

第 1 章

提案手法

1.1 提案手法の概要

本研究は，全天球カメラから取得した画像に基づき，通路認識を行う手法の検証を行う．ここでいう通路認識とは，画像中に通路があるかどうかを検出するだけでなく，画像中に通路がある場合，その通路がどのタイプに属するのかといった，通路の特徴を抽出することである．また，本研究で扱う通路のタイプは以下の 8 種類であり，それぞれの図を Fig. 1.1 に示す．

- ①一本道 (straight)
- ②行き止まり (dead end)
- ③右のみ曲がれる角 (right)
- ④左のみ曲がれる角 (left)
- ⑤十字路 (cross)
- ⑥右に曲がれる三叉路 (3-way junction_right)
- ⑦左に曲がれる三叉路 (3-way junction_left)
- ⑧突き当たりの三叉路 (3-way junction_center)

本手法の通路認識の流れを Fig. 1.2 に示す．まず，全天球カメラにより取得した RGB の画像配列データを YOLO の入力とし，出力されたバウンディングボックスとクラス確率の情報をもとに画像中に通路があるかどうかを検出する．画像中に通路が検出された場合，通路の座標位置に基づき，通路のタイプを決定する．

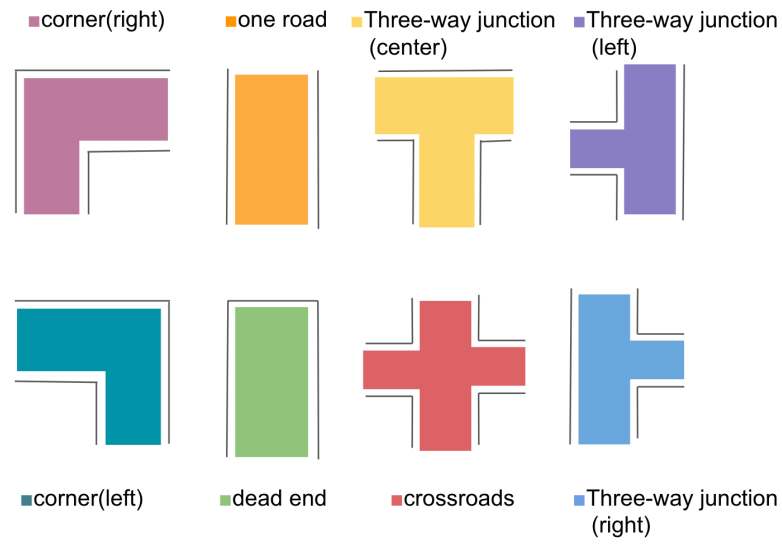


Fig. 1.1: Type of passage.

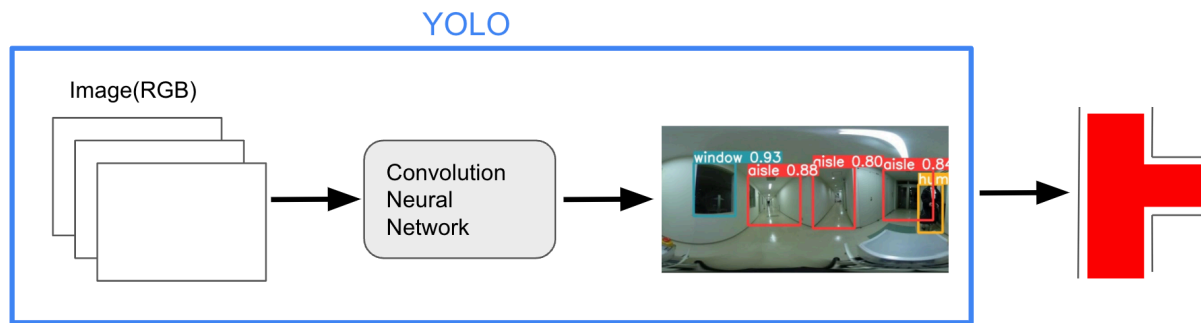


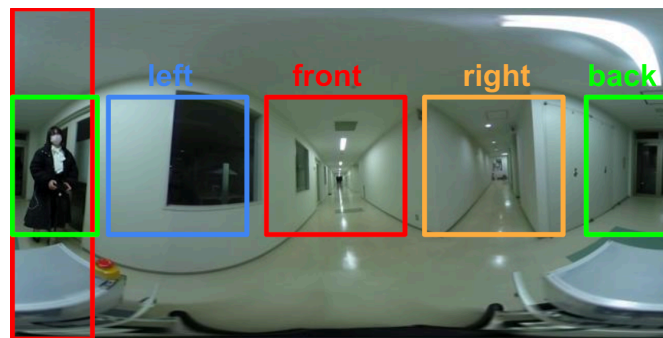
Fig. 1.2: Flow of passage recognition method.

この例では，YOLO の出力した画像から通路が 3 つ検出されている．
 また，通路はロボットに対して前方，後方，右手側に検出されているため，
 通路のタイプは⑥右に曲がれる三叉路であるということがわかる．

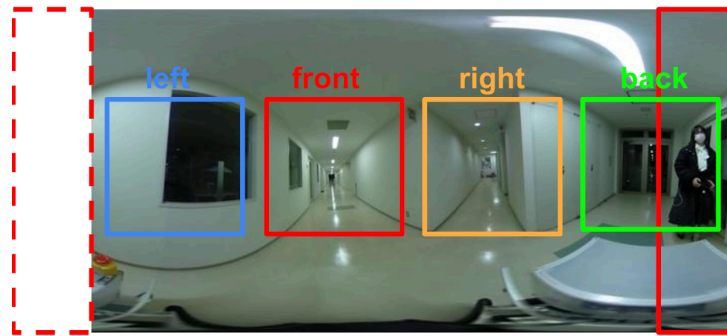
1.2 画像の前処理

全天球カメラで取得した画像は通常， Fig. ?? に示すように，カメラの正面が画像の中心となり，真後ろは画像の左端と右端で見切れてしまう．そこで，カメラに対する正面，真後ろ，真横（左右）にくる通路が見切れないように，YOLO に入力する前の段階で画像の前処理を行う．

そこで， Fig. 1.3(b) に示すような画像の前処理を行なった．この処理では， 320×640 の全天球カメラ画像の左端を切り取り，右端に貼り付けるということを行なった．



(a) no processing image



(b) preprocessing image

Fig. 1.3: Preprocessing of spherical camera images

1.3 YOLO のデータセット作成

YOLO のモデル作成のため，自作のデータセットにより学習を行う．学習に使うデータは津田沼キャンパス 2 号館 3 階で収集した．また，データセットの一例を Fig. 1.4 に示す．また，データセットのクラスは Table 1.1 の 11 クラスで設定した．先行研究では，8 つの形状タイプの通路の認識を行なったため，本研究でも先行研究と同様の通路認識を行う．次に，YOLO の出力として得られた通路の情報に基づき，を参考にし，画像中の通路が認識された箇所を場合分けし，通路の形状を決定する．



Fig. 1.4: An example of a dataset.

Table 1.1: Class name to be labeled.

name of the class
aisle
end
door_end
human
door
step
square
vending_machine
trash_can
signboard
window