

小型 3 軸ロータ式浮遊ロボットの開発

日大生産工 (学部) ○松尾 学

日大生産工 岡 哲資

1. 研究の背景と目的

現在、工業だけでなく一般生活にもロボットが普及している。物を運ぶロボットというのも現在存在する。これらの形は地上を移動、またはアームなどを使い目的地まで運ぶロボットが存在する。しかしこれらは地上を移動するため、使用できる環境や設備に制限が多い。

一方、空中を浮遊するロボットの自律飛行の研究は多い(例えば文献[1])。しかし飛行ロボットによる物の運搬に関しては十分に研究されていない。以上を踏まえ、小型で空中を浮遊し、物を運搬するロボットを開発する。

2. 開発方法

本研究で試作に用いる材料・部品を以下に挙げる。

- ・マイコン japanino (最大入力電圧 5V、出力最大電流 40mA) [2]
- ・DC モータ×6 (重さ 15g)
- ・ロータ 電池ボックス スチロール
- ・アルカリ単 4 乾電池 7 本
- ・赤外線距離センサ IR-600[2]
- ・ジャイロセンサ (MANOIPPOSITION SENSORforHRP100)
- ・モータドライバ TA7291P

2.2 ハードウェアの開発

スチロールで本体の作成を行い、マイコンボード、モータ、電池ボックスを搭載する。

ロータを 3 軸用意し、正三角形の頂点上に配置する (図 1)。軸の設置場所は、中心から 15 cm 各軸同士の距離は 24 cm とする。

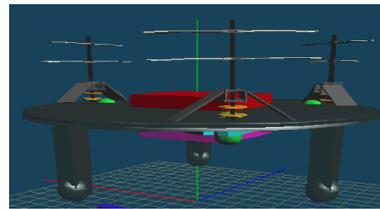


図 1. 本体の完成予想図

本体下面の中心に距離センサを下向きに設置する。傾きセンサは本体の重心本体上面に設置する。本研究では 3 軸という点と物を運搬するという点とできる限り小型にするという点に重点を置いている。そのため、本体の成型のデザインに次の様な工夫を施す。

- 1) 本体に一定の方向性を持たせずどの方向にも進行できるようにする。
- 2) 本体の各パーツはピンで接続されており、取り外し修正も容易にできるようにする (図 2)。



図 2. 本体とプロペラの接続図

モータドライバとマイコンボードをつなぐため基盤を作成する。ユニバーサル基盤に半田ごてを用い、導線を固定しドライバ側

も半田で固定する (図 3)。

マイコンボードには、電源と自作したユニバーサル基盤を載せ、さらに電池ボックスを追加する。

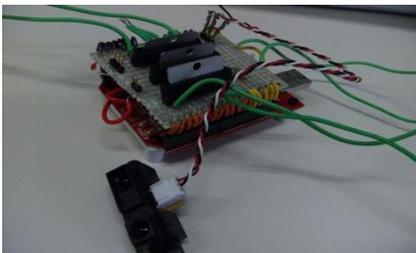


図 3. マイコンとドライバ

2.3 ソフトウェアの開発

マイコンボードのプログラムは、距離センサと傾きセンサからの情報を基に各モータの回転数を制御する。制御の方法として距離センサは下向きの距離を計測し 50cm 以下の時モータの回転数を増やす。

回転軸を L1,L2,L3、ロータを R1,R2,R3、傾きセンサは S1,S2,S3 とする(図 4)。本研究では、本体の傾きを各軸に一つずつ傾きセンサを適用させる。各センサは回転軸にたいしての傾きを検出する。各軸の傾きを検知しロータの回転数を増減させる。

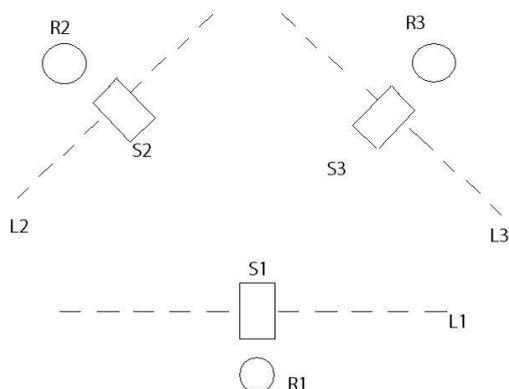


図 4. 傾きセンサとロータの関係

japanino のプログラムは PC 上で C 言語を用い作成し、コンパイルする。実行ファイ

ルを USB 経由でマイコンボードへ書き込む。

3. 実験方法

実験方法として本体を水平な机に置き、10、15、20g の立方体を準備しこれらの重りをそれぞれ乗せ地面から約 50cm で浮遊しモータの回転の変化を撮影し検証する。検証方法として本体と水平にカメラと定規置き、計測する。新品の電池をセットし連続使用時間が何分か測定する。

指ではじき姿勢を元の状態に戻せる限界を調べる。

本体を 20cm の高さから水平に落とし、破損がないかチェック (ロータ、軸、本体) する。各検証項目と重さの関係を表にする。この結果を基に適切な使用制限をマニュアルにしたいと考える。

4. 展望

傾きセンサもジャイロだけではなく、加速度センサもつけるとより正確で精度の高い傾き検出ができると考えられる。

このロボットの実用化により介護や地面が崩れている現場での物資の運搬にも役立つられると考える。

参考文献 引用

[1] 屋内環境における飛行ロボットの自己位置推定と自立飛行に関する研究 (岩倉 宋昱澤 グエンジュイヒン 他)

[2] Japanino 特設サイト

<http://otonanokagaku.net/japanino/>

[3] 浅草ギ研 PC と赤外線距離センサ
<http://www.robotsfx.com/robot/robohow/RoboHow35/RoboHow35.html>