

SHマイコン開発支援パッケージ

---

# *SH3 7709S Starter KIT*

---

ユーザーズマニュアル

4 版      2003 / 8 / 28

**ALPHA PROJECT Co., LTD**

# SH3 7709S Starter KIT User's Manual

この度は、当社製品「SH3 7709S Starter KIT」をご購入いただき、誠にありがとうございます。  
本製品はSH3の性能評価、開発環境等をお試しいただく為に、必要なツール類をパッケージした製品です。  
本製品をお役立ていただくために添付マニュアルを十分お読みくださいますようお願いいたします。

★本製品の内容及び仕様は予告なしに変更されることがありますのでご了承ください。

★本マニュアルに記載される会社名、商品名は各社の商標及び登録商標です。

## お使いになる前に

### <梱包の確認>

次のものが揃っているかどうかを確認して下さい。  
万一足りないものがあれば、販売店まですみやかにご連絡下さい。

*AP-SH3-2A CPUボード	1枚
*PC-RS-04	1枚
*RS232ケーブル	1本
*SH3 7709S Starter Kit CD-ROM	1枚
*ユーザー登録カード	1枚

## お問い合わせ先

株式会社 アルファプロジェクト  
〒431-3114 静岡県浜松市東区積志町 834

FAX (053) 401-0035 技術部 担当者宛

E-MAIL query@apnet.co.jp

# 目 次

## 第1章. 概要

1

1. 1 概要	1
1. 2 マニュアル構成	1
1. 3 使用環境	1
1. 4 CD-ROMの内容	2
1. 5 各ソフトウェアの機能	3
1. 5. 1 VisualMonitor	3
1. 5. 2 ダウンローダ	3
1. 5. 3 GCC	3

## 第2章. ソフトウェアのインストール

4

2. 1 準備するもの	4
2. 2 デバッガ(VisualMonitor)のインストール	4
2. 2. 1 コントロールソフトのインストール	4
2. 2. 2 ターゲットモニタソフトのインストール	4
2. 2. 3 ディレクトリ構成	5
2. 2. 4 デバッガの動作確認	5
2. 3 ダウンローダのインストール	5
2. 4 コンパイラ(gcc)のインストール	5

## 第3章. チュートリアル

6

3. 1 サンプルプログラム	6
3. 1. 1 サンプルプログラムの構成	6
3. 1. 2 サンプルプログラムのコンパイル (GCC)	8
3. 1. 3 サンプルプログラムのコンパイル (日立C)	13
3. 2 リモートデバッガ	14
3. 2. 1 デバッグ環境の準備	14
3. 2. 2 リモートデバッガの起動と使用方法	14
3. 2. 3 その他の機能	20
3. 2. 4 サンプルプログラムのメモリマップ	21
3. 2. 5 VisualMonitor 正規版との違い	22

<b>第4章. フラッシュROM</b>	<b>23</b>
----------------------	-----------

4. 1 フラッシュROM書き込み方法	23
---------------------	----

<b>第5章. ROM化</b>	<b>26</b>
------------------	-----------

5. 1 ユーザプログラムのROM化	26
5. 1. 1 ROM化用ファイル	26
5. 1. 2 ROM化プログラムの構造	27
5. 1. 3 ROM化の手順	28

<b>第6章. その他</b>	<b>28</b>
-----------------	-----------

6. 1 RS232変換アダプタ	28
6. 1. 1 概要	28
6. 1. 2 仕様	28
6. 1. 3 設定	28
6. 1. 4 接続方法	30
6. 1. 5 外形寸法	30
6. 1. 6 回路図	31
6. 2 RS232ケーブル	32
6. 2. 1 結線	32

<b>第7章. サポート</b>	<b>33</b>
------------------	-----------

7. 1 質問の受け付け	33
7. 2 バージョンアップサービス	33

<b>第8章. Q&amp;A</b>	<b>34</b>
---------------------	-----------

## 第1章. 概要

### 1. 1 概要

本キットは、主に以下の製品から構成されます。

- ・ SH7709S CPUボード 「AP-SH3-2A」
- ・ RS232アダプタ 「PC-RS-04」
- ・ リモートデバッガ 「VisualMonitor Ver.2 パッケージ限定版」
- ・ フラッシュダウンローダ
- ・ GNU Cコンパイラ 「GNUPro99r1p1 for SH」

### 1. 2 マニュアル構成

本キットのマニュアルは、以下のマニュアルから構成されます。

- 「SH3 7709S Starter KIT ユーザーズマニュアル」 コンパイルからデバッガの使用法までの簡易マニュアル。
- 「SH3 7709S Starter KIT CPUボード編」 CPUボードのハードウェアマニュアル
- 「SH2/SH3 Starter KIT Cコンパイラ編」 gccの解説マニュアル
- 「SH2/SH3 Starter KIT リモートデバッガ編」 VisualMonitorの解説マニュアル

### 1. 3 使用環境

	使用機器等	環 境
ホ ス ト	パーソナルコンピュータ	PC/AT 互換機
	OS	WINDOWS 95 / 98 / NT 4. 0 / 2000
	メモリ	32Mバイト以上を推奨
	ハードディスク	VisualMonitor 15Mバイト以上の空き領域 GNUPro 50Mバイト以上の空き領域
	表示	800×600 以上
	CDドライブ	CD-ROM読み込み可能なドライブ
	その他	シリアルポート1CH
タ ー ゲ ッ ト	ターゲットボード	AP-SH3-2A (SH7709Sボード)
	クロック	CPUクロック 192MHz バスクロック 64MHz / 周辺クロック 32MHz
	モニタコード	オンボードフラッシュROMに書込済み
	ダウンローダ	EPROMで搭載済み
	モニタ使用RAMサイズ	約4Kバイト
	シリアルポート	SCIFを使用、ボード上のシリアルコネクタに接続
	RS232	PC-RS-04と添付のクロスケーブルを使用
	電源	5V / 500mA以上の安定化電源

- ・ VisualMonitor 及びダウンローダはWINDOWS 95 / 98 / NT 4. 0 / 2000上で動作します。
- ・ GCCコンパイラは、WINDOWS上のDOSプロンプトで動作します。

注1) 一部のCDROMドライブではCD-Rメディアを安定して読み出せないものがあります。  
その場合には、他のパソコンでMOやFDにバックアップして利用するなどしてください。

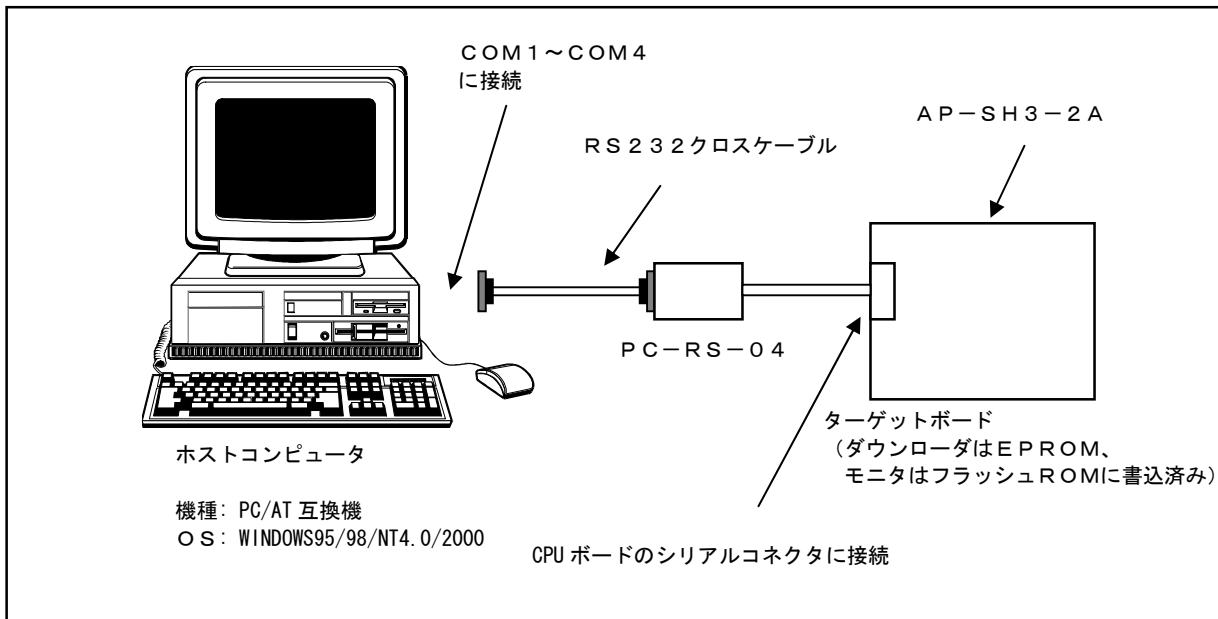


図 1. 3 本キットでのデバッグ環境の構成例

## 1. 4 CD-ROMの内容

添付のCD-ROMには以下のものが収録されています。

¥	VM	INSTALL	VisualMonitor セットアップ (VisualMonitor 本体) (モニタプログラム) (サンプルプログラム)
	DOWNLOAD		専用ダウンローダ
	GNUPro		GNU C コンパイラ (GCC), GNU ツール
	DJGPP		DJGPP 関連ツール
	SAMPLE		ROM サンプルプログラム
	SH_MAN		SH7709S 各種マニュアル
	MAN		本キットの各種マニュアル
	SCH		回路図
	ACROREAD		Adobe Acrobat Reader

## 1. 5 各ソフトウェアの機能

### 1. 5. 1 VisualMonitor

SH用に開発されたリモートモニタです。

gccと日立Cに対応し、従来にない高機能デバッグ環境を提供します。

本製品に添付されているVisualMonitorは、AP-SH3-2Aでのみ動作します。

メモリマッピングは、EPROMにダウンロード、フラッシュROMにVisualMonitor、RAM上にユーザプログラムが配置されます。

### 1. 5. 2 ダウンローダ

AP-SH3-2A専用のオンボードフラッシュ書き込みソフトです。

PCのダウンロードソフトとターゲット上のダウンローダの2つから構成されます。

### 1. 5. 3 GCC

本製品には、レッドハット社のGNUPro®が収録されています。

GNUProは、GNUソフトウェアをベースとしたアプリケーション開発ツールキットです。

GNUProには、gccのほかにgdb（デバッグ）やオリジナルのツール類などが含まれています。

本製品に添付されているパッケージは、ホストがWindowsでターゲットはSH1/SH2/SH3/SH3eとなっています。機能的な制限は全くなくROM化まで可能です。

ただし、サポート権はありませんので、サポートが必要なお客様はレッドハット社より直接GNUProを購入していただく必要があります。

## 第2章. ソフトウェアのインストール

### 2. 1 準備するもの

インストールを始める前に以下のものを準備して下さい。

- ① パーソナルコンピュータ  
前項の使用環境を御覧下さい。
- ② ターゲット  
CPUボード「AP-SH3-2A」、RS232アダプタ「PC-RS-04」
- ③ インストールディスク  
本キットに添付されているCD-ROM
- ④ RS232ケーブル  
添付のクロスケーブルをご使用ください。
- ⑤ 電源  
5V/500mA 以上の電源

### 2. 2 デバッガ(VisualMonitor)のインストール

VisualMonitor は、PC上で動作するコントロールソフトと、ターゲットボード上のROMに載せるターゲットモニタソフトの2種類のソフトウェアで構成されます。

#### 2. 2. 1 コントロールソフトのインストール

- ① CD-ROM内の¥¥m¥¥Install¥SETUP.EXE を実行して下さい。
- ② セットアップウィザードに従って、プログラムをインストールして下さい。

#### 2. 2. 2 ターゲットモニタソフトのインストール

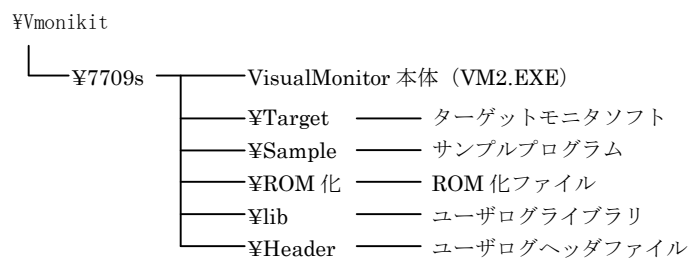
ターゲットモニタソフトは、VisualMonitor のインストールフォルダ以下の¥Target¥7709skit. sr (ビッグエンディアン用)もしくは¥Target¥7709slkt. sr (リトルエンディアン用) です。

