

# 電波時計の製作

津守 恭輔 金田 裕也  
関藤 凌太

## 1. 研究概要

電波時計の製作を通じてどこから電波が来ているのか、どのように電波を使うかなど、普段電波を利用している機械を使っていることも知ることのできないことを学び、より実用的なものを製作していく。

今回は、太陽電池とバッテリーを併用して、日中に充電して夜間に稼働させることができる電波時計を製作した。

## 2. 研究の具体的内容

電波受信モジュールで、標準電波(JJY)を受信し、自動的に時刻およびカレンダー修正する機能を持つ時計の製作をする。図1に構成図を示す。

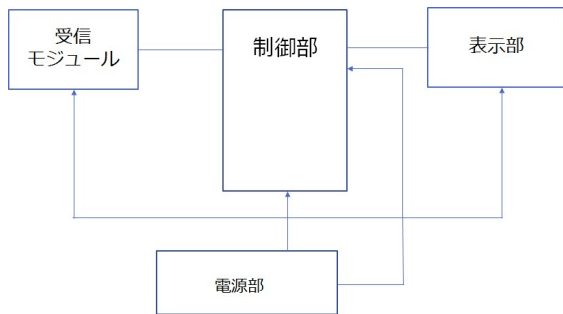


図1 構成図

### ① 受信モジュール部

受信モジュールとは、標準電波(JJY)を受信するものである。受信した信号は、制御部によって、時刻情報を解読され、時計の表示に使われる。

製作した電波時計は、日本で二か所ある標準電波送信所のうち、岡山県に近い佐賀県の「はがね山標準電波送信所」の信号を受信するように設定した。

### ② 制御部

制御部は受信モジュールからの時刻情報によって時計表示を行う、ワンチップマイコン(PIC)、信号を増幅するためのドライバー回路などで構成した。図2に回路図を示す。

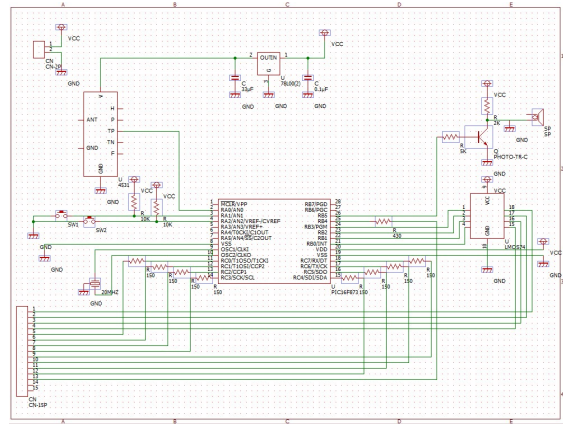


図2 制御部回路図

今回使用したPICはPIC16F873A-I/SPという、28ピンのものを用いた。またプログラミングにはMicrochip社の開発環境であるMPLABとPickit3を用いて、C言語で作成した。

### ③ 表示部

今回は数字を表示するために7セグメントディスプレイを使った。

7セグメントディスプレイとは、文字通り7つのセグメントで構成され、各々のセグメントが点灯したり消灯したりして、数字を表す。

時と分を分けるためのコロン表示には二つのLEDを用いて、每秒点滅を繰り返すようにした。図3に表示部回路図を示す。

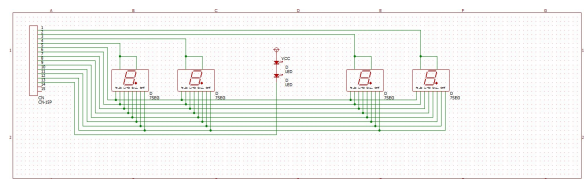


図3 表示部回路図

#### ④ 電源部

電源部は太陽電池とバッテリーを併用したもので構成した。日中は太陽電池で作られた電気をバッテリーに充電して、夜間はその貯めた電気を使い稼働させる。図 4 に回路図を示す。

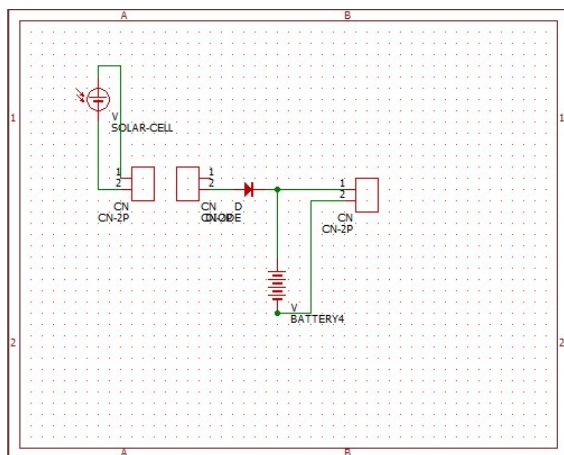


図 4 電源部回路図

#### 3、研究のまとめ

電波時計を作るにあたって、始めにインターネットを使い、使用する部品について調べた。普段使っている電波時計にこんなにも部品がいるということに驚かされた。

次に CAD ソフトで各部分の回路図を作成した。各部の回路図を書くのには、フリーソフトの **Bsch3V** を用いた。

回路図の完成後、電波時計のハードウェアとソフトウェアの製作を始めた。何度か配線のやり直しをすることになったが、文化祭までに通常の時計として動作するものに仕上げることができた。

しかしまだケースが完成しておらず、電波時計としての動作をさせていないので、卒業までに完成させる予定である。

#### 4、感想

津守

電波時計を制作していく中で、最初は簡単だろうと思って取り組んでいたが部品を自分たちで 1 から選び、配線していき、何度も失敗ややり直しがあり、くじけそうだった。しかし、完成に近づくにつれ達成感が出てき、とても楽しくできた。

関藤

期間がある中で完成させなければならないので、とても大変だったが、何度も居残りをして完成を目指し 3 人で協力していいものが作れたと思う。特にプログラミングが難しく、先生に 1 から教えてもらいながらテキストを読み何とか電波時計に仕上げられた。進学してもこの経験を活かしていこうと思う。

金田

ある程度計画を立てていたが、配線の 1 からのやり直しやモジュールの調子がよくないなど、予想外の連続で大変だった。しかし、文化祭など節々である程度の作品を仕上げていき最終的に完成までさせることができて、とてもよかった。この経験をこれからも活かしていきたい。

参考文献

青色 LED を使った電波時計

<http://yuki-lab.jp/hw/rc11/>

PIC を用いて時計を作ってみた

<https://tech.recruit-mp.co.jp/iot/post-8138/>

水魚堂の回路図エディタ

<http://www.suigyodo.com/online/schsoft.htm>