

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。
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が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。

H8/300L Super Low Power シリーズ

低消費電力モード遷移

要旨

H8/300L Super Low Power シリーズの 8 ビットマイクロコンピュータには、8 種類の電力モードがあり、効率の良い電源管理と消費電力の削減が可能です。本アプリケーションでは、プログラム例をもとに、低消費電力モード間の遷移方法について説明します。

動作確認デバイス

H8/38024

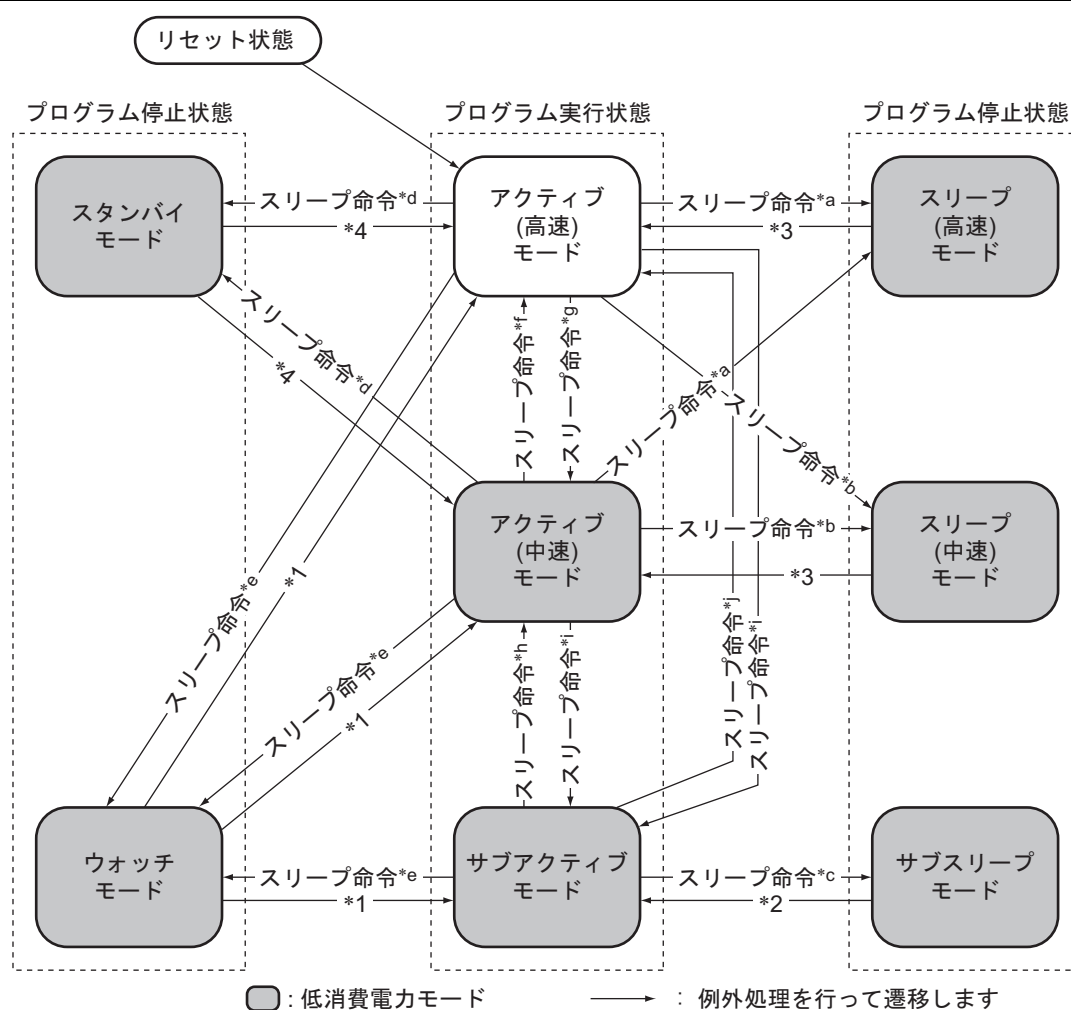
目次

1. 低消費電力モード.....	2
2. 関数の概要	4
3. プログラム例.....	6

1. 低消費電力モード

Super Low Power シリーズで選択できる 8 つの動作モード間の遷移について、図 1 に示します。Super Low Power シリーズで選択できる動作モードは以下の通りです。

