

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

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。

SH7730 グループ

DAC 設定例 (D/A 変換による電圧出力)

要旨

本アプリケーションノートは、D/A データレジスタ 0 (DADR0) に設定したデータを D/A 変換してアナログ出力 (DA0 端子) から電圧出力 (出力値 = DADR0 内容 / 1024 × AV_{cc}) します。

動作確認デバイス

SH7730

目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考プログラムについて.....	5
4. 参考プログラム例.....	9
5. 参考ドキュメント.....	13

1. はじめに

1.1 仕様

- SH7730 の 10 ビット D/A コンバータでの D/A 変換を行います。
- D/A データレジスタ (DADR0) に設定された値を D/A 変換して、アナログ出力端子 DA0 へ電圧出力します。

1.2 使用機能

- D/A コンバータ (DAC) のチャンネル 0

1.3 適用条件

評価ボード:	アルファプロジェクト製 SH-4A ボード 型番 AP-SH4A-1A
外付けメモリ (エリア 0):	NOR 型フラッシュメモリ 4 M バイト Spansion 製 S29AL032D70TFI04
(エリア 3):	SDR-SDRAM 32 M バイト (16 M バイト 2 個) Samsung 製 K4S281632F-UC75
マイコン:	SH7730 (R8A77301)
動作周波数	CPU クロック: 266.66 MHz SuperHyway バスクロック: 133.33 MHz バスクロック: 66.66 MHz 周辺クロック: 33.33 MHz
エリア 0 バス幅:	16 ビット固定 (MD3 端子 = Low レベル)
クロック動作モード:	モード 2 (MD0 端子 = Low レベル, MD1 端子 = High 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 テクノロジ製 SuperH RISC engine Standard Toolchain Ver.9.3.0.0
コンパイルオプション:	High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定 (-cpu=sh4a -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 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、「SH7730 グループ アプリケーションノート SH7730 初期設定例 (RJJ06B0864)」の設定条件で動作確認しています。

本資料で登場する A/D 変換について、参考プログラムについては、「SH7730 グループ アプリケーションノート ADC 設定例 (RJJ06B1088)」に記載されています。

これらもあわせてご参照ください。

2. 応用例の説明

本応用例では、D/A 変換を起動すると、変換許可された端子は出力端子となり、変換結果は変換時間後に出力されます。また、SH7730 グループ アプリケーションノート ADC 設定例 (RJJ06B1088) で、本応用例で DA0 端子から出力した値を AN0 端子に入力しています。DA0 端子から出力した値を AN0 端子で入力し A/D 変換しています。

【参考】

本応用例で登場する A/D 変換に関しては、「SH7730 グループ アプリケーションノート ADC 設定例 (RJJ06B1088)」に記載されていますので、そちらをご参照ください。

2.1 SH7730 の DAC 概要

2 チャンネルの D/A コンバータ (DAC) を搭載しています。D/A コンバータのブロック図については「SH7730 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0339) 27 章 D/A 変換器 (DAC) 図 27.1」をご参照ください。

表 1 DAC の概要

項目	概要
チャンネル数	2 チャンネル
解像度	10 ビット
最大変換時間	10 μ s
出力電圧	0V ~ AVcc 本応用例では、AVcc = 3.3V としています。

2.1.1 DAn 端子からの出力値

出力値は、下記の式にて表されます。

$$\text{出力値} = (\text{DADRn 内容} / 1024) \times \text{AVcc} \quad n = 0 \sim 1$$

2.2 D/A 変換動作例

D/A コンバータは D/A コントロールレジスタ (DACR) でアナログ出力を許可状態のとき、常に D/A 変換が実行されます。D/A データレジスタ (DADR0, DADR1) の値を変更すると、新しいデータの変換をただちに開始します。D/A コントロールレジスタ (DACR) の DAE ビットを 1 にセットすると、変換動作を開始し DAOE1 ビットあるいは DAOE0 ビットを 1 にセットすると変換結果が出力されます。

