

# RX62N グループ、RX621 グループ

## シングルチップモードによる UART 経由での 内蔵フラッシュメモリ書き換え (マスタ)

R01AN0183JJ0100

Rev.1.00

2010.12.17

### 要旨

本アプリケーションノートは、RX62N グループ、RX621 グループ アプリケーションノート「シングルチップモードによる UART 経由での内蔵フラッシュメモリ書き換え (スレーブ)」(R01AN0182JJ) に対して、調歩同期式シリアル通信により消去ブロック番号、書き込みデータのサイズ、および書き込みデータを送信する処理について説明しています。

内蔵フラッシュメモリ (ユーザマツト) を書き込み/消去する処理に関しては、RX62N グループ、RX621 グループ アプリケーションノート「シングルチップモードによる UART 経由での内蔵フラッシュメモリ書き換え (スレーブ)」(R01AN0182JJ) をご参考ください。

### 対象デバイス

RX62N グループ、RX621 グループ

RX62N グループ、RX621 グループと同様の I/O レジスタ (周辺装置制御レジスタ) を持つ他の RX ファミリーでも本プログラムを使用することができます。ただし、一部の機能を機能追加等に変更している場合がありますのでマニュアルで確認してください。このアプリケーションノートをご使用に際しては十分な評価を行ってください。

### 目次

1. 仕様 .....	2
2. 動作確認環境 .....	4
3. 使用機能 .....	4
4. 動作説明 .....	5
5. ソフトウェア説明 .....	17
6. 使用上の注意事項 .....	34
7. 参考ドキュメント .....	35

## 1. 仕様

- マスタはスレーブへ消去ブロック番号、書き込みデータサイズ、および書き込みデータを調歩同期式シリアル通信でスレーブへ送信し、スレーブは自身のユーザマットの書き込み/消去を行います。
- マスタとスレーブ間の調歩同期式シリアル通信は、SCI チャンネル 2 (SCI2) モジュールを使用します。
- 調歩同期式シリアル通信仕様は、
  - ビットレート: 31250bps
  - データ長: 8 ビット
  - パリティビット: なし
  - ストップビット: 1 ビット
 とします。
- マスタの外部割込み端子 (IRQ8-A) に接続されたスイッチを押下することにより、マスタはシリアル通信を開始しスレーブのユーザマットの書き込み/消去処理を制御します。
- マスタは通信コマンドにより、スレーブのユーザマットの消去ブロック (EB00~EB37) のうちの 1 つを消去するようスレーブへ通知します。本アプリケーションノートでは、消去ブロック EB08 を通知します。
- スレーブが EB08 消去完了後、マスタは書き込みデータサイズ (4 バイト) および書き込みデータ (8K バイト) をスレーブに送信します。
- マスタとスレーブは通信制御するためにハンドシェイクしています。マスタはシリアル送信後にスレーブから [ACCEPTABLE] コマンド (55h) を受信するまでウェイトします。[ACCEPTABLE] コマンドを受信すると次のシリアル送信を開始します。
- 正常にスレーブがユーザマットの消去/書き込み処理を完了すると、マスタは I/O ポートに接続された 4 個の LED で正常終了を知らせます。また、スレーブとの通信中にエラーが発生した場合は、LED でそのエラー状態を知らせます。

図 1 に本アプリケーションノートにおける仕様を示します。

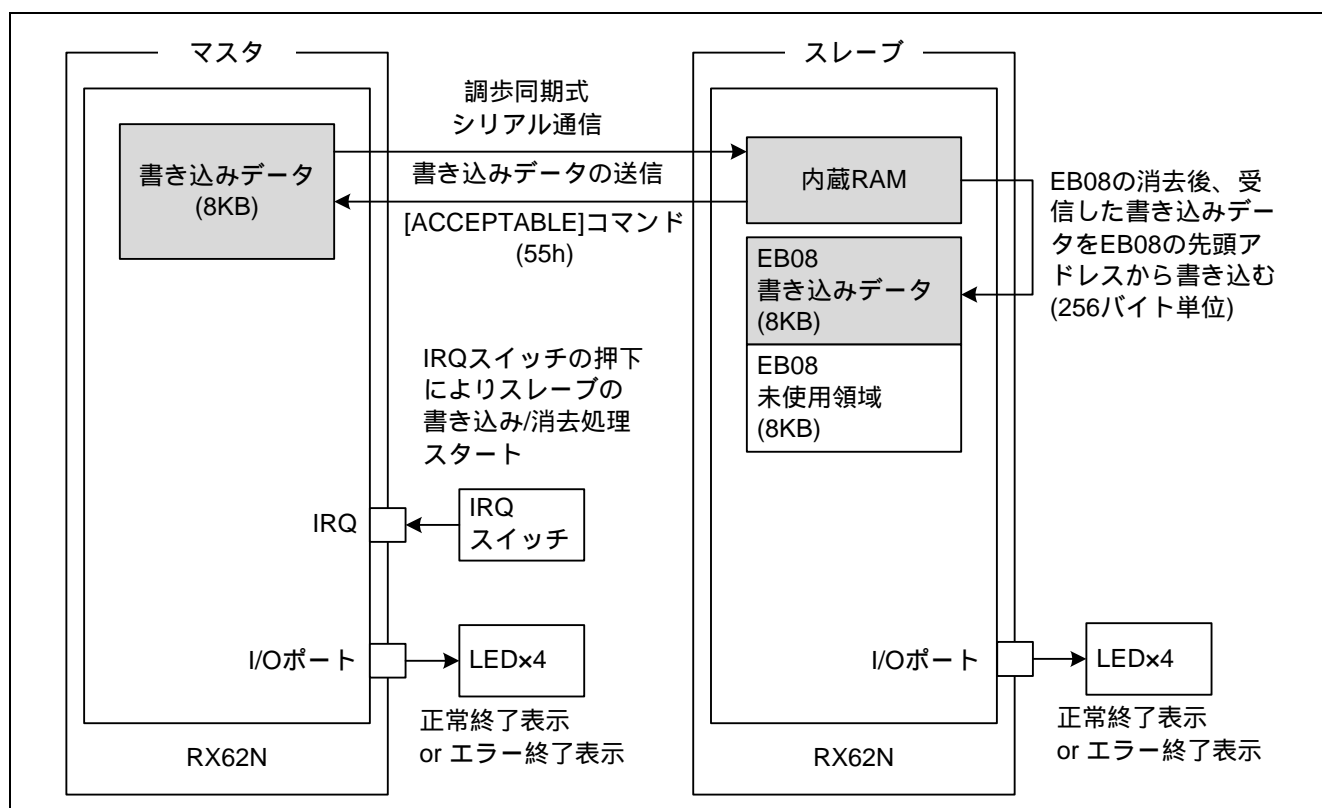


図 1 仕様

図 2 に本アプリケーションノートにおけるマスタのハードウェア構成図を示します。

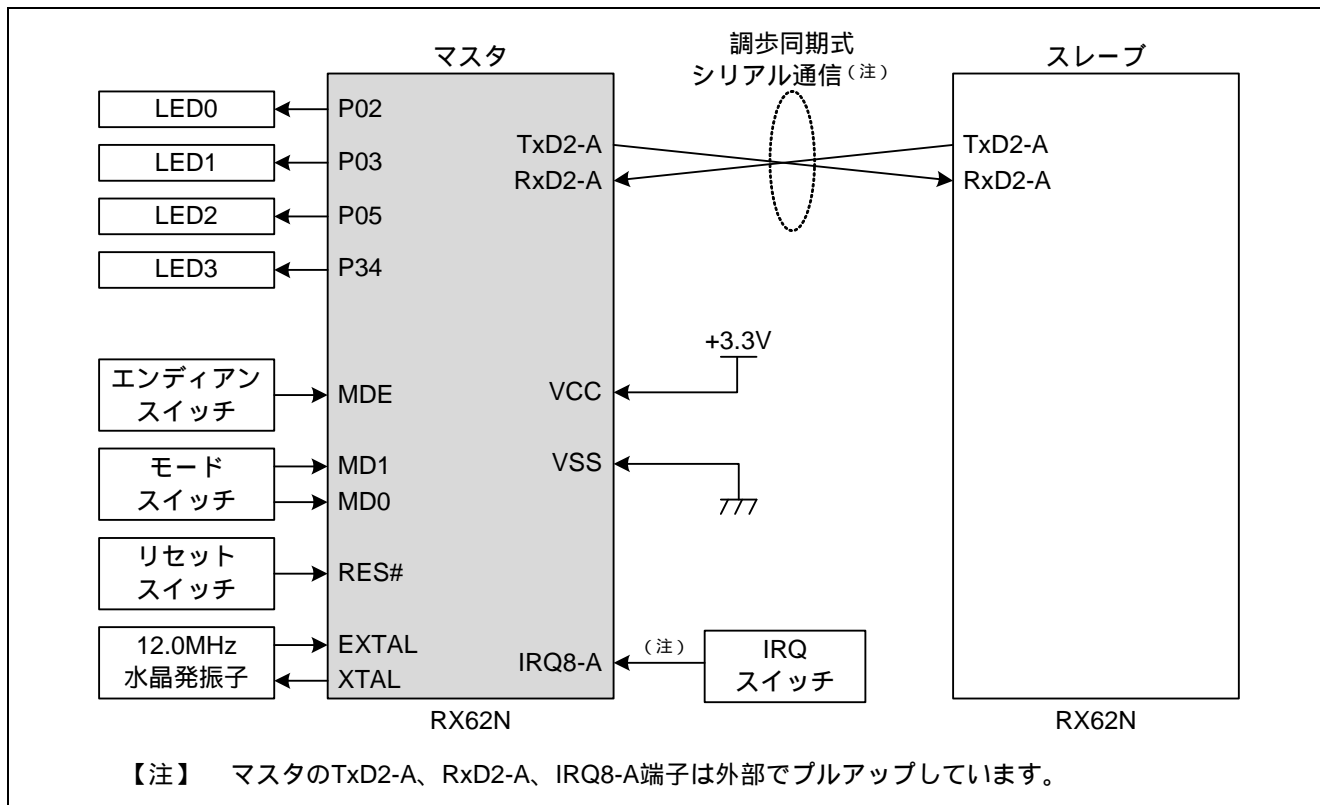


図 2 マスタのハードウェア構成図

## 2. 動作確認環境

マスタの動作確認を行った環境を表 1 に示します。

表 1 マスタの動作確認環境

項目	内容
デバイス	RX62N グループ: R5F562N8BDBG (ROM 容量: 512K バイト、RAM 容量: 96K バイト)
ボード	Renesas Starter Kit (R0K5562N0S000BE)
電源電圧	5.0V (CPU 動作電圧は 3.3V)
入力クロック	12.0MHz (ICLK = 96MHz、PCLK = 48MHz、BCLK = 24MHz)
動作温度	室温
High-performance Embedded Workshop	Version 4.07.00.007
Toolchain	RX Standard Toolchain (V.1.0.0.0)
Debugger/Emulator	E20 エミュレータ
Debugger component	RX E1/E20 SYSTEM V.1.00.84.000

## 3. 使用機能

- クロック発生回路
- 低消費電力低減機能
- 割り込みコントローラ
- I/O ポート
- シリアルコミュニケーションインタフェース

詳細は 7. 参考ドキュメント「ユーザズマニュアル」を参照してください。

## 4. 動作説明

### 4.1 動作モードの設定

本アプリケーションノートでは、マスタのモード端子を MD1 = 1、MD0 = 1 に設定し動作モードをシングルチップモードに、システムコントロールレジスタ 0 (SYSCR0) の ROME ビットを 1 に設定し内蔵 ROM を有効に、SYSCR0 レジスタの EXBE ビットを 0 に設定し外部バスを無効にそれぞれ設定しています。

マスタはシングルチップモードでユーザマットから起動します。

表 2 に本アプリケーションノートにおけるマスタの動作モードの設定を示します。

表 2 マスタの動作モードの設定

モード端子		SYSCR0 レジスタ		動作モード	内蔵 ROM	外部バス
MD1	MD0	ROME	EXBE			
1	1	1	0	シングルチップモード	有効	無効

