

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。

R8C/27 グループ

100V系 IH制御

1. 要約

この資料はR8C/27グループのPWM2モードによるアウトプットコンペア機能を使用した100V系IH制御について掲載しています。

2. はじめに

この資料で説明する応用例は次のマイコン、条件での利用に適用されます。

- マイコン : R8C/27グループ
- 発振周波数 : 16MHz
- CPUクロック : 16MHz (fl)
- タイマカウントソース : 16MHz (fl)

3. 100V系IH制御

3.1 概要

1. 図 3.1 に示すように、R8C/27 グループを使用して 100V 系 IH 制御を行います。
2. R8C/27 グループ内蔵タイマにより、PWM 波形を生成し、ドライブ回路へ出力します。
3. R8C/27 グループは IGBT のスイッチングにより発生する共振電圧 (V_{CE}) のゼロ電圧点を検出し、PWM 波形を再出力することで 1 石電圧共振方式による IH 制御を行います。

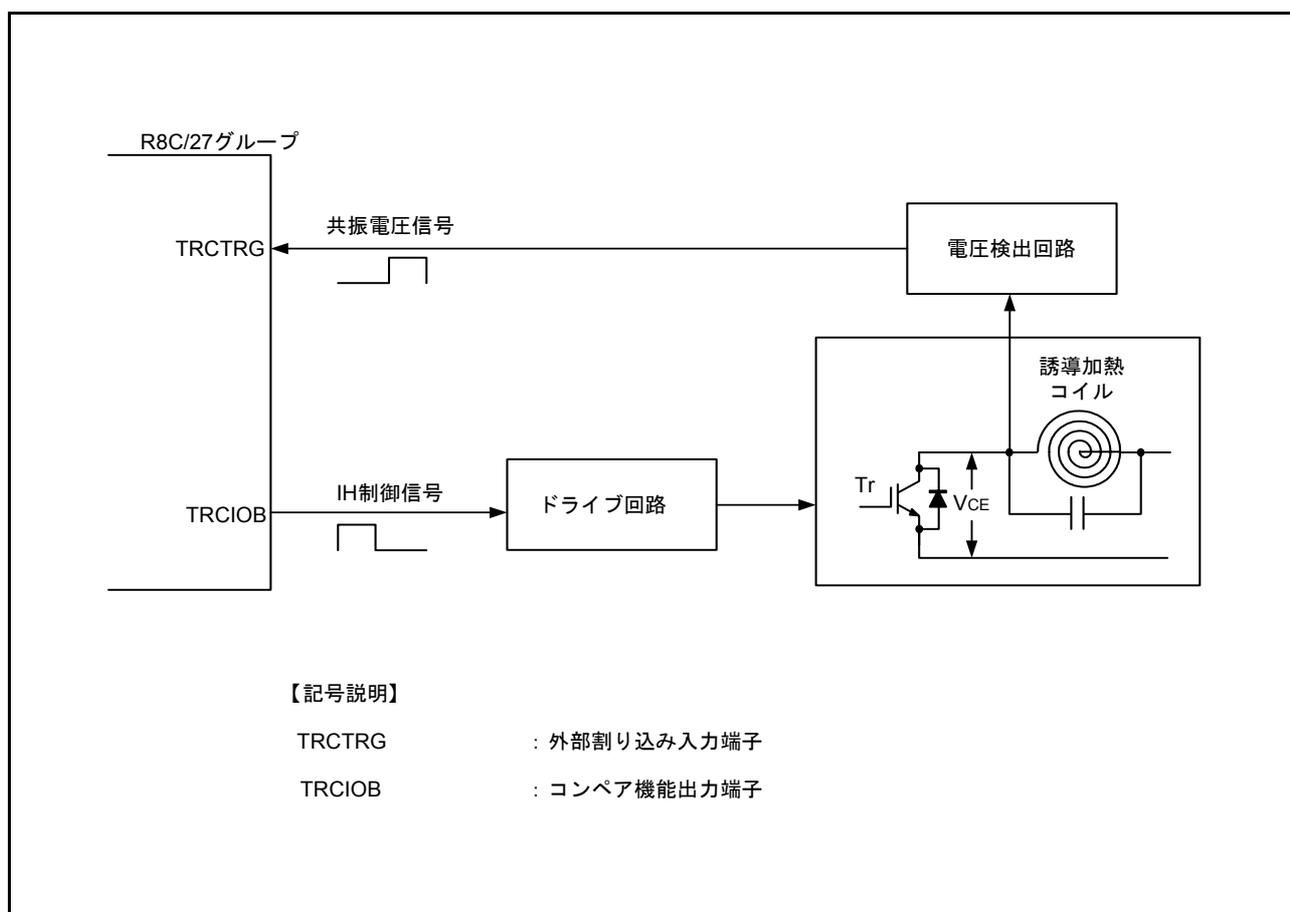


図 3.1 100V 系 IH 制御

3.2 仕様

1. 100V 系 IH 制御するための PWM 波形をタイマ RC で生成し、TRCIOB 端子より出力します。
2. IGBT のスイッチング時に発生する共振電圧信号をフィードバック信号として、外部トリガ (TRCTRГ) 端子に入力します。この信号の立ち下がりエッジをトリガとして、PWM 波形を再出力します。
3. ポート P0_1 ~ P0_0 へのスイッチ入力により、出力状態を選択します。スイッチ入力と出力状態の関係を表 3.1 に示します。

表 3.1 スイッチ入力と出力状態の関係

P0_1	P0_0	出力状態	Ton[μs]
L	L	停止	—
L	H	出力あり	2
H	L	出力あり	10
H	H	出力あり	30

3.3 使用機能

1. 図 3.2 のように R8C/27 グループのタイマ RC (PWM2 モード) および I/O ポートの各機能を割り付け、100V系 IH 制御を行います。

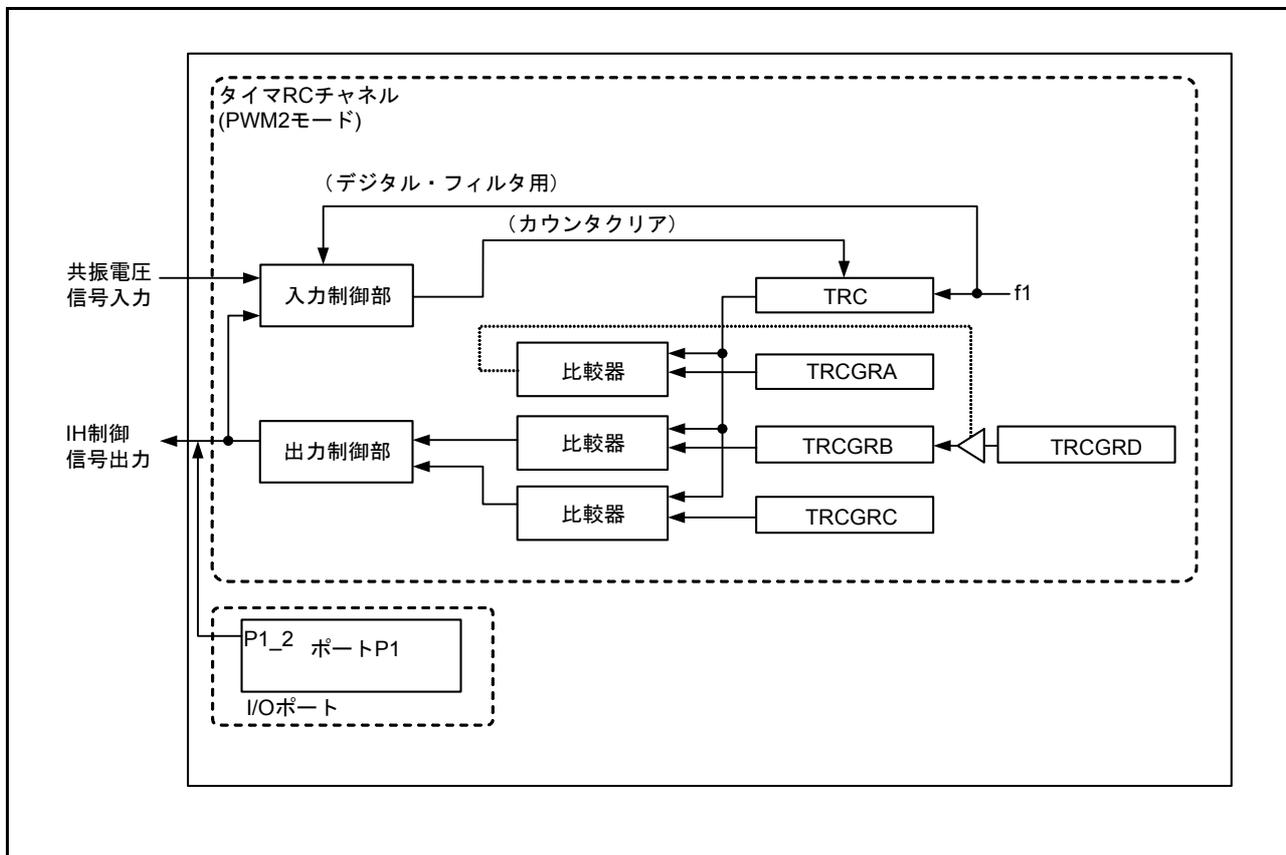


図 3.2 100V系 IH 制御ブロック図

以下に R8C/27 グループの機能割り付けについて説明します。

- タイマ RC チャンネル (PWM2 モード) : IH 制御のための PWM 波形の生成を行い、TRCIOB 端子より出力します。
- 外部割トリガ入力 (TRCTRG) : IGBT のスイッチング時に発生する共振電圧信号の (立ち下がりエッジ) を入力します。この信号をトリガとして PWM 波形が再出力されます。
- I/O ポート (P1_2) : 初期時の OFF 出力 ("L" 出力) する際に使用します。

