

# SH7763 グループ

R01AN0240JJ0100

Rev.1.00

2010.12.13

## カラーパレットを用いた LCD コントローラ設定例

### 要旨

本アプリケーションノートは、「SH7763 グループ アプリケーションノート LCD コントローラ設定例 (R01AN0307JJ)」に掲載された SH7763 の LCD コントローラ (LCDC) がサポートする、カラーパレット機能の使用方法を掲載しています。

### 動作確認デバイス

SH7763

### 目次

1. はじめに .....	2
2. LCDC のカラーパレット機能の説明 .....	3
3. 応用例の説明 .....	5
4. 参考プログラム例 .....	9
5. 参考ドキュメント .....	22

## 1. はじめに

### 1.1 仕様

- 本アプリケーションノートでは、2章で LCDC のカラーパレット機能の説明を行い、3章で具体的にカラーパレット機能を使用した TFT-LCD モジュールの表示例を掲載しています。なお、「SH7763 グループ アプリケーションノート LCD コントローラ設定例 (R01AN0307JJ)」に掲載された内容に追加する形式で説明を行います。

### 1.2 使用機能

- LCDC

### 1.3 適用条件

- 評価ボード: 日立超 LSI システムズ製 SH7763 Solution Engine 型番 MS7763SE02  
外付けメモリ (エリア 0): NOR 型フラッシュメモリ 16M バイト  
Spansion 製 S29GL128M10TDIR90  
(エリア 2, 3): DDR-SDRAM 128M バイト  
Micron 製 MT46V32M16TG-6T × 2
- マイコン: SH7763 (R5S77630AY266BGV)
- 動作周波数: CPU クロック: 266.6MHz  
SH バスクロック: 133.3MHz  
バスクロック: 66.6MHz  
DDR-SDRAM クロック: 133.3MHz  
周辺バス 0 クロック: 66.6MHz
- エリア 0 バス幅: 16 ビット (MD3 端子 = Low レベル、MD4 端子 = High レベル)
- クロック動作モード: モード 0 (MD0 ~ MD2 端子 = Low レベル)
- エンディアン: ビッグエンディアン (MD5 端子 = Low レベル)
- ツールチェーン: ルネサス エレクトロニクス製 SuperH RISC engine Standard Toolchain Ver.9.3.0.0
- コンパイルオプション: High-performance Embedded Workshop での設定  
(-cpu=sh4aldsp -endian=little -include="\$(PROJDIR)¥inc"  
-object="\$(CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj" -debug -optimize=0 -gbr=auto  
-chgincpath -errorpath -global\_volatile=0 -opt\_range=all -infinite\_loop=0  
-del\_vacant\_loop=0 -struct\_alloc=1 -nologo)

### 1.4 本アプリケーションノートの適用範囲

本アプリケーションノートは、OS 非搭載でフレームバッファの画像を RGB インタフェース方式の LCD モジュールに連続モードで表示する、LCDC の基本的な使用方法のうち、カラーパレット機能に注目して説明します。

### 1.5 関連アプリケーションノート

本資料の参考プログラムは、「SH7763 グループ アプリケーションノート SH7763 初期設定例 (RJJ06B1050)」「SH7763 グループ アプリケーションノート LCD コントローラ設定例 (R01AN0307JJ)」の設定条件を基本にモディファイして動作確認しています。併せて参照ください。

## 2. LCDC のカラーパレット機能の説明

LCDC の動作説明については、「SH7763 グループ アプリケーションノート LCD コントローラ設定例 (R01AN0307JJ)」の 2 章を参照ください。

ここでは、LCDC のカラーパレット機能のみについて説明します。

### 2.1 カラーパレット仕様について

カラーパレット機能は、1 エントリにつき 24 ビットデータ出力で 256 エントリが同時使用可能な、パレットデータレジスタを利用することによって任意の色表示を行います。

#### 2.1.1 パレットデータレジスタ (LDPR00 ~ LDPRFF)

図 1 にパレットデータレジスタを示します。

アクセスサイズは 32 ビット幅でこれが 1 エントリ分のカラーを保持し、256 エントリ分存在します。

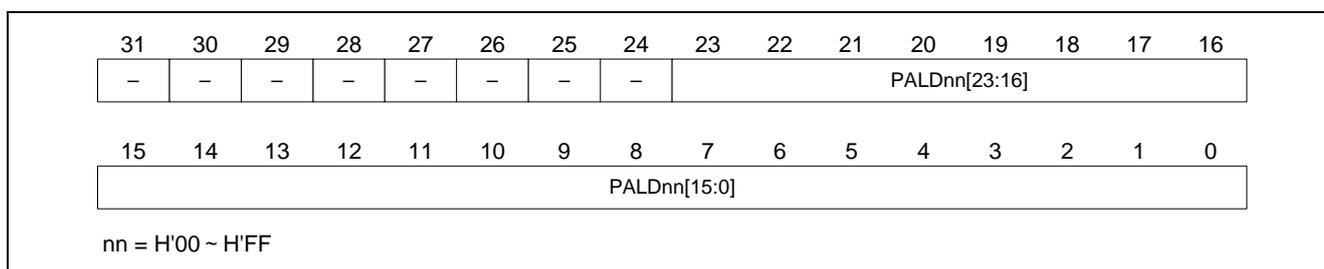


図 1 パレットデータレジスタ構成

図 2 にカラー 256 色の場合にパレットデータレジスタに設定するデータフォーマットを示します。

ビット 31 からビット 24 までは無効となり、ビット 23 からビット 16 に R データ、ビット 15 からビット 8 に G データ、ビット 7 からビット 0 に B データを設定します。

ただし、実際にはビット[18:16]、ビット[9:8]、ビット[2:0]にはパレットのデータは保存できません。したがって設定時は 24 ビット分のデータを設定しますが、ビット[18:16]、ビット[9:8]、ビット[2:0]以外の値が 0 ではない場合は、ビット[18:16]、ビット[9:8]、ビット[2:0]を 0 または 1 で LCDC が埋めます。

また、ビット[18:16]、ビット[9:8]、ビット[2:0]以外の値が 0 のときは、ビット[18:16]、ビット[9:8]、ビット[2:0]を LCDC が 0 で埋めます。

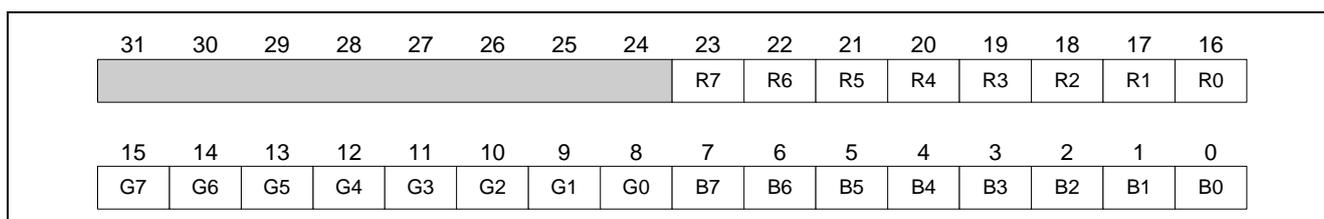


図 2 カラーパレットデータフォーマット (カラー、256 色、8bpp の場合)

