

Tutorial2B

創造設計第二 TA：河野 宏俊

2015 年 10 月 15 日

1. はじめに

マシンを作成する上でマシンを壊さない仕様を考慮することが大切である。そこで、Tutorial2B では、マシンを壊さない仕組みとしてヒューズと三端子レギュレータを紹介する。また、HO ゲージを解体してマシンアイデアを考案してもらう。HO ゲージはとても高価であるので注意して扱うこと。

実際に取り組む内容は以下の通りである。

- ヒューズ
 - ヒューズホルダーの作成
- 三端子レギュレータ
 - ブレッドボード上での三端子レギュレータの作成
 - 導通確認
 - 動作確認
 - ユニバーサル基板上での三端子レギュレータ回路の作成，導通確認，動作確認
- HO 解体とマシンアイデアの考案

1.1 使用するもの

まず今回の Tutorial で使用するものを確認する。

- 定格 3.0A ヒューズ (1 個)
- ヒューズホルダ (1 個)
- 被膜線
- すずめっき線
- 三端子レギュレータ L7805CV (1 個)
- 100 μ F コンデンサ (3 個)
- 100 μ F 電解コンデンサ (2 個)
- 発光ダイオード (1 個)
- 抵抗 (1k Ω 1 個)
- ダイオード (1 個)
- マイクロスイッチ (1 個)
- ピンヘッダ (9P)
- ピンソケット (12P)
- ユニバーサル基板 (1 個)
- HO ゲージ (1 個)

2. 電源コードへのヒューズの取り付け

本章では、ヒューズの取り付けについて説明する。

2.1 ヒューズとヒューズホルダ

今回使用する電源は、ショートさせて過大な電流を流すと発火等の恐れがあり極めて危険である。このためヒューズ (定格 3.0 A) (Fig. 1) を用いて電流の制限を行う方法を紹介する。ヒューズホルダは、電線の途中に取り付けることのできる中継タイプのもの (Fig. 2) を用いることとする。

電池から電流を取る際には、+ 端子の近くにこのホルダを取り付け、そこから全ての電流を電線を分岐させるなどして取るようにし、たとえ試験目的であっても、ヒューズを介さずに電流を取ることのないようにすること。



Fig. 1: ヒューズ



Fig. 2: 中継型ヒューズホルダ

2.2 ヒューズホルダの接続

ヒューズホルダは、Fig. 3 のように電源近くのコードの間に挿入する。コードとヒューズホルダの接続は、Fig. 4 のようにする。コードと金属部品の取り付けは、半田付けするか、しない場合は巻きつけるなどして取れないよう固定する。接続が完了したら Fig. 5 のようにヒューズを挿入し、Fig. 6 のようにホルダを締める。ヒューズの取付作業は以上だが、ヒューズホルダ使用の際には、電線に無理な力がかからないようにすること。構造上ケーブルが引かれるとばねが縮み、開放してしまうためである。

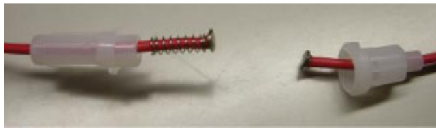


Fig. 3: ヒューズホルダの接続方法

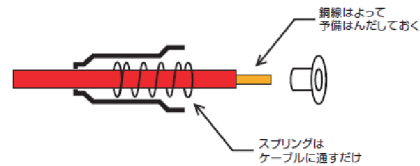


Fig. 4: ヒューズホルダの構造



Fig. 5: ヒューズの挿入



Fig. 6: ヒューズホルダの取り付け図

課題：ヒューズホルダーの作成

ヒューズホルダーを作成せよ。被膜線の両端の抵抗が 0Ω ならば、導通していることが確認できる。

3. 三端子レギュレータの取り付け

本章では、三端子レギュレータの製作方法について説明する。

3.1 三端子レギュレータ

本競技では電源レールから約 $10V$ の電圧を受け取り、その電力を用いてマシンを動かす。しかし、 $10V$ の電圧ではマイコンやセンサなどの機器を壊してしまう。そこで、三端子レギュレータを用いて機器を壊さない程度の電圧を供給することにする。今回のチュートリアルでは L7805CV という三端子レギュレータの素子を用いて $5V$ の定電圧をマイコンに供給する方法を紹介する。

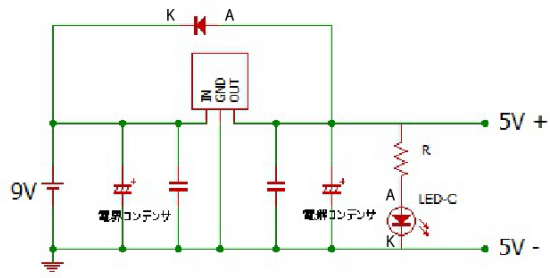


Fig. 7: 三端子レギュレータの回路図

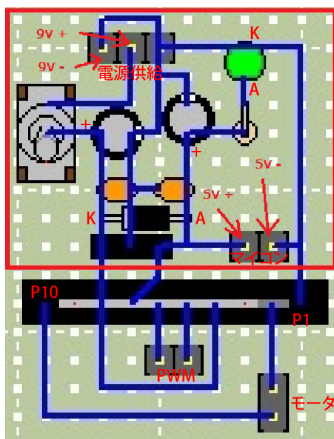


Fig. 8: 三端子レギュレータの配線図 (表)

