

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。

38C2 グループ

タイマ X (IGBT 出力モード : IGBT 制御信号の出力)

1. 要約

この資料は 38C2 グループのタイマ X (IGBT 出力モード : IGBT 制御信号の出力)設定方法例、及び応用例について説明しています。

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 : 38C2 グループ A バージョン
- 発振周波数 : 8MHz

本サンプルプログラムでは、SFR のビット配置の都合上、使用しない機能のビットを操作している場合があります。これらの設定値はユーザシステムでの使用状況に合わせて設定してください。

3. IGBT 制御信号の出力の説明

3.1 IGBT 出力モードの概要

38C2 グループはタイマ X (16 ビットタイマ) の機能として IGBT 出力モードをもっています。

IGBT 出力モードでは、タイマ X のカウント値により、TxOUT 端子から IGBT 制御信号を出力します。

INT0 端子からのトリガ入力がない場合、IGBT 制御信号の周期、デューティは、タイマ X、コンペアレジスタによって決まり、周期は一定です。

INT0 端子からのトリガ入力がある場合、IGBT 制御信号の周期、デューティは、タイマ X、コンペアレジスタ、INT0 端子からのトリガ入力によって決まり、周期は変動します。

タイマ X 出力極性切り替えビット (タイマ X 制御レジスタ (OFF4₁₆ 番地) のビット 5) を “0” にして、「“L” 出力から開始」を選択した場合の動作を説明します。

タイマ X カウント開始後、INT0 端子からのトリガ入力、又はタイマ X のアンダフローで、TxOUT 端子から “H” (*1) を出力します (最初の 1 周期は、INT0 端子からのトリガ入力、又はタイマ X のアンダフローまでは “L” (*1) を出力します)。タイマ X のカウント値がコンペアレジスタの値と一致すると、“L” (*1) を出力します。

INT0 端子からのトリガ入力は、TxOUT 端子から “L” (*1) を出力している間有効となります。

また、トリガ入力に関して、下記選択が可能です。

- ・立ち下がりエッジアクティブ又は立ち上がりエッジアクティブ
- ・ノイズフィルタ (サンプリングクロックにて連続 4 度同一レベルである場合、有効な信号と判定) のサンプリングクロック
- ・4 種類の遅延時間

タイマ X 出力制御ビット 1 又は 2 (タイマ X 制御レジスタのビット 3 又は 4) を “1” にすると、INT1 又は INT2 端子からの入力で、タイマ X カウント停止ビット (タイマ X モードレジスタ (002F₁₆ 番地) のビット 6) が “1” になることによりタイマ X のカウントが停止し、TxOUT 端子からの出力を “L” (*1) に固定することができます。INT1、INT2 端子からの入力はそれぞれ立ち下がりエッジアクティブ又は立ち上がりエッジアクティブを選択できます。

タイマ X カウント開始後、INT0 端子からのトリガ入力、又はタイマ X のアンダフローまでは、コンペアレジスタの値は前回の設定値が有効です。

ただし、タイマ X カウント開始後、最初の 1 周期は、コンペアレジスタの設定値に関係なく “L” (*1) を出力します。

IGBT 出力モードを使用するときは、以下の点にご注意ください。

(また、「5. タイマ X (IGBT 出力モード) に関する注意事項」も参照ください)

- ・INT0 端子と共用のポート方向レジスタを入力モード、TxOUT 端子と共用のポート方向レジスタを出力モードに設定してください。
- ・TxOUT 端子をポート出力と切り替えて使う場合、リードモディファイライト命令により、ポートラッチの値が変化する場合があります。
- ・リセット時、TxOUT 端子と共用のポート (P35) は入力になりますので、外部でプルダウン抵抗又はプルアップ抵抗等でレベルを安定させてください。
- ・タイマ X レジスタ (拡張) には “00₁₆” を設定してください。

*1 タイマ X 出力極性切り替えビットが “1” の場合は、レベルが逆になります。

3.2 IGBT 出力モードの応用例

概要 : ・周期 $20\ \mu\text{s}$ 、"H"区間の幅 $5\ \mu\text{s}$ の IGBT 制御信号出力 (IGBT のアクティブレベルは"H")、
 "L"出力から開始する。

- ・ "L"出力中に INT0 端子にトリガ信号 ("H"→"L") が入力された場合、出力レベルは"H"になり、タイマ X はタイマ X ラッチの設定値から再スタートする。

- 仕様 :
- ・ タイマ X カウントソースに $f(X_{IN})=8\text{MHz}$ (1 カウント 125ns) を選択。
 - ・ タイマ X 初期値は 159 とし、タイマ X アンダフロー周期を $20\ \mu\text{s}$ とする。
 - ・ コンペアレジスタの設定値は 120 とし、INT0 端子からのトリガ信号が入力されなかった場合の"L"区間の幅を $15\ \mu\text{s}$ とする。したがって、"H"区間の幅は $5\ \mu\text{s}$ となる。
 - ・ ノイズフィルタサンプリングクロックに $f(X_{IN})/2$ を選択。外部トリガ遅延時間は"遅延なし"を選択。
 - ・ INT0 入力信号は"立ち下がりエッジアクティブ"とする。

