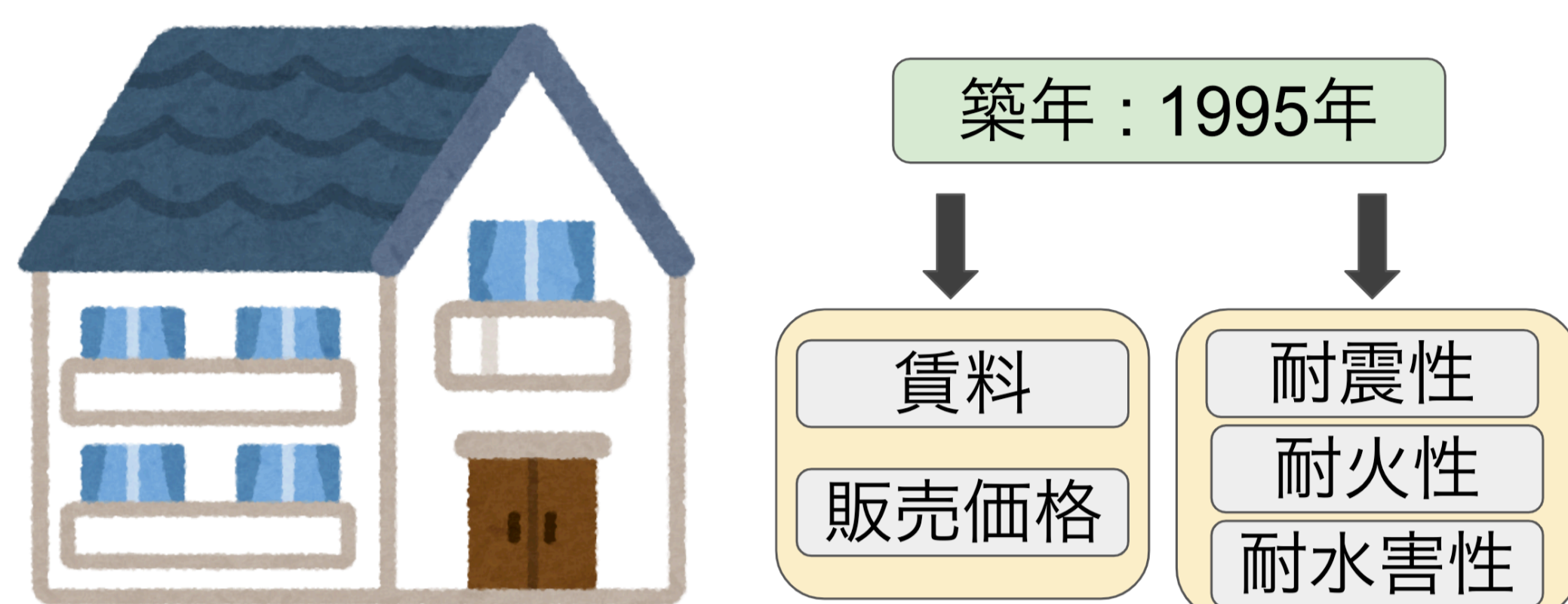


はじめに

築年代推定

- 不動産物件における築年代は、物件の価格を大きく左右
- 加えて、災害リスクの評価にも有用
- しかし、固定資産税の守秘義務により、一般には公表されていない
→ 築年代の推定モデルの開発が必要



関連研究

研究	タスク	使用したデータ	モデルの特徴
[Oki+,2021]	分類	LIFULL HOME'S (17,745枚)	敷地面積などの属性情報を加えたマルチモーダルな築年代推定モデル
[Yan+,2018]	回帰	Valuer-General Victoria & Google Street View (約52万枚)	SIFTとCNNを用いた築年代推定モデル
[Ogawa+,2023]	分類	神戸市におけるストリートビュー画像 (28133枚)	swin-transformerを含む複数の事前学習済みモデル
本研究	回帰	LIFULL HOME'S (約850万枚)	複数のスクラッチからの学習モデル