チャンネル 0 の D/A 変換の例を次に示します。タイミング図については、「SH7730 グループ ハードウェア マニュアル (RJJ09B0339) 27 章 D/A 変換器 (DAC) 27.4 動作説明」の章を参照してください。

- 変換するデータを D/A データレジスタ (DADR0) に書き込みます。
- D/A コントロールレジスタ (DACR) の DAE ビットと DAOE0 ビットを 1 にセットします。
- D/A 変換を開始し、DA0 は出力許可になります。変換結果は変換時間後に出力されます。
- 出力値は (DADR0 内容 / 1024) × AVcc です。
- この変換結果の出力は、D/A データレジスタ (DADR0) の値を変更する DAOE0 ビットを 0 にクリアするまで続きます。
- D/A データレジスタ (DADR0) 値を変更すると、変換を再び開始し、結果は変換時間の後で出力されます。
- DAOE0 ビットを 0 にクリアすると、アナログ出力 (DA0) は禁止 (Hi-Z) になります。

2.3 D/A コンバータ特性

変換時間、絶対精度については、「SH7730 グループ ハードウェア マニュアル (RJJ09B0339) 33.6 章 D/A 変換器特性」の章を参照してください。

2.4 アナログ電源電圧 (AVcc) について

表 2 絶対最大定格

項目	定格値	単位
AVcc	-0.3 ~ 4.6	V

【使用上の注意】絶対最大定格を超えて LSI を使用した場合、LSI の永久破壊となることがあります。

表 3 DC 特性

項目	Min	Typ	Max	単位
AVcc	3.0	3.3	3.6	V

- AVcc, AVss と VccQ, VssQ の関係
 AVcc, AVss と VccQ, VssQ との関係は $V_{ccQ} - 0.3V \leq AV_{cc} \leq V_{ccQ} + 0.3V$, $AV_{ss} = V_{ssQ}$ とし、さらに、A/D コンバータを使用しないときも AVcc, AVss 端子を開放しないで、AVcc は VccQ に AVss は VssQ に接続してください。

