

---

## SH7263/SH7203 グループ

R01AN0932JJ0100

Rev. 1.00

2012.1.23

### I<sup>2</sup>Cバスインタフェース 3 障害発生時のダミークロック送信

---

#### 要旨

I<sup>2</sup>Cの通信では、ノイズなどの要因により、スレーブデバイスがSDA端子をLに固定してしまい、通信を継続できなくなる場合があります。復旧するためにはI<sup>2</sup>C通信以外の方法を使用して、スレーブにクロックを入力する必要があります。

本アプリケーションノートは、I<sup>2</sup>Cバスインタフェース 3（以下、IIC3）のクロック同期式シリアルフォーマットを使用して、スレーブにクロックを入力する方法を説明します。

#### 対象デバイス

SH7263/SH7203

以下、総称して「SH7263」として説明します。

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

## 目次

1. 仕様	3
2. 動作確認条件	4
3. 関連アプリケーションノート	4
4. 周辺機能説明	5
4.1 クロック同期式シリアルフォーマット	5
4.2 マスタ受信モード時の注意	6
4.3 マスタ受信モード、ACKBT設定時の注意	6
4.4 マスタ受信モード、停止条件発行または開始条件の再発行時の注意	6
4.5 IICRST使用上の注意	6
4.6 マスタ送信モードで停止条件を発行する際の注意	6
5. ハードウェア説明	7
5.1 使用端子一覧	7
5.2 参考回路	7
6. ソフトウェア説明	8
6.1 動作概要	8
6.1.1 シーケンシャルリード動作	8
6.1.2 バス占有の検出	8
6.1.3 バス解放手順	8
6.2 ファイル構成	9
6.3 定数一覧	9
6.4 変数一覧	10
6.5 関数一覧	10
6.6 関数仕様	10
6.7 フローチャート	13
6.7.1 メイン関数	13
6.7.2 IIC3 モジュール初期設定	14
6.7.3 EEPROMからのデータリード関数	15
6.7.4 データリード関数	16
6.7.5 スレーブデバイスアドレス送信関数	18
6.7.6 データ送信関数	19
6.7.7 バス占有状態からの復旧関数	20
7. サンプルコード	21
8. 参考ドキュメント	21

1. 仕様

SH7263 を IIC3 のマスタモードで動作させます。スレーブに EEPROM を接続して、10 バイトのデータリードを行います。EEPROM がバスを占有して IIC3 の動作を継続できなくなった場合は、ダミークロックを送信して障害から復旧し、データリードを再開します。

バスを占有している EEPROM は、8 ビットのダミークロックを入力すると、マスタから NACK を受信した状態になり、バスを解放します。そのため、サンプルコードでは、ダミークロックとして 8 ビット分のクロックを送信します。

なお、SH7263 の PB6/SDA 端子は出力ポートに設定できないため、ダミークロックの送信には IIC3 のクロック同期式シリアルフォーマットを使用します。

表 1.1 に使用する周辺機能と用途を、図 1.1 にスレーブによるバス占有障害が発生するまでの流れ (例) を示します。

表 1.1 使用する周辺機能と用途

周辺機能	用途
I <sup>2</sup> C バスインタフェース 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sup>2</sup>C バスフォーマット EEPROM へのアクセス</li> <li>クロック同期式シリアルフォーマット ダミークロックの送信</li> </ul>

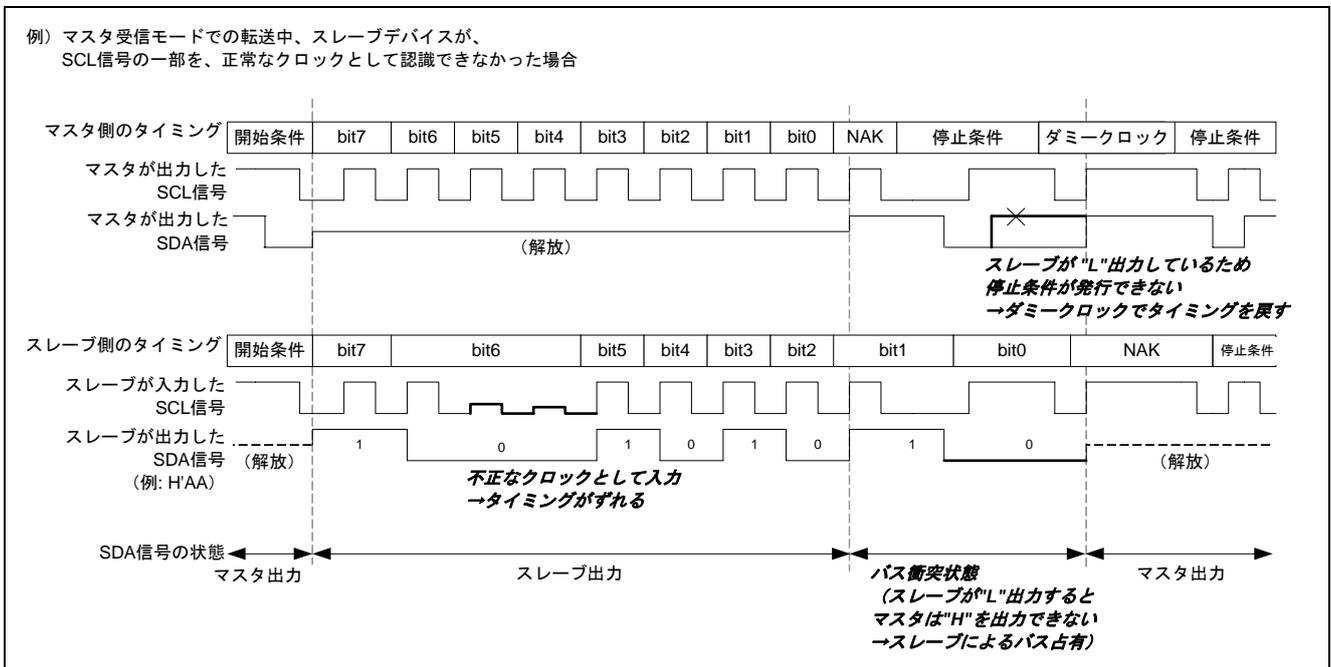


図 1.1 スレーブによるバス占有障害が発生するまでの流れ (例)

## 2. 動作確認条件

本アプリケーションノートサンプルコードは、下記の条件での動作を想定しています。

表 2.1 動作確認条件

項目	内容
使用マイコン	SH7263
使用デバイス	EEPROM メーカー：ルネサスエレクトロニクス 型名：R1EX24128ASA00A
動作周波数	CPU 内部クロック (I $\phi$ ) : 200MHz 内部クロック (B $\phi$ ) : 66.66MHz 周辺クロック (P $\phi$ ) : 33.33MHz
動作電圧	電源電圧 (I/O) : 3.3V 電源電圧 (内部) : 1.2V
統合開発環境	ルネサス エレクトロニクス製 High-performance Embedded Workshop Ver.4.03.00
C コンパイラ	ルネサス エレクトロニクス製 SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ Ver.9.01 Release01 コンパイラオプション -cpu=sh2afpu -fpu=single -include="\$(WORKSPDIR)¥inc" -object="\$(CONFIGDIR)¥\$(FILELEAF).obj" -debug -gbr=auto -chgincpath -errorpath -global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0 -del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo
サンプルコードのバージョン	2.00

