

AP-SH4A-1A(SH7730 CPU BOARD)

サンプルプログラム解説

2版 2021年02月05日

1. 概要

1. 1 概要

本サンプルプログラムは、AP-SH4A-1A の動作を確認する簡単なプログラムです。また、弊社製 XrossFinder デバッガを使用するためのサンプルとしてご利用いただけます。

サンプルプログラムは、周辺機能の中で使用頻度の高いと思われるシリアル通信、タイマ割り込み処理を行なっています。

1. 2 CPU 動作モード

本サンプルプログラムは、AP-SH4A-1A で動作します。CPU 動作モードの設定は下記のようになっています。

モードの設定方法等につきましては、「AP-SH4A-1A ハードウェアマニュアル」をご覧ください。

なお、下記以外の条件で動作させる場合には、ソースファイルやコンパイラオプションなどを変更する必要があります。

エンディアン	: 使用するサンプルプログラムに合わせて下さい。
CS0 バス幅	: 16bit
クロックモード	: モード 2 (CPU=266.664MHz、SH(SuperHyway) =133.332MHz、バス=66.666MHz、周辺=33.333MHz)
動作モード	: デバッグモード (SS1 を DEBUG に設定)

CPU ボードの設定を製品出荷時の状態とし、以下の設定を行ってください。



Fig1.2-1 ビッグエンディアン時の CPU 動作モード設定



Fig1.2-2 リトルエンディアン時の CPU 動作モード設定

1. 3 開発環境について

本サンプルプログラムは統合開発環境 High-performance Embedded Workshop (以下、「HEW」という) を用いて開発されています。サンプルプログラムに対応する開発環境、コンパイラのバージョンは次になります。

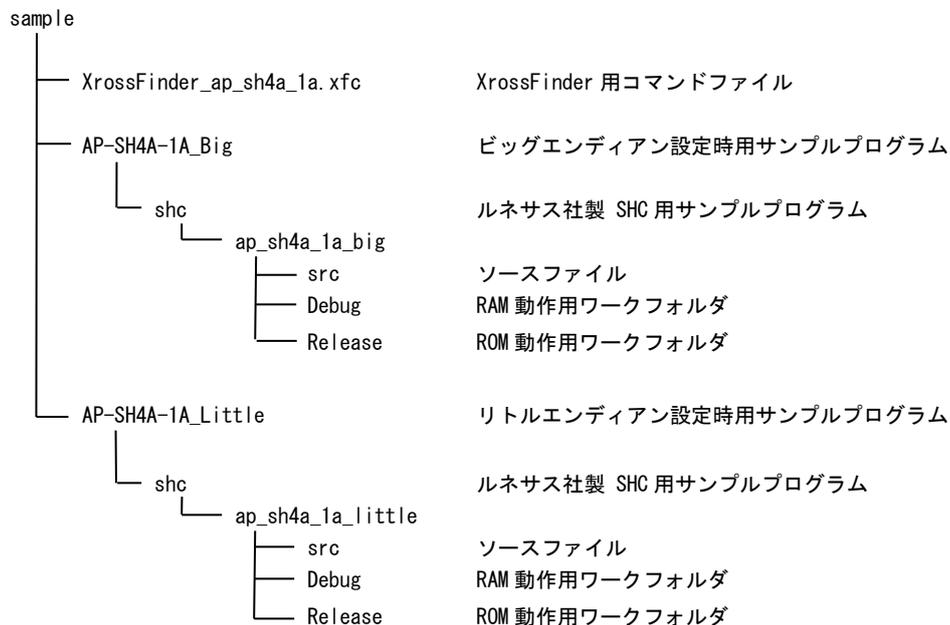
フォルダ	開発環境	バージョン	コンパイラ名	バージョン	備考
shc	HEW	V 3.01 (release 1) 以降	SHC ^{※1} (ルネサス エレクトロニクス)	V8.0.0.0 以降	SuperH ファミリー用 C/C++ コンパイラパッケージに付属

