

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。

SH7080/SH7146/SH7125/SH7200 シリーズ

MTU2 と MTU2S のタイマ同期動作

要旨

本アプリケーションノートは、MTU2 と MTU2S のタイマ同期動作機能について述べます。

動作確認デバイス

- ・マイコン : SH7085 (R5F7085)
- ・動作周波数 : 内部クロック 80 MHz
 - : バスクロック 40 MHz
 - : 周辺クロック 40 MHz
 - : MTU2 クロック 40 MHz
 - : MTU2S クロック 40 MHz
- ・C コンパイラ : ルネサステクノロジ製 Ver.7.1.04

目次

1. 仕様	2
2. 使用機能説明	3
3. 動作説明	5
4. ソフトウェア説明	6
5. フローチャート	11
6. ホームページとサポート窓口	12

1. 仕様

- (1) MTU2 と MTU2S のカウントを同時にスタートします。
- (2) MTU2 および MTU2S のチャンネル 3 を用いてカウントアップ動作を行い, TGRA_3, TGRA_3S とのコンペアマッチでカウンタをクリアします。
- (3) TIOC3A 端子および TIOC3AS 端子からコンペアマッチ周期に同期したトグル出力を行います。
- (4) MTU2, MTU2S 共に 40 MHz でカウントします。
- (5) MTU2 と MTU2S の条件を同じとすることで,異なる二つのモジュール (MTU2, MTU2S) から同一の波形を出力します。

【注】 カウンタ同期スタートは,各動作モードで使用可能です。MTU2 および MTU2S を相補 PWM モードで使用することで,同期した 2 系統の PWM 波形の出力が可能です

