

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。

H8/300H Tiny シリーズ

低電圧検出時スタンバイモードへの遷移

要旨

内蔵低電圧検出回路を使用し、電圧値の状態によりスタンバイモードやリセット状態に偏移します。

動作確認デバイス

H8/3687G

目次

1. 仕様	2
2. 使用機能説明	3
3. 動作説明	4
4. ソフトウェア説明	6
5. フローチャート	9
6. プログラムリスト	11

1. 仕様

1. 内蔵低電圧検出回路を使用し、動作状態を変化します。
2. アクティブモード時に電圧が 3.7V 以下になると、スタンバイモードに遷移します。
3. スタンバイモード時に電圧が 4.0V 以上になると、アクティブモードに復帰します。
4. 電圧が 2.3V 以下になると内部リセット信号が発生します。
5. 動作 / リセット状態を確認するため、P74 端子に LED を接続します。動作状態で LED を ON (P74 = 0) に設定し、リセット状態のとき LED が OFF (P74 = 1) になります。
6. IRQ1 スイッチを ON にすると、低電圧検出回路を解除します。
7. 本タスクの接続例を図 1.1 に示します。

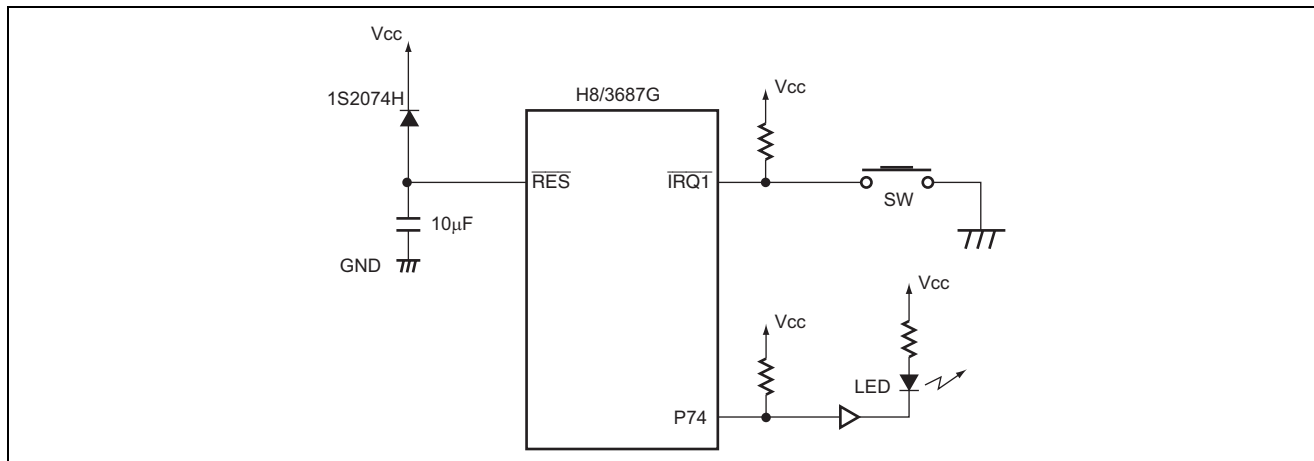


図 1.1 本タスクの接続例

2. 使用機能説明

1. 本タスク例では、オプションの内蔵低電圧検出回路を使用して、低電圧時の動作状態を制御します。低電圧検出回路のブロック図を図 2.1 に示します。以下に低電圧検出回路のブロック図について説明します。

- システムクロック (ϕ)
16MHz のクロックで、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。
- プリスケアラ S (PSS)
 ϕ を入力とする 13 ビットのカウンタで、1 サイクルごとにカウントアップします。
- 低電圧検出コントロールレジスタ (LVDCR)
低電圧検出回路を制御します。本タスク例では、低電圧検出回路を使用し、電圧降下 / 上昇時に IRQ0 割り込みを発生、リセット検知電圧を 2.3V に設定しています。
- 低電圧検出ステータスレジスタ (LVDSR)
電源電圧がある一定電圧より降下または上昇したかを示すフラグです。

