

令和6年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO₂対策
普及促進方策検討委託業務報告書

令和7年3月

一般財団法人 日本環境衛生センター
パシフィックコンサルタンツ株式会社

調査概要

調査の目的

2050 年カーボンニュートラルに向けた脱炭素化の推進、資源循環の強化など近年の廃棄物処理をとりまく情勢を踏まえ、令和 5 年 6 月、廃棄物処理法に基づく基本方針が変更され、新たな廃棄物処理施設整備計画が閣議決定された。さらに、令和 6 年 8 月には、第五次循環型社会形成推進基本計画が閣議決定され、循環経済への移行を国家戦略として位置付けた上で、重要な方向性として、循環型社会形成に向けた循環経済への移行による持続可能な地域と社会づくり、資源循環のための事業者間連携によるライフサイクル全体での徹底的な資源循環、多種多様な地域の循環システムの構築と地方創生の実現、資源循環・廃棄物管理基盤の強靱化と着実な適正処理・環境再生の実行、適正な国際資源循環体制の構築と循環産業の海外展開の推進が掲げられ、その実現に向けて国が講ずべき施策が示されるとともに、2030 年度を目標年次として数値目標が設定された。

令和 4 年 8 月 25 日の中央環境審議会循環型社会部会においては、2050 年を見据えて目指すべき循環経済の方向性と 2030 年に向けた施策の方向性として、「第四次循環型社会形成推進基本計画の第 2 回点検及び循環経済工程表」（以下「循環経済工程表」という。）が策定された。循環経済工程表では、「6. 地域の循環システムの方向性」において、廃棄物処理を通じて地域に新たな価値を生み出すなど、地域循環共生圏を踏まえた資源循環のモデルを提示し、廃棄物を地域の資源として活用する取組を推進すること、また、2025 年度までに資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイダンスを策定することが明記された。

また、「令和 5 年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO2 対策普及促進方策検討委託業務」（以下「令和 5 年度業務」という。）においては、「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針（以下「処理システム指針」という。）」の点検が実施され、ガイダンスのあり方の検討、資源循環分野における地域循環共生圏の構築推進を目的とした脱炭素・省 CO2 対策技術調査や地域特性に応じた循環資源の活用方策調査を行い、また、これらの調査結果や関連動向等は情報ネットワークやシンポジウムを通じて発信した。

本業務は、令和 5 年度業務の調査結果を踏まえ、地域の脱炭素と循環経済の同時達成に向け、資源循環分野における地域循環共生圏構築を推進するため、廃棄物処理システムにおける脱炭素・省 CO2 対策普及促進方策の検討を進めることを目的として実施した。

調査の結果

脱炭素・省 CO2 対策普及促進方策検討に係る市町村のニーズに関する調査・検討においては、ごみの分別収集、資源化技術に関する検討を行う際に必要な情報及び情報に関する国からの発信方法（ガイドライン等の公表、事務連絡、ウェブサイト、説明会等のイベント）等について、地方公共団体の関係者にヒアリングを実施し、ヒアリング内容を取りまとめた。

ごみの分別収集、資源化技術に関する取りまとめにおいては、生ごみ、剪定枝、廃食用油、プラスチック、リチウムイオン電池等の品目及び技術について、「処理システム指針」及び「資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイダンス」の中で地方自治体に示すべきごみの分別収集、資源化技術に関する情報の検討を行った。特に、先進的な取組を行っている分散型回収拠点及び拠点回

収事業を対象として基礎調査を実施した。併せて、破碎・選別施設を中心に資源化の実態を調査するとともに、資源回収施設における選別機能に関する国内外の現状や最新技術を網羅的に整理した。

持続可能な一般廃棄物処理に向けた各種検討調査においては、自治体が分別収集・資源化を実施する際のコスト負担・フローを含めた収集実態に関して、生ごみ、剪定枝、廃食用油の全てもしくはいずれかの分別収集を既に行っている市町村を対象にアンケート調査等を行い、分別収集、資源化に係る費用の実態把握を行った。また、ごみ処理作業等における熱中症対策の実施状況について全国の市区町村及び一部事務組合を対象としたアンケート調査を行い、特徴的な取組を優良事例として取りまとめた。

「処理システム指針」の検討においては、上記で整理・検討した結果を踏まえ、標準的な分別収集区分及び適正な循環的利用・適正処分の考え方について改訂検討を行い、改訂案（一部改訂）として取りまとめた。

資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイダンスの検討においては、地方公共団体の一般廃棄物処理事業と指針・ガイダンス類の関係を整理し、本ガイダンスの役割と作成方針を検討した。

情報ステーションの運営・管理見直しにおいては、設計から5年が経過した「ごみと脱炭素社会を考える全国ネットワークポータルサイト“ワレクル”ステーション」について、会員アンケートにより現行のコンテンツの活用状況を整理するとともに、類似する情報発信サイト運営者へのヒアリングにより当サイトのあり方を検討した。

シンポジウムは、ハイブリッド形式にて1回、オンラインにて1回、計2回開催し、多くの自治体職員や事業者等に参加いただいた。

検討会は、学識経験者を中心に計16名の委員で構成し、第1回（9月）、第2回（1月）、第3回（3月）の計3回開催した。第1回はオンラインにて、第2回、第3回は東京で開催しオンライン併用とした。

Survey Description

Survey purpose

In light of recent developments surrounding waste treatment, such as the promotion of decarbonization toward carbon neutrality by 2050 and the strengthening of resource recycling, the basic policy based on the Waste Management and Public Cleansing Act was revised in June 2023, and a new Waste Disposal Facility Development Plan was approved by the Cabinet. Furthermore, in August 2024, the Cabinet approved the Fifth Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society, which positioned the transition to a circular economy as a national strategy, and set forth a number of important directions, including the creation of sustainable regions and societies through the transition to a circular economy towards the establishment of a sound material-cycle society, the creation of a wide variety of regional recycling systems and regional revitalization through businesses collaborating in thorough resource recycling throughout the entire life cycle of products to recycle resources, strengthening the foundation for resource recycling and waste management and the steady implementation of proper disposal and environmental restoration, the establishment of an appropriate international resource recycling system, and promoting the overseas expansion of recycling industries. The plan outlined measures that the government should take to achieve these goals, and set numerical targets for fiscal 2030.

On August 25, 2022, the “Second Review of the Fourth Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society and the Circular Economy Roadmap” (hereinafter referred to as the “Circular Economy Roadmap”) was formulated by the Committee on Sound Material-cycle Society of the Central Environment Council, as the direction of the circular economy to be aimed for while focusing on 2050 and the direction of policy measures toward 2030. In “6. Directions of regional recycling systems” of the Circular Economy Roadmap, it presents a model of resource recycling based on regional circular and ecological spheres, such as creating new value in the region through waste treatment, and promoting efforts to utilize waste as a local resource, and it specifies the formulation of guidance to promote the creation of regional circular and ecological spheres in the resource recycling field by fiscal 2025.

In addition, in the “Fiscal 2023 Commissioned Project to Examine Measures to Promote the Spread of Decarbonization and Reduced CO₂ Emissions in Waste Treatment Systems” (hereinafter referred to as “FY 2023 Project”), the “Guidelines for municipal solid waste disposal systems for the creation of a recycling-oriented society (hereinafter referred to as “Treatment System Guidelines”).” were thoroughly examined, and the ideal form of guidance was investigated, and technical surveys of decarbonization and CO₂ saving measures, as well as measures to utilize recycled resources in accordance with regional characteristics, were carried out for the purpose of promoting the construction of regional circular and ecological spheres in the resource recycling field. The results of these surveys and related trends were disseminated through information networks and symposiums.

Based on the survey results from the fiscal 2023 Project, this project was carried out with the aim of promoting the study of measures to promote the spread of decarbonization and CO2 reduction measures in waste treatment systems in order to promote the construction of regional circular and ecological spheres in the resource recycling field, with the aim of achieving regional decarbonization and a circular economy simultaneously.

Survey results

In the survey and examination of the needs of municipalities regarding the consideration of measures to promote the spread of decarbonization and CO2 reduction measures, interviews and hearings were conducted with relevant parties in local governments regarding the necessary information for the examination of sorted waste collections and resource recycling technologies, and the methods of disseminating information from the national government (publication of guidelines, administrative communications, websites, explanatory meetings, and other events), and the results of these interviews and hearings were summarized.

The summary of information on sorted waste collections and resource recycling technologies, considered what information on sorted waste collections and resource recycling technologies should be provided to local governments in the “Treatment System Guidelines” and the “Guidance for Promoting the Creation of Regional Circular and Ecological Spheres in the Resource Recycling Field” for items and technologies such as food waste, pruned branches, used cooking oil, plastics, and lithium-ion batteries. In particular, fundamental investigations were conducted on dispersed collection sites and base station collection operations that were employing innovative approaches. In addition, along with a survey of the actual state of recycling, focused on crushing and sorting facilities, a comprehensive summary of the current domestic and international situation in regards to sorting functions in resource recovery facilities, and the latest technologies, was also compiled.

In the various studies and surveys for sustainable municipal solid waste treatment, to ascertain the actual situation regarding municipalities carrying out sorted collections and recycling, including costs borne and the flow, questionnaire surveys, etc., were conducted for municipalities that were already carrying out separate collections for either all or any of the food waste, pruned branches, and used cooking oil items, and an understanding was gained of the actual costs associated with sorted collections and recycling. In addition, a questionnaire survey was conducted targeting municipalities and administrative associations nationwide regarding the status of heatstroke prevention measures in waste disposal work and other operations, and outstanding initiatives were compiled as good practices.

In the examination of the “Treatment System Guidelines,” based on the results of the above summaries and examinations, revisions were considered for the standard sorted collection categories and the concepts of appropriate cyclical use and appropriate disposal, and a revised proposal (partially revised) was compiled.

In the examination of the guidance for promoting the creation of regional circular and ecological spheres in the resource recycling field, the relationship between the guidelines and guidance and local governments' municipal solid waste treatment operations was clarified, and the role of this guidance and the creation of policies was considered.

In reviewing the operation and management of information stations, a questionnaire survey of members was conducted to summarize the current utilization status of the contents of the “Wa-recl Station,” a nationwide network portal site for thinking about waste and a decarbonized society that was designed five years ago, and interviews with operators of similar information transmission sites were conducted to consider the ideal form of this site.

Two symposiums were held in total, one in a hybrid format and one online, and they were attended by many local government officials and business operators.

The Committee was composed of 16 members, mainly academic experts, and three meetings were held in total (1st in September, 2nd in January, and the 3rd in March). The first meeting was held online, while the second and third meetings were both held in person in Tokyo and also simultaneously online.

目次

第1章	脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討に係る市町村のニーズに関する調査・検討	1
1.1	調査の目的及び調査概要	1
1.2	ヒアリング調査結果、情報発信方法の検討	2
第2章	ごみの分別収集、資源化技術に関する取りまとめ	5
2.1	分散型資源回収拠点に関する調査	5
2.2	破碎・選別施設に関する調査	41
2.3	資源選別機能の高度化のための技術とシステム調査	69
第3章	持続可能な一般廃棄物処理に向けた各種検討調査	98
3.1	自治体が分別収集・資源化を実施する際のコスト負担・フローを含めた収集実態に関する調査 検討	98
3.2	自治体の廃棄物処理における熱中症対策に関する調査検討	126
第4章	「処理システム指針」の検討	165
4.1	「処理システム指針」素案の取りまとめ	165
4.2	地方自治体の評価指標の調査・検討	183
4.3	市町村一般廃棄物処理システム評価支援ツールに関連するデータ整備方策の調査検討	187
第5章	資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイダンスの検討	195
5.1	地域循環共生圏ガイダンス群（仮称）として検討する内容の整理	195
5.2	地域への多面的価値の再整理	198
5.3	地域循環共生圏ガイダンス長期構想編の作成に向けた検討	200
5.4	「脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業」の取りまとめ	204
第6章	情報ステーションの運営・管理見直し	208
6.1	現行のコンテンツの活用状況と改善方針案	208
6.2	サイト運営について	230
第7章	シンポジウムの実施	234
7.1	背景と目的	234
7.2	開催概要	234
第8章	検討会開催及びヒアリングの実施	237
8.1	検討会開催	237
8.2	ヒアリングの実施	238

資料編1. 分散型の資源回収拠点の基礎調査結果

資料編2. AI・ロボット等を活用した選別技術調査シート及び最新技術に関連する論文・資料リスト

資料編3. ごみ処理作業時等における熱中症対策事例集

資料編4. 「処理システム指針（一部改訂）」（案）

資料編 5. 生活系廃食用油回収の自治体事例集

資料編 6. 一般廃棄物実態調査システム（仮）の主要機能に関する参考資料

資料編 7. 地域循環共生圏ガイダンス長期構想編（仮）作成のための基礎調査

資料編 8. 脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業取りまとめ

第1章 脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討に係る市町村のニーズに関する調査・検討

1.1 調査の目的及び調査概要

(1) 調査の目的

地方自治体が施策を検討するに当たり、どのような情報、支援、ツール等を必要としているのか、国として特に示していくべき情報は何かあるのか、どのような情報発信方法であれば情報へのアクセスが容易となるのかといった市町村の施策検討に関する基礎的な情報が不足していると考えられる。

本調査では、地方自治体が、地域の脱炭素と循環経済の同時達成に向け、資源循環分野における地域循環共生圏構築を推進するため、廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策の検討を行うに当たり、必要とする情報項目等について、ニーズを調査することにより整理を行った。

その上で、ニーズ調査結果を踏まえた情報発信方策として、処理システム指針、資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイドンスについての本業務における検討や「ごみと脱炭素社会を考える全国ネットワークポータルサイト“ワレクル”ステーション」及び「環境省ホームページ」等における発信内容の検討を行った。

(2) ヒアリング調査内容

調査内容としては、特に、第4章における処理システム指針改訂検討において、分別収集、資源化に着目することになったため、ごみの分別収集、資源化技術に関する情報や、国からの情報発信の方法を調査対象項目とした。

表 1-1 ヒアリング調査内容

	具体的な調査項目
ごみの分別収集、資源化技術に関する情報	- どのような情報、支援、ツール等を必要としているのか。 - 分別収集や資源化の検討に際して、参考としている資料はあるか。 - 自治体の施策について住民に説明する際に必要な情報や支援。
国からの情報発信方法	ガイドライン等の公表、事務連絡、web サイト、説明会等のイベントによる情報発信が考えられ、情報の種類×発信方法の組合せでどのような発信方法が望ましいか。

(3) 調査対象

対象とした自治体に対して対面ヒアリングによる調査を実施した。なお、以下表に示す調査対象とした自治体は「第2章ごみの分別収集、資源化技術に関する取りまとめ 破碎・選別処理施設に関する調査」で調査対象とした自治体と同一であり、対象の選定方法は第2章に記載している。

表 1-2 ヒアリング対象

地方公共団体	人口規模	ヒアリング実施日
A 市	50 万人以上（政令市）	11 月 26 日
B 市	50 万人以上（政令市）	11 月 28 日
C 市	10～50 万人	10 月 15 日
D 市	10～50 万人（中核市）	11 月 19 日

地方公共団体	人口規模	ヒアリング実施日
E 市	10～50 万人	10 月 18 日
F 市	～5 万人	11 月 24 日※
G 組合	構成市町村計 5～10 万人	10 月 25 日

※メールによる回答授受のみ

また、第 8 章で設置した検討会委員である横浜市の今井委員（令和 7 年 2 月 26 日（対面）にて実施）、那須塩原市の大野委員（令和 7 年 2 月 27 日（web）にて実施）も調査対象とした。

1.2 ヒアリング調査結果、情報発信方法の検討

(1) ごみの分別収集、資源化技術に関するニーズ調査

ごみの分別収集、資源化技術に関するヒアリング調査結果は以下表のとおりである。

表 1-3 ごみの分別収集、資源化技術に関するニーズ

地方公共団体	ヒアリング結果
A 市	・ 地域内の資源化施設の情報が欲しい。大臣認定を受けて直接契約する仕組みがあるにも関わらず、市内にはプラスチックの資源化を行う施設がない。遠くまで運搬するとなると輸送効率を高めるためにはベール化した方がよく、コストがそこまで下がらない。原材料を作っているところがどれだけ近隣にあるかが分からない。
B 市	・ 焼却施設に関して設備構想は国の方針を参考にしており、国からの情報は注視している。
C 市	・ ごみの資源化の検討に際しては、他の自治体の動向を月刊誌やインターネットで調べることによって情報収集している。また、ごみ処理に関する協議会等で情報収集している。 ・ 必要な情報として、基本的に他の自治体の動向をみているため、ワンストップで他都市の動向が整理されているとありがたい。 ・ 様々な調査を受けているが、国で行った調査結果を各自治体にフィードバックしていただけると参考になる。
D 市	・ 資源化の検討に際しては、国や県が策定している資料、他自治体が策定している資料を参考としている。 ・ 自治体の施策について住民に説明するにあたっては、ごみ処理施設建設の際、地域住民等との信頼関係を構築する観点から、ごみ処理施設を起因とした公害等についての科学的知見や見解等が欲しい。
E 市	・ 資源化の検討に当たっては、国が策定する資料も見るが、周辺自治体の先進事例を参考にする。例えば生ごみと紙おむつを一緒に集めたりしている自治体に見学に行き、資源化を始める経緯や、具体的にどのようなプロセスを経たか等、担当者に具体的な話を聞いた。 ・ 必要な情報としては、焼却炉を長持ちさせる場合を考慮し基幹改良ではなく中身を入れ替える工事の情報が欲しい。
F 市	・ ごみの減量と資源化に関する取り組みや事例等に関する情報が欲しい。
G 組合	・ 前提として、ごみの資源化はコストのハードルが高い。そのため、具体的な情報（コストや資源化を行うまでの計画設計など）として、資源化の検討に当たっては、県内の他の自治体の事例を参考にしている。 ・ 必要な情報として、他都市の事例として、こういうことをしたければこの市町村の情報を見ると良いという索引的なものがあると助かる。

	自治体の施策について住民に説明する際に、住民への伝え方や分別したものをどう活かしていくかの情報が欲しい。例えば、発泡スチロールの件ひとつとっても分別区分を増やすとなった時、どのタイミングで周知するのが良いのか知りたい。
--	---

(2) 国からの情報発信方法に関するニーズ調査

情報発信方法に関するニーズに係るヒアリング調査結果は以下のとおりである。

表 1-4 国からの情報発信方法

地方公共団体	ヒアリング結果
C 市	事務連絡を経て web サイトを通じた公表が望ましい。大きな改定等の場合は必要に応じて説明会（web 会議併設）をお願いしたい。
D 市	法令改正、ガイドライン、事務連絡等の自治体業務に関する情報は、メール等のプッシュ型で発信してほしい。
E 市	国で示している情報が多い。また、文章は市民向けにはそのまま使えず、「詳細は自治体に問合せください」というものも多い。国の HP を見るよりも県の HP を見る。
F 市	現在の情報発信方法で良い。
G 組合	国の指針やガイドラインは情報量が多く、必要としている情報源にダイレクトにアクセスできないことから、あまり見ていない。

(3) 情報項目の整理及び情報発信方法の検討

1) 情報項目の整理

ヒアリング調査を踏まえ、分別収集、資源化技術に関して地方公共団体が必要としている項目を整理すると以下表のとおりである。

表 1-5 必要とされる情報項目の整理

(分別収集、資源化関連)
✓ 域内の資源化施設、原材料を作る動脈施設の情報 ✓ ごみの減量と資源化に関する取組みや事例 ✓ 先行自治体で資源化を実施するに至った背景や、資源化を推進するに当たっての具体的な検討手順 ✓ 他都市事例において、実施したい施策に対し索引的に参照可能な情報源 ✓ 住民説明における住民への伝え方や分別・資源化したものの活用方法の情報 ✓ 国が地方公共団体に実施する様々な調査結果のフィードバック
(焼却施設関連)
✓ (焼却施設建設に際し) ごみ処理施設を起因とする公害等についての科学的知見や見解 ✓ (焼却施設長寿命化) 基幹改良ではなく、建屋を残し中身を入れ替える工事の情報

多くの自治体から他都市の事例（特に県内）を参考としているといった回答が得られていることから、自らの自治体の周辺を中心とした事例等を実務上参照可能な情報やツールによって提供していくことが有効であると考えられ、その際に、例えば都道府県別、もしくは七地方区分、八地方区分といった単位での事例の情報収集、整理、発信をすることにより利便性が高いものになると考えられる。

また、廃棄物処理施設については、廃棄物処理の業の許可等を管理する市町村に情報が集約される

が、資源化施設や動静脈を繋ぐ原材料製造等の企業情報については、集約されない。資源循環の実施に向けては、廃棄物処理施設の情報と合わせて、情報整備が求められる。

2) 情報発信方法の検討

品目別の資源化方法や事例集については、プラスチック、紙おむつ、廃棄物系バイオマス、古紙、リチウム蓄電池、小型家電等のそれぞれの品目やリユース等の取組について、個別に環境省や農林水産省、業界団体等からマニュアルや事例集等が公表されているのが現状である。

ニーズ調査結果を踏まえると、これらの個別に存在している事例集等の情報を索引的に取得可能な情報提供方法が求められていると考えられる。

従って、事務連絡やガイドライン等をプッシュ型で発信する国からの情報発信は継続しつつ、処理システム指針、その他のガイダンス類や環境省ホームページ等で、どこにどういった情報があるのかを、できるだけ分かりやすく示し、各情報へのアクセス性を高めることから検討すべきであると思われる。

その上で、事例等の情報が不足している品目をリストアップし、情報収集、他都市の事例をワンストップで参照可能な情報発信の仕方が有効であると考えられる。

第2章 ごみの分別収集、資源化技術に関する取りまとめ

2.1 分散型資源回収拠点に関する調査

(1) 調査の目的及び実施方法

1) 調査の背景と目的

廃棄物処理施設整備計画（令和5年6月30日閣議決定）では、「（中略）住民にとって利便性の高い分散型の資源回収拠点の活用を考慮した分別収集の推進並びに一般廃棄物の適正な循環的利用に努める」とある¹。循環型社会形成推進基本計画（令和6年8月）においても、目指すべき将来像として、「分散型の資源回収拠点ステーションや、それに対応した施設の整備等の地域社会において資源循環基盤となる取組の構築に向けた施策」が地域で実践されていることとある²。

本調査は、資源循環や地域の経済・社会に貢献する分散型の資源回収拠点整備のための施策を検討する際の参考にすること、また、処理システム指針で示すことが想定される分別・回収等の考え方の参考となる情報を得ることを目的として実施した。

2) 分散型資源回収拠点に関する既存調査の整理

過年度業務³における分散型資源回収拠点に関する調査の目的・方法・項目を確認し、本調査の参考にした（表2-1）。

表 2-1 過年度業務及び他業務における資源回収拠点に関する調査の目的、方法、項目

出典	調査の目的・方法	調査項目
令和4年度 業務報告書 IV.2-2	・一般廃棄物実態調査では分別実態や収集後の資源化状況が十分に整理できない、製品プラスチック類、厨芥類、廃食用油、剪定枝、布類を対象として、市町村等ウェブサイトの公開資料調査を実施	・回収場所・時間、受入形態、持込時の注意事項、回収後の資源化ルート、地域住民の参画状況 等
令和4年度 業務報告書 資料編 1. 1)	・那須塩原市での実証試験の参考とすることを目的として、資源回収の法整備が進んでいる欧州連合地域の視察・ヒアリングを実施	・ドイツ・カッセル市清掃局の資源回収拠点の運営者の概要、回収拠点数、回収物・量、機能、運営時間、スタッフ数、料金の徴収方法、回収物の再生方法・取引価格、回収拠点以外の機能

¹ 2. (1)市町村の一般廃棄物処理システムを通じた3Rの推進と資源循環の強化

² 3.2. 多種多様な地域の循環システムの構築と地方創生の実現が達成された姿

³ 「令和4年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2 対策普及促進方策検討委託業務報告書」（令和5年3月 一般財団法人 日本環境衛生センター、パシフィックコンサルタンツ株式会社）及び「令和5年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2 対策普及促進方策検討委託業務報告書」（令和6年3月 一般財団法人 日本環境衛生センター、パシフィックコンサルタンツ株式会社）

出典	調査の目的・方法	調査項目
令和4年度 業務報告書 資料編 1. 2)	・モデル都市（那須塩原市、福山市）を設定し、常設型資源回収拠点を整備する効果の試算を通じて、整備の有効性を評価	資源回収拠点の整備に向けた一般的な課題として以下を挙げ、モデル都市で検討した。 ・費用対効果を最適化した設置拠点数 ・効果的な設置場所及び管理方法 ・回収物の持ち込みに伴う CO ₂ 排出の抑制（車両による持込の防止） ・回収率向上の工夫 ・資源化ルートの確保 ・回収対象物の拡大 ・選別機能の整備 ・地域拠点としての発展性 ・その他
令和5年度 業務報告書 I. 3. (3)	資源回収拠点整備の効果について考察するため、先行事例(福岡県田川市)の情報を収集	・導入経緯 ・市のごみ排出チャンネル（ステーション収集、資源回収拠点） ・特徴（インセンティブ（拠点回収は無料、ステーション方式は有料袋）、施設指導員、運営要綱） ・回収実績（回収量、利用件数）

3) 調査方法及び項目、調査票の作成

分散型資源回収拠点の実態を詳細に把握するため調査方法はヒアリング調査を想定し、上述の過年度業務を踏まえて調査項目を検討した。施設、再資源化、運営、費用、効果、その他の調査項目を設定し、調査票を作成した（表 2-2）。

表 2-2 ヒアリング調査項目

分類	調査項目
施設	・施設名、開設年、住所 ・主要機能（持ち込み・保管、選別、再生など） ・回収品目 ・対象者 ・利用可能日・時間 ・施設規模 ・利用者数（想定、実績） ・利用者の主な交通手段 ・資源回収拠点の設置の経緯・目的、一般廃棄物処理施策における資源回収拠点の位置付け ・資源回収拠点の検討段階における関係者と役割、検討期間・スケジュール ・検討時の工夫・困難 ・設置場所に関する工夫・困難 ・回収品目の選定方法、選定に当たり考慮したこと、回収品目の追加予定 ・他の回収方法及び回収物、回収頻度 ・他の回収方法との役割分担、資源回収拠点の利用促進のために工夫していること ・店頭回収など民間事業者による資源回収の取組

分類	調査項目
再資源化	・年間回収量の想定、実績 ・回収物の搬出頻度・方法、搬出前の作業、回収物による収入・処理費 ・回収物の再資源化事業者、最終製品 ・回収された資源ごみの再資源化に関わっている主体と役割 ・再資源化事業者の確保など、再資源化ルートの開拓方法 ・再資源化事業者と連携・調整していること（例：量や品質） ・再資源化物（最終製品）の販売先や販売方法 ・回収量・回収物の質に関する課題・困難 ・そのほか再資源化に関する工夫・課題・困難
運営	・運営主体、運営主体の概要 ・資源回収拠点の従事者数、雇用形態、作業内容 ・運営に関する取り決め（例：運営要綱）、その内容 ・地域住民による運営への参画状況 ・運営面の工夫・課題・困難
費用	・施設整備費（初期投資）、資金調達方法 ・施設整備資金の確保のための工夫・困難 ・年間運営収支
効果	・資源循環に関する教育内容、設備、利用者数 ・コミュニティ形成・活性化に関する取組内容、設備、利用者数 ・回収した資源ごみを取り引きすることにより地域の再資源化事業者等に及ぼす好影響 ・資源回収拠点の取組によるリサイクル率の変化
その他	・資源回収拠点の普及・拡大のために必要と思われる施策・支援

4) 調査対象の選定

先進的な拠点回収を実施している自治体であること、また、人口規模が異なるよう留意して調査対象を選定した（表 2-3）。

表 2-3 調査の対象とした自治体、施設・事業

調査対象 (ヒアリング調査)	調査対象 (拠点回収事業・施設の視察)	市町の人口※1
京都市 環境政策局 循環型社会推進部 まち美化推進課	移動式拠点回収事業（2013 年度開始） 視察場所：井御料公園（京都市右京区西院北井御料町）	1,375,601 人 (2024 年 10 月 1 日現在)
安城市 環境部 ごみ資源循環課	総合リサイクルステーション（エコらんど）（2014 年開設） 住所：愛知県安城市赤松町東向 111-1	187,867 人 (2024 年 9 月 30 日現在)
垂井町 住民課	垂井町エコドーム（2012 年開設） 住所：岐阜県不破郡垂井町岩手 4254	25,789 人 (2024 年 11 月 1 日現在)
大木町 環境課	大木町環境プラザ（2001 年開設※2） 住所：福岡県三潴郡大木町大字横溝 2734-1	13,640 人 (2024 年 11 月 1 日現在)
上勝町 企画環境課	上勝町ゼロ・ウェストセンター（2020 年開設） 住所：徳島県勝浦郡上勝町大字福原字下日浦 7-2	1,352 人 (2024 年 11 月 1 日現在)

※1：各地方公共団体ウェブサイトより

※2：開設当時の名称は「リサイクルセンター」、2011 年に「大木町環境プラザ」に改称

(2) 調査結果

1) ヒアリング調査・視察の実施日

ヒアリング調査及び視察を2024年9月～11月に実施した（表 2-4）。事業・施設の様子を図 2-1～図 2-5 に示す。

表 2-4 ヒアリング調査・視察の実施日

調査対象（ヒアリング調査及び視察）	調査実施日
京都市 環境政策局 循環型社会推進部 まち美化推進課 移動式拠点回収事業	2024 年 11 月 8 日
安城市 環境部 ごみ資源循環課 総合リサイクルステーション（エコらんど）	2024 年 10 月 3 日
垂井町 住民課 垂井町エコドーム	2024 年 9 月 9 日
大木町 環境課 大木町環境プラザ	2024 年 10 月 7 日
上勝町 企画環境課 上勝町ゼロ・ウェイストセンター	2024 年 10 月 22 日



図 2-1 京都市 公園での分別回収の様子



図 2-2 安城市 総合リサイクルステーション（エコらんど）



図 2-3 垂井町 エコドーム



図 2-4 大木町 大木町環境プラザ



図 2-5 上勝町 ゼロ・ウェイストセンター

2) 施設に関する調査結果

調査対象とした施設・事業の概要、設置場所に関する工夫・困難に関する調査結果を表 2-5 に示す。施設規模の差は大きく、敷地面積で約 3,000～9,000 m²となっている。利用者の交通手段は移動式拠点回収事業では徒歩及び自転車が多く、資源回収拠点（施設）では車が多い。また、資源回収拠点の利用可能日は週末を含むほぼ毎日、利用可能時間は午前から午後までと利便性が高い。施設・事業の適切な場所の確保が難しいと回答した自治体もあるが、合意形成が必要になる関係者が少ない場所や既存のごみ処理地を活用した自治体もある。

調査対象とした拠点回収施設・事業の回収品目を表 2-6 に示す。移動式拠点回収事業の回収品目は資源回収拠点よりも少ない。また、いずれの施設・事業でも布類、飲料用紙パック、古紙・段ボール・雑がみ、ガラス類、小型家電、電池類、蛍光管を回収している（表中の網掛け及び太字の品目）。

表 2-5 施設に関する調査結果① 施設の概要、設置場所に関する工夫・困難

	京都市 (移動式拠点回収事業)	安城市 (エコらんど)	垂井町 (エコドーム)	大木町 (大木町環境プラザ)	上勝町 (ゼロ・ウェイストセンター)
施設・事業規模	【令和5年度実施状況】 ・資源物回収（資源物18品目）1,661回 ・有害・危険ごみ及び資源物回収（資源物18品目+有害・危険ごみ4品目）106回	敷地面積 3,246m ² （屋外のため建物なし）	敷地面積 8,987m ² 延床面積：608m ² 建築面積：608m ²	敷地面積：3,278m ² 延床面積： 管理棟 119m ² 可燃ストック棟：115m ² 格納庫 174m ² 建築面積：同上	敷地面積 4,943 m ² 延床面積 989 m ² 建築面積 1,253 m ² （ホテルを除く施設：ごみステーション、ストックヤード、くるくるショップ、交流ホール、オフィス・ラボ、トイレ、管理事務所、コインランドリー）
主要機能	持ち込み	持ち込み、保管	持ち込み・保管、選別	持ち込み、保管、選別	持ち込み、圧縮、梱包
対象、手段	市民／徒歩、自転車、車	市民、市内事業者／車	町民／車（8-9割）、徒歩、自転車	町民／車	町民、町内飲食店／乗用車、軽トラック
利用可能日・時間	・資源物回収：平日1時間 ・有害・危険ごみ及び資源物回収：土日祝2時間	・4-9月：毎日、8:30-18:00 ・10-3月：12/30-1/3除く毎日、8:30-17:00	火曜日を除く毎日（12/31-1/5は休業）、9:00-17:00	・火～金曜 9:00-12:00、14:00-16:00 ・日曜 9:00-12:00	毎日（12/31-1/2を除く） 月～金 7:30-14:00 土日 7:30-15:30
設置場所に関する工夫、困難	運搬車両等が乗り入れることが可能な公園等の選定	適切な場所が見つかりにくい（住宅地からの距離、渋滞の回避）	設置場所の確定後に不足分の土地を購入（敷地面積の多くは町有地）	水田に囲まれた場所にあり、合意形成が必要となる関係者が少なかった。	町の真ん中に位置しているため住民がアクセスしやすい。野焼き時代からこの場所にごみを集めていた。

表 2-6 施設に関する調査結果② 回収品目

網掛け、太字：事業・施設で共通する回収物

調査対象	ペットボトル	白色トレイ	容器包装プラスチック	製品プラスチック類	布類	紙飲料用パック	紙製容器包装	古紙、雑誌、段ボール	廃食用油	生ごみ	剪定枝	金属類	ガラス類	小型家電	その他
京都市（移動式拠点回収事業）					○古着類	○紙パック		○古紙（新聞・ダンボール）/雑誌がみ	○使用済てんぷら油		○木の枝		○リユースびん	○	乾電池/ボタン電池/充電式電池/蛍光灯/水銀体温計・水銀血圧計/磁気テープ類/インクカートリッジ/刃物類/使い捨てライター/陶磁器製の食器 【有害4品目】石油類/化学薬品・塗料・ワックス・絵の具/医薬品・農薬/洗浄剤
安城市（エコらんど）	○	○プラスチック資源	○プラスチック資源	○プラスチック資源/硬質プラスチック製品/衣装ケース	○古布・古着/羽毛布団	○牛乳パック		○新聞紙・雑誌・雑誌がみ、段ボール/事業系古紙類/シュレッダー処理紙	○	※1	※2	○缶	○びん	○15cm以下の小型電子機器/家庭用電化製品 ※3	蛍光灯（丸形・直管形・電球形）/乾電池/ボタン電池・コイン型電池/充電池/破碎困難ごみ・危険ごみ/プリンターの土など
垂井町（エコドーム）	○	○食品トレイ	○ペットボトルキャップ・その他キャップ・ふた/カップ麺容器/卵パック/その他パック（非発泡系）/発泡スチロール/食品トレイ（発泡系）	○CD・DVD/CD・DVDのケース/硬質プラスチック類	○古着・毛布等	○紙パック		○雑誌/新聞・チラシ/雑誌がみ/シュレッダー/段ボール	○			○アルミ缶/スチール缶/小型金属類/タイヤのホイール	○白びん/茶びん/その他びん/生きびん（リターナブルびん）	○※3	陶磁器/インクカートリッジ/小型充電式電池 【有害物】 蛍光灯/乾電池/使い捨てライター

※1：乾燥生ごみを受入

※2：隣接するせん定枝リサイクルプラントで回収

※3：テレビ・エアコン・冷蔵庫・冷凍庫・洗濯機・衣類乾燥機を除く

調査対象	ペットボトル	白色トレイ	容器包装プラスチック	製品プラスチック類	布類	飲料用紙パック	紙製容器包装	古紙、段ボール、雑誌	廃食用油	生ごみ	剪定枝	金属類	ガラス類	小型家電	その他
大木町（大木町環境プラザ）	○		○	○ プラスチック類（ペットボトル等のキャップ、ふた、握り手等）	○ 古布・古着/毛布・カーテン	○ 飲料用紙パック/アルミつき紙パック		○ 新聞紙/段ボール/雑誌・その他の紙類	○	○	○ 草木類	○ 缶/金属調理器具/その他金属類	○ 使い捨てびん/活きびん/ガラス類	○	蛍光管/乾電池・ライター/陶器類/電球等/その他の不燃物/くつ・バック・帽子/使い捨てカイロ/粗大ごみ（有料）/紙おむつ
上勝町（ゼロ・ウェイストセンター）	○	○ （容器包装と一緒に圧縮）	○	○ その他のプラスチック/プラスチック製キャップ	○ 衣類・毛布/その他の布類	○ 紙パック/アルミ付紙パック		○ 新聞・チラシ/段ボール/雑誌・雑誌/堅い紙芯/シュレッダーくず/紙カップ/その他の紙	○	○		○ アルミ缶/スチール缶/スプレー缶/雑金属	○ 透明びん/茶色びん/その他の色びん/一升びん・ビールびん	○ PC類※4	木竹製品 【危ないもの類】 ガラス・陶磁器類/鏡・水銀体温計/電球・蛍光灯/乾電池/廃バッテリー/ライター 【粗大ごみ】 金属製/木製/布団・絨毯・カーペット・畳/塩ビ製品・ゴム製品など 【どうしても燃やさなければならぬもの】 革製品・ゴム製品・塩ビ製品/おむつ・生理用品・ペットシート 【どうしても埋め立てなければならぬもの】 【お金がかかるもの】 タイヤ/消化器※5/特定家電 【まだ使えるもの】

※4：実験的に回収中。2025 年以降に追加予定

※5：2024 年より回収

調査対象とした施設・事業（3市町）の施設整備・事業検討のスケジュールを表 2-7 に示す。移動式拠点回収事業は小規模のモデル事業から開始されており、資源回収拠点では地域計画に基づいて整備されている。

表 2-7 施設に関する調査結果③ 施設整備スケジュール

調査対象	回答
京都市 （移動式 拠点回収 事業）	2011～2012 年度：モデル事業開始 ➤ 資源物と有害・危険ごみの回収（現在の「有害方式」＝市職員と委託業者で受け取り）、来場者アンケートで好評 2013 年度～：資源物と有害・危険ごみの回収を本格実施 2014 年 11 月～：資源物のみの回収を開始 ➤ まち美化事務所のマンパワーを活用し、学校や公園等の市民の身近な場所に職員が出向いて回収
垂井町 （エコド ーム）	【エコパーク整備事業】（エコパークとしての構想、公園を含めて整備） 2008 年 3 月 垂井町第 5 次総合計画においてリサイクルの推進を掲げる。 2009 年 6 月 リサイクルセンターにかかる調査業務を委託 2009 年 10 月 地元と初めての協議 2010 年 12 月 建設用地にかかる土地等の売買契約の締結（延べ 583 m ² ）、エコパーク建設地の荒造成工事を施工 2011 年 12 月 エコパーク整備事業にかかる調査設計業務を委託 2012 年 4 月 都市計画法に基づく適合証明の交付 2012 年 6 月 建築基準法に基づく建築確認 2012 年 7 月 エコパーク整備 1 期工事にかかる工事の入札、建築工事にかかる議会の承認 2012 年 7 月～11 月 エコパーク第 1 期工事 2012 年 11 月 エコパーク整備 1 期工事完成 2012 年 12 月 エコドーム竣工記念式典
上勝町 （ゼロ・ ウェイスト センター）	2012～2013 年 ゼロ・ウェイストブランドを活用した地域再生計画策定（計画策定と調査・推進） 2014 年 ワークショップ（公開講座）3 回開催、プロジェクトチームのあり方検討 2015 年 ゼロ・ウェイストセンター整備事業（基本設計） 2016～2018 年 地方創生推進交付金を活用して、補助金等に頼らない自走する組織体制作りについて検討・構築 2017 年 実施設計（地方創生推進交付金を活用しての組織作りと連動） 2018～2020 年 施設整備工事 2020 年 4 月 オープン 【関係者の役割】 町役場：統括、オーナー NPO 法人ゼロ・ウェイストアカデミー、ゼロ・ウェイスト推進員：町民・ゴミステーション（旧施設）スタッフへのヒアリング、新施設へのニーズ調査など （一社）地職住推進機構（上勝町を拠点とする地域再生事業を創生・実行する団体）：地域コーディネーター（上勝町と東京（A 社、B 社）との調整、新しい運営主体（事業所）の設立など） 民間企業 A：ビジョン策定、ビジネスモデル検討等の事業スキームアドバイザー 民間企業 B：ブランディング、クリエイティブプロダクション、エクスペリエンスデザイン

各施設・事業の回収品目の決定方法及び回収品目の追加予定を表 2-8 に示す。回収品目は、近隣の再生事業者と協議して決める、再生事業者が見つかった・有価のものを回収する、利用者が分かりやすい・楽になる区分とするなどの回答を得た。今後追加する品目として、製品プラスチックや容器包装プラスチック、新たに有価で取引される品目、PC 類が挙げられた。

表 2-8 施設に関する調査結果④ 回収品目の決定方法、追加予定

調査対象	回答
京都市 (移動式拠点 回収事業)	- 京都市が分別対象とする 18 品目の資源物を回収 「木の枝」は、排出地域、場所及び時期に大きな偏りが見られたことから、定期収集（モデル実施）から移動式に統合（「木の枝」の回収は、移動式拠点回収のみ）
安城市 (エコらんど)	- 資源としてリサイクルできるものを選定、追加予定はない。 - 衣装ケース、羽毛布団は業者から営業があり、買い取ってくれるとのことで 2023 年度から開始
垂井町 (エコドーム)	- 近隣事業者と協議して選定 - 小型家電、製品プラスチック（取扱い品目リストにあるもの）は当初から回収している。プラスチック資源循環法に準じた製品プラスチックとしてではなく、再生事業者が取扱い可能な品目が回収対象 - 今後追加する品目として、製品プラスチック（の品目追加）、容器包装プラスチック（の品目追加）を検討中。新たな品目が有価で取引可能になれば、それらも検討する。
大木町 (大木町 環境プラザ)	- 現在の場所に移転した 2001 年当初は、大木町が加盟する八女西部広域事務組合の不燃ごみのルールに従い、14 区分で分別 - 町でリサイクル率を高めて埋立量を減らすための取組として、分別区分が徐々に増加。蛍光管/食用廃油→陶器類/金属調理器具類→プラスチック類/その他金属類といった形で、収集・売却ルートを開拓でき次第、項目を増やしていった。
上勝町 (ゼロ・ウェイ ストセンター)	- 焼却・埋立量の削減に資するものを選んで回収している。 2015 年まで公式には 34 品目としていた。しかし、実際は、利用者からの質問が多いものはそのまま捨てられるようにしていたため、50～60 品目に分別していた（例：ライターは金属かプラスチックかという質問が多かったため、ライター専用の箱を設置）。 - リサイクル業者が見つければ町内で分別可能か検討し、可能であれば分別している。 - 付き合いが長い事業者であれば、新たにリサイクルできるようになった品目を教えてもらえる。 2024 年に消火器を分別品目に追加。PC 類も実験的に回収しており、来年度からの導入を想定している。 - 家具小物や建具といった木竹製品は回収しているが、剪定枝は回収せずにそれぞれの家で処理してもらっている。 - 分別を面倒と思う方が多いので、楽になるように検討している（以下は区分を減らした例）。 ▶ 白トレイは洗って乾かしてから出していただいていたが、3～4 か月保管している間にカビが生えてしまい、資源として良い状態に保つのが難しかった。容器包装と一緒に圧縮したところ空気に触れにくくなりカビが少なくなったので、年に 2 回回収になるが容器包装と一緒にすることにした。 ▶ 金属キャップも分けて出してもらい、スタッフがアルミとスチールを手選別していたが、業者が分別できるので 4 月からは金属類にまとめている。急に箱をなくすと分かりづらいので現状は残しているが、様子を見て撤去予定。

調査対象とした拠点回収施設・事業以外の資源ごみの回収方法、それらとの役割分担や拠点回収の利用促進のための工夫を表 2-9 に示す。人口規模が小さい自治体ではステーション回収あるいは戸別収集の回収頻度が少ないため、拠点回収が担う役割が大きいと推測される。また、ステーション回収は徒歩圏内で排出できる方法、拠点回収（施設）は多品目を多量に車でいつでも持ち込める方法といった役割分担が見られる。また、拠点回収の利用促進方策として、啓発活動を行う、回収品目を多くする、営業日・時間を広く設定する、燃やすごみ用指定袋の価格を高く設定する、生活用品等と交換できるポイントを付与するといった回答があった。

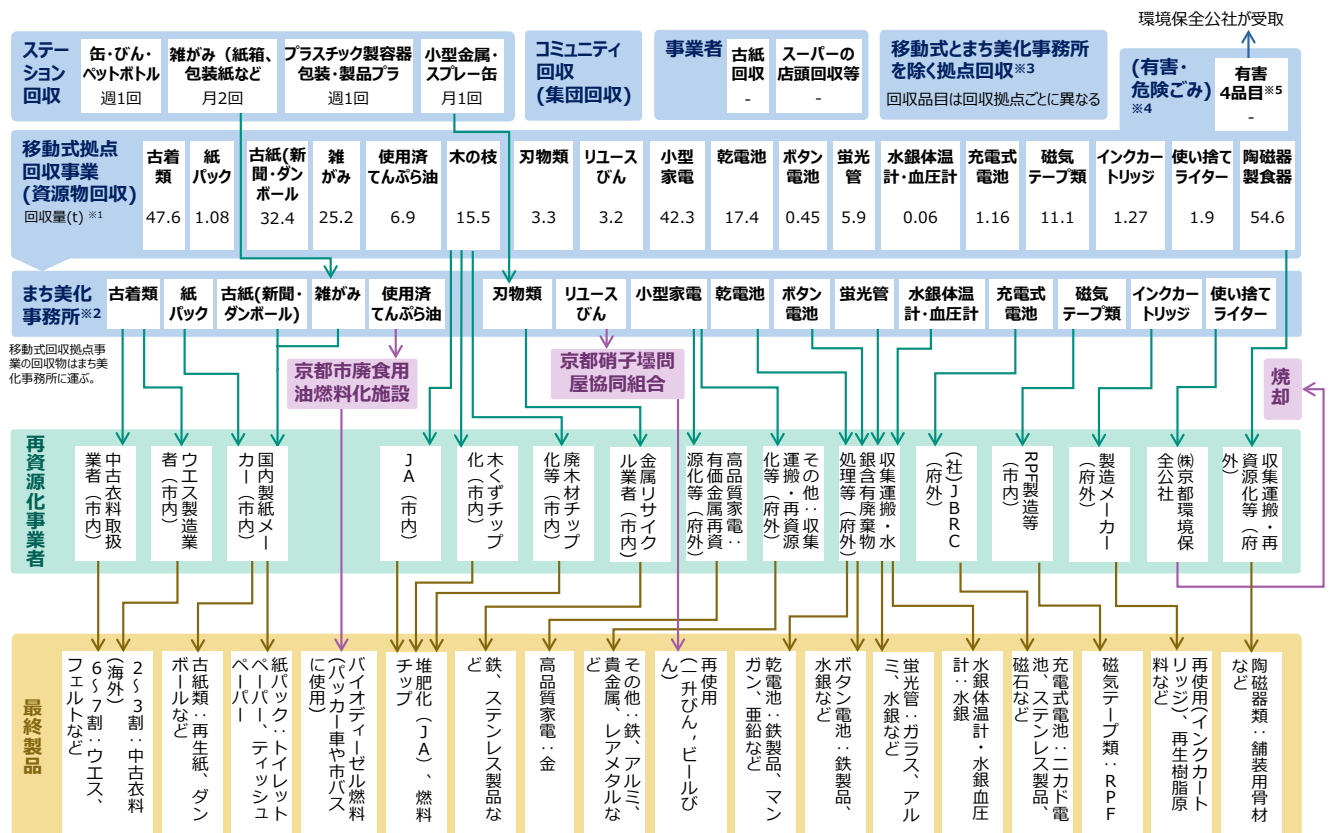
表 2-9 施設に関する調査結果⑤ 他の回収方法、他の回収方法との役割分担、利用促進のための工夫

項目	京都市 (移動式拠点回収事業)	安城市 (エコらんど)	垂井町 (エコドーム)	大木町 (大木町環境プラザ)	上勝町 (ゼロ・ウェイストセンター)
他の回収方法と回収頻度	【ステーション回収】 缶・びん・ペットボトル（週1回、京都市）、プラスチック製容器包装・製品プラ（週1回、京都市）、雑がみ（新聞、ダンボールも排出可能、月2回、京都市）、小型金属・スプレー缶（月1回、京都市） 【拠点回収】（品目は異なる） - 区役所・支所（エコまちステーション）：平日 9:00-17:00 - 上京リサイクルステーション：年末年始除く毎日 9:00-17:00 - まち美化事務所：平日 9:00-16:00（南部のみ：平日 9:00-16:00、土日 9:00-16:30） - その他（公共施設等） 【その他】 - 集団回収 - 事業者：古紙回収、スーパーの店頭回収等	【ステーション回収】（ごみステーション） びん・缶類（2週に1回、安城市）、プラスチック資源（週1回、委託業者）、古紙・古着（2週に1回、委託業者） 【拠点回収】 - リサイクルステーション（エコらんど以外に4箇所） 【その他】 - 集団回収 - 店舗回収拠点：スーパー等の店頭市に市のペットボトル回収ネットを設置 - 民間事業者の資源回収ステーション（2社）	【ステーション回収】 缶類（週2回、委託業者）、ガラスびん（月1回、垂井町）、ペットボトル（月1回、垂井町） 【拠点回収】 - クリーンセンター：紙・布類 - 公民館：トレイ・牛乳パック 【その他】 - 給食残飯（垂井町）※1 ※1：給食残飯は町独自の取組であり、肥料化事業に利用	【ステーション回収】 - 生ごみ（週2回、委託業者） - プラスチック製容器包装（週1回、委託業者） - 地区分別収集：缶、びん、ペットボトル、蛍光灯、乾電池・ライター、陶器類、ガラス類、電球等、小型家電、金属製調理具、その他金属類・スプレー缶、食用廃油、飲料用紙パック、新聞紙、段ボール、その他の紙類、古着・古布（月1回、委託業者） 【拠点回収（ボックス）】 - 紙おむつ（週2回、委託業者） - 古布・古着、新聞、雑誌、段ボール（36箇所）※2 ※2：民間による提供で設置。集約された資源の売却益は、町がリサイクル報償費を上乗せして自治区（地区）に還元	【戸別回収】 - ゼロ・ウェイスト・センターでの回収物（2ヶ月に1回、約50世帯のみ） 【その他】 - 家庭から排出される生ごみは、各家庭で資源（堆肥）化
他の回収方法との役割分担、利用促進のための工夫	- 陶磁器製の食器、木の枝、有害危険ごみ（4品）は移動式のみで回収 - エコまちステーション等において地域啓発（啓発チラシの配架、回覧板の利用） - 住宅地の公園や学校等で実施することで、家の近くで出しやすい環境を確保	- ごみステーションは市内に約3千箇所あり徒歩圏内に存在、集団資源回収は家の前に出しておけば回収される。 - エコらんどは多品目の資源を多量に持ち込むことができるように整備 - 車等を使って好きなタイミングで持ちこめるよう、休業日は年末年始のみ	- ステーション回収は回収頻度が低い。エコドームは土日でも運営するなど、住民がいつでも持ち込めるよう営業日・時間が広い - イベントを開催し、周知の機会を設けている。	- 地区分別収集で回収される資源ごみも環境プラザに集約されるため、特に役割分担はない。 - 地区分別回収に排出する人が多かったが、生活形態の変容を受け、環境プラザで排出する人も多い。 - 燃やすごみの指定袋の価格を高く設定（35Lは600円/10枚、15Lは300円/10枚）	（基本的に拠点回収のみ実施） 町指定の8種類のごみ（例：牛乳パック）を持ち込むと1種類につき1ポイント付与される「ちりつもポイント」

3) 再資源化に関する調査結果

各自治体の資源回収方式、ステーション回収の資源ごみの回収頻度、調査対象とした拠点回収施設・事業の品目別年間回収量、回収物の販売による収入又は処理費、再資源化事業者、最終製品（一部の自治体）を図 2-6～図 2-10 に示す。

京都市の移動式拠点回収事業では、まち美化事務所の職員が公園等で資源ごみを回収し、市内 6 箇所のまち美化事務所へ持ち帰る。行政施設等での拠点回収や地域の自主的なコミュニティ回収も実施されており、市民にとって身近な場所で排出機会を設ける移動式拠点回収事業は京都市における資源物回収事業の 1 つである。また、使用済みてんぷら油は市の廃食用油燃料化施設でバイオディーゼル燃料として再資源化され、パッカー車や市バスの一部に利用されている。



※1：回収量は令和5年度実績

※2：市内に6か所

※3：区役所・支所（エコまちステーション）、上京リサイクルステーション、その他（公共施設等）

※4：各学区で2箇年に1回（土日祝開催）。資源物18品目＋有害・危険ごみ4品目を回収

※5：石油類、化学薬品・塗料・ワックス・絵の具、医薬品・農薬、洗浄剤

図 2-6 資源回収方式、拠点回収事業の品目別の回収量、再資源化事業者、最終製品（京都市）

安城市の総合リサイクルステーション（エコらんど）は屋外にコンテナを並べた施設であり、近隣にはリサイクルプラザ、せん定枝リサイクルプラント（堆肥化）、資源化センター（ペットボトルの圧縮・梱包）が立地している。市内にはエコらんど以外に回収拠点が4箇所（全て屋外施設）あり、エコらんどは最も回収品目が多い。市のペットボトル回収ネットをスーパー等の店頭に設置を依頼し、回収されたペットボトルを市の職員が資源化センターへ搬送している。エコらんどで回収されたペットボトルと合わせて資源化センターで圧縮・梱包した後に搬出される。また、びん・缶類は、リサイクルプラザで選別（びん類）・圧縮（缶類）された後に搬出される。

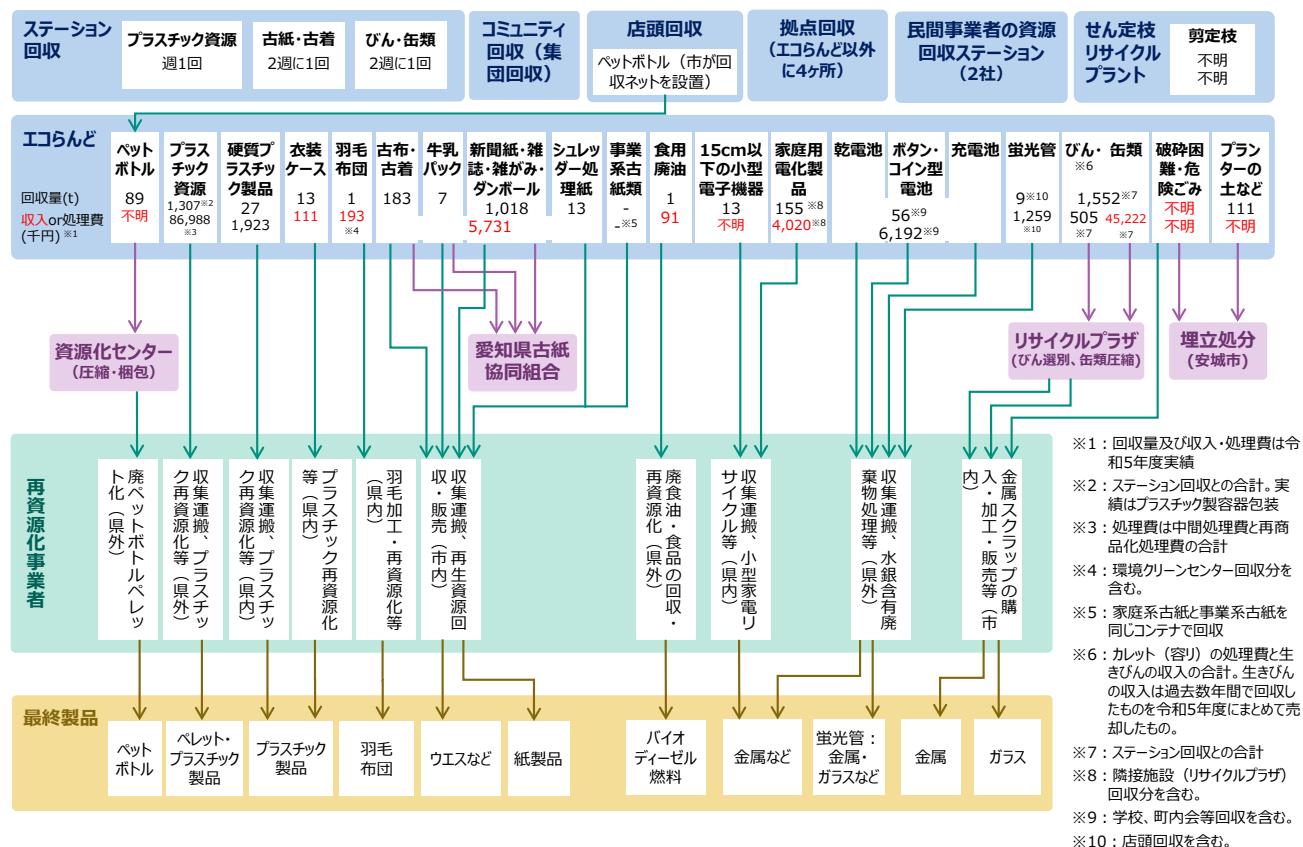


図 2-7 資源回収方式、エコらんどの品目別の回収量・収入又は処理費、再資源化事業者、最終製品（安城市）

垂井町のエコドームは町内唯一の大型の資源回収拠点であり、テント構造の建物の中に回収袋・箱が多数並んでいる。廃食用油や品目指定での製品プラスチックの回収は2012年の開設当初から実施されている。

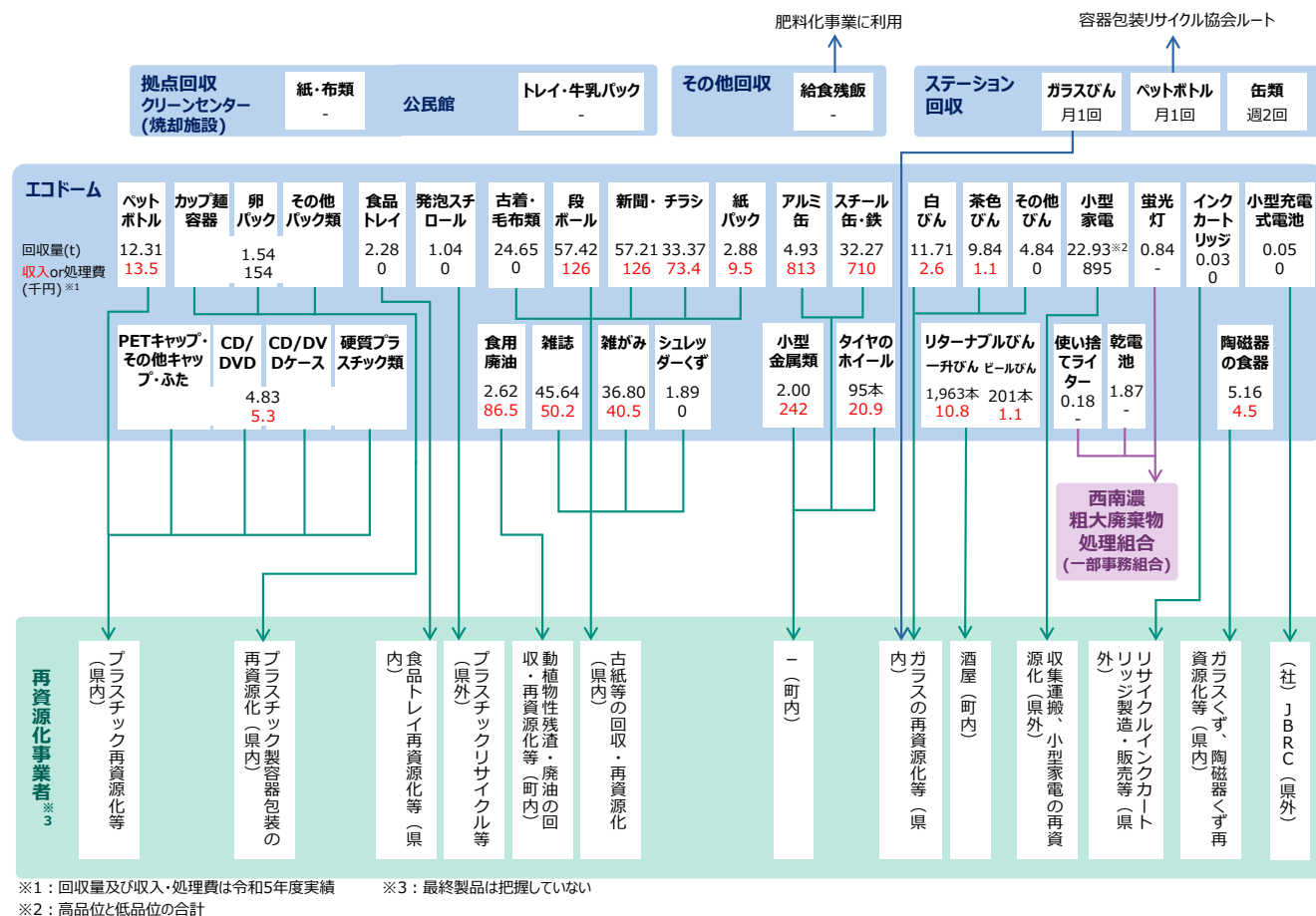


図 2-8 資源回収方式、エコドームの品目別の回収量・収入又は処理費、再資源化事業者 (垂井町)

大木町の環境プラザは町内唯一の大型の資源回収拠点であり、ステーション回収された資源ごみの搬入場所でもある。紙おむつは町内に約 60 個設置された専用ボックスで回収されている（環境プラザにも 1 個設置されている）。食用廃油は町内のおおき循環センター（くるるん）でバイオディーゼル燃料に再資源化されている。粗大ごみは可能な限り環境プラザで分解・分別されている。

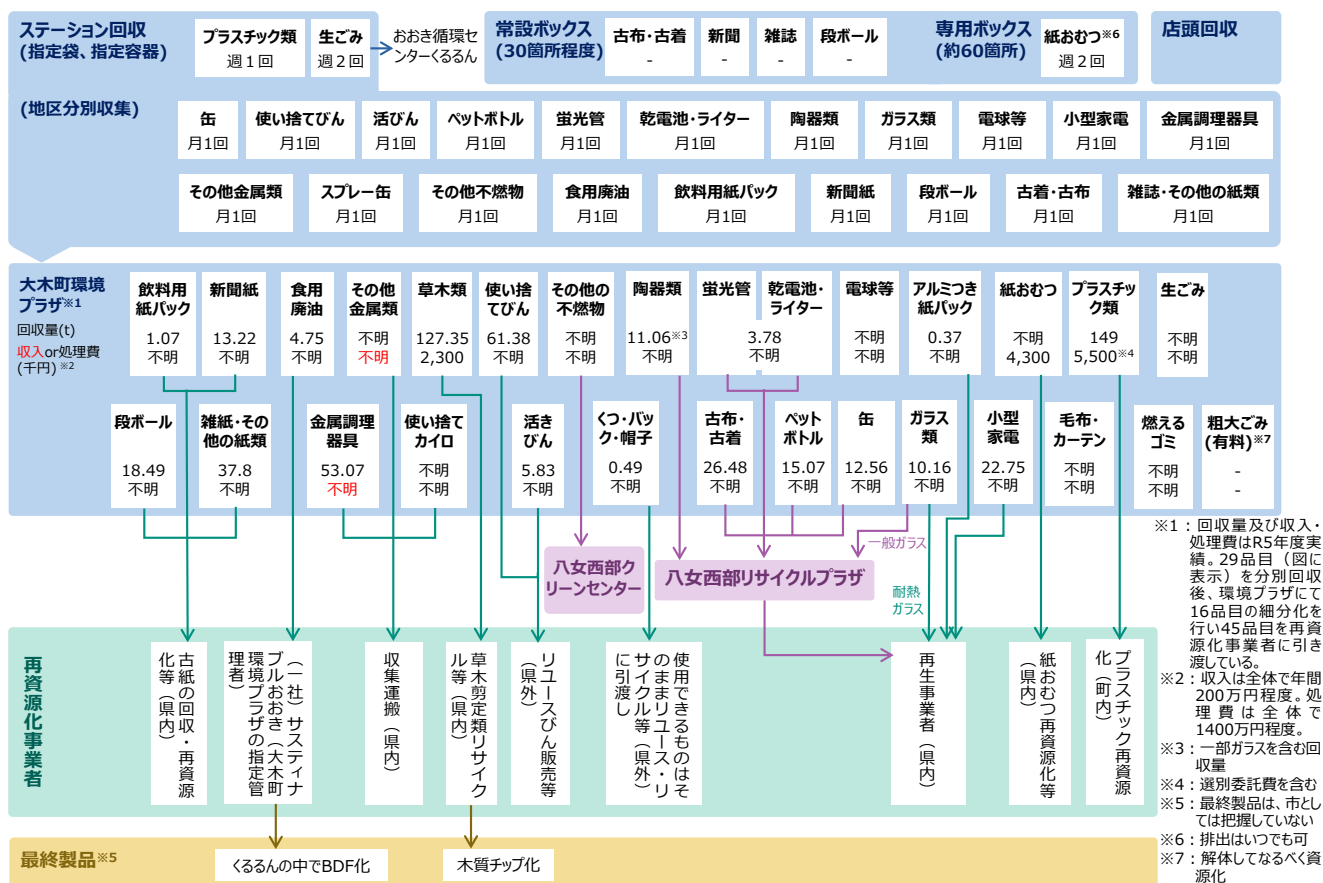


図 2-9 資源回収方式、大木町環境プラザの品目別の回収量・収入又は処理費、再資源化事業者 (大木町)

上勝町には一部の戸別収集を除きステーション・戸別回収がなく、ゼロ・ウェイストセンターが基本的には唯一のごみの排出場所となっている（店頭回収もない）。そのため、焼却・埋立ごみ、粗大ごみも回収している（生ごみは各家庭で処理）。利用者が分かりやすいように品目の区分を増やしたり、利用者の負担にならないよう減らしたりといった工夫が続けられている。大木町と同様、粗大ごみ（無料回収）は可能な限り分解・分別されている。

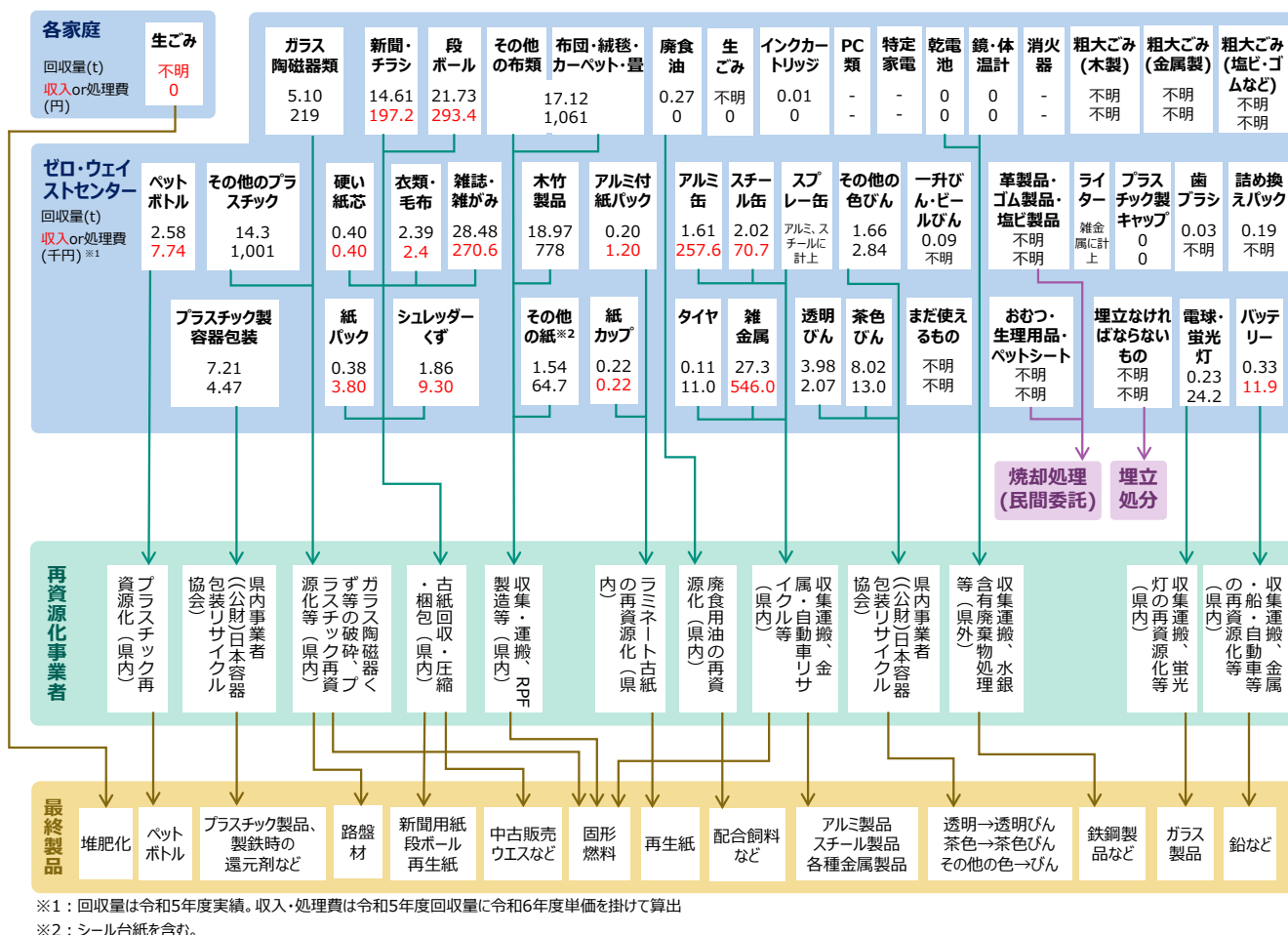


図 2-10 資源回収方式、ゼロ・ウェイストセンターの品目別の回収量・収入又は処理費、再資源化事業者、最終製品（上勝町）

回収物の量や品質に関して再資源化事業者と連携・調整している内容を表 2-10 に示す。再資源化事業者から品質面の助言を受けその内容を住民に伝える、排出時の注意事項を利用者に説明する、専門業者から焼却・埋立の削減余地に関する助言を受ける等の回答があった。

表 2-10 再資源化に関する調査結果：再資源化事業者との連携・調整（量、品質）

調査対象	再資源化事業者との連携・調整（例：量や品質の面）
安城市 （エコらんど）	- 再資源化事業者にリサイクル可否に関する条件を聞き取り、それに則って回収 - プラスチックは利用者がわかりやすいように、100%プラスチックと説明 - 古紙類について、材質等により回収しないものがある。
垂井町 （エコドーム）	- 再資源化事業者から品質に関して都度気になる点を指摘いただいている。 - 例：卵パックと透明プラスチックの紙のシールを取り除く。 - 密な連携により有価等の判断を連携して行っている。
上勝町 （ゼロ・ウェイストセンター）	- 紙ごみは必ず紙ひもで結んで出してもらい、紙素材で統一（引取り価格にも影響する。） - 再資源化事業者の回収時に注意された内容をゼロ・ウェイストセンターで住民に指導、広報誌に掲載するなどしている。 - 大阪の産業廃棄物処理事業者と協定を結んでおり、上勝町の処理フローに無駄がないか、焼却・埋立ごみの削減余地がないか、専門業者からアドバイスをもらっている。 - テラサイクルの回収システムを利用し、詰め替えパック、歯ブラシを民間企業が回収。送料及び処理費が無料なのでプラスチックとして処分するよりも低価格 - A社は紙パルプのリサイクル事業者で、野菜ジュースや豆乳パックなどのアルミ付き紙パックがリサイクルできるため、アルミ付きだけ分けて出している。買取価格より運搬価格のほうが高いが、出さなければ焼却か固形燃料にするしかないののでできるだけ出している。 - A社が町内に設立したきせきれい(株)とB社、上勝町でパルプ由来の給食トレイの実証実験を実施。きせきれい(株)がパルプ提供、B社が技術提供、上勝町がフィールド提供をしている。販路の課題があるが、一般的なトレイと同じ衛生検査、耐用検査を通過している。個体によっては温度に弱くゆがむものもあったが改善されている。 2024年4月から飲料メーカーと連携し、ペットボトルを買い取ってもらっている（それまでは容リ協会）。

各拠点回収事業・施設で表示されている説明を図 2-11～図 2-15 に示す。詳細な対象物、排出時の注意事項、リサイクル後の最終製品・用途等が表示されている。また、現場担当者は、適切に分別できているか助言・チェックしているとの話を伺った。



図 2-11 京都市 移動式拠点回収事業



図 2-12 安城市 総合リサイクルステーション（エコらんど）

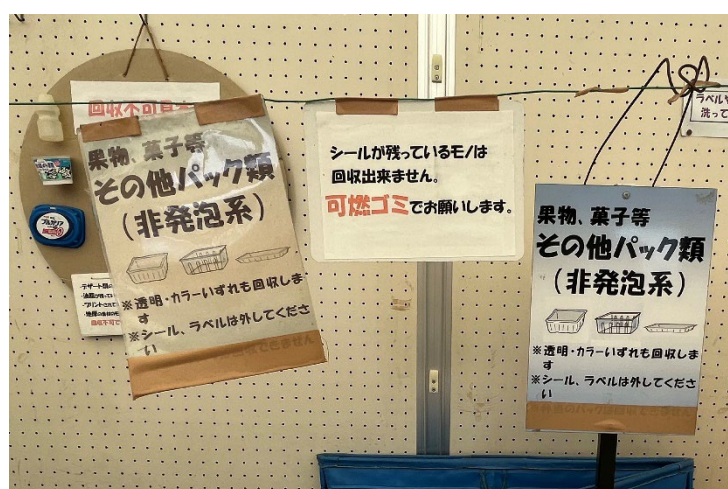


図 2-13 垂井町 エコドーム



図 2-14 大木町 大木町環境プラザ



図 2-15 上勝町 ゼロ・ウェイストセンター

4) 事業・施設の運営に関する調査結果

調査対象とした事業・施設の運営主体、従事者の数・雇用形態・作業内容を表 2-11 に示す。運営方法として、自治体が直接運営する、外部に委託する、施設運営のために組織を設立するといった形がとられている。

表 2-11 事業・施設の運営に関する調査結果

項目	京都市 (移動式拠点回収事業)	安城市 (エコらんど)	垂井町 (エコドーム)	大木町 (大木町環境プラザ)	上勝町(ゼロ・ウェイストセンター)
運営主体	京都市	シルバー人材センター (市から委託)	垂井町	(一社) サステナブルお おき 循環センター及び環境プ ラザ運営のために設立	(株) BIG EYE COMPANY (町から委託) 施設運営のために設立
従事者数、 雇用形態、 作業内容	【資源物回収】 市職員：2名以上 【有害・危険ごみ及び資源物回収】 市職員：4～8名、委託業者：2名 【業務内容】 - 回収した資源物はまち美化事務所へ持ち帰り、選別・保管 - 有害・危険ごみは委託業者にて詳細調査実施後、適正処理	3名(土日等4名) 【業務内容(管理運営業務仕様書より)】 - 家庭から排出される資源受取及び保管 - 資源の市又は回収業者への引渡し及び立会い - エコらんどでの乾燥生ごみ交換 - 上記に付随する業務 - 管理人業務(利用者の案内、施設の維持管理、施設内外の清掃、記録・報告の提出、その他管理業務を行う上で必要な事項)	- 正職員1名 - 会計年度任命職員4名(週3日) - 有償ボランティア21名(月1～3回程度、3時間/日) 計26名 シフト制で常時3～4名 在中	従業者：社員11名(環境プラザ) 【業務内容】 - 立ち会い受入れ、選別 - 敷地内のリユースショップの運営	- 常勤職員3名(月給) - 補助員7名(日給) 平日2名、休日3名体制 (内1名は常勤職員を置く)でゴミステーションを運営 (年末、12/30までの1週間程度は6～7人体制) 【業務内容(中間処理業務仕様書より)】 - 資源等の引渡に関する業務 - 資源化率高水準維持に関する業務 - 町民とのコミュニケーションに関する業務 - 人づくりに関する業務 - 事務

5) 地域への効果に関する調査結果

拠点回収施設による地域への効果について、資源循環やコミュニティ形成・活性化の機能に関する内容を表 2-12、経済への好影響に関する内容を表 2-13 に示す。環境教育の実施や見学・視察の受入を行っている施設、リユース品やリメイク品を譲渡・販売するといった取組がある。周辺の再資源化事業者への好影響も確認された。

表 2-12 地域への効果に関する調査結果① 資源循環やコミュニティ形成・活性化の機能

調査対象	資源循環に関する教育機能や設備	コミュニティ形成・活性化に関する機能や設備
垂井町 (エコドーム)	学習室（環境学習の場）（プロジェクト、スクリーン）	- リユースコーナー、不用品情報コーナー、スクリーン - エコパーク（小規模の風力発電・太陽光発電施設、公園）
大木町 (大木町環境プラザ)	- 視察受入 - 環境教育：分別を進めるためには啓発が重要という考えから、力を入れている。子供から親にアプローチすることを意図して、幼稚園、小学4年、中学2年で各校1～2コマの授業を行っている。施設の見学（くるるん、環境プラザ）もこの授業時に行っている。	リユースプラザ「くるくる」：回収されたもののうち、再利用ができるものを有償で販売
上勝町 (ゼロ・ウェイストセンター)	- 町外の人を対象とした見学・視察の受入れ、研修・体験の実施 - 宿泊施設（Hotel WHY） - オフィススペース	- 無料のリサイクルショップ（くるくるショップ）：リユース品を無料で持ち込み・持ち帰り可能 - リメイクショップ（くるくる工房）：ゼロ・ウェイストセンターに隣接、町内外の作家約30人が、使われなくなった鯉のぼりなどをアップサイクルして販売。こいのぼりのリメイク服は海外の人に好評。介護予防の発想から始まっている。手仕事得意な高齢者の活躍の場にもなっている。販売収益の一部は手数料として一般社団法人ひだまりに入り、それ以外は作った本人に入る。 「くるくる食器」という食器のリユースも基本無料で行っている。町内のお祭りイベントで活用、ごみの発生抑制に貢献している。 - フリースペース

表 2-13 地域への効果に関する調査結果② 地域経済への影響

調査対象	回収された資源ごみを取引することによる地域の再資源化事業者等への好影響
垂井町 (エコドーム)	垂井町内の再生事業者は金属と食用廃油の二つであり、安定した資源供給を通じて地域に好影響を与えていると認識
大木町 (大木町環境プラザ)	町内に所在するプラスチック再資源化事業者の仕事を生み出していると言えるかもしれない。
上勝町 (ゼロ・ウェイストセンター)	地域に再資源化事業者はいないので町外に出している。できるだけ運搬費が安い近隣の事業者に出すようにしている。小学生や大人向けにリサイクルの行き先を知るツアーを実施しており、参加者を募って見学に行っている。見学することでモチベーションの向上につなげている。

6) 施設整備費及び運営費に関する調査結果

施設整備費及び調達方法、年間運営費を表 2-14 に示す。施設整備費は差が大きいものの、年間運営費は 14,000 千円～26,000 千円程度となっている。

表 2-14 施設整備費及び調達方法、運営費

	京都市 (移動式拠点回収事業)	安城市 (エコらんど)	垂井町 (エコドーム)	大木町 (大木町環境プラザ)	上勝町 (ゼロ・ ウェイストセンター)
施設整備費 調達方法	【施設整備費】 —	【施設整備費】 土地取得：無（市有地） 工事請負：31,952 千円 備品購入：5,366 千円 【調達方法】 市費	【施設整備費】 土地取得：3,624 千円※ 土地造成：3,947 千円※ 調査設計：3,360 千円※ エコドーム工事 88,138 千円（外構・植栽含む） 【調達方法】 社会資本整備総合交付金を活用 ※エコパークとしての整備のため、公園を含む費用	【施設整備費】 土地取得：無（町有地） 建設：約 10,000～20,000 千円/棟×3 棟 （管理棟、可燃ストック棟、格納庫） 【調達方法】 格納庫：おおき循環センターくるるんの関連施設（液肥散布車の格納庫）のため、補助金（国費）を活用	【施設整備費】 土地取得：無（町有地） （森林組合の貯木場移転に国や町の補助金を投入） 基本設計：20,049 千円 実施設計：16,977 千円 建設（ホテル抜）：447,984 千円 製作家具等整備：6,768 千円 備品・消耗品等：3,000 千円 ソフト事業（ゼロ・ウェイストプラント）を活用したサステイナブルセンターの自立型運営新組織創造事業、H28～H30）：46,493 千円 【調達方法】 基本設計、実施設計、家具等、備品・消耗品類：町費 建設費：過疎債（9 割充当） ソフト事業：地方創生推進交付金
年間 運営費	直営実施のため、年間運営費の算出は不可 【事業費 令和 5 年度】 16,217 千円（需用費※1、委託費※2） 有料化財源（有料ごみ袋）を活用 ※1：事業に必要な機材、啓発物を購入する費用 ※2：有害・危険ごみの現地回収及び処分費、移動式でのみ回収している「陶磁器」及び「木の枝」の処理費 等	【回収物の取引 令和 5 年度、市が拋出、一部のみのみ】 売却：約 621 万円（古紙・古着、食用廃油、衣装ケース、羽毛布団） 処理費：約 190 万円（硬質プラ） 【施設運営費 令和 5 年度】 管理運営業務委託料：約 1,300 万円 交通整理業務委託料（年末年始）：約 38 万円 消耗品費：約 13 万円 電気料：約 6 万円 修繕料：約 40 万円 手数料（し尿くみ取り）：約 5 万円 合計：約 1,402 万円	【回収物の取引 令和 5 年度、町】 売却：2,337 千円 処理費：1,049 千円 【施設運営費 令和 5 年度】 人件費：10,225 千円 ボランティア報償費：386 千円 旅費：108 千円 需用費：757 千円 役務費：1,657 千円 委託料：1,520 千円 使用量及び賃借料：120 千円 負担金、補助及び交付金：12 千円 合計：14,785 千円	【回収物の取引（年間およそ、町が拋出）※1】 売却：200 万円（金属類、雑線が主な収入） 処理費：1,400 万円（プラスチック類の選別委託、紙おむつ※2、草木類が大きい） ※1：地区分別収集分含む ※2：紙おむつは環境プラザのほか、町内に専用ボックスが設置されている。 【施設運営費】 指定管理料 約 2,600 万円※3 （内訳）人件費約 1,300 万円、残額は光熱費などを含む施設修繕費 ※3：くるるんの運営費含む	【回収物の取引 令和 5 年度、町が拋出】 売却：1,797 千円 処理費：7,585 千円（焼却・埋立費用含む） 【中間処理業務 令和 5 年度】 人件費：14,655 千円 光熱費：963 千円（面積按分）※4 ※4：交流ホールやトイレ、ゴミステーションは公共施設の要素が強い、面積割で管理費（電気代）を分けて町が負担

7) 資源回収拠点を普及・拡大させるための施策・支援

資源回収拠点を普及・拡大させるための施策・支援に関する意見を表 2-15 に示す。支援として、施設整備及び運営費への経済的支援、民間施設を含めた地域別の資源物の量・フローの解明、品目別の事業者リストの提供が挙げられた。施策として、燃やすごみの高い料金設定等の意見があった。