図 3.1 にタイマの接続と分周比の設定、図 3.2 に TXOUT 出力波形、図 3.3 に関連レジスタの設定(1)、図 3.4 に関連レジスタの設定(2)、図 3.4 に制御手順を示します。

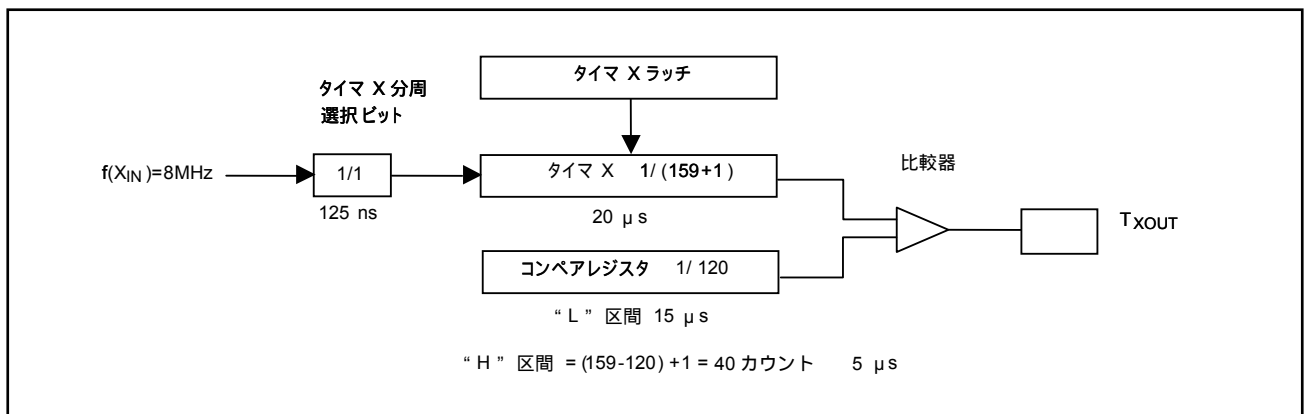


