

[第3章]

AC100Vの電球やLEDを順次点灯させるコントローラの製作

最大6系統をコントロールできる イルミネータ

クリスマスツリーなどによく使われるペッパー・ランプやイルミネーション用のローブ・ライト(チューブ・ライト)を順番に点灯させるコントローラを製作します。1系統から最大6系統の電球を、設定した時間間隔で順次点灯させます。最初はスタンドアロンで動作するタイプを製作し、その後タイマ、赤外線リモコン制御付きに拡張します。

3-1 イルミネーション・コントローラの動作のしくみ

● 電球の順次点灯

AC100VをON/OFFさせて電球を点滅させますが、スイッチング回路にはトライアックとフォト・トライアック・カプラを使用したSSR(ソリッド・ステート・リレー)を使用します。マイコンで一定時間ごとにSSRを一つずつコントロールし、順番に点灯させます。

● タイマ、リモコン制御、電池バックアップ機能を追加

基本的な点灯ができるようになった後、毎日決まった時刻にON/OFFができる機能を追加します。そして、第4章で製作するリモコン送信機からコントロールができるように変換し、停電時にも利用できるように、電池のバックアップ回路を追加します。

3-2 イルミネーション・コントローラの製作

● 仕様

最大六つ(6系統)のAC100V電球またはAC100V駆動のLEDを順次点灯させます。スタンドアロンで使用できるように、点灯間隔はジャンパで設定できるようにします。また、制御する系統数(以下、ポート数)はスイッチで1~6まで設定できるようにします。

● 使用部品

後述する図3-4の回路図中で使われているコンデンサ C_6 はフィルム・コンデンサで、AC100Vが直接かかるため耐圧が150V以上が必要です。ここでは250Vのものを使用します。また、抵抗器 R_{21} は電源ON時の突入電流を吸収するためのもので、許容電力は1Wの少し大型のものを使用します。直流

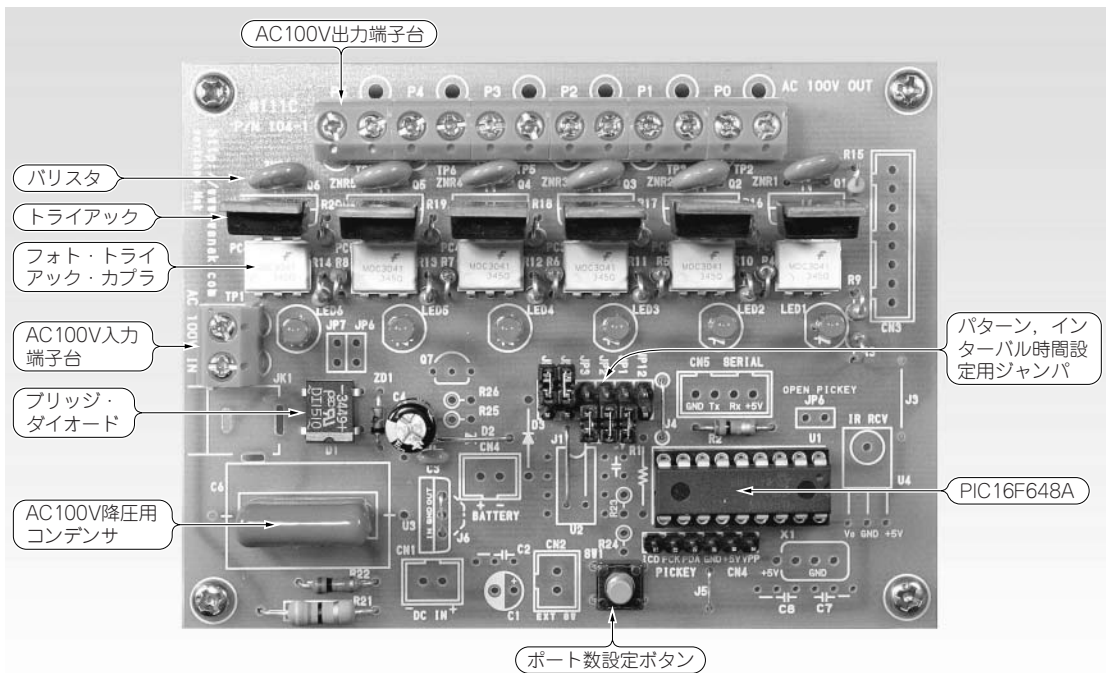


写真3-1 イルミネータ(拡張前)

拡張用の部品を実装する前のイルミネータの部品実装例。この写真は6ポート分の回路をフル実装したときのもの。

電圧の安定化には5V 500mWクラスのツェナー・ダイオードを使っています。順次点灯の制御にはPIC16F648Aを使用します。クロックはPIC内蔵の4MHzのオシレータを使用するため、レゾネータなどの発振子は不要です。

