

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。

H8/300L Super Low Power シリーズ

16 ビットタイマカウンタ機能による割り込み回数のカウント

要旨

タイマ F 割り込み回数をカウントし, 50 回の割り込みをカウントしたところで終了します。タイマ F 割り込みは, タイマカウンタ F (TCF) がオーバフローする時間 52.429ms ごとに発生するように設定します

動作確認デバイス

H8/38024

目次

1. 仕様	2
2. 使用機能説明	2
3. 動作説明	4
4. ソフトウェア説明	5
5. フローチャート	8
6. プログラムリスト	10

1. 仕様

1. タイマ F は、16 ビットのインターバルタイマカウンタとして使用します。タイマ F 割り込み処理の中で 1 バイトの変数をデクリメントします。そして、50 回のタイマ F 割り込みをカウントしたところで、タイマ F 割り込み要求を禁止して終了します。
2. タイマ F 割り込みは、タイマカウンタ F (TCF) がオーバフローする時間 52.429ms ごとに発生するように設定します。
3. 割り込み回数のカウントは、RAM 上に設定した 1 バイトの変数を使用します。

2. 使用機能説明

1. 本タスク例では、タイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能を使用して、タイマ F 割り込み回数のカウントを行います。
 - a. 図 1 にタイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能のブロック図を示します。以下にタイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能のブロック図について説明します。
 - システムクロック (ϕ) は、5MHz で、CPU および周辺機能を動作させるための基準クロックです。
 - プリスケアラ S (PSS) は、 ϕ を入力とする 13 ビットのカウントで、1 サイクルごとにカウントアップします。
 - タイマカウンタ F (TCF) は、16 ビットのリード/ライト可能なアップカウンタで、入力する内部クロック/外部クロックでカウントアップされます。入力するクロックはシステムクロックの 4 分周、16 分周、32 分周および外部クロックの計 4 種類のクロックを選択可能です。本タスク例では、TCF の入力クロックにシステムクロックの 4 分周を選択しています。
 - タイマコントロールレジスタ F (TCRF) は、8 ビットのリード/ライト可能なレジスタで、16 ビットモード、8 ビットモードの切り替え、4 種類の内部クロックおよび外部イベントの選択、TMOFH、TMOFL 端子の出力レベルの設定を行います。
 - タイマコントロールステータスレジスタ F (TCSR) は、8 ビットのレジスタで、カウンタクリアの選択、オーバフローフラグのセット、コンペアマッチフラグのセット、オーバフローによる割り込み要求の許可の制御を行います。
 - 以下に、本タスク例におけるタイマカウンタ F (TCF) のオーバフロー周期の計算法を示します。

$$\begin{aligned}
 \text{TCF オーバフロー周期} &= \frac{1}{\text{システムクロック}/4\text{分周}} \times 65536 \\
 &= \frac{1}{5\text{MHz}/4\text{分周}} \times 65536 \\
 &= 52.429 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

2. 表 1 に本タスク例の機能割り付けを示します。表 1 に示すように機能を割り付け、タイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能による割り込み回数のカウントを行います。

表 1 機能割り付け

機能	機能割り付け
PSS	システムクロックを入力とする 13 ビットのアップカウンタ
TCRF	TCF の入力クロックを選択
TCSRF	TCF のオーバーフロー割り込みを許可、および TCF のクリア指定を選択
TCFH, TCFL	システムクロックの 4 分周をクロック入力とする 16 ビットのカウンタ
IENTFH	タイマ FH オーバフローによる割り込み要求の許可
IRRTFH	タイマ FH オーバフローによる割り込みフラグ
counter_sub	タイマ F 割り込み回数を 50 回カウントする 8 ビットカウンタ

3. 動作説明

図 2 に動作説明を示します。図 2 に示すようなハードウェア処理、およびソフトウェア処理により、タイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能を使用し、割り込み回数をカウントします。