## 3. 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。併せて参照してください。

- SH7263/SH7203 グループ IIC3 シングルマスタ受信 (EEPROM のリード) (RJJ06B1006)

## 4. 周辺機能説明

IIC3 に関する注意事項と、サンプルコードで使用するクロック同期式シリアルフォーマットの受信設定について補足します。基本的な内容はハードウェアマニュアルに記載しています。

## 4.1 クロック同期式シリアルフォーマット

図 4.1 にクロック同期式シリアルフォーマットのマスタ受信モード設定例を示します。

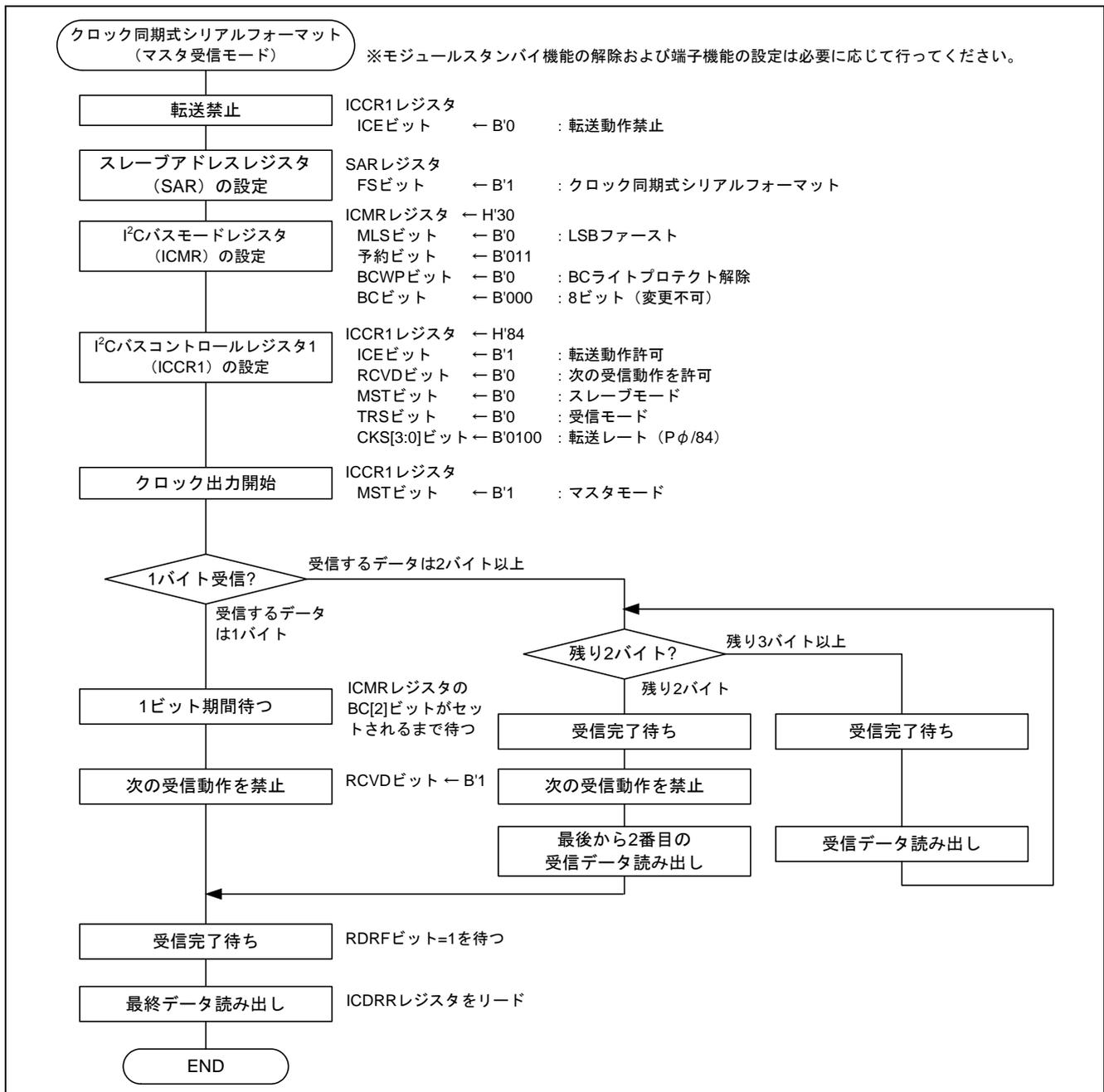


図 4.1 クロック同期式シリアルフォーマットのマスタ受信モード設定例

## 4.2 マスタ受信モード時の注意

8クロック目の立ち下がり付近でI<sup>2</sup>Cバス受信データレジスタ (ICDRR) をリードすると、受信データが取得できない場合があります。

また、受信バッファフルかつ8クロック目の立ち下がり付近でI<sup>2</sup>Cバスコントローラレジスタの受信ディスエーブルビット (RCVD) を1に設定すると、停止条件の発行ができなくなる場合があります。そのため、以下の1.もしくは2.どちらかの方法で対応する必要があります。

1. マスタ受信モードでICDRRをリードする処理は8クロックの立ち上がりまでに行ってください。
2. マスタ受信モードはRCVDを1にセットし、1バイトごとの通信で処理してください。

参考プログラムでは、RCVDを1にセットして1バイトごとの通信を行っています。

## 4.3 マスタ受信モード、ACKBT 設定時の注意

マスタ受信モード動作時、連続転送している最終データの8つ目のSCLが立ち下がる前にACKBTを設定してください。スレーブ送信側デバイスがオーバーランする可能性があります。

参考プログラムでは、RCVDを1にセットして1バイトごとの通信を行っていますので本注意事項には該当しません。

## 4.4 マスタ受信モード、停止条件発行または開始条件の再発行時の注意

停止条件発行または開始条件の再発行がSCLの9クロック目の立ち下がり重なった場合、9クロック目の後にSCLが1クロック余分に出力されます。そのため、マスタ受信完了後、SCLの9クロック目の立ち下がりを確認してから、停止条件を発行または開始条件を再発行してください。

SCLの9クロック目の立ち下がりには次の方法で確認します。

- ICSRレジスタのRDRFビット (受信データレジスタフルフラグ) が"1"になったことを確認後、ICCR2レジスタのSCLOビット (SCL モニタフラグ) が"0" (SCL 端子は"L") になったことを確認してください。

本注意事項の詳細については、ルネサス テクニカルアップデート (発行番号: TN-MC\*-A020A/J) を参照してください。

## 4.5 IICRST 使用上の注意

I<sup>2</sup>Cバス動作中に、ICCR1レジスタのICEビットに0をライトもしくはICCR2レジスタのIICRSTビットに1をライトすると、ICCR2レジスタのBBSYビットとICSRレジスタのSTOPビットは不定となります。

本注意事項の詳細についてはルネサス テクニカルアップデート (発行番号: TN-MC\*-A022A/J) を参照してください。

## 4.6 マスタ送信モードで停止条件を発行する際の注意

マスタ送信モードかつI<sup>2</sup>Cバスインタラプトイネーブルレジスタ(ICIER)のACKEビット=1設定で停止条件を発行した時、発行するタイミングにより停止条件が正常に出力されないことがあります。

本注意事項の詳細についてはルネサス テクニカルアップデート (発行番号: TN-MC\*-A023A/J) を参照してください。

## 5. ハードウェア説明

### 5.1 使用端子一覧

表 5.1に使用端子と機能を示します。

表 5.1 使用端子と機能

端子名	入出力	内容
PB6/SCL3	出力	I <sup>2</sup> C通信のクロック出力
PB7/SDA3	入出力	I <sup>2</sup> C通信のデータ入出力

