

1 回路設計

設計した回路について選定の理由や仕様について以下に示す。また使用する部品の一覧を 1.1 に示す。

1.1 マイコンの選定

設計した回路を 3, 4 に示す。マイコンとして「Raspberry Pi3 Model B（以下 RPi）」と「Arduino uno R3（以下 Arduino）」を使用する。それぞれが、統合・画像処理・モータ制御、センサ処理、を行う。RPi では複雑な処理を行う上で、LinuxOS の支援を受けることができ有利である。さらに、処理速度が CPU 1.2[GHz]、メモリ 1[GB] と Arduino の 16[MHz]・32[KB] と比べても大きく優れている。これは、並列処理や高速な画像処理に適している。このような理由から RPi を採用した。

また、RPi はアナログ I/O ポートを持っておらず、アナログ電圧出力を行うセンサ類の処理が困難である。そこで、アナログ・デジタル I/O ポートを持つ Arduino にセンサ類の処理を任せることとした。

1.2 モータドライバ

モータドライバは「MD10C R3」1 を両輪駆動用として 2 つ使用し、「TA7291P」をアーム用として使用する。各仕様を下に示す。[MD10C R3](駆動用)

- モータ電源電圧：DC 5[V]～25[V]
- モータ最大電流：13[A]
- ロジック用電源：モータ用より供給
- ロジック電圧：DC 5[V] or 3.3[V]

[TA7291P](アーム用)

- モータ電源電圧：DC 0[V]～20[V]
- モータ最大電流：1.0[A]
- ロジック電圧：DC 4.5[V]～20[V]

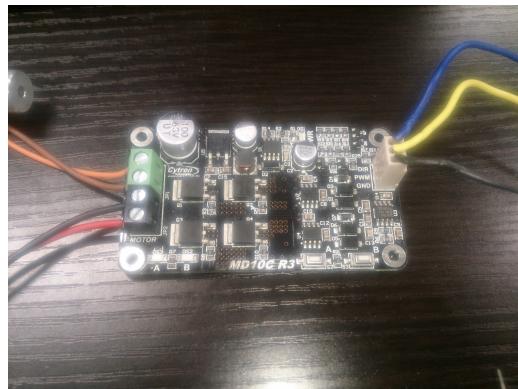


図 1: MD10C R3

1.3 センサ仕様

1.3.1 赤外線測距センサ

測距センサは本体周囲に中距離用を 7つ、前方に近距離用を 3つ搭載する。これは自律行動の際に、周辺環境、特に各種ポールを把握するために用いる。センサの仕様については実験を行ったので??に示す。

また、各測距センサには信号のノイズを吸収し安定化させるために $0.1[\mu\text{F}]$ のセラミックコンデンサを接続する。

1.3.2 3 軸加速度・ジャイロセンサモジュール

加速度センサは [x, y, z] 軸におけるロボットの加速度を測定するものである。

ジャイロセンサは [x, y, z] 軸まわりの各加速度を測定するものである。

我々はこれらをロボットの自己位置推定に用いる。特にジャイロセンサについては、ロボット本体の直進走行制御に使用する。詳細は??において説明する。

1.4 電源回路

電源回路は各回路図の左上に示している。

バッテリーはひとつしか搭載しないが、RPi と Arduino では定格電流値が異なるために同一の電源は使用できない。そこで、それぞれに降圧レギュレータとして DCDC コンバータを用いてバッテリーからの供給電源を分電することとした。各仕様を下に示す。

[LR8697](RPi・モータ用)

- 電源電圧 : DC 6.0[V]~42.0[V]
- 出力電圧 : DC 5.0[V]
- 出力電流 : 2.5[A]

[BTD05-05S200D](Arduino・センサ用)

- 電源電圧 : 4.5-9.0[V]
- 出力電圧 : 5.0[V]
- 出力電流 : 2000[mA]