3.4 動作説明

1. 図 3.3 に IH 制御出力開始時の動作原理を説明します。図 3.3 に示すように R8C/27 グループのハードウェア処理、およびソフトウェア処理により IH 制御出力を開始します。

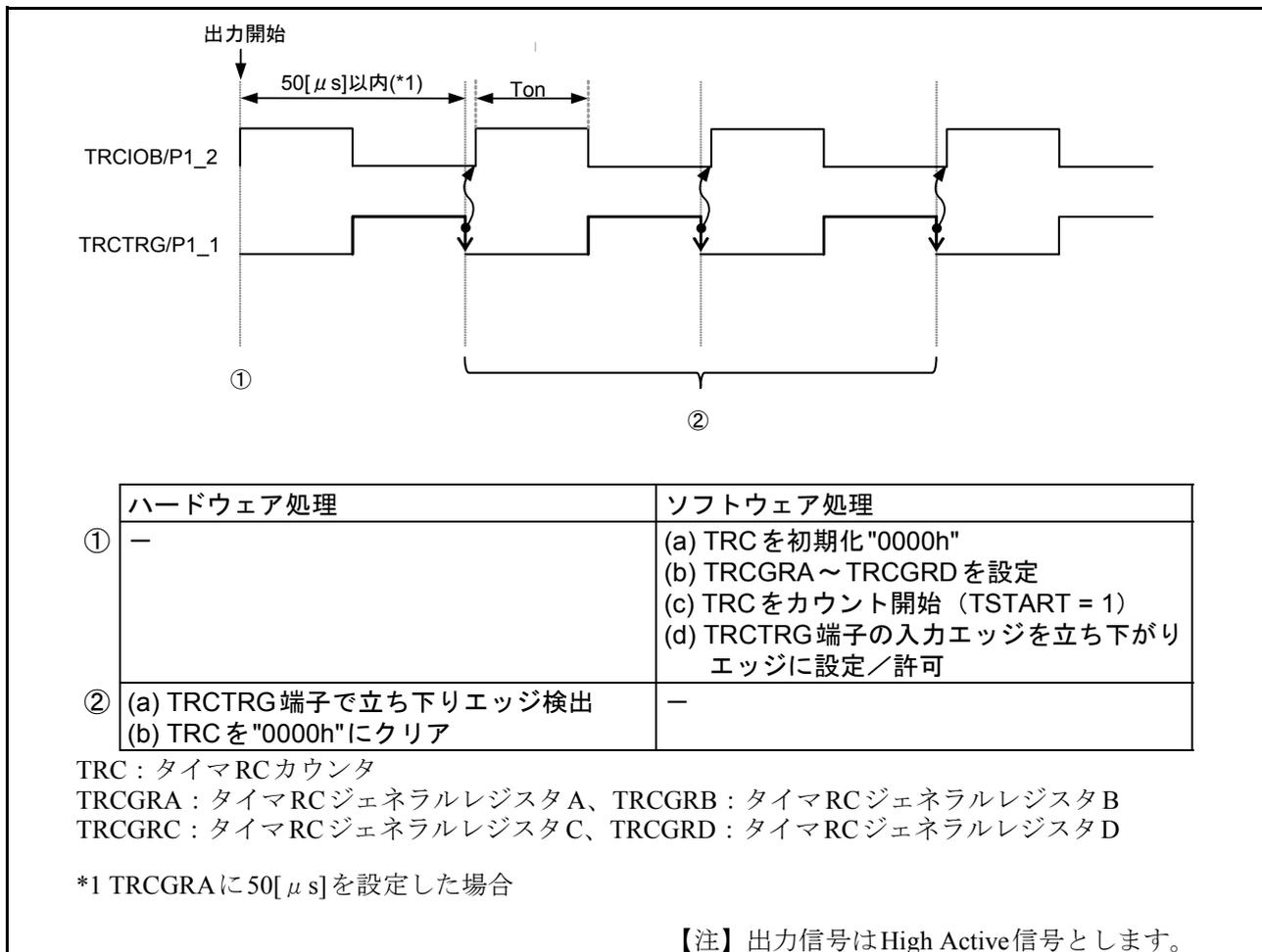


図 3.3 IH 制御出力開始時の動作原理

2. 図 3.4にIH制御出力変更時の動作原理について説明します。図 3.4に示すようにR8C/27グループのハードウェア処理、およびソフトウェア処理によりIH制御出力を変更します。

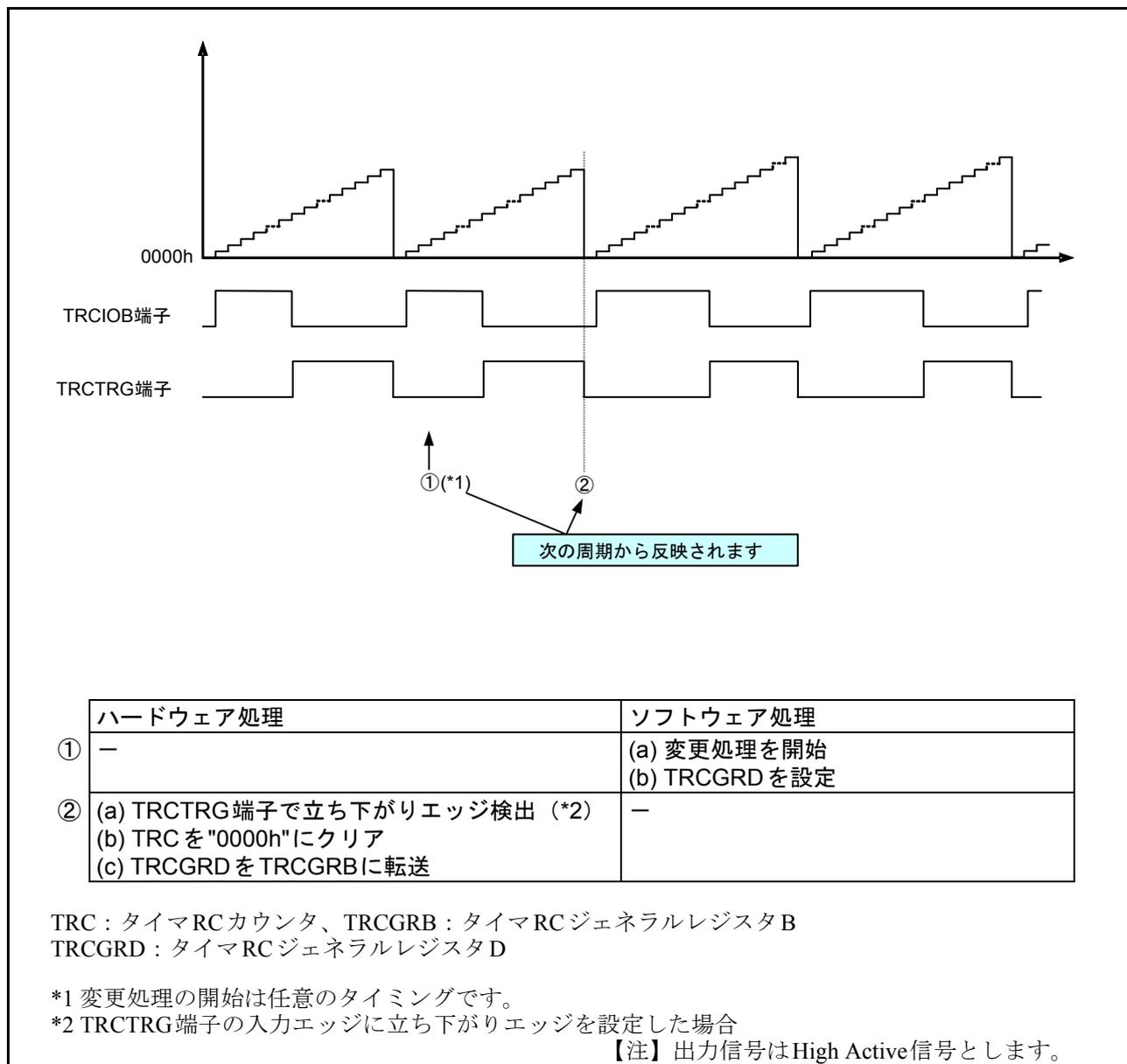


図 3.4 IH制御出力変更時の動作原理

3. 図 3.5にIH制御出力停止時の動作原理について説明します。図 3.5に示すようにR8C/27グループのハードウェア処理、およびソフトウェア処理によりIH制御出力を停止します。

