

環境省 環境再生・資源循環局総務課 資源循環ビジネス推進室 御中

令和5年度自動車リサイクルにおける再生材利用 拡大に向けた調査検討等委託業務 報告書

MRI 三菱総合研究所

2025年3月31日

エネルギー・サステナビリティ事業本部

はじめに

これまで、我が国は「循環経済」への移行を国家戦略として掲げ、家電、建設、自動車、小型家電等、物品ごとにリサイクルプロセスを構成し、物品ごとの特性や状況に即し、各リサイクル制度において着実な成果をあげてきた。また、プラスチック資源循環戦略は 2030 年度までにプラスチックの再生利用を倍増するというマイルストーンを掲げている。しかし、廃プラスチックの約 6 割は熱回収、国内でリサイクルされたプラスチックの約 7 割が輸出されており、再生材の活用は進んでいない。

一方、2023 年 7 月に自動車の再生プラスチック最低含有率の義務化等が盛り込まれた ELV(廃自動車)規則案が提案されている。現状、自動車製造に対し、再生プラスチックはほとんど供給されておらず、グローバルなサプライチェーンを有する我が国企業への影響が懸念される状況である。自動車製造において再生材を活用していくためには、高品質な再生材の流通量を拡大する必要があり、我が国において未だ十分に発展していない再生材市場の構築が喫緊の課題となっている。

本事業においては、資源循環に関わる国際的な環境対応の情勢の分析やプラスチックやガラスなど特定資源のマテリアルフロー分析等を実施した。また、自動車リサイクルに関わる産官学の関係者によるコンソーシアムを立ち上げ、国際的な環境対応を経済成長の原動力にしていいため検討を実施した。

Summary

Japan has adopted the transition to a "circular economy" as a national strategy, establishing recycling processes for each type of product such as home appliances, construction materials, automobiles, and small appliances, and achieving steady results in each recycling system according to the characteristics and conditions of each product so far. Additionally, the Plastic Resource Circulation Strategy has set a milestone to double the recycling of plastics by fiscal year 2030. However, about 60% of waste plastics are recovered as heat, and about 70% of domestically recycled plastics are exported, so the use of recycled materials has not progressed.

Meanwhile, in July 2023, proposal for a Regulation on ELV (End-of-Life Vehicle), which includes the mandatory minimum content of recycled plastics in automobiles, was proposed. Currently, recycled plastics are hardly supplied to automobile manufacturing, and there are concerns about the impact on Japanese companies with global supply chains. To utilize recycled materials in automobile manufacturing, it is necessary to expand the distribution volume of high-quality recycled materials, and the construction of a recycled material market, which has not yet fully developed in Japan, is an urgent issue.

In this project, we analyzed the international environmental response related to resource circulation and conducted material flow analysis of specific resources such as plastics and glass. Additionally, we established a consortium of industry, government, and academia stakeholders involved in automobile recycling to consider making international environmental responses a driving force for economic growth.

目次

1. サーキュラーエコノミーに関する国際環境やルール形成の調査と戦略検討	1
1.1 国際ルール等に関する基礎情報の収集・分析・整理	1
1.1.1 ELV 規則案	2
1.1.2 その他の関連規制	32
1.2 欧州における ELV 規則関連の動向実態把握	43
1.2.1 ヒアリング対象及び事項	43
1.2.2 ヒアリング結果	44
1.3 国内動脈・静脈産業への影響分析	53
1.3.1 欧州における再生プラスチックに関する動向の整理	53
1.3.2 国内産業への影響	55
2. 再生材の供給力を増やすための業界横断的なマテリアルフロー分析・組成調査...58	
2.1 再生材の供給検討のためのプラスチックマテリアルフロー分析	58
2.1.1 現状のプラスチックマテリアルフローの整理	58
2.1.2 2030 年頃を想定したプラスチックリサイクル量の将来分析	67
2.1.3 再生材利用拡大に向けたボトルネックと必要な対策案の整理	70
2.2 再生材の供給検討のための現状のガラスマテリアルフローの整理	71
2.2.1 現状のガラスマテリアルフローの整理	71
2.2.2 2030 年頃を想定した我が国のガラスのマテリアルフローの将来分析	82
2.3 産業廃棄物処理業者等を対象とした組成調査	93
2.3.1 産業廃棄物処理業者を対象とした組成調査	93
2.3.2 地方自治体を対象とした組成調査	97
2.3.3 プラスチック樹脂別組成調査結果の整理	101
2.4 臭素系難燃剤の他、今後規制が予定されている物質について ASR 再資源化施設におけ る含有量調査及び必要な組成調査等	103
2.4.1 ASR のサンプリング	103
2.4.2 ASR 性状分析の方法	106
2.4.3 ASR 性状分析の結果及び考察	115
2.4.4 ASR 性状の経年推移及び課題の整理	133
2.5 今後注視すべき素材や製品の国内リサイクル状況等	136
2.5.1 鉄鋼	136
2.5.2 アルミニウム	138

3. 産官学のコンソーシアムの立上げ・運営と戦略的対応の検討	140
3.1 開催概要	140
3.1.2 有識者・参画機関名簿	140
3.1.3 開催スケジュール・議題	141
3.2 産官学コンソーシアムによる検討結果	141

図 目次

図 1-1 欧州等におけるサーキュラーエコノミーに関する動向の全体像	1
図 1-2 将来の ICE(内燃機関エンジン自動車)相当品と BEV(バッテリー電気自動車)におけるリ サイクルグレードの使用と相対比率	13
図 1-3 欧州の自動車プラスチックフロー図(2018 年)	15
図 1-4 欧州のプラスチックバリューチェーン(自動車及びその他)の概要	15
図 1-5 欧州における使用済自動車の処理フロー	16
図 1-6 欧州における使用済自動車の処理フロー(破碎・選別)	17
図 1-7 廃プラスチックの各種リサイクル技術の概要	18
図 1-8 欧州プラスチックマテリアルフローモデル	25
図 1-9 欧州樹脂別マテリアルフロー分析(入口のみ、2019 年)	25
図 1-10 欧州自動車 PP マテリアルフロー分析(入口のみ、2019 年)	26
図 2-1 2022 年のプラスチックマテリアルフロー(プラスチック循環利用協会)	59
図 2-2 2022 年のプラスチックマテリアルフロー	62
図 2-3 2022 年の自動車プラスチックのマテリアルフロー	62
図 2-4 ガラスマテリアルフロー(2022 年度)	72
図 2-5 ガラスマテリアルフロー(2013 年度)	76
図 2-6 マテリアルフロー(2022 年度)上の課題の整理	81
図 2-7 廃板ガラス・マテリアルリサイクルの仕組み	84
図 2-8 廃板ガラスの再資源化実証試験概要	85
図 2-9 ガラス繊維強化 PPS 樹脂のリサイクル技術	85
図 2-10 風力発電ブレードの解体の様子	86
図 2-11 産業廃棄物(特にプラスチック)の主な処理フロー	93
図 2-12 組成調査方法	94
図 2-13 調査対象とした廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂を除く)の組成	96
図 2-14 PP 単一樹脂比率が比較的高い排出事業者の主な PP 単一樹脂廃棄物	96
図 2-15 試料調製フロー	105
図 2-16 重金属類等の分析フロー(銀(Ag)、臭素(Br)、全水銀(T-Hg)以外)(硫酸分解王水溶 解・アルカリ融解法)	108
図 2-17 重金属類の分析フロー(銀(Ag))	109
図 2-18 臭素系難燃剤(PBDE,PBB,HBCD)の分析フロー	110
図 2-19 ダイオキシン類(PCDD,PCDF,DL-PCB)の分析フロー	111
図 2-20 塩素系難燃剤(デクロランプラス)の分析フロー	112
図 2-21 塩素系可塑剤(MCCPs)の分析フロー	113
図 2-22 紫外線吸収剤(UV-328)の分析フロー	114
図 2-23 ASR 組成分類比較	118

図 2-24 組成分類調査結果(過去の調査結果との比較)	120
図 2-25 三成分分析結果	121
図 2-26 三成分調査結果(過去の調査結果との比較)	123
図 2-27 ASR 中の有害金属の経年変化.....	134
図 2-28 ASR 中の PBDE(4～7 及び 9～10 臭素化物)濃度の経年変化	135
図 2-29 日本の鉄鋼循環図(2022 年).....	136
図 2-30 日本のアルミニウム素材マテリアルフロー(2020 年).....	138

表 目次

表 1-1 ELV 規則案の各章の概要	2
表 1-2 現行 ELV 指令・3R 型式認証指令との比較.....	5
表 1-3 ELV 規則案のプラスチックに関する記述	6
表 1-4 ELV 規則案及び影響評価報告書でのポストコンシューマ及びプレコンシューマの言及例..	7
表 1-5 ISO 規格や欧州規格におけるポストコンシューマ及びプレコンシューマの定義例	8
表 1-6 有害物質または懸念物質に関する規定(現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較)	9
表 1-7 対象とする物質の範囲(現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較)	10
表 1-8 適合の証明に関する規定(現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較)	11
表 1-9 全車両タイプの用途別の主な樹脂の種類	14
表 1-10 ケミカルリサイクル技術の概要.....	19
表 1-11 自動車に利用可能な再生プラスチック(クローズドループ及びオープンループ)	19
表 1-12 自動車に利用可能な再生プラスチック(プレコンシューマ材及びポストコンシューマ材)	20
表 1-13 乗用車における用途別の再生プラスチック材の量の幅(潜在的可能性)	21
表 1-14 ベストケース及び平均的なケースでの自動車における再生プラスチック利用量の試算結 果.....	21
表 1-15 新車における再生プラスチック目標のオプション.....	22
表 1-16 新車における再生プラスチック目標オプションの影響評価結果	23
表 1-17 JRC マテリアルフローモデル比較.....	24
表 1-18 2019 年のプラスチックマテリアルフローモデル分析結果.....	27
表 1-19 ELV 規則案初版(2023 年 7 月)及び議会修正案(2025 年 1 月)の比較.....	28
表 1-20 ELV 規則案に関するスケジュール(見込みを含む).....	30
表 1-21 現行指令と改正案の繊維製品の拡大生産者責任に関する規定の比較.....	40
表 1-22 現行規則と改正案の建造物の持続可能性に関する基礎的要件の比較	42
表 1-23 ヒアリング対象	43
表 1-24 ヒアリング事項	43
表 1-25 ヒアリング結果(ELV 規則案).....	44
表 1-26 ヒアリング結果(使用済自動車のリサイクル及び自動車への再生プラスチックの利用)	45
表 1-27 仏自動車業界 仕様 No.1 内装用 PE 又は PP(無充填).....	46
表 1-28 仏自動車業界 仕様 No.2 外装用 PE 又は PP(無充填)	47
表 1-29 仏自動車業界 仕様 No.3 内装用 PE 又は PP(低充填)	48
表 1-30 仏自動車業界 仕様 No.4 外装用 PE 又は PP(低充填)	49
表 1-31 仏自動車業界 仕様 No.5 内装用 PE 又は PP(高充填).....	50
表 1-32 仏自動車業界 仕様 No.6 外装用 PE 又は PP(高充填)	51
表 1-33 ヒアリング結果(再生プラスチック市場)	52
表 1-34 欧州における再生プラスチック利用の課題と今後の動向	53
表 1-35 欧州における自動車由来から自動車への再生プラスチック利用の課題と今後の動向.	54

表 2-1 有識者会合及び個別の有識者ヒアリング調査における主な意見.....	60
表 2-2 自動車リサイクル関連業界団体へのヒアリング調査における主な意見.....	61
表 2-3 現状のプラスチックマテリアルフローの推計方法	63
表 2-4 2022 年度のポリプロピレン(PP)比率・回収量の推計方法.....	66
表 2-5 2030 年の一般系廃棄物及び産業系廃棄物の排出量推計値.....	67
表 2-6 2030 年マテリアルリサイクル量推計値及び推計方法.....	67
表 2-7 循環型ケミカルリサイクルプラントの稼働見通し	69
表 2-8 再生材利用拡大に向けたボトルネックと必要な対策案.....	70
表 2-9 ガラスマテリアルフロー(2022 年度)の出所一覧	73
表 2-10 ガラス製品の生産量の年度比較	75
表 2-11 ガラスびんのリサイクルを行う上での課題.....	77
表 2-12 ガラス繊維のリサイクルを行う上での課題	78
表 2-13 板ガラスのリサイクルを行う上での課題	79
表 2-14 各ガラス製品における 2030 年頃に予想される変化	82
表 2-15 2030 年度における各ガラス製品の排出見込量	83
表 2-16 先進的な取組事例の概要	83
表 2-17 ガラスびんにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理.....	87
表 2-18 ガラス短繊維における 2030 年度に向けた対策(例)の整理	88
表 2-19 ガラス長繊維における 2030 年度に向けた対策(例)の整理	89
表 2-20 自動車用板ガラスにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理	90
表 2-21 建築用板ガラスにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理.....	91
表 2-22 太陽光パネル用板ガラスにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理.....	92
表 2-23 更なる情報収集が必要と考えられる項目	92
表 2-24 調査対象とした産業廃棄物処理業者及び排出事業者.....	94
表 2-25 調査対象とした産業廃棄物の概要及び調査結果	95
表 2-26 PP 単一樹脂比率が比較的高い排出事業者の廃プラスチックの排出及び処理実態 ...	97
表 2-27 全国の市区町村の分類(市町村数ベース).....	98
表 2-28 全国の市区町村の分類(人口ベース)	98
表 2-29 全国の市区町村の分類を踏まえた組成調査対象	98
表 2-30 調査対象とした地方自治体.....	98
表 2-31 調査対象とした自治体のごみの排出区分.....	99
表 2-32 組成調査結果	99
表 2-33 拡大推計に用いる数値	100
表 2-34 調査対象文献	101
表 2-35 各文献より得られたプラスチックの組成調査結果.....	102
表 2-36 ASR のサンプリング施設.....	103
表 2-37 サンプリング日及びサンプリング施設	103
表 2-38 ASR のサンプリング状況.....	104
表 2-39 分析項目.....	106

表 2-40	物理組成、三成分の分析方法.....	106
表 2-41	重金属類等の分析方法.....	107
表 2-42	全有機炭素、強熱減量の分析方法	114
表 2-43	ASR 組成分類調査結果.....	115
表 2-44	ASR 組成分類写真	116
表 2-45	組成分類調査結果(過去の調査結果との比較)	119
表 2-46	三成分の調査結果.....	121
表 2-47	三成分及び低位発熱量分析結果(過去の調査結果との比較).....	122
表 2-48	重金属類等調査結果	124
表 2-49	重金属類等成分分析結果(過去の調査結果との比較)	125
表 2-50	臭素系難燃剤調査結果	126
表 2-51	臭素系難燃剤調査結果(過去の調査結果との比較)	127
表 2-52	使用済自動車 ASR のダイオキシン類調査結果	128
表 2-53	共英製鋼で採取した ASR のダイオキシン類分析結果	129
表 2-54	豊田メタルで採取した ASR のダイオキシン類分析結果.....	130
表 2-55	エコネコルで採取した ASR のダイオキシン類分析結果	131
表 2-56	使用済自動車 ASR のデクロランプラス調査結果.....	132
表 2-57	使用済自動車 ASR の MCCPs 調査結果.....	132
表 2-58	使用済自動車 ASR の UV-328 調査結果	132
表 2-59	全有機炭素及び強熱減量の調査結果.....	133
表 2-60	鉄スクラップの種類とその概要	137
表 3-1	産官学コンソーシアムの参画機関	140
表 3-2	産官学コンソーシアム有識者会合の開催概要	141
表 3-3	産官学コンソーシアムの開催概要.....	141

1. サーキュラーエコノミーに関する国際環境やルール形成の調査と戦略検討

欧州委員会が 2023 年に公表した Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC(以下、「ELV 規則案」という。)¹をはじめとした欧州におけるサーキュラーエコノミーに関連する政策動向について、文献調査を実施した。さらに、欧州の自動車業界、リサイクル業界、化学・プラスチック業界の業界団体や企業を対象に現地ヒアリング調査を実施し、ELV 規則案に対する意見、使用済自動車由来のプラスチックの回収及びリサイクル実態、自動車への再生プラスチックの利用実態等についてヒアリングを行った。

これらの文献調査や現地ヒアリング調査を踏まえ、欧州における再生プラスチックを取り巻く現状の課題や予想される今後の動向を整理した。さらに、現状や予想される今後の動向について、欧州と日本の比較を行い、欧州の政策動向が日本に与える影響を考察した。

1.1 国際ルール等に関する基礎情報の収集・分析・整理

図 1-1 に欧州におけるサーキュラーエコノミーに関する動向の全体像を示す。ELV 規則案を中心に、その他の指令または規則について概要を整理した。

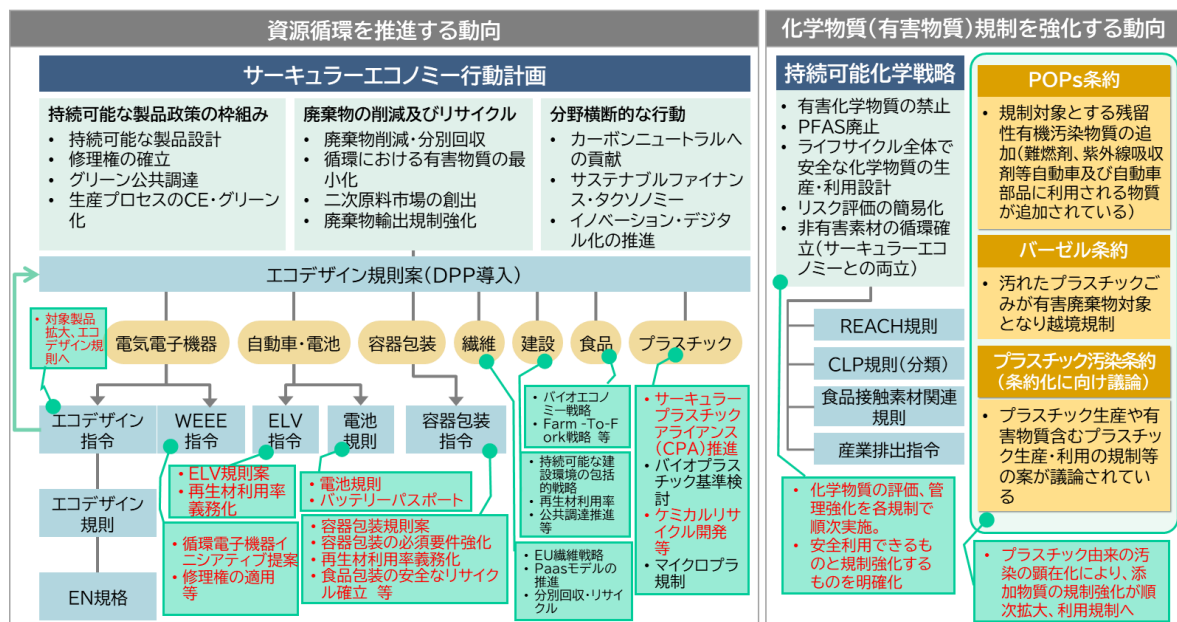


図 1-1 欧州等におけるサーキュラーエコノミーに関する動向の全体像

¹ 欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles、https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en(閲覧日:2025年3月12日)

1.1.1 ELV 規則案

(1) ELV 規則案の内容

1) ELV 規則案の概要

2023 年 7 月に公表された ELV 規則案¹の各章の概要を表 1-1 に示す。

表 1-1 ELV 規則案の各章の概要

章	概要
第 1 章	一般的な規定 ▪ 第 1 条:本規則の主要を規定する。 ▪ 第 2 条:本規則の適用範囲を示す。本規則の規定の大部分は、乗用車及び商用車に適用される。使用済自動車の管理および輸出要件に関する規定は、特定のカテゴリ車両、トラック、バスおよびトレーラーにも適用される。 ▪ 第 3 条:本規則の目的のために必要な定義を定める。
第 2 章	自動車設計に関する循環性要件 ▪ 第 4 条:自動車は、重量の 85%以上がリユースまたはリサイクル可能、または重量の 95%以上がリユースまたは資源回収可能としなければならない。また、欧州委員会は、これらの割合の算出および検証する方法を定めた実施法令を採択する。 ▪ 第 5 条:自動車における鉛、カドミウム、水銀および六価クロムの使用を制限し、附属書 III はこの制限の適用除外を規定する。欧州委員会は、化学的及び技術的進歩に合わせて本附属書を修正する委任法令を採択する権限を有する。 ▪ 第 6 条:自動車は、ポストコンシューマ材の再生プラスチックを最低 25%使用すること、また、そのうちの 25%は使用済自動車由来の再生プラスチックとしなければならない。また、欧州委員会は、その他の材料について再生プラスチック含有率目標を設定する委任法を採択する権限を有する。 ▪ 第 7 条:自動車の設計は、使用済自動車からの特定の部品の除去を妨げないものとしなければならない。また、使用段階と廃棄段階の双方において、電気自動車バッテリーや駆動モーターを車両から容易に取り外し及び交換ができるよう設計しなければならない。
第 3 章	製造事業者の義務 ▪ 第 8 条:製造事業者が、規則(EU)2018/858(自動車の型式認証と市場監視に関する規則)及び本規則の型式認証要件に適合していることを証明する方法を定める。 ▪ 第 9 条:製造事業者は、型式ごとに循環戦略を作成し、5 年ごとに更新及び型式認証当局及び欧州委員会への報告を実施しなければならない。 ▪ 第 10 条:製造事業者は、自動車に含まれる特定の金属の再生材含有率を申告しなければならない。 ▪ 第 11 条:製造事業者は、廃棄物処理業者や修理・整備業者に対し、附属書 V に定める自動車部品、構成要素、材料の安全な取り外しと交換に関する情報を基本的に無償で提供しなければならない。 ▪ 第 12 条:製造業事業者及び供給事業者は、基準に沿った専門用語を使用しなければならない。製造業事業者は、永久磁石を含む駆動モーターに、附属書 VI に規定する情報を示すラベルを掲示しなければならない。 ▪ 第 13 条:自動車は循環型車両パスポートを保有し、それは EU 法に基づき制定された他の自動車関連環境パスポートと整合しなければならない。また、欧州委員会は、循環型車両パスポートの詳細を定める実施法令を採択する。
第 4 章	使用済自動車の管理 第 1 セクション:一般的な規定 ▪ 第 14 条:加盟国は、使用済自動車が本規則第 15~36 条に沿って管理されているかを監視及び検証するために、所管官庁を指定しなければならない。 ▪ 第 15 条:使用済自動車の処理を行う施設または事業所は、所管官庁から許可を取得しなければならない。 第 2 セクション:拡大生産者責任の要件 ▪ 第 16 条:生産者は、拡大生産者責任を有する。

章	概要
	▪ 第 17 条:加盟国は、生産者が本規則の要求事項を遵守しているかを監視するための登録簿を作成しなければならない。登録されていない生産者は、加盟国の領域内で自動車を販売できない。 ▪ 第 18 条:生産者は、拡大生産者責任を個別に履行するか、生産者責任組織に委託して履行するかを選択することができる。 ▪ 第 19 条:拡大生産者責任を、個別に履行する場合には生産者が、組織に委託して履行する場合には生産者責任組織が、所管当局に認証を申請しなければならない。 ▪ 第 20 条:生産者の拠出金は、使用済自動車の回収や処理費用等に使用される。 ▪ 第 21 条:生産者責任組織は、生産者の拠出金が生産車両重量等によって調整されることを保証しなければならない。 ▪ 第 22 条:加盟国以外で使用済自動車となった場合、その生産者または生産者組織は、加盟国以外で発生した処理コストを負担することを保証しなければならない。欧州委員会は、詳細な規則に関する委任法を採択する権限を有する。 第 3 セクション:使用済自動車の回収 ▪ 第 23 条:生産者または生産者責任組織は、使用済自動車回収システムを構築、または構築に参加しなければならない。また、加盟国は、これらの回収システムが適切に機能するために必要な措置を採択する。 ▪ 第 24 条:全ての使用済自動車は、認定処理施設に引き渡されなければならない。 ▪ 第 25 条:認定処理施設は、処理された全使用済自動車の廃棄証明書を発行しなければならない。 ▪ 第 26 条:車両所有者は、使用済車両を認定事業者に引き渡さなければならない。また、使用済みに達した時点で廃棄処理施設に自動車を引き渡し、車両登録抹消のため廃棄証明書を提出する。 第 4 セクション:使用済自動車の処理 ▪ 第 27 条:認定処理施設は、本規則で定める方法で使用済自動車を適切に処理しなければならない。 ▪ 第 28 条:認定処理施設や廃棄物管理事業者は、破碎のために引き渡される使用済自動車に規定の書類等を添付するよう要請しなければならない。また、破碎を行う廃棄物管理事業者は、破碎の際に、使用済自動車とその部品、構成部品、材料を、包装廃棄物や廃電気電子機器と混合してはならない。 ▪ 第 29 条:認定処理施設は、処理前に使用済自動車の汚染を除去しなければならない。鉛、カドミウム、水銀、六価クロムを含む部品、構成部品、材料と同様に、除去された流体及び液体を別々に保管しなければならない。また、取り外した電気自動車のバッテリーは、規則 (EU 2023/Batteries) に従い、保管・処理しなければならない。 ▪ 第 30 条:認定処理施設は、破碎前に附属書 VII パート C に記載された部品及び構成部品を除去しなければならない。ただし、解体処理と同様に、破碎後の残渣から部品または材料を分離可能な場合には適用されない。 ▪ 第 31 条:解体された部品は、本規定に沿って、リユース、リマニュファクチャリング(再製造)、リサイクル等への適合性を評価及び表示する。また、附属書 VII に、リユースしてはならない部品を示す。 ▪ 第 32 条:中古部品または再生部品を取引するものは、本規則に沿ったラベルを添付し、保証を提供しなければならない。 ▪ 第 33 条:加盟国は、部品及び構成部品のリユース、リマニュファクチャリング(再製造)等を促進するインセンティブを採用しなければならない。 ▪ 第 34 条:加盟国は、廃棄物管理事業者が年平均で、バッテリーを除く自動車重量の 95% 以上をリユースまたは資源回収、または、85% 以上をリユースまたはリサイクルすることを保証しなければならない。加盟国は、廃棄物管理事業者が年間、プラスチックを 30% 以上リサイクルすることを保証しなければならない。 ▪ 第 35 条:ポストシュレッター技術で処理されない廃棄物は、埋立てはいけない。 ▪ 第 36 条:使用済自動車は、(EC) No 1013/2006 に適合する場合にのみ、欧州域外で処理して良い。
第 5 章	中古車とその輸出 第 1 セクション:中古車の状況 ▪ 第 37 条:車両の所有権を譲渡する所有者は、譲渡の対象となる車両が使用済自動車ではないことを証明しなければならない。 第 2 セクション:中古車の輸出 ▪ 第 38 条:中古車両を輸出するための条件を規定している。当該車両は、附属書 I の基準

章	概要
	に規定された使用済自動車であってはならず、かつ、道路走行に適していなければならない。また、車両がこれらの要件に適合しているか、また、どのように適合したかを税関当局が検証する方法についても説明を求められる。 - 第 39 条:税関当局に対し、車両の輸出要件への適合を、自動的かつ電子的に検証することを義務付ける。 - 第 40 条:税関当局が輸出する中古車の検査を実施すべき時期を定める。 - 第 41 条:税関当局が中古車両の輸出を停止すべき場合を示す。 - 第 42 条:中古車が輸出のために解放されるべき状況について示す。 - 第 43 条:輸出のために車両を解放することを拒否する理由を規定している。 - 第 44 条:当局間の協力及び税関関連情報の交換を対象とする。 - 第 45 条:目的のために使用される電子システムを示している。
第 6 章	規則の執行に関する規定 - 第 46 条:認定処理施設、修理及びメンテナンス事業者、並びに ELV を処理する可能性のある施設及び事業者の定期検査の実施を加盟国に義務付ける。 - 第 47 条:加盟国は、国内及び国際レベルで効果的な協力機構を確立し、本規則の下で必要とされるデータの交換を可能にしなければならない。 - 第 48 条:加盟国は、本規則の違反に関して効果的、比例的かつ抑止的な罰則を設けなければならない。 - 第 49 条:加盟国は、使用済自動車の回収及び処理に関するデータやについて、欧州委員会への報告しなければならない。また、拡大生産者責任に関する規則を定める。
第 7 章	委任法令（第 50 条）及び実施法令（第 51 条）について定める。
第 8 章	規則（欧州）2019/1020 及び規則（欧州）2018/858 の改訂について定める。
第 9 章	最終規定に関する標準的な章であり、採択から 8 年後に規則を評価する要件、(第 55 条)、廃止及び経過規定(第 56 条)、施行(第 57 条)について定める。

出所)欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles、https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)をもとに三菱総合研究所作成

2) 現行 ELV 指令・3R 型式認証指令との比較

主要な項目について、現行の Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles(以下、「ELV 指令」という。)²または、Directive 2005/64/EC of the European Parliament and of the Council of 26 October 2005 on the type-approval of motor vehicles with regard to their reusability, recyclability and recoverability and amending Council Directive 70/156/EEC(以下、「3R 型式認証指令」という。)³との比較を表 1-2 に示す。ELV 規則案では、自動車への再生材利用要件や自動車のリサイクル目標について、具体的な目標値が設定された。また、「拡大生産者責任(EPR)」という文言が使用され、自動車メーカーの責任が明示されている。

² 欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles(2000 年 9 月 18 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0053-20200306>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

³ 欧州連合ウェブサイト、Directive 2005/64/EC of the European Parliament and of the Council of 26 October 2005 on the type-approval of motor vehicles with regard to their reusability, recyclability and recoverability and amending Council Directive 70/156/EEC(2005 年 10 月 26 日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2005/64/oj/eng>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

表 1-2 現行 ELV 指令・3R 型式認証指令との比較

項目	ELV 規則案	現行 ELV 指令または 3R 型式認証指令
1. 型式認証における循環性要件(再生材利用)	第 4 条 型式認証されている車両タイプに属する車両は、 - 重量比 85%以上が再利用又はリサイクル可能 - 重量比 95%以上が再利用又は回収可能 第 6 条 再生プラスチックが重量比 25%以上。 上記目標値のうちの 25%以上は、使用済自動車からリサイクルしたプラスチックを利用。	3R 型式認証指令第 5 条 附属書 I M1(9 人以下の乗用車)及び N1(3.5t 未満の商用車)に属する車両は、以下のように構成される。 - 重量比 85%以上が再使用及び又はリサイクル可能 - 重量比 95%以上が再利用及び又は回収可能 ELV 指令第 4 条 加盟国は、車両その他製品に利用する再生材量を増やすよう奨励。
2. 部品取り外し義務	第 30 条附属書 VII パート C 部品及びコンポーネントの取り外し義務 10kg 以上の単一材料のプラスチック部品	ELV 指令第 6 条 附属書 I 処理に関する最小技術要件 大型プラスチック部品(バンパー、ダッシュボード、液体容器等)(破碎工程で効果的に MR※されない場合)を取り外す。
3. 再利用・リサイクル・回収目標	第 34 条 廃棄物管理事業者が、処理のために引き渡される車両に含まれるプラスチック総重量の 30%以上のプラスチックをリサイクルするという年間目標。	記載なし
4. 認定処理施設の認証要件	第 15 条 使用済自動車の処理を行う施設又は企業は、廃棄物枠組み指令第 23 条(許可証の発行)に従い管轄当局より認証を受け、その認証が定める条件に従う。	ELV 指令第 6 条 加盟国は、旧廃棄物枠組み指令第 9 条、第 10 条、第 11 条に従い、処理を行う施設又は企業が管轄当局の許可を取得するか登録されることを保証するために、必要な措置を講じる。
5. 拡大生産者責任	第 16 条 - 生産者は、域内で初めて市場投入する車両に対し EPR(拡大生産者責任)を負う。EPR には、使用済自動車の回収、認定処理施設における処理と再利用・リサイクル・回収目標の達成が含まれる。 - 使用済自動車の回収費用と処理費用を生産者が負担する。	ELV 指令第 5 条 加盟国は、生産者が使用済自動車の回収にかかる費用の全額又は相当部分を負担することを保証するために、必要な措置を講じる。

出所)欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles、https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en

欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles(2000 年 9 月 18 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0053-20200306>

欧州連合ウェブサイト、Directive 2005/64/EC of the European Parliament and of the Council of 26 October 2005 on the type-approval of motor vehicles with regard to their reusability, recyclability and recoverability and amending Council Directive 70/156/EEC(2005 年 10 月 26 日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2005/64/oj/eng>(閲覧日:いずれも、2025 年 3 月 12 日)をもとに三菱総合研究所作成

※MR:マテリアルリサイクルのこと。図表においては原則略語にて記載する。

3) ELV 規則案におけるプラスチックに関連する記述

ELV 規則案のうち、プラスチックに関連する記述を表 1-3 に示す。自動車への再生プラスチックの利用及び自動車に利用されているプラスチックリサイクルについて、目標値が規定されている。

表 1-3 ELV 規則案のプラスチックに関する記述

記述箇所	概要
前文 19	- 使用済自動車由来のプラスチックのリサイクル率の低さと他形態へリサイクルする際の悪影響を考慮すると、自動車への再生プラスチックの採用を増やすことは適切である。 - そのため、新車について、再生プラスチックの含有目標を義務化すべきである。
前文 63	使用済自動車由来の再生プラスチックの利用は継続的に増やすべきであり、その需要を満たすために十分な再生プラスチックの供給を確保することが重要である。そのため、使用済自動車由来のプラスチックの 30% をリサイクルするという具体的な目標を設定する必要がある。
第 6 条	自動車の再生プラスチック含有率目標 - 本規則発効日から 72 か月後の翌月の 1 日時点で認証されている各型式に含まれるプラスチックは、使用済プラスチックからリサイクルされた再生プラスチックが重量比 25% 以上含まなければならない。 - 上記目標値のうちの 25% 以上は、使用済自動車からリサイクルしたプラスチックを利用しなければならない。 - 本規則発効日から 23 か月後の翌月の末日までに、欧州委員会は、一般廃棄物と使用済自動車それぞれから回収し自動車製造に利用する再生プラスチックの割合を計算及び検証する方法を確立し、実施法令として採択するものとする。
第 34 条	再利用・リサイクル・回収目標 - 本規則発効日から 36 か月後の翌年の 1 月 1 日より、加盟国は、廃棄物管理事業者が以下の目標を達成することを保証するものとする。 - リユースとリカバリーの合計値は、年間で電池を除く平均重量比 95% 以上とする。 - リユースとリサイクルの合計値は、年間で電池を除く平均重量比 85% 以上とする。 - 本規則発効日から 60 か月後の翌年の 1 月 1 日より、加盟国は、廃棄物管理事業者が、処理のために引き渡される車両に含まれるプラスチック総重量の 30% 以上のプラスチックをリサイクルするという年間目標を達成することを保証するものとする。

出所) 欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en (閲覧日: 2025 年 3 月 12 日) をもとに三菱総合研究所作成

4) ELV 規則案で用いられる「使用済プラスチック」の定義

表 1-3 に示すように、ELV 規則案¹第 6 条に自動車への再生プラスチック含有率目標が示されており、「ELV 規則の発効日から 72 か月後の 1 日時点で認証されている各型式に含まれるプラスチックは、使用済プラスチックからリサイクルされた再生プラスチックが重量比 25%以上含まなければならない」と規定されている。「使用済プラスチック」は ELV 規則案では“post-consumer plastic waste”と記載されている。

また、前文 22 には“post-consumer”(以下、「ポストコンシューマ」という。)と対をなす概念として“pre-consumer”(以下、「プレコンシューマ」という。)という文言が用いられている。ELV 規則案及び Commission Staff Working Document Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC(以下、「影響評価報告書」という。)⁴におけるこれらの文言への言及例を表 1-4 に示す。

表 1-4 ELV 規則案及び影響評価報告書でのポストコンシューマ及びプレコンシューマの言及例

	言及例
ELV 規則案	■ ポストコンシューマスクラップは、通常は一次原材料と同じカーボンフットプリントを持つ。(前文(22)) ■ 製造者は、ネオジムやスチール等の材料について、型式認証された車両に含まれるリサイクル含有物の割合を申告する。その際、材料がプレコンシューマ廃棄物からリサイクルされているか、ポストコンシューマ廃棄物からリサイクルされているかを材料の割合ごとに示す。ただし、当該材料について、再生材含有量の割合の目標が設定されれば申告は不要。(第 10 条)
影響評価報告書	■ (再生材量の利用に関する政策オプションについて)再生材料の含有率目標の対象は、ポストコンシューマ廃棄物からの再生材のみ。プレコンシューマ廃棄物からの再生材の割合を増やしても、脱炭素やスクラップ品質の向上には、ポストコンシューマ廃棄物からの再生材ほど貢献しない。

出所) 欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en

欧州連合ウェブサイト、Commission Staff Working Document Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2023%3A256%3AFIN&qid=1689321960044> (閲覧日: いずれも、2025 年 3 月 12 日) をもとに三菱総合研究所作成

⁴ 欧州連合ウェブサイト、Commission Staff Working Document Impact Assessment Report Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2023%3A256%3AFIN&qid=1689321960044> (閲覧日: 2025 年 3 月 12 日)

ポストコンシューマ及びプレコンシューマについて、ELV 規則案を含めた欧州関連法では定義がなされていない(法的拘束力を持つ定義はない)。

ELV 規則案では、再生材含有量の設定に関連して、ポストコンシューマ材やプレコンシューマ材が考慮され、その際には ISO 規格や欧州規格の定義が参考にされたと推測される。ISO 規格や欧州規格における定義例を表 1-5 に示す。また、参照された規格のいくつかは、国内の JIS 規格でも同様の定義づけがされている(JIS C 9911(2014)等)。

表 1-5 ISO 規格や欧州規格におけるポストコンシューマ及びプレコンシューマの定義例

規格	ポストコンシューマ	プレコンシューマ
ISO 472: 2013	製品のエンドユーザ由来の、本来の目的を果たした、または、使用できなくなった材料を指す(流通経路から戻される材料を含む)。	製造工程中に転用された材料を指す(加工不適合品、研磨不適合品、スクラップなど、その発生と同一の工程で再使用できる再利用材を除く)。
ISO 14021: 2016 ⁵	家庭から排出される材料、または、製品のエンドユーザとしての商業施設・工業施設等の各種施設から、本来の目的のためにはもはや使用できなくなった製品として発生する材料。これには流通経路から戻される材料を含む。	製造工程における廃棄物の流れから取り出された材料。その発生と同一の工程で再使用できる加工不適合品、研磨不適合品、スクラップなどの再利用を除く。
EN 45557: 2019	家庭から排出される材料、または、製品のエンドユーザとしての商業施設・工業施設等の各種施設から本来の目的のためにはもはや使用できなくなった製品として発生する材料。	製造工程で発生した廃棄物から転用された材料。ただし、加工不適合品、研磨不適合品、スクラップなど、その発生と同一の工程(物理的場所は問わず、同一種類の製品に対して同じ製造作業が行われることを指す)で再使用できる再利用材料を除く。

出所)ISO ウェブサイト、ISO 472: 2013 Plastics – Vocabulary(2018 年 10 月)

ISO 14021:2016 Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)(2016 年 3 月)

BS EN 45557:2020 エネルギー関連製品における再生材料含有量の割合を評価するための一般的な方法(2020 年 5 月 4 日)をもとに三菱総合研究所作成

⁵ 「JIS Q 14021: 2000」がこれに対応する。

5) 有害物質または懸念物質に関する規定

a. 現行の ELV 指令及び ELV 規則案との比較

現行の ELV 指令での有害物質(Hazardous substances)及び、ELV 規則案での懸念物質(substances of concern)に関する規定を表 1-6 に示す。対象物質に求められる対応について、現行の ELV 指令と ELV 規則案に大きな差異はない。

表 1-6 有害物質または懸念物質に関する規定(現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較)

	現行の ELV 指令	ELV 規則案
有害物質または懸念物質に関する規定	- 自動車への有害物質の使用を制限 - 自動車の設計段階から可能な限り有害物質を低減 - 有害物質の環境への放出を防止し、リサイクルを容易にし、有害廃棄物の処分を回避	自動車及び自動車部品中の懸念物質の存在は、可能な限り最小限にする。
鉛・水銀・カドミウム・六価クロム(4 物質)に関する規定	自動車材料及び部品に 4 物質が含まれないことを、加盟国が確実にする(例外あり)。	REACH 規則⁶に規定された制限物質に関する制限、POPs 規則⁷の附属書 I・II 及び電池規則の制限、型式認証された車両型式には 4 物質を含有しない(条件によっては含有量の上限値の規定有り)。

出所) 欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en

欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles(2000 年 9 月 18 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0053-20200306>(閲覧日: いずれも、2025 年 3 月 12 日)をもとに三菱総合研究所作成

ただし、現行の ELV 指令と ELV 規則案では、対象とする物質の定義や範囲が異なる(表 1-7 参照)。ELV 規則案での懸念物質が対象とする物質の範囲(ELV 規則案での懸念物質は、「持続可能な製品のためのエコデザイン規則⁸(ESPR:Ecodesign for Sustainable Products Regulation、以下、「エコデザイン規則」という。))を引用して定義している)が、現行の ELV 指令と比較して大幅に増えている。現行の ELV 指令が対象とする有害物質は、Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification,

⁶ Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC(2006 年 12 月 18 日)

⁷ Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants (recast)(2019 年 6 月 20 日)

⁸ 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for sustainable products, amending Directive (EU) 2020/1828 and Regulation (EU) 2023/1542 and repealing Directive 2009/125/EC(2024 年 6 月 13 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1781&qid=1719580391746>(閲覧日: 2025 年 3 月 12 日)

labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006(以下、「CLP(分類表示包装)規則」という。)⁹の有害性の定義に基づき対象となる物質のみであったが、ELV 規則案が対象とする懸念物質は、現行の ELV 指令が対象とする有害物質に加えて、高懸念物質(SVHC)、Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants(以下、「POPs 規則」という。)¹⁰規制物質、材料の再利用・リサイクルに悪影響を及ぼす物質が対象に加わっている。また、CLP 規則の有害性に基づく物質も、現行の ELV 指令が対象とする有害物質と ELV 規則案が対象とする懸念物質では、対象が異なっている。

表 1-7 対象とする物質の範囲(現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較)

	現行の ELV 指令における有害物質	ELV 規則案における懸念物質
REACH 規則 ⁶	(対象外)	高懸念物質(SVHC)
CLP 規則	以下の有害性項目・区分のいずれかに該当する物質	以下の有害性項目・区分のいずれかに該当する物質
	物理化学的危険性: 爆発物、可燃性ガス、エアゾール、酸化性ガス、引火性液体、可燃性固体、自己反応性化学品(タイプ A、B)、自然発火性液体、自然発熱性固体、水反応可燃性化学品、酸化性液体(区分 1、2)、酸化性固体(区分 1、2)、有機過氧化物(タイプ A~F)	物理化学的危険性: (対象外)
	健康有害性: 急性毒性、皮膚腐食性/刺激性、眼損傷性/刺激性、呼吸器・皮膚感作性、変異原性、発がん性、生殖毒性(性的機能・生殖能力影響、発達影響)、特定標的臓器毒性(単回ばく露)(麻酔作用以外)	健康有害性: 呼吸器・皮膚感作性(呼吸器区分 1、皮膚区分 1)、変異原性(区分 1、2)、発がん性(区分 1、2)、生殖毒性(区分 1、2)、特定標的臓器毒性(単回ばく露)(区分 1、2)、特定標的臓器毒性(反復ばく露)(区分 1、2)、ヒト内分泌かく乱性(区分 1、2)
	環境有害性: 水性環境有害性(急性・慢性)	環境有害性: 水性環境有害性(慢性区分 1~4)、環境内分泌かく乱性(区分 1、2)、PBT(難分解・高蓄積・毒性)/vPvB(極めて難分解・極めて蓄積性)、PMT(難分解・移動・毒性)/vPvM(極めて難分解・極めて移動性)
	オゾン層有害性	オゾン層有害性
POPs 規則 ⁷	(対象外)	POPs 規則の規制物質
その他	(対象外)	含有製品中の材料の再利用・リサイクルに悪影響を及ぼす物質

⁹ 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006(2008 年 12 月 16 日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj/eng>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

¹⁰ 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1021/oj/eng>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

出所)欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles(2000 年 9 月 18 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/XT/PDF/?uri=CELEX:02000L0053-20200306>
 欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles、https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en
 欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles(2000 年 9 月 18 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/XT/PDF/?uri=CELEX:02000L0053-20200306>
 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1021/oj/eng>(閲覧日:いずれも、2025 年 3 月 12 日)をもとに三菱総合研究所作成

b. ELV 規則案における型式認証時に求められる証明

型式認証時に必要な適合性の証明に関する規定について、現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較を行った(表 1-8 参照)。現行の ELV 指令では、自動車への非含有を規定する 4 物質(鉛・水銀・カドミウム・六価クロム、適用除外あり)について、3R 型式認証指令に基づき適合性を証明すれば良かった。対して、ELV 規則案では、4 物質に加えて、車両への含有の最小化を規定する懸念物質についても、型式認証時に適合性の証明が必要と規定されている。このような対応は、自動車製造業者にとって不要な負担になるとして、欧州自動車工業会は否定的な意見¹¹を述べている。

表 1-8 適合の証明に関する規定(現行の ELV 指令と ELV 規則案の比較)

現行の ELV 指令	ELV 規則案
■ 現行の ELV 規則第 4 条(2)(a)(鉛、水銀、カドミウム、六価クロムの制限(と適用除外))に、車両の組み立てに使用される材料が適合していることを、加盟国は、製造者の初期評価の中で確実にする。 ■ 欧州委員会は、上記の適合を証明するために必要な細則を定める。	■ 製造者は、型式認証のために第 5 条等への適合を示す文書を提供するものとし、規則(EU) 2018/858 第 24 条の情報フォルダに含め、規則(EU) 2018/858 第 23 条に沿って当局に提出。(第 8 条(2))
(循環戦略に関する規定なし)	■ 製造者は、規則(EU)2018/858 の下で型式認証された車両型式ごとに循環戦略を作成(第 9 条(1))。 ■ 循環戦略に含める要素は附属書 IV パート A に定める(第 9 条(3))。
(循環戦略に関する規定なし)	■ 当該車両型式に属する車両の生産を通じて第 5 条等への適合を継続的に確実にするために計画された措置の非技術的な説明を行う。(附属書 IV パート A(1)) ■ 供給チェーン全体から関連する情報を収集し、供給者から受け取った情報を確認・検証し、情報が第 5 条等への不適合のリスクを示唆する場合に適切に対応するために製造者が実施する手順の非技術的な説明を行う。(附属書 IV パート A(2))

出所)欧州委員会ウェブサイト、Proposal for a Regulation on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles、https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-regulation-circularity-requirements-vehicle-design-and-management-end-life-vehicles_en
 欧州連合ウェブサイト、Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of the Council of 18 Sept

