

## LCD-KIT サンプルプログラム解説 (SH7269)

2.2版 2023年10月02日

## 目次

1. 概要.....	1
1.1 概要.....	1
1.2 動作モード.....	1
1.3 開発環境について.....	4
2. サンプルプログラムの構成.....	5
2.1 フォルダ構成.....	5
2.2 ファイル構成.....	6
3. LCD-KIT サンプルプログラム.....	8
3.1 ビルド・デバッグ方法.....	8
3.2 動作説明.....	10
3.2.1 サンプルプログラム概要.....	10
3.3 RAM 動作時のメモリマップ.....	11
3.4 ROM 動作時のメモリマップ.....	12

## 1. 概要

### 1.1 概要

本アプリケーションノートでは、AP-SH2A-6A (SH7269) を用いて LCD-KIT を動作させるサンプルプログラムについて解説します。

ソフトウェアは静電容量式 (LCD-KIT-B01/B02) 及び抵抗膜式 (LCD-KIT-C01/C02) の 2 種類に対応しています。

本サンプルプログラムで使用する主な機能を以下に記します

	機能	動作内容
LCD-KIT	LCD パネル	各種画面の表示
(LCD-KIT-B01) (LCD-KIT-B02)	タッチパネル (静電容量式 or 抵抗膜式)	ポインタの移動
(LCD-KIT-C01)	バックライト	バックライトの点灯
(LCD-KIT-C02)	スイッチ	各種機能の切り替え
	ブザー	ブザー音出力
AP-SH2A-6A	ビデオディスプレイコントローラ (VDC4)	グラフィック表示
	ビデオデコーダ (DVDEC)	ビデオ入力表示
	IIC 通信 (IIC3)	LCD-KIT との通信
	JPEG デコード (JCU)	JPEG データの展開
	周期タイマ (CMT0)	時間管理
	シリアル通信 (SCIF1)	標準出力

