

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ひ申し上げます。

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、誤りが無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

## CPG 動作周波数変更時の設定例

---

### 要旨

この資料は、SH7730 のクロックパルス発振器 (CPG) の使用例として、動作周波数変更時の設定例を掲載しています。

### 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. 参考プログラム例.....	7
4. 参考ドキュメント.....	12

## 1. はじめに

### 1.1 仕様

- メイン関数では、ソフトウェア処理でポート J の出力反転処理 (LED の点滅) を繰り返します。
- IRQ0 割り込みの処理でクロックパルス発振器 (CPG) の設定を変更し動作周波数を変更します。動作周波数を変更することによりポート J の反転速度 (LED の点滅間隔) が変化します。

### 1.2 使用機能

- クロックパルス発振器 (CPG)
- IRQ0 割り込み

### 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.9.2.0.0
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。そち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、動作周波数を変更する方法について説明します。

2.1 CPG 概要

表 1 に SH7730 の CPG 概要、図 1 に CPG のブロック図を示します。

表 1 SH7730 の CPG 概要

項目	概要
クロック動作モード	3 種類 (クロックモード 0, クロックモード 1, クロックモード 2)
生成クロック	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU クロック (Iφ): CPU, FPU, TLB で使用</li> <li>• SH クロック (Sφ): SuperHyway バスで使用</li> <li>• バスクロック (Bφ): 外部バスインタフェースで使用</li> <li>• 周辺クロック (Pφ): 周辺モジュールで使用</li> <li>• IrDA クロック (IrDACK): IrDA インタフェースで使用</li> </ul>
周波数変更機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPG 内部の PLL 回路や分周回路により、CPU クロック, SH クロック, バスクロック, 周辺クロック, IrDA クロックの周波数を独立に変更可能。</li> <li>• 周波数変更は、ソフトウェアにより、周波数制御レジスタ (FRQCR) および IrDA クロック制御レジスタ (IrDACLKCR) の設定で行う。</li> </ul>
低消費電力モードの制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>• スリープモードとソフトウェアスタンバイでのクロック停止</li> <li>• モジュールスタンバイでの特定モジュールの停止</li> </ul>