## 2.2 LCDC の設定

カラーパレットによる表示に関する LCDC の設定方法を示します。

### 2.2.1 フレームバッファの設定

カラーパレット機能を使用する場合に LCDC がメモリから画像データを読み出す際に必要とするフレームバッファ情報を図 3 に示します。

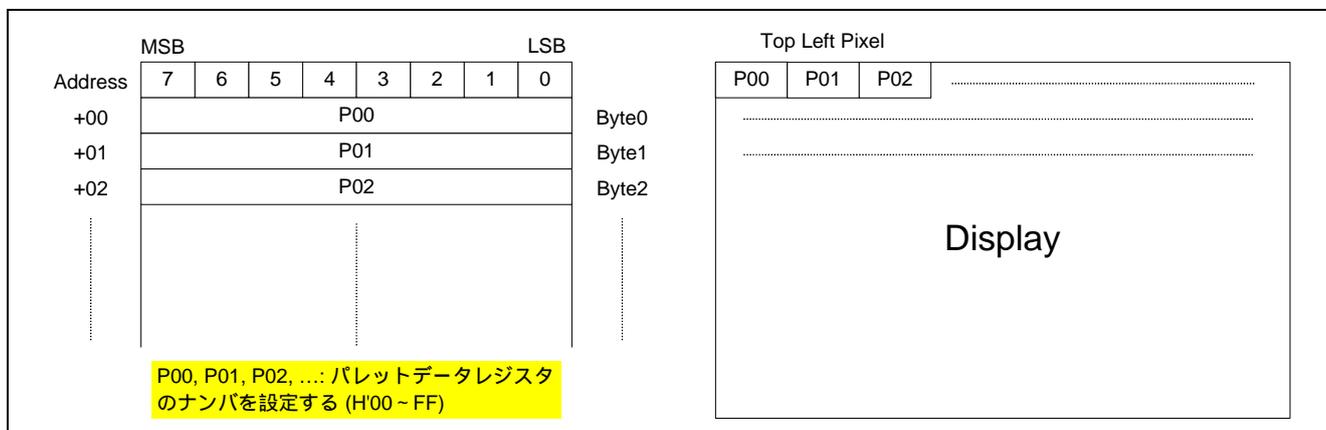


図 3 フレームバッファのデータフォーマット

フレームバッファのピクセル表示情報には、パレットデータレジスタのナンバ (H'00 ~ FF) を設定します。このため、各ピクセルのデータはバイトサイズとなります。

LCDC は指定されたナンバのパレットデータレジスタに設定された情報に基づいたカラーを、液晶パネルの各ピクセルに表示します。

### 2.2.2 カラーパレット機能に特有なレジスタの設定

#### (1) LCDC データフォーマットレジスタ (LDDFR)

パレットデータレジスタを使用した表示を行うためには、LCDC データフォーマットレジスタ (LDDFR) の表示カラー選択ビット (DSPCOLOR[6:0]) で、「パレット経由」の記載がある設定を選択します。

#### (2) LCDC パレットコントロールレジスタ (LDPALCR)

パレットデータレジスタにアクセスするためには、下記の手順で行う必要があります。

- LDPALCR の PALEN ビット = 0: 通常表示動作
- LDPALCR の PALEN ビット = 1 を設定: カラーパレット設定モード  
周辺クロック 0 の 3 サイクル後にカラーパレット設定モードに移行
- LDPALCR の PALS ビット = 1 となることを確認
- パレットデータレジスタにアクセス可能
- LDPALCR の PALEN ビット = 0 を設定: 通常表示モード  
周辺クロック 0 の 1 サイクル後に通常表示モードに移行

なお、LDPALCR の PALS ビット = 1 の間は、LCDC 表示データ出力 (LCD\_D15 ~ 0) は 0 値出力となります。

### 3. 応用例の説明

「SH7763 グループアプリケーションノート LCD コントローラ設定例 (R01AN0307JJ)」と同じ環境を使用して、カラーパレット機能を使用する以外は同じプログラム仕様で、同じ実行結果を実現します。

#### 3.1 参考プログラムの仕様

「SH7763 グループアプリケーションノート LCD コントローラ設定例 (R01AN0307JJ)」と異なる部分の参考プログラム仕様と各処理のフローチャートを説明します。