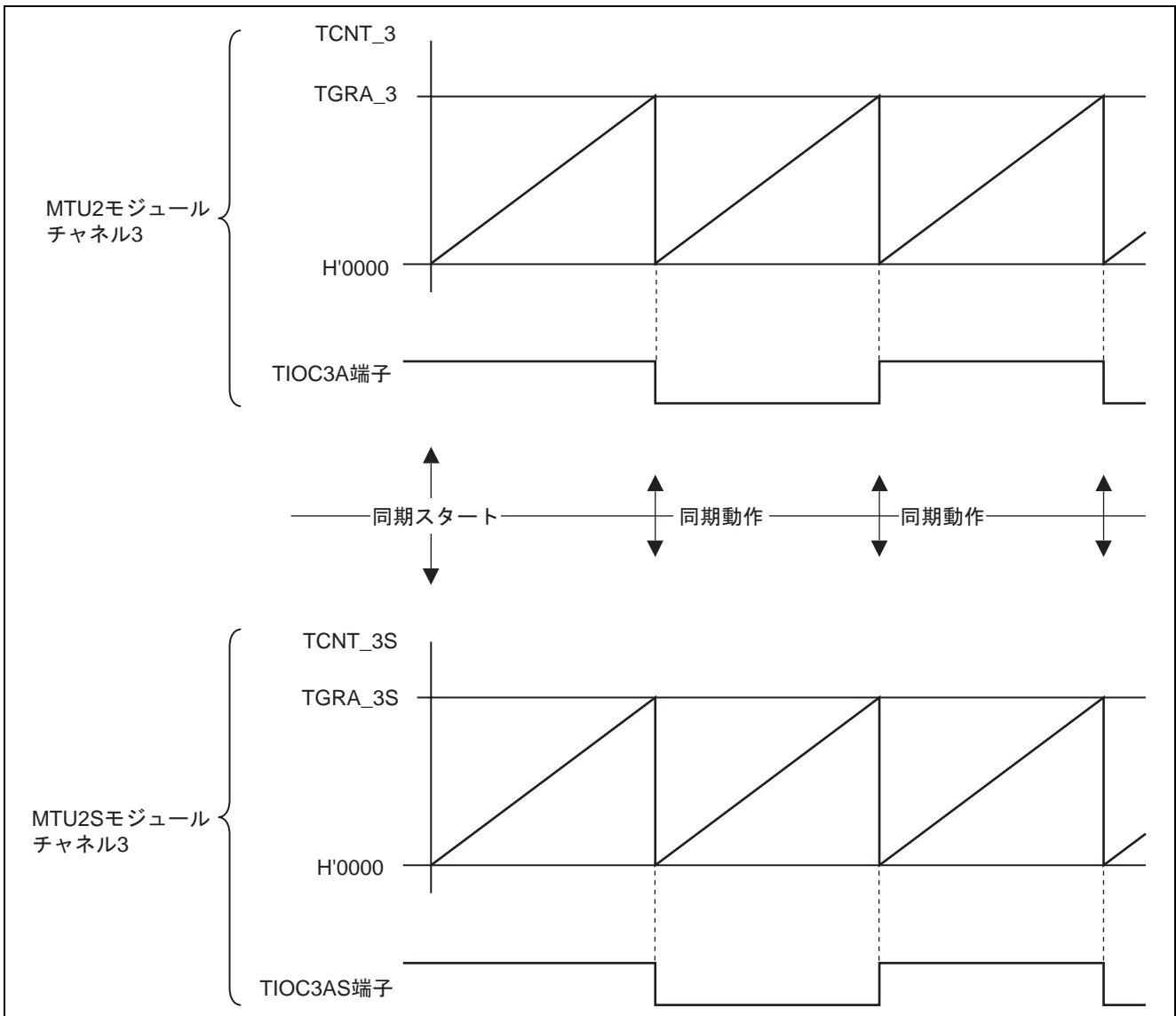


図1 MTU2 と MTU2S のタイマ同期スタート

2. 使用機能説明

本タスク例では、MTU2 および MTU2S のチャンネル 3 (ch3) を用いてカウント動作を行います。動作モードは、通常動作モードです。

MTU2 と MTU2S でカウンタの同期スタートが可能なのは、MTU2 のチャンネル 0, 1, 2, 3, 4 と MTU2S のチャンネル 3, 4 です。MTU2 および MTU2S のチャンネル 5 は、カウンタの同期スタートは行えません。

