

# Google Street View を用いた 各都市の特徴分析

作成者: 荒木大誠

# 研究背景

各都市の固有の街並みの維持



歴史的建造物の保存が重要



保存修理

⇒現代建築 ✕ 伝統建築

⇒歴史的価値を有する部分を守る



建物の特徴的な要素を見出す



# 研究背景

## ◆ 現状と問題点

手作業による画像収集



専門家の判断



- ・時間がかかる
- ・人為的な偏りが生じる

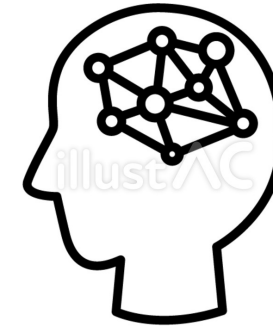
# 本研究のアプローチと目的

## 従来手法

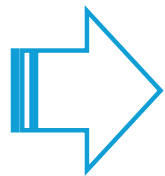
- ✓ カメラでの画像収集
- ✓ フォトショップを用いて手作業で前処理
- ✓ 専門家どうしで協議を重ね、特徴分析



Google Street View

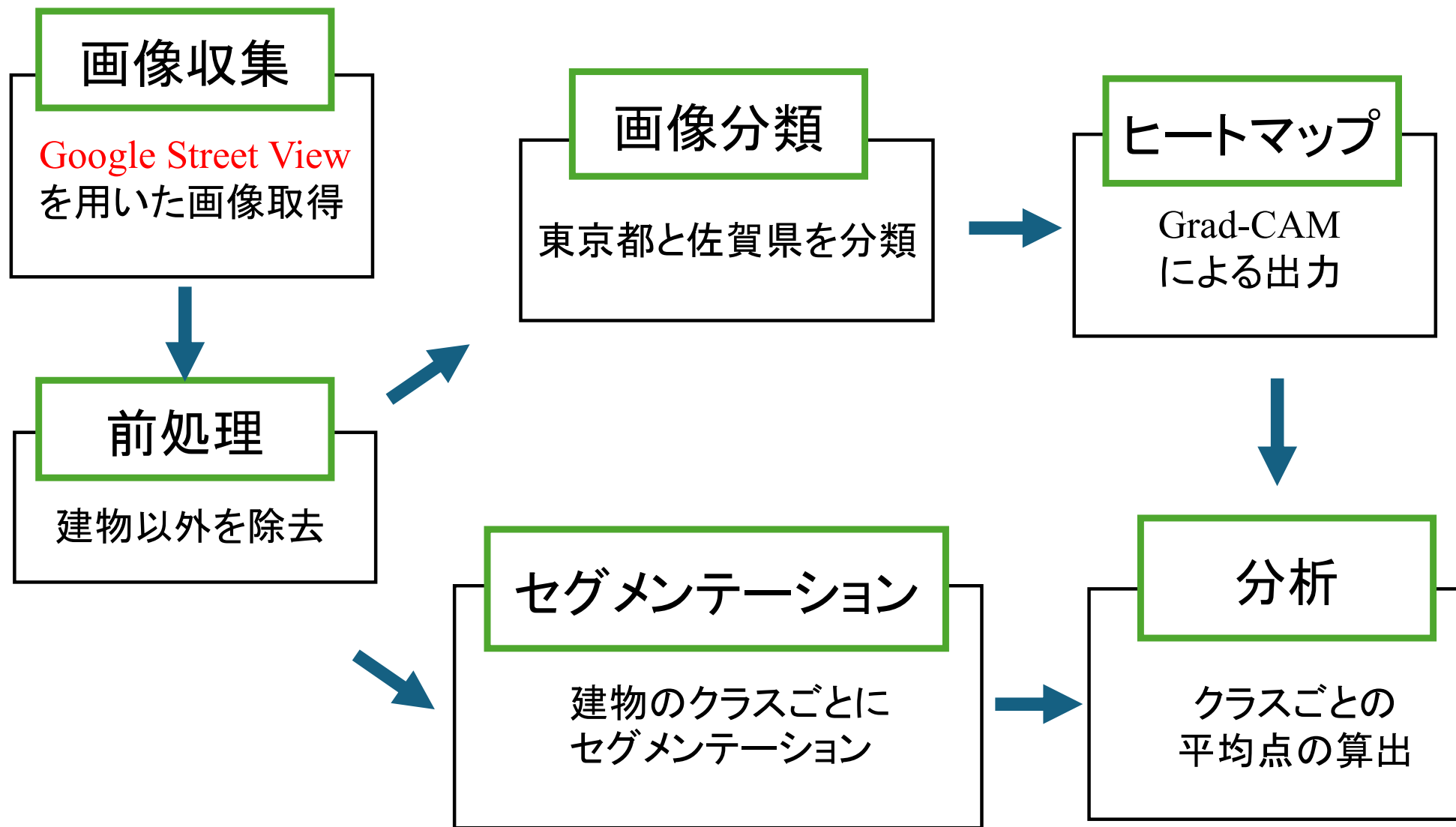


Machine Learning

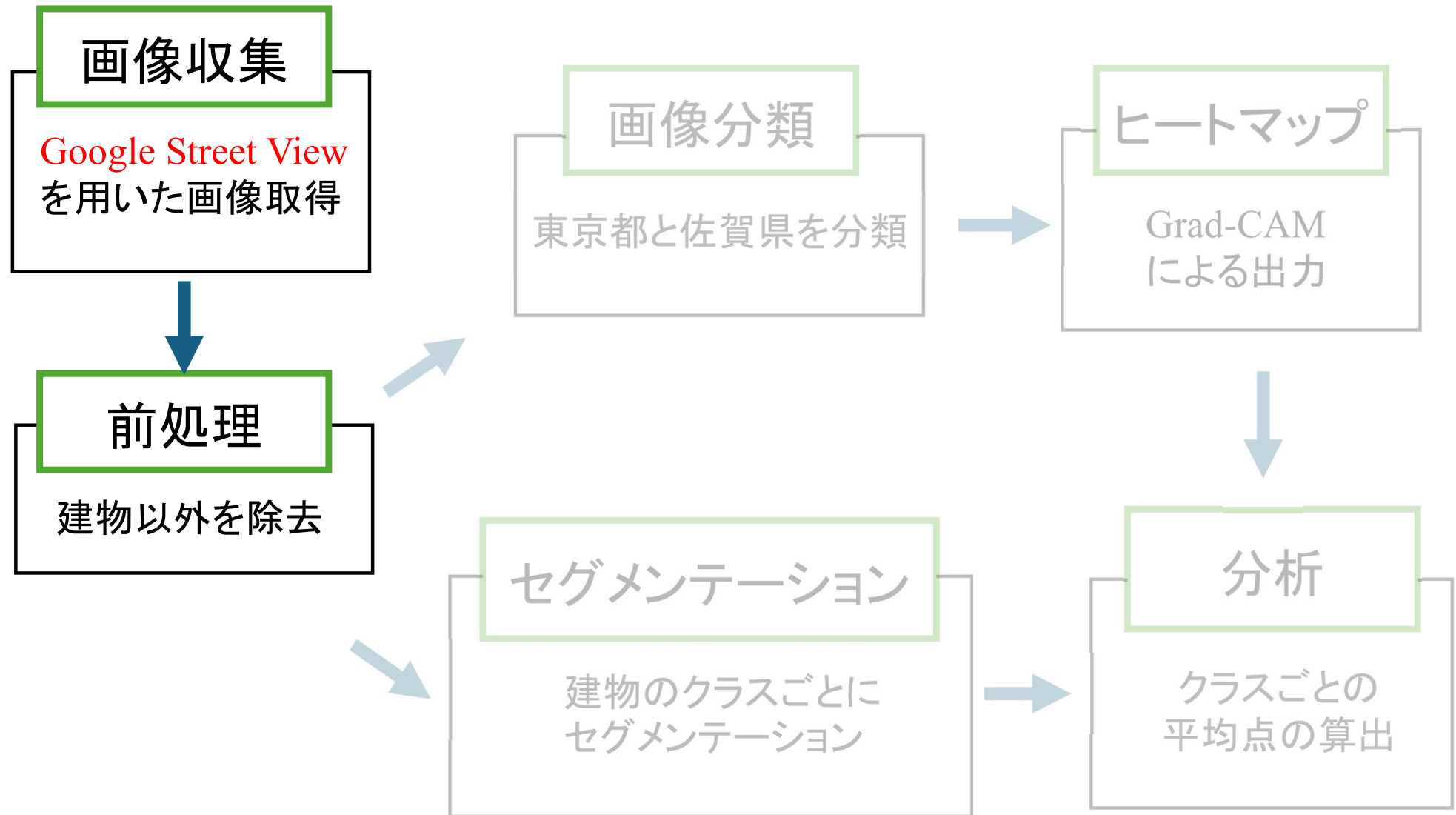


全自動かつ公平な特徴分析を実現

# アルゴリズム

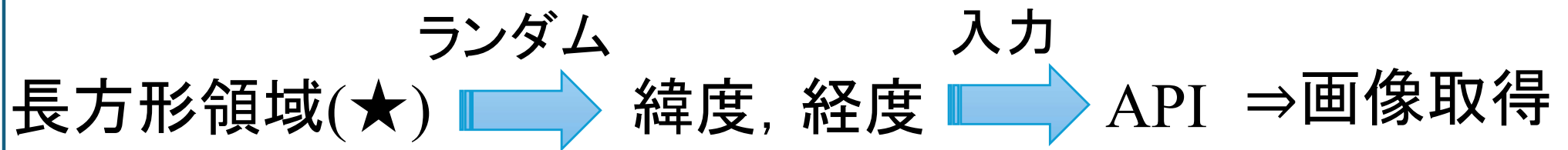


# アルゴリズム

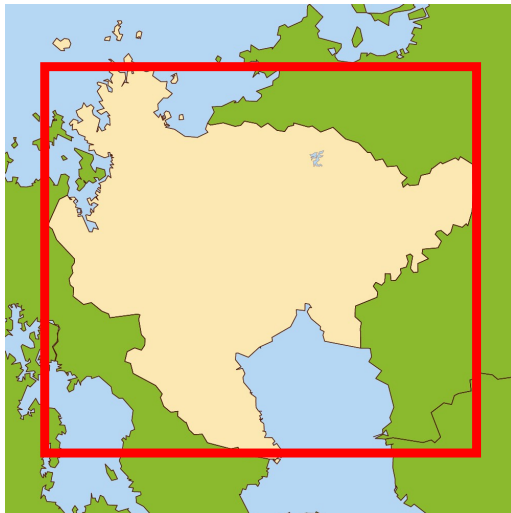


# 画像収集

## 画像収集の流れ



### ★長方形領域の決め方



例: 佐賀県

最小 $\leq$ 緯度(latitude) $\leq$ 最大  
最小 $\leq$ 経度(longitude) $\leq$ 最大

Min\_latitude = 32.57.202  
Max\_latitude = 33.37.901  
Min\_longitude = 129.44.1298  
Max\_longitude = 130.32.33

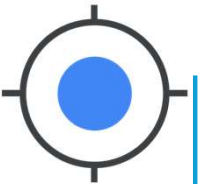
# 画像収集

## 使用するAPI

① Street View Static API



② Geocoding API

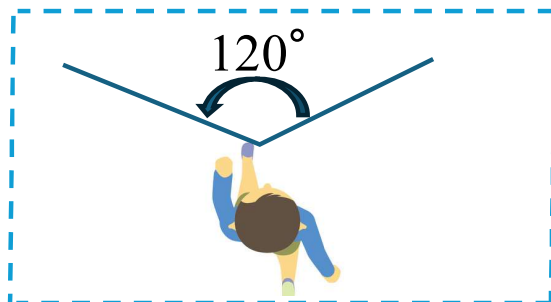


緯度, 経度 → 静止画像

緯度, 経度 ↔ 住所情報

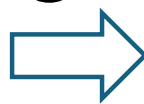
### <入力>

例) 緯度 : 35.68  
経度 : 139.69  
fov : 120  
heading : 0~270



(90° ずつ4枚)

①



②



0° (前)



90° (右)



180° (後)



