

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。

7560 グループ スタンバイ機能

1. 要約

この資料は 7560 グループのスタンバイ機能について説明しています。

2. はじめに

この資料は、次のマイコンに適用されます。

- マイコン : 7560 グループ

3. 説明

7560 グループはプログラムで CPU の動作を停止させ、低消費電力で CPU を待機させるスタンバイ機能を持ちます。

スタンバイ機能には次の 2 種類があります。

- STP 命令によるストップモード
- WIT 命令によるウェイトモード

3.1 ストップモード

STP 命令の実行によって、ストップモードになります。ストップモードではメインクロック (XIN-XOUT)、サブクロック (XCIN-XCOUT) とともに発振が停止し、システムクロックは“H”で停止します。

CPU、周辺機能の動作も停止します。その結果、消費電力の低減を実現できます。

なお、LCD イネーブルビット (LCD モードレジスタ (3916 番地) のビット 3) を“0”にして LCD を消灯してから STP 命令を実行してください。

3.1.1 ストップモード時の状態

表 3.1 にストップモード時の状態を示します。

表 3.1 ストップモード時の状態

項目	ストップモード時の状態	
	機能	端子
発振	停止	XIN、XOUT：“H”、 XCIN、XCOUT：ハイインピーダンス
CPU	停止	-
システムクロックφ	“H”で停止	φを出力している場合、“H”
入出力ポート P0～P7	STP 命令実行時の状態を保持	STP 命令実行時の入力状態 又は出力レベルを保持
タイマ	停止(タイマ 1、2、3、X、Y) ただし、タイマ X、タイマ Y では イベントカウンタモード時のみ動作	STP 命令実行時の入力状態 又は出力レベルを保持
PWM 出力回路	停止	STP 命令実行時の出力レベルを保持
LCD 駆動制御回路	停止	STP 命令実行時の出力レベルを保持
ウォッチドッグタイマ	停止	-
シリアル I/O1、 シリアル I/O2	停止 ただし、外部クロック選択時のみ動作	STP 命令実行時の入力状態 又は出力レベルを保持
A-D 変換器	停止	STP 命令実行時の入力状態を保持
D-A 変換器	停止	STP 命令実行時の出力レベルを保持
RAM	保持(注 1)	-
CPU レジスタ、SFR	保持(注 2)	-

注 1 . Vcc に RAM 保持電圧以上の電圧を供給している場合。

注 2 . Vcc に RAM 保持電圧以上の電圧を供給している場合。ただし、リセット入力による復帰では初期化され
ます。

消費電力を低減するための処理例

- ・ 入力ポート：外部で“H”または“L”に固定
- ・ 出力ポート：外部に電流が流出しないレベルに固定
(例：“L”出力時に電流が流れてLEDが点灯する回路の場合、“H”出力に固定)
- ・ A-D入力端子：外部で“H”または“L”に固定
- ・ PWMi機能許可ビット(PWM制御レジスタ(2B₁₆番地)のビット1、2)：“0”
- ・ LCDイネーブルビット：“0”
- ・ A-D変換を終了させる。
(A-D変換終了ビット(A-D制御レジスタ(34₁₆番地)のビット3)が“1”であることを確認)
- ・ VREF入力スイッチビット(A-D制御レジスタのビット4)：“0”
- ・ D-Ai変換レジスタ(32₁₆、33₁₆番地)：“00₁₆”

3.1.2 ストップモードの解除

ストップモードは許可されている割り込み要求の発生、又はリセット入力によって解除されます。割り込み要求の発生とリセット入力による解除では、ストップモードからの復帰動作が異なります。

割り込みによる復帰

ストップモード中に許可されている割り込みの割り込み要求が発生すると(注1)、ストップモードは解除され、STP命令実行時に発振していたクロックの発振を開始します。

発振開始時の発振は不安定であり、発振が安定するまでの時間(発振安定時間)が必要です。

割り込みによる復帰時には、タイマ1、タイマ2でCPUへのシステムクロックの供給を待機する時間を生成します(注2)。STP命令実行時のシステムクロックがカウントソースになり、この待機する時間でシステムクロック側の発振安定時間を確保します(注3)。

タイマ2のアンダフローで待機時間が終了し、CPUへのシステムクロックの供給を開始し、発生した割り込み要求を受け付けて、その割り込みルーチンを実行します。

なお、ストップモード時、ウォッチドッグタイマは動作しませんが、待機時間では動作します。その間にアンダフローしないように、STP命令実行前にウォッチドッグタイマ制御レジスタ(37₁₆番地)へ書き込みを行ってください。