図 3.1 タイマの接続と分周比の設定

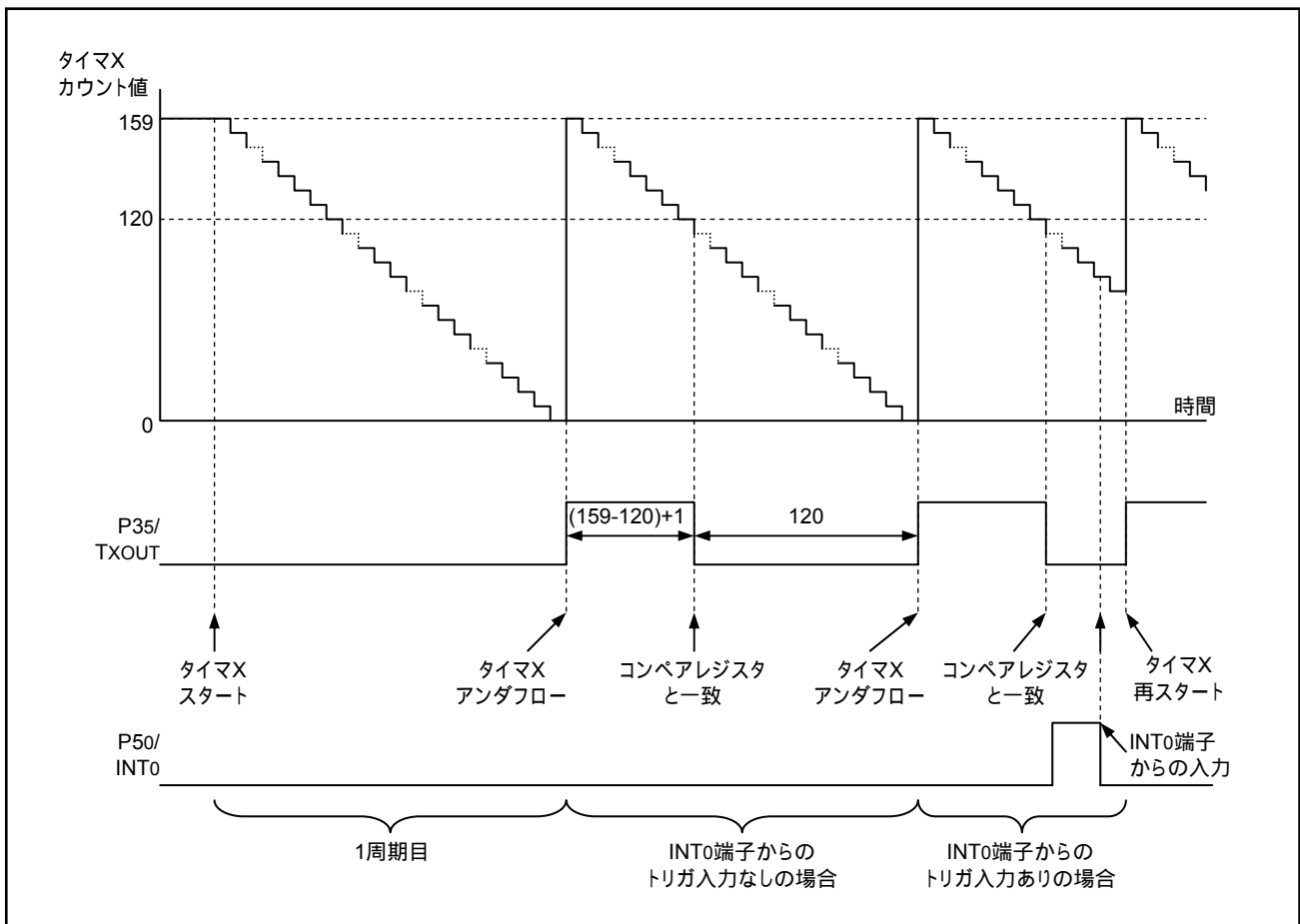
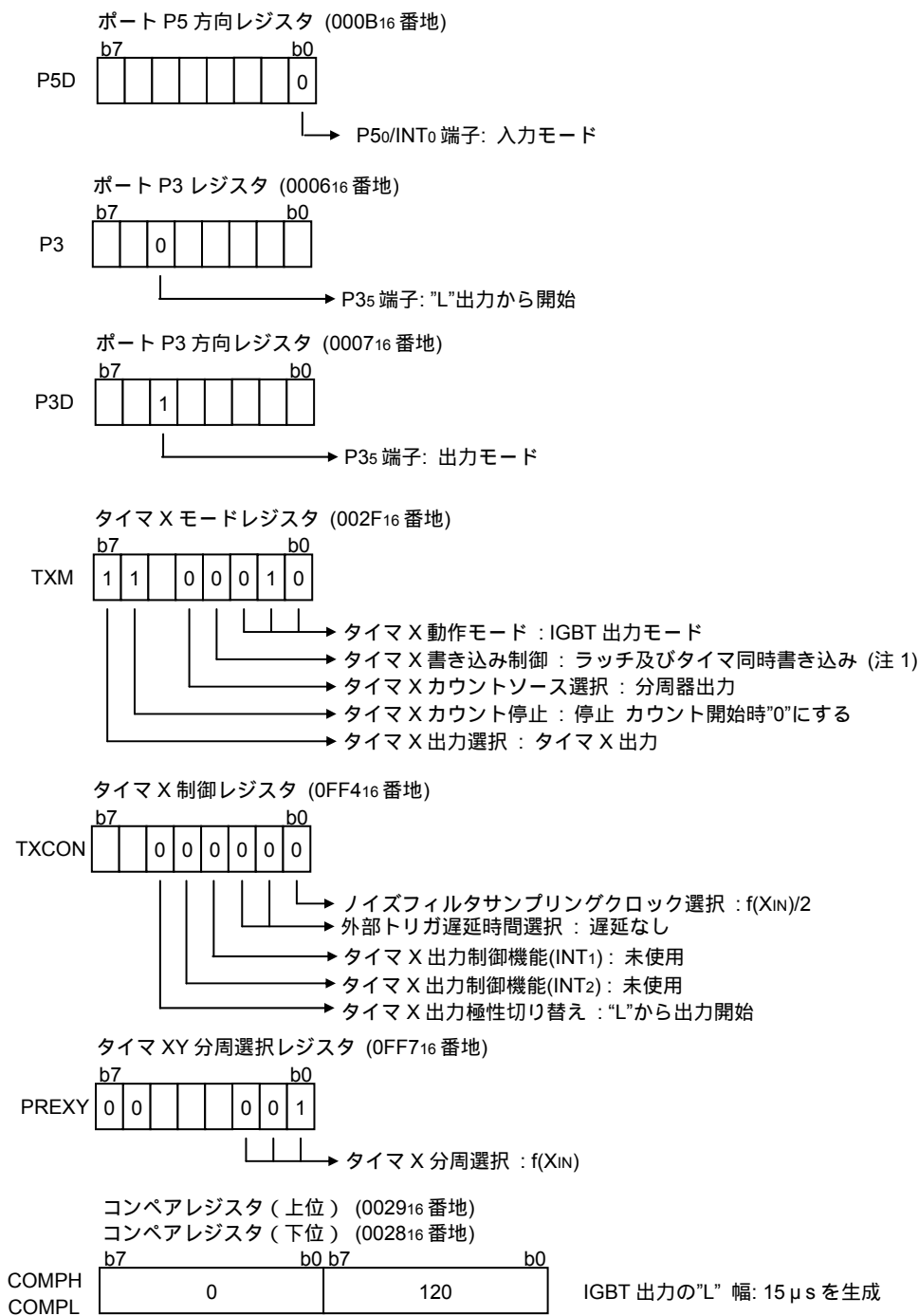


