が、当該工場の近隣には、あまり無いこともわかる。

過去実績から取り組み効果の大きい上位5つのカテゴリに関して、指定住所を中心に検索範囲内の中間事業者を検索

ログイン

会社名 A工場

検索範囲 50 km

住所 東京都豊島区西池袋1-3-6-1番地

解析

共通カテゴリ 全て

検索結果

No	カテゴリコード	カテゴリ名称	会社名	平均単価
1	002001007000	鉄 新断 (打ち抜き)	株式会社 日本商事	-25.600
2	529033012000	廃電気製品	株式会社 日本商事	-9.575
3	002002003000	鉄異付 (ステンレス)	株式会社 日本商事	-51.987
5	403003000000	ダンボール	株式会社 日本商事	-5.730

検索結果一覧で選択した詳細情報 (事業者名称) を表示

- ① 事業者名称
- ② 事業場名称
- ③ 郵便番号
- ④ 住所
- ⑤ 距離 (直線距離)
- ⑥ 単価 (平均値、最小値、最大値)
- ⑦ CO2 (平均値、最小値、最大値)
- ⑧ 資源循環率 (平均値、最小値、最大値)

中間処理会社名 株式会社 日本商事

工場名 株式会社 日本商事

郵便番号

住所 東京都豊島区西池袋1-3-6-1番地

距離 16.073 km

単価 平均: -51.987, 範囲: -155.0 ~ -0.1

CO2 平均: 0.000, 範囲: 0.0 ~ 0.0

資源循環率 平均: 0.000, 範囲: 0.0 ~ 0.0

解析結果表示 検索した結果をTableauで可視化表示する

解析結果表示 終了

図13 自社工場からの現在の処理先を表示

4) 自社工場の現状分析画面

自社工場の現在の状況を BI ツールによるダッシュボード画面で表示する。基本構成は、令和3年度に開発した Tableau による画面を踏襲している。

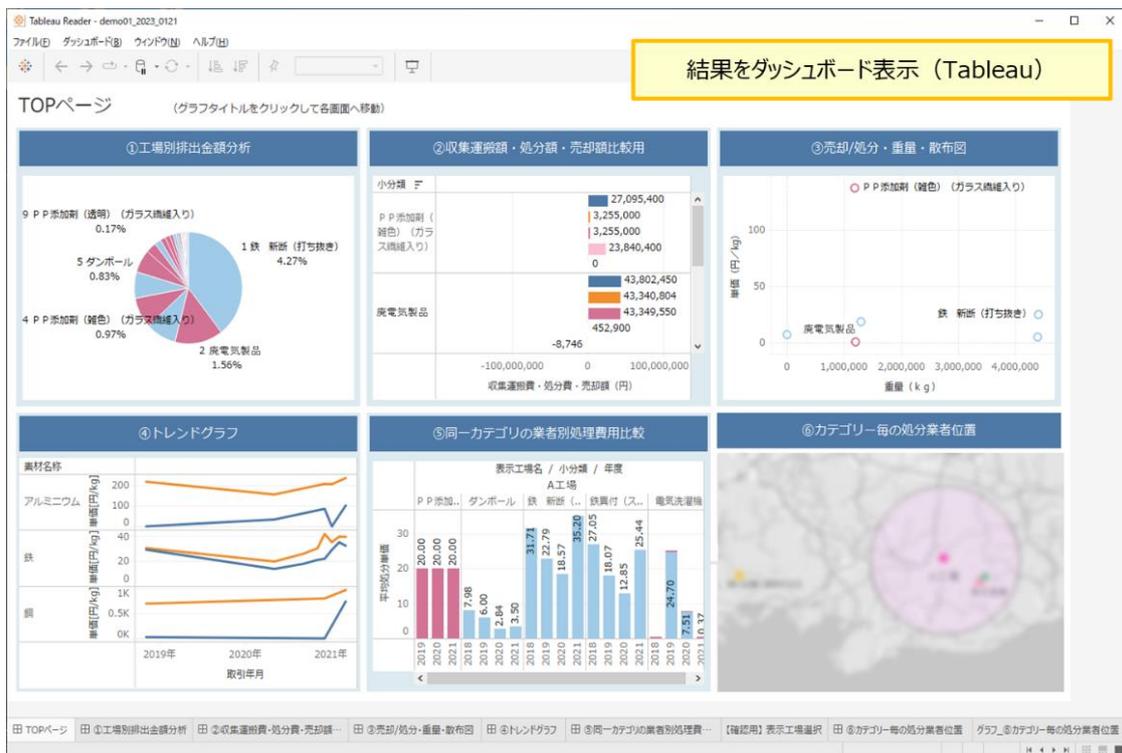


図 14 自社工場の現状分析表示

5) フィードバックシステム機能検証画面

自工場が関西地区にあり、近隣で新たな中間処理事業者を探索することを想定してシミュレーションを実施する。住所機能により、工場の所在地として関西地区拠点の住所を入力すると、その地域で取り組み効果が大きい上位5品目に該当する中間処理事業者の工場が提示される。

Form1

会社名 A工場

ログイン

検索範囲 50 km

住所 滋賀県杉原市新堀南3丁目1-9

解析

共通カテゴリ 全て

検索結果

No	カテゴリコード	カテゴリ名称	会社名	平均単価
1	002001007000	鉄 新断 (打ち抜き)	東宝商店株式会社	-28.217
5	403003000000	タンボール	株式会社山森商店	-7.333
			白石再生株式会社	-5.000
			白石再生株式会社	-4.875

中間処理会社名 東宝商店株式会社

工場名 東宝商店株式会社

郵便番号

住所 滋賀県杉原市新堀南3丁目1-9

距離 47.974 km

平均 範囲

単価 -23.187 -34.5 ~ -15.0

CO2 0.000 0.0 ~ 0.0

資源循環率 0.000 0.0 ~ 0.0

解析結果表示 終了

半径50km圏内の中間処理事業者を抽出

住所機能により、A工場全体が関西地区（滋賀県）にあると想定

優先順位の高い順に、滋賀を中心とした関西圏での新たな中間処理候補をリストアップ

図 15 新たな中間処理工場の提示

6) フィードバックシステム機能検証画面

自工場を中心として半径 50Km 以内にある、当該品目を扱うことが出来る中間処理事業者の工場を位置情報として提示することで、処理先を検討する担当者は視覚的な位置情報を基に委託先の検討を進めることが出来る。

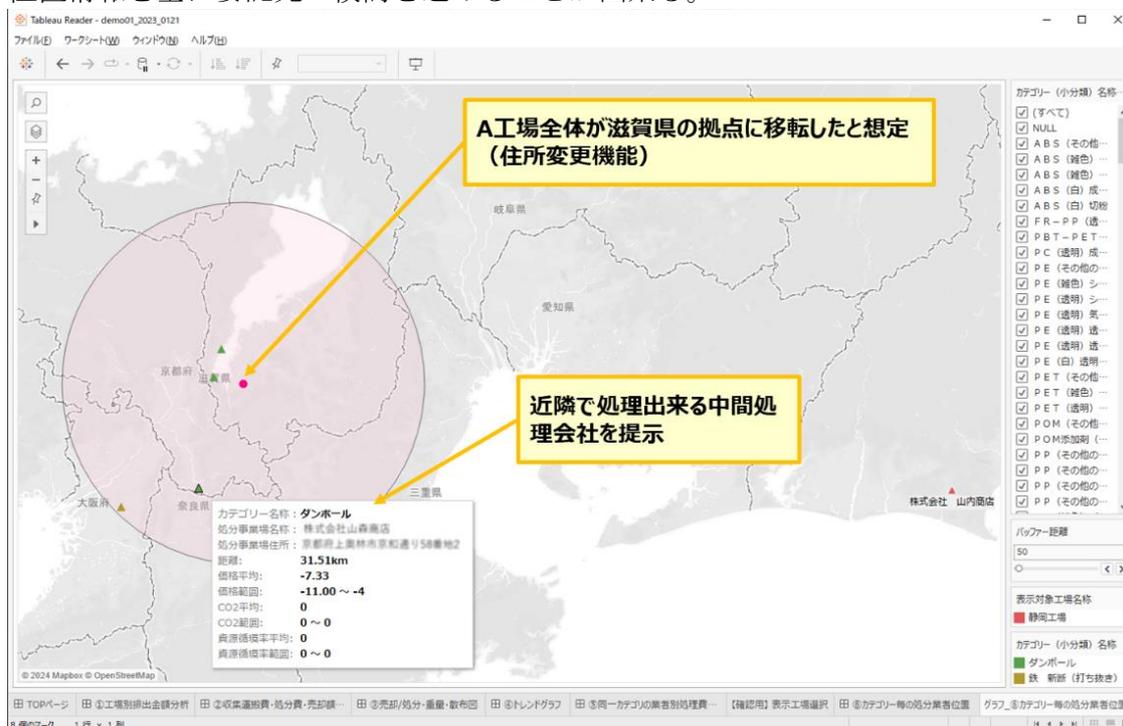


図 16 地図情報により新たな中間処理工場の提示

2.1.4 フィードバックシステムの有効性検証

上記実証での検討を整理すると、図 17 に示すように、排出事業者のデータを用いて新たな地域で新規に中間処理事業者を探索すると想定したシミュレーションを実施した結果、それぞれ共通カテゴリー名称の品目毎に、条件に適合する可能性が高い中間処理工場の候補が提示され、ユーザはこの情報に基づき、新たな委託先の検討を進めることが可能となる。

以上のことから、専門家（コンサルタント）が行う内容に近い分析を担当者が簡単に実行できるという基本コンセプトを満たすシステムに関する基本形が出来たと評価できる。

【検証方法・結果】

- 利用可能データの制約で既存の排出事業者が別の場所にあるとした想定で検証を実施
- 関西地区の拠点から排出される排出物の新たな処理先検討を想定したシミュレーション
- システムによる簡便な操作で新たな排出物の処理先を検討することが可能であることを確認

【課題】

- 有効性についての検証については、更に様々なケースで検証を進め、知見を高めることが必要
- 自動化のために既存の電子マニフェストデータや新たに取得する有価物データなどの整備が必要
- ユーザーのニーズに対して、自動化の範囲をどこまでとするかの検討が必要（AI活用など含む）

図 17 フィードバックシステム機能検討のまとめ

2.2 紐付けアシストシステムの有効性検証と紐付け精度向上に向けた情報収集及び紐付け

紐付けアシストシステムの有効性検証及び紐付け精度向上に向け、本年度は7社の中間処理事業者からデータ（ローカル名称及びそれに紐づく補足情報）を収集した。単に排出物の名称を想起する情報だけではなく、荷姿等、ローカル名称の内容を補足できる情報について、幅広く収集した。収集したデータは、共通カテゴリへ手動で紐付けた。更に、昨年度開発した紐付けアシストシステムを用いて、自動紐付けを実施した。

2.2.1 調査の流れ

本項目では、図 18 のステップでデータ収集及び調査を実施した。まず Step1 では、産廃処理事業者1社へ、ローカル名称及び補足情報の管理状況についてヒアリングを実施した。次に、Step2 においては、産業廃棄物処理事業者関連団体へ加入している事業者へオンラインアンケートを実施し、業界におけるローカル名称及び補足情報の管理状況を把握した。Step3 では、Step1・2における調査結果を参考に、複数（7社）の中間処理事業者において、ローカル名称及び補足情報のデータ収集を実施した。Step4 では、Step3 で収集したデータと共通カテゴリの手動紐付けを実施した。最後の Step5 では、Step3 で収集したデータを昨年度開発した紐付けアシストシステムに投入し、紐付け候補共通カテゴリ上位10種類を抽出した。



図 18 本項目の進め方

2.2.2 Step1. ローカル名称管理方法事前調査（ヒアリング）

ある産廃事業者に事前ヒアリングを実施した。主にローカル名称の管理状況及びつけ方についてのヒアリング結果を表 2 に整理した。

排出物を受け入れる際に名付けられるローカル名称はシステム上で管理されており、ローカル名称の他に、「廃棄物の種類」「数量」等の項目を管理していることが分かった。また、ローカル名称の名付け方は都度営業部が名付けている状況であった。

表 2 ある産廃事業者におけるローカル名称の管理状況

ヒアリング内容	ヒアリング結果概要
ローカル名称管理状況	<ul style="list-style-type: none"> 排出物を受け入れる際に、システム上で登録管理している。 ローカル名称に紐づく補足情報は、「産業廃棄物の種類」「数量」「荷姿」「産業廃棄物の名称」「有害物質等」「処分方法」等がある。
ローカル名称のつけ方	<ul style="list-style-type: none"> ローカル名称は、営業部が都度各自で名前を付けている。 名称の数は多数あり、名付方法も個人によって異なる。 お客様側に名称を指定されるケースもある。 社内では、ある程度名称を統一したいという意見もある。

2.2.3 Step2. ローカル名称管理方法事前調査（オンラインアンケート）

Step1 で実施した、産廃事業者へのヒアリングで得た知見等を基に、産業廃棄物処理事業者関連団体へ加入している事業者へ向けたオンラインアンケートを作成し、業界におけるローカル名称及び補足情報の管理状況を把握した。オンラインアンケートでヒアリングした質問項目を表 3 に整理した。

表 3 オンラインアンケートの質問項目及び回答方法

質問番号	質問	回答方法
Q1	排出事業者から排出物（産業廃棄物、有価物含む）を受け入れる際、受入品の名称をどのようにつけているか。（複数選択可能）	以下の選択肢より回答を選択 <ul style="list-style-type: none"> 排出事業者が付けている名称を使用している 会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている 営業が都度、各々で使い勝手の良い名称をつけている その他（自由記述可）
Q2	排出事業者から排出物を受け入れる際、マニフェストの大分類（法定20品目の廃棄物の種類）以外で管理している項目には何があるか。（複数選択可能）	以下の選択肢より回答を選択 <ul style="list-style-type: none"> マニフェストの「中分類」 マニフェストの「小分類」 マニフェストの「細分類」 数量 単位 処分方法 荷姿 有害物質等 その他（自由記述可）
Q3	排出事業者から排出物を受け入れる際、備考欄等で、管理している補足情報はるか。	<ul style="list-style-type: none"> 自由記述

各項目のアンケート結果を、図 19～図 21 に整理した。回答は、39 社 46 名より得られた。

Q1 の結果より、排出事業者の名称をそのまま使用しているという回答が最も多く、次いで、会社で名称一覧表を作成して管理している回答が多かった。尚、事業者によっては、品目によって複数の名付け方法を採用している場合もあることが、明らかとなった。ここで特記すべきは、会社で名称一覧表を作成して管理していると回答した割合が、約 4 割あったことである。令和 4 年度実証において、中間処理事業者で自社の受入品目を共通カテゴリーのように集約することで、自社の事業分析や戦略構築にも活用できる可能性が示唆されたが、アンケート結果は、すでにかかなりの処理事業者が自社内のみではあるが、共通カテゴリー的な仕組みを活用していることが明らかとなった。

これは、共通カテゴリーのコンセプトが有効であることの所見と考えられる。

Q2 の結果より、ローカル名称に紐づく補足情報としては数量、単位、処分方法等が上位に挙げられることが明らかとなった。Q3 の結果では、事業者によって、排出物の性状に関する情報等を管理していることが明らかとなった。

Q1. 排出事業者から排出物（産業廃棄物、有価物含む）を受け入れる際、受入品の名称をどのようにつけているか。（複数選択可能）

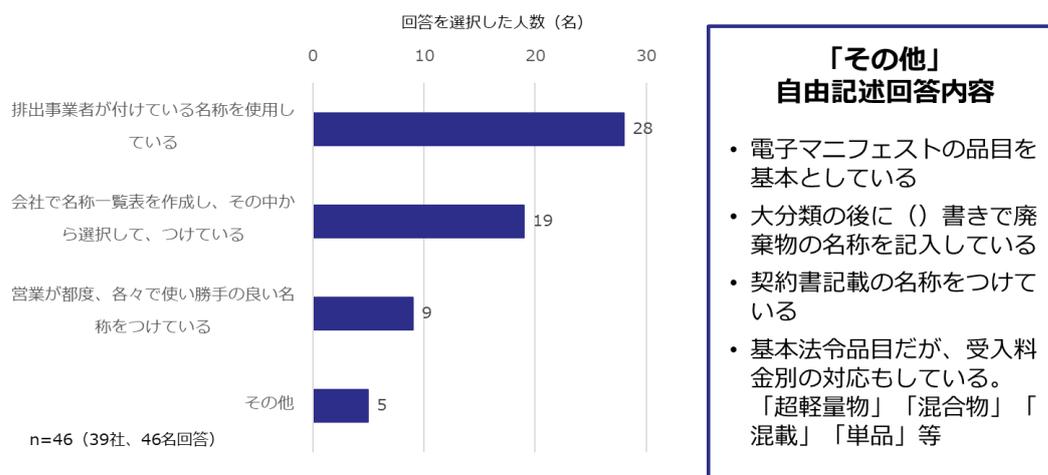


図 19 オンラインアンケートの結果概要 (1)

Q2. 排出事業者から排出物を受け入れる際、マニフェストの大分類（法定20品目の廃棄物の種類）以外で管理している項目には何があるか。（複数選択可能）

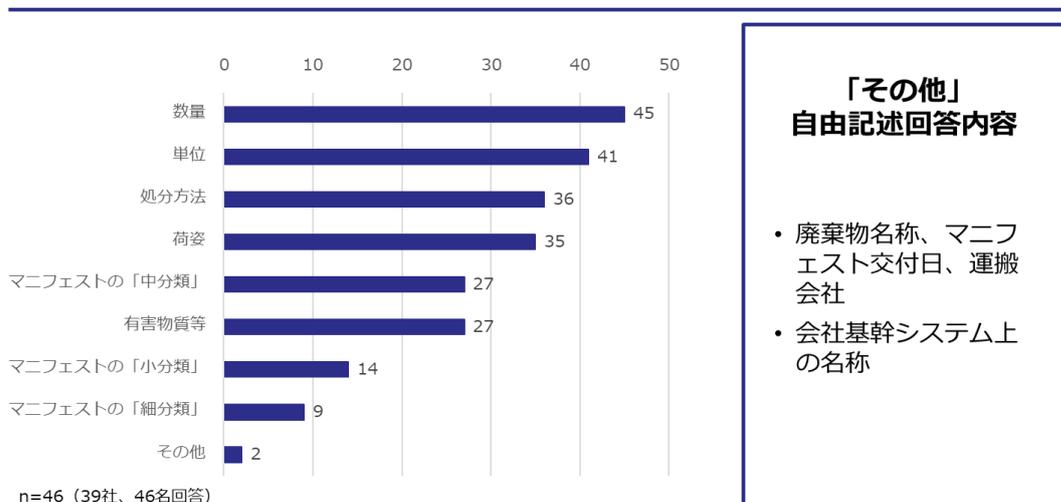


図 20 オンラインアンケートの結果概要（2）

Q3. 排出事業者から排出物を受け入れる際、備考欄等で、管理している補足情報はあるか。

- 有害物質の有無
- 排出物の荷姿に関する情報
- 受入不可品目に関する情報
- 排出物の性状に関する情報
- 車両、性状、現場名など情報等
- 重量、容積などの商流にかかる情報
- 搬入車両の車番
- 寸法や種類などで処理費が変わる廃棄物の個別情報
- 事前サンプル排出物の性状、内容成分、有害・化学的危険性に関する情報荷姿・数量の情報
- 木くずの内訳など
- 荷姿、車番、立米数
- 廃棄証明、処理期日指定、取り扱い上の注意点等等

図 21 オンラインアンケートの結果概要（3）

2.2.4 Step3. ローカル名称及び補足情報データ収集

Step1 及び 2 で実施した事前調査の結果を参考に、7 社（実証事業者 A～G）において、ローカル名称及び補足情報のデータを収集した。データ収集に際し、ローカル名称の管理状況及び、ローカル名称に紐づいて管理している補足情報項目についてヒアリングを実施した。結果を表 4 に整理した。

表 4 実証事業者 A～G におけるローカル名称の管理状況

事業者名	ローカル名称のつけ方	管理項目（補足情報）
------	------------	------------

実証事業者 A	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている。 一部、排出事業者がつけている名称を使用する場合がある。 異物の有無よりも、受け入れた際の形状で名称を分けている。受け入れた形状によってその後の処理工程が変わり、処理工程によって処理費用が変わるため。 	<ul style="list-style-type: none"> 排出者情報 車両情報 単価 請求先 品目コード manifestの交付番号 重量 <p>等</p>
実証事業者 B	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、営業が都度、各々で使い勝手の良い名称をつけている。 会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている場合もある（医療廃棄物等）。 	<ul style="list-style-type: none"> manifestの「大分類」 数量 単位 荷姿 有害物質 処分方法 重量 容積などの商流にかかる情報 処分工場 <p>等</p>
実証事業者 C	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている。 異物等が混ざっている場合は値段によって差をつけている。「異物付き」等の別の名称で管理をする等はしていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 大分類 中分類 値段 <p>等</p>
実証事業者 D	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている。 	<ul style="list-style-type: none"> 大分類 <p>等</p>
実証事業者 E	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている。 	<ul style="list-style-type: none"> 分類名 種類名 重量 <p>等</p>
実証事業者 F	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている。 顧客から別途要望があった場合は、それに応じて名前を付ける場合もある。 	<ul style="list-style-type: none"> 数量 単位 荷姿 収集運搬の際の現場の情報 <p>等</p>
実証事業者 G	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に、会社で名称一覧表を作成し、その中から選択してつけている。 	<ul style="list-style-type: none"> 工場名 伝票日付 仕入商品コード 分類商品名称 <p>等</p>

7つの事業者の内、ほぼ全ての事業者（6事業者）において、自社内で受入品名称（ローカル名称）の一覧を作成し、そこから選択して名前を付けていた。

事業者によっては、自社における受入品名称のつけ方（分類の仕方）に独自性を持たせ、それをシステムで効率的に管理し、データを分析することで現状の課題整理、今後の営業戦略立案等に役立てていた。2.2.3でも記したが、このような事業者が増えているということは、カテゴリを共通にすることが有効であることを示していると言える。更に、このような事業者の場合、共通カテゴリとの紐付けは自社分類と行えばよいこととなり、ローカル名称一つ一つと紐付ける場合に比べ、大きく手間を省くことが可能となる。

また、ローカル名称と紐づく情報である補足情報について、特に取引先情報や取引量など、項目によっては機密性の高いものがあり、開示が難しいものがあることが分かった。これらの項目については、何らかの情報保護策を講じたうえで、情報PFへ情報を登録することが望まれると考えられる。

実証事業者から実際に収集したデータ数を、表5に整理した。これらのデータを基に、各実証事業者のローカル名称と共通カテゴリの紐付け（手動紐付け）を実施した。紐付けにあたり、各実証事業者に排出物の種類や性状等の確認を実施した。また、手動紐付けを実施することで、実証事業者の受入品と過年度の排出事業者の排出物がどの程度一致するかについて実証を行った（詳細な結果は、2.4 共通カテゴリの有効性検証に記載）。

表 5 収集したデータ概要

事業者名	取得データ種類	ローカル名称数	補足情報項目
実証事業者 A	ローカル名称一覧表	約 321	<ul style="list-style-type: none"> ・ 略称 ・ フリガナ ・ 単位 ・ 廃棄物の種類 ・ 廃棄物名称 等
実証事業者 B	取引履歴抜粋 11,748 件 / 1 ヶ月	約 2,029	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伝票日付 ・ 廃棄物種類、荷姿名 ・ 処分方法名 等
実証事業者 C	ローカル名称一覧表	約 64	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分類（鉄 or 非鉄） ・ 中分類（廃棄物種類）
実証事業者 D	ローカル名称一覧表	約 133	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分類（廃棄物種類）
実証事業者 E	ローカル名称一覧表	約 525	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物分類名（非鉄 or 鉄 等） ・ 廃棄物種類名

実証事業者 F	ローカル名称一覧表	約 39	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分類（有価 or 産業廃棄物） ・ 単位 ・ マニフェスト要否
実証事業者 G	取引履歴抜粋 12,840 件 / 2 ヶ月	約 252	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理先ライン名 ・ 区分（逆有償 or 仕入） ・ 分類 等

2.2.5 Step4. ローカル名称手動紐付け

Step3 で収集したローカル名称は、各中間処理事業者より Excel ファイルで提供頂いた。それらのデータを基に、全てのローカル名称について、共通カテゴリへの手動紐付けを実施した。手動紐付けの際には、排出物の性状や種類等を事業者のご担当者へヒアリングしながら実施した。

尚、本実証における手動紐付け作業において、共通カテゴリへの紐付けに際し気づいた点を、表 6 に整理した。これらの項目については今後の共通カテゴリ拡充の際の有益な情報になると考え、「第 3 章 共通カテゴリの拡充等に関する検証」にて対応を検討、整理した。

表 6 手動紐付けの際に気づいた点

共通カテゴリ分類	手動紐付けの際の課題
金属系	複数の中間処理事業者で廃車を指すローカル名称（例：廃車ガラ、胴ガラ）があるが、対応する共通カテゴリが存在しない。
金属系	複数の中間処理事業者でプレスされた缶類を指すローカル名称「C プレス」があるが、対応する共通カテゴリが存在しない。
金属系	亜鉛、鉛、希少金属の分類が無く、全て金属（その他）に結び付いてしまう。
金属系	共通カテゴリではアルミが系番毎で細かく分かれているが、ほぼ「系番不明」に紐づく（今回収集したローカル名称の範囲では、アルミを系番毎に分けて受け入れているケースはなかった）。
金属系	中間処理事業者では「鉄」のローカル名称は、受入後の処理工程に応じて分類されているケースが多い（ギロチン材、シュレッター材、ガス材等）。共通カテゴリは処理工程に応じた分類になっていない。
プラスチック系	共通カテゴリではプラスチックを素材毎に、かつ色毎に（白色、透明、雑色）分けているが、今回収集したローカル名称の範囲では、色分けして回収している事例はなかった。
排出物その他系	「石膏」「石膏ボード」に対応する共通カテゴリが存在しない。
排出物その他系	「コンクリートがら」に対応する共通カテゴリが存在しない。
排出物その他系	共通カテゴリでは、「陶器」「磁器」が分かれているが、今回収集したローカル名称の範囲では「陶器・磁器くず」等、混合