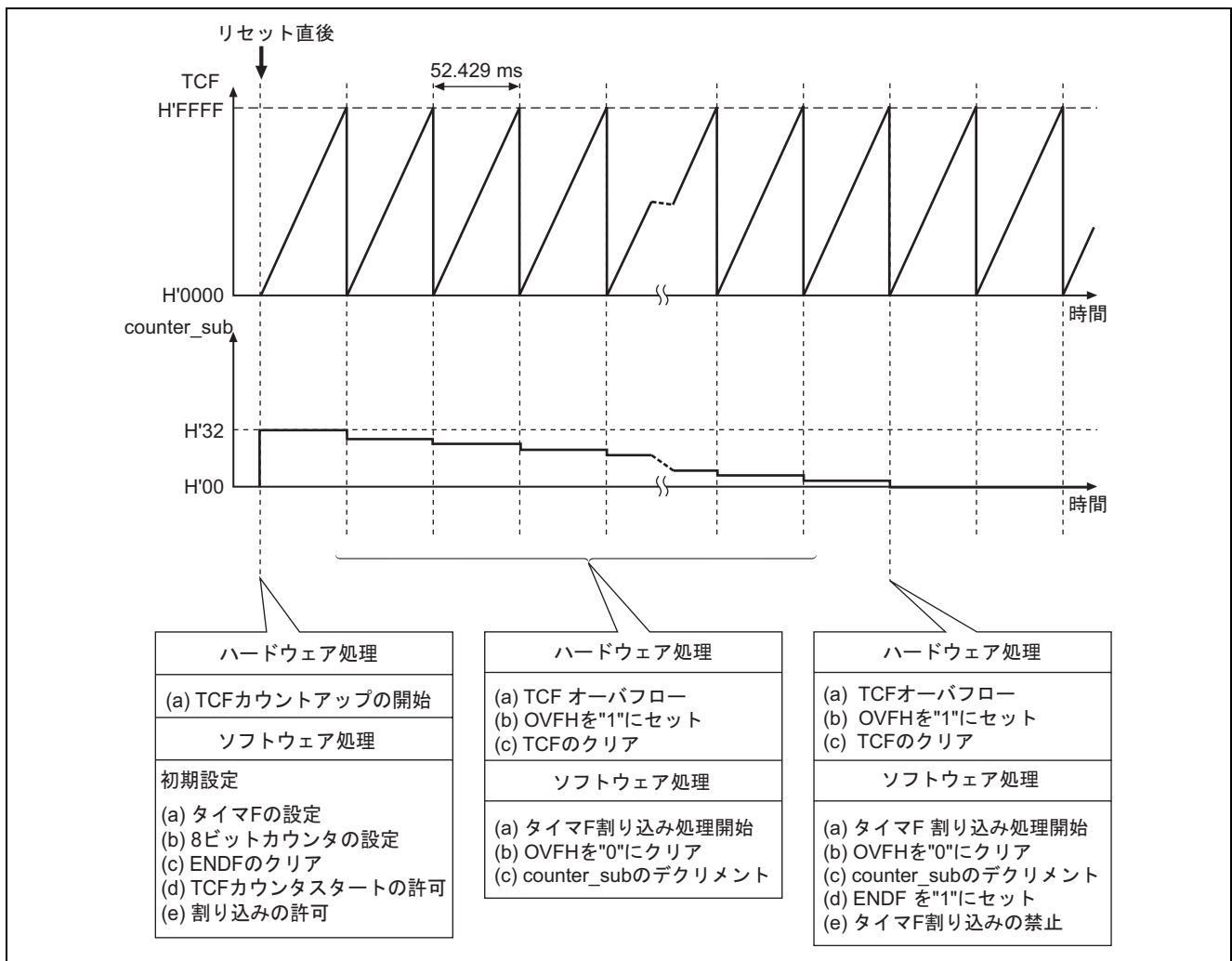


図 2 タイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能による割り込み回数のカウント動作説明

4. ソフトウェア説明

4.1 モジュール説明

本タスク例のモジュールを表 2 に示します。

表 2 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	タイマ F 16 ビットタイマカウンタ機能の設定, 8 ビットカウンタの設定, 割り込みの許可, TCF カウンタスタート設定および ENDF が"1"にセットされた時点で終了する
割り込みカウント	tfint	タイマ F 割り込み処理で, 8 ビットカウンタのデクリメント, カウンタ値が H'00 の時点で ENDF を"1"にセットし, タイマ F 割り込みを禁止する

