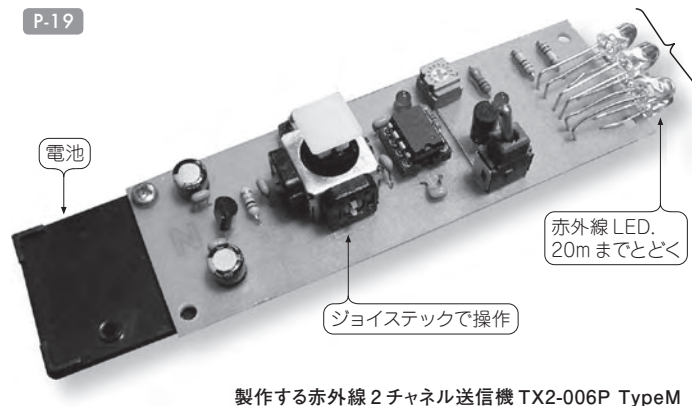


最初に、インドアプレーンを操縦できる赤外線2チャンネル送信機TX2-006P Type Mを設計製作しましょう。簡単な回路ながらラジコン用プロポと同じジョイスティックを装備した本格的な送信機です。楽しみながら製作しましょう。



製作する赤外線2チャンネル送信機 TX2-006P TypeM

1時限目・赤外線2チャンネル送信機 TX2-006P TypeMの設計

送信機の設計方針

室内で飛ばすインドアプレーンといえども、空間を実際に飛行する立派な「飛行機」です。手にしっくりとなじみ、パイロットの思うとおりに飛行させることができることが重要になります。とはいえ、あまり高価なものではお財布の負担が大きくなってしまいます。

次の点を考えながら回路を設計しました。

- 2チャンネル(スロットルとエルロンを操作)*とする。
- 赤外線の照射範囲は20m以上とし、会議室～体育館の半面で操縦可能とする。
- バッテリーは値段が安く、どこでも入手可能な乾電池の使用を前提とする。
- 片手で持てる軽量タイプとし、面倒なケース加工をしなくても使用可能にする。

無線操縦のラジコンでは27MHzや2.4GHzなどの周波数が使われます。最近使われ始めた2.4GHzは無線LANでも使われ、機器をコンパクトに製作することができます。しかし、市販品は最低4チャンネルの操作を行うように、両手で持って操作するようにできているので、プロポ自体を小型にすることはできません。

組み込み機器の設計は、用途に合わせて、ハードウェアをどのように作るかを考え、ソフトウェア分担任をどのくらい受け持たせるかなど、設計や製造工程の難易度など様々な要素を考慮しなくてはなりません。

本書で製作する機器は、できるだけ小型で軽量になることが第一目標です。したがって、ハードウェアはなるべく最低限に、必要な部分はソフトウェアで実現するようにしていきます。

