

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。



赤外線リモコン受信(NECフォーマット)・ドライバソフト 使用法説明書(uPD780078)

ご注意

本ソフトウェアはあくまで参考用のソフトであり、当社がこの動作を保証するものではありません。本ソフトウェアを使用する場合、お客様のセット上で十分な評価の上ご使用いただきますようお願いいたします。

目次

1. 概要	P1
2. ソフトウェア構成	P2
2.1 ファイル構成	P3
2.2 使用リソース	P4
2.3 システムブロック図	P5
2.4 PORT割付	P6
3. IR RECEIVER.....	P8
4. IR RECEIVER関連の関数.....	P11
4.1 IR RECEIVERのユーザ向け関数.....	P12
4.2 IR RECEIVERの内部関数.....	P15
4.3 サンプルプログラム用の関数.....	P16
4.4 IR RECEIVER関数一覧.....	P17
4.5 サブルーチン構成図.....	P18
5. IR RECEIVER関連の変数.....	P19
5.1 IR RECEIVERのユーザ向け変数.....	P20
5.2 IR RECEIVERの内部変数.....	P21
5.3 IR RECEIVERのサンプルプログラム用の変数.....	P23
5.4 IR RECEIVER変数一覧.....	P24
6. ユーザ向けI/F使用方法・使用例	P25
7. IR RECEIVERフローチャート	P30

1. 概要

このドキュメントは、NEC製マイコン78K/0シリーズ上で動作するIR RECEIVER(NECフォーマット)のドライバソフトの仕様説明と、その開発環境の仕様について示したものです。

(※ 本サンプル・プログラムのハードウェアはuPD780078を対象としています)

2. ソフトウェア構成

本章では、サンプルプログラム&ドライバソフトに関するファイル構成、使用リソースについて示します。

2.1 ファイル構成

本ソフトウェアは、以下のファイルで構成されます。

ファイル名	機能	種別
IRRC. ASM	IR RECEIVER関連の処理 [モジュール] IR信号入力割込み処理(IIRIN) IR入力タイマ処理(IIRTM) IRリーダーコード検出処理(SIRSENS) IRコード取得処理(SGET_IR) IR受信終了処理(STM_IR_OFF) IR関連初期化処理(SIRINI)	ソース・ファイル (ユーザ向け)
IRRCMAIN. ASM	IR RECEIVERサンプルプログラム・メイン処理 [モジュール] サンプルプログラムMAIN処理(MMAIN) 1ms割込み処理(IINTTM50)	ソース・ファイル (デバック向け)
IRRCRST. ASM	IR RECEIVER関連以外のハードウェア初期化処理 [モジュール] ハードウェア初期化処理(IRESTART)	ソース・ファイル (デバック向け)

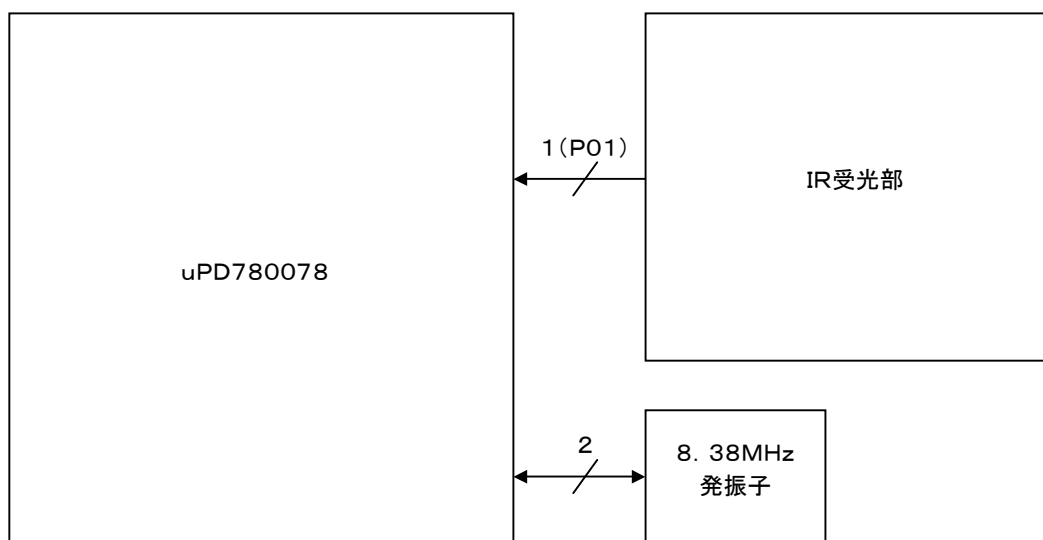
2.2 使用リソース

本ソフトウェアでは、uPD780078の以下のリソースを使用します。

リソース	内容		備考
RAM	IR RECEIVER関連	15byte+3bit	仕様により増減
	タイマ割込み関連	1byte+1bit	
ROM	IR RECEIVER関連	約194byte	コンパイル条件によって多少増減します。
	タイマ割込み関連	約11byte	
	メイン処理関連	約17byte	
	SFR初期化関連	約459byte	
IR RECEIVER関連 ハードウェア	IR受信		
タイマ50	IR OFFイベントタイマ割込み		
タイマ51	IR受信タイマ割込み		
I/O PORT	PORT0	デバック用IR受信	P01のみ使用
	PORT1	未使用	
	PORT2	未使用	
	PORT3	未使用	
	PORT4	未使用	
	PORT5	未使用	
	PORT6	未使用	
	PORT7	未使用	
割込み	IR受信割込み (INTP1)、IRデータ入力タイマ割込み (INTTM51)、IR OFFイベント用割込み (INTTM50) の計3本		

2.3 システムブロック図

サンプルプログラムの、システムブロック図を以下に示します。



2.4 PORT割付表

μ PD780078(QFP)

PIN	機能名称	I/O	ACT	INIT	STBY	機能	備考
1	P50/A8	O	—	L	—	未使用	
2	P51/A9	O	—	L	—	未使用	
3	P52/A10	O	—	L	—	未使用	
4	P53/A11	O	—	L	—	未使用	
5	P54/A12	O	—	L	—	未使用	
6	P55/A13	O	—	L	—	未使用	
7	P56/A14	O	—	L	—	未使用	
8	P57/A15	O	—	L	—	未使用	
9	VSS0	—	—	—	—	GND	
10	VDD0	—	—	—	—	電源+5V	
11	P30	O	—	L	—	未使用	
12	P31	O	—	L	—	未使用	
13	P32	O	—	L	—	未使用	
14	P33	O	—	L	—	未使用	
15	P34/SI3/TxD2	O	—	L	—	未使用	
16	P35/SO3/RxD2	O	—	L	—	未使用	
17	P36/SCK3/ASCK2	O	—	L	—	未使用	
18	P20/SI1	O	—	L	—	未使用	
19	P21/SO1	O	—	L	—	未使用	
20	P22/SCK1	O	—	L	—	未使用	
21	P23/RxD0	O	—	L	—	未使用	
22	P24/TxD0	O	—	L	—	未使用	
23	P25/ASCK0	O	—	L	—	未使用	
24	VDD1	—	—	—	—	電源+5V	
25	AVSS	—	—	—	—	GND	
26	P17/ANI7	I	—	I	—	未使用	入力専用
27	P16/ANI6	I	—	I	—	未使用	入力専用
28	P15/ANI5	I	—	I	—	未使用	入力専用
29	P14/ANI4	I	—	I	—	未使用	入力専用
30	P13/ANI3	I	—	I	—	未使用	入力専用
31	P12/ANI2	I	—	I	—	未使用	入力専用
32	P11/ANI1	I	—	I	—	未使用	入力専用
33	P10/ANI0	I	—	I	—	未使用	入力専用
34	AVREF	—	—	—	—	電源+5V	
35	P80/SS1	O	—	L	—	未使用	
36	RESET	—	—	—	—	リセット入力	
37	XT2	—	—	—	—	未使用	
38	XT1	—	—	—	—	未使用	
39	IC(VPP)	—	—	—	—	GND	
40	X2	—	—	—	—	システム・クロック(8.38MHz)	
41	X1	I	—	—	—	システム・クロック(8.38MHz)	

