

Google Street View 画像を用いた都市の特徴分析

佐賀大学 理工学部 理工学科 知能情報システム工学コース

発表者：荒木 大誠 (21238010)

指導教員：山口 暢彦 准教授

1. はじめに

現在、日本の各都市は固有の街並みがある。特に歴史的建造物を保存することは、固有の街並みを維持するために極めて重要であり、保存修理では歴史的な価値への影響が大きい部分を残すことが重要である。そのため、各都市の歴史的建造物の画像を分析し、特徴的な建築要素を抽出することで、現代建築では置き換えられない建築要素を明確にする必要がある。しかし現在では、主に手作業による建物の画像収集や専門家の知覚による分析に頼っており、時間がかかる上に、人為的な偏りが生じる。

その問題点に対して、本研究の目的ではより正確で公平な特徴抽出と工程の自動化を実現し、建築研究および建築アナリストを支援する。そのために Google Street View を活用して画像取得を自動化し機械学習を用いた都市固有の建築要素を抽出する特徴分析システムを提案する。

2. 提案手法

本研究は、①画像収集、②画像の前処理、③画像分類、④ヒートマップ出力、⑤セグメンテーションモデルの作成、⑥特徴分析のアルゴリズムに従って進める。①では、Google Street View が提供するアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を用いる。Google Street View は、対象地域全体について、指定された道路からの 360 度のパノラマ画像を提供する Google のサービスである。ストリートビューの API の対象地域は、Google マップアプリケーションの対象地域と同じである。API のうち、Geocoding API と Street View Static API を使用する。Geocoding API は、各場所の緯度と経度の座標セットから住所情報を取得できる。Street View Static API は、緯度、経度を指定することでその場所の静止画像を取得できる。水平方向の視野角、北を 0 度とした時の方向も指定可能である。この 2 つの API を組み合わせることで、Google Street View から自動で画像と住所情報を取得する。②では、①で取得した画像の建物以外のノイズを除去する。③では CNN により都市の分類を行う。④では③での出力に基づきヒートマップを算出する。⑤では、ヒートマップにおいて注目度が高い領域の明確化のため、セグメンテーションモデルを作成する。最後に⑥で、ヒートマップとセグメンテーションを組み合わせることで都市固有の建物の特徴点を抽出し分析を行う。

3. 実験

画像収集では、緯度と経度それぞれの最小値と最大値による長方形領域を定める。その中で、1 つの座標につき前後左右の 4 方向画像を取得した。4 方向画像によ

り道路に面した建物の正面画像を取得できる。前処理では、GIMP を用いて、建物だけの画像を作成した。図 1 は①で収集した画像の一例である。



図 1 Street View 画像取得例(東京都)

③、④のデータセットは、佐賀県の画像 397 枚、東京都の画像 100 枚の計 497 枚の画像を用意する。作成したデータセットのうち、347 枚を訓練データ、150 枚を検証データとして、検証データ 150 枚に対して、ヒートマップを出力する。主なハイパーパラメータは、Epochs=1000, Batch=8, Dropout=0.5, Optimizer は Adam と設定した。

⑤では佐賀県有田町 85 枚の画像をラベル付けし、データセットは 76 枚を訓練データ、9 枚を検証データとした。主なハイパーパラメータは、Epochs = 50, Optimizer は Adam と設定した。

図 2 は③、④、⑤の結果である。ヒートマップでは最も注目度が高い要素が壁であるヒートマップ画像が検証データの中で 78% であり、壁の重要度が明確となった。セグメンテーションの正解率は、軒(庇)が 78%、窓が 67%、屋根が 62%、ドアが 58%、壁が 56%、物が 11% となった。

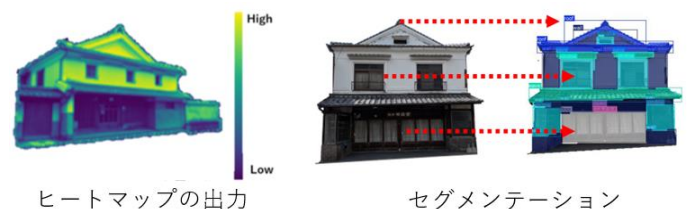


図 2 : ③④⑤の結果

4. まとめ

本研究は、画像取得自動化と機械学習による特徴分析を提案した。今後は全工程の自動化を実現し、ヒートマップの画像においてクラスごとに平均点を算出して佐賀県有田町の建物の特徴分析を行う。また、データ数を増やし、セグメンテーションの正解率を向上させる。