

Kinect と LRF を用いた三次元地図の作成

1. はじめに

近年、3D スキャナなどを用いて実物体から三次元モデルを作成するツールが多数開発されている。それらを用いることで小さいモデルは容易に作成できるが、部屋などの大きい範囲の三次元地図を作成する場合にはデータのずれが発生しやすい。従来手法として、尾崎ら[1]はLRF（レーザ距離センサ）を用いて二次元の環境地図を作成し、壁などの垂直な平面にテクスチャを張り付けて三次元地図を自動生成する手法を提案している。しかし、この手法では机などの詳細な三次元形状は扱っていない。そこで、本研究では Kinect（RGB-D カメラ）と LRF を用いて詳細な三次元地図の作成を行う方法を提案する。

2. Kinect と LRF を用いた三次元地図の作成

KinectFusion では、Kinect を用いて三次元モデルを作成することができるが、大きな動きに弱く Kinect を動かすとデータのずれが起こりやすい。そこで本研究では LRF を用いてリアルタイムに自己位置を推定し、その位置データを元に三次元モデルを結合して広範囲の三次元モデルを作成する手法を提案する（図 1）。本研究で使用した Kinect と LRF を搭載した移動ロボットを図 2 に示す。

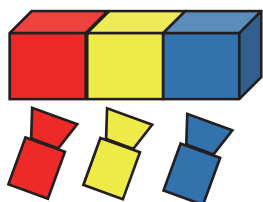


図 1 提案手法

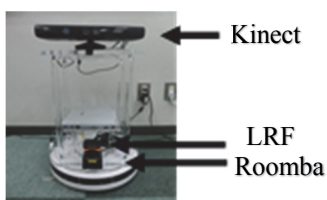


図 2 実験に使用した機器

2.1 Kinect を用いた三次元モデル作成

Kinect は水平画角 57 度、深度の取得範囲 0.8~4.0m であり、一度にはあまり大きく動かさず、狭い範囲で三次元モデルを作成する。KinectFusion を用い、一辺 2m の立方体の範囲をボクセル数 256×256×256 で三次元モデル作成する。

2.2 LRF を用いた自己位置推定

本研究では、自己位置推定を行いながら同時に環境地図を作成する SLAM（Simultaneous Localization and Mapping）という手法を用いる。今回は移動ロボットのオドメトリは用いず、LRF からの情報のみを用いて自己位置推定を行う。また、ロボット用のソフトウェアフレームワークである ROS（Robot Operating System）を用い、公開されているソースコードを使用した。LRF には距離測定範囲 30m、最大スキャン角度 270 度である北陽電機製の UTM-30LX を用いる。実際に自己位置と環境地図を同時推定した例を図 3 に示す。

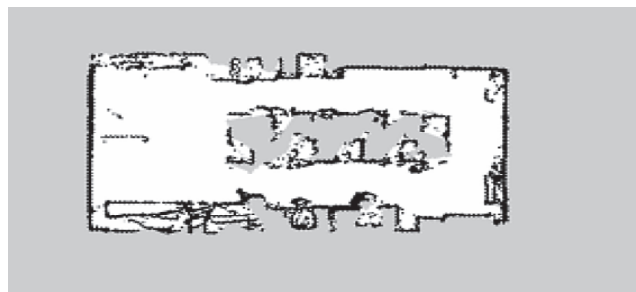


図 3 自己位置と環境地図の同時推定

3. 実験結果

縦 9.04m×横 5.29m の研究室において、LRF で推定した自己位置をもとに Kinect で作成した三次元モデルを結合した結果を図 4 に示す。三次元地図が正しく作成できていることが確認できた。ただし、動く距離が長くなれば長くなる程、LRF の自己位置推定の誤差が大きくなり、三次元地図の誤差も大きくなってしまった。



図 4 作成した三次元地図

4. おわりに

Kinect から得た三次元モデルと LRF で推定した自己位置を用いて三次元地図を作成する手法を提案した。実際に研究室内で実験を行い、三次元地図を作成することに成功した。しかし、床のデータの繋ぎ目が粗くなる問題が確認されたため、位置ずれを軽減したり、欠損部分を補間する処理[2]などが必要である。

[参考文献]

- [1] 尾崎宏樹, 渡邊賢, 長尾確, “小型無人移動体を用いた 3 次元地図の自動生成に関する研究”, 情報処理学会第 74 回全国大会, pp. 531-532, 2012.
- [2] 村木裕太, 西尾孝治, 金谷孝之, 小堀研一, “周囲の形状を考慮した点群の欠損補間手法の検討”, 第 14 回情報科学技術フォーラム, pp. 255-256, 2015.