ターゲットモニタソフトは、ビッグエンディアン用がご購入時に既にボード上のフラッシュROMに書き込まれています。誤ってターゲットモニタソフトを消去してしまった場合や、リトルエンディアンで使用する場合には、付属の専用ダウンロードを使用してフラッシュROMに書き込んでください。



### 2. 2. 3 ディレクトリ構成

¥Vmonikit¥7709s 以下にインストールした場合、ディレクトリ構成は以下のようになります。



### 2. 2. 4 デバッガの動作確認

- ① PCとターゲットを添付のPC-RS-04とRS232クロスケーブルで接続します。
- ② VM2.exe を実行すると、VisualMonitor が起動しメインウィンドウが表示されます。
- ③ [システム]メニューから[ポート設定]を選択し、使用するCOMポート番号を設定します。
- ④ ターゲットの電源を投入するかリセットをすると、正常であればメッセージウィンドウが開き、「ターゲットがリセットされました」のメッセージが表示されます。
- ⑤ メッセージが表示されない場合には、COMポート番号を再度確認して下さい。

## 2. 3 ダウンローダのインストール

特にインストーラは用意されておりませんので、¥download¥pc 以下の sh3dl.EXE を適当なフォルダにコピーしてください。ターゲット側ソフトは、ご購入時にすでに書き込まれたEPROMが実装されています。(ビッグエンディアン用)

## 2. 4 コンパイラ(gcc)のインストール

¥GNUPro 以下の Setup.exe を実行してください。  
インストール方法の詳細は、「コンパイラ編」をご覧ください。

## 第3章. チュートリアル

本章では、サンプルプログラムを使用して、コンパイルからデバッガの使い方までを簡単に説明します。

サンプルプログラムの内容については、プログラム中のコメントを参考にしてください。

### 3. 1 サンプルプログラム

#### 3. 1. 1 サンプルプログラムの構成

サンプルプログラムは、次の処理をおこなっています。

- ・ ユーザログの出力
- ・ TMU0 で 10ms の割り込みを発生させ、PTD0~3、5、7 を 10msec 間隔で ON/OFF します。
- ・ TMU1 で 5ms の割り込みを発生させ、PTC0~7 を 5msec 間隔で ON/OFF します。
- ・ LED を 500ms 間隔で ON/OFF します。

サンプルプログラムはGCC用と日立C用の2種類が用意されています。

各サンプルプログラムの構成は次のようになっています。(VisualMnitor を ¥Vmonikit¥7709s ディレクトリにインストールした場合)

<GCC用> ¥Vmonikit¥7709s¥Sample¥gcc¥big or ¥little (ビッグエンディアン or リトルエンディアン)

プログラムソースファイル	
sh7709a.h	SH7709A/S シリーズレジスタ定義
gmachine.h	SH3 MPU 依存命令ヘッダファイル定義
gmachine.c	SH3 MPU 依存命令
crt0.s	スタートアップルーチン
main.c	メイン処理ルーチン
UserLog.h	USERLOG 関数ライブラリヘッダ
sh3ul.a(ビッグエンディアン用) sh3lul.a(リトルエンディアン用)	USERLOG 組み込み関数ライブラリ (¥Vmonikit¥7709s¥lib に格納)
コンパイル用ファイル	
sh3_2a.bat	コンパイル、リンクのバッチファイル
makefile	make 用定義ファイル
sh3_2a.p	コンパイル用パラメータファイル
sh3_2a.x	リンカスクリプトファイル
コンパイル出力ファイル	
sh3_2a.out	実行ファイル (デバック情報有り)
sh3_2a.map	マップファイル

<日立C用> ¥Vmonikit¥7709a¥Sample¥hitachi¥big or ¥little (ビッグエンディアン or リトルエンディアン)

プログラムソースファイル	
sh7709a.h	SH7709A/Sシリーズレジスタ定義
gmachine.h	SH3 MPU 依存命令ヘッダファイル定義
gmachine.c	SH3 MPU 依存命令
section.src	セクション定義ファイル
main.c	メイン処理ルーチン
UserLog.h	USERLOG 関数ライブラリヘッダ
sh3ul.lib(ビッグエンディアン用) sh3lul.lib(リトルエンディアン用) Sh3uld.lib(ビッグエンディアン用 Ver6) sh3luld.lib(リトルエンディアン用 Ver6)	USERLOG 組み込み関数ライブラリ (¥Vmonikit¥7709a¥lib に格納)
コンパイル用ファイル	
makeall.bat makeall6.bat (Ver6 用)	コンパイル、リンクのバッチファイル
コンパイル出力ファイル	
sh3_2a.abs	実行ファイル (デバック情報有り)
sh3_2a.map	マップファイル

### 3. 1. 2 サンプルプログラムのコンパイル (GCC)

それでは、GCCを使用して実際にサンプルプログラムをコンパイルする手順を説明します。

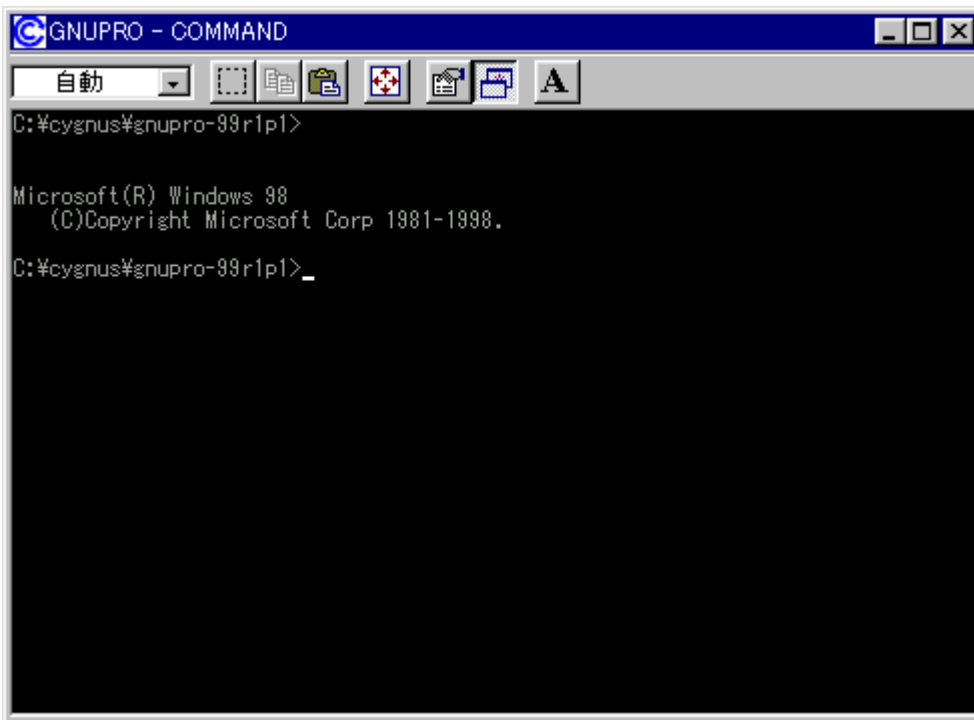
VisualMoitor は C:\vmonikit に、GNUPro は C:\Cygus にインストールしたものと説明します。

- ① スタートメニューから Cygnus GNUPro Toolkit gnupro-99r1p1 を起動します。



- ② すると次のようなDOSプロンプト画面が表示されます。

このとき、「環境変数のための領域が足りません」というメッセージが表示された場合には、環境変数領域サイズを設定する必要があります。詳しくはマニュアル「Cコンパイラ編」をご覧ください。



- ③ サンプルプログラムフォルダに移動します。次のようにコマンドを入力してください。

サンプルプログラムを他のフォルダにコピーしてあった場合には該当するフォルダに移動してください。

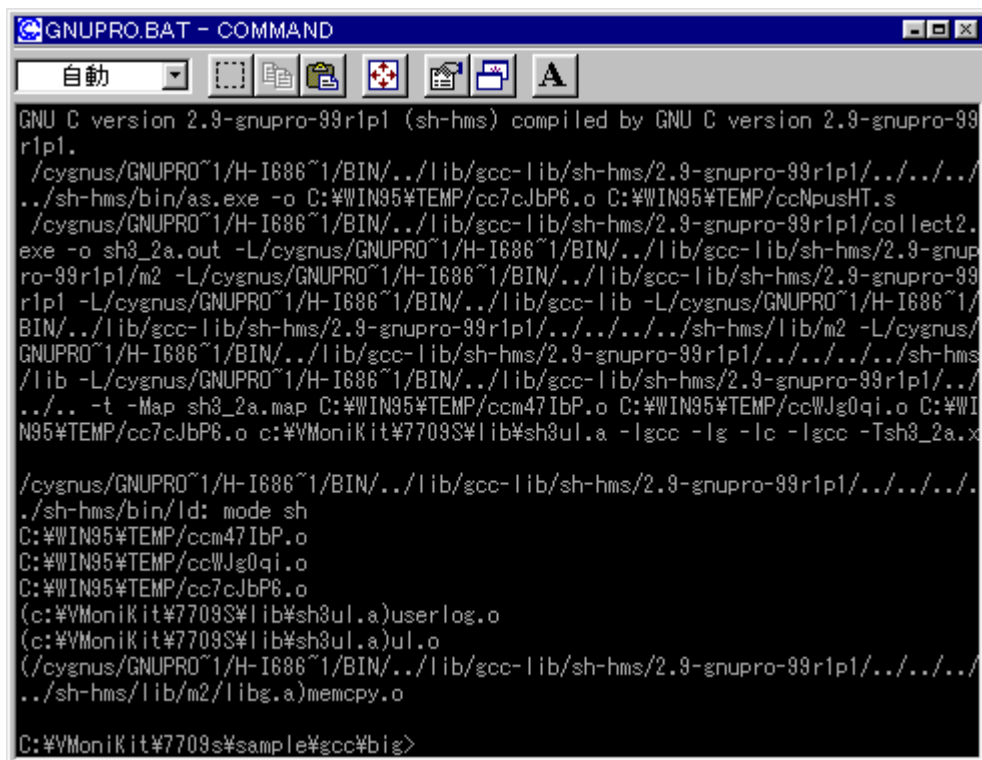
**>CD C:\vmonikit\7709s\sample\gcc\big** (big エンディアン用サンプル)

- ④ 次に gcc を起動してコンパイルをおこなってみます。

次のように入力します。

**>sh-hms-gcc @sh3\_2a.p**

するとコンパイルが実行されて、次のような表示になります。



```

GNU C version 2.9-gnupro-99r1p1 (sh-hms) compiled by GNU C version 2.9-gnupro-99r1p1.
./cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/bin/as.exe -o C:#WIN95#TEMP/cc7cJbP6.o C:#WIN95#TEMP/ccNpusHT.s
./cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/collect2.exe -o sh3_2a.out -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/m2 -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1 -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/lib/m2 -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/lib -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/lib/m2/libg.a)memcpy.o
C:#WIN95#TEMP/ccm47IbP.o C:#WIN95#TEMP/ccWJg0qi.o C:#WIN95#TEMP/cc7cJbP6.o c:#VMoniKit#7709S#lib#sh3ul.a -lgcc -lg -lc -lgcc -Tsh3_2a.x
./cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/bin/ld: mode sh
C:#WIN95#TEMP/ccm47IbP.o
C:#WIN95#TEMP/ccWJg0qi.o
C:#WIN95#TEMP/cc7cJbP6.o
(c:#VMoniKit#7709S#lib#sh3ul.a)userlog.o
(c:#VMoniKit#7709S#lib#sh3ul.a)ul.o
./cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/././././sh-hms/lib/m2/libg.a)memcpy.o
C:#VMoniKit#7709S#sample#gcc#big>

