

# 機械学習を用いた屋内マップ解析

佐藤 大地<sup>†</sup> 上村 健二<sup>††</sup> 竹部 啓輔<sup>††</sup> 高橋 章<sup>††</sup>  
<sup>†</sup> 長岡高専専攻科 電子機械システム工学専攻 <sup>††</sup>長岡高専 電子制御工学科

## 1. はじめに

不慣れな駅や商業施設などの屋内空間では、案内図や看板などから目的地を見つけ出し、経路を定めて移動する必要がある。しかし、施設の高層化や地下空間の拡大に伴い、これらの施設の案内図は複雑で理解しづらくなってきている。特に階をまたぐ移動において、施設利用者に対し移動経路を正確に提示することは困難である。また、施設内に配置されている案内図は利用者全員に対して案内を行うために、多くの文字やピクトグラムなどが記載されているため情報過多になり、目的地を短時間で見つけることは難しい。案内図を解析する方法として、セマンティックセグメンテーションを用いて背景領域と通路領域、店領域を分類する手法が提案されているが、環境によっては精度が低下する問題がある[1]。また、ピクトグラムの認識によるナビゲーションの補助についても今後の課題とされており、実用的な案内図解析の実現には至っていない。

本研究では、機械学習を用いてフロアマップを解析する手法の検討を行い、汎用性と解析精度の向上を目指す。

## 2. 研究内容

### 2.1 機械学習による画像解析

本研究ではフロアマップを解析し、通路や壁などを示す構造情報とその上に重畳する付加情報を分離する。付加情報としては主に文字やピクトグラム等がある。フロアマップ画像から構造情報を抽出するために、機械学習を用いた画像生成アルゴリズムの一つである pix2pix[2]を用いる。pix2pix は画像を入力とし、精細な画像を出力することができるアルゴリズムである。図1に示すように pix2pix によって元のマップ画像から構造情報、文字情報、ピクトグラム情報のみのマップを取得する。

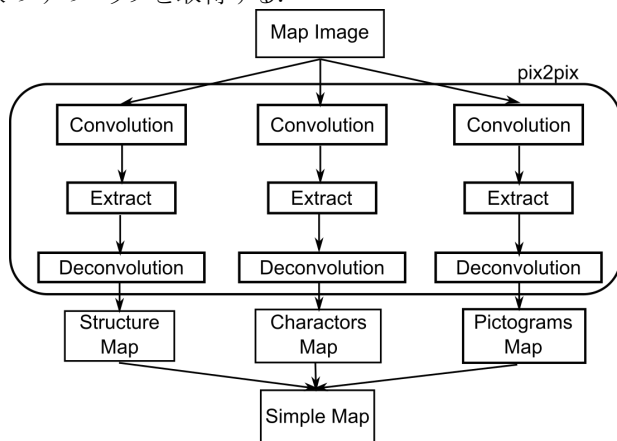


図1. pix2pix による情報分離の流れ

### 2.2 学習データの生成

pix2pix には学習が必要であり、学習には多くの画像データが必要になる。本研究では学習データを自動生成することでデータ収集にかかる時間の問題を解決する。疑似マップデータとして生成する画像ペアの例を図2に示す。疑似マップ内には、壁を想定してランダムに矩形を描き、その上から日本語 WordNet[3]に登録されている単語を重ねて描く(図2)。しかし、この画像を直接学習データとすると、色や形などのデザインの違いを吸収できない。そこで、輪郭抽出処理や回転処理を行い、学習用の入力-教師画像ペアを作成する。このようにして作成した画像ペアの例を図3に示す。



図2. 疑似マップ画像



図3. 学習用データ例

### 2.3 画像の畳み込み解析

フロアマップの画像サイズは様々であり、解析対象画像のピクセル数が多くなることが考えられるが、フロアマップを小領域に分割しても、その内部に描かれている文字やピクトグラムは判別可能である。このことから、解析対象とする画像サイズを 128×128 ピクセル程度にすることで、学習コストを削減した。解析時には畳み込み処理を行うことでマップ全体の解析を行う。ここで、畳み込み処理によって得られた各小領域の解析結果をどのように合成するかは今後の比較・評価により決定する。

## 3. まとめ

画像生成アルゴリズムを用いたフロアマップ解析の手法を検討した。現在、学習データとして用いる疑似マップ画像の生成について、より汎用性が高く精度の高い画像生成パターンを開発している。今後、マップに描かれている要素が適切に判別されているか評価を行い、解析結果から文字やピクトグラムの表示をインタラクティブに切り替えることのできるマップアプリケーションの開発を行う。

### 参考文献

- [1] 本戸智也, “屋内ナビゲーションのための案内板画像解析に関する研究”, 東北大学大学院 修士学位論文(2019)
- [2] Phillip Isola, et al., “Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks”, CVPR, (2017)
- [3] Hitoshi Isahara, et al., “Development of Japanese WordNet”, LREC, (2008).