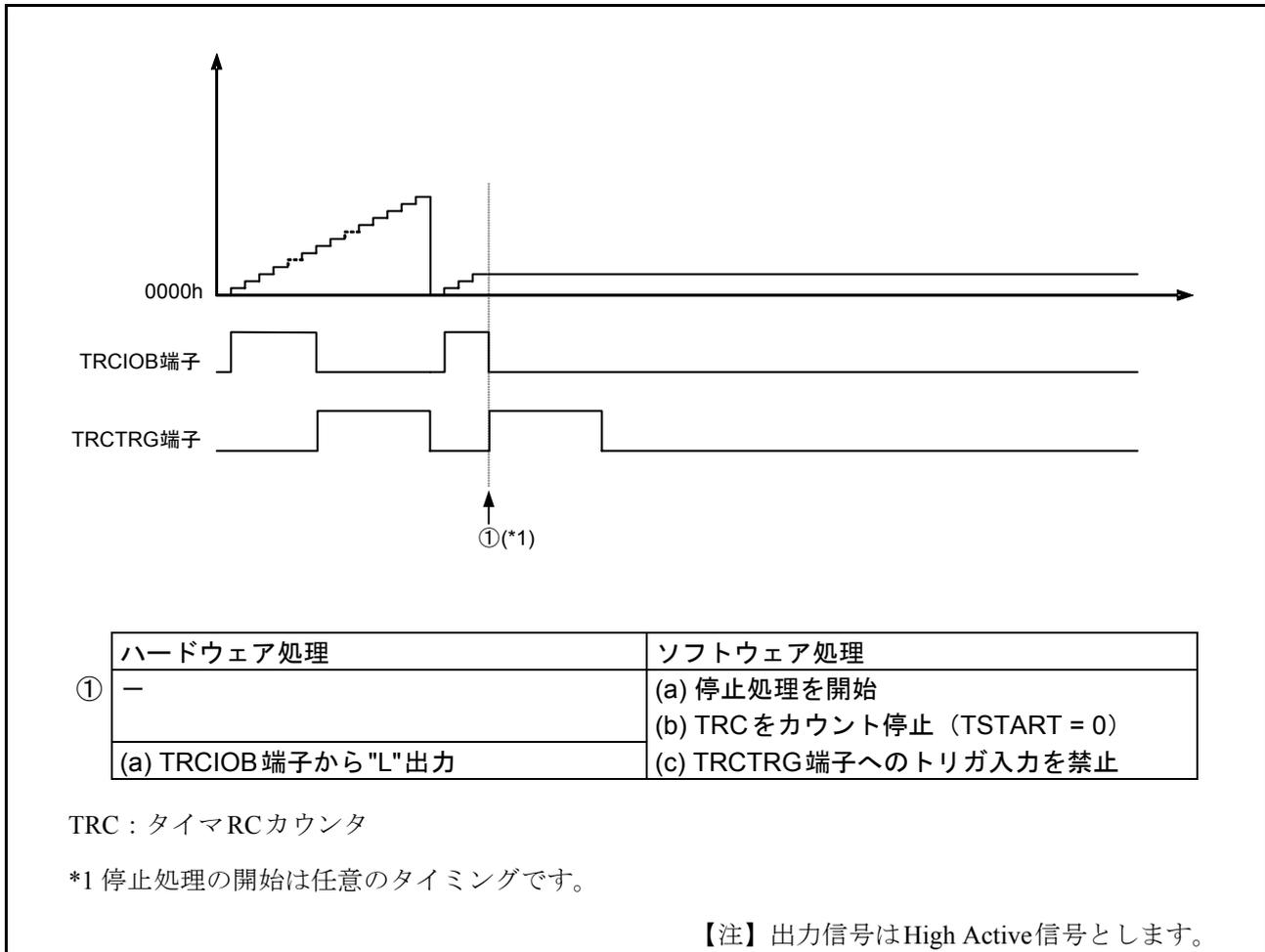
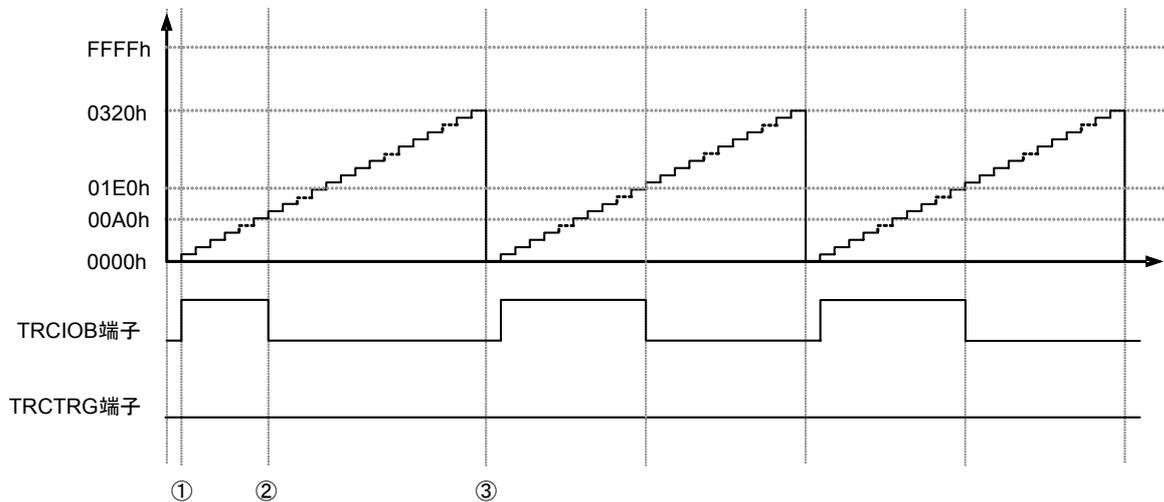


図 3.5 IH制御出力停止時の動作原理

4. PWM波形はタイマRCのPWM2モードを用いたアウトプットコンペアにより生成し、TRCIOB端子から出力します。図 3.6にPWM2モードによるアウトプットコンペア出力波形の動作原理 (TRCTRG端子へのトリガ入力がない場合)、図 3.7にPWM2モードによるアウトプットコンペア出力波形の動作原理 (TRCTRG端子へのトリガ入力がある場合) を説明します。



	ハードウェア処理	ソフトウェア処理
①	(a) TRCとTRCGRC一致 (b) TRCIOB端子から"H"出力	—
②	(a) TRCとTRCGRB一致 (b) TRCIOB端子から"L"出力	—
③	(a) TRCとTRCGRA一致 (b) TRCを"0000h"にクリア (c) TRCGRDをTRCGRBに転送 (*1)	—

設定値

TRCGRC : 0000h (遅延なし)、TRCGRB : 00A0h (Ton=10 μ s)

TRCGRD : 01E0h (Ton=30 μ s)、TRCGRA : 0320h (周期=50 μ s)

TRC : タイマRCカウンタ

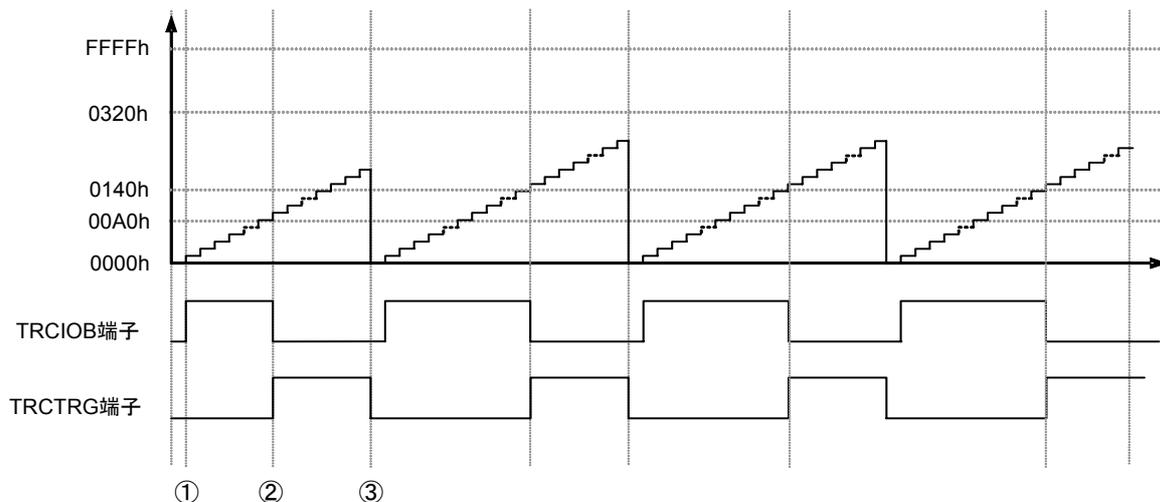
TRCGRA : タイマRCジェネラルレジスタA、TRCGRB : タイマRCジェネラルレジスタB

TRCGRC : タイマRCジェネラルレジスタC、TRCGRD : タイマRCジェネラルレジスタD

*1 TRCGRDをTRCGRBのバッファレジスタに設定した場合

【注】出力信号はHigh Active信号とします。

図 3.6 アウトプットコンペア出力波形の動作原理 (TRCTRG端子へのトリガ入力がない場合)



	ハードウェア処理	ソフトウェア処理
①	(a) TRC と TRCGRC 一致 (b) TRCIOB 端子から "H" 出力	—
②	(a) TRC と TRCGRB 一致 (b) TRCIOB 端子から "L" 出力	—
③	(a) TRCTRG 端子で立ち下がりエッジ検出 (*2) (b) TRC を "0000h" にクリア (c) TRCGRD を TRCGRB に転送 (*1)	—

設定値

TRCGRC : 0000h (遅延なし)、TRCGRB : 00A0h (Ton=10[μ s])

TRCGRD : 01E0h (Ton=30[μ s])、TRCGRA : 0320h (周期=50[μ s])

TRC : タイマRCカウンタ

TRCGRA : タイマRCジェネラルレジスタA、TRCGRB : タイマRCジェネラルレジスタB

TRCGRC : タイマRCジェネラルレジスタC、TRCGRD : タイマRCジェネラルレジスタD

*1 TRCGRD を TRCGRB のバッファレジスタに設定した場合

*2 TRCTRG 端子の入力エッジに立ち下がりエッジを設定した場合

【注】出力信号はHigh Active信号とします。

図 3.7 アウトプットコンペア出力波形の動作原理 (TRCTRG 端子へのトリガ入力がある場合)