図 3.2 TXOUT 出力波形



注 1. コンペアレジスタ、タイマ X に値を設定後、ラッチのみ書き込みしてください。

図 3.3 関連レジスタの設定 (1)

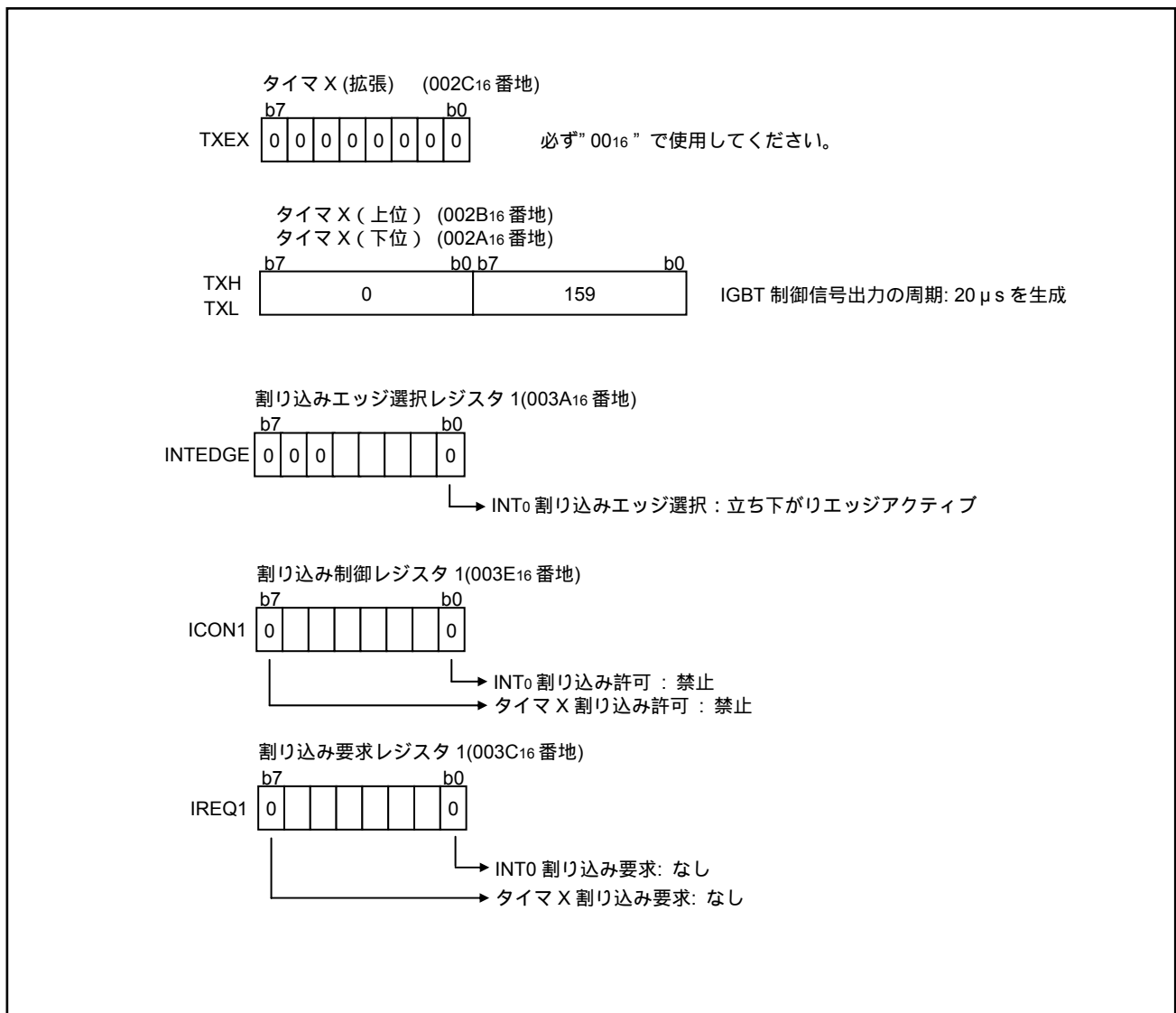


図 3.4 関連レジスタの設定 (2)

