

## トランジスタ技術増刊号「活用のすすめ」

# H8マイコンのプログラムを無償ツールで効率よく開発・デバッグする方法

山崎 尊永  
Takanaga Yamazaki

### ● H8 マイコンを開発できる統合開発環境は2種類

2010年2月25日発売の増刊号『今すぐ使える！H8マイコン基板』に、USB対応H8マイコン(H8SX/1655)基板が付属します。増刊号で解説する付属H8マイコン基板の開発環境は次の2種類があります。

- ① H8マイコン・メーカー(ルネサス テクノロジ)純正の統合開発環境 HEW (High-performance Embedded Workshop)  
無償評価版が用意されており、増刊付属CD-

ROMに収録されています。無償評価版のHEWに組み込まれているH8SX用コンパイラは、最初のビルドを始めてから60日間までは有償製品版と全く同一機能で使用できますが、それ以降はプログラムをビルドしてできるオブジェクト・コードのサイズが64Kバイトまでに制限されます。

- ② オープン・ソースの無償ツールGNU GCC(GNU Compiler Collection)をベースにして構築する統合開発環境Eclipse  
増刊ではダウンロードして使用します。生成でき

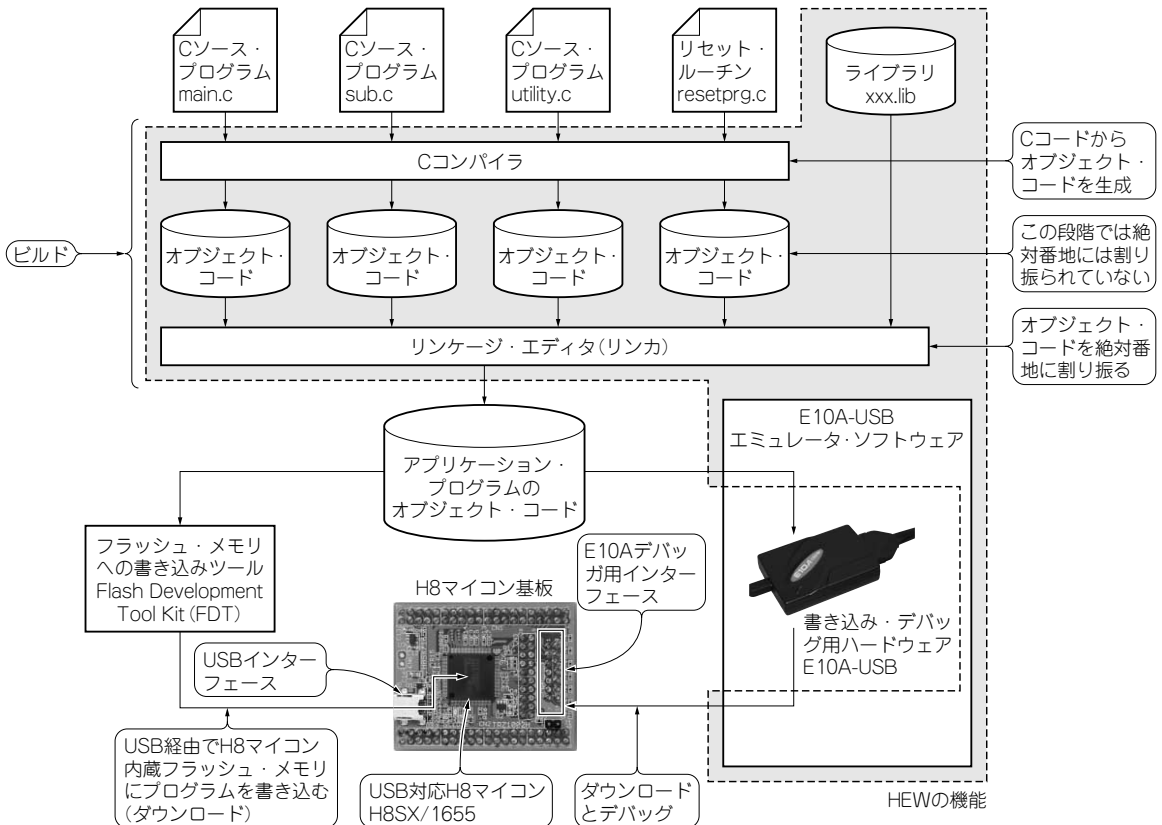


図1 メーカー純正の統合開発環境 HEW による開発の流れ

ルネサス テクノロジの HEW は、エディタ、コンパイラ、リンカ、デバッガが統合化された開発環境である。

るオブジェクト・コード・サイズに制限がなく、H8SX/1655内蔵フラッシュ・メモリ(512Kバイト)をすべて活用できます。

統合開発環境とは、プログラム・ソース・コードの編集から、実際のビルド(コンパイルやリンク)およびデバッグまでを一つのメイン・ウィンドウ上で一貫して処理できるプログラム開発ツールのことです。