### 5.2 参考回路

図 5.1に接続例を示します。

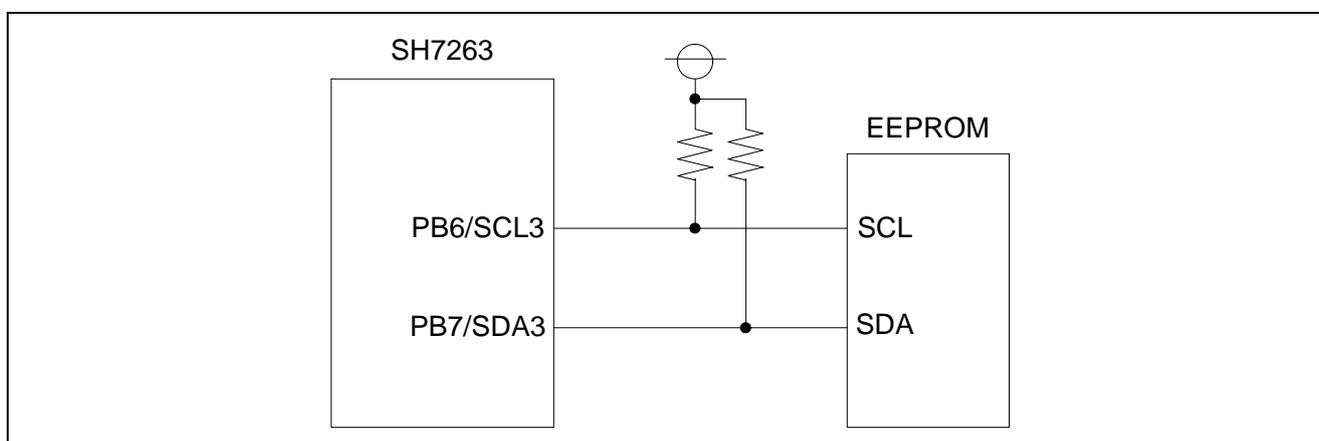


図 5.1 接続例

## 6. ソフトウェア説明

### 6.1 動作概要

サンプルコードは、IIC3 をマスタモードに設定し、EEPROM に対して 10 バイト分のシーケンシャルリード動作を実行します。データ送受信には I<sup>2</sup>C バスフォーマットを使用します。また、スレーブのバス占有によって I<sup>2</sup>C 通信が継続できなくなった場合は、IIC3 をクロック同期式フォーマットに切り換え、バスが解放されるまでダミークロックを送信します。バス解放後は、再び I<sup>2</sup>C バスフォーマットを使用してシーケンシャルリード動作を行います。

#### 6.1.1 シーケンシャルリード動作

図 6.1 に EEPROM のシーケンシャルリード動作を示します。

デバイスコードおよびデバイスアドレスについては EEPROM のデータシートを確認してください。サンプルコードでは、デバイスコード "B'1010"、デバイスアドレス "B'000" を使用します。

メモリアドレスは EEPROM の読み込み開始アドレスを示し、リードする度に EEPROM 側でアドレスがインクリメントされます。

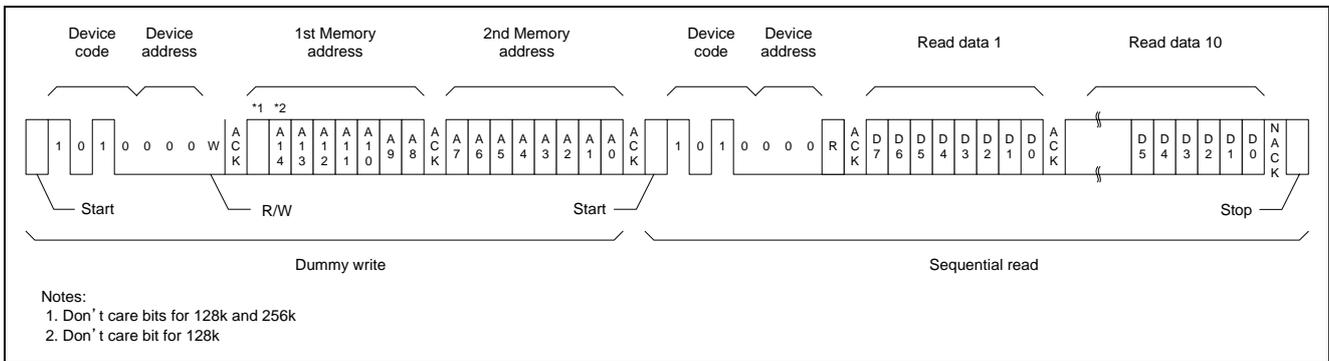


図 6.1 EEPROM のシーケンシャルリード動作

#### 6.1.2 バス占有の検出

サンプルコードは、I<sup>2</sup>C 通信中にスレーブによるバス占有を監視します。具体的には、以下の 2 つのイベント待ちにおいて、一定期間以上の解除待ちが続いた場合を、バス占有状態と判断しています。

- マスタ送信での送信完了待ち (TEND ビットのセット待ち)
- マスタ送信およびマスタ受信での停止条件発行完了待ち (STOP ビットのセット待ち)

#### 6.1.3 バス解放手順

クロック同期式シリアルフォーマットのマスタ受信動作を使用します。MST ビットをセットしてマスタモードを設定すると自動的にクロックが送信されます。スレーブがバスを解放すると SDA 端子が H になるため、これを検出したところでクロックを停止します。処理手順の詳細については図 6.9 バス占有状態からの復旧関数を参照してください。

その後、サンプルコードでは停止条件を発行してからシーケンシャルリード動作を再開しています。復帰方法についてはスレーブデバイスの仕様をご確認ください。

## 6.2 ファイル構成

表 6.1にサンプルコードで使用するファイルを示します。なお、統合開発環境で自動生成されるファイルは除きます。

表 6.1 ファイル構成

ファイル名	概要	備考
main.c	メイン処理および EEPROM 操作関数、IIC3 の制御関数	

## 6.3 定数一覧

表 6.2にサンプルコードで使用する定数を示します。

表 6.2 サンプルコードで使用する定数

定数名	設定値	内容
EEPROM_MEM_ADDR	0x0000	EEPROM の先頭アドレス
DEVICE_CODE	0xA0	EEPROM のデバイスコード
DEVICE_ADDR	0x00	EEPROM のデバイスアドレス
IIC_DATA_WR	0x00	データライトコード
IIC_DATA_RD	0x01	データリードコード
IIC3_DATA	10	転送するデータサイズ (バイト)
E_OK	0	正常終了
E_ERR_ACK	-1	NAK 受信エラー
E_ERR_BUS	-2	バス占有障害を検出
E_ERR_FATAL	-3	致命的なエラーを検出

## 6.4 変数一覧

表 6.3にグローバル変数を示します。

表 6.3 グローバル変数

Type	Variable Name	Contents	Function Used
unsigned char	ReadData[IIC3_DATA]	リードデータの格納領域	main

## 6.5 関数一覧

表 6.4に関数を示します。

表 6.4 関数

関数名	概要
main	メイン処理
io_iic3_init	IIC3 モジュール初期設定
io_iic3_eeprom_read	EEPROM からのデータリード
io_iic3_data_receive	マスタ受信モード
io_iic3_address_send	スレーブデバイスアドレスの送信
io_iic3_data_send	1バイトのデータ送信
io_iic3_mst_send_end	停止条件の発行
io_iic3_bus_recovery	バス占有状態からの復旧

