

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。

## H8/300H, H8/300L Super Low Power シリーズ

### 発振安定待機時間設定（リセット解除タイミングおよび待機ステート設定）

#### 要旨

H8/300H Super Low Power シリーズ，H8/300L Super Low Power シリーズでは，製品ごとに発振回路のレジスタ値に対する待機ステートが異なっています。本アプリケーションノートでは発振安定待機時間の設定方法について説明します。

#### 目次

1. 仕様 .....	2
2. 使用機能説明 .....	2
3. 発振安定待機時間の設定方法 .....	9

## 1. 仕様

本アプリケーションノートでは村田製作所製セラミック発振子「セラロック」を使用したボードを例に、発振安定待機時間の設定方法について説明します。

## 2. 使用機能説明

### 2.1 発振安定待機時間の定義

図1にシステムクロック発振回路に発振子を接続しているときに、スタンバイモード、ウォッチモード、サブアクティブモードからアクティブ(高速, 中速)モードに遷移する場合の発振波形(OSC2)システムクロック( $\phi$ )およびマイクロコンピュータの動作モードを示します。

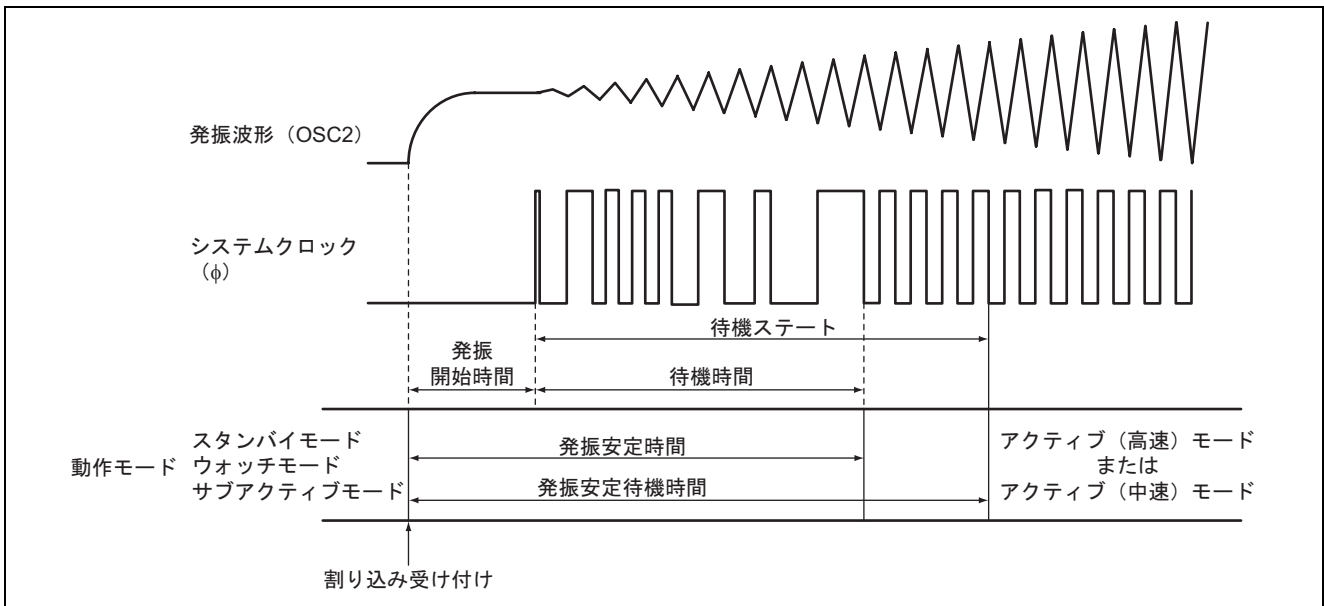


図1 発振安定待機時間

図1に示すように、システムクロック発振器が停止しているモードから、アクティブ(高速, 中速)モードに遷移する場合、下記2項目(発振開始時間, 待機時間)の合計時間が必要となります。

