

# 令和5年度再生プラスチック市場拡大に向けた調査 検討業務 報告書

---

**MRI** 三菱総合研究所

2024年3月

エネルギー・サステナビリティ事業本部



## はじめに

政府は、第四次循環型社会形成推進基本計画(平成 30 年6月 19 日)を受けて、令和元年5月に「プラスチック資源循環戦略」を策定した。同戦略はプラスチックの資源循環を総合的に推進するための目指すべき方向性として、野心的な6つのマイルストーンを設定している。その1つであるプラスチックの再生利用に関しては、2030年までに倍増させることを目指しているが、我が国の2021年の廃プラスチックの処理状況は、25%がマテリアルリサイクル、63%がサーマルリカバリーに回っており、再資源化率の向上のためには課題がある。

本業務では、プラスチックの主要用途製品における再生プラスチックの需要調査を実施し、再生プラスチックの類型化可能性を検討した。また、プラスチック使用製品産業廃棄物等の処理状況について実態調査を行い、再生プラスチックの市場拡大に向けた課題等を整理した。

## Executive summary

The government formulated the "Japan's Resource Circulation Strategy for Plastics" in May of 2019, in response to "the Fourth Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society Basic Plan for Promoting Formation of a Sound Material-Cycle Society" (June 19, 2018). This strategy sets ambitious milestones for the comprehensive promotion of plastic resource circulation. One of these milestones aims to double the use of recycled content by 2030. However, as of 2021, the plastic waste management in our country indicates that 25% is being subjected to material recycling and 63% is being treated through thermal recovery. There are challenges to be addressed in order to improve the rate of plastic resource use.

In this survey project, we conducted a demand survey for recycled plastics in major applications of plastic products and explored the possibility of categorizing recycled plastics. Additionally, we conducted an investigation into the industrial plastic waste management status, identifying challenges for the expansion of the recycled plastics market.

---

## 目次

---

1. 再生プラスチックの需要調査及び類型化の検討.....	1
1.1 再生プラスチックの利用事業者への調査.....	1
1.1.1 プラスチックの利用用途と需要項目.....	1
1.1.2 再生プラスチックの利用事業者へのヒアリング調査.....	10
1.2 再生プラスチックの供給事業者への調査.....	24
1.2.1 本業務の調査対象とする再生プラスチックの供給事業者.....	24
1.2.2 再生プラスチックの供給事業者へのヒアリング調査.....	24
1.3 再生プラスチックの類型化の検討.....	35
2. プラスチック使用製品産業廃棄物等の処理状況に関する実態調査.....	40
2.1 文献調査.....	40
2.1.1 文献調査の対象.....	40
2.1.2 文献調査結果.....	40
2.2 中間処理・収集運搬事業者への調査.....	51
2.2.1 調査対象の選定.....	51
2.2.2 廃プラスチックの中間処理・収集運搬事業者へのヒアリング調査結果.....	52
2.3 マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量増加に向けた施策案の検討.....	60

---

## 図 目次

---

図 1-1 国内樹脂製品消費量の分野別内訳(2022年) .....	1
図 1-2 再生プラスチックの利用用途の推移(2020~2022年) .....	2
図 1-3 国内樹脂生産量の樹脂別内訳(2022年) .....	3
図 1-4 射出成形.....	8
図 1-5 押出成形.....	8
図 1-6 中空成形.....	9
図 1-7 インフレーション成形 .....	9
図 2-1 発生源の構成比.....	41
図 2-2 形状の構成比.....	42
図 2-3 分別状態の構成比 .....	43
図 2-4 汚れ状況の構成比 .....	44
図 2-5 一時保管状況の構成比.....	45
図 2-6 処理・処分の主体の構成比.....	46
図 2-7 処理・処分方法の構成比.....	47
図 2-8 売却処分の状況の構成比 .....	48
図 2-9 売却物の形状の構成比.....	49
図 2-10 中間処理方法の構成比.....	50
図 2-11 さんばいくんの検索画面.....	51

---

## 表 目次

---

表 1-1	プラスチックの樹脂分類.....	2
表 1-2	PE 及び PP の特長及び主な用途.....	3
表 1-3	プラスチックの物性項目 .....	4
表 1-4	PE 及び PP の主な成形方法及び主要な物性項目 .....	6
表 1-5	ヒアリング調査で主に把握した物性項目.....	10
表 1-6	各社が PE に求める項目 .....	19
表 1-7	各社が PP に求める項目 .....	20
表 1-8	包装向けの PET に求める項目.....	22
表 1-9	文具部材用のその他の樹脂に求める項目.....	23
表 1-10	各社が供給している PE の物性項目.....	30
表 1-11	各社が供給している PP の物性項目.....	31
表 1-12	ヒアリング調査対象事業者が供給している PS の物性項目.....	32
表 1-13	ヒアリング調査対象事業者が供給している ABS の物性項目 .....	33
表 1-14	ヒアリング調査対象事業者が供給している複合樹脂再生プラスチックの物性項目.....	34
表 1-15	再生 PE について確認又は把握されている項目 .....	35
表 1-16	再生 PP について確認又は把握されている項目 .....	36
表 2-1	回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(L 社).....	52
表 2-2	回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(M 社) .....	53
表 2-3	回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(N 社).....	53
表 2-4	回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(O 社) .....	53
表 2-5	回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(P 社).....	53
表 2-6	マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(L 社) .....	55
表 2-7	マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(M 社) .....	55
表 2-8	マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(N 社).....	56
表 2-9	マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(O 社).....	56
表 2-10	マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(P 社) ....	57
表 2-11	回収されている廃プラスチックをマテリアルリサイクル等に仕向ける場合の課題と解決方法.....	58
表 2-12	マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量を増加させるための施策案.....	61

## 略称の一覧

本報告書では、以下のとおり略称の統一を図る。

本報告書での表記	正式名称・意味など
プラ循環協	一般社団法人プラスチック循環利用協会
容り協	公益財団法人日本容器包装リサイクル協会
PCR	ポストコンシューマリサイクルの略語。PCR 材は、家庭から排出される材料、又は製品のエンドユーザーとしての商業施設、工業施設及び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であり、流通経路から戻される材料を含む(ISO14021(JIS Q14021)参照)。
PIR	ポストインダストリアルリサイクルの略語。PIR 材はプレコンシューマ材とも呼ばれる。プレコンシューマ材は製造工程における廃棄物の流れから取り出された材料であり、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(ISO14021(JIS Q14021)参照)。
PE	ポリエチレンの略語。日本では、最も多く利用されている。用途は、食品用包装材、農業用フィルム、シャンプー・リンス容器、雑貨、灯油缶、コンテナ、パイプなど多岐にわたる。
HDPE	High Density Polyethylene の略。高密度ポリエチレンのこと。強度や耐熱温度が高く、耐久性を求められる保存容器やパイプなどの原料に使用。
LDPE・LLDPE	Low Density Polyethylene・Linear Low Density Polyethylene の略。低密度ポリエチレンのこと。柔軟性や透明性の高さを活かし、フィルムや透明容器などの原料に使用。
PP	ポリプロピレンの略語。PEと同様、日本では多く用いられており、自動車部品、家電部品、包装フィルム、食品容器、キャップ、トレイ、繊維、医療器具、日用品など用途は広い。
PET	ポリエチレンテレフタレート(PET)の略語。透明性に優れ、PET ボトルや衣類、食品用のトレイや工業用のフィルムなどに用いられている。
PS	ポリスチレン(スチロール樹脂)の略語。無味無臭であるため食品容器包装に適している。発泡させた発泡ポリスチレンは、梱包材、緩衝材、食品トレイなどに使われる。
AS・SAN	アクリロニトリル・スチレン樹脂の略語。ポリスチレンの透明度を保持しつつ、強度や薬品に対する耐性を高めるために2種類の樹脂を合成したもの。
ABS	アクリルニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂の略語。ASの長所に加え、表面にツヤがあるのが特徴で、外見を重視する部位に使用される。
PVC	ポリ塩化ビニル(Polyvinyl Chloride)の略のこと。「塩ビ」とも呼ばれる。密度が高く、水に沈む。表面の艶・光沢が優れ、印刷適性が良い。
RPF	Refuse derived paper and plastics densified Fuel の略称。主に産業系廃棄物のうち、マテリアルリサイクルが困難な古紙及び廃プラスチック類を主原料とした固形燃料。
FRP	Fiber Reinforced Plastics の略称。繊維強化プラスチックで、強くて軽く、また、錆びない、腐らない等の特性により、様々な用途に使用される。





# 1. 再生プラスチックの需要調査及び類型化の検討

再生プラスチックの利用量拡大に向けて、プラスチックの主要用途製品における再生プラスチックの需要調査を実施し、再生プラスチックの類型化可能性を検討した。

## 1.1 再生プラスチックの利用事業者への調査

### 1.1.1 プラスチックの利用用途と需要項目

#### (1) プラスチックの利用用途

一般社団法人プラスチック循環利用協会(以下「プラ循環協」という。)によると 2022 年の国内の樹脂製品消費量は 910 万 t でありその内訳は以下のとおりであり、2022 年のプラスチック利用量が多い製品用途として、「容器・包装・物流資材(407 万 t)」「電気・電子機器等(140 万 t)」「自動車等(115 万 t)」「建材(98 万 t)」「家庭用品・家具等(86 万 t)」が挙げられる。

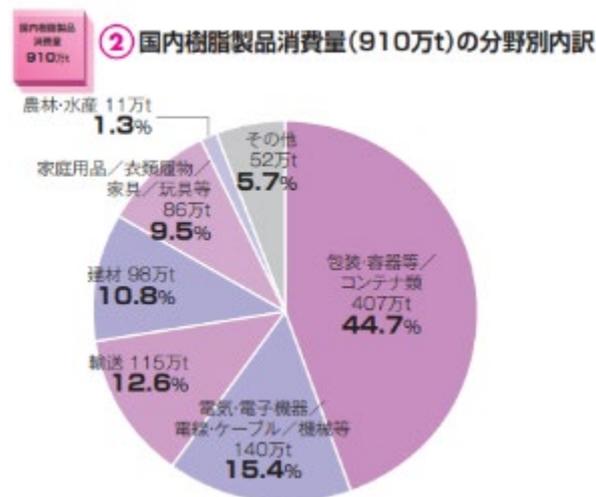


図 1-1 国内樹脂製品消費量の分野別内訳(2022 年)

出所)一般社団法人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」(2023 年 12 月)、<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>(閲覧日:2024 年 2 月 5 日)

また、再生プラスチックの利用用途を確認すると、国内循環利用の再生製品としては、輸送用パレット、土木建築資材、日用雑貨等であり、これら以外の用途については再生プラスチックの利用はまだ進んでいない状況にある。しかしながら、プラスチック資源循環への意識の高まりを受け、その他の用途においても再生プラスチックの利用移行が拡大する傾向にある。

【マテリアルリサイクル品の利用先】

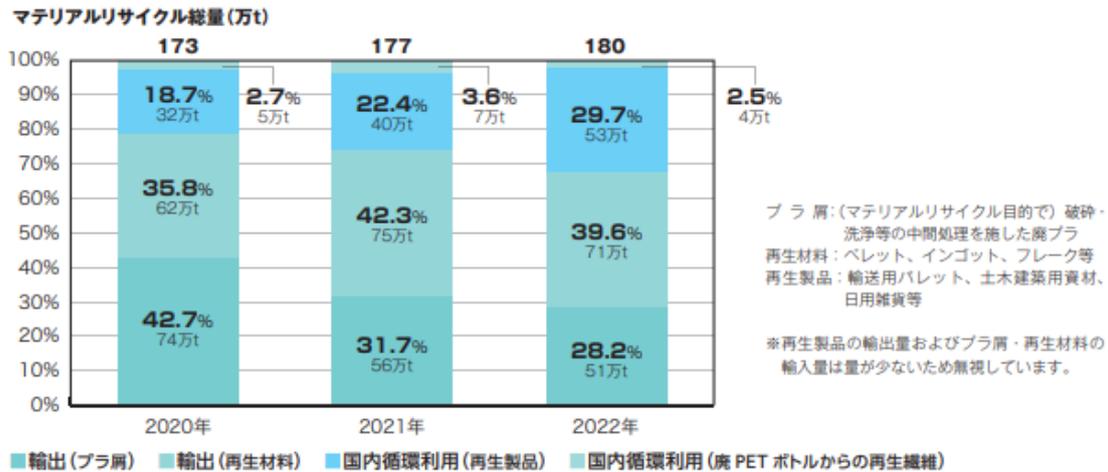


図 1-2 再生プラスチックの利用用途の推移(2020～2022年)

出所)一般社団法人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」(2023年12月)、<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>(閲覧日:2024年2月5日)

## (2) プラスチックの種類

プラスチックは主に「熱硬化性樹脂」と「熱可塑性樹脂」に大別される。

表 1-1 プラスチックの樹脂分類

分類	性質	該当する樹脂
熱硬化性樹脂	一度硬化すると過熱しても軟化しない性質を持つ。一般的にマテリアルリサイクル(破碎後に溶融して原料にする)による再資源化は難しい。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PF:フェノール樹脂(PF)</li> <li>● MF:メラミン樹脂</li> <li>● UF:ユリア樹脂</li> <li>● PUR:ポリウレタン</li> <li>● EP:エポキシ樹脂</li> <li>● UP:不飽和ポリエステル樹脂</li> </ul>
熱可塑性樹脂	過熱により軟化し、冷却すると固化する性質を持っており、これを繰り返すことで形状を変化させることが可能であり、マテリアルリサイクルによる再資源化が可能。	汎用プラスチック <ul style="list-style-type: none"> <li>● PE:ポリエチレン</li> <li>● EVAC:EVA樹脂</li> <li>● PVC:塩化ビニル樹脂(ポリ塩化ビニル、PVC)</li> <li>● PS:ポリスチレン</li> <li>● SAN:アクリロニトリル・スチレン樹脂(AS樹脂)</li> <li>● ABS:アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン樹脂(ABS樹脂)</li> <li>● PET:ポリエチレンテレフタレート(PET樹脂)</li> <li>● PMMA:メタクリル樹脂(アクリル樹脂)</li> <li>● PVAL:ポリビニルアルコール</li> <li>● PVDC:塩化ビニリデン樹脂(ポリ塩化ビニリデン)</li> </ul> エンジニアリングプラスチック <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC:ポリカーボネート</li> <li>● PA:ポリアミド(ナイロン)</li> <li>● POM:アセタール樹脂</li> <li>● PBT:ポリブチレンテレフタレート(PBT樹脂)</li> <li>● PTFE:フッ素樹脂</li> </ul>

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会ウェブサイト、「プラスチックリサイクルの基礎知識 2023」(2023年6月)、<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>(閲覧日:2024年3月7日)

本調査ではマテリアルリサイクル可能といわれる熱可塑性樹脂のうち、特に生産量が多いポリエチレン(以下「PE」という。)及びポリプロピレン(以下「PP」という。)を中心に需要項目等の調査を実施した。

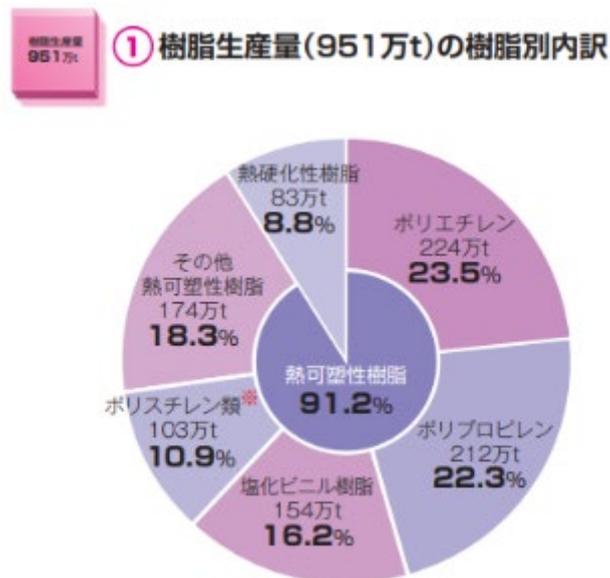


図 1-3 国内樹脂生産量の樹脂別内訳(2022年)

※合成ゴム、合成繊維は含まれない

出所)一般社団法人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(2023年12月)」、<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf2.pdf>(閲覧日:2024年2月5日)

PE及びPPの特長及び主な用途は以下の通りである。

表 1-2 PE及びPPの特長及び主な用途

樹脂種類		特長	主な用途
PE	低密度ポリエチレン(以下「LDPE」という。)	水より軽く(比重<0.94)、電気絶縁性、耐水性、耐薬品性、環境適性に優れるが耐熱性は乏しい。機械的に強靱だが柔らかく低温でももろくならない。	包装材(袋、ラップフィルム、食品チューブ用途)、農業用フィルム、電線被覆、牛乳パックの内張りフィルム
	高密度ポリエチレン(以下「HDPE」という。)	LDPEよりやや重い(比重>0.94)が水より軽い。電気絶縁性、耐水性、耐薬品性に優れ、LDPEより耐熱性、剛性が高い。白っぽく不透明。	包装材(フィルム、袋、食品容器)、シャンプー・リンス容器、雑貨(バケツ、洗面器他)、ガソリンタンク、灯油缶、コンテナ、パイプ
PP		最も比重(0.9~0.91)が小さい。耐熱性が比較的高い。機械的強度に優れる。	自動車部品、家電部品、包装フィルム、食品容器、キャップ、トレイ、コンテナ、パレット、衣装函、繊維、医療器具、日用品、ごみ容器

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会ウェブサイト、「プラスチックリサイクルの基礎知識2023」(2023年6月)、<https://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>(閲覧日:2024年3月7日)

### (3) プラスチックの物性項目

プラスチック成形材料の特性データを整理している「プラスチック成形材料商取引便覧 2024 年度版 (化学工業日報社)」は、プラスチックの物性を表 1-3 に示すように「基礎的性質」「熱的性質」「機械的性質」「電気的性質」「成形性」「標準成形条件」に分類している。