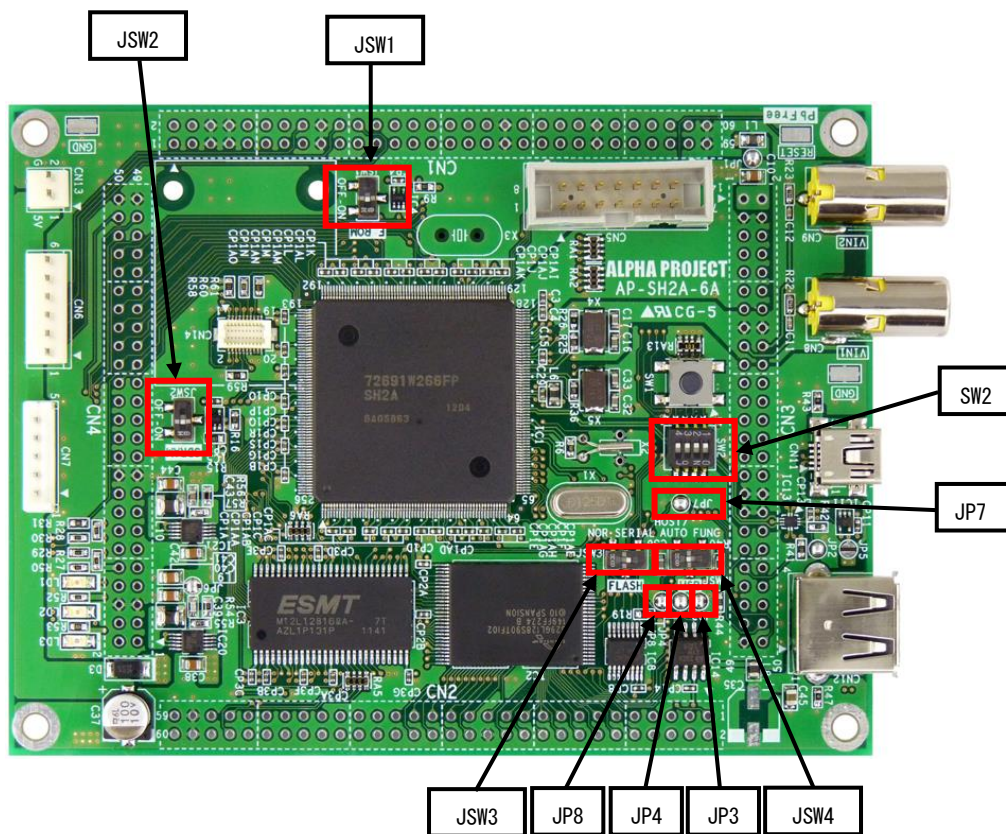
### 1.2 動作モード

本サンプルプログラムは、AP-SH2A-6A で動作します。CPU 動作モード、各メモリ設定は下記のようになっています。

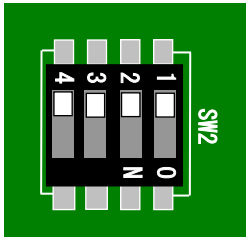
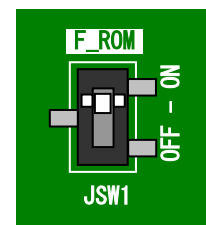
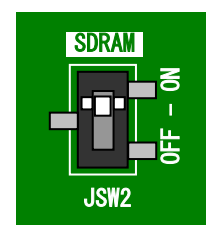
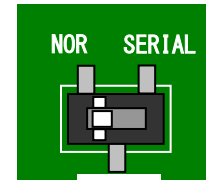
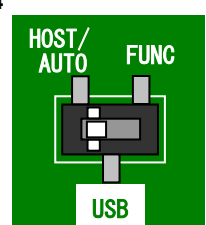
モードの設定方法等につきましては、「AP-SH2A-6A ハードウェアマニュアル」をご覧ください。

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。

ブートモード	: ブートモード 0 (CS0 16bit ブート)
SSCG	: SSCG OFF
SDRAM 設定	: SDRAM を使用する
FLASHROM 設定	: NOR FLASHROM を使用する



CPU ボードの設定を製品出荷時の状態とし、使用方法に合わせて以下の各スイッチの設定を行って下さい。  
 JP3、JP4、JP7、JP8 は短絡されている状態とします。

<p>・ SW2</p> 	<p>〈SW2 設定〉</p> <table border="0"> <tr> <td>ブートモード</td> <td>:</td> <td>CS0(16bit)ブート</td> </tr> <tr> <td>SSCG</td> <td>:</td> <td>SSCG 動作 OFF</td> </tr> </table>	ブートモード	:	CS0(16bit)ブート	SSCG	:	SSCG 動作 OFF
ブートモード	:	CS0(16bit)ブート					
SSCG	:	SSCG 動作 OFF					
<p>・ JSW1</p> 	<p>〈JSW1 設定〉</p> <table border="0"> <tr> <td>ボード上の NOR FLASHROM</td> <td>:</td> <td>使用する</td> </tr> </table>	ボード上の NOR FLASHROM	:	使用する			
ボード上の NOR FLASHROM	:	使用する					
<p>・ JSW2</p> 	<p>〈JSW2 設定〉</p> <table border="0"> <tr> <td>ボード上の SDRAM</td> <td>:</td> <td>使用する</td> </tr> </table>	ボード上の SDRAM	:	使用する			
ボード上の SDRAM	:	使用する					
<p>・ JSW3</p> 	<p>〈JSW3 設定〉</p> <table border="0"> <tr> <td>FLASHROM 選択</td> <td>:</td> <td>NOR FlashROM を使用</td> </tr> </table>	FLASHROM 選択	:	NOR FlashROM を使用			
FLASHROM 選択	:	NOR FlashROM を使用					
<p>・ JSW4</p> 	<p>〈JSW4 設定〉</p> <table border="0"> <tr> <td>USB ポートの選択</td> <td>:</td> <td>PA0 を用いる</td> </tr> </table>	USB ポートの選択	:	PA0 を用いる			
USB ポートの選択	:	PA0 を用いる					

### 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おります。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のようになります。

