

鍵・錠システム - その2

金野茂男

1. はじめに

前回、「PIC16F84を応用した鍵・錠システム」⁽¹⁾を紹介した。が、制作したハード部は試作段階のものであり。展示・デモンストレーションによる紹介が不十分であった。今回、それらに耐えるように、模型であるが、システムを再製作した。

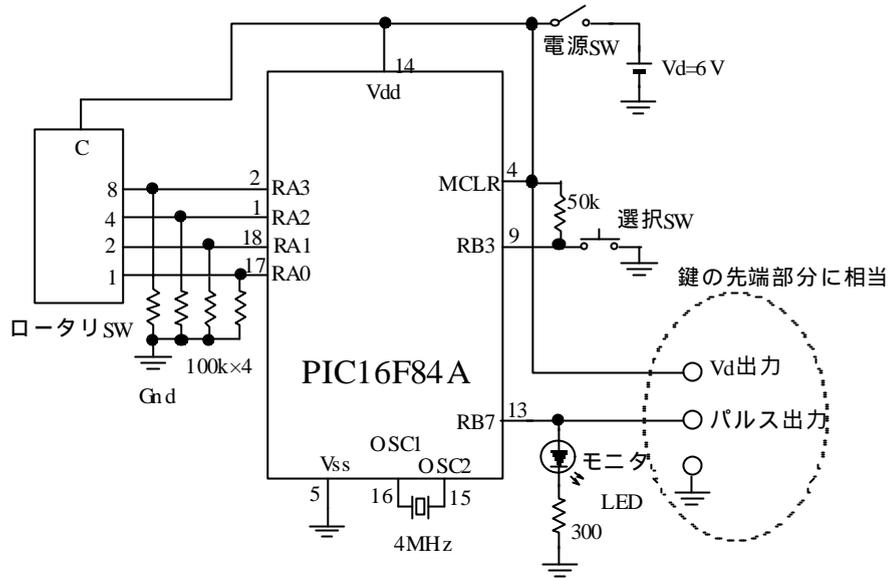
手前味噌であるが、本鍵錠システムは現状のシリンダー錠などで代表される機械的な鍵錠システムと比較すると、複雑な機械加工は全く必要としないので、構造は極めて簡単になっており、製作は容易でかつ安価である。また、近年出回っているマグネット・キーの用に、特殊な鍵の構造は持っていないし、錠側に電源も必要としていない。これは同様にカードキーに対する本システムの利点でもある。暗唱コードを使用者自身で自在に変更できる点、一つの鍵で複数以上の錠に対応させることができる点も本システムの良点であると考えている。

2. 改良製作

システムの詳細はほぼ参考文献(1)と同じである。従って、詳細は参考文献(1)に譲る。が、ハード部の回路図、PIC16F84に書き込んだアセンブラプログラムに、若干の変更・改良がなされている。図1がその2の回路図である。錠側の回路において、前回もうけていた「スタート」スイッチが不用と判断し、削除した。その分、回路図及び、部品数が少なくなり、操作も少し簡単になっている。電源として、小さいが+6Vを供給してくれるカメラ用の+6Vアルカリ電池を使用した。これにより、錠側のハード部全体が小型軽量となった。模型の扉に錠側を取り付け、鍵を差し込んで、扉の開錠ができるようにするため、扉ロック用のDC6V駆動のソレノイドを採用し、そのソレノイドを駆動するために5VDCリレーを付加した。錠側には電源は不要である。必要な電源は錠側から供給する方法を採用している。これにより、システム全体の部品数を少なくすることができると共に、電源の管理が錠側だけの一つなので、保守及び維持が簡易となり、システムの信頼性を高めることができる。

入手したソレノイドは電源がオンとなったとき、プランジャが引き込まれるという、単純なプッシュ型であった。これでは仕様に合わないので、図2のように変更を加えた。固定鉄心に穴を開け、プランジャーを長くし、ストッパーと、バネを取り付けることにより、電源オン時にはプランジャーは引き込まれ、電源オフ時にはプランジャーが指定の長さだけ突き出すようにした。このソレノイドは5VDCリレーで駆動させる。PICの出力電流では不十分と見たからである。