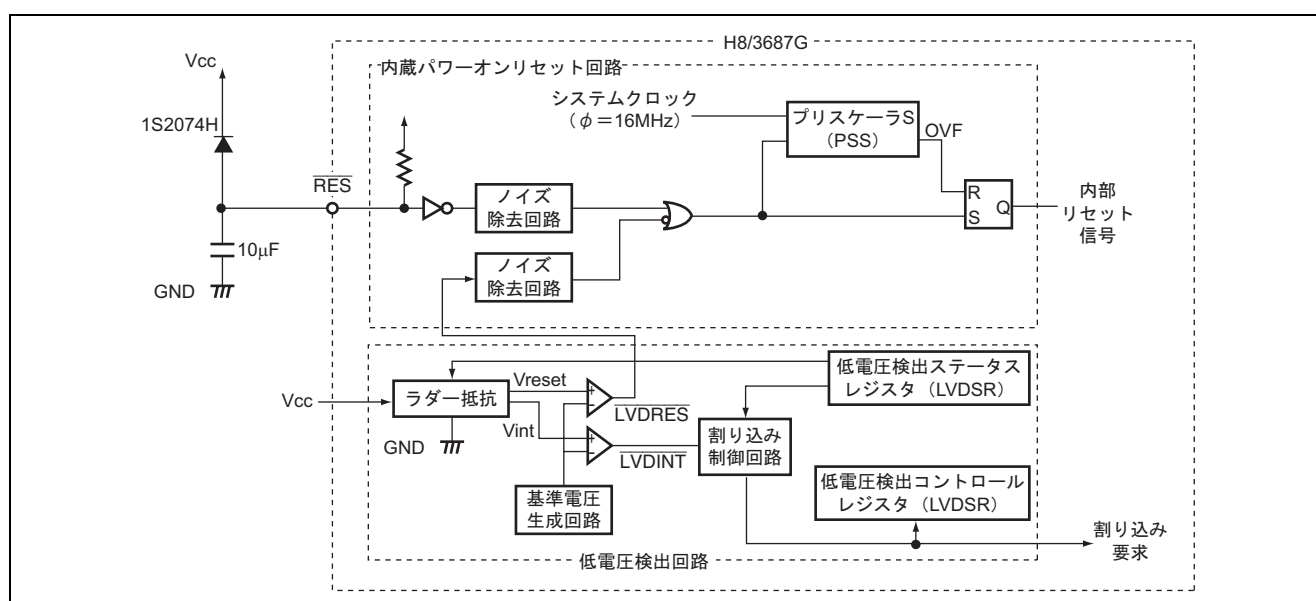


図 2.1 低電圧検出回路のブロック図

2. 本タスク例の機能割り付けを表 2.1 に示します。表 2.1 に示すように機能を割り付け、低電圧検出時にスタンバイモードへ遷移します。

表 2.1 機能割り付け

機能	機能割り付け
PSS	システムクロックを入力とする 13 ビットのカウンタ
LVDCR	低電圧検出回路の動作 / 解除を制御
LVDSR	電源電圧がある一定電圧より降下または上昇したかを示すフラグ
PDR7	動作モードを確認するため、P74 端子に接続した LED を点灯する
PCR7	P74 端子を出力端子に設定
SYSCR1	低消費電力モードの制御
SYSCR2	低消費電力モードの制御
IRQ1	低電圧検出回路の動作解除スイッチ