図 2 に、本タスク例で使用する機能の一部のブロック図を示し、以下に本タスク例での機能説明をします。

MTU2S は、MTU2 のチャンネル 3, 4, 5 と同じ構成であり、機能内容も同じです。

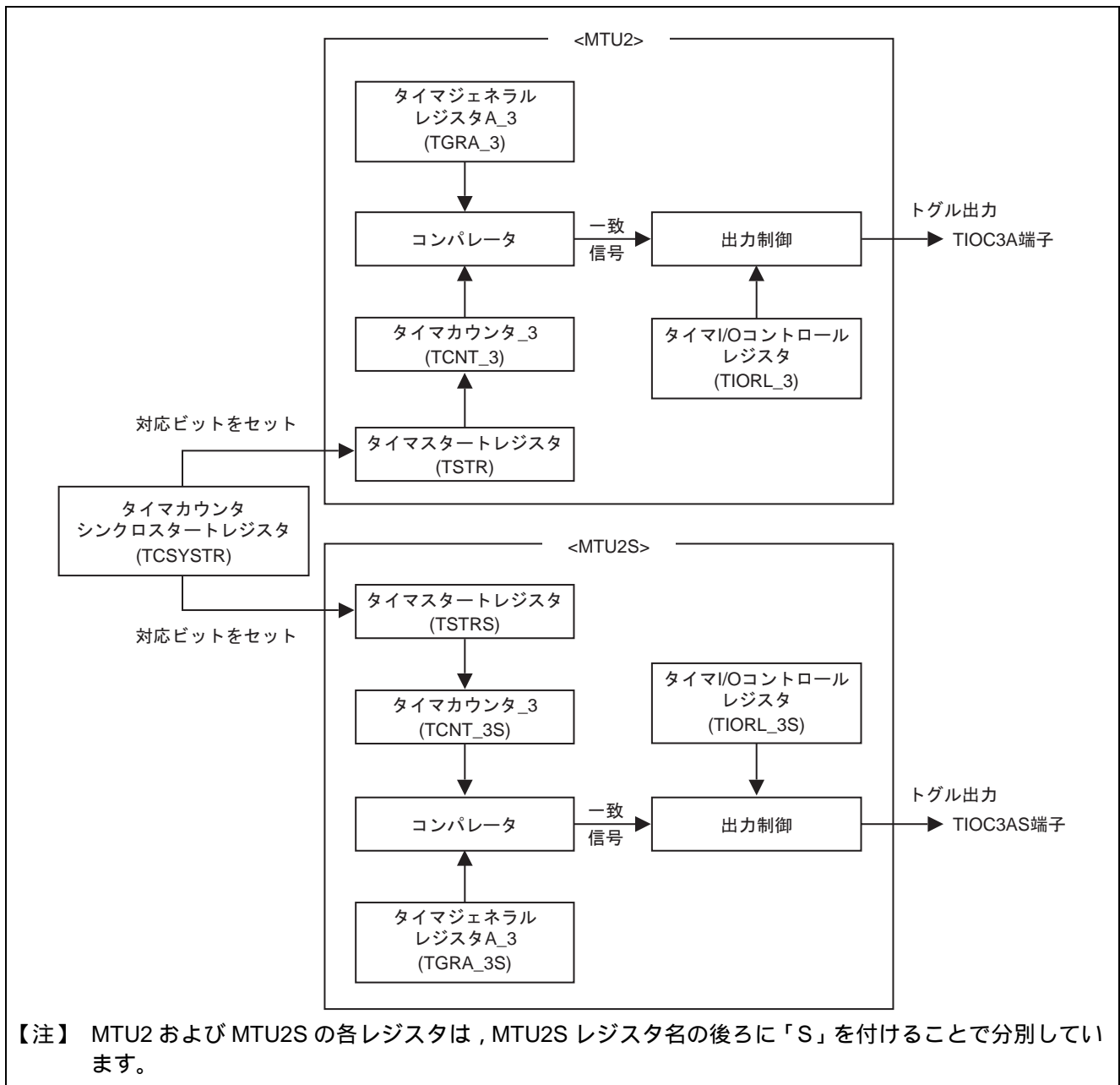


図 2 MTU2 (ch3) と MTU2S (ch3) のブロック図

- タイマカウンタ_{3/3S} (TCNT_{3/3S}) は、読み出し / 書き込み可能な 16 ビットのカウンタです。8 ビット単位でのアクセスは禁止されていますので、必ず 16 ビット単位でアクセスしてください。
- タイマジェネラルレジスタ A_{3/3S} (TGRA_{3/3S}) は、読み出し / 書き込み可能な 16 ビットのレジスタです。TGRA_{3/3S} は、コンペアレジスタとして機能し、常に TCNT₃ と比較しています。
- タイマ I/O コントロールレジスタ L_{3/3S} (TIORL_{3/3S}) は、読み出し / 書き込み可能な 16 ビットのレジスタです。TIORL_{3/3S} は、TGRA_{3/3S} の機能と TIOC3A/3AS 端子の機能を設定します。
- タイマスタートレジスタ / S (TSTR / S) は、読み出し / 書き込み可能な 8 ビットのレジスタです。TSTR / S は、TCNT_{3/3S} のカウント開始 / 停止を選択します。
- タイマカウントシンクロスタートレジスタ (TCSYSTR) は、読み出し / 書き込み可能な 8 ビットのレジスタです。TCSYSTR は、MTU2 と MTU2S のカウンタの同期スタートを設定します。同期スタートさせるカウンタに対応する TCSYSTR のビットを 1 にセットすることで、MTU2 および MTU2S の TSTR の対応するビットがクリアされます。TCSYSTR のセットしたビットは、MTU2 および MTU2S のタイマカウント開始後、自動的にクリアされます。