【注】 SYSCR0 レジスタの ROME ビットおよび EXBE ビットの初期値は、SYSCR0.ROME = 1、SYSCR0.EXBE = 0 のため、プログラム中で SYSCR0 レジスタの設定は行っておりません。

### 4.2 クロックの設定

本アプリケーションノートで使用している評価ボードには 12.0MHz の水晶発振子が搭載されています。

そのため、本アプリケーションノートではシステムクロック (ICLK)、周辺モジュールクロック (PCLK)、および外部バスクロック (BCLK) をそれぞれ、8 通倍 (96MHz)、4 通倍 (48MHz)、2 通倍 (24MHz) に設定しています。

### 4.3 エンディアンの設定

本アプリケーションノートは、ビッグエンディアン/リトルエンディアンの両方に対応しています。ハードウェア (MDE 端子) によるエンディアンの設定を表 3 に示します。なお、マスタとスレーブのエンディアンは合わせてください。

表 3 エンディアン設定 (ハードウェア)

MDE 端子	エンディアン
0	リトルエンディアン
1	ビッグエンディアン

コンパイラオプションによるエンディアンの設定を表 4 に示します。

表 4 エンディアン設定 (コンパイラオプション)

マイコンオプション	エンディアン
endian = little	リトルエンディアン
endian = big	ビッグエンディアン

【注】 コンパイラオプションで選択したエンディアンに合わせて、MDE 端子によるエンディアンを設定してください。

#### 4.4 調歩同期式シリアル通信仕様

本アプリケーションノートでは、調歩同期式シリアル通信によりマスタからスレーブへ、通信コマンド、消去ブロック番号、書き込みデータサイズ、書き込みデータの送信を行います。また、スレーブからはハンドシェイク用のステータスコマンドとして[ACCEPTABLE]コマンド (55h) を送信します。使用する SCI2 の TxD2-A、RxD2-A 端子はそれぞれ外部でプルアップしています。

表 5 に調歩同期式シリアル通信仕様を示します。

表 5 調歩同期式シリアル通信仕様

項目	仕様
チャンネル	SCI チャンネル 2 (SCI2)
コミュニケーションモード	調歩同期式モード
ビットレート	31250bps (PCLK=48MHz 時)
データ長	8 ビット
パリティビット	なし
ストップビット	1 ビット
エラー	オーバランエラー、フレーミングエラー

##### 4.4.1 通信コマンド仕様

マスタとスレーブ間の通信コマンドの仕様を表 6 に示します。

表 6 通信コマンド仕様

コマンド	値	説明	通信方向
FSTART	10h	スレーブのユーザマットの書き込み/消去処理を開始するためのコマンド	マスタ → スレーブ
ERASE	11h	スレーブのユーザマットの消去を開始するためのコマンド	マスタ → スレーブ
WRITE	12h	スレーブのユーザマットの書き込みを開始するためのコマンド	マスタ → スレーブ
ACCEPTABLE	55h	スレーブがマスタへデータ受信可能であることを通知するためのステータスコマンド	スレーブ → マスタ

4.4.2 通信フロー

マスタとスレーブ間の通信フローを図3～図6に示します。

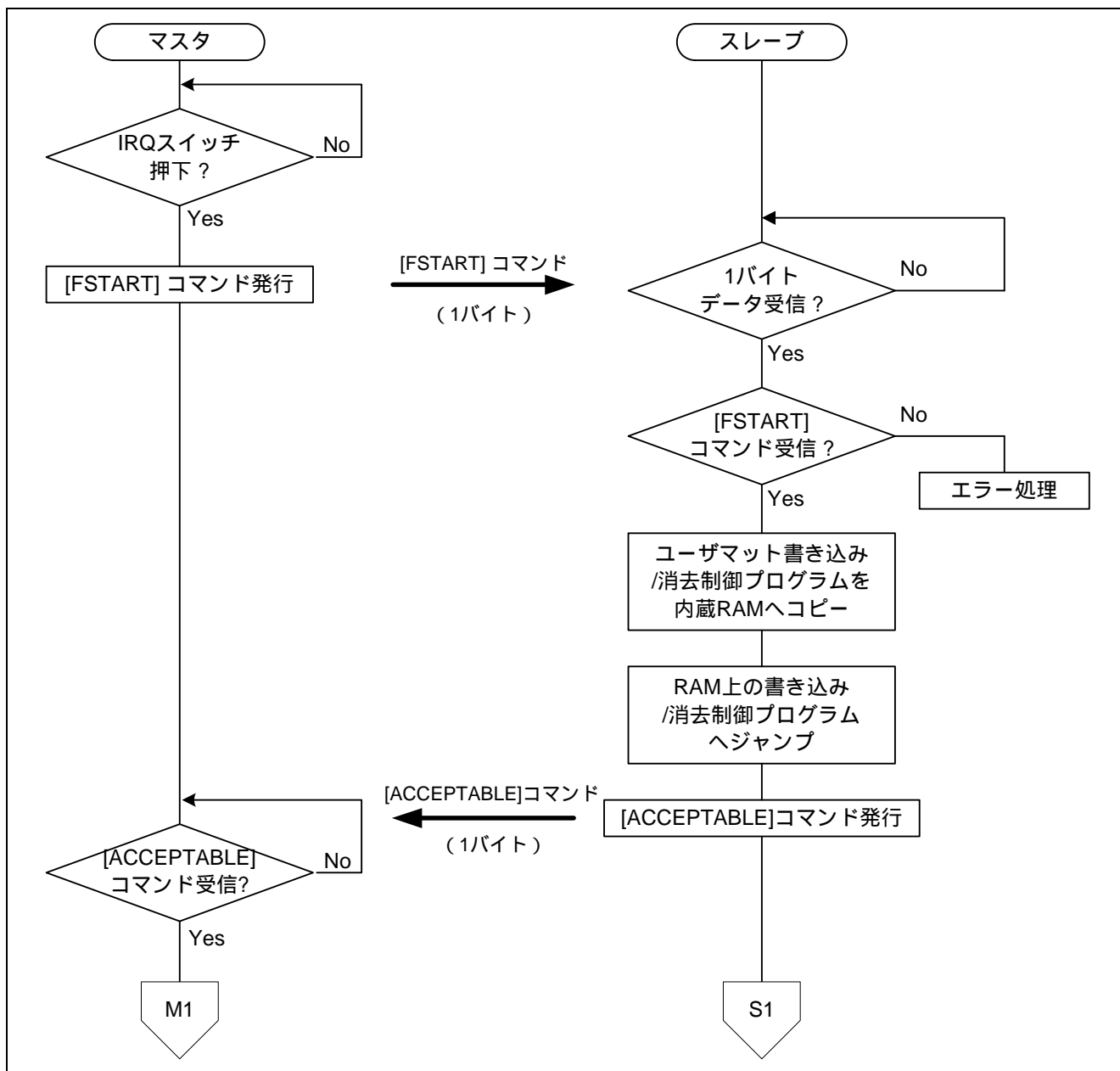


図3 通信フロー (1)

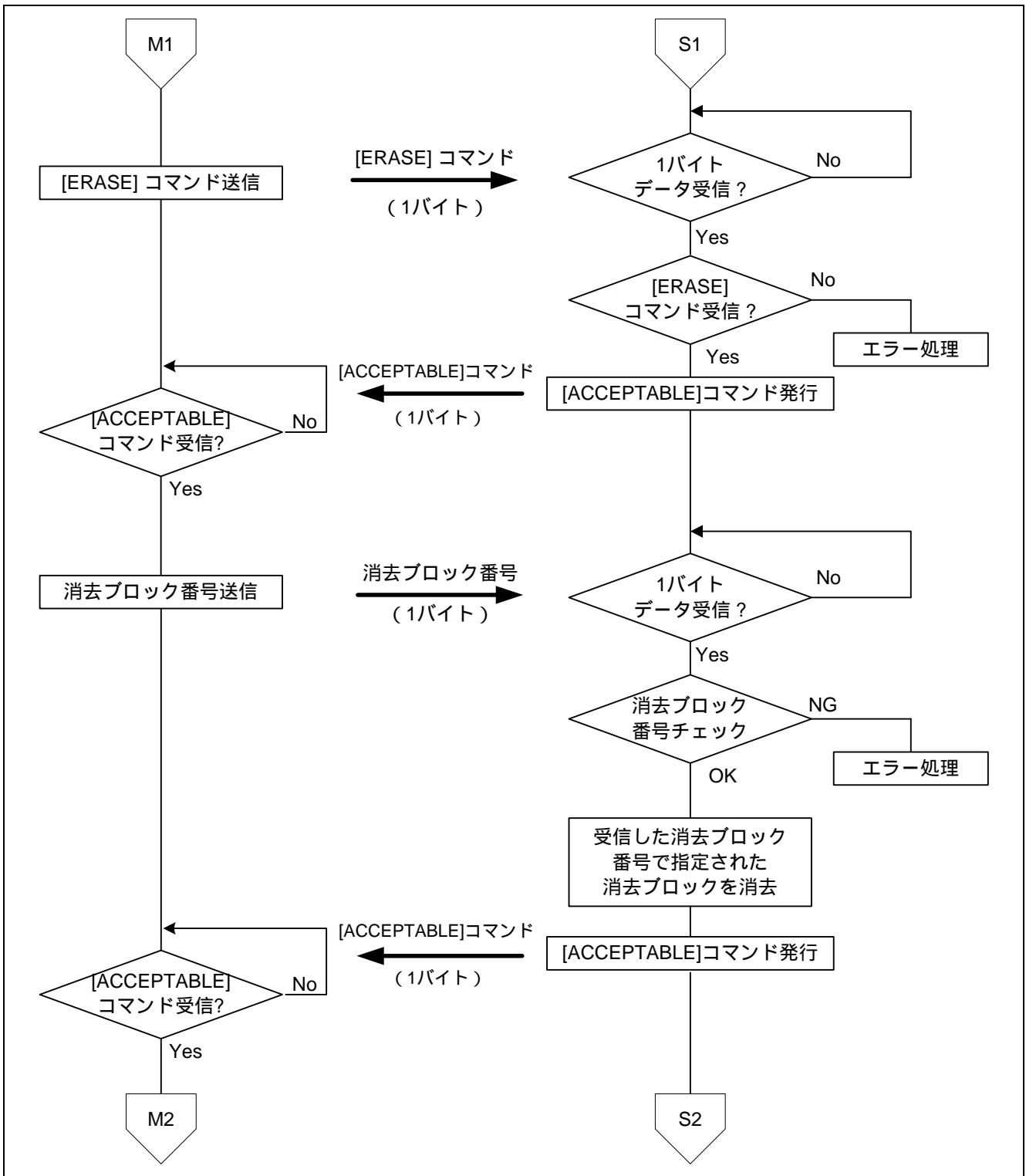


図 4 通信フロー (2)