¹¹ 欧州委員会ウェブサイト、Feedback from: ACEA、https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12633-End-of-life-vehicles-revision-of-EU-rules/F1265845_en(閲覧日:2025 年 2 月 28 日)

ember 2000 on end-of life vehicles(2000 年 9 月 18 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/XT/PDF/?uri=CELEX:02000L0053-20200306>(閲覧日:いずれも、2025 年 3 月 12 日)をもとに三菱総合研究所作成

(2) ELV 規則案検討にあたって実施された調査研究

欧州委員会の科学研究機関である JRC(Joint Research Center)は、ELV 規則案の検討に必要な調査研究を実施している。2023 年 7 月及び 2024 年に公表されたレポートについて概要を整理した。

1) 自動車における再生プラスチック材目標に関する JRC レポート(2023 年 7 月公表)

2023 年 7 月に公表された”Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles Technical proposals and analysis of impacts in the context of the review of the ELV Directive¹²”の概要を以下に示す。本レポートは、欧州市場に投入される自動車に、再生プラスチック利用にかかる目標値を導入する可能性を調査することを主な目的としている。

a. 自動車におけるプラスチック消費及びプラスチックフロー

2019 年の、欧州におけるプラスチック生産量は 5,780 万 t であり、自動車における使用量はプラスチック消費量全体の 8.5~10%に及んだ。また、EU 加盟 27 か国では、年間平均 1,350 万台の乗用車を生産し、そのうち約 650 万台を輸出した。

図 1-2 に示すとおり、自動車におけるプラスチック使用量は、車両重量の 12~16%を占めると推計されている。プラスチックは軽量であるため、新車で使用量が増加傾向にある。今後使用済みとなる自動車は、プラスチックの比率が高いが、より重くなると想定されている。現行の使用済自動車のプラスチック組成は、将来の ICE(内燃機関エンジン自動車)相当品や BEV(バッテリー電気自動車)の使用済自動車とは異なると考えられる。

¹² 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles Technical proposals and analysis of impacts in the context of the review of the ELV Directive(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2025 年 2 月 22 日)

また、一部の先進企業では、既にポストコンシューマ材 2～3%を自動車に使用している。

	Current ELV sent to ATFs	Future ICE-equivalent ELV sent to ATFs	Future BE-ELV sent to ATFs
Total weight of the vehicle (kg)	1100	1300	1600
Total plastic composition	12%	16%	13%
PP	37%	37%	40%
PUR*	15%	15%	10%
PA	12%	12%	8%
PE	8%	8%	15%
ABS/SAN	7%	7%	5%
PET	5%	8%	10%
Others	16%	13%	12%

図 1-2 将来の ICE(内燃機関エンジン自動車)相当品と BEV(バッテリー電気自動車)におけるリサイクルグレードの使用と相対比率

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)

自動車におけるプラスチック使用の内訳は、内装(53%)、外装(20%)、フード下(14%)、電気・照明(13%)である。樹脂の種類とその用途の詳細を表 1-9 に示す。

表 1-9 全車両タイプの用途別の主な樹脂の種類

樹脂の種類(略称)	用途
ポリプロピレン(PP)	フロント/リアバンパー、内装パネル、ダッシュボード、ケーブル絶縁材
高密度ポリエチレン(PEHD)	燃料タンク
ポリウレタン(PUR)	シート、断熱パネル、エラストマーホイールとタイヤ、サスペンションブッシュ、クッション、電気機器埋込用樹脂、硬質プラスチック部品
アクリロニトリルブタジエンスチレン(ABS)	ボディ部品、ダッシュボード、ホイールカバー
ポリアミド(PA、ナイロン 6/6、ナイロン 6)	ギア、ブッシュ、カム、ベアリング、耐候性コーティング、カーペット繊維
ポリ塩化ビニル(PVC)	インストルメントパネル、電気ケーブル、パイプ、ドア
ポリスチレン(PS)	機器ハウジング、ボタン、フィッティング
ポリエチレン(PE)	車体(ガラス強化)、電気絶縁
ポリオキシメチレン(POM)	内外装トリム、燃料システム、小型ギア
ポリカーボネート(PC)	バンパー、ヘッドランプレンズ
アクリル(PMMA)	窓、ディスプレイ、スクリーン
ポリブチレンテレフタレート(PBT)	ドアハンドル、バンパー、キャブレター部品
ポリエチレンテレフタレート(PET)	ワイパーアームとギアハウジング、ヘッドランプリテイナー、エンジンカバー、コネクタハウジング
アクリロニトリルスチレンアクリレート(ASA)	ハウジング、プロファイル、内装部品

出所)米国プラスチック産業貿易協会の資料をもとに三菱総合研究所作成

注)樹脂名は、場合に応じて略称で表記する。

本レポートでは、2018 年の欧州の自動車プラスチックフロー図(図 1-3 参照)や、欧州のプラスチックバリューチェーン(図 1-4 参照)が整理されている。

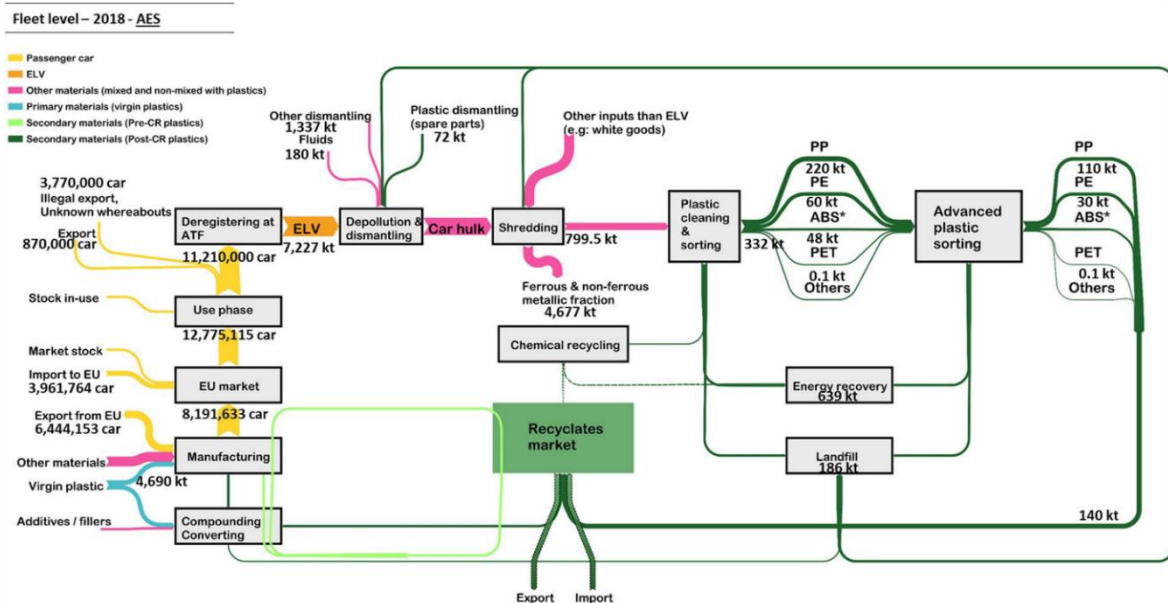


図 1-3 欧州の自動車プラスチックフロー図(2018 年)

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)

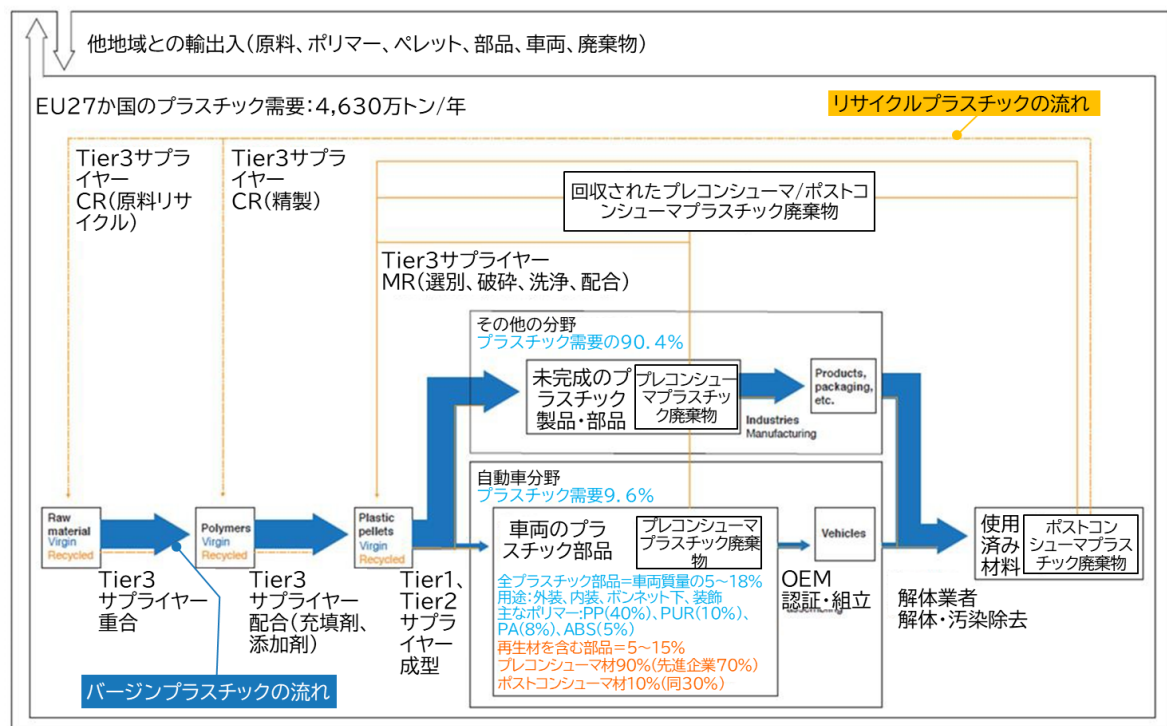


図 1-4 欧州のプラスチックバリューチェーン(自動車及びその他)の概要

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)をもとに三菱総合研究所作成

b. 使用済自動車由来のプラスチックのフロー

ア) 使用済自動車の処理フロー

欧州における典型的な使用済自動車の処理フローを図 1-5 に示す。欧州に、ATF (Authorized Treatment Facility、認証された解体業者及び破砕業者)は 14,000 程度あるが、中規模・大規模の ATF は 270 程度しかなく、小規模の ATF が圧倒的に多くなっている。

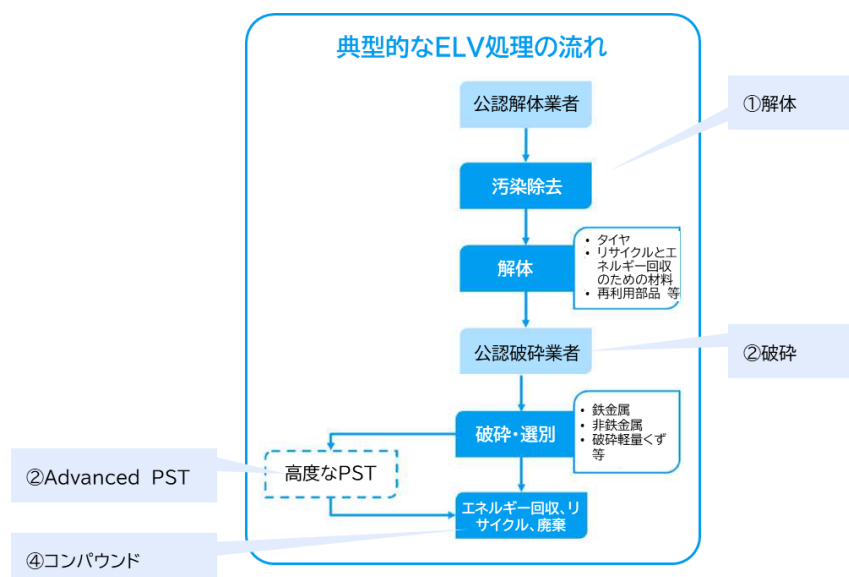


図 1-5 欧州における使用済自動車の処理フロー

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)をもとに三菱総合研究所作成

使用済自動車の処理フローは一般的に以下のように整理されている。

- 汚染除去(解体の前処理)
 - 有害性のある部品(バッテリー、燃料、潤滑油、冷却剤、ブレーキ液等)を除去する。
 - この工程において、使用済自動車の重量の 2~5%が除去される。
- 解体
 - 選択的にタイヤ・ガラス・プラスチック等の非金属部品を取り外す。
 - エンジンやギアボックス等の価値の高い機械部品は、中古部品市場でスペアパーツとして再利用される。ただし、プラスチック部品の中古部品市場は小さい。
 - この工程において、使用済自動車を含むプラスチック重量の 1%程度が回収される。
 - バンパー(PP)と燃料タンク(PE)は、解体業者によって取り外される部品の中で、最もリサイクルされるプラスチックである。これらのプラスチック部品はリサイクル工程を経て、自動車産業用部品を生産することが可能。ただし、このような取組は限定的であり、燃料タンクがマテリアルリサイクルされるケースは限定的で、エネルギー回収に向かうことが多い。
 - ELV 指令では、大きなプラスチック部品(バンパー、ダッシュボード、燃料タンク等)を解体してから破砕することを提唱している。ただし、政策的介入がない場合には、解体せずに使用済自動車に含まれる全てのプラスチックを破砕する方が、解体するよりもコストが小さい。

● 破碎・選別

- 使用済自動車は、主に他の廃棄物(電気・電子機器や白物家電等)と一緒に破碎され、ASR となる。使用済自動車が占める重量割合は 25～33%である。ASR の 20-40%程度をプラスチック(27 種類の樹脂を含む)が占め、ポリウレタンフォームは 4～15%程度である。
- ASR は、吸引により軽量くずと重量くずに、磁力選別により鉄と非鉄金属に分けられる。
 - 軽量くず(75%程度):プラスチック、ポリウレタンフォーム、布、ラバー、金属・ワイヤー、その他(木、紙、土砂、ガラス)。プラスチックは 9-37%、ポリウレタンフォームは 5-29%を占める。
 - 重量くず(25%程度):金属片、ラバー、ガラス、土砂等。プラスチック、布も含まれ得る。プラスチックは 12-31%、ポリウレタンフォームは 2-3%を占める。
- 他の金属(銅・アルミニウム・マグネシウム系合金等)は、渦電流や密度特性により選別される。

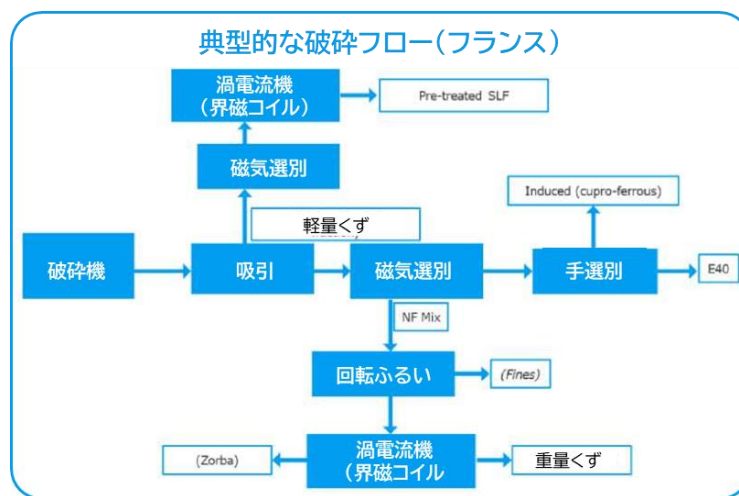


図 1-6 欧州における使用済自動車の処理フロー(破碎・選別)

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)をもとに三菱総合研究所作成

■ Advanced PST(Advanced Post Shredding Treatment)

- ASR からプラスチックを分離し、さらにプラスチックを樹脂別に分ける技術を指し、具体的に以下のような技術がある。なお、PST(Post Shredding Treatment)は、主に鉄とその他の物質を選別する技術を指す。
 - 機械的処理:磁気、渦電流、風力、ふるい・トロンメルによる分離
 - 浮沈選別:各樹脂の密度差を利用した分離
 - 近赤外線による光学的選別:近赤外線を対象に照射・測定することによる分離。ただし、湿度、油残渣、コーティングやカーボンブラックによるプラスチック着色により、限界がある。
- 欧州には、フランス、ベルギー、オランダ、ドイツを中心に、20～25 の Advanced PST 施設がある。

イ) 使用済自動車由来のプラスチックのリサイクル処理

欧州の使用済自動車由来のプラスチックの手法として考えられるのは以下の二つであるが、現行で適用されているのはマテリアルリサイクルである。

- マテリアルリサイクル

- 再生プラスチックを原料として、供給先の要望に合致する物性を実現するため、添加剤やフィラー、他の廃棄物由来のプラスチック等を混合する。コンパウンドの過程で、他素材や添加剤・フィラー等を混合するため、再生プラスチック 100%ではないことに留意が必要である。
- なお、トレーサビリティが確保できておらず、自動車メーカーや自動車部品メーカーは、再生プラスチック含有率を把握していないことが多い。

- ケミカルリサイクル

- ケミカルリサイクルでは、処理工程で添加剤や汚染物質を分離できるため、使用済自動車を含むあらゆる分野の使用済プラスチックから高品位の再生プラスチックを生産可能である。図 1-7 及び表 1-10 に、ケミカルリサイクル技術の概要を記載する。
- 技術的には未成熟で、費用対効果が低いのが現状である。2018 年のケミカルリサイクルによる再生プラスチック生産量は 100t 以下と少なく、今後数年以内にプラスチックのリサイクルに大きく寄与するとは考えにくいとされている。

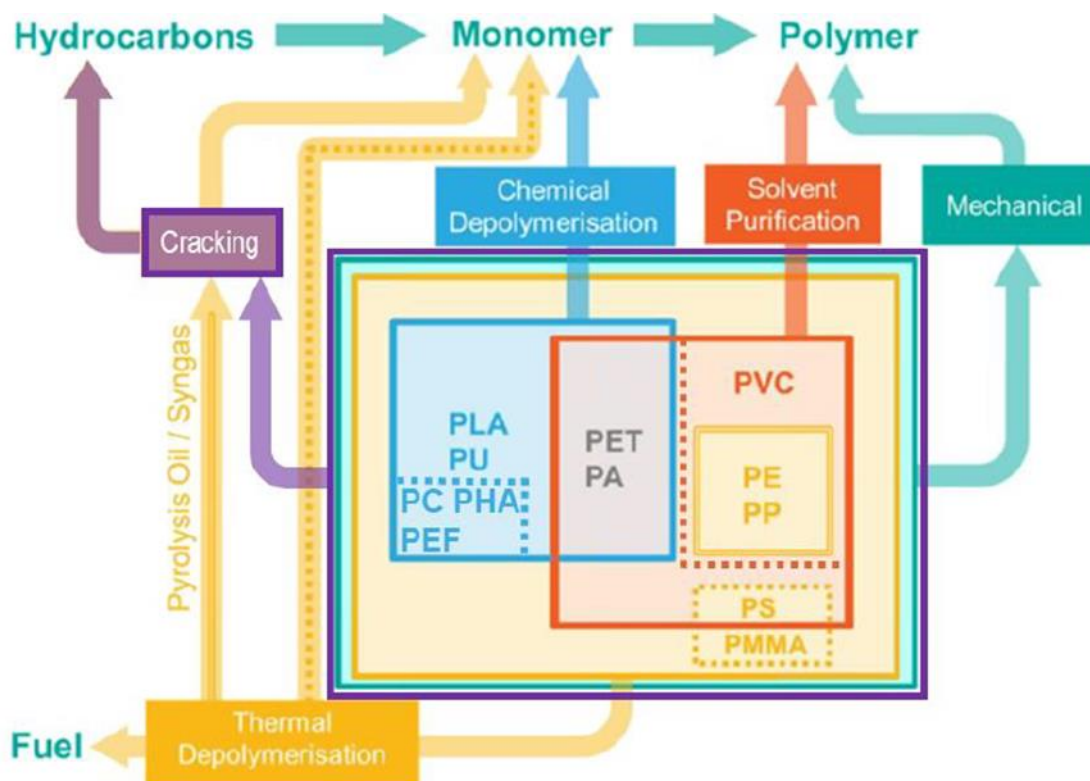


図 1-7 廃プラスチックの各種リサイクル技術の概要

出所) 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)

表 1-10 ケミカルリサイクル技術の概要

主要技術	特徴
溶媒精製 Solvent purification	- PS、PE、PET、PP 等が対象 - 溶媒に溶解することで添加剤や汚染物質を除去できる - 産出物がポリマーに限られるため、CR[*]と見なされない可能性がある
化学的解重合 Chemical depolymerization	- PET、PU、PLA、PA 等が対象 - 溶媒、熱、触媒により重合プロセスを分解
熱解重合 Thermal depolymerization	- 特定条件下で加熱し、ポリマーを燃料、モノマー、炭化水素 (Hydrocarbons) に変換 - 熱分解 (pyrolysis) によりモノマーを産出 - 全てのポリマーに使用できるが、ポリオレフィンが最適と考えられる - ガス化により合成ガス (Syngas、主に H₂+CO) を生成できる
クラッキング (熱分解、ガス化) Cracking	混合プラスチック廃棄物については、クラッキング (熱分解又はガス化) のみ処理できる可能性がある

出所) 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)をもとに三菱総合研究所作成
^{*}CR:ケミカルリサイクルのこと。図表においては原則略語にて記載する。

c. 自動車への再生プラスチック利用¹³

ア) 自動車に利用可能な再生プラスチック(クローズドループ及びオープンループ)

表 1-11 に示すとおり、リサイクルにはクローズドループとオープンループの 2 種類がある。なお、自動車由来のプラスチックは、破碎工程やコンパウンド工程で他の由来のプラスチックと混ざり、オープンループとなることが多い。

表 1-11 自動車に利用可能な再生プラスチック(クローズドループ及びオープンループ)

	クローズドループ	オープンループ
プレコンシューマ材	自社で発生する生産端材、欠陥のある部品、その他の素材を自動車の原料として再利用する。	- 包装由来の PET やカーペット由来の PA を、自動車の内装材として利用する。 2014 年に 10.5 万 t の包装由来のリサイクル材 (PP) が使用されているとのデータあり。(自動車で使われているリサイクル材の 40% に相当)(※レポートでの記載からはプレコンシューマ材かポストコンシューマ材か不明)
ポストコンシューマ材	ELV 由来の素材を自動車の原料として再利用する。	

出所) 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)をもとに三菱総合研究所作成

¹³ 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)

イ) 自動車に利用可能な再生プラスチック(プレコンシューマ材及びポストコンシューマ材)

自動車に使用する再生プラスチック原料には、プレコンシューマ材及びポストコンシューマ材があり、相違点は表 1-12 のとおりである。

表 1-12 自動車に利用可能な再生プラスチック(プレコンシューマ材及びポストコンシューマ材)

自動車分野	プレコンシューマ材	ポストコンシューマ材
供給源	射出成型時のパージ又はスプルー、成型後のオーバーフロー、パンチスクラップ、生産開始及び停止時、規格外材料(品質要件を満たさない材料)	解体された使用済自動車部品又は ASR
リサイクルによる環境上の利点*	環境への排出量と生産段階後の資源使用を削減(バージン材の生産を回避)	環境への排出量と使用段階後の資源使用を削減(バージン材の生産を回避)
入手可能性	生産効率が高いため入手可能性は限られており、供給源は関係者が特定済みである	クローズドループだけでなくオープンループでも入手可能性が大幅に向上する
市場価格	組成と需要によるが、一般的にバージン材よりも低い。純度が高いため、ポストコンシューマ材よりも価格が高い	組成と需要によるが、一般的にバージン材よりも低い
組成	ポストコンシューマ材に比べ組成が明確で(単一起源材料)、汚染物質が少ない(又はまったくない)	組成、不純物レベル、除去対象の制限物質の有無が不確実である
原料の品質	- 材料品質が明確である(物性が安定している) - ポリマーの分解/老化が極めて限定的である	- 単位ごとに変動する可能性がある - 製品寿命に応じた経年劣化がある(起源により異なる)
自動車分野における潜在的用途	内装、美観部品、安全部品にも適している可能性がある	- 多くの場合、美観部品や安全部品以外に使用される - プレコンシューマ材よりも技術的な用途が限定される可能性がある

出所) 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)をもとに三菱総合研究所作成

*再生材を使用することで削減できるバージン材生産に伴う排出量(埋立や焼却の回避に伴う排出量は含まない)

ウ) 自動車における再生プラスチックの利用用途

現在の再生プラスチック(プレコンシューマ材及びポストコンシューマ材)の割合は、5~20%程度であるが、用途によって再生プラスチックの利用率は異なっている(表 1-13 参照)。例えば、バンパーでは再生プラスチック利用率が高い一方、内装・ダッシュボード・燃料タンク等の再生プラスチック利用率は10%未満である。内装での利用が進まない要因は、潜在的な VOCs やにおいのリスクであると考えられている。

表 1-13 乗用車における用途別の再生プラスチック材の量の幅(潜在的可能性)

プラスチックの用途	総量(kg)	リサイクル材の量(kg)	リサイクル材率(%)
外部アクセサリ・バンパー	18-20	10-11	60
リムーバブル部品・ラベル	6-8	4-6	80
内装	35-40	2-4	9
暖房・空調	6-8	2-4	46
エンジン冷却システム	6-8	1-3	30
電気技術	2-5	0-2	45
ペダルユニット・ブレイク、道具	2-5	0-2	45
配電システム(*)	6-8	0	0
安全システム(*)	2-3	0	0
ダッシュボード	15-20	0	0
燃料タンク(*)	8-10	0	0
座席(**)	15-20	0	0
照明インジケーター	6-8	0	0
シーリング・窓・鏡	10-15	0	0
上部エンジン	3-5	0	0
合計	150-170	25-32	15-18

注)再生プラスチック率はプレコンシューマ材及びポストコンシューマ材の推計値の合計量の平均値に基づく

(*)再生プラスチック材を除く技術部品又は安全部品。今後 10 年でケミカルリサイクルが選択肢になるかもしれない

(**)現時点では、PUR はリサイクル中にダウングレードされ、同じ用途(シートフォーム)の対象外。

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)

工) 自動車における再生プラスチックの利用量の試算

本レポートはベストケース及び平均的なケースでの自動車における再生プラスチックの利用率及び利用量の試算をしている。その結果を表 1-14 に示す。

表 1-14 ベストケース及び平均的なケースでの自動車における再生プラスチック利用量の試算結果

関係者の意見により検証した文献データ		先進企業によるベストケース: 高い再生プラスチック含有率 18%		平均的なケース: 再生プラスチック含有率 8%	
		再生プラスチック 総量(%)	再生プラスチック 質量(kg)	再生プラスチック 総量(%)	再生プラスチック 質量(kg)
平均車両重量: 1,300kg プラスチック量: 16% プラスチック総重量: 208 kg		18%	37.5	8.0%	17
	再生 PP	55%	20.5	55%	9.5
	再生 PET	15%	5.5	15%	2.5
	再生 PA	15%	5.5	15%	2.5
	再生 ABS	15%	5.5	15%	2.5
	プレコン シューマ材	67%	25	80%	13.6
	ポストコン シューマ材	33%	12.5	20%	3.4

注)ベストケース及び平均的なケースのシナリオは再生プラスチックの種類と供給源に基づき定義

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/0980feaf-2146-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en>(閲覧日:2024 年 6 月 10 日)

d. 新車における再生プラスチック含有率目標のオプションとその影響評価

JRCレポートは、新車における再生プラスチック含有率目標について複数のオプション(オプション 0～3)を提示し、各オプションの影響を評価している。評価結果は表 1-15 のとおりである。

表 1-15 新車における再生プラスチック目標のオプション

	目標	政策概要	政策手段	時期
オプション 0	—	政策介入なし	—	—
オプション 1	自動車産業での再生プラスチックの自発的な利用を奨励	法的拘束力が弱い規制	セクターごとの自発的な誓約と標準化活動の開始により、リサイクラーにとって最低限の最終市場が確保され、再生素材の需要は限定的な成長が見込まれる。	規制採択時
オプション 2	自動車産業での再生プラスチックの迅速な利用を促進	法的拘束力のある規制(経済的インセンティブを伴うと良い) <u>オプション 2.a.</u> 再生プラスチック含有率の義務的な申告 <u>オプション 2.b.</u> 市場に投入されるすべての車両に対して低レベル(2%)の義務的な最低目標	<u>オプション 2.a.</u> 監査や追跡可能なスキームの基盤を整え、より野心的な規制措置に適應する時間を確保可能。 <u>オプション 2.b.</u> 短期的に再生素材の最低需要を確保し、より野心的な規制措置に適應する時間を確保可能。	(推奨) T ₀ + 2 年
オプション 3	サプライヤーや OEM による、新車での大量の再生プラスチックの利用を一般化	高い再生プラスチック含有率を必須とする法的拘束力のある規則 <u>オプション 3.a.</u> 最低レベルの目標 (初期:最低 6%⇒5 年後:10%) <u>オプション 3.b.</u> 野心的なレベルの目標 (初期:最低 15%⇒5 年後:20%) <u>オプション 3.c.</u> 非常に野心的なレベルの目標 (初期:最低 25%⇒5 年後:30%) <u>オプション 3.d.</u> 最高レベルの目標 (初期:最低 30%⇒5 年後:35%)	<u>オプション 3.a.</u> 業界トップクラスの再生プラスチック含有率を反映(6%)。OEM にとって限定的な努力で達成可能。 <u>オプション 3.b.</u> OEM が再生プラスチックを調達するために重要な努力が必要。 <u>オプション 3.c.</u> OEM 及びリサイクラーにとって、増大する需要に対応するための重要な努力が必要。 <u>オプション 3.d.</u> OEM 及びリサイクラーにとって、増大する需要に対応するための相当な努力が必要。あらゆるセクターからのリサイクル素材の供給が増加する。	(推奨) 初期:T ₀ +7 ※オプション 2.a は、オプション 3 実施前の移行フェーズとして採用。 ※移行期間中に法律に見直し条項が必要。

出所)欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023 年 7 月)、<https://data.europa.eu/doi/10.2838/834615>(閲覧日:2025 年 1 月 9 日)

また、各目標オプションについて影響評価を実施した結果は表 1-16 のとおりである。ELV 規則案と同等のオプション 3.c は、とても野心的な目標だが、環境評価・経済的評価とも高い成果が期待されるとしていた。

表 1-16 新車における再生プラスチック目標オプションの影響評価結果

政策 オプション	オプション0	オプション1	オプション2.a	オプション2.b	オプション3.a	オプション3.b	オプション3.c	オプション3.d
	ベースライン	柔軟規制	申告の義務付け	低い目標の義務付け	最低水準の目標	野心的な目標	とても野心的な目標	最高水準の目標
再生プラスチックの採用 (供給能力)	ベースライン	成果はかなり限られる	成果は限られる (EPRで強化可能)	成果はかなり限られる	成果は限られる	高い成果	高性能、他のELVD (使用済自動車指令) 規定との組み合わせを条件とする	クローズドループリサイクル材不足のリスクが高い。需給不均衡のリスクがある
環境評価	ベースライン	環境負荷抑制はかなり限られる			環境負荷抑制は限られる	中間的な成果	高い成果	最高の成果
経済的評価 (リサイクル業者の利益)	ベースライン	成果はかなり限られる			成果は限られる	よい成果	かなりよい成果	最高の成果
経済的評価 (製造業者の追加的費用)	ベースライン	評価なし			かなり限られた追加費用	限られた追加費用	中間的な追加費用	最も高い追加費用

出所) 欧州連合ウェブサイト、Towards recycled plastic content targets in new passenger cars and light commercial vehicles(2023年7月)、<https://data.europa.eu/doi/10.2838/834615>(閲覧日:2025年1月9日)

本レポートは、義務的かつ野心的目標を含む、車両の再生プラスチック含有率を高める適切な政策措置(オプション3)が、EU経済のバリューチェーンの循環性を向上させるとしている。

義務的な目標は、車両循環性の向上、投資の確保、潜在的な雇用創出を促進するだけの需要増大が期待される。自動車産業における再生プラスチック利用を増加させ、最良の環境および経済的效果を得るには、オプション3.b(15%~20%)、オプション3.c(25%~30%)が推奨される。

- 3.a(6%~10%)は、一部のOEMによってすでに達成され、車両の循環性の劇的な向上は困難。
- 3.d(30~35%)は、再生プラスチックが不足し、需給不均衡をもたらすリスクが高い。PSTやリサイクルプロセスに関する補完的規定で、リスクを軽減可能とは考えにくい。
- 3.c(25~30%)は、クローズドループ由来の再生プラスチックの不足により、潜在的な不均衡を生じる可能性があるが、クローズドループ由来の再生プラスチックの増産や、追加の素材を外部市場に依存することで軽減される可能性がある。将来、ELVにはより多くのプラスチックが含まれると予測され(現在:12%⇒将来:16%)、ELV由来の再生プラスチック生産が増加する。PSTの選別、リサイクルプロセス、および適切な政策オプションを通じた強固な二次市場の創造により、クローズドループ由来の再生プラスチックが増加すると期待される。

政策オプションを円滑に実施するための付随措置としては、標準の開発、ELVD/3RTA の他の規定とのシナジー、監視と認証のための他の支援ツール、懸念化学物質や汚染物質の監視と選別が、利用可能な再生プラスチックを増やす上で重要な役割を果たす。

2) プラスチックのフローに関する JRC レポート(2024 年 1 月公表)

2024 年 1 月に公表された”Modelling plastic product flows and recycling in the EU¹⁴”の概要を以下に示す。本レポートは、欧州におけるプラスチックのマテリアルフローのモデルの改善を主な目的として作成されたものである。本レポートに示されたマテリアルフローは、1)自動車における再生プラスチック材目標に関する JRC レポート(2023 年 7 月公表)で提示されたフローと数値等が一致していないことに留意が必要である。

本レポートは、欧州におけるプラスチック製品のマテリアルフローモデル第 2 版(The Plastic Product Mass Flow Model 2.0)を整理したものである(表 1-17 参照)。JRC は、2020 年に、Circular Plastics Alliance(CPA)と協力し、5 つのセクター(包装、建設、自動車、電子機器、農業)のプラスチックフローモデル第 1 版を公開したが、ケミカルリサイクルやプレコンシューマ材を含まない、データ年がばらばらで更新できない、国レベルの評価ができない等の欠点があったため、これを改善し、将来的に更新可能なモデルとして第 2 版を作成した。

表 1-17 JRC マテリアルフローモデル比較

	モデル第 1 版	モデル第 2 版
粒度	5 つのセクターの優先製品(セクター・製品・ポリマーの組み合わせ)、EU レベル	優先製品レベル(セクター・製品・ポリマーの組み合わせ、他のセクターはその他としてモデル化)、EU レベル 自動車の綿状 PP ダストを含む 5 製品については、国レベルのモデルを構築
対象国	EU27 加盟国 + 英国	EU27 加盟国
対象範囲	MR、ポストコンシューマ材	MR、CR、ポストコンシューマ材、プレコンシューマ材
データソース	様々な出所の個別データ	Prodcom の生産データ Eurostat の廃棄物データ CPA 署名者が提供するデータ
特徴	2014~2018 年のデータに基づく 更新・検証が困難	2019 年のデータに基づく 特定の国、セクター、製品のデータ公開に応じて更新可能な動的ツール 前提条件や年次データの更新、公開データと他のデータソースの比較が可能 将来にわたりモデルを継続的に更新できるよう、主要研究の概要やデータベース等の資産構築を実施

出所) 欧州連合ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU(2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)をもとに三菱総合研究所作成

¹⁴ 欧州委員会ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU(2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2025 年 2 月 28 日)

2024 年 JRC レポートでのマテリアルフローモデル分析結果は図 1-8 の通りである。

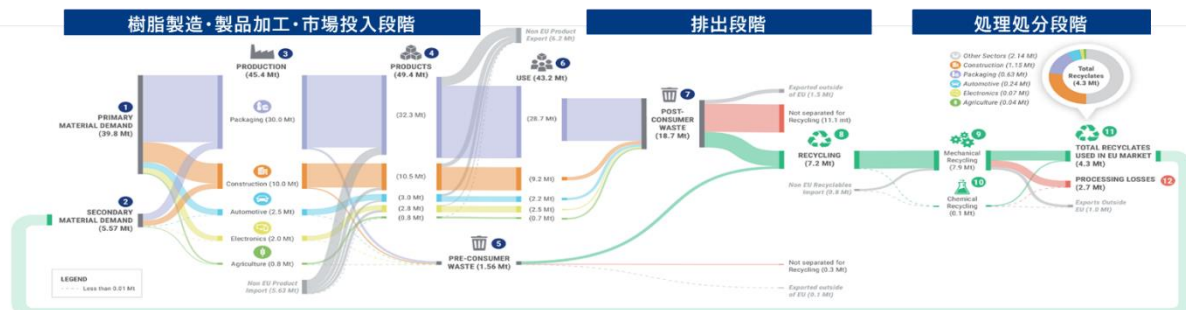


図 1-8 欧州プラスチックマテリアルフローモデル

出所) 欧州連合ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU (2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2024 年 12 月 11 日)

2024 年 JRC レポートでの樹脂別のマテリアルフローモデル分析結果は図 1-9、また自動車の PP のマテリアルフローモデル分析結果は図 1-10 の通りである。

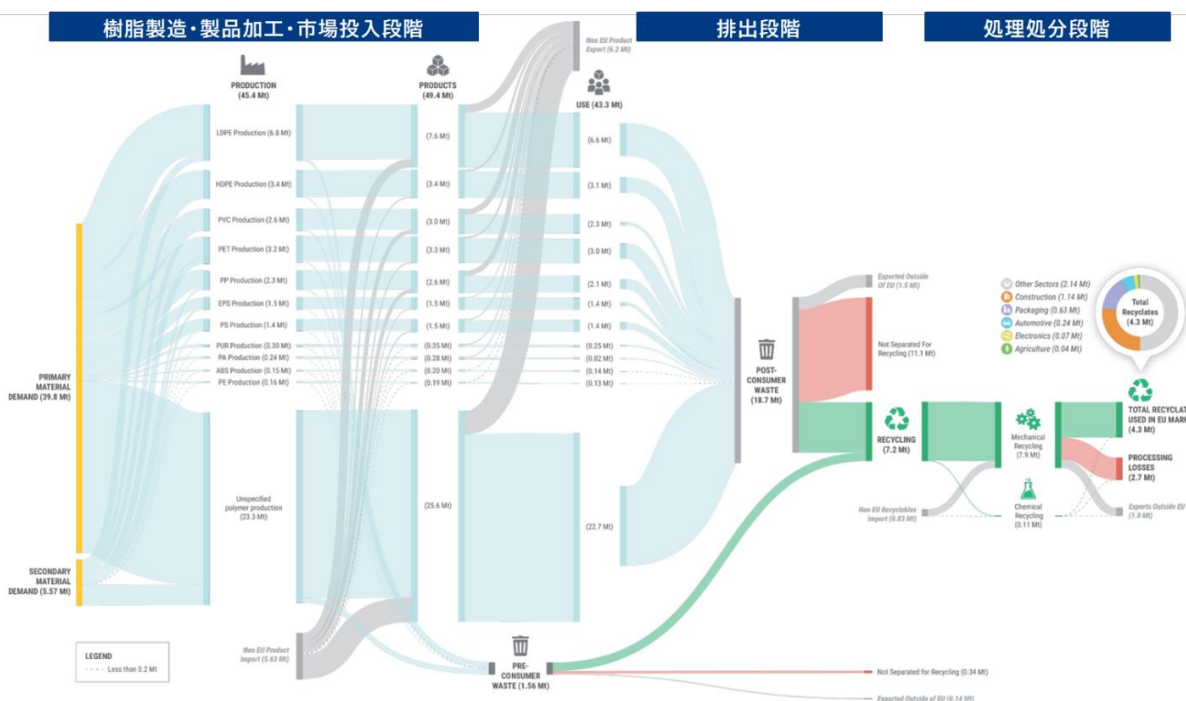


図 1-9 欧州樹脂別マテリアルフロー分析(入口のみ、2019 年)

出所) 欧州連合ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU (2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2024 年 12 月 11 日)

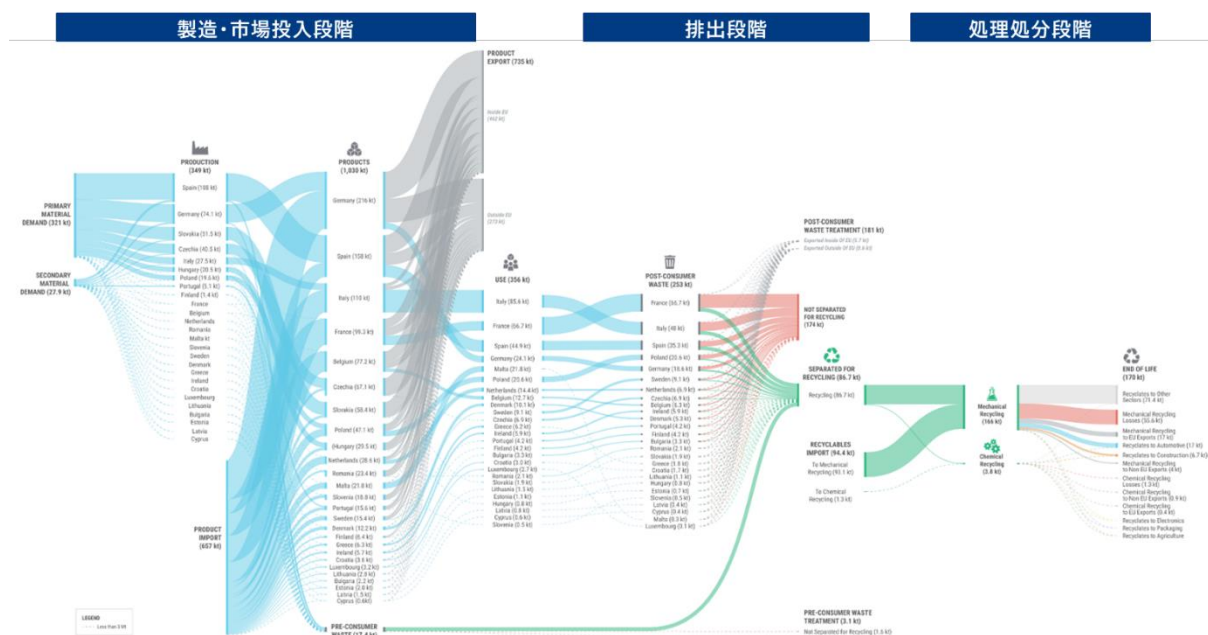


図 1-10 欧州自動車 PP マテリアルフロー分析(入口のみ、2019 年)

出所) 欧州連合ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU (2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2024 年 12 月 11 日)

本レポート(主要 5 用途のモデル分析)では、各製品分野由来の廃プラスチックがどの用途に使用されているかも整理しており、表 1-18 の通りである。モデル分析結果では、自動車に使用した再生プラスチック(24 万 t)の由来は、容器包装(12 万 t)及び電気電子機器(10 万 t)が主要なものであり、自動車由来はわずかである。また、自動車由来の再生プラスチックの主要な用途はその他製品である。

表 1-18 2019 年のプラスチックマテリアルフローモデル分析結果

	電機 電子	容器 包装	建設	農業	自動車	合計
生産に使用した一次材料	1.94	27.18	7.87	0.50	2.32	39.80
生産に使用した二次材料	0.06	2.96	2.09	0.26	0.20	5.57
プレコンシューマ材発生量	0.10	0.80	0.50	0.04	0.13	1.56
ポストコンシューマ材発生量	0.43	15.42	1.37	0.58	0.89	18.69
リサイクルしたプレコンシューマ材・ポスト コンシューマ材量	0.43	5.57	0.77	0.19	0.22	7.18
リサイクルしなかったプレコンシューマ材・ ポストコンシューマ材	0.08	9.42	0.97	0.39	0.57	11.44
EU 外に輸出したプレコンシューマ材・ポスト コンシューマ材	0.01	1.23	0.13	0.04	0.22	1.63
EU 外から輸入した再生可能品	0.13	0.44	0.16	0.00	0.09	0.82
EU で生産した再生プラスチック(EU の廃 棄物と輸入した再生可能品より生産)	0.31	4.00	0.62	0.13	0.21	5.26
EU で消費した再生プラスチック(EU で生 産及び EU 外から輸入した再生プラスチ ックを含む)	0.25	3.24	0.50	0.10	0.17	4.26
EU の廃棄物から生産し EU で使用した再 生プラスチック(最も厳格な定義)	0.18	2.99	0.41	0.10	0.12	3.80
包装に使用した再生プラスチック	0.00	0.60	0.01	0.02	0.00	0.63
建設に使用した再生プラスチック	0.06	0.60	0.45	0.02	0.01	1.14
自動車に使用した再生プラスチック	0.10	0.12	0.00	0.00	0.02	0.24
電気電子に使用した再生プラスチック	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
農業に使用した再生プラスチック	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04
その他に使用した再生プラスチック	0.07	1.88	0.04	0.02	0.13	2.14
輸出した再生プラスチック	0.06	0.76	0.12	0.02	0.04	1.00

単位:百万 t/年

出所) 欧州連合ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU (2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2025 年 1 月 8 日)

(3) ELV 規則案に関する議論の動向

1) 欧州議会による修正案の発表

2025 年 1 月に欧州議会が ELV 規則案の修正案¹を公表した。表 1-19 に、主要な項目について、2023 年 7 月に公表された ELV 規則案と、2025 年 1 月に公表された ELV 規則案の修正案の比較を行った。2025 年 1 月に公表された ELV 規則案の修正案では、自動車への再生プラスチック含有率目標等、規制が緩和されている。今後、欧州理事会でも議論がなされ、さらなる修正案が出る可能性がある。