3. 動作説明

図3にMTU2, MTU2S タイマ同期スタートの動作説明を示します。

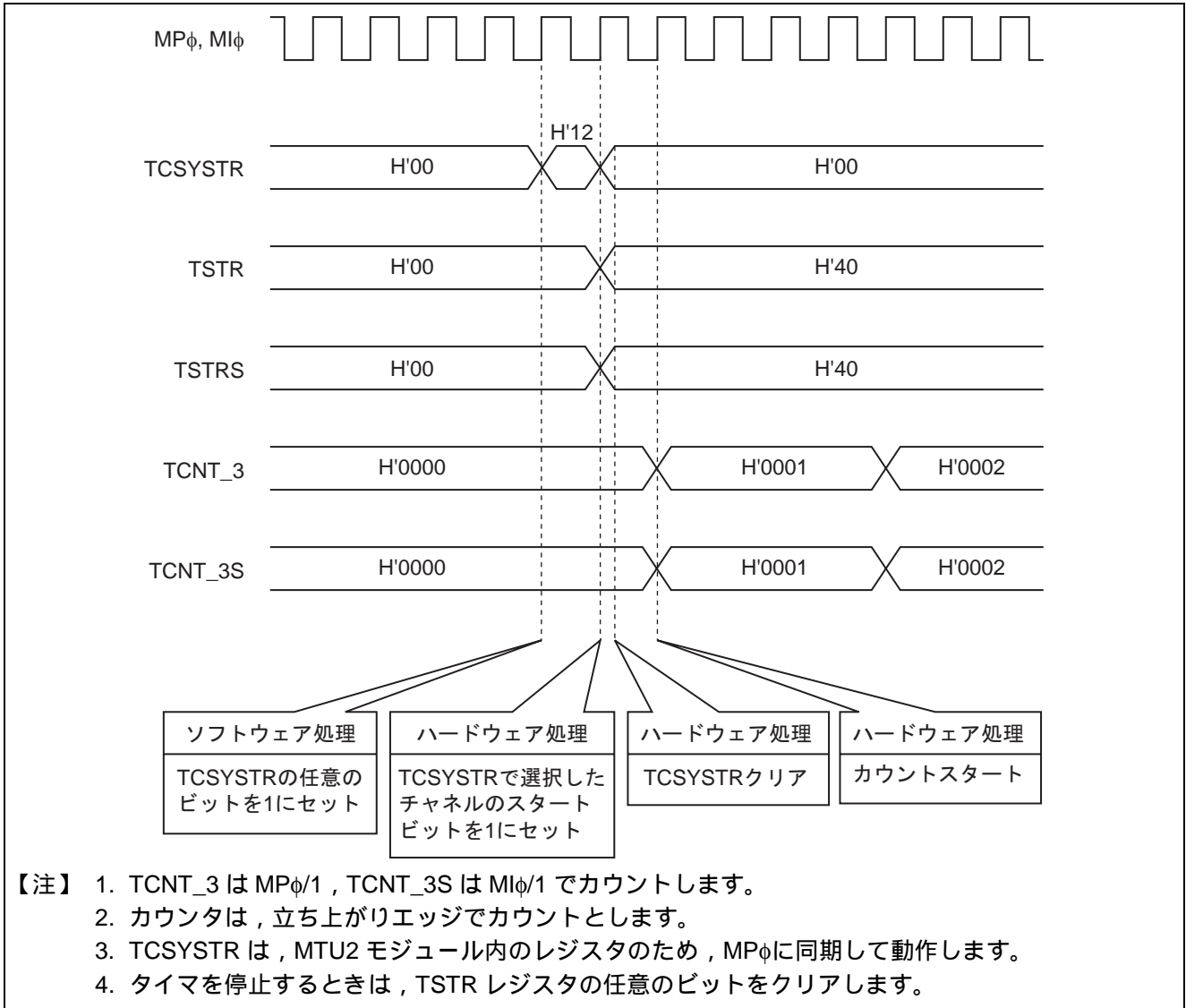


図3 MTU2, MTU2S タイマ同期スタート動作説明

4. ソフトウェア説明

4.1 モジュール説明

表 1 に本タスク例のモジュール説明を示します。

表 1 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 ()	MTU2, MTU2S の初期設定およびタイマカウントスタート

4.2 内部レジスタ説明

表 2 に本タスク例で使用するレジスタを示します。なお、設定値は本タスク例において使用している値であり、初期値とは異なります。

表 2 使用内部レジスタ説明

レジスタ名		機能	設定値
ビット	ビット名		
FRQCR		周波数制御レジスタ PLL 回路の出力周波数に対しての動作周波数の分周率を指定 FRQCR = H'0249 のとき以下の分周率に設定 内部クロック : ×1 バスクロック : × 1/2 周辺クロック : × 1/2 MTU2S クロック : × 1/2 MTU2 クロック : × 1/2	H'0249
STBCR4		スタンバイコントロールレジスタ 4	H'3F
7	MSTP23	モジュールストップビット 23 MSTP23 = b'0 のとき MTU2S ヘクロックを供給	0
6	MSTP22	モジュールストップビット 22 MSTP22 = b'0 のとき MTU2 ヘクロックを供給	0
PECRL3		ポート E コントロールレジスタ L3	H'0001
15	—	リザーブビット	0
14	PE11MD2	PE11 モードビット	0
13	PE11MD1	PE11MD [2-0] = b'000 のとき端子機能を PE11 (汎用入出力)	0
12	PE11MD0	に設定	0
11	—	リザーブビット	0
10	PE10MD2	PE10 モードビット	0
9	PE10MD1	PE10MD [2-0] = b'000 のとき端子機能を PE10 (汎用入出力)	0
8	PE10MD0	に設定	0
7	—	リザーブビット	0
6	PE9MD2	PE9 モードビット	0
5	PE9MD1	PE9MD [2-0] = b'000 のとき端子機能を PE9 (汎用入出力) に	0
4	PE9MD0	設定	0
3	—	リザーブビット	0
2	PE8MD2	PE8 モードビット	0
1	PE8MD1	PE8MD [2-0] = b'001 のとき端子機能を TIOC3A に設定	0
0	PE8MD0		1