※1 ルネサス エレクトロニクス社製「SuperH ファミリー用 C/C++コンパイラ」です。ルネサス エレクトロニクス社のウェブサイトより評価版をダウンロードできます。

2. サンプルプログラムの構成

2. 1 フォルダ構成

サンプルプログラムは下記のようなフォルダ構成になっています。



2. 2 ファイル構成

2. 2. 1 ビッグエンディアン設定時 (AP-SH4A-1A_Big) のファイル構成

サンプルプログラムは以下のファイルで構成されています。

<shc¥フォルダ内>

ap_sh4a_1a_big.hws ... HEW 用ワークスペースファイル

<shc¥ap_sh4a_1a_big¥フォルダ内>

ap_sh4a_1a_big.hwp ... HEW 用プロジェクトファイル

<shc¥ap_sh4a_1a_big¥src フォルダ内>

main.c ... メイン処理
tmr.c ... タイマ処理
sci.c ... シリアル処理
boot.c ... CPU 初期化処理
common.h ... 共通ヘッダファイル
7730.H ... SH7730 内部レジスタ定義ヘッダファイル
vector.c ... 例外処理
startup.src ... スタートアップ処理
section.src ... セクション定義
cpu.h ... CPU 定義ファイル

<shc¥ap_sh4a_1a_big¥Debug フォルダ内>

ap_sh4a_1a_big.abs ... RAM 動作用オブジェクトファイル(elf 形式)
ap_sh4a_1a_big.mot ... RAM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
ap_sh4a_1a_big.map ... RAM 動作用マップファイル
コンパイル後は、.obj,.lib 等のファイルが生成されます

<shc¥ap_sh4a_1a_big¥Release フォルダ内>

ap_sh4a_1a_big.abs ... ROM 動作用オブジェクトファイル (elf 形式)
ap_sh4a_1a_big.mot ... ROM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
ap_sh4a_1a_big.map ... ROM 動作用マップファイル
コンパイル後は、.obj,.lib 等のファイルが生成されます

2. 2. 2 リトルエンディアン設定時 (AP-SH4A-1A_Little) のファイル構成

サンプルプログラムは以下のファイルで構成されています。

<shc¥フォルダ内>

ap_sh4a_1a_little.hws ... HEW 用ワークスペースファイル

<shc¥ap_sh4a_1a_little¥フォルダ内>

ap_sh4a_1a_little.hwp ... HEW 用プロジェクトファイル

<shc¥ap_sh4a_1a_little¥src フォルダ内>

main.c ... メイン処理
tmr.c ... タイマ処理
sci.c ... シリアル処理
boot.c ... CPU 初期化処理
common.h ... 共通ヘッダファイル
7730.H ... SH7730 内部レジスタ定義ヘッダファイル
vector.c ... 例外処理
startup.src ... スタートアップ処理
section.src ... セクション定義
cpu.h ... CPU 定義ファイル

<shc¥ap_sh4a_1a_little¥Debug フォルダ内>

ap_sh4a_1a_little.abs ... RAM 動作用オブジェクトファイル(elf 形式)
ap_sh4a_1a_little.mot ... RAM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
ap_sh4a_1a_little.map ... RAM 動作用マップファイル
コンパイル後は、.obj,.lib 等のファイルが生成されます

<shc¥ap_sh4a_1a_little¥Release フォルダ内>

ap_sh4a_1a_little.abs ... ROM 動作用オブジェクトファイル (elf 形式)
ap_sh4a_1a_little.mot ... ROM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
ap_sh4a_1a_little.map ... ROM 動作用マップファイル
コンパイル後は、.obj,.lib 等のファイルが生成されます

3. ビルド・デバッグ方法

3. 1 ビッグエンディアン設定時

3. 1. 1 ルネサス社製 SHC 用サンプルプログラム (Ver6 以降)

