

## 模型の制御（組み立て編）

第3段の今回は、モータの制御を行います。

### 1. 制御対象

今回制御の対象にするのは、タミヤの「カムプログラムロボット」です。外箱の写真を下に示します。

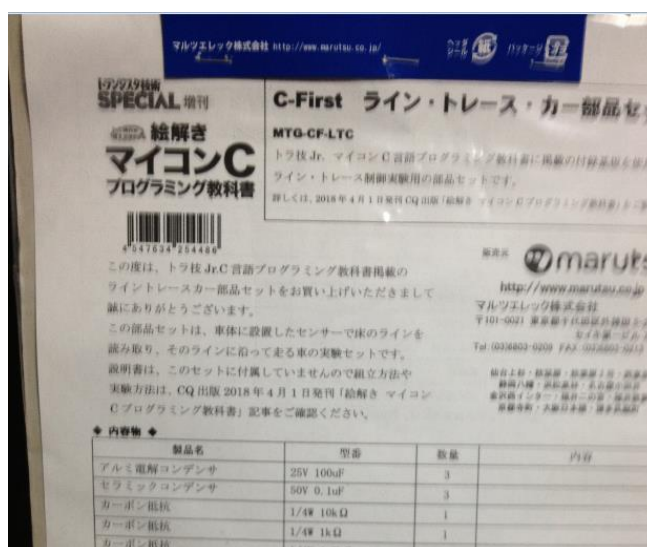


、中央のプログラムバーにカムを差し込むことで、進行方向をプログラムすることができます。この動作はメカニカルな制御で電子的なものではありません。しかし、2個のモータ（FA-130）を使っているので、マイコンボードで制御させることが可能で、そのためのスペースもあるようです。動作は単3電池1個で動作するようですが、RL78/G11のボード（YRPBRL78G11またはAE-RL78G11-STICK）で制御する際には、2個使用します。

モータの制御にはタイマを用いたPWMを使用します。モータ制御には、CQ出版のRL78/G14を用いたC-Firstボードの拡張用のライン・トレース・カーを参考にします。

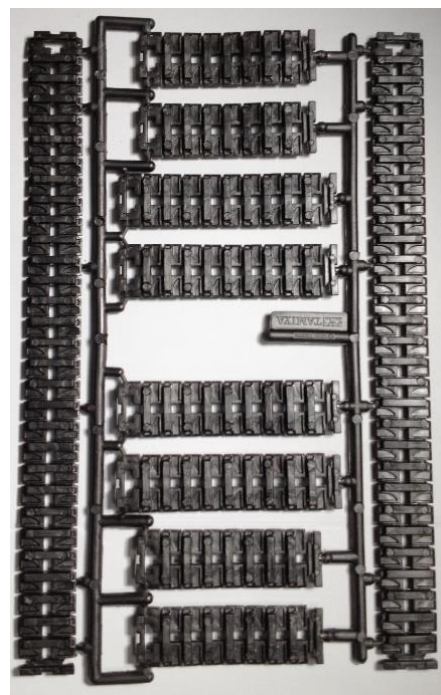
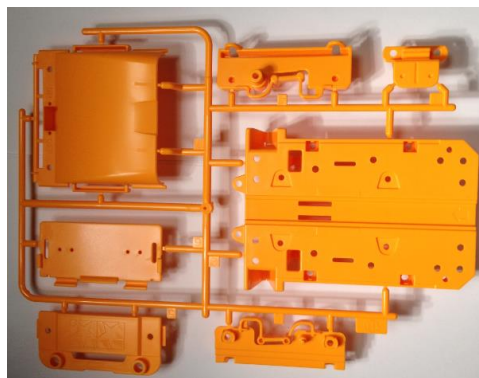
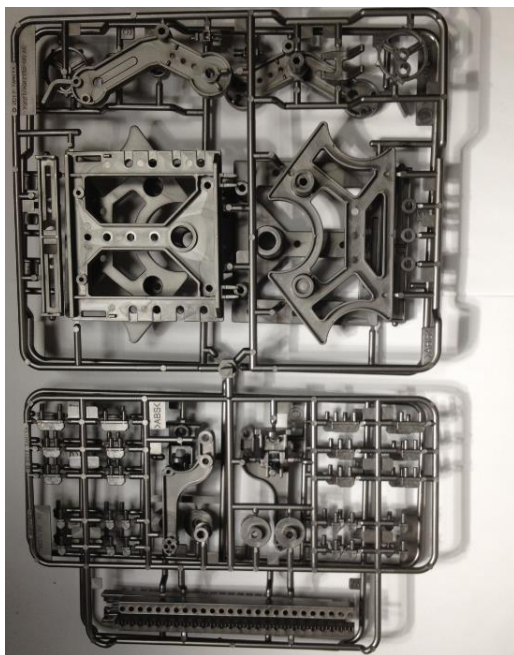
ライン・トレース・カーには、部品セットが準備されているので、それをマルツで購入するのが一番簡単ですが、高すぎるのと今回は使用しない部品が結構あるので、無駄が多すぎます。そこで、その中のボードも単体で販売されているので、これを購入します。

