

# 深度情報によるセマンティックセグメンテーションの実装

## Study on Development of semantic segmentation with depth information

篠原 颯哉<sup>†</sup> 中島 直樹<sup>†</sup> 早川 博章<sup>†</sup> 相原 威<sup>†</sup>

Souya SHINOHARA<sup>†</sup> Naoki NAKAJIMA<sup>†</sup> Hirohumi HAYAKAWA<sup>†</sup> Takeshi AIHARA<sup>†</sup>

<sup>†</sup>玉川大学工学研究科電子情報工学専攻

<sup>†</sup>Graduate School of Engineering, Tamagawa University

### 1.はじめに

自動運転を支える技術としてセマンティックセグメンテーションがある。この技術はカラー画像が主に用いられるが、夜間走行においては走行距離が日中に比べ暗くなるため、カラー画像の精度が低下することが考えられる。そこで本研究では、自動運転シミュレータである CARLA を用いて、カラー画像ではなく、自動運転車の主要なセンサーである深度情報を入力としたセマンティックセグメンテーションの実装を目的とする。

### 2 実験方法

自動運転シミュレータ CARLA では車載センサーとして、複数のセンサーがシミュレートされている。その中から深度情報を取得する Depth カメラとマップ内のオブジェクトに対するセマンティックセグメンテーション情報を用いた。図1,2 にセマンティックセグメンテーション情報の画像を示す。

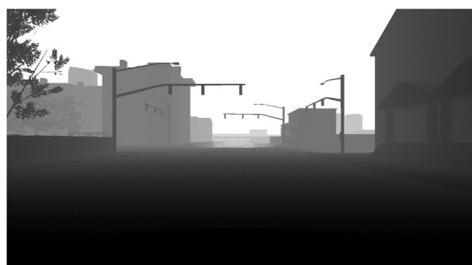


図1 Depth カメラ画像

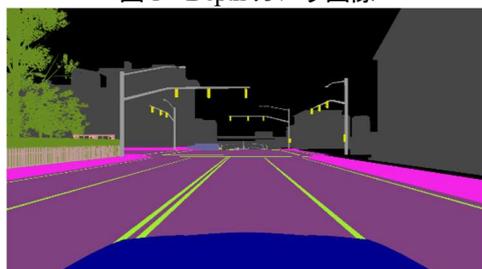


図2 セマンティックセグメンテーション画像

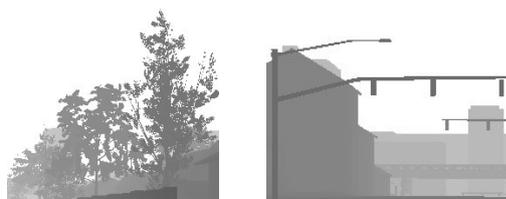


図3 切り抜いた”植物”と”ポール”の例

本研究では、車両モデルの走行時に Depth カメラ画像とセマンティックセグメンテーション情報を取得し、セマンティックセグメンテーション情報を手掛かりにして Depth カメラ画像からオブジェクトが写っている範囲を切り抜き、学習データとした。学習対象のオブジェクトとしては、シミュレー

タ上では”植物”としてラベルされているもの(街路樹や植木)と”ポール”としてラベルされているもの(信号機の支柱や鉄道の支柱)の分類を試みた。図3 に Depth カメラ画像から切り抜いた”諸侯物”と”ポール”の例を示す。

U-Net モデルに入力画像として、図3 のように切り抜いた Depth 画像、正解ラベル(画像)として同じ領域で切り抜いたセマンティックセグメンテーション画像を用いて、”植物”と”ポール”のセグメンテーション画像の生成を行った。

### 3.実験結果および考察

U-Net モデルによるセマンティックセグメンテーション画像の生成を行った結果、以下の結果を得ることができた。以下は成功例(図4)と失敗例(図5)を示す図である。

Depth(入力)      セグメンテーション(出力)      正解ラベル



図4 成功例

Depth(入力)      セグメンテーション(出力)      正解ラベル

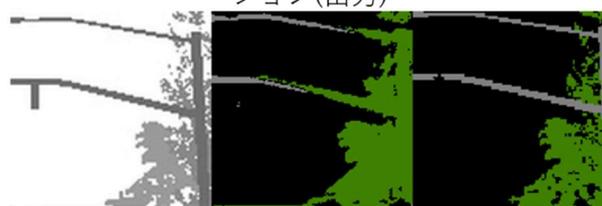


図5 失敗例

図4 では正解ラベルと出力図に大きな差がないことが確認できた。しかし図5 では信号機と木が重なったこと部分において信号機の一部が木として誤認識されている。これは同じ深度にあるオブジェクトの境界がうまく識別できなかったためであると考えられる。改善策としては、Depth カメラを複数設置したり、移動によるズレから重なった対象を分離したりする方法を検討している。

### 参考文献

- (1) Hengshuang Zhao, Jianping Shi, Xiaojuan Qi, Xiaogang Wang, Jiaya Jia “Pyramid Scene Parsing Network”, 2017, CVPR2017
- (2) Alexey Dosovitskiy, German Ros, Felipe Codevilla, Antonio Lopez, Vladlen Koltun “CARLA: An Open Urban Driving Simulator” 2017, arXiv:1711.03938v1