```

コンパイルが成功すると sh3\_2a.out と sh3\_2a.map というファイルが作成されます。

sh3\_2a.out は、実行ファイル形式と呼ばれるもので VisualMonitor でデバッグ可能なファイル形式です。

sh3\_2a.map はマップファイルと呼ばれるもので、プログラムのコードやデータのアドレス配置情報がテキストで出力されています。

上記の方法は、パラメータファイルを使用してコンパイルを実行した方法です。

本製品のサンプルには以下の3種類のコンパイル方法が用意されています。どのコンパイル方法をおこなっても、生成されるコンパイル結果は同じです。各コンパイル方法の詳細については本製品マニュアルの「Cコンパイラ編」をご覧ください。

#### (1) パラメータファイルを使用する方法

gcc にあらかじめ作成したパラメータファイルを指定してコンパイルをおこなう方法です。

記述が簡潔でわかりやすい利点があります。

#### (2) バッチファイルを使用する方法

アセンブラからコンパイル、リンクまでの各手順を記述したバッチファイルを実行する方法です。

各ファイル毎に詳細なパラメータの指定などが可能です。

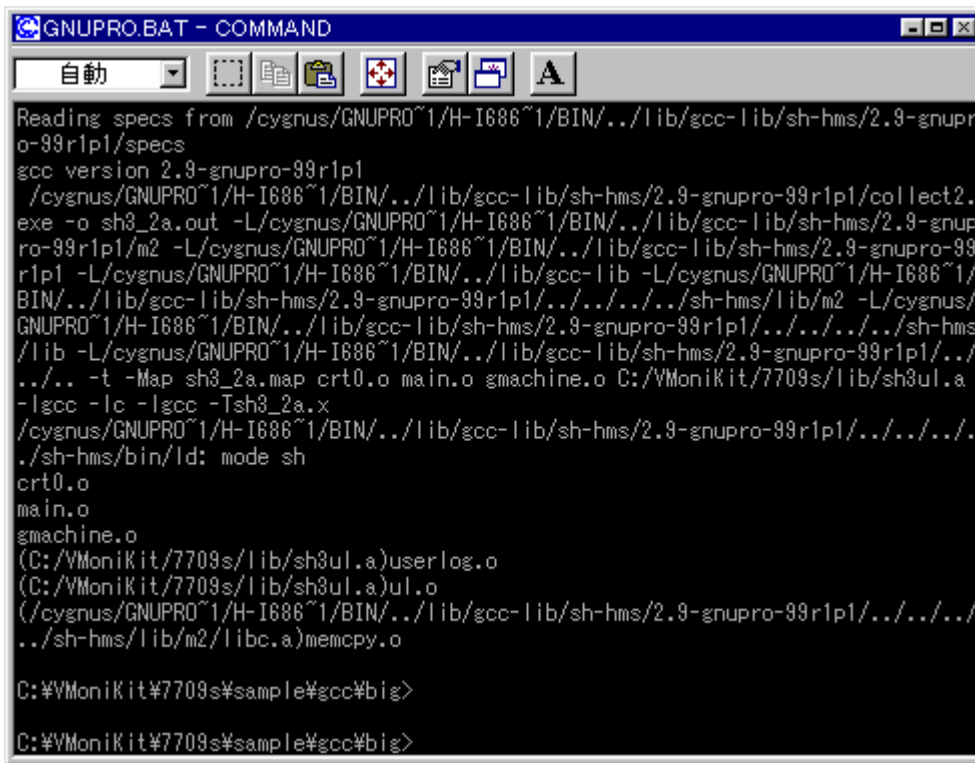
#### (3) make を使用する方法

バイナリツールである make を使用する方法です。

make は以前に作成されたオブジェクトファイルと元となるソースコードを比較し、ソースコードが更新されていないファイルについてはコンパイルを行いません。これにより無駄なコンパイルが省略され、コンパイル時間が短縮されます。

- ③ それでは、バッチファイルを実行してコンパイルをおこなってみます。  
次のように実行します。

>sh3\_2a.bat



```

GNUPRO.BAT - COMMAND
自動
Reading specs from /cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/specs
gcc version 2.9-gnupro-99r1p1
/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/collect2.exe -o sh3_2a.out -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/m2 -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1 -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/lib/m2 -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/lib -L/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/././././ -t -Map sh3_2a.map crt0.o main.o gmachine.o C:/VMonIKit/7709s/lib/sh3ul.a -lgcc -lc -lgcc -Tsh3_2a.x /cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/bin/ld: mode sh
crt0.o
main.o
gmachine.o
(C:/VMonIKit/7709s/lib/sh3ul.a)userlog.o
(C:/VMonIKit/7709s/lib/sh3ul.a)ul.o
(/cygnus/GNUPRO~1/H-I686~1/BIN/./lib/gcc-lib/sh-hms/2.9-gnupro-99r1p1/./././././sh-hms/lib/m2/libc.a)memcpy.o

C:\%VMonIKit\7709s\sample\%gcc%big>
C:\%VMonIKit\7709s\sample\%gcc%big>

```

上記のようにパラメータファイルを使用した場合とほとんど変わらない表示がされ、同様に sh3\_2a.out と sh3\_2a.map が作成されます。

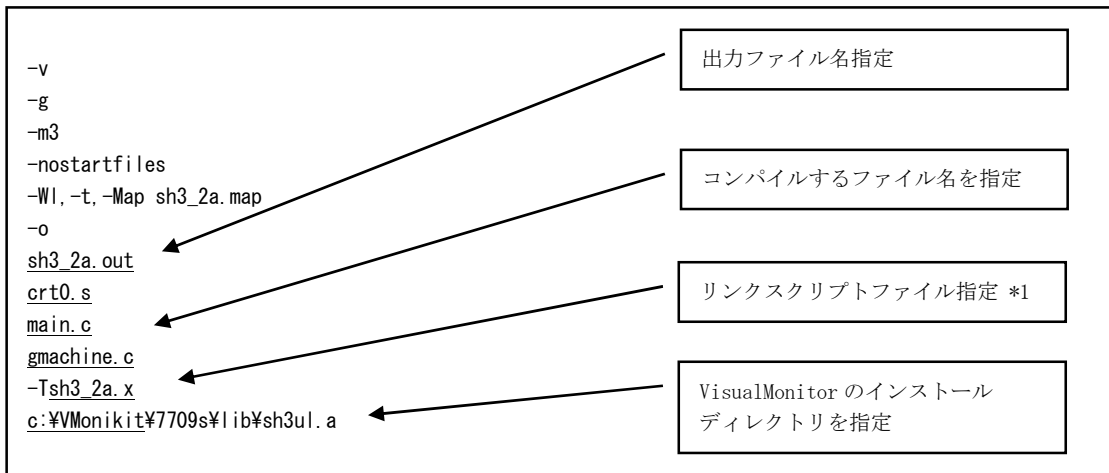
- ③ それでは、make でコンパイルを実行してみます。

>make

make では、同一フォルダ内にある makefile を参照してコンパイルが実行されます。結果は、先の2つの方法と同様です。

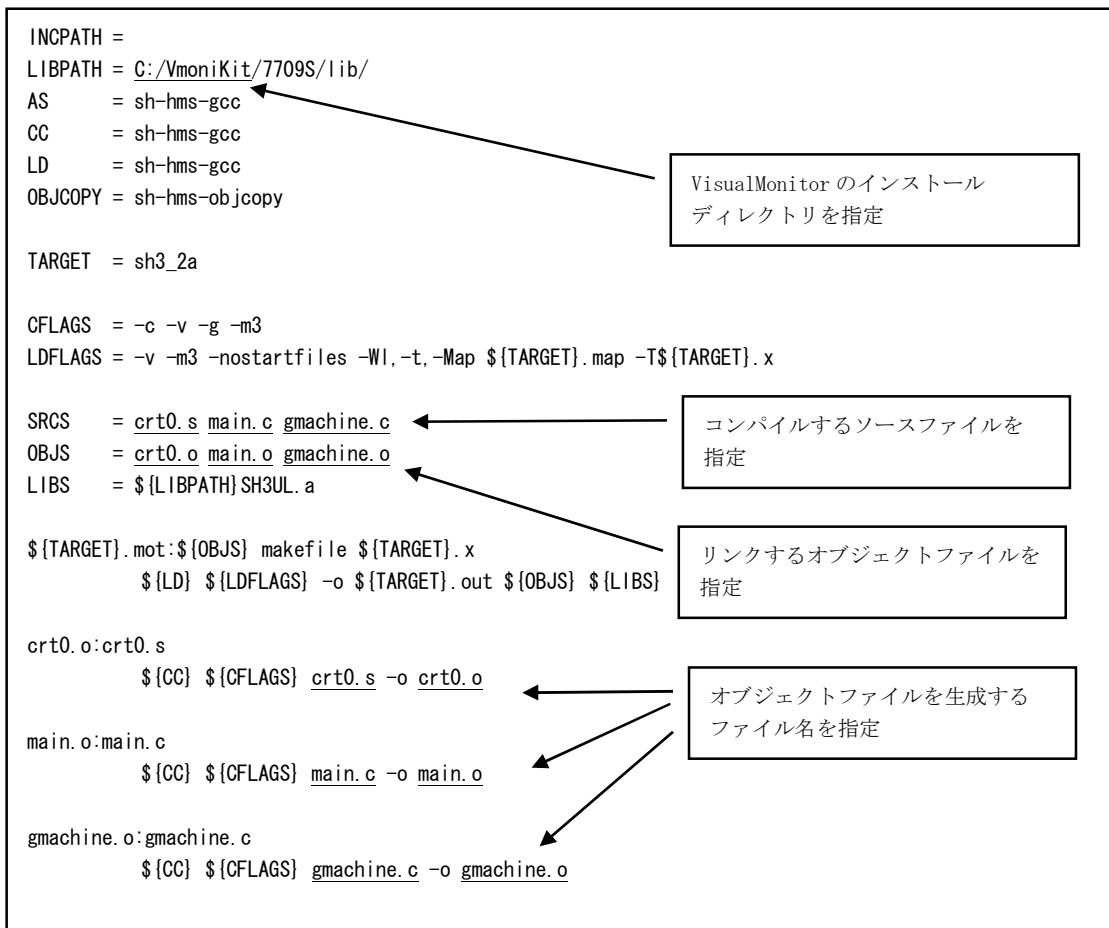
リスト3. 1-1~3. 1-3に各ファイルの簡単な説明を記載します。変更する場合の参考にしてください。各パラメータの詳細については、マニュアル「Cコンパイラ編」を参照してください。

リスト3. 1-1 sh3\_2a.p



\*1 リンカスクリプトの詳細は [C コンパイラ編] をご覧ください。

リスト3. 1-2 makefile



## リスト3. 1-3 sh3\_2a.bat

rem 環境に合わせて各実行ファイルやライブラリのパスの設定を変更してください

```

echo off
echo -v -m3 -nostartfiles > sh3_2a.lnk
echo -Wl,-t,-Map sh3_2a.map >> sh3_2a.lnk
echo -o sh3_2a.out < >> sh3_2a.lnk
echo crt0.o < >> sh3_2a.lnk
echo main.o < >> sh3_2a.lnk
echo gmachine.o >> sh3_2a.lnk
echo C:/VmoniKit/7709S/lib/sh3ul.a >> sh3_2a.lnk
echo -Tsh3_2a.x < >> sh3_2a.lnk
echo on

```

出力ファイル名を指定

リンクファイル名を指定

VisualMonitor のインストール  
ディレクトリを指定

```

sh-hms-gcc -c -v -t -g -m3 crt0.s -o crt0.o
sh-hms-gcc -c -v -t -g -m3 main.c -o main.o
sh-hms-gcc -c -v -t -g -m3 gmachine.c -o gmachine.o

```

オブジェクトファイルを生成する  
ファイル名を指定

```
sh-hms-gcc @sh3_2a.lnk
```

\* マップファイル名 (sh3\_2a.map) 等は適宜修正してください。



### 3. 1. 3 サンプルプログラムのコンパイル (日立C)

日立Cを使用してコンパイルを行なう場合にはバッチファイルを使用します。  
バッチファイルには日立SHCのバージョンによって2種類用意されています。

- ・日立SHC Ver 6以前                   makeall.bat
- ・日立SHC Ver 6以降                makeall6.bat