##### 3.1.1 参考プログラムメインフロー

図 4 に参考プログラムのメインフローを示します。

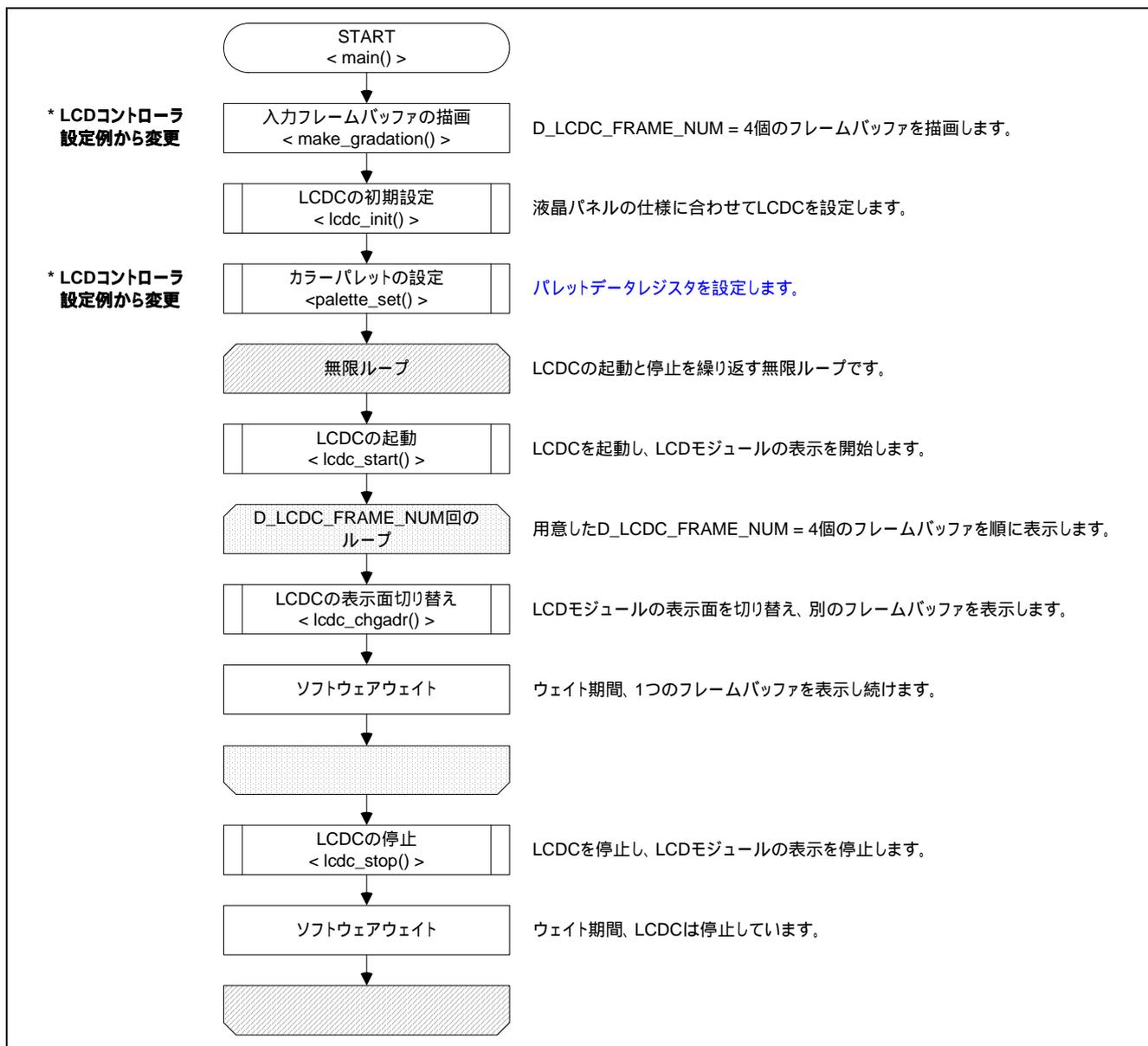


図 4 参考プログラムメインフロー

## 3.1.2 LCDC の初期設定

図 5 ~ 図 7 に LCDC の初期設定フローを示します。

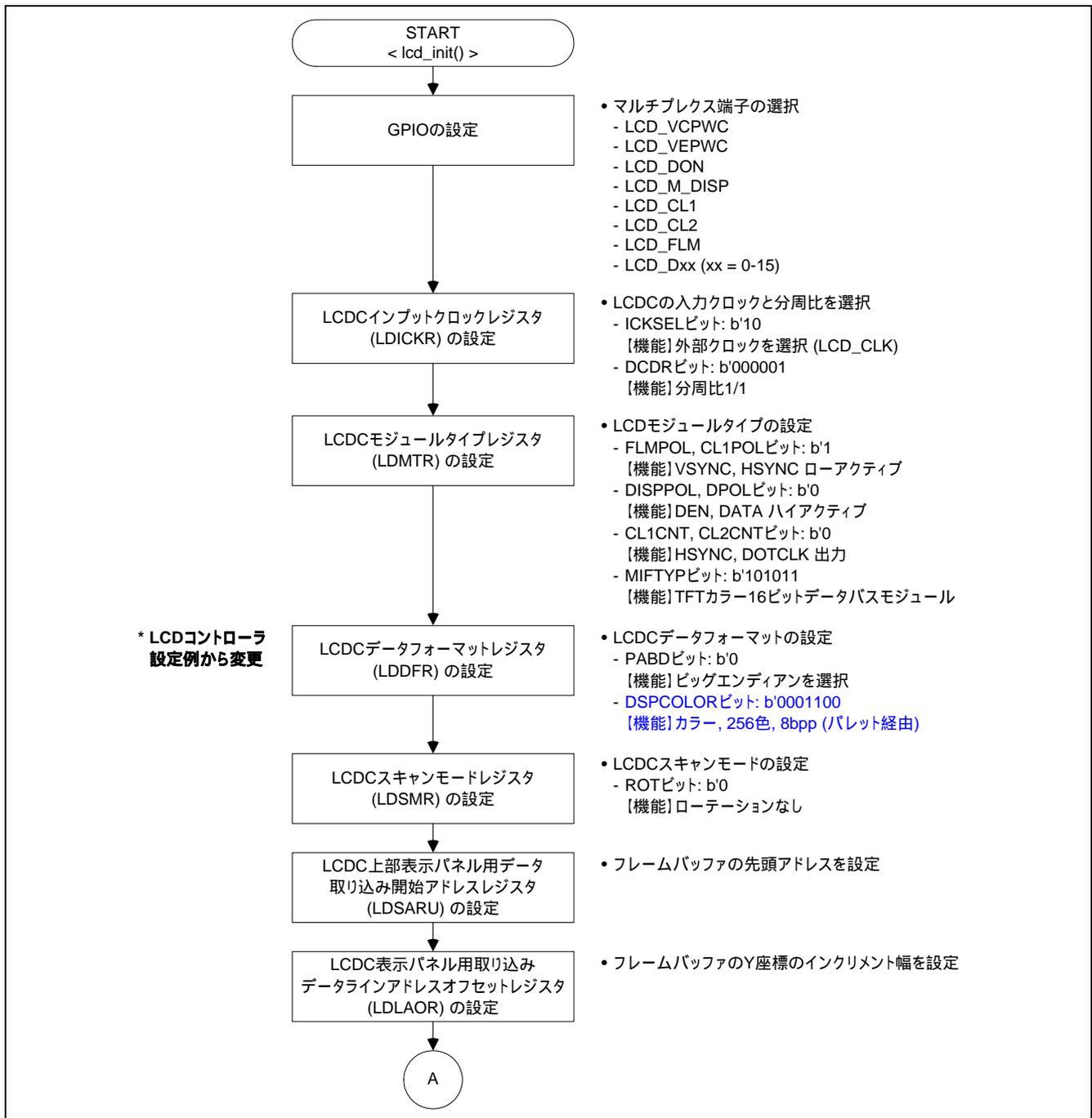


図 5 参考プログラム LCDC の初期設定フロー (1)

