

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。

E8a エミュレータ

Start/Stop 機能の概要と時間計測への応用例

要旨

E8a エミュレータは、ユーザプログラムを実行開始する直前および停止した直後にユーザプログラムの指定ルーチンを実行する機能を持っています。この機能を Start/Stop 機能と呼びます。

モータ制御を行っているようなアプリケーションにおいて、デバッグ中にユーザプログラムを突然停止させると、モータの突然停止により問題を引き起こす可能性があります。そこで、Start/Stop 機能を使用することによってモータやタイマ制御などの停止処理や実行(再開)処理を、ユーザプログラムの停止直後や実行直後に実行することにより、安全にプログラムのデバッグを行うことができます。

本書では、Start/Stop 機能の概要をご説明すると共に、応用例として Start/Stop 機能を利用してユーザプログラムの実行時間を測定する方法をご紹介します。

本書では、Renesas Starter Kit for R8C/2D およびそれに付属するチュートリアルプログラムを使用した前提で説明を記載しておりますが、タイマ処理部分を変更することにより他のマイコンにも応用が可能です。

また、Start/Stop 機能をご使用になる前提として、E8a エミュレータソフトウェア V.1.00 Release 00 以降のソフトウェアが必要です。

【注】 本書では E8a エミュレータソフトウェア V.1.01 Release 00 を使用しています。

E8a エミュレータソフトウェア V.1.01 Release 00 では Start/Stop 機能を H8/Tiny、H8/SLP シリーズ、740 ファミリ、R8C/10、11、12、13 で使用できません。