表 1-19 ELV 規則案初版(2023 年 7 月)及び議会修正案(2025 年 1 月)の比較

項目	ELV 規則案 初版 (2023 年 7 月)	ELV 規則案 修正案 (2025 年 1 月)
1.再生材使用	第 6 条 - 再生プラスチックを重量比 <u>25%</u>以上使用すること。対象となる再生プラスチックは以下。 ➢ <u>ポストコンシューマ材由来</u> - 上記目標値のうちの <u>25%</u>以上は、使用済自動車由来の再生プラスチックを使用すること。 (上記の算出及び検証方法について具体的な記載なし)	第 6 条 - 再生プラスチックを重量比 <u>20%</u>以上使用すること。対象となる再生プラスチックの対象は、<u>CoC 認証 (ISO22095:2020) に則って管理された以下のものを含む。</u> ➢ <u>ポストコンシューマ材由来</u> ➢ <u>プレコンシューマ材由来</u> ➢ <u>バイオマスプラスチック</u> - 上記目標値のうちの <u>15%</u>以上は、以下の自動車に関連して発生する、<u>CoC 認証 (ISO22095:2020) に則って管理された再生プラスチックを使用すること。</u> ➢ <u>使用済自動車由来</u> ➢ <u>整備工場や修理工場 (vehicle workshop) 由来</u> ➢ <u>自動車製造工場からのプレコンシューマ材由来</u> - 自動車の使用期間中に<u>交換のために取り外されたすべての部品は、ポストコンシューマ材に計上する。</u> - 算出及び検証にあたり、<u>CR</u>を含む利用可能な最善のリサイクル技術を考慮する。 <u>エラストマー及び熱硬化性樹脂 (ポリウレタンフォーム以外) は対象としない。</u>(現状、熱硬化性樹脂のリサイクルは技術的に困難であり、目標値に含める場合、産業界に不要なコストを生むため。将来の技術の進歩に伴い変更はあり得る。)
2.リサイクル効率	第 4 条 型式認証されている車両タイプに属する車両は、 - 重量比 85%以上が再利用又はリサイクル可能 - 重量比 95%以上が再利用又は回収可能	(大きな変更なし、<u>新規の車両タイプに限定</u>)
3.懸念物質	第 5 条 自動車やその部品に含まれる懸念化学物質の存在は可能な限り最小限に抑えること。	第 5 条 - 自動車やその部品に含まれる懸念化学物質が、<u>人の健康や環境に許容できないリスクをもたらす場合</u>、存在は可能な限り最小限に抑えること - 上記は、<u>再生材 (recycled materials) 及び再製造 (remanufactured) 部品には適用されない。</u>

項目	ELV 規則案 初版 (2023 年 7 月)	ELV 規則案 修正案 (2025 年 1 月)
		欧州委員会は、自動車に適用される懸念化学物質リストを確立する実施法を採択する。(従来の懸念物質抑制に加えて、REACH 規則、POPs 規則、バッテリー規則に対応となっていたが、これらを考慮した実施法を発効後 1.5 年後迄に採択に修正)
4. 部品取り外し義務	第 30 条 - 以下の場合に、部品取り外し義務は適用されない。 ➢ PST(ポストシュレッダーテクノロジー)が、手動解体または半自動解体プロセスと同等に、効率的に分離することを証明した場合	第 30 条 - 以下の場合に、部品取り外し義務は適用されない。部品に、使用・再製造・改修の可能性がない場合 - PST(ポストシュレッダーテクノロジー)が、手動解体または半自動解体プロセスと同等に、効率的に分離することを証明した場合 <u>使用済部品に需要がない場合</u>
5. 再利用・リサイクル・回収目標	第 34 条 廃棄物管理事業者が、処理のために引き渡される車両に含まれるプラスチック総重量の 30% 以上のプラスチックをリサイクルすること。	第 34 条 (数値目標に変更なし) <u>エラストマー及び熱硬化性樹脂(ポリウレタンフォーム以外)は対象としない。</u>

出所) 欧州議会ウェブサイト、Draft Report on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC、https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CJ45-PR-768004_EN.pdf (閲覧日: 2025 年 2 月 28 日)

2) ELV 規則案に関する経緯と今後見込まれるスケジュール

ELV 規則案に関する経緯と今後見込まれるスケジュールを表 1-20 に示す。ELV 規則の策定見通しは、欧州でのヒアリング結果(1.2 に詳細を示す)を踏まえると、法案も含めた最終合意が 2025 年下期、最終案確定は 2025 年末～2026 年初頭と推測されるが、変動する可能性も高い。

表 1-20 ELV 規則案に関するスケジュール¹⁵(見込みを含む)

時期	実施事項
2018 年 6 月 14 日	「ELV 指令、電池指令、WEEE 指令を改正する指令(EU) 2018/849 ¹⁶ 」を発行。 - 循環経済への移行に向け、3 つの指令について、特に廃棄物に含まれる特定原料に関する目標設定が可能かどうかという観点から見直しを行う。 - ELV 指令については、使用済自動車の疑いのある中古車輸出等、未計上の使用済自動車の問題や、加盟国の廃棄物輸送業者間の合意に基づく使用済自動車輸送ガイドラインの適用等についても検証を行う。
2018 年 10 月 4 日 ～2018 年 11 月 1 日	ELV 指令評価イニシアティブを公開し、意見受付を実施
2019 年 8 月 6 日 ～2019 年 10 月 29 日	パブリックコンサルテーションを実施
2020 年 8 月	外部機関による評価報告書を発表
2021 年 3 月	上記評価報告書に基づき、欧州委員会による ELV 指令評価に関する作業文書を発表
2020 年 10 月 22 日 ～2020 年 11 月 19 日	ELV 規則案作成イニシアティブを公開し、事前影響評価のための意見受付を実施
2021 年 7 月 20 日 ～2021 年 10 月 26 日	パブリックコンサルテーションを実施
2023 年 7 月 13 日	欧州委員会が ELV 規則案 ¹ を公表(関連評価レポートも同時期に公表)
2023 年 7 月 14 日 ～2023 年 12 月 4 日	欧州委員会が ELV 規則案へのフィードバックを募集
2024 年 12 月 16 日	欧州自動車工業会が、再生プラスチック含有率目標について段階的アプローチを推奨する旨を発表 ¹⁷ 。一段階目の目標は 15%、二段階目(さらに 5 年後)の目標は 20%にすべきと提言。

¹⁵ 欧州委員会ウェブサイト、End-of-Life Vehicles、https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/end-of-life-vehicles_en(閲覧日:2025 年 2 月 28 日)

¹⁶ Directive (EU) 2018/849 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directives 2000/53/EC on end-of-life vehicles, 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators, and 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment(2018 年 5 月 30 日)

¹⁷ 欧州自動車工業会ウェブサイト、European auto makers calls for decisive action on End-Of-Life Vehicles Regulation from EU Environment Council、<https://www.acea.auto/press-release/european-auto-makers-calls-for-decisive-action-on-end-of-life-vehicles-regulation-from-eu-environment-council/>(閲覧日:2025 年 2 月 16 日)

時期	実施事項
2024 年 12 月 17 日	欧州環境理事会にて、ELV 規則案について議論 ¹⁸ 。再生プラスチック利用 25%目標を支持する国もある一方で、再生プラスチックの供給不足により市場混乱を引き起こす可能性があるとして、目標値の削減を要求する国もあったため、継続的に議論が行われることとなった。
2025 年 1 月 29 日	欧州議会が ELV 規則案の修正案を公表 ¹⁹
2025 年	トリローク(欧州委員会、欧州議会、欧州理事会による法案交渉会合)が開始される見込み

¹⁸ 欧州委員会ウェブサイト、Environment Council, 17 December 2024、

<https://www.consilium.europa.eu/en/meetings/env/2024/12/17/>(閲覧日:2025 年 2 月 16 日)

¹⁹ 欧州議会ウェブサイト、Draft Report on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on circularity requirements for vehicle design and on management of end-of-life vehicles, amending Regulations (EU) 2018/858 and 2019/1020 and repealing Directives 2000/53/EC and 2005/64/EC(2025 年 1 月 29 日)、https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CJ45-PR-768004_EN.pdf(閲覧日:2025 年 2 月 16 日)

1.1.2 その他の関連規制

(1) エコデザイン規則

1) 概要

欧州連合は、2024 年 7 月にエコデザイン規則⁸を施行した。その目的・目標は以下のとおりである。

- 欧州市場に投入される製品の循環性・エネルギー性能・リサイクル効率・耐久性を向上させることにより、製品の持続可能性を大幅に向上させること。
- 持続可能な製品のための、強力で機能的な単一市場の発展において中心的な役割を果たすこと。
- 上記により、地球をよりよく保護し、より持続可能なビジネスモデルを育成し、欧州経済の全体的な競争力と強靱性を強化するための大きな一歩とすること。

2009 年に施行した従来のエコデザイン指令²⁰は、エネルギー関連製品に対し、環境に配慮した設計を義務付ける規制で、製品のエネルギー効率に関する最低要件を定め、対象商品を欧州域内で流通させるにはマークの表示が必要であるといった内容であった。従来のエコデザイン指令とエコデザイン規則の大きな相違点は以下のとおりである。

- 従来のエコデザイン指令はエネルギー製品にのみ適用されるが、エコデザイン規則は事実上全ての物理製品に拡大される(食料、飼料、医薬品等は免除される)。
- 規定するエコデザイン要件について、従来のエコデザイン指令はエネルギー効率が主であったが、エコデザイン規則では、製品に設定するエコデザイン要件の範囲を強化する。

2) エコデザイン要件

エコデザイン規則⁸第 5 条には、エコデザイン要件に関する記載があり、対象製品は、以下の 16 項目のエコデザイン要件について性能要件に適合することが求められている。

- 耐久性
- 信頼性
- 再利用可能性
- アップグレードの可能性
- 修理可能性
- 保守・改修の可能性
- 製品中の懸念物質の存在
- エネルギー使用とエネルギー効率
- 水使用と水資源効率
- 資源使用と資源効率
- 再生材の含有率

²⁰ 欧州連合ウェブサイト、Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products (recast)(2009 年 10 月 21 日)、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009L0125-20121204&from=EN>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

- 再製造の可能性
- リサイクル可能性
- 製品からの材料回収の可能性
- 製品の環境負荷影響(カーボンフットプリント及び環境フットプリント)
- 廃棄物発生量の予想

欧州委員会は、優先的にエコデザイン要件を設定する製品のリストを作業計画として策定する。最初の作業計画は 2025 年 3 月 3 日～4 月 19 日に採択される。現在、優先的に検討していく製品グループとして以下が示されている。

- 鉄・銅
- アルミニウム
- 繊維製品(特に衣料品と靴)
- 家具・マットレス
- タイヤ
- 洗剤
- 塗料
- 潤滑油
- 化学製品
- ICT 製品・その他の電子機器
- エネルギー関連製品のうち、新たなエコデザイン要件もしくはエコデザイン指令の下で採択された既存の措置の見直しが必要となる製品グループ

3) その他²¹

a. デジタル製品パスポート

エコデザイン規則⁸第 21 条によると、エコデザイン規則の対象製品を欧州市場に上市する事業者は、製品の固有情報を電子的に提供するデジタル製品パスポート(DPP)を利用可能にしなければならない。

b. 売れ残り消費者製品の破棄に対する規制

エコデザイン規則⁸第 23 から 26 条によると、事業者は、売れ残った消費者向け製品(部品と中間製品を除く)の破棄を防止する措置をとることが原則必要となり、事業者がこれらの売れ残り製品を廃棄する場合、廃棄に関する情報を毎年開示することが求められる。

附属書Ⅶに記載されている製品(エコデザイン規則発行時点では衣料品・服飾雑貨・履物のみ)の破棄が、大企業は 2026 年 7 月から、中規模企業は 2030 年 7 月から禁止される。小規模企業は対象外だが、禁止を迂回する目的で大企業等から供給を受けた売れ残り製品を破棄する行為を禁じている。

²¹ 日本貿易振興機構ウェブサイト、日本貿易振興機構(ジェトロ)調査部 ブリュッセル事務所調査部、EU 循環型経済関連法の最新概要 エコデザイン規則、修理する権利指令、包装・包装廃棄物規則案(2024 年 11 月)、https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/01/e2a3dada17af22e3/20240023_01.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 3 日)

(2) 電気電子機器(WEEE 指令)

1) 概要

電気電子機器廃棄物指令(Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)、以下、「WEEE 指令」という。)は、2003 年に発効後、2012 年 7 月に改正²²された。WEEE 指令は、電気電子機器廃棄物の発生抑制、再利用やリサイクルを促進して廃棄される WEEE の量を削減することを目的とし、加盟国や生産者に WEEE の回収・リサイクルシステムの構築・費用負担を義務付けている²³。

2) 対象製品と生産者の義務

対象製品は以下の 6 分類で、一部を除いた全ての電気電子機器を対象としている。対象製品グループごとに、エネルギー回収率及びリサイクル・再利用率の目標値を定めている。

- 温度交換装置
- スクリーン、モニター、及び表面積が 100 平方センチメートルを超えるスクリーンがある機器
- ランプ類(フィラメント電球を除く)
- 大型機器(外形寸法が 50cm を超える家庭用電気製品、情報技術・電気通信機器、民生用機器、照明機器、音声・画像再生機器、電気電子工具、医療機器等)
- 小型機器(外形寸法が 50cm 以下の家庭用電気製品、民生用機器、照明機器、音声・画像再生機器、電気電子工具、医療機器等)
- 小型の情報技術・電気通信機器(外形寸法が 50cm 以下)

また、生産者に求められる義務は以下のとおりである。

- 加盟国の所轄当局に登録する。
- 各生産者で、個別または共同スキームに参加することにより(両者の併用も可)、処理システムを構築する。
- 再利用、解体、エネルギー回収に考慮した製品設計を心掛ける。
- 製品の使用者や電気電子機器廃棄物の処理施設に、指令で定められた情報を提供し、「ゴミ箱×マーク」を製品に添付する。

²² Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)(2012 年 7 月 4 日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/19/oj/eng>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

²³ 欧州委員会ウェブサイト、Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE)、https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en(閲覧日:2025 年 3 月 4 日)

(3) 電池(バッテリー規則)

1) 概要

2006年に発効したバッテリー指令を改正する形で、2023年8月に電池のライフサイクル全体を規定する Regulation (EU) 2023/1542 of the European Parliament and of the Council of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC (以下、「バッテリー規則」という。)²⁴が施行された。欧州域内で使用されるあらゆる種類の電池を対象とし、原材料の調達から使用済電池の回収やリサイクルまで、電池のライフサイクル全体を持続可能なものとする 것을 目指している。主要内容を以下に示す。

- 電池の原材料への再生材使用率の達成義務(第8条)
- 一般用途の非充電式電池の使用廃止に向けた検討(第9条)
- デューデリジェンスの履行義務(第47～53条)
- メーカーによる使用済電池の回収率の達成義務(第59条)
- 使用済電池のリサイクル効率の達成義務(第71条)
- 使用済電池からの再資源化率の達成義務(第71条)
- バッテリーパスポートの導入義務(第77～78条)

2) 再生材使用率、リサイクル効率、再資源化率、回収率に関する規定

- 電池の原材料への再生材使用率の達成義務(第8条)
 - 2031年8月以降、容量が2kWhを超える産業用、EV用、SLI(Starting, Lighting, Ignition、エンジン始動・照明・点火に使用される)用の電池には、コバルト・鉛・リチウム・ニッケルの比率以上の再生材使用率が義務付けられる
 - コバルト:16%
 - リチウム:6% 等
- メーカーによる使用済電池の回収率の達成義務(第59条)
 - ポータブルバッテリーの製造者は、使用済ポータブルバッテリーの回収及び収集システムを確立する。
 - ポータブルバッテリーの製造者は、以下の使用済ポータブルバッテリーの回収目標を達成する必要がある。
 - 2023年末までに45%
 - 2027年末までに63%
 - 2030年末までに73%
 - LMT(Light Mobility Transport、電動自転車等)バッテリーの製造者は、使用済LMTバッ

²⁴ 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EU) 2023/1542 of the European Parliament and of the Council of 12 July 2023 concerning batteries and waste batteries, amending Directive 2008/98/EC and Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Directive 2006/66/EC(2023年7月12日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1542/oj/eng>(閲覧日:2025年3月12日)

テリーの回収及び収集システムを確立する。

- ポータブルバッテリーの製造者は、以下の使用済 LMT バッテリーの回収目標を達成する必要がある。
 - 2028 年末までに 51%
 - 2031 年末までに 61%
- 使用済電池のリサイクル効率の達成義務(第 71 条)
 - 各使用済電池のリサイクル効率の達成義務を定める。
 - リチウム蓄電池:2025 年末までに 65%、2030 年末までに 70%
 - ニッケル・カドミウム電池:2025 年末までに 80% 等
- 使用済電池からの再資源化率の達成義務(第 71 条)
 - 使用電池からの資源(コバルト・銅・鉛・リチウム・ニッケル)の再資源化率の達成義務を定める。
 - 銅:2027 年末までに 90%、2031 年末までに 95%
 - リチウム:2027 年末までに 50%、2031 年末までに 80%

(4) 容器包装(包装・包装廃棄物規則案)

1) 概要

欧州理事会は 2024 年 12 月に、Regulation of the European Parliament and of the Council on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC(Packaging and packaging waste:PPWR、以下、「包装・包装廃棄物規則案」という。) ²⁵を採択 ²⁶した。欧州では、1994 年に「包装・包装廃棄物に関する指令」が施行され、その後数回の改正を重ねていたが、この指令を廃止して規則に置き換えることで、規制を強化し、欧州域内でのルールの変調と強制力を高めることとなる。

規則には、主に各加盟国に義務付ける事項と、事業者に義務付ける事項からなる ²¹。主要な内容を以下に示す。

- 事業者に義務付ける事項
 - 下記等、規則に適合する包装のみ上市可能である(第 4 条)
 - 懸念物質の含有を定められた最低限の量に抑えること(第 5 条)
 - リサイクル可能であること(第 6 条)
 - プラスチック包装については、含有する再生プラスチックを一定比率以上とすること(第 7 条)
 - 一部の包装については堆肥化が可能であること(第 9 条)
 - 最小限の重量・体積で設計されていること(第 10 条)
- 各加盟国に義務付ける事項
 - プラスチック袋(レジ袋)の削減(第 34 条)
 - 包装廃棄物の発生の削減目標(第 43 条)
 - 全包装に対するリサイクル比率を示した目標(第 52 条)

²⁵ 欧州連合ウェブサイト、Regulation of the European Parliament and of the Council on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC、<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-73-2024-INIT/en/pdf>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

²⁶ 欧州理事会ウェブサイト、Sustainable packaging: Council signs off on new rules for less waste and more re-use in the EU、<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/12/16/sustainable-packaging-council-signs-off-on-new-rules-for-less-waste-and-more-re-use-in-the-eu/>(閲覧日:2025 年 3 月 7 日)

2) 懸念化学物質、リサイクル効率、再生材含有率に関する規定

- 懸念物質の含有を定められた最低限の量に抑えること(第 5 条)
 - 上市される包装材は、懸念化学物質の含有量を最小化するように製造されなければならない。
 - 欧州委員会は、2026 年末までに、包装材に含まれる懸念化学物質について報告書を作成し、それらがリサイクル等や安全性にどの程度影響を及ぼすかを明らかにしなければならない。
 - リサイクル等に悪影響を及ぼす懸念化学物質は、リサイクル設計基準の一部として制限を設けることを検討する。
 - 安全性(人の健康や環境)に悪影響を及ぼす懸念化学物質は、新たな規制の採用を検討する。
- リサイクル可能であること(第 6 条)
 - 上市される包装材は、全てリサイクル可能でなければならない。
 - 以下の 2 条件を満たす場合に、「リサイクル可能」とみなされる。
 - マテリアルリサイクルのために設計されており、リサイクル後の再生プラスチックが、バージン材と比較して十分な品質があること。本要件の詳細は、別途委任立法として制定される予定。
 - 使用済となった場合には分別収集され、大規模にリサイクルされること。本要件の詳細は、別途実施法令として制定される予定。
- プラスチック包装は、含有する再生プラスチックを一定比率以上とすること(第 7 条)
 - 上市される包装材のプラスチック部分は、ポストコンシューマ材由来の再生プラスチックを一定比率以上含有すること。
 - 2030 年または実施法令の発効から 3 年後のいずれか遅い日までに、以下を達成する必要がある。
 - PET 樹脂製の接触に注意が必要な包装(飲料用ペットボトルを除く):30%
 - PET 樹脂製以外の接触に注意が必要な包装(飲料用ペットボトルを除く):10%
 - 飲料用ペットボトル:30%
 - 上記以外のプラスチック包装:35%
 - 2040 年までに以下を達成する必要がある。
 - PET 樹脂製の接触に注意が必要な包装(飲料用ペットボトルを除く):50%
 - PET 樹脂製以外の接触に注意が必要な包装(飲料用ペットボトルを除く):25%
 - 飲料用ペットボトル:65%
 - 上記以外のプラスチック包装:65%

(5) 繊維(持続可能な循環型繊維製品戦略・廃棄物枠組み指令)

1) 持続可能な循環型繊維製品戦略

2022 年 3 月に欧州委員会が発表した、製品の持続可能性の向上を目的とする循環型経済に関する政策パッケージ²⁷の一環として、EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles(以下、「持続可能な循環型繊維製品戦略」という。)²⁸を公表した。「持続可能な製品のためのエコデザイン規則案⁸」に対応した、繊維業界向けの政策である。2030 年までに、欧州域内で販売される繊維製品を、①耐久性があり、②リサイクル可能、③再生繊維を十分に使用し、④危険物質を含まず、⑤社会権や環境に配慮したものにする、との目標を掲げる²⁹。主な施策は以下のとおりである。

- デザイン要件の設定:「持続可能な製品のためのエコデザイン規則案」の施行後に、耐久性、修理やリサイクルの容易性、再生繊維の混合、懸念物質等に関する法的拘束力のある製品別の要件を設定する。また、マイクロプラスチック対策として、合成繊維の使用に関する規定を設ける予定とした。
- 情報提供の強化:「持続可能な製品のためのエコデザイン規則案」の一部として「デジタル製品パスポート」を導入し、循環性やその他の環境面での情報提供を義務化する。また、今後の法改正により、消費者がより正確な情報に基づく選択ができるよう、耐久性の保証や修理に関する情報の提供を求めるとともに、「環境にやさしい」といった表記の使用に一定の基準を設ける。
- ファストファッション対策:急速に変化するトレンドに合わせたビジネスモデル(ファストファッション)から、1 年間に発表するコレクションの数を減らすなどして、循環性原則に基づいたビジネスモデルへの転換を強く推奨する。
- 未使用繊維製品の廃棄に関する情報開示:「持続可能な製品のためのエコデザイン規則案」において、未使用繊維製品の廃棄抑制策として、大企業に対し、未使用繊維製品の廃棄、再利用、リサイクル等に関する情報開示を義務付ける。必要に応じて、未使用繊維製品の廃棄禁止も検討する。
- 拡大生産者責任の規定:廃棄物枠組み指令の改正に合わせ、使用済製品の収集とリサイクル等へ拡大生産者責任を規定し、廃棄抑制や再利用などに向けたエコ調整料金を導入する。また、繊維製品廃棄物の再利用とリサイクル目標の義務化も検討する。

²⁷ 欧州理事会ウェブサイト、Green Deal: New proposals to make sustainable products the norm and boost Europe's resource independence、https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_2013(閲覧日:2025 年 3 月 7 日)

²⁸ 欧州連合ウェブサイト、EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles(2022 年 3 月 30 日)、https://environment.ec.europa.eu/document/download/74126c90-5cbf-46d0-ab6b-60878644b395_en?filename=COM_2022_141_1_EN_ACT_part1_v8.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

²⁹ 日本貿易振興機構ウェブサイト、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/04/a5dc1b749bd99990.html>(閲覧日:2025 年 2 月 26 日)

2) 廃棄物枠組み指令の改正

Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives(以下、「廃棄物枠組み指令」という。)³⁰の改正案は2023年7月に提案されていたが、欧州理事会と欧州議会は2025年2月19日に暫定的に合意したと発表^{31、32}した。改正案は、繊維廃棄物の製造事業者に拡大生産者責任を課している(表 1-21 参照)。改正案は、両機関による正式な採択後に施行される見込みで、適用開始時期は施行後30ヶ月後、零細企業は42ヶ月後である。

表 1-21 現行指令と改正案の繊維製品の拡大生産者責任に関する規定の比較

現行の廃棄物枠組み指令	廃棄物枠組み指令の改正案
加盟国は、2025年1月以降、繊維製品の再利用やリサイクルに向けた分別回収制度の設置が義務付けられている。	- 加盟国は、繊維製品の製造事業者に対し、繊維製品の回収、分別、再利用に向けた準備、リサイクル、廃棄、関連して発生する輸送などの費用負担を義務付ける。 - 加盟国は、ファストファッション対策として製品の想定使用年数や耐用性を考慮可能。

出所) 欧州連合ウェブサイト、Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives(2008年11月19日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng>
 日本貿易振興機構ウェブサイト、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/02/28974820740fefdd.html>(閲覧日: いずれも、2025年3月12日)をもとに三菱総合研究所作成

³⁰ 欧州連合ウェブサイト、Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives(2008年11月19日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng>(閲覧日:2025年3月12日)

³¹ 欧州理事会ウェブサイト、<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/02/19/council-and-parliament-agree-to-reduce-food-waste-and-set-new-rules-on-waste-textile/>(閲覧日:2025年2月26日)

³² 日本貿易振興機構ウェブサイト、<https://www.jetro.go.jp/biznews/2025/02/28974820740fefdd.html>(閲覧日:2025年3月12日)

(6) 建設(建設資材規則)

1) 概要

現行の Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC Text with EEA relevance(以下、「建設資材規則」という。)³³は、単一市場内での建設資材の自由な流通を目的に、建設資材の性能(耐火性、熱伝導性、遮音性等)試験、表示方法の基準を定めた整合技術仕様の策定から適用までの枠組み、建設資材における CE マークの利用に関するルール等を定めていた。ただし、現行規則は、建設資材の整合規格の策定プロセスや他の欧州政策との整合に課題があった³⁴。

そこで 2022 年 3 月、欧州委員会は建設資材規則改正案を発表³⁵した。改正の目的は以下のとおりである。

- 単一市場の円滑な運営と建設資材の単一市場内での自由な移動を確実なものとする。
- 建設資材の持続可能性の向上に取り組む。
- 建設のエコシステムによる気候・持続可能性目標への達成への貢献と、デジタル変革の受容を可能とし、競争力を高める。
- 規格の調和により、建設のエコシステムの競争力を向上させ、市場の障壁を撤廃する。

2023 年 12 月 13 日に、EU 理事会及び欧州議会は、建設資材規則改正案について暫定的な政治合意に達したと発表³⁶し、さらに 2024 年 2 月 1 日に、合意を視野に入れた最終案を公表³⁶した。

³³ 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC(2011 年 3 月 9 日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/305/oj/eng>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

³⁴ 日本貿易振興機構ウェブサイト、日本貿易振興機構(ジェトロ)ブリュッセル事務所 海外調査部、EU の循環型経済政策(第 1 回)2022 年政策パッケージ第 1 弾において EU が目指すものとは(2022 年 10 月)、https://www.jetro.go.jp/ext/images/_Reports/01/60d6edca66cfec17/20220030_01.pdf(閲覧日:2025 年 2 月 22 日)

³⁵ 欧州連合ウェブサイト、Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised conditions for the marketing of construction products, amending Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Regulation (EU) 305/2011、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52022PC0144>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

³⁶ 欧州連合ウェブサイト、Circular construction products: Council and Parliament strike provisional deal、<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/13/circular-construction-products-council-and-parliament-strike-provisional-deal/>(閲覧日:2025 年 2 月 22 日)

2) 現行の建設資材規則と改正案の比較

現行規則及び改正案はともに、建造物の基礎的要件を建設資材の①安全性、②機能性、③持続可能性から規定しているが、改正案では③持続可能性に関する内容が拡大された(表 1-22 参照)。

表 1-22 現行規則と改正案の建造物の持続可能性に関する基礎的要件の比較

建設資材規則	建設資材規則改正案
建造物は、天然資源の使用が持続可能となるよう、設計・建設・取壊しを行わなければならない、特に以下を実現する必要がある。 ■ 建造物及び取壊し後のその材料と部品の再利用またはリサイクル可能性 ■ 建造物の耐久性 ■ 建造物への、環境に適した一次原材料と二次原材料の利用	建造物とそのあらゆる部品は、ライフサイクル全体を通じて天然資源の仕様が持続可能となるように、設計・建設・仕様・整備・取壊しを行わなければならない、特に以下を実現する必要がある。 ■ 環境持続可能性の高い一次原材料と二次原材料の利用、及び低い環境フットプリント ■ 使用された原材料の全体量の最小化 ■ 投入されたエネルギーの全体量の最小化、及び飲用水と中水の使用量全体の最小化 ■ 建造物、取壊し後のその材料と部品の再利用またはリサイクル可能性

出所) 欧州連合ウェブサイト、Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC(2011年3月9日)、<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/305/oj/eng>

欧州連合ウェブサイト、Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised conditions for the marketing of construction products, amending Regulation (EU) 2019/1020 and repealing Regulation (EU) 305/2011、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/AL/L/?uri=CELEX:52022PC0144>(閲覧日: いずれも、2025年3月12日)をもとに三菱総合研究所作成

現行のエコデザイン指令の作業計画に含まれているエネルギー関連製品でもある建設資材は、「持続可能な製品のためのエコデザイン規則」の枠組みでの取組が優先されるとしている。

また、改正案は、製造事業者に対して製品の環境に関する特性を公表する追加的な義務も提案している。さらに、特定製品を対象とする委任立法により、以下の持続可能性に関する要件を適用する。

- 環境と気候の持続可能性が最先端の水準に達するように製品と包装を設計すること。
- 再生材およびリサイクルから生産された材料を優先すること。
- 再生材の最低含有量に関する義務や整合技術仕様に記載された環境持続可能性に関する基準値を順守すること(具体的な義務内容は、欧州委員会が別途定める委任規則または標準化要件にて今後規定される)。
- 製品の早期の陳腐化を防止し、信頼できる部品を利用し、耐久性が各製品カテゴリーの平均を下回らないように製品を設計すること。
- 簡単に、修理・回収・更新できるように製品を設計すること。

建設資材についてもエコデザイン規則案で提案されているものと同様のデジタルパスポート制度を設ける。デジタルパスポート制度の機能や要件は、欧州委員会が別途定める委任規則により規定する。

1.2 欧州における ELV 規則関連の動向実態把握

1.2.1 ヒアリング対象及び事項

ELV 規則案、使用済自動車のリサイクルや自動車への再生プラスチックの利用、再生プラスチック市場等について、欧州の最新動向や今後の検討・対応の見通しについて情報収集を行うため、欧州の業界団体や主要企業、国内の有識者等へヒアリングを実施した。ヒアリング対象を表 1-23 に、ヒアリング事項を表 1-24 に示す。

表 1-23 ヒアリング対象

カテゴリ	団体・企業数
自動車業界団体	2 団体
自動車業界企業	4 社
リサイクル業界団体	1 団体
リサイクル業界企業	1 社
化学・プラスチック業界団体	2 団体
プラスチックリサイクル団体	1 団体
有識者	1 名

表 1-24 ヒアリング事項

大項目	小項目
ELV 規則案に対する意見	- 再生プラスチック含有率目標の実現可能性 - 上記について、ポストコンシューマ材由来の再生プラスチックのみでの達成可能性 - 上記について、使用済自動車由来の再生プラスチックのみでの達成可能性 - 再生プラスチックのリサイクル手法(MR 及び CR)の見通し - 自動車破碎前の部品解体取り外しに対する意見 - 懸念化学物質規制への対応可能性
使用済自動車由来のプラスチックの回収及びリサイクル実態と課題	- 使用済自動車の回収システムの実態 - 使用済自動車の回収量確保の見込み - 使用済自動車リサイクルでの一般的な再生プラスチックの回収段階(解体、ASR(PST)) - 解体由来プラスチック及び ASR 由来プラスチックの自動車への利用可能性
自動車における再生プラスチックの利用実態	- 自動車への再生プラスチックの利用状況 - 再生プラスチックが利用されている自動車の部品 - 自動車に利用されている再生プラスチックの由来 - 自動車に利用されている再生プラスチックの懸念化学物質の管理状況 - 自動車に利用される再生プラスチックの要求品質にかかるリサイクル産業との対話状況 - 再生プラスチックを域外から輸入する可能性 - 再生プラスチック利用に対する消費者の受容度

1.2.2 ヒアリング結果

ヒアリング結果を、表 1-25、表 1-26、表 1-33 に示す。

(1) ELV 規則案について

再生プラスチック含有率目標について、ELV 規則案の 25%の達成は困難であり、達成のためには、再生プラスチックの対象を、ポストコンシューマ材のみから拡大する必要があるという意見が多かった。

リサイクル手法について、環境負荷の高いケミカルリサイクルより、環境負荷の低いマテリアルリサイクルを優先すべきという意見が多かった。ただし、より高品質な再生プラスチックを製造可能なケミカルリサイクルも補完的な手法として利用すべきという意見があった。

懸念化学物質管理について、基本的な考え方や対応方針を議論中との回答が多かった。

表 1-25 ヒアリング結果(ELV 規則案)

	自動車業界	化学・プラスチック業界	リサイクル業界
再生プラスチック含有率目標	ELV 規則案の再生プラスチック含有率目標 25%は野心的(メーカにより実現可能性に対する認識の温度差有り)。ポストコンシューマ材由来限定かつ使用済自動車由来(クローズドループ)の再生プラスチック含有率目標 25%は達成困難。プレコンシューマ材由来も対象にしてほしい。	- ELV 規則案の再生プラスチック含有率目標 25%を、MR 由来かつポストコンシューマ材由来のみでは達成困難だ。 - ただし、2032 年時点では、2032 年前後に認証を受けた型式車両だけが目標値に達していればよく、それらの自動車の割合が少なければ、再生プラスチック原料は不足しないのではないか。	ELV 規則案の再生プラスチック含有率目標は達成可能だが、法規制によるインセンティブが必要であり、クローズドループ(使用済自動車由来の再生プラスチックに限定)ではなくオープンループが望ましい。
リサイクル手法(特に CR)	ELV 規則案はリサイクル手法を指定していないが、CR はカーボンフットプリントの観点から優位性が低く、自動車業界としては MR を優先する。	- 目標達成のためのリサイクル手段を制限せず、あらゆる技術が進歩する余地を残すべきだ。 - MR が主だが、CR は MR を補填するものと位置付けるべきだ。 - CR の実用に向けては、先行する Single-Use Plastics Directive(シングルユースプラスチック指令)や Packaging and Packaging Waste Regulation(包装・包装廃棄物規則)の文脈で議論中である。	CR は、環境負荷やコストが大きい、より高品質な再生プラスチックを製造可能である。CR の在り方について、多様な意見がある。
懸念化学物質管理	懸念化学物質管理は、現状は対応できておらず、基準の考え方や法規の適用について議論中である。今後、DPPシステム構築で対応となる見込みである。	再生プラスチック中に残存する懸念化学物質については、議論中である。	- 議論中。 - リスクベースアセスメント(人体に接触しない素材、環境に悪影響を与えないと判断された素材は、化学物質の含有量の上限值を高く設定してよいという考え方)で対応すべき。

(2) 使用済自動車のリサイクル及び自動車への再生プラスチックの利用について

使用済自動車の回収について、現状欧州域内で使用済自動車は十分に回収できていないという意見が多かった。欧州の中でも回収率が高いフランスにおいても、十分な回収率ではないとのことであった。また、使用済自動車由来の再生プラスチックを自動車へ利用するにあたり、破碎前の解体部品由来の再生プラスチックと同時に、ASR 由来の再生プラスチックの利用についても同等に技術開発を進めているとのことであった。

表 1-26 ヒアリング結果(使用済自動車のリサイクル及び自動車への再生プラスチックの利用)

	自動車業界	リサイクル業界
使用済自動車の回収	- 使用済自動車はアフリカ等に流出しており、欧州域内で十分に回収できていない。ELV 規則案中の EPR(拡大生産者責任)スキームは使用済自動車の回収量確保につながる可能性がある。一部の仏メーカは、個別の回収システムを構築し、解体事業者に解体費用を払う代わりに、解体部品を自社に引き渡すことを要請することを検討している。 - 使用済自動車の回収量は不十分。解体事業者の中には、経済的な理由から輸出業者に使用済自動車を融通しているケースもあるようだ。 - 解体部品由来の方が、ASR 由来よりも再生プラスチックの品質は良いが、コストが課題。ASR 由来の再生プラスチックについても、技術開発により品質が向上している(Galoo Plastics 等)。ELV 規則案は、ASR から解体部品由来と同等の品質の再生プラスチックが得られるのであれば、解体を免除する条項がある。	- 使用済自動車の回収量は不十分。解体事業者は、経済的な理由から輸出業者に使用済自動車を融通しているようだ。 - 使用済自動車の解体にかかるコストが大きい。解体を十分に行う経済的メリットがない。使用済自動車由来の再生プラスチックの供給量向上には、①解体時の部品回収、及び②ASR からの再生プラスチック原料の回収の両方が重要である。
自動車への再生プラスチック利用	- 現状、再生プラスチックを技術部品へ利用していない。利用するには、要求スペックの緩和、または、再生プラスチックの品質向上が必要だ。 - 現状、自動車に利用される再生プラスチックは、容器包装由来が多いが、今後、再生プラスチック調達において容器包装分野と競合すると認識している。 - 仏自動車業界では、リサイクル事業者向けに、自動車向けの PP 樹脂の再生プラスチック原料(コンパウンド前)のミニマムスペックを作成・公表した。コンパウンド再生樹脂のスペックについては、競争領域であるため、個社間での共有に留まる。 - 消費者は、再生プラスチックの利用に追加費用を支払うまでは受け入れていない。再生プラスチックを利用した自動車のマーケティング戦略が必要だ。	—

なお、フランスでは、自動車に平均して質量比約 30%の再生材(プラスチックを含む全材料)が使用されており、自動車業界は再生材を最も多く消費する業界のひとつである。フランスで生産される再生 PP の約 65%が自動車業界で使われている。フランスの自動車業界団体である PFA (Plateforme de la Filière Automobile)は、再生プラスチック材料に求められる主な物性を定義した一般仕様(GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS)³⁷を作成している(表 1-27～表 1-32 参照)。自動車部品に主に使用されるプラスチック材料である PP を対象としており、主要物性等の技術データをプラスチックメーカーやリサイクル業者と共有することで、将来的に、自動車部品用に提案された材料の検証を自動車業界が行えるようにすることを目的としている。提示された値はあくまで参考値であり、各 OEM や自動車部品メーカーの仕様に代わるものではない。そのため、異なる値やより厳しい値、他の物性が求められる場合がある。仕様作成は、OEM、自動車部品メーカー及びプラスチック業界、自動車プラスチック部品グループ等のフランス自動車業界全体により行われた。

表 1-27 仏自動車業界 仕様 No.1 内装用 PE 又は PP(無充填)

No.1	内装用 PE 又は PP(無充填)
色	黒又は OEM 指定色
用途	射出成型による可視・非可視部の内装 (一般的な射出温度:190°C-260°C)

物性	基準	単位	条件	最小値	最大値
メルトフローレート(MFR)	ISO1133	cm ³ /10mn	230°C/2,16kg	8	20
密度	ISO1183	g/cm ³	23°C	0,89	0,92
灰分量	ISO3451/1	%	650°C/2h	0	<4
揮発性成分	Internal test method	%	90°C/5mn		<0,2%
荷重たわみ温度(HDT) B 法(0.45MPa)				>60	
引張弾性率	ISO527-2	Mpa	23°C	750	1600
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>40	No break
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/-20°C	To report	To report
シャルピー試験(ノッチ付き)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>4	No break
収縮	ISO294-4			1,20%	1,80%
用途に応じて求められる他の物性の例	臭気及び VOC、スクラッチ特性及び UV 耐性(可視部)、フォギング性、熱劣化、可燃性				

出所)PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

³⁷ PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

表 1-28 仏自動車業界 仕様 No.2 外装用 PE 又は PP(無充填)

No.2	外装用 PE 又は PP(無充填)
色	黒又は OEM 指定色
用途	射出成型による可視・非可視部の外装 (一般的な射出温度:190°C-260°C)

物性	基準	単位	条件	最小値	最大値
メルトフローレート(MFR)	ISO1133	cm ³ /10mn	230°C/2,16kg	8	20
密度	ISO1183	g/cm ³	23°C	0,89	0,92
灰分量	ISO3451/1	%	650°C/2h	0	<4
揮発性成分	Internal test method	%	90°C/5mn		<0,2%
荷重たわみ温度(HDT) B 法(0.45MPa)				>60	
引張弾性率	ISO527-2	Mpa	23°C	750	900
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>40	No break
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/-20°C		No break
シャルピー試験(ノッチ付き)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	40	No break
収縮	ISO294-4			1,20%	1,80%
用途に応じて求められる 他の物性の例	スクラッチ特性及び UV 耐性				

出所)PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

表 1-29 仏自動車業界 仕様 No.3 内装用 PE 又は PP(低充填)

No.3	内装用 PE 又は PP(低充填)
色	黒又は OEM 指定色
用途	射出成型による可視・非可視部の内装 (一般的な射出温度:190°C-260°C)

物性	基準	単位	条件	最小値	最大値
メルトフローレート(MFR)	ISO1133	cm ³ /10mn	230°C/2,16kg	8	20
密度	ISO1183	g/cm ³	23°C	0,92	0,98
灰分量	ISO3451/1	%	650°C/2h	4	12
揮発性成分	Internal test method	%	90°C/5mn		<0,2%
荷重たわみ温度(HDT) B 法(0.45MPa)				>70	
引張弾性率	ISO527-2	Mpa	23°C	1000	2100
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>20	No break
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/-20°C	To report	To report
シャルピー試験(ノッチ付き)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>4	No break
収縮	ISO294-4				<1,3
用途に応じて求められる他の物性の例	臭気及び VOC、スクラッチ特性及び UV 耐性(可視部)、フォギング性、熱劣化、可燃性				

出所)PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

表 1-30 仏自動車業界 仕様 No.4 外装用 PE 又は PP(低充填)

No.4	外装用 PE 又は PP(低充填)
色	黒又は OEM 指定色
用途	射出成型による可視・非可視部の外装 (一般的な射出温度:190°C-260°C)

物性	基準	単位	条件	最小値	最大値
メルトフローレート(MFR)	ISO1133	cm ³ /10mn	230°C/2,16kg	8	20
密度	ISO1183	g/cm ³	23°C	0,92	0,98
灰分量	ISO3451/1	%	650°C/2h	4	12
揮発性成分	Internal test method	%	90°C/5mn		<0,2%
荷重たわみ温度(HDT) B 法(0.45MPa)				>70	
引張弾性率	ISO527-2	Mpa	23°C	1000	1500
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>20	No break
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/-20°C	To report	To report
シャルピー試験(ノッチ付き)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	40	No break
収縮	ISO294-4				<1,3
用途に応じて求められる 他の物性の例	スクラッチ特性及び UV 耐性				

出所)PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

表 1-31 仏自動車業界 仕様 No.5 内装用 PE 又は PP(高充填)

No.5	内装用 PE 又は PP(高充填)
色	黒又は OEM 指定色
用途	射出成型による可視・非可視部の内装 (一般的な射出温度:190°C-260°C)

物性	基準	単位	条件	最小値	最大値
メルトフローレート(MFR)	ISO1133	cm ³ /10mn	230°C/2,16kg	8	25
密度	ISO1183	g/cm ³	23°C	0,98	1,15
灰分量	ISO3451/1	%	650°C/2h	10	25
揮発性成分	Internal test method	%	90°C/5mn		0,3%
荷重たわみ温度(HDT) B 法(0.45MPa)				>85	110°C
引張弾性率	ISO527-2	Mpa	23°C	>1400	
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>5	
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/-20°C	To report	To report
シャルピー試験(ノッチ付き)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>5	35
収縮	ISO294-4			0,7%	1,20%
用途に応じて求められる 他の物性の例	臭気及び VOC、スクラッチ特性及び UV 耐性(可視部)、フォギング性、熱劣化、可燃性				

出所)PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

表 1-32 仏自動車業界 仕様 No.6 外装用 PE 又は PP(高充填)

No.6	外装用 PE 又は PP(高充填)
色	黒又は OEM 指定色
用途	射出成型による可視・非可視部の外装 (一般的な射出温度:190°C-260°C)

物性	基準	単位	条件	最小値	最大値
メルトフローレート(MFR)	ISO1133	cm ³ /10mn	230°C/2,16kg	6	29
密度	ISO1183	g/cm ³	23°C	0,98	1,15
灰分量	ISO3451/1	%	650°C/2h	15	25
揮発性成分	Internal test method	%	90°C/5mn		<0,2%
荷重たわみ温度(HDT) B 法(0.45MPa)				>85	
引張弾性率	ISO527-2	Mpa	23°C	1600	2200
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	>5	
シャルピー試験(ノッチ無し)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/-20°C	To report	To report
シャルピー試験(ノッチ付き)	ISO179/1eA	KJ/m ²	4J/+23°C	4	10
収縮	ISO294-4			0,7%	1,20%
用途に応じて求められる 他の物性の例	スクラッチ物性及び UV 耐性				

出所)PFA ウェブサイト、GENERIC SPECIFICATION FOR RECYCLED PLASTIC MATERIAL INTEGRATED IN AUTOMOTIVE PARTS POLYPROPYLENE(2020 年 6 月)、<https://pfa-auto.fr/wp-content/uploads/2020/07/200629-PFA-TP-Generic-specification-for-recycled-plastic-material-integrated-in-automotive-parts.pdf>(閲覧日:2024 年 12 月 19 日)

(3) 再生プラスチック市場について

再生プラスチック市場全体について、現在自動車に利用されている再生プラスチックは容器包装由来が多いが、今後は容器包装分野においても再生プラスチック利用が進み、再生プラスチック調達時に競合することを懸念しているという意見が多かった。

欧州域外からの再生プラスチックの輸入について、輸入された再生プラスチックが再生プラスチックであるといった確認が容易ではなく、今後対策が必要であると認識しているという意見があった。

表 1-33 ヒアリング結果(再生プラスチック市場)

	自動車業界	化学・プラスチック業界	リサイクル業界
再生プラスチック市場 (全体)	現状、自動車に利用される再生プラスチックは、容器包装由来が多いが、今後、再生プラスチック調達において容器包装分野と競合すると認識している。	- 現在多くの産業セクターが再生プラスチック利用に関する目標値を設定しており、今後再生プラスチック原料の奪い合いが発生するだろう。 - 欧州委員会は、現在焼却や埋立に向かっている廃プラスチックが存在するのだから、今後も再生プラスチック原料は不足しないと捉えているようだが、これらの焼却や埋立に向かっている廃プラスチックをリサイクルに回すには、コスト(投資)と時間が必要である。	- リサイクル業界に十分な処理能力はあるが、再生プラスチックの需要が小さいことや、バージンプラスチックと比較してコストが高いため、再生プラスチックの価格が安定せず、リサイクル業界の成長率は減少している。ELV規則により再生プラスチック市場が確保され、リサイクル業界への投資が進み、リサイクル業界が安定することを期待している。 - 再生プラスチックに関与する業界等が多いため、ロジコストが嵩むことが課題である。ロジの最適化が必要である。
再生プラスチックの輸入 (欧州域外)	欧州域外から、再生プラスチックを輸入する可能性はあるが、規制が遵守されていない安価な再生プラスチックの流入が懸念される。輸入した再生プラスチックに対し、欧州にて物性評価は対応可能だが、再生プラスチック含有率の評価ができない点が課題である。	欧州域外から再生プラスチックを調達した場合、再生プラスチックの質を確認することは容易ではなく、独立した認証機関の設置等が必要である。	輸入される再生プラスチックには、再生プラスチック含有率の計算方法を確認し、欧州域内と共通のルールが必要。