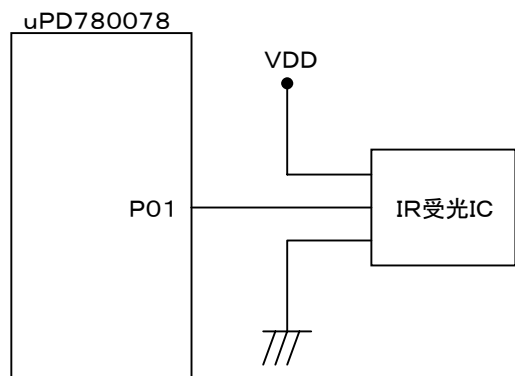
赤外線リモコン受信(NECフォーマット)ドライバソフト 使用法説明書

PIN	機能名称	I/O	ACT	INIT	STBY	機能	備考
42	VSS1	—	—	—	—	GND	
43	P00/INTP0	O	—	L	—	未使用	
44	P01/INTP1	I	L	I	—	IRデータ受信	内蔵 Pull up
45	P02/INTP2	O	—	L	—	未使用	
46	P03/INTP3/ADTRG	O	—	L	—	未使用	
47	P70/TI000/TO00	O	—	L	—	未使用	
48	P71/TI010	O	—	L	—	未使用	
49	P72/TI50/TO50	O	—	L	—	未使用	
50	P73/TI51/TO51	O	—	L	—	未使用	
51	P74/PCL/TI011	O	—	L	—	未使用	
52	P75/BUZ/TI001/TOP01	O	—	L	—	未使用	
53	P64/RD	O	—	L	—	未使用	
54	P65/WR	O	—	L	—	未使用	
55	P66/WAIT	O	—	L	—	未使用	
56	P67/ASTB	O	—	L	—	未使用	
57	P40/AD0	O	—	L	—	未使用	
58	P41/AD1	O	—	L	—	未使用	
59	P42/AD2	O	—	L	—	未使用	
60	P43/AD3	O	—	L	—	未使用	
61	P44/AD4	O	—	L	—	未使用	
62	P45/AD5	O	—	L	—	未使用	
63	P46/AD6	O	—	L	—	未使用	
64	P47/AD7	O	—	L	—	未使用	

3. IR RECEIVER

本サンプルプログラムの、IR信号の受信方法について以下に示します。
本プログラムで受信するコードは、NECフォーマットを対象にしています。

[ハードウェア構成]

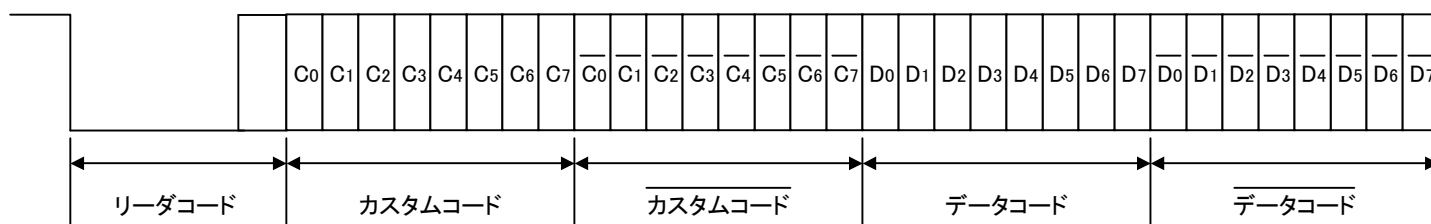


[NECフォーマット]

本サンプルプログラムは、以下の図に示すデータフォーマットの形式に添った処理となっています。

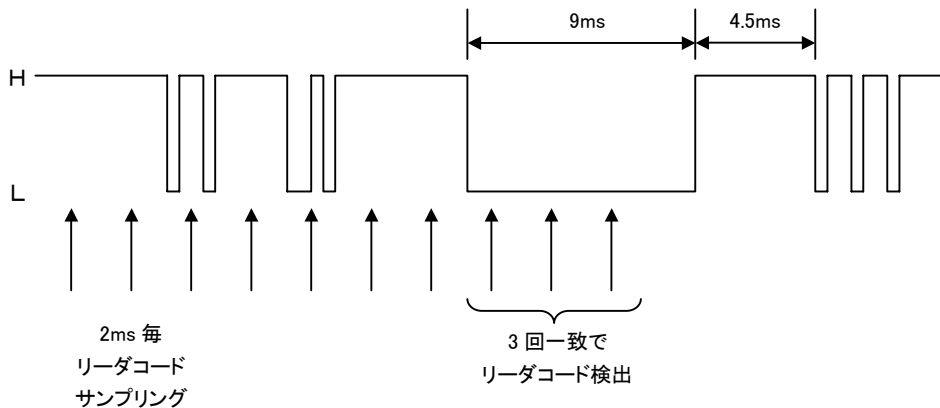
データは全32bitからなり、前の16bitはカスタムコード部、次の16bitはデータコード部として構成されます。

それぞれのコードさらに8bitずつで構成され、コードの値とそのコード反転値が受信コードとして送信されます。各コード値と反転値が正常であればIR受信コードとして確定しています。



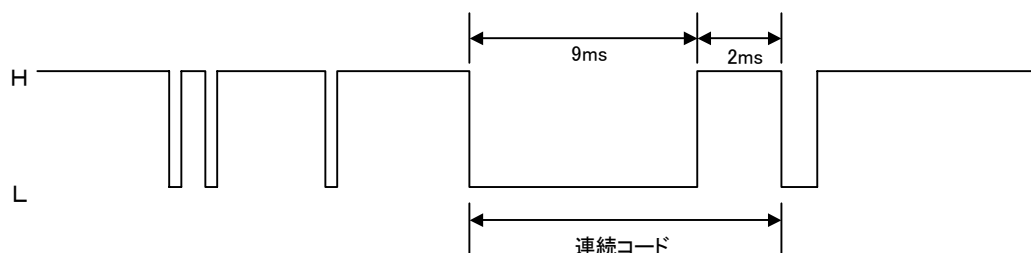
[リーダコード受信]

本サンプルプログラムでは、2ms毎にリーダコードのサンプリングを行います。入力ラインLow検出後、連続で2回のLowを検出した場合(計3回一致)リーダコードが入力されたものとして判断しています。



[連続コード受信]

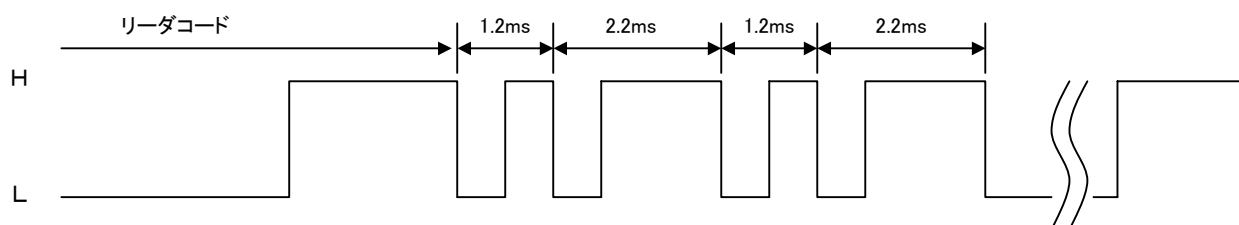
2ms毎のサンプリング処理でIR信号入力確認後のIR受信PORTのHigh時間が2ms以上3ms以下のときは連続受信コードとして判断します。



[カスタムコード/データコード受信]

リーダーコードに続くデータ受信は、立ち下がりから次の立ち下がりの時間を見て、受信データの0 or 1を判断しています。

立ち下がりから立ち上がりまでの間が1msから1.7msの間であったなら“0”を、同時間が2msから2.5msの間であったらなら“1”を受信したものとIR受信データ・エリアヘデータを格納します。この時間にあてはまらない場合があったばあいは、IR信号受信はエラーしたものと判断し、受信処理を中断します。

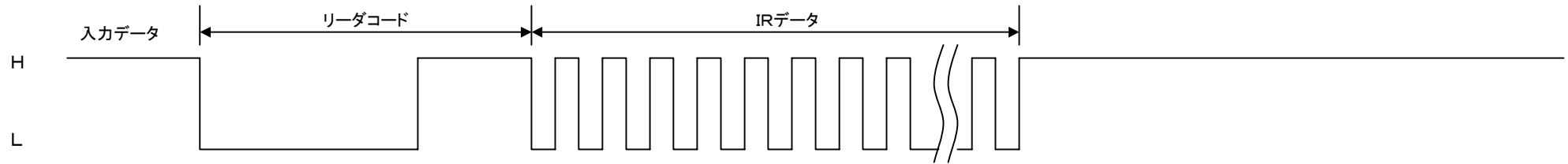


[IR受信時間一覧]