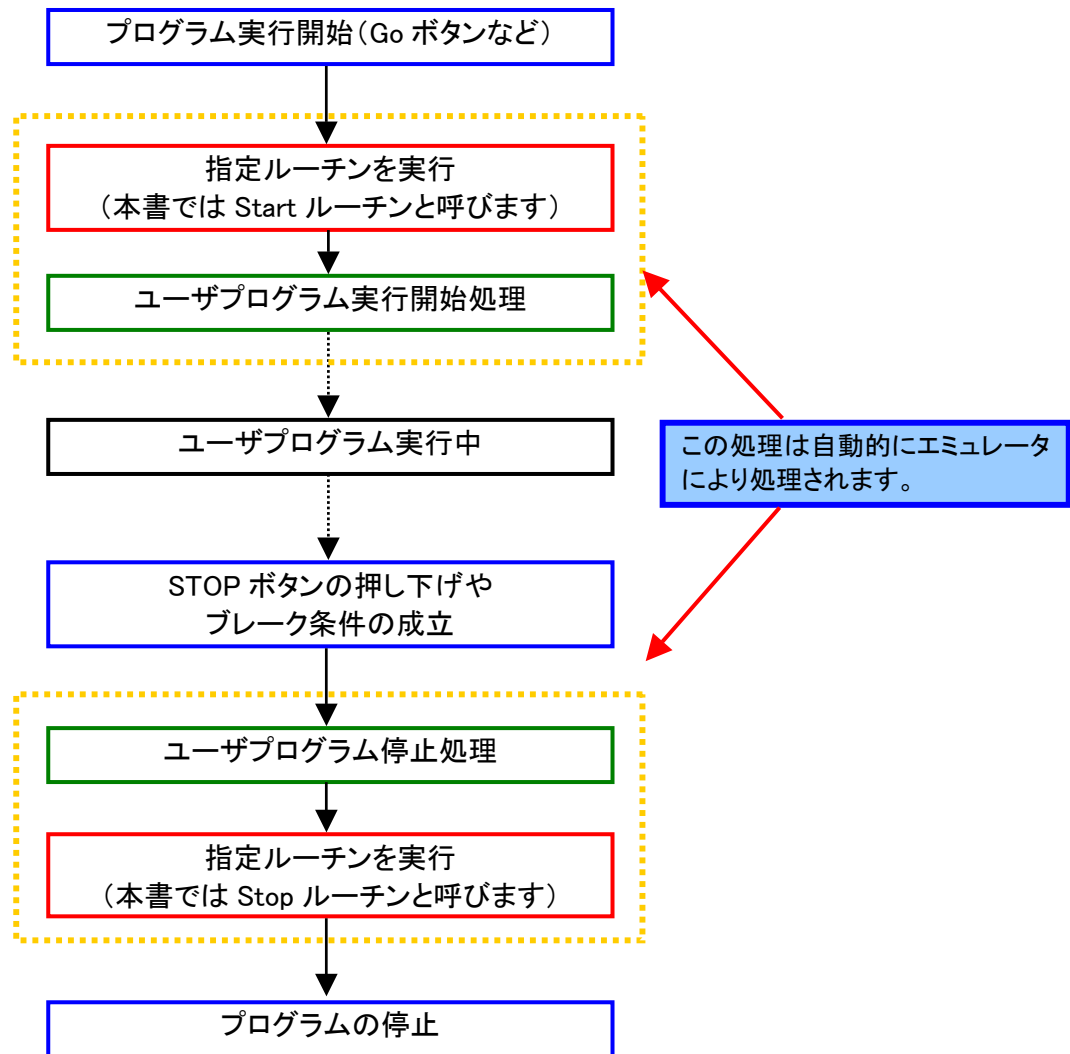
目次

T1. Start/Stop機能の概要	2
2. Start/Stopルーチンを記述する上での注意事項.....	3
3. Start/Stopルーチンの指定方法	4
4. 応用例: Start/Stop機能を使用した実行時間計測	5
4.1 プログラムの追加	6
4.2 Start/Stop機能の設定、実行	8
4.3 ユーザプログラムの実行時間を計算	10
5. FAQ	11
6. 関連ドキュメント	12

1. Start/Stop 機能の概要

Start/Stop 機能を使用することにより下図のようにユーザプログラムの実行開始直前および停止直後にユーザプログラムの指定ルーチンを実行することができます。

実行開始直前および停止直後に実行するルーチンはそれぞれ個別に設定することができます。これらルーチンは以下のフローのタイミングで実行されます。



実際には、上記のフローにおいて、Start ルーチン実行完了から実際のユーザプログラムが実行開始するまでの間および、プログラム停止から Stop ルーチンが実行されるまでの間にファームウェアによる処理が介在します。

マイコンやソフトウェアのバージョンにより異なりますが、Start ルーチン実行完了から実際のユーザプログラムが実行開始するまでに 50~100 サイクル程度、プログラム停止から Stop ルーチン実行までに 100~150 サイクル程度が必要です。

モータ制御プログラムなどにおいては、モータの停止処理を Stop ルーチンとして指定し、モータの再開処理を Start ルーチンとして指定することで、デバッグ時にユーザプログラムが停止した場合でもモータを安全に停止／再開させることができます。

2. Start/Stop ルーチンを記述する上での注意事項

Start/Stop ルーチンは C 言語でもアセンブラでも記述することができますが、各ルーチンの最後は RTS 命令で終わる必要があります。

また、Start/Stop 機能は、エミュレータデバッガの制御に密接に関係しているため、以下の注意事項を守らない場合、エミュレータの制御が不能になる場合があります。

(ここでは Start ルーチンおよび Stop ルーチンをまとめて指定ルーチンと呼びます。)

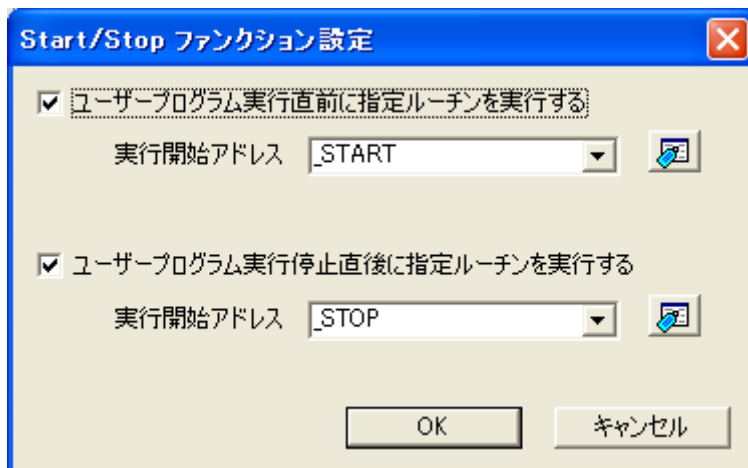
- E8aエミュレータのファームウェアが使用するSFRは変更しないでください。
E8aエミュレータのファームウェアが使用するSFRについては、マイコン毎に用意されたE8aエミュレータ別冊ユーザーズマニュアルを参照してください。
- ウォッチドッグタイマを使用する場合は、ユーザプログラム中だけでなく指定ルーチン内でもウォッチドッグタイマのリフレッシュを行ってください。
- 指定ルーチンにはブレークポイントを設定しないでください。
- 指定ルーチン内でスタックを使用する場合は、必ずユーザスタック(USP)を使用してください。割り込みスタック(ISP)は使用できません。
- 指定ルーチン実行開始時のレジスタ値は不定です。指定ルーチン内でレジスタの値を変更することは可能ですが、下記レジスタおよびフラグについては制限があります。