1.3 国内動脈・静脈産業への影響分析

1.3.1 欧州における再生プラスチックに関する動向の整理

「1.1 国際ルール等に関する基礎情報の収集・分析・整理」及び「1.2 欧州における ELV 規則関連の動向実態把握」を踏まえ、欧州における再生プラスチック利用に係る現状の課題及び今後の動向(政策や技術等)を整理した(表 1-34 参照)。また自動車由来から自動車への再生プラスチック利用にあたっての課題及び今後の動向についても整理した(表 1-35 参照)。

ELV 規則等の各種指令や規則が整備されることで、再生プラスチックの需要がより明確になり、再生プラスチックの利用に関連するステークホルダーや技術への投資が促進され、市場が拡大すると推測される。ただし、懸念化学物質の管理手法等、未だ対応方針の見通しが立っていないと推測される内容もある。

表 1-34 欧州における再生プラスチック利用の課題と今後の動向

	回収	リサイクル	設計・製造
再生プラスチック利用の課題	<u>政策または市場</u> 域内で発生する廃プラスチック投入量に対するリサイクル量が約 35%に留まる。	<u>政策または市場</u> - 将来の再生プラスチックの需要量が見通せず、リサイクル技術への投資が進んでいない。 <u>技術</u> - 再生プラスチックの品質が不十分かつばらつきが大きい。 - 高品質な再生プラスチックを生産可能な CR は、環境負荷が高いため、MR を補完する技術と捉えられている。	<u>政策または市場</u> - 再生プラスチックが利用されている分野が限定的(建設等) - ユーザーの再生プラスチック利用への意識が不十分。 - 懸念化学物質の管理や対応方針が未定。
今後の動向	<u>政策または市場</u> 包装・包装廃棄物規則や ELV 規則等、製品に一定以上の再使用または再利用率が義務付けられる。	<u>政策または市場</u> - 包装・包装廃棄物規則等や ELV 規則等により、再生プラスチックの需要量がより明確になり、リサイクル業界への投資が進む。 - マスバランス方式を含めた CR のあり方が議論される。 <u>技術</u> - MR 及び CR 技術の発達により、より低コストで高品質な再生プラスチックが生産可能になる。	<u>政策または市場</u> - 包装・包装廃棄物規則等や ELV 規則等、製品に一定以上の再生プラスチック含有率を義務付けられる。 - 製造メーカー等により、再生プラスチックを利用した製品に対するマーケティング等が進められると推測される。 - 欧州委員会(エコデザイン規則)や業界団体等により、懸念化学物質管理の手法について検討が進められると推測される。

出所) 欧州連合ウェブサイト、Modelling plastic product flows and recycling in the EU (2024 年 1 月)、
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135901>(閲覧日:2024 年 12 月 11 日)

表 1-35 欧州における自動車由来から自動車への再生プラスチック利用の課題と今後の動向

	回収	リサイクル	設計・製造
自動車由来から自動車への再生プラスチック利用の課題	<u>政策または市場</u> - 域内で生産された自動車の域外への輸出が多く、使用済自動車の回収量が不十分である。 - 使用済自動車の回収にかかるコストが大きい。 <u>技術</u> - 使用済自動車からの部品の回収技術が不十分である。また、回収に係るコストが大きい。 - ASR からの高品質なプラスチック回収技術が不十分である。	<u>技術</u> 自動車向けの高品質な再生プラスチックを生産するリサイクル技術が不十分である。	<u>政策または市場</u> - 再生プラスチックの調達を容器包装由来に依存している。 - 再生プラスチックの要求品質がバリューチェーン十分に共有されていない（一部の個社間に留まる）。 <u>技術</u> - 再生プラスチックの使いこなし技術が不十分である。 - リサイクル設計が不十分である。
今後の動向	<u>政策または市場</u> - ELV 規則案第 38 条にて、中古自動車の輸出について規定される。 - ELV 規則案第 16-22 条にて、拡大生産者責任（EPR）について規定されている。 - ELV 規則案第 23-26 条にて、使用済自動車の回収について規定される。 <u>技術</u> - 製造メーカー等によるリサイクル設計や解体技術の高度化により、解体時に回収される部品重量が増加すると推測される。 - ASR からの高品質なプラスチック回収技術の高度化により、ASR からのプラスチック回収量が増えると推測される。	<u>政策または市場</u> - ELV 規則案第 34 条にて、自動車のリサイクル率が規定され、使用済自動車のリサイクルが進む。 - ELV 規則により、自動車分野での再生プラスチックの需要量がより明確になり、投資等が進む。 <u>技術</u> - MR 及び CR 技術の発達により、より低コストで自動車向けの高品質な再生プラスチックが生産可能になる。	<u>政策または市場</u> - ELV 規則案第 6 条により、自動車への一定以上の再生プラスチック含有率が義務付けられ、自動車への再生プラスチック利用が進む。 - 容器包装分野等、他分野での再生プラスチック利用の増加により、再生プラスチック調達にかかる競争が激しくなる。 <u>技術</u> - 製造メーカー等により、再生プラスチックの使いこなし技術の高度化が進められると推測される。 - 製造メーカー等により、易解体といったリサイクル設計が進められると推測される。

1.3.2 国内産業への影響

「1.3.1 欧州における再生プラスチックに関する動向の整理」を踏まえ、日本の国内動脈・静脈産業³⁸への影響をライフサイクルの各段階で考察した。

(1) 回収段階

欧州では、域内で発生する廃プラスチック量に対し十分にリサイクルがなされていないことや、域外へ輸出される自動車が多く、使用済自動車の回収量が不足している。この点は、日本においても同様の状況である。

欧州では、ELV 規則案にて、走行できない自動車の海外輸出を制限する規制を導入することで、使用済自動車の海外流出を抑制しようと考えている。また、自動車リサイクルにかかる EPR スキームにおいて、生産者である OEM が使用済自動車を解体事業者等から自ら回収するような動きも出てくることが予想される。また、欧州では包装・包装廃棄物規則等においても、製品について一定以上の再使用または再生利用率が義務付けられており、欧州市場全体で再生プラスチックの供給量拡大に向けた動きが広がっている。

日本においては、自動車リサイクル法の資源回収インセンティブ制度において、使用済自動車のリサイクル向けの回収量を拡大する方向である。資源回収インセンティブ制度での回収量拡大が十分でない場合には、使用済自動車の輸出抑制(但し、適切な価格・ルートでの輸出を抑制するものではない)にかかる施策検討や、国内事業者だけでなく外国人経営者も存在する解体事業者からの回収量拡大のためのさらなるインセンティブ策の検討が必要になると考えられる。

(2) リサイクル段階

欧州では、再生プラスチックの需要が見通せずリサイクル業界への投資が十分に進んでいないことや、高品質な再生プラスチックを生産するリサイクル技術が不十分であることなどが指摘されており、これらの点は日本と類似した状況である。

欧州では、ELV 規則案や包装・包装廃棄物規則等において、需要側の製品に一定以上の再生プラスチック利用を義務付けることで、再生プラスチックの需要の見える化を進めようとしている。これにより、静脈産業側の回収事業者やリサイクル事業者が、拡大する需要に対応するために、設備能力を向上させる投資を進めることが可能になると考えられている。ただし、急激な需要拡大にたいして、再生プラスチックの供給量が追いつかない可能性も指摘されており、欧州議会による ELV 規則案の修正案はその文脈に沿ったものであると考察できる。また、欧州ではプラスチックの用途として最も大きいシェアを占め、食品接触もある容器包装について再生プラスチック含有率目標を導入したことで、リサイクル技術や素材開発が積極的に進んでいるものと推察される。特に、異物や懸念含有物質の除去の観点で優位性が高いケミカルリサイクル技術については、包装・包装廃棄物規則の施行に向けた具体的な議論の中で、リサイクル率の証明方法やマスバランスアプローチの適用有無等について議論されており、これらの議論の結論が出ると、技術の普及が進むのではないかと考えられる。

³⁸ 本報告書では、再生プラスチック供給側産業を「静脈産業」、再生プラスチック需要側産業を「動脈産業」と呼ぶ。

日本においては、ELV 規則案も踏まえて、日本自動車工業会が 2024 年 9 月に「再生材活用促進に向けた自工会の取組みについて-2050 年長期ビジョンと中長期ロードマップ(含む自主目標値)」³⁹を公表しており、2030 年の再生プラスチック供給量目標、2031 年以降のサステナブルプラスチック(再生プラスチック材(マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル)、バイオマスプラスチック材)の含有率目標を掲げている。これは欧州の ELV 規則案における再生プラスチック含有率目標に相当する自主目標であると考えられ、これにより自動車業界での再生プラスチックの需要の見える化が進んだ。今後静脈産業は、自動車業界向けの再生プラスチックの回収・リサイクルの投資意欲が高まると考えられる。ただし、プラスチックの市場投入量における自動車業界の利用は 1 割強程度⁴⁰であることから、静脈産業側にとって再生プラスチックの需要の見える化が十分であるのかは今後注視する必要がある。見える化された需要と、自動車向けの再生プラスチックの供給可能量のバランスについても引き続き留意が必要と考えられる。またリサイクル技術については、日本においてもケミカルリサイクル技術の開発、実証プラントの建設等の事例が増えてきており、日本においても、ケミカルリサイクル技術の位置づけについての議論が必要になるだろう。

(3) 設計・製造段階

欧州では、再生プラスチックの利用が広がりつつあるものの、利用先用途は建設等が中心であり、ユーザーによる再生プラスチック利用の意識も高まっているとは言えない。また、再生プラスチック利用にあたっての懸念化学物質管理の対応方針が明確化しておらず、製品メーカーは再生プラスチック利用にあたっての不安が払拭できていない。また再生プラスチックは品質の安定性がバージン材と比較して低く、製造メーカーにとっては使いこなしが難しい材である。これらの状況は日本も類似した状況である。

欧州では、再生プラスチックの利用用途拡大の観点から、自動車や容器包装業界への再生プラスチック含有率目標の義務付けがされたものと推察する。一方、再生プラスチックの懸念化学物質管理や使いこなしの観点については、明確な対応策はまだ打ち出されておらず、動脈・静脈間での対話が始まった段階にあると思われる。

日本においては、再生プラスチックの利用用途の拡大に向けた取組は今後検討されていくと思われるが、自動車や容器包装など、欧州において義務的な目標が導入された製品分野から議論が進んでくのではないかと考えられる。また、懸念化学物質管理については欧州同様に再生プラスチックの懸念化学物質管理について十分な議論・整理がされている段階にはなく、今後再生プラスチックの利用・流通の拡大が見込まれる中で、検討が進んでいくものと思われる。なお、日本の化学物質規制は欧州と同等のレベルを担保するものであるが、規制の枠組みや対象が必ずしも同一ではないことから、欧州における議論を見つつ、日本国内でも既存規制との整合を十分に検討する必要があるだろう。また、再生プラスチックの使いこなしに向けて動脈・静脈間の連携枠組み等が明確にあるわけではなく、個社間での連携・検討にとどまる。使いこなしの点においては、技術面やノウハウの有無が影響することも多く競争領

³⁹ 日本自動車工業会ウェブサイト、再生材活用促進に向けた自工会の取組みについて-2050 年-長期ビジョンと中長期ロードマップ(含む 自主目標値)-(2024 年 9 月)、https://www.jama.or.jp/operation/ecology/recycle/pdf/promote_use_of_recycled_materials.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

⁴⁰ プラスチック循環利用協会ウェブサイト、2023 年 プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況(2024 年 12 月)、<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>(閲覧日:2025 年 3 月 12 日)

域にあたる検討事項も含まれるため、競争領域と協調領域の見極め、すり合わせを進めていく必要があるだろう。

再生プラスチック利用に対するユーザーの意識の高まりについては、欧州、日本の双方において、今引き続きの課題になると見込まれ、ユーザーの意識・行動変容を促す普及啓発やブランディング、インセンティブ付けなどの検討が必要になっていくものと考えられる。

2. 再生材の供給力を増やすための業界横断的なマテリアルフロー分析・組成調査

2.1 再生材の供給検討のためのプラスチックマテリアルフロー分析

再生材の供給検討のために、プラスチックを対象として、現状のマテリアルフローの整理を行った。具体的には、平成 27 年度低炭素型3R技術・システム促進事業委託業務や環境省が平成 28 年 3 月に取りまとめたプラスチックの素材別リサイクル戦略マップ策定に向けた調査・検討において策定したマテリアルフローの更新を行った。その際、2.3 で後述する組成調査結果も活用し、樹脂種別の比率・回収量の推計も行った。

実施に当たっては、業界関係者に対してヒアリング調査を行い、得られた情報をマテリアルフローに反映した。また、地方自治体が実施する一般廃棄物に関する組成調査データを収集した。

また、将来を想定した我が国のプラスチックリサイクル量の将来分析を実施し、再生材利用拡大に向けた量(回収量拡大等)、質(品質向上等)についてのボトルネックになると想定される事項を整理した上で、プラスチックリサイクルのコスト構造にも留意しつつ、ボトルネックとなる事項に対して、各関係主体(国・製造業・リサイクル業・自治体等)に求められる対応、規制・政策対応、技術開発の方向性等の観点から、必要となる対策案を整理した。

2.1.1 現状のプラスチックマテリアルフローの整理

(1) 文献調査によるプラスチックマテリアルフローの更新

プラスチック循環利用協会では、毎年プラスチックのマテリアルフローを公開しており、本業務の調査開始時点では 2022 年のものが入手可能であったため(図 2-1 参照)、2022 年を現状と想定したマテリアルフローを作成することとした。

マテリアルフローの作成にあたっては、どういった製品由来のプラスチックにどの程度資源回収量拡大のポテンシャルがあるかを把握する目的で、図 2-1 に示すフローの内訳として、個別リサイクル法⁴¹に基づく回収ルートごとの回収量やリサイクル量(マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、熱回収)を推計することとした。個別リサイクル法ごとの推計にあたっては、平成 27 年度低炭素型3R技術・システム促進事業委託業務においてプラスチックマテリアルフローを作成した際の推計方法を用いることとし、当時のデータ出所を参考に、2022 年又は 2022 年度(当該年のデータが得られなかった場合は、入手可能な最新年)のデータへの更新を行った。推計方法の概要は表 2-3 で後述する。

⁴¹ 容器包装リサイクル法、家電リサイクル法、小型家電リサイクル法、自動車リサイクル法、建設リサイクル法

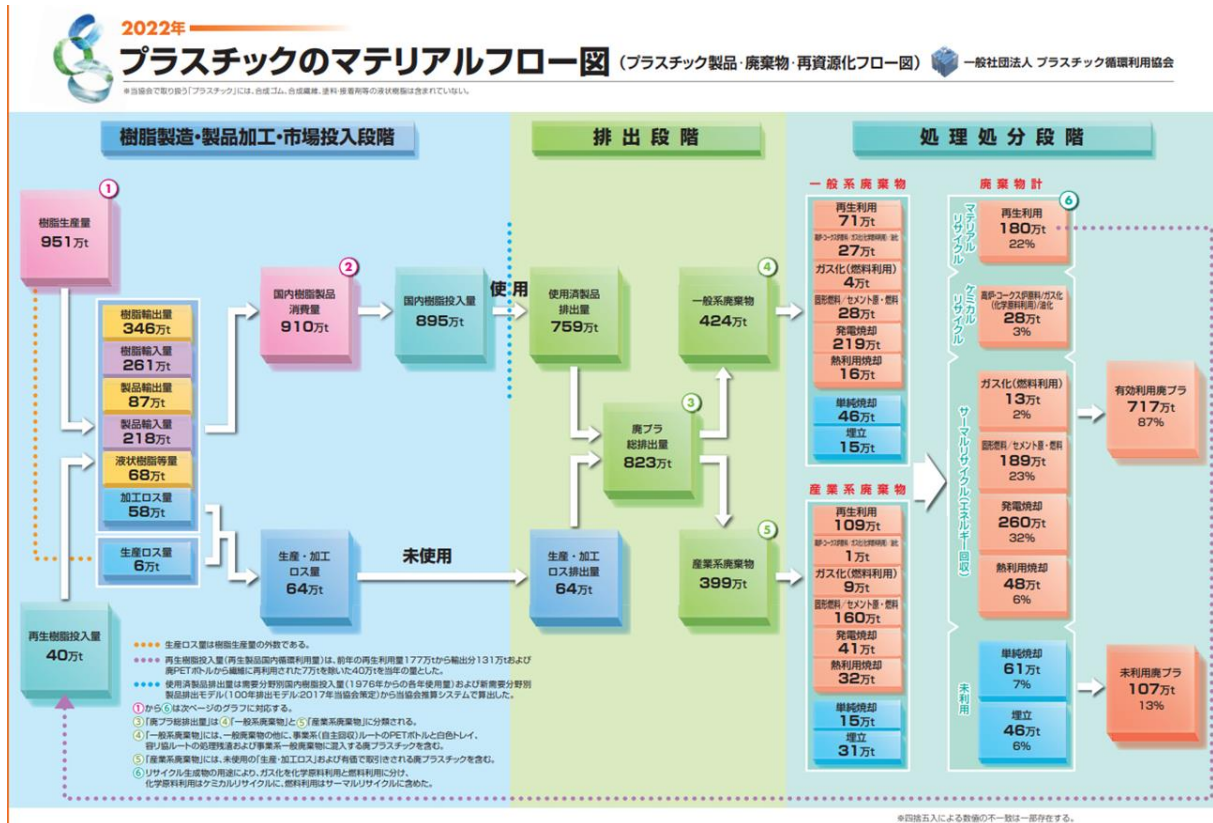


図 2-1 2022 年のプラスチックマテリアルフロー(プラスチック循環利用協会)

出所)プラスチック循環利用協会ウェブサイト、-2022 年-プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況、
<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf> (閲覧日:2024 年 7 月 2 日)

(2) ヒアリング調査等の結果とプラスチックマテリアルフローへの反映

文献調査によるデータ更新を行って作成した 2022 年のプラスチックマテリアルフローについて、本業務で実施した有識者会合(表 2-1 で後述)、有識者及び自動車リサイクル関連業界団体へのヒアリング調査において提示し、作成したマテリアルフロー((3)で後述)の妥当性や、資源回収量拡大及び再生材利用拡大に向けたボトルネック等を把握した。

1) 有識者会合及び個別の有識者ヒアリング調査

本業務で 2 回実施した有識者会合及び個別の有識者へのヒアリング調査を実施し、いただいた意見をマテリアルフロー作成に活かした。また、プラスチックマテリアルフロー分析も踏まえた、今後の再生材供給拡大に向けた課題等に関する主な意見を表 2-1 に示す。

表 2-1 有識者会合及び個別の有識者ヒアリング調査における主な意見

自動車分野のマテリアルフローの精緻化	- 自動車リサイクル法ルートでは部品としてバンパーのみ具体的に計上しているが、「内装材・その他」の量的なポテンシャルがあるものの、具体量の実態把握ができていないのは大きな課題である。バンパー・エアバッグ・ドアトリムといった回収しやすい部品に加えてどの部品を回収する必要があるかが論点となるのではないかと。 - 自動車輸出の部分は情報の粒度をあげることが必要である。中古車輸出によるプラスチックの海外流出が量として無視できない場合にはその量を把握する必要がある。使いやすい PP が存在する場所だけでも把握しておくことが必要かと思う。 - 軽自動車の増加や 1 台あたりプラスチック量の変化も想定されるため自動車の使用年数を考慮してマテリアルフロー分析を行う必要がある。
ポリプロピレン(PP)比率・回収量の推計	- 例えば PET ボトルのキャップなど、モノマテリアルに近い商品別の処理がどうなっているかというレベルまで情報の粒度をあげることも考えられる。 - コンタクトレンズ容器等は PP が多いと推測されるが、これらの産業廃棄物排出事業者を組成調査の対象としても良いのではないかと。
輸出入量の把握	- 製品として輸出されているものと樹脂として輸出されているものを分けて算出してはどうか。 - 自動車フローに回る可能性があるのであれば詳細な調査が必要であるが、そうでない場合は、無理に輸出量を追究する必要はないのではないかと。 - バージン材の輸出量と貿易統計の輸出量(バージン材と再生材の合計)の差分を、輸出された再生材と推計する方法も考えられる。 - ペレット化までしたが国内で利用されず輸出されているものがあるのであれば、一番ポテンシャルがある部分になるだろう。
再生材市場動向	- 再生材の市場がどう変化するかは、需要と供給の伸び次第である。供給力は、リサイクル原料の調達と、設備・人の増加、新規参入事業者がリサイクル関連の商流にうまく馴染めるかどうかで大きく変わってくる。ELV 規則案への対応を見据えて、主に自動車分野における需要に応じてリサイクルが進むと思われる。 - 輸出量は、海外と国内の需要の強さの関係によって決まる。海外で最も大きな需要を持つ中国の動向によって変化する。国内は高品質を求めるため、高品質なリサイクル原料が要求され、量が大きくなりづらい。海外は再生材の利用用途が広く、安く製品を作ることへのこだわりが強く、バージン材より安価な再生材を使う傾向が高いという印象がある。 - 動脈側のマテリアルフローを再確認し、どの業界でどのくらいの量が使用されているか確認してもよいだろう。
リサイクル量拡大のポテンシャル	- リサイクルのポテンシャルが最も大きいと思われる建築・建材の廃棄物のリサイクルを進めるなら、排出段階での分別を高度化する必要がある。 - 量の懸念はありつつも、現状は使われておらず MR 向けの質の高いプラスチックが含まれているのであれば、粗大ごみ由来の再生プラスチックは有望だろう。 - CR の課題は、再生材の価格が高くなり需要家が許容できない可能性があることである。
組成調査結果活用にあたっての留意点	- 産業廃棄物は、産業廃棄物統計の数値を用いて推計しようとしても、水分や異物の割合で数字が大きく変化してしまうため難しい。組成調査する際には、水分や異物の割合・量に注意する必要がある。 - 産業廃棄物プラスチックには相当量の異物があることを提示し、ポテンシャルがあると誤認識されないような工夫が必要ではないかと。

2) 自動車リサイクル関連業界団体へのヒアリング調査

自動車リサイクル関連業界団体へのヒアリング調査を実施し、いただいた意見をマテリアルフロー作成に活かした。また、プラスチックマテリアルフロー分析も踏まえた、今後の再生材供給拡大に向けた課題等に関する主な意見を表 2-2 に示す。

表 2-2 自動車リサイクル関連業界団体へのヒアリング調査における主な意見

自動車に使用される樹脂重量	- 軽量化ニーズや EV 等電動車の需要増により 1 台あたりの樹脂使用量は増加が見込まれるのではない。 - リサイクルしやすい内装材はメーカーや車種を問わず 7-8kg/台程度である。
ELV からの部品回収	- ELV からの部品回収率について、使用している文献値は、比較的意識の高い事業者のアンケート調査の回答結果のため、実際の回収率よりも高く出ている可能性がある。 - 最近バンパーが大型化しておりフロントグリルと一体化しているものもある。重量は増えるが、メッキ加工されている部分は異材として処理する必要がある手間がかかるため、回収対象部品から除外されることもある。 - 燃料タンクは匂いや安全性の問題から MR における課題が多く、鉄製に戻したいという声もある。燃料タンク由来の再生樹脂ペレットを販売している事業者も存在するが、海外企業等を通じて自動車以外の産業で活用されているのではない。 - シート下の収納ボックスやトランクの中の樹脂部品の回収に新たに取り組んでいる。 - 回収促進には樹脂種別の刻印が必要である。刻印場所も含めて自動車メーカー間で統一してほしい。刻印された場所を探すのに時間がかかっている。 - リサイクルを念頭に置いた素材の選定を期待したい。再生材由来の素材は、組成や含有物質が不明なためコンパウンダーへ販売する原料の対象外となっている。
リユース部品の需要	平均車齢が伸びていくことを考慮すると、整備によるリユース部品(特にフロントバンパー)の需要が増えるだろう。一方で技術革新によって車の事故が減ればバンパーの保守部品が減る可能性もある。

(3) 現状のプラスチックマテリアルフローの作成結果

1) プラスチックのマテリアルフロー

公開情報を対象とした文献調査並びに前述のヒアリング調査を踏まえ、2022 年におけるプラスチックマテリアルフローを図 2-2 のとおり整理した。国内で生産されるプラスチック製品全体の樹脂製品消費量は約 910 万 t であり、そのうち生産・加工ロスを除く国内樹脂投入量は 895 万 t であった。また、約 823 万 t の廃プラスチックが排出された。比較的マテリアルリサイクル率が高い製品として PET ボトル、プラスチック製容器包装、家電、生産・加工ロス、産業系廃プラスチックが挙げられるが、マテリアルリサイクルされた再生プラスチック約 180 万 t のうち国内循環量は約 3 分の 1 の約 57 万 t であった。また、今後マテリアルリサイクルの拡大余地が見込まれるものとして、単一樹脂が多いと考えられる粗大ごみ、ASR に含まれていると想定されるバンパー等のプラスチック製自動車部品、中間処理実施前の産業系廃棄物に含まれる単一樹脂製品等が考えられる。

また、自動車分野に特有の中古車輸出、部品リユースといったフローを表現するため、自動車分野に特化したマテリアルフローを図 2-3 の通り整理した。国内の新型車両生産台数は約 775 万台であり、そのうち約 48% の約 373 万台が輸出された。自動車リサイクル法における国内の使用済自動車引取台数は約 273 万台であった一方、中古車として約 129 万台が輸出された。国内で発生する使用済自動車に含まれるプラスチックは約 28 万 t と推計され、うち約 14 万 t が ASR として処理されていると推計された。

プラスチック MATERIAL フローの推計方法は表 2-3 に示す。

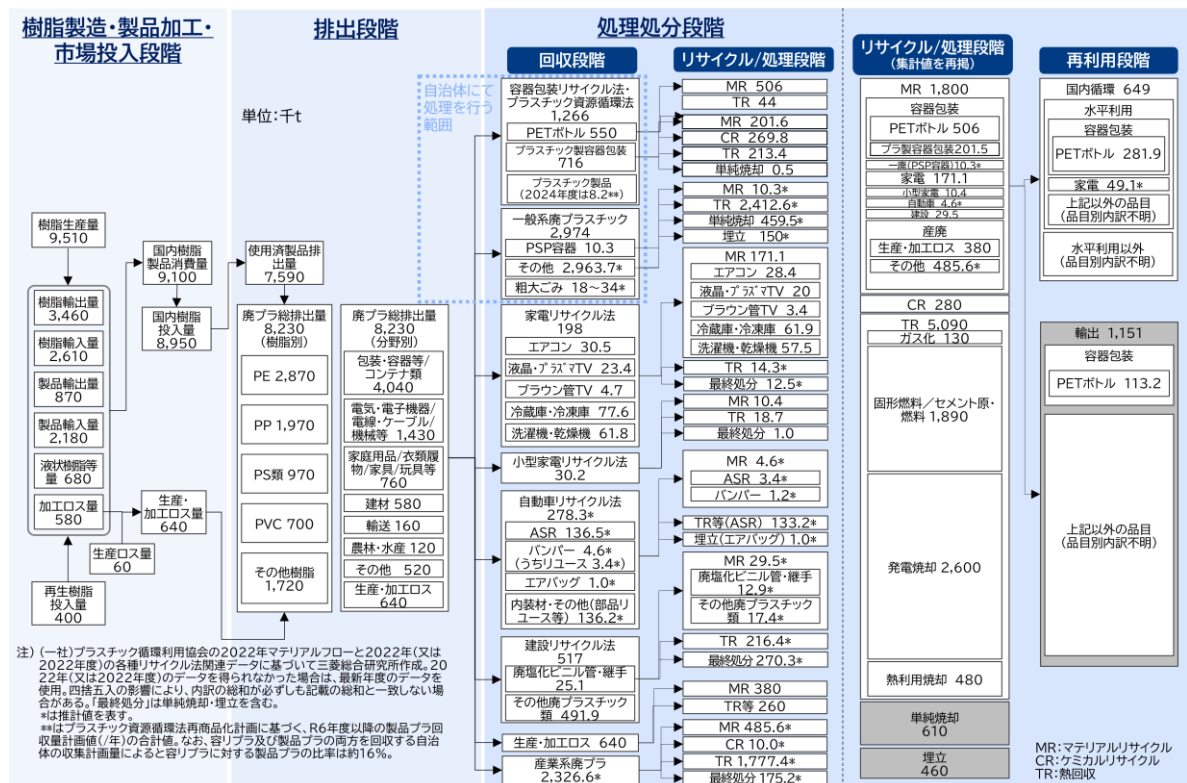
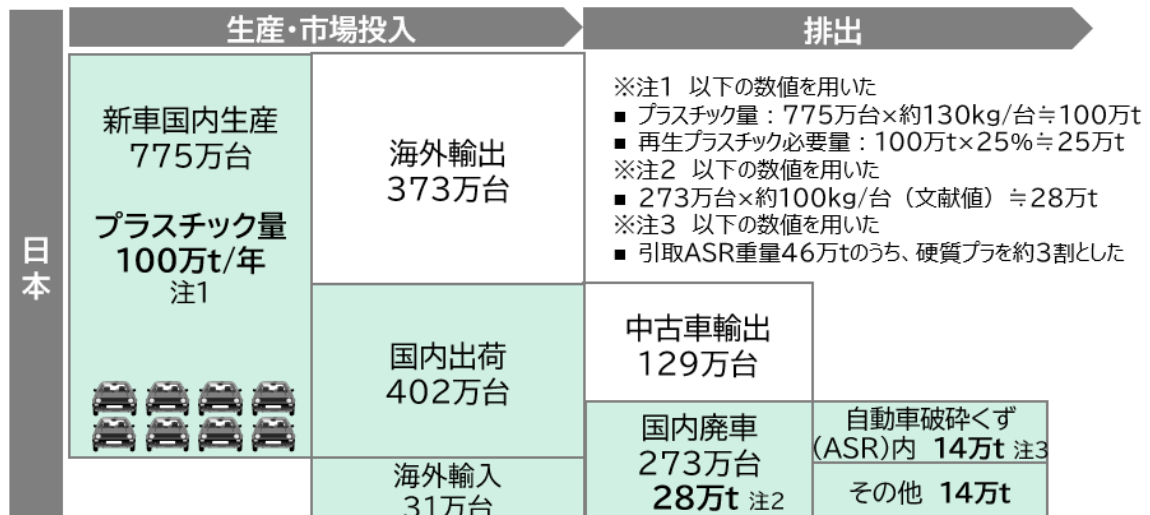


図 2-2 2022 年のプラスチック MATERIAL フロー



(出典)2022年自動車工業会統計、自動車リサイクル法の施行状況調査

図 2-3 2022 年の自動車プラスチックの MATERIAL フロー

表 2-3 現状のプラスチックマテリアルフローの推計方法

フロー中の該当箇所		推計方法
プラスチック全体		
樹脂製造・製品加工・市場投入段階		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値
排出段階		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値、廃プラスチック排出量・一般系廃棄物・産業系廃棄物の内訳はフロー図 構成要素の詳細を参照
再利用段階		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値
容器包装リサイクル法・プラスチック資源循環法		
回収段階		
	PET ボトル	PET ボトルリサイクル年次報告書 2023
	プラスチック製容器包装	容器包装リサイクル協会 HP 情報 令和 5 年度データ
リサイクル/処理段階		
	PET ボトル	PET ボトルリサイクル年次報告書 2023
	プラスチック製容器包装	容器包装リサイクル協会 HP 情報令和 5 年度データ
再生利用段階		
	PET ボトル	
	国内循環	PET ボトルリサイクル年次報告書 2023 の再生利用内訳のうち国内向け再生 PET 樹脂使用量を割当
	輸出	PET ボトルリサイクル年次報告書 2023 の再生利用内訳のうち海外を割当
一般系廃プラスチック		
回収段階		
	PSP 容器	日本プラスチック食品容器工業会 HP 情報 2021 年 (PSP(発泡スチロール)容器の自主的回収量)
	粗大ごみ	2022 年度粗大ごみ総量×回収実施率×プラスチック比率 プラスチック比率は組成調査結果から 4%と仮定 回収実施率は 20%と仮定
	その他	プラスチック循環利用協会の一般廃棄物由来プラスチック回収量から容器包装リサイクル法ルート、PSP 容器、粗大ごみの回収量を差し引いた値
リサイクル/処理段階		
	PSP 容器	
	MR	自主的回収された PSP 容器はすべて MR されると仮定
	その他	プラスチック循環利用協会の一般廃棄物由来プラスチック各種処理方法による処理量から MRI 推計による一般廃棄物由来プラスチックの各製品各種処理方法による処理量を差し引いた値
家電リサイクル法		
回収段階		
	家電四品目	家電リサイクル法における四品目ごとの回収重量 2022 年 2022 年度素材別再商品化の構成比率(品目別) 家電製品協会発表値
リサイクル/処理段階		
	家電四品目	
	MR	家電製品協会 令和 4 年度再商品化等実績 全国版
	TR※	プラスチック回収量×パナソニック 2023 年度 パナソニックエコテクノロジーセンターリサイクル率(再商品化率)実績における TR 率
	最終処分	プラスチック回収重量から MR 量と TR 量を除いた値
再生利用段階		
	家電四品目	
	国内循環(水平利用)	家電四品目における国内各 1 社のリサイクル実績を家電製品全体に拡大推計
	国内循環(水平利用以外)	MR 量から国内循環(水平利用)量と輸出量を除いた値
	輸出	MR 量×再生プラスチック全体の輸出割合 2022 年プラスチック循環利用協会発表値

フロー中の該当箇所		推計方法
小型家電リサイクル法		
回収段階		
小型家電		令和 4 年度小型家電リサイクル法における認定事業者が引き取った小型家電の再資源化実績
リサイクル/処理段階		
小型家電		
MR		令和 4 年度小型家電リサイクル法における認定事業者が引き取った小型家電の再資源化実績のうち再資源化されたプラスチックの重量
TR		令和 4 年度小型家電リサイクル法における認定事業者が引き取った小型家電の再資源化実績のうち熱回収されたプラスチックの重量
焼却処分		令和 4 年度小型家電リサイクル法における認定事業者が引き取った小型家電の再資源化実績のうち中間処理残渣の重量と最終処分した重量の和
自動車リサイクル法		
回収段階		
ASR		令和 4 年度自動車リサイクル法における ASR 引取重量×四輪車販売台数のうち乗用車・トラック比率×ASR に含まれるプラスチック割合
バンパー(リユース)		令和 4 年度自動車リサイクル法における使用済自動車引取台数× 四輪車販売台数のうち乗用車・トラック比率×バンパー1 本あたりの重量×バンパーの回収率×リユース率
バンパー(リサイクル)		令和 4 年度自動車リサイクル法における使用済自動車引取台数× 四輪車販売台数のうち乗用車・トラック比率×バンパー1 本あたりの重量×バンパーの回収率×リサイクル率
エアバッグ		令和 4 年度自動車リサイクル法における使用済自動車引取台数×四輪車販売台数のうち乗用車・トラック比率×廃車 1 台当たりのエアバッグ重量
内装材・その他(部品リユース等)		令和 4 年度自動車リサイクル法における使用済自動車引取台数×四輪車販売台数のうち乗用車・トラック比率×廃車 1 台当たりのプラスチック量(ASR+バンパー(フロント+リア)+バンパーリユース+エアバッグ)プラスチック重量合計
リサイクル/処理段階		
ASR		
MR		ASR 引取重量 × ASR 全体に占めるプラスチック MR 重量比率
TR		ASR プラスチック回収量から MR 量を除いた値
バンパー		
MR		回収されたバンパーは全て MR されると仮定
エアバッグ		
埋立		回収したエアバッグは熱処理、金属資源選別後に埋立されるため全量埋立と仮定
建設リサイクル法		
回収段階		
塩化ビニル管		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設副産物搬出量総括表
その他廃プラスチック類		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設副産物搬出量総括表
リサイクル/処理段階		
塩化ビニル管		
MR		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設廃棄物の再資源化等率 塩化ビニル管の再資源化量
最終処分		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設廃棄物の再資源化等率 塩化ビニル管の最終処分量
単純焼却		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設廃棄物の再資源化等率 塩化ビニル管の縮減量
その他廃プラスチック類		
MR		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設副産物搬出量総括表 廃プラスチック再資源化量×樹脂別の MR 割合の総和
TR		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設副産物搬出量総括表 廃プラスチック再資源化量×樹脂別の TR 割合の総和
最終処分		平成 30 年度建設副産物実態調査 建設副産物搬出量総括表 廃プラスチック再資源化量×樹脂別の最終処分割合の総和
単純焼却		建設工事から搬出される廃プラスチックの単純焼却量(土木工事+建築(解体))

フロー中の該当箇所		推計方法
生産・加工ロス		
回収段階		
(生産・加工ロス)		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値 生産・加工ロス量
リサイクル/処理段階		
(生産・加工ロス)		
MR		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 フロー図 構成要素の詳細⑥生産・加工ロスの値
TR 等		生産・加工ロスの回収量から MR 量を除いた値
産業系廃プラスチック		
回収段階		
(産業系廃プラスチック)		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値 産業系廃棄物の回収量から家電リサイクル法ルート・小型家電リサイクル法ルート・自動車リサイクル法ルート・建設リサイクル法ルート・生産・加工ロスの回収量を除いた値
リサイクル/処理段階		
(産業系廃プラスチック)		
MR		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値 産業系廃棄物の回収量から家電リサイクル法ルート・小型家電リサイクル法ルート・自動車リサイクル法ルート・建設リサイクル法ルート・生産・加工ロスの MR 量を除いた値
CR		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値 産業系廃棄物の回収量から家電リサイクル法ルート・小型家電リサイクル法ルート・自動車リサイクル法ルート・建設リサイクル法ルート・生産・加工ロスの CR 量を除いた値
TR		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値 産業系廃棄物の回収量から家電リサイクル法ルート・小型家電リサイクル法ルート・自動車リサイクル法ルート・建設リサイクル法ルート・生産・加工ロスの TR 量を除いた値
最終処分		プラスチック循環利用協会、2022 年、プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況の値 産業系廃棄物の回収量から家電リサイクル法ルート・小型家電リサイクル法ルート・自動車リサイクル法ルート・建設リサイクル法ルート・生産・加工ロスの最終処分量を除いた値

*自動車リサイクル法は乗用車やトラック以外にバスや特殊自動車等も対象としているが、本推計では乗用車とトラックのみを推計の対象とした。

注釈)TR:サーマルリカバリーのこと。図表においては原則略語にて記載する。

2) ポリプロピレン(PP)比率・回収量の推計

1)で示したプラスチック全体のマテリアルフローを踏まえて、自動車部品に使用されることが多いポリプロピレン(PP)比率を推計した。製品ごとのプラスチック全体の回収量、プラスチック部品に占める PP 部品比率の設定値、それらを乗じて算出した製品ごとの PP 回収量を表 2-4 に示す。品目ごとに見ていくと、家電、自動車、家庭から排出されるプラスチック製品では、プラスチック重量に占める PP 比率が比較的高い可能性が示唆された。

表 2-4 2022 年度のポリプロピレン(PP)比率・回収量の推計方法

対象製品	プラスチックに占める PP 比率の推計方法の概要	PP (千 t)	プラスチック 全体(千 t)	PP 比率
プラスチック製容器包装	鈴木慎也ら(2022)、『第 33 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿 2022 福岡筑後地域におけるプラスチック樹脂組成調査』より、組成調査対象 3 自治体の容器包装プラにおける PP 比率平均を算出し(25.9%)、市町村収集量に乗じて算出した。	185.4	716	26%
製品プラスチック	環境省(2022)「容器包装廃棄物の使用・排出実態調査報告書」、亀岡市(2021)および倉敷市(2021)「プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業」、における製品プラスチックの PP 比率(47.6%)を引用し、市町村収集量に乗じて算出した。	3.9	8.2	48%
粗大ごみ	組成調査結果の単一 PP 樹脂比率(69.7%(暫定値))に乗じて算出した。	14~27	17~34	77%
家電全製品 / 各製品	小島知ら(2013)、『第 24 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集 2013 油化プロセスを用いた家電プラスチックの有効利用に関する研究』図 1 の家電に使用されるプラスチック構成比より、当該図より製品別の PP 比率を読み取り(エアコン 21%、テレビ 9%、冷蔵庫 25%、洗濯機 75%)、各製品のプラスチック総重量に乗じて算出した。各製品の合計値で全製品を算出した。	74.6	198	38%
小型家電全製品	環境省『平成 26 年度使用済小型電子機器等再資源化促進に向けた調査検討業務報告書』より、小型家電製品のプラスチック総量の材質別内訳の量が記載されており、PP 樹脂比率を算出し(18.1%)、小型家電からのプラスチック回収量に乗じて算出した。	5.5	30.2	18%
自動車	Yano et.al (2019) “Resource and toxic characterization in end-of-life vehicles through dismantling survey”(※推進費で実施)の標準エンジン(1997)の樹脂別比率等より PP 比率 50%とした。	139.2	278.3	50%
ASR	自動車全体に含まれるプラスチック重量からフロントバンパー・リアバンパーの重量を引いたものに対して、自動車全体の PP 比率が 50%となるように案分して ASR および内装材・その他における PP 比率を算出した。	67.4	136.5	49%
フロントバンパー、リアバンパー	環境省『平成 28 年度低炭素型 3R 技術・システム実証事業 使用済自動車由来 PP 部品の効率的な再生材生産プロセスの検証報告書』における、バンパーに占める PP96.7%、異樹脂等 2.7%、金属類等 0.6%を踏まえ、バンパー中のプラスチック(PP 及び異樹脂)に占める PP 比率 97.3%を用いた。	4.5	4.6	97%
内装材・その他	自動車全体に含まれるプラスチック重量からフロントバンパー・リアバンパーの重量を引いたものに対して、自動車全体の PP 比率が 50%となるように案分して ASR および内装材・その他における PP 比率を算出した。	67.3	136.2	49%
建設全体	国土交通省『30 年度建設副産物実態調査』の廃プラスチック搬出量をベースに、日本建設業連合会『建設工事現場から排出される廃プラスチック類の組成調査報告書令和 4 年 6 月』の新築工事から排出される廃プラスチック類の組成の PP 比率(19.5%)及び田中ら(2007)『第 2 回日本 LCA 学会研究発表会講演要旨集 建設混合廃棄物における廃プラスチックの組成分析及び環境影響評価』(LCA 学会、2007)における建設混合廃棄物プラスチックにおける PP 比率(3.8%)を用いて算出した。	68.1	517	13%
生産・加工ロス品	樹脂生産量の樹脂比率と同等と仮定し、プラスチック循環利用協会の 2022 年マテリアルフローの生産・加工ロス排出量に PP 樹脂比率(22.3%)に乗じて算出した。	142.7	640	22%

注釈)一般系廃プラスチック、産業系廃プラスチックは、プラスチック重量全体に占める PP 比率に関する公開情報を入手できなかったため、推計していない。

2.1.2 2030 年頃を想定したプラスチックリサイクル量の将来分析

(1) 2030 年のマテリアルリサイクル量の推計

プラスチック循環利用協会「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図」で推計されている一般系廃棄物及び産業系廃棄物の排出量について、2019 年～2023 年の数値に基づく近似直線により、2030 年における排出量推計を行った。その結果を表 2-5 に示す。いずれも、直近では減少傾向であることから、2030 年における排出量は 2022 年に対して減少する推計結果となった。したがって、プラスチック全体としては、再生材向けに回収可能な量的ポテンシャルは減少していくことが示唆された。

他方で、個別分類ごとに見ていくと、今後プラスチックの回収量拡大が見通されるものも存在するため、公開情報に基づく回収量拡大の見通しを踏まえた 2030 年のプラスチック回収量及びマテリアルリサイクル量の推計を行った。その結果を表 2-6 に示す。これらのマテリアルリサイクルの取組により、2022 年と比較して 2030 年のマテリアルリサイクル量は約 9.8 万 t 増加する推計結果となった。

表 2-5 2030 年の一般系廃棄物及び産業系廃棄物の排出量推計値

分類	推計方法	トレンド	2030 年推計値(千 t)	(参考)2022 年数値(千 t)
一般系廃棄物	プラスチック循環利用協会「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図」における一般系廃棄物の直近 5 年間(2019 年～2023 年)の数値から線形近似を行い 2030 年度の数値を推計した。	一般系廃棄物のトレンドは下降傾向であり、2030 年度推計値は 2022 年度数値の 89% である。	3,780	4,240
産業系廃棄物	プラスチック循環利用協会「プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況 マテリアルフロー図」における産業系廃棄物の直近 5 年間(2019 年～2023 年)の数値から線形近似を行い 2030 年度の数値を推計した。	産業系廃棄物のトレンドは下降傾向であり、2030 年度推計値は 2022 年度数値の 74% である。	2,940	3,990

表 2-6 2030 年マテリアルリサイクル量推計値及び推計方法

リサイクル法等	推計方法	2030 年推計値(千 t)	(参考)2022 年数値(千 t)
容器包装リサイクル法・プラスチック資源循環法			
回収段階(回収量)			
プラスチック製容器包装	プラスチックの資源循環に係る施策の調査検討等業務(令和 5 年度環境省調査)で得られた回収量見込みを近似直線で延伸	760.9	716
製品プラスチック	プラスチックの資源循環に係る施策の調査検討等業務(令和 5 年度環境省調査)で得られた回収量見込みを近似直線で延伸	136.4	0
リサイクル/処理段階(MR 量)			
プラスチック製容器包装	2030 年度プラスチック製容器包装の回収量推計値×2022 年度マテリアルフローにおけるプラスチック製容器包装の回収量と MR 量の比率	214.2	201.6
製品プラスチック	回収したプラスチックを全量 MR と仮定	136.4	0

