

自治体における資源循環システムの 構築に向けた実証事業

成果報告書

令和7年2月

経済産業省

(委託先) サーキュラーパーク九州株式会社

■本報告書における用語の定義

特に断りのない限り、本報告書で使用される用語の定義及び略語表記は以下の通りである。

◆用語の定義

用語	意味
マテリアルリサイクル (再資源化)	使用済みの製品や部品を原材料に戻し、再び同じ製品や部品の原料として利用するリサイクル方法。PETボトルが代表例。
サーマルリサイクル	廃棄物を焼却させる際のエネルギーを回収して利用するリサイクル方法。セメント原・燃料化、固形燃料化（RPF、RDF）などがある。
リユース	使用済みの製品や部品のうち、有用なものをそのまま同じ使用方法で再使用すること、または他の製品や部品の一部として使用する方法。
アップサイクル	使用済みの製品や部品に付加価値を持たせ、新しい商品にアップグレードし、再利用する方法。また、ワークショップ用の素材や内装デザインの一部として使用することも含む。
廃プラスチック	本報告書内では、粗大ごみを対象とした一次選別工程での大分類として、プラスチックの含有量が多い粗大ごみを「廃プラスチック」と称している。
金属くず	本報告書内では、粗大ごみを対象とした一次選別工程での大分類として、金属含有量が多い粗大ごみを「金属くず」と称している。
木くず	本報告書内では、粗大ごみを対象とした一次選別工程での大分類として、木箱や木枠、木製筆筒、机、木製の玩具などを「木くず」と称している。
CPQ	サーキュラーパーク九州株式会社 (Circular Park Kyushu Co., Ltd)
LIB	リチウムイオン電池 (Lithium Ion Battery)
RPF	マテリアルリサイクルが困難な古紙及び廃プラスチック類を主原料とした高品位の固形燃料 (Refuse derived paper and plastics densified Fuel)

■事業概要■

地産地消型の自律的なサーキュラーエコノミーのモデル創出を目的とし、自治体や地域の家庭から排出される一般廃棄物の再資源化率の向上を目指して廃棄から再資源化までの工程（分別、回収・保管、処理）及び販売における実証を行った。

具体的には、自治体と企業が密に連携した、地産地消型の循環経済モデルを構築すること、同時にこうしたモデルを我が国で横展開していくための論点を整理することを目指し、分別、回収・保管段階と再資源化の段階で、自治体で導入可能（住民が協力可能）かつ収集運搬事業者や再資源化事業者の経済性を担保するための方法を具体化することを目指した。また、こうした方法で収集運搬及び再資源化を実施した際に、再資源化率やCO₂排出量、自治体の負担費用と事業者の収益がどのように改善しうるかを明らかにした。本事業内では、粗大ごみを念頭にこれら検討を行うが、今後、粗大ごみ以外の一般廃棄物（可燃ごみ、不燃ごみ）を対象にすることを視野にいれ、検証すべき課題などを明らかにすることとした。

川内クリーンセンター及び薩摩川内市の粗大ごみ中継施設にて、粗大ごみを中心にその排出状況を確認しながら、実証期間内で18 ton程度の粗大ごみを回収した。また、これらをサーキュラーパーク九州株式会社に搬入し、選別・解体して、再生資源（マテリアルリサイクル向け、サーマルリサイクル向け）や、リユース品、アップサイクル・デザイン素材としての活用があるものを回収した。回収した各種資源については、その販売価格までを明らかにし、自治体負担費用と企業収益に関する分析に活用した。

実証期間のなかでは、本事業モデルを用いることで、粗大ごみの焼却率を75%から17%まで、埋立処分率を4.5%から3.3%まで減少できること、従来は実施されていなかったサーマルリサイクルの比率を0%から55.5%まで高められることが分かった。また、焼却されていたものがサーマルリサイクルやリユースなどに代替されることで、処理・処分に伴って排出される温室効果ガスを5.4 ton-CO₂ (0.29ton-CO₂/ton-粗大ごみ)削減できると試算された。また、事業者が処理手数料を200円/kgで受け取り場合、事業者側の収益を確保できる可能性が明らかになったが、他方で自治体の負担コスト削減との均衡を取るためには、広域化などが必要になることが明らかになった。

こうしたモデルの実現に向けて、事業者・自治体双方が、分別及び回収の段階、処理（再資源化など）の段階、再生資源やリユース品などの販売段階などで直面しうる課題を整理し、その解決に向けた方向性を具体化した。そのうえで、今後こうしたモデルを国内に普及展開していくための論点を整理した。

目次

第1章 事業概要	1
I. 事業目的	1
II. 事業内容	2
1. 対象とする一般廃棄物	2
2. 近隣地域との連携など	2
3. 実証内容	2
III. 検証課題	5
第2章 事業実施に係る事前検討・調整	6
I. 対象とする一般廃棄物	6
1. 粗大ごみ	6
2. 可燃ごみ・不燃ごみ	6
II. 実証に向けた近隣地域との連携など	7
1. 自治体との調整	7
2. 事業者などとの調整	12
3. 市民に対する周知	13
第3章 実証事業の実施	15
I. 分別、回収・保管段階における一般廃棄物の排出状況の把握	15
1. 目的	15
2. 実施方法	15
3. 実施結果・考察	20
II. 処理段階における再資源化方法の検討及び実証	29
1. 目的	29
2. 実施方法	29
3. 実施結果	39
4. 回収した資源などの評価	57
第4章 実証事業の効果検証	61
I. 目的・検証項目の整理	61
II. 再資源化率などの算定	62
1. 算定方法	62
2. 算定結果	69
III. 温室効果ガス排出削減効果の算定	72
1. 算定方法	72
2. 算定結果	77

IV. 自治体負担費用の削減効果の算定	79
1. 算定方法	79
2. 算定結果	80
3. 自治体・事業者間の費用負担の最適化に向けた論点	82
第5章 可燃ごみ及び不燃ごみに関する事業計画の検討	83
I. 可燃ごみ・不燃ごみの発生・処理に関する実態及び課題の把握	83
1. 発生状況	83
2. 分別状況	85
3. 処理方法	87
4. 現行の収集運搬・処理における課題の整理	88
II. 事業計画の検討	89
1. 事業目的の具体化	89
2. 検証課題と達成目標の検討	90
3. 実施事項	90
第6章 普及展開に向けた検討	92
I. 構築を目指す資源循環システムの具体化	92
II. 資源循環システムの構築に向けた課題整理	93
1. 事業者が直面しうる課題	93
2. 自治体が直面しうる課題	97
3. 課題解決に必要な取り組み	98
4. 取り組み方向性	100
III. 資源循環システムの普及展開に向けた課題整理	102
1. 想定される課題・満たすべき要件（仮説）	102
2. 薩摩川内市での検討が進む要因（仮説）	103

第1章 事業概要

I. 事業目的

世界では、将来的な資源制約や環境問題などを背景に、大量生産、大量消費、大量廃棄の「線形経済」から、資源の効率的・循環的な利用を図りつつ、付加価値の最大化を図る「循環経済（サーキュラーエコノミー）」への移行が始まっている。我が国においても、経済産業省では、産業を循環性の高いビジネスモデルに転換させるため、2020年5月に「循環経済ビジョン2020」を、2023年3月に「成長志向型の資源自律経済戦略」を策定したが、我が国におけるサーキュラーエコノミーに係る取り組みの本格化はこれからであり、また、カーボンニュートラルに向けた機運の高まりや、ウクライナ情勢の不安定化による資源エネルギーの供給不安、上記の欧州の動きも踏まえれば、今後、この資源循環経済政策について、戦略的自律性・戦略的不可欠性を確保しながら経済成長の新たなエンジンとするため、産業政策や経済安全保障の文脈からさらなる拡充や加速化を図ることが急務である。

サーキュラーエコノミーに係る取り組みの本格化には、都市や地域における地産地消型の自律的なサーキュラーエコノミーの確立が必須である。地産地消型のサーキュラーエコノミー確立に向けて自治体や都市が果たせる役割としては、循環のビジョンと戦略を策定し、循環型のソリューションの提供を主導すること、サーキュラーエコノミーの意識を醸成しステークホルダーを連携させることなどが挙げられるが、国内におけるこれらの取り組みは、まだ広がっていないうえに一都市や一地域のみで実現できるものではない。国と連携しつつ地域市民、事業者への理解促進、意識醸成、ルール形成などを行いながら循環経済型のビジネス創出を行い、あらゆる都市や地域への拡大普及を図る必要がある。

本事業では、地産地消型の自律的なサーキュラーエコノミーのモデル創出を目的とし、自治体や地域の家庭から排出される一般廃棄物の再資源化率の向上を目指して廃棄から再資源化までの工程（分別、回収・保管、処理）及び販売における実証を行った。

II. 事業内容

1. 対象とする一般廃棄物

分別、回収・保管及び再資源化の対象とする一般廃棄物は、粗大ごみ（金属系、プラスチック系、混合物、木質系など）とした。また、可燃ごみ（動物系・植物系の生ごみ、廃食油、紙おむつなど）と不燃ごみ（金属系、プラスチック系、混合物など）については、現状調査などを実施のうえ、3.4 に記載する通り、今後の取り組み実施に向けた事業計画を立案した。

2. 近隣地域との連携など

本事業の実施にあたっては、自治体、近隣地域、地域住民の協力が必要不可欠である。そのため、必要な協議や説明、協力要請などの各種調整を実施した。

3. 実証内容

3.1 分別、回収・保管段階における一般廃棄物の排出状況の把握

川内クリーンセンター及び薩摩川内市の粗大ごみ中継施設において、排出される一般廃棄物（特に、粗大ごみを中心）の排出状況を確認した。また、確認結果や後段の再資源化方法の検討を踏まえて、再資源化または再利用に最適な分別方法を具体化し、地域住民から排出される一般廃棄物を回収する頻度、運搬に利用するトラックの使用台数、保管方法及び保管場所を検討した。

3.2 処理段階における再資源化方法の検討及び実証

3.1 で回収した一般廃棄物について、再利用または再資源化するために最適な処理方法（解体、破砕、圧縮、溶融固化など）を検討した。処理方法には、再生資源として回収するもののみでなく、リユースや「デザイン素材」としての有効活用、アップサイクルを含めることとした。また、それぞれの処理方法を選択するうえでの判断基準（大きさ、形状、素材など）を具体化した。

検討した処理方法を用いて、実際に再利用または再資源化を行い、品質などの比較検証を行った。再利用品（デザイン素材、アップサイクルを含む）または再資源化物を販売可能な企業などを検討し、実証的に販売することで、販売収入と処理費用の比較分析に活用するデータの収集を行った。

なお、ここでいう「デザイン素材」や「アップサイクル」は図表1に示すようなものである。

3.3 実証事業における再資源化率などの効果検証

検討した分別、回収・保管方法や処理方法によって、資源回収量やCO₂排出量、行政コスト負担にどのような効果が与えられるか検証した。

まず、総重量に対する各資源化の比率を算出した。3.1 で回収した一般廃棄物の総重量と、3.2 の処理により再利用（デザイン素材、アップサイクルを含む）、再資源化、焼却・埋立処理された重量をそれぞれ計測し、総重量に対する再利用率、再資源化率、焼却・埋め立て率を算出した。

また、従来の方法（2023年度実績）と本事業で検討する方法との比率を算出した。従来の方法で再利用、再資源化、焼却・埋立処理した各重量に対し、本事業で検討する方法で再利用、再資源化、焼却・埋立処理した場合の各重量をそれぞれ計測し、従来の方法に対する再利用率、再資源化率、焼却・埋め立て率を算出した。

加えて、従来の方法と本事業で検討する方法を比較し、CO₂排出削減量を算出した。さらに、従来の方法と比較して、自治体が負担するコストの低減額を算出した。

3.4 可燃ごみ及び不燃ごみの事業計画検討

可燃ごみ及び不燃ごみについて、3.1、3.2と同様の事業実施計画を具体化した。なお、実施計画を検討するに際して、3.3と同様な形で効果検証を行うことを想定した。

3.5 成果報告書の作成と普及展開に向けた検討

本実証事業の成果は、最終的に多くの自治体へ広域展開・活用されることを目指している。そのため、成果報告書には、3.1～3.4で検討・実施する詳細情報をとりまとめ、課題抽出を行った。これら成果を踏まえて、自治体や地域の家庭から排出される一般廃棄物の再資源化率の向上に資する廃棄から再資源化までの工程（分別、回収・保管、処理）及び販売を実現するための施策などを提案した。

III. 検証課題

本事業では、自治体と企業が密に連携した、地産地消型の循環経済モデルを構築すること、同時にこうしたモデルを我が国で横展開していくための論点を整理することを目指す。そのため、分別、回収・保管段階と再資源化の段階で、自治体で導入可能（住民が協力可能）かつ収集運搬事業者や再資源化事業者の経済性を担保するための方法を具体化する。また、こうした方法で収集運搬及び再資源化を実施した際に、再資源化率やCO₂排出量、自治体の負担費用と事業者の収益がどのように改善しうるかを明らかにする。今回は粗大ごみを念頭にこれら検討を行うが、今後、粗大ごみ以外の一般廃棄物（可燃ごみ、不燃ごみ）を対象にすることを視野にいれ、検証すべき課題などを明らかにする（図表2）。

図表2 本事業における検証課題

実証項目	検証課題	本年度の達成目標	検証方法
事業全体	<ul style="list-style-type: none"> 自治体/企業が連携した地産地消の自律型・循環経済型の資源循環システム（モデル）の構築 構築したモデルの横展開/普及拡大の手法特定 	<ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物（うち、粗大ごみ）を対象とするシステム構築の実現可能性と課題の特定 横展開/普及に向けた論点の整理 	<ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物（うち、粗大ごみ）を対象とする分別、回収・保管、処理実証とモデル構築効果検証 モデルの構成要素と要素の普及可能性分析
分別、回収・保管段階における一般廃棄物の排出状況の把握	<ul style="list-style-type: none"> 自治体/企業にとって相互にメリットのある（経済的に成立する）分別、回収・保管方法の特定 	<ul style="list-style-type: none"> 効率的な処理を可能とする分別項目の具体化 リユースも可能とする回収・保管方法の具体化 	<ul style="list-style-type: none"> 川内クリーンセンターに搬入される粗大ごみの性状確認/分別項目の検討 回収・保管の実施
処理段階における再資源化方法の検討及び実証	<ul style="list-style-type: none"> 自治体/企業にとって相互にメリットのある（経済的に成立する）処理方法の特定 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル率を最大化できる処理方法の具体化 アップサイクルを可能とする処理方法の具体化 採算確保における課題 	<ul style="list-style-type: none"> ナカダイの知見を活用した処理の実施と再生資源/アップサイクル品の販売可能性の検証 採算性分析の実施
実証事業における再資源化率などの効果検証	<ul style="list-style-type: none"> 資源確保/環境面におけるモデル構築の重要性に関する根拠の提示 	<ul style="list-style-type: none"> モデル構築によって期待される再資源化率向上/埋立処分/CO₂排出量削減効果の把握 	<ul style="list-style-type: none"> 再資源化率/埋立処分率/CO₂排出削減量の実測及び推計
可燃ごみ及び不燃ごみの事業計画内容	<ul style="list-style-type: none"> 粗大ごみではなく、可燃ごみ/不燃ごみを対象とした場合の事業実現可能性の特定 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃ごみ/不燃ごみを対象とした検証課題の把握 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃ごみ/不燃ごみに関する性状調査及び事業計画の策定
成果報告書の作成と普及展開に向けた検討	<ul style="list-style-type: none"> 構築したモデルの国内における普及展開の可能性や期待される横展開先の特定 	<ul style="list-style-type: none"> モデルの構築に必要な要素の特定/横展開時における論点の特定 	<ul style="list-style-type: none"> 実証を通じた必要要素の洗い出し/国内他地域における各要素の現状整理

（出所）CPQ作成

第2章 事業実施に係る事前検討・調整

I. 対象とする一般廃棄物

1. 粗大ごみ

粗大ごみ全般を実証事業の対象物とした。粗大ごみに混入する処理困難物（マットレス、健康器具（マッサージ機など）、ベビーカー、チャイルドシートなど）も対象とした。

粗大ごみの組成や量は、自治体や時期、年などによりばらつきがあり、循環素材として活用できるかを確認・検討するためには、実証に資する十分な量を確保する必要がある。そのため、CPQの工場が立地する薩摩川内市内の川内クリーンセンターからの搬入、樋脇地域、入来地域、祁答院地域の3地域の粗大ごみ中継施設からCPQに直接搬入することで量の確保に努めた。これらの施設の位置関係は、「第3章 I. 2.2.1 (1) 回収場所・頻度」に示す。

また、効率的かつ汎用性の高い「分別、回収・保管」及び「処理」に関する実証を実施するために自治体における既存の分別、回収・保管、運搬の仕組みを活用した。

2. 可燃ごみ・不燃ごみ

可燃ごみは、衛生面やプライバシー、市民理解に十分配慮した対策を講じたうえで実証の対象とした。

不燃ごみは、CPQの既存取組実績より可燃ごみと比較して取り扱いに対する障壁が低いことを踏まえ、川内クリーンセンターからCPQに月1回程度搬入した。

可燃ごみ及び不燃ごみについては、「第5章 I. 可燃ごみ・不燃ごみの発生・処理に関する実態及び課題の把握」に記載する薩摩川内市が保有するデータやヒアリング調査を踏まえた現状把握のみでなく、実際に受け入れた可燃ごみ及び不燃ごみの組成・状態を分析し、実効性の高い事業計画の立案を図った。

II. 実証に向けた近隣地域との連携など

1. 自治体との調整

1.1 薩摩川内市

薩摩川内市と密に連携をとったうえで事業を実施した。

薩摩川内市は、2004年10月に離島を含む1市4村が合併して誕生した自治体であり、島しょ部（シマ）、市街地（マチ）、山間部・農村部（ヤマ）等の多様な地理的特性を有すること、人口規模は約9万人であり、全基礎自治体の84%を占める小規模自治体（人口10万人の市町村）に含まれることから、他自治体への展開を目指して実証を行うにあたっては最適な自治体規模である。

また、薩摩川内市は当初から、市長自らがリーダーシップをとり、2021年6月に「薩摩川内市未来創生 SDGs カーボンニュートラル宣言」を行い、社会・環境・経済の三側面における統合的な取組とゼロカーボンシティの実現に向けた取組を合わせた政策指針を県内で初めて宣言し、2022年5月には、内閣府の「SDGs未来都市」にも選定されている。このような地域の脱炭素化や資源循環化に向けた積極的な取り組み実績があることから、CPQの資源化事業との親和性も高く、事業化の検討段階から将来の連携を視野に協議を実施してきた。

薩摩川内市の一般廃棄物の資源循環を推進するため、CPQは、2023年7月に会社設立後すぐに一般廃棄物処分業の許可を申請し、2024年2月に許可取得、正式に事業を行う準備を整備してきた。

また、許可申請と並行して、薩摩川内市と一般廃棄物の資源化を議論する際に、すべてのごみを同時並行的に進めることは容易でないことから、大きく「可燃ごみ（生ごみ（動物系・植物系）、廃食油、紙おむつなど）」、「不燃ごみ（金属系、プラスチック系、混合系など）」、「粗大ごみ（木質系、金属系、プラスチック系、混合系など）」から構成される3つのカテゴリーに大別し、それぞれの課題などの洗い出しを進めてきた。また、それぞれ廃棄物処理に関して、業務フローや量の把握、クリーンセンターへの視察なども行い、薩摩川内市とCPQが連携した自治体の既存の回収・処理ルートを活用した一般廃棄物の資源化を模索してきた。

本事業の実施にあたり、上記の通り検討していたことを実装し、一般廃棄物を資源として再利用する社会を実現するため、廃棄から再利用までの工程を「①分別」、「②保管・回収」、「③加工」、「④再利用」に分割し、各工程において、「A 現状把握」、「B 資源化を実現する実行可能な改善策の明示、または改善に向けた提案」、「C 実施」をより確度を高めて行うことで、一般廃棄物の資源化が可能であることを確認することを目指した。

上記に加えて、薩摩川内市の仲介のもと、クリーンセンター内の業務を請け負っている三機グリーンテック株式会社と本事業への協力体制に関する調整を行った。また、前述の

3 地域の粗大ごみ中継施設からの運搬を請け負っている収集運搬事業者と現場運用及び運搬費に関わる事務手続きについて、薩摩川内市の仲介のもと実施した。

加えて、可燃ごみを対象とした生ごみ処理機設置・管理を行う地元事業者と調査終了後の残渣物の処理に関する調整について、薩摩川内市の仲介のもと調整した。

また、実証を進めるうえでは、市民への周知も重要となることから、薩摩川内市のウェブサイトにおける本事業の市民周知に関して調整を行った（図表 3）。

これに加えて、薩摩川内市長を会長とし、市内外の産学官金の多数の関係者が参画する「薩摩川内市SDGsチャレンジ協議会」（会員数：35団体）の令和6年度の協議会において、CPQ 資源循環工場の現場視察及び資源循環に関する学習を実施した（図表 4）。

図表 3 薩摩川内市ウェブサイトへの掲載

The screenshot shows the official website of Satsumasendai City. At the top, there is a navigation bar with the city logo and name, and various utility links like 'Home', 'Accessibility', and 'Language'. Below the navigation, there are icons for different city services: 'Living/Handbook', 'Health/Wellness/Welfare', 'Childcare/Education', 'Tourism/Culture/Sports', 'Work/Industry', and 'Administrative Information'. The main content area features a news article titled 'Economic Industry Department's "Circular Economy" (Circular Economy) Selected as a Commissioned Project'. The article includes a sub-header, a date (September 27, 2024), and a brief introduction. Below the introduction, there are four sections: 1. Project Name, 2. Project Content, 3. Project Period, and 4. Reference Materials. A sidebar on the right contains a search bar and a list of related news items. At the bottom, there is a contact information box for inquiries related to the article.

（出所）薩摩川内市ウェブサイト（<https://www.city.satsumasendai.lg.jp/soshiki/1008/4/2/3/14805.html>）より引用

図表 4 令和 6 年度薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会の開催について (案内文)

薩 企 政 第 1 1 8 2 号
令 和 6 年 1 1 月 7 日

薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会
会員各位

薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会
会長 (薩摩川内市長) 田中 良二

令和 6 年度薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会の開催について (ご案内)

時下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

平素は、本市の SDG s (持続可能な開発目標) の実現に向けた取組・事業に対し格別のご理解とご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、薩摩川内市は、SDG s の理念に沿った基本的・総合的取組を推進しようとする地域の中から、特に経済・社会・環境の 3 側面における新しい価値創出を通じて、持続可能な開発を実現するポテンシャルの高い都市・地域として選定される「SDG s 未来都市」に選定されています。

本市としましては、一昨年 12 月に発足した「薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会」を基盤とし、産学官金の更なる関係強化を図り、多様なステークホルダーの強みを生かし相乗効果に繋げることを目指しております。

この度、関係者間の情報共有や理解促進、更なる連携強化に加え、今回初の試みとしまして、本市内で操業開始したサーキュラーパーク九州側の資源循環工場の現場視察等を通じて、SDG s の実現に向けた取組の強化・加速化に繋げるための機会として、下記のとおり、今年度の薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会を開催致します。

本協議会の趣旨をご高察の上、当日のご出席 (現地出席) について、何卒ご検討くださいますようお願い申し上げます。

記

- 日時 **令和 6 年 12 月 20 日 (金) 9:30*~11:30**
 ※ 九州電力薩摩川内複合施設「センノオト」の前から 9:00 に市のバスが出発しますので、それまでにお越しください。【受付開始 8:30~】
 ※ 解散時間 (市役所着) は、12:00 頃を予定しています。
- 場所 **サーキュラーパーク九州側** (住所: 薩摩川内市サーキュラーパーク 1 丁目 1 番)
 + 「Zoom」を用いたオンライン形式*
 ※ 今回は、工場視察を中心とした企画内容ですので、極力、現地出席をお願い致します。
 ※ 第 2 部及び第 3 部については、オンライン配信を予定します。
 第 2 部及び第 3 部のみの出席をご希望される方は、インターネット環境・インターネットに接続できる PC やタブレット、スマートフォン等の端末をご準備ください。
- 内容
【第 1 部】資源循環工場 (サーキュラーパーク九州側) 見学【45 分】 ※オンライン無
【第 2 部】資源循環についての学習【60 分】 ※オンライン有
 ① サークュラーパーク九州側の事業概要説明
 ② 資源循環について「まなぶ」ワークショップ
【第 3 部】市の取組説明・情報提供【10 分】 ※オンライン有

■問合せ先
 薩摩川内市 未来政策部 企画政策課
 SDG s ・開発グループ
 担 当 川畑・早瀬
 電 話 0996-23-5111 (内 4822)
 メール sdgs@city.satsumasendai.lg.jp

(出所) 令和 6 年度薩摩川内市 SDG s チャレンジ協議会資料より引用

1.2 周辺自治体

近隣自治体として、いちき串木野市とさつま町に本事業の説明とともに、両自治体の廃棄物処理に関する現状把握や課題について意見交換を実施した。意見交換は薩摩川内市の担当者同席のもと実施した。

1.2.1 いちき串木野市

同市では、環境センターで受け入れた粗大ごみや不燃ごみから状態の良いものを選別し、センター内の「再生工房」で保管している（図表 5）。また、年 1 回、回収したものを住民向けに販売するなどの独自の取組を実施している。

他方、再資源化率が 8.9%（令和 4 年度）と全国平均を大きく下回り、かつ、今後も抜本的改善が難しいという課題を有している。ただ、埋立処分場の残余年数は 17 年（令和 24 年度まで）であることから、ごみの減容化は不可欠である。地元住民への配慮もあり、高価な膜を用いる「ろ過方式」で処理を行っているため、人口が少ないさつま町と比較して、環境センターの維持費が顕著に高額であることも問題となっている。

こうした状況から、長期的視点に立てば、広域処理によって（維持費を含めて）コストの安い地域で処理を行い、現状より幅広い品目のリユース・リサイクルを推進していくなども重要になると考えられる。

図表 5 いちき串木野市の再生工房の保管状況



（出所）CPQ 撮影

1.2.1 さつま町

同町では、民間事業者と連携し、生ごみの堆肥化機器を導入している。こうした成果もあり、再資源化率は18.9%（令和4年度）と全国平均レベルとなっている。

しかし、生ごみを可燃ごみと別日で回収するスキームであることから、回収回数は増加してしまい、人口がさつま町より多いいちき串木野市と比較しても、運搬委託費が高額である。現状の収集運搬方法を採用する場合、こうしたモデルを人口の多い自治体に水平展開をするのは、財政面で大きな課題になると考えられる。

また、クリーンセンターの設計思想自体は、リサイクルではなく処理を念頭に置いているため、自治体によっては資源化可能な銅線やアルミが破砕ラインで回収できず、焼却されてしまっている。また、圧縮梱包機を保有していないため、容器包装リサイクルプラスチックについては、地域内の民間事業者に圧縮梱包業務を委託している。

こうしたなか、再資源化率を上げるべく小型家電の人手による解体を実施し、モーターなどを取り出して付加価値を上げる取り組みを進めている（図表6）。資源化のポテンシャルは高いと想定されるほか、解体作業台が設置されていることなどから、本事業の成果の水平展開が期待される自治体のひとつと期待される。

図表6 さつま町の解体作業台



（出所）CPQ 撮影

2. 事業者などとの調整

2.1 収集運搬事業者

中継施設からの運搬を請け負っている収集運搬事業者との調整内容を図表 7 に示す。いずれも薩摩川内市の仲介によって、本委託事業の説明を行うとともに、中継施設の現地確認、積み込みから CPQ までの運搬の手順、運搬費に関わる事務手続きに関して、協議・調整を実施した。

なお、いずれの事業者も、現在、薩摩川内市から粗大ごみの集積、収集運搬に関する業務委託を請け負っている。本事業における実際の業務では、搬入先を変更するのみではあるが、契約事務手続きや運用変更の工数増加が可能な限り発生しないよう留意した。

図表 7 収集運搬事業者との調整内容

回収中継施設	収集運搬事業者	調整内容
入来・祁答院中継施設	南洲工業	屋外での集積のため集積当日に運搬が必要
樋脇中継施設	南九州特建リース	建屋内に保管が可能なため3ヶ月に一度の運搬

(出所) CPQ 作成

2.2 川内クリーンセンターの委託運営会社

薩摩川内市のクリーンセンター内業務を請負っている事業者との調整内容を図表 8 に示す。薩摩川内市の仲介によって、本委託事業の説明とともに、現地確認を行い、住民への声かけ・説明場所、誘導方法、荷降ろし場所、荷降ろしの運用について協議・確認した。

同社の通常業務を妨げることなく運用することに留意して協議を実施した。

図表 8 川内クリーンセンター内業務の請負事業者との調整内容

請負事業者	調整内容
三機グリーンテック	<ul style="list-style-type: none"> 受け入れ不可のものはその場で市民に返却。調査対象品を CPQ 車両に積載後、川内クリーンセンターに戻すものはその指定場所に返却。 屋外での集積のため集積当日に運搬が必要。 調査対象のみ荷降ろしを行うと住民負担が増えるためすべて本事業荷降ろし場所に降ろし、CPQ により可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみに大分類で分ける。 粗大ごみ・可燃ごみ（生ごみ、個人情報の記載が明らかなものを除く）・不燃ごみ（液体物を除く）は、次年度以降の調査のため CPQ 搬入のため CPQ 車両に積載。 CPQ 搬入後に調査を行い、CPQ にて処理困難物の返却方法（荷姿、時期、計量、置き場）を検討・協議。

(出所) CPQ 作成

3. 市民に対する周知

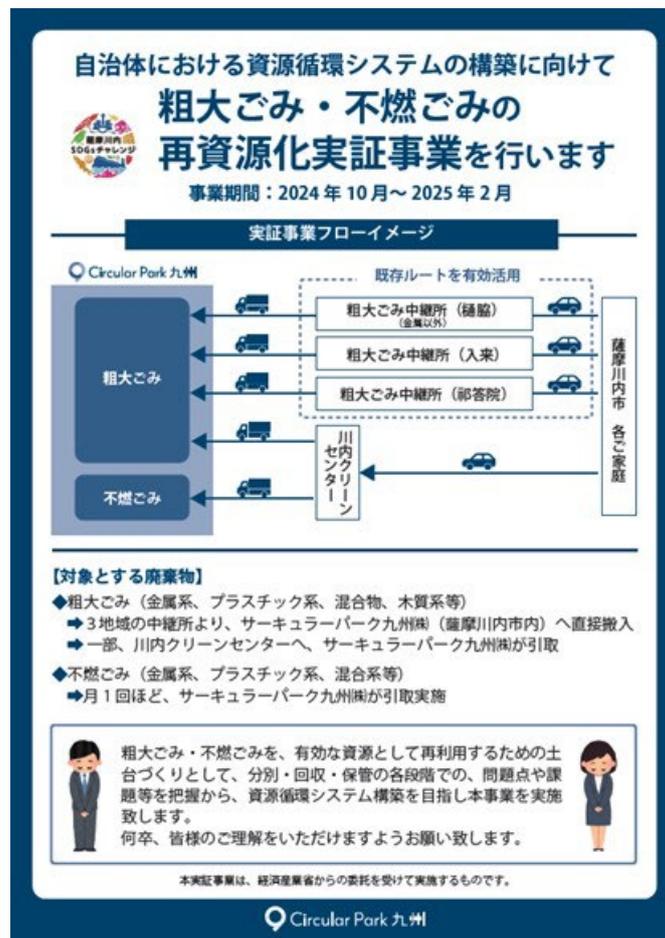
本委託事業の共同実施者として参画する薩摩川内市と連携し、同市の情報発信チャンネルの活用について協議し、市民を含めた関係者に対するリリースを行った。

具体的には、環境部門や産業部門を含めた市職員、市議会議員、報道機関（新聞社 3社・テレビ局 5社・コミュニティ FM1社）、市民に対して、資料配布やホームページ掲載などを実施し、関係者に対して幅広く周知・広報を行った（図表 9）。

また、実証事業の開始時には、川内クリーンセンターの窓口などに、実証事業の期間や対応イメージ、本事業で対象とする廃棄物を記載した掲示物の作成・設置、チラシの作成・配布の支援を行い、同センターの利用者への周知を図るとともに、実証事業への理解・協力を求めた。

なお、本事業として、協力者の誘導・案内や一般廃棄物の荷受作業などを行う際には、案内資料の配布や腕章の着用を徹底し、市民に不信感や警戒感を招くことがないようにした（図表 10、図表 11）。