3. 動作説明

1. LVDI の設定 / 解除手順と、低電圧検出時割り込みをトリガとしたスタンバイモードへの遷移を図 3.1 に示します。

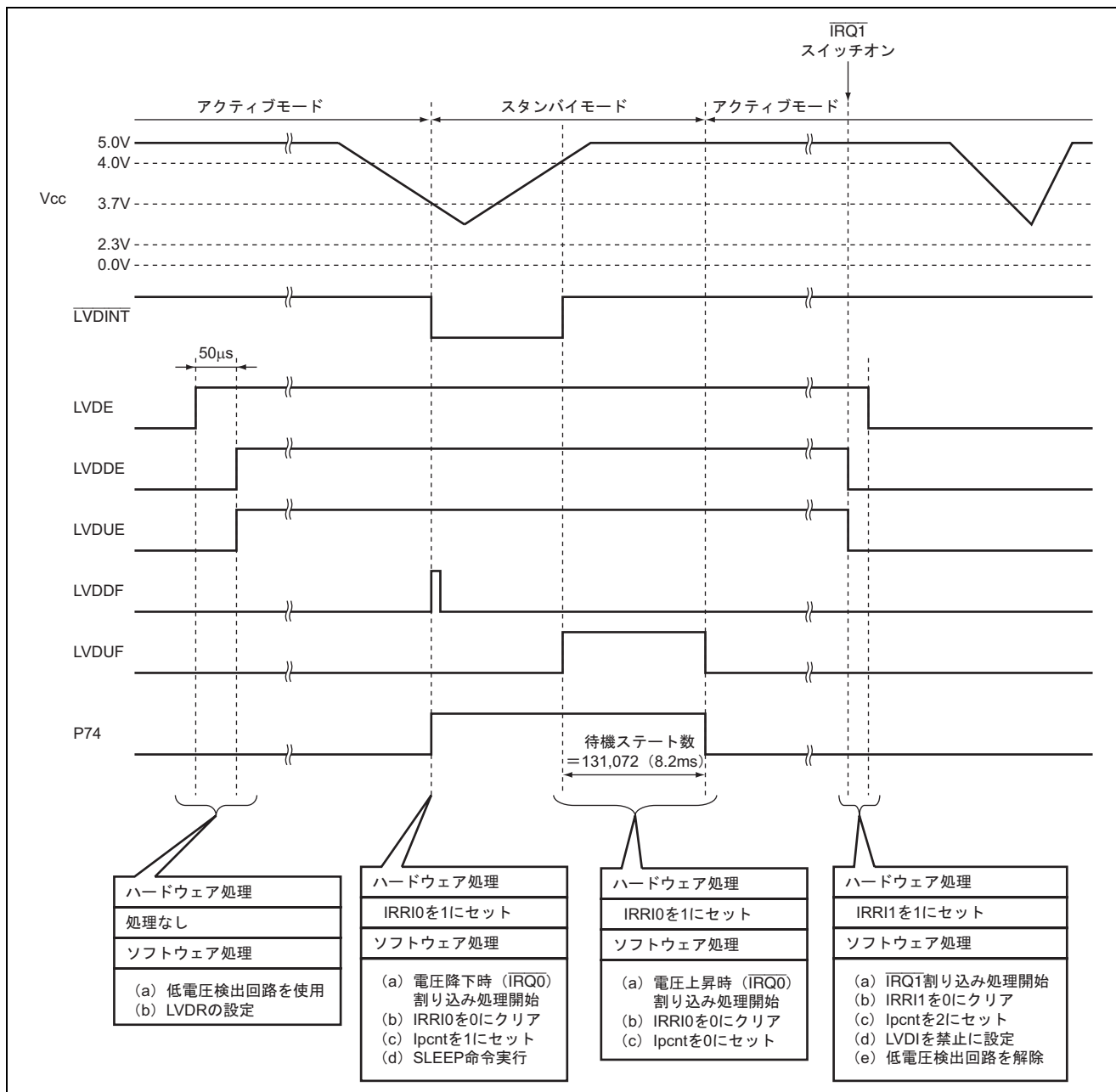


図 3.1 動作説明 (1)

