

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。

H8/38076R

スタンバイモードへの遷移

要旨

通常のアクティブ (高速) モードから、低消費電力モードの一つであるスタンバイモードへの遷移を行います。

動作確認デバイス

H8/38076R

目次

1. 仕様	2
2. 使用機能説明	2
3. 動作説明	4
4. 使用内部レジスタ説明	5

1. 仕様

リセット解除後の動作モードには、通常のアクティブ（高速）モードの他に消費電力を著しく低下させる 7 種類の低消費電力モードがあります。本アプリケーションノートでは、アクティブ（高速）モードから低消費電力モードの一つであるスタンバイモードへの遷移を行います。

2. 使用機能説明

2.1 機能説明

アクティブ（高速）モードから低消費電力モードの一つであるスタンバイモードへの遷移を行います。

表 1 にスタンバイモードにおける LSI の状態を示します。以下、使用機能について説明します。

1. システムクロック (ϕ)

10MHz の OSC クロックで、CPU および周辺機能を動作させるための基準クロックです。

2. サブクロック (ϕ_w)

32.768kHz の OSC クロックで、CPU および周辺機能を動作させるための基準クロックです。

3. 低消費電力モード（スタンバイモード）機能

スタンバイモードでは WDT が内蔵発振器の動作を禁止している場合、システムクロック発振器が停止し、CPU および内蔵周辺モジュールが停止します。規定の電圧が与えられている限り、CPU のレジスタと一部の内蔵周辺モジュールの内部レジスタ、内蔵 RAM のデータは保持されます。また、RAM データ保持電圧で規定された電圧が供給されているかぎり、内蔵 RAM のデータは保持されます。I/O ポートはハイインピーダンス状態となります。

スタンバイモードは割り込みによって解除されます。割り込み要求が発生するとシステムクロック発振器が発振を開始します。SYSCR1 の STS2 ~ STS0 で設定された時間が経過するとスタンバイモードが解除されて割り込み例外処理を開始します。解除後のモードは SYSCR2 の MSON によって決まり、アクティブ（高速）モードまたはアクティブ（中速）モードへ遷移します。CCR の I ビットが 1 の場合、または割り込みイネーブルビットにより割り込みがマスクされているとスタンバイモードは解除できません。

スタンバイモードで RES 端子を Low レベルにすると、システムクロック発振器が発振を開始します。システムクロックの発振開始と同時に LSI 全体にシステムクロックが供給されます。RES 端子は必ずシステムクロックの発振が安定するまで Low レベルを保持してください。（パワーオンリセット回路使用時は除く）発振安定時間経過後 RES 端子を High レベルにする（パワーオンリセット回路使用時は除く）と、CPU はリセット例外処理を開始します。

- システムコントロールレジスタ 1 (SYSCR1)
SYSCR2 とともに低消費電力モードの制御を行います。
- システムコントロールレジスタ 2 (SYSCR2)
SYSCR1 とともに低消費電力モードの制御を行います。

表 1 スタンバイモードにおける LSI の状態

機能		スタンバイモード
システムクロック発振器		停止
サブクロック発振器		動作
CPU	命令	停止
	RAM	保持
	レジスタ	保持
	I/O	保持* ¹
外部割り込み	IRQ0	動作
	IRQ1	動作
	IRQ3	保持* ²
	IRQ4	保持* ²
	IRQAEC	保持* ²
	WKP0 ~ WKP7	動作
周辺モジュール	タイマ F	保持
	非同期イベントカウンタ	動作* ³
	RTC	動作/保持* ⁴
	TPU	保持
	WDT	動作* ⁵ /保持
	SCI3/IrDA	リセット
	I ² C2	保持
	PWM	保持
	A/D 変換器	保持
	LCD	保持

【注】 *1 レジスタは保持，出力はハイインピーダンス

*2 外部割り込み要求は無視されます。割り込み要求レジスタの内容は影響を受けません。

*3 カウントアップ可。

*4 時計用タイムベース機能選択時は動作，インターバルタイマ選択時は保持。

*5 内蔵発振器を選択した場合のみ動作。

2.2 機能割り付け

表 2 に本アプリケーションノートの機能割り付けを示します。表 2 に示すように機能を割り付け ,アクティブ (高速) モードから低消費電力モード機能の一つであるスタンバイモードへの遷移を行います。

表 2 機能割り付け

機能	機能割り付け
SYSCR1	SYSCR2 とともにスタンバイモードへの遷移を制御
SYSCR2	SYSCR1 とともにスタンバイモードへの遷移を制御

3. 動作説明

動作説明を以下に示します。以下に示す動作手順により、アクティブ (高速) モードから低消費電力モード機能の一つであるスタンバイモードへの遷移を行います。図 1 に本アプリケーションノートにおけるモード遷移図を示します。

1. スタンバイモードへの遷移

- A. SYSCR1 の SSBY ビットを 1 にセット, LSON, TMA3 ビットを 0 にクリア
- B. SYSCR2 の DTON ビットを 0 にクリア
- C. SLEEP 命令を実行