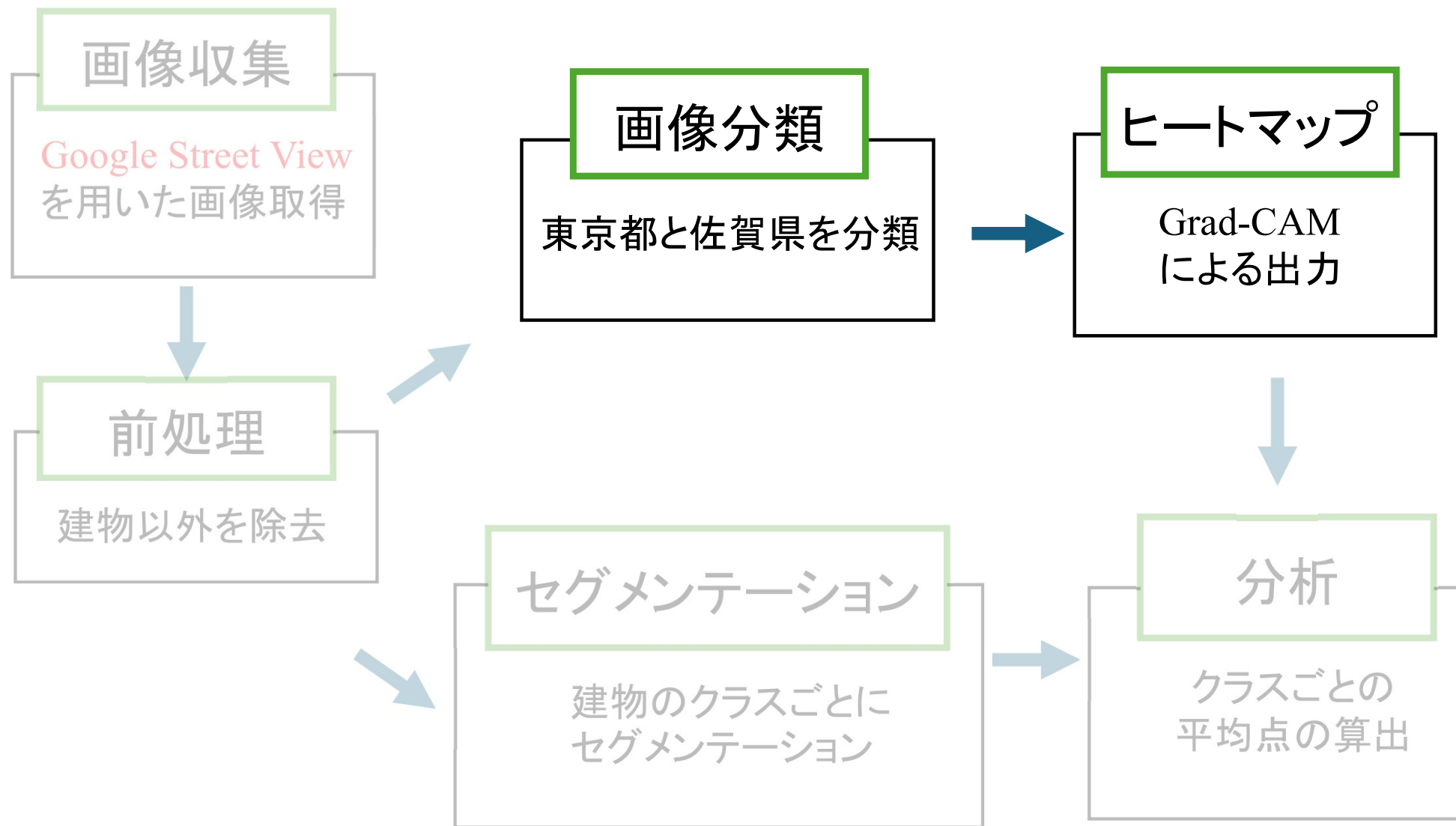
270° (左)

### <出力>

5-chōme-40-13 Yoyogi,  
Address : Shibuya City, Tokyo  
151-0053, Japan



# アルゴリズム



# 画像分類及びヒートマップ

## データセット

佐賀県(有田町): 397枚  
東京都: 100枚



train: 347枚

validation: 150枚

主なパラメータ:

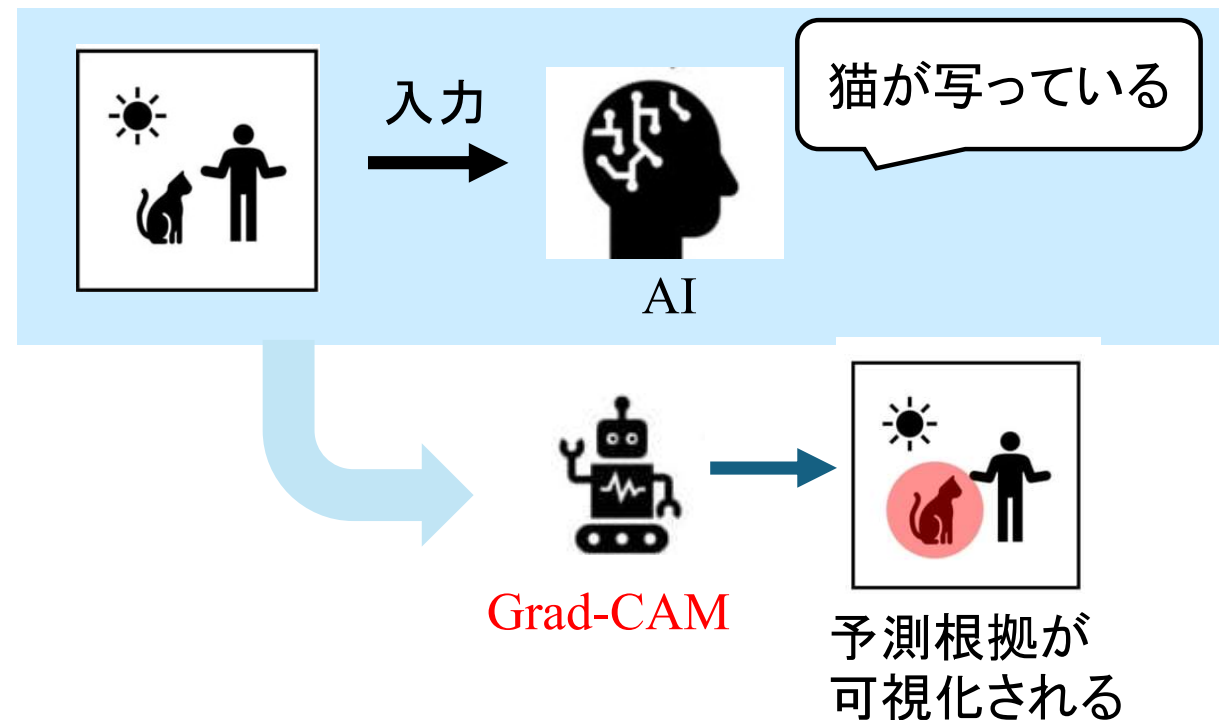
◆ Epochs = 1000

◆ Batch = 8

## 手法

### Grad-CAM

- 可視化手法の1つ
- CNNによる画像分類の根拠を可視化



# 画像分類及びヒートマップ

## 出力結果



Original



Heatmap



# 画像分類及びヒートマップ

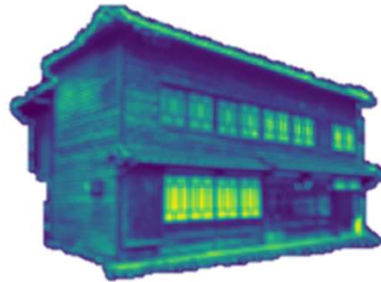
## 考察

### □ 方法

(例)



