

侵入者を検知して合成音声で注意を促す回路の設計と製作

1220058 北岡 海里 (プロセッサ回路の設計・制御研究室)

(指導教員 綿森 道夫 准教授)

1. 目的

本研究では、自ら構想した物を実際に形にすることで次の3つの目的の達成を目指している。1つ目は、製作する回路に関する回路設計能力の向上である。2つ目は、PICマイコンに書き込むプログラムを作成するためのプログラム記述能力の向上である。3つ目は、基板に各部品をはんだ付けする電子工作能力の向上である。これらの3つの目的の達成を経て最終的には、1人でも自由に物を作れる技術力の獲得を目指す。

2. 研究内容

2.1 製作の概略

本研究では、PIC16F1938を用いて図1に示す侵入者探知機回路を製作した。

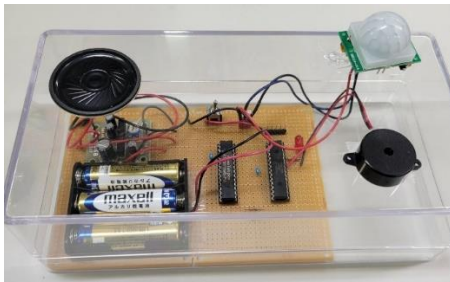


図1. 侵入者探知機回路の外観

この回路では、焦電型人感センサが人を感知すると信号がPIC(右のIC)に送られ、PICからATP3011(左のIC)にローマ字表記の文字列がI2C通信によって送信され、合成音声が発声される。図2に侵入者探知機回路の回路図を示す。

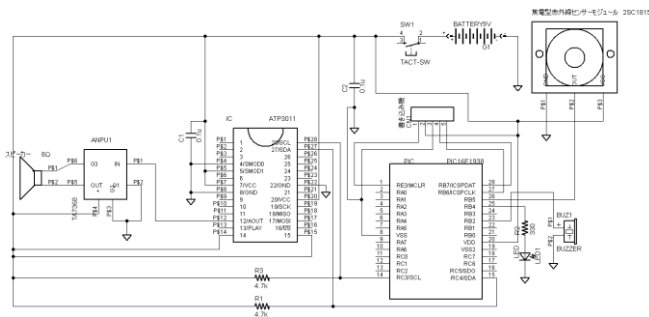


図2. 侵入者探知機回路の回路図

2.2 動作説明

- ①焦電型人感センサが人を感知する
- ②焦電型人感センサからPICへhigh(電源電圧)が出力される

③PICにhighが入力するとLEDが点灯し、同時にI2C通信によってATP3011に4種類のうちのどれか1つの音声コマンドが送信される

④ブザーが1回鳴ると同時にスピーカーから合成音声が発声される

2.3 動作原理

PICからATP3011に送信される音声コマンドは、ATP3011の性能上、以下のようにローマ字表記の文字列によって記述する。

```
const char moji1[] = "hitonougokigaarimasu.";
```

当初、発声する言葉は、「侵入者を検知しました。警備会社に通報します。」の1種類のみを考えていた。しかし、言葉が1種類の場合、侵入者が合成音声に慣れて効果が少なくなる可能性がある。そのため、発声する言葉に「人の動きがあります。」「録画しています。」「家主に連絡します。」の3種類を追加し、全4種類に増やすことにした。

その4種類の言葉をランダムに発声させる方法として、乱数を使わずにPICのタイマ0を利用した。タイマ0は、常時動いているのでタイマ0がカウントする値の16ビットの内、下位2ビットを取ることで0~3の値をランダムに使用することが出来る。その4つの値を使って4通りの言葉をランダムに発声させることを可能とした。

また、音声合成ICの出力はアンプに入力させてスピーカーを駆動する方式とした。この時、ICとアンプ間には最初は直流分をカットするためのコンデンサを経由していたが、実際に合成音声を用いた時に不要と判断して直接繋いだ。人感センサは一度人の動きを検出するとしばらくの間もとに戻らないので、その間繰り返しブザーが鳴ってしまう。これもプログラムを工夫することで人の動きを検出した時に1回だけ鳴るようにした。

3. まとめ

製作した回路は単3電池3本で動作して、家の入口あたりに置いておけばそれなりの効果があると思われる。

侵入者探知機回路は、思い描いた理想の形と少々違う形で終了した。その原因として、想像力が足りなかったためである。そのため、回路製作の想像力の向上も必要と実感した。