(1) ビルド

HEW (ルネサス SHC Ver6 以降) を使用した場合のサンプルプログラムのビルド方法を説明します。

- ① HEW を起動し、¥sample¥AP-SH4A-1A_Big¥shc¥ap_sh4a_1a_big.hws を読み込みます。
- ② 最初の読み込みを行なったときに、「ワークスペース (Workspace) が移動しました」という内容の確認メッセージが表示されますので「はい」を選択して下さい。
- ③ 最初の読み込みを行なったときに、コンパイラバージョンによって、バージョンの選択を行なうダイアログが表示されることがあります。表示された場合には、使用するコンパイラバージョンを選択して下さい。
- ④ [Build] ボタン横のリストボックス [Configuration Section] から、[Debug]、[Release] のどちらかを選択します。
[Debug] を選択した場合、¥Debug ワークフォルダ内に RAM 動作用のオブジェクトが生成されます。
[Release] を選択した場合、¥Release ワークフォルダ内に ROM 動作用のオブジェクトが生成されます。
- ⑤ メニューの [Build] - [Build] を実行して下さい。ap_sh4a_1a_big.mot、ap_sh4a_1a_big.abs が出力されます。
このとき、マップファイルは、ワークフォルダに作成されます。

HEW の詳細な使用方法につきましては、HEW のマニュアルを参照して下さい。

(2) RAM 上でのデバッグ

- ① AP-SH4A-1A のスイッチを「Fig1. 2-1 ビッグエンディアン時の CPU 動作モード設定」に合わせて設定します。
- ② XrossFinder を起動し、¥sample フォルダ直下にある XrossFinder_sh4a_1a.xfc コマンドファイルを読み込みます。
- ③ ¥Debug フォルダ内の ap_sh4a_1a_big.abs を XrossFinder でダウンロードして動作を確認して下さい。

(3) ROM 上でのデバッグ

- ① AP-SH4A-1A のスイッチを「Fig1. 2-1 ビッグエンディアン時の CPU 動作モード設定」に合わせて設定します。
- ② ¥Release フォルダ内の ap_sh4a_1a_big.abs を XrossFinder で読み込みます。
- ③ XrossFinder のメニューから FlashWriter EX を選択し、下図 Fig3. 1-1 のように設定を行ってください。
- ④ START ボタンを押してプログラムの書き込みを行い、動作を確認して下さい。

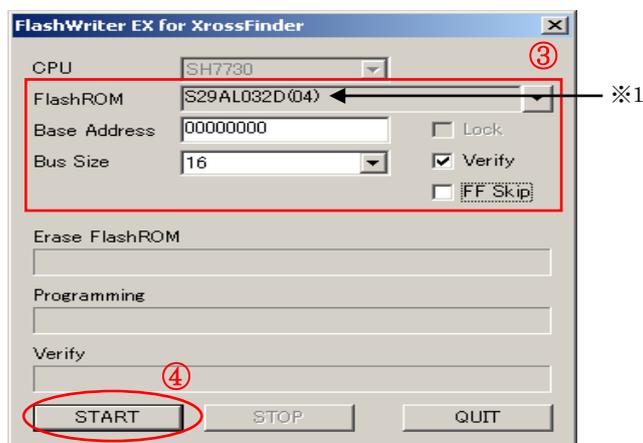


Fig3.1-1 FlashWriter EX for XrossFinder の設定

(4) XrossFinder 未使用時の確認方法

・FlashWriterEX を使用する場合

- ① アダプタ (HJ-LINK または XrossFinder) を使用して PC とボードを繋ぎます。
- ② AP-SH4A-1A のスイッチを「Fig1. 2-1 ビッグエンディアン時の CPU 動作モード設定」に合わせて設定します。
- ③ FlashWriterEX を起動して、「Table3. 1-1 FlashWriterEX の設定 (ビッグエンディアン)」を参考に設定を行ってください。
- ④ ¥Release フォルダ内の ap_sh4a_1a_big.mot をボードに書き込んで下さい。
- ⑤ 動作モードを通常動作モードに設定し (SS1 を NORMAL に設定)、動作を確認してください。

FlashWriter EX の使用方法の詳細につきましては、FlashWriter EX のマニュアルを参照して下さい。

アダプタ設定	XrossFinder 使用時は「XrossFinder」 HJ-LINK 使用時は「HJ-LINK」
JTAG クロック (XrossFinder 使用時のみ)	20MHz 以下
CPU	SH7730
BaseAddress	00000000
FlashROM	S29AL032D (04) ※1
Bus Size	16
Endian	Big