3.5 使用上の注意事項

- (1) PWM波形出力中に遅延時間および出力周期の変更はできません。

4. 内部SFR説明

図 4.2～図 4.16に本アプリケーションで使用する内部SFRを示します。

図 4.1に内部使用SFR図の見方を説明します。基本的なレジスタ図の見方はハードウェアマニュアルを参照ください。

また、各レジスタの内容は最新版のハードウェアマニュアルでご確認ください。

システムクロック制御レジスタ0(注1)

”0”または”1” : 本アプリケーションにおける設定
空白 : ”0”、あるいは”1”を設定

ビット シンボル	ビット名	機能	RW
— (b0)	予約ビット	“0”にしてください。	RW
CM01	XIN-XCIN切り替えビット(注12)	0 : XINクロック 1 : XCINクロック	RW
CM02	WAIT時周辺機能クロック 停止ビット	0 : ウェイトモード時、周辺機能ク ロック停止しない 1 : ウェイトモード時、周辺機能ク ロック停止する	RW
CM03	XCIN-XCOUT駆動能力選択ビット (注2)	0 : LOW 1 : HIGH	RW
CM04	XCINクロック(XCIN-XCOUT) 発振ビット(注3、4、5、12)	0 : 停止 1 : 発振(注6、7)	RW
CM05	XINクロック(XIN-XOUT) 停止ビット(注3、8)	0 : 発振(注9) 1 : 停止(注10)	RW
CM06	システムクロック分周比 選択ビット0(注11)	0 : CM16、CM17有効 1 : 8分周モード	RW
— (b7)	予約ビット	“0”にしてください。	RW

レジスタ値: 00001000

シンボル: CMO

アドレス: 0006h番地

リセット後の値: 01101000b

図 4.1 内部使用SFR図の見方

システムクロック制御レジスタ0(注1)

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0		シンボル	アドレス	リセット後の値
0 0 0 0 1 0 0 0		CM0	0006h番地	01101000b
ビットシンボル		ビット名	機能	RW
— (b0)		予約ビット	“0” にしてください。	RW
CM01		XIN-XCIN切り替えビット(注12)	0 : XINクロック 1 : XCINクロック	RW
CM02		WAIT時周辺機能クロック停止ビット	0 : ウェイトモード時、周辺機能クロック停止しない 1 : ウェイトモード時、周辺機能クロック停止する	RW
CM03		XCIN-XCOUT駆動能力選択ビット(注2)	0 : LOW 1 : HIGH	RW
CM04		XCINクロック(XCIN-XCOUT)発振ビット(注3、4、5、12)	0 : 停止 1 : 発振(注6、7)	RW
CM05		XINクロック(XIN-XOUT)停止ビット(注3、8)	0 : 発振(注9) 1 : 停止(注10)	RW
CM06		システムクロック分周比選択ビット0(注11)	0 : CM16、CM17有効 1 : 8分周モード	RW
— (b7)		予約ビット	“0” にしてください。	RW

- 注1. CM0レジスタはPRCRレジスタのPRC0ビットを“1”（書き込み許可）にした後で書き換えてください。
- 注2. ストップモードへの移行時、CM03ビットは“1”（HIGH）になります。CM03ビットの書き換えは、XCINクロックの発振が安定しているときに行ってください。
- 注3. CM04ビットが“0”（XCINクロック停止）、CM05ビットが“1”（XINクロック停止）かつCM1レジスタのCM13ビットが“0”（P4_6、P4_7）の場合のみ、P4_6、P4_7は入力ポートとして使用できます。
- 注4. CM04ビットはプログラムで“1”にできますが、“0”にできません。
- 注5. CM10ビットが“1”（ストップモード）の場合、CM04ビットが“1”（XCINクロック発振）のとき、XCOUT（P4_7）端子は“H”になります。
CM04ビットが“0”（XCINクロック停止）のとき、P4_7（XCOUT）は入力状態になります。
- 注6. XCINクロックを使用する場合、CM04ビットを“1”にしてください。また、ポートP4_6、P4_7は入力ポートで、プルアップなしにしてください。
- 注7. CM01ビットを“1”（XCINクロック）にしてください。
- 注8. CM05ビットは高速オンチップオシレータモード、低速オンチップオシレータモードにするとXINクロックを停止させるビットです。XINクロックが停止したかどうかの検出には使えません。XINクロックを停止させる場合、次のようにしてください。
(1) OCDレジスタのOCD1～OCD0ビットを“00b”にする。
(2) OCD2ビットを“1”（オンチップオシレータクロック選択）にする。
- 注9. CM01ビットを“0”（XINクロック）にしてください。
- 注10. 外部クロック入力時には、クロック発振バッファだけ停止し、クロック入力は受け付けられます。
- 注11. ストップモードへの移行時、CM06ビットは“1”（8分周モード）になります。
- 注12. J、KバージョンではXCINクロック発振回路は使用できません。“0”にしてください。

図 4.2 システムクロック制御レジスタ0

システムクロック制御レジスタ1(注1)

		シンボル CM1	アドレス 0007h番地	リセット後の値 00100000b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
CM10	全クロック停止制御ビット (注4、7、8)	0 : クロック発振 1 : 全クロック停止(ストップモード)	RW	
CM11	XIN-XOUT内蔵帰還抵抗選択ビット	0 : 内蔵帰還抵抗有効 1 : 内蔵帰還抵抗無効	RW	
CM12	XCIN-XCOUT内蔵帰還抵抗選択 ビット(注10)	0 : 内蔵帰還抵抗有効 1 : 内蔵帰還抵抗無効	RW	
CM13	ポートXIN-XOUT切り替え ビット(注7、9)	0 : 入力ポートP4_6、P4_7 1 : XIN-XOUT端子	RW	
CM14	低速オンチップオシレータ発振停 止ビット(注5、6、8)	0 : 低速オンチップオシレータ発振 1 : 低速オンチップオシレータ停止	RW	
CM15	XIN-XOUT駆動能力選択ビッ ト(注2)	0 : LOW 1 : HIGH	RW	
CM16	システムクロック分周比 選択ビット1(注3)	b7 b6 0 0 : 分周なしモード 0 1 : 2分周モード 1 0 : 4分周モード 1 1 : 16分周モード	RW	
CM17			RW	

注1. CM1レジスタはPRCRレジスタのPRCOビットを“1”(書き込み許可)にした後で書き換えてください。
 注2. ストップモードへの移行時、CM15ビットは“1”(駆動能力HIGH)になります。
 注3. CM06ビットが“0”(CM16、CM17ビット有効)の場合、CM16~CM17ビットは有効となります。
 注4. CM10ビットが“1”(ストップモード)の場合、内蔵している帰還抵抗は無効となります。
 注5. CM14ビットはOCD2ビットが“0”(XINクロック選択)のとき、“1”(低速オンチップオシレータ停止)にできます。OCD2ビットを“1”(オンチップオシレータクロック選択)にすると、CM14ビットは“0”(低速オンチップオシレータ発振)になります。“1”を書いても変化しません。
 注6. 電圧監視1割り込み、電圧監視2割り込みを使用する場合(デジタルフィルタを使用する場合)、CM14ビットを“0”(低速オンチップオシレータ発振)にしてください。
 注7. CM10ビットが“1”(ストップモード)の場合、CM13ビットが“1”(XIN-XOUT端子)のとき、XOUT(P4_7)端子は“H”になります。
 CM13ビットが“0”(入力ポートP4_6、P4_7)のとき、P4_7(XOUT)は入力状態になります。
 注8. カウントソース保護モード有効時(R8C/27グループハードウェアマニュアルの「13.2 カウントソース保護モード有効時」参照)は、CM10、CM14ビットへ書いても値は変化しません。
 注9. CM13ビットはプログラムで一度“1”にすると、“0”にはできません。
 注10. J、KバージョンではXCINクロック発振回路は使用できません。“0”にしてください。

図 4.3 システムクロック制御レジスタ1

発振停止検出レジスタ (注1)

		シンボル OCD	アドレス 000Ch番地	リセット後の値 00000100b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
OCD0	発振停止検出有効ビット (注7)	0 : 発振停止検出機能無効(注2) 1 : 発振停止検出機能有効	RW	
OCD1	発振停止検出割り込み許可 ビット	0 : 禁止(注2) 1 : 許可	RW	
OCD2	システムクロック選択ビット (注4)	0 : XINクロック選択(注7) 1 : オンチップオシレータクロック選択 (注3)	RW	
OCD3	クロックモニタビット (注5、6)	0 : XINクロック発振 1 : XINクロック停止	RO	
— (b7~b4)	予約ビット	“0” にしてください。	RW	

- 注1. OCDレジスタは、PRCRレジスタのPRG0ビットを“1”（書き込み許可）にした後、書き換えてください。
- 注2. ストップモード、高速オンチップオシレータモード、低速オンチップオシレータモード(XINクロック停止)に移行する前にOCD1~OCD0ビットを“00b”に設定してください。
- 注3. OCD2ビットを“1”（オンチップオシレータクロック選択）にすると、CM14ビットは“0”（低速オンチップオシレータ発振）になります。
- 注4. OCD2ビットは、OCD1~OCD0ビットが“11b”のときにXINクロック発振停止を検出すると、自動的に“1”（オンチップオシレータクロック選択）に切り替わります。また、OCD3ビットが“1”（XINクロック停止）のとき、OCD2ビットに“0”（XINクロック選択）を書いても変化しません。
- 注5. OCD3ビットはOCD0ビットが“1”（発振停止検出機能有効）のとき有効です。
- 注6. OCD1~OCD0ビットが“00b”のときOCD3ビットは“0”（XINクロック発振）になり、変化しません。
- 注7. 発振停止検出後、XINクロックが再発振した場合の切り替え手順は、R8C/27グループハードウェアマニュアルの「図10.18 低速オンチップオシレータからXINクロックへの切り替え手順」を参照してください。

