

付属 ColdFire マイコン基板用 GNU クロス開発環境の構築



横田 敬久

今回は、いよいよ付属 ColdFire マイコン基板向けに GCC (GNU Compiler Collection) の開発環境を整えます。Windows マシンに Cygwin をインストールし、さらに GNU のクロス開発ツール一式もインストールします。これで、付属 ColdFire マイコン基板で動作するプログラムを Windows 上で GCC を使って開発できます。

(編集部)

1. 付属 ColdFire マイコン基板向けの開発環境

● クロス開発とは——違う CPU 向けのコードを生成

Interface 2008年9月号に付属した ColdFire マイコン基板には、サイレントシステム製の C 言語互換のインタプリタ SilentC が搭載されています。そのため、telnet 端末さえあればプログラムを作成し、SilentC 上で実行することが可能です。

このように手軽なプログラミング環境が用意されている付属 ColdFire マイコン基板ですが、さらに本格的なプログラムを作成するために、ネイティブ・コードを作成できる環境が欲しくなります。そこで、付属 ColdFire マイコン基板向けのプログラムを GCC (GNU Compiler Collection) で開発するための環境を用意しました。

開発に使用するのは Windows が搭載されたパソコンです。Windows パソコンは CPU として x86 を搭載している

のに対し、付属 ColdFire マイコン基板はその名の通り ColdFire MCF52233 を搭載しています。もちろん両者は全く違う CPU 命令セットを持っており、x86 のプログラムを ColdFire で実行することはできません。そのため、「Windows 上で ColdFire 向けソース・コードを書き、コンパイルし、作成した実行形式コードを ColdFire へダウンロードして実行する」といった手順でプログラムを開発することになります。このような開発手順を「クロス開発」と呼びます。

本章では、GCC をベースとした Windows 上で動作するクロス開発環境を構築し、付属 ColdFire マイコン基板で動作するプログラムを作成します。

● フラッシュ ROM に GDB スタブが書き込み済み

フラッシュ ROM の前半 128K バイトには SilentC が書き込まれています。基板のジャンパ JP2 をオープンした状態で起動すると、SilentC が起動します。

後半 128K バイトにはデバッガ GDB に対応した GDB スタブが搭載されています。JP2 をショートしたまま起動すると GDB スタブが起動し、コマンド入力待ちになります。この状態で、ユーザが GCC で作成したプログラムを基板上へダウンロードし、実行することができます。さらに GDB スタブは GDB と連携して「プログラムの実行、停止、変数の表示、メモリ内容の表示や書き換え」といったデバッグ環境も提供します。このように、GNU によるクロス・コンパイル環境を整えることにより、ネイティブ・コードを使用したプログラムの作成とデバッグが行えます。

またデバッグが終了した際は、GDB スタブ自体を削除しての実行も可能です。GCC や Freescale Semiconductor

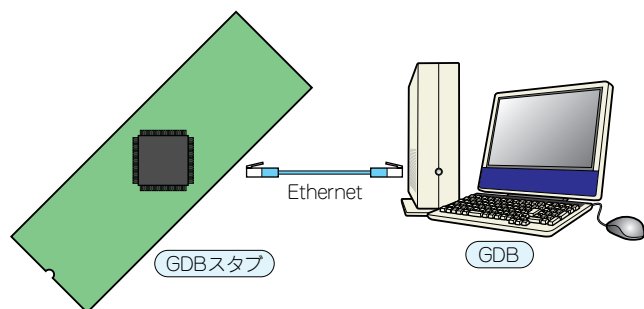


図1 GDB と GDB スタブの関係

(以下 Freescale) 社製の Code Warrior で作成した実行ファイルのバイナリ・イメージを, SilentC を起動し TFTP 転送で後半 128K バイトに書き込むことにより, 単体で作成するプログラムを開発できます。

この章では付属 ColdFire マイコン基板用のクロス開発環境の作成方法や使い方, 後半 128K バイトの GDB スタブを活用した開発手法を紹介します。

● GDB スタブの機能

前述のように, 付属 ColdFire マイコン基板の後半 128K バイトには GDB スタブが搭載されています。GDB スタブとは, ホスト側のパソコンで動作するデバッガ (GDB) から送られてくるコマンドを解釈して応答するデバッガのルーチンです。図 1 のように, ターゲットの付属 ColdFire マイコン基板と Ethernet による UDP 通信でデバッグが可能です。

