

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認識するだけでなく，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 種類である．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．

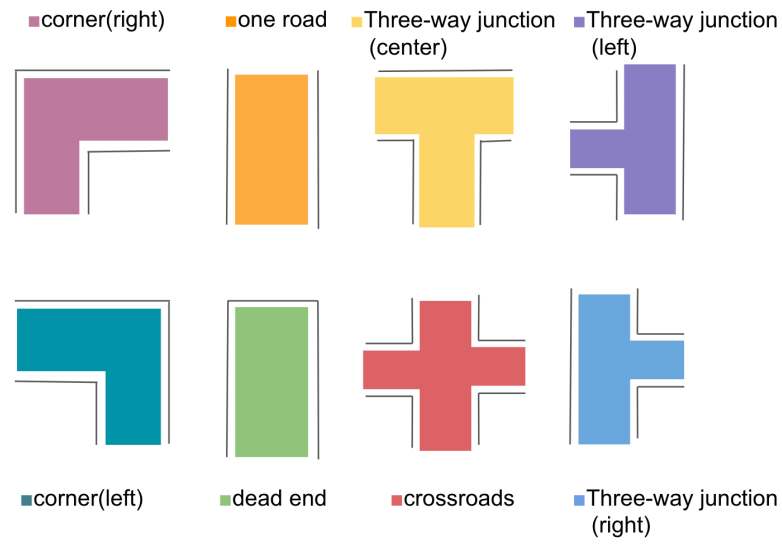


Fig. 1.1: Type of passage

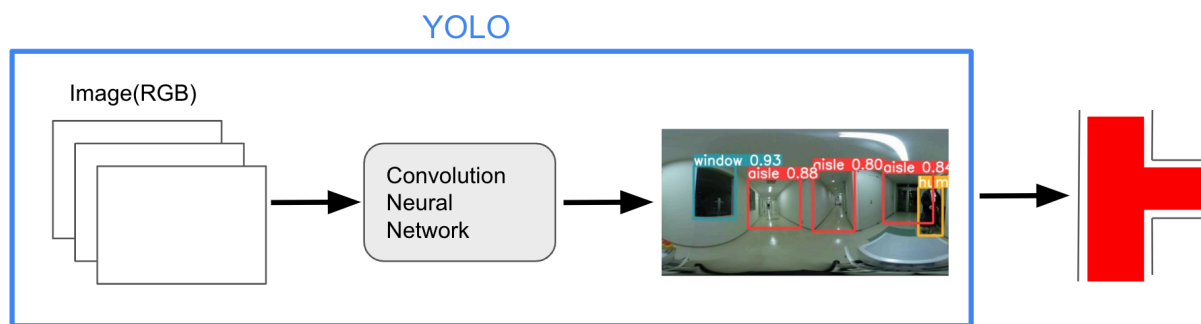
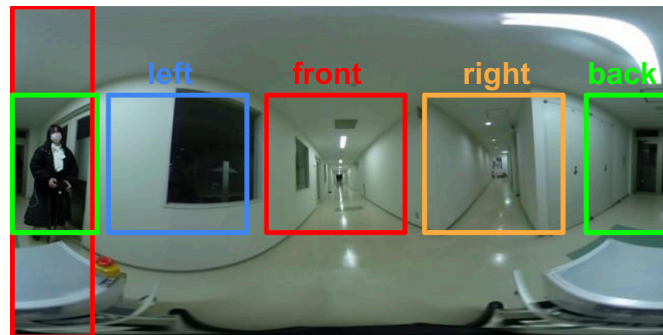


Fig. 1.2: Flow of passage recognition method

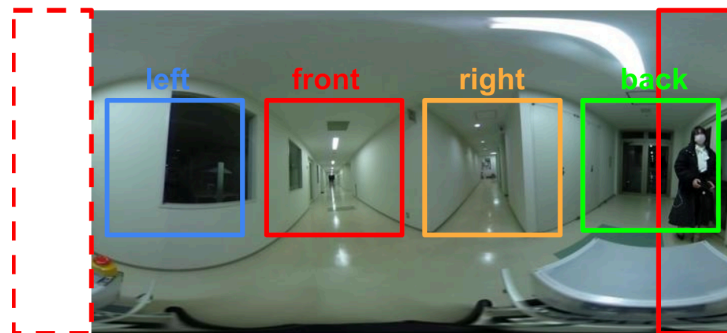
この例では，YOLO の出力した画像から通路が 3 つ検出されている．
 また，通路はロボットに対して前方，後方，右手側に検出されているため，
 通路のタイプは⑥右に曲がれる三叉路であるということがわかる．

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. 1.3(a) に示すようにカメラの正面が画像の中心となり，後方の物体は画像の左端と右端で見切れてしまう．本手法では前後左右の通路を扱うため，見切れている状態は通路の認識精度に影響を与える恐れがある．そこで，YOLO に入力する前の段階で Fig. 1.3(b) に示すような画像の前処理を行う．画像の前処理としては以下のことを行う．・画像のピクセル数を減らすため， 960×1920 から 320×640 の大きさにリサイズする・カメラの前後左右全ての通路が画像内に収まるように，画像の左端 $1/8$ を切り取り右端にスライドさせる



(a) no processing image



(b) preprocessing image

Fig. 1.3: Preprocessing of spherical camera images

1.3 学習用データの作成

学習モデル作成のため，自作のデータセットにより学習を行う．学習に用いるデータは津田沼キャンパス 2 号館 3 階により収集し，作成したデータセットの一部を Fig. 1.4 に示す．データセットのラベル数は 11 クラスで設定し，クラス名を Table 1.1 に示す．

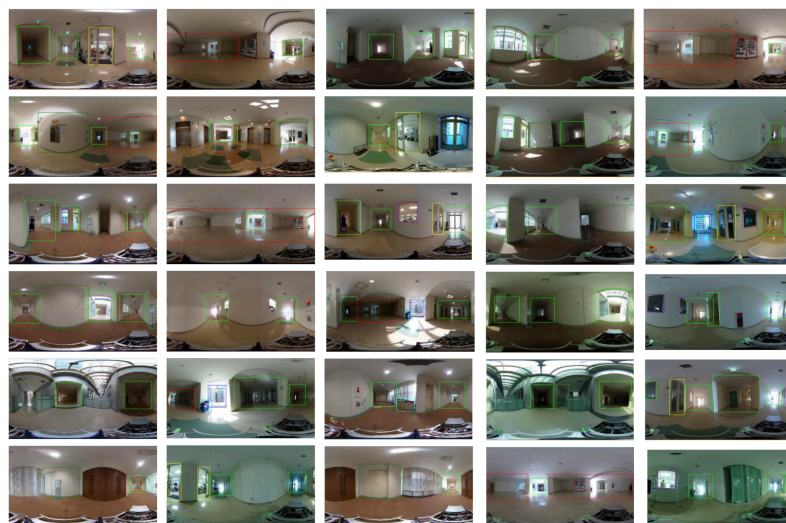


Fig. 1.4: An example of a dataset.

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

1.4 学習の結果

作成したデータセットを用いて YOLOv5 により学習を行う．トレーニングに用いたネットワークを Fig. ?? に示す．また，学習に用いるデータセットの構成を Fig. 1.2 に示す．

Table 1.2

training	3540
test	126
validation	14
epoch	300
batch	8