

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。

H8S/2400 シリーズ

シンクロナスシリアルコミュニケーションユニットによる EEPROM 接続

要旨

本アプリケーションノートでは、シンクロナスコミュニケーションユニット（以降、SSU: Synchronous Serial communication Unit）を使用して、外部に接続した SPI Bus Serial EEPROM をリード/ライトします。

SSU は SSU モードを使用することにより、クロックライン、データ入力ライン、データ出力ライン、チップセレクトの 4 本のバスを使用して外部デバイスとデータ通信を行えます。

動作確認デバイス

- H8S/2472、H8S/2463、H8S/2462 グループ

はじめに

動作確認デバイスと同様の内部 I/O レジスタを持つ他の H8S ファミリでも本プログラムを使用することができます。ただし、一部機能を機能追加、変更等している場合がありますので、最新のマニュアルを確認してください。

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. 適用条件	3
3. 使用機能説明	4
4. 動作説明	9
5. 関数説明	14
6. 参考ドキュメント	46

1. 仕様

本アプリケーションノートの仕様は、SSU を使用して外部に接続した 256 バイト容量の SPI Bus Serial EEPROM に対して 256 バイトのデータをリード/ライトします。なお、リードは EEPROM に格納されている 256 バイトのデータを H'00 のアドレスから昇順にリードし、ライトは EEPROM へ H'00 から H'FF までの 256 バイトのデータを H'00 のアドレスから昇順にライトします。

以下に、本アプリケーションノートの詳細仕様を示します。また、図 1 に本アプリケーションノートの動作概要を示します。

- SSU はマスタデバイスに設定します。
- SSU は SSU モードに設定し、クロック出力端子、データ入力端子、データ出力端子、チップセレクト出力端子の 4 端子を使用してデータ通信します。
- SSU の転送クロックレートは、動作周波数を 16 分周した転送クロックレートに設定します。
- SSU の通信ビット方向は、MSB ファーストに設定します。
- SSU のデータラッチタイミングは、クロック最初の立ち下がりエッジに設定します。
- SSU の送受信データ長は、EEPROM の命令コードの必要バイト数に従って変更します。
- EEPROM へのチップセレクト (\bar{S}) 信号は、リード/ライトの場合 I/O ポートで出力し、それ以外は SSU の \overline{SCS} 端子から出力します。

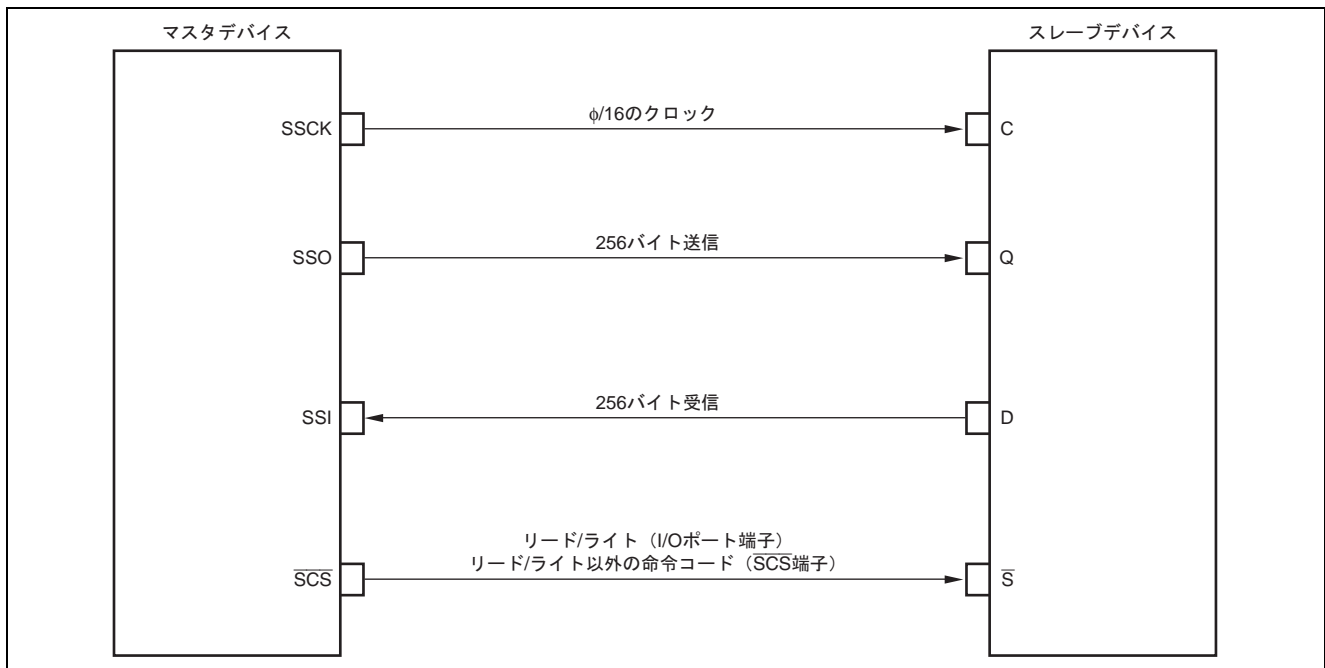


図 1 動作概要

2. 適用条件

表 1 適用条件

項目	内容
動作周波数	入力クロック : 8MHz システムクロック (φ) : 32MHz (8MHz の 4 逡倍*)
動作電圧	3.3V
動作モード	モード 2 (MD2=1,MD1=1)
評価ボード	ルネサステクノロジ製 ROK402472D000BR
EEPROM	ルネサステクノロジ製 HN58X2502I
統合開発環境	High-performance Embedded Workshop (HEW) Ver.4.04.01.001
C/C++コンパイラ	ルネサステクノロジ製 H8S,H8/300 C/C++ Compiler (V.6.02.00)
コンパイルオプション	-cpu=2600A:24, -optimize = 1
最適化リンケージエディタ	ルネサステクノロジ製 Optimizing Linkage Editor (V9.03.00)
リンカオプション	start = PResetPRG,PlntPRG/0400, P,C,C\$DSEC,C\$BSEC,D/0800, B,R/OFF0800, S/OFFEE00

【注】 * PLL 逡倍回路は外部から入力されるクロックを 4 逡倍します。

3. 使用機能説明

シンクロナスシリアルコミュニケーションユニット (SSU) には本 LSI がマスタデバイスとして外部にクロックを出力し同期シリアル通信を行うマスタモードと、外部デバイスからのクロックを入力し同期シリアル通信を行うスレーブモードがあります。また、クロック極性とクロック位相の異なるデバイス間との同期シリアル通信が可能です。

3.1 転送クロック

転送クロックは7種類の内部クロックと外部クロックから選択できます。まず、本モジュールを使用する場合は SS コントロールレジスタ H (以降、SSCRH) の SCKS を 1 にセットして SSCK 端子をシリアルクロックとして選択しておく必要があります。SSCRH の MSS=1 のときは、内部クロックが選択され SSCK 端子が出力になります。転送が開始されると SS モードレジスタ (以降、SSMR) の CKS2~CKS0 に設定された転送レートのクロックが SSCK 端子から出力されます。MSS=0 のときは外部クロックが選択され、SSCK 端子は入力端子になります。

3.2 クロックの位相、極性とデータの関係

SS コントロールレジスタ L (以降、SSCRL) の SSUMS=0 のとき、SSMR の CPOS と CPHS の組み合わせでクロックの位相、極性および転送データの関係が変わります。これらの関係を図 2 に示します。SSUMS=1 のとき、CPOS の設定は有効ですが、CPHS の設定は無効となります。

なお、SSMR の MLS の設定により、MSB ファーストで転送するか LSB ファーストで転送するかを選択できます。MLS=0 のときは LSB から MSB の順で転送されます。また、MLS=1 のときは、MSB から LSB の順で転送されます。

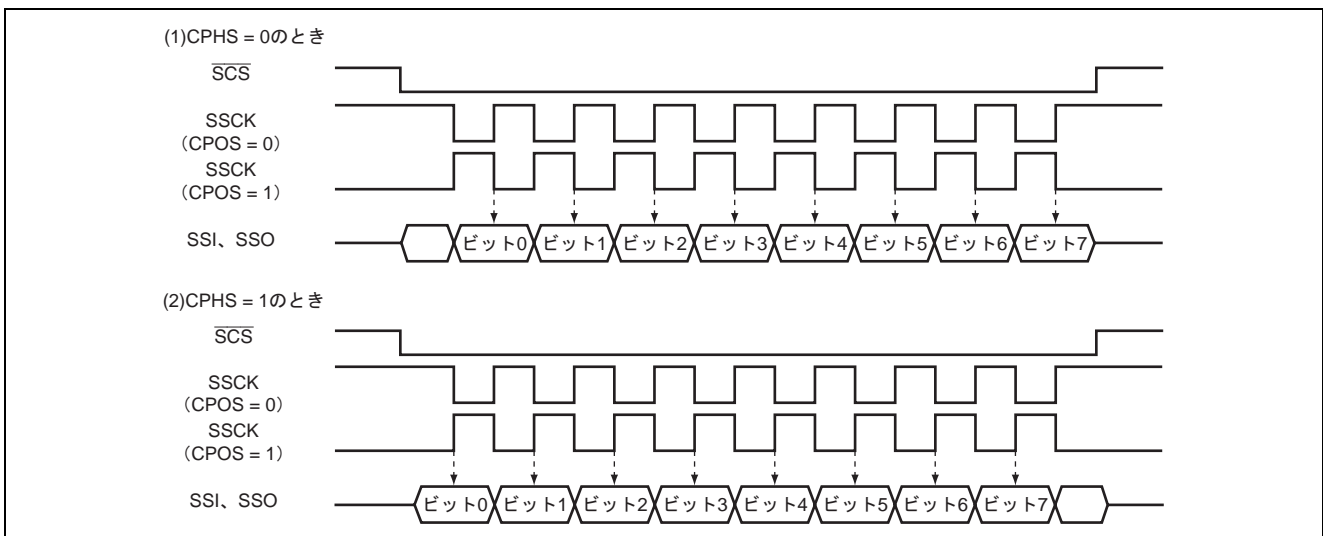


図 2 クロックの位相、極性とデータの関係

3.3 SSU モード

SSU モードは、クロックライン (SSCK)、データ入力ライン (SSI または SSO)、データ出力ライン (SSI または SSO)、チップセレクト ($\overline{\text{SCS}}$) の 4 本のバスを使用してデータ通信を行います。

また、データ入力ラインとデータ出力ラインを 1 端子で行う双方向モードも対応しています。

(1) SSU モードの初期設定

データの送信/受信前には、SS イネーブルレジスタ (以降、SSER) の TE および RE を 0 にクリアして初期設定を行ってください。

【注】 動作モード、通信フォーマットを変更する場合は、必ず TE および RE を 0 にクリアしてから行ってください。TE を 0 にクリアすると TDRE は 1 にセットされますが、RE を 0 にクリアしても RDRF、ORER の各フラグおよび SS レシーブデータレジスタ (以降、SSRDR) の内容は保持されていますので注意してください。

(2) データ送信

図 3 に送信時の動作例を示します。データ送信時に SSU は以下のように動作します。

SSU をマスタデバイスに設定すると、転送クロックとデータを出力します。スレーブデバイスに設定すると、SCS 端子に Low レベルが入力され、SSCK 端子から転送クロックが入力されると、この転送クロックに同期してデータを出力します。

SSU は SSER の TE を 1 にセットした後、SS トランスミットデータレジスタ (以降、SSTDR) に送信データをライトすると、自動的に SS ステータスレジスタ (以降、SSSR) の TDRE が 0 にクリアされ、SSTDR から SS シフトレジスタ (以降、SSTRSR) にデータが転送されます。その後、TDRE を 1 にセットして送信を開始します。このとき、SSER の TIE が 1 にセットされていると TXI 割り込み要求が発生します。

TDRE=0 の状態で 1 フレームのデータ転送が終了すると、SSTDR から SSTRSR にデータが転送され、次のフレームの送信を開始します。TDRE=1 の状態で 8 ビット目が送出されると、SSSR の TEND が 1 にセットされ、状態を保持します。このとき SSER の TEIE が 1 にセットされていると TEI 割り込みが発生します。送信終了後は、SSCK 端子は SSMR の CPOS=0 のとき High レベルに固定され、CPOS=1 のときには Low レベルに固定されます。

なお、SSSR の ORER が 1 にセットされた状態では送信は行えません。送信の前に ORER が 0 にクリアされていることを確認してください。

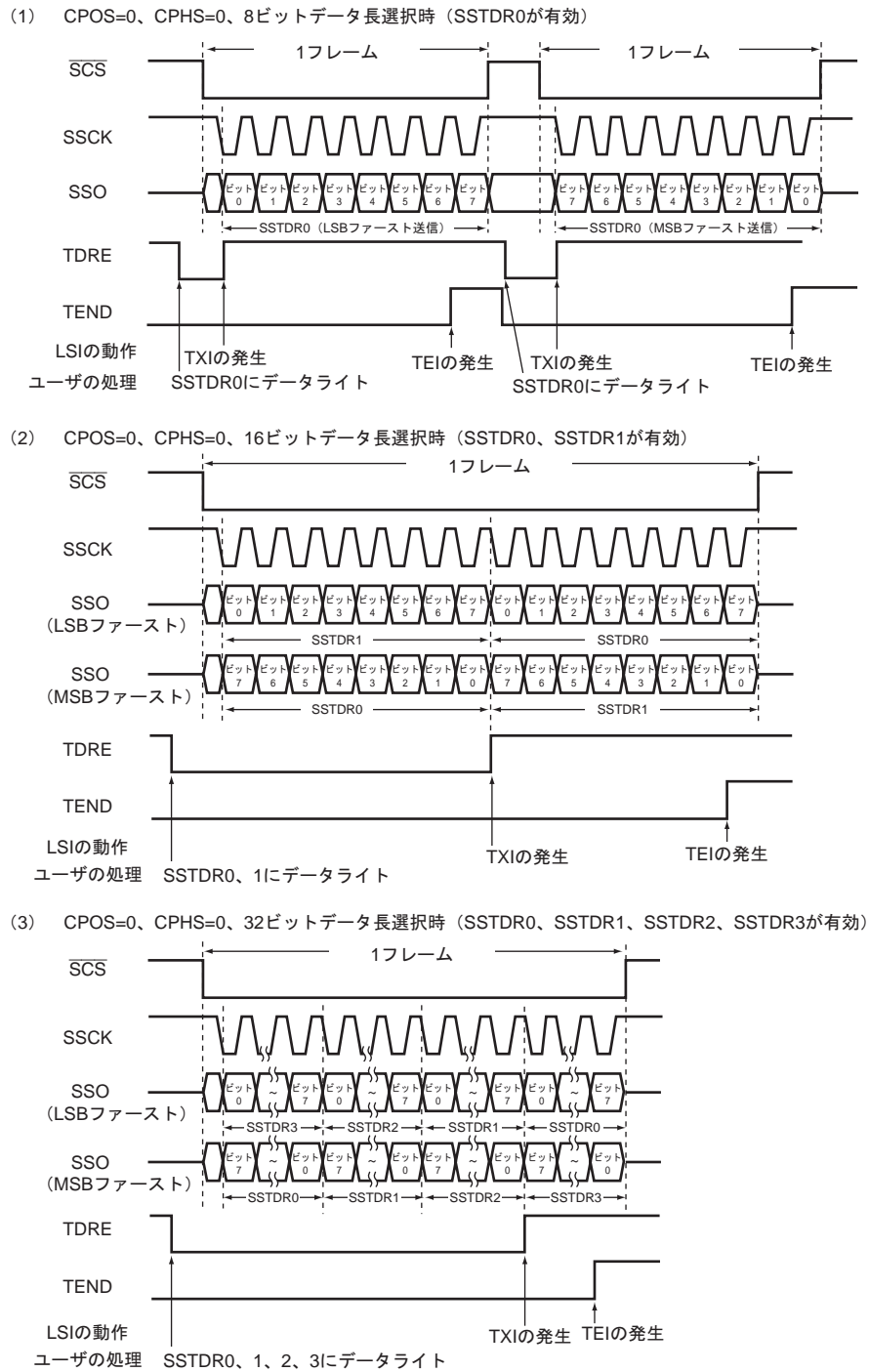


図3 送信時の動作例 (SSU モード)