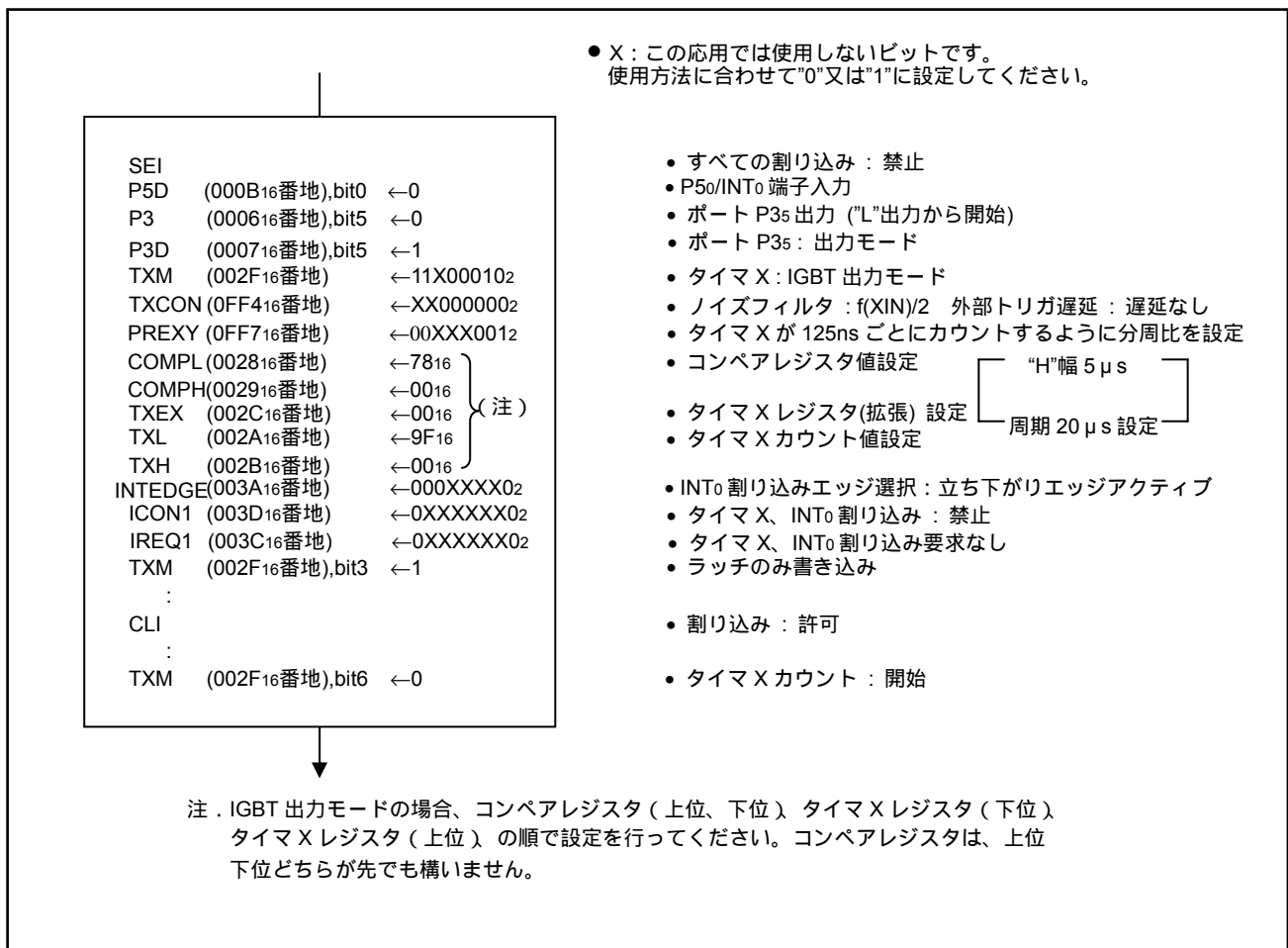


図 3.5 制御手順

4. 参考プログラム例

【制御レジスタの設定】

```

SEI ;All Interrupt disenable
LDM #00000000,P5D ;Set Port P5 direction register
LDM #00000000,P3 ;Set Port P3 register
LDM #00100000,P3D ;Set Port P3 direction register
;
LDM #11100010,TXM ;Set Timer X mode register
LDA #00000000
STA TXCON ;Set Timer X control register
;
LDA #00000001
STA PREXY ;Set Timer XY frequency division selection
;
LDM #78,COMPL ;Set Compare register (low)
LDM #00,COMPH ;Set Compare register (high)
;
LDM #00000000,TXEX ;Set Timer X (Extension)
;
LDM #9F,TXL ;Set Timer X (low)
LDM #00,TXH ;Set Timer X (high)
;
LDM #00000000,INTEDGE ;INT0 interrupt edge L active
LDM #00000000,ICON1 ;INT0 interrupt disable
LDM #00000000,IREQ1 ;No Timer X interrupt request issued,
; ;No INT0 interrupt request issued
SEB 3,TXM ;Interrupt enable
;
CLI ;Timer X start
;
CLB 6,TXM
;

