

## 第1章

デバッガを使って効率的にバグを見つけよう！

# V850 デバッガで 実機デバッグを行う

書いたプログラムが動かない場合、デバッガを使ってバグを取ることになる。プログラムを任意の行で停止し、その時点における変数の値を見て、プログラムが正常に動作しているかどうかを確認する。本稿で説明するような組み込みソフトウェア向けのデバッガでは、I/Oポートの値も確認できる。ここでは、デバッガを使って本誌2007年5月号に付属するV850マイコン基板用のプログラムをデバッグする方法について学ぶ。



岡宮 由樹

### 1. デバッガとは何か？

デバッガとはプログラムのバグを検出し、その原因がどこにあるのかを見つけるための開発ツールです。

組み込みプログラムの開発では、いくらソース・コードの作成に慣れていたとしても、多くの場合、バグを作り込んでしまいます。それは、プログラムがたとえ文法上、正しく組み込まれていたとしても、ハードウェアの振る舞いを考慮した動作になっていなければ、正しく動作しないからです。

#### バグの例 一見問題ないようだが？

リスト1は一見問題ないプログラムのように思われますが、潜在的なバグがあります。

このプログラムの意図はP4.0(ポート4のビット0)を読み出し、値が'0'なら変数aに1を代入し、'1'なら変数aに2を代入することです。つまりaには1か2の値が入ることを想定したプログラムです。しかし、aが0になることがあります。

それはプログラムの実行中に、P4.0の値が変わることが

リスト1 潜在的なバグがある例

```
void function()
{
    UCHAR a = 0;
    if (P4.0 == 0) ←
    {
        a = 1;
    }
    else if (P4.0 == 1) ←
    {
        a = 2;
    }
}
```

あるからです。もし の if 文で P4.0 が '1' だとしたら偽になり、 の else if で真と判定されるはずですが。しかし、 と の間で P4.0 が '0' になったとしたら でも偽となり、変数 a は初期値の 0 になってしまいます。

プログラムはユーザが意図した時間軸に沿って動作しますが、ハードウェアは(プログラムで制御している間を除くと)独立に動作します。このため、プログラムは設計者の期待に反した動作を示すことがあり、想定外のバグを作り込みやすいのです。このようなバグは、実際にプログラムを動かしてみないと検出できません。そしてバグを検出したとしても、その原因をつきとめなければ修正できません。この作業を支援するのがデバッガです。

### 2. デバッガを使ってみる

次に、実際にデバッガを使用してイメージをつかんでみましょう。

デバッグを行うにあたり、本誌(2007年6月号)付属のCD-ROMにある¥sp01フォルダをハード・ディスクの適当なフォルダにコピーしてください。このとき、パス名に半角スペースを含まないフォルダへコピーする必要があります(「My Document」など、半角スペースを含むフォルダにはコピーしない)。