4.2 引数の説明

本タスク例では, 引数を使用しません。

4.3 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを表 3 に示します。

表 3 使用内部レジスタ説明

レジスタ名		機能	アドレス	設定値
TCRF	CKSH2 CKSH1 CKSH0	タイマコントロールレジスタ F (クロックセレクト H) : CKSH2 = 0, CKSH1 = 0, CKSH0 = 0 CKSH2 = 0, CKSH1 = 0, CKSH0 = 1 CKSH2 = 0, CKSH1 = 1, CKSH0 = 0 のいずれかに設定すると, TCF は 16 ビットカウンタとして動作する	H'FFB6 ビット 6 ビット 5 ビット 4	CKSH2 = 0 CKSH1 = 0 CKSH0 = 0
	CKSL2 CKSL1 CKSL0	タイマコントロールレジスタ F (クロックセレクト L) : CKSL2 = 1, CKSL1 = 1, CKSL0 = 0 のとき, TCF はシステムクロックの 4 分周の立ち下がりエッジでカウント	H'FFB6 ビット 2 ビット 1 ビット 0	CKSL2 = 1 CKSL1 = 1 CKSL0 = 0
TCSRFB	OVFH	タイマコントロールステータスレジスタ F (タイマオーバフローフラグ H) : OVFH = 0 のとき, TCF がオーバフローしていない : OVFH = 1 のとき, TCF がオーバフローした	H'FFB7 ビット 7	0
	CMFH	タイマコントロールステータスレジスタ F (コンペアマッチフラグ H) : CMFH = 0 のとき, コンペアマッチ F が発生していない : CMFH = 1 のとき, コンペアマッチ F が発生した	H'FFB7 ビット 6	0
	OVIEH	タイマコントロールステータスレジスタ F (タイマオーバフローインターラプトイネーブル H) : OVIEH = 1 のとき, TCF のオーバフローによる割り込み要求を許可する	H'FFB7 ビット 5	1
	CCLRHB	タイマコントロールステータスレジスタ F (カウンタクリア H) : CCLRHB = 0 のとき, コンペアマッチによる TCF のクリアを禁止	H'FFB7 ビット 4	0
TCF	タイマカウンタ F : システムクロックの 4 分周を入力とする 16 ビットのアップカウンタ	H'FFB8	H'0000	
IENR2	IENTFH	割り込み許可レジスタ 2 (タイマ FH 割り込みイネーブル) : IENTFH = 0 のとき, タイマ FH 割り込み要求を禁止 : IENTFH = 1 のとき, タイマ FH 割り込み要求を許可	H'FFF4 ビット 3	1
IRR2	IRRTFH	割り込み要求レジスタ 2 (タイマ FH 割り込み要求フラグ) : IRRTFH = 0 のとき, タイマ FH 割り込みが要求されていない : IRRTFH = 1 のとき, タイマ FH 割り込みが要求されている	H'FFF7 ビット 3	0

