

電子技術研究部 提出レポート

「タッチセンサーの製作」

目的 はんだごてを使用し、基盤の組み立てをすることで電子工作を取り組む過程を理解する。

使用器具 タッチセンサー2 ワンダーキット SW-104

はんだごて

はんだ

仕様 電圧 標準 5V

電流動作 約80mA

待機電流 約0.5mA

出力 ブザー動作 (リレーと同期 or ワンショット)

LED表示 (センサー検出)

(リレー動作)

一回路二接点

リレー接点 定格負荷 AC 100V、5A

定格負荷 DC 28V、5A

出力モード 連続モード

保持モード

サイトリックモード

リトリガタイマーモード

検出方式 容量変化

タイマー時間 約1~14秒 (変更可)

センサー感度 調整可

基盤寸法 W(88)、D(55)、H(22)mm

実験方法 タッチセンサー2 ワンダーキット SW-104 を制作する。

キット内に付属されている図1の組立参考図の指示に従い、制作に取り組む。

また、実際に使用し、タッチセンサーとして機能しているかを確認する。

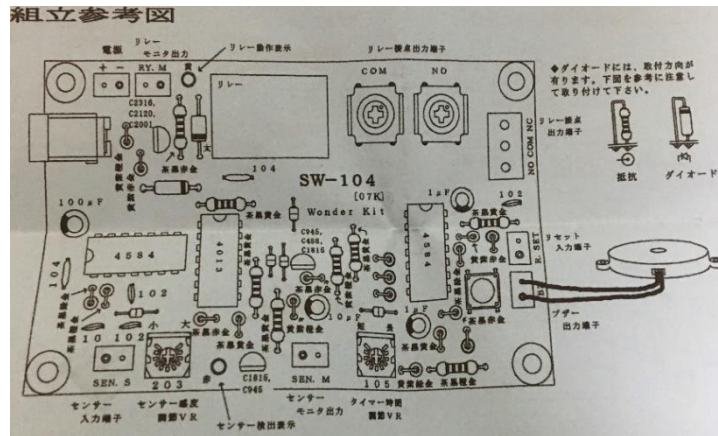


図1 基盤の組み立て参考図

