

## SH7254R グループ

R01AN1173JJ0100

Rev.1.00

### CAN を使用したユーザプログラムモードフラッシュ書き換え動作例

2012.05.08

#### 要旨

本アプリケーションノートは、SH72544R ユーザプログラムモードを使用した、内蔵フラッシュ書き換えプログラム動作例をまとめたものです。外部制御ツールとのインタフェースとして、CAN を使用します。外部制御ツールは、内蔵 ROM(SH72544R)に書き込むデータを、CAN を介して内蔵 RAM へ格納します。内蔵フラッシュ書き換えプログラムはユーザブートマット上にあるものとします。

尚、本アプリケーションノートに掲載されているタスク例及びアプリケーション例は確認済みですが、実際にご使用になる場合には、必ず動作環境を確認の上ご使用くださいますようお願いいたします。

#### 動作確認デバイス

SH72544R

#### 適用条件

- ・ 統合開発環境 : ルネサス エレクトロニクス製  
High-performance Embedded Workshop Ver.4.09.00
- ・ 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.9.04.00 Release 00
- ・ コンパイルオプション : High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定  
-cpu=sh2afpu -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

## 目次

1.	概要	3
1.1	仕様	3
1.1.1	全体仕様	3
1.1.2	CAN 通信仕様	3
1.2	使用機能	4
1.3	適用条件	4
1.4	動作モード	4
1.5	外部接続端子	4
2.	使用機能説明	5
2.1	レジスタ説明	5
2.2	ユーザプログラムモードでの ROM 書き込み/消去	7
2.3	ROM 消去	7
2.4	ROM 書き込み	10
3.	外部制御ツール使用した ROM 書き込み/消去	12
3.1	動作概要	12
3.2	動作手順	12
3.2.1	① ユーザマット/RAM 転送(ROM/RAM 転送)	12
3.2.2	② ROM マット切り替え(ユーザマット→ユーザブートマット)	14
3.2.3	③ ユーザブートマット/RAM 転送(ROM/RAM 転送)	16
3.2.4	④ ROM マット切り替え(ユーザブートマット→ユーザマット)	18
3.2.5	⑤ FCU ファームウェア転送	19
3.2.6	⑥ ROM 消去	22
3.2.7	⑦ ROM 書き込みデータダウンロード	24
3.2.8	⑧ ROM 書き込み	26
3.3	全体シーケンス	29
4.	詳細仕様	31
4.1	セクション設定	31
4.1.1	セクション配置表	31
4.1.2	ROM/RAM セクションリンク設定	32
4.2	CAN 設定	32
4.2.1	CAN 通信設定	32
4.2.2	CAN コマンド設定	32
4.2.3	レジスタ説明	32
4.3	ROM/RAM アドレス表	34

## 1. 概要

### 1.1 仕様

#### 1.1.1 全体仕様

- 本アプリケーションノートは、ユーザプログラムモードでの内蔵フラッシュメモリ（以下 ROM と表記）の書き換えを行います。
- EB1(H'00002000)～EB31(H'0027FFFF)までを ROM 書き換え領域として使用します。
- ROM 書き換え対象デバイスは、内蔵 RAM に ROM 書き込みデータを格納するインタフェースとして CAN を使用しています。
- ROM 書き換え対象デバイスは、外部制御ツールから ROM に書き込むデータを受信します。また、ROM に書き込むデータの受信を行うため、共通の制御コマンドを設定します。
- 内蔵 ROM 書き換えプログラムはあらかじめ、ユーザブートマット上に格納しておきます。

#### 1.1.2 CAN 通信仕様

- 外部制御ツールから ROM 書き換えの開始、ROM 書き込みデータダウンロード、ROM 書き込み終了を CAN コマンドで制御します。
- MB0、MB2、MB4 を受信用メールボックス、MB1 を送信用メールボックスとして使用します。
- ROM 書き換え対象デバイスと外部制御ツールとの CAN 通信を行う上で、スタートコマンド、書き込みデータ要求コマンド、書き込みデータダウンロードコマンド、書き込み終了コマンドを設定します。