表 2 使用内部レジスタ説明 (つづき)

レジスタ名		機能	設定値
ビット	ビット名		
PDCRH4		ポート D コントロールレジスタ H4	H'3000
15	—	リザーブビット	0
14	—		0
13	PD31MD1	PD31 モードビット	1
12	PD31MD0	PD31MD [1-0] = b'11 のとき端子機能を TIOC3AS に設定	1
11	—	リザーブビット	0
10	—		0
9	PD30MD1	PD30 モードビット	0
8	PD30MD0	PD30MD [1-0] = b'00 のとき端子機能を PD30 (汎用入出力) に設定	0
7	—	リザーブビット	0
6	—		0
5	PD29MD1	PD29 モードビット	0
4	PD29MD0	PD29MD [1-0] = b'00 のとき端子機能を PD29 (汎用入出力) に設定	0
3	—	リザーブビット	0
2	—		0
1	PD28MD1	PD28 モードビット	0
0	PD28MD0	PD28MD [1-0] = b'00 のとき端子機能を PD28 (汎用入出力) に設定	0
TSTR		タイマスタートレジスタ	H'00
7	CTS4	カウンタスタート 4 CTS4 = b'0 のとき TCNT_4 はカウント動作停止	1
6	CTS3	カウンタスタート 3 CTS3 = b'0 のとき TCNT_3 はカウント動作停止	1
5	—	リザーブビット	0
4	—		0
3	—		0
2	CTS2	カウンタスタート 2 CTS2 = b'0 のとき TCNT_2 はカウント動作停止	0
1	CTS1	カウンタスタート 1 CTS1 = b'0 のとき TCNT_1 はカウント動作停止	0
0	CTS0	カウンタスタート 0 CTS0 = b'0 のとき TCNT_0 はカウント動作停止	0
TCR_3		タイマコントロールレジスタ_3	H'20
7	CCLR2	カウンタクリア 2, 1, 0	0
6	CCLR1	CCLR [2-0] = b'001 のとき TCNT_3 は TGRA_3 とのコンペア	0
5	CCLR0	マッチでクリア	1
4	CKEG1	クロックエッジ 1, 0	0
3	CKEG0	CKEG [1-0] = b'00 のとき内部クロックの立ち上がりエッジでカウント	0
2	TPSC2	タイマプリスケアラ 2, 1, 0	0
1	TPSC1	TPSC [2-0] = b'000 のとき TCNT_3 は MPφ/1 でカウント	0
0	TPSC0		0

表 2 使用内部レジスタ説明 (つづき)