本サンプルプログラムで使用される、IR受信処理に関するタイマの判別値の一覧を示します。

IR受信時間	定数名	値	時間
リーダーコードLow最大時間	CTLDL_MX	$(12000 - 6000) / 61$	6ms
リーダーコード・サンプリング時間	CTLD SMPL	$2000 / 61$	2ms
リーダーコードHigh最大時間	CTLDH1MX	$5000 / 61$	5ms
リーダーコードHigh最小時間	CTLDH1MN	$4000 / 61$	4ms
連続コードHigh最大時間	CTLDHCMX	$3000 / 61$	3ms
連続コードHigh最小時間	CTLDHCMN	$2000 / 61$	2ms
データ“1”最大時間	CTD1_MAX	$2500 / 61$	2.5ms
データ“1”最小時間	CTD1_MIN	$2000 / 61$	2ms
データ“0”最大時間	CTD0_MAX	$1700 / 61$	1.7ms
データ“0”最小時間	CTD0_MIN	$1000 / 61$	1ms
フレーム受信終了待ち	CTFR_END	$3000 / 61$	3ms

[データ受信処理(内部ステータスの流れ)]



IR受信ステータス	OFFH	0FEH	0FDH	0	1	2	3	0FDH	
メイン処理				NOP				IR受信コード取得処理 IR受信終了処理	
IIRTM (INTTM51)	DI			EI この間にINTTM51割込みが発生した場合は 受信処理をリセットする(タイマリスタート、外部割込み禁止)				DI IR受信終了タイマ 250ms	
IRIN (INTP1)	DI			立ち上がり エッジ有効	立ち下がり エッジ有効	EI データ 0or1 の最大、最少時間を設定しつつデータを受信する 受信データエラーの場合は受信処理をリセットする (タイマリスタート、外部割込み禁止)		DI 33bit エラー	
SIRSENS	2ms 毎リーダコード サンプリング			リーダコード検出 (タイマ割込み・外部割込み許可)	NOP				2ms 毎リーダコード サンプリング

※IR受信コード確定後のメイン処理はユーザが任意の処理を行って下さい。

4. IR RECEIVER関連の関数

本章では、IR RECEIVER処理で使用されている関数について示します。

4.1 IR RECEIVERのユーザ向け関数

以下にIR RECEIVERのユーザ向け関数(インターフェース関数)を示します。

・IIRIN

	内容	備考
INPUT	<ul style="list-style-type: none"> ・IR受信ステータス(RIR_STAT) ・IR受信終了タイマ(RTM_IR_OFF) 	
OUTPUT	<ul style="list-style-type: none"> ・IR受信ステータス(RIR_STAT) ・IR連続コード受信フラグ(FCONT) <ul style="list-style-type: none"> 0:連続コード受信なし 1:連続コード受信 ・IR受信BITカウンタ(RIR_BIT_C) 	
説明	<p>IR信号の受信割込み処理を行う関数です。 IR信号が受信される毎にこの割込み処理が実行されます。 IR受信ステータスによって、リーダーコードLow検出時、リーダーコードHigh検出時、連続コード受信時、1stコマンド受信時、IRデータ受信時のシーケンス処理を行います。</p>	

・IIRTM

	内容	備考
INPUT	<ul style="list-style-type: none"> ・IR受信ステータス(RIR_STAT) ・IRデータ受信フラグ(FIRIN) <ul style="list-style-type: none"> 0:IRデータ受信なし 1:IRデータ受信あり ・IR連続コード受信フラグ(FCONT) <ul style="list-style-type: none"> 0:連続コード受信なし 1:連続コード受信 ・IR受信データ・エリア(RIR_IN) 	
OUTPUT	<ul style="list-style-type: none"> ・IR受信ステータス(RIR_STAT) ・IR受信データ・バッファ(RIR_IN_BUFF) 	
説明	<p>IR受信中のタイマ処理を行う関数です。 IR信号入力割込み処理(RIRIN)によって設定されたタイマがタイムアウトしたときにこの割込み処理が実行されます。 タイムアウトが発生したときに、IRフレームの受信が終わっていた場合は、IR受信あり(FIRIN=1)を通達します。 タイムアウトが発生したときに、IRフレーム受信が終了していない場合は、そのIR受信はエラーとみなし、IR受信の状態をリセットします。</p>	

・SIRSENS

	内容	備考
INPUT	・IR受信ステータス(RIR__STAT)	
OUTPUT	・IR受信ステータス(RIR__STAT) ・IR受信データ・エリア(RIR__IN)	
説明	リーダコードのサンプリングを行う処理です。 サンプリングのタイミング毎(サンプルプログラムでは2ms)に、リーダコードの検出を行い、3回一致した場合にリーダコード検出とみなします。 リーダコードを検出した場合は、IR信号入力による割込みを許可にし、リーダコード以降のIRデータ受信処理を行えるように設定します。	

・SGET__IR

	内容	備考
INPUT	・IRデータ受信フラグ(FIRIN) 0:IRデータ受信なし 1:IRデータ受信あり ・IR受信データ・バッファ(RIR__IN__BUFF)	
OUTPUT	・IR受信コード・エリア(RIR__CODE) ・IR受信終了タイマ(RTM__IR__OFF)	
説明	IR受信コードを確定させる関数です。 受信したIRデータのカスタムコード(1byte目)とカスタムコード(2byte目)、データコード(3byte目)とデータコード(4byte目)を比較し、それぞれのコードが一致した場合はIR受信コードとして確定し、コードをIR受信コード・エリアに格納します。 それぞれのコードが異なる場合はIR受信コード・エリアの更新は行いません。 IRコードが確定された場合には、IR受信終了タイマをセットします。	

・STM__IR__OFF

	内容	備考
INPUT	なし	
OUTPUT	・IR受信コード・エリア(RIR__CODE) ・IR受信終了フラグ(FIROFF) 0:IR受信OFFイベントなし 1:IR受信OFFイベントあり	
説明	IR受信終了イベントを発行する関数です。 IR受信終了タイマがタイム・アウト(250ms経過)した場合に、IR受信コードをクリアし、IR受信OFFイベントありを通知します。(FIROFF=1)	

・SIRINI

	内容	備考
INPUT	なし	
OUTPUT	・IR受信データ・エリア(RIR_IN) ・IR受信データ・バッファ(RIR_IN_BUF) ・IR受信コード・エリア(RIR_CODE) ・IR受信ステータス(RIR_STAT) ・IR受信終了タイマ(RTM_IR_OFF) ・IR受信BITカウンタ(RIR_BIT_C) ・IR受信フラグ(FIRIN)	
説明	IR RECEIVER関連の初期化処理です。 リセット時など、IR RECEIVER処理内で使用される変数を初期化する必要があるときに呼出して下さい。	

4.2 IR RECEIVERの内部関数

IR RECEIVER処理では、内部で使用される関数(サブルーチン)はありません。

4.3 サンプルプログラム用の関数

以下にサンプルプログラム用に作成した関数を示します。

・IRESTART

	内容	備考
INPUT	なし	
OUTPUT	なし	
説明	サンプルプログラムのハードウェア初期化処理です。 ハードウェアに関する設定を行っています。 この関数を実行した後、メイン処理へ移行します。	

・MMAIN

	内容	備考
INPUT	FTM_10MS	
OUTPUT	なし	
説明	サンプルプログラムのメイン処理です。 リーダコード検出処理(SIRSENS)、IRコード取得処理を繰り返し呼出します。 10ms経過を監視し、10ms経過を検出した場合IR受信終了処理を呼出します。	

・INTTM50

	内容	備考
INPUT	なし	
OUTPUT	FTM_10MS	
説明	1ms毎のタイマ割り込み処理(TM50)です。 1ms毎にタイマをカウントし、IR受信終了タイミングのベースタイマ(10ms)を作成します。(FTM_10MS←1)	