表 2-15 資源回収拠点を普及・拡大させるための施策・支援

調査対象	意見
京都市 (移動式拠点回収事業)	- 行政による資源物の回収拠点整備に当たっては、場所の確保や設備工事等が必要となり、十分な拠点整備が難しい（現状、行政施設内が多く、市民ニーズの高い、市民の導線上に配置することが容易でない）。そのため、設備工事等の初期費用等への助成等を準備いただきたい。 - 資源物回収については、民間の資源化施設での受入や店頭回収など民間も大きな役割を担っている実態があるが、（廃棄物でない）有価物扱いなどもあるため、量を把握するすべがなく、現状把握できないことが資源物回収促進の大きな課題になっていると考える。そのため、国において資源物の量・フロー（地域別が望ましい）について、把握する方策を図っていただきたい。 - 回収拠点を設ける意図として、資源物だけでなく有害・危険物の回収も意図している自治体もあると思うが、有害・危険物について、適正に処理できるルートを確認いただきたい（例えば、自治体からの処理の場合に一般廃棄物施設設置許可を不要とする、廃掃法に基づく適正処理困難物として製造者等に処理ルート確保を義務付ける又は国が確保するなど）。
安城市 (エコらんど)	土地の確保や整備工事、備品購入、運営管理等に多額の費用を要するため、補助金等の支援があるとよい。
垂井町 (エコドーム)	- 建設等のインシヤルコストだけでなく運営費もかかる。無人施設だと、回収物を洗って出さない利用者や分別判断に迷う利用者もいるため、精度向上のためにはスタッフを配置した運営が必要と考える。自治体のみで事業を持続していくことが難しくなっているのが現状 - 品目ごとの事業者リスト（連絡先、受入対象物）をとりまとめていただけるとありがたい。家電リサイクルの認定事業者のように、他品目でも優良再生事業者の認定制度等があると、信頼のおける事業者が分かり安心できる。
大木町 (大木町環境プラザ)	- 住民目線では、ルート回収に慣れてしまうと便利すぎて拠点回収に移行することは難しい。大木町では、燃やすごみの指定袋を近隣と比べても高く設定しており、金銭的に不利益を被る仕組みにしている。 - 大木町環境プラザは以前は月 2 回の営業であったが、週 5 回に変更した理由の一つは、ペットボトルなどのかさばるごみをいつでも出せるようにするためである。マンションなどでルート収集しきれない品目をいつでも回収できる拠点を整備するのも一つの方策かもしれない。
上勝町 (ゼロ・ウェストセンター)	- 施設整備に町費を割くことが難しく、過疎債が使えたことで整備することができた。リサイクル施設のハード整備に使える補助金があるとよい。 - 地方創生推進交付金をソフト検討のために活用したが、ハード事業とソフト事業の両輪を同時進行できるとよい。施設で何をすることが重要であり、箱だけあっても人を呼ぶことはできない。 - 上勝町の場合、回収施設のリニューアルや上勝町にお金を落としてほしいといった目的があり、組織の体制づくりからスタートした。 - ごみを適正処理することは変わらないが、まちづくりにつながっていることで様々な取組につながっている。 - 人件費等の問題はあると思うが、エコステーションが全国的に増えるとよいと思う。ごみの持ち込み・分別をしたい人のニーズに応える施設があるとよいだろう。

(3) 分散型資源回収拠点の効果に関する評価の試算

1) 評価項目と考え方

調査対象とした拠点回収施設・事業の効果を試算するため、拠点回収による資源化量、焼却回避量、埋立回避量を評価項目として各項目の試算方法を検討した（表 2-16）。

表 2-16 拠点回収施設・事業の効果に関する評価項目及び考え方（試算方法）

評価項目		考え方（試算方法）
①	資源化量	① -1 拠点回収施設・事業での資源回収量 ^{※1} ① -2 地方公共団体全体の資源化量 ^{※2} に占める拠点回収施設・事業での資源回収量の割合
②	焼却回避量	拠点回収施設・事業における可燃性の資源物の回収量
③	埋立回避量	拠点回収施設・事業における不燃性の資源物の回収量＋焼却回避量×焼却残渣率 ^{※3}

※1：ヒアリング調査で確認した資源回収量

※2：一般廃棄物処理実態調査（以下「実態調査」という。）における資源化量（直接資源化量＋中間処理後再生利用量＋集団回収量）

※3：全品目一律 10%と仮定

2) 試算結果

各評価項目の試算結果を以下に示す。

京都市の試算に際して、実態調査の品目に従って移動式拠点回収事業の回収品目を表 2-17 のように整理した。移動式拠点回収事業の資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量の試算結果を表 2-18 に示す。京都市の資源化量に占める移動式拠点回収事業の割合は 0.54%と低い値に留まっている（図 2-16）。その要因として、京都市にはステーション方式やまち美化事務所などでの拠点回収といった多様な回収方法がある中、移動式拠点回収事業は回収時間が限定的であり、開催場所付近の住民の来場が多いためと考えられる。

表 2-17 移動式拠点回収事業の回収品目の分類（京都市）

実態調査の品目（A）	移動式拠点回収事業の品目（B）
紙類(02、03を除く)	古紙（新聞・ダンボール）、雑がみ
紙パック	紙パック
ガラス類	リユースびん
布類	古着類
肥料	木の枝
廃食用油（BDF）	使用済てんぷら油
その他	乾電池、ボタン電池、充電式電池、蛍光管、水銀体温計・水銀血圧計、小型家電、磁気テープ類、インクカートリッジ、刃物類、陶磁器製の食器

※移動式拠点回収事業の回収品目のうち、使い捨てライターは焼却されているため分類の対象外

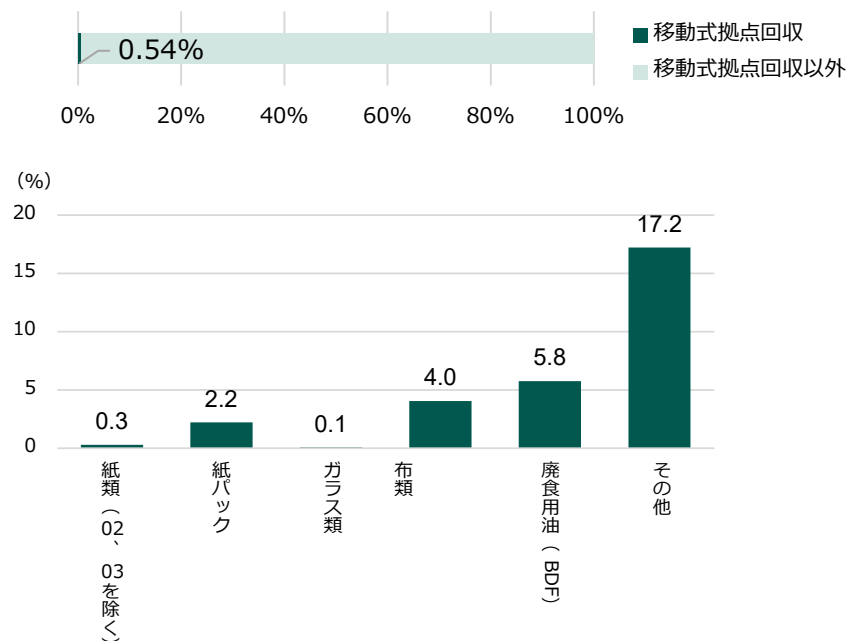
表 2-18 移動式拠点回収事業の資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量の試算（京都市）

①-1 移動式拠点回収事業での資源回収量（t）	269.4	(0.19kg/人・年)
② 焼却回避量（t）	128.7	(0.09kg/人・年)
③ 埋立回避量（t）	153.6	(0.11kg/人・年)

※1：上記は、移動式拠点回収事業による資源回収量は京都市からの提供データ（令和5年度実績）、京都市の資源化量は実態調査（令和4年度実績）を用いて、パシフィックコンサルタンツ(株)が独自に試算

※2：拠点回収の以下品目は「可燃」に分類し、それ以外は「不燃」に分類した：古紙（新聞・段ボール）、雑がみ、紙パック、使用済てんぷら油、古着類、木の枝

※3：人口は令和5年4月1日現在



実態調査の品目別資源化量に対する移動式拠点回収事業の資源回収量（Bの量÷Aの量）

図 2-16 京都市の資源化量に占める移動式拠点回収事業の資源回収量の割合事業
（上：全体、下：品目別）

安城市について、令和 5 年度清掃事業概要の品目に従ってエコらんの回収品目を表 2-19 のように整理した。表 2-20、図 2-17 にエコらんの試算結果を示す。安城市全体の排出量に対するエコらんの回収量は、一部の品目において他の回収方法による回収量も含まれている状態では、約 45%を占めていた。品目別では、古紙、古着、ペットボトル、廃食用油の 4 品目は、エコらんで安城市全体の約 2～5 割を回収している。エコらんどは、安城市にある 5 つのリサイクルステーションの中で最も多品目を回収している施設であるが、品目数だけでなく回収量も大きいといえる。なお、前述の 4 品目以外は他の回収方法も含んだ回収量であり、エコらんど単体での回収量ではないことに留意が必要である。

表 2-19 エコらんの回収品目の分類（安城市）

清掃事業概要の品目 (A)	エコらんの品目 (B)
古紙	新聞紙・雑誌・雑がみ・ダンボール、牛乳パック、事業系古紙類 ^{※1} 、シュレッター処理紙
古着	古布・古着
プラスチック製容器包装	プラスチック資源 ^{※2}
ペットボトル	ペットボトル
びん	びん・缶類 ^{※3}
缶	びん・缶類 ^{※3}
小型家電	15cm 以下の小型電子機器
乾電池	乾電池 ^{※4} 、ボタン電池・コイン型電池 ^{※4} 、充電電池 ^{※4}
蛍光管	蛍光管（丸形・直管形・電球形） ^{※5}
硬質プラスチック製品	硬質プラスチック製品、衣装ケース
廃食用油	食用廃油
剪定枝	剪定枝 ^{※6}
その他	家庭用電化製品 ^{※7}

※1：家庭系に含む。

※2：ステーション回収を含む。

※3：ステーション回収との合計を令和 4 年度のびん・缶の排出量で按分

※4：学校、町内会等回収を含む。

※5：店頭回収を含む。

※6：隣接施設（せん定枝リサイクルプラント）にて回収

※7：隣接施設（リサイクルプラザ）回収分を含む。

※エコらんの回収品目のうち、「プランターの土など（100 バケツ 3 杯まで）」は分類の対象外とした。

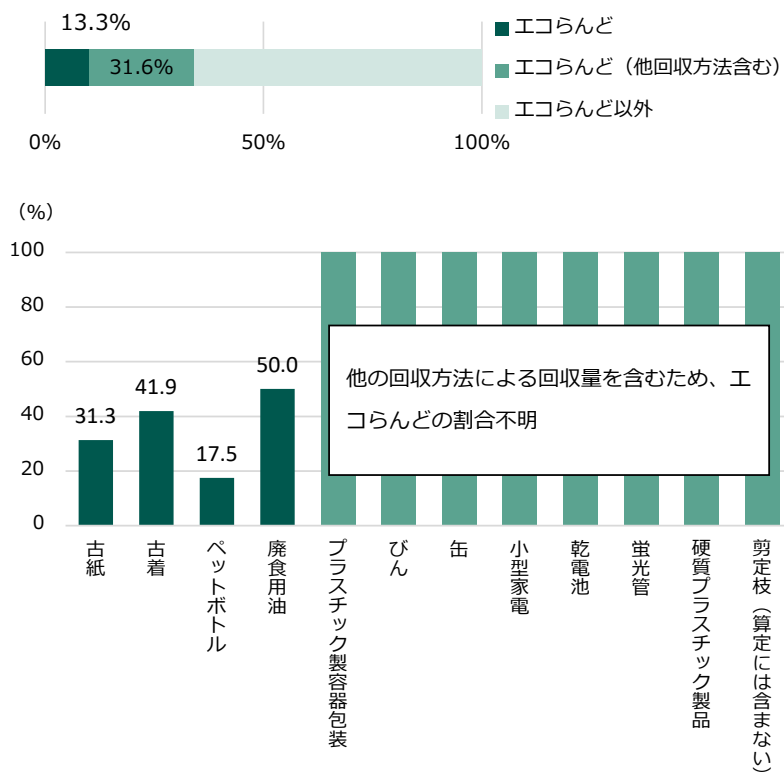
表 2-20 エコらんの資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量の試算（安城市）

①-1 エコらんどでの資源回収量 (t)	4,566	(24kg/人・年)
② 焼却回避量 (t)	2,698	(14kg/人・年)
③ 埋立回避量 (t)	2,138	(11kg/人・年)

※1：上記は、エコらんの資源回収量は安城市からの提供データ（令和 4 年度実績）、安城市の資源回収量は令和 5 年度清掃事業概要の令和 4 年度排出量（鉄類、乾電池、蛍光管は回収量）を用いて、パシフィックコンサルタンツ(株)が独自に試算

※2：拠点回収の以下品目は「可燃」に分類し、それ以外は「不燃」に分類した：新聞紙・雑誌・雑がみ・ダンボール、牛乳パック、事業系古紙類、シュレッター処理紙、古布・古着、羽毛布団、プラスチック資源、硬質プラスチック製品、衣装ケース、食用廃油、剪定枝

※3：人口は令和 5 年 4 月 1 日現在



清掃事業概要の品目別資源ごみ排出量に対するエコらんどの資源回収量（Bの量÷Aの量）

図 2-17 安城市の資源ごみ排出量に占めるエコらんどの資源回収量（上：全体、下：品目別）

垂井町の「令和 6 年度一般廃棄物処理実施計画」における「一般廃棄物排出の状況」の品目に従ってエコドームの回収品目を表 2-21 のように整理した。エコドームにおける資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量は表 2-22 のような試算結果となった。図 2-18 に示すとおり、垂井町の資源ごみ排出量に占めるエコドームの資源回収量は約 70%となった。エコドームは垂井町唯一の資源回収拠点であるため、全体及び各品目に占める割合が高くなったと考えられる。一方、缶類やプラスチック類といったステーション回収も行っている品目は、他品目と比べると割合が低い傾向が見られた。なお、廃油は町全体に占めるエコドームの割合が 100%を超過しているが、一般廃棄物処理実施計画とエコドームの資源回収量で異なる実績年度のデータを使用したことが原因と考えられる。

表 2-21 エコドームの回収品目の分類（垂井町）

一般廃棄物処理実施計画の品目 (A)	エコドームの品目 (B)
金属類	その他金属（鉄以外）、ホイール（アルミ）
缶類	アルミ缶、スチール缶・鉄
ガラスびん類	無色びん、茶色びん、その他びん、一升びん、ビールびん
プラスチック類（ペットボトル・トレイ除く）	ペットボトルキャップ、その他キャップ・ふた、CD/DVD、同ケース、硬質プラスチック類、カップ麺容器、卵パック、果物・菓子類等その他パック類、発泡スチロール
ペットボトル	ペットボトル
トレイ	食品トレイ
牛乳パック	牛乳パック
紙・布類	ダンボール、新聞、雑誌、雑がみ、チラシ、シュレッターくず、布類
廃油	廃油
陶磁器	陶磁器
インクカートリッジ	インクカートリッジ
小型充電式電池	小型充電式電池
使用済み小型家電	使用済み小型家電
有害ごみ※1	蛍光灯、電池、ライター

※1：資源ごみに分類できなかったものを有害ごみとした。

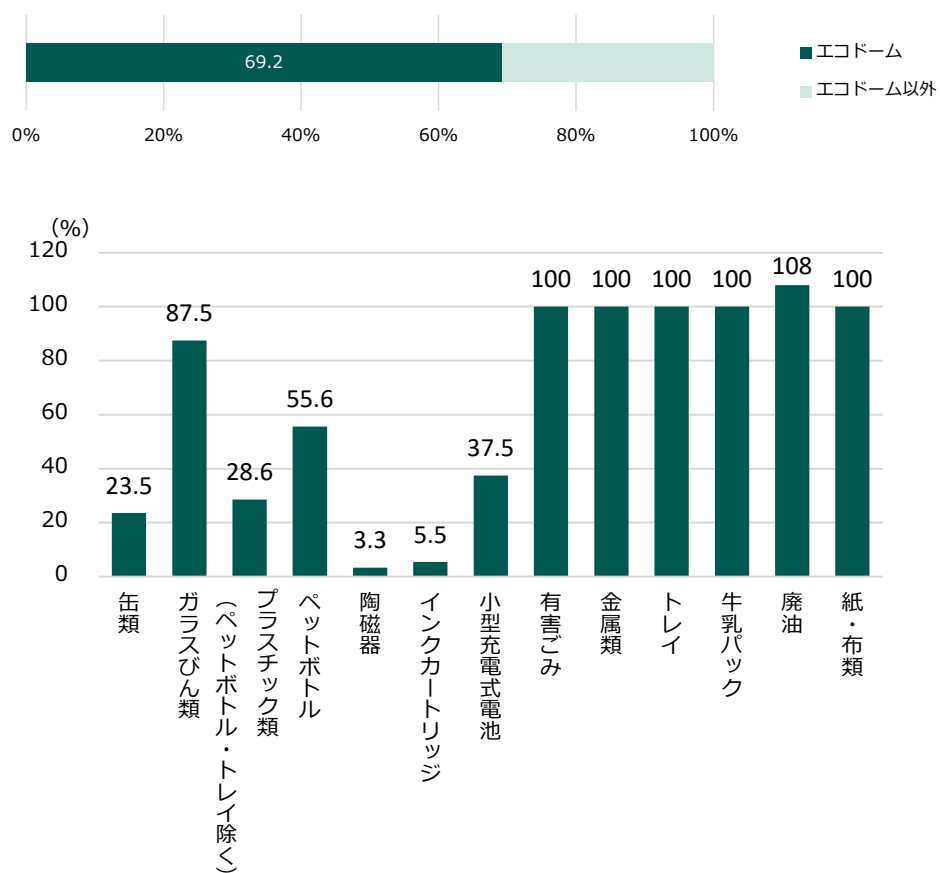
表 2-22 エコドームによる資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量の試算（垂井町）

①-1 エコドームでの資源回収量 (t)	383	(15kg/人・年)
② 焼却回避量 (t)	282	(11kg/人・年)
③ 埋立回避量 (t)	129	(5kg/人・年)

※1：上記は、回収拠点の資源回収量は垂井町からの提供データ（令和 5 年度実績）、垂井町の資源ごみ排出量は垂井町の令和 6 年度一般廃棄物処理実施計画における「一般廃棄物排出の状況（令和 5 年度実績）」を用いて、パンフィックコンサルタンツ(株)が独自に試算

※2：下記品目は「可燃」とし、それ以外は「不燃」とした：ペットボトルキャップ、その他キャップ・ふた、CD/DVD、同ケース、硬質プラスチック類、カップ麺容器、卵パック、果物・菓子類等その他パック類、発泡スチロール、ペットボトル、食品トレイ、牛乳パック、ダンボール、新聞、雑誌、雑がみ、チラシ、シュレッターくず、布類、廃油

※3：人口は令和 5 年 4 月 1 日現在



一般廃棄物処理実施計画の品目別資源化量に対するエコドームの資源回収量（Bの量÷Aの量）

図 2-18 垂井町の資源ごみ排出量に占めるエコドームの資源回収量（上：全体、下：品目別）

大木町の実態調査の品目に従って大木町環境プラザの回収品目を表 2-23 のように整理した。環境プラザの試算結果として表 2-24 及び図 2-19 が得られた。環境プラザの回収品目の多くは別の回収方法を含めた回収量を把握しており、環境プラザ単体の回収量が把握できる品目は肥料のみと整理している。環境プラザの回収量が町全体の回収量に占める割合は、環境プラザのみの回収量（肥料）で 5.7%、他の回収方法による回収量も含む品目も合わせると約 30%となった。ただし、実態調査と環境プラザの実績年度が異なること、他の回収方法による回収量がどの程度含まれるのかが不明であることから、上記の割合はあくまで参考値であることに留意が必要である。

表 2-23 大木町環境プラザの回収品目の分類（大木町）

実態調査の品目 (A)	大木町環境プラザの品目 (B)
紙類 (02、03 を除く)	新聞紙 ^{※1} 、段ボール ^{※1} 、雑誌・その他の紙類 ^{※1}
紙パック	飲料用紙パック ^{※1} 、アルミつき紙パック
金属類	缶 ^{※1} 、金属調理器具 ^{※1} 、その他金属類 ^{※1}
ガラス類	使い捨てびん ^{※1} 、活きびん ^{※1} 、ガラス類 ^{※1}
ペットボトル	ペットボトル ^{※1}
容器包装プラスチック (07 を除く)	プラスチック類 ^{※2 ※3}
布類	古着 ^{※1} 、古布 ^{※1} 、毛布・カーテン
肥料	草木類
廃食用油 (BDF)	食用廃油 ^{※1}
その他	蛍光管 ^{※1} 、乾電池・ライター ^{※1} 、陶器類 ^{※1} 、電球等 ^{※1} 、小型家電 ^{※1} 、その他の不燃物 ^{※1} 、くつ・バック・帽子、使い捨てカイロ、紙おむつ ^{※3}

※1：ステーション回収（地区分別収集）を含む

※2：ステーション回収（指定袋、指定容器）での回収、白色トレイ、製品プラスチック、その他プラスチック類を含む

※3：専用ボックスでの回収を含む

※4：大木町環境プラザの回収品目のうち、生ごみ、燃えるごみは分類の対象外

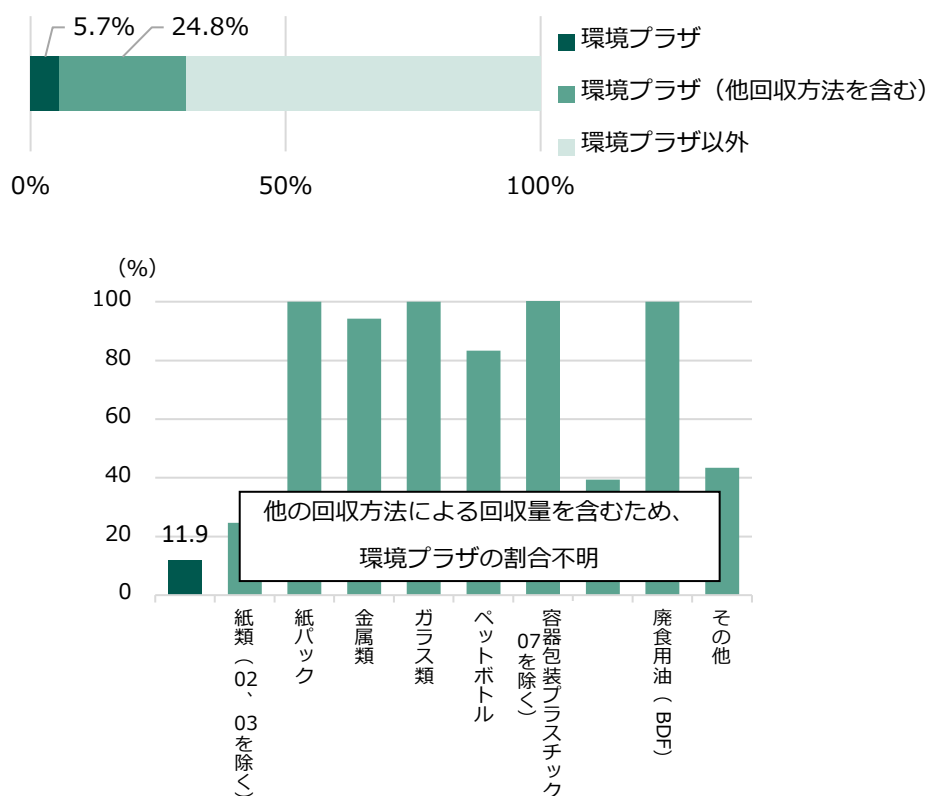
表 2-24 大木町環境プラザの資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量の試算（大木町）

① -1 大木町環境プラザでの資源回収量 (t)	681	(50kg/人・年)
② 焼却回避量 (t)	501	(36kg/人・年)
③ 埋立回避量 (t)	231	(17kg/人・年)

※1：上記は、大木町環境プラザの資源回収量は大木町からの提供データ（令和 5 年度実績）、大木町の資源回収量は実態調査（令和 4 年度実績）を用いてパシフィックコンサルタンツ(株)が独自に試算

※2：下記品目は「可燃」とし、それ以外は「不燃」とした：新聞紙、段ボール、雑誌・その他の紙類、飲料用紙パック、アルミつき紙パック、ペットボトル、プラスチック類、古着、古布、毛布・カーテン、草木類、食用廃油、紙おむつ

※3：人口は令和 5 年 10 月 1 日現在



実態調査の品目別資源化量に対する大木町環境プラザの資源回収量（Bの量÷Aの量）

図 2-19 大木町の資源回収量に占める大木町環境プラザの資源回収量（上：全体、下：品目別）

上勝町のゼロ・ウェイストセンターについて、資源回収量は一人当たり年間約 126 kg、焼却回避量は約 81 kg、埋立回避量は約 53kg となった（表 2-25）。数値が大きい要因として、上勝町は 2003 年にゼロ・ウェイスト宣言を行っているなど、焼却・埋立量削減に積極的に取り組んできた背景が影響していると考えられる。なお、当施設は上勝町唯一のごみ・資源回収施設であるため、上勝町の資源回収量に占める当施設の資源回収量は 100%である。

表 2-25 ゼロ・ウェイストセンターの資源回収量、焼却回避量及び埋立回避量の試算（上勝町）

①-1 ゼロ・ウェイストセンターでの資源回収量（t）	183.0	（126kg/人・年）
② 焼却回避量（t）	118.2	（81kg/人・年）
③ 埋立回避量（t）	76.6	（53kg/人・年）

※1：上記は、回収拠点の資源回収量（上勝町提供データ、令和 5 年度実績）を用いてパシフィックコンサルタンツ(株)が独自に試算。上勝町はゼロ・ウェイストセンターが唯一のごみ、資源物の回収場所のため、町の資源化量に占めるゼロ・ウェイストセンターの回収量の割合は 100%

※2：下記品目は「可燃」とし、それ以外は「不燃」とした：新聞、段ボール、雑誌、シュレッダー、硬い紙管、紙カップ、シール台紙、その他の紙類、紙バック、アルミ付紙バック、ペットボトル、白色トレイ、プラスチック製容器包装、詰替パック（シャンプー・洗剤等）、ペットボトルキャップ、歯ブラシ（企業連携）、廃プラスチック、古布、木屑（チップ用）・割り箸、布団・マット・畳・その他の布類、紙おむつ

※3：人口は令和 4 年 1 月 1 日現在

3) 考察

今回の試算では、一部品目で資源回収量データの欠損や他の回収量との合計値である（拠点回収単体での資源回収量なし）など、拠点回収の実測データが不十分であったため、拠点回収の実際の効果を評価できたと言いき難い。今後効果試算の精度を高めるには、拠点回収による品目別の資源回収量や利用者数といったデータを充実し、拠点回収の定量的実態をより正確に把握する必要がある。また、実態調査の資源化量データの妥当性が不十分と考えられる自治体があることや、回収品目の分類の精度を高める必要があることも課題と考える。

(4) 調査結果を処理システム指針に反映する内容の検討

調査結果を踏まえ、処理システム指針に反映することが考えられる内容を検討した。

1) 分散型資源回収拠点に期待される役割

- ・ 日常生活のスケールの中で、排出者の自由度の高い時間帯に、多様な不要物を一度に持ち込むことができる品目網羅性の高い回収拠点
- ・ ルート収集（曜日・時間が限定的だが身近で排出可能）と組み合わせることで、自治体の収集費用の増加を抑制しつつ、住民の利便性を向上する形で資源循環を拡大できる。
- ・ 多様な品目を対象に、必要性や分かりやすさに応じて細かい分別もできることから、ルート収集に比べて、資源化の範囲や質の拡大・向上が可能となる。
- ・ 排出、収集や処理において安全面で注意が必要となる品目を分けて回収できる。
- ・ 回収と合わせての選別も可能であることから、リユース・リペア拠点としての機能を併設することも優位性がある。

2) 回収する品目の考え方

a) 分散型資源回収拠点を活用した資源循環の最大化

「分別収集区分の改訂案」で示される「循環利用を目指し単一素材又は品目で分別回収するもの」を最大限回収することを目的とする。住民の利便性、品目ごとの排出量・頻度、再資源化のために必要となる品質、排出時や収集・処理時の安全性等の観点から回収方式ごとの回収品目を検討する。その際、回収方式として分散型資源回収拠点を検討する。また、各回収方式の不足を補うため、一品目に対して複数の回収方式を設定することも重要となる。

b) 分散型資源回収拠点の考え方

- ・ 「循環利用を目指し単一素材又は品目で分別回収するもの」のうちルート収集で収集されない品目を基本とし、ルート収集では回収頻度が不足する品目や住民の利便性を踏まえて回収すべき品目も対象とする。
- ・ 排出時のリスクが高いもの（例：引火性のある油類）や適正処理が必要となるもの（例：有害ごみ）を回収する。
- ・ 有償で引き取られる品目（例：衣装ケース、羽毛布団）、周辺の再資源化事業者が回収可能な品目を区分とすることも処理費削減のために有効。

- ・ 地域の特徴に応じて、再資源化物を住民等に安価・無料で提供できるものを積極的に回収することで、地域での資源循環を促進することも考えられる（例：生ごみ、剪定枝）。

3) 回収物の質や量を確保するための工夫

a) 質を高めるための工夫

- ・ 排出時の注意事項を分かりやすく表示する。
- ・ 再資源化事業者の要求を確認し、排出方法等を調整する。
- ・ 適切に分別できているか助言・チェックする。

b) 量を確保するための工夫

- ・ アクセスしやすい場所に分散型資源回収拠点（建物）を整備し、利用可能日・時間帯を広くとる。
- ・ 可燃ごみの排出費用（指定袋の料金）を高く設定し、分散型資源回収拠点の利用料を無料にする。
- ・ 利用者の交通手段として徒歩・自転車が多い場合には、公園や学校等の多数の場所で定期的に回収する。

4) 分散型資源回収拠点の構築の考え方

a) 検討手順

- ・ 拠点回収や施設の目的の検討（例：焼却・埋立量や収集費の削減、資源循環、有害・危険ごみの適正処理、コミュニティ形成）
- ・ 回収品目の検討（再資源化事業者の検討、他の回収方法や中間処理施設との連携の検討を含む。）
- ・ 場所の選定、施設の検討（例：屋内/屋外、働きやすい環境の確保、回収・保管以外の施設・設備）
- ・ 資金調達や運営の方法の検討、費用の積算
- ・ 住民説明

b) 拠点回収の利用促進

- ・ アクセスしやすい場所に分散型資源回収拠点（建物）を整備し、利用可能日・時間帯を広くとる。
- ・ 可燃ごみの排出費用（指定袋の料金）を高く設定し、分散型資源回収拠点の利用料を無料にする。
- ・ 地域住民の啓発（例：学校教育、イベント、施設の見学・ガイドボランティア）
- ・ 地域で循環させる仕組みをつくる（再資源化物の提供先の確保）。

c) リサイクル関連施設との連携

- ・ 直接資源化が難しく、リサイクル関連施設との連携が必要な場合（例：プラスチックの選別、ペットボトルの圧縮・梱包）、円滑に連携するための立地

d) 地域貢献

- ・ 地域の再資源化事業者を積極的に活用する。
- ・ 地元住民を雇用する。
- ・ 再資源化物（例：肥料）やリユース品を安価・無料で提供する。
- ・ 地域住民のコミュニケーションの場、労働の機会をつくる。

2.2 破碎・選別施設に関する調査

(1) 目的

脱炭素化や資源循環の強化の観点から、処理システム指針の検討において、より資源回収に資する分別収集区分を設定する重要性が高まっている。焼却処理やバイオマス系廃棄物の資源化については、これまで環境省業務等で調査検討されてきているが、市町村のマテリアルリサイクルに係る中間処理の実態については、詳細な把握がされていない現状にある。

そのため、本項目では今後の分別・回収や中間処理の在り方の検討に資する情報や知見を得るため、粗大ごみ処理施設及び資源化等を行う施設（以下「破碎・選別施設」という。）に関して、主に自治体の中間処理施設の実態について調査を行った。

(2) 調査の進め方

調査の進め方について、step 1 として既存調査結果を活用した考察として、環境省の実態調査結果及び各市町村が作成している清掃事業概要を用いて破碎・選別施設に関する実態（処理対象物や資源化率等）を調査した。その後、より詳細な調査を行うために step 2、3 として、既存調査結果を活用した考察を踏まえて、破碎・選別施設を設計施工するプラントメーカーへのヒアリング及び市町村が保有する施設等の調査を行った。

表 2-26 調査手順

手順	実施事項	内容
STEP1	既存調査結果を活用した考察	破碎・選別施設における資源化率に着目し、実態調査及び清掃事業概要等から、施設によって資源化率が大きく異なる理由を考察する。
STEP2	メーカーへのヒアリング	破碎・選別施設の施工メーカーに対して、処理の実態や技術開発等の動向を調査する。
STEP3	市町村が保有する施設等への調査	市町村が保有する破碎・選別施設における物質収支、処理の一連の流れ及び資源化に資する取組を調査する。

(3) 既存調査結果を活用した考察

1) 調査内容

実態調査結果を用いて、全国の施設を対象に粗大ごみ処理施設と資源化等を行う施設の活用状況等を調査した。

2) 調査結果

a) 実態調査における破碎・選別施設の整理

破碎・選別を行うごみ施設について、実態調査では「粗大ごみ処理施設」と「資源化等を行う施設」の処理状況等を整理することが可能である。施設の処理内容は、以下のとおりであり、この2施設は、同一の敷地及び建屋に設置されているケースもある。

表 2-27 粗大ごみ処理施設と資源化等を行う施設の比較

粗大ごみ処理施設	資源化等を行う施設
✓ 粗大ごみ処理施設とは、粗大ごみを対象に破碎・圧縮等の処理及び有価物の選別を行う施設。	✓ 資源化等を行う施設とは、不燃ごみ、資源ごみ等の選別施設、圧縮梱包施設等の施設（前処理を行うための処理施設や、最終処分場の敷地内に併設されている施設を含む）、可燃ごみ・生ごみのごみ堆肥化施設、ごみ飼料化施設、メタン化施設で「粗大ごみ処理施設」、「ごみ燃料化施設」以外の施設をいう。 ✓ 具体的には、 ① リサイクルプラザ・リサイクルセンター ・ 廃棄物（不燃物・可燃物）の選別等を行うことにより、資源化（リサイクル）を進め、また不要品の補修、再生品の展示とおしリユースを進め、3 Rの普及啓発等を行うための施設。 ② ストックヤード ・ 分別収集された資源ごみ（びん、缶、ペットボトル等）、リサイクルセンター等で選別・圧縮された資源ごみやスラグを、資源として有効利用するため、搬出するまで一時的に保管する施設（保管に必要な最小限の設備（圧縮設備、梱包設備等を含む。））。 ③ 容器包装リサイクル推進施設 ・ 容器包装リサイクルの推進のための分別収集回収拠点、資源ごみの保管施設や資源ごみの圧縮設備等の複合的な施設。

出典：環境省 「日本の廃棄物処理」、「一般廃棄物処理実態調査入力上の注意」より作成

b) 破碎・選別施設の設置状況及び対象ごみの内訳

「粗大ごみ処理施設」と「資源化等を行う施設」の設置状況と処理対象ごみは以下のとおりである。粗大ごみ処理施設は、令和3年度実績で全国1,741市区町村のうち、1,132市区町村で整備されており、主に粗大ごみ及び不燃ごみを対象に処理が行われているが、一部の施設では資源ごみ等を処理している場合もある。資源化等を行う施設は、1,500市区町村で整備されており、主に資源ごみを対象に処理が行われているが、一部の施設では不燃ごみ及び粗大ごみ等を処理している場合もある。

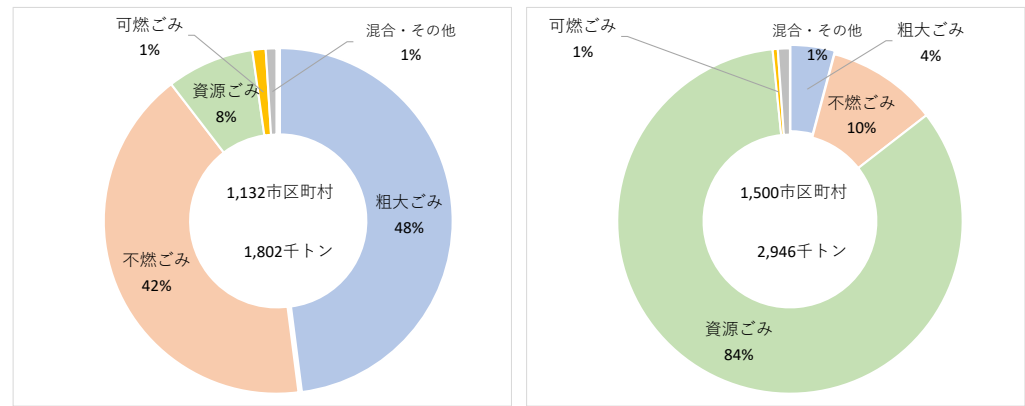
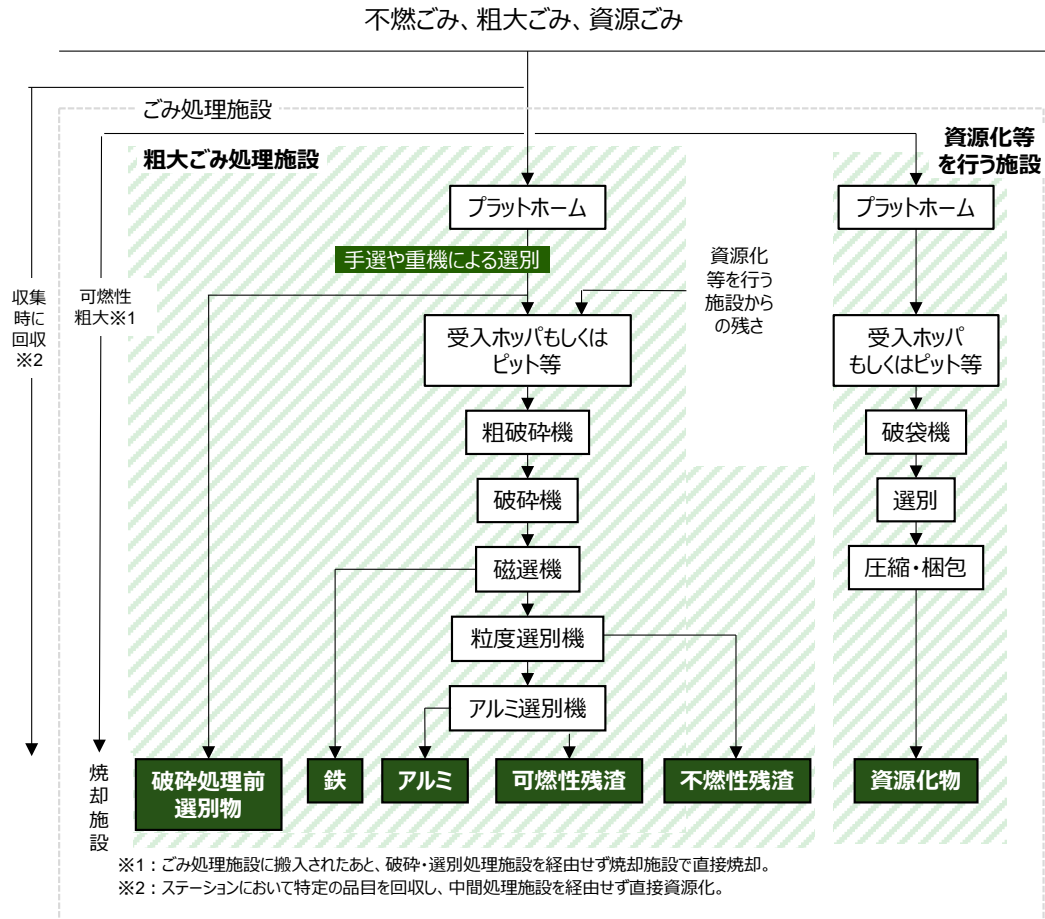


図 2-20 施設の活用状況（左が粗大ごみ処理施設、右が資源化等を行う施設）

c) 破碎・選別施設の処理フロー

下図に破碎・選別施設の処理工程の例を作成した。

図の工程を例に粗大ごみ処理施設、資源化等を行う施設における処理フローについて以下に述べる。



出典：環境省「循環型社会形成推進交付金等申請ガイド」で示されている一例を参考に作成。

図 2-21 破碎・選別施設の処理工程の例

ア. 粗大ごみ処理施設

●手作業や重機による選別・粗選別

当該施設の破碎処理機能に適さない不適物や破碎を行わず資源回収を行う品目について、手作業や重機により選別が行われる。なお、資源化等を行う施設（リサイクルセンターやストックヤード）において選別された金属以外の素材が多く含まれる不燃物や可燃物が、粗大ごみ処理施設で処理されるケースもある。

●鉄・アルミの回収

破碎物に対して磁選機・アルミ選別機により資源回収が行われる。

●可燃性残渣・不燃性残渣の処理

一般的には選別後の可燃性残渣は焼却施設で処理、不燃性残渣は最終処分される。

イ. 資源化等を行う施設

●選別工程

選別工程は分別収集されたごみの種類や量によって異なる（例えば、かん類に関しては、磁選機とアルミ選別機によるスチールかん及びアルミかんの回収、プラスチック類に関しては、手選別による不適物の除去等）。

d) 破碎・選別施設の資源化率

実態調査の結果から計算した、粗大ごみ処理施設及び資源化等を行う施設の資源化率（資源回収量/年間処理量）は、以下の図のとおりである。なお、ここでは処理対象物ごとに、加重平均をとって資源化率を求めた。また、資源化率の分布は以下の箱ひげ図のとおりである。

粗大ごみ施設での資源化率はおおむね 30%程度であるが、資源化等を行う施設は 80%程度となっている。粗大ごみ処理施設でも「資源ごみ」のみを処理対象とする施設では、資源化率が 92%であり、資源化等を行う施設と同程度の資源化率となっている。また、資源化等を行う施設でも「粗大ごみ」や「不燃ごみ」を処理する場合は、粗大ごみ処理施設と同程度の資源化率となっている。

これらのことから、「粗大ごみ」、「不燃ごみ」及び「資源ごみ」の対象品目ならびに処理の内容が市区町村で異なると想定される。

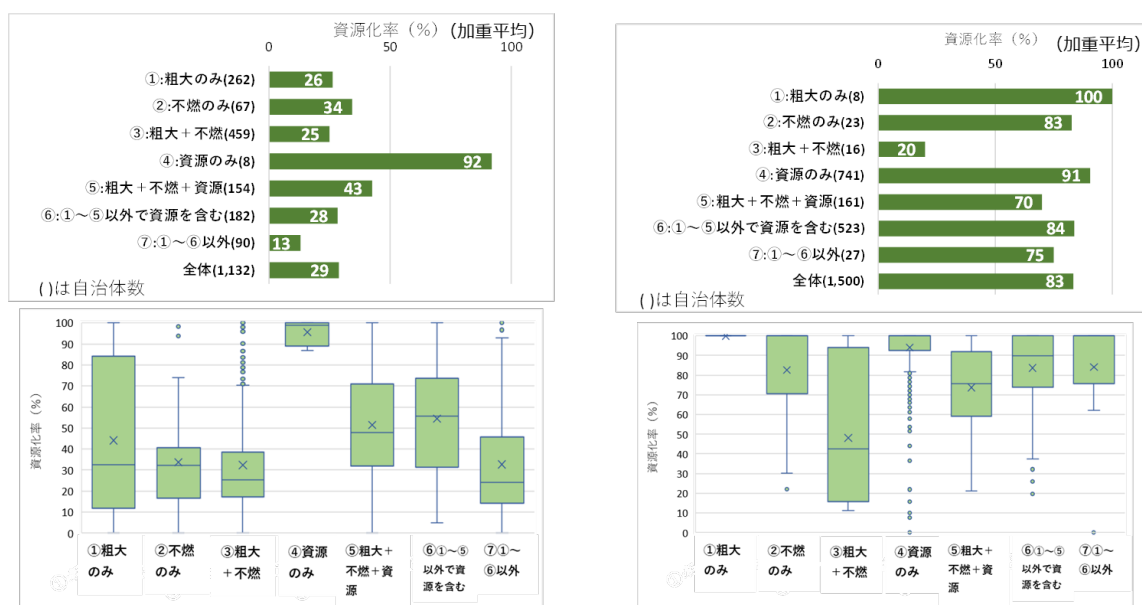


図 2-22 破碎・選別施設の資源化率
(左：粗大ごみ処理施設、右：資源化等を行う施設)

e) 実態調査等を用いた調査結果のまとめ

ア. 粗大ごみ処理施設

資源化率が高い施設は、以下のようなケースであった。

- ✓ 破碎処理の前段階において、手作業等で選別された資源回収量を処理量及び回収量に含めて計算しているケース
- ✓ かん類のような主として金属を含むごみを、不燃ごみや粗大ごみと一緒に処理しているケース

- ✓ 破碎後の鉄・アルミ以外を資源化しているケース

資源化率が低い施設は、破碎処理の前段において、そのまま資源化できる品目が選別され、これが資源回収量に含まれていない（リサイクルセンター及びストックヤード施設と位置付けられている）と考えられる。

イ. 資源化等を行う施設

資源化等を行う施設は、ほとんどの施設で資源化率が高かった。ただし、不燃ごみ・粗大ごみ等の破碎選別の工程を有する施設は資源化率が低かった。

(4) メーカーへのヒアリング

1) 調査内容

粗大ごみ処理施設や資源化等を行う施設の主なプラントメーカーへ粗大ごみや資源ごみ等の処理の実態等や技術開発の動向等のヒアリング調査を行った。

表 2-28 メーカーヒアリングの調査内容

調査項目	具体的な内容
処理の実態	・ 破碎選別処理を行う品目と、処理前の手選別で回収する品目の考え方（どのような基準で決めているのか）。 ・ 具体的な処理前の手選別対象品目。
施設の設計思想	・ 設備構成の考え方（処理する品目や自治体からのニーズに応じて導入する機器の種類や構成を変えているか）。
技術開発の動向	・ 処理技術の高度化（回収率アップ、鉄・アルミ以外の回収）の可能性はあるか。 ・ 技術開発が活発になっているもの（破碎処理前後での高度な資源化を目指す技術の開発動向）。
現状の処理施設の課題	・ プラントメーカー目線で、破碎・選別施設に関してどのような課題があるか。
資源化に関する優良な取り組みの内容とそれを行っている自治体	・ 破碎・選別施設において、ハード面、ソフト面の観点から、資源化に関する効果的な取り組みを行っている事例の紹介。

2) 調査対象事業者とヒアリングの実施日

ヒアリング調査の対象事業者と実施日を以下に示す。なお、後述の調査結果に示す記載順とヒアリング実施順は異なる。

表 2-29 調査対象の施工メーカーとヒアリング実施日

事業者名	ヒアリング実施日
極東開発工業(株)	10月2日（対面会議）
新明和工業(株)	10月2日（対面会議）
メタウォーター(株)	10月22日（対面会議）

3) 調査結果

メーカーへのヒアリング結果を以下に示す。なお、第8章で設置する検討会において有識者からヒアリング結果に対していただいたコメントを該当する表の下に示す。

a) 破砕前に手選別で回収する品目の基準・考え方

破砕前に手選別で回収する品目の基準・考え方に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-30 破砕前に手選別で回収する品目の基準・考え方に関する調査結果

破砕前に手選別で回収する品目の基準・考え方	
A 社	破砕選別処理を行う品目は、不燃ごみ、可燃性粗大ごみ。破砕前に選別する品目は、破砕不適物と資源物である。
B 社	破砕選別処理品目の基準は、自治体から提示される発注仕様書・要求水準書に基づいており、粗大ごみ、不燃ごみが一般的で、鉄・アルミ・可燃物・不燃物の 4 種類に粗選別している。
C 社	- 破砕前の手選別品目である破砕不適物は、施設の安全性・安定稼働を目的として、設備を傷める可能性や爆発火災の危険性があるものを手選別している。資源物は、自治体から回収の要望を受けた品目のうち、破砕後に回収が難しくなるものを手選別している。 - 収集形態（不燃ごみと粗大ごみを分けているか等）によっても処理施設での対応が異なる。さらに、粗大ごみについても、可燃性粗大ごみと不燃性粗大ごみに分けて収集している場合や、粗大ごみとして分けずに一緒に収集している場合もある。粗大ごみとして一緒に収集している場合は、受入れ後に可燃性粗大ごみ、不燃性粗大ごみにそれぞれ分けて処理する。なお、処理量によっても対応は異なり、処理量が多い場合、可燃性粗大ごみと不燃性粗大ごみをそれぞれ別の処理ラインで処理する（可燃性粗大ごみは切断機で処理し焼却処理、不燃性粗大ごみは高速回転式破砕機で破砕後に鉄・アルミの回収）。処理量が少ない場合、可燃性粗大ごみ、不燃性粗大ごみを分けることなく処理することもある。また、アルミの組成が極端に少ない場合はアルミ選別機を設置しない場合もある。 - 処理施設での対応は、費用対効果を勘案し決定する必要がある。
手選別で回収する具体的な品目	
A 社	- 破砕不適物（乾電池（特に、リチウムイオン・ポリマ等の 2 次電池）、ライター等発火物、スプレー缶等危険物、小型家電、電池の入っているおもちゃ等、電線ケーブル缶類、スプレー缶土・石・砂（粒度選別機が無い場合）、禁忌品、農薬、発煙筒、注射針、砲弾） - 資源物（金属類：破砕すると値打ちが落ちるもの、複合品以外：（単独で選別できるもの）鉄、アルミ、SUS、銅 等）
B 社	- 破砕不適物（設備の損傷可能性：鉄アレイ、金属塊、バッテリー（強酸・強アルカリ、腐食性薬品）、爆発火災危険性：ガスボンベ、スプレーかん、油脂、塗料、ライター、蓄電池など） - 資源物（金属類：破砕すると値打ちが落ちるもの。複合品以外（単独で選別できるもの）の鉄、アルミ、SUS、銅 等）小型家電、製品プラスチックなど
C 社	破砕不適物（①火災・爆発防止：LiB、ライター、ボンベ、石油ストーブの灯油等、②機器損傷の防止：鉄塊、鉄アレイ、ボウリングの玉等）なお、処理不適物の選別としては、受入れヤードでの手選別が最も確度が高いが、作業スペースを要し、作業負担も生ずることから手選別コンベヤ上で選別することもある。施設の受入部仕様がピットかヤードでも対応が異なる。理想としては、ピットの場合でもヤードで粗選別、ピットに貯留後も処理ラインに投入してからコンベヤ上で手選別することが望ましい。

b) 施設設計の考え方

施設設計の考え方に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-31 施設設計の考え方に関する調査結果

処理するごみの種類や自治体からのニーズに応じて機器や設備構成について	
A 社	設備構成の変更はほとんどない。コスト削減要請が強い場合、稀に兼用ラインを提案することはある。
B 社	- 基本的には全国都市清掃会議が発行する「ごみ処理施設整備の計画・設計要領」に基づいて機器や設備を構成しており、大きく変えることはない。 - ただし、発注仕様書や要求水準書において、選別性能に対して厳しい基準を要求された場合には、機器や設備構成を変えることがある。
C 社	- 自治体から要求される純度、回収率の基準が厳しい場合、設備構成を変える。鉄に関しては基本的に純度・回収率の基準を満足できる。アルミに関してはアルミ選別機を複数設置して対応する。純度を上げるには、アルミ選別後のアルミとして回収したものから更にアルミを回収する。回収率を上げるためには、アルミ選別後の残渣から更にアルミを回収する。アルミは単価が高いため回収できた方がよいが、費用対効果を考慮する必要がある。 - ほとんどの自治体は、磁選機 1 台、アルミ選別機 1 台で対応出来る純度・回収率を要求している。
自治体からどのようなニーズがあるか	
A 社	処理経費の低減に関するもの、火災対策に関するもの、回収率・純度の増加に関するものなどがある。例) その他プラスチックを容器包装プラスチックと合わせて混合収集・一括処理する。資源物（かん、びん、ペットボトルなど）を混合収集・一括処理する。不燃物ラインに手選別を追加、火災検知、サーモカメラ、その他検知器の追加。磁選機・アルミ選別機を 2 段に精選機を追加など。
B 社	不燃ごみ、粗大ごみの中から破碎前に、小型家電や製品プラスチックの回収用に手選別コンベヤを設置する要望があったり、日本容器包装リサイクル協会の分別基準以上の品質を求められたり、機械選別後に手選別コンベヤや精選装置を追加する場合がある。
C 社	火災・爆発防止に関するニーズが強い。

c) 技術開発の動向

技術開発の動向に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-32 技術開発の動向に関する調査結果

処理技術の高度化（回収率アップ、鉄・アルミ以外の回収等）の可能性	
A 社	- 鉄・アルミ類に関しては、現在でも回収率の増加や純度の増加を求められるケースが多い。しかしながら、顧客である自治体から鉄・アルミ以外の希少金属等の回収率増加、高度化を求められたことは、実績としてはない。 - 自治体でも廃棄物中から鉄・アルミ以外の希少金属がどれくらい含まれているか、また、それに対して経済的合理性が成り立つか、把握、検証が進んでいないものと推察され、今後もそれを求められる可能性は低いものと考えている。
B 社	- 可能性はある。 - ステンレスを回収する技術もある。ただし、ごみの中に含まれる量が少ないため、コストを要することを踏まえて必要性をよく検討する必要がある。
C 社	自治体の処理施設で鉄・アルミ以外の回収を求められたことはない。民間の処理施設

	では、処理後の残渣は産廃として別途処理費が発生するため、人手をかけて細かい品目までも回収すると考えられる。 技術的には光学選別機を設けてPP, PEを回収することも可能であるが、自治体の処理施設でどの程度高度な処理をするか、判断が難しい。
技術開発が活発になっている設備・機器	
A社	- 省人化・省力化に関する技術開発、LiB等の不適物・禁忌品検知技術など。 - 資源化ではないが発火の恐れがあるリチウムイオン電池などの危険物を安全に処理する設備の開発が必要になっている。 - 安全対策を考慮した選別設備が該当する。具体的にはX線を用いてLiBを検知するといったものが挙げられる。
B社	
C社	

[有識者からのコメント]

実態として、X線検知機器を導入すればリチウム蓄電池等を検知できることは分かっているが、自治体の処理施設に導入することに対してコスト的に不利なため、その代替手段の開発がなされている。事業者が実証に取り組んでいることから、現在活発になっている技術開発の分野として、リチウム蓄電池等の不適物・禁忌品検知技術が挙げられていると考えられる。

d) 施設の省エネ化

施設の省エネ化に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-33 省エネに関する調査結果

消費電力量が大きい設備（使用エネルギーの内訳が分かるものの破碎、搬送、選別、建屋など）	
A社	- 事例として、照明機器のLED化や高効率モータへの更新によりCO₂削減率6.5%を目標に基幹的改良工事を実施した。性能試験の結果では無負荷比較で12%、負荷時13～17%のCO₂削減率となった。その中で影響が大きかったのは、建屋照明で、削減率のうち7～8割を占める結果となった。 - 消費電力量が大きい設備としては、2軸せん断式破碎機、高速回転式破碎機、圧縮梱包機が挙げられるが、モータの効率化を推進しても影響は軽微なものであった。
B社	- 消費電力は、ごみ処理量に応じた設備構成、負荷動力で変わるため一概に言えないが、一般的に消費電力が大きい設備の順に並べると以下のとおり。 ①破碎設備（破碎機） ②集じん設備（排風機） ③受入貯留設備（ごみクレーン） ④圧縮設備（金属、ペットボトル、プラスチック圧縮機） ⑤選別設備（磁選機、粒度選別機、アルミ選別機） ⑥搬送設備（コンベヤ類） ⑦建屋（空調機）
C社	高速回転破碎機→低速回転破碎機→圧縮・梱包設備の順番で消費電力が大きい。
省エネ化が進んでいる設備・機器	
A社	特に省エネが進んでいる設備・機器はないが、設備全体として高効率モータやインバータ制御を採用し、消費電力低減に取り組んでいる。
B社	建築照明設備や空調設備においては大幅に高効率化が進んでいる。一方、プラントの機械設備については電動機のみ効率化が進んでいるもののあまり省エネには寄与していない。
C社	省エネ化が進んでいる設備・機器はない。基本的に粗大ごみ処理施設や資源化施設はモータで稼働しているため、一度高効率のモータを導入したら消費電力を抑える余地がない。高効率のモータは既に採用されているため、現状で削減できる余地はない。

	・ 照明も LED 化が進んでいる。
省エネ化の効果	
A 社	・ 受注した基幹的設備改良工事の実績として消費電力削減効果 20%。（ただし、これは現在の搬出条件に合わない設備を撤去・更新し、大きな削減効果を得ているもの）
B 社	・ 具体的な事例の提示はない。
C 社	・ 定量的に示すことができそうなものはない。

e) 現状の処理施設の課題

現状の処理施設の課題に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-34 現状の処理施設の課題に関する調査結果

より効果的・効率的な資源化（資源の回収）を行う観点から、粗大ごみ処理施設やリサイクルセンターに関する現状の施設の課題	
A 社	・ 鉄・アルミ以外の金属を積極的に回収する自治体は少ない。（小型家電や不燃ごみからの希少金属回収は、自治体から直接民間企業に委託されているため、施設整備に対する動機づけが薄い。） ・ 既存のプラスチック資源化（リサイクル）センターでは、容器包装プラスチック以外（その他プラスチック）を混合処理するように施設規模や収集形態が設計されていない。また、その他プラスチックのサイズごとの量を把握するのにコストや手間がかかる。 ・ その他プラスチックの再資源化に係る費用は自治体の負担であり、その他プラスチックを資源化ルートに切り替える動機づけが働きにくい。
B 社	・ 施設の大半において分別収集される資源ごみは再資源化出来ているが、不燃ごみ・粗大ごみからは鉄・アルミしか回収できない。不燃ごみ・粗大ごみには鉄、アルミ以外の金属（ステンレス、銅）や高品位プラスチックなども混入しており、細破砕機や光学選別機など高度選別設備を導入することで、資源として回収することは技術的に可能ではある。しかし、小規模都市に導入しても回収量が少ないことが予想されるため、循環交付金の交付対象となるのか、自治体がその設備投資を行うべきなのか判断が難しいと考える。
C 社	・ 破砕選別の処理ラインは基本的な設備構成が決まっているため、それが当たり前になっている印象がある。なお、選別工程に関しては人の代わりにロボットが行うという取組みもあるようだが、選別性能は人より劣りコストも掛かる。ロボットで行うことの必要性が乏しいように思う。 ・ 純度・回収率の向上としては新規のものがない。設備投資で純度・回収率は上げられるが、経済的合理性があるかどうかは分からない。
より効果的・効率的な資源化を行う観点から、発注者（自治体側）で行える工夫や取組み	
A 社	・ 発注者（自治体側）単独だけではなく、民間企業（例えば、大型ショッピングセンターやコンビニ等）と連携したりリサイクルステーション、官官連携した持込収集場所（例えば、公民館、幼稚園、小・中学校内、介護施設等）の整備など、収集・運搬コストを低減し、住民ひとり一人がリサイクル活動に参画しやすくなるような施策、工夫。 ・ 社会見学・施設開放等による市民啓発の推進、啓発施設の拡充。
B 社	・ 1) 不燃ごみ・粗大ごみの広域処理：脱炭素化や資源循環を促進するためには、不燃ごみ・粗大ごみを小規模ではなく、広域的に大規模処理を行う方が経済的と考える。 ・ 2) 資源ごみの混合収集：びん、かん、ペットボトル、プラスチック製容器包装、紙製容器包装は分別収集が一般的であるが、収集コストを抑えるために、びん、かん、ペットボトルを混合収集している自治体（札幌市・横浜市など）がある。びん、かん、ペットボトルは機械選別した場合、設備コストは上がるものの、収集を含めたご

C社	み処理コストの低減や省力化に繋がる可能性が高いと考える。※プラスチック製容器包装、紙製容器包装は大きさやサイズが多様で、他の資源ごみと混合収集すると、選別純度の低下を招く可能性があることから、分別収集が望ましいと考える。 - 施設側の負荷を減らすことが重要になる。例えば、びんに関しては、排出段階で色ごとに分ける。ペットボトルに関しては、ラベルの除去、中身の洗浄、キャップの取外しが求められる。これらができていれば、施設側の負荷が下がる。 - 袋収集で出すよりコンテナ収集のようにして、中身が見える方が異物が減りごみの質が良くなる（排出する住民のモラルが良くなる）と考えられる。
----	---

[有識者からのコメント]

びん、缶、ペットボトルの混合収集が省力化につながる可能性が示唆されている。実際起きているのが、人口が減っている自治体でびん、缶、ペットボトルを分別しているが、収集運搬が確保できず溜めている状況である。飲料容器は、収集後にロボット等で比較的分けやすいので、収集運搬を省力化し別の手段で分けるという考え方もある。

f) 資源化に関する優良な取組み内容とそれを行っている自治体について

資源化に関する優良な取組み内容とそれを行っている自治体に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-35 資源化に関する優良な取組み内容とそれを行っている自治体に関する調査結果

資源化に関する優良な取組みの内容とそれを行っている自治体	
A社	- 広域化に伴い、分別収集形態を一部変更及び統合し資源化する総合リサイクル施設を整備した自治体。なお、この施設では、本施設は9種類に分別されて搬入される廃棄物に合わせて不燃・粗大ごみ処理系統、可燃粗大ごみ処理系統、容器包装プラスチック・ペットボトル処理系統、缶類処理系統、びん類処理系統、紙類処理系統の6ライン構成の処理設備と布類・蛍光管・乾電池等を一時貯留する保管施設で構成。 - 施設整備（ハード）に頼らず、市民、事業者、行政の三位一体活動（ソフト）により、ごみの減量活動に取り組んでいる自治体。 - リサイクルセンターの設計・建設・運営・維持管理（資源化業務を含む）をPFI事業で実施している自治体。資源物売却の収益は民間事業者に帰属するが、一部自治体に還元することで、一般的なDBO事業以上に、高精度の分別や高品質の有価物を生み出すようになり、必然的に買取価格が高くなっている。
B社	- 地方中心都市や小規模都市において近隣のスクラップ業者に相談し、ステンレスや銅、モータ、電線などを破碎前に手選別し、売却している自治体。 - 大都市、地方中心都市、小規模都市に関わらず、住民が不要となった再使用可能な物をスマホアプリ「ジモティー」を活用して再使用希望者を募ることで、ごみの減量化に取り組んでいる自治体。
C社	- 製品プラスチックと容器包装プラスチックの混合収集を行い、既存処理施設で容器包装プラスチックを処理しており、新たに製品プラスチックの処理を始めた自治体 - 容器包装プラスチックの処理ラインを昨年度改修し、製品プラスチックも併せて処理できるように、高磁力の選別機、煙検知器、散水設備等を設置した自治体。

g) 今後の展望について

今後の展望に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-36 今後の展望に関する調査結果

資源化に関する優良な取組みの内容とそれを行っている自治体	
A 社	自治体と民間（プラントメーカーのみならず、製品の製造・物流・販売を担う事業者）が連携し、資源を有効活用する粗大ごみ処理施設・リサイクルセンターに発展させていかなければならないと思料する。
B 社	- 運転時間は昼間の 5 時間ではなく、運転時間を延ばし自動で 24 時間運転できれば、焼却の前選別（ソーティングセンター）として、プラスチック等を選別する機能を持たせることができるのではないかと。 - 自動運転が可能な設備と省人化への移行で夜間を含めた運転時間の延長を図り、設備能力の低減による低コスト化を図りながら、高度選別設備の導入を進める必要があると考える。 - 不燃・粗大ごみだけでなく、燃えるごみからも金属やプラスチック、バイオマスを選別し、ごみ焼却の前処理設備としての役割が期待できると考えている。
C 社	- 処理施設は 1 日の処理時間が 5 時間になっている。1 日の処理時間を延ばすことができれば、時間当たりの処理量を小さくできるため、施設がコンパクトになる。 - 危険物混入の心配がなくなれば、24 時間運転も不可能ではないと考える。 - LiB をどのように扱っていくか、仕組みづくりが必要と考える。

〔有識者からのコメント〕

施設の運転時間について、ロボットだと人より遅く 0.5 人分という結果も出ている。人と同じ時間働かせたのでは、コストパフォーマンスが良くならない。そこで、人が働けない時間に作業させれば意味があるということで、家電リサイクルの工場ではロボットによる解体作業などが導入されている。ただし、どの程度ロボットに期待するかという点もある。

3) 調査結果のまとめ

自治体からのニーズとしては、処理経費の削減に関するもの、リチウム蓄電池を起因とした火災防止に係るもの、破碎後の鉄、アルミの回収率、純度の向上に資するものが挙げられた。施工メーカーの見解として、主に技術開発に関することとしては、省人化・省力化、リチウム蓄電池の不適合物・禁忌品検知に関する技術開発が活発になっていることが分かった。また、一例として PP や PE を選択的に回収する技術といった、自治体が保有する従前の破碎・選別施設に導入されていない技術もあるが、費用対効果を考慮する必要があることが分かった。破碎・選別施設に導入されている設備等について、技術開発が活発な分野は処理工程の省人化・省力化に関するものや、リチウム蓄電池に起因する事故防止の観点から、危険物を安全に処理する設備が挙げられた。

(5) 市町村への調査

1) ごみの排出から資源化に係る調査

ごみの分別区分を決める際や、資源化に資する取組など市町村における具体的な検討内容を把握するために調査を行った。調査内容を以下に示す。

a) 分別・収集

- ✓ ごみ収集方法・分別区分を決める際の考え方
- ✓ 検討中の分別品目や更なる資源回収を行うための取組み

b) 中間処理

- ✓ 粗大ごみ処理施設における破碎処理前の手選別に関する考え方
- ✓ 施設の省エネ化に関する取組

c) 資源化

- ✓ リサイクルセンターにおけるリユース・リペア機能、設置の経緯や効果
- ✓ 資源化物の搬入先、収入・処理費
- ✓ 再資源化事業者側のニーズ
- ✓ 再資源化の販路開拓

2) 調査対象

調査対象とした地方公共団体を以下に示す。

表 2-37 調査対象とした地方公共団体

地方公共団体	人口規模	ヒアリング実施日
A市	10～50 万人	10 月 15 日
B市	10～50 万人（中核市）	11 月 19 日
C市	10～50 万人	10 月 18 日
D組合	構成市町村計 5～10 万人	10 月 25 日

3) 結果

a) 分別・収集

分別・収集に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-38 分別・収集に関するヒアリング結果

分別区分や収集方式を決める際の考え方	
A市	・ 資源化率の向上を目指すという市の方針があるため、多少コストが掛かっても 1 品目ごと戸別収集している。なお、戸別収集の課題としては、人手不足と収集運搬経費の増加である。 ・ 資源化する品目については、施設の運転委託事業者（収集運搬会社・問屋からなる資源ごみの回収・選別を行う組織）に売却益がある品目を調査してもらい検討した。品目の

	特徴として、①住民側が比較的資源として分別しやすい、②行政側も集めた後に選別しやすい、③受入側との金銭的な条件等もクリアできるといった性質がある。
B市	びん・かん、紙類、ペットボトル、プラスチック製容器包装については、市民の協力度、市が有する施設や収集機材等を勘案し定めた。
C市	- 高齢化等のため、戸別収集の要望が市民から出たこともあった。しかし、可燃ごみだけでも週2回収しているため、作業量が増えることが懸念される。 - 新たに整備したリサイクルセンターで可能な限り資源化するため、プラスチック製容器包装の区分を新しく設けた。 - 火災防止の観点から、不燃ごみの区分であったスプレー缶を独立させ、びんと同じ日にした。それぞれ袋に入れたものを平ボディ車で圧縮せず収集し、火災事故を防いでいる。
D組合	広域化に当たって組合を組織する市町村の中で最も分別種類の多い自治体の分別区分をベースとし、統一化を図った。
検討中の分別品目や更なる資源回収を行うための取組み	
A市	- 現状、陶器の再資源化ができていない。以前は資源化していたが、ガラス製の陶器は受け入れ不可という条件があった。市の収集体制は戸別収集だが人目で判断できないため、そこから再資源化できる陶磁器だけをピックアップすることは難しい。また、イベント回収では量が集まらなかった。 - 紙おむつも対象に挙げたが、イニシャルコスト、ランニングコスト及び場所の選定といった課題があり、実現には至っていない。 - バイオ系については、臭気の問題で周囲からの苦情やコストが高いといった理由により検討したが実現には至っていない。
B市	プラスチック資源循環促進法に基づき、プラスチック使用製品廃棄物の分別収集を検討中である。
C市	- プラスチック製容器包装のために設計したリサイクル施設であるため、製品プラスチックまでを想定したピットではない。ラインの中に比重差選別もあり、既存の支障なく処理できるか懸念がある。 - LiBは拠点回収で対応するため、ステーション回収は検討していない。 - 隣市で分別している生ごみも検討したが、隣市は生ごみを処理する民間業者が近くにあるため実現できている。
D組合	- 発泡スチロール、白色トレイのインゴットを引き取ってくれるところを検討中である。今は手選別で対応しているが、減容となった場合にはタイミングを見計らって分別区分を見直す必要があると考えている。 - ペットボトルは水平リサイクルに見直していく。

b) 中間処理における手選別の考え方及び省エネ

中間処理における手選別の考え方及び省エネに関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-39 中間処理における手選別に関するヒアリング結果

粗大ごみ処理施設における破碎処理前の手選別に関する考え方	
A市	- 爆発の恐れがある廃バッテリー等は、特定処理品目として分別区分を設け無料回収している。モバイルバッテリーは、市の施設でボックス回収をしている。 - 自転車はストックヤードに保管していて、スクラップ処理を行って金属を有価売却している。 - 金属系の大きいもの、廃電池、廃蛍光管は施設での処理困難物として外部へ搬出している。

B市	- 再資源化事業者（リユース業者・金属リサイクラー等）の受け入れ条件によって品目を決めて手選別している。具体的には、リユース業者の買い取り品目、金属リサイクラーは選別鉄、選別アルミ等、使用済み小型電子機器等引取業者は契約条件に基づき手選別対象ごみを決めている。 - リユース品の選定については、市及び施設運転委託事業者の受け入れ担当者が選別を行い、リユース事業者との契約に基づき査定、買い取り品の選定を行っている。
C市	- 不燃ごみは手選別を行い、破砕機に影響を及ぼすものを除いている（ライター、LiB等）。資源物回収量向上の観点ではなく、火災防止など安全上の観点で決めている。 - ACアダプター等の資源になりうるものであっても、不燃ごみとしてステーション回収で集めたものについては、破砕処理前に選別はせず、そのまま破砕機に入る。
D組合	9種類19品目に当てはまらないもの（パイプ椅子等多種多様なもの）を選別して破砕機にかけている。 - リチウムイオンバッテリーやモバイルバッテリーは乾電池の分類としている。

表 2-40 省エネに関するヒアリング結果

施設の省エネに関する運営上の工夫	
A市	- 処理量を運転調整した上で、計画運転休止日を月に数回設けて整備日にあてることで、結果的に省エネとなっている。 - 照明器具の追加や更新時には、LED 器具を使用して省エネを図っている。
B市	- 運転時間を集約し、ボイラーの運転時間を削減。（東清掃センター） - ごみの受け入れがない時間帯（昼休み）の消灯、施設停止。（資源化センター） - コンベヤのギヤモータに高効率モータを採用。（資源化センター）
C市	施設内の照明はLED化した。また、太陽光発電設備も導入した。
D組合	- 初期の契約先の電力会社から契約先を見直している。 - 搬入されたものはスムーズに中間処理し、定量になった時点で搬出している。

c) 資源化

資源化に関するヒアリング結果は以下のとおりである。

表 2-41 資源化に関するヒアリング結果

リサイクルセンターにおけるリユース・リペア機能、設置の経緯や効果	
A市	- プラスチック使用製品を回収したことに伴い、市民センターや公民館等でリユース活動を行っていたが、リサイクルセンターの啓発棟開所に合わせ、リユースを推進する施策の一環として継続している。 - 市の見立てでリユースできそうなものを取り置いておき、年一回の夏祭りで寄付金をいただいて、程度の良いものと引換している。 - メインはプラスチック製品だが、鍋・やかん・古本なども少量ある。洗浄・消毒作業は福祉の一環として障がい者雇用で行っており、整理券を配って抽選するほど人気がある。
B市	「循環型社会形成推進基本法」の基本法則に則り、環境への負荷が少ない「循環型社会」を形成するため、3Rの普及啓発・体験学習・情報発信・交流活動の拠点となることを目的として設置した。 - リユースできるものを展示して来場者が購入できるようになっている。

C市	リサイクルセンターに搬入される粗大ごみの中から、状態が良く再利用が可能な家具等を選び、開催予定月の初旬から約2週間、リサイクルセンター管理棟1階にて展示している。展示された家具等は、後日希望者が無料で持ち帰ることができる。
資源化物の搬出先、収入・処理費	
A市	- スプリングマットレスに関しては処理困難物として扱われる例が多いが、市では障がい者雇用の観点から、スプリングマットを解体しており、解体することによって再資源化できている。 - 程度の良い羽毛布団はリサイクルしており、再生できないものは可燃ごみに回している。 - 剪定枝は民間再生事業者（市内2社、近隣1社）へ回している。市でも受入可能だが焼却処理となってしまうので、あえて処理単価を高く設定している。
C市	売却益は以下の品目ででている、スチール、アルミ、ペットボトル、びん（白、茶）、新聞、雑誌、段ボール、古布。
D組合	- 廃食用油、紙類、生きびん、車両用バッテリー、金属類で利益が出ている。 - ある程度溜まったら保管して処理している。
再資源化事業者側のニーズ	
A市	- 紙問屋から感熱紙と梱包用の紙は受入れ不可という条件があった。 - 小型家電は4～5年毎年違う業者と契約しているが、会社が変わっても処理は大体同じで、事業者からこういうものは入れないで欲しいという指示はほぼない。
B市	一点あたりもしくはkgあたりで品目（製品）別に、リユース業者により単価が定められている。
C市	種類ごとに排出された紙は収集されてきたものを保管し、そのまま業者に引き渡している。
D組合	- リチウムイオンバッテリーは、陸路で北海道まで運送している、発火の危険があるので絶縁し、搬出時はドラム缶の一番上の層に乗せている。 - 廃食用油は、きちんと濾してきれいなものが搬入されているため、搬出先からは品質が良いと聞いている。
再資源化の販路開拓の方法	
A市	資源化の業者の選定は運転委託事業者が行っている。
B市	- リユース業者については、相手方提案により契約を行っている。 - 容器包装プラスチック、びん、ペットボトルは、指定法人ルートを選定している。 - 布類については、再利用等に供する選別業務及びルートを確立し、収集運搬も含め直接引き取り可能な業者を選定している。 - 小型家電製品回収ボックスに投函された機器については、使用済小型家電製品の一括引き渡しが可能であり、市における小型家電類の再資源化実績がある業者を選定している。
C市	- 入札により搬出先を決めている。 - プラスチック製容器包装は容リ法ルート。ペットボトルについてはリスク分散を兼ねて容リルートのほか複数の業者に引き渡している。
D組合	- 基本的には、入札により搬出先を決めている。 - 土地柄地域に再資源化先が少ない。また、新たな再資源化先を見つける方法もない。

(6) 破碎・選別施設の物質フローに関する調査

1) 調査目的、方法

a) 調査の目的

調査対象とした自治体の分別収集状況と、自治体が保有する施設に搬入された品目を整理し、その品目の破碎・選別施設を中心としたごみの排出、中間処理の工程を把握した。ここでは、処理の工程における各段階の量を把握することを目的に、以下の図のように整理した。

特に、破碎処理前に回収する資源と破碎後に回収する資源化量を把握することに重点を置き、処理の工程における資源回収率を把握するため、「処理前資源回収率」、「処理後資源回収率」及び「総資源回収率」を求めた。

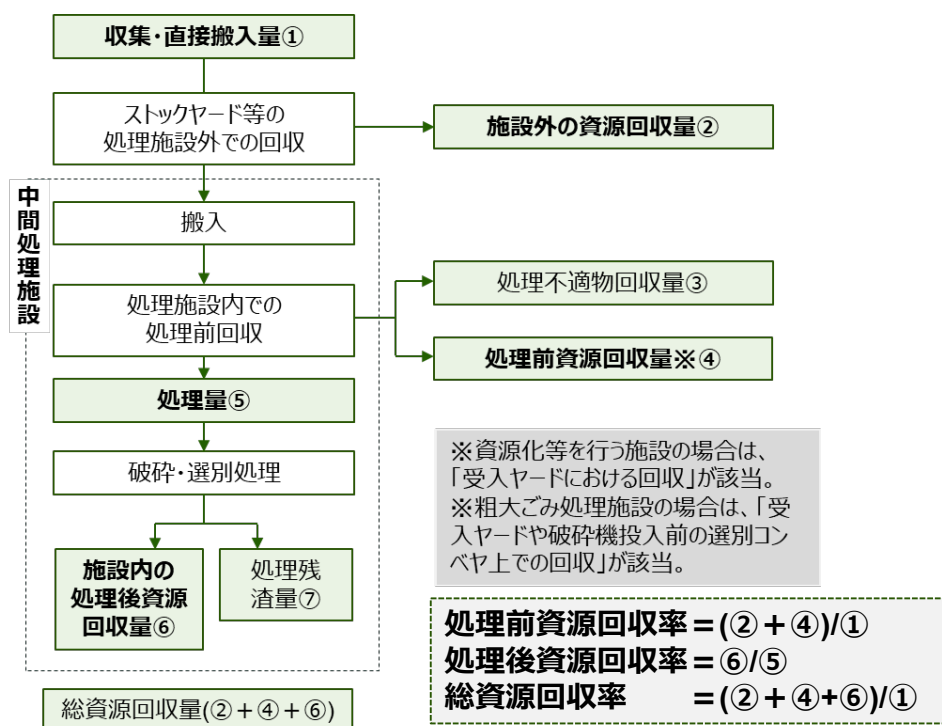


図 2-23 物質収支の整理方法

b) 調査方法

各市町村が策定した一般廃棄物処理基本計画や清掃事業概要等の文献や、書面によって調査した。

c) 調査対象の抽出

実態調査結果より、対象とする自治体を以下のとおり選定した。なお、人口 50 万人以上の自治体を大都市、10～50 万人を中都市、10 万人以下を小都市として人口規模別に調査対象先を抽出した。

- ✓ 粗大ごみ処理施設又は資源化等を行う施設での資源回収率が全国平均と比較し高い。
- ✓ 粗大ごみ処理施設又は資源化等を行う施設での資源回収率が全国平均と比較し低い。
- ✓ 粗大ごみ処理施設又は資源化等を行う施設が 2020 年以降に竣工。
- ✓ 上記に該当し、施設に関する実態等が各都市の清掃事業概要等で公表されているもの。

表 2-42 対象とする自治体の選定

自治体	人口 区分	ごみ排出量 (g/人・日)	処理施設別の処理量			資源 化率*2	破碎・選別施設による資 源回収率*3		対象施設の選定属性	
			ごみ 焼却量 (g/人・日)	粗大ごみ 処理施設 処理量(g/ 人・日)	資源化等 を行う施設 処理量 (g/人・日)		粗大ごみ 処理施設	資源化等 を行う施設	粗大ごみ 処理施設	資源化等 を行う施設
①	大	794	613	12	78	23%	0%	90%	低	高
②	大	767	612	28	85	19%	26%	88%	高	-
③	中	797	593	76	53	30%	16%	100%	-	高
④	中	812	703	-	99	22%	-	67%	-	低
⑤	中	1,034	792	49	82	25%	24%	87%	新	新
⑥	中	981	671	24	212	38%	56%	96%	高	高
⑦	小	969	829	96	11	13%	52%	85%	高	-
⑧* 1	小	830	741	-	92	14%	-	89%	-	高新

(参考： 全国値)	全体	880	710	38	64	20%	23%	79%
	50万人以上	870	704	31	62	19%	14%	80%
	10～50万人未満	879	715	40	65	20%	27%	80%
	10万人未満	893	711	42	65	19%	26%	78%

出典：一般廃棄物実態調査（令和4年度実績）

*1:自治体⑧は、当該自治体を構成する市町村を合算した値。

*2:資源化率は、資源化量÷（処理量＋集団回収量＋直接資源化量）×100

*3:資源回収率は、各施設の処理後資源化量÷処理量×100（一般廃棄物実態調査の処理状況表より作成）

d) 運転委託先

各施設の運転委託先の種類は以下のとおりである。

表 2-43 運転委託先の種類

種類	内容
地域内の廃棄物処理事業者（一部、地域内の施設運転管理・保守事業者の場合も含む。）	主に地域内にある廃棄物処理事業者が施設の運転をしている。
地域内の廃棄物処理事業者から構成される事業主体	主に地域内にある複数の廃棄物処理事業者が廃棄物処理に係る共同組合等を形成し施設の運転をしている。
プラントメーカーから独立している運転管理会社	いずれのプラントメーカーとも関係がなく、施設の運転を専門に行っている。
プラントメーカー系の運転管理会社	プラントメーカーの子会社が運転を行っている。

2) 調査結果

a) 自治体①

本自治体の破碎・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、缶、びん、粗大ごみである。

びん・缶・ペットボトルは混合収集し、1系列の処理ラインで選別処理を行い、ペットボトル梱包品、スチール缶プレス、アルミ缶プレス、ガラスびん（茶色・無色・その他ガラスの3色）に資源化している。なお、一部の施設を除いてガラス残さを路盤材等に資源化している。粗大ごみは、直接搬入分は市内に4か所ある集積所に持ち込まれ、集積所において解体し、資源物を回収している。また、戸別収集分は、収集時に金属類及びリユースできる家具を回収している。

分別収集状況	収集方式	プラスチック			紙	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん	小型家電	他専用処理物	粗大	燃やさないごみ	燃やすごみ
		ペットボトル	容器プラ	製品プラ	他*1	他*1	生ごみ	廃食用油	剪定枝	缶	小さな金属						
		ステーション*2	ステーション	*3	—	—	—	—	—	ステーション*2	ステーション	ステーション*2	拠点	ステーション	戸別	ステーション	ステーション

*1：古紙・古布は、自治体・町内会などの地域団体が契約した民間の回収業者による回収。

*2：びん・缶・ペットボトルは混合収集。

*3：R6年10月から、一部の区で容器プラと混合収集。R7年4月からは全市に拡大。

施設名称（開始年）	4か所（1997、1997、2015、2021）	集積所（ストックヤード）*4	戸別収集時*5
作業人員数（人）	23（土祝26）		—
資源回収量②（t/年）	536		6,010
*4：直接搬入のみ			
*5：羽毛布団（12t）は、ここに計上			