1. アクティブ (高速) モード
2. アクティブ (中速) モード
3. サブアクティブモード
4. スリープ (高速) モード
5. スリープ (中速) モード
6. サブスリープモード
7. スタンバイモード
8. ウォッチモード



● : 低消費電力モード → : 例外処理を行って遷移します

モード遷移に関する条件 (1)

	LSON	MSON	SSBY	TMA3	DTON
*a	0	0	0	*	0
*b	0	1	0	*	0
*c	1	*	0	1	0
*d	0	*	1	0	0
*e	*	*	1	1	0
*f	0	0	0	*	1
*g	0	1	0	*	1
*h	0	1	1	1	1
*i	1	*	1	1	1
*j	0	0	1	1	1

【記号説明】 *: Don't care

モード遷移に関する条件 (2)

	割り込み要因
*1	タイマA, タイマF, IRQ0割り込み, WKP7~WKP0割り込み
*2	タイマA, タイマF, SCI3割り込み, IRQ1, IRQ0, IRQAEC割り込み, WKP7~WKP0割り込み, 非同期イベントカウンタ
*3	すべて割り込み
*4	IRQ1, IRQ0, WKP7~WKP0割り込み

図1 モード遷移図

上図で、SLEEP 命令にはすべて*a から*e の記号がついています。例えば、アクティブ (高速) モードからスリープ (高速) モードへ遷移する場合、SLEEP 命令*a を実行します。プログラム例では、遷移*a のルーチンは ModeA() であり、遷移*b のルーチンは ModeB() というように対応しています。(モード遷移条件と割り込み要因の詳細については、ハードウェアマニュアルを参照してください)。

単に割り込み要求が発生しただけでは、モード間の遷移は起きません。割り込みが受け付けられた後に必ず割り込み処理が行われるようにしてください。

2. 関数の概要

```
void ActiveHiToSleepHi()
void ActiveHiToSleepMedium()
void ActiveHiToStandby()
void ActiveHiToWatch()
void ActiveHiToActiveMedium()
void ActiveHiToSubactive()

void ActiveMediumToSleepHi()
void ActiveMediumToSleepMedium()
void ActiveMediumToStandby()
void ActiveMediumToWatch()
void ActiveMediumToActiveHi()
void ActiveMediumToSubactive()

void SubactiveToWatch()
void SubactiveToSubsleep()
void SubactiveToActiveMedium()
void SubactiveToActiveHi()
```

これらの関数は、動作モード間の遷移に必要な各種の SLEEP 命令を含んでいます。(必要なモードについてはハードウェアマニュアルを参照してください)。関数の名前は、遷移する動作モードを示します。例えば、関数 void ActiveHiToSleepMedium()は、SLEEP 命令 ModeB でアクティブ (高速) モードからスリープ (中速) モードへ遷移するための関数です (「図 1 モード遷移図」も参照してください)。

```
void ModeA()
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (高速) モードからスリープ (高速) モードへ
2. アクティブ (中速) モードからスリープ (高速) モードへ

```
void ModeB()*1
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (高速) モードからスリープ (中速) モードへ
2. アクティブ (中速) モードからスリープ (中速) モードへ

```
void ModeC()
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. サブアクティブモードからサブスリープモードへ

```
void ModeD()
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (高速) モードからスタンバイモードへ
2. アクティブ (中速) モードからスタンバイモードへ

```
void ModeE()
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (高速) モードからウォッチモードへ
2. アクティブ (中速) モードからウォッチモードへ
3. サブアクティブモードからウォッチモードへ