→ より高い予測精度を目標に、全国的な地域での学習及び予測を行う

アプローチ

LIFULL HOME'S データセット

- 国立情報学研究所が提供する不動産物件に関する属性情報と画像
- 学習用データ8,489,774枚を物件ごとにシャッフルし、5-fold交差検証法用に分割

モデル

- Vision Transformer (ViT)**: 画像をパッチに分割し、自己注意機構を用いて特徴を抽出
- VGG16**: 16層のCNNで、シンプルで高精度な画像分類に強み
- ResNet101_V2**: 101層の残差ネットワークで、残差ブロックによる効率的な学習が可能
- ShuffleNetV2**: 軽量かつ高速なモデルで、グループ畳み込みとチャンネルシャッフルを利用して計算効率を向上させたモデル
- MobileNetV2**: Depthwise Separable Convolutionを活用してモデルの軽量化と高速化を実現したモバイルデバイス向けモデル

評価指標

- MAE (平均絶対誤差)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

- RMSE (平均二乗誤差の平方根)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

- MedAE (中央絶対誤差)

$$MedAE = median(|y_1 - \hat{y}_1|, \dots, |y_n - \hat{y}_n|)$$

実験結果

回帰精度

ViTの精度

fold	MAE	RMSE	MedAE
1	3.130	6.011	1.138
2	3.179	6.099	1.600
3	3.110	5.987	1.120
平均	3.140	6.032	1.286

VGG16の精度

fold	MAE	RMSE	MedAE
1	4.522	6.281	3.243
2	4.729	6.483	3.438
3	4.337	6.219	2.975
平均	4.539	6.328	3.219

ResNet101_V2の精度

fold	MAE	RMSE	MedAE
1	2.606	4.760	1.268
2	2.808	4.877	1.500
3	2.993	4.965	1.746
平均	2.803	4.867	1.505