GNU の C コンパイラである GCC, アセンブラやリンカ, そのほかの補助ツールなどをまとめて GNU ツール・チェーンと呼びます。GNU ツール・チェーンで実行ファイル (ELF ファイル) を作成すれば, GDB スタブでプログラムをロードし, デバッグできます。ELF (Executable and Linkable Format) ファイルは, Windows でのアプリケーションの実行形式 (.exe) に当たるものの一種で, UNIX 系

表 1 GNU ツール・チェーンのダウンロード先

ソフトウェア名	ダウンロード先のサイト
gcc, gdb, binutils	http://ftp.gnu.org/
insight	http://sources.redhat.com/insight/
newlib	http://sourceware.org/newlib/

の OS で広く採用されています。組み込み開発では, この ELF 形式を objcopy などのプログラムによってバイナリ形式のファイルやモトローラの S レコード形式にフォーマット変換し, 各種のツールなどを使用して ROM や RAM にダウンロードして実行します。今回使用する GDB スタブは, ELF 形式を直接ダウンロード可能なので, フォーマット変換は不要です。

2. GNU ツール・チェーンのインストール

ここからは付属 ColdFire マイコン基板を活用するための GNU クロス開発環境の構築と, 付属 ColdFire マイコン基板の GDB スタブの実装について説明します。

今回作成した GNU ツール・チェーンは表 1 に示す Web サイトからダウンロードしてください。また, コンパイル済みのバイナリ・ファイルも Interface 誌の Web サイト (<http://www.cqpub.co.jp/interface/download/>) からダウンロードできます。

● Cygwin のインストール

Cygwin は, 下記の URL から setup.exe をダウンロードしてインストールします (図 2)。

<http://www.cygwin.com/>

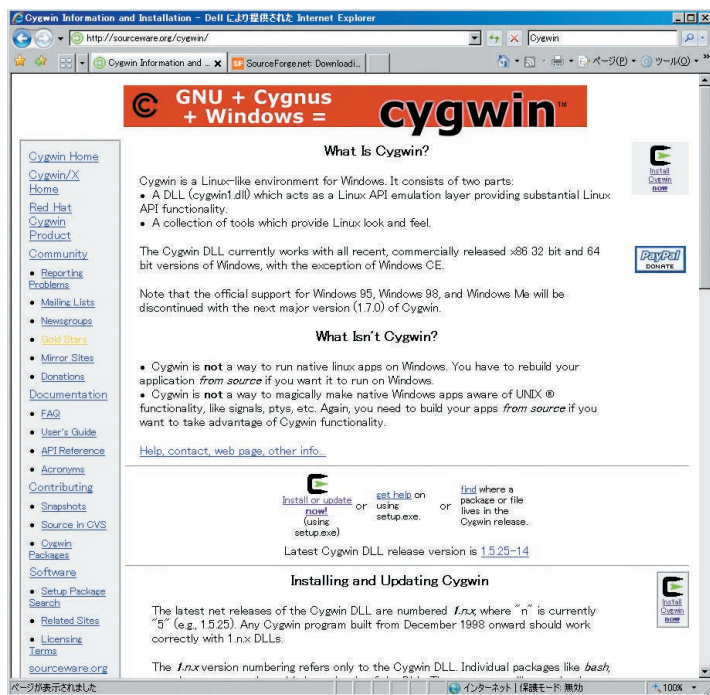


図 2 Cygwin のダウンロード・ページ

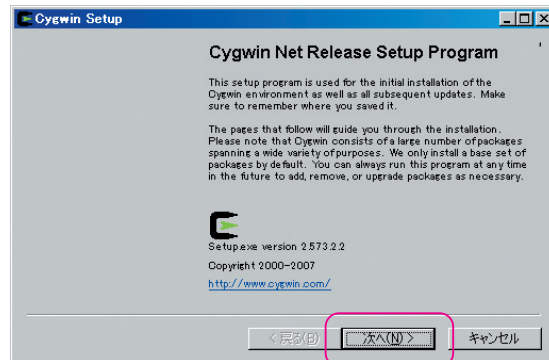


図 3 setup.exe を実行する