## 6.6 関数仕様

サンプルコードの関数仕様を示します。

### main

概要	メイン処理
ヘッダ	なし
宣言	void main(void)
説明	IIC3 を初期化して、EEPROM から 10 バイトのデータをリードします。バス占有障害が発生した場合は、ダミークロックを発行して、復旧処理を行います。正常終了するまで、データリードをやり直します。
引数	なし
リターン値	なし
備考	

### io\_iic3\_init

概要	IIC3 モジュール初期設定
ヘッダ	なし
宣言	void io_iic3_init(void)
説明	IIC3 のチャンネル 3 の初期設定を行います。
引数	なし
リターン値	なし
備考	

---

io\_iic3\_eeprom\_read

---

概要	EEPROM からのデータリード
ヘッダ	なし
宣言	int io_iic3_eeprom_read( unsigned char d_code, unsigned char d_adr, unsigned short r_adr, unsigned int r_size, unsigned char *r_buf)
説明	デバイスコード d_code、デバイスアドレス d_adr で指定した EEPROM から r_size バイト分データを読み出し、r_buf で指定した領域に読み出したデータを格納します。EEPROM のメモリアドレスは r_adr で指定します。
引数	unsigned char d_code : デバイスコード unsigned char d_adr : デバイスアドレス unsigned short r_adr : 読み出し先アドレス unsigned int r_size : 読み出しバイト数 unsigned char *r_buf : リードデータの格納先アドレス
リターン値	E_OK : 正常終了 E_ERR_ACK : NAK 受信エラー E_ERR_BUS : バス占有障害を検出
備考	

---

io\_iic3\_data\_receive

---

概要	マスタ受信モード
ヘッダ	なし
宣言	int io_iic3_data_receive(unsigned char *r_buf, unsigned int r_size)
説明	マスタ受信モードに設定し、r_size で指定したバイト数分の受信を行い、受信データを r_buf に格納します。指定数の受信完了後、スレーブ受信モードに切り替えます。
引数	unsigned int r_size : 読み込みデータ格納先 unsigned char *r_buf : 読み込みデータサイズ
リターン値	E_OK : 正常終了 E_ERR_BUS : バス占有障害を検出
備考	

---

io\_iic3\_address\_send

---

概要	スレーブデバイスアドレスの送信
ヘッダ	なし
宣言	int io_iic3_address_send(unsigned char *data)
説明	data で指定したスレーブデバイスのアドレス (1 バイト) およびメモリアドレス (2 バイト) の送信を行います。
引数	unsigned char *data : 送信データのアドレス
リターン値	E_OK : 正常終了 E_ERR_ACK : NAK 受信エラー E_ERR_BUS : バス占有障害を検出
備考	

---

`io_iic3_data_send`

---

概要	1 バイトのデータ送信
ヘッダ	なし
宣言	<code>int io_iic3_data_send(unsigned char data)</code>
説明	data を送信します。処理手順は以下の通りです。 1.ICDRT エンプティ待ち 2.送信データセット 3.送信完了確認 4.ACK 応答確認
引数	<code>unsigned char data</code> : 送信データ
リターン値	<code>E_OK</code> : 正常終了 <code>E_ERR_ACK</code> : NAK 受信エラー <code>E_ERR_BUS</code> : バス占有障害を検出
備考	

---

`io_iic3_mst_send_end`

---

概要	停止条件発行
ヘッダ	なし
宣言	<code>int io_iic3_mst_send_end(void)</code>
説明	停止条件を発行し、スレーブ受信モードに切り替えます。
引数	なし
リターン値	<code>E_OK</code> : 正常終了 <code>E_ERR_ACK</code> : NAK 受信エラー <code>E_ERR_BUS</code> : バス占有障害を検出
備考	

---

`io_iic3_bus_recovery`

---

概要	バス占有状態からの復旧
ヘッダ	なし
宣言	<code>int io_iic3_bus_recovery(void)</code>
説明	クロック同期式シリアルフォーマットによるマスタ受信モードを使用して、8 ビットのダミークロックを送信します。ダミークロック送信後、SDA 端子の H を検出できない場合は、エラーを返します。
引数	なし
リターン値	<code>E_OK</code> : 正常終了 <code>E_ERR_FATAL</code> : 致命的なエラー
備考	