壁の注目度：高



窓の注目度：高



ヒートマップ画像150枚  
に対して目視で判断

### □ 結果

**壁**の注目度が高い画像  
⇒全体の**80%**

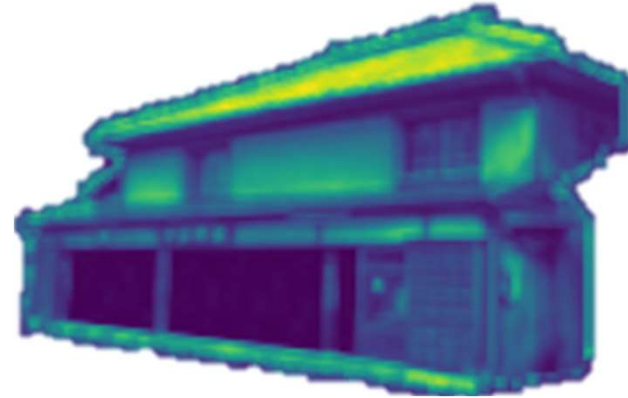


佐賀県有田町の建物は  
東京都に比べ**壁**が特徴的

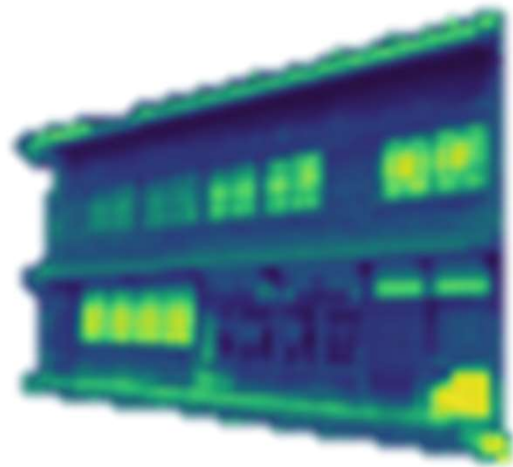
# 画像分類及びヒートマップ



壁 : 120枚



屋根 : 20枚



窓 : 6枚

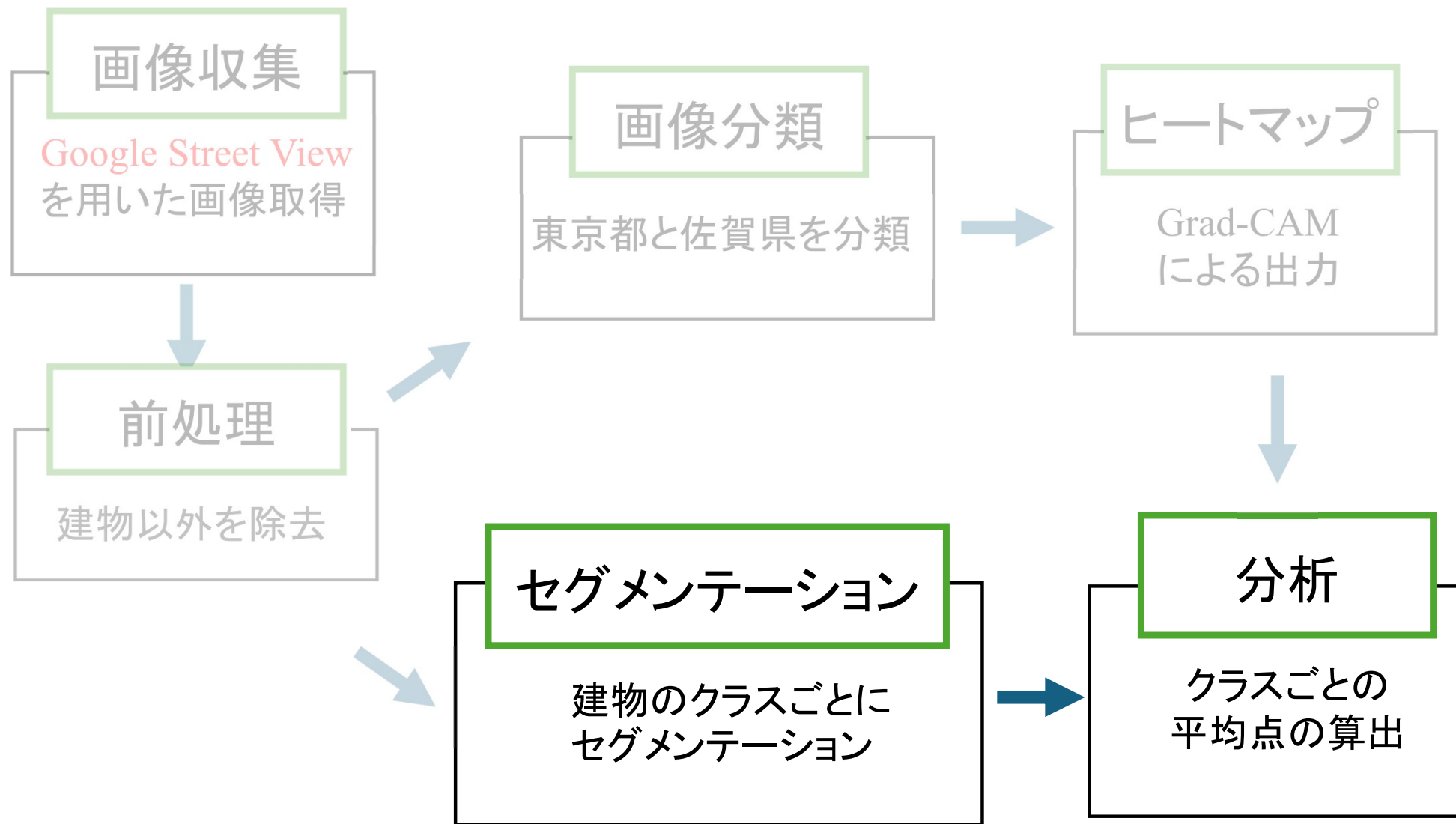


看板



物 : 4枚

# アルゴリズム



# Semantic Segmentation

## データセット

佐賀県有田町: 85枚



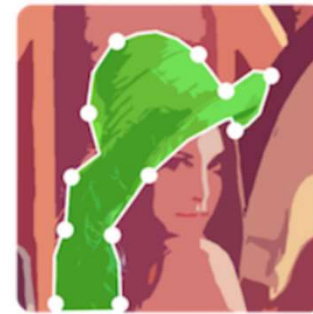
train: 76枚

validation: 9枚

主なパラメータ:

- ◆ Epochs = 50
- ◆ Batch = Auto