このボードと、センサ用のフォトリフレクタ（LBR-127HLD）とモータドライバ（DRV8835のDIP化モジュール）を秋月で購入して使用します。実際に使うのは、最初はモータドライバで、次にフォトリフレクタを追加していきます。



## 2. 模型の主なパーツ

模型の主なパーツを以下に示します。



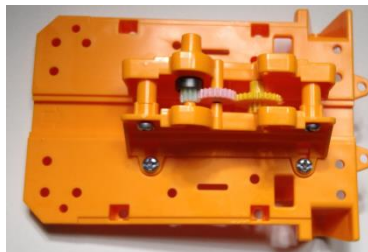
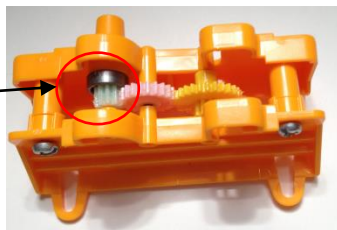


### 3. 模型の組み立て

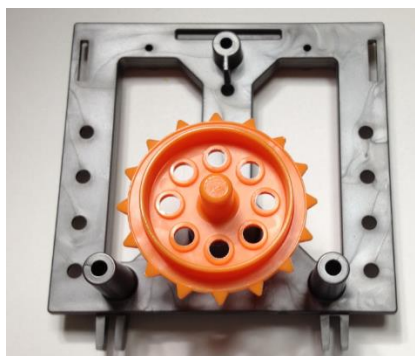
基本的に説明書の手順に従って組み立てていきます。

手順①はプログラマバーを駆動する部分です。(最終的には使用しないので、面倒なら省略しても構いませんが、A5 とピニオンギヤ (緑) は B4 と B1 に取り付けて B2 に固定しておきます。) 下の写真は全て組み立てた状態です。

これは必須



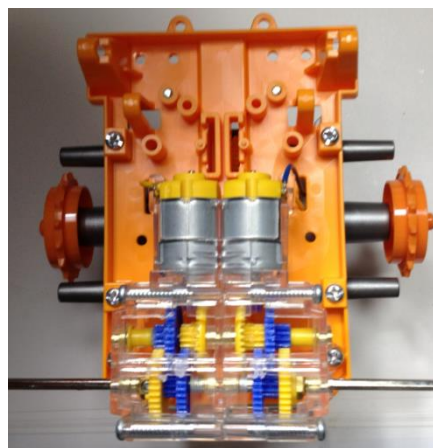
手順②は①で作成したプログラマバーを履帯 (キャタピラの回転) でドライブするためのものです。



手順③は追加する回路等を載せる部分です。

手順④がモータの動力を減速するギヤケース部分です。

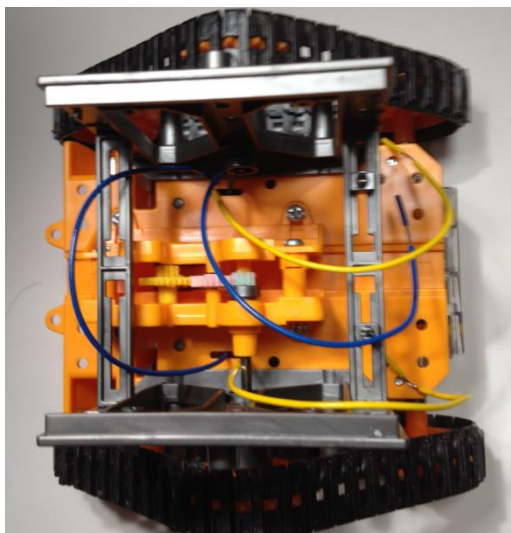
手順⑤でギヤケースとモータを取り付けます。



手順⑥⑦⑧はプログラマバーの設定で空回りさせる部分です。今回は使用しません。

手順⑨⑩でホイールと履帯を組み上げます。

履帯まで組み上げたのが、左下の写真です。右下はアームやカバーまで組み立てた状態です（組み立てたのはメカ部分だけです。電気配線はこれから作るので、この段階では作成していません）。

