

1. 研究目的

DC モータを動作させる際に、回転スピードをコントロールすること、正転・逆転する動作が必要になってくる。本研究では、モータの制御する方法として、ブートストラップ制御を採用する。ブートストラップ制御を採用した理由として、Pchと比較し、小型で高性能なNchのMOS-FETを4個利用して、H-Bridgeを構成する事ができるからである。

この研究では、mbedを用いてPWM制御を行ない、MOS-FETを4個駆動させてH-Bridge回路の動作を検証する。

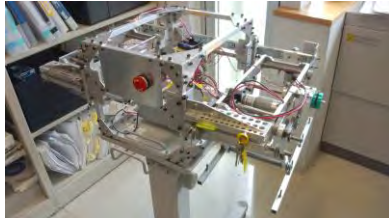


図1：二足歩行ロボット

2. 実験方法

検証の方法としては図1の二足歩行ロボット左右に取り付けられた2個のDCモータがH-Bridge回路経由で正転・逆転するかを制御の順番を考慮しながら確認を行う。

2-1. 実験で利用した回路

図2はH-Bridge回路を駆動させるための制御信号の流れである。(矢印は制御する側からされる側へ向いている。)

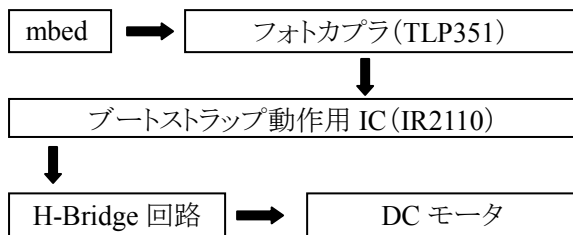


図2：回路全体のブロック図

2-2. ブートストラップ動作IC (IR2110)

ブートストラップ用ICを利用すると、回路の部品点数が減るので、故障に対する品質は高くなる。

ICは何種類も開発されているが、ここでは出力電圧として12V程度が扱える、IR(International Rectifier)社のIR2110を選定した。図3は、IR2110の入力側にmbedからの制御信号を接続する事を示している。

図4はIR2110の出力側を接続する事を示している。ブートストラップ動作をするために、IR2110には電圧のずれを作るためのコンデンサと、電圧のずれキープ(保持)をするためのダイオードを繋ぐ。

ブートストラップ動作が機能すると、H-Bridge回路のHigh側のトランジスタゲート端子にソース端子より高い電圧を与える事ができる。

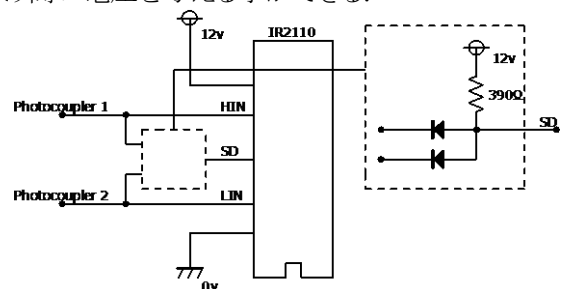


図3：IR2110左側回路図

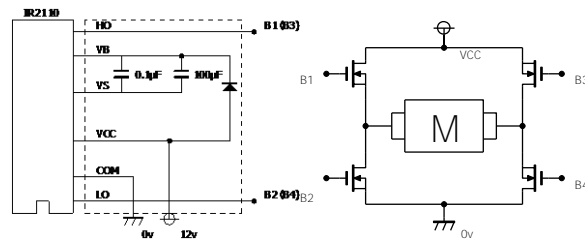


図4：IR2110電圧生成回路とH-Bridge回路

3. 実験結果

- (1) mbedがブートストラップ回路を駆動させるためには、Low側とHigh側を交互にONにしなければならない。ただし、切り替える際に1ms程度のwaitタイムを入れないと動作できない事が分かった。
- (2) IR2110に100μFのコンデンサを接続した場合は連続して3sec程度の間H-Bridge側のゲート端子の駆動が出来ることが分かった。
- (3) (2)を利用してH-Bridge回路のトランジスタを、たすきがけに駆動する事でDCモータの正転・逆転を確認する事ができた。

4. 考察

応用として、回転角度の検知センサを組み合わせれば、二足歩行ロボットの両足のDCモータ用回路として利用が可能になる。

5. 参考文献

- [1] 谷腰欣司(2002)『今日からモノ知りシリーズ トコトモータの本』日刊工業新聞社 p159