#### デバッガの起動方法

それでは、デバッガを起動してみます。次の手順の通りに行ってください。

- 1) PM+ を使用して prj フォルダの下にある CQ\_V850\_debugger.prw を開く。デフォルト設定では、CQ\_



図 1 デバッガ起動ボタン

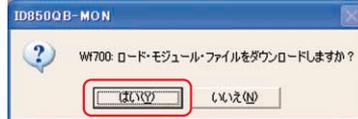


図 3 ロード・モジュールをダウンロードする

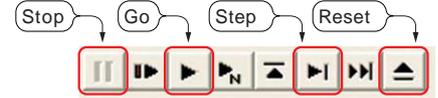


図 5 ツール・バーのボタン

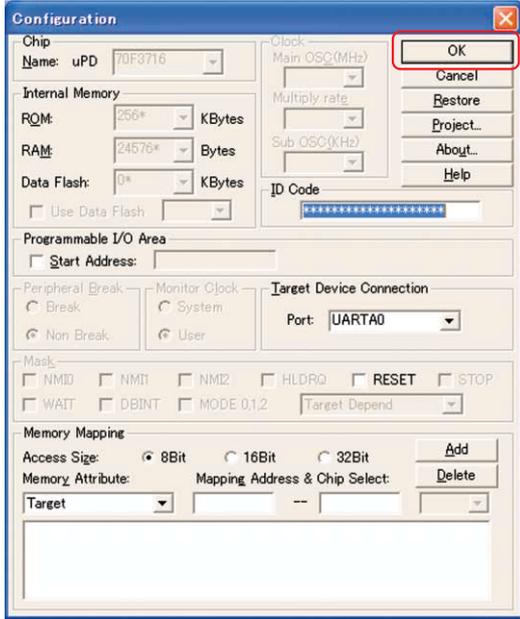


図 2 コンフィグレーション・ダイアログではそのまま [OK] ボタンを押す

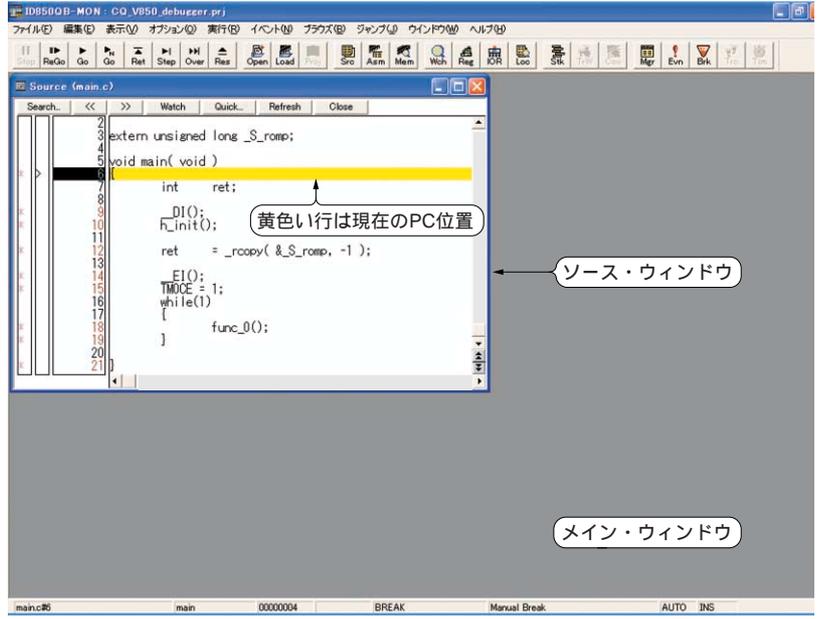


図 4 デバッガのメイン・ウィンドウとソース・ウィンドウ



V850\_debugger.prw をダブルクリックすれば、自動的に PM+ が起動する

2) まず、V850 マイコン基板のジャンパ J2 と J3 をショートする。次に V850 マイコン基板をパソコンに接続し、ツール・バーのデバッグ起動ボタン( 図 1)を押す。デバッガが起動する

3) デバッガ起動後、コンフィグレーション・ダイアログ( 図 2)が開く。コンフィグレーション・ダイアログでは、エミュレータの基本的な動作設定を行うが、今回のサンプルでは設定を変更せずにそのまま [OK] ボタンを押す

4) ロード・モジュールをダウンロードするかの選択ダイアログ( 図 3)が開くので、[ はい ] ボタンを選択  
これで、ロード・モジュールのダウンロードが始まります。このときターゲット・ボード上のマイコン μ PD70F3716 の内蔵メモリにプログラムが書き込まれます。フラッシュ ROM への書き込みに少し時間がかかるため、ダウン

ロードは約 10 秒ほどかかります。

**プログラムを実行・停止する**

デバッガのいろいろな機能を試す前に、ダウンロードしたプログラムを実行する方法と停止する方法について説明します。

1) デバッガのメイン・ウィンドウとソース・ウィンドウが開く( 図 4)。黄色くなっている行は、現在のプログラム・カウンタ(PC)位置を示す

2) この状態でツール・バーの Go アイコンを押す( 図 5)。メイン・ウィンドウのステータス・バーが赤くなり、プログラムが実行状態であることを示します。ターゲット・ボードを見てください。LED が点滅していると思います。サンプル・プログラムでは、マイコンのタイマ M を使用して、0.5 秒間隔で LED が点滅するようにしており、実際にプログラムが実行されていることが分かります。

3) プログラムの実行を停止する。ツール・バーの Stop アイコンを押してプログラム実行を停止する