3. 参考プログラムについて

3.1 参考プログラムの動作環境

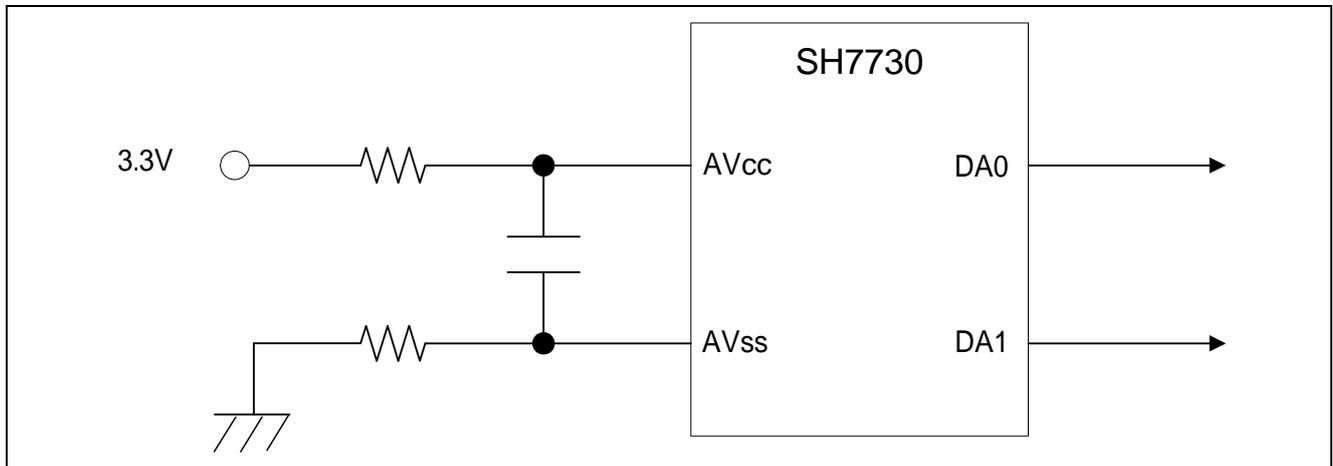


図 1 参考プログラムの動作環境

3.2 参考プログラムの動作仕様

表 4 参考プログラムの DAC 動作仕様

項目	概要
使用チャンネル	チャンネル 0 (DA0)
出力値範囲	0 ~ 3.3V

3.3 参考プログラムの提供インタフェース

本参考プログラムでは、提供インタフェースとして以下を作成します。

(1) DAC0 初期化処理 (dac0_init ())

【概要】

DAC へのクロック供給，DA0 端子機能の選択を行います。
処理フローについては，3.4 章 図 2 をご参照ください。

【パラメータ】

なし。

(2) DAC0 開始処理 (dac0_start ())

【概要】

パラメータの変換データに従い，チャンネル 0 の D/A 変換とアナログ出力を許可します。
事前に DAC0 初期化処理 (dac0_init ()) をコールしておく必要があります。
処理フローについては，3.4 章 図 3 をご参照ください。

【処理内容】

1. パラメータの値を D/A データレジスタ (DADR0) に設定します。
2. D/A コントロールレジスタ (DACR) の DAOE0 ビットと DAE ビットを 1 に設定します。

【パラメータ】

型	変数	内容
unsigned short	i_DADR	DADR0 設定値

(3) DAC0 停止処理 (dac0_stop ())

【概要】

チャンネル 0 の D/A 変換とアナログ出力を禁止にします。
処理フローについては，3.4 章 図 4 をご参照ください。

【処理内容】

1. D/A コントロールレジスタ (DACR) の DAOE0, DAE ビットをクリアします。

3.4 参考プログラムの処理フロー

3.4.1 メイン処理フロー

3.3 章 参考プログラムの提供インタフェースの使用例については、「SH7730 グループ アプリケーションノート ADC 設定例 (RJJ06B1088)」に記載されていますので、そちらをご参照ください。

