

マンガン含有鋼板（高張力鋼板）選別装置によるスクラップの高速選別システム

トヨキン株式会社
鈴木 諭治

1. テーマ設定の背景

近年、自動車産業は燃費向上・軽量化を目的とし、車輻骨格に強度の高い高張力鋼板の採用比率が増加し、それに伴い自動車の生産工程で排出される鋼板スクラップ内に多くの成分が混入する率も増加している。この結果、高張力鋼板に多く含まれる成分のマンガン・リン等の割合が増加した。 castingメーカーでマンガン濃度の高い鋼板スクラップを使用して鑄鉄鑄物製品を製造すると、硬度が上昇し部品特性が満足しなくなる為、高炉銑鉄などを使用してマンガン成分などを希釈するか、熱処理で軟化させる必要がある。しかし、いずれの手法も大量のCO₂を発生させることからカーボンニュートラルの観点では大きな課題となっている。そこで自動車スクラップの中からマンガン成分の少ない普通鋼板のみを、連続的に高速かつ高精度で安価な技術で選別することが必要である。筆者らは2016年9月より開発に着手し、2019年2月から量産化テストを開始、2022年に本格稼働を開始した。

2. 素形材分野との関連性

鋼板スクラップはシュレッダ破碎処理によって比重を安定させ輸送・溶解効率の向上を図っている。普通鋼板は柔らかいため、折れ曲がり“しわ”の多い丸まった形状となるが、高張力鋼板は硬度が高い為、折れて“しわ”の少ない平らな形状となる。本技術はこの特性に着目したもので、コンベヤ上を流れるワークをカメラで撮影し、画像処理によって得られたワークの形状特徴をAIが分析、その結果を基に分離、選別を連続的に行っている(図1)。これによりX線透過など高価装置を使用することなく安価なシステムが完成したため、国内鑄鉄鑄物工場に対しても安価で良質な鑄鉄用鉄

源の供給が対応可能となり、かつCO₂発生量を大幅に抑制することが可能となった。

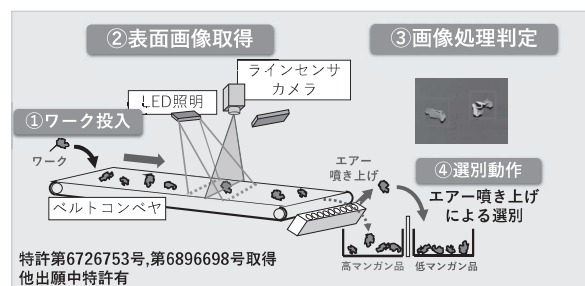


図1 シュレッダ破碎後の形状をAIが識別

3. 研究開発の成果

鋼板スクラップの含有成分は、発光分析や蛍光X線分析を用いることで識別可能であるが、この方法では鋼板スクラップを一つずつ分析する必要があり、鑄造メーカーが必要とする物量やコストを満足することが困難であった。

筆者らは、従来から保有するシュレッダを用いた破碎技術で得られる破碎後の鋼板スクラップ形状の違いに着目(図2)。その特徴に画像処理の技術を融合させ、成分分析とは異なる視点からアプローチした結果、世界に先駆けて開発、実用化出来たものであり、これまでにない独自性に富むものであります。



図2 破碎・選別後の鋼板スクラップ (左:高張力鋼板、右:普通鋼板)

4. 訴求点

自動車の軽量化にともなう高張力鋼板の使用

割合増加は、近年急激に進んでおり、自動車産業が集積する愛知県三河地区において、自動車工場から発生する鋼板スクラップを主原料としている鑄造メーカーが多く、この変化は大きな影響を及ぼすことになり、また、減少する普通鋼板スクラップ原料の確保は、今後の大きな課題となっている。筆者らの開発成果である「マンガン含有鋼板（高張力鋼板）選別装置によるスクラップの連続高速選別システム」は、この問題を解決できる世界に類の無い新技術であり、鑄造業界にとって非常に貢献度の高い技術開発であると確信しています。

参考文献

なし