

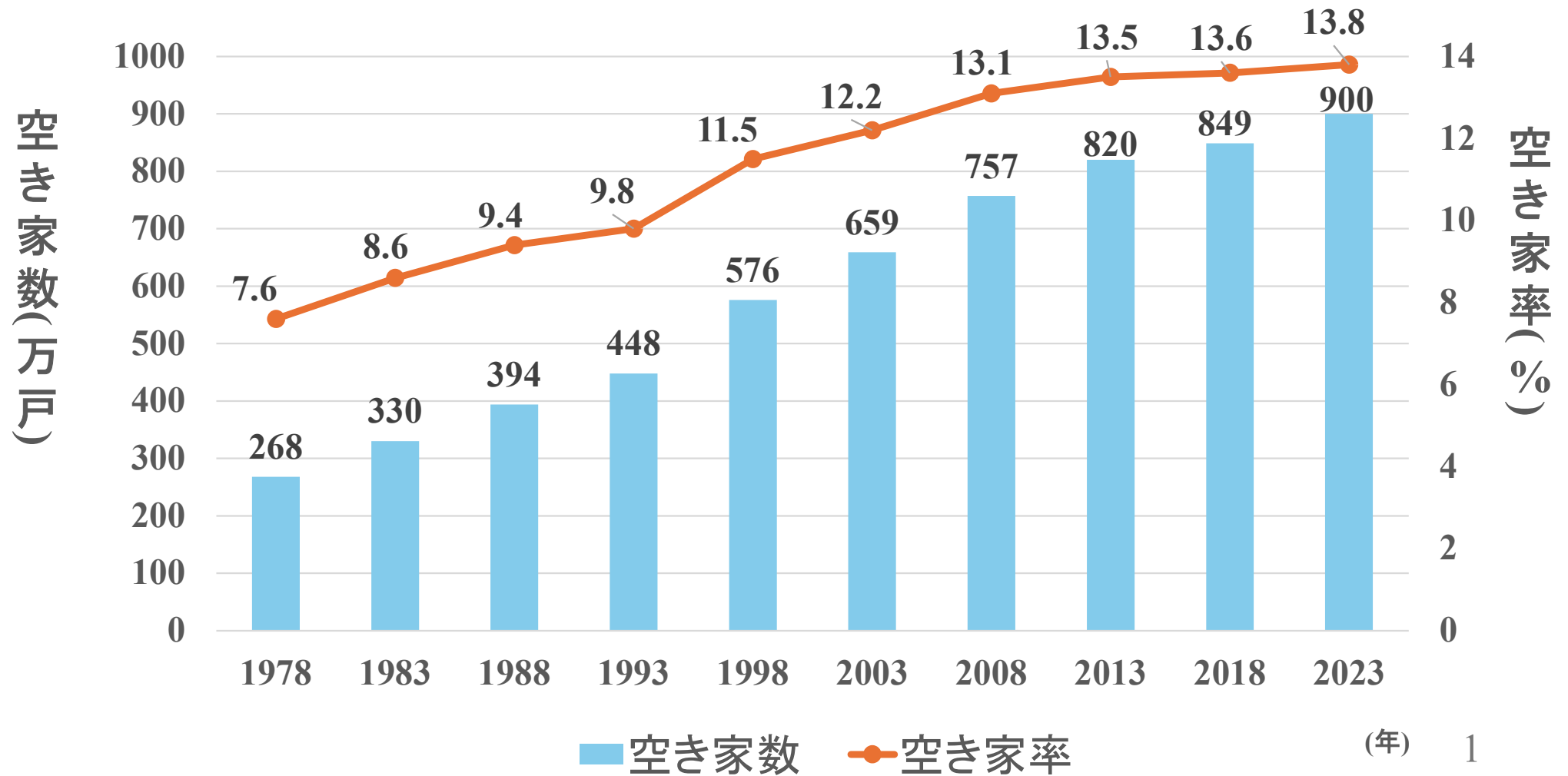
Google Street View による 空き家外観 デザイン変更支援システム

作成者: 荒木大誠

研究背景

現状(総務省資料より)

全国の空き家数と空き家率の推移(1978～2023年)