(3) データ受信

図 4 に受信時の動作例を示します。データ受信時に SSU は以下のように動作します。

SSU は、SSER の RE を 1 にセットし、SSRDR をダミーリードすることにより受信動作を開始します。

SSU をマスタデバイスに設定すると、転送クロックを出力し、受信データを入力します。スレーブデバイスに設定すると、SCS 端子に Low レベルが入力され、SSCK 端子から転送クロックが入力されると、この転送クロックに同期して受信データを入力します。

1 フレームのデータを受信した後は、SSSR の RDRF が 1 にセットされ、SSRDR に受信データが格納されます。

このとき、SSER の RIE が 1 にセットされていると RXI 割り込み要求が発生します。SSRDR をリードすると自動的に RDRF は 0 にクリアされます。

RDRF=1 の状態で 8 クロック目が立ち上がると、SSSR の ORER が 1 にセットされ、オーバランエラー (OEI) が発生し、受信を停止します。ORER=1 の状態では受信できませんので、受信を再開する場合は ORER を 0 にクリアしてください。

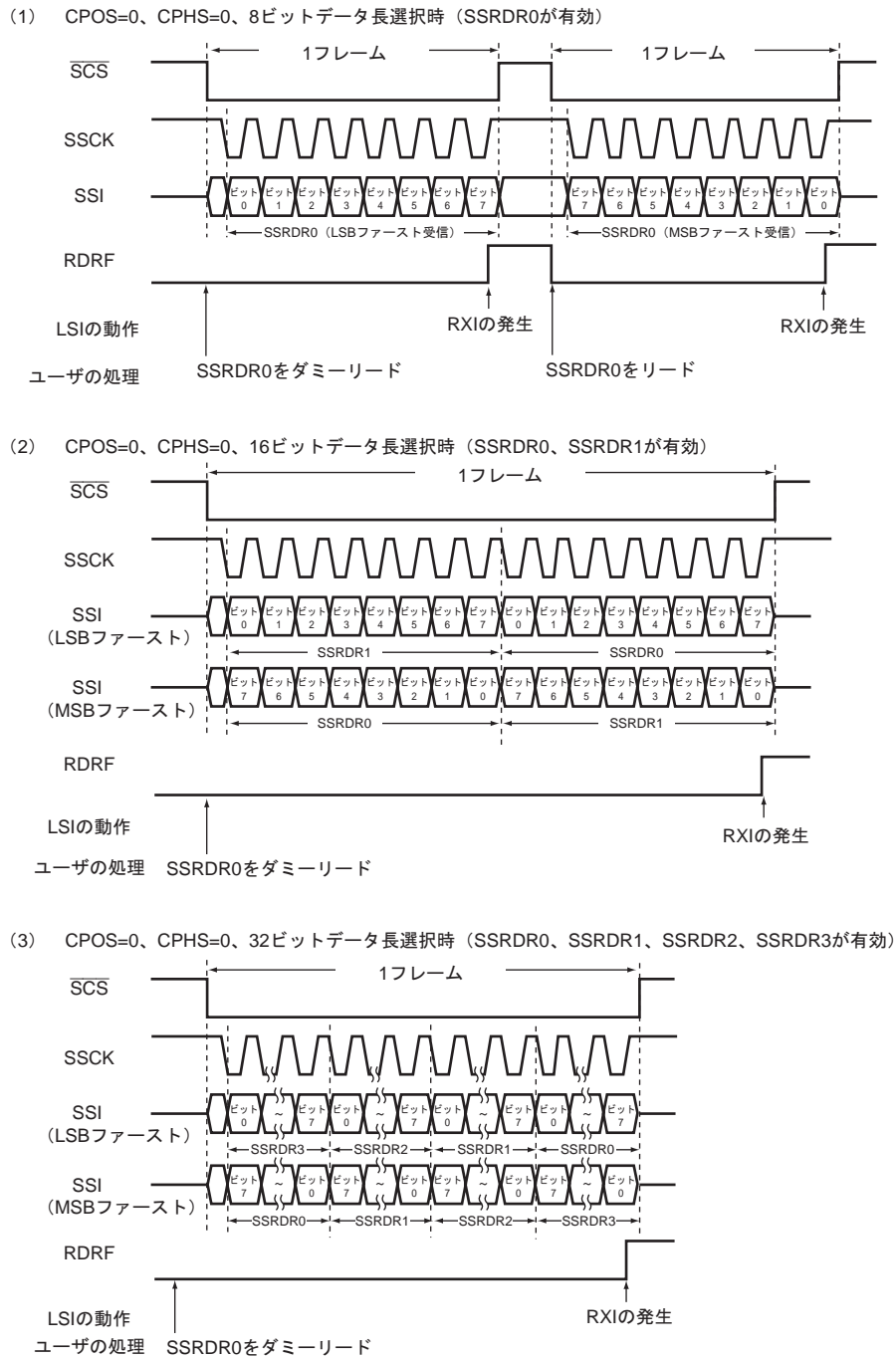


図 4 受信時の動作例 (SSU モード)

4. 動作説明

以下に本アプリケーションノートで使用している EEPROM の命令コードを示します。また、図 5～図 9 に各命令の動作説明を示します。

表 2 EEPROM 命令コード

No	Instruction	Description	Instruction format
①	WRSR	Write Status Register	0000 X001
②	RDSR	Read Status Register	0000 X101
③	WREN	Write Enable	0000 X110
④	WRITE	Write to Memory Array	0000 A010
⑤	READ	Read from Memory Array	0000 A011