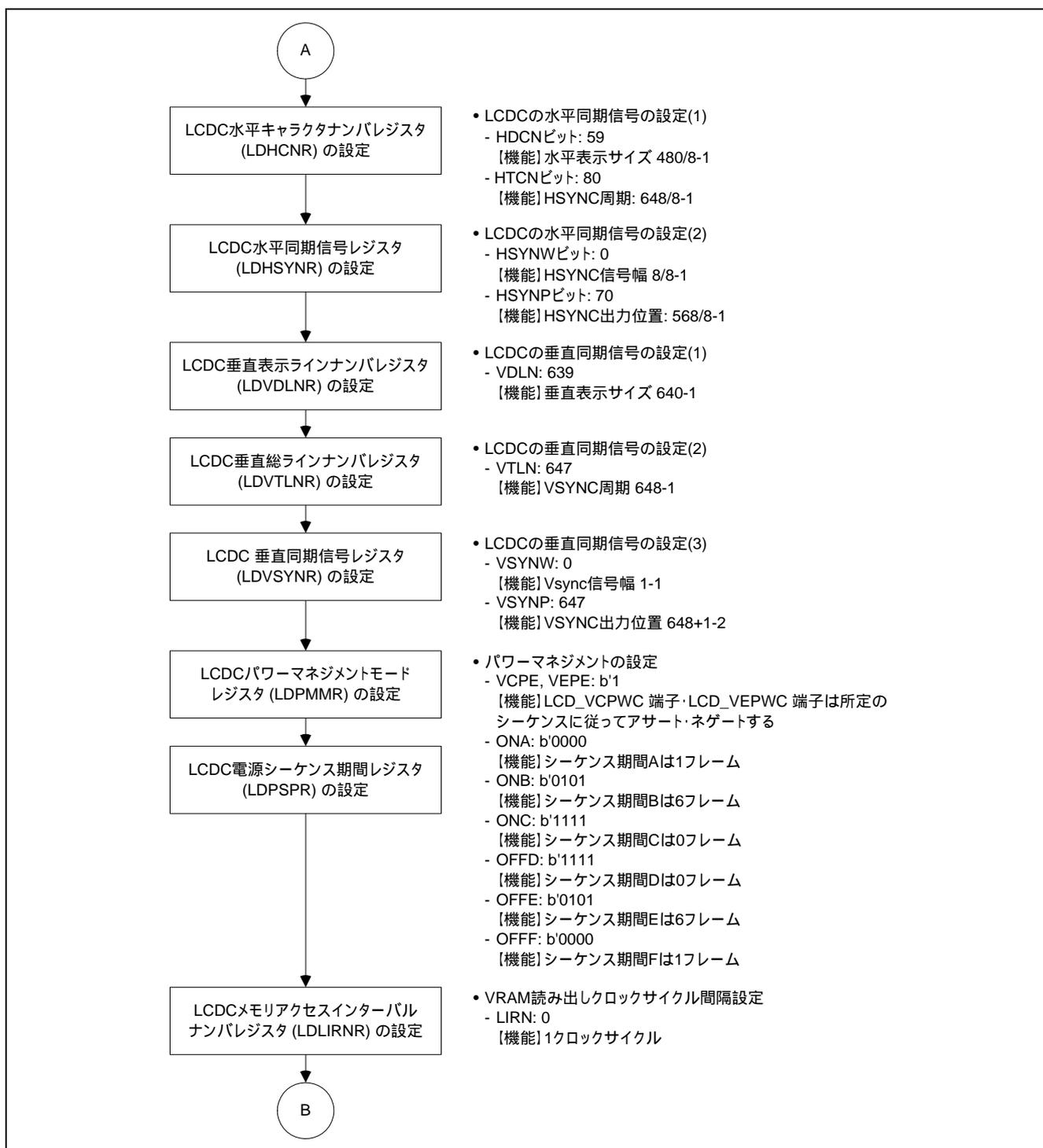


図 6 参考プログラム LCDC の初期設定フロー (2)

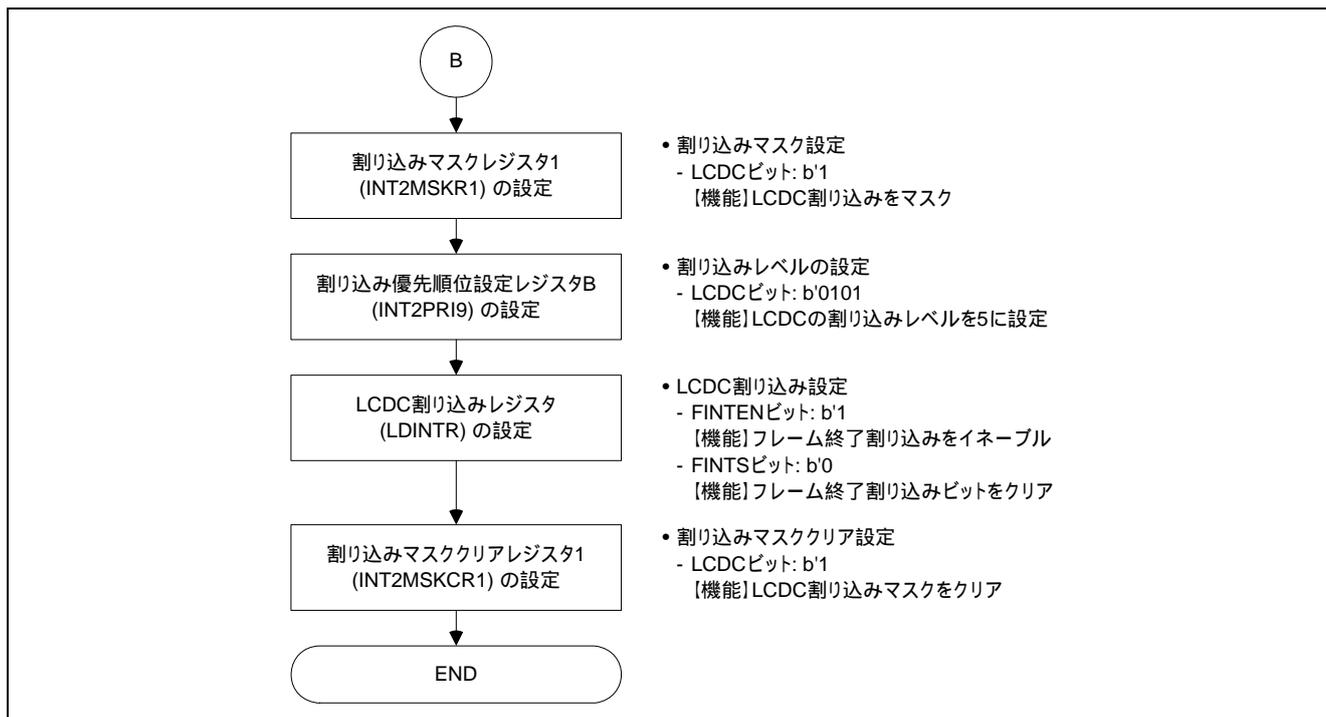


図7 参考プログラム LCDC の初期設定フロー (3)

