2006 年(平成 18 年)度版

電子ホタルの製作

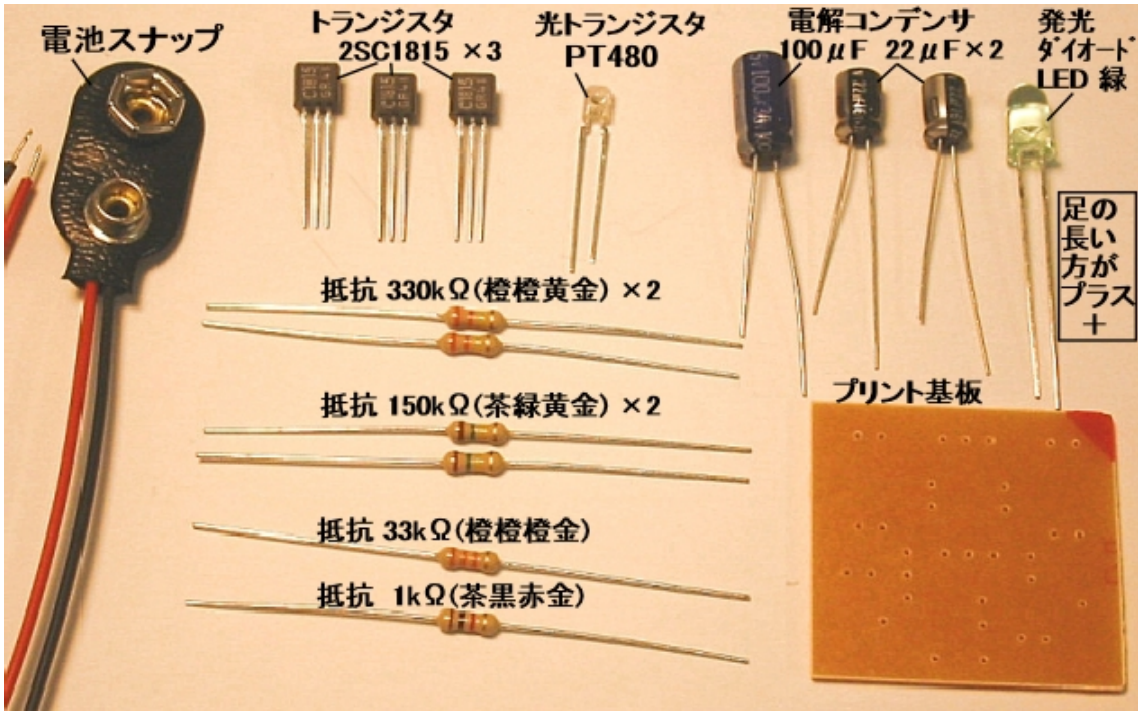
舞鶴工業高等専門学校　電子制御工学科　町田秀和

毎年 5 月末ころ舞鶴高専の近くの川には写真のようにたくさんのホタルが飛び交います。そこでこの体験入学では、本学科が最も重要な分野の一つととして力を入れている「電子工学」の応用例として、最も基本的な部品であるトランジスタを用いた**「電子ホタル」**を製作します。うまくいけば「暗くなれば自動的に緑の光が、ホタルらしく「ジワ～」と点滅します。」ぜひ完成させましょう。

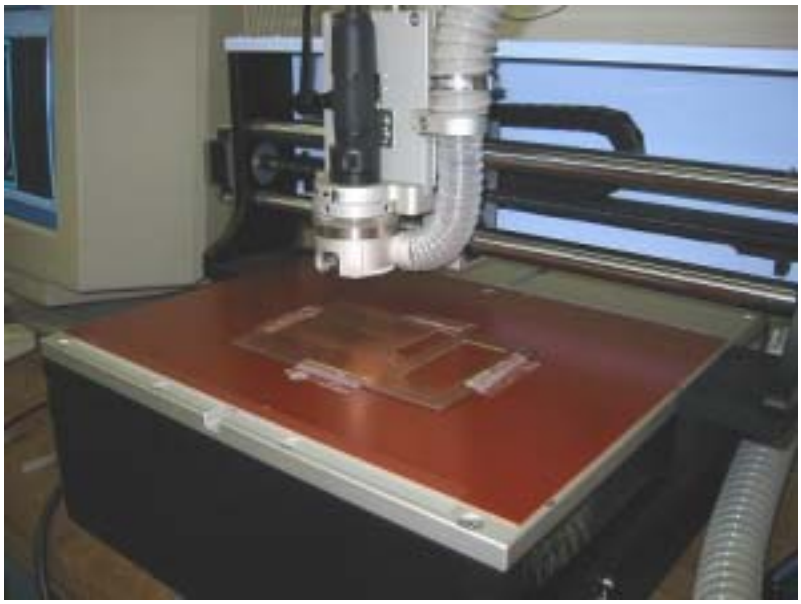
ホタルの写真提供：片山君、(余談：舞鶴高専周辺のホタルは特に大きいそうです)