3.4.2 DAC0 初期化処理

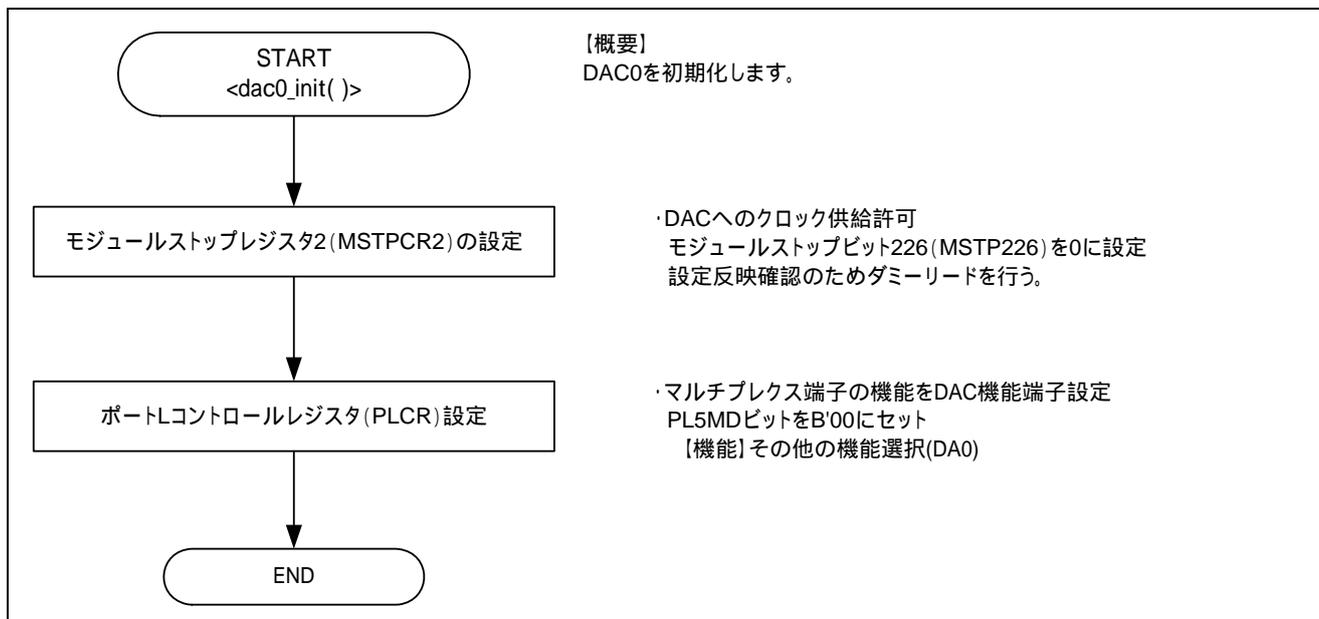


図 2 DAC0 初期化処理フロー

3.4.3 DAC0 開始処理

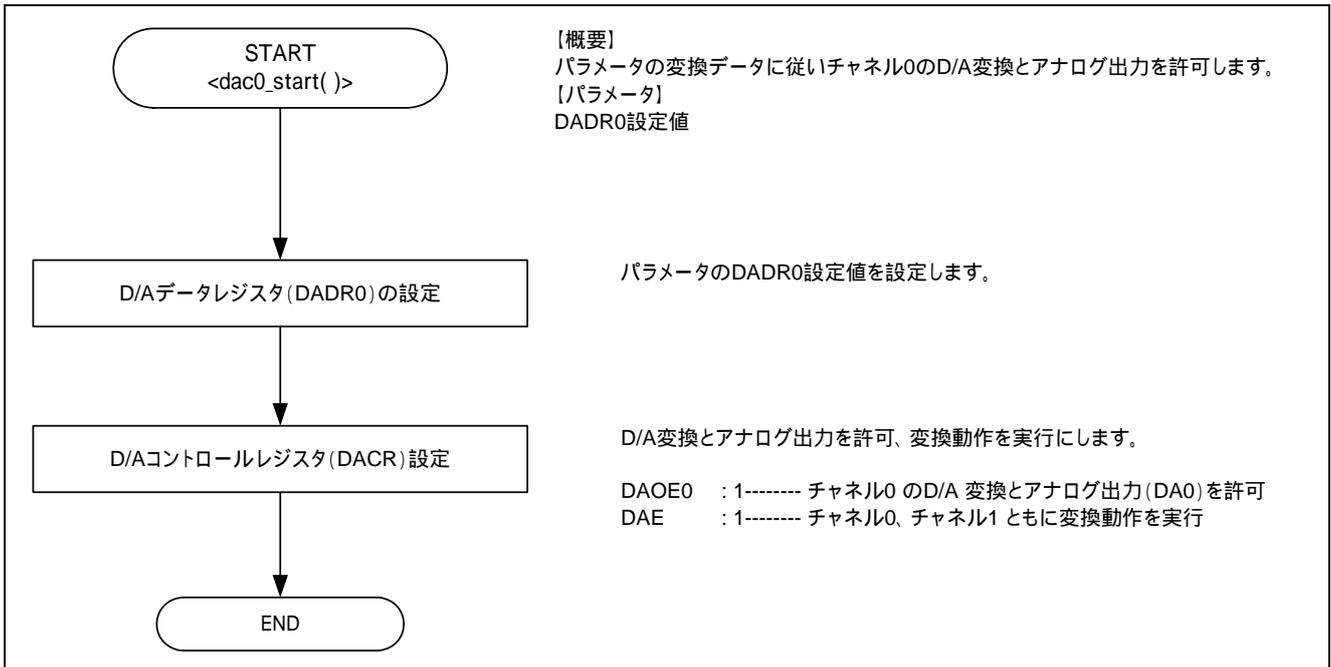


図 3 DAC0 開始処理フロー

3.4.4 DAC0 停止処理

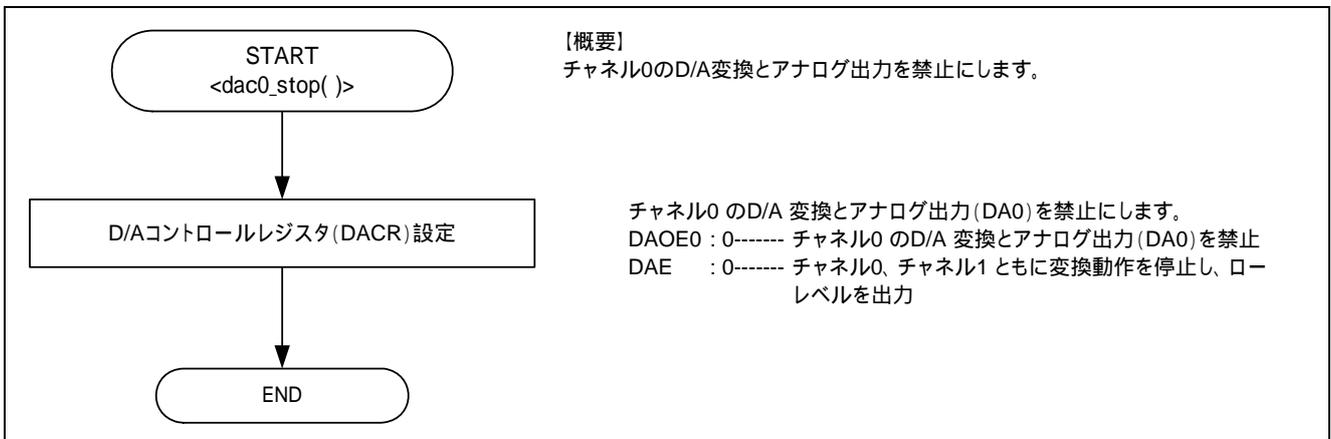


図 4 DAC0 停止処理フロー

4. 参考プログラム例

(1) サンプルプログラムリスト"sh7730.c"

サンプルプログラムリスト"sh7730.c"については、「SH7730 グループ アプリケーションノート ADC 設定例 (RJJ06B1088)」に記載されていますので、そちらをご参照ください。

(2) サンプルプログラムリスト"dacc"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Technology Corp. 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) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name : SH7730 Sample Program
31 * File Name : dac.c
32 * Abstract : SH7730 DAC 設定例 Sample Program
33 * Version : Ver 1.00
34 * Device : SH7730
35 * Tool-Chain : High-performance Embedded Workshop (Version 4.04.01.001)
36 * : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.02release00)
37 * OS : None
38 * H/W Platform : アルファプロジェクト製 SH-4A ボード 型番 AP-SH4A-1A
39 * Description : SH7730 DAC 設定例のサンプルプログラムです。
40 * :
41 * Operation :
42 * Limitation :
43 * :
44 *****/
45 * History : 15.JUNE.2009 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****
47
48 #include <machine.h>
49 #include "iodefine.h"
50 #include "dac.h"
51
52
53 /*"FUNC COMMENT"*****
54 * ID :
55 * Outline : DAC0 初期化処理
56 * Include :
57 * Declaration : void dac0_init(void)
58 * :
59 * Description : DAC0 を初期化します。
60 * :
61 * Argument : none
    