	して受け入れられているケースが多い。その場合、多くが「混合物」に紐付いてしまう。
--	--

2.2.6 Step5. ローカル名称自動紐付け

Step3 で収集したローカル名称及び補足情報を、昨年度開発した紐付けアシストシステムを使用して、自動紐付けを実施した。昨年度はローカル名称のみを用いて、自動紐付けを実施した。今年度は、「補足情報」を付随することで紐付け精度が向上するかの検証を行うため、各事業者について、以下の2つのパターンで自動紐付けを実施した。

<自動紐付けのパターン>

- ・ パターン1
 - ローカル名称のみを自動紐付けシステムにインプットし、紐付け共通カテゴリ候補上位 10 種類を抽出
- ・ パターン2
 - ローカル名称及びそれに紐付く補足情報（1 個～複数個）を自動紐付けにインプットし、紐付け共通カテゴリ候補上位 10 種類を抽出

パターン2 で用いた各中間処理事業者の補足情報項目を、表 7 に整理した。

表 7 自動紐付け（パターン2）の際に用いた補足情報項目

中間処理事業者名	補足情報項目
実証事業者 A	<ul style="list-style-type: none"> ・ 略称 ・ フリガナ ・ 種類名 ・ 産廃 ・ 廃棄物種類名 ・ 建廃
実証事業者 B	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物種類 ・ 荷姿名 ・ 処分方法名 ・ 備考
実証事業者 C	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分類名称 ・ 中分類名称
実証事業者 D	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分類
実証事業者 E	<ul style="list-style-type: none"> ・ 分類名 ・ 種類名
実証事業者 F	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大分類名 ・ 単位
実証事業者 G	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場名 ・ データ区分名 ・ 分類商品名称

自動紐付けに用いた、紐付けアシストシステムイメージを図 22 に示す。

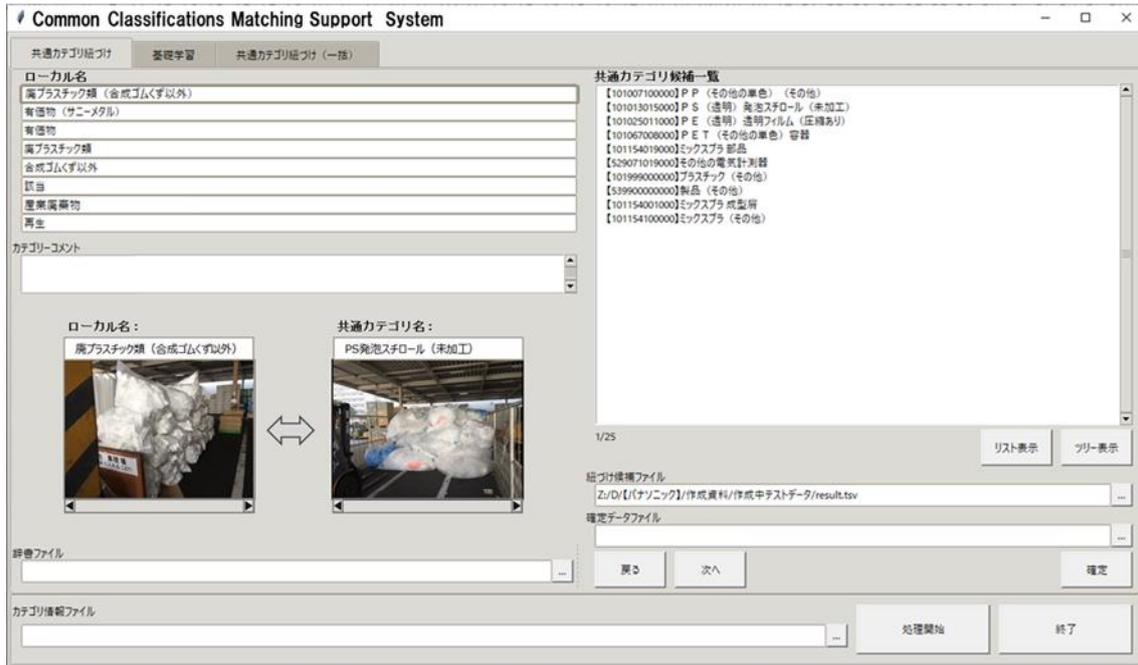


図 22 紐付けアシストシステム (イメージ)

自動紐付けの結果 (例) を図 23 に示す。図中の言葉は、以下に対応している。

<言葉説明>

- CategoryCode : 共通カテゴリコード
- CategoryName : 共通カテゴリ名 (小分類)
- LevenshteinTotal : レーベンシュタイン距離 (合計)
- Keyword_1 Levenshtein_1 : レーベンシュタイン距離 (Keyword_1=ローカル名称と共通カテゴリ間)
- Keyword_2 Levenshtein_2 : レーベンシュタイン距離 (Keyword_2=補足情報と共通カテゴリ間)
- Keyword_3 Levenshtein_3 : レーベンシュタイン距離 (Keyword_3=補足情報と共通カテゴリ間)

<自動紐づけ結果例>

●ローカル名称のみ

No	CategoryCode	CategoryName	LevenshteinTotal	Keyword_1 Levenshtein_1
1				胴ガラ
	401001003000	石英ガラス	0.5	0.5
	401001100000	ガラス (その他)	0.5	0.5
	401001000000	ガラス	0.5	0.5
	401004000000	ガラス (その他)	0.5	0.5
	401000000000	ガラス	0.5	0.5
	401002100000	ガラス異付 (その他)	0.6	0.6
	401002002000	ガラス異付 (鉄)	0.625	0.625
	200100900000	鉄 切粉	0.666666667	0.666666667
	401001001000	ソーダ石灰ガラス	0.666666667	0.666666667
	401001002000	ほうけい酸ガラス	0.666666667	0.666666667

●ローカル名称 + 補足情報

No	CategoryCode	CategoryName	LevenshteinTotal	Keyword_1 Levenshtein_1	Keyword_2 Levenshtein_2	Keyword_3 Levenshtein_3
1				胴ガラ	シュレッター原料	胴がら
	403002000000	シュレッター紙	2.19047619	0.857142857	0.333333333	1
	401001003000	石英ガラス	2.388888889	0.5	0.888888889	1
	401001100000	ガラス (その他)	2.388888889	0.5	0.888888889	1
	401001000000	ガラス	2.388888889	0.5	0.888888889	1
	401004000000	ガラス (その他)	2.388888889	0.5	0.888888889	1
	401000000000	ガラス	2.388888889	0.5	0.888888889	1
	200100900000	鉄 切粉	2.444444444	0.666666667	0.777777778	1
	404004000000	乾燥剤	2.444444444	0.666666667	0.777777778	1
	401002100000	ガラス異付 (その他)	2.488888889	0.6	0.888888889	1
	530014013000	液晶テレビジョン受信機	2.512820513	0.666666667	0.846153846	1

図 23 自動紐付け結果 (例)

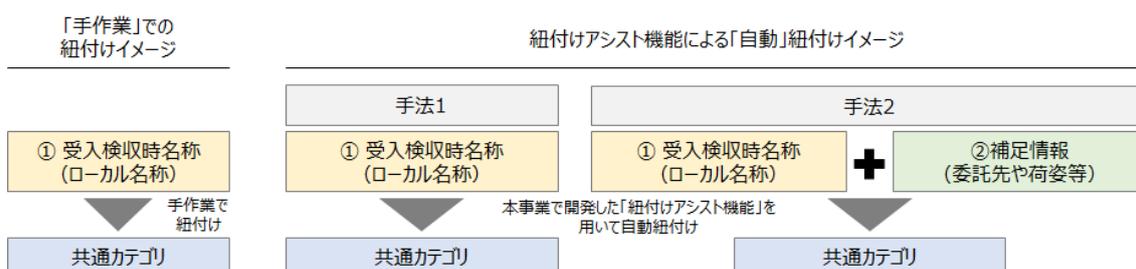
各事業者におけるパターン 1 とパターン 2 の結果比較及び検証は次章にて実施した。

2.3 紐付けアシストシステムの紐付け精度向上に関する分析及び検証

本項目では、実証事業者が独自に使用している受入品目のローカル名称から共通カテゴリへの手動紐付けと紐付けアシストシステムによる自動紐付けを実施した。本節では、令和4年度の成果を踏まえ開発した紐付けアシストシステムの紐付け精度に関する分析結果について述べる。

2.3.1 検証方法

令和4年度ではローカル名称のみを用いた紐付けアシストシステムが機能するかどうか、紐付け精度を検証した。本年度は令和4年度の検証内容に加えて、「ローカル名称及び付随する補足情報(委託先の業者名や荷姿等の情報)を用いて自動紐付した結果」が紐付けアシストシステムにおいて正常に機能するかどうかを検証した。具体的には、手動による紐付け結果(正しい紐付け結果)が、紐付けアシストシステムから出力した紐付け候補一覧計10品目に含まれているかどうかの確認を行った。検証イメージを図24に示す。



手動紐付け結果と紐付けアシスト機能(上記手法1および2)による自動紐付け結果を比較し、課題を抽出

図24 紐付けアシストシステムの紐付け精度に関する検証イメージ

出典：NTT データ経営研究所

2.3.2 検証結果

(1) 「ローカル名称」のみを用いた場合における紐付けアシストシステムの紐付け精度

「ローカル名称のみ」を用いて紐付けアシストシステムを使用した場合における紐付けアシスト紐付け精度を図25～図31に示す。本年度実証対象とした中間処理事業者計7社の紐付け精度は、8～33%であった。

1) 実証事業者 A

取扱品目321品目(ローカル名称上での分類数)のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補1～10番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約8%(26品目)であった。

項目名	紐付け結果※	割合
1 番目	9	3%
2 番目	5	2%
3 番目	1	0%
4 番目	2	1%
5 番目	1	0%
6 番目	3	1%
7 番目	4	1%
8 番目	0	0%
9 番目	1	0%
10 番目	0	0%
エラー	295	92%
合計	321	100%

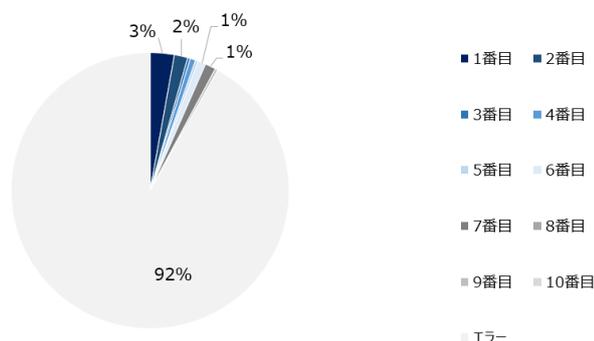


図 25 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 A）

※各紐付け対象が何番目に正しい紐付け結果が表示されたかを集計した数を記載している。なお、エラー数は、正しい紐付け候補が表示されなかった品目数である。

出典：NTT データ経営研究所

2) 実証事業者 B

取扱品目 2,029 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 22%（451 品目）であった。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	172	8%
2 番目	65	3%
3 番目	43	2%
4 番目	45	2%
5 番目	26	1%
6 番目	33	2%
7 番目	15	1%
8 番目	19	1%
9 番目	19	1%
10 番目	14	1%
エラー	1,578	78%
合計	2,029	100%

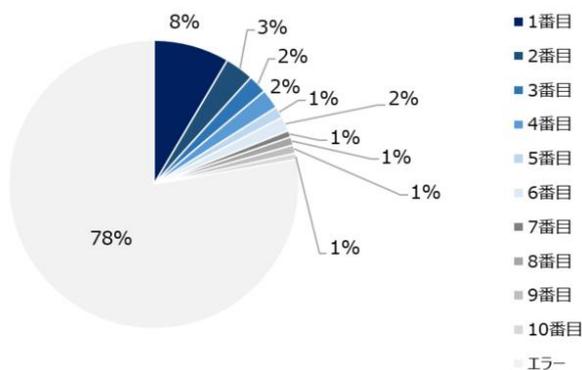


図 26 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 B）

出典：NTT データ経営研究所

3) 実証事業者 C

取扱品目 64 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 20%（13 品目）であった。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	8	13%
2 番目	3	5%
3 番目	0	0%
4 番目	0	0%
5 番目	0	0%
6 番目	1	2%
7 番目	1	2%
8 番目	0	0%
9 番目	0	0%
10 番目	0	0%
エラー	51	80%
合計	64	100%

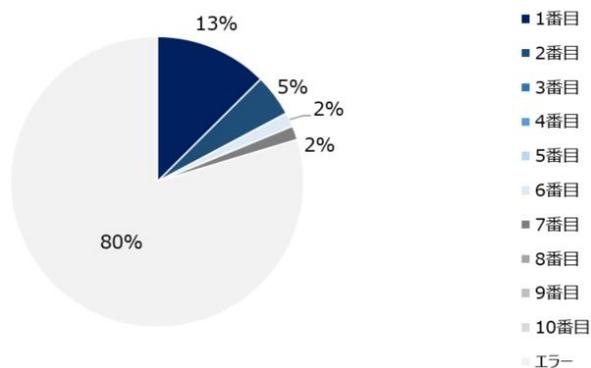


図 27 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 C）

出典：NTT データ経営研究所

4) 実証事業者 D

取扱品目 133 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 34%（45 品目）であった。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	20	15%
2 番目	6	5%
3 番目	4	3%
4 番目	8	6%
5 番目	1	1%
6 番目	0	0%
7 番目	0	0%
8 番目	3	2%
9 番目	1	1%
10 番目	2	2%
エラー	88	66%
合計	133	100%

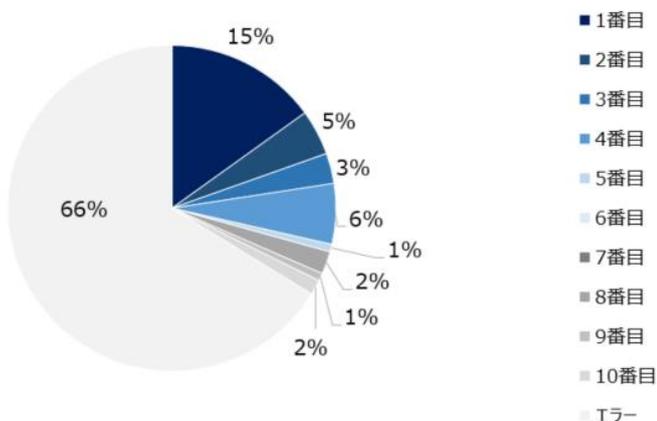


図 28 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 D）

出典：NTT データ経営研究所

5) 実証事業者 E

取扱品目 525 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 15%（77 品目）であった。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	37	7%
2 番目	12	2%
3 番目	7	1%
4 番目	6	1%
5 番目	1	0%
6 番目	2	0%
7 番目	2	0%
8 番目	2	0%
9 番目	2	0%
10 番目	6	1%
エラー	448	85%
合計	525	100%

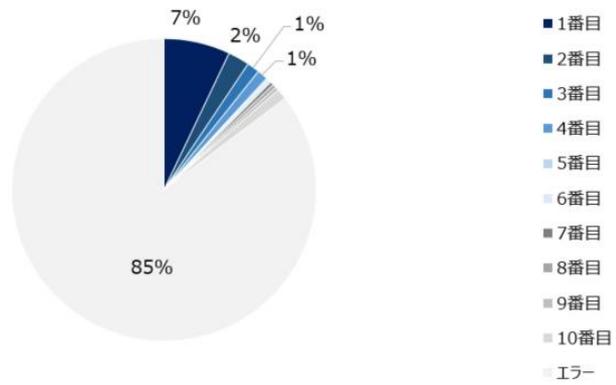


図 29 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 E）

出典：NTT データ経営研究所

6) 実証事業者 F

取扱品目 39 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 33%（13 品目）であった。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	6	15%
2 番目	0	0%
3 番目	1	3%
4 番目	2	5%
5 番目	0	0%
6 番目	1	3%
7 番目	2	5%
8 番目	1	3%
9 番目	0	0%
10 番目	0	0%
エラー	26	67%
合計	39	100%

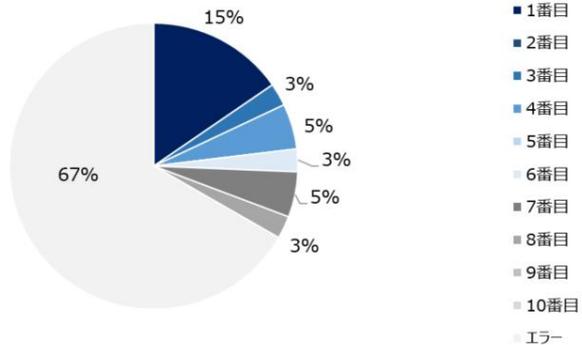


図 30 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 F）

出典：NTT データ経営研究所

7) 実証事業者 G

取扱品目 252 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 17%（43 品目）であった。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	22	9%
2 番目	8	3%
3 番目	3	1%
4 番目	1	0%
5 番目	0	0%
6 番目	1	0%
7 番目	4	2%
8 番目	1	0%
9 番目	1	0%
10 番目	2	1%
エラー	209	83%
合計	252	100%

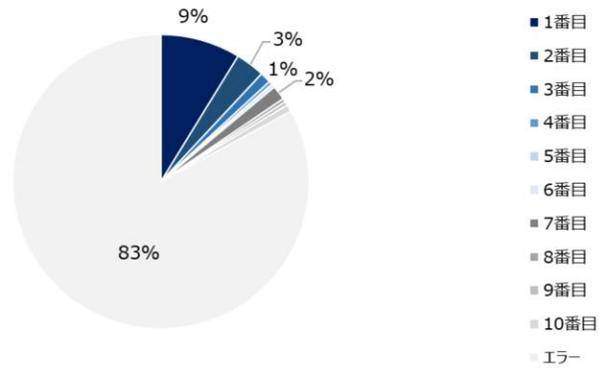


図 31 ローカル名称のみを用いた場合の紐付け精度（実証事業者 G）

出典：NTT データ経営研究所

(2) 「ローカル名称及び付随する補足情報」を用いた場合における紐付けアシストシステムの紐付け精度

「ローカル名称及び付随する補足情報」を用いた場合における紐付けアシストシステムの紐付け精度は図 32～図 38 の通りである。

1) 実証事業者 A

取扱品目 321 品目（ローカル名称上での分類数）のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 21%（67 品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムよりも、約 13%紐付け精度が向上した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	11	3%
2 番目	8	2%
3 番目	4	1%
4 番目	4	1%
5 番目	6	2%
6 番目	7	2%
7 番目	10	3%
8 番目	5	2%
9 番目	6	2%
10 番目	6	2%
エラー	254	79%
合計	321	100%

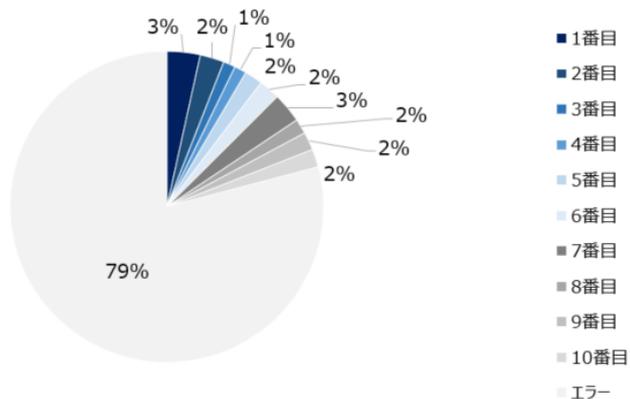


図 32 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 A）

※各紐付け対象が何番目に正しい紐付け結果が表示されたかを集計した数を記載している。なお、エラー数は、正しい紐付け候補が表示されなかった品目数である。

出典：NTT データ経営研究所

2) 実証事業者 B

取扱品目 2537 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに

正しい紐付け結果が表示されたのは、約 36%（905 品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムよりも、約 14%紐付け精度が向上した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	390	15%
2 番目	187	7%
3 番目	78	3%
4 番目	120	5%
5 番目	27	1%
6 番目	18	1%
7 番目	26	1%
8 番目	14	1%
9 番目	9	0%
10 番目	36	1%
エラー	1,632	64%
合計	2,537	100%

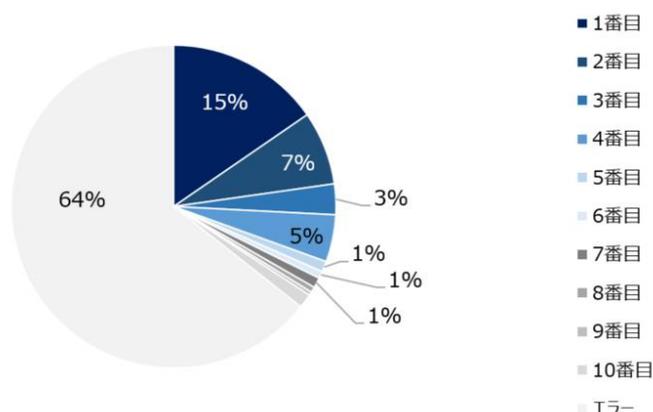


図 33 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 B）

出典：NTT データ経営研究所

3) 実証事業者 C

取扱品目 64 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 14%（品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムに比べて約 6%紐付け精度が低下した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	4	6%
2 番目	0	0%
3 番目	0	0%
4 番目	0	0%
5 番目	0	0%
6 番目	0	0%
7 番目	1	2%
8 番目	1	2%
9 番目	2	3%
10 番目	1	2%
エラー	55	86%
合計	64	100%

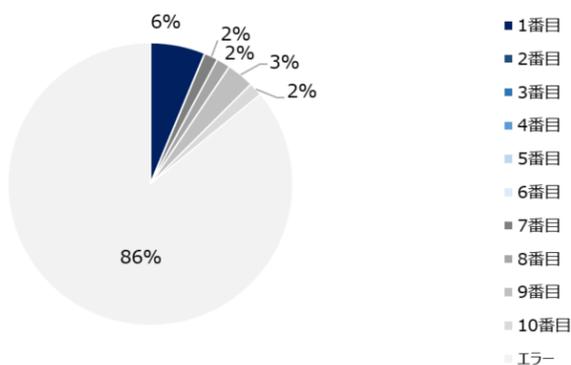


図 34 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 C）

出典：NTT データ経営研究所

4) 実証事業者 D

取扱品目 134 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 35%（47 品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムよりも、約 1%紐付け精度が向上した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	21	16%
2 番目	8	6%
3 番目	5	4%
4 番目	4	3%
5 番目	3	2%
6 番目	1	1%
7 番目	3	2%
8 番目	2	1%
9 番目	0	0%
10 番目	0	0%
エラー	87	65%
合計	134	100%

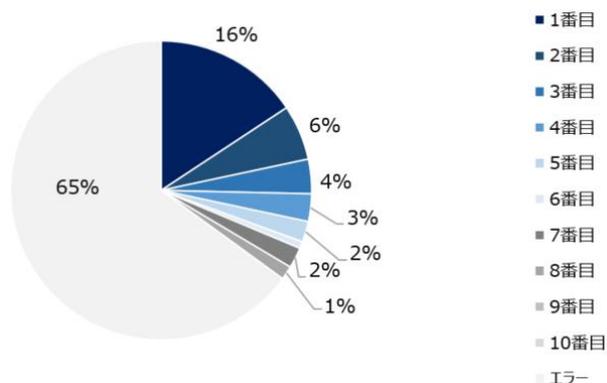


図 35 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 D）

出典：NTT データ経営研究所

5) 実証事業者 E

取扱品目 595 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 27%（158 品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムよりも、約 12%紐付け精度が向上した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	33	6%
2 番目	20	3%
3 番目	25	4%
4 番目	11	2%
5 番目	11	2%
6 番目	5	1%
7 番目	23	4%
8 番目	5	1%
9 番目	7	1%
10 番目	18	3%
エラー	437	73%
合計	595	100%

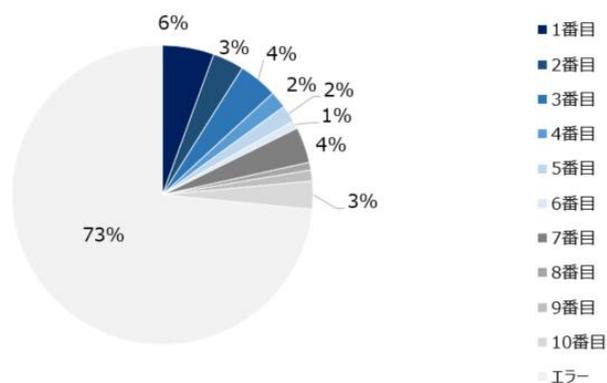


図 36 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 E）

出典：NTT データ経営研究所

6) 実証事業者 F

取扱品目 39 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 31%（12 品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムに比べて約 2%紐付け精度が低下した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	8	21%
2 番目	0	0%
3 番目	1	3%
4 番目	1	3%
5 番目	0	0%
6 番目	0	0%
7 番目	1	3%
8 番目	0	0%
9 番目	1	3%
10 番目	0	0%
エラー	27	69%
合計	39	100%

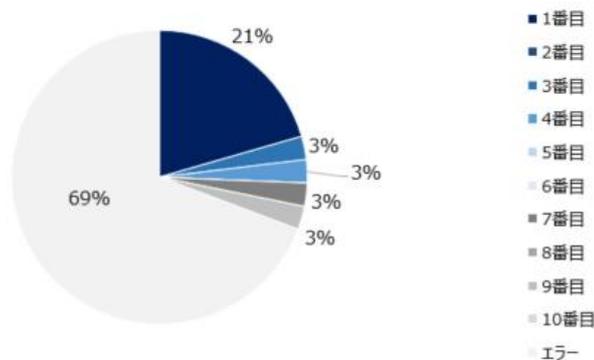


図 37 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 F）

出典：NTT データ経営研究所

7) 実証事業者 G

取扱品目 379 品目のうち、紐付けアシストシステムの紐付け候補 1～10 番目までに正しい紐付け結果が表示されたのは、約 20%（75 品目）であった。令和 4 年度に開発した紐付けアシストシステムよりも、約 3%紐付け精度が向上した。

項目名	紐付け結果	割合
1 番目	33	9%
2 番目	9	2%
3 番目	4	1%
4 番目	7	2%
5 番目	4	1%
6 番目	6	2%
7 番目	3	1%
8 番目	3	1%
9 番目	3	1%
10 番目	3	1%
エラー	304	80%
合計	379	100%

