

## 人工知能（AI）を用いた廃棄物認識システムの開発

### Development of Waste Recognition System using Artificial Intelligence (AI)

\*吉田幸彦，村上昌史，佐々木紀樹

日本原子力研究開発機構

AI 技術を用いた自動分別システムを適用することにより、膨大な量の廃棄物を合理的に処理できることが期待される。今回、カメラ画像を用いた廃棄物認識システムを試作し、モデルケースとして代表的な廃棄物の認識性能を評価したので報告する。

**キーワード：**廃棄物処理，人工知能，機械学習，深層学習，物体認識

### 1. 緒言

日本原子力研究開発機構では、原子力研究開発の歴史の中で発生した様々な物質が混在しているドラム缶廃棄物が多数保管されており、処理・処分に影響のある物質を予め取り除く前処理の必要な廃棄物が多く存在する。また放射性廃棄物分別は、種類が多く高い分別精度が要求されるため現在の産業廃棄物分野で実用化されている自動分別技術では対応が難しいため、手作業により現在実施されている。その結果、多量の廃棄物分別の時間・コスト、また被ばくリスクといった課題がある。しかしながら機械学習・深層学習に代表される AI 技術の発展は日々目覚ましく、これを適用した放射性廃棄物の自動化システム実現に向けて、画像認識システムを試作し、性能を評価した。

### 2. 廃棄物認識システムの構築

試作した廃棄物認識システムは、カメラおよび PC からなる。物体認識方法として SSD (Single Shot MultiBox Detector)を採用し、まず、Microsoft COCO (Common Object in Context)のデータセットを用いて、ベースとなる学習器を製作した[1,2]。認識対象とする模擬廃棄物として 15 個（フランジ、接続金具、パイプ）、また認識対象としない模擬廃棄物として 15 個（形状が認識対象物と似ていて材質が異なるもの）を準備し、画像を撮影した。ベースとなる学習器は、画像データの一部を教師データ（フランジ型、接続金具型、パイプ型の 3 分類）として転移学習により作成し、残りの画像を用いて認識率を評価した。

### 3. 結論

認識対象とする模擬廃棄物について、製作した学習器の複数物質同時の認識率は約 99%であった。また、認識対象としない廃棄物の混在下においても、対象物を精度よく認識できた（図 1）。

### 参考文献

- [1] W. Liu et al. arXiv: 1512.02325, 2015.
- [2] T. Lin et al. arXiv: 1405.0312, 2015.

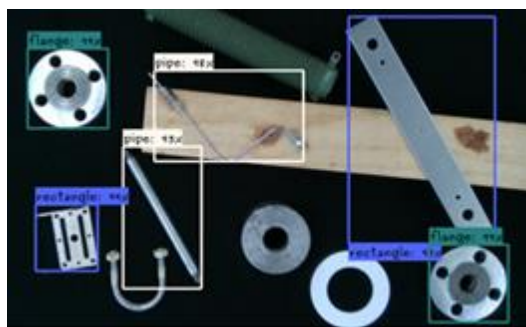


図 1: 模擬廃棄物認識結果の一例

---

\*Yukihiko Yoshida, Masashi Murakami and Toshiki Sasaki

Japan Atomic Energy Agency