

AP-SH2F-6A (SH7145 CPU BOARD)

サンプルプログラム解説

2.1版 2023年10月02日

1. 概要

1.1 概要

本サンプルプログラムは、AP-SH2F-6A 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。

AP-SH2F-6A は、ジャンプ設定によって CS1 のバス幅を 32bit、16bit の 2 種類から選択することができます。サンプルプログラムも両方の設定に対応したものを用意していますので使用条件にあったバス幅での動作確認が行なえます。

1.2 動作モード

本サンプルプログラムは、AP-SH2F-6A で動作します。

CPU モード、クロックモード、SRAM バス幅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-SH2F-6A 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。

CPUモード	モード2
クロックモード	モード3 (システムクロック=49.152MHz 周辺クロック=24.576MHz)
デバッグモード	XrossFinder 使用時は ON に、未使用の場合は OFF として下さい。
SRAM バス幅設定	32bit/16bit (出荷時設定は 32bit)

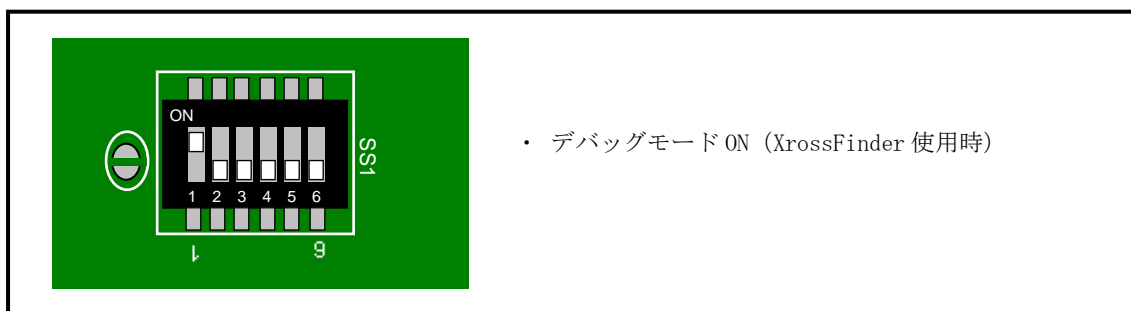


Fig 1.2-1 デバッグモード ON

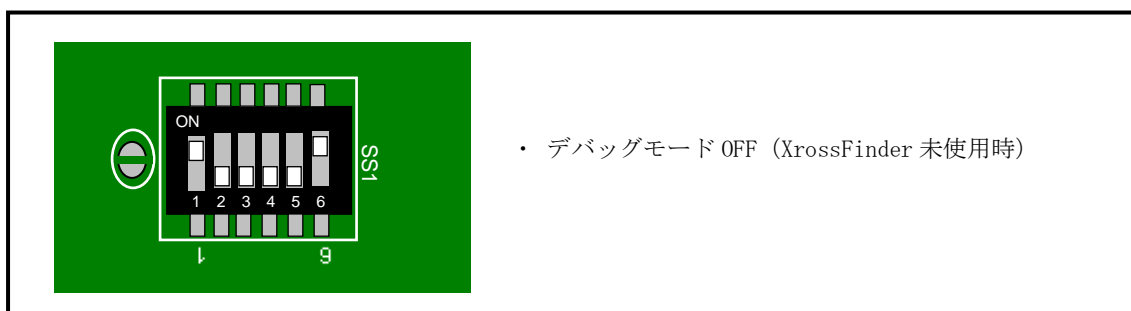


Fig 1.2-2 デバッグモード OFF

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 1.2 (release 9) 以降	SHC ^{※1} (ルネサス エレクトロニクス)	V6.0.0 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

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_sh2f_6a. hws … HEW 用ワークスペースファイル

<shc¥ap_sh2f_6a¥フォルダ内>

ap_sh2f_6a. hwp … HEW 用プロジェクトファイル

<shc¥ap_sh2f_6a¥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
 vector. c … 割込みベクタテーブル
 common. h … 共通ヘッダファイル
 7144S. H … SH7144 シリーズ内部レジスタ定義ヘッダファイル
 section. src … セクション定義