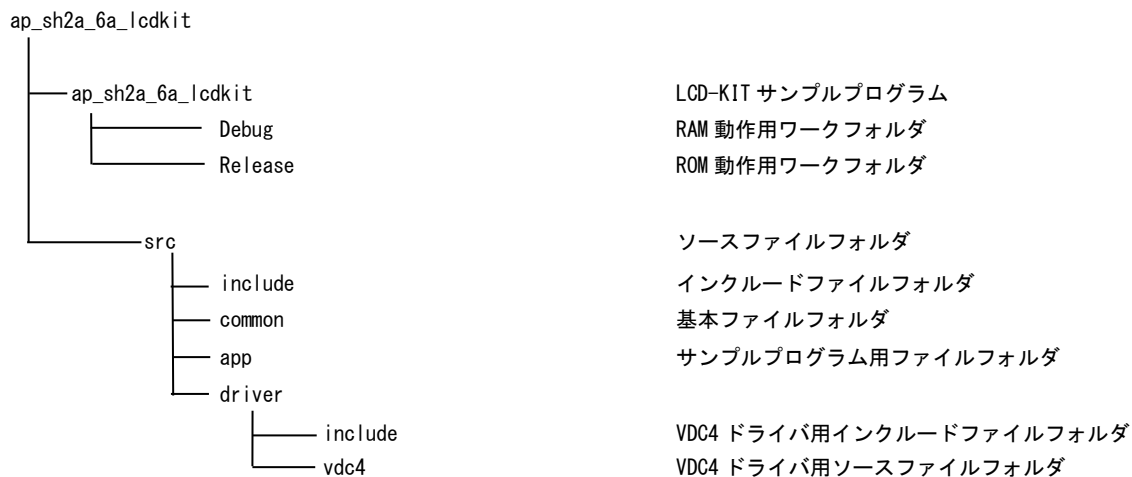
開発環境	バージョン	コンパイラ名	バージョン	備考
HEW	V 4.09.01.007	SHC <sup>※1</sup>	V9.3.0.0	SuperH ファミリ用 C/C++コンパイラ パッケージに付属

※1 「SuperH ファミリ用 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。

### <¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit フォルダ内>

ap_sh2a_6a_lcdkit.hws	...	LCD-KIT HEW 用ワークスペースファイル
XrossFinder_sh2a_6a_debug.xfc	...	XrossFinder 用コマンドファイル(RAM 実行用)
XrossFinder_sh2a_6a_release.xfc	...	XrossFinder 用コマンドファイル(ROM 実行用)

### <¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit フォルダ内>

ap_sh2a_6a_lcdkit.hwp	...	LCD-KIT HEW 用プロジェクトファイル
-----------------------	-----	-------------------------

### <¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥Debug フォルダ内>

ap_sh2a_6a_lcdkit.abs	...	LCD-KIT RAM 動作用オブジェクトファイル (elf 形式)
ap_sh2a_6a_lcdkit.mot	...	LCD-KIT RAM 動作用モトローラ S フォーマット 形式ファイル
ap_sh2a_6a_lcdkit.map	...	LCD-KIT 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

### <¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥Release フォルダ内>

ap_sh2a_6a_lcdkit.abs	...	LCD-KIT ROM 動作用オブジェクトファイル (elf 形式)
ap_sh2a_6a_lcdkit.mot	...	LCD-KIT ROM 動作用モトローラ S フォーマット 形式ファイル
ap_sh2a_6a_lcdkit.map	...	LCD-KIT 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

### <¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src¥include フォルダ内>

vdc4_api.h	...	VDC4 driver API function header file
vdc4_user.h	...	VDC4 driver user configuration header file

### <¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src フォルダ内>

main.c	...	メイン処理
--------	-----	-------

## &lt;¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src¥common フォルダ内&gt;

vect. h	...	割り込み関数プロトタイプ
stacksct. h	...	スタックサイズ定義
sbrk. h	...	heap 領域定義
lowsrc. h	...	低水準関数定義
vecttbl. c	...	SH7269 ベクタテーブル定義
siorw. c	...	シリアル stdio 用 read/write 関数
siochar. c	...	シリアル stdio 用文字入出力関数
sbrk. c	...	sbrk 関数
resetprg. c	...	スタートアップ関数
lowsrc. c	...	低水準関数
led. c	...	LED 点灯処理ファイル
io_init_port. c	...	ポート初期化関数
intprg. c	...	SH7269 割り込み関数定義
hwsetup. c	...	ハードウェアセットアップ関数
dbst. c	...	セクション初期化用テーブル
cpg. c	...	CPG 設定関数
cache. c	...	キャッシュ設定関数
bcsdram. c	...	SDRAM 設定関数 (SDRAM)
bsc_cs0. c	...	BSC0 設定関数 (FlashMemory)
i2c. h	...	IIC 通信用関数ヘッダファイル
i2c. c	...	IIC 通信用関数 (IIC3)
jcu. h	...	JPEG コーデック処理関数ヘッダファイル
jcu. c	...	JPEG コーデック処理関数 (JCU)
lcdkit. h	...	LCD-KIT 制御関数ヘッダファイル
lcdkit. c	...	LCD-KIT 制御関数