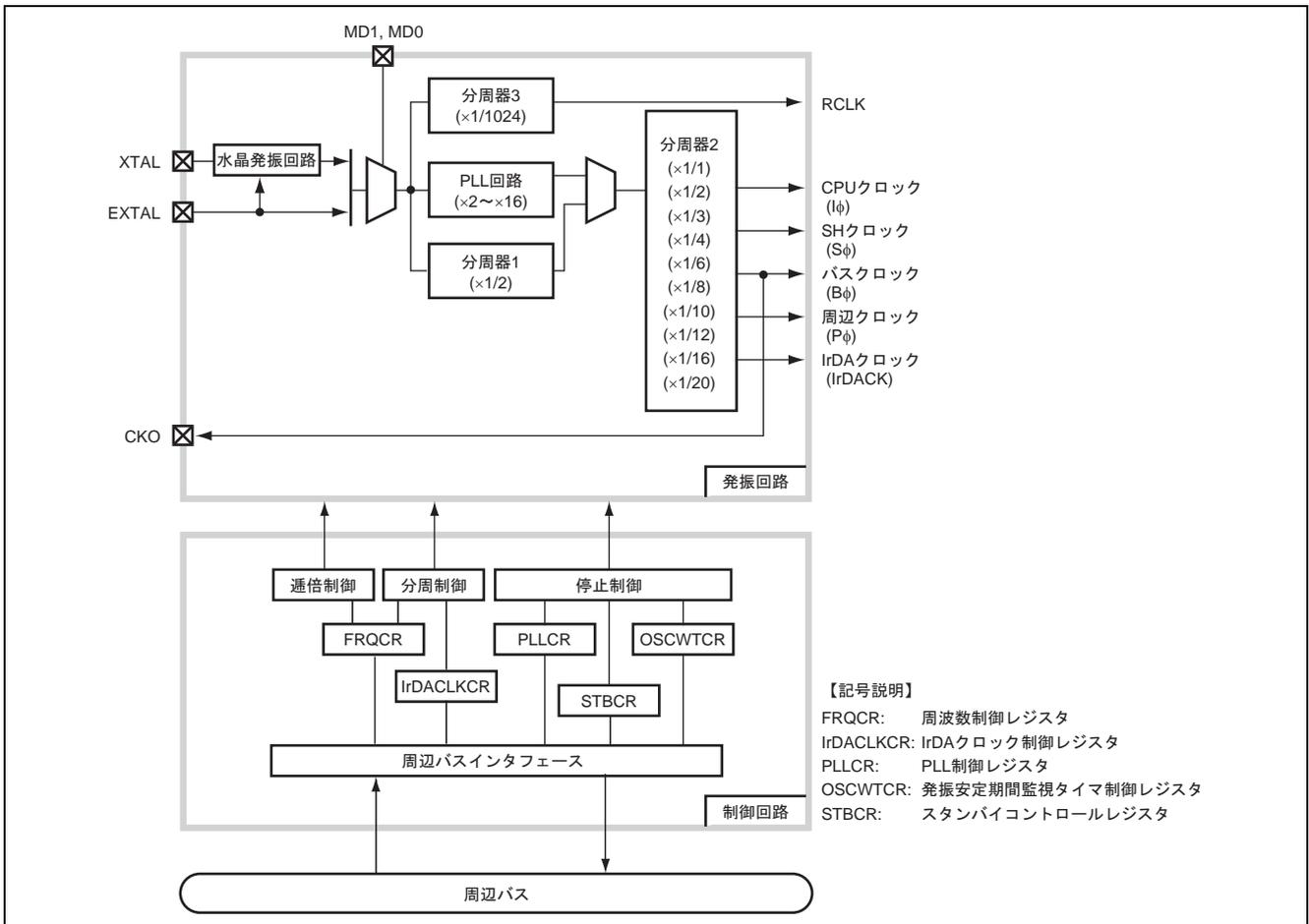


図 1 SH7730 の CPG ブロック図

## 2.2 動作周波数の変更方法

### 2.2.1 PLL の通倍率を変更する場合

PLL 発振安定時間は内部で自動的に検出しますので、周波数制御レジスタ (FRQCR) の STC[4:0] ビットを変更するだけで、PLL 回路の通倍率設定ができます。FRQCR での通倍率変更により、CPU は停止します。PLL 発振安定時間は内部で自動的に検出し、PLL の発振安定後、CPU は動作を再開します。

【注】 PLL の通倍率を変更する場合、目的の周波数に変更されるまでの間、CKO 端子から不安定なクロックが出力されます。本応用例では特に考慮しませんが、システム設計の際には、CKO 端子から不安定なクロックが出力されることを考慮してシステム設計を行ってください。また、分周率の変更の場合のみでは、目的の周波数に直ちに变更され、CKO 端子から不安定なクロックが出力されることはありません。

### 2.2.2 分周率を変更する場合

表 2 のレジスタの値を変更すれば、分周率が変わり動作周波数を変更されます。FRQCR での分周比変更により、CPU は停止します。変更完了後、CPU は動作を再開します。設定値については、「SH7730 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0339) 13 章 クロックパルス発振器 (CPG)」を参照してください。

表 2 分周率の変更

項目	変更方法
CPU クロック ( $I\phi$ ) の分周率	周波数制御レジスタ (FRQCR) の IFC[3:0] の値を変更
SH クロック ( $S\phi$ ) の分周率	周波数制御レジスタ (FRQCR) の SFC[3:0] の値を変更
バスクロック ( $B\phi$ ) の分周率	周波数制御レジスタ (FRQCR) の BFC[3:0] の値を変更
周辺クロック ( $P\phi$ ) の分周率	周波数制御レジスタ (FRQCR) の PFC[3:0] の値を変更
IrDA クロック (IrDACK) の分周率	IrDA クロック制御レジスタ (IrDACLKCR) の DIV[3:0] の値を変更

【注】 1. 各クロック周波数の設定時、以下のクロック比制約を守ってください。(N1 ~ N3 は自然数)

バスクロック ( $B\phi$ ): 周辺クロック ( $P\phi$ ) = N1 : 1

SH クロック ( $S\phi$ ): バスクロック ( $B\phi$ ) = N2 : 1

CPU クロック ( $I\phi$ ): SH クロック ( $S\phi$ ) = N3 : 1

2. 各クロック周波数範囲については、「SH7730 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0339) 33 章 電気的特性表 33.6」を参照してください。