図2のように抵抗とジャンパー線をはんだ付けする。各抵抗の線の色と向きに気を付けながら取り付ける。

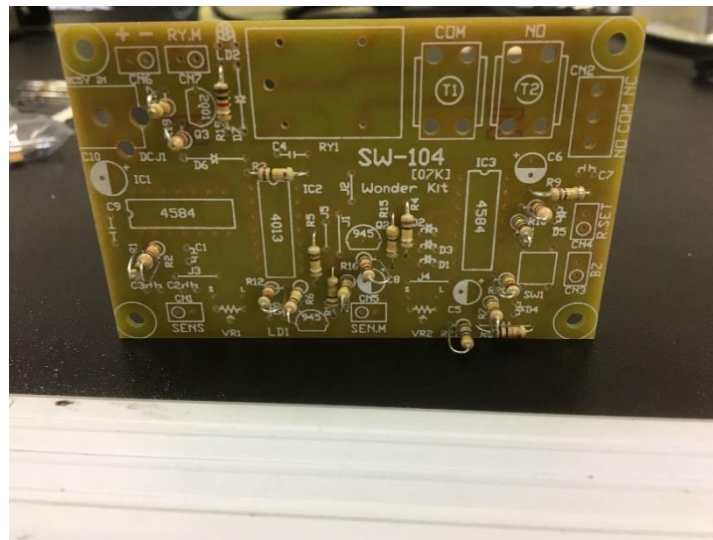


図2 抵抗とジャンパー線をはんだ付けした基盤

図3ではセラミックコンデンサ、電解コンデンサ、積層コンデンサをはんだ付けされている。電解コンデンサの電極は長い方が+極であるため、向きに気を付ける。

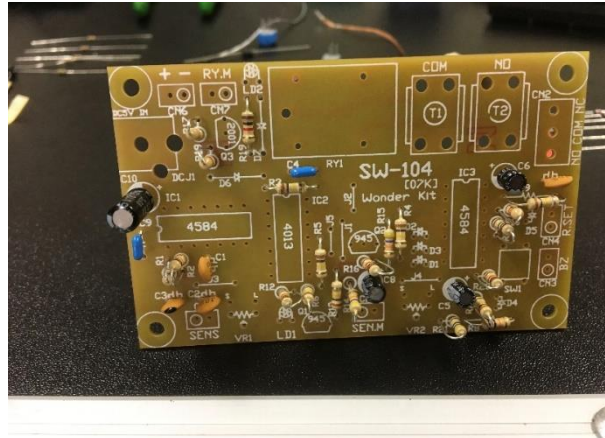


図3 各コンデンサを取り付けた基盤

図4ではトランジスタを取り付けてある。取り付ける方向とはんだ付けする際に、3 mm程度の間隔を空ける。

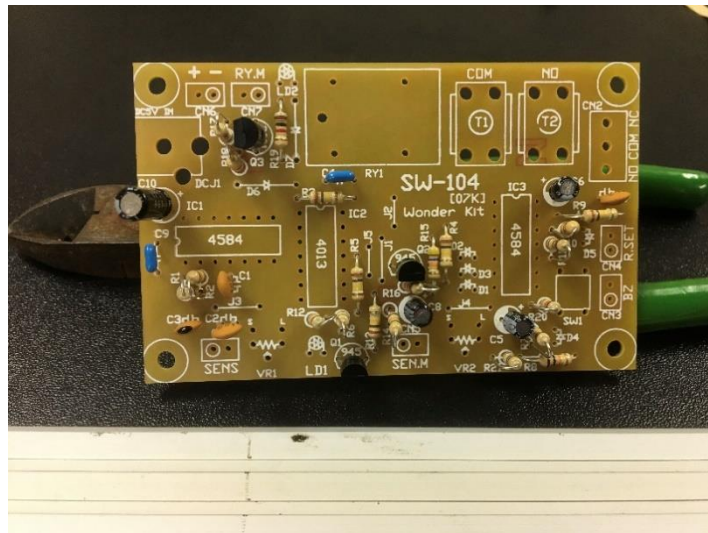


図4 トランジスタを取り付けた基盤

図5では半固定ボリュームを取り付けている。抵抗の大きさが異なっているため、見取り図をよく確認する。

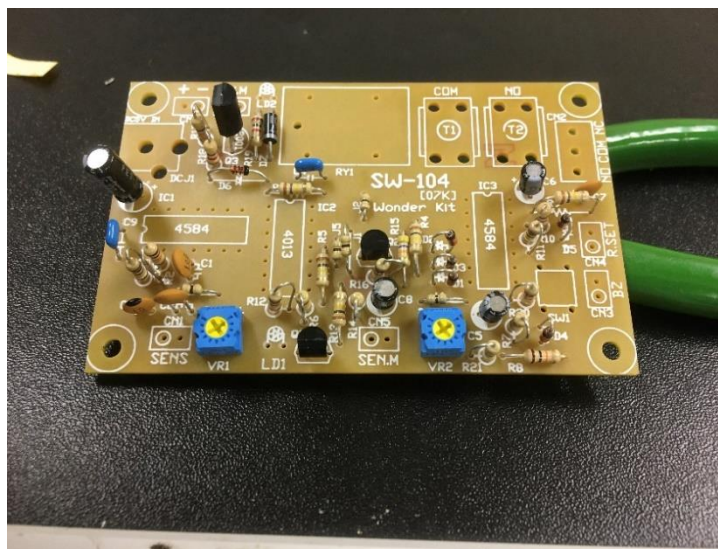


図5 半固定ボリュームを取り付けた基盤

図6ではICとLEDランプ、タクトスイッチを取り付けている。ICは足が14本あるため、一つずつはんだ付けが足りているか確認する。また、LEDランプは足の長さによって向きが異なるので気を付ける。