システム構成図を図 1-1 に示します。

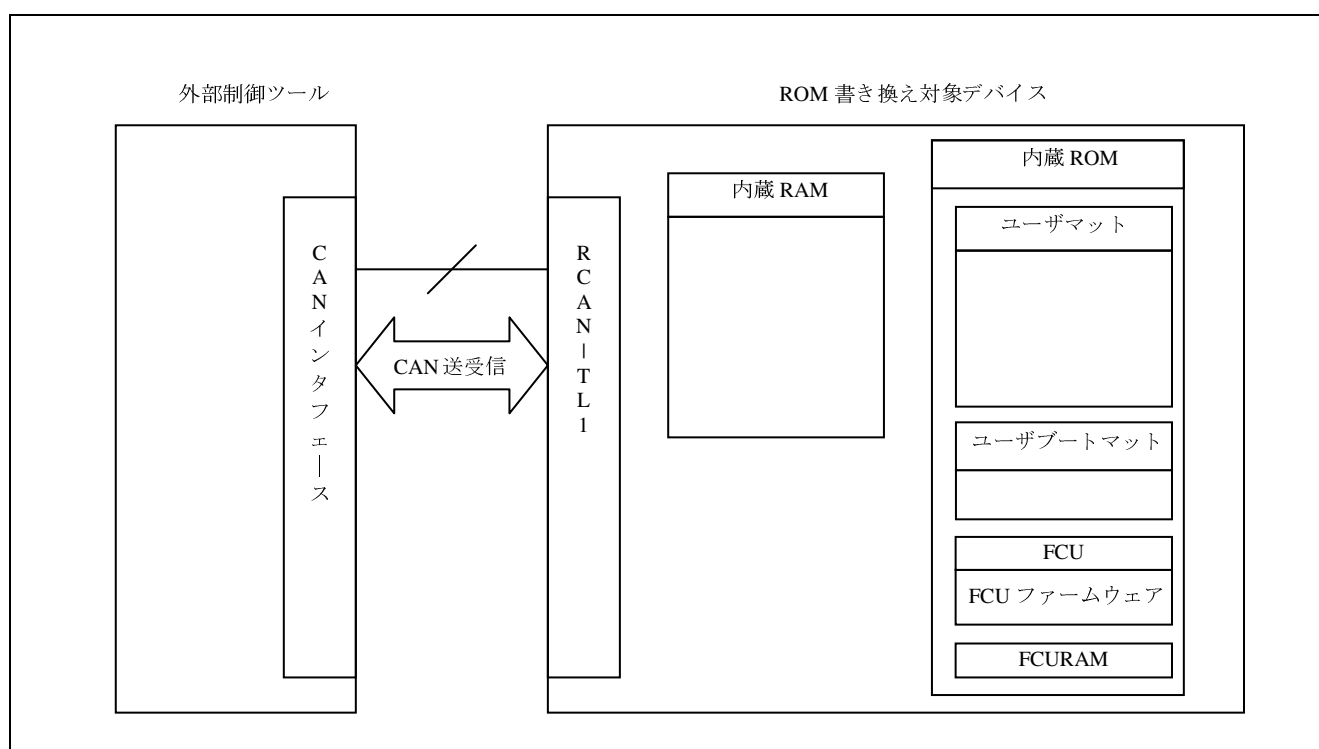


図 1-1 システム構成図

## 1.2 使用機能

- コントロールエリアネットワーク(RCAN-TL1)

## 1.3 適用条件

- マイコン :SH72544R
- 動作周波数 :入力クロック 20MHz  
:内部クロック 200MHz  
:周辺クロック 40MHz

## 1.4 動作モード

本アプリケーションノートでのROM書き換えは、内蔵ROM有効・外部バス有効のユーザプログラムモード(モード6)で動作させます。本アプリケーションノートでは、任意のインタフェースとしてCANを使用します。

端子設定を表 1-1 に示します。

表 1-1 端子設定

モード名	端子設定				
	MD4/MD3	MD2	MD1	MD0	FWE
ユーザプログラムモード	0	0	1	0	1

## 1.5 外部接続端子

ROM書き換えを行うには、ROM書き換え対象デバイスのCAN Ach TxD 端子・CAN Ach RxD 端子を外部制御ツールと接続します。接続することで、外部制御ツールからCAN通信にてコマンドの送受信、ROM書き込みデータの受信を行います。

## 2. 使用機能説明

### 2.1 レジスタ説明

ユーザプログラムモードでの ROM 書き込み/消去で、使用するレジスタの説明を以下に示します。

- FCU ファームウェア転送での使用レジスタ

#### フラッシュモードレジスタ (FMODR)

FMODR は、FCU の動作モードを指定するレジスタです。内蔵 ROM が無効なモードでは、FMODR の読み出しデータは H'00 になり、書き込みは無効化されます。

#### フラッシュアクセスエラー割り込み許可レジスタ (FAEINT)

FAEINT は、フラッシュインタフェースエラー割り込み (FIFE) の出力許可/禁止を設定するためのレジスタです。内蔵 ROM が無効なモードでは、FAEINT の読み出しデータは H'00 になり、書き込みは無効化されます。

#### フラッシュプロテクトレジスタ (FPROTR)

FPROTR は、ロックビットによる書き込み/消去プロテクト機能の有効/無効を設定するためのレジスタです。内蔵 ROM が無効なモードでは、FPROTR の読み出しデータは H'0000 になり、書き込みは無効化されます。

#### FCURAM イネーブルレジスタ(FCURAME)

FCURAME は、FCURAM へのアクセスを許可/禁止に設定するために使用するレジスタです。FCU ファームウェアを FCURAM に転送時、アクセスを許可に設定(H'C401 に設定)します。FCURAME 設定時には、上位ビットを H'C4 に固定してください。それ以外をセットした場合、FCURAME への書き込みは無効になります。