これらをDOSプロンプト上ですれば、サンプルプログラムがコンパイルされ、sh3\_2a.abs と sh3\_2a.map が生成されます。  
ただし、実行する前にコンパイラのインストール環境に合わせて変更する必要があります。  
リスト3. 1-4を参考に該当する内容を変更してください。

リスト3. 1-4 makeall.bat

```
rem 環境に合わせて各実行ファイルやライブラリのパスの設定を行なってください

echo OFF
echo debug > sh3_2a.sub
echo input main.obj >> sh3_2a.sub
echo input section.obj >> sh3_2a.sub
echo input gmachine.obj >> sh3_2a.sub
echo library %shc_lib%.¥lib¥shc3npb.lib >> sh3_2a.sub
echo library C:¥VmonKit¥7709s¥lib¥sh3ul.lib >> sh3_2a.sub
echo output sh3_2a.abs >> sh3_2a.sub
echo print sh3_2a.map >> sh3_2a.sub
echo rom (D,R) >> sh3_2a.sub
echo start P,C,D(0c001000) >> sh3_2a.sub
echo start R,B(0d000000) >> sh3_2a.sub
echo exit >> sh3_2a.sub
echo ON

shc /deb /op=0 /cpu=SH3 /endian=b /define=_SHC3_ /show=ob,noso /list main.c
shc /deb /op=0 /cpu=SH3 /endian=b /define=_SHC3_ /show=ob,noso /list gmachine.c

asmsh section.src /cpu=sh3 /object /endian=b /list

lnk /subcommand=sh3_2a.sub
```

shc\_lib は日立SHCの環境変数です。  
詳しくは日立SHCのマニュアルをご覧ください

VisualMonitor のインストール  
ディレクトリを指定

コード領域の開始アドレスを指定  
変更する必要はありません。

データ領域のアドレスを指定  
変更する必要はありません

途中でエラーが発生した場合にはパスの指定を再度見直してください。

## 3. 2 リモートデバッグ

### 3. 2. 1 デバッグ環境の準備

デバッグをおこなう為に環境を準備します。

事前に、CPUボードの基板端の4箇所を取り付け穴を利用してスペーサ等を取り付けておいてください。

- ① まず、パソコンとCPUボードを添付のPC-RS-04とRS232ケーブルで接続してください。  
この時、使用するパソコンのCOMポート番号（COM1～COM4）を確認します。  
接続は、概要の図1-3を参考にしてください。

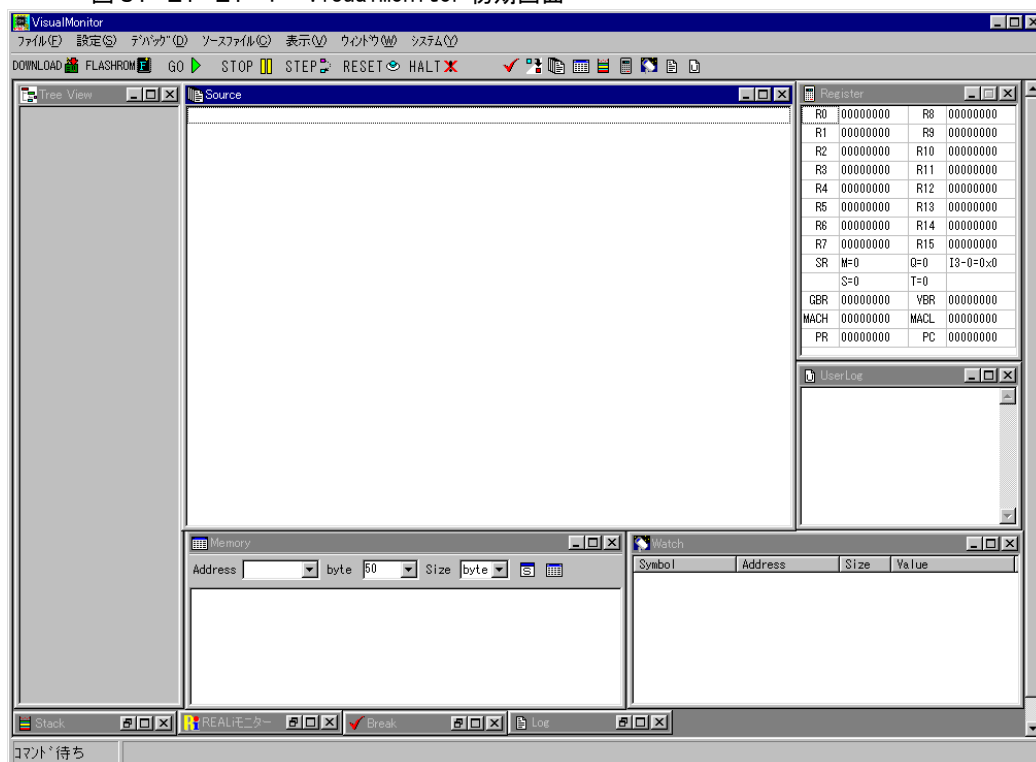
- ② CPUボードに電源を接続します。  
電源は5V/500mA以上のもので電源SWが付いているものを用意してください。  
添付の電源用ハーネスで接続します。

### 3. 2. 2 リモートデバッグの起動と使用方法

リモートデバッグでサンプルプログラムを動作させてみます。

- ① 最初に VisualMonitor を起動します。  
Windowsの「スタートメニュー」の「プログラム」からSH3 7709S Starter Kit→VM2を選択し、実行します。  
実行すると、VisualMonitorの初期画面が表示されます。

図 3. 2. 2. 1 VisualMonitor 初期画面

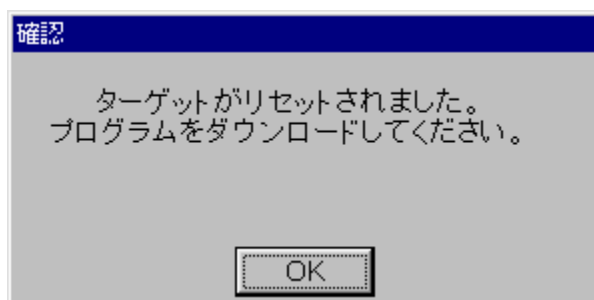


② 次にCPUボードの電源を入れます。

既にCPUボードの電源が入っている場合には、CPUボード上の白いプッシュSW（リセットボタン）を押します。

VisualMonitorの画面に以下のメッセージダイアログが表示されるので、OKをクリックしてください。

図3. 2. 2. 2 リセットメッセージ

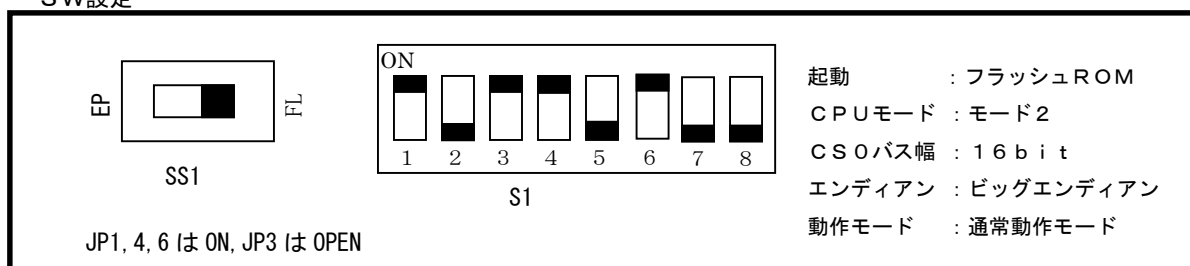


上記メッセージが表示されない場合には、SWが以下の設定になっているか確認してください。

なっていない場合には、設定を修正して、リセットSWを押してください。

< SW設定 >

#### SW設定

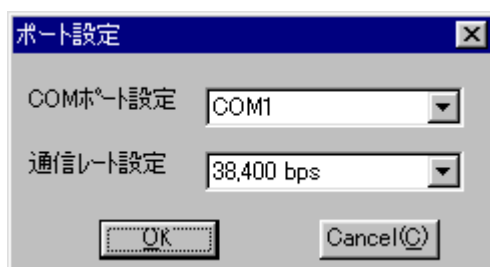


上記のDIP-SWの設定も間違いなく、メッセージが表示されない場合には、COMポートの設定を確認します。

デフォルトではCOM1になっているので、COM1以外を使用している場合には設定が必要です。

「システム」メニューの「ポート設定」を選択すると、以下のダイアログが表示されるので、使用するCOMポートを選択して変更してください。

図3. 2. 2. 3 COMポートの設定



以上の設定でもメッセージが出力されない場合には、何らかの原因でVisualMonitorのモニタ部が消去されている可能性があります。その場合は、ターゲットモニタを再度書きこんでください。

書き込み方法は後述の第4章のフラッシュROMの書き込み方法をご覧ください。

書き込んだ後、①の手順より再度行ってください。

③ 次にコンパイラを設定します。

「システム」メニューより「コンパイラ」を選択し、該当するコンパイラを選択します。

図 3. 2. 2. 4 コンパイラの選択



④ 次にCPUを設定します。

「システム」メニューより「CPU」を選択し、該当するCPUを選択します。

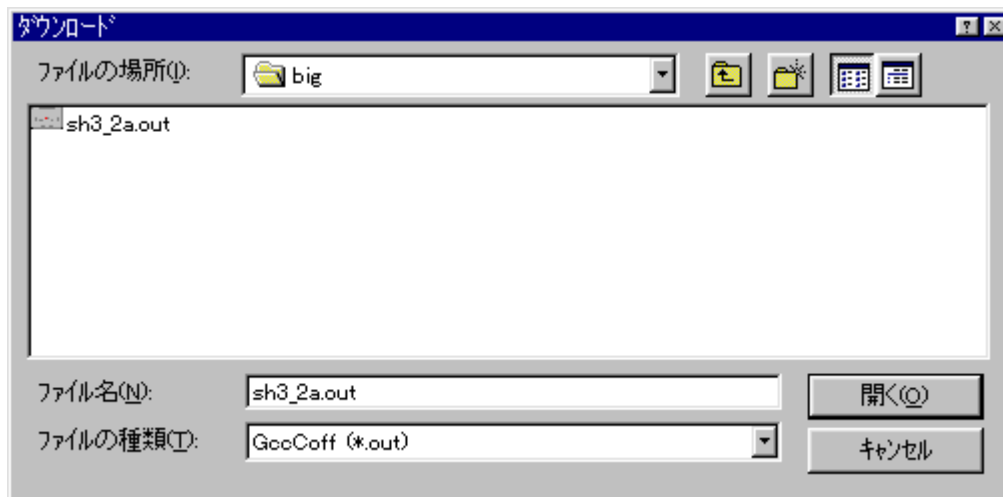
図 3. 2. 2. 5 CPUの選択



⑤ 次にサンプルプログラムをロードします。

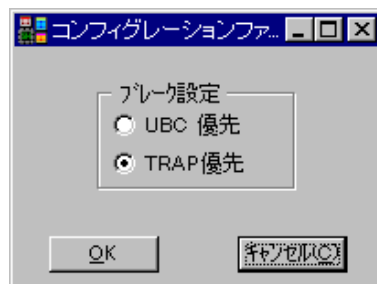
「ファイル」メニューより「ダウンロード」を選択すると以下のダイアログが表示されるので、¥Vmonkit¥7709s¥sample ¥gcc¥big¥¥little)の sh3\_2a.out (日立 c の場合は¥Vmonkit¥7709s¥sample¥hitachi¥sh3\_2a.abs) を選択して開くをクリックします。