【注】 X は任意です。A は HN58X2504I における A8 となります。

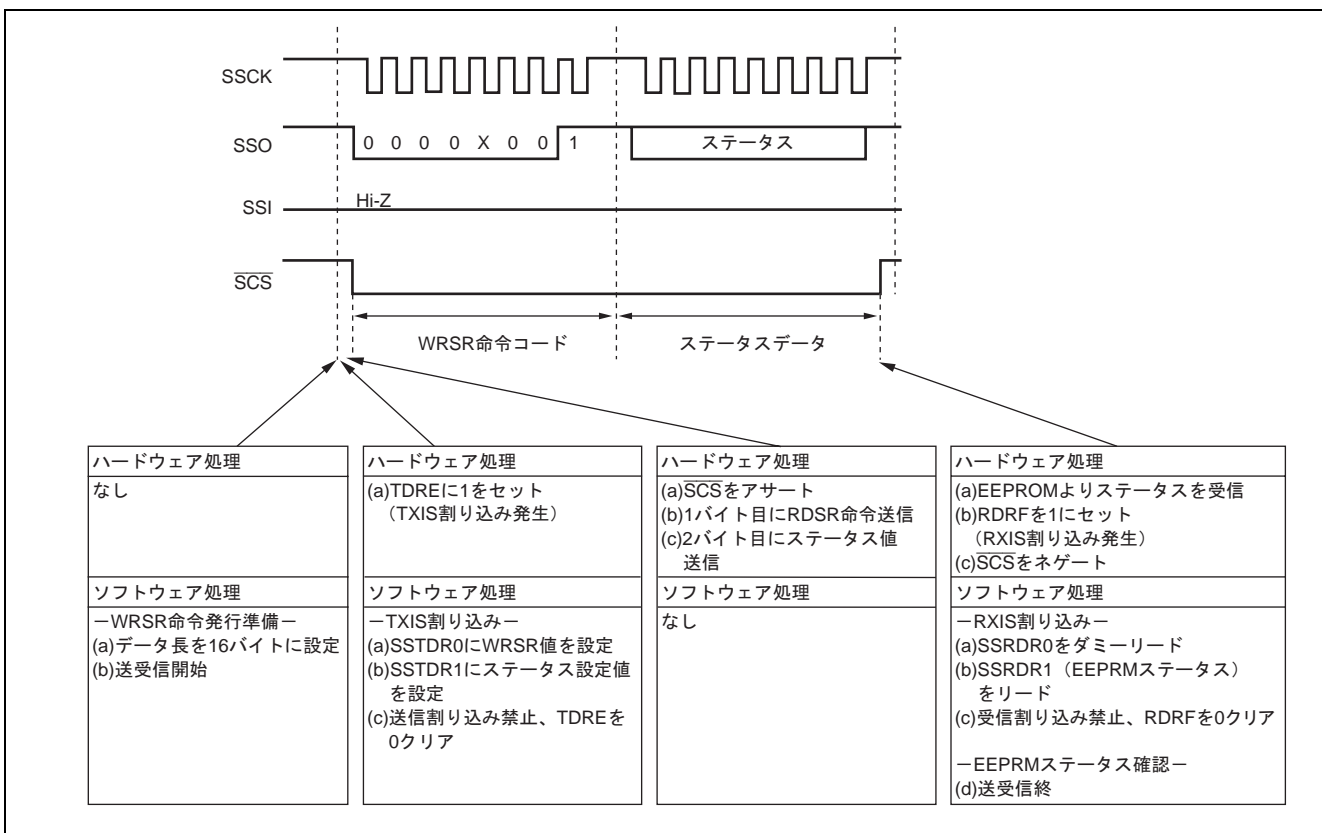


図 5 ①WRSR 説明動作

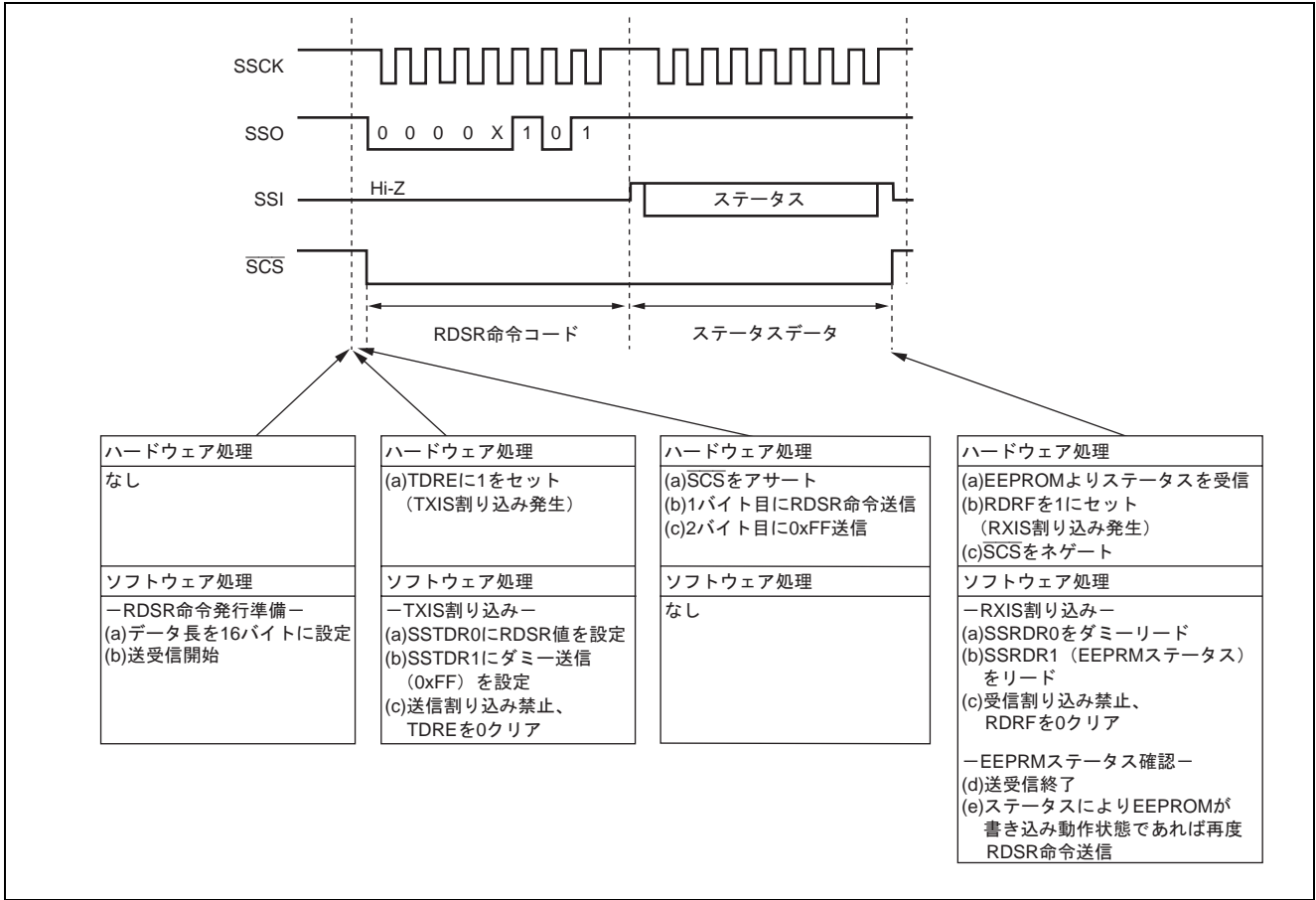


図 6 ②RDSR 説明動作

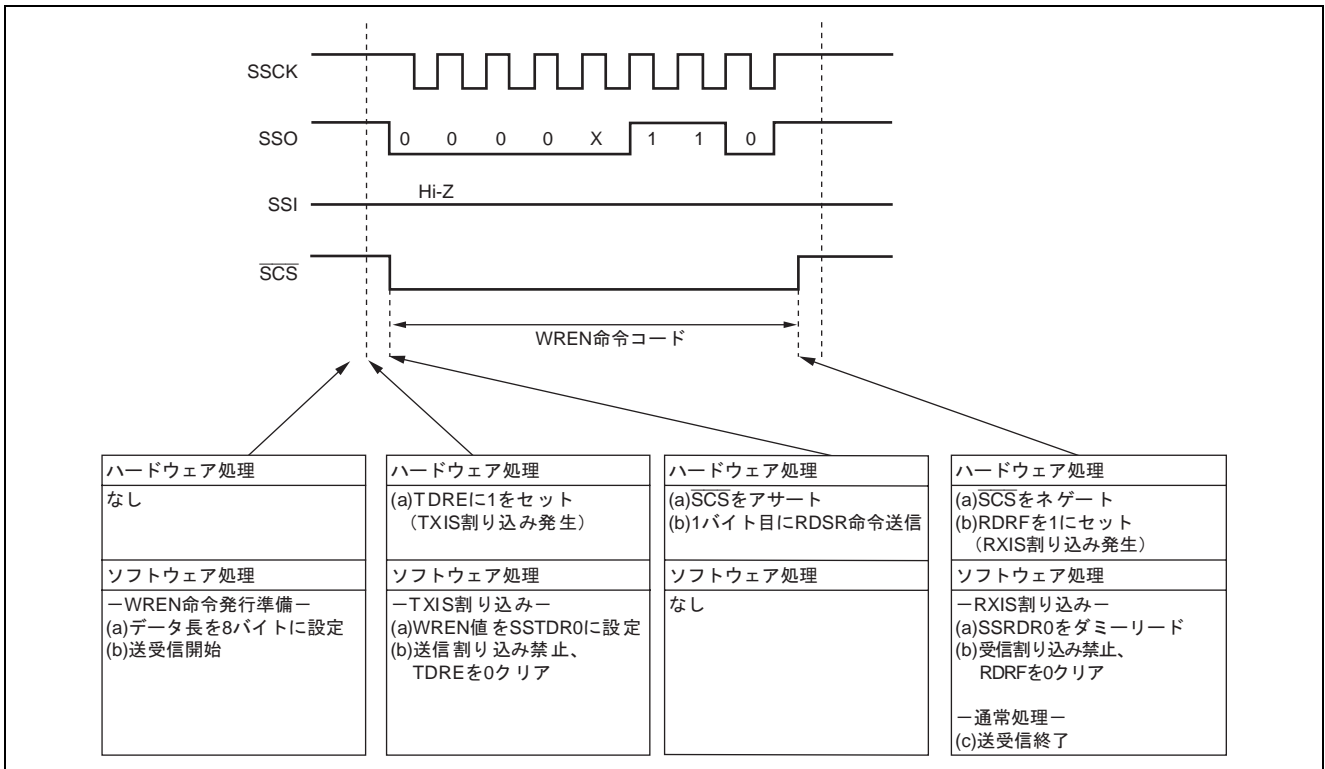


図 7 ③WREN 説明動作

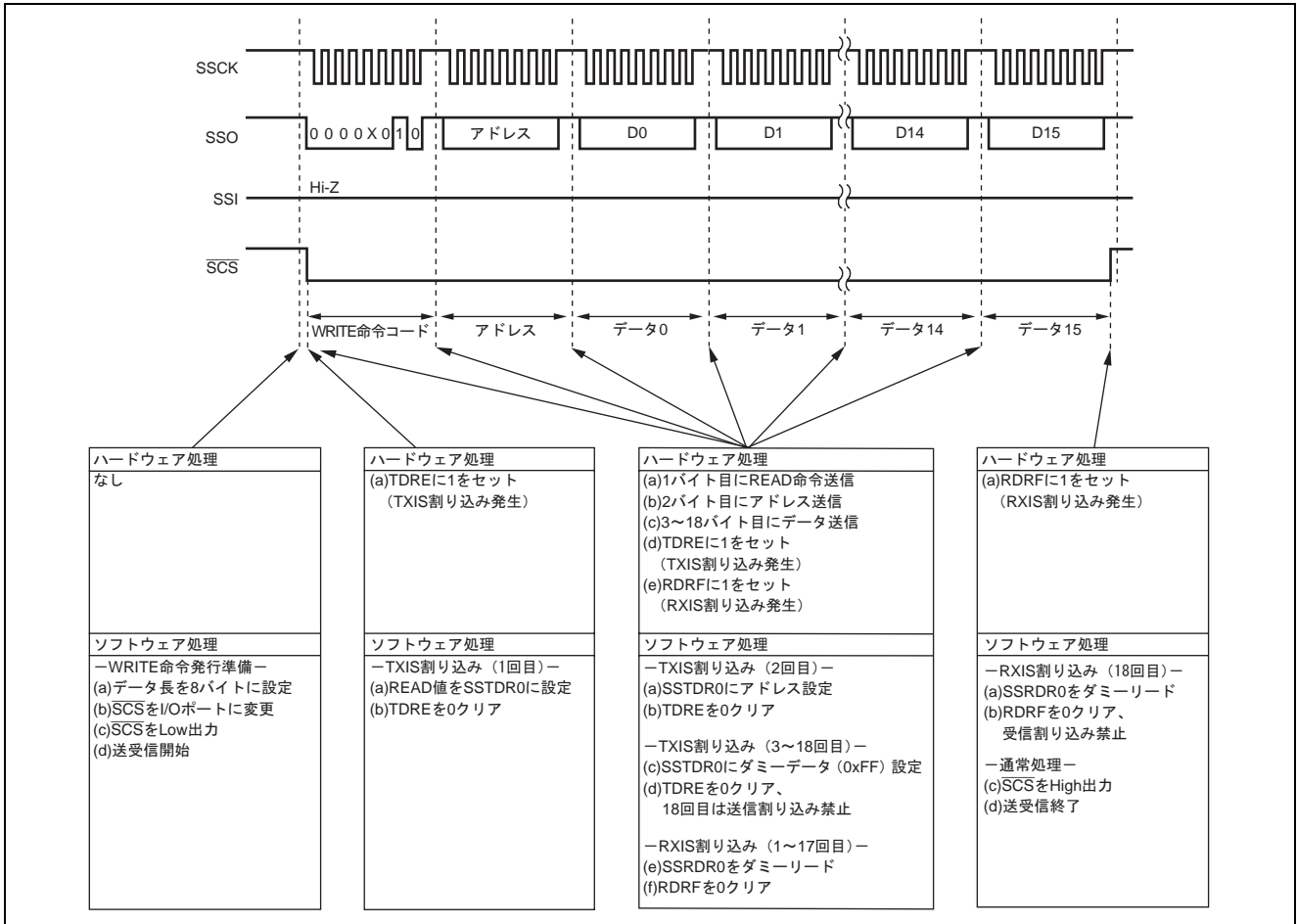


図 8 ④WRITE 説明動作

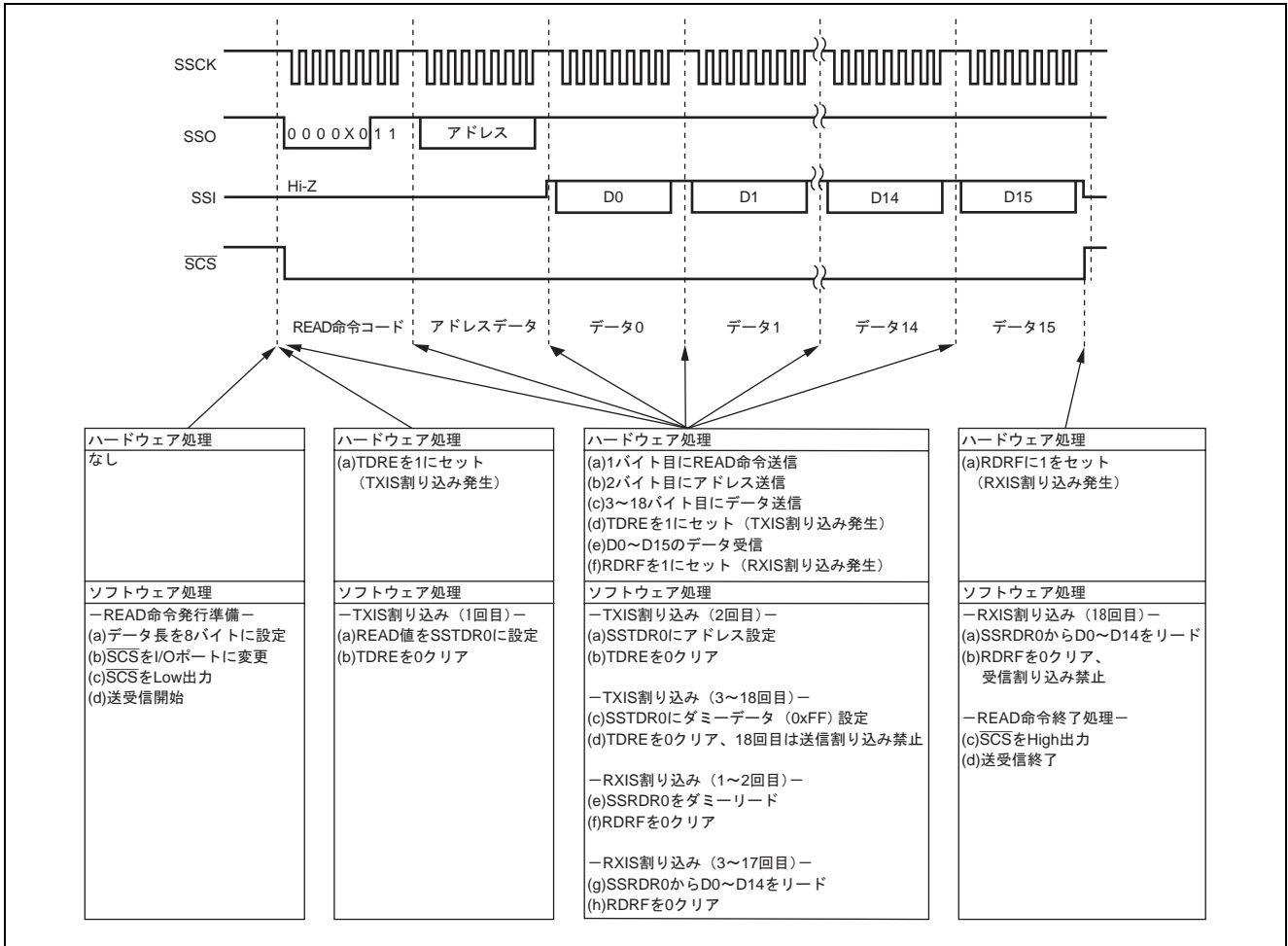


図 9 ⑤READ 説明動作

例として図 10 に EEPROM のステータスレジスタ設定動作、図 11 に EEPROM へ 16 バイトのデータをライトする動作、図 12 に EEPROM より 16 バイトのデータをリードする動作を示します。

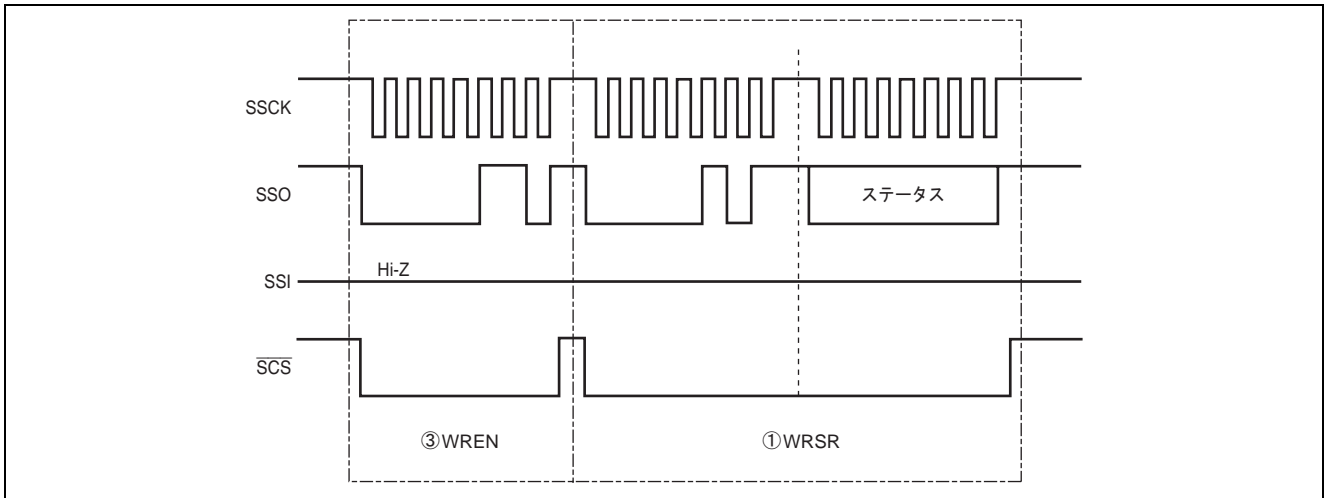


図 10 ステータスレジスタ設定動作

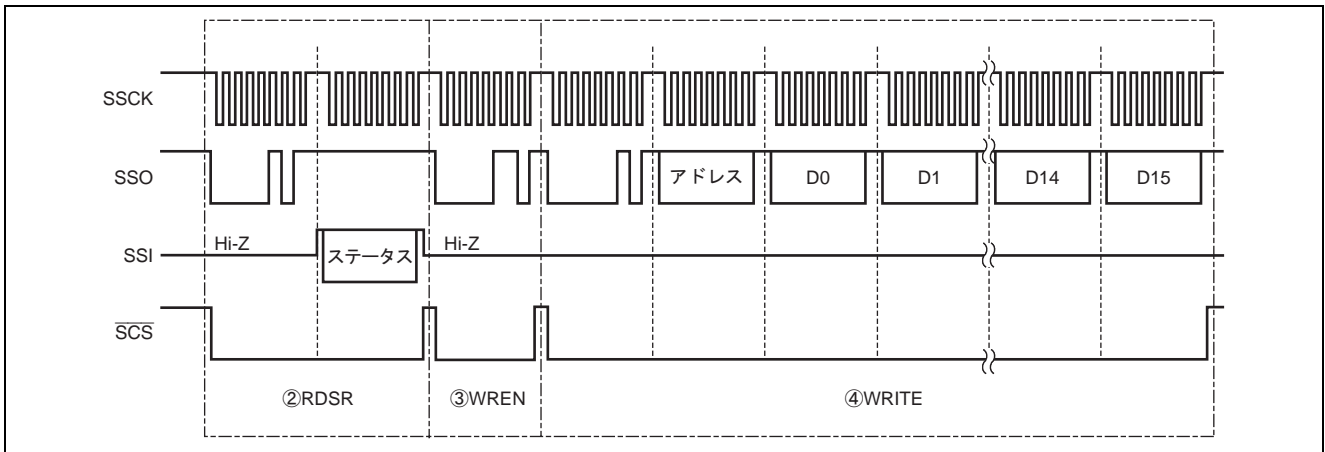


図 11 データライト全体動作

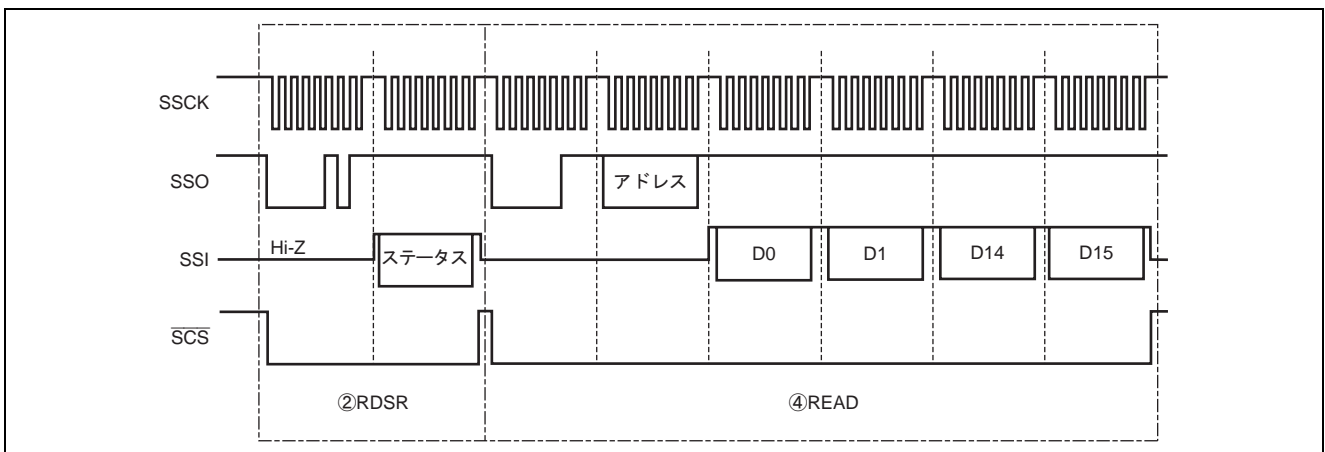


図 12 データリード全体動作

5. 関数説明

5.1 記号定数

表 3 記号定数一覧

定数名	設定値	内容	使用関数
EEPROM_SIZE	256	EEPROM のデータ容量サイズ	main init
EEPROM_PAGESIZE	16	EEPROM のページサイズ	main
COMMAND_WRSR	0x01	EEPROM の WRSR 命令コード値	command_WRSR INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
COMMAND_RDSR	0x05	EEPROM の RDSR 命令コード値	command_RDSR INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
COMMAND_WREN	0x06	EEPROM の WREN 命令コード値	command_WREN INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
COMMAND_WRITE	0x02	EEPROM の WRITE 命令コード値	command_WRITE INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
COMMAND_READ	0x03	EEPROM の READ 命令コード値	command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
ACCESS_START	0x00	EEPROM のアクセス開始	command_WRSR command_RDSR command_WREN command_WRITE command_READ
ACCESS_END	0x01	EEPROM のアクセス終了	command_WRSR command_RDSR command_WREN command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU

5.2 ROM 化変数

表 5 ROM 化変数一覧

型名	変数名	設定値	内容	使用関数
const unsigned char	write_data[EEPROM_SIZE]	0x00, 0x01, 0x02, ..., ..., 0xFD, 0xFE, 0xFF	EEPROM への 書き込みデータ	main

5.3 RAM 変数

表 6 RAM 変数一覧

型名	変数名	設定値	内容	使用関数
unsigned char	read_data[EEPROM_SIZE]	すべて 0x00 で初期化	EEPROM からの読み込みデータ格納	main init
unsigned char	eeeprom_command	0x00	発行コマンド格納	init command_WRSR command_RDSR command_WREN command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
unsigned char	eeeprom_state	0x00	EEPROM アクセス状態	init command_WRSR command_RDSR command_WREN command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
unsigned int	eeeprom_address	0x00	書き込み先／読み込み元アドレス格納	init command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
unsigned int	eeeprom_size	0x00	書き込み／読み込みサイズ格納	init command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
unsigned char *	eeeprom_data	0x00	書き込み／読み込みデータ格納先ポインタ	init command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
unsigned char	eeeprom_status	0x00	EEPROM のステータス格納	init command_WRSR command_RDSR INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU
unsigned int	eeeprom_transmit_cnt	0x00	送信回数カウント	init command_WRSR command_RDSR command_WREN command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU

型名	変数名	設定値	内容	使用関数
unsigned int	eeeprom_receive_cnt	0x00	受信回数カウンタ	init command_WRSR command_RDSR command_WREN command_WRITE command_READ INT_RXIS_SSU INT_TXIS_SSU