```
void ModeF()
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (中速) モードからアクティブ (高速) モードへ

```
void ModeG()*2
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (高速) モードからアクティブ (中速) モードへ

```
void ModeH()*2
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. サブアクティブモードからアクティブ (中速) モードへ

```
void ModeI()*2
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. アクティブ (高速) モードからサブアクティブモードへ (直接遷移)
2. アクティブ (中速) モードからサブアクティブモードへ

```
void ModeJ()*2
```

次の遷移を行うルーチンです。

1. サブアクティブモードからアクティブ (高速) モードへ (直接遷移)

【注】 *1. スリープ (中速) モードに遷移した場合，エミュレータでは Sleep と表示するだけです。確認するには，割り込み要因を用いてスリープ (中速) モードから復帰させてください。割り込み要因により復帰すると，アクティブ (中速) モードに遷移します。

*2. CPU がプログラムを実行できるのは次の 3 つのモードです
アクティブ (高速) モード，アクティブ (中速) モード，サブアクティブモード。直接遷移モードは，プログラム実行を止めずにこの 3 つのモード間を遷移するものです。割り込みイネーブルレジスタ 2 (IENR2) を用いて，直接遷移割り込みを許可してください。

3. プログラム例

```

/*****/
This is an example program to implement the transitions among the power-down modes in the SLP series.

```

This sample program is based on H8/38024. Minor changes might be needed on the system control register (SYSCR1 & SYSCR2) if you are using other microcontroller of SLP family. Please refer to the Hardware Manual for details.

The CPU can execute programs in three modes: active(high-speed) mode, active(medium-speed) mode and subactive mode. A direct transfer mode is a transition among these three modes without the stopping of the program execution.

Interrupt Enable register 2 (IENR2) must be enable in order to enable the direct transfer interrupt.

```

/*****/

```

```

/* Transitions Among Various Power-down Modes */

```

```

//Transition from Active (high-speed) mode to Sleep(high-speed) mode

```

```

void ActiveHiToSleepHi()

```

```

{
    ModeA();
}

```

```

//Transition from Active(medium-speed) mode to Sleep(high-speed) mode

```

```

void ActiveMediumToSleepHi()

```

```

{
    ModeA();
}

```

```

//Transition from Active(high-speed) mode to Sleep(medium-speed) mode

```

```

void ActiveHiToSleepMedium()

```

```

{
    ModeB();
}

```

```

//Transition from Active(medium-speed) mode to Sleep(medium-speed) mode

```

```

void ActiveMediumToSleepMedium()

```

```

{
    ModeB();
}

```

```

//Transition from Subactive mode to Subslepp mode

```

```

void SubactiveToSubslepp()

```

```

{
    ModeC();
}

```

```

//Transition from Active(high-speed) mode to Standby mode

```

```

void ActiveHiToStandby()

```

```

{
    ModeD();
}

```

```
//Transition from Active(medium-speed) mode to Standby mode
void ActiveMediumToStandby()
{
    ModeD();
}

//Transition from Active(high-speed) mode to Watch mode
void ActiveHiToWatch()
{
    ModeE();
}

//Transition from Active(medium-speed) mode to Watch mode
void ActiveMediumToWatch()
{
    ModeE();
}

//Transition from Subactive mode to Watch mode
void SubactiveToWatch()
{
    ModeE();
}

//Transition from Active(medium-speed) mode to Active(high-speed) mode
void ActiveMediumToActiveHi()
{
    ModeF();
}

//Transition from Active(high-speed) mode to Active(medium-speed) mode
void ActiveHiToActiveMedium()
{
    ModeG();
}

//Transition from Subactive mode to Active(medium-speed) mode
void SubactiveToActiveMedium()
{
    ModeH();
}

//Transition from Active(high-speed) mode to Subactive mode
void ActiveHiToSubactive()
{
    ModeI();
}

//Transition from Active(medium-speed) mode to Subactive mode
void ActiveMediumToSubactive()
{
    ModeI();
}