2. 低電圧検出時割り込みをトリガとしたスタンバイモードへの遷移と、低電圧検出時リセット動作を図 3.2 に示します。

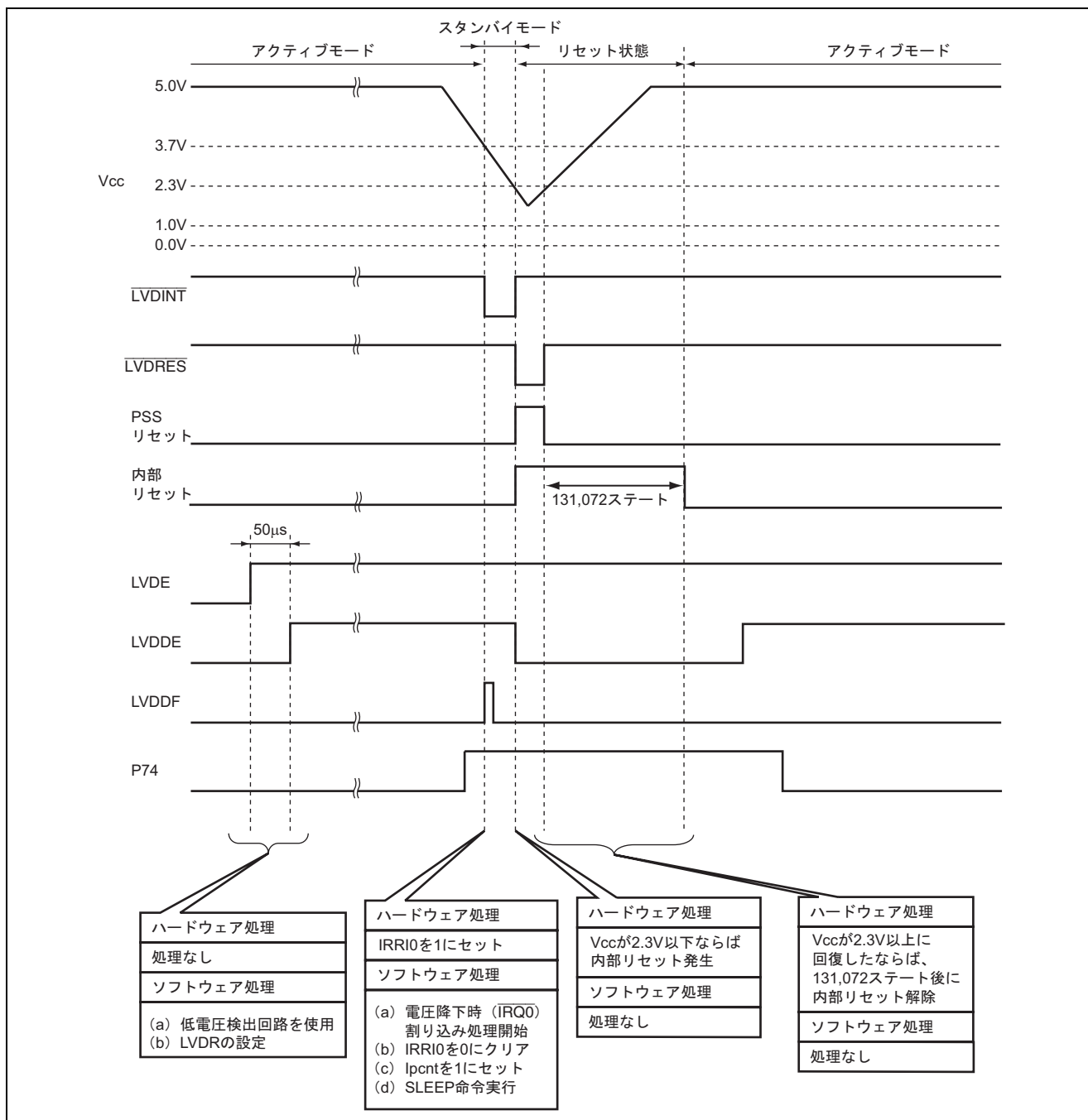


図 3.2 動作説明 (2)

4. ソフトウェア説明

4.1 モジュール説明

本タスク例のモジュールを表 4.1 に示します。

表 4.1 モジュール説明

モジュール名	ラベル名	機能
メインルーチン	main	低電圧検出回路の設定、割り込みの許可、LED (P74) の制御、および IRQ0 に接続したスイッチの判定を行う
低電圧検出割り込み	irq0int	IRQ0 割り込み処理 LVD フラグクリア、lpcnt を 0 または 1 にセット
スイッチオン	irq1int	IRQ1 割り込み処理 lpcnt を 2 にセット

4.2 引数の説明

本タスク例では、引数を使用しません。

4.3 使用内部レジスタ説明

本タスク例の使用内部レジスタを以下に示します。

- LVDCR 低電圧検出コントロールレジスタ アドレス：0xF730

ビット	ビット名	設定値	機能
7	LVDE	1	LVD イネーブル LVDE = 0 : 低電圧検出回路は未使用 (スタンバイ状態) LVDE = 1 : 低電圧検出回路を使用
3	LVDSSEL	0	LVDR 検出レベル選択 LVDSSEL = 0 : リセット検知電圧を 2.3V に設定 LVDSSEL = 1 : リセット検知電圧を 3.6V に設定
2	LVDRRE	1	LVDR イネーブル LVDRRE = 0 : LVDR によるリセットを禁止 LVDRRE = 1 : LVDR によるリセットを許可
1	LVDDDE	1	電圧降下時の割り込みイネーブル LVDDDE = 0 : 電圧降下時の割り込み要求を禁止 LVDDDE = 1 : 電圧降下時の割り込み要求を許可
0	LVDDUE	1	電圧上昇時の割り込みイネーブル LVDDUE = 0 : 電圧上昇時の割り込み要求を禁止 LVDDUE = 1 : 電圧上昇時の割り込み要求を許可

- LVDSR 低電圧検出ステータスレジスタ アドレス：0xF731

ビット	ビット名	設定値	機能
1	LVDDDF	0	LVD 電源電圧降下フラグ LVDDDF = 0 : 0 クリア状態 LVDDDF = 1 : 電源電圧が 3.7V 以下に降下した
0	LVDDUF	0	LVD 電源電圧上昇フラグ LVDDUF = 0 : 0 クリア状態 LVDDUF = 1 : LVDCR の LVDDUE を 1 にセットした状態で電源電圧が 3.7V 以下に降下し、Vreset1 (2.3V) 以下に降下する前に 4.0V 以上に再上昇した

● PDR7 ポートデータレジスタ 7 アドレス : 0xFFDA

ビット	ビット名	設定値	機能
4	P74	0	ポートデータレジスタ 74 P74 = 0 : P74 端子の出力レベルは Low P74 = 1 : P74 端子の出力レベルは High