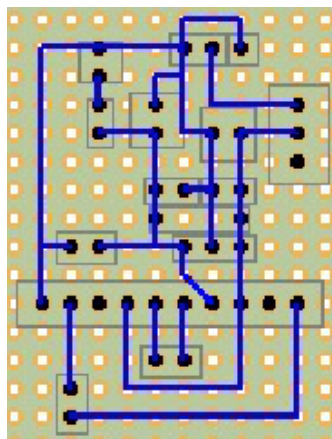


Fig. 9: 三端子レギュレータの配線図 (裏)

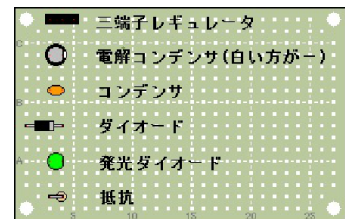


Fig. 10: 素子対応

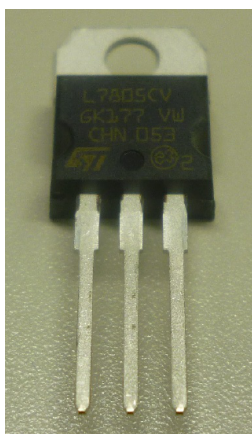


Fig. 11: 三端子レギュレータ素子: 左から INPUT, GND, OUTPUT

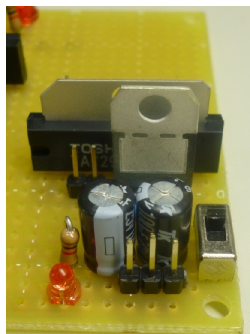


Fig. 12: 回路の写真 1

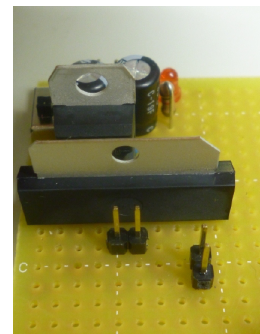


Fig. 13: 回路の写真 2

部品名	規格	数量
三端子レギュレータ	L7805CV	1
コンデンサ	100 μ F	2
電界コンデンサ	100 μ F	2
発光ダイオード		1
抵抗	1k Ω	1
ダイオード		1

Table 1: 三端子レギュレータの回路の素子

3.2 三端子レギュレータ回路の製作

三端子レギュレータは、Fig. 8-10 のように作成する。三端子レギュレータに関する回路は Fig. 8 の赤線で囲まれている部分である (他の部分は Tutorial3B で作成する)。ダイオード、電界コンデンサ、三端子レギュレータには向きがあるので注意して欲しい。ダイオードはアノード (長) からカソード (短) 方向にのみ電流が流れる。三端子レギュレータについては Fig. 8 において左から INPUT, GND, OUTPUT である。また、電子部品は Table 1 であり、Tutorial3B 終了後の回路は Fig. 12, Fig. 13 のようになる。

課題：三端子レギュレータ回路の作成

1. ブレッドボード上に三端子レギュレータ回路を作成せよ。
2. 作成した三端子レギュレータ回路の導通確認をせよ。
3. 作成した三端子レギュレータ回路の動作確認をせよ。ただし、電源は 9V 電池 (1.2V 電池 8 個を直列接続) を使うこと。
4. ユニバーサル基板上に三端子レギュレータを作成せよ。
5. 作成した三端子レギュレータ回路の動作確認をせよ。

3.3 HO の解体とマシンアイデアの考案

本競技に取り組むにあたり、得点獲得のための戦略およびそれを実現するマシンのアイデアはとても重要である。しかし過去の競技会の様子を見ると、このマシンアイデアに関して十分な検討がなされておらず、競技をきちんと行うことができないマシンが数多く見受けられる。そこで各班には、競技会に向けての戦略およびマシンアイデアについて早期から考えてもらう。まず、マシンの仕様を知るために HO を解体し、その後マシンアイデアを考案してもらう。

3.4 マシン解体

次の手順で解体していけばよい。

1. Fig. 14 のように緑の矢印のように力を加えることで赤で囲まれた部品を外す。部品を外してからマシンのボディと駆動部に分解する。
2. Fig. 15 のようにマシンのボディも 2 つに分解する。
3. Fig. 16 の緑の部分の配線を外す。配線は金具で挟まれているだけなのでマイナスドライバーなどで簡単に外すことができる。
4. Fig. 16 の赤い部分のネジを 2 つ外す。