電子ホタルの製作マニュアル

部品は全部で 16 個です。大変そうですが、次のページのようにプリント基板に部品を差し込んでハンダ付けしていくだけですから、結構簡単です。

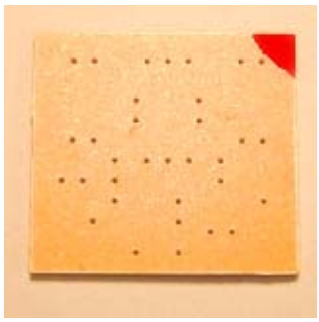


このプリント基板は，フリーソフトのプリント基板 CAD の「EAGLE」で作図し、プリント基板加工機で製作しました。舞鶴高専電子制御工学科では、学生がこれらを駆使した物作りをできるようになる授業が組み込まれています。

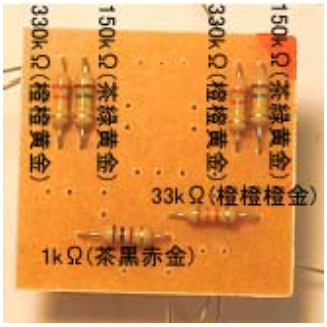


電子ホタルの製作手順　－プリント基板にハンダづけ－

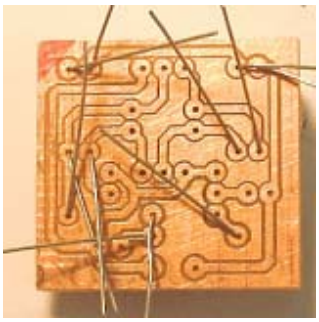
①右上を赤く塗っています



②抵抗を挿入します

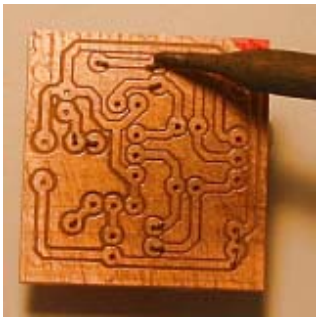


③パターン方向に曲げます

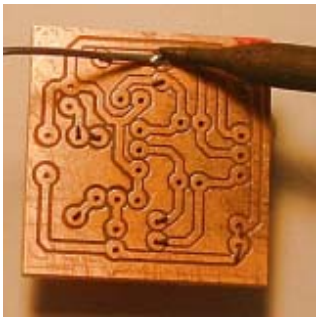


④ニッパでカットします

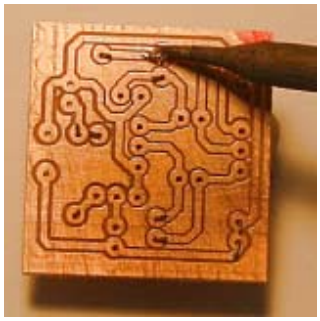
⑤ハンダゴテで温めます



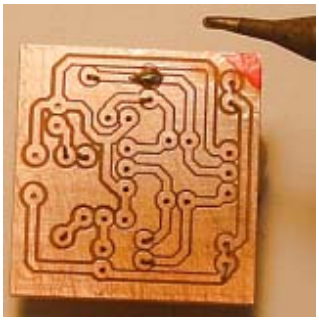
⑥ハンダを流します



⑦ハンダを離してから



⑧コテを離します



⑨コンデンサ向きに注意

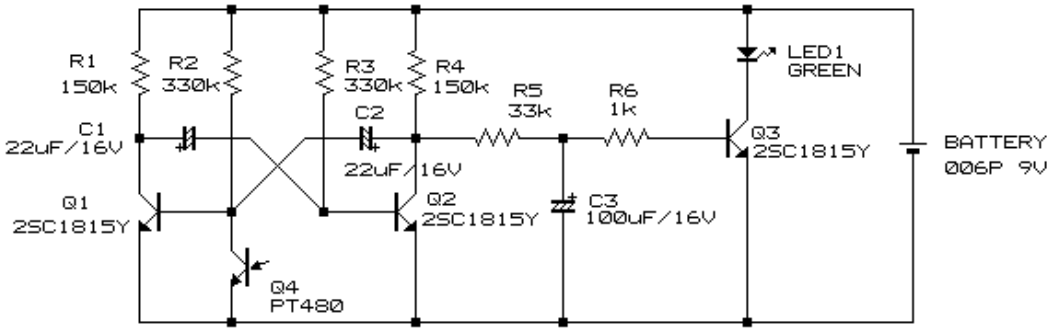
⑩トランジスタ ３本

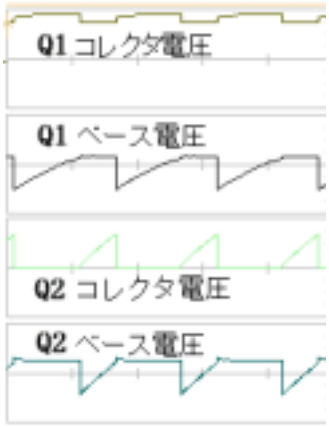
⑪光素子、向きに注意

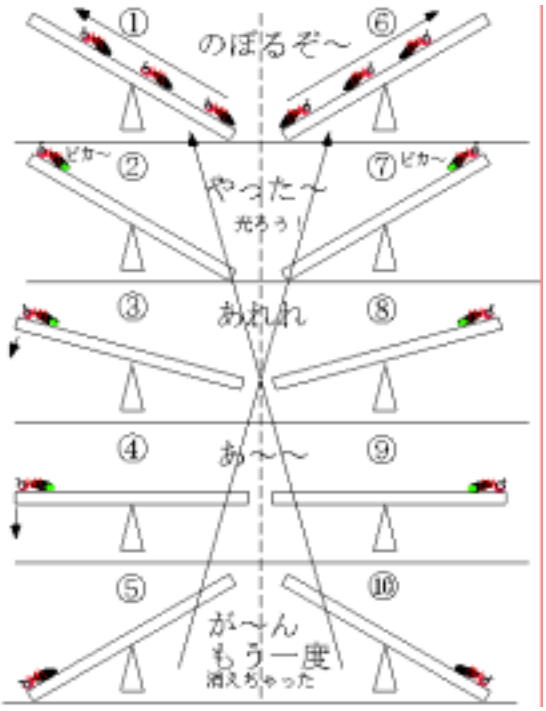
⑫電池スナップハンダ付け

電子ホタル回路の説明