Table3.1-1 FlashWriter EX の設定 (ビッグエンディアン)

- ※1. 本ボードに実装されている FlashROM は、生産中止等の理由により変更することがございます。本アプリケーションノートでの設定は、「S29AL032D70TFI040 (SPANSION)」が実装されているボードでの設定となります。お手元の CPU ボードに実装されている FlashROM の型番と異なっている場合には、お手元のボードに実装されている FlashROM の型番にあわせて設定を行ってください。

3. 2 リトルエンディアン設定時

3. 2. 1 ルネサス社製 SHC 用サンプルプログラム (Ver6 以降)

(1) ビルド

HEW (ルネサス SHC Ver6 以降) を使用した場合のサンプルプログラムのビルド方法を説明します。

- ① HEW を起動し、¥sample¥AP-SH4A-1A_Little¥shc¥ap_sh4a_1a_little.hws を読み込みます。
- ② 最初の読み込みを行なったときに、「ワークスペース (Workspace) が移動しました」という内容の確認メッセージが表示されますので「はい」を選択して下さい。
- ③ 最初の読み込みを行なったときに、コンパイラバージョンによって、バージョンの選択を行なうダイアログが表示されることがあります。表示された場合には、使用するコンパイラバージョンを選択して下さい。
- ④ [Build] ボタン横のリストボックス [Configuration Section] から、[Debug]、[Release] のどちらかを選択します。
[Debug] を選択した場合、¥Debug ワークフォルダ内に RAM 動作用のオブジェクトが生成されます。
[Release] を選択した場合、¥Release ワークフォルダ内に ROM 動作用のオブジェクトが生成されます。
- ⑤ メニューの [Build] - [Build] を実行して下さい。ap_sh4a_1a_little.mot、ap_sh4a_1a_little.abs が出力されます。このとき、マップファイルは、ワークフォルダに作成されます。

HEW の詳細な使用方法につきましては、HEW のマニュアルを参照して下さい。

(2) RAM 上でのデバッグ

- ① AP-SH4A-1A のスイッチを「Fig1.2-2 リトルエンディアン時の CPU 動作モード設定」に合わせて設定します。
- ② XrossFinder を起動し、¥sample フォルダ直下にある XrossFinder_sh4a_1a.xfc コマンドファイルを読み込みます。
- ③ ¥Debug フォルダ内の ap_sh4a_1a_little.abs を XrossFinder でダウンロードして動作を確認して下さい。

(3) ROM 上でのデバッグ

- ① AP-SH4A-1A のスイッチを「Fig1.2-2 リトルエンディアン時の CPU 動作モード設定」に合わせて設定します。
- ② ¥Release フォルダ内の ap_sh4a_1a_little.abs を XrossFinder で読み込みます。
- ③ XrossFinder のメニューから FlashWriter EX を選択し、下図 Fig3.2-1 のように設定を行ってください。
- ④ START ボタンを押してプログラムの書き込みを行い、動作を確認して下さい。