表 1-3 プラスチックの物性項目

物性項目		要略
基礎的性質	密度(比重)	標準温度における物質の単位体積当たりの質量。
	吸水率	水中に浸透して給水による重量の変化を百分率で算定したもの。
	接着性	溶剤または接着剤を用いてプラスチック成形体の二つの面を接合して相当の引離し力に耐える程度に密着し得ること。
	耐酸性	弱酸または強酸によるプラスチック成形品の外観変化や特性低下などの腐食に対する抵抗性。
	耐アルカリ性	弱アルカリまたは強アルカリによる成形品の外観変化や特性低下などの腐食に対する抵抗性。
	耐溶剤性	溶剤によるプラスチック成形品の外観変化や特性低下などの腐食に対する抵抗性。
熱的性質 (耐熱性や燃焼性などの熱的変化に対する性質)	加熱後外観	プラスチック成形品が熱に耐える程度。
	比熱	プラスチック成形品 1g に対する熱容量。一般的に、プラスチック成形品を 1℃ だけ高める為に必要な熱量として表される。
	ビカット軟化点	低荷重・短期間の耐熱性に対する目安となる。
	荷重たわみ温度(熱変形温度)	高温下でのプラスチックの剛性を測定する方法。ビカット軟化点と同様、低荷重・短期間の耐熱性に対する目安となる。
	線膨張係数	一定の圧力下で成形品の温度 1℃ を高めた際の膨張の割合を示す。
	熱伝導率	温度差が 1℃、面積が 1 cm <sup>2</sup> 、厚さ 1 cm のプラスチック成形品を 1 秒間で通過する熱量で表される。設計の際の断熱性の目安となる。
	脆化温度	所定の方法による破壊テストにより脆化温度が求められる。低温で使用する場合の設計に必要な要素となる。
	ガラス転移点(Tg:二次転移温度)	構造体としての使用可能な最高温度を示す。非結晶性ポリマーの耐熱性の目安となる。
	融点	結晶が融解する温度。結晶性ポリマーの耐熱性の目安となる。
機械的性質 (プラスチックに力(荷重)を加えて変形したり、破壊したりする)	引張り強さ(引張強度)	所定の試験中に加わった最大引張応力を表す。単位は MPa。
	引張り降伏点強さ(引張降伏応力)	引張り荷重試験中に、変形を起こし破断に至る降伏点を示す。
	破断点伸度	一定速度で引張り荷重を加え破断点における試験片の標点間の伸び率。引張降伏応力に対応するひずみは引張降伏ひずみ、降伏を伴わずに破壊する場合は引張破壊ひずみ、降伏後に破壊する場合は引張破壊呼びひずみを用いる。
	曲げ強さ	所定の試験中に破断する最大荷重を表す。単位は MPa。

	物性項目	要略
機械的変化に対する性質)	曲げ弾性率	荷重試験により発生したひずみと荷重の比率を示す。単位はMPa または GPa。
	ロックウェル表面硬度	鋼球による試験による凹みの深さから表面硬度を求める。
	シャルピー衝撃強さ	衝撃荷重に対する抵抗を表す。単位は kJ/m <sup>2</sup> 。
	アイゾット衝撃強さ	衝撃荷重に対する抵抗を表す。単位は J/m または kJ/m <sup>2</sup> 。
電氣的性質(絶縁性や誘電性、帯電性などの性質)	体積抵抗率・表面抵抗	内部に流れる電流を測定し体積抵抗、表面を流れる電流を測定し表面抵抗を算出する。製品設計の際に留意が必要となる。
	誘電率	誘電体の静電容量と空気の静電容量の比で、電気回路の電気容量を示す。高周波絶縁物を選定する際の重要な要素である。
	力率	熱エネルギーとして消費される高周波電力値を求める定数。損失高周波絶縁物を選定する際の重要な要素である。
	絶縁耐力(耐電圧)	絶縁油中で電圧上昇による絶縁破壊まで耐えうる電圧最大値。高電圧に対する製品設計において、重要な要素である。
	耐アーク性	成形品の表面の放電の程度と絶縁低下の関係が確認でき、スイッチ類などの耐アーク性を必要とする設計において重要である。
	燃焼性	燃焼程度を測定。電気製品の設計に重要な要素である。
成形性(成形加工の難易度)	成形収縮率	成形金型寸法と成形品の収縮した寸法の比。
	スパイラルフロー	材料の流動性を測定。金型設計や成形条件設定の要素。
	メルトマスフローレイト(MFR)	熱可塑性樹脂の溶解流動性を示す。一般的に、MFR の数値が大きいほど、加熱溶解時の流動性や加工性は良好になる。

出所)『プラスチック成形材料商取引便覧: 特性データベース (2024 年版)』化学工業日報社、2023 年 9 月 23 日、p9-12 をもとに三菱総合研究所作成

プラスチックの物性項目は、用途製品が求める性質と、成形工程において求める性質を表すものであり、本調査で主に対象とする PE 及び PP について主な成形方法と、一般的に情報が必要とされている物性項目を「プラスチック成形材料商取引便覧 2024 年度版(化学工業日報社)」から整理すると以下の通りである。

表 1-4 PE 及び PP の主な成形方法及び主要な物性項目

HDPE		
成形加工法	射出成形／押出成形／中空成形／回転成形	
用途	射出成形	家庭用品／電気／機械部品
	中空成形	各種容器
	フィルム	食料品などの包装／農業用
	フラットヤーン	－
	結束テープ	包装／一般用／テープ／ロープ
	繊維	－
	パイプ	上下水道／化学工場／船舶／土木工場
物性データの記載が多い項目	基礎的性質	密度
	熱的性質	ビカット軟化温度／荷重たわみ温度／脆化温度／融点
	機械的性質	引張破壊応力／引張破壊歪み／引張弾性率／曲げ強さ／曲げ弾性率／シャルピー衝撃強さ／表面硬度
	電氣的性質	－
	成形性	MFR
	標準成形性	－
LDPE		
成形加工法	押出成形／射出成形／中空成形／熱成形／発泡成形／粉末成形／繊維成形	
用途	包装フィルム	一般包装／重包装／収縮包装
	農業フィルム	マルチ用／トンネル用／ハウス用
	電線	電力ケーブル／通信ケーブル
	土木・建築資材	パイプ／シート類
	各種雑貨類	－

物性データの記載が多い項目	基礎的性質	密度
	熱的性質	ビカット軟化温度／脆化温度／融点
	機械的性質	引張破壊応力／引張破壊歪み／引張弾性率／曲げ強さ／曲げ弾性率／表面硬度
	電氣的性質	体積抵抗率／誘電率／誘電正接／絶縁耐力
	成形性	MFR
	標準成形性	－
PP		
成形加工法	射出成形／押出成形／フィルム／延伸テープ／中空成形	
用途	射出成形	家電製品／各種コンテナ／日用家庭用品／パルプ／バンパー等
	フィルム	食品包装／繊維包装／雑貨包装／テープ／絶縁材料
	押出成形	食品トレイ／医療容器／フェンダーライナー／文具
	中空成形	多層容器
	その他	フトン綿／カーペット／ロープ／バンド／袋
物性データの記載が多い項目	基礎的性質	密度
	熱的性質	荷重たわみ温度
	機械的性質	引張破壊応力／引張破壊歪み／引張弾性率／曲げ強さ／曲げ弾性率／シャルピー衝撃強さ／表面硬度
	電氣的性質	体積抵抗率／誘電率／誘電正接／絶縁耐力
	成形性	MFR
	標準成形性	－

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会『プラスチックリサイクルの基礎知識 2024』および『プラスチック成形材料商取引便覧: 特性データベース (2024年版)』化学工業日報社、2023年9月23日、p463、P481、P669をもとに三菱総合研究所作成

#### (4) プラスチックの成形方法

プラスチックの代表的な成形方法である「射出成形」「押出成形」「中空成形」「インフレーション成形」について、「石油化学ガイドブック」(石油化学工業協会)<sup>1</sup>等を参考に以下のとおり整理する。

<sup>1</sup> 石油化学工業協会編「石油化学ガイドブック」(改訂7版)、2022年5月、p36-37

## 1) 射出成形

加熱された液体状の樹脂を、注射器で射出するように細いノズルから金型に注入し、一定時間冷却した後に取り出して製造する方法である。注入口であるゲート(門・へそ)があるのが特徴である。日用品、自動車のバンパー、家電製品部品など様々な分野の製造で用いられ最も普及している成形加工法と言える。

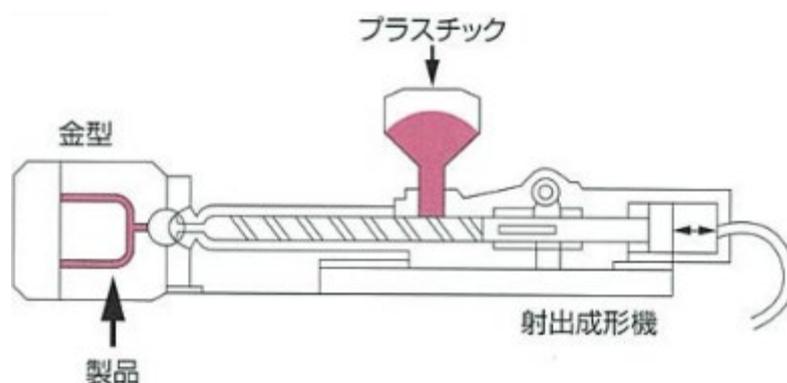


図 1-4 射出成形

出所)石油化学工業協会編「石油化学ガイドブック」(改訂 7 版)、2022 年 5 月、p36

## 2) 押出成形

加熱した筒の中で溶けた樹脂を、筒の中のスクリューを回転させながら、筒から押し出し冷却する。押し出し口の金型(ダイ)の形により、いろいろな製品を造ることができる。水道管やフィルム・シートなどが代表的な製品例である。

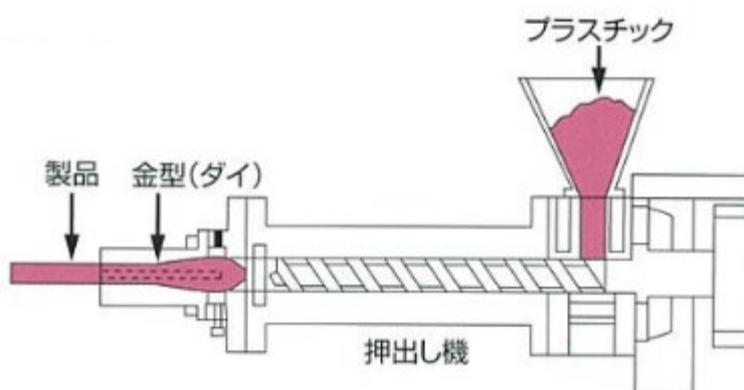


図 1-5 押出成形

出所)石油化学工業協会編「石油化学ガイドブック」(改訂 7 版)、2022 年 5 月、p36

### 3) 中空成形

途中までは先述の押出成形と同じであるが、押出された柔かなチューブ(パリソン)を冷めないうちに金型で挟み、外から空気を吹き込み金型と同じ形に膨らませる。冷えてから金型から取り出す。小型の薬瓶や洗剤容器から大型の灯油缶及び自動車のガソリントクの製造に利用されている。

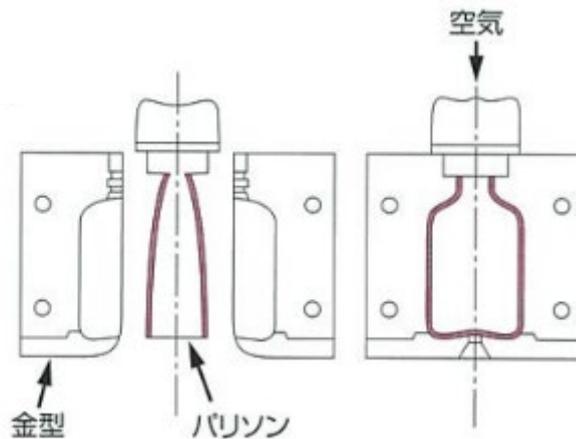


図 1-6 中空成形

出所)石油化学工業協会編「石油化学ガイドブック」(改訂 7 版)、2022 年 5 月、p36

### 4) インフレーション成形

PE や PP のフィルムの製造に適した成形方法で、押出成形の応用と言える。押出されたチューブが溶けている間に、その内部に圧縮空気を送り込み風船状に膨張させ薄い筒状のフィルムを作り巻き取る。農業フィルムや包装用フィルムの製法である。

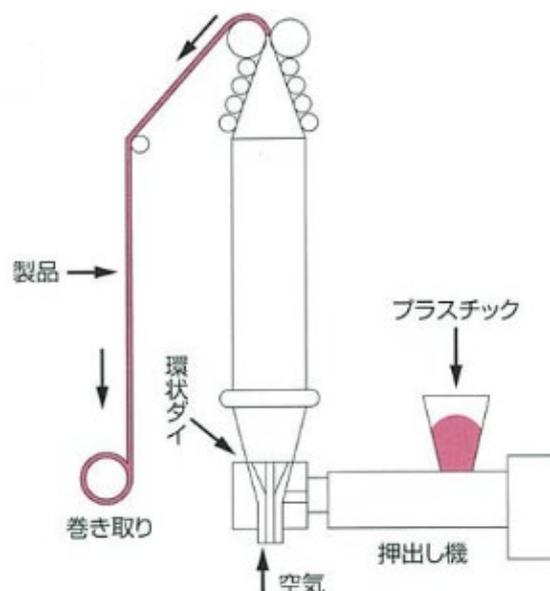


図 1-7 インフレーション成形

出所)石油化学工業協会編「石油化学ガイドブック」(改訂 7 版)、2022 年 5 月、p37

## 1.1.2 再生プラスチックの利用事業者へのヒアリング調査

### (1) ヒアリング調査の対象及び調査項目

1.1.1 を踏まえ本調査では、再生プラスチックを利用する事業者、または利用を推進しようとする事業者を対象に、再生プラスチックに対する要求事項について調査を実施した。ヒアリング調査対象は、容器包装業界より2社(A社・B社)、電気電子機器業界より1社(C社)、住宅設備・建材業界より1社(D社)、自動車業界より1社(E社)、文具業界より1社(F社)、物流資材業界より1社(G社)である。

ヒアリング調査項目は以下の通りである。

- 再生プラスチックを利用する(又は利用を想定する)製品の用途及び成形方法
- 再生プラスチックに要求する物性項目
- 再生プラスチックの由来に対する考え方
- 再生プラスチック利用の工夫

なお、プラスチックに要求する物性項目は多岐にわたるため、「プラスチック成形材料商取引便覧 2024 年度版(化学工業日報社)」において PE 及び PP の物性項目としてデータ掲載が多い下記の項目に絞り込み(表 1-5 参照)、これらの項目について再生プラスチックを利用する際にどの程度需要があるか、重視するかという観点でヒアリング調査を実施した。

表 1-5 ヒアリング調査で主に把握した物性項目

カテゴリ	項目
基礎的性質	密度
	色
機械的性質	引張降伏応力
	引張破壊呼びひずみ
	引張破壊強さ
	曲げ弾性率
	曲げ強さ
	シャルピー衝撃強さ
成形性	アイゾット衝撃強さ
	MFR(メルトマスフローレート) ※熱可塑性樹脂の溶解流動性を示す
	融点

出所)『プラスチック成形材料商取引便覧: 特性データベース (2024 年版)』化学工業日報社、2023 年 9 月 23 日、p453 をもとに三菱総合研究所作成

### (2) ヒアリング調査結果

各社のヒアリング調査結果は以下の通りである。なお、再生プラスチックに要求する物性項目については、各社の非開示情報が含まれるため個別には記載しない。

## 1) A 社(容器包装業界)

### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- メカニカルリサイクルされた再生樹脂をトイレタリーなどの日用品のパウチ製品に活用することを検討している。具体的にはフィルム部分と射出成形による口栓(スパウト)である。
- 現時点で再生樹脂を利用しているのは、関連会社で生産している押出成形による日用品用の容器であり、再生材利用率は 30~40%程度である。多層構造の容器の一部に再生プラスチックを利用している。

### b. 再生プラスチックの由来について

- ポストインダストリアルリサイクル(以下「PIR」という。)材の場合、物量が多いほど物性は安定する傾向がある。
- 顧客によってはポストコンシューマーリサイクル(以下「PCR」という。)材を指定するケースもあり、その場合は、物性の安定性が多少かけていても、利用することもある。PCR 材についても、特定製品の市場回収品に限定すると、物性が安定しやすい。例えば、ボトルキャップは、ボトルメーカー間で樹脂のばらつきが小さいため、回収品をリサイクルした樹脂についても物性が安定している。
- 再生材の由来について、再生前のプラスチックの用途を特定できることが望ましい。例えば、もともとの用途が、一次包装か二次包装(シュリンクフィルムなど)かは重要な情報である。二次包装であれば、利用可能性が高い。一次包装の PE の場合、特に液体の包装であると、洗浄して除去できない臭気を発生することがある(臭気の原因はタンパク質、界面活性剤、油脂など)。他方で、一次包装由来の樹脂は流通量が多く、物性は調整しやすい。
- 再生プラスチックの製造工程での洗浄方法は、国内サプライヤーは水洗浄のみが多いと思われるが、海外サプライヤーでは、アルカリ洗浄や界面活性剤による洗浄を実施している場合もある。
- 再生材の発生段階に関する情報も調達の安定性の観点から重要である。PIR 材の場合、元の由来製品の生産完了などの理由により、供給が打ち切られる可能性もある。
- PIR 材と PCR 材の線引きについて、消費者において利用された包装・製品や流通店舗で利用された包装は PCR 材、物流段階で廃棄される二次包装は PIR 材と考えている。但し定義は明確に確立しておらず、顧客の定義に合わせているのが実態である。

### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- 現在、再生材 100%で製造している製品はない。再生材をバージン材とブレンドする、多層構造の製品の間層に再生材を挟み込む形で利用している。
- 再生材に求める物性は、絶対の基準ではなく、利用検討のための参考情報の位置づけとなる。希望する物性条件に合致するほど使いこなしやすい。

## 2) B 社(容器包装業界)

### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- 現状、メカニカルリサイクルした PET 樹脂を、食品・飲料・トイレットリー用品・医薬品などのパッケージ(フィルムやボトル)に活用している。再生材を利用している用途はトイレットリー・食品用途が中心である。再生材は、環境配慮(資源循環・CO2 排出量削減)の観点から採用している。
- 今後は、トイレットリー・日用品のパッケージの口栓に再生材の PE や PP の活用を検討している。まずは、自社工場から発生する端材をリサイクルするプロセスを開発中である。

### b. 再生プラスチックの由来について

- 再生プラスチックの由来は、食品用途であった PIR 材が最も望ましい。
- 現時点では、トイレットリー用途製品と食品用途製品を同じラインで製造していること、トイレットリー用途用品についても食品用途の樹脂のみを使用している。このため、食品用途に許容されていない添加物等が食品用途製品に混入するおそれがあるため、食品用途の再生プラスチックを利用した。再生プラスチックを調達する際には、再生プラスチックの元の用途製品の情報は重要である。
- PCR 材については、消費者が廃棄した際に、食品用途以外の製品や有害性のある製品(殺虫剤等)と一緒に廃棄している可能性もあり、異物混入のリスクがあるため避けるべきと考えている。
- メカニカルリサイクル PET フィルムについては、厚生労働省のガイドライン<sup>2</sup>に則った安全性を担保できる手法が確立しているため PCR 材であっても利用できる。PP や PE の樹脂についてはそのような手法がまだ確立していないと認識している。

### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- トイレットリー用途製品では、再生プラスチックをバージンプラスチックの間に挟んで利用する形で利用している(バージン材・再生材・バージン材)。内容物や消費者が直接触れる箇所はバージン材を利用することで安全性を担保している。食品に直接触れない食品用途の二次包装についてもこの用法で再生プラスチックを用いることは可能であると考え。
- トイレットリー用途製品と食品用途製品の製造ラインを分け、利用基準を変えた場合、トイレットリー用品用途向けには再生プラスチックの幅を増やす(食品用途由来でないものを利用する、PCR 材を利用する)可能性はあると考えている。一方食品用途製品は、食品と直接触れない二次包装向けであっても安全性の観点から PCR 材の利用は避けたいと考えている。

---

<sup>2</sup> 厚生労働省ウェブサイト、食品用器具及び容器包装における再生プラスチック材料の使用に関する指針(ガイドライン)(平成 24 年 4 月 27 日)食安発 0427 第 2 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知別添)、<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzenu/pura.pdf>(閲覧日:2024 年 3 月 19 日)を指す。なお、本指針(ガイドライン)は令和 6 年 3 月 12 日現在、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会器具・容器包装部会において見直しを検討されている。

### 3) C 社(電気電子機器業界)

#### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- 再生プラスチックは、意匠性が問われない内部部品に用いている。まずは、色・異物を考慮する必要性が低い内部部品から、再生材を利用し始めている段階である。冷蔵庫については、衛生面の観点から、食品が接触する部分には再生材を現在は利用していない。
- 再生プラスチック 100%で製造している部品もある(添加剤は数%混ぜているが、バージン材は用いていない部品を指している)。例えば、部品固定部材、洗濯機の底枠、エアコンのファンモータ固定用部品・クロスフローファン・フィルターフレーム、冷蔵庫の仕切り板・ファン支え・基板ケースなどである。

#### b. 再生プラスチックの由来について

- 家電由来の再生プラスチックを利用している。由来が不明であると、耐久性にも疑念が生じてしまう。物性の安定性については、サンプルのクロスチェックは実施するが、供給開始後、一定品質での安定的な供給がなされれば、信頼に足るとして、確認していない。家電由来の再生プラスチックであれば、使用済家電由来の再生プラスチックであっても、耐久性やそれ以外の物性について、懸念は少ない。
- 家電由来以外の再生プラスチックを利用したこともあるが、鉛を含む自動車用バッテリー材料由来の再生プラスチックについて、規制物質(RoHS 指令対象物質など)の検査が不合格となったことがある。
- 現状、家電由来以外の再生プラスチックは、供給の安定性、価格、物性の観点から、家電由来に劣っている。
- 現状は家電リサイクルルートの回収品を安定的に確保できているため、まずは家電由来の廃プラスチックを使い切るという方針である。今後、家電由来の廃プラスチックの供給量が減少し、再生材使用率に関する目標・規制等が導入された場合に備え、家電由来以外の廃プラスチックを探索することとなる。
- 家電のプラスチックは、一定量以上家電用途にリサイクルされている。経済性を考慮した上で、容易に再生材を適用できる部品については、既に適用し尽くしている。今後、適用箇所を拡大していくには、利用する再生材の質を上げる必要があり、必然的にコスト(価格)も上がるため、再生材を利用するインセンティブがなければ難しいと考えている。

#### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- 製品価格へのインパクトが小さいパーツに利用する場合などは、再生プラスチック利用側が成形条件(温度など)を変更することで、使いこなすことも可能である。他方、再生プラスチックを利用するために製品・部品の形状を変更することは、金型変更のインシヤルコストを鑑みると難しい。
- その他に、再生材にバージン材・添加剤を混ぜるなどの工夫もあり得る。

#### 4) D 社(住宅設備・建材業界)

##### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- 再生プラスチックは、風呂の浴槽裏のパンや、カウンターの裏の部材など、意匠・物性の要求が低く、顧客の目に触れない箇所から使い始めている。再生材を 10～20%混せて部材を製造することが多い。小さな部材については、再生材 100%で製造している部材も存在する。現在は、コストダウン目的で再生プラスチックを利用し始めている段階である。
- PVC については、樹脂サッシ工業会や日本サッシ協会と共同で、北海道でリサイクルのトライアルを今後行う予定である。ただし、樹脂サッシを再生材 100%で作ることはなく、見えないフィンに再生材を利用し、表面にはバージン材を利用するイメージである。
- 最近取り組んでいるウッドデッキは、容器包装・PP バンド由来のペレットを用いて製造している。

##### b. 再生プラスチックの由来について

- 現在は、家電由来の再生プラスチックを利用している。家電リサイクルプラントから購入したリサイクラーがブレンドした樹脂を調達している。
- リサイクラーからは、冷蔵庫の野菜室由来など、由来情報と併せて提案を受けることもある。複数の由来が混在している場合もある。リサイクラーに対し、家電由来のみを指定しているわけではなく、物性が条件と合致すれば、容器包装などの由来でも気にならない。
- 塩ビ工業・環境協会は住宅向け排水管のリサイクルを推奨しているが、下水管由来の PVC はリサイクル後も臭気が残ってしまう。
- 由来については、エンドユーザーがストーリー性に価値を見出し購入してくれるかどうかの問題である。下水管由来の再生プラスチックを利用している製品は購入してもらえない。
- 容器包装由来の再生プラスチックについては、木粉と混ぜてウッドデッキを製造する際は、成形後に臭気は気にならない。しかし、内窓用途への利用を検討した際には、容器包装由来の再生プラスチックにエンドユーザーが触れることに対し、抵抗感を覚えるという議論になった

##### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- 化学物質管理については、悩んでいる。再生プラスチックは、化学物質管理のための証明が存在しないが、それでも今後は利用する必要性が生じるだろう。現行の自社の化学物質管理基準に照らし合わせると、再生プラスチックの利用は非常に難しい。資源循環に向けて、化学物質管理に関するガイドラインがあると良いだろう。また、顧客であるハウスメーカーが購入してくれる必要があるため、業界としてもルールが必要だろう。
- PVC に関しては、以前は安定剤として脂肪酸塩が使われていたが、現在は脂肪酸塩を含む製品は埋立できない。回収・分別時に、何年前の製品まで確認するべきかが課題である。繊維強化プラスチック(以下「FRP」という。)については、セメント原燃料としての要求品質として、塩素分が少ない必要がある。販売製品を回収した際に、どのように品質を担保すれば良いのか。資源性は排出時に定まるため、難しい課題である。

## 5) E 社(自動車業界)

### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- アンダーボンネットに使用している。エンジンルームに近いので、高耐熱性が要求される。成形方法は射出成形がメインである。樹脂種は PP およびエンジニアプラスチックである。再生材として調達する場合、PP を自動車製造で最も使う。

### b. 再生プラスチックの由来について

- ミックスプラは由来が不明瞭であるため、環境負荷物質を証明することが難しい。安定的な物性を担保する上で、ミックスプラは再生プラスチックの由来に適していないと考える。
- 食品用途由来の場合は、人の口に入るものであるため安全性があると考える。また、食品トレイの場合、循環までのサイクルが短いことから、自動車や家電製品と異なり、昔の環境規制の染料や難燃剤が混入している恐れが少ない。食品用途由来の場合、内容物までは問わず、洗浄で取れるレベルであれば気にしないものの、臭いや汚れが残る恐れがあるものはそのまま利用できず、プラスチック再生工程で脱臭や洗浄が必要となる。また、食品用途であってもメラミン樹脂やパウチ等の複層構造のものは利用できず、基本的にはモノマテリアルでないと利用しづらい。同じ食品用途由来である場合も、元の由来がトレイであったのかフィルムであったのかなど、樹脂種類、用途等がある程度推測できる情報まで把握できないと安全性を判断できない。日用品用途由来の場合は、安全性は低くなると考えている。
- 対象製品の要求する品質レベルに応じて、由来を選んでいく必要があり、ミックスプラの場合はそのような対象製品であっても厳しい。精密に検査しなければならず経済合理性が成り立たないため、由来は選別しなければならない。
- 破碎されてミックスプラになったものは利用しづらく、部品ごとに分解して安全なもののみ利用する必要がある。
- 家庭ごみは混入物が不明のため利用しづらいが、衣装ケース等であれば利用可能性がある。
- 由来が同一製品のものを集めると規制的にも物性的にも安定するが量は少ない。量よりも由来が明確なものの方が使いやすいが、月数トンレベルで集めることができないと利用は難しい。
- 発生段階については、PCR を優先的に調査しているものの顧客次第である。PCR で量が集まるものは、ペットボトル、エアバック・バンパー等の自動車部品、漁網などがある。最初の由来から全て把握しているものを調達している。
- 最も重視しているのは、環境負荷物質であり、次いで、由来、物性、量の順に重視している。由来は環境負荷物質の判断のために重視している。
- 物性表よりもまずは由来が分かる方が参考になる。物性表を見るかどうかは由来による。
- たとえ物性が要件を満たしていても、ロットによって樹脂種の混入割合が異なると物性が安定しない。また、一定割合以上の樹脂種を刻印するため、ロットによって刻印が変わると困る。
- 由来が混ざっていても、最初に評価したものから変わらず、一定の混入割合、物性であればよい。

### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- 物性のデータが揃っておらずスペックの取り交わしができないところからは調達できない。また、安定的な品質確保が第一であるため、スペックが十分ではないものについても調達できない。

## 6) F 社(文具業界)

### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- 文具は、全日本文具協会が発行しているグリーン購入法(文具類)の手引に掲載されている商品から優先的に再生樹脂を使用している。
- グリーン購入法対象製品の次点として、射出成形で成形する製品に再生樹脂を使用している。
- シート製品については、再生樹脂で成形することが難しい。クリアーホルダーは再生樹脂を使うと気泡が入ったり、表面の滑りが悪かったりと障害が出るため、再生樹脂を使いづらい。
- 再生材の純度は製品の出来上がりに関係する。容器包装由来の樹脂は臭いがある。製品は目視での選別になるため、品質管理が難しい。

### b. 再生プラスチックの由来について

- 再生材の由来はプレコンシューマー材であり、工場から出た CD の透明ケースの不良品や荷崩れ品、レンタル CD ショップ等から出た廃プラスチックを集めている。
- PCR 材だと異物が混入していない場合であっても、何が含まれているか不明瞭である。環境負荷物質含有量の保証ができなければ海外に輸出することができないため、自ずと PCR 材の使用から遠ざかってしまう。
- PCR 材であっても危険物の意図的混入の可能性がないと商社が認定したものだけを使用しているが、PCR 材の使用量は再生プラスチック使用量の2～3%程度である。
- PCR 材は CD レンタルショップから出た CD ケースやオフィスから出たものである。一般消費者に渡った製品はどのような使われ方がされていたか分からない。信用度合いは事業者から出た廃プラスチックの方が高いが、定量的な評価は難しい。
- ABS 製品を製造している工場の不良品を再生樹脂にしている。パージ材(射出成型機のシリンダー内やスクリュウ等の旧樹脂洗浄に用いる洗浄剤のこ)を取っておいて再生樹脂に加工することもある。自社工場由来を使用することも一部あり、工場にて、シートを切り取った端の部分を再生材専門の工場にてコンパウンドし、異なる生産ラインでその樹脂を使うことがある。
- 家電由来の再生樹脂は是非使いたい、文具は使用する樹脂のシェアが少ないため、文具業界まで回ってこない。家電由来の再生樹脂は家電メーカーが使うことも多い。
- PCR 材は、試験をしても一部に異物が混入している可能性もある。安全性の担保を考えると、全体量に対して何%のサンプリングが必要か、テストの頻度等の基準が何もない。国が基準を決めることで線引きが確立されれば、PCR 材も使えるようになるだろう。

### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- 自社において、再生材 40%、バージン材 60%等を例としてブレンドを行っている。それでも商品スペックに適合しない場合は、コンパウンダーに依頼し、添加剤等を指定してテストしている。

## 7) G 社(物流資材業界)

### a. 再生プラスチックを利用する製品の用途、成形方法について

- 大きく 3 種類の製品を製造している。梱包資材、物流資材用シート、物流資材用プラスチック段ボールである。
- 成形方法は、梱包資材と物流資材用シートは押出成形(T ダイ法)、物流資材用プラスチック段ボールは押出成形(異形押出)であり、製品形状によって押出成形の手法が異なる。

### b. 再生プラスチックの由来について

- 梱包資材に関しては、工場端材が多くを占め、残りは回収品である。実証実験レベルではあるが、市民回収品も利用している。
- 物流資材用シートや物流資材用プラスチック段ボールに関しては、ほとんどは工場端材、残りは工場由来の PCR である。

### c. 再生プラスチック利用の工夫について

- 梱包資材に関しては、MFR の許容範囲が広いいため、数種の原料をブレンドすることで、使いこなすことができる。他方、物流資材用シートや物流資材用プラスチック段ボールに関しては、MFR が許容範囲外の場合、使いこなすことは難しい。

### (3) 再生プラスチックの利用事業者が再生プラスチックに求める物性項目

ヒアリング調査結果に基づき、再生プラスチックの利用事業者が求める物性項目を、樹脂種類別に整理した。

#### 1) 再生 PE 樹脂に求める物性項目

PE については、MFR、融点、臭気を確認する事業者が多いことがわかった。融点は、基準値を設定しているのではなく、カタログスペックと異なる融点の樹脂の混入有無を確認する目的や、材料の配合比率を検討する目的のために確かめられている。臭気は、特に容器包装由来の PE について洗浄による除去が難しいケースもあるため確認されている。

他方、引張降伏応力や引張破壊呼びひずみを確認する事業者は、認められなかった。ただし、本ヒアリング調査では、パウチ容器や梱包資材といった、引っ張ることを前提としない製品用途に利用する PE について聴取したことに、留意する必要がある。

その他の物性項目は、事業者ごとに優先度が異なっている。容器包装用途の場合は、密度、再生材の由来、洗浄の有無・方法も重視されている。

表 1-6 各社が PE に求める項目

用途	容器	梱包資材
成形方法	押出成形	押出成形
密度(g/cm <sup>3</sup> )	◎	—
色	ナチュラルまたは白	○
引張降伏応力(MPa)	—	—
引張破壊呼びひずみ(%)	—	—
曲げ強度(MPa)	○	—
曲げ弾性率(MPa)	○	—
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	—
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	—
MFR(g/10min)	◎	◎
融点(°C)	◎ カタログスペックと異なる融点の樹脂が混入していないかを確認	○ (融点に応じて材料の配合比率を変更)
臭気	◎	○
塩素分	○	○

(凡例)

◎:調達時に特に重視して確認する項目

○:調達時に確認あるいは必要に応じて確認する項目

—:調達時に特に確認していない項目

## 2) 再生 PP 樹脂に求める物性項目

PP については、密度、色、曲げ弾性率、シャルピー衝撃強度、MFR を確認する事業者が多いことがわかった。密度は、基準値を設定しているのではなく、一般的な範囲から外れる場合には無機フィラーなどの混入の可能性があるため、混入物の有無を判断するために確認されている。色は、用途により様々であるが、人目に触れる部品などに用いる場合は、ナチュラル・白・グレーが好まれることが確認できた。曲げ弾性率やシャルピー衝撃強度は、電化製品や住宅用製品の部材用途で特に重視されている。

その他の物性項目は、事業者ごとに優先度が異なっている。融点は、PE と同様に、カタログスペックと異なる融点の樹脂の混入有無の観点から確認している事業者が存在する。耐久性に関しては、電化製品部材用途では耐光性や耐熱性など、住宅用製品部材用途では耐薬品性や耐温水性などといった、独自の確認項目を設定している事業者が認められた。また、環境負荷物質の混入有無を重視し、調達時に明示的に確認する事業者や、調達時に明示的に確認しなくとも再生樹脂の由来情報を把握することで該当情報を補足的に確認している事業者もいることがわかった。

表 1-7 各社が PP に求める項目

用途	容器	電化製品部品	自動車部品	住宅用製品部材	文具	物流資材
成形方法	射出成形	射出成形	射出成形	射出成形	シート成形	押出成形
密度(g/cm <sup>3</sup> )	◎	◎	○	◎ 無機フィラーの混入有無を確認	—	—
色	ナチュラル又は白	人目に触れる部品は、白・グレーかつ異物が少ないこと。人目に触れない部品は、黒も利用可能。	○	グレーが中心	○ (ナチュラル又は白)	—
引張降伏応力(MPa)	—	◎ ※利用しやすい範囲	○	◎	—	○
引張破断強度(MPa)	—	—	○	—	—	—
引張破壊呼びひずみ(%)	—	◎ ※利用しやすい範囲	○	○	—	—
引張弾性率(GPa)	—	—	○	—	—	—
曲げ強度(MPa)	○	—	○	○	—	—
曲げ弾性率(MPa)	○	◎ ※利用しやすい範囲	○	◎	—	○
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	◎ ※利用しやすい範囲	○	◎	—	○

用途	容器	電化製品部品	自動車部品	住宅用製品部材	文具	物流資材
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	—	○	◎	—	—
MFR(g/10min)	◎	◎ ※成形が容易な部品は、より低い数値でも利用可能	○	○ 用途部材が大きい場合は◎	◎	◎
融点(°C)	◎ カタログスペックと異なる融点の樹脂が混入していないかを確認	—	○	—	—	○
臭気	◎	—	—	—	—	—
塩素分	○	○	○	○	○	○
スナップフィット	—	◎	—	—	—	—
耐久性	—	◎	—	—	—	—
耐光性	—	◎	—	—	—	—
耐熱性(加重たわみ温度)	—	◎	—	—	—	—
難燃性	—	◎	—	—	—	—
クリープ特性	—	—	—	◎	—	—
耐薬品性	—	—	—	◎	—	—
耐温水性	—	—	—	◎	—	—
環境負荷物質	—	◎ (RoHS 指令対象物質)	◎	—	○	—
純度	—	◎	—	—	—	—
夾雑物	—	—	—	—	○	—

(凡例)