### 3.1.3 パレットデータレジスタの設定

図8にパレットデータレジスタの設定フローを示します。

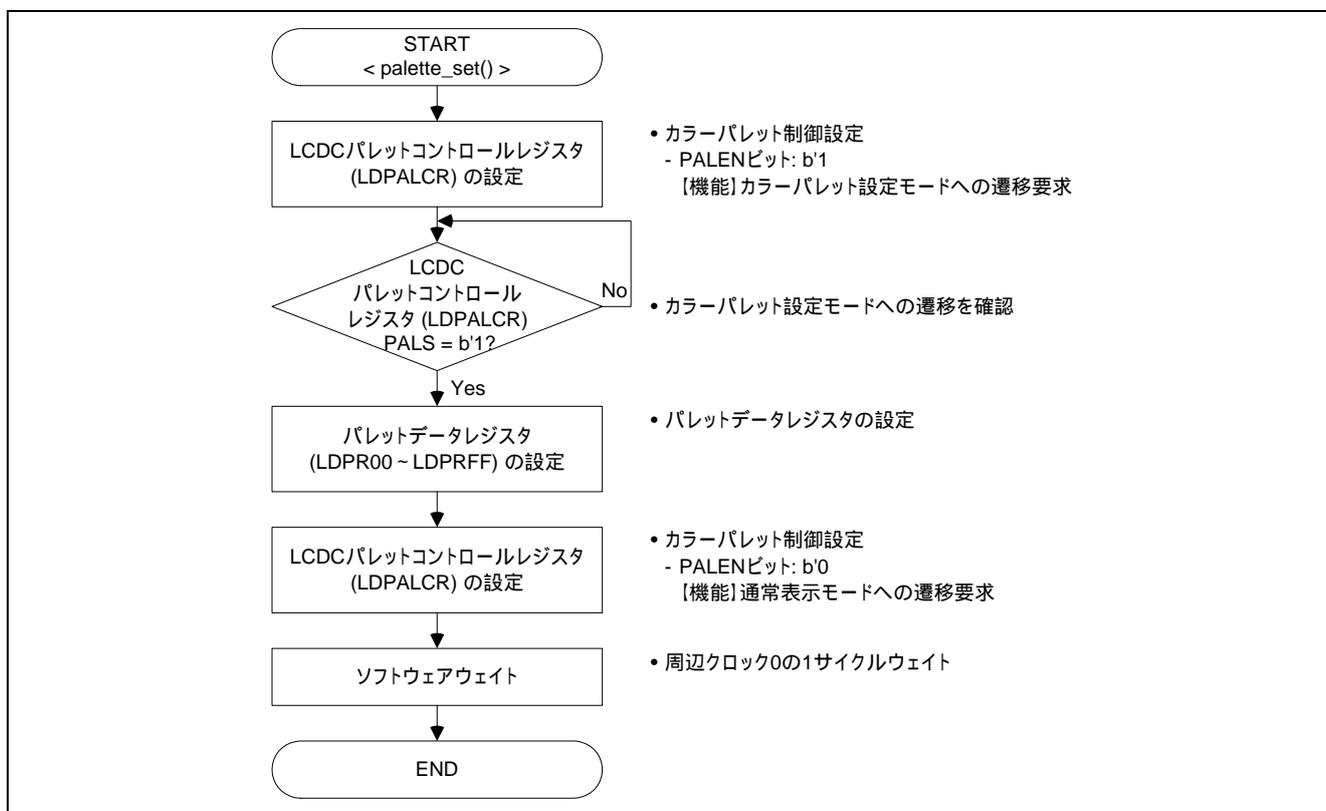


図8 パレットデータレジスタの設定フロー

## 4. 参考プログラム例

## (1) サンプルプログラムリスト"main.c"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Electronics Corporation. and is protected under
8  * all applicable laws, including copyright laws.
9
10 * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 * REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 * INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 * PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 * DISCLAIMED.
15
16 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 * TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 * FOR ANY REASON RELATED TO THE THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 * AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21
22 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 * software and to discontinue the availability of this software.
24 * By using this software, you agree to the additional terms and
25 * conditions found by accessing the following link:
26 * http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 /* Copyright (C) 2010. Renesas Electronics Corporation., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name : SH7763 Sample Program
31 * File Name : main.c
32 * Abstract : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
33 * Version : Ver 1.00
34 * Device : SH7763
35 * Tool-Chain : High-performance Embedded Workshop (Version 4.05.01.001)
36 * : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.03 release00)
37 * OS : None
38 * H/W Platform : MS7763SE02
39 * Description : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
40 * :
41 * Operation :
42 * Limitation :
43 * :
44 *****/
45 * History : 14.September.2010 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****/
47
48 #include <machine.h>
49 #include "iodefine.h"
50 #include "lcdc.h"
51 #include "framebuf.h"
52
53 /* ==== プロトタイプ宣言 ==== */
54 void main(void);
55
56
57 /*"FUNC COMMENT"*****
58 * ID :
59 * Outline : サンプルプログラムメイン

```

```

60  *           : ( LCDC の表示 )
61  * Include           :
62  * Declaration       : void main(void)
63  * Description       : メイン LCD に VGA 画像を表示し、( LCDC_WAIT_CHGSIDE )のソフトウェア後に
64  *                   : 表示画面の切り替えを繰り返した後、表示を停止します。
65  *                   : ( LCDC_WAIT_STOP )のソフトウェア後に表示を再開します。
66  *                   :
67  * Limitation        :
68  *                   :
69  * Argument          : none
70  * Return Value      : none
71  * Calling Functions :
72  * "FUNC COMMENT END"*****/
73  void main(void)
74  {
75      unsigned long j;
76
77      /* フレームバッファに画像を描画 */
78      make_gradation();
79
80      /* LCDC 初期設定:メイン LCD VGA 表示 */
81      lcdc_init();
82
83      /* カラーパレット設定 */
84      palette_set();
85
86      while(1)
87      {
88          /* LCDC の起動:メイン LCD 表示開始 */
89          lcdc_start();
90
91          for(g_tbl_num=0;g_tbl_num<D_LCDC_FRAME_NUM;g_tbl_num++)
92          {
93
94              /* LCDC の表示面切り替え */
95              lcdc_chgadr();
96
97              /* ウェイト */
98              for(j=0;j<D_LCDC_WAIT_CHGSIDE;j++)
99              {
100
101              }
102          }
103          /* LCDC の停止:メイン LCD 表示停止 */
104          lcdc_stop();
105
106          /* ウェイト */
107          for(j=0;j<D_LCDC_WAIT_STOP;j++)
108          {
109
110          }
111      }
112
113
114 }
115
116 /* End of File */

```

## (2) サンプルプログラムリスト"framebuf.c"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Electronics Corporation. and is protected under
8  * all applicable laws, including copyright laws.
9
10 * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 * REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 * INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 * PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 * DISCLAIMED.
15
16 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 * TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 * FOR ANY REASON RELATED TO THE THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 * AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21
22 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 * software and to discontinue the availability of this software.
24 * By using this software, you agree to the additional terms and
25 * conditions found by accessing the following link:
26 * http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 /* Copyright (C) 2010. Renesas Electronics Corporation., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name   : SH7763 Sample Program
31 * File Name     : framebuf.c
32 * Abstract      : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
33 * Version       : Ver 1.00
34 * Device        : SH7763
35 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Version 4.05.01.001)
36 *               : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.03 release00)
37 * OS            : None
38 * H/W Platform  : MS7763SE02
39 * Description   : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
40 *               :
41 * Operation     :
42 * Limitation    :
43 *               :
44 *****/
45 * History       : 14.September.2010 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****
47
48
49 #include <machine.h>
50 #include "iodefine.h"
51 #include "framebuf.h"
52
53 unsigned long g_ttbl_num = 0;
54
55 /* ==== フレームバッファ ==== */
56 #pragma section _LCD_BUFF
57 unsigned char lcdc_buf0[D_LCDC_HEIGHT][D_LCDC_WIDTH];
58 unsigned char lcdc_buf1[D_LCDC_HEIGHT][D_LCDC_WIDTH];
59 unsigned char lcdc_buf2[D_LCDC_HEIGHT][D_LCDC_WIDTH];
60 unsigned char lcdc_buf3[D_LCDC_HEIGHT][D_LCDC_WIDTH];
61 #pragma section
62