対象品目 ごみの出し方 処理ラインの区分(竣工年度) 規模 (t/日)	びん・缶・ペットボトル					粗大ごみ		
	A(1993)	B(1998)	C(2003)	D(1995)	E(1995)	F(1995)	G(1984)	H(1999)
25	35	30	60	50	150	38	38	
主要設備・工程	受入れヤード、分選機、磁選機、手選別、アルミ選別、圧縮機	受入れヤード、分選機、磁選機、手選別、アルミ選別、圧縮機	受入れヤード、分選機、手選別、比重選別機、アルミ選別、圧縮機	受入れヤード、分選機、磁選機、手選別、アルミ選別、振動ふるい、圧縮機	受入れヤード、分選機、磁選機、手選別、アルミ選別、圧縮機	破砕機	破砕機	破砕機
人員数(人)	32	34	36	36	36	1	1	1
うち手選別に係る人数(人)	28	29	30	31	30	-	-	-
収集・直接搬入量① (t/年)	7,920	8,581	10,995	11,259	15,731		19,082 (②を含む)	*6
施設外の資源回収量② (t/年)	—	—	—	—	—		6,545 *7	
施設内の処理前回収量③ (t/年) (③+④)	—	—	—	—	—		—	
(処理不適物③(t/年))	—	—	—	—	—		—	
(処理前資源回収④(t/年))	—	—	—	—	—		—	
処理量⑤(t/年)	7,920	8,581	10,995	11,259	15,731		12,537	
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)	7,474	8,097	9,980	10,427	11,152		0	
資源回収種類	排出時袋等梱包品、ペットボトル梱包品、スチール缶プレス、アルミ缶プレス、ガラスびん（茶色・無色・その他ガラスの3色及びガラス残さ）						—	
処理残渣量⑦(t/年)	446	4,847	1,005	832	4,579		12,537	
総資源回収量⑧ (②+④+⑥) (t/年)	7,474	8,097	9,980	10,427	11,152		6,545	
処理前資源回収率 (②+④) / ①	0%	0%	0%	0%	0%		0%	
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤	94%	94%	91%	93%	71% *8		— *9	
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①	94%	94%	83%	93%	71%			

*6：粗大ごみ処理施設を経由せず焼却（16,335t）又は直接埋立（155t）された量は除く。

*7：リユース家具は含まない（令和4年度=655個、令和5年度=1,724個）。

*8：施設A-Dはガラス残渣の資源化を行っているが、施設Eは貯留するスペースがないため、併設されている焼却施設にコンベアで送って焼却処理。

*9：粗大ごみ処理施設を経由していない量も含まれるため、計算していない。

図 2-24 自治体①における破碎・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-44 自治体①における破碎・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A, B	びん・缶・ペットボトル	地域内の廃棄物処理事業者から構成される事業主体
C	びん・缶・ペットボトル	地域内の廃棄物処理事業者
D	びん・缶・ペットボトル	地域内の廃棄物処理事業者から構成される事業主体
E, F	びん・缶・ペットボトル／粗大ごみ	地域内の廃棄物処理事業者から構成される事業主体
G	粗大ごみ	地域内の施設運転管理・保守事業者
H	粗大ごみ	地域内の施設運転管理・保守事業者

*1 凡例は図 2-24 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

b) 自治体②

本自治体の破砕・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、容器包装プラスチック、製品プラスチック、缶、びん、雑がみ及び粗大ごみである。

一部の地域において、製品プラスチックと容器包装プラスチックを一括で収集し、プラスチック圧縮梱包品としている。

雑がみは異物除去後に圧縮成型している。なお、古紙は集団回収されている。

粗大ごみは、破砕処理前の段階で、受入ヤードにおいて資源と処理不適物が回収されている。破砕処理前に回収される資源としては、電源コード、金属類、スプリング、被覆電線コード、高品位家電、携帯電話及び羽毛布団等がある。

		プラスチック			紙*2*3	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん	小型家電	他専用処理物	粗大	燃やさないごみ	燃やすごみ
		ペットボトル	容器プラ	製品プラ*1			生ごみ	廃食用油*1	剪定枝	缶	小物金属						
分別収集状況	収集方式	ステーション	ステーション	ステーション	ステーション	—	—	拠点	—	ステーション	ステーション	ステーション	拠点	ステーション	ステーション	ステーション	ステーション
	収集回数	週1回	週1回	週1回	週1回	—	—	—	—	週1回	月2回	週1回	—	週1回	予約	—	週2回
	有料化	無料	無料	無料	無料	—	—	無料	—	無料	無料	無料	無料	—	有料	—	無料
市町村保有施設での処理		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

*1：市内の一部の区で実施。製品プラスチックは容器包装プラスチックと混合収集し処理している。

*2：雑がみのみ。*3：その他の古紙は布と一緒に集団回収。

対象品目	プラスチック製容器包装	雑がみ	缶・ペットボトル		びん	粗大ごみ・小物金属	
ごみの出し方	透明・半透明袋 A(2023改修)	紙袋又は紐で縛る B(2010)	透明・半透明袋 C(1998)		専用容器 E(1998)	—	
処理ラインの区分(竣工年度)			D(2016)		F(2016)	G(1995)	H(2010)
規模 (t/日)	55	70	35		20	25	20
主要設備・工程	受入れヤード、比重選別、手選別、磁選機、圧縮	受入れヤード、手選別、圧縮	受入れヤード、不適物手選別、手選別、磁選機、分選機、アルミ選別機、圧縮・減容		受入れヤード、手選別、磁選機、アルミ選別機、圧縮・減容	受入れヤード、手選別	受入れヤード、手選別
人員数(人)	23	5	21		18	14	15
うち手選別に係る人数(人)	16	2	12		15	8	12
収集・直接搬入量① (t/年)	14,201	10,123	4,372		4,427	5,954	7,659
施設外の資源回収量② (t/年)	-	-	-		-	-	-
施設内の処理前回収量(t/年) (③+④)	-	-	-		-	-	116
(処理不適物③(t/年))	-	-	-		-	-	(回収量は未把握)*4 (回収量は未把握)*5
(処理前資源回収④(t/年))	-	-	-		-	-	(116)*6 (274)*7
処理量⑤(t/年)	14,201	10,123	4,372		4,427	5,954	7,543
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)	13,377	9,694	3,373		4,174	5,269	1,723
資源回収種類	プラスチック圧縮梱包品	ミックスペーパー圧縮品	排出時袋等梱包品、ペットボトル梱包品、スチール缶プレス、アルミ缶プレス		ペットボトル梱包品、スチール缶プレス、アルミ缶プレス	活きビン、ガラス(青緑色、茶色、黒色、無色の4色)	鉄、アルミ
処理残渣量⑦(t/年)	824	429	999		253	685	5,820
総資源回収量⑧ (②+④+⑥) (t/年)	13,377	9,694	3,373		4,174	5,269	1,839
処理前資源回収率 (②+④) / ①	0%	0%	0%		0%	0%	2%
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤	94%	96%	77%		94%	88%	23%
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①	94%	96%	77%		94%	88%	19%

*4：バッテリー212個、消火器54本、ペンキ89L、オイル103L、タイヤ45本。

*5：スプレー缶81,700本、電子タバコ8,260個、2次電池825個。

*6：電線コード、金属類等、小型家電、携帯電話 *7：スプリング、被覆電線コード、高品位小型家電、携帯電話、金属類、羽毛等

図 2-25 自治体②における破砕・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-45 自治体②における破砕・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A, B	プラスチック製容器包装／紙類	プラントメーカーから独立している運転管理会社
C, E	缶・ペットボトル／びん	地域内の廃棄物処理事業者
D, F, H	缶・ペットボトル／びん／粗大ごみ	地域内の廃棄物処理事業者から構成される事業主体
G	粗大ごみ	プラントメーカーから独立している運転管理会社

*1 凡例は図 2-25 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

c) 自治体③

本自治体の破砕・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、容器包装プラスチック、缶、小物金属、びん、燃やさないごみ及び粗大ごみである。

缶と併せて金属類を収集し、受入れヤードにおける手選別でステンレス、銅、真鍮、スズ、チタンを含む製品が回収されている。ペットボトルは、ラベル及びキャップを回収後、圧縮成型している。

容器包装プラスチックの処理ラインに X 線透過装置を設置してリチウム蓄電池を含む製品等を手選別で回収することで、混入を防いでいる。

燃やさないごみと粗大ごみは、くず鉄、羽毛布団、小型家電、大型の製品プラ（リユース）、スプリングマットレスを手選別で回収している。

	収集方式	プラスチック			紙*1	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん	小型家電	他専用処理物	粗大	燃やさないごみ	燃やすごみ
		ペットボトル	容器プラ	製品プラ			生ごみ	廃食用油	剪定枝	缶	他金属						
分別収集状況	収集回数	隔週1回	週1回	隔週1回	隔週1回	週1回	—	隔週1回	予約制	隔週1回	隔週1回	隔週1回	隔週1回	—	週1回	予約制	月2～3回
	有料化	無料	無料	無料	無料	無料	—	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	有料	有料	有料*2
市町村保有施設での処理		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

*1：飲料用紙パック、新聞、段ボール、雑誌。
*2：紙おむつは無料

対象品目	ペットボトル	プラスチック製容器包装	缶・金属	びん	粗大ごみ	燃やさないごみ
ごみの出し方	パケツ等容器*3	透明・半透明袋	パケツ等容器*3	パケツ等容器*3	—	指定袋
処理ラインの区分(竣工年度)	A(2014)	B(2014)	C(2014)	D(2014)	E(2014)	
規模(t/日)	7	7	10	16	不燃・不粗：65 可燃：5.5	
主要設備・工程	受入れヤード、手選別、圧縮	受入れヤード、手選別、検知器(X線)、圧縮	受入れヤード、手選別、磁選機、アルミ選別機、圧縮	受入れヤード、手選別	受入れヤード、破砕機、磁選機、アルミ選別	
人員数(人)	79				22	
うち手選別に係る人数(人)	4	12	10	5	6	
収集・直接搬入量①(t/年)	1,621	6,019	1,466	3,145	10,302	
施設外の資源回収量②(t/年)	-	-	-	-	-	
施設内の処理前回収量(t/年) (③+④)	-	-	114	-	920	
(処理不適用③(t/年))	-	-	(0)	-	(176)	
(処理前資源回収④(t/年))	-	-	(114)	-	(744)	
処理量⑤(t/年)	1,621	6,019	1,352	3,145	9,382	
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)	1,551	5,757	1,341	3,080	1,307	
資源回収種類	ペットボトル成型品、キャップ、ラベル	プラスチック製容器包装梱包品	スチール・アルミプレス品	活きビン、ガラス(白色・黒色・緑色・茶色の4色)	鉄、アルミ	
処理残渣量⑦(t/年)	71	262	11*4	65	8,075	
総資源回収量⑧ (②+④+⑥)(t/年)	1,551	5,757	1,454	3,080	2,051	
処理前資源回収率 (②+④) / ①	0%	0%	8%*5	0%	9%*6	
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤	96%	96%	99%	98%	14%	
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①	96%	96%	99%	98%	20%	

*3：集合住宅の出し方は専用ネット又はコンテナ。
*4：異物、残渣は、不燃・粗大ごみ処理施設にて、更に、鉄・アルミの回収が行われている。
*5：ステンレス、銅、真鍮、スズ、チタンを含む製品を回収。
*6：くず鉄、羽毛布団、小型家電、大型の製品プラ（リユース）。

図 2-26 自治体③における破砕・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-46 自治体③における破砕・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A, B, C, D	ペットボトル／プラスチック製容器包装／缶・小物金属	地域内の廃棄物処理事業者から構成される事業主体
E	粗大ごみ	プラントメーカー系の運転管理会社

*1 凡例は図 2-26 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

d) 自治体④

本自治体の破砕・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、容器包装プラスチック、びん、缶及び燃やさないごみ、粗大ごみである。

缶とびんは混合収集され、1つの処理ラインで処理している。

燃やさないごみと粗大ごみは、破砕処理前の段階で受入ヤードにおいて資源と処理不適物が回収されている。破砕処理前に回収される資源としては、家具、鉄、アルミ、銅、真鍮、被覆電線、廃家電類、小型家電等がある。

分別収集状況	収集方式	プラスチック			紙*1	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん*2	小型家電	他専用処理物	粗大	燃やさないごみ	燃やすごみ
		ペットボトル	容器プラ	製品プラ			生ごみ	廃食用油	剪定枝	缶*2	他金属						
		月1~2回	週1回	月1回			月1回	月1回	月1回	月1~2回	月1回						
市町村保有施設での処理	有料化	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料	無料

*1：紙は、新聞紙・雑誌・段ボール・紙パック

*2：びんと缶は混合収集

対象品目	ペットボトル	プラスチック製容器包装	びん・缶	粗大ごみ
ごみの出し方	透明・半透明袋	透明・半透明袋	透明・半透明袋	燃やさないごみは、透明・半透明袋
処理ラインの区分(竣工年度)	A(1986)	B(2010)	C(2010)	D(2010)
規模(t/日)	30	21	22	不燃ごみ：8 粗大ごみ：1 不燃+粗大：30
主要設備・工程	受入れヤード、手選別、圧縮梱包機	受入れヤード、手選別、圧縮梱包機	受入れヤード、手選別、磁選機、アルミ選別機、圧縮機(缶)	受入れヤード、破砕機、磁選機、アルミ選別機
人員数(人)	15	20	9	7
うち手選別に係る人数(人)	11	14	9	7
収集・直接搬入量①(t/年)	1,136	4,143	2,931	1,690
施設外の資源回収量②(t/年)	-	-	-	-
施設内の処理前回収量③(t/年) (③+④)	-	-	-	407
(処理不適物③(t/年))	-	-	-	(28)
(処理前資源回収④(t/年))	-	-	-	(379)
処理量⑤(t/年)	1,136	4,143	2,931	1,283
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)	949	3,477	1,914	314
資源回収種類	ペットボトル圧縮梱包品	プラスチック製容器包装圧縮梱包品	活きびん、ガラス(茶色・無色・その他の色の3色)	鉄、アルミ
処理残渣量⑦(t/年)	187	665	1,017	969
総資源回収量⑧ (②+④+⑥)(t/年)	949	3,477	1,914	693
処理前資源回収率 (②+④) / ①	0%	0%	0%	22%*2
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤	84%	84%	65%	24%
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①	84%	84%	65%	41%

*3：再生家具、選別鉄、選別アルミ、銅、真鍮、被覆電線、廃家電類、小型家電

図 2-27 自治体④における破砕・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-47 自治体④における破砕・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A, E	ペットボトル／粗大ごみ	地域内の廃棄物処理事業から構成される事業主体
B, C, D	プラスチック製容器包装／びん、缶／粗大ごみ	地域内の廃棄物処理事業から構成される事業主体

*1 凡例は図 2-27 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

e) 自治体⑤

本自治体の破砕・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、容器包装プラスチック、びん、缶及び燃やさないごみ、粗大ごみである。

容器包装プラスチックは比重選別によって軽量物と重量物に分けられ、そこから手選別により異物などを除去している。

燃やさないごみと粗大ごみは、破砕処理前の段階で受入ヤードにおいて、家具等のリユース対象可能なものを回収している。

ペットボトル、プラスチック、びん及び缶についても、分別不徹底等により混入していたものを選別したのち、対象の処理ラインで処理（処理前回収量は未把握）している。

		プラスチック			紙*1	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん	小型家電	他専用処理物	粗大	燃やさないごみ	燃やすごみ	
		ペットボトル	容器プラ	製品プラ				生ごみ	廃食用油	剪定枝	缶	他金属						
分別収集状況	収集方式	ｽｰｼｮﾝ	ｽｰｼｮﾝ	－	ｽｰｼｮﾝ	ｽｰｼｮﾝ	－	－	拠点	－	ｽｰｼｮﾝ	－	ｽｰｼｮﾝ	拠点	拠点	戸別	ｽｰｼｮﾝ	ｽｰｼｮﾝ
	収集回数	月2回	週1回	－	月2回	月2回	－	－	－	月2回	－	－	月2回	－	－	予約	月2回	週2回
	有料化	無料	無料	－	無料	無料	－	無料	－	－	－	－	無料	無料	無料	有料	無料	有料
市町村保有施設での処理		↓	↓	↓							↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓

*1：紙は、新聞紙・段ボール・紙パック・雑誌・本・雑がみ（菓子箱、包装紙、チラシ等）

対象品目	ペットボトル	プラスチック製容器包装	びん	缶	粗大ごみ
ごみの出し方	透明・半透明袋	透明・半透明袋	透明・半透明袋	透明・半透明袋	燃やさないごみは、透明・半透明袋
処理ラインの区分(竣工年度)	A(2020)	B(2020)	C(2020)	D(2020)	E(2020)
規模(㎡)	4	21	9	4	不燃ごみ：13 粗大ごみ：13
主要設備・工程	受入れヤード、手選別、圧縮梱包機	受入れヤード、比重差選別、手選別、圧縮梱包機	受入れヤード、色選別、手選別	受入れヤード、磁選機、アルミ選別機、圧縮機	受入れヤード、磁選機、アルミ選別機、圧縮機
人員数(人)	3	2	5	2	2
うち手選別に係る人数(人)	3	2	5	2	2
収集・直接搬入量①(ℓ/年)	746	910	1,550	612	4,487
施設外の資源回収量②(ℓ/年)	—	—	—	—	—
施設内の処理前回収量③(ℓ/年) (③+④)	回収量は未把握*2	回収量は未把握*2	回収量は未把握*2	回収量は未把握*2	回収量は未把握*2
(処理不適物③(ℓ/年))	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)
(処理前資源回収④(ℓ/年))	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)	(回収量は未把握)
処理量⑤(ℓ/年)	746	910	1,550	612	4,487
施設内の処理後資源回収量⑥(ℓ/年)	614	680	1,252	499	1,064
資源回収種類	ペットボトル圧縮梱包品	プラスチック製容器包装圧縮梱包品	活きびん、ガラス(茶色・白色・その他の色の3色)	スチール缶プレス、アルミ缶プレス	鉄プレス、アルミプレス
処理残渣量⑦(ℓ/年)	132	230	298	113	3,423
総資源回収量⑧ (②+④+⑥)(ℓ/年)	614	680	1,252	499	1,064
処理前資源回収率 (②+④) / ①	0%	0%	0%	0%	0%
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤	82%	75%	81%	82%	24%
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①	82%	75%	81%	82%	24%

*2 処理対象物に混入している資源化品目と不適物を回収している。なお、粗大ごみに関しては、処理前にリユース可能なものを回収している。

図 2-28 自治体⑤における破砕・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-48 自治体⑤における破砕・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A, B, C, D, E	ペットボトル／プラスチック製容器包装／びん／缶／粗大ごみ	プラントメーカー系の運転管理会社

*1 凡例は図 2-28 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

f) 自治体⑥

本自治体の破砕・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、燃やさないごみ、粗大ごみである。

ペットボトルはペットボトル、キャップ及びラベルに分けられそれぞれ資源化されている。

燃やさないごみと粗大ごみは、処理前の手選別で小型家電、プラスチック（硬質プラスチックを含む）、陶磁器類、びん、スチール缶、アルミ缶、木くずを回収し資源化している。

		プラスチック			紙	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん	小型家電	他専用処	粗大	燃やさない	燃やすごみ
		ペットボトル	容器プラ*1	製品プラ*1			生ごみ	廃食用油	剪定枝*2	缶	他金属		*3	理物		ごみ	
分別収集状況	収集方式	ステーション	ステーション	ステーション	ステーション	ステーション	—	—	—	ステーション	—	ステーション	拠点	ステーション	戸別	ステーション	ステーション
	収集回数	月1～2回	月1回	月1回	月2回	月2回	—	—	—	月1～2回	—	月1～2回	—	月2回	週1回	月1～2回	週2回
有料化		無料	無料	無料	無料	無料	—	—	—	無料	—	無料	無料	無料	有料	有料	有料
市町村保有施設での処理		↓													↓	↓	↓

*1 容器包装プラスチックと製品プラスチックは同一の袋に入れて収集。なお、ゴム製品も含む。 *2 剪定枝の収集は行っていないが、直接搬入された分は資源化している。
*3 小型家電は燃やさないごみとして排出することも可としている。

対象品目	ペットボトル	不燃ごみ・粗大ごみ
出し方	網袋	不燃ごみは指定袋
処理ラインの区分(竣工年度)	A(2002)	B(1988)
規模 (t/日)	1	30
主要設備・工程	圧縮減容機	手選別、破砕機、磁選機、アルミ選別機
人員数(人)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)
うち手選別に係る人数(人)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)
収集・直接搬入量① (t/年)	223	2,150
施設外の資源回収量② (t/年)	—	—
施設内の処理前回収量(t/年) (③+④)	—	920
処理不適用③(t/年)	—	(回収量は未把握)*5
処理前資源回収④(t/年)	—	(920) *6
処理量⑤(t/年)	223	1,230
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)	223	409
資源回収種類	ペットボトル圧縮梱包品、ペットボトルキャップ、プラスチック (ラベル等)	鉄、アルミ
処理残渣量⑦(t/年)	0 *4	821
総資源回収量⑧ (②+④+⑥) (t/年)	223	1,329
処理前資源回収率 (②+④) / ①	0%	43%
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤	100% *4	33%
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①	100%	62%

*4 排出時の状態が良好ため、残渣がほとんどない。
*5 蛍光管、電池等
*6 小型家電、プラスチック（硬質プラスチックを含む）、陶磁器類、びん、スチール缶・アルミ缶、木くず等

図 2-29 自治体⑥における破砕・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-49 自治体⑥における破砕・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A	ペットボトル	プラントメーカーから独立している運転管理会社
B	粗大ごみ	プラントメーカーから独立している運転管理会社

*1 凡例は図 2-29 の処理ラインの区分の凡例に対応している。
*2 各施設に「/」の区切りに応じた処理ラインがある。

g) 自治体⑦

本自治体の破碎・選別施設で処理対象となる品目は、ペットボトル、燃やさないごみ、粗大ごみである。

燃やさないごみと粗大ごみは破碎処理前の段階で、受入ヤードにおいて資源と処理不適物が回収されている。なお、燃えないごみとして搬入される品目は、陶磁器類、金属類（缶を含む）、ガラス類、小型家電等である。

		プラスチック			紙*1	繊維	食品・草木			金属		ガラスびん	小型家電	他専用処理物	粗大	燃やさないごみ	燃やすごみ
		ペットボトル	容器プラ	製品プラ	スーション		生ごみ	廃食用油	剪定枝	缶	他金属	スーション	拠点	スーション	戸別	スーション	スーション
分別収集状況	収集方式	スーション	—	—	スーション	—	—	—	—	—	—	スーション	—	スーション	戸別	スーション	スーション
	収集回数	週1回	—	—	週1回	—	—	—	—	—	—	月1回	—	月1回	予約制	週1回	週2回
有料化		有料	—	—	無料	—	—	—	—	—	—	有料	—	無料	有料	有料	有料
市町村保有施設での処理		↓													↓	↓	

*1：紙は、新聞紙・雑誌・雑紙

対象品目	ペットボトル	粗大ごみ・燃えないごみ
出し方	指定袋	燃えないごみは、指定袋
処理ラインの区分(竣工年度)	A(1997)	B(1993)
規模(t/日)	1	不燃：12 粗大：8
主要設備・工程	手選別	受入ヤード、破碎機、磁選機、アルミ選別機
人員数(人)	4	6
うち手選別に係る人数(人)	4	2
収集・直接搬入量①(t/年)	129	879
施設外の資源回収量②(t/年)	—	—
施設内の処理前回収量③(t/年) (③+④)	—	101
(処理不適物③(t/年))	—	(57)
(処理前資源回収④(t/年))	—	(44)*2
処理量⑤(t/年)	129	778
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)	110	252
資源回収種類	ペットボトル圧縮梱包品	鉄、アルミ
処理残渣量⑦(t/年)	19	526
総資源回収量⑧(②+④+⑥)(t/年)	110	296
処理前資源回収率(②+④)／①	0%	5%
処理後資源回収率⑥／⑤	85%	32%
総資源回収率(②+④+⑥)／①	85%	34%

*2：小型家電29 t/年、水銀含有ごみ15 t/年

図 2-30 自治体⑦における破碎・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-50 自治体⑦における破碎・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A	ペットボトル	地域内の廃棄物処理事業者
B	粗大ごみ	地域内の廃棄物処理事業者

*1 凡例は図 2-30 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

h) 自治体⑧

本自治体では広域化に合わせて分別区分の統一化を図り、分別区分に応じて中間処理施設の処理ラインを構築している。破碎・選別施設の対象となる品目は、ペットボトル、プラスチック製容器包装、紙、缶、びん、木製家具及び粗大ごみである。

粗大ごみは、受入ヤードにおいて可燃性粗大ごみと不燃性粗大ごみに分けられ、可燃性粗大ごみは減容後に資源化され、不燃性粗大ごみは破碎後に鉄、アルミが回収されている。

			プラスチック*2			紙	繊維	食品・草木			金属		びん	小型家電	他専用処理物	木製粗大	不燃・粗大ごみ	燃やすごみ	
分別収集状況	収集方式		ペットボトル ステーション/拠点/持込	容器プラ ステーション/拠点/持込	その他プラ ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	生ごみ	廃食用油 ステーション/拠点/持込	剪定枝	缶 ステーション/拠点/持込	他金属 ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	ステーション/拠点/持込	
	収集回数*1		月1～2回	月1～2回	月1～2回	月1～2回	月1～2回	月1～2回	—	月1～2回	—	月1～2回	—	月1～2回	—	月1～2回	年4回	月1～2回 週1回	週2回
	有料化		無料	無料	無料 粗大は有料*3	無料	無料	—	無料	—	無料	—	無料	—	無料	—	無料	有料*5	有料*5
	市町村保有施設での処理		↓	↓	↓	↓	↓	↓				↓		↓			↓	↓	
*1：収集回数は自治体によって変わる。*3：サイズの大きいものは粗大ごみ発泡スチロールを含む。*5：有料の指定袋																			
*2：発泡スチロールを含む。*4：生ごみと剪定枝は燃やすごみ、他金属と小型家電は不燃ごみに含まれる。																			
対象品目		ペットボトル	プラスチック製容器包装	紙	缶	びん	木製家具	不燃・粗大											
出し方		フレコン/ネット袋	フレコン	フレコン/ネット袋	ネット袋	コンテナ	持込/収集	指定袋（専用）/専用コンテナ/持込/収集											
処理ラインの区分(竣工年度)		A(2021)	B(2021)	C(2021)	D(2021)	E(2021)	F(2021)	G(2021)											
規模 (t/日)		0.4	1.3	11.4	0.7	1.6	0.5	3.1											
主要設備・工程		手選別	手選別	手選別	手選別、磁選機、アルミ選別機	手選別	破碎機（せん断）	手選別、破碎機、粒度選別、磁選機、アルミ選別											
人員数(人)		日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)											
うち手選別に係る人数(人)		日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)	日により異なる (数名)											
収集・直接搬入量① (t/年)		70	265	598	77	342	224	805											
施設外の資源回収量② (t/年)		—	—	—	—	—	—	—											
施設内の処理前回収量(t/年) (③+④)		—	—	—	—	—	—	351											
処理不適物③(t/年)		—	—	—	—	—	—	68*6											
処理前資源回収④(t/年)		—	—	—	—	—	—	283											
処理量⑤(t/年)		70	265	598	77	342	224	454											
施設内の処理後資源回収量⑥(t/年)		58	212	580	53	295	224	169											
資源回収種類		ペットボトル成形品	容器包装プラスチック成形品、白色トレイ保管品	新聞成形品、雑誌・その他の紙成形品、段ボール成形品、紙パック（白）成形品	スチール缶成形品、アルミ缶成形品	無色びんカレット、茶色びんカレット、その他の色びんカレット、生きびん	木製家具類処理品	破碎鉄、破碎アルミ、小型家電、ガラス・せともの											
処理残渣量⑦(t/年)		12	53	18	24	47	0	285											
総資源回収量⑧ (②+④+⑥) (t/年)		58	212	580	53	295	224	452											
処理前資源回収率 (②+④) / ①		0%	0%	0%	0%	0%	0%	35%											
処理後資源回収率 ⑥ / ⑤		83%	80%	97%	69%	86%	100%	37%											
総資源回収率 (②+④+⑥) / ①		83%	80%	97%	69%	86%	100%	56%											
*6：処理困難物、バッテリー保管品																			

図 2-31 自治体⑧における破碎・選別施設への搬入処理物を対象とした処理の流れ

表 2-51 自治体⑧における破碎・選別施設の概要

処理ラインの区分*1	対象品目*2	運転委託先
A, B, C, D, E, F, G	ペットボトル／プラスチック製容器包装／紙／缶／びん／木製家具／粗大ごみ	プラントメーカーから独立している運転管理会社

*1 凡例は図 2-31 の処理ラインの区分の凡例に対応している。

*2 各施設に「／」の区切りに応じた処理ラインがある。

i) 市町村における資源化の促進のための取組みのまとめ

ア. 破碎処理工程前の資源回収について

- ✓ 粗大ごみ処理施設に搬入される前の集積所等での資源回収。（大都市）
- ✓ 粗大ごみ処理施設に搬入された後の破碎処理前にヤードや手選別コンベヤで資源物を回収。（大都市・中都市・小都市）
- ✓ 回収している資源物は、リユース可能なもの、大部分がプラスチックや金属のもの、小型家電及び小物金属。

イ. 資源化品目数・資源化量の拡大について

- ✓ 小物金属や雑がみといった、現行の処理システム指針の分別収集区分にない品目を資源化。（大都市・中都市・小都市）
- ✓ 製品プラスチックを従来からの分別収集品目である容器包装プラスチックと一括回収し、既存の容器包装プラスチックの処理ラインを改修し資源化。（大都市）
- ✓ 木製家具などの可燃性粗大ごみは、破碎し燃料チップとして資源化。（中都市・小都市）

ウ. 再資源化事業者への引渡しについて

- ✓ 容器包装プラスチックの処理ラインにリチウム蓄電池の検知器（X線透過装置）を設置して再資源化への支障を防いでいる。（中都市）
- ✓ 新聞、雑誌、雑がみ、段ボールは、再資源化事業者の受入れを考慮し、施設において目視で異物の除去を行い、それぞれ分けて圧縮・貯留し、量の確保と種類ごとの搬出を行っている。（小都市）
- ✓ 小物金属を素材別（ステンレス、銅、真鍮、スズ、チタン）に分けて引き渡している。（中都市）
- ✓ 衣類は濡れていると再資源化事業者が引き取らないため、施設において濡れている衣類を洗濯・乾燥している。（中都市）
- ✓ 再資源化事業者に資源化品のサンプルを確認してもらい、品質の条件をすり合わせている。（中都市）

(7) 分別・回収の在り方の検討に資する情報の整理

1) 粗大ごみ処理施設における資源回収の実態

自治体への調査結果をもとに検討した粗大ごみ処理施設の概略の物質収支と、処理前の選別対象物を示す。物質収支の検討に当たっては、各自治体における結果について、処理量と各項目（処理不適物回収率等）の量の加重平均をとることによって求めた。

物質収支は搬入量を 100%とした場合、処理前不適物回収量が 2.3%、処理前資源回収が 13.8%、施設内の処理後資源回収が 14.4%であった。処理前の選別対象物としては、金属類、小型家電、羽毛布団等がある。ただし、すべての自治体で同様の品目を回収しておらず自治体によって選別対象物は異なっている。また、破碎後は磁選機及びアルミ選別機で鉄、アルミを回収している。

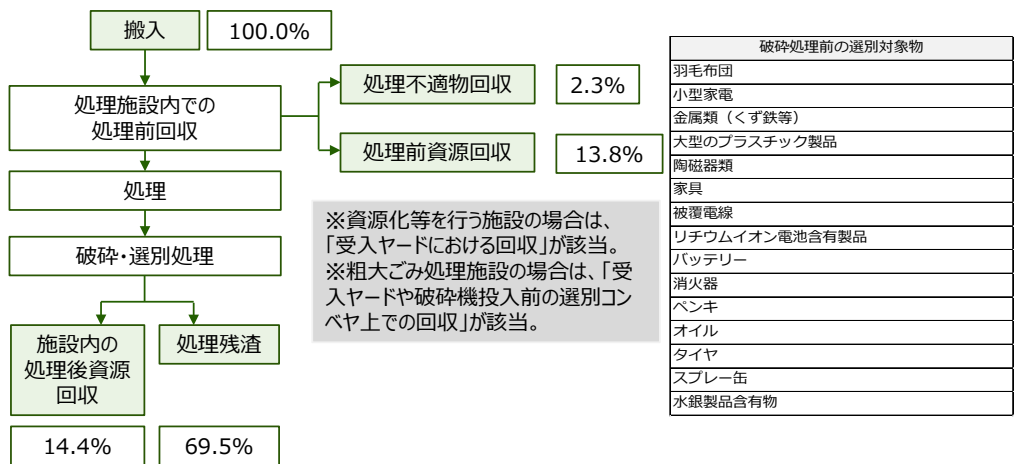


図 2-32 粗大ごみ処理施設の概略物質収支及び破碎処理前の選別対象物

2) 資源化等を行う施設における資源回収の実態

物質収支は搬入量を 100%とした場合、処理前資源回収が 7.8%、施設内の処理後資源回収が 87.1%であった。

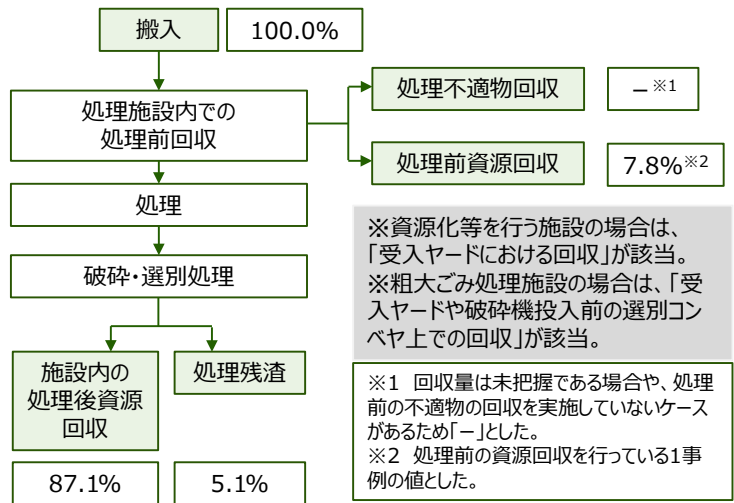


図 2-33 資源化等を行う施設における物質収支（参考）

3) 自治体の中間処理に係る資源循環促進に向けて今後検討が必要と考えられる事項

ア. 粗大ごみ処理施設における処理前の手選別による資源回収の普及

粗大ごみ処理施設の処理プロセスは、受入、貯留、破碎及び選別等の基本的な工程は変わらず、従前からの機械選別で処理されているものの、各自治体において、資源化に資するソフト面の取組（分別区分の設定や処理前に回収する資源物）が異なることが分かった。

一方で、概略の物質収支の検討結果から、処理前の手選別によって、搬入量に対して 10%程度の資源回収の効果も見込めることが分かった。よって、処理前の手選別による資源回収に一定の効果があるため、標準化することが有効であると考えられる。

施設整備において仕様を検討する際の手引きとして、「発注仕様書の手引き」があるがここでは、処理前の資源回収に関する機能について触れられていないため、標準化に当たっては、「発注仕様書の手引き」の改訂が必要であると考えられる。

イ. 処理するごみ量に応じた最適化な破碎・選別施設のあり方

今後の展望として、メーカーヒアリングによって施設の運転時間延長（従来の 5 時間稼働から 24 時間等）や、施設の高度化（自動運転、高度選別設備の導入）に関する意見があった。

ごみ量が多い場合は、施設の運転時間の延長や高度選別設備の導入、ごみ量が少ない場合は、消費電力が大きい設備を設置しない、民間事業者への委託等の対応が考えられるため、処理するごみ量に応じた破碎・選別施設のあり方を検討する必要があると考えられる。

- ✓ 官民連携の可能性（民間事業者でより資源循環に資する処理を行えるか）
- ✓ 特に消費電力の大きい設備に関する最小の処理能力（t/日）
- ✓ 破碎・選別施設の立地特性（焼却施設と併設がよいか等）
- ✓ コスト（整備費、運営費）
- ✓ 資源回収量のポテンシャル（今年度の調査結果等も活用し、回収された品目の 1 人当たりの量から、他の自治体でどの程度の回収量が見込めるか等）

4) 実態調査への反映に関する提案

破碎・選別施設に関する調査結果として、粗大ごみ処理施設と資源化等を行う施設の施設における資源化率（資源化量/処理量）を求めた際のバラツキが大きかった。それぞれの施設における処理対象物を分類することで、一定の傾向は把握できたものの（図 2-22 参照）実態調査の回答において、粗大ごみ処理施設と資源化等を行う施設が明確に分けられていないことから、粗大ごみ処理施設と資源化等を行う施設の資源化率の評価が困難である。また、同じ施設の種類であっても自治体ごとの施設で処理対象とする品目が異なっている。これらのことから、自治体間の施設の資源化率を比較するには、処理状況表で施設ごとの処理対象品目が分かるようにすることが有効であると考えられる。

2.3 資源選別機能の高度化のための技術とシステム調査

(1) 調査の目的及び内容

1) 調査の背景と目的

近年の循環型経済への移行を見据えた再資源化システムの最適化・効率化の機運及びAI・ロボット等を活用した最新技術の急速な進化を踏まえると、廃棄物処理分野における脱炭素化・枯渇資源の有効利用・二次電池混入の増加に伴う火災対策といった側面における技術・システム上の進化が可能であると考えられる。一方でプラスチック等の再資源化のための回収・収集運搬・処理システム及び新技術の導入方法については各国・自治体・再資源化事業者において模索中の段階であり、今日の時点では未だ最適解が示されるに至っていない。

本調査は、資源選別機能に関する最新技術ならびに再資源化事業者における技術の運用方法及び課題等を網羅的に整理し、地方自治体が設置する資源回収施設における選別機能の高度化のための基礎資料を得ることを目的として実施した。

2) 調査方法

a) 調査の実施者

廃棄物資源循環学会内に設置したタスクチームにて調査を実施した。

b) 対象地域

国内並びに国外（欧州及び中国等）を対象とした。

c) 対象とする技術とシステム

資源選別機能高度化のための技術（以下「選別技術」という。）の調査について、①各種選別装置（光学選別、比重差選別等）、②AI・ロボット等を活用した最新の選別技術の開発・導入動向、の2つを対象として実施した。また市民排出の資源ごみの分別・選別システムについての調査を、国内の資源リサイクル事業者及び国内外の自治体における分散型資源回収拠点を対象として実施した。

d) 調査手法

ア. 既往文献等による調査

選別技術及び分散型資源回収拠点の文献調査を、関連する研究記事の掲載される学術論文、業界紙及び専門雑誌、国内外で公表されている技術情報を含むガイドライン等、メーカー・資源リサイクル事業者・メディア等によるインターネット上の公開情報をもとに実施した。

イ. ヒアリングによる調査

資源リサイクルを行う大手企業における選別技術の導入・運用状況等についてのヒアリングを、A社 那須事業所（対面、令和6年12月4日実施）及びB社（オンライン、令和6年12月27日実施）に対して実施した。また分散型資源回収拠点についてのヒアリングを、学会で過去に実地調査を行ったドイツ国カッセル市における分散型資源回収拠点の運営主体であるカッセル市清掃局（対面、令和6年10月10日実施）に対して実施した。

e) 取りまとめ方法

選別技術について得られた個別の調査結果は資料編2において、「社会実装済みの AI・ロボット等を活用した選別技術調査シート」、「AI・ロボット等を活用した最新技術に関連する論文・資料リスト」として整理した。

(2) 調査結果

1) 既往文献等による選別技術についての調査

a) 都市廃棄物の分類検出・選別技術とその最適化・自動化技術システム

リサイクル施設等で選別の精度向上、分別の自動化に関する技術開発が進められている。リサイクル率・リサイクル原料品質の向上のため特にプラスチック廃棄物の非破壊・リアルタイム選別や分別の自動化について機械工学、情報工学など環境工学以外の各分野からも技術開発が進められ、それぞれの技術を統合したシステムとしての開発が試みられている。

都市廃棄物分別の大まかな流れとしては、1980 年代から目視・手作業分別に加え比重分別、磁気選別が廃棄物処理施設で導入、1990 年代になって近赤外線技術を活用した識別に関する研究が進み、自動分別に適用されるようになった。2000 年代には静電選別技術の実用化や光学選別に可視光や紫外光を活用し、色ごとの選別精度技術が向上した。2010 年代以降、AI・ロボット技術等の先進技術を活用した分別の導入が試みられ、選別技術も近赤外線に加えハイパースペクトルイメージングの利用、また可視光画像＋近赤外線データを AI で解析し、より精度の高い選別が可能になってきている。最新技術動向では例えば AI＋ロボットアーム＋ハイパースペクトルカメラの統合等、廃棄物処理場での完全自動分別を目指す流れもある。また、プラスチック問題の対応に関し、環境中のプラスチックごみのリアルタイム分析などこれらスペクトルデータの解析技術の進展により広範な分野への応用が期待される⁴。しかしながら廃棄物を取り扱う上での課題も多くその対応についての研究が進められている。ここではその最新技術の代表的なものについて廃棄物分野への適用の現状について概略し、技術開発や適用事例についての情報調査を行った。

ア. 近赤外線解析 (Near-Infrared Spectroscopy, NIRS)

近赤外線 (NIR, 700-2500nm) を用いて物質の成分分析を行う。原理上非破壊・非接触で物質を高速かつ正確に識別できるため、食品、医療、農業、製薬、環境モニタリングなど幅広い分野で利用されている。得られたスペクトルデータを統計解析や機械学習（多変量解析）を用いて解析することで、成分を定量・識別可能である。1980 年代から工業⁵・農業⁶分野で研究・利用され、廃棄物分野⁷では、1990 年代から導入され始め、特にリサイクルの先進国であるドイツやスウェーデンなどの欧州諸国が早期に実用化を進めた。PP（ポリプロピレン）、PET（ポリエチレンテレフタレート）などを高精度で分類可能であり、現在では使用済み PET ボトルの自動選別ラインやプラスチック包装材（食品包装、洗剤ボトル、トレイなど）、古着・繊維製品の選別ラインにおいて導入されているほか、廃木材の CCA 処理の検

⁴ 松岡大祐. 海洋プラスチックごみモニタリングにおける DX. 環境情報科学. 2023, 52-2.

⁵ 魚住純. 第 2 回近赤外分光国際会議報告. 分光研究. 1989, 38(4). 314-315.

⁶ 河野澄夫. 食品の非破壊計測のための近赤外分光法. 応用物理. 2001, 70(6), 660-665.

⁷ 大井英節. 廃プラスチックの乾式選別. 資源処理技術. 2000, 47(4), 3-46.

出などにも適用されている⁸。2010 年代以降、AI（人工知能）との組み合わせによる選別精度の向上、NIR 技術の小型化・低コスト化により、中小規模のリサイクル施設でも採用が拡大、また衣類や繊維、複合材料の選別への応用が進む。例えば牛乳パック、紙コップ、紙製食品容器のプラスチックコーティング（PE コーティング）を識別することにより除外するなど、リサイクル原料の純度・リサイクル率の向上やシステム効率化のための個別適用の研究も進められている。

一方、その検出原理と廃棄物の特質の相性として、例えばカーボンブラックは、電磁スペクトルの紫外線と赤外線のスペクトル範囲の光を強く吸収するため、近赤外線センサーでは検出されないなど適用可能な範囲がある。サンプルの状態（粒度、湿度など）による影響が大きく汚れの多い廃棄物では識別精度が低下し、解析精度向上のために機械学習・統計解析が必要なため測定データの補正やキャリブレーションが求められる、複合材料や添加剤を含むプラスチックは分類が困難であるなど、実用化までの検討課題について取り組まれている。

イ. イメージング分光技術の連携と検出・識別の高度化

イメージング技術のカテゴリは、いわゆる光学・X線・赤外線（サーマル）・超音波・磁気共鳴（MRI）といった特性上の分類のほか、分解能（波長幅）とスペクトルバンド数の違いにより、パンクロマティック、マルチスペクトル、ハイパースペクトル、ウルトラスペクトル分析に分けられ、それぞれの特質を生かし、リモートセンシング、医療、材料分析、環境監視その他幅広い分野で実用化されている。

ハイパースペクトル分析は、近赤外線カメラによるハイパースペクトル画像解析のように技術連携して使用されるが、ハイパースペクトルイメージング技術では、2 次元空間情報とスペクトル情報（波長ごとのデータ）を同時に取得できるため、精密な材料識別が可能であり、非接触・非破壊で測定でき、物質の識別が可能とされている。実試料の分析では、特に廃棄物分野での課題としては、夾雑物、水分の影響といった測定原理上の問題のほか、装置のコストと費用、データ処理の複雑さ（解析に高性能コンピュータが必要）、対象物の多様性の影響がある。課題解決のための技術開発の動向として、他センサーとの組み合わせ、AI に自動学習機能を応用した識別精度の向上等の性能に関するものだけでなく、データセットの縮小化技術やデータ保存における 5G と IoT の活用など運用上の課題対応もある。

○TinyML を活用したプラスチック廃棄物の分類のための人工知能（タイ）

低コストの Arducam Pico4ML 組み込みデバイスと TinyML を使用したペットボトルの分別用のプラスチック廃棄物分類システムのプロトタイプ開発。

Jutarut ChaorAIngern, Vittaya Tipsuwanporn, Arjin Numsomran. Artificial Intelligence for the Classification of Plastic Waste Utilizing TinyML on Low-Cost Embedded Systems. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT) 2023, 13(6). DOI : <https://doi.org/10.18517/ijaseit.13.6.18958>

○高スループットプラスチック特性評価のためのハイパースペクトル画像の体系的な削減（オランダ）

ハイパースペクトルイメージング（HSI）のデータセットサイズに関し特に速度とデータストレージ

⁸ 佐藤敏幸ら. 光学式木材防腐剤検出法の開発. 山形県工業技術センター報告. 2002, 34, 5-8.

リソースが制限されている廃棄物の選別での課題に対応するための合理的なデータ削減の手法の開発。
Mahdihyeh Ghaffari, Mickey C. J. Lukkien, Nematollah Omidikia, Gerjen H. Tinnevelt, Marcel C. P. van Eijk, Jeroen J. Jansen. Systematic reduction of Hyperspectral Images for high-throughput Plastic Characterization. Electrical Engineering and Systems Science. 2023

○ハイパースペクトル画像に基づくプラスチック廃棄物検出の最新技術のレビュー（マレーシア）

既存のレビュー文献の整頓含めたプラスチック廃棄物の検出における関連技術（ハイパースペクトル画像化技術と機械学習）の分類整頓と概説。機械学習の適用技術については広範な廃棄物を対象としたレビューを行い、廃棄物データセットに基づいたプラスチック検出における機械学習モデルの有望性を解説。

Owen Tamin, Ervin Gubin Moun, Jamal Ahmad Dargham, Farashazillah Yahya, Sigeru Omatu.
A review of hyperspectral imaging-based plastic waste detection state-of-the-arts
International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). 2023. Vol. 13, No. 3, 3407-3419. ISSN: 2088-8708, DOI: 10.11591/ijece.v13i3.pp3407-3419

○ AI 利用の観点から見た持続可能な廃棄物管理：レビュー（エジプト）

エジプトビジョン 2030 と持続可能な開発目標の達成に向けた政府の取り組みを中心に概説。都市廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、建設廃棄物、電子廃棄物、農業廃棄物など広範な対象について人工知能を採用した廃棄物管理技術と分類について、詳細な分析を行い研究方法の特定を試み、廃棄物管理における AI の困難さ「ブラックボックス問題」やデータ品質、プライバシーの懸念、スケーラビリティの問題など課題についてもまとめている。

Noha Emad El-Sayad, Shereen Zakaria. Sustainable Waste Management through the Lens of Artificial Intelligence: An In-Depth Review. Journal of Engineering Research (ERJ) 2023, 7(5)

ウ. 静電選別技術の AI による高度化・自動化

プラスチックの種類ごとに異なる摩擦帯電特性を利用して、混合プラスチックを効率的に分別する手法であり、具体的には、プラスチック片を高圧コロナ放電により帯電させ、回転する選別ドラム上で導電率の差を利用して選別を行う。ドライプロセスであるため設備コストの削減や省エネルギー運転が期待でき、日本、ドイツなどで研究開発され家電リサイクルなどで実用化されている。

この静電選別技術を「スマート化」した一連のシステムが開発され 2025 年 2 月より検証実験が開始された⁹。実際のリサイクルでは回収される廃棄物によって得られる混合プラスチック片の組成がさまざまに変化するため、プラスチックの組成に応じて選別装置を都度調整する専門知識やオペレーションノウハウが必要であった課題に対し開発された。概略を以下にまとめる。

- ・高精度な組成識別：近赤外線を用いたハイパースペクトルカメラと PLS-DA（部分的最小二乗判別分析）アルゴリズムにより、プラスチック片の種類を 99%の精度で自動識別

⁹ 三菱電機株式会社ニュースリリース「プラスチックリサイクル向け「スマート静電選別」技術を開発、検証実験を開始」2025 年 02 月 19 日（開発 No. 2506）<https://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2025/0219-b.html>

- ・リアルタイムの組成モニタリング：選別前後のプラスチック組成をリアルタイムで可視化し、データをAIが学習することで、選別精度の継続的な向上を図る
- ・自動制御システム：独自開発の比電荷分布評価システムにより、プラスチック片の比電荷を高精度にセンシングし、AIが選別装置の条件を自動で最適化

エ. 分別システム開発におけるロボティクスとAI技術の活用

ロボティクス技術の廃棄物分野での活用例について大きく以下のタイプが報告されているが、いずれも識別のためのAIシステムの開発・廃棄物への最適化が重要課題とされている。混在、密集状態での識別困難性^{10, 11}のほか、自動化において実際の廃棄物を補足する際の機能的・システムの構造からピックアップ可能な対象が限られるため、例えば重量物、柔軟物、広範な形状と表面構造などへの対応方法が必要である¹²。

- ・ロボットアームの導入：カメラやセンサーを搭載したロボットアームが、廃棄物を自動的に識別・選別し、適切なコンテナへ仕分けする。
- ・コンベアシステムの自動化：AIによる分類結果をもとに、コンベア上でロボットが素早く廃棄物を分別する。
- ・協働ロボットの導入：人間と協力して作業するロボットを活用し、分別の精度を向上させる。

センサー、分析技術、ロボットアームを組み合わせ、分析から分別まで自動化を目指した開発事例・プロジェクト、要素技術に関する報告を紹介する。

○廃棄物の選別の最適化：飲料容器リサイクルAI搭載ロボットソリューション（日本）

画像認識AIと高速吸引ベースのグリッパーを使用したペットボトル、透明及び色付きガラス瓶などの自動認識・分別システムの開発研究。選別ラインでアイテムを安定させることで取得の成功率が向上する可能性が示されたが、依然透明容器の検出などAIの課題への対応、変形した容器や液体の入った容器を取り扱うためのグリッパー設計のさらなる開発が必要であった。

Tianhao Cheng, DAiki Kojima, Hao Hu, Hiroshi Onoda, Andante Hadi Pandyaswargo. Optimizing Waste Sorting for Sustainability: An AI-Powered Robotic Solution for Beverage Container Recycling. Sustainability. 2024, 16(23), 10155; <https://doi.org/10.3390/su162310155>

○先進的な材料回収施設（MRF）におけるプロセス最適化のためのモジュールモデルとシミュレーション（英国）

材料回収施設（MRF: Materials Recovery Facility）の選別プロセスのスマートテクノロジー化に関する報告。AIベースのロボットモジュールを備えたMRFの作業効率について、ロボットによる識別と選別

¹⁰ 吉本幸太郎, 清川拓哉, 高松淳, 和田隆広, 小笠司. リサイクルロボットのための熱画像による密集した容器包装廃棄物の分類. 日本ロボット学会誌. 2022, 40(6), 538-541. <https://doi.org/10.7210/jrsj.40.538>

¹¹ 清川拓哉, 吉本幸太郎, 高松淳. 密集する混合産業廃棄物の自動仕分けロボットの構成法. 日本ロボット学会誌. 2023, 41(7), 651-654. <https://doi.org/10.7210/jrsj.41.651>

¹² 中野裕, 川本直哉, 梅本司, 桂木格. ロボット技術を活用した資源化施設における手選別作業支援システムの開発. 第31回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集. 2020. https://doi.org/10.14912/jsmcwm.31.0_95

における複雑性による制限、およびロボットと各設備との統合性の問題について複数のシナリオ設計のもとで構成のモデル化を行い、プロセスの効率分析を試みた。現在のロボットモジュール（選別技術）を見直し、プログラムコードにおける複数の変数(入力廃棄物の組成、分離係数、構成)により評価要素(純度と回収率)を分析し課題を明らかにした。廃棄物選別ロボットメーカーと協力し、ロボットの識別と選別の限界と MRF 内のロボットとコンベアベルトの調整要件を考慮し、さまざまな構成の選別能力を予測評価するためのシミュレーションモデルが開発された。

Milan Liu, Sue Grimes, Konstantinos Salonitis, Lampros Litos. Modular Model and Simulation for Process Optimisation in Advanced Material Recovery Facilities (MRFs).

Procedia CIRP. 2024, 128, 250-255

○AI を基盤としたロボットアームを使用した自動ごみ分別（インド）

撮影画像に基づく、ディープラーニング（畳み込みニューラルネットワーク (CNN)）アプローチによる解析と、ロボットアームを統合した自動ごみ分別システム開発プロジェクトの報告。システムの開発におけるデータ収集、前処理、モデル構築、トレーニング、テスト、展開、及びロボット工学とセンサー技術など背景と従来技術との比較をまとめた概説を行っている。

Jayashree P. Tamkhade, Anup Ingale, Ketki P. Kshirsagar, Rajeshree Shinde, Shridevi Vasekar, VAIshali A. Patil. Automated Garbage Sseparation using AI Based Robotic Arm. J. Electrical Systems. 2024, Vol. 20 No. 2s, 1179-1193. DOI: <https://doi.org/10.52783/jes.1763>

○廃棄物分別施設における実証プラントの研究プロジェクトデータ評価報告（ドイツ・スペイン）

実証研究プロジェクト“ZRR for municipal waste”における混合都市廃棄物に対するAI ベースのロボット選別システムの使用に関する人工知能の初期トレーニング段階の運用結果実証データの報告。これまで建設廃棄物と解体廃棄物にのみ使用されていたシステムの都市廃棄物への適用のため、分類項目を追加、Ecorparc4 都市廃棄物分別施設（バルセロナ、30 万 t/年）にパイロットプラントを設置、選別プロセスの品質を評価するためのテスト、プロトコルの設計、基礎となる人工知能とそのデータベースのトレーニングの最初の 6 か月間のパフォーマンス品質の評価を行った。体系的なトレーニングと運用の結果、ロボットの 13 種類の物質すべてに対する検出能力が向上し、ロボットの検出能力はほぼ 2 倍、各資源化物の平均純度が 90%以上を達成。搬送速度、コンベアベルト上の廃棄物の多層分布、ほこり、アルカリ、及び有機廃棄物の存在など、検出を妨げる可能性のあるより厳しい条件下での動作が確認できた。

Henning Wilts, Henning Wilts, Beatriz Riesco Garcia, Rebeca Guerra Garlito, Laura Saralegui Gómez and Elisabet González Prieto. Artificial Intelligence in the Sorting of Municipal Waste as an Enabler of the Circular Economy. Resources. 2021, 10(4), 28;

<https://doi.org/10.3390/resources10040028>

オ. 深層学習（ディープラーニング : Deep Learning）技術について

廃棄物分野におけるディープラーニング活用事例も 2020 年代から増えており、廃棄物の分類・検出・最適処理などにおいて特に、画像認識、異常検知、ロボティクスとの組み合わせで、廃棄物管理の効率

を向上させる目的で自動化システムの技術の一つの要となってきた。

表 2-52 廃棄物分析におけるディープラーニングの活用例

用途	具体的な活用方法	技術・手法
ごみの自動選別	AI が画像認識で紙、プラスチック、金属、ガラス を分類	畳み込みニューラルネットワーク (CNN) ¹³ 、 ¹⁴
異常検知・異物検出	リサイクルラインで異物（電池、有害物質）を検出	異常検知 (Autoencoder, GAN)
スマートごみ箱	カメラ+AI で分別を指示、自動でごみを振り分け	物体認識 (YOLO, Faster R-CNN)
ロボットによる廃棄物選別	AI+ロボットアームで廃棄物をピッキング	強化学習 (Reinforcement Learning)
産業廃棄物のリサイクル管理	AI が材料の種類を識別し、最適な処理方法を選択	スペクトル分析 + ディープラーニング

b) 廃棄物循環・資源化システム全般における分別等の自動化・効率化

センサーやロボットアームのような新規・先端技術（ハード面）を活用した廃棄物分別システムにおいて最重要不可欠な情報処理技術（ソフト面）で主要なものとして AI と IoT があげられるが、これらはお互いに補完する関係といえる。IoT がセンサーからデータを取得、AI がサーバーに収集したデータを分析し次の動作を指示する流れであり、またこのデータは AI の精度を上げるための学習データでもある。

循環型社会構築へ向けて様々な場面で先進技術が適応され、それぞれの技術システムそのものの概念の進化が進められている。その中で選別・リサイクル施設における選別のみならず、都市廃棄物収集システム全般に関わる事例として現在、廃棄物分野に適用されている具体的な AI（⇔IoT）技術（システム）は以下のようなものがある。前半二つは前述した。後半について、一般論を含めまとめておく。

- ・ AI 画像認識（ごみの種類を識別）
- ・ ロボットアーム（AI で識別し、機械で分別）
- ・ スマートごみ箱（自動分別+住民・自治体向けサービス）
- ・ AI データ分析（収集ルートの最適化、監視）

ア. 排出者（家庭・施設等）分別支援システムと関連技術「スマートごみ箱」

AI や IoT 技術を活用して、自動でごみを分類・管理する次世代のごみ箱と位置づけられ、現在以下のような機能が検討・開発されている（「ごみ箱」よりやや広範なコンテナ等の企業・自治体活用も含む）。

【AI によるごみの自動分類・分別補助】

- ・ カメラ + 画像認識 (CNN, YOLO) により、プラスチック、紙、金属、生ごみなどを識別

¹³ 白井菜月, 中村聡. 不定形廃棄物の種類を判別するロボットビジョンの開発. ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集. 2019

¹⁴ P. Nagaraj, O. Sri Nagesh, Kallepalli Rohit Kumar, V. Biksham. A Smart Management System For Garbage Classification Using Deep Learning. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication. 2023, 11(10), 1285-1289.

・ユーザーが捨てる前に、音声やディスプレイで分別を指示

【センサーによるごみの状態監視】

・重量センサー：ごみ箱の満杯状態を測定し、収集スケジュールを最適化

・臭気センサー：生ごみの腐敗を検知し、必要に応じて消臭・密閉処理

・RFID タグスキャン：特定の廃棄物（電池¹⁵、医療廃棄物¹⁶）を識別。個別にごみ箱の状態を管理（画像、宣伝その他によるインセンティブの拡大）

【IoT & クラウド連携】

・ごみのデータをクラウドに送信し、自治体や清掃業者がリアルタイムでごみの状況を把握

・スマホ連携で、家庭ごみの排出履歴やリサイクル状況を管理

【自動圧縮・密閉機能】

・ごみを圧縮し、収容能力を拡大（例：ペットボトルや紙くずの圧縮）

・生ごみを密閉・脱臭処理し、悪臭を防ぐ

これらの機能について複数を組み合わせたものもあり一般家庭・企業向けのみならず自治体・清掃業者の効率的なごみ収集（ごみ箱の満杯状態をリアルタイム監視し、最適な回収ルートを計画等）、廃棄物のデータ活用（各地域のごみ排出傾向を分析し、資源リサイクルを促進等）への貢献が期待されている。各国で実用化されているスマートごみ箱は例えば以下のようなものがある。さて、都市ごみの回収について当然それぞれの国情に合った方法・レベルの収集システムが存在し、例えば欧州諸国で多くみられる、分別コンテナを各家庭と街頭に設置し、課金等で管理する方法から分別そのものの定着を試みている段階である国まで、経緯、習慣的なバックグラウンドも様々である。一方、日本における現時点での「スマートごみ箱」の普及は導入自治体においても数基からであり、いわゆる種々の資源化ボックスに比して停滞傾向である。日本は従来家庭でのごみ分別・収集が浸透し、市街で家庭ごみを捨てる習慣がない＝ごみ箱の少ない社会であり、街頭設置型の「スマートごみ箱」の魅力的ともいえる各機能について、観光地や施設での啓発や宣伝などを除くと、「スマートごみ箱」の実効性や普及について日本ならではの在り方を模索する必要があるのではないかという印象を受ける。

【実用化されているスマートごみ箱の例】

Bin-e¹⁷（ポーランド）：AI ごみ分類 + 圧縮機能搭載、企業向け

Enevo¹⁸（フィンランド/日本）：IoT センサーでごみの満杯状態を監視、自治体向け

iTrash¹⁹（台湾）：スマートカード決済対応、課金型ごみ箱。びん缶回収はポイント制還元金

Reebo²⁰（日本）：IoT・AI 機能付き自動圧縮ごみ箱 IoT センサーでごみの満杯状態を監視

Townew²¹（中国）：自動密閉・袋交換機能付き家庭向けごみ箱（非接触。IoT, AI 機能はなし）

¹⁵ 相原愛里子ら、FID タグを用いたリチウムイオン電池の検知方法に関する研究、35 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演集、2024、DOI: https://doi.org/10.14912/jsmcwm.35.0_195

¹⁶ 吉留大樹ら、排出事業者と収集・運搬事業者のインタラクションを考慮したトレーサビリティシステムの構築-医療廃棄物の小口回収を例として- 環境科学会誌 2022, 35 (5), 258-266

¹⁷ Smart waste bin: Revolutionizing the waste management system. <https://bine.world/theapp>

¹⁸ Enevo. <https://enevo.com/>, 回収・配送ソリューション. <https://www.enevo.co.jp/solutions.html#0>

¹⁹ 曾興婷 “世界初！24 時間営業スマートゴミ箱、12 December, 2018. <https://jp.rti.org.tw/news/view/id/91525>

²⁰ IoT スマート圧縮ゴミ箱 Reebo. <https://www.elcom-jp.com/products/compactor/reebo>

²¹ ごみ箱は、自動梱包・自動交換の時代へ。手を汚さない「townew スマートごみ箱」. <https://www.makuake.com/project/townew/>

○ディープラーニングに基づくリアルタイム固形廃棄物選別機（アルジェリア）

ディープラーニング技術と組み込みエッジデバイスを使用した人工知能を統合した画像認識リアルタイム選別機の実装において、実装のシンプルさとコスト効率も考慮し、今後のカスタマイズを念頭に置いたプロトタイプ機の構成設計の具体的な紹介と評価の報告。Raspberry Pi に畳み込みニューラルネットワークモデルを展開することで、スタンフォードデータセット（白い背景に映ったごみの画像が 6 つのクラスに分類されている。紙の画像が 594 枚、ペットボトルの画像 319 枚（著者らが画像処理により補強））と作成したデータセット（「プラスチックと紙の廃棄物」データセット。さまざまな位置、状態、照明条件、背景で撮影されたさまざまな紙やペットボトルを含む、クラスごとに 400 枚の画像）の両方で性能評価が実施された。このプロトタイプ機は画像認識により教育機関向けに固形廃棄物の 2 分別を行うものであるが今後公共スペースや家庭での使用において機械システムは、ガラス、金属、有機廃棄物、食品廃棄物、リサイクル不可能な廃棄物など、他の種類の廃棄物を識別して分類する必要がある。ほかにも例えば医療施設では、針、注射器、その他の医療機器などの生物医学的廃棄物も含めるなどシステムとメカニズムのカスタマイズが可能。

Imane Nedjar, M' Hamed Mohammed, Mokhtaria Bekkaoui. Real-Time Solid Waste Sorting Machine Based on Deep Learning. International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems. 2024, 15(7):581-589. DOI: 10.32985/ijeces.15.7

○Google の Vision AI と MQTT プロトコルを使用した光学廃棄物識別装置（メキシコ）

排出者家庭内での光学式廃棄物識別装置の設計と開発のための廃棄物管理の支援ツール（マイクロコントローラ）。Google の Vision AI（画像処理）と MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) プロトコル（ワイヤレス接続）を使用。

Adrián Vasconcelos Magaña et al., Optical Waste Identifier using Google' s Vision AI and MQTT protocol. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

イ. AI データ分析を利用した収集ルートの最適化（ごみ収集の効率化と燃料コスト削減）

スマートごみ箱+AI ルート最適化（スマートシティ導入事例）といった複合技術の海外事例について紹介する（国内事例については後述）。

- ・Bigbelly（米国）：IoT 搭載のごみ箱が満杯になると自動通知。AI が最適な収集ルートを計算し、回収回数を減らしコストを削減
- ・Rubicon（米国）：AI を活用した「Rubicon SmartCity」プラットフォームを提供。リアルタイムデータを基に収集ルートを自動最適化し、交通渋滞を回避
- ・SUEZ²²（フランス）：AI が天候・祝日・イベントの影響を考慮し、ごみ量の増減を予測しルートを調整。廃棄物品質監視ツール Autodiag® など

ウ. 監視技術の高度化（不法投棄・廃棄物管理のリアルタイム監視）

不法投棄や汚染状況の監視についても、ドローンや航空写真などの各種リモートセンシング技術と AI

²² Artificial intelligence (AI) at SUEZ. <https://www.suez.com/en/group/innovation/artificial-intelligence> (accwssed2025-02-20)

解析を組み合わせた技術の適用が試みられている。国内の傾向をまとめる。

三重県では不法投棄の未然防止及び早期発見のため、遠隔操作型監視カメラやドローン、不法投棄通報システム（スマホ 110 番）など ICT を活用した監視手法を検討・導入している。操縦者を必要としない「自動運用型ドローン」による監視の導入を模索、2022 年度に伊賀市内で実証実験に取り組み²³、23 年度にも引き続き規模を拡大して実施中。実現すれば全国初の取り組みといい、被害地域の住民の期待は高いが、実用化に向けては課題も多い²⁴。次いで滋賀県でも目視外・自動航行でのドローンによる監視パトロール実証実験（2024 年 10 月から 2 月までの間に約 7 回）を行っている。新潟県では無人自律航空機（UAV）からドローンに移行しつつ 2015 年から不法投棄監視を続け 9 件の補法登記を発見している²⁵。有人（操作）ドローンによる不法投棄監視については、例えば国土交通省が河川巡視にドローンを適用して効率化を図った「革新的河川技術プロジェクト」で民間企業と技術開発や実証実験に取り組み始めたのが 2019 年であり、河川敷、山間部などで 2020 年ごろから自治体で実施される例も増えている。ただし、ドローンが撮影した映像を人工知能（AI）に認識させて不法投棄などを見つける手法は有効だと分かったものの、実用化に向けては数多くの学習データを集める必要がある、との見解²⁶がある。

また周辺情報として、環境省では、海洋プラスチックごみに関する各種ガイドラインなどを作成しているが、その中で海岸漂着ごみをはじめとした海洋ごみの調査・モニタリングの網羅性と効率性を更に向上させるため、国内外の専門家の議論を経てリモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング調和ガイドラインを公表している²⁷（2024, 第 1 版では附属書にてドローンを対象）。リモートセンシング技術に固定カメラ、ドローン、航空機、衛星、船舶を想定し、各種センサーによる画像解析の事例と実証実験の結果が示されている。また、マルチスペクトルセンサーやハイパースペクトルセンサーを使用したごみの判別は現在研究段階だが、将来的には波長の特性からプラスチックごみなどの分類がプラットフォームの解像度によらずできるようになる可能性があるとしている。

海外 AI を活用した画像解析システムで、不法投棄エリアを特定し、またごみ集積所の清掃スケジュールを最適化する事例を紹介する。

○ディープラーニングを利用した分類によるごみのスマート管理システム（インド）

リアルタイムで都市部のごみ（ごみ集積）を検出（画像認識）するシステムに関する認識モデルの開発評価。CCTV カメラで撮影した街路の風景からごみの存在状況を判断、関係当局に電子メールアラートが送信されるオンデマンドの「CCTV 街路ごみ検出及びアラートシステム」を提案する。Faster R-CNN ネットワークアルゴリズムを採用することで、ごみの検出と位置特定精度が向上。

²³ 自動運用型ドローンによる不法投棄監視手法の実証事業を実施します。三重県 HP. 2022-09-17. <https://www.pref.mie.lg.jp/TOPICS/m0012900115.htm>

²⁴ 後絶たない不法投棄、ドローンが監視の「目」に 三重県が導入模索。中日新聞. 2024-02-26. <https://www.chunichi.co.jp/article/858825>.

²⁵ 無人自律航空機（UAV）・ドローンによる不法投棄監視。新潟県 HP. 2024-12-27. <https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/shigenjunkan/1356829682652.html>

²⁶ インフラ管理にドローン活用 河川の不法投棄も監視する。

日経ビジネス. 2023-10-20. <https://business.nikkei.com/atcl/NBD/19/00109/00229/>

²⁷ リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリングの手法調和ガイドライン。環境省. Version 1.0, 2024. 7. , リモートセンシング技術を用いた海洋ごみモニタリング調和ガイドライン第 1 版の公表について. 2024-07-19. https://www.env.go.jp/press/press_03469.html

P. Nagaraj, O. Sri Nagesh, Kallepalli Rohit Kumar, V. Biksham. A Smart Management System For Garbage Classification Using Deep Learning. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication. 2023. 11(10).

c) 周辺分野での分別・リサイクルに関する新規技術適用の事例

ア. 産業・生産側における分別を想定した材料開発

電気製品・自動車などの設計段階からリサイクル性を考慮する「生産側」での取り組みも大きな流れになっている。各部品品の構成・形状・分離のしやすさなどの物理的分別上のアプローチに対し、物質そのものに分別用のマーカー機能を持たせる試みも現れてきた。一例として無機蛍光トレーサーのプラスチック容器包装への適用事例を紹介する。無機蛍光トレーサーは化学的に安定で環境への影響が少ないため、長期的なモニタリングに適しており、地下水資源の管理や汚染物質の拡散経路の特定といった地下水・地質調査や、放射性廃棄物の地層処分における処分施設の安全性の評価など、地下環境における物質の動態を高精度で追跡する手段として、長期的な環境影響評価や安全管理に使用されている。

○使用済みプラスチック包装の識別用無機蛍光マーカー材料（ドイツ）

数十年前から蛍光マーカー物質の利用は検討されてきたが、これらを利用したプラスチック包装廃棄物の分別方法の新規カテゴリ技術の報告。無機蛍光トレーサー材料(Yb3+ 増感剤イオンと Er3+、Ho3+、または Tm3+活性イオンを添加)により、包装材料の特性に依存しない分別基準が可能になる。アップコンバージョン蛍光をポリマーマーキングと製品識別の独自の方法として使用することを提案した。異なるポリマーマトリックス色（半透明、黄色、緑、黒）マーカー濃度が 10、100、1000ppm の PE-HD フィルムサンプルに、励起強度が最大 10W/cm² の 980nm ダイオードレーザーを照射し、緑、赤、NIR で最大発光する 3 種類のマーカーの性能をポリマーマトリックスの有無で測定及び評価。トレーサー入りの PE-HD サンプルボトルにおいてポリマー識別の向上のためのトレーサー方式を提案した。トレーサーベースの選別は、リサイクルのための適切な設計と組み合わせることで、リサイクル率を最大 60～80%まで高めることが可能とされた。

Jörg Woidasky, et al. Inorganic fluorescent marker materials for identification of post-consumer plastic packaging. Resources, Conservation and Recycling. 2020. Volume 161

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104976>

イ. AI 技術・ロボティクスのニーズの高い分野の例

再資源化において分別技術の精密化・省力化の需要が急上昇しているプラスチック廃棄物を中心に述べてきたが、建設廃棄物、放射性廃棄物、医療廃棄物などその対象廃棄物の性質上、自動化やロボティクスのニーズの高い特徴的な分野がある。基本的には作業と作業環境の安全性・効率の向上にこれら技術が大きく貢献するものであるが、いくつか事例を紹介する。

【建設系廃棄物】

重機等を使用して重量物や危険物を扱う場面での安全性・効率の向上。以下事例報告を挙げる。

○建設業界における機械学習ベースの自動廃棄物選別：競争力の比較事例研究（フィンランド）

環境影響からコストにも重点を置いた様々な要素を含む大規模な実証実験の報告。建設・解体廃棄物管理における機械学習(ML)技術の適応。建設資材リサイクルプロセスにおける ML ベースの自動選別 (MLAS) と従来の選別技術の循環性 (例: 処理能力、選別及びリサイクル率、純度、廃棄物の種類、品質) と経済性 (長期運用のコスト効率) の比較分析。フィンランドの 2 つの企業から実証データを収集、各方法の運用の詳細、経済的影響、環境への影響を調査した結果、7 年間にわたるコストモデリング (累計コスト) では、MLAS の効率がよい (1,276 万ユーロ対 2,147 万ユーロ)。建設廃棄物のリサイクル率と材料の純度が向上するほか、ロボットは大きな物体を扱い、エネルギーを大量に消費する破碎プロセスを削減できる利点がある。

Zeinab Farshadfar, Siavash H. Khajavi, Tomasz Mucha, Kari Tanskanen. Machine learning-based automated waste sorting in the construction industry: A comparative competitiveness case study. *Waste Management*. 2025. 194(15). 77-87. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2025.01.008>

○廃材分別を考慮した環境対応型解体作業支援ロボットの研究開発 (日本)

人間と協力して作業する協働ロボットを活用し効率化、分別の精度を向上させる。

大道武生, 廃材分別を考慮した環境対応型解体作業支援ロボットの研究開発 (建設・解体ロボット・メカトロニクス), ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, 2007 (0), 1P1-M06_1-1P1-M06_2, 発表記事

【放射性廃棄物】

放射線リスクの発生する作業環境における無人・遠隔操作について自動化・効率化の事例を挙げる。

○核廃棄物管理のための自動化及びロボットによる現場 X 線蛍光分析の応用 (英国)

遠隔展開可能な非接触ツールとして、シンクロトロン X 線蛍光 (XRF) 分析とロボットマニピュレーターを組み合わせた一連の核関連材料を自律的に識別可能なシステムの提示。広範囲の広域マッピングとターゲット組成「ポイント分析」により、自律的に様々な素材・状態の組成情報を迅速に取得できることを実証。

White, S. R., Martin, P. G., Megson-Smith, D., & Scott, T. B. Application of automated and robotically deployed in situ X-ray fluorescence analysis for nuclear waste management. *Journal of Field Robotics*, 2022, 39(8), 1205-1217. <https://doi.org/10.1002/rob.22104>

【医療系廃棄物】

リスクの高い分別作業の自動化・精度向上の事例を挙げる。

○医療廃棄物ソーティング : コンピュータビジョンによる一次選別支援 (イタリア)

医療廃棄物は、特別のケアと高いコストを伴う危険廃棄物であるが、循環経済プロセスに入る高価値材料を多く含む。医療廃棄物の一次選別を支援するコンピュータビジョン手法を提案。代表的データセットを蓄積、トレーニング結果を実証した。

A. Bruno; C. CaudAI; G. R. Leone; M. Martinelli; D. Moroni; F. Crotti. Medical Waste Sorting: A Computer Vision Approach For Assisted Primary Sorting. *IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing Workshops*. 2023. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.04720>

d) 実施事例

AI・IoT等の技術の廃棄物処理への適用事例の調査²⁸も行われているが、ここでは現在インターネット資料で確認できる実施事例について主なものを列記した。また国内で既に社会実装されている新規技術の中で、文献調査より情報が得られた個別の技術については資料編2にまとめた。

ア. 日本の自治体における取組み事例

自治体におけるAI・IoT等の技術の利用について、特に住民との接点で自治体LINE公式アカウントの開設（2021年時点LINE利用自治体は64.8%²⁹）が進み、先進自治体では防災、ごみ出し日、子育て、防犯・交通安全、イベントなど、自分が選んだ情報を受け取ったり、身近な行政手続きが検索できる。また、家庭ごみの分別検索や、道路・河川・公園の不具合などの通報が可能な自治体も増えてきた。

自治体におけるごみ収集におけるIoT技術の活用について、大型ごみの収集申込みのインターネット受付の導入、キャッシュレス化、スマホのごみ分別アプリの普及に続き、モバイルメッセージングアプリケーション上でごみ分別支援としてのチャットボットが登場してきた。民間企業による自治体向けアプリの開発においても、AIチャットボットの実装が行われるようになってきている。またチャットボットには英語や中国語対応のものもある。

また、依然として多いごみ分別や収集日に関する電話での問い合わせに対して、AIによる音声対話形式での自動応対を行うAIの音声技術を持つ企業との協働で大阪府守口市（2021）³⁰、鎌倉市（2023）³¹などで実証実験が行われている。

表 2-53 廃棄物分別・収集システムの自動化に取り組む自治体の先進事例

自治体 主要技術	事業・取り組みの内容
北海道室蘭市 ³² IoT ごみ収集最適化	戸別に設けられたごみステーションを10分の1に集約、ごみや資源物の収集車15台にタブレット端末を搭載し、2023年4月から導入されているナビゲーションシステム（収集しマース）を利用して収集状況や市内を走る収集車の位置情報を把握し時間や走行距離の短縮効果を検証する実証事業に取り組む（2025.6～）。同市は除雪車など市民のバスなどにも同様のシステムを適用し評価を進めている。
岩手県矢巾町 ³³ 衛星システム活用	日本版GPS衛星「みちびき」を利用したごみ収集最適化。誤差についてGPSの5～10m単位に対し「みちびき」は、1m単位とされ、岩手県矢巾町において実証実験が行われた。ごみ収集車停車時間を分析して回収量を推定、位置情報から急発進などを感知して安全運転の確認を行う。企業による報告会

²⁸ 令和2年度 環境省産業廃棄物処理の高度化に係る調査検討業務報告書（産業廃棄物処理におけるAI・IoT等関係抜粋）2021年3月、みずほ情報総研株式会社

²⁹ 自治体のSNS利用と個人情報へのアクセス、政府CIOポータル、https://cio.go.jp/dp2021_04/?utm_source=chatgpt.com。

³⁰ GovTech開発センター、全国初のごみ分別のAI電話相談専用ダイヤルを設置 AIによる電話相談の自動化に向けた実証実験を大阪府守口市にて開始、CyberAgent NEWS、2021-12-21、<https://www.cyberagent-adagency.com/news/671/>

³¹ 鎌倉市「ごみの分別方法・収集日」のご案内について AIを活用した電話自動応答システム（AIコンシェルジュ®）の実証実験を3月20日より開始、PR TIMES、2023-03-20、<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000759.000003515.html>

³² 室蘭市ごみ収集効率化6月から実証事業262か所を25か所に、読売新聞オンライン、2025-02-2、

<https://www.yomiuri.co.jp/local/hokkaido/news/20250222-OYTNT50214/>

³³ 矢巾町 日本版GPS衛星をゴミ収集に活用 実証実験の報告会、NHK 岩手 NEWS WEB、2025-01-21、

<https://www3.nhk.or.jp/lnews/morioka/20250121/6040024143.html>

	(2025. 1. 21) ではリアルタイム重量推計による積みすぎ防止について意見があった。
宮城県仙台市 ³⁴ IoT ごみ収集最適化	デジタル技術を活用した家庭ごみ収集ルートの最適化実証事業を実施 (2024. 8～2. 25. 2)。タブレット端末を搭載し、ごみ収集サポートシステム (WOOMS) により、家庭ごみの収集状況や収集車両の位置情報等を基に、収集作業の効率化や収集に付随する業務の自動化、作業員の作業工数の削減、作業負荷軽減について実証する。
埼玉県春日部市 ³⁵ IoT ごみ収集最適化	集積所情報等のデジタル化と収集状況をリアルタイムに把握できるシステム「収集しマース」による作業の効率化、安全性などを検証する実証試験を県内で初めて行う (2024. 10～2025. 2)。2024. 10 時点で庄和地区、春日部地区に約 8, 000 カ所の集積所をデータ化。
神奈川県横浜市 IoT ごみ収集車事故 防止・作業効率化 ³⁶ AI ごみ識別案内 ³⁷	・収集車の交通事故防止や収集業務に関する作業効率化などを目的とした実証実験を実施 (2024. 6～11)。ごみ収集車の位置情報や走行軌跡のほか急ブレーキや急発進といった運転状況をデータ化する「WOOMS」の既存機能のほか、ドライブレコーダを連動させることで、危険運転を検知した際の運転映像を自動取得する新機能を試験的に活用し、実験を実施。 ・市公式ごみ分別アプリ上でごみ分別検索システム「ミクショナリー」、AI 会話形式「イーオのごみ分別案内」が利用できる。チャットボットによる粗大ごみ受付では画像認識 AI による手数料案内を利用できる。
山口県 ³⁸ 衛星システム活用	内閣府「2024 年度みちびきを利用した実証事業」に「ごみ収集管理における「みちびき」活用実証」が採択。準天頂衛星システム「みちびき」のサブメータ級測位補強サービス (SLAS) を利用した位置情報を使い、ごみステーションでの収集作業履歴や収集量を自動で把握することで作業の効率化を実証する。また、併せて収集車の交通安全管理も実証する。山口県は JAXA の拠点設置を契機として衛星データ活用による新事業創出に向けた取組を進めている。
山口県周南市 ³⁹ 官民連携地域美化システム	「車両×スマホ×AI による官民連携の地域美化システム「山口モデル」の構築」 実証事業 (2024 年度) ・協力企業等の車両に設置したスマホのカメラにより撮影した画像データを、AI により分析し、路上散乱ごみ等のデータを取得することで、ごみの分布状況を可視化。 ・ごみ拾い SNS「ピリカ」と連動した、周南市のごみ拾い活動を可視化する「ピリカ自治体版」見える化ページを開設。一斉清掃等の市民活動の成果、市内全体の活動状況を見える化し、記録・発信による活発化を図りあわせて啓発活動も実施。
福岡県福岡市 AI + 画像認識 ⁴⁰	先端技術ノウハウ活用を意図した公民連携推進窓口「mirAI@」(ミライアット) を開設、全国から事業を募集。この中で「画像認識 AI 等を活用した搬入不適ごみの検出」テーマとして、リチウムイオン電池も想定し市の焼却施設、不燃ごみは再選別施設をフィールドとして公募。「画像認識 AI 等を活用した搬

³⁴ 持続可能な資源循環都市の実現に向けてデジタル技術を活用したごみ収集の実証事業を実施します。仙台市 HP. 2024-07-

26. <https://www.city.sendai.jp/shigenkasuishin/unkoukanril.html>

³⁵ 県内初！ごみ収集の DX 化(収集しマース)について。春日部市 HP. 2024-10-

04. https://www.city.kasukabe.lg.jp/kurashi/gomi_recycle/shusekisho/27400.html

³⁶ 横浜市と小田急電鉄株式会社がごみ収集のサポートシステムを活用した実証実験を実施します。横浜市・小田急電鉄株式会社記者発表資料. 2024-05-20. <https://www.odakyu.jp/news/b4fuqs0000002puq-att/b4fuqs0000002pux.pdf>

³⁷ チャットボットを活用した粗大ごみの受付を始めます！。横浜市記者発表資料. 2020-03-05. https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/koho-kocho/press/shigen/2019/0305sodaichat.files/0003_20200303.pdf

³⁸ 内閣府「2024 年度 みちびきを利用した実証事業」の採択について。山口県報道発表. 2024-07-

16. https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/press/265336.html?utm_source=chatgpt.com

³⁹ やまぐちデジタル実装推進事業について。周南 HP. 2023-11-29. <https://www.city.shunan.lg.jp/soshiki/19/106368.html>

⁴⁰ 福岡市環境局工場整備課・経済観光文化局企業連携課。「画像認識 AI 等を活用した搬入不適ごみの検出」実証 P J 開始. FUKUOKA NEXT. 2024-07-12. www.city.fukuoka.lg.jp/documents/20240712_gazouninshikiAI

	入不適ごみの検出」実証プロジェクト実施（2024.7～2025.3）。X線検査センサーと廃棄物分別特化 AI エンジンを活用した、リチウムイオン電池の検知を検証
--	--

イ. 中国の自治体における取り組み事例

中国の廃棄物分野での先進技術の適用に関する情報について、企業主導の資源化施設における分別技術・ロボット、AI による焼却施設の最適化、市井へのスマートごみ箱の設置などが主に検索される。その中で自治体として進められている取り組み事例を紹介する。傾向として、分別数の増加、ごみを捨てるための QR コードから開始した識別方法が顔認証など進化しているが、基本的に初期より、何らかの個人識別後に投棄が可能になり、分別・計量・クラウド等を利用した認証によるポイント還元のインセンティブ機能がある。情報について単発・トレンド的なものになるため、備考とする。

表 2-54 廃棄物分別の自動化に取り組んでいる自治体の例（中国）

都市	主な取り組み
上海市	2016 年よりごみ袋 QR コードにより各家庭のごみを IoT 管理するスマートごみ箱を試験導入。その後 2019 年 AI の適用、随時バージョンアップしたスマートごみ箱の情報がある。
深圳市 ⁴¹	羅湖区ごみの積み降ろしなどを行うスマート環境衛生ロボットを導入（2020）
北京市	生活ごみ分類センターで国産のスマートごみ分別システムを正式導入、生ごみを有機肥料に、廃棄物を固形燃料（RDF）にしている。 ⁴² （2022） 「顔認証ごみ箱」導入（2019, 西城区）
杭州市 ⁴³	ビッグデータを活用したごみ収集プラットフォーム。農家向けにスマートチップを備えたごみ箱を設置するなど、ごみ分別のデジタル管理を推進しすでにスマートフォンで 2 次元バーコードを読み取って行う分別が全域に普及している。（2021, 臨安区湍口镇）
成都市 ⁴⁴	レーダー探知機で識別、相応のごみ箱の口が開く。オゾン消臭機能・紫外線殺菌機能・WiFi スポットになる。ごみ箱上の二次元コードをスキャンすると、WiFi に接続可能。GPS 機能でショートメッセージで清掃員へ回収時が通知。（2015）
重慶市 ⁴⁵	繊維製品・紙・金属・ガラス・プラスチック・ペットボトルを分別する「顔認証」スマートごみ箱（2019）

ウ. 廃棄物分別の自動化に取り組んでいる企業・廃棄物分野での展開

自治体での活用として、いわゆるハード面での開発企業の事例を表に示す。新規技術について、スマートごみ箱などの開発提供に加え、システム技術、例えば IoT を利用した収集の効率化、リモートセンシングによる不法投棄・廃棄物の検出などのシステム技術について、例えば機械、交通系や情報に強い

⁴¹ 深圳市、ごみ収集にスマートロボット導入 作業員の負担軽減、AFPBB News 2020-10-30. <https://www.afpbb.com/articles/-/3312784>

⁴² スマートごみ分別システムでクリーンな町づくり 北京市、北京市国際版ポータル 2022-05-06 . https://japanese.beijing.gov.cn/beijinginfo/sci/latesttrend/latesttrendlist/202205/t20220506_2703036.html.