図3.1にINT₀割り込み要求の発生による復帰時の動作例を示します。

割り込みについては、7560グループアプリケーションノート「割り込み」を参照してください。

注1. ストップモードの復帰に使用できる割り込み要因を次に示します。使用する割り込みを許可してからSTP命令を実行してください。

- ・ INT₀ ~ INT₂
 - ・ CNTR₀、CNTR₁
 - ・ 外部クロック選択時のシリアルI/O1、シリアルI/O2
 - ・ イベントカウンタモードのタイマX、タイマY
 - ・ キー入力(キーオンウエイクアップ)
 - ・ ADT
2. タイマ1、タイマ2に関して次の設定をしてからSTP命令を実行してください。
- ・ タイマ1レジスタ及びタイマ2レジスタ：待機時間
待機時間は、次の範囲になるように設定してください。
発振安定時間 < 待機時間 < ウォッチドッグタイマがアンダフローするまでの時間
 - ・ タイマ1割り込み許可ビット、タイマ2割り込み許可ビット：“0”(割り込み禁止)
3. STP命令実行時、タイマ123モードレジスタはタイマ3カウントソース選択ビット(ビット4)以外すべて“0”になります。したがって、タイマ1カウントソースはf(XIN)/16(中/高速モード時)又はf(XCIN)/16(低速モード時)になり、タイマ2カウントソースはタイマ1のアンダフロー信号になります。