図表 9 市民に対する周知（配布資料・ホームページへの掲載）内容



（出所）CPQ 作成

図表 10 荷降ろし作業の際に利用したチラシ

粗大ごみ・不燃ごみの再資源化実証事業

荷下ろし場所

⑨

現在地

経済産業省委託事業として粗大ごみ・不燃ごみの調査を行っております。

⑨番表示に向かってください。
(左図のオレンジ→に沿ってお進みください。)

「荷下ろし場所」にて荷台からすべて降ろしていただき、改めて計量、精算をお願いいたします。

(出所) CPQ 作成

図表 11 荷降ろし作業の際に利用した腕章及び荷降ろしの様子



(出所) CPQ 撮影

第3章 実証事業の実施

I. 分別、回収・保管段階における一般廃棄物の排出状況の把握

1. 目的

共同実施者である薩摩川内市が設置している川内クリーンセンターや粗大ごみ中継施設への粗大ごみの搬入（委託搬入、直接搬入）状況を把握した。そのうえで、既存施設における粗大ごみの資源化に向けた問題点や課題を特定した。

また、上記にて特定した問題点や課題を解決するため、資源化を最大化する観点から、どのような分別項目とするのが好適か、粗大ごみの具体的な名称（木箆筒、畳、自転車、スプリングマットレスなどの一般的に認識可能な分類表現）の検討を行った。この際、粗大ごみの廃棄時に、市民が分別項目に困ることがないように注意した。

さらに、資源化（リサイクル）と並行して、リユース（形状と機能をそのまま再販、再利用する）可能な粗大ごみがどの程度存在するのか、またこうした粗大ごみのリユースを実現するためには、どのような仕組みが必要となるか検証した。

分別した粗大ごみを対象として、こうした資源化・リユースを行うため、適切な回収方法、保管場所・保管方法や、搬出頻度、使用車両などの具体化を目指した。

2. 実施方法

2.1 薩摩川内市における粗大ごみ処理の現状

薩摩川内市の粗大ごみの発生状況や処理状況の全体像について、薩摩川内市へのヒアリングのもとで課題を整理した。

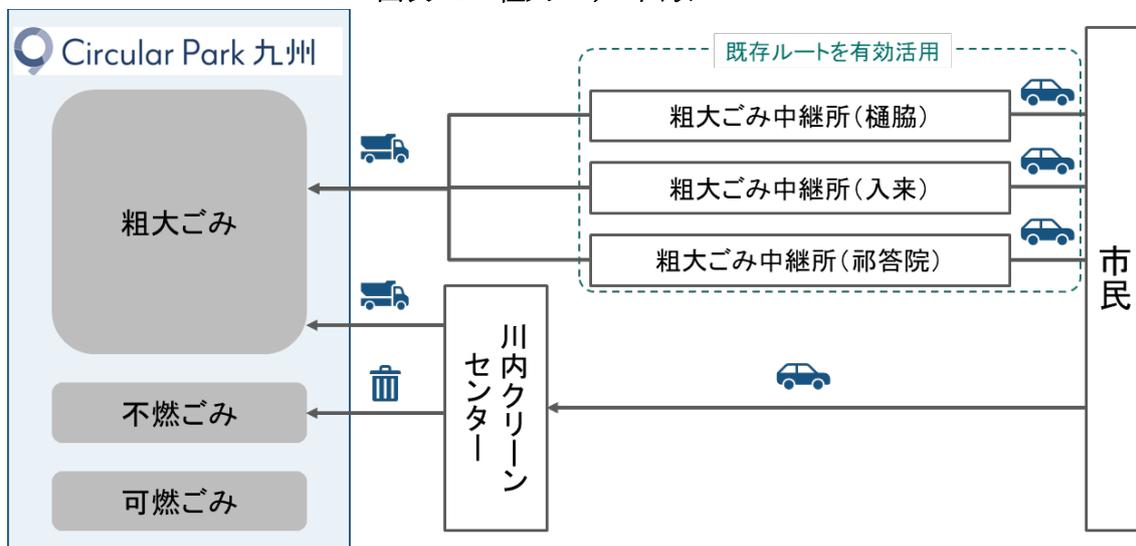
2.2 粗大ごみの分別

2.2.1 川内クリーンセンター・中継施設への搬入状況の確認

(1) 回収場所・頻度

本事業で対象とする粗大ごみについて、川内クリーンセンターと薩摩川内市に3つ存在する中継施設（樋脇、入来、祁答院）における分別状況を確認し、そのうえでCPQに搬入した（図表12）。薩摩川内市は、2004年に川内市、樋脇町、入来町、東郷町、祁答院町、里村、上甕村、下甕村、鹿島村が合併して誕生した経緯があり、旧樋脇町、旧入来町、旧祁答院町に粗大ごみの回収・保管を行う中継施設が立地している。川内クリーンセンターのみでなく、こうした中継施設も回収対象にすることで、薩摩川内市で発生する粗大ごみ全体に対して検証を行うこと、疑似的な広域連携における課題抽出を行うことを目指した。

図表 12 粗大ごみの回収フロー



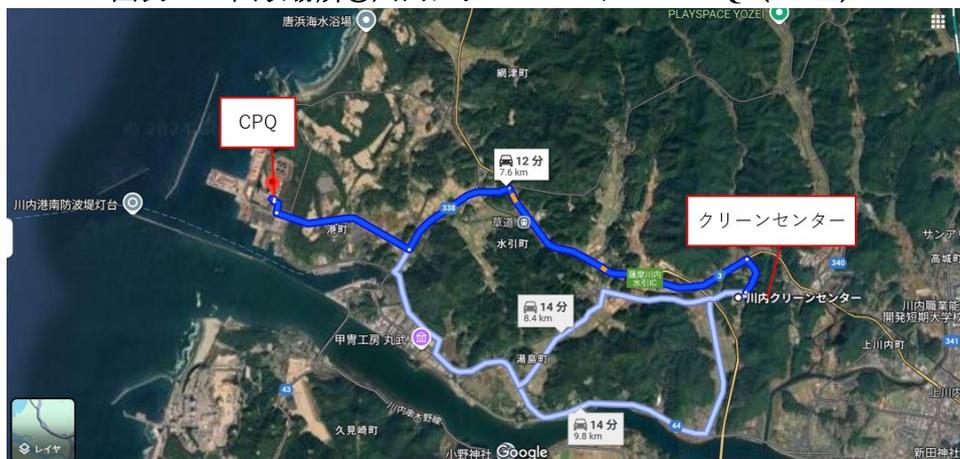
(注) 不燃ごみ・可燃ごみのフローも参考として記載した。

(出所) CPQ 作成

各回収場所（川内クリーンセンター、粗大ごみ中継施設（樋脇、入来、祁答院））と、粗大ごみ搬入場所である CPQ の位置関係は、図表 13～図表 16 に示す通りである。CPQ までの距離が最も短いのは川内クリーンセンターであり、10km 弱である。他方、中継施設から CPQ は 20km 以上離れており、最も遠い祁答院中継施設は 36km ほどの距離がある。

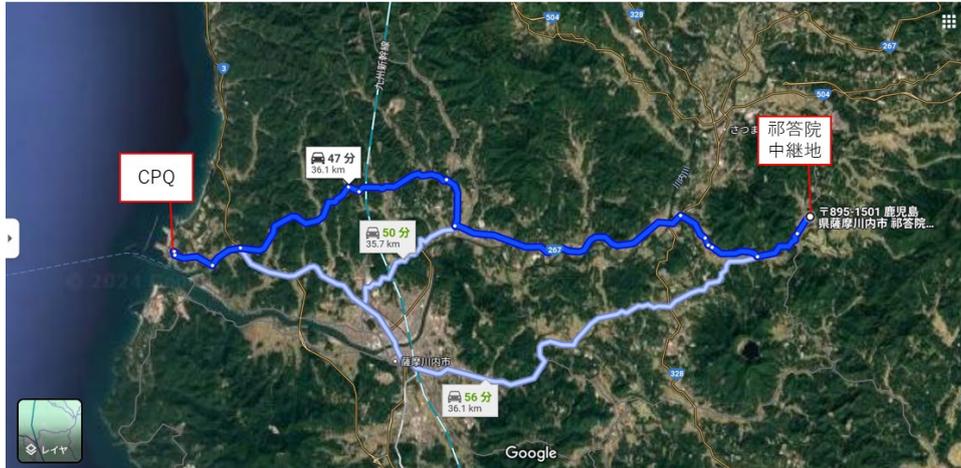
なお、粗大ごみ中継施設からの収集運搬は、粗大ごみの集積状況に応じて、事業者が積み合わせて運搬するよう効率化を図った。

図表 13 回収場所①川内クリーンセンター→CPQ (7.6 km)



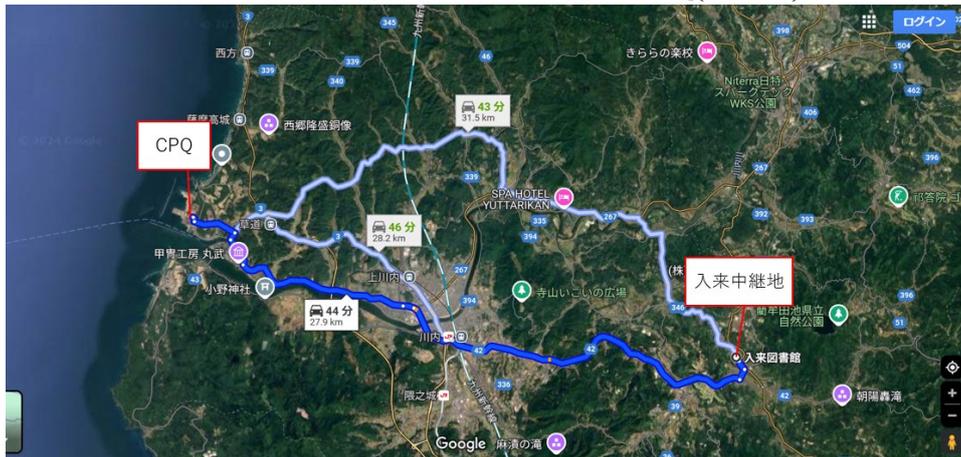
(出所) CPQ 作成

図表 14 回収場所② 祁答院中継施設→CPQ (36.1 km)



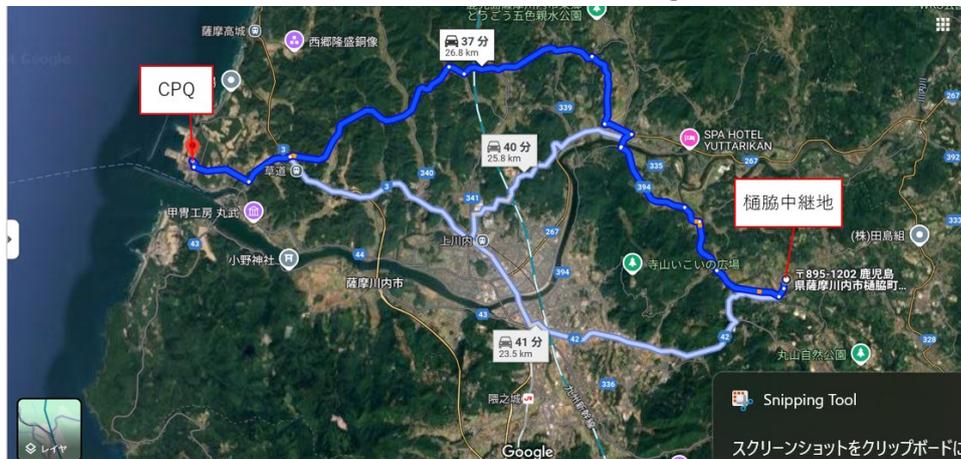
(注) 回収場所②③は同一収集運搬業者が集積具合により積み合わせて運搬を行うため距離は参考記載 (出所) CPQ 作成

図表 15 回収場所③ 入来中継施設→CPQ(27.9km)



(注) 回収場所②③は同一収集運搬業者が集積具合により積み合わせて運搬を行うため距離は参考記載 (出所) CPQ 作成

図表 16 回収場所④ 樋脇中継施設→CPQ (26.8 km)



(注) 回収場所②③は同一収集運搬業者が集積具合により積み合わせて運搬を行うため距離は参考記載 (出所) CPQ 作成

粗大ごみの分別状況の確認と収集運搬作業は、2024年11月から2025年2月までの期間で実施した。対象4拠点（川内クリーンセンター、粗大ごみ中継施設（樋脇、入来、祁答院））のどの拠点でも、毎月第2日曜日に集中回収を行った。また、川内クリーンセンターでは粗大ごみの通年回収を行っているため、曜日による変動を確認することを念頭に、複数の曜日に分散するように回収日を設定した。

図表 17 粗大ごみの分別状況確認・回収頻度

月	粗大ごみ集中回収 (川内クリーンセンター/中継施設 (3カ所))	粗大ごみ通年回収 (川内クリーンセンター)
11月	第2日曜日 11/10	11/8 (金)、21 (木)、25 (月)
12月	第2日曜日 12/8 (12/13 樋脇中継施設運搬)	12/6 (金)、11 (水)、17 (火)、23 (月)
1月	第2日曜日 1/12	1/9 (木)、17 (金)、22 (水)、28 (火)
2月	第2日曜日 2/9 (2/14 樋脇中継施設運搬)	—

(注) 樋脇中継施設における荷受けの日と収集運搬日が異なるのは、日曜日に集積・保管したうえで、翌金曜日に収集運搬を行う運用を採用したため

(出所) CPQ 作成

(2) 川内クリーンセンター・中継施設における荷降ろし

対象4拠点それぞれで分別状況を確認しながら、一度ブルーシート上に粗大ごみを整理・写真撮影をしたうえで、輸送用のCPQ車両に積み込みを行った。なお、川内クリーンセンターでは、輸送用車両に積み込みができない状態まで達した場合、荷降ろしを終了した。粗大ごみ中継施設では、保管スペースがないこともあり、搬入された粗大ごみを全量荷降ろしの対象とした。

2.3 粗大ごみの回収・保管

2.3.1 川内クリーンセンター・中継施設からの回収

ブルーシート上で記録を取ったのち、輸送用の車両に積み込み、CPQへ運搬した。粗大ごみの発生量やその性質に応じて、使用する車両を検討した（図表 18、図表 19）。

図表 18 粗大ごみの運搬時の使用車両

搬入元	⇒	搬入先	車両
川内クリーンセンター	⇒	CPQ	①1ton車もしくは3ton車
粗大ごみ中継施設（樋脇）	⇒		②2ton車もしくは4ton車
粗大ごみ中継施設（入来）	⇒		③2ton車もしくは4ton車+2ton車
粗大ごみ中継施設（祁答院）	⇒		③2ton車もしくは4ton車+2ton車

(注) ③は同一収集運搬業者が回収したもの

(出所) CPQ 作成

図表 19 使用車両の一覧

①1ton 車



①3ton 車



②2ton 車



②4ton 車



③2ton 車 (金属系)



③2ton 車 (布団など)



(出所) CPQ 撮影

2.3.2 CPQにおける荷受・保管

粗大ごみはCPQに搬入され、4つの大分類（「廃プラスチック」、「金属くず」、「木くず」、「その他」）に選別したうえで、専用のボックスに仕分けし、それぞれの重量を計測した。その後、回収日・回収対象拠点が追跡できるように区別のうえで、屋内に保管した。なお、4つの大分類の判断基準はII. 2.1.2 で詳述する。

3. 実施結果・考察

3.1 薩摩川内市における粗大ごみ処理

薩摩川内市では、年間 26 千 ton 程度の廃棄物が搬入されており、このうち家庭系の粗大ごみは 1.9 千 ton 発生している。家庭系粗大ごみの引取量が最も多いのは川内クリーンセンターであり、全体の 80%弱を占めている (1.5 千 ton)。なお、薩摩川内市の一般廃棄物処理計画では、令和 5 年度の粗大ごみ発生量は 2.0 千 ton と見込まれているが、このうち、直接搬入が 1.9 千 ton と大部分を占めている。

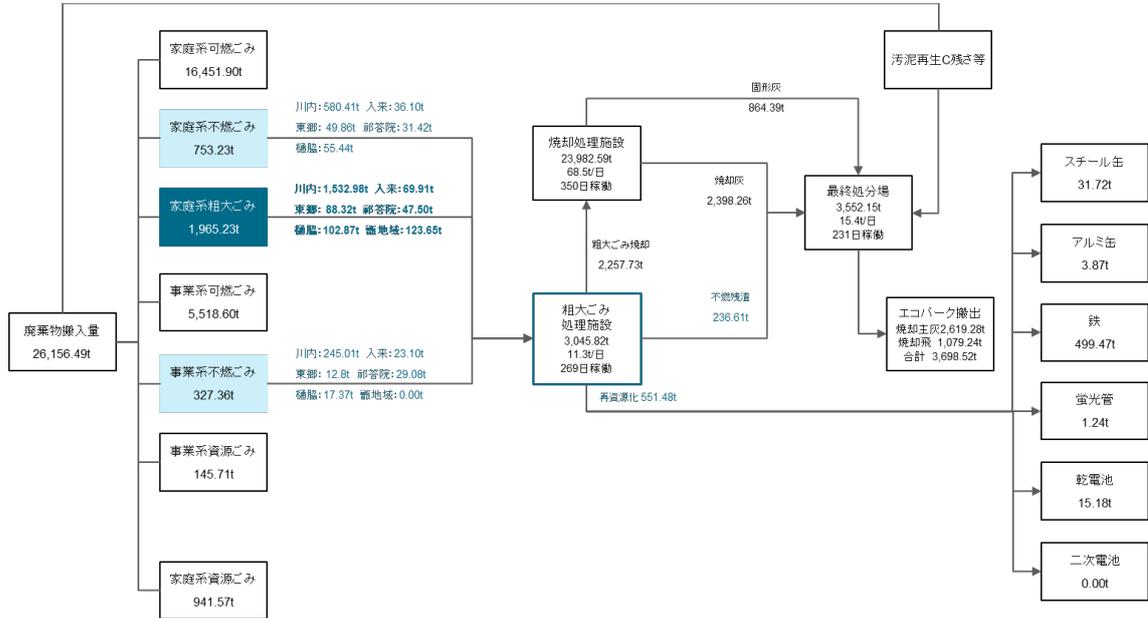
搬入された粗大ごみは、家庭系及び事業系の不燃ごみと併せて、川内クリーンセンターで処理されている。粗大ごみ・不燃ごみの処理工程を経て、スチール缶やアルミ缶、鉄、蛍光灯、乾電池などが回収される (0.5 千 ton) (図表 20)。

粗大ごみ・不燃ごみの処理工程において、まず、粗大ごみは切断式破砕機に投入され、分配コンベアで不燃性のものと可燃性のものに分配される。このうち、不燃性粗大ごみとして回収されたものは、再度回転式破砕機で破砕して粒度を揃え、磁選機と風力選別機で鉄を回収している。また、磁選機で回収されなかったものは、粒度選別機を通したのちに、アルミ選別機を通してアルミ (アルミ缶) を回収している。可燃物は焼却処理施設で焼却し、粒度選別機から回収された微細な粒子は最終処分場に搬入されている (図表 21)。

粗大ごみ及び不燃ごみの回収量 3.0 千 ton に対して、再生資源として回収されているのは 0.5 千 ton のみであり、粗大ごみ・不燃ごみの再資源化率は 18%程度である。また、粗大ごみ・不燃ごみ由来の焼却ごみは 2.3 千 ton (粗大ごみ・不燃ごみ回収量の 74%程度) に達している。

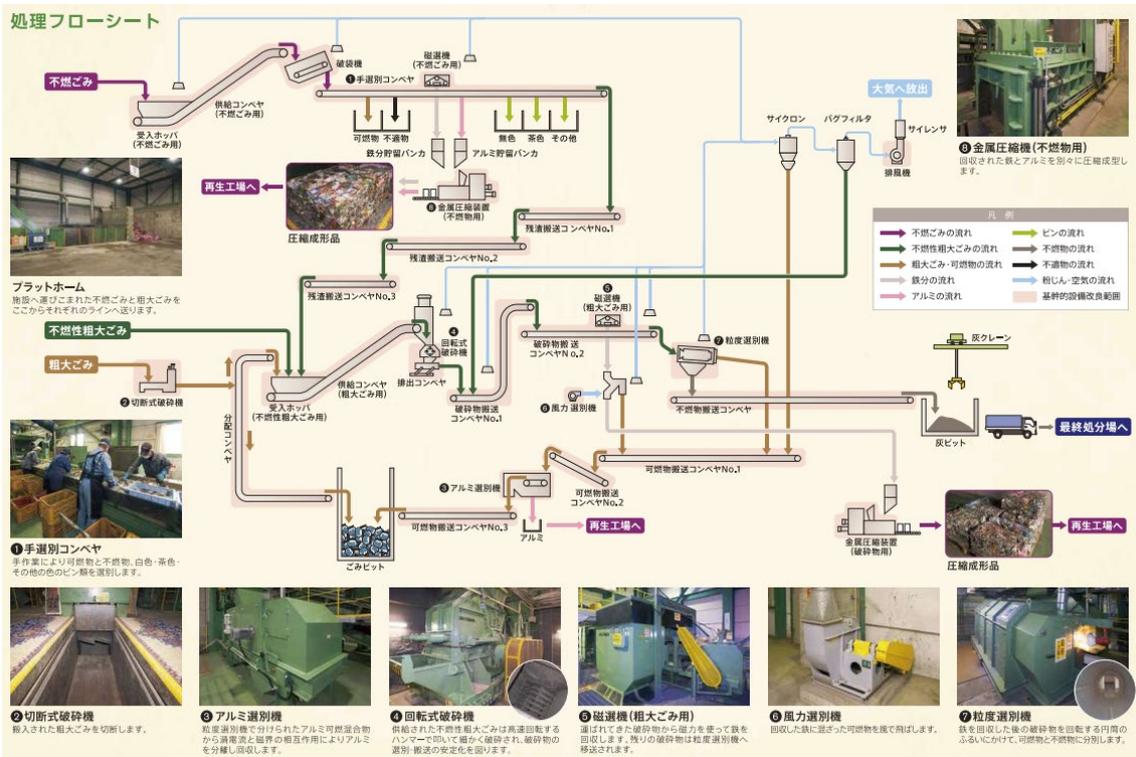
以上から、粗大ごみからマテリアルリサイクルやサーマルリサイクル向けの再生資源回収量を増やし、焼却量や最終処分量を減らしていくことが課題であると考えられる。

図表 20 薩摩川内市における粗大ごみ処理の現状（令和 5 年度）



(注) 焼却処理施設や最終処分場、エコパーク搬出の物量には、可燃ごみ由来のものも含まれている。
 (出所) 薩摩川内市提供資料をもとに CPQ 作成

図表 21 川内クリーンセンターの粗大ごみ・不燃ごみ処理フロー



(出所) 川内クリーンセンターパンフレット
 (<https://www.city.satsumasendai.lg.jp/material/files/group/14/63c49468010.pdf>) より引用

3.2 粗大ごみの分別

3.2.1 川内クリーンセンター・中継施設への搬入状況

(1) 分別状況

1) 川内クリーンセンター

川内クリーンセンターでは、粗大ごみ以外にも、可燃ごみ、不燃ごみが持ち込まれている。そのため、川内クリーンセンターでは、粗大ごみ以外の積み下ろしも実施した。

粗大ごみ、可燃ごみ、不燃ごみの区分は、薩摩川内市の指定区分に従っているものが多かった。課題として、バラ積みで持ち込まれることも多く、積み下ろしに時間を要すること、重量のある粗大ごみも作業（積み下ろし・CPQ車両への積み替え）の時間を要することや、積み下ろし及び後段の工程を含めて、作業上の危険性があるごみ（ガラス、スプレー缶、コンロ、LIB）が含まれていることなどが挙げられた（図表 22）。

図表 22 川内クリーンセンターでの荷降ろしの様子

住民が搬入したごみの荷姿①



ごみの積み下ろし作業

住民が搬入したごみの荷姿②



CPQに運搬する車両への積み替え



(出所) CPQ 撮影



①直接搬入車両ごとの粗大ごみの状態

- ・可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみは、市の区分に従って搬入されていた。
- ・粗大ごみは特に素材別に分けるなどは確認できず、車に積めるだけ積み込まれるケースが多い。
- ・可燃ごみの袋指定がないため、不燃ごみの指定袋（赤）に可燃ごみを入れて持参している様子がみられた。大型車（ダンプ）で来場した住民は、床にバラものを敷き詰めて、その上にタンスなどの大物などを積み込んでいた。
- ・ショーケースのガラス（90 cm×40 cm程度）の搬入があったが、非常に重いほか、ガラスが割れている（ブルーシートで包んで搬入する）こともあり、作業の安全上の課題があった。

②直接搬入車両ごとの可燃物、不燃物、資源ごみ、粗大ごみの概ねの割合

- ・ほとんど粗大ごみのみを搬入する市民もいれば、半分弱が粗大ごみで、その他は可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみを併せて搬入する市民もいた。

③直接搬入車両の特徴

- ・軽トラックでの搬入が多くみられた。
- ・1台は3tダンプであったほか、乗用車に詰め込んでいるケースもあった。

④想定される後工程への影響

- ・バラ詰めは荷降ろしの作業に時間を要するため、全体でのコストが高くなる恐れがある。
- ・一部のごみには、内蔵電池を含む玩具や、ガラケー、モバイルバッテリーが多くみられた（破碎・選別工程への悪影響を与える恐れがある）。
- ・スプレー缶のガス抜きがされていなかったり、コンロの電池が抜かれていなかったりと、作業上の危険性を伴うものがあった。

2) 粗大ごみ中継施設（祁答院・入来）

祁答院中継施設、入来中継施設は、粗大ごみのみが持ち込みできる施設であるため、搬入されたものはほぼすべてが粗大ごみであった。概ね近い性状のもの（鉄関係、布団関連、木製品関連、その他）に分けて、荷降ろし・分別されていることが確認できた。

しかし、一部には、粗大ごみ以外のごみの混入がみられた。祁答院中継施設は3名、入来中継施設は2名での対応になっており、特に入来中継施設では、十分に作業員が確認できないままに荷降ろしされていることもあった。また、いずれの中継施設でも、作業員の属人的な基準によって、荷降ろしの可否が判断されている様子も散見された。

回収した製品をリユースする観点では、家電などはコードを切断して持参する形になっているため、リユースとして活用できないこと、また連携先事業者へのヒアリングにより、一部リユースできうる農機具があることなどが明らかになった（図表 23）。

図表 23 粗大ごみ中継施設（祁答院・入来）での荷降ろしの様子
 住民が搬入したごみの荷姿①



粗大ごみの保管場所



粗大ごみの保管状況②



CPQ に運搬する車両の荷姿①



(出所) CPQ 撮影

住民が搬入したごみの荷姿②



粗大ごみの保管状況①



粗大ごみの保管状況③



CPQ に運搬する車両の荷姿②



①直接搬入車両ごとの粗大ごみの状態

- ・汚れや劣化はあるが、きちんと整理された状態で持ち込まれている。
 - ・荷降ろし時に作業員が選別しながら市民とともに降ろしている。
 - ・ 祁答院中継施設は3名、入来中継施設は2名で対応しており、その場で集金業務も実施している。
- 軽トラ 500 円/台、乗用車 300 円/台と車の大きさで料金が決まっている。
- ・ 軽トラの荷台が全て埋まっているほうが少なく、容量が満たなくても持ち込みがあった。

②直接搬入車両ごとの可燃物、不燃物、資源ごみ、粗大ごみの概ねの割合

- ・ ほぼ全量が粗大ゴミだが、不燃ごみも散見される。日によっては、可燃ごみが含まれていた。
- ・ 学習機の蛍光灯がそのまま残っているなど、恣意的なものではなく、見落としにより発生していると思われる。また、布団は粗大ごみであるが、クッション・座布団は不燃ごみであるというように、類似したものを粗大ごみと認識している場合もある。
- ・ 対応人数の関係で、荷降ろし作業を正確に確認することが難しいため、上記のような形で混ざったごみも紛れてしまっている（特に、入来は2名体制であり、この傾向は顕著）。住民自らが荷降ろしを行うため、受付中に同乗者が荷降ろしを行うと、受け入れ可否の確認が困難である。

③直接搬入車両の特徴

実証期間では、入来 55 台、祁答院 25 台ほどの車両が搬入。軽トラックが 6 割、乗用車が 4 割程度。

④想定される後工程への影響

- ・ 樋脇中継施設では作業員が仕分けしており、選別・保管の高度化にも対応できる可能性がある。
- ・ リサイクルを前提にすると、搬出時のルール明確化とその実行が肝になる。集積時に確認しておらずとも、川内クリーンセンターでの一括処理に投入されていた可能性があるが、高度なりサイクルを実施するためには、集荷時の分別（及びこれが実施されているかの確認）の徹底が重要となる。
- ・ 電源コード付きの家電などは各家庭で切ってから搬入するルールであるため、仮にリユース可能であったとしてもリユースできない。中継施設でコードが付いているのを発見するとその場で切断してコードは返却している（不燃ごみとして排出）。
- ・ トラック 2 台対応で、「鉄くず」中心のものと「その他」に分けて積み込みを行っていたが、「鉄くず」にチャイルドシートや事務椅子などの要解体物が、「その他」にガスレンジやストーブなどのほぼ鉄のものが分けられていた（改善余地あり）。ストーブは灯油が残っている可能性があるためこのように分別されているとのことであり、タンクは外して別々に持ってきてもらう（その場で分けてもらう）などの対応も考えうる。
- ・ 農機具にも一部、修理したらリユースできそうなものを見かけるとのことであり、「農機具」のリユースの可能性がありうる。
- ・ CPQ 車両への積み込みを考慮して、「鉄関係」、「布団関連」、「木製品関連」、「その他」に分けて保管されていた。

3) 粗大ごみ中継施設（樋脇）

樋脇中継施設も、祁答院中継施設、入来中継施設と同様に、粗大ごみのみ持ち込み可能な施設であるため、搬入されたものはほぼすべてが粗大ごみであった。川内クリーンセンターや他の中継施設と比較して、実証期間のなかでは、木質系の家具などの搬入量が多いという特徴があった。一部、不燃ごみを搬入するケースが散見されたが、現地の作業員の方が確認していた。ただ、その他中継施設と同様に、作業員の属人的な判断によるため、まれに不燃ごみとみられるごみであっても荷降ろしされることがあった（図表 24）。

図表 24 粗大ごみ中継施設（樋脇）での荷降ろしの様子
樋脇中継施設の外形



住民が搬入したごみの荷姿②



（出所）CPQ 撮影



住民が搬入したごみの荷姿①

住民が搬入したごみの荷姿③



①直接搬入車両ごとの粗大ごみの状態

8時開始から30分の間に20台以上の車両が入替わりで搬入があった。家具系が多く、実家の片付けや子供部屋の片付けなどで排出されるケースが多い印象であった。

②直接搬入車両ごとの可燃物、不燃物、資源ごみ、粗大ごみの概ねの割合

ほぼすべてが粗大ごみであった。ごくまれに不燃を持ち込みが見られるが、荷降ろしの際に可否を作業員の方が判断している。

③直接搬入車両の特徴

合計36台。ほぼ軽トラだが、乗用車も数台あった。

④想定される後工程への影響

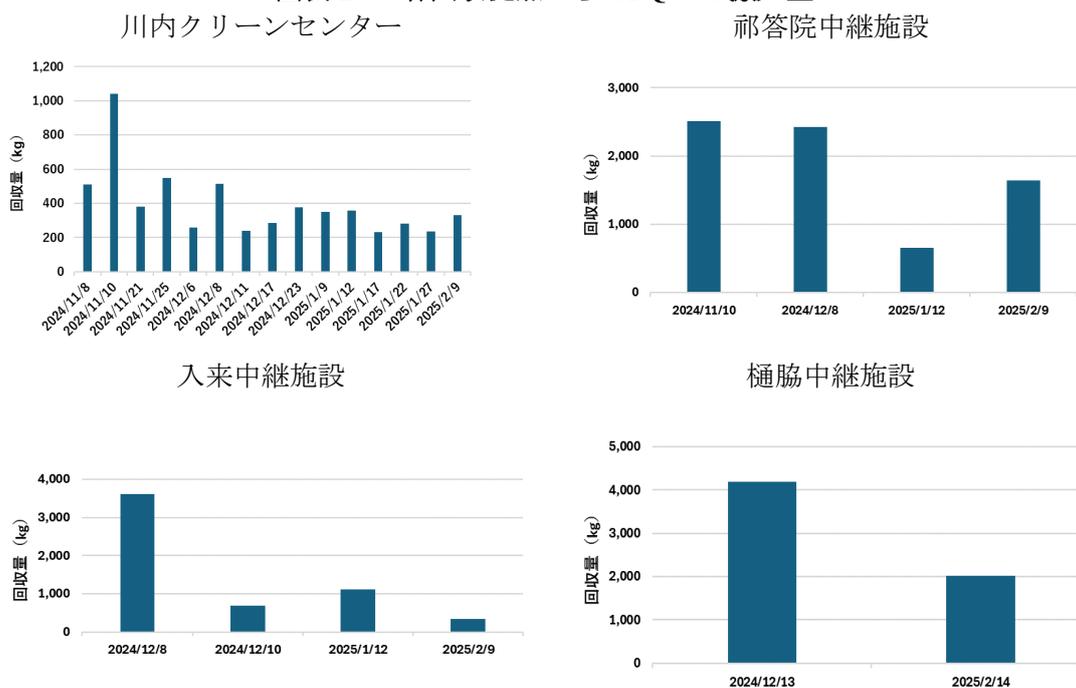
持ち込みの可否が作業員の方の判断によるため、属人的になり、一部不燃物も置かれていることが散見される。

