



アナログ回路もプログラムできる PSoC で 徹底的に省部品化

無線で調光！ 高輝度 LED 電気スタンド

松添 信宏
Nobuhiro Matsuzoe

ワンチップ・マイコン PSoC **CY8C29466**(サイプレス セミコンダクタ)と 2.4 GHz 無線トランシーバ IC **CYRF6936**(サイプレス セミコンダクタ)を使った「2.4 GHz 帯 RF リモコン電気スタンド」を製作しました(写真1)。

一般的なワンチップ・マイコンで高輝度 LED と外付け無線 IC の制御を行う場合、LED ドライバ(DC-DC コンバータ)を外付けし、いずれの制御にも CPU を使用する(ソフトウェア制御)ことが多いと思います。PSoC **CY8C29466** を使用すると、PSoC ブロックだけを使用した高輝度 LED の制御(ハードウェア制御)が可能になるため、CPU は SPI を介した無線 IC の制御

だけに使用することができます(図1)。

今回使用した **CYRF6936** は、SPI で **CY8C29466** と直接接続でき、さらに PSoC 用無線通信ドライバ(ソフトウェア)が提供されているので、PSoC に無線通信機能を簡単に追加することができます。

本稿では、PSoC を使った高輝度 LED 制御回路の作り方と無線トランシーバ IC **CYRF6936** について解説します(Appendix)。

RF リモコン電気スタンドの概要と製作手順

製作した RF リモコン電気スタンドの概略図を図2

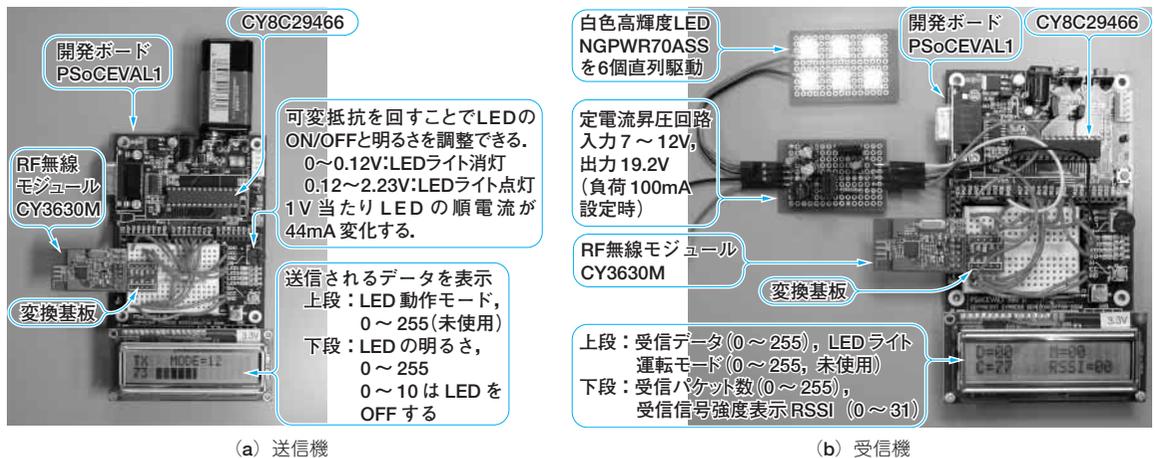


写真1 2.4 GHz 帯 RF リモコン LED 電気スタンドの外観(評価ボードを使って試作)

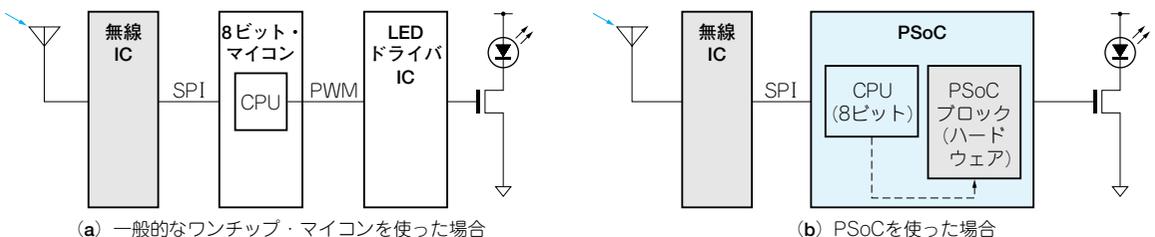


図1 RF リモコン電気スタンドの構成例

に示します。リモコンは送信機，電気スタンドは受信機になります。

ここでは，PSoCの開発支援ハードウェアとして用意されている **PSoCEVAL1** というシンプルな開発ボードを利用します。これはPSoCデバイスとブレッド・ボードがいっしょになった開発ボードで，28ピンDIPパッケージのPSoCを搭載でき，そのすべての端子を自由に使うことができます。動作概要と製作手順は以下のとおりです。

● 送信機(リモコン)