鍵の先端及び錠の受け口にはステレオ・エアホン用3線ピンジャックのオス・メスを転用している。中心を電源線、中間線をパルス信号線、外線をアース線としている。



錠側

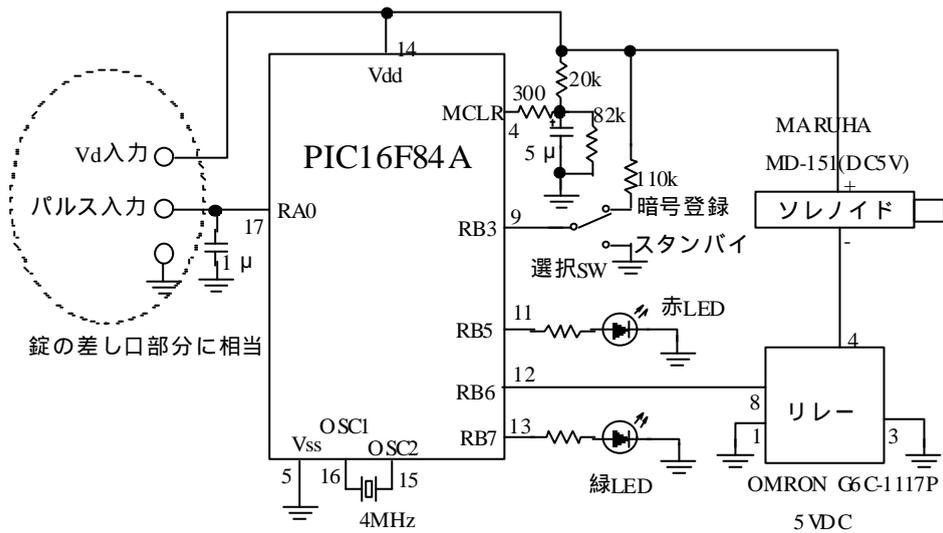


図1 第2版の回路図

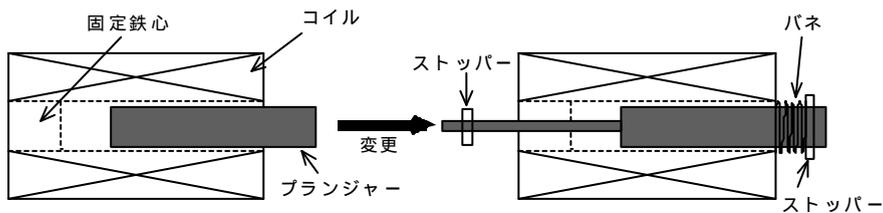


図2 ソレノイドの作り替え

写真1が錠側である。回路基板は電池と共に小さなスチロールケース内に収まっている。錠に差し込む錠部分はケースの脇から飛び出す形となっている。回路図からわかるように、3線が必要なので、ステレオ・エアホン用のピンジャックの型を用いている。スチロールケースの上蓋に穴を開け、錠番号及び暗証番号設定用のロータリースイッチを蓋を開けることなく指先で回せるように、そして、錠の電源スイッチも蓋を開けることなく指で操作ができるようにしている。スチロールケース内に選択スイッチが収まっている。このスイッチは錠側に暗証番号を登録するときだけに使用するからである。そのときには蓋を開けて操作をすればよい。写真からわかるように未だ余裕があり、より小型にすることは容易である。

写真2が錠側を取り付けた扉の表側である。扉の表側には、錠を差し込むための穴（3線ピンジャックの型）、その上に扉のノブ、さらに上に、モニター用2色（赤と黄緑）LEDがある。裏側の写真3から、基板、ソレノイド、ピンジャックのメス端子の配置が見て取れる。前述しているとおり、ソレノイドはメーカーの提供しているスライド棒（プランジャ）では都合が悪かったので、自前で5mmの軟鉄を加工してスライド棒としている。基板上に選択スイッチがあり、このドアに割り振る暗証番号を登録する場合と、錠が差し込まれるのを待つスタンバイモードの切り替えを、このスイッチで行う。