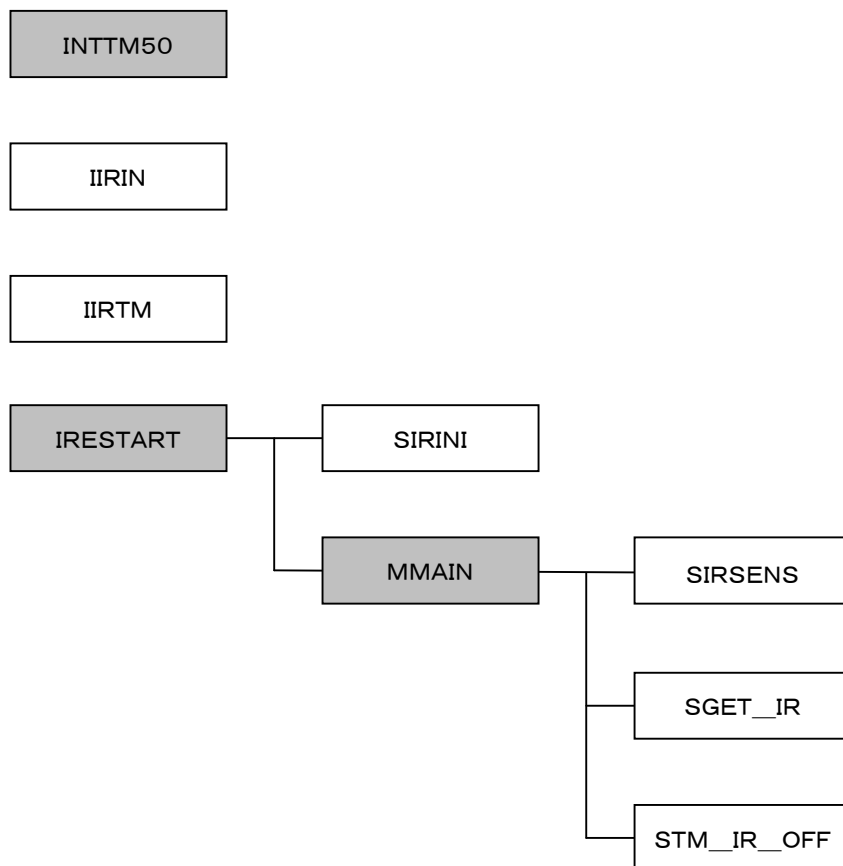
4.4 IR RECEIVER関数一覧

以下にIR RECEIVERで使用されている関数の一覧を示します。

	名前	機能	INPUT	OUTPUT
ユーザ向け 関数	IIRIN	IR信号入力割込み処理	IRステータス IR受信終了タイマ IR受信フラグ	IRステータス IR連続コード受信フラグ IR受信フラグ
	IIRTM	IR入力タイマ処理	IRステータス IRデータ受信フラグ IR連続コード受信フラグ IR受信データ・エリア	IRステータス IR受信データ・バッファ
	SIRSENS	IRリーダーコード検出処理	IRステータス	IRステータス IR受信データ・エリア
	SGET_IR	IRコード取得処理	IRデータ受信フラグ IR受信データ・バッファ	IR受信コード・エリア IR受信終了タイマ
	STM_IR_OFF	IR受信終了処理	なし	IR受信コード・エリア IR受信終了フラグ
	SIRINI	IR関連初期化処理	なし	IR受信データ・エリア IR受信データ・バッファ IR受信コード・エリア IRステータス IR受信終了タイマ IR受信BITカウンタ IR受信フラグ
内部関数	—	—	—	—
サンプル用 関数	IRESTART	ハードウェア初期化処理	なし	なし
	MMAIN	サンプルプログラム・メイン処理	10ms通知フラグ	なし
	INTTM50	1ms割り込み処理	なし	10ms通知フラグ

4.5 サブルーチン構成図

以下にサンプルプログラムのサブルーチンの構成を示します。



※ の関数はサンプル用の関数です。

5. IR RECEIVER関連の変数

本章では、IR RECEIVER処理で使用されている変数について示します。

5.1 IR RECEIVERのユーザ向け変数

以下にIR RECEIVERのユーザ向け変数(インターフェース変数)を示します。

・RIR_CODE

	内容	備考
内容説明	IR受信コードを格納するエリアです。 IR受信処理を行い、コードが確定された場合に、その値がこのエリアに格納されます。 IR受信コードが確定した後、IR受信終了タイマ(RTM_IR_OFF)がタイムアウトした場合このエリアの値はクリアされますので、ユーザはその間にIR受信コードを取得して下さい。	
サイズ	4byte	
初期値	00H	
シンボル定義	なし	
格納される値	00H~FFH(4byteの各エリア)	

・FIROFF

	内容	備考
内容説明	IR受信終了イベント・フラグです。 IR受信コードが確定した後、IR受信終了タイマ(RTM_IR_OFF)がタイムアウトした場合(250ms経過)にセットされます。 ユーザ側がIR受信OFFイベントの発生により何らかの処理を行う場合はこのフラグをみて判別して下さい。 このフラグは、本ソフトウェアではクリアされないため、ユーザ側で値を判別後などにクリアする必要があります。	
サイズ	1bit	
初期値	0	
シンボル定義	なし	

5.2 IR RECEIVERの内部変数

以下にIR RECEIVERの内部で使用される変数を示します。

・RIR_IN

	内容	備考
内容説明	最新IR受信データを格納するエリアです。 IRリーダーコードが検出され、データを受信したときに、まずこのエリアに値が格納されます。 IR受信データ・エリア(RIR_IN)の値はリーダーコード検出毎にゼロ・クリアされます。	
サイズ	4byte	
初期値	00H	
シンボル定義	なし	
格納される値	00H~FFH(4byteの各エリア)	

・RIR_IN_BUF

	内容	備考
内容説明	IR受信データをコード化するためのバッファ・エリアです。 IRフレーム受信が終了したときに、IR受信データ・エリア(RIR_IN)の値が、このバッファ・エリアへとコピーされます。 この値の1byte目と2byte目(カスタムコード)、3byte目と4byte目(データコード)をそれぞれ検証してIR受信コードを確定させます。	
サイズ	4byte	
初期値	00H	
シンボル定義	なし	
格納される値	00H~FFH(4byteの各エリア)	

・RIR_STAT

	内容	備考
内容説明	IR受信中のステータスです。 IR信号の受信状況をこのステータスを使用して判断し、IRの受信シーケンス処理を制御しています。	
サイズ	1byte	
初期値	CIR_INI	
シンボル定義	CIR_INI(100H-3):IR未受信 CIR_LD_ENA(100H-1):IRリーダーコード検出 CIR_LDH_W(0):IRリーダーコードHIGH検出待ち CIR_LDH(1):IRリーダーコードHIGH検出 CIR_DATA_IN(2):IRデータ受信 CIR_FR_ENDWAIT(3):IRフレーム受信終了待ち	
格納される値	FDH、FEH、FFH、0~3	

・RIR_BIT_C

	内容	備考
内容説明	IR受信中のデータ・ビット・カウンタです。 このカウンタを使って現在IRデータを何BIT入力したかを判別し、32BIT受信でIRデータ受信を終了しています。	
サイズ	1 byte	
初期値	0	
シンボル定義	なし	
格納される値	0~32	

・RTM_IR_OFF

	内容	備考
内容説明	IR受信終了イベントのタイマです。 IR受信コード確定したときに、タイマがセットされます。250ms(本サンプル・プログラム)でタイムアウトします。	
サイズ	1 byte	
初期値	0	
シンボル定義	CTM_IR_OFF (250/10):IR受信オフ・タイマ	
格納される値	0~25	

・FIRIN

	内容	備考
内容説明	IR受信データありを通知するフラグです。 IRフレームが受信終了し、IR受信データ(RIR_IN)の値がIR受信バッファ(RIR_IN_BUF)にコピーされたときに、このフラグがセットされます。 その後、IRコード取得処理(SGET_IR)内にてクリアされます。	
サイズ	1 bit	
初期値	0	
シンボル定義	なし	

・FCONT

	内容	備考
内容説明	連続コードの受信通知フラグです。 受信したIR信号が連続コードの時にセットされ、受信したIR信号が連続コードではない時にクリアされます。	
サイズ	1 bit	
初期値	0	
シンボル定義	なし	

5.3 IR RECEIVERのサンプルプログラム用の変数

以下にサンプルプログラム用に作成した変数を示します。

・RTMBASE

	内容	備考
内容説明	IR受信終了イベント・タイマのベースを生成するタイマです。 INTTM50割り込みにより1ms毎にカウントされます。 サンプルプログラムでは10msを生成するために用いられています。このタイマがタイムアウトを起こしたときに、10ms経過フラグ(FTM_10MS)をセットします。	
サイズ	1byte	
初期値	0	
シンボル定義	CTMIROFF_10MS(10):10ms	
格納される値	0~10	