リサイクル法等	推計方法	2030 年 推計値(千 t)	(参考) 2022 年 数値(千 t)
一般系廃プラスチック			
回収段階(回収量)			
粗大ごみ	2022 年度粗大ごみ総量に 2022 年度人口と 2030 年推計人口(国立社会保障・人口問題研究所 出生中位(死亡中位)推計(令和 5 年度推計))の比率を使用して延伸。 プラスチック比率は、組成調査結果から比率 4%と仮定 回収実施率は 20%と仮定	17.7~33.1	0
リサイクル/処理段階(MR 量)			
粗大ごみ	回収したプラスチック全量を MR と仮定	17.7~33.1	0
家電リサイクル法			
回収段階(回収量)			
家電四品目	家電回収量:各家電の平均耐用年数だけ前の出荷量に比例すると仮定 家電回収量×家電プラスチック割合	205.5	198
リサイクル/処理段階(MR 量)			
家電四品目	2030 年度家電由来プラスチックの回収量推計値×2022 年度マテリアルフローにおける家電由来の回収量と MR 量の比率	179.9	171.1
小型家電リサイクル法			
回収段階(回収量)			
小型家電	小型家電回収量目標 14 万 t/年を達成と仮定	47.6	30.2
リサイクル/処理段階(MR 量)			
小型家電	2030 年度小型家電由来プラスチックの回収量推計値×2022 年度マテリアルフローにおける小型家電由来の回収量と MR 量の比率	16.5	10.4
自動車リサイクル法			
回収段階(回収量)			
ASR	使用済自動車引取台数、四輪車販売台数のうち乗用車・トラック比率及び 1 台あたりのプラスチック重量は 2022 年度フローと同じと仮定し、3 つを掛け合わせた数値から「部品類」の回収量合計を引いた値として算出。	131.9	136.5
バンパー (リユース)	回収率:日本自動車工業会「再生材プラスチックの活用促進に向けた自工会の取組みについてー汎用 PP、複合強化 PP の目標値公表ー」における想定より 2022 年度推計で用いた回収率が 2 倍に向上すると仮定。(2030 年度回収率:フロントバンパー55%、リアバンパー32.4%)	6.8	3.4
バンパー (リサイクル)	回収率:日本自動車工業会「再生材プラスチックの活用促進に向けた自工会の取組みについてー汎用 PP、複合強化 PP の目標値公表ー」における想定より 2022 年度推計で用いた回収率が 2 倍に向上すると仮定。(2030 年度回収率:フロントバンパー55%、リアバンパー32.4%)	2.4	1.2
リサイクル/処理段階(MR 量)			
ASR	日本自動車工業会「再生材プラスチックの活用促進に向けた自工会の取組みについてー汎用 PP、複合強化 PP の目標値公表ー」における想定より、MR 率が 2022 年度から 2 倍に向上し、その分 TR が、減少すると仮定し、5%	6.5	3.4
バンパー	2022 年度推計と同様に、回収されたバンパーは全て MR されると仮定。	2.4	1.2

(2) 循環型ケミカルリサイクルプランの将来的な再生プラスチック生成の見通し

近年、ケミカルリサイクルについては、モノマー化、油化、ガス化などの循環型ケミカルリサイクル技術により、再度プラスチックとして再利用可能な基礎化学品を製造可能なプラントが増えている。これらのプラントは研究開発・実証機段階のものも多いが、最終的に汎用的な樹脂であるPP、PE、PET、PS等の再生プラスチックの生成を目指している主要なものを整理し、公表情報ベースで処理プラントからの再生プラスチック生成量の見通しを整理した(表 2-7 参照)。なお、処理量ベースで公開されているプラントについては、モノマー化は 90%、油化は 50%の収率を仮に設定し、生成量の見込みを算出したところ約 5 万 t となった。公表ベースでは商業運転予定の年次は公表されていない事例も多いため、2030 年頃に向けた将来的な生成量の見通しとなる。

表 2-7 循環型ケミカルリサイクルプラントの稼働見通し

開発主体	手法	技術概要	受入物	生成物	年間生成量
株式会社JEPLAN	モノマー化	エチレングリコール溶液中でポリエステルを解重合し、BHET を抽出し、精製し、染色等様々な不純物を除去(脱色等)、更にBHETを重合して PET 樹脂を製造。	回収PETボトル	PET 樹脂	22,000t(商用運転)。
三菱ケミカル株式会社 ENEOS株式会社	油化	英国 Mura Technology 社の超臨界水技術を導入し、プラスチックを化学的に液化し、油化処理を実施。	使用済みプラスチック全般	石油精製・石油化学の原料	20,000t(2023 年度実証設備。2025 年度商業運転開始予定)。収率を 50 % とすると 10,000t。
東洋スチレン株式会社	モノマー化	米国 Agilyx 社と技術ライセンス契約を締結し、PS を化学的に分解し、スチレンモノマーに戻し、再度重合することで、新品同等の品質と物性を可能にする。	使用済みポリスチレン	化学原料(スチレンモノマー)	処理量 3,000t。収率 90%とすると 2,700t。
積水化学工業株式会社	ガス化	ごみ処理施設に収集されたごみを分別することなくガス化後に、熱・圧力を用いることなくガスを微生物によりエタノールに変換するもの。	ごみ	エタノール(エチレンモノマー)	20t/日、年間稼働 300 日と仮定し 6,000t。収率を 50%とすると 3,000t。
株式会社CFP	油化	独自の油化装置により、MR に適さない廃プラスチックの油化が可能。樹脂別では、PE、PP、PS が処理に適している。装置や処理した廃プラスチック分解油を販売先に納入。	廃プラスチック	廃プラスチック熱分解油	20t/日、年間稼働 300 日と仮定し 6,000t。収率を 50%とすると 3,000t。
出光興産株式会社	油化	石油精製における流動接触分解(FCC)プロセスの廃触媒を用いて連続的に油化するプロセスを開発。触媒を用いると、低温(～400℃)で、プラスチック混合物の油化(ナフサ、灯・軽油留分)が可能。	廃プラスチック	生成油	20,000t(2025 年度商業運転)。収率を 50%とすると 10,000t。

出所)各社ホームページをもとに三菱総合研究所作成

2.1.3 再生材利用拡大に向けたボトルネックと必要な対策案の整理

2.1.1 及び 2.1.2 で述べたマテリアルフロー等の分析結果も踏まえ、再生材利用拡大に向けた量（回収量拡大等）、質（品質向上等）、コストについて、ボトルネックになると想定される事項を整理した。また、ボトルネックとなる事項に対して、各関係主体（国・製造業・リサイクル業・自治体等）に求められる対応、規制・政策対応、技術開発の方向性等の観点から、必要となる対策案を整理した。（表 2-8 参照）

表 2-8 再生材利用拡大に向けたボトルネックと必要な対策案

カテゴリ	課題	対策(例)		
		国	動脈産業	静脈産業
量拡大	リサイクルプラントの供給能力の拡大が見通しづらい	リサイクルプラントの設備導入支援	再生プラスチックの需要拡大を見通せるような情報提供(リサイクルプラントへの投資促進)	
	一般系廃プラスチックからの回収量が不足している	プラスチック資源循環法等に基づくプラスチック回収量拡大の施策		
	産業系廃プラスチックからの回収量が不足している	事業者の分別排出を促す施策	生産・加工ロス の再資源化率向上	排出事業者による分別排出促進 再資源化事業等高度化法による産業廃棄物処理業者のリサイクル拡大
	輸出される再生材が多い	国内で生産される再生材の積極利用を促す施策	国内で生産される再生材の積極利用	国内の供給先の開拓
質向上	市場に投入される製品がリサイクルを考慮した設計となっていない	リサイクルしやすい製品設計を促す施策	リサイクルに配慮した設計（単一樹脂設計等）	
	国内生産の再生材と国内需要がマッチングしていない	国内で生産される再生材の品質向上に向けた研究開発や設備導入支援	需要側の要求水準の調整（見直し）	再生材の品質の向上（技術開発等） 再生材の品質管理、含有物質管理の実施

2.2 再生材の供給検討のための現状のガラスマテリアルフローの整理

再生材の供給検討のために、ガラスを対象として、現状のマテリアルフローの整理を行った。具体的には、平成 27 年度低炭素型 3R 技術・システム促進事業委託業務や環境省が平成 28 年 3 月に取りまとめたガラスの素材別リサイクル戦略マップ策定に向けた調査・検討において策定したマテリアルフローについて、平成 28 年度作成時からの変化点等に留意して更新を行った。

実施に当たっては、業界関係者に対してヒアリング調査を行い、得られた情報をマテリアルフローに反映した。

また、将来を想定した我が国のガラスマテリアルフローの将来分析を実施し、再生材利用拡大に向けた量(回収量拡大等)、質(品質向上等)、コストについて、ボトルネックになると想定される事項を整理した上で、ボトルネックとなる事項に対して、各関係主体(国・製造業・リサイクル業・自治体等)に求められる対応、規制・政策対応、技術開発の方向性等の観点から、必要となる対策案を整理した。

2.2.1 現状のガラスマテリアルフローの整理

(1) 文献調査によるガラスマテリアルフローの更新

公表情報を対象とした文献調査ならびにヒアリング調査により、2022 年度におけるガラスマテリアルフローを図 2-4 のとおり整理した。推計にあたっては、素材別リサイクル戦略マップ策定に向けた調査・検討において策定した 2013 年度におけるガラスマテリアルフロー(図 2-5 参照)の推計方法を活用し、表 2-9 に示す公開情報を参照した。なお、

表 2-10 のとおり、2022 年度の板ガラスの生産量が特異的に減少している点を確認したため、ガラス製品、ガラス繊維、板ガラスいずれの生産量も、2021~2023 年度の平均値を採用した。

2022 年度におけるガラスマテリアルフローについて、製品全体の生産量は 241.3 万 t と推計された。このうち、主要製品のガラスびん、ガラス繊維、板ガラスが 95%を占めており、板ガラスのうち建築用が 50%の 45.7 万 t、自動車用が 24%の 21.9 万 t を占める結果となった。また、製品全体の使用済製品排出見込量は 248.2 万 t と推計された。このうち、公表されている数値は容器包装リサイクル法対象のガラスびん 76.5 万 t のみであり、ガラス繊維、建築用板ガラス、自動車用板ガラスは、それぞれ 23.4 万 t、78.8 万 t、13.6 万 t と推計された。ガラスびん全体の収集量は、ガラスびん 3R 促進協議会より 97.9 万 t と把握されており、そのうち容器包装リサイクル法ルートでの実績量が 66.2 万 t と公表されている。自動車用板ガラスの収集量は、自動車リサイクル法ルートの使用済自動車引取台数により 8.8 万 t と推計された。

2013 年度におけるガラスマテリアルフローと比較すると、生産量は 313 万 t から約 70 万 t 減少しており、ガラスびん、ガラス繊維、板ガラスのいずれの製品でも減少傾向が確認された。排出見込量も 270 万 t から約 20 万 t 減少となったが、製品別では、建築用板ガラスの排出見込量が増加する結果となった。また、ガラスびんならびに自動車用板ガラスの収集量についても、排出見込量の減少に伴って減少傾向が確認された。なお、ガラスびん以外の有効利用量、未利用量について、2013 年度時点では推計を実施しているが、統計情報等の明確な根拠に基づく推計が困難なため、2022 年度時点では推計を実施しなかった。

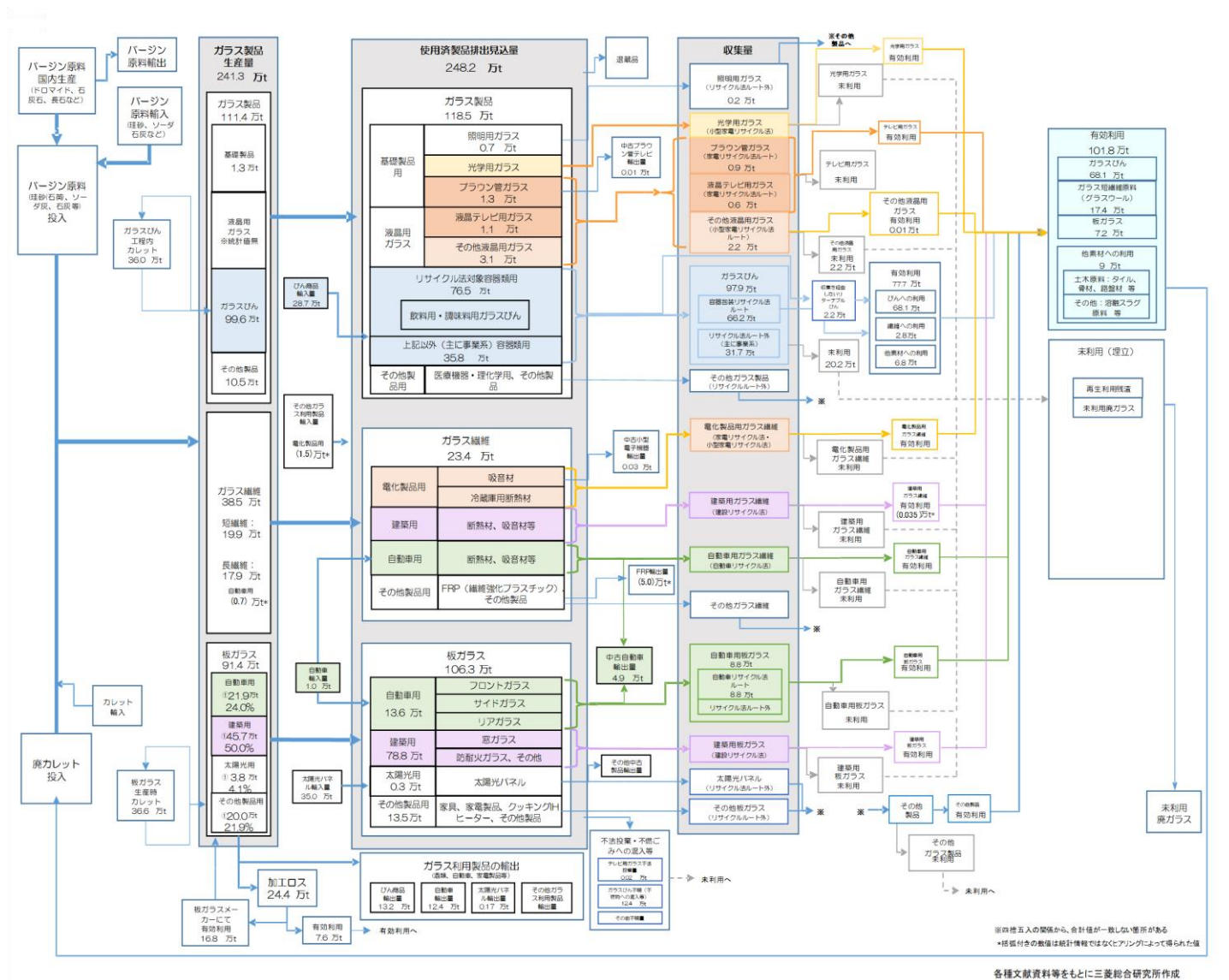


図 2-4 ガラスマテリアルフロー(2022 年度)

表 2-9 ガラスマテリアルフロー(2022 年度)の出所一覧

フロー中の該当箇所	使用データ
ガラス製品生産(2021~2023 年度の平均値を使用)	
ガラス製品	生産動態統計(基礎製品、ガラスびん、その他製品)
ガラス繊維	生産動態統計(短繊維、長繊維)
板ガラス	生産動態統計(単位:換算箱)を重量に変換(厚さ 2mm。面積 9.29m ² を基準として換算 / 厚さ 2mm の場合約 5kg/m ² とした) 用途別(自動車用、建築用)重量は文献[1]をもとに按分 太陽光用重量は太陽電池出荷統計とガラス比率、W あたり重量を用いて推計。その他製品用重量は生産動態統計と上記各用途別重量の差分
カレット発生	
ガラスびん工程内カレット	ガラスびん 3R 促進協議会発表値を生産動態統計のガラスびん生産量を用いて補正
板ガラス生産時カレット	2013 年に実施されたヒアリングに基づくカレット発生量を 2022 年のガラス生産量と 2013 年のガラス生産量の比によって補正
加工ロス	2013 年に実施されたヒアリングに基づくカレット発生量を 2022 年のガラス生産量と 2013 年のガラス生産量の比によって補正。用途別の有効利用量も同様
ガラス利用製品の輸出入	
びん商品	ガラスびん 3R 促進協議会発表値を生産動態統計のガラスびん生産量を用いて補正
自動車	日本自動車工業会発表値に基づく輸出車台数または日本自動車輸入組合発表値に基づく輸入車台数×1 台あたりガラス重量 32kg
太陽光パネル	太陽光発電協会(以下、JPEA と示す)による太陽電池出荷統計(モジュール種類別)×環境省・経済産業省既往調査によるガラス比率×W 当たり重量
使用済製品排出見込量	
ガラス製品	
照明用ガラス	電球類年度生産・出荷(販売)統計、電球類年度輸出入統計に基づく蛍光ランプと白熱電球の国内流通量×1 個あたりガラス重量
ブラウン管ガラス	環境省が発表するブラウン管テレビ排出台数×1 台あたりガラス重量
液晶テレビ用ガラス	環境省が発表する液晶テレビ排出台数×1 台あたりガラス重量
その他液晶用ガラス	環境省が発表する小型家電回収量×重量当たりガラス割合
リサイクル法対象容器類用	日本容器包装リサイクル協会発表値(再資源化義務量算出根拠)
上記以外(主に事業系)容器類用	ガラスびん 3R 促進協議会発表値(全ガラスびん排出量見込)と上記リサイクル法対象容器類用の重量の差分
ガラス繊維	文献[1]における生産量と排出量の比を用いて算出
板ガラス	

フロー中の該当箇所	使用データ
自動車用	自動車リサイクル法施行状況データのうち中古自動車輸出台数と使用済自動車引取台数の和×1 台あたりガラス重量
建築用	建築物の寿命を 30 年と仮定し、1992 年の窯業・建材統計年報における板ガラスの生産量(換算箱)を重量に変換 建築用割合は文献[1]をもとに按分
太陽光パネル用	経済産業省による太陽光パネル排出量推計×環境省・経済産業省既往調査によるガラス比率×W 当たり重量
その他製品用	文献[1]における生産量と排出量の比を用いて算出
使用済製品輸出	
中古ブラウン管テレビ	中古品輸出業者によるブラウン管テレビ海外リユース台数×1 台あたりガラス重量
中古小型電子機器	小型家電の海外リユース向け小型電子機器輸出重量×重量当たりガラス割合
中古自動車	自動車リサイクル法データのうち中古自動車輸出台数×1 台あたりガラス重量
不法投棄・不燃ごみへの混入等	
テレビ用ガラス不法投棄	テレビ不法投棄台数×1 台あたりガラス重量
ガラスびん不明(不燃物への混入等)	2013 年に実施されたヒアリングに基づく、ガラスびん排出量に対する不明分発生量を 2022 年のガラス生産量と 2013 年のガラス生産量の比によって補正
収集量	
照明用ガラス	電球類年度生産・出荷(販売)統計、電球類年度輸出入統計に基づく蛍光ランプと白熱電球の国内流通量×1 個あたりガラス重量×推定回収率
ブラウン管ガラス	指定引取場所でのブラウン管テレビ引取り台数×1 台あたりガラス重量
薄型テレビ用ガラス	指定引取場所での薄型テレビ引取り台数×1 台あたりガラス重量
その他液晶用	小型家電回収量×重量当たりガラス割合
ガラスびん(容器包装リサイクルルート)	年間分別収集量
ガラスびん(容器包装リサイクルルート外)	空きびん収集量と上記容器包装リサイクルルート内回収量の差分
自動車用板ガラス	使用済自動車輸出台数×1 台あたりガラス重量
各製品の有効利用・未利用	
その他液晶用ガラス	
有効利用	再商品化台数×1 台あたりに含まれるガラス重量(ブラウン管と薄型の合計)
ガラスびん	

フロー中の該当箇所	使用データ
収集を経由しないリターナブルびん	ガラスびん 3R 促進協議会発表値を生産動態統計のガラスびん生産量を用いて補正
びんへの利用	ガラスびん 3R 促進協議会発表値を生産動態統計のガラスびん生産量を用いて補正
繊維への利用	日本容器包装リサイクル協会発表値を生産動態統計のガラスびん生産量を用いて補正
他 素 材 へ の 利 用	日本容器包装リサイクル協会発表値を生産動態統計のガラスびん生産量を用いて補正
有効利用	収集を経由しないリターナブルびん、びんへの利用、繊維への利用、他素材への利用の合計値
未利用	ガラスびん収集量と有効利用量の差
建築用ガラス繊維	
有効利用	本業務にて開催のヒアリングにて聴取

※文献[1]:張 玄庚, 醍醐 市朗, 松野 泰也「マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価」, 日本 LCA 学会誌、2010 年 6 巻 4 号 p.288-294

表 2-10 ガラス製品の生産量の年度比較

単位: 万 t

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2021-23 年度平均
基礎製品	1.5	1.3	1.0	1.3
ガラスびん	101.0	99.8	98.0	99.6
その他製品	10.8	11.6	9.0	10.5
ガラス製品 計	113.4	112.7	108.0	111.4
短繊維	19.5	20.1	20.1	19.9
長繊維	19.1	19.1	15.6	17.9
ガラス繊維 計	39.3	40.0	36.4	38.5
自動車用	22.8	20.6	22.4	21.9
建築用	47.5	43.0	46.6	45.7
太陽光用	4.6	4.0	2.7	3.8
その他製品用	20	18	22	20.0
板ガラス 計	95.1	86.0	93.2	91.4
合 計	247.7	238.6	237.6	241.3

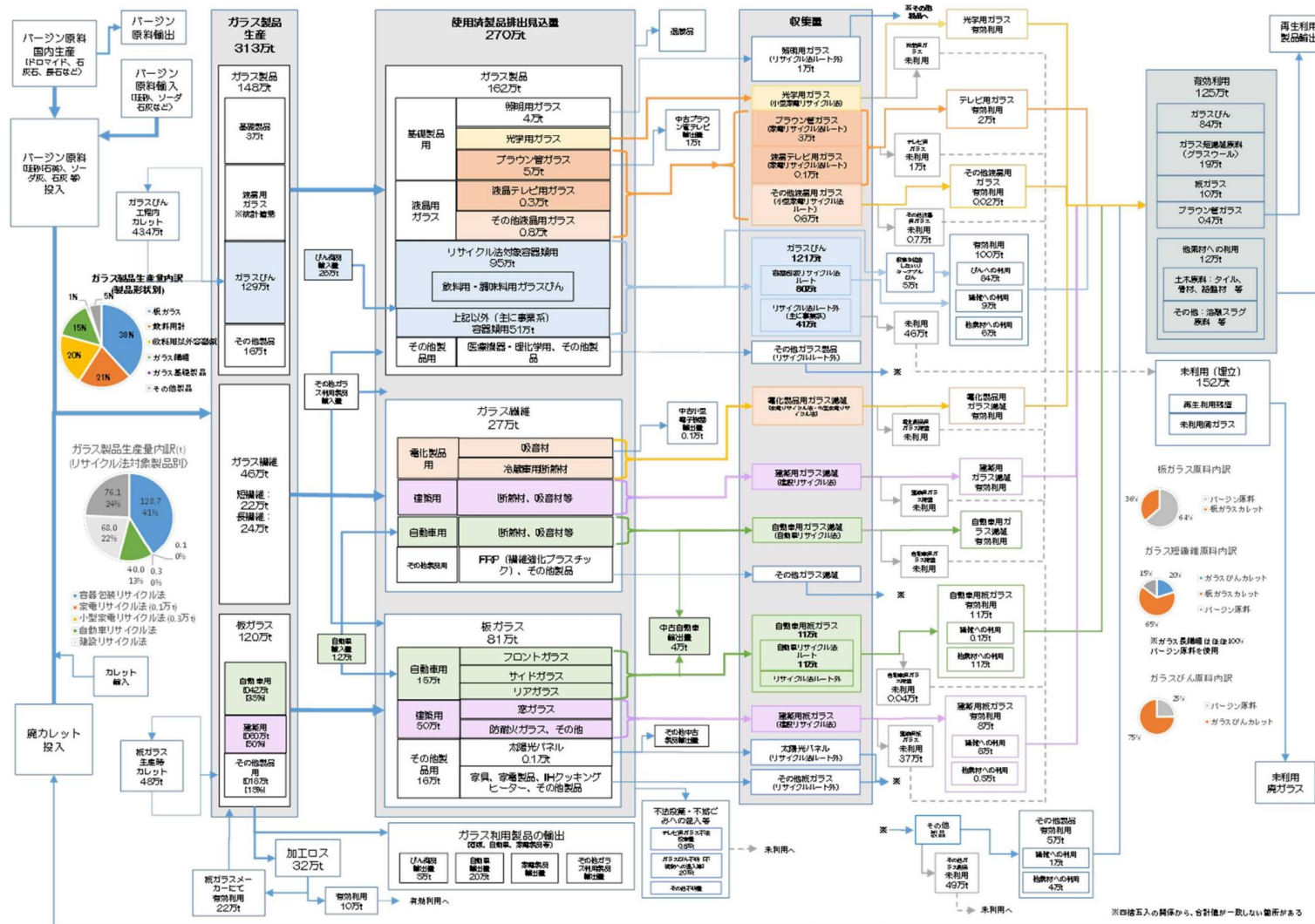


図 2-5 ガラスマテリアルフロー(2013 年度)

出所)環境省ウェブサイト、マテリアルリサイクルによる天然資源消費量と環境負荷の削減に向けて～素材別リサイクル戦略マップ策定に向けた調査・検討の中間報告～(2016 年 3 月)、
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/102960.pdf>(閲覧日:2025 年 3 月 26 日)

(2) ヒアリング調査によるガラスリサイクルを行う上での課題の整理

ガラス関連の業界団体及び個社、ガラスリサイクラー、有識者を対象に、リサイクルを行う上での課題及び課題に対する対応策に関するヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査結果に基づき、各ガラス製品(ガラスびん、ガラス繊維、板ガラス)のリサイクルを行う上での課題を表 2-11 から表 2-13 に整理した。なお、各課題をガラスリサイクラーなどのカレット供給側視点の課題とガラスメーカーなどのカレット需要側視点の課題に分類するとともに、ヒアリング調査で回答のあった課題に対する対応策を併記した。その上で、各課題が該当する 2022 年度におけるガラスマテリアルフロー中の箇所を図 2-6 に整理した。

表 2-11 ガラスびんのリサイクルを行う上での課題

フロー中の 該当箇所	リサイクルを行う上での課題 (経済的課題/技術的課題)		対応策	供給側/需要側
ガラスびん				
	収集・選別(カレットメーカー)			
①	技術	カレットの元になるガラスびんの回収方法が自治体によって異なり、丁寧に取り扱わないと、ガラスびんが割れて色選別がしにくくなる。		供給側
②	経済	色のついたガラスを脱色することは技術的には可能だが、カレットの売却益に対してコストが見合わない。		供給側
有効利用(ガラスびんメーカー、その他メーカー)				
③	技術	ガラスびん由来の色が統一されていないカレットはその他色(無色、茶色以外のもの)とひとまとめに分類され、用途の大部分がグラスウールや路盤材に限られる。		需要側
		ガラスびんは同色でも用途やメーカーによって色調が異なるため、他メーカーのガラスびん由来のカレットが混ざると茶色や透明などのガラスびんに再利用しにくくなる。	メーカー間で色調をなるべく統一する。	需要側
		輸入品のガラスびんはほとんどが茶色以外の色がついており、ガラスびんへの再利用は困難である。	飲料をバルクで輸入して国内でボトルリングする。	需要側

出所)経済産業省ウェブサイト、令和 2 年度地球温暖化問題等対策調査(資源有効利用促進法施行状況等調査)報告書(2021 年 3 月 12 日)、https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2020FY/000272.pdf をもとに三菱総合研究所作成

表 2-12 ガラス繊維のリサイクルを行う上での課題

フロー中の 該当箇所	リサイクルを行う上での課題 (経済的課題/技術的課題)		対応策	供給側/需要側
建築用				
	収集・選別(収集運搬事業者、中間処理業者)			
④	経済	グラスウールは体積あたりの重量が非常に小さく、運搬コストが大きくなるため、経済性が成り立たない。		供給側
⑤	技術	グラスウールは見た目で種類がわからないため、種類ごとの選別ができず、水平リサイクルが困難である。		供給側
⑥	経済	グラスウールの破碎処理段階での不純物として金属・セラミック・有害成分は絶対に受け入れられないため、十分な異物除去が必要であり、処理コストが大きい。		供給側
その他				
	収集・選別(中間処理業者)			
⑦	技術	FRP(繊維強化プラスチック)はその強度により破碎機の刃を摩耗させてしまうため、一般的なガラス中間処理業者での受入れが難しい。	金属系の破碎業者の受け入れ先を増やす。	供給側
⑧	経済	破碎したFRPをセメント原燃料として活用する場合、セメント製造事業者に逆有償(処理費用を支払う形)で引き取ってもらう必要があるため、中間処理コストを回収できない。		供給側
その他				
	有効利用(ガラス繊維メーカー)			
⑨	技術	FRPは中の繊維が束になることで強度を得ているが、一度リサイクルすると繊維が綿状になり、同程度の強度が得られないため、水平リサイクルが難しい。		需要側

表 2-13 板ガラスのリサイクルを行う上での課題

フロー中の 該当箇所	リサイクルを行う上での課題 (経済的課題/技術的課題)		対応策	供給側/需要側
建築用板ガラス				
排出(解体事業者)				
⑩	経済	建物解体現場でのガラス選別コストが売却益と見合わない。		供給側
収集・選別(収集運搬事業者・カレットメーカ)				
⑪	経済	板ガラスは補強の有無など種類が様々であり、選別をした後に種類ごとの保管が必要なため、大規模な保管スペースが必要となり、コストが大きくなる。		供給側
⑫	経済	カレットとして品質をコントロールできる水準までガラスを選別するには、大きな人件費がかかる。	解体業者にとってのガラス選別のインセンティブを付与する。	供給側
⑬	技術	複層ガラスは分解により中間膜を取り除く必要があるが、現在はその技術が実用段階にない。	スペーサーを取り除き、ガラスのみを分離する解体技術を開発する。	供給側
有効利用(板ガラスメーカ)				
⑭	技術	網入りガラスは、金属部品をすべて取り除くことができないため板ガラスへの水平リサイクルが難しい。		需要側
⑮	技術	強化ガラスは金属の混入量が多いと数年で自然に破損するため、水平リサイクルには適さない。		需要側
⑯	技術	市場における Low-E ガラスや合わせガラスの割合が増加しており、金属膜や有機物等の混入により水平リサイクルが難しい。	比較的カレット品質基準の低い型板ガラスへの再利用を検討する。	需要側
自動車用板ガラス				
収集・選別(中間処理業者・カレットメーカ・収集運搬事業者)				
⑰	経済	自動車に使用される熱線吸収板ガラスは色付きであり、処理してカレットとした際も色付きとなるため、リサイクル先が路盤材などに限られ、需要も限られている。		供給側
⑱	経済	ガラス原料は安価であるため、開始に向けて検討中の資源回収インセンティブ制度のみではリサイクルの経済合理性が確保できない可能性がある。		供給側
⑲	経済	自動車のガラスは、メーカや部品によって成分が異なるため、リサイクルを行うためには回収の時点で高度な選別が必要となり、コストが大きくなる。	排出側でリサイクルを目的とした分別を行う。	供給側
有効利用(板ガラスメーカ)				
⑳	技術	自動車用途には色付きガラスや複層ガラスが使用されていることが多く、不純物の混入により再生利用されたガラスの自然破損リスクが高くなる	国からの呼びかけにより、消費者に対してメンテナンスの重要性や交換の容易性を周	需要側

フロー中の 該当箇所	リサイクルを行う上での課題 (経済的課題/技術的課題)		対応策	供給側/需要側
			知し、自然破損を 許容する消費者 意識を醸成する。	
太陽光パネル				
	収集・選別(中間処理業者)			
②①	経済	輸入された太陽光パネルは組成を明らかにするために成分分析をしなければなら ないため、再利用までの手順が増え、 コストが大きくなる。		供給側
②②	技術	太陽光パネルから樹脂や金属等を付着 させずにガラスのみを取り出すことが難 しい。		供給側
②③	技術	太陽光パネル由来のガラスは透明性を 上げるためにアンチモン等の物質を含有 しており、再生利用時にガラスに色がつ くため透明なフロートガラスの再利用に 使用できない。	型板への再利用 であればポストカ レットの利用可能 性がフロートガラ スと比べて高い。	需要側

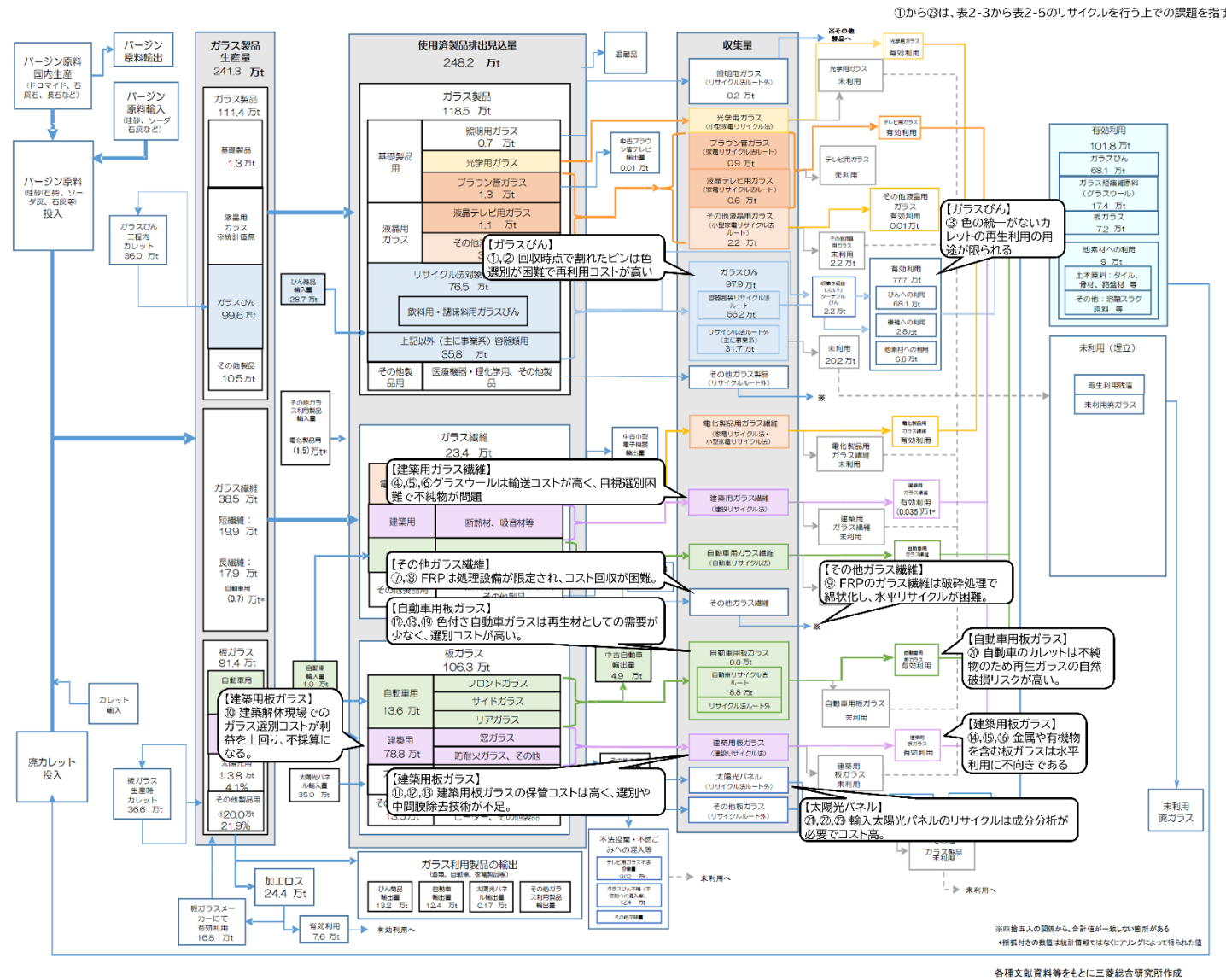


図 2-6 マテリアルフロー(2022 年度)上の課題の整理

2.2.2 2030 年頃を想定した我が国のガラスのマテリアルフローの将来分析

(1) 今後のガラス処理に予想される変化

1) 2030 年頃に予想される変化

2.2.1 (2)で述べたヒアリング調査では、2030 年頃に予想される変化についても確認しており、その結果を各ガラス製品の用途別に表 2-14 のとおり整理した。なお、各変化について生産における変化と排出における変化で分類した。

表 2-14 各ガラス製品における 2030 年頃に予想される変化

製品	用途	段階	2030 年頃に予想される変化
ガラスびん	ガラスびん	生産	大きな需要のある商材が PET ボトルや缶に転換しつつあるため、ガラスびんの生産量は平均して年 1～2% ずつ減る。
ガラス短繊維	建築	生産	新築住宅の省エネ性能基準がゼロエミッションハウス基準へ引き上げられるため、一戸当たりの使用量は増加するが、新規着工数は減少すると予測されるため、全体の量としては大きな変化がない。
	自動車	生産	自動車一台当たりのガラス短繊維の使用量は大きく変わらない。
ガラス長繊維	全般	生産	FRP の市場規模は年々縮小傾向にある。
	全般	排出	FRP はセメント原燃料化以外のリサイクルの目途が立っていないため、リサイクル技術の需要は小さくなる。
	自動車	生産	自動車一台当たりのガラス長繊維の使用量は増加傾向にある。
	その他 (風力発電)	排出	風力発電のブレードの取り換えが活発化する際に、一定量の FRP が発生すると思われる。
板ガラス	全般	排出	全体的なガラスカレットの量は年々増えるが、板ガラスへの水平リサイクルは進んでおらず、ガラスカレット供給が過剰になる。また、投資効率を検証した上で、各地域の拠点に集積したガラスカレットをメーカーの窯に集約させる流れで検討が進む。
	建築	排出	排出される板ガラスが単板から複層に遷移するため、建築由来の板ガラスのリサイクルに必要な技術水準が上がる。
	自動車	排出	資源回収インセンティブ制度により、使用済自動車から部品として回収されるガラスが増え、ASR に含まれるガラスは減る。
	太陽光発電	排出	2030 年以降に太陽光パネル廃棄のピークが来る。

上記の 2030 年頃に予想される変化を考慮し、2030 年度における各ガラス製品の排出見込量を推計した。推計結果ならびに推計方法を表 2-15 に示す。

表 2-15 2030 年度における各ガラス製品の排出見込量

製品・用途	推計方法	排出見込量	
		2030 年度	2022 年度
ガラスびん	2022 年度推計結果×国立社会保障・人口問題研究所(令和 5 年度推計)における人口比率	約 105～110 万 t	112.3 万 t
ガラス繊維	生産動態統計(短繊維、長繊維)を 2030 年度まで線形近似により延伸し、文献[1]における生産量と排出量の比を用いて算出	約 15～20 万 t	23.4 万 t
板ガラス			
自動車用	2022 年度推計結果	約 10～15 万 t	13.6 万 t
建築用	建築物の寿命を 30 年と仮定し、2000 年の窯業・建材統計年報における板ガラスの生産量(換算箱)を重量に変換 建築用割合は文献[1]をもとに按分	約 60 万 t	78.8 万 t
太陽光パネル用	環境省の排出量推計結果(中央環境審議会循環型社会部会太陽光発電設備リサイクル制度小委員会・産業構造審議会イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会太陽光発電設備リサイクルワーキンググループ 合同会議(第 2 回)資料)	約 10 万 t	0.3 万 t
その他製品用	2022 年度推計結果×国立社会保障・人口問題研究所(令和 5 年度推計)における人口比率	約 10 万 t	15.3 万 t

文献[1]:マテリアルフロー分析による日本におけるガラスのリサイクル可能性評価(LCA 学会、2010)

2) 今後の技術開発動向

ガラスリサイクルの技術開発動向について、事業者による先進的な取組事例を調査した。事例の概要を表 2-16 に示す。

表 2-16 先進的な取組事例の概要

実施企業	発表年	概要
清水建設株式会社 AGC 株式会社	2024 年	再開発予定地域の解体工事において、超高層ビルの解体現場から排出された廃板ガラスを MR する実証事業
大成建設株式会社 AGC 株式会社	2023 年	横浜市内の建設現場で発生した廃板ガラスの再資源化に向け、ガラスの取り外し・運搬・リサイクル処理といった一連のフェーズにおける課題抽出を目的とした実証事業
東レ株式会社	2023 年	ガラス繊維強化樹脂のリサイクル技術を開発し、リサイクル材を 50%以上使用してもバージン材と同等の性能を維持することが可能な技術を実証
アチハ株式会社 株式会社イボキン	2024 年	風力発電機の解体工事で不要になったガラス繊維強化プラスチック製の風力発電機ブレードを国内のセメント工場で 100%リサイクルに成功

a. 清水建設・AGC：廃板ガラスのマテリアルリサイクル実証事業

内幸町一丁目街区南地区の第一種市街地再開発事業における解体工事で、廃板ガラスのマテリアルリサイクルを実現するための実証事業が行われた。このプロジェクトでは、解体された建物から約 9 割の外挿ガラスを板状で取り外し、リサイクル工場へ搬出した。本プロジェクトで検討されたりサイクルプロセスを図 2-7 に示す。プロセスの中で、シール材などの異なるガラス素材を選別・除去し、カレットに加工。品質チェックをした上で、再度板ガラスへと水平リサイクルした。このプロジェクトで回収された約 340t のうち、196t は板ガラスとして、90t はグラスウールとして、55t は路盤材の材料として利用した。再生カレット材の供給により、バージン原料の使用量を 235t 削減した。建築用板ガラスは水平利用が難しいという課題に対し精緻な品質管理によって解決を試みる事例である。



図 2-7 廃板ガラス・マテリアルリサイクルの仕組み

出所) 清水建設ウェブサイト、<https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2024/2024027.html> (閲覧日: 2024 年 12 月 2 日)

b. 大成建設・AGC：廃板ガラスの再資源化実証試験

横浜市での解体工事を通じて、建設現場で発生する廃板ガラスの再資源化に関する実証試験が行われている。この試験では、建設現場で発生した廃板ガラスの取り外しや撤去から排出・運搬、そして再資源化や品質管理に至る各フェーズで課題を抽出している(図 2-8 参照)。現在、リサイクルを効率的かつ安全に実施し、十分な品質とコストメリットを確保するための方策を検討中である。

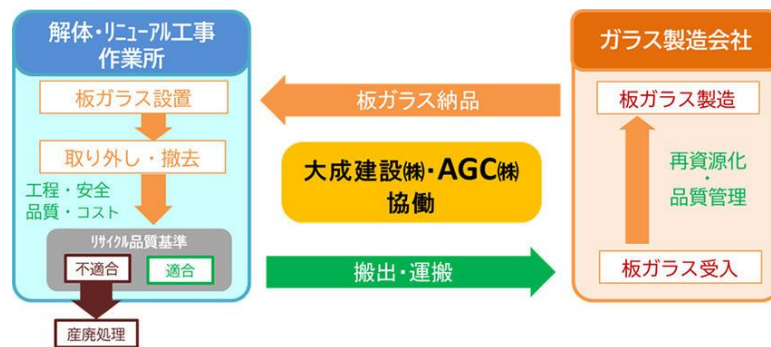


図 2-8 廃板ガラスの再資源化実証試験概要

出所)大成建設ウェブサイト、https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2023/230926_9657.html(閲覧日:2024 年 12 月 2 日)

c. 東レ：ガラス繊維強化 PPS 樹脂のリサイクル

ガラス繊維強化 PPS 樹脂のリサイクルにおいて、バージン材の初期性能を維持できる新技術が開発された。この技術では、開発した PPS 樹脂に特殊強化繊維を配合したマテリアルリサイクル用ペレットをリサイクル材とブレンドして使用することで、樹脂成型過程でリサイクル材を用いた場合でも、バージン材と同等の物性を維持することが可能となった(図 2-9 参照)。本技術により、リサイクル材使用率を 50%以上としても、バージン材 100%の製品と同等の機械強度を発現できることが実証された。ガラス長繊維のリサイクルにおいて、リサイクルのための破碎処理によりガラス繊維が綿状になり強度が低下するという課題があるが、本技術によりリサイクル材の強度を向上できる可能性が示唆された。



図 2-9 ガラス繊維強化 PPS 樹脂のリサイクル技術

出所)東レウェブサイト、<https://www.toray.co.jp/news/details/20230927104805.html>(閲覧日:2024 年 12 月 2 日)

d. アチハ・イボキン:セメント再資源化のリサイクル実証事業

風力発電機の解体によって回収されたブレードを、イボキンの廃棄物処理場にて中間処理し、セメント工場が受け入れやすい状態に整えてセメントへの再資源化を行うリサイクル実証事業が実施された。イボキンは工場設備の処理を行っており、ガラス繊維を含む高強度の風力発電ブレードを破碎処理することが可能である。風力発電ブレードの解体の様子を図 2-10 に示す。破碎処理の過程で、廃ブレードの樹脂部分は熱回収し、ガラス繊維を含む焼却残渣はセメントクリンカの原料としてマテリアルリサイクルすることにより、廃風力発電ブレードを 100%有効活用した。2030 年に向けて風力発電ブレードの大量排出が懸念されるところ、リサイクル処理の可能性を示唆する事例である。



図 2-10 風力発電ブレードの解体の様子

出所)イボキンウェブサイト、<https://www.ibokin.co.jp/news/3738/>(閲覧日:2025 年 3 月 24 日)

(2) 2030 年度に向けた対策(例)の整理

再生材利用拡大に向けた量(回収量拡大等)、質(品質向上等)、コストについて、課題を整理した。また、課題に対して、各関係主体(国・製造業・リサイクル業・自治体等)に求められる対応、規制・政策対応、技術開発の方向性等の観点から、必要となる対策案を整理した。

a. ガラスびん

現状、ガラスびんは収集ルートが確立されており、排出量の約 6 割がガラスびんに水平リサイクルされている。ただし、色選別が困難なケース等においては、ガラス繊維等へのカスケードリサイクルが行われている。2030 年度に向けては、人口減少および、飲料容器等の PET ボトルやアルミ缶への移行により、排出量が微減すると予想される。

上記の動向を踏まえ、ガラスびんにおける対策(例)を表 2-17 に示す。

表 2-17 ガラスびんにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理

	課題	対策(例)				
		国	製造業	自治体	リサイクル業	需要者
量	収集時にガラスびんが破損してしまい、後段での色選別が難しくなる。	収集時の破損防止の取扱いに関するガイドラインの策定	—	収集時の破損防止対策の実施	—	—
質	自治体ごとに色選別の基準が統一されていない。	- 自治体/事業者側での色選別基準に関するガイドラインの策定 - 技術開発支援(ガラス脱色技術等)	メーカー間で色調を統一	自治体間で色選別基準を統一	低コストなガラス脱色技術の開発	再生材の受入基準(色調)の適正化
コスト	※現状で一定量の水平リサイクル量を確保できているため、コスト的な課題は少ないと考えられる。					

b. ガラス短繊維

現状、ガラス短繊維は再生材原料としての需要が小さく、収集運搬コストが大きいため、ほとんどが埋立に回っている。一方で、原材料の 8 割程度にガラスびん、板ガラス由来のカレットが使用されており、水平リサイクルが難しいガラス製品の主なカスケードリサイクル先となっている。2030 年度に向けては、生産量の減少傾向に伴って、排出量も微減すると予想される。

