

試して学ぶC言語プログラミングと R8C/Tinyマイコン

本書は、「C言語プログラミングをゼロから試して学びたい」と考えている初心者を強く意識しています。付属のCD-ROMに収録されている無償版HEW4を動かしながら、標準入出力関数printfを使って世界一有名なプログラムである「Hello World!」を表示させることから始めます。無償版でありながら、HEW4にはシミュレータ機能が搭載されているので、マイコンが準備できない人でも、試しながらC言語プログラミングの技法をマスターすることができます。特に、C言語プログラミングの鬼門とされている「ポインタ」においても、メモリの配置を確認しながら理解を深められます。

また、本書では充実した開発環境にあるR8C/Tinyマイコン基板を使って、マイコンの機能を使いこなすテクニックを解説します。付属のCD-ROMにはサンプル・プログラムが多数収録されているので、R8C/Tinyマイコンを実際に動作させて試してみることができます。

さらに、自作派エンジニアにも本書を楽しんでもらおうとR8C/Tinyマイコン基板を使って、A-D変換とタイマ機能を応用した簡易データ・ロガーの製作や、SSU機能を応用した簡易MP3プレーヤの製作を紹介します。

■ HEW4シミュレータ機能を使ってC言語プログラミングを体験してみよう！

図1-1、図1-2の例に見るように、収録されているHEW4には、無償版でありながらシミュレータ機能が搭載されています。実際にマイコンが準備できない人でも、本書を購入してHEW4をインストールした時点からC言語のプログラミング開発を始めることができます。パソコン上で、仮想のLEDを点灯させたり、仮想のスイッチを使った擬似的な割り込み動作なども体感できます。詳細は第2章以降を参照してください。

HEW4は、R8C/Tinyマイコン以外にもSuperH、H8SX、H8S、H8/300、M32R、M16Cといったルネサス テクノロジ社のさまざまなマイコンをサポートしています。R8C/Tinyマイコンを題材にしてHEW4を使いこなしておけば、さらに異なるマイコンを使う場合でも、慣れ親しんだ環境でプログラミング開発を進めることができます。

● 充実したR8C/Tinyマイコンの開発環境

無償版HEW4のCコンパイラをはじめ、モニタ・デバッガやフラッシュ・メモリ・プログラマが付属CD-ROMで提供されているので、すぐにでも開発をスタートすることができます。さらに、これらの最新版をユーザ登録するだけで、ルネサス テクノロジ社のWebページよりダウンロードすることができます。

