
RX630 グループ**MTU2a PWMモードの動作説明**

R01AN1050JJ0100

Rev.1.00

2012.10.02

要旨

本アプリケーションノートでは、RX630 グループのマルチファンクションタイマパルスユニット2 (MTU) のPWMモードの動作について説明します。

対象デバイス

RX630 グループ

目次

1. 概要.....	3
2. 動作モード.....	4
2.1 PWMモード1	4
2.2 PWMモード2	4
3. PWMモードの設定手順例	5
4. PWMモードの動作例	5
4.1 同期動作	5
4.2 デューティ比0%と100%のPWM波形出力	6
5. 参考ドキュメント	7

1. 概要

PWM波形を出力するモードです。

カウンタの値とTGRAレジスタに設定された値が一致することで、出力レベルが変化します。出力レベルはLow出力、High出力、トグル出力の中から選択することができます。カウンタと一致したときの出力レベルの変化や初期出力レベルは、TIORレジスタの設定値により決まります。

PWM波形の周期とデューティ比は、チャンネルごとに個別に設定できます。また、同期動作を選択することにより複数のチャンネルから同じ周期のPWM波形を出力することもできます。

PWMモードにはPWMモード1とPWMモード2の2種類があります。図 1.1にそれぞれの出力波形の例を示します。

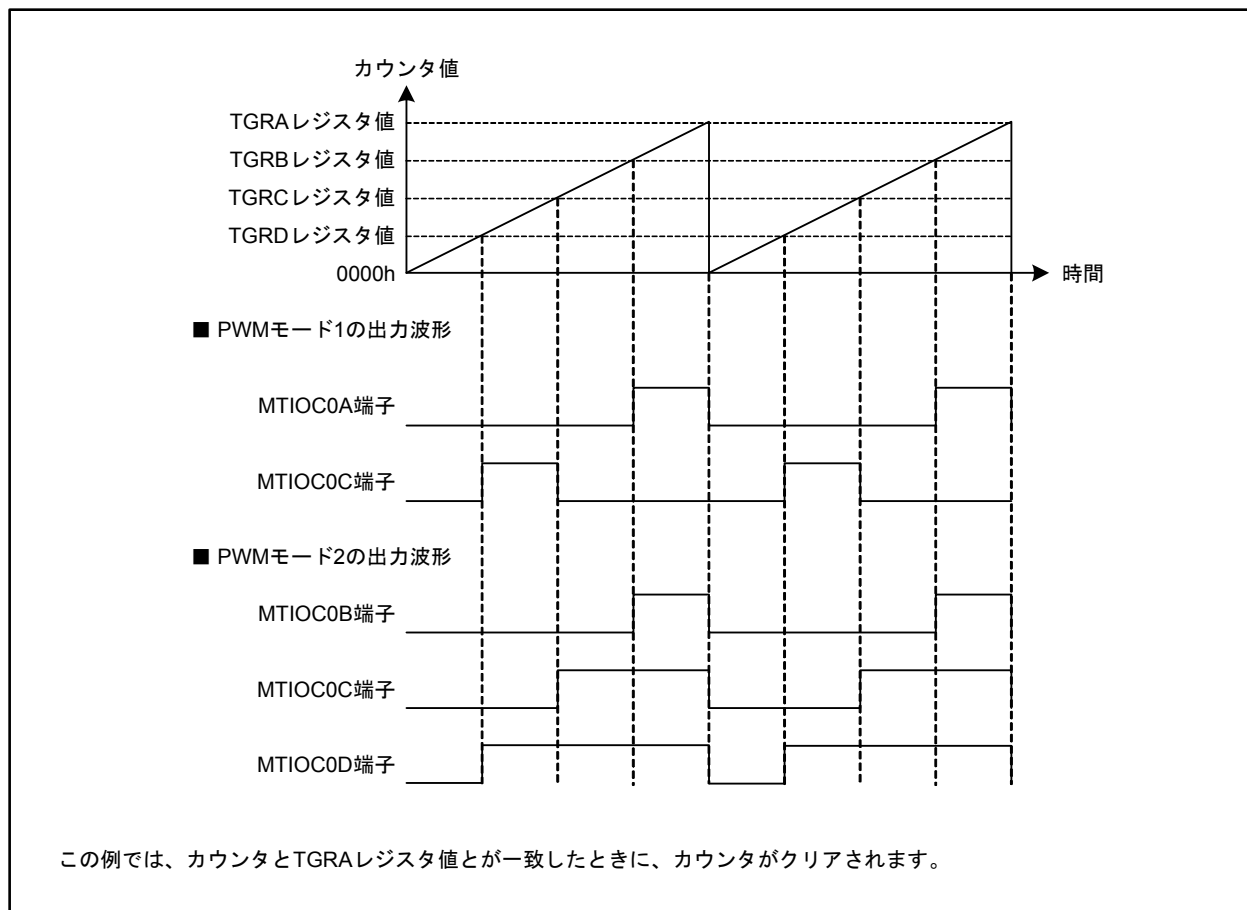


図 1.1 PWMモード1とPWMモード2の出力波形の比較(チャンネル0の場合)