⁴³ ごみ分別のデジタル管理で美しい村づくり 浙江省杭州市、新華社、2022-04-18、新華網日本語、https://jp.news.cn/2022-04/18/c_1310563671.htm

⁴⁴ 成都市内にスマートゴミ箱登場へ wifi の電波も発する、人民網日本語版、2015-10-14. <http://j.people.com.cn/n/2015/1014/c94475-8961834-2.html>

⁴⁵ 「顔認証」スマートゴミ箱でゴミ分別がトレンドに 重慶市、人民網日本語版、2019-10-15. <http://j.people.com.cn/n3/2019/1015/c94638-9622997.html>

企業がシステムを開発し、複数の自治体等と協働実証事業を行いデータを蓄積、改良を進める展開が始まっている。

ソフト面のシステム技術についても例えばごみ分別スマホアプリやチャットボットについて、いくつかの中小企業が開発シェアを持ち、各自治体の依頼を受けてカスタマイズし提供することで普及が進んでいる背景がある⁴⁶。

表 2-55 廃棄物分別の自動化に取り組んでいる企業の例

企業名	主要技術	主要分野
AMP Robotics (米)	AI＋ロボットアーム	一般廃棄物
ZenRobotics (フィンランド)	建設廃棄物向けロボット	産業廃棄物
Waste Robotics (カナダ)	AI＋画像認識	プラスチック
小黄狗環保持科技 (中国)	スマートごみ回収機	一般ごみ
弓葉科技 (中国) ⁴⁷	AI＋光電子センサー	資源ごみ
Alibaba Cloud (中国) ⁴⁸	AI データ分析	廃棄物処理管理
高松機械工業 (日本)	AI 画像認識	びん・ガラス
JFE エンジニアリング (日本)	AI＋ロボット	廃プラスチック
TBM (日本)	AI＋光学センサー	プラスチック再生

2) 資源リサイクル事業者へのヒアリング

a) A 社

ア. 事業者概要

A 社は金属・プラスチック資源のリサイクルを多岐にわたって手掛ける事業者である。18 箇所の事業拠点で廃自動車（1 つの事業拠点のみ）・家電 4 品目や小型家電等の廃家電・電子廃棄物の収集運搬・保管から破碎選別まで行っており、那須事業所では他事業所から発生する自動車・家電類由来のミックスメタルを受け入れ、金属類及びプラスチックのマテリアルリサイクルに取り組んでいる。

当事業者の特徴として、長年の経験で培われた高品質な金属リサイクル技術、廃自動車由来のプラスチックの選別及び素材メーカーと協働での再生プラスチックの高品質化に関する実証的な取り組みが挙げられる。また令和 4 年度より那須塩原市と連携した製品プラスチックリサイクルの実証事業を実施しており、那須塩原市における資源回収拠点で回収された製品プラスチックから再生プラスチック（主に PP フレーク）を製造している。再生プラスチックフレークは栃木県内の素材選別業者とコンパウンダーへと供給されており、将来的には再生された最終製品が域内で循環するクローズドループの構築を目指している。

表 2-56 A 社の事業者概要

A 社 事業者概要	
創業	1904 年
資本金	200 億円
従業員数	754 名

⁴⁶ 「ごみサク」に、AI チャットボット機能を追加する実証実験を開始しました。<https://gomisuke.jp/news/aichat/>

⁴⁷ 中国発のスマートごみ分別装置、AI と光電子工学で高効率の識別を実現 日本でも投入。36Kr Japan. 2022 年 8 月 9 日。<https://36kr.jp/195129/>

⁴⁸ アリババが AI ゴミ分別助言システムを開発、中国都市部のゴミ箱に搭載し IoT 化へ。ROBOTEER. 2019 年 9 月 13 日 <https://roboteer-tokyo.com/archives/14925>

事業拠点数	18 箇所（本社を除く）
年間処理量	約 729,000t
処理対象物	廃自動車、廃家電、電子廃棄物、廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず、陶磁器くず、がれき類、紙くず、木くず、繊維くず
主な再生製品	鉄、非鉄金属、基板、PP・PE 混合フレーク（廃自動車内装材由来・廃自動車バンパー由来・白物家電由来・その他由来）、PP フレーク、ゴム等約 30 種類

※A 社公式ウェブサイトより

イ. 処理対象物及びフロー

那須事業所における主な破碎・選別処理の対象物は、廃自動車及び廃家電類由来のミックスメタルであり、最終的に鉄・アルミニウム・マグネシウム・ステンレス・銅・真鍮・電子基板・PP・PE フレーク等の約 30 種類の製品として再生される。また那須塩原市の資源回収拠点で回収された製品プラスチックも破碎・選別を経て PP フレークとして再生されている（ペレット化設備は未実装、最終製品はコンパウンダーと検討中）。同事業所の再資源化の処理フロー（図 2-34 参照）は前処理（プレシュレッダー）破碎・集塵処理（シュレッダー）・鉄選別・非鉄金属選別・樹脂選別と分けられている。破碎・集塵処理からトロンメルによる粒度選別を経て、100mm 以下の画分が次の非鉄金属及び樹脂選別の工程へと進む。最終製品化までに、金属類の粒度は 15mm～100mm、再生プラスチックは 25mm 以下に揃えられる。また 15mm 以下の画分はそのまま製品として売却される。非鉄金属選別工程では 2 度の重液選別（それぞれ比重 2.0、3.0）を経た後にアルミニウムとプラスチックの混合画分とその他の非鉄金属画分に分けられ、アルミニウム以外の非鉄金属は最終的に色選別と手選別にてステンレス・銅・真鍮・電子基板等に分けられる。アルミニウムとプラスチックの混合画分は、アルミ選別を経た後にメタルソーターで金属除去、近赤外線センサーで木くず等の異物の除去がなされ、再度樹脂破碎機で 25mm 以下の粒度に揃えられる。水選別で PS・ABS・タルク含有プラスチック等の除去、ウレタン系のゴム選別を経て PP・PE フレークとして再生される。また処理対象物毎のバッチ管理により、廃自動車や白物家電など異なる廃棄物由来の再生プラスチックフレークを再生しており、高品質化を実現している。

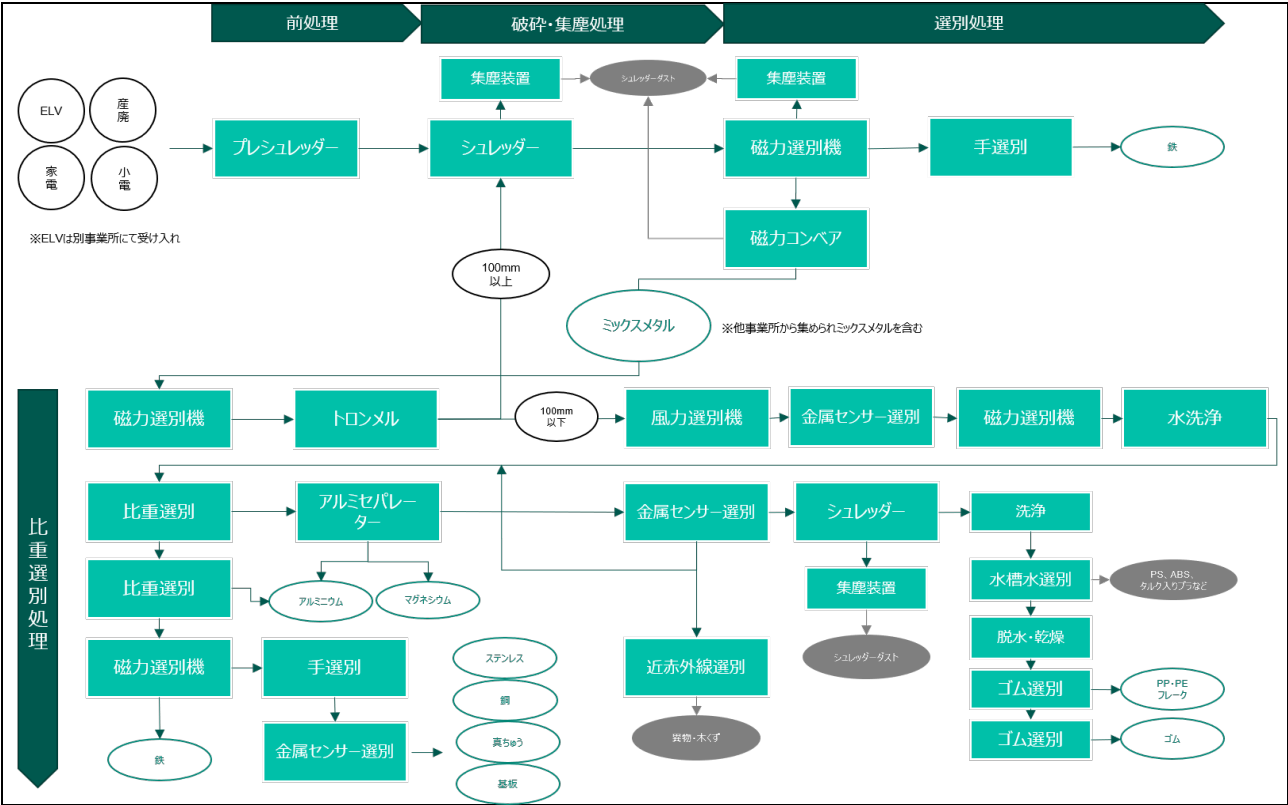


図 2-34 A 社那須事業所における再資源化の処理フロー

ウ. 主な選別技術

同事業所で導入されている主な選別技術を表に示す。非鉄金属選別における重液選別についてはフィンランド製の装置を、プラスチック選別工程における水選別及びゴム選別については中国製の装置を導入している。導入されている選別装置は市販のものが中心であり、AI・ロボット等を活用した最先端の新技术を導入しているわけではないが、既存技術を組み合わせ及び独自のビジネスモデルを構築することで効率的な資源回収を可能としているとのことであった。また中国製の装置については国内製品と比較しても半額程度と安価でありながらも性能も向上しているために導入したが、装置に緊急停止機能が備わっていない等といった安全面における設計思想が異なる部分が多数存在し、処理フローへの導入後のカスタマイズは不可欠であるとのことであった。

表 2-57 選別技術の導入状況

分類	種類・数	用途	備考
粒度選別	トロンメル 1 基	粒度による選別（100mm 以下は再度破砕工程へ）	
磁力選別	3 基	鉄の選別	
光学式選別	色選別 1 基	非鉄金属の色による選別	
	近赤外線選別 1 基	木くず、PVC 等の除去	
風力選別	2 基	ダストの除去	
比重選別	乾式選別 1 基	プラスチック含有画分の選別	ドイツ製
	重液選別 2 基（それぞれ比重 2.0、3.0）	アルミニウムの選別（比重 2.0） アルミニウム以外の非鉄	フィンランド製

		金属画分の選別（比重3.0）	
	水選別 1 基	PS・ABS・タルク入りプラ等の除去	中国製
手選別	2 箇所	アルミニウム以外の非鉄金属の選別	
その他	渦電流選別 1 基	鉄・非鉄金属の選別	
	金属選別 2 基	鉄・非鉄金属の選別	
	アルミセパレーター1 基	アルミニウムの選別	
	ゴム選別 2 基	ウレタン系ゴムの選別	中国製

エ. 課題及び将来展望

再資源化事業開始当初は金属回収が主軸であったが、プラスチックを含む残渣の処理費用を抑えるためにプラスチックを含むマテリアルリサイクル事業を開始した。家電リサイクル由来のプラスチックの再生においては過去には手解体のみによる回収を行っていたものの、工数の多さやリサイクル率の伸び悩みといった課題を抱えていた。現在は前処理段階での手解体中心から、破碎を経た比重選別へと主軸を移行して効率化とリサイクル率向上を図っている。ただ依然として再生プラスチック製品の製造コストはバージン材に比べて約 2 倍となっており、長期的な利益の確保のためには技術面の革新に加えて市場の拡大及び規制の整備が必要であるとのことであった。

同事業所では将来的に PP・PE 以外のプラスチックの再生も検討しており、特に小型家電類に多く含まれる PS 及び ABS の選別のための比重選別装置の整備計画を進めている。だが ABS 中の難燃剤除去については技術的な課題が多く、今後の研究開発が必要であるとのことであった。また素材選別業者・ペレット化業者・コンパウンダー等の県内企業と連携して最終製品の域内循環にも取り組んでおり、回収・選別・再生・製品化のトレーサビリティの徹底を目指すことを将来戦略としている。大手化学メーカーや商社とは再生プラスチックの高品質化に取り組んでおり、廃自動車由来の PP プラスチックフレークの選別から製品化までの実証を進めている。

那須塩原市との連携による製品プラスチックリサイクル実証事業については現在年間で約 4 トンの製品プラスチックが集まっている。令和 5 年度までは実証段階として回収された廃製品プラスチックを買い取っていたが、今年度からは実事業として逆有償で製品プラスチックのリサイクルを行う形態へと移行している。最終製品の域内循環については、那須塩原市内の学校の環境教育に活用されるプランターを製造する案など、那須塩原市及びコンパウンダーとの協議と検討を重ねている。

b) B 社

ア. 事業者概要

B 社は廃棄物処理事業、リサイクル事業、アグリ事業、研究開発など多岐にわたる事業を展開している。特にプラスチック再資源化プロセスにおいては高度な選別技術と設備を導入し、PP・PE・PS のペレット及び再生プラスチック製品の製造（パレット）まで一貫して自社で行っている点、また業界ではめずらしく PS をインゴットでなくペレット化している点、一般廃棄物由来の PE ペレットによるごみ袋リサイクル（提携業者）が特徴である。また再資源化プロセスの最適化のために近赤外線センサーを活用した組成分析を積極的に取り入れるなどして、高品質な再生資源の創出に注力している。

表 2-58 B 社の事業者概要

B 社 事業者概要	
創業	1972 年
資本金	20 億円
従業員数	382 名
事業拠点数	8 箇所（本社を除く）
年間処理量	約 269, 000t（一般廃棄物を除く）
処理対象物	廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、コンクリートくず、陶磁器くず、がれき類、紙くず、木くず、繊維くず
主な再生製品	金属類、PP ペレット（硬質・軟質・混合）・PE ペレット（硬質・軟質・混合）、PS ペレット（硬質・軟質）、パレット

※B 社公式ウェブサイト及び産廃情報ネットより

イ. 処理対象物及びフロー

同社が運営する高度選別センターでは主に容器包装プラスチック及び製品プラスチックの再資源化に注力しており、選別から再資源化までの機能を有する 3 つの工場では PP・PE・PS ペレット及び自社工場で使用するパレットを製造している。産業廃棄物はトロンメルと振動ふるいで 200mm 以下の粒度に選別される。一般廃棄物は 500mm 以下の粒度で受け入れられるためこの工程は通らない。

廃棄物は投入された後、近赤外線アナライザーでの組成分析を経て、選別処理へと進む。選別プロセスは、乾式選別、振動ふるい選別、高磁力選別、2 度の光学式選別を経て、再度近赤外線アナライザーで選別後の組成が分析され、最後に純度向上のためのプロセスとして破碎、風力選別、水選別、脱水乾燥される。光学式選別では PP・PE・PS を識別し、1 台目の光学式選別機で PS とその他、2 台目で PE とその他、「通過した」ものの中から PP を選別する。素材ごとに選別されたフレーク・フラフは押出機で異物を除去され、ペレットとして再資源化される（図 2-35 参照）。

完成したペレットは、1) 社内でパレットとして利用、2) ペレットとして販売（パレット・擬木・工業用製品用）、3) コンパウンダーへ販売（他の再生材・バージン材とともに利用）という 3 つのパターンで活用される。PS はペレットとして全量販売しており、他社はインゴット販売が多い中で特徴的である。また PE もペレットとして販売され、提携するごみ袋製造業者でインフレーション成形を経て、再生ごみ袋として再生される。同社の再生ごみ袋は家庭ごみから回収された PE を原料とする独自のスキームとなっており、回収袋や事業系プラスチックからごみ袋を再生する他社の例とは一線を画す。ごみ袋として再生可能な PE の品質担保のためには、近赤外線アナライザーにおける組成の確認に加え、押出機に設置されたレーザーフィルターによる異物除去が重要な役割を果たしている。なおパレット用途の再生材の場合は異物除去の要求レベルはそれほど高くないため、製品に応じて異物除去の工程を調整するなどして再生材のグレード分けが行われている。

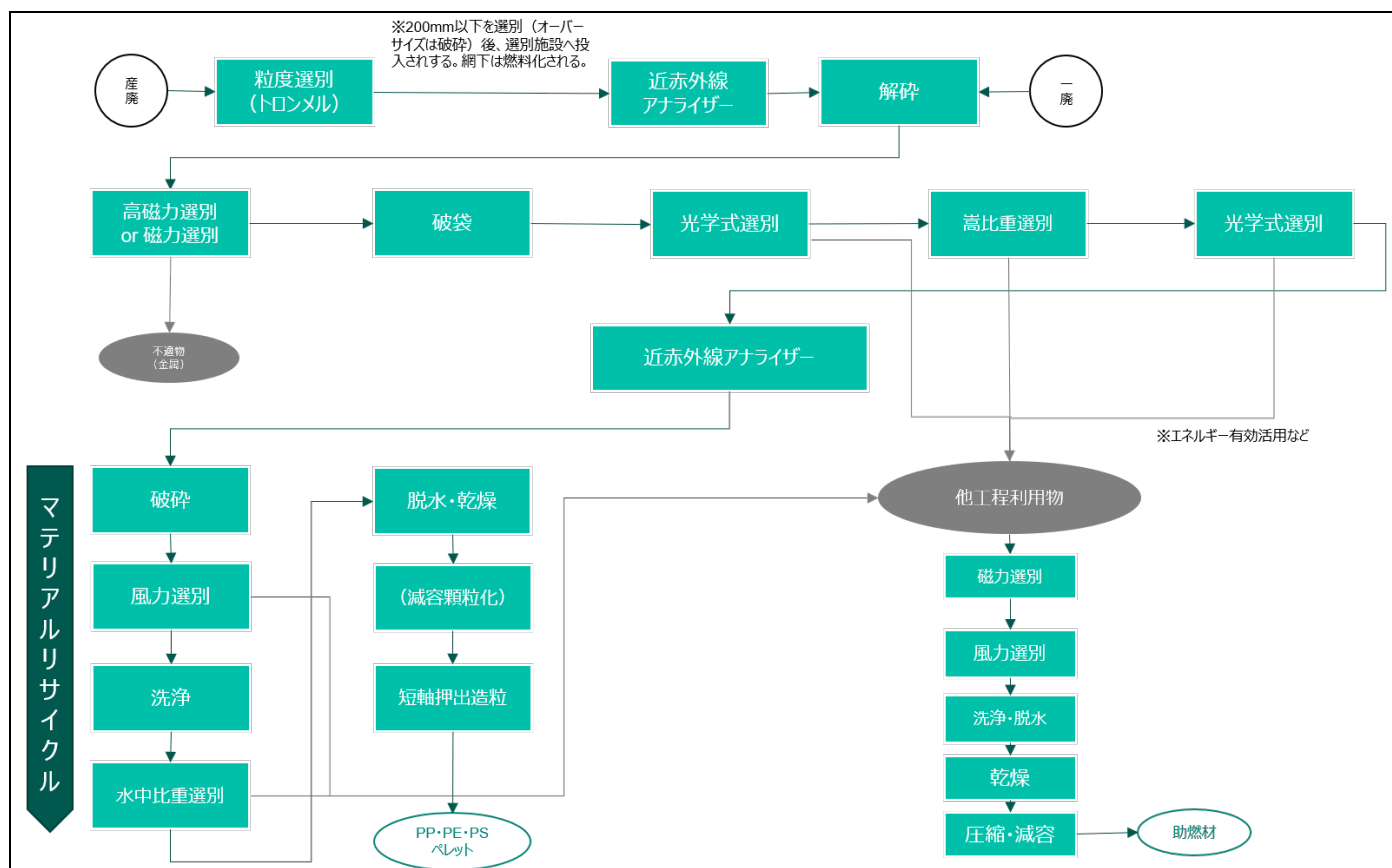


図 2-35 B 社における再資源化の代表的な処理フロー

ウ. 主な選別技術

同社で導入されている主な選別技術を表に示す。搬入される廃棄物に対して最適な選別を行うためには廃棄物の組成に応じたプロセスの最適化が不可欠であるという考えに基づき、処理フローの入り口と出口に近赤外線アナライザーを設置し、将来的なプロセス最適化や設備増築のために組成データを蓄積している。この近赤外線アナライザー及び光学式選別には、性能における優位性からフランスのペレンク社の装置を採用している。またペレット化前の異物除去を可能とする押出機としてオーストリアのエレマ社製の単軸押出式押出機を採用しているが、これは欧州をはじめ、国内においてもリサイクルメーカーで広く採用されているものである。国内の押出機がバージン樹脂を想定している場合が多いのに対し、欧州製のものはリサイクル材の紙ラベル除去なども考慮されている傾向にあるという。

水平リサイクル化の推進のためには再生材の純度を高めることが必要であり、そのために PP・PE・PS の素材ごとの選別後の工程に、破碎・洗浄・水選別・脱水乾燥の処理が一連に設計されたプラントを新たに設置したとのことであった。再資源化プロセスの効率化のためには、新技術の導入よりも処理フロー全体の設計・調整が重要であると同社は考えている。だがプラスチックリサイクルの市場が大きい欧州やアジアの諸外国と比較すると、日本のメーカーでは全体的な設計への対応が難しく、選別・洗浄・押出機などを個別テストしても一連のフローでは想定通りに機能しない場合があるという。また欧州のリサイクルメーカーにとっては日本のリサイクル市場が未だ小さく、光学選別機を何十台も導入する大型設備が増えている海外に対し、国内では再生材高品質化のための装置の導入が進んでいない現状があるとのことであった。

表 2-59 選別技術の導入状況（1 工場における代表例）

分類	種類・数	用途	備考
粒度選別	トロンメル 1 基	200mm 以下の画分を選別	
磁力選別	高磁力選別 1 基	鉄＋ステンレスやLiB等弱磁性体の金属を除外する	
光学式選別	近赤外線アナライザー 2 基	将来的なプロセス最適化のために処理開始時・完了時の組成及び塩素濃度データを収集する	ペレンク社 MISTRAL+（フランス）
	ハイパースペクトル 2 基	波長の違いにより PP・PE・PS を選別する	ペレンク社 MISTRAL+（フランス）
風力選別	1 基		
比重選別	乾式選別 1 基	重量物（容器）・軽量物（フィルム）・細粒物（熱回収）を選別する	御池鐵工所 バリオセパレーター
	破碎・洗浄・水選別・脱水乾燥までの一連装置 1 基	破碎から乾燥まで一連で処理する	海外製（国内ベンダー）
	水選別 1 基		御池鐵工所 攪拌タンク付比重分離装置 ※海外装置への置換有り
その他	洗浄装置 1 基		御池鐵工所 MRS80150 ※海外装置への置換有り
	短軸押出造粒 2 基	レーザーフィルターで異物を除去し、ペレットを押し出し	エレマ社（豪州） インタレマ TVEplus

エ. 課題及び将来展望

同社は PET の選別・再資源化を検討しており、再商品化のための装置技術を模索している。組成データによると現在 PS と同程度の PET が流入しているが、PS 同様の選別を行うかの判断には販路の有無が重要となる。また容器包装 PET は紙ラベルのシール付着や着色が多く、処理後の費用対効果が課題である。特に一般廃棄物に含まれるフィルム・シート状の PET はペットボトルと異なり、異物付着・着色・臭気の除去が課題である。洗剤詰め替えボトルやサラダ油ボトルに使われる EVOH など、他素材との複合材料も多く、製品設計の違いも考慮する必要がある。

再生プラスチックのさらなる拡大・高品質化には脱臭技術の確立が不可欠であり、新装置導入による洗浄ライン強化や、押出機の一連化の拡大による異物除去の強化等を検討している。脱臭については、食品残渣、インク油脂成分、VOC など、様々な原因を調査中である。また技術的課題に加え、市場・制度面の課題もある。国内メーカーはリサイクル装置の開発に消極的であるため、海外製装置の導入が主要な選択肢となってしまうっており、既存工場における装置についても将来の設備更新時には処理能力の向上が期待される海外製を検討している。さらに日本特有のリサイクル事情（特にフィルムの多さ）に合わせた調整が装置の導入後に必要となる。

将来的な設備増築のための組成データの蓄積のためにコストの高い海外製近赤外線アナライザーを導入しているが、製品プラ流入量の増加傾向といった動脈側からの情報も得られ、費用対効果はあると判断している。近赤外線アナライザーによる塩素濃度常時モニタリングもできれば理想的だが、現段階ではデータ収集目的に留まっている。将来的な処理量増加に伴う品質低下を懸念し、グレード別樹脂製品

の製造、PET や細粒物由来樹脂の製品化などを多角的に検討中である。また新技術については、国内業者と色選別のテスト事例もあるが、本格導入には引き続き技術開発が必要である。将来的には細粒物（現在は熱回収）からのさらなる選別や静電選別などの導入も視野に入れている。プラスチック資源循環戦略のマイルストーンに従い、2030 年までにリサイクル率 60%を目指して設備やプラントの導入計画を検討している。

3) 分散型資源回収拠点に関するヒアリング調査

a) 海外における資源回収拠点の運用事例：ドイツ・カッセル市

ア. 事業者概要

ドイツ連邦共和国ヘッセン州北部に位置するカッセル市は、約 20 万人の人口を有する都市である。カッセル市の廃棄物管理会社である Stadtreiniger Kassel（カッセル市清掃局）は 1993 年の設立以来、家庭ごみ及び産業廃棄物の収集・運搬・保管、道路の清掃及び除雪、そして 2000 年に開所した「ランゲスフェルト」と 2008 年に開所した「ケーニヒスホーフシュトラッセ」（図 2-36）の 2 箇所の資源回収拠点の運営に従事している。資源回収拠点は市街地の中に位置しており、平日及び土曜日にも利用できる（図 2-37）・分別のアドバイスを提供する専門スタッフが常駐しているなど、市民が利用しやすいように配慮されている。また株の 100%がカッセル市に保有されており、民間経営による健全な事業運営と市民へのエッセンシャルサービスの提供を両立している。



図 2-36 カッセル市清掃局「ケーニヒスホーフシュトラッセ」入口



図 2-37 上から月火木金、水、土曜日の開所時間が示されている

イ. ドイツにおける資源回収の法的枠組み及び基本的な回収システム

カッセル市の資源回収拠点の設置は、2008/98/EC 指令、ドイツ循環経済法、及びカッセル市廃棄物管理・料金規則に基づいて行われている。2008/98/EC 指令は廃棄物の発生抑制・再利用・リサイクル・その他の適正処分を促進するための枠組みを定めたものであり、ドイツ循環経済法はこの指令を国内法に落とし込んだものである。各自治体において住民が適切に廃棄物を引き渡せる機会を設けることが義務付けられており、一般的には戸別回収（可燃・容器包装プラスチック・古紙・生ゴミ等）・小学校区程度の範囲で設置されるスポット回収（透明びん・緑びん・茶びん・古紙・繊維等）・デポジット制度による店頭回収（缶・ペットボトル等）、そしてその他の大型・大量のごみ・資源を住民が自ら持ち込める資源回収拠点（粗大ごみ・金属類・廃木材・剪定ごみ・廃電気機器類・古紙・その他有害/危険廃棄物等）の 4 つの回収ルートが自治体によって整備されている。また資源回収拠点で回収する品目、運営形態、料金はあくまで自治体及び事業者の判断に委ねられている⁴⁹。

ドイツ全土における資源回収拠点の数に関する統計的なデータは存在しないものの、自治体企業協会（VKU）が 2023 年に発行した資源回収拠点に関する調査よればドイツ全土における資源回収拠点 1 箇所辺りの住民数の中央値は 61,511 名、エリア面積の中央値は 145km²、開所時間の平均値は 47.9 時間・週であった⁵⁰。

ウ. 運営形態及び財源

カッセル市の資源回収拠点の利用は市民であれば基本的に無料（可燃・生ゴミ・産業廃棄物を除く）であり、市民から徴収される廃棄物管理料金（戸別回収、路面清掃等）などカッセル市清掃社の他事業における利益と、回収された資源の販売利益によって賄われている。回収物を資源として販売するか、廃棄物として外部業者に料金を支払うかは費目毎の為替相場と提携事業者によって変動するが、金属類・高品質なプラスチック類・電化製品、有機性廃棄物、古紙などは一般的には収益化される。また市

⁴⁹ A. I. Urban, G. Halm. Abfallwirtschaftskonzept und Wertstoffhof in Kassel. Schriftenreihe des Fachgebietes Abfalltechnik. Universität Kassel. 2015. 57-72

⁵⁰ VKU. Der Kommunale Wertstoffhof. 2023. ※調査対象拠点数は不明

民が支払う廃棄物管理料金は戸別回収における可燃ごみコンテナの大きさと回収頻度によって変わり、且つ粗大ごみの個別回収は別途料金が発生するため、市民自ら資源等を回収拠点に持ち込む大きなインセンティブとして機能しており、同社の収集運搬コストの削減にもつながる。また市民が一度に多くのごみを出せることも利点の一つであることが、全体で見ても剪定ごみや粗大ごみの回収量が多いことから伺える。

エ. 回収フロー

持ち込まれた廃棄物は約 30 品目（生ごみ・古紙・可燃ごみ・再生用プラごみ・冷蔵機器・テレビ&ディスプレイ類・大型家電・古ケーブル・小型家電・金属片・硬質プラスチック・工具用バッテリー・電池・バッテリー付小型家電・パソコン&タブレット類・剪定枝・木片・粗大ごみ&絨毯類・マットレス・建築廃材・硝子板・古タイヤ・アスベスト・車のバッテリー・インクトナー・CD 等ディスク類・陶器類（再利用）・自転車（再利用）・古着・コルク・蛍光灯・電球・ペンキ類・発泡スチロール等）に分別され、可能な限り再資源化される。資源回収拠点における廃棄物の回収量は約 26,000 トンと、市内総排出量の約 16%にまでのぼる（図 2-38）。また総排出量のうち約 78%がエネルギー回収及び再資源化など有効活用されている（図 2-39）。年間利用者は約 14 万人までのぼり（人口の 68%）、一人当たり年間約 209kg ものごみ・資源を持ち込んでいる。比較例として、ドイツ国内最大規模のリサイクルステーションを有するハンブルグ都市州（行政人口：185 万人）においては域内 12 ヶ所に集約型資源回収拠点が整備されているが、年間利用者は約 134 万人、総排出量 1,041,274 トンのうち拠点における資源回収量は 102,416 トン（域内総排出量の約 10%、約 76kg・人）に留まっている⁵¹。

近年回収量の増えているリチウム電池を含む小型家電の分別・回収についても工夫をこらしており、火災や爆発の危険性を防ぐために常駐スタッフによる徹底的な分別確認、LiB 専用コンテナの設置、電化製品のサイズ及び品目ごとの詳細な回収ボックスの設置などを実施している（図 2-40、41、42）。

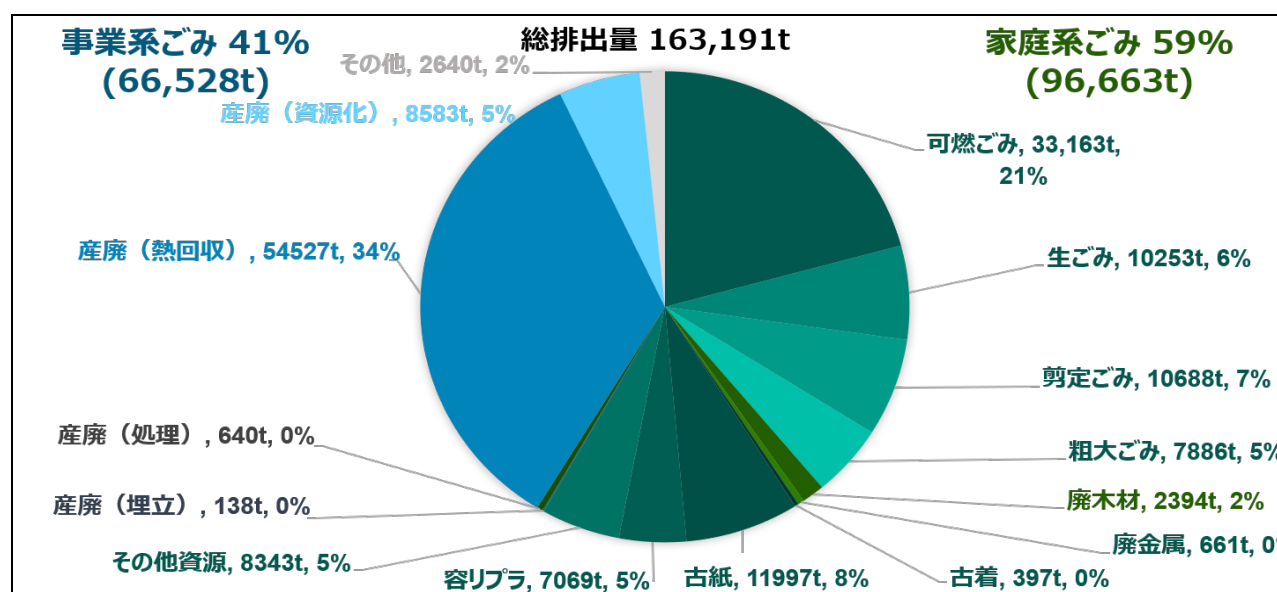


図 2-38 カッセル市の資源回収拠点における品目別回収量（2023 年）

⁵¹ Stadtreinigung Hamburg. Daten und Fakten 2023. 2023.

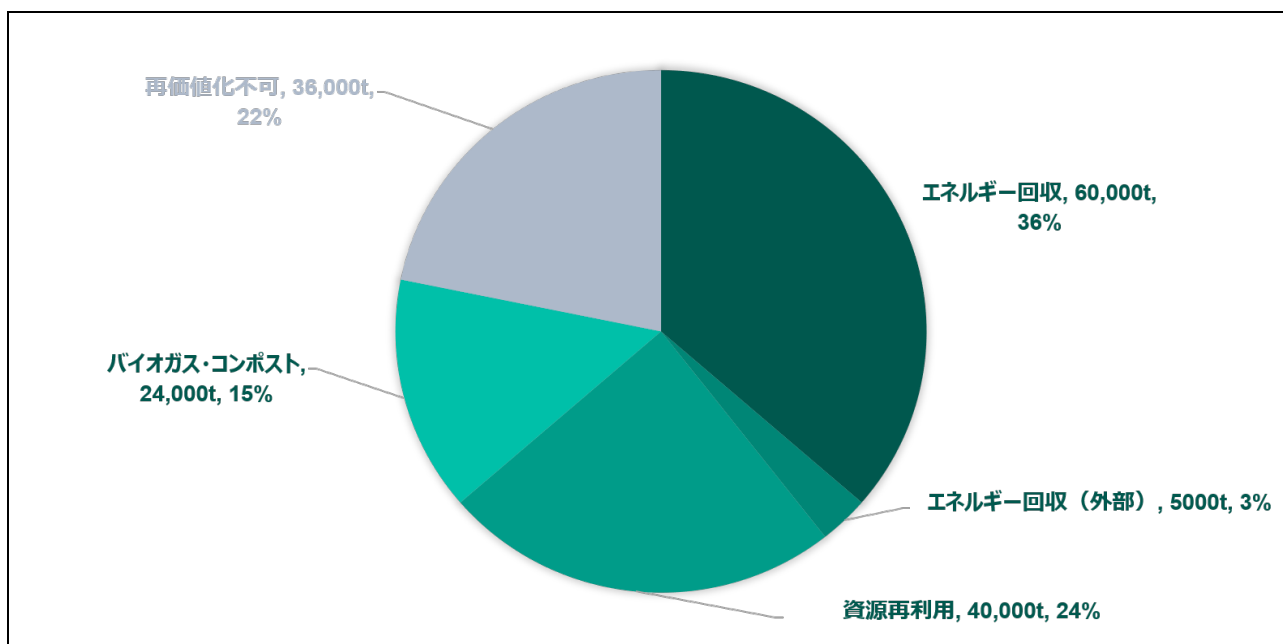


図 2-39 カッセル市のごみ総排出量における活用方法 (2021 年)



図 2-40 LiB を含む小型家電製品の回収例



図 2-41 常駐スタッフが利用者のサポートと分別品目の常時確認を行う



図 2-42 小型 LiB 等の二次電池は種類ごとに専用コンテナで回収される

オ. 課題及び将来展望

資源回収拠点の運営上の課題として、回収物の市場価格変動への対応及び市民の分別意識の向上が挙げられる。回収物の市場価格は需要と供給のバランスによって変動しているが、価格の下落に伴う回収物の売却益の減少により資源回収拠点の運営費用を圧迫する可能性がある。市場価格の変動リスクをヘッジするため、常に域内外の新たな再資源化業者との協働を模索しているとのことであった。またカッセル市の資源回収拠点は市民への分別指導や啓発活動の拠点としても活用されており、年間 80 程度のグループが視察・セミナーに参加している（2024 年の参加者数は約 2,000 人）。カッセル市においては人口の微増傾向が見られ、2025 年度からは回収拠点の 1 つの改装・拡大に取り組むとのことであった。

4) 考察及び展望

a) 資源選別技術の高度化について

情報処理やロボティクスなどの新規技術が廃棄物分野にも取り入れられ始め、循環型社会構築における廃棄物分野の技術・社会システムの考え方そのものを一段階進める研究や適用事例の報告がなされる

ようになった。都市廃棄物の資源選別機能高度化のための技術について、特に将来において大きな展開が期待されているこういった新規技術についての要素技術やそれらを組み合わせたシステム開発の現状について整頓し、研究情報について事例を中心にまとめた。また、再資源化個別技術のみならず廃棄物循環・資源化システム全般における収集・分別の自動化・効率化にかかわる研究、周辺分野における新規技術適用の事例について特徴的なものをピックアップして概説した。

都市廃棄物の分類検出・選別技術とその最適化・自動化技術システムの個別技術として以下のテーマについて概説と最新の情報を紹介した。

ア. 近赤外線解析

イ. イメージング分光技術の連携と検出・識別の高度化

ウ. 静電選別技術の AI による高度化・自動化

エ. 分別システム開発におけるロボティクスと AI 技術の活用

オ. 深層学習（ディープラーニング：Deep Learning）技術について

また、廃棄物循環・資源化システム全般における分別等の自動化・効率化の具体的な開発動向として以下の事例を取り上げた。

ア. 排出者（家庭・施設等）分別支援システムと関連技術「スマートごみ箱」

イ. AI データ分析を利用した収集ルート最適化（ごみ収集の効率化と燃料コスト削減）

ウ. 監視技術の高度化（不法投棄・廃棄物管理のリアルタイム監視）

周辺分野での分別・リサイクルに関する新規技術適用について、まず今後大きくなっていく産業・生産側からの使用後の資源化分別を想定した材料開発についてプラスチック分別マーカの事例を紹介した。今後は「廃棄物分野」を分離して考えるのではなく、産業側、生産時における資源循環を前提にした材料・製品開発が必須になる流れがある。今回再資源化において分別技術の精密化・省力化の需要が急上昇しているプラスチック廃棄物を中心に述べたが、建設廃棄物、放射性廃棄物、医療廃棄物などその対象廃棄物の性質上、自動化やロボティクスのニーズの高い特徴的な分野について最後に触れた。いずれの先進技術についても廃棄物分野への応用した際の産業への適用に比して廃棄物分野特有の課題があり、対象の質・量の不均一性、阻害要因、コストや周辺状況・機材の許容度やカスタム化の困難性などが具体的に明らかになってきた。実装のためには不可避の課題が多く、その対応への個別研究やプロトタイプ機・システムの実証プロジェクト等が始まったところであり、情報の蓄積や分野の拡大、資金面含めたバックアップ体制等による研究の推進、実装が待たれる。

b) 再資源化事業者について

今回ヒアリングを実施した 2 事業者（A 社及び B 社）はどちらも大規模・高品質な再資源化に取り組む事業者であるが、いわゆる最新技術ともいえる AI やロボットによる自動化といった技術の導入は見られなかった。両者共に共通していたのは、局所的な装置の性能向上よりも、投入する廃棄物や選別する最終製品毎に複雑に入り組む破碎選別の処理フロー全体をいかに最適化・効率化できるかという視点であり、特定の装置の導入も既存のフローに組み入れるための調整が重要であるという指摘であった。最終製品毎に見た場合、プラスチックリサイクルの最終製品がフレークであった A 社の場合は再生材製造コストの厳しさを指摘した一方で、自社でペレット化及びコンパウンド（ペレットのみ）を行う B 社からはそういった懸念が上がりなかったことは注目に値する。またサンプル数の少ないヒアリングからで

はあるが、ELV 由来の部位ごとの PP フレークの製造（A 社）、PS のペレット化及び PE の高品質なペレット化（ごみ袋に再生可能・B 社）といった取り組みはまだまだこれから普及していくものとみられるため、他の再資源化事業者にとっても参考になるだろう。さらにボトル以外の PET の再資源化や脱臭技術の確立といった課題に対しては、新技術の発展と拡散に伴い日本においても再資源化業界に技術革新の波がやってくることを期待したい。

c) 分散型資源回収拠点について

カッセル清掃局の資源回収拠点運営事例においては、市民の利便性向上（可燃ごみ徴収料金の削減・粗大ごみの無料持ち込み・大量のごみの処分の容易性）と運営主体が受ける恩恵（収集運搬コストの削減）がどちらも適うシステムとして設計されている点に日本国内の事例との相違性を見た。市街地への拠点設置や専門スタッフによる分別のサポートについては日本国内でも取り組める（既に取り組まれている例もある）と考えられる。また回収物の市場価格変動への対応や市民のさらなる分別意識向上といった課題は日本においても共通の課題と言える。

d) 将来的な調査の展望

今回の最新技術に関する調査は既往文献及び公開情報に基づく机上情報の整理となっており、また網羅的な技術情報の捕捉のため、再資源化の各処理工程における最新技術の研究・導入とった視点からの整理までは至らなかった。また、再資源化のための処理フロー全体の最適化及び最新技術の導入方法についての包括的な情報は未だ限られており、処理フロー全体から見た評価は行わずあくまで個別の情報の整理に留めた。将来的には最新技術の開発・研究主体や稼働施設へ導入済みの再資源化事業者への現状及び課題に関するヒアリング、ならびに処理フロー全体の最適化・効率化のための技術・システムの適用方法についての検討まで踏み込んだ調査の実施が求められる。

また海外における分散型資源回収拠点における回収システムの調査についても、今回はドイツ・カッセル市における一事業者へのヒアリングと周辺の文献情報の調査に留まった。ドイツ及び欧州全域における分散型資源回収拠点の統計的・包括的な情報は限られており、将来的にはさらなる定量的なデータの収集及び日本における運用方法の検討のための調査の実施が求められる。

第3章 持続可能な一般廃棄物処理に向けた各種検討調査

令和5年度業務を踏まえ環境省担当官と協議の上、自治体が分別収集・資源化を実施する際のコスト負担・フローを含めた収集実態に関する調査検討、自治体の廃棄物処理における熱中症対策に関する調査検討を実施した。

3.1 自治体が分別収集・資源化を実施する際のコスト負担・フローを含めた収集実態に関する調査検討

3.1.1 調査の目的

令和5年6月に変更が行われた「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」において、「廃棄物系バイオマスの利活用を効率的に行うことが可能なよう、分別・収集・選別の効率化を図る」ことが明記された。このような対応を実施するためには市町村において一定の費用負担が発生することが考えられることから、分別収集品目を追加する場合に生じる追加的費用に関する情報を収集することを目的として本調査を実施した。具体的には、「生ごみ」、「剪定枝」、「廃食用油」の3種類を、全てもしくはいずれかの分別収集を既に行っている市町村に対して、分別・収集を行う際に必要となる経費について情報を収集した。

3.1.2 調査の内容

(1) 調査対象

環境省が行っている実態調査の結果を基に、1)～3)に示す方法で調査対象となる市区町村を選定した。

1) 抽出条件

- ① 各品目で50自治体程度を抽出する。
- ② 対象とする収集方式は、現状で多く採用されている以下の方式とする。

表3-1 対象とする収集方式

生ごみ	ステーション
剪定枝	すべての方式
廃食用油	ステーション、その他（拠点回収等）

- ③ 生ごみと廃食用油については、実態調査で以下の情報が把握可能なことから、量的要素を抽出条件とする。

表3-2 抽出条件

生ごみ	堆肥化施設＋メタン化施設での処理量が多い自治体
廃食用油	BDF 資源化量が多い自治体

※ 量の設定は、①（50自治体）を抽出する下限値とする。

- ④ 分別回収時期が直近である自治体（品目毎に設定年数は異なる）は、③の条件に関係なく抽出する。
- ⑤ 上記の抽出された自治体のうち、回答の負担を考慮し人口1,000人未満は除く。

2) 抽出結果の概要

分別回収品目別抽出結果は、以下のとおりとなった。

- ① 標本数(A)は、生ごみ 56 自治体、剪定枝 57 自治体、廃食用油 64 自治体。
- ② 対象数(B)は、例えば、廃食用油で抽出されており、生ごみの抽出条件には該当しないが生ごみの分別収集を実施している自治体には生ごみについても回答対象と想定した場合（以下「対象数」という。）
- ③ 複数の分別品目を回答してもらう市区町村を重複排除した調査対象自治体数は、159 自治体。

表 3-3 調査対象

分別回収品目	A 標本抽出数	B 対象数
生ごみ	56	67
剪定枝	57	71
廃食用油	64	108
計	177	246
C 計(自治体数)	(159)	(159)

調査対象となる市区町村を都道府県で見ると、42 都道府県となった。（詳細は、表 3-13）

3) 標本抽出の検討方法

a) 生ごみ

- ① 令和 4 年度実績で生ごみを分別収集している市区町村数は 220 自治体。（表 3-4）
- ② 標本対象とするステーション回収は、160 自治体。
 - 堆肥化+メタン化施設を活用した処理量(R4 実績)が年間 300t 以上（49 自治体：表 3-4）又は 100g/人・日以上（52 自治体：表 3-4）とした。なお、100g/人・日以上では北海道が 52 自治体のうち 31 自治体と多く占めことから、都道府県のバランスを考慮して北海道からは抽出せず 21 自治体とした。（表 3-5）
 - 2018 年度以降に分別収集を開始した 7 自治体。
 - 上記の抽出対象のうち人口 1 千人未満の 2 自治体(東京都利島村、岡山県新庄村)は除く。
- ③ その結果、調査対象となる標本数は、56 自治体となった。（表 3-6）

表 3-4 生ごみの分別収集状況

分別収集開始 年度 (市区町村数)	全体 ①回収方式					ステーション ②堆肥化+メタン化処理量					ステーション ③人口規模別								
	計	ステー ション	各戸 収集	併用	その 他	計	年間処理量		1人1日当たり		計	<1万 万	1-2.9 万	3-4.9 万	5-9.9 万	10-19 万	20-29 万	30-49 万	>=5 0万
							300t以 上	300t未 満	100g 以上	100g未 満									
2022																			
2021	2	2				2		2		2	2	1		1					
2020	1	1				1		1		1	1	1							
2019	2	2				2		2		2	2	1	1						
2018	2	2				2	2			1	1	2		1	1				
2017	4	2			1	2	1	1	1	1	2	1		1					
2016	2	2				2	1	1	1	1	2		2						
2015	10	7	2		1	7	2	5	2	5	7	1	3	2	1				
2014	6	5	1			5	3	2	2	3	5	2	2			1			
2013	9	5	2		2	5	2	3	1	4	5	1	1	2			1		
2012	7	5			2	5	1	4		5	5	2	3						
2011	7	4	1		1	4	4			1	4		1		2	1			
2010	8	3	3		1	3	1	2	1	2	3	1	1		1				
2009	10	5	1	2	2	5	1	4		5	5	1	4						
2008	13	8	3		2	8	1	7	2	6	8	3	2	1	2				
2007以前	137	107	7	20	3	107	30	77	40	67	107	59	27	9	7	3	1	1	
計	220	160	20	28	12	160	49	111	52	108	160	74	47	17	14	5	2	1	

表 3-5 生ごみの分別収集状況：ステーション方式（堆肥化＋メタン化の１人１日当たりの処理量）

(市区町村数)	堆肥化＋メタン化処理量 (g/人・日)											
	計	数量なし	1-4	5-9	10-19	20-39	40-79	80-99	100-159	160-319	320-639	640-
北海道	52	15				1	1	4	14	15	1	1
青森県												
岩手県	8	1	1	1	1		4					
宮城県	2	1							1			
秋田県	1				1							
山形県	3			1	1		1					
福島県	2					1		1				
茨城県	1							1				
栃木県	5				1	2	1	1				
群馬県	3	1							2			
埼玉県	1	1										
千葉県												
東京都	3	3										
神奈川県	1	1										
新潟県	8	1	1		1	1	1		2		1	
富山県												
石川県												
福井県	3	1			1		1					
山梨県	2		1							1		
長野県	21	7		1	1	4	7		1			
岐阜県	1		1									
静岡県	3				1	2						
愛知県												
三重県	1			1								
滋賀県	1					1						
京都府												
大阪府												
兵庫県												
奈良県	1	1										
和歌山県												
鳥取県	2					2						
島根県												
岡山県	3	1				1			1			
広島県	1	1										
山口県												
徳島県												
香川県	1					1						
愛媛県	1					1						
高知県												
福岡県	2								1	1		
佐賀県	2		1		1							
長崎県	2	2										
熊本県	7	2				1	2	1	1			
大分県	1								1			
宮崎県	1							1				
鹿児島県	13	3				1	1		4	2	2	
沖縄県	1	1										
計	160	43	5	4	9	19	19	9	28	19	4	1
									52			
									北海道除く：21			

表 3-6 生ごみの調査対象標本数

分別収集開始 年度 (市区町村数)	ステーション ①回収方式					ステーション ②堆肥化+メタン化処理量					ステーション ③人口規模別								
	計	ステーション	各戸 収集	併用	その他	計	年間処理量		1人1日当たり		計	<1万	1-2.9 万	3-4.9 万	5-9.9 万	10-19 万	20-29 万	30-49 万	>=5 0万
							300t以 上	300t未 満	100g 以上	100g未 満									
2022																			
2021	1	1				1		1		1	1			1					
2020																			
2019	2	2				2		2		2	2	1	1						
2018	2	2				2	2		1	1	2			1	1				
2017	1	1				1	1		1		1			1					
2016	1	1				1	1		1		1		1						
2015	2	2				2	2		1	1	2		1	1					
2014	3	3				3	3		2	1	3		2			1			
2013	2	2				2	2		1	1	2			1			1		
2012	1	1				1	1			1	1		1						
2011	4	4				4	4		1	3	4		1		2	1			
2010	2	2				2	1	1	1	1	2	1	1						
2009	1	1				1	1			1	1		1						
2008	1	1				1	1		1		1								
2007以前	33	33				33	30	3	20	13	33	8	13	4	6	1	1		
計	56	56				56	49	7	* 30	26	56	11	22	9	9	3	2		

*表中の1人1日当たり100g以上の抽出数30件のうち、26件は300t/年以上の条件と重複している。

b) 剪定枝

① 令和4年度実績で剪定枝を分別収集している市区町村数は185自治体。(表3-7)

② 標本対象は、すべての回収方式とする。

- 剪定枝の収集量及び資源化量等を把握する情報がないことから、量的条件はせず2013年度以降に分別収集を開始した59自治体とした。
- 上記の抽出対象のうち、人口1,000人未満の2自治体(東京都利島村、新潟県粟島浦村)は除く。

③ その結果、調査対象となる標本数は、57自治体。(表3-8)

表 3-7 剪定枝の分別収集状況

分別収集開始 年度 (市区町村数)	全体					すべての回収方式									
	①回収方式					③人口規模別									
	計	ステーション	各戸 収集	併用	その他	計	<1万	1-2.9 万	3-4.9 万	5-9.9 万	10-19 万	20-29 万	30-49 万	>=5 0万	
2022	9	3	3		3	9	2	5			1			1	
2021	3		2		1	3		2				1			
2020	4	1	2	1		4	1				1			2	
2019	4	3	1			4				1	2		1		
2018	5	3	1		1	5			2	2				1	
2017	6	4	1		1	6		1	1	1				2	
2016	4	3	1			4		3				1			
2015	11	9			2	11	2	2	2	2	1	1	1		
2014	4	1	1		2	4	3	1							
2013	9	6	2	1		9	4	4			1				
2012	6	4	1		1	6	1	2		3					
2011	9	4	2		3	9	3		2	2	1	1			
2010	10	5	2	1	2	10	1	4	3	1	1				
2009	13	7	4		2	13	1	4	3	2	1	1		1	
2008	13	6	3	1	3	13	1	2	1	2	4	1	1	1	
2007以前	75	23	32	8	12	75	11	16	13	18	13	2	2		
計	185	82	58	12	33	185	30	46	27	34	27	8	5	8	

表 3-8 剪定枝の調査対象標本数

分別収集開始 年度 (市区町村数)	全体					すべての回収方式									
	①回収方式					③人口規模別									
	計	ステーション	各戸 収集	併用	その他	計	<1万	1-2.9 万	3-4.9 万	5-9.9 万	10-19 万	20-29 万	30-49 万	>=5 0万	
2022	8	3	3		2	8	1	5			1			1	
2021	3		2		1	3		2				1			
2020	4	1	2	1		4	1				1			2	
2019	4	3	1			4				1	2		1		
2018	5	3	1		1	5			2	2				1	
2017	6	4	1		1	6		1	1	1	1			2	
2016	4	3	1			4		3				1			
2015	10	8			2	10	1	2	2	2	1	1	1		
2014	4	1	1		2	4	3	1							
2013	9	6	2	1		9	4	4			1				
2012															
2011															
2010															
2009															
2008															
2007以前															
計	57	32	14	2	9	57	10	18	5	6	7	3	2	6	

c) 廃食用油

- ① 令和4年度実績で廃食用油を分別収集している市区町村数は533自治体。（表3-9）
- ② 標本対象とするステーション回収は261自治体、その他回収は242自治体の計503自治体。
 - ・ BDF資源化量(R4実績)が年間13t以上（48自治体：表3-9）又は1.76g/人・日以上（15自治体：表3-9）とした。なお、100g/人・日以上では北海道が15自治体のうち9自治体と多く占めことから、都道府県のバランスを考慮して北海道からの抽出は除外した（表3-10）。
 - ・ 2020年度以降に分別収集を開始した13自治体。
 - ・ 上記の抽出対象のうち、人口1,000人未満の1自治体（高知県馬路村）は除く。
- ③ その結果、調査対象となる標本数は、64自治体。（表3-11）

表 3-9 廃食用油の分別収集状況

分別収集開始 年度 (市区町村数)	全体					ステーション+その他					ステーション+その他									
	①回収方式					②BDF資源化量					③人口規模別									
	計	ステーション	各戸 収集	併用	その他	計	年間処理量 13t以上	3t未満 1.76g以上	1人1日当たり 1.76g未満		計	<1万	1-2.9万	3-4.9万	5-9.9万	10-19万	20-29万	30-49万	>=50万	
2022	5	3			2	5		5	5		5	3	1	1						
2021	2				2	2		2	2		2		1					1		
2020	6	2			4	6		6	6		6	2	2		2					
2019	8	1			7	8		8	8		8	1	3		2			1	1	
2018	6	1			5	6		6	6		6		1	1	3				1	
2017	12	6			6	12	1	11	12		12		4	1	3	3		1		
2016	8	4			4	8		8	8		8	2	1	3	1		1			
2015	14	7			7	14	1	13	14		14	2	1	4	5	2				
2014	19	6			13	19	5	14	19		19	5	4	2	2	2	1	1	2	
2013	18	4			14	18		18	18		18	2	4	2	4	2	2	2		
2012	20	7			13	20	1	19	1	19	20	5	5	4	4	1	1			
2011	20	7	1	3	9	16	2	14		16	16	3	3		5	3	1		1	
2010	41	16	2	2	21	37	1	36		37	37	6	11	10	5	3	2			
2009	52	25			27	52	4	48	2	50	52	10	10	9	16	3	1	2	1	
2008	57	17	4	2	34	51	4	47	3	48	51	14	11	12	5	4	2	2	1	
2007以前	245	155	7	9	74	229	29	200	9	220	229	57	54	37	35	28	9	7	2	
計	533	261	14	16	242	503	48	455	15	488	503	112	116	86	92	51	20	17	9	

表 3-10 廃食用油の分別収集状況：ステーション+その他の方式（1人1日当たり BDF 年間資源化量）

(市区町村数)	BDF資源化量 (g/人・日)									
	計	数量なし	0.1-0.21	0.22-0.43	0.44-0.87	0.88-1.75	1.76-3.51	3.52-		
北海道	54	23	3	4	9	6	8	1		
青森県	1			1						
岩手県	5	1	1	3						
宮城県	5	1	3		1					
秋田県	9	6	1	1		1				
山形県	14	9	1	4						
福島県	6	4	1	1						
茨城県	8	2	3	2	1					
栃木県	8	3	2	2	1					
群馬県	12	3	3	4	2					
埼玉県	4	2	2							
千葉県	10	4	4	1		1				
東京都	19	19								
神奈川県	19	8	1	1	8	1				
新潟県	10	2	2	1	2	2	1			
富山県	6	4	2							
石川県	7	1	1	3	2					
福井県	6	2		4						
山梨県	9	3	4	1	1					
長野県	29	12	6	7	2	1	1			
岐阜県	18	7	4	5	1	1				
静岡県	19	2	3	3	7	4				
愛知県	21	7	7	6		1				
三重県	11	3	2	2	3	1				
滋賀県	13		1	7	4	1				
京都府	8	5	1	1	1					
大阪府	3	1	1	1						
兵庫県	10	2	3	2	3					
奈良県	9	4	3		1	1				
和歌山県	3	1			1	1				
鳥取県	6	4				1	1			
島根県	3		1	1			1			
岡山県	7	3	2			2				
広島県	3	3								
山口県										
徳島県	9	3	1	1	3	1				
香川県	5	1	2	1	1					
愛媛県	11	4		2	5					
高知県	4	2			1			1		
福岡県	6	1	2	1	1	1				
佐賀県	10	2	1	3	3	1				
長崎県	3		2		1					
熊本県	12	4	1	1	4	1	1			
大分県	2	1		1						
宮崎県	5	2	1	1	1					
鹿児島県	12	3	1	1	3	4				
沖縄県	1	1								
計	455	175	79	80	73	33	13	2		
15										
北海道除く：6										

表 3-11 廃食用油の調査対象標本数

分別収集開始 年度 (市区町村数)	全体					ステーション+その他					ステーション+その他								
	①回収方式					②BDF資源化量					③人口規模別								
	計	ステーション	各戸 収集	併用	その他	計	年間処理量 13t以上	3t未満	1人1日当たり 1.76g以上	1.76g未満	計	<1万	1-2.9 万	3-4.9 万	5-9.9 万	10-19 万	20-29 万	30-49 万	>=5 0万
2022	5	3			2	5		5		5	5	3	1	1					
2021	2				2	2		2		2	2		1					1	
2020	6	2			4	6		6		6	6	2	2		2				
2019																			
2018																			
2017	1	1				1	1			1	1			1					
2016																			
2015	1	1				1	1			1	1			1					
2014	5	2			3	5	5			5	5			1		1	1		2
2013																			
2012	2	1			1	2	1	1	1	1	2	1			1				
2011	2	2				2	2			2	2					1	1		
2010	1	1				1	1			1	1				1				
2009	4	2			2	4	4		1	3	4				2			1	1
2008	6	2			4	6	4	2	2	4	6	2				2	2		
2007以前	29	20			9	29	29		1	28	29			5	6	12	4	2	
計	64	37			27	64	48	16	5	59	64	8	4	9	12	16	8	4	3

4) 調査対象自治体のまとめ

a) 都道府県別

上述の抽出条件に基づき、調査対象となる市区町村を都道府県別に整理すると以下のとおり。なお、3品目の抽出条件には該当しなかったが、例えば、生ごみの抽出条件には該当しないものの、廃食用油で抽出した結果、生ごみの分別収集を実施していることからアンケート調査票に回答してもらおうと想定した場合を下表中では「対象数」とした。42 都道府県、159 市区町村がアンケート対象となる。

表 3-12 都道府県別の調査対象市区町村数

(市区町村数)	計	生ごみ		剪定枝		廃食用油	
	対象数	対象数	標本抽出	対象数	標本抽出	対象数	標本抽出
北海道	24	18	(14)	12	(9)	15	(5)
青森県	1					1	(1)
岩手県	3	3	(3)			1	(1)
宮城県	3	1	(1)	1	(1)	1	(1)
秋田県	2	1	(1)	1	(1)	1	
山形県	1	1	(1)				
福島県							
茨城県	5	1	(1)			5	(5)
栃木県	6	3	(2)	4	(4)	5	(1)
群馬県	3	2	(2)			1	(1)
埼玉県	1			1	(1)		
千葉県	4			3	(3)	3	(1)
東京都	2			2	(2)		
神奈川県	10			7	(5)	9	(7)
新潟県	5	4	(4)	1		4	(2)
富山県	1			1	(1)		
石川県	1	1				1	(1)
福井県							
山梨県	1			1	(1)	1	
長野県	9	4	(4)	4	(2)	6	(4)
岐阜県	3			1	(1)	2	(2)
静岡県	10	3	(3)	3	(2)	8	(6)
愛知県	7			4	(4)	4	(3)
三重県	2			1	(1)	1	(1)
滋賀県	2	1	(1)	1		2	(2)
京都府	2			2	(2)	1	
大阪府							
兵庫県	4			1	(1)	3	(3)
奈良県	3	2	(1)	1	(1)	3	(2)
和歌山県	1					1	(1)
鳥取県	3			1	(1)	2	(2)
島根県	2					2	(2)
岡山県	2	2	(2)	1	(1)	2	
広島県	2	1		2	(2)		
山口県	1			1	(1)		
徳島県							
香川県	1	1	(1)	1	(1)	1	
愛媛県	2			1	(1)	1	(1)
高知県							
福岡県	5	2	(2)	2	(1)	4	(2)
佐賀県	5	1	(1)	2	(2)	4	(2)
長崎県	1	1		1	(1)		
熊本県	5	3	(2)			4	(3)
大分県	1	1	(1)			1	
宮崎県	1	1	(1)	1		1	
鹿児島県	11	9	(8)	5	(3)	7	(2)
沖縄県	1			1	(1)		
計	159	67	(56)	71	(57)	108	(64)

b) 人口規模別

上記抽出条件に基づき調査対象となる市区町村を人口規模別に整理すると以下のとおり。

表 3-13 人口規模別の調査対象市区町村数

(市区町村数)	計 対象数	生ごみ		剪定枝		廃食用油	
		対象数	標本抽出	対象数	標本抽出	対象数	標本抽出
<10,000人	27	14	(11)	10	(10)	16	(8)
10,000～29,999人	38	26	(22)	23	(18)	22	(4)
30,000～49,999人	22	12	(9)	7	(5)	15	(9)
50,000～99,999人	24	10	(9)	8	(6)	19	(12)
100,000～199,999人	23	3	(3)	9	(7)	19	(16)
200,000～299,999人	11	2	(2)	5	(3)	8	(8)
300,000～499,999人	6			3	(2)	5	(4)
>=500,000人	8			6	(6)	4	(3)
計	159	67	(56)	71	(57)	108	(64)

(2) 調査票作成

生ごみ、剪定枝、廃食用油について、収集方式や処理方法、各委託費用等を質問項目とし、エクセルファイルにて作成した。

調査票は 3.1 末尾（参考資料）調査票一式に示すとおりである。

(3) 調査票配布・回収方法

(1)の方法で抽出した市町村に直接メールにて(2)の調査票を配布し、回答後の調査票もメールにより回収した。

(4) 調査実施時期

令和 6 年 8 月に調査票の配布及び回収を実施し、9 月 17 日までに得られた回答を集計した。

3.1.3 調査結果

(1) 調査票回収結果

本調査の調査票回収結果は以下のとおりとなった。収集有効数及び処理有効数は、収集運搬費用及び処理費用について金額が発生している結果の数を示す（0 円及び有効な記載が無い回答を除く）。なお、回収率は母数に対する回収数の率としている。

表 3-14 調査票回収結果

アンケート回収結果	母数	回収数	収集有効数	処理有効数	回収率	A標本抽出数	B対象数
市町村数	159	98	-	-	61.6%	159	159
生ごみ	67	42	32	28	63%	56	67
剪定枝	71	45	17	29	63%	57	71
廃食用油	108	77	33	11	71%	64	108
合計						177	246

人口区分別の回答結果をそれぞれ以下に示す。

表 3-15 人口区分別調査票回収結果

	合計 対象数	合計 回収数	回収率
人口1万人未満の市区町村	27	12	44%
人口1万人以上 3 万人未満の市区町村	38	19	50%
人口 3 万人以上 1 0 万人未満の市区町村	46	31	67%
人口10 万人以上 5 0 万人未満の市区町村	40	30	75%
人口 5 0 万人以上の市区町村	8	6	75%
合計	159	98	62%

表 3-16 人口区分別及びごみ種別調査票回収結果（生ごみ）

	生ごみ対象数							
	内標本抽出		回収数	率	収集有効数	率	処理有効数	率
人口1万人未満の市区町村	14	11	7	50%	6	86%	3	43%
人口1万人以上 3 万人未満の市区町村	26	22	15	58%	11	73%	10	67%
人口 3 万人以上 1 0 万人未満の市区町村	22	18	15	68%	12	80%	11	73%
人口10 万人以上 5 0 万人未満の市区町村	5	5	4	80%	4	100%	4	100%
人口 5 0 万人以上の市区町村	0	0	1	-	0	0%	0	0%
合計	67	56	42	63%	33	79%	28	67%

表 3-17 人口区分別及びごみ種別調査票回収結果（剪定枝）

	剪定枝対象数							
	内標本抽出		回収数	率	収集有効数	率	処理有効数	率
人口1万人未満の市区町村	10	10	5	50%	1	20%	0	0%
人口1万人以上 3 万人未満の市区町村	23	18	8	35%	4	50%	6	75%
人口 3 万人以上 1 0 万人未満の市区町村	15	11	15	100%	9	60%	12	80%
人口10 万人以上 5 0 万人未満の市区町村	17	12	13	76%	8	62%	8	62%
人口 5 0 万人以上の市区町村	6	6	4	67%	1	25%	4	100%
合計	71	57	45	63%	23	51%	30	67%

表 3-18 人口区分別及びごみ種別調査票回収結果（廃食用油）

	廃食用油対象数							
	内標本抽出		回収数	率	収集有効数	率	処理有効数	率
人口1万人未満の市区町村	16	8	8	50%	2	25%	2	25%
人口1万人以上 3 万人未満の市区町村	22	4	12	55%	5	42%	3	25%
人口 3 万人以上 1 0 万人未満の市区町村	34	21	27	79%	13	48%	4	15%
人口10 万人以上 5 0 万人未満の市区町村	32	28	24	75%	14	58%	3	13%
人口 5 0 万人以上の市区町村	4	3	6	150%	0	0%	0	0%
合計	108	64	77	71%	34	44%	12	16%

(2) 人口区分別収集量

人口区分別の各廃棄物の年間収集量（t/年）平均値及び一人当たりの収集量（kg/年・人）平均値は以下のとおりとなった。

表 3-19 人口区分別年間収集量（平均値）

【年間収集量（t/年）平均値】	生ごみ	剪定枝	廃食用油
人口1万人未満の市区町村	314	10	2
人口1万人以上3万人未満の市区町村	575	319	4
人口3万人以上10万人未満の市区町村	830	934	10
人口10万人以上50万人未満の市区町村	3,192	1,858	22
人口50万人以上の市区町村	17	1,984	20

表 3-20 人口区分別一人当たりの年間収集量（平均値）

【1人あたり収集量（kg/年・人）平均値】	生ごみ	剪定枝	廃食用油
人口1万人未満の市区町村	47	3.4	0.6
人口1万人以上3万人未満の市区町村	35	21	0.3
人口3万人以上10万人未満の市区町村	19	16	0.2
人口10万人以上50万人未満の市区町村	19	7.0	0.1
人口50万人以上の市区町村	0.03	2.4	0.0
単純平均	28.9	11.9	0.2
加重平均*	15.1	6.4	0.1

*収集量が存在する市町村の収集量合計を該当市町村の人口合計で割った値

(3) 生ごみ集計結果

1) 生ごみ収集運搬

収集方式、形態別の費用を以下に示す。前述のとおり本調査はステーション方式を採用している自治体を抽出して調査を行った。その中ではほとんどの自治体が委託の形態をとっており、その1tあたりの収集運搬費用の単純平均値は31千円/t、その他費用の単純平均値が4千円/tで合計35千円/tとの結果となった。

表 3-21 収集方式及び形態別収集運搬費用（生ごみ）

【生ごみ収集運搬費用】 単純平均（単位：千円/年・t）	ステーション		戸別	拠点
	直営	委託	委託	委託
n数	1	28	1	2
1tあたり年間収集運搬費用	8	31	21	42
1tあたり年間その他費用	0	4	3	0
合計	8	35	24	42
1tあたりの初期費用（千円/t）	0	2	0	0

ステーション（委託）、戸別収集（委託）、拠点回収（委託）にかかる収集運搬費用の散布図及び箱ひげ図は以下のとおり。1 tあたりの収集運搬費用が概ね20～40 千円/ t の範囲にあることが示された。

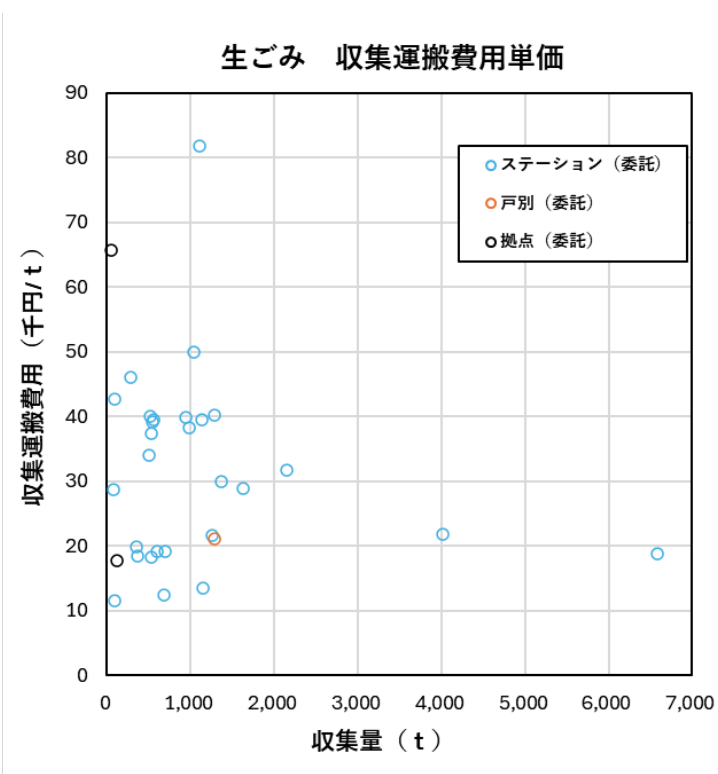


図 3-1 生ごみ収集運搬費用単価（散布図）

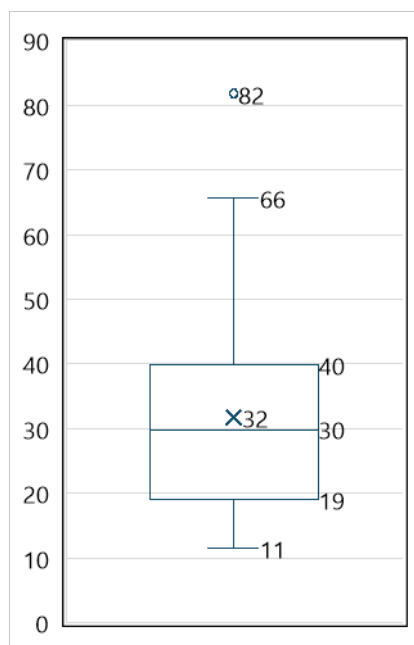


図 3-2 生ごみ収集運搬費用単価（箱ひげ図）

一部の自治体では生ごみの収集運搬によって収入があり、その自治体数は8、その平均値は 4.7 千円 / t であり、収入源として回答が多かったものは指定袋販売益であった。

表 3-22 収集運搬による収入（生ごみ）

【生ごみ収集運搬による収入】			
収入のあった自治体数	8	割合	19%
1tあたり年間収入（千円/ t）	-4.7		
内容	主に指定袋販売益		

2) 生ごみ処理

処理方法は堆肥化が主であり、その形態は民間委託が大半を占め、次いで自治体施設（運営委託）であった。

表 3-23 処理方法及び形態別処理費用（生ごみ）

【生ごみ処理費用】 (単位：千円/年・t)	堆肥化					メタン化+堆肥化				
	自治体施設 (直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・一 部委託	その他	自治体施設(直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・一 部委託	その他
n数	3	5	12	0	3	0	0	2	1	0
1tあたり年間処理費用	12	43	37	-	49	-	-	27	8	-
1tあたり年間その他費用	7	0	0	-	0	-	-	0	2	-
合計	19	43	38	-	49	-	-	27	10	-
その他										
	自治体施設(直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・一 部委託	その他					
	0	2	0	0	0					
	-	11	-	-	-					
	-	0	-	-	-					
	-	11	-	-	-					

全処理方法（堆肥化、メタン化+堆肥化、その他）を含めた処理費用単価の散布図と箱ひげ図は以下のとおり。概ね 10～50 千円/ t の範囲であった。

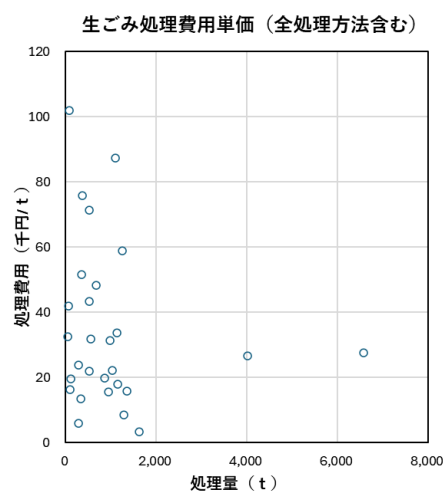


図 3-3 生ごみ処理費用単価（散布図）

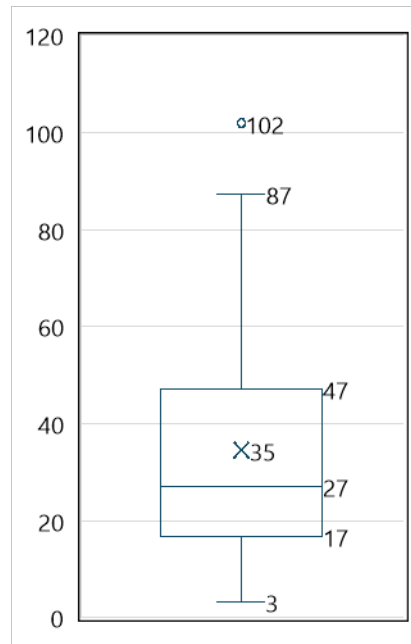


図 3-4 生ごみ処理費用単価（箱ひげ図）（全処理方法を含む）

生ごみの資源化により収入があると回答した自治体数は 7、その平均値は 2.8 千円/ t であり、収入源として回答が多かったものは液肥や堆肥の販売益であった。

表 3-24 資源化による収入（生ごみ）

【生ごみ資源化による収入】			
収入のあった自治体数	7	割合	17%
1tあたり年間収入（千円/ t）	-2.8		
摘要	液肥、堆肥販売等		

(4) 剪定枝集計結果

1) 剪定枝収集運搬

収集方式、形態別の費用を以下に示す。ステーション方式の委託形態を採用している自治体が多く、その 1 t あたりの収集運搬費用の単純平均値は 16 千円/t という結果となった。

表 3-25 収集方式及び形態別収集運搬費用（剪定枝）

【剪定枝収集運搬費用】 (単位：千円/年・t)	ステーション		申込制	拠点
	直営	委託	委託	委託
n数	1	10	3	3
1tあたり年間収集運搬費用	38	16	42	30
1tあたりの年間その他費用	-	0	0	2
合計	-	16	42	32
1tあたりの初期費用（千円/t）	0	0	0	0

ステーション（委託）、申込制（委託）、拠点回収（委託）にかかる収集運搬費用の散布図及び箱ひげ図は以下のとおり。1 t あたりの収集運搬費用が概ね 22 千円/t 以下の範囲に集中していた。

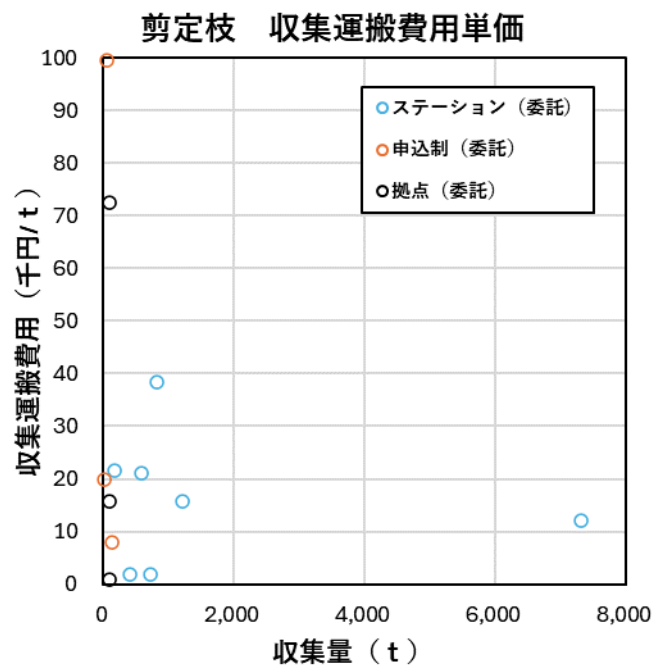


図 3-5 剪定枝収集運搬費用単価（散布図）

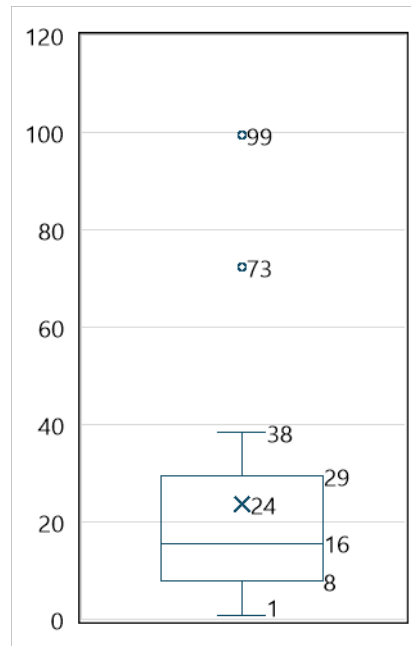


図 3-6 剪定枝収集運搬費用単価（箱ひげ図）

2) 剪定枝処理

処理方法はチップ化が主であり、その形態は民間委託が大半を占めた。その費用の単純平均値は 17 千円/t であった。

表 3-26 処理方法及び形態別処理費用（剪定枝）

【剪定枝処理費用】 (単位：千円/年・t)	堆肥化					チップ化				
	自治体施設 (直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・一 部委託	その他	自治体施設 (直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・一 部委託	その他
n数	1	0	4	0	0	0	2	13	0	1
1tあたり年間処理費用	27	-	15	-	-	-	48	17	-	0
1tあたり年間その他費用	22	-	0	-	-	-	0	0.0	-	0
合計	49	-	15	-	-	-	48	17	-	0
その他										
	自治体施設 (直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・一 部委託	その他					
	0	2	6	0	0					
	-	36	24	-	-					
	-	0	0	-	-					
	-	36	24	-	-					

全処理方法（堆肥化、チップ化、その他）を含めた処理費用単価の散布図と箱ひげ図は以下のとおりであり、その費用は概ね 10～30 千円/ t の範囲であった。

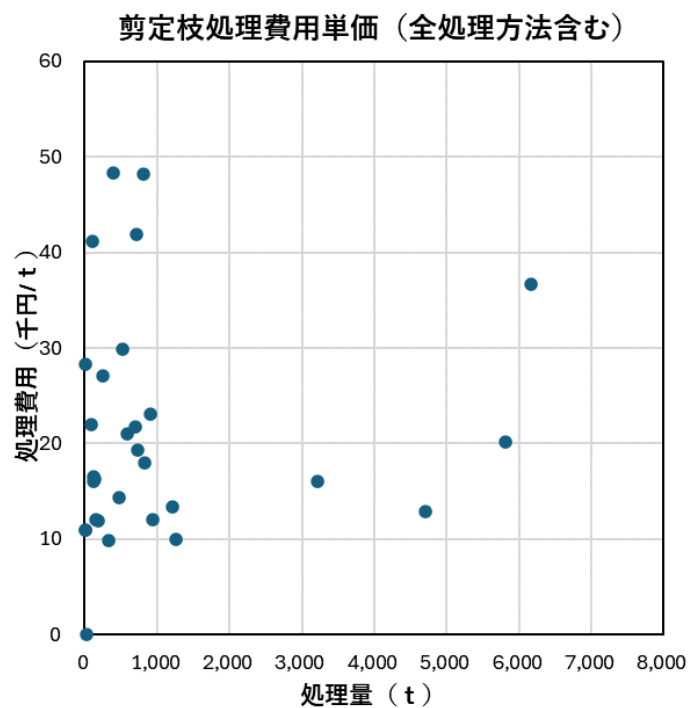


表 3-27 剪定枝売却による収入

【剪定枝売却による収入】			
収入のあった自治体数	5	割合	12%
1tあたり年間収入（千円/t）	-2.7		
内容	売却		

(5) 廃食用油集計結果

1) 廃食用油収集運搬

収集費用が発生している自治体について、収集方式、形態別の費用を以下に示す。ステーション方式の委託形態及び拠点回収方式の委託形態を採用している自治体が多かったが、その1tあたりの収集運搬費用は、生ごみや剪定枝と比較するとばらつきが大きい結果となった。