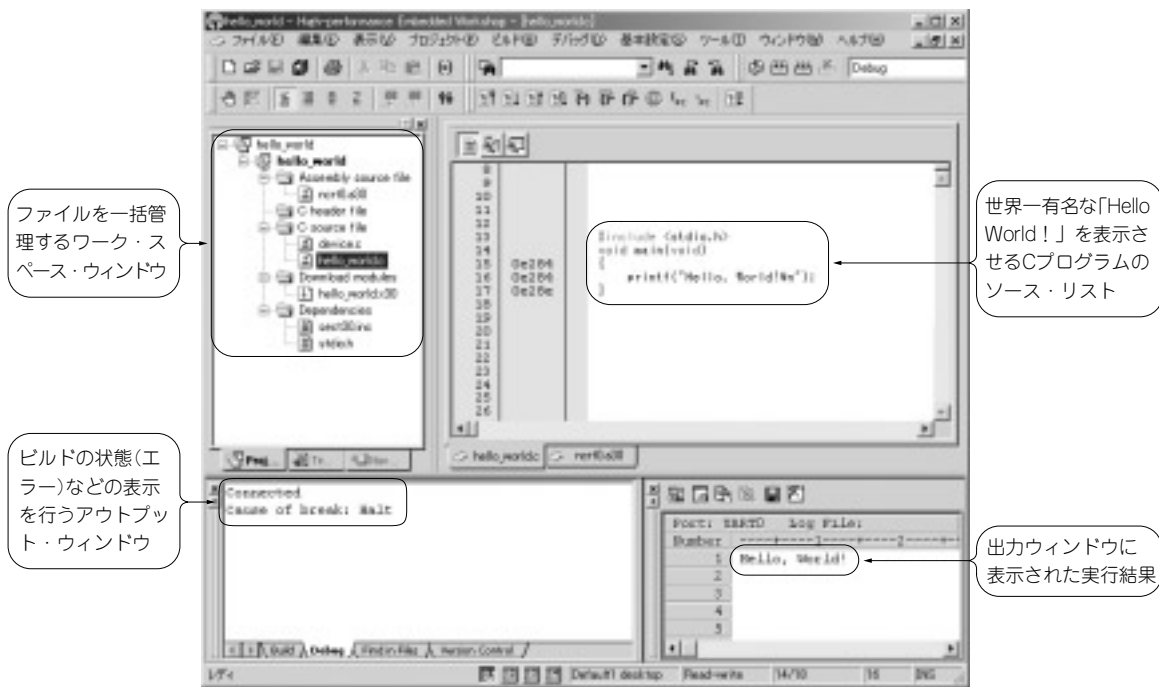


図1-1 HEW4シミュレータを使ったCプログラムの実行画面例①
printf関数を使った「Hello, World!」を表示するプログラム。プログラムを実行すると出力ウィンドウに結果が表示される

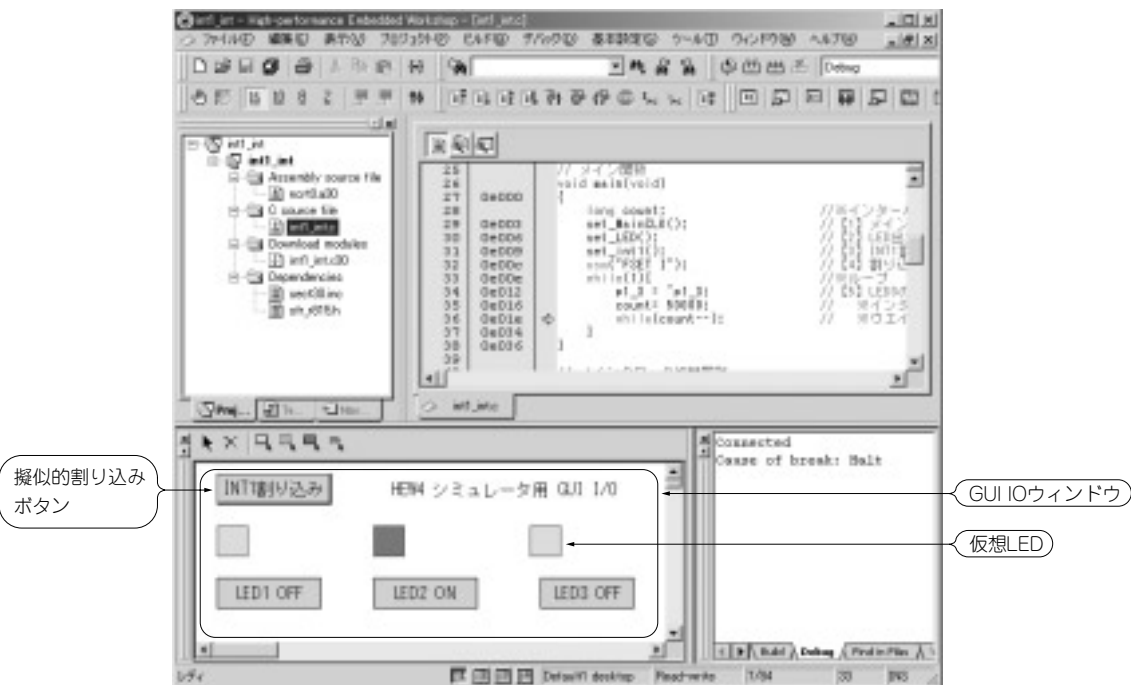


図1-2 HEW4シミュレータを使ったCプログラムの実行画面例②
擬似的な割り込みを使った仮想のLEDを点灯/消灯させるプログラム。擬似的割り込みボタンを押すと、GUI I/Oウィンドウに配置した仮想LEDが点灯/消灯(色彩が変化)する