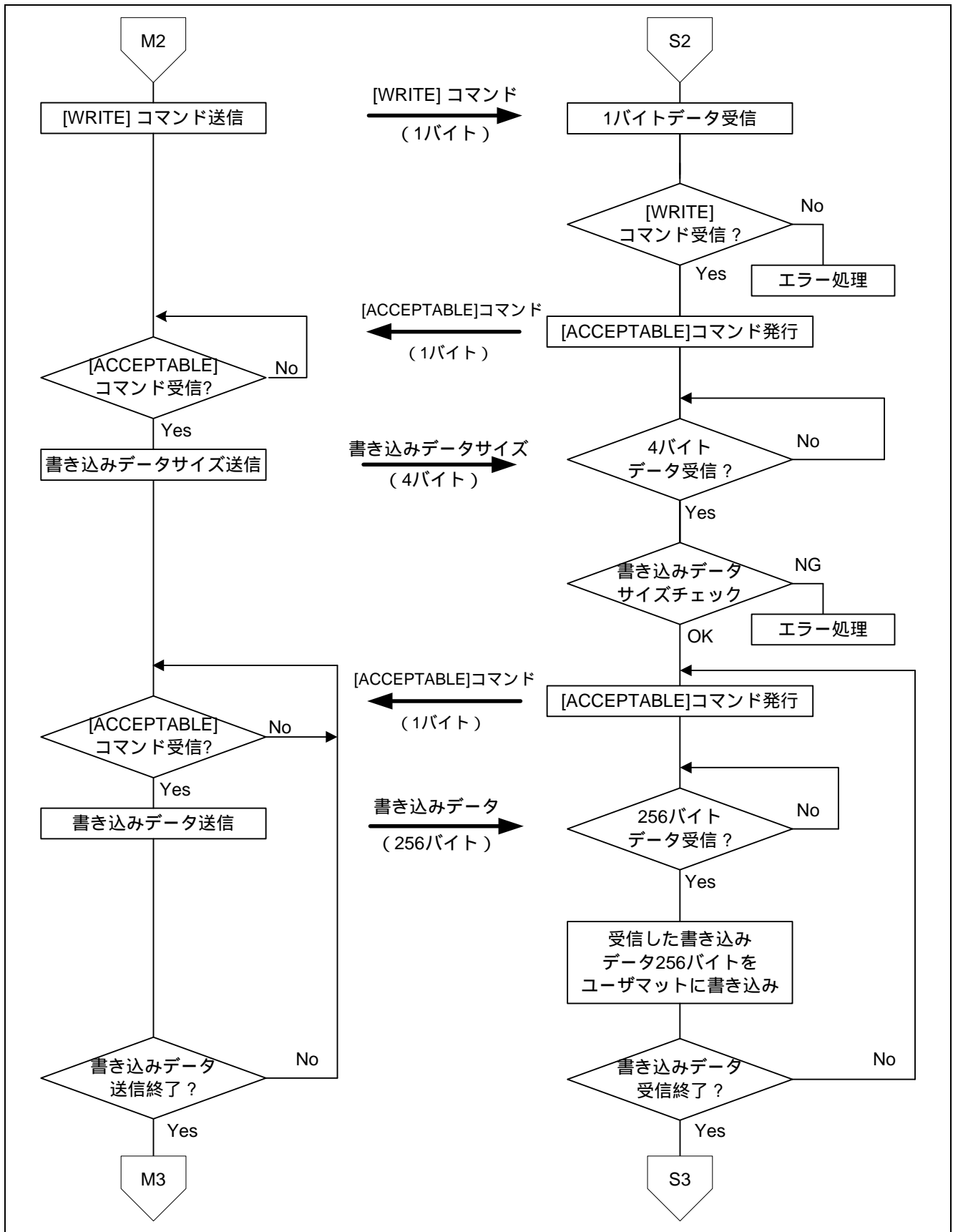


図5 通信フロー (3)

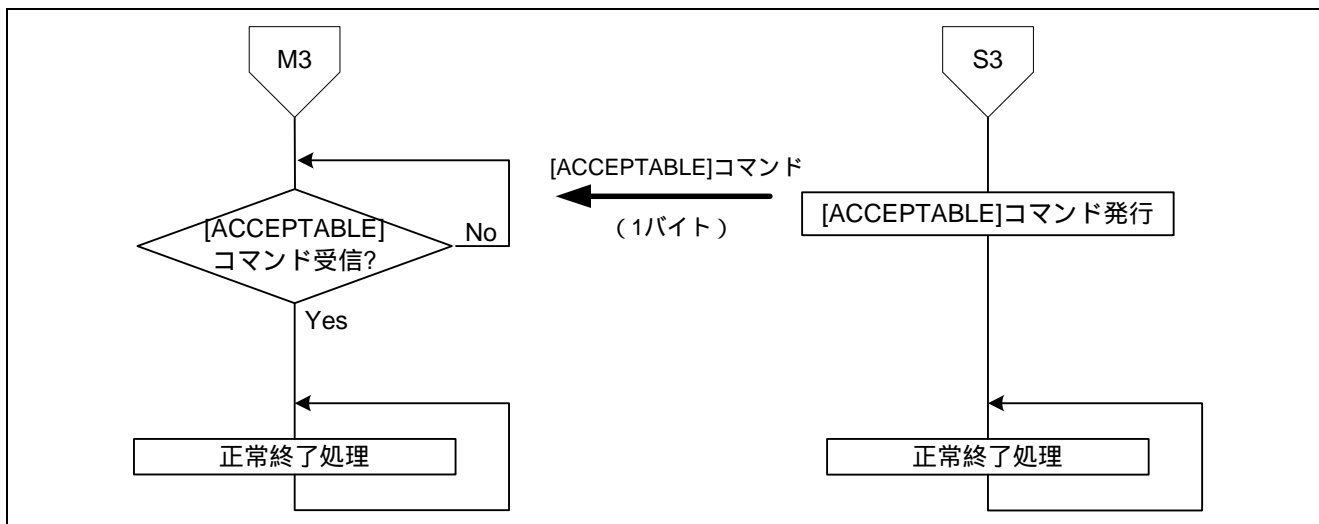


図 6 通信フロー (4)

## 4.4.3 消去ブロック番号

マスタは[ERASE]コマンド送信後に1バイトの消去ブロック番号 (記号定数で定義された1バイトのデータ) を送信します。表7に消去ブロック番号の一覧を示します。また、図7に消去ブロック番号の仕様を示します。

表7 消去ブロック番号一覧

消去ブロック番号		内容
記号定数名	値	
EB37_INDEX	00h	消去ブロック EB37 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB36_INDEX	01h	消去ブロック EB36 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB35_INDEX	02h	消去ブロック EB35 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB34_INDEX	03h	消去ブロック EB34 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB33_INDEX	04h	消去ブロック EB33 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB32_INDEX	05h	消去ブロック EB32 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB31_INDEX	06h	消去ブロック EB31 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB30_INDEX	07h	消去ブロック EB30 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB29_INDEX	08h	消去ブロック EB29 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB28_INDEX	09h	消去ブロック EB28 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB27_INDEX	0Ah	消去ブロック EB27 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB26_INDEX	0Bh	消去ブロック EB26 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB25_INDEX	0Ch	消去ブロック EB25 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB24_INDEX	0Dh	消去ブロック EB24 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB23_INDEX	0Eh	消去ブロック EB23 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB22_INDEX	0Fh	消去ブロック EB22 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB21_INDEX	10h	消去ブロック EB21 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB20_INDEX	11h	消去ブロック EB20 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB19_INDEX	12h	消去ブロック EB19 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB18_INDEX	13h	消去ブロック EB18 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB17_INDEX	14h	消去ブロック EB17 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB16_INDEX	15h	消去ブロック EB16 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB15_INDEX	16h	消去ブロック EB15 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB14_INDEX	17h	消去ブロック EB14 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB13_INDEX	18h	消去ブロック EB13 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB12_INDEX	19h	消去ブロック EB12 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB11_INDEX	1Ah	消去ブロック EB11 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB10_INDEX	1Bh	消去ブロック EB10 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB09_INDEX	1Ch	消去ブロック EB09 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB08_INDEX	1Dh	消去ブロック EB08 を指定 (サイズ: 16K バイト)
EB07_INDEX	1Eh	消去ブロック EB07 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB06_INDEX	1Fh	消去ブロック EB06 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB05_INDEX	20h	消去ブロック EB05 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB04_INDEX	21h	消去ブロック EB04 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB03_INDEX	22h	消去ブロック EB03 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB02_INDEX	23h	消去ブロック EB02 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB01_INDEX	24h	消去ブロック EB01 を指定 (サイズ: 4K バイト)
EB00_INDEX	25h	消去ブロック EB00 を指定 (サイズ: 4K バイト)

## 消去ブロック番号 (unsigned char型)

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
BD7	BD6	BD5	BD4	BD3	BD2	BD1	BD0

本アプリケーションノートでは、スレーブの消去ブロックEB08の書き込み/消去を行うため、消去ブロック番号を [EB08\_INDEX (1Dh)] としています。

[注] 消去ブロック番号は、表7に示した [EB37\_INDEX (00h)] ~ [EB00\_INDEX (25h)] の値を指定してください。消去ブロック番号を [26h] ~ [FFh] に指定した場合、スレーブはエラーと判定し、エラー処理を行います。

図7 消去ブロック番号仕様

## 4.4.4 書き込みデータサイズ

マスタは[WRITE]コマンド送信後に4バイトの書き込みデータサイズを送信します。図8に書き込みデータサイズの仕様を示します。

## 書き込みデータサイズ (unsigned long型)

b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24
SZ31	SZ30	SZ29	SZ28	SZ27	SZ26	SZ25	SZ24
b23	b22	b21	b20	b19	b18	b17	b16
SZ23	SZ22	SZ21	SZ20	SZ19	SZ18	SZ17	SZ16
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
SZ15	SZ14	SZ13	SZ12	SZ11	SZ10	SZ09	SZ08
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SZ07	SZ06	SZ05	SZ04	SZ03	SZ02	SZ01	SZ00

本アプリケーションノートでは、書き込みサイズを8Kバイトにしているため、書き込みデータサイズを [0000 2000h] としています。

【注1】 書き込みデータサイズは、0より大きい値かつ消去ブロック番号で指定した消去ブロックサイズ以下としてください。0の場合もしくは消去ブロック番号で指定した消去ブロックより大きいサイズを指定した場合、スレーブはエラーと判定し、エラー処理を行います。

【注2】 書き込みデータの送信は256バイト固定としています。したがって、書き込みデータサイズが256バイトの倍数でない場合、マスタは256バイトごとに送信を行っていき、最後の256バイトに満たない書き込みデータに関してはFFhを追加して256バイトの書き込みデータとしてスレーブに送信します。

図8 書き込みデータサイズ仕様

4.4.5 オーバランエラー

本アプリケーションノートでは、マスタの調歩同期式シリアル通信の受信時にオーバランエラーが発生 (SCI2.SSR.ORER ビットが 1 にセット) した場合には、エラー処理します。

4.4.6 フレーミングエラー

本アプリケーションノートでは、マスタの調歩同期式シリアル通信の受信時にフレーミングエラーが発生 (SCI2.SSR.FER ビットが 1 にセット) した場合には、エラー処理します。

4.5 正常終了処理

マスタは、スレーブのユーザマットの書き込み/消去が正常に終了すると、接続されている 4 個の LED に正常終了の表示を行います。正常終了の表示は、LED0 ~ LED3 を順番に 1 つずつ点灯する処理を繰り返します。

4.6 エラー処理

本アプリケーションノートにおけるマスタのエラー発生時 LED 表示を表 8 に示します。マスタのエラー処理では、エラー状態を接続されている 4 個の LED に表示する処理を行います。

表 8 マスタのエラー発生時 LED 表示

: 点灯、 : 消灯

エラー番号	内容	LED 表示			
		LED3	LED2	LED1	LED0
エラーNo.01	オーバランエラーまたはフレーミングエラーが発生した場合				

4.7 LED 接続

マスタの I/O ポートに接続されている LED0 ~ LED3 の接続図を図 9 に示します。

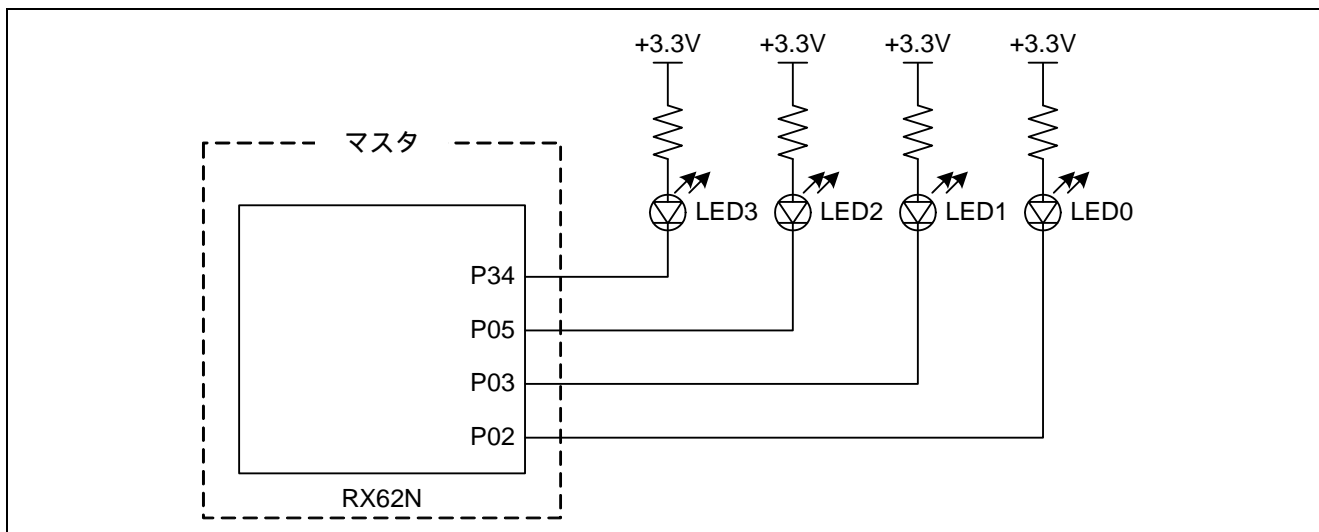


図 9 マスタの LED 接続図

図 9 に示すように、I/O ポート (P02、P03、P05 および P34) から "High" を出力すると LED0 ~ LED3 は消灯、"Low" を出力すると LED0 ~ LED3 は点灯します。表 9 に I/O ポート出力と LED の状態を示します。