● PMR1 ポートモードレジスタ 1 アドレス : 0xFFE0

ビット	ビット名	設定値	機能
5	IRQ1	1	P15/IRQ1 端子の機能を選択 IRQ1 = 0 : P15/IRQ1 端子を P15 入出力端子に設定 IRQ1 = 1 : P15/IRQ1 端子を IRQ1 入力端子に設定

● PCR7 ポートコントロールレジスタ 7 アドレス : 0xFFEA

ビット	ビット名	設定値	機能
4	PCR74	0	ポートコントロールレジスタ 74 PCR74 = 0 : P74 端子を P74 入力端子に設定 PCR74 = 1 : P74 端子を P74 出力端子に設定

● SYSCR1 システムコントロールレジスタ 1 アドレス : 0xFFFF0

ビット	ビット名	設定値	機能
7	SSBY	1	ソフトウェアスタンバイ DTON = 0, SSBY = 1 : アクティブモードで SLEEP 命令実行後、スタンバイモードに遷移
6	STS2	STS2 = 1	スタンバイタイムセレクト 2 ~ 0 STS2 = 1, STS1 = 0, STS0 = 0 のとき、待機ステート数を 131,072 ステートに設定
5	STS1	STS1 = 0	
4	STS0	STS0 = 0	

● SYSCR2 システムコントロールレジスタ 2 アドレス : 0xFFFF1

ビット	ビット名	設定値	機能
5	DTON	0	ダイレクトトランスファオンフラグ DTON = 0, SSBY = 1 : アクティブモードで SLEEP 命令実行後、スタンバイモードに遷移
4	MA2	MA2 = 0	アクティブモードクロックセレクト 2 ~ 0 MA2 = 0, MA1 = ×, MA0 = × : アクティブモード / スリープモードの動作クロックを ϕ_{osc} に設定 (× : Don't care)
3	MA1	MA1 = ×	
2	MA0	MA0 = ×	

● IEGR1 割り込みエッジセレクトレジスタ 1 アドレス : 0xFFFF2

ビット	ビット名	設定値	機能
0	IEG1	1	IRQ1 エッジセレクト IEG1 = 0 : IRQ1 端子入力の検出エッジに立ち下がりエッジを選択 IEG1 = 1 : IRQ1 端子入力の検出エッジに立ち上がりエッジを選択

● IENR1 割り込みイネーブルレジスタ 1 アドレス : 0xFFFF4

ビット	ビット名	設定値	機能
1	IEN1	1	IRQ1 割り込み要求イネーブル IEN1 = 0 : IRQ1 端子の割り込み要求を禁止 IEN1 = 1 : IRQ1 端子の割り込み要求を許可

- IRR1 割り込みフラグレジスタ 1 アドレス：0xFF6

ビット	ビット名	設定値	機能
1	IRRI1	0	IRQ1 割り込み要求フラグ IRRI1 = 0 : IRQ1 端子の割り込みが要求されていない IRRI1 = 1 : IRQ1 端子の割り込みが要求されている
0	IRRI0	0	IRQ0 割り込み要求フラグ IRRI0 = 0 : IRQ0 端子の割り込みが要求されていない IRRI0 = 1 : IRQ0 端子の割り込みが要求されている

