

令和 6 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 22610
研究開発課題名 データ利活用等のデジタル化の推進による社会課題・地域課題解決のための実証型
 研究開発
副 題 細粒度ごみ排出量データを活用した地域ごみ管理・収集・減量のデジタル推進基盤
 「ごみゼロ湘南」の研究開発

(1) 研究開発の目的

ごみ排出の社会課題を対象とした本研究開発は、最先端の ICT 技術の融合により確立したごみ排出量のセンシング・解析基盤を生かし、ごみの管理・収集・減量のデジタル化を推進し、ごみ排出に関わる自治体、収集業者及び住民のニーズに応える以下の新しいサービスを創出することを目的とする。

①自治体

ごみ排出の行政管理の利便性を向上するために、小地域ごみ排出量のデータの蓄積や可視化が可能にする。又、都市計画や社会発展によるごみ排出への影響の定量評価のため、地域・社会・環境の要因によるごみ排出量分析・予測を可能にする。さらに、清掃車訪問時間の通知などのごみ収集のリアルタイムの管理機能を開発し、ごみ収集に関する住民の多様なニーズに応える。

②ごみ収集業者

新人作業員への支援や緊急事件の対応等のため、ごみ収集過程のリアルタイム可視化・情報共有を可能にする。剰余排出量又は収集時間の推定によって、燃費や収集時間の節約のための収集効率を改善可能にする。

③地域の住民

ごみ減量の効果の可視化や住民構成に応じた減量化対策の作成を可能にし、継続できるごみ減量仕組みを実現する。

又、それぞれのステークホルダーが携わる実証実験の実施により、有効性を検証した上、実施協力者及びビジネスプロデューサーの協力で、国内自治体への水平展開に加えて、福祉・不動産等の関連分野との連携を含めた本研究開発の技術・データの商品化・事業化につなげるエコシステムの形成を目指す。

(2) 研究開発期間

令和 4 年度から令和 6 年度（3 年間）

(3) 受託者

学校法人慶應義塾 〈代表研究者〉
学校法人廣池学園 麗澤大学

(4) 研究開発予算（契約額）

令和 4 年度から令和 6 年度までの総額 30 百万円（令和 6 年度 10 百万円）
※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 「知能 IoT ~~×~~ リアルタイムエッジ処理」による細粒度ごみ排出量センシング基盤の研究開発

研究開発項目 1-1：高精度ごみ袋自動検出・追跡・計数装置の開発（麗澤大学）

研究開発項目 1-2：車載リアルタイム AI を支えるエッジ処理技術の研究開発（麗澤大学）

研究開発項目 1-3：細粒度ごみ排出量センシングプラットフォームの研究開発（慶應義塾大学）

研究開発項目2 ごみ排出・収集・減量の「見える化」を支える解析・応用基盤の研究開発
 研究開発項目2-1：異分野データの融合分析を用いた細粒度ごみ排出量時空間分布解析基盤（慶應義塾大学）

研究開発項目2-2：地方自治体に対するごみ管理支援サービス（麗澤大学）

研究開発項目2-3：ごみ収集業者に対するごみ収集支援サービス（慶應義塾大学）

研究開発項目2-4：住民に対するごみ減量支援サービス（慶應義塾大学）

研究開発項目3 「ごみゼロ湘南」：鎌倉市×藤沢市におけるごみ管理・収集・減量のデジタル推進基盤の実証実験

研究開発項目3-1：地方自治体に対するごみ管理支援サービスに関する実証実験（麗澤大学）

研究開発項目3-2：ごみ収集業者に対するごみ収集支援サービスに関する実証実験（慶應義塾大学）

研究開発項目3-3：住民に対するごみ減量支援サービスに関する実証実験（慶應義塾大学）

（6）特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	11	5
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	3	3
	展示会	8	3
	受賞・表彰	1	1