表 1.1にPWMモード1とPWMモード2で使用するレジスタと出力端子を示します。

表 1.1 PWMモードで使用するチャンネル、レジスタおよび出力端子

チャンネル	レジスタ	出力端子	
		PWMモード1	PWMモード2(注1)
MTU0	TGRA	MTIOC0A	MTIOC0A
	TGRB		MTIOC0B
	TGRC	MTIOC0C	MTIOC0C
	TGRD		MTIOC0D
MTU1	TGRA	MTIOC1A	MTIOC1A
	TGRB		MTIOC1B
MTU2	TGRA	MTIOC2A	MTIOC2A
	TGRB		MTIOC2B
MTU3	TGRA	MTIOC3A	設定できません
	TGRB		
	TGRC	MTIOC3C	
	TGRD		
MTU4	TGRA	MTIOC4A	
	TGRB		
	TGRC	MTIOC4C	
	TGRD		

注1 PWMモード2のとき、TGR.CCLR[2:0]ビットでカウンタクリアの要因に設定したTGRレジスタに対応する端子からのPWM出力はできません。

2. 動作モード

2.1 PWMモード1

MTU0~MTU4を使用して最大8本のPWM波形を出力できます。

1本の出力端子につき使用するTGRレジスタは2つで、設定した値とカウンタの値が一致したときにTIORレジスタの設定に従って出力端子のレベルが変化します。

カウンタクリアの要因に設定されたTGRレジスタの値でPWM波形の周期が決まります。

また、2つのTGRレジスタが同じ値のとき、カウンタの値と一致しても、該当する出力端子のレベルは変化しません。

2.2 PWMモード2

MTU0~MTU2を使用して最大7本のPWM波形を出力できます。また、カウンタクリアをMTU3またはMTU4と同期することで、最大8本のPWM波形を出力できます。

TGRレジスタとカウンタの値が一致したときにTIORレジスタの設定に従って出力端子のレベルが変化します。カウンタクリアの要因に設定されたTGRレジスタの値でPWM波形の周期が決まります。