## &lt;¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src¥app フォルダ内&gt;

vdc4_sample_main. c	...	VDC4 driver アプリケーションサンプルプログラム
vdc4_drv_call_sample. c	...	VDC4 driver 設定サンプルプログラム
vdc4_drv_call_sample. h	...	VDC4 driver 設定サンプル定義
vdc4_lcd_Monitor. h	...	モニタ出力選択用ヘッダファイル
vdc4_lcd_lcdkit. c	...	LCD-KIT データ設定ファイル
vdc4_lcd_lcdkit. h	...	LCD-KIT データ定義ヘッダファイル
graph_dat. c	...	ポインタグラフィックデータファイル
graph_dat. h	...	ポインタグラフィックヘッダファイル
jpeg_dat_1. c	...	JPEG 画像1 データファイル
jpeg_dat_1. h	...	JPEG 画像1 ヘッダファイル
jpeg_dat_2. c	...	JPEG 画像2 データファイル
jpeg_dat_2. h	...	JPEG 画像2 ヘッダファイル

## &lt;¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src¥driver¥include フォルダ内&gt;

vdc4_api. h	...	VDC4 driver API function header file
vdc4_user. h	...	VDC4 driver user configuration header file

## &lt;¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src¥driver¥vdc4 フォルダ内&gt;

vdc4_api. c	...	VDC4 driver API function header file
vdc4_int. c	...	VDC4 driver interrupt function
vdc4_local. h	...	VDC4 driver local header file
vdc4_para. c	...	VDC4 driver checking parameter function
vdc4_reg. c	...	VDC4 driver setting registers function



### 3. LCD-KIT サンプルプログラム

#### 3.1 ビルド・デバッグ方法

##### (1) ビルド

- ① HEW を起動し、¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit.hws を読み込みます。
- ② 最初の読み込みを行ったときに、「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 [ビルド] ボタン横のリストボックス [Configuration Section] から、[Debug] または [Release] 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 動作のオブジェクトが生成されます。
- ⑤ メニューの [ビルド] - [ビルド] を実行して下さい。ap\_sh2a\_6a\_lcdkit.mot、ap\_sh2a\_6a\_lcdkit.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 XsSight を起動し、¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit フォルダ直下にある XrossFinder\_sh2a\_6a\_debug.xfc コマンドファイルを読み込みます。
- ② ¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥Debug フォルダ内の ap\_sh2a\_6a\_lcdkit.abs を XsSight から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 SP-SH2A-6A のスイッチを、「1.2 動作モード」を参考に設定します。
- ② ¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit フォルダ内の XrossFinder\_sh2a\_6a\_release.xfc と ¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥release フォルダ内の ap\_sh2a\_6a\_lcdkit.abs を XsSight で読み込みます。
- ③ XsSight のメニューから FlashWriterEX 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。

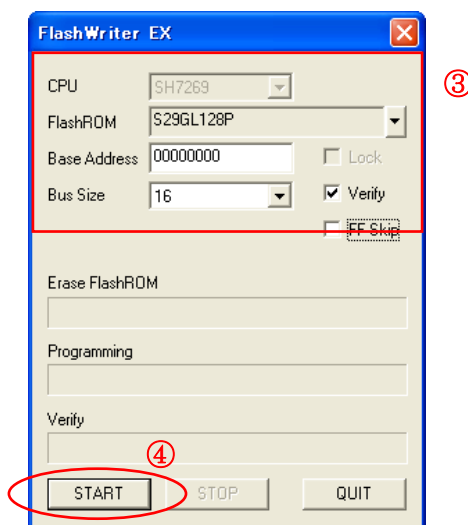


Fig3.1-1 FlashWriterEX for XsSight の設定

## (4) XsSight 未使用時の確認方法

・FlashWriterEX を使用する場合

- ① アダプタ (HJ-LINK / XrossFinder / XrossFinder Evo) を使用して PC とボードを繋ぎます。
- ② AP-SH2A-6A のスイッチを、「1.2 動作モード」 「Fig1. 2-1 動作モード設定」を参考に設定します。
- ③ FlashWriterEX を起動して、「Table3. 1-1 FlashWriterEX の設定」を参考に設定を行って下さい。
- ④ FlashWriterEX で、¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit フォルダ直下にある XrossFinder\_sh2a\_6a\_release ファイルを使用するように設定して下さい。
- ⑤ ¥Release フォルダ内の ap\_sh2a\_6a\_lcdkit.mot をボードに書き込みます。