図 3. 2. 2. 6 ダウンロードファイルの選択



一番最初にダウンロードをする場合には、以下のダイアログが表示されるので、TRAP優先を選択し、OKを押してください。

図 3. 2. 2. 7 ブレーク設定



ダウンロードが開始されると、以下のダイアログが表示されます。ダウンロードは数秒で終了します。

図 3. 2. 2. 8 ダウンロード表示

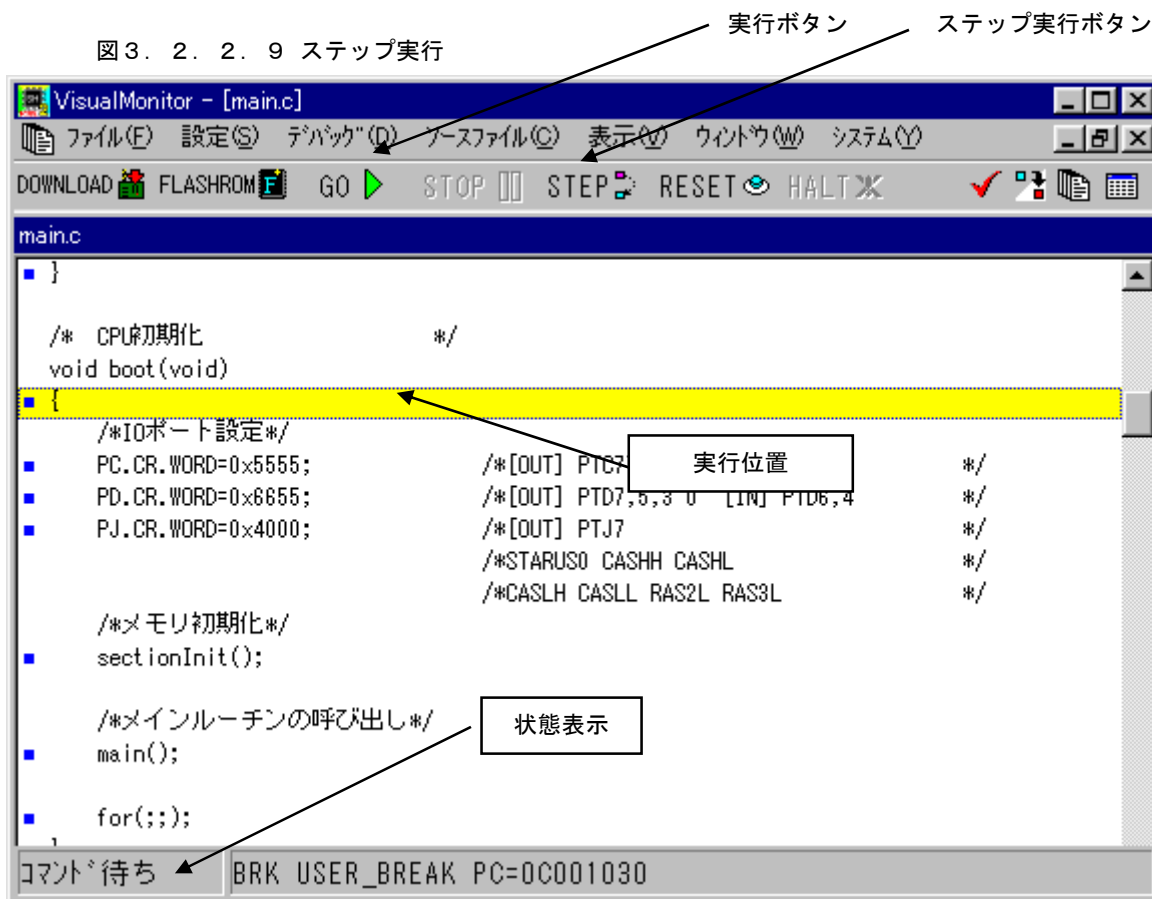


## ⑥ 次にサンプルプログラムを実行します。

ダウンロードすると、プログラムカウンタの値が、ユーザプログラムの先頭になると同時にソースプログラムが表示され、プログラムの先頭に黄色いバーが表示されます。

続けてステップ実行ボタンを押すと、黄色いバーが移動していきます。これは次に実行するプログラム位置を示しています。また、レジスタウィンドウを確認すると各レジスタ値が変化するのが判ります。

図 3. 2. 2. 9 ステップ実行



## ⑦ ステップ実行でプログラムが動作していることが確認できれば、次にプログラムを連続実行してみます。

上図の実行ボタンをクリックすると、状態表示が実行中になり、停止ボタンがアクティブになります。

この状態でプログラムは実行されています。実行中はVisualMonitorの制御は関わらないため、速度の低下等はありません。停止ボタンを押すとプログラムは停止状態となり、停止位置が表示されます。

⑧ 次にブレークポイントを設定して任意の位置でプログラムを停止させてみます。

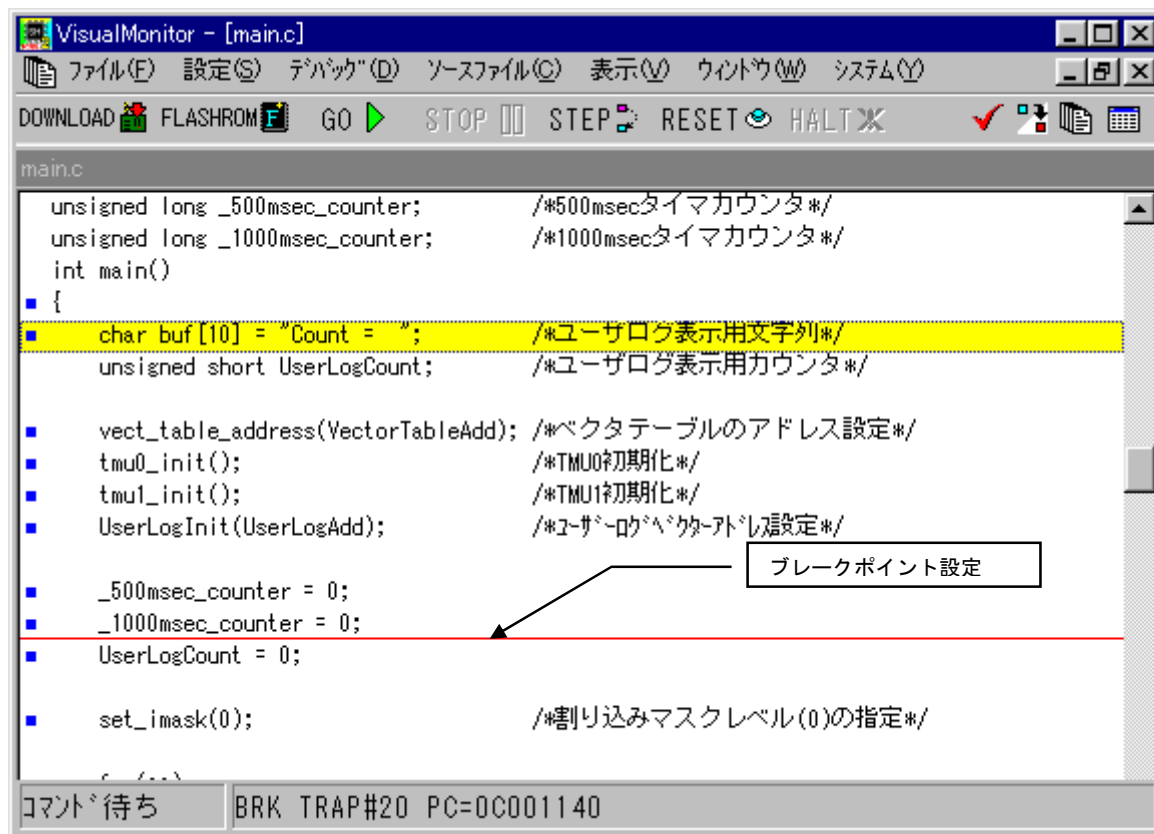
まず、ソース上の停止させたい行でマウスを右クリックします。

すると、ブレークメニューが表示されるので「ブレーク設定」表示部分にマウスを移動し、選択状態にします。

その状態で左クリックすると、選択した行に赤いアンダーバーが表示されます。

これでブレーク位置が設定されたので、実行ボタンを押すと設定した位置でプログラムが停止します。

図3. 2. 2. 10 ブレーク設定



ブレーク設定の解除も、右クリックで行います。詳細は「リモートデバッガ編」を参照してください。

⑨ 次に変数の値を表示してみます。

ソース上の値を表示させたい変数名にマウスカーソルを位置付けて左ダブルクリックします。

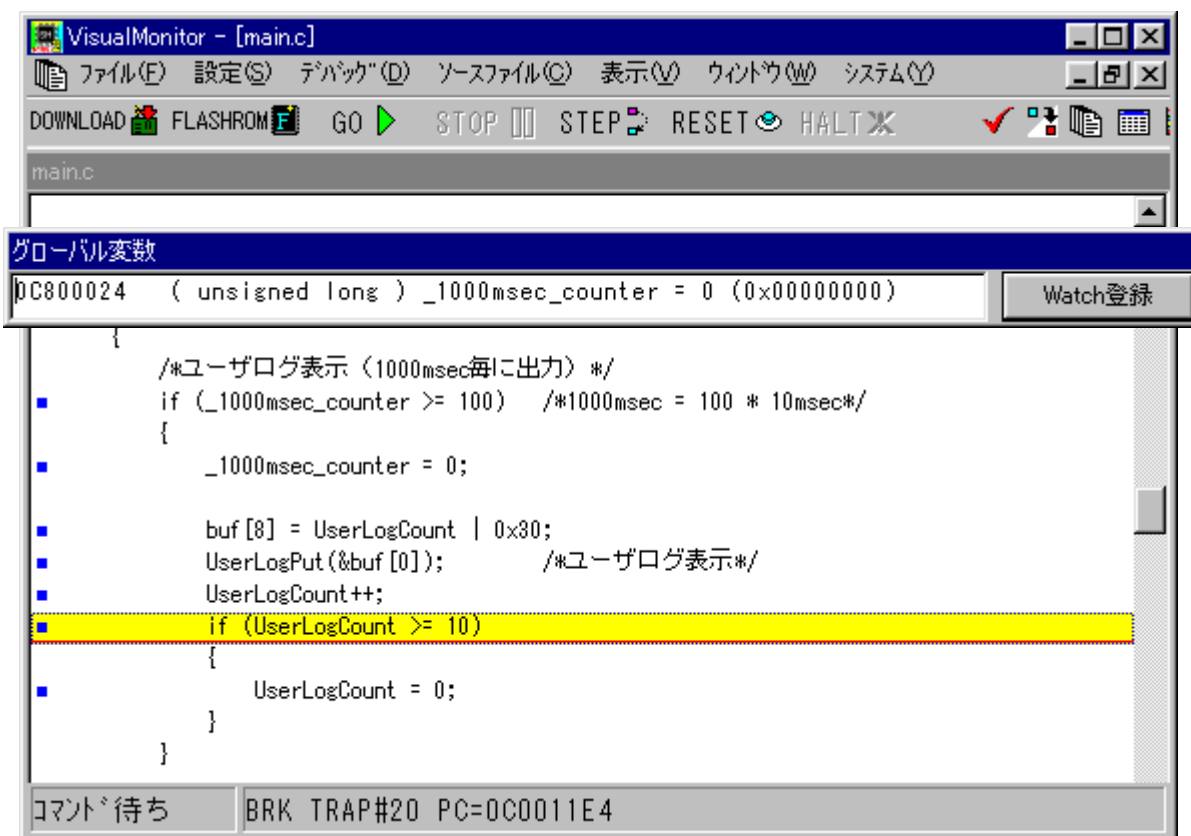
すると、変数の内容が10進数と16進数で表示されます。

さらにグローバル変数の場合は、Watch登録ボタンが表示されるのでボタンを右クリックするとウォッチウィンドウに変数が自動登録されます。変数表示はグローバル変数とローカル変数に対応しています。

配列変数はアドレス表示しかされませんので、メモリウィンドウと組み合わせてご使用ください。

変数表示ウィンドウは、別の操作をすると自動的に消えます。

図 3. 2. 2. 11 変数表示



### 3. 2. 3 その他の機能

VisualMonitorには、その他の機能としてウォッチ、メモリダンプ、メモリ編集、ユーザログ出力等、様々な機能があります。それらの機能については別冊の「リモートデバッガ編」を参照してください。