(2) 回収量

川内クリーンセンター及び各中継施設（祁答院、入来、樋脇）から CPQ への搬入量は、実証期間内において、川内クリーンセンターから 5.9 ton、祁答院中継施設から 7.2 ton、入来中継施設から 5.8 ton、樋脇中継施設から 6.2 ton 回収であった（合計 25 ton）（図表 25）。

なお、川内クリーンセンターでは、CPQ の輸送車両が満杯になった時点で回収を終えたが、中継施設からは特定時間内で全量回収（中継施設と CPQ 間をピストン輸送）しているため、粗大ごみ総搬入量と回収量には必ずしも相関がない点に注意する必要がある。

図表 25 各回収拠点から CPQ への搬入量



(注) 川内クリーンセンターは輸送車両が満杯になった時点で回収を終了しているが、中継施設では全量回収するなどしているため、必ずしも総直接搬入量と CPQ への搬入量に相関はない。入来は混合系の粗大ごみのみ 12/10 に搬入

(出所) CPQ 作成

(3) 回収物の内訳

荷降ろしと同時に、後述する一次選別を実施していたため、回収物については II. 3.1.1 にて詳述する。

3.3 粗大ごみの回収・保管

川内クリーンセンター及び各中継施設（祁答院、入来、樋脇）で回収した粗大ごみは、まず車両ごと台貫上で全体重量を計測した。そのうえで、建屋内で車両からの荷降ろしと同時に、大分類（廃プラスチック、金属くず、木くず、その他の4分類）やさらに細分類に選別を行った。各回収物は、専用の回収ボックスに格納し、回収ボックス別に重量計測を行った（図表26）。

図表 26 CPQ 内における粗大ごみの分別・保管
台貫での重量計測 CPQ 内での車両からの荷降ろし



回収ボックス別の保管状況（一例）



（出所）CPQ 撮影



回収ボックス別の重量計測



II. 処理段階における再資源化方法の検討及び実証

1. 目的

CPQ に搬入した粗大ごみについて、種類ごとの具体的な量や質を把握し、粗大ごみの種類ごとに資源化する工程を具体化することを目指した。工程には、解体、破碎、溶融固化、圧縮などの具体的な加工方法に加え、どのような製品に利用できるかを明確にするため、その加工方法を選択した根拠（大きさ、形状、素材などにより選択する）も整理することとした。

また、資源化（リサイクル）やリユースに加えて、「アップサイクル」、「デザイン素材」、「マテリアル利用」などに利用できる原料の確保も目的とした。搬入した粗大ごみを、再生資源として回収するためだけに処理するのではなく、どのような形状、大きさ、量などであれば「デザイン素材」として例えば内装材用途に使用可能か、「マテリアル利用」として例えば建築材料に使用可能か把握したうえで、こうした用途に適した解体、選別、加工方法などに関する実証も行った。

なお、ここで言う「デザイン素材」、「マテリアル利用」とは、従来の新品素材、天然資源素材を中心とした資材調達・材料選定ではなく、廃棄物を丁寧に選別、解体することにより得られる廃棄物由来の素材を指している。

2. 実施方法

2.1 再資源化（リサイクル）

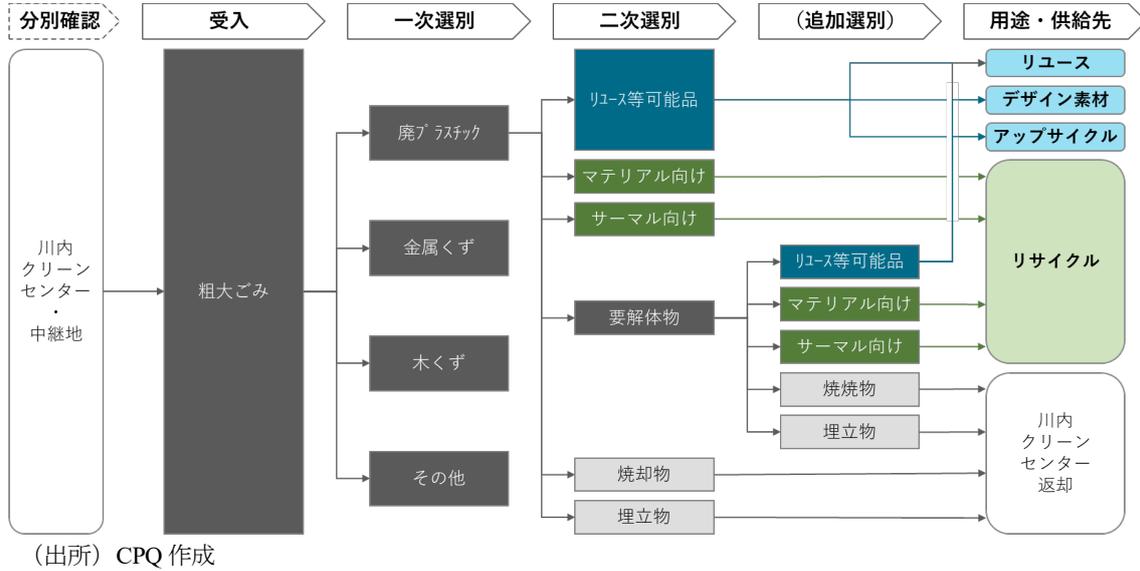
2.1.1 再資源化の全体像

再資源化の工程は、「一次選別」、「二次選別」、二次選別で追加解体・選別が必要なものを対象とする「追加選別」の3段階から構成される（図表 27～図表 30）。

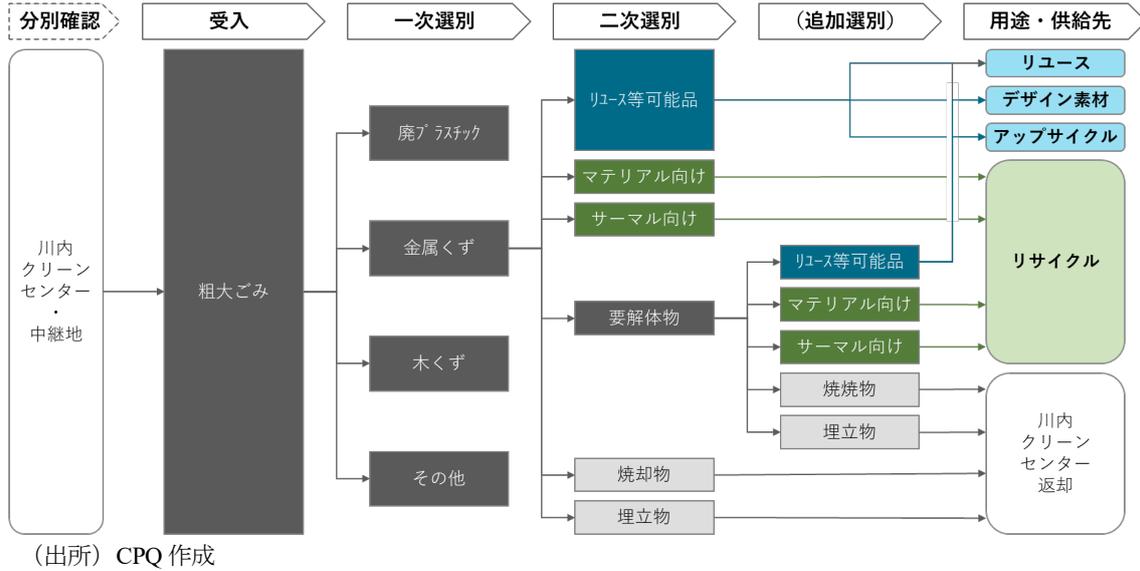
まず、「一次選別」の工程では、構成する素材の重量比などを判断基準として、「廃プラスチック」、「金属くず」、「木くず」、「その他」の4つに選別する。その後、「二次選別」の工程では、4分類のなかから、リユース（デザイン素材やアップサイクルとして活用できるものを含む）可能なもの、マテリアルリサイクル向けのもの、サーマルリサイクル向けのもの、追加解体が必要なもの、焼却せざるを得ないもの、埋め立てせざるを得ないものに選別する。一次選別で「廃プラスチック」や「金属くず」として回収されるものでも、プラスチックと金属から構成されている製品や部品があるため、「金属くず」を対象とする二次選別工程からも、マテリアルリサイクルのみでなく、サーマルリサイクル向けの産物が回収される。

二次選別の工程で再度解体が必要なものは、追加での選別作業を行い、ここからもリユースなどが可能なもの、マテリアルリサイクル向けのもの、サーマルリサイクル向けのもの、焼却もしくは埋め立てせざるを得ないものを回収する。

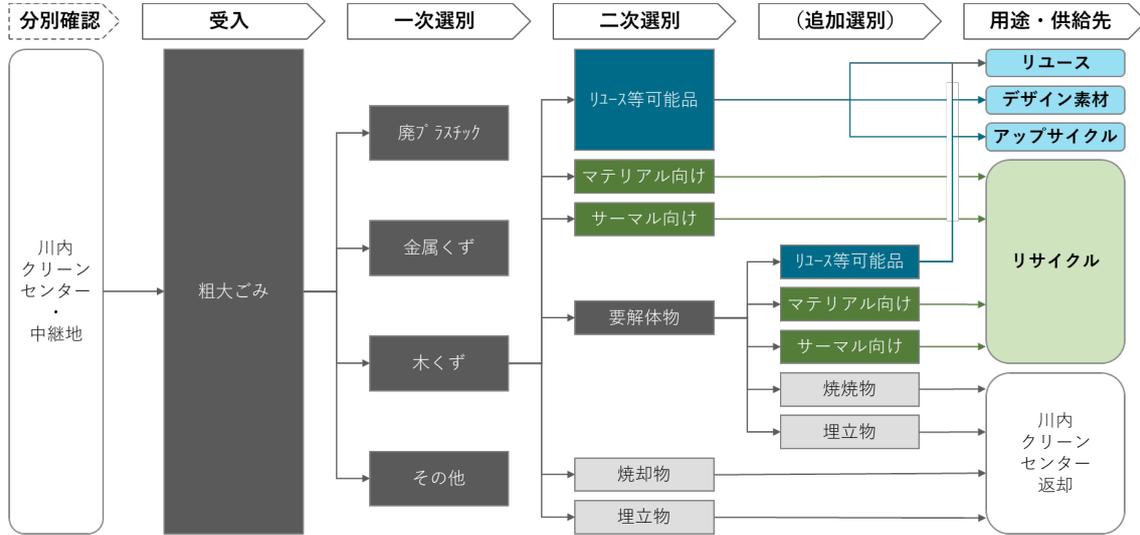
図表 27 「廃プラスチック」の再資源化処理フロー



図表 28 「金属くず」の再資源化処理フロー

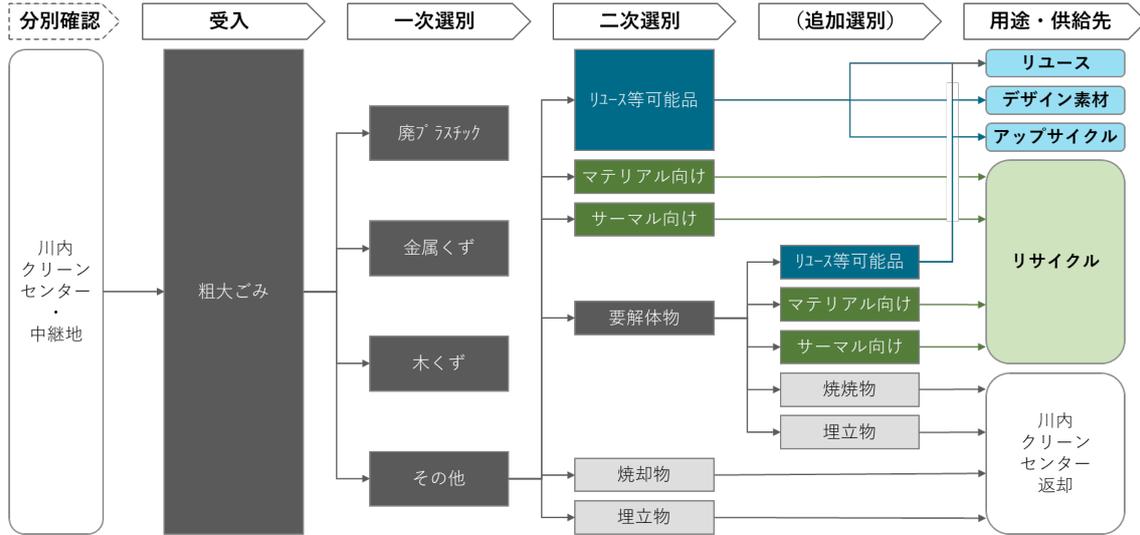


図表 29 「木くず」の再資源化処理フロー



(出所) CPQ 作成

図表 30 「その他」の再資源化処理フロー



(出所) CPQ 作成

2.1.2 一次選別

一次選別では、図表 31 に示す判断基準のもと、搬入した粗大ごみを 4 つに分類した。

「廃プラスチック」には、プラスチックのみで構成されるものに加えて、複数の素材で構成されるもののうち、プラスチックの重量比が大きいものや、布団・毛布類、ぬいぐるみなどが含まれる。「金属くず」も同様に、金属のみで構成されるものに加えて、複数の素材で構成されるもののうち、金属の重量比が大きいものが含まれる。また、「木くず」には木箱や木枠、木製筆筒、机、木製の玩具などが含まれる。

これらの 3 分類に含まれないものは、「その他」として分類した。具体的には、ガラス陶磁器くずや乾電池、蛍光灯、中身が入ったままの容器などが対象となる。

図表 31 一次選別における判断基準

分類名称	判断基準
廃プラスチック	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックのみで構成されるもの（ビニール袋・波板・CD ケース・CD など） ・プラスチックや金属などの混合物ではあるが、プラスチックの重量比が大きいもの（PC などの家電類、炊飯器、ミシン、玩具、扇風機など） ・布団・毛布類 ・ぬいぐるみ
金属くず	<ul style="list-style-type: none"> ・金属のみのも（おたまなど） ・プラスチックや金属などの混合物ではあるが、金属の重量比が大きいもの（鍋、ゴルフクラブ、ストーブ、物干し、自転車、雑線など）
木くず	<ul style="list-style-type: none"> ・木製品（木箱・木枠・木製筆筒・机・玩具など）
その他	<ul style="list-style-type: none"> 上記、廃プラスチック・金属くず・木くずのどれにも当てはまらないもの ・ガラス陶磁器くず（ビン・鏡・ガラス・食器など） ・乾電池 ・蛍光灯 ・中身の入った容器（洗剤など） ・ライター

（出所）CPQ 作成

2.1.3 二次選別

二次選別工程では、一次選別でそのままリユースやデザイン素材としての利用、アップサイクル、リサイクル（マテリアル・サーマル）が困難な、複数素材から構成される粗大ごみの選別を行った。大分類としては、有価性の有無から「廃棄物」、「有価物」、また機械処理によって有価物となることが期待される「機械処理後有価物」に分類した。中分類として、主要な素材や製品・部品などでまとめ、より詳細な情報をもとに具体的な名称を決定した。

「廃棄物」に分類されるものは、焼却が必要なプラスチック（塩ビの有無によって分類）やジュラルミン、一部のガラス陶磁器くず、蛍光灯、電池などとした。また、「機械処理後有価物」に分類されるものは、木くずと廃プラスチックであり、チップやRPFなどとして利用できるものとした（図表32）。

「有価物」に分類されるものは、プラスチック、ガラス陶磁器くず、金属くず（鉄、アルミニウム、銅、ステンレス）、古紙、その他有価性のある電池などとした。なお、リユース・アップサイクルの判断基準や評価手法は、2.2.2、2.3.2にて詳述する（図表33）。

なお、図表32、図表33のうち、青塗のものは焼却量の削減と販売収入の増加につながる可能性がある品目、緑塗のものは焼却量の削減につながる可能性がある品目、橙塗のものは廃棄物の収集運搬や処理の際のリスク低減につながりうる品目である。

図表32 二次選別の分類と判断基準（大分類：廃棄物・機械処理後有価物）

大分類	中分類	名称	判断基準
廃棄物	焼却物	焼却物	塩化ビニルではないプラで、ひどい油污れ等があるもの
		塩ビ焼却物	塩化ビニル製品
	金属くず	マグネアルミ合金	通称「ジュラルミン」。ドライバーヘッドにも使われる。蛍光X線で測定
	ガラス陶磁器くず	込み瓶	透明・茶色以外の色びん（底面の円周に沿ってギザギザ入りの軟質びん）
		鏡	枠を外して、鏡単体になったもの
		ガラス食器類	ガラス製の食器全般。
		陶磁器類	陶磁器系のマグカップ・食器・湯飲みなど
	蛍光灯	蛍光灯	直管・環型など
	電池	電池	乾電池・コインボタン電池など
	その他廃棄物	その他廃棄物	食残・ライター・中身入りボトルなど
機械処理後 有価物	木くず	木くずチップ	無垢材
		木くずRPF	合板やベニヤなど
	廃プラ	RPF	塩素を含まない軟質・硬質プラスチック
		発泡スチロール	PSの発泡スチロール

（注）緑塗：焼却量の削減につながる可能性がある品目

（出所）CPQ作成

図表 33 二次選別の分類と判断基準（大分類：有価物）

中分類	名称	判断基準
有価プラ	PPバンド	黄色・水色・白色などのプラスチックバンド
	HDPE	主に家電筐体などに使われているPE
	PP	主に家電筐体などに使われているPP
	PC+ABS	主に家電筐体などに使われているPC+ABS
	ABS	主に家電筐体などに使われているABS
	POM	家電中の噛み合わせ歯車に汎用されるプラ
	PS	主に家電筐体などに使われているPS
	塩ビ管	ねずみ色の野外で使われる塩ビパイプ。PVCの表記がされていることが多い
ガラス 陶磁器くず	白瓶	透明びん（底面の円周に沿ってギザギザ入りの軟質びん）
	茶瓶	茶色びん（底面の円周に沿ってギザギザ入りの軟質びん）
	板ガラス	窓ガラス。割ったときに粉々にならず、鋭利な状態が残る（粉々になるのは強化ガラス）
電池	リチウムイオン電池	スマートフォン・小型家電などに使用されている二次電池
	鉛蓄電池	自動車などに使用されている二次電池
鉄	一級	厚さ3mmより厚い異物（ビスより大きいもの）なしの鉄
	二級	厚さ3mm以下の異物（ビスより大きいもの）なしの鉄
	級外	異物（ビスより大きいもの）付きの鉄
アルミ ニウム	アルミダイキャスト	機械部品に汎用。くすんだような光沢の鋳物
	アルミダイキャスト 異物付き	鉄・ステンなどの異物（ビス程度のもの）のついたアルミダイキャスト
	アルミダイキャスト 雑品	アルミダイキャストで構成された製品（ビスより大きい異物あり）など
	アルミサッシ	サッシに使われているアルミ
	キカイアルミ	磁石が付かない、やすりで削ったときに簡単に削れるアルミ
	アルミ異物付き	鉄などの異物（ビスより大きいもの）がついているアルミ
銅 （雑線含む）	雑線	家電類についている電源コード
	二号銅	多少さび等あり。表面劣化や溶接してあるもの
	銅異物付き	真鍮などの異物がついているもの
ステンレス	ステンレス	磁石が付かず、やすりで削ると抵抗感がある
	13クロム	磁石が付くステンレス。高速カッターで削る際、鉄より火花が少ない
	ステンレス鍋	調理器具。磁石が付かない、やすりで削ると抵抗感がある
	ステンレス雑品	調理器具以外。磁石が付かない、やすりで削ると抵抗感がある
	ステンレス異物付き	鉄などの異物（ビス程度のもの）がついているステンレス
モーター	モーター	家電などの解体で取り出せる駆動用モーター
基板	SMT基板	家電などの解体で取り出せるSMT基板
古紙類	段ボール	段ボール
	雑古紙	雑誌・新聞紙
その他 有価物	真鍮	水道の蛇口・ねじなど。やすりで削ると、削った面が金色
	真鍮（山行き）	真鍮に鉄やステンレスなどの異物（ビス程度のもの）がついているもの
	砲金	キーホルダーなど。やすりで削ると、削った色が銅に近い赤みがかった色
	ハードディスク	PCの解体から取り出せる記録媒体
	コンセント	家電類の電源コードの先に付着したコンセント
	コネクタ	USB用などのコネクタ
リユース・アップサイクル		後段で詳述

（注）青塗：焼却量の削減と販売収入の増加につながる可能性がある品目、橙塗：廃棄物の収集運搬や処理の際のリスク低減につながりうる品目

（出所）CPQ 作成

2.1.4 回収された再生資源の評価

金属くずに関しては3社取引先があり、出荷目途が立つ頃に各社ともに金属の等級（図表 33 を参照）ごとに単価見積を取得して、価格交渉を行い出荷先の決定を行った。

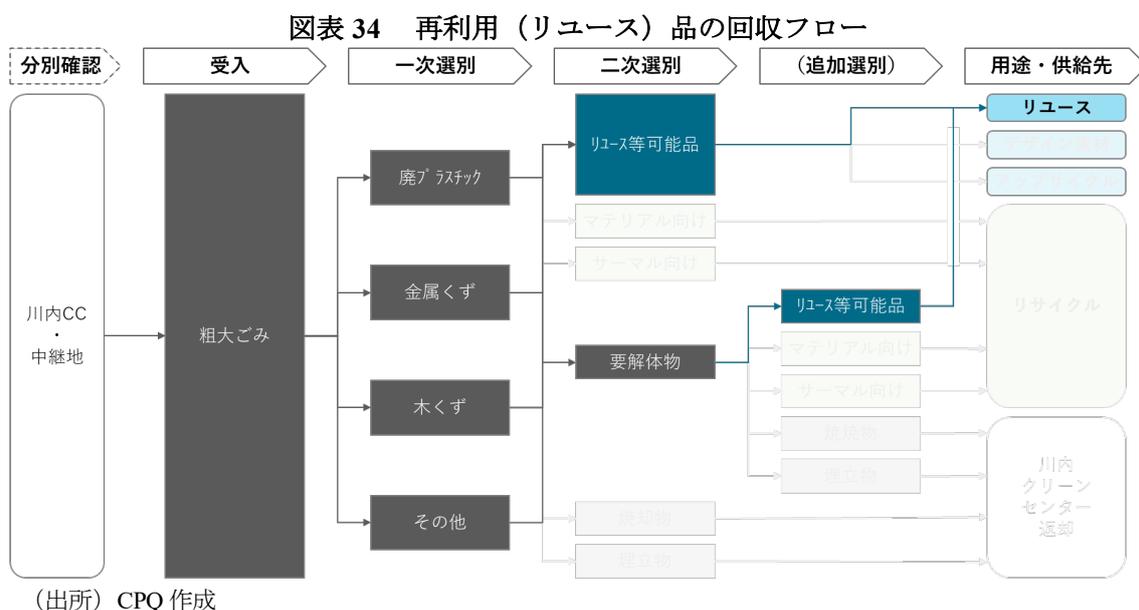
プラスチックに関して、マテリアルリサイクルの出荷先は商社1社、サーマルリサイクルは2社取引先があり、出荷目途が立つ頃に各社から単価見積を取得し、価格交渉を行い出荷先の決定を行った。

木くずに関しては、2社取引先があり合板材の素材もしくはバイオマスボイラーの燃料として販売を行うこととした（図表 33）。出荷目途が立つ頃に、各社ともに単価見積を取得して、価格交渉を行い出荷先の決定を行った。

2.2 再利用（リユース）

2.2.1 再利用（リユース）の全体像

再利用（リユース）可能なものは、3.1の再資源化のフローから回収される。一次選別の4分類（「廃プラスチック」、「金属くず」、「木くず」、「その他」）のなかには、そのままリユースしうるものが含まれるため、外装の損傷や機能破壊を起こさないように丁寧に選別作業を行った。また、場合によって、追加選別したものの一部に、リユース可能な部品が含まれることもあるため、こうした部品の残存有無や性状確認を実施した（図表34）。



2.2.2 再利用（リユース）の可否判断

株式会社ナカダイではリユース什器の市場運営、株式会社モノファクトリーでは廃棄物由来の素材の販売などを含めリユースにおける長年の知見と販売チャネルを保有している。こうした知見の獲得や販売チャネルの開拓を念頭に、CPQでの作業を実施した。

CPQへの搬入や荷降ろし時に、物品の損壊がなく機能性も損なわれていないこと、また拭き取っても落ちないような錆やカビ、油污れなどの不具合がなければ再利用は可能である。

一方、廃棄される理由として、経年による買い替えや生活環境の変化、損壊などがあるため、粗大ごみから製品を回収する場合には、そのまま再利用ができる可能性は低くなる。ただ、部品に注目して丁寧な解体を行うことによって、部品としての再利用が可能になる。また、製品や部品としての機能は損なわれていても、経年（エイジング）による変化を好む趣向もあるため、あまり排出されない物の一回性も見極める必要がある。以上より、5つの観点からリユースの判断を行うこととした。

- ① そのまま使用可能か
- ② 家庭や事業場でのインテリアとしての需要があるか
- ③ 修繕して使用することができるか（リメイク、リファービッシュ、アップサイクルなどの用途）
- ④ 部品であれば機能を使用できるか
- ⑤ 部品を他の仕様での可能性があるか（デザイン、教育などの用途）

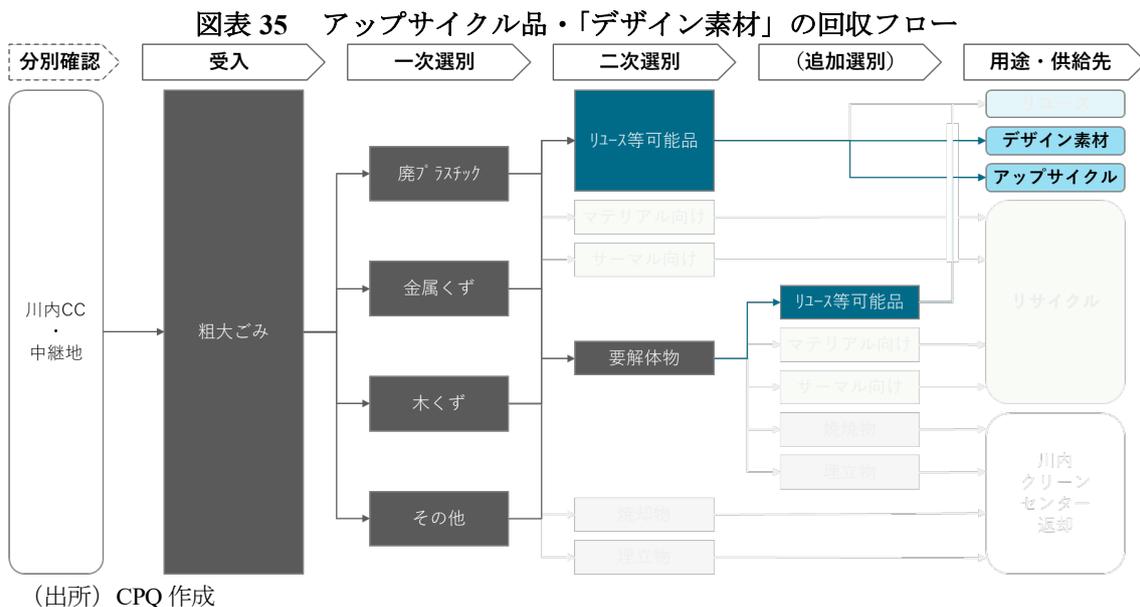
2.2.3 再利用（リユース）の評価

リユース品に関しては、実証期間内で買い手を見つけるのは容易ではないため、ナカダイやモノファクトリーにおける過去の販売実績や、リユース大手事業者へのヒアリングをもとに、想定評価額を検討した。

2.3 アップサイクル・デザイン素材などとしての利用

2.3.1 アップサイクル・デザイン素材利用の全体像

アップサイクルやデザイン素材としての利用可能性があるものも、リユースと同様、3.1の再資源化のフローから回収される。一次選別の4分類（「廃プラスチック」、「金属くず」、「木くず」、「その他」）のなかには、アップサイクル品や「デザイン素材」として活用しうるものが含まれるため、外装の損傷や機能破壊を起こさないように丁寧に選別作業を行った。また、特定の部品が多数集まることで、アップサイクル品や「デザイン素材」として利用できる可能性が高まることから、解体物からもこうした部品の有無を判別した（図表35）。



2.3.2 アップサイクル・デザイン素材の可否判断

アップサイクル及びデザイン素材に活用できるか否かは、趣味嗜好により大きな幅があるため、明確な基準作りが難しい。そこで、搬入時や荷降ろし時には、過去使用事例の有無をもとに、大まかに判断を行うこととした。なお、同じ製品や部品の回収がある一定量以上、回収できる場合には、内装デザインの一部や、ものづくりワークショップの題材として使用できる可能性があるため、回収点数も考慮した。

明確な基準が難しい反面、非常に多種多様な物がアップサイクル・デザイン素材となる可能性を秘めている。ただ、キャラクター性の高い物（ぬいぐるみ・フィギュアなど）は、デザイン素材としての幅広い表現に適していない。また、有害・毒性・危険物質は対象から除外した。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 有害、毒性、危険物質ではないか② 過去の使用事例があるか③ ある一定量以上の数があるか。(5～10cm程度のサイズであれば、タッパー1個分以上。10～20cm以上のサイズであれば、20個以上など)④ 現在、流通が少ないものかどうか⑤ (④とも連動) 部品を他の仕様での可能性があるか(教育などの用途) |
|--|

2.3.3 アップサイクル・デザイン素材の評価

アップサイクルやデザイン素材でも、リユースと同様、実証期間内で買い手を見つけることは容易ではない。そこで、過去、株式会社オープン・エーと株式会社ナカダイによって実施した共同でのアップサイクルプロジェクト「THROWBACK」での事例や、内装デザイン、展示会出展などの過去事例などをもとに、想定評価額を設定した。

3. 実施結果

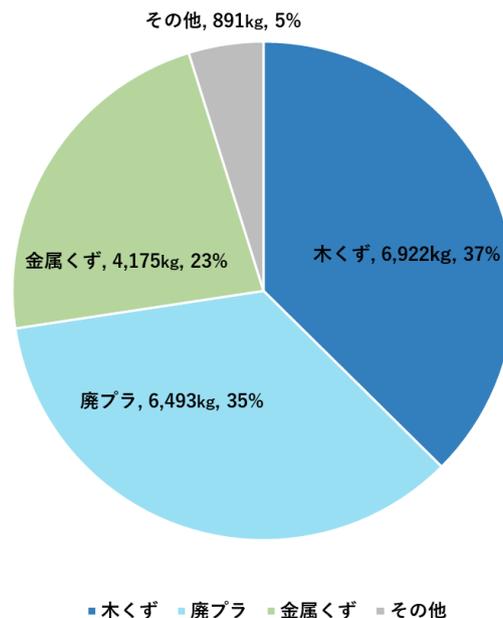
3.1 再資源化（リサイクル）

3.1.1 一次選別

(1) 回収量

一次選別で回収した粗大ごみのうち、回収重量が多かったのは、「木くず」、「廃プラスチック」に分類されるものであった。実証期間中で、「木くず」を 6.9 ton、「廃プラスチック」を 6.5 ton、「金属くず」を 4.2 ton、「その他」を 0.89 ton 回収した（合計 18.5 ton）。なお、粗大ごみの搬入量は、回収量に記載の通り 25 ton であったが、このうち、一部は実際に排出・回収された粗大ごみの性状を確認のうえ、現場での作業方法の確認・調整等を目的にしたため、実際にとりまとめに使用したのは上記の通り、18.5 ton となっている。