```

```
63  /* ==== フレームバッファテーブル ==== */
64  void* tbl_lcdcd_buf[4] = {
65      lcdc_buf0,
66      lcdc_buf1,
67      lcdc_buf2,
68      lcdc_buf3
69  };
70
71  /* ==== プロトタイプ宣言 ==== */
72  void make_gradation(void);
73
74
75  /*"FUNC COMMENT"*****
76  * ID          :
77  * Outline     : サンプルプログラムメイン
78  *             : ( LCDC の表示 )
79  * Include     :
80  * Declaration : void make_gradation(void)
81  * Description : フレームバッファに RGB565 8bpp のグラデーション画像を描画します
82  *             :
83  * Limitation  :
84  *             :
85  * Argument    : none
86  * Return Value : none
87  * Calling Functions :
88  *"FUNC COMMENT END"*****/
89  void make_gradation(void)
90  {
91      static unsigned long i;
92      static unsigned long j;
93
94      unsigned char palette_num0 = 0;
95      unsigned char palette_num1 = 8;
96      unsigned char palette_num2 = 16;
97      unsigned char palette_num3 = 24;
98
99      for(i=0;i<D_LCDC_HEIGHT;i++)
100     {
101         for(j=0;j<D_LCDC_WIDTH;j++)
102         {
103             lcdc_buf0[i][j] = palette_num0;
104             lcdc_buf1[i][j] = palette_num1;
105             lcdc_buf2[i][j] = palette_num2;
106             lcdc_buf3[i][j] = palette_num3;
107
108             if( ( j != 0 ) && ( j%60) == 0 )
109             {
110                 palette_num0++;
111                 palette_num1++;
112                 palette_num2++;
113                 palette_num3++;
114             }
115         }
116         palette_num0 = 0;
117         palette_num1 = 8;
118         palette_num2 = 16;
119         palette_num3 = 24;
120     }
121 }
122
123
124 /* End of File */
```

## (3) サンプルプログラムリスト"framebuf.h"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Electronics Corporation. and is protected under
8  * all applicable laws, including copyright laws.
9
10 * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 * REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 * INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 * PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 * DISCLAIMED.
15
16 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 * TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 * FOR ANY REASON RELATED TO THE THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 * AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21
22 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 * software and to discontinue the availability of this software.
24 * By using this software, you agree to the additional terms and
25 * conditions found by accessing the following link:
26 * http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 /* Copyright (C) 2010. Renesas Electronics Corporation., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name   : SH7763 Sample Program
31 * File Name     : framebuf.h
32 * Abstract      : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
33 * Version       : Ver 1.00
34 * Device        : SH7763
35 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Version 4.05.01.001)
36 *               : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.03 release00)
37 * OS             : None
38 * H/W Platform  : MS7763SE02
39 * Description   : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
40 *               :
41 * Operation     :
42 * Limitation    :
43 *               :
44 *****/
45 * History       : 14.September.2010 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****
47
48 #ifndef _FRAMEBUF_H_
49 #define _FRAMEBUF_H_
50
51 /* ==== マクロ定義 ==== */
52 #define D_LCDC_FRAME_NUM      4
53
54 #define D_LCDC_WIDTH          480 /* 画像横幅 */
55 #define D_LCDC_HEIGHT         640 /* 画像縦幅 */
56
57 /* ==== フレームバッファ ==== */
58 extern void* tbl_lcd_buf[D_LCDC_FRAME_NUM];
59
60 /* ==== 変数宣言 ==== */
61 extern unsigned long g_tbl_num ;
62

```

```
63 #endif /* _FRAMEBUF_H_ */  
64 /* End of File */
```

## (4) サンプルプログラムリスト"lcdc.c"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Electronics Corporation. and is protected under
8  * all applicable laws, including copyright laws.
9
10 * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 * REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 * INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 * PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 * DISCLAIMED.
15
16 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 * TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 * FOR ANY REASON RELATED TO THE THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 * AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21
22 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 * software and to discontinue the availability of this software.
24 * By using this software, you agree to the additional terms and
25 * conditions found by accessing the following link:
26 * http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 /* Copyright (C) 2010. Renesas Electronics Corporation., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name   : SH7763 Sample Program
31 * File Name     : lcdc.c
32 * Abstract      : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
33 * Version       : Ver 1.00
34 * Device        : SH7763
35 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Version 4.05.01.001)
36 *               : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.03 release00)
37 * OS             : None
38 * H/W Platform  : MS7763SE02
39 * Description   : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
40 *               :
41 * Operation     :
42 * Limitation    :
43 *               :
44 *****/
45 * History       : 14.September.2010 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****
47
48
49 #include <machine.h>
50 #include "iodefine.h"
51 #include "lcdc.h"
52 #include "framebuf.h"
53
54
55
56 long g_flg_chg = D_LCDC_SIDECHG_OFF;
57
58 /*"FUNC COMMENT"*****
59 * ID           :
60 * Outline      : サンプルプログラムメイン
61 *               : ( LCDC の表示 )
62 * Include     :