表 9 マスタの I/O ポート出力と LED の状態

I/O ポート	レジスタ設定	I/O ポート状態	LED 状態	
P02	PORT0.DR.B2 = 1、PORT0.DDR.B2 = 1	"High"出力	LED0	消灯
	PORT0.DR.B2 = 0、PORT0.DDR.B2 = 1	"Low"出力		点灯
P03	PORT0.DR.B3 = 1、PORT0.DDR.B3 = 1	"High"出力	LED1	消灯
	PORT0.DR.B3 = 0、PORT0.DDR.B3 = 1	"Low"出力		点灯
P05	PORT0.DR.B5 = 1、PORT0.DDR.B5 = 1	"High"出力	LED2	消灯
	PORT0.DR.B5 = 0、PORT0.DDR.B5 = 1	"Low"出力		点灯
P34	PORT3.DR.B4 = 1、PORT3.DDR.B4 = 1	"High"出力	LED3	消灯
	PORT3.DR.B4 = 0、PORT3.DDR.B4 = 1	"Low"出力		点灯

## 4.8 IRQ スイッチ

マスタの外部割り込み端子 (IRQ8-A) に接続されている IRQ スイッチの接続図を図 10 に示します。

マスタに接続されている IRQ スイッチの押下により、スレーブのユーザマットの書き込み/消去処理を開始します。

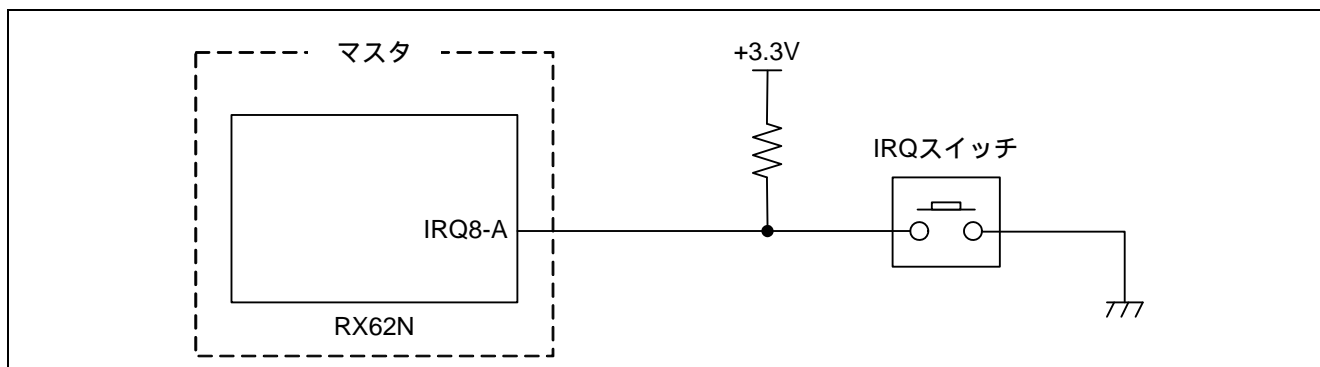


図 10 マスタの IRQ スイッチ接続図

マスタは、IRQ8-A 端子の立ち下がりエッジを検出することにより、IRQ スイッチの押下を判定します。割り込み処理には入らず、IRQ8 の割り込みステータスフラグ (IR072.IR) が"1"にセットされることを検出することにより、IRQ スイッチの判定を行います。

## 4.9 ハンドシェイク制御

マスタは通信制御するためにスレーブとハンドシェイクしています。

ハンドシェイク制御としてマスタはシリアル送信後にスレーブから[ACCEPTABLE]コマンド (55h) を受信するまでウェイトします。マスタはスレーブから[ACCEPTABLE]コマンドを受信すると次のシリアル送信を開始します。

## 4.10 セクション設定

マスタのセクション設定を表 10 に示します。

表 10 マスタのセクション設定

セクション名	開始アドレス	説明
B	0000 1000h	未初期化データ領域 (ALIGN = 4)
R		[D]セクションを ROM 化支援オプションにより RAM 上にマップした領域
SU		ユーザスタック領域
SI		割り込みスタック領域
CP_DATA_1	FFFF C000h	定数領域 (ALIGN = 1) (書き込みデータ (8K バイト))
PRResetPRG	FFFF E000h	プログラム領域 (PowerON_Reset_PC プログラム)
C	FFFF E100h	定数領域 (ALIGN = 4)
C\$DSEC		初期化データ領域のセクション初期化用テーブル
C\$BSEC		未初期化データ領域のセクション初期化用テーブル
C\$VECT		可変ベクタ領域
D		初期化データ領域 (ALIGN = 4)
P		プログラム領域
PlntPRG		プログラム領域 (割り込みプログラム)
FIXEDVECT		FFFF FFD0h



## 5. ソフトウェア説明

### 5.1 ファイル構成

マスタのファイル構成を表 11 に示します。表 10 で示されたファイル以外は、High-performance Embedded Workshop が自動生成するファイルを使用しています。

表 11 マスタのファイル構成

ファイル名	内容
resetprg.c (* <sup>1</sup> )	初期設定処理
main.c	メイン処理、スレーブとの調歩同期式シリアル通信による通信コマンドの送受信制御、消去ブロック番号、書き込みデータサイズ、および書き込みデータの送信制御、正常終了時、およびエラー発生時の LED の表示制御

【注】 \*1 High-performance Embedded Workshop が自動生成するファイルですが、PowerON\_Reset\_PC 関数内の HardwareSetup 関数の呼び出しのコメントアウトを解除して、main.c ファイル内の HardwareSetup 関数を PowerON\_Reset\_PC 関数から呼び出すように変更しています。

### 5.2 関数構成

マスタの関数一覧を表 12 に、図 11 にマスタの関数階層構造を示します。

表 12 マスタの関数一覧

関数名	ファイル名	概要
PowerON_Reset_PC	resetprg.c	初期設定関数
HardwareSetup	main.c	MCU 初期設定関数
main	main.c	メイン関数
Indicate_Ending_LED	main.c	正常終了処理関数
SCI_Trns1byte	main.c	1 バイトデータ送信関数
SCI_Trnsnbyte	main.c	n バイトデータ送信関数
SCI_Rcv1byte	main.c	1 バイトデータ受信関数

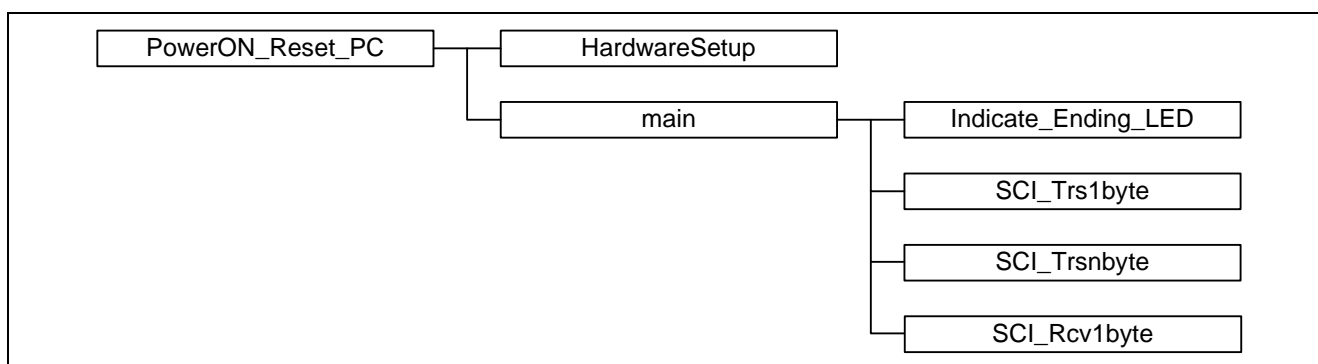


図 11 マスタの関数階層構造

## 5.3 記号定数説明

マスタが使用する記号定数を表 13 に示します。

表 13 マスタの記号定数一覧

記号定数名	設定値	内容	使用関数
FSTART	0x10	書き込み/消去開始コマンド	main
ERASE	0x11	消去開始コマンド	main
WRITE	0x12	書き込み開始コマンド	main
ACCEPTABLE	0x55	スレーブから送信されるステータスコマンド	main
LED_ON	0	LED 点灯時の設定値	Indicate_Ending_LED
LED_OFF	1	LED 消灯時の設定値	HardwareSetup Indicate_Ending_LED
RSK_LED0	PORT0.DR.BIT.B2	評価ボード搭載 LED0 の点灯/消灯制御	HardwareSetup Indicate_Ending_LED
RSK_LED1	PORT0.DR.BIT.B3	評価ボード搭載 LED1 の点灯/消灯制御	HardwareSetup Indicate_Ending_LED
RSK_LED2	PORT0.DR.BIT.B5	評価ボード搭載 LED2 の点灯/消灯制御	HardwareSetup Indicate_Ending_LED
RSK_LED3	PORT3.DR.BIT.B4	評価ボード搭載 LED3 の点灯/消灯制御	HardwareSetup Indicate_Ending_LED
RSK_LED0_DDR	PORT0.DDR.BIT.B2	評価ボード搭載 LED0 の入出力制御	HardwareSetup
RSK_LED1_DDR	PORT0.DDR.BIT.B3	評価ボード搭載 LED1 の入出力制御	HardwareSetup
RSK_LED2_DDR	PORT0.DDR.BIT.B5	評価ボード搭載 LED2 の入出力制御	HardwareSetup
RSK_LED3_DDR	PORT3.DDR.BIT.B4	評価ボード搭載 LED3 の入出力制御	HardwareSetup
FALL_EDGE	1	立ち下がりエッジ設定	HardwareSetup
RISE_EDGE	2	立ち上がりエッジ設定	HardwareSetup
SW_ON	1	IRQ スイッチ ON 時の START_SW_IR 値	
SW_OFF	0	IRQ スイッチ OFF 時の START_SW_IR 値	HardwareSetup
START_SW_IR	ICU.IR[IR_ICU_IRQ8].BIT.IR	IRQ スイッチの状態	main
START_SW_PFC	IOPORT.PF8IRQ.BIT.ITS8	IRQ スイッチの端子選択	HardwareSetup
START_SW_ICR	PORT0.ICR.BIT.B0	IRQ スイッチの入力バッファ設定	HardwareSetup
START_SW_IRQMD	ICU.IRQCR[8].BIT.IRQMD	IRQ スイッチの検出設定	HardwareSetup

表 13 マスタの記号定数一覧 (つづき)