4.4 使用 RAM 説明

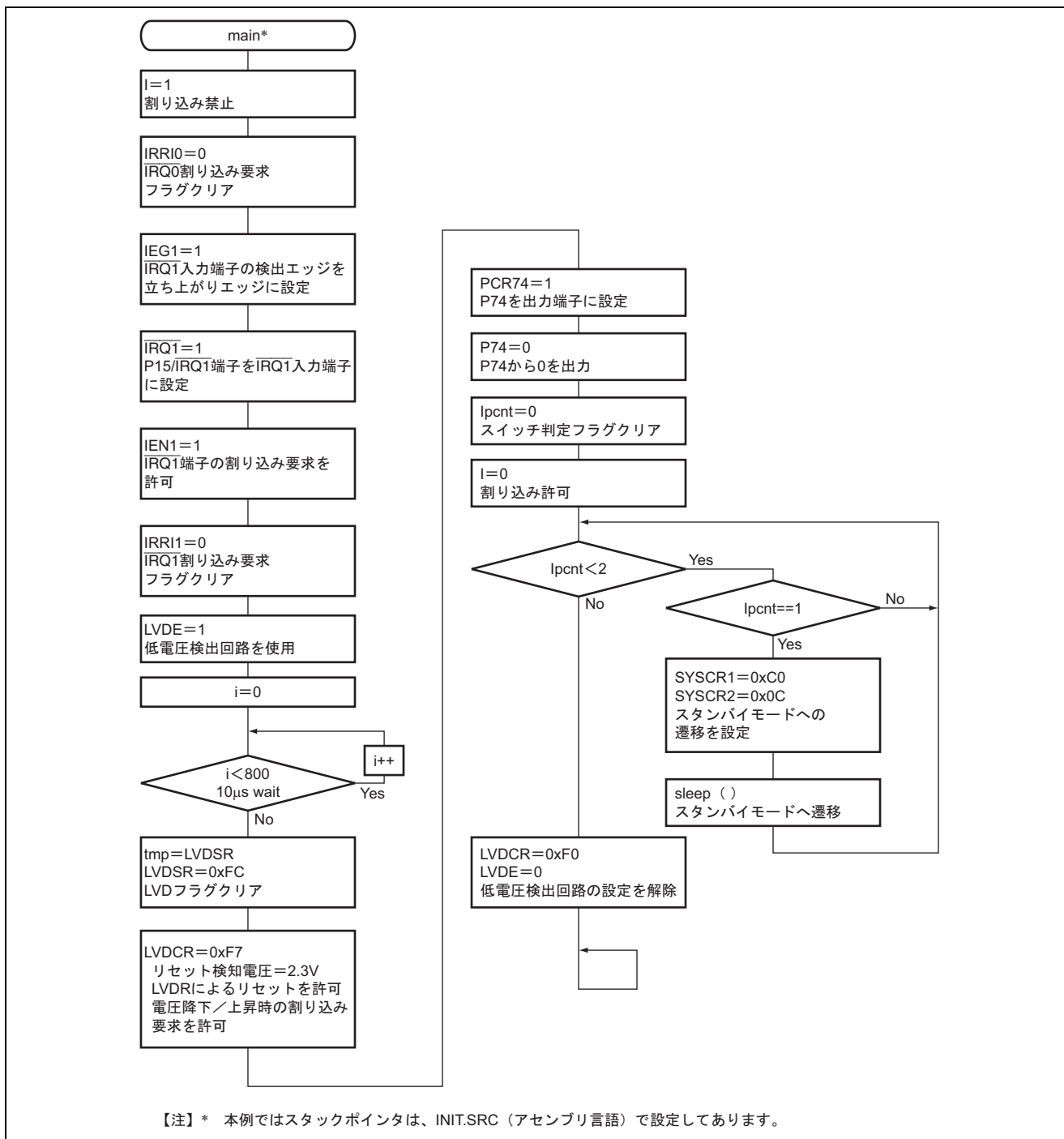
本タスク例の使用 RAM を表 4.2 に示します。

表 4.2 使用 RAM 説明

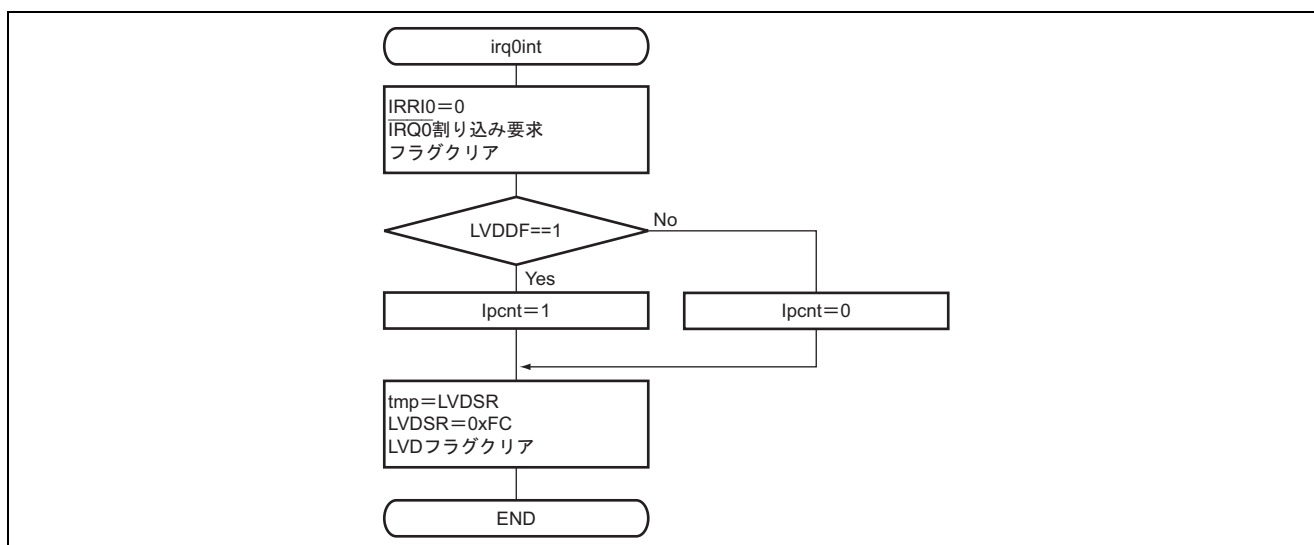
ラベル名	機能	メモリ消費量	使用モジュール名
lpcnt	低電圧検出状態を判定するフラグ lpcnt = 0 : 通常モード復帰 lpcnt = 1 : 低電圧時、モジュールスタンバイ lpcnt = 2 : IRQ1 割り込み、低電圧検出回路を解除	1 バイト	メインルーチン 低電圧検出割り込み スイッチオン