図 4.4 発振停止検出レジスタ

プロテクトレジスタ

シンボル PRCR	アドレス 000Ah番地	リセット後の値 00h	
ビット シンボル	ビット名	機能	RW
PRC0	プロテクトビット0	CM0、CM1、OCD、FRA0、FRA1、FRA2レジスタへの書き込み許可 0：書き込み禁止 1：書き込み許可	RW
PRC1	プロテクトビット1	PM0、PM1レジスタへの書き込み許可 0：書き込み禁止 1：書き込み許可	RW
PRC2	プロテクトビット2	PD0レジスタへの書き込み許可 0：書き込み禁止 1：書き込み許可(注1)	RW
PRC3	プロテクトビット3	VCA2、VW0C、VW1C、VW2Cレジスタへの書き込み許可 0：書き込み禁止 1：書き込み許可	RW
— (b5-b4)	予約ビット	“0”にしてください。	RW
— (b7-b6)	予約ビット	読んだ場合、その値は“0”。	RO

注1. PRC2ビットは“1”を書いた後、任意の番地に書き込みを実行すると、“0”になります。他のビットは“0”になりませんので、プログラムで“0”にしてください。

図 4.5 プロテクトレジスタ

タイマRCモードレジスタ (注1)

		シンボル TRCMR	アドレス 0120h番地	リセット後の値 01001000b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
PWMB	TRCIOB PWMモード選択ビット (注2)	0: タイマモード 1: PWMモード	RW	
PWMC	TRCIOC PWMモード選択ビット (注2)	0: タイマモード 1: PWMモード	RW	
PWMD	TRCIOD PWMモード選択ビット (注2)	0: タイマモード 1: PWMモード	RW	
PWM2	PWM2モード選択ビット	0: PWM2モード 1: タイマモードまたはPWMモード	RW	
BFC	TRCGRCレジスタ機能選択ビット (注3)	0: ジェネラルレジスタ 1: TRCGRAレジスタのバッファレジスタ	RW	
BFD	TRCGRDレジスタ機能選択ビット	0: ジェネラルレジスタ 1: TRCGRBレジスタのバッファレジスタ	RW	
— (b6)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。 読んだ場合、その値は“1”。		—	
TSTART	TRCカウント開始ビット	0: カウント停止 1: カウント開始	RW	

注1. PWM2モード時の注意事項はR8C/27グループハードウェアマニュアルの「14.3.9.5 PWM2モード時のTRCMRレジスタ」を参照してください。

注2. これらのビットはPWM2ビットが“1”（タイマモードまたはPWMモード）のとき有効です。

注3. PWM2モードではBFCビットを“0”（ジェネラルレジスタ）にしてください。

図 4.6 タイマRCモードレジスタ

タイマRC制御レジスタ1

シンボル	アドレス	リセット後の値	
TRCCR1	0121h番地	00h	
ビットシンボル	ビット名	機能	RW
TOA	TRCIOA出力レベル選択ビット(注1)	PWM2モードでは無効	RW
TOB	TRCIOB出力レベル選択ビット(注1、2)	0 : アクティブレベル “H” (初期出力 “L” TRCGRCのコンペアー致で “H” 出力 TRCGRBのコンペアー致で “L” 出力) 1 : アクティブレベル “L” (初期出力 “H” TRCGRCのコンペアー致で “L” 出力 TRCGRBのコンペアー致で “H” 出力)	RW
TOC	TRCIOC出力レベル選択ビット(注1)	PWM2モードでは無効	RW
TOD	TRCIOD出力レベル選択ビット(注1)		RW
TCK0	カウントソース選択ビット(注1)	b6 b5 b4 0 0 0 : f1 0 0 1 : f2 0 1 0 : f4 0 1 1 : f8 1 0 0 : f32 1 0 1 : TRCCLK入力の立ち上がりエッジ 1 1 0 : fOCO40M 1 1 1 : 設定しないでください	RW
TCK1			RW
TCK2			RW
CCLR	TRCカウンタクリア選択ビット	0 : クリア禁止(フリーランニング動作) 1 : TRCGRAのコンペアー致でクリア	RW

注1. TRCMRレジスタのTSTARTビットが“0”(カウント停止)のとき、書いてください。
注2. 端子の機能が波形出力の場合(R8C/27グループハードウェアマニュアルの「表7.15、表7.16」参照)、TRCCR1レジスタを設定したとき、初期出力レベルが出力されます。

図 4.7 タイマRC制御レジスタ1

タイマRC制御レジスタ2

シンボル	アドレス	リセット後の値
TRCCR2	0130h番地	00011111b

ビットシンボル	ビット名	機能	RW
— (b4-b0)		何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。 読んだ場合、その値は“1”。	—
CSEL	TRCカウンタ動作選択ビット (注1、2)	0 : TRCGRAレジスタとのコンペアー致後も カウンタ継続 1 : TRCGRAレジスタとのコンペアー致で カウンタ停止	RW
TCEG0	TRCTRG入力エッジ選択ビット (注3)	b7 b6 0 0 : TRCTRGからのトリガ入力を禁止 0 1 : 立ち上がりエッジを選択 1 0 : 立ち下がりエッジを選択 1 1 : 立ち上がり/立ち下がり両エッジ を選択	RW
TCEG1			RW

注1. PWM2モード時の注意事項はR8C/27グループハードウェアマニュアルの「14.3.9.5 PWM2モード時のTRCMRレジスタ」を参照してください。
 注2. タイマモード、PWMモードでは無効です(CSELビットの内容に関係なくカウンタは継続します)。
 注3. タイマモード、PWMモードでは無効です。

図 4.8 タイマRC制御レジスタ2

タイマRC割り込み許可レジスタ

		シンボル TRGIER	アドレス 0122h番地	リセット後の値 01110000b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
IMIEA	インプットキャプチャ/コンペア 一致割り込み許可ビットA	0 : IMFAビットによる割り込み (IMIA) 禁止 1 : IMFAビットによる割り込み (IMIA) 許可	RW	
IMIEB	インプットキャプチャ/コンペア 一致割り込み許可ビットB	0 : IMFBビットによる割り込み (IMIB) 禁止 1 : IMFBビットによる割り込み (IMIB) 許可	RW	
IMIEC	インプットキャプチャ/コンペア 一致割り込み許可ビットC	0 : IMFCビットによる割り込み (IMIC) 禁止 1 : IMFCビットによる割り込み (IMIC) 許可	RW	
IMIED	インプットキャプチャ/コンペア 一致割り込み許可ビットD	0 : IMFDビットによる割り込み (IMID) 禁止 1 : IMFDビットによる割り込み (IMID) 許可	RW	
— (b6-b4)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。 読んだ場合、その値は“1”。		—	
OVIE	オーバフロー割り込み許可ビット	0 : OVFBビットによる割り込み (OVI) 禁止 1 : OVFBビットによる割り込み (OVI) 許可	RW	

図 4.9 タイマRC割り込み許可レジスタ

タイマRCステータスレジスタ

		シンボル TRCSR	アドレス 0123h番地	リセット後の値 01110000b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
IMFA	インプットキャプチャ/コンペアー致フラグA	[“0”になる要因] 読んだ後、“0”を書く(注1) [“1”になる要因] 下表を参照	RW	
IMFB	インプットキャプチャ/コンペアー致フラグB		RW	
IMFC	インプットキャプチャ/コンペアー致フラグC		RW	
IMFD	インプットキャプチャ/コンペアー致フラグD		RW	
— (b6-b4)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。 読んだ場合、その値は“1”。		—	
OVF	オーパフローフラグ	[“0”になる要因] 読んだ後、“0”を書く(注1) [“1”になる要因] 下表を参照	RW	

注1. 書き込み結果は次のようになります。

- ・ 読んだ結果が“1”の場合、同じビットに“0”を書くと“0”になります。
- ・ 読んだ結果が“0”の場合、同じビットに“0”を書いても変化しません(読んだ後で、“0”から“1”に変化した場合、“0”を書いても“1”のままです)。
- ・ “1”を書いた場合は変化しません。

図 4.10 タイマRCステータスレジスタ

タイマRCアウトプットマスタ許可レジスタ

		シンボル TRCOER	アドレス 0132h番地	リセット後の値 01111111b
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
EA	TRCIOA出力禁止ビット(注1)	0: 出力許可 1: 出力禁止 (TRCIOA端子はプログラマブル入出力ポート)	RW	
EB	TRCIOB出力禁止ビット(注1)	0: 出力許可 1: 出力禁止 (TRCIOB端子はプログラマブル入出力ポート)	RW	
EC	TRCIOC出力禁止ビット(注1)	0: 出力許可 1: 出力禁止 (TRCIOC端子はプログラマブル入出力ポート)	RW	
ED	TRCIOD出力禁止ビット(注1)	0: 出力許可 1: 出力禁止 (TRCIOD端子はプログラマブル入出力ポート)	RW	
— (b6-b4)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。読んだ場合、その値は“1”。		—	
PTO	パルス出力強制遮断信号 入力INT0有効ビット	0: パルス出力強制遮断入力無効 1: パルス出力強制遮断入力有効 (INT0端子に“L”を入力すると、EA、EB、EC、EDビットが“1” (出力禁止)になる)	RW	