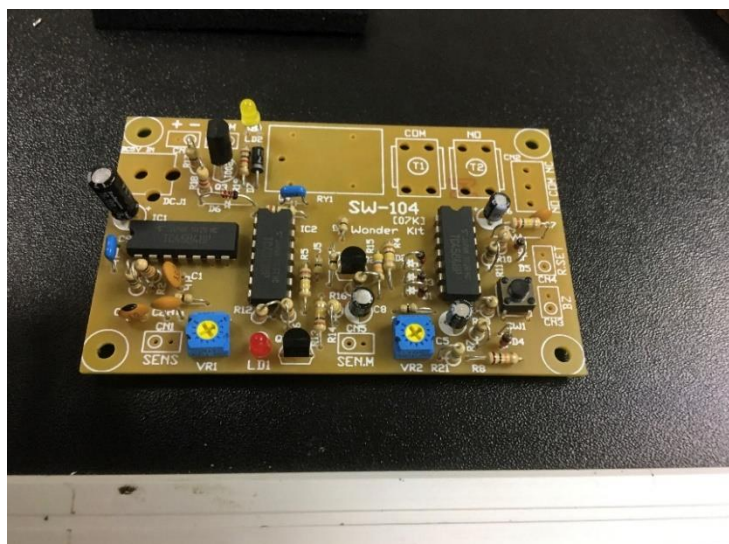


図6 IC、LEDランプ、タクトスイッチ基盤

最後に DC ジャック、リレー、ネジ止めターミナル、圧電ブザー、センサーとなるアルミをはんだ付けする。下の図7が完成した基盤で作動するかを確認する。DC ジャックに電源をつないだ後、二枚のアルミホイルに指で触れることでブザーがなるため、実際に確かめる。また、指で触れた際に、LED ランプが点灯するか、リレーが作動するとき発する「カチッ」という音が出るか、そしてその音が VR2 と書かれている半固定ポリウムによって音の間隔を調整出来ているかについても確認する。

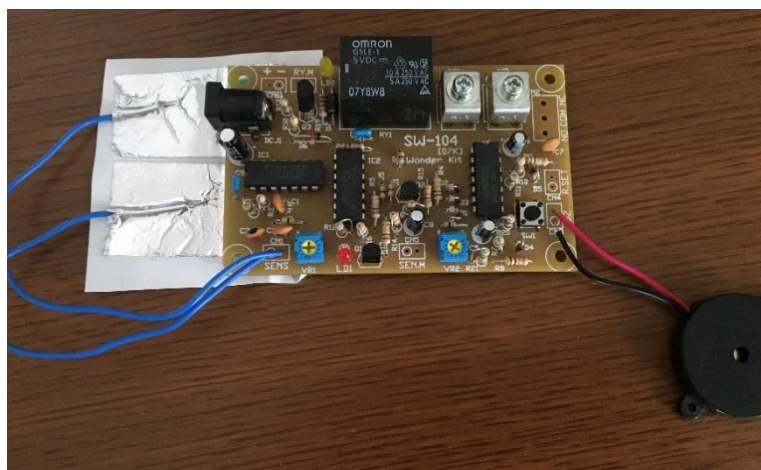


図7 完成したタッチセンサー

#### 実験結果

LED ランプは光らなかったが、ブザーの音はなったので、タッチセンサーとしての機能はあることが分かった。また、リレーが作動する際の音も確認でき、半固定ポリウムでの作動間隔の調整もできた。

#### 考察

タッチセンサーの機能は果たしているため、音を鳴らせる回路はしっかりとはんだ付けされているが、一方で音を鳴らすために必要でないパーツのはんだ付けが出来ていないと考えられる。回路の繋がりをより理解することによって LED ランプを発光させる修正が可能となるだろう。

# デジタルアラーム時計の製作

## 1. 製作目的

今年、東京に上京してきたうえで自分に必要だと思う物を持ってきた。しかし、一人暮らしをしていく中で、「時間を確認すること」の重要性が増してきた。実家から枕元に置く用の目覚まし時計を一つ持ってきてはいたが、机の上に置くことのできる時計がもう一つあれば、時間を確認するうえでとても便利だと思い、今回製作を試みた。

## 2. 理論

### 2. 1 はんだ付け

はんだ付けとは、金属（母材）と金属を接合するのに「はんだ」（と呼ばれる合金）を熱して溶かし、母材を溶融させないで接合する方法である。昔から使用されてきた一般的なはんだは、スズ（Sn）と鉛（Pb）を約 6：4 の重量比で混ぜた合金である。融点（はんだが融ける温度）は約 183°Cで、金属にしてはたいへん低い温度で融かすことができる。鉛の入ったはんだのことを最近では共晶はんだと呼ぶことが多くなっているそうだ（有鉛はんだとも呼ばれるそうだ）。

### 2. 2 極性

極性とは、電子部品や電子回路の電氣的な方向。はんだ付けをする際は、部品の極性があるものは注意して行うこと。極性のあるものには、電解コンデンサ、ダイオード、トランジスタ、IC(IC ソケット)、発光ダイオードなどがある。また、基本的には背の低いものから順に取り付けていく。