## 6.7 フローチャート

サンプルコードで使用する主な関数の処理の流れを示します。（図中の太字箇所は、バス占有障害またはその復旧に関する処理を示しています。）

### 6.7.1 メイン関数

図 6.2にメイン関数のフローチャートを示します。

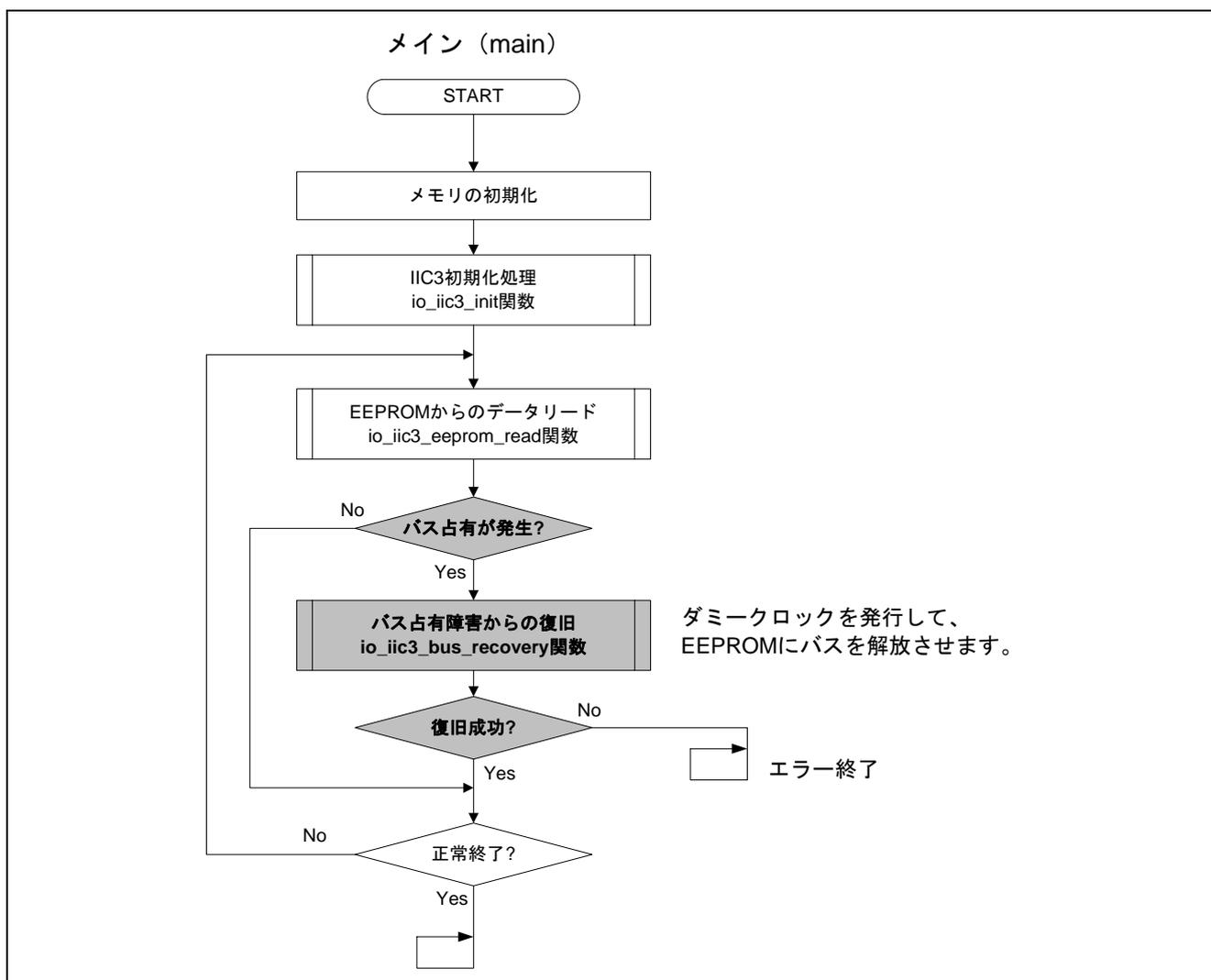


図 6.2 メイン関数

## 6.7.2 IIC3 モジュール初期設定

図 6.3にIIC3 モジュール初期設定関数のフローチャートを示します。

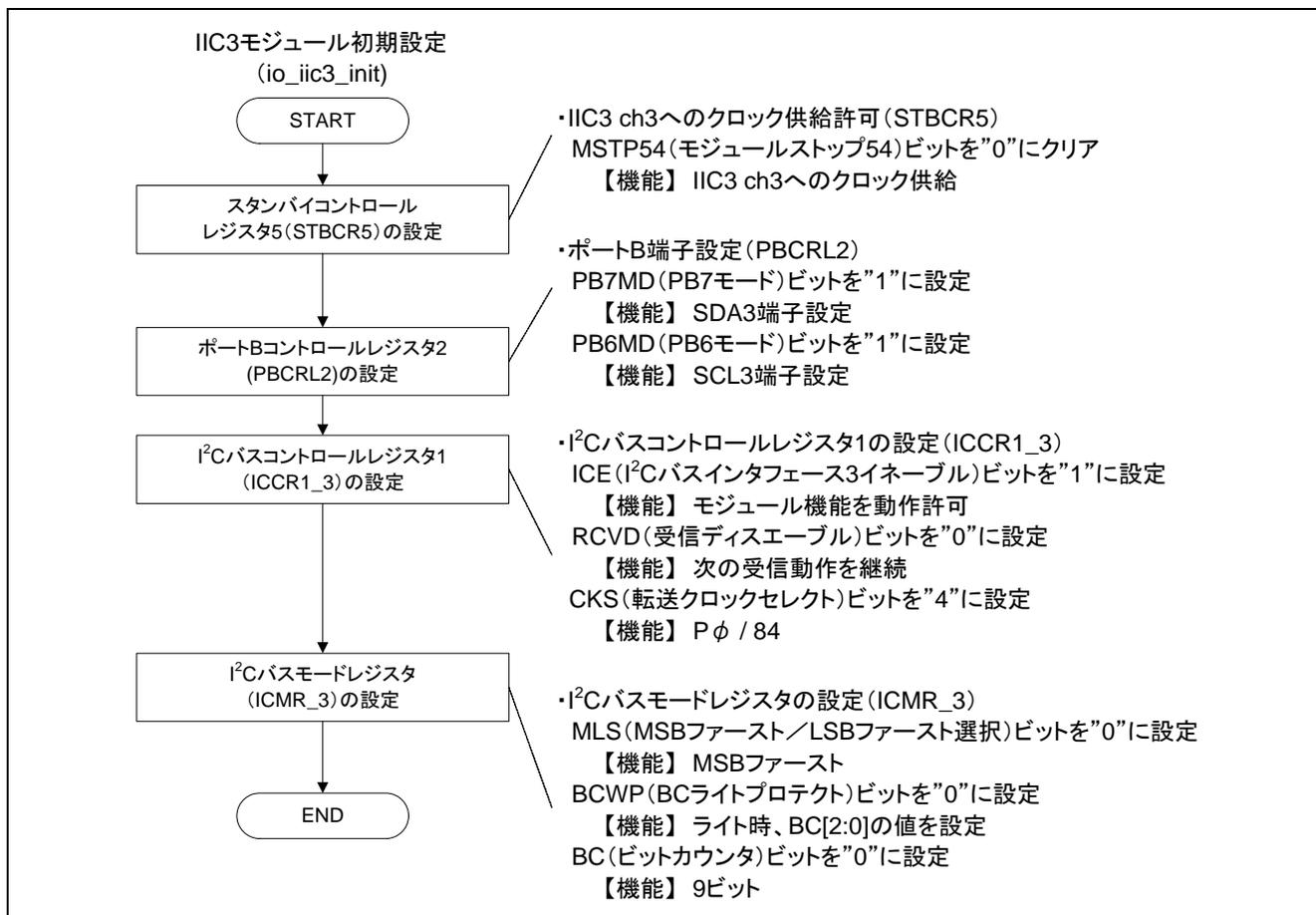


図 6.3 IIC3 モジュール初期設定関数

## 6.7.3 EEPROM からのデータリード関数

図 6.4にEEPROMからのデータリード関数のフローチャートを示します。

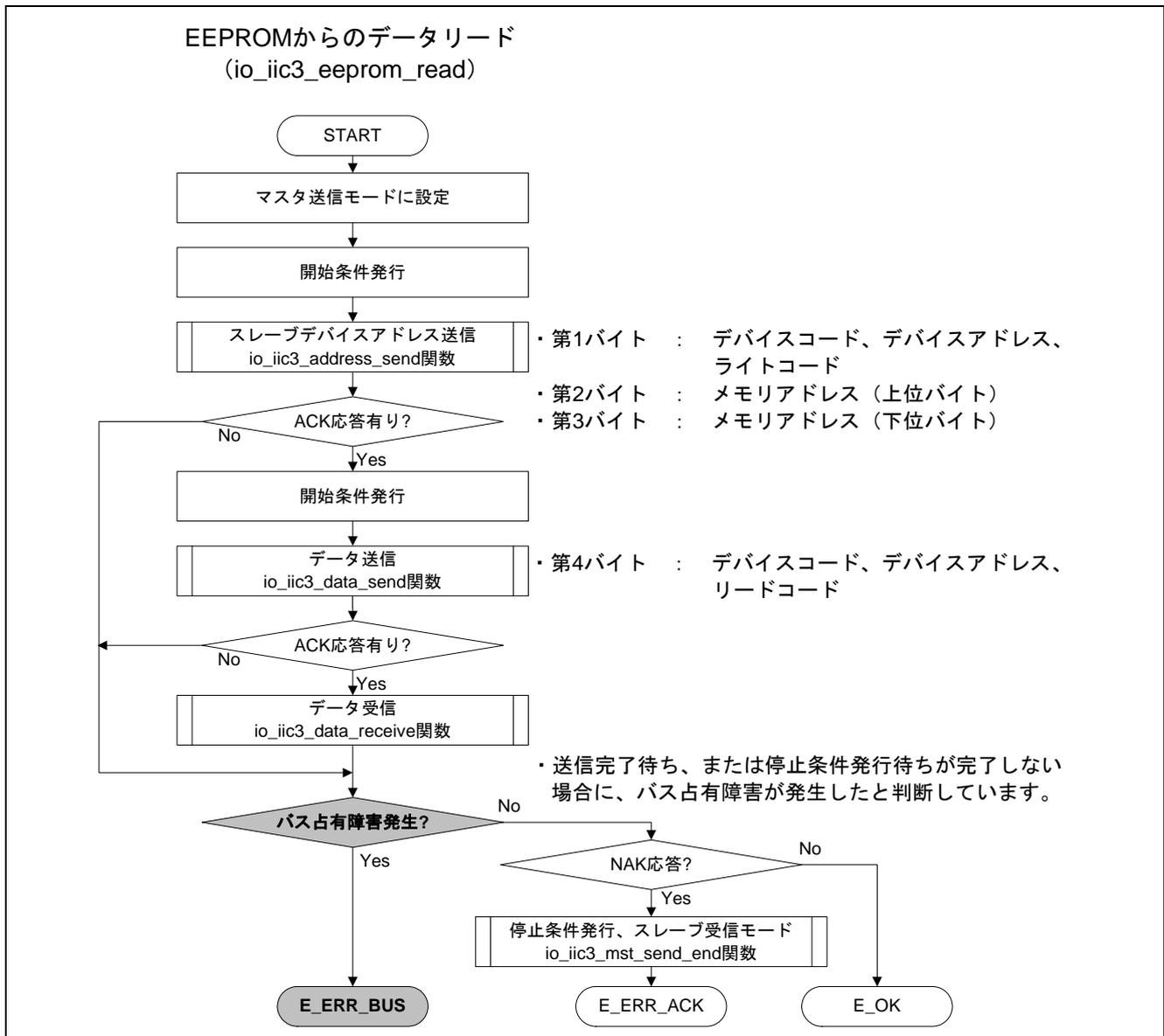


図 6.4 EEPROM からのデータリード関数

## 6.7.4 データリード関数

図 6.5および図 6.6にデータリード関数のフローチャートを示します。

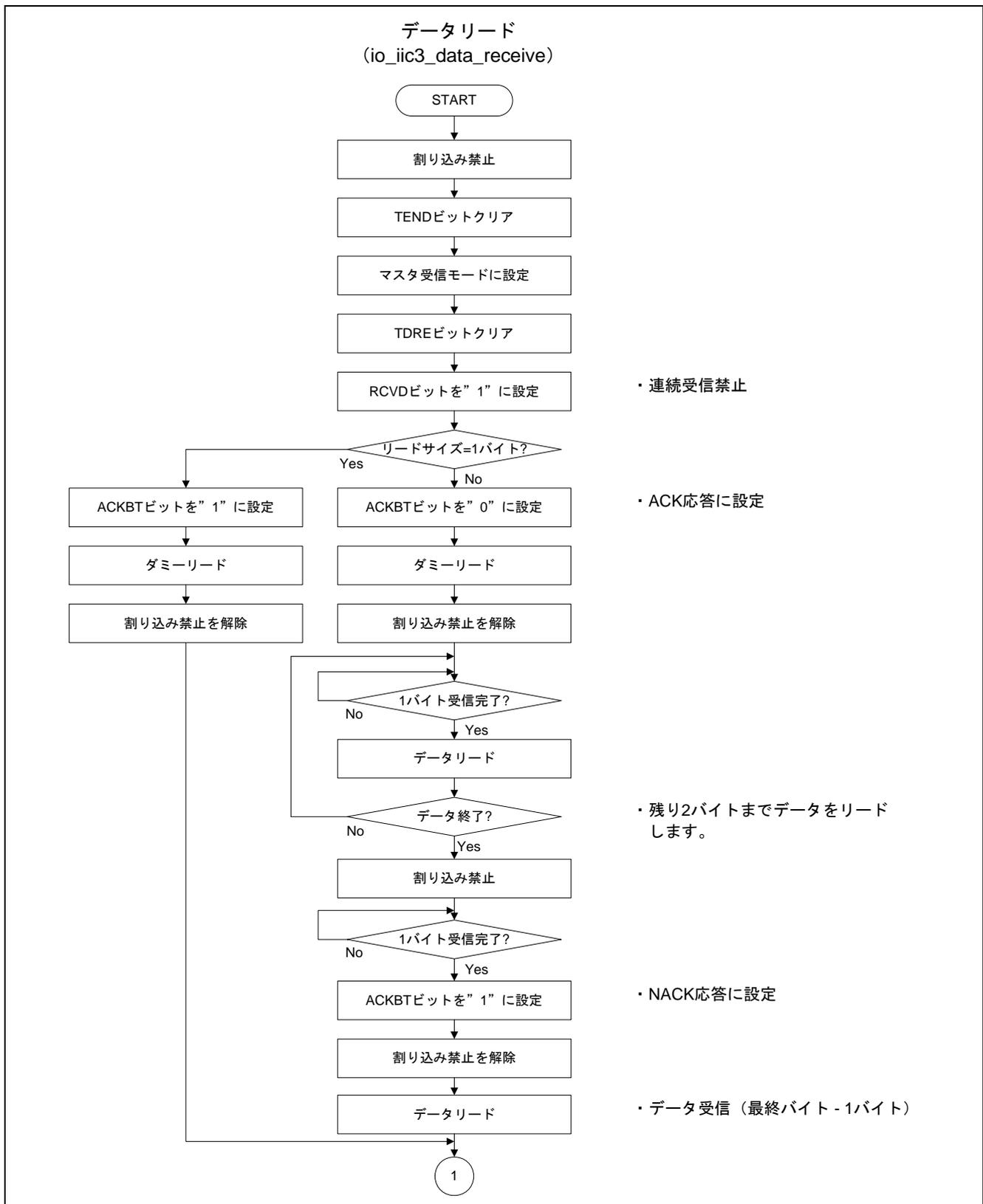


図 6.5 データリード関数

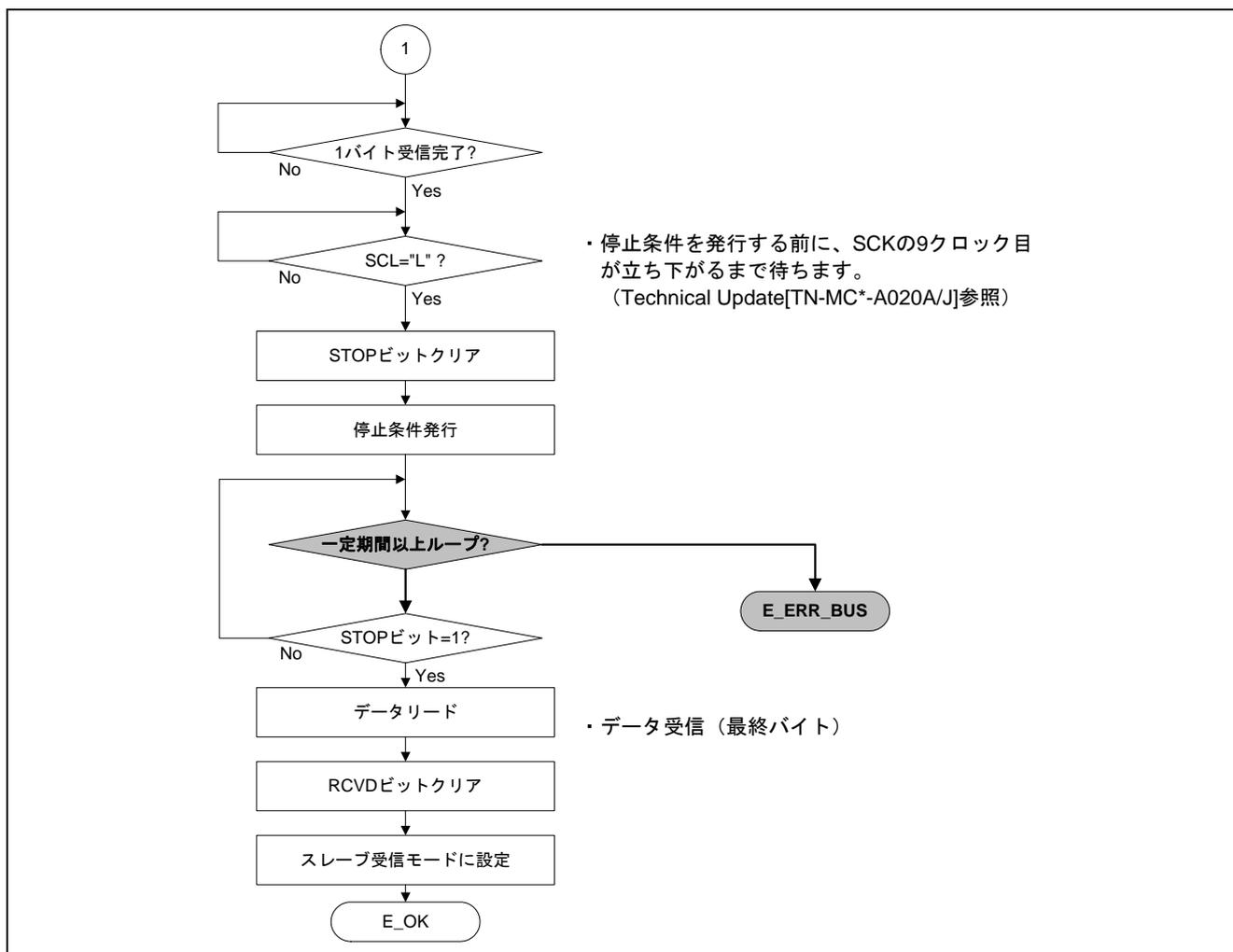


