

DEIM 2018 に参加して

渡 邊 耕 平

Kohei WATANABE

情報メディア学科 2017 年度卒業

1. はじめに

2018 年 3 月 4 日から 6 日まで福井県の清風荘で開催された DEIM 2018 に参加し、口頭発表を行った。発表題目は「画像データ源の違いによる道路景観推定精度比較」であった。

2. 研究内容

2.1 研究背景

ドライブの楽しみ方の一つとして、海沿い風景や田園風景など好きな風景を眺めながら走りたいという要求がある。本研究では景観を重視したルートを推薦する「景観アウェアドライブルート推薦システム」の実現を目指している。システムを実現するためには、事前に道路リンクに対し、道路景観タグを付与しておく必要がある。

先行研究^[1]では土地被覆図解析に基づき道路景観を推定し、道路リンクに対し景観タグを自動的に付与する手法を提案した。機械学習手法として決定木を用いた。テストデータを用いた評価実験により景観推定精度が 0.7 であることを示した。ただし、先行研究^[1]では、他のデータを入力としたときの精度との比較は行えていない。

本研究では土地被覆図に加え、航空写真およびストリートビュー画像を入力画像としたとき、画像データ源の違いによる景観推定精度の比較を行う。また、機械学習手法として、畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を採用する。

2.2 システム概要

本研究では、土地被覆図、航空写真、ストリートビュー画像を基に 9 層の CNN で機械学習を行い、道路景観を推定し、景観タグ付き道路ネットワーク

データベースの作成を行う。道路景観は予備実験により、山林要素、田園要素、水辺要素、都市要素の 4 つに定義した。先行研究^[1]にしたがって、道路リンク ek 周辺の土地被覆図、航空写真、ストリートビュー画像を取得する。航空写真、ストリートビュー画像の取得には、それぞれ Google Static Maps API, Google Street View Image API を用いた。

2.3 データセット

OpenStreetMap の道路ネットワークデータから淡路島の領域内のみデータを抽出した。抽出した道路ノード数は 102,506 件、道路リンク数は 106,025 件である。この道路リンクから無作為に 2,000 件の道路リンクを抽出し、クラウドソーシングにより、教師ラベルとして景観ラベルを付与した。また、景観ラベル間で画像データ数を均等にするため、データ拡張によるオーバーサンプリングを行った。

実験に用いた道路リンク数、画像データ数を表 1 に示す。表 1 中の記号 (a) は景観ラベル別の景観ラベルを付与した延べ道路リンク数、(b) はストリートビュー画像の取得に成功した道路リンク数、(c) はデータ拡張後の景観ラベル別の画像データ数、(d) は学習データ数、(e) はテストデータ数を表す。

2.4 評価実験

先行研究^[1]では土地被覆図のサイズは 11×11 が最も推定精度が高くなることを示しているが、航空写真を用いる場合、最適なズームレベルが明らかと

表 1 実験に用いた道路リンク数、画像データ数

	田園系	山林系	水辺系	都市系	合計
(a)	938	889	118	294	2,239
(b)	628	525	90	255	1,498
(c)	1,256	1,256	1,256	1,256	5,024
(d)	628	628	628	628	2,512
(e)	628	628	628	628	2,512

なっていない。そこで、ズームレベルを変化させ推定精度の比較を行い、最も高精度となったズームレベルを用いて、土地被覆図、航空写真、ストリートビューの推定精度の比較を行う。

2.5 実験結果

ズームレベルを変化させた際の推定精度を図1に示す。図1より、ズームレベル18が最も推定精度が高いことがわかった。この結果より、土地被覆図、ストリートビュー画像との比較にはズームレベル18を用いる。

各画像データ源の推定精度を図2に示す。水辺

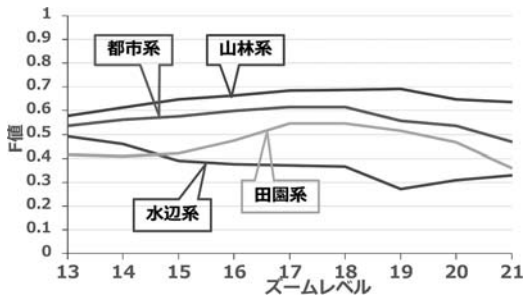


図1 ズームレベルごとの各景観推定精度グラフ

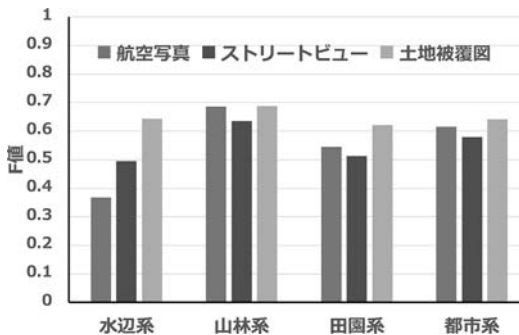


図2 データ源ごとの各景観推定精度グラフ

系、田園系、都市系で土地被覆図が最も高精度となった。山林系においては土地被覆図と航空写真で有意差なしという結果となった。

2.6 結論

画像データ源ごとの各景観の推定精度の比較を行った。入力画像を、土地被覆図、航空写真（ズームレベル18）、ストリートビューとし、9層のCNNで学習を行った結果、水辺系、田園系、都市系では土地被覆図が最も高精度となり、山林系においては土地被覆図、航空写真で有意差なしとなった。

3. おわりに

発表後の質疑では「正解データを集める際に、景観タグだけでなく、何が写っているかのラベルも集めると精度が上がるのでは」とコメントをいただきました。正解データをクラウドソーシングによって作成しているため、一部のデータは誤りとなっている可能性があります。写っているものラベルがあれば、機械的に誤りデータを弾くことができるので、精度向上が見込めそうです。学会で発表することで、研究をよりよいものになると実感することができました。

今回の発表を行うにあたり、ご指導いただいた奥健太講師、ご意見いただいた研究室の皆様へ深く感謝致します。

参考文献

- [1] 片山大輔, 奥健太, 山西良典. 土地被覆図解析に基づく市街地, 田園, 山間道路風景の自動タグ付け. In DEIM Forum 2017, pp.P 4-2, 2017.