研究背景

空き家がもたらす影響

①

景観の劣化

②

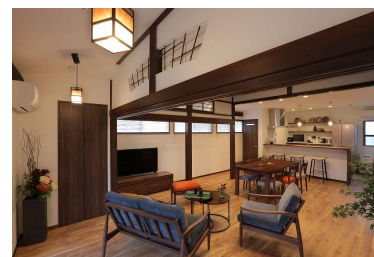
防犯上のリスク

③

災害時の危険

⇒ **再利用**が求められている

Ex1: カフェ



Ex2: 宿



研究背景

空き家の再利用

- ✓ 保存地区での景観や文化への影響
 - ✓ 正確な改装
- ⇒ **シミュレーション**が必要

従来手法

- ◆ シミュレーションアプリ
- ◆ 3Dモデリング

問題点

- ✓ リアルさがない質感
- ✓ 専門的な技術が必要



本研究のアプローチ

従来手法の課題

- リアル性
- 簡便性



解決策

GAN(Generative Adversarial Network)

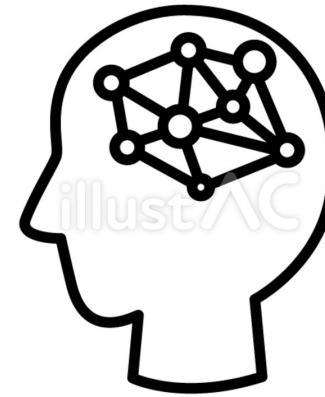
Ian Goodfellow(2014)

⚠ 莫大なデータ量が必要

⇒ + Google Street View



Google Street View



GAN

Pix2Pix

Phillip Isola, et al, 2017

リアルな質感 + 簡便 + データ収集しやすい

関連研究

「Deep Learning を用いたデザインAIの作成と検証」

山田悟史, 大野耕太郎(2020)