5. フローチャート

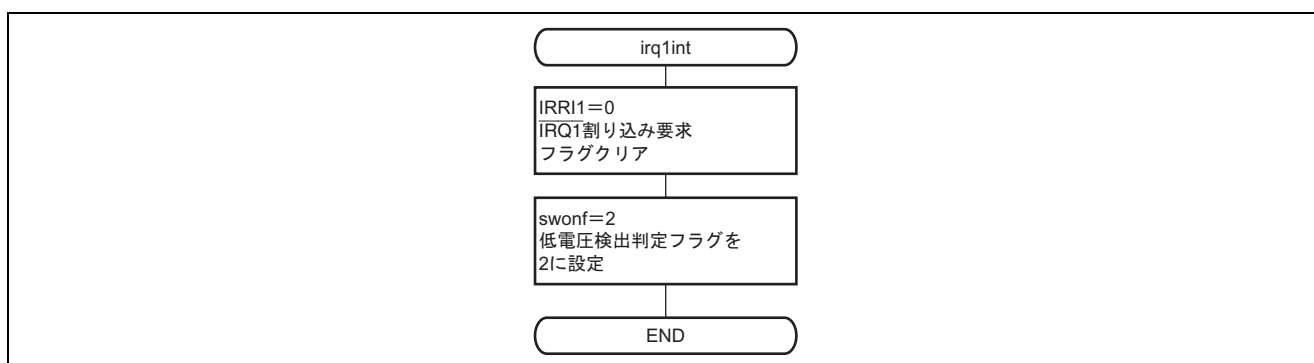
1. メインルーチン



2. 低電圧検出割り込み



3. スイッチオン



6. プログラムリスト

```

/*****
/*
/* H8/300HN Series -H8/3687G-
/* Application Note
/*
/* 'Transition to Standby Mode by LVDI'
/*
/* Function
/* : Low-voltage detection circuit
/*
/* External Clock : 16MHz
/* Internal Clock : 16MHz
/* Sub Clock      : 32.768kHz
/*
*****/

#include <machine.h>

/*****
/* Symbol Definition
*****/

struct BIT {
    unsigned char b7:1;      /* bit7 */
    unsigned char b6:1;      /* bit6 */
    unsigned char b5:1;      /* bit5 */
    unsigned char b4:1;      /* bit4 */
    unsigned char b3:1;      /* bit3 */
    unsigned char b2:1;      /* bit2 */
    unsigned char b1:1;      /* bit1 */
    unsigned char b0:1;      /* bit0 */
};

#define LVDCR      *(volatile unsigned char *)0xF730      /* Low-voltage-detection control register */
#define LVDCR_BIT  (*(struct BIT *)0xF730)               /* Low-voltage-detection control register */
#define LVDE       LVDCR_BIT.b7                          /* LVD Enable */
#define LVDESEL    LVDCR_BIT.b3                          /* LVDI Detection Level Select */
#define LVDR       LVDCR_BIT.b2                          /* LVDR Enable */
#define LVDF       LVDCR_BIT.b1                          /* Voltage-Fall-Interrupt Enable */
#define LVDR       LVDCR_BIT.b0                          /* Voltage-Rise-Interrupt Enable */
#define LVDSR      *(volatile unsigned char *)0xF731      /* Low-Voltage-Detection Status Register */
#define LVDSR_BIT  (*(struct BIT *)0xF731)               /* Low-voltage-detection Status Register */
#define LVDDF      LVDSR_BIT.b1                          /* LVD Power-Supply Voltage Fall */
#define LVDR       LVDSR_BIT.b0                          /* LVD Power-Supply Voltage Rise */
#define PDR7_BIT   (*(struct BIT *)0xFFDA)               /* Port Data Register 7 */
#define P7         PDR7_BIT.b4                          /* Port Data Register 7 bit4 */
#define PMR1_BIT   (*(struct BIT *)0xFFE0)               /* Port mode register 1 */
#define IRQ1       PMR1_BIT.b5                          /* P15/IRQ1 Pin Function Switch */
#define PCR7_BIT   (*(struct BIT *)0xFFEA)               /* Port Control Register 7 */
#define PCR74      PCR7_BIT.b4                          /* Port Control Register 7 bit4 */
#define SYSCR1     *(volatile unsigned char *)0xFFF0      /* System Control Register 1 */
#define SYSCR2     *(volatile unsigned char *)0xFFF1      /* System Control Register 2 */
#define IEGR1_BIT  (*(struct BIT *)0xFFF2)               /* Interrupt Edge Select Register 1 */
#define IEGR1      IEGR1_BIT.b1                          /* IRQ1 Edge Select */
#define IENR1_BIT  (*(struct BIT *)0xFFF4)               /* Interrupt Enable Register 1