レジスタ名		機能	設定値
ビット	ビット名		
TMDR_3		タイマモードレジスタ_3	H'00
7	—	リザーブビット	0
6	—	リザーブビット	0
5	BFB	バッファ動作 B BFB = b'0 のとき TGRB_3 と TGRD_3 は通常動作	0
4	BFA	バッファ動作 A BFA = b'0 のとき TGRA_3 と TGRC_3 は通常動作	0
3	MD3	モード 3~0	0
2	MD2	MD [3-0] = b'0000 のとき MTU2 は通常動作モード	0
1	MD1		0
0	MD0		0
TIORH_3			タイマ I/O コントロールレジスタ H_3
7	IOB3	I/O コントロール B3 ~ B0 IOB [3-0] = b'0000 のとき TGRB_3 はアウトプットコンペアレジスタとして動作し TIOC3B 端子は出力保持	0
6	IOB2		0
5	IOB1		0
4	IOB0		0
3	IOA3	I/O コントロール A3 ~ A0 IOA [3-0] = b'0111 のとき TGRA_3 はアウトプットコンペアレジスタとして動作し TIOC3A 端子は初期出力ハイレベルでコンペアマッチでトグル出力	0
2	IOA2		1
1	IOA1		1
0	IOA0		1
TGRA_3		タイマジェネラルレジスタ A_3 TCNT_3 とのコンペアマッチ周期を設定	H'A000
TCNT_3		タイマカウンタ_3	H'0000
TSTRS		タイマスタートレジスタ S	H'00
7	CTS4	カウンタスタート 4 CTS4 = b'0 のとき TCNT_4S はカウント動作停止	0
6	CTS3	カウンタスタート 3 CTS3 = b'0 のとき TCNT_3S はカウント動作停止	0
5	—	リザーブビット	0
4	—		0
3	—		0
2	—		0
1	—		0
0	—		0

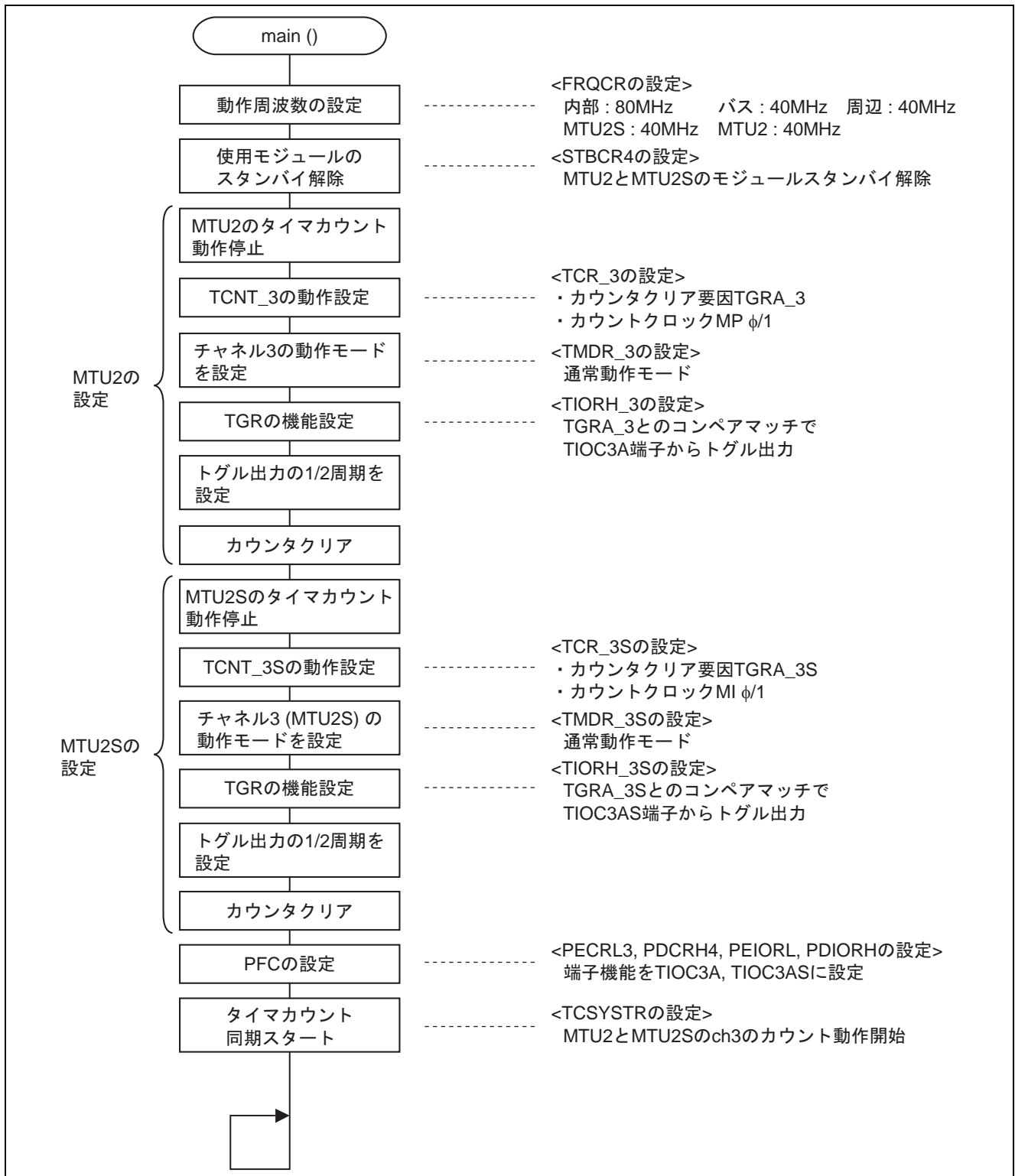
表 2 使用内部レジスタ説明 (つづき)