<shc¥ap_sh2f_6a¥Debug_32bit フォルダ内>

ap_sh2f_6a. abs … RAM 動作用デバッグ情報ファイル(ELF 形式)
 ap_sh2f_6a. mot … RAM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
 ap_sh2f_6a. 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_sh2f_6a¥Release_32bit フォルダ内>

ap_sh2f_6a. abs … ROM 動作用デバッグ情報ファイル(ELF 形式)
 ap_sh2f_6a. mot … ROM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
 ap_sh2f_6a. 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

<shc¥ap_sh2f_6a¥Debug_16bit フォルダ内>

ap_sh2f_6a. abs … RAM 動作用デバッグ情報ファイル(ELF 形式)
 ap_sh2f_6a. mot … RAM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
 ap_sh2f_6a. 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_sh2f_6a¥Release_16bit フォルダ内>

ap_sh2f_6a. abs … ROM 動作用デバッグ情報ファイル(ELF 形式)
 ap_sh2f_6a. mot … ROM 動作用モトローラ S フォーマット形式ファイル
 ap_sh2f_6a. 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 SRAM バス幅 32bit 設定時のルネサス社製 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、ap_sh2f_6a.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」を選択してください。
- 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ください。
- ④ [Build] ボタン横のリストボックス [Configuration Section] から、[Debug_32bit] または [Release_32bit] を選択します。
[Debug_32bit] を選択した場合、¥Debug_32bit ワークフォルダ内に RAM 動作のオブジェクトが生成されます。
[Release_32bit] を選択した場合、¥Release_32bit ワークフォルダ内に ROM 動作のオブジェクトが生成されます。
- ⑤ メニューの [Build] - [Build] を実行してください。ap_sh2f_6a.mot、ap_sh2f_6a.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。

(2) RAM 上でのデバッグ

- ① AP-SH2F-6A のスイッチを「1.2 動作モード」「Fig1.2-1 デバッグモード ON」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_sh2f_6a_32bit.xfc コマンドファイルを読み込みます。
- ③ ¥Debug_32bit フォルダ内の ap_sh2f_6a.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-SH2F-6A のスイッチを「1.2 動作モード」「Fig1.2-1 デバッグモード ON」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_sh2f_6a_32bit.xfc コマンドファイルを読み込みます。
(コマンドファイルの PC、VBR 設定は RAM 動作設定になっていますので、ROM 動作設定に変更しておいて下さい)
- ③ ¥Release_32bit フォルダ内の ap_sh2f_6a.abs を XrossFinder で読み込みます。
- ④ FlashWriter EX を起動し、ボードにプログラムを書込んで動作を確認して下さい。

(4) XrossFinder 未使用時の確認方法

FlashWriter EX を使用して ¥Release_32bit フォルダ内の ap_sh2f_6a.mot をボードに書き込み、動作確認を行ってください。

FlashWriter EX の使用方法につきましては、アプリケーションノート「AN141 ボード付属 FlashWriterEX を使った内蔵 FlashROM への書き込み方法」を参照して下さい。

なお、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。

3. 2 SRAM バス幅 16bit 設定時・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、ap_sh2f_6a.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」を選択してください。
- 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ください。
- ④ [Build] ボタン横のリストボックス [Configuration Section] から、[Debug_16bit] または [Release_16bit] を選択します。
[Debug_16bit] を選択した場合、¥Debug_16bit ワークフォルダ内に RAM 動作のオブジェクトが生成されます。
[Release_16bit] を選択した場合、¥Release_16bit ワークフォルダ内に ROM 動作のオブジェクトが生成されます。
- ⑤ メニューの [Build] - [Build] を実行してください。ap_sh2f_6a.mot、ap_sh2f_6a.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。