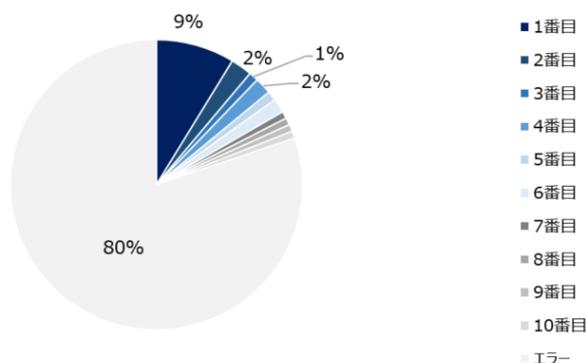


図 38 ローカル名称及び補足情報を用いた場合の紐付け精度（実証事業者 G）

出典：NTT データ経営研究所

(3) 紐付け精度向上に向けた分析

令和 4 年度で抽出した課題を踏まえ、紐付けアシストシステムは補足情報を含んで自動紐付けさせた方が、紐付け精度は高くなると仮定した。

実証事業者 A、B、E がそれぞれ 13%、14%、12%高くなったのに対し、実証事業者 D、G においては、1%、3%と、補足情報を含むことによるマッチング精度向上の効果が低かった。補足情報の中に、排出物の素材に関する情報があり、かつその分類が共通カテゴリに近い程、マッチング精度が向上することが向上した。例えば、実証事業者 E では、補足情報に比較的共通カテゴリ分類と近い語句が含まれている（例：「鉄」「アルミ」「ミックスメタル」等）。一方で、実証事業者 D、G の補足情報（本実証で用い

たデータ)は、材質を表す語句が十分に入っていない、入っていたとしても共通カテゴリ表の語句と一致しない等の傾向が見られた。

また、実証事業者 C、F に関しては、「ローカル名称のみ」を用いた方が高い紐付け結果が得られたため、以下の通り要因分析を行った。

1) 実証事業者 C の場合

実証事業者 C のローカル名称「ドライ粉処理費」を自動紐付けした際に、「ローカル名称のみ」を用いた場合は 1 番目の紐付け候補に正しい共通カテゴリ (鉄 切粉) が表示されたが、「ローカル名称と補足情報」を用いた場合には 10 番目に表示された。

図 39 に示す通り、補足情報として「処理費」を追加したが、結果的に補足情報がノイズとして取り扱われた。解決策としては、共通カテゴリ辞書へのデータ蓄積と、適切な補足情報の選択により改善すると想定される。

本事例で「処理費」がノイズとなった原因は、共通カテゴリデータベース辞書において、「処理費」という単語を含む共通カテゴリが複数存在したためである。結果として、補足情報に関しては、材質を表す情報 (「鉄」「アルミ」等)が入っていること、かつその語句が共通カテゴリ表の語句と出来るだけ一致することが望ましい。例えば、本事例では、補足情報が「処理費」以外に「鉄」の文字が含まれていると、紐付け精度が改善されることが予想される。

	ローカル名称: ドライ粉処理費 のみで自動紐付けを実施	ローカル名称: ドライ粉処理費 補足情報 1: 処理費 補足情報 2: 処理費 で自動紐付けを実施
正解	<ローカル名称のみ>	<ローカル名称+補足情報>
候補順 1	鉄 切粉	P P 添加剤 (白) (ガラス繊維入り)
候補順 2	銅合金 (その他) パイプ	P P 添加剤 (雑色) (ガラス繊維入り)
候補順 3	鉄 新断 (打ち抜き)	P S (透明) 発泡スチロール (未加工)
候補順 4	鉄異付 (その他)	P S (その他の単色) 発泡スチロール (未加工)
候補順 5	P P (透明) ダンゴ	ミックス材 R P F 化不可
候補順 6	P P 添加剤 (透明) (ガラス繊維入り)	無機汚泥 (脱水)
候補順 7	P P 異付 (透明) (ダンゴ)	基板 (銅分なし)
候補順 8	P P (白) ダンゴ	潤滑油
候補順 9	P P 添加剤 (白) (ガラス繊維入り)	電磁調理器 (卓上型を含む)
候補順 10	P P 異付 (白) (ダンゴ)	鉄 切粉

正解

図 39 紐付けアシストシステムの要因分析 (実証事業者 C)

2) 実証事業者 F の場合

実証事業者 F のローカル名称「廃太陽光パネル」を自動紐付けした際に、「ローカル名称のみ」を用いた場合は 6 番目の紐付け候補に正しい共通カテゴリ (太陽光電池モジュール) が表示された。一方で、補足情報として「産業廃棄物処分」を追加して自動紐付けを行った場合には、正しい紐付け候補が表示されなくなった。

実証事業者 C の分析結果と同様に、正しい紐付け候補を表示することが出来なかった原因として、補足情報がノイズとして扱われたことが考えられる。解決策は、共通カテゴリ辞書へのデータ蓄積と適切な補足情報の選択が考えられる。

本事例で「産業廃棄物処分」がノイズとなった原因は、共通カテゴリデータベース辞

書において、「産業廃棄物処分」という単語を含む共通カテゴリが複数存在したためである。結果として、補足情報に関しては、材質を表す情報（「鉄」「アルミ」等）が入っていること、かつその語句が共通カテゴリ表の語句と出来るだけ一致することが望ましい。例えば、本事例では、補足情報が「産業廃棄物処分」以外に「太陽光パネル」の文字が含まれていると、紐付け精度が改善されることが予想される。

ローカル名称： 廃太陽光パネル のみで自動紐づけを実施		ローカル名称： 廃太陽光パネル 補足情報 1： 産業廃棄物処分 で自動紐づけを実施	
	<ローカル名称のみ>	<ローカル名称+補足情報>	
候補順 1	ミックス材 部品	ミックス材 部品	正解なし
候補順 2	木くず (その他)	木くず (その他)	
候補順 3	液晶テレビジョン受信機	液晶テレビジョン受信機	
候補順 4	高銅合金 パイプ	無機汚泥	
候補順 5	純アルミ パイプ	銅合金 (その他) パイプ	
候補順 6	太陽電池モジュール	ミックス材 透明フィルム (圧縮なし)	
候補順 7	アルミ鋳物 パイプ	電気洗濯機	
候補順 8	銅ニッケル合金 パイプ	鉄異付 (その他)	
候補順 9	SUS304系 パイプ	PP (その他の単色) (その他)	
候補順 10	SUS430系 パイプ	PS (透明) 発泡スチロール (未加工)	

図 40 紐付けアシストシステムの要因分析 (実証事業者 F)

(4) 検証結果まとめ

実証事業者 7 社中 5 社において「ローカル名称」に加え、「補足情報」を用いることで自動紐付け精度が向上することが確認出来た。一部の紐付結果においては、「補足情報」を用いても自動紐付け率の絶対値が低い事象が確認されたが、共通カテゴリ辞書データベースへの情報蓄積や適切な補足情報の選定及び充実で改善出来ると考えており、今後事業化に向けて改善を図ることを想定している。

今回の実証で補足情報の内容に、紐付け精度が大きく影響を受けることが明らかとなった。今後、情報 PF を運用する上では、入力する補足情報のデータ内容等がある程度ルール化する必要がある可能性がある。

表 8 想定される課題と課題解決に向け必要な解決策

課題	解決に向けた方策 (案)
<ul style="list-style-type: none"> 「補足情報」が排出物の素材等と全く無関係の情報の場合 (有価物か産業廃棄物か等)、自動紐付けの精度を下げるノイズとなってしまう場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 有効な補足情報の項目を特定して、必須記入項目とする (特に、廃棄物の種類等、排出物の素材を示す項目)。 有効な補足情報だが、共通カテゴリ名とはレーベンシュタイン距離が遠い (有価物か産業廃棄物か等) 項目については、予め共通カテゴリ辞書データベースに情報を蓄積する。
<ul style="list-style-type: none"> 「紐付けたい共通カテゴリとは別の単語」が含まれている場合、その単語が含まれている共通カテゴリへ紐付けしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ローカル名称に付随する補足情報を見直す。 辞書データベースにより多くの情報を蓄積し、正しい共通カテゴリへ紐付けられるようにアップデートしていく。

2.4 共通カテゴリの有効性検証

中間処理事業者から収集したデータを用いて、共通カテゴリの有効性を検証した。検証においては、過年度までの実証において収集した排出事業者側のデータと今年度の実証で収集した中間処理事業者のデータを照らし合わせ、排出事業者間と中間処理事業者間において、共通カテゴリを用いることでどの程度品目の一致件数が増加するかを確認を行った。

2.4.1 検証方法

以下の手順で検証を実施した。

<共通カテゴリの有効性検証手順>

1. 過年度の実証で収集した排出事業者 13 工場分のローカル名称と、今年度の実証で収集した中間処理事業者各社のローカル名称を比較し、一致する個数をカウントした。
2. 過年度の実証で収集した排出事業者 13 工場分のローカル名称を共通カテゴリに手動紐付けした結果と、今年度の実証で収集した中間処理事業者各社のローカル名称を主導紐付けした結果を比較し、一致する共通カテゴリの種類数をカウントした。
3. 上記 1・2 の結果を比較し、共通カテゴリを用いることで、どれだけ両社の取引可能性が増加したかを確認することで、共通カテゴリの有効性検証を実施した。

2.4.1 検証結果

実証事業者 A～G の検証結果を、図 41～図 47 に示す。

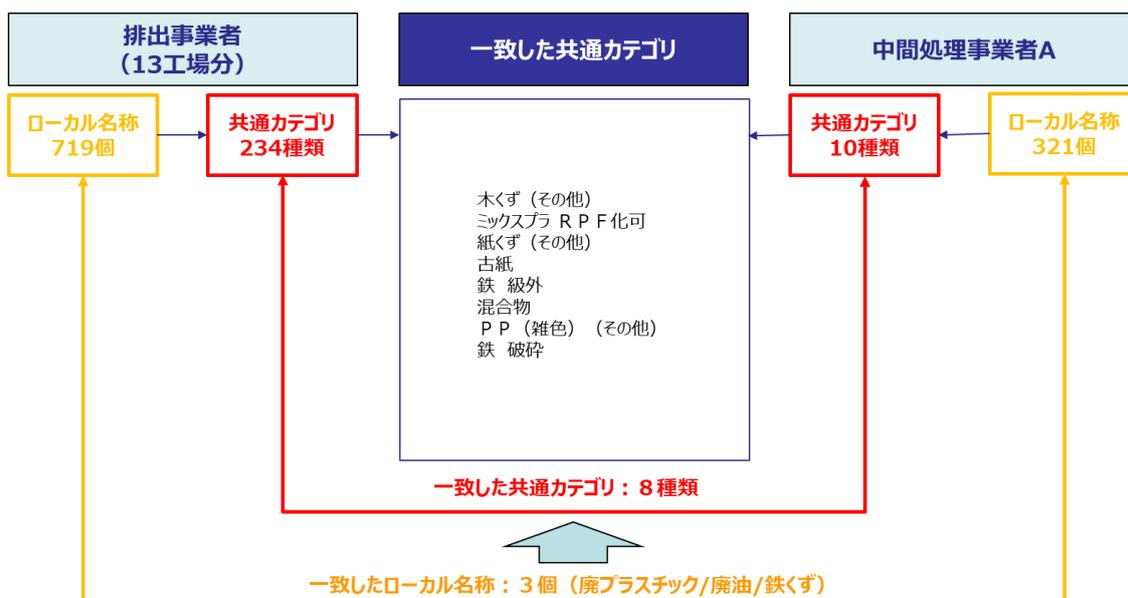


図 41 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 A)

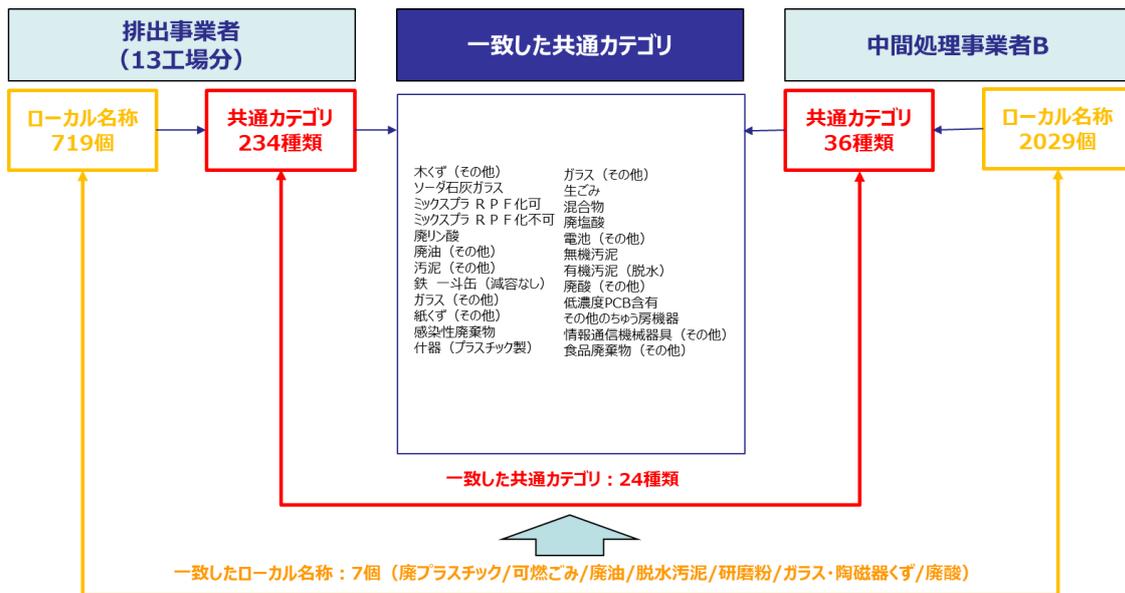


図 42 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 B)

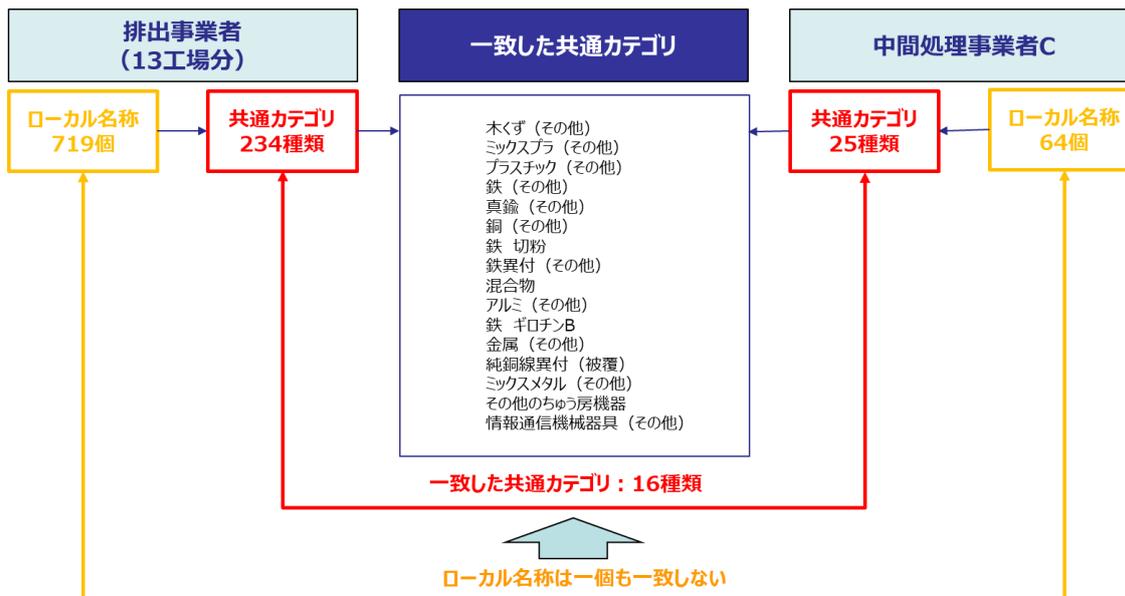


図 43 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 C)

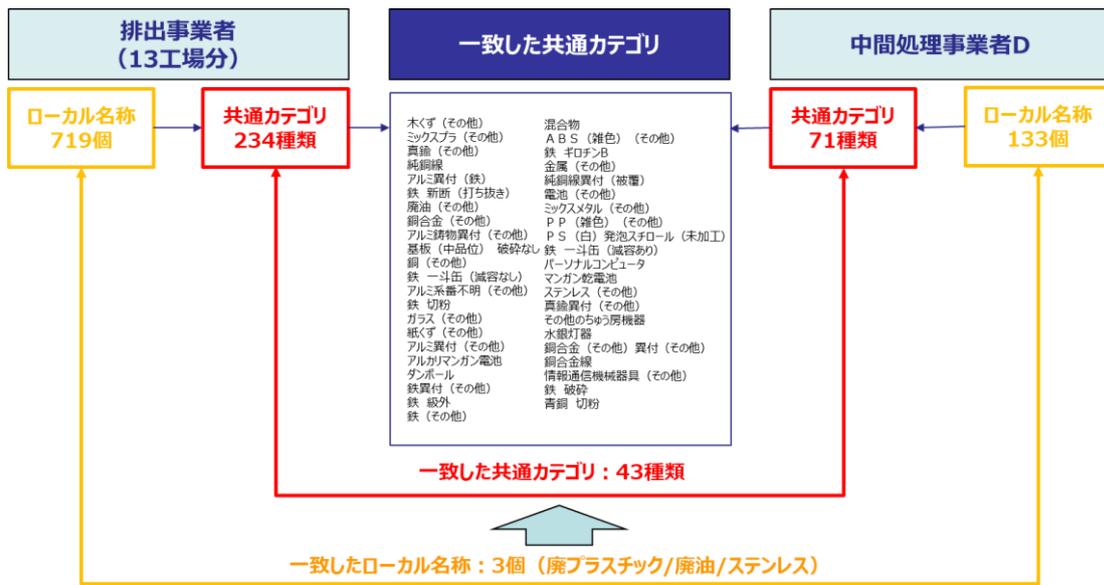


図 44 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 D)

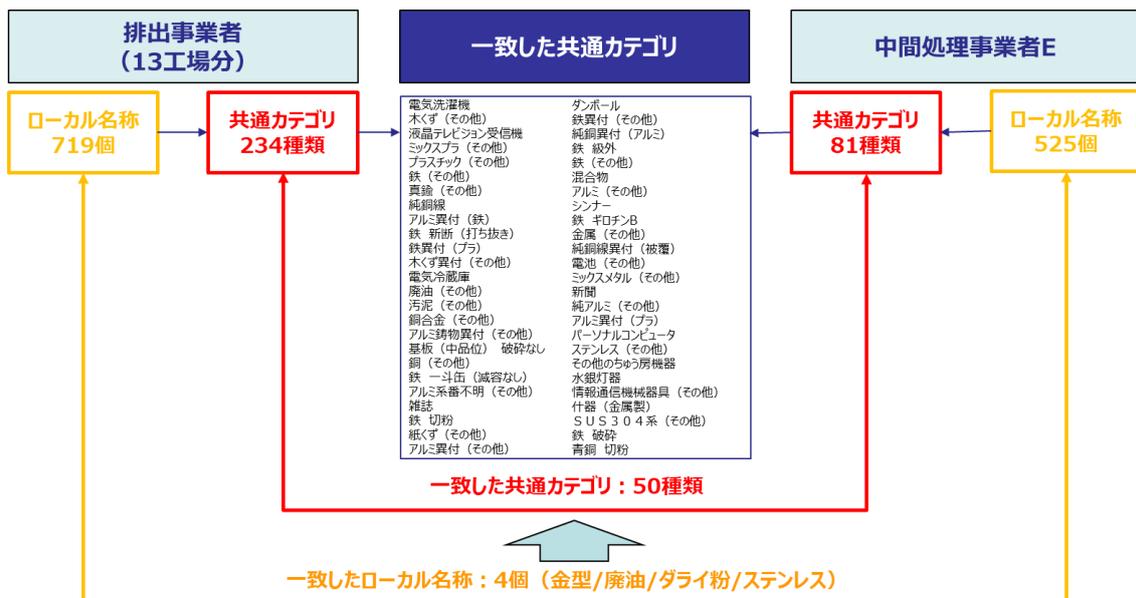


図 45 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 E)

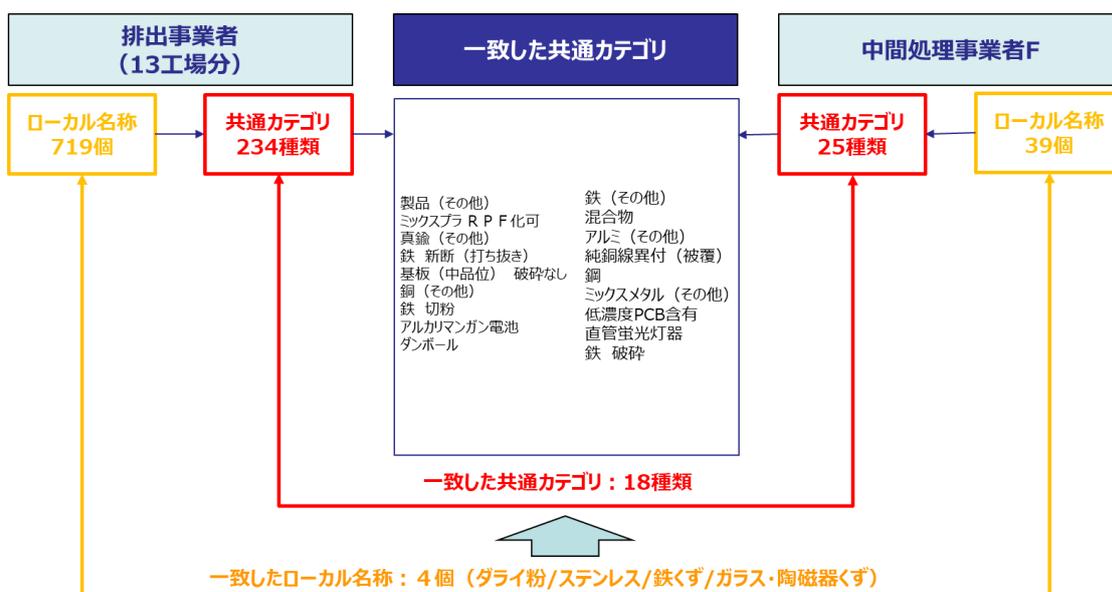


図 46 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 F)

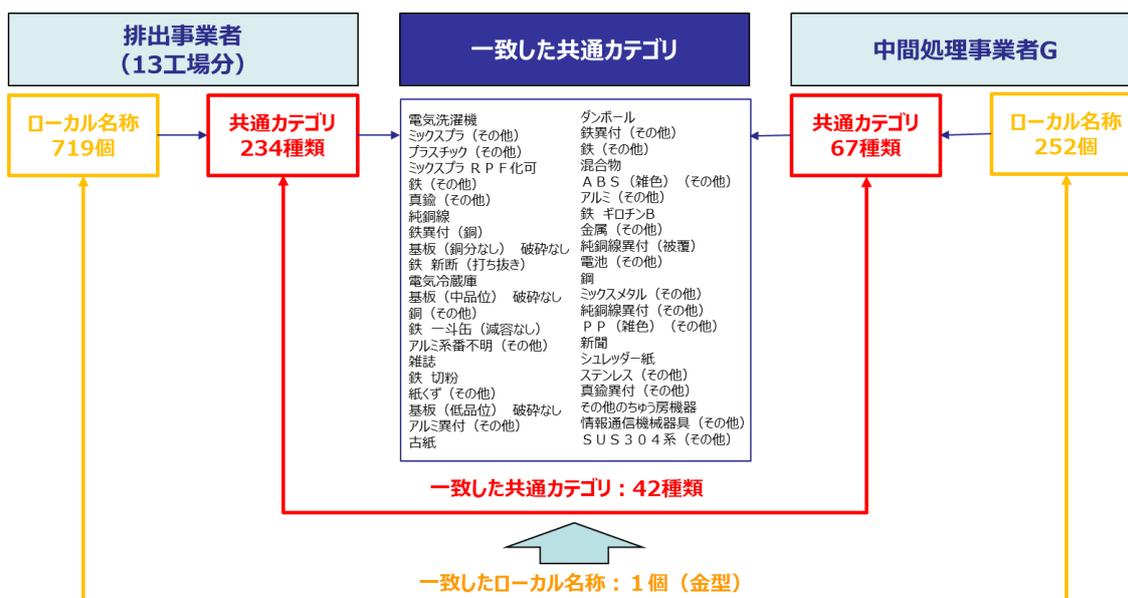


図 47 共通カテゴリ有効性検証結果 (実証事業者 G)

全ての中間処理事業者の結果を、表 9 に整理した。いずれの結果においても、ローカル名称同士ではほぼ一致しなかった排出事業者と中間処理事業者の品目が、共通カテゴリ化したことにより、複数の品目で一致し、両社の取引可能性が明らかとなったことにより、共通カテゴリの有効性を検証出来た。

表 9 共通カテゴリの有効性検証結果（全て）

排出事業者		一致したローカル 名称数	一致した 共通カテゴリ 種類数	中間処理事業者		
ローカル名称数	共通カテゴリ数			共通カテゴリ数	ローカル名称数	事業者名
719個	234種類	4個	50種類	81種類	525個	中間処理事業者 E
		3個	43種類	71種類	133個	中間処理事業者 D
		1個	42種類	67種類	252個	中間処理事業者 G
		7個	24種類	36種類	2029個	中間処理事業者 B
		4個	18種類	25種類	39個	中間処理事業者 F
		0個	16種類	25種類	64個	中間処理事業者 C
		3個	8種類	10種類	321個	中間処理事業者 A

2.5 CO2 排出量可視化に関する実証

2.5.1 課題・アプローチ

近年、カーボンニュートラルを実現するために、製品の製造・使用のみならず、製品ライフサイクル全体で CO2 排出量の可視化および削減を図ることが望まれている。CO2 排出量を可視化する際に、公開されているもしくは市販のデータベースに搭載されている 2 次データを活用しながら、評価することも、もちろん重要であるが、削減促進するためには、1 次データでの評価および削減効果を反映することが重要である。そこで、排出事業者と中間処理事業者のデータ受け渡しとして、本情報 PF に CO2 評価機能を実装することは、有効であると考えられる。

しかしながら、1 次データを活用するには、各ライフサイクルステージでの CO2 評価が必要となる。特に、廃棄処理の段階では、処理工場での作業工数をあまりかけずに評価可能な手法が必要である。しかしながら、荒い評価粒度（例えば、工場全体での概算評価）であれば、実態との乖離が生じる可能性がある。特に、受け入れた産業廃棄物を同一工程で処理せずに、対象によって異なる処理を実施する中間処理工場では、乖離が大きくなることが想定される。

