

S07 部屋数を与えられた住居間取りのCGANに基づく自動生成

石本舞花, 山田和彦 (山口大学)

研究の背景及び目的

・ 業界のDX化

業務の効率化、長時間労働の改善、従業員の減少対策のため。

・ 従来の住居設計方法

必要な条件を満たすため、適切な空間配置を検討し、矛盾なく数理的に描き起こすエスキス作業が必要。

・ 間取りの自動生成によるメリット

抽象的な要求を具体的に描き起こす作業の補助の役割を果たす。人間は、創造的な業務により多くの時間を充てることができる。

目的

選んだ部屋数に応じて間取りを生成し、その操作ができるUIを作成

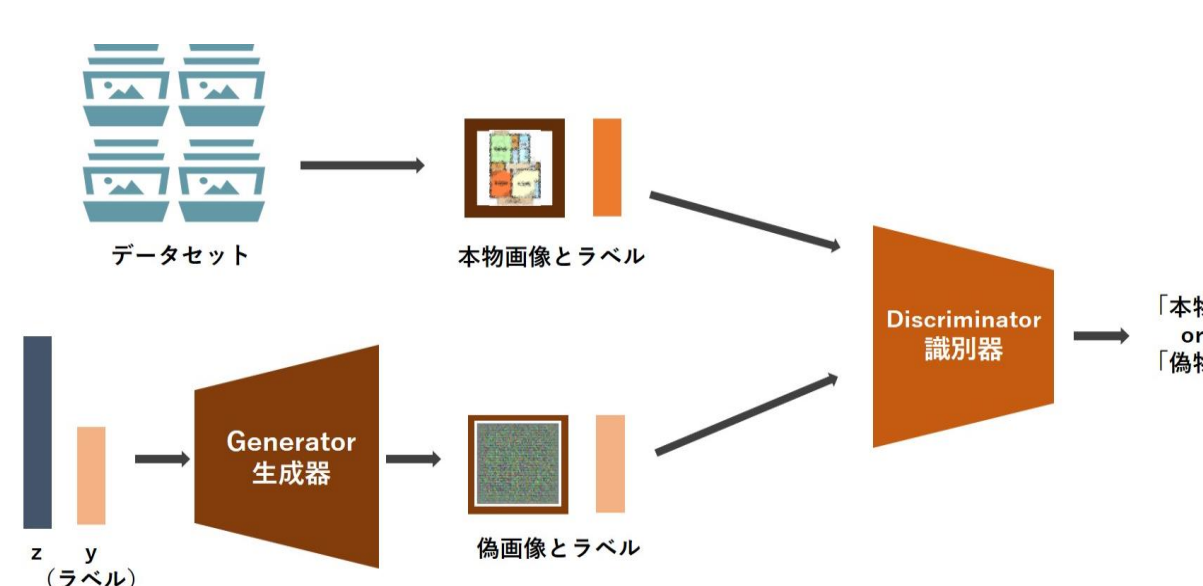
本研究について

・ 与える部屋数の定義

本研究において、与える部屋数は「居室の数」とする。居室とは、**居住のためなどに継続的に使用される部屋**のことである。例えば間取り情報内で「2LDK」と記載され、LDKが1つの空間になっている場合、間取りの居室数はLDK1部屋と洋室2部屋で3つとする。

・ CGANとは

CGANは条件付き (Conditional) GANの略称であり、従来のGANが持つ生成器 (Generator) と識別器 (Discriminator) にラベルと呼ばれる条件を加えて同時に学習をするためのアルゴリズムである。学習全体の流れは以下の図のようになる。



学習が終了したとき、与えられた居室数の入力通りの間取りを生成することができれば、学習が適切に行われたといえる。

データセットの学習

・ 使用データ

「LIFULL HOME'S データセット」内の「高精細度間取り図画像データ」約515万枚のうち約2万枚を利用した。

・ データ前処理

データセット内の間取り画像を居室数ごとに分類し、4種類のフォルダに約5000枚ずつ分類した。これらのフォルダの名前が、学習時に間取り画像の居室数を表すラベルとなる。

・ CGANを用いた学習

「間取り画像」と「ラベル」を同時に学習し、ラベル (= 居室数) に応じた間取り画像を生成・識別するCGANモデルを定義し、学習させる。

学習結果

学習を100回行った時点での学習済みモデルを使用し、1から4つまでの居室数を指定して8つのサンプルを生成した (右図)。居室数を多く指定するにつれ、大部屋を多く生成する傾向にあることが確認できる。(大部屋と視認できるものを著者が赤枠で表示)