```

```

63  * Declaration      : void lcdc_init(void)
64  * Description      : LCDC を初期化します。
65  *                  : メイン LCD を表示可能な状態にします。
66  *                  :
67  *                  :
68  *                  :
69  * Limitation       :
70  *                  :
71  * Argument         : none
72  * Return Value     : none
73  * Calling Functions :
74  * "FUNC COMMENT END"*****/
75  void lcdc_init()
76  {
77      unsigned long dummy;
78
79      /* GPIO の設定 */
80      /* ---- ピンセレクトレジスタ ---- */
81      GPIO.PSEL2.BIT.PTSEL25 = 0;
82      GPIO.PSEL2.BIT.PTSEL24 = 0;
83      GPIO.PSEL2.BIT.PTSEL22 = 0;
84      GPIO.PSEL3.BIT.PTSEL33 = 0;
85      GPIO.PSEL3.BIT.PTSEL31 = 0;
86      GPIO.PSEL3.BIT.PTSEL30 = 0;
87
88      /* ---- ポートコントロールレジスタ --- */
89      GPIO.PICR.BIT.PI5MD = 0;
90      GPIO.PJCR.WORD = 0x0000;
91      GPIO.PKCR.WORD = 0x0000;
92      GPIO.PLCR.WORD = 0x0000;
93
94      /* ---- クロック選択、分周比設定 ---- */
95      LCDC.LDICKR.WORD = 0x2101;
96      /* bit13:12(ICKSEL)=01 LCD_CLK(外部端子)使用 */
97      /* bit5:0(DCDR)=000001 分周比 1/1 */
98
99      /* ---- 端子極性選択 ---- */
100     LCDC.LDMTR.WORD = 0xC42B;
101     /* bit15(FLMPOL)=1      Vsync は"L"アクティブ */
102     /* bit14(CL1POL)=1     Hsync は"L"アクティブ */
103     /* bit13(DISPPOL)=0   DEN は"H"アクティブ */
104     /* bit12(DPOL)=0     DATA は"H"アクティブ */
105     /* bit10(MCNT)=1     M 信号は出力しない */
106     /* bit9(CL1CNT)=0    垂直期間中、Hsync 出力 */
107     /* bit8(CL2CNT)=0    垂直期間中、DotCLK 出力 */
108     /* bit5:0(MIFTYP)=101011 TFT color-16bit */
109
110     /* ---- データフォーマット設定 ---- */
111     LCDC.LDDFR.WORD = 0x000C;
112     /* bit8(PABD)=0       ビックエンディアン */
113     /* bit6:0(DSPCOLOR)=0001100 256-Color 8bpp palette */
114
115     /* ---- スキャンモード設定 ---- */
116     LCDC.LDSMR.WORD = 0x0000;
117     /* ローテーションなし */
118
119     /* 外部メモリからの画像の読み出し設定 ----*/
120     LCDC.LDSARU = (void *) (unsigned long )tbl_lcdc_buf[0];
121
122     /* ---- ラインオフセット設定 ----*/
123     LCDC.LDLAOR = LINE_OFFSET * DATA_FORMAT;
124
125     /* ---- 水平方向表示キャラクタ、総キャラクタ設定 ---- */
126     LCDC.LDHCCR.BIT.HDCN = (TFT_PANEL_CLOCK / 8) - 1;

```

```

127     LCDC.LDHCCR.BIT.HTCN = (TFT_TOTAL_CLOCK / 8) - 1;
128
129     /* ---- 垂直方向表示ライン、総ライン数設定 ---- */
130     LCDC.LDVDLNR.BIT.VDLN = TFT_PANEL_LINE - 1;
131     LCDC.LDVTLNR.BIT.VTLN = TFT_TOTAL_LINE - 1;
132
133     /* ---- 水平、垂直同期信号タイミング設定 ---- */
134     LCDC.LDHSYNR.BIT.HSYNW = (TFT_HSYNC_WIDTH / 8) - 1;
135     LCDC.LDHSYNR.BIT.HSYNP = (TFT_HSYNC_START / 8) - 1;
136     LCDC.LDVSYNR.BIT.VSYNW = TFT_VSYNC_WIDTH - 1;
137     LCDC.LDVSYNR.BIT.VSYNP = (TFT_TOTAL_LINE - TFT_VSYNC_WIDTH) - 2;
138
139     /* ---- 電源制御端子設定 ---- */
140     LCDC.LDPMMR.WORD = 0xFF60;
141     /* bit[15:12](ONC) = 1111  ONC;0xVSYNC */
142     /* bit[11:8](OFFD) = 1111  OFFD;0xVSYNC */
143     /* bit[6](VCPE) = 1      LCD_VCPWC 端子使用 */
144     /* bit[5](VEPE) = 1      LCD_VEPWC 端子使用 */
145     LCDC.LDPSPR.WORD = 0x0550;
146     /* bit[15:12](ONA) = 0000  ONA;1xVSYNC */
147     /* bit[11:8](ONB) = 0101  ONB;6xVSYNC */
148     /* bit[7:4](OFFE) = 0101  OFFE;6xVSYNC */
149     /* bit[3:0](OFFF) = 0000  OFFF;1xVSYNC */
150
151     /* ---- VRAM 読み出しクロックサイクル間隔設定 ---- */
152     LCDC.LDLIRNR.WORD = 0x0000;
153
154     /* 割り込みの設定 */
155     /* LCDC の割り込みをマスク */
156     INTC.INT2MSKR1.BIT._LCDC = 1;
157     /* LCDC の割り込み優先順位を設定 */
158     INTC.INT2PRI9.BIT._LCDC = 5;
159     /* LCDC モジュールの割り込み設定 */
160     LCDC.LDINTR.WORD = D_LCDC_INT_ON;
161     /* LCDC モジュールの割り込み要因クリア */
162     LCDC.LDINTR.WORD &= ~D_LCDC_INT_FLG;
163     /* LCDC の割り込みマスクをクリア */
164     INTC.INT2MSKR1.BIT._LCDC = 1;
165
166 }
167
168 /*"FUNC COMMENT"*****
169 * ID
170 * Outline      : サンプルプログラムメイン
171 *              : ( LCDC の表示 )
172 * Include      :
173 * Declaration  : void palette_set(void)
174 * Description  : カラーパレットを設定します。
175 *              :
176 *              :
177 *              :
178 *              :
179 * Limitation   :
180 *              :
181 * Argument     : none
182 * Return Value : none
183 * Calling Functions :
184 *"FUNC COMMENT END"*****/
185 void palette_set()
186 {
187     static unsigned long i;
188     static unsigned long j;
189     unsigned long pixel0 = 0;
190     unsigned long pixel1 = 0;

```

```

191     unsigned long pixel2 = 0;
192     unsigned long pixel3 = 0;
193
194     /* ---- カラーパレット設定モードへの遷移要求 ----*/
195     LCDC.LDPALCR.BIT.PALEN = 1;
196
197     /* ---- カラーパレット設定モードへの遷移確認 ----*/
198     if(LCDC.LDPALCR.BIT.PALEN == 0)
199     {
200     }
201
202     /* ---- パレットデータレジスタ設定 ----*/
203     for(i=0;i<8;i++)
204     {
205         pixel0 += D_LCDC_PATTERN0;
206         pixel1 += D_LCDC_PATTERN1;
207         pixel2 += D_LCDC_PATTERN2;
208         pixel3 += D_LCDC_PATTERN3;
209
210         LCDC.LDPR[i] = pixel0;
211         LCDC.LDPR[8+i] = pixel1;
212         LCDC.LDPR[16+i] = pixel2;
213         LCDC.LDPR[24+i] = pixel3;
214     }
215
216     /* ---- 通常表示モードへの遷移要求 ----*/
217     LCDC.LDPALCR.BIT.PALEN = 0;
218
219     /* ウェイト */
220     for(j=0;j<5;j++)
221     {
222     }
223 }
224
225 /*"FUNC COMMENT"*****
226 * ID :
227 * Outline : サンプルプログラムメイン
228 * : (LCDC の表示)
229 * Include :
230 * Declaration : void lcdc_start(void)
231 * Description : LCDC を起動します。
232 * :
233 * Limitation :
234 * :
235 * Argument : none
236 * Return Value : none
237 * Calling Functions :
238 *"FUNC COMMENT END"*****/
239 void lcdc_start(void)
240 {
241     /* ---- LCDC 表示動作開始 ---- */
242     LCDC.LDCNTR = 0x0011;
243     /* bit[4](DON2) = 1 LCDC 表示動作開始 */
244     /* bit[0](DON) = 1 表示オンモード */
245
246     /* ステータスが表示中になるまで待つ */
247     while( LCDC.LDPMMR.BIT.LPS != 3 )
248     {
249         /* DO NOTHING */
250     }
251 }
252
253 /*"FUNC COMMENT"*****
254 * ID :