そこで、本実証では、排出物の処理に伴う CO2 排出量の評価方法について、評価粒度を含めた検討を行った。

2.5.2 中間処理における CO2 排出量評価（令和 4 年度取り組み）

令和 4 年度の取り組みとして、評価精度と算出工数とのバランスから適した評価粒度を検証するために、工場全体平均の概算評価と工程ごとに積み上げた詳細評価の比較検討を行った（図 48）。本項では、取り組みの概要のみについて記載する。

（詳細については令和 4 年度報告書を参照⁵）

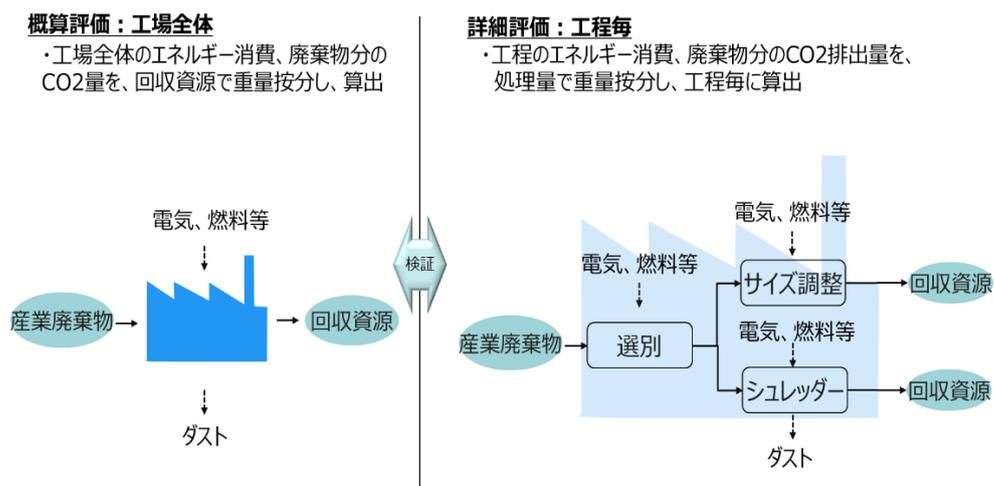


図 48 評価粒度の比較検討イメージ

⁵ 令和 4 年度資源循環に関する情報プラットフォーム実証事業（共通カテゴリ・情報プラットフォーム実証事業—我が国の資源循環に資する事業者協調領域拡大の仕組み構築—）委託業務 成果報告書、令和 5 年 3 月

評価対象の工場としては、中間処理工場1拠点を対象とし、今回の評価範囲としては、図49に示す通り、中間処理工場に入ったところから回収した資源を出荷するところまでを対象とする。ただし、中間処理で発生したダストの最終処分については、評価範囲としている。また、廃棄発生地点から中間処理工場までの輸送、中間処理工場から製錬工場や最終処分までの輸送は、出荷元や出荷先に依存する為、今回は対象外とした。ただし、中間処理工場内の輸送は対象としている。

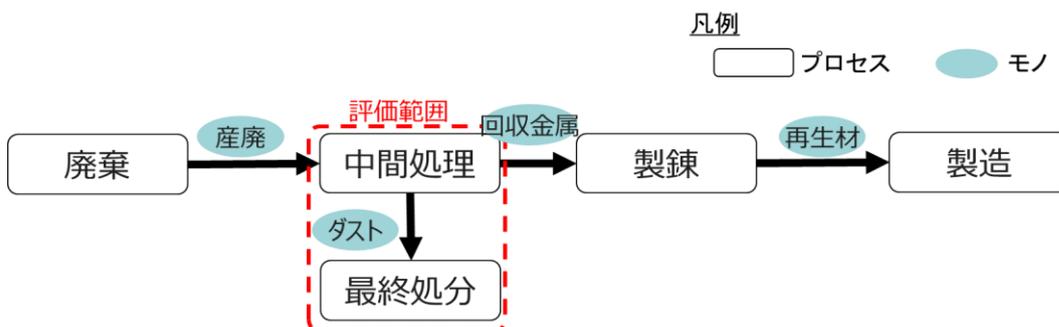
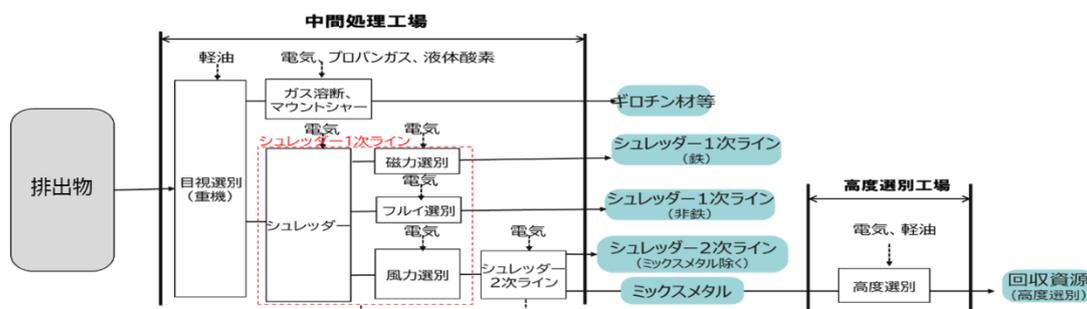


図49 評価範囲

まず、中間処理での回収資源1トン回収するのに伴うCO2排出量について、評価粒度の検討を実施した。具体的には、①概算評価（工場全体）、②詳細評価（工程毎）、③詳細評価（設備毎）について、評価結果の比較を行っている。

この取り組みにより、評価粒度としては、①と②の差は大きい、②と③の差は±5%未満なので、評価粒度としては②が適していると結論づけた。



評価結果の比較（単位：kg-CO₂-eq/t 回収資源）

回収資源	①概算評価 (工場全体)	②詳細評価 (工程毎)	③詳細評価 (設備毎)
サイズ調整 (ガス溶断・マウントシャー)	87.73	104.17	104.17
シュレッダー1次(鉄)		65.69	65.28
シュレッダー1次(非鉄)			68.90
シュレッダー2次 (ミックスメタル除く)		434.97	435.95
ミックスメタル		494.53	495.51

図50 評価結果の比較

さらに、排出物の中間処理に伴う CO2 排出量については、下記の数式 1 に示すように、資源回収に伴う CO2 排出量と回収比率から逆算する。

$$\text{排出物 1 t 当たりの中間処理での CO2 排出量} = \sum \text{回収資源 } i \text{ t 当たりの中間処理に伴う GHG 排出量} \times \frac{\text{回収資源の年間回収実績}}{\text{中間処理での全回収資源量} + \text{中間処理でのダスト量}} \dots \text{式 1}$$

上記のような CO2 評価機能を情報 PF に搭載することで、排出物の中間処理に伴う CO2 排出量と資源回収に伴う CO2 排出量の 2 種類を評価することが可能である。これにより、中間処理工場としては、排出事業者と製錬会社の 2 つのステークホルダーに対して情報提供ができると考えた。



図 51 中間処理での CO2 排出量の情報提供イメージ

課題としては、以下の通り、大きく 2 つある。

- 課題① モデル 1 工場 1 拠点での検証にとどまる
- 課題② 受入品（排出物）の中間処理に伴う CO2 排出量は、工場全体平均の紐付けとなり、排出物ですべて同じ値となる。

本年度（令和 5 年度）では、これらの課題に対して、以下のアプローチを実施し、CO2 排出量の評価方法の検討を行った。

- アプローチ① 本評価方法を他の中間処理工場に適用検討
(2.5.3 CO2 排出量評価の他拠点実証にて取り組み説明)
- アプローチ② 統計処理により回収品目と受入品目の紐付けロジック開発
(2.5.4 受入品と出荷品の紐付けロジック開発（東京大学連携）にて取り組み説明)

2.5.3 CO2 排出量評価の他拠点実証

令和4年度に開発した工程毎でのCO2排出量評価について、モデル工場1拠点での評価だったため、他拠点で適用できるかを実証するために、以下のステップで今年度（令和5年度）に実施した。

- ステップ I. 中間処理工場のリストアップ
- ステップ II. 工程フロー調査および情報提供の依頼
- ステップ III. 提供情報に基づき、回収資源1トンあたりのCO2排出量の算出
- ステップ IV. 適用性検証

以下に、取り組みの内容をステップ毎に示す。

ステップ I. 中間処理工場のリストアップ

CO2評価対象工場の候補として、表10に示す。今回は、中間処理を評価対象としているため、廃水処理、焼却、埋め立て等は対象としていない。

これらの7工場に対して、中間処理に伴う工程ごとのCO2排出量の評価について、検討を行った。

表 10 対象工場の候補リスト

No	対象事業者	分類	主な出荷品
1	実証事業者 A	産廃	RPF (サイズ別)
2	実証事業者 B	産廃	RPF、木くず [※] (燃料)
3	実証事業者 C	リサイクル	鉄、選別メタル、非鉄屑
4	実証事業者 D	リサイクル	鉄、非鉄
5	実証事業者 E	リサイクル	鉄、非鉄
6	実証事業者 F	リサイクル	金属くず、蛍光灯破砕物、廃プラ
7	実証事業者 G	リサイクル	手解体品、鉄、非鉄、プラ、廃プラ

ステップ II. 工程フロー調査および情報提供の依頼

ステップ I での 7 拠点に対して、工程調査および CO2 評価用の情報提供を依頼した。評価用の情報については、エネルギー情報（電力、燃料、ガス）とダスト発生量と各出荷品の生産量について、期間を揃えるように依頼した。

その結果を表 11 に示す。工程の詳細フローや実際の消費量や発生量は企業情報なので、記載していない。一部のデータについては、中間処理事業者の状況から提供が困難であり、入手できなかった。また、電力把握について、工程中の一部設備のみの場合があり、工場全体での把握となったケースもあった。

さらに、エネルギー情報、ダスト発生量や生産量の期間を揃えるために、各工場（排出事業者）の時期や期間は揃っていない。これは、CO2 評価用にエネルギー、ダスト、生産量情報を保管していない状況なので、別目的の情報から手作業もしくはシステムから抽出したからである。逆に、この期間を揃えることは、中間処理事業者側での工数が増加要因となる。

表 11 中間処理工場の工程と情報提供

No.	工程フロー概略 ※赤字はエネルギー把握枠	情報提供				
		電力	その他 (燃料、ガス等)	ダスト	生産量	期間
1		○	○	—	○	2023年4~9月
2		○	○	○	○	2023年4月
3		○	○	○	○	2022年4月~2023年3月
4		自社算定中のため、情報提供は見送り				
5		○	○	△ ※情報提供なし	△ ※情報提供なし	2023年12月
6		○	△ ※情報提供なし	○	○	2022年8月~2023年7月
7		○	○	○	○	2023年11月

ステップ III. 提供情報に基づき、回収資源 1 トンあたりの CO2 排出量の算出

ステップ IV. 適用性検証

ステップ II で収集した情報を基に、回収資源毎の CO2 排出量を算出し評価手法の適用性を検討した。結果を表 12 に示す。工程ごとにエネルギー消費量および処理重量が把握されていれば、工程ごとの CO2 評価が可能であり、回収資源による CO2 排出量の違いが評価できる。

ただし、現状として、把握できていない実態や情報提供困難な場合は、複数工程や工場での平均値となり、回収資源による CO2 排出量の違いがでなくなる。

また、評価範囲や対象となるエネルギーが異なるため、CO2 排出量の単純比較ではなく、算出方法および把握範囲を CO2 排出量と併記して、情報 PF 上には搭載する必要が考えられる。

表 12 CO2 排出量の算出結果と手法の適用性

No.	工程フロー概略 ※赤枠はエネルギー把握枠	回収資源あたりのCO2排出量	適用性
1	産廃 → 前処理 → 燃料化 → ① RPF(35mm) 前処理 → 燃料化 → ② RPF(15mm)	詳細な数値については非開示	△ ※RPFの 種類毎は不可
2	産廃 → 焼却 → ① RPF 燃料化 → ② 木くず(燃料) 破砕選別	① 62.5 kg-CO2/ t-RPF ② 211.3 kg-Co2/ t-木くず	○
3	産廃、一廃 → シュレッダー → ① 鉄 再資源化 → ② 選別メタル 非鉄選別 → ③ 非鉄屑 産廃 → サイズ調整(キロチンガス切断) → ④ 鉄	① 79.0 kg-CO2/ t-鉄 ② 79.0 kg-Co2/ t-選別メタル ③ 79.0 kg-Co2/ t-非鉄屑 ④ 62.9 kg-Co2/ t-鉄	△
4	産廃 → シュレッダー → ① 鉄 非鉄選別 → ② 非鉄	-	-
5	産廃(車) → シュレッダー → ① 鉄 非鉄選別 → ② 非鉄 産廃 → シュレッダー → ③ 鉄 非鉄選別 → ④ 非鉄	※回収実績情報が未提供のため、 工場月間で評価 156,291 kg-CO2	-
6	産廃 → 選別 → ① 金属くず 圧縮 → ② 蛍光灯破砕物 破砕 → ③ 廃プラ	① 27.5 kg-CO2/ t-金属くず ② 27.5 kg-CO2/ t-蛍光灯破砕物 ③ 27.5 kg-CO2/ t-廃プラ	△
7	産廃 → ピッキング → ① 手解体品 破砕 → ② 鉄 選別 → ③ 非鉄、プラ 燃料化 → ④ RPF、	① 41.8 kg-CO2/ t-手解体品 ② 41.8 kg-CO2/ t-鉄 ③ 41.8 kg-CO2/ t-非鉄、プラ ④ 119.2 kg-CO2/ t-廃プラ	△ ※①～③は平均値 (出荷重量×工程 処理量のため)

2.5.4 受入品と出荷品の紐付けロジック開発（東京大学連携）

産業廃棄の中間処理では、様々な排出物を受け入れて混合処理されることが多い。そのため、受入から出荷まで工程をトレースできず、ある受入品から各回収資源（出荷品）をどの程度回収できたかを把握することは困難である。

そこで、本実証では、受入品と出荷品の実績を統計処理により、紐付けロジックの検討を実施した（図 52）。

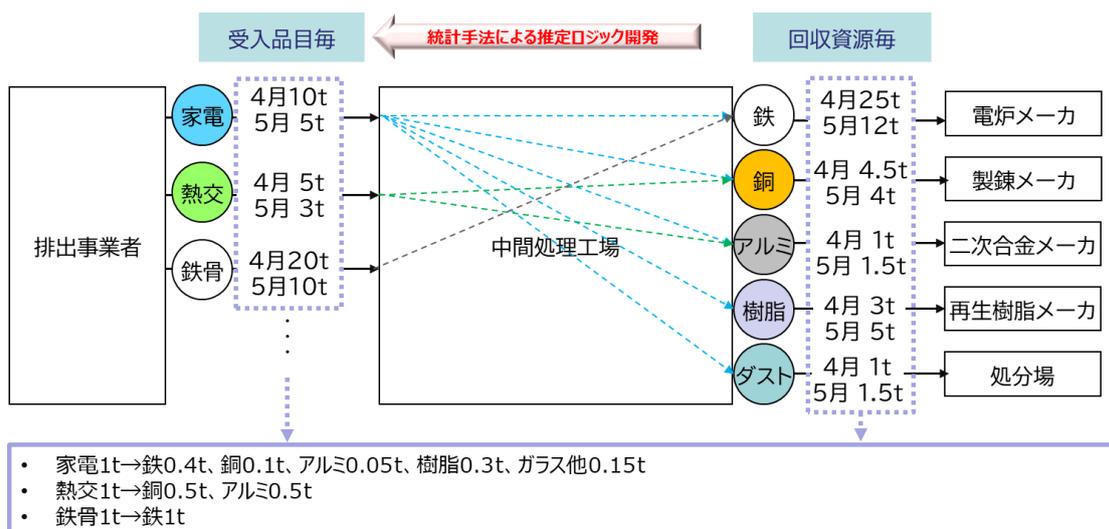


図 52 中間処理での受入品と出荷品の紐付けイメージ

今回の検討では、受入品のローカル名称だと種類が多すぎるため、共通カテゴリの大分類でグルーピングすることで種類を少なくし、受入品と出荷品の統計処理を実施した。また、対象としては、特に紐付けが困難な中間処理工場のシュレッダー工程を対象としている。

実施ステップとしては、以下の通りである。

- ステップ I. 受入品と出荷品の実績収集
- 中間処理工場での受入品と出荷品の取引実績を収集。
- ステップ II. 事前データ処理
- 受入品については、共通カテゴリに分類。
 - 統計処理をするために、取引実績を4週間ごとに集約。
- ステップ III. 受入品と出荷品の紐付け分析
- 受入品と出荷品の相関分析を実施し、相関係数を算出。
 - 相関係数の高い項目に限定し、回帰分析を実施。

次頁以降に、取り組みの内容をステップ毎に示す。

ステップ I. 受入品と出荷品の実績収集

中間処理工場の協力を得て、受入品と出荷品の取引実績を1年間分の情報を収集した。その実績情報から統計分析用に、以下の3項目について抽出した。

- ・取引日
- ・名称 (受入品名称 or 出荷品名称)
- ・取引重量

ステップ II. 事前データ処理

ステップ I で収集した情報を統計処理するには、受入品名称（ローカル名称）の種類が多いため、共通カテゴリ（大分類）にグルーピングを実施した。その結果、共通カテゴリの大分類として29項目に分類された。

また、出荷品については、共通カテゴリが適用されないため、工場独自の出荷品名称（25項目）を分析に使用した。

さらに、日毎のデータでは変動が大きいため（日によっては取引実績がないなど）、統計処理用に4週間毎の取引重量を合算し、データとして集約した。

ステップ III. 受入品と出荷品の紐付け

ステップ II で処理したデータから、受入品と出荷品の紐付けをするために、相関分析を実施し、紐付けすべき項目の選定を行った。

今回の相関分析では、受け入れてから出荷されるまでにタイムラグがあるため、受入品（共通カテゴリ）と出荷品を1週間遅れで対応させた。

（例えば、以下の対応関係である。

- ・1/4～2/1分の受入品データは、1/11～2/8分の出荷品データ
- ・1/11～2/8分の受入品データは、1/18～2/15分の出荷品データ

期間として、1週間と設定した根拠は、工場ヒアリングによるものであり、工場や市場の状況により期間は変化するので、おおよその目安である。

相関分析の結果を図53に示す。各数値は、行の受入品（共通カテゴリ）と列の出荷品の相関係数である。出荷品名称は、工場情報のため、説明用の一部を除き、伏せて記載している。また、正の相関が強ければ、背景色が緑色になり、負の相関が強ければ、背景色が赤色となっている。また、正の関係が強いもので、統計的に優位なものをピンク色の枠で囲っている。

		出荷品																										
		A	B	C	D	E	F	鉄	H	I	J	K	L	M	N	SUS	銅	Q	砲金	S	T	U	V	W	X	Y		
共通カテゴリ (大分類)	はん用機械器具	0.6	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.0	-0.4	0.7	0.6	0.2	0.3	-0.4	0.6	0.5	0.1	0.4	-0.3	0.0		
	プラスチック	0.2	-0.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.2	0.0	-0.1	0.2	-0.2	
	ミックスメタル(その他)	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.0	-0.2	0.3	0.2	0.1	0.1	-0.2	0.1	0.3	-0.2	-0.1	0.0	-0.2	0.0	
	業務用機械器具	0.1	0.2	0.0	0.4	0.0	-0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	-0.1	-0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	-0.3	0.4	0.6	-0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	
	混合物	0.4	0.0	0.2	0.2	0.5	0.3	0.1	0.3	0.2	0.0	0.2	0.5	0.0	-0.1	0.3	0.3	0.4	-0.2	-0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	-0.2	-0.1	0.0	
	電気機械器具	0.2	0.3	0.2	0.0	0.4	0.5	0.3	-0.1	0.2	0.2	0.2	-0.3	0.3	0.4	-0.1	0.4	-0.4	0.4	0.2	-0.1	-0.3	0.3	-0.3	0.2	0.1	0.1	
	ガラス	0.1	0.1	-0.1	0.2	-0.2	-0.3	0.4	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	-0.1	-0.1	0.4	-0.1	0.1	0.1	-0.2	0.4	0.2	-0.2	0.5	0.2	0.0	0.0	
	汚泥	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	-0.1	0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	
	金属(その他)	0.5	0.3	0.3	0.5	0.0	-0.1	0.6	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	-0.1	-0.2	0.5	0.3	0.0	0.5	-0.4	0.7	0.5	-0.1	0.4	-0.1	0.0	0.0	
	金属製品	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	-0.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.2	0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.4	-0.2	0.3	0.3	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	
	(空白)	0.3	0.3	0.2	0.3	0.6	0.5	0.1	-0.1	0.3	0.2	0.2	-0.3	0.1	0.4	-0.2	0.4	-0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.1	-0.2	0.3	0.0	0.1	0.1	
	プラスチック(その他)	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	-0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	-0.1	-0.3	0.3	0.1	0.1	-0.1	-0.3	0.4	0.4	-0.1	0.2	-0.2	0.1	0.1	
	什器	0.3	0.2	0.1	0.4	0.0	-0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.6	-0.1	-0.3	0.5	0.0	0.3	-0.1	-0.3	0.5	0.5	-0.2	0.3	-0.1	-0.2	0.2	
	情報通信機械器具	0.1	0.2	0.2	-0.2	0.1	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	-0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	
	鉄	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.4	-0.1	-0.1	0.3	-0.2
	アルミ	0.0	0.3	0.3	-0.1	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.1	0.1	0.0	-0.1	0.1	0.3	-0.1	-0.2	0.3	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	
	コンデンサ	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	-0.2	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.4	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	
	プリント基板	0.1	0.4	0.2	-0.2	-0.1	0.2	0.1	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.6	0.3	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.6	-0.1	-0.1	0.4	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	
	生産用機械器具	0.1	0.5	0.4	-0.1	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.5	0.3	0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.6	-0.2	-0.1	0.3	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	
	変圧器(トランス)	0.1	0.3	0.3	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.2	0.1	-0.2	-0.3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	
	ステンレス	0.1	0.2	0.3	0.0	0.1	0.4	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.2	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	0.4	0.0	-0.3	0.0	-0.1	
	銅	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.2	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.2	0.4	-0.2	-0.3	0.0	-0.1	-0.1	
	輸送用機械器具	-0.1	0.2	0.2	-0.2	0.0	0.3	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.4	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.4	-0.2	-0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
	鉛	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2	-0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0.1	0.3	0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	
	紙くず	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	-0.3	-0.4	0.0	-0.3	0.0	-0.3	-0.1	
	陶磁器	0.0	0.2	0.3	-0.1	0.2	0.4	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.2	0.2	-0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.1	-0.3	-0.4	0.0	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	
	木くず	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	-0.3	-0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.2	0.0	-0.1	0.4	0.5	-0.1	-0.1	
	木くず	0.1	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.2	-0.2	-0.1	0.1	-0.2	-0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-0.5	-0.1	-0.1	-0.1	
	有害・危険廃棄物	0.0	-0.1	-0.1	0.4	0.0	-0.5	0.0	-0.2	0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.4	-0.2	-0.3	0.1	0.0	0.2	-0.3	0.2	0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	

図 53 受入品と出荷品の相関分析結果

この結果を基に、相関係数が高い受入品と出荷品を選定した。例えば、受入品のはん用機械器具の行を見ると、出荷品の鉄、SUS や銅との相関関係が高いことがわかる。また、受入品の金属(その他)の行を見ると、出荷品の鉄、SUS と砲金との相関関係が高い。しかしながら、全体から見て、取り扱い重量が小さい項目(受入品 or 出荷品)については、相関係数が低いため、紐付けが困難であることがわかった。今回であれば、受入品の種類として、共通カテゴリの大分類で 29 種類あるが、相関係数が高い項目は 13 種類であった。

次に、相関係数が高い受入品と出荷品について、回帰分析を実施し、受入品から各出荷品がどの程度回収できるかを推計した。受入品から出荷品の各重量は、企業情報なので、本報告書ではダミー値として、結果を説明する。

回帰分析の結果から、特定の受入品から出荷品の各重量がばらつきをもって表現することができた。例えば、はん用機械器具 1kg を受けると、鉄の出荷品重量 0.57 ± 0.2 kg と SUS の出荷品重量 0.11 ± 0.1 kg と銅の出荷品重量 0.12 ± 0.4 kg の傾向があることがわかった。この分析により、受入品と出荷品の紐付けができる可能性がある。

しかしながら、出荷品の平均値の合計値は、受入品 1kg と一致はしなかった。その要因として、相関関係の小さい項目が除外され係数が設定されていないので、抜け落ちている。

また、分析元の取引実績について、処理の時間ずれ、重量測定の誤差やデータ抜けによって、受入品と出荷品の総重量が一致しなかったことが考えられる。

2.5.5 考察・結言

中間処理の CO2 排出量の評価としては、工程ごとにエネルギー消費量および処理重量が把握されていれば、CO2 評価ができる。ただし、現状として、把握できていない実態や情報提供困難な場合は、複数工程の平均での算出となる。

また、工場ヒアリングをする中で、再エネ電力メニュー導入が進めているため、工程毎の電力消費量を測定しない意見もあった。今回は、実証内容の指定により、日本平均値での電力原単位を使用した。各再エネ電力メニューでの電力原単位が使用したいニーズがあった。また、情報 PF に CO2 排出量を表示するには、評価範囲や対象となるエネルギーが異なるため、単純比較ではなく、算出方法および把握範囲を CO2 排出量と併記する必要がある。

(例えば、電力のみを反映した場合と電力と軽油を反映した算出では、単純な優劣が判断できない。)

受入品と出荷品の紐付けロジックとしては、多数ある受入品名称に対して、共通カテゴリを活用してグルーピングすることで、統計処理することができた。しかしながら、情報不足や同じ受入品（共通カテゴリ）でも素材構成が異なるので、ある程度のばらつきをもった紐付けとなった。このばらつきや信頼性をどの程度までにするのかは、実績情報の補強や、他工場での検証を実施するなど、今後の検討項目として残った。

上記の CO2 排出量により、回収資源 1 t 当たりの中間処理に伴う GHG 排出量が算出される。また、受入品と出荷品の紐付けロジックによって、ばらつきを含むが回収率が算定されるので、式 1 の右辺が算定でき、排出物（共通カテゴリ）1 t 当たりの中間処理での CO2 排出量が算定できる。

しかしながら、CO2 評価の違いや統計的ばらつきを含んでいるので、単純な数値比較はできない。また、違いやばらつきを含んだ際の解釈については、今後の関係者でのすり合わせ・研究が必要となる。

$$\text{排出物 1 t 当たりの中間処理での CO2 排出量} = \sum \text{回収資源 } i \text{ 1 t 当たりの中間処理に伴う GHG 排出量} \times \frac{\text{回収資源の年間回収実績}}{\text{中間処理での全回収資源量} + \text{中間処理でのダスト量}} \cdots \text{式 1}$$

2.6 資源循環促進効果の可視化に関する実証

2.6.1 課題・アプローチ

近年では、持続可能な社会の実現のために、資源制約や経済成長の対策として、サーキュラーエコノミーへの移行が注目されている。その際に、前節で記述した CO2 排出量を定量することも重要であるが、資源をより効率的に利用できたかを評価することも重要である。しかしながら、資源の回収率や回収重量は評価されているが、中間処理において、如何に資源循環に寄与する形で回収できたかは評価ができていない。

そこで、製品ライフサイクル全体での資源効率を評価する指標として、資源効率指標の開発を産業技術総合研究所とパナソニックで共同開発しており、この指標の考え方を産業廃棄物の中間処理に適用し、資源価値の残存できたかを評価することを試みた。

2.6.2 資源効率指標の取り組み（産総研その共同開発内容）

資源循環の加速には、製品ライフサイクル全体で資源効率を最大化することが必要であり、パナソニック（株）と国立研究開発法人産業技術総合研究所は、過去から共同開発を実施している。今回は、この考え方を中間処理に適用するため、先行研究⁶である資源効率指標の概要について、下記に示す。

資源循環を促すべく、以下の3点について、表現可能な指標を開発した。

開発した資源効率指標のイメージを図 54 に示す。

1. ベースメタルだけでなく、レアメタルの評価をするために、重量だけでなく、材種ごとの環境影響の違いを表現
2. 社会的にすでにスキームが構築されているオープンリサイクルと企業等が自己努力により管理しているクローズリサイクルを区別
3. シェアリング等の新しいサービスによる製品価値の変化や、リユース等による価値の提供期間の変化を表現

⁶ Gaku Miyake, Naoya Miyaji, Akio Tajima, Mitsutaka Matsumoto, Keijiro Masui: Development of a Method for Measuring Resource Efficiency for Product Lifecycle, Springer, pp. 469–479, 2021.