```

5. タイマ X (IGBT 出力モード) に関する注意事項

(1) タイマ X 書き込み順序について

- IGBT 出力モード設定時は、タイマ X レジスタ (拡張) には “1” を書き込まないでください。また、すでに “1” が書き込まれた状態の場合は、必ず “0” を書き込んでから使用してください。書き込むときはコンペアレジスタ (上位、下位)、タイマ X レジスタ (拡張)、タイマ X レジスタ (下位)、タイマ X レジスタ (上位) の順で行ってください。コンペアレジスタは上位、下位のどちらが先でも構いません。なお、コンペアレジスタ、タイマ X レジスタは必ず上位、下位の両方に書き込んでください。

(2) タイマ X 読み出し順序について

- 各モードともタイマ X レジスタ (拡張)、タイマ X レジスタ (上位)、タイマ X レジスタ (下位) の順で読み出してください。タイマ X レジスタ (拡張) を読み出す必要のないときは、タイマ X レジスタ (上位)、タイマ X レジスタ (下位) の順で読み出してください。コンペアレジスタについては読み出しの順序は決まっています。
- タイマ X レジスタの書き込みと読み出しは、16 ビット単位で行ってください。途中で書き込みや読み出し操作を中止すると正常な動作を行いません。

(3) タイマ X の書き込みについて

- タイマ X は、タイマ X モードレジスタ (002F₁₆ 番地) のタイマ X 書き込み制御ビット (b3) にてラッチ及びタイマへの同時書き込み、又はラッチのみへの書き込みのいずれかを選択できます。ラッチのみ書き込みの場合、タイマ X のアドレスに値を書き込むとタイマラッチに値が設定され、タイマは次のアンダフローで更新されます。リセット解除後はラッチ及びタイマ同時書き込みになっており、タイマ X のアドレスに値を書き込むとタイマとタイマラッチに同時に値が設定されます。なお、ラッチのみ書き込みの場合、上位側タイマラッチに書き込むタイミングとアンダフローのタイミングがほぼ同時のときには、タイマとタイマラッチに同時に値が設定されます。このとき、上位側タイマラッチへの書き込み動作中はカウントが停止する場合があります。(「6. ラッチのみ書き込みのタイマカウント停止に関する注意事項」を参照)
- タイマカウント中にタイマカウントソースを切り替えないでください。タイマカウントソースを切り替える際は、タイマカウントを停止させてから行ってください。

(4) タイマ X モードレジスタ設定について

- IGBT 出力モード動作中は、タイマ X モードレジスタの書き込み制御ビットは、必ず “1” (ラッチのみ書き込み) に設定してください。

(5) タイマ X 出力制御機能について

- IGBT 出力モード設定時、タイマ X 出力制御機能 (INT₁, INT₂) を使用する場合、IGBT 出力モードに切り替える前に INT₁, INT₂ のレベルを立ち下がりエッジアクティブの場合は “H”、立ち上がりエッジアクティブの場合は “L” にしてください。

(6) ポート P35 ラッチについて

- IGBT 出力モード設定時、TxOUT 端子から波形を出力している際にポート P3 を読み込むと、端子の状態 (レベル) を読みます。この時、リードモディファイライト命令を実行すると、端子の状態 (レベル) がポートラッチに反映され、ビット 5 の値が変化する場合があります。その後、P35/TxOUT 端子をタイマ X 出力から入出力ポート (出力モード) に切り替えると、変化した値による、意図しないレベルが出力される場合があります。切り替える際にはポートラッチに任意の値を設定してから切り替えてください。

リードモディファイライト命令：メモリをバイト単位で読み(リード)、加工して(モディファイ)、元のメモリにバイト単位で書く(ライト)命令です。

CLB、SEB、ASL、LSR、ROL、ROR、RRF、DEC、INC、COM

(7) コンペアレジスタに 0000₁₆ を設定した場合 (前回の値は 0000₁₆ 以外)

タイマ X、コンペアレジスタに書き込みを行った次の周期は、1 周期 “H” 出力を行い、その後、タイマ X が 3FFFF₁₆ カウントダウンする期間 “L” 出力します。以降、この動作を繰り返します。(タイマ X 出力極性切り替えビットが “0” : “L” 出力から開始で、INT0 トリガ入力がない場合)