レジスタ/フラグ名	制限事項
ISP レジスタ	指定ルーチン終了時に、指定ルーチン実行開始時の値に戻してください。
Uフラグ	指定ルーチン終了時に必ずフラグの値を0に設定してください。
Bフラグ	指定ルーチン内でフラグの値を1に設定しないでください。
Iフラグ	指定ルーチンを実行中は割り込み禁止になります。 指定ルーチン内でフラグの値を1にしないでください。

3. Start/Stop ルーチンの指定方法

Start/Stop ルーチンの指定は、Start/Stop ファンクション設定ダイアログで行います。Start/Stop ファンクション設定ダイアログは、High-performance Embedded Workshop の[基本設定]メニューから[エミュレータ]→[Start/Stop ファンクション設定]メニューを選択することによりオープンすることができます。

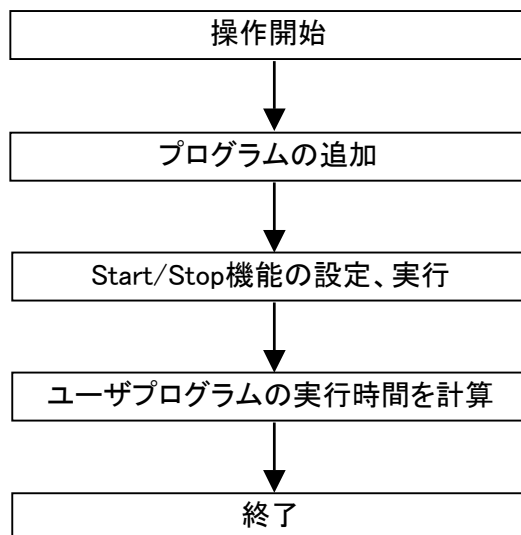
Start/Stop ファンクション設定ダイアログにより、プログラム実行直前に実行するルーチンと、プログラム停止直後に実行するルーチンをそれぞれ指定できます。



4. 応用例: Start/Stop 機能を使用した実行時間計測

E8a エミュレータでは実行時間計測を PC のタイマを使用して計測するため精度が数十 m 秒単位となります。また、マイコン⇄PC 間の通信時間も測定結果に含まれるため誤差が生じます。R8C/2D 内蔵のタイマを使用することで PC 側では計測出来ない短い時間の計測やより高い精度での実行時間計測を行えます。

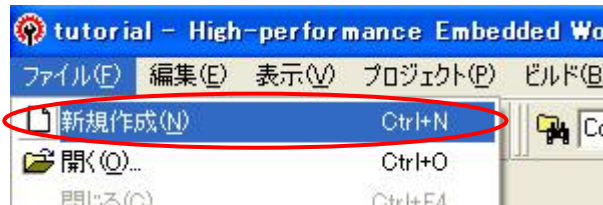
本書では Start/Stop 機能の応用例として R8C/2D のタイマ RC を用いてユーザプログラムの実行時間計測を以下の手順で行います。



4.1 プログラムの追加

Renesas Starter Kit for R8C/2D に付属するチュートリアルプログラムに Start/Stop 機能に設定するタイマの開始、停止処理を追加します。
既にワークスペースをお持ちの場合は、それに追加してもかまいません。