4.4 使用 RAM 説明

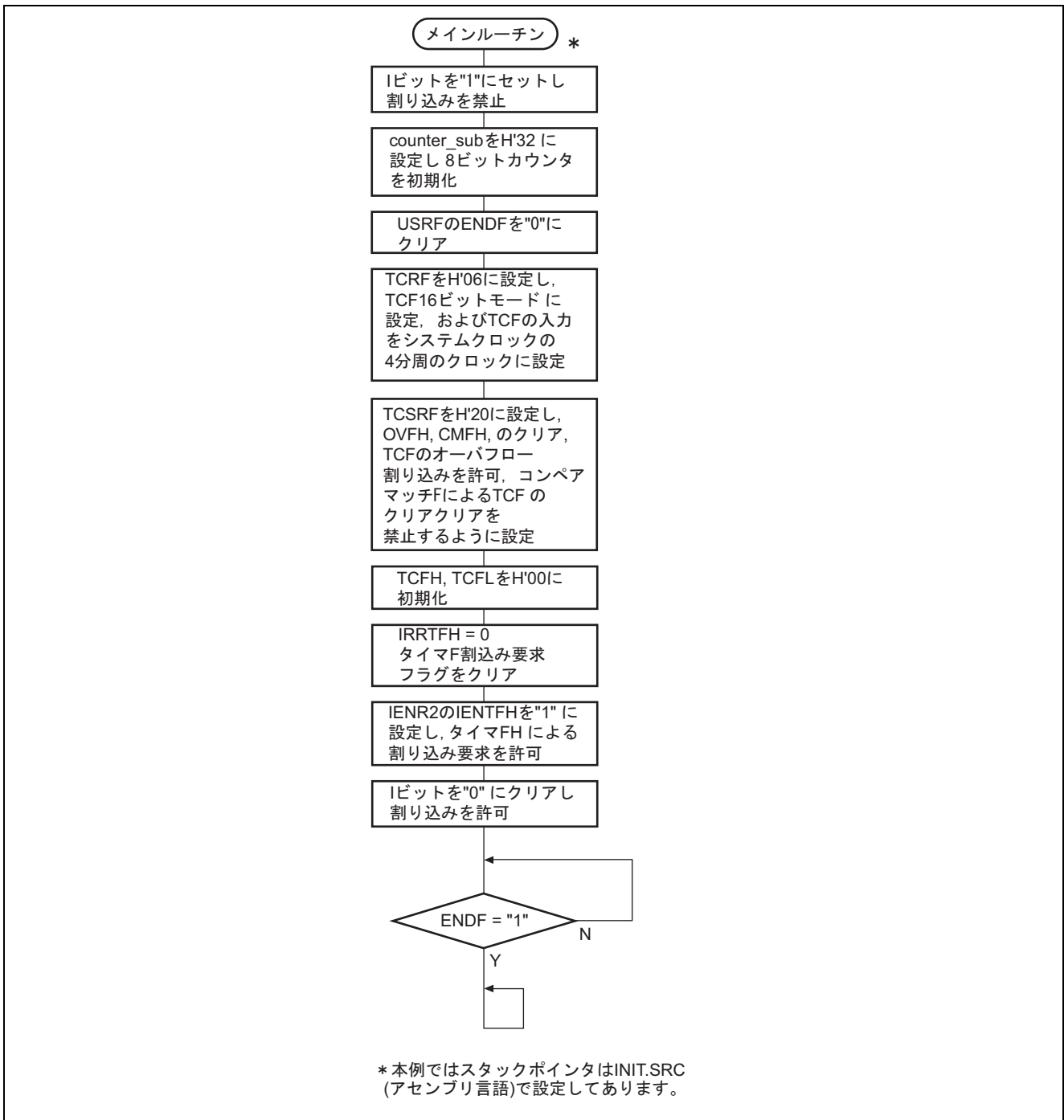
本タスク例の使用 RAM を表 4 に示します。

表 4 使用 RAM 説明

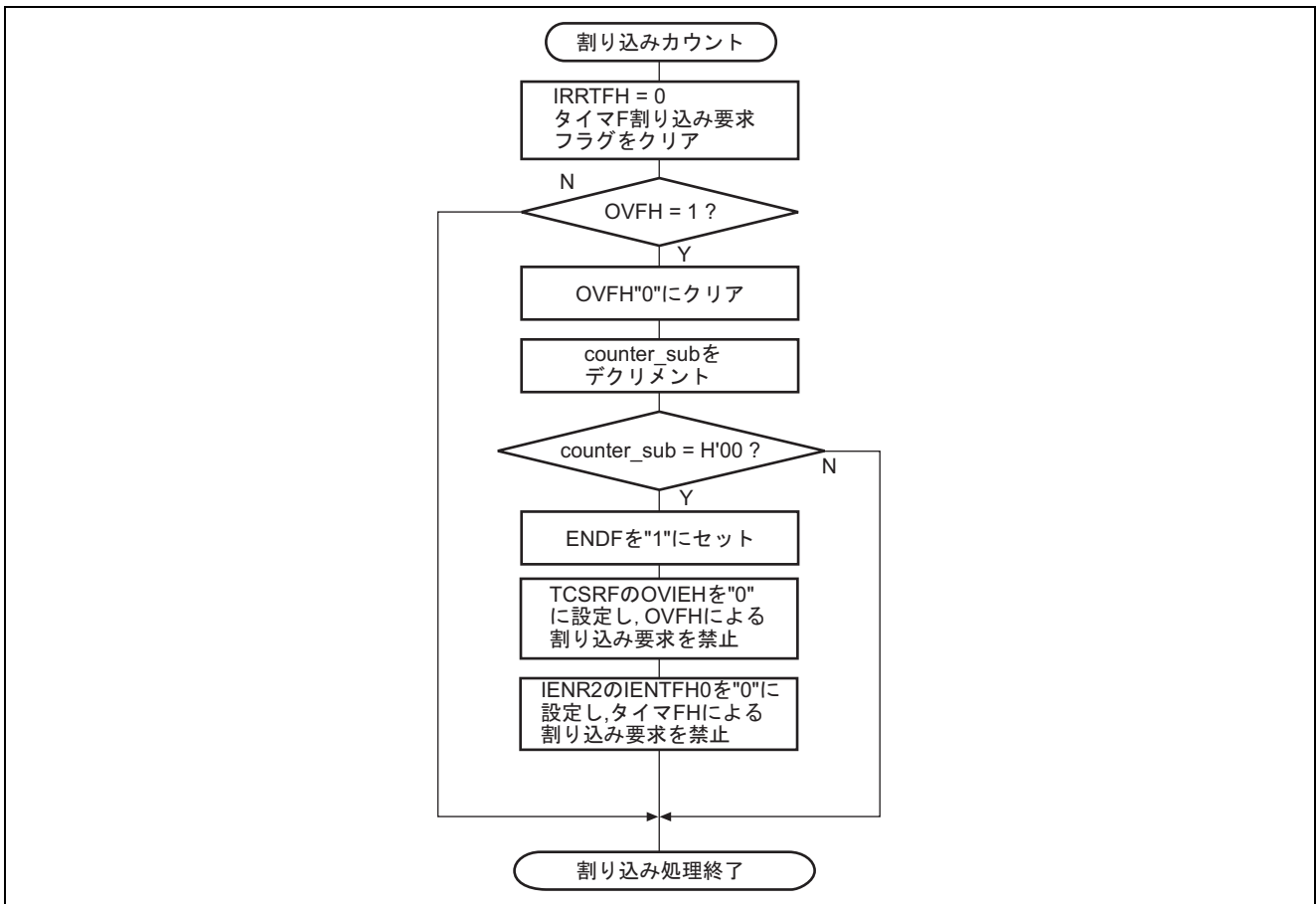
ラベル名		機能	アドレス	使用モジュール名
counter_sub		8 ビットカウンタ	H'FB80	メインルーチン 割り込みカウント
USRF	ENDF	8 ビットカウンタのカウント値が H'00 になったかを 判定するフラグ	H'FB81 ビット 0	メインルーチン 割り込みカウント

5. フローチャート

1. メインルーチン



2. タイマF割り込み処理ルーチン



6. プログラムリスト

6.1 INIT.SRC (プログラムリスト)

```

.EXPORT  _INIT
.IMPORT  _main
;
.SECTION P, CODE
_INIT:
MOV.W   #H'FF80, R7
LDC.B   #B'10000000, CCR
JMP     @_main
;
.END

```

```

/*****
/*
/* H8/300L Super Low Power Series
/* -H8/38024 Series-
/* Application Note
/*
/* 'Interrupt Counting by 16-bit Timer Counter
/* Function'
/*
/* Function
/* : Timer F 16bit Timer Counter
/*
/* External Clock :      10MHz
/* Internal Clock :      5MHz
/* Sub Clock:          32.768kHz
/*
*****/

#include <machine.h>

/*****
/* Symbol Definition
*****/
struct BIT {
    unsigned char  b7:1;    /* bit7 */
    unsigned char  b6:1;    /* bit6 */
    unsigned char  b5:1;    /* bit5 */
    unsigned char  b4:1;    /* bit4 */
    unsigned char  b3:1;    /* bit3 */
    unsigned char  b2:1;    /* bit2 */
    unsigned char  b1:1;    /* bit1 */
    unsigned char  b0:1;    /* bit0 */
};

#define TCRF      *(volatile unsigned char *)0xFFB6    /* Timer Control Register F */
#define TCRF_BIT  (*(struct BIT *)0xFFB6)             /* Timer Control Register F */
#define TOLH      TCRF_BIT.b7                        /* Toggle Output Level F */
#define CKSH2     TCRF_BIT.b6                        /* Clock Select H2 */
#define CKSH1     TCRF_BIT.b5                        /* Clock Select H1 */
#define CKSH0     TCRF_BIT.b4                        /* Clock Select H0 */