（7）具体的な実施内容と最終成果

研究開発項目1 「知能IoT×リアルタイムエッジ処理」による細粒度ごみ排出量センシング基盤の研究開発

細粒度ごみ排出量センシング基盤について、これまでの開発成果をもとに、性能向上と横展開の開発を行った。下記の成果を達成した

- ・ ごみ排出量センシングアルゴリズムの精度94.4%を達成した
- ・ ごみ収集されてから、センシングデータの送信完了までの平均遅延76.48ミリ秒を達成した
- ・ GPS、データの配信、蓄積、応用APIを実装しセンシングデバイスを、藤沢市20台、鎌倉市17台、合計37台を取付した。
- ・ また、藤沢市と鎌倉市の約半分地域をカバーするセンシングプラットフォームを構築した。
- ・ 国際会議論文2件発表及びトップ会議ACM SenSys2025（フルペーパー）の採録（日本発研究の4本目）、一般口頭発表7件
- ・ ごみ袋のサイズ推定機能を開発した。
- ・ 汎用車載センシングデバイス1式を開発

研究開発項目2 ごみ排出・収集・減量の「見える化」を支える解析・応用基盤の研究開発
細粒度ごみ排出量基盤をもとに、データ分析基盤とサービスの開発を行い、下記の成果を達成した。

- ・ ごみ排出量に加えて、天気、祝日、地理データなど3種類の異分野のデータと連携可能にした。
- ・ 時間、地域、車両に対象とする3種類の解析機能も開発した
- ・ 応用サービスについて、4種のアプリ、合計8種類の機能を実装した
- ・ 国際会議論文発表1件、受賞1件、展示会合計8件、
- ・ ごみ排出量に関するオープン化可能なデータを2種類以上作成した。
- ・ 市民向けアプリと業者向けシステムの展示システム3式を開発し、慶應SFC、藤沢市・鎌倉市への展示・業務運用できるようにした。

研究開発項目3 「ごみゼロ湘南」：鎌倉市×藤沢市におけるごみ管理・収集・減量のデジタル推進基盤の実証実験

開発した排出量ごみ排出量データ及び排出量データを活用したサービスを展示するシステムを用いて、協力自治体への実証実験を行い、下記の成果を達成した。

- ・ 役所・収集業者とのワークショップを開催し、活用サービスの意見交換を行った
- ・ 藤沢市に1ヶ月間の展示を行い、市民向けのアンケート調査を行った。
- ・ 鎌倉市のプレスリリース1件、新聞社の報道2件、

(8) 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

①計画

実用化・標準化

藤沢市・鎌倉市での実証を継続し、その過程で既存のごみ収集業務管理サービスとの連携を進め、最終的に本研究成果を同サービス運営事業者へ引き渡して実用化し、自走可能とする。標準化については、複数のサービス運営事業者への引き渡しを通じてデファクト標準を狙う。

高度化

本委託研究を通じて明らかとなった自治体のニーズを汲み取り、本研究成果を高度化するための研究を継続する。具体的には、1つの映像ストリームから複数の情報を獲得するための技術を開発し、ごみ収集車に計算機を搭載することの初期費用や、通信費等の運用費用などに対して、より多くの効果が得られる基盤技術を整える。

広報（対外発表）

上述した実証を通じて、住民への広報を自治体を通じて行うこと、様々な自治体へビジネスプロデューサーを通じて研究成果を広報すること、および研究成果の高度化を継続する過程で生じる論文発表の、3つの道筋で推進していく。

②展望（5年後程度を想定して記載してください。）

- 2026年 既存のごみ収集業務管理システムとの連携を通じて本研究成果が複数の自治体で活用されている。
- 2027年 高度化研究の推進により、複数の情報を1つの映像ストリームから抽出するリアルタイムAI基盤に関する学術研究成果が創出されている。
- 2028年 高度に実証的な取り組みを通じて、実世界の課題解決に資する基盤研究を推進できる人材が、慶應義塾大学と麗澤大学の双方から輩出されている。
- 2029年 ごみ収集車に加えて様々な公用車や、地域を面的にカバーする車両（バスやタクシー、宅配車両など）、あるいは一般車両に本研究成果を応用し、地域全体から幅広く多様な情報を獲得することの価値が、社会的に認識されている。