

【課題番号】 3MF-2502

【研究課題名】 深層学習を活用した変動リサイクルポイント・システムの構築

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 佐藤 正弘（東北大学）

研究の全体概要

消費者による民間の資源回収ステーションへの資源物の持ち込みは、社会全体のリサイクル率を高める上で極めて重要である。しかし現状では、未だに多くの資源物が家庭ごみとして捨てられるか、善意であっても財政負担の大きい行政回収に委ねられている。一方、利用者の資源回収ニーズは、当日の天候、季節や曜日ごとの買い物の習慣など、様々な要因によって変化する。民間回収を増やし、リサイクル率の向上や財政負担の軽減につなげるには、刻々と変化する市場ニーズに応じて利用者へのインセンティブ付けを柔軟に変化させる仕組みが必要である。

そこで本研究では、民間ステーションでの実証実験を通じて、深層学習を活用した変動リサイクルポイント・システムの有効性を検証する。システムでは、日々の回収データや天候データなどから深層強化学習エージェントが消費者の行動を学習・予測し、ニーズに応じた適切なポイント付与率を提示する。その際エージェントは、ポイント変動を通じて利用者、行政、環境、企業の“四方よし”の利益を最大化する。実験では宮城県内の小売店から多種多様な地域特性や規模・業態を反映した 20 店舗を選定し、全国規模での社会実装に向けた知見を蓄積する。

実証実験で訓練された機械学習モデルは、転移学習によって全国規模での社会実装に利用できるなど、環境産業への活用が期待される。また、研究成果を通じて民間回収への移行が進めば、自治体の財政負担は軽減され、行政回収を人口減少が進む限界地域に集中できるだけでなく、医療や福祉などの重点課題分野に財源を再配分するなど、人口減少・高齢化社会への対応を強化できる。また、高倍率でのポイント付与は消費者の家計を潤すだけでなく、店舗の売上増を通じて地域経済の活性化にも資する。実験の副産物として得た大規模な消費者行動データは、広くリサイクル研究や環境政策立案の知的基盤として公開することも検討する。

研究の全体概要図

課題名：深層学習を活用した変動リサイクルポイント・システムの構築
研究代表機関：東北大学

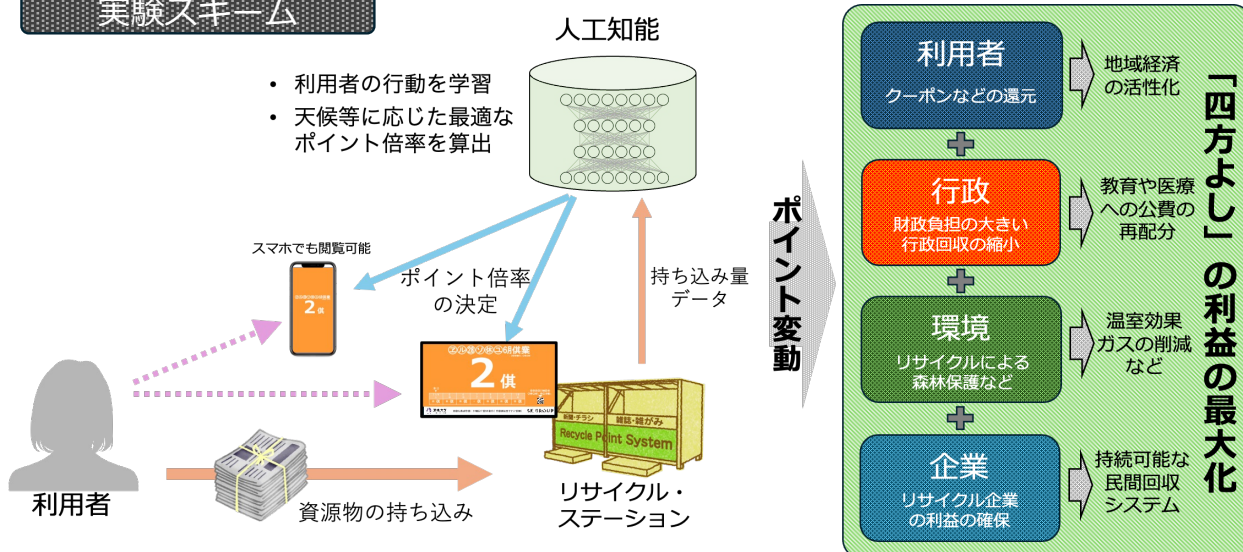
背景

- ・ いまだに多くの資源物が家庭ごみとして処分
- ・ 人口減少地域を中心に、行政回収は集めれば集めるほど財政負担増
- ・ 民間回収を増やしてリサイクル率の向上や財政負担の軽減につなげるには、変化するニーズに応じて利用者へのインセンティブ付けを行う仕組みが必要

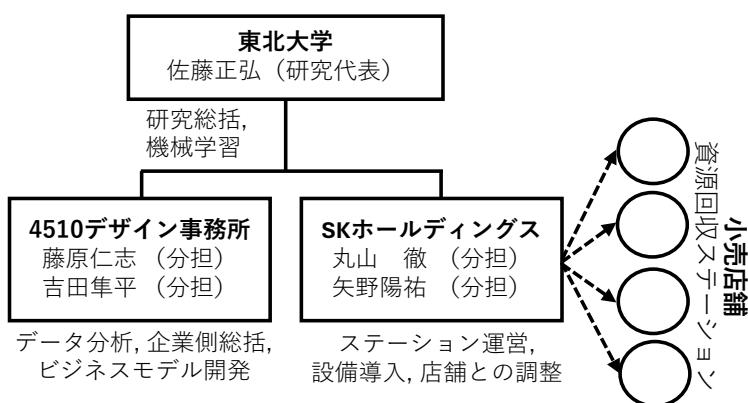
目的

- ・ 約20店舗の資源回収ステーションでの実証実験を通じて、深層学習を活用した変動リサイクルポイント・システムの有効性を検証
- ・ 深層強化学習エージェントによるポイント変動で、利用者・行政・環境・企業の「四方よし」の利益を最大化
- ・ 蓄積データは広くリサイクル研究のために公開検討

実験スキーム



研究体制



（参考）試行運用中のステーション風景（ビッグハウス大野田店）