```

```

62 * Return Value          : none
63 * Calling Functions     :
64 *"FUNC COMMENT END"*****/
65 void dac0_init(void)
66 {
67     unsigned long    dummy;
68
69     /* ==== モジュールストップレジスタ 2 の設定 ==== */
70     LOWP.MSTPCR2 &= ~0x04000000;
71
72     dummy = LOWP.MSTPCR2;          /* 設定反映確認のためダミリード */
73
74     /* ==== ポート L コントロールレジスタ (PLCR) 設定 ==== */
75     PFC.PLCR.BIT.PL5MD = 0;      /* その他の機能選択 */
76
77 }
78
79 /*"FUNC COMMENT"*****
80 * ID                    :
81 * Outline               : DAC0 開始処理
82 * Include               :
83 * Declaration           : void dac0_start(unsigned short i_DADR)
84 *                       :
85 * Description           : パラメータの変換データに従い
86 *                       : チャンネル 0 の D/A 変換とアナログ出力を許可します。
87 *                       :
88 * Argument              : unsigned short i_DADR : DADR0 設定値
89 * Return Value          : none
90 * Calling Functions     :
91 *"FUNC COMMENT END"*****/
92 void dac0_start(unsigned short i_DADR)
93 {
94     /* ==== D/A データレジスタ (DADR0) ==== */
95     DAC.DADR0 = i_DADR;          /* 変換データ設定 */
96
97     /* ==== D/A コントロールレジスタ (DACR) 設定 ==== */
98     DAC.DACR.WORD |= 0x0041;     /* D/A 変換とアナログ出力を許可 */
99 }
100
101 /*"FUNC COMMENT"*****
102 * ID                    :
103 * Outline               : DAC0 停止処理
104 * Include               :
105 * Declaration           : void dac0_stop(void)
106 *                       :
107 * Description           : チャンネル 0 の D/A 変換とアナログ出力を禁止にします。
108 *                       :
109 * Argument              : none
110 * Return Value          : none
111 * Calling Functions     :
112 *"FUNC COMMENT END"*****/
113 void dac0_stop(void)
114 {
115     /* ==== D/A コントロールレジスタ (DACR) 設定 ==== */
116     DAC.DACR.WORD &= ~0x0041;     /* D/A 変換とアナログ出力を禁止 (DAOE0=0) */
117                                     /* DA 変換動作イネーブル (DAE=0) */
118 }
119
120 /* End of File */
    
```

(3) サンプルプログラムリスト"dac.h"

```

1  /*****
2  * DISCLAIMER
3
4  * This software is supplied by Renesas Technology Corp. and is only
5  * intended for use with Renesas products. No other uses are authorized.
6
7  * This software is owned by Renesas Technology Corp. 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) 2009. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name : SH7730 Sample Program
31 * File Name : dac.h
32 * Abstract : SH7730 DAC 設定例 Sample Program
33 * Version : Ver 1.00
34 * Device : SH7730
35 * Tool-Chain : High-performance Embedded Workshop (Version 4.04.01.001)
36 * : C/C++ Compiler Package for SuperH Family (V.9.02release00)
37 * OS : None
38 * H/W Platform : アルファプロジェクト製 SH-4A ボード 型番 AP-SH4A-1A
39 * Description : SH7730 DAC 設定例のサンプルプログラムです。
40 * :
41 * Operation :
42 * Limitation :
43 * :
44 *****/
45 * History : 15.JUNE.2009 Ver. 1.00 First Release
46 /*"FILE COMMENT END"*****/
47
48 #include <stdio.h>
49
50 /* ==== 関数宣言 ==== */
51 void dac0_init(void);
52 void dac0_start(unsigned short i_DADR);
53 void dac0_stop(void);
54
55 /* 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 テクノロジ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
SH7730 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0339)
(最新版をルネサス テクノロジ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 テクノロジホームページ

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

お問合せ先

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

csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.03.17	—	初版発行

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。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事事務の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊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、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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。
 - 1 1. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
 - 1 2. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
 - 1 3. 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弊社営業窓口までご照会ください。

D039444