・FTM_10MS

	内容	備考
内容説明	10経過を通知するフラグです。 INTTM50割り込み処理により10msが経過した場合にセットされます。 10msの経過を判別しセットしてあった場合は、フラグをクリアする処理をユーザ側が入れる必要があります。(クリア処理がない場合、IR受信終了イベントは発生しません)	
サイズ	1bit	
初期値	0	
シンボル定義	なし	

5.4 IR RECEIVER変数一覧

以下にIR RECEIVERで使用されている変数の一覧を示します。

	名前	機能	サイズ	備考
ユーザ向け 変数	RIR_CODE	IR受信コード・エリア	4byte	
	FIROFF	IR受信OFFイベント・フラグ	1bit	
内部変数	RIR_IN	IR受信データ・エリア	4byte	
	RIR_IN_BUF	IR受信データ・バッファ	4byte	
	RIR_STAT	IR受信ステータス	1byte	
	RIR_BIT_C	IR受信ビット・カウンタ	1byte	
	RTM_IR_OFF	IR受信終了タイマ	1byte	
	FIRIN	IR受信フラグ	1bit	
	FCONT	連続コード受信フラグ	1bit	
サンプル用 変数	RTMBASE	IR RECEIVER・ベースタイマ	1byte	
	FTM_10MS	10ms経過通知フラグ	1byte	

6. ユーザ向けI/Fの使い方・使用例

本章では、ユーザ向けI/F(ユーザ向け関数・変数)の使用方法と、使用例について示します。

以下にIR RECEIVERのユーザ向けI/F(ユーザ向け関数・変数)の使用方法和使用例を示します。

・IIRIN

IR信号の受信割り込み処理を行う関数です。

ユーザは外部割り込み(端子入力エッジ検出)のベクタ・テーブルにIIRINを定義して下さい。本サンプルプログラムではINT P1に定義しています。

IR信号が受信される毎にこの割り込み処理が実行されます。IR受信ステータスによって、リーダーコードLow検出時、リーダーコードHigh検出時、連続コード受信時、1stコマンド受信時、IRデータ受信時のシーケンス処理を行います。データが受信された場合はその値をIR受信データ(RIR_IN)に格納されます。途中でエラーが発生した場合はシーケンス処理を中断し、IR受信ステータス(RIR_STAT)などをリセットします。

・IIRTM

IR受信中のタイマ処理を行う関数です。

ユーザはイベント・タイマ割り込みのベクタ・テーブルにIIRTMを定義して下さい。本サンプルプログラムではINTTM51に定義しています。

IR信号入力割り込み処理(RIRIN)によって、各入力状態に応じて設定されたタイマがタイム・アウトしたときにこの割り込み処理が実行されます。タイム・アウトが発生したときに、IRフレームの受信が終わっていた場合は、IR受信あり(FIRIN=1)を通知します。

<IIRIN/IIRTMの定義例>

```

VERESET          cseg      AT 0000H
                                     ;addr
DW      IRESTART  ;00H  dummy
DW      IRESTART  ;02H  dummy
DW      IRESTART  ;04H  INTWDT
DW      IRESTART  ;06H  INTP0
DW      IIRIN     ;08H  INTP1
DW      IRESTART  ;0AH  INTP2
DW      IRESTART  ;0CH  INTP3
DW      IRESTART  ;0EH  INTSER0
DW      IRESTART  ;10H  INTSR0
DW      IRESTART  ;12H  INTST0
DW      IRESTART  ;14H  INTCSI30
DW      IRESTART  ;16H  INTCSI31
DW      IRESTART  ;18H  dummy
DW      IRESTART  ;1AH  INTWT1
DW      IRESTART  ;1CH  INTTM00
DW      IRESTART  ;1EH  INTTM01
DW      INTTM50   ;20H  INTTM50
DW      IIRTM     ;22H  INTTM51
DW      IRESTART  ;24H  INTAD0
DW      IRESTART  ;26H  INTWT
DW      IRESTART  ;28H  INTKR

```

・SIRSENS

リーダコードのサンプリング処理です。

IIRTMで設定されたサンプリング時間のタイム・アウトをエッジとして、リーダコードの検出を行います。

本プログラムでは2msの3回一致をもってリーダコード入力ありを判断しています。リーダコード入力があったと判断した場合はIR信号入力による割込み(INTP1)を許可にし、リーダコード以降のIRデータ受信処理を行えるように各ステータス設定します。

ユーザはサンプリング時間毎以内に、この関数を呼出すようにシステムを設計して下さい。尚、本サンプルプログラムではメイン毎にこの関数を呼出すように作成しています。

・SGET_IR

IR受信コードを作成する関数です。

IRデータを受信し、IR受信フラグ(FIRIN)がセットされていた場合に、IR受信コード作成処理を行います。

IR受信データ・バッファ(RIR_IN_BUF)の1byte目のカスタムコードと2byte目のカスタムコードbit反転値の一致と、3byte目のデータコードと4byte目のデータコードbit反転値が正しかった場合に、この4byteのデータをIR受信コードとし、IR受信コード・エリア(RIR_CODE)へ格納し、IR受信終了タイマをセットします。

カスタム・コードは、1byte目と2byte目の一致の他に、定数CCSMSD0に設定された値との一致も判別しています。ユーザは自身のカスタム・コードをこのCCSMSD0に設定して下さい。(サンプルプログラムでは“0”)

IR受信終了タイマがタイム・アウトしてIR受信終了処理が呼出された場合は、IR受信コードはゼロクリアするので、ユーザはIR受信終了イベントが発生する前にIR_CODEを別エリアに格納するなどの対応をとって下さい。

尚、本サンプルプログラムではメイン毎にこの関数を呼出すように作成しています。

・STM_IR_OFF

IR受信終了イベント発生を通知する関数です。

IR受信終了タイマ(RTM_IR_OFF)がタイム・アウトした場合、IR受信コードをクリアしIR受信終了イベント(FIROFF)をセットし上位関数に通知します。

ユーザはIR受信終了イベントでなんらかの処理を行う場合、このフラグをみてIR受信終了を判別して下さい。本サンプルプログラムでは、このIR受信終了イベントフラグは使用していませんので、ユーザが使用する場合はIR受信終了イベント・フラグをクリアして下さい。

<SIRSENS/SGET_IR/STM_IR_OFFの使用例>

MMAIN:

LMA010:

```
BF      FTM_10MS,$LMA100 ;10ms 経過? NO
CLR1    FTM_10MS        ;
CALL    !STM_IR_OFF     ;IR受信終了イベント処理
```

LMA100:

```
CALL    !SIRSENS        ;リーダコード検出処理
CALL    !SGET_IR        ;IR受信コード取得処理
```

```
BR      LMA010
```


・SIRINI

IR RECEIVER関連で使用される変数の初期化処理です。

ハード・ウェアリセット時など、変数を初期化する必要がある場合に呼出して下さい。

<処理内容>

SIRINI:

```

MOV    TCL51,#00000110B ;
MOV    CR51,#CTLDSMPL ;リーダコードサンプリング時間
SET1   TMMK51           ;TM51 割込み禁止
CLR1   TMIF51           ;TM51 割込み要求クリア
MOV    TMC51,#10000000B ;

SET1   PMK1             ;IR外部割込み禁止

MOV    EGP,#00000000B ;IR外部割込み立ち下がリエッジ有効
MOV    EGN,#00000010B ;

MOVW   AX,#0000H
MOVW   RIR_IN,AX
MOVW   (RIR_IN+2),AX ;IR受信データ・エリア・クリア
MOVW   RIR_IN_BUF,AX
MOVW   (RIR_IN_BUF+2),AX ;IR受信データ・バッファ・クリア
MOVW   RIR_CODE,AX
MOVW   (RIR_CODE+2),AX ;IR受信コード・エリア・クリア
MOV    RIR_STAT,#CIR_INI ;IR受信ステータス←IR受信なし
MOV    RTM_IR_OFF,#0 ;IR受信終了タイマ・クリア
MOV    RIR_BIT_C,#0 ;IR受信ビット・カウンタ・クリア
CLR1   FIRIN           ;IR受信フラグ・クリア

```

JIRI820:

RET

・RIR_CODE

IR受信コードを格納するエリアです。

IR RECEIVER処理内で作成されたIR受信コードがこのエリア内に格納されています。ユーザはこの値をもってIR受信のコードを確認して下さい。尚、IR受信コードが確定するとIR受信終了タイマが設定され、タイム・アウトもってこのエリアはクリアされるので、ユーザはその前にこの値を使用して下さい。

IR受信コードは1byte目 & 2byte目のカスタム・コード、3byte目 & 4byte目のデータ・コードから成っています。カスタム・コード、データ・コードの受信値の検証の他に、カスタム・コードに関してはあらかじめ設定されているカスタム・コードと受信コードの検証も行っています。ユーザは以下のカスタム・コード定数に、ユーザ自身のカスタム・コードを設定して下さい。

<カスタム・コード>

シンボル	値
CCSMCD0	0
CCSMCD1	0

本プログラムではカスタム・コードはCCSMCD0に設定された値しか使用しておりません。CCSMCD1を使用する場合は、以下のプログラム(SGET_IR内)のCCSMCD0のところをCCSMCD1に変更して下さい。

<カスタム・コード変更箇所>

SGET_IR:

```

BF      FIRIN,$JGTI920      ; IR IN ?, NO,
MOV     X,#1                ; CODE NO CHANGE ID
MOV     A,(RIR_IN_BUF+1)

;
XOR     A,#0FFH             ; NOT (CUSTOM CODE)
CMP     A,RIR_IN_BUF        ; CUSTOM CODE OK ?
BNZ     $JGTI850            ; NO, ERROR
CMP     A,#CCSMCD0          ; CUSTOM CODE OK ?
BNZ     $JGTI850            ; NO, ERROR

```

この箇所のCCSMCD0
をCCSMCD1に変更する

・FIR_OFF

IR受信終了イベントのフラグです。

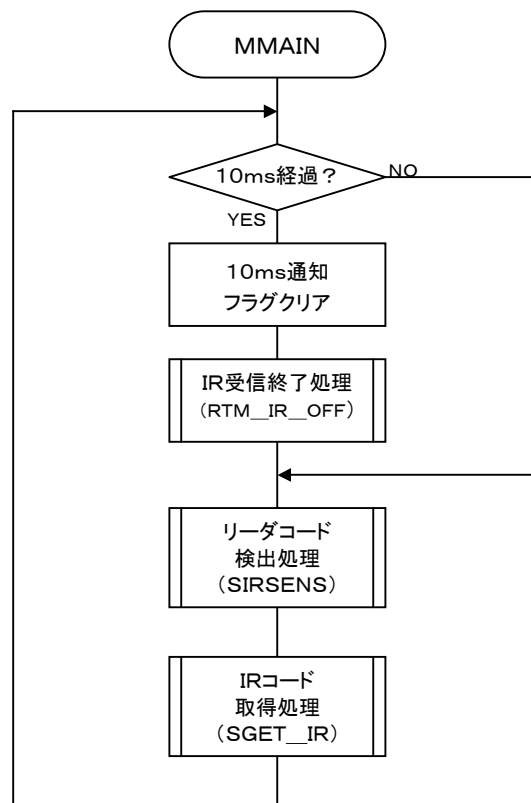
IR受信終了後(SGET_IR内でIR受信コード確定後)にIR受信終了タイマがセットされ、そのタイム・アウトによりこのフラグはセットされ、上位関数にIR受信終了を通知します。このフラグがセットされたときはIR受信コード(RIR_CODE)はクリアされていますので、ユーザはこのフラグがセットされる前にIR受信コードを取得して下さい。