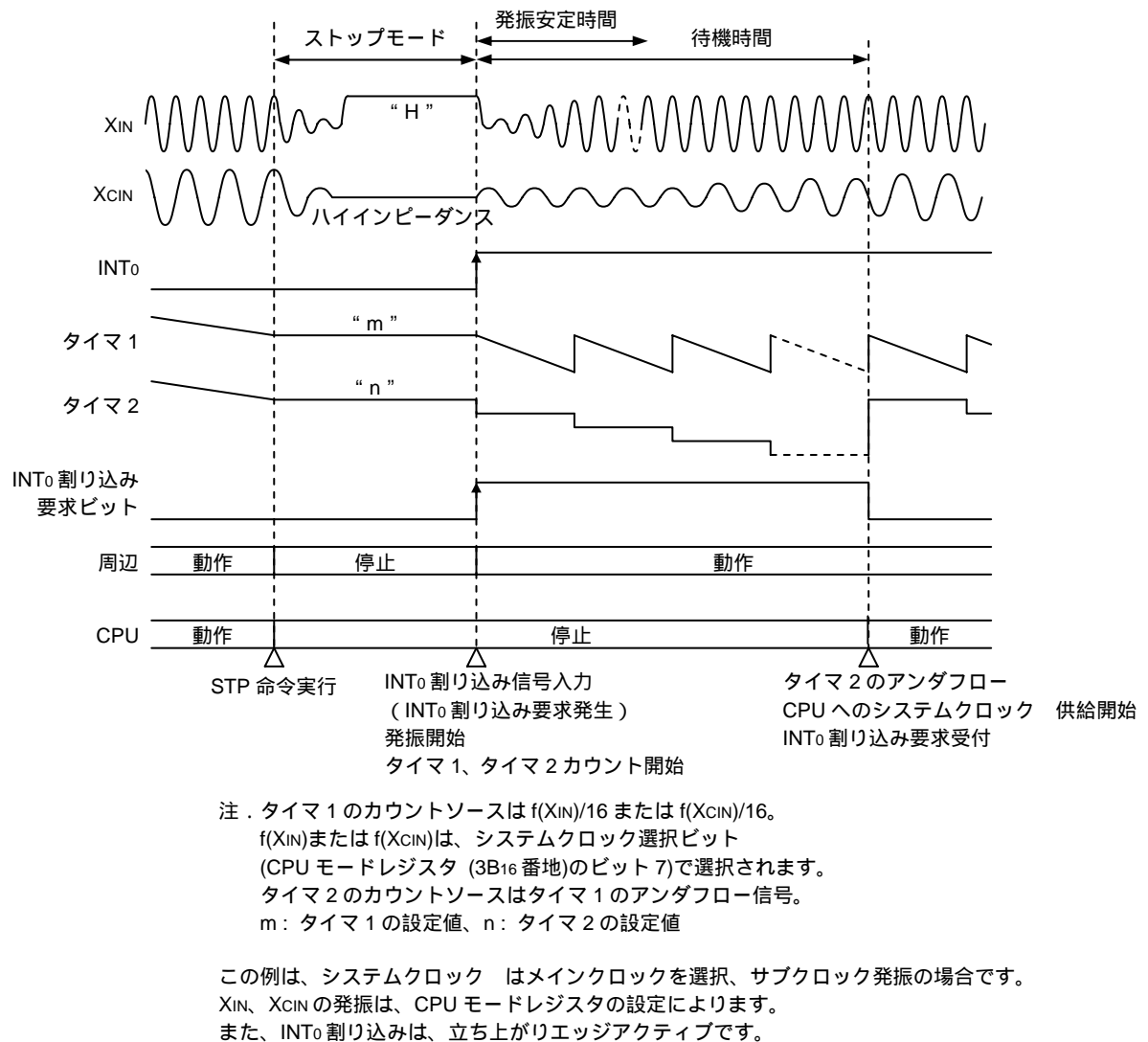


図 3.1 INT0 割り込み要求の発生による復帰時の動作例

リセット入力による復帰

ストップモード中にRESET端子の入力レベルを“L”にすると、ストップモードは解除されます。すべての入出力ポートが入力モードになり、メインクロック（XIN-XOUT）の発振を開始します。発振開始時の発振は不安定であり、発振が安定するまでの時間（発振安定時間）が必要です。発振が安定するまでRESET端子の入力レベルを“L”にしてください。さらに2 μ s以上“L”を保持すると内部がリセット状態になり、リセットシーケンスに従って動作します。

リセットシーケンスについては、7560 グループアプリケーションノート「リセット回路」を参照してください。

3.1.3 ストップモード使用上の注意

割り込みによる復帰

- ・ タイマ 123 モードレジスタの値は自動的にビット 4 以外はすべて“0”になります。
- ・ メインクロックとサブクロックの発振安定時間の違いにより、ストップモードからの復帰時、システムクロック に選択していないクロックの発振が安定していない場合があります。

LCD を表示している場合

LCD イネーブルビット（LCD モードレジスタ（39₁₆ 番地）のビット 3）を“0”にして LCD を消灯してから、STP 命令を実行してください。LCD 点灯中に STP 命令を実行すると、LCD パネルに直流電圧が印加されます。

3.2 ウェイトモード

WIT 命令の実行によって、ウェイトモードになります。ウェイトモードでは発振は継続しますが、システムクロックは“H”で停止します。

CPU は停止しますが、周辺機能は動作します。

3.2.1 ウェイトモード時の状態

周辺機能へのクロックは、供給し続けています。表 3.2 にウェイトモード時の状態を示します。

表 3.2 ウェイトモード時の状態

項目	ウェイトモード時の状態
発振	動作
CPU	停止
システムクロックφ	“H”で停止
入出力ポート P0 ~ P7	WIT 命令実行時の入力状態又は出力レベルを保持
タイマ	動作
PWM 出力回路	動作
LCD 表示機能	動作
ウォッチドッグタイマ	動作
シリアル I/O1、シリアル I/O2	動作
A-D 変換器	動作
D-A 変換器	動作
RAM	保持
CPU レジスタ、SFR	保持(注 1)

注 1 .周辺機能の動作により変化する SFR があります。また、リセット入力による復帰では、初期化されます。

3.2.2 ウェイトモードの解除

ウェイトモードは許可されている割り込み要求の発生、又はリセット入力によって解除されます。割り込み要求の発生とリセット入力による解除では、ウェイトモードからの復帰動作が異なります。

割り込みによる復帰

ウェイトモード中に、許可されている割り込みの割り込み要求が発生すると（注）、ウェイトモードは解除され、CPU へのシステムクロック の供給を開始し、発生した割り込み要求を受け付けて、その割り込みルーチンを実行します。