- ◆ クラス6 <軒(庇), 窓, 屋根, ドア, 壁, 物>

## 手法



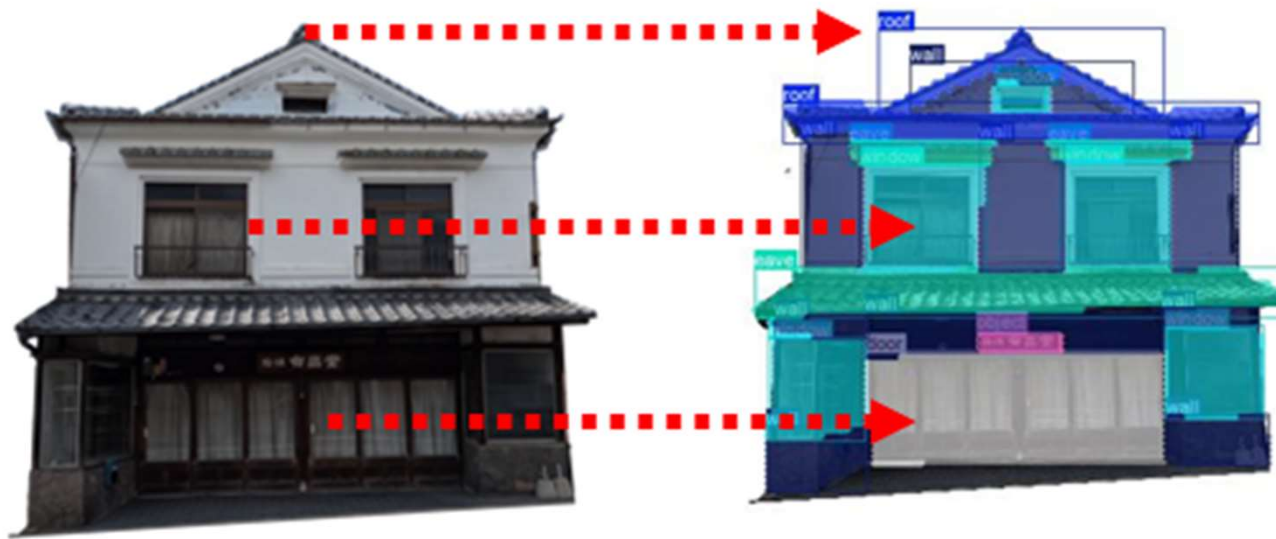
labelme



YOLOv8

# Semantic Segmentation

## 結果及び考察



Original

Segmentation

## 正解率

クラス	正解率(%)
軒(庇) : eave	78
窓: window	67
屋根: roof	62
ドア: door	58
壁: wall	56
物: object	11

- 物の正解率が11%で精度が低い.
- 軒(庇)はかなり認識できている
- 全体的にデータ数を増やす必要がある



# まとめと今後の展望

## まとめ

- 画像取得を自動化することができた
- それぞれの工程の結果の出力ができた
- Google Street View と機械学習を導入した都市の特徴分析を提案した

## 展望

- 全工程の自動化の実現
- クラスごとの平均点の算出を行い特徴分析を行う