```

```
255 * Outline           : サンプルプログラムメイン
256 *                   : ( LCDC の表示 )
257 * Include           :
258 * Declaration       : void lcdc_chgadr(void)
259 * Description       : LCDC の画面切り替えフラグをセット。
260 *                   :
261 * Limitation        :
262 *                   :
263 * Argument          : none
264 * Return Value      : none
265 * Calling Functions :
266 * "FUNC COMMENT END"*****/
267 void lcdc_chgadr(void)
268 {
269     /* 表示開始アドレス変更のタイミングフラグ ON */
270     g_flg_chg = D_LCDC_SIDECHG_ON;
271 }
272
273 /*"FUNC COMMENT"*****
274 * ID                 :
275 * Outline           : サンプルプログラムメイン
276 *                   : ( LCDC の表示 )
277 * Include           :
278 * Declaration       : void lcdc_stop(void)
279 * Description       : LCDC を停止します。
280 *                   :
281 * Limitation        :
282 *                   :
283 * Argument          : none
284 * Return Value      : none
285 * Calling Functions :
286 * "FUNC COMMENT END"*****/
287 void lcdc_stop(void)
288 {
289     /* ---- LCDC 表示動作終了 ---- */
290     LCDC.LDCNTR = 0x0000;
291     /* bit[0](DON) = 0 表示オフモード */
292
293     /* ステータスが停止になるまで待つ */
294     while( LCDC.LDPMMR.BIT.LPS != 0 )
295     {
296         /* DO NOTHING */
297     }
298 }
299
300 /* End of File */
```

## (5) サンプルプログラムリスト"lcdc.h"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Electronics Corporation. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Electronics Corporation. and is protected under
8  * all applicable laws, including copyright laws.
9
10 * THIS SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND RENESAS MAKES NO WARRANTIES
11 * REGARDING THIS SOFTWARE, WHETHER EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY,
12 * INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A
13 * PARTICULAR PURPOSE AND NON-INFRINGEMENT. ALL SUCH WARRANTIES ARE EXPRESSLY
14 * DISCLAIMED.
15
16 * TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED NOT PROHIBITED BY LAW, NEITHER RENESAS
17 * TECHNOLOGY CORP. NOR ANY OF ITS AFFILIATED COMPANIES SHALL BE LIABLE
18 * FOR ANY DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES
19 * FOR ANY REASON RELATED TO THE THIS SOFTWARE, EVEN IF RENESAS OR ITS
20 * AFFILIATES HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.
21
22 * Renesas reserves the right, without notice, to make changes to this
23 * software and to discontinue the availability of this software.
24 * By using this software, you agree to the additional terms and
25 * conditions found by accessing the following link:
26 * http://www.renesas.com/disclaimer
27 *****/
28 /* Copyright (C) 2010. Renesas Electronics Corporation., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name   : SH7763 Sample Program
31 * File Name     : lcdc.h
32 * Abstract      : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
33 * Version       : Ver 1.00
34 * Device        : SH7763
35 * Tool-Chain    : High-performance Embedded Workshop (Version 4.05.01.001)
36 *               : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.03 release00)
37 * OS            : None
38 * H/W Platform  : MS7763SE02
39 * Description   : SH7763 カラーパレットを使用した LCDC の表示例
40 *               :
41 * Operation     :
42 * Limitation    :
43 *               :
44 *****/
45 * History       : 14.September.2010 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****
47
48 #ifndef _LCDC_H_
49 #define _LCDC_H_
50
51 /* ==== マクロ定義 ==== */
52 /* ---- TFT 液晶表示モジュール ---- */
53 #define TFT_TOTAL_CLOCK 648 /* 帰線期間を含む幅 */
54 #define TFT_TOTAL_LINE 648 /* 帰線期間を含む高さ */
55 #define TFT_PANEL_CLOCK 480 /* 水平方向の画素数 */
56 #define TFT_PANEL_LINE 640 /* 垂直方向の画素数 */
57 #define TFT_H_FRONT_PORCH 88 /* 水平フロントポーチ */
58 #define TFT_HSYNC_START (TFT_PANEL_CLOCK + TFT_H_FRONT_PORCH)
59 /* 水平方向の表示開始位置 */
60 #define TFT_HSYNC_WIDTH 8 /* Hsync のパルス幅 (min = 8dot) */
61 #define TFT_VSYNC_WIDTH 1 /* Vsync のパルス幅 */
62 #define LINE_OFFSET 480 /* ラインオフセット */

```

```
63 #define DATA_FORMAT 1 /* 表示データサイズ(バイト) */
64
65 /* ---- ウェイト時間設定 ---- */
66 #define D_LCDC_WAIT_CHGSIDE (266000000/2*1) /* 周波数÷(for ループの命令数)×秒 */
67 #define D_LCDC_WAIT_STOP (266000000/2*1) /* 周波数÷(for ループの命令数)×秒 */
68
69 /* ---- LCDC 割り込み ---- */
70 #define D_LCDC_INT_ON 0x4000
71 #define D_LCDC_INT_FLG 0x0400
72
73 /* ---- カラーパレット ---- */
74 #define D_LCDC_PATTERN0 0x00100000
75 #define D_LCDC_PATTERN1 0x00001000
76 #define D_LCDC_PATTERN2 0x00000010
77 #define D_LCDC_PATTERN3 0x00101010
78
79 enum {
80     D_LCDC_SIDECHG_OFF = 0,
81     D_LCDC_SIDECHG_ON,
82 };
83
84 /* ==== 関数宣言 ==== */
85 void lcdc_init(void);
86 void lcdc_start(void);
87 void lcdc_chgadr(void);
88 void lcdc_stop(void);
89 void lcdc_int(void);
90 void palette_set(void);
91
92 /* ==== 変数宣言 ==== */
93 extern long g_flg_chg;
94
95 #endif /* _LCDC_H_ */
96 /* End of File */
```

## 5. 参考ドキュメント

- ソフトウェアマニュアル  
SH-4A ソフトウェアマニュアル (RJJ09B0090)  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- ハードウェアマニュアル  
SH7763 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0260)  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

## ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.12.13	—	初版発行

## 製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

### 1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI周辺のノイズが印加され、LSI内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

### 2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSIの内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

### 3. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレスのアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレスがあります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

### 4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

### 5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。  
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>