2.6.3 中間処理での資源評価手法の開発

本実証は、2.6.2 で述べた資源効率指標の考え方を産業廃棄物の中間処理に適用し、資源面での評価検証を実施した。中間処理について製品の機能提供および価値提供は一旦終了としているため、分子側にある資源影響に着目し、資源価値をどれほど残存させたかを評価した。今回はモデル1工場について評価した。

ステップとしては、大きく以下の3ステップで実施した。

ステップ I. 回収実績の調査

- ・年間の回収実績を収集し、回収項目および年間の回収重量を把握する。

ステップ II. パラメータ設定

- ・出荷先や再生先の情報を基に、回収項目ごとに環境影響係数と循環レベルを設定する。ミックスメタルやモータなどの部品等の素材構成が不明な場合は、出荷先へのヒアリングや公開情報から補完する。

ステップ III. 残存価値の算出

- ・下記の算出式から、Product Material Value(PMV)と Retained Product Value (RMV)を算出し、RMV を PMV で割ることで、価値の残存率を評価する。

価値の残存率(%) = RMP / PMV

$PMV = \sum \text{回収重量 } i \times \text{資源影響係数 } i$

$RMV = \sum \text{回収重量 } i \times \text{資源影響係数 } i \times \text{資源循環レベル } i$

※ i : 回収資源種

本実証では、中間処理の1工場を対象に対象環境影響係数として、Total Materials Requirement (以下、TMR) を適用した。TMR とは関与物質総量と訳され、直接物質投入量に間接物質投入量と隠れた物質フロー量を足し合わせたもので、ある資源1kgを得るために、何kgの物質投入が必要であったかを表す⁷。

次頁以降に、取り組みの内容をステップ毎に示す。

⁷ 原田 幸明：希少資源・元素の現状, Materia Japan, 46 (2007) , p. 543-548.

ステップ I. 回収実績の調査

2021年度の回収実績から、回収資源と回収重量を把握した。重量は、企業情報のため、割合のみを図 55 に示す。

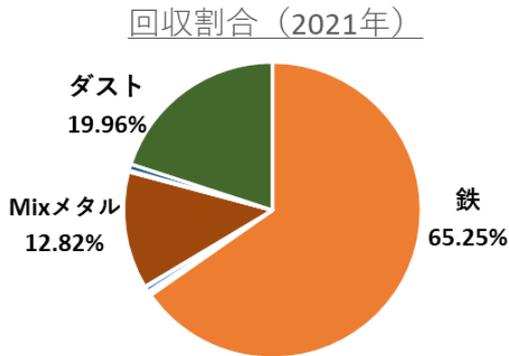


図 55 年間の回収割合

ステップ II. パラメータ設定

回収品目ごとに、素材組成や出荷先情報から TMR と資源循環レベルを設定した。ミックスメタルやモータなどの部品等の素材構成が不明な場合は、出荷先へのヒアリングや公開情報などから補完した。その結果を表 13 に示す。

ここでは、回収重量が小さいものも、TMR 値が大きくなる可能性があるため、すべての回収資源に対して、パラメータを設定した。

表 13 パラメータ設定

回収項目	TMR	TMR 備考	循環レベル
鉄	市販データベース※を活用したため記載なし	普通鋼熱延鋼板の製造	0.4
Sus		ステンレス鋼熱延鋼板の製造	0.6
銅		銅再生地金、銅合金の製造	0.4
アルミ		アルミニウム再生地金、アルミニウム合金の製造	0.6
真鍮		銅再生地金、銅合金	0.4
砲金		銅再生地金、銅合金	0.4
Mix		出荷先ヒアリング	0.5 ※ヒアリング先の平均値
基板		基板の比率	0.6
被覆線		配線の比率	0.6
その他		モータの比率	0.4
ダスト		軟質プラスチック発泡製品(半硬質性を含む), 4 桁	0

※LCI データベース IDEA version 2.3 (産業技術総合研究所)

ステップ III. 残存価値の算出

ステップ I とステップ II の情報を基に、中間処理での資源価値の残存率を算出した。結果を図 56 に示す。ここでは、ダスト等も含まれる中、43%の資源価値を残存させたことが評価できた。

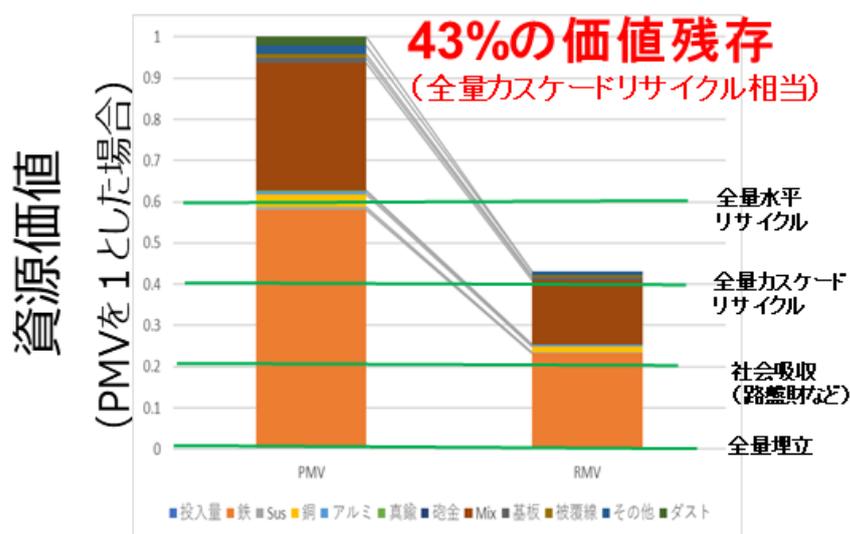


図 56 残存価値の算出

2.6.4 考察・結言

今回、産業廃棄物の中間処理に資源効率の考え方を適用することにより、資源価値としてどの程度残存（回収、再生）させてかを定量的に評価することが可能となった。参考までに、重量ベースの資源回収率だと約 80%となり、鉄やミックスメタル等の回収 or 再生状況を改善させても、改善効果を反映させることができない。

本手法では、回収資源の素材割合が必要になり、今回であれば、ミックスメタルの回収素材の構成は、出荷先の情報を入手することができた。しかしながら、入手できないことも想定され、Ouranos 等のサプライチェーン全体での情報伝達が重要となる。

資源影響量として、今回は TMR を採用したが、係数によって影響を受けやすいことには注意が必要である。例えば、資源の枯渇性・希少性を表す EDIP であれば、係数が変化するため、企業もしくは企業間連携で、どのような資源影響を重視するかは、合意形成する必要がある。

このように、資源価値を評価するにあたり、いくつかの取り決めや情報伝達は必要となるが、中間処理における CO2 排出量以外の資源価値としての評価が可能となった。

第3章 共通カテゴリの拡充等に関する検証

第2章において、本年度の実証先である中間処理事業者7社より収集したローカル名称を共通カテゴリ表へ手動紐付けした際の課題を挙げた。各課題を再整理し、共通カテゴリの拡充の方向性を検討及び整理した。

また、本実証で得られた、各中間処理事業者からの共通カテゴリに対する意見等を整理した。

3.1 共通カテゴリ拡充の方向性

今年度の検証結果を踏まえ、共通カテゴリの拡充に向けた主な課題と今後の方向性を表14に整理した。

表14 共通カテゴリ拡充の方向性

	項目	紐付け時の課題	拡充の方向性
方向性①	「鉄」カテゴリの拡充	<ul style="list-style-type: none"> 特に鉄リサイクルを主事業とする事業者は、受入後の処理方法（重機、シュレッダー、ギロチン）に応じて受入名称を付けている。 共通カテゴリ表では、処理方法における分類になっていない（ギロチンのみ存在）。 	<ul style="list-style-type: none"> 処理方法の違いを反映することが出来ないか検討する。
方向性②	産業廃棄物分類の拡充	<ul style="list-style-type: none"> 現状の共通カテゴリでは産業廃棄物の分類が十分ではなく、多くのものが「混合物」に紐づいてしまう。 例：「コンクリートがら」「石膏」等 	<ul style="list-style-type: none"> 共通カテゴリへのマニフェスト分類の反映を検討する。
方向性③	業界特有品目名称に対応するカテゴリの拡充	<ul style="list-style-type: none"> 「Aプレス」や「Cプレス」など（呼称は業者によって様々）、業界ではその受入品目名称だけで受入品の素材等がすぐに分かるものがあるが、一致する共通カテゴリが無い場合がある。 その場合は多くが「その他」に紐づけられてしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> 業界特有の分類について分析し、共通カテゴリに反映できるか検討する。

3.2 方向性①「鉄」カテゴリの拡充

今回の実証で収集したデータの範囲では、多くの中間処理事業者において、「鉄」の受入品目名称（ローカル名称）は、処理方法（シュレッダー、ギロチン、重機等）で分類を行っていた（図57中の左表参照）。

一方で、現状共通カテゴリ表において、処理方法に紐づく分類は「ギロチン」のみであり（図57中の右表参照）、例えば、「シュレッダー材」は、「鉄（その他）」に紐付けることになる。今後、共通カテゴリ表へ「鉄の処理方法の違い」を反映できないか検討を実施する必要がある。

「プラスチック」でも、再生利用方法によって混合の適否が異なる場合もあり、「鉄」だけでなく「プラスチック」の分類についてもカテゴリの見直しの際などで再生利用方法の適用を検討する。

因みに、共通カテゴリは、大・中・小分類で構成し、大分類は、排出物の大きな区分名称で主に素材で区分（鉄、銅、プラ、製品廃棄など）、中分類は、純度、異物の有無、その他特有排出物で区分（銅合金、アルミ 2000 系、ステンレス異付など）、小分類は、形状・価格に影響する分類（打ち抜き、異物付、銅アルミクラッド、透明フィルム）としており、処理方法は、小分類での区分に反映することの妥当性を検討することとなると想定している。

＜ある中間処理事業者のローカル名称＞			＜共通カテゴリ表（抜粋）＞		
補足情報	補足情報	ローカル名称	大分類	中分類	小分類
鉄	鉄 1 級 (S材)	鉄ラック	鉄	鉄	鋼
鉄	鉄 1 級 (S材)	鉄ホイール	鉄	鉄	鉄 ギロチンA
鉄	鉄 1 級 (G材)	鉄ラック	鉄	鉄	鉄 ギロチンB
鉄	鉄 1 級 (G材)	鉄ホイール	鉄	鉄	鉄 ギロチンC
鉄	新断 (G材)	新断屑	鉄	鉄	鉄 級外
鉄	新断 (G材)	新断ロール	鉄	鉄	鉄 ガス切り材
鉄	新断 (S材)	新断屑	鉄	鉄	鉄 新断 (打ち抜き)
鉄	新断 (S材)	カラー鋼板	鉄	鉄	鉄 針鉄
鉄	新断 (J材)	新断タマ	鉄	鉄	鉄 切粉
鉄	新断 (J材)	新断ロール	鉄	鉄	打ち抜き
鉄	新断 (G材)	ハイテン材	鉄	鉄	鉄 破碎
鉄	新断 (J材)	新断屑	鉄	鉄	鉄 (その他)

※S材=シユレッダー材、G材=ギロチン材、J材=重機解体

図 57 「鉄」カテゴリのローカル名称と共通カテゴリ表（例）

3.3 方向性②産業廃棄物分類の拡充

今回の実証では、産業廃棄物を多く受け入れる事業者からもデータ収集した。現状の共通カテゴリ表は電気電子機器業界に対応していることもあり、産業廃棄物の分類は充実していない（図 58 中の右表参照）。そのため、「石膏屑」「石膏ボード」「コンクリートがら」等の紐付け先がなく、全て「混合物」に紐付いてしまうという結果になった。今後、マニフェストの分類等（図 58 中の左表参照）を参考に、共通カテゴリ表を拡充することが考えられる。

<参考：マニフェスト廃棄物の種類（抜粋）>

大分類	中分類	小分類
ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	ガラスくず	カレット
		廃ブラウン管（側面部）
		ガラス製廃棄容器包装
		ロックウール
		石綿（非飛散性）
		グラスウール
		石綿吸音板
		コンクリートくず
	陶磁器くず	石膏ボード
		ALC（軽量気泡コンクリート）

<共通カテゴリ表（抜粋）>

大分類	中分類	小分類
ガラス	ガラス	ソーダ石灰ガラス
ガラス	ガラス	ほうけい酸ガラス
ガラス	ガラス	石英ガラス
ガラス	ガラス	ガラス（その他）
ガラス	ガラス異付	ガラス異付（プラ）
ガラス	ガラス異付	ガラス異付（鉄）
ガラス	ガラス異付	ガラス異付（銅）
ガラス	ガラス異付	ガラス異付（ステンレス）
ガラス	ガラス異付	ガラス異付（アルミ）
ガラス	ガラス異付	ガラス異付（その他）
ガラス	蛍光灯	蛍光灯
ガラス	ガラス（その他）	ガラス（その他）
陶磁器	陶器	陶器
陶磁器	陶器異付	異付（プラ）
陶磁器	陶器異付	異付（鉄）
陶磁器	陶器異付	異付（銅）
陶磁器	陶器異付	異付（ステンレス）
陶磁器	陶器異付	異付（アルミ）
陶磁器	陶器異付	陶器異付（その他）
陶磁器	陶器（その他）	陶器（その他）
陶磁器	磁器	磁器
陶磁器	磁器異付	異付（プラ）
陶磁器	磁器異付	異付（鉄）
陶磁器	磁器異付	異付（銅）
陶磁器	磁器異付	異付（ステンレス）
陶磁器	磁器異付	異付（アルミ）
陶磁器	磁器異付	磁器異付（その他）
陶磁器	陶磁器（その他）	陶磁器（その他）

図 58 マニフェスト分類と共通カテゴリ表（抜粋）

3.4 方向性③業界特有品目名称に対応するカテゴリの拡充

「A プレス」や「C プレス」など、業界ではその受入品目名称だけで受入品の素材等がすぐに分かるものがある（図 59 参照）が、一致する共通カテゴリが無い場合がある。その場合は多くが「その他」に紐付けられてしまうため、今後、業界特有の分類について分析し、共通カテゴリに反映できるか検討することが望まれる。

上記のことから、今後、電気電子業界から共通カテゴリの適用範囲を拡大するに際しては、それぞれの業界特有の排出物に対する分類の整備だけでなく、廃棄物処理分野での用語との整合についても整理が必要であること。更に、昨年までの実証でも抽出された廃液などの分類は、製造業の業界によって呼び名が異なるなどの事業をどのように分類として整備していくかが重要と考える。

また、共通カテゴリの活用方法として、未だ循環ループが出来上がっていない排出物（例：太陽光パネル）等をターゲットとして共通カテゴリの拡充および実用化を目指すアプローチについても今後の方向として可能性があると考え。この場合、欧州で先行する DPP (Digital Product Passport) の要件としても活用が図れる可能性があると考えている。



図 59 A プレス及び C プレス (事例)

3.5 共通カテゴリ表に対する中間処理事業者からの意見

本実証では、ローカル名称のデータ収集の際に、各中間処理事業者より現状の共通カテゴリ表に対する意見を取得出来た。「前向きなご意見」と、「今後検討を要すると感じる点」に分けて以下に整理した。

<前向きなご意見>

- ・ 例えば同じグループ会社内でも、それぞれが独自の廃棄物名称を使用しているため、共通化は有効と考えている。特に、全国規模になると円滑に意思疎通を図るためにも共通言語は必要になると認識している。
- ・ 「共通カテゴリ」に関して、処分業者側の意見としては、そういったものがあると集計や実績報告がやりやすくなると感じる。
- ・ 排出事業者がどのようなものを排出しているかわかるという点で、意義があると感じる。

<今後検討を要すると感じる点>

- ・ 処理工程で処理費用が異なるため、処理工程にひもづいた名称をつけている場合が多い。自社独自名称もあり、全て共通の名前と紐付けるのは難しいように感じる。
- ・ 排出先から受け入れた際の共通カテゴリ分類と、実際に中間処理事業者で受け入れた後の中身の実態がずれる場合があるのではないかと。例えば、共通カテゴリ名称『特級基板』で排出先から受けたが、実際入ってきたものは受け手側では『B基板』相当の物であった場合等。中間処理事業者によっては、持っている許可によって受入品名称を変えることもある。
- ・ 受入品は多岐にわたり、金属などにも異物がついている場合も多々ある。それらを全て共通カテゴリに綺麗に紐付けるのは難しいのではないかと。
- ・ 鉄は、関連団体がかなり細かく分類しており、関連事業者の認識が一致した場合は、共通カテゴリ化がしやすいのではないかと。一方で、同じ鉄でも、呼び方は大

大きく二つあり（特級等の日本語分類と、HS等の英語分類）、完全に一致はしていない。また、同じ品名でも、受け入れる製鉄所によって微妙にどういうものを指すか異なる場合がある。

- ・ 自社で独自の受入品名称分類を作成しており、カテゴリの分類毎で実績等を分析し、営業戦略を練っている（効率化や利益向上策の検討）。そのため、受入品名称を外部に情報提供するのは難しい。どこまでを協調領域にするのかは、要検討であると考ええる。
- ・ 名称を決める権利は処分業者側にはないという印象を持っている。
- ・ 法律的な解釈が自治体によって異なる（同じ物が愛知県だったら排プラなのに、大阪だったら汚泥）以上、難しいのではないかと感じる部分もある。
- ・ 現状の共通カテゴリ分類については、製品製造側の分類に近いという認識。例えば、アルミを系毎で分けているが、不要な事業者もある。（アルミに特化した会社であれば有効かも知れないが）。処理業者側は、「ギロチン」など、処分方法が名称に紐付いているイメージ。

第4章 事業における環境影響改善効果

4.1 資源循環促進効果

本実証で想定する情報 PF の資源循環促進効果として、「新規資源使用量の低減」及び「最終廃棄物量の低減」が期待出来る。

「新規資源使用量の低減」に関しては、サーマルリサイクルされていた廃プラスチックをマテリアルリサイクルへ転換することによる、新規プラスチック使用量の低減が期待出来る。算出式及び、本実証のデータから試算した 2030 年における試算結果を表 15 に示す。

表 15 情報 PF により期待できる資源循環促進効果

効果			本実証のデータから試算した 低減効果 (2030年)
新規資源使用量の低減	サーマルリサイクルされている廃プラスチックをマテリアルリサイクルへ転換	新規プラスチック使用量の低減	<p><算出式> 新規プラスチック使用量の低減量 = $a \times b \times c$ a : 1事業者あたりの年間廃プラスチック量 b : マテリアルリサイクルへ転換できる割合 c : 本情報PFへの加入排出事業者数 (2030年時点)</p> <p><試算結果></p> <ul style="list-style-type: none"> 本実証で分析した排出事業者の排出実績より、a = 約137tと仮定できる。 b及びcを仮説的にb = 55%、c = 240事業者と設定した場合、年間約18,000tの新規プラスチック使用量低減効果を期待できる。
最終廃棄物量の低減	最終処分されている廃プラスチックをサーマルリサイクルへ転換	最終廃棄物 (廃プラスチック) の低減	<p><算出式> 最終処分される廃プラスチックの低減量 = $d \times c$ d : 1事業者あたりで最終処分される年間廃プラスチック量 c : 本情報PFへの加入排出事業者数 (2030年時点)</p> <p><試算結果></p> <ul style="list-style-type: none"> 本実証で分析した排出事業者の排出実績より、e = 約51tと仮定できる。 cを仮説的にc = 240事業者と設定した場合、年間約12,000tの最終廃棄物 (廃プラスチック) の低減効果を期待できる。

4.2 CO2 排出量削減効果

本実証で想定する情報 PF の CO2 排出量削減効果として、「PP の処理方法をサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへ転換することによる CO2 削減効果」及び「製錬所でリサイクルされている銅資源を伸銅メーカーで原料として利用することによる CO2 削減効果」が期待出来る。

以下に算定的前提条件及び算定結果を示す。

4.2.1 前提条件

環境省の循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドラインを基に CO2 排出削減量を算出した。以下に CO2 排出削減量算出の前提を記載する。

(1) 排出量の定義と基本計算式

CO2 排出量削減効果は、対象とする資源について、本事業実施前に行われていた処理プロセス（従来事業）の CO2 排出量と事業実施後の CO2 排出量の差として求めることができる。ここで、従来事業をベースラインと定義する。ベースラインと事業それぞれの CO2 排出量は、ベースライン、事業それぞれの代替効果（における B 及び D）に係る CO2 排出も考慮しなくてはならない。代替効果とは、図 60 における A または C で生産される再生品・エネルギー等によって置き換えられた製品・サービスについて、天然資源からその製品・サービスを製造する過程から、その製品・サービスの処理処分までの過程において排出される CO2 排出量を指す。また、ここで A～D までの事業と代替効果について、その中に含まれるプロセスの範囲（バウンダリ）をそれぞれの CO2 削減パターンごとに定義し試算を行った。

計算式

$$\begin{aligned} \text{(CO2削減効果)} &= \text{(事業実施前のCO2排出量)} - \text{(事業実施後のCO2排出量)} \\ &= \text{(A + B)} - \text{(C + D)} \end{aligned}$$

フローの構造

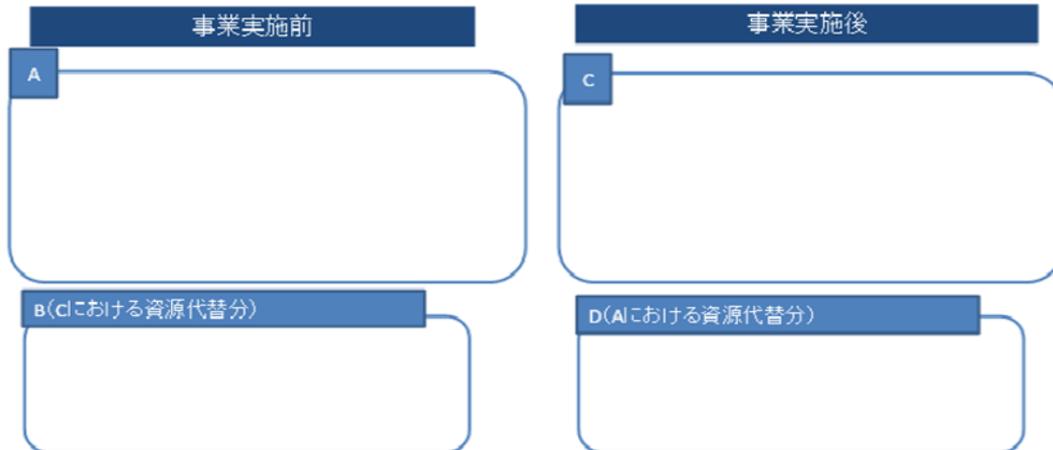


図 60 計算式と各事業のフローの構造

出典：環境省「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン (Ver.1.0)」(2016年3月)

以上の CO2 排出削減量算出の基本的な考え方を図 61 に示す。

概要	概要
<p>計算式</p>	<p>CO2削減効果 = (事業実施前のCO2排出量) - (事業実施後のCO2排出量) = (A + B) - (C + D)</p> <p>A: 事業実施前の製造プロセスにて排出されるCO2量 B: 事業実施前に使用されるエネルギーのうち、天然資源由来のエネルギー使用により排出されるCO2量 C: 事業実施後の製造プロセスにて排出されるCO2量 D: 事業実施後に使用されるエネルギーのうち、天然資源由来のエネルギー使用により排出されるCO2量</p>
<p>ベースライン</p>	<p>本事業実施前のCO2排出量を削減量算出のベースラインとする。ベースラインのCO2排出量は、妥当性を考慮の上、文献値や全国平均の値を用いることを想定している。</p>
<p>バウンダリ※</p>	<p>処理プロセスだけでなく、資源循環の調達等から処理・廃棄までをバウンダリ(評価範囲)とする。</p>

図 61 CO2 排出削減量算出の基本的な考え方

出典：環境省「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン (Ver.1.0)」(2016年3月)

また、本事業では図 62 に示す①エネルギー製造・利用、②マテリアルリサイクル、③省エネ・再エネ等に関する削減パターンを想定し、CO2 排出量削減効果を算出する。