また、カウンタクリアの要因に設定したTGRレジスタと、それ以外のTGRレジスタの値が同じ場合、カウンタの値と一致しても該当する出力端子のレベルは変化しません。

カウンタクリアの要因に設定したTGRレジスタに対応した出力端子から、PWM波形は出力できません。

3. PWMモードの設定手順例

PWMモードの設定手順例を図 3.1 に示します。

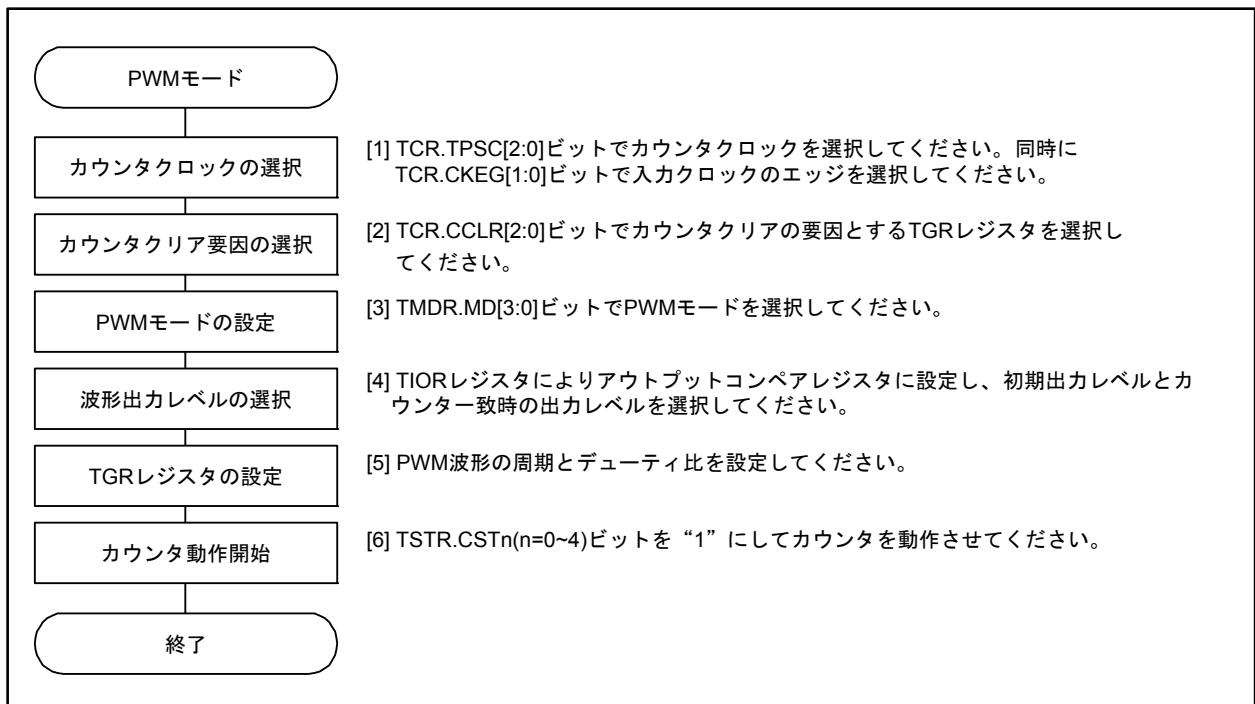


図 3.1 PWMモードの設定手順例

4. PWMモードの動作例

4.1 同期動作

MTU0とMTU1を同期動作設定(TSYR.SYNC0ビットとSYNC1ビットを“1”)とし、PWMモード2で波形を出力する例を図 4.1 に示します。

カウンタクリアの要因をMTU1.TGRBレジスタ値との一致にし、初期出力レベルをLow、カウンタ一致時の出力レベルをHighに設定して5本のPWM波形を出力します。この場合、MTU1.TGRBレジスタに設定した値がPWM波形の周期となり、他のTGRレジスタに設定した値でデューティ比が決まります。

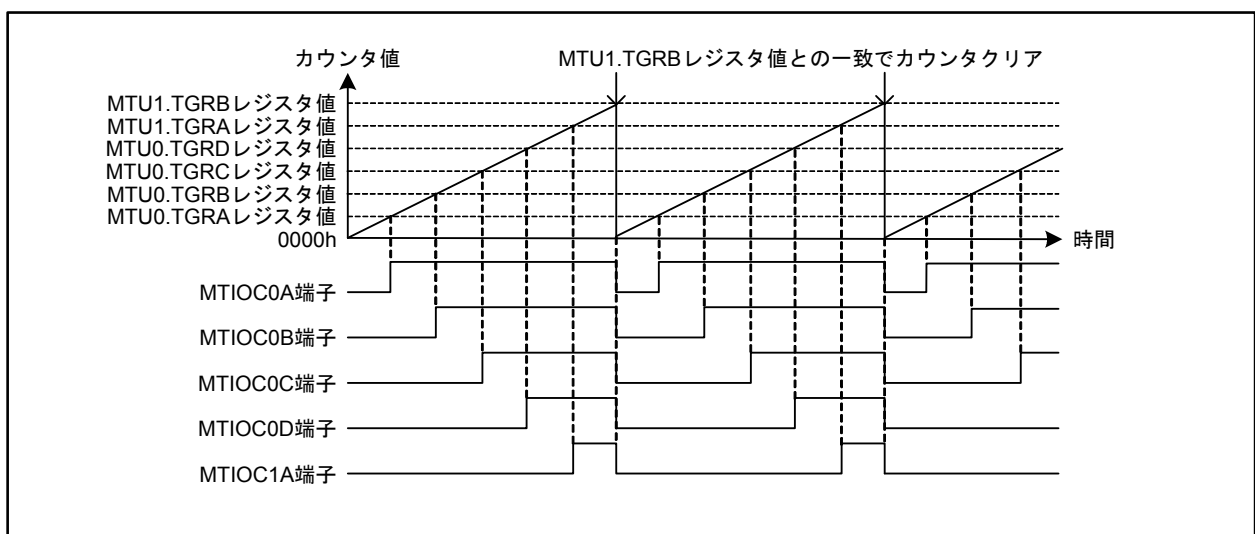


図 4.1 PWMモードの同期動作例

4.2 デューティ比0%と100%のPWM波形出力

デューティ比0%と100%のPWM波形を出力する例を図4.2に示します。

いずれもカウンタとTGRBレジスタ値の一致で出力レベルがHighになる例です。TGRBレジスタにTGRAレジスタの値より大きな値を設定した場合、TGRBレジスタとの値の一致が発生しないため、出力端子はHighになりません。また、いったん出力端子がHighになった後、TGRBレジスタにTGRAレジスタの値と同じ値を設定した場合、TGRAレジスタ値との一致とTGRBレジスタ値の一致が同時に発生するため、出力端子のレベルは変化せずHighのままとなります。このようにしてデューティ比0%と100%の波形を生成することができます。