- ① 可変抵抗の電圧値を8ビットでA-D変換し，それをLEDのON/OFFと明るさの調整値とする
- ② LCDモジュールにA-D変換値を表示する
- ③ CYRF6936を搭載した無線モジュール **CY3630M** を結線し，無線通信用ドライバを組み込む。2バイトを1パケットとして送信できるようにする。2バイト目の送信データは，RF搭載電気スタンドの運転モード指定用とする

● 受信機(RFリモコン電気スタンド)

- ① PSoCで昇圧回路を作り，LEDを6個直列駆動させる。制御回路はPSoC内蔵のアナログ・ブロック，およびデジタル・ブロックのみで実現し，CPU負荷をゼロにする
- ② 無線モジュールCY3630Mを結線し，無線通信用ド

ライバを組み込む。main関数内ではデータの受信完了をビット・ポーリングする。受信完了後，内蔵のD-A変換器の値を更新することで，昇圧回路のリファレンス電圧を変更し，指定されたLED電流に制御する

- ③ 受信データ(2バイト)と受信信号強度をLCDモジュールに表示させる

高輝度LEDの選定と仕様

LED電気スタンドといっても，持ち運びのできるポータブルな電気スタンドでないとRFを搭載させるメリットがありません。寝室での夜間照明，またはキャンプ用の小型ランタンとして使えるように設計します。

● 広照射角型タイプ&ヒートシンク無しで連続動作

LEDの条件は，ある程度広い範囲を照射する広照射角型タイプであること，ユニバーサル・ボード上でヒートシンク無しで連続動作できるLEDであることにしました。0.3W程度の高輝度白色LEDがちょうどよさそうです。

今回は，高輝度LED **NGPWR70ASS**(日亜化学工業)を選びました(写真2)。データシートより60°の放射角で0°に対して約35%の相対照度が得られることが

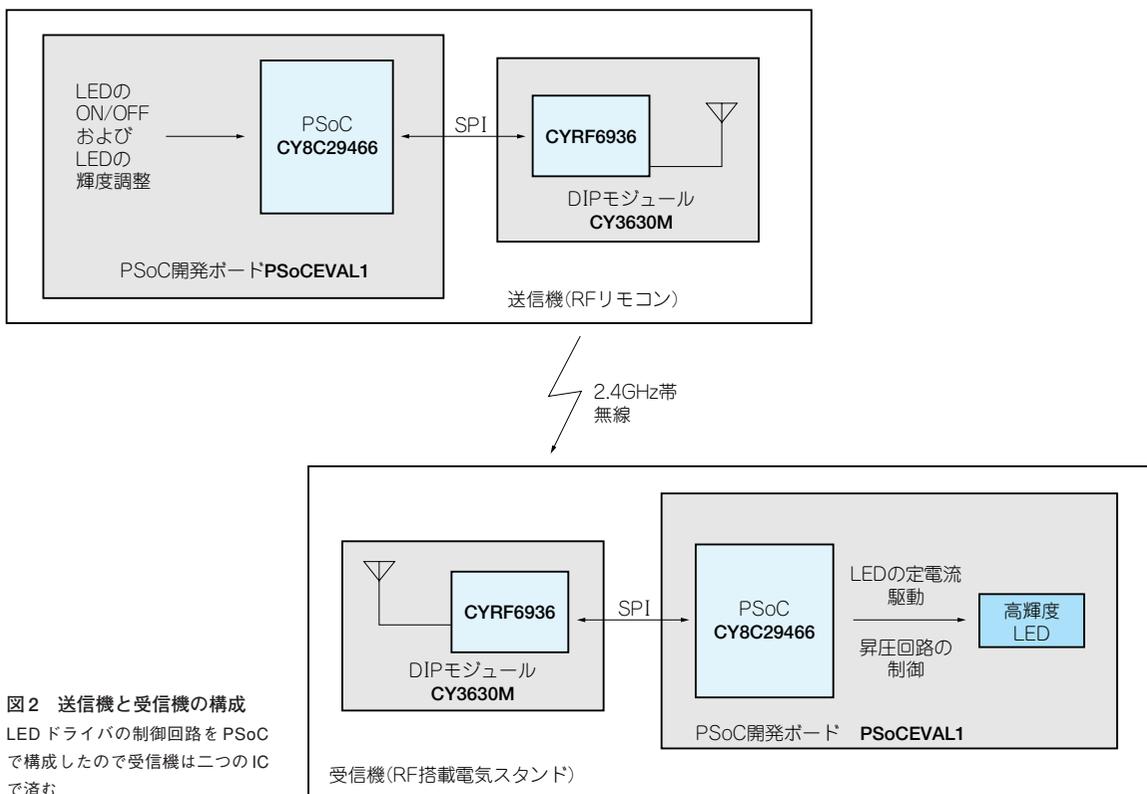


図2 送信機と受信機の構成
LEDドライバの制御回路をPSoCで構成したので受信機は二つのICで済む