

地域における資源循環の効率化を目指したプラットフォームの構築に関する研究

九州大学工学部 学生会員 宮崎祥

九州大学大学院 フェロー会員 島岡隆行 正会員 榊原恒治

1. はじめに

地域の資源を持続可能な形で活用するローカルSDGsの取り組みが注目されている。リサイクル可能な資源の更なる循環利用を進めるため、地域における資源循環プラットフォームが求められる。

2. 研究の目的

本研究では、IoT技術を活用して地域における資源循環の効率化を目指したプラットフォーム（以後、PFと記す。）の構築を目的とする。具体的に、PFと資源循環に係る事業者をデータで繋ぐことを想定して、製造業者、廃プラスチックの回収、リサイクル品の原料加工業者、リサイクル製品の製造業者、販売業者及び消費者の間でやり取りされるデータをPFに集約することで廃棄物の回収やリサイクルの効率化、運送コストの削減などを可能とするPFの構築を目標とする。

本研究では対象地域を福岡県とし、対象物を産業廃棄物の廃プラスチックとして、基本的な調査を行った。

既存のPFを調査し、加えて実際に福岡県下にある廃プラスチック資源循環に係る企業にヒアリングを行うことによって、PF構築に必要な情報を整理し、廃プラスチックの資源循環プラットフォームを提案する。

3. 研究内容及び考察

3.1 資源循環プラットフォームの事例

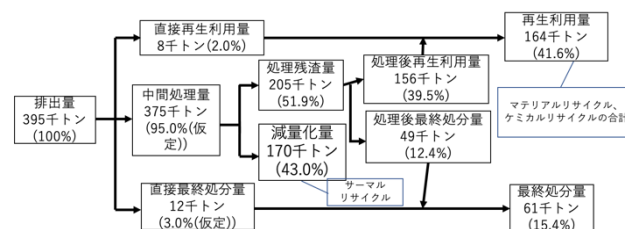
PFに求められる要件を把握するために、廃プラスチックにおけるこれまでに国内で実施された資源循環プラットフォームの事例を調査した。表1に一例を示す。PFに求められる要素として、(1)プラスチックの種類、量、発生場所をデータで管理、(2)製造業・消費者による排出からリサイクルまでの廃プラスチックの流れの明確化、(3)効率的な収集運搬の支援ができることを挙げられる。これらの情報をPFで一括管理し、必要な情報を事業者とPFの相互でやり取りを行うような仕組みが資源循環プラットフォームに求められると考える。

3.2 廃プラスチックのマスバランスフロー

福岡県¹⁾と環境省²⁾のデータから算出した福岡県の廃プラスチックのマスバランスフローを図1に示す。

表1 資源循環プラットフォームの事例

	再生資源循環プラットフォーム (実証事業: 2021.4~2022.3)	事業系廃棄物の資源循環を加速するIT・AI活用 静脈プラットフォーム(実証事業:H31より)	POOL PROJECT KAWASAKI (実証事業: 2021.11.22~2022.3.18)
特徴	プラットフォームに参加する企業のビジネス創出・サーキュラーエコノミーの実現	収集運搬・処理・処分についての経済的仕組み	十分な量を安定的に分別回収・リサイクルできる仕組み
機能	再生資源の種類、発生場所、量をリアルタイムに見える化	廃棄物の流れを見る化、すべての事業者に利便性と安全性を	リアルタイムでの堆積量の可視化、効率的な収集運搬
参加企業	双日、レコテック、日商エレクトロニクス、NTTコミュニケーション	白井グループ、エコスタッフ・ジャパン、JEMS、小僧com	双日、Enevo、花王、凸版印刷、レコテック

図1 福岡県の廃プラスチック（産業廃棄物）のマスバランスフロー(平成30年)^{1),2)}

排出量、減量化量、再生利用量は福岡県のデータを引用し、環境省のデータから中間処理量と直接最終処分量の割合を引用し、マスバランス上のそれぞれの項目の量を算出した。福岡県のマテリアルリサイクルとケミカルリサイクルの合計は、福岡県は41.6%であり、全国平均約26%³⁾より大きい。このことから、福岡県の廃プラスチックのマテリアルリサイクルとケミカルリサイクルのポテンシャルは高いと思われる。

3.3 ヒアリング調査

PF構築のためにどのような情報を集約し、事業者はどのような情報を必要と考えているかを把握するためにヒアリング調査を実施した。廃プラスチックリサイクル原料を製造、販売している新興産業株式会社、自動車用プラスチック部品を生産し、生じた製品ロスを自社でリサイクルする三泉化成株式会社、廃プラスチックリサイクル処理の現状や課題に詳しい福岡アジア都市研究所の3社である。表2はヒアリング調査の結果をまとめたものである。これらの結果から、廃プラスチック資源の確保、リサイクル原料の質の情報、輸送費の

削減などが重要であることが分かった。

4. プラットフォームの提案

既存の資源循環プラットフォームの事例調査よりプラスチックの種類、量、発生場所をデータで管理、排出からリサイクルまでの廃プラスチックの流れの明確化、効率的な収集運搬の支援のための情報を事業者とPFの相互でデータをやり取りすることが必要であることが確認された。ヒアリング調査から、資源循環プラットフォームには廃プラスチックの確保、リサイクル原料の質の情報、輸送費の削減が重要であることが確認できた。