研究内容

DCGANによる
デザイン再生システムの提案

本研究との相違点

■DCGANを使用

⇔Pix2Pixを使用

■手動で画像収集

⇔自動で画像収集

train



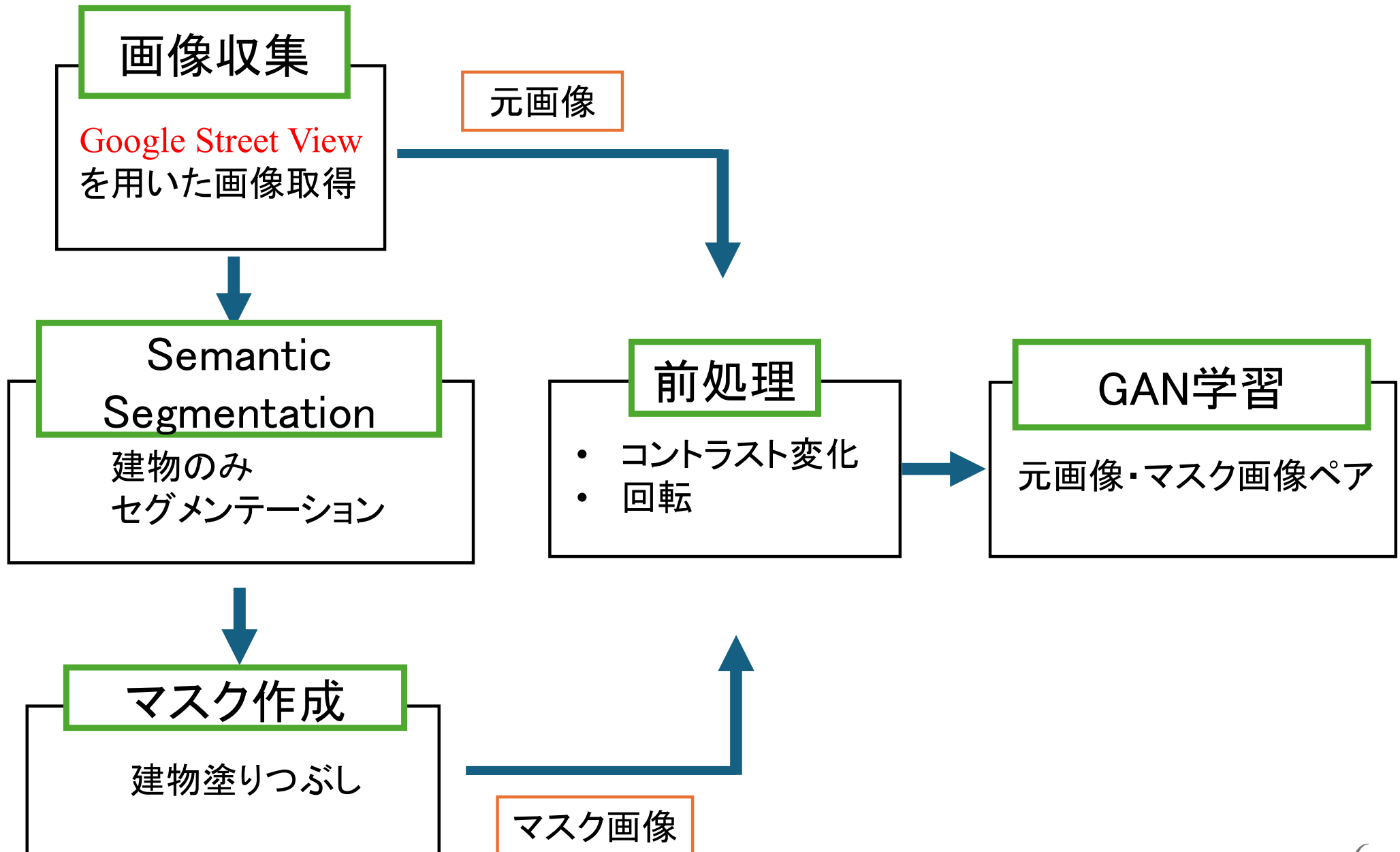
Japanese Style

train

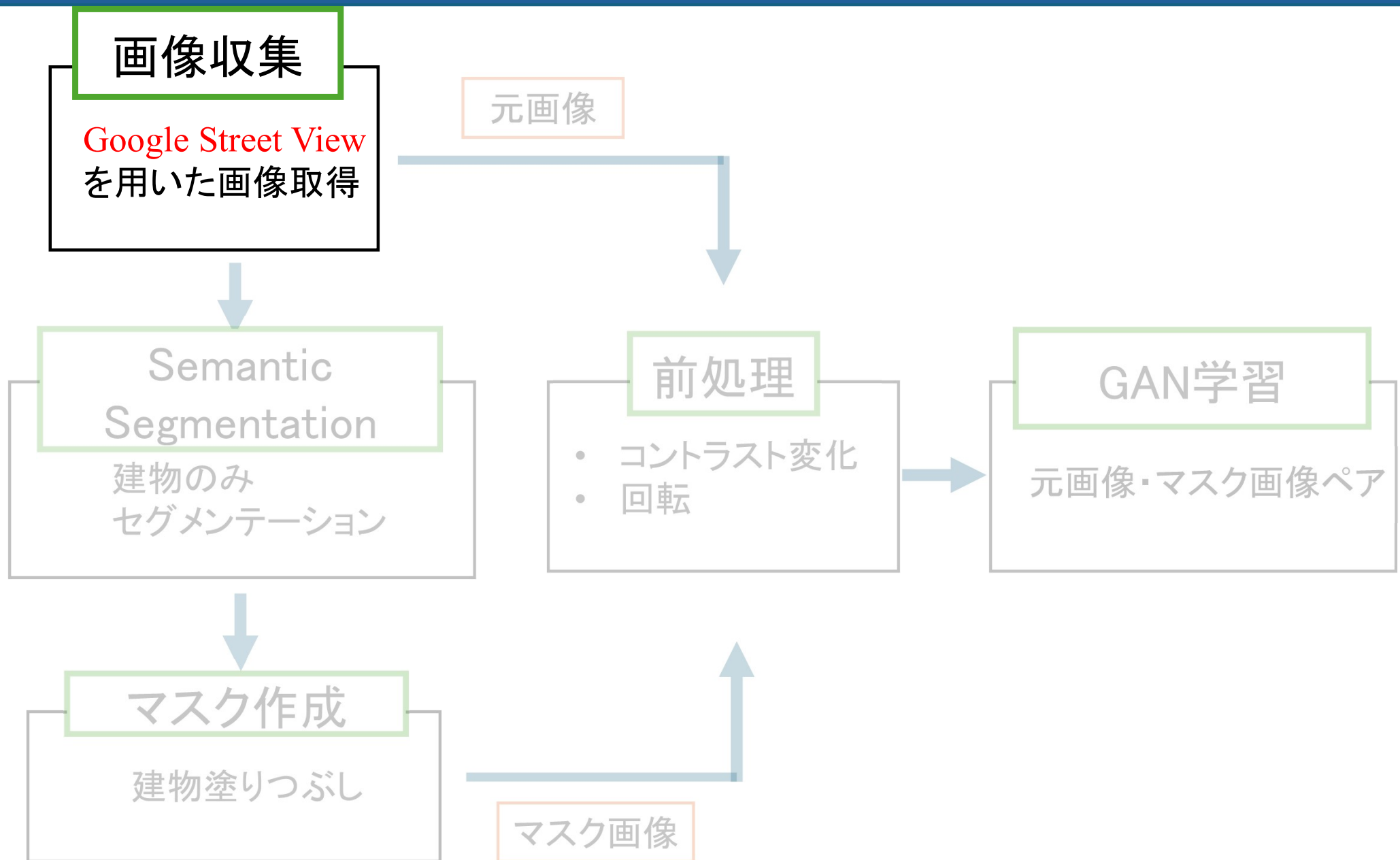


Western Style

アルゴリズム

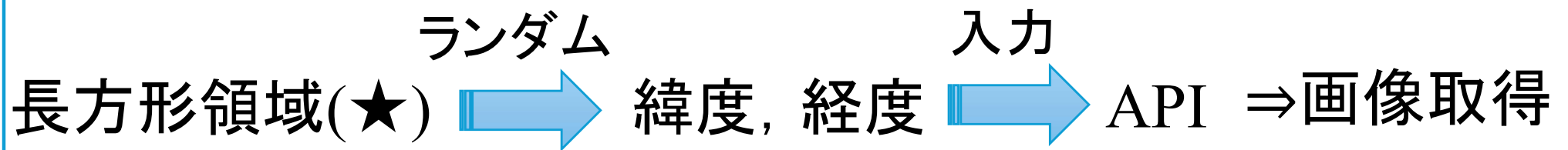


アルゴリズム(画像収集部)



画像収集

画像収集の流れ



★長方形領域の決め方



例: チェコ共和国

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

Min_latitude = 48.34
Max_latitude = 51.05
Min_longitude = 12.00
Max_longitude = 18.51

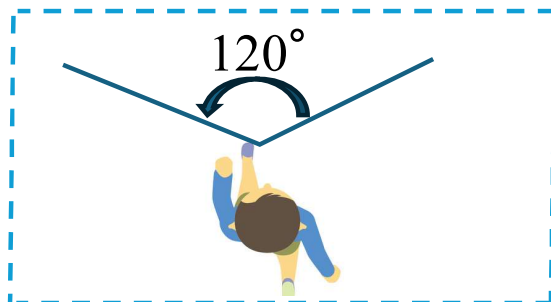
画像収集

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)