記号定数名	設定値	内容	使用関数
EB37_INDEX	0x00	スレーブの書き込み/消去を行う消去ブロックを指定するために送信する消去ブロック番号	main
EB36_INDEX	0x01		
EB35_INDEX	0x02		
EB34_INDEX	0x03		
EB33_INDEX	0x04		
EB32_INDEX	0x05		
EB31_INDEX	0x06		
EB30_INDEX	0x07		
EB29_INDEX	0x08		
EB28_INDEX	0x09		
EB27_INDEX	0x0A		
EB26_INDEX	0x0B		
EB25_INDEX	0x0C		
EB24_INDEX	0x0D		
EB23_INDEX	0x0E		
EB22_INDEX	0x0F		
EB21_INDEX	0x10		
EB20_INDEX	0x11		
EB19_INDEX	0x12		
EB18_INDEX	0x13		
EB17_INDEX	0x14		
EB16_INDEX	0x15		
EB15_INDEX	0x16		
EB14_INDEX	0x17		
EB13_INDEX	0x18		
EB12_INDEX	0x19		
EB11_INDEX	0x1A		
EB10_INDEX	0x1B		
EB09_INDEX	0x1C		
EB08_INDEX	0x1D		
EB07_INDEX	0x1E		
EB06_INDEX	0x1F		
EB05_INDEX	0x20		
EB04_INDEX	0x21		
EB03_INDEX	0x22		
EB02_INDEX	0x23		
EB01_INDEX	0x24		
EB00_INDEX	0x25		
WAIT_SCI1BIT	1844	SCI2 の BRR レジスタ設定後の待機時間データ	HardwareSetup
WAIT_LED	2000000	スレーブのユーザマットの書き込み/消去が正常に終了した際に表示する LED の点灯間隔の時間データ	Indicate_Ending_LED
TRS_SIZE	256	書き込みデータの送信サイズ	main
BUF_SIZE	8192	書き込みバッファのサイズ	main
WRITE_SIZE	BUF_SIZE	書き込みデータの格納領域サイズ	main

## 5.4 const 変数説明

マスタが使用する const 変数を表 14 に示します。

表 14 マスタの const 変数一覧

定数名	型	内容
SAMPLE_DATA[BUF_SIZE]	const unsigned char	スレーブに送信するユーザマットへの書き込みデータ (8192 バイト) 本アプリケーションノートでは、SAMPLE_DATA[BUF_SIZE]は CP_DATA_1 セクションに配置し、消去ブロック EB03 ~ EB02 (FFFF C000h ~ FFFF DFFFh) に配置しています。

## 5.5 RAM 変数説明

本アプリケーションノートでは、マスタのユーザプログラムで使用する RAM 変数はありません。

## 5.6 使用 I/O レジスタ説明

マスタのプログラムで使用する I/O レジスタを以下に示します。なお、設定値は本アプリケーションノートで使用している値であり、初期値とは異なります。

### (1) クロック発生回路

- システムクロックコントロールレジスタ (SCKCR) ビット数: 32 ビット アドレス: 0008 0020h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b11-b8	PCK[3:0]	0001	周辺モジュールクロック (PCLK) 選択ビット	0001: ×4 PCLK = 48MHz (EXTAL クロック = 12.0MHz 時)	R/W
b19-b16	BCK[3:0]	0010	外部バスクロック (BCLK) 選択ビット	0010: ×2 BCLK = 24MHz (EXTAL クロック = 12.0MHz 時)	R/W
b23	PSTOP1	0	BCLK 出力停止ビット	0: BCLK 出力	R/W
b27-b24	ICK[3:0]	0000	システムクロック (ICLK) 選択ビット	0000: ×8 ICLK = 96MHz (EXTAL クロック = 12.0MHz 時)	R/W

### (2) I/O ポート

- ポート 0 データレジスタ (P0.DR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C020h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b2	B2	0	P02 出力データ格納ビット	0: 出力データ = 0	R/W
		1		1: 出力データ = 1	
b3	B3	0	P03 出力データ格納ビット	0: 出力データ = 0	R/W
		1		1: 出力データ = 1	
b5	B5	0	P05 出力データ格納ビット	0: 出力データ = 0	R/W
		1		1: 出力データ = 1	

- ポート 3 データレジスタ (P3.DR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C023h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b4	B4	0	P34 出力データ格納ビット	0: 出力データ = 0	R/W
		1		1: 出力データ = 1	

- ポート 0 データディレクションレジスタ (P0.DDR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C000h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b2	B2	1	P02 入力/出力指定ビット	1: 出力ポート	R/W
b3	B3	1	P03 入力/出力指定ビット	1: 出力ポート	R/W
b5	B5	1	P05 入力/出力指定ビット	1: 出力ポート	R/W

- ポート 3 データディレクションレジスタ (P3.DDR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C003h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b4	B4	1	P34 入力/出力指定ビット	1: 出力ポート	R/W

- ポートファンクションレジスタ 8 (PF8IRQ) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C108h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	ITS8	0	IRQ8 端子選択ビット	0: P00 を IRQ8-A 入力端子に設定	R/W

- ポートファンクションレジスタ F (PF8SCI) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C10Fh

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b2	SCI2S	0	SCI2 端子選択ビット	0: P12 を RxD2-A 端子として設定 P13 を TxD2-A 端子として設定	R/W

- ポート 0 入力バッファコントロールレジスタ (P0.ICR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C060h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	B0	1	P00 入力バッファ制御ビット	1: P00 の入力バッファは有効	R/W

- ポート 1 入力バッファコントロールレジスタ (P1.ICR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 C061h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b2	B2	1	P12 入力バッファ制御ビット	1: P12 の入力バッファは有効	R/W

## (3) 低消費電力低減機能

- モジュールストップコントロールレジスタ B (MSTPCRB) ビット数: 32 ビット アドレス: 0008 0014h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b29	MSTPB29	0	シリアルコミュニケーション インタフェース2 モジュール ストップ設定ビット	0: SCI2 のモジュールストップ状 態の解除	R/W

## (4) シリアルコミュニケーションインタフェース 2 (SCI2)

- SCI2 シリアルコントロールレジスタ (SCI2.SCR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8252h  
(シリアルコミュニケーションインタフェースモードのとき (SCI2.SCMR.SMIF ビット = 0))

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b1-b0	CKE[1:0]	00	クロック許可ビット	(調歩同期式の場合) 00: 内蔵ポーレートジェネレータ SCK2 端子は入出力ポート	R/W (* <sup>1</sup> )
b2	TEIE	0	送信完了割り込み許可ビット	0: TEI2 割り込み要求を禁止	R/W
b4	RE	0	受信許可ビット	0: シリアル受信動作を禁止	R/W (* <sup>2</sup> )
		1		1: シリアル受信動作を許可	
b5	TE	0	送信許可ビット	0: シリアル送信動作を禁止	R/W (* <sup>2</sup> )
		1		1: シリアル送信動作を許可	
b6	RIE	0	受信割り込み許可ビット	0: RXI2, ERI2 割り込み要求を禁止	R/W
		1		1: RXI2, ERI2 割り込み要求を許可	
b7	TIE	0	送信割り込み許可ビット	0: TXI2 割り込み要求を禁止	R/W
		1		1: TXI2 割り込み要求を許可	

【注】 \*1 TE ビット = 0、RE ビット = 0 の場合のみ書き込み可能です。

\*2 TE ビット = 0、RE ビット = 0 の場合のみ"1"を書き込み可能です。一旦、TE、RE ビットのいずれかを"1"に設定した後は、TE ビット = 0、RE ビット = 0 の書き込みのみ可能になります。

- SCI2 シリアルモードレジスタ (SCI2.SMR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8250h  
(シリアルコミュニケーションインタフェースモードのとき (SCI2.SCMR.SMIF ビット = 0))

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b1-b0	CKS[1:0]	00	クロック選択ビット	00: PCLK クロック (n=0) (* <sup>1</sup> )	R/W (* <sup>2</sup> )
b2	MP	0	マルチプロセッサモードビット	(調歩同期式モードのみ有効) 0: マルチプロセッサ通信機能を禁止	R/W (* <sup>2</sup> )
b3	STOP	0	ストップビット長選択ビット	(調歩同期式モードのみ有効) 0: 1 ストップビット	R/W (* <sup>2</sup> )
b5	PE	0	パリティ許可ビット	(調歩同期式モードのみ有効) • 送信時 0: パリティビットなし • 受信時 0: パリティビットなしで受信	R/W (* <sup>2</sup> )
b6	CHR	0	キャラクタ長ビット	(調歩同期式モードのみ有効) 0: データ長 8 ビットで送受信	R/W (* <sup>2</sup> )
b7	CM	0	コミュニケーションモードビット	0: 調歩同期式モードで動作	R/W (* <sup>2</sup> )

【注】 \*1 n の設定値については 7. 参考ドキュメント「ユーザズマニュアル」を参照してください。

\*2 SCI2.SCR.TE ビット = 0、SCI2.SCR.RE ビット = 0 (シリアル送信動作を禁止、かつシリアル受信動作を禁止) の場合のみ書き込み可能です。

- SCI2 スマートカードモードレジスタ (SCI2.SCMR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8256h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	SMIF	0	スマートカードインタフェースモード選択ビット	0: シリアルコミュニケーションインタフェースモード	R/W (* <sup>1</sup> )
b3	SDIR	0	ビットオーダー選択ビット	0: LSB ファーストで送受信	R/W (* <sup>1</sup> )

【注】 \*1 SCI2.SCR.TE ビット = 0、SCI2.SCR.RE ビット = 0 (シリアル送信動作を禁止、かつシリアル受信動作を禁止) の場合のみ書き込み可能です。

- SCI2 ビットレートレジスタ (SCI2.BRR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8251h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b7-b0	—	00101111 (* <sup>1</sup> )	—	2Fh: ビットレート = 31250 bps (PCLK = 48MHz 時)	R/W (* <sup>2</sup> )

【注】 \*1 BRR の設定値については、7. 参考ドキュメント「ユーザズマニュアル」を参照してください。

\*2 読み出しは常に可能ですが、書き込みは SCI2.SCR.TE ビット = 0、SCI2.SCR.RE ビット = 0 (シリアル送信動作を禁止、かつシリアル受信動作を禁止) の場合のみ可能です。

- SCI2 シリアルステータスレジスタ (SCI2.SSR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8254h  
(シリアルコミュニケーションインタフェースモードのとき (SCI2.SCMR.SMIF ビット = 0))

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b2	TEND	—	送信完了フラグ	0: キャラクタ送信中 1: キャラクタ送信終了	R
b4	FER	—(* <sup>1</sup> )	フレーミングエラーフラグ	0: フレーミングエラーの発生なし 1: フレーミングエラーの発生あり	R/W (* <sup>2</sup> )
b5	ORER	—(* <sup>1</sup> )	オーバランエラーフラグ	0: オーバランエラーの発生なし 1: オーバランエラーの発生あり	R/W (* <sup>2</sup> )

【注】 \*1 本アプリケーションノートでは、FER ビットおよび ORER ビットは読み出しだけ行います。フラグをクリアするための"0"書き込みは行いません。

\*2 フラグをクリアするための"0"書き込みのみ可能です。

- SCI2 トランスミットデータレジスタ (SCI2.TDR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8253h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b7-b0	—	—(* <sup>1</sup> )	—	送信データを格納	R/W

【注】 \*1 送信データを設定します。

- SCI2 レシーブデータレジスタ (SCI2.RDR) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 8255h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b7-b0	—	—	—	受信データを格納	R



## (5) 割り込みコントローラ (ICUa)

- 割り込み要因プライオリティレジスタ 82 (IPR82) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 7382h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b3-b0	IPR[3:0]	0000	SCI2 割り込み優先レベル設定ビット	0000: レベル 0 (割り込み禁止)	R/W

- IRQ コントロールレジスタ 8 (IRQCR8) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 7508h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b3-b2	IRQMD[1:0]	01	IRQ8 検出設定ビット	01: 立ち下がリエッジ	R/W

- 割り込み要求許可レジスタ 1B (IER1B) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 721Bh

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b7	IEN7	0	RX12 割り込み要求許可ビット 7	0: RX12 割り込み要求禁止	R/W

- 割り込み要求許可レジスタ 1C (IER1C) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 721Ch

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	IEN0	0	TX12 割り込み要求許可ビット 0	0: TX12 割り込み要求禁止	R/W

