



セキュリティ機器やロボットを作ろう

やってみよう! PICマイコン



〈第1回〉ドア・アラームの製作

高見 豊
Yutaka Takami



初心者でも簡単に、あまりお金をかけずに使えるPICマイコン(以降PICとする)を取り上げます。楽しさの三大要素「光る」、「音が出る」、「動く」を存分に取り入れ、しかも実用になるように紹介していくつもりです。

連載の始めのうちは、家庭で役に立ついろいろな防犯グッズを製作します。

では、はじめましょう。第1回目はドア・アラーム(写真1-1)を作ります。

どんなドア・アラームを作ろうか

製作の前に、ドア・アラームの仕様を決めます。そのためには、現状の問題点を洗い出し、解決策を製作物に盛り込めないか検討します。

■ 市販のドア・アラームの不満な点

● 泥棒でなくても鳴ってしまう

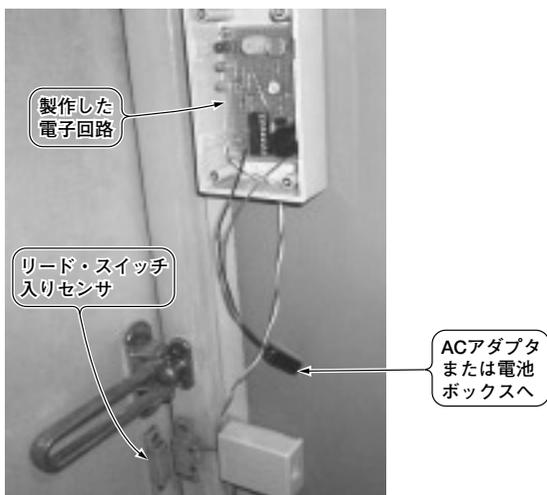
泥棒でなくても鳴ってしまう…これが一番迷惑です。特に夜間は眠っている人も多く、誤動作が起こると睡眠の邪魔になります。そうなると、電源を切るしか方法がなくなり、以降使われなくなる可能性が高いです。

● 鳴りやむまでの時間が変えられない

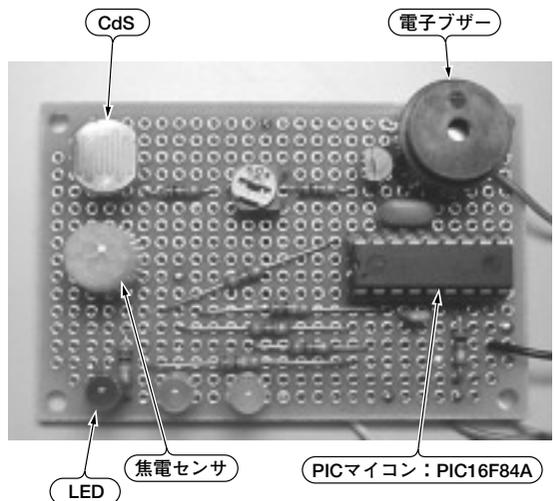
以前はドアが開いている間だけアラームが鳴るものが市販されていました。このタイプは、泥棒が入っても、すぐにドアを閉められてしまうと、アラームが鳴りやんでしまいますから、あまり信頼できません。

● 昼間でも夜でも条件が同じ

昼間はうっかり、自分でドアを開けてしまい、アラームが鳴ってしまう可能性が高いです。昼間と夜とでは、ドア・アラームの動作を変える必要があります。



(a) ドア・アラームを筆者宅の玄関に取り付けたところ



(b) 製作するドア・アラームの電子回路

写真1-1 製作するドア・アラームの外観



■ 製作するドア・アラームの仕様

● 暗証番号入力鍵で泥棒と居住者を区別する

泥棒と居住者の区別は、一番難しい問題です。技術的には区別することは可能ですが、条件を厳しくすると居住者でも鳴ってしまいますし、緩くすると鳴らない可能性が高くなります。

確実な本人認証としては、指紋、静脈、虹彩などの方法がありますが、どれも数十万円かかるものばかりです。声紋は風邪などで本人と認証されない場合があったり、録音装置の高性能化で本人でなくても認証されてしまう可能性もあります。

現実的には、鍵やカードをもった人が本人であると推定する方法がありますが、鍵やカードを盗まれてしまうと意味がありませんし、持ち歩く鍵が増えるのは嫌です。連載の後の回では、暗証番号でアラームを解除できるようにします。

● 夜間は鳴りやむまでの時間を長くする

これはマイコンとセンサを使えば、簡単に実現できます。今回は明るさを検知するセンサが付いているので、真っ暗なときは寝ているときであると判断して、長めに鳴らすようにしてあります。

真っ暗なときに窓を開けたら、大音響で鳴るように作るのは簡単です。ですが、何かの拍子に窓を開けてしまうこともあるので、真っ暗になって一定時間経過したなら、眠ったと判断してアラームを長めに鳴らします。

製作に使う部品や回路の概要

■ PIC マイコン：PIC16F84A

現在、PIC マイコンだけでも、プログラム・メモリ・サイズやデータ・メモリ・サイズなどを全部数えると100種類近くあります。大きく分けると、低価格なPIC16シリーズ、高機能なPIC18シリーズなどがあります。

PIC16F84Aは、最大動作速度20MHzの8ビット・マイコンです。データRAM容量は68バイト、データEEPROM容量は64バイト、フラッシュ・メモリ容



写真1-2 PIC16F84Aを使う

量は1024ワードです。詳細は次を参照ください。

▶ <http://www1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/35007b.pdf>

■ PIC マイコンの周辺回路

クロック回路、リセット回路、信号入出力回路などが必要になります。

● クロック回路

PIC マイコンをはじめ、最近のマイコンは、ほとんどがクロック発振用回路を内蔵しているの、外部に水晶発振子またはセラミック発振子を付ければ、クロック回路ができてしまいます。

● リセット回路

最近のマイコンは電源が入ると自動的にリセットになる「パワーONリセット回路」が内蔵されているものもあります。今回使うPIC16F84Aもこの機能を内蔵しています。

また、ここ数年に発売されたマイコンでは、電源電圧が規定の電圧を割り込んで誤動作の可能性がある電圧になると、リセットがかかるグレイアウト・リセット回路を内蔵したものも多く、電源変動が原因の暴走をすることがほとんどなくなりました。

● 信号入出力回路

マイコンには、入力専用の端子や、出力専用の端子、電圧を数値化できるアナログ入力端子などがあり、それぞれ機能が限定されています。

PIC16F84Aでは、割り込みを使わないのであれば、RA4を除いてはどれも同じ機能なので、あまり悩まずに済みますが、ほかのマイコンは制約がいろいろとあるため、どの端子を何の信号に使うのかを決めなくてはなりません。

▶ 同時に入出力できる端子の割り当て

同じ種類の信号は同じグループに属する端子に接続するようにしないと、同時に読んだり出力したりできなくなります。PICマイコンは8ビットのマイコンなので、同時に読んだり出力したりできるのは8本の端子までです。

PIC16F84Aは、RA0～3までの4本は同時に出力でき、RB0～7までの8本も同時に出力できます。RA4はオープン・ドレイン端子ですから、電流を吐き出すことはできません。通常、RA4はプルアップして使います。読み込むだけならRA0～4までの5本を同時に読み込むことができます。

▶ 出力できる電流の上限値

マイコンの出力端子は出力できる上限の電流が決まっています。また、グループごとの合計は個々の上限