- (1) [ファイル]メニューから[新規作成]を選択してください。



- (2) 下図のようにプログラムを作成してください。

Start ルーチンを START 関数、Stop ルーチンを STOP 関数として作成します。START 関数では、タイマの初期化およびカウント開始処理を行います。また、STOP 関数ではタイマの停止処理を行います。プログラム停止時にタイマのカウント結果を参照し、タイマのカウントソースと掛け合わせることで、プログラムの実行時間の測定が可能です。
この記述は R8C/2D のタイマ RC を使用した例です。これらの処理内容をお客様のプログラムでのタイマ使用状況やご使用になるマイコンに合わせて修正していただくことで応用が可能です。タイマの設定内容については、各マイコンのハードウェアマニュアルを参照してください。

```

S... ソース
#define MSTCR *(unsigned char *)0x0008
#define TRCMR *(unsigned char *)0x0120
#define TRCCR1 *(unsigned char *)0x0121
#define TRC *(unsigned short *)0x0126
#define TRCGRA *(unsigned short *)0x0128

void START(void)
{
    MSTCR = 0x20;
    TRCCR1 = 0xC0;
    TRC = 0;
    TRCGRA = 0xF423;
    TRCMR = 0x88;
}

void STOP(void)
{
    TRCMR = 0x08;
}

```

タイマ RC の初期設定です。システムクロックの 32 分周をカウントソースに指定していますので、システムクロックが 20MHz の場合、625kHz(20MHz/32)毎にカウントアップされます。また、H'F423 カウント(100m 秒)でカウントクリアになります。

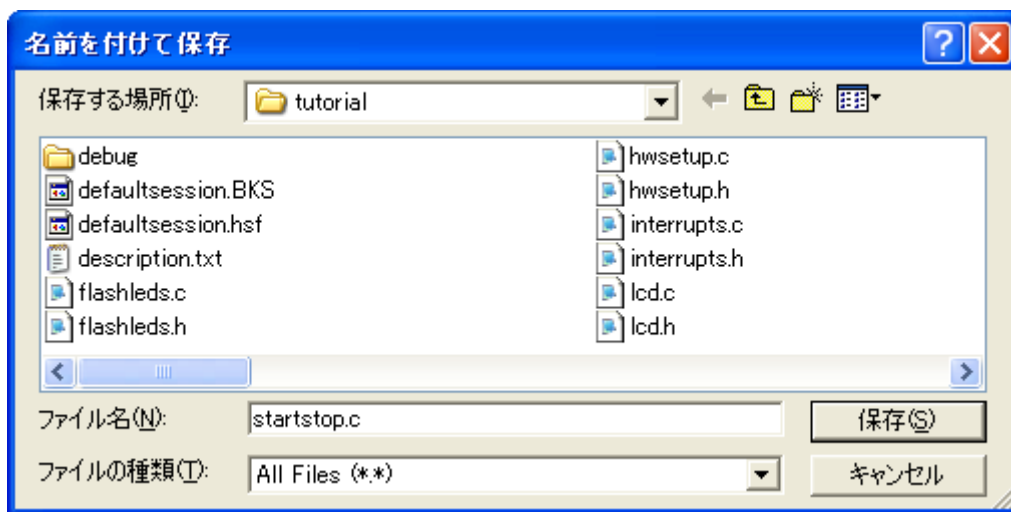
タイマ RC のカウントを開始させます。

タイマ RC のカウントを停止させます。

- (3) 作成したプログラムをプロジェクトに追加します。
右クリックから[プロジェクトにファイルの追加]を開き、プロジェクト名[tutorial]を選択してください。



[名前を付けて保存]ダイアログボックスが表示されます。
本書ではファイル名を[startstop.c]にして保存しています。



以上で Start/Stop 機能に設定するタイマの開始、停止処理の追加は終了です。
ソースファイルのビルドを行い、エラーのないことを確認してください。
その後、プログラムをダウンロードし、CPU をリセットしてください。