上記の動向を踏まえ、ガラス短繊維における対策(例)を表 2-18 に示す。

表 2-18 ガラス短繊維における 2030 年度に向けた対策(例)の整理

	課題	対策(例)				
		国	製造業	収集運搬業	自治体	リサイクル業
量	再生利用用途が限定的であり、ほとんどが埋立に回っている。	技術開発支援(再生利用用途拡大等)	—	—	自治体の都市計画などに再生資材を活用	再生利用用途の拡大検討(技術開発)
質	※コストの観点から水平リサイクルは難しく、再生利用用途を確保して埋立ルート回避することが優先事項と考えられる。					
コスト	かさ比重が極めて小さいため、重量あたりの運搬コストが大きい。	再生材調達のパremiumの検討	—	効率的な収集運搬手法の開発	排出先と中間処理業者間の効率的な収集運搬ルートの構築	—

c. ガラス長繊維

現状、ガラス長繊維は再生材原料としての需要が小さく、ほとんどが埋立またはセメント原燃料化による熱回収に回っている。ただし、FRP 船などの個別品目では、広域認定制度を活用したリサイクルスキームが運用されているケースがある。2030 年度に向けては、生産量の減少傾向に伴って、全体としては排出量も微減すると予想されるが、FRP が使用される風力発電ブレードの排出量は増加の見通しである。

上記の動向を踏まえ、ガラス長繊維における対策(例)を表 2-19 に示す。

表 2-19 ガラス長繊維における 2030 年度に向けた対策(例)の整理

	課題	対策(例)				
		国	製造業	収集運搬業	自治体	リサイクル業
量	一般的なガラスの破碎処理業者では、破碎機の刃を摩耗してしまうため、受入れが難しい。	ガラス長繊維を受入可能な業者のリスト作成	—	—	—	ガラス長繊維の受入拡大(金属系の破碎処理業者等)
質	※コストの観点から水平リサイクルは難しく、再生利用用途を確保して埋立を回避することが優先事項と考えられる。					
コスト	(風力発電ブレードについて)取り外した状態での運搬コストが大きい。	技術開発支援(取り外し現場での簡易解体手法等)	—	風力発電ブレードの取り外し現場での簡易解体手法を開発	効率的な収集ルートを検討	—

d. 自動車用板ガラス

現状、ASR からの高度選別が困難なため、自動車用板ガラスへの水平リサイクルはほとんど行われていない。2030 年度に向けては、資源回収インセンティブ制度の普及により、自動車部品からのガラス回収量が増加すると予想される。なお、中古自動車の輸出量の予測が難しいため、2022 年度から排出量は変化しないと想定した。

上記の動向を踏まえ、自動車用板ガラスにおける対策(例)を表 2-20 に示す。

表 2-20 自動車用板ガラスにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理

	課題	対策(例)				
		国	製造業	解体業	リサイクル業	再生材需要者
量	ASR からガラスのみを選別するのが難しい。	資源回収インセンティブ制度の普及	—	資源回収インセンティブ制度の活用	—	—
質	合わせガラスの中間膜やガラスに付属する金属部品等の異物除去が必要。	技術開発支援(異物除去技術等)	—	—	合わせガラスの中間膜や金属部品等の除去技術の開発	再生材の受入基準(異物混入率)の適正化
コスト	メーカーや部品ごとにガラスの成分・色等が異なり、選別コストが高い。	技術開発支援(高度選別技術等)	- メーカー間で成分・色調を統一 - ガラス部品の環境配慮(易解体)設計	—	ガラスの特性(色、成分)に応じた高度選別技術の開発	—

e. 建築用板ガラス

現状、建築用板ガラスは建設リサイクル法における特定建設資材に該当しないため、収集ルートが確立されていない。2030 年度に向けては、建築物の解体件数の減少により排出見込量が減少し、排出される板ガラスの種類が単板ガラスから複層ガラスに遷移することが予想される。複層ガラスはスペーサーが緩衝となって割れづらい特性があるため、他種のガラスと混合されにくい点を活用して、解体現場での分別収集が促進される可能性がある。

上記の動向を踏まえ、建築用板ガラスにおける対策(例)を表 2-21 に示す。

表 2-21 建築用板ガラスにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理

	課題	対策(例)				
		国	製造業	解体業	リサイクル業	再生材需要者
量	建設リサイクル法における特定建設資材には該当せず、収集ルートが確立されていない。	- 新規回収ルートの実証支援 - 法制度の見直し	メーカー・解体事業者主体による回収ルートの策定	—	—	—
質	現状のリサイクル技術では、複層ガラスのスペーサーを取り除くのが難しい。	技術開発支援(スペーサー除去技術等)	—	—	複層ガラスのスペーサー除去技術の開発	再生材の受入基準(異物混入率)の適正化
コスト	建物解体現場でのガラス選別コストが売却益と見合わない。	- 解体現場での選別に関するガイドラインの策定 - 再生材調達のプレミアムの検討	ガラス部品の環境配慮(易解体)設計	- 解体現場での一次選別の実施 - 比較的高値で取引されるアルミサッシと併せての分別回収を行う。	—	—

f. 太陽光パネル用板ガラス

現状、太陽光パネル用板ガラスはほとんど排出されていない。2030 年度に向けては、FIT 制度（再生可能エネルギーの固定価格買取制度）の期間満了に伴う排出等が想定されるため、排出量が大幅に増加すると予想される。また、海外製の太陽光パネルの排出割合も増加傾向にあるため、含有物質情報等が不明なガラスへの対応も必要となる。

上記の動向を踏まえ、太陽光パネル用板ガラスにおける対策(例)を表 2-22 に示す。

表 2-22 太陽光パネル用板ガラスにおける 2030 年度に向けた対策(例)の整理

	課題	対策(例)				
		国	製造業	自治体	リサイクル業	再生材需要者
量	主に海外製の太陽光パネルに使用されているガラスの成分が不明。	- 輸入も含む流通・廃棄実態を把握 - 太陽光パネルリサイクル制度	ガラスの含有物質の情報公開	—	組成調査の実施	
質	ガラスを破碎・剥離する際に、バックシート上の異物が混入する。	技術開発支援（ガラス剥離、異物除去技術等）	—	—	ガラス単体の剥離技術ならびに、異物除去手法の開発	再生材の受入基準（異物混入率）の適正化
コスト	排出ピーク時の収集ルートが定まっていない。	地域別の太陽光パネルの排出量予測	ガラス部品の環境配慮（易解体）設計	一次保管を含む効率的な収集ルートの検討	—	—

2) 今後の検討課題

本調査結果を踏まえ、再生材利用拡大の検討に向けて更なる情報収集が必要と考えられる項目を表 2-23 に示す。特に本調査ではヒアリング調査対象としなかった解体事業者やカレットメーカーについて、技術開発動向を踏まえた今後の取組可能性の確認が必要と考えられる。

表 2-23 更なる情報収集が必要と考えられる項目

対象製品	具体的な情報収集項目の例
ガラスびん	カレットメーカーにおける脱色技術の色ガラスへの適用可能性
ガラス繊維	FRP 船リサイクルシステム他製品への適用可能性
自動車用板ガラス	自動車解体事業者におけるガラスの分別回収の課題
建築用板ガラス	- 建物解体事業者におけるガラスの分別回収の課題 - エコタウン等における建築物の精緻解体事例
太陽光パネル用板ガラス	太陽光パネルの中間処理業者におけるガラスの分別回収の課題

2.3 産業廃棄物処理業者等を対象とした組成調査

産業廃棄物及び一般廃棄物のうち粗大ごみに含まれるプラスチックのリサイクル可能性を確認することを目的とし、産業廃棄物処理業者 4 社において産業廃棄物の、地方自治体 3 市において粗大ごみに含まれるプラスチックの樹脂種別の組成調査を実施した。なお、別途地方自治体 1 市において製品プラスチックの樹脂種別の組成調査を実施した。また、過去に環境省事業等として地方自治体にて実施されている、プラスチックの樹脂種別の組成調査データを収集・整理した。

2.3.1 産業廃棄物処理業者を対象とした組成調査

(1) 組成調査対象の選定

1) 産業廃棄物(特にプラスチック)の主な処理フロー

組成調査対象を検討するにあたり、小中規模中間処理業者 1 社、大規模中間処理業者 1 社、RPF 製造事業者 1 社にてヒアリングを行い、各処理業者に搬入されている産業廃棄物(特にプラスチック)の概要を調査した。なお、上記 3 社に加え、組成調査対象の処理業者には都度ヒアリングを実施した。

ヒアリング結果を踏まえ、産業廃棄物に含まれるプラスチックが事業者から排出された後の、主な処理フローを図 2-11 に示す。主に排出事業者は、一部を再資源化事業者(資源回収)に売却後、小中規模中間処理業者(主に排出量が少ない場合)や RPF またはフラフ製造事業者(主に排出量が多い場合)に産業廃棄物として排出している。排出事業者から大規模中間処理事業者へ、直接排出される場合もあるが限られている。小中規模中間処理業者にて破碎・選別等の処理後、一部のプラスチックは再資源化事業者へ資源として売却され、その他のプラスチックは、大規模中間処理事業者、RPF またはフラフ製造事業者、焼却、埋立等に向かう。このように、大規模中間処理事業者は、小中規模中間処理業者にて処理された残渣に近いプラスチックを搬入しているケースが多い。

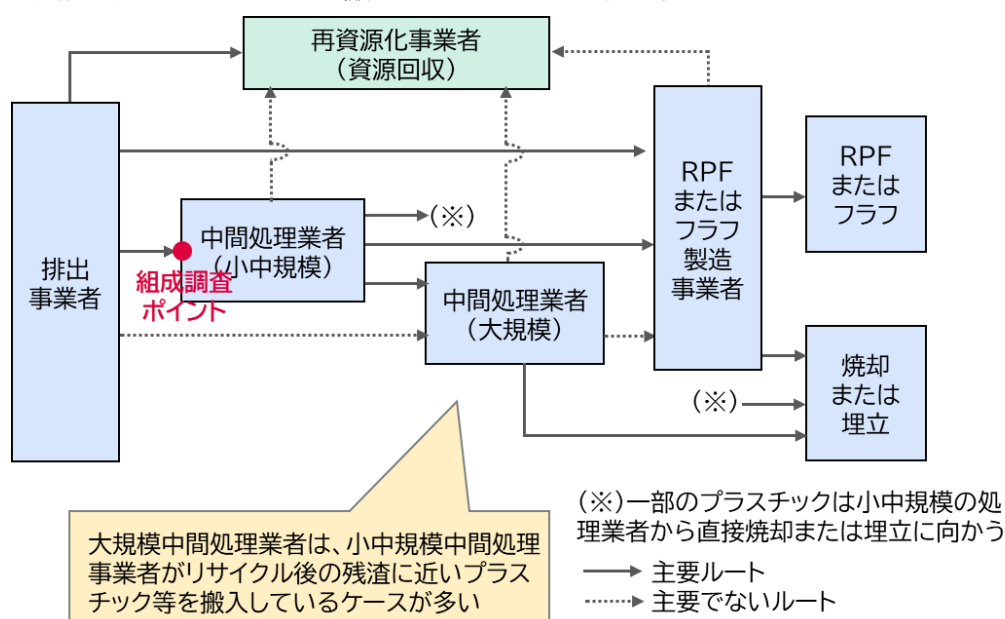


図 2-11 産業廃棄物(特にプラスチック)の主な処理フロー

本調査は、産業廃棄物に含まれるプラスチックのリサイクル可能性を確認することを目的としているため、事業者が排出した産業廃棄物が未処理の状態で搬入されやすい中小規模中間処理業者の搬入時点での産業廃棄物中のプラスチックを組成調査の対象とした。

2) 組成調査対象

調査対象とした中間処理業者及び、調査対象とした産業廃棄物の排出事業者の種類を表 2-24 に示す。中間処理業者 4 社に対し、製造業・小売業・物流業・建設業・農業の 5 業種の排出事業者で、計 27 社の排出事業者の産業廃棄物について調査を実施した。

表 2-24 調査対象とした産業廃棄物処理業者及び排出事業者

中間処理業者	排出事業者の種類					サンプル数
	製造業	小売業	物流業	建設業	農業	
ア社	3 社	1 社	—	2 社	—	6 社
イ社	1 社	1 社	—	2 社	—	4 社
ウ社	4 社	1 社	3 社	2 社	1 社	10 社
エ社	1 社	3 社	—	2 社	—	7 社
(計)	9 社	6 社	3 社	8 社	1 社	27 社

(2) 組成調査方法

図 2-12 に組成調査方法を示す。中間処理業者へ搬入される産業廃棄物はプラスチック以外(金属や木材等)の廃棄物も多く含むため、「②調査対象となる廃棄物の選別」を行い、選別後の廃棄物に対し組成調査を実施したことに注意が必要である。

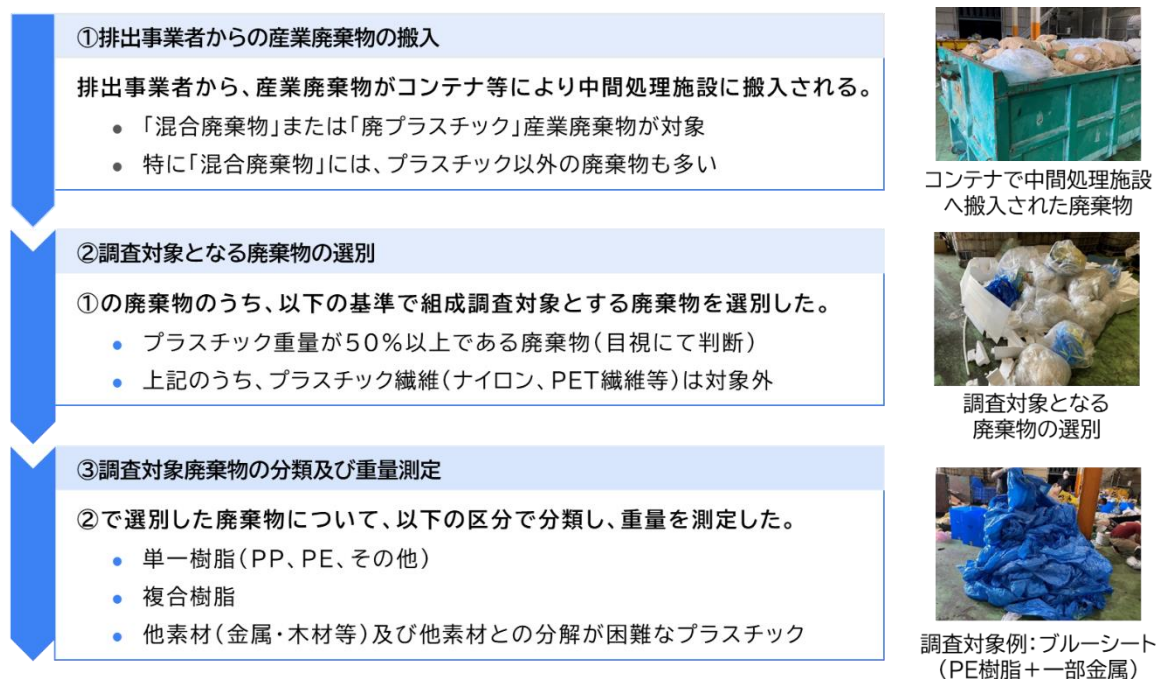


図 2-12 組成調査方法

(3) 組成調査結果

調査対象とした産業廃棄物計 27 サンプルの概要を表 2-25 に、調査対象とした廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂を除く)の組成を表 2-25 及び図 2-13 に示す。

表 2-25 調査対象とした産業廃棄物の概要及び調査結果

排出事業者	種類	全産廃重量	調査対象廃プラ	調査対象廃プラ (プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂除く)の組成				
				単一樹脂			複合樹脂	その他
				PP	PE	その他		
製造業①	廃プラ	690kg	496kg	31.4%	40.3%	19.9%	8.0%	0.3%
製造業②	廃プラ	251kg	250kg	7.0%	6.3%	86.1%	0.6%	0.1%
製造業③	混合	1,800kg	365kg	6.5%	7.4%	70.5%	4.1%	11.6%
製造業④	廃プラ	2,363kg	2,130kg	0.4%	6.4%	93.2%	0.0%	0.0%
製造業⑤	混合	515kg	397kg	2.1%	74.7%	22.9%	0.3%	0.0%
製造業⑥	混合	860kg	230kg	40.0%	56.5%	3.5%	0.0%	0.0%
製造業⑦	混合	382kg	67kg	2.7%	65.6%	31.3%	0.5%	0.0%
製造業⑧	混合	49kg	22kg	3.6%	51.8%	6.6%	38.0%	0.0%
製造業⑨	混合	156kg	46kg	36.1%	49.7%	11.8%	2.4%	0.0%
小売業①	廃プラ	26kg	25kg	12.1%	67.0%	21.0%	0.0%	0.0%
小売業②	廃プラ	186kg	156kg	11.3%	75.2%	13.3%	0.3%	0.0%
小売業③	混合	27kg	11kg	36.3%	25.0%	1.7%	37.0%	0.0%
小売業④	混合	181kg	115kg	33.9%	46.3%	19.1%	0.6%	0.0%
小売業⑤	廃プラ	163kg	132kg	3.6%	23.7%	31.5%	2.7%	38.6%
小売業⑥	混合	190kg	87kg	4.2%	5.5%	27.4%	0.0%	62.9%
物流業①	廃プラ	1,040kg	1,035kg	12.6%	87.4%	0.0%	0.0%	0.0%
物流業②	混合	69kg	20kg	40.8%	0.0%	59.2%	0.0%	0.0%
物流業③	混合	512kg	343kg	10.5%	1.8%	75.5%	12.3%	0.0%
建設業①	混合	1,200kg	115kg	3.6%	41.2%	46.2%	1.2%	7.8%
建設業②	混合	1,800kg	109kg	18.8%	46.9%	21.5%	12.8%	0.1%
建設業③	混合	85kg	8kg	28.6%	58.7%	12.8%	0.0%	0.0%
建設業④	廃プラ	453kg	82kg	15.4%	25.9%	18.1%	40.6%	0.0%
建設業⑤	混合	166kg	45kg	10.9%	38.9%	47.0%	3.1%	0.0%
建設業⑥	混合	470kg	21kg	10.4%	50.7%	38.9%	0.0%	0.0%
建設業⑦	混合	511kg	74kg	1.7%	81.8%	16.5%	0.0%	0.0%
建設業⑧	混合	343kg	21kg	10.5%	42.5%	46.7%	0.3%	0.0%
農業①	混合	792kg	789kg	0.1%	99.8%	0.0%	0.1%	0.0%

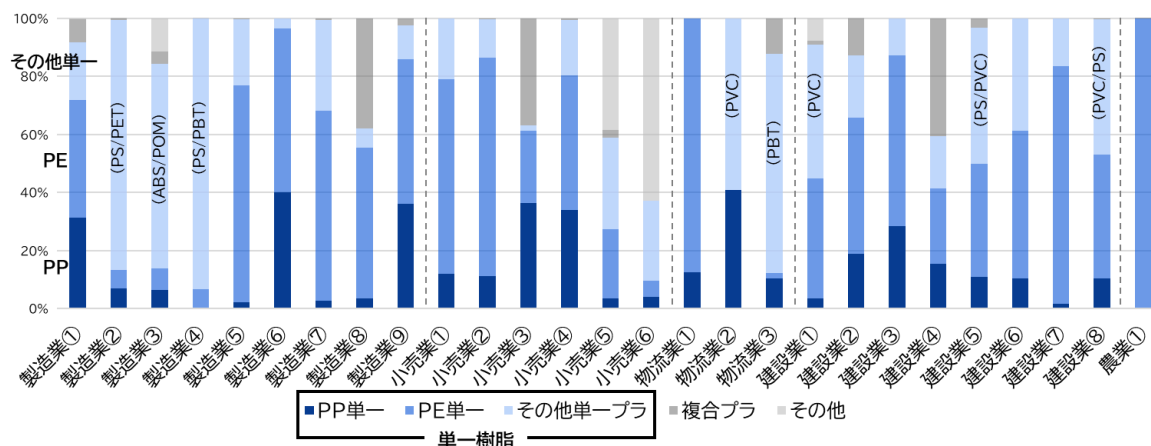


図 2-13 調査対象とした廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂を除く)の組成

1) 単一樹脂または複合樹脂比率について

表 2-25 及び図 2-13 に示すように、調査対象とした廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂を除く)に含まれる単一樹脂(PP 単一、PE 単一、その他単一樹脂の合計)比率は排出事業者の業種によらず高く、計 27 サンプルのうち 22 サンプルが 80%以上、18 サンプルが 90%以上となった。排出事業者での分別や中間処理業者での選別が適切に実施されれば、産業廃棄物に含まれるプラスチックのリサイクル可能性は高いと推察される。

2) PP 単一樹脂比率について

調査対象とした廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂を除く)中の PP 単一樹脂比率は、同業種であってもばらつきが大きく、業種のみで傾向を推察することは困難である。ただし、調査対象とした廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上、繊維樹脂を除く)中の PP 単一樹脂比率が 30%を超えたのは 27 サンプル中 6 サンプルあり、産業廃棄物中に PP 単一樹脂を一定量保有する排出事業者の存在が確認された。

これら 6 サンプル中の主な PP 単一樹脂廃棄物は、梱包資材や容器包装等であった(図 2-14 参照)。なお、これら PP 単一樹脂廃棄物が、当該排出事業者の産業廃棄物全体に占める割合が小さい(10~20%)ことに留意が必要である。



図 2-14 PP 単一樹脂比率が比較的高い排出事業者の主な PP 単一樹脂廃棄物

また、これら PP 単一樹脂比率が比較的高い排出事業者の廃プラスチックの排出及び処理の実態を表 2-26 に示す。表 2-26 に示す「製造業①」を除き、これらの産業廃棄物は混合産業廃棄物として排出されており、PP 単一樹脂は他素材(金属・木材等)や樹脂(PE 樹脂等)と混合した状態で排出されていた。中間処理事業者では、PP 単一樹脂をマテリアルリサイクル向けに選別することに経済的メリットが発生しないため、RPF 等向けに搬出されてしまっているケースが多かった。排出事業者での分別が適切に実施されることで、リサイクル可能性が高まると考えられる。

表 2-26 PP 単一樹脂比率が比較的高い排出事業者の廃プラスチックの排出及び処理実態

排出事業者	種類	全産廃重量	全産廃のうち「調査対象廃プラ」(※)	「調査対象廃プラ」(※)のうち PP 単一樹脂	全産廃のうち PP 単一樹脂	汚れの有無	処理後の主な行先
製造業①	廃プラ	690kg	71.9%	31.4%	22.6%	無	RPF セメント
製造業⑥	混合	860kg	26.7%	40.0%	10.7%	無	マテリアル RPF
製造業⑨	混合	156kg	29.5%	36.1%	10.7%	無	RPF
小売業③	混合	27kg	39.8%	36.3%	14.4%	有	マテリアル RPF
小売業④	混合	181kg	63.6%	33.9%	21.6%	無	RPF
物流業②	混合	69kg	29.0%	40.8%	11.8%	無	マテリアル RPF

(※)「調査対象廃プラ」:産業廃棄物のうちプラスチック重量 50%以上かつ繊維樹脂を除く廃棄物

2.3.2 地方自治体を対象とした組成調査

(1) 組成調査対象の選定

1) 全国の市町村の分類

限られたサンプル数の組成調査結果を、可能な限り高精度で全国へ拡大推計することを前提に、組成調査対象となる市町村を選定した。

一般廃棄物のうち、特にプラスチックの排出量や樹脂組成に影響を及ぼす要素として、その市区町村の人口や人口密度が考えられる。そこで、全国の市町村を人口及び人口密度の大小によって 12 グループに分類した⁴²。市町村数ベースでの分類を表 2-27 に、人口ベースでの分類を表 2-28 に示す。市町村数ベースでは、人口 5 万人未満かつ人口密度 200 人/km² 未満の市区町村が最も多く、人口ベースでは人口 50 万人以上かつ人口密度 2,000 人/km² 以上の市町村が最も多く、次に人口 5 万以上 20 万人未満かつ人口密度 200 以上 2,000 人/km² 未満の市町村が多くなっている。これらに分類される市町村について組成調査を行うこととした。これらを踏まえ、組成調査対象とした市町村の分類を表 2-29 に示す。

⁴² 総務省統計局ウェブサイト、令和 2 年国勢調査 調査結果 人口等基本集計、
<https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/kekka.html>(閲覧日:2025 年 3 月 1 日)

表 2-27 全国の市区町村の分類(市町村数ベース)

		人口密度(人/km ²)			計
		2,000～	200～2,000	～200	
人口	50 万～	14	14	0	28
	20 万～50 万	34	48	0	82
	5 万～20 万	110	211	72	393
	～5 万	40	357	818	1,215
計		198	630	890	1,718

表 2-28 全国の市区町村の分類(人口ベース)

		人口密度(人/km ²)			計
		2,000～	200～2,000	～200	
人口	50 万～	28,938,327	12,564,115	0	41,502,442
	20 万～50 万	11,392,356	15,204,763	0	26,597,119
	5 万～20 万	11,863,360	20,246,757	5,960,317	38,070,434
	～5 万	1,252,454	8,814,737	9,908,913	19,976,104
計		53,446,497	56,830,372	15,869,230	126,146,099

表 2-29 全国の市区町村の分類を踏まえた組成調査対象

		人口密度(人/km ²)		
		2,000～	200～2,000	～200
人口	50 万～	A 市		
	20 万～50 万			
	5 万～20 万		B 市及び C 市	
	～5 万			D 市

2) 組成調査対象

組成調査対象の概要を表 2-30 に示す。A 市・B 市・C 市では、各市町村の処理場に搬入された粗大ごみを組成調査対象とした。D 市では、搬入された粗大ごみが非常に少量であったため、組成調査対象として妥当ではないと判断し、製品プラスチックを対象とした組成調査を実施した。

表 2-30 調査対象とした地方自治体

調査対象	人口 ⁴³	調査対象
A 市	約 2,290 千人	粗大ごみ
B 市	約 87.1 千人	粗大ごみ
C 市	約 56.9 千人	粗大ごみ
D 市	約 42.8 千人	製品プラスチック

また、組成調査対象の市町村における、プラスチックごみの排出区分及び粗大ごみの排出方法と、それらを踏まえた組成調査対象としたごみについて、表 2-31 に記載した。市町村によって、排出区分や

⁴³ 環境省ウェブサイト、一般廃棄物処理実態調査結果(令和 4 年度)、
https://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/index.html(閲覧日:2025 年 3 月 1 日)

排出方法が若干異なるため、組成調査結果を全国へ拡大推計するには留意する必要がある。

表 2-31 調査対象とした自治体のごみの排出区分⁴⁴

調査対象	プラスチックごみの排出区分	粗大ごみの排出方法	組成調査対象としたごみ
A 市	容器包装及び製品プラを一括回収 金属を含むプラ→可燃ごみ 30 センチ角超のプラ→粗大ごみ	市車両による収集(月 1 回) 市民による施設への持込み	粗大ごみ 市車両により収集された粗大ごみ (プラごみの場合 30 センチ角超のもの)
B 市	容器包装及び製品プラを一括回収 50 センチ超のプラ→粗大ごみ	市車両による収集(随時) 市民による施設への持込み	粗大ごみ 市車両により収集及び市民により施設へ持ち込まれた粗大ごみ(プラごみの場合 50 センチ超のもの)
C 市	容器包装プラを資源物として回収 製品プラ→燃えるごみ 50 センチ超のプラ→粗大ごみ	市車両による収集(随時) 市民による施設への持込み	粗大ごみ 市車両により収集されたもの(プラごみの場合 50 センチ超のもの)
D 市	容器包装プラを資源物として回収 製品プラを資源物として回収 指定ごみ袋 45L)に収まらないプラ→粗大ごみ	—	製品プラスチック 製品プラスチックとして市車両により収集及び市民により施設へ持ち込まれたもの

(2) 組成調査方法

2.3.1 (2)組成調査方法にて示した方法と同様に組成調査を実施した。

特に、粗大ごみを組成調査対象とした A～C 市では、処理場に搬入された時点の粗大ごみはプラスチック以外(金属や木材等)も多く含むため、「②調査対象となる廃棄物の選別」を行い、選別後の廃棄物に対し組成調査を実施した。製品プラスチックを組成調査対象とした D 市においても、プラスチック以外の廃棄物が混入していないかを確認するため、「②調査対象となる廃棄物の選別」を行った。

(3) 組成調査結果

1) 組成調査結果

組成調査結果を表 2-32 に示す。

表 2-32 組成調査結果

調査対象		搬入ごみ 全量	調査対象 廃プラ (※)	組成[%]				
				単一樹脂			複合 樹脂	その他
				PP	PE	その他		
粗大ごみ	A 市	7,600kg	276kg	67.7%	2.0%	4.4%	16.6%	9.4%
粗大ごみ	B 市	16,840kg	749kg	71.7%	8.8%	14.7%	3.9%	1.0%
粗大ごみ	C 市	2,420kg	95kg	81.3%	0.0%	1.5%	12.5%	4.7%
製品プラ	D 市	84kg	84kg	75.6%	8.2%	15.5%	0.6%	0.1%

(※)「調査対象廃プラ」:プラスチック重量 50%以上かつ繊維樹脂を除く廃棄物

⁴⁴ A～D 市のウェブサイト参照

粗大ごみを組成調査対象とした A～C 市では、組成調査結果に大きなばらつきはなく、搬入された粗大ごみ全量に対する調査対象廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上かつ繊維樹脂を除く廃棄物)の重量比率は約 4%に留まった。ただし、調査対象廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上かつ繊維樹脂を除く廃棄物)のうち重量比率約 70-80%が PP 単一樹脂であった。調査対象とした市町村では、粗大ごみ中に PP 単一樹脂が一定量保有されていることが確認された。

製品プラスチックを組成調査対象とした D 市では、搬入量全量が調査対象廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上かつ繊維樹脂を除く廃棄物)であり、PP 単一樹脂比率が約 75%であった。なお、組成調査対象が 84kg と少量であることに留意が必要である。

2) 全国への拡大推計

1) 組成調査結果にて、組成調査対象とした A～C 市の粗大ごみ中の調査対象廃プラスチック(プラスチック重量 50%以上かつ繊維樹脂を除く廃棄物)の単一樹脂比率に大きなバラツキがないことが確認された。そこで、組成調査結果を全国へ拡大推計することで、全国の粗大ごみに含まれるプラスチック重量を算出した。表 2-33 に、組成調査結果を全国へ拡大推計する際に用いた数値を整理した。

表 2-33 拡大推計に用いる数値

調査対象	人口 ⁴³	年間粗大ごみ発生量 ⁴³	1人あたり 年間粗大ごみ発生量 ⁴³	組成調査結果より 粗大ごみ全体に占める プラスチック比率 ^(※)
A市	約 2,290 千人	約 8,870t	約 3.8kg	3.3%
B市	約 87.1 千人	約 362t	約 4.2kg	4.4%
C市	約 56.9 千人	約 141t	約 2.5kg	3.7%
全国	約 126 百万人	約 906 千 t	約 7.2kg	3.8%

(※) A～C 市については、表 2-32 中の「搬入ごみ全量」重量に対する「単一樹脂」及び「複合樹脂」の合計重量の比率を使用。全国については、A～C 市の値を単純平均した。

1 人あたり年間粗大ごみ発生量について、A～C市の加重平均値(約 3.8kg)と全国値(約 7.2kg)に乖離が見られたため、以下 2通りの方法で、全国の粗大ごみに含まれるプラスチック重量を推計した。

a. 全国「1 人あたり年間粗大ごみ発生量」を A～C市の加重平均とした場合

A～C市の加重平均により算出した全国「1 人あたり年間粗大ごみ発生量」は、約 3.8kg となる。

全国の粗大ごみに含まれるプラスチック重量は、(全国「1 人あたり年間粗大ごみ発生量」)×(全国人口)×(全国「粗大ごみ全体に占めるプラスチック比率」)によって算出され、約 18 千 t となる。

b. 全国の「1 人あたり年間粗大ごみ発生量」を文献値⁴³とした場合

全国の粗大ごみに含まれるプラスチック重量は、(全国「年間粗大ごみ発生量」)×(全国「粗大ごみ全体に占めるプラスチック比率」)によって算出され、約 34 千 t となる。

上記より、全国の粗大ごみに含まれるプラスチック重量は、18 千～34 千 t と推計される。

2.3.3 プラスチック樹脂別組成調査結果の整理

過去に環境省事業等として地方自治体等にて実施されている、プラスチックの樹脂種別の組成調査データを収集・整理した。

(1) 文献調査対象

表 2-34 に、調査対象とした文献と各文献が調査対象としている廃棄物の概要を示す。調査対象廃棄物は、容器包装プラスチック単独またはプラスチック全体(容器包装プラスチック及び製品プラスチック)であった。調査対象廃棄物がプラスチック全体の場合であっても、容器包装プラスチックまたは製品プラスチックごとの組成調査結果を収集することができた。

表 2-34 調査対象文献

文献番号	作成者	文献名	調査対象廃棄物
1	環境省	令和 3 年度プラスチック製容器包装廃棄物の組成調査及び残渣要因分析業務報告書 ⁴⁵	再商品化事業者が収集した容器包装プラスチック(50~100kg)
2		令和 4 年度容器包装廃棄物の使用・排出実態調査報告書 ⁴⁶	可燃ごみ(100kg)、不燃ごみ 資源ごみ(容器包装プラ約 5kg)として排出されたプラスチック類
3	亀岡市	令和 3 年度プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業 ⁴⁷	一括回収で排出されたプラスチック類(24kg) 不燃ごみとして排出されたプラスチック類(130 kg)
4	倉敷市	令和 3 年度プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業 ⁴⁸	容器包装(60kg)中のプラスチック類(55kg)
5	京都大学	ごみ組成・統計データから見る自治体のプラスチック対策<ごみ組成編> ⁴⁹	可燃ごみ(35kg)から抽出したプラスチック類

(2) 文献調査結果

表 2-35 に各文献より得られたプラスチックの組成調査結果を示す。文献 1 は容器包装プラスチックを対象とした調査であるため、容器包装プラスチックが 90%以上を占めているが、わずかに製品プラスチックも混入していた。また、文献 2、3、4 はプラスチック全体を対象とした調査であるため、製品プラスチックと容器包装プラスチックが共に含まれていた。なお、合計が 100%ではないケースがあるが、外袋を含めた組成調査を実施しているものの、表 2-35 に示す調査結果に外袋は含めていないためである。また、端数処理の都合上、内訳と合計値が完全に一致しないケースがある。

⁴⁵ 環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室、令和3年度プラスチック製容器包装廃棄物の組成調査及び残渣要因分析業務報告書(令和 4 年 3 月)

⁴⁶ 環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室、令和4年度容器包装廃棄物の使用・排出実態調査報告書(令和 5 年 3 月)

⁴⁷ 亀岡市、令和 3 年度プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業報告書(令和 4 年 2 月)

⁴⁸ 倉敷市、令和 3 年度プラスチックの資源循環に関する先進的モデル形成支援事業 プラスチック資源循環促進法を踏まえた市民の負担が少ない分別・処理スキームの検討事業報告書(令和 4 年 2 月)

⁴⁹ 京都大学環境安全保健機構環境管理部門 平井康宏 矢野順也、ごみ組成・統計データから見る自治体のプラスチック対策<ごみ組成編>(2022 年 6 月)、<https://eco.kyoto-u.ac.jp/sdgs/kyoto-times/wp/wp-content/uploads/2022/05/220610YanoHirai.pdf>(閲覧日:2025 年 3 月 1 日)

製品プラスチック中の PP 単一樹脂比率は文献によりバラツキが大きかった。理由として、①容器包装プラスチックと比較して、製品プラスチックは製品の種類が多いこと、②自治体によってプラスチックの排出区分が異なることが考えられる。対して、容器包装プラスチック中のPP単一樹脂比率はバラツキが比較的少なかった。

表 2-35 各文献より得られたプラスチックの組成調査結果

文 献	製品プラスチック[%]				容器包装プラスチック[%]				全体[%]			
	計	PP	PE	その他	計	PP	PE	その他	計	PP	PE	その他
1	2	1	1	1	96	29	24	43	98	30	24	44
1	6	2	3	1	89	24	27	38	95	26	30	38
1	5	1	1	3	94	27	24	43	99	27	26	46
1	8	5	1	2	91	25	25	41	99	30	26	43
1	8	4	1	2	92	26	24	42	100	30	25	45
1	6	1	0	4	94	23	25	45	99	25	26	49
1	4	1	1	2	96	26	29	42	100	27	29	44
2	30	11	1	18	70	20	28	23	100	30	29	41
2	18	8	0	10	82	25	34	23	100	33	35	33
2	10	3	2	6	90	25	35	30	100	28	37	36
2	50	37	2	11	50	11	25	13	100	48	27	25
2	16	8	2	7	84	26	35	23	100	34	36	30
2	19	14	1	5	81	24	32	25	100	38	33	30
2	42	26	4	13	58	16	25	17	100	42	29	30
2	45	13	11	20	56	16	24	16	100	29	35	36
3	59	19	10	30	38	7	22	9	97	26	32	39
3	44	30	4	10	54	18	17	19	98	47	21	30
4	17	5	1	11	78	17	33	28	95	23	34	39
5	—	—	—	—	100	29	26	46	100	29	26	46

注釈)1.外袋を含めた組成調査を実施したものの、表に示す調査結果に外袋は含めていないため、合計が100%ではないケースがある。
2.端数処理の都合上、内訳と合計値が完全に一致しないケースがある。

2.4 臭素系難燃剤の他、今後規制が予定されている物質について ASR 再資源化施設における含有量調査及び必要な組成調査等

「残留性有機汚染物質 (POPs) に関するストックホルム条約」において環境上適正な方法で処理することとされている POPs 含有廃棄物のうち、臭素系難燃剤を含むもの (POP-BFR)、今後規制が予定されている物質として塩素系難燃剤を含むもの、酸化防止剤を含むものの判別・分別等について、自動車リサイクル制度の ASR 再資源化施設における対応等の必要な情報の収集・整理を行い、自動車リサイクル制度由来のプラスチックをマテリアルリサイクルする際に、従来のリサイクルを阻害しない方法について検討を行うために、ASR 再資源化施設における必要な組成調査等を実施した。

2.4.1 ASR のサンプリング

(1) ASR のサンプリング施設(事業所)

サンプリングは、表 2-36 に示す ASR 破碎施設、又は ASR 再資源化処理施設で実施した。試料は、ASR の経年変化を把握するために、過年度調査で実施した事業所として共英製鋼、豊田メタル、エコネコルの 3 事業所から 1 試料ずつ計 3 試料を採取した。また、サンプリング日とサンプリング施設を表 2-37 に示した。

表 2-36 ASR のサンプリング施設

事業所名	選定理由	所在地
共英製鋼株式会社	平成 26、28、30 年度、令和 2、4 年度の対象施設であり、過年度調査と比較可能である。	〒756-0817 山口県山陽小野田市大字小野田 6289-18
豊田メタル株式会社	平成 30 年度、令和 2、4 年度の対象施設であり、過年度調査と比較可能である。破碎処理施設を持ち搬入車両と一定程度リンクできる可能性がある。	〒475-0033 愛知県半田市日東町 1 番地の 6
株式会社エコネコル	平成 26、28 年度、令和 4 年度の対象施設であり、過年度調査と比較可能である。	〒418-0111 静岡県富士宮市山宮 3507 番地の 19

表 2-37 サンプリング日及びサンプリング施設

ASR 再資源化事業所名	サンプリング日
共英製鋼 山口事業所	令和 6 年 10 月 8 日
豊田メタル	令和 6 年 12 月 26 日
エコネコル	令和 6 年 10 月 5 日

(2) サンプルング方法

ASR のサンプルリングは「平成 24 年度自動車リサイクル促進調査業務(環境省)」における調査方法に準じ、以下の手順で作業を実施した。

- 対象の ASR(1～2t 程度)を重機等により、試料の全量を 10m×10mのブルーシート若しくは、同面積のコンクリ面の上に広げ、手作業や重機により攪拌・混合を行った。
- 試料の厚みが 30～50cm となるように広げた。
- 対象となる ASR の重量及び破砕物の大きさ(粒度)により、産業廃棄物のサンプルリング方法(JIS K 0060)に基づき、採取するインクリメントの大きさ(体積)及び採取個数を確認し、各 ASR について試料を 5 回以上採取混合し、約 30～100kg の試料を作成した。採取においては、試料の代表性を得るために、シート上に広げた ASR 試料の上部及び下部からそれぞれ採取するものとした。

また、ASR のサンプルリング状況を表 2-38 に示した。

表 2-38 ASR のサンプルリング状況

事業所名	試料全景	採取状況	採取試料
共英製鋼			
豊田メタル			
エコネコル			

(3) 試料調製方法

採取した ASR 全量を円錐四分法により 10kg に縮分した後、試料を 105℃で乾燥した。乾燥前後の質量の差により水分量を測定後、組成ごとに分類した。分類後の各組成試料をカッティングミル等で 5mm 以下に破碎した後、金属(鉄、非鉄)以外の組成及び 5mm 以下の試料(ASR 細粒分試料)を組成比率で混合・縮分したものを分析用試料とした。重金属、臭素系難燃剤、及びダイオキシン類の分析、その他の分析に供する分析試料は、これらを更に 0.15mm 以下に微粉碎したものを使用した。

試料調製のフローは図 2-15 に示した。



図 2-15 試料調製フロー

2.4.2 ASR 性状分析の方法

採取、試料調製した ASR について下記の分析を実施した。

(1) 分析項目

各分析項目を表 2-39 に示した。

表 2-39 分析項目

分析項目		
物理組成 (重量比)	5mm 篩に残 留したもの	プラスチック(主として硬質のもの)、プラスチック(主としてシート状のもの)、ゴム、ウレタン、発泡スチロール、繊維類、紙類、木類、金属類(鉄、非鉄金属)、ガラス類、土砂類、電線類、基板等、分類不能物
	5mm 篩を通過したもの	
三成分	三成分(水分、灰分、可燃分)	
重金属類等	Cr, Co, Ni, Cu, Br, Ag, Cd, Nd, Dy, Au, T-Hg, Pb	
臭素系難燃剤	PBDE(DecaBDE を含む)、PBB、HBCD	
ダイオキシン類	PCDD、PCDF、DL-PCB	
塩素系難燃剤	デクロランプラス	
塩素系可塑剤	中鎖塩素化パラフィン(MCCPs)	
紫外線吸収剤	UV-328	
全有機炭素	5mm 篩を通過したものの中の全有機炭素	
強熱減量	5mm 篩を通過したものの中の強熱減量	

注釈)可塑剤:ある材料に柔軟性や弾性を与えるために添加される物質の総称

(2) 分析方法

1) 物理組成等

物理組成、三成分の分析方法を表 2-40 に示した。

表 2-40 物理組成、三成分の分析方法

分析項目	分析方法
物理組成	縮分した試料全量を乾燥後、目視により分類し組成毎に秤量して組成割合(重量比)を求める。
三成分*	物理組成の分析により分類された組成毎に 5mm 以下に破碎し、組成割合に応じて再混合した分析試料を調製する。ただし、大型金属類は破碎ができないため、除外する。 【水分】破碎前の採取試料全量を乾燥し、乾燥前後の重量差より水分量を算出する。 【灰分】上記で調製した分析試料を乾燥後、試料を強熱する。強熱前後の重量差より、強熱残渣率を算出する。大型金属類と合算して灰分とする。 【可燃分】全量(100%)－水分－灰分で可燃分を算出する。

注釈)分析方法の詳細は「平成 22 年度自動車破碎残さにおける性状把握調査業務(環境省)」に準拠。

2) 重金属類等

重金属類等の分析項目及び分析方法は、表 2-41 に示すとおりである。

重金属類等の分析方法は、図 2-16～図 2-17 に示す廃棄物資源循環学会物質フロー研究部会による「製品中のレアメタル等の暫定分析方法」⁵⁰に準じて実施した。試料の分取量及び各元素の測定方法については元素の種類や濃度に応じて選択した。それ以外の元素については、基本的には「平成 22 年度自動車破碎残さにおける性状把握調査業務(環境省)」に準拠し、臭素(Br)については燃焼イオンクロマトグラフ法を採用した。

表 2-41 重金属類等の分析方法

項目	酸分解前処理	酸分解ろ液測定	残渣前処理	残渣測定	報 告
Cr	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣 又は酸分解ろ液
Co	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣
Ni	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣 又は酸分解ろ液
Cu	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣
Br	—	—	—	—	燃焼イオンクロマトグラフ法
Ag	硫硝酸分解王水・塩酸溶解	ICP質量分析法	—	—	酸分解ろ液
Cd	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣
Nd	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣
Dy	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣
Au	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣
T-Hg	硝酸-過マンガン酸カリウム還流分解	還元気化冷原子吸光法	—	—	還元気化冷原子吸光法
Pb	硫硝酸分解王水溶解	ICP質量分析法	硫硝酸分解王水溶解後アルカリ融解	ICP質量分析法	酸分解ろ液＋残渣

⁵⁰ 廃棄物資源循環学会ウェブサイト、廃棄物資源循環学会物質フロー研究部会「製品中のレアメタル等の暫定分析方法(v.2)」(2010.12.17)、https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fjsmcwm.or.jp%2Fmaterialflow%2Ffiles%2F2010%2F11%2Fmethodv2_20101217.doc&wdOrigin=BROWSELINK(閲覧日:2025 年 3 月 21 日)

