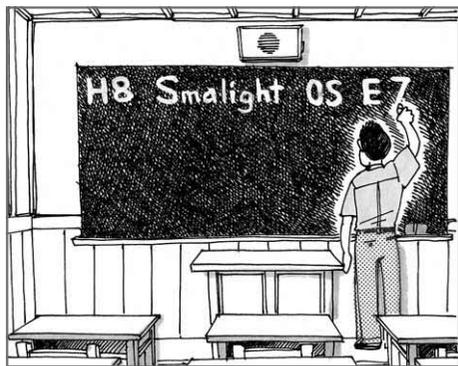


連載



C言語/OS/ICEを使って最先端の開発にチャレンジ

新世紀 マイコン教室

〈第3回〉 LED点滅回路で実験する
マルチタスク

北野 優

Masaru Kitano

前回は、リアルタイムOSの動作をHEW3のシミュレータで確認しました。

今回は、本誌2004年4月号付録マイコン基板(MB-H8, H8/3694F搭載)を使ってLED点滅回路を製作し、E7エミュレータとSmalight OSを使ったプログラム開発の基本手順を解説します。

ハードウェアの準備

■ ハードウェアの仕様

● 実験用ハードウェアの目的

今回の目的は、E7でSmalight OSを動かしてみることなので、できるだけ簡単なハードウェアですませることにしました。

製作する回路は、MB-H8を使ったマイコン・ボードにE7用コネクタとLEDを2個取り付けたもので、

電源ONで確実に動くことを目標とします。

● 実験用LED点滅回路

実験用回路を図3-1に示します。E7のエミュレータ回路は参考文献(1)に示されています。

LEDはH8/3694Fのポート番号P81とP82に接続しました。H8/3694Fのポート8はLEDなどの駆動に適した大電流対応ポートで、4~5.5Vの電源電圧条件では1端子当たり最大20mAの引き込みが可能です。ただし、ポート8の合計は80mAまでに抑える必要があります。