削減パターン	概要
<p>1</p> <p>エネルギー製造・利用</p>	<p>処理事業者の切替より、従来埋め立てられていた資源が循環し、燃料製造・供給に活用された場合、エネルギー起源CO₂の排出量削減に資すると考えられる。</p> <p>例) 廃プラスチックの油化・ガス化</p>
<p>2</p> <p>マテリアルリサイクル</p>	<p>処理事業者の切替により、製品・中間製品等を製造する際に、循環資源を加工・製品の原材料の一部とする際に生じるCO₂排出量が、同量の原材料を生産・輸入する際に生じるCO₂排出量より少なくなる場合。</p> <p>例) 鉄のマテリアルリサイクル</p>
<p>3</p> <p>省エネ・再エネ等</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 切替後の処理事業者が、処理工程においてよりエネルギー消費量の少ない機器を利用していたり、処理工場に太陽光発電のような再生可能エネルギーを導入している場合、事業者の切替によりCO₂排出量を削減することができると考えられる。 2. また、収運方法最適化を実施した場合も、輸送する車両から排出されるCO₂排出量を削減することができると考えられる。

図 62 本事業で想定する CO₂ 排出量削減のパターン

出典：環境省「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン (Ver.1.0)」(2016年3月)

(2) バウンダリ

原則として、リサイクルのうち、処理プロセスだけではなく、循環資源の調達等から廃棄までを一つの事業とみなしたものを、バウンダリ（評価範囲）とする。そしてこのバウンダリに含まれるプロセスのCO₂排出量を計算する。本実証にて算出するバウンダリはそれぞれ以下を想定している。

①エネルギー製造・利用

回収される一部プラスチックの油化を実施する場合、油化によって製造したプラスチック由来の燃料を製造プロセスに使用することで、従来製造プロセスで使用していた化石燃料の使用量を低減することができる。

この化石燃料の使用量の低減量に相当するCO₂排出削減量から、油化によって消費したエネルギーに相当するCO₂排出量を差し引くことで、本事業におけるCO₂排出削減量を算出することができる。（図 63）

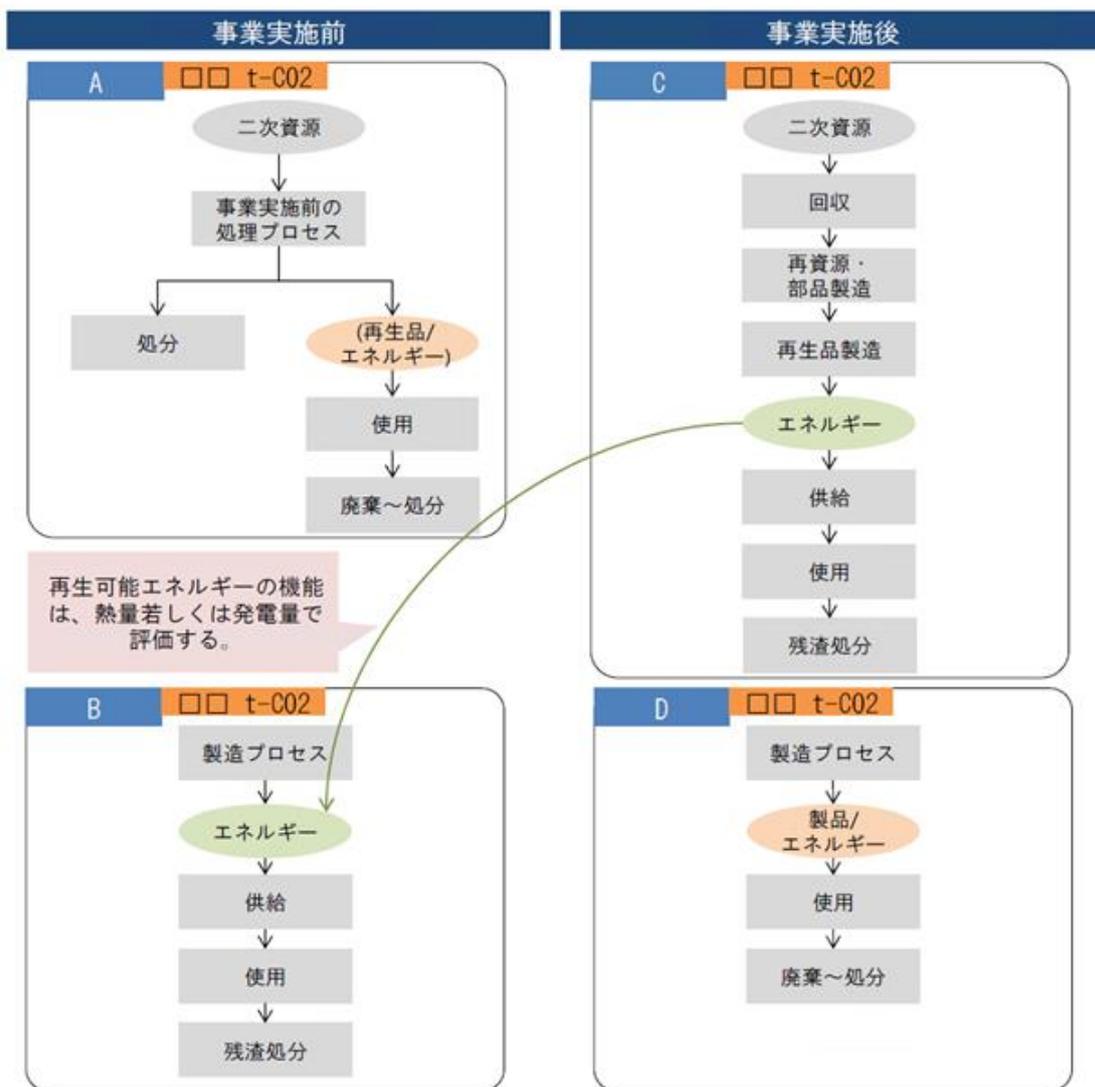


図 63 エネルギー製造・利用にて想定するバウンダリ

出典：環境省「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン (Ver.1.0)」(2016年3月)

②マテリアルリサイクル

高度な処理を実施することで原料の回収率が向上した場合、回収率が向上した分の原料を製造プロセスで再利用することができる。

原料が鉄である場合、原料となる鉄鉱石の採掘から輸入、鉄鉱石の製錬等、製品の原料となる鉄を製造するまでに CO2 を多く排出している。マテリアルリサイクルの推進により、原料の輸入を削減することができれば、上記の採掘～精錬までの工程から排出される CO2 量を削減することができる。この削減量が本事業における CO2 排出量削減効果となる。(図 64)

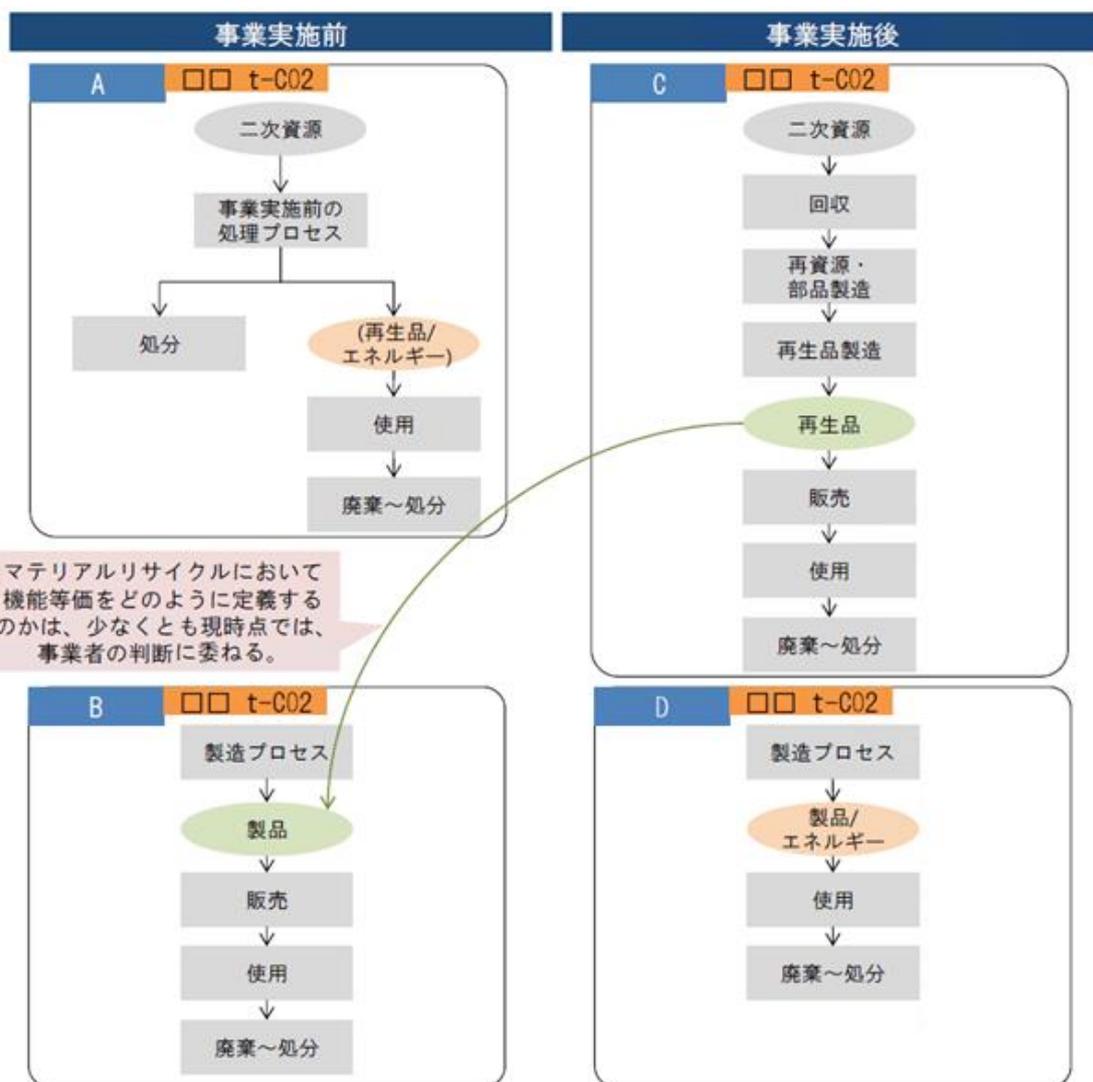


図 64 マテリアルリサイクルにて想定されるバウンダリ

出典：環境省「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン (Ver.1.0)」(2016年3月)

③再エネ・省エネ等

近年自社の処理工場における調達電力を再生可能エネルギー由来のものに切替える事業者が増加している。例えば、ある国内の電気炉メーカーは、自身で太陽光発電システムの導入を進めている。

一般的に、電気炉メーカーは消費電力量が多い電気炉を電気代の安価な夜間にのみ稼働させ、運転コストを抑える運転を行っている。一方で、上記電気炉メーカーは再生可能エネルギーが余剰となっている昼間に電気炉を稼働させることで、再生可能エネルギー由来の電力を活用した鉄のリサイクルを達成している。

このような当該事業者の工場で排出物を処理することができれば、処理プロセスにおける CO2 排出量は削減され、従来の処理プロセスで排出していた CO2 排出量がそのまま CO2 排出削減量となる。(図 65)

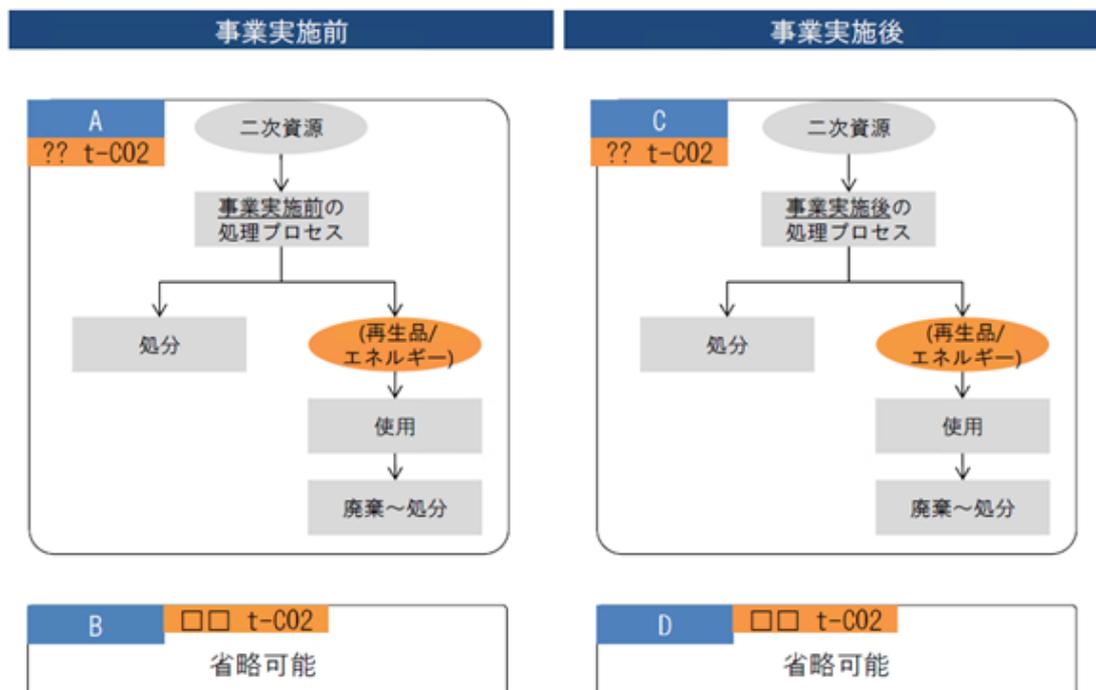


図 65 省エネ・再エネ等にて想定するバウンダリ

出典：環境省「循環資源のリサイクル及び低炭素化に関する効果算出ガイドライン (Ver.1.0)」(2016年3月)

将来的に情報 PF 上で調達電源に関する情報を処理事業者が公開することができれば、再生可能エネルギーの導入に積極的な事業者への切替えが進むと考えられる。

4.2.2 試算結果

本実証で想定する情報 PF の CO2 排出量削減効果として期待できる 2つの効果、「PP の処理方法をサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへ転換することによる CO2 削減効果」及び「製錬所でリサイクルされている銅資源を伸銅メーカーで原料として利用することによる CO2 削減効果」について、算出式及び、2030 年度時点における CO2 削減量の試算結果を表 16 に示した。

表 16 情報 PF により期待できる CO2 削減効果

効果	従前	従後	CO2削減量（2030年）
PPの処理方法をサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルへ転換	原料採掘・精製～輸入→成形加工→製品→排出・回収→サーマルリサイクル	原料採掘・精製～輸入→成形加工→製品→排出・回収→マテリアルリサイクル→製品	<p><算出式> 2030年時点のCO2削減量 = e×c e：1事業者あたりのCO2削減量（年間） c：本情報PFへの加入排出事業者数（2030年時点）</p> <p><試算結果> ・本実証で分析した排出事業者の排出実績より、e = 約47,070kg-CO2と仮定できる。 ・cを仮説的にc = 240事業者と設定した場合、年間約11,296,800kg-CO2の削減を期待できる。</p>
製錬所でリサイクルされている銅を伸銅メーカーで原料として利用	天然資源から銅を製品化	排出工場から排出される端材を直接伸銅メーカーへ納入し、製品化	<p><算出式> 2030年時点のCO2削減量 = f×c f：1事業者あたりのCO2削減量（年間） c：本情報PFへの加入排出事業者数（2030年時点）</p> <p><試算結果> ・本実証で分析した排出事業者の排出実績より、f = 約28,000kg-CO2と仮定できる。 ・cを仮説的にc = 240事業者と設定した場合、年間約6,720,000kg-CO2の削減を期待できる。</p>

PP をサーマルリサイクルからマテリアルリサイクルに切り替えた場合の CO2 削減量として、1 事業者における CO2 削減量⁸は、令和 3 年度報告書⁹の数値を引用した。算出結果を図 66 に示す。

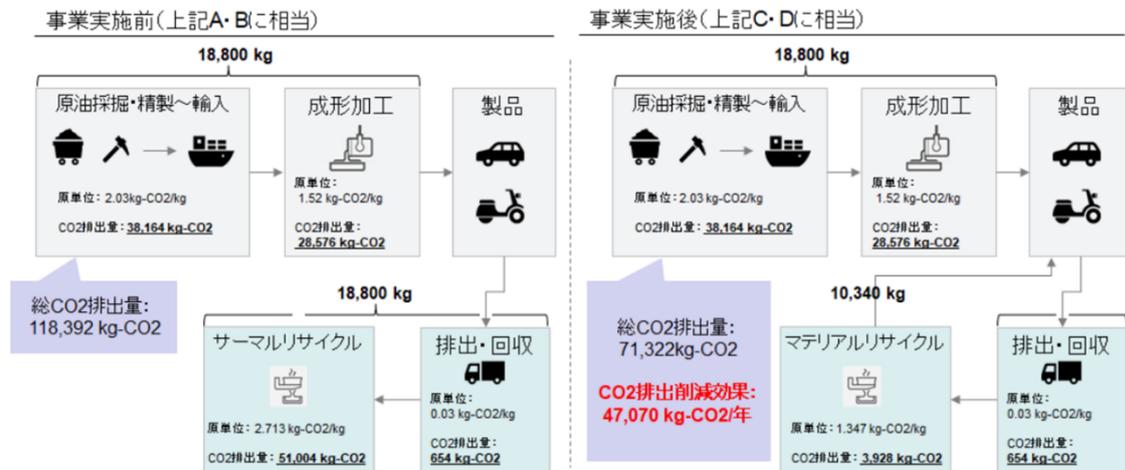


図 66 1 事業者あたりの CO2 削減量試算結果（1）

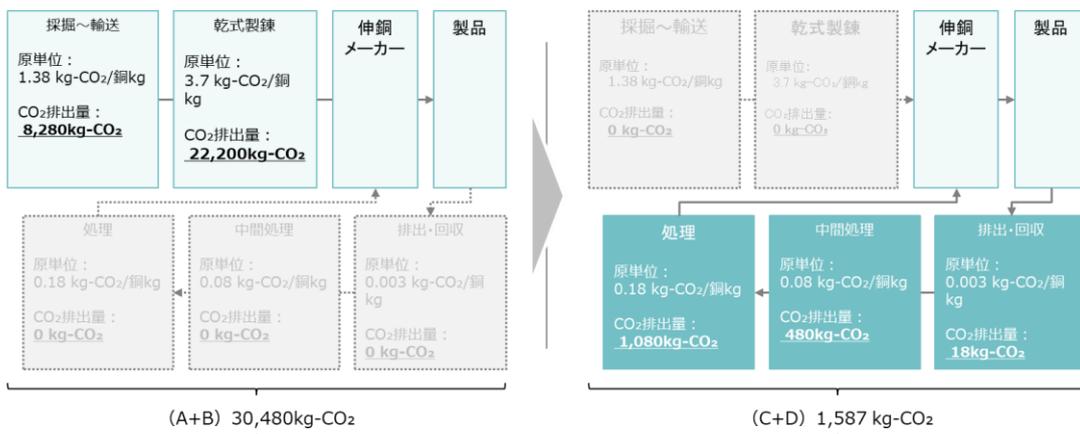
銅資源（排出事業者からの排出物）を伸銅メーカーへ供給する場合の CO2 削減量として、1 事業者における CO2 削減量は本実証で分析した排出事業者の排出実績を基に算出した。算出結果を図 67 に示す。

⁸ 本算定で使用した PP のマテリアルリサイクルに係る CO2 排出原単位には発電及び蒸気回収に伴う削減効果を控除していない
⁹ 令和 4 年度資源循環に関する情報プラットフォーム実証事業（共通カテゴリ・情報プラットフォーム実証事業－我が国の資源循環に資する事業者協調領域拡大の仕組み構築－）委託業務 成果報告書、令和 5 年 3 月

<1事業者におけるCO2排出量削減効果>

Before (A+B) : 採掘→製錬→伸銅→製品

After (C+D) : 回収→中間処理→伸銅→製品



CO₂排出削減効果 = (A+B) - (C+D) = 28,000 kg-CO₂

図 67 1 事業者あたりの CO₂ 削減量試算結果 (2)

出典：日本伸銅協会「新同業における地球温暖化の取り組み」（2013年12月）、
IDEA データベース Excel 版 v2.3

第5章 出口戦略、あるべき姿の検討

5.1 情報 PF ビジネスに関わる出口戦略の検討

5.1.1 中間処理事業者からの情報 PF への意見

今年度の実証事業先から挙げた、システムの仕組みに対する意見、サービス機能に対する意見、情報 PF に対する意見を表 17 に整理した。

表 17 実証事業先から挙げた情報 PF に対する意見

項目	意見内容
システムの仕組みに関する意見	<ul style="list-style-type: none"> 効率化や人員削減のために手間を減らしたいと考えている。わざわざ別のシステムに入力することは手間が増える。 動脈産業側の情報（原材料、投入エネルギー、サーマルリサイクル率等）から、排出物の特定を行うことはできないのか。 既存のマニフェストシステムとの連携をしつつ、かつ排出される時点からの情報が紐付いて全て同じシステムで情報整理できるのが理想的である。 排出事業者側の排出物が見えるようになる点については、既に大手の排出事業者からの排出物はある程度見える化されているのと、処分業者が知りたいのはその実際の中身のため、そこまで重要性を感じない。 鉄鋼業界では、3年ほど前には画像認識による排出物の見える化を実施していた。在庫管理などで活用されている。現在はより技術もブラッシュアップされていることが想定できる。本事業にも、画像による認識技術を導入すると良いのではないか。
サービス機能に関するご意見	<ul style="list-style-type: none"> 今の情報 PF では、再エネ導入や詳細な CO2 算出をするほど中間処理事業者は不利になるのではないかと。算定基準を揃え、第三者機関が認証しないと参加は難しいのではないかと。思う。 CO2 排出量の見える化や資源循環効率など、環境貢献を評価できるのはいい仕組みだが、CO2 排出量の見える化一つとっても、大手の排出事業者は SCOPE3 対応をできているが、中小の排出事業者はそこまで対応が出来ていない。 一般廃棄物（粗大ごみ）を処理している。粗大ごみは資源回収できないものも多いため（木製のタンスなど）、シュレッダーにかける必要があり、資源効率は低く CO2 排出量は多くなる。どんなものをどれだけ受け入れて、どんな処理をした結果、どんなものが得られたのかを評価に組み込まないと、中間処理事業同士で CO2 排出量の横並び比較が正確出来ないのではないかと。一方で、業界が変わっていかねばならないという意識もある。 サーチ機能で、排出事業者がどのような排出物を排出しているかが検索できるのは、中間処理事業者にとってありがたい機能と言

	<p>える。なぜならば、受入品を全て現地まで確認に行けるわけではない。受け入れてはじめて、許可対象外のものが含まれていたりすると困るため、事前にある程度受入品の情報が把握できるのは、有難い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 排出事業者側の排出物が見えるようになる点については、既に大手の排出事業者からの排出物はある程度見える化されているのと、処分業者が知りたいのはその実際の中身のため、そこまで重要性を感じない。
<p>情報 PF に対するご意見</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間処理事業者にとっては、本情報 PF に入ることによって価格競争になると感じる場合もあるのではないかと。 ・ 排出物の見える化は環境改善効果やコスト改善の見える化につながり、ポテンシャルの大きい取り組みだと感じる。 ・ PF は色んなパターンが考えられる。自主的なインセンティブを期待して入っていくという考え方と、お客さんからの要望事項としてはいっていかねばならない、というスタンス。 ・ 今後、マニフェスト等が全て電子化され、可視化されていくことが社会要請事項になると思う、そこに関しては、顧客要請に協力しながらやっていきたい。 ・ 情報 PF系は乱立しており、トレーサビリティ管理 PFなどは混線している。(金属系、プラスチック系等)それぞれの情報 PFの整地を行い、「この分野はこの PF を使う」というような整理が必要と考えるが、中間処理事業者にとっては情報を整理しても処理方法が変わるわけではないので、回収物の品質は変わらない。→多くの企業が参加したいかは不透明。かつ、情報 PFを作る＝処理が高度化するわけではない。 ・ 家電リサイクル法はある意味理想的。枠組みがあり、かつ解体マニュアルがあるため処理事業者側も効率的にリサイクルを出来る。 ・ 排出事業者側の排出物が見えるようになる点については、既に大手の排出事業者からの排出物はある程度見える化されているのと、処分業者が知りたいのはその実際の中身のため、そこまで重要性を感じない。

特に、太字で示したコメントについて、「既存マニフェストシステムとの連携の重要性」、「中間処理事業者の立場で、排出事業者の排出物の検索が出来ることへの評価」、「情報 PF が乱立している課題に関する意見」などが出口戦略の検討にも非常に有益であり、これらも踏まえ、事業戦略検内容について以下に述べる。

5.1.2 協調領域と競争領域の区分

本実証事業は、排出事業者間の情報共有のみならず、排出事業者と中間処理事業者間での情報共有や連携の促進を図ることで、資源循環の高度化と脱炭素への貢献を狙いとしている。そのために、名称（言葉）で各事業者や関係者が同じ排出物は同じものと認識できる、共通カテゴリという仕掛けを活用して様々な付加価値につなげてい

くことが本事業の大きなコンセプトである。そのためにも、共通カテゴリを動静脈連携における共通基盤として整備することが最重要と位置付けている。

昨年度の出口戦略の検討に於いても、「共通カテゴリデータベース(DB)の充実」と共通カテゴリ活用における中立性の確保について考察しているが、多くの事業分野の関係者を巻き込んでプラットフォーム化を進めるためには、共通カテゴリ DB を「協調領域」に位置付けて、普及促進を図ることが不可欠である。

また、情報 PF には様々なステークホルダーが参画するため、共通カテゴリ DB の協調領域に関しては、中立性の確保が重要となる。例えば、廃棄物に関連する業界団体等が参画することで、中立性がより担保されると考えているが、これまで共通カテゴリについての意見交換を行い共通カテゴリの有効性にも言及頂いている「産業廃棄物処理事業振興財団」や、システムの情報連携を想定した時に電子マニフェストシステムとの接続を行っている JWNET を管轄する「日本産業廃棄物処理振興センター」などとの連携が考えられる。