- 割り込み要求レジスタ 072 (IR072) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 7048h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	IR	0	IRQ8 割り込みステータスフラグ	0: IRQ8 割り込み要求なし 1: IRQ8 割り込み要求あり	R/W (*1)

【注】 \*1 フラグをクリアするための"0"書き込みのみ可能。"1"書き込みは禁止です。

- 割り込み要求レジスタ 223 (IR223) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 70DFh

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	IR	0	RX12 割り込みステータスフラグ	0: RX12 割り込み要求なし 1: RX12 割り込み要求あり	R/W (*1)

【注】 \*1 フラグをクリアするための"0"書き込みのみ可能。"1"書き込みは禁止です。

- 割り込み要求レジスタ 224 (IR224) ビット数: 8 ビット アドレス: 0008 70E0h

ビット	シンボル	設定値	ビット名	機能	R/W
b0	IR	0	TX12 割り込みステータスフラグ	0: TX12 割り込み要求なし 1: TX12 割り込み要求あり	R/W (*1)

【注】 \*1 フラグをクリアするための"0"書き込みのみ可能。"1"書き込みは禁止です。

## 5.7 関数仕様

マスタの各関数の仕様を以下に示します。

### (1) PowerON\_Reset\_PC 関数

#### (a) 機能説明

PowerON\_Reset\_PC関数は、スタックポインタの初期化 (PowerON\_Reset\_PC関数に対して#pragma entryを宣言することによりコンパイラが自動的にISP/USPの初期化コードを関数先頭に生成)、INTBの設定 (set\_intb関数: 組み込み関数)、FPSWの初期化 (set\_fpsw関数: 組み込み関数)、RAM領域セクションの初期化 (\_INIT\_SCT関数: 標準ライブラリ関数)、HardwareSetup関数の呼び出し、PSWの初期化 (set\_psw関数: 組み込み関数)、プロセッサモードをユーザモードに設定します。その後、main関数を呼び出します。

#### (b) 引数

なし

#### (c) 戻り値

なし

#### (d) フローチャート

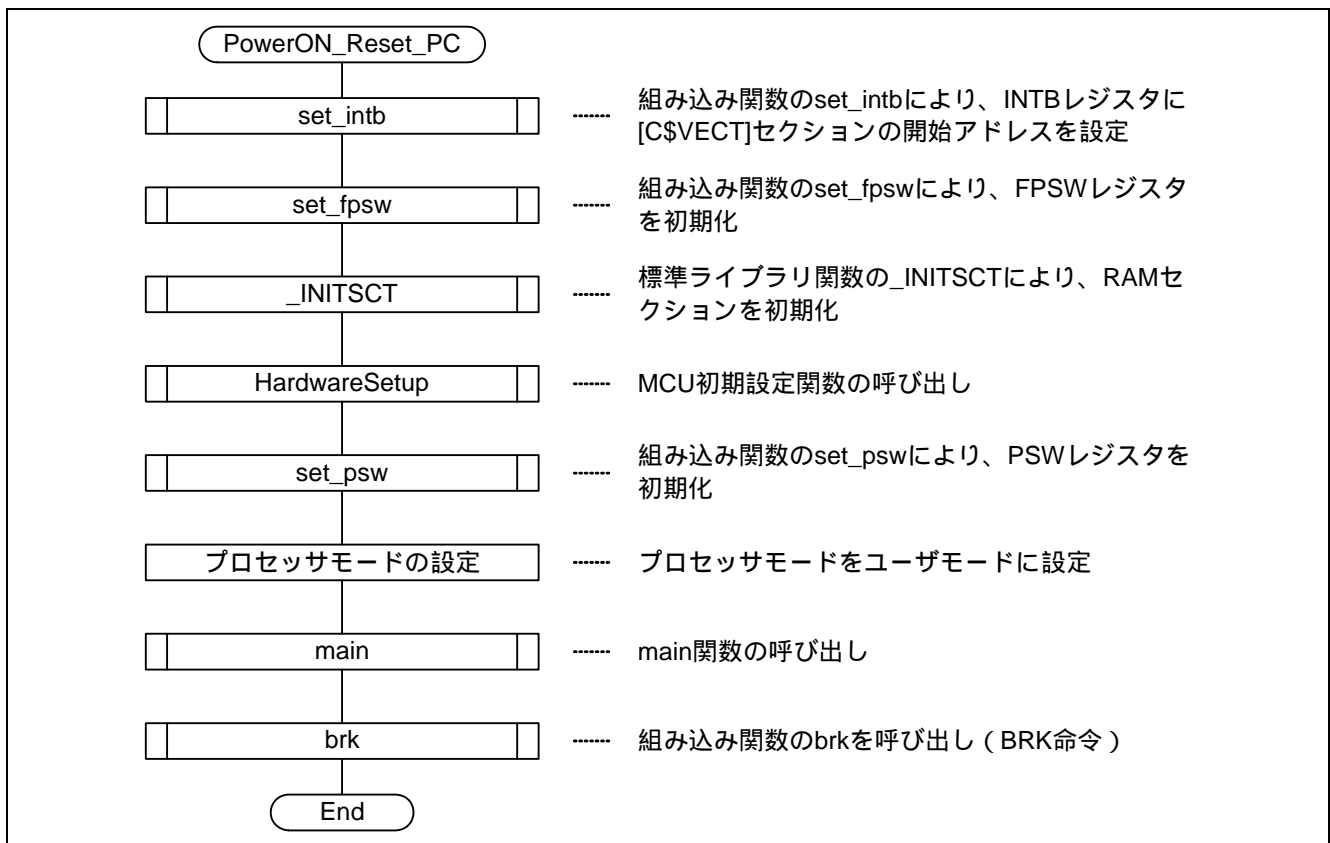


図 12 フローチャート (PowerON\_Reset\_PC) (マスタ)

(2) HardwareSetup 関数

(a) 機能説明

HardwareSetup 関数はMCUの初期設定を行います。クロック (システムクロック (ICLK)、周辺モジュールクロック (PCLK)、および外部バスクロック (BCLK)) の初期設定、LED0~LED3 を接続している I/O ポート (P02、P03、P05、および P34) の初期出力設定、スイッチを接続している I/O ポート (P00/IRQ8-A) の端子機能の初期設定、および SCI2 の初期設定を行います。

(b) 引数

なし

(c) 戻り値

なし

(d) フローチャート

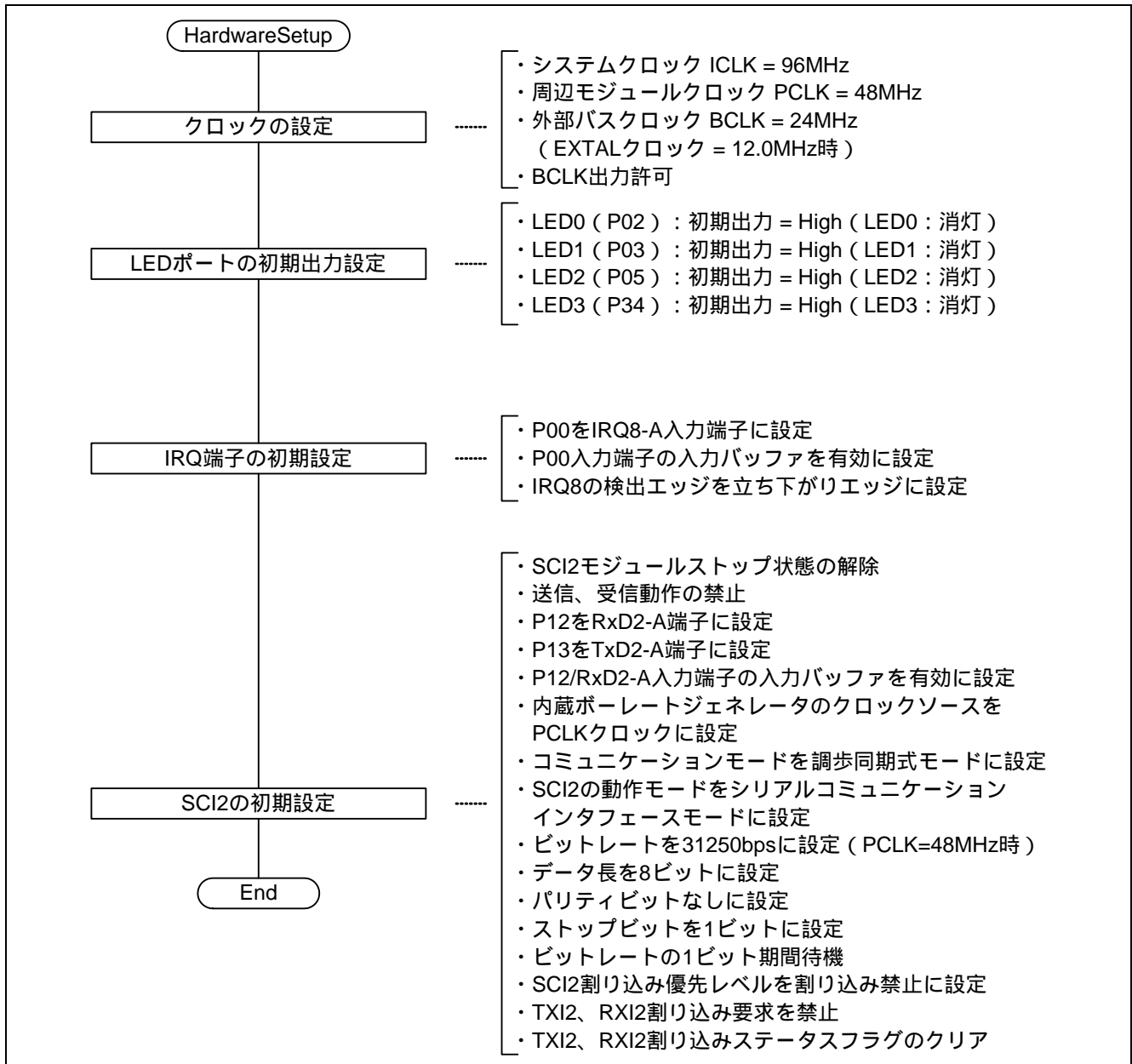


図 13 フローチャート (HardwareSetup) (マスタ)

(3) main 関数

(a) 機能説明

main 関数は、IRQ スイッチの押下判定、スレーブとの通信コマンドの送信制御、消去ブロック番号の送信制御、書き込みデータサイズの送信制御、書き込みデータの送信制御、スレーブから送られる [ACCEPTABLE] コマンド受信制御、および正常終了時に Indicate\_Ending\_LED 関数の呼び出しを行います。