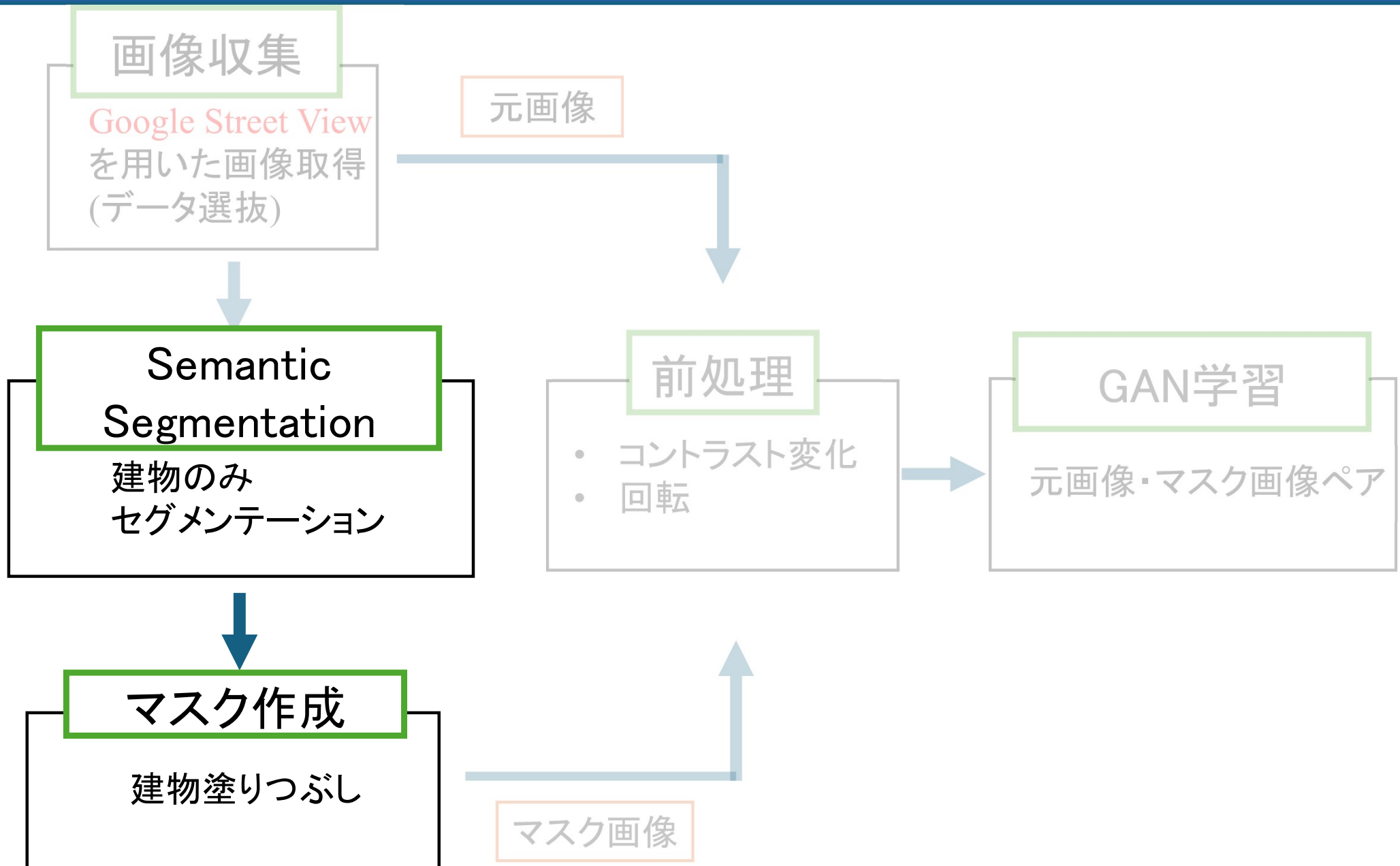


270° (左)

<出力>

Address : Lipova 1628,760
Zlin-Zlin 1, Czechia

アルゴリズム(マスク作成部)



セグメンテーション

データセット:

東京都: 110枚

train: 90枚

validation: 20枚

主なパラメータ:

- ◆ Epochs = 150
- ◆ Batch = Auto
- ◆ クラス: 1 <building>

<Annotation>



<Semantic Segmentation>



セグメンテーション

➤ Annotation



Original



Result

➤ Semantic Segmentation (Accuracy : 86%)



