

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6回〉ガラス破り検出器の製作

秦 明宏
Akihiro Hata



最近の空き巣犯罪の手口でもっとも多いのは、ガラス破りだそうです。これは窓ガラスなどの一部を破壊して、そこから手を入れて窓のロックをはずして侵入するという手口です。今月はこのガラス破りを検出して、ブザーを鳴らす装置(写真6-1)を製作します。

ガラス破り検出器の仕様

● 市販の商品の弱点を整理する

ホーム・センタなどで市販されている窓用のアラーム装置には次のような物があります。

- ① マグネットとリード・スイッチによって窓の開閉を検出し、ブザーを鳴らす装置
- ② ハンマなどで窓ガラスをたたかれたときの衝撃を検出し、ブザーを鳴らす装置

①は通常の開閉でも動作してしまうため、外出時だけスイッチを入れるなどの操作が必要になります。このため、もしスイッチを入れ忘れてしまうと、防犯の

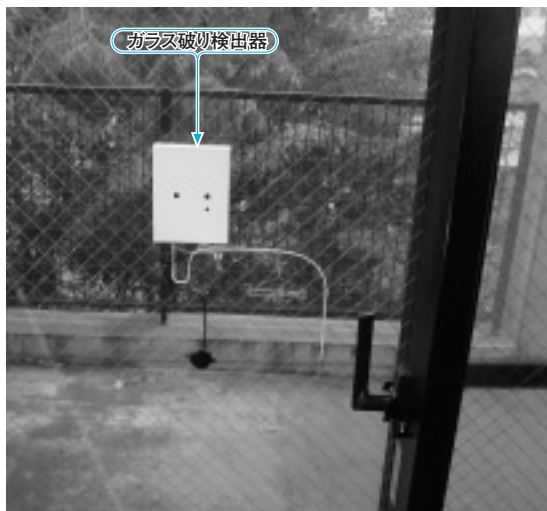
役目を果たしてくれません。

②はバーナでガラスを溶解させたり、特殊な工具を使ってガラスを切り欠くなど、振動を伴わない手口には対応できません。

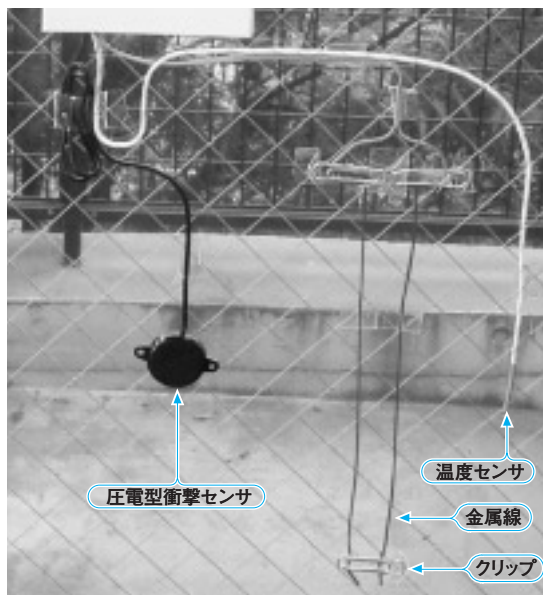
● 製作する装置は市販品の弱点をクリアしている

今回は、市販されている装置の弱点をカバーしつつ、さらにPICマイコンの特徴を活かした装置を製作しました。以下は装置の概要です。

- 窓ガラスの「衝撃検出」「異常温度の検出」「破壊時の破れ検出」を行い、さまざまな手口のガラス破りに対応できるようにしました。
- 低消費電力化により電池寿命4～5か月(待機時)を実現しました。
- PICの機能を活かして表6-1のような機能を



(a) 窓ガラスに取り付けたようす



(b) (a)の一部を拡大

写真6-1 製作したガラス破り検出器

表6-1 製作したガラス破り検出器が備える機能

機能	機能説明
電池電圧低下表示	電池の交換時期を知らせる。 約2.3s周期でLEDが1回点灯
異常発生履歴表示	帰宅したときに外見上では異常がなくても異常検出があったかどうかを確認できるようにする。 約2.3s周期でLEDが3回点滅する
動作テスト機能	装置が動作しているかを確認する。 スイッチONのときブザーが断続的に3回鳴動する

装備しました。

- 装置を窓ガラスに取り付けても窓の開閉に支障がないように薄型形状にしました。

写真6-1は製作した装置を実際に窓ガラスに取り付けたようすです。

作ってみよう!

● 電池寿命に配慮した設計をする

図6-1と表6-2が今回製作した装置の回路図と部品表です。マイコンには電子工作の定番であるPIC16F84Aを使いました。このデバイスは4MHzのクロックで動作させたいとき、最低4Vの電源電圧が必要です。そこでリチウム・ボタン電池 CR3032を2個直列にして6Vを作り、この電圧を低消費電流タイプのレギュレータで4Vにして、回路の電源電圧として供給します。PICの動作電圧下限値とのマージンがありませんが、電池寿命をできるだけ延ばすためにこのようにしました。

回路はこのほかに二つのセンサの入力、電池電圧検出用に使うリセットIC、スイッチ、LED、ブザーなどによって構成されます。

表6-2 製作したガラス破り検出器の部品表

品名	型名・仕様	数量	備考
マイコン	PIC16F84A-20/P	1	マイクロチップ・テクノロジー
OPアンプ	NJU7094D	2	新日本無線
レギュレータ	NJU7241F40	1	新日本無線
リセットIC	PST600D	1	ミツミ電機
セラミック発振子	CSTLS04M0	1	村田製作所, 4MHzでコンデンサ内蔵品ならOK
トランジスタ	2SC1815	1	東芝
ショットキー・バリア・ダイオード	11EQS06	1	日本インター
カーボン皮膜抵抗	1kΩ	3	
	10kΩ	4	
	100kΩ	3	
	1MΩ	1	
	2MΩ	4	
積層セラミック・コンデンサ	0.1μF	4	
フィルム・コンデンサ	0.01μF	1	
電解コンデンサ	25V/47μF	3	
LED	φ3, 赤	1	
ブザー	PKM35-4A26	1	相当品を使用する場合は駆動周波数の修正が必要
タクト・スイッチ	高さ5mm	1	
電池ホルダ	CR2032用, 高さ5mm以下	2	
ソケット	5ピン	1	プログラム書き込み用
ピン・ヘッダ	2ピン, L型	1	
ジャンパ・ソケット	JS-1	1	マックエイト
電線取り付け用ターミナル	SMM-1-1	2バック	サンハヤト
ゼムクリップ		3	
温度センサ	K型熱電対	1	先端が露出したタイプならOK, AD-1214型(エー・アンド・デイ)など
衝撃センサ	PKS1-4A1	1	村田製作所
ユニバーサル基板	70×95mm程度	1	
ピン・ヘッダ	5ピン	1	プログラム書き込み用
ICソケット	14ピンDIP	1	プログラム書き込み用
塩ビ板	厚さ0.5mm, 200×200mm程度	1	