表 3-28 収集方式及び形態別収集運搬費用（廃食用油）

【廃食用油収集運搬費用】 単純平均（単位：千円/年・t）	ステーション		戸別 委託	ステーション＋ 戸別		拠点		一部直営・ 一部委託	その他	申込制 直営
	直営	委託		直営	委託	直営	委託			
n数	1	13	0	0	2	2	14	1	0	1
1tあたり年間収集運搬費用	15	41	-	-	51	113	101	6	-	21
1tあたりの年間その他費用	0	0	-	-	0	0	4	0	-	0
合計	15	41	-	-	51	113	105	6	-	21
1tあたりの初期費用（千円/t）	0	0	-	-	0	152	0	0	-	0

ステーション（委託）、ステーション＋戸別（委託）、拠点回収（委託）にかかる収集運搬費用の散布図及び箱ひげ図は以下のとおり。

廃食用油 収集運搬費用単価

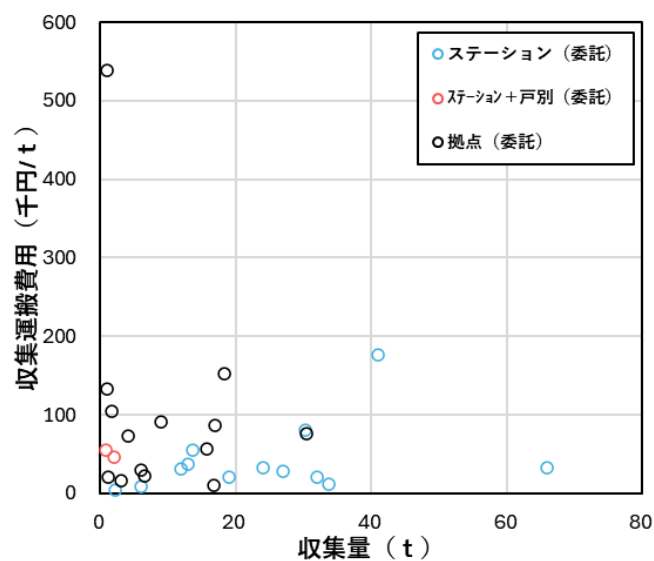


図 3-9 廃食用油収集運搬費用単価（散布図）

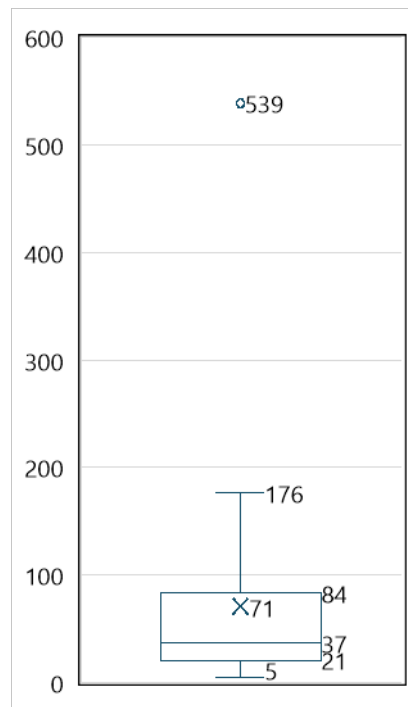


図 3-10 廃食用油収集運搬費用単価（箱ひげ図）

2) 廃食用油処理

処理費用が発生していた自治体について、方法別の処理費用単価を以下に示す。概ね BDF 化の民間委託又は売却であった。売却を選択した自治体の平均費用及び平均売却単価を勘案すると、処理費用が売却益を上回る結果となった。

表 3-29 処理方法及び形態別処理費用（廃食用油）

【廃食用油処理費用】 (単位：千円/年・t)	BDF化						その他					
	自治体施設 (直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・ 一部委託	売却	その他	自治体施設 (直営)	自治体施設 (運営委託)	民間委託	一部直営・ 一部委託	売却	その他
n数	1	0	4	0	3	1	0	0	0	0	0	2
1tあたり年間処理費用	54	-	22	-	61	8	-	-	-	-	-	79
1tあたり年間その他費用	0	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0
合計	54	-	22	-	61	8	-	-	-	-	-	79
廃食用油売却単価 (千円/t)	111	-	1	-	27	6	-	-	-	-	-	1
合計一売却単価					34							

一方で、収集運搬費も処理費もかかっていない自治体が約 4 割あり、また、廃食用油の売却単価を加味すると自治体側の費用負担（収集運搬費及び処理費を合わせたもの）が実質無しとなる自治体が約 2 割あり、両結果を合わせると約 6 割の自治体は費用負担が無いという結果となった。

表 3-30 収集及び処理費用の負担の有無（廃食用油）

	n数	割合
収集費 0 円 且つ 処理費が 0 円の自治体	27	44%
収集費 0 円 且つ 処理費が発生している自治体	0	0%
収集費 発生 且つ 処理費 0 円の自治体	22	36%
その内、費用 > 売却益の自治体	14	23%
収集費 発生 且つ 処理費も発生している自治体	12	20%
その内、費用 > 売却益の自治体数	10	16%

上記赤字の 24 自治体については費用負担が発生していたケースであり、その 1 t あたりの費用分布を以下に示す。

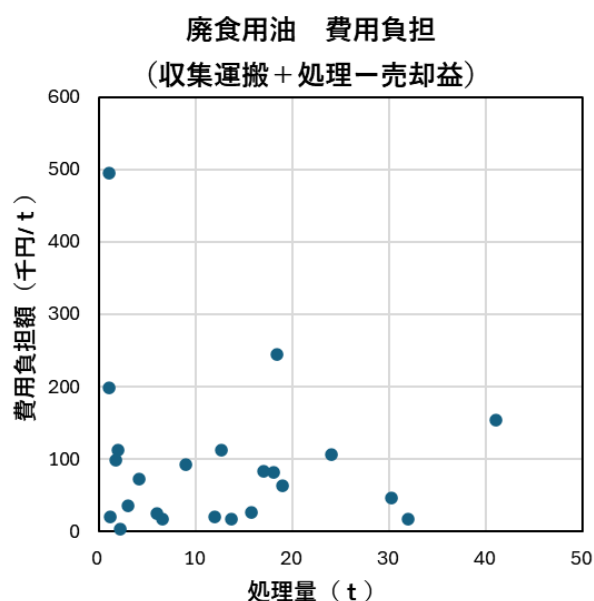


図 3-11 廃食用油費用負担額

(6) 選別保管

今回の調査においては、選別保管を実施している自治体にはその費用についても記入を依頼したが、金額を回答した自治体は少数であった。また、費用負担が無いと回答した自治体においては、その理由としては「一時的に置いているだけのため費用が発生しない」、「収集運搬・処理委託契約の中に含まれる」といったものが多かった。

(参考資料) 調査票一式

本調査の目的	2023年6月に変更が行われた「廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」において、「廃棄物系バイオマスの活用を効率的に行うことができるよう、分別・収集・選別の効率化を図る」ことが明記されました。このような対応を実施するためには、市町村において一定の費用負担が発生することが考えられることから、本調査は、分別収集品目を追加する場合に生じる追加的費用に関する情報を収集することを目的としています。具体的には、「生ごみ」、「剪定枝」、「廃食用油」の3種類を、全てもしくはいずれかの分別収集を既に行っている市町村に対して、分別・収集を行う際に必要な経費について情報を収集するものです。
--------	---

注意事項	・生ごみ、剪定枝、廃食用油のうち、分別収集を実施されているもののみご回答ください。 ・黄色いセルの箇所をご記入ください。 ・金額は全て税別の金額をご記入ください。 ・当てはまらない経費がある場合等、回答方法にご不明な点があれば下記問い合わせ先までご連絡ください。
------	--

No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
1	都道府県名		-		-
2	市区町村名		-		-
3	担当者記入	氏名	-		-
		所属・職名	-		-
		電話	-		-
		E-mail	-		-
4	市区町村の人口		人		令和6年4月1日

- * 生ごみ、剪定枝、廃食用油のうち、分別収集を実施されているもののシートへお進みください。
3つ全て分別収集を実施されている場合は、全てのシートへのご回答をお願いいたします。

調査の実施者 (問い合わせ先)	一般財団法人 日本環境衛生センター 総局 資源循環部 担当：松本、西畑、木村 〒210-0828 川崎市川崎区四谷上町 10-6 電話：044-288-5093 FAX：044-288-5217 E-mail：saene@jesc.or.jp
--------------------	---

生ごみ

【基本情報】						
No	項目		回答	単位	備考	回答時の注意点
5	収集方式			-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。複数の収集方式を併用している場合（「ステーション+戸別」以外）も「その他」を選択いただき、その組合せを備考欄にご記載ください。
6	収集頻度			回/月		一月4週で換算してください。申込制、予約制の方は、把握している直近年度の実績件数を回答欄に、当該年度を備考欄にご記載ください。単位欄は「件」にご変更ください。
7	収集方法			-		指定袋、指定袋以外の袋、バケツに排出等、集め方を回答欄にご記載ください。補足内容がある場合は備考欄に記載をお願いいたします。
8	収集運搬の実施形態			-		ブルダウンより選択ください。「一部委託・一部直営」又は「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
9	年間収集量			t		直近年度分を回答欄に、備考欄に当該年度をご記載ください。
10	保管の有無			-		ブルダウンより選択ください。収集後、処理施設へ運搬する前に保管施設で保管している場合は「有」、処理施設に直接運搬される場合は「無」。「有」の場合は【選別・保管費】以降の項目へのご回答もお願いいたします。
11	保管「有」の場合の実施形態			-		ブルダウンより選択ください。「一部委託・一部直営」又は「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
12	処理（資源化）方法			-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
13	処理の実施形態			-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
【収集運搬費】						
No	項目		回答	単位	備考	回答時の注意点
14	直営	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（生ごみ収集量）÷（収集しているごみの総量）
15		燃料費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・<実績値が分かる場合>実績値（総額）×（生ごみ収集量）÷（収集しているごみの総量） ・<実績値が不明の場合>（燃費）×（生ごみ収集の総走行距離）×（燃料単価）×（生ごみ収集量）÷（収集しているごみの総量）など
16		修繕費（収集運搬に係る設備のみ）		千円/年		備考欄に可能な範囲で内訳（項目と費用）をご記載ください。 例：<内訳>〇〇千円×（生ごみ収集量）÷（収集しているごみの総量）など
17		その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
18	委託	年間委託費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（生ごみ収集量）÷（収集しているゴミの総量）など
19		その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
20	その他	指定袋作成費用		千円/年		指定袋にて回収している場合、年間の袋作成費用をご記載ください。
21		拠点場所利用料		千円/年		拠点にて回収している場合で、場所の利用に費用が発生する場合はその費用をご記載ください。
22		その他		千円/年		その他に、費用が発生している場合は、回答欄に金額、備考欄に内容をご記載ください。
23		収集運搬実施による収入		千円/年		生ごみを回収するにあたって、手数料の徴収、指定袋の販売益等収入があればご記載ください。備考欄にその内容をご記載ください。 ※負の数値をご記載ください。
24	初期費用	運搬車両購入（生ごみ分別収集に係わるもの）		千円		生ごみを分別収集するにあたって、運搬車両を追加購入した場合はその費用をご記載ください。
25		広報・周知費用		千円		生ごみを分別収集するにあたって、住民等に対して周知するために資料作成、説明会開催等を行った場合、その費用をご記載ください。
26		回収場所準備費用		千円		拠点にて回収している場合で、分別収集開始に当たって拠点場所の整備に費用が発生した場合はその費用をご記載ください。
27		その他		千円		その他に、生ごみを分別収集するにあたってかかった項目がある場合は、回答欄に金額、備考欄に内容をご記載ください。複数ある場合は行を追加してください。

【処理（資源化）費】					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
28	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（生ごみ処理量）÷（処理したごみの総量）
29	光熱費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：年間の電気代：〇〇千円×（生ごみ処理量）÷（処理したごみの総量）など
30	修繕費（生ごみ処理に係る設備のみ）		千円/年		回答欄に金額、備考欄に内訳（項目）をご記載ください。項目が複数ある場合は行を追加してください。 例：＜内訳（項目）＞〇〇千円×（生ごみ処理量）÷（処理したごみの総量）など
31	上記以外の処理（資源化）費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に回答の基となった内訳（項目）、算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞処理費用実績値×（生ごみ処理量）÷（処理したごみの総量）
32	残渣処理費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と金額の算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（生ごみ処理残渣量）÷（焼却ごみの総量）を記載
33	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
34	運営委託又は民間委託 年間委託費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（生ごみ処理量）÷（処理したごみの総量）など
35	残渣処理費用（年間委託料に含まない場合）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と金額の算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（生ごみ処理残渣量）÷（焼却ごみの総量）を記載
36	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
37	資源化後の資源物の扱い		-		堆肥を市民に配布等、資源化後の資源化物の取扱い方法についてご記載ください。
38	上記に係る費用		千円/年		上記資源化物の取扱いに費用がかかる場合はその金額をご記載ください。 例：配布場所の設置費用
39	資源化物売却収益		千円/年		資源化物を売却している場合はその収益をご記載ください。 ※負の数値をご記載ください。
【選別・保管費】 * 選別又は及び保管を行っている場合は、以下の項目への回答もお願いいたします。保管のみの場合は、「保管に係る費用」と読み替えてご記載ください。					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
40	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）
41	光熱費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：年間の電気代：〇〇千円×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
42	修繕費（選別、保管に係る設備のみ）		千円/年		備考欄に内訳（項目と費用）をご記載ください。 例：＜内訳＞〇〇千円×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
43	上記以外の選別・保管費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に回答の基となった内訳（項目）、算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）を記載 ・＜実績値が不明の場合＞（保管面積）×（地面）×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
44	残渣処理費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）を記載
45	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
46	運営委託又は民間委託 年間委託費用（生ごみ分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
47	残渣処理費用（年間委託料に含まない場合）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法をご記載ください 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（生ごみ選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）を記載
48	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
【運搬費】 * 保管施設や一次保管場所から処理施設までの運搬費用を回答してください。					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
49	運搬費用		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値 ・＜実績値が不明の場合＞（燃費）×（走行距離）×（燃料単価）×（配送頻度）など

剪定枝

【基本情報】						
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点	
5	収集方式		-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。複数の収集方式を併用している場合（「ステーション+戸別」以外）も「その他」を選択いただき、その組合せを備考欄にご記載ください。	
6	収集頻度		回/月		一月4週で換算してください。申込制、予約制の方は、把握している直近年度の実績件数を回答欄に、当該年度を備考欄にご記載ください。単位欄は「件」にご変更ください。	
7	収集方法		-		指定袋、指定以外の袋、紐で縛る等、集め方を回答欄にご記載ください。補足内容がある場合は備考欄に記載をお願いいたします。	
8	収集運搬の実施形態		-		ブルダウンより選択ください。「一部委託・一部直営」又は「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。	
9	年間収集量		t		直近年度分を回答欄に、備考欄に当該年度をご記載ください。	
10	保管の有無		-		ブルダウンより選択ください。収集後、処理施設へ運搬する前に保管施設で保管している場合は「有」、処理施設に直接運搬される場合は「無」。「有」の場合は【選別・保管費】以降の項目へのご回答もお願いいたします。	
11	保管「有」の場合の実施形態		-		ブルダウンより選択ください。「一部委託・一部直営」又は「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。	
12	処理（資源化）方法		-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。複数の処理方法を採用している場合も「その他」を選択いただき、その組合せを備考欄にご記載ください。	
13	処理の実施形態		-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。	
【収集運搬費】						
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点	
14	直営	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（剪定枝収集量）÷（収集しているごみの総量）
15		燃料費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値（総額）×（剪定枝収集量）÷（収集しているごみの総量） ・＜実績値が不明の場合＞（燃費）×（剪定枝収集の総走行距離）×（燃料単価）×（剪定枝収集量）÷（収集しているごみの総量）など
16		修繕費（収集運搬に係る設備のみ）		千円/年		備考欄に可能な範囲で内訳（項目と費用）をご記載ください。 例：＜内訳＞〇〇千円×（剪定枝収集量）÷（収集しているごみの総量）など
17		その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
18	委託	年間委託費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（剪定枝収集量）÷（収集しているごみの総量）など
19		その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
20	その他	指定袋作成費用		千円/年		指定袋にて回収している場合、年間の袋作成費用をご記載ください。
21		拠点場所利用料		千円/年		拠点にて回収している場合で、場所の利用に費用が発生する場合はその費用をご記載ください。
22		その他		千円/年		その他に、費用が発生している場合は、回答欄に金額、備考欄に内容をご記載ください。
23		収集運搬実施による収入		千円/年		剪定枝を回収するにあたって、手数料の徴収、指定袋の販売益等収入があればご記載ください。備考欄にその内容をご記載ください。※負の数値をご記載ください。
24	初期費用	運搬車両購入（剪定枝分別収集に係るもの）		千円		剪定枝を分別収集するにあたって、運搬車両を追加購入した場合はその費用をご記載ください。
25		広報・周知費用		千円		剪定枝を分別収集するにあたって、住民等に対して周知するために資料作成、説明会開催等を行った場合、その費用をご記載ください。
26		回収場所準備費用		千円		拠点にて回収している場合で、分別収集開始に当たって拠点場所の整備に費用が発生した場合はその費用をご記載ください。
27		その他		千円		その他に、剪定枝を分別収集するにあたってなかった項目がある場合は、回答欄に金額、備考欄に内容をご記載ください。複数ある場合は行を追加してください。

【処理（資源化）費】					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
28	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（剪定枝処理量）÷（処理したごみの総量）
29	光熱費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：年間の電気代：〇〇千円×（剪定枝処理量）÷（処理したごみの総量）など
30	修繕費（剪定枝処理に係る設備のみ）		千円/年		回答欄に金額、備考欄に内訳（項目）をご記載ください。項目が複数ある場合は行を追加してください。 例：＜内訳（項目）＞〇〇千円×（剪定枝処理量）÷（処理したごみの総量）など
31	上記以外の処理（資源化）費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に回答の基となった内訳（項目）、算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞処理費用実績値×（剪定枝処理量）÷（処理したごみの総量）
32	残渣処理費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と金額の算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（剪定枝処理残渣量）÷（焼却ごみの総量）を記載
33	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
34	運営委託又は民間委託 年間委託費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（剪定枝処理量）÷（処理したごみの総量）など
35	残渣処理費用（年間委託料に含まない場合）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と金額の算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（剪定枝処理残渣量）÷（焼却ごみの総量）を記載
36	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
37	資源化後の資源物の扱い		-		堆肥を市民に配布等、資源化後の資源化物の取扱い方法についてご記載ください。
38	上記に係る費用		千円/年		上記資源化物の取扱いに費用がかかる場合はその金額をご記載ください。 例：配布場所の設置費用
39	資源化物売却収益		千円/年		資源化物を売却している場合はその収益をご記載ください。 ※負の数値をご記載ください。
【選別・保管費】＊選別又は及び保管を行っている場合は、以下の項目への回答もお願いいたします。保管のみの場合は、「保管に係る費用」と読み替えてご記載ください。					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
40	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）
41	光熱費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：年間の電気代：〇〇千円×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
42	修繕費（選別、保管に係る設備のみ）		千円/年		備考欄に内訳（項目と費用）をご記載ください。 例：＜内訳＞〇〇千円×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
43	上記以外の選別・保管費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に回答の基となった内訳（項目）、算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）を記載 ・＜実績値が不明の場合＞（保管面積）×（地価）×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
44	残渣処理費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）を記載
45	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
46	運営委託又は民間委託 年間委託費用（剪定枝分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）など
47	残渣処理費用（年間委託料に含まない場合）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（剪定枝選別保管量）÷（選別保管したごみの総量）を記載
48	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
【運搬費】＊保管施設や一次保管場所から処理施設までの運搬費用を回答してください。					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
49	運搬費用		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値 ・＜実績値が不明の場合＞（燃費）×（走行距離）×（燃料単価）×（配送頻度）など

廃食用油

【基本情報】						
No	項目		回答	単位	備考	回答時の注意点
5	収集方式			-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。複数の収集方式を併用している場合（「ステーション＋戸別」以外）も「その他」を選択いただき、その組合せを備考欄にご記載ください。
6	収集頻度			回/月		一月4週で換算してください。申込制、予約制の方は、把握している直近年度の実績件数を回答欄に、当該年度を備考欄にご記載ください。単位欄は「件」にご変更ください。
7	収集方法			-		ペットボトル等の蓋付容器ごと、回収場所のポリタンク等へ移替え等、集め方を回答欄にご記載ください。補足内容がある場合は備考欄に記載をお願いいたします。
8	収集運搬の実施形態			-		ブルダウンより選択ください。「一部委託・一部直営」又は「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
9	年間収集量			t		直近年度分を回答欄に、備考欄に当該年度をご記載ください。
10	保管の有無			-		ブルダウンより選択ください。収集後、処理施設へ運搬する前に保管施設で保管している場合は「有」、処理施設に直接運搬される場合は「無」。「有」の場合は、【選別・保管費】以降の項目へのご回答もお願いいたします。
11	保管「有」の場合の実施形態			-		ブルダウンよりその形態を選択ください。「一部委託・一部直営」又は「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
12	処理（資源化）方法			-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。複数の処理方法を採用している場合も「その他」を選択いただき、その組合せを備考欄にご記載ください。
13	処理の実施形態			-		ブルダウンより選択ください。「その他」を選択した場合は、その内容を備考欄にご記載ください。
14	売却の場合の売却単価			円/リットル		No.13において売却を選択した場合は、その単価をご記載ください。単価がkg当たりの場合は単位欄を修正してください。
【収集運搬費】						
No	項目		回答	単位	備考	回答時の注意点
15	直営	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（廃食用油収集量）÷（収集しているごみの総量）
16		燃料費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値（総額）×（廃食用油収集量）÷（収集しているごみの総量） ・＜実績値が不明の場合＞（燃費）×（廃食用油収集の総走行距離）×（燃料単価）×（廃食用油収集量）÷（収集しているごみの総量）など
17		修繕費（収集運搬に係る設備のみ）		千円/年		備考欄に可能な範囲で内訳（項目と費用）をご記載ください。 例：＜内訳＞〇〇千円×（廃食用油収集量）÷（収集しているごみの総量）など
18		その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
19	委託	年間委託費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（廃食用油収集量）÷（収集しているごみの総量）など
20		その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
21	その他	拠点場所利用料		千円/年		拠点にて回収している場合で、場所の利用に費用が発生する場合はその費用をご記載ください。
22		その他		千円/年		その他に、費用が発生している場合は、回答欄に金額、備考欄に内容をご記載ください。
23		収集運搬実施による収入		千円/年		廃食用油を回収するにあたって、手数料の徴収等の収入があればご記載ください。 備考欄にその内容をご記載ください。 ※負の数値をご記載ください。
24		運搬車両購入（廃食用油分別収集に係わるもの）		千円		廃食用油を分別収集するにあたって、運搬車両を追加購入した場合はその費用をご記載ください。
25		広報・周知費用		千円		廃食用油を分別収集するにあたって、住民等に対して周知するために資料作成、説明会開催等を行った場合、その費用をご記載ください。
26	初期費用	回収場所準備費用		千円		拠点にて回収している場合で、分別収集開始に当たって拠点場所の整備に費用が発生した場合はその費用をご記載ください。
27		その他		千円		その他に、廃食用油を分別収集するにあたってなかった項目がある場合は、回答欄に金額、備考欄に内容をご記載ください。複数ある場合は行を追加してください。

【処理（資源化）費】					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
28	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（廃食用油処理量）÷（処理したごみの総量）
29	光熱費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：年間の電気代：〇〇千円×（廃食用油処理量）÷（処理したごみの総量）など
30	修繕費（廃食用油処理に係る設備のみ）		千円/年		回答欄に金額、備考欄に内訳（項目）をご記載ください。項目が複数ある場合は行を追加してください。 例：＜内訳（項目）＞〇〇千円×（廃食用油処理量）÷（処理したごみの総量）など
31	上記以外の処理（資源化）費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に回答の基となった内訳（項目）、算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞処理費用実績値×（廃食用油処理量）÷（処理したごみの総量）
32	残渣処理費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と金額の算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（廃食用油処理残渣量）÷（焼却ごみの総量）を記載
33	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
34	運営委託又は民間委託 年間委託費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（廃食用油処理量）÷（処理したごみの総量）など
35	残渣処理費用（年間委託料に含まない場合）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と金額の算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（廃食用油処理残渣量）÷（焼却ごみの総量）を記載
36	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
37	資源化後の資源物の扱い		-		BDFを売却、石鹸の配布等、資源化後の資源化物の取扱い方法についてご記載ください。
38	上記に係る費用		千円/年		上記資源化物の取扱いに費用がかかる場合はその金額をご記載ください。 例：配布場所の設置費用
39	資源化物売却収益		千円/年		資源化物を売却している場合はその収益をご記載ください。 ※負の数値をご記載ください。
【保管費】＊保管を行っている場合は、以下の項目への回答をお願いいたします。					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
40	人件費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：人数（XX人）×単価（XX円/時・人）×従事時間（XX時間/年）×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）
41	光熱費		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：年間の電気代：〇〇千円×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）など
42	修繕費（選別、保管に係る設備のみ）		千円/年		備考欄に内訳（項目と費用）をご記載ください。 例：＜内訳＞〇〇千円×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）など
43	上記以外の保管費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に回答の基となった内訳（項目）、算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）を記載 ・＜実績値が不明の場合＞（保管面積）×（地価）×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）など
44	残渣処理費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法と算出方法をご記載ください。 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）を記載
45	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
46	運営委託又は民間委託 年間委託費用（廃食用油分）		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例：各費用の内訳が不明の場合 （委託費用総額）×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）など
47	残渣処理費用（年間委託料に含まない場合）		千円/年		備考欄に残渣の処理方法をご記載ください 例： 残渣処理方法：単純焼却 算出方法：実績値×（廃食用油保管量）÷（保管したごみの総量）を記載
48	その他		千円/年		回答欄に金額、備考欄に項目をご記載ください。
【運搬費】＊保管施設や一次保管場所から処理施設までの運搬費用を回答してください。					
No	項目	回答	単位	備考	回答時の注意点
49	運搬費用		千円/年		備考欄に回答の基となった算出根拠をご記載ください。下記記載例以外にも算出根拠がある場合は、そちらの内容をご記載ください。 例： ・＜実績値が分かる場合＞実績値 ・＜実績値が不明の場合＞（燃費）×（走行距離）×（燃料単価）×（配送頻度）など

3.2 自治体の廃棄物処理における熱中症対策に関する調査検討

3.2.1 調査の目的

環境省においては、各都道府県一般廃棄物行政主管部を通して市区町村における「ごみ処理作業時等における熱中症対策について」（令和2年6月12日）の事務連絡により熱中症対策の実施の周知・徹底を行っている。事務連絡で示した対策の実施状況等について、市区町村及び一部事務組合を対象としたアンケート調査を行い、自治体等のごみ処理作業等における熱中症対策の実施状況及び優良事例について取りまとめることとした。

3.2.2 調査の流れ

- ・ 全国の市区町村、一部事務組合を対象としたアンケート調査を実施し、熱中症予防対策の取組み状況を把握した。
- ・ アンケート調査結果のうち、主に、廃棄物処理システムの改善（例えば、ごみ収集頻度の縮減や収集時間の変更など）を実施している自治体等については、ヒアリング等により詳細な取組み内容を収集するとともに、実施に至る課題や実施後の効果等も収集・整理した。
- ・ 調査結果として、優良事例について事例集として取りまとめた。

3.2.3 調査の内容

(1) 調査対象

一般廃棄物処理事業を実施している市区町村及び一部事務組合等（「等」には広域連合が含まれる）。

(2) 調査票の種類等

調査票の種類は収集運搬用、焼却施設用、焼却施設以外の中間処理施設用とした。

各々の対象作業について、収集運搬の対象作業は、収集運搬作業及び収集事務所内での車両点検整備作業、焼却施設の対象作業は焼却施設内の運転管理に関する作業全般、焼却施設以外の中間処理施設の対象作業は粗大ごみ・資源化施設内の運転管理に関する作業全般とし、し尿処理施設や最終処分場は調査の対象外とした。

アンケート調査票は3.2 末尾（参考資料）調査票一式に示すとおりである。

(3) 調査票配布・回収方法

各都道府県一般廃棄物担当部局を通じて調査対象自治体等へメールにて調査票を配布し、対象自治体等から直接メールにより調査票を回収した。

(4) 調査実施時期

令和6年6月に調査票の配布及び回収を実施し、7月31日までに得られた回答を集計した。

3.2.4 調査票の回収状況等

(1) 調査対象数と回収状況

本調査の調査対象数と回収状況は以下のとおりである。

表 3-31 調査対象数と回収状況

対象	調査対象数*	回収数	回収率
市区町村	1,741	1,104	63.4%
組合等	419	296	70.6%
計	2,160	1,400	64.8%

*市区町村は、実態調査結果（令和4年度実績）より全市区町村
組合等は、実態調査結果（令和4年度実績）よりごみの収集運搬
及び中間処理を実施している組合等

(2) 事業実施状況と各設問の標本数

本調査では、事業実施主体が市区町村及び組合等が自ら実施している場合（以下「直営で実施」という。）と委託で実施している場合（以下「委託で実施」という。）でアンケート項目が異なることから、回答された収集運搬、焼却施設及び焼却施設以外の中間処理施設の運転管理体制の事業実施状況より、直営で実施（表中の B、C（一部を委託））、委託で実施（表中の D）を各設問の標本数とした。

表 3-32 事業実施状況と設問に対する標本数

(回答数)

事業区分	実施主体	回答数 (A)	事業実施している		
			直営で実施 (一部委託を含む)	うち一部委託	委託で実施 (D)
			(B)		
収集運搬	市区町村	1, 104	294	254	692
	組合等	296	14	11	49
	計	1, 400	308	265	741
焼却施設	市区町村	1, 104	93	59	224
	組合等	296	74	45	161
	計	1, 400	167	104	385
焼却施設以外の 中間処理施設	市区町村	1, 104	163	78	351
	組合等	296	82	46	136
	計	1, 400	245	124	487

- ・直営で実施（一部委託でも実施を含む）と回答された結果をアンケート調査の各設問の標本とした。
- ・アンケート設問の「委託業者又は許可業者への熱中症対策実施の周知と徹底について」は、「委託で実施」及び「委託でも実施」と回答された結果を標本とした。

3.2.5 調査結果

調査結果は、アンケート調査項目に基づき次に示す対策内容で取りまとめを行った。

なお、対策内容ごとの回答の集計は、(1)～(9)が「直営で実施（一部委託を含む）」、(10)が「直営で実施（一部委託を含む）」及び「委託で実施」の事業形態とした（下表中の○）。

表 3-33 対策内容ごとの回答結果の事業形態別の集計属性

区分	対策内容	直営で実施 (一部委託を含む)	委託で実施
(1)	WBGT（暑さ指数）について	○	
(2)	作業場所の熱中症対策について	○	
(3)	休憩場所の熱中症対策について	○	
(4)	作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間設定に係る対策について	○	
(5)	のどの渇きを感じなくても作業者に水分・塩分を摂取させることに係る対策について	○	
(6)	作業者への透湿性・通気性の良い服装や帽子の着用に係る対策について	○	
(7)	作業者の日常の健康管理等健康状態の配慮に係る対策について	○	
(8)	熱中症を予防するための労働衛生教育について	○	
(9)	熱中症の発症に備えた緊急連絡網の作成について	○	
(10)	委託業者等に対する熱中症対策実施の周知と徹底について	○	○

(1) WBGT（暑さ指数）について

熱中症対策を実施するに当たって、WBGT（暑さ指数）、熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートの活用状況は、次のとおりである。

何等かの暑さ指数又は熱中症警戒アラート等を活用している割合は、収集運搬では 39%、焼却施設では 51%、焼却施設以外の中間処理施設では 45%となっている。市区町村では、人口規模が大きい自治体での活用率が高い傾向となっている。

活用されている内容としては、3つの事業区分とも「熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している」が最も多く、収集運搬では 31%、焼却施設では 29%、焼却施設以外の中間処理施設では 33%となっている。

表 3-34 WBGT（暑さ指数）について（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(308)	(294)	(153)	(113)	(28)	(14)
①WBGT（暑さ指数）を計測器で実測して活用している	0%	0%	1%	0%	0%	0%	
	(1)	(1)	(1)	(0)	(0)	(0)	
②WBGT（暑さ指数）を環境省熱中症予防情報サイトから得て活用している	7%	7%	4%	10%	14%	7%	
	(22)	(21)	(6)	(11)	(4)	(1)	
③熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している	31%	32%	22%	39%	57%	21%	
	(96)	(93)	(33)	(44)	(16)	(3)	
④いずれも活用している	5%	5%	3%	6%	11%	0%	
	(14)	(14)	(4)	(7)	(3)	(0)	
⑤活用していない	61%	61%	74%	51%	29%	71%	
	(189)	(179)	(113)	(58)	(8)	(10)	
①～④のいずれかを回答：何等かの暑さ指数又は熱中症警戒アラート等を活用している	39%	39%	26%	49%	71%	29%	
	(119)	(115)	(40)	(55)	(20)	(4)	

表 3-35 WBGT（暑さ指数）について（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(167)	(93)	(41)	(37)	(15)	(74)
①WBGT（暑さ指数）を計測器で実測して活用している	19%	19%	2%	38%	20%	19%	
	(32)	(18)	(1)	(14)	(3)	(14)	
②WBGT（暑さ指数）を環境省熱中症予防情報サイトから得て活用している	7%	9%	10%	5%	13%	5%	
	(12)	(8)	(4)	(2)	(2)	(4)	
③熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している	29%	33%	27%	38%	40%	24%	
	(49)	(31)	(11)	(14)	(6)	(18)	
④いずれも活用している	2%	4%	0%	3%	20%	0%	
	(4)	(4)	(0)	(1)	(3)	(0)	
⑤活用していない	49%	44%	63%	32%	20%	55%	
	(82)	(41)	(26)	(12)	(3)	(41)	
①～④のいずれかを回答：何等かの暑さ指数又は熱中症警戒アラート等を活用している	51%	56%	37%	68%	80%	45%	
	(85)	(52)	(15)	(25)	(12)	(33)	

表 3-36 WGBT（暑さ指数）について（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(245)	(163)	(118)	(35)	(10)	(82)
①WBGT（暑さ指数）を計測器で実測して活用している	11%	7%	3%	20%	20%	18%	
	(27)	(12)	(3)	(7)	(2)	(15)	
②WBGT（暑さ指数）を環境省熱中症予防情報サイトから得て活用している	7%	7%	3%	14%	20%	7%	
	(17)	(11)	(4)	(5)	(2)	(6)	
③熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している	33%	36%	31%	40%	80%	26%	
	(80)	(59)	(37)	(14)	(8)	(21)	
④いずれも活用している	2%	2%	2%	3%	0%	1%	
	(4)	(3)	(2)	(1)	(0)	(1)	
⑤活用していない	55%	57%	65%	43%	10%	50%	
	(134)	(93)	(77)	(15)	(1)	(41)	
①～④のいずれかを回答：何等かの暑さ指数又は熱中症警戒アラート等を活用している	45%	43%	35%	57%	90%	50%	
	(111)	(70)	(41)	(20)	(9)	(41)	

(2) 作業場所の熱中症対策について

1) 収集運搬

収集運搬の作業場所での熱中症対策状況は、以下のとおりである。

a) 収集運搬作業場所（ごみ収集運搬作業）の熱中症対策について

収集運搬作業場所（ごみ収集運搬作業）での熱中症対策は、「通風・冷房の設備の設置」が 37%で最も多く、以下、「連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更」が 31%、「熱を遮る遮蔽物」が 9%、その他が 26%となっている。

表 3-37 収集運搬作業場所（ごみ収集運搬作業）の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等						
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上							
		(308)	(294)	(153)	(113)	(28)	(14)					
①熱を遮る遮蔽物	9%	(29)	9%	(27)	8%	(13)	10%	(11)	11%	(3)	14%	(2)
②通風・冷房の設備の設置	37%	(115)	37%	(110)	39%	(60)	39%	(44)	21%	(6)	36%	(5)
③連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更	31%	(95)	32%	(94)	29%	(44)	35%	(39)	39%	(11)	7%	(1)
④その他	26%	(81)	27%	(79)	21%	(32)	30%	(34)	46%	(13)	14%	(2)

収集運搬作業場所（ごみ収集運搬作業）の熱中症対策の具体事例の回答結果は、次のとおりである。

表 3-38 収集運搬作業場所(ごみ収集運搬作業)の熱中症対策の具体事例の回答結果

収集運搬作業場所(ごみ収集運搬作業)の熱中症対策の具体事例 (一例)	
① 熱を遮る遮蔽物	
☐ サンシェードを使用(12 件)	☐ 帽子の着用(11 件)
☐ サンバイザーを使用(2 件)	☐ 肌の露出を防ぐ服装(1 件)
☐ 窓に遮熱フィルムを貼付(1 件)	
② 通風・冷房の設備の設置	
☐ 車内等エアコンの活用(90 件)	☐ 作業場所に扇風機(スポットクーラー)を使用(5 件)
☐ グリップファンを使用(2 件)	
③ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更	
☐ 休憩時間、休憩回数を増やす(63 件)	
☐ 作業時間(開始時間、作業時間帯など)の変更(17 件うち開始時間を早めた(8 件))	
☐ 作業体制の変更(増員、増車、徒歩収集の削減、人員配置の調整など)(14 件)	
☐ 作業日数の変更(週 3 日→週 2 日)(1 件)	
④ ③で作業時間帯を夜間・早朝に変更した自治体へ：地域の説明等工夫したこと	
☐ 作業時間が早まる事について市の広報を通じて事前に通知(1 件)	
⑤ その他	
☐ 空調服(ファン付き作業着、冷却ベストなど)を着用(38 件)	
☐ 塩飴(タブレットなど)の常備(20 件)	☐ 瞬間冷却材(冷却スプレーなど)の常備(19 件)
☐ 経口補水液(スポーツドリンクなど)の常備(13 件)	
☐ 保冷剤(アイスノンなど)を常備(12 件)	☐ 朝礼(出庫前など)で熱中症の注意喚起(9 件)
☐ 夏用作業着(半袖、冷感シャツなど)の着用(6 件)	
☐ ネッククーラーの常備(4 件)	☐ 冷感タオルを配布(5 件)
☐ 午前中の洗身(1 件)	☐ クーラーバッグを車両に配置(2 件)
☐ マスク未着用(1 件)	
☐ 熱中症対策キットの常備(1 件)	

b) 収集事務所作業場所(車両点検整備作業)の熱中症対策について

収集事務所作業場所(車両点検整備作業)での熱中症対策は、「通風・冷房の設備の設置」が 33%で最も多く、次いで、「簡易な屋根」が 23%、以下、「連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更」が 20%、「熱を遮る遮蔽物」が 15%、「作業場所の変更」が 8%、「その他」が 7%となっている。

表 3-39 収集事務所作業場所(車両点検整備作業)の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計 (308)	市区町村			組合等 (14)
			人口10万人未満 (294)	人口10~50万人未満 (153)	人口50万人以上 (113)	
①熱を遮る遮蔽物	15%	15%	9%	21%	25%	0%
	(45)	(45)	(14)	(24)	(7)	(0)
②簡易な屋根	23%	24%	24%	22%	36%	7%
	(72)	(71)	(36)	(25)	(10)	(1)
③通風・冷房の設備の設置	33%	34%	29%	37%	43%	29%
	(103)	(99)	(45)	(42)	(12)	(4)
④連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更	20%	21%	18%	23%	25%	7%
	(62)	(61)	(28)	(26)	(7)	(1)
⑤作業場所の変更	8%	7%	6%	7%	18%	14%
	(24)	(22)	(9)	(8)	(5)	(2)
⑥その他	7%	8%	5%	11%	14%	0%
	(23)	(23)	(7)	(12)	(4)	(0)

収集事務所作業場所(車両点検整備作業)の熱中症対策の具体事例の回答結果は、次のとおりである。

表 3-40 収集事務所作業場所(車両点検整備作業)の熱中症対策の具体事例の回答結果

収集事務所作業場所(車両点検整備作業)の熱中症対策の具体事例 (一例)
① 熱を遮る遮蔽物 ☐ 屋内整備場(車庫など) (22 件) ☐ 日よけ(ブラインド、グリーンカーテン(4 件)、遮熱シートなど)を使用(11 件) ☐ 日陰スペース(物陰、木陰など)を利用(7 件) ☐ 屋根の断熱(屋上緑化) (1 件)
② 簡易な屋根 ☐ 作業場所(駐車場、洗車場、整備場など)に屋根設置(31 件) ☐ 屋根付きスペース(カーポートなど)を設置(30 件)
③ 通風・冷房の設備の設置 ☐ 扇風機(工場扇など) (56 件) ☐ エアコンの利用(事務所、休憩室など) (34 件) ☐ スポットクーラー(29 件) ☐ 散水装置・ミスト(4 件) ☐ 吸排気設備(2 件) ☐ 車庫の天井にスプリンクラー設置(1 件)
④ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更 ☐ 休憩時間、休憩回数を増やす(55 件) ☐ 作業時間(開始時間、作業時間帯など)の変更(5 件) ☐ 作業体制の変更(増員、作業の簡略化、作業内容の調整) (5 件)
⑤ 作業場所の変更 ☐ 日陰スペースの活用(11 件) ☐ 屋根付きスペース(カーポートなど)を活用(7 件) ☐ 屋内スペースに変更(2 件)
⑥ その他 ☐ 塩飴(タブレットなど)の常備(6 件) ☐ 瞬間冷却材(冷感スプレー等)を常備(5 件) ☐ 空調服(ファン付き作業着など)を着用(6 件) ☐ 朝礼(出庫前など)で熱中症の注意喚起(2 件) ☐ 屋内整備場と車路の間にビニールカーテン(1 件) ☐ シャワー室の活用(1 件) ☐ ネッククーラーの常備(1 件) ☐ 夏用作業着(冷感シャツを含む)の着用(1 件) ☐ 飲料水の常備(1 件) ☐ 経口補水液(スポーツドリンクなど)の常備(1 件)

2) 焼却施設の作業場所

焼却施設の作業場所での熱中症対策状況は、次のとおりである。

焼却施設の作業場所での熱中症対策は、「通風・冷房の設備の設置」が 76%で最も多く、次いで、「連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更」が 65%、以下、「熱を遮る遮蔽物」が 10%、「その他」が 18%となっている。

表 3-41 焼却施設の作業場所の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計 (167)	市区町村			組合等 (74)
			人口10万人未満 (41)	人口10～50万人未満 (37)	人口50万人以上 (15)	
①熱を遮る遮蔽物	10%	13%	10%	11%	27%	7%
	(17)	(12)	(4)	(4)	(4)	(5)
②通風・冷房の設備の設置	76%	72%	61%	78%	87%	81%
	(127)	(67)	(25)	(29)	(13)	(60)
③連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更	65%	68%	49%	81%	87%	62%
	(109)	(63)	(20)	(30)	(13)	(46)
④その他	18%	20%	10%	22%	47%	15%
	(30)	(19)	(4)	(8)	(7)	(11)

焼却施設の作業場所の熱中症対策の具体事例の回答結果は、次のとおりである。

表 3-42 焼却施設の作業場所の熱中症対策の具体事例の回答結果

焼却施設の作業場所の熱中症対策の具体事例 (一例)
① 熱を遮る遮蔽物 ☐ 日よけ(遮光シートを採光窓に設置など) (3 件) ☐ 屋根の断熱(二重構造、断熱塗装、屋上緑化、太陽光パネル設置など) (3 件) ☐ 外壁の断熱(ALC 構造、壁面緑化など) (2 件) ☐ 有熱設備の保温(マンホールに保温カバーなど) (2 件) ☐ テントの設置(2 件)
② 通風・冷房の設備の設置 ☐ スポットクーラー(73 件) ☐ 扇風機(工場扇など) (60 件) ☐ エアコン(34 件) ☐ 給排気設備(13 件) ☐ 散水装置(ミストファンなど) (7 件) ☐ 扉・窓の開放(3 件)
③連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更 ☐ 休憩時間、休憩回数を増やす(81 件) ☐ 作業時間(開始時間、作業時間帯など)の変更(32 件のうち開始時間を早めた(4 件)) ☐ 作業体制の変更(増員、交代制導入、遠隔装置導入など) (10 件)
④ その他 ☐ 空調服(ファン付き作業着、冷却ベストなど)を着用(16 件) ☐ 塩飴(タブレットなど)の常備(6 件) ☐ 瞬間冷却材(冷却スプレー)の常備(2 件) ☐ ネッククーラーの常備(2 件) ☐ 保冷剤(保冷パックなど)を常備(2 件) ☐ 熱中対策ウォッチ(熱中症ウェアラブルデバイスなど)の配布(2 件) ☐ 温度計などの設置(1 件) ☐ 炉内清掃回数の変更(毎月→隔月) (1 件) ☐ アイススラリーの摂取(1 件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設の作業場所

焼却施設以外の中間処理施設の作業場所での熱中症対策状況は、次のとおりである。

焼却施設以外の中間処理施設の作業場所での熱中症対策は、「通風・冷房の設備の設置」が 84%で最も多く、次いで、「連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更」が 59%、以下、「熱を遮る遮蔽物」22%、「その他」が 14%となっている。

表 3-43 焼却施設以外の中間処理施設の作業場所の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計 (245)	市区町村			組合等 (82)
			人口10万人未満 (163)	人口10~50万人未満 (118)	人口50万人以上 (35)	
①熱を遮る遮蔽物	22% (54)	22% (54)	26% (42)	25% (30)	31% (11)	10% (1)
②通風・冷房の設備の設置	84% (207)	84% (207)	83% (135)	80% (94)	94% (33)	80% (8)
③連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更	59% (144)	59% (144)	53% (87)	49% (58)	66% (23)	60% (6)
④その他	14% (35)	14% (35)	13% (22)	10% (12)	20% (7)	30% (3)

焼却施設以外の中間処理施設の作業場所の熱中症対策の具体事例の回答結果は、次のとおりである。

表 3-44 焼却施設以外の中間処理施設の作業場所の熱中症対策の具体事例の回答結果

焼却施設以外の運転管理に係る作業場所の熱中症対策の具体事例 (一例)	
① 熱を遮る遮蔽物 ☐ 日よけ(遮光シートを採光窓に設置など) (13 件) ☐ 屋根設置(処理施設、ストックヤードなど) (7 件) ☐ テント設置(屋外作業場、搬入受付誘導員用など) (7 件) ☐ 屋根の断熱(二重構造、断熱塗装、ALC パネル設置、屋上緑化、太陽光パネル設置など) (6 件) ☐ 建屋設置(1 件)	
② 通風・冷房の設備の設置 ☐ スポットクーラー(111 件) ☐ 扇風機(工場扇など) (110 件) ☐ エアコン(43 件) ☐ 散水装置(ミストファンなど) (23 件) ☐ 扉・窓の開放(3 件) ☐ 吸排気設備(2 件)	
③ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更 ☐ 休憩時間、休憩回数を増やす(119 件) ☐ 作業体制の変更(増員、交代制など) (19 件) ☐ 作業時間(開始時間、作業時間帯など)の変更(17 件) ☐ 作業日数の変更(週 2 回→週 1 回) (1 件) ☐ 作業場所の変更(炎天下回避など) (1 件)	
④ その他 ☐ 空調服(ファン付き作業着など)を着用(19 件) ☐ 塩飴(タブレットなど)の常備(4 件) ☐ 経口補水液(スポーツドリンクなど)の常備(3 件) ☐ 飲料水(麦茶など)の常備(2 件) ☐ 冷蔵庫設置(2 件) ☐ ネッククーラーの常備(2 件) ☐ 熱中症対策ウォッチ着用(1 件) ☐ 熱中症対策指数計の設置(1 件) ☐ アイススラリーの摂取(1 件) ☐ 冷水機設置(1 件) ☐ シャワーの利用(洗身) (1 件)	

(3) 休憩場所の熱中症対策について

休憩場所での熱中症対策状況は、以下のとおりである。

1) 収集運搬作業の休憩場所

収集運搬作業の休憩場所での熱中症対策は、「冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所の設置」が 90%で最も多く、次いで、「収集運搬車両の乗車中は、換気を確保しつつエアコンの温度設定をこまめに調整するよう徹底」が 85%、以下、「氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備の設置」が 66%、「飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的の実施」が 62%等となっている。

表 3-45 収集運搬作業の休憩場所の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(308)	(294)	(153)	(113)	(28)	(14)
①冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所の設置	90%	89%	84%	95%	93%	100%	
		(276)	(262)	(129)	(107)	(26)	(14)
②氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備の設置	66%	66%	52%	80%	93%	57%	
		(203)	(195)	(79)	(90)	(26)	(8)
③飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的に実施	62%	62%	49%	76%	79%	57%	
		(191)	(183)	(75)	(86)	(22)	(8)
④収集運搬車両の乗車中は、換気を確保しつつエアコンの温度設定をこまめに調整するよう徹底	85%	85%	82%	88%	96%	71%	
		(261)	(251)	(125)	(99)	(27)	(10)
⑤収集運搬作業時においては、必要に応じて関係部局とも協力の上、公共施設等を休憩場所として確保	19%	19%	12%	22%	46%	7%	
		(58)	(57)	(19)	(25)	(13)	(1)
⑥その他	8%	8%	6%	8%	21%	0%	
		(24)	(24)	(9)	(9)	(6)	(0)

⑤公共施設等を休憩場所として確保の具体的な回答事例

□公共施設(庁舎、多目的施設、学校など)での休憩(23 件) □清掃工場での休憩(22 件) □公園での休憩(3 件)

⑥その他の具体的な回答事例

□塩飴(タブレットなど)の常備(5 件) □施設内に自販機を設置(2 件) □休憩への理解を求める広報(1 件)

2) 焼却施設の休憩場所

焼却施設の休憩場所の熱中症対策は、「冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所の設置」が 96%で最も多く、以下、「氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備の設置」が 72%、「飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的の実施」が 68%となっている。

表 3-46 焼却施設の休憩場所の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(167)	(93)	(41)	(37)	(15)	(74)
①冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所の設置	96%	97%	95%	97%	100%	95%	
	(160)	(90)	(39)	(36)	(15)	(70)	
②氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備の設置	72%	77%	63%	86%	93%	66%	
	(121)	(72)	(26)	(32)	(14)	(49)	
③飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的の実施	68%	73%	61%	81%	87%	62%	
	(114)	(68)	(25)	(30)	(13)	(46)	
④その他	15%	15%	10%	19%	20%	15%	
	(25)	(14)	(4)	(7)	(3)	(11)	

④その他の具体的な回答事例

- ☐ 熱中症キットの常備(3件) ☐ 冷蔵冷凍庫の設置(10件) ☐ 作業場近くのエアコン設置エリアの活用(4件)
☐ スポーツドリンクの粉末を常備(1件) ☐ 冷却バンドの常備(1件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設の休憩場所

焼却施設以外の中間処理施設の休憩場所の熱中症対策は、「冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所の設置」が94%で最も多く、以下、「飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的の実施」が62%、「氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備の設置」が50%となっている。

表 3-47 焼却施設以外の中間処理施設の休憩場所の熱中症対策

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(245)	(163)	(118)	(35)	(10)	(82)
①冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所の設置	94%	94%	93%	94%	100%	94%	
	(230)	(153)	(110)	(33)	(10)	(77)	
②氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備の設置	50%	47%	43%	57%	60%	55%	
	(122)	(77)	(51)	(20)	(6)	(45)	
③飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的に実施	62%	59%	52%	83%	60%	67%	
	(151)	(96)	(61)	(29)	(6)	(55)	
④その他	13%	15%	14%	20%	20%	7%	
	(31)	(25)	(16)	(7)	(2)	(6)	

④その他の具体的な回答事例

- ☐ 冷蔵庫、冷凍庫の設置(14件) ☐ 塩飴(タブレットなど)の常備(7件) ☐ エアコン設置エリアの活用(5件)
☐ エアコン付きプレハブ休憩室設置(1件) ☐ 温度、湿度計の設置(1件)

(4) 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間設定に係る対策について

作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間の対策の実施状況は次のとおりである。

収集運搬作業では実施しているが 6%、焼却施設では 16%、焼却施設以外の中間処理施設では 12%となっている。

表 3-48 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間設定に係る対策（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計 (308)	市区町村			組合等 (14)
			人口10万人未満 (153)	人口10～50万人未満 (113)	人口50万人以上 (28)	
①作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を計画的に実施	6% (18)	6% (18)	5% (7)	8% (9)	7% (2)	0% (0)
②その他	4% (11)	4% (11)	1% (2)	5% (6)	11% (3)	0% (0)

②その他の具体的な回答事例

- 労働安全衛生委員会における職員の健康増進に関する研修会として外部講師を招き、熱中症対策に関する講義を開催し、高温環境順応期間について周知(1件)
- 春先から収集作業に身体を慣れさせ、夏場の暑さでも体調が崩れないように準備(1件)

表 3-49 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間設定に係る対策（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (167)	市区町村			組合等 (74)
			人口10万人未満 (41)	人口10～50万人未満 (37)	人口50万人以上 (15)	
①作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を計画的に実施	16% (27)	18% (17)	15% (6)	14% (5)	40% (6)	14% (10)
②その他	13% (21)	15% (14)	10% (4)	19% (7)	20% (3)	9% (7)

②その他の具体的な回答事例

- 高温下での作業を行う職員を固定せず、全員が対応できるようローテーションで作業実施(3件)
- 夏季等の焼却炉運転中は炉室が高温となり熱中症になりやすい環境であり危険なことから、設備の点検等以外は必要最低限の作業を実施(1件)
- 新任作業者が高温環境下での作業を行う際は、まずはサポートとして業務を行い徐々に慣れさせる(2件)

表 3-50 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間設定に係る対策（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (245)	市区町村			組合等 (82)
			人口10万人未満 (118)	人口10～50万人未満 (35)	人口50万人以上 (10)	
①作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を計画的に実施	12% (30)	12% (20)	9% (11)	17% (6)	30% (3)	12% (10)
②その他	5% (13)	4% (6)	2% (2)	9% (3)	10% (1)	9% (7)

②その他の具体的な回答事例

- 現場作業員においては、30分ごとに作業場所の交代を実施(1件)
- 破碎機の点検を涼しい時間帯に実施(1件)

(5) のどの渇きを感じなくても作業者に水分・塩分を摂取させることに係る対策について

のどの渇きを感じなくても作業者に水分・塩分を摂取させることに係る対策の実施状況は次のとおりである。

1) 収集運搬

収集運搬作業では、「トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境を作っている」が 62%で最も多く、以下、「定期的にスポーツドリンクや経口補水液などの摂取」が 45%、「その他」が 20%となっている。

表 3-51 のどの渇きを感じなくても作業者に水分・塩分を摂取させることに係る対策（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(308)	(294)	(153)	(113)	(28)	(14)
①定期的にスポーツドリンクや経口補水液などの摂取	45%	46%	41%	50%	57%	36%	
	(140)	(135)	(62)	(57)	(16)	(5)	
②トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境	62%	62%	54%	69%	71%	64%	
	(190)	(181)	(83)	(78)	(20)	(9)	
③その他	20%	20%	14%	23%	39%	21%	
	(61)	(58)	(21)	(26)	(11)	(3)	

③その他の具体的な回答事例

□塩飴、タブレット(配布、事務所や休憩室に常備)(26 件) □経口補水液(スポーツドリンクなど)を配布、事務所や休憩室に常備(6 件) □飲料水(麦茶など)を配布、事務所休憩室に常備(3 件) □製氷機を設置(1 件) □トイレマップを車両に設置 (1 件) □公共施設や公園の位置を周知(1 件)

2) 焼却施設

焼却施設作業では、「トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境を作っている」が 84%で最も多く、以下、「定期的にスポーツドリンクや経口補水液などの摂取」が 57%、「その他」が 14%となっている。

表 3-52 のどの渇きを感じなくても作業者に水分・塩分を摂取させることに係る対策（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (167)	市区町村			組合等 (74)	
			人口10万人未満 (41)	人口10～50万人未満 (37)	人口50万人以上 (15)		
①定期的にスポーツドリンクや経口補水液などの摂取	57%	(95)	61%	56%	62%	73%	51%
		(57)	(23)	(23)	(11)	(38)	
②トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境	84%	(141)	86%	83%	92%	80%	82%
		(80)	(34)	(34)	(12)	(61)	
③その他	14%	(24)	17%	7%	22%	33%	11%
		(16)	(3)	(8)	(5)	(8)	

③その他の具体的な回答事例

□塩飴、タブレット(配布、事務所や休憩室に常備)(8 件) □経口補水液(スポーツドリンクなど)を配布、事務所や休憩室に常備(3 件) □冷水機の設置(2 件) □水分摂取状況、水分補給チェックシート作成など(2 件) □敷地内自販機設置(1 件) □排尿時の色チェック(脱水症状チェック)(1 件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設

焼却施設以外の中間処理施設作業では、「トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を抑えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境を作っている」が 81%で最も多く、以下、「定期的にスポーツドリンクや経口補水液などの摂取」が 47%、「その他」が 12%となっている。

表 3-53 のどの渴きを感じなくても作業者に水分・塩分を摂取させることに係る対策（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (245)	市区町村			組合等 (82)
			人口10万人未満 (163)	人口10～50万人未満 (118)	人口50万人以上 (35)	
①定期的にスポーツドリンクや経口補水液などの摂取	47% (115)	46% (75)	43% (51)	54% (19)	50% (5)	49% (40)
②トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を抑えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境	81% (199)	81% (132)	78% (92)	94% (33)	70% (7)	82% (67)
③その他	12% (30)	14% (23)	9% (11)	26% (9)	30% (3)	9% (7)

③その他の具体的な回答事例

□塩飴、タブレット(配布、事務所や休憩室に常備)(4件) □経口補水液(スポーツドリンクなど)を配布、事務所や休憩室に常備(4件) □冷水機設置(1件)

(6) 作業員への透湿性・通気性の良い服装や帽子の着用に係る対策について

作業員への透湿性・通気性の良い服装や帽子の着用に係る対策の実施状況は、次のとおりである。

1) 収集運搬

収集運搬作業では、「作業員にファン付き作業着を着用」が 33%（うち支給が 25%）で最も多く、次いで、「作業中も、作業員の顔や状態から、現場監督者は作業員に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認」が 32%、以下、「クールベストやファン付き作業着以外に作業員の熱中症対策として検討、着用」が 19%(うち支給が 19%)等となっている。

表 3-54 作業員への透湿性・通気性の良い服装や帽子の着用に係る対策（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(308)	(294)	(153)	(113)	(28)	(14)
①熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用	4%	3%	1%	4%	14%	7%	
	(11)	(10)	(1)	(5)	(4)	(1)	
②作業者にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用	4%	3%	1%	4%	14%	7%	
	(11)	(10)	(1)	(5)	(4)	(1)	
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)	3%	3%	1%	4%	11%	7%	
	(9)	(8)	(1)	(4)	(3)	(1)	
③作業者にファン付き作業着を着用	33%	32%	28%	39%	29%	57%	
	(103)	(95)	(43)	(44)	(8)	(8)	
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)	25%	24%	22%	29%	21%	43%	
	(78)	(72)	(33)	(33)	(6)	(6)	
④クールベストやファン付き作業着以外に作業者の熱中症対策として検討、着用	19%	20%	14%	26%	29%	7%	
	(59)	(58)	(21)	(29)	(8)	(1)	
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)	19%	19%	12%	26%	29%	7%	
	(57)	(56)	(19)	(29)	(8)	(1)	
⑤作業中も、作業者の顔や状態から、現場監督者は作業者に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認している	32%	33%	24%	40%	57%	21%	
	(100)	(97)	(36)	(45)	(16)	(3)	

④クールベストやファン付き作業着以外に作業員の熱中症対策として検討、着用させている具体的な回答事例

□夏用作業着(半袖、ポロシャツ、冷感シャツ、吸汗速乾シャツ)の支給(20件) □帽子の支給(10件) □ネッククーラーの支給(8件) □冷感タオルの支給(7件)

2) 焼却施設

焼却施設作業では、「熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用」が 48%で最も多く、次いで、「作業中も、作業員の顔や状態から、現場監督者は作業員に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認」が 43%、以下、「作業員にファン付き作業着を着用」が 40%(うち支給が 34%)、「クールベストやファン付き作業着以外に作業員の熱中症対策として検討、着用」が 20%(うち支給が 20%)、「作業員にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用」が 16%(うち支給 14%) となっている。

表 3-55 作業員への透湿性・通気性の良い服装や帽子の着用に係る対策（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(167)	(93)	(41)	(37)	(15)	(74)
①熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用		48%	54%	54%	46%	73%	41%
		(80)	(50)	(22)	(17)	(11)	(30)
②作業者にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用		16%	16%	7%	30%	7%	16%
		(27)	(15)	(3)	(11)	(1)	(12)
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)		14%	14%	5%	27%	7%	15%
		(24)	(13)	(2)	(10)	(1)	(11)
③作業者にファン付き作業着を着用		40%	40%	34%	41%	53%	41%
		(67)	(37)	(14)	(15)	(8)	(30)
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)		34%	32%	24%	38%	40%	35%
		(56)	(30)	(10)	(14)	(6)	(26)
④クールベストやファン付き作業着以外に作業者の熱中症対策として検討、着用		20%	24%	10%	35%	33%	15%
		(33)	(22)	(4)	(13)	(5)	(11)
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)		20%	24%	10%	35%	33%	15%
		(33)	(22)	(4)	(13)	(5)	(11)
⑤作業中も、作業者の顔や状態から、現場監督者は作業者に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認している		43%	46%	39%	46%	67%	38%
		(71)	(43)	(16)	(17)	(10)	(28)

④クールベストやファン付き作業着以外に作業員の熱中症対策として検討、着用させている具体的な回答事例
☐ネッククーラーの支給(10件) ☐夏用作業着(通気性のよい服・防護服)の支給や貸与(4件) ☐帽子(麦わら帽子など)の支給(3件) ☐瞬間冷却材の支給(2件) ☐保冷剤の支給(1件) ☐氷のうの常備(1件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設

焼却施設以外の中間処理施設作業では、「熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用」が 50%で最も多く、次いで、「作業員にファン付き作業着を着用」が 39%(うち支給が 31%)、以下、「作業中も、作業員の顔や状態から、現場監督者は作業員に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認」が 34%、「クールベストやファン付き作業着以外に作業員の熱中症対策として検討、着用」が 13%(うち支給が 13%)等となっている。

表 3-56 作業員への透湿性・通気性の良い服装や帽子の着用に係る対策（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(245)	(163)	(118)	(35)	(10)	(82)
①熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用	50%	45%	44%	49%	50%	59%	
	(122)	(74)	(52)	(17)	(5)	(48)	
②作業者にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用	7%	6%	4%	9%	10%	9%	
	(16)	(9)	(5)	(3)	(1)	(7)	
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)	6%	5%	4%	6%	10%	7%	
	(14)	(8)	(5)	(2)	(1)	(6)	
③作業者にファン付き作業着を着用	39%	37%	32%	49%	50%	44%	
	(96)	(60)	(38)	(17)	(5)	(36)	
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)	31%	30%	25%	43%	40%	34%	
	(77)	(49)	(30)	(15)	(4)	(28)	
④クールベストやファン付き作業着以外に作業者の熱中症対策として検討、着用	13%	16%	11%	31%	20%	9%	
	(33)	(26)	(13)	(11)	(2)	(7)	
その支給の有無(各個人購入にあたり助成している場合を含む)	13%	15%	10%	31%	20%	9%	
	(32)	(25)	(12)	(11)	(2)	(7)	
⑤作業中も、作業者の顔や状態から、現場監督者は作業者に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認している	34%	31%	24%	54%	40%	39%	
	(83)	(51)	(28)	(19)	(4)	(32)	

④クールベストやファン付き作業着以外に作業員の熱中症対策として検討、着用させている具体的な回答事例：
☐ ネッククーラーの支給(6 件) ☐ 夏用作業着(ポロシャツ、夏用つなぎなど)の着用(5 件) ☐ 帽子(麦わら帽子など)の支給(5 件)

(7) 日常の健康管理など、作業員の健康状態に配慮する対策について

作業員への日常の健康管理、作業員の健康状態に配慮する対策の実施状況は次のとおりである。

1) 収集運搬

収集運搬では、「もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底」が 58%、「作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認」が 57%となっている。

表 3-57 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮する対策（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計 (308)	市区町村			組合等 (14)
			人口10万人未満 (153)	人口10～50万人未満 (113)	人口50万人以上 (28)	
①もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底	58% (179)	60% (175)	48% (74)	73% (83)	64% (18)	29% (4)
②作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認	57% (176)	57% (168)	46% (71)	66% (75)	79% (22)	57% (8)
③その他	11% (35)	12% (34)	10% (16)	12% (13)	18% (5)	7% (1)

③その他の具体的な回答事例：

□検温(5件) □血圧測定(3件) □作業体制の変更(3件) □アルコールチェック(2件)

2) 焼却施設

焼却施設では、「もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底」が 67%、「作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認」が 57%となっている。

表 3-58 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮する対策（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (167)	市区町村			組合等 (74)
			人口10万人未満 (41)	人口10～50万人未満 (37)	人口50万人以上 (15)	
①もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底	67% (112)	76% (71)	63% (26)	84% (31)	93% (14)	55% (41)
②作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認	57% (96)	63% (59)	51% (21)	65% (24)	93% (14)	50% (37)
③その他	13% (22)	15% (14)	10% (4)	22% (8)	13% (2)	11% (8)

③その他の具体的な回答事例：

□検温(8件) □血圧測定(3件) □体調記録(チェックシート)(2件) □スマートウォッチを個人に配布(1件)
□作業体制の変更(1件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設

焼却施設以外の中間処理施設では、「もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底」が 52%、「作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認」が 53%となっている。

表 3-59 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮する対策（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (245)	市区町村			組合等 (82)
			人口10万人未満 (163)	人口10～50万人未満 (118)	人口50万人以上 (35)	
①もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底	52% (127)	51% (83)	47% (55)	66% (23)	50% (5)	54% (44)
②作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認	53% (131)	52% (84)	46% (54)	66% (23)	70% (7)	57% (47)
③その他	12% (29)	13% (22)	12% (14)	17% (6)	20% (2)	9% (7)

③その他の具体的な回答事例

□検温(3件) □アルコールチェック(3件) □作業体制の変更(3件) □血圧測定(1件) □体操(1件)

(8) 熱中症を予防するための労働衛生教育について

作業者への熱中症を予防するための労働衛生教育の実施状況は次のとおりである。

1) 収集運搬

収集運搬では、「熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映」が48%で最も多く、以下、「作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育」が29%、「高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を実施」が26%となっている。

表 3-60 熱中症を予防するための労働衛生教育の対策（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計 (308)	市区町村			組合等 (14)
			人口10万人未満 (153)	人口10～50万人未満 (113)	人口50万人以上 (28)	
①高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を実施	26% (79)	27% (79)	9% (14)	41% (46)	68% (19)	0% (0)
②熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映	48% (147)	49% (143)	28% (43)	68% (77)	82% (23)	29% (4)
③作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育	29% (88)	30% (87)	19% (29)	36% (41)	61% (17)	7% (1)
④その他	6% (17)	6% (17)	1% (2)	9% (10)	18% (5)	0% (0)

②熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映に関する具体的な回答事例

□朝礼等の全体ミーティング時にWBGTの計測値・当日の気温・天候等を発表し注意喚起の実施(86件)

□熱中症対策のチラシ・リーフレットの掲示板に掲示、回覧(16件)

④その他の具体的な回答事例

□産業医、衛生管理者、外部講師、保健師などの講義(14件)

2) 焼却施設

焼却施設では、「熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映」が59%で最も多く、以下、「高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作

業を実施」が 35%、「作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育」が 34%となっている。

表 3-61 熱中症を予防するための労働衛生教育の対策（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (167)	市区町村			組合等 (74)
			人口10万人未満 (93)	人口10～50万人未満 (41)	人口50万人以上 (37)	
①高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を実施	35% (58)	40% (37)	12% (5)	54% (20)	80% (12)	28% (21)
②熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映	59% (98)	67% (62)	44% (18)	81% (30)	93% (14)	49% (36)
③作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育	34% (57)	37% (34)	17% (7)	51% (19)	53% (8)	31% (23)
④その他	8% (13)	11% (10)	5% (2)	11% (4)	27% (4)	4% (3)

②熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映に関する具体的な回答事例

□朝礼等の全体ミーティング時に WBGT の計測値・当日の気温・天候等を発表し注意喚起の実施(54 件)

□熱中症対策のチラシ・リーフレットの掲示板に掲示、回覧(8 件)

④その他の具体的な回答事例

□熱中症予防の DVD 研修(3 件) □新規配属(採用)者は、必ず受講する廃棄物の焼却施設に関する業務特別教育の中で、健康管理や休憩場所、熱中症予防の講義を実施(1 件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設

焼却施設以外の中間処理施設では、「熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映」が 49%で最も多く、以下、「作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育」が 24%、「高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を実施」が 20%となっている。

表 3-62 熱中症を予防するための労働衛生教育の対策（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (245)	市区町村			組合等 (82)
			人口10万人未満 (163)	人口10～50万人未満 (118)	人口50万人以上 (35)	
①高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を実施	20% (49)	21% (34)	12% (14)	43% (15)	50% (5)	18% (15)
②熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映	49% (119)	46% (75)	38% (45)	60% (21)	90% (9)	54% (44)
③作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育	24% (60)	25% (40)	19% (23)	43% (15)	20% (2)	24% (20)
④その他	6% (14)	6% (9)	2% (2)	14% (5)	20% (2)	6% (5)

②熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映に関する具体的な回答事例

□朝礼等の全体ミーティング時に WBGT の計測値・当日の気温・天候等を発表し注意喚起の実施(65 件)

□熱中症対策のチラシ・リーフレットの掲示板に掲示、回覧(10 件)

④その他の具体的な回答事例

□安全衛生講習会等で注意喚起(7 件) □熱中症予防のビデオ・DVD 研修(2 件)

(9) 熱中症の発症に備えた緊急連絡網の作成について

作業者の熱中症の発症に備えた緊急連絡網の作成等の実施状況は、次のとおりである。

1) 収集運搬

収集運搬では、「緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知」は 24%、「安静中も一人にしないとともに、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう配慮」が 54%となっている。

表 3-63 発症に備えた緊急連絡網の作成等（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計 (308)	市区町村			組合等 (14)
			人口10万人未満 (294)	人口10～50万人未満 (153)	人口50万人以上 (113)	
①緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知	24% (75)	24% (75)	24% (72)	13% (20)	33% (37)	21% (15)
②安静中も一人にしないとともに、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう配慮	54% (166)	54% (166)	55% (162)	42% (65)	69% (78)	29% (19)
③その他	7% (23)	7% (23)	8% (23)	5% (8)	9% (10)	0% (5)

③その他の具体的な回答事例

□収集車又は作業員に医療機関一覧を設置、配布(3 件) □収集車両の緊急用の携帯電話設置(3 件) □ドライブレコーダー連動の車内カメラを搭載しリアルタイムで状況を把握(1 件)

2) 焼却施設

焼却施設では、「緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知」は 50%、「安静中も一人にしないとともに、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう配慮」が 65%となっている。

表 3-64 発症に備えた緊急連絡網の作成等（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計 (167)	市区町村			組合等 (74)
			人口10万人未満 (93)	人口10～50万人未満 (41)	人口50万人以上 (37)	
①緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知	50% (83)	50% (83)	54% (50)	37% (15)	65% (24)	45% (11)
②安静中も一人にしないとともに、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう配慮	65% (108)	65% (108)	71% (66)	59% (24)	76% (28)	57% (14)
③その他	7% (11)	7% (11)	8% (7)	10% (4)	8% (3)	0% (0)

③その他の具体的な回答事例

□救急・救命訓練実施(1 件) □緊急連絡先、応急処置手順を記載した熱中症チェックシートを作成(1 件)

3) 焼却施設以外の中間処理施設

焼却施設以外の中間処理施設では、「緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知」は 33%、「安静中も一人にしないとともに、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう配慮」が 55%となっている。

表 3-65 発症に備えた緊急連絡網の作成等（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上	
①緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知	33%	(245)	(163)	(118)	(35)	(10)
②安静中も一人にしないとともに、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう配慮	55%	(135)	(87)	(57)	(23)	(7)
③その他	5%	(12)	(8)	(5)	(3)	(0)

③その他の具体的な回答事例

- 緊急時、病院までが遠いので、熱中症、脳梗塞、心筋梗塞、救急措置の仕方、蘇生法の指導を行っている(1件)
- 体調不良が発生した場合に複数人による役割態勢の整備(1件)

(10) 委託業者等に対する熱中症対策実施の周知と徹底について

委託業者等に対する熱中症対策実施の周知と徹底の実施状況は次のとおりである。

委託業者（収集運搬の場合は、許可業者含む）に対し周知しているは、収集運搬で 56%、焼却施設で 84%、焼却施設以外の中間処理施設で 77%となっている。

表 3-66 委託業者等に対する熱中症対策実施の周知と徹底（収集運搬）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上	
委託業者や許可業者に対し、周知徹底している	56%	(1,006)	(946)	(730)	(185)	(31)
		(564)	(535)	(399)	(114)	(22)

表 3-67 委託業者等に対する熱中症対策実施の周知と徹底（焼却施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上	
委託業者に対し、周知徹底している	84%	(489)	(283)	(162)	(100)	(21)
		(412)	(240)	(126)	(93)	(21)

表 3-68 委託業者等に対する熱中症対策実施の周知と徹底（焼却施設以外の中間処理施設）

設問	回答率 (回答数)	計	市区町村			組合等	
			人口10万人未満	人口10～50万人未満	人口50万人以上		
		(611)	(429)	(293)	(113)	(23)	(182)
委託業者に対し、周知徹底している	77%	75%	67%	88%	100%	82%	
		(469)	(320)	(197)	(100)	(23)	(149)

3.2.6 熱中症対策の事例集

アンケート調査結果から得られた特徴的な熱中症対策の取組みについて、ヒアリング調査等を実施した結果を整理し、以下の事例を整理した事例集を作成した。事例集は資料編3に示す。

- ◇事例1 【収集運搬】 ごみ収集時間の変更による対策
- ◇事例2 【収集運搬】 のどの渇きを感じなくても、作業者に水分・塩分を摂取させることに関する対策
- ◇事例3 【収集運搬】 クールベストやファン付き作業着以外の対策
- ◇事例4 【焼却施設】 作業場所の熱中症対策（熱を遮る遮蔽物の設置、熱中症ウェアラブルデバイスの着用）
- ◇事例5 【焼却施設】 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更による対策
- ◇事例6 【焼却施設】 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮することによる対策
- ◇事例7 【焼却施設以外の中間処理施設】 休憩場所の整備による対策
- ◇事例8 【焼却施設以外の中間処理施設】 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を設けることによる対策

収集運搬用

令和6年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討委託業務
自治体のごみ処理作業時等における熱中症対策に関するアンケート調査票

アンケート調査の主旨

- 本アンケート調査は、「ごみ処理作業時等における熱中症対策について（令和2年6月12日）」の事務連絡（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）で示された対策の実施状況等について、自治体等のごみ処理作業等における熱中症対策の実情を把握することを目的として行うものです。
- 設問の内容は前述の事務連絡に準じた内容となっています。

回答に当たっての留意点

- 回答対象作業内容について、「収集運搬」、「焼却施設」、「焼却施設以外の中間処理施設」で複数の対象作業がある場合は、それぞれについて個別のシートでご回答ください。
- 本シートは**収集運搬のアンケート調査票**です。これ以外は各対象作業のシートの調査票でご回答ください。
- なお、収集運搬の対象作業とは、収集運搬作業及び収集事務所内での車両点検整備作業です。
- 複数の収集事務所がある場合で、事務所により対策状況等が異なる場合は、収集全般としての熱中症対策の状況をご回答ください。
- 従来から行っている対策で結果的に熱中症対策になったものについても、対策を実施として回答してください。

回答者に関する基礎情報をご記入ください。

市区町村名又は一部事務組合・広域連合名			
回答者氏名		所属部署	
TEL		e-mail	

・ **■** 枠は該当するものをプルダウンから選択してください。・ **■** 枠は具体的な対策内容を記載してください。

問1. ごみ収集の実態について

- ごみ収集の実施形態について、該当する選択肢に○をつけてください。

- ① **■** 直営
- ② **■** 委託
- ③ **■** ①と②の両方
- ④ **■** ごみ収集を行っていない*

*注：④の「ごみ収集を行っていない」について

*回答者が市区町村の場合で、一部事務組合・広域連合が実施している場合。

*回答者が一部事務組合・広域連合の場合で、構成市区町村が実施している場合。

⇒ 問1で①・③を選択した場合 : 次の問2～問13を回答してください。

⇒ 問1で②を選択した場合 : 問13のみ回答してください。

⇒ 問1で④を選択した場合 : 本シートへの回答は不要です。

問 2. WBGT（暑さ指数）について

■ 熱中症対策を実施するに当たって、WBGT（暑さ指数）、熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用していますか。該当する選択肢に○をつけてください。

- ① WBGT（暑さ指数）を計測器で実測して活用している
- ② WBGT（暑さ指数）を環境省熱中症予防情報サイトから得て活用している
- ③ 熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している
- ④ いずれも活用している
- ⑤ 活用していない

問 3. 収集運搬作業場所(ごみ収集運搬作業)の熱中症対策について

■ 作業場所の熱中症対策として対策を講じているものについて、①～④の該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。また、○をつけた項目について、具体的な対策内容を回答してください。

なお、従来から行っていた対策で結果的に熱中症対策になったもの（例：③の対策内容として夜間収集など）についても、その旨を記載してください。

① 熱を遮る遮蔽物

具体的な対策内容（自由記述）

例）車用遮熱フィルム、日よけ・サンシェードを使用

② 通風・冷房の設備の設置

具体的な対策内容（自由記述）

例）車用グリップファンの取り付け

③ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更※

（※道路の混雑回避など他の目的で変更し、結果として熱中症対策となっているものも含む）

具体的な対策内容（自由記述）

例）夜間・早朝収集の実施、休憩の回数と時間を増やす

④ ③で作業時間帯を夜間・早朝に変更した自治体にお伺いします

夜間・早朝への変更に係る地域への説明や苦情対応・合意形成などの調整過程、その中で苦労・工夫した点があればご記載ください。（自由記述）

⑤ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問 4. 収集事務所作業場所(車両点検整備作業)の熱中症対策について

■ 作業場所の熱中症対策として対策を講じているものについて、①～⑥の該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。また、○をつけた項目について、具体的な対策内容を回答してください。

なお、従来から行っていた対策で結果的に熱中症対策になったものについても、その旨を記載してください。

① 熱を遮る遮蔽物

具体的な対策内容（自由記述）

例）事務所の屋根に断熱パネルを設置

② 簡易な屋根

具体的な対策内容（自由記述）

例）収集車の洗車場に日よけの屋根を設置

③ 通風・冷房の設備の設置

具体的な対策内容（自由記述）

例）収集車の整備施設にスポットクーラー、ミストファンなどを活用

④ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更

具体的な対策内容（自由記述）

例）休憩の回数と時間を増やす

⑤ 作業場所の変更

具体的な対策内容（自由記述）

例）収集車の洗車作業を直射日光が当たらないスペースに変更

⑥ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問5. 休憩場所の整備について

■ 休憩場所の熱中症対策として、該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。また、⑤⑥に○をつけた場合には具体的な対策内容を回答してください。

- ① ☐ 冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所を設けていますか？
- ② ☐ 氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備を設けていますか？
- ③ ☐ 飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的に行っていますか？
- ④ ☐ 収集運搬車両の乗車中は、換気を確保しつつエアコンの温度設定をこまめに調整するよう徹底していますか？
- ⑤ ☐ 収集運搬作業時においては、必要に応じて関係部局とも協力の上、公共施設等を休憩場所として確保していますか？

具体的な対策内容（自由記述）

例）出先の庁舎を休憩場所として利用

- ⑥ ☐ その他（事例があれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問6. 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

☐ 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を計画的に設けていますか？
（高温環境下での作業時間を次第に長くしていく等）

☐ その他（事例があれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問7. のどの渇きを感じなくても、作業者に水分・塩分を摂取させることについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

☐ 定期的にスポーツドリンクや経口補水液などを摂らせていますか？

☐ トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境を作っていますか？

☐ その他（該当するものがあれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 8. 作業者に、透湿性・通気性の良い服装や帽子を着用させることについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用させていますか？

作業者にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用させていますか？

↳ 着用させている場合、
そのクールベストは支給していますか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

作業者にファン付き作業着を着用させていますか？

↳ 着用させている場合、
そのファン付きベルトは支給していますか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

クールベストやファン付き作業着以外に作業者の熱中症対策として検討、着用させているものはありますか？

↳ 検討、着用させているものがある場合、
それは支給品ですか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

着用させているものがある場合、具体的な内容を記載してください。(自由記述)

マスクなどで顔が隠れると、熱中症の初期症状を見逃すことがあります。作業中も、作業者の顔や状態から、現場監督者は作業者に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認をしていますか？

問 9. 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮することについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

糖尿病、高血圧症、心疾患などは、熱中症になりやすいことがあります。もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底を行っていますか？

日々の体調確認も重要です。作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認を行っていますか？

その他(該当するものがあれば記入してください)

具体的な対策内容 (自由記述)

問 1 0 . 熱中症を予防するための労働衛生教育について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

熱中症の予防には、熱中症に対する正しい知識が不可欠です。高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を行っていますか？

熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映していますか？

具体的な対策内容（自由記述）

例）作業前の朝礼等でWBGTの発表とともに注意喚起する

作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育を行っていますか？

その他（該当するものがあれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 1 1 . 熱中症の発症に備えた緊急連絡網の作成について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知していますか？

熱中症は、症状が急激に悪化することが多くあります。安静中も一人にしないと、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう、配慮していますか？

その他（事例があれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 1 2 . その他 熱中症対策を講じるのが難しい原因等がありましたらその原因について教えてください

具体的な内容（自由記述）

問 1 3 . 熱中症対策実施の周知と徹底について

■ 管内の委託業者（許可業者を含む）に対し、上記の問 1 ～ 1 1 のような熱中症対策の実施を十分に周知し、徹底していますか。該当する選択肢に○をつけてください（複数選択可）。

委託業者や許可業者に対し、周知徹底している。

焼却施設用

令和6年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討委託業務 自治体のごみ処理作業時等における熱中症対策に関するアンケート調査票

アンケート調査の主旨

- 本アンケート調査は、「ごみ処理作業時等における熱中症対策について（令和2年6月12日）」の事務連絡（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）で示された対策の実施状況等について、自治体等のごみ処理作業等における熱中症対策の実情を把握することを目的として行うものです。
- 設問の内容は前述の事務連絡に準じた内容となっています。