## 3. 使用器具および部品

### (1) 使用器具

名称	個数	定格など
はんだ	1つ	太さ 0.8mm~1.0mm
はんだごて	1つ	KS-20R 100V, 23W
ニッパー	1つ	FUJIYA MP4-110

### (2) 部品

名称	個数	定格など
ダイオード	1つ	1N4148
抵抗	2つ	10kΩ

集合抵抗	1つ	1k $\Omega$ × 8
セラミックコンデンサ	1つ	0.1 $\mu$ F
セラミックコンデンサ	1つ	30pF
電解コンデンサ	1つ	10 $\mu$ F
トランジスタ	1つ	S8550
発振子	1つ	12MHz
時計表示 LED	1つ	
IC ソケット	1つ	DIP-20
IC	1つ	デジタルアラーム時計用
プッシュスイッチ	2つ	デジタルアラーム時計用
スイッチキャップ	2つ	デジタルアラーム時計用
ブザー	1つ	デジタルアラーム時計用
USB 電源ケーブル	1つ	デジタルアラーム時計用
DC ジャック	1つ	デジタルアラーム時計用
USB 電源アダプター	1つ	デジタルアラーム時計用
ねじ	2つ	M3 × 25
ナット	2つ	M3 用

## 4. 製作手順

### 4. 1 各部品をはんだ付け

最初に説明書を見ながら各部品の確認を行った。確認した部品は紛失を防ぐために最初に入っていた袋に入れた。この作業の後にはんだ付け作業を行った。基本的に背の低い部品からはんだ付けをしていった。説明書にも書かれていたが、極性のある部品と向きに気を付ける部品は特に注意してはんだ付けしていった。今回使用した部品の中で極性に注意するものはダイオード、ブザー、電解コンデンサの3つであった。また、向きに気を付ける部品はICソケット、集合抵抗、時計表示LED、トランジスタ、ICの5つであった。はんだ付けをする際、目玉はんだ、イモはんだ、ショートにならないよう気を付けた。

### 4. 2 動作チェック

はんだ付け作業を行ったら、次に動作チェックを忘れずに行った。まず、USB電源ケーブルのDCプラグ側をDCジャック(JACK1)に差し込んだ。パソコンなどのUSB端子を使う場合はUSB電源ケーブルのUSBプラグ側をUSB端子に差し込んだ。AC100Vコンセントを使う場合はUSB電源ケーブルのUSBプラグ側をUSB電源アダプターに差し込んだ。そして、USB電源アダプターの端子をコンセントに差し込んだ。次に、時計表示LEDに時間と分が「12:59」と表示されることを確認した。SW2を押してすぐ離すと、表

示が分秒表示になり、1秒ごとに数字が増えていくことを確認した。SW2 をもう一度押し  
て時分表示に戻ることを確認し、そのまま約30秒待つと「ピーピーピー」とブザーが鳴る  
ことを確認した。SW1 を押し「ピピ」と音がしたら、指を離しLEDに「A 13」と表示  
されることを確認した。最後にすべて確認し終わったら、USB電源ケーブルを外した。