- 発振開始時間  
割り込みが発生し、システムクロック発振器の発振波形が変化を開始した時点から、システムクロックを発生するまでの時間。
- 待機時間  
発振波形の周波数およびシステムクロックが発生してから、発振振幅が大きくなり発振周波数が安定してCPUおよび周辺機能が動作するまでに必要とする時間。

必要とする発振安定待機時間は、AC特性で定めるパワーオン時の「発振安定時間( $t_{rc}$ )」と同一であり、発振子の誤差範囲を考慮した上で、待機ステートが $t_{rc}$ 以上となるよう設定してください。

システムクロック発振器にセラミック発振子を接続しているときに、スタンバイモード、ウォッチモード、サブアクティブモードからアクティブ(高速, 中速)モードに遷移する場合には実装回路において十分な評価を行ってください。待機時間は、OSC1、およびOSC2の振幅が十分に成長できる時間を確保してください。また、発振開始時間は実装回路の定数、浮遊容量などにより異なるため、発振子メーカーとご相談の上、発振安定待機時間を決定してください。

発振安定待機時間前にリセットが解除されるとマイクロコンピュータが暴走してしまう可能性がありますので、必ず発振安定待機時間が経過してからリセットを解除してください。

また、待機時間中のOSC振幅が約1V以上になっていることを確認してください。

## 2.2 マッチング評価の必要性

水晶発振子またはセラミック発振子を接続する場合、回路定数は発振子、実装回路の浮遊容量などにより異なります。水晶発振子メーカ、セラミック発振子メーカに実基板とセットでマッチング特性データ取得依頼を行うことを推奨いたします。

## 2.3 待機ステートの設定

表 1 は、待機ステート数設定が同じものを製品ごとにグループ分けしたものです。同じグループ内ではシステムコントロールレジスタ 1 (SYSCR1) の STS2 ~ STS0 ビット, H8/38099 は SYSCR1 の STS2 ~ STS0 ビットおよび SYSCR3 の STS3 ビットにより設定した待機ステート数は同一になります。また、表 2 ~ 表 6 に各グループのシステムコントロールレジスタ 1 (SYSCR1) の STS2 ~ STS0 ビット, H8/38099 は SYSCR1 の STS2 ~ STS0 ビットおよび SYSCR3 の STS3 ビットの設定値と各動作周波数の待機時間について示します。

これらのビットはスタンバイモード、サブアクティブモード、サブスリープモードおよびウォッチモードから、アクティブモード、スリープモードに遷移する際、システムクロック発振器が発振を開始してからクロックを供給するまでの待機ステート数を設定します。動作周波数に応じて待機時間が発振安定待機時間以上になるように設定してください。

表 1 待機ステートグループ分け

グループ 1	グループ 2	グループ 3	グループ 4	グループ 5
H8/38347 H8/3847S H8/38327 H8/3827S	H8/38024R H8/38024S H8/38004 H8/38002S H8/38076R H8/38086R	H8/38124 H8/38104	H8/38602R	H8/38099

表 2 グループ 1 STS2 ~ STS0 ビットによる動作周波数と待機時間

ビット			待機ステート数	待機時間 (単位: ms)	
STS2	STS1	STS0		動作周波数 2MHz	動作周波数 1MHz
0	0	0	8,192 ステート	4.1	8.2
0	0	1	16,384 ステート	8.2	16.4
0	1	0	32,768 ステート	16.4	32.8
0	1	1	65,536 ステート	32.8	65.5
1	0	0	131,072 ステート	65.5	131.1
1	0	1	2 ステート (外部クロック入力)	0.001	0.002
1	1	0	8 ステート	0.004	0.008
1	1	1	16 ステート	0.008	0.016

【注】 外部クロックの場合、STS2 = 1, STS1 = 0, STS0 = 1 の使用を推奨します。他の設定も使用可能ですが、STS2 = 1, STS1 = 0, STS0 = 1 以外の設定では、待機時間終了前に動作を開始することがあります。