低価格エミュレータE7について

E7は、今までのICEの価格の概念を打ち破った低価格なエミュレータです(2万円程度で購入できる)。

E7の機能について簡単に解説します。

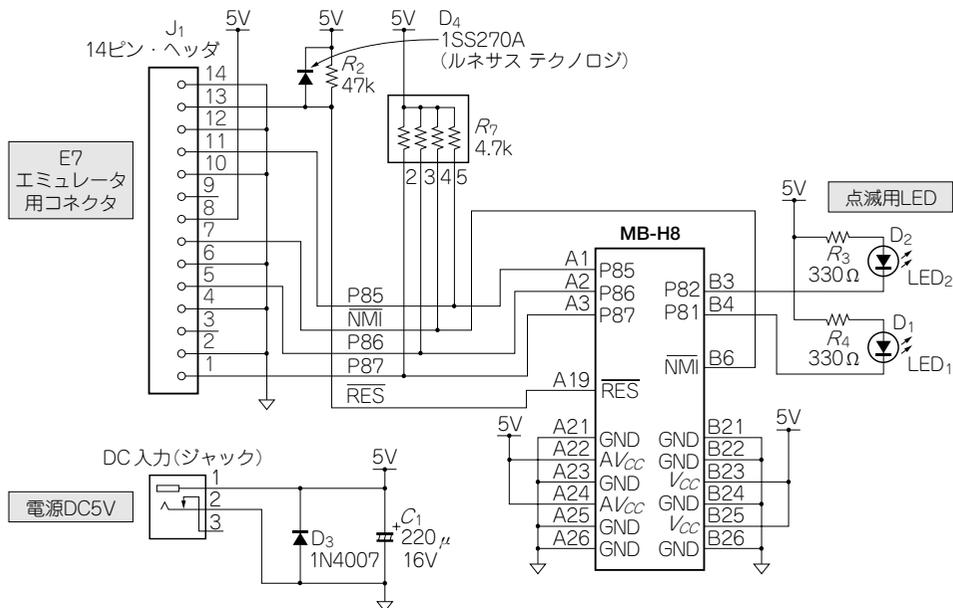


図3-1 実験用LED点滅回路

● E7の機能

E7は主に以下のような機能を備えています。

▶プログラムやデータのロード/セーブ

ターゲット・マイコンのフラッシュ・メモリにユーザの作成したプログラムやデータをロードしたり、逆にパソコン側にセーブしたりできます。

▶プログラム実行の制御

プログラムの実行/停止がパソコン上で操作できます。

また、プログラムのある任意の場所にブレーク・ポイントを設定して停止することや、停止状態から1行ごとにステップ実行することも可能です。

▶メモリやI/Oの参照/編集

参照可能な各変数、構造体をすべて表示できます。停止時に変数を書き替えたり編集することも可能です。

また、変数だけではなくアドレスを直接指定したメモリの参照と編集のほか、各内蔵I/Oの状態も参照と編集ができます。

ほかにも便利な機能が満載ですが、詳細は参考文献(3)を参照してください。

● E7の短所

ICEの基本機能を低価格で実現したE7には、以下の短所があります。

▶RAMを消費する

ターゲット・マイコンのメモリなどを消費します。E7エミュレータのプログラム占有領域を表3-1に示します。H8/3694Fの場合、内蔵RAMの半分の1Kバイトを消費してしまいます。

RAMの拡張ができないワンチップ・マイコンであるTinyシリーズの貴重なRAMを消費するのは手痛いところです。

もし、RAM容量が不足して困る場合、もっと高性能なICEを使用するか、RAM容量の大きい上位コンパチ品のH8/3687シリーズを使用するか、互換性のある設計にしておき、デバッグ後H8/3694Fに取り替えるなどの方法があります。

▶フラッシュ・メモリを頻繁に書き替える

E7はデバッグ操作のとき、頻繁にフラッシュ・メモリの内容を書き替えます。そのため、書き替え動作時の時間やフラッシュ・メモリの寿命などが気になります。

書き替え時間は少しの間だけ辛抱して待つ、寿命は書き替えエラーが頻発したらデバイスを新品に交換するしかありません。

H8/3694Fのフラッシュ・メモリの書き替え寿命は最低1000回保証されていますが、1000回書き替えたらずぐに使えなくなるのではなく、ほとんどのデバイスはもっと寿命があります。私の場合、まだ寿命に突き当たっていません。

しかしながら、書き替えるたびにフラッシュ・メモリの劣化が進行するのは事実で、たくさん書き替えたデバイスはデバッグ専用にして、完成品には新品のデバイスを使うのがよいと思います。

これにどうしても納得がいかない場合は、二つの解決策があります。

一つは、フラッシュ・メモリを書き替える必要のない高性能のICEを使用する方法、もう一つはE7やほかの高性能ICEに頼らずに努力とくふうでデバッグを行う方法です。

つまり、H8/3694F、すなわちTinyマイコンのデバッグには大きく三つの選択肢があります。

- 努力と根性で人生をすり減らす
- E7でフラッシュ・メモリをすり減らす
- 高性能ICEを導入して財布をすり減らす

これは、得られるものと失うものをてんびんにかけて、それぞれケース・バイ・ケースで最適な方法を選択するしかないと思います。

私は財布の中身と人生の残りはすでにほとんどないので、フラッシュ・メモリをすり減らすことにしました。

▶高度な分析機能がない

E7にはプログラムの実行を制御、モニタしてデバッグする機能は用意されています。しかし、リアルタイムで動作を解析して性能や潜在するバグを見つける分析機能やターゲットで不足するメモリを肩代わりするエミュレーション機能といった高度な機能はほとんどありません。

E7を使ってみよう！

前回シミュレータで動かしたプログラムを、E7を使って実際のマイコンで動かしてみましょう。

■ インストールおよび設定の方法

● E7のインストール

E7のインストールはウィザード形式で行います。したがって、E7に付属するCD-ROMの説明に従ってインストーラを起動、指示どおりに行えば問題はないでしょう。

図3-2は、HEW3を起動してメニューの「ツ

表3-1 E7エミュレータ用プログラム占有領域

フラッシュ・メモリ	H'7000 ~ H'7FFF
内蔵RAM	H'F780 ~ H'FB7F
ベクタなど	H'0002 ~ H'0007, H'000E ~ H'000F, H'0018 ~ H'0019