ShuffleNetV2の精度

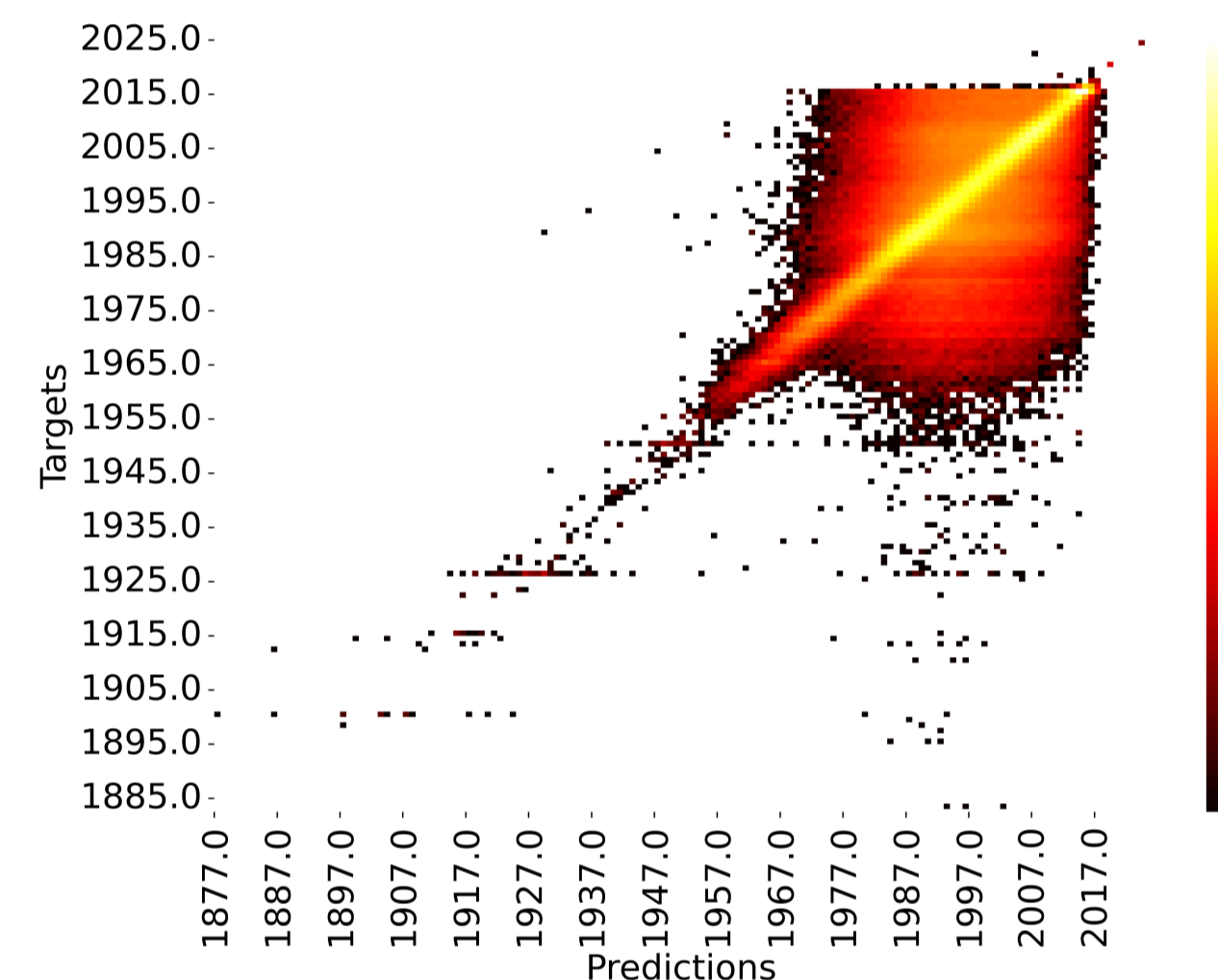
fold	MAE	RMSE	MedAE
1	4.798	6.781	3.313
2	4.824	6.817	3.332
3	4.765	6.794	3.247
平均	4.796	6.797	3.297

MobileNetV2の精度

fold	MAE	RMSE	MedAE
1	5.703	7.746	4.184
2	6.110	7.961	4.836
3	5.600	7.660	4.023
平均	5.804	7.782	4.348