5.4 関数一覧

表 7 関数一覧

関数名	説明
PowerON_Reset	<ul style="list-style-type: none"> 初期設定関数 スタックポインタ (SP) の初期化、割り込みマスクビットの設定、未初期化/初期化データの設定、main 関数の呼び出し
main	<ul style="list-style-type: none"> メイン関数 init 関数と init_eeeprom を呼び出し、EEPROM ヘデータを書き込みおよび読み込み実行
init	<ul style="list-style-type: none"> I/O レジスタ初期化関数 各レジスタの初期化
eeeprom_init	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM 初期化関数 EEPROM のステータスレジスタを設定
eeeprom_write	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM 書き込み関数 EEPROM ヘデータを書き込む
eeeprom_read	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM 読み込み関数 EEPROM からデータを読み込む
command_WRSR	<ul style="list-style-type: none"> WRSR 命令コード発行関数 WRSR 命令コード、ステータスレジスタ値を送信
command_RDSR	<ul style="list-style-type: none"> RDSR 命令コード発行関数 RDSR 命令コードを送信、ステータスレジスタ値を受信
command_WREN	<ul style="list-style-type: none"> WREN 命令コード発行関数 WREN 命令コードを送信
command_WRITE	<ul style="list-style-type: none"> WRITE 命令コード発行関数 WRITE 命令コード、アドレス、データを送信
command_READ	<ul style="list-style-type: none"> READ 命令コード発行関数 READ 命令コード、アドレスを送信、データを受信

5.5 関数説明

5.5.1 PowerON_Reset 関数

(1) 機能概要

PowerON_Reset 関数では、スタックポインタ (SP) を初期化し、組み込み関数や標準ライブラリ関数を用いて、割り込みマスクビットの設定や未初期化/初期化データを設定します。そして、main 関数を呼び出します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

なし

(5) フローチャート

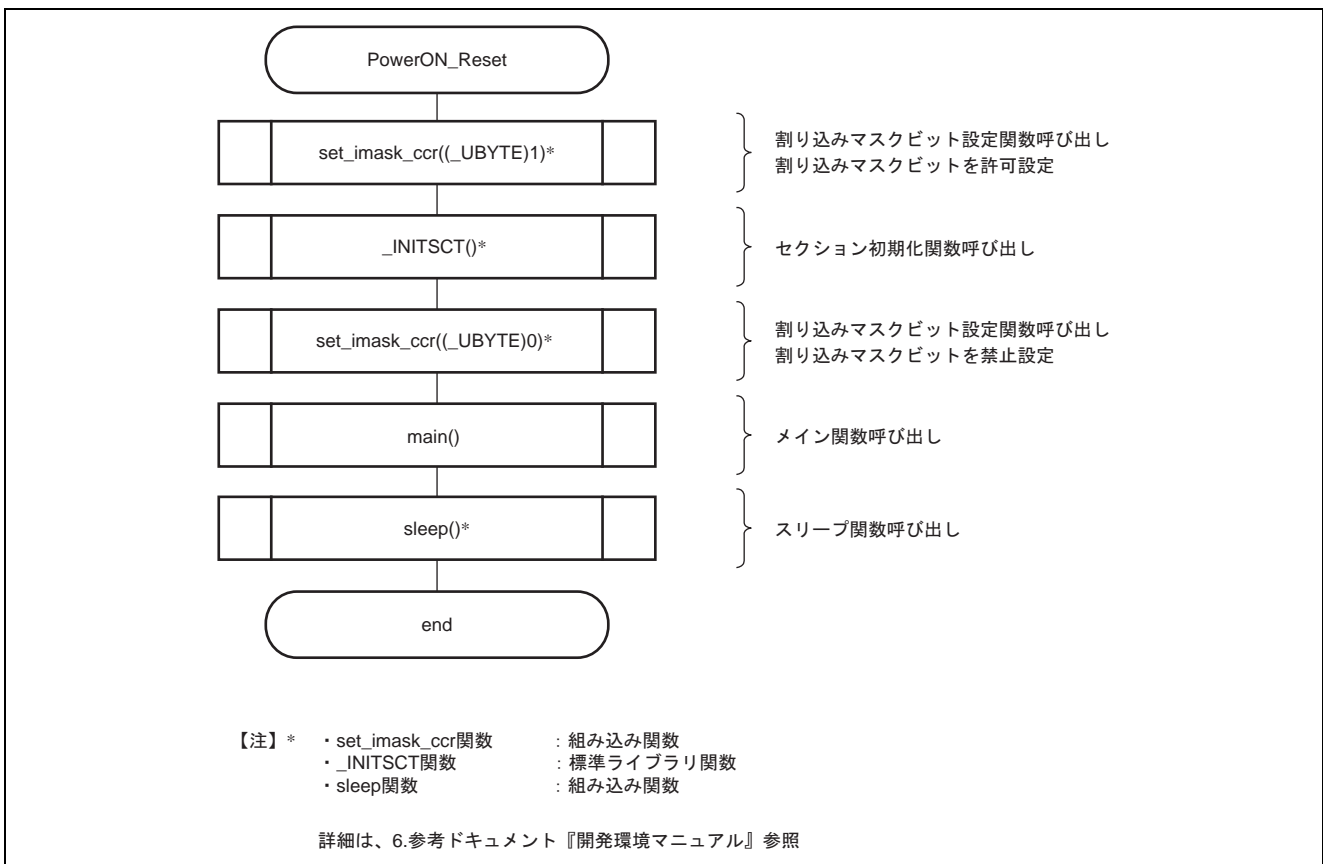


図 13 パワーオンリセットフローチャート (PowerON_Reset)

5.5.2 main 関数

(1) 機能概要

main 関数では、init 関数を呼び出してレジスタの初期化および EEPROM の書き込み／読み込みを行います。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

なし

(5) フローチャート

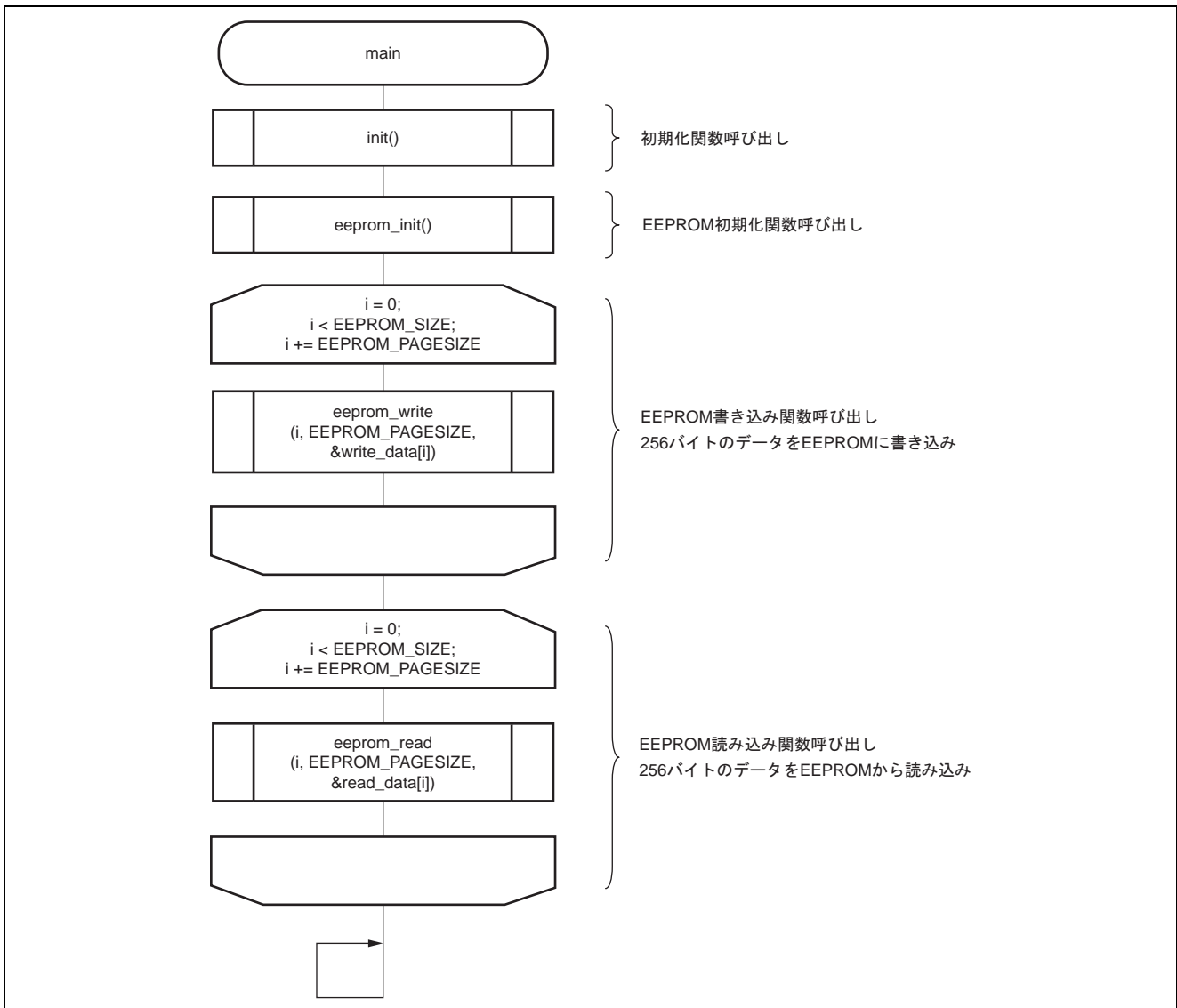


図 14 メインフローチャート (main)

5.5.3 init 関数

(1) 機能概要

init 関数では、レジスタ初期化を行います。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

- モードコントロールレジスタ (MDCR) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFFC5

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
2	MDS2	—	R	モードセレクト 2、1 モード端子 (MD $\bar{2}$ 、MD1) の入力レベルを反映した値 (現在の動作モード) を示しています。MDS2、MDS1 ビットは MD $\bar{2}$ 、MD1 端子にそれぞれ対応します。これらのビットはリード専用でライトは無効です。MDCR をリードすると、モード端子 (MD $\bar{2}$ 、MD1) の入力レベルがこれらのビットにラッチされます。このラッチはリセットで解除されます。
1	MDS1	—	R	

- スタンバイコントロールレジスタ (SBYCR) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFF84

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
2	SCK2	0	R/W	システムクロックセレクト高速モードおよび中速モードでのバスマスタのクロックを選択します。 000 : 高速モード
1	SCK1	0	R/W	
0	SCK0	0	R/W	

- SUBMSTPBL は内蔵周辺モジュールをモジュール単位でモジュールストップモードにします。各モジュールに対応したビットを 1 にセットするとそのモジュールはモジュールストップモードになります。

- サブチップモジュールストップコントロールレジスタ BL (SUBMSTPBL)

ビット数 : 8 アドレス : H'FFFE3F

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
2	SMSTPB2	0	R/W	シンクロナスシリアルコミュニケーションユニット (SSU)

- ポート 6 データレジスタ (P6DR) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFFBB

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
6	P6DDR	1	R/W	汎用出力ポートとして使用する端子の出力データを格納します。このレジスタをリードすると、P6DDR が 1 にセットされているビットはこのレジスタの値が読み出されます。P6DDR が 0 にクリアされているビットは端子の状態が読み出されます。

- ポート 6 データディレクションレジスタ (P6DDR) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFFB9

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
6	P6DDR	1	W	汎用入出力ポートの機能が選択されているとき、このビットを 1 にセットすると対応する端子は出力ポートとなり、0 にクリアすると入力ポートになります。

- SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	TE	0	R/W	トランスミットイネーブル このビットを 1 にセットすると、送信動作が可能になります
6	RE	0	R/W	レシーブイネーブル このビットを 1 にセットすると、受信動作が可能になります。
2	TIE	0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。
1	RIE	0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

- SS コントロールレジスタ H (SSCRH) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC0

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	MSS	1	R/W	マスタ/スレーブデバイス選択 SSU をマスタモードとして使用するか、スレーブモードとして使用するかを選択します。マスタモードで使用する場合は、SSCK 端子から転送クロックを出力します。SSSR の CE ビットがセットされた場合、このビットは自動的にクリアされます。 1 : マスタモードを選択
6	BIDE	0	R/W	双方向モードイネーブル シリアルデータ入力端子、出力端子を 2 端子使用するか、1 端子のみ使用するかを選択します。ただし、双方向モードを選択した場合、送受信を同時に行うことはできません。 0 : 標準モード (データ入力端子とデータ出力端子の 2 端子を使用して通信)
4	SOL	1	R/W	シリアルデータ出力値選択 送信完了後のシリアルデータ出力は、送信データの最終ビットの値を保存しますが、送信前または、送信後にシリアルデータの出力レベルを変更できます。 出力レベルを変更する場合は、SOLP ビットを 0 にして MOV 命令で行ってください。なおデータ転送中にこのビットにライトすると誤動作の原因となりますので、送信中は操作しないでください。 1 : シリアルデータの出力を High レベルに変更
3	SOLP	1	R/W	ビットライトプロテクト シリアルデータの出力レベルを変更する場合には、SOL=1 かつ SOLP=0、または SOL=0 かつ SOLP=0 を MOV 命令で行ってください。リード時は常に 1 が読み出されます。 1 : SOL の値によって出力レベルを変更不可能

• SS コントロールレジスタ L (SSCRL) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC1

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
6	SSUMS	0	R/W	SSU モードとクロック同期式通信モードを選択します。 0 : SSU モード

• SS モードレジスタ (SSMR) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC2

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	MLS	1	R/W	MSB ファースト/LSB ファースト選択 シリアルデータを MSB ファーストで転送するか、LSB ファーストで転送するかを選択します。 1 : MSB ファースト
6	CPOS	1	R/W	クロック極性選択 SSCK クロックの極性を選択します。 1 : アイドル時に Low 出力、アクティブ時に High 出力
5	CPHS	1	R/W	クロック位相選択 (SSU モード時のみ有効) SSCK クロックの位相を選択します。 1 : 最初のエッジでデータラッチ
2	CKS2	0	R/W	転送クロックレート選択 内部クロックを選択した場合の転送クロックレート (プリスケアラ分周比) を選択します。 011 : $\phi/16$
1	CKS1	1	R/W	
0	CKS0	1	R/W	

• SS コントロールレジスタ 2 (SSCR2) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC5

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	SDOS	0	R/W	シリアルデータオープンドレイン出力選択 シリアルデータ出力端子を CMOS 出力にするか、NMOS オープンドレイン出力にするかを選択します。シリアルデータ出力端子はレジスタ設定値によって変わります。 0 : CMOS 出力
6	SSCKOS	0	R/W	端子のオープンドレイン出力選択 SSCK 端子を CMOS 出力にするか、NMOS オープンドレイン出力にするかを選択します。 0 : CMOS 出力
5	SCSOS	0	R/W	SCS 端子のオープンドレイン出力選択 SCS 端子を CMOS 出力にするか、NMOS オープンドレイン出力にするかを選択します。 0 : CMOS 出力
4	TENDSTS	0	R/W	TEND ビットのセットタイミングを選択 (SSU モード、マスタ設定時のみ有効) 0 : 最後尾ビットの送信中に TEND ビットをセット
3	SCSATS	0	R/W	SCS 端子のアサートタイミングを選択 (SSU モード、マスタ設定時のみ有効) 0 : tLEAD、tLAG の出力期間の min を $1/2 \times tSU_{cyc}$ とする
2	SSODTS	0	R/W	SSO 端子のデータ出力タイミングを選択 (SSU モード、マスタ設定時のみ有効) 0 : BIDE=0、MSS=1、TE=1、または BIDE=1、TE=1、RE=0 のとき SSO 端子はデータを出力