◎:調達時に特に重視して確認する項目

○:調達時に確認あるいは必要に応じて確認する項目

—:調達時に特に確認していない項目

### 3) その他の再生樹脂に求める物性項目

包装向けの PET については、引張破断強度、引張弾性率、MFR、ぬれ張力、異物管理が重視されていることが確認された。ぬれ張力は、接着剤の接着強度に影響する濡れやすさを把握するために確認されている。また、色に関しては、印刷することを前提とした用途の場合、透明が好まれることが確認された。

表 1-8 包装向けの PET に求める項目

用途	包装
成形方法	二軸延伸
密度(g/cm <sup>3</sup> )	—
色	透明
引張降伏応力(MPa)	※引張破断強度を参照
引張破断強度(MPa)	◎
引張破壊呼びひずみ(%)	—
引張弾性率(GPa)	◎
曲げ強度(MPa)	—
曲げ弾性率(MPa)	—
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	—
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	>
MFR(g/10min)	◎ (ただしフィルムに成形済みの状態で調達する際には重視しない)
融点(°C)	—
密着強度	ぬれ張力 >
異物管理	◎

(凡例)

◎: 調達時に特に重視して確認する項目

○: 調達時に確認あるいは必要に応じて確認する項目

—: 調達時に特に確認していない項目

文具部材用のPS・ABS・ASについては、色、MFR、夾雑物、環境負荷物質が確認されていることがわかった。特に重視されている物性項目は、MFRである。

表 1-9 文具部材用のその他の樹脂に求める項目

用途 樹脂種類	文具		
	PS	ABS	AS
成形方法	射出成形	射出成形	射出成形
密度(g/cm <sup>3</sup> )	—	—	—
色	○（ナチュラル又は白）	○（ナチュラル又は白）	○（ナチュラル又は白）
引張降伏応力(MPa)	—	—	—
引張破断強度(MPa)	—	—	—
引張破壊呼びひずみ(%)	—	—	—
引張弾性率(GPa)	—	—	—
曲げ強度(MPa)	—	—	—
曲げ弾性率(MPa)	—	—	—
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	—	—	—
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	—	—	—
MFR(g/10min)	◎	◎	◎
融点(°C)	—	—	—
夾雑物	○	○	○
環境負荷物質	○	○	○

(凡例)

- ◎: 調達時に特に重視して確認する項目
- : 調達時に確認あるいは必要に応じて確認する項目
- : 調達時に特に確認していない項目

## 1.2 再生プラスチックの供給事業者への調査

### 1.2.1 本業務の調査対象とする再生プラスチックの供給事業者

本業務で調査対象とする、再生プラスチックは、産業廃棄物又は一般廃棄物の廃プラスチックを再資源化(マテリアルリサイクル又はケミカルリサイクル)して、生産されるものである。

再生プラスチックの供給事業者としては、例えば以下のような事業者が考えられる。

- 一般廃棄物由来の再生プラスチックの供給事業者
  - 自治体が回収した廃プラスチックを引き取り、再資源化して、再生プラスチックを利用事業者に供給している。
- 産業廃棄物由来の再生プラスチックの供給事業者
  - 排出事業者から廃プラスチックを引き取り、再資源化して、再生プラスチックを排出元の事業者に供給している。
  - 排出事業者から廃プラスチックを引き取り、再資源化して、再生プラスチックを利用事業者(排出元の事業者以外)に供給している。

本業務では、再生プラスチックの類型化可能性を検討することを踏まえ、産業廃棄物又は一般廃棄物由来の再生プラスチックを利用事業者(排出元の事業者以外)に供給している事業者を対象に調査を実施した。また、本調査では再生プラスチックの類型化について物性の観点も含めて検討することに鑑み、製造した再生プラスチックの物性評価を実施している事業者を調査対象として選定した。

### 1.2.2 再生プラスチックの供給事業者へのヒアリング調査

#### (1) ヒアリング調査の対象及び調査項目

本調査では、再生プラスチックを生産・供給している事業者を対象に、供給しているプラスチックの品質・量や、品質管理の実態、また、再生プラスチックに対する直近のニーズについてヒアリング調査を実施した。ヒアリング調査対象は、再生プラスチックをコンパウンドしたコンパウンド樹脂を供給している 3社(H社、I社、J社)及び再生プラスチック樹脂を供給している 1社(K社)である。

#### (2) ヒアリング調査結果

各社のヒアリング調査結果は以下の通りである。なお、供給している再生プラスチックの種類・用途・量・品質については、各社の非開示情報が含まれるため個別には記載しない。

## 1) H社

### a. 再生プラスチックに対する需要の近況、課題

- 最も需要があるのは、家電用途の MFR25～30 程度のブロック PP である。
- 自動車メーカーは、必要な物性表をなかなか共有してくれなかったが、近年は、秘密保持を前提に共有してくれるようになってきた。EU の自動車設計・廃車管理における持続可能性要件に関する規則の影響と思われる。バージン材と再生材を配合する場合、配合する主体によって材料責任の所在が変わる。今後、再生材含有率をどのように証明するか課題がある。証明のデファクトスタンダードになるか未定だが、自社で配合した方が、再生材含有率の証明は容易である。
- 自動車メーカー以外では、家電・OA 機器メーカーからの引き合いが増えている。OA 機器メーカー3 社と、プリンターのトナーカートリッジの回収リサイクルについて協業を開始しているが、欧州向けが多く、ドイツの環境ラベル「ブルーエンジェル」の影響も考えられる。家電メーカーからの引き合いも増えているが、日本国内での家電生産台数は少なく、量的な拡大は期待できない。パナソニック・日立は、再生材利用意欲が高いと認識している。特に海外の自社工場向けの引き合いが増えている。
- 自動車メーカーは、品質要件が厳しい。比重を上げずに剛性と衝撃値のバランスを求められる。無機フィラーをブレンドせずに剛性を上げる場合、高結晶 PP を使うことも考えられる。自動車は狭い密閉空間であるため、臭気も考慮する必要がある。まずは室内以外の外装向けの部品から、再生材利用の検討を始めている。
- 樹脂に含侵した臭気を吸収する設備として、リフレッシュャー等があるが、設備投資に高額な資金が必要になる。例えば、関東リサイクルプラスチック協同組合または有志 10 社程度で、1 つのリフレッシュャーを導入する場合、公的機関からの補助金は得られるのか。調べてみたい。1 社単独でリフレッシュャーを導入することは、相当多くのリサイクル材生産量が必要になりハードル・リスクが高い。
- 一括回収の混合廃棄物は、由来不明な廃プラスチックも含まれる。そのため、自動車用途は、分別回収品から再生材を製造する必要がある。製品プラスチックと容器包装リサイクルルートの一括回収品は機械選別で樹脂種を分別しているが、現在では精度は 80%位であり、臭気や塩素の残留問題も残っている。しかし、循環資源を増やしリサイクル材の増量を目指すためには、それらを原料としてリサイクル材を生産していかなければならない。弊社としても一般廃棄物や産業廃棄物由来のリサイクル材の開発を目指している。
- 自動車向けには、家電由来の廃プラスチックを利用することが最も望ましい。自動車由来の廃プラスチックには、フィラーがブレンドされていることが多く、物性を均一化することが難しい。

## 2) I 社

### a. 再生プラスチックに対する需要の近況、課題

- 自動車やパレットに再生プラスチックの利用を検討している事業者からは、衝撃(アイゾット衝撃値)と曲げ弾性率のバランスを気にしている場合が多い。次点で、成形条件に依存するため MFR を気にしている場合が多い。
- 仕入れている原料は雑色のものが多いため、供給できる再生材の色は黒かグレーになることが多い。ミックスされているプラスチックを、色によって選別できる機械もあるが、3 回程度機械に通さなければ選別が十分とは言えず、分けられる量と機械の償却を考えた結果、導入を見送った。
- 自動車向けに月数百 t 程度の再生プラスチックを供給しているが、すぐに生産能力を拡大することは難しい。自動車業界等で再生プラスチックに求めるスペックが高く、そのスペックを満たす再生プラスチックの量は現状では限られている。
- 自動車業界等で求められる再生プラスチックのスペックを満たすために、例えば MFR を高める際には、添加剤を用いるのではなく、MFRが高い再生材とコンパウンドすることで調整している。添加剤のみに頼って調整を行うと、機械特性が弱くなるためである。
- マテリアルリサイクルできる再生プラスチックの量を増やす方法の 1 つとして、廃棄物になる前に、資源として分別できる仕組みを検討することが挙げられる。

### 3) J社

#### a. 再生プラスチックに対する需要の近況、課題

- 欧州と取引のある日本の大手企業からの引き合いがあり、安定供給できるかの確認をされた
- 自動車メーカーからの引き合いが多いが、今の段階で直近の需要が増えた実感はそれほどない。再生材の場合、量を増やすと遠方からも再生資源を集める必要があることから価格が上がる、また輸送による環境負荷が増えるなど地域を分散し連携した供給を実現していくべきである。
- 石油化学メーカーと製品メーカー、固形燃料(以下「RPF」という。)などの事業者がソース(不要となるプラスチック)の取り合いになってきている。廃棄してから何に使えるかを考えるのではなく、製品設計段階でエネルギーリカバリーに回すか、資源循環させるのか、などリサイクル手法を考慮した設計を製品に織り込んでおくべきである。
- 建材系については、設計コンサルや大手ゼネコンが環境配慮を発信しているものの、現場ではまだ十分なコスト転嫁がしにくく、動きづらい状況である。使いやすい材料(不要となったプラスチック)は企業が循環を内生化しようとするため、フリーランスで間にいる再生材料メーカーは、良い材料(不要となったプラスチック)の調達が難しくなっていく。製品への価格転嫁や利用がしやすい様に、再生材を使用する側に何らかのインセンティブを設け、逆に使用しないところにはハンディーとなるTAXを設けるなどしてはどうか

## 4) K 社

### a. 再生プラスチックに対する需要の近況、課題

- 再生プラスチックペレットの需要は近年増加傾向にある。ペレット前のフレーク状態でのニーズもある。
- 選別ライン上で、軽量物(フィルム等の軟質プラスチック)と重量物(単一樹脂容器、PE ボトル、硬質プラスチック等)に選別しており、重量物に選別される硬質プラスチックのニーズの方が高いが、軽量物側の軟質プラスチックとのバランスをとりながら販売している。フィルム由来の軟質プラスチックは塩素分が高いため、設備の腐食等につながるおそれがあることから敬遠される傾向がある。
- 需要があるのは資材メーカーが中心であり、建築資材(サッシ、基礎材等)、工事現場用資材(バリケード、コーン等)、園芸用資材、物流用資材(パレット、コンテナ等)のメーカーである。
- なお、パレットのニーズも堅調である。

### (3) 再生プラスチックの供給事業者が供給している再生プラスチック

#### 1) 再生プラスチックの由来

ヒアリング調査結果に基づくと、再生プラスチックの由来は、大きくPCRとPIRに分けられる。

PCR では、家電リサイクルルートの回収品、容器包装リサイクルルートの回収品などの利用が確認された。

PIR では、工場で発生する端材や仕損じ品、物流資材の利用が確認された。また、廃棄物処理業者による中間処理品を調達しているケースも確認できた。

#### 2) 再生プラスチックの製造フロー

ヒアリング調査により、再生プラスチックの製造で実施するプロセスが事業者ごとに異なっていることが確認された。

一部の事業者では、樹脂種類別に選別後、異物除去、粉碎・洗浄・脱水を経て、ペレット化まで行っていた。ペレット化までは実施せず、粉碎品として販売するケースも確認された。また、ペレット化する場合には、顧客の要望に合わせて物性を調整しているプロセスを実施している事業者(リサイクルコンパウンダー)も存在した。さらに、自社で製造したペレットを利用して、製品成形のプロセスを実施している事業者も確認された。

#### 3) 把握している物性項目

ヒアリング調査結果に基づき、各社が供給している再生プラスチックについて、把握している物性項目を樹脂種類別に整理した。

本調査では、調査対象とした物性項目のほぼ全てを、事業者が把握可能であることが確認された。他方、シャルピー衝撃強度は、本ヒアリング調査対象事業者では、顧客の要望があった時に計測をしているか、定期的に計測しているが顧客に数値の提供はしていないことがわかり、再生プラスチック供給事業者が必ずしも常に把握する必要があるわけではないことがわかった。PE には、HDPE、LDPE、LLDPE の 3 種類あるが、用途は工業部品向けが少なく、パイプや擬木等の土木資材やパレットなどの物流資材向けが多い。そのためシャルピー衝撃値などの機械物性より MFR などの成形条件に影響のある指標が重視される傾向にあると推察される。

a. 再生 PE について把握している物性項目

表 1-10 各社が供給している PE の物性項目

用途	インクトナー容器、 エアダクト	擬木	パレット、擬木、ウッドデッキ、 旅行鞆内部、額縁等
成形方法	押出成形、ブロー成形	射出成形・型込め成形・プレス成形	射出成形・型込め成形・押出成形
比重	○	○	○ 又は△
色	黒又はナチュラルが中心	ベンガラ色	対象製品の標準色に調整
引張降伏応力(MPa)	○	○	△
引張破壊呼びひずみ(%)	○	○	△
曲げ強度(MPa)	○	○	△
曲げ弾性率(MPa)	○	○	△
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	—	—	△
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	○	—
MFR(g/10min)	○	○	○ 又は△
融点(°C)	—	○	△

(凡例)

○:把握している又は顧客の要望にあわせて把握(又は調整)している

△:数値の提供はしていないが定期的に把握している

—:通常は把握していない(顧客の要望がある場合は把握しているケースもある)

## b. 再生 PP について把握している物性項目

PP についても、PE と同様に、調査対象とした物性項目のほぼすべてを事業者が概ね把握可能であることが確認された。シャルピー衝撃強度は、本ヒアリング調査対象事業者では、顧客の要望があったときに計測をしているか、定期的に計測しているが顧客に数値の提供はしていないことがわかった。なお、一部の事業者より近年はシャルピー衝撃強度を採用するケースも増えてきているといった指摘もあった。なお、PP は、射出成形用途が多く土木資材から工業部品まで幅広い分野で使用されている。同時にそれらの由来の使用済み原料も幅広いグレードが存在している。そのため PE に比べ機械物性を調べるケースが多い傾向にある。ペレットの色については、家電・家具用途では白やナチュラル色が必要となるケースも多いが、自動車部材やペレットなどの用途の場合には、一部、ユーザーからの指定色がある場合もあるが、黒色や緑～灰色などの濃い色でも許容されるケースもあることが確認された。

表 1-11 各社が供給している PP の物性項目

用途	家電、オフィス家具、雑貨、自動車部品(エンジンアンダーカバー)	自動車部材	パレット	パレット、擬木、ウッドデッキ、旅行鞆内部、額縁等
成形方法	押出成形、射出成形	射出成形他	射出成形	射出成形、型込め成形、押出成形
比重	顧客の要望に合わせて調整	○	○	△
色	黒色・白色	黒色	雑色	緑～灰色
引張強度(MPa)	○	○	○	△
引張破壊呼びひずみ(%)	○	○	○	△
曲げ強度(MPa)	○	○	○	△
曲げ弾性率(MPa)	○	○	○	△
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	—	—	—	△
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	○	○	—
MFR(g/10min)	○	○	○	△
融点(°C)	—	○	○	△

(凡例)

○:把握している又は顧客の要望にあわせて把握(又は調整)している

△:数値の提供はしていないが定期的に把握している

—:通常は把握していない(顧客の要望がある場合は把握しているケースもある)

### c. その他の再生樹脂について把握している物性項目

PS の用途は食品容器、家電製品、発泡スチロールなど比較的限られている。物性は用途によって異なる傾向があるため、用途が分かる場合には物性がある程度判断しやすいことから、機械的物性をリサイクル業者が測定することは少ないと考えられる。以下は、ある事業者が製造している瓦棧用途の PS ペレットの物性項目であり、他の樹脂種類と同様に、ほとんどの調査対象物性項目が把握可能であることが確認された。

表 1-12 ヒアリング調査対象事業者が供給している PS の物性項目

用途	瓦棧
成形方法	射出成形
比重	○
色	雑色、黒色又は茶色
引張降伏応力(MPa)	○
引張破壊呼びひずみ(%)	○
曲げ強度(MPa)	○
曲げ弾性率(MPa)	○
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	—
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○
MFR(g/10min)	○
融点(°C)	○

(凡例)

○:把握している又は顧客の要望にあわせて把握(又は調整)している

△:数値の提供はしていないが定期的に把握している

—:通常は把握していない(顧客の要望がある場合は把握しているケースもある)

ABS は PS 同様に用途が限られているので、用途で物性が判断しやすく、リサイクル業者が機械的物性を調べるケースは少ないと考えられる。但し、家電由来 ABS の場合、RoHS 規制の対象になっている臭素系難燃剤を使用している場合もあり、蛍光 X 線で含有量を測定しているリサイクル業者もある。以下は、ある事業者が製造している土木資材用途の ABS ペレットの物性項目であり、他の樹脂種類と同様に、ほとんどの調査対象物性項目が把握可能であることが確認された。

表 1-13 ヒアリング調査対象事業者が供給している ABS の物性項目

用途	土木資材
成形方法	射出成形
樹脂種類	ABS
比重	○
色	黒色
引張降伏応力(MPa)	○
引張破壊呼びひずみ(%)	○
曲げ強度(MPa)	○
曲げ弾性率(MPa)	○
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	-
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○
MFR(g/10min)	○
融点(°C)	-

(凡例)

○:把握している又は顧客の要望にあわせて把握(又は調整)している

△:数値の提供はしていないが定期的に把握している

-:通常は把握していない(顧客の要望がある場合は把握しているケースもある)

ある事業者が製造している複合樹脂の再生原料・成形用材料・成形品については、全ての調査対象物性項目に関して、事業者が把握可能であることが確認された。さらに、PVC の場合は分子量や硬度、PET の場合は IV 値、成形品には耐候性や加熱、寒冷などに関する試験を必要に応じて実施していることが確認された。

表 1-14 ヒアリング調査対象事業者が供給している複合樹脂再生プラスチックの物性項目

用途	再生原料	成形用材料	成形品
		PP・PE・PVC・ポリエステル粉砕品、PP・PE・容器包装リサイクルルートの回収品のペレット、農業用フィルム(減容品)	
用途	原料・材料提供先にて判断		上記項目の通り
成形方法	原料・材料提供先にて判断		
樹脂種類	上記項目の通り		PP、PE、PP&PE
密度(比重)	全ての項目について試験可能 顧客から求められた物性及び製品の用途に応じて試験項目を決定している		
色			
引張降伏応力(MPa)			
引張破壊呼びひずみ(%)			
曲げ強度(MPa)			
曲げ弾性率(MPa)			
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )			
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )			
MFR(g/10min)			
融点(°C)			
分子量 ※PVC の場合			
IV 値 ※PET の場合			
硬度 ※PVC の場合			
耐候性 ※成形品の場合			