表3 グループ2 STS2~STS0 ビットによる動作周波数と待機時間

ビット			待機ステート数	待機時間 (単位: ms)	
STS2	STS1	STS0		動作周波数 5MHz	動作周波数 2MHz
0	0	0	8,192 ステート	1.638	4.1
0	0	1	16,384 ステート	3.277	8.2
0	1	0	1,024 ステート	0.205	0.512
0	1	1	2,048 ステート	0.410	1.024
1	0	0	4,096 ステート	0.819	2.048
1	0	1	2 ステート (外部クロック入力)	0.0004	0.001
1	1	0	8 ステート	0.002	0.004
1	1	1	16 ステート	0.003	0.008

【注】 外部クロックを入力する場合, STS2~STS0 はモード遷移を実行する前に外部クロック入力モードに設定してください。また, 外部クロックを使用しない場合, 外部クロック入力モードにしないでください。

表4 グループ3 STS2~STS0 ビットによる動作周波数と待機時間

ビット			待機ステート数	待機時間 (単位: ms)	
STS2	STS1	STS0		動作周波数 5MHz	動作周波数 2MHz
0	0	0	8,192 ステート	1.638	4.1
0	0	1	16,384 ステート	3.277	8.2
0	1	0	32,768 ステート	6.554	16.4
0	1	1	65,536 ステート	13.108	32.8
1	0	0	131,072 ステート	26.216	65.5
1	0	1	2 ステート (外部クロック入力)	0.0004	0.001
1	1	0	8 ステート	0.002	0.004
1	1	1	16 ステート	0.003	0.008

【注】 外部クロックを入力する場合, STS2~STS0 はモード遷移を実行する前に外部クロック入力モードに設定してください。また, 外部クロックを使用しない場合, 外部クロック入力モードにしないでください。H8/38104 グループ, H8/38124 グループでオンチップオシレータを使用する場合, 8,192 ステート (STS2 = STS1 = STS0 = 0) を推奨します。

表5 グループ4 STS2~STS0 ビットによる動作周波数と待機時間

ビット			待機ステート数	待機時間 (単位: μs)				
STS2	STS1	STS0		10MHz	8MHz	5MHz	4MHz	2MHz
0	0	0	8,192 ステート	819.2	1,024.0	1,638.4	2,048.0	4,096.0
0	0	1	16,384 ステート	1,638.4	2,048.0	3,276.8	4,096.0	8,192.0
0	1	0	1,024 ステート	102.4	128.0	204.8	256.0	512.0
0	1	1	2,048 ステート	204.8	256.0	409.6	512.0	1,024.0
1	0	0	4,096 ステート	409.6	512.0	819.2	1,024.0	2,048.0
1	0	1	256 ステート	25.6	32.0	51.2	64.0	128.0
1	1	0	512 ステート	51.2	64.0	102.4	128.0	256.0
1	1	1	16 ステート	1.6	2.0	3.2	4.0	8.0

表 6 グループ 5 STS3 ~ STS0 ビットによる動作周波数と待機時間

ビット				待機状態数	待機時間 (単位: $\mu\text{s}$ )				
STS3	STS2	STS1	STS0		10MHz	8MHz	5MHz	4.19MHz	2MHz
0	0	0	0	8,192 ステート	819.2	1,024.0	1,638.4	1,953.3	4,096.0
0	0	0	1	16,384 ステート	1,638.4	2,048.0	3,276.8	3,906.5	8,192.0
0	0	1	0	1,024 ステート	102.4	128.0	204.8	244.2	512.0
0	0	1	1	2,048 ステート	204.8	256.0	409.6	488.3	1,024.0
0	1	0	0	4,096 ステート	409.6	512.0	819.2	976.6	2,048.0
0	1	0	1	2 ステート 外部クロック入力	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
0	1	1	0	8 ステート	0.8	1.0	1.6	1.9	4.0
0	1	1	1	16 ステート	1.6	2.0	3.2	3.8	8.0
1	0	0	0	256 ステート	25.6	32.0	51.2	61.0	128.0
1	0	0	1	512 ステート	51.2	64.0	102.4	122.1	256.0
1	0	1	0	32,768 ステート	3,276.8	4,096.0	6,553.6	7,813.1	16,384.0
1	0	1	1	65,536 ステート	6,553.6	8,192.0	13,107.2	15,626.1	32,768.0
1	1	0	0	131,072 ステート	13,107.2	16,384.0	26,214.4	31,252.3	65,536.0
1	1	0	1	4 ステート	0.4	0.5	0.8	1.0	2.0
1	1	1	0	32 ステート	3.2	4.0	6.4	7.6	16.0
1	1	1	1	128 ステート	12.8	16.0	25.6	30.5	64.0