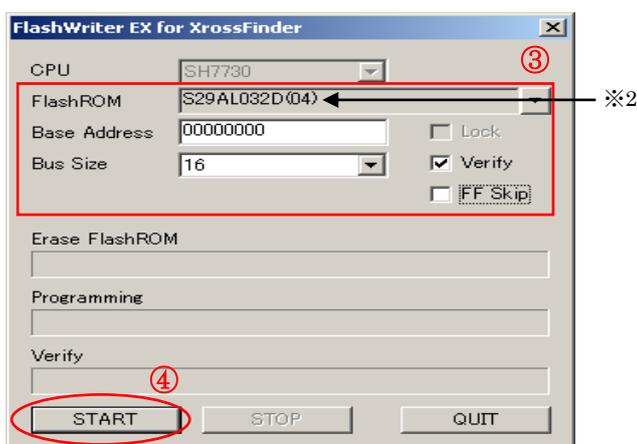


Fig3.2-1 FlashWriter EX for XrossFinder の設定

(4) XrossFinder 未使用時の確認方法

・FlashWriterEX を使用する場合

- ① アダプタ (HJ-LINK または XrossFinder) を使用して PC とボードを繋ぎます。
- ② AP-SH4A-1A のスイッチを「Fig1. 2-2 リトルエンディアン時の CPU 動作モード設定」に合わせて設定します。
- ③ FlashWriterEX を起動して、「Table3. 2-1 FlashWriterEX の設定 (リトルエンディアン)」を参考に設定を行ってください。
- ④ ¥Release フォルダ内の ap_sh4a_1a_little.mot をボードに書き込んで下さい。
- ⑤ 動作モードを通常動作モードに設定し (SS1 を NORMAL に設定)、動作を確認してください。

FlashWriter EX の使用方法の詳細につきましては、FlashWriter EX のマニュアルを参照して下さい。

アダプタ設定	XrossFinder 使用時は「XrossFinder」 HJ-LINK 使用時は「HJ-LINK」
JTAG クロック (XrossFinder 使用時のみ)	20MHz 以下
CPU	SH7730
BaseAddress	00000000
FlashROM	S29AL032D (04) ※2
Bus Size	16
Endian	Little

Table3.2-1 FlashWriter EX の設定 (リトルエンディアン)

- ※2. 本ボードに実装されている FlashROM は、生産中止等の理由により変更することがございます。本アプリケーションノートでの設定は、「S29AL032D70TFI040 (SPANSION)」が実装されているボードでの設定となります。お手元の CPU ボードに実装されている FlashROM の型番と異なっている場合には、お手元のボードに実装されている FlashROM の型番にあわせて設定を行ってください。