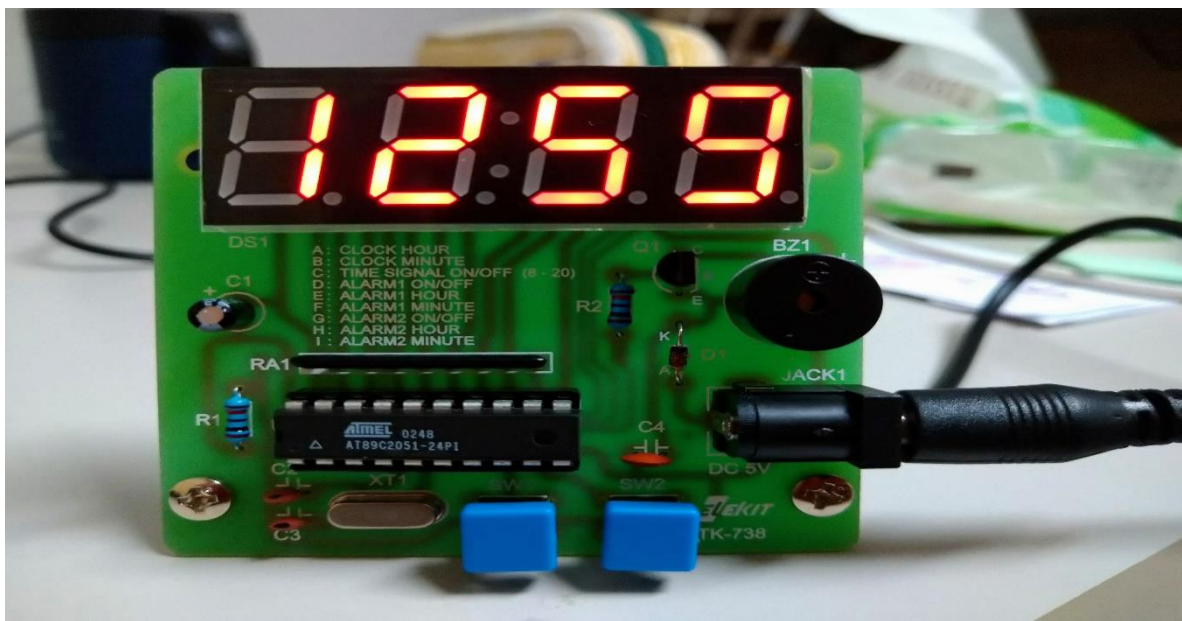


図1 「12:59」が表示された時計表示LED

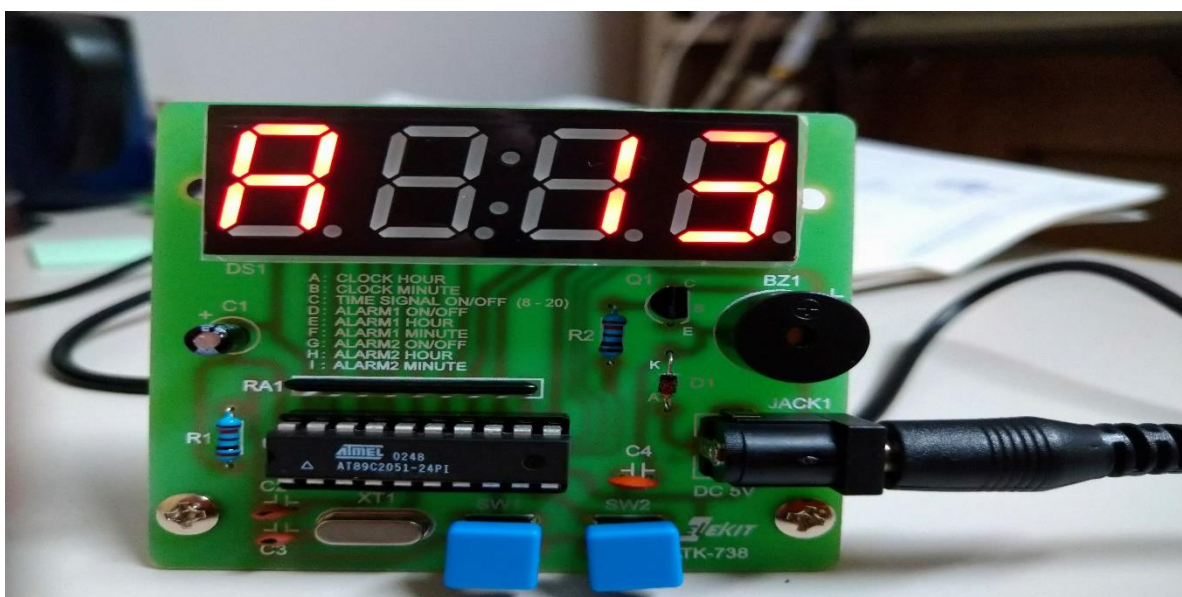


図2 「A 13」が表示された時計表示LED

## 5. 結果



動作チェックを手順通りに行い、無事に何事も誤作動を起こさなかったため回路自体に問題がないことを確認できた。そして、動作チェックをクリアしたデジタルアラーム時計はアラーム設定も行えるので、実際にアラームを鳴らしてみることにした。説明書通りに行い、時間と分を設定し実験してみた。その結果、時間通りにアラームが作動したのでアラーム時計として使用できることも確かめることができた。

## 6. 考察

5の結果から動作チェックおよび基盤のはんだ付けに間違いがないことが証明された。はんだ付けも当初は、説明書等を見ながら間違っただけのはんだ付けをしていないか気にしながら作業をしていた。基盤の裏側をみてイモはんだに見えるものもあったが、結果的に正常に動作してくれたことから特に問題はなかったと思われる。また、動作チェックの最中に、ブザーが突然鳴るということが起きたが30秒くらい何も操作しないと鳴るということだったためシステム上の正常な動作であると思われる。