(5) フローチャート

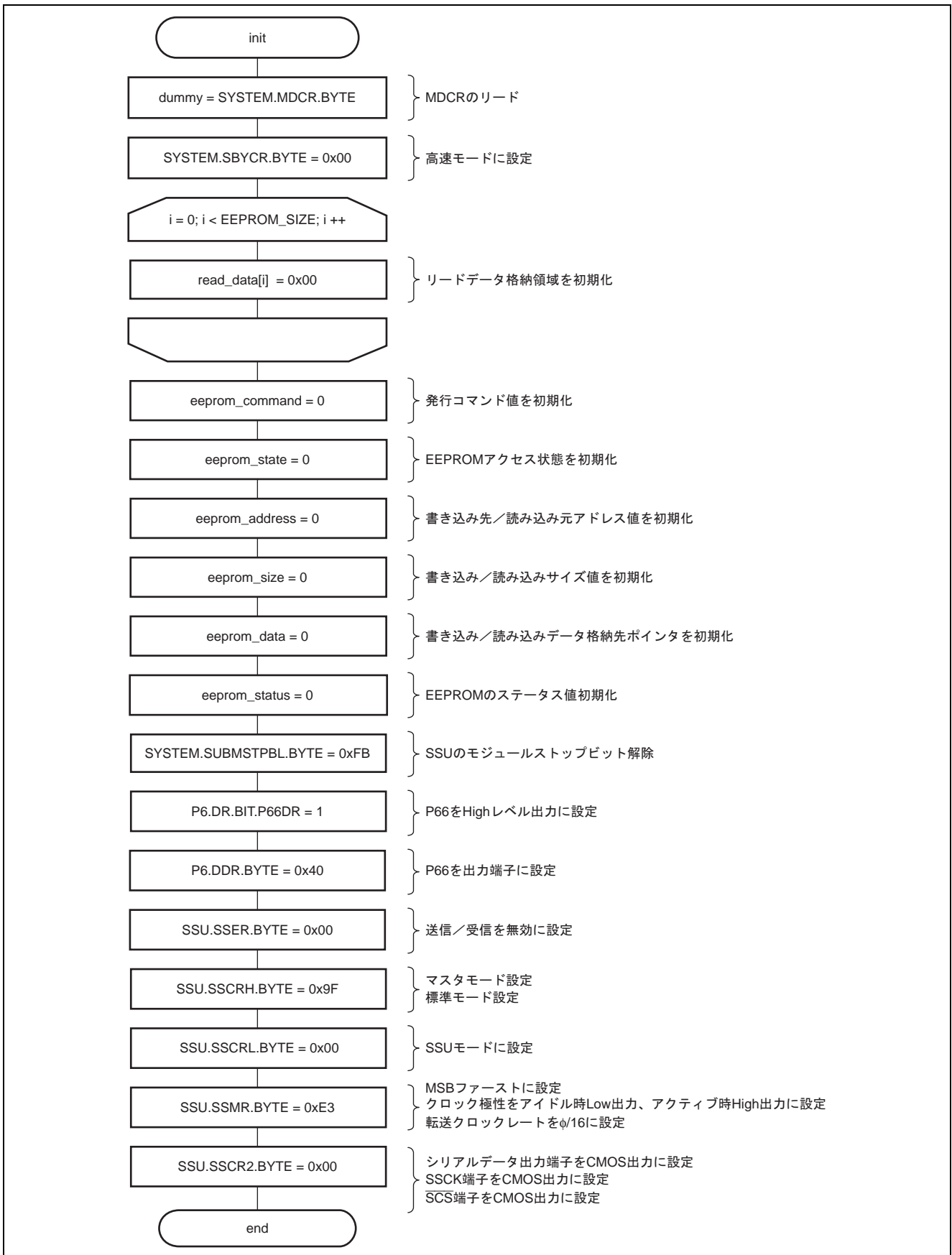


図 15 初期化フローチャート (init)

5.5.4 eeprom_init 関数

(1) 機能概要

eeprom_init 関数では、EEPROM のステータスレジスタを設定します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

なし

(5) フローチャート

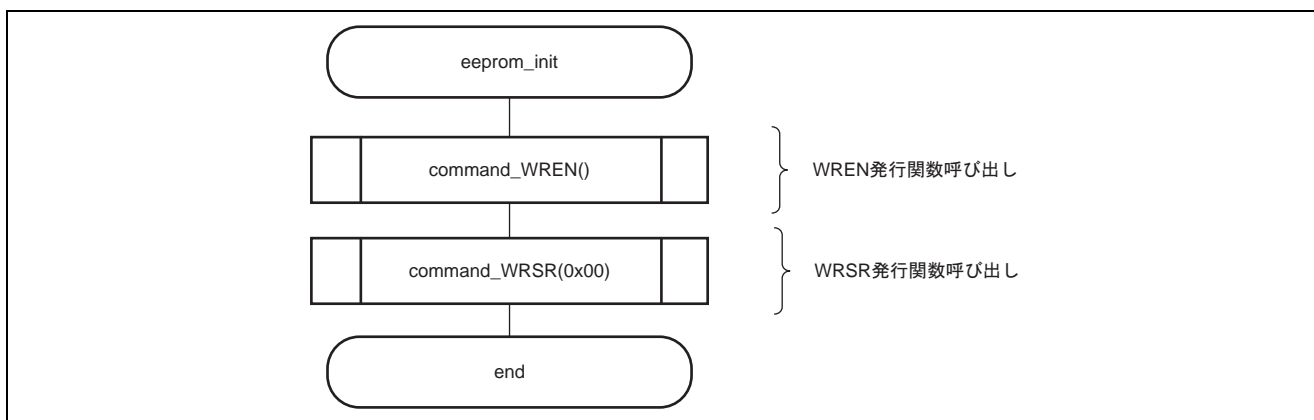


図 16 EEPROM 初期化フローチャート (eeprom_init)

5.5.5 eeprom_write 関数

(1) 機能概要

eeprom_wtite 関数では、引数に指定された値を元に EEPROM ヘデータを書き込みます。

(2) 引数

引数	型名	引数名	設定	説明
第一引数	unsigned int	address	—	書き込み先アドレスを指定
第二引数	unsigned int	size	—	書き込みサイズを指定
第三引数	unsigned char*	data	—	書き込みデータ格納先のポインタを指定

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

なし

(5) フローチャート

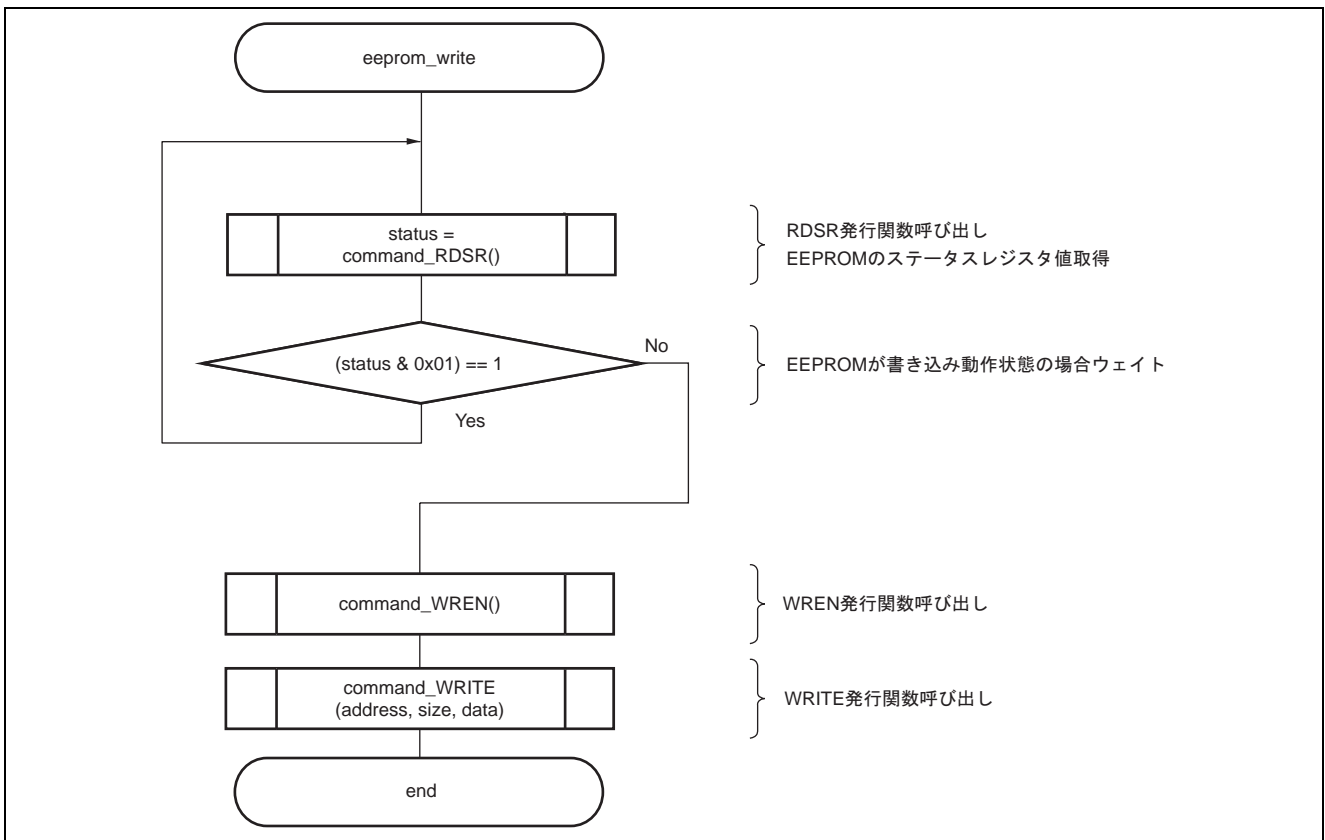


図 17 EEPROM 書き込みフローチャート (eeprom_write)

5.5.6 eeprom_read 関数

(1) 機能概要

eeprom_read 関数では、引数に指定された値を元に EEPROM からデータを読み込みます。

(2) 引数

引数	型名	引数名	設定	説明
第一引数	unsigned int	address	—	読み込み元アドレスを指定
第二引数	unsigned int	size	—	読み込みサイズを指定
第三引数	unsigned char *	data	—	読み込みデータ格納先のポインタを指定

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

なし

(5) フローチャート

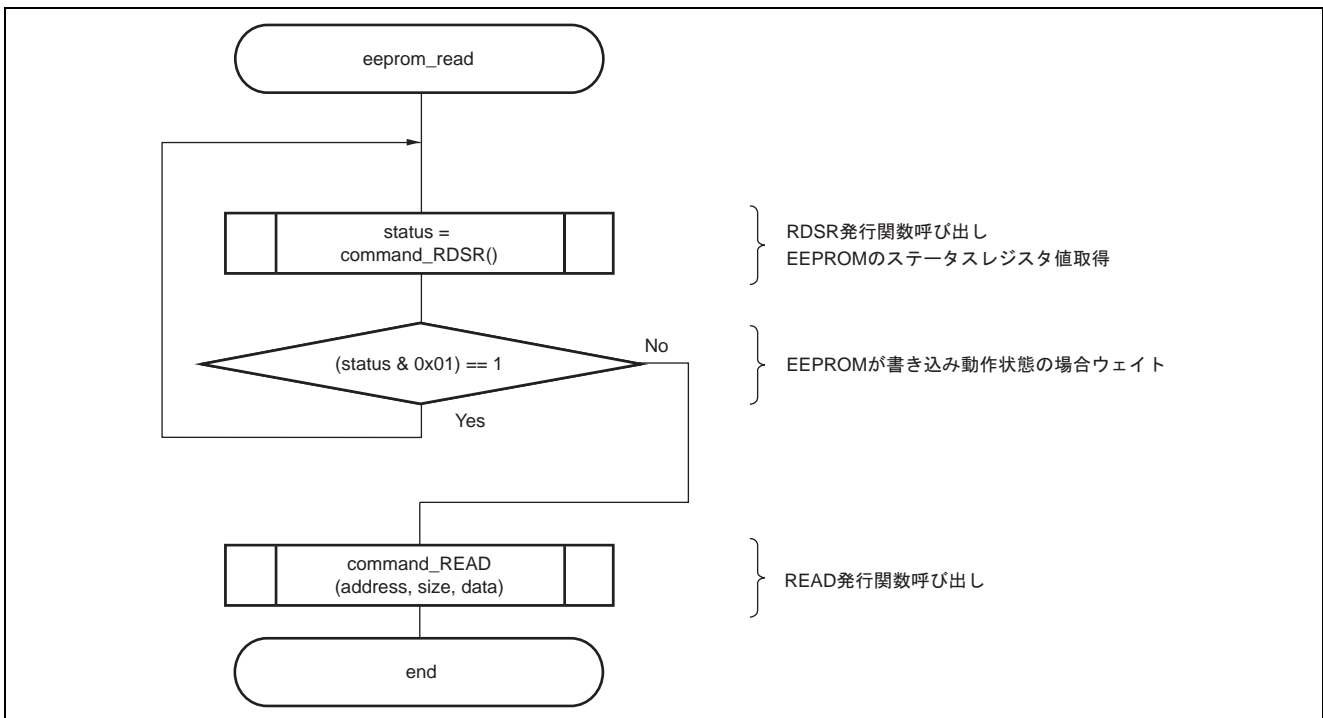


図 18 EEPROM 読み込みフローチャート (eeprom_read)

5.5.7 command_WRSR 関数

(1) 機能概要

command_WRSR 関数では、EEPROM に対して WRSR 命令コード、EEPROM のステータスレジスタ値を送信します。

(2) 引数

引数	型名	引数名	設定	説明
第一引数	unsigned int	status	—	書き換えるステータス値

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

● SS コントロールレジスタ H (SSCRH) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC0

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	CSS1	1	R/W	SCS 端子選択 SCS 端子をポートとして機能させるか、 $\overline{\text{SCS}}$ 入力または $\overline{\text{SCS}}$ 出力として機能させるかを選択します。ただし、MSS=0 のときは、CSS1、CSS0 ビットの設定に関わらず $\overline{\text{SCS}}$ 端子は、入力端子として機能します。 11：SCS 自動出力機能（転送前、転送後は High 出力、転送中は Low 出力）
0	CSS0	1	R/W	

● SS コントロールレジスタ L (SSCRL) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC1

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	DATS1	0	R/W	送受信データ長選択 シリアルデータのデータ長を選択します。 01：16 ビットデータ長
0	DATS0	1	R/W	

● SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	TE	1/0	R/W	トランスミットイネーブル このビットを 1 にセットすると、送信動作が可能になります
6	RE	1/0	R/W	レシーブイネーブル このビットを 1 にセットすると、受信動作が可能になります。
2	TIE	1/0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。
1	RIE	1/0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

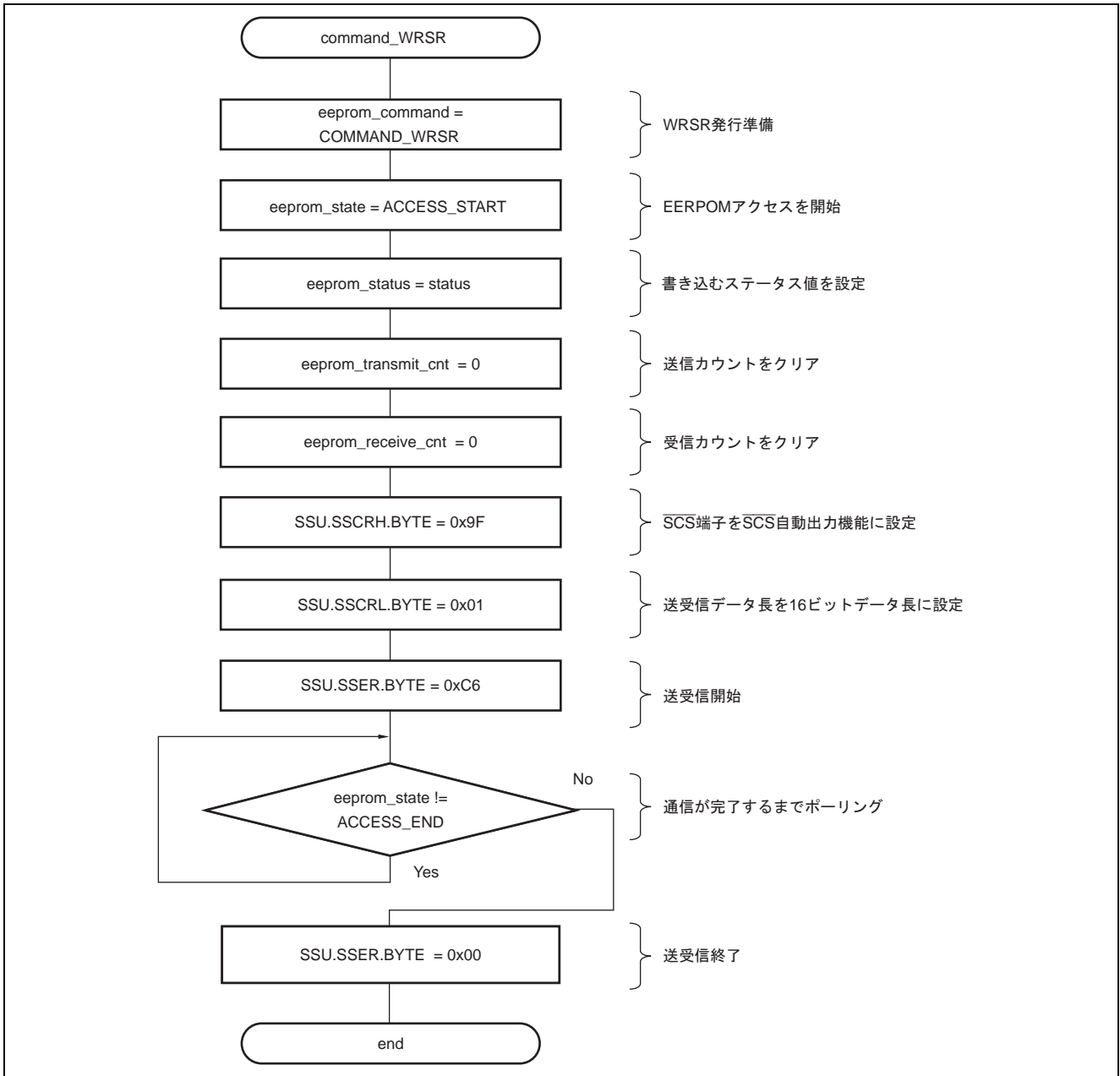


図 19 WRSR 発行フローチャート (command_WRSR)