さらに、製造業者や回収・原料加工業者、リサイクル業者以外に販売業者や消費者を含め、それぞれ求める情報や要望をPFが受け取り、PFから各事業者要望に応じて情報を提供するような仕組みができれば、製造業社、消費者から安定した量と質の廃プラスチックを回収でき、リサイクル業者が求めるプラスチック原料や販売業者や消費者が求めるリサイクル製品を供給できると考え、これらを満たすための資源循環プラットフォームを考案した。

図2はPFの概略図を示す。また、表3はPFでやり取りするデータをまとめたものである。全ての事業者とPFとの間で双方向のデータをやり取りが行われることから、これまで静脈側で完結していた廃プラスチックのリサイクル管理が、販売業者や製造業者・消費者とも繋がることで、静脈と動脈を包括したプラスチック資源循環の管理が可能になると考える。

5. まとめ

5.1 成果

- (1)福岡県と環境省のデータから福岡県の廃プラスチックにおけるマスマバランスフローを算定した。
- (2)既存の事例調査と企業へのヒアリングをもとに、各事業者が求める情報や要望などの要素を整理して資源循環プラットフォームを考案した。

5.2 今後の課題

- (1)プラスチックの資源循環プラットフォームは実用化の事例が少ないので、プラスチック以外で実際に実用化されている事例を調査し、PFの内容を精査する。
- (2)表3に挙げたデータだけではまだ不十分と考えるので、特に販売業者、消費者に対してアンケート調査を行い、PFに求める要件などを把握する。

表2 ヒアリング調査の結果

事業・特徴	プラットフォームへの要望、課題
新興産業株式会社 ・回収した廃プラをベレットに加工し、リサイクル原料として販売し、成形メーカーに販売し、県内のみならず北陸・関東エリアまで拡大	・回収するシステムや種類によって分別できるシステムがない業者でも情報を発信しやすくする。 ・輸送費の削減 ・廃プラの質と量の安定的供給
三泉化成株式会社 ・自動車用プラスチック部品の性能確保のためバージン材を使用 ・自社内で出た廃プラやロスも含めてリサイクル ・自社で処理できない場合は業者に販売	・プラスチック原料の純度、物性を安定させることが必要
福岡アジア都市研究所 ・企業と共に廃プラの処理における現状や課題を調査している。 ・分別を促進するための仕組みづくり	・排出事業者がPFに参加するメリットを享受 ・資源循環の見える化の情報が誰にとつてのものかを明確にする ・情報開示することのメリットを享受 ・データ入力などの負荷低減 ・輸送費の削減 ・リサイクル原料を用いるメリットが必要 ・リサイクル原料の質のランク付け

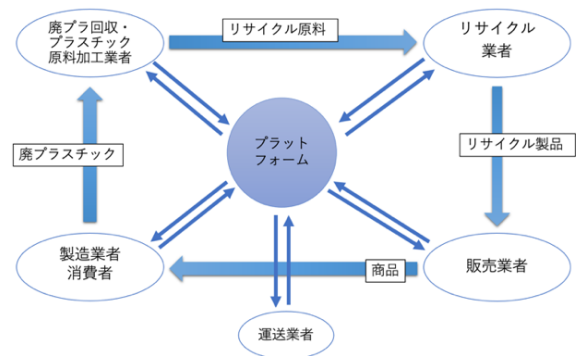


図2 資源循環プラットフォームの概略図

表3 PFでやり取りするデータ

	製造業者・消費者	廃プラ回収・プラスチック原料加工業者	リサイクル業者	販売業者	運送業者
プラットフォームに提供するデータ	・製造した製品の情報 ・廃棄や製品ロスによる廃プラの量、種類、質 ・消費者・リサイクル製品の評価・要望	・回収した廃プラの情報 ・回収したい廃プラ資源の量・種類・質の基準、要望 ・リサイクル原料の情報	・求めるリサイクル原料の量・種類・質・樹脂・物性 ・出荷するリサイクル製品の情報	・取り扱うリサイクル製品への要望 ・消費者の需要の高いリサイクル製品	・運行情報(かかった時間、位置情報)
プラットフォームから受け取るデータ	・製造業者・消費者 ・購入するリサイクル製品の情報	・回収予定の廃プラ資源の量・種類・質 ・回収され運ばれてくる廃プラ資源の量・種類・質 ・リサイクル製造業者が求めるプラスチック原料の情報	・リサイクル原料の量・種類・質 ・販売業者や製造業者、消費者からの要望	・リサイクル製品の情報 ・製造業者と消費者から需要の高いリサイクル製品	・資源の質・量・最適ルート

(3)廃プラスチックリサイクル事業者へのヒアリング調査を今後も実施し、現状の課題やPFに必要な要素についてさらに検討を行う。

【謝辞】本研究を遂行するにあたり、新興産業株式会社様、三泉化成株式会社様、福岡アジア都市研究所様にヒアリング調査のご協力をいただきました。ここに記して、謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 福岡県：福岡県廃棄物処理計画、令和3年3月
- 2) 環境省：令和元年度事業 産業廃棄物排出・処理状況調査報告書、平成30年度 速報値(概要)
- 3) 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、pp.6-7、2022