図表 36 回収された粗大ごみの種類（一次選別）



(出所) CPQ 作成

(2) 回収物の内訳

株式会社ナカダイの品目分類を参考にすると、一次選別で回収された粗大ごみは、80 品目以上であった（図表 37）。品目別に最も多いのは「廃プラスチック」であった。他方、「木くず」は最も品目が少ない結果となった。また、「その他」には、粗大ごみに該当しないことによる返却物も含まれていた。

図表 37 回収された粗大ごみの品目一覧

廃プラスチック	金属くず	木くず	その他
紙やプラの混ざり(燃料化)	ストーブ・家電類(解体)	机・タンス類(解体)	ガラス類
布団類(燃料化)	金属雑多解体	タンス類	陶器・ガラス類
家電・玩具等(解体)	鉄(級外)	箱・枠類	鏡・窓ガラス類(解体)
布団類(焼却)	自転車・椅子・カメラ等(解体)	椅子・机類(解体)	皿・茶碗類(リユース)
波板・シート・壁紙類・バッグ類(塩ビ焼却)	自転車・草刈り機解体	椅子・机類	陶器類
置類	鉄(2級)	ミシン台(リユース)	人形ケース
机・椅子類解体	調理器具・傘・玩具等(解体)	木くず(焼却)	陶器類(リユース)
雑多解体	自転車	机(リユース)	お皿茶碗類
カーペット類(焼却)	その他金属類	唐箕	壺
洋服・座布団・カバン類(焼却)	ランニングマシン	シンク	返却物
紙やプラの混ざり(焼却)	ミシン台(リユース)	すのこ	白ビン
プラスチック棚	鉄(1級)	箱(リユース)	鏡等
紙・布類(燃料化)	電子レンジ	板類	返却物(中身入金属容器)
ブラケース	餅つき機	フォーク	ビン・陶器類
布団類(羽毛)	エアロバイク	-	茶ビン
スピーカー	ベンチ	-	返却物(中身入プラ容器)
ゴザ・プラ等	キッチン棚	-	壺(コンロ)
雑貨類(サマー)	デスク	-	返却物(食物性残渣)
ソファ	勉強机	-	羽子板の飾り物
掃除機	ミシン	-	ガレキ
雑貨類(焼却)	乾燥機	-	七輪
空気清浄機	扇風機	-	矢の飾り物
タイルカーペット(塩ビ)	事務椅子	-	返却物(ランプ類)
スーツケース	アナログレコード	-	込ビン
ゆりかご	座椅子	-	照明の笠(リユース)
ソファ(解体)	足マッサージ機	-	返却物(中身入ビン容器)
雑貨類(リユース)	学習イス(リユース)	-	返却物(電池類)
プラスチック棚類(リユース)	鍋・釜(アルミ雑品)	-	返却物(ライター類)
レトロ機器	パイプ椅子	-	-
マットレス	コピー機	-	-
ソフトボール	ストーブ(リユース)	-	-
炊飯器	傘	-	-
玩具車	トランポリン	-	-
段ボール	ベビーカー	-	-
クッション類(塩ビ焼却)	炊飯器	-	-
コピー機	DVD デッキ(リユース)	-	-
玩具・フィギュア類(塩ビ焼却)	ギター	-	-
家庭用プール(塩ビ焼却)	ゴルフクラブ	-	-
ミシン(解体)	ハロゲンヒーター	-	-
一升瓶ケース	鉛	-	-
扇風機	鉄線	-	-
ハイローチェア	アルミ棒等	-	-
小屋	鉄箱(リユース)	-	-
チャイルドシート	食器・調理器具類(ステンレス)	-	-
冷風機	物干し	-	-
三輪車	ライン引き	-	-
アコーディオン	金属バット等(アルミ雑品)	-	-
ポータブルトイレ	コード類	-	-
高圧洗浄機	スプレー缶	-	-
座椅子	携帯電話	-	-
ベビーウォーカー	パラソル	-	-
日本画屏風	-	-	-
食洗器	-	-	-
パズル(塩ビ焼却)	-	-	-
塩ビ管	-	-	-
PPハンガー	-	-	-

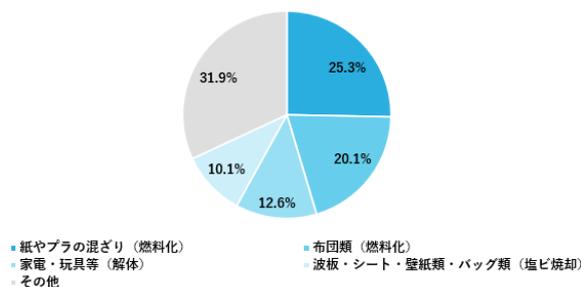
(出所) CPQ 作成

図表 37 に記載した品目が、4つの分類でどの程度の重量を占めているかを整理した（図表 38）。

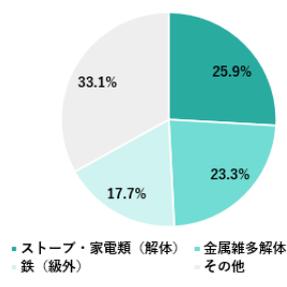
「廃プラスチック」に該当するもののなかでは、燃料用途として利用される「紙・プラスチック」の混合物が最も多く、そのほかには燃料用途の「布団等」、二次解体が必要な「家電・玩具等」であった。また、「金属くず」に該当するものでは、二次選別で解体が必要な「ストーブ・家電類」や「雑多な金属類」、「鉄（級外）」の回収量が多かった。

「木くず」では、55%程度は解体が必要とされる「机・タンス類」、また 36%程度は解体工程には投入されない「タンス類」であった。「その他」には、ガラスや陶磁器類（ガラス類、陶器、鏡、窓ガラス、皿・茶碗類）の回収量が多かった。

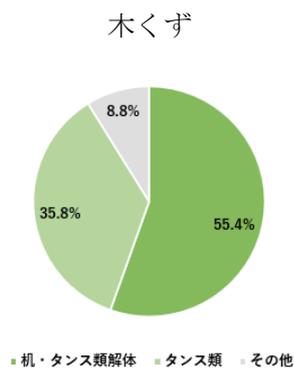
図表 38 一次選別結果の回収量（4分類別・代表的なもの）
 廃プラスチック 金属くず



（注）図中その他：波板・シート・壁紙類・バッグ類（塩ビ焼却）、畳類、机・椅子類解体、雑多解体、カーペット類（焼却）、洋服・座布団・カバン類（焼却）、紙やプラの混ざり（焼却）など

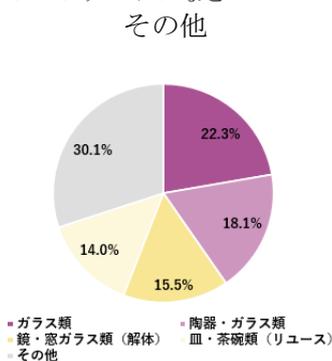


（注）図中その他：自転車・椅子・カメラ等解体、自転車・草刈り機解体、鉄（2級）、調理器具・傘・玩具等解体、自転車、その他金属類、ランニングマシンなど



（注）図中その他：箱・枠類、椅子・机類解体、椅子・机類など

（出所）CPQ 作成



（注）図中その他：陶器類、人形ケース、陶器類（リユース）、お皿茶碗類、壺、返却物、白ビン、鏡など

(3) 回収物の外見

1) 廃プラスチック

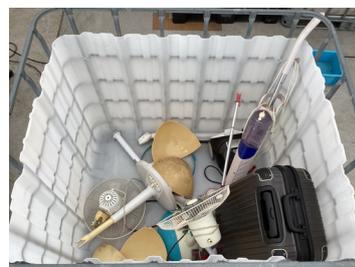
図表 39 一次選別にて「廃プラスチック」に分類された粗大ごみ（一例）
サーマルリサイクル向け① サーマルリサイクル向け② 二次解体向け①



二次解体向け②



二次解体向け③



焼却①



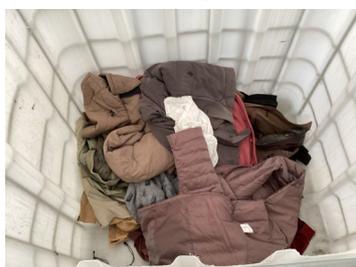
焼却②



焼却③（塩ビ）



川内クリーンセンターに返却



(出所) CPQ 撮影



2) 金属くず

図表 40 一次選別にて「金属くず」に分類された粗大ごみ (一例)
 金属類 雑線 アルミ



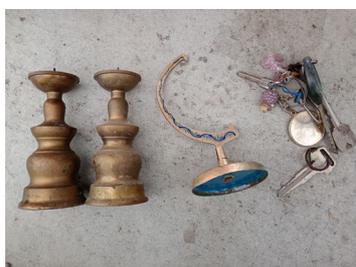
真鍮



級外



二次選別向け



(出所) CPQ 撮影



3) 木くず

図表 41 一次選別にて「木くず」に分類された粗大ごみ (一例)
 チップ向け サーマルリサイクル向け RPF 向け



二次選別向け①



二次選別向け②



二次選別向け③



(出所) CPQ 撮影



3.1.2 二次選別

(1) 全体像

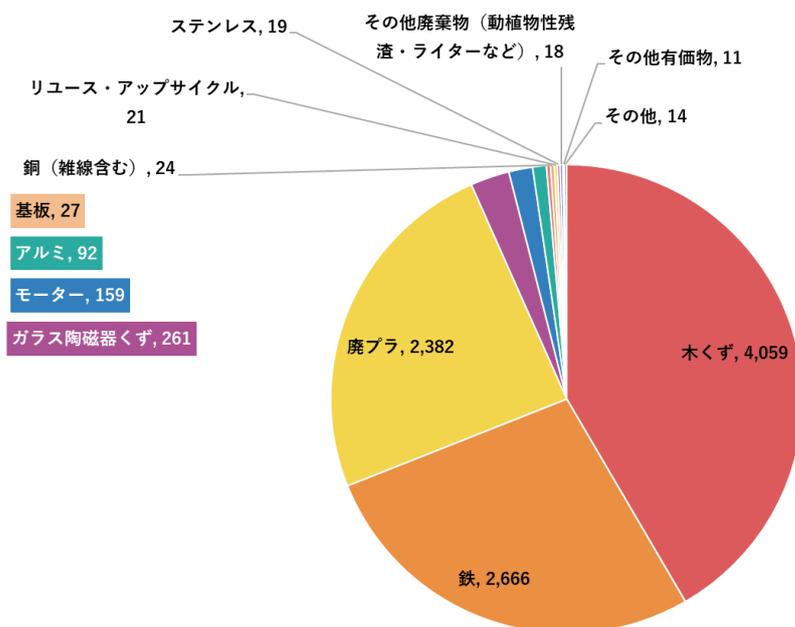
二次選別の結果、9.7 tonの再生資源などが回収された。最も回収量が多いのは「木くず」の4.0 ton、次いで「鉄」の2.6 ton、「廃プラスチック」の2.3 tonであった。このほか、「ガラス陶磁器くず」、「モーター」、「アルミ」、「基板」、「銅（雑線を含む）」なども回収された。再生資源のみでなく、リユース・アップサイクル向けの産物も21kg程度回収された（図表42）。

「廃プラスチック」では、一次選別・二次選別の工程を通じて、RPFが最も多く回収された（3.5ton程度）。また、一次選別からは、一部マテリアルリサイクル向けのプラスチックが回収されたほか、二次選別工程を経て、鉄やモーター、アルミニウムなどの金属も回収できた（図表43、図表44）。

「木くず」からの回収物は多くがRPF原料として活用できるものであった。一部、チップ向けの原料も回収された。また、二次選別の工程を経ることで、鉄やアルミニウム、ステンレスなども一部回収された（図表45、図表46）。

「金属くず」からの回収物のうち、最も重量が大きいのは「鉄」であり、一次選別由来が0.8 ton、二次選別由来が2.2 tonであった。二次選別の工程からは、「鉄」が最も多く回収されたが、このほかにも「RPF向けのプラスチック」、「アルミニウム」、「モーター」、「銅」、「ステンレス」なども回収された（図表47、図表48）。

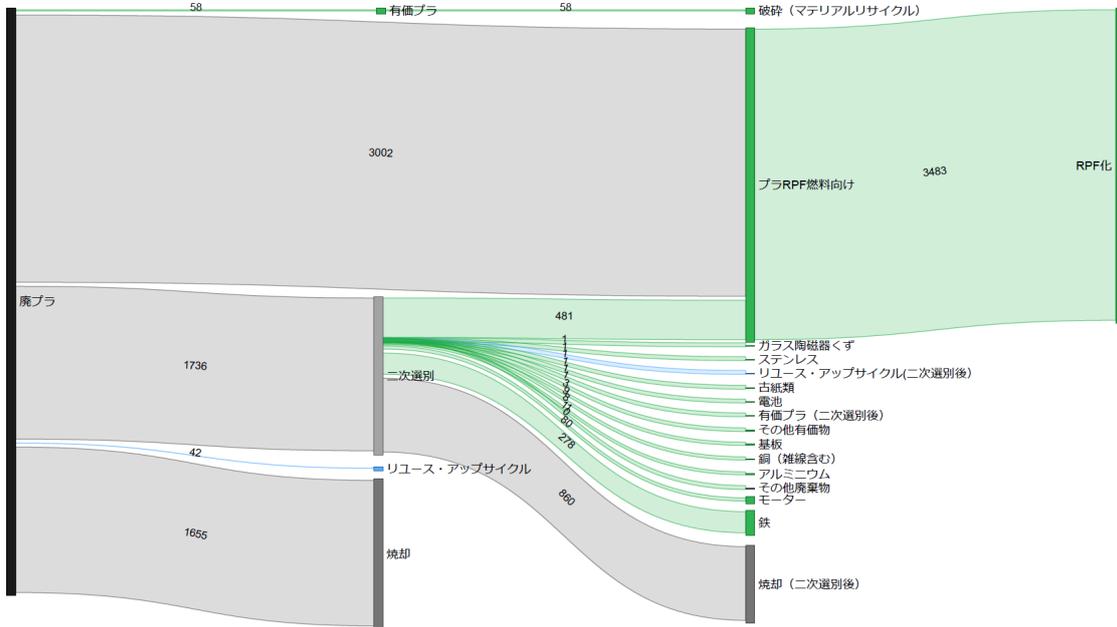
図表 42 回収物の構成（二次選別結果）



(出所) CPQ 作成

(2) 廃プラスチック

図表 43 一次選別・二次選別の結果 (廃プラスチック)



(出所) CPQ 作成

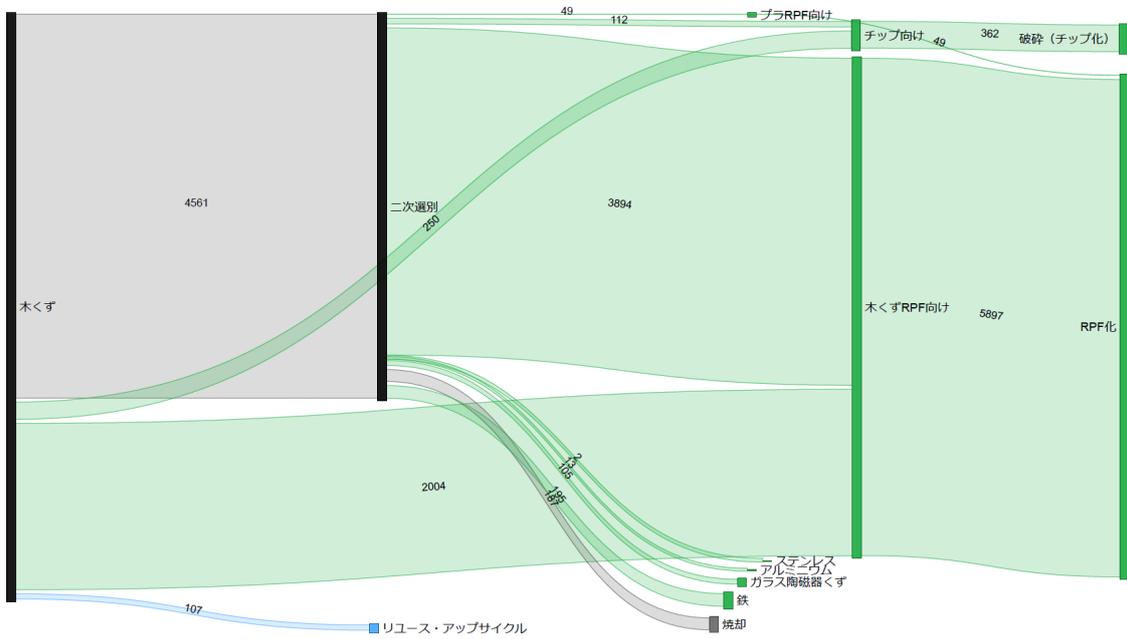
図表 44 「廃プラスチック」に含まれる粗大ごみの二次解体例
ノート PC (解体前) 座椅子 (解体前) 扇風機 (解体前)



(出所) CPQ 撮影

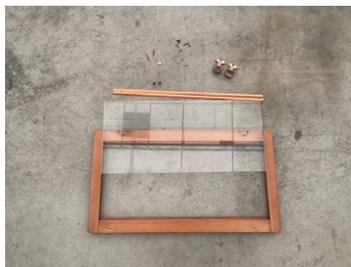
(3) 木くず

図表 45 一次選別・二次選別の結果（木くず）



(出所) CPQ 作成

図表 46 「木くず」に含まれる粗大ごみの二次解体例
シンク（解体前） 食器棚の解体例① 食器棚の解体例②

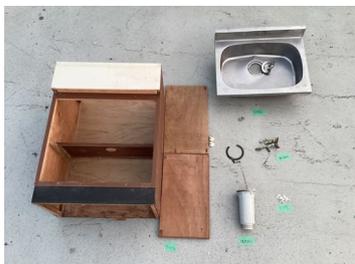


↓

シンク（解体後）

食器棚の解体例③

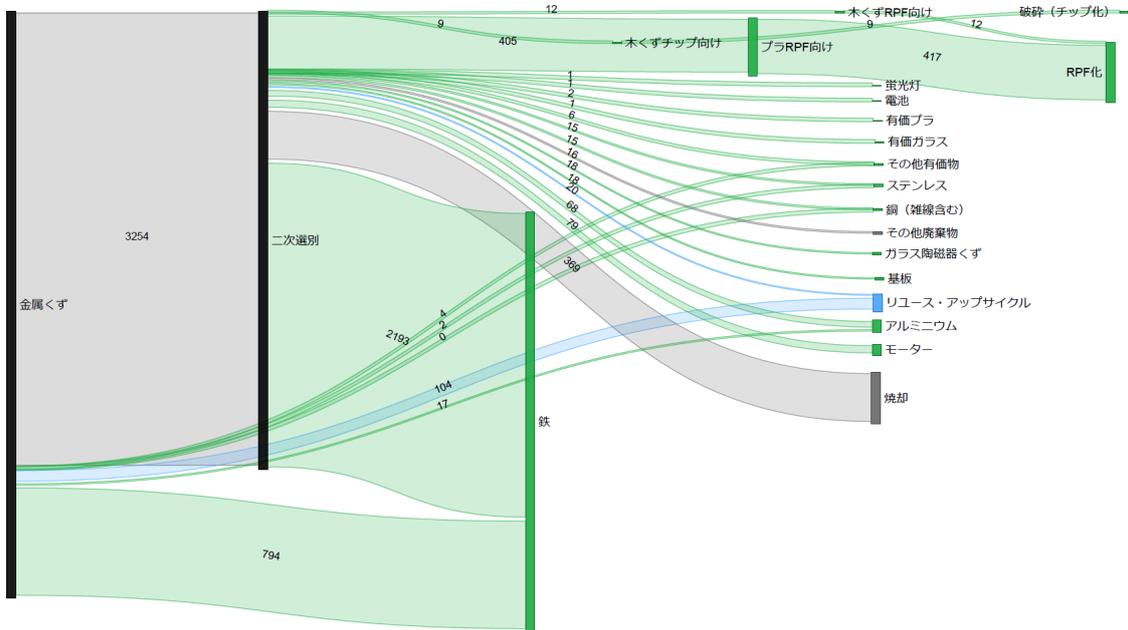
食器棚の解体例④



(出所) CPQ 撮影

(4) 金属くず

図表 47 一次選別・二次選別の結果 (金属くず)



(出所) CPQ 作成

図表 48 「金属くず」に含まれる粗大ごみの二次解体例

パイプ椅子 (解体前)

机 (解体前)

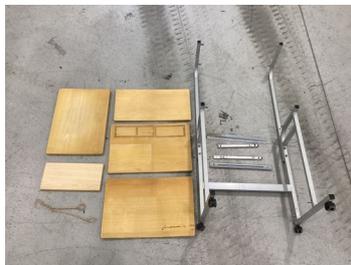
自転車 (解体前)



パイプ椅子 (解体後)

机 (解体後)

自転車 (解体後)



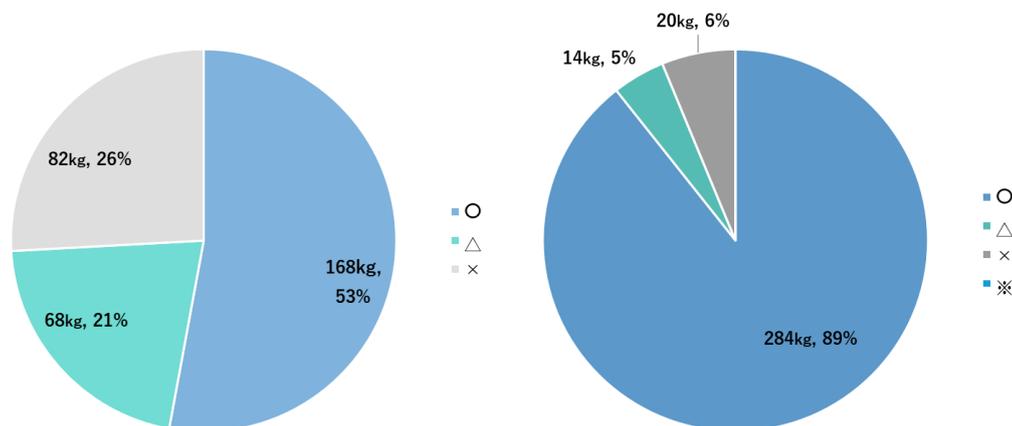
(出所) CPQ 撮影

3.2 再利用（リユース）・アップサイクル・デザイン素材

3.2.1 回収量

本事業で対象とした粗大ごみから、リユースもしくはアップサイクルに活用しうるものを317kg回収した。このうち、リユース及びアップサイクル・デザイン素材としての利用可能性について、それぞれ利用可能性が高いと判断されるものを「○」、利用可能性はあると判断されるものを「△」、利用可能性が低いと判断されるものを「×」として評価すると、およそ半分がリユース可能、また90%近くがアップサイクル・デザイン素材として活用できる可能性が明らかになった。

図表 49 リユース及びアップサイクル・デザイン素材として利用可能性がある粗大ごみ
(左：リユース、右：アップサイクル・デザイン素材)



(出所) CPQ 作成

3.2.2 回収物の内訳

リユースもしくはアップサイクルに活用しうるものの回収点数は51点、40品目であった。このうち、重量が占める比率が大きいものは、ミシン台、壺、机、唐箕（トウミ）などであった（図表 50）。

図表 50 リユース及びアップサイクル・デザイン素材として利用可能性がある粗大ごみ（詳細）

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
ミシン台		40	○	断線していないものが望ましい。一方で昨今のレトロブームにより部品のみ需要もある。客層により買取可否が決まる。	○	展示什器・ディスプレイとしてアップサイクルの可能性あり。古道具、アンティーク的な価値を生み、使用が容易。
ミシン台		39	○	断線していないものが望ましい。一方で昨今のレトロブームにより部品のみ需要もある。客層により買取可否が決まる。	○	展示什器・ディスプレイとしてアップサイクルの可能性あり。古道具、アンティーク的な価値を生み、使用が容易。
壺		34	○	機能が保持されていればリユース可能。	○	植栽用のプランターとして、ビンテージ風に傘立てとしての使用実績あり。小型なものよりも、大型なものの方がより可能性は広がる。
机		26	○	破損がなければリユース可能。ただ、高値は付かない。	○	不潔感、構造的な不安定感をなくすためのリペアが必要。
唐箕（トウミ）		19	△	客層によっては、ディスプレイとして買い取りする可能性あり。ただ、大物系は運搬に関する課題を解決する必要。	○	お米を扱う店舗の内装など、専門的な内装案件があれば、使用の可能性あり。または解体して木の古材として扱う等も可能。
ミシン台		19	×	機能が生きていればリユース可能だが、ミシンもなく、破損も大きいために不可と思慮。	○	展示什器・ディスプレイとしてアップサイクルの可能性あり。古道具、アンティーク的な価値を生み、使用が容易。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
勉強机		18	○	機能が保持されており、リユース可能。学校製品は一定数の支持層がいる。	○	テーブル、展示台などとしてアップサイクルの可能性あり。多少の破損があっても、古い型式ほど味があり価値を生じやすい。
プラスチック棚		13	×	業務用のため取り扱いなし。	○	イベント用什器として活用の可能性あり。塗装をすることで、使用先の幅が広がる（ただし、ブラケースは塗装が乗らない素材も多い）。
自転車ホイール		11	×	安全性の面で取り扱いなし。自転車として機能が生きていればリユースの可能性あり。自転車は防犯登録がついているかがポイント。	○	金属は加工がしやすいこと、形状が安定していること、元の製品が判別しやすいため、アップサイクル・デザイン素材として利用可能性が高い。
アナログレコード		11	△	断線していないものが望ましい。一方で昨今のレトロブームにより部品のみ需要もある。客層により買取可否が決まる。	○	音楽関係の内装への使用可能性あり。音楽に関連する案件以外での使用が難しい。
皿・茶碗類		10	△	使用済み食器類は、国内でのリユースはほぼ不可。海外リユースのルートをもっている業者であれば、割れ欠けがなければ可能。	×	陶磁器は穴を開ける等の加工が難しいため、アップサイクルの可能性が著しく低い（組み合わせが接着以外の方法を取り難い）。破片をタイルのように使用する等の方法はあるが、手間がかかりすぎてしまう。
学習イス（リユース）		10	△	機能が生きていればリユース可能。ただ、学習イスは机とセットであるイメージがあるため、ある程度安価にしなければ買い手がつかない。	×	キャスターのみ、もしくは踏板のみ等の部品のみであれば可能性あり。ありふれた椅子形状のため、創作テーマとして扱い難い。
自転車ホイール		9	×	安全性の面で取り扱いなし。自転車として機能が生きていればリユースの可能性あり。自転車は防犯登録がついているかがポイント。	○	金属は加工がしやすいこと、形状が安定していること、元の製品が判別しやすいため、アップサイクル・デザイン素材として利用可能性が高い。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
レトロ機器		8	△	断線していないものが望ましい。一方で昨今のレトロブームにより部品のみ需要もある。客層により買取可否が決まる。	○	音楽関係の内装への使用可能性あり。 音楽に関連する案件以外での使用が難しい。
壺（コンロ）		7	×	火器に関しては、老朽化したものは取り扱いが難しい。	○	テーブルの土台として活用の可能性あり。天板と組み合わせてテーブルや店舗什器などに使用する可能性もあり。 塗装をして見た目を一新する必要あり。
皿・茶碗類		7	△	使用済み食器類は、国内のリユースはほぼ不可。海外リユースのルートをもっている業者であれば、割れ欠けがなければ可能。	×	陶磁器は穴を開ける等の加工が難しいため、アップサイクルの可能性が著しく低い（組み合わせが接着以外の方法を取り難い）。破片をタイルのように使用する等の方法はあるが、手間がかかりすぎてしまう。
ジョイントマット		6	×	元値も安価であり状態も悪く、取扱いは著しく難しい。	×	汚れがあるというより不潔感があり難しい。
アコーディオン		6	×	アコーディオンは口を付ける楽器のため、衛生面で取り扱いが難しい。	○	音楽関係の内装への使用可能性あり。 音楽に関連する案件以外での使用が難しい。
日本画屏風		4	△	破損があっても取り扱いの可能性はある。ただし、ある程度価格を下げなければ難しい。	△	絵画などの芸術作品は、本体の意匠の主張が強く、アップサイクルとしては使用が難しい。
レトロ機器		4	△	断線していないものが望ましい。一方で昨今のレトロブームにより部品のみ需要もある。客層により買取可否が決まる。	○	音楽関係の内装への使用可能性あり。 音楽に関連する案件以外での使用が難しい。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
スーツケース		4	○	キャスター等の機能が活きているか否か。 布製スーツケースは買い手が付きづらい（貨物輸送等の負荷を懸念）。	×	布製のものは、アップサイクル加工（溶接・ビス留め等）が難しいため可能性はほぼない。
スーツケース		4	△	機能は活きているが、合皮の傷みがあり、通常はリユースの販路がほぼないため、これ以上の金額はつかない。	○	レトロ需要の一環として、特定のユーザー向けにリユースまたはアップサイクルの可能性あり
ゴルフクラブ		4	×	型が古く買い手が付きづらい。近年のパターの流行はヘッドが大きいものが主流。	○	ヘッドのみ、もしくはシャフトのみに解体すれば、WS への使用、もしくは（数量を確保できれば）内装デザインへの展開可能性あり。スチールシャフトで溶接可。
木箱		4	△	機能が活きている前提であれば、リユース持込先の客層（古道具系が好みな顧客が多い等）により、買取可否が分かれる。	○	不潔感、構造的な不安定感をなくすためのリペアが必要。木パレット等のようにイベント什器としての使用も可能性がある。
弓道弓		3	×	専門性が高く、取り扱いなし。	○	ドアや収納のハンドル/取っ手等への使用可能性あり。
番線		3	×	取り扱いなし。	○	装飾の一部として使用可能。
鉄箱（リユース）		3	×	著しく錆がついているため、取り扱いなし。	△	フタの錆が著しいため、容器のみであれば、レトロ需要の一環として内装利用または、リペアを施して再使用の可能性あり。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
スーツケース		3	○	キャスター等の機能が活きているか否か、引き手がスムーズに動くか、べたつき等がないか、カギが空くか（カギなしでもリユース可能）。	△	一般的な製品であるため、アップサイクル・デザイン素材としての利用や容易ではない。数がある程度揃うと、重ねてカウンターにする等の可能性はある。
七輪		3	△	割れ、欠けがないためリユースの販路に可能性あり。	△	植栽用のプランターとして、ビンテージ風に傘立てとしての使用実績あり。小型なものよりも、大型なものの方がより可能性は広がる。
ライン引き		2	×	学校などの業務用であるため、取り扱いが難しい。	○	植栽用のプランターとしての活用など、可能性あり。塗装をして見た目を一新すると良い。
プラスチック棚		2	○	機能が活きていればリユース可能。	×	安価な樹脂製の収納ボックスなどはチープ感が払拭しきれないため難しい。金属製等の場合は、塗装等をしてリメイクする方法はありうる。
陶器類		2	△	使用済み食器類は、国内のリユースはほぼ不可。海外リユースのルートをもっている業者であれば、割れ欠けがなければ可能。ガラスコップは、レトロ需要で可能性あり。	×	陶磁器は穴を開ける等の加工が難しいため、アップサイクルの可能性が著しく低い（組み合わせが接着以外の方法を取り難い）。破片をタイルのように使用する等の方法はあるが、手間がかかりすぎてしまう。
照明の笠		1.66	×	割れがなければ、取り扱いの可能性あり。	×	ガラスの割れは、経年の風合いとは見えないため、リペア等をしなければ使用が難しい。また、リペアや加工自体の難しさもあるため、ほぼ可能性なし。
ぬいぐるみ		1.4	○	汚れは不潔に感じるか否かで判断。この写真の程度であればリユース可能。	×	独自のキャラクターであるため、アート作品等への発展が難しい。素材（綿）としても、加工が難しい。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
浮世絵		1	○	破損等がなければリユース可能。	△	陶器製であれば、机等の天板・壁の装飾用建材としての可能性あり（今回はプラスチックフィルムのため、非常に使用が難しい）。
ぬいぐるみ		1	○	汚れは不潔に感じるか否かで判断。この写真の程度であればリユース可能。	×	独自のキャラクターであるため、アート作品等への発展が難しい。素材（綿）としても、加工が難しい。
雑貨類（リユース）		1	△	機能が生きていればリユース可能。レトロという観点では需要の可能性はあるが、店舗によっては買取不可の可能性もあり。	○	ゲーム等に関する場所での内装等の可能性はあり。ゲームに関連する案件以外での使用が難しい。
モニター		0.5	△	解体前のモニターであれば可能性あり。PC関係のリユース業者には需要の可能性あり。	×	そもそもの素材としての危険性があるため、加工が難しい。表面がガラス等でできている頑丈なモニター等であれば、机等の天板使用の可能性あり。
キーボード		0.5	○	断線されておらず、機能が生きていればリユース可能。	※	電化製品系（特に小型の製品）は加工が難しい。キーボード解体ワークショップに使用可能。
角樽		0.4	○	破損等がなければリユース可能。	○	照明器具などへの使用可能性はあり。樹脂系は廉価な印象を受けてしまうため、木製の漆塗りの方が提案は容易。
その他雑貨		0.3	○	機能が生きていればリユース可能。レトロという観点では需要の可能性はあるが、店舗によっては買取不可の可能性もあり。	×	数量が確保できれば、より内装等での使用が容易になる。ゲーム等に関する場所での内装等の可能性はあり。ゲームに関連する案件以外での使用は難しい。電化製品系（特に小型の製品）は扱いが難しい。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
リチウムイオン電池		0.2	×	マテリアルリサイクルは可能。	×	そもそもの素材としての危険性があるため、加工が難しい。
その他雑貨		0.2	○	機能が生きていればリユース可能。 レトロという観点では需要の可能性はあるが、店舗によっては買取不可の可能性もあり。	×	電化製品系（特に小型の製品）は扱いが難しい。
光学ドライブ		0.2	×	マテリアルリサイクルは可能。	×	そもそもの素材としての危険性があるため、加工が難しい。
ハードディスク		0.1	×	マテリアルリサイクルは可能。	×	そもそもの素材としての危険性があるため、加工が難しい。
その他雑貨		0.1	○	機能が保持されていればリユース可能。	×	電化製品系（特に小型の製品）は扱いが難しい。
扇子		0.1	○	機能が保持されていればリユース可能。	△	数量を確保できれば、ランプシェード等への使用可能性あり。
キー		0.1	×	リユースは取り扱いなし。	※	サイズが小さくアップサイクルでの使用は難しい。キーボードを使用したワークショップでの使用が可能。
フォーク		0.05	△	使用済み食器類は、国内のリユースはほぼ不可。海外リユースのルートをもっている業者であれば、割れ欠けがなければ可能。	△	アップサイクル内装の一部等への使用可能性あり。小型よりも大型の方が使用は容易。