(2) RAM 上でのデバッグ

- ① AP-SH2F-6A のスイッチを「1.2 動作モード」「Fig1.2-1 デバッグモード ON」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_sh2f_6a_16bit.xfc コマンドファイルを読み込みます。
- ③ ¥Debug_16bit フォルダ内の ap_sh2f_6a.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-SH2F-6A のスイッチを「1.2 動作モード」「Fig1.2-1 デバッグモード ON」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_sh2f_6a_16bit.xfc コマンドファイルを読み込みます。
(コマンドファイルの PC, VBR 設定は RAM 動作設定になっていますので、ROM 動作設定に変更しておいて下さい)
- ③ ¥Release_16bit フォルダ内の ap_sh2f_6a_16bit.abs を XrossFinder で読み込みます。
- ④ FlashWriter EX を起動し、ボードにプログラムを書込んで動作を確認して下さい。

(4) XrossFinder 未使用時の確認方法

FlashWriter EX を使用して ¥Release_16bit フォルダ内の ap_sh2f_6a.mot をボードに書き込み、動作確認を行ってください。

FlashWriter EX の使用方法につきましては、アプリケーションノート「AN141 ボード付属 FlashWriterEX を使った内蔵 FlashROM への書き込み方法」を参照して下さい。

なお、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、下記の動作を行いません。

- SC11 でエコーバックを行いません。(送受信割り込み使用)
SC11 から受信をした値をそのまま、SC11 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（ハイパーターミナル等）を使用して下さい。
- LD1（緑の LED）を 1sec 周期で ON/OFF します。
- CN1、CN2 の次のポートより方形波を出力します。周期とピン番号を次に示します。

CN1 方形波出力端子一覧

ピン番号	ピン名	周期	備考
46	PA10/ $\overline{\text{CS0}}$	20msec	CMT 使用

CN2 方形波出力端子一覧

ピン番号	ピン名	周期	備考
1	PE15/ $\overline{\text{TI0C4D/DACK1/IRQOUT}}$	1sec	MTU 使用
21	PB5/ $\overline{\text{IRQ3/POE3}}$	10msec	MTU 使用
22	PB4/ $\overline{\text{IRQ2/POE2}}$	10msec	MTU 使用
23	PB3/ $\overline{\text{IRQ1/POE1/SDA0}}$	10msec	MTU 使用
24	PB2/ $\overline{\text{IRQ0/POE0/SCL0}}$	10msec	MTU 使用
33	PA9/ $\overline{\text{IRQ3/TCLKD}}$	20msec	CMT 使用
34	PA8/ $\overline{\text{IRQ2/TCLKC}}$	20msec	CMT 使用
37	PA7/ $\overline{\text{CS3/TCLKB}}$	20msec	CMT 使用
38	PA6/ $\overline{\text{CS2/TCLKA}}$	20msec	CMT 使用
39	PA5/ $\overline{\text{IRQ1/DREQ1}}$	20msec	CMT 使用
42	PA2/ $\overline{\text{IRQ0/DREQ0/SCK0}}$	20msec	CMT 使用
43	PA1/ $\overline{\text{TXD0}}$	20msec	CMT 使用
44	PA0/ $\overline{\text{RXD0}}$	20msec	CMT 使用

4. 2 RAM 動作時のメモリマップ (SRAM バス幅 32bit 設定時)