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

アダプタ設定	XrossFinder Evo 使用時は「XrossFinder Evo」 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	SH7269
CPU FRQ	12. 0MHz
FLASHROM	S29GL128P (SPANSION)
BUS SIZE	16

Table3.1-1 FlashWriterEX の設定

- ※ 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、「S29GL128P (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や拡張バスを用いて他の FLASHROM を接続している場合には、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下さい。
- ※ FlashWriterEX はシリアル FLASHROM への書き込みに対応しておりません。
- ※ AP-SH2A-6A は標準ではシリアル FLASHROM が実装されていません。シリアル FLASHROM の実装に関しましては、AP-SH2A-6A のハードウェアマニュアルをご覧ください。

## 3.2 動作説明

### 3.2.1 サンプルプログラム概要

サンプルプログラムは、グラフィック表示とビデオ入力表示の2つのモードが動作します。

- モード1 グラフィック表示

SW1	ビデオ入力表示モードへの切り替えを行います
SW2	バックライト輝度の変更を行います (10段階)
SW3	以下の順でグラフィックの切り替えを行います
	・ カラーバー
	・ JPEG 画像 1
	・ カラーバー
	・ JPEG 画像 2
タッチパネル	タッチパネル入力に対するポインタの表示を行います
	・ 静電容量式 (LCD-KIT-B01/B02) 2点検出 (赤色、青色のポインタ)
	・ 抵抗幕式 (LCD-KIT-C01/C02) 1点検出 (赤色のポインタ)

- モード2 ビデオ入力表示

SW1	グラフィック表示モードへの切り替えを行います
SW2	バックライト輝度の変更を行います (10段階)
SW3	画面の縮小表示を行います

- 共通事項

LED1	500msec 周期での点滅を行います
LED2	1sec 周期での点滅を行います
シリアルポート (CN6)	動作状況のテキスト出力を行います。 (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)

※ サンプルプログラムはデフォルトで LCD-KIT-B01、LCD-KIT-C01、LCD-KIT-C02 で動作するように設定されています。LCD-KIT-B01 の代わりに LCD-KIT-B02 を使用する場合は、下記ソースコードの赤字で示したマクロを「LCD\_KIT\_B02」に変更してください。

その後、HEW でメニューの [ビルド] - [ビルド] を実行し必ずプロジェクトの再ビルドを行ってください。

¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥ap\_sh2a\_6a\_lcdkit¥src¥common¥lcdkit.h (13行目)

```

/* LCD-KIT の選択 */
#define LCD_KIT_B01 (0) // ← LCD-KIT-C01, C02 の場合も含む
#define LCD_KIT_B02 (LCD_KIT_B01 + 1)

#define LCD_KIT_SELECT (LCD_KIT_B01)