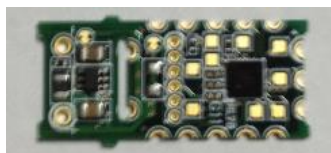


今回は、電子回路を組み込むために追加で、下に示すユニバーサルプレートを購入します（2枚組ですが、今回は1枚しか使用しません）。



#### 4. システムの電源系統

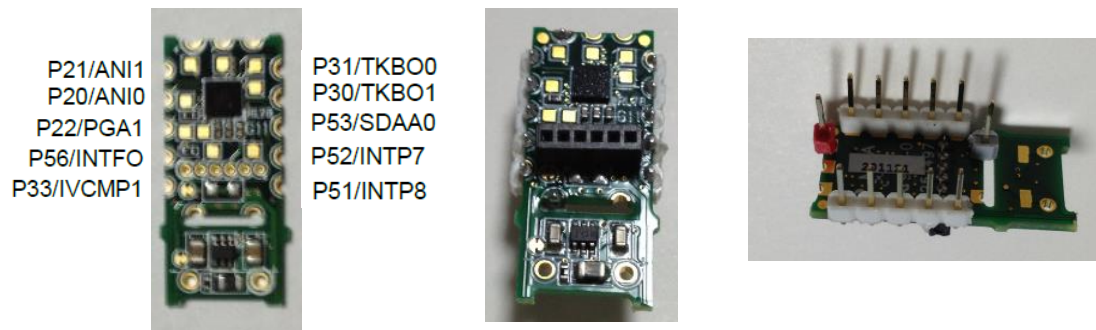
RL78/G11 のボードは、今回は下の写真で示す RL78/G11 部と電池電源部（DC-DC コンバータ）を使用します。



RL78/G11 部とセンサ部及びモータドライバ部は電池電源部で生成した安定化した電源を使用します。電池の電圧はモータを駆動するために使用します。論理回路部とモータの電源は一応分離されています。（C-First では 3V の電池の電圧を 5V に上げて、更にそこから再度 3V にしてモータドライバを駆動していますが、ここでは 5V で動作させる部分がないので、単純な電源構成にしています。）

## 5. モータ制御のシステム構成

RL78/G11 のボードは、今回は左下の写真で示す信号を使用することになります。このボードから信号を引き出すために、5pin の細ピンを両サイドに半田付けし、VDD と VSS にも pin を半田付けしておきます（E00B 部と接続するために、ハーフピッチのソケットも実装しています）。

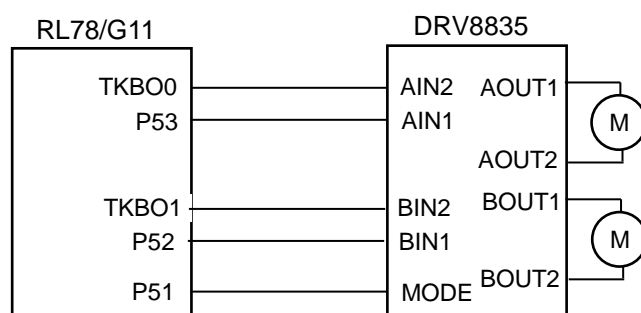


左上の写真の信号名から、モータを制御する為に、タイマ KB の TKB00 と TKB01 から PWM 信号を出力することになります。さらに、モータドライバの正転／逆転の制御用に P53 と P52 を使用します。P51 は同じく MODE 信号に接続しますが、通常は High に固定しておきます。（単純に抵抗でプルアップしても構いません。その場合には、P51 は LED の制御など別の用途で使用できます。）