図 5.2 にコンペアレジスタに 0000₁₆ を設定した場合 (前回の値 0000₁₆ 以外) の IGBT 制御信号出力例を示します。

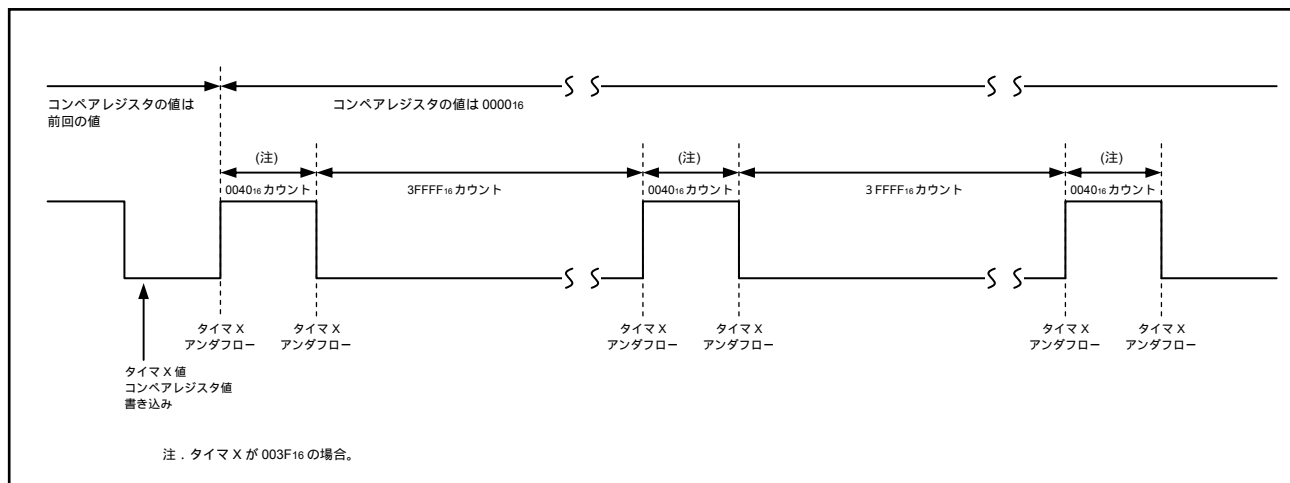


図 5.2 コンペアレジスタに 0000₁₆ を設定した場合 (前回の値は 0000₁₆ 以外) の IGBT 制御信号出力例

(8) タイマ X 値とコンペアレジスタ値を同じ値に設定した場合

タイマ X、コンペアレジスタに書き込みを行った直後のアンダフローで TxOUT 出力は “H” になるが、タイマ X 値がリロードされコンペアレジスタ値と一致となり、TxOUT 出力は “L” となります。このときの “H” 出力の幅は、タイマ X のカウントソースの 1 カウント分となります。(タイマ X 出力極性切り替えビットが “0” : “L” 出力から開始、INT0 トリガ入力がない場合)

図 5.3 にタイマ X 値とコンペアレジスタ値を同じ値に設定した場合の IGBT 制御信号出力例を示します。

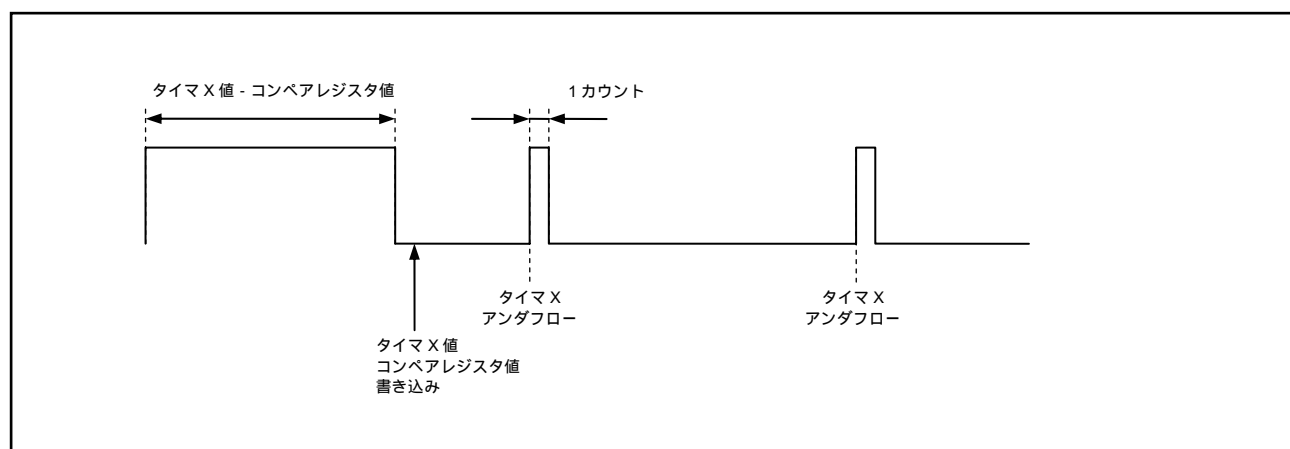


図 5.3 タイマ X 値とコンペアレジスタ値を同じ値に設定した場合の IGBT 制御信号出力例

(9) INTO 端子へのトリガ入力から、TxOUT 出力波形の極性が反転されるまでの時間について

IGBT 出力モードでは、INT0 端子からのトリガ入力は、アクティブレベルと逆の極性レベルを出力している期間に限り、有効となります。(IGBT のアクティブレベルが“H”であれば、トリガ入力は TxOUT 出力のレベルが“L”の期間に限り、有効となります。)

