

国際資源循環に関する包括的研究	
題目	～中国大連循環経済リサーチセンター～ 大連国家生態工業モデル園を拠点とした資源循環システムの構築に関する研究
著者	小野田弘士 胡浩 呉軍

1. 概要

中国では都市鉱産のリサイクル拠点が計画・建設され、アジア圏における資源循環の拠点としての役割がさらに大きくなっている。本研究は、中国大連国家生態工業モデル園(静脈産業類)を研究拠点として、LCA・LCCの観点から国際資源循環モデルの検討、現地の実態調査を踏まえたビジネスモデリング方法論の一般化、さらにAI・IoTの利活用可能性の検討や人材育成等を通し、アジア圏における安全・安心な資源循環システムモデルの構築を目的とする。

2. 2021年度の研究成果

(1) 廃棄物の自動選別ロボットの開発

混合建設廃棄物の手選別処理ラインの作業環境の改善、および人手不足の解消を目的に、コンクリート塊を対象に、AI自動選別ロボットの開発を行う。今年、ステレオカメラを用いて対象物を画像認識AIで検知し、取得した対象物の座標情報をもとに、ロボットアームを制御して対象物をピックアップし、シュートまで移動するプロトタイプ自動選別ロボットの開発を行った。ロボットアームには、アクチュエータ式およびスカル式の2種類の開発を行った。アクチュエータ式を用いて高俊興業技術研究所において実証試験を行い、自動選別の有効性を検証できた。(図1,2,3)

(2) AI火花検知システムの開発

近年、廃棄物処理施設において破砕機にリチウムイオン電池等の混入による火災事故が頻発している。そこで、産廃処理の現場で火災防止に対するリアルなニーズを調査し、画像認識AI等のICTを活用し、必要な機能を備えるAI火花自動検知システム(Spark Eye™)の開発を行った。発火リスクの高い破砕機に直接設置でき、検知から消火まで全自動で行うことができる。さらに、産廃処理現場および自治体一般廃棄物処理施設への導入と実証試験を通し、その有効性を確認できた。(図4)

(3) 廃棄物処理におけるAI・IoT利活用に関する人材育成

環境分野におけるAI・IoTの利活用について、中国の大学と研究交流を行ってきたが、近年、コロナ禍の影響で、中国の大学が来日を控え、WEBで研究交流を継続している。

3. 次年度の研究計画

次年度は、国際資源循環サプライチェーンにおけるAI・IoTの導入による効率向上の可能性を探るとともに、廃棄物の自動選別ロボットの開発を継続的に行う。具体的には、建設混合廃棄物、飲料容器、および複合施設の排出現場に適用可能な、低コストでコンパクトな自動選別ロボットの開発を行う。

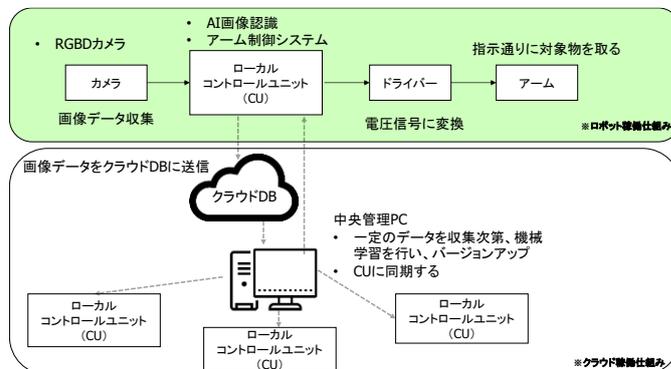


図1 自動選別ロボットの構成



図2 AI自動選別ロボットの実証試験(アクチュエータ式)



図3 AI自動選別ロボットのテスト(スカル式)



図4 都内某自治体における火花検知の実証試験