5.5.8 command_RDSR 関数

(1) 機能概要

command_RDSR 関数では、EEPROM に対して RDSR 命令コードを送信します。また、EEPROM から EEPROM のステータスレジスタ値を受信します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

型名	戻り値名	値	説明
unsigned char	status	—	EEPROM のステータスレジスタデータ

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

● SS コントロールレジスタ H (SSCRH) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC0

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	CSS1	1	R/W	SCS 端子選択 SCS 端子をポートとして機能させるか、 $\overline{\text{SCS}}$ 入力または $\overline{\text{SCS}}$ 出力として機能させるかを選択します。ただし、MSS=0 のときは、CSS1、CSS0 ビットの設定に関わらず $\overline{\text{SCS}}$ 端子は、入力端子として機能します。 11：SCS 自動出力機能（転送前、転送後は High 出力、転送中は Low 出力）
0	CSS0	1	R/W	

● SS コントロールレジスタ L (SSCRL) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC1

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	DATS1	0	R/W	送受信データ長選択 シリアルデータのデータ長を選択します。 01：16 ビットデータ長
0	DATS0	1	R/W	

● SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	TE	1/0	R/W	トランスミットイネーブル このビットを 1 にセットすると、送信動作が可能になります
6	RE	1/0	R/W	レシーブイネーブル このビットを 1 にセットすると、受信動作が可能になります。
2	TIE	1/0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。
1	RIE	1/0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

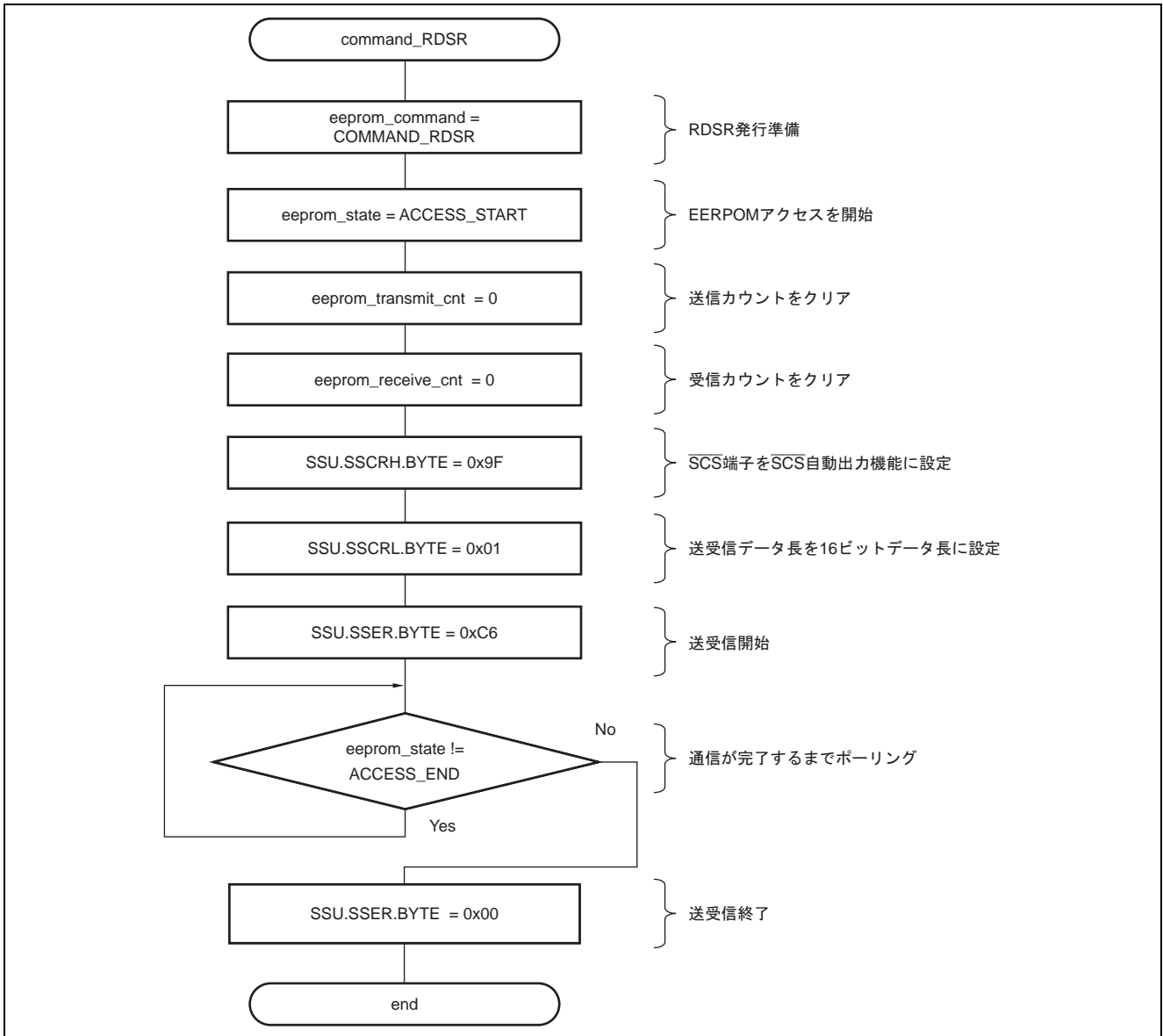


図 20 RDSR 発行フローチャート (command_RDSR)

5.5.9 command_WREN 関数

(1) 機能概要

command_WREN 関数では、EEPROM に対して WREN 命令コードを送信します。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

● SS コントロールレジスタ H (SSCRH) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC0

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	CSS1	1	R/W	SCS 端子選択 SCS 端子をポートとして機能させるか、SCS 入力または SCS 出力として機能させるかを選択します。ただし、MSS=0 のときは、CSS1、CSS0 ビットの設定に関わらず SCS 端子は、入力端子として機能します。 11：SCS 自動出力機能（転送前、転送後は High 出力、転送中は Low 出力）
0	CSS0	1	R/W	

● SS コントロールレジスタ L (SSCRL) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC1

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	DATS1	0	R/W	送受信データ長選択 シリアルデータのデータ長を選択します。 00：8 ビットデータ長
0	DATS0	0	R/W	

● SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
7	TE	1/0	R/W	トランスミットイネーブル このビットを 1 にセットすると、送信動作が可能になります
6	RE	1/0	R/W	レシーブイネーブル このビットを 1 にセットすると、受信動作が可能になります。
2	TIE	1/0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。
1	RIE	1/0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

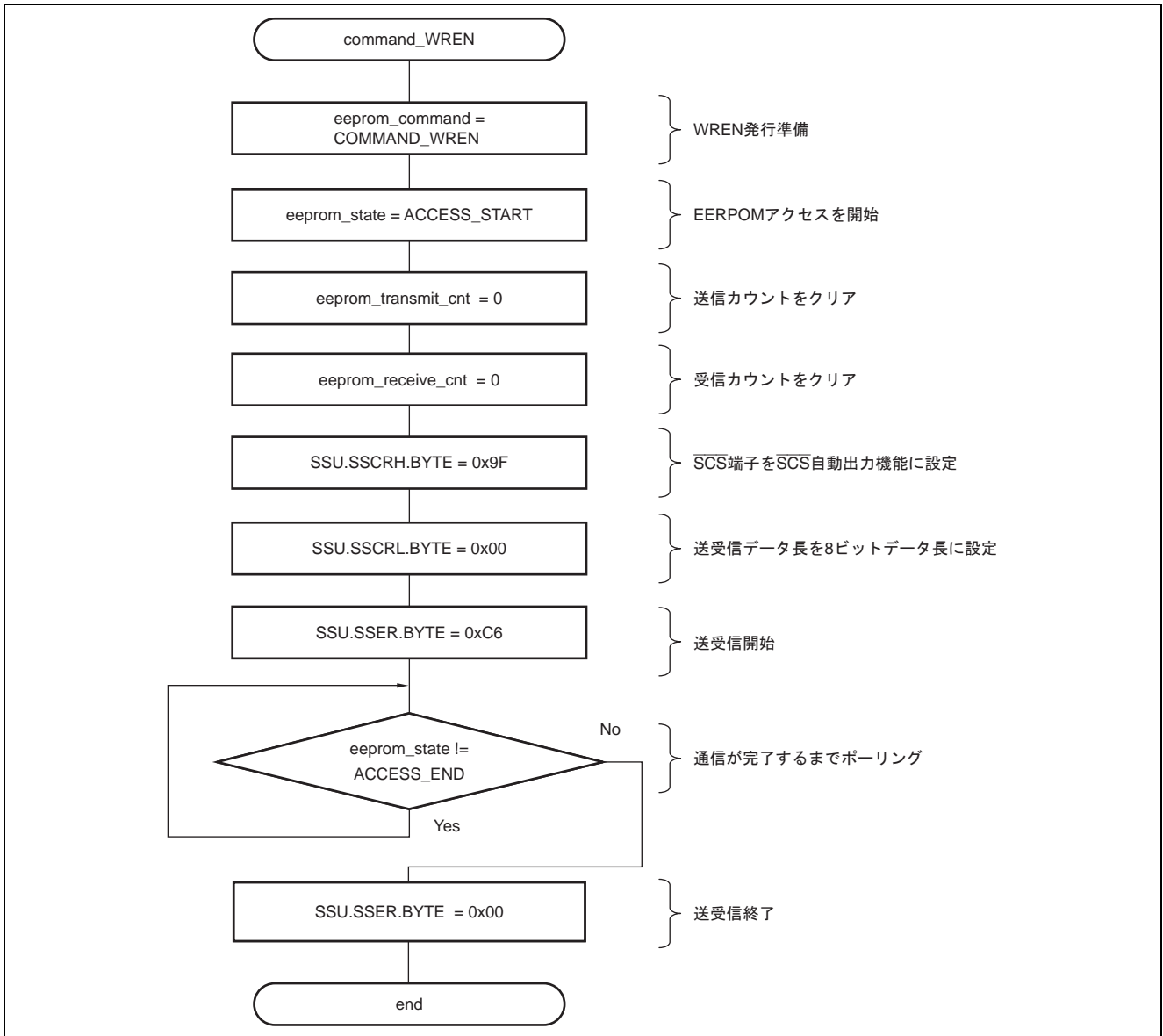


図 21 WREN 発行フローチャート (command_WREN)

5.5.10 command_WRITE 関数

(1) 機能概要

command_WRITE 関数では、EEPROM に対して WRITE 命令コード、アドレス、データを送信します。

(2) 引数

引数	型名	引数名	設定	説明
第一引数	unsigned int	address	—	書き込み先アドレスを指定
第二引数	unsigned int	size	—	書き込みサイズを指定
第三引数	unsigned char*	data	—	書き込みデータ格納先のポインタを指定

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

- SS コントロールレジスタ H (SSCRH) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC0

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	CSS1	0	R/W	SCS 端子選択 SCS 端子をポートとして機能させるか、SCS 入力または SCS 出力として機能させるかを選択します。ただし、MSS=0 のときは、CSS1、CSS0 ビットの設定に関わらず SCS 端子は、入力端子として機能します。 00：I/O ポート
0	CSS0	0	R/W	

- SS コントロールレジスタ L (SSCRL) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC1

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	DATS1	0	R/W	送受信データ長選択 シリアルデータのデータ長を選択します。 00：8 ビットデータ長
0	DATS0	0	R/W	

- ポート 6 データレジスタ (P6DR) ビット数：8 アドレス：H'FFFFBB

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
6	P66DR	1	R/W	汎用出力ポートとして使用する端子の出力データを格納します。このレジスタをリードすると、P6DDR が 1 にセットされているビットはこのレジスタの値が読み出されます。P6DDR が 0 にクリアされているビットは端子の状態が読み出されます。

- SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説 明
7	TE	1/0	R/W	トランスミットイネーブル このビットを 1 にセットすると、送信動作が可能になります
6	RE	1/0	R/W	レシーブイネーブル このビットを 1 にセットすると、受信動作が可能になります。
2	TIE	1/0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。
1	RIE	1/0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

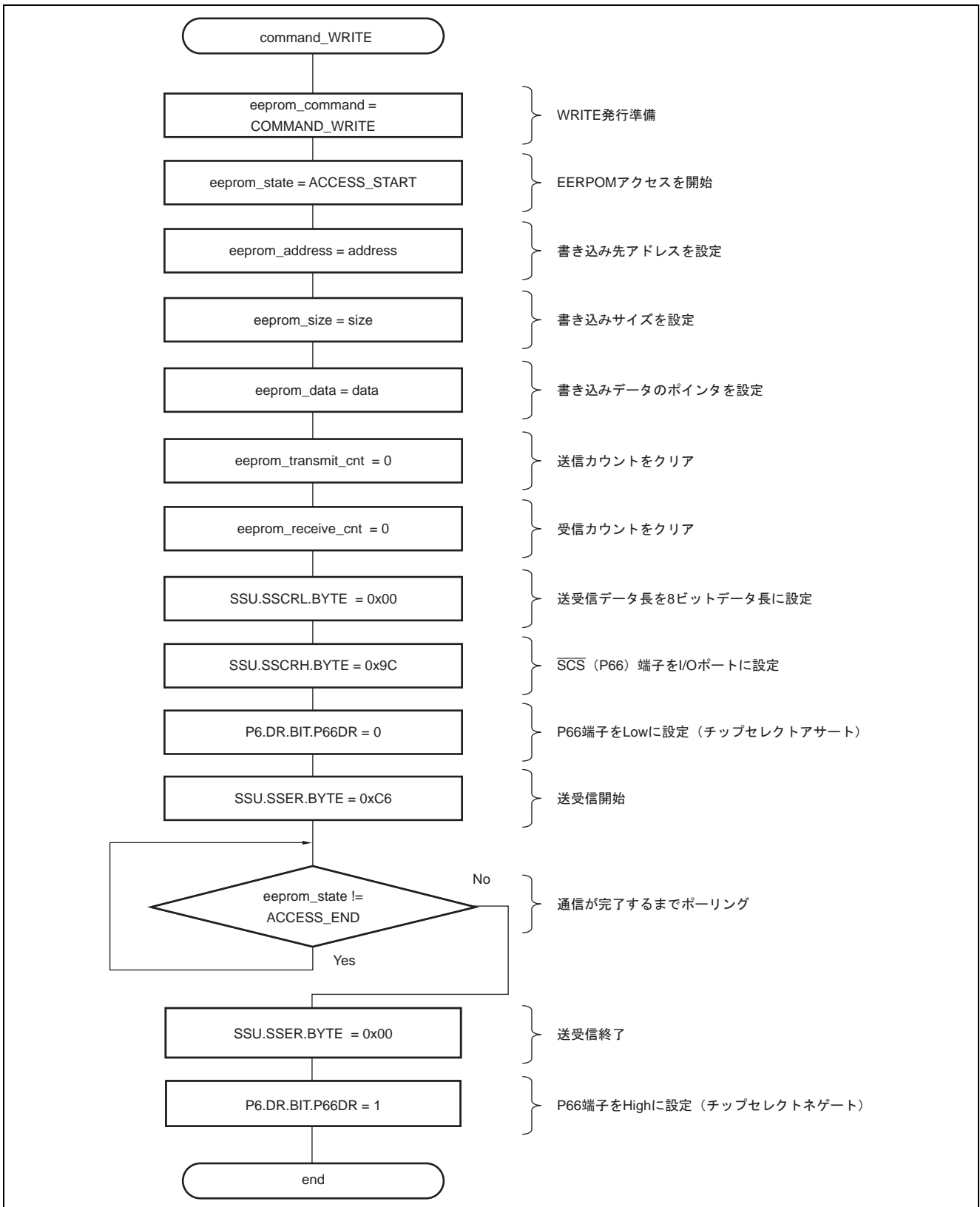


図 22 WRITE 発行フローチャート (command_WRITE)