3. バスクロック、周辺クロックを変更する場合は、これらのクロックを基準としているモジュールに影響します。(例: SDRAM のオートリフレッシュ、TMU、CMT 等)。

2.3 参考プログラム

2.3.1 参考プログラムの処理フロー

参考プログラムでは、メイン関数でポートJの反転処理を繰り返し行っています。ポートJの反転処理によって、LEDの点滅処理が行われます。ポートJ出力反転処理とソフトウェアウェイト処理が実行されている際に、IRQ0割り込みを発生させます。IRQ0割り込みが発生すると、IRQ0割り込み処理 (INT\_IRQ\_IRQ0())にて周波数制御レジスタ (FRQCR) を設定し、動作周波数を変更します。CPUの動作周波数が変更されたことにより、LEDの点滅間隔が変化することが確認できます。

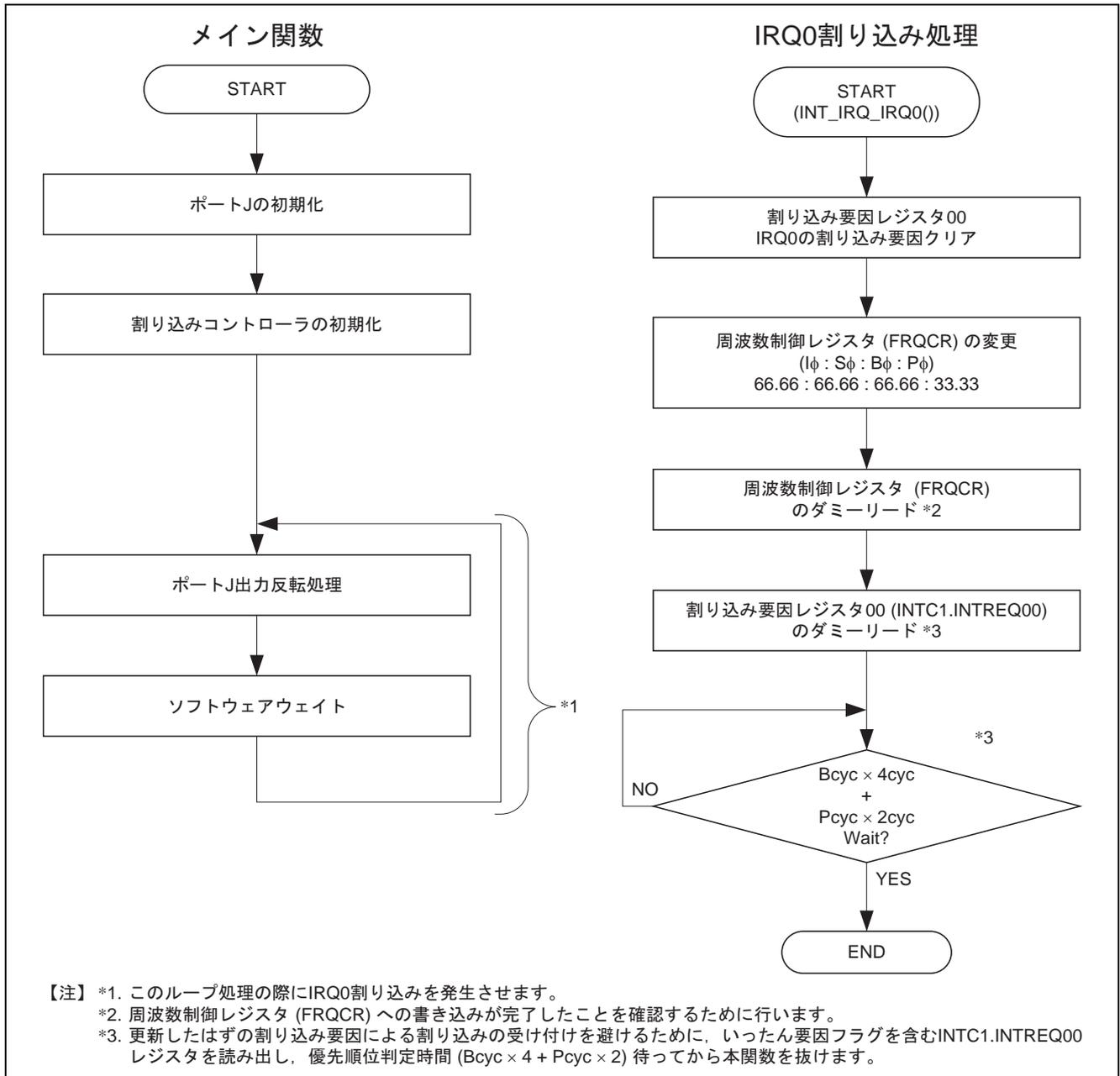


図2 参考プログラムの処理フロー

### 2.3.2 周波数制御レジスタ (FRQCR) の設定値

参考プログラムでは、IRQ0 割り込み時に周波数制御レジスタ (FRQCR) の値を表 3 のように変更し、動作周波数を変更します。

表 3 参考プログラムの動作クロック

項目	FRQCR 設定値	クロック比 (I : S : B : P)	動作周波数[MHz] (I : S : B : P)
変更前の動作周波数	H'07002508	8 : 4 : 2 : 1	266.66 : 133.33 : 66.66 : 33.33
変更後の動作周波数	H'01000002	2 : 2 : 2 : 1	66.66 : 66.66 : 66.66 : 33.33

### 3. 参考プログラム例

#### (1) サンプルプログラムリスト "sh7730.c"

```

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) 2008. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved. */
29 /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****/
30 * System Name : SH7730 Sample Program
31 * File Name : sh7730.c
32 * Abstract : SH7730 動作周波数変更設定例 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 動作周波数変更設定例のサンプルプログラムです。
40 * :
41 * Operation :
42 * Limitation :
43 * :
44 * Copyright (C) 2008. Renesas Technology Corp., All Rights Reserved.
45 *
46 *****/
47 * History : 27.May.2008 Ver. 1.00 First Release
48 /*"FILE COMMENT END"*****
49 #include <machine.h>
50 #include "iodefine.h"
51
52 /* ==== プロトタイプ宣言 ==== */
    
```

```

53 void main(void);
54 void io_init_irq0(void);
55
56
57 /*"FUNC COMMENT"*****
58 * ID :
59 * Outline : サンプルプログラムメイン(動作クロック変更)
60 * Include :
61 * Declaration : void main(void)
62 * Description : ポートJの出力反転処理を行います。
63 * : 本関数起動中に IRQ0 割り込みを発生させてく
64 * : ださい。