## 7. 結論

今回デジタルアラーム時計を製作した結果、デジタル表示で時間を憑依してくれたので時間を確認するのが前よりも容易になった。パソコンで作業をしているときも、USB でつないでおけば横目で確認するだけで容易であるし何よりも見やすくなった。当初考えていたように机の上に置いておけば今後も作業をしている中でも時間を確認することが容易になり、より便利になるとと思われる。

## 参考文献

[1]目で見てナットク！はんだ付け作業\_1章「はんだ付けの接合原理」

[https://pub.nikkan.co.jp/uploads/book/pdf\\_file606572efc0a9a.pdf](https://pub.nikkan.co.jp/uploads/book/pdf_file606572efc0a9a.pdf)

最終閲覧日：2022/02/01

[2]はんだ付けノウハウ「プリント基板のはんだ付け法」

<http://www.picfun.com/know56.html>

最終閲覧日：2022/02/01

[3]ELEKIT 「デジタルアラーム時計 TK-738 組立説明書」

[TK-738\\_teachers\\_guide-01.pdf](TK-738_teachers_guide-01.pdf) (elekit.co.jp)

最終閲覧日：2022/02/03

## 「温度感知自動ラーメンタイマー」

### 1. 目的

部活で電子工作をするにあたり、実用的なものを作りたいと考えた。私は、よく昼食にカップラーメンを食べる。カップラーメンは、待ってる間のタイマーが必要だ。また、カップラーメンが出来上がるのを待っている間、蓋が良く開いてしまい悩んでいる。そこで、蓋の形のタイマーがあったら便利だと考えた。以上より、蓋つきのラーメンタイマーを作る。

### 2. 使用器具

ハンダごて

こて台

ハンダ

ニッパー

ハンダ吸い取り線

1/4W 小型抵抗 22k $\Omega$ (赤赤橙金) …1 個

1/4W 小型抵抗 10k $\Omega$ (茶黒橙金) …1 個

1/4W 小型抵抗 100k $\Omega$ (茶黒黄金) …1 個

1/4W 小型抵抗 1k $\Omega$ (茶黒赤金) …1 個

積層セラミックコンデンサ 0.1 $\mu$ F(5mm ピッチ) …1 個

IC ソケット(8pin) …1 個

IC (PIC マイコン) …1 個

LED ( $\phi$ 3mm 緑色) …1 個

タクトスイッチ…1 個

圧電ブザー(黒色) …1 個

温度センサー(薄型タイプ) …1 個

コイン電池ホルダー(CR2032 用) …1 個

基盤(KP-ISNT03) …1 個

アクリル板(90mm $\times$ t=3mm) …1 個

ナベネジ( $\phi$ 2.6 $\times$ 10mm)…4 個

ジュラコン空中スペーサ( $\phi$ 2.6 $\times$ 5.5mm) …4 個

### 3. 仕様

電池：コイン型電池(CR2032…1個(3V))

電池寿命：1日に1回の使用で約3ヶ月

表示：LEDの点滅、ブザー音

タイマースタート：音感素子による自動スタート、または、押しボタンによる手動スタート

計測時間：標準は3分だが、4分、5分、2分に切り替え可能

終了通知：チャルメラ音、警報ブザー音

### 4. 制作方法

#### 4-1. それぞれの部品をハンダ付けする

抵抗4個、積層コンデンサ、ICソケット、LED、タクトスイッチ、電圧ブザー、温度センサー、コイン電池ホルダーを基盤にハンダ付けする。温度センサーは基盤の裏側に、ライド面を寝かせてハンダ付けをする。この時に、リード線を2~3mm程度ハンダ付けせずに残しておく。

#### 4-2. 部品を取り付ける。

ハンダ付けをした後、ICソケットにICを取り付ける。温度センサーは90°Cに曲げて立ち上げる。

#### 4-3. アクリル板に基盤をつける。

丸く蓋に合うように切ったアクリル板に、4つの小さい丸い穴と、真ん中に四角い穴を空ける。温度センサーを四角い穴に通し、丸い穴を使って、ネジで基盤とアクリル板をとめる。

