

【3K153009】中間処理技術の体系化を通したリサイクルの高効率化のための研究（H27-29 14,064 千円）

研究代表者 村上 進亮（東京大学）

1. 研究開発目的

本研究では大きく2つの開発目的を設定した。

まず、中間処理技術並びに使用済製品発生に関するデータベース構築である。技術についてであるが、特に単体分離を促進するための粉碎方法の選定に着目しこれをデータベース化、あわせて作成する選別技術のデータベースと組み合わせることで、処理対象物に対して適切な技術の選定を可能にする。さらに、実際の処理技術として社会に実装されていない基礎研究を見出す、逆に不足している基礎研究をあぶり出すことも可能である。このような整理を体系的に行った事例は他にはなく、非常に新規性の高く、さらに今後の研究・産業の発展に大きく寄与する研究であると言える。発生に関するデータとしては、市場投入量、製品寿命等を組み合わせることで発生を予測できるモデルを用意しつつ、そのために必要な情報をデータベースとして整理することを目的とする。ここで、可能であれば、消費者行動に関する簡易的なモデルを別途用意し、例えばとある製品について、現状であればどこに排出されるのか、と言った情報もあわせて構築することを追加的な目的として設定する。

データベース構築に続く2つ目の目的は、実際に、特に将来を見据えた技術と処理対象物のマッチングを行うことである。実際に急増が予想される処理対象物、回収すべき素材(Critical Material)を検討した上で、データベース化された中間処理技術とのマッチングを行うことで、今後のリサイクルシステムの高効率化を目指すと共に、今後必要となる中間処理技術を明らかにし、その技術開発の方向性を示唆する。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

使用済み製品排出量予測のために実施した使用・保有年数分布の推定において、その情報を積み上げること自体重要な成果であるが、その信頼性に関する議論をきちんと行った事例はほぼなく、本研究の中でこれを実施したことはその最初の事例となっている。その結果が排出量に対してどの程度のインパクトを与えるのかの定量化まで実施したことの意味は、今後の同分野の研究展開に対して大きな示唆を与えるものである。（詳細は成果の詳細の項に記す。）これについてはすでに査読付き論文として公開済みである。

また、中間処理技術に関して、CFSを題材とし、実験の結果とシミュレーションから得られるエネルギー量の組み合わせから、基板脱離機構を解明、実際に実験しないとしてもある程度のパラメタ設定ごとの基板回収率を予想可能としたことも新しい成果だ

と言える。これについては現在投稿中である。

（２）環境政策への貢献

今回、小型家電を題材としたケーススタディを行なったが、これは小型家電が施行後5年の最初の見直しを迎えていることを考えれば重要な点である。中間処理の効率化は小型家電リサイクルの最大の課題の一つであるが、本研究が提案するような、実際に処理をすることなくある程度のプロセスを仮想的に組み立て、これを評価するシステムは、その検討に際して極めて重要なものとなる。

さらに、使用済み製品の排出量予測も制度にとっての意味は極めて大きい。現在小型家電リサイクル制度は、制度制定時の回収量目標を達成することができていないが、実際には目標設定時の想定よりも排出量がかなり少ないことが指摘されており、その精緻化とそれに基づく目標値の検討が必要不可欠である。

<行政が既に活用した成果>

研究代表者（村上）は産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会 小型家電リサイクル WG、中央環境審議会循環型社会部会小型電気電子機器リサイクル制度及び使用済み製品中の有用金属の再生利用に関する小委員会両委員会の委員として、両省と密に連携を取る立場にあるが、本PJからの研究成果は頻繁に環境省担当者へ伝達し、利用いただいているところである。また、産業構造審議会産業技術環境分科会廃棄物・リサイクル小委員会については、家電リサイクル、自動車リサイクルともにWGの委員を務めており、直接のケーススタディは行わないものの、こうした研究から得られた知見は審議会の場やその前後の関係者との意見交換の場などで常に役立っている。

<行政が活用することが見込まれる成果>

先にも述べた通りであるが、これからまさに始まろうとしている小型家電リサイクル制度の5年見直しの場において、中間処理技術に関する知見や、使用済み製品排出量の予測値はそのまま利用可能なものとなる。また今回提案している評価手法についても、その議論の中で大いに役立つと期待されるものである。

3. 委員の指摘及び提言概要

使用済み小型家電の発生量予測に関する報告は中間処理技術の体系化に方向性が見いだせ、有用であるが、処理技術の体系化がどこまでできたのか、それがリサイクル高効率化にどのように寄与することを期待できるのかが、報告書を見る限り、容易には評価が困難である。初めての中間処理技術の体系化であり、実際にどう使うのか、どう使われるのかの説明が必要であろう。また、研究課題名にもかかわらず、小型家電に限定

した研究に絞り込んだ理由づけも必要である。

4. 評点

総合評点：B