

環境配慮型静脈産業に関する包括的研究	
題目	次世代型静脈産業の構築に向けた検討
著者	小野田弘士 清水道悦 北島宗尚 胡浩 吉留大樹 鄒亮星 楊文博 吳渺 小川聡久 唐澤匠 上原穂乃佳

## 1. 概要

人口減少、災害の頻発、廃プラ問題等が社会問題となっているなかで、持続可能な廃棄物処理・資源循環システムの構築が課題となっている。こうした問題に対して、ごみ焼却施設と下水処理施設の連携による社会コストの縮減、廃棄物エネルギーの産業利用 (Waste to Energy)、静脈施設における AI・IoT の導入等新たな社会システムを提示するための実証研究を展開している。

## 2. 2019 年度の研究成果

### (1)ごみ焼却施設と下水処理施設の連携可能性の検討<sup>\*1</sup>

2019年3月29日に環境省より、ごみ焼却施設の広域化・集約化に関する通知が行われ、廃棄物エネルギーの利活用が推奨されている。社会コストの縮減を目的として、ごみ焼却施設と下水処理施設の連携による MBT システムの実現可能性を検討した<sup>(1)</sup>。具体的には、GIS による連携可能性の高い自治体を可視化・抽出するとともに、自治体の意識を把握するためのアンケートを実施した。

### (2)廃棄物エネルギーの産業利用の可能性の検討<sup>\*2</sup>

わが国ではこれまで主に発電による廃棄物のエネルギー化が推進されてきたが、発電効率が 20%程度と低く、エネルギー利用率という面で改善の余地が残されている。そこで、本研究では、石油・化学産業等が集積している京葉臨海工業地帯に焦点を当て、わが国において、実現されていない廃棄物エネルギーに産業利用の実現に向けた調査研究を行うものである。2019年度は、調査研究の推進母体となる協議会の設立およびアンケート・ヒアリングによる熱需要の調査、海外事例の調査を行った<sup>(2)</sup>(3年計画の1年目)。

### (3)廃棄物処理・リサイクル分野における AI・IoT の導入<sup>\*3</sup>

従来の安全・安心に関する継続的な検討<sup>(2)~(4)</sup>に加え、下記の新規テーマに着手した。

【医療廃棄物の小口回収】小規模な医療機関から排出される医療廃棄物に着目し、医療廃棄物の適正処理推進と小口回収業務の効率化を図るため IoT を活用したシステムの構築を目的としている。具体的には、電話による集荷依頼を代替するボタン式集荷指示システムの利用、活動記録管理システムをベースとしたトレーサビリティシステムを導入および複数の収集・運搬事業者の連携を前提とした配車システムを構築する。2019年度は、特定地域の医療機関の感染性廃棄物の排出実態調査、各要素技術の機能検証試験、全体コンセプトの提示を行った(3年計画の1年目)。

【自動車リサイクル部品の生産プロセス】外装部品の検査工程の一部を自動化に転換することで自動車リサイクル部品の生産プロセスの高度化を図る<sup>(5)~(6)</sup>。具体的には、AIによる画像診断システムの導入可能性を検討し、そのプロトタイプを開発・評価する。2019年度は、自動リサイクル部品の生産プロセスの作業時間等の分析と教師データの収集・データベース化、

AIによる画像診断の試行を行った(3年計画の1年目)。

## 3. 次年度の研究計画

(1) ~ (3) の研究項目に関しては、プロジェクトごとの展開を継続する。また、廃棄物処理・リサイクル分野における AI・IoT に関しては、さまざまな波及効果が見込まれる状況にある。とりわけ、廃棄物の収集・運搬とごみ焼却施設等との連携を考慮した検討に着手する。

## 4. 成果発表

- (1) 小川聡久, 渡邊大智, 胡浩, 小野田弘士, 渡邊洋一, & 山口純二. (2019). ごみ処理施設と下水処理施設の連携システムの環境性・経済性評価. In *環境工学総合シンポジウム講演論文集 2019.29* (p. J205). 一般社団法人 日本機械学会.
- (2) (招待講演) 小野田弘士. (2020, February 3). 廃棄物エネルギーの産業利用の可能性について～廃プラスチックの有効利用方策のアプローチとして～. 令和元年度廃棄物のリサイクル推進マッチングセミナー. 千葉県.
- (3) 小野田弘士. (2019). VR を活用した安全教育コンテンツ・リスクコミュニケーションへの活用 (特集 VR/AR が秘める可能性とビジネスチャンス, 企業の取組み). *研究開発リーダー*, 16 (7), 19-24.
- (4) (査読付) 中野健太郎, 永井祐二, 小野田弘士, & 永田勝也. (2019, November). 豊島廃棄物等処理事業の環境性・経済性評価. In *環境情報科学論文集 Vol. 33 (2019 年度 環境情報科学研究発表大会)* (pp. 235-240). 一般社団法人 環境情報科学センター.
- (5) 井口琢明, 鄒亮星, & 小野田弘士. (2019). 清掃工場の労働安全におけるナッジの活用に関する検討. In *廃棄物資源循環学会研究発表会講演集* (p. 111). 一般社団法人 廃棄物資源循環学会.
- (6) 清水道悦, 楊文博, & 小野田弘士. (2019). アジア圏における中古車・リサイクル部品の市場動向の現状分析. In *廃棄物資源循環学会研究発表会講演集* (p. 199). 一般社団法人 廃棄物資源循環学会.
- (7) 吳渺, 清水道悦, & 小野田弘士. (2019). 次世代自動車用リチウムイオンバッテリーのリユース・リサイクルシステムの構築. In *廃棄物資源循環学会研究発表会講演集* (p. 201). 一般社団法人 廃棄物資源循環学会.
- (8) 小野田弘士. (2019). インタビュー企画 環境・エネルギー分野の動向から次の一手を考える: 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科教授 小野田弘士氏に聞く. *環境施設 = Journal of water & solid waste management*, (157), 2-8.
- (9) 小野田弘士. (2019). 廃棄物エネルギーの利活用に向けたアプローチ (特集 廃棄物エネルギーの地産地消と新たな価値の創出). *都市清掃 = Journal of Japan Waste Management Association*, 72(350), 316-321.
- (10) 小野田弘士. (2019). ごみ処理システムにおける AI・IoT の導入可能性 (特集 ごみ焼却施設における AI/IoT 活用の進展). *環境浄化技術*, 18(6), 1-6.

### 補注

- \*1 公益財団法人廃棄物・3R 研究財団. 中小廃棄物処理施設におけるエネルギー回収に関する調査.
- \*2 一般財団法人環境対策推進財団. 温暖化防止に向けた廃棄物エネルギーの産業利用の可能性調査 - 蒸気供給・熱利用による高効率エネルギー利用 -.
- \*3 環境研究総合推進費資源循環領域. 静脈系サプライチェーンマネジメントのための情報通信技術の導入可能性と効果分析(3-1905).