#### 4-4. 温度センサーを曲げる

温度センサーをアクリル板側へ折り曲げる。セロテープ等で固定すると、温度センサーが反応しなくなることがあるから、固定はしない。

### 5. 結果

3分待つと作ることができるカップラーメンを食べる際に使用した。自動でタイマーがスタートし、残り2分でブザー音が2回、残り1分でブザー音が1回鳴った。また、LEDが、時間が経過するごとに点滅回数が少なくなっていた。そして、3分後、しっかりチャルメラ音になり、美味しいカップラーメンを作ることができた。

## 6. 考察

温度センサーを蓋の裏側につけたことにより、タイマーを蓋に置いた時に、お湯からの高温が検知され、その信号が回路に伝わったから、自動でタイマーがセットされたと考えられる。

## 7. 課題

今回は3分での結果だったが、2分、4分、5分では試さなかった。したがってその分数で作ることができるカップラーメンを探し、実験を行いたい。

## 8. 参考文献

- ・「温度感知自動ラーメンタイマー」(共立プロダクツ)

## ペルチェ素子用 PWM 方式温度コントローラキットの制作

目的

はんだ付けの技術をあげるため。また、各 부품の役割の理解をするため。

使用器具

ペルチェ素子用 PWM 方式温度コントローラキット MK-515

はんだごて

はんだ

仕様

温度設定範囲	-99.9°Cから+99.9°C
温度設定分解能	0.1°C
温度測定範囲	約-3.0°Cから約+7.0°C
温度測定分解能	0.1°C
温度測定誤差	約 1°C以上
温度制御方法	PID 制御方式
	P 値設定範囲    1 から 99
	I 値設定範囲    0.1 から 9.9
	D 値設定範囲    1 から 99
	B 定数            3000 から 5000
電流制限設定範囲	1 から 999
ペルチェ素子電圧	DC5V から 24V
制御回路電圧	DC7V から 24V
ペルチェ素子電流	最大 5A
制御回路電流	約 50mA
駆動方式	PWM 方式
PWM 信号の周波数	2000Hz
温度センサー	サーミスタ、B 定数 3435、25°Cのとき 10kΩ。約 50cm の電線付き

制作手順

図 1 のペルチェ素子用 PWM 方式温度コントローラキットを制作し、コントローラが機能しているか確認する。

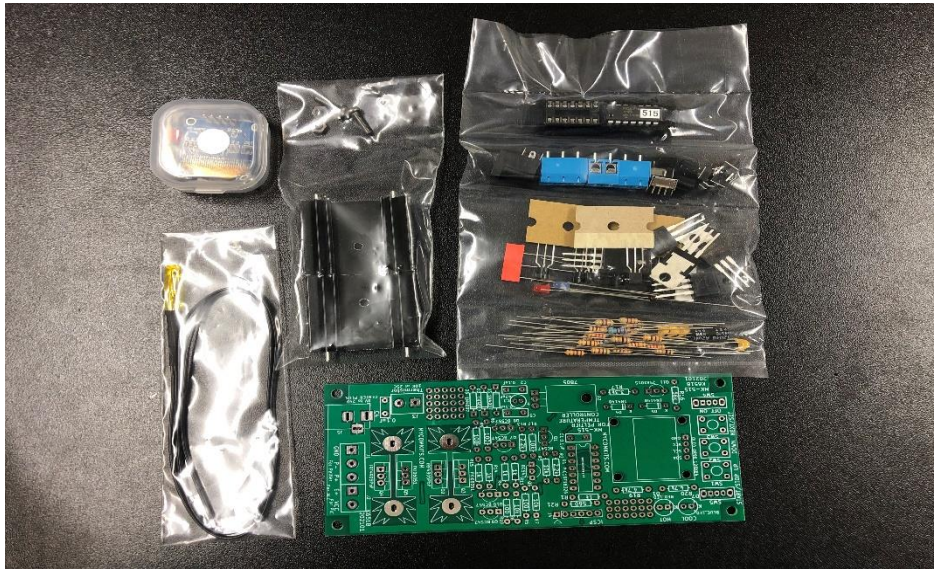


図1 ペルチェ素子用PWM方式温度コントローラキット

図2のように初めにダイオードをはんだ付けする。その際、抵抗の向きを間違えると作動しないため、十分に注意しておこなう。図2のはんだ付け後にLED、ICソケット、トランジスタなどの部品をそれぞれはんだ付けしていく。