```

### 3.3 RAM 動作時のメモリマップ

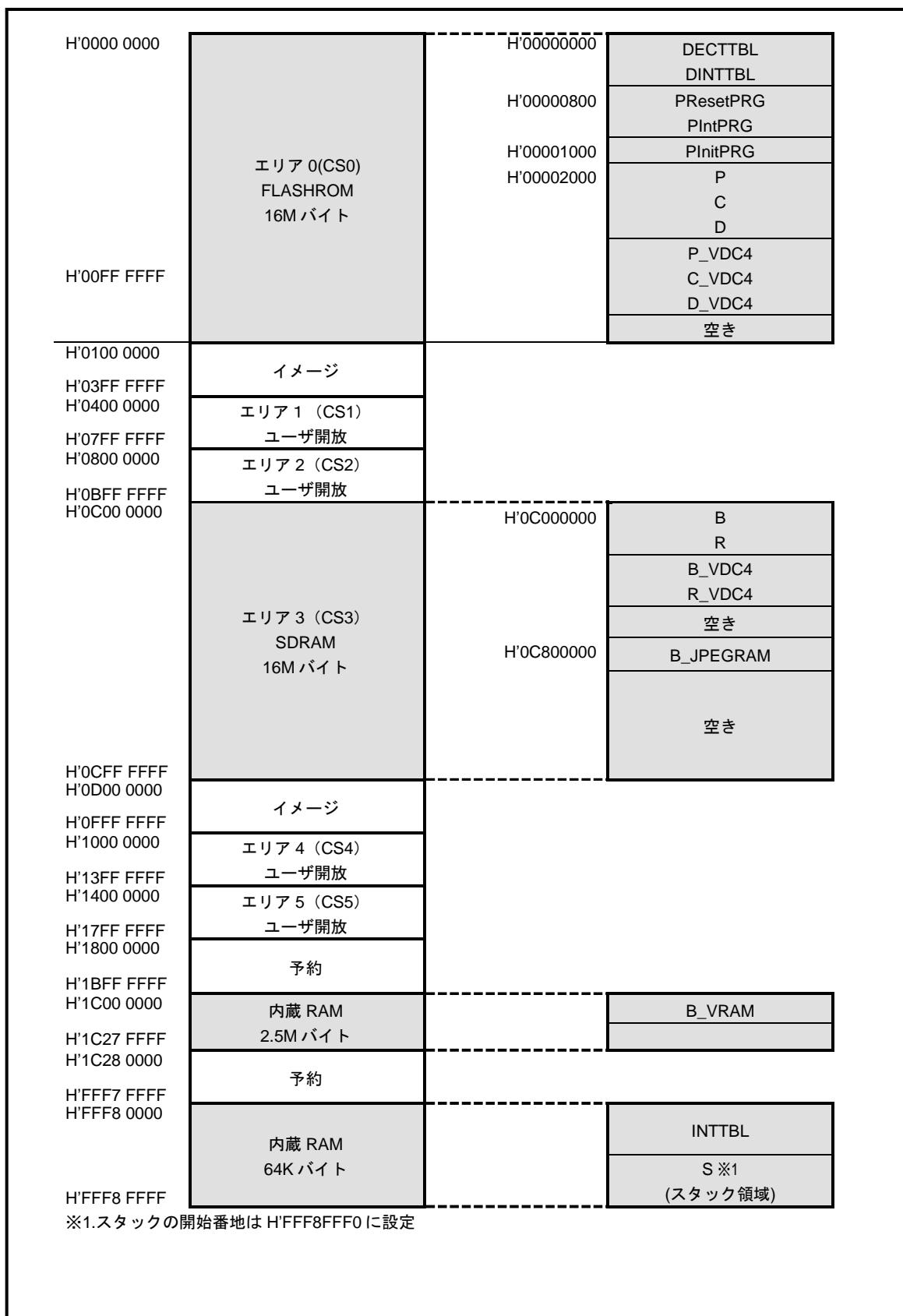
メモリマップを以下に示します。

H'0000 0000	エリア 0 (CS0) FLASHROM 16M バイト		空き
H'00FF FFFF H'0100 0000	イメージ		
H'03FF FFFF H'0400 0000	エリア 1 (CS1) ユーザ開放		
H'07FF FFFF H'0800 0000	エリア 2 (CS2) ユーザ開放		
H'0BFF FFFF H'0C00 0000	エリア 3 (CS3) SDRAM 16M バイト	H'0C00 0000	DECTTBL DINTTBL
		H'0C00 0800	PResetPRG PIntPRG
		H'0C00 1000	PInitPRG
		H'0C00 2000	P C D
			P_VDC4 C_VDC4 D_VDC4
		H'0C40 0000	空き B R
			B_VDC4 R_VDC4
			空き
		H'0C80 0000	B_JPEGRAM
H'0CFF FFFF			
H'0D00 0000	イメージ		
H'0FFF FFFF H'1000 0000	エリア 4 (CS4) ユーザ開放		
H'13FF FFFF H'1400 0000	エリア 5 (CS5) ユーザ開放		
H'17FF FFFF H'1800 0000	予約		
H'1BFF FFFF H'1C00 0000	内蔵 RAM 2.5M バイト		B_VRAM
H'1C27 FFFF			空き
H'1C28 0000	予約		
H'FFF7 FFFF H'FFF8 0000	内蔵 RAM 64K バイト		INTTBL
H'FFF8 FFFF			S※1 (スタック領域)

※1.スタックの開始番地は H'FFF8FFF0 に設定

### 3.4 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。
- ・本文書に記載されているVDC4ドライバのサンプルソースの著作権はルネサス エレクトロニクス株式会社が保有します。
- ・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。
- ・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技術サポートは一切受け付けておりません。
- ・本サンプルプログラムに関して、ルネサス エレクトロニクス株式会社へのお問い合わせはご遠慮ください。
- ・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、万一損害が発生しても、弊社およびルネサス エレクトロニクス株式会社では一切責任を負い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。が、万一ご不審な点、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。
- ・本文書の内容は、将来予告なしに変更されることがあります。

## 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。
- ・SH7269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](mailto:query@apnet.co.jp)