写真4が使用時の様子である。錠側のピンジャックのオス端子を扉側のメス端子に差し込む（通常の錠を錠穴に差し込むのと全く同じである）。そしてから、ロータリースイッチを回し、その扉番号とし（この操作は差し込む前でも良い）、スイッチをオンとする。暗証番号が合致すれば、LEDが黄緑色点灯すると共に、ソレノイドが駆動し、ロックが外れる（錠が開く）。暗証番号が合致しない、即ち、不正な暗証番号であれば、LEDは赤色点灯し、それを知らせる。ソレノイドは動かない（錠が開かない）。



写真1 錠側の外見



写真2 錠を取り付けた扉の外見

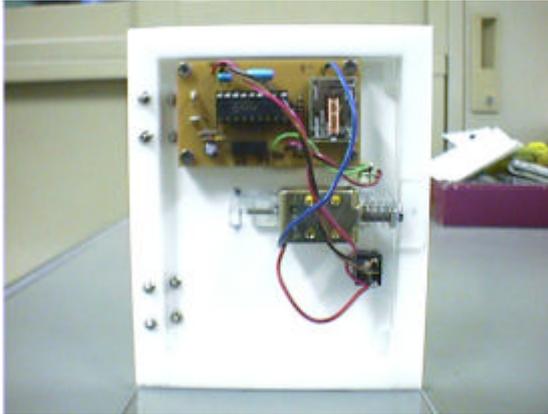


写真3 扉の裏側の様子



写真4 鍵を差し込んで扉を開ける

改良した本システムの使用方法を説明する。参考文献(1)の場合より少し簡単になっている。

(1) 鍵に暗証番号を登録したい場合。

鍵部だけを使用して行える。

10進数6桁で10種類の暗証番号が登録できる。後9つの扉に対応させることができるのであるが、今のところ扉は1つしか作っていない。各々の暗証番号に0~9までの鍵番号が割り振られる。従って、鍵番号-暗証番号の組を忘れずに、何かほかのものに記録しておくことが形式的に一応必要である。

1. 選択スイッチを押しながら、電源スイッチを入れる。その後、選択スイッチを離す。モニタLEDが連続点灯となる。
2. ロータリスイッチを回し、希望する鍵番号とし、選択スイッチを1回押す。LEDが少しの間点滅し、すぐ連続点灯となる。鍵番号の設定が完了した。
3. ロータリスイッチを回し、予定している6桁の暗証番号の最高位桁の数値を設定し、選択スイッチを1回押す。LEDが少しの間点滅し、すぐ連続点灯となる。暗証番号の数値の1つの設定が完了した。
次の桁の数値を設定し、同じことを、合計で6回繰り返す。最後の数値を設定し、選択スイッチを押したとき、LEDは消灯する。これで暗証番号の登録は完了。
4. 他の鍵番号に暗証番号を登録したければ、電源スイッチを一度切り、上の1~3を繰り返せばよい。
5. 既に登録している鍵番号の暗証番号を変更したければ、1から行う。暗証番号が書きされる。

(2) 錠側に暗証番号を登録する場合

前回と同じ

- (3) 開錠する場合
前回と同じ

3 . 終わりに

前回より回路は簡単となっており、かつ操作も少し簡単化された。
前回触れなかったこのシステムの良点と欠点を列記する。

良点

- (1) P I C 1 6 F 8 4 に内蔵されているデータ保存用の E E P R O M を十分に有効な使い方をしている。
- (2) 本システム所有者自身で、自在に暗証番号を設定及び変更をすることができる。それにより、秘匿性が劣ることはない。
- (3) 鍵及び錠側の P I C に書き込んだアセンブラプログラムのパルスタイミングを決めているパラメータの数値を同時に変更することで、各システム毎にタイミングパルス長が異なることになるので、より秘匿性が高まる。
- (4) 錠側に電源は不要である。現用されているカードキー、マグネットキーでは、停電や電池の消耗などにより、扉側の電源がダウンしているとお手上げである。
- (5) シリンダー錠も含め、現用鍵錠システムに比較すると、構造その他が簡易化されている。

欠点

- (1) 前回では本システムの試作品、今回ではデモ用を考えての本システムの模型である。実用例を提示できていない。

参考文献

- (1) 「 P I C 1 6 F 8 4 を応用した鍵・錠システム」 金野茂男