

自律型四足歩行ロボットの研究

Reserch of an Autonomy quadruped robot

EE24 清水 遥太 EE31 田西 良介 EE33 黒葛 拓斗

指導教員 高橋 孝

1. 緒言

近年様々な分野で活躍できるロボットが研究・開発されており、生活の中にも活躍の場を広げている。4年次の実験で取り組んだ PIC マイコンの制御に興味を持ち、本研究では、PIC マイコンを用いたプログラミング学習用の教材として、新たな自律型四足歩行ロボットの設計・製作・制御に取り組んだ。同時に切削加工に使用するソフト「CUT2D」のマニュアル作成を目的とする。

2. 研究のアプローチ

自律した四足歩行ロボットを目指し In Circuit Serial Programming 機能を実装することで制御回路から PIC マイコンを取り外すことなくプログラムの書き換えを行うことを可能にする。

PIC は PIC16F84A よりも高性能・高機能な PIC16F877A を採用し、制御回路基板を設計・作成する。バッテリーを搭載し外部電源を必要としないロボットの製作を目指す。

(1) フレーム製作

CAD ソフト「Vellum CAD」を用いて本体、脚部、関節部などの設計を行った。

設計図面を 2 次元 CAM ソフト「CUT 2D」に取り込み G コードへと変更し、加工機の「miniCNC HAKU」に送り切削した。パーツは折り曲げ機を用いて加工した。本体・リンク用パーツにはポリカーボネート、関節部のパーツにはアルミ材を使用した。

(2) In Circuit Serial Programming

制御回路に ICSP 用の信号を取り組む回路を追加した。PIC マイコンを取り外さずに書き込みを行える回路を作成した。

3. 結果及び結論

(1) 脚部の製作

壊れにくいという利点からメタルギアを搭載しているサーボモータを 1 脚あたり 2 個使用している。また、段差を上ることを可能にするために脚部の機構に平行リンクを採用している。

(2) 本体

昨年度よりの課題である脚部の干渉を減らすために 1/3 程サイズを大きくしたので、縦 240mm×横 180mm×高さ 130mm となった。完成したロボットを図 1 に示す。



図 1 完成図

(3) 制御回路・プログラム

従来の回路は検出部、自動制御部、動力部と 3 個の PIC マイコンを使用していたが、本研究では 1 個の PIC マイコンでの制御が可能になった。また、ICSP の端子を実装したため PIC を取り外さずにプログラムを書き込むことが可能となりプログラムの書き込みの簡易化できた。現在は脚部制御プログラムに取り組んでいる。センサ制御・自動制御には取り組めていない状況である。完成目標としているフローチャートを図 2 に示す。

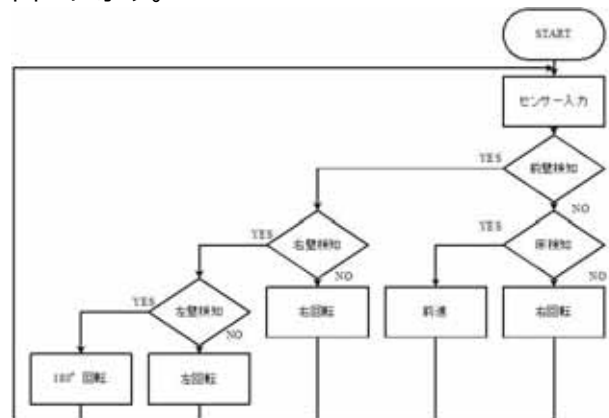


図 2 フローチャート

(4) 使用電源

駆動電源にはリチウムイオンポリマーバッテリーを使用し安定した電源供給を実現した。

4. 今後の発展

プログラム開発に予想以上に時間がかかり自律歩行させることが出来なかったのがプログラミングの各手順を確立することが必要である。

文献

[1]後閑哲也 改訂版電子工作のための PIC16F 活用ガイドブック(Oct.2004)

[2]市川達也/勝俣理充, “自立型 4 足歩行ロボットの設計・製作・制御”,平成 22 年度 卒業論文