

ディープラーニングを用いた 3D-LiDAR データに基づいた プラント構造物識別手法の開発

Development of 3D-LiDAR data of plant structure based on deep learning

*谷藤 祐太, 川端 邦明

日本原子力研究開発機構

我々は、福島第一原子力発電所の原子炉建屋等の暗所でのプラント内構造物識別手法として 3D-LiDAR で取得した点群データに対してディープラーニングを適用する手法の開発を行っている。本稿では手法の基礎的な性能評価のための識別実験を行った結果について報告を行う。

キーワード：構造物識別, ディープラーニング, 点群データ

1. 緒言

福島第一原子力発電所では事故対応のために遠隔操作機器が投入されており、特に原子炉建屋内部の調査等では電源喪失のために暗所での遠隔作業では光学式カメラ画像での目視による作業環境認識が難しい場合がある。このような状況下においても、安全な作業の遂行が求められることからオペレータの環境認識を支援する技術が必要である。そこで、我々は暗所でも安定して対象物形状を 3 次元点群で取得可能な 3D-LiDAR による計測データに基づいてディープラーニングを適用した構造物識別を用いた環境認識手法の開発に取り組んでいる。本稿では現在開発している手法の基礎実験の結果について報告する。

2. 実験及びまとめ

3D-LiDAR を用いた計測により識別対象となる構造物の点群データを取得した後に点群を可視化した画面から画像データを作成し、それについてバッチ学習を行った。これは 3 次元点群データをそのまま扱うと発生する必要メモリ量の増大という課題に対して入力データを 2 次元の画像データとして扱うことで解決することを目的としている。識別対象には一般的なプラント内部に存在する階段・グレーチング・配電盤・配管の 4 種類を設定し、学習データに用いた画像の総数は 37,950 枚であった。ディープラーニングのフレームワークは TensorFlow^[1]を用いた。識別器の精度検証については、ホールドアウト検証を用いた。

実験結果(図 1 及び図 2)は 1 種類 253 枚のテストデータ 4 種類分 1,012 枚に対して全体の正解率は 0.996、誤分類率は 0.002 となり、提案手法により構造物識別が可能であることが確認できた。今回、画像データとして同一対象に対して複数視点方向からのデータを用意したため、識別器の汎化性能に寄与したと考えられる。

今後は 3D-LiDAR の計測データ中での位置検出及び識別対象の種類の増加を実現できるよう改良を進めていく予定である。

参考文献

[1] Abadi, M. et al. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. *CoRR*, abs/1605.08695.

*Yuta Tanifuji and Kuniaki Kawabata

Japan Atomic Energy Agency

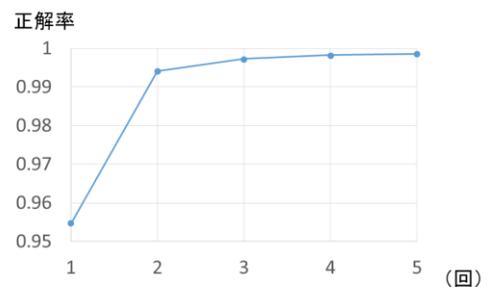


図1. 試行回数に対しての正解率の推移

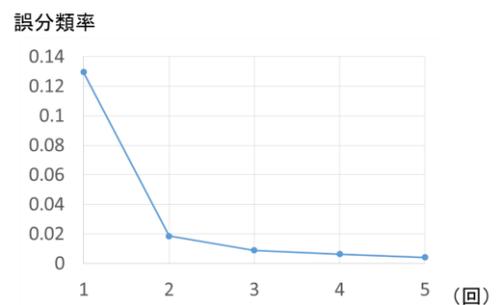


図2. 試行回数に対しての誤分類率の推移