4. 動作説明

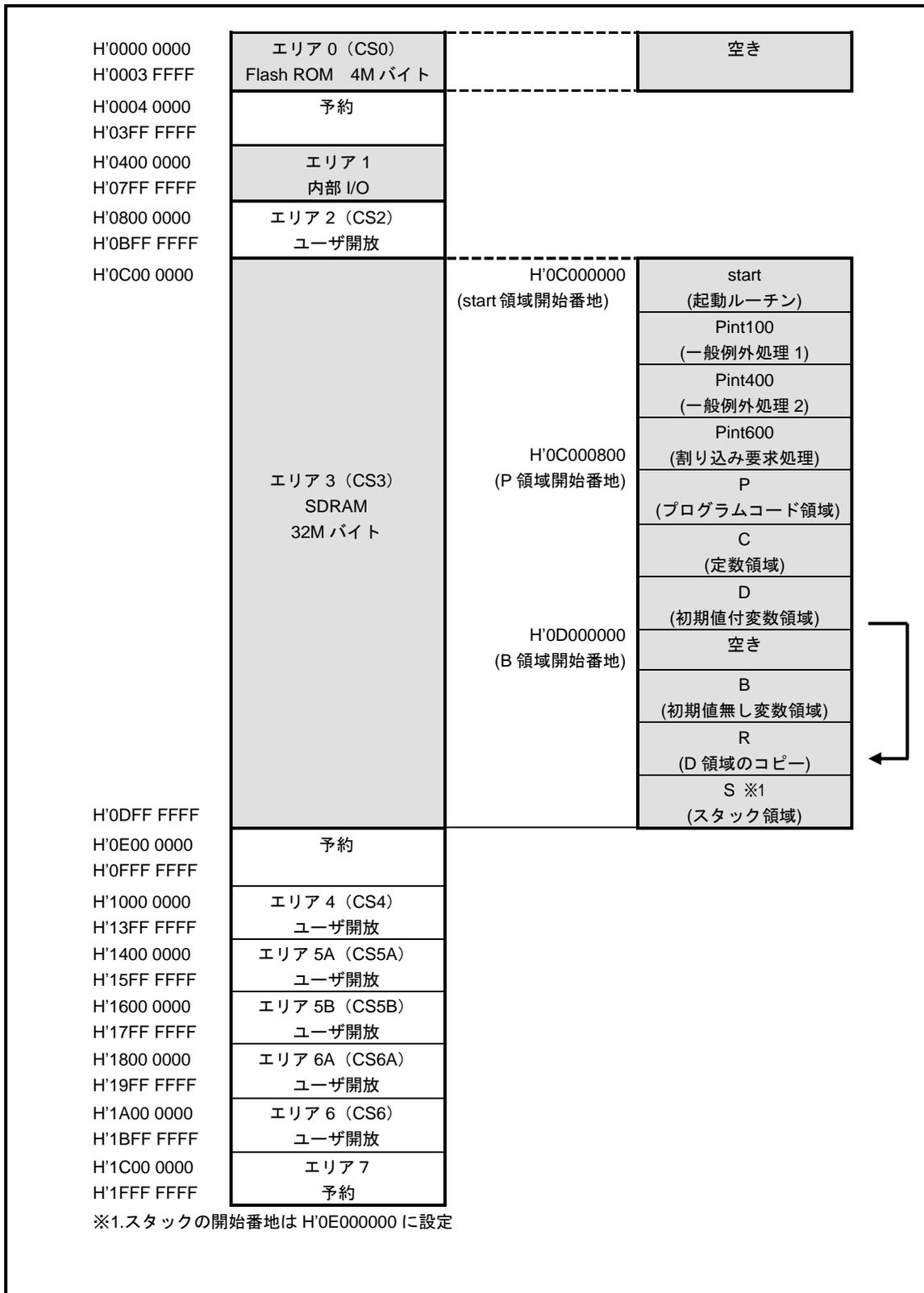
4. 1 サンプルプログラムの動作

本サンプルプログラムは、下記の動作を行ないます。

- SCIF2 でエコーバックを行ないません。(送受信割り込み使用)
SCIF2 から受信をした値をそのまま、SCIF2 へ送信します。
シリアルの設定は、38400bps、ビット長 8、パリティなし、ストップビット 1、フロー制御なしです。
動作確認は、パソコン上のターミナルソフト (telnet など) を使用して行なって下さい。
- LD1 (緑の LED) を 500msec 間隔で ON/OFF します。(TMU0 割り込み使用)
- LD2 (緑の LED) を 1sec 間隔で ON/OFF します。(TMU1 割り込み使用)