### 1.3 再生プラスチックの類型化の検討

#### (1) 再生プラスチックの物性項目の類型化の検討

1.1 及び 1.2 の調査結果を踏まえ、再生プラスチックの利用事業者と供給事業者が再生プラスチックの物性について確認又は把握している項目を樹脂別に整理した。

##### 1) 再生 PE 樹脂の物性項目

再生 PE 樹脂について本調査でヒアリングを実施した利用事業者が確認又は供給事業者が把握している物性項目のうち、共通的に確認又は把握している項目としては「密度」「色」「曲げ強度」「曲げ弾性率」「シャルピー衝撃強度」「アイゾット衝撃強度」「MFR」「融点」が挙げられる。利用事業者及び供給事業者が想定する成形方法が同一ではないため、一概に比較できないが、これらの項目は再生 PE 樹脂の物性を示す項目として重要であると考えられる。なお、この8項目のうち「シャルピー衝撃強度」「アイゾット衝撃強度」については利用事業者又は供給事業者の一部が確認又は把握している項目であり相対的に重要度は高くないと考えられる。

また、各物性項目について定量的な数値や目安を把握できたケースもあるが、用途、成形方法、各事業者の基準の考え方等が異なることから、各物性項目について、定量的な数値を提示して、類型化することは困難であると考えられる。

表 1-15 再生 PE について確認又は把握されている項目

項目	利用事業者	供給事業者	共通項目
成形方法	押出成形	ブロー成形・射出成形	
密度(g/cm <sup>3</sup> )	◎	◎	■
色	◎	◎	■
引張降伏応力(MPa)	—	◎	□
引張破壊呼びひずみ(%)	—	◎	□
曲げ強度(MPa)	○	◎	■
曲げ弾性率(MPa)	○	◎	■
シャルピー衝撃強度(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	○	■
アイゾット衝撃値(kJ/cm <sup>2</sup> )	○	○	■
MFR(g/10min)	◎	◎	■
融点(°C)	◎	◎	■
臭気	◎	—	□

項目	利用事業者	供給事業者	共通項目
塩素分	○	△	□

(凡例)

◎:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者の二者以上が確認又は把握している項目

○:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者の二者が確認又は把握している項目

△:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者が必要に応じて確認又は把握している項目

-:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者のいずれも確認又は把握していない項目

■:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者が共通的に確認又は把握している項目

□:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者のいずれかが(場合によっては必要に応じて)確認又は把握している項目

## 2) 再生 PP 樹脂の物性項目

再生 PP 樹脂について本調査でヒアリング調査を実施した利用事業者が確認又は供給事業者が把握している物性項目のうち、共通的に確認又は把握している項目としては「密度」「色」「引張降伏応力」「引張破壊呼びひずみ」「曲げ強度」「曲げ弾性率」「シャルピー衝撃強度」「アイゾット衝撃強度」「MFR」「融点」が挙げられる。利用事業者及び供給事業者が想定する成形方法が同一ではないため、一概に比較できないが、これらの項目は再生 PP 樹脂の物性を示す項目として重要であると考えられる。なお、この 10 項目のうち「シャルピー衝撃強度」については利用事業者又は供給事業者の一部が確認又は把握している項目であり相対的に重要度は高くないと考えられる。

また、各物性項目について定量的な数値や目安を把握できたケースもあるが、用途、成形方法、各事業者の基準の考え方等が異なることから、各物性項目について、定量的な数値を提示して、類型化することは困難であると考えられる。

表 1-16 再生 PP について確認又は把握されている項目

項目	利用事業者	供給事業者	共通項目
成形方法	射出成形・シート成形・ 押出成形	射出成形・押出成形	
密度(g/cm <sup>3</sup> )	◎	◎	■
色	◎	◎	■
引張降伏応力(MPa)	◎	◎	■
引張破壊呼びひずみ (%)	◎	◎	■
曲げ強度(MPa)	◎	◎	■
曲げ弾性率(MPa)	◎	◎	■
シャルピー衝撃強度 (kJ/cm <sup>2</sup> )	◎	○	■
アイゾット衝撃値 (kJ/cm <sup>2</sup> )	◎	◎	■
MFR(g/10min)	◎	◎	■
融点(°C)	◎	◎	■

項目	利用事業者	供給事業者	共通項目
臭気	○	—	□
塩素分	○	△	□
環境負荷物質	◎	△	□

(凡例)

◎:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者の二者以上が確認又は把握している項目

○:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者の二者が確認又は把握している項目

△:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者が必要に応じて確認又は把握している項目

—:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者のいずれも確認又は把握していない項目

■:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者が共通的に確認又は把握している項目

□:ヒアリング調査を実施した利用又は供給事業者のいずれかが(場合によっては必要に応じて)確認又は把握している項目

## (2) 再生プラスチックの類型化に向けた意見

### 1) 再生プラスチックの利用事業者の意見

再生プラスチックの利用事業者に対して、再生プラスチックの類型化を検討するにあたり、考察すべき項目を把握したところ以下のような意見があった。

- 物性項目 以外に類型化に含めることが望ましい項目
  - 樹脂種類
  - 成形方法
  - 色
  - 由来
  - 発生段階(PIR・PCR)
  - 食品用途の場合には厚生労働省のガイドラインへの適合状況
  - 供給可能量
  - 物性の安定性
  - 品質管理や物性評価設備
  - 有害物質の管理状況
- 由来の重要性
  - 安全性の観点からは、由来の情報は重要である。元の由来製品の含有物質が、製造したい用途製品では使用が認められないことがある。
  - 想定用途向けに類型化をされるよりは、由来別の類型化をする方が使いやすい。用途向けに整理をしたとしても、複数の用途で同じような物性項目や物性値を求めるケースもあり、重複することがあるだろう。
  - 再生プラスチックを調達する際には、まず由来を確認してから物性を確認する。由来の情報が得られると、プラスチックのグレードや含有物質の有無などの類推が可能となる。由来の情報が得られない場合は詳細な成分分析結果の開示が望ましい。

- 類型化のレベルについて
  - 物性情報について詳細に得られるほどありがたい。
  - 一方、仔細に類型化すると、供給側も利用側も、確認することに手間や時間がかかるため運用面で課題が生じる懸念がある。

## 2) 再生プラスチックの供給事業者の意見

再生プラスチックの供給事業者に対して、再生プラスチックの類型化を検討するにあたり、検討すべき項目を把握したところ、以下のような意見があった。

- 物性項目以外に類型化に含めることが望ましい項目
  - 樹脂種類
  - 利用用途(想定用途)
  - 由来

## (3) 再生プラスチックの類型化に向けた検討

再生プラスチックの類型化に向けて、物性項目以外に含めることが求められる情報として、利用事業者と供給事業者から共通的に挙げられたのは「樹脂種類」「成形方法」「由来」であった。特に「由来」に関する情報は、利用事業者より、当該再生プラスチックが自社の製品用途に利用できるかを判断するための基礎的情報の位置づけであるとの意見が多く、今後、類型化の検討にあたっては「由来」について供給側と利用側が共通的に認識できる整理をすることが望ましいと考えられる。

「由来」の具体的な内容としては、原料である廃プラスチックの発生段階(PCR・PIR)や、原料である廃プラスチックの製品名(当該製品を想起できる製品の一般名称(商品名等の固有名詞や排出事業者名等は指さない))などが挙げられる。

この点に関連して、廃プラスチックの発生段階である PCR・PIR については、ISO14021(JIS Q14021)等において定義づけ<sup>3</sup>がされているが、製造事業者等における認知が徹底されていない場合や、家庭から排出された材料のみをPCRと呼称する場合もある。また、例えば、容器包装の中身を充填する製造工程において発生する廃プラスチックについて、すべて PIR 材と認識している場合と、充填前後で PCR・PIR の判断が異なると考える場合もある。このため、PCR・PIR の用語の定義の周知徹底や、個別具体的なケースでの認識の整理が望ましいと考えられ、こうした周知や整理も今後の課題と考えられる。

また、再生プラスチックの用途については、供給事業者からは類型化項目として挙げられた一方、利用事業者からは項目としては挙がらず、用途別に類型化していたとしても、物性項目や物性値は共通する可能性がある点が指摘されている。このため、用途別の類型化の要否や、どの立場の事業者から提示

---

<sup>3</sup> ISO14021(JISQ14021)では、「ポストコンシューマ材料 家庭から排出される材料、又は製品のエンドユーザーとしての商業施設、工業施設及び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。」としている。また、「プレコンシューマ材料 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。」としており、本報告書ではプレコンシューマ材は PIR 材として表記している。

が望ましいかという点については引き続き検討が必要と考えられる。

さらに、利用事業者からは、有害物質の管理状況や含有状況の情報提供を求める意見がある一方、全ての含有物質の把握は困難であるという指摘もあり、有害物質管理については供給事業者による管理状況を分かりやすく表記することが求められるものの、全ての含有物質情報を供給事業者を確認・検査させ、それを提示させることは現実的ではないと考えられる。この点、有害物質の含有についても由来に関する情報が提供されることで、一定程度類推が可能であるとの利用事業者の意見は傾聴に値する。

実際に現場で利用されている再生プラスチックの各物性項目の基準や数値については、調達や供給の際に必要な応じて相互に開示していることが多く、一般に公開することは考えにくい。また、詳細な類型化は供給事業者・利用事業者双方にとって確認の負担が高くなることも指摘されていることから、初期的には物性項目の数値まで含めた類型化を追求するのではなく、重要な物性項目の提示や、物性項目以外で必要とされる情報を含めた類型化を検討する必要があると考えられる。特に、重要な物性項目を提示することは、再生プラスチックの供給事業者にとって測定すべき物性項目が明確になること、利用事業者にとってはそれらの物性項目を測定できる設備や品質管理能力を有している供給事業者であることの把握にもつながるため有用と考えられる。

## 2. プラスチック使用製品産業廃棄物等の処理状況に関する実態調査

---

廃プラスチック排出量の約半分を占めるプラスチック使用製品産業廃棄物等を対象として、廃プラスチックの中間処理・収集運搬事業者等へのヒアリング及び現地調査を実施し、回収されている廃プラスチックの品目、状態、由来等について把握し、品質の観点からマテリアルリサイクルに向けられる可能性があるものの量や質を把握した。

### 2.1 文献調査

#### 2.1.1 文献調査の対象

プラ循環協が2019年3月に公表した「2018年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」より、プラスチックを主に利用している業界(化学工業、プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業、電気機械器具製造業(情報通信機械器具製造業と電子部品・デバイス製造業を含む)、輸送用機械器具製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、食料品製造業)における 1)廃プラスチックの発生状況、2)廃プラスチックの処理状況について、文献調査を実施した。

#### 2.1.2 文献調査結果

プラ循環協が2019年3月に公表した「2018年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」では、廃プラスチック発生量が多く、廃プラスチック処理動向を左右するとされる7つの業界(化学工業、プラスチック製品製造業、ゴム製品製造業、電気機械器具製造業(情報通信機械器具製造業と電子部品・デバイス製造業を含む)、輸送用機械器具製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、食料品製造業)に属する企業に対して、2017年度に発生・処理した廃プラスチックについてアンケート調査を実施している。アンケート発送数は7,487件であり、回答数は3,692件(回答率49.3%)であった。本アンケート結果から判明した、廃プラスチックの発生状況と廃プラスチックの処理状況について、後述に整理した。

## 1) 廃プラスチックの発生状況

### a. 発生源

廃プラスチック類の発生源は、全体では「製造工程発生くず」が 43.1%、「製造工程不良物」が 28.0%、「梱包材・輸送材等」が 17.8%である。業種別及び全体の発生源割合を図 2-1 に示す。発生源別の特徴としては、「製造工程発生くず」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は発生源割合が全体と比較して最も高かった。「製造工程不良物」に着目すると、「プラスチック製品製造業」は発生源割合が全体と比較して最も高かった。「梱包材・輸送材等」に着目すると、「食品製造業」は発生源割合が全体と比較して最も高かった。

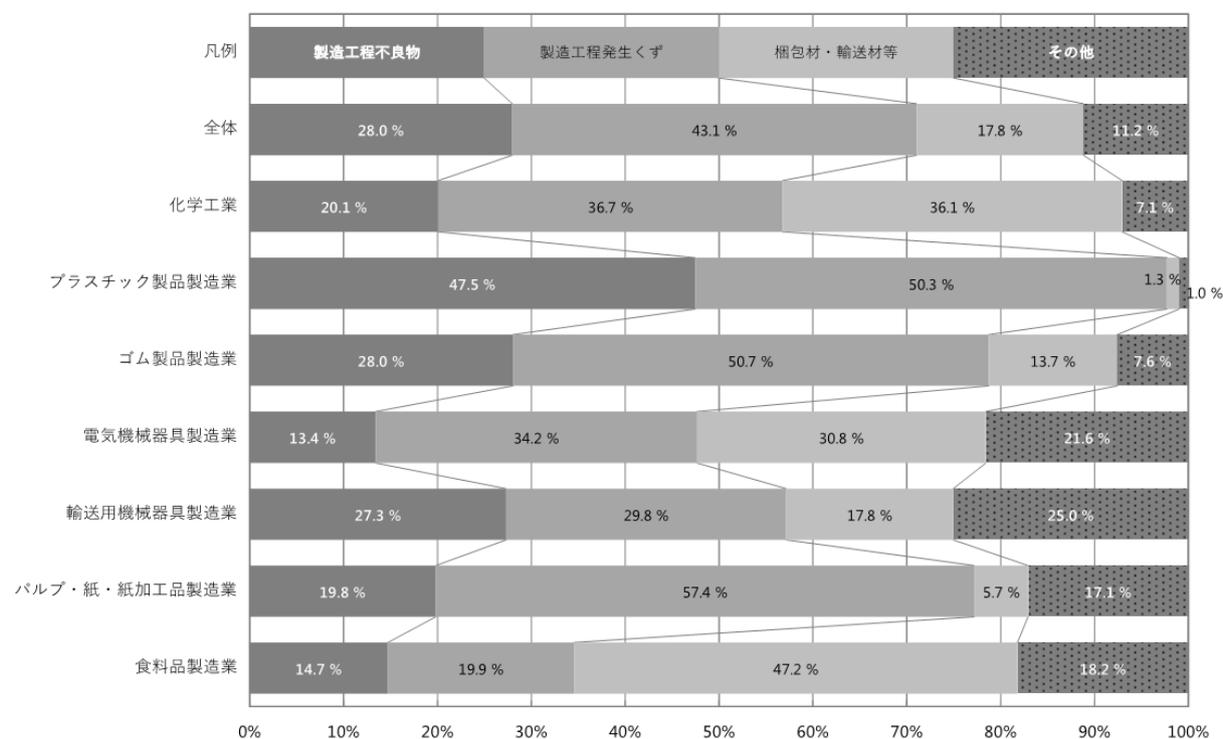


図 2-1 発生源の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.27

## b. 形状

廃プラスチック類の形状は、全体では「フィルム・シート類」が 37.3%、「成形品類」が 18.1%、「細片・繊維・粉末」が 13.6%、「袋等」が 11.2%を占めた。業種別及び全体の形状割合を図 2-2 に示す。形状別の特徴としては、「フィルム・シート類」に着目すると、「プラスチック製造業」は形状割合が全体と比較して最も高かった。「成形品類」に着目すると、「輸送用機械器具製造業」及び「ゴム製品製造業」は形状割合が全体と比較して高かった。「細片・繊維・粉末」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は形状割合が全体と比較して最も高かった。「袋等」に着目すると、「食料品製造業」は形状割合が全体と比較して最も高かった。「塊(ランプ、団子)」に着目すると、「ゴム製品製造業」は形状割合が全体と比較して最も高かった。「ペレット」に着目すると、「プラスチック製品製造業」及び「化学工業」は形状割合が全体と比較して高かった。「容器類」に着目すると、「電気機械器具製造業」及び「食品製造業」は形状割合が全体と比較して高かった。

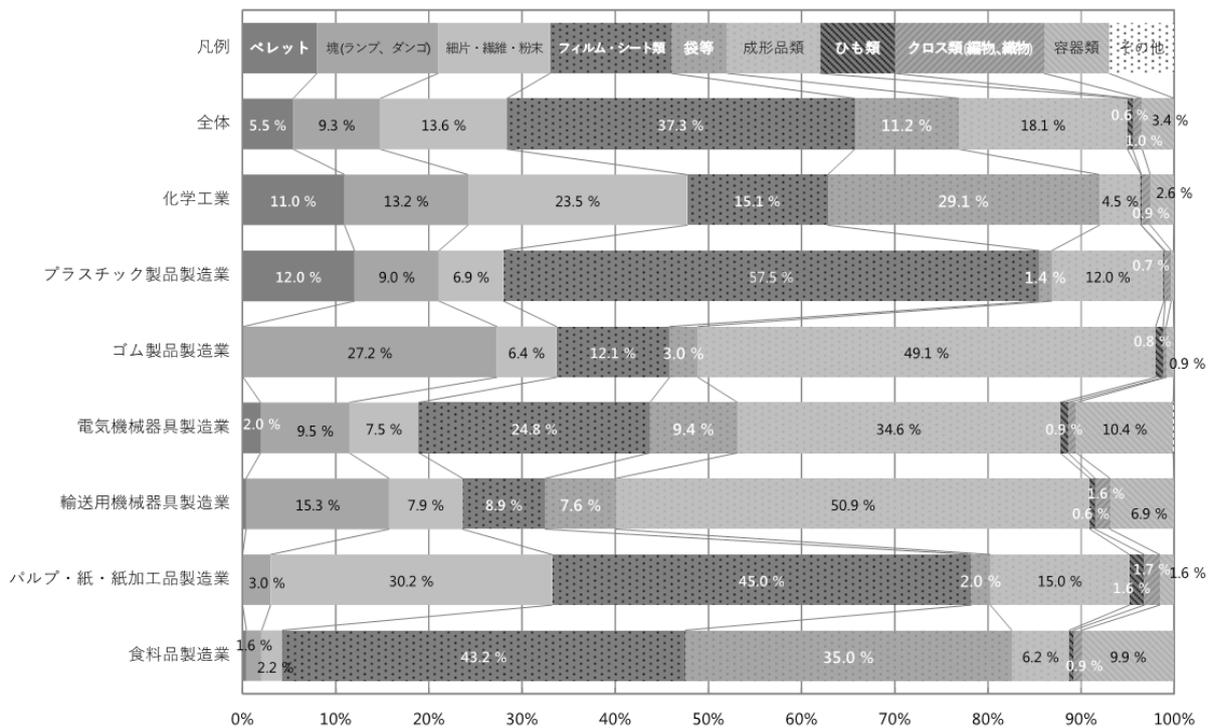


図 2-2 形状の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.29

### c. 分別状態

廃プラスチック類の分別状態は、全体では「単独樹脂」が 37.3%、「複数の樹脂の混合排出」が 24.4%、「複数の樹脂の複合材」が 21.7%、「プラスチック類以外の廃棄物と混合」が 16.6%である。業種別及び全体の分別状態割合を図 2-3 に示す。分別状態別の特徴としては、「単独樹脂」に着目すると、「プラスチック製品製造業」は分別状態割合が全体と比較して最も高かった。「複数の樹脂の混合排出」に着目すると、「化学工業」は分別状態割合が全体と比較して最も高かった。複数の樹脂の複合材」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は分別状態割合が全体と比較して最も高かった。「プラスチック類以外の廃棄物と混合」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は分別状態割合が全体と比較して最も高かった。