【注】 外部クロックを入力する場合、STS3 ~ STS0 はモード遷移を実行する前に、外部クロック入力モードに設定してください。また、外部クロックを使用しない場合、外部クロック入力モードに設定しないでください。

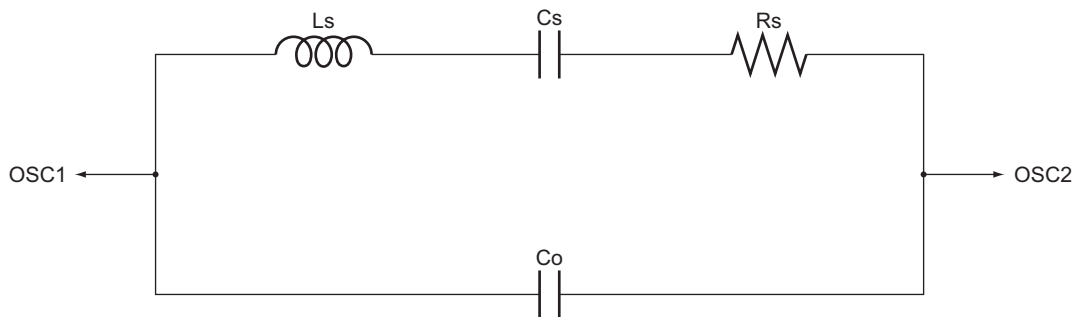
## 2.4 AC 特性 (発振安定時間: trc)

表 7 ~ 表 11 に各グループの AC 特性の発振安定時間 (trc) を示します。

表 7 グループ 1 (H8/3827S, H8/3847S) 発振安定時間

項目	記号	適用端子	測定条件	規格値			単位	注
				min.	typ.	max.		
発振安定時間	trc	OSC1 OSC2	セラミック発振子 Vcc = 2.2V ~ 3.6V	—	20	45	μs	参照 1
			セラミック発振子 上記以外	—	80	—		
		上記以外	—	—	50	ms		

参照 1 発振子の等価回路 (1)



- セラミック発振子のパラメータ (メーカー公称値)

	周波数 (MHz)	メーカー	形式
	2		
Rs (max.)	18.3Ω	村田製作所	CSTLS4M00G53/56
Co (max.)	36.94pF		



表 8 グループ 1 (H8/38327, H8/38347) 発振安定時間

項目	記号	適用端子	測定条件	規格値			単位	注
				min.	typ.	max.		
発振安定時間	trc	OSC1 OSC2	セラミック発振子 Vcc = 3.0V ~ 5.5V	—	20	45	μs	参照 2
			セラミック発振子 上記以外	—	80	—		
			上記以外	—	—	50	ms	

参照 2 推奨発振子 (1)

