

資源化施設における ロボット技術適用に向けた取組み

Kawasaki 川崎重工業株式会社

エネルギーソリューション&マリンカンパニー
プラントディビジョン
環境プラント総括部 環境プラント部
〒650-8670 神戸市中央区東川崎町3-1-1
TEL 078-682-5083

1. はじめに

持続可能な形で資源を利用する“循環経済”への移行を目指して、様々な取組みが図られている。廃棄物処理分野においては、2000年の循環型社会形成推進基本法制定とともに、個別リサイクル法が施行され、製品別に資源を循環させる仕組みの構築が進められてきた。また、2022年4月には、3R + Renewableを基本原則にプラスチックに係る資源循環の促進等を図ることを目的としたプラスチック資源循環促進法が施行されるなど、資源循環が推し進められている。

PETボトルやガラスびん、缶をリサイクル資源として選別回収する資源化施設は、労働集約型の事業であり、人手不足が安定した事業継続に及ぼす影響が大きい。

国内の労働人口は、少子高齢化に伴い加速度的に減少することが見込まれており、産業・物流・インフラなど、多くの分野で人手不足が懸念されている。そのため、労働力の確保や生産性（効率性）の向上などを目的に幅広い分野でロボット技術を導入する動きが増えてきている。

当社は資源循環市場の動向を見据えるとともに人手不足に対応すべく、保有するロボット技術を活用したロボット選別システムを開発し、資源化施設への導入を進めている。

本稿では、資源化施設を対象としたロボット技術の適用に向けた取組みについて紹介する。

2. ロボット化の方向性

資源化施設における人手不足は長期的な視点では避けて通れない課題ではあるものの、ロボットシステムに対するニーズは地域特性に応じて異なることが想定される。

施設運営期間において、雇用に対するニーズがある程度存在している地域では、人とロボットが協調して作業を行う協働ロボットシステムを適用することで対応できる。

一方で、運営期間中に人手不足が顕在化する可能性が高い地域においては、処理能力を担保する必要があるため、協働ロボットではなく、高速化したロボットが独立した形で作業を行う高速ロボット選別システムの導入が考えられる。

3. ロボット選別システム

(1) 循環型コンベヤ + 選別システム

本システムは、AIによるびん選別と協働ロボットから構成されるAI搭載資源ごみ選別作業支援システムと循環型コンベヤを組み合わせたものである。システムのイメージを図1に示す。

びんを循環させることで、人とロボットとの協働運転に加えて、ロボットによる自立運転が可能となるため、例えば休憩時間などの空いた時間にロボット単独で作業を行うことができる。これにより、ロボットの1日あたりの処理量が上がり作業員の負担をより軽減することが

できる。

また、人口の増加によって将来的にごみ量の増加が想定される自治体に、本システムを導入することで、作業員数を増やすことなくロボット台数を増やすことで対応するといったことも可能となる。

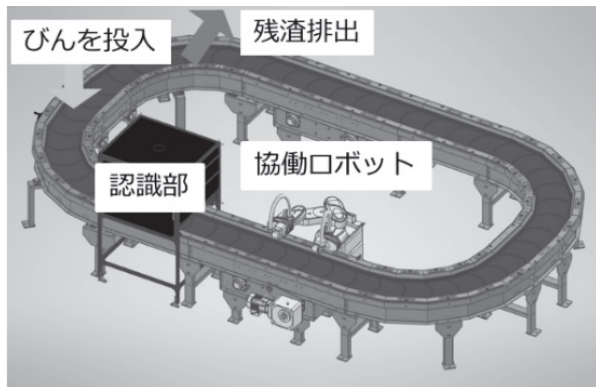


図1 循環型コンベヤ+選別システム

(2) 高速ロボット選別システム

本システムは、選別・回収の処理速度を高め人の作業を代替するための高速選別システムである。

動作速度に優れるパラレルリンク型のロボットを採用することで協働ロボットの2倍以上の速度で作業することができるため、おおよそ作業員ひとり分と同等の処理能力を有することも可能になる。

4. 遠隔操作機能

本機能は、ガラスびん以外の異物などAIによる識別では十分な精度を確保できない可能性のある対象物に対して、人の判断によりロボットに異物除去作業を行わせることができるものである。

図2に示すように、タッチパネル式のモニター画面には、コンベヤ上の搬送物が静止画として表示される。その画像を人が確認し、タッチ操作にて選択することで選別対象物としてロボットに選別指示を出すことができる。AI認

識と組み合わせることも可能であり、AIの認識結果に対して、追加・修正操作を行うといった使い方もできる。

さらに、本機能は必ずしもロボットのそばで操作する必要がないため、例えばコンベヤが設置されている部屋とは別の離れたクリーンルームや安全な場所から遠隔で操作することも可能である。人材や働き方の多様化に貢献することが期待される。



図2 タッチパネル操作イメージ

5. おわりに

循環経済に向けて資源循環を広く進めていくためにも、今回紹介した“ガラスびん”の選別・回収だけに留まらず、ごみ処理施設に収集される様々な資源に対して選別・回収システムの重要度が今後益々増してくると思われる。

今回紹介したロボット選別システムは一つのソリューションとして位置づけられる。一般廃棄物処理分野におけるロボット技術の適用は、省人化と作業員の負荷軽減に貢献できることから、これから本格化していくものと考えている。

2050年のカーボンニュートラル化に向けてプラスチックをはじめとする資源を効率的に循環利用し、新たな資源投入を極小化していくことが重要となってくる。当社が持つ多様な技術を活用して、従来のごみ処理施設から地域特性に応じた資源循環型の施設に向けて取り組んでいく所存である。