回答に当たっての留意点

- 回答対象作業内容について、「収集運搬」、「焼却施設」、「焼却施設以外の中間処理施設」で複数の対象作業がある場合は、それぞれについて個別のシートでご回答ください。
- 本シートは**焼却施設のアンケート調査票**です。これ以外は各対象作業のシートの調査票でご回答ください。
- なお、焼却処理の対象作業とは、焼却施設内の運転管理に関する作業全般です。
- 複数の焼却施設がある場合で、施設により対策状況等が異なる場合は、施設全般としての熱中症対策の状況をご回答ください。
- 従来から行っている対策で結果的に熱中症対策になったものについても、対策を実施として回答してください。

回答者に関する基礎情報をご記入ください。

市区町村名又は一部事務組合・広域連合名			
回答者氏名		所属部署	
TEL		e-mail	

・ **■** 枠は該当するものをプルダウンから選択してください。・ **■** 枠は具体的な対策内容を記載してください。

問1. 施設の運転管理体制について

- 施設の運転管理体制について、該当する選択肢に○をつけてください。

- ① **■** 直営
- ② **■** 委託
- ③ **■** ①と②の両方
- ④ **■** 施設の運転管理を行っていない*

*注：④の「施設の運転管理を行っていない」について

*回答者が市区町村の場合で、一部事務組合・広域連合が実施している場合。

*回答者が一部事務組合・広域連合の場合で、構成市区町村が実施している場合。

- ⇒ 問1で①・③を選択した場合：次の問2～問12を回答してください。
- ⇒ 問1で②を選択した場合：問12のみ回答してください。
- ⇒ 問1で④を選択した場合：本シートへの回答は不要です。

問2. WBGT（暑さ指数）について

■ 熱中症対策を実施するに当たって、WBGT（暑さ指数）、熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用していますか。該当する選択肢に○をつけてください。

- ① ☐ WBGT（暑さ指数）を計測器で実測して活用している
- ② ☐ WBGT（暑さ指数）を環境省熱中症予防情報サイトから得て活用している
- ③ ☐ 熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している
- ④ ☐ いずれも活用している
- ⑤ ☐ 活用していない

問3. 作業場所の熱中症対策について

■ 作業場所の熱中症対策として対策を講じているものについて、①～④の該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。また、○をつけた項目について、具体的な対策内容を回答してください。なお、従来から行っていた対策で結果的に熱中症対策になったものについても、その旨を記載してください。

① ☐ 熱を遮る遮蔽物

具体的な対策内容（自由記述）

例）施設の屋根に断熱パネルを設置

② ☐ 通風・冷房の設備の設置

具体的な対策内容（自由記述）

例）スポットクーラーの設置

③ ☐ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更

具体的な対策内容（自由記述）

例）休憩の回数と時間を増やす

④ ☐ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問4. 休憩場所の整備について

■ 休憩場所の熱中症対策として、該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。

- ① ☐ 冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所を設けていますか？
- ② ☐ 氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備を設けていますか？
- ③ ☐ 飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的に行っていますか？
- ④ ☐ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問5. 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

☐ 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を計画的に設けていますか？
（高温環境下での作業時間を次第に長くしていく等）

☐ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問6. のどの渇きを感じなくても、作業者に水分・塩分を摂取させることについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

☐ 定期的にスポーツドリンクや経口補水液などを摂らせていますか？

☐ トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境を作っていますか？

☐ その他(該当するものがあれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問7. 作業者に、透湿性・通気性の良い服装や帽子を着用させることについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用させていますか？

作業者にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用させていますか？

↳ 着用させている場合、
そのクールベストは支給していますか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

作業者にファン付き作業着を着用させていますか？

↳ 着用させている場合、
そのファン付きベルトは支給していますか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

クールベストやファン付き作業着以外に作業者の熱中症対策として検討、着用させているものはありますか？

↳ 検討・着用させているものがある場合、
それは支給品ですか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

着用させているものがある場合、具体的な内容を記載してください。(自由記述)

マスクなどで顔が隠れると、熱中症の初期症状を見逃すことがあります。作業中も、作業者の顔や状態から、現場監督者は作業者に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認をしていますか？

問8. 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮することについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

糖尿病、高血圧症、心疾患などは、熱中症になりやすいことがあります。もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底を行っていますか？

日々の体調確認も重要です。作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認を行っていますか？

その他(該当するものがあれば記入してください)

具体的な対策内容 (自由記述)

問 9．熱中症を予防するための労働衛生教育について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

熱中症の予防には、熱中症に対する正しい知識が不可欠です。高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を行っていますか？

熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映していますか？

具体的な対策内容（自由記述）

例）作業前の朝礼等でWBGTの発表とともに注意喚起する

作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育を行っていますか？

その他（該当するものがあれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 10．熱中症の発症に備えた緊急連絡網の作成について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知していますか？

熱中症は、症状が急激に悪化することが多くあります。安静中も一人にしないと、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう、配慮していますか？

その他（事例があれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 11．その他 熱中症対策を講じるのが難しい原因等がありましたらその原因について教えてください

具体的な内容（自由記述）

問 12．熱中症対策実施の周知と徹底について

■ 管内の委託業者に対し、上記の問1～10のような熱中症対策の実施を十分に周知し、徹底していますか。該当する場合に○をつけてください。

委託業者に対し、周知徹底している。

焼却施設以外の中間処理施設用

令和6年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討委託業務
自治体のごみ処理作業時等における熱中症対策に関するアンケート調査票

アンケート調査の主旨

- 本アンケート調査は、「ごみ処理作業時等における熱中症対策について（令和2年6月12日）」の事務連絡（環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）で示された対策の実施状況等について、自治体等のごみ処理作業等における熱中症対策の実情を把握することを目的として行うものです。
- 設問の内容は前述の事務連絡に準じた内容となっています。

回答に当たっての留意点

- 回答対象作業内容について、「収集運搬」、「焼却施設」、「焼却施設以外の中間処理施設」で複数の対象作業がある場合は、それぞれについて個別のシートでご回答ください。
- 本シートは**焼却施設以外の中間処理施設用のアンケート調査票**です。これ以外は各対象作業のシートの調査票でご回答ください。
- なお、焼却施設以外の中間処理施設の対象作業とは、粗大ごみ、資源化等施設内の運転管理に関する作業全般です。
- 複数の粗大ごみ、資源化等施設がある場合で、施設により対策状況等が異なる場合は、施設全般としての熱中症対策の状況をご回答ください。
- 従来から行っている対策で結果的に熱中症対策になったものについても、対策を実施として回答してください。

回答者に関する基礎情報をご記入ください。

市区町村名又は一部事務組合・広域連合名			
回答者氏名		所属部署	
TEL		e-mail	

・ ■ 枠は該当するものをプルダウンから選択してください。・ ■ 枠は具体的な対策内容を記載してください。

問1. 施設の運転管理体制について

- 施設の運転管理体制について、該当する選択肢に○をつけてください。

- ① ■ 直営
- ② ■ 委託
- ③ ■ ①と②の両方
- ④ ■ 施設の運転管理を行っていない*

*注：④の「施設の運転管理を行っていない」について

*回答者が市区町村の場合で、一部事務組合・広域連合が実施している場合。

*回答者が一部事務組合・広域連合の場合で、構成市区町村が実施している場合。

- ⇒ 問1で①・③を選択した場合：次の問2～問12を回答してください。
- ⇒ 問1で②を選択した場合：問12のみ回答してください。
- ⇒ 問1で④を選択した場合：本シートへの回答は不要です。

問2. WBGT（暑さ指数）について

■ 熱中症対策を実施するに当たって、WBGT（暑さ指数）、熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用していますか。該当する選択肢に○をつけてください。

- ① ☐ WBGT（暑さ指数）を計測器で実測して活用している
- ② ☐ WBGT（暑さ指数）を環境省熱中症予防情報サイトから得て活用している
- ③ ☐ 熱中症特別警戒アラート・熱中症警戒アラートを活用している
- ④ ☐ いずれも活用している
- ⑤ ☐ 活用していない

問3. 作業場所の熱中症対策について

■ 作業場所の熱中症対策として対策を講じているものについて、①～④の該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。また、○をつけた項目について、具体的な対策内容を回答してください。なお、従来から行っていた対策で結果的に熱中症対策になったものについても、その旨を記載してください。

① ☐ 熱を遮る遮蔽物

具体的な対策内容（自由記述）

例）粗大ごみ処理施設の屋根に断熱パネルを設置

② ☐ 通風・冷房の設備の設置

具体的な対策内容（自由記述）

例）資源化施設の手選別ライン作業用用スポットクーラーを設置

③ ☐ 連続作業時間の短縮、作業時間帯の変更

具体的な対策内容（自由記述）

例）休憩の回数と時間を増やす

④ ☐ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問4. 休憩場所の整備について

■ 休憩場所の熱中症対策として、該当する項目に○をつけてください（複数選択可）。

- ① ☐ 冷房を備えた休憩場所・日陰などの涼しい休憩場所を設けていますか？
- ② ☐ 氷、冷たいおしぼり、水風呂、シャワーなどの身体を適度に冷やすことのできる物品や設備を設けていますか？
- ③ ☐ 飲料水などを備え付け、水分や塩分の補給を、定期的に行っていますか？
- ④ ☐ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問5. 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

☐ 作業者が熱に慣れ、環境に適応するための期間を計画的に設けていますか？
（高温環境下での作業時間を次第に長くしていく等）

☐ その他(事例があれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問6. のどの渇きを感じなくても、作業者に水分・塩分を摂取させることについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

☐ 定期的にスポーツドリンクや経口補水液などを摂らせていますか？

☐ トイレに行きにくいことを理由として作業者が水分の摂取を控えることがないよう、作業者がトイレに行きやすい職場環境を作っていますか？

☐ その他(該当するものがあれば記入してください)

具体的な対策内容（自由記述）

問7. 作業者に、透湿性・通気性の良い服装や帽子を着用させることについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

熱を吸収する服装、保熱しやすい服装は避け、透湿性・通気性のよい衣服を着用させていますか？

作業者にクールベスト(保冷剤を付けるタイプ)を着用させていますか？

↳ 着用させている場合、
そのクールベストは支給していますか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

作業者にファン付き作業着を着用させていますか？

↳ 着用させている場合、
そのファン付きベルトは支給していますか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

クールベストやファン付き作業着以外に作業者の熱中症対策として検討、着用させているものはありますか？

↳ 検討・着用させているものがある場合、
それは支給品ですか？(各個人購入にあたり助成している場合を含む)

着用させているものがある場合、具体的な内容を記載してください。(自由記述)

マスクなどで顔が隠れると、熱中症の初期症状を見逃すことがあります。作業中も、作業者の顔や状態から、現場監督者は作業者に対し口頭で心拍や体温その他体調の異常がないかよく確認をしていますか？

問8. 日常の健康管理など、作業者の健康状態に配慮することについて

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

糖尿病、高血圧症、心疾患などは、熱中症になりやすいことがあります。もれなく健康診断を実施し、医師の意見に基づく就業上の措置(就業場所の変更、作業の転換等)の徹底を行っていますか？

日々の体調確認も重要です。作業開始前に、睡眠不足や体調不良がないことの確認を行っていますか？

その他(該当するものがあれば記入してください)

具体的な対策内容 (自由記述)

問 9. 熱中症を予防するための労働衛生教育について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

熱中症の予防には、熱中症に対する正しい知識が不可欠です。高温多湿下での作業では、知識をもつ衛生管理者や熱中症予防管理者教育を受けた管理者の下での作業を行っていますか？

熱中症知識や予防管理を周知徹底し職場環境に反映していますか？

具体的な対策内容（自由記述）

例）作業前の朝礼等でWBGTの発表とともに注意喚起する

作業者にも、体調の異常を正しく認識できるよう、雇入れ時や新規入場時に労働衛生教育を行っていますか？

その他（該当するものがあれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 10. 熱中症の発症に備えた緊急連絡網の作成について

■ 以下の設問について、該当する場合に○をつけてください。

緊急時のため、熱中症に対応可能な近隣の病院、診療所の情報を含む緊急連絡網や救急措置の手順を作成し、関係者に周知していますか？

熱中症は、症状が急激に悪化することが多くあります。安静中も一人にしないと、医療機関の混雑などで救急隊の到着が遅れることも想定し、早めの通報を行うよう、配慮していますか？

その他（事例があれば記入してください）

具体的な対策内容（自由記述）

問 11. その他 熱中症対策を講じるのが難しい原因等がありましたらその原因について教えてください

具体的な内容（自由記述）

問 12. 熱中症対策実施の周知と徹底について

■ 管内の委託業者に対し、上記の問 1～10 のような熱中症対策の実施を十分に周知し、徹底していますか。該当する場合に○をつけてください。

委託業者に対し、周知徹底している。

第4章 「処理システム指針」の検討

4.1 「処理システム指針」素案の取りまとめ

(1) 「処理システム指針」の改訂検討

1) 指針改訂の進め方の検討

処理システム指針の改訂検討の背景情報として、近年の廃棄物資源循環分野、一般廃棄物処理に係る主な計画や手引き等を図4-1に整理した。

	主な国の計画や制度類	主な自治体向け手引き類	品目別の手引き類
H28	廃棄物処理基本方針	一般廃棄物処理基本計画策定指針（改定）	
H29		廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル	廃棄物最終処分場等における太陽光発電の導入・運用ガイドライン
		メタンガス化施設整備マニュアル（改訂版）	
		廃棄物エネルギー利用高度化マニュアル	
		高齢者ごみ出し支援ガイドブック	
H30	廃棄物処理施設整備計画	使用済小型電子機器等の回収に係るガイドライン	災害廃棄物対策指針（改定版）
	第四次循環型社会形成推進基本計画		
R1	広域化、集約化（通知）	地方公共団体における廃棄物・リサイクル分野の気候変動適応策ガイドライン	廃棄物エネルギー利活用計画策定指針
R2	資源循環分野の地域循環共生圏モデルのイメージ	使用済紙おむつの再生利用等に関するガイドライン	広域化・集約化に係る手引き
			災害時の一般廃棄物処理に関する初動対応の手引き
R3	2050年実質ゼロに向けた中長期シナリオ（案）	一般廃棄物会計基準（改訂）	多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進ガイダンス
		高齢者ごみ出し支援制度導入の手引き	廃棄物エネルギー利活用実務入門（改訂）
			廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き
R4	プラスチック資源循環促進法施行	プラスチック使用製品廃棄物の分別収集の手引き	一般廃棄物処理有料化手引き（改訂）
			市町村分別収集計画策定の手引き（改訂版）
R5	廃棄物処理施設整備計画	リチウム蓄電池等処理困難物対策集（令和4年度版）	一般廃棄物処理事業地方公共団体実行計画ガイダンス
	廃棄物処理基本方針		
R6	第五次循環計画	プラ一括回収等手引き	廃棄物処理施設の耐震・浸水対策の手引き
	再資源化高度化法		

図4-1 近年の廃棄物資源循環分野、一般廃棄物処理に係る主な計画や手引き等

自治体向けの手引き類としては、小型家電、紙おむつ、プラスチック、リチウム蓄電池等の各品目別に複数のものが存在している。

また、平成17年の中央環境審議会意見具申（循環型社会の形成に向けた市町村による一般廃棄物処理の在り方について）を踏まえ、処理システム指針と同時期に策定検討がなされた一般廃棄物処理有料化の手引き、一般廃棄物会計基準はそれぞれ、令和3、4年度に改訂がなされている状態である。

処理システム指針は、平成19年6月に策定され、平成25年4月に改定されたものである。なお、改定では参照されている数値等が一部修正されたが、本文等に大きな変更は行われていない。

役割としては、市町村がごみ処理に関する役割（分別収集区分や処理方法といった一般廃棄物処理システムの変更や新規導入を図る際には、変更や新規導入の必要性和環境負荷面、経済面等に係る利点を、住民や事業者に対して明確に説明するよう努める。）を果たせるように、国が市町村に対して、廃棄物の減量や適正な処理等の円滑な取組みの実施に向けた考え方を示したものである。

構成及び各章の概要は以下のとおりである。

構成	概要
1. 目的	- これまでの公衆衛生の向上や公害問題の解決という段階をさらに進め、循環型社会形成を目指すもの - 基本方針に基づき、市町村が廃棄物の減量その他の適正な処理を確保するための取組を円滑に実施できるようにする
2. 指針の適用範囲	1. 本指針は、 市町村の行うごみの処理（発生から最終処分までの一連の処理の工程） について適用する。 2. 本指針は市町村を対象とする。 【解説】し尿・浄化槽汚泥は当面適用せず、ごみのみに適用する 解説図 1 本指針の対象範囲と考え方
3. 標準的な分別収集区分及び適正な循環の利用・適正処分の考え方	表 1 一般廃棄物の標準的な分別区分及び収集方法：標準的な分別収集区分として 類型Ⅰ～Ⅲ が示されている。 表 2 適正な循環の利用・適正処分の方法 品目①資源回収する容器包装（①－1アルミ缶・スチール缶①－2ガラスびん①－3ペットボトル①－4プラスチック製容器包装①－5紙製容器包装）②資源回収する古紙・布類等の資源ごみ③資源回収する生ごみ、廃食用油等のバイオマス④小型家電⑤燃やすごみ（廃プラスチック類を含む）⑥燃やさないごみ⑦その他の専用の処理のために分別するごみ（乾電池、蛍光灯等）⑧粗大ごみ 【解説】関連法、類型の考え方等 【参考】各類型に属する市町村数の割合、ごみ焼却施設の余熱利用の有無、発電付きごみ焼却施設におけるごみ1t当たり発電量、焼却残さの再生利用形態
4. 一般廃棄物処理システムの評価の考え方	1. 評価の目的 新たな分別収集区分や処理方法の導入等一般廃棄物処理システムの変更を図る際には、環境負荷面、経済面等に係る利点を住民や事業者に対して明確に説明する観点から、客観的な評価を行うことが必要。 2. 評価項目 <<視点>>循環型社会形成、地球温暖化防止、公共サービス、経済性 3. 独自の評価項目設定が望ましい。（地域経済への貢献、災害廃棄物等危機管理への備え） 4. 評価の方法：数値化し比較（市町村が自ら設定した目標値、国や都道府県の目標値、全国平均値・都道府県平均値や類似団体の平均値） 5. 評価を行った結果は、住民及び事業者にわかりやすい方法により公表 【解説】 評価目的、必要となるデータ、評価方法、比較分析表 表 1：標準的な評価項目（指標）の評価と指数の算出方法 【参考】 補足資料の例、当該市町村におけるデータを用いた評価、国の目標及び全国又は都道府県における平均との比較による評価、比較を行うにあたり留意すべき事項、財政比較分析表における類似団体の類型化、市町村一般廃棄物処理比較分析表（例）
5. 循環型社会形成に向けた一般廃棄物処理システム構築のための取組の考え方	循環型社会形成に向けたシステム構築のため、一般廃棄物処理計画への目標値等の位置づけ、計画実施、評価、見直しを行うことが適切。 【解説】 PDCAサイクルにより、毎年の点検、一般廃棄物処理基本計画の見直しに当たっての評価を行うことが適切。点検、評価、見直しに当たって、評価の方法として本指針の標準的な評価項目を用い、見直しの方向として、本指針の標準的な分別収集区分の各類型へのステップアップを検討。 【参考】 検討が必要な施策の例、施策実施スケジュール表作成例

図 4-2 処理システム指針の構成と概要

処理システム指針及び関連する国、都道府県、市町村の計画類を整理すると以下図のとおりであり、処理システム指針は、廃棄物処理法に基づく基本方針に示されており、市町村が策定するごみ処理基本計画等において実務的に参照されることを想定されていると考えられる。

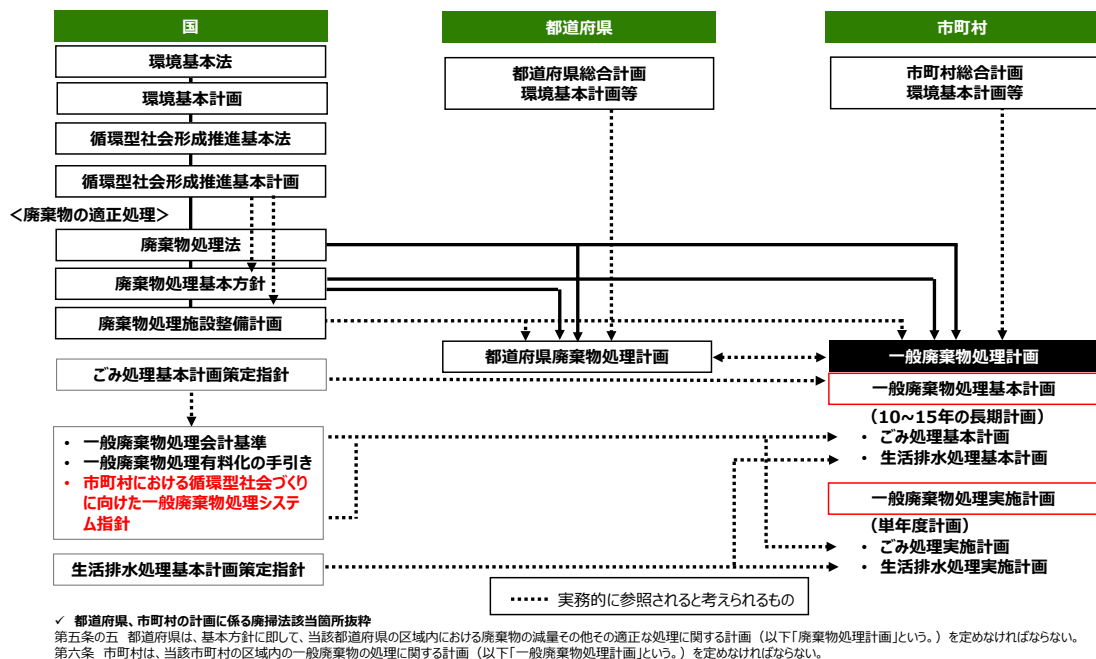


図 4-3 国、都道府県、市町村における一般廃棄物処理に関連した計画等の整理

政策上の位置づけとしては、廃棄物処理法に基づく基本方針においては以下の記載がなされている。

【国の役割】～中略～

市町村及び都道府県が行う、その区域内における廃棄物の減量その他その適正な処理の確保のための取組が円滑に実施できるよう、「一般廃棄物会計基準」、「一般廃棄物処理有料化の手引き」及び「市町村における循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」の更なる普及等を通じ、技術的及び財政的な支援に努めるとともに、広域的な見地からの調整を行うことに努めるものとする。

また、処理システム指針に記載されている循環型社会、適正な循環的利用、適正処分の用語については、循環基本法において定義や説明がなされている言葉である。

循環基本法第二条より

「循環型社会」とは、製品等が廃棄物等となることが抑制され、並びに製品等が循環資源となった場合においてはこれについて適正に循環的な利用が行われることが促進され、及び循環的な利用が行われない循環資源については適正な処分（廃棄物（ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のものをいう。以下同じ。）としての処分をいう。以下同じ。）が確保され、もって天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会をいう。

処理システム指針に関する課題としては、現行では、平成19年以降の脱炭素、資源循環、災害対応といった廃棄物処理システムや社会情勢の動向等が明示されていない状況にある。一方で、図4-1で示したように、社会情勢に対応し数多くの手引き類が作成されてきていることから、それぞれの計画や手引きとの連関を設定した上で、処理システム指針において示すべき事項を検討する必要があると考える。

そこで、処理システム指針において示すべき事項としては、分別収集、資源化に関して、廃棄物処理法に基づく基本方針や廃棄物処理施設整備計画、循環基本計画等の国の方向性を市町村に伝えていくこと、また、そういった国の方向性に則り、市町村の廃棄物処理システムをどう構築していくのかといった考え方が効果的ではないかと考え、改訂の内容、検討の進め方を検討した。

検討手順としては、社会的にニーズの高い分別収集や資源化の改訂検討を令和6年度から始め、その後、評価の考え方やシステム構築のための取組の考え方を実施することとした。

検討の進め方の案は以下のとおりである。

2024 目的、分別収集・資源化	2025 システム構築に向けた取組の考え方	2026以降 評価の考え方
✓ 「循環型社会づくりに向けた一般廃棄物処理システムの指針」の目的、位置付け。誰がいつ読むものとするか。「一般廃棄物処理基本計画策定指針」との関係性。指針において何を市町村へ示すべきか。 ✓ 適正な循環的利用、廃棄物分野の脱炭素化、地域循環共生圏を見据えた中で、どのように資源化、分別区分を設定すればよいか、その考え方。 ✓ 指針における用語の定義	✓ 民間と公共の連携・役割分担についても検討・記載すべきか。 ✓ 脱炭素、資源循環、地域循環共生圏、人口減少、災害等の社会情勢の変化に対して、どこまでを本指針で具体的に記述すべきか。（各種ガイドラインの言及に留めるか。） ✓ 市町村の処理システムの継続管理（PDCA）において、各工程でどのような項目があり、それぞれの検討事項や留意点。また、それをどう評価していくべきか。	✓ 市町村はどのような観点で市町村の一般廃棄物処理システムを評価すべきか。 ✓ 指標の構造をどうすべきか。住民や事業者に対してどういった評価項目を説明すべきか。 ✓ 指標はどのような算定式によるものか。国として一般的な算定式を示し、市町村毎に横比較できるように情報発信すべきか。 ✓ 市町村の指標を一般廃棄物のどの範囲まで広げるか。（民間事業者による一般廃棄物の収集・資源化をどう扱うべきか？）

※評価の考え方、システム構築の検討は、各年度に限定されるわけではない

図4-4 処理システム指針改訂に向けた検討の進め方（案）

分別収集や資源化については、分別や資源化の考え方を示すとともに、社会情勢に則り数多く策定されてきている一般廃棄物行政に係る各種ガイドラインの関係性を整理して示す（この施策検討の際はこれを参照とできるなど）ことが市町村にとって利便性の高い情報提供となると考えられることから、社会情勢を踏まえた修正を実施することとした。

2) 処理システム指針改訂構成の検討

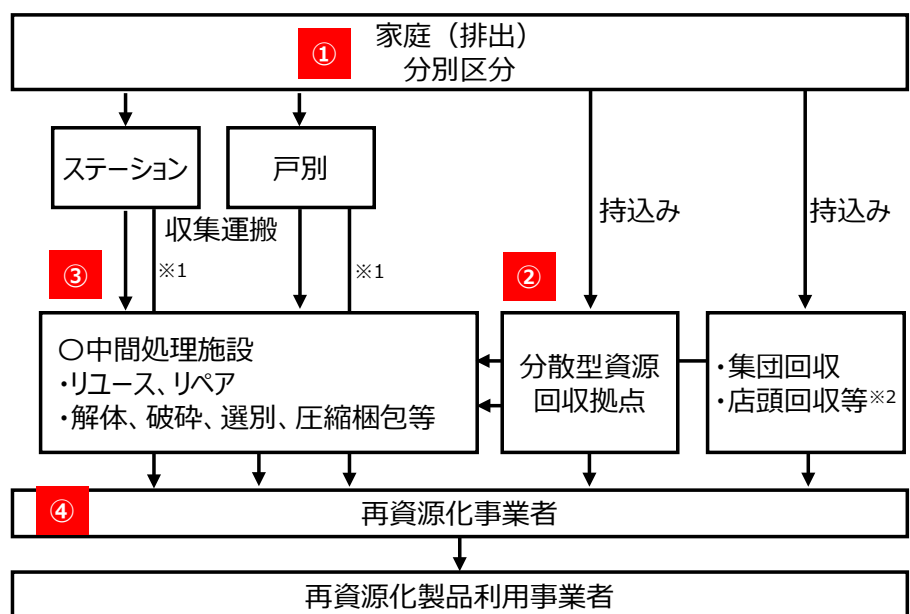
市町村における一般廃棄物の物理的回収フロー図（例）を以下図のとおり作成した。

現行の処理システム指針では、類型別の標準的な分別収集区分及びそれに応じた適正な循環的利用・適正処分の方法が示されているが、市町村等における実務としては、回収方法も同時に検討が必要な事項となる。

そこで、改訂に当たっては、回収方法についても解説を設け、特に循環基本計画において示されている、地域における資源回収の拠点となる分散型資源回収拠点の考え方等を記載することとした。

循環基本計画における分散型資源回収拠点に関する記載

各地域における徹底的な資源循環や脱炭素、地域コミュニティづくり等の多様な目的を促進するため、分散型の資源回収拠点ステーションやそれに対応した施設の整備等の地域社会において資源循環基盤となる取組の構築を促進する施策を検討する。また、地域における、生活系ごみ処理の有料化の検討・実施や廃棄物処理の広域化・集約的な処理、地域の特性に応じた効果的なエネルギー回収技術を導入する取組等を促進する施策を検討する。



※1 中間処理施設を経ずに再生業者等に直接搬入（直接資源化）
 ※2 自治体ではなく、スーパー等小売店など民間で回収

図 4-5 物理的回収の一般廃棄物フロー図（例）

物理的回収の一般廃棄物フロー図で示す①～④の項目について、以下の方針で処理システム指針の改訂検討を実施することとした。

①分別収集区分について

- ・ 現行処理システム指針において、類型Ⅰ、Ⅱ、Ⅲと分別収集区分を増やしていく標準的な区分ではなく、類型Ⅲをベースとし、資源循環に向けて分別収集が求められる製品プラスチックの追加や品目が混在していた区分を分離（バイオマス系、古紙・布類）した標準的な分別収集区分とする。

②回収方法の解説 特に分散型資源回収拠点の説明を追加

- ・ 回収方法のそれぞれの解説を示すとともに、特に分散型の資源回収拠点構築の考え方等の資源循環の促進に向けた解説を記載する。

③及び④適正な循環的利用・適正処分

- ・ 品目別の処理方法等は現行処理システム指針を参考に記載をし、今年度の調査結果より、品目毎に加筆が可能な部分を追記する。特に、品目毎に再資源化方法や資源化に向けた受入条件等を示す。

以上を踏まえ、改訂する構成変更（案）は以下のとおりとした。

なお、資源循環に向けた方向性を示すため、3章は「資源循環の方向性と適正な循環的利用・適正処分の考え方」とした。

今年度改訂予定項目	
現行システム指針	改訂案
1. 目的	1. はじめに
2. 指針の適用範囲	2. 標準的な分別収集区分及び回収方法の考え方
3. 標準的な分別収集区分及び適正な循環的利用・適正処分の考え方	3. 資源循環の方向性と適正な循環的利用・適正処分の考え方
4. 一般廃棄物処理システムの評価の考え方	4. 一般廃棄物処理システムの評価の考え方
5. 循環型社会形成に向けた一般廃棄物処理システム構築のための取組の考え方	5. 循環型社会形成に向けた一般廃棄物処理システム構築のための取組の考え方

図 4-6 改訂処理システム指針の構成変更（案）

3) 1章「はじめに」の検討

標準的な分別収集区分の類型の変更、回収方法の改訂等の構成の変更となるため、1章の「はじめに」において主な改訂事項等を示すこととした。

主な改訂事項の記載（案）は以下のとおりである。

1 標準的な分別収集区分の改訂

【背景】

- ✓ プラスチック資源循環促進法の施行に伴う製品プラスチックの分別収集・再商品化の促進
- ✓ 脱炭素社会の実現に向けて一般廃棄物の処理における焼却処理から資源循環への移行を基本とした持続可能な廃棄物処理システムの構築が求められていることなどを踏まえ改訂

【類型の統一】

- ✓ 指針策定当時に比べ、容器包装等の分別収集の実施率が向上していること、焼却処理から資源循環への移行が各品目でもとめられていることを鑑み3類型を1類型へ統一
- ✓ 国として標準的な分別収集区分を示すものであるが、地域特性を踏まえて資源循環を考えていくことが重要であり、地域が抱える課題や特性を踏まえて分別収集区分や適正な循環的利用・適正処分を検討していくことが望ましい。

2 回収方法、分散型回収拠点の説明を新設

【新設事項】

- ✓ 地域における資源循環を促進するツールとなり得る分散型資源回収拠点の定義や設置の考え方等の説明を追加したものである。

【背景】

- ✓ 「循環基本計画」においても、将来の姿として、分散型の資源回収拠点ステーション等の地域社会において資源循環基盤となる取組の構築に向けた施策の必要性が明示されており、具体的な定義や構築に向けた考え方などを本指針で示すことで取組みを推進。

図 4-7 主な改訂事項（案）

主な改訂事項に加え、処理システム指針をより市町村において有効に活用いただく観点から、本指針の活用が期待される場面、また、部分的な改訂となるため今後の改訂予定を記載することとした。

1章の構成（案）は以下のとおりである。

1. はじめに

1.1 目的

1.2 令和7年3月改訂における主な改訂事項

1.3 本指針の活用が期待される場面

1.4 今後の改訂予定

4) 2章「標準的な分別収集区分及び回収方法の考え方」の検討

a) 標準的な分別収集区分の検討

現行の処理システム指針の標準的な分別収集区分は以下のとおりである。

類型Ⅰ、Ⅱ、Ⅲとそれぞれ分別収集する区分が増えていく構成となっており、例えば類型Ⅰでは、プラスチック製容器包装、紙製容器包装、小型家電が対象となっていないが、類型Ⅱ、Ⅲでは対象となっている。

表 4-1 現行処理システム指針における標準的な分別収集区分

類型	標準的な分別収集区分		
類型Ⅰ	①資源回収する容器包装	①ー１ アルミ缶・スチール缶	素材別に排出源で分別するか、又は、一部又は全部の区分について混合収集し、収集後に選別する
		①ー２ ガラスびん	
		①ー３ ペットボトル	
	②資源回収する古紙類・布類等の資源ごみ(集団回収によるものを含む)		
	⑤燃やすごみ(廃プラスチック類を含む)		
	⑥燃やさないごみ		
	⑦その他専用の処理のために分別するごみ		
	⑧粗大ごみ		
類型Ⅱ	①資源回収する容器包装	①ー１ アルミ缶・スチール缶	素材別に排出源で分別するか、又は、一部の区分について混合収集し、収集後に選別する(ただし、再生利用が困難とならないよう混合収集するものの組合せに留意することが必要)
		①ー２ ガラスびん	
		①ー３ ペットボトル	
		①ー４ プラスチック製容器包装	
		①ー５ 紙製容器包装	
	②資源回収する古紙類・布類等の資源ごみ(集団回収によるものを含む)		
	④小型家電		
	⑤燃やすごみ(廃プラスチック類を含む)		
⑥燃やさないごみ			
⑦その他専用の処理のために分別するごみ			
⑧粗大ごみ			
類型Ⅲ	①資源回収する容器包装	①ー１ アルミ缶・スチール缶	素材別に排出源で分別するか、又は、一部の区分について混合収集し、収集後に選別する(ただし、再生利用が困難とならないよう混合収集するものの組合せに留意することが必要)
		①ー２ ガラスびん	
		①ー３ ペットボトル	
		①ー４ プラスチック製容器包装	
		①ー５ 紙製容器包装	
	②資源回収する古紙類、布類等の資源ごみ(集団回収によるものを含む)		
	③資源回収する生ごみ、廃食用油等のバイオマス		
	④小型家電		
⑤燃やすごみ(廃プラスチック類を含む)			
⑥燃やさないごみ			
⑦その他専用の処理のために分別するごみ			
⑧粗大ごみ			

分別収集の実施の状況としては、昨年度業務で情報収集、整理が実施されており、容器包装については、平成19年と比べ実施率が向上してきている。また、容器包装プラスチックに加え製品プラスチックについても、脱炭素化に向け、資源化が求められている。

一括りの区分となっている「古紙類、布類」、「生ごみ、廃食用油等のバイオマス」について、混乱

を招きかねないことから、それぞれの区分として設けることとした。また、バイオマスは資源循環に向け、分別収集の実施や資源化が求められていることも踏まえ、分別収集区分として設けることとした。

経済安全保障の観点からも金属の国内資源循環の必要性が高まっていることから、金属類を設け、小物金属を記載することとした。

専用の処理のために分別するごみについては、特に昨今、リチウム蓄電池が処理工程における発火事故発生危険性の観点及び金属回収などの資源循環の観点から重要であるため、リチウム蓄電池等として明示的に記載を実施することとした。

標準的な分別収集区分の改訂案は以下のとおりである。

現行指針類型Ⅲ 標準的な分別収集区分		改訂（案） 標準的な分別収集区分（改訂案）	
①資源回収する 容器包装	①-1アルミ缶・スチール缶	プラスチック	ペットボトル
	①-2ガラスびん		プラスチック製容器包装
	①-3ペットボトル		製品プラスチック
	①-4プラスチック製容器包装	バイオマス	廃食用油
	①-5紙製容器包装		生ごみ
②資源回収する古紙類、布類等の資源ごみ（集団回収によるものを含む）			剪定枝
③資源回収する生ごみ、廃食用油等のバイオマス		古紙、紙製容器包装	古紙（新聞、雑誌、段ボール、紙パック、雑がみ※）
④小型家電			紙製容器包装
⑤燃やすごみ（廃プラスチック類を含む）		繊維製品（衣類）	
⑥燃やさないごみ		ガラス類（ガラスびん）	
⑦その他専用の処理のために分別するごみ		金属類（アルミ缶・スチール缶、小物金属）	
⑧粗大ごみ		小型家電	
		リチウム蓄電池等	
		その他専用の処理のために分別するごみ	
		粗大ごみ	
		燃やさないごみ	
		燃やすごみ	

※容器包装以外の紙と一括して分別収集され、資源化される紙製容器包装を含む

図 4-8 標準的な分別収集区分の改訂（案）

b) 回収方法の考え方の検討

回収方法については、実態調査において、品目毎に方法が調査されており、調査項目を参考に、ステーション回収、戸別回収、拠点回収、集団回収を整理することとした。

ステーション回収、戸別回収は、文献等を参考に記載をし、拠点回収は2章における調査結果、集団回収は環境省より毎年公表されている「日本の廃棄物処理」を参考に記載をした。

ステーション回収、戸別回収記載の参考文献等は以下のとおりである。

- ・ 国立環境研究所 web サイト

ごみの収集方式 <https://www.nies.go.jp/kanko/news/39/39-4/39-4-04.html>

・長岡、石井 第26回廃棄物資源循環学会研究発表会 講演原稿「様々な収集方法の変化が与える影響についての考察」https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsmcwm/26/0/26_129/_pdf/-char/ja

表 4-2 回収方法の記載（案）

回収方法	特徴
ステーション回収	収集時間までに定められた集積所まで住民がごみを運び、収集を行う方法。多くの自治体で原則として利用者がごみ集積所の設置・管理を行うことになっており、ごみ集積所の設備の設置をするのは自治会、管理組合、住民グループ、土地の開発事業者、アパートの所有者や管理会社など様々である。
戸別回収	収集時間までに住民が各戸別にごみを排出し、収集を行う方法。ステーション回収のように地域の連携を取らず、排出者個人の責任が明確なので、住民同士や収集する自治体とのトラブルが少ないのが特徴。ごみを出す側にとっては、ごみ集積所にごみを運ぶ手間が少なく利便性が高い。ごみを収集する側にとっては、排出者責任が明確になることでごみ出しルールを守ってもらいやすいという利点がある一方、ステーション回収よりも収集効率が落ちるというデメリットもある。
拠点回収（分散型資源回収拠点） （専用の施設整備を伴う場合）	専用の敷地等あるいは施設を設けて、コンテナやフレコンバッグ等が設置され、利用時間帯を広く設定し、一定の時間に住民が多品目を排出できる方法。同時に複数品目の回収が行える方法であり、ステーション回収・戸別回収や集団回収では回収していない品目も含めて多品目の回収による資源化も可能となる。
拠点回収 （専用の施設整備を伴わない場合）	回収ボックス（回収箱）を様々な地点に常設し、排出者が直接投入する方式。回収ボックスの設置場所として公共施設（市役所等）、スーパー、家電販売店、ホームセンター、ショッピングセンター、郵便局、学校、駅、駐輪場等が挙げられる。
集団回収	市町村による用具の貸出、補助金の交付等で市町村に登録された住民団体によって資源物を回収する方法。

回収方法の記載に加え、分散型の資源回収拠点の解説については、2章における調査結果を踏まえ、以下の構成内容の記載を実施することとした。

1) 分散型資源回収拠点に期待される役割

2) 回収する品目の考え方

①分散型資源回収拠点を活用した資源循環の最大化

②分散型資源回収拠点の考え方

3) 分散型資源回収拠点構築の考え方

①検討手順の例

②構築に当たっての留意点

○拠点回収の利用促進の観点

○回収物の質や量を確保するための観点

○リサイクル関連施設との連携の観点

○地域貢献の観点

5) 3章「資源循環の方向性と適正な循環的利用・適正処分の考え方」の検討

a) 構成内容の検討

現行処理システム指針の適正な循環的利用・適正処分の方法は以下のとおりである。

表 4-3 現行処理システム指針における適正な循環的利用・適正処分の考え方

分別収集区分		適正な循環的利用・適正処分の方法		
①資源回収する容器包装	①-1 アルミ缶・スチール缶	素材別に排出源で分別するか、又は、一部の区分について混合収集し、収集後に選別する(ただし、再生利用が困難とならないよう混合収集するものの組合せに留意することが必要)こととなるため、分別の程度や混合収集するものの組み合わせに応じ、中間処理施設において異物の除去、種類別の選別を行い、種類に応じて圧縮又は梱包を行う。 付着した汚れの洗浄が困難なものについて、容器包装に係る分別収集の対象からの適切な除去を図る。ガラスびんについてはリターナブルびんとそれ以外を分別・選別する。		○アルミ・スチール缶の回収業者等への売却等による再生利用
	①-2 ガラスびん			○容器包装リサイクル協会の引き取り等による再商品化 ○リターナブルびんについて、びん商等への引渡しによる再利用 ○除去した異物について、熱回収施設で適正処分
	①-3 ペットボトル			
	①-4 プラスチック製容器包装			
	①-5 紙製容器包装			
②資源回収する古紙類・布類等の資源ごみ		排出源で分別し、集団回収又は行政回収により集め、必要最小限度の異物除去、必要に応じて梱包等を行い、そのまま売却		○回収業者等への売却等による再生利用 ○除去した異物について、熱回収施設又は最終処分場で適正処分
③資源回収する生ごみ、廃食用油等のバイオマス		排出源で分別する		○回収した堆肥・飼料の適正利用、チップの燃料利用 ○回収したメタンの発電や燃料としての利用、バイオディーゼル燃料の燃料利用 ○除去した異物について、熱回収施設又は最終処分場で適正処分
		生ごみ	・飼料化 ・堆肥化 ・メタン化(生ごみに併せ紙ごみ等のセルロース系のものをメタン化することもある)	
		廃食用油	・バイオディーゼル燃料化(メチルエステル化する)	
		剪定枝等木質ごみ	・堆肥化・チップ化	
		排出源で分別せず燃やすごみと混合収集し、生ごみ等のバイオマスを選別	・メタン化	
④小型家電		排出源で分別するか、又は、他の区分と混合収集し、収集後に選別する(ただし、再生利用が困難とならないよう混合収集するものの組合せに留意することが必要)		○認定事業者等への引渡しによる有用金属の回収・再資源化
⑤燃やすごみ		ストーカ方式等による従来型の焼却方式(灰溶融方式併設を含む)	焼却灰	○焼却に当たっては回収した熱をエネルギーとしてできる限り利用することを基本とする。エネルギー利用は、発電及び蒸気又は温水による熱供給(発電と熱供給の組合せを含む)
			最終処分場で適正処分	
			セメント原料化	
			灰溶融しスラグ化	
			ばい	薬剤等により安定

		じん	化処理し最終処分		む)をできるだけ行うこととする。			
			セメント原料化					
			山元還元					
	ガス化溶融方式 ガス化改質方式	スラグ化		○焼却に当たっては回収した熱をエネルギーとしてできる限り利用することを基本とする。エネルギー利用は、発電及び蒸気又は温水による熱供給(発電と熱供給の組合せを含む)をできるだけ行うこととする。				
						ばいじん	薬剤等により安定化処理し最終処分	
							セメント原料化	
							山元還元	
	固形燃料化又は炭化して燃料を焼却する方式	焼却灰	最終処分場で適正処分		○固形燃料・炭の焼却に当たっては、ダイオキシン類対策の完備した施設で、回収した熱をエネルギーとして特に効率良く利用しなければならない。エネルギー利用は、発電及び蒸気又は温水による熱供給(発電と熱供給の組合せを含む)をできるだけ行うこととする。			
			セメント原料化					
			灰溶融しスラグ化					
ばいじん		薬剤等により安定化処理し最終処分						
		セメント原料化						
		山元還元						
⑥燃やさないごみ	金属等の回収、燃やせる残さの選別、かさばるものの減容等の中間処理			○金属等の回収業者等への売却等による再生利用 ○除去した異物について、熱回収施設又は最終処分場で適正処分				
⑦その他専用の処理のために分別するごみ	性状に見合った処理及び保管			○性状に見合った再生利用又は適正処分				
⑧粗大ごみ	修理等による再使用、金属等の回収、燃やせる残さの選別、かさばるものの減容等の中間処理			○修理等して再使用 ○金属等の回収業者等への売却等による再生利用 ○除去した異物について、熱回収施設又は最終処分場で適正処分				

品目毎に資源循環に向けて参考となる情報を示すため、全ての品目を同一表で示す方式ではなく、類似の品目毎に資源循環の方向性を示し、適正な循環的利用・適正処分の考え方を示すこととした。

従って、3章の構成(案)は以下のとおりとした。

3.1 プラスチック

3.2 バイオマス

3.3 古紙、紙製容器包装

3.4 繊維製品

3.5 ガラス類

3.6 金属類、小型家電

3.7 リチウム蓄電池等、その他専用の処理のために分別するごみ

3.8 粗大ごみ、燃やさないごみ、燃やすごみ

b) 記載内容の検討

ア. 市町村が策定する計画の整理

3章において、一般廃棄物処理基本計画に見直しの際に参考とする旨を記載するにあたり、市町村における廃棄物処理、資源循環に関する計画として、一般廃棄物処理基本計画と分別収集計画との関係性の整理を実施した。

分別収集計画とは、「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイ

クル法)」第8条に基づき、市町村が策定するものであり、容器包装リサイクル法では、市町村は容器包装廃棄物の分別収集を実施するに当たっては、5年を一期とする市町村分別収集計画を策定することとされており、また、当該計画は3年ごとに見直すこととされている。

分別収集計画策定の手引きにおいて、上位計画である一般廃棄物処理計画と整合するように策定することが求められている。

5-7 一般廃棄物処理計画との整合

市町村における排出抑制の促進のための方策、分別収集実施者、施設整備等の分別収集の実施に関する基本的事項及び目標、容器包装廃棄物の排出量の見込み等は、上位計画である一般廃棄物処理計画と整合するように、分別収集計画を策定することが必要である。

一方、特定分別基準適合物等の量の見込みについては、再商品化事業者の入札判断や施設能力増強などの事業判断の根拠として用いられることから、実績量と限りなく近づけて策定することが求められており、必ずしも一般廃棄物処理計画と整合させる必要はない。具体的には、分別収集計画策定時点の直近年度の引渡実績量など最新の情報を活用しつつ、精度の高い量を見込むことが重要である。

なお、容器包装リサイクル法第10条第2項及び第4項の規定に基づき容器包装廃棄物の排出者が遵守すべき分別の基準を定めた市町村は、その基準の周知に努められたい。廃棄物処理法に基づき手数料を徴収する場合には、分別排出された容器包装廃棄物については無料にして、それ以外の再資源化が困難な廃棄物等については手数料を従量制としたり、域内事業者への過剰包装抑制の要請をするなど、適正な分別排出が促進されるために必要な措置を検討されたい。

図 4-9 分別収集計画策定の手引き（抜粋）

出典：市町村分別収集計画策定の手引き（十訂版）（令和4年5月 環境省）に赤線追記

策定対象、必要性及び関係性は以下のとおりである。

	策定対象、必要性	関係性
一般廃棄物処理基本計画	✓ 廃棄物処理法に基づき、全ての市町村が策定する必要がある。 ✓ 対象となる廃棄物は、当該市町村で発生するすべての一般廃棄物（多量排出事業者による処理等も含む）	■ 一般廃棄物処理基本計画は、ごみ処理基本計画策定指針、処理システム指針を参照とし策定することが期待されるとしている。 ■ 処理システム指針では、標準的な分別収集区分を設定したうえで、それらの資源化の必要性や、独自ルートや指定法人への引渡しといった資源化を行うための選択肢等を概要的に記載。 ■ 容器包装についてシステム指針では、「異物の除去をし、指定法人の引取り等」といった内容で、基準等の詳細に提示する記載はしていない。
分別収集計画	✓ 容器包装リサイクル法に基づき資源化を実施する市町村が策定する必要。 ✓ 対象となる廃棄物は、資源化の対象とする容器包装廃棄物。	■ 容リ法に基づき資源化を実施する容器包装が対象（製品プラと一括回収でも製品プラは含まない）となり、容器包装廃棄物の排出量の見込みや種類、施設整備に関する事項等、分別収集に関して基本的事項を定めるものが市町村分別収集計画である。策定に当たっては、市町村分別収集計画策定の手引きや分別基準/引取り品質ガイドラインを参考とされることが期待される。 ■ 都道府県は、各市町村の分別収集計画を踏まえ、分別収集促進計画を策定。

図 4-10 一般廃棄物処理計画と分別収集計画の関係性

処理システム指針における記載方針としては、プラスチック資源循環促進法が施行され、とりわけプラスチックの分別収集は容器包装に留まらない検討が求められているのが現状であるため、処理システム指針では、「3.1 プラスチック」において製品プラスチックについて丁寧に記載を実施する。

また、市町村における分別収集や関連する施設整備に向けては容器包装のみを検討するものではなく、処理システム全体として各種品目を総合的に検討することが必要であり、処理システム指針の狙いでもあるため、処理システム全体について検討する一般廃棄物処理基本計画の見直しに伴い、（その一部範囲に対応する）分別収集計画等へ反映させるという基本的考え方を記載することとした。

記載内容（案）は以下のとおりである。

一般廃棄物処理基本計画の見直しに当たって、市町村は分別収集区分と併せ、適正な循環的利用及び適正処分の方法についても再検討することが重要であり、以下に示す方法をその際の目安とする。また、一般廃棄物処理基本計画の改訂に対応し、容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律（平成7年法律第112号。以下「容器包装リサイクル法」という。）第8条第1項に基づく「市町村分別収集計画」や「循環型社会形成推進地域計画」の内容も必要に応じて見直しを検討すること。

なお、収集運搬全体との関連等も踏まえれば、容器包装の分別収集計画の策定と合わせて他品目についても計画することも有効ではないかと考えられるので、今後の検討課題であると考えられる。

参考情報として、各計画の概要を整理した。

一般廃棄物処理計画の概要

廃棄物処理法第6条第1項の規定により、当該市町村の区域内の一般廃棄物の処理に関する計画を定めなければならないと規定され、廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則（昭和46年厚生省令第35号）第1条の3に基づき、一般廃棄物の処理に関する基本的な事項について定める基本計画（一般廃棄物処理基本計画）及び当該基本計画の実施のために必要な各年度の事業について定める実施計画（一般廃棄物処理実施計画）から構成される。

対象となる廃棄物としては、当該市町村で発生するすべての一般廃棄物について対象としなければならない。また、市町村は、対象となる一般廃棄物について、減量化や再生利用に係る具体的な推進方策や目標値を明記する。

基本計画は、市町村における一般廃棄物処理に係る長期的視点に立った基本的な方針を明確にするものであり、その策定に当たっては、廃棄物処理をめぐる今後の社会・経済情勢、一般廃棄物の発生の見込み、地域の開発計画、住民の要望などを踏まえた上で、一般廃棄物処理施設や体制の整備、財源の確保等について十分検討するとともに、それを実現するための現実的かつ具体的な施策を総合的に検討する必要がある。

分別収集計画の概要

容器包装リサイクル法第8条第1項の規定により、市町村が容器包装リサイクル法に基づき、容器包装廃棄物の分別収集を実施するに当たっては、市町村分別収集計画の策定が必要。（制度上の要件として、容リ法に基づく資源化を実施する際には、申込年度について市町村および一部事務組合の分別収集計画を策定する必要がある。（分別収集計画を策定していない場合は、申込みすることができない。））

市町村分別収集計画をどのように定めるかは、容器包装リサイクル法第3条5の基本方針に即し、市町村にその裁量がゆだねられる。容器包装リサイクル法に基づく分別収集を実施するか否かを含め、対象となる容器包装廃棄物、開始時期等は市町村の判断によるものである。

分別収集を市町村が合理的かつ効率的に遂行していくためには、前もって綿密な計画を立てる必要

があり、分別収集計画とは、容器包装廃棄物の排出量の見込みや種類、施設整備に関する事項等、分別収集に関して基本的事項を定めたもの。

イ. 品目別の記載内容の検討

各品目について、循環基本計画の 2.2 章に示されている、「素材ごとの方向性」、「製品ごとの方向性」の記載を参考に資源循環の方向性を記載した。

適正な循環的利用・適正処分方法及び解説において主に改訂検討を実施した部分は以下表のとおりである。

表 4-4 主な改訂検討事項、記載方針

3 章の構成	適正な循環的利用・適正処分、解説に関する 主な改訂検討事項、記載方針
3.1 プラスチック	・プラスチック資源循環促進法における資源化ルート等の内容も追加する。 ・製品プラスチック一括回収、分別収集に関する手引きも記載する。 ・容器包装プラスチックに混入した汚れたプラスチックの扱いについて再資源化事業者の技術状況などを踏まえて判断することが望ましいことを記載する。
3.2 バイオマス	・廃食用油、生ごみ及び剪定枝について実態を踏まえた資源化方法を記載する。 ・特別交付税の活用について記載する。 ・メタン化、バイオディーゼル燃料化に関する解説を拡充する。
3.3 古紙、紙製容器包装	・資源化を阻害しないように排出時の注意点等を記載する。 ・中間処理として実施する事項を記載する。
3.4 繊維製品	・民間事業者による店頭回収とも連携して、資源循環を促進することを記載。
3.5 ガラス類	・割れ防止を防ぐ観点から排出時の注意点を記載。
3.6 金属類、小型家電	・小型家電に関するガイドラインを記載。
3.7 リチウム蓄電池等、その他専用の処理のために分別するごみ	・リチウム蓄電池等排出時、中間処理時の注意点や広報に関する解説を記載。 ・リチウム蓄電池等処理困難物対策集を記載。
3.8 粗大ごみ、燃やさないごみ、燃やすごみ	・修理等による再使用について記載。 ・粗大ごみについて、破碎処理前に資源回収すること、可燃性と不燃性を仕分けすることで、資源回収率の向上を図る点を記載。

特に、古紙に関する記載の専門的知見を得るため（公財）古紙再生促進センターへヒアリングを実施し、情報収集を行った。

令和 7 年 3 月 10 日（月）14:00～15:00 web でヒアリングを実施した。得られた古紙の分別収集に関する情報は以下表のとおりである。

表 4-5 古紙の分別収集に関する情報

✓	「雑紙」は製紙・古紙業界で使用する名称「雑がみ」（平仮名）に統一した方が良いと思われる。
✓	「雑がみ」には紙単体の紙製容器包装(古紙ルート)が含まれ「古紙」と「紙製容器包装（容リルート）」では、排出から資源化までの流れが異なる。
✓	紙製容器包装を古紙（新聞、雑誌、段ボール、紙パック、雑がみ）と一緒に区分にして「古紙類」とし、尚且つ「専ら物」とすることは正しい表現ではないと考える。
✓	理由 1．紙製容器包装とは紙箱、紙袋、包装紙、紙カップ、アルミ付き液体紙容器など、商品の入った主として紙製の容器や包装を指している。但し、段ボールやアルミ不使用の飲料用紙容器（牛乳パックなど）は除かれる。※ 紙製容器包装リサイクル推進協議会 HP より http://www.kami-suisinkyo.org/QA.html#1
✓	理由 2．容器包装リサイクル法に指定される紙製容器包装には、紙繊維 50%以上の容器包装に「紙製容器包装識別マーク（紙マーク）」が表示されるが、紙以外のものとの複合製品は紙リサイクルにおいて支障があるものが存在。
✓	理由 3．上記 1 と 2 のことから、紙製容器包装全てが専ら物と言い切れない。
✓	理由 4．紙製容器包装が専ら物かどうかの判断は自治体によって異なる。

(2) 「処理システム指針」素案の取りまとめ

第 1 章、2 章、3 章の検討結果、第 1、2、3 回検討会の議論、各検討会委員へのヒアリングも踏まえ、「処理システム指針」素案を一部改訂（案）として取りまとめた。

処理システム指針（一部改訂）（案）を資料編 4 に示す。

取りまとめに当たっては、第 8 章で設置した検討会委員へヒアリングを実施し、処理システム指針素案について、意見を徴収した。

表 4-6 委員ヒアリング実施概要

実施日時	方式	ヒアリング対象
令和 7 年 2 月 27 日(木)16:00～17:00	Web	柚山委員
令和 7 年 2 月 28 日(金)13:00～14:00	Web	小林委員
令和 7 年 2 月 28 日(金)15:00～16:00	Web	横山委員
令和 7 年 3 月 3 日(月) 9:00～10:00	Web	大迫委員
令和 7 年 3 月 4 日(火) 9:00～10:00	Web	三崎委員
令和 7 年 3 月 5 日(水) 9:00～10:00	Web	倉持委員
令和 7 年 3 月 5 日(水)11:00～12:00	Web	八鍬委員
令和 7 年 3 月 5 日(水)13:00～14:00	Web	矢野委員
令和 7 年 3 月 6 日(木)12:00～13:00	Web	浅利委員
令和 7 年 3 月 7 日(金)17:00～18:00	Web	酒井委員
令和 7 年 3 月 10 日(月)13:00～14:30	対面	小野田委員
令和 7 年 3 月 10 日(月)13:00～14:00	対面	中谷委員
令和 7 年 3 月 10 日(月)17:00～18:00	web	高岡委員

(3) 廃食用油に関する情報収集

処理システム指針において地方自治体に示すべきごみの分別収集、資源化技術に関する情報として、廃食用油に関する事例を整理し、事例集を作成した。

1) 廃食用油回収や資源化に関する提携等の事例

情報誌やウェブサイトより、廃食用油の回収や資源化に関する企業提携等の取組に関する事例として最近のトピックスの情報収集を行った。主な事例を以下に挙げる。

表 4-7 廃食用油回収や資源化に関する提携等の事例（1/3）

該当自治体等	提携先等	概要	出典
海津市	-	(株) 日本環境管理センターは、大垣西濃深奥金庫・今尾支店（岐阜県海津市）と連携し、廃食用油回収スポットを常設する。「わくわく油田プロジェクト」の一環。回収ボックスは店舗内にコンテナ型で設置、ペットボトル等の容器で回収。主に海津市の一般家庭や飲食店等から月間2,500L。	月刊廃棄物2023.7
-	-	(株) ジェアール西日本ホテル開発は (株) カネカと共同し、廃食用油を原料に製品化した生分解のストローを各ホテルに導入。	月刊廃棄物2023.7
-	-	「スシロー」を傘下を持つ、(株) FOOD&LIFE COMPANIES、日揮HD (株)、(株) レボインターナショナル、合同会社SAFFAIRE SKY ENERGY（日揮HD、レボインターナショナル、コスモ石油が共同で設立）の4社がSAF製造に向け全国規模で廃食用油供給に協力する基本合意書を締結。レボインターナショナルが収集を担う。	月刊廃棄物2023.7
-	-	東京都「廃食用油回収促進に係る事業提案」都内店舗を回収拠点とした専用容器による未利用資源（家庭系廃食用油）の回収リサイクル等事業（(株) イトーヨーカ堂）。3店舗で回収を希望する来店客に店舗で専用リターナブル容器を配布し、店舗レジまたはサービスカウンターで対面で回収。今後回収事例をモデルに他のグループ会社（セブンイレブン、ヨーク、デニーズなど）も回収拠点として参加することを検討。吉川油脂と連携し、石鹼、インク溶剤などの製造に活用して再利用、一部へENEOS (株) がSAF原料としての活用を検討。	月刊廃棄物2023.8,9
-	-	全油連、内航総連、旅客船協会、JRTTの4者が「海のカーボンニュートラル」実現に向け、「内航船の廃食用油回収・バイオ燃料活用の連絡協議会」を発足。内航船の実態調査を行い、廃食用油回収の事業者ガイドライン策定などの取組みを進める。オブザーバとして国土交通省、協力者として豊田通商 (株) や (株) ダイセキ環境ソリューション。	月刊廃棄物2024.1
-	-	くら寿司など4社はSAF製造に向けた廃食用油の供給と利用に関する基本合意書を締結。くら寿司の国内全店舗（約540店舗）で発生する廃食用油を合同会社SAFFAIRE SKY ENERGYが計画するSAF製造事業向けに供給。年間37万8000Lを見込む。くら寿司、レボインターナショナル、日揮HD、SAFFAIRE SKY ENERGYの4社。	月刊廃棄物2024.1
八王子市	レコテック (株)	レコテック (株) は東京都事業「多摩イノベーションエコシステム促進事業」を活用して、八王子市で家庭から出る廃食用油の回収・資源化事業を開始。同市の協力のもと、市内に本部を置く (株) スーパーアルプスの2店舗が回収拠点として協力する。回収場所は2店舗のほか、市庁舎など合計5か所。ペットボトルなどに入れ、容器ごと回収ボックスに入れる。	月刊廃棄物2024.4
清瀬市	ENEOS (株)、 (株) 吉川油脂	廃食用油のリサイクル事業に関する連携と協力に関する協定を締結。本協定により、市民から排出された廃食用油を専用リターナブルボトルを使用して回収。当面は既存のリサイクルルートを活かし、石鹼やインク原料、ボイラー燃料に活用するが、将来的には地球温暖化の原因になる二酸化炭素排出を減らす持続可能な航空燃料の製造プラントの原料として使用する予定。	清瀬市ウェブサイト
有田市	ENEOS (株)、 サントリーHD	有田市とENEOS、飲料大手のサントリーホールディングスが、食用廃油からのSAF燃料再生及び使用済みペットボトルを原料に再びペットボトルを製造という2つのリサイクル事業の促進で協力することとなり、令和6年3月1日に包括連携協定を結んだ。市町村と2社がこのような協定を結ぶのは、全国で初めて。	有田市ウェブサイト
大東市	植田油脂 (株)	令和5年12月1日に植田油脂 (株) と廃食用油のリサイクル回収に関する協定を締結。これまで市内の一般家庭で発生した使用済みの天ぷら油等の廃食用油は、凝固剤で固めたり、紙に吸わせたりするなどした後「一般ごみ」として収集していたが、。今後は市役所の他、スーパー、保育所、薬局などに設置する回収ボックスを利用することで、車や航空機の燃料等としてリサイクルされる。	大東市ウェブサイト

表 4-8 廃食用油回収や資源化に関する提携等の事例（2/3）

該当自治体等	提携先等	概要	出典
和歌山県	植田油脂（株）	和歌山県と植田油脂（株）が「家庭用使用済み天ぷら油回収実証事業に係る連携協定」を締結。家庭用の使用済み天ぷら油を回収し、CO2削減効果の高い燃料等へと利活用する仕組みの構築を目指し、県が主体となって実証事業を行う。令和6年6月11日、当該実証事業の趣旨に賛同し、和歌山市、海南市及び有田市に設置する回収拠点に集積された使用済み天ぷら油を収集・運搬すること等に協力いただける、植田油脂（株）と連携協定を締結。	和歌山県ウェブサイト
富田林市	植田油脂（株）、住友生命保険相互会社	令和6年1月18日、植田油脂（株）との廃食油リサイクルの推進、温室効果ガス排出削減及び循環型社会の実現に関する連携協定及び住友生命保険相互会社を含む三者覚書を締結。回収スポット：市役所、住友生命保険 富田林ヒルズ支部、住友生命保険（狭山市）	富田林市ウェブサイト
柏原市	植田油脂（株）	令和6年5月27日に植田油脂（株）と家庭用廃食油のリサイクルに関する協定を締結。家庭用廃食油や賞味期限の切れた食用油を回収。市内5か所に回収拠点を設け、回収した家庭用廃食油は、バイオ燃料などにリサイクルされる。	柏原市ウェブサイト
羽曳野市	植田油脂（株）	令和6年5月31日に植田油脂（株）と家庭用廃食油のリサイクル回収に関する協定を締結。「EXPOグリーンチャレンジ」の一つとして、リサイクルすることで循環型社会の形成と大阪・関西万博の開催に向けて機運醸成するもの。市内2か所に回収拠点を設け、ペットボトルに入れて回収を行う。	羽曳野市ウェブサイト
日立市	（株）吉川油脂	日立市では、平成21年より一般家庭からの廃食用油の拠点回収を開始し、平成27年からは石鹸やインク塗料などへの再利用・リサイクルに取り組んでいたが、回収した廃食用油を航空燃料として再資源化する新たな取り組みへ移行するため、「日立市の廃食用油で飛行機を飛ばそう」というキャッチフレーズのもと、令和6年6月12日にENEOS（株）及び（株）吉川油脂と連携協定を締結。	日立市ウェブサイト
足利市	（株）吉川油脂	令和6年2月26日、ENEOS（株）及び（株）吉川油脂と廃食油の回収とリサイクルに関する連携協定を締結。市民から出された廃食油は、現在はボイラー燃料や塗料などへリサイクルされているが、将来的には、ジェット機の燃料となるSAFの原料として活用される計画。この事業は、令和6年2月20日に実施した「足利市ゼロカーボンシティ宣言」に関する取組の一つとして実施。	足利市ウェブサイト
小美玉市	（株）吉川油脂	小美玉市と（株）吉川油脂、ENEOS（株）は、「持続可能な資源循環社会の実現に向けた廃食油の回収及びリサイクルに関する協定」を締結。令和5年12月より本庁舎等市内4ヶ所で回収を試行しており、ペットボトルに入れた食用油をリサイクルボックスに容器ごと入れて回収を行う。	小美玉市ウェブサイト
横浜市	JAL	横浜市と日本航空（株）は、国内資源循環による脱炭素社会の実現に向けたプロジェクト「Fry to Fly Project」に参加し、廃食油を原料としたSAF製造に関する取組を推進。こうした取組をさらに推進するため、横浜市とJALは、横浜市内における家庭で発生する廃食油を回収し、SAF等へリサイクルするための仕組みの構築及び社会実装の推進に関する連携協定を締結。取組の第一弾として、株式会社ダイエーが運営するイオンフードスタイル鴨居店において、試行的に廃食油の回収ボックスを設置。鴨居店での廃食油回収が継続的に実施可能と判断できたので、本格回収を開始。また、取組をさらに推進するため、第二弾としてイオンフードスタイル三ツ境店及びイオンフードスタイル港南台店においても同様に廃食油回収を開始。	横浜市ウェブサイト 日経新聞
-	-	定食レストラン「やよい軒」や「ほっともっと」などを展開する（株）プレナス、日揮ホールディングス（株）、（株）レボインターナショナル、合同会社SAFFAIRE SKY ENERGYの4社は、プレナスが展開するやよい軒等の店舗から出る使用済み食用油を、国産の持続可能な航空燃料SAF製造の原料として供給することで、資源の有効活用を通じて気候変動対策への貢献を目指した、循環型社会の実現のために相互に協力する基本合意書を4月30日付で締結。	（株）プレナスサイト

表 4-9 廃食用油回収や資源化に関する提携等の事例（3/3）

該当自治体等	提携先等	概要	出典
入間市	UCO CONNECT（株）、三井住友海上火災（株）	資源循環の促進によってゼロカーボンを推進するため、UCO CONNECT（株）および三井住友海上火災（株）と令和5年2月15日に家庭系廃食油の回収およびリサイクルに関する協定を締結し、家庭から出る使用済み食用油を市内スーパーマーケットで回収して、バイオディーゼル燃料やバイオプラスチックの原料へリサイクルする事業を令和5年3月より開始。入間市では、スマートフォンアプリ「SPOBY」を活用し、脱炭素ライフスタイルを促進する官民連携プロジェクト「サステイナブルウォークいるまいる」を実施。家庭系廃食油の回収・リサイクル事業と連携し、市民の脱炭素行動をポイント化する実証実験を令和5年9月25日から全国で初めて開始。市内で設置されている回収ボックスに使用済み天ぷら油などの家庭系廃食油を市民の皆様へ持ち込んでいただく際、SPOBYでQRコードを読み込むことで「脱炭素ポイント」を獲得できる仕組み。脱炭素ポイントはSPOBY内で表示される特典に応募（先着・抽選）し、地域商店や市が主催する特典交換会で交換できる。	入間市ウェブサイト
神戸市	日揮HD（株）、（株）レボインターナショナル、関西エアポート神戸（株）	令和6年6月28日に日揮ホールディングス（株）、（株）レボインターナショナル、NPO法人Blue Earth Project、関西エアポート神戸（株）と、持続可能な航空燃料であるSAFの原料となる廃食用油回収の取組を拡大することを目的とし、「廃食用油回収促進に係る持続可能な社会の構築に向けた連携協定」を締結。	神戸市ウェブサイト
東京都	日揮HD（株）、コスモ石油（株）、（株）レボインターナショナル	東京都は日揮HD（株）、コスモ石油（株）、（株）レボインターナショナルと連携し2050年までに世界のCO2排出実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」の実現を目指して、SAFの原料となる廃食用油の回収キャンペーン「東京 油で空飛ぶ大作戦 Tokyo Fry to Fly Project」を展開。加えて、東京都は、国産SAFの導入・普及を目指す有志団体「ACT FOR SKY」に行政で初めて加盟し、官民一体となってSAF推進の取組を拡大。	東京都ウェブサイト
さくら市	（株）吉川油脂、ENEOS（株）	吉川油脂、ENEOSの三者で協定締結したことにより、回収された油は将来的にSAFの原料として活用する計画。この事業は『さくら市地球環境に優しい小都市（まち）宣言』に関する事業の一つとして取り組む。市内スーパー、市役所等で回収。ペットボトルや市指定のリターナブルボトルにいれ、回収ボックスにて回収を行う。	さくら市ウェブサイト
藤井寺市	レボインターナショナル	藤井寺市と（株）レボインターナショナルは、「使用済み食用油リサイクル実証実験に関する協定」を締結。家庭から排出される使用済み食用油を収集し、バイオ燃料(SAFを含む)にリサイクルするための実証実験を行う。公共施設やショッピングセンターにリサイクルボックスを設置。ペットボトルごと専用リサイクルボックスに入れ回収を行う。	藤井寺市ウェブサイト
東浦町	中部国際空港（株）	中部国際空港（株）は、国内資源循環による脱炭素社会の実現に向けたプロジェクト「ACT FOR SKY」に参画し、SAFの原料として活用できる家庭などから排出される廃食用油を回収する取り組みを推進。その中で、東浦町と中部国際空港（株）が連携し、東浦町が回収した家庭などから排出される廃食用油をSAFに循環させる取り組みを開始。空港会社と自治体が一体となって廃食用油の回収から国産SAF製造へ繋げる取り組みは全国初。	東浦町ウェブサイト
農水省	-	廃食用油の循環利用の機運を高めるため、農林水産省職員の家庭から出た廃食用油の回収を実施。令和6年7月1日～令和6年9月27日、省内に廃食用油回収BOXを設置し、ペットボトル等の容器に入れて回収を行う。	農水省ウェブサイト

2) 廃食用油事例集の作成

第3章で実施した廃食用油の収集、資源化のコストに係る調査において、特に当該自治体における1人当たり廃食用油回収量が多い自治体、及び実態調査における廃食用油資源化量が全国上位10件の内、特徴的な自治体を選定し、資料編5に示す自治体の廃食用油回収の事例集を作成した。

事例集作成に当たっては、各自治体へ内容の照会を実施した。また、資源化を民間委託により実施している岡山市の委託先事業者である、バイオディーゼル岡山(株)にヒアリングを実施し内容の確認、事例集の作成を実施した。

ヒアリング実施日時及び結果概要は以下のとおりである。

ヒアリング実施日時：2025年2月5日（水）14:00～15:30

表 4-10 ヒアリング結果概要

車両利用について
✓ 事例集に掲載されている内容は15年前に事業を始めた時のもの。実施しているが、会社として実施している事業の中では規模としては主流ではない。 ✓ 排ガス規制の強化により新車のBDF使用が困難となったため、事業開始当時は、岡山市のごみ収集車で燃料として使用していたが、直近では台数は減っている。 ✓ 車両向けの需要が激減したため、地方自治体の焼却炉、地方自治体が運営している温水プール、し尿処理施設向けの燃料としての需要を拡大している。立ち上げや温度が足りない時の助燃剤としての使用。ボイラー・焼却炉向けの用途を拡大している。
廃食用油の回収状況、利用について
✓ ヨーロッパのように再生材使用を義務化してくれると良い。 ✓ 市民が資源回収ステーションにダンボールや小型家電を持ってくる仕組みに、廃食用油も取り入れている。 ✓ 事業系は100%どこかが回収しているので余っていない。推計では、家庭系は10%程度しか回収できておらず90%は捨てられている。 ✓ 自治体がBDFを作っているところは自分たちで使わざるを得ない。一方、事業者が作っているところは、市が回収し、会社は生き残りをかけて視点を変え他に売ろうとしている。自治体を作っているか事業者が作っているかで違う。
SAFについて
✓ BDFとSAFはプロセスが全く違うので、BDFを経由してSAFにする必要はない。SAFが170万トン必要だと言われている中で、廃食用油は40万トンしかなく圧倒的に量が足りない。船舶燃料にも使うのが良いのではないかな。 ✓ 海外（特にEU）ではSAF製造が進んでいるが、日本では技術開発中の段階と聞いている。

4.2 地方自治体の評価指標の調査・検討

(1) 廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量指標の整理

一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量の指標に関し、処理システム指針、地方公共団体実行計画（事務事業編及び区域施策編）、温室効果ガス排出量算定・報告・公表（SHK）制度を整理した（表 4-11）。

表 4-11 一般廃棄物処理に伴う温室効果ガス排出量の指標

	処理システム指針	地方公共団体実行計画（事務事業編）	地方公共団体実行計画（区域施策編）	温室効果ガス排出量算定・報告・公表（SHK）制度
記載される計画	一般廃棄物処理基本計画	地方公共団体実行計画（事務事業編）	地方公共団体実行計画（区域施策編）	－
計画策定者、報告者	全ての市町村に策定義務	全ての地方公共団体に策定義務（都道府県、市町村、特別区、一部事務組合及び広域連合）	都道府県、指定都市、中核市、施行時特例市に策定義務、その他市区町村は努力義務	特定排出者（事業活動に伴い相当程度多い GHG の排出をする者。国又は地方公共団体を含む。）
算定方法	SHK 制度の「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」（Ver. 3.3）を参照している。	地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（令和 6 年 4 月）	地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（令和 6 年 4 月）	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver. 5.0）
指標	・廃棄物処理に伴う GHG の人口一人一日当たり排出量 ・補助指標： ➤ 処理量 1t 当たり収集過程排出量 ➤ 処理量 1t 当たり中間処理過程排出量 ➤ 処理量 1t 当たり最終処分過程排出量	・非エネルギー起源 CO₂：焼却※1 ※1：事務事業編では、合成繊維、廃プラスチック類（合成繊維を除く）、廃棄物を原材料とする固形燃料が対象。区域施策編では、プラスチックごみ、ペットボトル、合成繊維及び紙くずが対象。 ・非エネルギー起源 CH₄：焼却、埋立処分、し尿処理施設におけるし尿の処理（浄化槽汚泥を含む） ・非エネルギー起源 N₂O：焼却、し尿処理施設におけるし尿の処理（浄化槽汚泥を含む） ・エネルギー起源 CO₂※2：収集運搬車両での燃料・電気の使用、中間処理施設・し尿処理施設・最終処分場での燃料・電気・熱の使用 ※2：区域施策編では区域全体を対象に統計的に推計することが一般的であり、一般廃棄物処理事業を特定した算定はなされることが通常。 （なお、事務事業編は施行令第 3 条に基づくが、同条の規定に基づき SHK と同じ算定区分及び排出係数での算定も可能。）	・非エネルギー起源 CO₂：焼却※ ※熱回収を伴う場合、調整後排出量に計上不要 ※合成繊維、PET ボトル、廃プラスチック類、紙くず、紙おむつの排出係数がある。 ・非エネルギー起源 CH₄：焼却、埋立処分、し尿処理施設におけるし尿の処理（浄化槽汚泥を含む） ・非エネルギー起源 N₂O：焼却、し尿処理施設におけるし尿の処理（浄化槽汚泥を含む） ・エネルギー起源 CO₂：燃料・電気の使用	

	処理システム指針	地方公共団体実行計画（事務事業編）	地方公共団体実行計画（区域施策編）	温室効果ガス排出量算定・報告・公表（SHK）制度
特徴	電気・燃料等の外部供給に伴う GHG の排出回避分を GHG 排出量から差し引くとしている。（なお、実態として例えば一部の政令指定都市の一般廃棄物処理基本計画で控除を実施している（令和 5 年度業務より）。）	市町村が実施する処理が対象。市町村が所有・賃借していない施設・車両は対象外であり、一部事務組合・広域連合で処理している場合も構成市町村の排出量の対象には含まれない。	焼却及び埋立に伴う排出は、区域で発生した廃棄物が対象。	電気・熱を他人に供給した分はエネルギー起源 CO₂ 排出量から控除する。ただし、廃棄物発電の場合では需要側が排出量ゼロ計上のため、廃棄物発電側で排出量を全量計上する（自営線は例外）。
指標見直しに当たってのメリット・デメリット	- 収集・処理量当たりの排出量（処理の効率性）を確認できる。 - 外部供給による削減量から、地域の GHG 削減への貢献を示すことができる。 「ごみ処理基本計画策定指針」（環境省）では標準的な評価項目とされているが、義務ではない。	- 全ての市町村に算定義務のある指標である。 - 市町村が所有・賃借していない施設・車両や、広域処理の場合に排出量が計上されない。	- 区域のごみ排出に対応した温室効果ガス排出量を確認できる。 - 多くの市町村に算定義務はない。	- 日本国温室効果ガスインベントリと同一区分に改めて見直されており、非エネルギー起源 CO₂ 排出係数の区分が多い。 - 特定排出者のみが算定の対象（また事業所が対象のため自動車は対象外）

（2） 処理システム指針における温室効果ガス指標の改訂に当たり考慮する事項

処理システム指針の温室効果ガス排出量の指標を見直す際には、市町村が複数の計画で共通の指標を使えるようにすること、国の地球温暖化対策計画との関係を明確にすることで同計画の廃棄物分野の対策を反映しやすくなること、算定方法等に関する情報が充実していること等を考慮することが考えられる。また、現行の補助指標にある収集・処理量あたり排出量（効率性）の考え方や、地域・他分野の削減貢献量（例：エネルギーの外部供給量、リサイクルによる削減効果）についても検討することが考えられる。なお、実態調査データを用いて指標値が算定可能となるよう、調査項目の改善や誤回答の予防等の対応の検討も重要であると考えられる。

(3) 一般廃棄物処理基本計画における指標の整理

令和5年度業務にて整理された政令指定都市20市の一般廃棄物処理基本計画において設定がなされている主な評価項目について、実態調査の公表等状況を整理した結果は以下のとおり。

政令指定都市20市の一般廃棄物処理基本計画で活用されている主な21の評価指標のうち市町村別に把握されている指標は13項目（表中の◎）となっており、食品ロスや家庭系・事業系資源化量の6項目（表中の×）は実態調査結果の活用できないことが整理された。

また、ごみ焼却施設の発電量（表中の○）は設置施設別に把握されている。なお、プラスチック焼却量及びごみ処理に伴う温室効果ガス量（表中の△）も同様に設置施設別に把握されているが、非公表となっている。

表 4-12 政令指定都市における主な評価項目と一般廃棄物処理実態調査での公表等状況

No.	政令指定都市の一般廃棄物処理基本計画 で設定されている主な指標	採用都市数		一般廃棄物実態調査で公表等状況	
		現状の評価	目標値	公表状況	備考
1	ごみ排出量	18	12	◎	
2	1人1日当たりのごみ排出量	12	9	◎	
3	家庭ごみ排出量	10	4	◎	
4	1人1日当たりの家庭ごみ排出量	12	12	◎	令和4年度実績より公表。
5	生活系ごみ排出量	5	1	◎	
6	1人1日当たりの生活系ごみ排出量	4	3	◎	
7	事業系ごみ排出量	16	7	◎	
8	1人1日当たりの事業系ごみ排出量	6	4	◎	
9	食品ロス排出量	3	3	×	
10	家庭系食品ロス排出量	12	7	×	
11	事業系食品ロス排出量	5	4	×	
12	ごみ焼却量	12	6	◎	
13	プラスチック焼却量	4	2	△	非公表表に有り、ただし焼却施設別。
14	ごみ焼却施設からの発電量	6	0	○	ただし焼却施設別。
15	ごみ処理に伴う温室効果ガス量	13	9	△	非公表表に有り、ただし焼却処理のみで施設別。
16	資源化量	13	3	◎	
17	資源化率	14	9	◎	
18	家庭系資源化量	5	1	×	
19	家庭系資源化率	3	2	×	
20	事業系資源化量	3	1	×	
21	最終処分量	15	11	◎	

*主な評価指標は、「令和5年度廃棄物処理システムにおける脱炭素・省CO2対策普及促進方策検討委託業務報告書」令和6年3月、一般財団法人 日本環境衛生センター、パシフィックコンサルタンツ株式会社より。

(4) 把握が困難な指標の対応策

実態調査等を用いて把握が困難な指標としては、市町村自身が正確な把握ができていないもの（例：温室効果ガス関連では、収集運搬に係る燃料使用量等）、又は市町村自身で把握ができていますが実態調査等で国としての把握が難しいもの（例：市町村が住民に実施する住民満足度調査結果）に分類されることが考えられる。

前者については、市町村自身で把握ができていない数値を指標とするためには、市町村における当該数値の把握をどのように実施すればよいのかといった情報把握方法に関する国からの情報提供、更には全国一律で比較を実施するためには、当該数値を把握することを市町村の努力目標とするなどの施策が考えられる。

後者の市町村が把握できているが国としての把握が難しいものについては、定性的な指標であると考えられる。定性的な指標について、各市町村が自らを評価するための指標としての機能を果たすが、他の自治体等との比較は難しい場合があり、支援ツール等に表示することは難しいものであると考えられる。

4.3 市町村一般廃棄物処理システム評価支援ツールに関連するデータ整備方策の調査検討

「処理システム指針」では、「市町村は、当該市町村における一般廃棄物処理システムの改善・進歩の評価の度合いを客観的かつ定量的に点検・評価し、『市町村一般廃棄物処理システム比較分析表』により、その結果を住民に対し、公表するものとする。」とされているところ、環境省は、市町村が「市町村一般廃棄物処理システム比較分析表」を作成することを支援するため、「市町村一般廃棄物処理システム評価支援ツール」を作成し、提供している。同ツールは、「ごみ処理基本計画策定指針」に基づき、市町村におけるごみ処理基本計画策定段階でも活用されている可能性がある。

この市町村一般廃棄物処理システム評価支援ツールに関しては、現状では単年度ごとの情報提供となっているため、経年的な比較に基づく評価が容易ではない。

また、現在の「処理システム指針」では、地球温暖化防止の観点から「廃棄物処理に伴う温室効果ガスの人口一人一日当たり排出量」が示されているが、実態調査では、同指標の算出に必要となるデータ項目が多数の調査票の多数の項目に分かれる形となるところ、市町村一般廃棄物処理システム評価支援ツールには同指標の算出データは搭載されていないのが現状である。

これらの課題は、実態調査がデータベースを基盤としていないことが要因と考えられる。

また、実態調査においては、調査過程における都道府県を含む地方公共団体職員の事務的負担が少なくないと見られる一方で、実態調査票には多数の調査項目があり、調査項目によっては回答の信頼性に疑問がある場合もあるため、地方公共団体職員の事務的負担の軽減を図りつつ、回答内容の正確性の向上が望ましいのではないかと考える。

