

深層距離学習を用いたメンテナンス用画像の分類に関する基礎的検討

Classification of maintenance images using deep metric learning

○木原僚紀¹, 門馬英一郎², 小野隆²

Tomoki Kihara¹, Eiichiro Momma², Takashi Ono²

Abstract: This study examines the automatic classification of maintenance images. In this paper, we use deep metric learning to examine classification methods from maintenance images of steel structures.

今日における屋外看板やサインポールなどの鋼構造物は防錆や美観のための塗装が施されており、その維持のため保守が行われている。保守を施す判断は、主に専門家の目視作業での定期的なメンテナンスで行われる。このような労力を削減するため機械学習を用いた劣化診断という方法がある。作業員が巡回して対象を撮影し、集約した画像を学習済みの機械学習による分類器で評価する。しかし、作業員による巡回は鋼構造物の評価以外にも作業項目が多数あり、対象地点の全体像や分電盤などの評価対象外となるものや、超音波探傷での計測状況の記録なども撮影する必要があるため、それらから抽出する必要がある。加えて、不足しがちな学習用データを、従来のメンテナンス報告等のために撮影された画像からも抽出することで、より信頼性の高い状態で増やせると考えられる。

本研究では、多目的に撮影されたメンテナンス用の画像について目的ごとに構図や対象物が類似している点に着目し、機械学習の1つである距離学習に深層学習を適用した深層距離学習を用いた画像の自動分類方法について検討する。

深層距離学習^[1]では、クラスを予測するモデルを学習した後に、特徴空間内での同じクラスであるデータ間の距離を小さくしながら、異なるクラスへの距離を大きくするものである。従って、用途ごとに異なる特徴を抽出できれば、多目的に撮影された画像が特徴空間内では目的ごとに独立した群になると考えられる。

Figure1.は本研究で使用するメンテナンス用の画像の例である。このような鋼構造物の画像を似た構図で評価用のクラス分けを行い、深層距離学習を用いて分類を行う。なおクラス分けには目視により、8種類のクラスでラベルを付与した。



Figure1. Maintenance Image

まず、8クラスで分類を行った。その結果特徴空間上で異なる2クラスの距離が曖昧になった箇所が発生した。Figure2は2クラスでの深層距離学習による学習前後について特徴空間上でのデータの分布をt-SNEにより可視化した結果である。

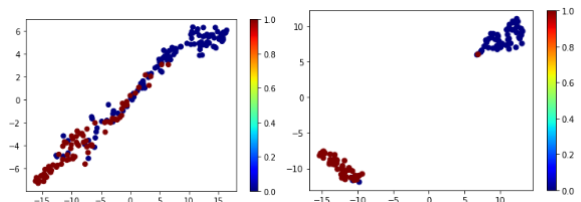


Figure2. Results of learning

学習前ではそれぞれのクラスが中心に向かって混ざり合っている。そこで、原因となった学習データの画像を入れ替え再度学習させると、右図のようにそれぞれのクラスが距離をとってまとまり、分離が可能となった。

以上、メンテナンス用の画像に対して深層距離学習を用いて用途ごとに分類できる可能性を示した。今後は排除したデータが学習後の空間で適切な距離となるか検討する必要がある。

参考文献

[1] Musgrave, Kevin, Serge Belongie, and Ser-Nam Lim. "A metric learning reality check." European Conference on Computer Vision. Springer, Cham, 2020.

1 : 日大理工・院 (前)・電気 2 : 日大理工・教員・電気