

第1章

実験

1.1 実験目的

本研究で提案した全天球カメラ画像に基づく通路分類手法の有効性をロボットを用いた実環境での実験により検証する。

1.2 実験の概要

提案した通路分類手法の有効性をロボットを用いた実環境での実験により検証する。実験環境は Fig. 1.1 に示す千葉工業大学津田沼キャンパス 2 号館 3 階の廊下とした。

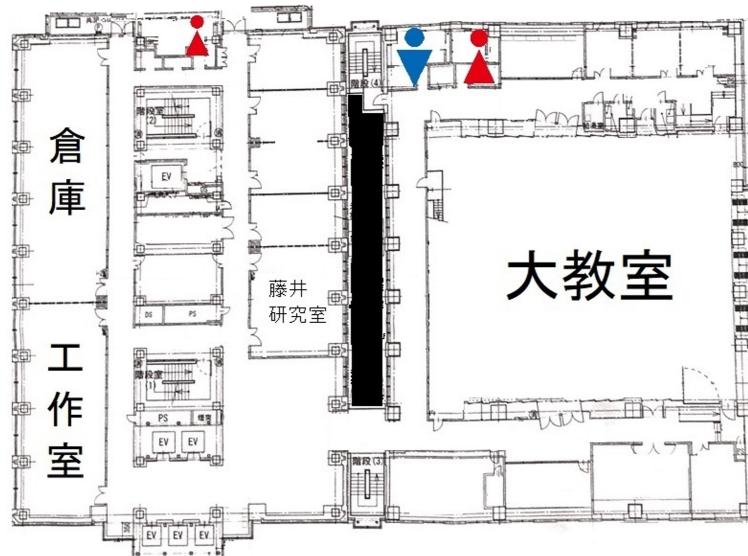


Fig. 1.1: Experiment environment

1.3 実験装置

実験には本研究室で開発をしている ORNE- を用いた。また、機体とその構成、使用した PC のスペックをそれぞれ Fig. 1.2 , Table ?? , Table 1.1 に示す。

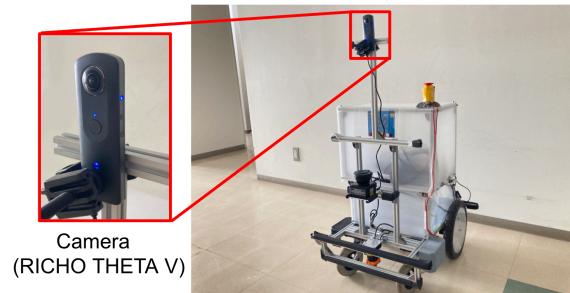


Fig. 1.2: ORNE-

Table 1.1: Specification of PC

CPU	Core i7-9750H(Intel)
RAM	16GB
GPU	RTX 2070 Max-Q

Table 1.2: Specification of ORNE-

item	ORNE-
Depth[mm]	710
Wide[mm]	560
Height[mm]	810
Weight[kg]	20
Wheel diameter [mm]	304
Battery	LONG WP12-12 × 2
Motor	Oriental motor TF-M30-24-3500-G15L/R
Spherical camera	RICOH THETA V

1.4 全天球カメラを用いた通路分類の検証

1.4.1 実験方法

全天球カメラを取り付けたロボットを Fig. 1.3 の丸の図形で示す 25箇所に配置し、各地点で全天球カメラの画像データを取得する。そして、それらの画像から提案手法により通路の特徴分類ができるかどうかを検証する。Fig. 1.3 の赤と緑の丸の箇所はそれぞれ三叉路と角の通路であり、それらの箇所では通路に侵入する際の向きにより Fig. 1.4 のように各通路方向に特徴が変化する。そのため、それらの箇所ではロボットの向きを変え、同一箇所でも複数の画像データをキャプチャして検証する。本実験では、25箇所・47の画像データで検証を行った。