これまでの実証事業にて開発および検証してきたシステムを、改めて図 68 に整理した。今年度開発したフィードバックシステム、令和 3 年度に開発したビジュアルイズシステムなどのサービスは、競争領域として位置付けるが、共通カテゴリ DB は協調領域として位置付け、標準として普及させることを目指す。

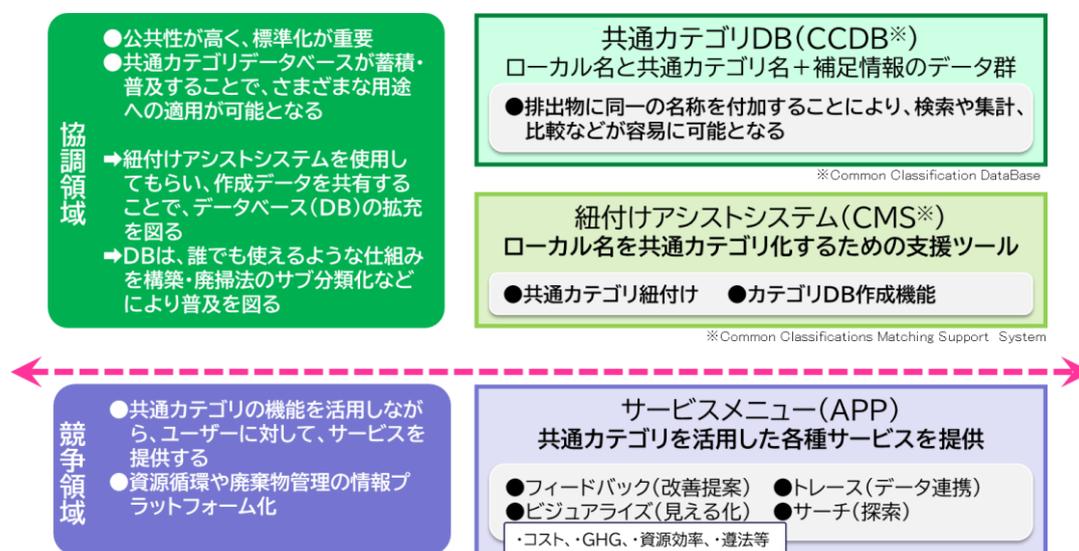


図 68 情報 PF に関するシステムの整理

5.1.3 情報 PF のシステム構成

本情報 PF に必要なシステム構成は、図 69 に示すように、「共通カテゴリ DB」、電子マニフェストシステムサーバ（ここではパナソニック ET ソリューションズが提供する PBasis サーバ）、共通カテゴリを活用したサービスを提供するアプリケーションサーバが最小限の構成となる。

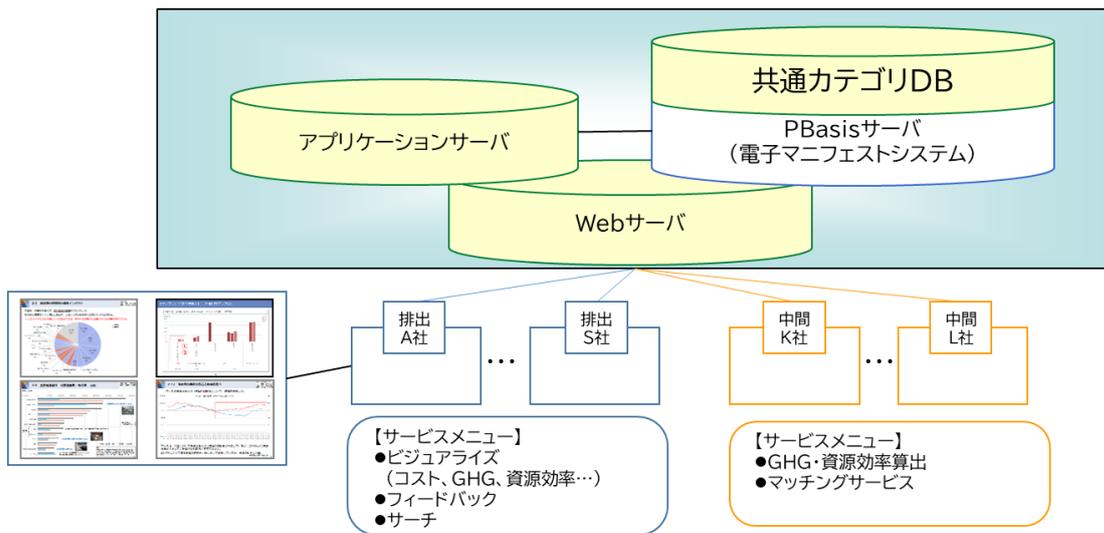


図 69 情報 PF のシステム構成

このような構成により、個別のサービスプロバイダとしてシステム構築およびサービス提供を行うことが可能であると考えられる。しかしこの場合には、下記のようなことが課題となる。

- ① 共通カテゴリのカバー範囲が電気電子機器業界としているため、想定ユーザが限定されるため事業としての拡大が制約される。共通カテゴリ普及のためにも、カテゴリ範囲をどのように拡張するかが課題となる。
- ② 事業を早期に採算ベースに移行させるためには、ユーザ獲得の加速化が重要であり、個々の事業者の取り込みだけでなく、広域リサイクル会社やマニフェスト発行支援会社等との連携などの方策を検討する必要がある。

このようなことを踏まえて、次節にてあるべき姿について考察及び整理を行う。

5.2 あるべき姿構築、事業性検討

5.2.1 情報 PF システムのあるべき姿

これまでの実証事業参加者からの意見、実証による知見の蓄積さらに環境省並びに各委員からの意見・アドバイスなどを踏まえて、あるべき姿を下記に整理した。

- ① 「共通カテゴリ」データベースは、協調領域として複数のサービスプロバイダで共有する形とし、中立的な機関・団体が運営する。すなわち、官・行政の関与も含めて連携することを目指す。一方で競争領域としてのサービスは民間の各サービスプロバイダが独自の付加価値としてサービス提供を行う。官・行政が共通カテゴリの利用に関与することのメリットとして、例えば共通カテゴリの仕組みを広く普及させることにより、欧州の EWC (European Waste Catalogue) の取り組みと同様に、自治体や国全体の正確なマテリアルフローのデータ収集が可能となり、サーキュラーエコノミーの実現に向けたデータの正確な把握による分析や適切な施策にも有効であると考えられる。

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-RA-13-015>

② 協調領域では、環境省「静脈産業の脱炭素型資源循環システム構築に係る小委員会」での知見やJWNETを管轄する「日本産業廃棄物処理振興センター」などとの連携方法を模索する。

③ 競争領域では、従来想定の利用者以外に、広域リサイクル会社やマニフェスト代行会社などが参加の可能性を検討する。

この内容に基づきシステムを構成すると図 70 のようになる。共通カテゴリ DB は、各サービスプロバイダが運営する商用の電子マニフェストシステムと同様に、共通カテゴリ DB サーバと共通カテゴリデータのやり取りを定期的に行うことで、データの蓄積を図ると共に、各サービスプロバイダは共通カテゴリ DB に蓄積された共通カテゴリデータを活用することで、紐付けアシストを利用した自動紐付けが容易にできるようになる。このような構成により、共通カテゴリ DB サーバには、各サービスプロバイダが紐付けを行ったデータを所謂シソーラス辞書の形で蓄積することが可能となる。

共通カテゴリ化されたデータを利用してどのようなサービスをユーザに提供するかは、競争領域として各サービスプロバイダがサービス価値を競うこととなる。

また広域リサイクル会社やマニフェスト代行会社の加入を図ることで、ユーザ増加加速を実現するとともに、このような事業者との連携によりユーザへの提供価値のアップにもつながる可能性がある。

更に、ユーザとしての加入とは別に、動脈・静脈における各種業界団体との連携を図ることで、共通カテゴリのカバー範囲を拡張することも重要なポイントとなる。

また、循環基本計画（物質フロー）ならびに循環利用量調査において、有価物（循環資源）の把握の必要性が生じている。本情報 PF は廃棄物・有価物を含めた全ての排出物の見える化を目的としており、循環資源のマテリアルフロー把握に有効な情報を蓄積出来ることが期待される。今後、動脈・静脈関連企業を連携し、有効な情報の蓄積方法及び活用方法の検討も含め、情報 PF のサービス内容等をブラッシュアップする。

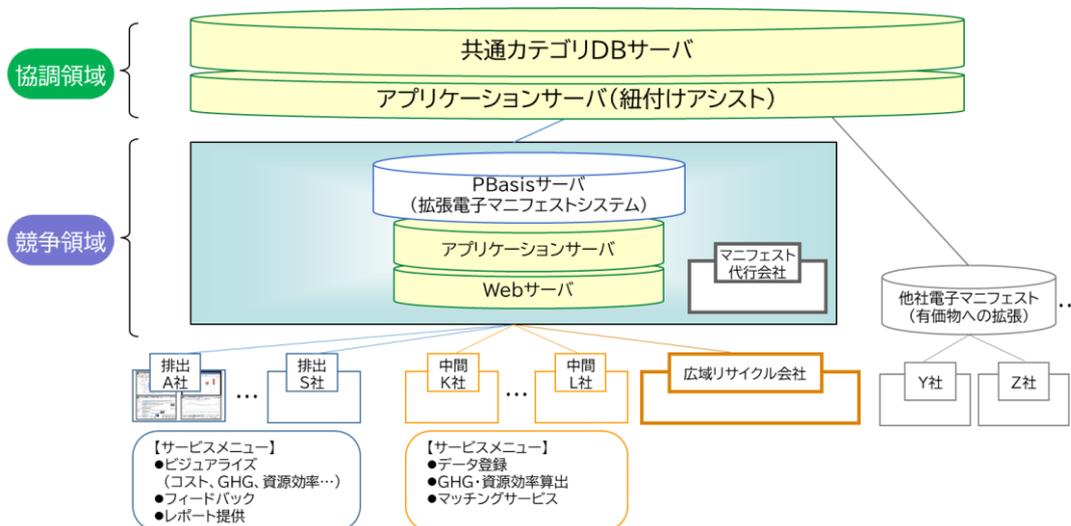


図 70 情報 PF システム構成のあるべき姿

5.2.2 静脈産業の脱炭素型資源循環システム構築に係る小委員会（環境省）

出口戦略を構築する上で、特に協調領域の推進のためには、国や公的機関との連携が重要であることは前述の通りであるが、令和5年から環境省主催で開始された「静脈産業の脱炭素型資源循環システム構築に係る小委員会」において、下記のような提案が検討されている。

- 主体間の連携に必要な情報：①マッチングのための基礎的情報、②バリューチェーン上で求められるより詳細な情報、③パフォーマンス評価のための情報等
- 資源循環パフォーマンス（循環度やGHG排出量等）を明らかにすることで、主体間の連携強化、事業者による目標設定や国による取組認定等にも活用可能
- 動脈企業と静脈企業のマッチングを促進、更に、地方自治体、リサイクル技術を有する事業者、地域の処理業者の静脈同士の連携にも資するものとできないか

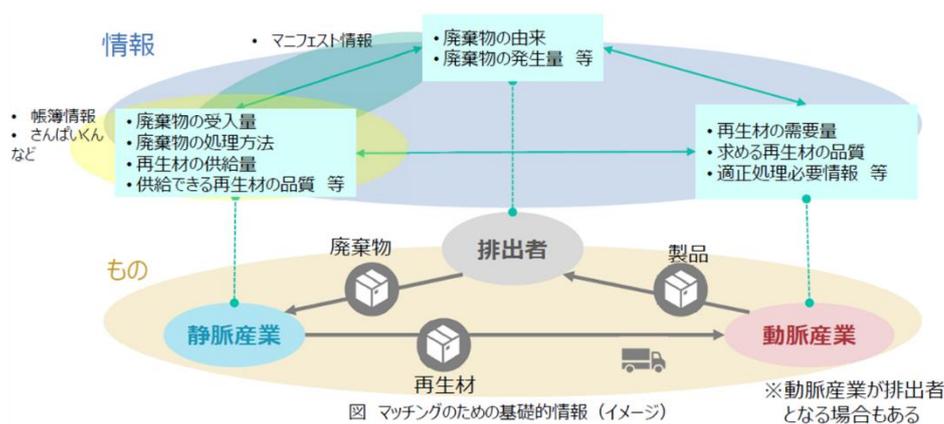


図 71 動静脈マッチングのための基礎的情報（イメージ）

静脈産業の脱炭素型資源循環システム構築に係る小委員会資料から引用
<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle06/000167598.pdf>

循環経済の取り組み促進のため、動脈と静脈が連携し、求められる品質・量の再生材を循環・活用する仕組みを構築することを目的として、マニフェストや処理会社情報等、再生材の需要と供給情報（量・質）などの共有により動脈・静脈企業のマッチング促進出来ないか提案されており、検討の範囲も内容も本実証の構図と極めて類似していることが見て取れる。

この図において、本実証事業との大きな違いは、情報連携を行うための基盤ツールとして「共通カテゴリ」を活用することが記載されていないことであるが、これまでの実証結果を踏まえると、この取り組みに「共通カテゴリ」を導入することで、情報連携の精度がアップし、連携の効果が拡大すると考えられる。

そのため、本小委員会との連携を図ることは、情報連携プラットフォーム構築に有効な取り組みになる可能性がある。

5.2.3 サークュラーエコノミー情報流通プラットフォーム構築 WG（経済産業省）

令和6年2月から経済産業省主催の「サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォーム構築WG」をスタートしている。このWGは、令和5年12月に発足した「サーキュラーパートナーズ」の中でも、主要なWGの内の一つと位置付けられている。狙いは素材や製品横断の共通プラットフォームを構築することとなっており、本実証のプラットフォームである素材を軸とした「共通カテゴリ」との親和性が非常に高く、CE情報プラットフォームの、静脈を主とした部分を担う形で連携が図れるのではないかと考えられる。

上記より、経済産業省のWGと連携を図ることも有効な取り組みとなる可能性がある。

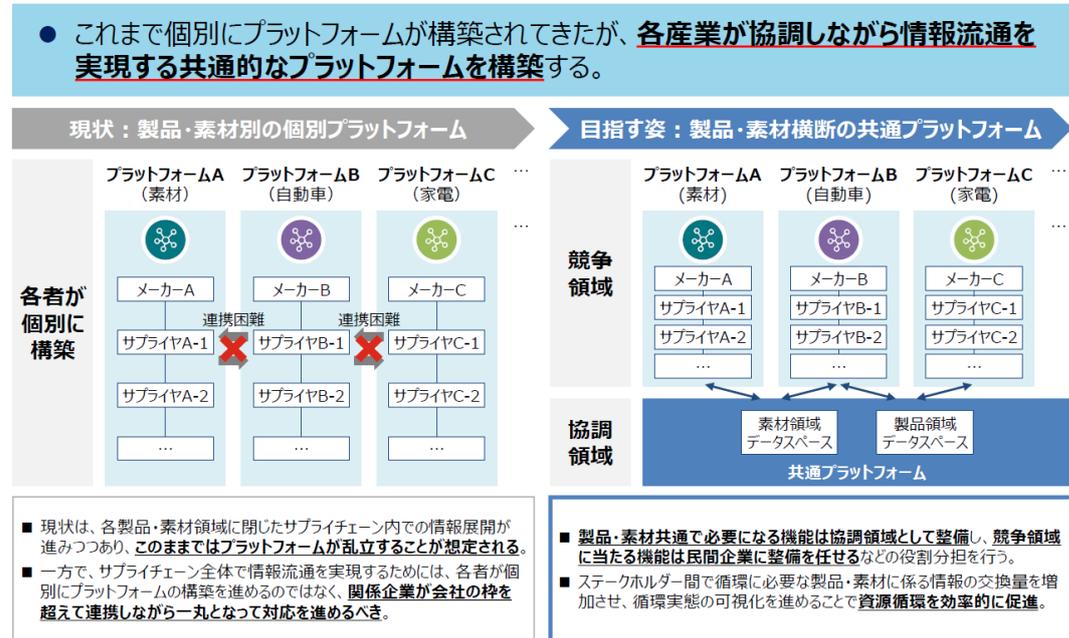


図 72 CE 情報流通プラットフォームの現状と目指す姿

「サーキュラーエコノミー情報流通プラットフォームの構築の検討について」
サーキュラーパートナーズ事務局資料から引用

5.2.4 JWNET との連携可能性検討

JWNET は、日本産業廃棄物処理振興センターが運用する電子マニフェストシステムであるが、一般の商用電子マニフェストシステムとの違いは、国内の全ての商用電子マニフェストシステムが JWNET と EDI 接続されており、一定間隔で JWNET との間で情報連携が行われていることである。そのため、JWNET サーバと同じように共通カテゴリ DB を設置することが出来れば、協調領域としてのデータ共有の仕組みとして利用できる可能性がある。

JWNET は産業廃棄物のマニフェスト管理が目的のため、廃棄物データの収集が主であり、共通カテゴリで重要な有価物の扱いについては課題ではないかと考えていたが、最終報告会にて審査委員より JWNET においても、有価物を扱える拡張を検討しているとの示唆を頂き、今後具体的な連携先として検討を進められる可能性があると考えられる。

電子マニフェストシステムへのアクセス方法

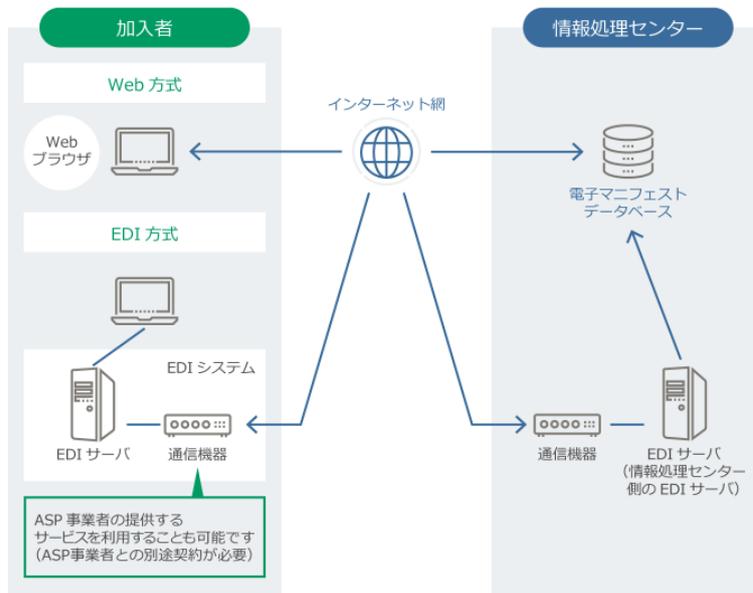


図 73 JWNET システムと ASP 事業者システムの連携

JWNET サイトより引用 <https://www.JWNET.or.jp/jwnet/practice/info/edi/annnai.html>

5.2.5 排出事業者及び中間処理事業者が入力する情報と得られるサービス

本情報 PF で主体となる排出事業者及び中間処理事業者が、それぞれ入力必要となる情報項目と、得られるサービス及びメリットについて、表 18 に整理を行った。排出事業者と中間処理事業者の双方にとってのメリットを打ち出すことで両者の加入を促進し、情報 PF の普及につなげる。

表 18 本情報 PF で提供する情報と得られるサービスの整理

		排出事業者	中間処理事業者
情報PFへ 入力する 情報	必須	共通カテゴリ	共通カテゴリ
	任意	ローカル排出物名称 取引情報（重量、収運業者、収運費用、処分業者、処分場所、処分方法、処分価格、再資源化率、最終処分業者・・・） ※登録情報が多いほど受けられるサービスが充実 補足情報（写真、組成・成分、有害物質情報等）	受入検収時名称 リサイクル手法・リサイクルプロセス・フロー・資源循環レベル・リサイクル後の状態 資源循環量 CO2排出量 コンプライアンス情報（違反件数、行政指導回数、優良認定等） ※アピールしたい情報を入力（または他システムと情報連携）
提供サービス		<ul style="list-style-type: none"> フィードバック ビジュアライズ サーチ 	<ul style="list-style-type: none"> 排出事業者の検索 自社の受入品目毎のCO2排出量 自社の受入品目毎の資源残存価値の可視化
メリット		<ul style="list-style-type: none"> 自社の排出物に関する管理高度化（全社の見える化やコスト改善など） 資源循環の高度化に対する情報・サポート CO2排出量削減に対する情報・サポート 地域での業種を超えた資源循環の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 排出事業者との連携による資源循環の促進 新たな商取引につながる情報の入手 源循環の高度化に対する情報・サポート CO2排出量削減に対する情報・サポート 地域での資源循環スキーム構築の可能性

特に今後サーキュラーエコノミーの社会への移行が進む中で、工場排出物についても、従来は、廃棄物処理（ゴミ処理）であったものが、資源循環の起点となり、排出事業者にとっても貴重なリサイクル資源をどのように活用するかが問われるようになる

り、中間処理事業者も、リソーシング産業を担う事業としてより高度な資源循環の起点となるためにどのような循環が出来るのかを問われるようになるため、本情報 PF を活用できるメリットはより高まると考えられる。

すなわち、本情報 PF は排出事業者と中間処理事業者の双方にメリットがあり、逆に双方にメリットがあるようにプラットフォームを構築することが重要である。

5.3 事業3カ年の成果（令和3年～令和5年度）

表 19 に本実証事業の当初目標と令和3～5年度の成果を整理した。

表 19 本実証事業の当初目標と成果（令和3～5年度）

項目	当初の目標	令和3年度成果	令和4年度成果	令和5年度成果
工場実証 (サービス機能・ 紐付けアシスト 機能含む)	共通カテゴリが複数の電気電子機器・機械類メーカーの工場にて機能し、事業者横断的な分析を行った後、「共通カテゴリ・情報PF」で提供可能なサービス（フィードバック/サーチ/ビジュアライズ）の展開によって資源循環促進効果やCO2削減効果等が得られること	<ul style="list-style-type: none"> ● ビジュアライズシステムの有効性検証 ● Excelでのフィードバックサービスの実証 	<ul style="list-style-type: none"> ● 紐付けアシストシステム開発 ● フィードバックシステム要件定義 ● 中間処理会社でのCO2見える化（回収品目毎の算出） 	<ul style="list-style-type: none"> ● フィードバックシステムの有効性検証 ● 中間処理会社でのCO2見える化（受入品目毎の算出） ● 中間処理会社での資源残存価値の見える化
共通カテゴリの 策定	過去に民間ベース（パナソニック）で策定した共通カテゴリを、電気電子機器・機械類メーカーにて幅広く適用可能なものとするため、文献調査、ヒアリング（事業者、業界団体、有識者）、工場実証協力事業者からの意見徴収によってブラッシュアップする	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリの策定 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリの拡充 ● 共通カテゴリ有効性検証 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリ有効性検証
あり方検討 (出口戦略)	情報PFのあり方仮説を検証し、持続可能なビジネスモデルを構築する	<ul style="list-style-type: none"> ● 他排出事業者への共通カテゴリを活用したフィードバックサービスの有効性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通カテゴリDBの充実、中立性確保、処理業者へのインセンティブ課題抽出 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気電子分野以外に情報プラットフォームを拡大するための課題・連携体制検討

サービス機能については、当初目論見のビジュアライズ、紐付けアシスト、フィードバックの各システム、中間処理会社でのCO2と資源価値の見える化についてすべて有効性を実証することが出来た。

共通カテゴリについても、当初の目論見通り電気電子分野での適用について、コンセプトが有効であることを実証した。ただし、次のステップとして電気電子分野以外への適用については、今後更に検討が必要である。

出口戦略についても、共通カテゴリの普及戦略を官にて構築している仕組みや国が進めている当該分野の検討などとの連携を含めて方向性を示すことが出来た。

本実証事業の開始時には、排出事業者間での連携を主として取り組みを進めていたが、令和3年度における環境省並びに委員からのアドバイスで、共通カテゴリを排出事業者と中間処理事業者間での連携に適用出来るかについて中間処理事業者の工場にて実証を行うこととした。その結果、共通カテゴリが排出事業者間のみならず、排出事業者・中間処理事業者間でも有効であることを検証できた点は大きな成果である。次に、中間処理事業者における、受入品目毎のCO2排出量及び資源残存価値の見える化手法を確立したことで、中間処理事業者が情報PFに参画するインセンティブとなることはもちろん、資源循環情報プラットフォームの活用による環境貢献の度合いを数値で示すことが出来る点である。更に、情報PFで必要となるサービス提供に必要な各

種システムを開発し、サービスの効果を検証できたことで、事業としての道筋を付けることが出来た。

ただし、事業立ち上げに向けて、対応業界の拡張・共通カテゴリ利用の仕組み作りの推進が必要であること、事業化に向けた協調領域および競争領域での事業プランの更なる具体化が課題であり、更に、ビジネスモデルに関する具体的な検討が十分に出来なかった。今後、本情報プラットフォーム事業への参画を検討する場合には、協調領域での「共通カテゴリ」活用を前提として、本実証事業も参考にユーザーニーズに合致する特長あるサービスメニューを実現することが求められる。

- 共通カテゴリが排出事業者間のみならず、排出－中間処理の事業者間でも有効であることを検証
- 中間処理事業者における、受入品目毎のCO2排出量及び資源残存価値の見える化手法を確立
- 情報PFで必要となるサービス提供に必要なシステムを開発し、サービスの効果を検証

図 74 本実証事業の成果まとめ

5.4 事業化に向けたスケジュールと課題

事業化に向けた検討項目毎の現状・課題・今後の取り組みを、表 20 に整理した。協調領域である共通カテゴリの普及・立ち上げに関して、関係機関等との連携を模索するのと並行して、事業化のために必須となる提供システム・サービス群のブラッシュアップを推進する。