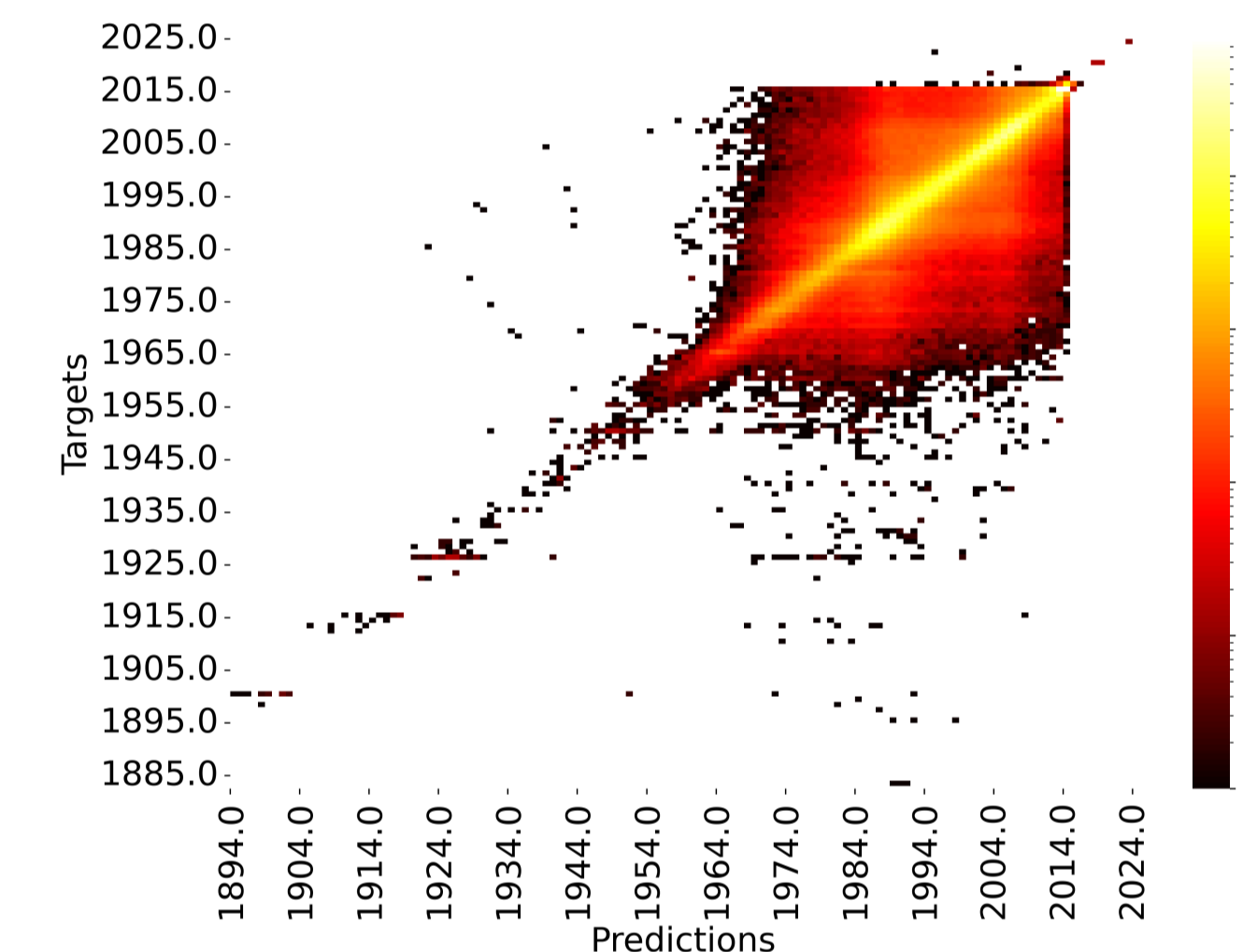
ViTの

予測値ヒートマップ

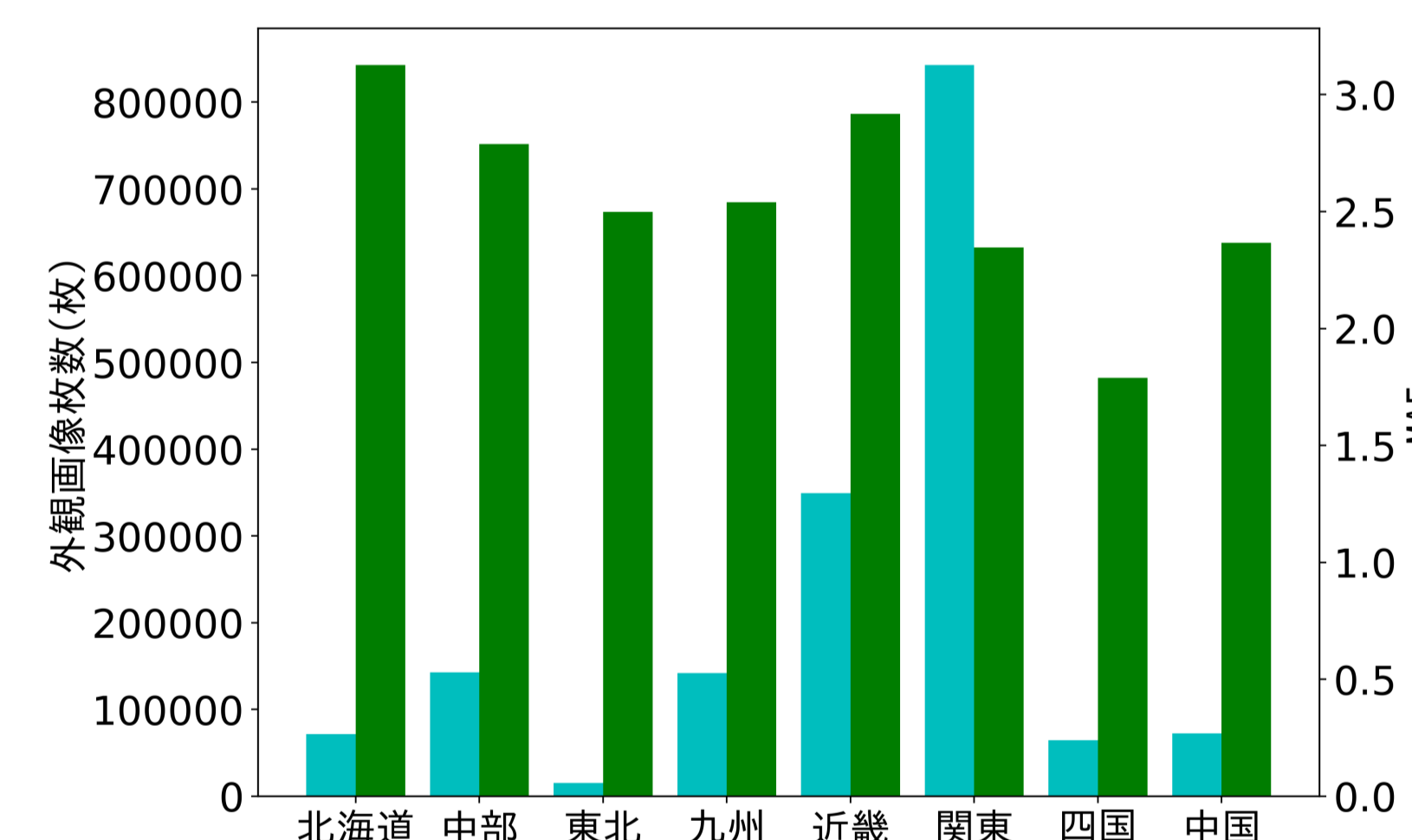


ResNet101_V2の

予測値ヒートマップ



ResNetにおける地域別精度



おわりに

まとめ

- 本研究ではLIFULL HOME'Sデータセットを学習し、築年代推定モデルの性能を比較
- ResNet101_V2とViTが**高精度で地域に依存しない**汎用的な築年代推定モデルであることが示唆

今後の展望

- データの拡張および、事前学習済みモデルなどの利用
- Grad-cam, Attention-rollout, MOXIを利用し、モデルの注目部位の検証

[Oki+, 2021] T. Oki, Y. Ogawa: Model for Estimation of Building Structure and Built Year Using Building Facade Images and Attributes Obtained from a Real Estate Database, Urban Inform. Future Cities, 549-573, 2021.

[Yan+, 2018] L. Yan, Y. Chen, A. Rajabifard, K. Khoshelham, M. Aleksandrov: Estimating Building Age from Google Street View Images Using Deep Learning, in Proc. Int. Conf. Geogr. Inf. Sci., 2018.

[Ogawa+, 2023] Y. Ogawa, C. Zhao, T. Oki, S. Chen, Y. Sekimoto: Deep Learning Approach for Classifying the Built Year and Structure of Individual Buildings by Automatically Linking Street View Images and GIS Building Data, IEEE Selected Topics Applied Earth Observations Remote Sensing, 16, 1740-1755, 2023.

株式会社LIFULL: LIFULL HOME'Sデータセット, 国立情報学研究所情報学データリポジトリ, 2015.