SRAM バス幅 32bit 時のメモリマップを次に示します。

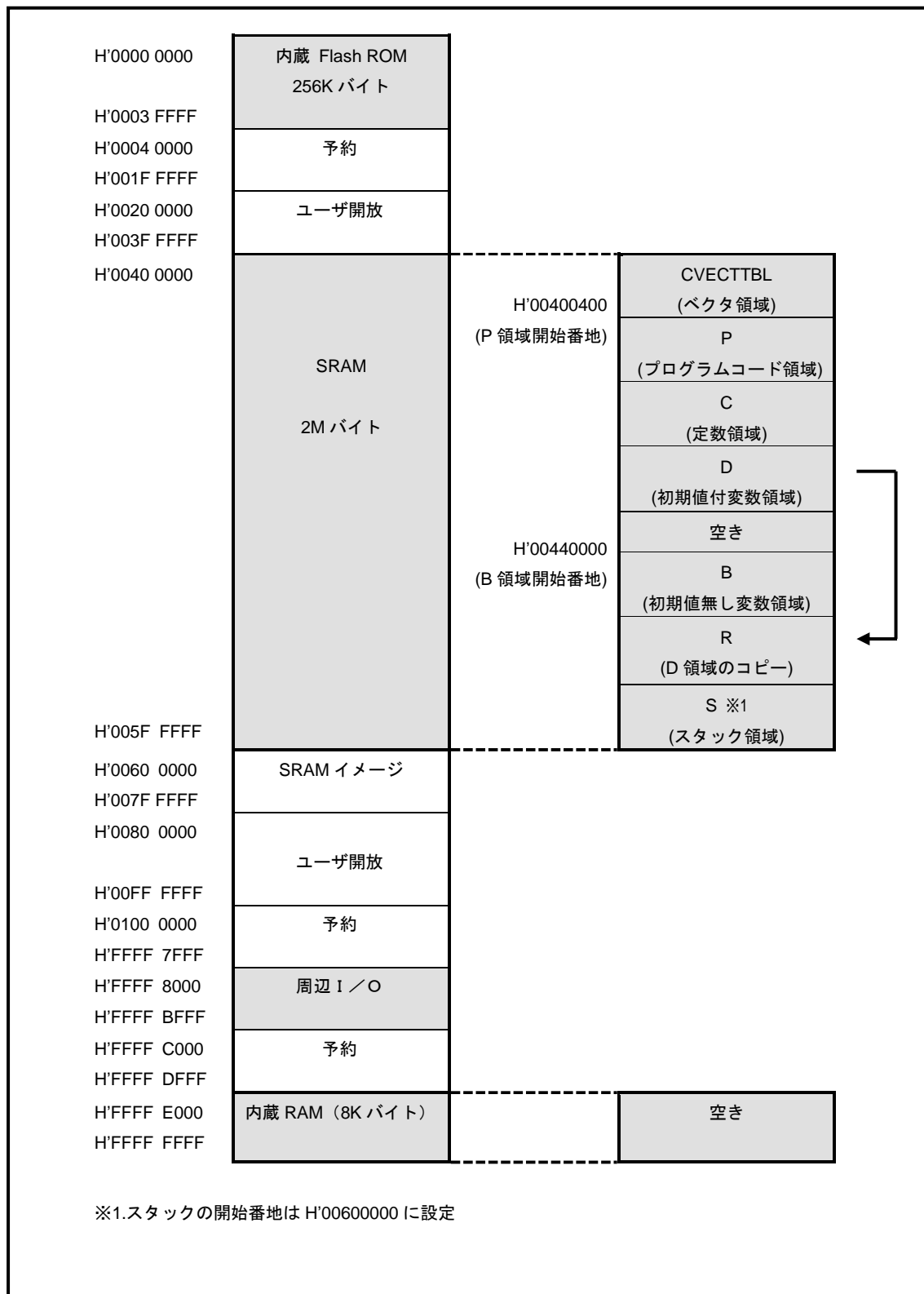


Fig 4.2-1 RAM 動作時のメモリマップ(32bit)

4. 3 ROM 動作時のメモリマップ (SRAM バス幅 32bit 設定時)