品名	写真	重量 kg	リユース可否		アップサイクル・デザイン素材	
				ポイント		ポイント
キー		0.03	×	リユースは取り扱いなし。	※	サイズが小さいためアップサイクルでの使用は難しい。キーボードを使用したワークショップでの使用が可能。
鏡・窓ガラス類 (解体)			×	取り扱いなし。	○	店舗の内装やファサード等に装飾として使用できる可能性あり。
雑貨類 (リユース)		15	○	1点あたりの単価は高くは付けられないものの、リユース扱いは可能。	×	装飾も特徴もなく、加工をしても見た目の印象が大きく変わらない可能性が高くアップサイクルの可能性はかなり低い。
皿・茶碗類 (リユース)		176	○	使用済み食器類は、国内のリユースはほぼ不可。海外リユースのルートをもっている業者であれば、割れ欠けがなければ可能。	×	陶磁器は穴を開ける等の加工が難しくアップサイクル可能性がかなり低い。(組み合わせが接着以外の方法が取りにくい)。
人形ケース		63	○	ガラス割れがなければリユース可能。	×	キャラクターではないものの、伝統工芸や人形そのもののイメージが強く、アップサイクル利用は難しい。
皿・茶碗類 (リユース)		7	○	使用済み食器類は、国内のリユースはほぼ不可。海外リユースのルートをもっている業者であれば、割れ欠けがなければ可能。	×	陶磁器は穴を開ける等の加工が難しいため、アップサイクルの可能性が著しく低い(組み合わせが接着以外の方法を取り難い)。破片をタイルのように使用する等の方法はあるが、手間がかかりすぎてしまう。

4. 回収した資源などの評価

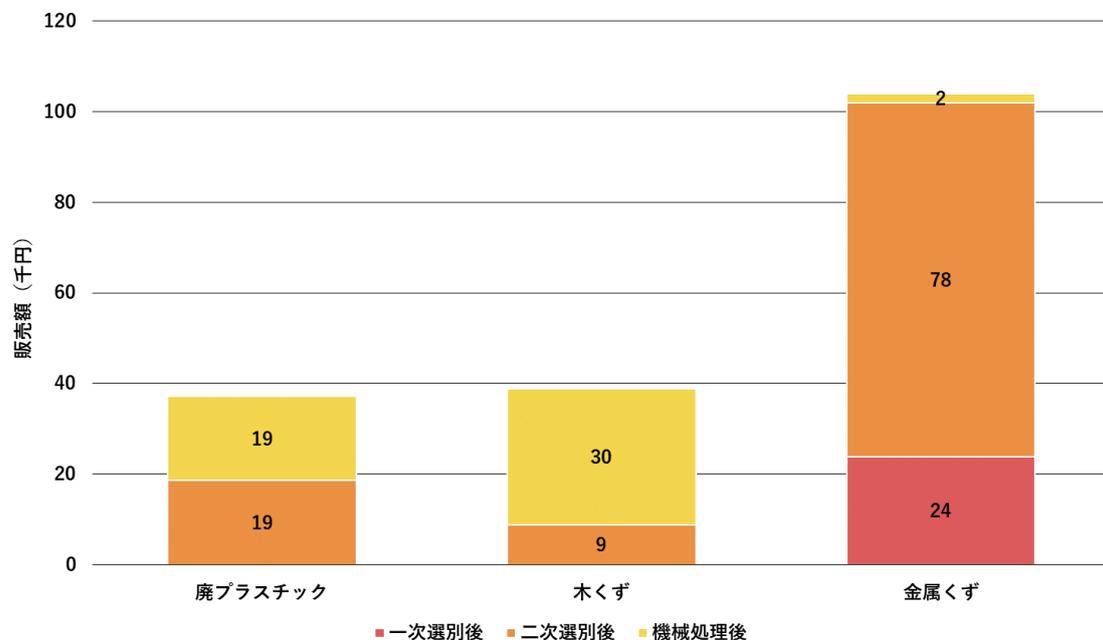
4.1 評価結果の全体像

回収された再生資源（マテリアルリサイクル向け、サーマルリサイクル向け）については、2.1.4 に整理した方法のもと、単価と回収量を掛け合わせることで、定量的に評価を実施した。また、リユース品、デザイン素材、アップサイクル品は、過去実績をもとに参考評価額を整理した。

なお、一次選別及び二次選別からは、再資源化やリユース・デザイン素材・アップサイクル品として使用することが難しく、やむを得ず焼却処理などが必要なものも回収される。こうした焼却や埋立処分に関して、再資源化事業者が行う場合と、（再資源化事業者はあくまで一般廃棄物の加工・処理を委託される契約などのもと）自治体が行う場合が想定される。本事業では、残渣は川内クリーンセンターに返却する形での調整を行っていたことから、再資源化事業者は焼却・埋立処分を実施せず、これに伴う処分費用は発生しないものと想定した。

回収した再生資源の評価額は、全体で 17.9 万円であった。このうち、金属くずの評価額が 10.3 万円、木くずの評価額が 3.9 万円、廃プラスチックの評価額が 3.7 万円であった（図表 51）。

図表 51 回収した再生資源の評価額（全体）



（出所）CPQ 作成

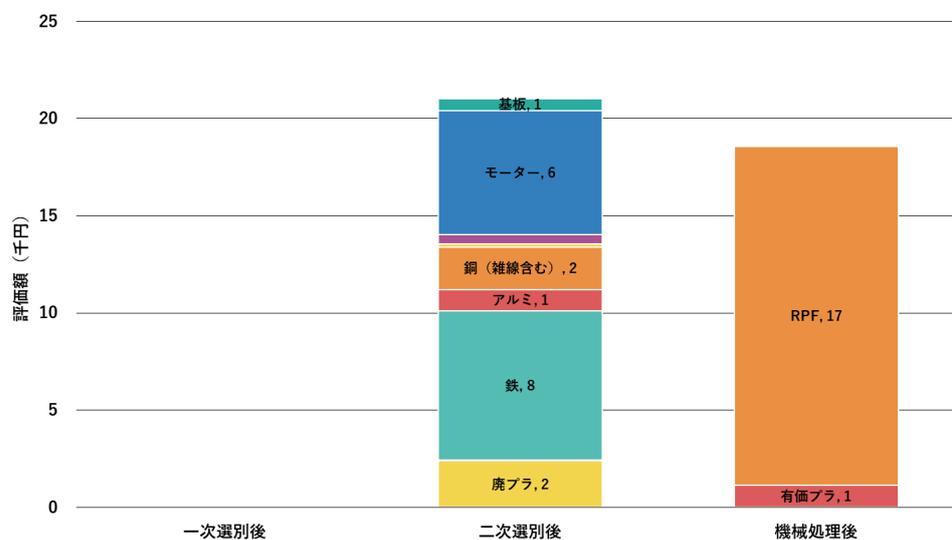
4.2 廃プラスチック

「廃プラスチック」に分類されたものから回収されたもののうち、最も評価額が高いものは「RPF」であった。また、二次選別で回収された「鉄」、「モーター」などの評価額が多い傾向にあった（図表 52）。

マテリアルリサイクルに利用可能なプラスチックは、回収量自体が少なかった影響もあり、評価額は 1 千円程度であった。なお、マテリアルリサイクルが難しいプラスチックの一つとして、家庭菜園などに由来する農業系のプラスチックがある（泥汚れが付着しているため、マテリアルリサイクルは容易ではない）。こうした農業系のプラスチックをリサイクルしている事業者にもヒアリングを行ったところ、ポリエチレンやポリプロピレンのような汎用プラスチックを対象として再資源化に取り組んでいたが、設備や労務費を考慮すると、同様な形での事業を行うハードルは一定度高いと想定された。

また、今回の実証では、カーペットや布団、毛布などの破碎が容易でないもの、PVC が使用されているものは焼却処分としていたが、RPF 製造事業者によって、破碎能力の高い前処理設備や、脱 PVC 機能を有する設備を設置している工場もあり、この場合には、焼却ではなくサーマルリサイクルとして回収できる可能性がある。事業化に向けては、周辺の RPF 製造工場における受入品質の確認や単価、輸送費を考慮していくことが重要である。

図表 52 「廃プラスチック」に分類された粗大ごみの評価結果

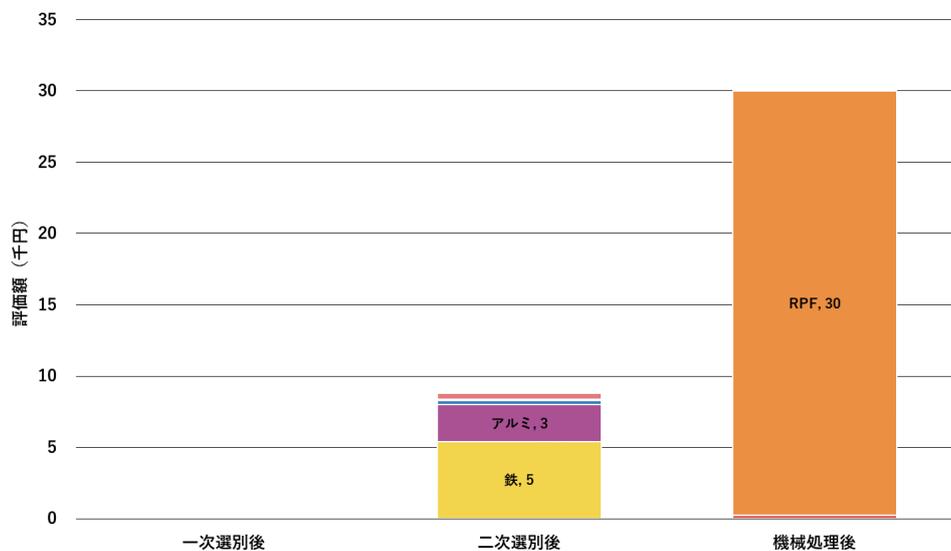


(出所) CPQ 作成

4.3 木くず

「木くず」に分類されたものから回収されたもののうち、最も評価額が高いものは、「廃プラスチック」と同様に「RPF」であった。また、二次選別で回収された「鉄」や「アルミニウム」もそれぞれ 5 千円、3 千円との評価額になった（図表 53）。

図表 53 「木くず」に分類された粗大ごみの評価結果

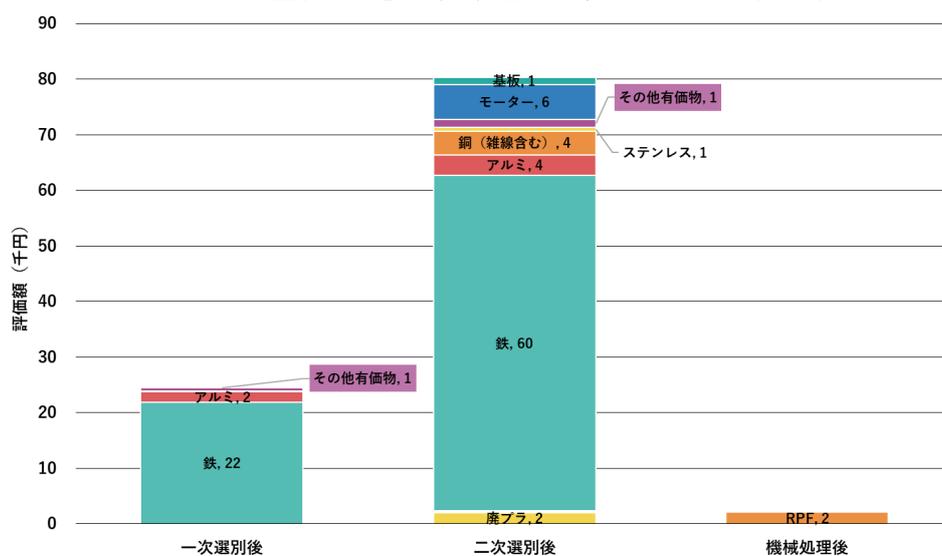


(出所) CPQ 作成

4.4 金属くず

「金属くず」に分類されたものから回収されたもののうち、最も評価額が高いものは、「鉄」であり、一次選別から回収されるもの、二次選別から回収されるものの合計で 8 万円強との販売額であった。その他、「アルミニウム」、「モーター」、「銅（雑線含む）」などが評価対象となっている。また、金属のみでなく、二次選別で回収されたプラスチック（マテリアルリサイクル用や RPF）も評価対象となった（図表 54）。

図表 54 「金属くず」に分類された粗大ごみの評価結果



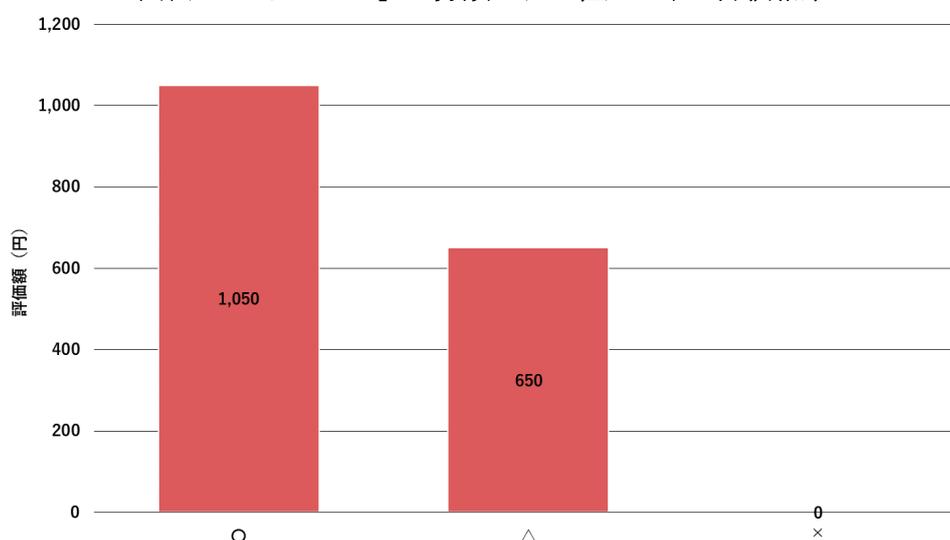
(出所) CPQ 作成

4.5 リユース・デザイン素材・アップサイクルとしての利用

「リユース」及び「デザイン素材・アップサイクル」として利用が期待されるもののうち、特に「リユース」に関して、過去実績から想定される販売額を整理した。この結果、○（リユースとしての利用可能性が高いもの）は1千円程度、△（リユースとしての利用可能性があるもの）は0.7千円程度で評価されるうるとの結果となった（図表55）。

なお、「デザイン素材・アップサイクル」に関しては、対象物の状態や回収量によって単価が大きく異なるため、評価額を具体化することが難しく、図表50に記載の通り、定性的な評価を行うにとどめた。

図表55 「リユース」に分類された粗大ごみの評価結果



(出所) CPQ 作成

4.6 その他

本実証で回収されたもののうち、ガラス・陶磁器くずやコンクリ製のものも回収された。これらは埋立処分されてしまうため、上記の評価額に含まれていないが、将来的な可能性を考慮して、関係事業者にヒアリングを行った。

ガラスのリサイクル事業者では、多様なガラスを処理しており、種類によってそれぞれ単価が設定されている。リサイクル用途として、建材用ガラス、ビン、道路舗装材ビーズ、グラスウール、路盤材（砂の代替など）などが挙げられるが、多様なリサイクル先とのコネクション、求められる品質に応えられる作業上の知見、安定した入荷が必要な事業モデルと想定される。リサイクル工場からの距離が遠く、十分な量を確保できない場合には、経済的に埋立処分を選択せざるを得ない可能性がある。

また、廃コンクリや廃陶磁器についても同様に、路盤材や砂、再生砕石に使用されているケースがあるが、ガラスと同様に、物量や距離、単価を考慮していく必要がある。

第4章 実証事業の効果検証

I. 目的・検証項目の整理

分別、回収・保管段階における一般廃棄物の排出状況の把握、処理段階における再資源化方法の検討及び実証で得られた数値をもとに、本提案モデルが構築された場合に、資源確保・資源循環や温室効果ガス発生量について、どのような効果が得られるかを算出した。

資源確保・資源循環に対する効果として、再利用（リユース）、再資源化（サーマルリサイクル、マテリアルリサイクルの合計を再資源化と定義）、焼却・埋立に注目した。具体的には、粗大ごみの総重量と、再利用重量、資源回収重量、焼却・埋立重量から、現状と事業実施後のリユース率、資源化率、焼却・埋立率を算出した。

また、温室効果ガス排出削減効果は、「薩摩川内市における粗大ごみ 18.8ton の処理」を機能単位として設定し、事業実施前と実施後それぞれで推計を行うことで、削減効果を把握した。なお、機能単位に乗じる活動量として、本事業内で回収した粗大ごみや各種再資源化の重量のみでなく、本提案モデルが薩摩川内市で構築した場合に期待される重量を用いることで、将来的に期待される効果の予測も行った。

加えて、第3章 II. 4. の評価で得られた本事業における再生資源の評価額と焼却・埋立費用に、追加的な作業に係るコストを考慮して、本事業の実施による行政コスト削減分を試算した。

図表 56 評価項目の一覧と現状・本事業でのデータ収集方法

No	項目	現状	本事業
A	粗大ごみ総重量	実証事業での回収量を秤量	実証事業での回収量を秤量
B	再利用重量	現状では実施されていない (0kg)	実証事業でのリユース重量を秤量
C	資源回収化重量	薩摩川内市からの情報提供	各種再生資源の回収量を秤量
D	焼却・埋立	薩摩川内市からの情報提供	残渣の回収量を秤量
E	リユース率	=リユース重量(B)/粗大ごみ総重量(A)	
F	資源化率	=資源化回収重量(C)/粗大ごみ総重量(A)	
G	焼却・埋立率	=焼却・埋立(D)/粗大ごみ総重量(A)	
H	CO ₂ 排出量	シナリオ① =機能単位あたりの CO ₂ 排出量×本事業で収集した粗大ごみの重量 シナリオ② =機能単位あたりの CO ₂ 排出量×薩摩川内市で年間収集可能な粗大ごみの重量	
I	資源販売額	薩摩川内市からの情報提供	実証事業での資源評価額
J	焼却・埋立費用	薩摩川内市からの情報提供	実証事業での焼却・埋立費用
K	処理費用	薩摩川内市からの情報提供	実証事業で要した人数×時間×単価
L	コスト削減	=自治体コスト (-I+J+K (現状)) -本事業コスト (-I' +J' +K' (実証))	

(出所) CPQ 作成

II. 再資源化率などの算定

1. 算定方法

1.1 現状の処理手法におけるデータ整理

収集された品目別に現状と本事業の処理方法を整理し、方法毎に数値を算出した。なお、現状の方法においては、粗大ごみと不燃がまとめて処理がされており、粗大ごみだけの量や割合等を抽出することが困難であるため、薩摩川内市へのヒアリングのもと、本事業で対象とした品目の想定される処理方法を整理し、これら重量から算出した。

実際の算出は図表 56 の定義及び計算式に沿って実施した。

1.2 本事業におけるデータ

1.2.1 廃プラスチック

一次選別において廃プラスチックと分類された粗大ごみについて、現状と実証後の処理区分を比較した（図表 57）。なお、図中における「―」に関しては、本事業において収集されていない粗大ごみである。廃プラスチックの一次選別においては下記処理区分において粗大ごみを分類した。

1.2.2 金属くず

一次選別において金属くずと分類された粗大ごみについて、現状と実証後の処理区分を比較した（図表 58）。なお、図中における「―」に関しては、本事業において収集されていない粗大ごみである。金属くずの一次選別においては下記処理区分において粗大ごみを分類した。

1.2.3 木くず

一次選別において木くずと分類された粗大ごみについて、現状と実証後の処理区分を比較した（図表 59）。なお、図中における「―」に関しては、本事業において収集されていない粗大ごみである。木くずの一次選別においては下記処理区分において粗大ごみを分類した。

1.2.4 その他

1.2.1 ～1.2.3 では分類ができない粗大ごみについて、現状と実証後の処理区分を比較した（図表 60）。なお、図中における「―」に関しては、本事業において収集されていない粗大ごみである。一次選別においては下記処理区分において粗大ごみを分類した。

図表 57 「廃プラスチック」に含まれる粗大ごみの実証前後の処理方法・CO₂排出原単位

品名	処理区分		CO ₂ 排出量原単位	
	現状	本事業	現状	本事業
波板・シート・壁紙類・バッグ類 (塩ビ焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
布団類 (焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
布団類 (燃料化)	焼却	サーマル	2.6361	1.5700
カーペット類 (焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
紙やプラの混ざり (焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
紙やプラの混ざり (燃料化)	焼却	サーマル	2.6361	1.5700
洋服・座布団・カバン類 (焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
ぬいぐるみ (リユース)	焼却	リユース	2.6361	0.0000
雑貨類 (サーマル)	焼却	サーマル	2.6361	1.5700
発泡スチロール	焼却	マテリアル	2.6361	0.1360
紙・布類 (燃料化)	焼却	サーマル	2.6361	1.5700
段ボール	焼却	マテリアル	2.6361	0.1360
机・椅子類解体	-	-	0.0000	0.0000
家電・玩具等 (解体)	-	-	0.0000	0.0000
クッション類 (塩ビ焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
ゴザ・ブラ等	焼却	サーマル	2.6361	1.5700
炊飯器	-	-	0.0000	0.0000
掃除機	-	-	0.0000	0.0000
空気清浄機	-	-	0.0000	0.0000
冷風機	-	-	0.0000	0.0000
パソコン	-	-	0.0000	0.0000
プラスチック棚	焼却	マテリアル	2.6361	0.1360
ブラケース	焼却	マテリアル	2.6361	0.1360
スーツケース	焼却	リユース	2.6361	0.0000
雑多解体	-	-	0.0000	0.0000
パズル (塩ビ焼却)	焼却	焼却	2.6361	2.6361
日本画屏風	焼却	リユース	2.6361	0.0000
浮世絵	焼却	リユース	2.6361	0.0000
弓道弓	焼却	リユース	2.6361	0.0000
ソフトボール	焼却	焼却	2.6361	2.6361

(出所) CPQ 作成

図表 58 「金属くず」に含まれる粗大ごみの実証前後の処理方法・CO₂排出原単位

品名	処理区分		CO ₂ 排出量原単位	
	現状	本事業	現状	本事業
扇風機	-	-	0.0000	0.0000
自転車	-	-	0.0000	0.0000
事務椅子	-	-	0.0000	0.0000
その他金属類	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
自転車・椅子・カメラ等解体	-	-	0.0000	0.0000
鍋・釜（アルミ雑品）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
鉄（級外）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
コード類	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
鍵・蛇口・仏具（真鍮）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
コード・雑貨類（アルミ）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
エアロバイク	-	-	0.0000	0.0000
食器・調理器具類（ステンレス）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
調理器具（アルミダイキャスト）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
鉛	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
ストーブ・家電類（解体）	-	-	0.0000	0.0000
自転車・草刈り機解体	-	-	0.0000	0.0000
雑貨類（ステンレス）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
金属雑多解体	-	-	0.0000	0.0000
タライ（アルミ）	マテリアル	マテリアル	0.0000	0.0000
ストーブ（リユース）	マテリアル	リユース	0.0000	0.0000

（出所）CPQ 作成

図表 59 「木くず」に含まれる粗大ごみの実証前後の処理方法・CO₂排出原単位

品名	処理区分		CO ₂ 排出量原単位	
	現状	本事業	現状	本事業
椅子・机類	焼却	サーマル	0.0365	0.0000
箱・枠類	焼却	サーマル	0.0365	0.0000
机（リユース）	焼却	リユース	0.0365	0.0000
机・タンス類解体	-	-	0.0000	0.0000
すのこ	焼却	サーマル	0.0365	0.0000
シンク	-	-	0.0000	0.0000
箱（リユース）	焼却	リユース	0.0365	0.0000
フォーク	焼却	リユース	0.0365	0.0000
椅子・机類解体	-	-	0.0000	0.0000

（出所）CPQ 作成

図表 60 「その他」に含まれる粗大ごみの実証前後の処理方法・CO₂排出原単位

品名	処理区分		CO ₂ 排出量原単位	
	現状	本事業	現状	本事業
お皿茶碗類	埋立	埋立	0.0379	0.0379
ガラス類	埋立	埋立	0.0379	0.0379
陶器類	埋立	埋立	0.0379	0.0379
茶ビン	埋立	マテリアル	0.0379	0.0011
白ビン	埋立	マテリアル	0.0379	0.0011
返却物（ランプ類）	埋立	埋立	0.0379	0.0379
返却物（電池類）	マテリアル	マテリアル	0.0011	0.0011
返却物（中身入金属容器）	焼却	焼却	0.0334	0.0334
返却物（中身入プラ容器）	焼却	焼却	0.0334	0.0334
返却物（ライター類）	焼却	焼却	0.0334	0.0334
返却物（食物性残渣）	焼却	焼却	0.0365	0.0365
七輪	埋立	リユース	0.0379	0.0000
込ビン	埋立	マテリアル	0.0379	0.0011
鏡・窓ガラス類（解体）	-	-	0.0000	0.0000
返却物（中身入ビン容器）	埋立	埋立	0.0379	0.0379
照明の笠（リユース）	埋立	リユース	0.0379	0.0000
未開封カイロ	返却	返却	0.0000	0.0000
陶器・ガラス類	埋立	埋立	0.0379	0.0379
ガレキ	埋立	埋立	0.0379	0.0379
壺	埋立	リユース	0.0379	0.0000

（出所）CPQ 作成

1.2.5 二次選別

一次選別後、二次選別の工程で再度解体が必要なものに関しては素材ごとに細かく処理を行った。その際の現所と本事業における処理方法を比較した（図表 61）。二次選別においては下記処理区分において素材を分類した。

図表 61 二次選別の実証前後の処理方法

品名	処理区分		廃棄物種類
	現状	本事業	
ABS	焼却	マテリアル	有価プラ
HDPE	焼却	サーマル	有価プラ
PC+ABS	焼却	マテリアル	有価プラ
PP	焼却	マテリアル	有価プラ
PPバンド	焼却	マテリアル	有価プラ
PS	焼却	マテリアル	有価プラ
PS	焼却	マテリアル	有価プラ
PS	焼却	マテリアル	有価プラ
木くずチップ	焼却	マテリアル	木くず
木くずRPF	焼却	サーマル	木くず
木くずその他	焼却	サーマル	木くず
CD	焼却	サーマル	廃プラ
ゴム	焼却	サーマル	廃プラ
ゴム・フィルム類	焼却	焼却	廃プラ
ゴルフカバンなど（塩ビ）	焼却	焼却	廃プラ
サーマル	焼却	サーマル	廃プラ
サーマル	焼却	焼却	廃プラ
タイヤゴム等	焼却	焼却	廃プラ
ビニール類（燃料化）	焼却	サーマル	廃プラ
ファイル	焼却	サーマル	廃プラ
フィルム	焼却	サーマル	廃プラ
プラスチック	焼却	サーマル	廃プラ
プラスチック類	焼却	サーマル	廃プラ
塩ビ	焼却	焼却	廃プラ
塩ビ焼却	焼却	焼却	廃プラ
座面等	焼却	サーマル	廃プラ
焼却	焼却	焼却	廃プラ
焼却	焼却	焼却	廃プラ
焼却（塩ビ）	焼却	焼却	廃プラ
天板・枠など	焼却	サーマル	廃プラ
布・プラスチック類	焼却	サーマル	廃プラ
布・プラ等	焼却	サーマル	廃プラ
布・プラ等	焼却	サーマル	銅（雑線含む）
布・プラ等	焼却	サーマル	銅（雑線含む）
銅	マテリアル	マテリアル	銅（雑線含む）
銅異物付き	マテリアル	マテリアル	銅（雑線含む）
銅箔	マテリアル	マテリアル	銅（雑線含む）
リチウムイオ	マテリアル	マテリアル	電池
リチウムイオン電池	返却	返却	電池
リチウム電池	返却	返却	電池
乾電池	返却	返却	電池
電池	返却	返却	電池
2級	マテリアル	マテリアル	鉄
カメラ類	マテリアル	マテリアル	鉄
スチール	マテリアル	マテリアル	鉄
タコ焼き機鉄板	マテリアル	マテリアル	鉄
ドライヤー	焼却	マテリアル	鉄
ドライヤー	焼却	マテリアル	鉄
鉄（1級）	マテリアル	マテリアル	鉄
鉄（1級）	マテリアル	マテリアル	鉄
鉄（1級）	マテリアル	マテリアル	鉄

