

平成 22 年度 「創作ゼミナール I」 テーマ計画書

平成 22 年 6 月 30 日 作成

学籍番号：ソ 20013

氏名：木下 諒平 (矢萩研究室)

テーマ名：「自立型走行ロボットの設計・製作 I」

- ステッピングモータ用コントロール回路の製作 -

A. 背景

多くの種類のロボットの中で、迷路などを自由に動き回る自立型走行ロボットに興味をもった。このロボットは、ロボット本体は別にして、コントロール回路、ドライブ回路（ステッピングモータコントロール回路）、センサ回路の 3 つから構成されており、これらの回路について 1 つ 1 つ学びながら作っていき、最終的には図 1 に示したようなシステム構成を有する迷路を走行するロボットを製作したいと考えている。

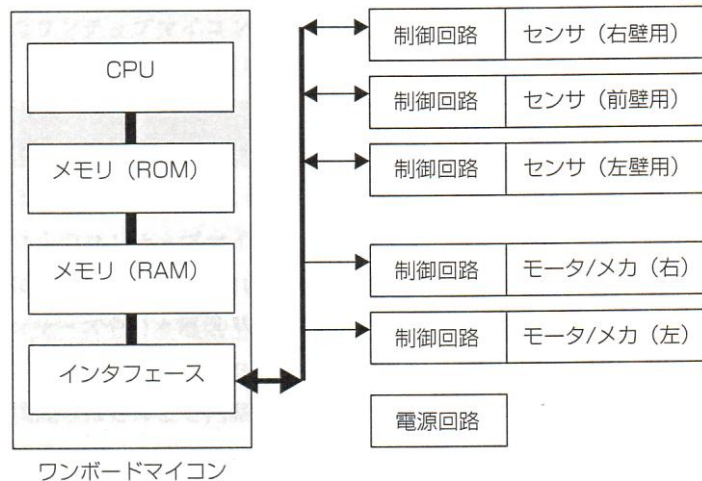


図 1 自立型走行ロボットのシステム構成

B. 目標

創作ゼミナールでは、図 1 に示した 3 つの構成要素の中のステッピングモータ（左右）を駆動させるドライブ回路（制御回路）を製作することにした。ステッピングモータは、ロボット用アクチュエータとして多く使用されているモータの 1 つで、デジタル信号によって直接コントロールすることができ、コンピュータに接続しやすい利点を持っている。

ステッピングモータを駆動させる方式としては、定電流駆動方式と定電圧駆動方式の 2 つあるが、今回は回路構造の複雑な定電流駆動方式を採用することにした。

C. 完成予想

図 2 に定電圧駆動方式と定電流駆動方式の概略を示した。この駆動方式を簡単に説明すると、両方式とも定格電圧よりも十分高い電圧を供給する仕組みになっている。

定電圧駆動方式

高速回転時にはステータコイル（モータ）のインピーダンスが大きくなり、電流が流れにくくなる。また、低速回転時には抵抗によるエネルギー損失が大きい。

定電流駆動方式

ステータコイル（モータ）に流れる電流をフィードバックして基準電圧と比較することにより、PWM 波のパルス幅を変えて高速回転しても定格電流を流すことができる。

定電流駆動方式は、現在主流の回路方式で、最も高い周波数特性を示すが、回路構造が複雑でコストも高く、スイッチング回路からノイズが発生する。一方、定電圧駆動回路は、主に低コストで低速用だが、挿入する抵抗が電力消費するため形状が大きくなる。

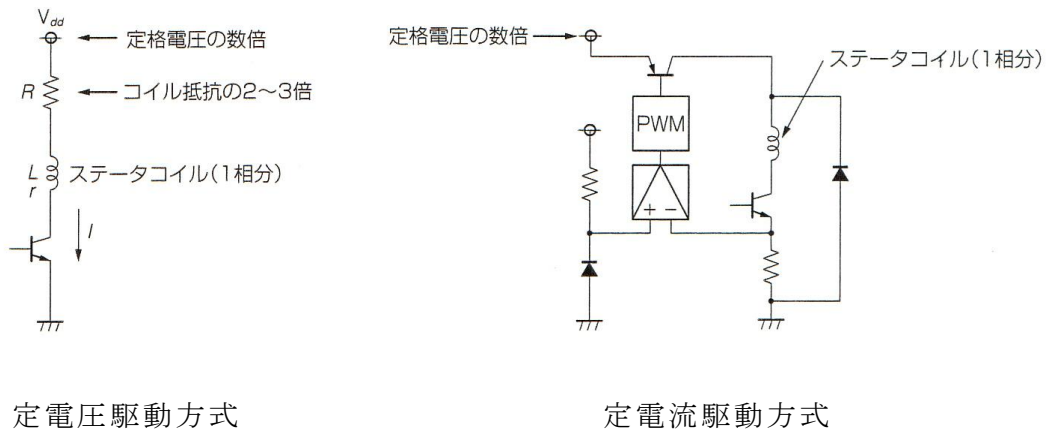


図 2 2つの駆動方式

図 3 に現在検討している回路例を示した。

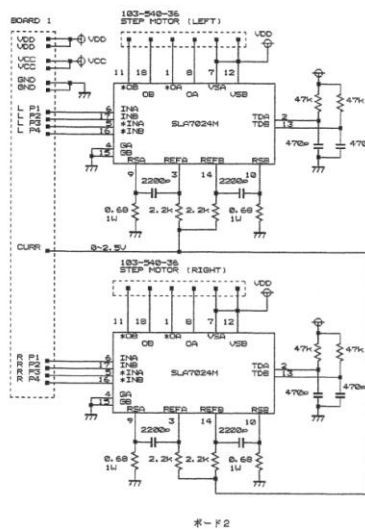


図 3 回路例

D. 具体化の手段

- ・ ステッピングモータの仕組み、特性について調べる。
- ・ ステッピングモータのマイコン制御について学ぶ。
- ・ 定電流駆動方式を使用した回路例について調べる。
- ・ プリント基板 CAD-EAGLE を用いて回路を作成する。
- ・ プリント基板加工機を用いてプリント基板を製作する。
- ・ プリント基板への部品の実装。

E. スケジュール

- 4月～6月 : 3D-CAD SolidWorks の学習
ロボットの概要の学習
- 7月～9月 : ステッピングモータの仕組みやその制御などの学習
今回製作するドライブ回路の調査、検討
- 9月～10月 : プリント基板 CAD-EAGLE を用いての回路作成
- 11月 : プリント基板の製作、部品の実装
- 12月 : 発表資料作成

F. レビューポイント

- ・ 回路作成後に間違っていないか矢萩先生に見てもらう。
- ・ 基板製作後に矢萩先生に見てもらう。

G. 備考

参考資料

- ・ 浅野健一、高速マイクロマウスの作り方、東京電機大学出版局、2000.