なお、ウェイトモード時、ウォッチドッグタイマは動作します。アンダフローしないようにウォッチドッグタイマ制御レジスタへの書き込みを行ってください。

図 3.2 に INT0 割り込み要求の発生による復帰時の動作例を示します。

割り込みについては、7560 グループアプリケーションノート「割り込み」を参照してください。

注. ウェイトモードの復帰には、すべての割り込み要因を使用できます。使用する割り込みを許可してから WIT 命令を実行してください。

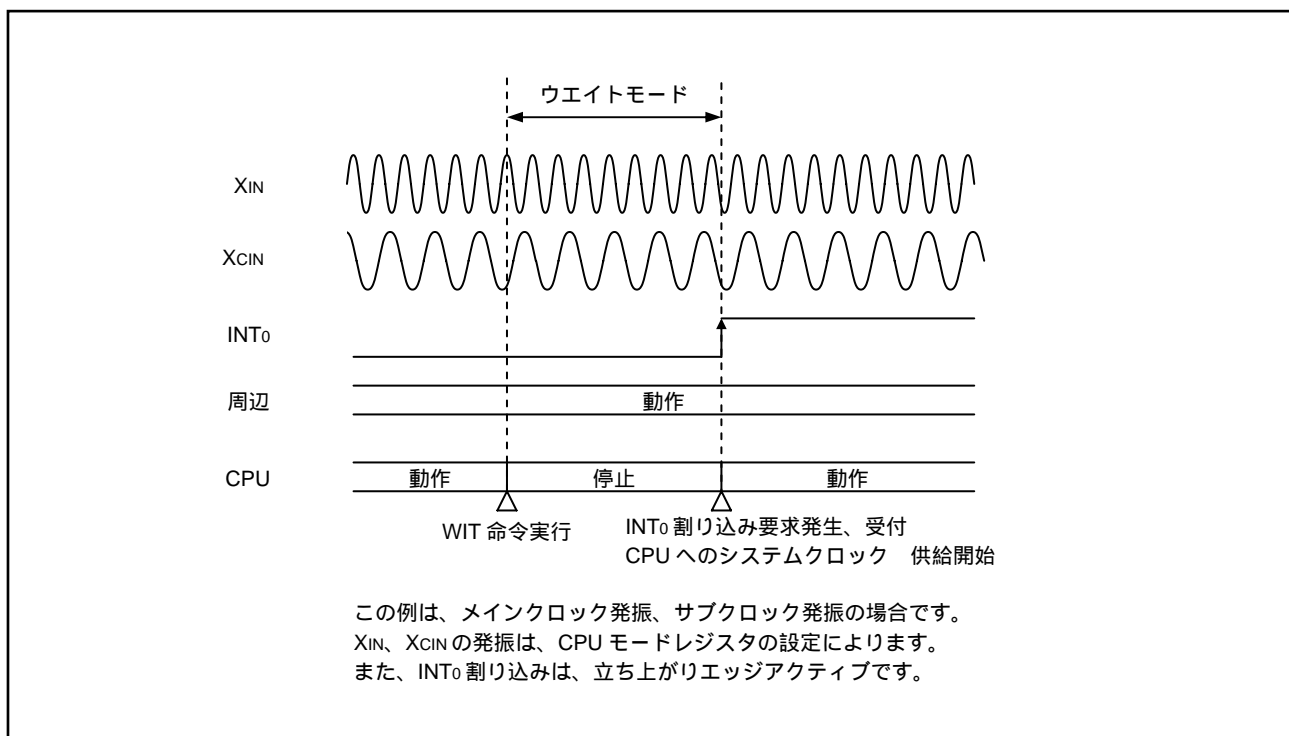


図 3.2 INT0 割り込み要求の発生による復帰時の動作例

リセット入力による復帰

ウエイトモード中にRESET端子の入力レベルを“L”にすると、ウエイトモードは解除されます。すべての入出力ポートが入力モードになり、サブクロックの発振は停止し、メインクロックの発振を開始します。

WIT 命令実行時、メインクロックが発振していれば、発振は継続されRESET端子への“L”入力を2 μ s以上保持すると内部がリセット状態になり、リセットシーケンスに従って動作します。

WIT 命令実行時、メインクロックが停止していれば、発振開始時の発振安定時間が必要になります。発振が安定するまでRESET端子の入力レベルを“L”にしてください。更に、2 μ s以上“L”を保持すると内部がリセット状態になり、リセットシーケンスに従って動作します。

リセットシーケンスについては、7560 グループアプリケーションノート「リセット回路」を参照してください。

3.2.3 ウエイトモード使用上の注意

リセット入力による復帰

WIT 命令実行時、サブクロックをシステムクロックに選択し、メインクロックを停止していた場合、RESET端子の入力レベルを“L”にすると、サブクロックの発振は停止し、メインクロックの発振を開始します。発振開始時の発振は不安定であり、発振安定時間が必要です。発振が安定するまでRESET端子の入力レベルを“L”にしてください。発振安定後、更にRESET端子を2 μ s以上“L”に保持すると内部がリセット状態になります。

4. 参考ドキュメント

データシート

7560 グループ(A バージョン)データシート
7560 グループデータシート

注意事項集

7560 グループ注意事項集

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。

5. 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/jpn/products/mpumcu/index.html>

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

アプリケーションノートに関する技術的なお問合せ先

740 ファミリ MCU 技術サポート窓口 : support_apl@renesas.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2004.3.18	—	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。