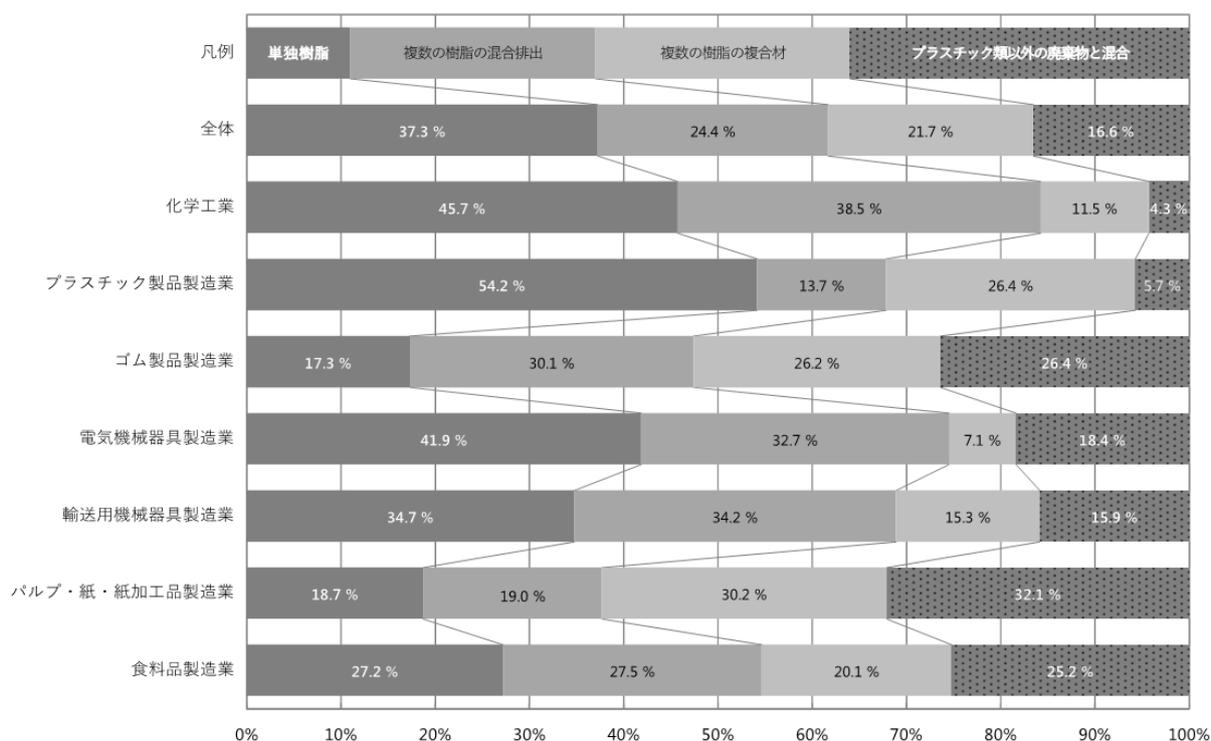


図 2-3 分別状態の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.30

#### d. 汚れ状況

廃プラスチック類の汚れ状況は、全体では「汚れ(付着部)はない」が 72.3%、「泥、油などの汚れが付着している」が 27.7%である。業種別及び全体の汚れ状況割合を図 2-4 に示す。汚れ状況別の特徴としては、「汚れ(付着部)はない」に着目すると、「プラスチック製品製造業」は汚れ状況割合が全体と比較して最も高かった。「泥、油などの汚れが付着している」に着目すると、「食品製造業」は汚れ状況割合が全体と比較して最も高かった。

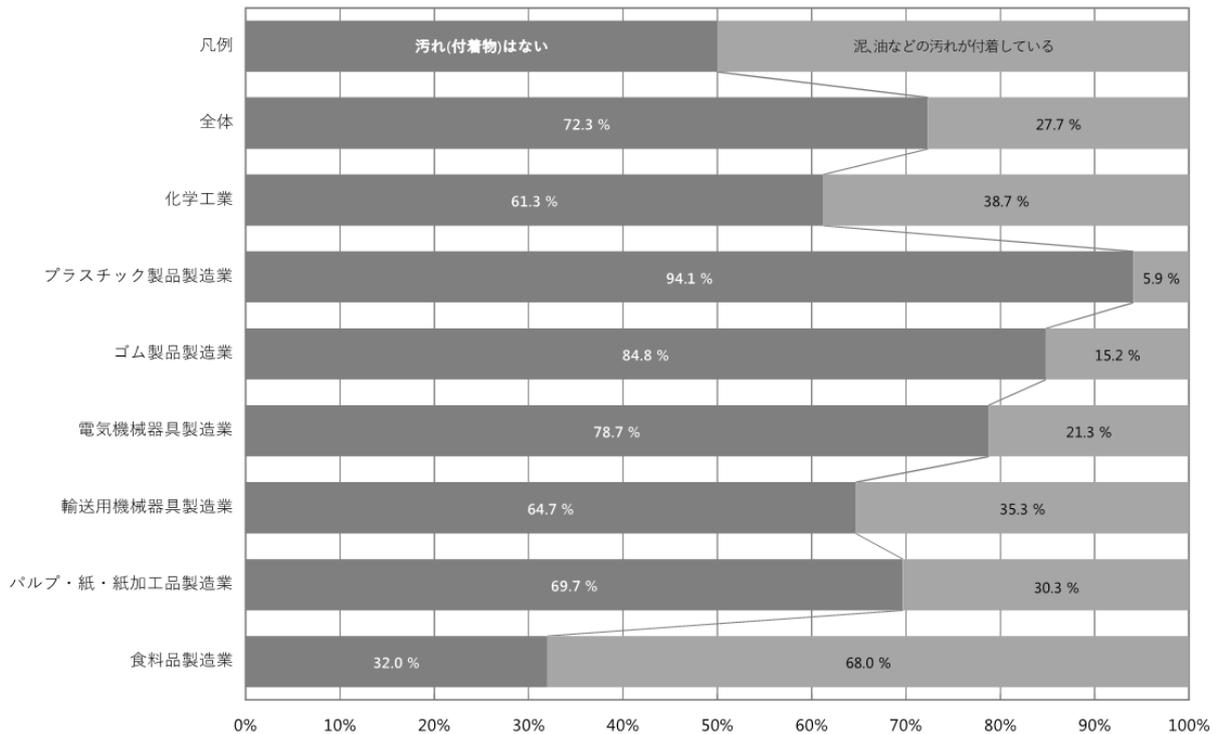


図 2-4 汚れ状況の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.36

### e. 一時保管状況

廃プラスチック類の一時保管状況は、全体では「屋外で保管」が54.1%、「屋内で保管」が45.9%である。業種別及び全体の一時保管状況割合を図2-5に示す。一時保管状況別の特徴としては、「屋外で保管」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は一時保管状況割合が全体と比較して最も高かった。「屋内で保管」に着目すると、「食品製造業」は一時保管状況割合が全体と比較して最も高かった。

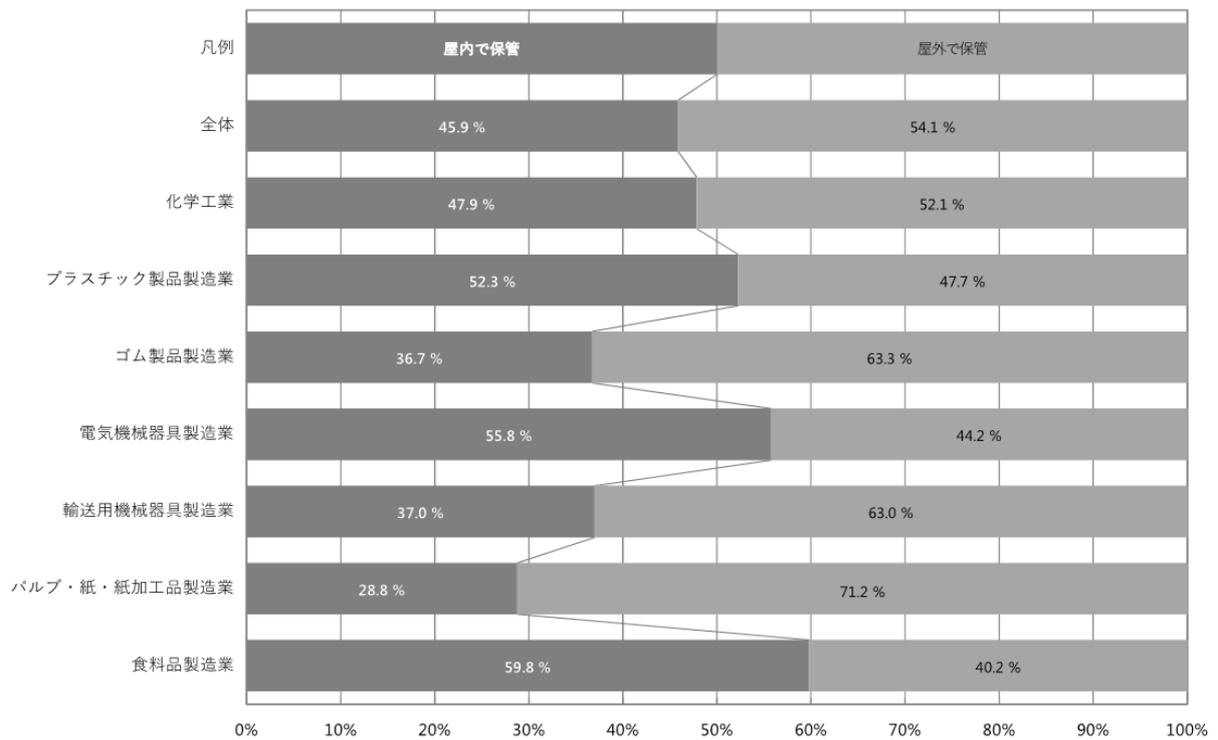


図 2-5 一時保管状況の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.37

## 2) 廃プラスチックの処理状況

### a. 処理・処分の主体

廃プラスチック類の処理・処分の主体は、全体では「処理事業者」が 44.4%、「再生事業者」が 33.6%、「自己処理」が 20.8%である。業種別及び全体の処理・処分の主体割合を図 2-6 に示す。処理・処分の主体別の特徴としては、「処理事業者」に着目すると、「食料品製造業」は処理・処分の主体割合が全体と比較して最も高かった。「再生事業者」に着目すると、「化学工業」は処理・処分の主体割合が全体と比較して最も高かった。「自己処理」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は処理・処分の主体割合が全体と比較して最も高かった。

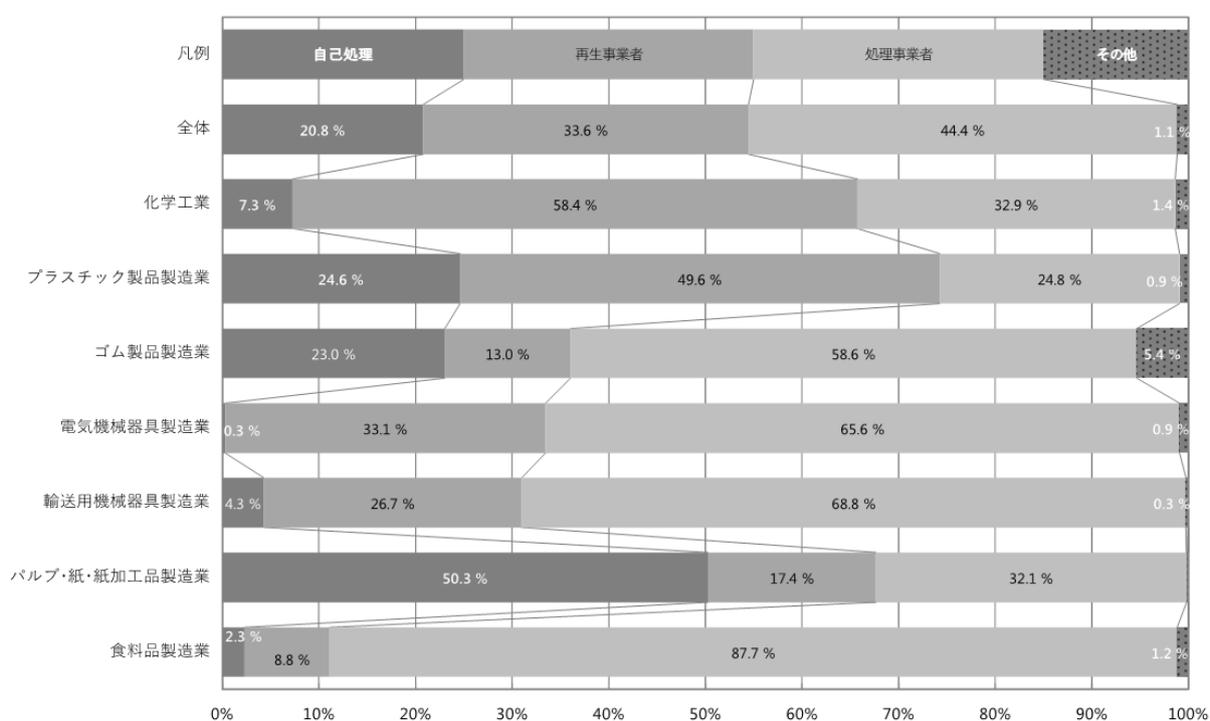


図 2-6 処理・処分の主体の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分にに関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.40

## b. 処理・処分方法

廃プラスチック類の処理・処分方法は、全体では「再生利用」が 38.6%、「固形燃料・セメント原燃料化」が 24.4%、「熱利用焼却」が 10.0%、「発電焼却」が 9.5%、「その他有効利用」が 6.5%である。業種別及び全体の処理・処分方法割合を図 2-7 に示す。処理・処分方法別の特徴としては、「再生利用」に着目すると、「プラスチック製品製造業」は処理・処分方法割合が全体と比較して最も高かった。「固形燃料・セメント原燃料化」に着目すると、「電気機械器具製造業」及び「輸送用機械器具製造業」は処理・処分方法割合が全体と比較して高かった。「熱利用焼却」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は処理・処分方法割合が全体と比較して最も高かった。「発電焼却」に着目すると、「食料品製造業」は処理・処分方法割合が全体と比較して最も高かった。「その他有効利用」に着目すると、「化学工業」は処理・処分方法割合が全体と比較して最も高かった。

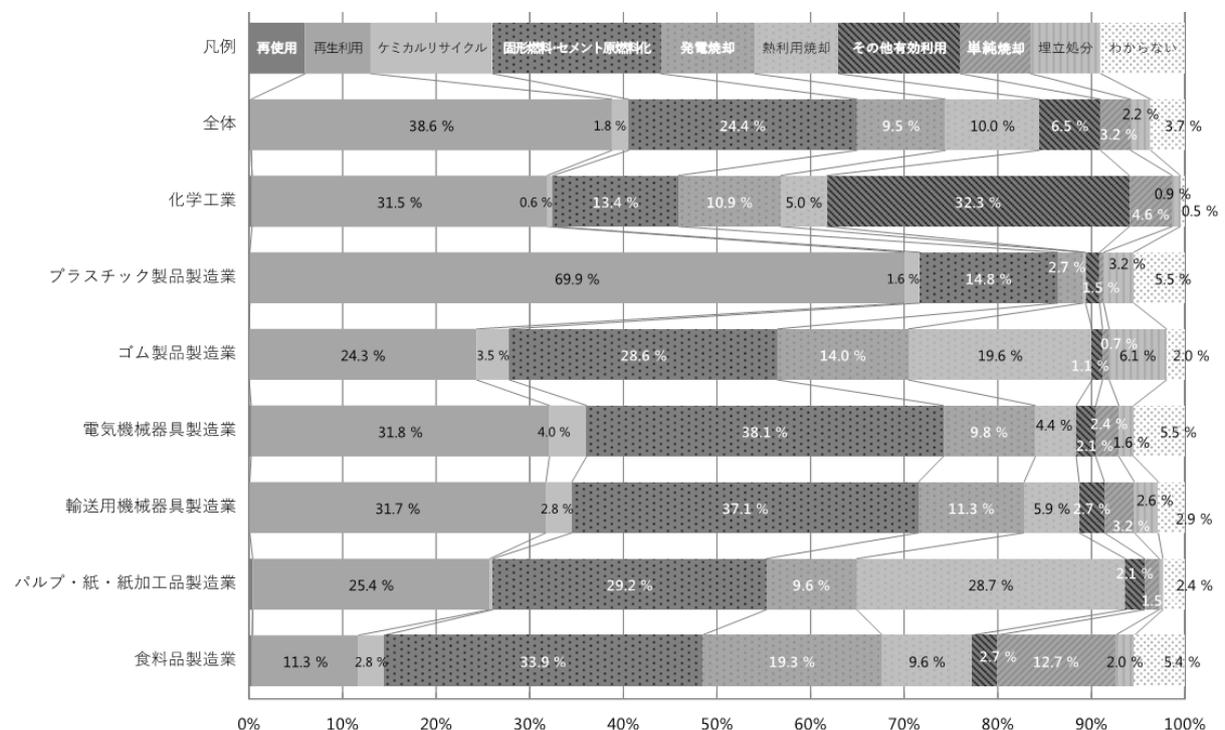


図 2-7 処理・処分方法の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.45

### c. 売却処分の状況

売却処分の状況は、全体では「処理費を支払っている」が 48.5%、「再生利用」が 38.4%、「自己処理している」が 12.4%である。業種別及び全体の売却処分の状況割合を図 2-8 に示す。売却処分の状況の特徴としては、「処理費を支払っている」に着目すると、「食料品製造業」は売却処分の状況割合が全体と比較して最も高かった。「再生利用」に着目すると、「化学工業」は売却処分の状況割合が全体と比較して最も高かった。