5.5.11 command_READ 関数

(1) 機能概要

command_READ 関数では、EEPROM に対して READ 命令コード、アドレスを送信します。また、EEPROM からデータを受信します。

(2) 引数

引数	型名	引数名	設定	説明
第一引数	unsigned int	address	—	読み込み先アドレスを指定
第二引数	unsigned int	size	—	読み込みサイズを指定
第三引数	unsigned char*	data	—	読み込みデータ格納先のポインタを指定

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

● SS コントロールレジスタ H (SSCRH) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC0

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	CSS1	0	R/W	SCS 端子選択 SCS 端子をポートとして機能させるか、 \overline{SCS} 入力または \overline{SCS} 出力として機能させるかを選択します。ただし、MSS=0 のときは、CSS1、CSS0 ビットの設定に関わらず \overline{SCS} 端子は、入力端子として機能します。 00：I/O ポート
0	CSS0	0	R/W	

● SS コントロールレジスタ L (SSCRL) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC1

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	DATS1	0	R/W	送受信データ長選択 シリアルデータのデータ長を選択します。 00：8 ビットデータ長
0	DATS0	0	R/W	

● ポート 6 データレジスタ (P6DR) ビット数：8 アドレス：H'FFFBB

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
6	P66DR	1	R/W	汎用出力ポートとして使用する端子の出力データを格納します。このレジスタをリードすると、P6DDR が 1 にセットされているビットはこのレジスタの値が読み出されます。P6DDR が 0 にクリアされているビットは端子の状態が読み出されます。

- SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説 明
7	TE	1/0	R/W	トランスミットイネーブル このビットを 1 にセットすると、送信動作が可能になります
6	RE	1/0	R/W	レシーブイネーブル このビットを 1 にセットすると、受信動作が可能になります。
2	TIE	1/0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。
1	RIE	1/0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

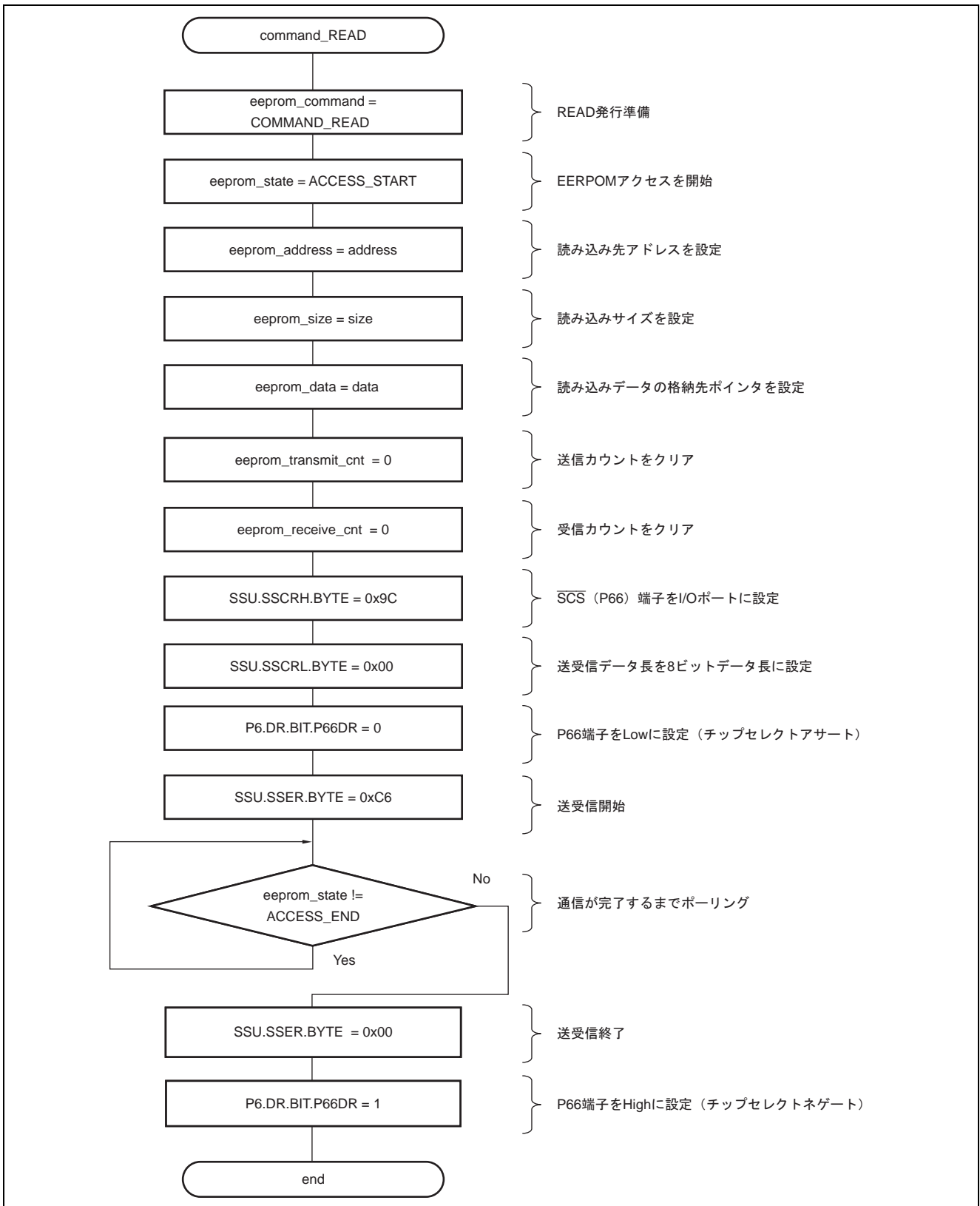


図 23 READ 発行フローチャート (command_READ)

5.5.12 INT_RXIS_SSU 関数

(1) 機能概要

INT_RXIS_SSU 関数では、各命令コードに応じた受信処理を行います。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

- SS ステータスレジスタ (SSSR) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC4

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	RDRF	0	R/W	レシーブデータレジスタフル SSRDR 内のデータの有無を表示します。 [セット条件] <ul style="list-style-type: none"> ● シリアル受信が正常終了し、SSTRSR から SSRDR へ受信データが転送されたとき [クリア条件] <ul style="list-style-type: none"> ● RDRF=1 の状態をリードした後、RDRF フラグに 0 をライトしたとき ● SSRDR から受信データをリードしたとき

- SS レシーブデータレジスタ 0~3 (SSRDR0~SSRDR3)

ビット数：8 アドレス：H'FFFCCA~H'FFFCCD

説明：SSRDR は、受信データを格納するための 8 ビットレジスタです。SSCRL の DATS1、DATS0 ビットの設定により、8 ビットデータ長を選択した場合は SSRDR0、16 ビットデータ長を選択した場合は SSRDR0、SSRDR1、32 ビットデータ長を選択した場合は SSRDR0、SSRDR1、SSRDR2、SSRDR3 が有効になります。

設定値：ステータス、読み込みデータ

- SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数：8 アドレス：H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
1	RIE	0	R/W	レシーブインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると RXI 割り込みおよび、OEI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

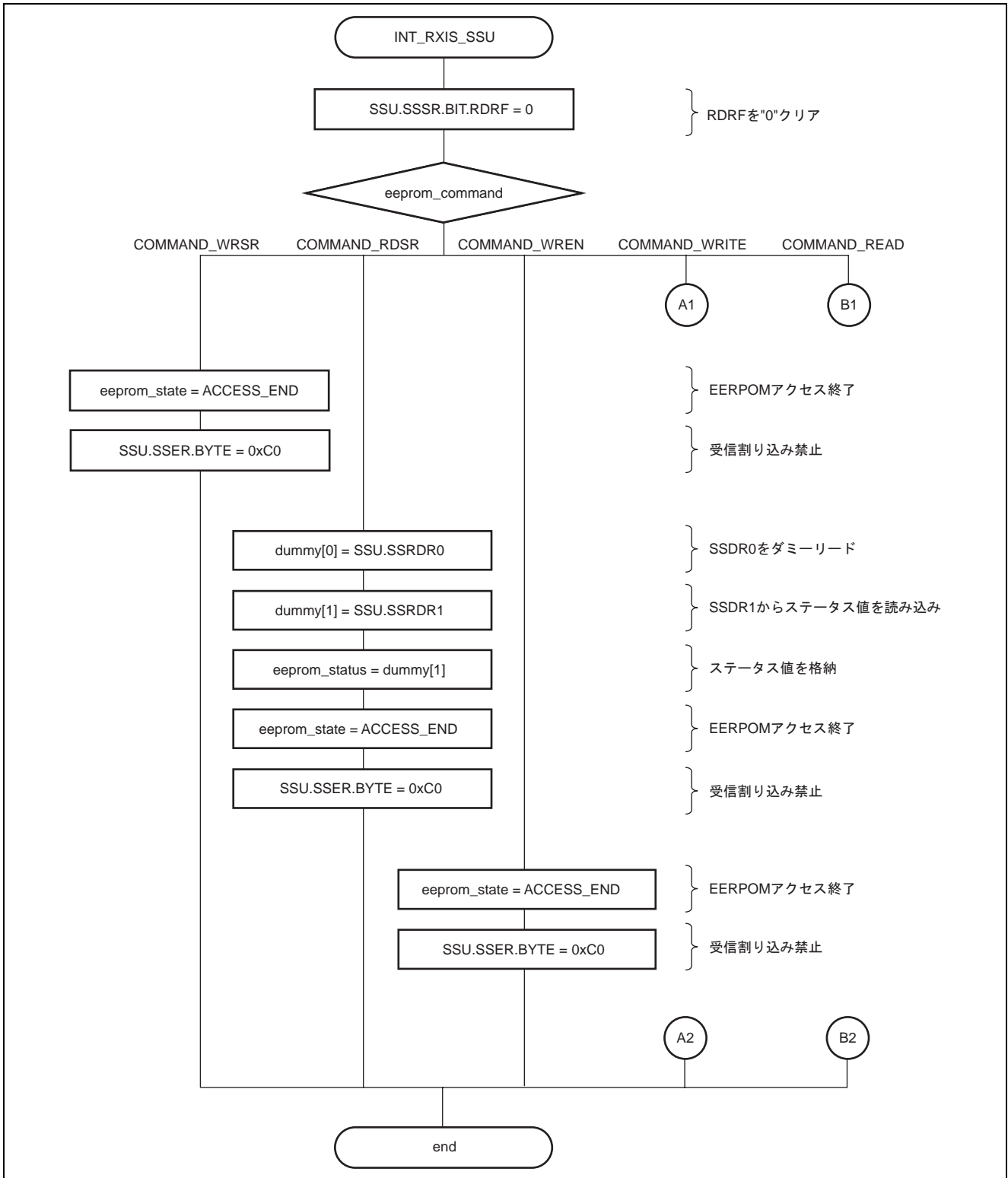


図 24 受信割り込みフローチャート① (INT_RXIS_SSU)

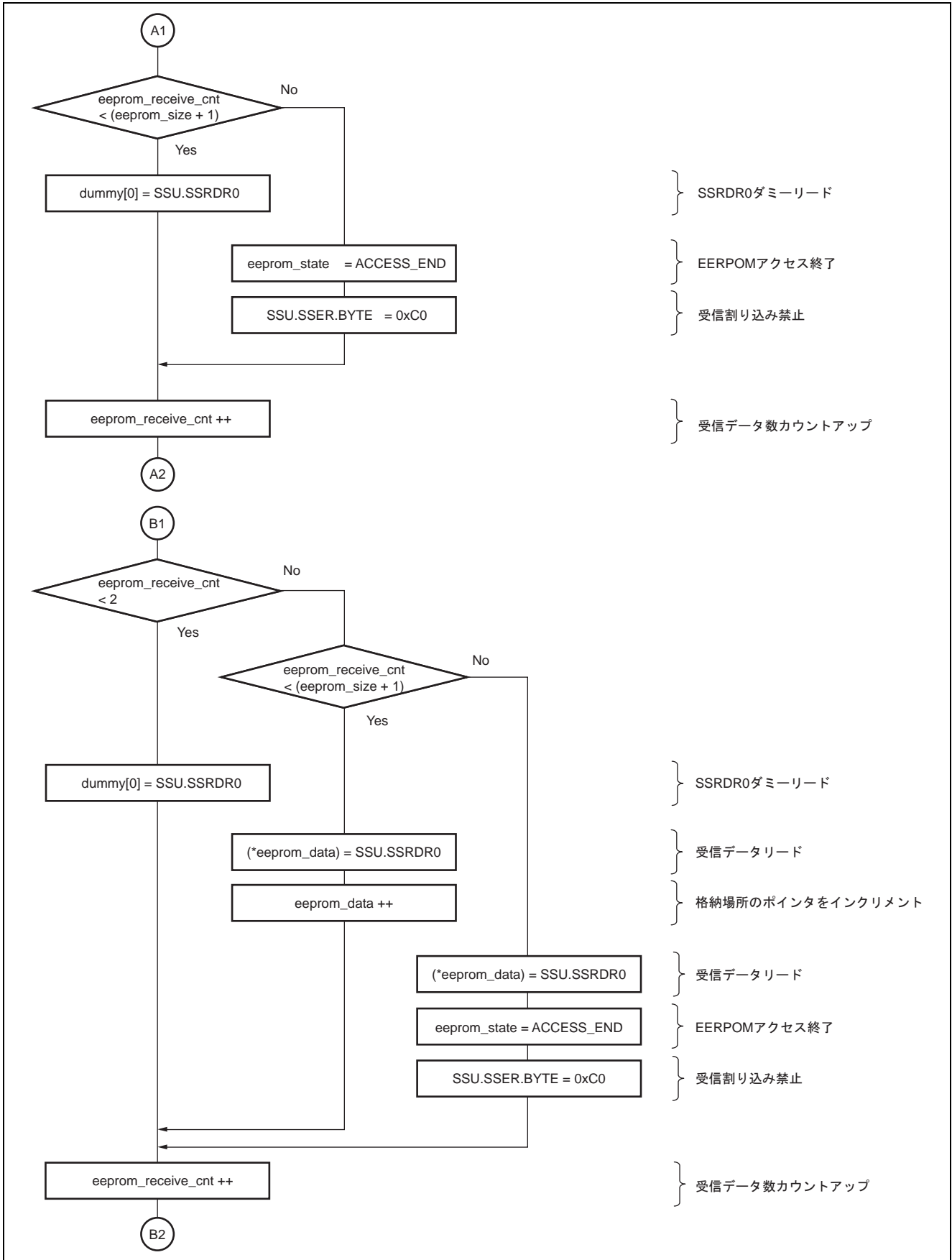


図 25 受信割り込みフローチャート② (INT_RXIS_SSU)

5.5.13 INT_TXIS_SSU 関数

(1) 機能概要

INT_TXIS_SSU 関数では、各命令コードに応じた送信処理を行います。

(2) 引数

なし

(3) 戻り値

なし

(4) 使用内部 I/O レジスタ説明

本関数で使用する内部 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において使用している値であり、初期値とは異なります。

- SS ステータスレジスタ (SSSR) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC4

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
2	TDRE	0	R/W	トランスミットデータエンプティ SSTDR 内のデータの有無を表示します。 [セット条件] <ul style="list-style-type: none"> ● SSER の TE が 0 のとき ● SSTDR から SSTRSR にデータが転送され、SSTDR にデータライトが可能になったとき [クリア条件] <ul style="list-style-type: none"> ● TDRE=1 の状態をリードした後、TDRE フラグに 0 をライトしたとき ● TE=1 で、SSTDR ヘデータをライトしたとき

- SS トランスミットデータレジスタ 0~3 (SSTDR0~SSTDR3)

ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC6~H'FFFCC9

説明 : SSTDR は、送信データを格納するための 8 ビットレジスタです。SSCRL の DATS1、DATS0 ビットの設定により、8 ビットデータ長を選択した場合は SSTDR0、16 ビットデータ長を選択した場合は SSTDR0、SSTDR1、32 ビットデータ長を選択した場合は SSTDR0、SSTDR1、SSTDR2、SSTDR3 が有効になります。

設定値 : 命令コード、アドレス、ステータス、書き込みデータ

- SS イネーブルレジスタ (SSER) ビット数 : 8 アドレス : H'FFFCC3

ビット	ビット名	設定値	R/W	説明
2	TIE	1/0	R/W	トランスミットインタラプトイネーブル このビットを 1 にセットすると TXI 割り込み要求がイネーブルになります。

