

pix2pix を用いた建造物の用途判別精度向上のための 複数点による判定

山崎幹矢 ○福嶋竜希 原田拓弥 大内紀知 (青山学院大学)

Judgement based on multi-point

for more accurate classification of building usages in pix2pix-generated images

M. Yamazaki, *T. Fukushima, T. Harada and N. Ouchi (Aoyama Gakuin University)

概要— 現実 に即した社会シミュレーションのため、建築物の用途を推定する研究がなされている。その研究では、建造物の用途を重心座標一点のみで判定しているため、ノイズに対して脆弱である。本研究では、建物の各頂点で判別を行う手法を提案する。結果、全体の正解率は 2.3% 程度、住居の建造物の F 値にも改善が見られた。

キーワード: Pix2Pix, 社会シミュレーション, 航空写真, 地理情報

1 はじめに

社会シミュレーションに環境や市民の実データを組み込む場合、市民のデータはプライバシーなどの観点から、入手が困難である。原田らは統計データをもとに仮想的な個票を合成したが、町丁目以降のデータが不明瞭であったので、住居にその個票をランダムに割り当てた。結果として、一軒家に複数世帯が居住する人工社会が合成されてしまう。

これに対し、田口ら²⁾は、建築物に居住する世帯数を推定するため、建造物の用途を推定した。国土院が提供する空中写真と数値地図 5000 (土地利用) を用いて、pix2pix³⁾ と呼ばれる深層学習モデルを訓練した。数値地図 5000 は対象地域 (首都圏・近畿圏・中部圏) の土地利用形態を調査した宅地利用動向調査をまとめた地理情報である。宅地利用動向調査はその土地利用形態に対し、Fig. 1 のように固有の色を与えられている。このモデルにより、航空写真は土地利用を表す画像に変換される。また、変換後の画像は建物の位置情報を持たないため、実際の建造物の重心座標の画素の値を抽出し、これと Euclid 距離が最も小さい凡例を用途の推定結果とした。しかし、重心一点のみでの判定は Fig. 2 のようなノイズに脆弱である。



Fig. 1: 田口らが用いた凡例の一覧

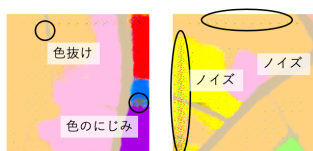


Fig. 2: ノイズの例

2 提案手法

本研究では、田口らのモデルがテスト入力に対して出力した画像を用いる。そして、建造物の各頂点を用いて同様の判定を行い、その結果の多数決により、建

物の用途を判別する。また、多数決が拮抗した場合は、先行研究と同じく、重心一点のみで判定する。

3 実験結果

田口らの正解率が 0.6958 であったのに対し、本研究では、0.7190 であった。Table 1 に住居である、一般低層住宅・密集低層住宅・中高層住宅の F 値を示す。それぞれ +0.015, -0.003, +0.052 ポイントとなり、全体的に改善されている。また、多数決により判定された建造物は全体の 94.79% であったため、複数点を用いる提案手法が有効であったと言える。

Table 1: 先行研究²⁾と提案手法の住居に関する F 値

住居凡例	F値	
	先行研究 ²⁾	提案手法
一般低層	0.8485	<u>0.8630</u>
密集低層	<u>0.4000</u>	0.3972
中高層	0.5230	<u>0.5750</u>

4 結論と今後の課題

本研究では、建造物の複数点を用いて、pix2pix により出力された画像を評価する手法を提案した。住居の F 値は改善されたといえる。一方で、一般・密集低層住宅の違いは面積のみであり、世帯数に大きな差はないと考えられるため、これらをひとつにまとめるといった凡例の見直しが必要である。

参考文献

- 1) 原田, 村田: 基盤地図情報による合成した世帯構成への位置情報の付加, 計測自動制御学会第 12 回社会システム部会研究会資料, 1/6 (2017)
- 2) 田口, 原田, 大内: 現実に近い社会シミュレーション実施のための pix2pix を用いた建造物の用途の判別, 計測自動制御学会第 22 回社会システム部会研究会資料, 124/128 (2020)
- 3) P. Isola, J. Zhu, T. Zhou and A. Efros: Image-To-Image Translation With Conditional Adversarial Networks, *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 1125/1134 (2017)