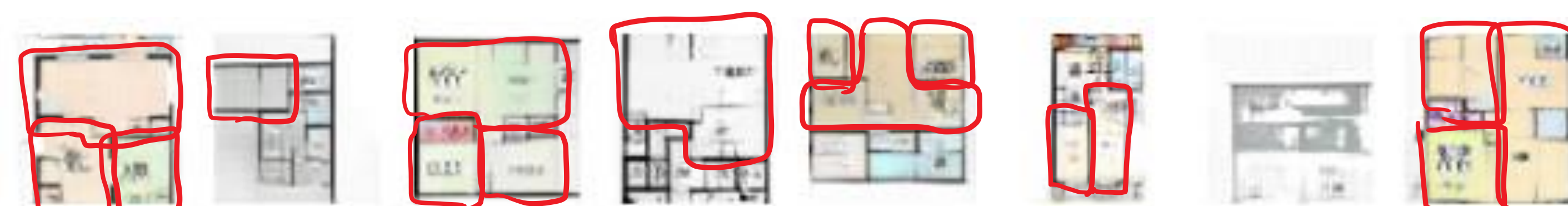
・ 居室数 1



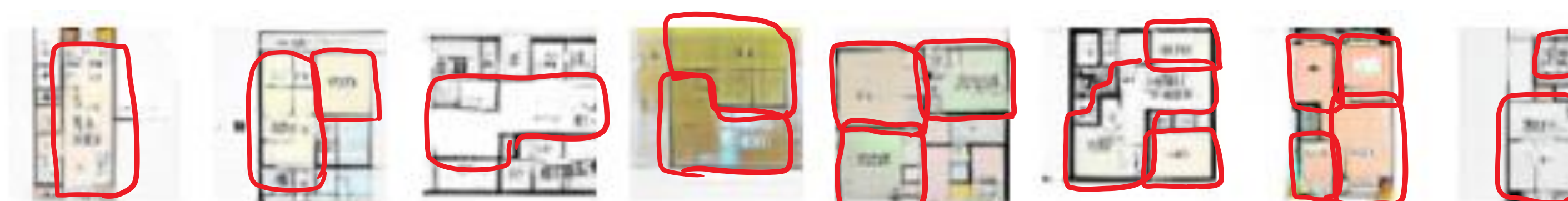
・ 居室数 2



・ 居室数 3

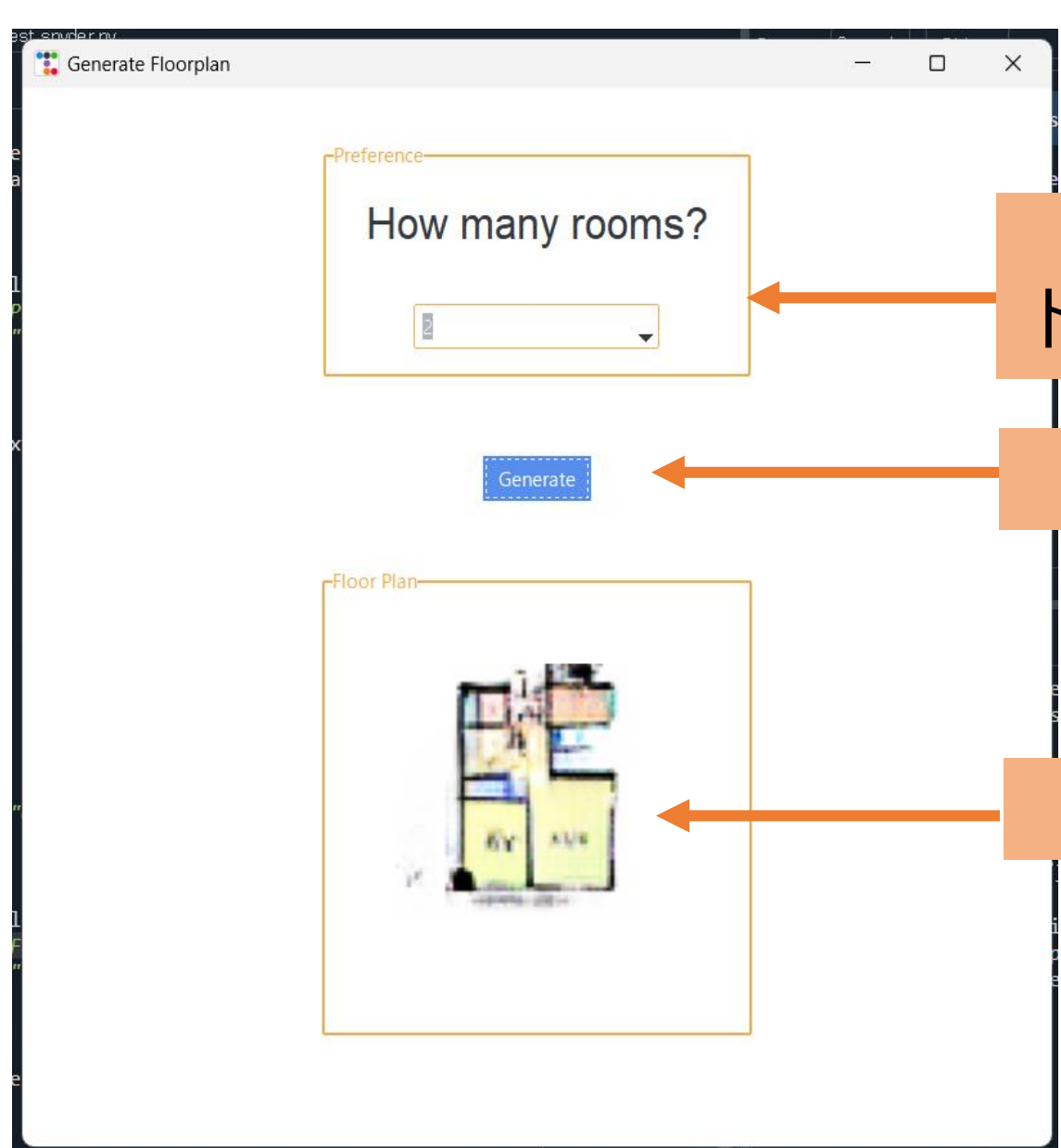


・ 居室数 4



UIの作成

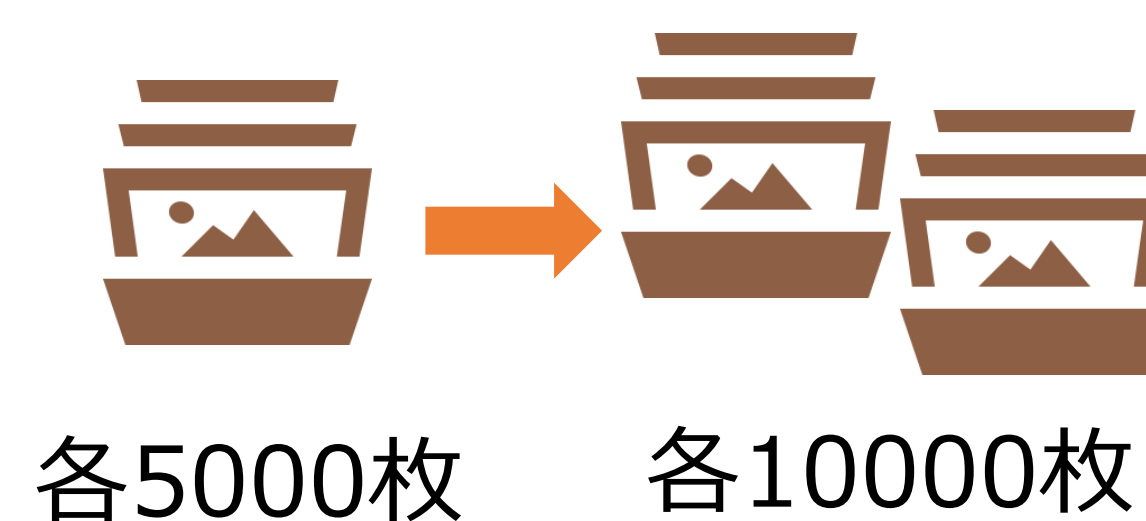
学習済みモデルを利用し、ユーザーが指定した居室数の間取り画像を生成するユーザーインターフェース (UI) を作成した。



1. ユーザーはドロップダウンリストから居室数を選択
2. 「Generate」ボタンをクリック
3. 学習済みのCGANモデルを通し、間取りが生成される。上図は居室数2を選択して間取りを生成した画面である。

今後の展開

- ・ 生成結果の客観的評価手法を考察
- ・ 使用データの加増による生成精度向上



より発展した展開

- ・ 生成結果画像をベクター化
- ・ 2階以上の戸建て住宅への応用
- ・ グラフ理論に基づき、部屋動線をグラフ化、グラフデータをラベルとした生成学習