//Transition from Subactive mode to Active(high-speed) mode
void SubactiveToActiveHi()
{
    ModeJ();
}
```

```

/* Mode Transition Setting

//TMA : |---|---|---|---|TMA3|TMA2|TMA1|TMA0|
//Bits 7 to 5 are reserved; only 0 can be written to these bits
//Bit 4 is reserved; it is always read as 1 and cannot be modified
//Bits 3 to 0 : TMA3 to TMA0 : Internal Clock Select

//SYSCR1 : |SSBY|STS2|STS1|STS0|LSON|---|MA1|MA0| : |1|0|0|0|0|1|1|1|
//SSBY : Software Standby
//Bits 6 to 4 : STS2 to STS0 : Standby Timer Select
//LSON : Low Speed On Flag
//Bit 2 is reserved; it is always read as 1 and cannot be modified

//SYSCR2 : |---|---|---|NESEL|DTON|MSON|SA1|SA0| : |1|1|1|1|0|0|0|0|
//Bits 7 to 5 are reserved; they are always read as 1 and cannot be modified
//NESEL : Noise Elimination Sampling Frequency
//DTON : Direct Transfer On Flag
//MSON : Medium Speed On Flag
//Bits 1 & 0 : SA1 & SA0 : Subactive Mode Clock Select

*/

void ModeA()
{
    //LSON = 0, MSON = 0, SSBY = 0, TMA3 = X, DTON = 0
    P_SYSCR1.BYTE=0x77;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF0;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeB()
{
    //LSON = 0, MSON = 1, SSBY = 0, TMA3 = X, DTON = 0
    P_SYSCR1.BYTE=0x77;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF4;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeC()
{
    //LSON = 1, MSON = X, SSBY = 0, TMA3 = 1, DTON = 0
    P_TMRA.TMA.BYTE = 0x1F;
    P_SYSCR1.BYTE=0x7F;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF2;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeD()
{
    //LSON = 0, MSON = X, SSBY = 1, TMA3 = 0, DTON = 0
    P_TMRA.TMA.BYTE = 0x17;
    P_SYSCR1.BYTE=0xF7;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF0;
    delay(3);
    sleep();
}

```

```

void ModeE()
{
    //LS0N = X, MS0N = X, SSBY = 1, TMA3 = 1, DT0N = 0
    P_TMRA.TMA.BYTE = 0x1F;
    P_SYSCR1.BYTE=0xF7;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF0;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeF()
{
    //LS0N = 0, MS0N = 0, SSBY = 0, TMA3 = X, DT0N = 1
    P_SYSCR1.BYTE=0x77;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF8;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeG()
{
    //LS0N = 0, MS0N = 1, SSBY = 0, TMA3 = X, DT0N = 1
    P_SYSCR1.BYTE=0x77;
    P_SYSCR2.BYTE=0xFC;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeH()
{
    //LS0N = 0, MS0N = 1, SSBY = 1, TMA3 = 1, DT0N = 1
    P_TMRA.TMA.BYTE = 0x1F;
    P_SYSCR1.BYTE=0xF7;
    P_SYSCR2.BYTE=0xFC;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeI()
{
    //LS0N = 1, MS0N = X, SSBY = 1, TMA3 = 1, DT0N = 1
    P_TMRA.TMA.BYTE = 0x1F;
    P_SYSCR1.BYTE=0xFF;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF8;
    delay(3);
    sleep();
}

void ModeJ()
{
    //LS0N = 0, MS0N = 0, SSBY = 1, TMA3 = 1, DT0N = 1
    P_TMRA.TMA.BYTE = 0x1F;
    P_SYSCR1.BYTE=0xF7;
    P_SYSCR2.BYTE=0xF8;
    delay(3);
    sleep();
}

```

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

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.07.01	—	初版発行
2.00	2006.09.15	1, 3 ~ 5	内容変更

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注意ください。

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しては、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。