品名	処理区分		廃棄物種類
	現状	本事業	
鉄（1級）	焼却	マテリアル	鉄
古紙	焼却	マテリアル	古紙類
段ボール	焼却	マテリアル	古紙類
ランプ	埋立	埋立	蛍光灯
ランプ類	マテリアル	返却	蛍光灯
ランプ類	返却	返却	蛍光灯
蛍光灯	返却	返却	蛍光灯
マグネアルミ合金	埋立	マテリアル	金属くず
級外	マテリアル	マテリアル	金属くず
鉄（二級）	マテリアル	マテリアル	金属くず
鉄（級外）	マテリアル	マテリアル	金属くず
鉄（級外）	マテリアル	マテリアル	基板
鉄（級外）	埋立	マテリアル	基板
CPU	焼却	リユース	リユース・アップサイクル
CPU	焼却	リユース	リユース・アップサイクル
ゴルフクラブ	焼却	リユース	リユース・アップサイクル
ホイール	マテリアル	マテリアル	その他有価物
メモリー	埋立	リユース	リユース・アップサイクル
モニター	埋立	リユース	リユース・アップサイクル
光学ドライブ	埋立	リユース	リユース・アップサイクル
自転車ホイール	マテリアル	リユース	リユース・アップサイクル
自転車ホイール	マテリアル	リユース	モーター
ACアダプタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物
アダプタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物
アダプタ類	マテリアル	マテリアル	その他有価物
エナメル線	マテリアル	マテリアル	その他有価物
キー	焼却	マテリアル	その他有価物
コネクタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物
コネクタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物
上並銅	マテリアル	マテリアル	その他有価物
コンセント（オス）	焼却	マテリアル	その他有価物
コンセント（メス）	焼却	マテリアル	その他有価物
コンデンサ	マテリアル	マテリアル	その他有価物
シガーソケット（真鍮）	マテリアル	マテリアル	その他有価物
スイッチ	マテリアル	マテリアル	その他有価物
ねじ（真鍮）	マテリアル	マテリアル	その他有価物
ハードディスク	焼却	マテリアル	その他有価物
モーター	マテリアル	マテリアル	その他有価物
モーター	焼却	リユース	その他有価物
安定器	マテリアル	マテリアル	その他有価物
鉛	埋立	マテリアル	その他有価物
釜	マテリアル	マテリアル	その他有価物
基板	マテリアル	マテリアル	その他有価物
雑線	マテリアル	マテリアル	その他有価物
真鍮	マテリアル	マテリアル	その他有価物
真鍮（山行き）	マテリアル	マテリアル	その他有価物
真鍮山行き	マテリアル	マテリアル	その他有価物
炊飯器内蓋等（アルミ）	マテリアル	マテリアル	その他有価物
丹入	マテリアル	マテリアル	その他有価物
電熱線	マテリアル	マテリアル	その他有価物
変圧器	マテリアル	マテリアル	その他有価物
砲金	マテリアル	マテリアル	その他有価物
アイアンヘッド	返却	返却	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）
カーボン	埋立	埋立	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）
残渣	返却	返却	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）
中身入りプラ容器	焼却	焼却	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）

品名	処理区分		廃棄物種類
	現状	本事業	
返却	返却	返却	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）
腕時計	焼却	焼却	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）
13クロム	マテリアル	マテリアル	ステンレス
ステンレス	マテリアル	マテリアル	ステンレス
ステンレス異物付き	マテリアル	マテリアル	ステンレス
ステンレス雑品	マテリアル	マテリアル	ステンレス
ステンレス鍋等	マテリアル	マテリアル	ステンレス
ガラス（マテリアル）	マテリアル	マテリアル	ガラス陶磁器くず
ガラス	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず
ガラス類	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず
ガラ陶	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず
グラスウール	返却	返却	ガラス陶磁器くず
グラスウール	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず
鏡	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず
鏡・ガラス類	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず
板ガラス	埋立	マテリアル	ガラス陶磁器くず
アルミ	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミ（異物付き）	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミサッシ	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミサッシB	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミダイキャス	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミダイキャス異物付き	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミダイキャス雑品	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミ異物付き	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミ雑品	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミ筒	マテリアル	マテリアル	アルミ
アルミ箔	マテリアル	マテリアル	アルミ
ダイキャス	マテリアル	マテリアル	アルミ
ダイキャス異物付き	マテリアル	マテリアル	アルミ
ダイキャス雑品	マテリアル	マテリアル	アルミ
バー材	マテリアル	マテリアル	アルミ
ホイール（アルミ）	マテリアル	マテリアル	アルミ
机の脚	マテリアル	マテリアル	アルミ
内蓋類（アルミ）	マテリアル	マテリアル	アルミ
RPF	焼却	サーマル	廃プラ
ガレキ	埋立	埋立	ガレキ
鉄（一級）	マテリアル	マテリアル	鉄
マグネトロン	マテリアル	マテリアル	その他有価物
鉛蓄電池	返却	返却	その他有価物
焼却 RPF	焼却	サーマル	廃プラ
中身入（返却）	返却	返却	その他廃棄物（動植物性残渣・ライターなど）
込み瓶	マテリアル	マテリアル	ガラス陶磁器くず
茶瓶	マテリアル	マテリアル	有価ガラス
ドライバーヘッド	マテリアル	マテリアル	
穴あけパンチ	焼却	リユース	
パイプ椅子解体後の骨組み	マテリアル	リユース	

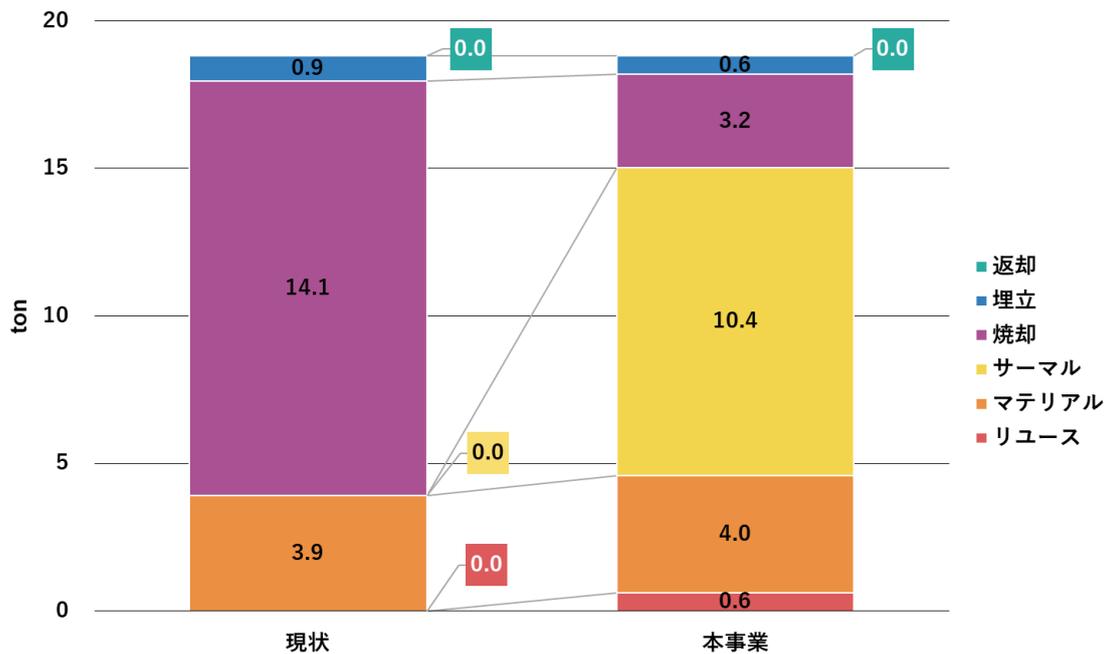
（出所）CPQ 作成

2. 算定結果

現状と本事業において、重量が増加した処理方法は「B 再利用」(図表中リユース)、「C 資源回収化(再資源化)」(図表中マテリアル+サーマル)であり、「D 焼却・埋め立て」(図表中焼却+埋立)による処理量は減少した。特に増減が大きかったものはサーマルリサイクルの 10.4ton の増加と燃焼の 10.9ton の減少であり、これは現状燃焼として処理されていた粗大ごみをサーマルリサイクルの原料として回収できたためである(図表 62)。なお、「A 粗大ゴミ総重量」は現状と本事業で変化はなく、第 3 章 I. 3.2.1 (2) の通り 18.8t である。

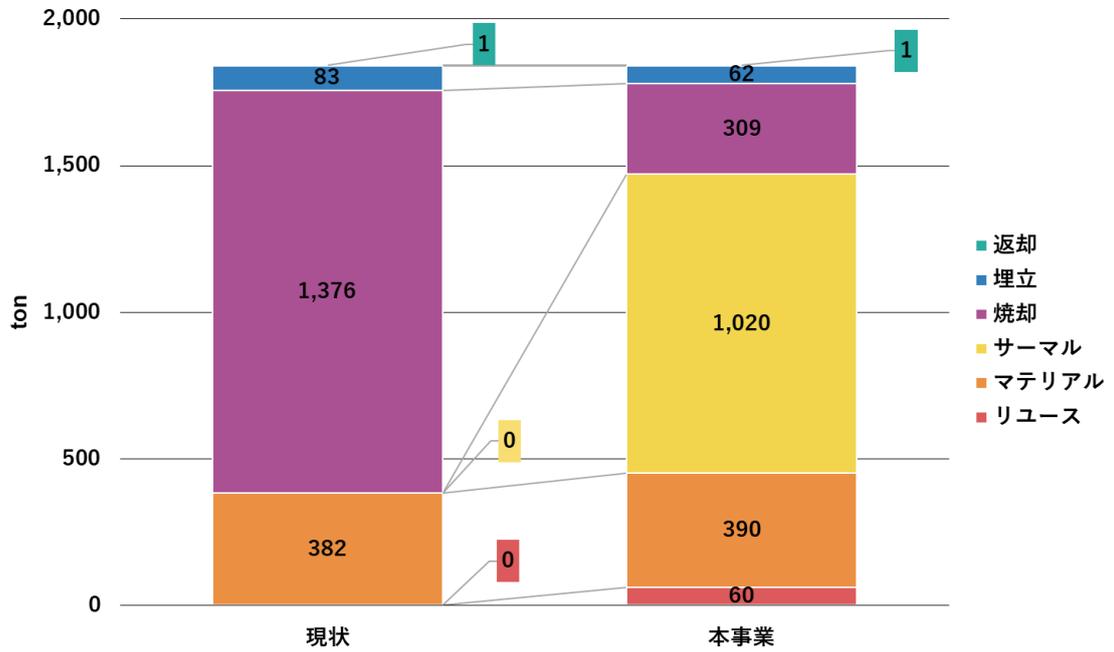
本事業で得られた内容を薩摩川内市の年間粗大ごみ量に拡大推計すると、「B 再利用重量」は 60ton、「C 資源回収化重量」は 1,028ton の増加、「D 焼却・埋立重量」は 1,067ton の減少が見込まれる(図表 63)。なお、本来、薩摩川内市の粗大ごみの処理工程には、様々な性状・品目の粗大ごみも含まれているが、本推計では処理対象とする粗大ごみの組成は考慮していないため、参考値であることに注意が必要である。

図表 62 現状と事業実施後の再利用重量、資源回収化重量、焼却・埋立重量の比較



(出所) CPQ 作成

図表 63 年間拡大推計をした場合の年間拡大推計をした場合の再利用総量、資源回収化重量、焼却・埋立重量の比較

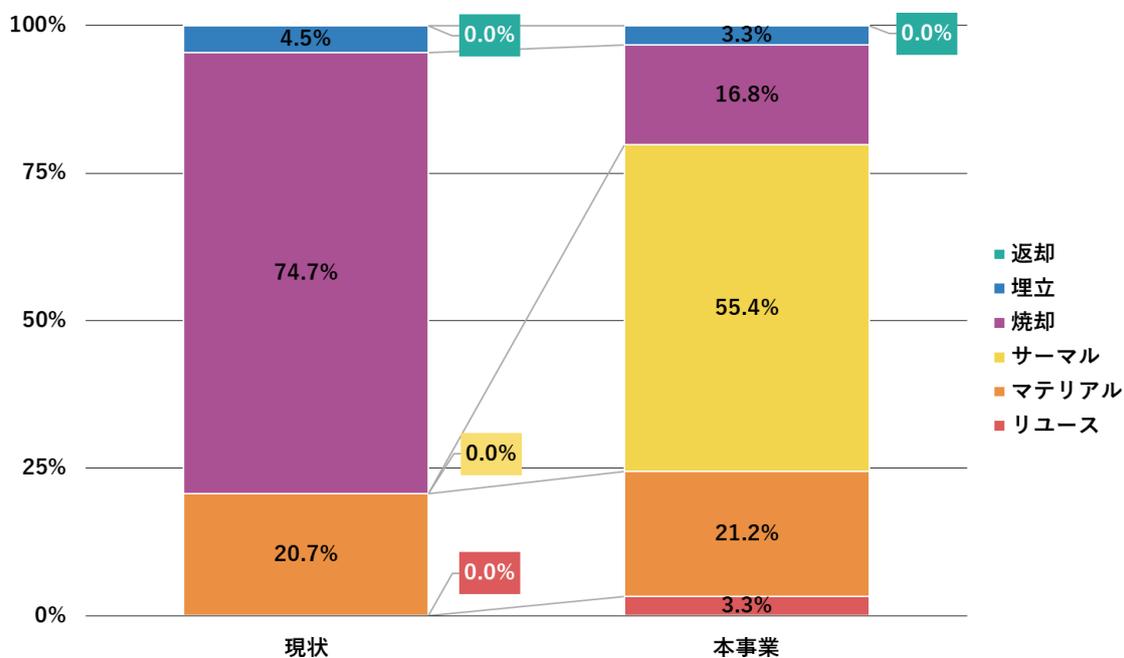


(出所) CPQ 作成

本事業により、現状薩摩川内市では行われていなかった「E リユース率」は 3.2%、「F 再資源化率」は 76.7%であった。その結果として、「G 焼却・埋立率」は 79.2%から 20.1%に改善された（図表 64）。

薩摩川内市の令和 5 年度における再資源化率は 6.5%であり、令和 8 年度には 15.6%を目指している。本再資源化率は粗大ごみ以外（不燃ごみ、資源ごみ）も含んだ割合であるため、単純比較は不可能であるものの、本事業における再資源化割合を薩摩川内市令和 5 年度の粗大ごみ回収総量へ適用すると、再資源化重量は 1,783.7ton の増加となり、再資源化率は 13.4%への増加となる。本モデルを適用した場合、再資源化率は 2 倍以上に改善することが見込まれた。これにより、令和 8 年度の再資源化率目標達成において、本事業の取り組みを継続・拡大することは有効であると見込まれる。

図表 64 現状と事業実施後のリユース率、資源化率、焼却・埋立率の比較



(出所) CPQ 作成

III. 温室効果ガス排出削減効果の算定

1. 算定方法

1.1 機能単位の設定

本事業における機能単位は「期間内に回収した粗大ごみ 18.8ton（本実証での処理実績）の処理」とした。

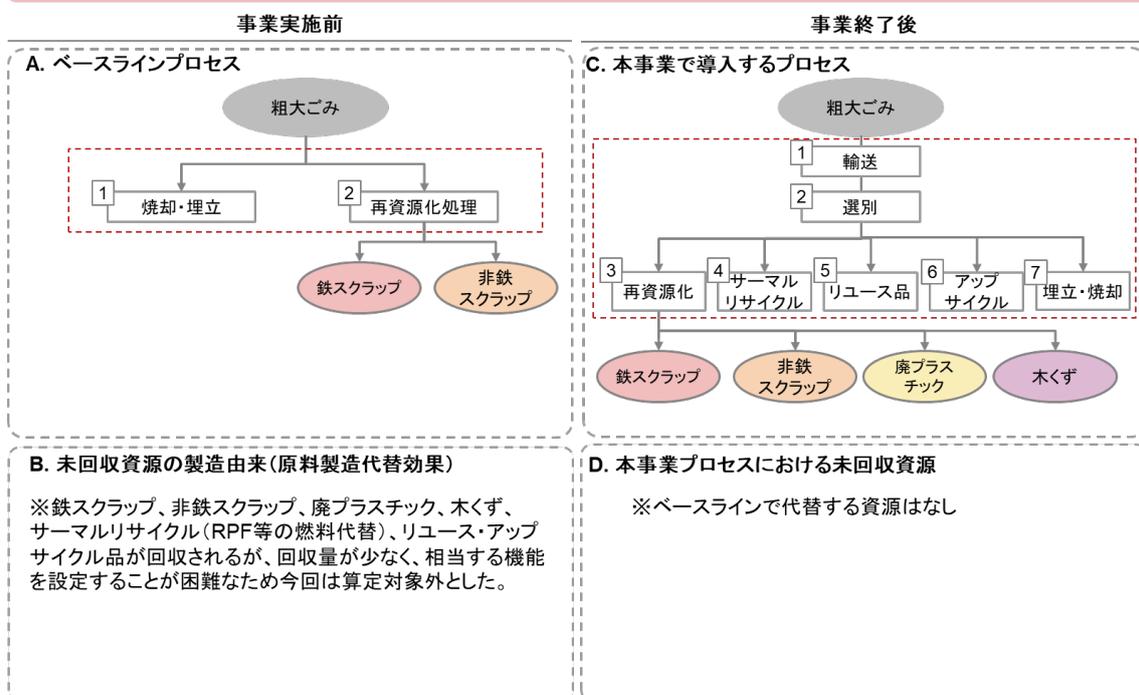
1.2 効果範囲（バウンダリ）の設定

本推計における評価範囲は、粗大ごみの再資源化、サーマルリサイクル、再利用、アップサイクル、埋立・焼却、また粗大ごみの回収地点（川内、入来、祁答院）から CPQ までの運搬とした。

なお、再生資源やリユース品・アップサイクル品の回収までを対象とした。回収された再生資源等の品質は多岐にわたっており、その機能を設定することが極めて難しいことから、回収された再生資源やリユース品・アップサイクル品を製造する際に必要な天然資源の採掘や輸送、原料加工の段階は算定対象外とした。また、回収物（マテリアル、サーマル、焼却、埋立）の CPQ から利用先・処分先までの運搬は算定対象外とした。

図表 65 温室効果ガス排出量削減効果の効果範囲（バウンダリ）

機能単位：薩摩川内市における粗大ごみ18.8ton(本実証での処理実績)の処理



(出所) CPQ 作成

1.3 必要なデータ（インベントリデータ）の整理

本推計では評価範囲に設定した二次選別後における排出原単位を整理し、図表 65「2. 再資源化」「3. サーマルリサイクル」「6. 埋立・焼却」についてインベントリを整理した（図表 66）。また、「1. 輸送」においては、各中継施設から CPQ への輸送距離を算出し、燃費法によって温室効果ガス排出量を算出する。なお、本推計における排出量原単位は、環境省より公開されている「サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位について（Ver.3.4）」に準拠している。

これに基づき、本事業の期間における温室効果ガス排出量削減効果と、年間に引き伸ばした場合における温室効果ガス排出量削減効果をそれぞれ算出した。

図表 66 温室効果ガス排出量削減効果のインベントリ

品目	処理区分		廃棄物種類	排出原単位 (tCO ₂ e/t)	
	現状	本事業		現状	本事業
ABS	焼却	マテリアル	有価プラ	2.6361	0.1360
HDPE	焼却	サーマル	有価プラ	2.6361	1.57
PC+ABS	焼却	マテリアル	有価プラ	2.6361	0.1360
PP	焼却	マテリアル	有価プラ	2.6361	0.1360
PPバンド	焼却	マテリアル	有価プラ	2.6361	0.1360
PS	焼却	マテリアル	有価プラ	2.6361	0.1360
木くずチップ	焼却	マテリアル	木くず	0.0365	0.0080
木くずRPF	焼却	サーマル	木くず	0.0365	0.0000
木くずその他	焼却	サーマル	木くず	0.0365	0.0365
CD	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
ゴム	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.57
ゴム・フィルム類	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
ゴルフカバンなど (塩ビ)	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
サーマル	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
サーマル	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
タイヤゴム等	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
ビニール類(燃料 化)	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
ファイル	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
フィルム	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
プラスチック	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
プラスチック類	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
塩ビ	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
塩ビ焼却	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
座面等	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
焼却	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
焼却	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
焼却(塩ビ)	焼却	焼却	廃プラ	2.6361	2.6361
天板・枠など	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
布・プラスチック類	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
布・プラ等	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
銅	マテリアル	マテリアル	銅(雑線含む)	0.0000	0.0000
銅異物付き	マテリアル	マテリアル	銅(雑線含む)	0.0000	0.0000
銅箔	マテリアル	マテリアル	銅(雑線含む)	0.0000	0.0000

品目	処理区分		廃棄物種類	排出原単位 (tCO2e/t)	
	現状	本事業		現状	本事業
リチウムイオン電池	マテリアル	マテリアル	電池	0.0000	0.0000
リチウムイオン電池	返却	返却	電池	0.0000	0.0000
リチウム電池	返却	返却	電池	0.0000	0.0000
乾電池	返却	返却	電池	0.0000	0.0000
電池	返却	返却	電池	0.0000	0.0000
2級	マテリアル	マテリアル	鉄	0.0000	0.0000
カメラ類	マテリアル	マテリアル	鉄	0.0000	0.0000
スチール	マテリアル	マテリアル	鉄	0.0000	0.0000
タコ焼き機鉄板	マテリアル	マテリアル	鉄	0.0000	0.0000
ドライヤー	焼却	マテリアル	鉄	0.0334	0.0000
ドライヤー	焼却	マテリアル	鉄	0.0334	0.0000
鉄 (1級)	マテリアル	マテリアル	鉄	0.0000	0.0000
鉄 (1級)	焼却	マテリアル	鉄	0.0334	0.0000
古紙	焼却	マテリアル	古紙類	0.0365	0.0110
段ボール	焼却	マテリアル	古紙類	0.0365	0.0365
ランプ	埋立	埋立	蛍光灯	0.0379	0.0379
ランプ類	マテリアル	返却	蛍光灯	0.0379	0.0379
ランプ類	返却	返却	蛍光灯	0.0000	0.0000
蛍光灯	返却	返却	蛍光灯	0.0000	0.0000
マグネアルミ合金	埋立	マテリアル	金属くず	0.0379	0.0000
級外	マテリアル	マテリアル	金属くず	0.0000	0.0000
鉄 (二級)	マテリアル	マテリアル	金属くず	0.0000	0.0000
鉄 (級外)	マテリアル	マテリアル	金属くず	0.0000	0.0000
鉄 (級外)	マテリアル	マテリアル	基板	0.0000	0.0000
鉄 (級外)	埋立	マテリアル	基板	0.0379	0.0000
CPU	焼却	リユース	リユース・アップサイクル	0.0379	0.0000
ゴルフクラブ	焼却	リユース	リユース・アップサイクル	0.0334	0.0000
ホイール	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0.0000	0.0000
メモリー	埋立	リユース	リユース・アップサイクル	0.0379	0.0000
モニター	埋立	リユース	リユース・アップサイクル	0.0379	0.0000
光学ドライブ	埋立	リユース	リユース・アップサイクル	0.0379	0.0000
自転車ホイール	マテリアル	リユース	リユース・アップサイクル	0	0.0000
ACアダプタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0.0000
アダプタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0.0000
アダプタ類	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0.0000
エナメル線	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0.0000
キー	焼却	マテリアル	その他有価物	2.6361	0.0000
コネクタ	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
上並銅	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
コンセント (オス)	焼却	マテリアル	その他有価物	0.0334	0
コンセント (メス)	焼却	マテリアル	その他有価物	0.0334	0
コンデンサ	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
シガーソケット (真鍮)	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
スイッチ	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
ねじ (真鍮)	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0

品目	処理区分		廃棄物種類	排出原単位 (tCO2e/t)	
	現状	本事業		現状	本事業
ハードディスク	焼却	マテリアル	その他有価物	2.6361	0
モーター	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
モーター	焼却	リユース	その他有価物	0.0334	0
安定器	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
鉛	埋立	マテリアル	その他有価物	0.0379	0
釜	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
基板	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
雑線	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
真鍮	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
真鍮 (山行き)	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
炊飯器内蓋等 (アルミ)	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
丹入	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
電熱線	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
変圧器	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
砲金	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
アイアンヘッド	返却	返却	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	0	0
カーボン	埋立	埋立	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	0.0379	0.0379
残渣	返却	返却	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	0	0
中身入りプラ容器	焼却	焼却	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	2.6361	2.6361
返却	返却	返却	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	0	0
腕時計	焼却	焼却	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	0.0334	0.0334
13クロム	マテリアル	マテリアル	ステンレス	0	0
ステンレス	マテリアル	マテリアル	ステンレス	0	0
ステンレス異物付き	マテリアル	マテリアル	ステンレス	0	0
ステンレス雑品	マテリアル	マテリアル	ステンレス	0	0
ステンレス鍋等	マテリアル	マテリアル	ステンレス	0	0
ガラス (マテリアル)	マテリアル	マテリアル	ガラス陶磁器くず	0	0
ガラス	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
ガラス類	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
ガラ陶	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
グラスウール	返却	返却	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
グラスウール	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
鏡	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
鏡・ガラス類	埋立	埋立	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.0379
板ガラス	埋立	マテリアル	ガラス陶磁器くず	0.0379	0.00107
アルミ	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミ (異物付き)	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミサッシ	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0

品目	処理区分		廃棄物種類	排出原単位 (tCO2e/t)	
	現状	本事業		現状	本事業
アルミサッシB	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミダイキャス	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミダイキャス異物付き	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミダイキャス雑品	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミ異物付き	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミ雑品	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミ筒	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
アルミ箔	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
ダイキャス	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
ダイキャス異物付き	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
ダイキャス雑品	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
バー材	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
ホイール (アルミ)	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
机の脚	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
内蓋類 (アルミ)	マテリアル	マテリアル	アルミ	0	0
RPF	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
ガレキ	埋立	埋立	ガレキ	0.0379	0.0379
マグネトロン	マテリアル	マテリアル	その他有価物	0	0
鉛蓄電池	返却	返却	その他有価物	0	0
焼却 RPF	焼却	サーマル	廃プラ	2.6361	1.5700
中身入 (返却)	返却	返却	その他廃棄物 (動植物性残渣・ライターなど)	2.6361	2.6361
込み瓶	マテリアル	マテリアル	ガラス陶磁器くず	0	0
茶瓶	マテリアル	マテリアル	有価ガラス	0	0
ドライバーヘッド	マテリアル	マテリアル		0	0
穴あけパンチ	焼却	リユース		0.0334	0
パイプ椅子解体後の骨組み	マテリアル	リユース		0	0

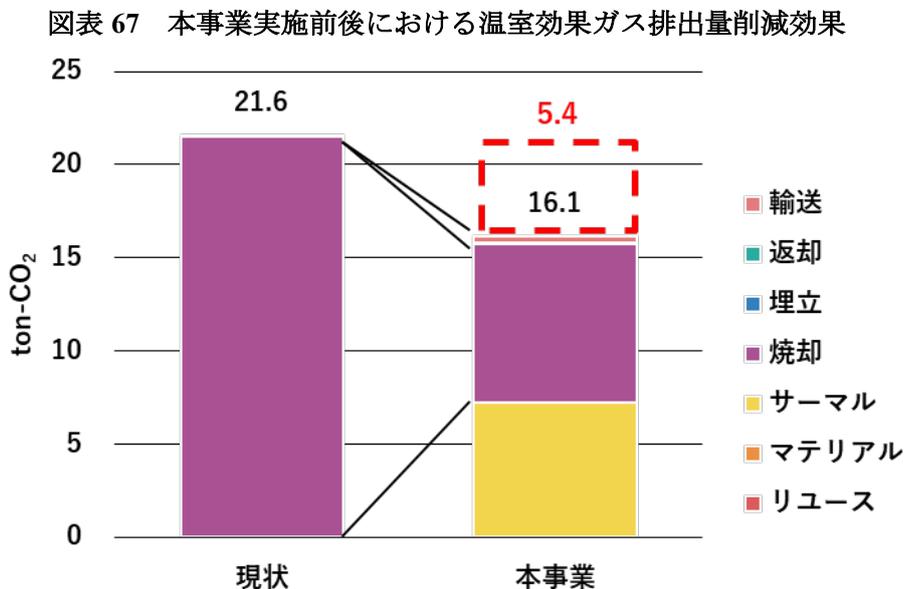
(出所) CPQ 作成

2. 算定結果

本推計における現状の総排出量は 21.6 ton-CO₂、本実証における総排出量は 16.1 ton-CO₂、削減効果は 5.4 ton-CO₂ と推計された（図表 67）。これは、一次選別、二次選別により従前選択肢として存在しなかったサーマルリサイクル、リユース、アップサイクルが追加されたことに起因する。特にリユース、アップサイクルは粗大ごみをそのまま利用することから温室効果ガス排出はゼロとなる。また、サーマルリサイクルに関しても事業前には全てまとめて燃焼・埋立処理をされていた廃プラスチック、木くずが、サーマルリサイクルという形で再資源化された（排出原単位が小さくなった）ことにより、温室効果ガスの低減につながったと示唆される。

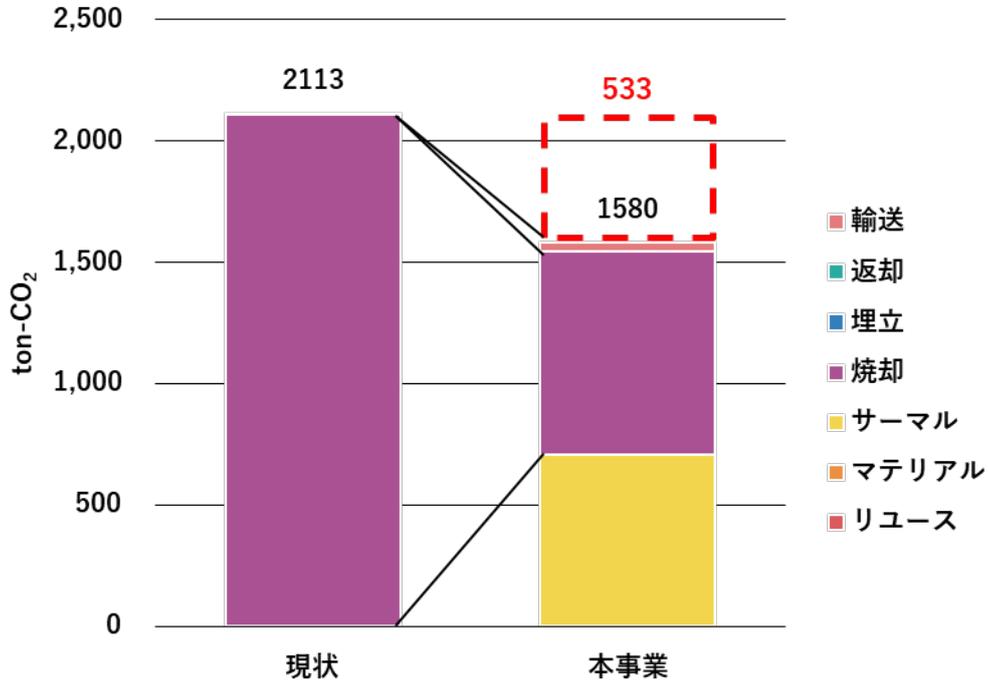
また、本結果を年間処理量に拡大推計した場合、現状の総排出量は 2,113 ton-CO₂、本実証における総排出量は 1,580 ton-CO₂ となり、その削減効果は 533 ton-CO₂ と推計された（図表 68）。年間処理量への拡大方法としては、処理量の季節変動を考慮するために薩摩川内市における各月の粗大ごみの割合に総処理量を推計し、それに応じて温室効果ガス排出量を推計した。

なお、回収される粗大ごみは多種多様であり、各月で処理割合が平準化しているものではない。そのため、各月の粗大ごみの処理量をもとに年間の削減効果を算出しても処理内訳と乖離があることから削減量も実態との変動が大きいことが見込まれる。より正確な削減量を推計するためには、年間通しての実証が必要と示唆される。



(出所) CPQ 作成

図表 68 本事業モデルを適用した場合における年間温室効果ガス排出量削減効果



(出所) CPQ 作成

また、今回の試算では、既述の通り、回収された再生資源等の品質は多岐にわたっており、その機能を設定することが極めて難しいことから、回収された再生資源やリユース品・アップサイクル品を製造する際に必要な天然資源の採掘や輸送、原料加工の段階は算定対象外とした。実際には、こうした再生資源やリユース品・アップサイクル品を製造するには、多くのエネルギーが投入されていると想定され、こうした効果を適切に算定することができれば、より多くの温室効果ガス排出削減効果が期待される。

なお、リユース品に関しては、使用段階における温室効果ガス排出量が、性能が改善された新規製品と比較すると高くなる可能性もある。リユース品に関しては、その利用期間等を設定することで、より精緻な推計を行っていくことが必要と考えられる。

IV. 自治体負担費用の削減効果の算定

1. 算定方法

1.1 自治体負担費用

薩摩川内市の一般廃棄物処理費用は、固定費、修繕費、変動費から構成される。このうち、直接的に一般廃棄物（この場合、粗大ごみ）の処理量が減少することで、行政負担が削減できるのは「C経費（変動費）」である（図表 69）。