加えて、データベースを基盤としたシステムを導入した場合に、年度の早期の段階にて重要な一部の指標（ごみ排出量等）について、市町村に早期に回答を求めることにより速報集計できる可能性があるのではないかと考える。

今年度はこのような状況を踏まえ、データベースを基盤としたシステムの導入可能性の検討を行った。

(1) システムの導入可能性の検討

システムの導入可能性を検討する目的としては以下が挙げられる。

- ・ 実態調査過程における都道府県を含む地方公共団体の担当者の事務的負担の軽減と、回答内容の正確性の向上を図る。
- ・ 実態調査の回答を蓄積し経年変化を分析する等の活用をする。

また、これまでの検討の経緯は以下のとおりである。

- ・ 令和5年度業務にて、政府の情報システムの導入可能性の検討が開始された。
まずは、システム導入に向けたスケジュールやシステム導入に向けた留意点等の情報を得るために、環境再生・資源循環局内の検討中のシステムのうち、「プラスチックに係る資源循環に関する情報の発信、情報の収集及び申請手続のオンライン化業務」及び「産業廃棄物処理行政のデジタル化に関連した自治体と事業者のインターフェースのデジタル化を実施した業務」を対象にヒアリングが行われ、システム計画時の留意点や、設計・開発工程を進める留意点についての情報が得られた。

- ・ 政府の情報システムとして導入する上ではガバメント・クラウド上のシステム構築の可能性も考えられるため、環境省大臣官房総務課環境情報室へのヒアリングが行われ、ガバメント・クラウド上でシステム構築する際のメリット等についての情報が得られた。

今年度は昨年度のヒアリングにて得られた情報を念頭に置き、システムの導入可能性の検討としてシステム構想の検討を行った。

1) システム構想の検討

デジタル庁の「デジタル・ガバメント推進標準ガイドライン実践ガイドブック」（2024 年（令和 6 年）5 月 31 日）（以下「実践ガイドブック」という。）では、プロジェクトの立ち上げをする際に「プロジェクト計画書」を作成し、現状把握、サービス・業務企画、要件定義等についての基本方針を決めた上で必要となる予算について要求を行う旨が記載されている。

そこで、システムを導入する場合の構想として「プロジェクト計画書」の項目のうちシステムの根幹部分に該当する主な項目について検討を行った。

a) 業務概要図

業務概要図（案）を以下に示す。

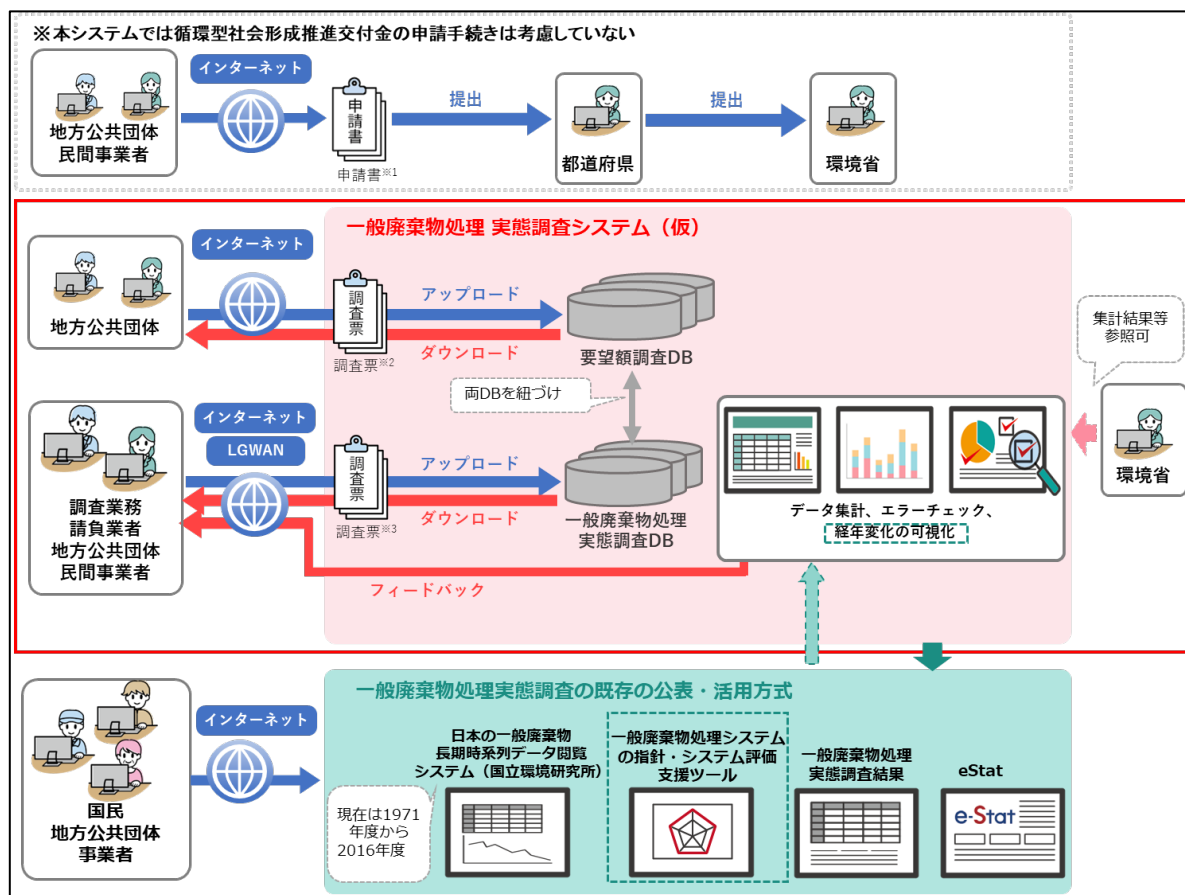


図 4-11 業務概要図（案）

※1：循環型社会形成推進交付金申請書

※2：循環型社会形成推進交付金調査票

※3：一般廃棄物処理実態調査票

b) 既存の業務フロー図と導入するシステムの業務フロー図（案）

また、現行の実態調査票の配布～回収のフローと、業務フロー図（案）を以下に示す。

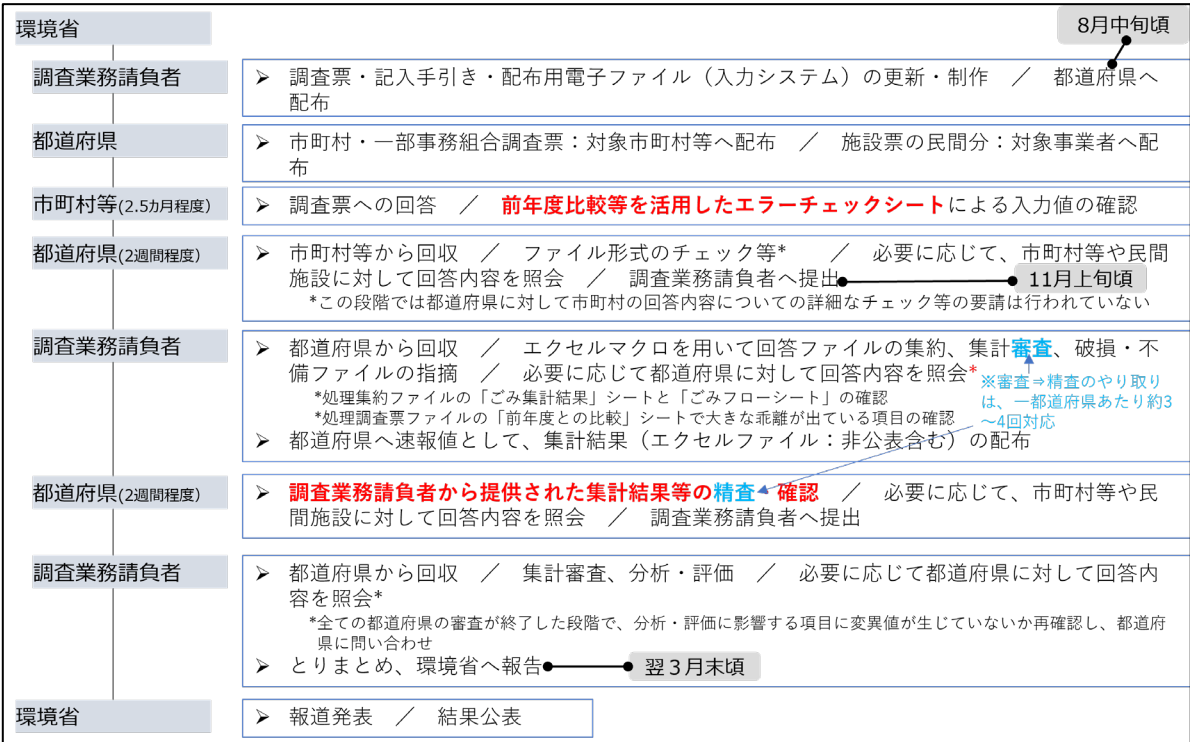


図 4-12 既存の業務フロー図

出典：令和4年度一般廃棄物処理事業実態調査に係る見直し検討業務 第1回検討会資料 3-3 より抜粋

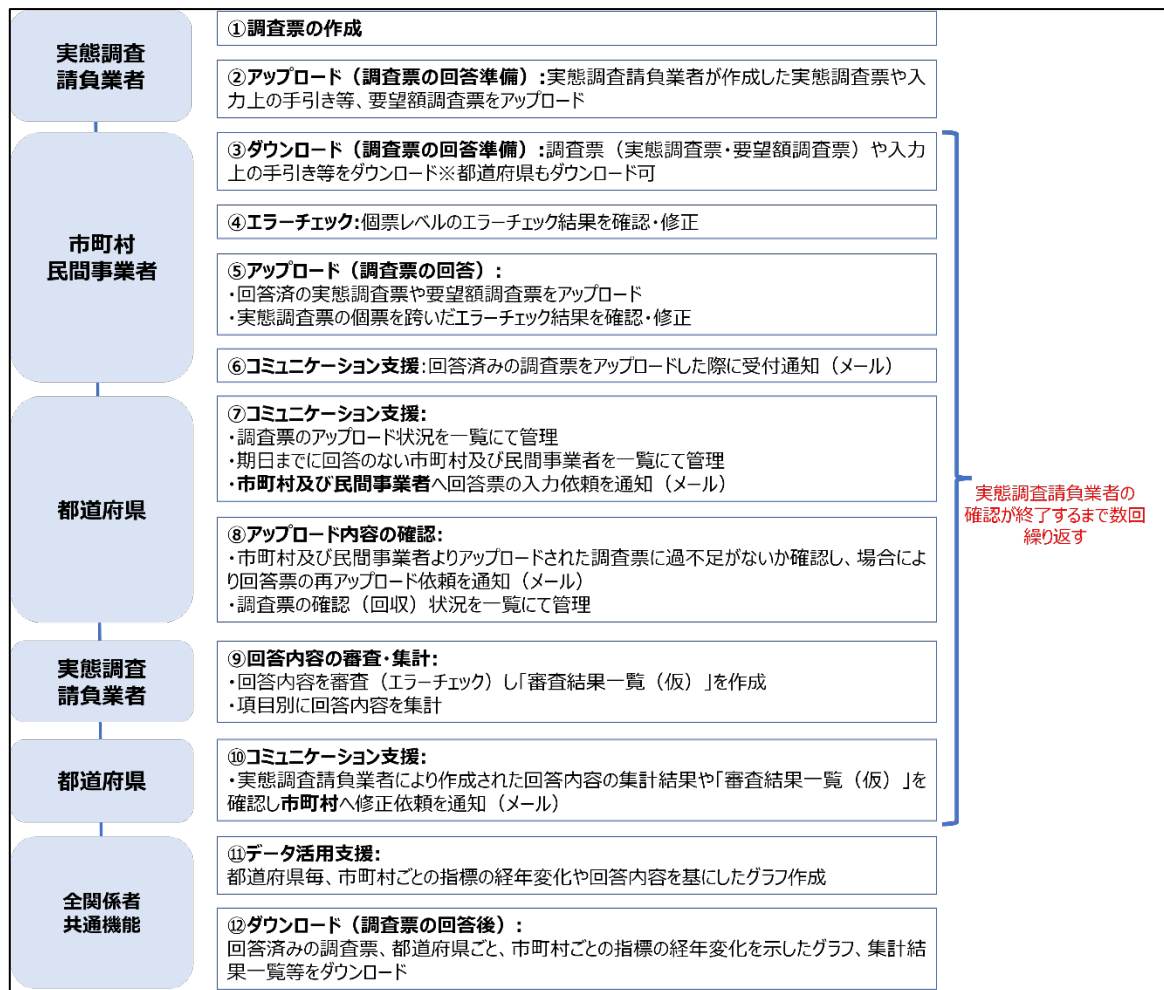


図 4-13 導入するシステムの業務フロー図（案）

c) システム主要機能（案）

システムの主要機能（案）を以下に示す。

表 4-13 導入を検討するシステムの主要機能（案）

No.	主要機能の名称	主要機能の概要	業務フロー図の該当番号
1	ログイン／ログアウト機能	ユーザーが本システムにログイン／ログアウトする。 ※ログイン ID は別途メールにて発行する想定である。	—
2	調査票の作成機能	実態調査請負業者（または管理者）により入力画面を作成する。（詳細は資料編 6 追加提案「実態調査票の作成機能（仮）」を参照。） ※ただし、入力画面は Excel 様式、又は入力フォームを想定している。	①
3	アップロード関連機能		
3-1	アップロード機能（調査票の回答準備）	・実態調査請負業者（または管理者）により以下をアップロードする。 ✓ No.2「調査票の作成機能」にて作成した調査票 ✓ 入力上の手引き ✓ 昨年度の実態調査票との変更点についてのお知らせ ✓ 実態調査に関する FAQ ✓ 本システムのマニュアル	②

No.	主要機能の名称	主要機能の概要	業務フロー図の該当番号
3-2	アップロード機能（調査票の回答後）	・市町村及び民間事業者が回答済みの実態調査票や要望額調査票をアップロードする。 ・個票を跨いだエラーチェックを実施する。 ※ただし、個票を跨いだエラーチェックを実施可否や、実施方法については今後検討が必要である。	⑤
3-3	アップロード内容の確認機能	・都道府県が、市町村及び民間事業者よりシステムにアップロードされた実態調査票に過不足がないか確認し、場合によっては再アップロード依頼を送信する。 ・調査票のアップロード状況は「状況一覧（仮）」にて管理する想定である。 ※ただし、「状況一覧（仮）」については今後検討が必要である。	⑧
4	エラーチェック機能	・市町村等（一部事務組合を含む）及び民間事業者にて回答済みの調査票のエラーチェックを行う。（詳細は資料編 6 追加提案「実態調査票のエラーチェック（個票レベル）（仮）」を参照。） ※ただし、エラーチェック内容は今後検討が必要である。 ・全てエラーとして検出せず警告レベルも検出する想定である。	④
5	コミュニケーション支援機能	・市町村及び民間事業者が回答済みの調査票をアップロードした際に受付通知をする（メール）。 ・期日までに回答票のアップロードがない市町村及び民間事業者を管理し、都道府県より回答票の入力依頼通知（メール）をする。入力依頼状況は No.3-3 の「状況一覧（仮）」にて管理する想定である。 ・No. 7「回答内容の審査・集計機能」の工程にて実態調査請負業者により作成された回答内容の集計結果や「審査結果一覧（仮）」を都道府県が確認し市町村及び民間事業者へ修正依頼を通知（メール）する。 ※ただし、「審査結果一覧（仮）」については今後検討が必要である。	⑥⑦⑩
6	ダウンロード関連機能		
6-1	ダウンロード機能（調査票の回答準備）	ダウンロード対象は以下とする。 ✓ No. 2「調査票の作成機能」にて作成された当該年度の実態調査票 ※回答誤りが生じやすい項目については過年度の回答内容を回答欄の隣に表示する。ただし、システム稼働時には過年度の回答内容は空欄表示するかは今後検討する必要がある。 ✓ 過年度の実態調査票 ✓ 要望額調査票 ✓ 入力上の手引き ✓ 昨年度の実態調査票との変更点についてのお知らせ ※現在は実態調査票等を配布する際にあわせて配布している「連絡・注意事項」上に記載されている。 ✓ FAQ ✓ 本システムのマニュアル ✓ 回答フロー動画	③
6-2	ダウンロード機能（調査票の回答後）	ダウンロード対象は以下とする。 ✓ 回答済みの要望額調査票と実態調査の「集計一覧（仮）」 ※ただし、閲覧者によりダウンロード対象は制限を設ける想定である。 ※「集計一覧（仮）」については今後検討する必要がある。	⑫

No.	主要機能の名称	主要機能の概要	業務フロー図 の該当番号
		✓ 各種調査票 ✓ 集計一覧（仮） ※ただし、各種調査票及び実態調査票の集計一覧のアップロード/ダウンロードファイル形式については、今後検討が必要である。	
7	回答内容の審査・集計機能	・実態調査請負業者（または管理者）により回答内容の審査（エラーチェック）を行い「審査エラー項目一覧（仮）」として作成する。（詳細は資料編 6 追加提案「実態調査票の審査対象（仮）」を参照。） ※No.4「エラーチェック」とはタイミングが異なり全ての回答済みの調査票が揃ってから実施する。 ※「審査エラー項目一覧（仮）」については今後検討が必要である。 ・回答済みの調査票を基に項目の集計をする。（詳細は資料編 6 追加提案「実態調査票の集計対象（仮）」を参照） ※集計一覧は No.6-2「ダウンロード機能（調査票の回答後）」の機能にてダウンロードすることを想定している。	⑨
8	データ活用支援機能	都道府県ごと、市町村ごとの指標の経年変化や回答内容を基にしたグラフ作成をする。No. 3-2 の機能にてダウンロード可能とする。 ※ただし、今後、必要に応じて検討が必要である。	⑩
9	管理機能		
9-1	ユーザーアクションの管理	以下のユーザーアクションを参照する。また、実行ログをDBに保存する。 ✓ ログイン／ログアウト ✓ アップロード／ダウンロード	-
10	環境構築		
10-1	DB 設計	・調査票に紐づいた DB 設計をする。 ・前年度の調査票の内容を DB に取り込む。 ※前年度の調査票の内容を DB に取り込むタイミングは今後検討が必要である。	-
10-2	環境構築	クラウドサービスを用いた環境構築を行う。	-

d) 調査票の項目属性整理

事業者へ見積依頼をする際に必要な情報として、システム概要やスケジュールに加え、データベース化の対象項目の把握も重要となる。そのため、実態調査票の項目を基に調査票の項目属性について整理した。

e) スケジュール

システムを導入する場合のスケジュール（案）を「実践ガイドブック」第 3 編第 2 章 STEP3「プロジェクト計画書等の作成」のスケジュールを基に検討した。

No.	項目	スケジュール※（）内は一例である。			
		n 年度 (R7 年度)	n+1 年度 (R8 年度)	n+2 年度 (R9 年度)	n+3 年度～ (R10 年度～)
1	予算の確保	構想 → 確保	確保	確保	確保 → 確保
2	プロジェクト管理支援	準備 → 調達	プロジェクト管理支援		
3	要件定義		実施 → 確定		
3-1	システム機能要件検討		実施 → 確定		
3-2	課題整理		実施 → 確定		
6	設計・開発の調達 運用及び保守の調達		設計・開発 → 準備 → 調達	運用・保守 → 準備	
7	システム開発			設計・開発 テスト	運用・保守
8	工程レビュー ※ PMO（Project Management Office）が指定したプロジェクトのみ		一次	二次 → 三次	
9	プロジェクト計画の見直し		▼	▼ ▼	▼
10	継続的な業務改善				実施

図 4-14 導入するシステムのスケジュール（案）

f) システム導入により期待される効果

ア. コスト削減効果の検討

現状の実態調査票の配布から回収までの工程（図 4-12）について以下のように定性的にコスト削減効果を検討した。

- ・ 現状、実態調査票は CD 等のメディアにて実態調査請負業者より都道府県に配送され、さらに都道府県より市町村及び特別区並びに一部事務組合及び広域連合（以下「市町村」とする。）へ配送されており、特に管内市町村数が多い都道府県においては配送準備と配送に時間がかかり事務的負担が発生していると考えられる。
- ・ 都道府県にて市町村より回答済みの実態調査票を回収しており、この際、市町村より配送された CD 等のメディアやメールに添付された調査票を職員が使用する PC へ一つ一つ保存している。
- ・ 現状、実態調査票は Excel VBA 形式にて運用されており、実態調査票内でエラーチェックが実施されているため回答内容のある程度の正確性は担保されているが、項目数が多いため回答内容はエラーチェックをすり抜けてしまう場合がある。
- ・ このような状況を踏まえ、導入を検討しているシステムにおいて実態調査票のアップロードや対象とする調査票の一括ダウンロードが実現できれば、調査票の配送や配送準備、調査票の回収にかかる都道府県職員の工数が削減でき、負担軽減に繋がるのではないかと考える。
また、調査票を CD 等のメディアやメールにより一つ一つ保存するよりも、ダウンロード対象

とする調査票を ZIP 形式等の圧縮ファイルにて一つにまとめてダウンロードできた方が職員の負担軽減に繋がるのではないかと考える。

- ・ 回答項目が多いためエラーチェックにてエラーが発生した際の市町村職員の対応にかかるコスト削減効果は詳細に検討できていないが、調査票の回答フローを明示することにより回答時間を短縮できるのではないかと考える。

イ. データの活用と地方公共団体の職員及び関係者間でのデータ共有の迅速化

- ・ システム上にて過年度の実態調査票を蓄積しデータベース化することにより、データの集約や各項目の経年変化を分析する等のデータ活用が可能となるのではないかと考える。
- ・ システム上にて調査票のアップロード/ダウンロードが可能となることにより、地方公共団体の職員及び環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課の実査受託事業者との間で迅速にデータ共有ができるのではないかと考える。
- ・ 現状、市町村により実態調査票を回答する際、Excel VBA 形式のマクロにてエラーチェックを実施しているが、システム上に実態調査票のアップロードをする際に、より詳細なエラーチェックを実施することによりデータの正確性が向上するのではないかと考える。

(2) 今後の課題

システム導入に向けた検討として、今年度検討したシステム概要を基にシステムの「設計・開発」及び「運用・保守」の参考見積を事業者へ依頼したところ、1社より参考見積を受領できた。調査票の項目属性情報やシステム概要の詳細を検討し、事業者へ情報提供したことにより、参考見積額は当初よりも削減された。このように、今年度は、「設計・開発」及び「運用・保守」のコスト見積の正確化による低減は、ある程度明確化できたのではないかと考える。

また、今後、システムの導入に向けて整理すべき課題としては以下が挙げられる。

- ・ システム導入をする場合の都道府県職員に対してのメリットとしては、コスト面からも事務的負担軽減の面からも検討を開始できたが、一方で、市町村職員に対してのメリットはまだ検討が不十分である。例えば複数の市町村に対してアンケート等を行い、市町村職員の負担軽減となる機能を検討すべきではないかと考える。
- ・ 実態調査票内にて実施されているエラーチェックに加え、実態調査票をアップロードする際にエラーチェックを実施することにより、アップロード済みの調査票を確認する都道府県職員の負担軽減に繋がるのではないかと考える。ただし、エラーチェックの実施内容については、検討が必要ではないかと考える。
- ・ 実態調査票及び要望額調査票、また、実態調査票の集計一覧のアップロード/ダウンロードにおけるファイル形式については、アップロード/ダウンロードする際のシステムへの負荷を考慮しファイル形式を検討する必要があるのではないかと考える。
- ・ 実態調査や要望額調査のデータベース化や各データの紐づけ方法を検討すべきではないかと考える。
- ・ ガバメント・クラウドを利用する際の見積りに関する検討を進める必要があると考える。

第5章 資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイダンスの検討

本章では、資源循環分野における地域循環共生圏を構築推進するためのガイダンスの策定に向けて、「地域循環共生圏ガイダンス群（仮称）」の内容等の検討を行った。本年度行った検討事項は主に以下の3つである。

- ・ 廃棄物分野における既存の関連ガイダンス類との関係性を踏まえた、「地域循環共生圏ガイダンス群（仮称）」として検討する内容の整理
- ・ 令和6年度に別業務で改定作業が行われた「広域化・集約化に係る手引き」において、資源循環分野における地域循環共生圏構築の観点から追記可能な項目の検討
- ・ 地域循環共生圏ガイダンス群のうち、長期構想編に関するガイダンス内容の検討

また、これらに加え、「脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業」の取りまとめを行い、ガイダンスへの反映方法について検討を行った。

5.1 地域循環共生圏ガイダンス群（仮称）として検討する内容の整理

廃棄物処理施設整備計画（令和5年6月30日閣議決定）においては、今後の一般廃棄物処理施設整備の方向性について、持続可能な処理体制の確保、資源循環の強化、脱炭素化の推進の3点が示された。また、広域化・集約化の通知（令和6年3月29日）により都道府県は長期広域化・集約化計画を策定することが定められ、ごみ処理の広域化、焼却施設などのごみ処理施設の集約化の動きは加速することが見込まれる。一方、焼却量の削減と資源循環の推進のためには同時に分散的に配置する施設（分散型資源回収拠点やメタン発酵等）の整備も必要ある。また、これらの施設整備では、地域に多面的価値を創出し、地域循環共生圏の構築推進に資する観点も重要であると考えられる。

このような背景の下、地域における資源循環を強化し、廃棄物分野からの地域循環共生圏を構築推進するために、地方公共団体が着目することが重要な項目として、以下の3点を整理した。

- ・ 長期的な地域の資源循環・廃棄物処理の将来ビジョンを描くこと
- ・ 分別・回収方式の検討を含む資源化の促進を行うとともに、施設整備基本構想など施設整備の早期の段階から、地域における資源循環の強化を始めとする地域への多面的価値の創出を検討すること
- ・ 関連する他政策（広域化・集約化の検討）でも、地域循環共生圏や資源循環との関係を考慮すること

この3つの観点に照らし、本業務においては地域循環共生圏ガイダンス群として表5-1に整理する内容に関する情報提供を実施する方向となった。

表 5-1 地域循環共生圏ガイダンス群（仮称）等としての情報提供の方向性

段階	情報提供の方向性
長期的な構想	地域における望ましい長期的な資源循環の姿を検討するための <u>地域循環共生圏ガイダンス 長期構想編</u> ※を新たに作成。
分別・回収／循環的利用 施設整備	①分別・回収方式の検討に関して、処理システム指針での情報提供内容を地域特性に応じて推進するための <u>地域循環共生圏ガイダンス 資源循環実践編</u> ※を新たに作成する
	②「多面的価値を創出する廃棄物処理施設整備促進ガイダンス」（令和3年3月）を見直し、 <u>地域循環共生圏ガイダンス 施設整備編</u> ※として

	位置付ける
広域化・集約化	「 <u>広域化・集約化に係る手引き</u> 」改定（別業務にて今年度に見直し完了予定） <u>において関連する情報提供</u> を拡充

以後、表 5-1 で※を付けた 3 種類のガイダンスを「地域循環共生圏ガイダンス群」と呼称する。

地域循環共生圏ガイダンス群としての情報提供について、その具体的内容を検討した結果を表 5-2 に示す。

表 5-2 地域循環共生圏ガイダンス群として情報提供を行う内容（案）

ガイダンス名称	（市町村が）検討する内容	ガイダンスで情報提供を行う内容（案）
①長期構想編	（単独・複数）市町村における、持続可能処理、脱炭素化、資源循環強化に向けた、地域における望ましい長期的な資源循環の姿とその実現に向けた取組の方向性 ※一般廃棄物処理と関連が深い産業廃棄物も検討範囲に含まれ得る	地域における望ましい長期的な資源循環の姿とその実現方法を検討するために： ・地域の資源循環の各要素の現状分析の方法 ・資源循環分野からの地域循環共生圏モデルも活用した将来目指す方向性の検討 ・地域の資源循環の各要素の将来像の検討（目指す方向性の具体化）
②資源循環実践編	地域で発生した廃棄物に対し、地域の特性に応じた分別・回収方式と、その分別・回収を実現するために整備する施設	地域の特性に応じた分別・回収方式を実現するために整備する施設として、「分散型資源回収拠点」を中心に置いた上で： ・地域の特性に応じた、望ましい品目別回収方式の検討方法 ・多品目を回収する上で効果的な、分散型回収拠点の整備方法 ※処理システム指針の内容を地域特性に応じて具体化し検討するものを想定 具体的には、市町村間で資源化の有無や一人当たり資源化量に大きな差異がみられる品目を中心に「循環的利用」拡大に参考となる情報（事例情報等）を提供することが有効ではないか。また、処理システム指針の今回一部改訂のポイントの一つである「回収方法」のうち、分散型資源回収拠点について、より詳細で具体的な情報提供を行うことが必要ではないか。
③施設整備編	廃棄物処理施設を整備する際に、適正処理以外の地域への多面的な価値（資金の循環、脱炭素化への貢献、住民サービスの提供等）を創出可能な廃棄物処理施設の整備内容	・（長期構想の内容を踏まえつつ）多面的価値を創出する事業内容の検討（事業性検討、民間ノウハウの活用方法等） ・事業実施用地の検討方法 ・発注段階／施設稼働後段階での多面的価値の創出の検討方法

この地域循環共生圏ガイダンス群を含めた各種ガイダンス類と市町村の一般廃棄物処理事業との関係性は、図 5-1 に示すとおりになると考えられる。また、市町村に向けた情報提供を行うガイダンス類の役割と作成方針について、図 5-2 のとおり整理した。

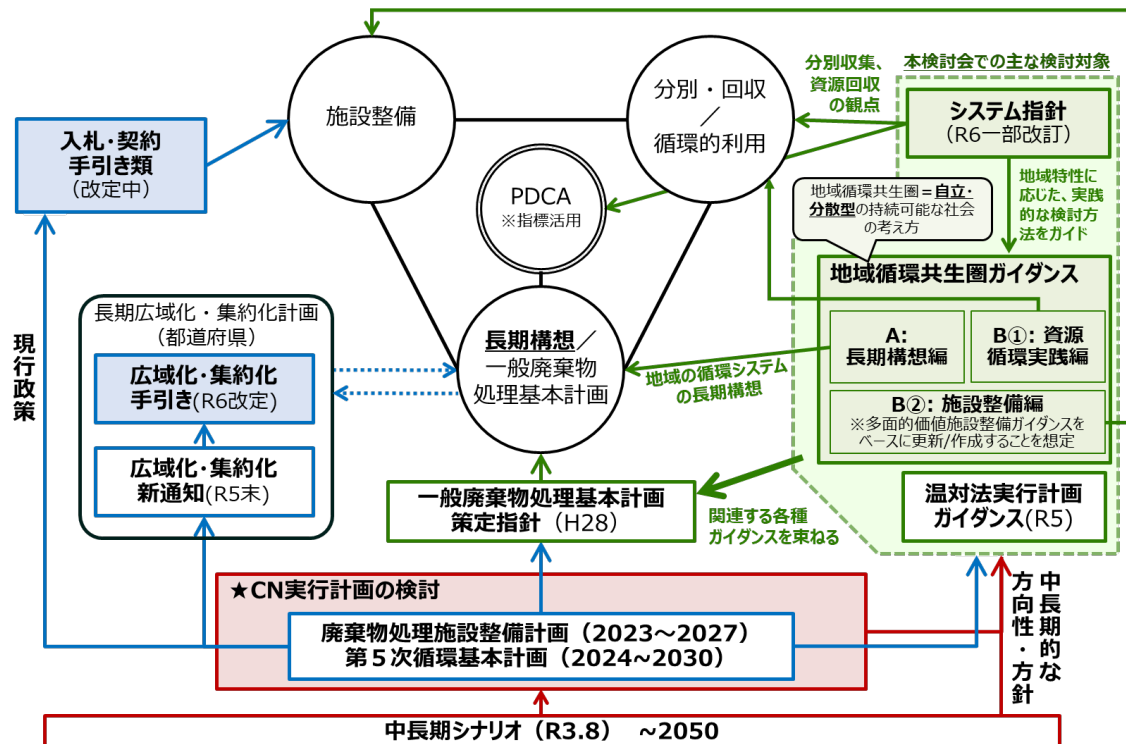


図 5-1 地方公共団体の一般廃棄物処理事業と指針・ガイダンス類の関係（全体のまとめ）

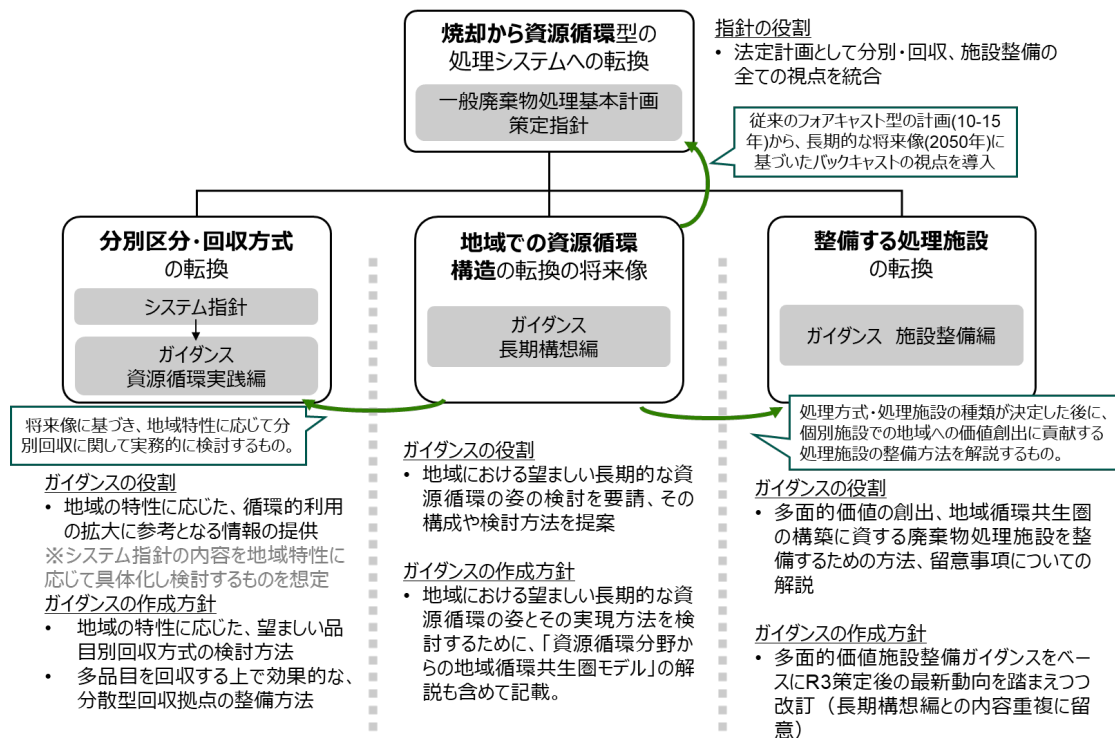


図 5-2 市町村に向けて情報提供を行うガイダンス類の役割・作成方針とガイダンス間の関係性

5.2 地域への多面的価値の再整理

現行の「広域化・集約化に係る手引き」（令和2年6月、環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課）においては、地域循環共生圏の観点から地域への新たな価値の創出についても記載されている。一方で、この観点については、その後、廃棄物処理施設整備計画も改定されているところである。

そこで、地域への多面的価値の創出の具体例について再整理を実施した。まず、地域に創出する多面的価値の内容を、表 5-3 のとおり分類し、その上で現行の広域化・集約化に係る手引きで示されている地域への多面的価値の創出の具体例を表 5-4 のと通りに再整理した。

表 5-3 地域への多面的価値の整理項目

項目	記載内容	類型
処理施設が提供する機能例	処理施設が提供する機能の種類を例示。	①地域にエネルギーを供給する ②地域に資源を供給する ③地域から資源を回収する ④場や空間を提供する
地域への多面的価値の創出パターン例	「廃棄物処理施設整備計画」（令和5年6月30日閣議決定）において記載されている多面的価値の例示を「価値の創出パターン例」として提示。	• 地域のエネルギーセンターとしての活用 • 廃棄物エネルギーを利用した産業振興 • 災害時の防災拠点としての活用 • 循環資源の有効活用を中心施設としての強化 • 環境教育・環境学習の場の提供
地域に生み出される価値例	地域循環共生圏の構築を念頭に、環境的価値、経済的価値、社会的価値（地域循環共生圏における3つの分野）の3側面から価値を記述。	—
具体例	実際の事例を中心とした具体的な取組例を記述。	—

表 5-4 地域への多面的価値の創出の具体例（再整理結果）

処理施設が提供する機能例	地域への多面的価値の創出パターン例※	地域に生み出される価値例	具体例
① 地域にエネルギーを供給する	地域のエネルギーセンターとしての活用	<u>環境的価値</u> ● 地域の脱炭素化 <u>経済的価値</u> ● エネルギー代金の域外流出の削減 ● 事業活動における環境価値の向上 <u>社会的価値</u> ● 災害時のエネルギー供給拠点	● 廃棄物発電により回収した電力及び排熱を隣接する公共施設や温浴施設に供給。 ● 廃棄物発電により回収した電力を市町村も出資する地域新電力に供給し、太陽光等も含めたエネルギーの地産地消と地域での経済循環を図る。 ● 停電時に隣接する公共施設等にエネルギーを供給し、災害時等でも重要な業務継続を図る。
② 地域に資源を提供する	廃棄物エネルギーを利用した産業振興	<u>環境的価値</u> ● 地域の脱炭素化 ● 地域の資源循環の強化 <u>経済的価値</u> ● 地域産業の振興	● 廃棄物発電のタービン排熱を隣接する都市ガス工場における液化天然ガスを気化させるための熱源として供給。 ● 排熱や焼却排ガスから分離・回収したCO₂を隣接する農業施設に供給。
	地域・社会の資源循環を支える基盤的施設としての展開	<u>環境的価値</u> ● 地域の資源循環の強化 <u>経済的価値</u> ● 地域産業の振興	● 徹底した分別を行うことで、焼却処理に頼らない低コストのごみ処理方式を構築し、SDGs型リサイクル地域経営を実施。 ● 生ごみ等から回収したバイオガスを隣接する都市ガス事業者へガス原料として供給。
③ 地域から資源を回収する	リユース拠点としての活用	<u>環境的価値</u> ● 地域の資源循環の強化 <u>社会的価値</u> ● コミュニティの維持・創出	● フリーマーケット等の定期的なイベントを通して、廃棄物処理施設を核とした地域の賑わい創出。
④ 場や空間を提供する	災害時の防災拠点としての活用	<u>社会的価値</u> ● 地域の防災拠点の創出 ● コミュニティの維持・創出	● ごみ焼却施設を指定避難所に位置づけ、地域防災計画にも明記。災害時に避難可能なスペース及び防災備蓄品（生活用品、衛生用品、水、食料品）を備えるとともに、非常用電源による施設への電力供給とプラントの立ち上げを可能とする。
	環境教育・環境学習の場の提供	<u>社会的価値</u> ● 環境教育・学習の場	● ごみ焼却施設に隣接した環境学習施設を整備。

※廃棄物処理施設整備計画での多面的価値を創出する施設の例示に基づき記載。

5.3 地域循環共生圏ガイダンス長期構想編の作成に向けた検討

(1) 地域循環共生圏ガイダンス長期構想編の作成のための基礎調査

地域循環共生圏ガイダンス長期構想編の作成に活用するため、本項目では、資源循環や廃棄物処理施設の整備と関わりのある周辺分野（脱炭素、インフラ施設整備、都市計画等）での長期的な構想の策定を支援するガイダンス類と、市町村におけるこれらの周辺分野での長期的な構想事例の調査を行った。具体的な調査結果は、資料編 7 にて示す。

1) 長期的な構想を策定するためのガイダンス類の調査

長期的な構想の策定を支援するガイダンス類に関して、表 5-5 に示す 4 件のガイダンス類を調査した。

表 5-5 調査を行ったガイダンス類の一覧

資料名	発行者	発行年	選定理由
地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料	環境省 大臣官房環境計画課	2021 年	長期の脱炭素シナリオを基に脱炭素シナリオを実現するための長期的な方策を提案している
地域における「脱炭素ビジョン」策定の手順	国立環境研究所 福島地域協働研究拠点	2023 年	脱炭素社会ビジョン策定のためのバックキャストिंगの考え方等、長期構想に必要な要素を解説している
公共施設等総合管理計画の策定等に関する指針	総務省	2022 年 改訂	公共施設等管理における長期的な視点で地方自治体が検討すべき事項を包括的に記載している
立地適正化計画の手引き	国土交通省	2024 年 4 月 改訂	各都道府県や市町村が参照する都市計画運用指針であり、長期構想が前提となっている

2) 市町村における長期的な構想の内容調査

長期的な構想の策定を支援するガイダンスに加え、市町村が策定した資源循環の周辺分野に関する長期的な構想の事例について調査を実施した。調査を行った構想・計画は表 5-6 の 6 件である。

表 5-6 調査を行った市町村の長期的な構想の一覧

計画・構想名	発行者	発行年	選定理由
大熊町ゼロカーボンビジョン Ver. 2	福島県大熊町	2022 年 改定	「地域における「脱炭素ビジョン」策定の手順」で、参考事例として紹介されている。
かわさきゼロカーボンチャレンジ 2050	神奈川県川崎市	2020 年 策定	「地方公共団体における長期の脱炭素シナリオ作成方法とその実現方策に係る参考資料」で、先進事例として紹介されている。
上山市立地適正化計画	山形県上山市	2022 年 発行	「2024 年立地適正化計画の実効性の向上に向けたあり方検討会」で、小規模市町村の事例として紹介されている。
小田原市都市計画マスタープラン	神奈川県小田原市	2023 年 策定	長期マスタープランの中で地域循環共生圏に言及している。
神奈川県営水道長期構想	神奈川県企業庁	2024 年 策定	2053 年までを見据えた水道の長期構想として比較的新しい時期（2024. 3）に発行されている。
室蘭港港湾脱炭素化推進計画	北海道室蘭市	2024 年 策定	港湾の長期構想のうち、比較的新しい時期（2024. 3）に発行され、かつ取り組み内容が明確化されている。

(2) 長期構想の位置付け及び検討イメージ

上記の基礎調査の結果及び検討会における議論等を踏まえ、長期構想の位置付け・策定目的と、長期構想で想定される策定主体について整理した（表 5-7）。

表 5-7 長期構想の位置付けと想定される策定主体

長期構想の位置付け・策定目的	（単独・複数）市町村において、持続可能処理、脱炭素化、資源循環強化に向けて、地域における望ましい長期的な資源循環の姿を検討し、地域の主体（庁内・住民・事業者）と共有するための構想。 地域循環共生圏（自立・分散型の持続可能な社会）の考え方をベースとし、地域の産業との連携を重視
長期構想の想定される策定主体	長期構想の策定主体は、以下の3パターンを可能性として想定して検討を進める。また、これらのほかに廃棄物処理法の規定に基づき廃棄物処理計画を策定する都道府県での長期構想の可能性についても検討の必要がある 1）広域化ブロックに所属する複数市町村単位（広域化ブロック全体または広域化ブロック内の一部市町村による） 2）一部事務組合等（複数市町村） 3）市町村単位（広域化・集約化への参画の有無を問わない）

上記で整理した長期構想の位置付けに基づき、長期構想の策定主体、策定段階、検討内容のコアとなる部分についても検討を行った（表 5-8）。

表 5-8 長期構想の策定主体、策定段階、検討内容、策定主体別の課題例

策定主体 （誰が）	策定の段階 （いつ）	長期構想検討時のコア （何を）		策定主体別の課題例
広域化ブロックに所属する 複数市町村 単位	広域化・集約化の 具体的な構想検討 段階： 広域化・集約化の 具体的な構想を検討する段階で設置 される複数市町村 による会議体で検 討することを想定	複数市町村 間における 相互連携を 基盤とした 地域特性に 応じた理想 的な地域循 環システム の将来像	【理想的な地域循環システムを描く】 1. 現況整理 ①地域産業の整理 ②関連する地域資源・固有価値・活動主体等の整理 ③一般廃棄物の現状分析 ④地域課題の特定	・複数の自治体が参画することによる、合意形成や全体としてのビジョンを描くことが容易ではない可能性がある ・広域化・集約化計画策定時の合議体ベースであるため、策定段階での廃棄物部局以外の巻き込みが困難な可能性がある
一部事務 組合等 （複数市町 村）	一般廃棄物処理基本計画の検討段階： 一般廃棄物処置基本計画が検討される段階で同時並行で検討することを想定		2. 「理想的な地域循環システム」を描く ①一般廃棄物の処理方式の検討 ②先進事例や最新技術の活用 ③地域内における需給関係・立地の検討 ④将来像の設定（イメージ図）	・所管事務が一般廃棄物の処理等に通常特化されているため、長期的なビジョンの検討が事務の範囲として明記されていない ・また、策定段階での廃棄物部局以外の巻き込みが困難な可能性がある
単一 市町村	一般廃棄物処理基本計画の検討段階： 一般廃棄物処置基本計画が検討される段階で同時並行で検討することを想定	単一市町村における地域特性に応じた理想的な地域循環システムの将来像	3. 検討の進め方 ①複数のステークホルダーの意見収集 ②将来像をワークショップ等で検討	・単一市町村では解決できない課題が発生する可能性がある ・単一市町村に閉じた計画のためスケールが狭くなる可能性がある ・広域化・集約化計画策定の際、各市町村の課題が優先し、地域内での全体最適化検討の障壁となる可能性がある

(1)の基礎調査の内容と、長期構想の策定目的等との関係を踏まえ、長期構想として示す事項を表 5-9 のとおり整理した。

表 5-9 長期構想として示す事項例

長期構想として示す事項例	項目例
長期構想の基本的事項	・ 策定の背景 ・ 長期構想の目的・位置付け ・ 策定主体（単一市町村に限らず、共同策定等があり得る） ・ 対象区域（循環資源の種類により異なり得る） ・ 想定期間（2050 年又はそれ以上） ・ 対象とする主な循環資源その他の地域資源
長期構想の策定プロセス	・ どういう策定手順で策定したか ・ 主な関係者（参画者）
関連する計画・施策及び長期構想における主な将来想定	・ 関連する計画・施策 ・ 人口や産業・インフラ・関係主体などの地域の現状と課題、将来想定 ・ 循環資源及び関連する他の地域資源の発生等の見込み ・ 2050CN を前提とした場合に想定される変化などの留意事項
循環システムの将来像の検討	・ 長期構想の基本的な方針 ※ガイダンスでは分散と広域の両側面の重要性について記載 ・ 目指す将来像：理想的と考えられる循環システムの在り方、目標・指標 ・ エネルギー・資源の需要との接続も踏まえた必要施設の立地の在り方 ・ 現行の処理システムを継続する場合の見通し、コスト・CN 面やその他のメリット・課題の比較
長期構想の実現に向けて	・ 実現に向けた取組 ・ 関係主体の役割 ・ 長期構想の推進体制・関連計画への反映と長期構想のフォローアップ
参考資料	—

このうち、「循環システムの将来像の検討」は、長期構想のコアとなる検討事項になると考えられる。この「循環システムの将来像の検討」について、具体的な検討イメージの検討を行った。

「令和 2 年度中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討委託業務」においては、「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」イメージ図（以後、廃棄物版マンダラという。）が作成され、また、その作成手順が図 5-3 中央部のとおり整理された。この廃棄物版マンダラは、地域単位で資源循環を高めるための理想像がモデル的に示されており、「地域の循環システムの将来像」に通ずる検討結果と考えられる。一方、廃棄物版マンダラでは具体的な地域を対象にした検討ではなく、長期構想における将来像の検討では、様々な地域の事情を前提で検討することが求められる。そこで、「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」イメージ図の検討手順を基に、地域における資源循環の将来像を検討する上での相違点・過不足点を図 5-3 で整理した。

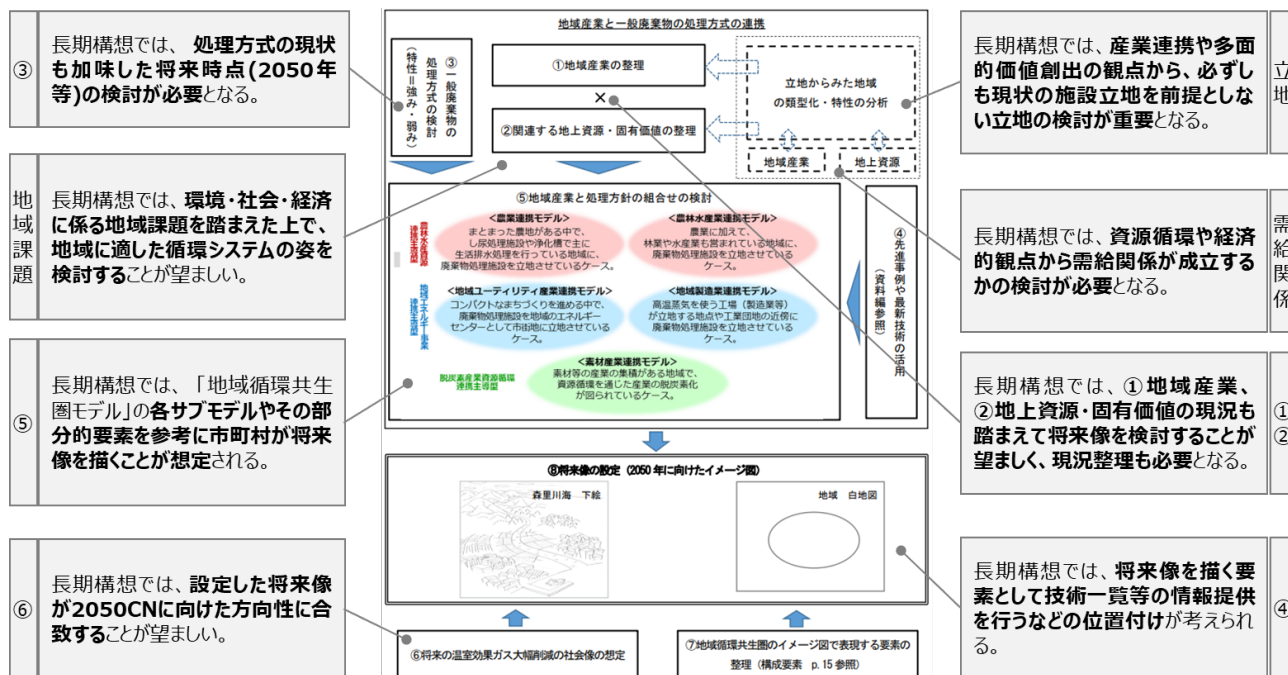


図 5-3 「廃棄物資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」イメージ図作成手順に基づく、地域の資源循環の将来像立案フローの検討

出典：令和2年度中小廃棄物処理を通じた資源循環・エネルギー回収促進方策モデル調査検討委託業務報告書，令和3年3月，パシフィックコンサルタンツ株式会社 他，資料編1 p34 を基に作成

この相違点を踏まえ、「循環システムの将来像の検討」のフロー（案）を図 5-4 で整理した。

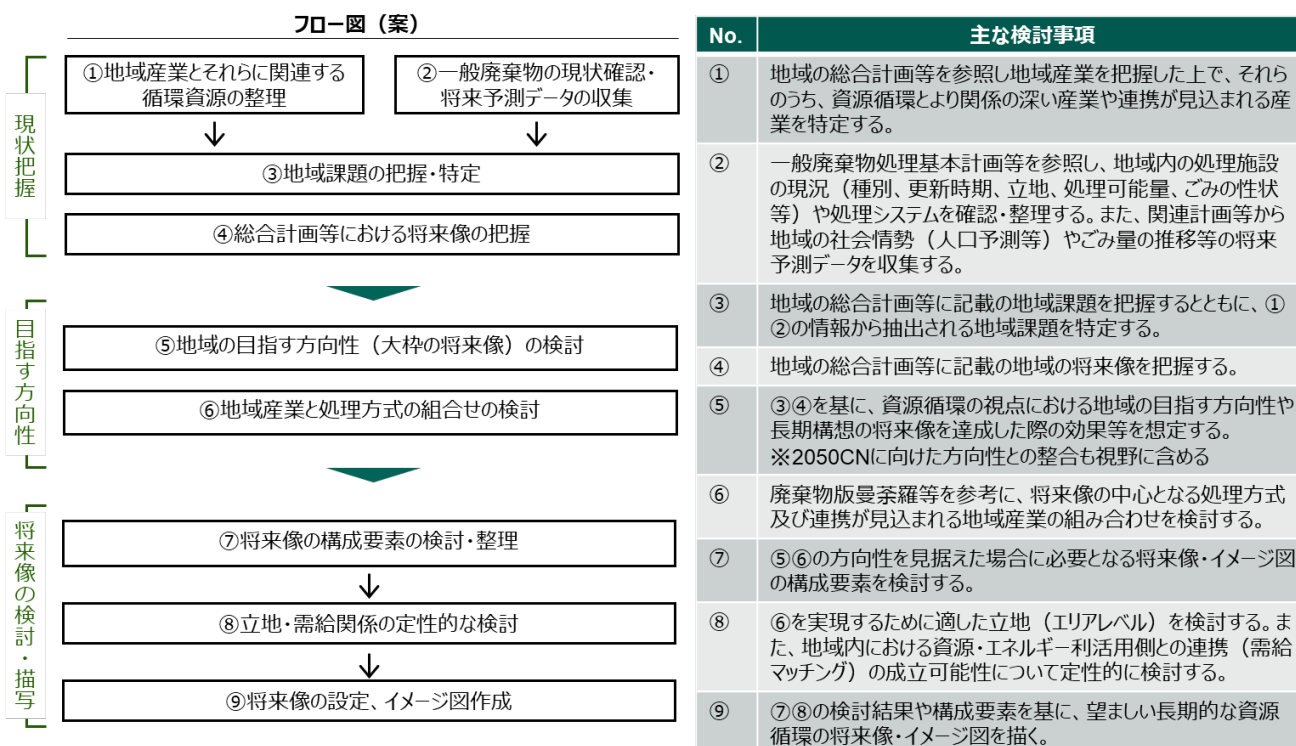


図 5-4 長期構想における循環システムの将来像の検討フロー図（案）

5.4 「脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業」の取りまとめ

令和3年度から実施されている「脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業（以下「実証事業」という。）」の採択事業について、令和6年度で終了する事業の概要、経過及び成果について情報の収集整理を実施し、資料編8のとおり環境省ホームページ等で公表可能な資料を作成した。

(1) ヒアリングの実施

今年度で実証事業の終了が予定されている1事業を対象に、業務の成果や今後の課題等についてヒアリング調査を実施した。

表 5-10 ヒアリング実施概要

実施日時	ヒアリング対象
令和7年2月20日（木） 10:00～11:00	真庭広域廃棄物リサイクル事業協同組合、株式会社 Fermento 対象事業：バイオガスのハイブリッド精製と真庭市地域の生ごみ収集車両への利用実証

ヒアリング調査項目については以下のとおりである。

表 5-11 ヒアリング項目

ヒアリング調査項目
✓ 実証事業の成果としての応募時の課題への対応状況
✓ 実証を通して新たに見えてきた課題や改めて認識した課題
✓ 実証事業実施や応募に際しての官民連携等の役割分担
✓ 実証の知見の今後の活用方策として、将来的な廃棄物版マンダラの構築のために中長期的に検討すべき課題や、それらの解決に向けた方針、必要な施策等
✓ 事業化・普及の展望について、真に社会実装させるために必要な事項（制度面、技術面、人材面等）
✓ GHG 算定に当たって、難しかった点

(2) 取りまとめ資料の作成

ヒアリング結果を踏まえ、実証事業の成果や概要等を取りまとめ、ウェブサイト等で公表可能な資料を作成した。作成に当たっては、昨年度業務で整理した6事業に加え、今年度調査対象の1事業を加え、7事業を整理した資料とした。

取りまとめ資料の構成は以下のとおりである。

✓ 実証事業の概要
✓ 実証事業一覧
✓ マンダラ上の位置づけ
✓ 各実証事業の取りまとめ（各事業について、事業者名、実施場所、概要・目的、課題認識、課題解決に向けた事業特性、事業の成果、CO2削減効果・算定の課題、事業化・普及の展望）

(3) 実証事業で得られた知見の活用方策、ガイダンスへの反映方法の検討

実証事業で得られた知見の活用方策として、昨年度業務で実施された将来的な廃棄物版マンダラの構築のために中長期的に検討すべき課題等の整理、課題解決に向けた方針の検討について、今年度調査の

結果得られた知見で更新・拡充を実施した。

今年度更新・拡充部分は赤字で示した。

表 5-12 ヒアリング結果概要及び知見の活用方策（案）

実証を通して新たに見えてきた課題や改めて認識した課題	
【熱利用】 ✓ 配管施設や熱供給に当たっての調整が難しい。市町村内関係部署でも調整が必要になる。熱利用に際しての技術面で大きな課題はないと思われた。 ✓ 蓄熱輸送は、輸送に対するコストが必要になる。そこをどう解決していくかが課題である。 【メタン発酵、中継施設】 ✓ 地域に入って、様々な事業を進めていくためには地元との信頼関係が重要になる。総論は共感を得ることは可能だが、実際に地域への導入を進めていくことには周辺住民への受容等に変化がある。 ✓ 液肥散布の現場における散布作業の大変さを実感した。 ✓ 中継施設の設定に当たって、広域化に様々なケースが存在し、規模や距離等の実務への適用を目指したシミュレーション設定方法が難しい。中継や広域化があまり体系化されていない。 ✓ バイオガスの利用については、単独の施設としてエネルギー利用を完結させようとするのではなく、得られたガスを溜めなくてはならない。ガスを車両に使うにしても、ガス充填場所が当該施設にしかないという点は課題となる。	
実証事業実施や応募に際しての官民連携等の役割分担、地域循環共生圏に向けた連携	
✓ 社会人学生であった繋がりがあり、産学連携に繋がり、実証に至っている。様々な主体がいる中での関係者調整が難しかった。 ✓ 地域循環を産官学で進めているが、地域にとっての受容の最初の一步として学からのアプローチが有効となるケースもあると思う。 ✓ 実証施設にとってもアピールになる Win-Win の関係により実証に至っている。 ✓ エネルギー利用の観点で地域内の事業で別途繋がりがあった事業者と連携に至っている。 ✓ 連携では、人を繋いでいくことが重要になる。	
事業化・普及の展望について、真に社会実装させるために必要な事項（制度面、技術面、人材面等）として何が考えられるか。将来的な廃棄物版マンダラの構築のために中長期的に検討すべき課題や、それらの解決に向けた方針、必要な施策等。	知見の活用方策（案）
【熱利用】 ✓ 熱需要家、熱供給可能な施設等の熱利用に関する地理情報等のデータベースの整備がされるとよいのではないか。供給側では、廃棄物処理施設の更新情報等が整備されていると将来的なビジョンが描きやすい。また、それらも活用したマッチング制度があればよいのではないか。 ✓ 熱利用の有効性（脱炭素効果や地域内循環等）の幅広い主体への普及が必要。 ✓ 蓄熱輸送のために新たな体制を構築するのではなく、社会の仕組みの中での輸送（既存インフラの利用）が実現すれば普及が進むのではないか。 ✓ 蓄熱は、備蓄可能なメリットもあり、そういった使い方も模索できないか。 【メタン発酵、中継施設】 ✓ 消化液について、稲作以外の活用の検討も進めることが有効だと感じている。 ✓ 消化液に対する固定概念が地域によって差がある。普及のためには、残渣とされているものを「肥料」として認知いただく	✓ 地域における資源循環、エネルギー循環による廃棄物資源循環分野の地域循環共生圏構築に向けては、需要、供給双方のデータの積み上げが必要ではないか。 ✓ 社会全体での初期投資が減少する一方で、中継や輸送等のランニングコストが発生する資源循環やエネルギー循環を現状の制度では十分に支援できていないのではないか。そこに向けた、費用面のデータの積み上げが必要ではないか。 ✓ 循環のためには、廃棄物資源循環分野のみならず、資源・エネルギーの利用サイ

ようにしていかないといけない。農業従事者へのアプローチが必要だと強く感じている。 ✓ バイオガス発電ではなく、マテリアル、物質循環としてのメタン発酵の役割をもう少し強調していけないか。CO2 削減だけではなく、地域への波及効果もある。 ✓ メタン発酵や中継施設等の活用も含めて、各市町村が焼却施設を建設することが前提となっていない中間処理のあり方を考えていかないといけない。 ✓ 機械選別後の残渣（発酵不適物）の効果的な利用方法の検討が必要。 ✓ 社会実装となると経済性の支援と制度面の整備が必要と考えている。バイオガスの用途については広がりを感じているが、事業性がマイナスとなると事業者は手を出さない。公共事業的なごみ処理施設での利用の他、横断的に産廃・畜産系へも広げられる可能性がある。 ✓ バイオガス利用の制度整備、経済性の担保、消費者側の義務負担といったものがあるとよいのではないかな。 【全般】 ✓ 様々な主体との連携が必要になる。市町村が施設を設置することを前提とするのみでなく、都道府県や民間事業者主体の施設による廃棄物処理・資源循環が有効だと思われる。民間事業者等の認定を行ってはどうか。 ✓ 民間委託の事例が増えてきているので、今後の検討のための手がかりとして、実施している自治体へ、実施に至ったプロセス、リスク等の捉え方の調査を進めていくことがよいのではないかな。今はそういったデータの積み上げをしておくのが良いと思う。 ✓ 持続可能な運用のためには、処理費用としての収入源としての産廃系の処理もあわせて考えていく必要がある。 ✓ 地域バイオマスは、都市部を除いては農業、林業、漁業等が地域には存在していると思う。少量からではじめ、双方がメリットになる、地域のためになる施設の使い方を考えていくことからだと思う。日々のごみ処理から地域に視野を広げていくことが重要。 ✓ トップランナー的ではなく、今の地域リソースを有効活用可能な方法を考えていく。 ✓ 一廃施設における産廃受入は、手続きが必要になるが、大きな障害はなかった。 ✓ 実証事業で作成するプラント等を事業終了後も活用することが普及に有効ではないか。そのための仕組みづくりが必要ではないか。 ✓ 新規性による技術実証ではなく、既存技術の普及のための実証事業やFS等が必要ではないか。 ✓ 広域化や資源循環では、輸送が一つのネックになる。そこに何等か施策で対応可能か。 ✓ 技術開発だけでなく、その技術の普及もセットで進めていく必要がある。	ド（需要家）にもあわせて、普及啓発を進めていくべきではないか。 ✓ 自治体の施設が主導する前提ではなく、民間連携、民間委託を含めた形での地域循環を考えていくことが持続可能ではないか。民間委託の成立要件等の調査をしていく必要があるのではないかな。 ✓ トップランナー方式ではなく、地域のリソースを活用するプロセス等の多くの市区町村が実際に参考可能な情報の整備が必要ではないかな。 ✓ 技術実証ではなく、地域における導入に向けた、ソフト面の実証が普及に繋がるのではないかな。 ✓ バイオガスの利用拡大に向けては、制度面の検討、整備が必要となる。
GHG 算定に当たって、難しかった点はあるか	知見の活用方策（案）
【熱利用】 ✓ 熱利用は熱利用先の使用燃料によって削減効果が異なってくる。何をもって削減効果とすべきが悩ましかった。	✓ CO2 算定を精緻化させるためには、各技術要素に対するベースラインの考

【メタン発酵、中継施設】 ✓ メタン発酵の水処理に対するベースライン（下水放流、河川放流等）の設定方法。 ✓ 算定する中継施設の設定方法（規模や距離等の条件設定） 【全般】 ✓ ベースラインが定まっていないシステムにおけるベースラインの設定方法。 ✓ 実証機器の製造プロセスのCO2 算定までは加味できていない。 ✓ 廃棄物焼却施設のエネルギー使用量に関する資料があまりなく、一般廃棄物処理実態調査のデータを使ったりしたが、施設間のばらつきがあり、総額はわかっていても詳細がわからなかった。	え方を設定する必要があるのではないか。 ✓ 廃棄物焼却施設におけるエネルギー使用に関する項目や各項目別の規模別の平均値等の情報整備が求められる。 ✓ 一方で、社会実装のためには、CO2 だけではなく、物質循環や地域における様々な普及効果も含めて、算定していく必要があるのではないか。
--	---

以上の内容を踏まえ、長期構想ガイダンスでマンダラ・将来像の例示を行う場合は、「地域循環共生圏モデル」の解説において、モデルの見直しや、個別事例としての紹介、参考となる事例情報の提供の反映することが考えられる。

また、知見の活用方策（案）に整理した内容を踏まえ、ガイダンスにおいては以下の事項を留意点として検討を進めていくことが望ましいと考えられる。

- ✓ 資源循環、エネルギー循環に向けては、需要、供給データの積み上げが必要。
- ✓ 中継や輸送等の費用面のデータの積み上げが必要。
- ✓ 資源・エネルギーの利用サイド（需要家）にもあわせて、普及啓発を進めていくべき。
- ✓ 民間連携、民間委託を含めた形での地域循環を考えていくことが持続可能。
- ✓ 地域のリソースを活用するプロセス等の、多くの市区町村が実際に参考となる情報の整備が必要。

第6章 情報ステーションの運営・管理見直し

「ごみと脱炭素社会を考える全国ネットワークポータルサイト“ワレクル”ステーション」は、設計から5年が経過しており、今後の運営・管理について見直しを検討する時期となっている。そこで、既存のサイト掲載コンテンツの活用度合いを整理するとともに、目的達成に向けた改良が可能であるか、今後のコンテンツ充実も含めた運営管理の検討を行った。

6.1 現行のコンテンツの活用状況と改善方針案

サイトのPV数（ページが閲覧された回数）の整理を行うとともに、会員向けにアンケート調査を実施し、現状の活用状況の整理を行った。また、活用状況を踏まえた改善方針案の検討を行った。

6.1.1 PV数の整理

サイトの全体構成は下記のとおりとなっており、主に「お知らせ／更新情報」、「知る」、「参加する」の項目で構成されている。

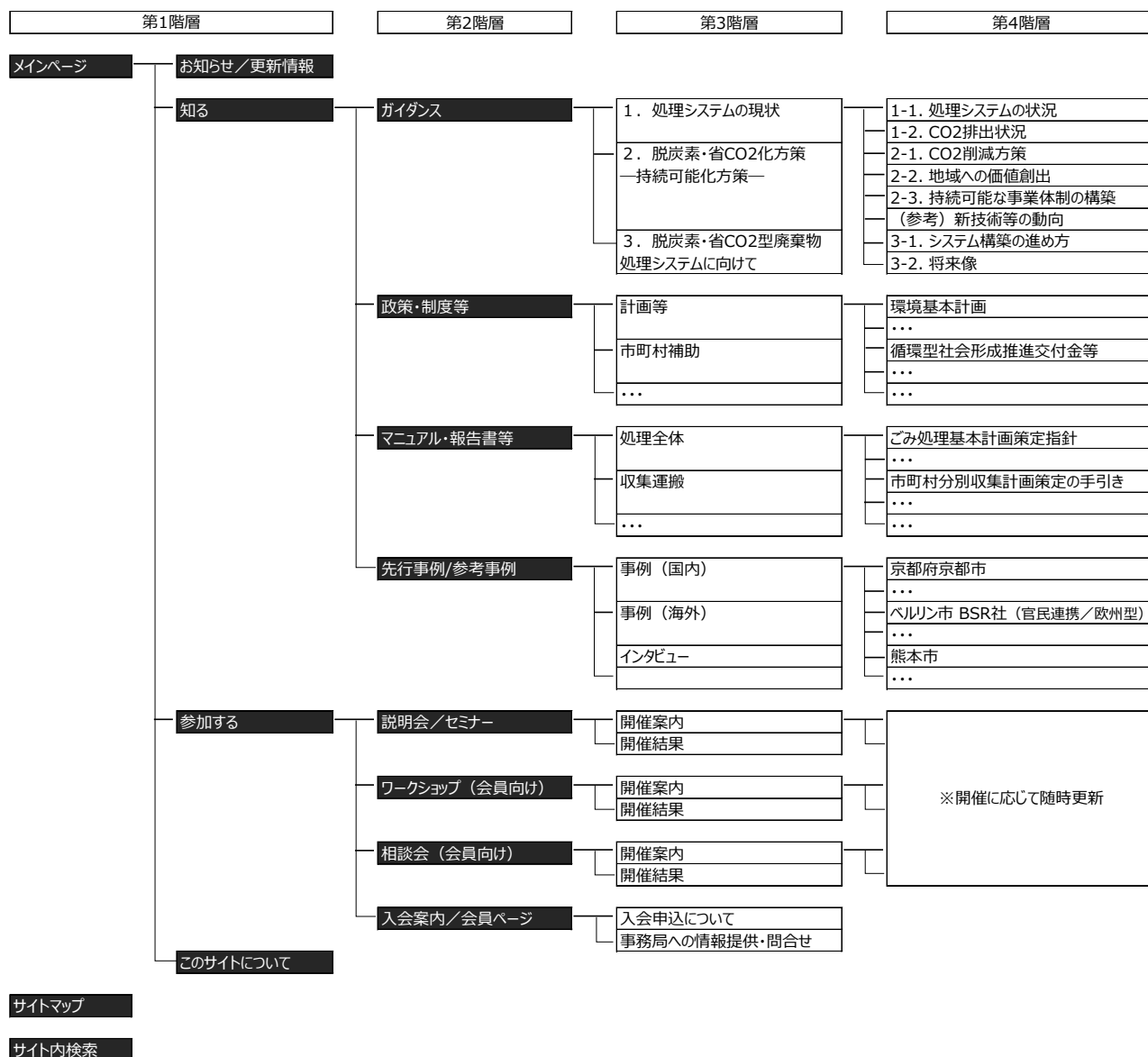


図 6-1 ワレクルステーションの構成

(1) 第1階層のPV数推移

- ・2025年2月時点での会員数は269人（うち自治体会員54人、企業・団体会員213人、個人会員2人）。
- ・過去3年間の年間アクセス数は2万～3万PV程度、月間アクセス数は1,000PV～3,000PV程度で推移している。（2024年度は2025年1月までのPV数を集計）
- ・第1階層の「お知らせ／更新情報」「知る」「参加する」の項目別でみると、次第に「知る」が主体的に利用されるようになってきている。
- ・「参加する」はワークショップや意見交換会であり、期間限定の影響があると思われる（2023、2024年度はイベントの公募を行っていない）。

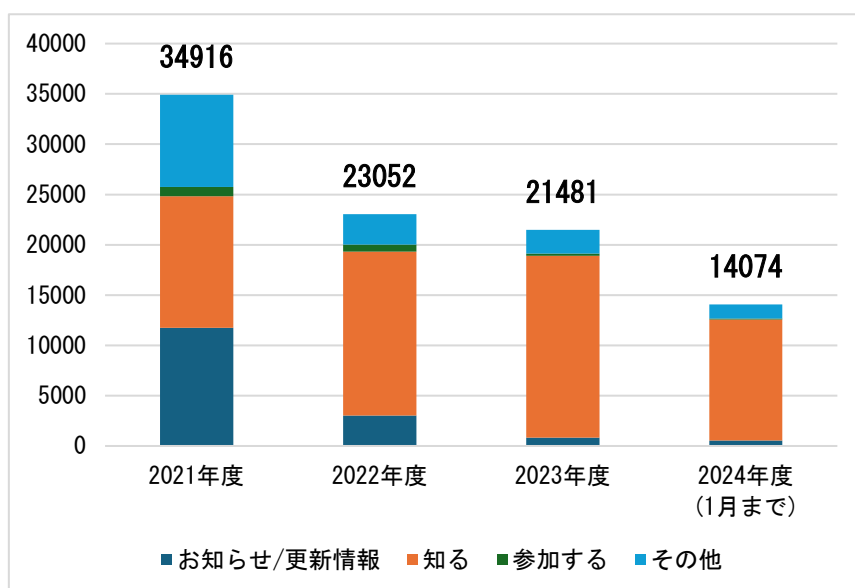


図 6-2 第1階層のPV数推移

(2) 「知る」のPV数推移

- ・当初はそれぞれ同程度のPV数であったが、2023年度では「ガイダンス」と「先行事例／参考事例」が主になっている。
- ・一方、国の政策・戦略（補助含む）の解説及び自治体事例を主とした「政策・制度」に関しては、他項目と比較して閲覧数が少ないことが伺える。
- ・廃棄物処理全体に係る指針等及び処理システムの各工程に係るマニュアル・報告書類を整理した「マニュアル・報告書等」は一定程度利用されていると推測される。

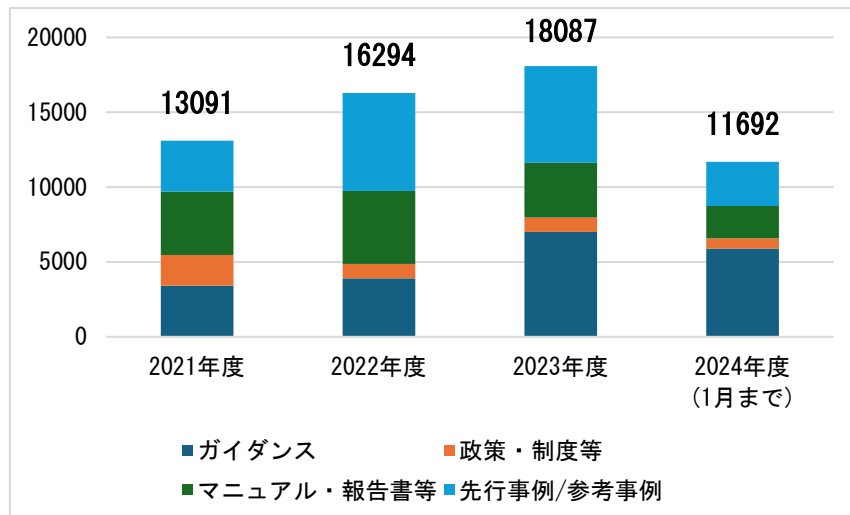


図 6-3 「知る」の PV 数推移

(3) 「知る」>「ガイダンス」の PV 数推移

- ・「ガイダンス」の第 3 階層について整理すると、処理システムの状況や CO2 排出状況を整理した「処理システムの現状」の閲覧数が多い結果となっている。
- ・また、「処理システムの現状」の第 4 階層では、「ごみ排出量」の PV 数が太宗を占めており、次いで「ごみ分別区分数」であることが特徴的である。
- ・CO2 削減方策、地域への価値創出、持続可能な事業体制や新技術等の動向を整理した「脱炭素・省 CO2 化方策」は PV 数が減少しており、第 4 階層において「資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」あるいは「一般廃棄物処理における今後の削減の考え方」に 300 程度の PV 数がある程度である。
- ・将来に向けたシステム構築の進め方を整理した「脱炭素型処理システムに向けた構築」については、当初からほとんど利用されていないことが伺える。

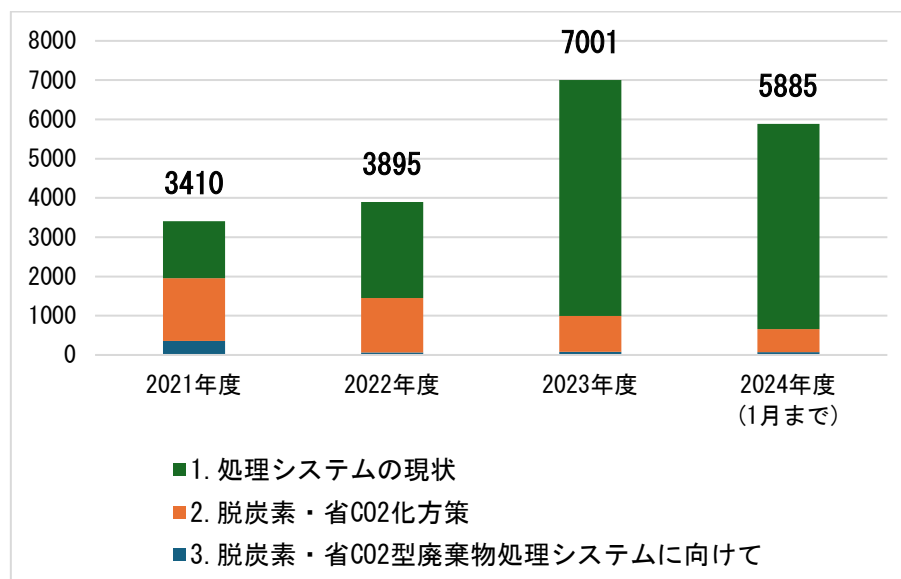


図 6-4 「ガイダンス」の PV 数推移

(4) 「知る」>「先行事例／参考事例」のPV数推移

- ・「ガイダンス」に次ぎ閲覧数が多い「先行事例／参考事例」の第3階層について整理すると、閲覧数の多いのは、インタビューと国内事例であり、国外事例の閲覧は少ない。
- ・インタビューの第4階層では、浜松市の熱利用（チョウザメ養殖）、佐賀市のCO2回収・利用、熊本市の電力地産地消、浜松グリッドが上位を占めている。
- ・また、「国内事例」の第4階層においては、いわき市の製品プラ資源化、武蔵野市の防災、電力・熱の地域利用や大木町、三豊市の生ごみ資源化が上位を占めている。

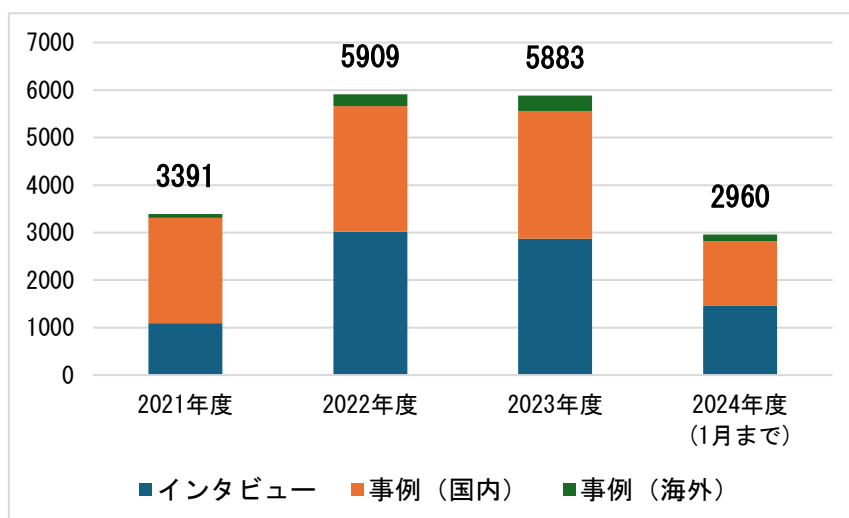


図 6-5 「先行事例／参考事例」のPV数推移

(5) 「知る」>「マニュアル・報告書」のPV数推移

- ・一定程度利用されていると推測される「マニュアル・報告書」の第3階層について整理すると、「高齢者支援」と「施設整備」が上位を占めている。
- ・「高齢者支援」では高齢者ごみ出し支援制度導入手引き（事例集）が圧倒的に多く、「施設整備」では基幹改良マニュアル、発注仕様書作成手引き、長寿命化計画作成手引き等が多く閲覧されている。
- ・し尿処理（リン回収利活用手引き）や処分場（太陽光発電導入・運用ガイドライン）に関しても一定程度閲覧されている。

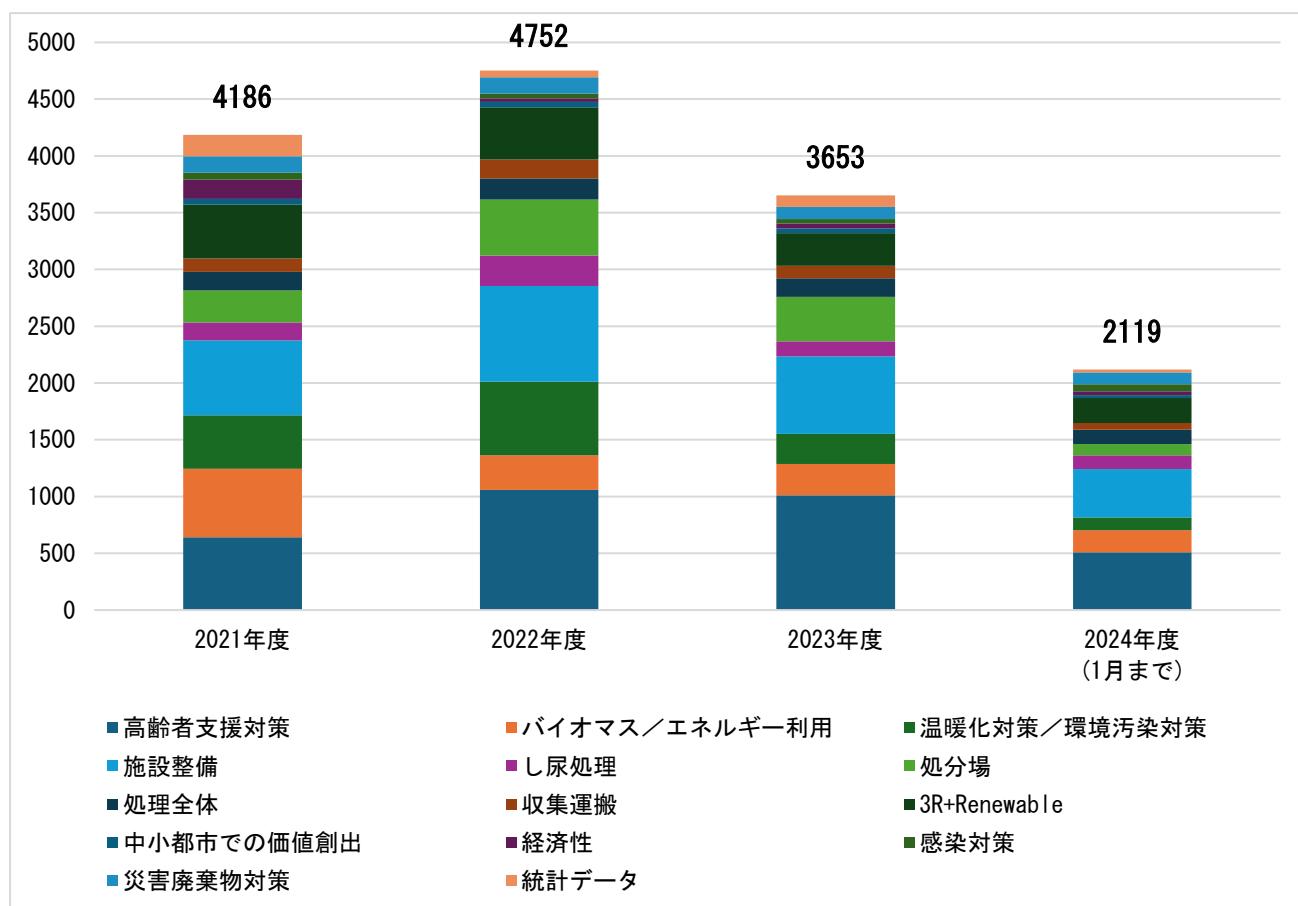


図 6-6 「マニュアル・報告書」の PV 数推移

(6) 「知る」>「政策・制度」の PV 数推移

- ・「知る」の中では他項目と比較して閲覧数の少ない「政策・制度」の第 3 階層について整理すると、「施設整備」、「計画等」が上位となっている。
- ・「計画等」では、「廃掃法基本方針」あるいは「地域脱炭素ロードマップ」が閲覧されている。
- ・「地域循環共生圏／温暖化対策」、「先進都市の選定等」の第 4 階層では、それぞれ「地域循環共生圏構想」、「エコタウン」が閲覧されている。ワレクルの開設以降、同時期に「地域循環共生圏づくりプラットフォーム事業」が実施されていたこと、ならびに同事業の一環として「環境省ローカル SDGs～地域循環共生圏づくりプラットフォーム～」等の関連ウェブサイトが運営されていたことにより、「地域循環共生圏」およびそれに関連する「エコタウン」への関心が高まっていたことが背景にあると考えられる。