(b) 引数

なし

(c) 戻り値

なし

(d) フローチャート

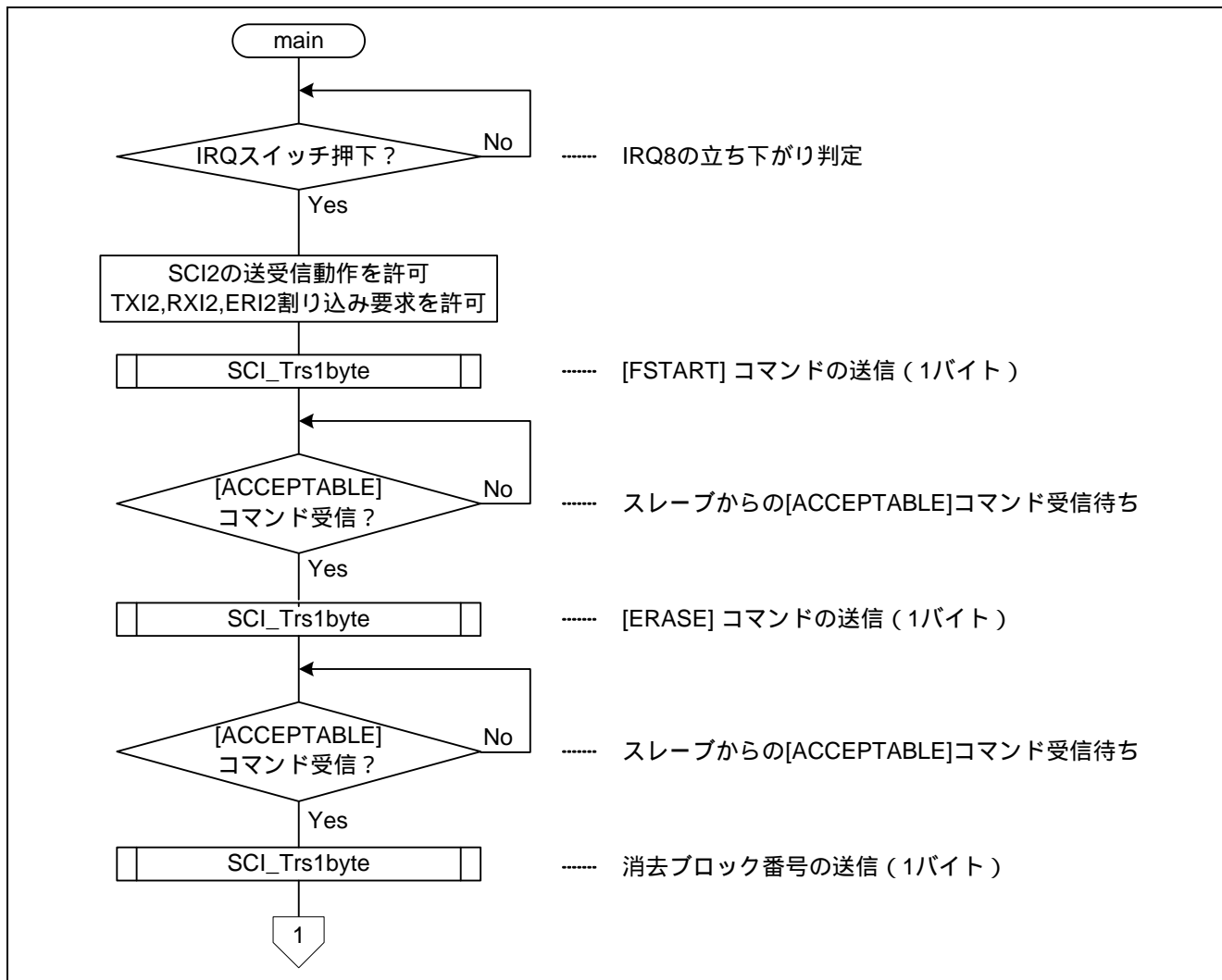


図 14 フローチャート (main) (1) (マスタ)

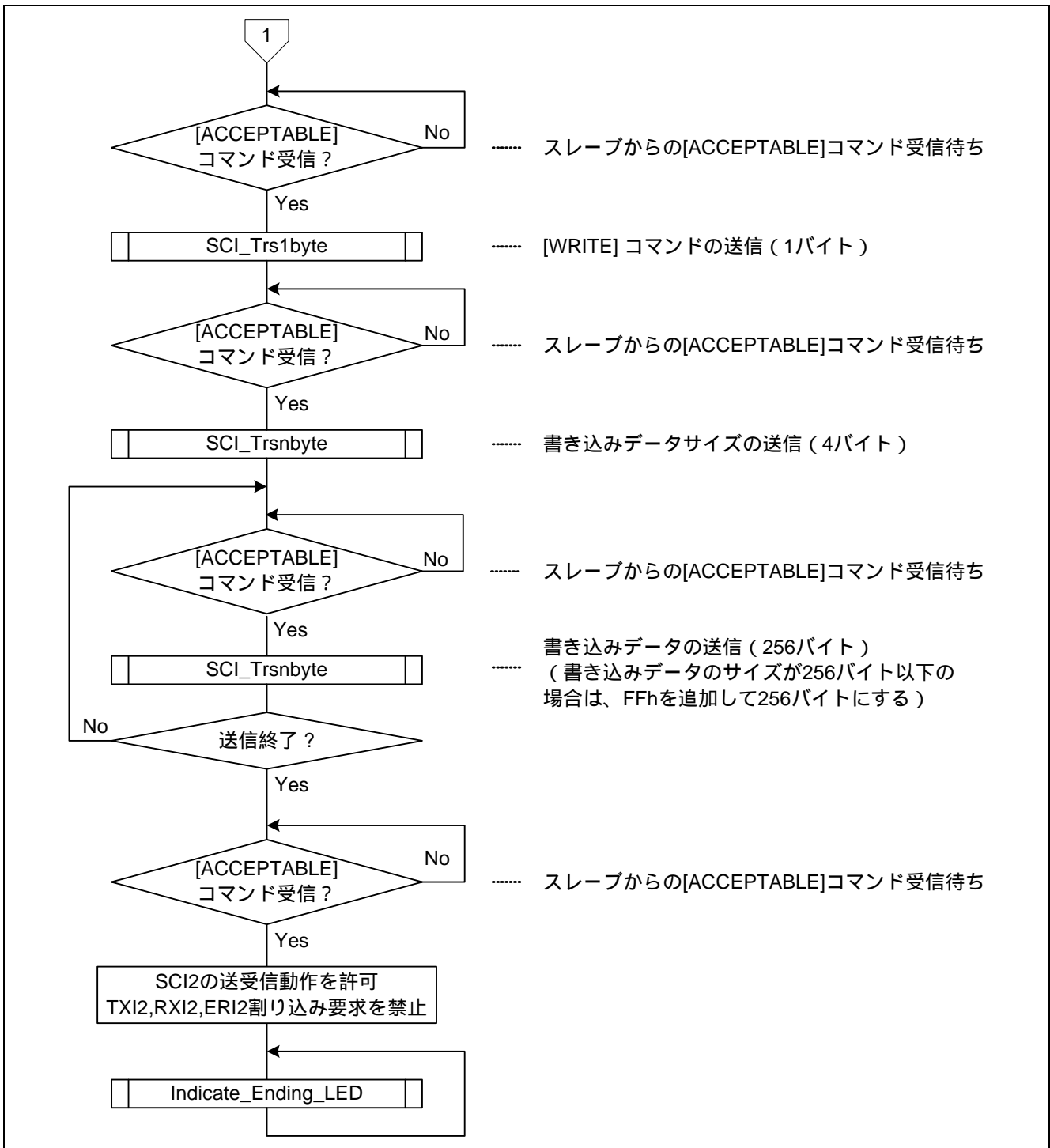


図 15 フローチャート (main) (2) (マスタ)

(4) Indicate\_Ending\_LED 関数

(a) 機能説明

Indicate\_Ending\_LED 関数は、スレーブのユーザマットの書き込み/消去が正常に終了した場合に、LED0 ~ LED3 に正常終了を示す表示を行います。LED0 ~ LED3 を順番に 1 つずつ点灯させます。

(b) 引数

なし

(c) 戻り値

なし

(d) フローチャート

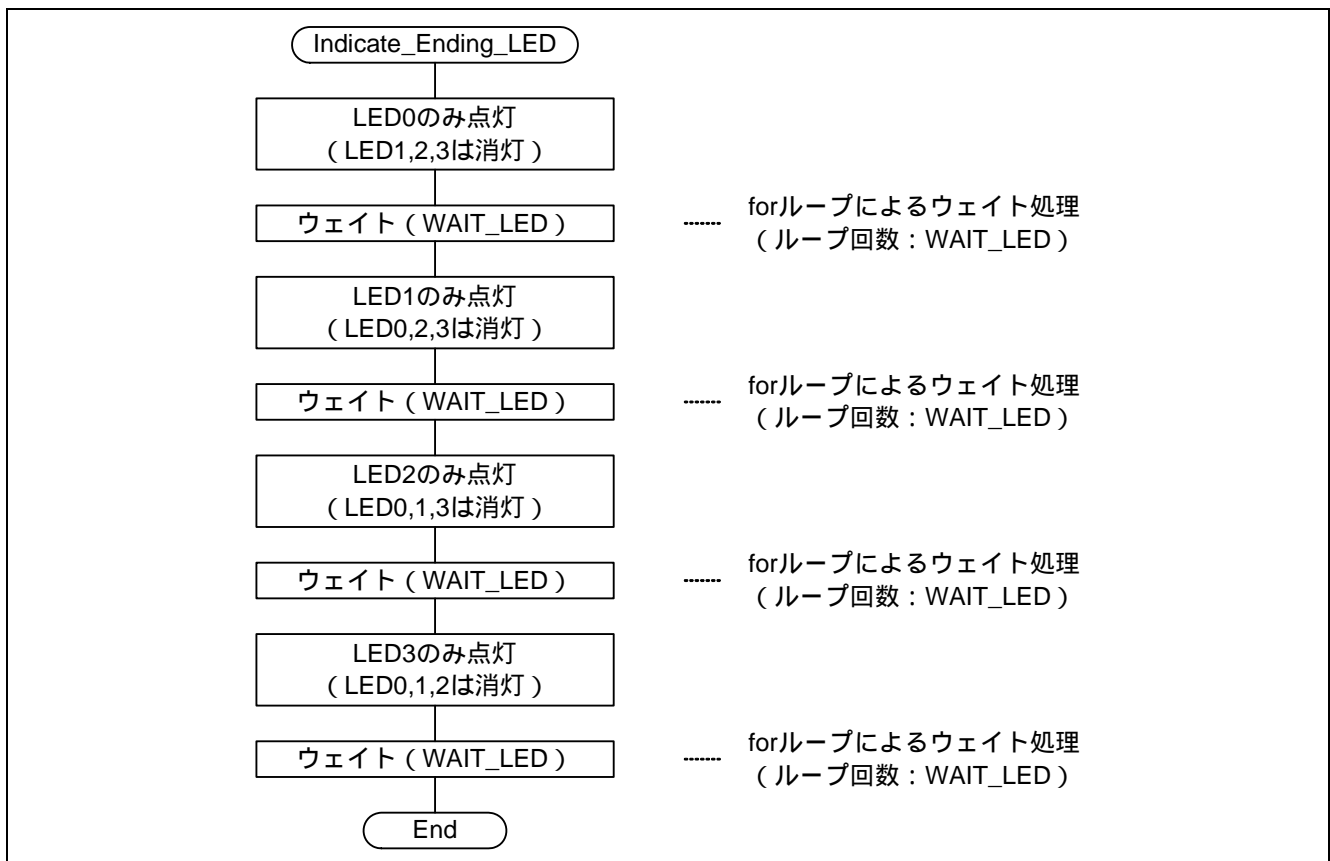


図 16 フローチャート (Indicate\_Ending\_LED) (マスタ)

(5) SCI\_Trns1byte 関数

(a) 機能説明

SCI\_Trns1byte 関数は、SCI2 の調歩同期式シリアル通信による 1 バイトデータの送信制御を行います。

(b) 引数

表 15 に本関数で使用する引数を示します。

表 15 SCI\_Trns1byte 関数の引数一覧

引数	型	説明
第 1 引数	unsigned char	SCI2 の調歩同期式シリアル通信による 1 バイト送信データ

(c) 戻り値

なし

(d) フローチャート

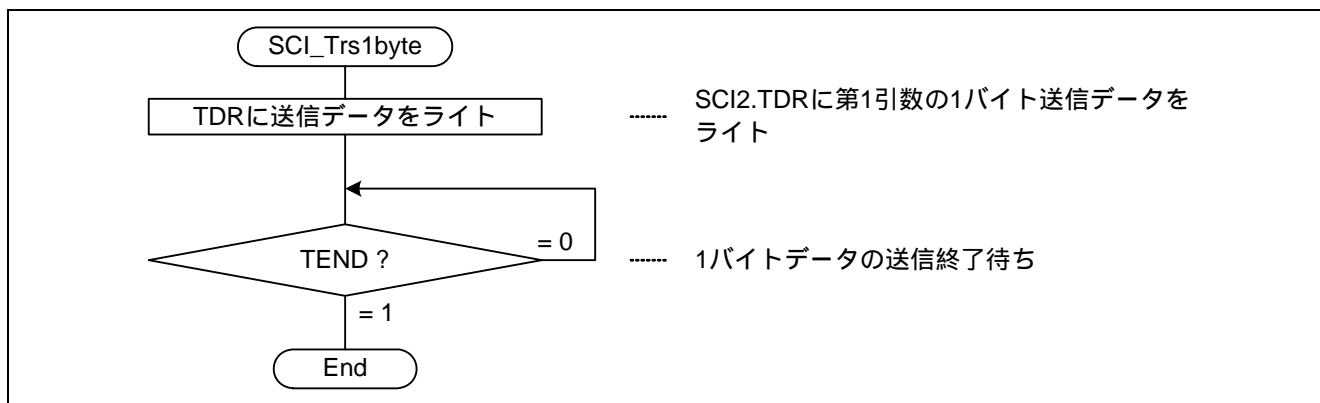


図 17 フローチャート (SCI\_Trns1byte) (マスタ)