```

```

#define IEN1 IENR1_BIT.b1 /* IRQ1 Interrupt Enable */
#define IRR1_BIT (*(struct BIT *)0xFF6) /* Interrupt Request Register 1 */
#define IRR1 IRR1_BIT.b1 /* IRQ1 Interrupt Request Flag */
#define IRR10 IRR1_BIT.b0 /* IRQ0 Interrupt Request Flag */

#pragma interrupt (irq0int)
#pragma interrupt (irq1int)
/*****
/* Function define */
*****/

extern void INIT ( void ); /* SP Set */
void main ( void );
void irq0int ( void );
void irq1int ( void );

/*****
/* RAM define */
*****/

volatile unsigned char lpcnt;

/*****
/* Vector Address */
*****/

#pragma section V1 /* VECTOR SECT0IN SET */
void (*const VEC_TBL1[])(void) = {
    INIT /* 00 Reset */
};
#pragma section V2 /* VECTOR SECT0IN SET */
void (*const VEC_TBL2[])(void) = {
    irq0int /* 1C IRQ0 Interrupt */
};
#pragma section V3 /* VECTOR SECT0IN SET */
void (*const VEC_TBL3[])(void) = {
    irq1int /* 1E IRQ1 Interrupt */
};

#pragma section /* P */
/*****
/* Main Program */
*****/

void main ( void )
{
    unsigned short i;
    unsigned char tmp;

    set_imask_ccr(1); /* Interrupt Disable */

    IRR10 = 0; /* Clear IRR10 */
    IEG1 = 1; /* Rising Edge of IRQ1 Input */
    IRQ1 = 1; /* Initialize IRQ1 Terminal Input */
    IEN1 = 1; /* IRQ1 Interrupt Enable */
    IRR11 = 0; /* Clear IRR11 */

    LVDE = 1; /* set LVDE to 1 */
    for(i=0; i<800; i++); /* 10us Wait */
    tmp = LVDSR;
    LVDSR = 0xFC; /* Clear LVDDF, LVDF */

```

```

LVDCR = 0xF7;                                /* Set */

PCR74 = 1;                                   /* P74 is Output Pin */
P74 = 0;                                     /* P74 is Low level */

lpcnt = 0;                                   /* Clear lpcnt */
set_imask_ccr(0);                           /* Interrupt Enable */
while(lpcnt < 2){
    if(lpcnt == 1){                           /* Under 3.7V? */
        SYSCR1 = 0xC0;
        SYSCR2 = 0x0C;                       /* Set Standby Mode */
        sleep();                             /* Transition to Standby Mode */
    }
}

LVDCR = 0xF0;                                /* clear LVDRE,LVDDE,LVDUE to 0 */
LVDE = 0;                                    /* clear LVDE to 0 */

while(1);
}

/*****
/*  IRQ0 Interrupt
*****/
void irq0int ( void )
{
    unsigned char  tmp;

    IRRIO = 0;                                /* Clear IRRIO */
    if(LVDDF == 1)                            /* The power-supply voltage falling */
        lpcnt = 1;
    else if(LVDUF == 1)                       /* The power supply voltage rising */
        lpcnt = 0;

    tmp = LVDSR;
    LVDSR = 0xFC;                            /* Clear LVDDF,LVDUF */
}

/*****
/*  IRQ1 Interrupt
*****/
void irq1int ( void )
{
    IRRI1 = 0;                                /* Clear IRRI1 */
    lpcnt = 2;                                /* Set lpcnt */
}

```

リンクアドレス指定

セクション名	アドレス
CV1	0x0000
CV2	0x001C
CV3	0x001E
P	0x0100
B	0xFB80

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.09.24	—	初版発行
2.00	2004.05.07	—	誤記修正

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。