①②それぞれの開発環境の特徴を紹介します。

増刊付属CD-ROMにはH8マイコン・メーカが提供するFDTというマイコンにプログラムを書き込むためのソフトウェアも収録しています。

## ルネサス純正統合開発環境 HEW

### ● 生成コードの性能や信頼性が高い

①のメーカ純正の統合開発環境 HEW は、CPU やデバイスの特徴を最もよく理解して設計されています。特にオープン・ソースのGNU GCCに比べると生成するコード・サイズが小さく、かつ実行速度も速いことが多いです。生成コードの信頼性も高く、高信頼性が

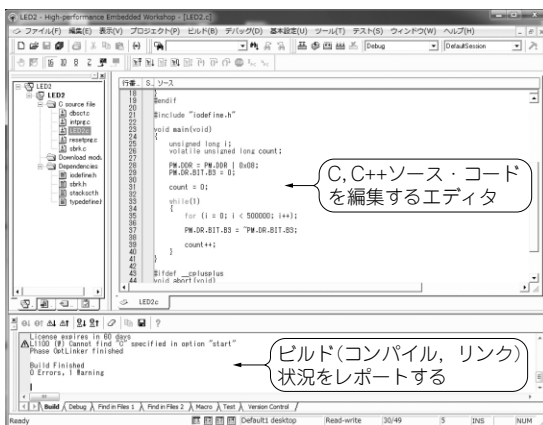


図2 H8マイコン・メーカ純正の統合開発環境 HEW の画面  
真ん中の大きいエリアがソース・プログラムのエディタである。その下にプログラムのビルド状況がレポートされている。

要求される機器を開発する人は、メーカ純正品を選択する場合があります。

図1にルネサス製純正版の統合開発環境 HEW による開発の流れを、図2に HEW の画面を示します。

C/C++のソース・コードは、HEWに組み込まれて

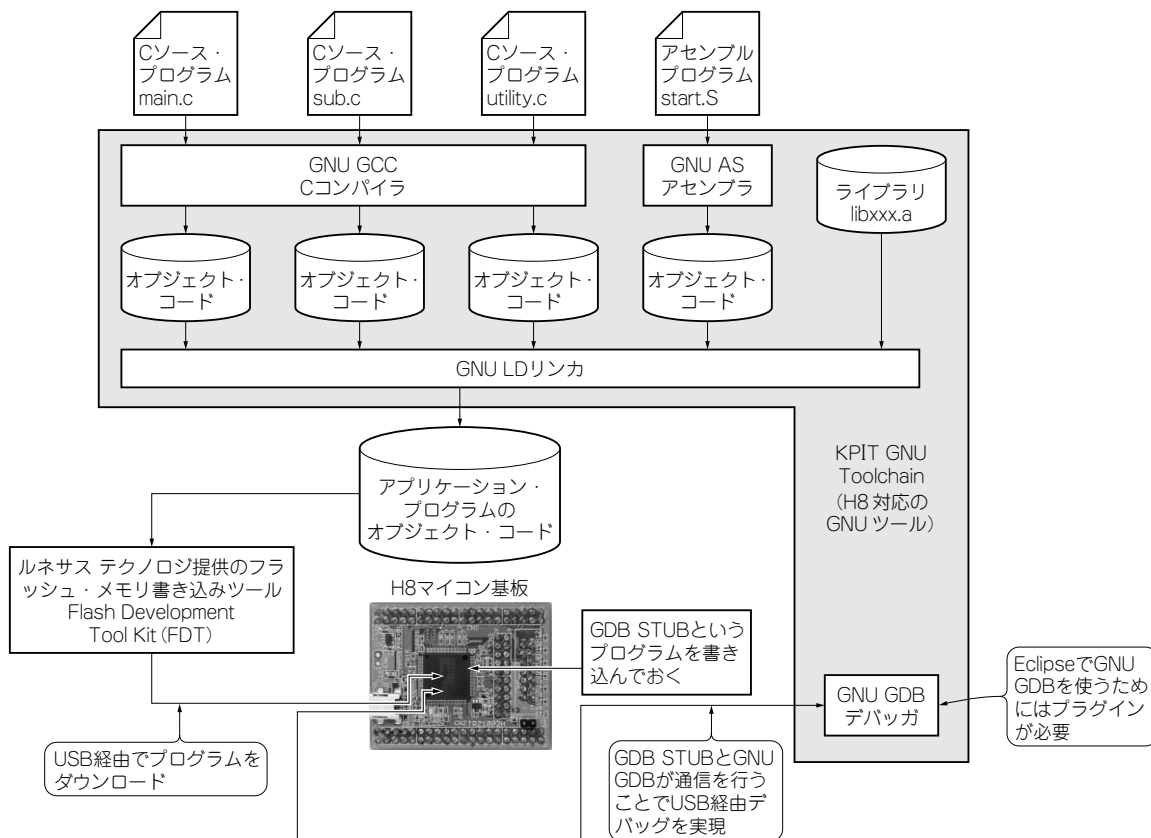


図3 無償ツールを使って構築した開発環境を使った開発の流れ

Eclipseをベースにした統合化開発環境を構築する。コンパイラはGNU GCCを、デバッガはGNU GDBを使用する。コマンド実行のためCygwinという環境を使用する。