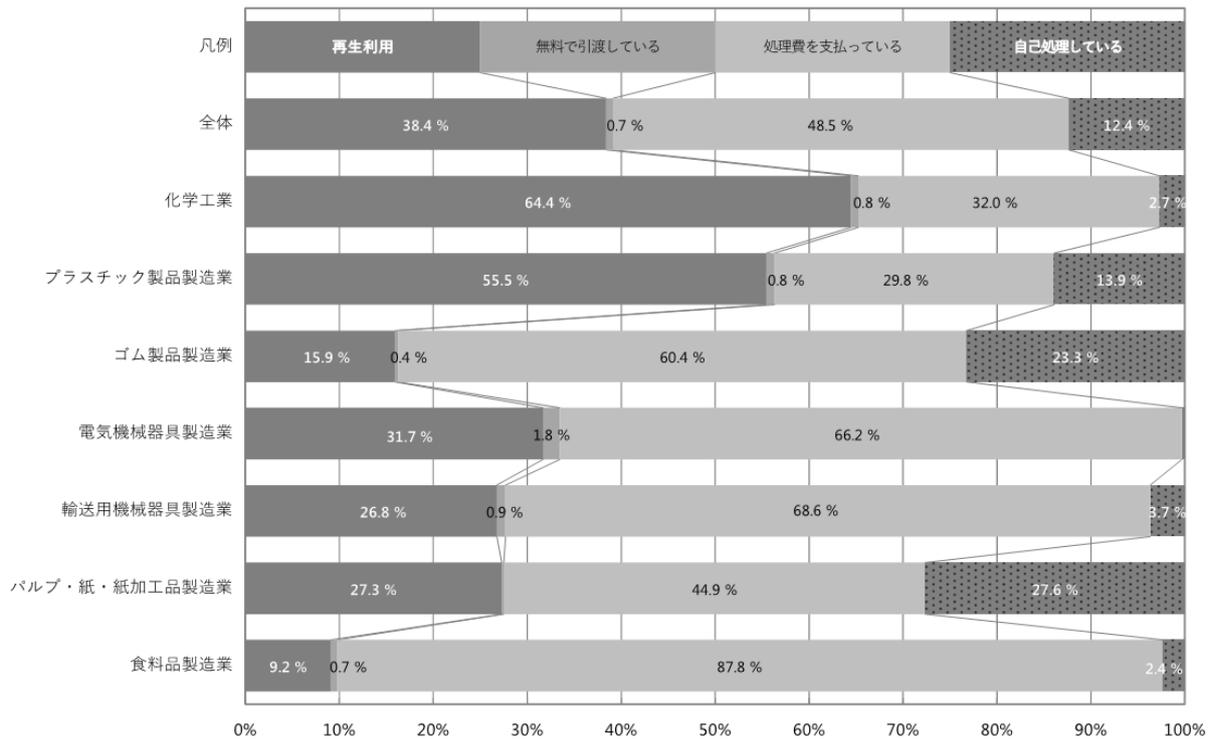


図 2-8 売却処分の状況の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.48

#### d. マテリアルリサイクルの状況(売却物の形状)

売却物の形状は、全体では「ペレット・フレーク」が 43.9%、「フィルム・シート類」が 27.1%、「成形品類(成形品くず等)」が 18.2%である。業種別及び全体の形状割合を図 2-9 に示す。売却物の形状の特徴としては、「ペレット・フレーク」に着目すると、「パルプ・紙・紙加工品製造業」は売却物の形状割合が全体と比較して最も高かった。「フィルム・シート類」に着目すると、「ゴム製品製造業」は売却物の形状割合が全体と比較して最も高かった。「成形品類(成形品くず等)」に着目すると、「輸送用機械器具製造業」は売却物の形状割合が全体と比較して最も高かった。

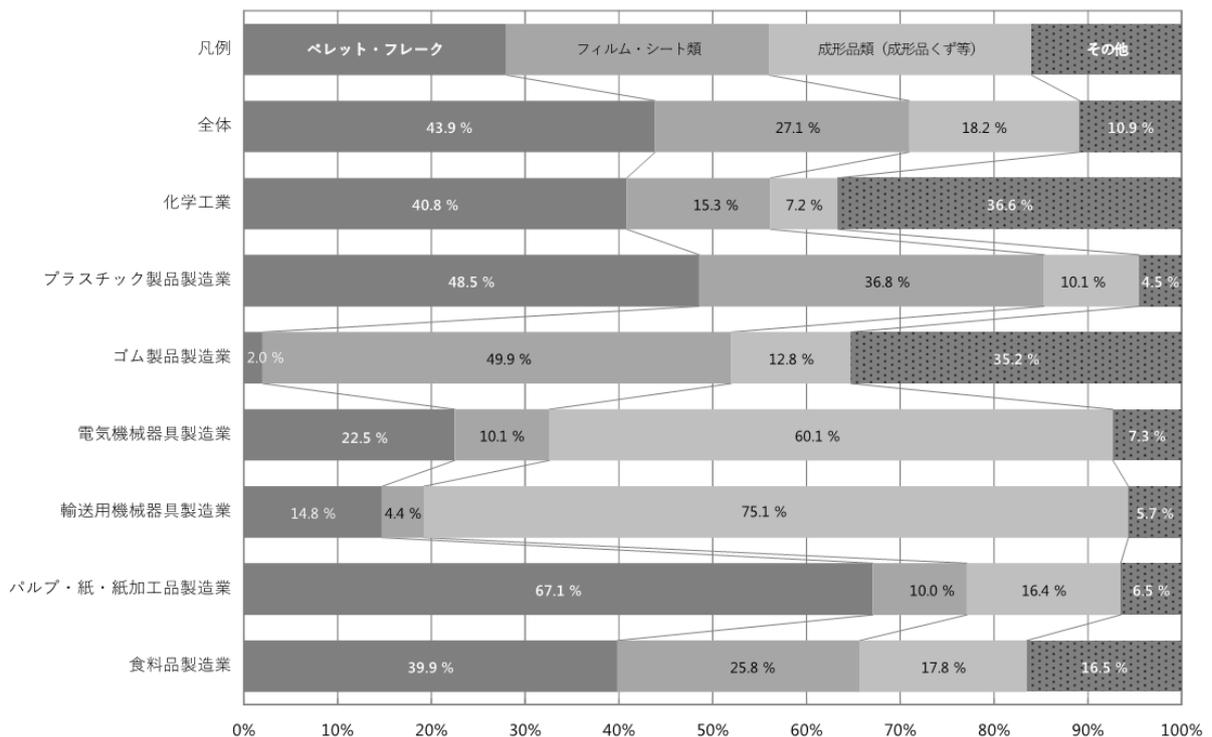


図 2-9 売却物の形状の構成比

出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.57

### e. マテリアルリサイクルの状況(中間処理方法)

中間処理方法は、全体では「破砕」が 44.7%、「圧縮・溶融減容化」が 18.7%、「中間処理は行っていない」が 14.2%、「その他中間処理」が 8.0%である。業種別及び全体の中間処理方法割合を図 2-10 に示す。中間処理方法の特徴としては、「破砕」に着目すると、「電気機械器具製造業」及び「輸送用機械器具製造業」は中間処理方法割合が全体と比較して高かった。「圧縮・溶融減容化」に着目すると、「食料品製造業」は中間処理方法割合が全体と比較して最も高かった。「中間処理は行っていない」に着目すると、「プラスチック製品製造業」は中間処理方法割合が全体と比較して最も高かった。「その他中間処理」に着目すると、「ゴム製品製造業」は中間処理方法割合が全体と比較して最も高かった。

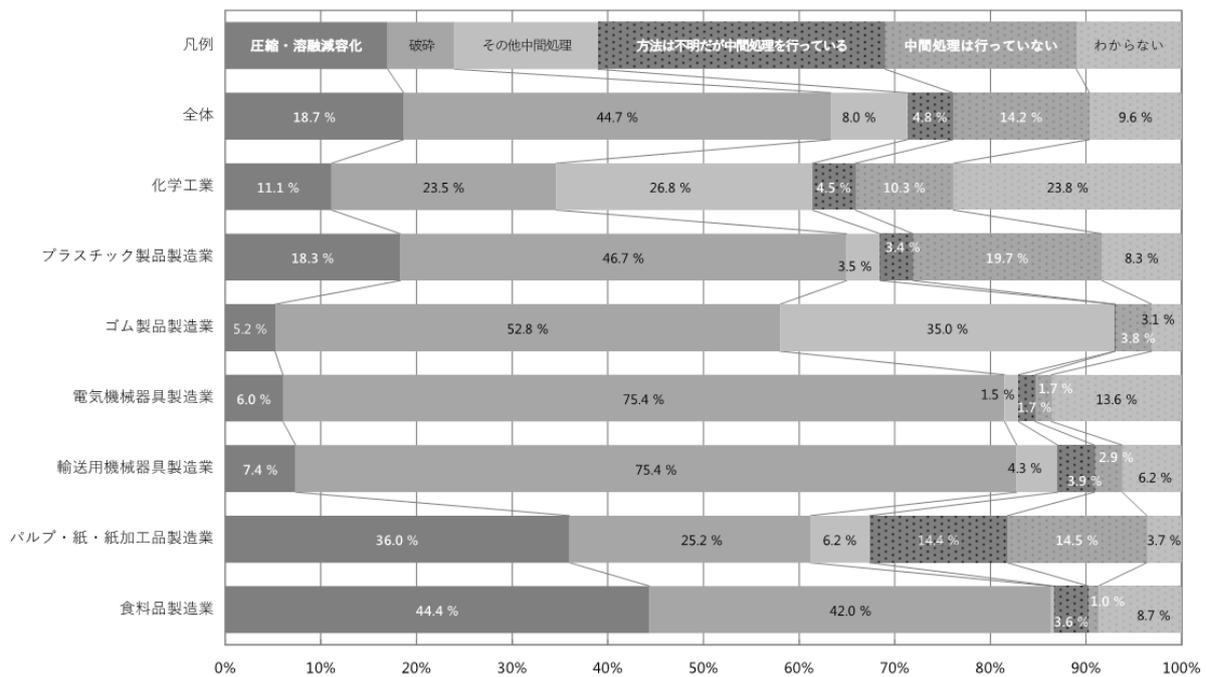


図 2-10 中間処理方法の構成比

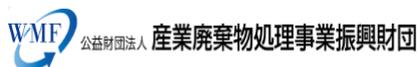
出所)一般社団法人プラスチック循環利用協会、「2018 年度 産業系廃プラスチックの排出、処理処分に関する調査報告書」(2019 年 3 月)、p.60

## 2.2 中間処理・収集運搬事業者への調査

### 2.2.1 調査対象の選定

産業廃棄物の廃プラスチックを取り扱い、マテリアルリサイクルへの仕向けを検討しうる中間処理・収集運搬事業者に対してヒアリング調査を実施することが重要と考え、以下の通り整理した。

中間処理・収集運搬事業者が回収・処理している廃プラスチックの品目、状態、由来等の質に関する情報は、「さんぱいくん」等の公開情報では得ることが難しく、個別にヒアリング及び現地調査を実施して把握することが望ましい。一方、中間処理・収集運搬事業者が回収・処理している廃プラスチックの受入量、搬入量、処分量等の量に関する情報については、優良産廃処理業者の認定制度に係る公表情報に沿って「さんぱいくん」にて情報公開をしている事業者は、個別に把握することが可能である。本調査では、優良産廃処理業者の認定制度に係る公表情報を公開している事業者を対象に、「さんぱいくん」を用いて、廃プラスチック量を一定量以上扱っている事業者を抽出し、5事業者に対してヒアリング調査を実施した。



#### 許可情報等による処理業者検索

廃棄物の種類	(廃棄物の種類の選択は <a href="#">こちら</a> から選択してください)		
	指定なし		
業区分	<input type="checkbox"/> 収集運搬業	産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 積替保管なし
		特別管理産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 積替保管あり
	<input type="checkbox"/> 処分量	産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 中間処理
		特別管理産業廃棄物	<input type="checkbox"/> 最終処分
			<input type="checkbox"/> 積替保管なし
			<input type="checkbox"/> 積替保管あり
			<input type="checkbox"/> 中間処理
			<input type="checkbox"/> 最終処分
許可自治体	※政令市の選択の表示は「都道府県名」をクリックしてください。		政令市の選択
	<b>中国エリア</b>	<b>信越・北陸エリア</b>	<b>北海道・東北エリア</b>
	<input type="checkbox"/> 鳥取県 <input type="checkbox"/> 島根県	<input type="checkbox"/> 新潟県 <input type="checkbox"/> 富山県	<input type="checkbox"/> 北海道
	<input type="checkbox"/> 岡山県 <input type="checkbox"/> 広島県	<input type="checkbox"/> 石川県 <input type="checkbox"/> 福井県	<input type="checkbox"/> 青森県
	<input type="checkbox"/> 山口県	<input type="checkbox"/> 山梨県 <input type="checkbox"/> 長野県	<input type="checkbox"/> 岩手県
	<b>近畿エリア</b>		<input type="checkbox"/> 宮城県
	<input type="checkbox"/> 滋賀県 <input type="checkbox"/> 京都府		<input type="checkbox"/> 秋田県
	<input type="checkbox"/> 大阪府 <input type="checkbox"/> 兵庫県		<input type="checkbox"/> 山形県
	<input type="checkbox"/> 奈良県 <input type="checkbox"/> 和歌山県		<input type="checkbox"/> 福島県
		<input type="checkbox"/> 北海道 東北	

図 2-11 さんぱいくんの検索画面

出所) 公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団ウェブサイト、さんぱいくん、[https://www2.sanpainet.or.jp/index\\_u3.php](https://www2.sanpainet.or.jp/index_u3.php) (閲覧日:2024年3月8日)

具体的にはL社、M社、N社、O社、P社にヒアリング調査を実施した。

## 2.2.2 廃プラスチックの中間処理・収集運搬事業者へのヒアリング調査結果

各社にヒアリング調査した結果を、(1)回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等、(2)マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質、(3)回収されている廃プラスチックをマテリアルリサイクル等に仕向ける場合の課題の観点で整理した。

### (1) 回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等

回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等について、各社にヒアリング調査した結果を、表 2-1～表 2-5 に整理した。

各社が回収している廃プラスチックの品目や性状は、各社が立地する地域によって異なっており、立地条件に依ることが確認できた。回収状態に関しては、工場系廃棄物の場合は、汚れの度合いが各社で異なっており、これは排出元での廃プラスチックの排出・管理方法が異なるためと推察される。混合廃棄物の中でも、特に建設系廃棄物に関しては、いずれの企業においても、廃プラスチック以外にも様々な廃棄物がまとめて回収されている場合が多いことが確認できた。特に、建設現場では中小企業が運用しているサイトである場合(建設現場の規模が小さい場合)には、混合度合いが高い傾向があり、これは排出元である建設現場で廃棄物を分別する場所が十分に取れないことに起因するものと推察される。

表 2-1 回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(L社)

項目	内容
主な回収品目 (由来)	<ul style="list-style-type: none"><li>工場系廃棄物(食品、化学、製造、鉄鋼、化学等)</li><li>混合廃棄物(建設系廃棄物、飲料系混合廃棄物)</li><li>OA 機器(家庭)</li></ul>
回収状態	<ul style="list-style-type: none"><li>工場系廃棄物: 比較的きれいな状態で回収されるものが多い</li><li>混合廃棄物(建設系廃棄物): 中小企業の建設現場から排出される場合には、すべての廃棄物がまとめて排出される場合が多い</li><li>混合廃棄物(飲料系混合廃棄物): 比較的きれいな状態で回収されるものが多い(多少の飲料残渣はあり)</li><li>OA 機器: きれいな状態で回収されるものが多い</li></ul>

表 2-2 回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(M 社)

項目	内容
主な回収品目 (由来)	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場系廃棄物(各種メーカー、化学等)</li> <li>混合廃棄物(建設系廃棄物、飲料系混合廃棄物、事業系廃棄物)</li> </ul>
回収状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場系廃棄物: 汚れがついているものが多い。ただし、家電製品においてはきれいな状態で回収されるものが多い</li> <li>混合廃棄物(建設系廃棄物): 建設現場や中小企業の事業者から排出される場合には、すべての廃棄物がまとめて排出される場合が多い</li> <li>混合廃棄物(飲料系混合廃棄物): 比較的きれいな状態で回収されるものが多い(多少の飲料残渣はあり)</li> <li>混合廃棄物(事業系廃棄物): 小規模の事業者の場合は、分別することができず、プラスチック以外の廃棄物と一緒に排出される場合が多い</li> </ul>

表 2-3 回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(N 社)

項目	内容
主な回収品目 (由来)	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場系廃棄物(各種メーカー、食品、小売、病院等)</li> <li>混合廃棄物(建設系廃棄物)</li> </ul>
回収状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場系廃棄物: 食品系からは、食品残渣が付着しているものが多い。小売系からは、汚れがあるものが多い。</li> <li>混合廃棄物(建設系廃棄物): 中小企業の建設現場から排出される場合には、すべての廃棄物がまとめて排出される場合が多い</li> </ul>

表 2-4 回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(O 社)

項目	内容
主な回収品目 (由来)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OA 機器(企業、官公庁等)</li> </ul>
回収状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>OA 機器: きれいな状態で回収されるものが多い</li> </ul>

表 2-5 回収されている廃プラスチックの品目・状態・由来等(P 社)

項目	内容
主な回収品目 (由来)	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場系廃棄物(製紙、印刷、包装等)</li> </ul>
回収状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場系廃棄物: 比較的きれいな状態で回収されるものが多い</li> </ul>

## (2) マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質

マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質について、各社にヒアリング調査した結果を、表 2-6～表 2-10 に整理した。

マテリアルリサイクルされている廃プラスチックの例としては、硬質プラスチックでは、容器類・PVC 管・パレット・PET ボトルなどが確認できた。また、硬質プラスチックの中でも OA 機器由来の製品プラスチックは、樹脂別に選別されていない状態であっても、有価で買い取られる事例があることが確認できた。軟質プラスチックにおいては、ストレッチフィルムや梱包材等が確認できた。

マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの例については、様々な樹脂が混合している状態の廃プラスチック、金属複合物、PVC 素材の廃プラスチック等であることが明らかとなった。

マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの処理方法(RPF・フラフ・セメント原燃料、焼却、埋立)別に、マテリアルリサイクルに仕向けられる量及び質(当該処理方法に回されている廃プラスチックのマテリアルリサイクル可能性)について整理したところ、以下の通りであった。