注1. 端子をインプットキャプチャ入力として使用するときは無効です。

図 4.11 タイマRCアウトプットマスタ許可レジスタ

タイマRCデジタルフィルタ機能選択レジスタ

		シンボル TRCDF	アドレス 0131h番地	リセット後の値 00h
ビット シンボル	ビット名	機能	RW	
DFA	TRCIOA端子デジタルフィルタ機能選択ビット(注1)	0: 機能なし 1: 機能あり	RW	
DFB	TRCIOB端子デジタルフィルタ機能選択ビット(注1)	0: 機能なし 1: 機能あり	RW	
DFC	TRCIOC端子デジタルフィルタ機能選択ビット(注1)	0: 機能なし 1: 機能あり	RW	
DFD	TRCIOD端子デジタルフィルタ機能選択ビット(注1)	0: 機能なし 1: 機能あり	RW	
DFTRG	TRCTRG端子デジタルフィルタ機能選択ビット(注2)	0: 機能なし 1: 機能あり	RW	
— (b5)	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。読んだ場合、その値は“0”。		—	
DFCK0	デジタルフィルタ機能用クロック選択ビット(注1、2)	b7 b6 0 0: f32 0 1: f8 1 0: f1 1 1: カウントソース (TRCCR1レジスタのTCK2~TCK0ビットで選択したクロック)	RW	
DFCK1			RW	

注1. インพุットキャプチャ機能のとき有効です。
 注2. PWM2モードで、TRCCR2レジスタのTCEG1~TCEG0ビットが“01b”、“10b”、“11b”(TRCTRGトリガ入力許可)のとき有効です。

図 4.12 タイマRCデジタルフィルタ機能選択レジスタ

タイマRCカウンタ (注1)

(b15) b7	(b8) b0 b7	b0	シンボル	アドレス	リセット後の値	
[]			TRC	0127h-0126h番地	0000h	
機能					設定範囲	RW
カウントソースをカウント。カウント動作はアップカウント。オーバーフローすると、TRCSRレジスタのOVFビットが“1”になる。					0000h~FFFFh	RW

注1. TRCレジスタは16ビット単位でアクセスしてください。8ビット単位でアクセスしないでください。

図 4.13 タイマRCカウンタ

タイマRCジェネラルレジスタA、B、C、D (注1)

(b15) b7	(b8) b0 b7	b0	シンボル	アドレス	リセット後の値
[]			TRCGRA	0129h-0128h番地	FFFFh
			TRCGRB	012Bh-012Ah番地	FFFFh
			TRCGRC	012Dh-012Ch番地	FFFFh
			TRCGRD	012Fh-012Eh番地	FFFFh
機能					RW
タイマRCジェネラルレジスタ。コンペア値を書いてください。					RW

注1. TRCGRA~TRCGRDレジスタは16ビット単位でアクセスしてください。8ビット単位でアクセスしないでください。

図 4.14 タイマRCジェネラルレジスタA、B、C、D

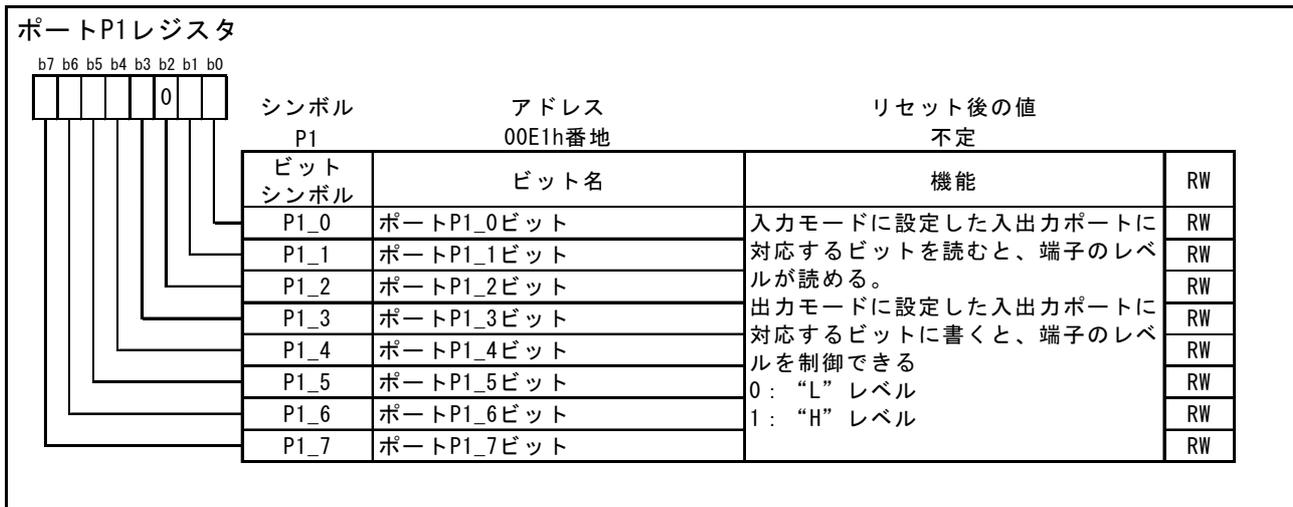


図 4.15 ポートP1レジスタ



図 4.16 ポートP1方向レジスタ

5. ソフトウェア説明

5.1 モジュール説明

表 5.1 に本アプリケーションにおけるモジュール説明を示します。

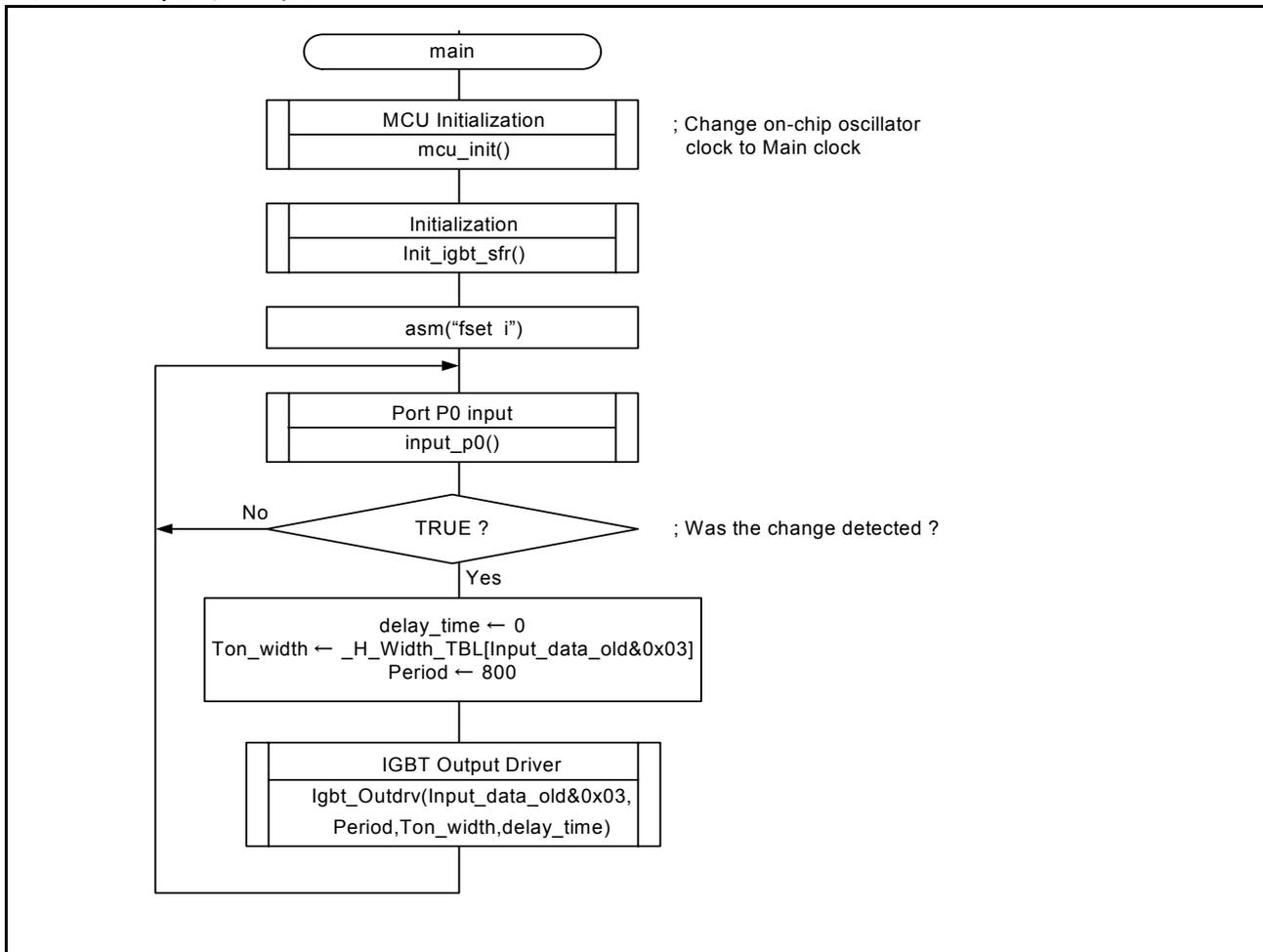
本アプリケーションでは、unsigned char を u08、unsigned short を u16 と定義します。