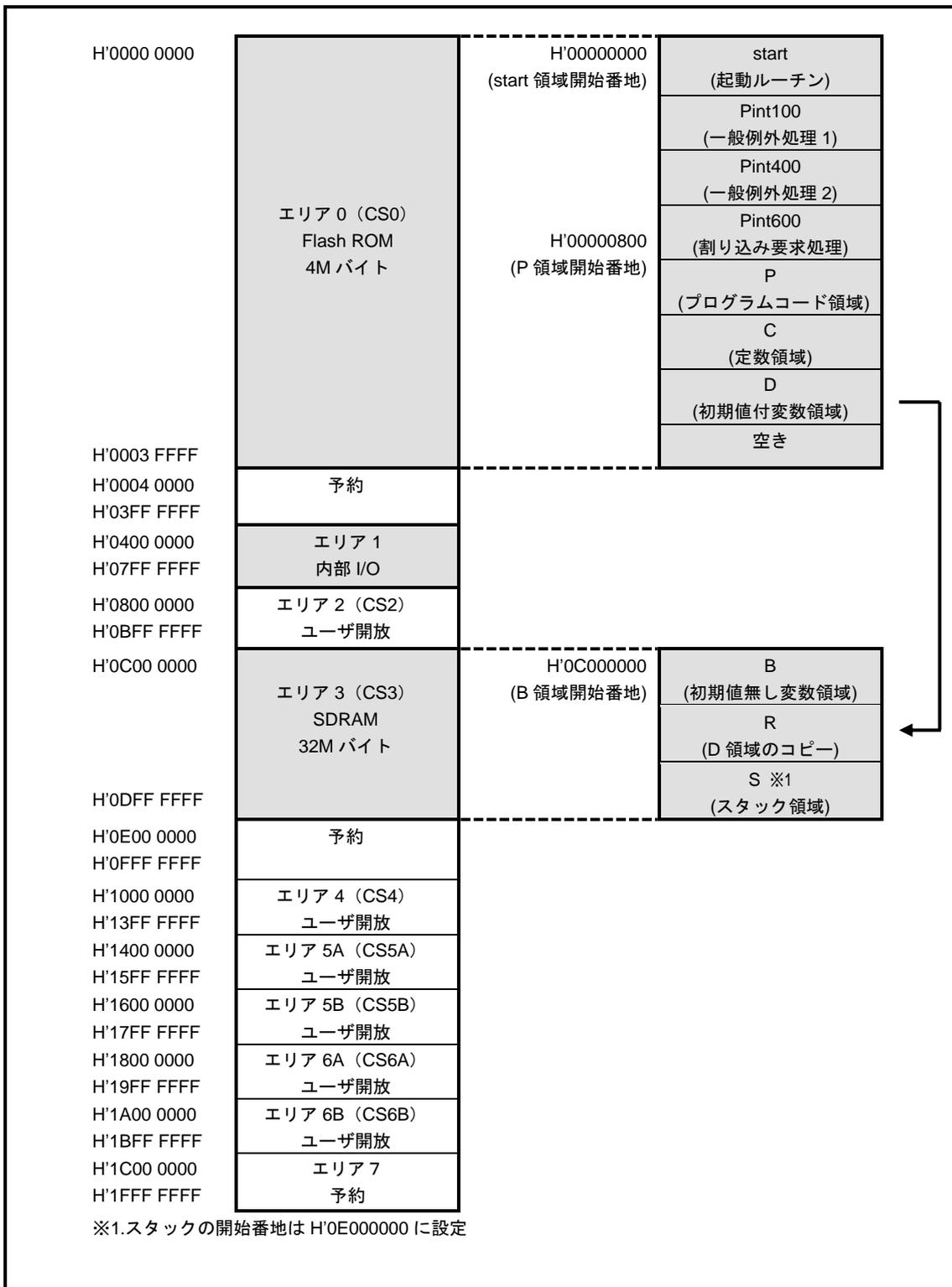
4. 2 RAM 動作時のメモリマップ

メモリマップを以下に示します。



4. 3 ROM 動作時のメモリマップ

メモリマップを以下に示します。



ご注意

- ・本文書の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有します。
- ・本文書の内容を無断で転載することは一切禁止します。
- ・本文書に記載された回路図およびサンプルプログラム等の著作権は株式会社アルファプロジェクトが保有しますが、お客様のアプリケーションで使用される場合には、ご自由にご利用いただけます。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。
- ・本文書に記載されている内容およびサンプルプログラムについての質問等のサポートは一切受け付けておりませんのでご了承下さい。
- ・本文書の内容については、万全を期して作成いたしました。万が一不審な点、誤りなどお気づきの点がありましたら弊社までご連絡下さい。
- ・本文書の内容およびサンプルプログラムに基づき、アプリケーションを運用した結果、万が一損害が発生しても、弊社では一切責任を負いませんのでご了承下さい。

商標について

- ・Windows®の正式名称は Microsoft®Windows®Operating System です。
- ・Microsoft、Windows は、米国 Microsoft Corporation.の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- ・Windows®10、Windows®8、Windows®7、Windows®XP は、米国 Microsoft Corporation.の商品名称です。
- ・本文書では下記のように省略して記載している場合がございます。ご了承ください。
Windows®10 は Windows 10 もしくは Win10
Windows®8 は Windows 8 もしくは Win8
Windows®7 は Windows 7 もしくは Win7
Windows®XP は Windows XP もしくは WinXP
High-performance Embedded Workshop は HEW
- ・IBM-PC/AT は、米国 IBM 社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・DOS/V は、日本 IBM 社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・SuperH は、ルネサス エレクトロニクス株式会社の登録商標、商標または商品名称です。
- ・その他の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。



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
<https://www.apnet.co.jp>
E-Mail : query@apnet.co.jp