```

```

#define TCSRFB (*(volatile unsigned char *)0xFFB7) /* Timer Control Status Register F */
#define TCSRFB_BIT (*(struct BIT *)0xFFB7) /* Timer Control Status Register F */
#define OVFB TCSRFB_BIT.b7 /* Timer Overflow Flag H */
#define CMFB TCSRFB_BIT.b6 /* Compare Match Flag H */
#define OVIEH TCSRFB_BIT.b5 /* Timer Overflow Interrupt Enable */
#define CCLR3 TCSRFB_BIT.b4 /* Output Select 3 */
#define OCRFL (*(volatile unsigned char *)0xFFBB) /* Output Compare Register FL */
#define TCFH (*(volatile unsigned char *)0xFFB8) /* Timer Counter FL */
#define TCFL (*(volatile unsigned char *)0xFFB9) /* Timer Counter FL */
#define IENR2 (*(volatile unsigned char *)0xFFF4) /* Interrupt Enable Register 2 */
#define IENR2_BIT (*(struct BIT *)0xFFF4) /* Interrupt Enable Register 2 */
#define IENTFH IENR2_BIT.b3 /* Timer FH Interrupt Enable */
#define IENTFL IENR2_BIT.b2 /* Timer FH Interrupt Enable */
#define IRR2_BIT (*(struct BIT *)0xFFF7) /* Interrupt Request Register 2 */
#define IRRTFH IRR2_BIT.b3 /* Timer FH Interrupt Request Flag */
#define IRRTFL IRR2_BIT.b2 /* Timer FH Interrupt Request Flag */

#pragma interrupt (tfint)
/*****
/* Function define */
/*****
extern void INIT ( void ); /* SP Set */
void main ( void );
void tfint ( void );

/*****
/* RAM define */
/*****
unsigned char counter_sub;
unsigned char USRF; /* User Flag Area */

#define USRF_BIT (*(struct BIT *)&USRF)
#define ENDF USRF_BIT.b0 /* End Flag */

/*****
/* Vector Address */
/*****
#pragma section V1 /* VECTOR SECTOIN SET */
void (*const VEC_TBL1[])(void) = {
/* 0x00 - 0x0f */
INIT /* 00 Reset */
};
#pragma section V2 /* VECTOR SECTOIN SET */
void (*const VEC_TBL2[])(void) = {
tfint /* 1E Timer F Interrupt */
};

#pragma section /* P */

```

```

/*****
/* Main Program
/*****
void main ( void )
{
    set_imask_ccr(1);                /* Interrupt Disable          */

    counter_sub = 0x32;              /* Initialize 8bit Counter_sub */
    ENDF = 0;                        /* Initialize ENDF            */

    TCRF = 0x06;                    /* Initialize Clock Select     */
    TCSRf = 0x20;                   /* Initialize Overflow Interrupt */

    TCFH = 0x00;                    /* Clear Timer CounterF       */
    TCFL = 0x00;                    /* Clear Timer CounterF       */

    IRRTFH = 0;
    IENTFH = 1;

    set_imask_ccr(0);              /* Interrupt Enable           */

    while(ENDF != 1){              /* ENDF = 1 ?                 */
        ;
    }

    while(1){
        ;
    }
}

/*****
/* Timer F Interrupt
/*****
void tfint ( void )
{
    IRRTFH = 0;

    if ( OVFH == 1 ){
        OVFH = 0;                  /* Clear OVFH                 */
        counter_sub--;             /* Decrement 8bit Counter     */

        if ( counter_sub == 0x00 ){
            ENDF = 1;              /* 8bit Counter != H'00      */
            OVIEH = 0;            /* Set ENDF                   */
            IENTFH = 0;
        }
    }
}

```

リンクアドレス指定

セクション名	アドレス
CV1	H'0000
CV2	H'001E
P	H'0100
B	H'FB80

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	2003.12.19	—	初版発行
2.00	2006.09.15	2, 8, 9	内容変更

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<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。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。