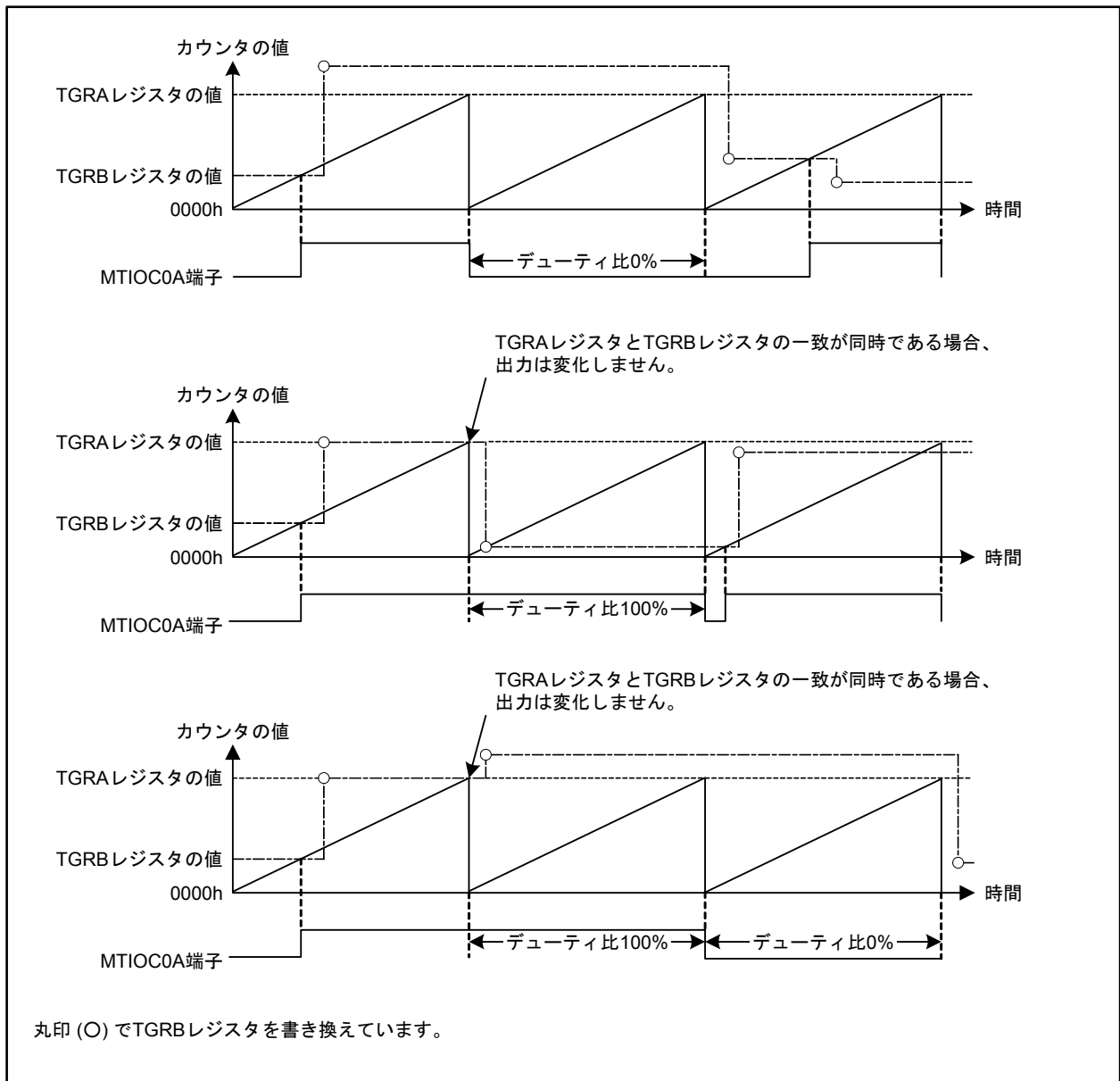


図 4.2 デューティ比0%と100%のPWM波形の出力例

5. 参考ドキュメント

ユーザズマニュアル：ハードウェア

RX630 グループ ユーザズマニュアルハードウェア編 Rev.1.20

(最新版をルネサス エレクトロニクス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 エレクトロニクス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 エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

改訂記録	RX630 グループ MTU2a PWMモードの動作説明
------	---------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.10.02	-	初版発行

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。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が異なる製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
2. 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。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
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、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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情報に使用しないで行ってください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>