(6) SCI\_Trnsbyte 関数

(a) 機能説明

SCI\_Trnsbyte 関数は、SCI2 の調歩同期式シリアル通信による n バイト (n は unsigned short 型の第 1 引数) の送信制御を行います。

(b) 引数

表 16 に本関数で使用する引数を示します。

表 16 SCI\_Trnsbyte 関数の引数一覧

引数	型	説明
第 1 引数	unsigned short	SCI2 の調歩同期式シリアル通信による送信データバイト数
第 2 引数	unsigned char *	送信データ格納場所の先頭アドレス

(c) 戻り値

なし

(d) フローチャート

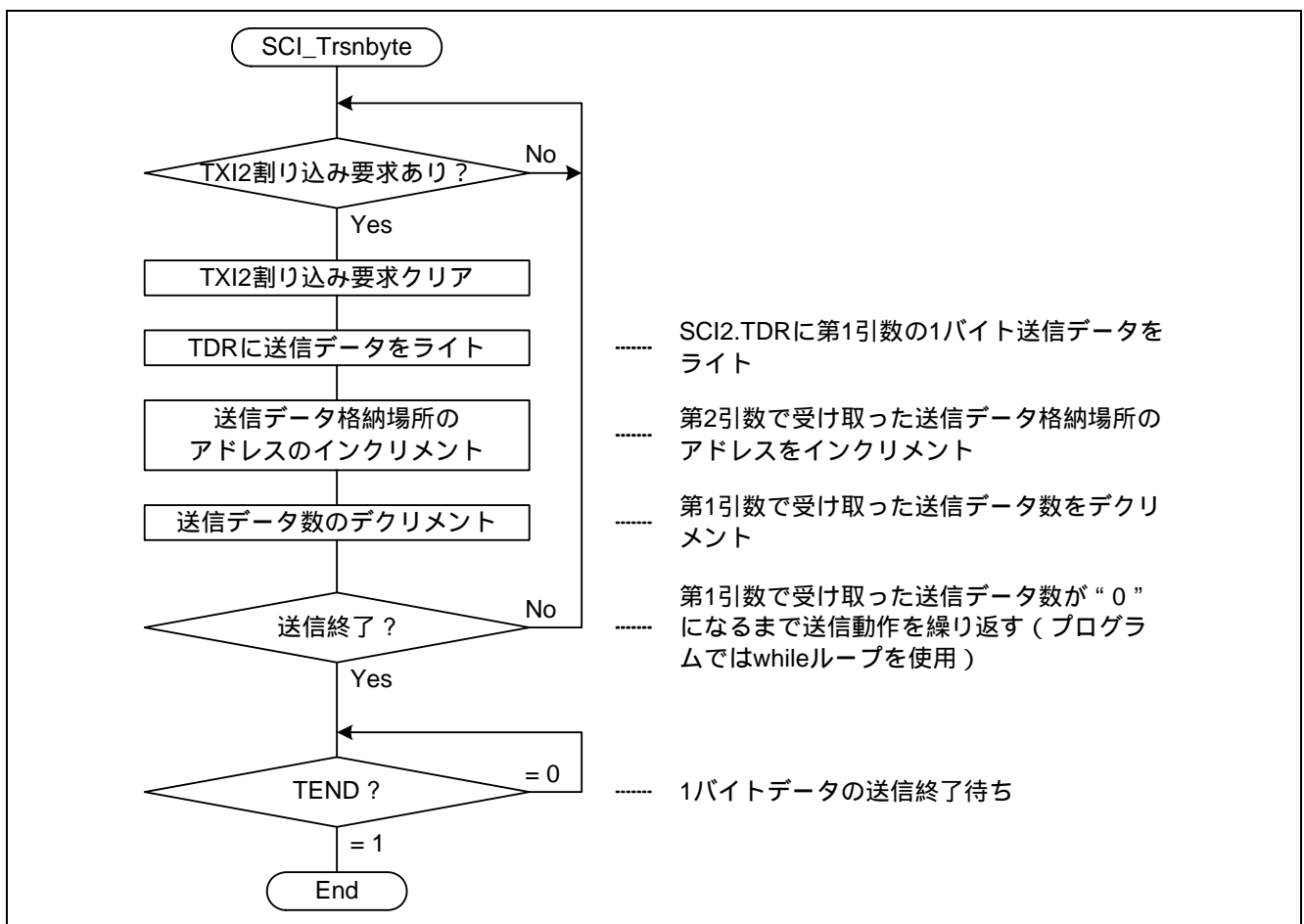


図 18 フローチャート (SCI\_Trnsbyte) (マスタ)



(7) SCI\_Rcv1byte 関数

(a) 機能説明

SCI\_Rcv1byte 関数は、SCI2 の調歩同期式シリアル通信による 1 バイトデータの受信制御を行います。

(b) 引数

なし

(c) 戻り値

表 17 に本関数で使用する戻り値を示します。

表 17 SCI\_Rcv1byte 関数の戻り値一覧

型	説明
unsigned char	SCI2 の調歩同期式シリアル通信による 1 バイト受信データ

(d) フローチャート

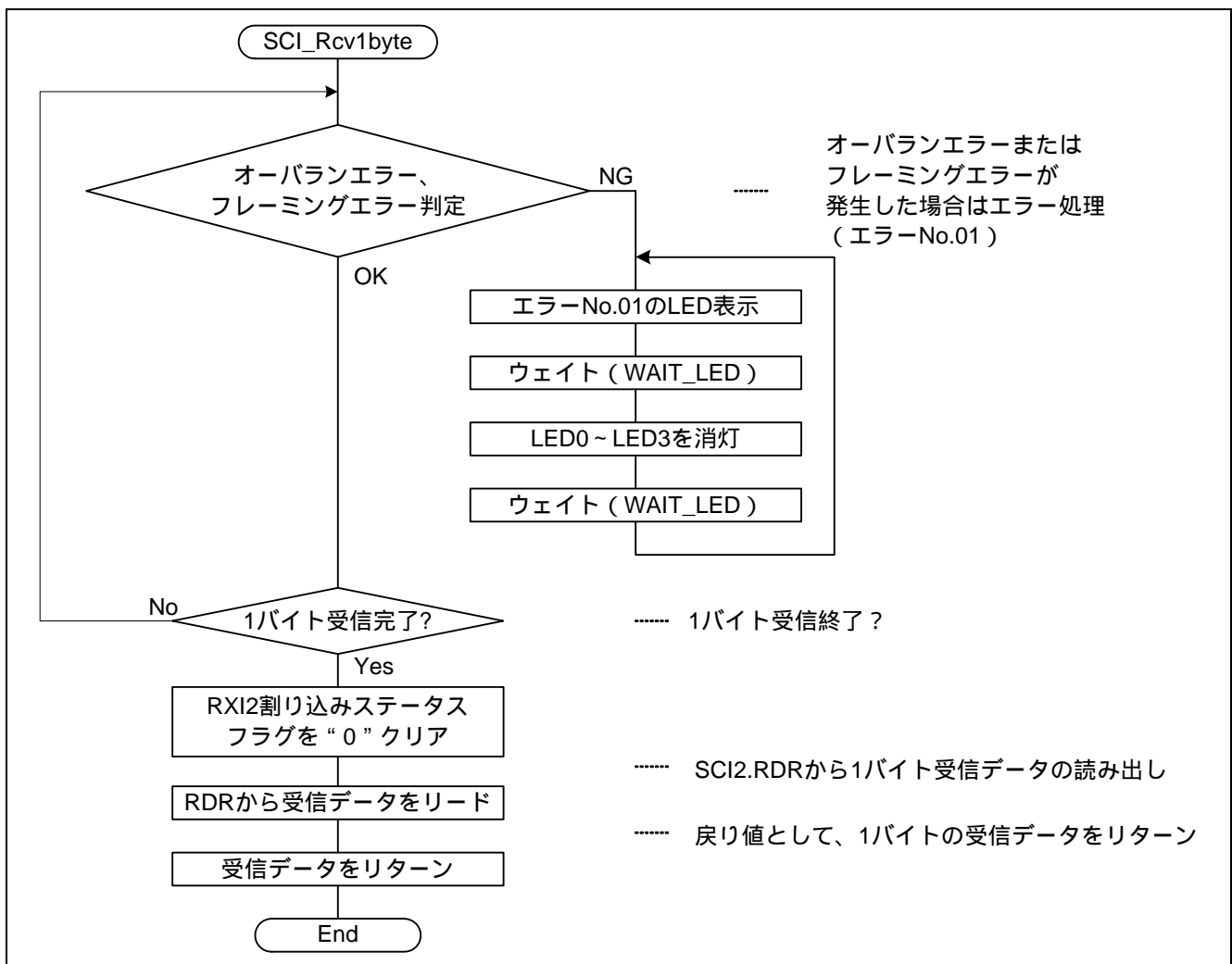


図 19 フローチャート (SCI\_Rcv1byte) (マスタ)

## 6. 使用上の注意事項

### 6.1 SCI2 初期化時のビットレートに対する 1 ビット期間の待機時間について

本アプリケーションノートでは、SCI 初期化時のビットレートレジスタ (SCI2.BRR) 設定後のビットレートに対する 1 ビット期間の待機時間はソフトウェアタイマを使用して時間を計測しています。SCI2 の調歩同期式シリアル通信のビットレートは 31250 bps に設定しているため、

$$\text{ビットレート 31250 bps に対する 1 ビット期間} = 32[\mu\text{s}]$$

と計算できます。

本アプリケーションノートでは、ビットレートに対する 1 ビット期間の待機時間は、記号定数 WAIT\_SCI1BIT で定義したループ回数を while ループで回す処理を行っています。while ループを 1 回まわるサイクル数を 5 サイクル (コンパイラが出力するアセンブリ言語で確認できます) とすると、

$$\text{while ループの回る回数} = \text{待機時間} / (\text{while ループを 1 回まわるサイクル数} \times \text{ICLK サイクル時間})$$

で計算できます。なお、CPU の命令処理時間はパイプライン処理によって変動するため、上記の while ループを 1 回まわるサイクル数 (5 サイクル) は概算の命令処理時間となります。

本アプリケーションノートでは、マージンをとって待機時間を 96[ $\mu\text{s}$ ]として計算しているため、

$$\text{while ループの回る回数} = \text{WAIT\_SCI1BIT} = 96[\mu\text{s}] / (5 \times 10.666[\text{ns}]) = 1843.2 \text{ (ICLK} = 96\text{MHz 時)}$$

となります。したがって、WAIT\_SCI1BIT を 1844 と定義して使用しています。

ユーザにて本アプリケーションノートをご使用の際には、CPU の命令処理時間の評価を十分に行っていたるか、タイマを使用して時間を計測するようにしてください。

## 7. 参考ドキュメント

- ユーザーズマニュアル  
RX62N グループ、RX621 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0033JJ)  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- ユーザーズマニュアル  
RX ファミリ ユーザーズマニュアル ソフトウェア編 (RJJ09B0465)  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- 開発環境マニュアル  
RX ファミリ用 C/C++コンパイラパッケージ ユーザーズマニュアル (RJJ10J2570)  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- アプリケーションノート  
RX62N グループ、RX621 グループ  
シングルチップモードによる UART 経由での内蔵フラッシュメモリ書き換え (スレーブ) (R01AN0182JJ)  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)
- テクニカルアップデート  
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

## ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.12.17	—	初版発行

## 製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

### 1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

### 2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

### 3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）がありません。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

### 4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

### 5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が異なる製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

## 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て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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更することがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。  
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>