(5) フローチャート

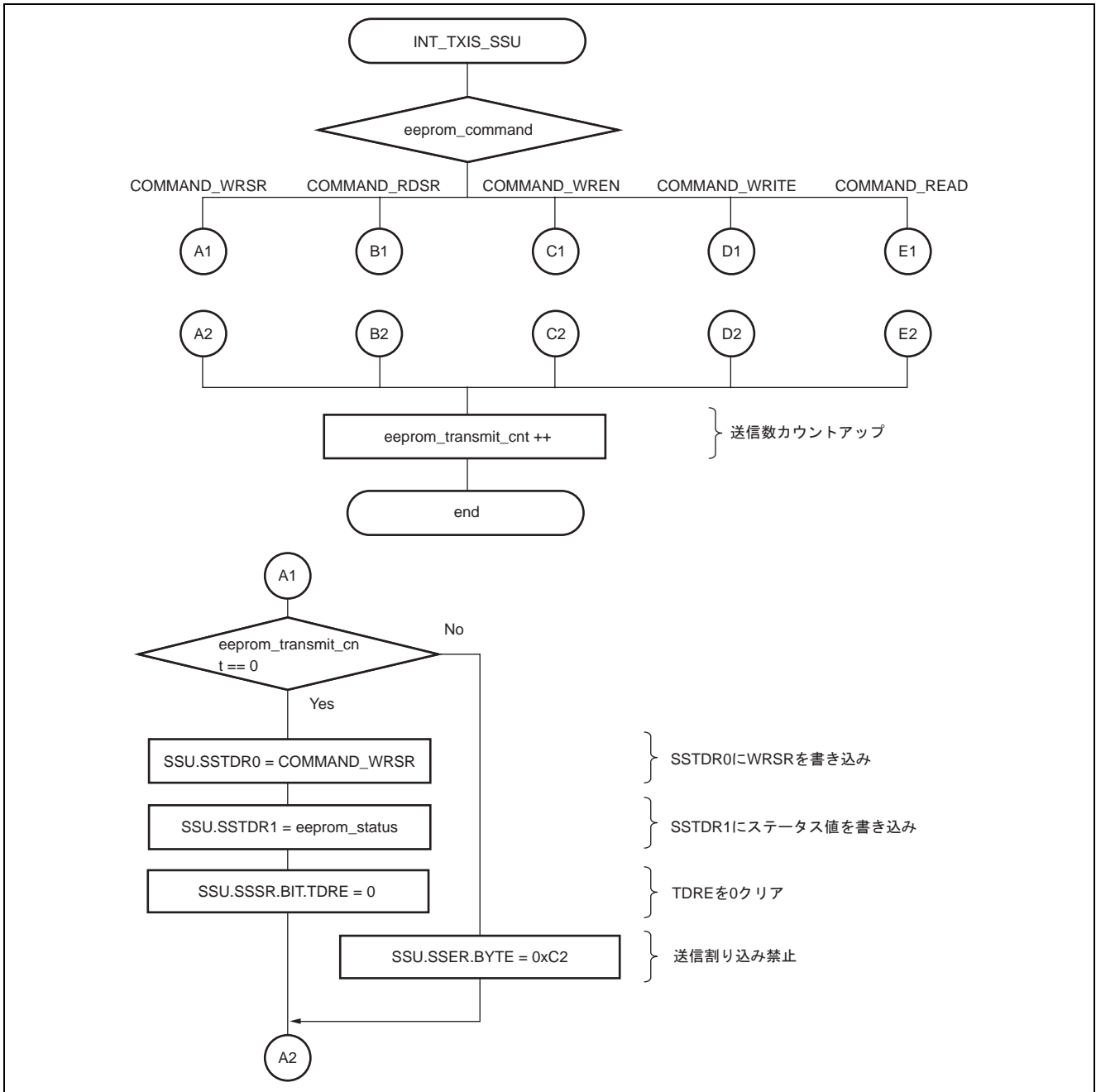


図 26 送信割り込みフローチャート① (INT_TXIS_SSU)

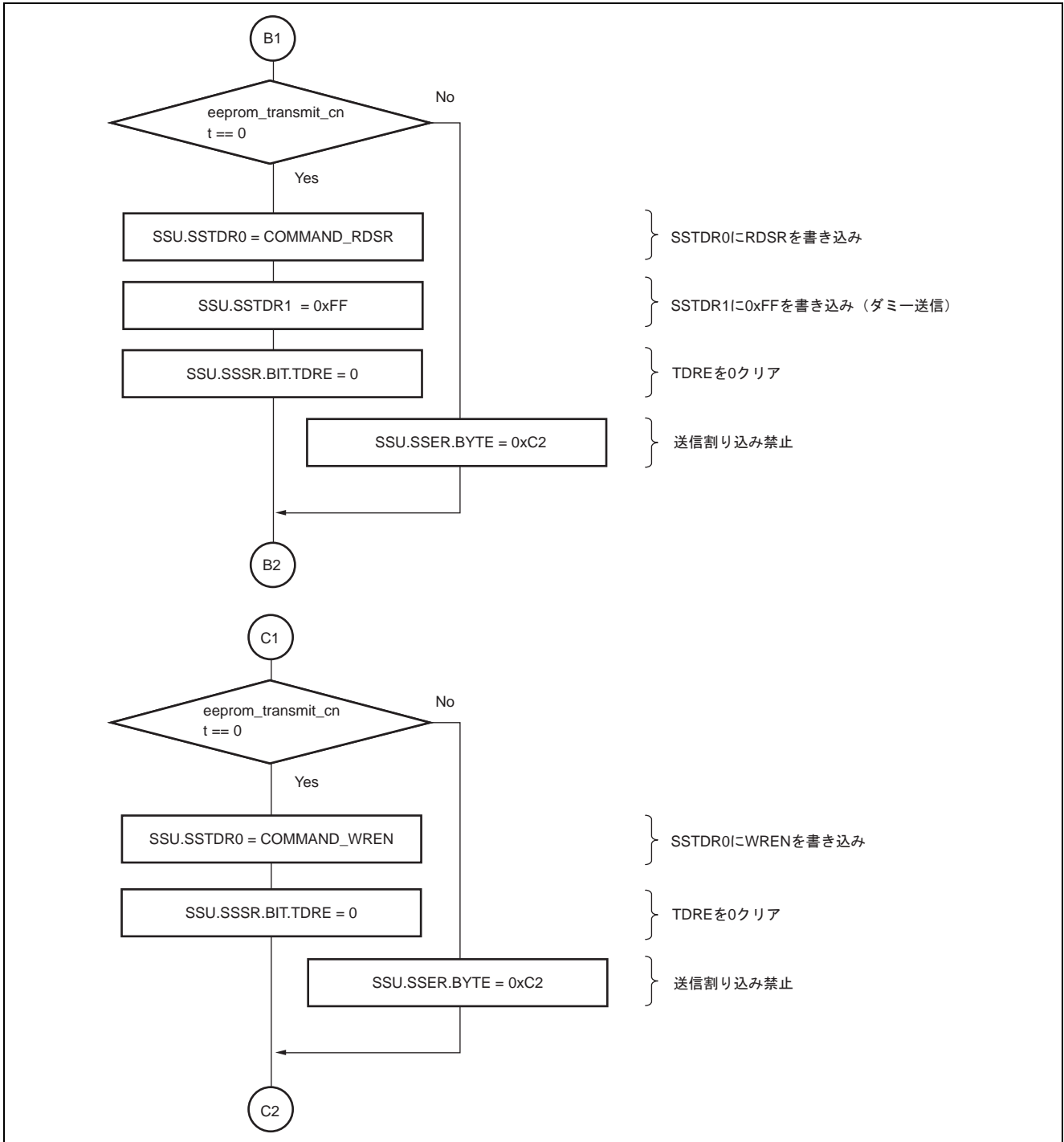


図 27 送信割り込みフローチャート② (INT_TXIS_SSU)

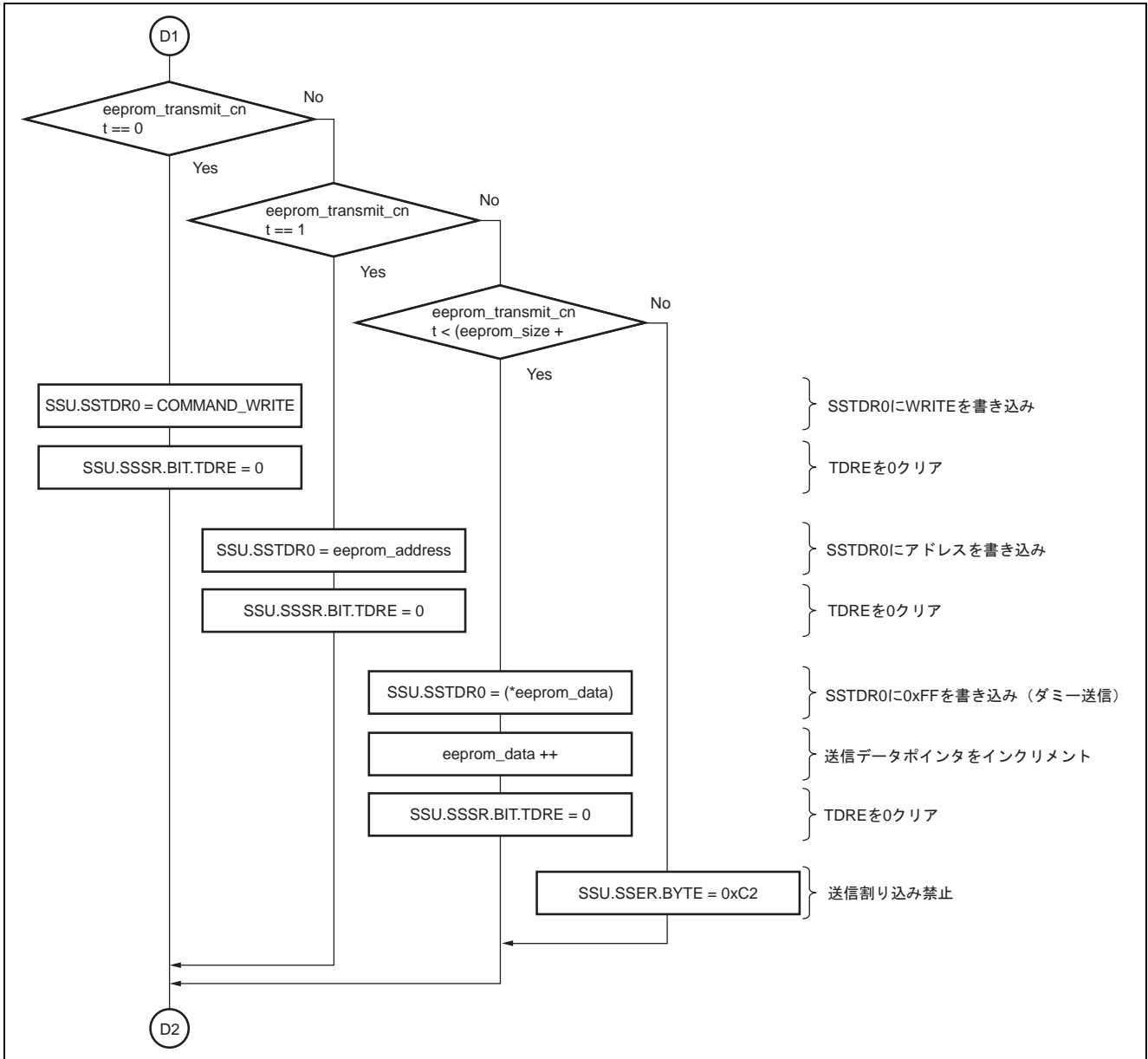


図 28 送信割り込みフローチャート③ (INT_TXIS_SSU)

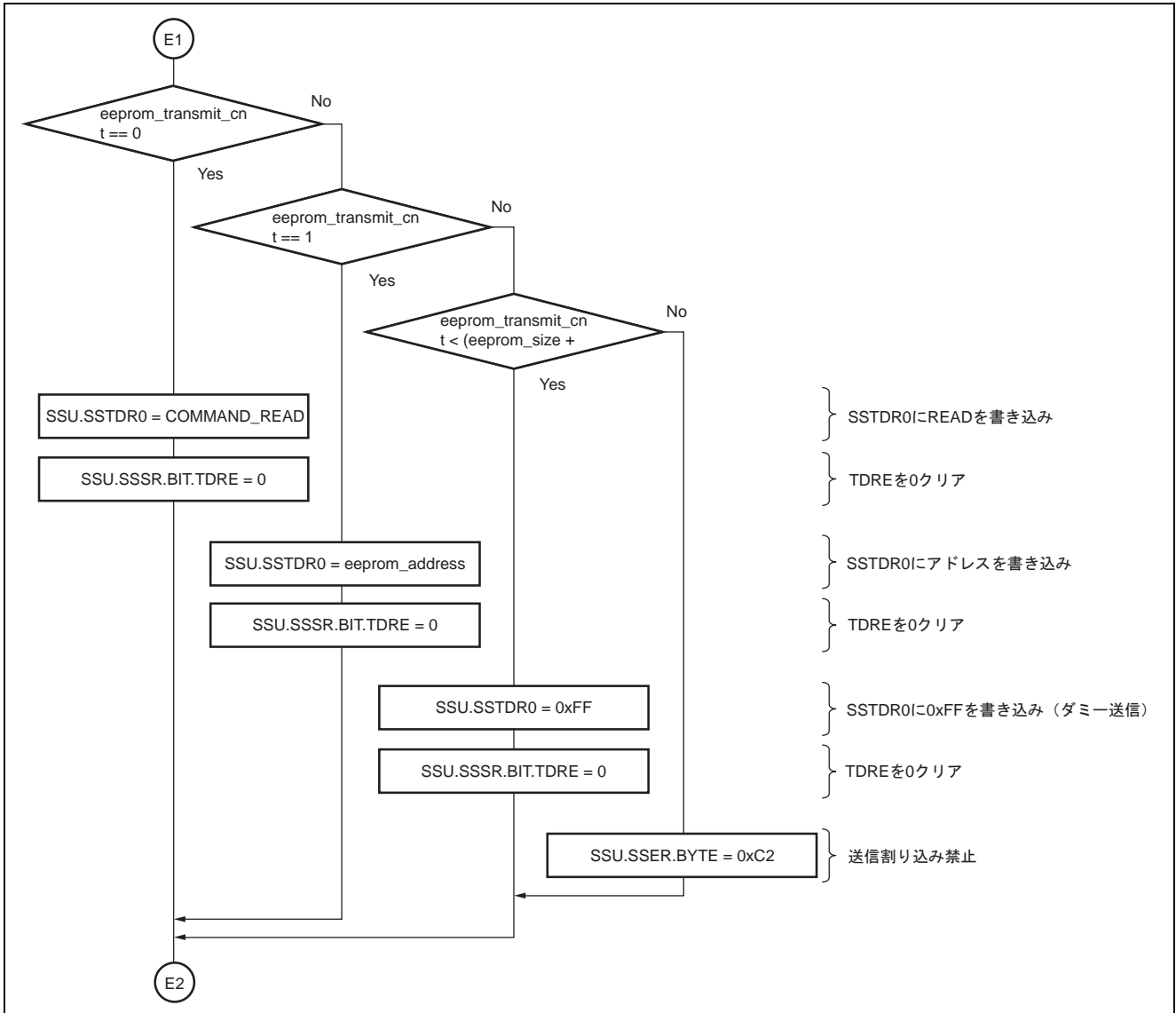


図 29 送信割り込みフローチャート④ (INT_TXIS_SSU)

6. 参考ドキュメント

- ハードウェアマニュアル
H8S/2472、H8S/2463、H8S/2462 グループハードウェアマニュアル
(最新版をルネサステクノロジ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
H8S、H8/300 シリーズ C/C++コンパイラパッケージ ユーザーズマニュアル
(最新版をルネサステクノロジホームページから入手してください。)
- データシート
HN58X2502/HN58X2504I
(最新版をルネサステクノロジホームページから入手してください。)
- テクニカルニュース/テクニカルアップデート
(最新の情報をルネサステクノロジ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 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	2009.01.28	—	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。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社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弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証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など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の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、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 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などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊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、弊社ホームページ (<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。
5. 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のですが、万一本資料の記述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、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独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。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された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、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて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、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に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。弊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、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）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。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
13. 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弊社営業窓口までご照会ください。