65 * : IRQ0 割り込みで動作クロックを変更し,
66 * : LED の点滅間隔を確認します。
67 * :
68 * : 初期設定時のクロック(I :S :B :P )
69 * : 266.66 : 133.33 : 66.66 : 33.33
70 * : 変更後のクロック(I :S :B :P )
71 * : 66.66 : 66.66 : 66.66 : 33.33
72 * :
73 * Argument : none
74 * Return Value : none
75 * Calling Functions :
76 /*"FUNC COMMENT END"*****/
77 void main(void)
78 {
79     volatile unsigned int cnt; /* ソフトウェアウェイト カウント用 */
80
81     /* ==== ポートJ 初期化 ==== */
82     PFC.PJCR.WORD = (PFC.PJCR.WORD & 0xCFFF) | 0x1000; /* PJ6 出力設定 */
83
84     /* ==== IRQ0 割り込み初期化処理 ==== */
85     io_init_irq0();
86
87     /* ==== ポートJ 出力反転処理 ==== */
88     while(1) {
89         for ( cnt = 0x100000u; cnt > 0x0u; cnt-- ){
90             /* ==== ソフトウェアウェイト ==== */
91         }
92
93         PORT.PJDR.BYTE ^= 0x40; /* LED1 点滅 (ポートJ: H L) */
94     }
95
96 }
97
98 /*"FUNC COMMENT"*****
99 * ID :
100 * Outline : IRQ0 割り込み初期化処理
101 * Include :
102 * Declaration : void io_init_irq0(void)
103 * Description : IRQ0 割り込みの初期化処理を行います。
104 * :
105 * Argument : none
106 * Return Value : none
107 * Calling Functions :
108 /*"FUNC COMMENT END"*****/
109 void io_init_irq0(void)
    
```

```

110 {
111     /* ==== ポート H コントロールレジスタ (PHCR) 設定 ==== */
112     /* ==== その他機能 (IRQ/IRIL 利用) に設定 ==== */
113     PFC.PHCR.BIT.PH0MD = 0;
114
115     /* ==== 割り込み要求を IRQ0 入力の立ち下りエッジで検出 ==== */
116     INTIC1.ICR1.BIT._IRQ0S = 0;
117
118     /* ==== IRL 端子モード設定 ==== */
119     /* ==== IRQ3 ~ IRQ0 として 4 本の独立した割り込み要求端子として使用 ==== */
120     INTIC1.ICR0.BIT.IRLM = 1;
121
122     /* ==== レベル検出時の保持機能設定 ==== */
123     /* ==== 保持しない設定にする ==== */
124     INTIC1.ICR0.BIT.LSH = 1;
125
126     /* ==== 割り込み優先レベル設定レジスタ ==== */
127     /* ==== 優先度を 1 に設定する ==== */
128     INTIC1.INTPRI00.BIT._IRQ0 = 0x01;
129
130 }
    
```