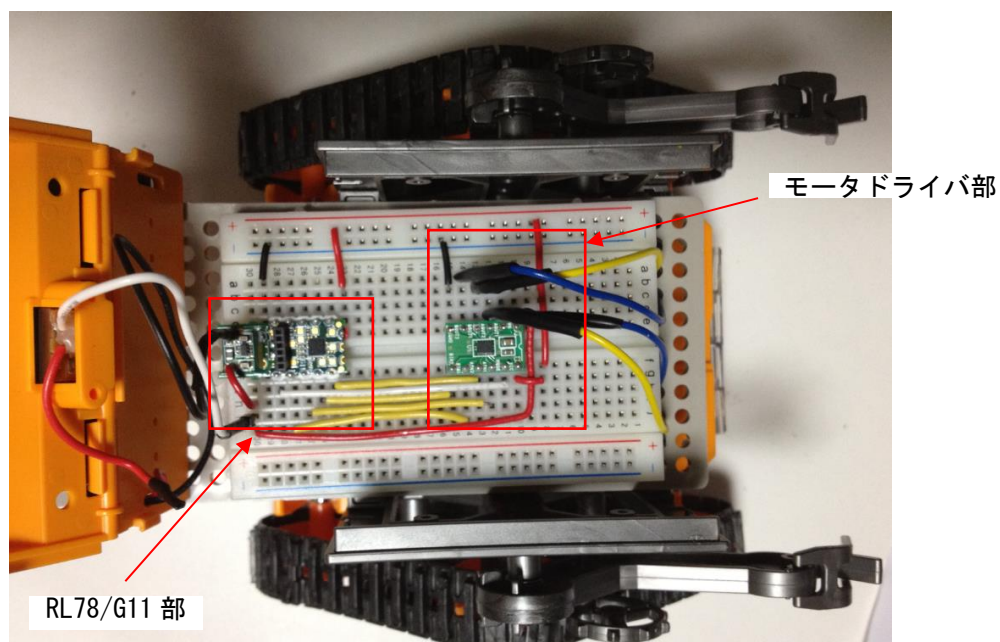
フォトリフレクタからの信号は P21/ANI1、P20/ANI0 及び P56/ANI22 に割り当てることにします。P22/PGA1 は外部からの信号入力ように予約しておきます。なお、今回もできるだけ消費電力を抑えるために、フォトリフレクタの LED 部のドライブ信号を制御するために残った P33 を使用することになります。これをまとめると下の表のような使い方になります。

P21/ANI1	フォトリフレクタ	P31/TKB00	AIN2:AENBL
P20/ANI0	フォトリフレクタ	P30/TKB01	BIN2:BENBL
P22/PGA1	PGA 入力（予約）	P53	AIN1:APHASE
P56/ANI22	フォトリフレクタ	P52	BIN1:BPHASE
P33	フォトリフレクタ制御	P51	MODE（ハイレベル）

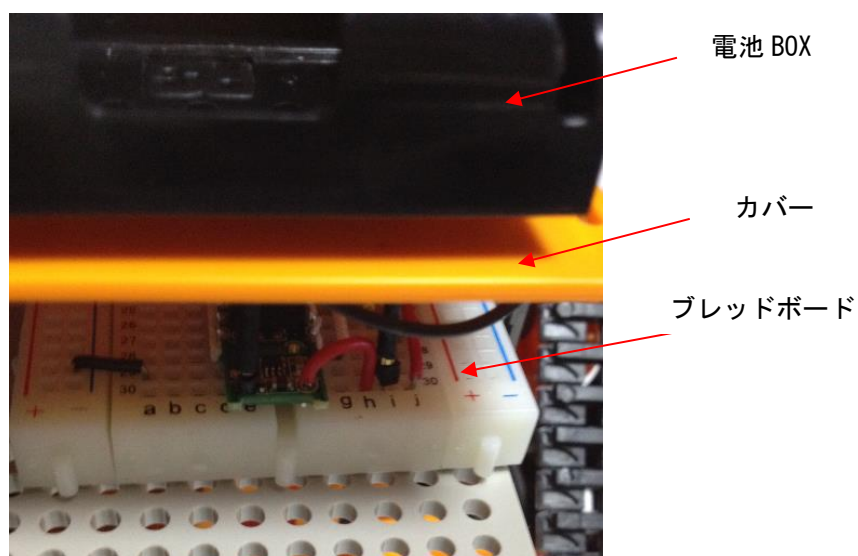
モータのドライバ部分の回路を以下に示します。



ここまでをブレッドボードで作成して、組み込んだのが下の写真です。



動作確認用に作ったものなので、このままではカバーができなくなります（下の写真参照）。



モータ駆動の動作を確認したら、C-Firstの基板に移し替えたり、ユニバーサル基板に移し替えたりしてきちんと収まるようにすることを考えています。

模型の組み立て編はここまでです。次は、簡単な動作確認用のプログラムの検討になります。