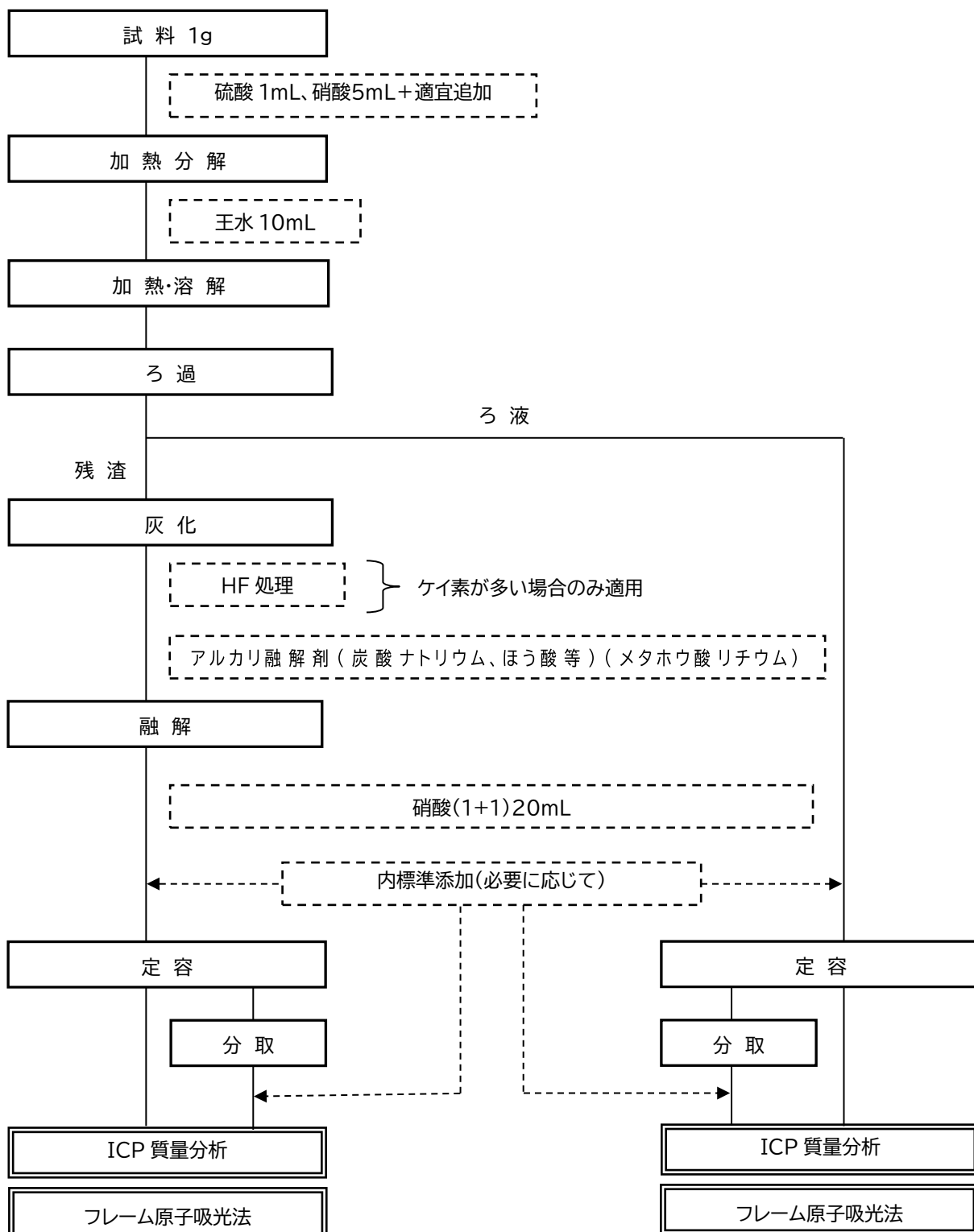


図 2-16 重金属類等の分析フロー(銀(Ag)、臭素(Br)、全水銀(T-Hg)以外)
(硫酸硝酸分解王水溶解・アルカリ融解法)

出所) 廃棄物資源循環学会ウェブサイト、廃棄物資源循環学会物質フロー研究部会「製品中のレアメタル等の暫定分析方法(v.2)」(2010.12.17)、https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fjsmcwm.or.jp%2Fmaterialflow%2Ffiles%2F2010%2F11%2Fmethodv2_20101217.doc&wdOrigin=BROWSELINK (閲覧日: 2025年3月21日) をもとに三菱総合研究所作成

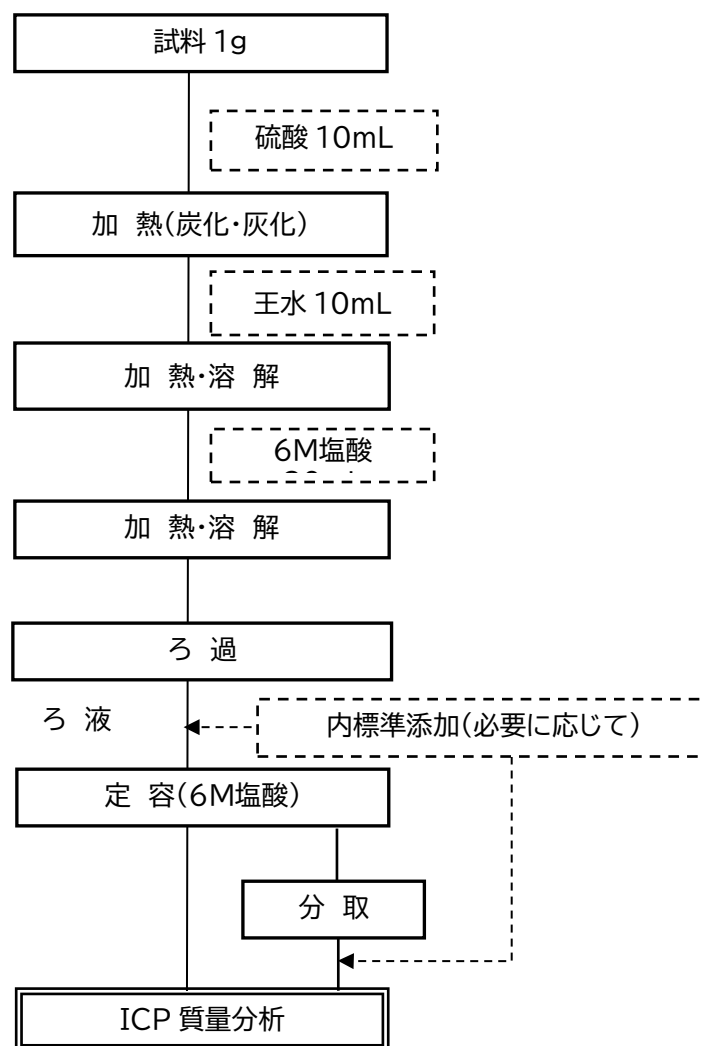


図 2-17 重金属類の分析フロー(銀(Ag))

出所)廃棄物資源循環学会ウェブサイト、廃棄物資源循環学会物質フロー研究部会「製品中のレアメタル等の暫定分析方法(v.2)」(2010.12.17)、https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fjsmcwm.or.jp%2Fmaterialflow%2Ffiles%2F2010%2F11%2Fmethodv2_20101217.doc&wdOrigin=BROWSELINK(閲覧日:2025年3月21日)をもとに三菱総合研究所作成

3) 臭素系難燃剤

臭素系難燃剤の分析方法を以下に示す。また、分析手順のフローを図 2-18 に示した。

- PBDE(ポリ臭化ジフェニルエーテル:1~10 臭素化物)
 - 溶媒抽出ガスクロマトグラフ質量分析法(IEC 62321 準拠)
- PBB(ポリ臭化ビフェニル:1~10 臭素化物)
 - 溶媒抽出ガスクロマトグラフ質量分析法(IEC 62321 準拠)
- HBCD(ヘキサブロモシクロデカン: α 、 β 、 γ)
 - 溶媒抽出液体クロマトグラフ質量分析法

分析は、「平成 22 年度環境省自動車破碎残さにおける性状把握調査業務(環境省)」と同様の分析法で実施した。

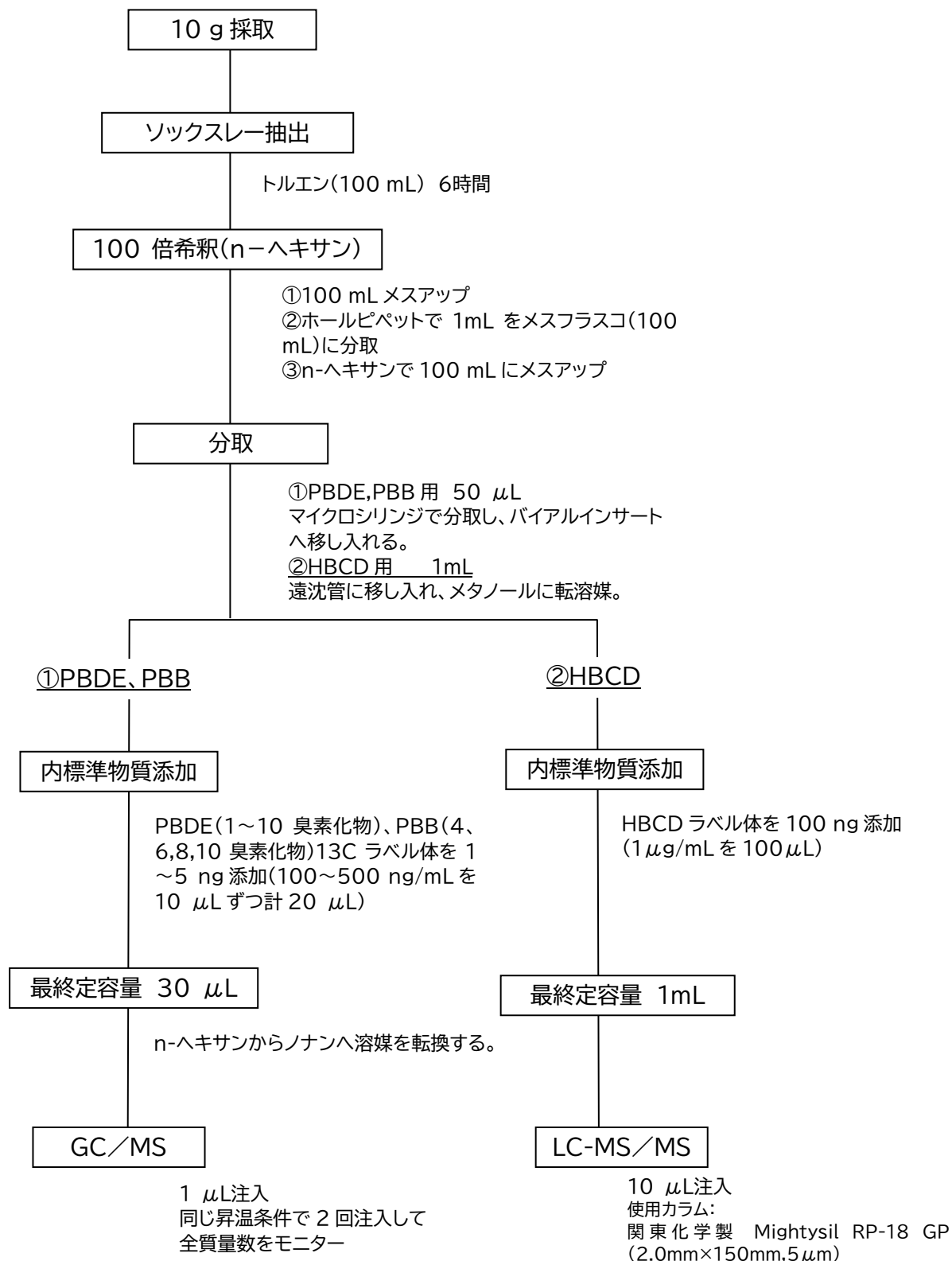


図 2-18 臭素系難燃剤(PBDE,PBB,HBCD)の分析フロー

出所)廃棄物資源循環学会ウェブサイト、廃棄物資源循環学会物質フロー研究部会「製品中のレアメタル等の暫定分析方法(v.2)」(2010.12.17)、https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fjsmcwm.or.jp%2Fmaterialflow%2Ffiles%2F2010%2F11%2Fmethodv2_20101217.doc&wdOrigin=BROWSELINK(閲覧日:2025年3月21日)をもとに三菱総合研究所作成

4) ダイオキシン類

ダイオキシン類の分析は、溶媒抽出ガスクロマトグラフ質量分析法(平成 4 年厚生省告示第 192 号)を用いて分析を実施した。また、分析手順のフローを図 2-19 に示した。

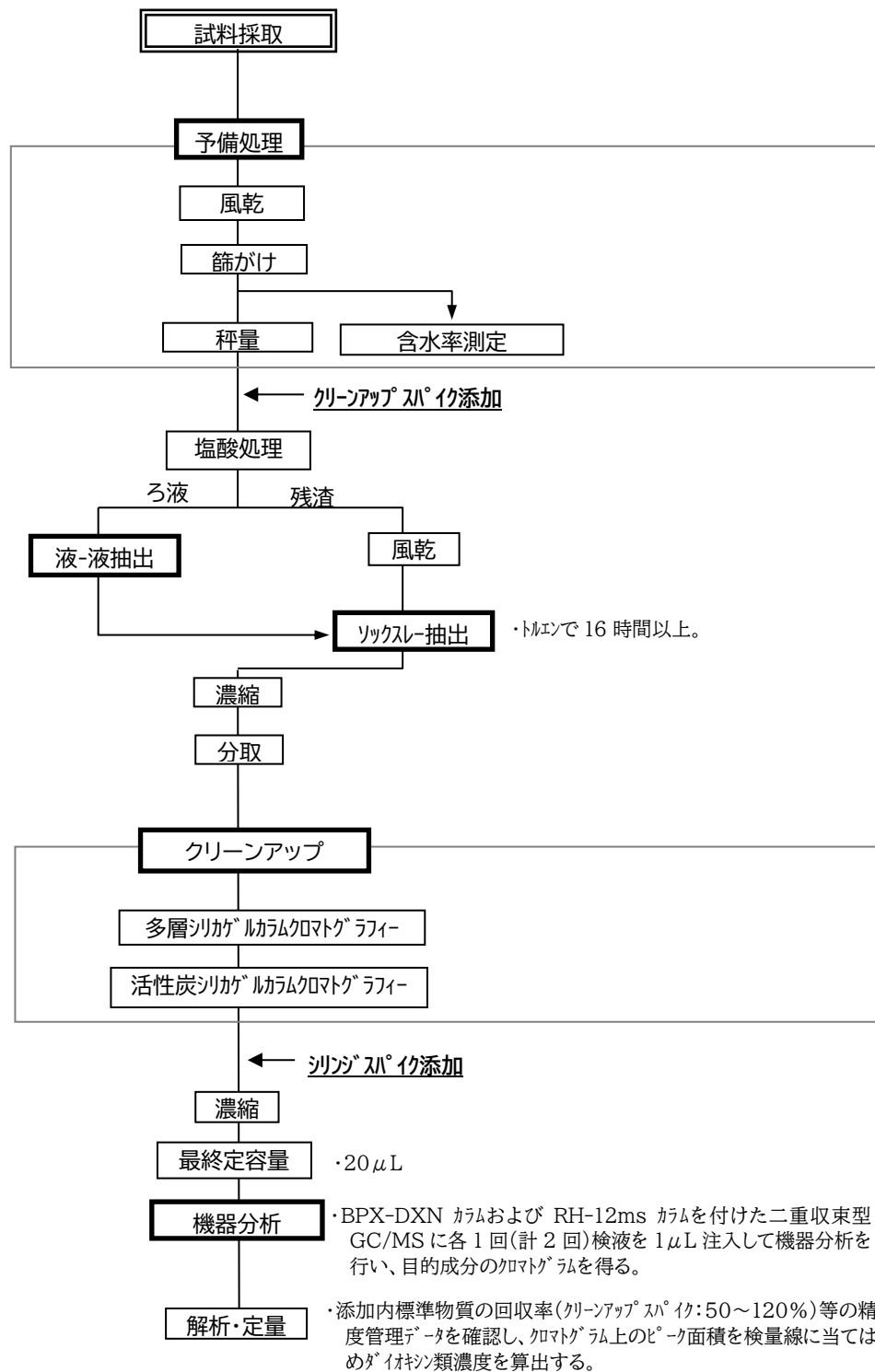


図 2-19 ダイオキシン類(PCDD,PCDF,DL-PCB)の分析フロー

5) 塩素系難燃剤(デクロランプラス)

分析は、溶媒抽出ガスクロマトグラフ質量分析法を用いて分析を実施した。また、分析手順のフローを図 2-20 に示した。

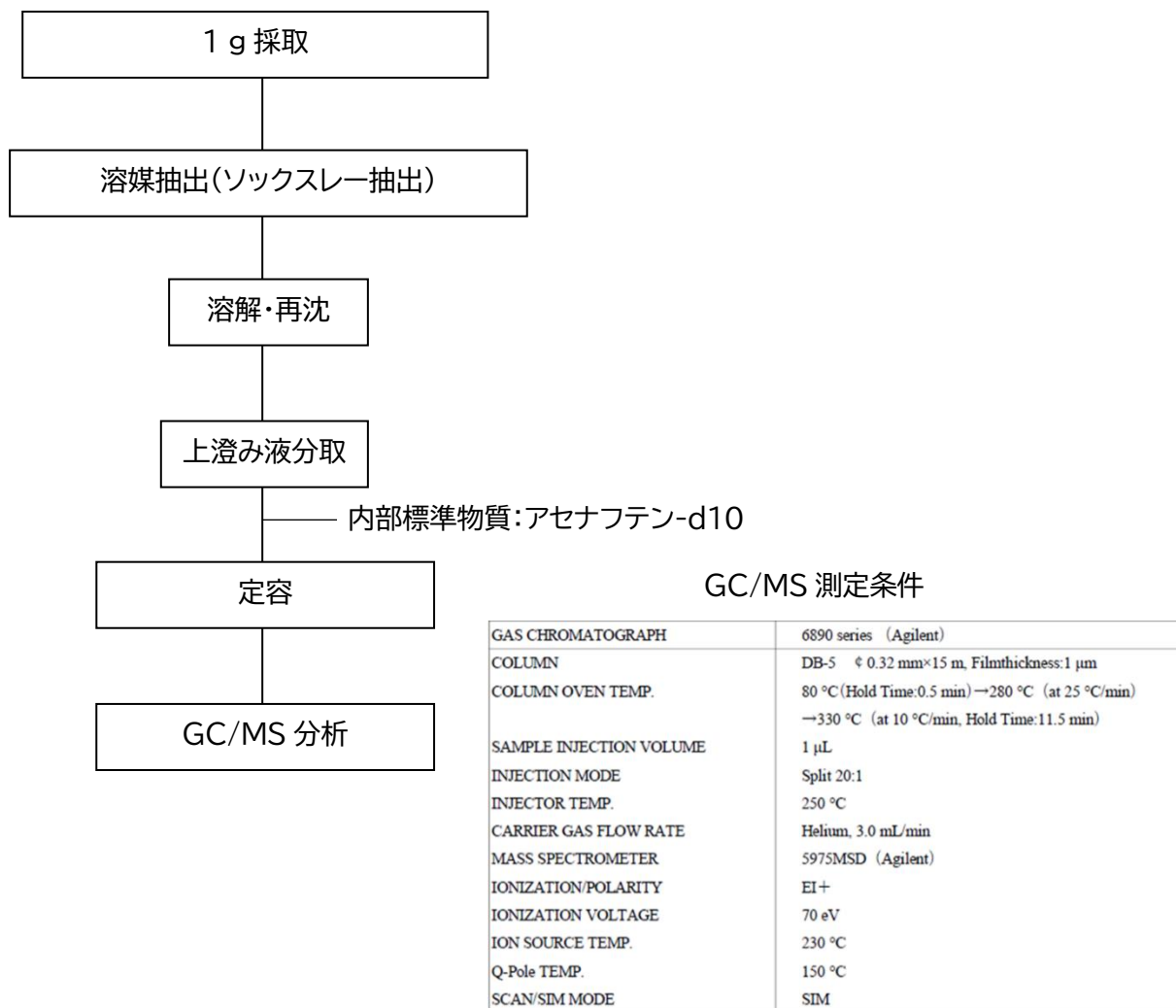


図 2-20 塩素系難燃剤(デクロランプラス)の分析フロー

6) 塩素系可塑剤(MCCPs)

分析は、溶媒抽出液体クロマトグラフ質量分析法を用いて分析を実施した。また、分析手順のフローを図 2-21 に示した。



図 2-21 塩素系可塑剤(MCCPs)の分析フロー

7) 紫外線吸収剤(UV-328)

分析は、溶媒抽出液体クロマトグラフ質量分析法を用いて分析を実施した。また、分析手順のフローを図 2-22 に示した。

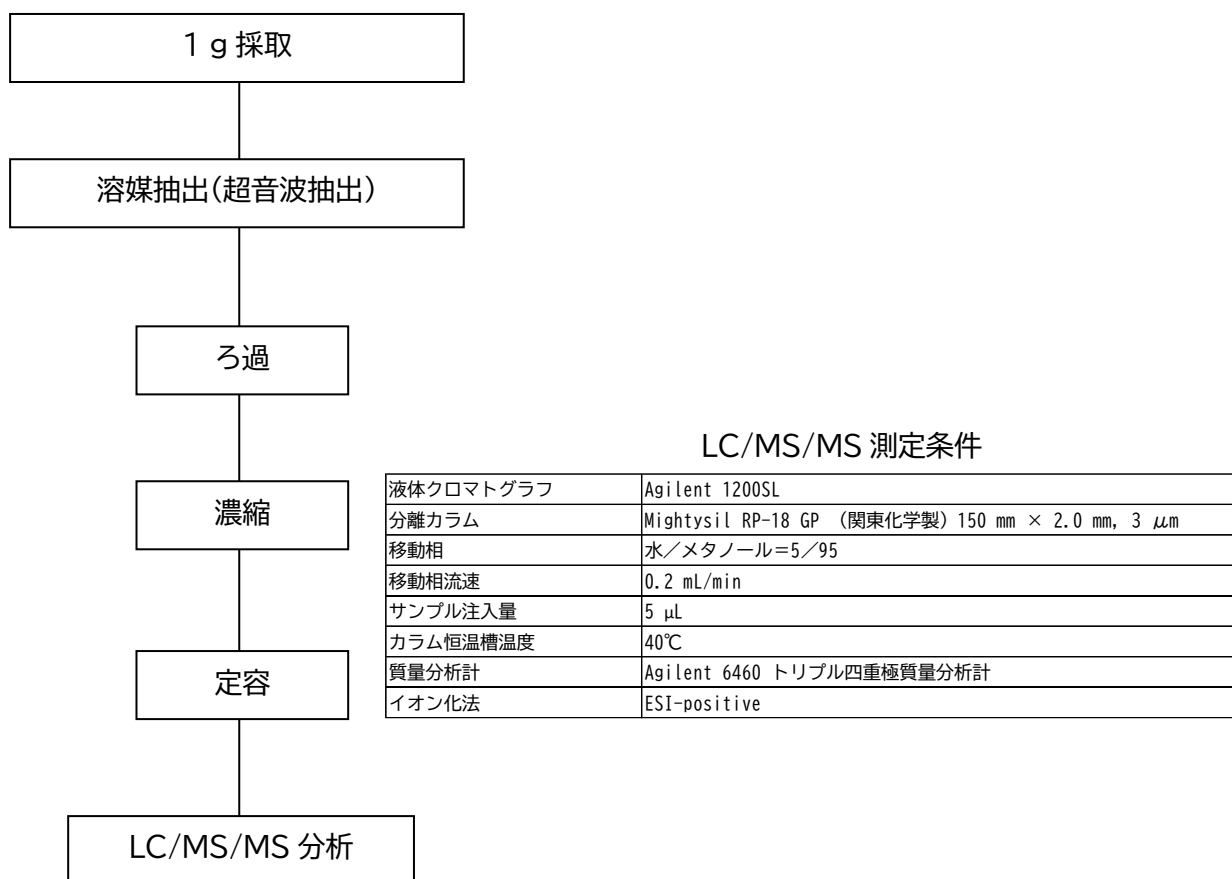


図 2-22 紫外線吸収剤(UV-328)の分析フロー

8) 5mm 以下の ASR におけるプラスチック

全有機炭素、強熱減量の分析方法を表 2-42 に示した。

表 2-42 全有機炭素、強熱減量の分析方法

分析項目	分析方法
全有機炭素	ASR の物理組成で、5mmの篩を通過したものを乾燥後、塩酸(1+11)にて洗浄し、CHN コーダーにより測定。(底質調査方法に準拠)
強熱減量	ASR の物理組成で、5mmの篩を通過したものを乾燥後、600℃±25℃で 3 時間強熱する。強熱前後の重量差より、強熱減量を算出する。(厚生省通知(S52.11.4 環整第 95 号)に準拠)

注釈)「塩酸(1+11)」は、濃塩酸 1 体積に、純水 11 体積を加えたものを示す。

2.4.3 ASR 性状分析の結果及び考察

(1) ASR 物理組成等の調査結果

1) 調査結果

今年度の ASR の組成分類調査結果を表 2-43 に示した。また、分類した各組成の写真を表 2-44 に示した。更に、調査対象事業所の ASR の組成分類比較を図 2-23 に示した。本年度調査の結果、共英製鋼では、3 事業所の平均に比べ、金属類(鉄)及び電線の割合が高く、5mm の篩を通過したものの割合が低い結果であった。豊田メタルでは、3 事業所の平均に比べ、紙類及び金属類(非鉄金属)の割合が高い結果であった。エコネコルでは、3 事業所の平均に比べ、5mm の篩を通過したものの割合が高く、金属類(非鉄金属)の割合が低い結果であった。3 事業所間の比較においては、金属類(鉄)の割合が 1.8~4.6wt%と若干の差が見受けられ、リサイクル施設による磁気選別機等の設定条件が異なるためであると考えられる。

表 2-43 ASR 組成分類調査結果

単位:wt%

分類		共英製鋼	豊田メタル	エコネコル	平均
プラスチック (主として硬質のもの)		39.1	38.8	36.6	38.2
プラスチック (主としてシート状のもの)		3.0	3.1	4.1	3.4
ゴム		5.0	7.5	4.1	5.5
ウレタン		9.5	8.3	7.6	8.5
発泡スチロール		0.8	0.3	0.8	0.6
繊維類		22.1	12.1	13.9	16.0
紙類		0.6	<u>1.8</u>	0.4	0.9
木類		0.1	0.2	0.4	0.2
金属類	鉄	<u>4.6</u>	2.3	1.8	2.9
	非鉄金属	2.6	<u>3.4</u>	<u>1.3</u>	2.4
ガラス類		0.2	0.4	0.2	0.3
土砂類		0.0	0.0	0.0	0.0
電線類		<u>1.1</u>	0.4	0.2	0.6
基板等		0.2	0.5	0.1	0.3
分類不能物		0.0	0.0	0.0	0.0
5mm の篩いを通過したもの		<u>11.1</u>	21.0	<u>28.5</u>	20.2
計		100.0	100.1	100.0	100.0

注釈) 1. 四捨五入のため各カテゴリの%の合計が 100%にはならない場合がある。

2. 平均との差が平均に対する割合として±40%を超える値を太字下線とした。なお、1%未満の値を除く。

表 2-44 ASR 組成分類写真

分類	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル
プラスチック (主として硬質のもの)			
プラスチック (主としてシート状のもの)			
ゴム			
ウレタン			
発泡スチロール			
繊維類			
紙類			
木類			

表 2-44 ASR 組成分類写真(続き)

分類		共英製鋼	豊田メタル	エコネコル
金属類	鉄			
	非鉄金属			
ガラス類				
土砂類				
電線類				
基板等				
分類不能物				
5mm の篩いを通 過したもの				

注釈) 斜線は該当が無い分類

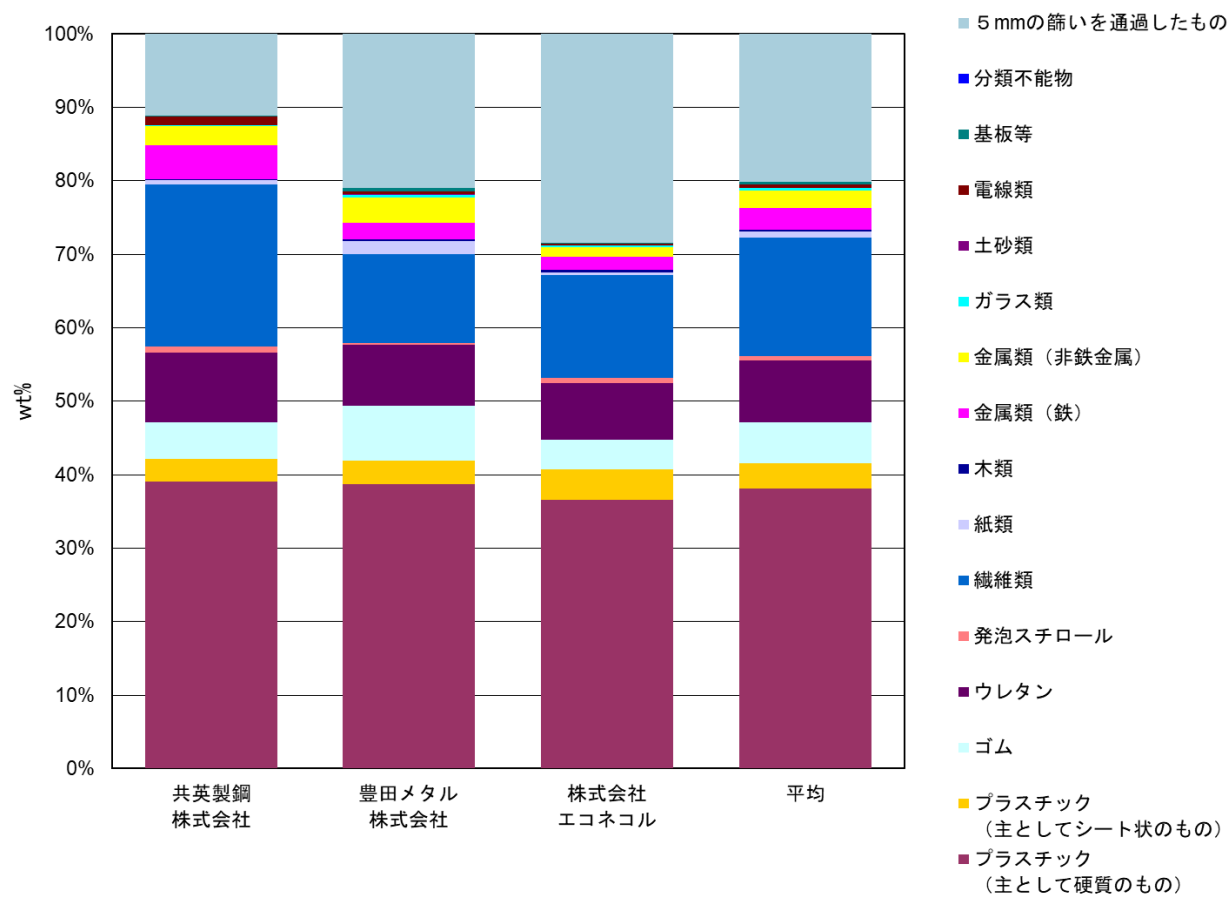


図 2-23 ASR 組成分類比較

2) 過去の調査結果との比較

組成分類調査結果の平均値について、過年度調査結果(平均値)との比較を表 2-45 及び図 2-24 に示した。

本年度調査の結果と過去に行った調査結果とを比較した結果、「プラスチック(主として硬質のもの)」が最大値となった。その他の項目は、概ね過去の調査結果の範囲内であった。

なお、本年度と過去の調査結果を比較しているが、対象車両や解体・破碎条件、ASR の採取条件等は異なるため、過去値は参考値として掲載している。

表 2-45 組成分類調査結果(過去の調査結果との比較)

単位:wt%

分類	令和6年度調査				令和4年度調査 平均値 ^{*1}	令和2年度調査 平均値 ^{*2}	平成30年度調査 平均値 ^{*3}	平成28年度調査 平均値 ^{*4}	平成26年度調査 平均値 ^{*5}	平成24年度調査 平均値 ^{*6}	平成22年度 ^{*7}		平成20年度調査 ^{*8}	平成17年度調査 ^{*9}	平成16年度調査 ^{*9}
	共英製鋼株式会社	豊田メタル株式会社	株式会社エコネコル	平均値							平成8年以前 ELV	平成12年以降 ELV			
プラスチック (主として硬質のもの)	39.1	38.8	36.6	38.2	34.7	37.8	36.0	26.6	27.5	32.1	28.0	33.4	27.7	32.6	30.3
プラスチック (主としてシート状のもの)	3.0	3.1	4.1	3.4	3.1	3.8	1.8	4.8	5.3	5.1	5.7	5.1	5.5	3.3	3.9
ゴ ム	5.0	7.5	4.1	5.5	5.7	7.5	6.2	8.1	6.9	7.9	10.4	8.8	6.8	8.1	9.7
ウレタン	9.5	8.3	7.6	8.5	9.6	7.0	10.3	7.7	8.5	7.8	8.9	7.7	8.2	8.2	7.5
発泡スチロール	0.8	0.3	0.8	0.6	0.5	0.4	1.1	0.6	2.1	0.1	0.0	0.4	0.1	0.3	0.1
繊維類	22.1	12.1	13.9	16.0	16.4	12.9	13.9	17.8	16.8	12.9	10.5	11.8	7.6	8.9	7.0
紙 類	0.6	1.8	0.4	0.9	1.2	1.1	1.2	1.5	1.1	1.8	2.9	0.4	1.3	2.0	1.2
木 類	0.1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	0.9	1.2	1.5	1.3	0.4	1.2	0.4	0.3	1.4
金 属 類	鉄	4.6	2.3	1.8	2.9	2.9	3.5	3.6	5.0	3.0	0.9	1.0	1.8	1.6	1.2
	非鉄金属	2.6	3.4	1.3	2.4	2.6	3.1	2.3	1.0	0.8	3.3	4.8		1.4	1.7
ガラス類	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.5	0.2	0.3	0.5	0.8	1.3	0.9	0.0	0.2	0.1
土砂類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
電線類	1.1	0.4	0.2	0.6	0.6	0.7	1.7	3.4	2.2	2.2	3.1	2.7	1.8	3.6	4.3
基板等	0.2	0.5	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
分類不能物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5	2.9	1.3	12.7	11.7	10.7
5mmの篩いを通過したもの	11.1	21.0	28.5	20.2	21.7	21.2	20.6	21.8	23.5	22.9	19.8	18.9	25.9	17.6	20.7
計	100.0	100.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0

注釈)1.今年度の調査結果と過去の調査を比較しているが、対象車両や解体・破碎条件、ASR の採取条件等は異なる。

2.過去値は、参考値として掲載している。四捨五入のため各カテゴリの%の合計が100%にはならない場合がある。

出所)

*1「令和4年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」

(令和5年3月 三菱総合研究所)

*2「令和2年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」

(令和3年3月 三菱総合研究所)

*3「平成30年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」

(平成31年3月 三菱総合研究所)

*4「平成28年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務 報告書」

(平成29年3月 三菱UFJリサーチ&コンサルティング)

*5「平成26年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務 報告書」

(平成27年3月 三菱総合研究所)

*6「平成24年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル促進調査業務 報告書」

(平成25年3月 環境管理センター)

*7「平成22年度環境省請負業務結果報告書 自動車破碎残さにおける性状把握調査業務 報告書」

(平成23年3月、環境管理センター)

*8「平成20年度環境省請負業務結果報告書 使用済自動車再資源化の効率化及び合理化等推進調査報告書」

(平成21年3月、日本環境衛生センター)

*9「平成17年度環境省請負業務結果報告書 事前回収物品等リサイクル促進手法検討調査報告書」

(平成18年3月、日本環境衛生センター)

(2) 三成分等の調査結果

1) 調査結果

今年度の ASR の三成分の調査結果を表 2-46 に示した。また、今年度の調査対象事業所の三成分の比較を図 2-25 に示した。今回の調査結果では、エコネコルの水分の値が、他の 2 事業所に比べて、高い数値となっていた。これは、水分を含みやすい「5 mm の篩を通過したもの」の重量割合が、他の 2 事業所より多かったためと推察される。

表 2-46 三成分の調査結果

項目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル	平均
水分(wt%)	5.0	1.0	14.0	6.7
灰分(wt%)	26.2	35.9	27.0	29.7
可燃分(wt%)	68.8	63.1	59.0	63.6

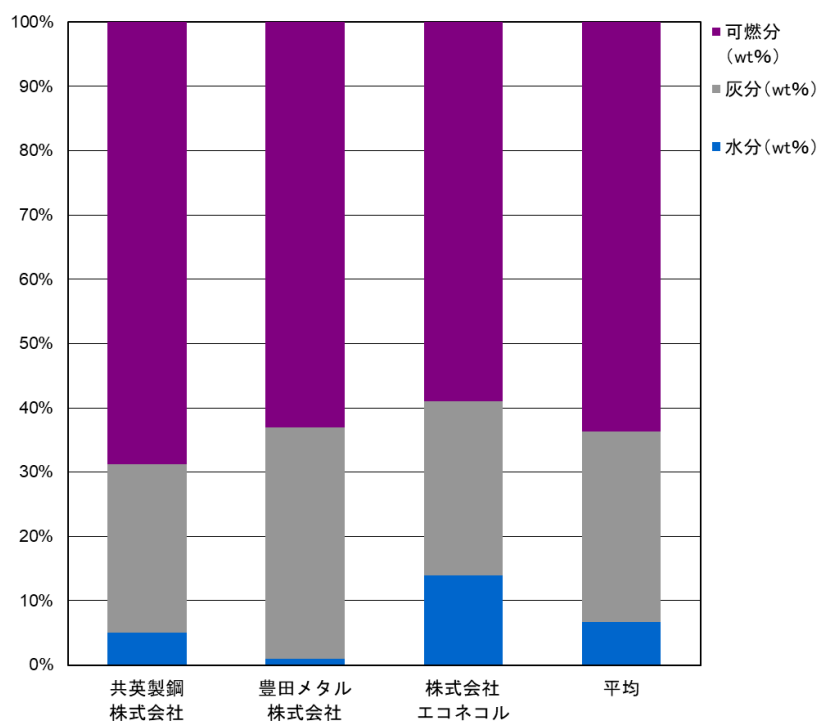


図 2-25 三成分分析結果

2) 過去の調査結果との比較

三成分調査結果の平均値について、過年度調査結果(平均値)との比較を、表 2-47 及び図 2-26 に示した。

三成分の平均値を見ると、過去の調査結果の範囲内であった。

なお、今年度と過去の調査結果を比較しているが、対象車両や解体・破碎条件、ASR の採取条件等は異なるため、過去値は参考値として掲載している。

表 2-47 三成分及び低位発熱量分析結果(過去の調査結果との比較)

項目	令和6年度調査				令和4年度調査 平均値*1	令和2年度調査 平均値*2	平成30年度調査 平均値*3	平成28年度調査 平均値*4	平成26年度調査 平均値*5	平成24年度調査 平均値*6	平成22年度*7		平成20年度調査*8	平成17年度調査*9	平成16年度調査*9
	共英製鋼株式会社	豊田メタル株式会社	株式会社エコネコル	平均							平成8年以前 ELV	平成12年以降 ELV			
水分(wt%)	5.0	1.0	14.0	6.7	5.2	4.1	6.6	5.9	7.9	18.7	1.2	0.6	1.6	7.2	9.7
灰分(wt%)	26.2	35.9	27.0	29.7	33.5	31.2	29.5	39	36	36.7	30.4	30.7	62	33.9	30.5
可燃分(wt%)	68.8	63.1	59.0	63.6	61.3	64.7	63.9	55	56	44.6	68.5	68.7	37	59.8	59.8

注釈)1.今年度の調査結果と過去の調査を比較しているが、対象車両や解体・破碎条件、ASR の採取条件等は異なる。

2.過去値は、参考値として掲載している。

出所)

*1「令和4年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」
(令和5年3月 三菱総合研究所)

*2「令和2年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」
(令和3年3月 三菱総合研究所)

*3「平成30年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」
(平成31年3月 三菱総合研究所)

*4「平成28年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務 報告書」
(平成29年3月 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング)

*5「平成26年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務 報告書」
(平成27年3月 三菱総合研究所)

*6「平成24年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル促進調査業務 報告書」
(平成25年3月 環境管理センター)

*7「平成22年度環境省請負業務結果報告書 自動車破碎残さにおける性状把握調査業務 報告書」
(平成23年3月、環境管理センター)

*8「平成20年度環境省請負業務結果報告書 使用済自動車再資源化の効率化及び合理化等推進調査報告書」
(平成21年3月、日本環境衛生センター)

*9「平成17年度環境省請負業務結果報告書 事前回収物品等リサイクル促進手法検討調査報告書」
(平成18年3月、日本環境衛生センター)

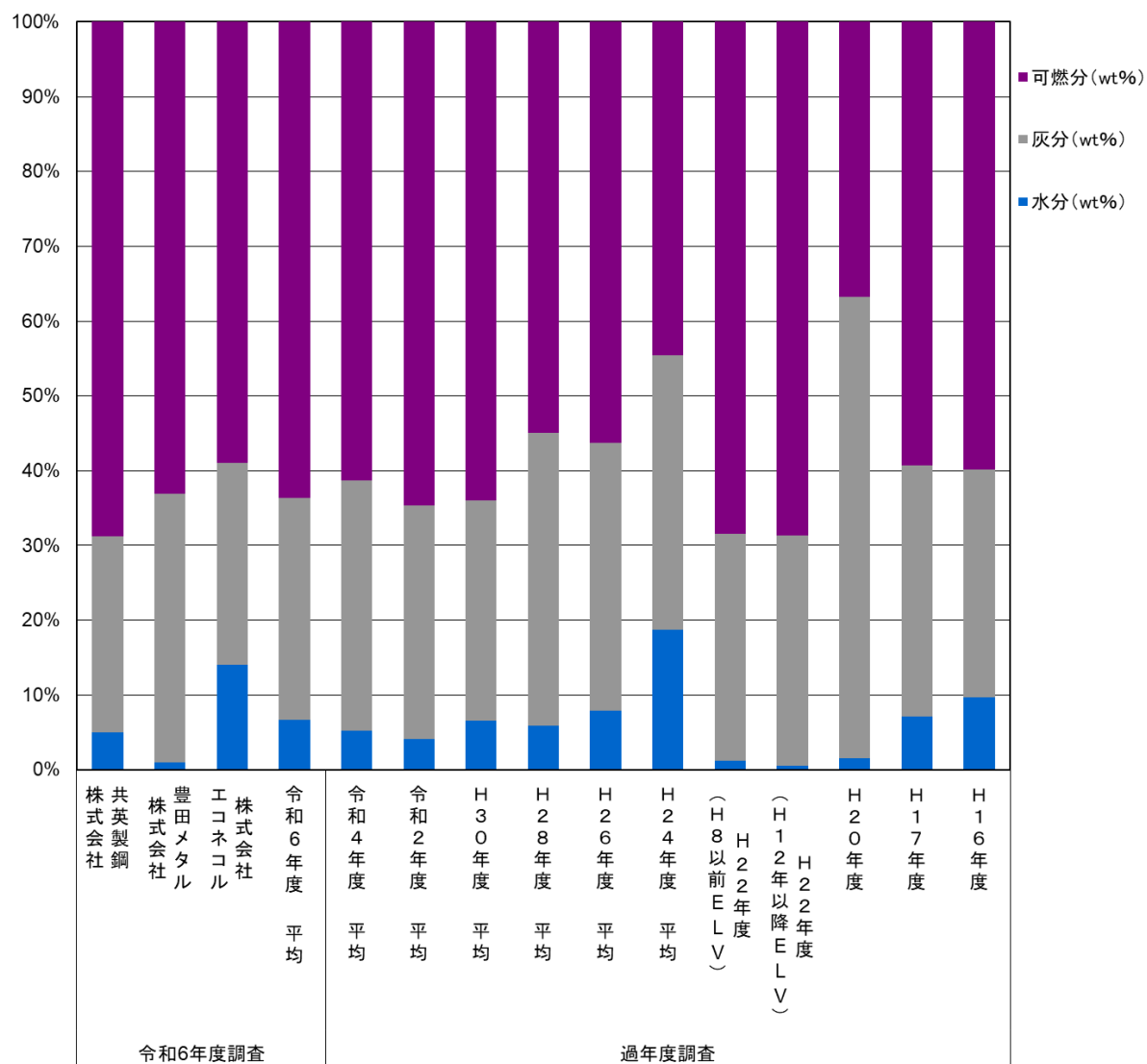


図 2-26 三成分調査結果(過去の調査結果との比較)

(3) 重金属類等の調査結果

1) 調査結果

今年度の ASR の重金属類等調査結果を表 2-48 に示した。本年度調査の結果、共英製鋼では、他の 2 事業所に比べ、水銀(T-Hg)と鉛の値が高い結果であった。豊田メタルでは、他の 2 事業所に比べ、銅(Cu)が高い結果であった。エコネコルでは、他の 2 事業所に比べ、カドミウム(Cd)の値が高い結果であった。

表 2-48 重金属類等調査結果

単位:mg/kg-dry

項 目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル	平均値	定量下限値
Cr	72	140	170	120	1
Co	9	16	29	19	1
Ni	84	400	110	100	1
Cu	5,000	23,000	3,700	4,000	1
Br	600	300	500	270	100
Ag	4	16	14	9	1
Cd	<1	<1	15	1	1
Nd	3	16	15	9	1
Dy	<1	<1	1	<1	1
Au	<1	1	<1	<1	1
T-Hg	0.28	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
Pb	1,600	110	250	930	1

注釈)1.分析試料は、いずれも組成分類の際に金属類(鉄、非鉄金属)を除いた試料である。

2.定量下限値未満は 0 として平均値を算出した。

2) 過去の調査結果との比較

重金属類等調査結果の平均値について、過年度調査結果(平均値)との比較を表 2-49 示す。

本年度調査の結果と過去に行った調査結果とを比較した結果、全ての項目について、過去の調査結果の範囲内であった。

なお、今年度と過去の調査結果を比較しているが、対象車両や解体・破碎条件、ASR の採取条件等は異なるため、過去値は参考値として掲載している。

表 2-49 重金属類等成分分析結果(過去の調査結果との比較)

単位:mg/kg-dry

項 目	令和6年度調査				令和4年度 ASR調査 平均値*1	令和2年度 ASR調査 平均値*1	平成30年度 ASR調査 平均値*2	平成28年度 ASR調査 平均値*3	平成26年度 ASR調査 平均値*4	平成24年度 ASR調査 平均値*5	平成22年度 ASR*6 平成8年 以前使用 済自動車	平成20年度調査 ASR*7	平成17年度調査 ASR*8
	共英製鋼 株式会社	豊田メタル 株式会社	株式会社 エコネコ ル	平均									
Cr	72	140	170	130	110	170	430	179	283	130	110	190	310
Co	9	16	29	18	24	22	22	30	29	17	9	31	-
Ni	84	400	110	200	310	600	360	275	318	170	150	220	-
Cu	5,000	23,000	3,700	11,000	8,000	21,000	68,000	34,000	21,000	17,000	31,000	2,600	35,000
Br	600	300	500	500	270	600	440	225	818	680	400	500	-
Ag	4	16	14	11	3	8	7	25	8	28	11	10	-
Cd	<1	<1	15	5	1	2	1	13	7	4	1	<1	5
Nd	3	16	15	11	15	15	12	13	19	6	20	130	-
Dy	<1	<1	1	<1	<1	2	1	1	5	<1	<1	<1	-
Au	<1	1	<1	<1	<1	<1	1	0	2	1	<1	1	-
T-Hg	0.28	<0.05	<0.05	0.09	<0.05	<0.05	<1	<1	<1	<1	0.05	<0.05	1.3
Pb	1,600	110	250	650	400	250	250	380	578	630	550	1,800	1,700

注釈)1.分析試料は、いずれも金属類(鉄、非鉄金属)を除いた試料である。

2.今年度と過去の調査を比較しているが、対象車両や解体・破碎条件、ASR の採取条件等は異なる。

過去値は、参考値として掲載している。

出所)

*1「令和 4 年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」
(令和 5 年 3 月 三菱総合研究所)

*2「令和 2 年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」
(令和 3 年 3 月 三菱総合研究所)

*3「平成 30 年度環境省請負業務結果報告書 リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務 報告書」
(平成 31 年 3 月 三菱総合研究所)

*4「平成 28 年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務 報告書」
(平成 29 年 3 月 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング)