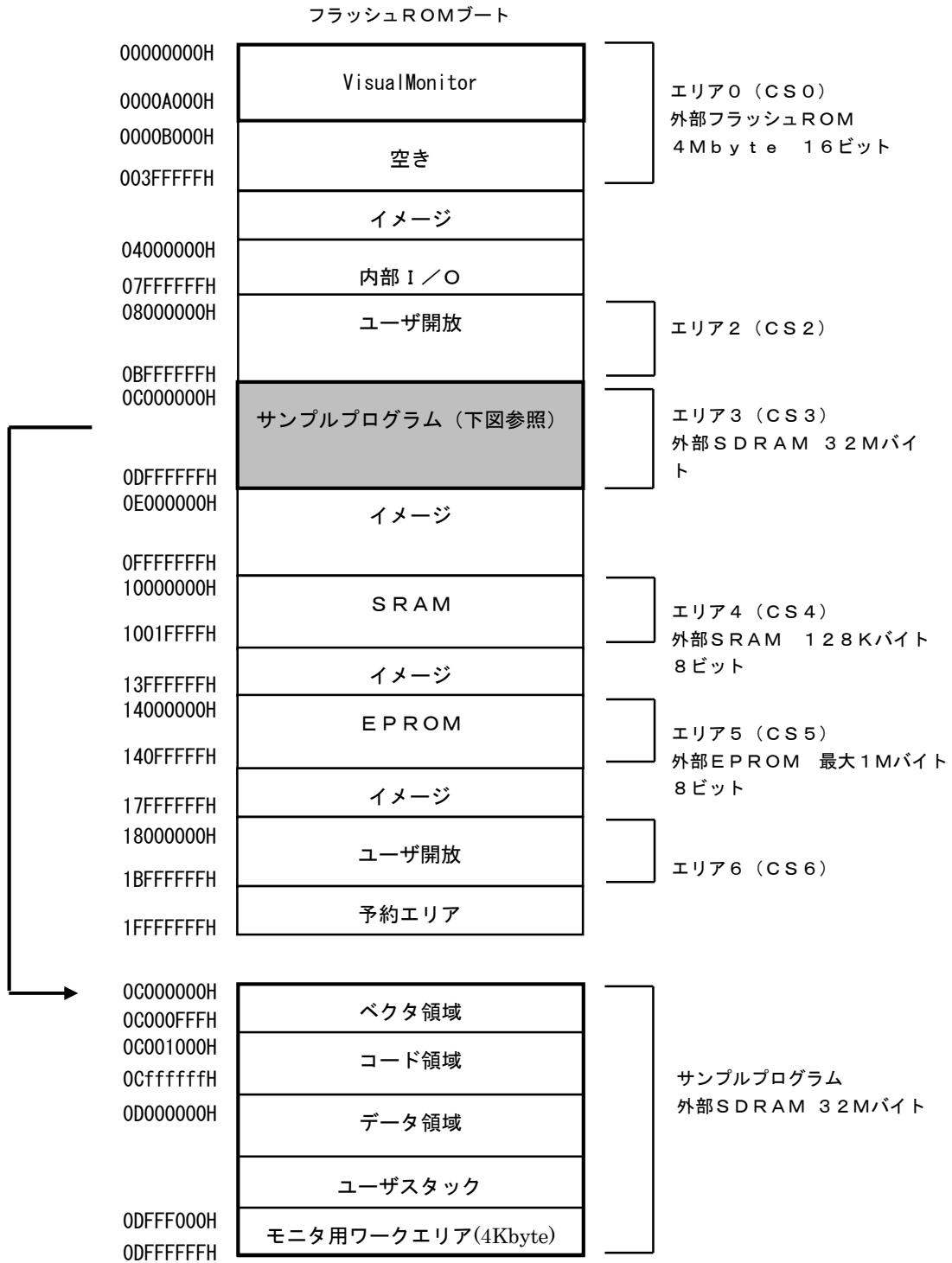


### 3. 2. 4 サンプルプログラムのメモリマップ

サンプルプログラムのマッピングは下図のようになっています。

本キットのマッピングは固定となっており、オンボードフラッシュROMの先頭から、VisualMonitorが配置されRAMの先頭から、ベクタ、ユーザプログラムの順番となっています。

ユーザプログラムを組む際には基本的に同一の配置にしてプログラムを作成する必要があります。



注意) AP-SH3-2Aには、EPROMブートとフラッシュROMブートの2種類のメモリマッピングがあります。詳しくは、CPUボード偏マニュアルをご覧ください。

### 3. 2. 5 VisualMonitor 正規版との違い

本キットに付属するVisualMonitor/SHはAP-SH3-2Aボードでのみ動作し、正規版と以下の点が異なります。

1. アドレスマップが固定  
正規版では、ユーザーターゲットに合わせ、カスタマイズが可能となっています。  
また正規版ではフラッシュROMへのダウンロードもサポートしています。
2. AP-SH3-2A (SH7709S) のみ対応  
正規版では、SH1、SH2、SH3の各シリーズに対応しています。
3. 通信レート  
正規版では、9600bps～115.2kbpsまで通信速度を選択できます。

また、本キットに付属するターゲットモニタは正規版と互換性はありませんので、注意してください。

## 第4章. フラッシュROM

### 4. 1 フラッシュROMの書き込み方法

AP-SH3-2A では添付のソフトを利用してオンボードでプログラムの書き込みが可能です。

添付ソフトはWINDOWS 95/98/NT 4. 0/2000対応で、モトローラSフォーマットに対応しています。  
VisualMonitor のターゲットプログラムやユーザプログラムを書き込む場合に使用してください。

#### 1) 書き込みソフトの準備

- ① PC側のダウンロードソフトをインストールします。  
特にインストーラはありませんので、CD-ROMの¥download¥pc¥sh3d1.EXE を適当なフォルダにコピーしてください。
- ② 次にターゲット側のダウンローダプログラムを用意します。  
サンプルディスクのダウンローダプログラムをEPROMに書き込み、ボード上にソケットに実装します。  
使用するROMは「CPUボード編」のROMサイズの設定をご覧ください。  
通常は弊社出荷時に既にダウンローダを書き込んだROM（ビッグエンディアン用）が実装されていますので必要はありません。（リトルエンディアンで使用される場合には、リトルエンディアン用をEPROMに書き込んでご使用ください）  
g c c と日立 c は記述が異なるだけで、動作は全く同一なのでどちらを使用しても構いません。

#### 【ダウンローダプログラム】

ビッグエンディアン用	¥download¥target¥hitachi¥big¥flash2.mot (日立 c) ¥download¥target¥gcc¥big¥flash2.sr (g c c)
リトルエンディアン用	¥download¥target¥hitachi¥little¥flash2.mot (日立 c) ¥download¥target¥gcc¥little¥flash2.sr (g c c)

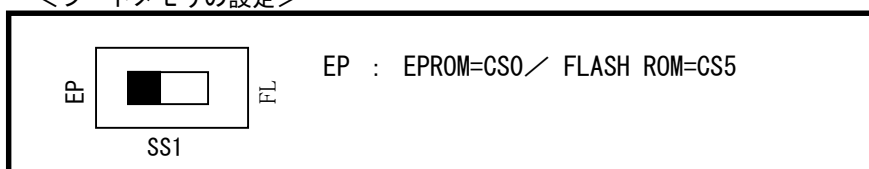
#### 2) ボードの準備

##### ① モードの設定

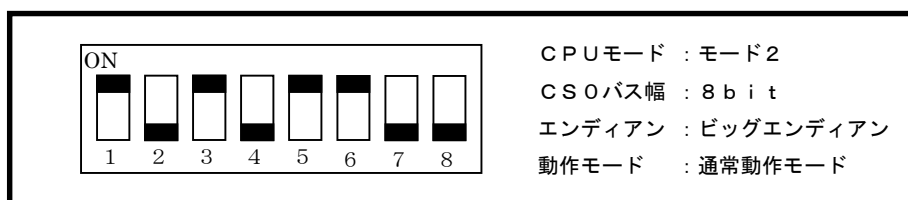
CPUのモードを以下の設定に合わせます。設定は電源を切った状態でおこなってください。

ブートメモリ : EPROM      CPUモード : モード2

#### <ブートメモリの設定>



<ディップSW1 (S1) の設定 (ビッグエンディアンの場合)>



### 3) 書き込み手順

- ① パソコンとボードをクロスケーブルで接続します。(接続は図4-1参照)
- ② sh3dl.exe をダブルクリックして起動します。
- ③ [ポート]メニューより使用するパソコンのCOMポートを選択します。
- ④ CPUボードの電源を投入します。
- ⑤ [ファイル]メニューの[ダウンロード]を選択し、ダウンロードするファイルを選択します。  
ファイルを選択すると自動的にダウンロードを開始します。ダウンロードが終了すると、転送終了が表示されます。(この時点ではまだフラッシュROMには書き込まれていません)
- ⑥ 次に[ファイル]メニューの[書き込み]を選択します。  
すると、書き込み開始が表示され、フラッシュROMに書き込みが開始されます。  
終了すると書き込み終了が表示されます。

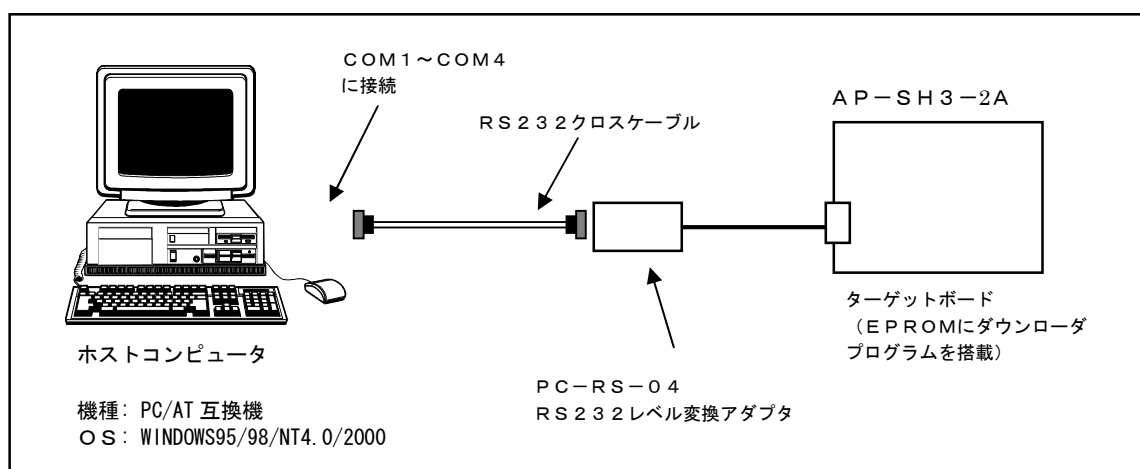


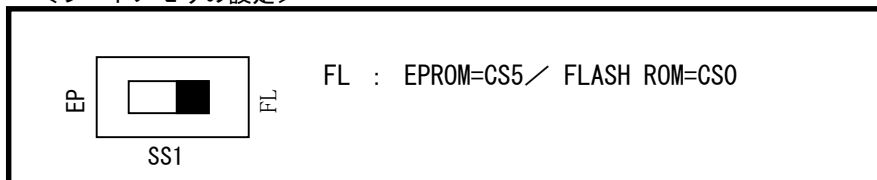
図 4-1 ダウンローダ使用時の接続

## 4) 動作の確認

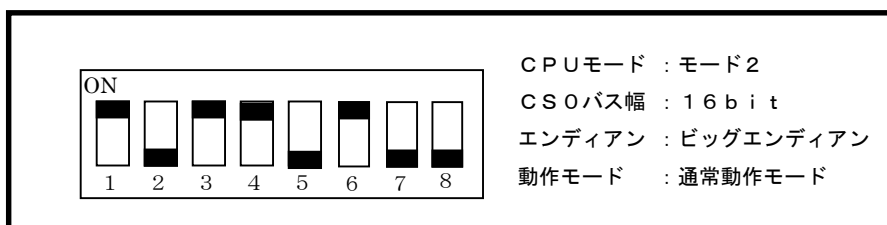
- ① CPUのモードを以下の設定に合わせます。設定は電源を切った状態で行ってください

