

LEDイルミネーション+サイコロの製作

PICが理解できる！ LED点灯と電子サイコロを作ろう

清田 公保

街でチカチカするイルミネーションは見るだけでも楽しいものです。そこで、ワンチップ・マイコンPIC16F84Aを用いて、LEDイルミネーションと、サイコロが合体した電子サイコロを製作します。PICのマイコン制御により、シンプルな回路でもスイッチ一つでLEDのイルミネーション点灯と、電子サイコロになる電子工作です。製作を通して組み込みマイコンのPICにチャレンジしてみてください。



1. PICマイコン

みなさんの身近なところでも、多くのマイコン制御の家電製品が働いています。このような電気製品には、ワンチップ・マイコンという素子が用いられています。その中でも、PICマイコンは、炊飯器やパソコンのマウスなどの機器にも幅広く用いられています。

PICは1個のパッケージに、CPU、プログラム・メモリ、入出インターフェース、タイマ(クロック)など、マイコン制御を行うために必要な機能をすべて内蔵しています。

PICは消費電力が少なく、命令数も35個とシンプルで、プログラム開発環境のソフトウェアも開発元のMicrochip Technology Inc. (<http://www.microchip.co.jp>) から無料で配布されているなど、手順に組み込みマイコンの開発が可能です。

図1-1に、PIC16F84Aの各ピン端子の機能を示します。内部にはいろいろな制御命令を記したプログラムを記憶しておくフラッシュ・メモリが用意されています。外部より電源(+5V)と基本ク

ロック用に安定した発振信号を加えるだけで、基本的なコンピュータの機能を備えた入出力インターフェースを用いたマイクロ・コントローラを構成することができます。

端子	機能	備考
OSC ₁	発振クリスタル入力	
OSC ₂	発振クリスタル出力	
MCLR	マスタ・リセット入力	"L"レベルでリセット状態
RA ₀ ~RA ₄	入出力ポート	
RB ₀ /INT	入出力ポート	兼 外部割り込み信号入力ポート
RB ₁ ~RB ₇	入出力ポート	
GND	接地	
V _{DD}	電源入力	+2.0V~+5.5V

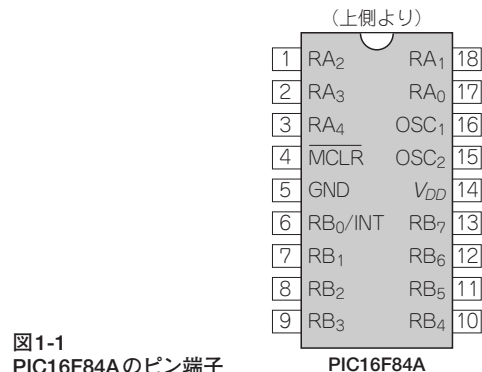


図1-1 PIC16F84Aのピン端子

今回は、この入出力インターフェースの中でRB₀端子を押しボタンの入力用として使い、残りのRB₁~RB₇を電子サイコロの目の出力用として使うことにします。

2. シャッフル点灯について

電源スイッチを入れると、あらかじめサイコロの目の位置に配置されたLED表示部が、図1-2のパターンでイルミネーション点灯を開始します。この点灯パターンを10回繰り返す間、押しボタンが何も押されなければ、LEDの全点灯と全消去を2回繰り返した後、自動的にSLEEPモード(クロックを停止し、省電力状態となる)に入り、スイッチを消し忘れても乾電池の消耗を防ぎます。

イルミネーション点灯中、あるいはSLEEPモードに入りLEDが全消灯している状態で押しボタンのスイッチを押すと、サイコロはシャッフル点灯状態(高速に1~6の目のどれかを表示)になります。シャッフル中に押しボタン・スイッチを押すと、サイコロの目が確定し、1~6のうちの目の目(図1-3)がゆっくり3回点滅します。その後、

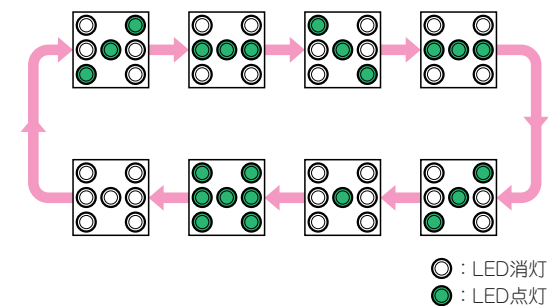


図1-2 LEDによるイルミネーション点灯

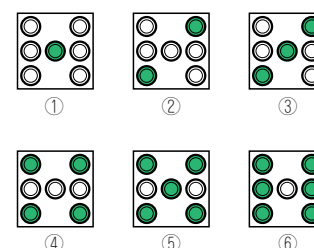


図1-3 LEDによるサイコロの目の点灯

イルミネーションのモードに移行して上記の動作を繰り返します。

3. 各回路の動きを知ろう

LEDイルミネーションと電子サイコロの動作を理解したところで、付録の基板を用いて製作に移りましょう。製作する回路のブロック図を図1-4に、実際の回路を図1-5に示します。

イルミネーション点灯のパターンや、押しボタンのON/OFF判定などをすべてPICマイコンのプログラムで行っているため、製作する回路は非常にシンプルです。

● 電源部

電源部は9Vの006P乾電池を使って、安定した5Vの電圧を供給するため、3端子レギュレータ(78L05)を用いています。このレギュレータは、7~20V入力電圧から安定した5V(Max100mA)を出力するので、入力部を乾電池ではなく12V程度のACアダプタで代用することも可能です。また図1-5には、使用した78L05のピン配置も示していますが、容量が1A程度のレギュレータのなかには、入力と出力の配置が逆になっているものもあるので、パーツ購入の際は確認が必要です。

● 発振部

基本クロックの発振部には、セラロックと呼ばれるセラミック振動子(10MHz)を使用しています。セラロックは内部にコンデンサを内蔵しており、2番ピンをGNDに、両端をPICのOSC₁と

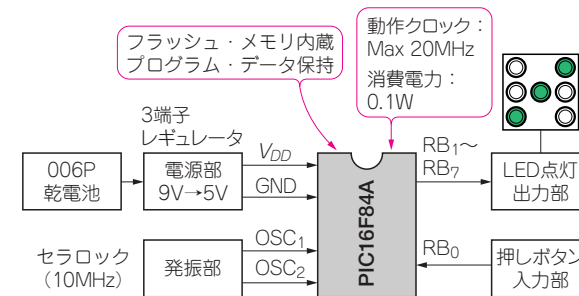


図1-4 PICによるLEDイルミネーション・サイコロの電子回路のブロック図