*5「平成 26 年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務 報告書」
(平成 27 年 3 月 三菱総合研究所)

*6「平成 24 年度環境省請負業務結果報告書 自動車リサイクル促進調査業務 報告書」
(平成 25 年 3 月 環境管理センター)

*7「平成 22 年度環境省請負業務結果報告書 自動車破碎残さにおける性状把握調査業務 報告書」
(平成 23 年 3 月、環境管理センター)

*8「平成 20 年度環境省請負業務結果報告書 使用済自動車再資源化の効率化及び合理化等推進調査報告書」
(平成 21 年 3 月、日本環境衛生センター)

*9「平成 17 年度環境省請負業務結果報告書 事前回収物品等リサイクル促進手法検討調査報告書」
(平成 18 年 3 月、日本環境衛生センター)

(4) 臭素系難燃剤の調査結果

1) 調査結果

今年度の ASR の臭素系難燃剤調査結果を表 2-50 に示した。本年度調査の結果、PBDE 及び PBB については、3 事業所間で大きな差は見られなかった。HBCD については、豊田メタルでは不検出であったが、他の 2 事業所では、同程度の濃度で検出された。

表 2-50 臭素系難燃剤調査結果

単位:mg/kg-dry

試料名		共英製鋼	豊田メタル	エコネコル	平均	定量下限値
PBDE	MoBDE	<1	<1	<1	<1	1
	DiBDE	<1	<1	<1	<1	1
	TrBDE	<1	<1	<1	<1	1
	TeBDE	<1	<1	<1	<1	1
	PeBDE	<1	<1	<1	<1	1
	HxBDE	<1	<1	<1	<1	1
	HpBDE	<1	<1	<1	<1	1
	OcBDE	<1	<1	<1	<1	1
	NoBDE	2	1	<1	1	1
	DeBDE	330	150	72	184	1
PBB	MoBB	<1	<1	<1	<1	1
	DiBB	<1	<1	<1	<1	1
	TrBB	<1	<1	<1	<1	1
	TeBB	<1	<1	<1	<1	1
	PeBB	<1	<1	<1	<1	1
	HxBB	<1	<1	<1	<1	1
	HpBB	<1	<1	<1	<1	1
	OcBB	<1	<1	<1	<1	1
	NoBB	<1	<1	<1	<1	1
	DeBB	<1	<1	<1	<1	1
HBCD	α	5	<2	4	3	2
	β	<2	<2	<2	<2	2
	γ	8	<2	6	5	2

注釈)1.分析試料は、いずれも組成分類の際に金属類(鉄、非鉄金属)を除いた試料である。

2.定量下限値未満は 0 として平均値を算出した。

2) 過去の調査結果との比較

臭素系難燃剤調査結果の平均値について、過年度調査結果(平均値)との比較を表 2-51に示した。

ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)のうち、検出された 9 臭素化物(NoBDE)は過去の調査結果より低い値となり、10 臭素化物(DeBDE)は過去の調査結果と同程度であった。ヘキサブROMシクロデカン(HBCD)のうち、検出された α -HBCD、 γ -HBCD は過去の調査結果と同程度であった。その他の項目は過去の調査結果と同程度であった。

表 2-51 臭素系難燃剤調査結果(過去の調査結果との比較)

単位:mg/kg-dry

試料名	令和6年度調査				令和4年度調査 平均値 *1	令和2年度調査 平均値 *2	平成30年度調査 平均値 *3	平成28年度調査 平均値 *4	平成26年度調査 平均値 *5	平成24年度調査 平均値 *6	平成22年度 使用済自動車	ASR*7	平成12年以降 使用済自動車
	共英製鋼株式会社	豊田メタル株式会社	株式会社エコネコル	平均									
PBDE	MoBDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	DiBDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	TrBDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	TeBDE	<1	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	7	<1	<1	<1
	PeBDE	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	18	<1	<1	<1
	HxBDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1
	HpBDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	OcBDE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	NoBDE	2	1	<1	1	5	3	8	14	5	19	20	6
	DeBDE	330	150	72	184	74	101	285	238	400	213	410	120
PBB	MoBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	DiBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	TrBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	TeBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	PeBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	HxBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	HpBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	OcBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	NoBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	DeBB	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HBCD	α	5	<2	4	3	16	<2	2	4	14	<2	5	<2
	β	<2	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2
	γ	8	<2	6	5	2	4	3	<2	7	<2	11	<2

注釈)1. 分析試料は、いずれも金属類(鉄、非鉄金属)を除いた試料である。

2.今年度と過去の調査を比較しているが、対象車両や解体・破砕条件、ASRの採取条件等は異なる。

過去値は、参考値として掲載している。

出所)

*1「令和4年度環境省請負業務結果報告書リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務報告書」

(令和5年3月 三菱総合研究所)

*2「令和2年度環境省請負業務結果報告書リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務報告書」

(令和3年3月 三菱総合研究所)

*3「平成30年度環境省請負業務結果報告書リサイクルシステム統合強化による循環資源利用高度化促進業務報告書」

(平成31年3月 三菱総合研究所)

*4「平成28年度環境省請負業務結果報告書自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務報告書」

(平成29年3月 三菱UFJリサーチ&コンサルティング)

*5「平成26年度環境省請負業務結果報告書自動車リサイクル制度の高度化・安定化方策に係る検討・調査業務報告書」

(平成 27 年 3 月 三菱総合研究所)

*6「平成 24 年度環境省請負業務結果報告書自動車リサイクル促進調査業務報告書」

(平成 25 年 3 月 環境管理センター)

*7「平成 22 年度環境省請負業務結果報告書自動車破碎残さにおける性状把握調査業務報告書」

(平成 23 年 3 月 環境管理センター)

(5) ダイオキシン類の調査結果

今年度の ASR のダイオキシン類調査結果を表 2-52 に、結果の詳細を表 2-53～表 2-55 に示した。

3 事業所においてダイオキシン類が検出された。ただし、3 事業所ともダイオキシン類はわずかに検出されているのみで、廃棄物の処理及び清掃に関する法律で定める埋立て基準値の 3ng-TEQ/g-dry を大幅に下回る結果であった。

表 2-52 使用済自動車 ASR のダイオキシン類調査結果

単位:ng-TEQ/g-dry

項目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル
ダイオキシン類	0.00026	0.000033	0.00011

表 2-53 共英製鋼で採取した ASR のダイオキシン類分析結果

試料名称		ASR(共英製鋼)		試 験 方 法	
採取年月日及び時間		2024年10月08日 08:30		廃棄物含有試験	
試験項目	単位	試験結果	定量下限値以上の値はそのままの値を用い、定量下限値未満のものは0として算出した。		平成4年厚生省告示第192号 ガスクロマトグラフ質量分析法
ダイオキシン類	[ng-TEQ/g-dry]	0.00026			

試験項目	単位	実測濃度 (Cs)	定量下限値	検出下限値	毒性等価 係数(TEF)	毒性当量1 (TEQ)	
		ng/g-dry	ng/g-dry	ng/g-dry	WHO(2006)	[ng-TEQ/g-dry]	
ポリ塩化ジベンゾ ー パ ラ ジ オ キ シ ン		1,3,6,8-TeCDD	0.029	0.008	0.002		
		1,3,7,9-TeCDD	0.009	0.008	0.002		
		2,3,7,8-TeCDD	N. D.	0.008	0.002	×1	
		TeCDDs	0.038	—	—		
		1,2,3,7,8-PeCDD	N. D.	0.008	0.002	×1	
		PeCDDs	(0.006)	—	—		
		1,2,3,4,7,8-HxCDD	N. D.	0.020	0.005	×0.1	
		1,2,3,6,7,8-HxCDD	N. D.	0.020	0.005	×0.1	
		1,2,3,7,8,9-HxCDD	N. D.	0.020	0.005	×0.1	
		HxCDDs	(0.008)	—	—		
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.020	0.020	0.005	×0.01	
		HpCDDs	0.020	—	—		
		OCDD	0.12	0.04	0.01	×0.0003	
		Total PCDDs	0.19	—	—		
ポリ塩化ジベンゾ フ ラ ン		1,2,7,8-TeCDF	N. D.	0.008	0.002		
		2,3,7,8-TeCDF	N. D.	0.008	0.002	×0.1	
		TeCDFs	0.017	—	—		
		1,2,3,7,8-PeCDF	N. D.	0.008	0.002	×0.03	
		2,3,4,7,8-PeCDF	N. D.	0.008	0.002	×0.3	
		PeCDFs	0.025	—	—		
		1,2,3,4,7,8-HxCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.1	
		1,2,3,6,7,8-HxCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.1	
		1,2,3,7,8,9-HxCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.1	
		2,3,4,6,7,8-HxCDF	(0.005)	0.020	0.005	×0.1	
		HxCDFs	0.024	—	—		
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.01	
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.01	
		HpCDFs	N. D.	—	—		
		OCDF	N. D.	0.04	0.01	×0.0003	
		Total PCDFs	0.07	—	—		
		Total (PCDDs + PCDFs)	0.26	—	—		
コ ブ ラ ナ ー ポ リ 塩 化 ビ フ ェ ニ ル		3,3',4,4'-TeCB	*(#77)	0.10	0.020	0.005	×0.0001
		3,4,4',5-TeCB	*(#81)	N. D.	0.020	0.005	×0.0003
		2,3,3',4,4'-PeCB	**(#105)	0.081	0.020	0.005	×0.00003
		2,3,4,4',5-PeCB	**(#114)	(0.007)	0.020	0.005	×0.00003
		2,3',4,4',5-PeCB	**(#118)	0.20	0.020	0.005	×0.00003
		2',3,4,4',5-PeCB	**(#123)	N. D.	0.020	0.005	×0.00003
		3,3',4,4',5-PeCB	*(#126)	N. D.	0.020	0.005	×0.1
		2,3,3',4,4',5-HxCB	**(#156)	0.022	0.020	0.005	×0.00003
		2,3,3',4,4',5'-HxCB	**(#157)	N. D.	0.020	0.005	×0.00003
		2,3',4,4',5,5'-HxCB	**(#167)	(0.009)	0.020	0.005	×0.00003
		3,3',4,4',5,5'-HxCB	*(#169)	N. D.	0.020	0.005	×0.03
		2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	**(#189)	N. D.	0.020	0.005	×0.00003
		Total Non-ortho PCBs (*)		0.10	—	—	
		Total Mono-ortho PCBs (**)		0.32	—	—	
		Total DL-PCBs		0.42	—	—	
Total (PCDDs + PCDFs + DL-PCBs)						0.00026	

1. 毒性当量 (TEQ) : 各異性体の実測濃度に毒性等価係数を乗じて2,3,7,8-TeCDDに換算した量
1) 毒性当量1: 定量下限値以上の値はそのままの値を用い、定量下限値未満のものは0として算出した。

2. 定量下限値及び検出下限値: 各異性体についての定量下限値及び検出下限値(達成下限値は各異性体の下限値と毒性等価係数の積の合計。)
(達成定量下限値: 0.037 [ng-TEQ/g-dry]) (達成検出下限値: 0.0092 [ng-TEQ/g-dry])

3. N.D.: 検出下限値未満を示し、“0”として換算する。定量下限値未満検出下限値以上の異性体の濃度は()付で示す。同族体は検出下限値以上の異性体の合計値。

4. 供試重量 : 10.15 g-dry

表 2-54 豊田メタルで採取した ASR のダイオキシン類分析結果

試料名称		ASR(豊田メタル)		試 験 方 法	
採取年月日及び時間		2024年12月26日 11:00 - 11:40		廃棄物含有試験	
試験項目		単位	試験結果	平成4年厚生省告示第192号 ガスクロマトグラフ質量分析法	
ダイオキシン類		[ng-TEQ/g-dry]	0.000033	定量下限値以上の値はそのままの値を用い、定量下限値未満のものは0として算出した。	

試験項目	単位	実測濃度 (Cs)	定量下限値	検出下限値	毒性等価 係数 (TEF)	毒性当量1 (TEQ)	
		ng/g-dry	ng/g-dry	ng/g-dry	WHO (2006)	[ng-TEQ/g-dry]	
ポリ塩化ジベンゾ パラジオキシン	1,3,6,8-TeCDD	0.010	0.008	0.002			
	1,3,7,9-TeCDD	(0.004)	0.008	0.002			
	2,3,7,8-TeCDD	N. D.	0.008	0.002	×1	0	
	TeCDDs	0.014	—	—			
	1,2,3,7,8-PeCDD	N. D.	0.008	0.002	×1	0	
	PeCDDs	0.017	—	—			
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	N. D.	0.020	0.005	×0.1	0	
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	N. D.	0.020	0.005	×0.1	0	
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	N. D.	0.020	0.005	×0.1	0	
	HxCDDs	0.025	—	—			
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	(0.011)	0.020	0.005	×0.01	0	
	HpCDDs	0.020	—	—			
	OCDD	0.06	0.04	0.01	×0.0003	0.000018	
	Total PCDDs	0.14	—	—		0.000018	
ポリ塩化ジベンゾ ソフラン	1,2,7,8-TeCDF	N. D.	0.008	0.002			
	2,3,7,8-TeCDF	(0.002)	0.008	0.002	×0.1	0	
	TeCDFs	0.017	—	—			
	1,2,3,7,8-PeCDF	(0.002)	0.008	0.002	×0.03	0	
	2,3,4,7,8-PeCDF	N. D.	0.008	0.002	×0.3	0	
	PeCDFs	0.057	—	—			
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	(0.005)	0.020	0.005	×0.1	0	
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.1	0	
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.1	0	
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	(0.007)	0.020	0.005	×0.1	0	
	HxCDFs	0.055	—	—			
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.01	0	
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	N. D.	0.020	0.005	×0.01	0	
	HpCDFs	N. D.	—	—			
	OCDF	N. D.	0.04	0.01	×0.0003	0	
	Total PCDFs	0.13	—	—		0	
Total (PCDDs + PCDFs)		0.27	—	—		0.000018	
コ ブ ラ ナ ー ポ リ 塩 化 ビ フ エ ニ ル	3,3',4,4'-TeCB	*(#77)	0.057	0.020	×0.0001	0.0000057	
	3,4,4',5'-TeCB	*(#81)	N. D.	0.020	0.005	×0.0003	0
	2,3,3',4,4'-PeCB	**(#105)	0.10	0.020	×0.00003	0.000003	
	2,3,4,4',5'-PeCB	**(#114)	(0.007)	0.020	×0.00003	0	
	2,3',4,4',5'-PeCB	**(#118)	0.22	0.020	×0.00003	0.0000066	
	2',3,4,4',5'-PeCB	**(#123)	(0.006)	0.020	×0.00003	0	
	3,3',4,4',5'-PeCB	*(#126)	N. D.	0.020	0.005	×0.1	0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	**(#156)	(0.019)	0.020	×0.00003	0	
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	**(#157)	(0.005)	0.020	×0.00003	0	
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	**(#167)	(0.009)	0.020	×0.00003	0	
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	*(#169)	N. D.	0.020	0.005	×0.03	0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	**(#189)	N. D.	0.020	0.005	×0.00003	0
	Total Non-ortho PCBs (*)		0.057	—	—		0.0000057
	Total Mono-ortho PCBs (**)		0.37	—	—		0.0000096
Total DL-PCBs		0.43	—	—		0.0000153	
Total (PCDDs + PCDFs + DL-PCBs)						0.000033	

1. 毒性当量 (TEQ) : 各異性体の実測濃度に毒性等価係数を乗じて2,3,7,8-TeCDDに換算した量
1) 毒性当量1: 定量下限値以上の値はそのままの値を用い、定量下限値未満のものは0として算出した。

2. 定量下限値及び検出下限値: 各異性体についての定量下限値及び検出下限値(達成下限値は各異性体の下限値と毒性等価係数の積の合計。)
(達成定量下限値: 0.037 [ng-TEQ/g-dry]) (達成検出下限値: 0.0092 [ng-TEQ/g-dry])

3. N.D.: 検出下限値未満を示し、"0"として換算する。定量下限値未満検出下限値以上の異性体の濃度は()付で示す。同族体は検出下限値以上の異性体の合計値。

4. 供試重量 : 10.17 g-dry

表 2-55 エコネコルで採取した ASR のダイオキシン類分析結果

試料名称	ASR(エコネコル)		試験方法
採取年月日及び時間	2024年10月05日 10:00		廃棄物含有試験
試験項目	単位	試験結果	平成4年厚生省告示第192号 ガスクロマトグラフ質量分析法
ダイオキシン類	[ng-TEQ/g-dry]	0.00011	

試験項目	単位	実測濃度 (Cs)	定量下限値	検出下限値	毒性等価 係数(TEF)	毒性当量1 (TEQ)
		ng/g-dry	ng/g-dry	ng/g-dry	WHO(2006)	[ng-TEQ/g-dry]
ポリ塩化ジベンゾ パラジオキシン	1,3,6,8-TeCDD	0.014	0.008	0.002		
	1,3,7,9-TeCDD	(0.005)	0.008	0.002		
	2,3,7,8-TeCDD	N.D.	0.008	0.002	×1	0
	TeCDDs	0.019	—	—		
	1,2,3,7,8-PeCDD	N.D.	0.008	0.002	×1	0
	PeCDDs	0.008	—	—		
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	HxCDDs	(0.005)	—	—		
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	(0.017)	0.020	0.005	×0.01	0
	HpCDDs	0.031	—	—		
	OCDD	0.11	0.04	0.01	×0.0003	0.000033
	Total PCDDs	0.18	—	—		0.000033
ポリ塩化ジベンゾ ソフラン	1,2,7,8-TeCDF	N.D.	0.008	0.002		
	2,3,7,8-TeCDF	N.D.	0.008	0.002	×0.1	0
	TeCDFs	0.015	—	—		
	1,2,3,7,8-PeCDF	N.D.	0.008	0.002	×0.03	0
	2,3,4,7,8-PeCDF	N.D.	0.008	0.002	×0.3	0
	PeCDFs	0.021	—	—		
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	N.D.	0.020	0.005	×0.1	0
	HxCDFs	(0.011)	—	—		
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	(0.006)	0.020	0.005	×0.01	0
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	N.D.	0.020	0.005	×0.01	0
	HpCDFs	(0.006)	—	—		
	OCDF	N.D.	0.04	0.01	×0.0003	0
	Total PCDFs	0.05	—	—		0
Total (PCDDs + PCDFs)		0.23	—	—		0.000033
コ ブ ラ ナ ー ポ リ 塩 化 ビ フ エ ニ ル	3,3',4,4'-TeCB	*(#77)	0.24	0.020	×0.0001	0.000024
	3,4,4',5'-TeCB	*(#81)	(0.008)	0.020	×0.0003	0
	2,3,3',4,4'-PeCB	**(#105)	0.46	0.020	×0.00003	0.0000138
	2,3,4,4',5'-PeCB	**(#114)	0.029	0.020	×0.00003	0.00000087
	2,3',4,4',5'-PeCB	**(#118)	0.94	0.020	×0.00003	0.0000282
	2',3,4,4',5'-PeCB	**(#123)	0.023	0.020	×0.00003	0.00000069
	3,3',4,4',5'-PeCB	*(#126)	(0.006)	0.020	×0.1	0
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	**(#156)	0.13	0.020	×0.00003	0.0000039
	2,3,3',4,4',5'-HxCB	**(#157)	0.028	0.020	×0.00003	0.00000084
	2,3',4,4',5,5'-HxCB	**(#167)	0.046	0.020	×0.00003	0.00000138
	3,3',4,4',5,5'-HxCB	*(#169)	N.D.	0.020	×0.03	0
	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	**(#189)	(0.008)	0.020	×0.00003	0
	Total Non-ortho PCBs (*)	0.26	—	—		0.000024
	Total Mono-ortho PCBs (**)	1.7	—	—		0.00004968
	Total DL-PCBs	1.9	—	—		0.00007368
Total (PCDDs + PCDFs + DL-PCBs)						0.00011

- 毒性当量 (TEQ) : 各異性体の実測濃度に毒性等価係数を乗じて2,3,7,8-TeCDDに換算した量
1) 毒性当量1: 定量下限値以上の値はそのままの値を用い、定量下限値未満のものは0として算出した。
- 定量下限値及び検出下限値: 各異性体についての定量下限値及び検出下限値(達成下限値は各異性体の下限値と毒性等価係数の積の合計。)
(達成定量下限値: 0.037 [ng-TEQ/g-dry]) (達成検出下限値: 0.0092 [ng-TEQ/g-dry])
- N.D.: 検出下限値未満を示し、"0"として換算する。定量下限値未満検出下限値以上の異性体の濃度は()付で示す。同族体は検出下限値以上の異性体の合計値。
- 供試重量 : 10.47 g-dry

(6) 塩素系難燃剤(デクロランプラス)の調査結果

本年度は塩素系難燃剤であるデクロランプラスの調査を実施した。デクロランプラスは、難燃剤として自動車の電気・電子部品や樹脂材料に使用されてきたが、POPs(残留性有機汚染物質)規制の強化により令和5年5月に廃絶対象物質となり、令和6年12月に「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令(化審法)の一部を改正する政令」により第一種特定化学物質に指定されている。デクロランプラスの調査結果を表2-56に示した。

表 2-56 使用済自動車 ASR のデクロランプラス調査結果

単位:mg/kg-dry

項目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル
デクロランプラス	<1	5	2

(7) 塩素系可塑剤(MCCPs)の調査結果

今年度は塩素系可塑剤としてMCCPsの調査を実施した。MCCPsは主に可塑剤として自動車の樹脂部品やゴム製品に使用されてきたが、POPs規制の強化により令和7年4月開催のPOPs条約第12回締約国会議(COP12)にて廃絶対象物質指定の審議が予定されている。MCCPsの調査結果を表2-57に示した。

表 2-57 使用済自動車 ASR の MCCPs 調査結果

単位:mg/kg-dry

項目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル
MCCPs	20	20	30

(8) 紫外線吸収剤(UV-328)の調査結果

今年度は紫外線吸収剤としてUV-328の調査を実施した。UV-328は、プラスチックやゴム製品の劣化防止のために使用される紫外線吸収剤として自動車の内装材や外装部品にも広く用いられてきたが、POPs規制の強化により令和5年5月に廃絶対象物質となり、令和6年12月に化審法の改正により第一種特定化学物質に指定されている。UV-328の調査結果を表2-58に示した。

表 2-58 使用済自動車 ASR の UV-328 調査結果

単位:mg/kg-dry

項目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル
UV-328	1.0	30	3.6

(9) 5mm 以下の ASR におけるプラスチックの調査結果

令和 4 年度に引き続き、5mm の篩を通過した ASR 試料(以下、「5mm以下試料」という。)について、全有機炭素及び強熱減量が、5mm 以下試料中のプラスチック含有率を推計する指標になるかを検討するため調査を実施した。全有機炭素及び強熱減量の調査結果を表 2-59 に示した。

全有機炭素は、5mm 以下試料中の有機物に含まれる炭素の重量を示しており、ASR の組成ではプラスチック、ゴム、ウレタン、繊維類などが該当する。一方で、強熱減量は、600℃で加熱した際の重量の減量分(可燃分に相当)の重量を示しており、全有機炭素と同様に ASR の組成ではプラスチック、ゴム、ウレタン、繊維類などが該当する。したがって、全有機炭素は炭素重量のみの値、強熱減量は可燃分全体の値となるため、5mm 以下試料に含まれるプラスチック重量は、全有機炭素量の値～強熱減量の値の間であると想定される。なお、ここでいうプラスチック重量は、2.3.3(1)で示した組成分類のうちのプラスチックだけでなく、プラスチック、ゴム、ウレタンなどの合成樹脂及び、合成繊維も含む。

また、今回の結果では、全有機炭素と強熱減量の値に大きな差がみられた。全有機炭素と強熱減量の値に差が出る場合、熱分解により放出される炭素分が少なかったと言えることから、燃焼した有機物の構成が、PP や PE などの炭化水素が主体のオレフィン系の有機物ではなく、ウレタンやナイロンなどの窒素や酸素が多く含まれる有機物が主体であったか、難燃剤や可塑剤などハロゲン元素を多く付加した物質が多く含まれていた可能性が考えられる。

表 2-59 全有機炭素及び強熱減量の調査結果

単位:wt%-dry

項目	共英製鋼	豊田メタル	エコネコル	平均
全有機炭素	10.8	12.6	10.0	11.1
強熱減量	20.8	36.1	29.0	28.6

2.4.4 ASR 性状の経年推移及び課題の整理

本年度分析対象とした物質のうち、有害金属等(臭素(Br)、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、水銀(T-Hg))、臭素系難燃剤について、過年度調査結果も踏まえた経年変化を整理して、考察を行った。なお、ダイオキシン類については近年既に検出量がわずかであり、塩素系難燃剤、塩素系可塑剤、紫外線吸収剤については本年度初めて分析を実施したため、以下の経年変化の整理は行っていない。

(1) 有害金属等

ASR 中の鉛(Pb)の濃度は、令和 4 年度調査(前回調査)から本年度調査にかけて増加傾向であり、平成 24 年度調査から続いた低減傾向が増加傾向に転じているとみられる(図 2-27 参照)。ただし、本年度調査において共英製鋼の高い値が平均値を押し上げており、今後の推移を把握する必要がある。鉛は、メーカーによる自主的な使用制限から 20 年程度経過しており、緩やかに ASR 中の鉛濃度が低減していくと推測される。また、カドミウム(Cd)についても前回調査から本年度調査では増加傾向であり、同様に推移の把握が必要である。水銀(T-Hg)については本年度調査で検出値が得られているが、過

年度調査の変動範囲内であり定量下限値未満の結果が多くなっている。

臭素(Br)については、変動が続いている。平成 26 年度調査までは増加傾向が見られたが、平成 28 年度調査では過年度調査より低い値を示した後、令和 2 年度まで増加傾向がみられた。前回調査では平成 28 年度と同様に過年度より低い値がみられていたが、本年度調査では再び増加する傾向である。中期的に評価すると横ばい傾向がみられる。現在市販されている製品中の難燃剤は PBDE 以外の物質への代替化が進んでいるものの、他の臭素系難燃材へ代替されることや可塑剤等の他用途で臭素が使用される可能性があり、今後の ASR 中の臭素含有量の増減については推測が難しい。

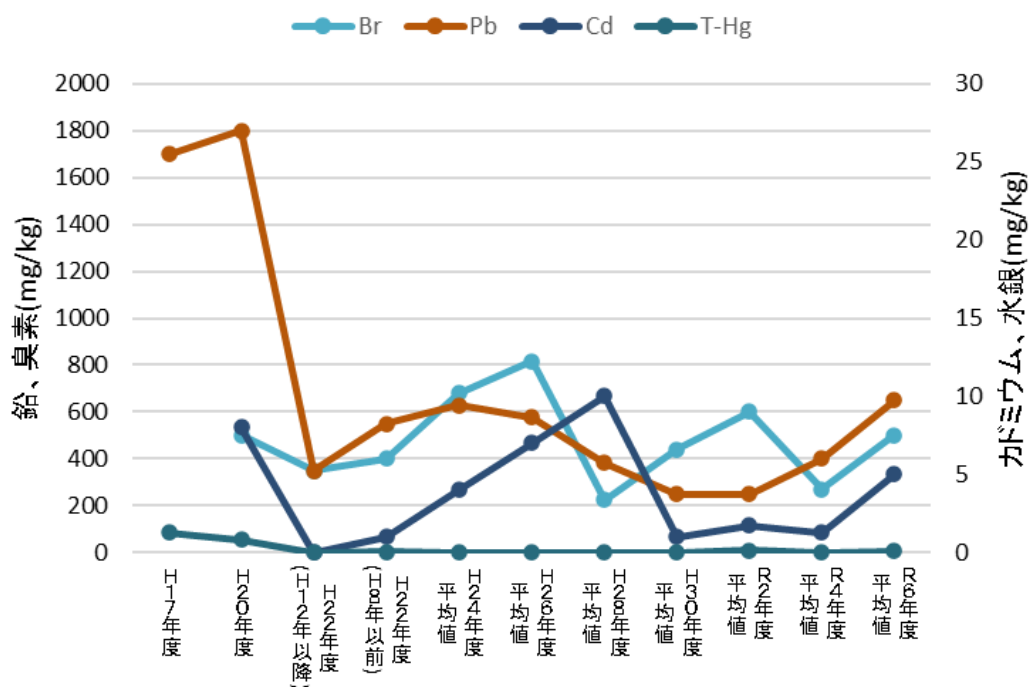


図 2-27 ASR 中の有害金属の経年変化

(2) 臭素系難燃剤

過年度調査及び本調査では、規制対象となる PBB は検出しておらず、また、4～7 臭素化の PBDE (TeBDE～HpBDE)は、平成 30 年度調査及び、平成 24 年度調査で検出したのみで他年度の調査では不検出であった。DeBDE は平成 28 年度調査から前回調査まで減少傾向にあったが、本年度調査では本年度調査では再び増加する傾向である。また、HBDE については継続的に数 mg/kg 程度の微量の検出がみられており、増減の傾向は見られない(図 2-28 参照)。

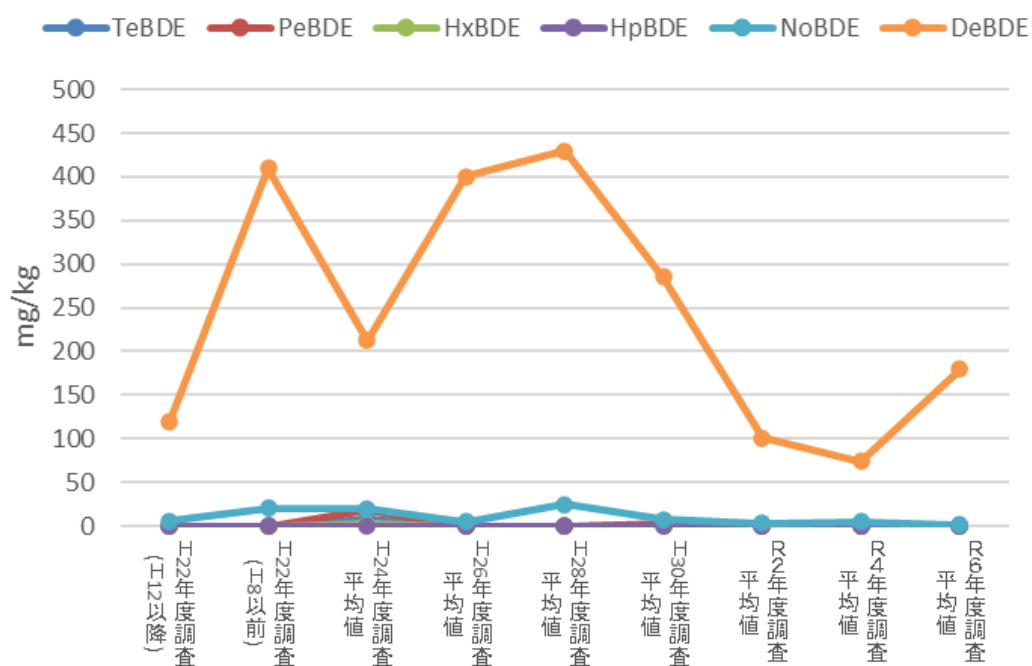


図 2-28 ASR 中の PBDE(4～7 及び 9～10 臭素化物)濃度の経年変化

2.5 今後注視すべき素材や製品の国内リサイクル状況等

プラスチックやガラスを除いた今後注視すべき素材として、ELV 規則案でも再生材利用促進について触れられている鉄鋼やアルミニウムについて、国内におけるリサイクルの現状や今後のリサイクル拡大に向けた課題を整理した。

2.5.1 鉄鋼

(1) 国内におけるリサイクルの現状

図 2-29 は、2022 年の日本国内における鉄鋼のマテリアルフローを示している。製鋼工程には、鉄鉱石を主原料とする転炉法と、鉄スクラップを主原料とする電炉法がある。

表 2-60 にも示すように、鉄スクラップには、自家発生スクラップ、加工スクラップ、老廃スクラップの 3 種類があり、この順に品位が低下する。国内で発生するスクラップは、老廃スクラップが最も多い。なお、国内で発生する鉄スクラップの約 15%が輸出され、残りが国内で消費されている。鉄スクラップの主要な消費先は電炉メーカーであり、電炉法での製鋼工程において、鉄スクラップは原料の約 97-99%程度を占める⁵¹。また、転炉法の製鋼工程においても、原料の一部として鉄スクラップが使用されている。

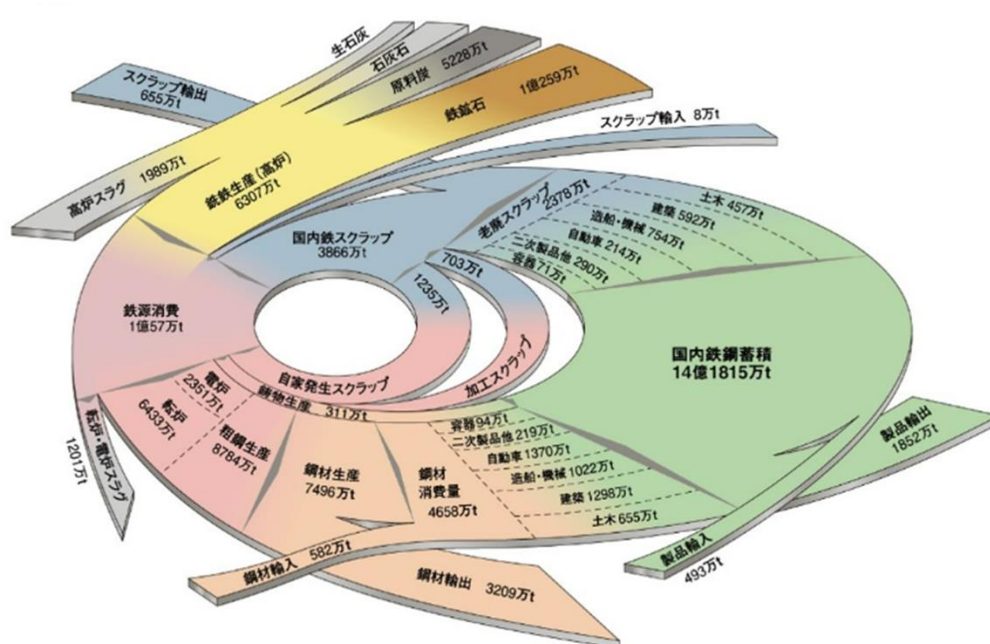


図 2-29 日本の鉄鋼循環図(2022 年)

出所)日本鉄鋼連盟ウェブサイト、https://www.jisf.or.jp/business/lca/material_flow/index.html(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

⁵¹ エネルギー・金属鉱物資源機構ウェブサイト、鉱物資源マテリアルフロー2018 鉄(Fe)(2019 年 3 月)、https://mr.ic.jogmec.go.jp/wp-content/uploads/2019/03/material_flow2018_Fe.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

表 2-60 鉄スクラップの種類とその概要

種類	概要	2022 年発生量
自家発生スクラップ	鉄鋼製造工程で発生するスクラップ	1,235 万 t
加工スクラップ	鉄鋼材料を使用した製品の製造段階で発生するスクラップ	703 万 t
老廃スクラップ	使用済製品から回収されるスクラップ	2,378 万 t

出所) 日本鉄鋼連盟ウェブサイト、https://www.jisf.or.jp/business/lca/material_flow/index.html(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)を元に三菱総合研究所作成

(2) 今後のリサイクル拡大に向けた課題

今後の国内における鉄スクラップの発生量は、自家発生スクラップや加工スクラップが減少、老廃スクラップが横ばいと見込まれている⁵²。そのため、鉄スクラップ発生量全体に占める老廃スクラップの割合が増加し、鉄スクラップの品位が低下することが懸念される。

また、使用済自動車から回収される鉄スクラップについて、自動車リサイクル法施行当初と比較して、国内で適切に処理される使用済自動車台数の減少や、ASR に占めるプラスチックの割合が増加しており、回収可能な鉄スクラップ量が減少している。自動車は、品位の高い鉄スクラップの主要な発生源であるため、これらの変化は流通する鉄スクラップの品位の低下に繋がる。

上記のように、発生する鉄スクラップの品位の低下が見込まれる中で、現在の鉄スクラップの主な消費先である電炉鋼の需要が減少した場合、余剰の鉄スクラップが発生することが懸念される。

2022 年 3 月、日本鉄鋼連盟は鉄鋼業界におけるカーボンニュートラルの実現のため、鉄スクラップの輸出をゼロとし、国内で発生する鉄スクラップ全量を国内消費に向けるための行動計画を公表した⁵³。具体的には、転炉での鉄スクラップ使用量を増加させる方法や、大型電気炉を新增設し上級グレードの鉄スクラップを溶解して高級鋼を生産する方法が検討されている⁵⁴。ただし、これらの手法の実現には、使用する鉄スクラップの品位を上げる必要があり、中間処理の高度化や、シュレッダーをかける回数を増やすといった対策が求められる⁵²。

⁵² 三菱総合研究所ウェブサイト、令和 2 年度経済産業省委託調査 地球温暖化問題等対策調査(資源有効利用促進法施行状況調査)報告書(2021 年 3 月)、https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2020FY/000272.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

⁵³ 日本鉄鋼連盟ウェブサイト、地球温暖化対策への取組状況についてカーボンニュートラル行動計画(低炭素社会実行計画)報告(2022 年 3 月)、https://www.jisf.or.jp/business/ondanka/kouken/keikaku/documents/2021_tekkouwgo.jp.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

⁵⁴ 経済産業省ウェブサイト、第 3 回 GX 推進のためのグリーン鉄研究会 資料 5 日本鉄リサイクル工業会説明資料 日本の鉄スクラップ(2024 年 11 月)、https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/green_steel/pdf/003_05_00.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

2.5.2 アルミニウム

(1) 国内におけるリサイクルの現状

図 2-30 は 2020 年の日本国内におけるアルミニウムのマテリアルフローを示している。日本はすでにアルミニウム製錬事業から撤退しており、アルミニウム新地金はすべて輸入に頼っている。日本で生産されるアルミニウム地金はすべてスクラップから製造される再生地金である。日本においてアルミニウム製品製造に投入される地金のうち約 55.7%が再生地金である。

アルミニウム材料は、新地金を原料とする展伸材と再生地金を原料とする casting・ダイカストに分類される。また、casting・ダイカストから製造されるアルミニウム製品のうち代表的なものとしてエンジンブロックがあり、これはアルミニウムスクラップの最終的な受け先となっている。

2022 年時点でのアルミニウムスクラップ回収量は、展伸材由来が約 90 万 t、casting・ダイカスト由来が約 26 万 t である⁵⁵。アルミニウムスクラップは展伸材由来が過半数を占める。しかし、展伸材は延性を保つ必要がありアルミニウム中に含まれる不純物の許容量が低いいため水平利用が困難である。そのため、一部にアルミ缶からアルミ缶への再生利用等の展伸材の水平利用例があるものの、アルミニウムリサイクルの大部分を占めるのはアルミニウムスクラップから casting・ダイカストを製造するカスケードリサイクルである。



図 2-30 日本のアルミニウム素材マテリアルフロー(2020 年)

出所) 日本アルミニウム協会ウェブサイト、令和 6 年度 3R・循環経済先進事例研究発表会発表事例 6、アルミニウム産業におけるリサイクルの課題への取組、https://3r-forum.jp/activity/seminar_symposium/2024/20241223/files/happyojirei_6.pdf (閲覧日: 2025 年 3 月 19 日)

⁵⁵ 日本アルミニウム協会ウェブサイト、アルミスクラップの回収量見通し(2023 年度)、https://www.aluminum.or.jp/sys_img/files/1684217093_0.pdf (閲覧日: 2025 年 3 月 19 日)

(2) 今後のリサイクル拡大に向けた課題

自動車リサイクル法の資源回収インセンティブ制度により、今後の国内におけるアルミニウムスクラップの回収量は増加すると見込まれる。また、欧州 ELV 規則案では今後プラスチックに加えアルミニウムを含む金属についての再生材利用比率の開示または義務化が将来的に追加される可能性がある。このため、すでに再生地金を利用している鋳造材・ダイカストにおけるアルミニウムスクラップの利用率向上が見込まれ、再生地金の需要は増加すると予測できる。一方で、自動車の EV 化に伴いエンジンブロックの製造が減少することが見込まれている。このことはアルミスクラップの主な受け先が縮小することを意味し、カスケードリサイクルを前提としたアルミニウムスクラップの需要が減少することは大きな懸念点とされる⁵⁶。

今後の自動車製造においては、欧州 ELV 規則への対応によってエンジンブロック一個あたりの再生地金使用率は向上が予想されるものの、EV 化によりエンジンブロック自体の生産数が減少するため、カスケードリサイクルによるアルミニウムスクラップの受入れ量には限界があると見込まれる。前述の資源回収インセンティブ制度によるアルミニウムスクラップ回収量増加見込みを考慮すると、アルミニウムスクラップは供給過多となる可能性も考えられる。

上記を踏まえると、アルミニウムのリサイクルにおいては、鋳造材・ダイカストでのアルミニウムスクラップの利用量の拡大よりも、展伸材の水平利用によるアルミニウムスクラップの用途拡大が必要になると考えられる。

展伸材の水平リサイクルを拡大するために解決すべき課題は大別すると以下の三つに分類される。まず、高度選別によるスクラップ中のアルミニウム純度向上、次に、再生地金製造における熔解工程の高度化によるアルミニウム合金からの不純物元素除去、そして、加工工程における微量不純物存在の許容度向上である⁵⁷。

日本アルミニウム協会は展伸材における循環使用率の目標として 2019 年の 10%から 2030 年に 30%、2050 年に 50%と掲げている⁵⁸。スクラップ由来の再生地金の利用拡大は急務であり、カスケード利用による鋳造材・ダイカスト製造時の再生地金使用率の向上に加えて展伸材の水平リサイクル技術開発が一層求められる。

⁵⁶ 東北大学ウェブサイト、Press Release、アルミニウムのサステナブルリサイクル新技術開発～アルミニウムクライシスの克服を目指して～(令和 4 年 4 月 26 日)、https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20220426_05web_aluminium.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

⁵⁷ 新エネルギー・産業技術総合開発事業ウェブサイト、2021 年度 アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業公募説明資料、<https://www.nedo.go.jp/content/100931328.pdf>(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

⁵⁸ 日本アルミニウム協会ウェブサイト、令和 6 年度 3R・循環経済先進事例研究発表会発表事例 6、アルミニウム産業におけるリサイクルの課題への取組、https://3r-forum.jp/activity/seminar_symposium/2024/20241223/files/happyojirei_6.pdf(閲覧日:2025 年 3 月 19 日)

3. 産官学のコンソーシアムの立上げ・運営と戦略的対応の検討

本業務における調査分析等を踏まえ、自動車製造における再生プラスチックの活用に向けた動脈産業と静脈産業でそれぞれ取るべきアクションを検討・整理する「自動車向け再生プラスチック市場構築のための産官学コンソーシアム(以下、「産官学コンソーシアム」という。)」を以下のとおり開催した。

3.1 開催概要

(1) 背景

EU の ELV 規則案や POPs 条約等の国際環境やルール形成に対して、我が国は戦略的対応に迫られている。自動車製造において再生プラスチックを活用する為には、高品質な再生プラスチックの流通量を拡大する必要があるものの、国内の再生プラスチック市場は十分に発展しているとは言えない。そこで、2030 年台前半を見据え、産官学連携の下、我が国の自動車向け再生プラスチック市場構築に向けた戦略的な対応の検討を行う。

(2) 検討事項

「自動車向け再生プラスチック市場構築アクションプラン」(以下、「アクションプラン」という。)の取りまとめに向け、検討を実施した。

3.1.2 有識者・参画機関名簿

産官学コンソーシアムの有識者及び参画機関を表 3-1 に示す。なお、有識者は、産官学コンソーシアム関連会合である有識者会合の委員も兼務している。

表 3-1 産官学コンソーシアムの参画機関

カテゴリ		有識者・参画機関
有識者		東京大学 特別教授／国立研究開発法人物質・材料研究機構 フェロー 伊藤 耕三
		公益財団法人京都高度技術研究所 理事・副所長 酒井伸一
		東京大学大学院 工学系研究科 教授 村上進亮
		京都大学 環境安全保健機構環境管理部門 准教授 矢野順也
		神奈川大学 経済学部経済学科 教授 山本雅資
参画機関	自動車製造業	一般社団法人日本自動車工業会
		一般社団法人日本自動車部品工業会
	自動車解体業・破砕業	一般社団法人日本自動車リサイクル機構
		一般社団法人日本鉄リサイクル工業会
	プラスチック等素材製造業	一般社団法人日本化学工業協会
		日本プラスチック工業会
	プラスチック処理・リサイクル業	全日本プラスチックリサイクル工業会
		日本プラスチック有効利用組合
		公益社団法人全国産業資源循環連合

カテゴリ		有識者・参画機関
	その他団体	一般社団法人プラスチック循環利用協会
国		環境省環境再生・資源循環局総務課資源循環ビジネス推進室
		経済産業省製造産業局自動車課、GX グループ資源循環経済課、製造産業局素材産業課

3.1.3 開催スケジュール・議題

産官学コンソーシアム関連会合の開催日時と議題は、表 3-2、表 3-3 のとおりである。

表 3-2 産官学コンソーシアム有識者会合の開催概要

回	開催日	議事
第 1 回	令和 6 年 8 月 2 日(金) 10:00-12:00	- プラスチックマテリアルフロー分析 中間報告 - 自動車における再生材供給拡大に向けた業界団体ヒアリング結果 - 自動車における再生材供給拡大に向けた課題整理案及び方向性案 - 意見交換
第 2 回	令和 7 年 1 月 31 日(金) 15:00-17:00	- 本年度事業調査結果について - 今後の進め方及び自動車向け再生プラスチック市場構築アクションプラン(案)について - 意見交換

表 3-3 産官学コンソーシアムの開催概要

回	開催日	議事
事前視察・会合	令和 6 年 6 月 3 日(月) 14:00-16:30	- いその株式会社概要説明・視察 - 意見交換
第 1 回	令和 6 年 11 月 20 日(水) 10:00-12:00	- 産官学コンソーシアム設立の背景・目的・スケジュール - 自動車向け再生プラスチックに関する現状 - 自動車向け再生プラスチック市場構築のための課題とアクションプラン(案) - 意見交換
第 2 回	令和 7 年 3 月 17 日(月) 14:00-16:00	- 自動車向け再生プラスチック市場構築アクションプラン案について - 意見交換

3.2 産官学コンソーシアムによる検討結果

産官学コンソーシアムにおける検討結果であるアクションプランについては、環境省ウェブサイト⁵⁹に掲載されている。

⁵⁹ 環境省ウェブサイト、https://www.env.go.jp/recycle/car/page_00007.html

令和5年度自動車リサイクルにおける再生材利用拡大に向けた調査検討等委託業務 報告書

2025 年 3 月

株式会社三菱総合研究所
エネルギー・サステナビリティ事業本部
