

第3章 LEDを点滅させるシンプルなプログラムから始めよう!

はじめてのマイコン・プログラミング

三好 健文
Takefumi Miyoshi

この章では、どのようにしたらマイコンにプログラムを与え、実行させることができるのかを解説します。具体的には、マイコンにLEDを接続するための簡単なターゲット・ボードを例に、ルネサス テクノロジーが提供する統合開発環境HEW3(以下HEW)の使い方を含めて、プログラミングのしかたを説明していきます。

マイコンを使ってLEDを操作するということ

■ 下準備…ターゲット・ボードを作る

第2章で製作した書き込み基板にLEDを二つ、そして第6章で説明する割り込みの実験のためにプッシュ・スイッチを追加したターゲット・ボードを製作します。追加部分の回路図を図1に、実際に製作したターゲット・ボードを写真1に示します。

● LEDの接続

入出力ポートであるポート8のビット1(P81)とビ

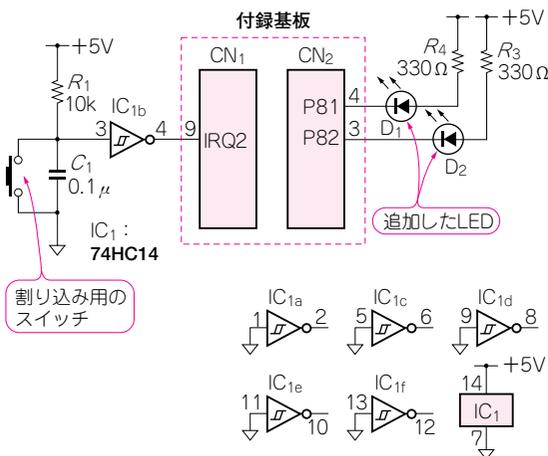


図1 第2章で説明した書き込み基板に追加する回路

LED 2個と割り込み用のスイッチ、チャタリング防止回路を追加した。IC₁の未使用入力端子はグラウンドに接続する

ット2(P82)に、それぞれLEDを接続しています。カソード側はマイコンの入出力ポートに、アノード側は330Ωの抵抗を介して電源に接続します。このように接続すると、ポートにLレベル('0')を出力するとLEDが点灯し、逆にポートをHレベル('1')にするとLEDが消灯します。

● スイッチの接続

図1のスイッチ周辺の回路を見てください。スイッチのほかにコンデンサや抵抗、それにICが一つ付いていますね。これは、チャタリング(chattering)を防止するための回路です。

チャタリングとは、スイッチを押したり離したりする瞬間に、信号が“H”や“L”の間をバタバタと行き来する現象で、マイコン側から見たとき、スイッチを1回押したはずなのに何回も押されたように見えます。そのために、コンデンサで波形を少し鈍らせたあと、シュミット・トリガの74HC14できれいな“H”/“L”に波形整形してからマイコンに入力します。

この回路では、マイコンのポートはスイッチを押したとき“H”に、スイッチを離れたとき“L”になります。

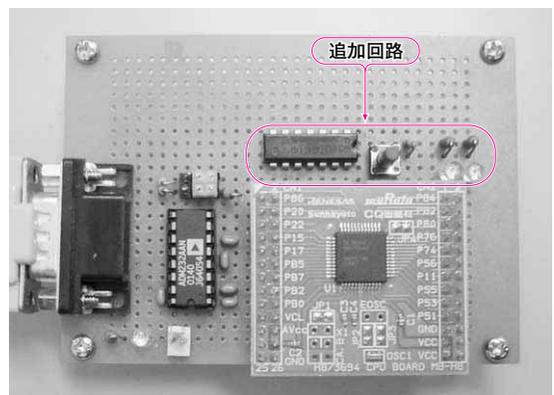


写真1 製作したターゲット・ボードの外観

LED 2個と割り込み用のスイッチ、チャタリング防止回路を追加した

■ モニタからマイコンを操作してみよう

さて、実際にプログラムを書く前に、まずはモニタ・プログラム(モニタ)をとおしてマイコンを動かし、LEDを点灯させてみましょう。製作したターゲット・ボードとパソコンをシリアル・ケーブルで接続したら、Htermを起動してマイコン・ボードに電源を接続します。

マイコンからのメッセージが図2のように表示されるはずですが、表示されない場合には、パソコンとの接続や、モニタとHtermの通信速度を確認してみましょう。

● I/Oの制御のしかた

H8のI/Oはメモリ・マップトI/O方式になっているので、**アドレスを指定してデータを書き込んだり、読み込んだりします**。メモリ・マップトI/O方式やポートの使い方についての詳しい説明は、第3章 Appendixを読んでください。またHtermとモニタの使い方については第4章を読んでください。

さて、LEDを接続したポート8は、入出力可能な

双方向のポートです。このポートの操作には、図3のように二つのレジスタが関係しています。

- **ポート・コントロール・レジスタ**：ポートの入出力の方向を決めるレジスタ
- **ポート・データ・レジスタ**：ポートに出力する値を書き込んだり、ポートの状態を読み込むためのレジスタ

● モニタでレジスタを操作してみよう

ポート8のポート・コントロール・レジスタのアドレスは0xFFEB、ポート・データ・レジスタのアドレスは0xFFDBです。Htermからモニタを操作するには、図4のようにHtermのコンソール・ウィンドウを使います。

▶ポート・コントロール・レジスタを設定する

まず、ポート・コントロール・レジスタを出力に設定します。モニタのプロンプト(:)に続いて、次のように入力してみましょう。

： M FFEB [リターン・キー]

M FFEBは、**0xFFEB番地のメモリの内容を表示させる**ことを表しています。リターン・キーを押すと、

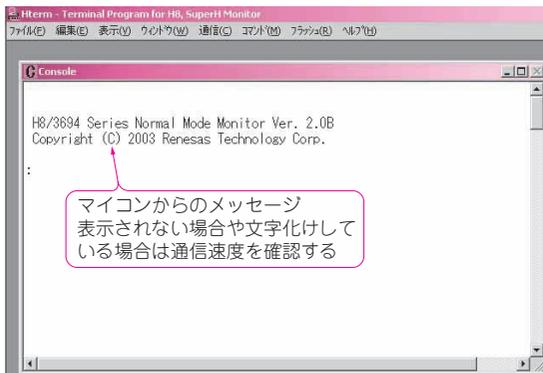


図2 Htermを起動してマイコンの電源を入れたときの画面
正常に接続できていれば、マイコンからのメッセージがコンソールに表示される

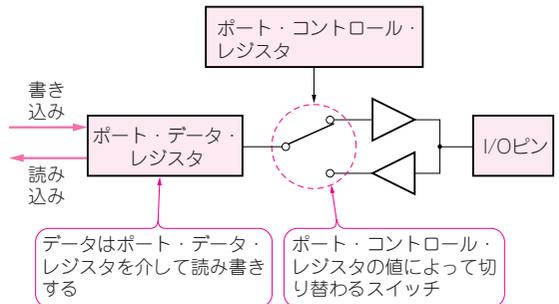


図3 H8マイコンの入出力ポートの構造

ポート・コントロール・レジスタで入力/出力を切り替える。データはポート・データ・レジスタを介して読み書きする



図4

モニタからマイコンを操作する

Mコマンドでアドレスを指定すると、データの読み込みや書き込みができる。プロンプトに戻るときは“.”を入力する