課題：HO の解体と準備、マシンアイデアの考案

1. マシン解体をせよ。
2. Fig. 17 を参考にして、電源供給の配線を接続せよ。
3. Fig. 18 を参考にして、モーター駆動をする配線とコンデンサ (100 μ F) を接続せよ。金具に導線を巻きつけてから半田を流し込むと半田付けしやすい。
4. 回路とマイコンを接続するために、両側にピンソケットを半田付けした端子を 2 セット作成せよ。
5. 競技会に向けての作戦およびマシンのアイデアについて考えよ。



Fig. 14: マシン全体

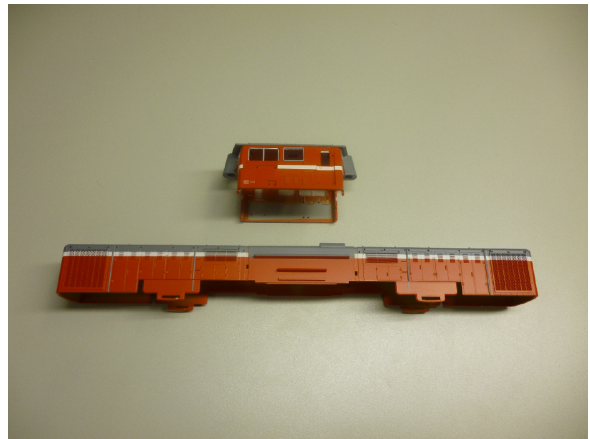


Fig. 15: マシンのボディ

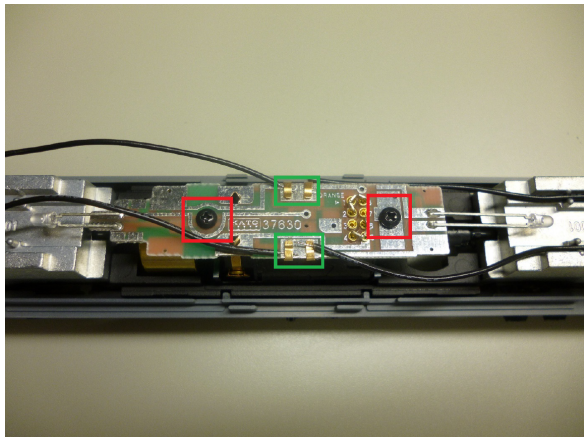


Fig. 16: 回路取り外し

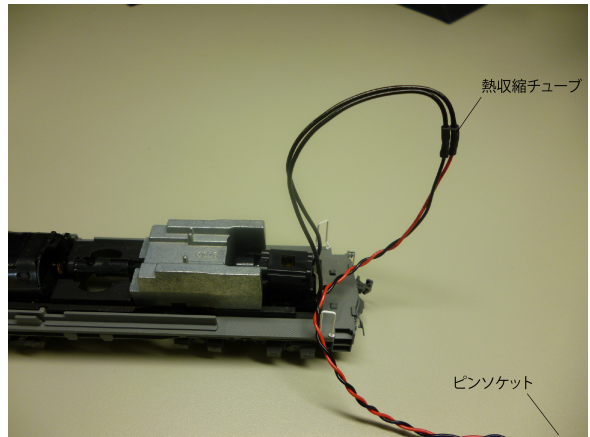


Fig. 17: 電源供給接続

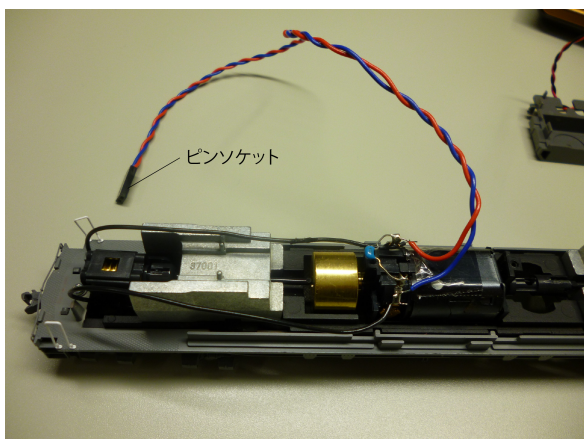


Fig. 18: モーター駆動接続

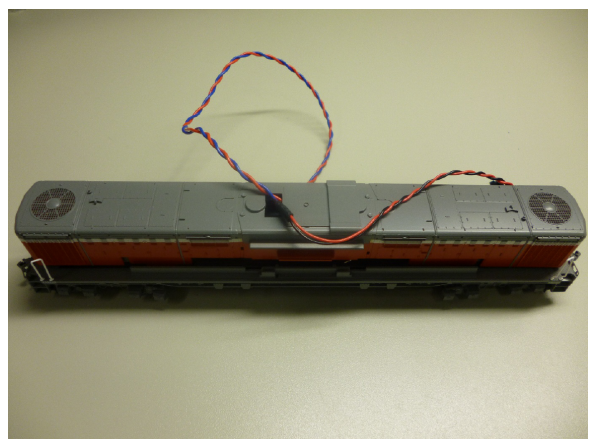


Fig. 19: 完成図