

セキュリティ機器やロボットを作ろう

やってみよう! **PI マイコン**



〈第3回〉暗証番号式ドア・アラーム

高見 豊  
Yutaka Takami



ピッキングの被害が後を絶ちません。ピッキングを防ぐには、1ドア2ロックが有効とされていますが、素人にはできないような工事が必要で、しかも鍵を締める時の手間も増えます。

そこで今回は暗証番号を入力することで解除できるドア・アラーム(写真3-1)を作ります。本当は暗証番号で扉のロックを解除したいのですが、何かのトラブルで家に入れなくなると大変ですから止めておきます。

どんな暗証番号式ドア・アラームを作ろうか

● 4桁の暗証番号を入力する

ドア・アラームには、数字4桁の暗証番号を入力します。4桁の数字には0000～9999までの1万通りの組み合わせがあるので、偶然に一致する確率は0.01%

です。ただし、いつも同じ番号のボタンしか押さないと、押したキーは指紋や汚れでわかってしまいます。同じ数字を一度しか使わないと仮定すると、その組み合わせは10個のうちから4個をとる順列 ${}_{10}P_4$ つまり、 $10!/(10-4)! = 24$ 通りとなってしまい、推測が簡単になってしまいます。これを避けるため、市販のドア・キーでは、ボタンの裏に液晶をつけるなどしてランダムにキーの配列を変え、安全性を高めています。

● 家の中に取り付ける

今回は家の中にドア・アラームを取り付けます。ドアを開けて一定時間以内に暗証番号を入力しないと、警報が鳴り出します。出掛けるときは暗証番号を入力すれば、一定時間はドアを開けてもブザーが鳴らないようにします。

ハードウェアの製作

暗証番号式ドア・アラームの回路図を図3-1に、部品表を表3-1に、基板の外観を写真3-2に示します。

● 暗証番号入力用のキー・マトリクス

ドア・キーには10個の数字ボタンと開始、終了のボタンが必要です。合計12個のスイッチをそのままマイコンにつなげると、12本の入出力ピンを占有してしまい、PIC16F84Aの場合は入出力が1本しか残りません。

そこで、7セグメントLEDのダイナミック・ドライブと同じような方法で端子を節約します。具体的には、PICの出力信号と入力信号の交点にスイッチを接続し、ROW信号が‘1’になっているところと、COLUMN信号が‘1’になっているところの交点を押されていると判断します。今回は10個のスイッチが付きますから、3×4つまり、7本の端子があれば

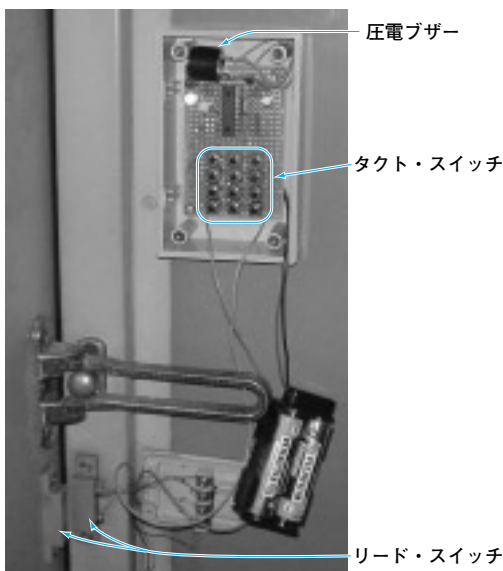


写真3-1 製作したドア・アラームを玄関に取り付けようす

足りることになります(図3-2)。

この場合、プログラムは、ROWとCOLUMNのどちらかの信号を出力として、1本ずつ順番に‘1’にし、‘1’になった入力信号との交点を読み込みます。ROWとCOLUMN、どちらを出力にしてもよいのですが、基本的には出力の本数を減らして入力の本数を増やしたほうがソフトウェアの負担を減らすことができます。今回は配線の都合で、ROW側を出力、COLUMN側を入力とし、16キー・マトリクスも使えるように、出力4本、入力4本を割り当てました。

キー・マトリクスを使う際、複数のキーを同時に押すと、押ししていないキーまで押されたことになってしまうので、複数のキーを同時に押す可能性がある場合は、図3-3のように、それぞれのキーと直列にダイオードを挿入し、信号が逆流しないようにする必要があります。

あります。今回は部品点数を減らすために、ダイオードは省略しています。

● 暗証番号の入力にはタクト・スイッチを使う

今回の製作は、どこでも簡単に手に入る部品ということで、タクト・スイッチを並べて使いましたが、すでにマトリクス配線がされた電話機用のキー・マトリクスが低価格で出回っているのを、これを使えば見た目もきれいで配線も楽になります。ただ、今回のように数字も何も書いてないボタンが並んでいるほうが、泥棒も何が何だかわからないので侵入をあきらめるような気がします。

ほとんどのタクト・スイッチは、マトリクス配線がしやすいように、図3-4のようにスイッチの両端が2本ずつつながっています。マトリクスというくらいで

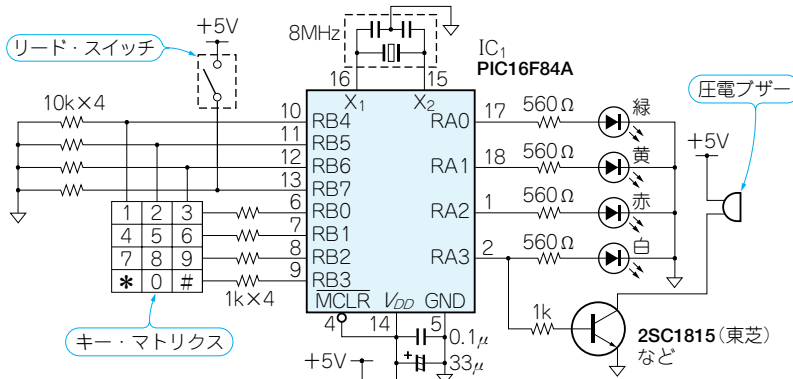


図3-1 暗証番号式ドア・アラームの回路図

表3-1 暗証番号式ドア・アラームの部品表

型名	型名・仕様(メーカー名)	数量	備考
タクト・スイッチ	12V, 50mA品で十分	12	
リード・スイッチ入りセンサ	最大接点容量が10~15Wの標準モデル	1	ホーム・センタや量販店で入手可能
ユニバーサル基板	両面2.54mmピッチ	1	片面でもよい
マイコン	PIC16F84A, 2.54mmピッチ, 18ピンDIP	1	
圧電ブザー(自励式)	HMB-06(スター精密)	1	DC5Vで駆動できるもの
ICソケット	2.54mmピッチ, 18ピンDIP	1	
セラミック発振子	CSTLS08M0(村田製作所), 8MHz	1	
積層セラミック・コンデンサ	0.1μF/25V	1	F特性でよい
電解コンデンサ	33μF/16V	1	10μF/16V以上
トランジスタ	2SC1815など	1	小信号増幅用
抵抗	560Ω, 1/4W, リード品	4	
	1kΩ, 1/4W, リード品	5	
	10kΩ, 1/4W, リード品	4	
発光ダイオード	赤	1	
	黄	1	
	緑	1	
	白	1	
電池スナップ	006P用	1	
電池ホルダ	単3×4本用	1	