このフラグは本サンプル・プログラムでは使用していませんので、ユーザがこのフラグを使用する場合は、フラグをクリアする処理を入れて下さい。

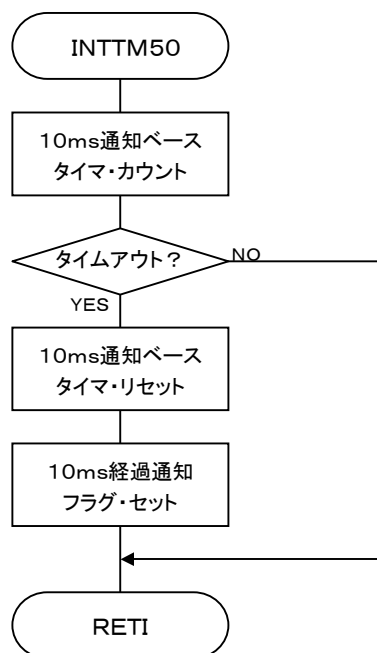
7. IR RECEIVERフローチャート

本章では、IR RECEIVER処理で使用される処理のフローチャートを示します。

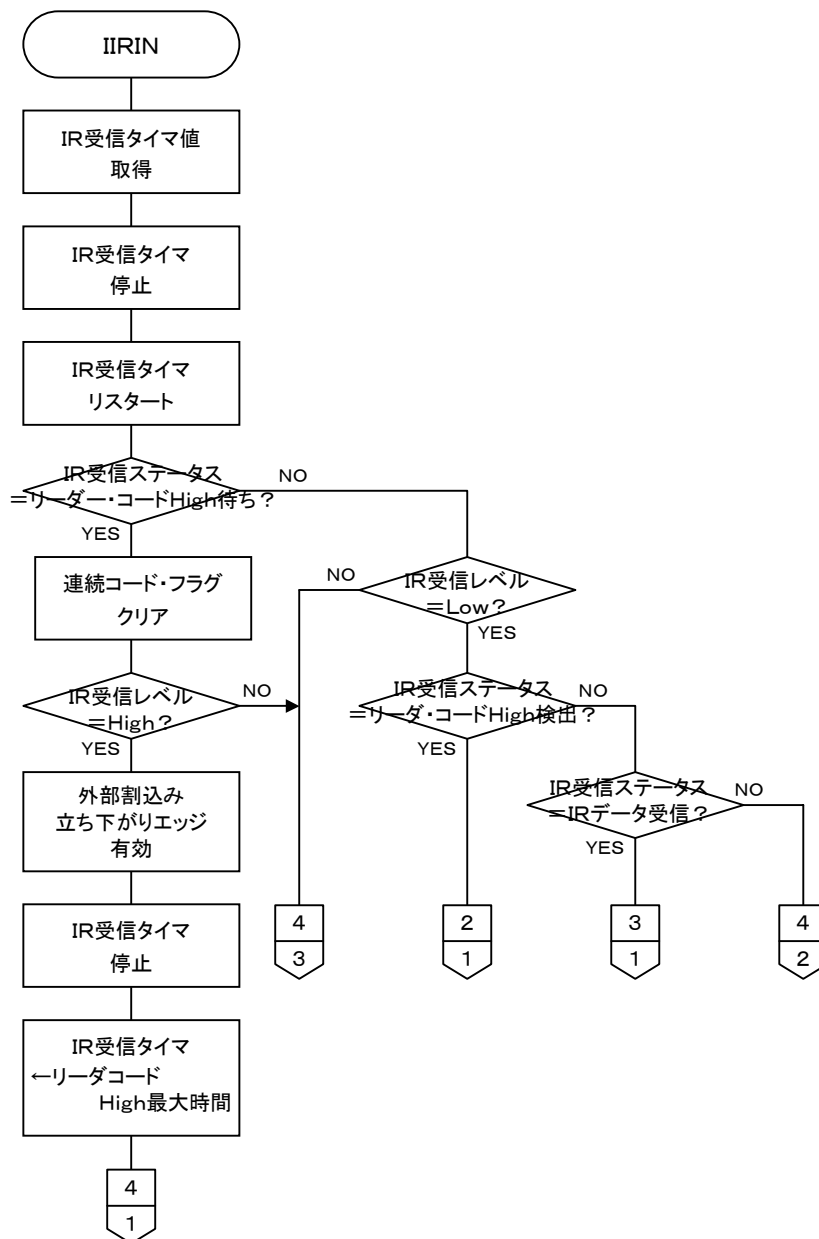
サンプルプログラム・メイン処理



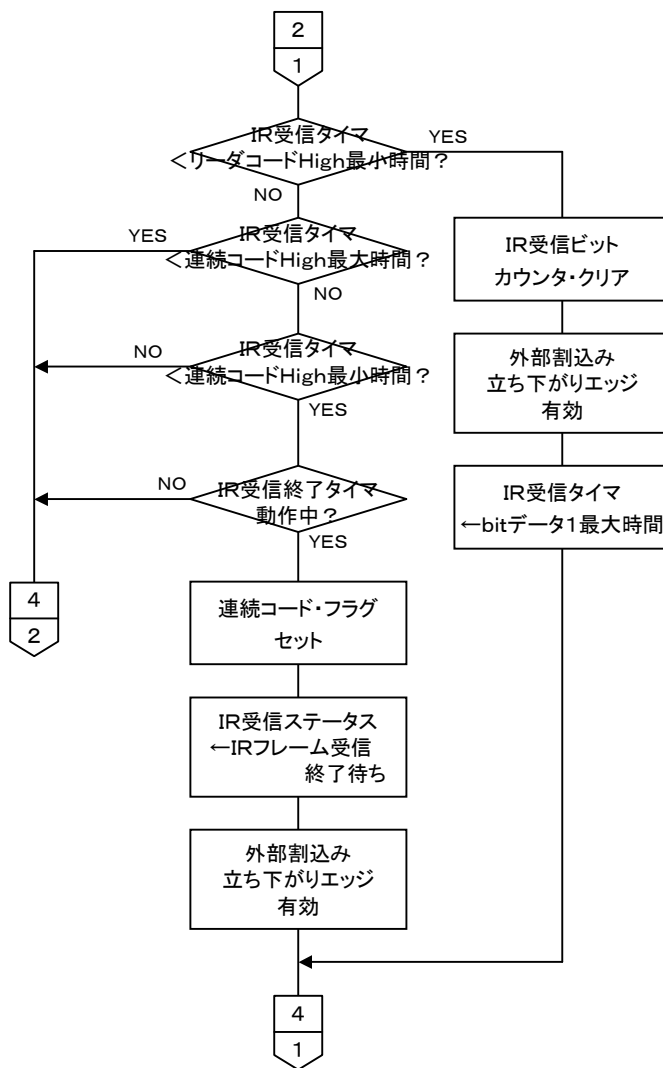
1ms割り込み処理



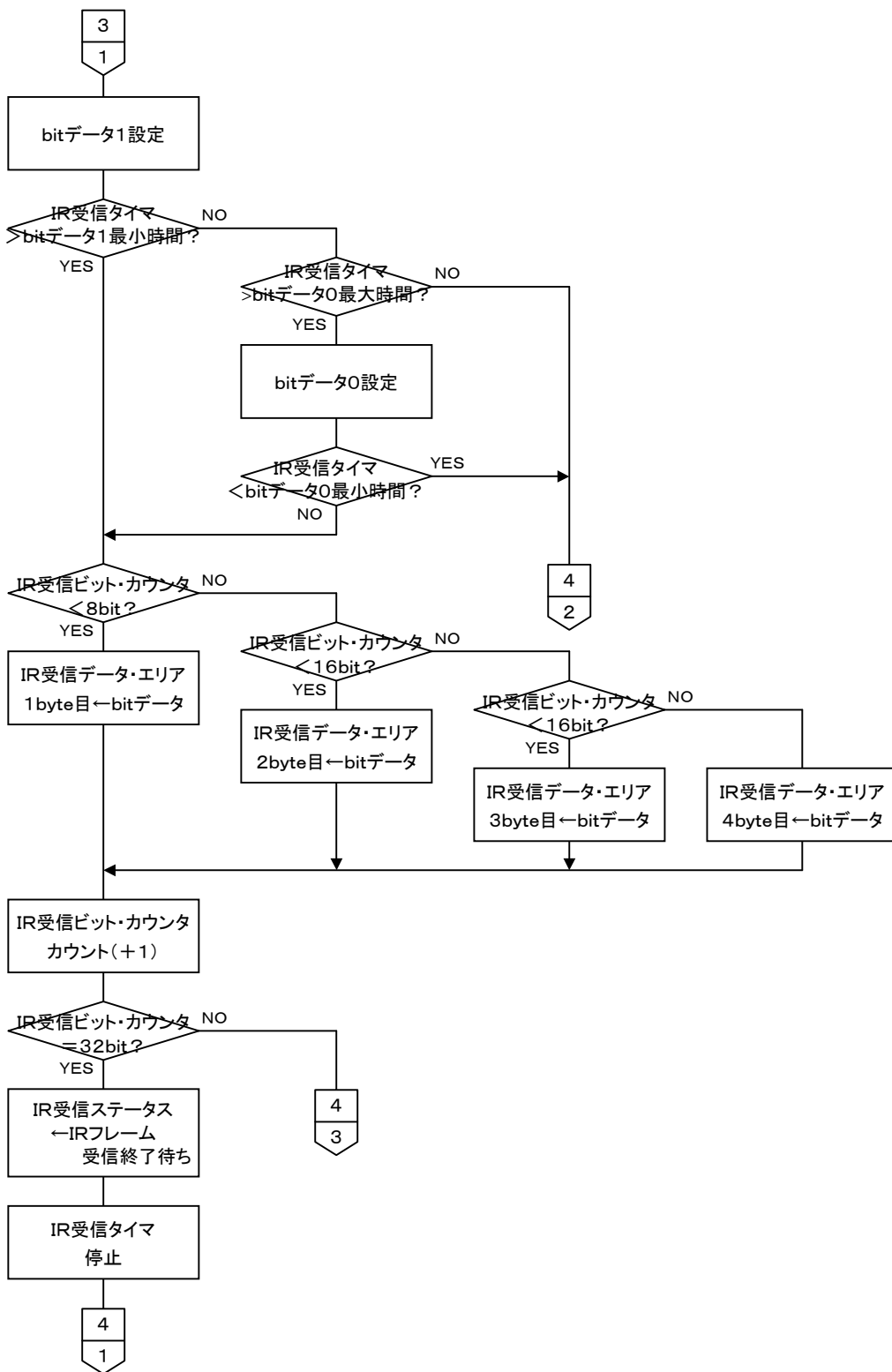
IR信号入力割込み処理(1/4)



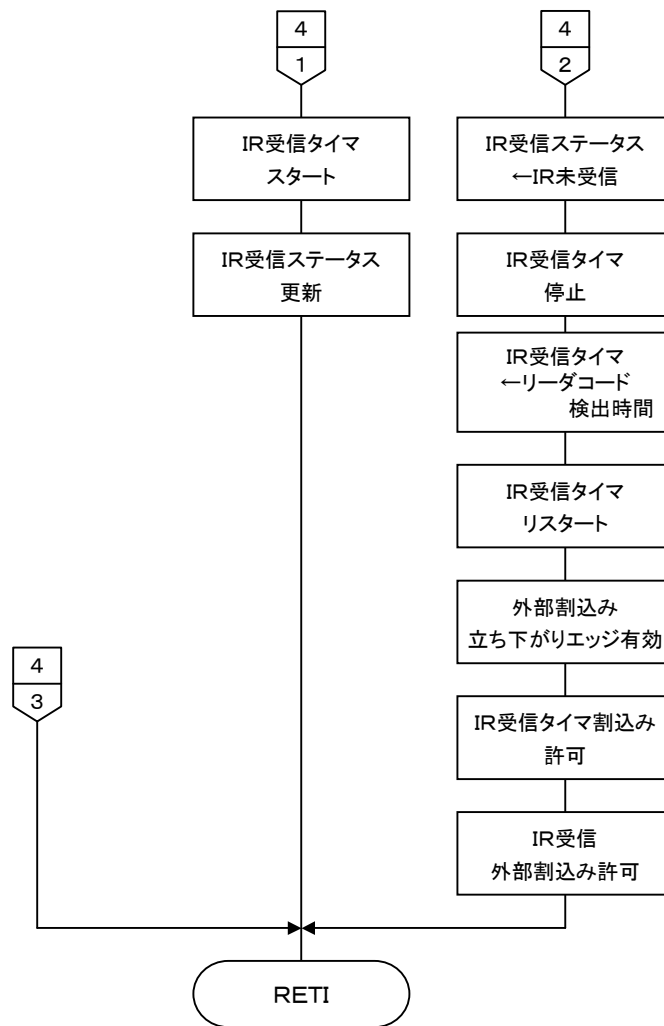
IR信号入力割込み処理(2/4)