なお、設備への負荷が減ることで、固定費や修繕費も減少される可能性はあるが、試算が容易でないことから、今回の試算では対象外とした。また、固定経費のうち、「人件費」に関しては、分別の徹底に伴って増える可能性があるため、将来的にはこうした工数も想定した試算が必要となる（今回は対象外とした）。

図表 69 薩摩川内市の一般廃棄物処理に係る料金体系

経費内訳	概要
A経費（固定経費）	人件費、分析費（環境分析、精密機能検査等）、その他経費（リースレンタル料、電話料、減価償却費他施設維持にかかる経費）、SPC経費
B経費（修繕費）	各年度の補修計画に合わせた補修経費
C経費（変動費）	一般廃棄物の処理量に応じて増減する費用

（出所）CPQ作成

1.2 事業者における収支

1.2.1 期待される収入の算定

処理委託費は薩摩川内市からCPQへ支払われる重量単価を本事業の重量に当てはめて算出を行った。また、再生資源等の販売収益に関しては販売単価をヒアリングにて調査のうえ、今回の販売量に掛け合わせて算出を行った（図表 70）。

図表 70 事業者の期待収入体系

経費内訳	概要
A処理委託費	薩摩川内市からCPQに対して支払われる委託費であり、重量ベースで算出
B販売収益	資源化（リサイクル）やリユースに加えて、「アップサイクル」、「デザイン素材」、「マテリアル利用」などに利用できる原料の販売による売上の合計

（出所）CPQ作成

1.2.2 必要となる支出の算定

本事業における支出は「選別費」「輸送費」「処理費用」と定義する。選別計上の対象工程としては、荷降ろし、一次・二次選別作業、機械処理工程を含む。なお、人件費単価は

健保等級見合いで設定している。本事業においては人為的な作業において詳細に確認・選別を実施しているため選別費の占める割合が最も高くなっている。

委託費計上の対象工程は委託先が行う川内クリーンセンターや中継施設での収集・積み込み作業や、その後の CPQ への輸送を含む。なお、本事業が事業化した際には市民・収集運搬事業者からの持ち込みを想定するため本算出においてのみ計上を行う。

諸費用の対象は各中継施設における受付・集金作業や、委託先から CPQ への報告業務等を含む（図表 71）。

図表 71 事業者の想定支出体系

経費内訳	概要
A 選別費	CPQ での解体にかかる人件費（作業員 1 名）
B 委託費	一次選別、二次選別にかかる人件費（作業員 1～4 名）
C 諸経費 (収集運搬費)	各中継施設から CPQ までの収集運搬費であり、人件費を含む
D 諸経費	各中継施設における受付・集金作業、また、委託先から CPQ への報告業務を含む

(出所) CPQ 作成

2. 算定結果

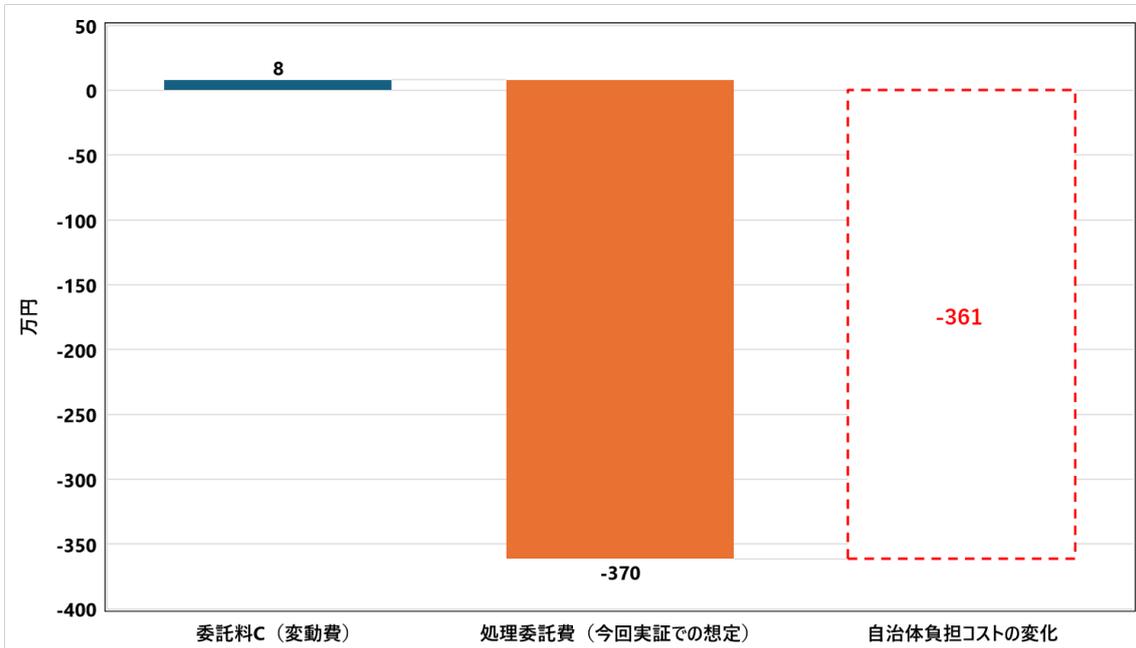
自治体と事業者目線での収支の変化をそれぞれ整理した（図表 72、図表 73）。

自治体側では、変動費に関して、現状の粗大ごみの処理委託料金が 4 円ほど（令和 4 年度実績）であるため、この分を削減できるとしている。他方、今回の実証では、薩摩川内市から CPQ への処理委託費を 200 円と設定していたため、この差分は薩摩川内市の負担増になると想定される（361 万円）。

事業者側では、処理手数料（200 円/kg）と再生資源の販売収益（アップサイクルやデザイン素材は含まない）による収入が、解体・選別・収集運搬・諸経費（受付・集金・報告作業など）を上回り、51 万円ほどの収益（2.7 円/kg）ほどの収益が見込まれるとの結果となった。

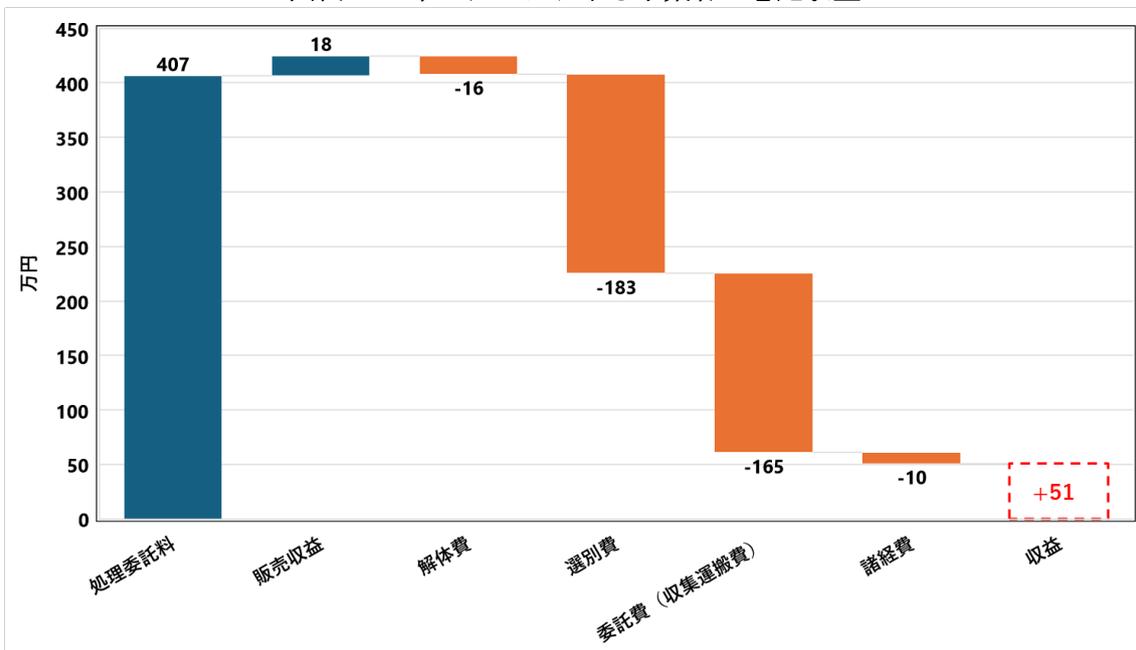
自治体側の負担費用と事業者側の収益を総合すると、350 万円ほどのマイナス（18.6 円/kg）になるとの結果になった。選別費や収集運搬の効率化によって、事業者側の支出を削減し、モデル全体としての収益を改善できる可能性はあるが、総額としては大きな補填が必要な試算結果となった。自治体側の変動費以外への寄与分（設備の寿命増加など）を考慮するとともに、粗大ごみを資源化したことで出来た焼却の余力をもとに、周辺自治体と連携して処理費を按分し、全体での収益改善に努めていく必要があると想定される。

図表 72 本モデルにおける自治体の想定収益



(出所) CPQ 作成

図表 73 本モデルにおける事業者の想定収益



(出所) CPQ 作成

3. 自治体・事業者間の費用負担の最適化に向けた論点

3.1 自治体

変動費は減少する可能性が高い。また、市民による分別徹底がされることで、一層のコスト削減が期待される。

こうした事業モデルを広域連携で行っていく場合、周辺自治体：中広域で連携（さつま町のバッチ炉）を安定的に運用することが必要である（個別最適では進まない）。また、稼働させる炉を減らすと大きな効果が得られると想定される。例えば、さつま町を半分にすると大きな効果が期待される。

3.2 事業者

従来は廃棄されていた再生資源を回収することでの収益には一定度期待される。ただ、元来、資源価値が高いものが少ないため、工数や輸送費、処分費と比較すると、大きな収益を得ることは難しい（もしくはマイナスになる）可能性がある。

資源の有効活用、焼却場の延命や広域化による維持管理費の削減、CO₂ 排出量削減といった社会価値を考慮して、こうした事業者が持続的に事業を実施できるような自治体からの費用負担のあり方を具体化する必要がある。なお、既存の収集・運搬業者や、処理委託業者に支払われる委託費は減少する（自治体の変動費が減るため）。こうした既存事業者と合意形成できるような収益負担も重要である。

第5章 可燃ごみ及び不燃ごみに関する事業計画の検討

I. 可燃ごみ・不燃ごみの発生・処理に関する実態及び課題の把握

1. 発生状況

薩摩川内市では、年間約 28 千 ton の廃棄物が発生しており、このうち可燃ごみは約 23 千 ton、不燃ごみは約 1 千 ton が発生している。その内訳をみると、可燃ごみは約 18 千 ton が収集ごみ、約 5.4 千 ton が直接搬入ごみであり、不燃ごみに関しては、収集ごみが約 0.7 千 ton、直接搬入ごみが約 0.3 千 ton となっている（図表 74）。

収集ごみの収集頻度としては、可燃ごみは週に 2 回、不燃ごみは月に 1 回の頻度で回収を行っており、いずれも自治会ごとの集積場からパッカー車による回収を実施している。

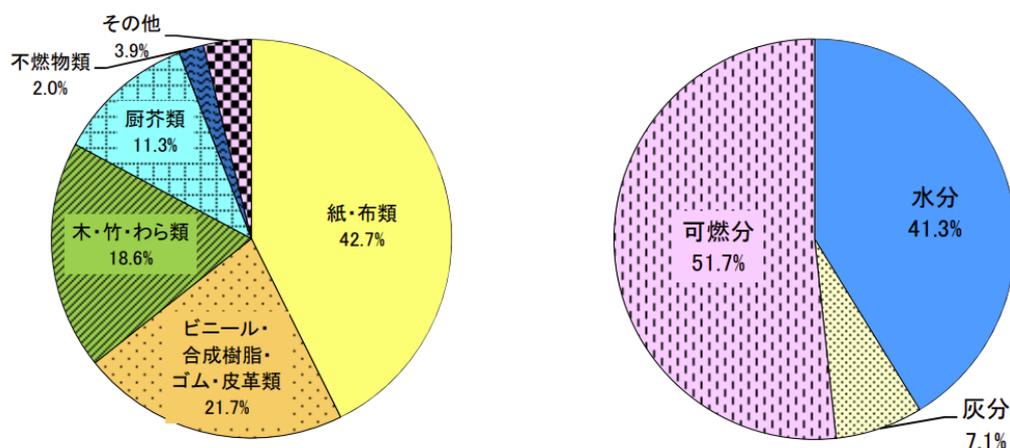
図表 74 薩摩川内市の一般廃棄物排出量（令和 5 年度計画値）

区分	可燃ごみ (ton/年)	不燃ごみ (ton/年)
収集ごみ	17,501	707
直接搬入ごみ	5,387	250
合計	22,888	957

（出所）薩摩川内市「一般廃棄物処理基本計画」をもとに CPQ 作成

可燃ごみの組成については平成 26 年度に調査をしており、紙・布類が 42.7%、次いでビニール・合成樹脂・ゴム・皮革類が 21.7%、木・竹・わら類が 18.6%となっており、ごみ質としては可燃分が 51.7%、水分が 41.3%、灰分が 7.1%であった（図表 75）。

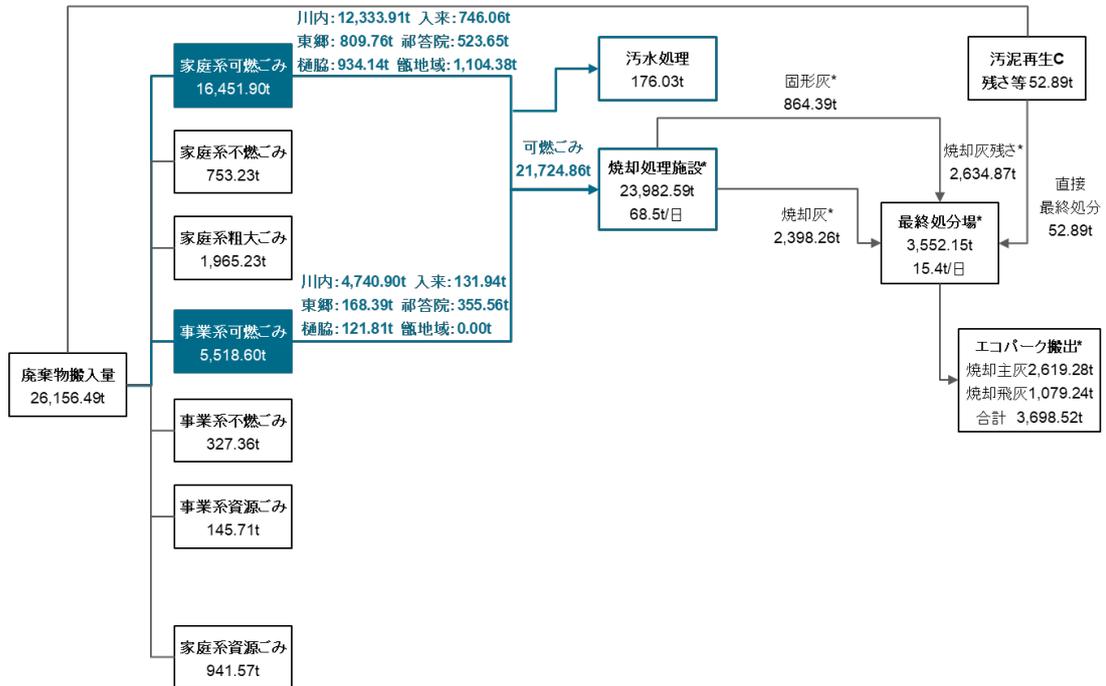
図表 75 薩摩川内市における可燃ごみの種類別組成（平成 26 年度）



（出所）薩摩川内市「一般廃棄物処理基本計画」より引用

薩摩川内市における可燃ごみは焼却処理施設で焼却し、焼却後の焼却灰・固形灰については最終処分場で埋立処理が行われている。

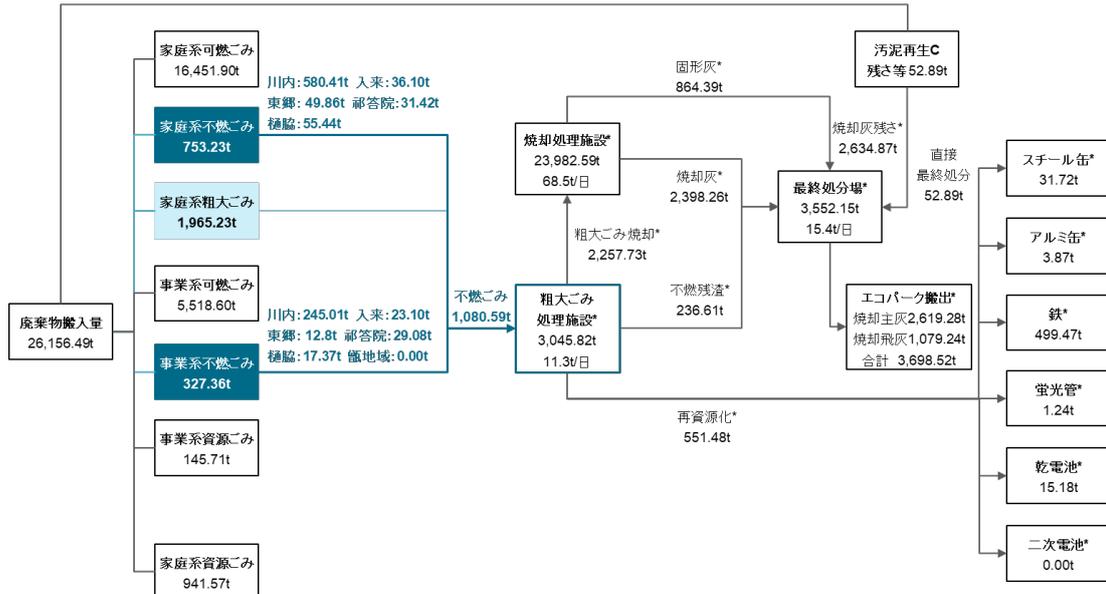
図表 76 薩摩川内市における可燃ごみ処理の現状（令和 5 年度）



(出所) 薩摩川内市提供資料をもとに CPQ 作成

不燃ごみは粗大ごみ処理施設での処理工程を経て、スチール缶やアルミ缶、鉄、蛍光灯、乾電池などが回収される。(図表 77)

図表 77 薩摩川内市における不燃ごみ処理の現状（令和 5 年度）



(出所) 薩摩川内市提供資料をもとに CPQ 作成

2. 分別状況

薩摩川内市では、可燃ごみ、不燃ごみのほか、資源ごみを5分類16品目で分別するように周知されている。

図表 78 薩摩川内市におけるごみの分別区分

種別	大分類	中分類	小分類	
家庭系ごみ	可燃ごみ			
	不燃ごみ			
	資源ごみ	缶類		スチール缶
				アルミ缶
		びん類		無色のびん
				茶色のびん
				その他の色のびん
				生きびん
		紙類		飲料用紙パック
				段ボール
				その他の紙
				新聞紙・チラシ
				雑誌
		プラスチック類		ペットボトル
				白色トレイ
				白色発砲スチロール
	プラスチック製容器包装			
粗大ごみ	乾電池	マンガン電池・アルカリ電池		
	可燃性	指定袋に入らない物		
	不燃性	指定袋に入らない物		
	特定家庭用機器			
事業系ごみ				

(出所) 薩摩川内市「一般廃棄物処理基本計画」をもとに CPQ 作成

本事業では、川内クリーンセンターでの不燃ごみの回収状況について現地での確認を行った。その結果、不燃ごみを市で回収する際にはパッカー車で回収を行っているため、クリーンセンター到着時には袋が破けているものが多数あることが明らかとなった。そのため、臭気の問題、ガラスや陶磁器が割れており怪我等の恐れがある問題、包丁やライター等の危険物の混入の問題があることが明らかとなった。また、パッカー車での回収のため、リユースが見込めるものがほとんどないことも明らかとなった。

図表 79 川内クリーンセンターでの収集した不燃ごみの様子
不燃ごみの荷姿 袋が破れた不燃ごみ



(出所) CPQ 撮影

また、粗大ごみの搬入と合わせて可燃ごみ、不燃ごみが持ち込まれる例があった。割合としては、可燃ごみがほとんどない場合から4割程度になる場合もあった。不燃ごみについても同様に、ほとんどない場合から3割程度となる場合がみられた。

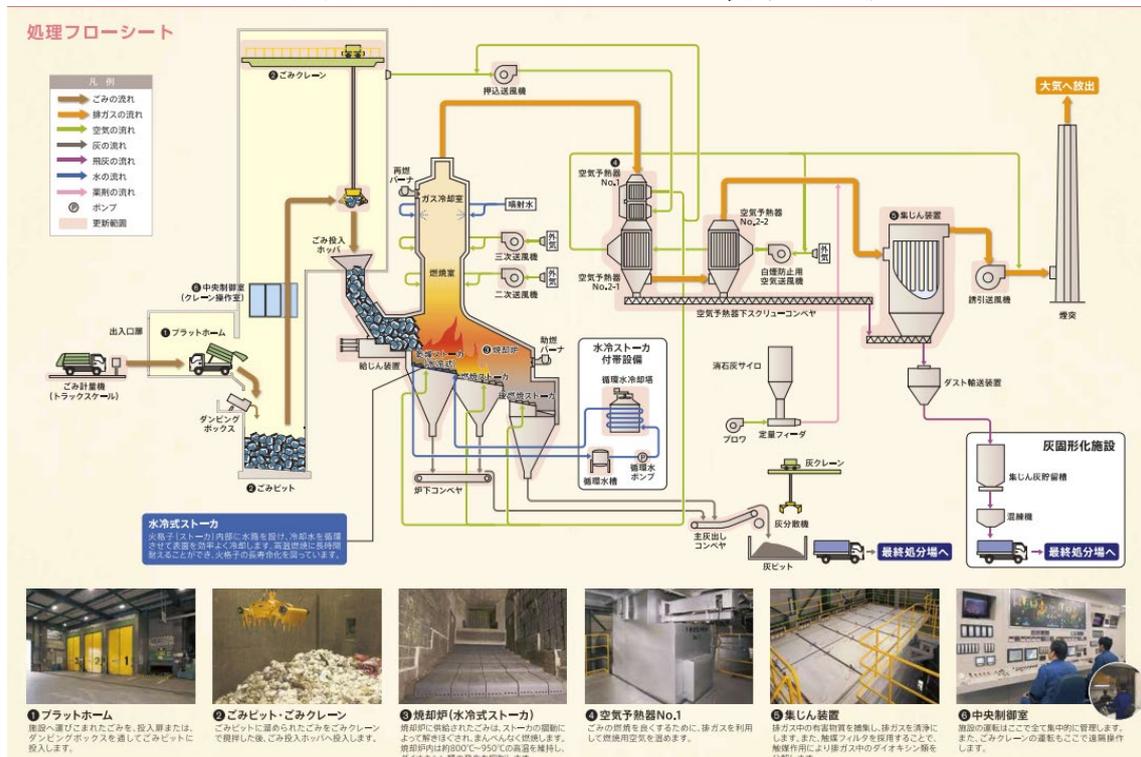
分別状況については、不燃ごみについて、金属と陶器が分けられておらず、再利用が難しいケースがあった。他にも、内蔵電池を含む玩具やコンロから電池が抜かれていないケース、ガラケー、モバイルバッテリーが含まれているケース、スプレー缶のガス抜きがされてないケース等もあった。また、第3章I.3.2でも記載した通り、布団は粗大ごみであるが、クッション・座布団は不燃ごみであるというように、粗大ごみと不燃ごみの分別の認識を誤っている場合もあった。

3. 処理方法

川内クリーンセンターに搬入された可燃ごみは、プラットホームからごみピットに投入された後、焼却炉で焼却処理される。処理後の主灰については灰ピットから回収され、飛灰については固形化施設で固形化処理された後回収される。回収された灰は最終処分場に運搬され、埋立処理が行われる（図表 80）。

なお、不燃ごみの処理については、可燃物、不適物、金属類やびんを手選別したのち、粗大ごみの処理と同様の処理を行っている（図表 21）。

図表 80 川内クリーンセンターの焼却処理施設



(出所) 薩摩川内市資料

4. 現行の収集運搬・処理における課題の整理

可燃ごみについては、量が多いという点が課題として挙げられる。過去の組成調査でも水分が約4割となっており、焼却炉への影響を考慮すると、含水率の高い生ごみや紙おむつを優先して検討することが必要である。また、市の特性上、甌島からの回収は輸送距離が長くなってしまいう点も課題となっており、別途並行して実態調査を行っている。

不燃ごみについては、集団回収を行う場合、現行のパッカー車での回収では袋が破碎されてしまい、リユースやリサイクルがほとんど不可能になってしまうのが最も大きな課題と考えられる。直接搬入される場合も、現在は不燃ごみ内での分別区分が設定されていないことから、金属、陶器が分けられていない点や、電池やガス抜きされていないスプレー缶などの危険物を適切に管理が求められることが課題となる。

II. 事業計画の検討

1. 事業目的の具体化

可燃ごみに関しても現在は区分がなく、再資源化を行う対象物を絞り込む必要がある。候補として考えられるのは、一定の分別がされている事業系一般廃棄物や輸送距離が長い甌島を中心とした家庭系一般廃棄物等が想定される。家庭系一般廃棄物のなかでは、発生量が多く、含水率も高い生ごみを主な対象として想定する。生ごみ等の再資源化の方法として堆肥化が挙げられるが、今年度の実証の一環として事業系廃棄物の堆肥化を実施しており、その結果も踏まえて対象を検討することが必要であると考えている（図表 81）。

図表 81 アトスフーズに設置した堆肥化装置



(出所) CPQ 撮影

不燃ごみに関しては、課題でも整理した通り、不燃ごみ内での分別区分がなく一括で回収されているため、再資源化が難しい状況にある。そこで、まずは再資源化の可能性が高い対象物を検討する必要がある。検討にあたっては、対象物が収集・処理の容易な大きさであるか、作業を行ううえで危険性が少ないか、再資源化による価値が大きいのか、一定量の回収が見込めるか、といった観点からの整理を行うことが必要であると認識している。対象物を複数検討したうえで、資源化に向けた分別・回収・選別方法の具体化を行う必要があるが、現行のパッカー車での回収では袋が破碎されてしまうため、その他の車両での

回収方法や、資源化対象物のみ現行の回収日とは別で設定するといった検討が必要となる。

2. 検証課題と達成目標の検討

不燃ごみ、可燃ごみに共通として対象物の量や資源化の有効性に関する情報が不足しており、実証を通じて情報収集を行うとともに、資源化の効果の分析を行うことが大きな目標の1つとなる。

可燃ごみに関しては、発生量や焼却炉へのダメージを鑑み、生ごみの資源化の有効性について検討を行う。資源化手法としては、前項で述べた通り、堆肥化を最も有力な手法として想定している。そのため、まずは生ごみの堆肥化が可能か検討を行い、そのうえで残りの可燃ごみの活用方法を検討する。具体的な候補としては、事業系一般廃棄物から紙ごみを回収し、RPFとして再利用することが挙げられる。

不燃ごみについては、現行のパッカー車での回収では袋が破砕されてしまうため、その他の車両での回収方法について検証を行い、現行の回収方法から効率性や安全性を維持した回収方法を確立することが最も大きな目標となる。回収方法を確立できれば、資源化対象物の検討、資源化の方法を検討するとともに、対象物を分別する方法について具体的な手法を検討することを目指していくことも必要である。

3. 実施事項

3.1 分別及び回収・保管方法の検討

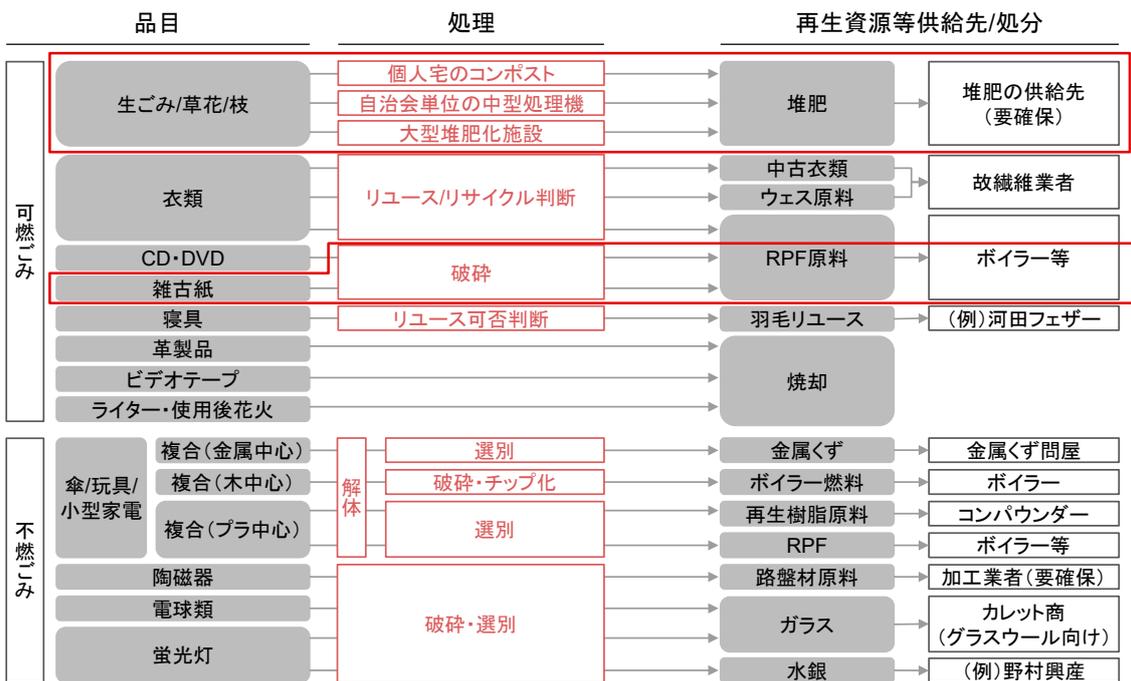
可燃ごみに関しては、生ごみの堆肥化を行うにあたり、周辺自治体の先行事例（さつま町では令和元年より実施）を参考に、薩摩川内市で堆肥化事業を行う場合の実現可能性を明らかにしていくことが求められる。加えて、堆肥化を阻害するとして対象外にすべき食品の検討や、回収日、回収方法の具体化を図ることが重要である。さらに、甕島の一般廃棄物を対象とする場合、堆肥化装置の設置場所や回収方法を個別に検討を行っていくことも想定される。

不燃ごみについては、パッカー車以外での回収方法として、平ボディ車等の車両での回収を試み、安全性や効率性についてパッカー車での回収との比較検討等が有効であると考えられる。そのうえで、安全かつ袋が破れない状態での回収が可能であった場合、資源化対象物を決定し、回収見込み量が多ければ回収日の設定について検討を行い、回収見込み量が少なければ、外見から見分けることができる指定袋にて対象物のみの分別が可能か検証を行うことが好適であると考えられる。加えて、回収頻度や回収見込み量から、資源化対象物の保管が必要な場合、保管方法についても検討を行うことが必要となる。

3.2 処理方法の検討

可燃ごみについては既に説明した通り、生ごみの堆肥化や紙ごみのRPF化の処理等について具体的に検討を行うことが想定される。その他の品目についても、実現可能性調査や実証をすすめていくなかで有効であると判断した場合、図表 82 に示すような処理により再資源化を行うことが考えられ、実際の処理方法や供給先について詳細検討を行うことが必要となる。

図表 82 可燃ごみ・不燃ごみの処理フロー（案）



(出所) CPQ 作成

3.3 実証効果の検証方法

実証効果の検証として、今年度の実証での手法と同様に、リユース率、再資源化率、焼却・埋立率、CO₂排出削減効果、自治体負担費用削減効果による検証を行うことが想定される。具体的には、粗大ごみでの検証と同じように、可燃ごみ・不燃ごみの総重量と、再利用重量、資源回収重量、焼却・埋立重量から、現状と事業実施後のリユース率、資源化率、焼却・埋立率を算出する。また、CO₂排出削減効果は、「薩摩川内市における可燃ごみ・不燃ごみ 1ton あたりの処理及び再生資源（鉄、非鉄、プラスチック、木くず）の回収」を機能単位として設定し、事業実施前と実施後それぞれで推計を行うことで、削減効果を把握する。ただし、甕島での家庭系一般廃棄物を実証の対象とする場合は「甕島における家庭系一般廃棄物（生ごみ等の対象物）1ton あたりの処理」を機能単位とすることも想定される。