ブートメモリ : フラッシュROM  
CPUモード : モード2

## &lt;ブートメモリの設定&gt;



## &lt;ディップSW1 (S1) の設定 (ビッグエンディアンの場合)&gt;



- ② 電源を投入すると、プログラムが動作します。

## 第5章. ROM化

### 5. 1 ユーザプログラムのROM化

デバッグ後のプログラムをROM化する方法について説明します。

また、以下に説明するROM化プログラムは、ROM化の手法一例であり、ユーザがブートプログラムや割り込みベクタ等を別プログラムで記述することによってもROM化は可能です。それらの方法によるサンプルは、CD-ROM内の¥sample フォルダに収録されていますので参考にしてください。

#### 5. 1. 1 ROM化用ファイル

本製品には、デバッグ後のユーザプログラムをROM化するためのファイル群を添付しています。

ファイルは、インストールフォルダ内の以下のフォルダに収められています。

<u>gcc</u> 用ROM化ファイル	インストールフォルダ¥ROM化¥ <u>gcc</u> ¥
<u>日立C</u> 用ROM化ファイル	インストールフォルダ¥ROM化¥ <u>hitachi</u> ¥

フォルダ内には以下のファイルが収められています。

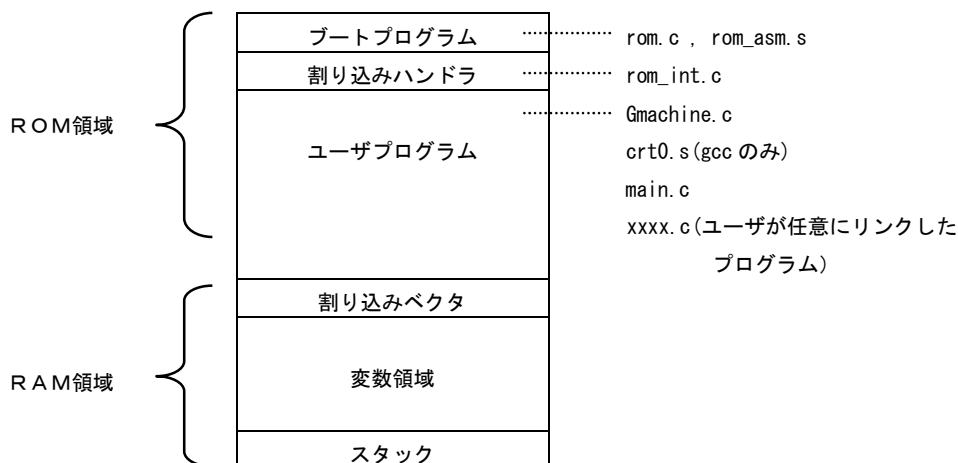
• cpu. h	ダミーヘッダファイル
• rom. c	ブートプログラム
• rom_asm. s(src)	割り込み処理
• rom_int. c	割り込みハンドラ
• set. h	各種設定ファイル
• sh3_2a. bat	生成用バッチファイル (GCC)
• sh3_2a. x	生成用リンクスクリプトファイル (GCC)
• makefile	make 定義バッチファイル (GCC)
• makeall. bat	生成用バッチファイル (日立SHC Ver6 以前)
• makeall6. bat	生成用バッチファイル (日立SHC Ver6 以降)

これらのファイル群を利用すれば、デバッグしたユーザプログラムを変更することなくROM化が可能です。

なお、ROM化用ファイルは全てソースコードで提供しておりますので参考にしてください。

### 5. 1. 2 ROM化プログラムの構造

本製品に添付されているROM化プログラムは、基本的にデバッグしたユーザプログラムを変更することなくROM化することを前提としています。添付のサンプルプログラムを使用した場合を例に、構造を以下に示します。



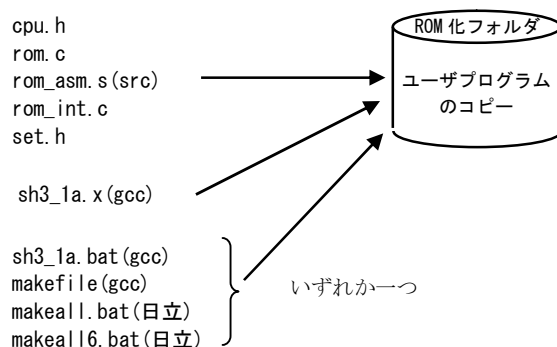
#### デバッグ用プログラムとの違い

- ① ブートプログラム モニタプログラムの代わりとなるブートプログラムを配置します。サイズは1Kバイト以下になります。(ブートプログラム+割り込みハンドラ)
- ② ユーザプログラム ROM領域に配置します。
- ③ スタック ユーザプログラム用のスタックのみとなります。
- ④ ユーザログ ユーザログは出力されません。

### 5. 1. 3 ROM化の手順

サンプルプログラムを例にROM化手順を説明します。

- ① ユーザプログラムのフォルダをコピーし、前述のROM化ファイルをコピーします。



- ② GCCの場合は、sh3\_2a.bat (バッチファイル) がmakefileを使用します。日立Cの場合は、バージョンに合わせてmakeall.batかmakeall6.batを使用します。それぞれを必要に応じて編集します。編集方法は前述の「サンプルプログラムのコンパイル」を参照してください。
- ③ バッチやmakeを実行します。エラーが発生した場合にはエラーリストを出力して適宜修正してください。
- ④ 生成されたモトローラsフォーマットファイル(.srもしくは\*.mot)を専用ダウンローダでオンボードフラッシュROMに書きこんで動作を確認してください。

## 第6章. その他

### 6. 1 RS232変換アダプタ (PC-RS-04)

#### 6. 1. 1 概要

PC-RS-04は、アルファボードシリーズのインターフェースコネクタに接続して使用するRS232レベル変換ユニットです。3V～5.5Vまでの電圧範囲に対応しています。

#### 6. 1. 2 仕様

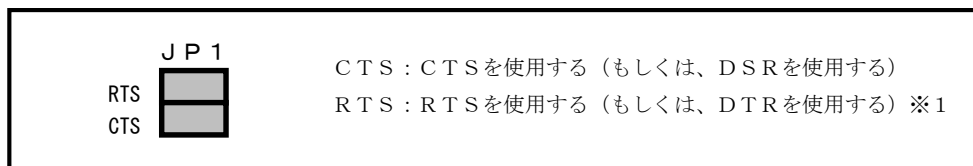
PC-RS-04仕様

ドライバ	SP3232EUC (SIPLEX社)
最大通信速度	1Mbps
入出力電圧	RS232入力電圧 : MAX±2.5V RS232出力電圧 : MIN±5.0V
外部接続	TTL側 : 6PINコネクタ 日圧 NHコネクタ RS232側 : D-SUB9PIN オス
電源電圧	+3.0V～5.5V
自己消費電流	1.0mA (無負荷時)
使用環境条件	0～70℃ 20～80%RH 結露なし
寸法	38mm×44mm
添付品	CPUボード接続用ハーネス (6P)

#### 6. 1. 3 設定

##### 1) JP1

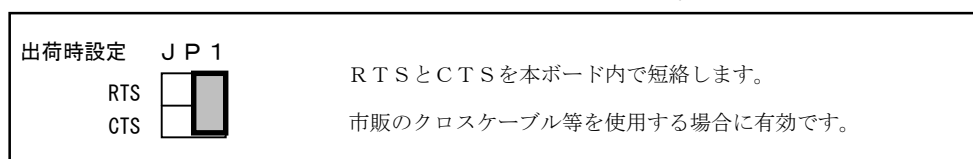
CPUボード側と接続する信号を設定します。



通常はCTSとRTSの組み合わせ、もしくはDSRとDTRの組み合わせで使用してください。

※1 CTSとRTSを使用するか、もしくはDSRとDTRを使用するかはJP3の設定に依存します。

CTSとRTSを使用しない場合は以下のように短絡してご使用いただけます。

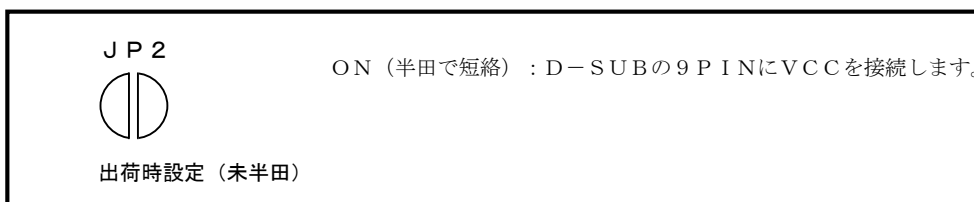




## 2) JP2

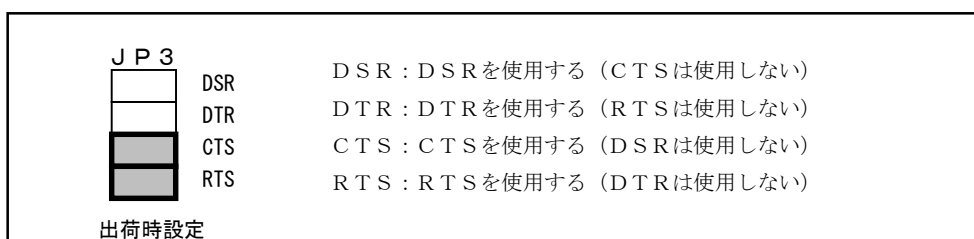
相手側外部機器に電源を供給する場合に使用します。

通常はOFF（未半田）にしてください。



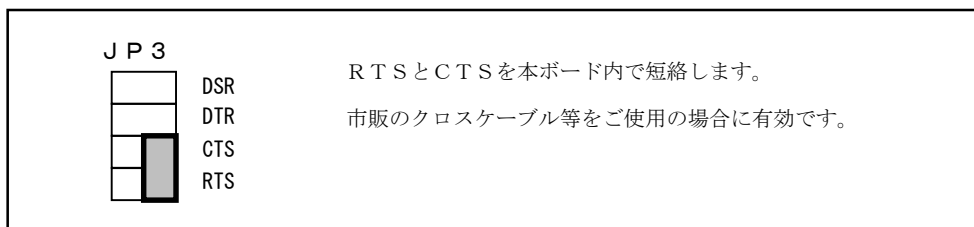
## 3) JP3

相手側機器（PC等）とRS232レベルで接続する信号を設定します。



通常はCTSとRTSの組み合わせ、もしくはDSRとDTRの組み合わせで使用してください。

CTSとRTSを使用しない場合は以下のように短絡して御使用いただけます。

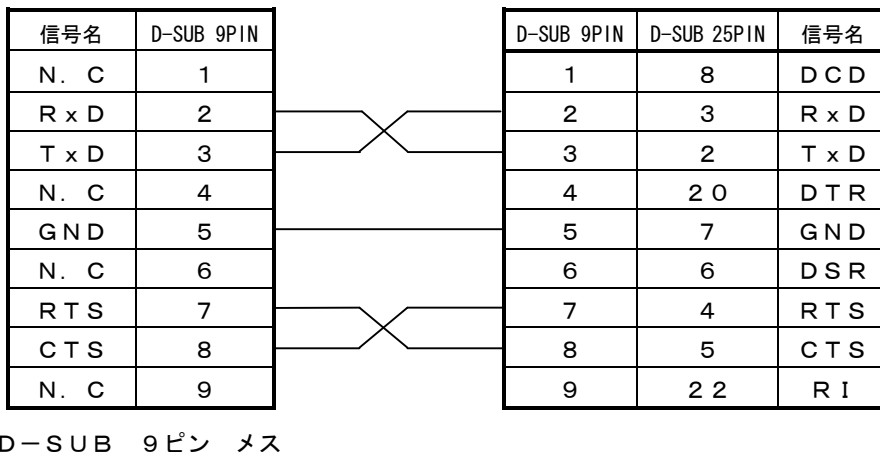


上記の設定は前述のJP1でRTSとCTSを短絡した場合と等価です。

### 6. 1. 4 接続方法

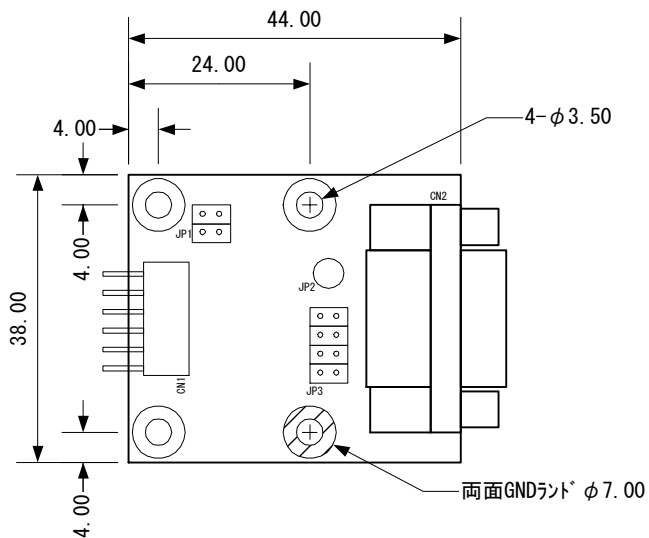
本ユニットをパソコン等と接続する場合のケーブル結線例を以下に示します。  
市販のRS232クロスケーブルをご使用いただけます。