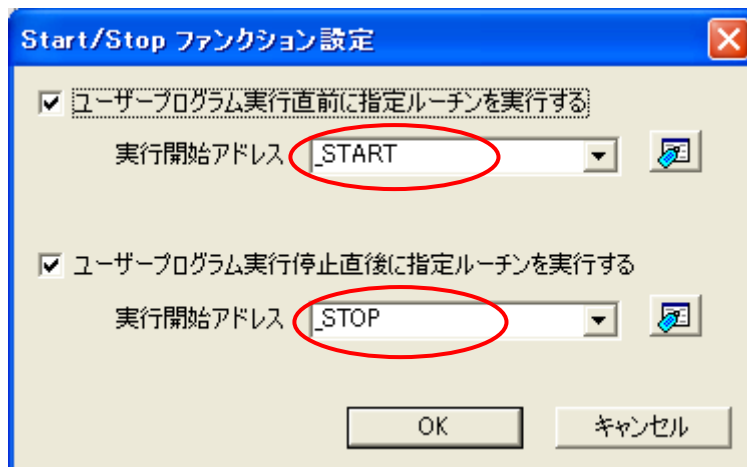
4.2 Start/Stop 機能の設定、実行

作成したタイマの開始、停止処理を Start/Stop 機能に設定します。

- (1) [基本設定]メニューから[エミュレータ]を開き、[Start/Stop ファンクション設定]を選択してください。



- (2) [Start/Stop ファンクション設定]ダイアログボックスが表示されます。
下図のように前章で作成したユーザプログラム実行開始直前、停止直後に実行するルーチンを設定してください。ここではアセンブラシンボルにて関数を指定する必要がありますので、関数名の先頭に“_”をつけて指定します。



以上で Start/Stop 機能の設定は終了です。

- (3) [main.c]ソースファイルの 68 行目にブレークポイントを設定しプログラムを実行してください。
 ブレークポイントを設定したアドレスでプログラムはブレークします。
 68 行目のブレークポイントを解除して、71 行目にブレークポイントを設定してください。
 68 行目から 71 行目までのユーザプログラムの実行時間を計測します。
 ※タイマによる時間計測を行う場合、タイマのカウントソースが変更になると正しい計測が行えません。
 R8C/2D ではリセット直後には低速オンチップオシレータで動作していますが、通常 main 関数に到達する前に
 メインクロック(XIN)に切り替えています。このため、本例では一旦 main 関数の先頭まで実行させています。

行番号	ソース...	E...	S...	ソース
64				*****
65				void main(void)
66	0E452			{
67				/* Reset the LCD module. */
68	0E452	⇒		InitialiseDisplay();
69				
70				/* Display Renesas Splash Screen. */
71	0E456		●	DisplayString(LCD_LINE1, "Renesas");
72	0E466			DisplayString(LCD_LINE2, NICKNAME);
73				

- (4) プログラムを実行してください。
 ブレークポイントを設定したアドレスでプログラムはブレークします。
 これにより、main 関数の先頭 (0E452 番地) から DisplayString 関数の呼び出し (0E456 番地) までの実行時間を計測することができます。

行番号	ソース...	E...	S...	ソース
64				*****
65				void main(void)
66	0E452			{
67				/* Reset the LCD module. */
68	0E452			InitialiseDisplay();
69				
70				/* Display Renesas Splash Screen. */
71	0E456		●	DisplayString(LCD_LINE1, "Renesas");
72	0E466			DisplayString(LCD_LINE2, NICKNAME);
73				

4.3 ユーザプログラムの実行時間を計算

タイマのカウント値からユーザプログラムの実行時間を計算します。

- (1) メモリウィンドウでアドレス H' 00126 番地を開いて 2Byte 長で表示してください。
H' 00126 番地はタイマ RC のカウントレジスタです。

Address	Label	Register	+0	+2	+4	+6	+8	+A	+C	+E
00126		CCC3	F423	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	001F	FF7F	FFFF
00136			FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
00146			FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
00156			FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF	0000	0000	0208
00166			01FD	0101	0101	0101	0101	0101	0101	0101
00176			0101	0101	0101	0101	0101	E2EB	0000	E374
00186			0000	E3EF	0000	E416	0000	FFFF	00FF	0000

カウント値は H' CCC3(=52419)になっています。

- (2) 次に、メモリウィンドウでアドレス H' 00123 番地を開いて 1Byte 長、2 進数表示で表示してください。
H' 00123 番地はタイマ RC のステータスレジスタです。

Address	Label	Register	+0	+1	+2	+3	+4
00123			01110000	10001000	10001000	11000011	11111111
00133			11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
00143			11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
00153			11111111	11111111	11111111	11111111	11111111
00163			00000000	00001000	00000010	11111101	00000001
00173			00000001	00000001	00000001	00000001	00000001
00183			00000000	01110100	11100011	00000000	00000000

