

ハイパースペクトル法と機械学習によるスクラップ選別技術の開発

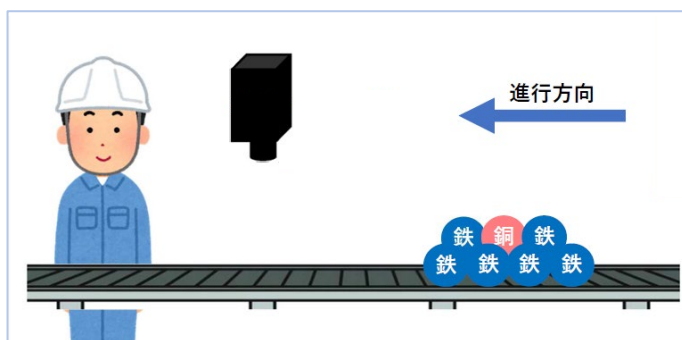
拓南商事株式会社

【背景】

近年、脱炭素化の流れの中で電炉法による鉄鋼製造が注目されている。電炉法は鉄スクラップなどを電気で溶かして製錬する方法であり、現在主流の高炉法と比較すると二酸化炭素の排出量が約4分の1に抑えられるとされる。この方式では鉄スクラップを原材料とするが、鉄スクラップの選別過程では銅などのトランプエレメントが混入する場合がある。これらのトランプエレメントは鉄とともに熔融すると化学的な除去が困難であり、なおかつ高温割れを生じるなど鉄製品の品質を低下させる要因にもなり得る。国内外で電炉法へのシフトが加速している状況を踏まえると、鉄スクラップ中から銅を精度良く除去することは鉄鋼業界全体の喫緊の課題であり、産業廃棄物処理業界においても極めて重要な取り組みとなる。

【課題】

当社は、自動車や家電を破碎・スクラップ化し、鉄スクラップとして販売する事業を展開している。自動車の処理工程では、破碎後磁性選別および目視選別により鉄と非鉄金属を分離しているが、銅が鉄に巻き込まれて一体化したスクラップも一定割合存在し、このようなスクラップを磁気特性で選別する必要がある。しかしながら、磁気特性は各スクラップごとに平均化された物理特性であるため、鉄と銅から成る複合的なスクラップを隈なく除去することは難しく、その後目視選別する必要があった。目視選別は、選別精度が作業員の経験や集中力に左右され、見逃しによる混入リスクおよびそれに伴う鉄鋼製品の品質低下リスクがあった。さらに長時間の監視作業は作業員の体力的・精神的な負担も大きく、課題となっていた。



【本研究の取り組み】

上記の課題を解決するため、本研究ではより視覚的な選別に近づけた分光分析手法を用い、新規スクラップ選別技術を開発する。具体的には以下の項目に沿って研究を進める。

- (1) 分光分析機器を既存処理ラインに設置し、実環境下でスクラップを撮影する
- (2) 外乱因子の影響等、技術的課題を明確にし、課題解決に取り組む
- (3) 課題内容によっては、機械学習など、情報工学的な取り組みも行う
- (4) 自動識別の仕組みを構築し、検知精度・作業効率・労働負担軽減の効果を検証する

以上