#### ケーブル結線例



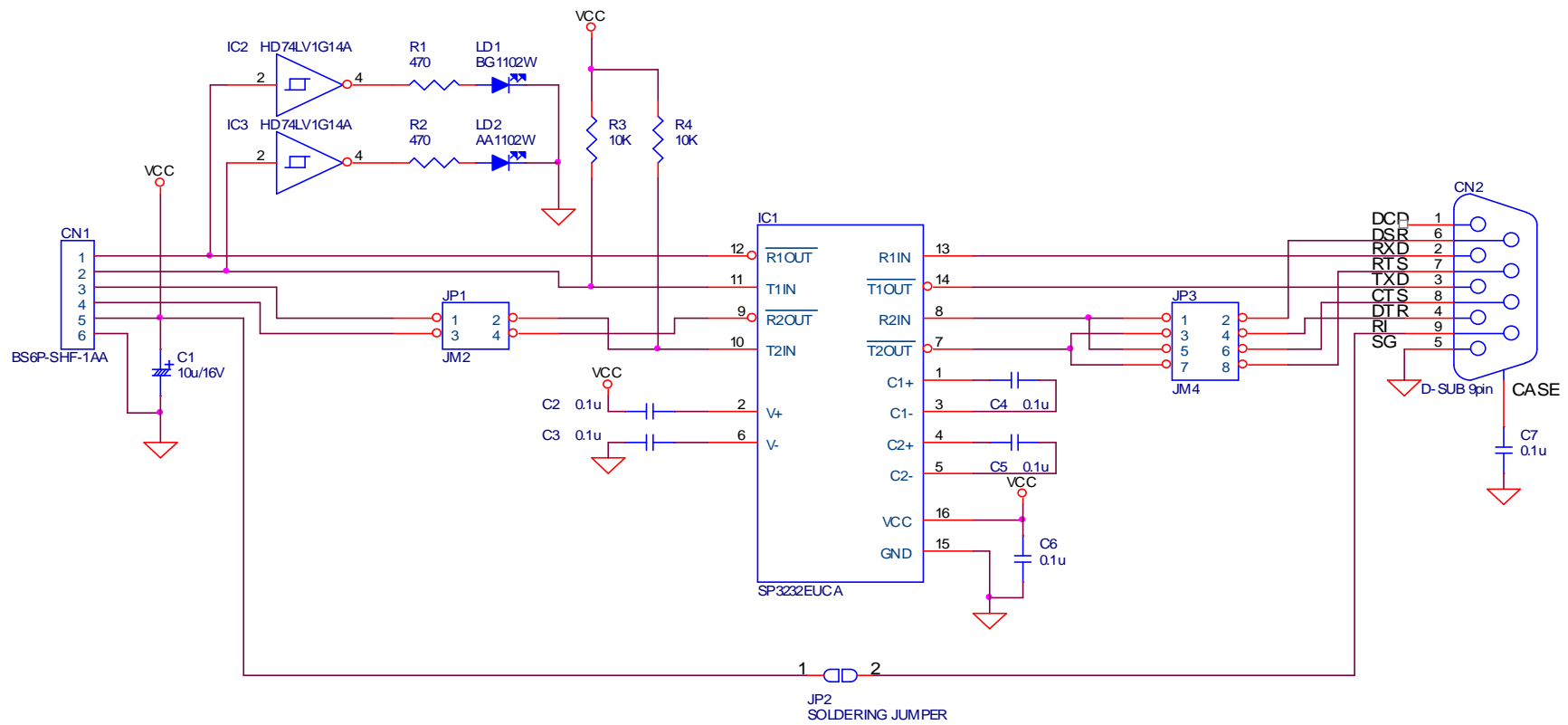
### 6. 1. 5 外形寸法

図6. 1 PC-RS-04基板寸法



### 6. 1. 7 回路图

图 6. 2 PC-RS-04 回路图

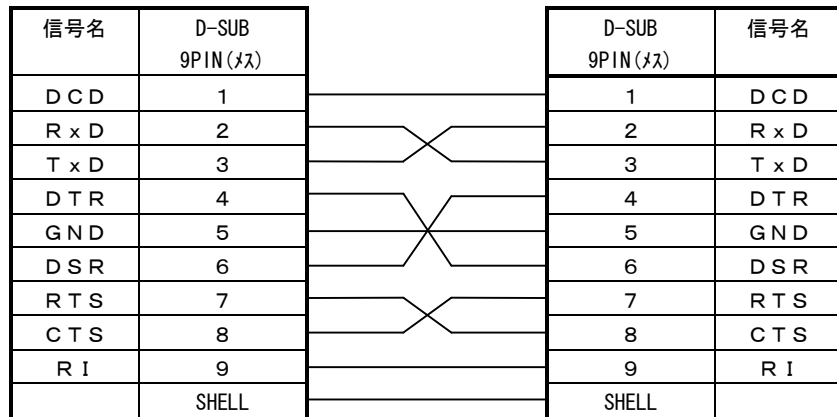


## 6. 2 RS232ケーブル

### 6. 2. 1 結線

添付のRS232ケーブルの結線を以下に示します。

#### ケーブル結線 (クロスケーブル)



## 第7章. 本製品のサポートについて

### 7. 1 質問の受け付け

CPUボード、VisualMonitor、ダウンローダの質問については弊社ホームページのQ&Aをご覧ください。  
また、それ以外の質問についても随時受け付けておりますので、下記のFAXもしくはE-MAILで受け付けております。  
なお、正確な回答を行うために、電話による受け付けは基本的にお断りしておりますので、ご了承ください。  
また、CPUの使用方法及びユーザアプリケーションに関する質問等、技術指導的な質問については御遠慮ください。

本キットに付属するGCCコンパイラ (GNUPro) は、弊社ではサポート及び保証はおこなっておりません。  
これらのサポートを受ける場合にはレッドハット株式会社より直接GNUProを購入していただく必要があります。

レッドハット社URL : <http://www.jp.redhat.com>

なお、弊社作成の各サンプルプログラムについては動作の確認をおこなっておりますが、製品保証範囲ではありませんので御了承ください。

### 7. 2 バージョンアップサービス

VisualMonitor正規版へのアップグレードは随時受け付けております。

VisualMonitorパッケージ限定版、ダウンローダについては、弊社で致命的な不具合があると判断した場合のみ、バージョンアップデータの提供をいたします。  
バージョンアップデータは弊社ホームページにて提供いたします。

GCCについてはバージョンアップサービスをご希望のお客様はレッドハット株式会社よりご購入ください。

#### お問い合わせ先

株式会社 アルファプロジェクト

〒431-3114 静岡県浜松市東区積志町 834

FAX (053) 401-0035 技術部 担当者宛

E-MAIL [query@apnet.co.jp](mailto:query@apnet.co.jp)

HOME-PAGE <http://www.apnet.co.jp>

## 第8章. Q&A

Q&Aは、弊社ホームページで随時更新しておりますので、トラブルシューティングにお役立てください。

Q 1. リアルタイムOSなどでユーザプログラムがスタックを切り替えているが、問題なく動作しますか？

A 1. リアルタイムOSはスタックポインタを直接操作するものや割り込みベクタを操作するものがありますので、それらについては正しくデバッグできない場合があります。

Q 2. GCCでサンプルプログラムをコンパイルしたが、コンパイルエラーが大量に出ってしまった。

A 2. コンパイルで問題が発生するのは、ほとんどの場合コンパイラオプションの指定ミスによるものです。

特に-m1, -m2, -m3 指定誤り及び-ansi 指定などは注意してください。

また、コンパイラオプションは環境変数でも指定されるので、AUTOEXEC. BATなどで間違ったオプションを指定していないかなどもチェックしてください。

Q 3. GCCでサンプルプログラムをコンパイルしたが、リンクエラーが出てしまう。

A 3. ほとんどがPATH指定ミスによるものです。

ご使用の環境に合わせて正しく変更されているかご確認ください。

Q 4. Visual Monitorの通信レートは変更できないのでしょうか？

A 4. 限定版は38.4Kbps固定となっていて変更できません。正規版では9600bps~115.2Kbpsまで対応しています。

Q 5. デバッグ中にVisual Monitorへ制御が戻らなくなってしまう。

A 5. 原因としては、

- ・ユーザプログラムで割り込みマスクを15に設定している
- ・ユーザプログラムでVisual Monitorが使用しているシリアルポートの設定を変更している。
- ・ユーザプログラムでVisual Monitorが使用するRAMエリアを書き換えている。

その他にも様々な原因が考えられます。

Visual Monitorは、ターゲット上の実チップで動作するため、ユーザプログラムで不正な処理をしても検出が困難です。ステップ実行などを利用して原因を特定してください。

Q 6. プログラムで#PRAGMAを使用するとブレークポイントの設定がずれる。

A 6. #PRAGMAなどの擬似命令を使用した場合、GCCから正しいデバッグ情報が出力されない場合があります。回避方法としては、同一行にコメントを入れる等すれば、改善されるようです。

Q 8. オンボードのフラッシュROMは何回ぐらい書き換え可能ですか。？

A 8. メーカー標準値は10万回となっていますのでプログラムの書き換えならば、ほぼ恒久的と考えていいでしょう

Q 9. EPROMは3.3V品が必要ですか？

A 9. 3.3V品と5V品の両方が使用可能です。

3.3V品のEPROMはほとんどメーカーより供給されていないので、5V品をお使いいただけるようになっています。

Q 1 0. リトルエンディアンのプログラムをデバッグしたいのですが、正常に動作しません。

A 1 0. 本 K I T の出荷時の状態はビッグエンディアンの設定になっています。

リトルエンディアンのプログラムをデバッグするには以下の準備が必要です。

- ① ボード上の D I P - S W をリトルエンディアンに設定する。
- ② リトルエンディアン用のダウンローダを E P R O M に書きこみ、ボードに載せかえる。
- ③ V i s u a l M o n i t o r のリトルエンディアン用のターゲットモニタをフラッシュROMに書き込む。
- ④ ユーザプログラムをリトルエンディアンで作成する。

本 K I T ではリトルエンディアン用のプログラムが全て添付されていますので、それらをご使用ください。

Q 1 1. モトローラSフォーマットはS 1、S 2、S 3がありますが、ダウンローダで書き込む場合はどれを使用したらよいのでしょうか？

A 1 1. 全てのフォーマットに対応していますので問題ありません。

Q 1 2. 添付のg c c は、他のS H マイコンでも使用可能でしょうか？

A 1 2. 使用可能です。使用方法は変わりませんのでS H 1 / S H 2 / S H 3 / S H 3 E のプログラムを作成することができます。

## ご注意

- (1) 本書に記載されている、MPUなどの製品名は各社の登録商標です。
- (2) 本書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- (3) 本書の内容および本資料に記載された製品に関しては、将来予告なしに変更されることがあります。
- (4) 本書の内容については、万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点、誤りなどお気付きの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
- (5) 運用した結果については（4）項にかかわらず責任を負いませんのでご了承下さい。

本製品（**SH3 7709S Starter Kit**）は日本国内仕様であり、外国の規格等には準拠しておりません。本製品は日本国外で使用された場合、当社では一切責任を負いかねます。また当社は本製品に関し、海外での保守サービス及び技術サポート等はおこなっておりません。

**Alpha Project Co.,LTD**