Original



Result ①

➤ Mask

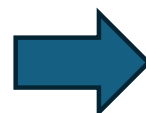


Original

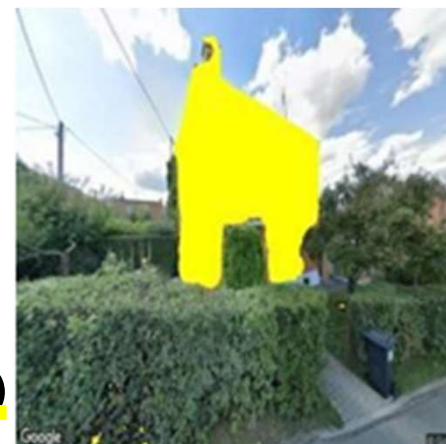


Result ②

Python

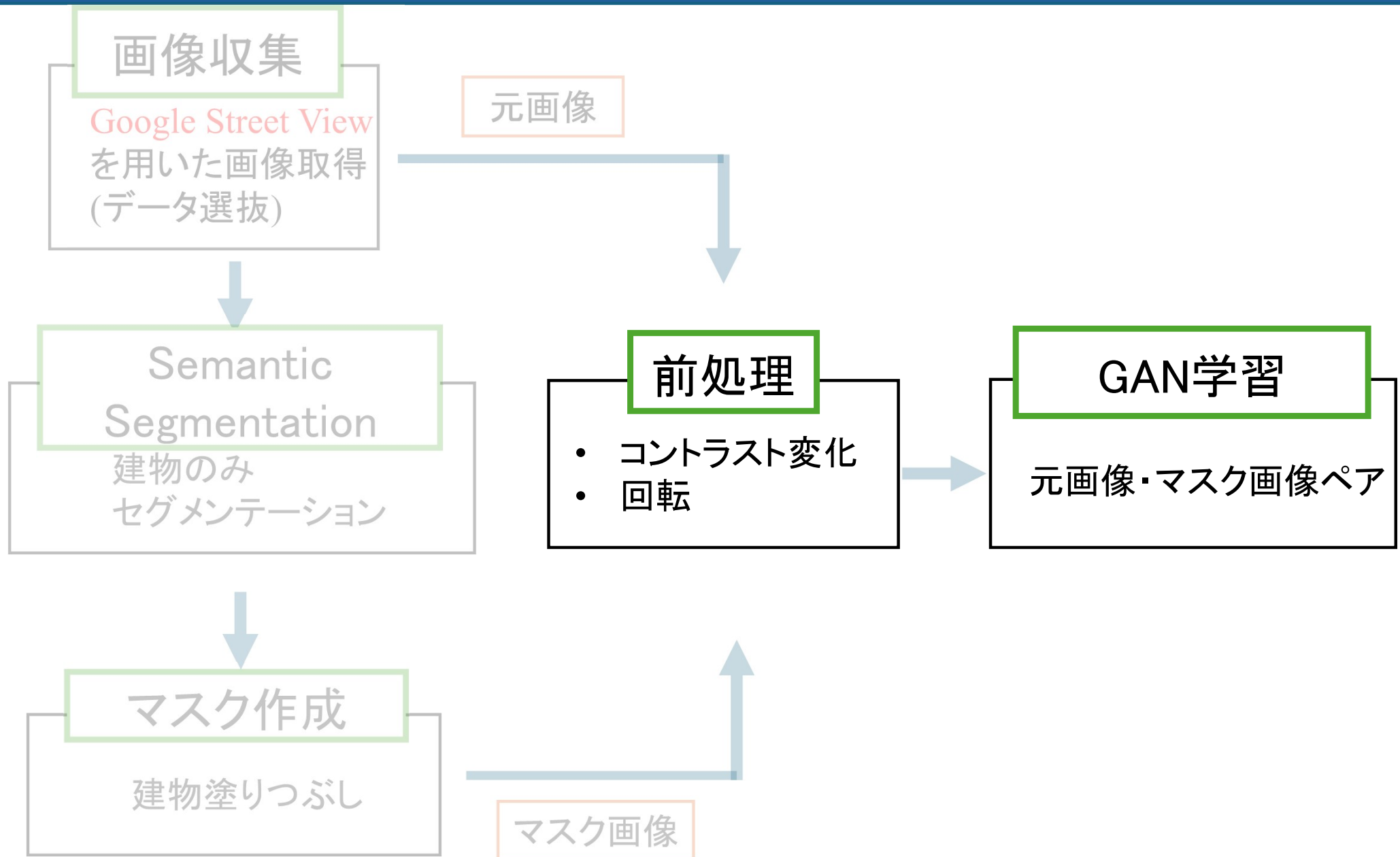


BGR(0.255.255)



Mask

アルゴリズム(学習)

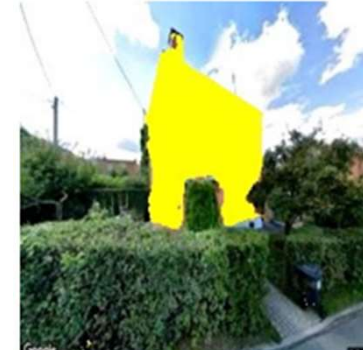
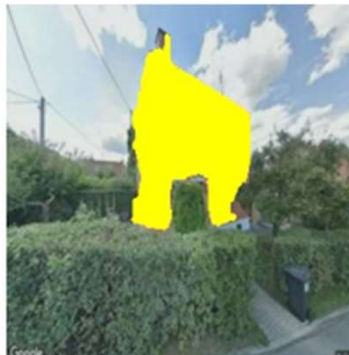
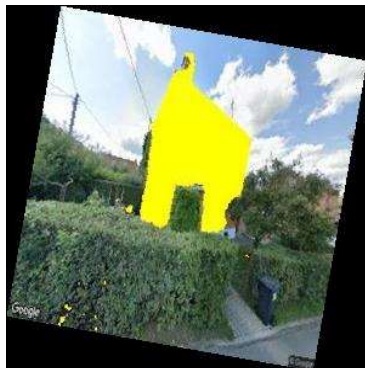
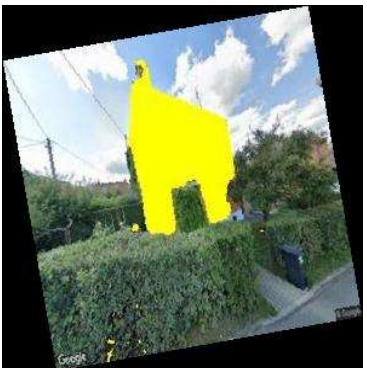