制御電力は100～200W程度を想定していますが、トライアックは余裕をみて東芝製のSM6J45という6Aタイプを使っています。AC100Vの入出力部分にはプリント基板用の端子台を使用しています。これに直接ACコードを配線します。その他の部品は回路図(図3-4)と部品表(表3-1)を参照してください。

JP₁₂のピン・ヘッダーは最初のアプリケーションでは使用しませんが、リモコン、タイマ機能付きに拡張する際に使用するので実装しておいてください(写真3-1)。

● 製作

原理は単純な回路ですが、制御数が多いため部品点数が少し多くなっています。

背の低い部品から実装していくのが基本です。抵抗器は抵抗値を間違えないように注意して組み立ててください。抵抗値ごとに実装していくと間違いが少なくなります(図3-1)。

● 動作テスト, 使用方法

最初に部品の付け忘れ、向き間違いがないか十分に確認します。また、はんだの付け忘れや

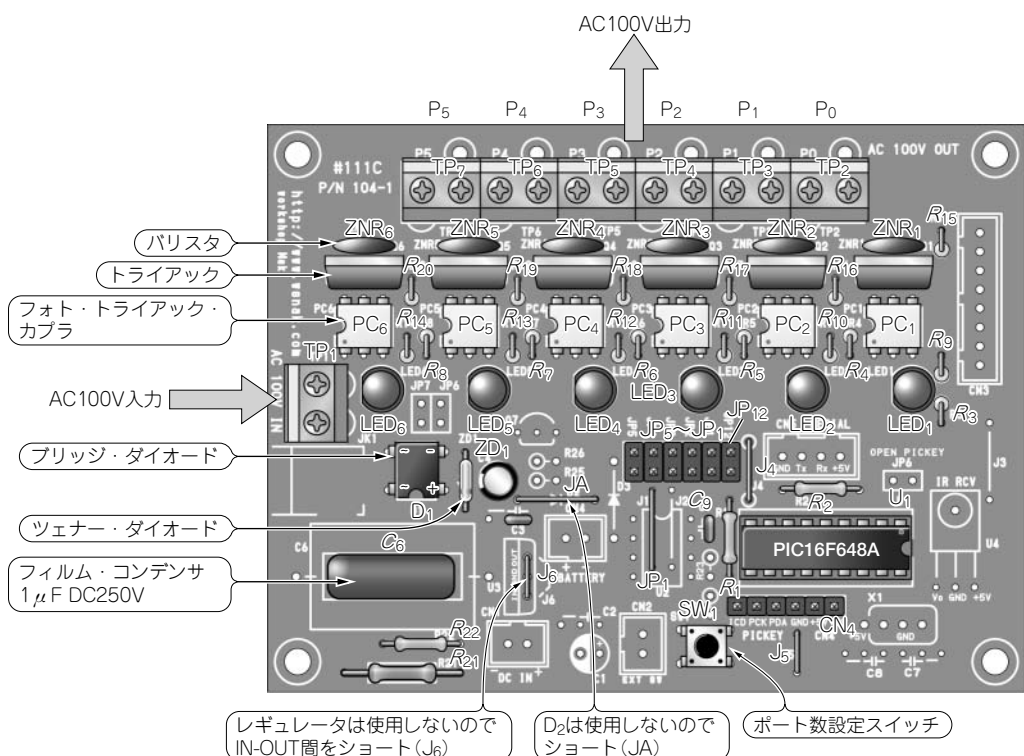


図3-1 イルミネータ基板の部品レイアウト

部品実装例。点灯回路数(ポート数)に応じてトライアックとフォト・トライアック・カプラを実装する。LEDは点灯確認のほか、ポート数設定時にも使用するため、実装ポート数にかかわらず6個とも実装する。

ショートがないかもチェックしてください。ブリッジ・ダイオードやツェナー・ダイオードなどの向きも間違いがないか確認します。

最初にPICは取り付けしないで、AC100V入力にAC100Vを接続してテストでPICの+5V(14ピン)、GND(5ピン)間を測定し、約5Vの電圧が来ているかを確認します。

いったん、AC100Vプラグをコンセントから抜いてからプログラムを書き込んだPICを取り付けます。スイッチなどで片切りしていると感電の恐れがあるため、必ずプラグをコンセントから抜くようにしてください。PICは向きに注意して挿入してください。

再び100Vを入れるとすぐにLEDが点灯を始めます。初期状態は6個のLEDが順番に点灯します。電源を切ってジャンパの設定(図3-2参照)を変えて再び電源を入れ、点灯の間隔が変わることを確認します。ジャンパの設定を変えるときも必ずコンセントからAC100Vプラグを抜いてください。ジャンパの設定によって図3-3のように点灯方向などが変わります。

ポート数の設定は次のような手順になります。

- (1) スイッチを押し続ける。
- (2) 3秒経過すると、いったん全LEDが消灯する。
- (3) さらに押し続けると、1秒後にP₀のLEDが点灯する。