

教師あり学習を用いたごみの均一化作業の自動化の検討

T180468 廣瀬 大河

指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

現在、廃棄物処理業界は人手不足である。近年機械の技術が発達してきており、ごみの種類を分別する作業は自動だったが、ごみを効率よく燃やすために行うごみの質の均一化作業はまだ手動で行っていた。本研究では、実際にごみ処理施設である京都市南部クリーンセンターへ見学に行き、ごみの分別、均一化作業の実態や現場の人のインタビュー、見学したのを基に、現在手動で行われているごみの均一化作業を教師あり学習を用いて自動化するシステムを提案する。

2. 提案手法

本研究で実現させたいシステムには3つの機能が必要と考える。1つ目はごみの量が多いところからたくさんごみを取って、ごみの種類ごとに溜まっている分量をできるだけ均等になるようにもやす分量を調節する機能。2つ目は燃やす際にあまり追加の燃料を使いたくないため、燃えにくいごみと燃えやすいごみをうまく混合することで燃料の追加を抑える機能。3つ目は燃料が必要な場合、どれくらいの量が必要なのかを予測する機能。この3つの機能を持ったシステムが提供できると現在オペレータが勤務時間内で行っている作業と同じようなシステムを提案する。

3. 実験

実験では「生ごみ」、「紙ごみ」、「プラスチックごみ」3種類のごみを扱う。3つのごみの量に応じてどれくらいの燃料が必要かということデータをから正しく学習して、人間と同じような業務ができているかを確認するための実験を行う。学習条件はミニバッチ数は32、エポック数は80とする。入力データは5151通りで、そこからランダムに32個のデータを取り出して学習を80回繰り返す。検証には5151件全データを用いて損失を計算する。損失関数には平均二乗誤差を使う。

4. 実験結果

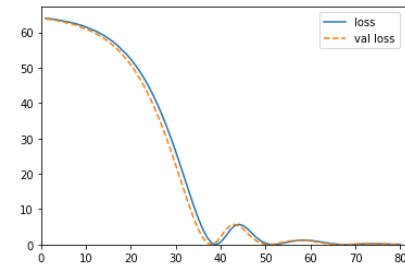


図8 燃える基準8の時の損失の変化

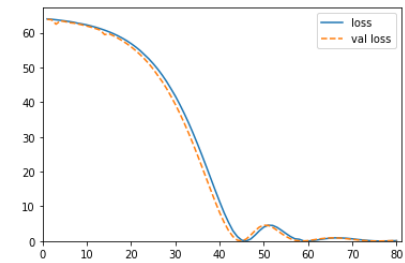


図10 燃えやすさ係数[2, 20, 14]の時の損失の変化

5. 考察

全ての実験において損失が0に収束している。検証用データの損失 val_loss においても同様に収束が見られた。本研究では実験の条件を変えながら学習しており、全てにおいて0に収束しているため、また実際にごみの比率が変わった時もこの本研究で使ったプログラムで代用できると考える。

6. おわりに

提案手法のうち、重要な3番目の機能が実現できることを実験で確認できた。実験結果より、複数の条件下においても利用できることが確認できた。本研究では、ごみの体積を一定として入力としてごみの比率を変化させたため、必要な燃料を求めるためには計算結果にごみの体積を掛ける必要がある。

今後の課題としては、提案システムの残り2つの機能を実装する必要があり、システム全体を構築し実用化することを検討する。