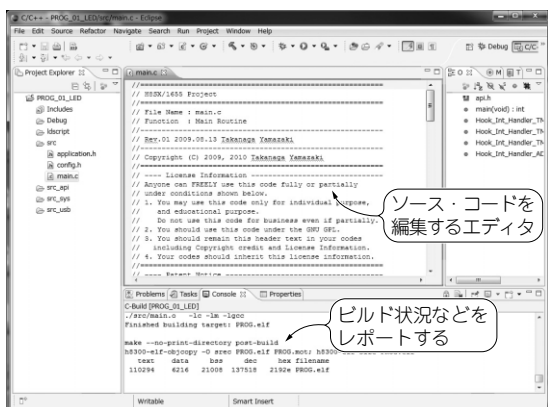


図4 HEW と似た画面構成のオープン・ソース Eclipse の画面

いるエディタで作成できます。作成したプログラムはコンパイラでオブジェクト・コード(機械語)に変換します。この時点のオブジェクト・コードはまだ絶対番地に割り振ったものではなく、マイコンがそのまま実行できる形式ではありません。

各ソース・プログラムから生成したオブジェクト・コードを実際に絶対番地に割り振って結合するのが、リンカージ・エディタ(リンカ)です。リンカが生成したファイルが最終的なアプリケーション・プログラムのオブジェクト・コードになります。

● 専用ハードウェアを使うとソース・レベルでデバッグできる

プログラムの書き込み・デバッグ専用ハードウェアであるオンチップ・デバッグ専用ハードウェア「E10A-USB」を使うと、ターゲット基板上のマイコンがソース・プログラムをどのように実行しているのかを直接追いかけることができます。

CPUのレジスタの内容や、メモリの内容、周辺モジュールのレジスタ内容を読み書きでき、ソース・プログラム上の変数をその名前でも直接アクセスして内容の確認や書き換えができます。また、プログラムをソース上の指定した位置で停止させるブレーク機能がありソース・リスト・レベルでデバッグできるため、マイコン動作の可視性が高まりデバッグ効率が向上します。このデバッグ機能も HEW に統合化されており、プログラムの編集、ビルド、デバッグをシームレスに行えます。

オープン・ソースの統合開発環境  
Eclipse

● 使用制限項目なく使えて情報が多い

マイコンのプログラム開発用のオープン・ソースの無償ツールとして代表的なものに GNU GCC があります。性能的にはメーカ純正ツールには及びませんが、

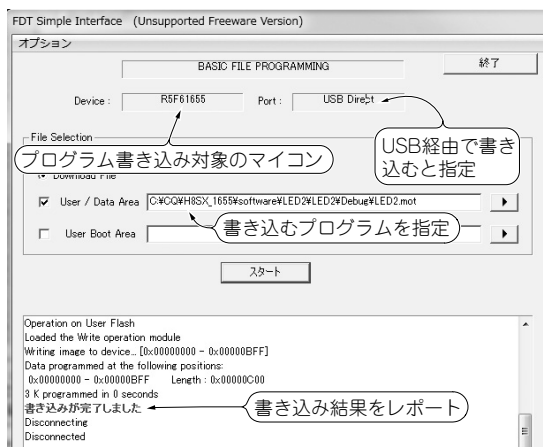


図5 フラッシュ・メモリのプログラム用ツール FDT の画面  
USB 経由で高速にフラッシュ・メモリへの書き込みができる。

使用制限項目なく使え、搭載マイコンの実力を 100% 利用できます。世の中に技術情報が多く存在しているメリットがあります。

図3に示すのは増刊号で紹介する②の統合開発環境の全体構成です。ソース・コード・エディタやコンパイラなどをまとめる統合開発環境としては Eclipse IDE for C/C++ Developers を使用します(図4)。コンパイラやリンカは GNU GCC の H8SX 対応版です。

● USB ケーブルがあれば専用ハードウェアなしでソース・レベル・デバッグも実現できる

デバッガ・ソフトウェアは GNU GDB (GNU Debugger) をベースにします。ボード上のマイコンの中に H8SX 用の GDB STUB という小さなプログラムを仕込み、パソコン側の GDB と通信することによって強力なソース・レベル・デバッグ機能を実現できます。通信は USB ケーブルで行うので、E10A-USB のような専用ハードウェアは必要ありません。フラッシュ・メモリ内のプログラムにもブレークを張ることができます。デバッグ操作は Eclipse の画面上から GUI ベースで行えます。

増刊号では無償コンパイラでプログラムを開発し、USB ケーブル 1 本で付属基板をバス・パワーで動かしながらソース・レベル・デバッグを行えます。

USB 経由で  
マイコンにプログラムを書き込む

作成したアプリケーション・プログラムのオブジェクト・コードをフラッシュ・メモリにダウンロードするソフトウェアとしてルネサス テクノロジから提供されている FDT (Flash Development Toolkit) を使用します(図5)。USB 経由で高速に H8SX/1655 内蔵フラッシュ・メモリにプログラムを書き込みます。