図 6.6 データリード関数

6.7.5 スレーブデバイスアドレス送信関数

図 6.7にスレーブデバイスアドレス送信関数のフローチャートを示します。

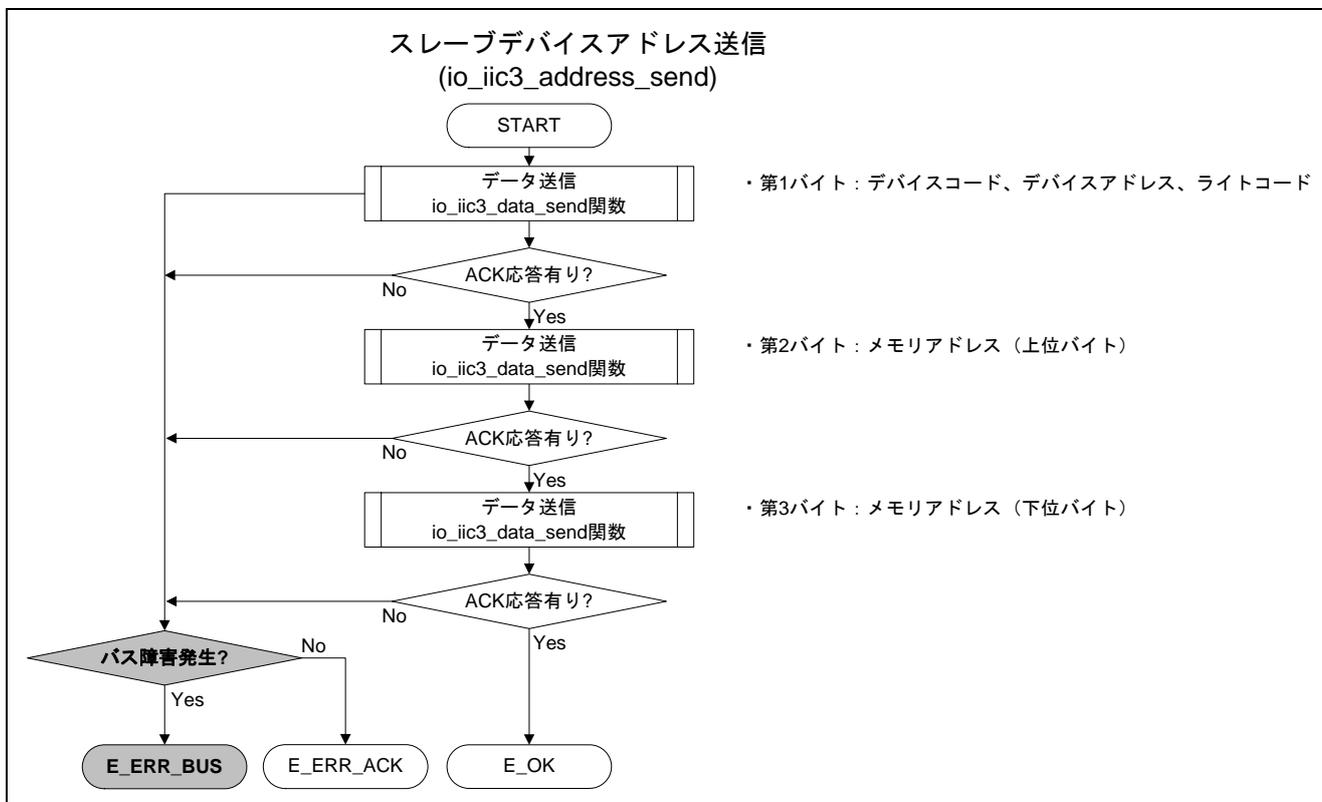


図 6.7 スレーブデバイスアドレス送信関数

6.7.6 データ送信関数

図 6.8にデータ送信関数のフローチャートを示します。

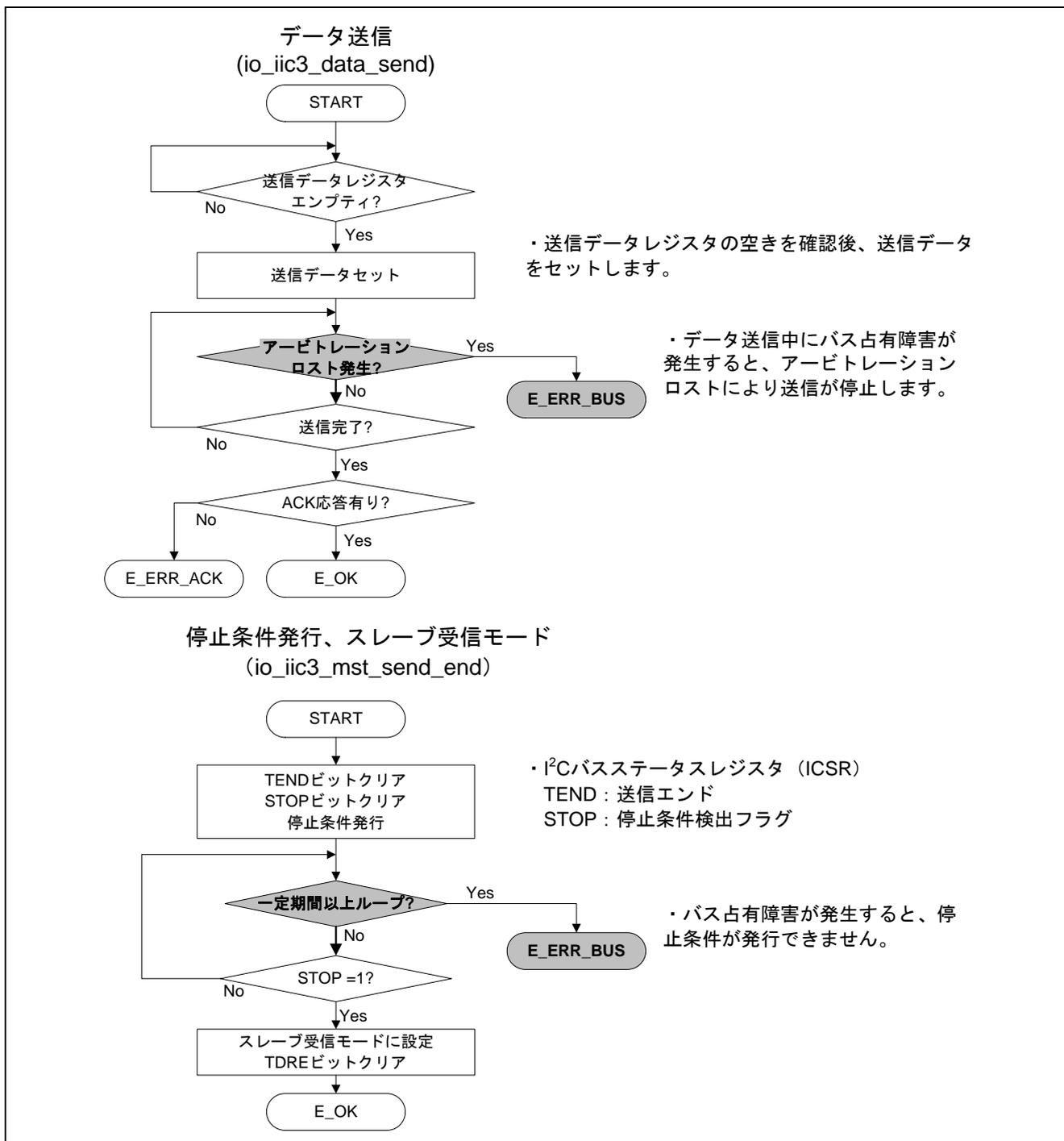


図 6.8 データ送信関数

## 6.7.7 バス占有状態からの復旧関数

図 6.9にバス占有状態からの復旧関数のフローチャートを示します。

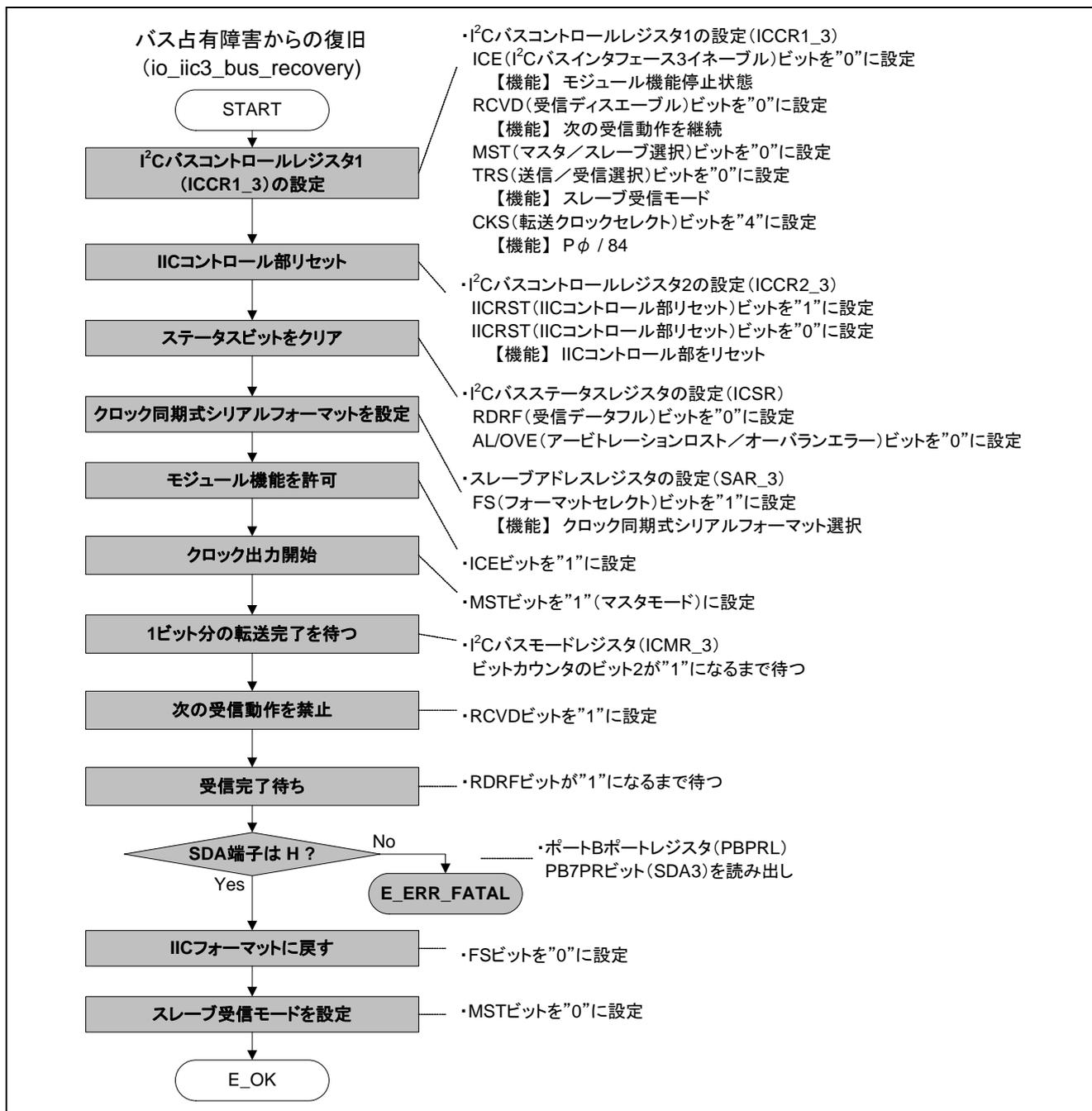


図 6.9 バス占有状態からの復旧関数

## 7. サンプルコード

サンプルコードは、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。

## 8. 参考ドキュメント

SH7263 グループ ハードウェアマニュアル Rev.3.00

SH7203 グループ ハードウェアマニュアル Rev.3.00

(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/テクニカルニュース

(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

C コンパイラマニュアル

SuperH RISC engine ファミリ C/C++コンパイラパッケージ V.9.04

C コンパイラユーザーズマニュアル Rev.1.01

(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。)

SuperH ファミリ用 E10A-USB エミュレータ ユーザーズマニュアル Rev.9.00

(最新の情報をルネサス 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>
- お問い合わせ先  
<http://japan.renesas.com/inquiry>

改訂記録	SH7263/SH7203 グループ アプリケーションノート IIC バスインタフェース 3 障害発生時のダミークロック送信
------	--

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.1.23	—	初版発行

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。

## 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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

### 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. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス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があります。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、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。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。

## 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きを行ってください。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・電話番号は変更になることがあります。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>