また、USB接続のコンパクトなエミュレータE8が、1万数千円という低価格で販売されています。E8エミュレータの最大の特長は、1本の信号線だけでボードに実装したマイコンと通信できることです。この信号線は、ユーザ・システムでは使わないピンであるため、実動作に近い状態でデバッグを行うことができます。詳細については第6章を参照してください。

● 入手性の良いR8C/Tinyマイコン基板

『トランジスタ技術』誌2005年4月号の付録として、R8C/Tinyマイコン基板(MB-R8CQ)が付いてきました。本誌が入手できなくとも、写真1-1に示すコンパチブルなR8C/Tinyマイコン基板(MB-R8CS)が全国のサンハヤト社製品の取扱店で購入できます。

この基板はピン・ヘッダがすでに実装済みで、2.54 mmピッチのユニバーサル基板に容易に取り付けることができ便利です。また、同じくR8C/TinyマイコンのDIP版SR8C15CPが販売されています。詳細については、第3章を参照してください。

● 充実したR8C/Tinyマイコンの評価/実験用ボード

サンハヤト社から「R8C/TinyマイコンSR8C15CP用書き込み・I/Oボード」や、ソリトンウェーブ社から「学習・実験キットR8C-BASE」が販売されています。いずれも、R8C/Tinyマイコンを手軽に評価/実験できるはんだ付け不要のボードです。詳細については、第3章を参照してください。

■ 動かしながら学ぶR8C/Tinyの基本機能

第16章から第29章にかけては、R8C/Tinyマイコンの機能を徹底解説していきます。サンプル・プログラムをCD-ROMに多数収録しているので、R8C/Tinyマイコンを実際に動かしながら、じっくり身に付けることができます。

■ R8C/Tinyマイコン応用編

自作派エンジニアにも本書を楽しんでもらおうと、A-D変換とタイマ機能を応用した簡易データ・ロガーや、SSU機能を応用した簡易MP3プレーヤの製作を紹介します。

● R8C/Tinyマイコンで作る簡易データ・ロガー

データ・ロガー(data logger)とは、アナログ信号をパソコンに取り込んで記録する計測システムです。一定間隔で入力電圧をA-D変換し、その測定データをシリアル通信によりパソコンへ順次転送するアプリケーションを製作します。

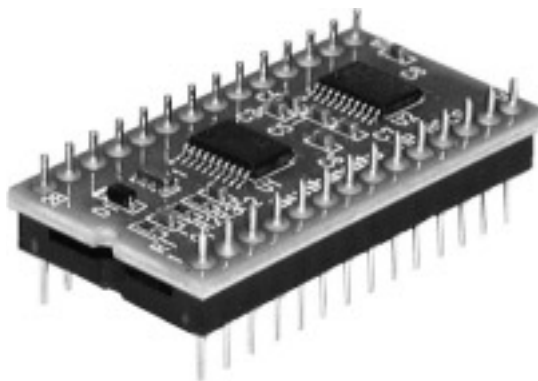


写真1-1
R8C/Tinyマイコン基板MB-R8CSの外観
[サンハヤト(株)]

パソコン側ではWindowsに標準で付属している「ハイパーターミナル」などのターミナル・ソフトウェアを使って受信し、計測データを記録しておきます。Excelなどのアプリケーション・ソフトウェアを活用すれば、データの処理解析なども可能です。詳細は第30章を参照してください。

● R8C/Tinyマイコンで作る簡易MP3プレーヤ

部品点数を必要最小限にして、市販品のMP3プレーヤより安く簡単に製作できることを目標にしました。もちろん、音声はステレオ44.4 kHzのCD並みのクオリティです。市販品のMP3プレーヤに満足できない方や自作派エンジニアにお勧めです。

主要な部品であるMP3デコーダ用LSIにはVS1011b(VLSI Solution Oy社製)を使います。また、一般的なデジタル・カメラなどに使用されているMMC/SDメモリ・カードをMP3データの記録媒体として使います。

R8C/15グループのマイコンには、チップ・セレクト付きクロック同期型シリアルI/O(SSU)機能が搭載されています。このSSU機能を使うと、MMC/SDメモリ・カードからMP3デコーダ用LSIへのデータ転送が簡単になり、容易に音楽を再生できるようになります。詳細は第31章を参照してください。