Fire-Fly Illuminater Discrete version　　H.Machida @ MNCT-S 2005/10/21







この**「電子ホタル」**の回路は**「無安定マルチバイブレータ」**と呼ばれます。動作イメージは、左の**シーソ**のような感じです。でも、きちんと回路の各部の電圧波形を見てみましょう。

- トランジスタは**ベース電圧が 0.6V になると、コレクタ-エミッタ間に電流**が流れます。
- 右上の波形図で、まず **Q2 のベース電圧が 0.6V** になったとき、**抵抗 R4 による電圧降下**で、**Q2 のコレクタ電圧は 0V** になります。
- その瞬間、なんと **Q1 のベース電圧は-2V** になっています。これは大変不思議ですが、**充電されていたコンデンサ C2 が一瞬逆向きの電池になって放電**したと思えば良いでしょう。
- それから**抵抗 R2 を通じて、コンデンサ C2 が充電**されていきます。そして **Q1 のベース電圧が 0.6V** になったとき,,,,,,左右逆転して繰り返します。

R5,C3 は「一次遅れ回路」と言って、C3 にじょじょに充電することにより、「ジワー」と光らせるためのモノです。**R6,Q3 は LED のドライブ用**です。

「電子ホタル」　舞鶴高専・電子制御工学科
H.Machida
トランジスタ2SC1815
電解コンデンサC1=22μF
電解コンデンサC2=22μF
右上が赤く塗られています
抵抗R4=150kΩ(茶緑黄金)
抵抗R2=330kΩ(橙橙黄金)
光トランジスタ PT480
抵抗R5=33kΩ(橙橙橙金)
電解コンデンサC3=100μF
抵抗R1=150kΩ(茶緑黄金)
抵抗R3=330kΩ(橙橙黄金)
緑色LED
抵抗R6=1kΩ(茶黒赤金)
＋長い
＋長い
＋長い
＋長い
電池スナップ
006P型　9V乾電池