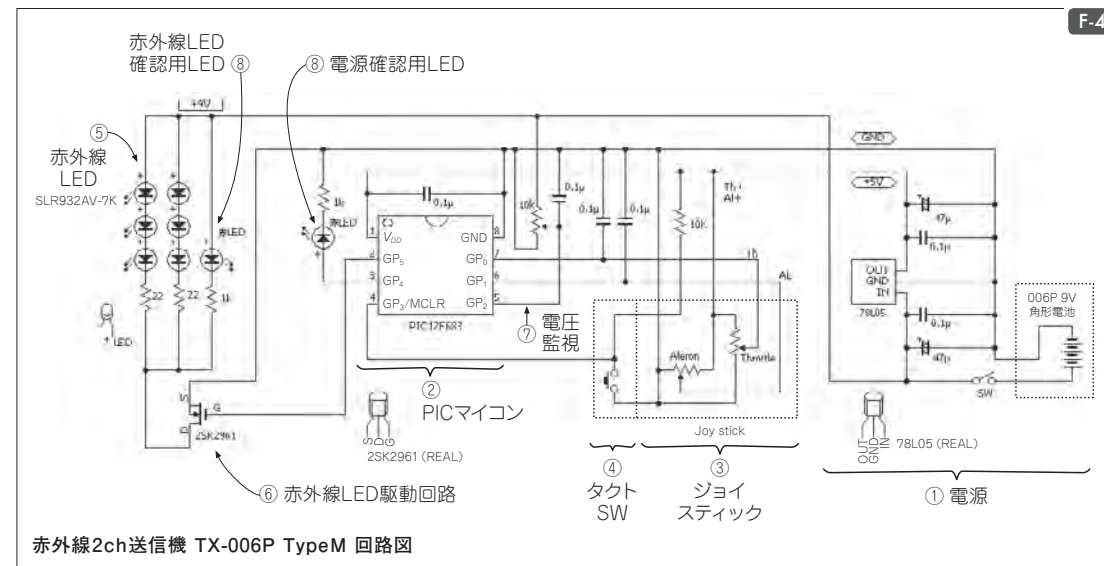
送信機の仕様

以上の方針から、次のような仕様で決定しました。

- ジョイスティックを1個使用し、2チャンネルのコントロールを指1本で行う。
- 赤外線LEDを6個使用し、20m以上の到達距離を実現する。
- 赤外線LEDの個数から考えて9V角乾電池006Pを使用する。
- 006P用乾電池ボックスを利用して、ケースを省略し基板むき出しでも操作可能にする。
- A-Dコンバータ機能の利用と小型化のためにPICマイコンは8ピンのPIC12F683を使用する。また、外付けセラロックが不要な内部発振モードを使うことでI/Oピンを最大限に活用する。

送信機の回路図

仕様に基づいて、次のような回路図を考えました。



赤外線2ch送信機 TX-006P TypeM 回路図

メインはPICマイコンで処理を行います。入力装置はジョイスティックです。スティックの動きに合わせて抵抗値が変わります。ジョイスティックに接続されている10kΩボリュームの抵抗値をPIC12F683のA-Dコンバータで読み取ります。出力は赤外線LEDで、読み取った角度に応じたパルス信号をマイコンのプログラムで作り出し、38kHzに変調した赤外線を発光します。

38kHzは家庭用のリモコン装置で使われている一般的な変調周波数ですから、受光素子が入手しやすいです。

① 送信機の電源回路

電源には9V角電池006Pを使用し、3端子レギュレータICの78L05で5Vに安定化し、PICを駆動します。一番電力が必要な赤外線LEDは、電池を直接つなぎます。

② PICマイコンの周辺回路

PIC12F683を内部発振モードで使用するため、セラロックや水晶発振子などの外部発振素子を使わずコンパクトに実装します。電源の2端子以外6端子は、すべてI/Oとして利用します。電源の V_{DD} とグラウンドGND間に入っている0.1 μ Fのセラミック・コンデンサは、マイコンの安定した動作にはかかせません。

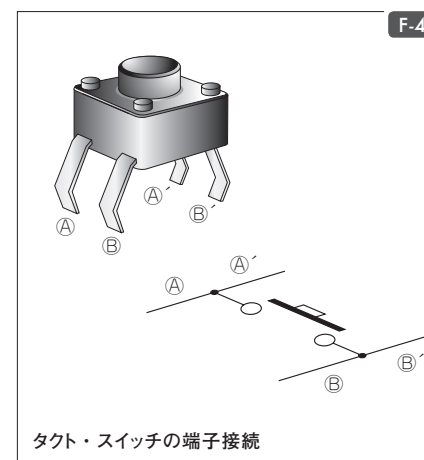
③ 上下左右のコントロールをするジョイスティック

一番大きな部品がジョイスティックです。スロットルを前後、エルロンを左右のスティックの動きで制御します。スティックの右側と下側に10kΩのボリュームが内蔵されていて、スティックの倒す角度がボリュームの回転に比例し、その電圧変化をアナログ情報としてPICに取り込みます。内蔵のA-Dコンバータ機能により、10ビットのデジタル・データとしてプログラムで処理します。

④ タクト・スイッチ回路

ジョイスティックに内蔵されているタクト・スイッチを使っています。

押さないとき…1 押したとき…0
となります。



タクト・スイッチの端子接続