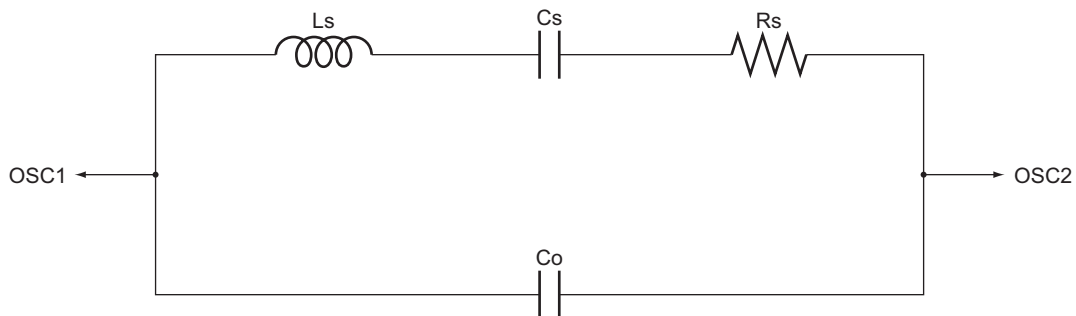
- セラミック発振子のパラメータ (メーカー公称値)

発振周波数	メーカー	形式	内蔵 C1, C2
2MHz	村田製作所	CSTCC2M00G53-B0	15pF ± 20%
		CSTCC2M00G56-B0	47pF ± 20%
4MHz		CSTLS4M00G53-B0	15pF ± 20%
		CSTLS4M00G56-B0	47pF ± 20%
10MHz		CSTLS10M0G53-B0	15pF ± 20%
		CSTLS10M0G56-B0	47pF ± 20%

表 9 グループ 2 発振安定時間

項目	記号	適用端子	測定条件	規格値			単位	注
				min.	typ.	max.		
発振安定時間	trc	OSC1 OSC2	セラミック発振子 Vcc = 2.2V ~ 3.6V	—	20	45	μs	参照 3
			セラミック発振子 上記以外	—	80	—		
			上記以外	—	—	50	ms	

参照 3 発振子の等価回路 (2)



- セラミック発振子のパラメータ (メーカー公称値)

	周波数 (MHz)			メーカー
	2	4.194	10	
Rs (max.)	18.3Ω	68Ω	4.6Ω	村田製作所
Co (max.)	36.94pF	36.72pF	32.31pF	

表 10 グループ 3 発振安定時間

項目	記号	適用端子	測定条件	規格値			単位	注
				min.	typ.	max.		
発振安定時間	trc	OSC1 OSC2		—	—	20	ms	参照 4

参照 4 推奨発振子 (2)

- セラミック発振子のパラメータ (メーカー公称値)

発振周波数	メーカー	形式	内蔵 C1, C2	備考
2MHz	村田製作所	CSTCC2M00G53-B0	15pF ± 20%	
		CSTCC2M00G56-B0	47pF ± 20%	
10MHz		CSTLS10M0G53-B0	15pF ± 20%	
		CSTLS10M0G56-B0	47pF ± 20%	
16MHz		CSTLS16M0X53-B0	15pF ± 20%	
20MHz		CSTLS20M0X53-B0	15pF ± 20%	H8/38124 を除く

表 11 グループ 4, グループ 5 発振安定時間

項目	記号	適用端子	測定条件	規格値			単位	注
				min.	typ.	max.		
発振安定時間	trc	OSC1 OSC2	セラミック発振子 Vcc = 2.2V ~ 3.6V	—	20	45	μs	参照 5
			セラミック発振子 上記以外	—	80	—		
			上記以外	—	—	50	ms	

参照 5 推奨発振子 (3)

- セラミック発振子のパラメータ (メーカー公称値)

発振周波数	メーカー	形式	内蔵 C1, C2
2MHz	村田製作所	CSTCC2M00G53-B0	15pF ± 20%
		CSTCC2M00G56-B0	47pF ± 20%
4.19MHz		CSTLS4M19G53-B0	15pF ± 20%
		CSTLS4M19G56-B0	47pF ± 20%
10MHz		CSTLS10M0G53-B0	15pF ± 20%
		CSTLS10M0G56-B0	47pF ± 20%



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](mailto:csc@renesas.com)

### 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2007.03.15	—	初版発行

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、「外国為替及び外国貿易法」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頂きますとともに、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下さい。
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のですが、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下さい。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下さい。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下さい。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) を行なうもの。
  - 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 (含むハードウエアおよびソフトウエア) 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エアは、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致します。
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致します。
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下さい。