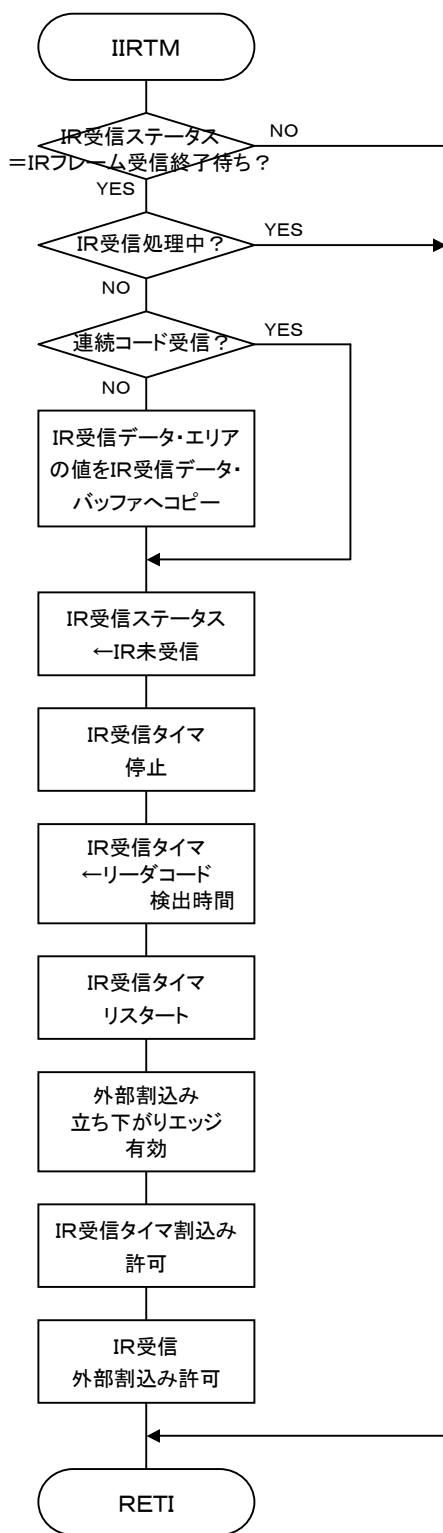
IR信号入力割込み処理(3/4)



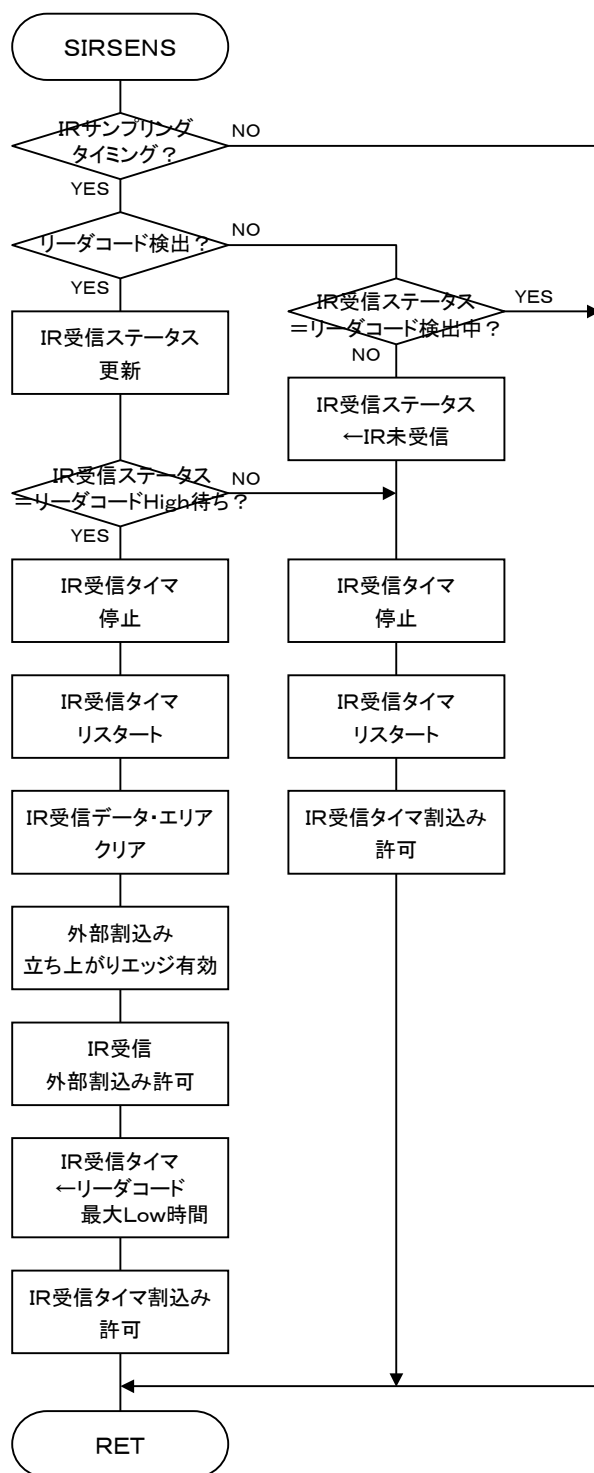
IR信号入力割込み処理(4/4)



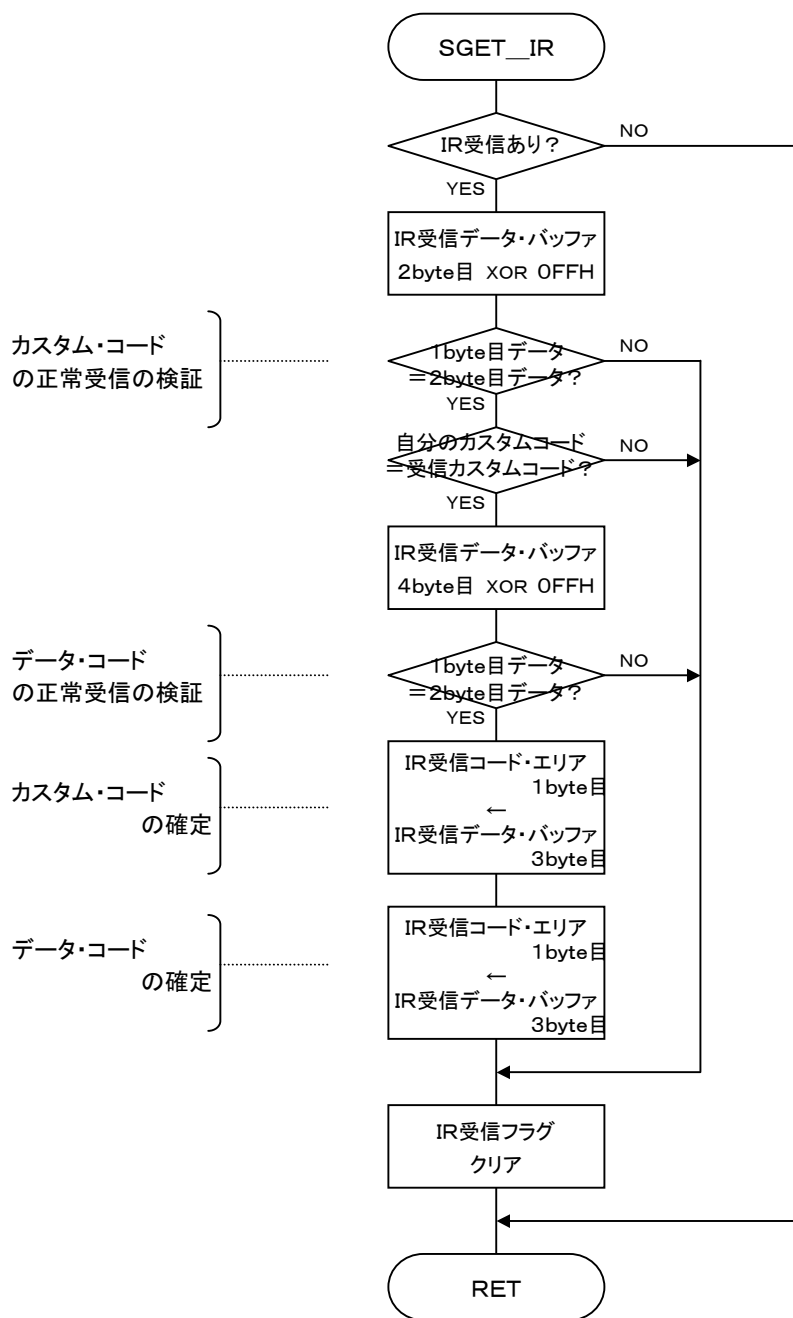
IR入力タイマ処理



IRガイドパルス検出処理



IRコード取得処理



IR受信終了処理