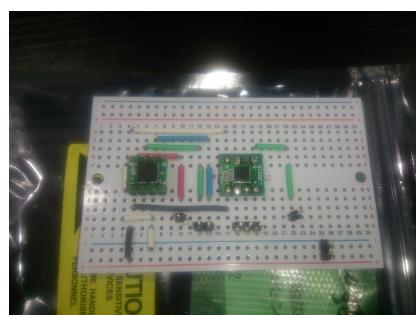


図 2: 3 軸加速度・ジャイロセンサモジュール

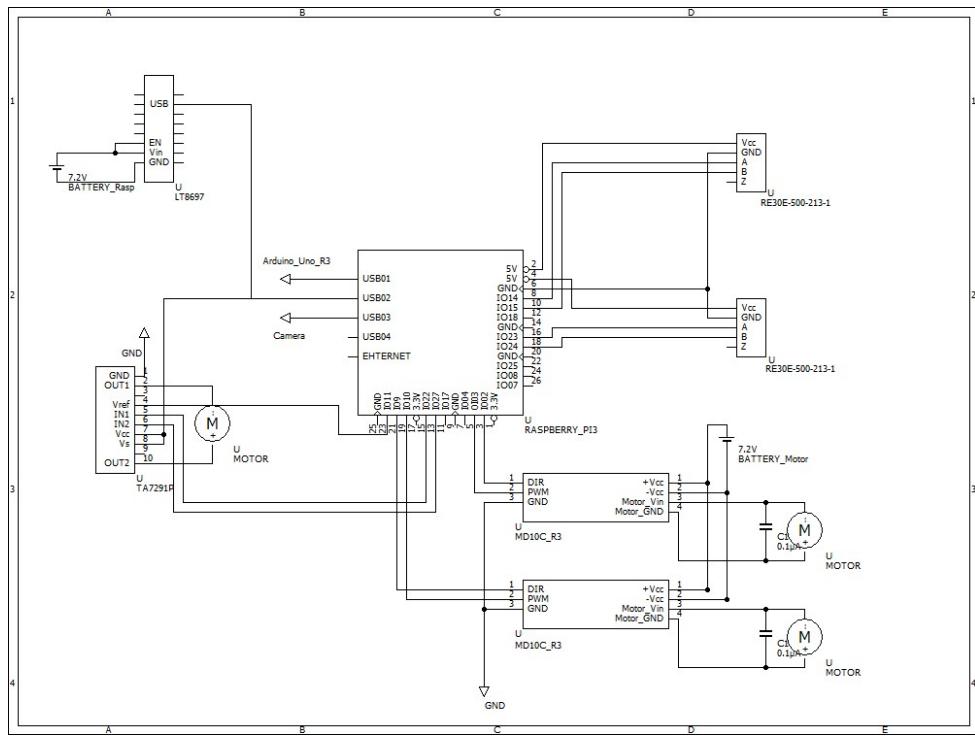


図 3: Raspberry Pi3 接続回路図

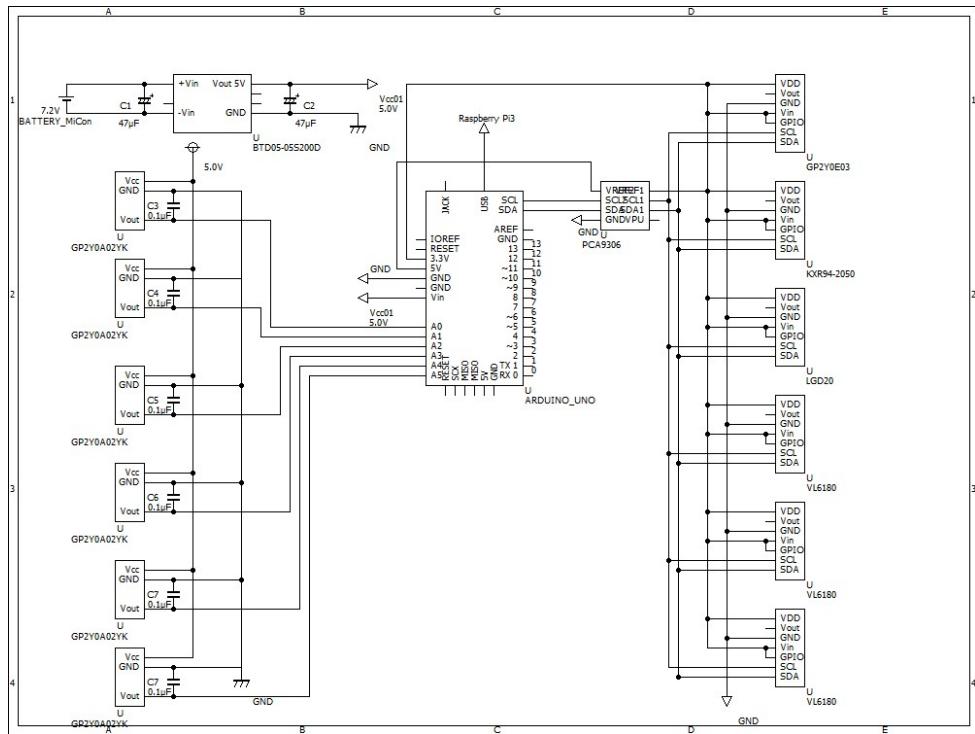


図 4: Arduino unoR3 接続回路図

表 1.1: 回路用部品表

タイプ	部品名	数	用途
マイコン	Raspberry Pi3	1	統括・画像処理・モータ制御
	Arduino uno R3	1	センサ類の処理
DC モータ	AO-8014	2	駆動用
	TAMIYA ミニモータ	1	アーム用
モータドライバ	MD10C-R3	2	タイヤ用
	TA7291P	1	アーム用
赤外線測距センサ	GP2Y0A02YK	6	中距離センサ
	GP2Y0E03	3	近距離センサ
カメラモジュール	P5V04A	1	画像処理
3 軸加速度センサ	KXR94-2050	1	自己位置推定
3 軸ジャイロセンサ	BGD20	1	自己位置推定
DCDC コンバータ	LT8697	1	7.2[V] → 5.0[v]2500[mA] 降圧レギュレータ
	BTD05-05S200D	1	7.2[V] → 5.0[V]2000[mA] 降圧レギュレータ
コンデンサ	電解コンデンサ 47[μF]	2	電源安定化
	セラミックコンデンサ 0.1[μF]	9	センサ信号安定化
バッテリー	POWER MAX 4000 Ni-MH	1	電源バッテリー 7.2[V]4200[mAh]