SRAM バス幅 32bit 時のメモリマップを次に示します。

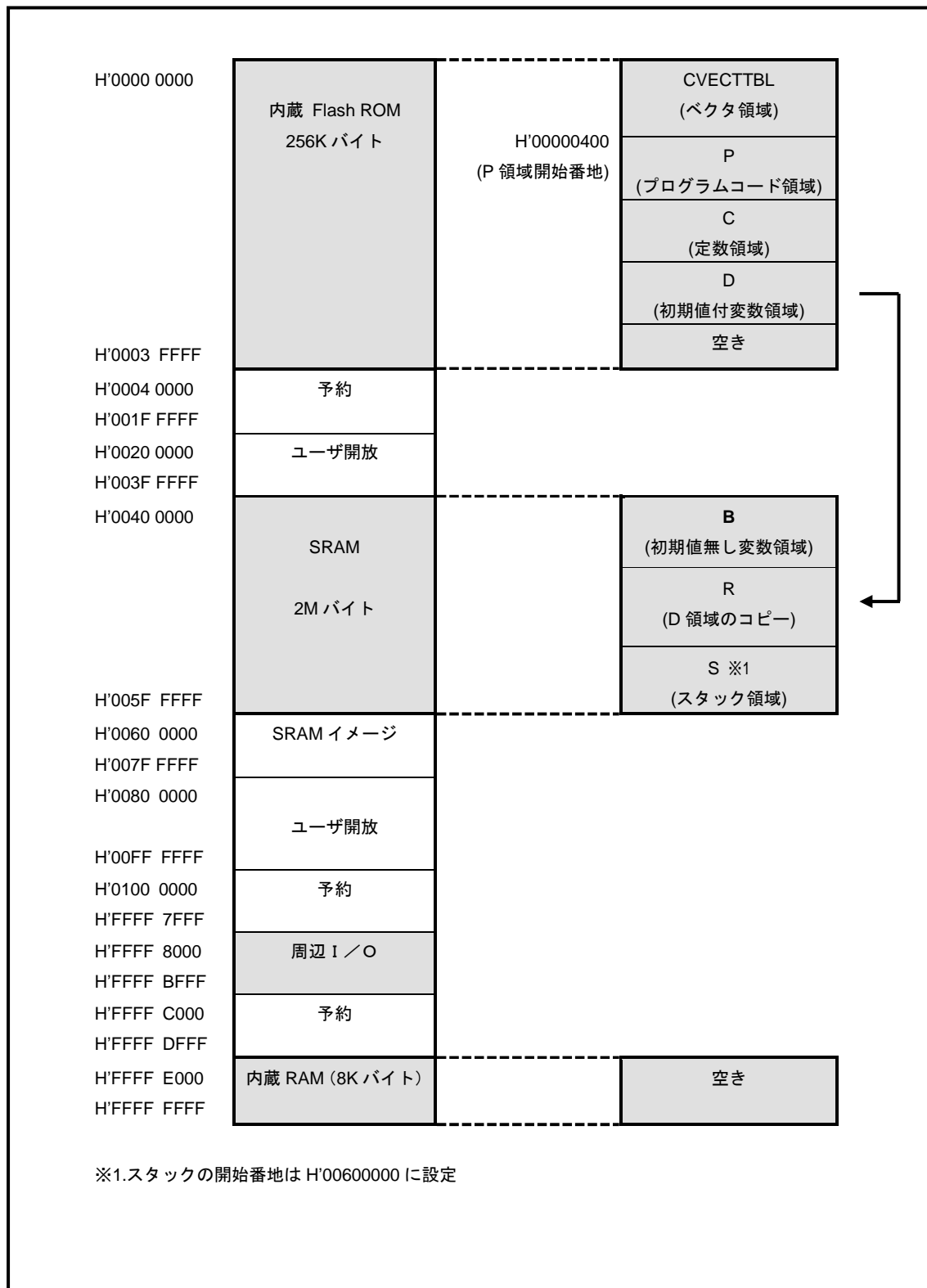


Fig 4.3-1 ROM 動作時のメモリマップ(32bit)

4. 4 RAM 動作時のメモリマップ (SRAM バス幅 16bit 設定時)