レジスタ名			機能	設定値
ビット	ビット名			
TCR_3S			タイマコントロールレジスタ_3S	H'20
7	CCLR2	カウンタクリア 2, 1, 0	0	
6	CCLR1	CCLR [2-0] = b'001 のとき TCNT_3S は TGRA_3S とのコンペアマッチでクリア	0	
5	CCLR0		1	
4	CKEG1	クロックエッジ 1, 0	0	
3	CKEG0	CKEG [1-0] = b'00 のとき内部クロックの立ち上がりエッジでカウント	0	
2	TPSC2	タイマプリスケラ 2, 1, 0	0	
1	TPSC1	TPSC [2-0] = b'000 のとき TCNT_3S は M ϕ /1 でカウント	0	
0	TPSC0		0	
TMDR_3S			タイマモードレジスタ_3S	H'00
7	—	リザーブビット	0	
6	—	リザーブビット	0	
5	BFB	バッファ動作 B BFB = b'0 のとき TGRB_3S と TGRD_3S は通常動作	0	
4	BFA	バッファ動作 A BFA = b'0 のとき TGRA_3S と TGRC_3S は通常動作	0	
3	MD3	モード 3 ~ 0	0	
2	MD2	MD [3-0] = b'0000 のとき MTU2S は通常動作モード	0	
1	MD1		0	
0	MD0		0	
TIORH_3S			タイマ I/O コントロールレジスタ H_3S	H'07
7	IOB3	I/O コントロール B3 ~ B0	0	
6	IOB2	IOB [3-0] = b'0000 のとき MTU2S_TGRB_3 はアウトプットコンペアレジスタとして動作し TIOC3B 端子は出力保持	0	
5	IOB1		0	
4	IOB0		0	
3	IOA3	I/O コントロール A3 ~ A0	0	
2	IOA2	IOA [3-0] = b'0111 のとき TGRA_3S はアウトプットコンペアレジスタとして動作し TIOC3A 端子は初期出力ハイレベルでコンペアマッチでトグル出力	1	
1	IOA1		1	
0	IOA0		1	
TGRA_3S			タイマジェネラルレジスタ A_3S TCNT_3S とのコンペアマッチ周期を設定	H'A000
TCNT_3S			タイマカウンタ_3S	H'0000

表 2 使用内部レジスタ説明 (つづき)

	レジスタ名		機能	設定値
	ビット	ビット名		
TCSYSTR			タイマカウントシンクロスタートレジスタ	H'12
	7	SCH0	シンクロスタート 0 SCH0 = b'0 のとき MTU2 の TCNT_0 はシンクロスタートしない	0
	6	SCH1	シンクロスタート 1 SCH1 = b'0 のとき MTU2 の TCNT_1 はシンクロスタートしない	0
	5	SCH2	シンクロスタート 2 SCH2 = b'0 のとき MTU2 の TCNT_2 はシンクロスタートしない	0
	4	SCH3	シンクロスタート 3 SCH3 = b'1 のとき MTU2 の TCNT_3 はシンクロスタートする	1
	3	SCH4	シンクロスタート 4 SCH4 = b'0 のとき MTU2 の TCNT_4 はシンクロスタートしない	0
	2	—	リザーブビット	0
	1	SCH3S	シンクロスタート 3S SCH3S = b'1 のとき MTU2S の TCNT_3 はシンクロスタートする	1
	0	SCH4S	シンクロスタート 4S SCH4S = b'0 のとき MTU2S の TCNT_4 はシンクロスタートしない	0

5. フローチャート



6. 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://www.renesas.com/>

カスタマサポートセンタ

E-mail : csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2005.03.16	—	初版発行

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すは、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、その他お気付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。