TxOUT 出力のレベルは、INT0 端子からの有効なトリガ入力によりアクティブレベルに切り替わります。(IGBT のアクティブレベルが“H”であれば、TxOUT 出力のレベルが“H”に切り替わります。)

その際、INT0 信号の有効エッジが入力されてから、アクティブレベルへの極性の反転までには、ノイズフィルタによるレベル判定時間 (連続 4 度一致判定) と遅延回路による遅延時間により時間差が生じます。

ノイズフィルタのサンプリングクロックは、ノイズフィルタサンプリングクロック選択ビット (タイマ X 制御レジスタのビット 0) で選択できます。また、遅延回路による遅延時間は、外部トリガ遅延時間選択ビット (タイマ X 制御レジスタのビット 2,1) で設定できます。

図 5.4 に INTO 入力が立ち下がりエッジアクティブ、IGBT のアクティブレベルが“H”の場合の IGBT 制御信号出力例を示します。

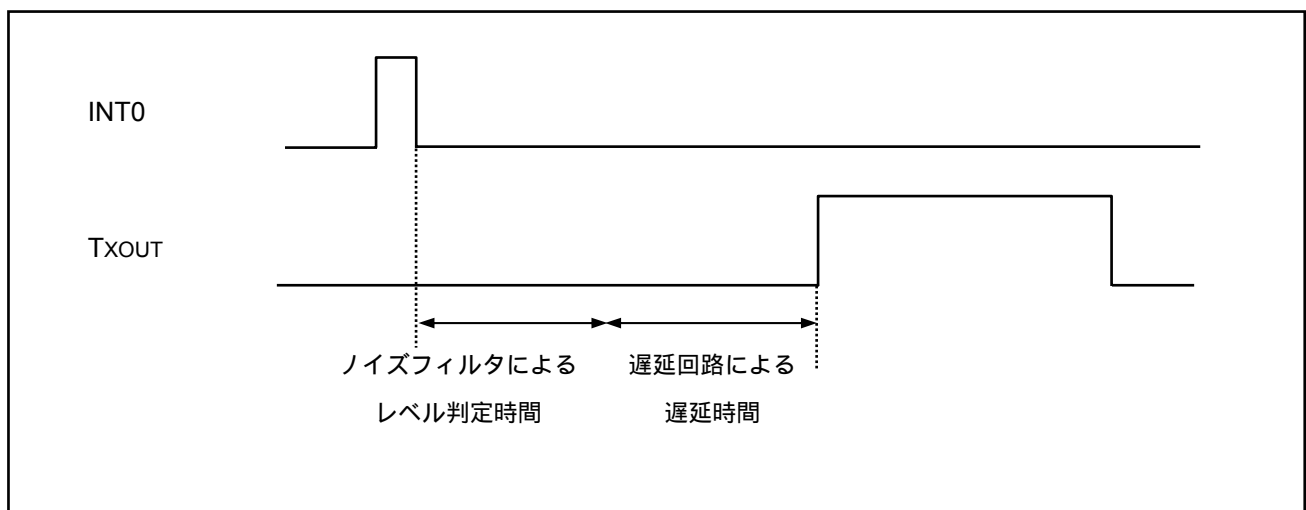


図 5.4 INTO 端子へのトリガ入力による TxOUT 端子からの IGBT 制御信号出力例

6. ラッチのみ書き込みのタイマカウント停止に関する注意事項

ラッチのみ書き込みでタイマラッチ(注)に値を書き込むタイミングとタイマのアンダフローがほぼ同時のとき、以下の動作となります。

タイマカウントソース 内部システムクロック の場合
タイマのカウント動作は停止せず、そのまま新タイマ値でカウント開始となります。

タイマカウントソース > 内部システムクロック の場合
最大システムクロック 1 サイクル分タイマのカウント動作を停止します。書き込み動作 (内部システムクロック) が完了すると、新タイマ値でカウント開始となります。

注 . タイマ 2, 3, 4 の場合はタイマラッチ、タイマ X, Y の場合は上位側タイマラッチが対象となります。

7. 参考ドキュメント

データシート

38C2 グループ(Aバージョン)データシート
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。

8 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/>

ルネサス製品全般に関するお問合せ先
カスタマ・サポート・センター : csc@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.4.15	—	初版発行
2.00	2004.9.22	1	適用するマイコンを 38C2 グループ A バージョンに変更
		11	参考ドキュメントから 38C2 グループデータシート削除
3.00	2005.11.10	2~10	誤記訂正、追加
		3	3.2 の仕様を全面的に変更
4.00	2006.1.10	11	(9)項追加

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。