

見守りロボットの位置調整のための回転量推定とカメラ方向制御

1. はじめに

近年、少子高齢化が進み、一人暮らしや要介護の高齢者が増加している。それに伴い見守りシステムの需要が高まっており、多種多様なシステムの開発が進められている。

先行研究として移動ロボットを用いて人物に近づき、Kinectで呼吸推定を行う方法[1]が提案されている。また、これを改良し、倒れた人物を認識してロボットの向きを調整する方法[2]も提案されている。しかし、ロボットの移動は前進と回転のみであり、最適な位置や角度から観測するための位置調整の手段としては不十分である。そこで本研究では位置調整の際の問題点とその解決方法を提案する。

2. 提案システム

位置調整のためにロボットを横移動させる場合、大きく2つの問題点がある。まず、二輪ロボットは正面を向いたまま横移動ができないため、一度ロボット全体を回転させる必要がある。しかしロボットと一緒にカメラも回転してしまうため、対象人物を見失ってしまう。また、現在のロボット（ルンバ）では実際の移動量を取得できないため、指定した角度だけ回転するということができない。

まず、回転によって人物を見失ってしまう問題を解決するため、サーボモータを用いてカメラの方向を制御する。カメラをロボットとは逆向きに回転させることで常に正面を向かせることができる。また、カメラ角度の基準点を自動検出するためにタッチセンサを用いる。カメラの可動範囲は ± 90 度である。

また、ロボットの回転角度を取得するため、ジャイロ（角速度）センサを用いる。ジャイロセンサの値自体はロボットの移動によって誤差が蓄積していくが、回転の直前と現在値の差を取ることでその影響を抑える。

図1のように各センサはLEGO MINDSTORMS EV3に接続し、ロボット制御用のノートPCからBluetoothで制御する。プログラムはC#で実装した。実際にロボットを90度回転して横移動させた時の様子を図2、その時のKinectの画像を図3に示す。画像上に人物をとらえたまま、横移動できていることが確認できる。

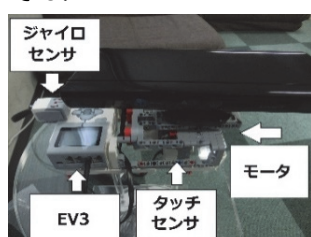


図1 カメラ方向制御装置



図2 90度回転して横移動した時の様子



図3 横移動させた時のKinectの画像

3. 性能評価実験

ロボットやカメラが実際に指定値通り回転できているか検証を行う。評価の方法は、回転の角度を90度に設定して動作させ、実際の回転角度との誤差を測定する。これをロボットとカメラについてそれぞれ10回ずつ行った。

ロボットを回転させた場合の回転角度は平均89.0度で、誤差は約1.0度であった。また、カメラを回転させた場合の回転角度は平均89.1度で、誤差は約0.9度であった。ロボットの位置調整に十分な精度で回転の制御ができていると考えられる。

4. おわりに

本研究では、見守りロボットを観測に適した位置に移動させるための方法について検討した。横移動を実現するため、EV3のモータを使ってカメラの向きを制御し、ジャイロセンサを使ってロボットを指定した角度だけ回転させる方法を提案した。実際に観測に適した位置を推定し、自動的に移動させることが今後の課題である。

[参考文献]

- [1] 牛島司, 佐竹純二: 見守りシステムのための移動ロボットによる呼吸推定方法の検討, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会, 2A1-09b6, 2016
- [2] 工藤祐介: 呼吸推定を行う見守りロボットの改良, 福岡工業大学情報工学部情報工学科卒業論文, 2017