タイマ RC のステータスレジスタの 0bit はコンペアー一致フラグ A です。

本書で行ったタイマ RC の設定ではカウントレジスタの値が H'F423 になり、カウントレジスタの値がクリアされるとタイマ RC のステータスレジスタの 0bit は 1 になります。すなわち、このビットが 1 になっていた場合、カウント値がオーバフローしたことを意味します。

この例では、タイマ RC のステータスレジスタの 0bit は 0 なので、カウントレジスタの値はクリアされていません。このため、ユーザプログラムの実行時間はタイマ RC のカウントレジスタの値そのままの 52419 カウントになります。

本書の例では、カウントソースは 625kHz なので、1 カウントは 1.6 μ 秒(1/625kHz=1.6 μ 秒)になります。

ユーザプログラムの実行時間は 1.6 μ 秒*52419=(83870.4 μ 秒)=83.8704m 秒になります。

このように E8a エミュレータ(PC 側)では計測出来ない短い実行時間を計測出来ます。

ただし、この結果には「1. Start/Stop 機能の概要」で説明したファームウェアの実行時間が含まれます。

【注】 本書ではシステムクロックの 32 分周をタイマ RC のカウントソースに設定しています。

ユーザプログラムの実行から停止までにシステムクロックの変更があるとタイマの 1 カウントの時間が一定ではなくなる為、実行時間の計測が行えません。

5. FAQ

【指定ルーチンが実行されるのはユーザプログラムの実行を開始した場合と、停止した場合だけでしょうか】

指定ルーチンは以下の操作を行った場合にも実行されます。

- ステップ実行
- ユーザプログラム実行中のメモリ参照/変更
- ユーザプログラム実行中のイベントブレーク設定

【ユーザプログラム実行時にフラッシュメモリの書き換えが発生します。書き換えが発生する理由は何ですか】

[Start/Stopファンクション設定]ダイアログボックスの設定内容に変更があった場合は、ユーザプログラム実行時にファームウェアが配置されたブロックのフラッシュメモリの書き換えが発生します。

【Start/Stop 機能を使用するときには何か注意することはありますか】

本書のStart/Stopルーチンを記述する上での注意事項にまとめてあります。参照してください。

6. 関連ドキュメント

E8a エミュレータおよび、HEW には本書で取り上げた機能以外にも便利な機能を豊富に備えています。各製品の仕様の詳細、技術情報、制限事項など有用な情報を記載していますので下記の関連ドキュメントも合わせて参照してください。

【E8a エミュレータ関連ドキュメント】

- ・ E8a エミュレータ ユーザーズマニュアル
- ・ E8a エミュレータ ユーザーズマニュアル別冊
R8C/2A、R8C/2B、R8C/2C、R8C/2D 接続時の注意事項

【High-performance Embedded Workshop 関連ドキュメント】

- ・ High-performance Embedded Workshop ユーザーズマニュアル
- ・ High-performance Embedded Workshop リリースノート

【CPU 関連ドキュメント】

- ・ R8C/2C、R8C/2D グループハードウェアマニュアル
- ・ R8C/Tiny シリーズソフトウェアマニュアル
- ・ Renesas Starter Kit for R8C/2D クイックスタートガイド
- ・ Renesas Starter Kit for R8C/2D チュートリアルマニュアル
- ・ Renesas Starter Kit for R8C/2D ユーザーズマニュアル

【M16C シリーズ用 C コンパイラパッケージ関連ドキュメント】

- ・ M3T-NC30WA V.5.43 C コンパイラ ユーザーズマニュアル
(R8C/Tiny, M16C/60, M16C/30, M16C/20, M16C/10, M16C/Tiny シリーズ用 C コンパイラパッケージ)

本製品に関する情報は以下のルネサス・ウェブサイトをご覧ください:

日本サイト: <http://japan.renesas.com/e8a>

グローバルサイト: <http://www.renesas.com/e8a>

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	2008.05.14	—	初版発行

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用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」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頂きますとともに、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下さい。
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ものです。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下さい。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下さい。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下さい。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)を行なうもの。
 - 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致します。
11. 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。
12. 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致します。
13. 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下さい。