前処理

拡張処理(回転, コントラスト変化)

1万4584枚 \Rightarrow 8万7504枚

- 回転(10° , 350°)
- コントラスト(0.8倍, 1.2倍, 1.4倍)

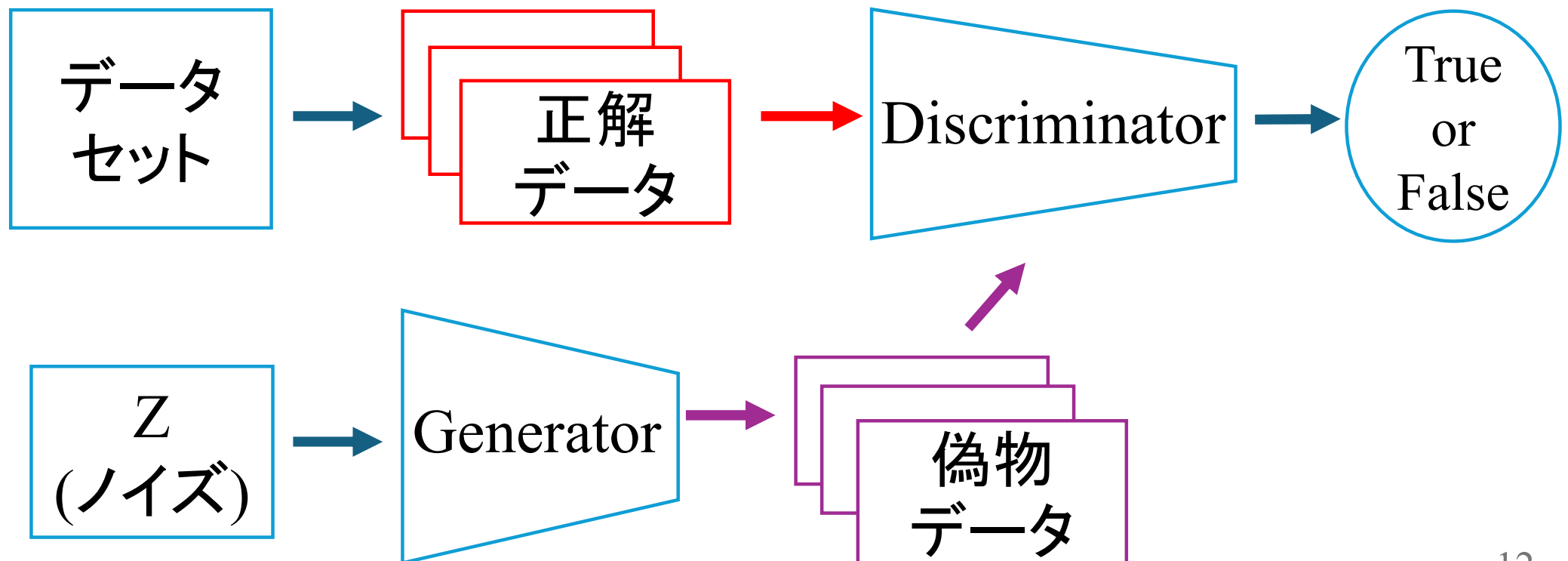


GAN学習

GAN (Generative Adversarial Network)

2つのネットワーク(GeneratorとDiscriminator)の競争

構成図(通常のGANやDCGAN):

