

テルミン製作

青山翔太 松浦海渡

1. まえがき

私たちは、電子楽器の「テルミン」を製作した。きっかけは、過去にテルミンを製作した先輩がいるという話を聞き、自分たちでも作れないかと興味をもったからである。

2. 原 理

テルミンは、本体から伸びているアンテナに手を近づけ、その距離によって音程と音量を調節して演奏する楽器である。



写真1 モーグ社製テルミン「MOOG」※1

発振周波数が固定されている高周波発振器と、されていない高周波発振器の二つを内蔵しており、固定されていない発振器（可変発振器）にアンテナを繋げる。繋げることにより、このアンテナの周囲が一つのコンデンサのようになり、ピッチアンテナ（音程調節）として扱うことができる。アンテナに手を近づけることによって静電容量が変わり周波数が変化することで、発振周波数が固定されている発振器の周波数との間に喰りが発生する。この喰りから可聴周波数を抽出し、スピーカーを介して発音させる。

3. 研究内容

(1) 用意した材料

表1 材料表※1

部品名	仕様
トランジスタ	2SC1815Y
FET	2SK192A-GR
	2SK30A
ショットキーダイオード	1SS106
可変容量ダイオード	1SV101
抵抗	100k Ω
	1M Ω
	100 Ω
	10k Ω
	1k Ω
	4.7k Ω
	33k Ω
	560 Ω
セラミックコンデンサ	100PF
	20PF
	47PF
	0.01 μ F
	0.001 μ F
	15PF
	10PF
積層セラミック	0.1 μ F
電解コンデンサ(16V)	22 μ F
	47 μ F
半固定抵抗	10k Ω
	2k Ω
	50k Ω
コイル(AMラジオ用)	455IFT(黒)
	OSC用(赤)

(2) 製作

① プリントパターンの作成

「Fritzing」というソフトウェアを使用してプリント基板を作成するためのパターンを作成。

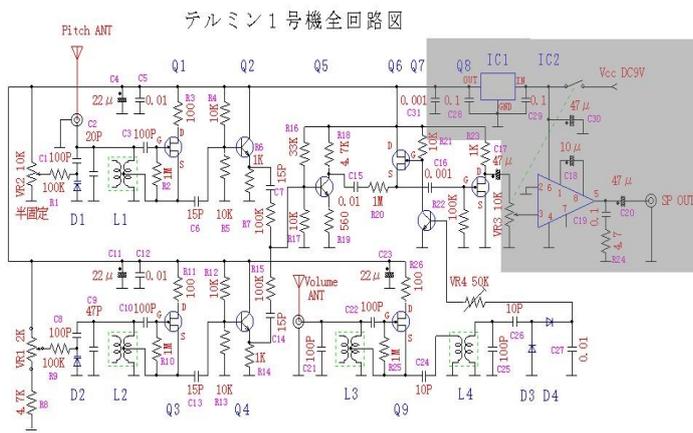


写真 2 回路図※1

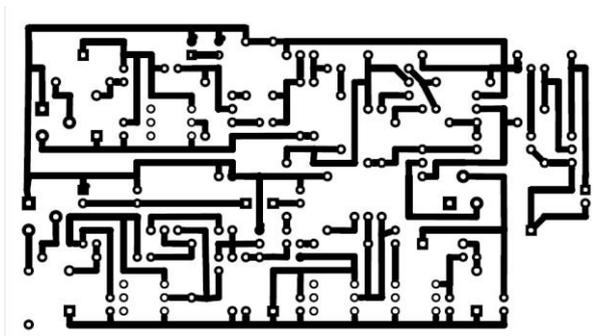


写真 3 プリントパターン※1

② 材料集め

材料は基本的に実習室にあるものを優先して使った。足りない部品はインターネットで販売しているところを探して購入。

表 2 購入リスト

FET	2SK192A-GR	鈴商
ショットキーダイオード	1SS106	RPE
可変容量ダイオード	1SV101	
セラミックコンデンサ	20PF	宮崎電子
コイル (AM ラジオ用)	455IFT (黒)	千石電商
	OSC 用 (赤)	

1SS106 は、参考にしたサイト※1 では 1SS102 と誤表記されていたので探すのに苦労した。

③ プリント基板作成

ア プリントパターンの投影

作成したプリントパターンをプリントアウトし、基板と重ねて紫外光を約 10 分間照射する。



写真 4 照射機

イ 現像液に浸す

パターンがうっすらと写っているのを確認したら、重ねているパターンを剥がし、油性のペンでパターンをなぞる。ポジ感光基板用現像剤を水に溶かし、基板を現像液に浸ける。しばらく縦横に振り、20分ほど放置する。

※現像液は目に入ると失明する恐れがあるため、防護メガネや手袋等を着用して使用すること。



写真 5 基板

4. まとめ

先輩の作ったテルミンを参考に作業を進めてきたが、その分当時はあった材料が現在はない、ということもあり、当時より作業量は多かったの

ではないかと感じた。自分の理解が足りず、材料を探するときにも影響してしまった。先生指導のもとなんとか作業できていたと思う。

5. あとがき

今回の反省点は、スケジューリングが少し曖昧になってしまったこと、材料を購入するサイトを探すのに手間取ってしまったことだ。結果、材料が手元に届くのが遅くなってしまい、基板作成ができなかった。スケジュールも最後で詰め詰めになってしまい、放課後残って作業が余儀なくされた。しかし、プリントパターンの作成は予想よりスムーズに進めることができた。ソフトも既存のものが使用できたので、インストールする手間が省けた。このように悪いところが目立つ研究になってしまったが、少しの良いところと、確かな手ごたえを感じることもできた。

(青山 翔太)

私も反省点は同じように全体的に曖昧だったことだ。今回プリント基板作成という初めての事、人数が二人ということもあり分担作業が非常に難しく作業効率はよいとは言えなく授業内で出来たのはプリント基板作成完了までだった。だから電子部品を取付けて正常に動くかも解りません。プリント基板の回路は既存の物を私がサイズを小さくしたのだが、あまり自信は持てず正常に動作するかは最後まで解らず一回限りのチャレンジになる。私はそれがすごく楽しみだ。

(松浦 海渡)

6. 参考文献

※1[なんでも作っちゃう、かも。]

<http://arms22.blog91.fc2.com/blog-entry-241.html>

※2[Wikipedia]

<https://ja.wikipedia.org/wiki/テルミン>