## (2) サンプルプログラムリスト "intprg.c"

本関数は、IRQ0 割り込み発生時にコールされます。  
 IRQ0 割り込みで、動作周波数を変更します。

```

1  /*
2  以下の INTC_IRQ_RESPONSEWAIT は、IRQ の優先順位判定時間待ち用の値です。
3  int_responstime_wait() にパラメータ指定してご使用ください。
4  int_responstime_wait() については、common.src を参照ください。
5
6  IRQ の優先順位判定時間は、4Bcyc + 2Pcyc となります。
7  int_responstime_wait() では、Icyc を 3cyc 実行する処理を、指定されたパラメータの回数
8  実行することで wait 処理を行います。
9
10 int_responstime_wait() のパラメータ指定値計算
11 H'05 = (1/Bcyc*4cyc)/(1/Icyc*3cyc)
12 H'05 = (1/Pcyc*2cyc)/(1/Icyc*3cyc)
13 合計 = 4Bcyc(H'05) + 2Pcyc(H'05) = H'0A <= H'0B 念のため 1 回多く実行します。
14
15 注)
16 I = 266.66MHz、B = 66.66MHz、P = 33.33MHz 動作時の設定となっています。
17 これらを変更する場合はこちらの設定値も見直してください。
18 */
19
20 #define INTC_IRQ_RESPONSEWAIT (0x0000000B) /* int_responstime_wait() にパラメータ指定 */
21
22 ...途中省略...
23
24 /* H'600 IRQ IRQ0 */
25 void INT_IRQ_IRQ0(void)
26 {
27     unsigned long dummy;
28
29     /* ==== 割り込み要因レジスタ 00 ==== */
30     /* ==== 割り込み要因をクリアする ==== */
31     INTC1.INTREQ00.BIT._IRQ0 = 0;
32
33     /* ==== 周波数制御レジスタ (FRQCR) の変更 ==== */
34     /* PLL (x2) */
35     /* I: S: B: P = 2: 2: 2: 1 */
36     /* Clockin = 33.333MHz, CKIO = 66.6MHz */
37     /* I Clock = 66.66MHz, */
38     /* S Clock = 66.66MHz, */
39     /* B Clock = 66.66MHz, */
40     /* P Clock = 33.33MHz */
41     CPG.FRQCR = 0x01000002;
42
43     /* ダミーリード */
44     dummy = CPG.FRQCR;
45
46     /* 更新したはずの割り込み要因による割り込みの受け付けを避ける対応 */
47     dummy = INTC1.INTREQ00.BYTE;
48     int_responstime_wait(INTC_IRQ_RESPONSEWAIT); /* 優先順位判定時間分待ち */
49
50 }
51
52 ...途中省略...
    
```

(3) サンプルプログラムリスト "vecttbl.src"

IRQ0 割り込み実行時の割り込み優先度を設定しています。

IRQ0 割り込みの優先度を 1 に設定しているため、IRQ0 割り込み中に新たな IRQ0 割り込みが発生しないように優先度に 1 を設定しています。

```

1  ...途中省略...
2
3  ;IRQ
4          ;H'600      IRQ IRQ0
5          .data.b      H'10
6
7  途中省略...
```

#### 4. 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](mailto:csc@renesas.com)

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2009.05.28	—	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