第6章 普及展開に向けた検討

I. 構築を目指す資源循環システムの具体化

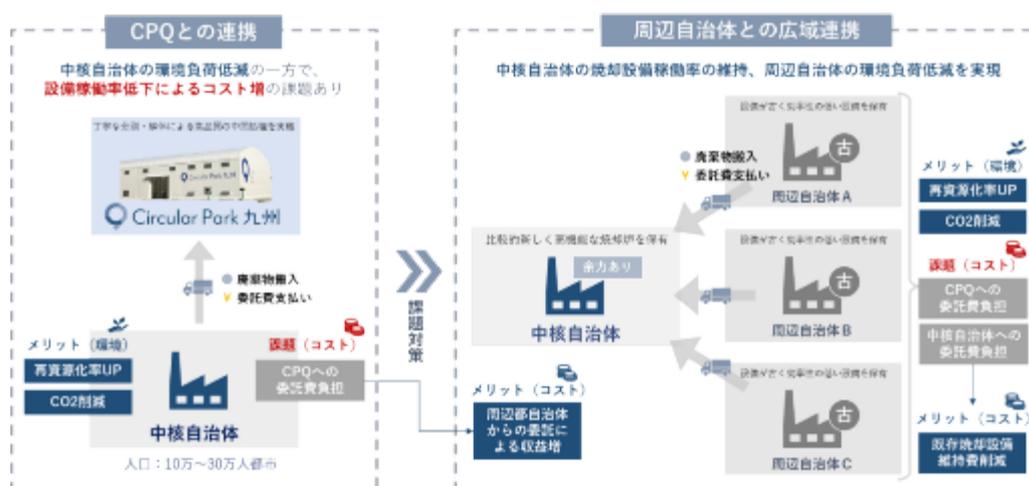
本事業では、自治体と事業者（リソーシング産業）が連携し、温室効果ガス排出量を抑制しながら、一般廃棄物からの資源回収量を最大化すること、行政の廃棄物処理に係る負担を減らしていくことを目指している。

実証成果より、廃棄時の分別方法の見直し（選別工程での再資源化やリユース・アップサイクルを進めるための4分類（廃プラスチック、木くず、金属くず、その他）と詳細な粗大ごみ品目の設定。詳細は第3章I.を参照）や、選別方法の見直し（一次選別、二次選別とこの際の選別基準の設定等。詳細は第3章II.を参照）によって、従来は焼却されていた資源を回収することが可能になることが示唆された（上記手法を採用することで、粗大ごみの処理における焼却の比率は75%から17%に減少、サーマルリサイクルの比率は0%から55%に増加。詳細は第4章II.2.を参照）。これによって、川内クリーンセンターの粗大ごみ・不燃ごみの処理ラインに投入されるごみも削減できると考えられる。

他方、ごみの投入量が減少した場合、川内クリーンセンターの稼働率が低下し、ごみ処理における効率が減少する可能性がある。そこで、周辺自治体と広域で連携していくことで、特に設備導入から長い年月が経ち、維持費が増加している焼却炉に投入されている一般廃棄物を、余力のある自治体（ここでは薩摩川内市）のクリーンセンターに投入していくことで、設備導入から時間の経った焼却炉を廃止し、当該自治体における設備維持費用を削減できる可能性がある（図表83）。

しかし、こうした仕組みを実際に構築していくためには、民間事業者による継続的な事業が前提となるほか、周辺自治体との周到な事前調整などが必要となる。今回の実証結果を踏まえて、明らかになった課題と対応策を以降で検討する。

図表83 構築を目指す資源循環システム



(出所) CPQ 作成

II. 資源循環システムの構築に向けた課題整理

1. 事業者が直面しうる課題

1.1 分別及び回収・保管段階

1.1.1 粗大ごみ回収における課題

現状、川内クリーンセンター及び中継施設では、作業員による人力での積み下ろしを実施している。特に、入来中継施設では対応人数が2名と少ないことから、住民自らが荷降ろしを行うケースがあり、その際は作業員が十分確認できずに荷降ろしされてしまうケースがみられた。作業員自体にも、現状粗大ごみ・不燃ごみを判別するための明確な判断基準やガイドラインはなく、属人的な判断に委ねられる状況である。このように、住民・現場作業員の双方で、持ち込み可否が属人的に判断されており、拠点間に分別精度にばらつきが存在しており、乾電池、蛍光灯をはじめとする処理困難物が混入していることが多く、分別の徹底がされていないことが確認された。荷降ろしやその作業を行う際の判断基準の明確化、こうした基準の作業員への浸透、基準に基づいて確認を行うための体制（人員）整備や作業の効率化は課題である。

また、リユースにも対応可能な分別方法の具体化が必要である。家電系の粗大ごみはコードを切断して排出することとなっており、この時点でリユースが困難となる。自治体と連携した分別方法の見直しが必要である。また、受け入れ可否を判断可能な体制を整える人員確保が困難でもある。タイミングが重なるなどにより住民自ら積み下ろし作業を行い、分別が十分でない場合も存在する。

回収に関して、回収方法が市民の現地持ち込みのため、持ち込み状態・方法が多様化している。壊れている物品の持ち込みや可燃ごみ・不燃ごみが混在した状況で持ち込むケースも散見された。

市民理解の獲得も重要な課題である。第2章II. 3に記載の通り、環境部門や産業部門を含めた市職員、市議会議員、報道機関（新聞・テレビ）、市民に対して、資料配布やホームページ掲載などを実施。また実際の実証実施時には、川内クリーンセンターの窓口に実証事業を周知するチラシでの周知を実施した。比較的新しい取り組みのため、リユースなどに使用すること自体への市民理解が得にくい可能性がある。リユースなどの可能性（アップサイクルなどを含む）がある品物が集まらず、環境負荷低減に十分寄与できない恐れがある。また、直接搬入時にて、市民へリユース、アップサイクル、デザイン素材としての使用意向確認が困難（どのタイミングで市民からの同意を得るか）も重要となる。

1.1.2 不燃ごみ回収における課題

現状、パッカー車で不燃ごみの回収を行っているため、本モデルのように、回収後のごみを再資源化、リユース、アップサイクルするための判断を行う前に粉砕されてしまう。

再資源化、再利用、アップサイクルを推進するためには粉碎されない状態での回収や、各利用における資源の定義を定めることで粉碎を未然に防ぐことが必要である。

また、リユース可能な不燃ごみが粉碎される前でも、スプレー缶の破裂などがある場合も多く、作業安全性の確保が困難である。分類可能だとしても、機械化が難しくコスト・手間ともに障壁が高い。また、種類が多く、分別が非常に煩雑であるため、今後、事業拡大段階で着手の際には優先度の選定が必要である。

市民理解の獲得に関して、クッションや座布団は、本来不燃ごみであるにも関わらず、粗大ごみである布団と類似するために、粗大ごみと誤認されるケースが散見された。特に紛らわしいものや、まとまって廃棄されるケースが多いものについては、より正確な区分の周知が必要と考えられる。また、不燃ごみの回収時、市民へリユース、アップサイクル、デザイン素材としての使用意向確認が困難（どのタイミングで市民からの同意を得るか）である。

運搬段階における課題として、粗大ごみは個人持ち込みでばら積みのため、積み下ろしの作業に工数を要し、本モデルのコスト上昇要因となる。また、保管段階では、本モデルを拡大していくにあたり、物量が増えることによって選別前の粗大ごみの保管場所が不足する可能性がある。その他、リユース、アップサイクル、デザイン素材として利用する観点では、（持ち込みではなく）通常回収のなかでピックアップすることは困難である。

1.2 処理段階

まず選別作業が属人化している点は課題である。常に同程度の品質を維持することが困難であり、特に、アップサイクル・デザイン素材は過去事例などの知見を活かす必要があるため、過去の経験により判断が分かれてしまいやすい。

また、選別段階における作業員の身体的負担も生じている。選別が難しい素材は一部燃焼させて判断する場合もあり、その際に作業員が塩化水素などの有害物質を吸い込み、蓄積によって健康障害が発生する恐れがある。

機械処理と手選別の判断も重要な論点である。機械処理の際にも内蔵するバッテリーの処理前に、バッテリーの含有有無やその位置を検知し、適切に除去することが必要である。いちき串木野市の光学選別機などのように、周辺に高性能な設備を有する自治体があれば、設備の共有も一つの手段といえる。

価格と工数の見極めも必要となる。素材に近ければ近いほど高値の買取が可能であるが、その分工数が加算されるため利益率の高い選別段階の見極めが重要だが明確な基準が存在するわけではない。

加えて、一般廃棄物回収での稼働率平準化の困難さも課題となる。一般廃棄物だけを対象に事業を行う場合、回収できる量にはばらつきが生じることや、発生量の予測が容易ではないため、産業廃棄物・一般廃棄物の双方を対象に、作業を平準化できるように取り組む必要がある

1.3 販売段階

まず、価格の地域差は課題である。基本的に再資源化を行う事業者が引き取りに来ることが多く、運搬コストは素材買取価格から差し引かれるため、資源化工場に近い拠点の方が高値で取引され、工場との近接性によって価格が変動する。また、アップサイクル、デザイン素材の場合には、一般的な販売価格の相場がないため、価格設定が困難である。物自体の価格だけでなく、アップサイクル品・素材に至るまでの作業費等を適正に販売価格に反映させる必要があるため価格設定に知見が必要である。

再生資源やリユース品の偏在も課題である。価格交渉よりも、交渉を行う需要先を見つけることが困難である。具体的には、季節性によって需要が変動するもの（例：オフィス製品等）や、特定のユースケースに需要先が限られるもの（例：撮影機材に活用しうる信号機等）がリユース品在庫にある場合、需要先とのマッチングが容易ではない。

また、販売場所の確保も重要である。リユース、アップサイクル、デザイン素材の場合、新品ではないという性質から、実物を見てから購入を希望することが多いため、実物を陳列して見ることができる店舗や倉庫が必要となる。アップサイクル、デザイン素材の場合は特に、身近にある見慣れた物でも数が集まることで非日常的な印象になったり、通常商品として販売されている形式と異なり、素材として陳列することが、部品が並んでいるという意識から創造のためのデザイン素材という意識に転換するポイントになったりするため、幅広く陳列することの出来る販売場所が必要となる。

再資源・リユース・アップサイクル品の高付加価値化も必要となる。販売先に対して、再資源のコスト増加分を価格転嫁できるための付加価値づけに課題がある。対消費者へのリユース品に対する価格面での高付加価値化は容易ではない。価格だけでなく、環境負荷軽減や地域循環を体験できる機会として捉えられるような「リユース」のブランディングやPRを行っていく必要がある。

1.4 その他（共通課題など）

1.4.1 財務上の課題

まず事業構造上、本来、焼却に回されるものをサーマルリサイクルする（焼却分に価値を付与する）モデルであるため、リサイクル製品が単純に利益を出す構造になりにくい。

また、提供元との利益配分における課題も存在する。リユース製品も高く販売すると提供元（市民など）から利益配分の話が発生する。民法上は第 239 条第 1 項に規定の通り、廃棄されたものに対しての所有権はなくなり、拾うもしくは持ち帰ったものまたは、行政により条例制定のある場合は行政の所有物となるため、提供元に利益配分を行わずとも法的な問題はない。一方で、クレームやトラブルを避けるうえで、一定の理解醸成・説明は必要と想定される。こうしたリスクを低減する観点から、撮影へのレンタルや研修に使用するなど、使用用途に付加価値を付けて利用することが中心となり、利益を第一に追い求めることは困難である。

また、事業性の確認も重要となる。粗大ごみの発生量や発生した品目の特徴には、地域性・季節性が影響するため、当該地域で継続的に事業化が実施できるかの見極めが求められる。

1.4.2 非財務課題

作業員育成や作業の平準化が必要である。属人化した作業によりマニュアル化が容易ではない。人材育成がブラックボックス化してしまう。

1.4.3 環境面での効果訴求

リサイクルが困難なものや、仕分けがしづらい廃棄物を焼却し、その排熱を別の用途に使用し、焼却に付加価値を与えることがサーマルリサイクルだが、「燃焼」という行為自体には変化がないためコスト、環境負荷（CO₂削減）ともに効果が十分に表れにくい。周辺に再生資源やリユース品の需要家が少ない場合、結果的に輸送距離が長くなり、コストに加えて環境面でも貢献分が小さくなる恐れがある。また、リユース、アップサイクル、デザイン素材によって、本来投入されるはずであった資源を代替した効果による温室効果ガス排出量の算定が容易ではない。

2. 自治体が直面しうる課題

2.1 分別及び回収・保管段階

広域化処理を検討する際、単に焼却炉を中心とした運用効率化を行うだけでなく、リユース運用を踏まえたスペース確保、極力再資源化を狙うことを前提とした設備導入、再資源原料の出荷先の所在地も踏まえた場所の選定などが必要である。

また、運搬費の増加が予想される。出荷先が多様化し、遠方のお荷先も出てくるためである。加えて、人の手間賃も増加すると想定される。再資源化するものが増えると、分別・出荷の手間が増えてしまう。

これに加えて、スペース不足も課題であり、出荷物やルートが多岐にわたると、保管品目や処理フローが増加することから、スペースの不足が懸念される。このほか、分別方法の統一なども課題となる。

2.2 処理段階

不燃ごみのなかに混入する LIB の存在は課題となる。破砕機に LIB や LIB を含む機器が入ると、短絡し発火する可能性がある。他の廃棄物に燃え移り、火災を起こした事例が、行政・民間ともに多数発生している。設備損傷が生じると、莫大な修理費を要するのみでなく、長期間の設備稼働停止を招く。LIB 中には、コバルトやニッケルなどの金属が含まれるため、使用済品を回収後、ブラックマス化して、金属精錬によりそれらの金属を取り出すことが理想である。今後の EV 化によるリチウムイオン電池需要増加などを念頭に、その材料となるこうした金属を極力国産で賄う観点からも、LIB の回収や LIB に含まれる金属の再生は、行政としても注力することが期待される。廃 LIB や金属が有価で販売できる可能性もある。機器に内蔵されている電池をいかに取り出しやすくするか、そして住民に取り出す必要性を周知徹底するかは課題である。

2.3 販売段階

従来と比較して、クリーンセンターから回収される再生資源の物量は減少すると想定される。そのため、自治体が直接的に関与する資源販売額の減少分と、処理委託費のバランスを考慮することが必要になると考えられる。本事業の分析結果では、処理委託に伴って従来と比較して、負担額は増加するとの試算結果となり、短期的には経済的な負荷が大きくなってしまふ可能性もあるが、広域連携による規模拡大に伴う経済性の改善や周辺自治体からの処理委託等を検討していくことも重要である。また、経済面ではなく、自治体における再資源率の向上や温室効果ガス排出量削減といった社会的価値を、経済的にも訴求していくことも重要になると考えられる。

2.4 その他（共通課題など）

行政のコスト削減効果と事業者による負担のバランスが必要である。また、既存の収集運搬業者や処理委託業者との調整も重要となる。

また、安定処理も必要とされる。高度な再資源化を期待できる事業者を前提として、焼却場の施設計画を確定したのち、当該事業者が操業停止などをした場合には、自治体内で安定的に廃棄物処理ができなくなる恐れがある。

3. 課題解決に必要な取り組み

3.1 分別及び回収・保管段階

粗大ごみに関しては、薩摩川内市内での回収されるものの多くが持込によるものであるため、川内クリーンセンターや中継施設での分別の徹底が重要になる。今回想定した4分類（廃プラスチック、木くず、金属くず、その他）を採用することは有効であると想定されるため、これらの回収拠点で適切に分別がなされるよう、市民への周知、作業員向けの判断基準の策定や理解促進を、自治体と連携しながら取り組んでいくことが想定される。予算やモデル全体での収支を考慮すると、こうした拠点での作業員を増やすことは容易でないと想定されるため、市民の協力を得ながら、効率的な分別を行うことが肝要である。

個別の品目では、リユースを実施するために、粗大ごみの排出時、コード等を切断しておくことが要求されているため、排出方法の見直しについても議論を行う必要がある。

不燃ごみに関して、薩摩川内市における直接搬入によるものは一部（令和5年度計画では全体の25%程度）にとどまるが、他方で収集ごみはパッカー車で回収されており、再資源化やリユース、アップサイクル等が困難な性状になっている。そのため、まずは直接搬入される不燃ごみから着手することが想定される。不燃ごみ以外が混入しないようにすること、また不燃ごみにLIBを含む製品が含まれないことに関して、住民に理解促進を促していくことが想定される。LIBに関しては、住民への普及啓発のみでなく、LIBを含む製品であることの標記の明確化や取り外しが容易な設計にすること、拠点回収の取り組みを推進すること等を、政府や業界団体、製造業者に提言していくことも求められる。また、不燃ごみのうちの収集ごみに対しても、再資源化やリユース、アップサイクル等に適した収集方法を検討していくことが求められる。自治体や既存の収集運搬業者と調整しながら、不燃ごみに関して、パッカー車を用いない方法を特定・検証していくことが考えられる。

リユース、アップサイクル、デザイン素材に関しては、市民に対して、リユース、アップサイクル、デザイン素材として活用できることの周知と、廃棄したものをこうした形で活用する可能性があることに関して同意を得ることが必要である。特に、アップサイクルやデザイン素材は比較的新しい取り組みであり、市民に十分認識されていないと想定されるため、こうした活用方法があることを理解してもらうことが肝要である。情報提供のみでなく、実際にアップサイクル品やデザイン素材を地域内施設で使用すること、市民向け

にアップサイクル及びデザイン素材を活用したワークショップを開催すること、学校や地域内の各種団体と連携した教育機会等を創出すること等の実施が想定される。特に、実際にこうした活用方法を体験することで、素材として循環できることの可能性を体感するのみでなく、環境負荷低減に対する意識変容にもつながることが期待される。

可燃ごみはほとんどが収集ごみであるため、このなかで優先的に個別回収を行う品目（堆肥としての利用が期待される食品残渣、紙や RPF としての利用可能性がある古紙、焼却炉への影響が大きいおむつ等）を具体化し、その収集方法を検討していくことが想定される。

3.2 処理段階

選別を行う際には、本事業の期間内では、提案した一次選別における 4 品目（廃プラスチック、木くず、金属くず、その他）を活用していくことが、再資源化率や CO₂ 排出量削減の観点から有効であると考えられるが、こうした一次選別の方法が、季節変動性がある粗大ごみにおいても有効であるか確認していくことが重要となる。

また、これらの 4 品目、またそのなかで特にリユースやアップサイクル、デザイン素材として活用できるものに関して、選別時の判断基準を整理していくことが想定される。特に、リユースに関しては、リユース品の需要も考慮しながら、選別作業を行っていくことが肝要であり、外観の基準のみでなく、製品に応じた需要の特徴も考慮していくことが必要となる。

また、アップサイクル、デザイン素材では、デザイン素材となり得るものがあるということを知るとともに、作業員に対する教育が必要となる。市民向けの周知に関する取り組みは、3.1 で記載した通りである。また、作業員に向けても、アップサイクルやデザイン素材に関する判断基準や品目一覧（カタログ）のようなものを整理し、作業のなかで効率的にアップサイクルやデザイン素材として活用可能なものを回収するようにしていくことが求められる。

破砕・選別や機械処理に関して、特に二次選別や機械処理では、後段の販売段階でどの程度の品質であれば、どの程度の需要や販売収入が期待できるかを整理しながら、どこまで費用をかけて選別していくべきか、引き続き検証していくことが求められる。また、目指すべき品質や水準が明らかになった際に、すべての設備を自前で投資するのは効率的でなく、追加的な投資が発生し、システム全体としての採算性を悪化させる恐れがある。そのため、近隣地域にある既存設備（自治体及び民間事業者が保有するもの）と連携し、輸送効率にも配慮しながら、地域内における処理の全体最適化を図っていくことが求められる。

3.3 販売段階

再生資源の販売価格には、供給可能量も影響するため、薩摩川内市に加えて、周辺自治

体を巻き込み、資源循環システムにおける一般廃棄物の取り扱い量と再生資源の回収量を増やしていくことが必要となる。一般廃棄物の越境に係る手続きや、輸送距離の増加に伴う費用や CO₂ 排出量にも考慮しながら、どの自治体やクリーンセンターと連携し、どのように輸送するかを具体化していくことが想定される。供給量を増やしていく観点では、処理段階のみでなく、販売段階でも周辺自治体・事業者と連携していくことも検討する。

また、周辺地域や（比較的輸送費用が廉価な）内航船の利用も想定して、需要先を想定しながら、再生資源の高付加価値化を検討する。分別の効率化や、回収した再生資源の品質向上につながるような既存事業者との連携、設備の配置方法、治具の採用等を検討する。例えば、単体のプラスチックが回収できるようであれば、近隣地域で保有する既存設備もしくは新規の設備導入によってペレット化までを行うこと、ガラスに関しても、カレット製造業者と連携して、ガラスカレットとして供給していくこと等が想定される。また、LIB に関しても、リチウムやコバルト、ニッケルの再資源化に関する技術や商用化の動向を確認しながら、技術を保有する事業者との意見交換を行いながら、一般廃棄物からの回収可能量や選別に係る費用と販売収入を確認していくことが想定される。

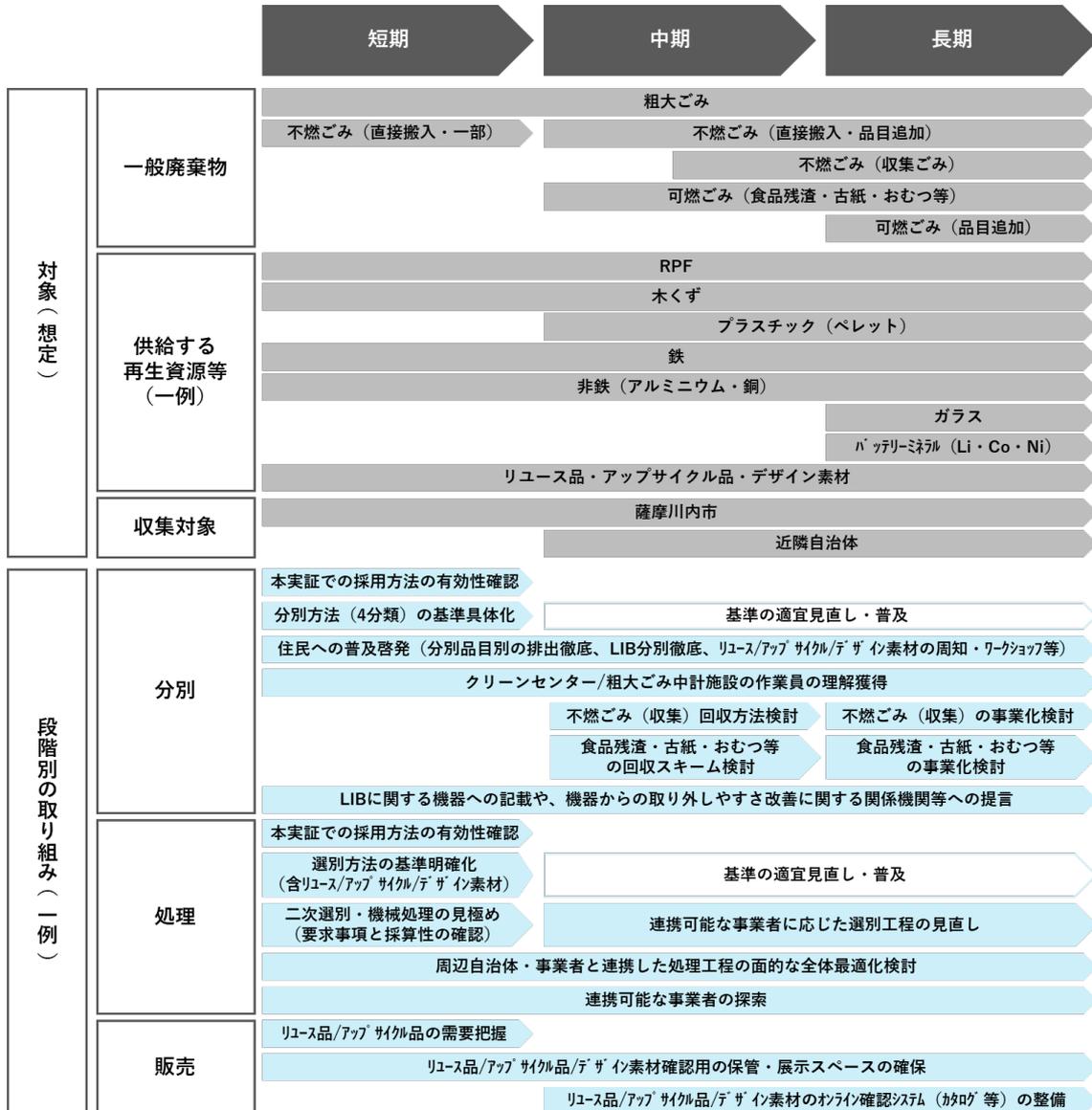
また、リユース品やアップサイクル品、デザイン素材に関しては、販売に必要な用地を確保するのみでなく、オンライン上で品目や（実際に現場に来なくとも）質感等を確認できるようなシステムを構築し、需要側の開拓を進める。

4. 取り組み方向性

3.1 から 3.3 までを取りまとめて、今後の取り組み方向性（現時点想定）を整理した。取り組みの順序（短期、中期、長期）に関しては、現状の一般廃棄物の回収システム（分別品目、収集運搬方法等）をどの程度見直していく必要があるか、回収した再生資源の利活用技術等がどの程度成熟しているか、（特に）回収時にどの程度の問題を引き起こす可能性があるか等を考慮した。

短期的には、本年度事業でも注力した粗大ごみ、また同時に搬入される不燃ごみ（直接搬入）のうち一部を対象とし、段階別に不燃ごみ（収集ごみ）や可燃ごみに対象を拡大していくことを想定した。こうした対象物の拡大、技術の習熟度や資源価値等を考慮して、供給を目指す再生資源等も、本事業の主な供給物である RPF や木くず、鉄くず、非鉄くずに加えて、ガラスやバッテリーミネラルにも拡張していくことを想定している。収集や処理を連携していく自治体としては、まずは薩摩川内市と取り組みを進めながら、近隣自治体との連携も進めていくことが重要であると考えられる。こうした段階や時間軸を考慮して、分別、処理、販売の各段階でそれぞれ取り組みを進めていくことを想定した（図表 84）。

図表 84 資源循環システムの構築に向けた今後の取り組み方向性（現時点想定）



（出所）CPQ作成

III. 資源循環システムの普及展開に向けた課題整理

1. 想定される課題・満たすべき要件（仮説）

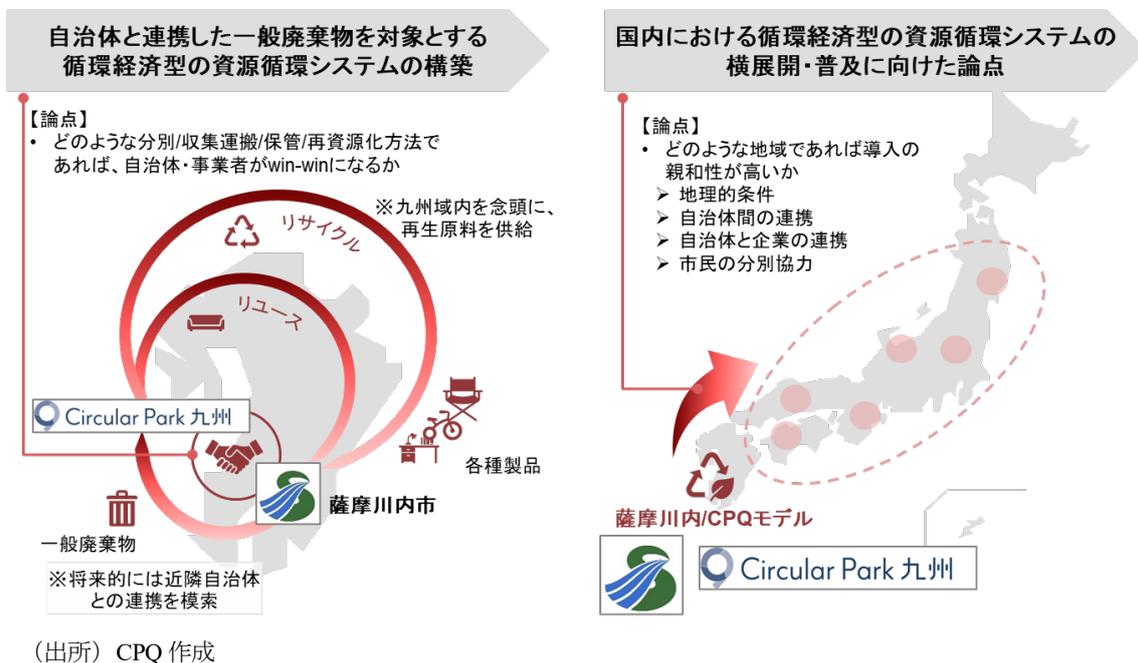
本事業成果をもとに、CPQ—薩摩川内市で構築を目指すモデルを、国内に広く普及していくことが、温室効果ガス排出量や資源有効利用の促進、また自治体における焼却炉の維持・管理コストの削減の観点から期待される（図表 85）。今後、どのような要件を有する地域であれば、横展開の可能性が高いかを検討した。

まず、地理的条件として、地域の核となる都市（人口 10 万人程度を想定）が存在し、比較的性能の高いクリーンセンターを保有すること、上記都市の近隣に小規模な自治体が位置しており、クリーンセンターの設備更新などに対する問題を抱えていること、一定の廃棄物発生量が見込めること、回収した再生資源やリユース品の供給先が可能な限り近傍に位置することなどが想定される。特に、行政の規模が小さく、設備の老朽化や維持・更新費の増加に悩んでいる自治体にとっては、本モデルのように、焼却量自体を削減し、かつこれを周辺自治体と連携し、将来的には焼却場自体を統合していくことに対する動機付けが働きやすいと考えられる。

また、こうしたモデルを構築していくためには、自治体・企業間や複数自治体間の合意形成、連携の促進が重要である。ごみの分別区分や収集運搬の方法、クリーンセンターの焼却や設備余力の融通、処理手数料の適切な配分方法など、複数自治体と企業が協議しながら、モデル構築を進めていくことが求められる。そのため、自治体と企業間が密に連携していることや、複数自治体間の連携を促進していることが要件となる。既に広域連携している組合ではより親和性が高いと考えられるが、今後、人口減少・インフラ老朽化が進むと想定されるなかで、従来は連携していない自治体同士での連携が進む可能性は高いと想定され、こうした地域への導入が期待される。

これら加えて、住民理解も非常に重要な要件となる。分別が徹底されることが、今回のモデルの鍵である。従来と比較して、手間が増える可能性も想定されるが、行政や民間からの周知のもと、こうした分別に協力的な姿勢を有することが求められる。

図表 85 本事業で検討したモデルの普及展開イメージ



2. 薩摩川内市での検討が進む要因（仮説）

本事業では、薩摩川内市と密に連携しながら取り組みを進めている。薩摩川内市の人口は9万人程度であり、1. で既述した人口規模を満たすほか、本事業のヒアリングのなかでも、薩摩川内市・近隣自治体における焼却処理設備の維持・運営等に費用を要しており、焼却量の削減に対する動機付けがあると考えられる。

また、薩摩川内市との連携においては、第2章II. 1. にも記載した通り、市がサーキュラーエコノミーを強力に推進していくことを計画等で発表していること、こうした計画に紐づいて実際に多くの施策が展開されていること、既存の収集運搬や処理に係る事業者との協議が円滑に進むように協力が得られることが、民間企業がこうしたモデル構築に取り組む経営判断を行いやすくしている。今後、こうしたモデルを横展開していくうえでは、自治体からこうした方針の発表や施策への協力が得られることが重要になると考えられる。

なお、行政の取り組みと一部連動するが、こうした取り組みに対する住民の理解・協力の観点では、既に薩摩川内市では8分別19種での分別が実施されていること、既存事業でも多くの自治会や住民の協力が得られていることが特徴である。

他方、南九州エリアには、素材産業がそれほど集積しておらず、再生資源の供給先までの距離が比較的長くなりやすい。また、設備の有効利用の観点では、一般廃棄物のみでなく、産業廃棄物も処理していくことが期待されるが、産業集積地と比較すると、産業廃棄物の発生量も少ない。こうした地理的条件を克服していくことが求められる。

令和5年度補正資源自律経済確立に向けた産官学連携加速化事業委託費

自治体における資源循環システムの構築に向けた実証事業

成果報告書

令和7年2月

委託先： サーキュラーパーク九州株式会社

※無許可の転載・掲載を禁じます。