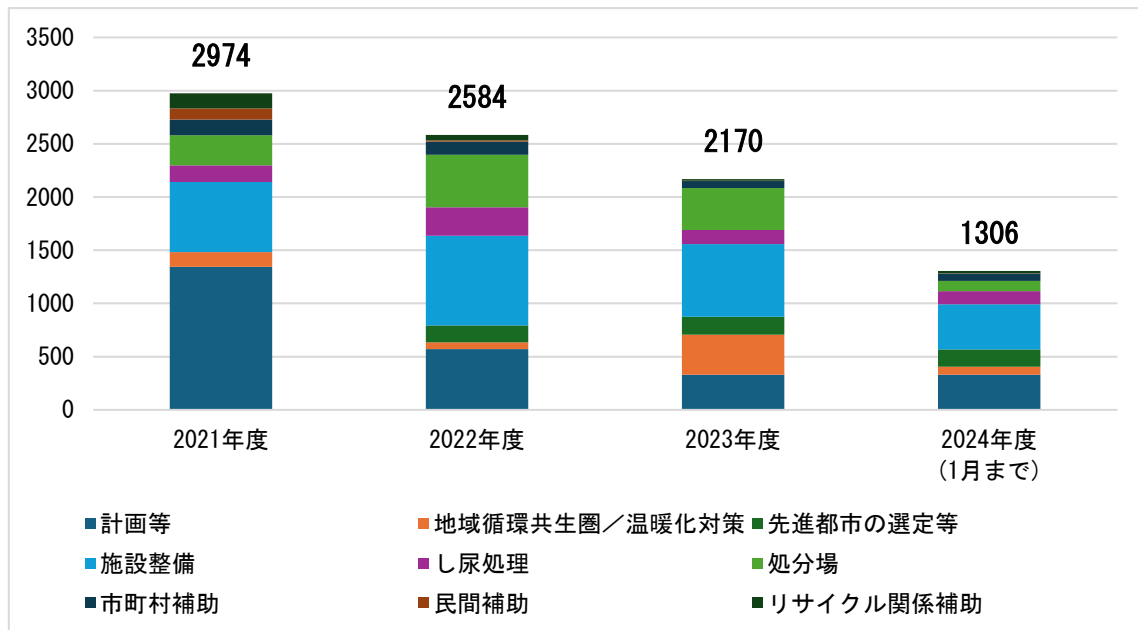


図 6-7 「政策・制度」のPV数推移

6.1.2 アンケート結果

(1) 回答状況

表 6-1 アンケート回答状況

調査対象者	ワレクル会員 251 名
調査期間	2025 年 1 月 10 日～31 日
調査方法	WEB フォームにアクセスして回答
回答件数	16 件（回収率：6.3%）
回答者属性	自治体：1 名、企業・団体：15 名

(2) 回答結果

1) 現行のコンテンツの利用状況について

Q1：ワレクルへのアクセス頻度を教えてください。（1つだけ選択してください。）

- ・1 か月に 1 回程度、2～3 か月に 1 回程度で過半数を占める。

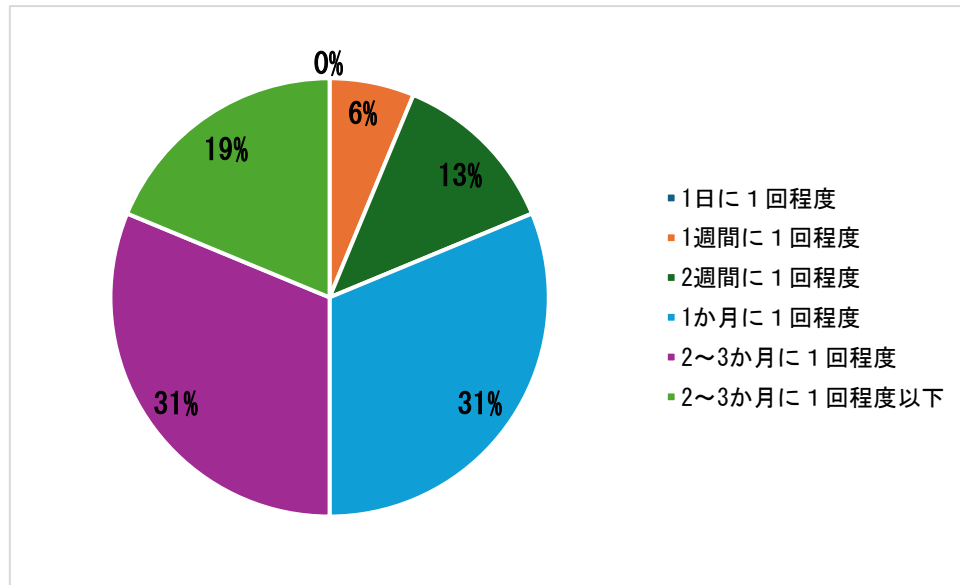


図 6-8 現行のコンテンツ利用状況

Q2：ワレクルで利用する主なコンテンツを教えてください。（あてはまるものをすべて選択してください。）

・約 87%が「お知らせ・更新情報」、約 56%が「知る」、約 18%が「参加する」と回答した。

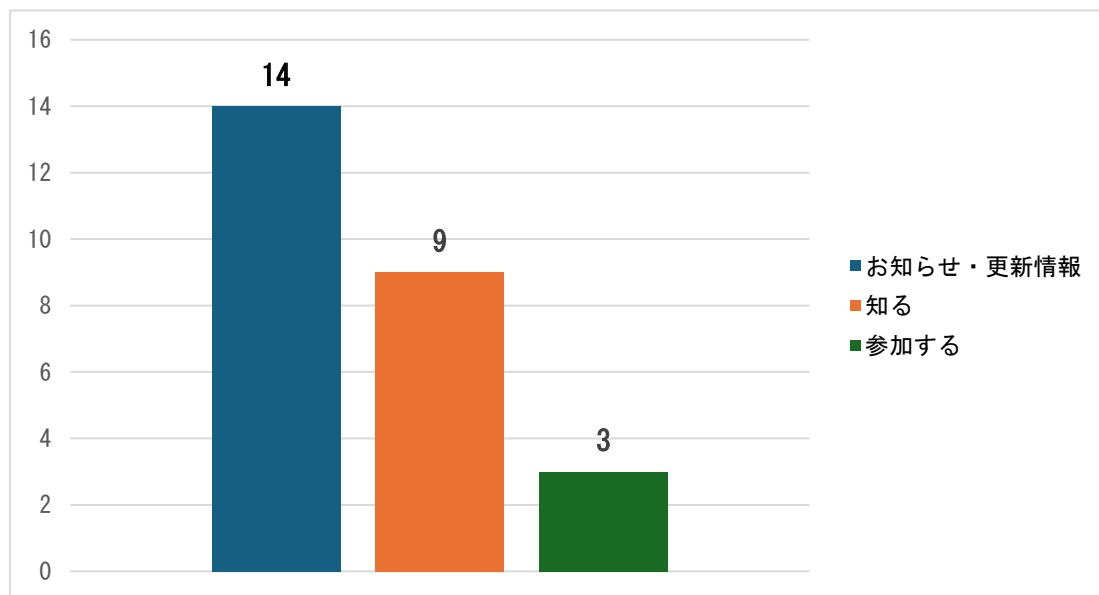


図 6-9 利用する主なコンテンツ

Q3：ワレクルの主な利用目的をお聞かせください。（あてはまるものをすべて選択してください。）

・約 81%が「廃棄物処理システム全般の最新情報を得るため」、約 50%が「廃棄物処理システムの脱炭素化・持続可能化に掛かる事例情報を得るため」と回答した。

・「通常の業務に利用するため」を選択した方の業務内容は、「処理事業者への現地確認」であった。

- ・自治体会員の回答は「廃棄物処理システム全般の最新情報を得るため」であった。

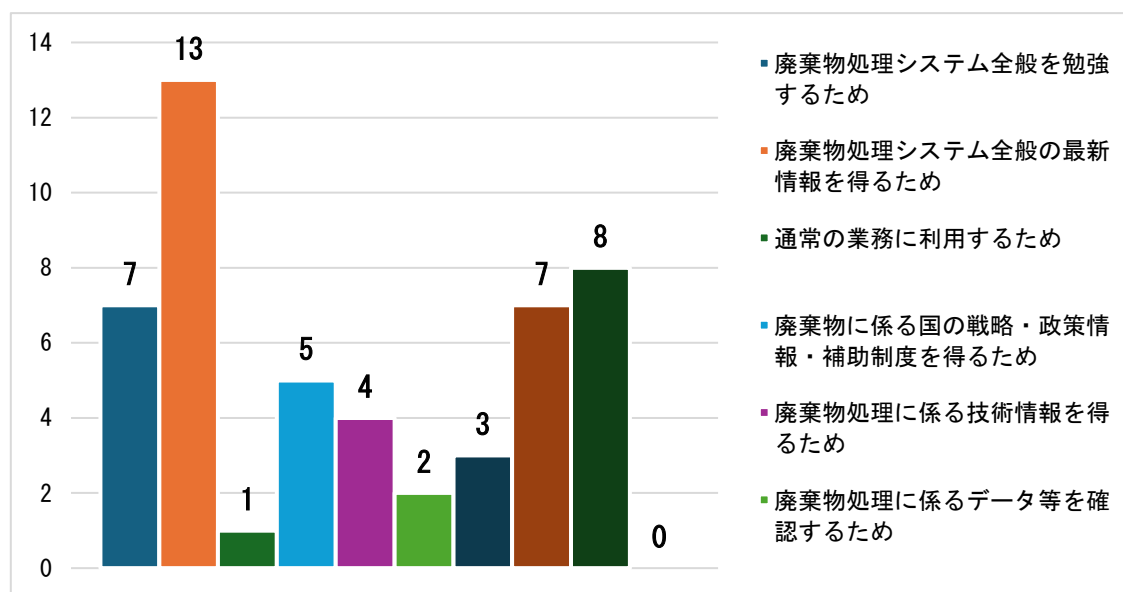


図 6-10 主な利用目的

Q4：上記のワレクルを利用した背景について教えてください。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・約 56%が「廃棄物処理システムの脱炭素化に興味があった」、約 43%が「廃棄物処理や廃棄物エネルギー利活用に興味があった」「廃棄物処理システムにおける資源循環に興味があった」と回答した。
- ・自治体会員の回答は「廃棄物処理や廃棄物エネルギー利活用に興味があった」であった。

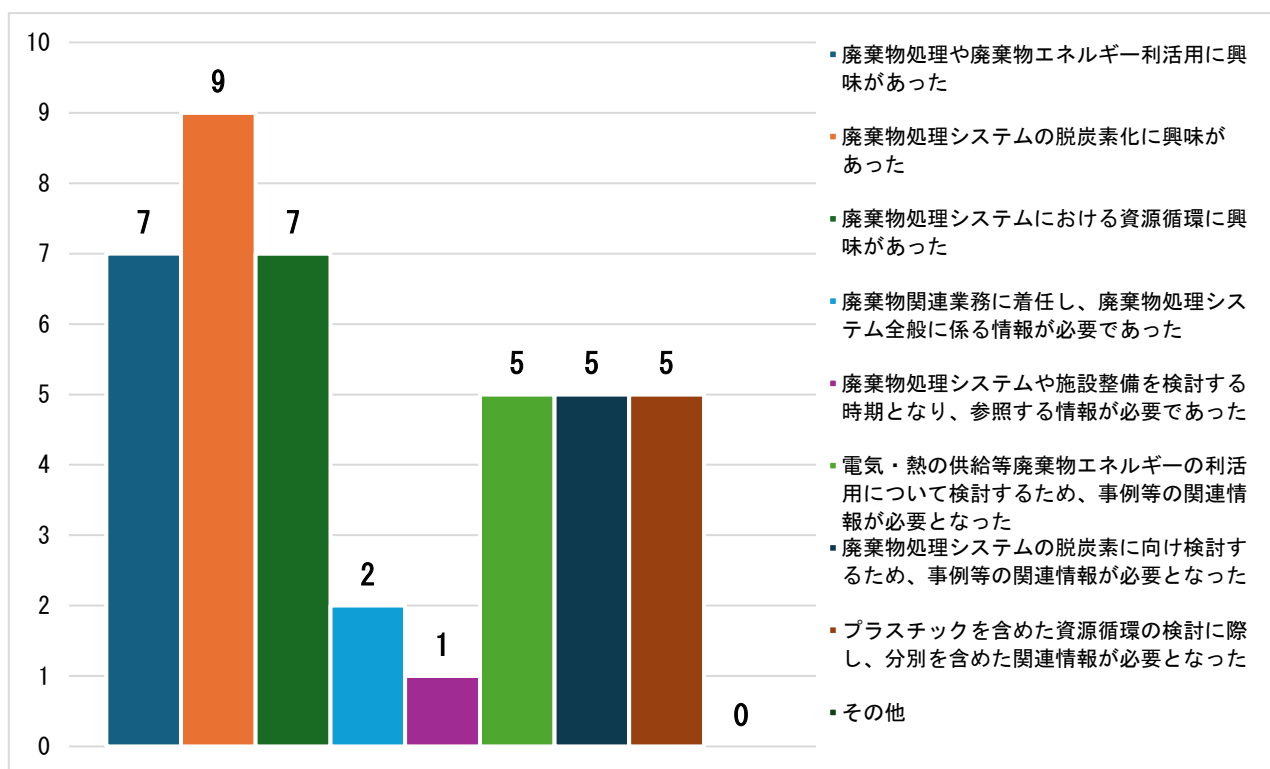


図 6-11 利用した背景

Q5-1：ワレクル内コンテンツのうち、「知る」>ガイダンス (wa-recl.net/article/guidance) の中でアクセスしたことのあるページはありますか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・約 31%が「ごみ排出量」「エネルギー利用」「処理コスト」「（参考）資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」にアクセスしたことがあると回答した。また、「それ以外のガイダンスのページ」の回答者はいなかった。
- ・自治体会員の回答は「ごみ排出量」「分別区分数」であった。

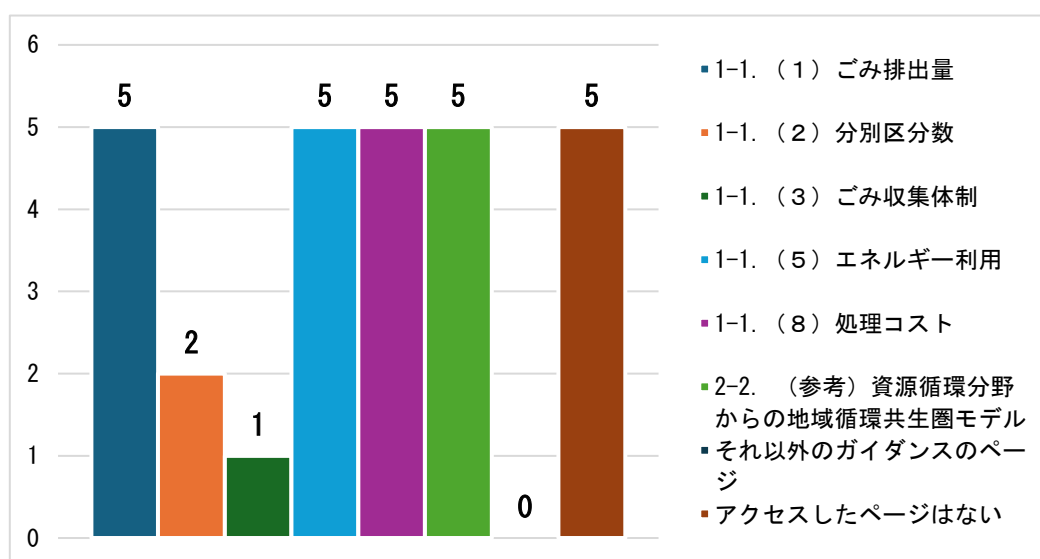


図 6-12 「ガイダンス」の中でアクセスしたことのあるページ

Q5-2：Q5-1 で回答したページにアクセスした目的は何ですか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・約 37%が「廃棄物エネルギー利活用の策定に活用するため」「廃棄物に係る資源循環を検討するため」と回答した。
- ・「ごみ排出量」と答えた方の約 80%が「廃棄物処理システムを勉強するため」と回答した。
- ・「エネルギー利用」と答えた方の約 60%が「廃棄物処理システムを勉強するため」「廃棄物エネルギー利活用の策定に活用するため」と回答した。
- ・「処理コスト」と答えた方の約 80%が「廃棄物に係る資源循環を検討するため」と回答した。
- ・「（参考）資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」と答えた方の約 60%が「廃棄物エネルギー利活用の策定に活用するため」「廃棄物処理システムの脱炭素化に興味があった」「廃棄物に係る資源循環を検討するため」と回答した。
- ・その他：リサーチ業務の一環
- ・自治体会員の回答は「廃棄物処理システムを勉強するため」であった。

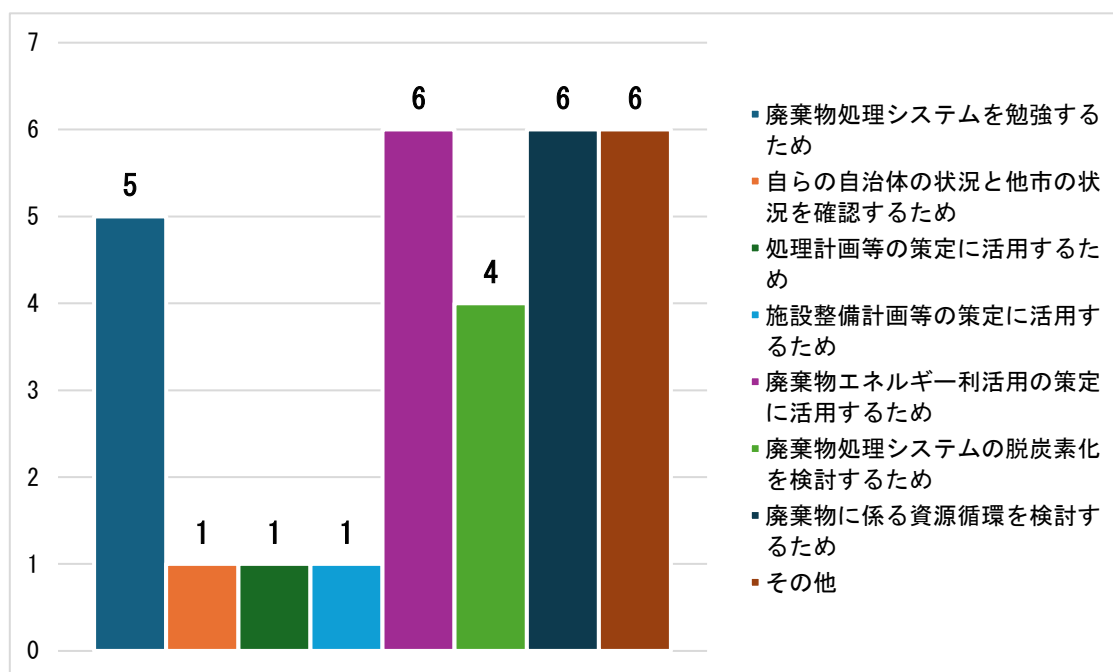


図 6-13 「ガイダンス」のページにアクセスした目的

Q5-3：Q5-1 で回答したページにアクセスして知りたかった情報は何ですか。（自由記述）

- ・脱炭素を行うためにもゴミの対応がカギになるから
- ・廃棄物処理施設のエネルギー利用形態
- ・処理コストの地域差
- ・エネルギー回収の状況

Q6-1：ワレクル内コンテンツのうち、「知る」>政策・制度等 (<https://wa-recl.net/article/c/policy>) の中でアクセスしたことのあるページはありますか。（あてはまるもの

をすべて選択してください。)

- ・約 62%が「「地域循環共生圏／温暖化対策」内の「地域循環共生圏」」、約 18%が「「先進都市の選定等」内の「エコタウン」」にアクセスしたことがあると回答した。
- ・自治体会員の回答は「「地域循環共生圏／温暖化対策」内の「地域循環共生圏」であった。

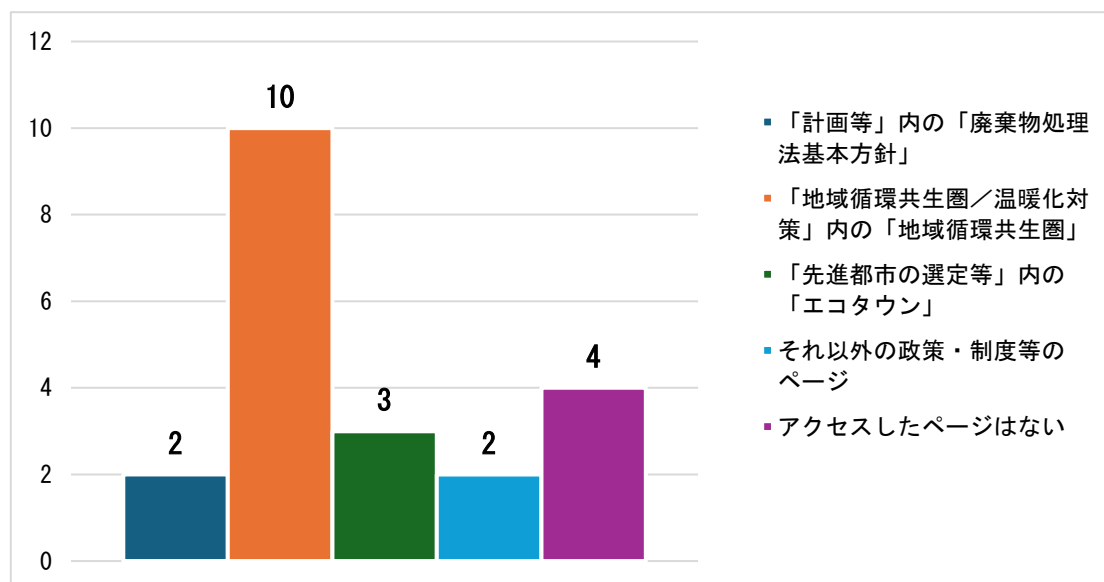


図 6-14 「政策・制度等」の中でアクセスしたことのページ

Q6-2：Q6-1 で回答したページにアクセスした目的は何ですか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・約 56%が「廃棄物分野の脱炭素化・持続可能化事例を収集するため」と回答した。
- ・「「地域循環共生圏／温暖化対策」内の「地域循環共生圏」」と答えた方の約 80%が「廃棄物分野の脱炭素化・持続可能化事例を収集するため」と回答した。
- ・「「先進都市の選定等」内の「エコタウン」」と答えた方は全員が「廃棄物処理に係る目標・指標を確認するため」「廃棄物分野の脱炭素化・持続可能化事例を収集するため」をアクセスした目的に挙げた。
- ・その他：リサーチ業務の一環
- ・自治体会員の回答は「廃棄物分野の脱炭素化・持続可能化事例を収集するため」であった。

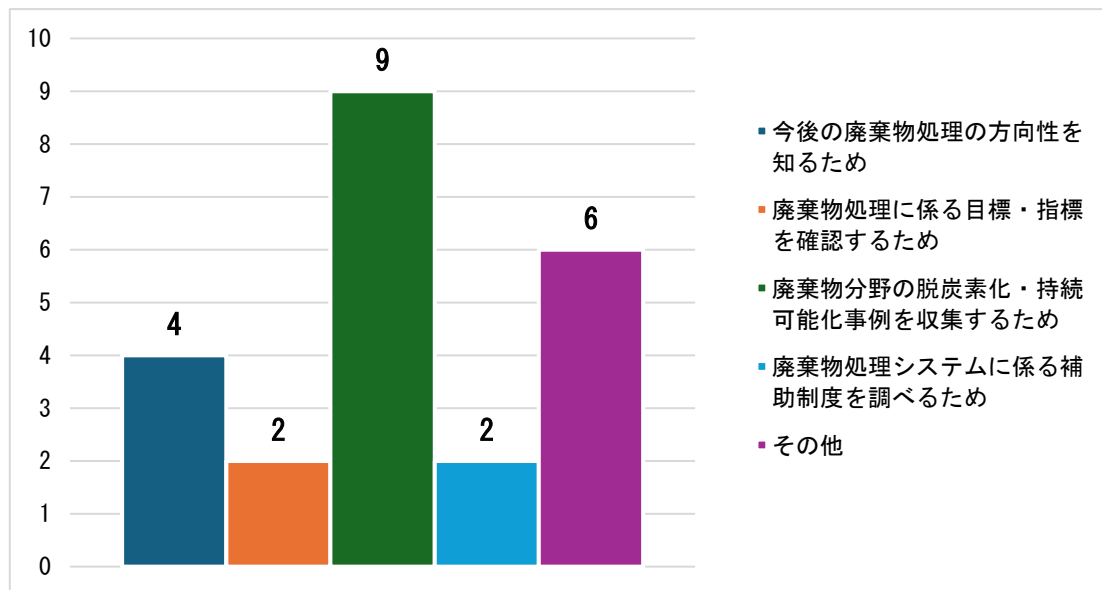


図 6-15 「政策・制度等」のページにアクセスした目的

Q6-3：Q6-1 で回答したページにアクセスして知りたかった情報は何ですか。（自由記述）

- ・地域循環共生圏事業
- ・廃棄物処理施設整備における気候変動対策の動向
- ・地域の脱炭素に向けた取組のアイデア

Q7-1：ワレクル内コンテンツのうち、「知る」>マニュアル・報告書等（<https://wa-recl.net/article/c/manual>）の中でアクセスしたことのあるページはありますか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・50%が「アクセスしたページはない」、約 18%が「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」「それ以外のマニュアル・報告書等のページ」にアクセスしたことがあると回答した。
- ・自治体会員の回答は「廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き」であった。

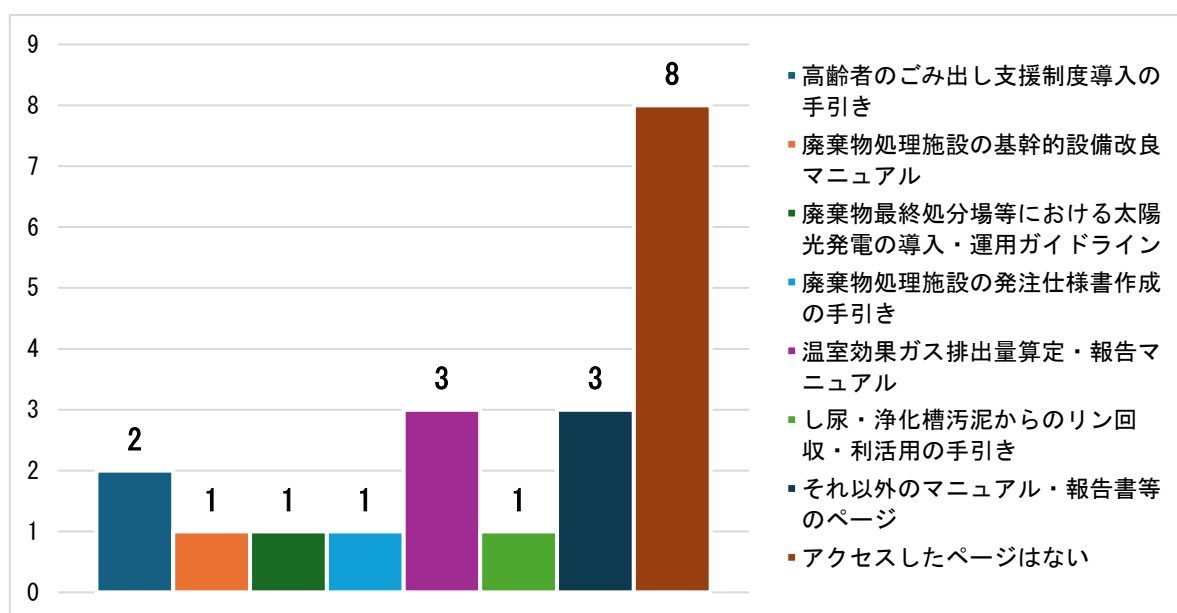


図 6-16 「マニュアル・報告書等」の中でアクセスしたことのあるページ

Q7-2：Q7-1 で回答したページにアクセスした目的は何ですか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・約 18%が「廃棄物エネルギー利活用の策定に活用するため」と回答した。
- ・「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」と答えた方の全員が「廃棄物エネルギー利活用の策定に活用するため」と回答した。
- ・「それ以外のマニュアル・報告書等のページ」と答えた方の約 66%が「廃棄物処理に係る資源循環を検討するため」をアクセスした目的に挙げた。
- ・その他：リサーチ業務の一環、アクセスしたページはない。
- ・自治体会員の回答は「廃棄物エネルギー利活用の策定に活用するため」であった。

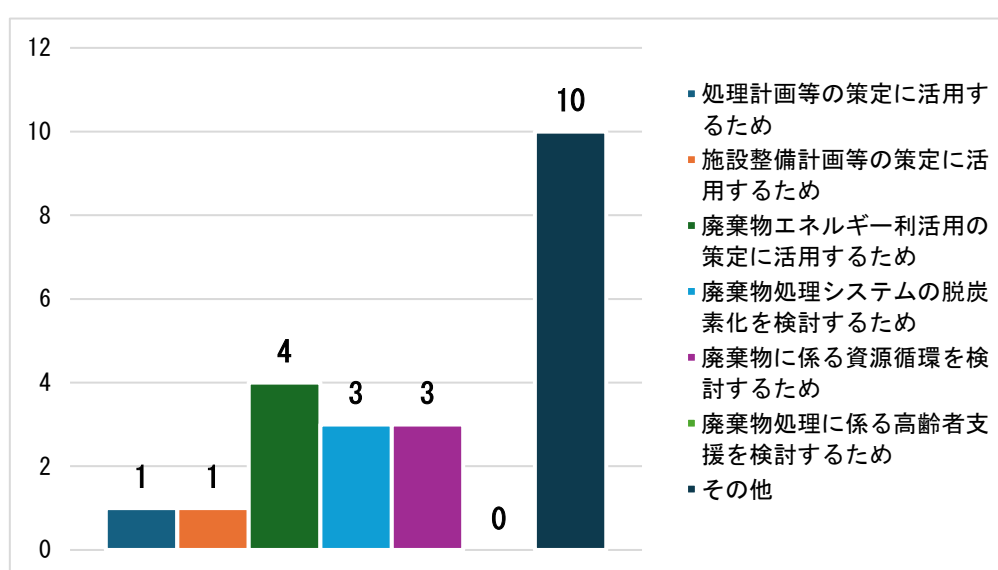


図 6-17 「マニュアル・報告書等」のページにアクセスした目的

Q7-3：Q7-1 で回答したページにアクセスして知りたかった情報は何か。（自由記述）

- ・廃棄物処理施設整備における気候変動対策の動向
- ・社会情勢やトレンドによる

Q8-1：ワレクル内コンテンツのうち、「知る」>先行事例/参考事例（<https://wa-recl.net/article/c/case>）の中でアクセスしたことのあるページはありますか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・50%が「佐賀市は CO2 分解回収の先駆け！バイオマス産業で地域振興目指す」、約 31%が「熊本市、東西環境工場の電力を地産地消。ごみ発電をエネルギーの中核拠点に」「それ以外のマニュアル・報告書等のページ」にアクセスしたことがあると回答した。
- ・自治体会員の回答は「佐賀市は CO2 分解回収の先駆け！バイオマス産業で地域振興目指す」であった。

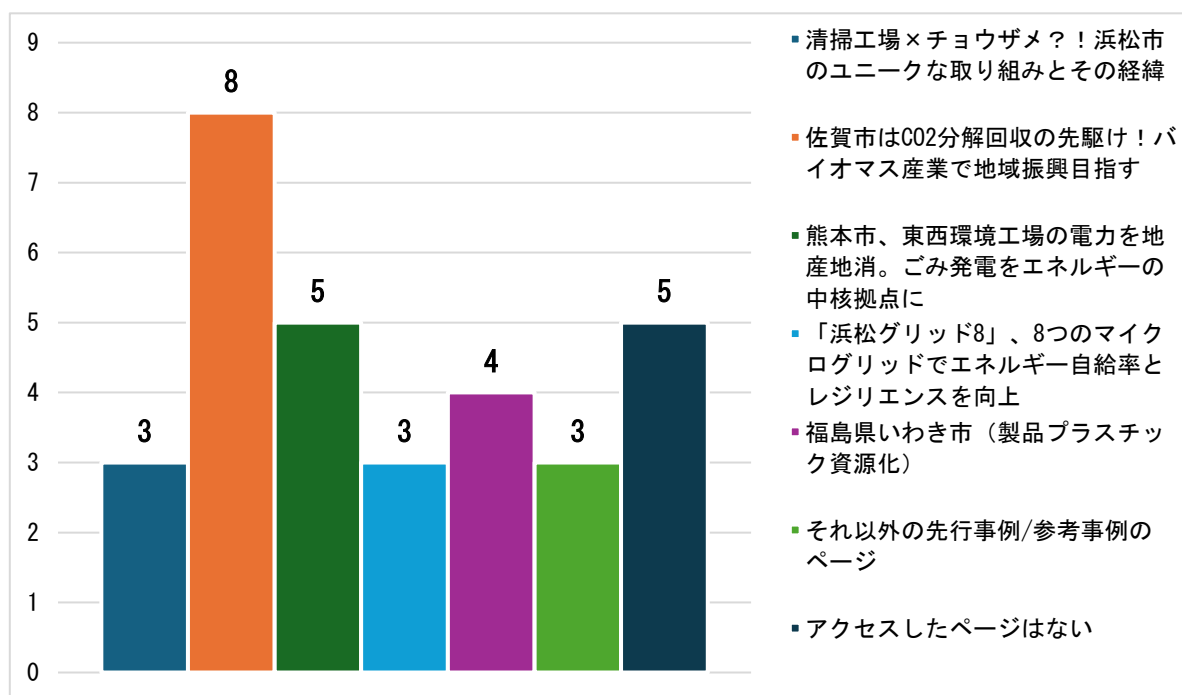


図 6-18 「先行事例/参考事例」の中でアクセスしたことのあるページ

Q8-2：Q8-1 で回答したページにアクセスした目的は何ですか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

- ・約 31%が「廃棄物処理施設における脱炭素化方策事例を知るため」と回答した。
- ・「佐賀市は CO2 分解回収の先駆け！バイオマス産業で地域振興目指す」と答えた方の 50%が「廃棄物処理施設における脱炭素化方策事例を知るため」と回答した。
- ・「熊本市、東西環境工場の電力を地産地消。ごみ発電をエネルギーの中核拠点に」と答えた方の 80%が「災害時の地域のエネルギー供給拠点としての事例を知るため」「廃棄物処理施設における脱炭素化方策事例を知るため」をアクセスした目的に挙げた。

- ・自治体会員の回答は「廃棄物処理施設からの産業・地域熱供給の事例を知るため」であった。

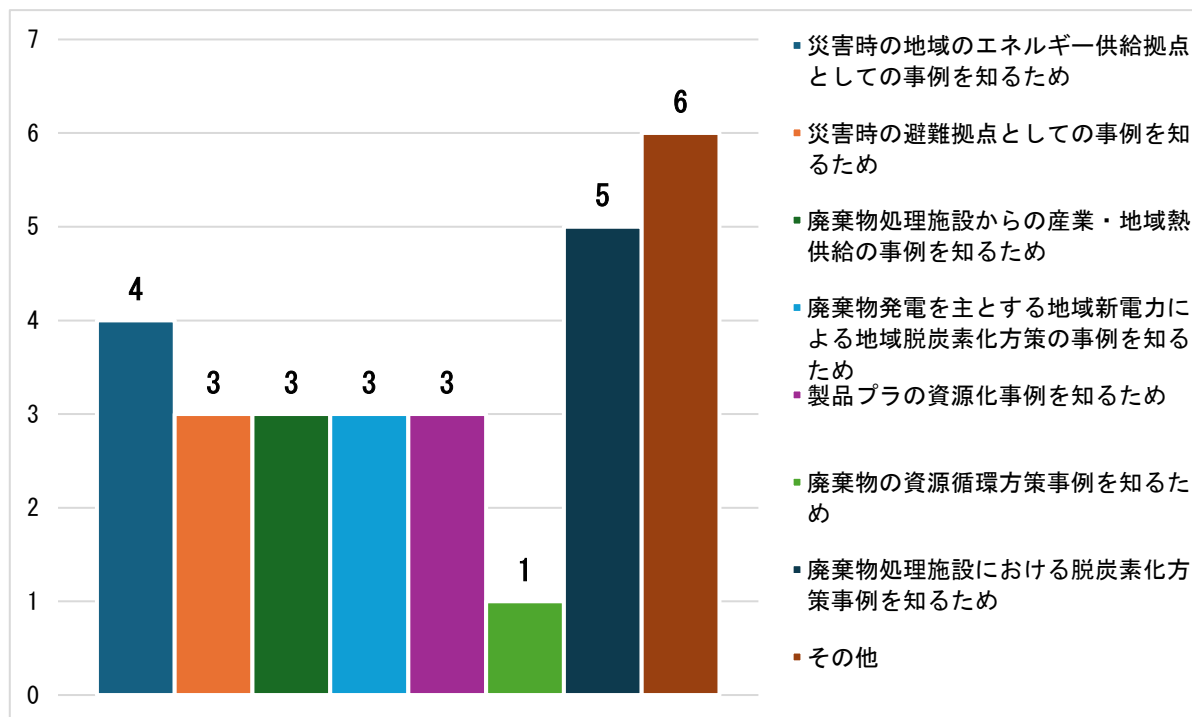


図 6-19 「先行事例/参考事例」のページにアクセスした目的

Q8-3：Q8-1 で回答したページにアクセスして知りたかった情報は何か。（自由記述）

- ・廃棄物発電による脱炭素化事例の情報
- ・資源循環ネットワークや買取り業者等の情報

Q9：今後充実してほしいコンテンツ（情報）や配信してほしいコンテンツ（情報）があれば教えてください。（自由記述）

- ・環境省報道発表より詳しい情報提供や技術解説
- ・資源循環ネットワークや買取り業者等の情報

2) 現行の会員制度について

Q1：会員になったきっかけを教えてください。（1つだけ選択してください。）

- ・約 44%が「参加した検討会や研究会で運営側から案内があったため」、約 25%が「検索エンジンで見つけて扱っているテーマに興味を持ったため」と回答した。

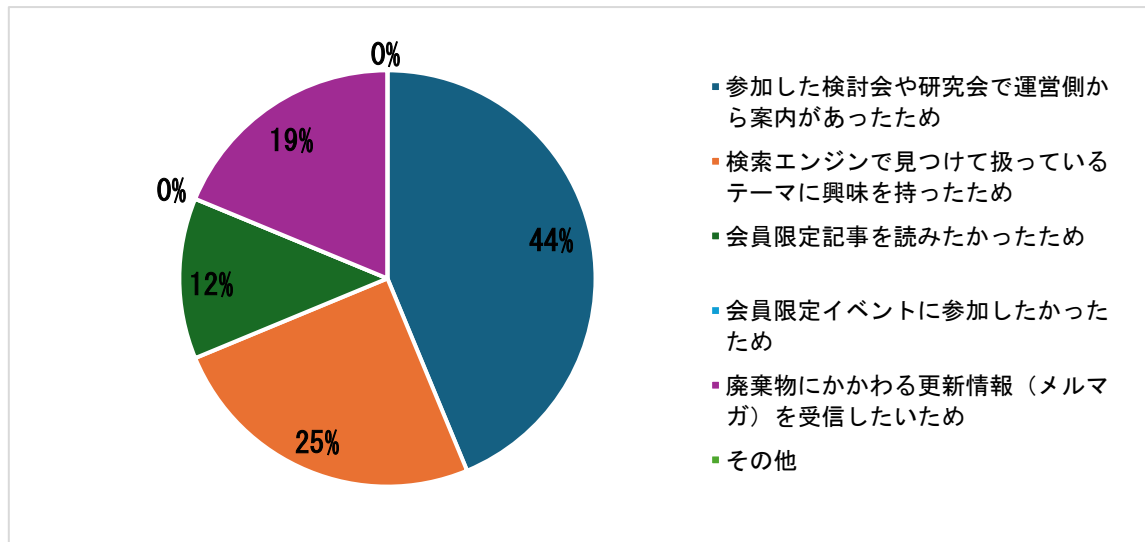


図 6-20 会員になったきっかけ

Q2：下記の会員限定コンテンツの中でよく使うコンテンツはありますか。（あてはまるものをすべて選択してください。）

・約 37.5%が「メールマガジンの閲覧」、約 31%が「情報提供」と回答した。

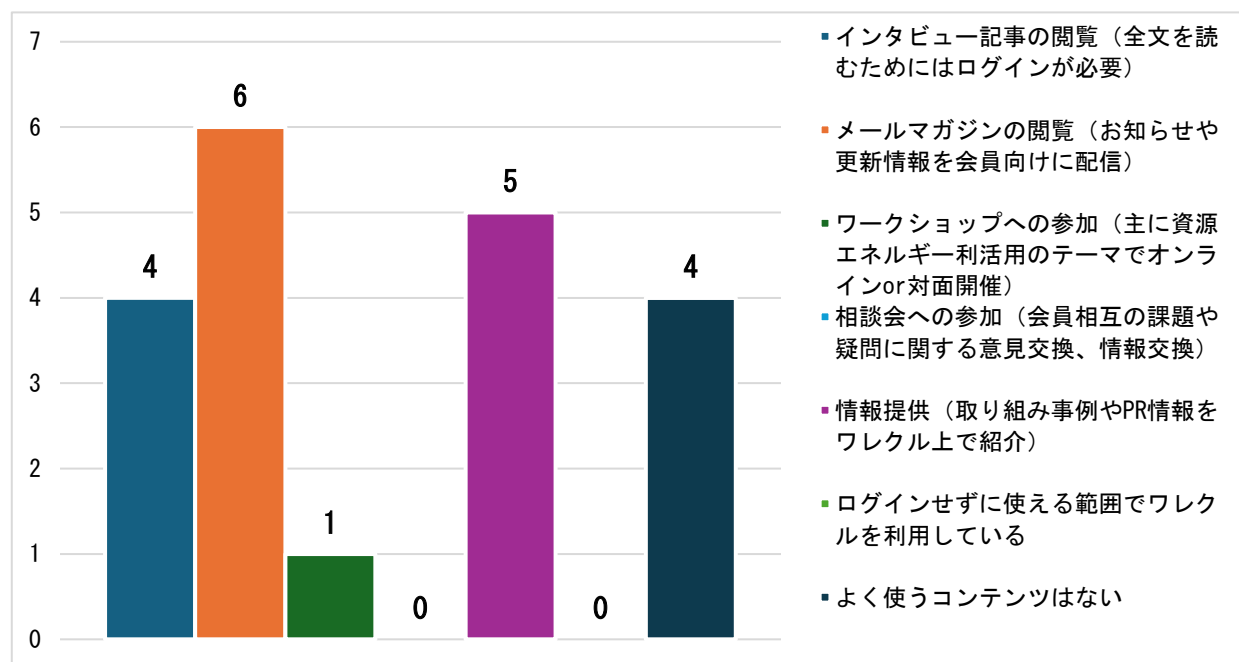


図 6-21 会員限定コンテンツの中でよく使うコンテンツ

Q3：Q2 で「ログインせずに使える範囲でフレクルを利用している」「よく使うコンテンツはない」と回答した方にお聞きします。どのようなコンテンツがあれば会員限定で利用するメリットを感じますか。（自由記述）

回答なし

Q4：今後会員限定のワークショップや相談会が開催される場合、参加したいと思いますか。（1 つだけ選択してください。）

- ・約 75%が「興味のあるテーマがあれば参加したい」と回答した。

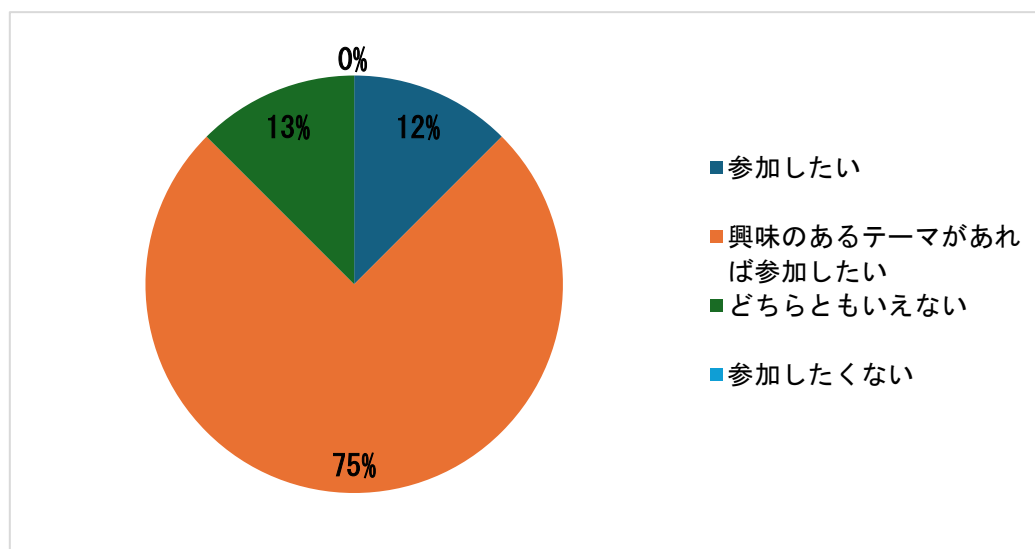


図 6-22 ワークショップ等への参加希望

Q5：Q4 で「参加したい」「興味のあるテーマがあれば参加したい」と答えた方にお聞きします。今興味を持っているテーマを教えてください。（自由記述）

- ・脱炭素
- ・脱炭素、広域化、プラスチック資源循環
- ・資源循環ネットワークや買取り業者等の情報
- ・人口減少時代における廃棄物処理について
- ・動脈が考える 2 次原料のエビデンス
- ・未利用資源循環
- ・RDF
- ・廃棄物処理における脱炭素化

Q6：事務局への情報提供（取組み事例、PR 情報等をワレクル上で紹介します）について、今後利用したいと思いますか。（1 つだけ選択してください。）

- ・約 60%が「どちらともいえない」、約 40%が「利用したい」と回答した。

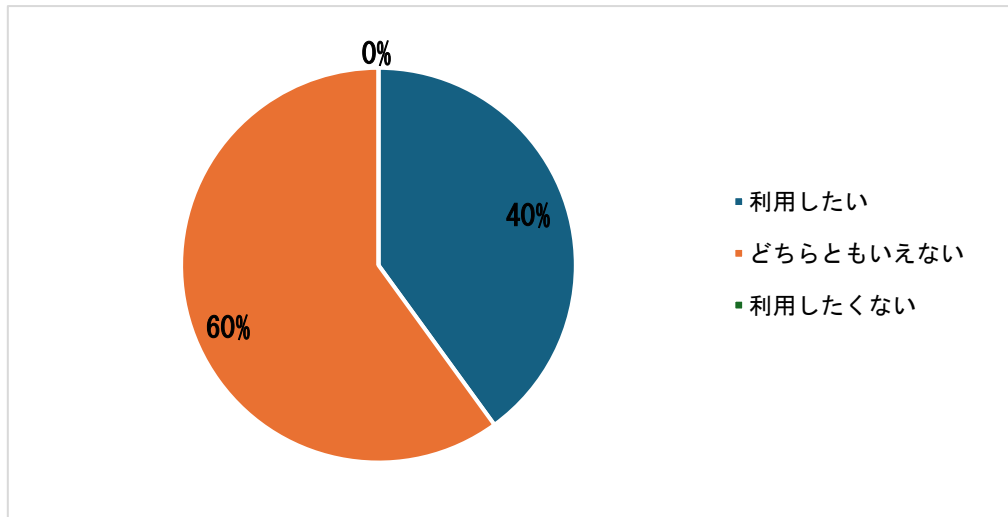


図 6-23 事務局への情報提供希望

Q7：Q6 で「利用したい」と答えた方にお聞きます。どのような情報提供をしたいか教えてください。

（自由記述）

- 資源循環ネットワークや買取り業者等の情報

Q8：会員限定公開のインタビュー記事の閲覧について、今後利用したいと思いますか。（1 つだけ選択してください。）

- ・約 57%が「利用したい」と回答した。

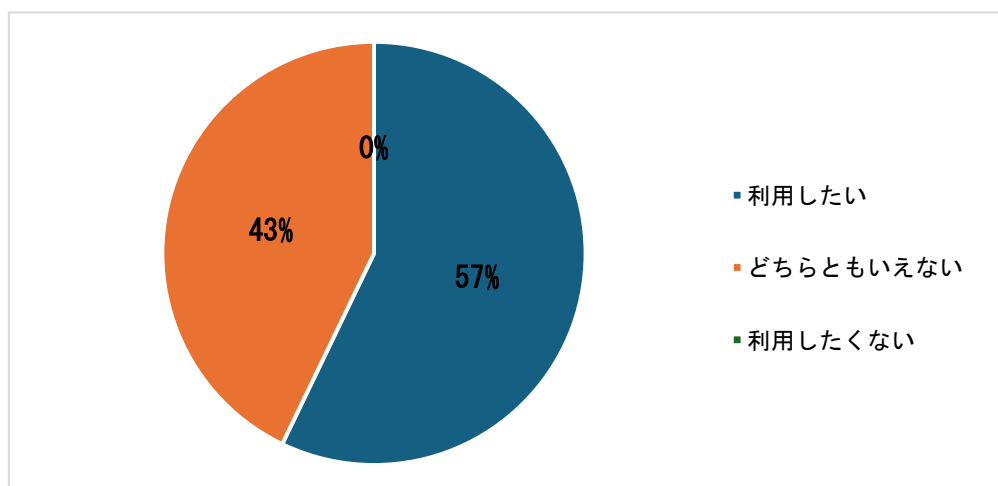


図 6-24 インタビュー記事の閲覧希望

Q9：会員限定記事（先行事例のインタビュー等）で配信してほしいコンテンツがあれば教えてください。（自由記述）

- ・脱炭素、広域化、プラスチック資源循環
- ・資源循環ネットワークや買取り業者等の情報

Q10：メールマガジンの配信頻度についてはいかがですか。（1つだけ選択してください。）

- ・配信頻度については、約53%が「現在の配信頻度で満足」と回答した。

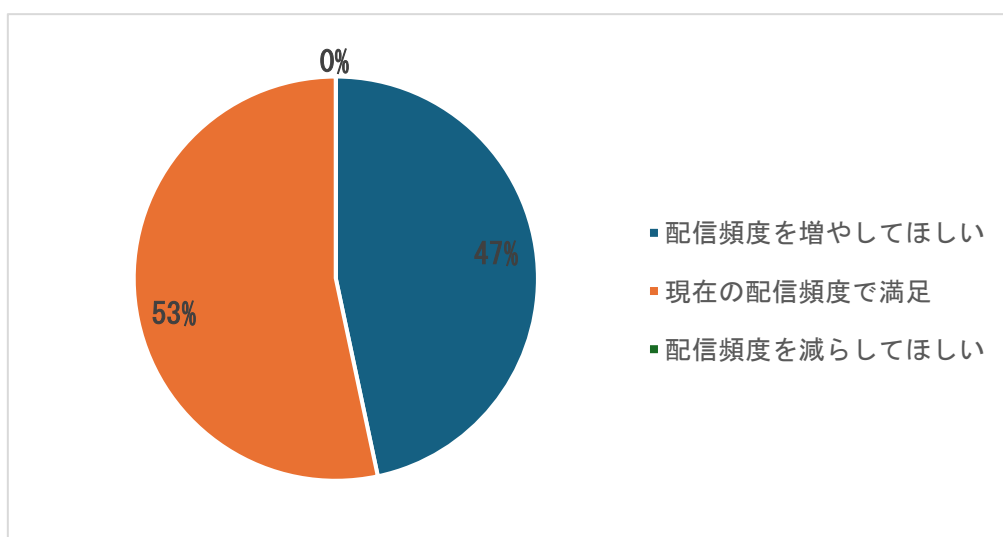


図 6-25 メールマガジン配信頻度の満足度

Q11：メールマガジンの配信コンテンツについてはいかがですか。（1つだけ選択してください。）

- ・配信コンテンツについては、約73%が「どちらともいえない」と回答した。

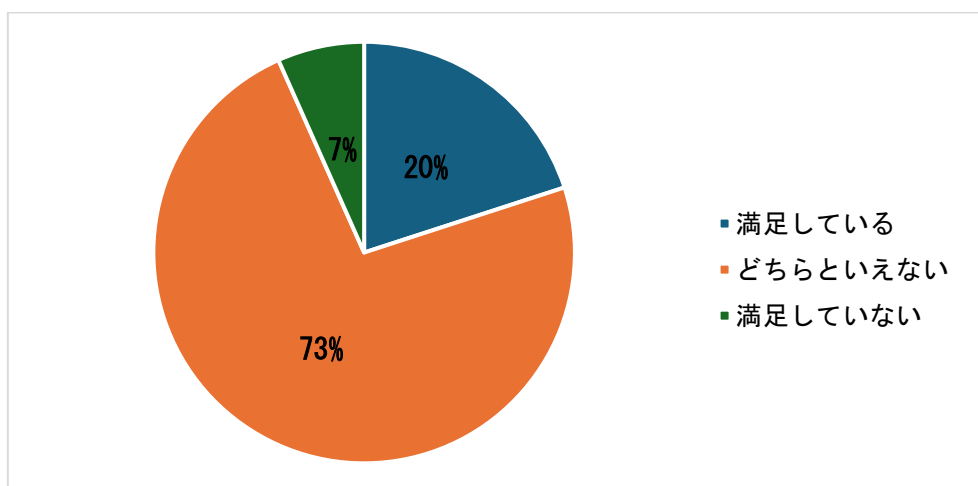


図 6-26 メールマガジン配信コンテンツの満足度

Q12：メールマガジンで配信してほしいコンテンツがあれば教えてください。（自由記述）

- ・環境省報道発表より詳しい情報提供や技術解説
- ・資源循環及び買取り情報及び処理コスト情報
- ・資源循環ネットワークや買取り業者等の情報

Q13：会員システムの機能について今後改善してほしいところや追加してほしい機能があれば教えてください

ださい。（自由記述）

回答なし

3) 画面の使いやすさについて

Q1：トップページの色合いはいかがですか。（1つだけ選択してください。）

・トップページの色合いについては、約 60%が「良い」約 40%が「どちらともいえない」と回答した。

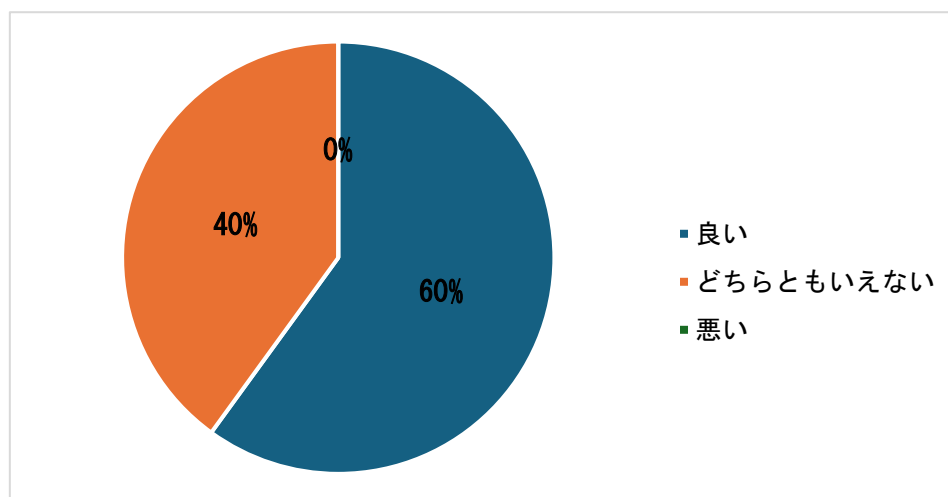


図 6-27 トップページの色合い満足度

Q2：トップページのリンクやアイコンの配置はいかがですか。（1つだけ選択してください。）

・トップページのリンクやアイコンの配置については、約 50%が「良い」または「どちらともいえない」と回答した。

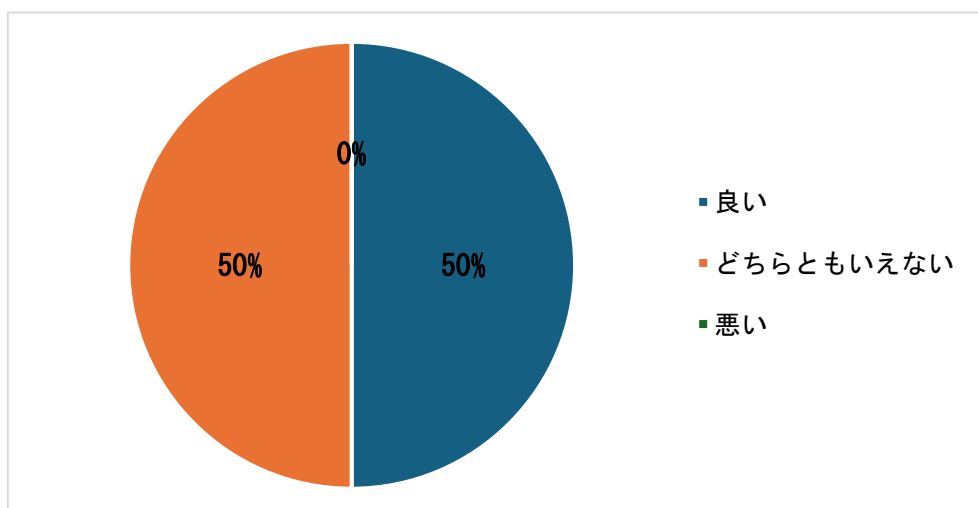


図 6-28 トップページのリンクやアイコン配置満足度

Q3：お知らせ/更新情報の配置はわかりやすいですか。（1つだけ選択してください。）

・お知らせ/更新情報の配置については、約 50%が「どちらともいえない」、約 50%が「良い」と回答した。

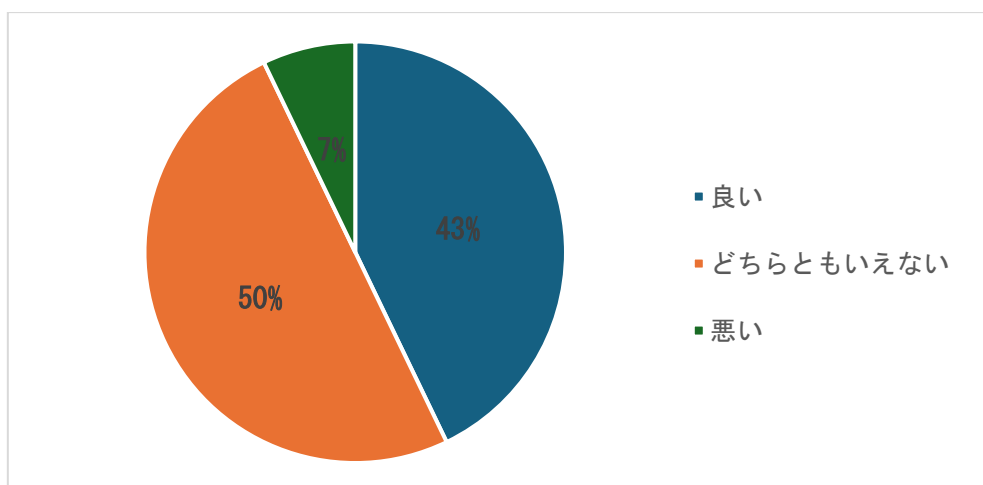


図 6-29 お知らせ/更新情報の配置満足度

Q4：最後に全体を通じてご要望があればお聞かせください。（自由記述）

- ・モニタ設定の関係かもしれませんが、全体的に文字が見づらいです。アイコンも内容がイメージしにくいので、機会があればUIの更新を検討いただけるとありがたいです。
- ・配信頻度が一定でなかったように感じます。

6.1.3 活用状況の整理

・PV数とアンケートの回答結果より、活用状況を下記のとおり整理した。ただし、回答者の属性としては自治体が1名、企業会員が15名であり、企業会員の回答結果に大きく影響を受けていることに留意する必要がある。

(1) コンテンツの利用状況について

・会員については、1か月に1回程度、2～3か月に1回程度のアクセス頻度が多く、過去のアクセスデータも考慮すると、メールマガジン配信に合わせて「お知らせ・更新情報」にアクセスしていることが多いと考えられる。

・主な利用目的では、廃棄物処理システム全般の最新情報や、脱炭素化・持続可能化に掛かる事例情報を求めている利用が多く、また、国の政策補助・制度を知ることも一定のニーズがある。一方、マニュアルを使うことやデータを確認することにはあまり利用されていない。

・また、利用の背景としては、主に廃棄物処理システムの脱炭素化やエネルギー利活用、資源循環への興味及びこれらの実際の検討に際しての情報収集が挙げられた。

・「知る」のうち「ガイダンス」については、「ごみ排出量」「エネルギー利用」「処理コスト」「（参考）資源循環分野からの地域循環共生圏モデル」へのアクセスが多い。アクセスした目的は、主にエネルギー利活用の策定への活用、脱炭素化への興味、資源循環の検討となった。自らの自治体と他市の状況確認や、処理計画等の策定への活用が少ないという結果も、回答者の属性に影響を受けている

ことが考えられる。

- ・「知る」のうち「政策・制度等」については、「地域循環共生圏」および、それに関連する「エコタウン」へのアクセスが主であった。地域循環共生圏等にアクセスした目的は、主には事例の収集が目的であり、その目標・指標を知るために過去のエコタウンの事例を見ているということが推察される。

- ・「知る」のうち「マニュアル・報告書」については、半数が「アクセスしたページはない」と回答し、活用されているのはごく一部と推察される。

- ・「知る」のうち、「先行事例/参考事例」については、製品プラスチック資源化を含め各事例に均等にアクセスしているが、中でも CO2 分離回収に関する記事の利用が特に多い。主な利用目的としては脱炭素化方策事例、災害時のエネルギー供給拠点事例、製品プラの資源化事例等、様々な目的が挙げられている。

- ・充実してほしいコンテンツとしては資源循環ネットワークや買い取り業者等の情報、環境省報道発表より詳しい情報提供や技術解説が挙げられている。

(2) 会員限定コンテンツについて

- ・よく使う会員システムの機能については「メールマガジンの閲覧」、「情報提供」が上位となっている。

- ・現状ではワークショップや相談会はほとんど利用されていない状況である一方、「興味のあるテーマがあれば参加したい」というニーズがあることが分かった。

6.1.4. コンテンツの改善方針案

活用状況を踏まえ、コンテンツの改善方針案を下記のとおり整理した。ただし、アンケート結果については企業会員の回答に影響を大きく受けていることを踏まえ、例えば下記の改善を行う場合も、定期的にアクセス状況を把握し、改善を行っていくことが望ましい。

(1) 「知る」について

- ・現状の利用状況を考慮すると、メルマガ配信のタイミングで興味のあるテーマ（主に脱炭素化、エネルギー利活用、資源循環）のお知らせ・更新情報にアクセスすることが多く、今後サイトの利用者を増やすためには、定期的なコンテンツ更新とメルマガ配信を継続することが望ましい。

- ・「政策・制度等」や「マニュアル・報告書」の活用を促すためには、よく利用されている「ガイダンス」や「先行事例/参考事例」のページから、タグや記事の内容に基づき「政策・制度等」や「マニュアル・報告書」等の関連する記事への遷移を促す仕組み等を構築することが考えられる。

- ・新規ユーザー、会員ともに利用の多いお知らせ/更新情報については、廃棄物処理システムに係る脱炭素化・資源循環等に関する検討会等の基本情報（どのようなことが議論されているか等）を、定期的に発信することに一定のニーズがあると考えられる。

- ・また、トレンドやニーズに沿ったテーマでコンテンツ更新を継続していくことが望ましい。

- ・充実してほしいコンテンツで挙げられた資源循環ネットワークや買い取り業者等の情報に関しては、プラスチックの資源化業者や堆肥需給ネットワーク等へのリンクの紐づけを行うことが一案として考えられる。

(2) 会員限定コンテンツについて

- ・ワークショップや相談会については、これまでに一定の参加者があった一方で、過去の実施後アンケートでは、回答者が誰かわからないと質問しにくいことや、各自治体等参加者の検討状況により必要となる情報が異なること、有識者からの意見でない場合の有効性を疑問視する声があった。
- ・アンケート結果より現行のテーマでの開催の期待度も高くはないことから、参加型イベントに関しては取りやめることも一案であり、代わりにニーズの高いインタビュー記事の充実を図っていくことが訪問者数の増加につながると考えられる。
- ・会員からのインタビュー記事閲覧のニーズは高い一方で、アクセスデータによれば、新規ユーザーからのアクセス数も比較的多いことが分かっている。今後の方針としては、現在後半部分が会員限定となっているインタビュー記事を会員以外にも公開とし、関連する報告書や資金情報等のページへのアクセスを促すことで、サイト全体の回遊率を高めていくことが考えられる。

6.2 サイト運営について

今後の適切なサイト運営を検討するにあたり、環境省の類似サイトの運営状況を調査し、ワレクルの今後の運営方針案に関して検討を行った。

6.2.1 類似サイトの運営状況

環境省担当部局へのヒアリング及び当該業務の仕様書より、環境省の類似サイトの運営状況を整理した。

(1) 脱炭素ポータル

1) サイト構築の経緯

- ・2020年10月の菅元総理による2050年CN宣言をきっかけに、脱炭素社会実現に向けた取組を広く国民・自治体・事業者へ周知することを目的に開設。

2) 環境省とサイト運用者の役割分担

- ・ウェブページ運営およびコンテンツ制作は委託事業者にて実施している。
- ・環境省はレビューする立場だが、コンテンツを作成し提供するケースもある。
- ・週1で定例会を実施し、テーマや内容は都度確認しながら更新している。

3) サーバーについて

- ・外部サーバーを使用し、委託事業者で更新作業を行っている。
- ・エネ特ポータルで使用しているALAYA基盤であれば環境省側で更新可能だが、外部サーバーの方が自由度は高い。

4) 更新内容と更新頻度の目安（令和 6 年度）

- ・「トップページ」では、更新情報を随時アップする他、メインビジュアル、ピックアップ欄をトピックス記事更新に合わせて月 1 回程度更新。
- ・「カーボンニュートラルとは／国の取組」では、流入増加を目的とした SEO 対策を検討し、ページリニューアル及び国の取組情報の最新化を 3 ヶ月に 1 回程度実施。
- ・「新着ニュース」では、環境省 HP の報道発表から脱炭素関連ニュースを分類し、週次で掲載。（委託業者にて選定・分類を行い、環境相担当官にて確認）
- ・「トピックス記事」では、月 1 本ペースで記事を作成し、脱炭素関連のテーマ解説や環境省の取組を紹介。委託業者または環境省、関係省庁にて記事案を作成後、関連部署・省庁関係者のレビューを経て公開する。
- ・「関連サイト・用語集の更新」では関連サイト情報にリンク切れなどないか概ね 3 ヶ月ごとにチェックし必要に応じて更新。また「用語集」ではトピックス記事更新に合わせて関連用語を追加し、平易な解説を作成。
- ・「ターゲット別ページ・その他の更新」では、環境省担当官から提示する情報を基に月 1 回更新。また、FAQ やメールマガジン登録ページなども適宜更新・改善している。

5) 利用状況（KPI 設定、アクセス数、よく見られているコンテンツ等）

a) KPI とその推移

- ・KPI として、PV 数、エンゲージメント率、送客数を設定。
- ・PV 数は年間で 6 万台～11 万台と変動が大きく、世の中の話題性に影響を受ける傾向。
- ・エンゲージメント率は年間を通じて 65～69%の間をキープし、狭いユーザーと深くエンゲージ。
- ・送客数は月間 5 千台～8 千台を推移。

b) よく見られているコンテンツ

- ・「カーボンニュートラルとは」は継続的に高い PV 数をキープしている。予算や COP に関する記事も関心が高い傾向。
- ・アクセス上位のキーワード分析などをもとに、関連するページへのリンクの紐づけや、フローティングバナーの設置等を行い、サイト内の回遊性を高める取組を行っている。

c) 利用ユーザー層

- ・メルマガ登録者は 8 割企業、2 割自治体である。
- ・自治体については、別部局にて運営している自治体向けポータルとの相互送客を目的としたリンク集の配置改善等を実施予定。

(2) 地域循環共生圏ローカル SDGs

1) サイト構築の経緯

- ・2018 年に第五次環境基本計画において地域循環共生圏という概念が目指すべき社会の姿として位置づけられたことを踏まえ、地域循環共生圏の実現に向け、自立した地域づくりの支援と、自立した地域同

士をつなぐ全国プラットフォームとして運用するため、必要な機能を整理し構築した。

2) 環境省とサイト運用者の役割分担

- ・ウェブサイト更新の際には、環境省から構成案または更新希望内容を提供し、それらを基に受託者がウェブサイトのコンテンツを作成。

3) 会員システムについて

- ・令和5年度までは地域循環共生圏の登録制度（実践地域等、企業等）を運用していた。令和6年度からは、本登録制度を廃止し、より効果的に地域の実践者や企業等の連携を促進するため、AIマッチング等の機能があるプラットフォームクローバーを活用している。なお、プラットフォームクローバーは、環境省が提供している環境研究総合推進費の採択課題「ローカルSDGs推進による地域課題の解決に関する研究（研究代表者：川久保俊）」（JPMEERF20211004）において得られた知見をベースにしつつ、民間企業より開発費用の支援を得ながら、一般社団法人サステナブルトランジションにより開発、運用されている。

4) サーバーについて

- ・令和7年2月までは環境省サーバーを利用。令和7年3月より外部サーバーへ移行。

5) 更新頻度の目安

- ・大きく仕立てを変える場合は、有識者会議等で意見を伺いながら更新を実施。
- ・その他、定常的に更新するコンテンツについては、2週間に1回程度更新を実施。

6) 利用状況（KPI設定、アクセス数、よく見られているコンテンツ等）

a) KPIとその推移（令和5年度）

- ・アクセス数は大体1万～2万／月の間で推移している。
- ・KPIとしては、メルマガ登録フォームページの表示回数、セミナー・フォーラムページの表示回数、地域経済循環分析ページからの離脱率等を設定。

b) よく見られているコンテンツ（令和5年度）

- ・トップページや地域経済循環分析がアクセス数上位となった。
- ・Facebookやメルマガジン、お知らせページの更新があった際にアクセスが増える傾向となっていた。

6.2.2 今後の運営方針案

類似サイトの運営状況を参考に、ワレクルの今後の運営方針案を下記のとおり整理した。

(1) 環境省とサイト運用者の役割分担

- ・環境省と委託事業者（サイト運用者）の間で、年度初めに更新方針の確認を行う。

- ・年度の中間でアクセス状況を両者で確認する機会を設け、方針の変更等の確認を行う。
- ・更新作業は委託事業者が行う。

(2) 会員システム

- ・活用状況を踏まえ、ユーザーからのニーズの高いメールマガジンの運用のみとし、定期的な頻度でメールマガジンの配信を実施する。

(3) サーバー

- ・現状の外部サーバーの継続使用を想定。
- ・セキュリティやアクセシビリティ等の基準に沿っていることを改めて確認する。

(4) 更新内容と更新頻度

- ・お知らせ／更新情報において、環境省の報道発表から関連テーマの発表内容を選定し、掲載を行う。
- ・先行事例インタビュー記事や国の取組等に関する記事の掲載を行う。（例えばインタビューを 2,3 回/年、国の取組等を 1 回/年程度）
- ・アクセス数上位ページからの関連ページへのリンクの紐づけや、バナーの設置等を行い、サイト内の回遊性を高める工夫を随時行う。

(5) KPI 設定

- ・ウェブサイト運営の目的（自治体等関係者の意識向上、廃棄物処理システムの脱炭素化に移行するための支援等）を改めて確認の上、目的達成に向けた適切な KPI を設定し、定期的に確認を行う。
- ・例えば、PV 数（ページの表示回数）、セッション数（ユーザーがウェブサイトを訪問した回数）、エンゲージメント率（セッションのうち、ページビューが 2 回以上などより深い興味を持ってサイトが利用された割合）を、GA4 等のアクセス分析ツールを利用して把握する。
- ・KPI は流入経路別やページ別に把握し、施策の改善を随時実施する。

(6) その他

- ・リンク集を作成し、ワレクルと関連するテーマのサイト（例えば、環境省脱炭素ポータルサイト等）と相互リンクを行い、訪問者数増加を図る。
- ・アンケートやヒアリングにおいて、現状のコンテンツ配置や見やすさに課題があるとの指摘があった。ウェブサイトの回遊性を高めるためには、例えばトップページのファーストビューでアクセスしてほしいコンテンツを上位に配置するなどのデザイン面での改善も実施していくことが望ましい。

第7章 シンポジウムの実施

7.1 背景と目的

脱炭素社会の実現に向けパリ協定の気温目標の達成を目指すうえで脱炭素社会への移行を加速することが重要である。令和5年6月に閣議決定された廃棄物処理施設整備計画では、気候変動への対応として「2050年カーボンニュートラルにむけた脱炭素化」の視点が盛り込まれ、「3R・適正処理の推進」については「循環型社会の実現に向けた資源循環の強化」の視点が追加され、「地域循環共生圏の構築に向けた取組」においては、脱炭素化や廃棄物処理施設の創出する価値の多面性の視点からの拡充がなされた。

また、令和6年8月には「第五次循環型社会形成推進基本計画」が閣議決定され、循環経済への移行による持続可能な地域と社会づくり、動静脈連携によるライフサイクル全体での徹底的な資源循環、多種多様な地域の循環システムの構築と地方創生の実現、資源循環・廃棄物管理基盤の強靱化と着実な適正処理・環境再生の実行などへの取組みが始まった。

以上の背景を踏まえ、様々な角度からの現状の整頓と課題の検討を行い、最新の情報について自治体や企業関係者へ啓発・周知するために、環境省・廃棄物資源循環学会共催にてシンポジウムを開催した。

7.2 開催概要

(1) 第1回シンポジウム開催報告

「令和6年度シンポジウム 一般廃棄物処理分野における資源循環・脱炭素化に係るシンポジウム」として脱炭素化にかかわる様々な要点から、会場参加・オンラインハイブリッド形式にて以下の概要にて開催した。

〔主催〕 環境省、廃棄物資源循環学会

〔日時〕 2025年2月3日（月）13:30～17:00

〔会場〕 航空会館（7階大ホール）（東京都港区新橋1-18-1）

〔定員〕 150名（会場）300名（オンライン）事前申込み制、自治体関係者を優先

〔開催方法〕 会場・オンラインハイブリッド形式（WEB：ZOOMを使用）

〔参加者数〕 635名（うち会場参加92名）

1) プログラム

13:35～13:55 第五次循環型社会形成推進基本計画について

近藤 亮太（環境省環境再生・資源循環局 総務課循環型社会推進室）

13:55～14:15 令和5年に策定した廃棄物処理施設整備計画等について

松崎 裕司（環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課）

14:15～14:45 ごみ処理広域化・集約化に関する動向と最適化の事例研究

平井 康宏（京都大学 環境安全保健機構 環境管理部門）

14:45～15:15 資源循環・脱炭素化に向けた一般廃棄物処理システム指針の新たな役割

大迫 政浩（国立研究開発法人国立環境研究所）

15:15～15:45 資源回収における自治体連携と再生プラスチック国内循環に向けた先端システムの開発状況について

今井 麻美（株式会社 富山環境整備イノベーション推進室）

15:55～16:55 パネルディスカッション

「一般廃棄物処理分野における資源循環・脱炭素化に係る展望と課題」

コーディネーター：酒井 伸一（公益財団法人京都高度技術研究所）

パネラー： 講演登壇者

2) 内容

第1回シンポジウムでは、まず講演部として、第五次循環型社会形成推進基本計画の概要及び廃棄物処理施設整備計画における視点等について環境省による2つの概説講演が行われ、次いで一般廃棄物処理分野における資源循環及び脱炭素化に向けた研究動向、成果について学術者による解説、最後に先端システムの開発状況について実際に自治体と連携して取り組みを進めている企業より報告があった。後半では講演者をパネラーとしてパネルディスカッションを行い、第五次循環型社会形成推進基本計画の概要及び廃棄物処理施設整備計画を踏まえた一般廃棄物処理分野における資源循環と脱炭素方策について、多角的視点から討議を進めた。講演時の質疑応答等の内容も含め、現状と現時点での課題等についてまとめられた。

(2) 第2回シンポジウム開催報告

「令和6年度一般廃棄物処理システムにおける施策に係るシンポジウム」として、環境省のこれまでの取組を紹介するとともに、資源循環型の廃棄物処理システム構築の一端をなす制度の詳細を説明し、地方自治体の職員をはじめとする関係者の理解醸成を目的とし、オンライン形式にて以下の概要にて開催した。

〔主 催〕 環境省、廃棄物資源循環学会

〔日 時〕 2025年3月18日（火）15:00～16:15

〔会 場〕 廃棄物資源循環学会会議室（東京都港区芝5-1-9）

〔定 員〕 300名（オンライン）自治体関係者を優先

〔開催方法〕 オンライン形式（WEB：ZOOMを使用）

〔参加者数〕 62名

1) プログラム

15:05～15:45 今後の一般廃棄物処理施設整備の方向性等について

三浦 弘靖（環境省環境再生・資源循環局 廃棄物適正処理推進課）

15:45～16:05 横浜市の廃棄物処理について（事例紹介）

今井 健太郎（横浜市 資源循環局政策調整部政策調整課）

16:05～16:15 質疑応答

2) 内容

第2回シンポジウムでは、第五次循環型社会形成推進基本計画をはじめとする各種計画、循環型社会形成推進交付金の制度改正、一般廃棄物処理システム指針改訂等について環境省による概説講演が行われ、次いで分別の徹底によるごみの減量化・資源化の推進に関する取組みについて横浜市による講演が行われた。

第8章 検討会開催及びヒアリングの実施

8.1 検討会開催

本業務の実施にあたって、学識経験者、地方公共団体及び廃棄物処理関係団体関係者等を含む検討会を設置し、調査・検討について必要な助言を受けた。検討会委員は16名とし、完全オンラインで1回、東京23区内及びオンラインとの併用で2回開催した。

(1) 検討会委員

表 8-1 検討会委員名簿

氏名	所属・役職
浅利 美鈴	大学共同利用機関法人人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 基盤研究部 教授
今井 健太郎	横浜市 資源循環局政策調整部 政策調整課長
大迫 政浩	国立環境研究所 企画部 フェロー
大野 薫	那須塩原市 環境戦略部サーキュラーエコノミー課 課長
小野田 弘士	早稲田大学理工学術院大学院 環境・エネルギー研究科 教授
倉持 秀敏	国立環境研究所 資源循環領域 副領域長
小林 拓朗	国立環境研究所 資源循環領域 資源循環基盤技術研究室 主幹研究員
酒井 伸一（委員長）	京都大学名誉教授／公益財団法人京都高度技術研究所 理事・副所長
高岡 昌輝	京都大学大学院 工学研究科 教授
中谷 隼	東京大学大学院 工学系研究科 准教授
三崎 岳郎	株式会社バイオガストラボ 代表取締役
八鍬 浩	公益社団法人全国都市清掃会議 技術部長
矢野 順也	京都大学環境安全保健機構環境管理部門 准教授
柚山 義人	一般社団法人日本有機資源協会 専務理事
横山 唯史	一般社団法人日本環境衛生施設工業会 技術委員会 委員長
吉岡 敏明	東北大学大学院環境科学研究科 教授

(2) 検討会開催経過

検討会は、令和6年9月、令和7年1月及び3月の3回に渡って開催した。各検討会の開催経過は下表のとおりである。

表 8-2 検討会開催経過

検討会	検討内容
第1回検討会	✓ 一般廃棄物処理システム指針の検討 ✓ 分別収集・資源化に係る調査 ・分散型回収拠点に関する調査 ・破碎・選別施設に関する調査 ・再資源化事業者に関する調査 ✓ 報告事項 ・地域循環共生圏ガイドンス（仮称）の検討
第2回検討会	✓ 前回指摘事項への対応状況 ✓ 拠点回収、破碎選別、再資源化に関する調査結果 ✓ 一般廃棄物処理システム指針の検討 ✓ 地域循環共生圏ガイドンス（仮称）の検討

	✓ 報告事項 ・シンポジウムについて
第3回検討会	✓ 一般廃棄物処理システム指針の改訂（案） ✓ 地域循環共生圏ガイドランス（仮称）の検討 ✓ 報告事項 ・分散型資源回収拠点、破碎選別、再資源化に関する調査結果のとりまとめ方針

第1回検討会

日時 令和6年9月2日（月）15時00分～17時00分

場所 オンライン※

※令和6年台風第10号の影響を鑑み、環境省指示によりオンラインのみの開催となった。

第2回検討会

日時 令和7年1月9日（木）15時30分～18時00分

場所 航空会館 501・502 会議室およびオンライン

第3回検討会

日時 令和7年3月11日（火）15時30分～17時45分

場所 航空会館 701・702 会議室およびオンライン

8.2 ヒアリングの実施

本業務の実施にあたって、各種調査結果を検討する上で必要となる専門的な内容の情報収集を実施した。

(1) 「処理システム指針」素案の検討

処理システム指針素案作成に向け検討会委員へヒアリングを実施し、処理システム指針素案について意見を徴収した。実施日時、ヒアリング方式及びヒアリング対象者は次のとおり。

（学識経験者）

- ・ 令和7年2月27日（木）16:00～17:00 Web 柚山委員
- ・ 令和7年2月28日（金）13:00～14:00 Web 小林委員
- ・ 令和7年2月28日（金）15:00～16:00 Web 横山委員
- ・ 令和7年3月3日（月）9:00～10:00 Web 大迫委員
- ・ 令和7年3月4日（火）9:00～10:00 Web 三崎委員
- ・ 令和7年3月5日（水）9:00～10:00 Web 倉持委員
- ・ 令和7年3月5日（水）11:00～12:00 Web 八鍬委員
- ・ 令和7年3月5日（水）13:00～14:00 Web 矢野委員
- ・ 令和7年3月6日（木）12:00～13:00 Web 浅利委員
- ・ 令和7年3月7日（金）17:00～18:00 Web 酒井委員
- ・ 令和7年3月10日（月）13:00～14:30 対面 小野田委員

- ・ 令和 7 年 3 月 10 日（月）13:00～14:00 対面 中谷委員
- ・ 令和 7 年 3 月 10 日（月）17:00～18:00 web 高岡委員
（廃棄物処理関係団体関係者等）
- ・ 令和 7 年 3 月 10 日（月）14:00～15:00 web 公益財団法人 古紙再生促進センター

（2）「生活系廃食用油回収の自治体事例集」の検討

生活系廃食用油回収の自治体事例集作成に向け廃食用油の資源化事業者へヒアリングを実施し、事例集について意見を徴収した。実施日時、ヒアリング方式及びヒアリング対象者は次のとおり。

- ・ 令和 7 年 2 月 5 日（水）14:00～16:00 web バイオディーゼル岡山株式会社

（3）「脱炭素化・先導的廃棄物処理システム実証事業」の取りまとめの検討

令和 3 年度から実施されている実証事業の採択事業について、令和 6 年度で終了する事業の概要、経過及び成果の情報の収集整理に向け、今年度で実証事業の終了が予定されている 1 事業を対象に、業務の成果や今後の課題等についてヒアリング調査を実施した。実施日時、ヒアリング方式及びヒアリング対象者は次のとおり。

- ・ 令和 7 年 2 月 20 日（水）14:00～16:00 対面 真庭広域廃棄物リサイクル事業協同組合、
株式会社 Fermento