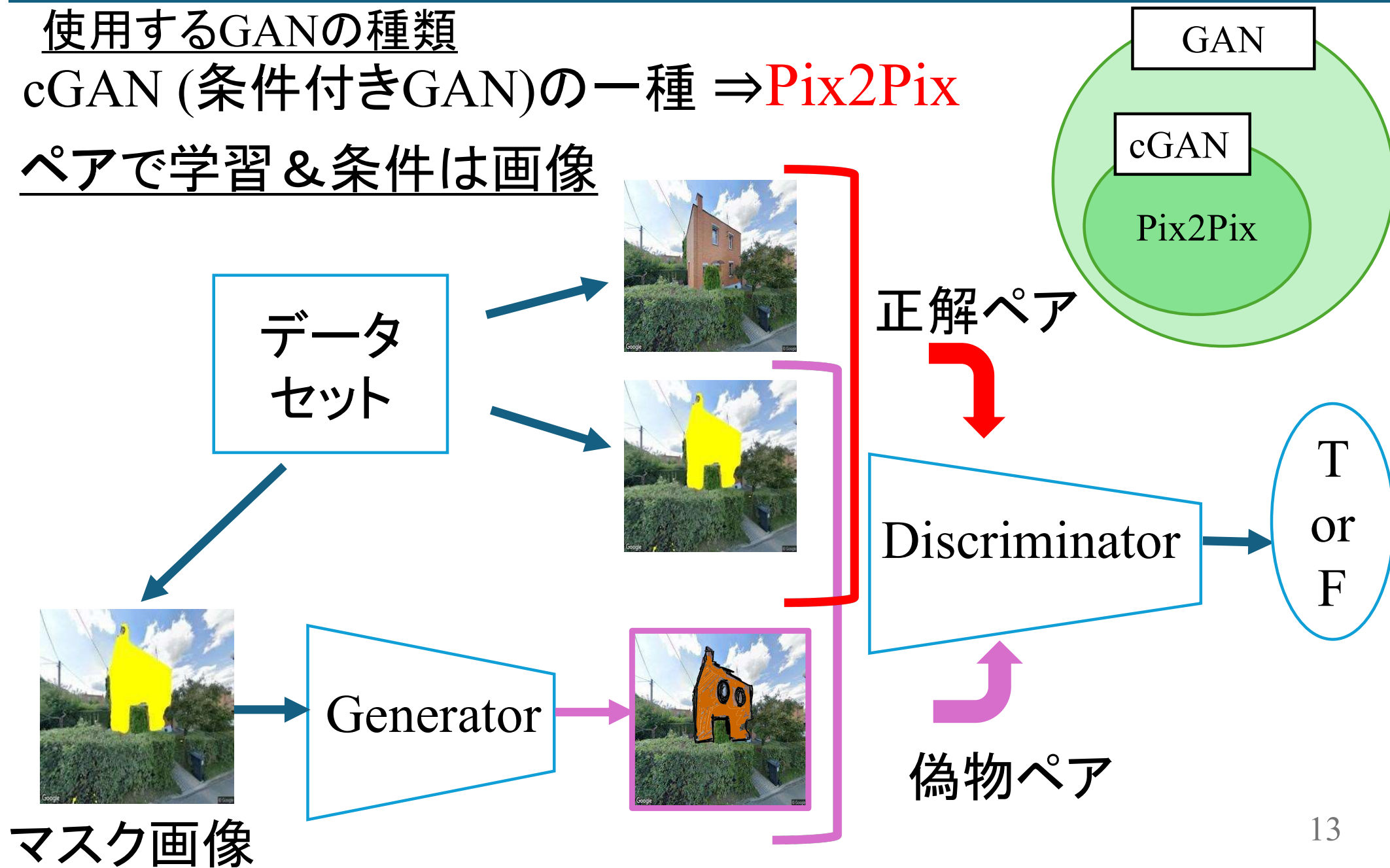


GAN学習

使用するGANの種類

cGAN (条件付きGAN)の一種 ⇒ **Pix2Pix**

ペアで学習 & 条件は画像



GAN学習

データセット:

ヨーロッパ: 8万7504ペア

train: 約7万枚

val: 約1万7500枚

主なパラメータ:

- ◆ Epochs = 200回(60時間)
- ◆ Batch = 16

結果:



GAN学習

＜その他の結果＞



まとめと今後の展望

まとめ

Google Street View による外観デザイン変更システム

- 画像収集の自動化
- 学習データセットに沿ったデザインへの変更

展望

- セマンティックセグメンテーションの認識率の向上
- リアルさの定量的評価
- 生成画像の解像度の向上
- ディテールの精度の向上 (ex: 窓の位置や形)