

はじめてのPICマイコン入門〈第11回〉
スリープ・モードの使い方をマスターしよう!

小型・長時間動作の 赤外線リモコン送信器の製作

落合 正弘
Masahiro Ochiai

今回と次回に分けて、携帯電話にも利用され始めている赤外線を使い、リモコン・ユニットを製作します。電気機器のON/OFFのコントロールやロボットの操作などに応用できます。

リモコン・ユニットは送信器と受信器に分かれますので今回は送信器を製作します。

赤外線による遠隔操作のしくみ

● 光は指向性があり扱いも回路も簡単

赤外線を使った制御は最も身近な無線通信方式の一つです。赤外線は熱線で、赤色より波長の長い光です。赤外光は肉眼で見えることはできませんが、光半導体によって発光したり検出したりできます。

赤外線は光なので、発光部から出ると直進します。送信機を受光部に向けて操作しないと動作しないのはそのためです。

電波であれば受信部に向けなくても動作させられますが、回路が複雑になり、周波数や出力によっては許可が必要になる場合があります。これでは手軽に扱えません。

● 外来ノイズを避けるため 38 kHz の搬送波を使う

私たちが暮らしている空間には、太陽光や人工光といった、多数の赤外線を発する物体があります。私た

ち人間も赤外線を発しています。これらの影響で誤動作しないように製作しなければなりません。単純に赤外線のありなしをON/OFFに置き換えると、ノイズの影響により、誤動作ばかりするユニットとなってしまいます。

誤動作をなくすには、信号を変調して送信する必要があります。発光部では 38 kHz の周波数で信号を変調（点滅）させます。データはこの信号のONとOFFの時間の差で '0' と '1' を表現します。

受信側では 38 kHz のフィルタによって不要なノイズをカットします。これで、送信機以外からの赤外線による影響を防ぐことができます。次に、この波形を整形してピンから出力します。この出力には 38 kHz の搬送波は乗っていません。

送信器は持ち運ぶことが多いので、電池で長時間動作できることと、手の中に入る大きさにします。製作する赤外線リモコンの概略は図11-1になります。このリモコンは片方向の通信を行います。送信部は送信しかできませんし、受信部は受信しかできません。

● 通信に使う信号の決まりごと

赤外線リモコンの信号の例を図11-2に示します。細かいタイミングやデータの並び方はメーカーによって少し異なります。スイッチを操作するとこのような信号がLEDから発せられます。

データの '0'、'1' はパルスの休んでいる時間によって伝えられます。受信側でその時間の長さを計算して、信号を受け取ります。送られるデータによって信号全体の時間が異なってくるのが特徴です。

家電製品はメーカー、機器によってコード・フォーマットが決められており、異なるメーカーや機種で誤動作ないように考慮されています。今回製作するリモコンも同じような信号で通信を行います。必ずしもこれに準拠した形でなくてもかまいません。

信号には受信データに誤りがないか確認する信号がついています。この信号が間違っていた場合はデータが化けているので、その信号について無視します。

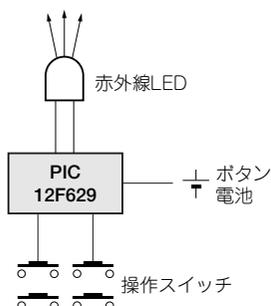


図11-1 赤外線送信器の概要

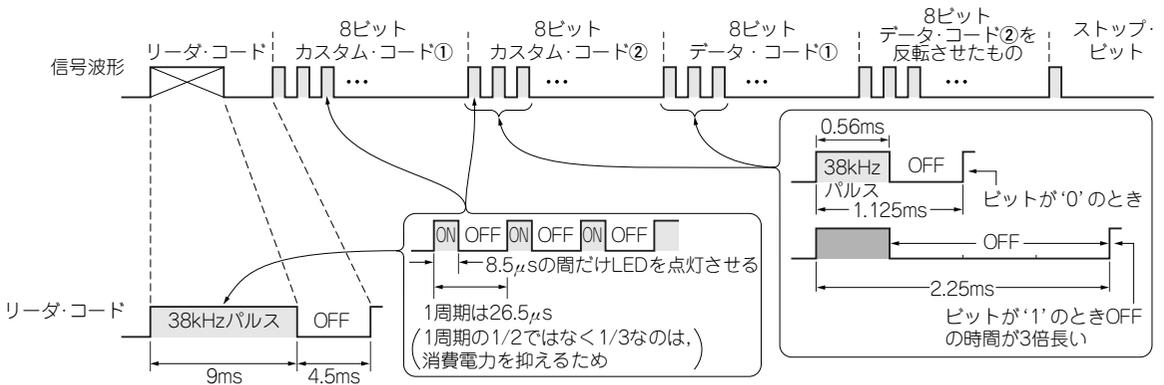


図11-2 リモコン信号のフォーマットの例(NECフォーマット)

使用する主な部品

● 赤外線 LED

赤外線の発光にはLEDを使います。

赤や緑のLEDと同じように、赤外線のLEDが市販されているので、これを使用します。波長は950nm前後になります。必ず赤外線のLEDでなければなりません。外観では可視光なのか赤外光のLEDなのか、わからないことが多いようです。

● PICマイコン

せっかくオリジナルの送信器を作るのですから、小さく製作したいと思います。フラッシュ・メモリ付きの小型PICマイコンとしては、8ピンのPIC12F629が最適です。今回、A-Dコンバータは必要ないので、PIC12F675は使いません。

● スイッチ

リモコンの操作スイッチです。小さいものや大きいもの、スイッチには多数種類があるので、用途に合わ

せて好みのスイッチを使ってください。私は小型のタクト・スイッチを使いました。ボタンの数は合計四つです。

押している間だけONになるスイッチを使ってください。送信器には電源スイッチはありません。

製作する赤外線送信器のあらまし

図11-3が回路図です。ソフトウェア制御なので回路は簡単です。家庭にあるリモコンも同じような構成です。クロックはPICマイコンに内蔵する4MHzのCR発振器を使っているの、発振のための部品は必要ありません。

● LEDに流す電流の計算

▶ 可視光LEDと同程度の電流を流す

通常の可視光LEDの順方向電圧 V_F は1.8V程度(青や白では3.6V前後)ですが、赤外線LEDはもっと低くなります。大体1.3V程度のもが多いようです。電流制限用の抵抗 R_S [Ω] (図11-4)は次の式で計算します。

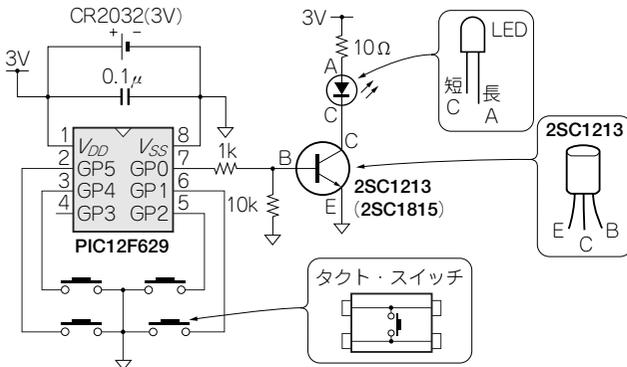


図11-3 製作した送信器の回路図

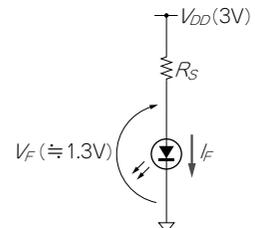


図11-4 R_S はLEDと直列に入れる