2. スタンバイモードの解除

- A. スタンバイモードにおいて IRQ1, IRQ0, WKP7 ~ WKP0, AEC 割り込み要求を受け付ける
- B. 割り込み処理を実行

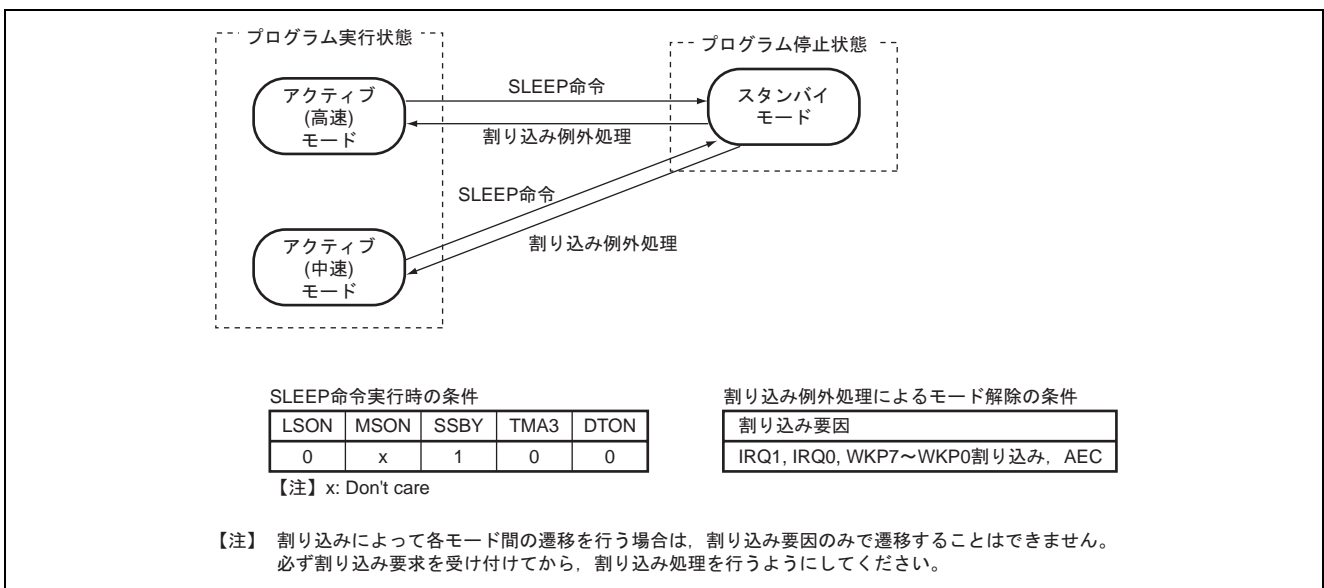


図 1 モード遷移図

4. 使用内部レジスタ説明

以下に、本アプリケーションノートで使用する内部レジスタを示します。なお、設定値は本アプリケーションノートにおいて使用している値であり、初期値とは異なります。

● SYSCR1 システムコントロールレジスタ1 アドレス：H'FFF0

ビット	ビット名	設定値	R/W	機能
7	SSBY	1	R/W	ソフトウェアスタンバイ SLEEP 命令実行後の遷移先を選択します。 0：スリープモードあるいはサブスリープモードに遷移 1：スタンバイモードあるいはウォッチモードに遷移
6 5 4	STS2 STS1 STS0	任意 任意 任意	R/W R/W R/W	スタンバイタイムセレクト 2~0 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時間以上となるように設定してください。設定値と待機ステート数の関係は表 3 のとおりです。 外部クロックを使用する場合は最小値 (STS2 = 1, STS1 = 0, STS0 = 1) を推奨します。推奨値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。
3	LSON	0	R/W	ウォッチモードを解除したときに CPU の動作クロックをシステムクロック (ϕ) にするか、サブクロック (ϕ_{SUB}) にするかを選択します。 0：CPU の動作クロックはシステムクロック (ϕ) 1：CPU の動作クロックはサブクロック (ϕ_{SUB})
2	TMA3	0	R/W	このビットは SYSCR1 の SSBY, LSON, SYSCR2 の DTON, MSON との組み合わせにより、SLEEP 命令実行後の遷移先を選択します。

表 3 動作周波数と待機時間

ビット			待機ステート数	待機時間	
STS2	STS1	STS0		動作周波数： 5MHz	動作周波数： 2MHz
0	0	0	8,129 ステート	1.683ms	4.1ms
0	0	1	16,384 ステート	3.277ms	8.2ms
0	1	0	1,024 ステート	0.205ms	0.521ms
0	1	1	2,048 ステート	0.410ms	1.024ms
1	0	0	4,096 ステート	0.819ms	2.048ms
1	0	1	2 ステート (外部クロック入力)	0.0004ms	0.001ms
1	1	0	8 ステート	0.002ms	0.004ms
1	1	1	16 ステート	0.003ms	0.008ms

【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設定しないでください。

- SYSCR2 システムコントロールレジスタ2 アドレス：H'FFF1

ビット	ビット名	設定値	R/W	機能
3	DTON	0	R/W	<p>ダイレクトトランスファオンフラグ</p> <p>このビットはSYSCR1のSSBY, TMA3, LSON, SYSCR2のMSONとともにSLEEP命令実行後の遷移先を選択します。</p>
2	MSON	任意	R/W	<p>ミドルスピードオンフラグ</p> <p>スタンバイモード, ウォッチモード, スリープモード解除後, アクティブ (高速) モードで動作させるか, アクティブ (中速) モードで動作させるか選択します。</p> <p>0: アクティブ (高速) モード 1: アクティブ (中速) モード</p>

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2005.03.18	—	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 テクノロジー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 テクノロジー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 テクノロジー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 テクノロジーは、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 テクノロジー半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジー、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 テクノロジーホームページ(<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、慎重に制作したのですが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 テクノロジー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 テクノロジーは、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 テクノロジー、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 テクノロジー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、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店までご照会ください。