SRAM バス幅 16bit 時のメモリマップを次に示します。

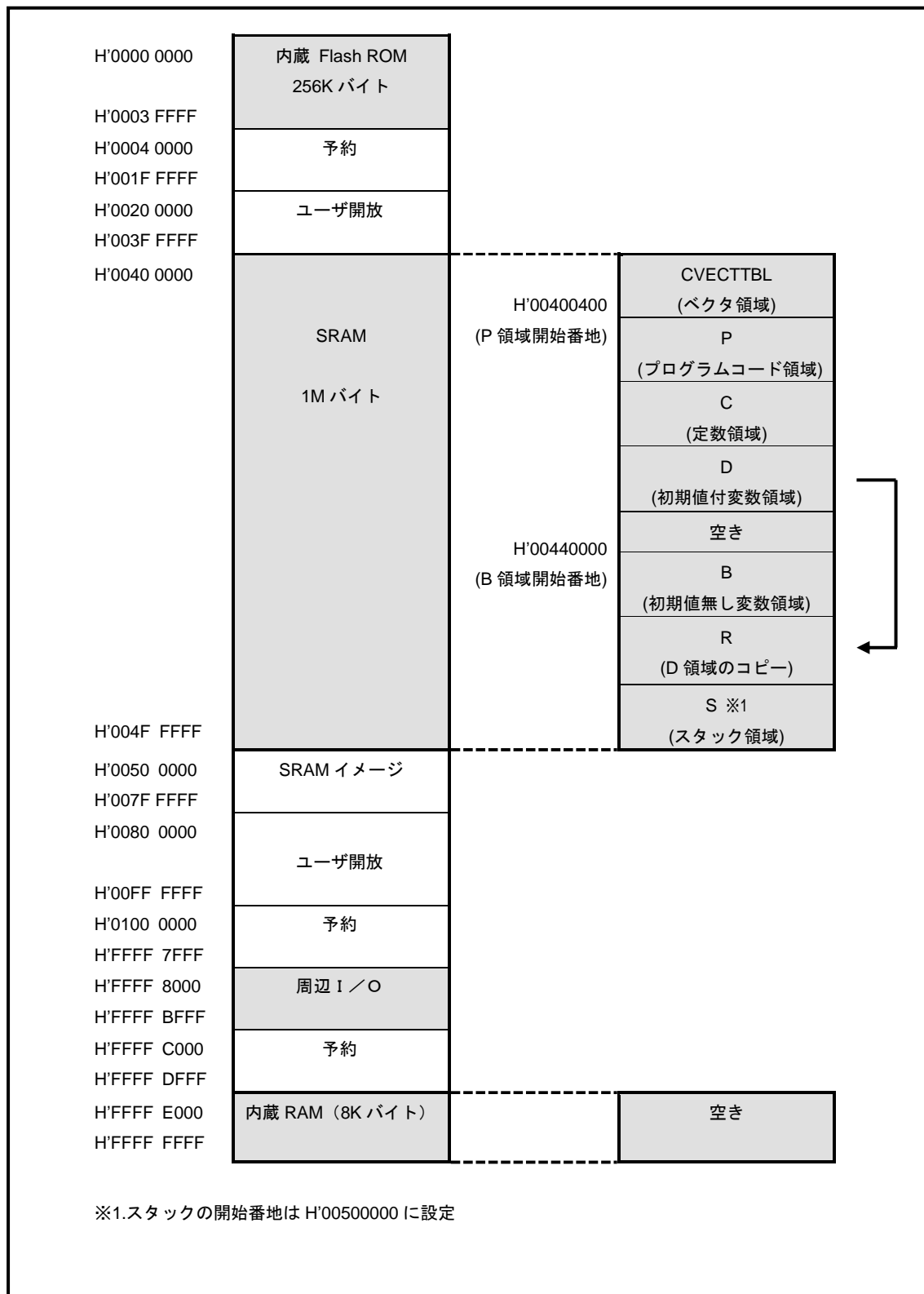


Fig 4.4-1 RAM 動作時のメモリマップ(16bit)

4. 5 ROM 動作時のメモリマップ (SRAM バス幅 16bit 設定時)