RPF・フラフ・セメント原燃料に回されているものは、現状の経済性に見合わないレベルでの丁寧な手選別を実施するコスト(費用・時間)をかければ、RPF・フラフ・セメント原燃料に仕向けている全量をマテリアルリサイクルに仕向けることが可能と推測されるという意見もあれば、既存の廃プラスチックの状態を踏まえると、マテリアルリサイクルに仕向けられる量は数%との意見もあった。各社によって、回収している廃プラスチックの由来(量、分別状態、汚れの有無等)が異なるため、一概に RPF・フラフ・セメント原燃料に回っている廃プラスチックの何%がマテリアルリサイクルに仕向けられるかを推定することは難しいが、追加コストを考慮せず、丁寧な手選別を実施すれば、マテリアルリサイクルに仕向けられる量が拡大することが示唆された。

焼却に回されているものは、現状の経済性に見合わないレベルでの丁寧な手選別に加えて、洗浄も実施するコスト(費用・時間)をかければ、焼却に仕向けている量の内、約 9 割はマテリアルリサイクルに仕向けることが可能との意見もあれば、既存の廃プラスチックの状態を踏まえると、有機物等の汚れもあるためマテリアルリサイクルに仕向けることは困難との意見もあった。RPF・フラフ・セメント原燃料の場合と同様に、各社によって、回収している廃プラスチックの由来(量、分別状態、汚れの有無等)が異なるため、マテリアルリサイクルに仕向けられる割合を推定することは難しいが、追加コストを考慮せず、丁寧な手選別・洗浄を実施すれば、マテリアルリサイクルに仕向けられる量が拡大することが示唆された。また、現在焼却に回されているものをマテリアルリサイクルに仕向けるよりも、RPF・フラフ・セメント原燃料に回されているものをマテリアルリサイクルに仕向けた方が、洗浄工程が不要となる可能性があることが示唆された。

埋立に回されているものについても、現状の経済性に見合わないレベルで丁寧な手選別・洗浄・手解体を実施すれば、埋立に仕向けている量の内、約 9 割はマテリアルリサイクルに仕向けることが可能との意見もあれば、既存の廃プラスチックの状態を踏まえると、金属複合物や PVC 等が主であるためマテリアルリサイクルに仕向けることは困難との意見もあった。RPF・フラフ・セメント原燃料の場合と同様に、各社によって、回収している廃プラスチックの由来(量、分別状態、汚れの有無等)が異なるため、マテリアルリサイクルに仕向けられる割合を推定することは難しいが、追加コストを考慮せず、丁寧な手選別・洗浄・手解体を実施すれば、マテリアルリサイクルに仕向けられる量が拡大することが示唆された。また、現在埋立に回されているものをマテリアルリサイクルに仕向けるよりも、RPF・フラフ・セメント原燃料に回されているものをマテリアルリサイクルに仕向けた方が、洗浄・手解体工程が不要となる可能性が

あることが示唆された。

表 2-6 マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(L 社)

項目	内容
マテリアルリサイクルされている廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 硬質プラスチック(容器類、PVC 管等)</li> <li>▪ PET ボトル</li> <li>▪ OA 機器由来の製品プラスチック</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 各種の混合廃プラスチック</li> <li>▪ 金属等の複合物</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの処理方法別に、マテリアルリサイクルに仕向けられる量及び質(当該処理方法に回されている廃プラスチックのマテリアルリサイクル可能性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RPF・フラフ燃料化: (現状ではコストが見合わないレベルで)丁寧に手選別を実施すれば、RPF・フラフ燃料化に仕向けている全量をマテリアルリサイクルに回すことが可能と推測。汚れは若干あるものの、洗浄は不要。</li> <li>▪ 焼却: (現状ではコストが見合わないレベルで)丁寧に手選別、および洗浄をすれば、焼却に仕向けている量の内、約 9 割程度をマテリアルリサイクルに回すことが可と推測。汚れがあるため、洗浄は必要。</li> <li>▪ 埋立: (現状ではコストが見合わないレベルで)丁寧に手選別、および洗浄をすれば、埋立に仕向けている量の内、約 9 割程度をマテリアルリサイクルに回すことは可と推測。汚れがあるため、洗浄は必要。</li> </ul>

表 2-7 マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(M 社)

項目	内容
マテリアルリサイクルされている廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 硬質プラスチック(容器類、パレット等)</li> <li>▪ PET ボトル</li> <li>▪ OA 機器由来の製品プラスチック</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 各種の混合廃プラスチック</li> <li>▪ 建築資材由来の PVC 素材</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの処理方法別に、マテリアルリサイクルに仕向けられる量及び質(当該処理方法に回されている廃プラスチックのマテリアルリサイクル可能性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ フラフ・セメント原燃料、RPF 原料: マテリアルリサイクル向きの廃プラスチックが混じっているかは不明。単一樹脂のプラスチックも混在しているが、様々なプラスチックが既に混じっている状態であり、分別は困難。汚れもあり。</li> <li>▪ 埋立: マテリアルリサイクル向きの廃プラスチックが混じっているかは不明。単一樹脂のプラスチックも混在しているが、様々なプラスチックが既に混じっている状態であり、分別は困難。PVC 素材の廃プラスチックが多いため、マテリアルリサイクルに仕向けることが困難。汚れもあり。</li> </ul>

表 2-8 マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(N 社)

項目	内容
マテリアルリサイクルされている廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 硬質プラスチック(パレット、PVC 管)</li> <li>▪ 発泡スチロール容器</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 各種の混合廃プラスチック</li> <li>▪ 金属等の複合物</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの処理方法別に、マテリアルリサイクルに仕向けられる量及び質(当該処理方法に回されている廃プラスチックのマテリアルリサイクル可能性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RPF: マテリアルリサイクル向きの廃プラスチックは、数%混じっている程度と推測。</li> <li>▪ 焼却: 有機物の汚れが付いた廃プラスチックが多く、マテリアルリサイクル向きの廃プラスチックはほとんどない。</li> <li>▪ 埋立: 泥等の汚れが付いた廃プラスチックが多く、マテリアルリサイクル向きの廃プラスチックはほとんどない。</li> </ul>

表 2-9 マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(O 社)

項目	内容
マテリアルリサイクルされている廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 製品プラスチック(OA 機器由来)</li> <li>▪ ストレッチフィルム</li> <li>▪ PS 梱包材</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 各種の混合廃プラスチック</li> <li>▪ 金属等の複合物</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの処理方法別に、マテリアルリサイクルに仕向けられる量及び質(当該処理方法に回されている廃プラスチックのマテリアルリサイクル可能性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RPF: 軟質プラスチックが主であり、樹脂別に分別するコストが経済的に成立するのであれば、RPF に仕向けている全量をマテリアルリサイクルに回すことは可能と推測。</li> <li>▪ セメント原燃料: 少量の金属が付着しているプラスチック類であり、手解体・手分別をするコストが経済的に成立するのであれば、セメント原燃料に仕向けている全量をマテリアルリサイクルに回すことは可能と推測。</li> <li>▪ 埋立: 金属複合物が主であり、手解体・手分別をするコストが経済的に成立するのであれば、埋立に仕向けている全量をマテリアルリサイクルに回すことは可能と推測。</li> </ul>

表 2-10 マテリアルリサイクルに仕向けられる可能性がある廃プラスチックの量や質(P 社)

項目	内容
マテリアルリサイクルされている廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 工場系廃棄物(印刷フィルムロス端材、扇子の骨の成形品ロスや端材、不織布・ウェットティッシュ端材等)</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの例	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 各種の混合廃プラスチック</li> <li>▪ 金属等の複合物</li> </ul>
マテリアルリサイクルされていない廃プラスチックの処理方法別に、マテリアルリサイクルに仕向けられる量及び質(当該処理方法に回されている廃プラスチックのマテリアルリサイクル可能性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RPF 化: マテリアルリサイクルに向く、PP・PE・無機物の複合物等の廃プラスチックは、RPF・フラフ燃料に仕向けている量の内、約 1 割程度と推測するが、それらには異物混入があり低品質品となる。それ以外の樹脂複合物に関しては、マテリアルリサイクルに回すことは不可能でガス化等のケミカルリサイクルであれば可能と推測。</li> <li>▪ 焼却、埋立: RPF 製造工程で発生する残渣であり、金属複合物や PVC 素材が含まれているため、マテリアルリサイクルには不向き。</li> </ul>

### (3) 回収されている廃プラスチックをマテリアルリサイクル等に仕向ける場合の課題と解決方法

回収されている廃プラスチックをマテリアルリサイクル等に仕向ける場合の課題とその解決方法について整理した。

課題に関しては、いずれの事業者からも共通して以下の意見が挙げられた。

- 法整備の観点：廃プラスチックのマテリアルリサイクルを推進する法律が不足している（排出事業者向け、利用事業者向け等）。
- インフラの観点：マテリアルリサイクルを進める上で必要となる施設を設置するための土地や敷地を確保することが難しい。
- 経済性の観点：廃プラスチックをマテリアルリサイクルしても、既存の市場では採算性が合わない場合がある。

また、ヒアリングで得られた課題の解決方法に関しては、以下のような意見が挙げられた。なお、個社によって解決方法は異なっているため、各社の意見は表 2-11 に整理した。

- 排出事業者の意識変化（ごみや樹脂の分別、汚れの防止等）
- マテリアルリサイクルに係るコスト負担（排出事業者によるマテリアルリサイクル費用の支払負担の増加、中間処理事業者がマテリアルリサイクルを進める上で必要となる施設への補助金支払要件の緩和、マテリアルリサイクルされた樹脂が採算の取れる価格で取引されること）
- マテリアルリサイクルの技術革新（例：様々な種類のプラスチックが混合している状態の中から、PVC を選別し、経済合理性を満たした上でマテリアルリサイクルができる技術）
- ケミカルリサイクルの技術発展も加味し、廃プラスチックの中で、マテリアルリサイクル向けとケミカルリサイクル向けに仕向ける優先度合いを整理しておくこと（マテリアルリサイクル及びケミカルリサイクルの間で、原料の取り合いにならないようにすること）

表 2-11 回収されている廃プラスチックをマテリアルリサイクル等に仕向ける場合の課題と解決方法

会社名	課題の解決方法
L 社	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 排出事業者が分別意識を持つこと</li> <li>▪ 排出事業者がマテリアルリサイクル費用を負担すること</li> </ul>
M 社	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 様々な種類のプラスチックが混合している状態の中から、PVC を選別し、経済合理性を満たした上でマテリアルリサイクルができる技術</li> </ul>
N 社	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 排出事業者がきれいな状態で排出するように意識を持つこと</li> <li>▪ 洗浄施設や高機能選別施設の導入に対して、国の補助金の支払い要件を緩和すること</li> </ul>
O 社	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 排出事業者がきれいな状態で排出するように意識を持つこと</li> <li>▪ 洗浄施設や高機能選別施設の導入に対して、国の補助金の支払い要件を緩和すること</li> </ul>
P 社	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 再生材が、マテリアルリサイクルに要したコストを回収できる価格で購入される程度まで、国内市場価値が向上すること</li> </ul>

会社名	課題の解決方法
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="405 273 1394 488">▪ これまでマテリアルリサイクルされていた比較的きれいな再生原料が、油化等のケミカルリサイクル向けに利用される可能性があるため、マテリアルリサイクル向けの再生原料の量と質の確保が困難となり、マテリアルリサイクルの事業採算性が厳しくなる可能性がある。そのため、リサイクル手法の優先順位を明確化すること</li> </ul>

## 2.3 マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量増加に向けた施策案の検討

2.1 及び 2.2 を踏まえ、マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量を増加させるための施策案及び深堀が必要な調査項目に関して、検討・整理を実施した。

マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量を増加させるための方策は、廃プラスチックのフローを基にすると、大きく 3 段階に分けて考えることができる。

1 段階目が、廃プラスチックの排出・回収段階である。排出事業者から排出される廃プラスチックの量が多ければ多いほど、マテリアルリサイクルされる廃プラスチックの量は増加すると考えられる。

2 段階目が、廃プラスチックの中間処理・加工段階である。中間処理業者において、収集した廃プラスチックから、マテリアルリサイクルに仕向けられる廃プラスチックの割合を増やすことができれば、マテリアルリサイクルされる廃プラスチックの量は単純に増加すると考えられる。

3 段階目が、再生プラスチックの販売段階である。再生プラスチック(マテリアルリサイクルされた廃プラスチック)の需要が高まり、再生プラスチックの販売量や価格が向上すると、マテリアルリサイクルされる廃プラスチックの量は増加すると考えられる。ただし、再生プラスチックの販売量や価格が、現行の中間処理段階に係るコストと比較した上で、マテリアルリサイクルにより一定の利益を確保できる状況とならないと量の増加は見込めない。

上記 3 段階ごとに、マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量を増加させるための施策案として、短期的に取り得る施策案を表 2-12 に整理した。なお、ケミカルリサイクル技術の向上等、中長期的な技術開発動向は整理の対象外としている。

表 2-12 マテリアルリサイクルされる廃プラスチック量を増加させるための施策案

段階	施策案
廃プラスチックの排出・回収段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 中間処理業者等がマテリアルリサイクルで必要となるコストの一部を、排出事業者が負担する。</li> <li>▪ 排出事業者において、ごみの分別(可能であれば樹脂ごと・製品ごとの分別)、汚れの付着防止等の徹底を図る。</li> <li>▪ プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律等を活用し、廃プラスチックの多量排出事業者等に対して、排出するごみの分別・汚れ防止・一定割合以上の再資源化を義務付ける。</li> <li>▪ 業種や商品形態ごとに、廃棄物を回収するスキームを設ける(例: 家電リサイクル制度、小型家電リサイクル制度)。</li> </ul>
廃プラスチックの中間処理・加工段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 中間処理事業者がマテリアルリサイクルを実施する上で必要となる施設への金銭負担・補助を行う(光学選別機、切断洗浄機等への補助金の支払い要件の緩和等)。</li> <li>▪ 再生プラスチックへの高いニーズを持っている企業を、中間処理業者とマッチングできる仕組みを構築する(現在の売却先よりも、高値で安定的に購入してくれる先を紹介すること等)。</li> <li>▪ マテリアルリサイクル向けの廃プラスチックに関しては、中間処理業者の保管要件を緩和する(マテリアルリサイクルに仕向けることを条件に、一定量保管することを許可すること等)。</li> </ul>
再生プラスチックの販売段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ バージン材の価格に対して、再生材の価格が競争できるようなスキームを設定する(例: バージン材に対して、マテリアルリサイクルで必要となるコスト相当を上乗せする、再生プラスチックの価格を一部公的に負担する等)。</li> <li>▪ 再生プラスチックの供給・利用事業者間において、再生プラスチックの類型化に関する共通認識化を進め、円滑に再生プラスチックが利用される環境を整える。</li> <li>▪ プラスチックの製造・販売事業者に対して、再生材の一定割合の利用を義務付ける。</li> </ul>

上記の施策案のうち、排出・回収段階における「排出事業者がマテリアルリサイクルの必要コストの一部負担」、再生プラスチックの販売段階における「バージン材の価格に対して、再生材の価格が競争できるようなスキームを設定」は、廃プラスチックの中間処理事業者がマテリアルリサイクルを実施する場合に必要な追加的コストを、実質的にその他の主体に転嫁して負担させようとするものである。これらの施策案を検討する場合には、まず実際に必要とされるコストを適切に推計する必要がある。仮に、丁寧な手選別・手解体・洗浄等を実施し、現在マテリアルリサイクル以外に仕向けられている廃プラスチックを、マテリアルリサイクルに仕向けた場合のコスト(運用コスト及び施設導入に必要なコスト)を推計し、排出事業者又はプラスチックの製造・販売事業者に対して、どの程度のコスト負担が可能か調査することが挙げられる。

その他の施策としては、排出・回収段階では「排出事業者のごみの分別・汚れ防止の意識向上」、「多

量排出事業者へのごみの分別・汚れ防止・一定割合以上の再資源化の義務付け」、「業種や商品形態ごとに廃棄物を回収するスキームの設計」が挙げられる。これらの施策案を検討する場合には、まず排出・回収段階における、廃プラスチックの排出実態を把握する必要がある。すべての排出事業者、又は多量排出事業者等を絞り込み、実際に排出しているプラスチックの状態(量、分別状態、汚れの有無)を調査し、排出段階でマテリアルリサイクルに仕向けられる努力をしているか把握することが必要である。その上で、マテリアルリサイクル向けの分別排出を促進するためには、どのようなインセンティブが必要となるかを検討する必要がある。

中間処理・加工段階でのその他の施策としては「再生プラスチックのニーズが高い企業を中間処理業者とマッチングできる仕組みの構築」、「マテリアルリサイクル向けの廃プラスチックの中間処理業者の保管要件の緩和」が挙げられる。これらの施策案を検討する場合には、現在廃プラスチック類の中間処理を実施している業者に対して、マテリアルリサイクル向けの新しい販路紹介のニーズの有無、マテリアルリサイクル向けの材を一定期間保管できる特例のニーズの有無を調査した上で、実現可能性を検討する必要がある。

販売段階での施策としては「再生プラスチックの供給・利用事業者間における再生プラスチックの類型化に関する共通認識化」、「プラスチックの製造・販売事業者に対して、再生材の一定割合の利用の義務付け」が挙げられる。これらの施策案の検討については、1.3 にてとりまとめた再生プラスチックの類型化を進める上で更に必要な検討(由来に関する用語の定義、用途別の類型化の要否、どの立場の事業者から提示が望ましいかという点等)を踏まえ、再生プラスチックの供給・利用事業者間の認識合わせや課題を整理して、再生プラスチックに対する共通認識化を図ることで、製造された再生プラスチックの円滑な取引を促進する環境を整え、再生プラスチックの市場流通量を増やすことが考えられる。ただし、再生プラスチックを用いる義務や目標等の強制力が利用事業者にない現況下では、共通認識化を進めるのみでは、再生プラスチック利用のモチベーションが高まらない事業者もいると考えられ、再生プラスチックの市場流通量を十分に増加させることは難しいだろう。そのため、再生プラスチックの一定割合利用の義務付けなども併せて検討することも必要であると考えられる。これにあたっては、プラスチックの製造・販売事業者による再生材に対する真のニーズを把握し、まず、現在の再生材の採用目標の設定の有無、事業内容を踏まえてどの程度の再生材を活用することを目指しているのか、可能であるのか等について調査し、その上で、一定割合の利用の義務付けが導入された場合の行動変化と社会的・経済的影響を評価し、是非を検討する必要があるだろう。



令和5年度再生プラスチック市場拡大に向けた調査検討業務 報告書

---

2024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

---