表 5.1 モジュール説明

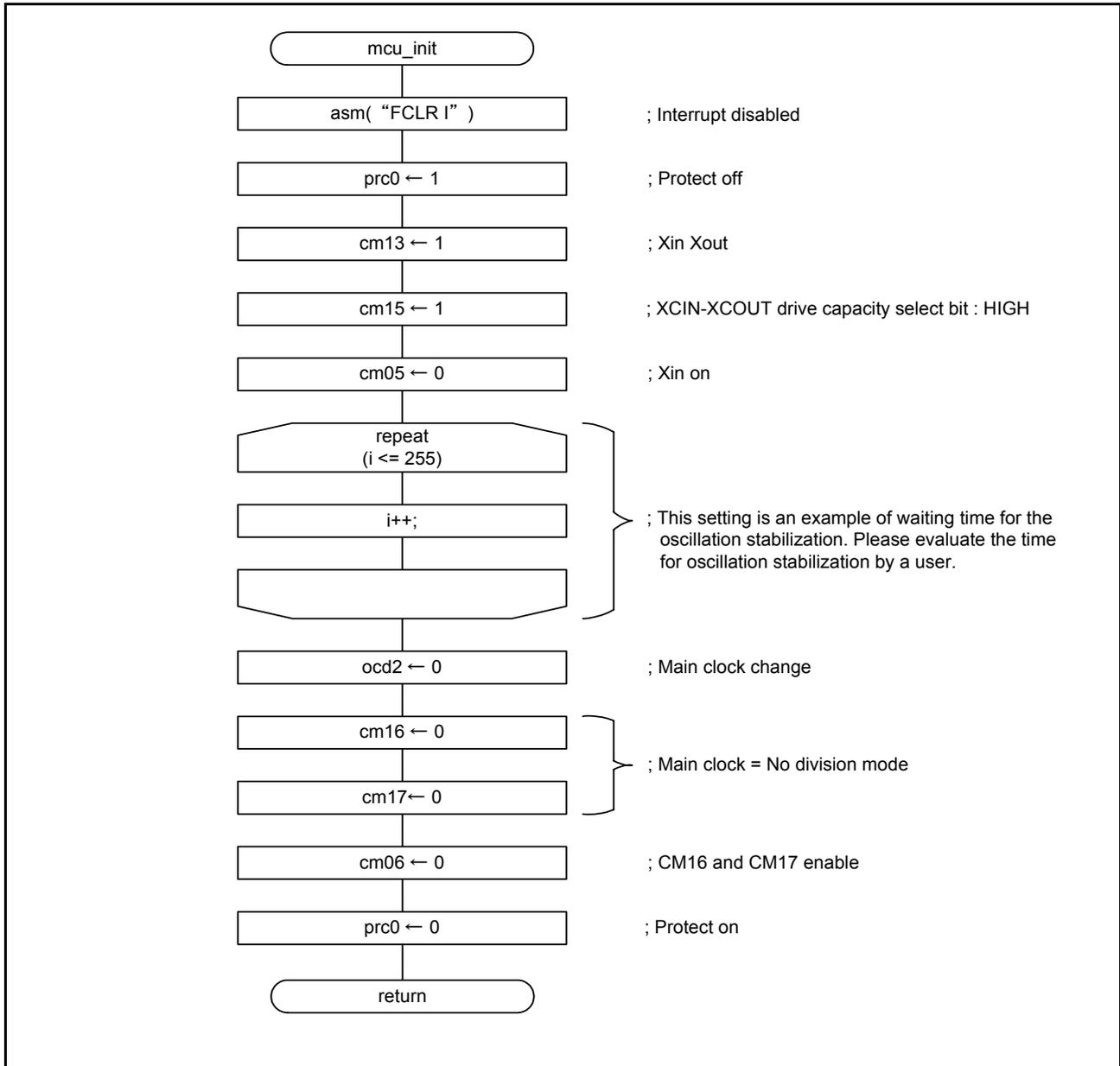
モジュール名：メインルーチン	void main (void)
引数：無し	戻り値：無し
機能：必要に応じて IGBT 処理を行います。ポート P0 入力処理の結果により IGBT 駆動の Ton を選択します。	
モジュール名：MCU イニシャライズ	void mcu_init(void)
引数：無し	戻り値：無し
機能：オンチップオシレータクロックからメインクロックに切り替えを行います。	
モジュール名：ポート P0 入力処理ルーチン	static u08 input_p0 (void)
引数：無し	戻り値：入力変化有無
機能：ポート P0 1～P0 0 を入力します。	
モジュール名：イニシャライズ	void Init_igbt_sfr (void)
引数：無し	戻り値：無し
機能：制御に関する SFR の設定を行います。	
モジュール名：IGBT 出力ドライバルーチン	void Igbt_Outdrv (u08, u16, u16, u08)
引数：出力モード (0：出力停止、0 以外：出力開始 / 変更) ：周期 ：Ton 幅 ：遅延時間	戻り値：無し
機能：各ジェネラルレジスタに設定する値を計算します。 ※出力中は周期を変えないでください。	
モジュール名：IGBT 出力設定処理ルーチン	void _Igbt_Width_Set (u08, u16, u16, u16)
引数：出力モード (0：出力停止、1：出力開始 / 変更)	戻り値：無し
機能：IGBT 出力開始、変更または停止の設定処理を行います。 ※出力中は周期を変えないでください。	