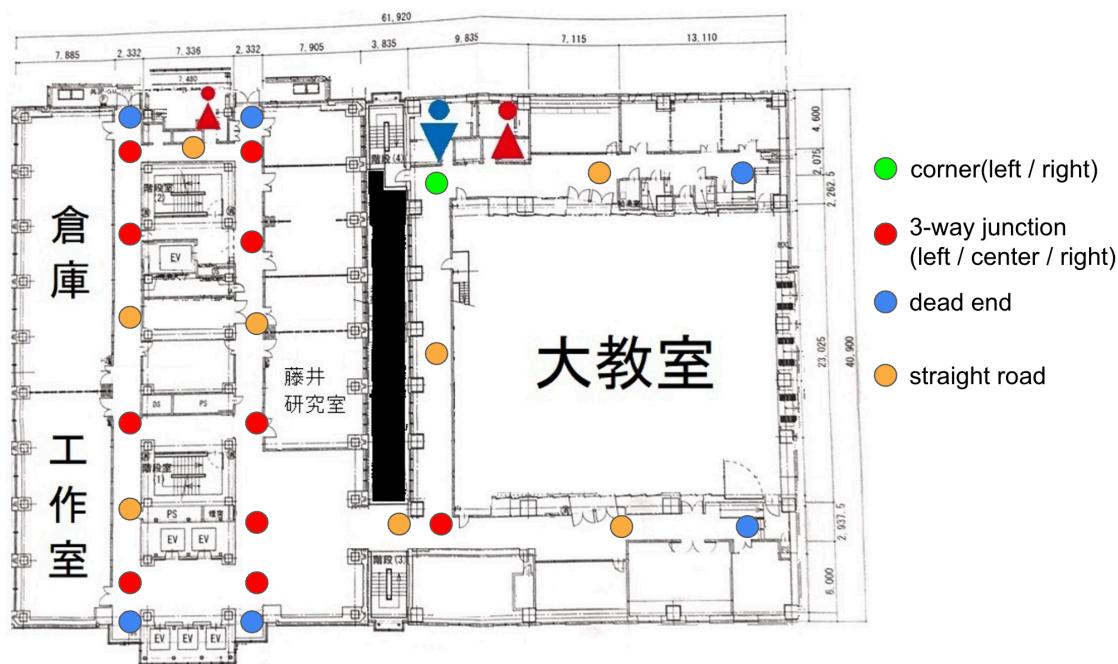


Fig. 1.3: 25 places to place robots in aisle classification experiments

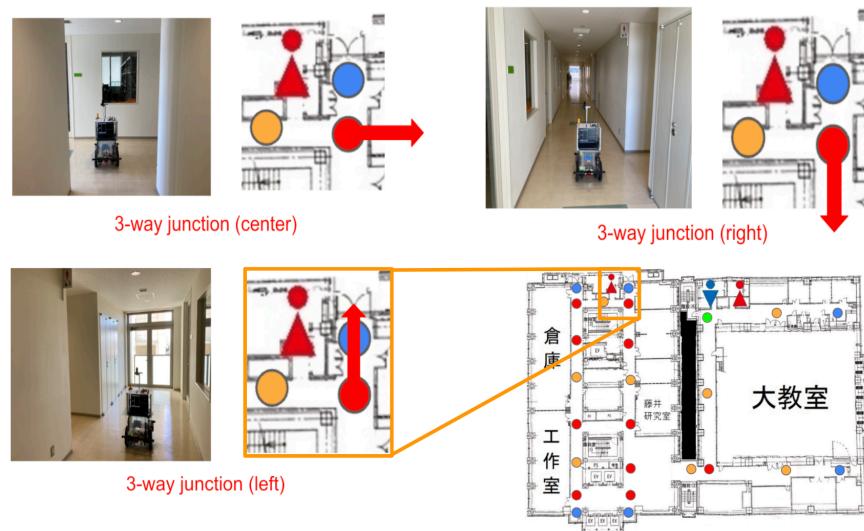


Fig. 1.4: Relationship between the arrow in the map and the orientation of the robot

1.4.2 結果と考察

実験の結果，47の画像データ中42を正しく分類できることができた。通路の分類に成功した箇所とその地点での学習器による物体検出の結果を Fig. ?? に示す。また，分類に失敗した箇所は Fig. 1.5 に示す3箇所・5の画像データであり，各矢印によりロボットの向きを示す。失敗の原因は以下の通りで，全て検出器での誤検出が原因であった。
・1:学習器による後方通路の検出失敗・2:学習器により通路を突き当たりと誤検出で正しく通路の特徴を分類することができた。

以上のことから，学習器による物体検出が正しく行われた場合，通路の分類にも成功することがわかった。学習器による誤認識は通路と突き当たりの境界が曖昧であることが原因で発生したと考えられる。突き当たり

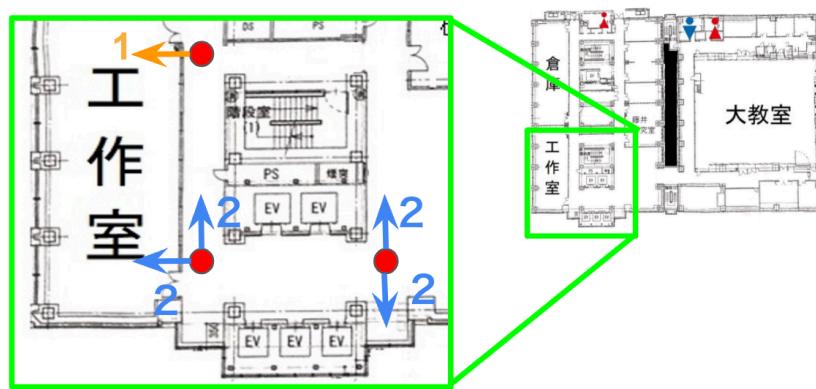


Fig. 1.5: Points where passage classification failed