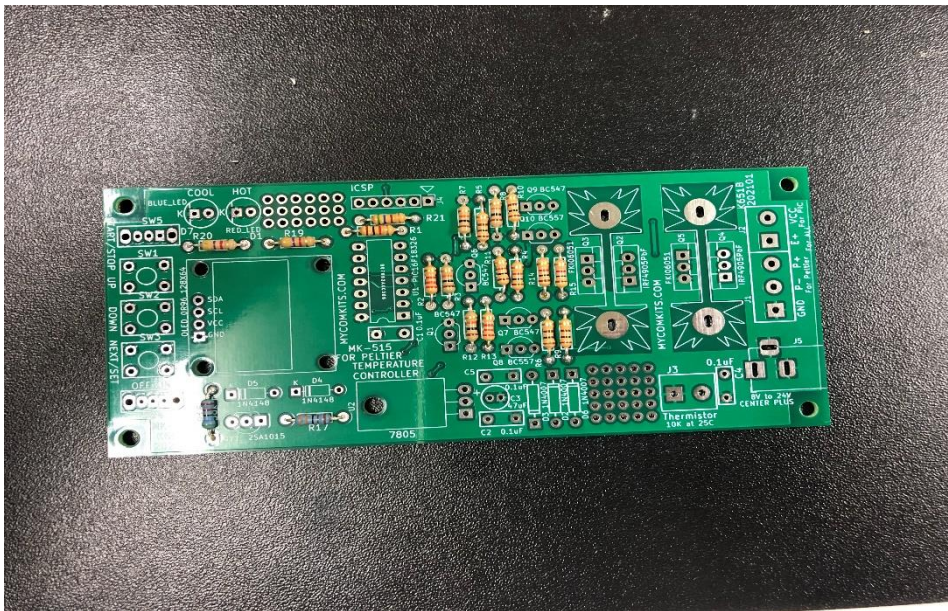


図2 抵抗をはんだ付けした基盤

すべてのはんだ付けをおこなうと図3のようになる。その後、完成した基盤が作動するか確認する。DC ジャケットに電源をつなぎ、LED が点灯するか、表示器が作動するかについても確認する。

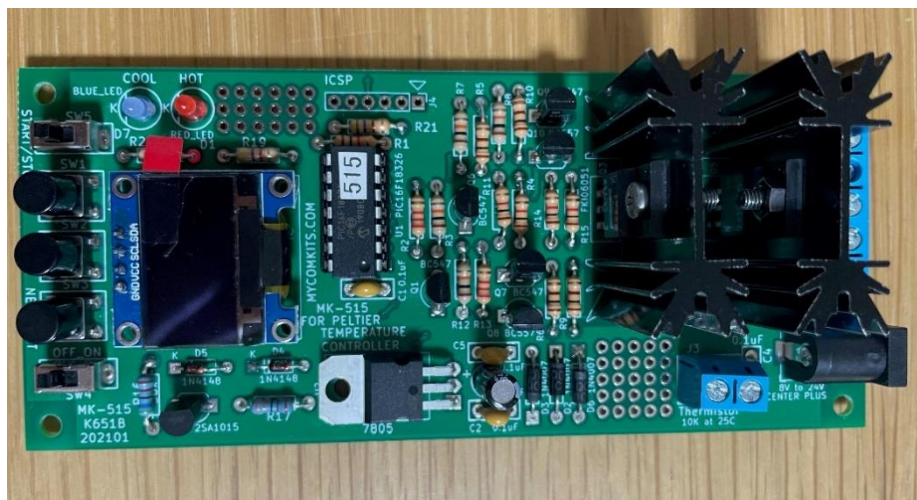


図3 完成したコントローラ

### 実験結果

DC ジャケットに電源をつなぎ、スイッチを入れる则表示器が作動した。その後、LED の点灯も確認できた。

### 考察

コントローラのみを制作したため、ペルチェ素子を接続して使用することができなかった。実際にペルチェ素子と完成したコントローラを使用して、温度の制御が可能なのか実験したい。

### 参考文献

マイコンキットドットコム

[零下から高温まで制御。保温・保冷・培養に最適。ペルチェ素子用 PWM 方式温度コントローラキット \(mycomkits.com\)](http://mycomkits.com)

[MK515manual.pdf \(mycomkits.com\)](http://mycomkits.com/MK515manual.pdf)