5.2 フローチャート

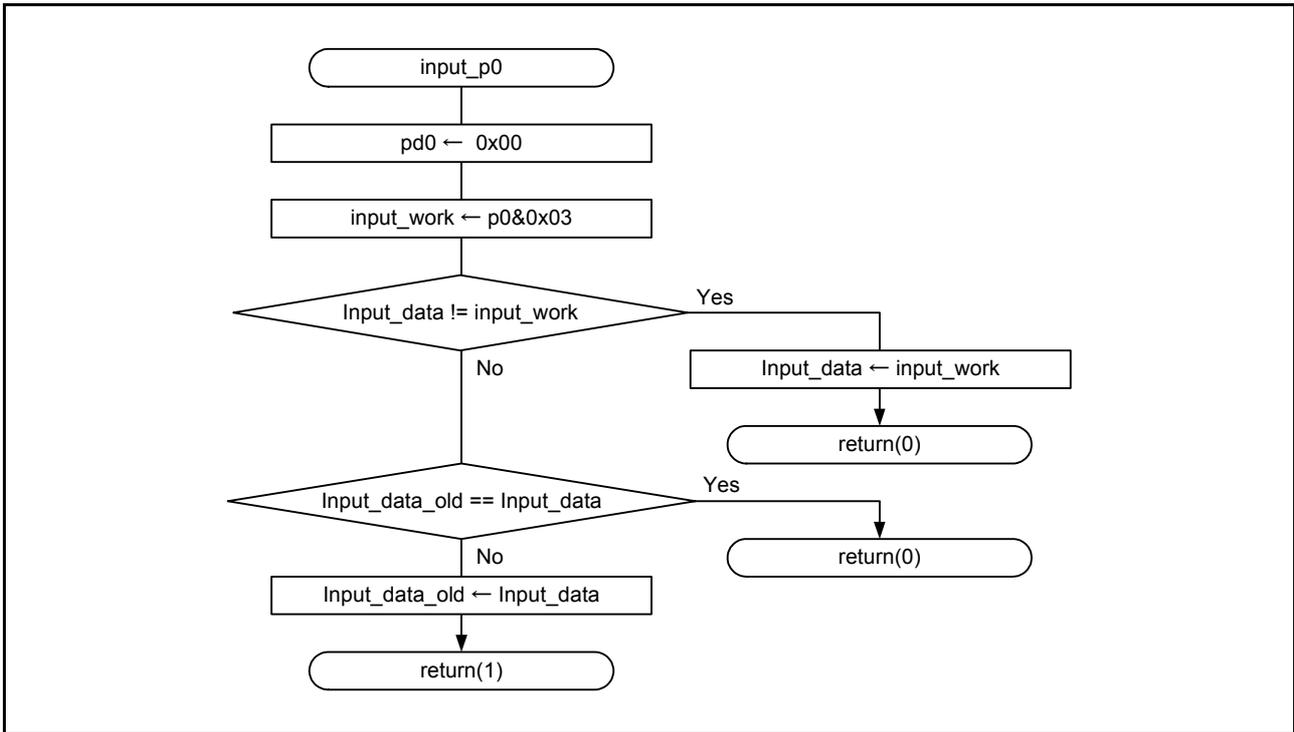
5.2.1 メインルーチン



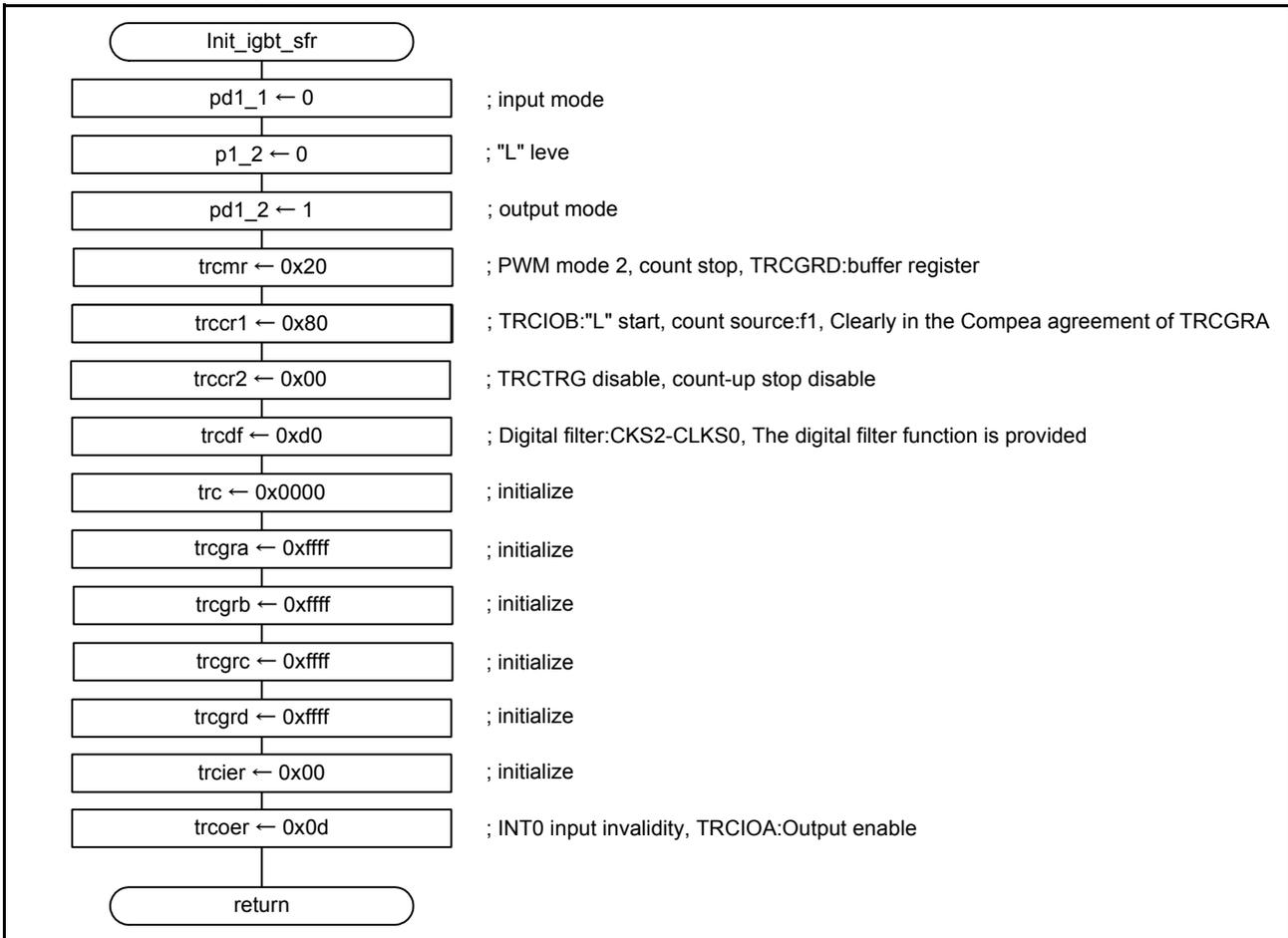
5.2.2 MCUイニシャライズ



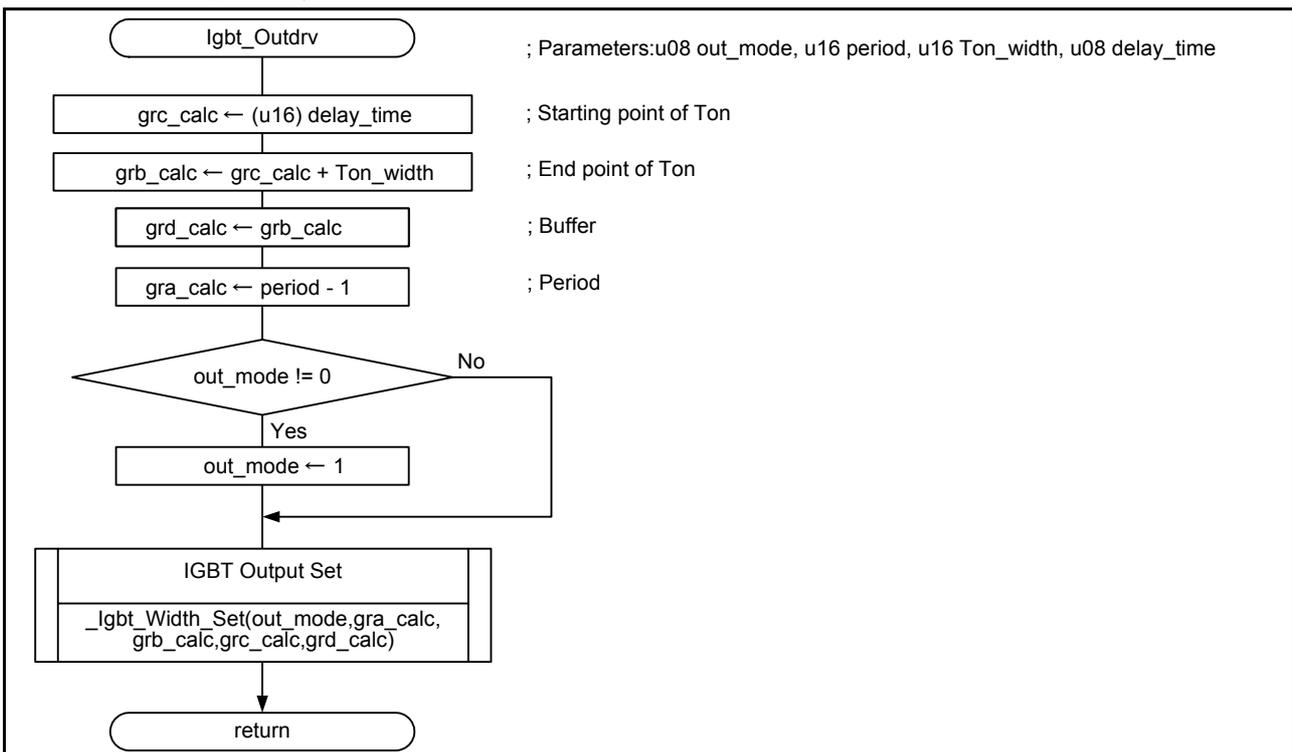
5.2.3 ポートP0入力処理ルーチン



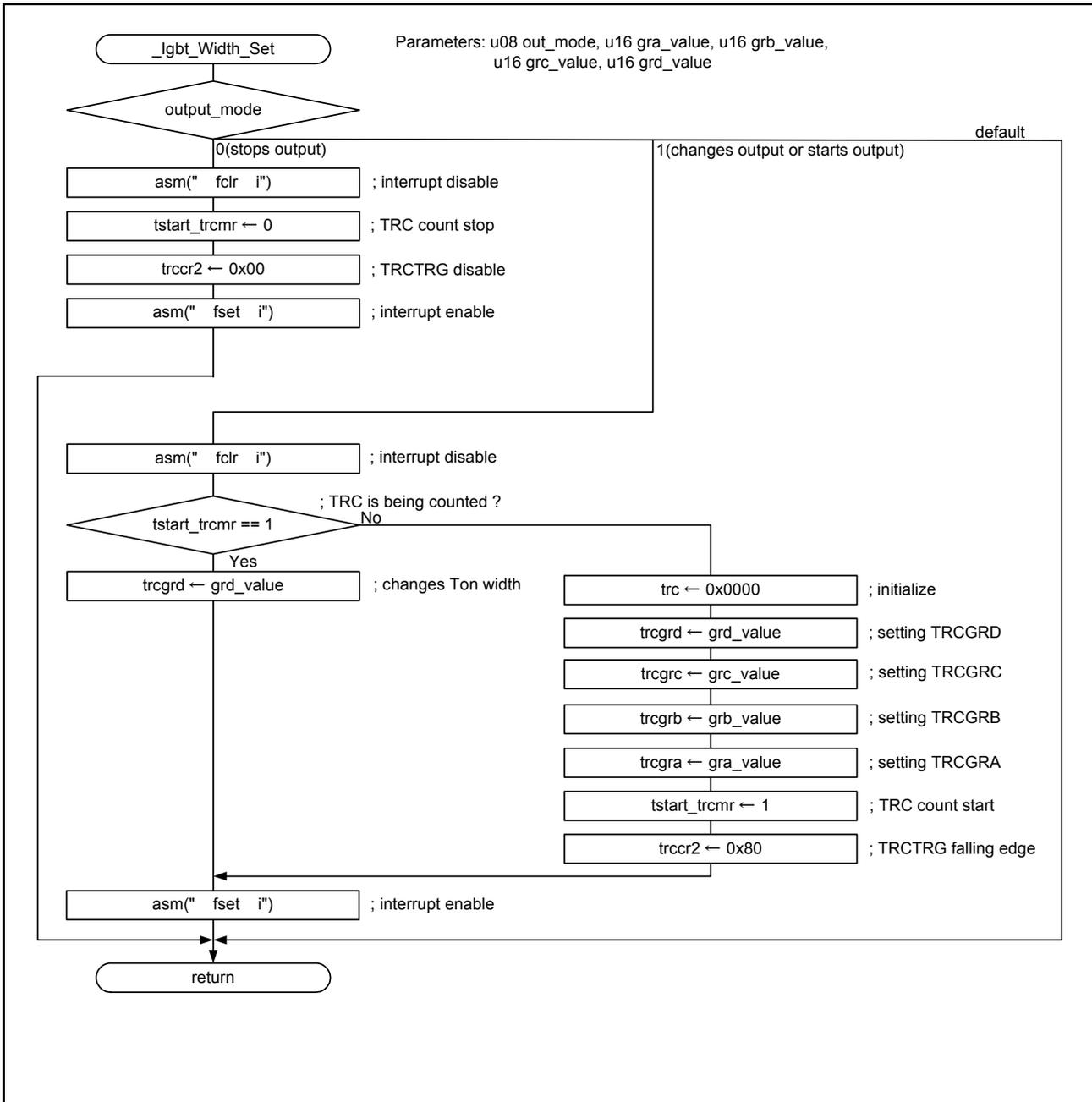
5.2.4 イニシャライズ



5.2.5 IGBT出カドライバルーチン



5.2.6 IGBT出力設定処理ルーチン



6. 参考プログラム

参考プログラムは、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。
R8C/Tinyシリーズのトップページの画面左メニュー「アプリケーションノート」をクリックしてください。

7. 参考ドキュメント

ハードウェアマニュアル

R8C/27グループハードウェアマニュアル
(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。)

テクニカルニュース/テクニカルアップデート

(最新の情報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	R8C/27 グループ 100V 系 IH 制御
------	--------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2007.11.30	—	初版発行
1.10	2008.09.30	3	ブロック図修正

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、あるいはその他軍用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。
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いたします。
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ください。

D039444