SRAM バス幅 16bit 時のメモリマップを次に示します。

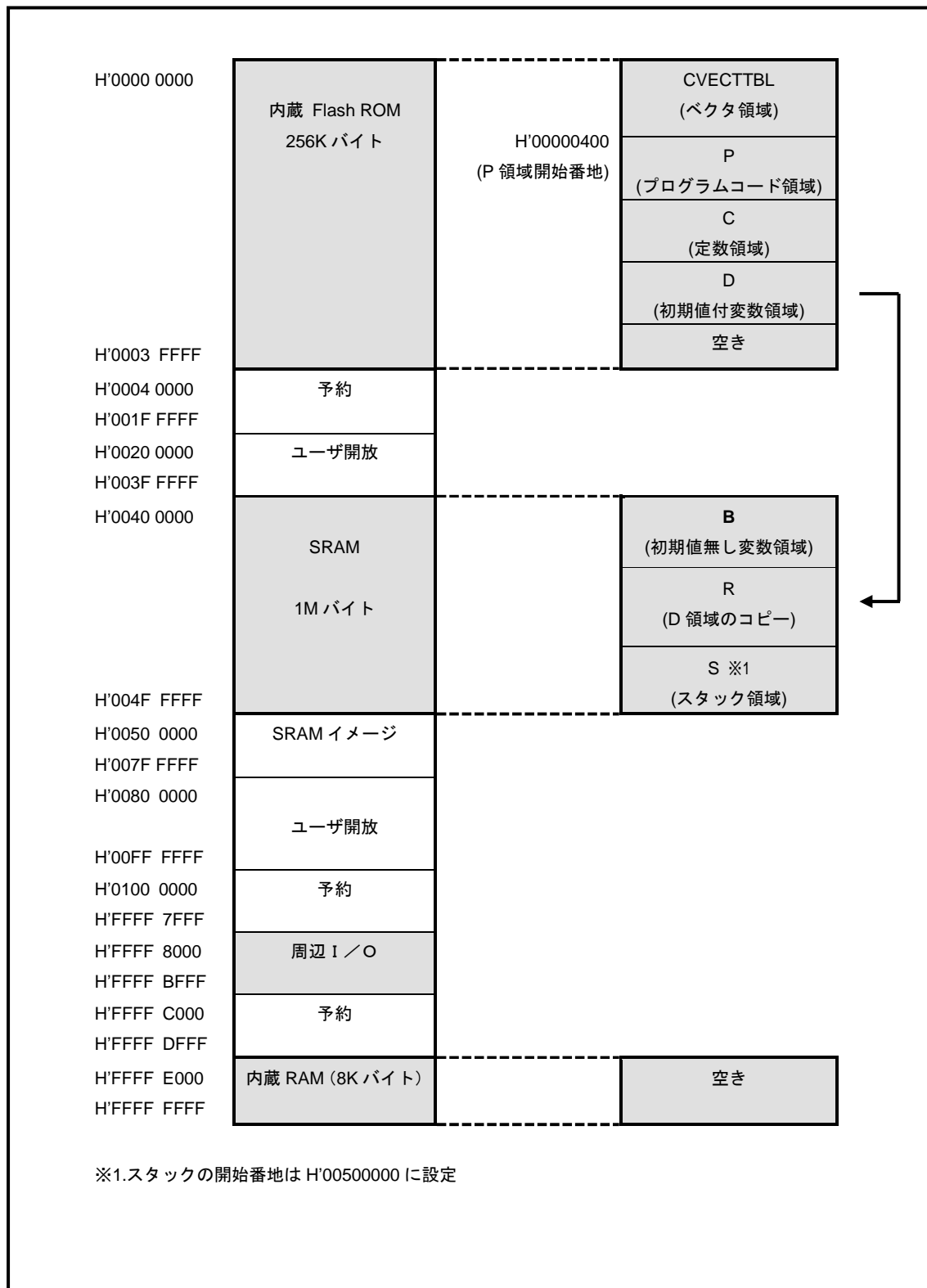


Fig 4.5-1 ROM 動作時のメモリマップ(16bit)

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。
- ・本文書に記載されているサンプルプログラム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ください。
- ・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

- ・ 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。
- ・ 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。
High-performance Embedded Workshop は HEW
- ・ 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
静岡県浜松市中央区積志町 834
<https://www.apnet.co.jp>
E-Mail: query@apnet.co.jp