表 20 事業化に向けた必要項目の現状・課題・取り組み整理

検討内容	現状	課題	今後の取り組み
サービス機能	A) ビジュアライズ ：Tableau（BIツール）によるダッシュボードと個別画面による動作原理モデルを開発し、各画面で提供するグラフィック情報が排出事業者にとって有効であることを確認	→ 電子マニフェストシステムからのデータ自動連携、外部データ（相場等）の自動取込みなどのシステム開発	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 各システムの機能と効果を整理した上で、システム改善を図ると共に、商用サービスに向けた検討に入る ➢ サービス各項目について、2025年度の事業化に向けて、要件定義が行えるよう、必要な追加開発要素の明確化
	B) フィードバック ：排出事業者の工場を起点として、排出物毎にコスト面を中心とした改善検討が可能であることを確認	→ システムの有効性についての検証が不十分であり、複数の排出事業者での検証による有効性の確認が必要	
	C) 紐付けアシスト ：レーベンシュタイン距離を利用した紐付けアシストシステムの有効性確認が進捗	→ アシスト精度をアップするための、共通カテゴリデータベースの充実及び補足情報の効果的な取得方法検討	
	D) CO2見える化 ：特定の間処理工場での受入品目毎のCO2排出量の見える化に目途	→ 工場によっては、現場でのデータ測定が必要となるため、計算に必要な要件の明確化が必要	
	E) 資源効率見える化 ：資源から作られる価値をどれだけ残したかを数値化することで、特定の間処理工場での資源効率見える化に目途	→ 中間処理工場の売却or処分先の情報が必要となるため、計算に必要な要件の明確化が必要	
共通カテゴリ	A) 電気電子分野において、「共通カテゴリ」による排出物情報の複数排出事業者間での共有及び、排出事業者と中間処理事業者間での共有の有効性検証が出来た	→ 共通カテゴリを電気電子分野以外の企業にも適用するための方策	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 「共通カテゴリ」活用希望の法人や団体との協力によりカテゴリの拡充と連携体制の検討を進める ➢ 業界団体との連携でカテゴリの拡充を図る
出口戦略	A) 共通カテゴリデータベースを共有すること、プラットフォームとして拡大するためのアライアンスの検討と課題抽出	→ 事業化に向けて、電気電子分野以外に情報プラットフォームを拡大するための共通カテゴリの拡充を進める必要がある また、「共通カテゴリ」を協調領域での仕組みとして機能させるための連携体制を検討することが必要	<ul style="list-style-type: none"> ➢ ユーザーの可能性として、広域リサイクルを手掛ける企業、マニフェスト登録代行を行う企業などを想定

今後、本事業を推進して行く際には、特に協調領域としての共通カテゴリの仕組みを立ち上げることで、競争領域での取り組みが各所で進むと考えられるため、特に協調領域でのプラットフォーム化について関係部門を巻き込みながら推進を図ることが重要である。

競争領域への参画を想定する企業においては、それぞれ固有のサービスメニューを構築することと並行して、協調領域のプラットフォーム実現に向けて委員会や財団などとの連携の可能性検討を優先的に推進することと、その中で共通カテゴリの拡充についても道筋をつけることが重要となるため、場合によっては、協調領域での取り組みについては、各社が連携することも重要となる。

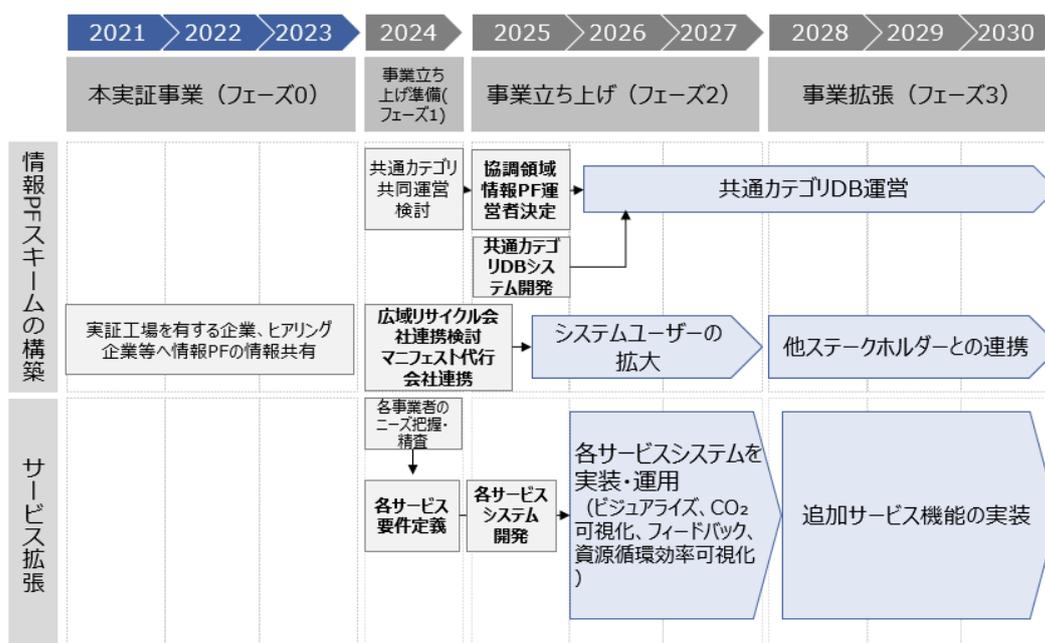


図 75 事業化に向けた今後の推進スケジュール

尚、実証事業期間での特許権、学会発表等の状況は、表 21 に示した通り。

表 21 本実証事業に係る特許権、学会発表等の状況

① 特許権

番号	種類*	出願日/登録日	出願番号/特許番号	発明の名称	出願人/特許権者	国際特許状況	備考**
1	特許	出願日： 令和元年12月20日 登録日： 令和4年9月30日	特願2019- 230316(P20 19-230316)	排出物の分類方法及び 排出物管理システム	三井住友ファイナンス& リース(株) パナソニックETソリューションズ(株) パナソニック(株) / 室田 康彦 田島 章男 高木 光司 松沢 優希		

② 商標権、意匠権、実用新案権等

番号	種類*	主な内容を記載**	備考***
1			

③ 論文（投稿・口頭発表）

番号	学会・誌名	タイトル	著者・所属	発表（掲載）日、巻号
1				

④ その他（展示会出展、メディア掲載、受賞等）

番号	種類*	内容**
1	講演	講演会名称：三重県資源循環セミナー「資源循環分野における課題解決に向けたDX推進」（令和6年1月開催） 講演タイトル：「サーキュラーエコミー実現に向けた取り組み -資源循環の高度化と情報活用-」
2	講演	講演会名称：産業廃棄物処理業経営塾OB会講演会（令和4年11月開催） 講演タイトル：「サーキュラーエコミーの実現に向けて -資源循環と情報プラットフォームの取り組み-」

謝辞

報告を終えるに際し、本実証事業を採択して頂き、3カ年に渡り支援・アドバイスを賜りました環境省ご担当官ならびに委員の先生方、当該業務におけるヒアリング調査・実証等で、多大な御協力をいただいた事業者様、業界団体様をはじめとするご関係者の皆様に、深く御礼申し上げます。

・ 参考資料

(1) ヒアリング結果

今年度の実証では、合計で9つの関連団体及び関連事業者から取り組みに対するご意見等を頂いた。以下に、各意見交換における議事内容（概要）を記す。

1) 産廃事業者

<日時>

2023年9月7日

<場所>

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ 受入品目名称の管理方法
 - ◇ システムで管理している。システムを使うのは、マニフェスト作成と請求書作成の際。
 - ◇ 見積もりの段階で、処分方法と産廃の種類及び名前が決定する。
- ・ ローカル名称の名付け方法
 - ◇ 産業廃棄物の名称は自由なので、営業が自由に付ける。
 - ◇ ローカル名称は都度自由に手動入力入るのではなく、最初に登録した上で、そのあとマスターから選択するというシステムになっている。
 - ◇ 全ての名称を登録すると品番が膨大になるため、営業によっては、ローカル名を備考欄に記入している場合もある。
 - ◇ システム管理部門からすると、もっと名前の付け方をマニュアル化し、名称数を減らして管理したいという希望がある。
 - ◇ ローカル名称は、各中間処理事業者で本当にバラバラだと思う。

2) 関連団体

<日時>

2023年9月12日

<場所>

ヒアリング先事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ 中間処理事業者におけるローカル名称の管理状況
 - ◇ 処理ラインでものを考えている。処理方法が何によるかによって、大分類が何になるかわ変わる。
 - ◇ 焼却する物に関しては、大分類→成分表→処理ラインのみの管理。特に名前は付けていない。
- ・ 本事業における CO2 見える化の取り組みに関して
 - ◇ 難しい取り組みだという印象があるが、工程毎に細かく見るというのは画期的で、協力する会社は多数あると思う。
 - ◇ SCOPE3 の予備調査という位置づけという印象。賛同する会社は多いのではないか。
 - ◇ 本実証での CO2 見える化の目的からすると、ヒアリング対象の中間処理事業者は焼却メーカーではなく、リサイクルメーカーが好ましいのではないか。
- ・ 共通カテゴリに関して
 - ◇ 今回の取り組みをフェーズ 1 として、フェーズ 1 で電気電子機器・機械類メーカー、フェーズ 2 で更に広げる、という形で取り組みを展開していくのが良いのではないか。マニフェストのように 20 品目等と限定せず、成長していく言語として共通カテゴリが成長していくと望ましいのではないか。
 - ◇ 排出業者目線と中間処理事業者目線の 2 つがあるので、どの目線で話すのかは詰めた方がいい。

3) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 10 月 31 日

<場所>

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ 情報 PF に対する意見
 - ◇ 効率化や人員削減のために手間を減らしたいと考えている。別のシステムに入力することは手間が増えるのではないかと、という懸念がある。
 - ◇ 生産側の情報（原材料、投入エネルギー、サーマルリサイクル率等）から排出物の特定を行うことが出来れば、理想的である。
 - ◇ 既存のマニフェストシステムとの連携をしつつ、かつ排出される時点からの情報が紐付いて全て同じシステムで情報整理できるのが理想的である。
- ・ ローカル名称のつけ方

- ◇ 異物の有無よりも受け入れ形状で名称を分ける。例えば、形状がローラー or フレコンで処理工程が変わるため。
- ◇ ローカル名称に紐づく情報には取引先の名前も含まれている。
- ・ CO2 の見える化の取り組みに対する意見
 - ◇ 省エネ法に則り、年 1% 減の達成と報告義務がある。
 - ◇ 取得しているデータは、事業所全体の電力使用量・軽油購入量等である。
 - ◇ 主なモータにはクランプを取り付けて個別電力測定を行っており、その電力で工場全体の約 8 割程度に達する。

4) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 10 月 18 日（オンライン）、11 月 27 日（対面）

<場所>

オンライン

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ 受入品目名称管理状況
 - ◇ システムで管理している（マニフェスト管理、請求書作成）。
 - ◇ 産業廃棄物を受け入れる際に管理している項目は、マニフェストの「大分類」、数量、単位、荷姿、有害物質等、処分方法、重量、容積などの商流にかかる情報、処分工場 等。
 - ◇ 受入品の名称（ローカル名称）は、営業が都度、各々で使い勝手の良い名前を付けている。入力自体はシステム部門が入力する。例外として、医療系廃棄物、タイヤ等は会社で一覧を作成している。
 - ◇ 名称を会社内で統一したいという想いはある。
- ・ 共通カテゴリに関する意見
 - ◇ 例えば共通カテゴリ名称『特級基板』で排出先から受けたが、実際入ってきたものは受け手側では『B 基板』相当の物であった場合はどうなるのか。
 - ◇ 品位の違いによって処理後の金額も変わってくる。更に『特級』、『一級』、『A 品』等は営業の感性によって変わってしまう場合がある。
 - ◇ 在庫状況によっても受け入れる品位を変える可能性がある。
 - ◇ 中間処理事業者が持っている許可によって受入品名が変わることがあるのではないか。

- ◇ 受入品名を決めるのは受手で問題ない。重要なのは適正処理できるのかどうか。
- ・ CO2 見える化に関する現状及び本実証の取り組みに対するご意見
 - ◇ 工場毎は既に測定している。工程毎は現状取り組みを始めているところ。
 - ◇ CO2 についてはクレジットルールが未だ未確定であり、様子を見ている。
 - ◇ 今の情報 PF の構想では、再エネ導入や詳細な CO2 算出をするほど中間処理事業者は不利になるのではないかと。算定基準を揃え、第三者機関が認証する等の仕組みが必要なのではないかと。

5) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 10 月 24 日

<場所>

ヒアリング先事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ ローカル名称の付け方
 - ◇ 異物、他金属等が混ざっている場合は、割合によって値段で差をつけている。名称を変えての管理はしていない。
 - ◇ 社内でデータ管理を行っている。
- ・ CO2 見える化の取り組み状況
 - ◇ 現状の取り組みとして、工場全体の CO2 排出量見える化は行っている。
 - ◇ 数年前に、再エネ電源を購入する形で、工場の全電力を再エネに切り替えた。その結果、工場全体の CO2 排出量は大幅に低下した。
 - ◇ 今後、重機を電動に変えることで、軽油の使用量を減らし、更に CO2 排出量を減らしていきたいと考えている（ローダーとフォークリフトは既に電動化済。）。
 - ◇ 大体、工場全体の約 8 割の電力をシュレッターラインで使用し、残りの 2 割をその他ラインで使用しているイメージ。
 - ◇ どの工程（設備）でより多くの電力を使用しているのか（=どこの工程の CO2 排出量が多いのか）等を把握する必要があるとは考えているものの、具体的に設備毎の電力を細かく把握するまでの対応には至っていない。
- ・ 共通カテゴリ分類に関して

- ◇ 受入品は多岐にわたり、金属などにも異物がついている場合も多々ある。それらを全て共通カテゴリに綺麗に紐付けるのは難しいのではないか。
- ・ 情報 PF に関して
 - ◇ この情報 PF に入ると、価格競争になるのではないか、という危惧を感じた。
 - ◇ CO2 排出量の見える化や資源循環効率など、環境貢献を評価できるのはいい仕組みだが、CO2 排出量の見える化一つとっても、大手の排出事業者は SCOPE3 対応をできているが、中小の排出事業者はそこまで対応が出来ていない。
 - ◇ 市から委託を受けて、一般廃棄物（粗大ごみ）を処理している事業者の場合、粗大ごみは資源回収できないものも多いため（木製のタンスなど）、シュレッダーにかける必要があり、資源効率は低く CO2 排出量は多くなる。どんなものをどれだけ受け入れて、どんな処理をした結果、どんなものが得られたのかを評価に組み込まないと、中間処理事業同士で CO2 排出量の横並び比較が正確出来ないのではないか。
 - ◇ 業界全体が変わっていかねばならないという意識もある。
 - ◇ サーチ機能で、排出事業者がどのような排出物を排出しているかが検索できるのは、中間処理事業者にとってありがたい機能と言える。なぜならば、受入品を全て現地まで確認に行けるわけではない。受け入れてはじめて、許可対象外のものが含まれていたりすると困るため、事前にある程度受入品の情報が把握できるのは、有難い。

6) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 11 月 30 日

<場所>

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ CO2 見える化に関して
 - ◇ CO2 の見える化の取り組みは今後実施予定。
 - ◇ 工場全体の電気使用量などは把握している。
- ・ 共通カテゴリに対するご意見
 - ◇ ギロチンはやりやすい分野。リサイクル→加工して製錬所や製鉄所に販売する。加工の機械、手法によってオリジナルな品名がある。ギロチン、プレスなどはわかりやすく名前を付けやすい。
 - ◇ 鉄は、業界団体がある程度網羅して整理しており、関係者の認識が一致すれば、ある程度は共通カテゴリ化が可能なのではないか。

- ◇ 製鉄所は、呼び方は大きく二つある。日本語（特級など）と英語（HS など）。同じ品名（H2 や HS）でも、どういうものが H2 か、どういうものが H1 か、微妙に異なる。
 - ◇ 製鉄所同士でも、同じ名称でも指している中身が微妙に違う場合がある。例えば、サイズ感のずれがそれに該当する。
- ・ CO2 のデータ取得状況
 - ◇ 工場毎の使用電力量は把握可能。はわかる。4 月以降、ステークホルダーに開示できるデータを整理する予定。
 - ◇ 複数の機器で一つの配電盤であり、工程毎でキュービクルを分けるのは難しい（同じギロチンでもメインは 200V で動いていて、油圧は 400V で動いている等、別れている。）。

7) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 11 月 1 日（オンライン）、12 月 1 日（対面）

<場所>

オンライン

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ 受共通カテゴリに対するご意見
 - ◇ 同じグループ会社内でも各社それぞれが独自の廃棄物名称を使用しているため、共通化のニーズはある。特に、全国規模になると円滑に意思疎通を図るためにも共通言語は必要になると認識している。
 - ◇ 今後、マニフェストなども全て電子化されることが社会要請事項になると感じている、顧客要請には応えていきたい。
- ・ 情報 PF に対するご意見
 - ◇ 情報 PF 系は乱立しており、トレーサビリティ管理 PF とかは混線している。（金属系、プラスチック系等）それぞれの情報 PF の整地を行い、「この分野はこの PF を使う」というような整理が必要と考えるが、中間処理事業者にとっては情報を整理しても処理方法が変わるわけではないので、回収物の品質は変わらない。
 - ◇ 多くの企業が参加したいかは不透明。かつ、情報 PF を作る＝処理が高度化するわけではない。
 - ◇ 将来的には静脈側のみならず、動脈側との整理も必要になると想定している。
- ・ CO2 見える化の取り組みに対するご意見

- ◇ 国内でも基本的な形成戦略が途中のため、様子を見ながら対応を進めている。
- ◇ どの粒度まで CO2 を追うのかを決めることは重要であり、あまり精緻にやりすぎると迷子になる。やりたいことが、LCA なのか、カーボンフットプリントなのかによっても必要な情報は変わってくる。
- ◇ 中には、情報をすべてクラウドにアップロードし、必要な人が必要な情報を取っていくことが理想という意見も聞くが、現実的には非常に難しい。もしやるのであればコンソーシアムを組んで検討する必要があるかもしれない。コンソーシアムを組むことで、統一基準を作成することができる。
- ◇ 細かい粒度での把握が理想ではあるが、企業によって取り組めるレベル感は異なるため、企業間の最大公約数探しが必要になる。
- ◇ 創エネかカーボンクレジットかで対応し、ゆくゆくは RE100 の企業しか残れない社会になっていくのではないかな。
- ◇ 更には、製品製造にはバージン材のみではなく、リサイクル材の混合が必須条件になってくるのではないかな。そうなれば、リサイクル業者の発言力は強まっていく可能性がある。

8) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 11 月 2 日（オンライン）、12 月 4 日（対面）

<場所>

オンライン

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

・ 受入品目名称の管理状況

- ◇ 品目は、大分類、中分類、小分類に分けて管理している（大分類の例としては、「有価物買取」等）。
- ◇ 基本的には上記のマスターテーブルからプルダウン方式で選択するが、顧客の要望に応じて商品名を変えられるようシステムを設計している。その場合、顧客の要望に応じて作成した名称と、自社内のマスターデータを紐付けられるようにも設計している。
- ◇ 有価物買取の際などに、顧客からその場で商品名を名付けることを求められた場合は、都度営業が手入力で受入品名称を入力することも可能である。
- ◇ 受入品を受け入れる際に管理している項目は、数量、単位、荷姿等。

- ◇ 受入品目名称の分類自体に自社ノウハウがあるので、受入品目名称を全て公にすることは難しい。受入品の見える化を既に自社内で行っている。

- ・ CO2 見える化に関する情報提供

- ◇ 現状、工場毎の CO2 排出量を算定している。
- ◇ 全拠点再エネにしているので、電力に関しては CO2 排出量ゼロということになる。

9) 中間処理事業者

<日時>

2023 年 12 月 13 日（オンライン）、12 月 18 日（対面）

<場所>

オンライン

ヒアリング先本社事務所

<ヒアリングメモ>

- ・ ローカル名称の管理状況

- ◇ 受入品目名称は、排出物事業者（取引先）から指定があればその名称をつけ、なければ自社で名称を付けている。自社で名称をつける場合、自社内の分類表（大分類、中分類、小分類）に従って名前を付ける（電子マニフェストとは別の分類表）。分類表に当てはまらない「その他」に関しては、直接入力をする。

- ・ 本事業に対する意見

- ◇ 「共通カテゴリ」に関して、処分業者側の意見としては、そういったものがあると集計や実績報告がやりやすくなると感じる。
- ◇ 名称を決める権利は処分業者側にはないという印象。
- ◇ 法律的な解釈が自治体によって異なる（同じ物が愛知県だったら排プラなのに、大阪だったら汚泥）以上、難しいのではないかと感じる部分もある。
- ◇ 排出事業者側の排出物が見えるようになる点については、既に大手の排出事業者からの排出物はある程度見える化されているのと、処分業者が知りたいのはその実際の中身のため、そこまで重要性を感じない。
- ◇ 産業廃棄物は、排出事業者に排出責任がある。排出物をどこへ処理委託するかは、排出事業者側の目利きが重要であり、経験や知識が必要な仕事になる。それをどこまでシステムに任せられるのかは慎重に検討する必要がある。
- ◇ 3 年程前に、鉄鋼業界では画像認識による排出物の見える化を既に行っていた。既に在庫管理などで活用されている。今はより技術もブラッシュアップされているだろう。本事業にも画像による認識技術を導入するとよいのではないか。

- ◇ 現状の共通カテゴリ分類については、製品製造側の分類に近いという認識。例えば、アルミの系番分類は不要な事業者もある。（アルミに特化した会社であれば有効かも知れない。）
- ◇ 処理業者側は、「ギロチン」など、処分方法が名称に紐付いているイメージ。
- ◇ 異物混入度が0%か100%意外は、少しでも他の物が混ざっていれば全て「ミックスメタル」になる。

・ CO2 見える化

- ◇ 使用エネルギー、発生ダスト量、回収資源量は全てのライン毎に把握している。使用電力量は各工程のクランプにデータロガーを設置して管理把握している。
- ◇ 重機はどこの工程所属の重機かが決まっており、重機毎で軽油量を把握している。
- ◇ 処理ラインが複数あり、それぞれが長い。更に、物がいったりきたりしている。上工程から下工程に全て一方通行に流れていくというわけでも無いため、フローの把握はかなり難しい。

(2) 受入品写真

工場実証の際に収集した受入品写真を以下に掲載する。

受入品目名	写真
廃プラスチック	

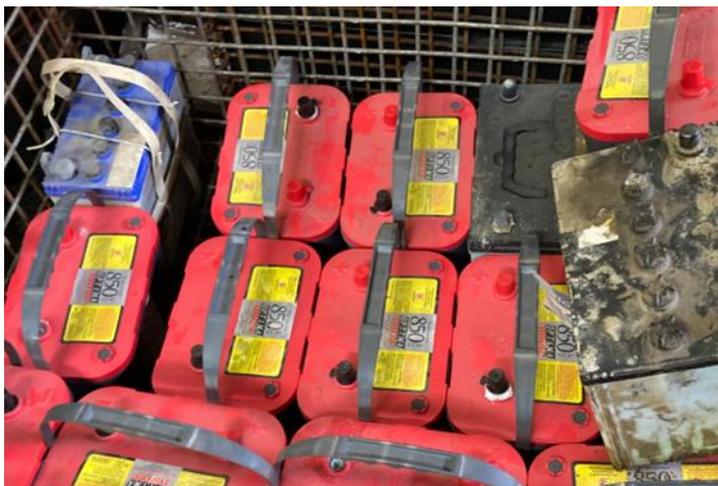
ワイヤーハーネス



乾電池



バッテリー



蛍光灯



蛍光灯



Aプレス



アルミローラー



コイル



マイクロリレー

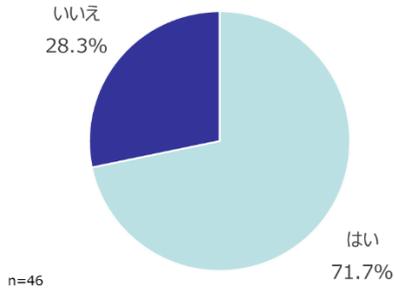


コンデンサ	
基板	

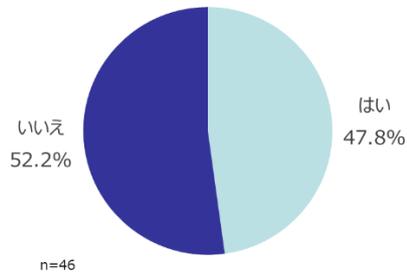
(3) CO2 見える化に関するアンケート調査

「2.2.3」において、ローカル名称に関するオンラインアンケートを実施した際に、CO2 見える化に関する項目も追加でアンケートを実施した。以下に結果を記す。

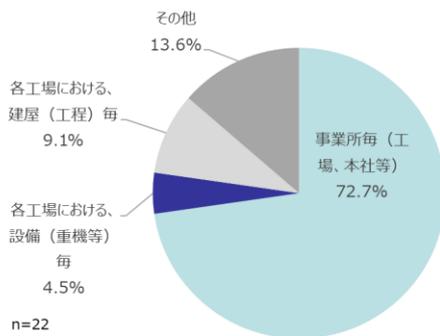
CO2排出量の見える化についてのニーズがあるか。



既にCO2見える化に取り組んでいるか。

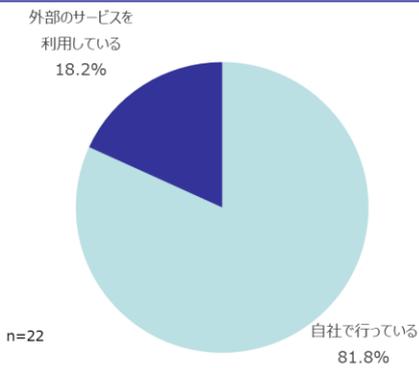


<既にCO2見える化に取り組んでいる企業へ>
どの粒度で見える化を実施しているか。

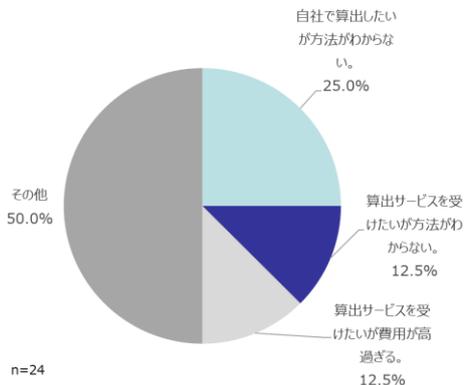


- <その他の回答内容>
- ・ 取り組みはしているが、可視化にはたどりついていない
 - ・ 電気使用量や燃料費から算出
 - ・ 地球温暖化対策報告書を作成している

<既にCO2見える化に取り組んでいる企業へ>
自社で行っているか、外部委託しているか。



<CO2排出量見える化を実施していない企業へ> CO2排出量見える化を実施していない理由は何か。



- <その他の回答内容>
- ・ 必要性を感じない
 - ・ 現在検討中
 - ・ 現在情報収集中
 - ・ 現在準備中
 - ・ 仕事量がそこまでなく、まだ必要性を感じていない
 - ・ 採用するサービスや社内体制、導入時期について検討中
 - ・ 現在、自社算出できる程度の情報を準備中

以上