- ROM 書き込み/消去処理での共通使用レジスタ

#### ROM マット選択レジスタ(ROMMAT)

ROMMAT は、ユーザマット/ユーザブートマットの切り替えを行う時に使用するレジスタです。ユーザマット選択時は H'3B00、ユーザブートマット選択時は H'3B01 に設定します。ROMMAT 設定時は、上位ビットを H'3B に固定してください。それ以外をセットした場合、ROMMAT への書き込みは無効になります。

#### フラッシュ P/E モードエントリレジスタ(FENTRYR)

FENTRYR は、ROM/EEPROM を P/E モードまたはリードモードに設定するために使用するレジスタです。ROM 書き込み/消去を行う場合は、P/E モードに設定します。また、ROM は FENTRY0 (H'80800000~H'808FFFFFF)、FENTRY1 (H'80900000~H'809FFFFFF)、FENTRY3 (H'80A00000~H'80A3FFFF)、FENTRY4 (H'80A40000~H'80A7FFFF) に分かれています。それぞれ書き込み/消去を行う領域ごとに FENTRY0=1 のとき H'AA01、FENTRY1=1 のとき H'AA02、FENTRY3=1 のとき H'AA08、FENTRY4=1 のとき H'AA10 に設定します。全ての領域を一度に P/E モードにすることはできません。また、FENTRYR 設定時は、上位ビットを H'AA に固定してください。それ以外をセットした場合、FENTRYR への書き込みは無効になり、FENTRYR はクリアされます。

**[注]** \* ROM の書き込み/消去用アドレスは H'80800000~H'80A7FFFF となります。

### フラッシュプロテクトレジスタ(FPROTR)

FPROTR は、ロックビットによる書き込み/消去プロテクト機能の有効/無効を設定するためのレジスタです。

- エラー処理での使用レジスタ

### フラッシュステータスレジスタ(FSTATR0)

FSTATR0 は、FCU の状態を確認するためのレジスタです。書き込み/消去中にエラーが発生した場合、または FCU が不正なコマンドや不正な ROM/EEPROM アクセスを検出した場合に、対応したエラービットがセットされます。

### フラッシュステータスレジスタ(FSTATR1)

FSTATR1 は、FCU の状態を確認するためのレジスタです。FCU の CPU 処理においてエラーが発生した場合、または FCURAM の読み出し時に ECC エラーが発生した場合に、対応したエラービットがセットされます。

### フラッシュリセットレジスタ(FRESETR)

FRESETR は、FCU の初期化を行うために使用するレジスタです。FCU を初期化する場合は、FRESETR ビットを 1 にセットした状態を 20  $\mu$ s 保持します。また、20  $\mu$ s 後に FRESETR ビットを 0 クリアすることで初期化が完了となります。また、FRESETR 設定時は、上位ビットを H'CC に固定してください。

## 2.2 ユーザプログラムモードでの ROM 書き込み/消去

ユーザプログラムモードでの ROM 書き込み/消去は、マイコンに内蔵されている FCU ファームウェアを使用します。FCU ファームウェアには、ROM の 256Byte 書き込み/1 ブロック消去プログラムが内蔵されています。また、FCU ファームウェアに FCU コマンドを発行することで、コマンドに対応した処理を FCU ファームウェアが行います。FCU コマンド発行は、ROM 書き込み/消去用アドレスに対する P バスライトアクセスで実現されます。ROM 書き込み/消去は、内蔵 RAM 上で行います。

ROM 書き込み/消去を行うために必要な手続きプログラムを以下に示します。また、消去用 FCU コマンドを表 2-1、書き込み用 FCU コマンドを表 2-2 に示します。

- (1) FCU ファームウェアを制御するプログラム(以下 ROM 書き換え制御プログラムと表記)
- (2) (1)を内蔵 RAM に転送するプログラム
- (3) FCU ファームウェアを FCURAM に転送するプログラム

表 2-1 消去用 FCU コマンド

コマンド	バス サイクル数	1 サイクル目		2 サイクル目	
		アドレス	データ	アドレス	データ
ブロックイレーズ	2	EB0~31 + H'80800000	H'20	EB0~31 + H'80800000	H'D0

表 2-2 書き込み用 FCU コマンド

コマンド	バス サイクル数	1 サイクル目		2 サイクル目	
		アドレス	データ	アドレス	データ
プログラム	131	H'80800000~ H'80A7FFFF	H'E8	H'80800000~ H'80A7FFFF	H'80
3 サイクル目		4~130 サイクル目		131 サイクル目	
アドレス	データ	アドレス	データ	アドレス	データ
H'80800000~ H'80A7FFFF	ROM 書き込み データ(1 ワード目)	H'80800000~ H'80A7FFFF	ROM 書き込みデータ (2~128 ワード目)	H'80800000~ H'80A7FFFF	H'D0

【注】 \* ROM アドレスに H'80800000 を加えることで、ROM 書き込み/消去用アドレスになります。

(ROM 読み出し用アドレス : H'00000000~H'0027FFFF、ROM 書き込み/消去用アドレス : H'80800000~H'80A7FFFF)

## 2.3 ROM 消去

ROM 消去は、メモリマップで指定されているブロック単位で消去を実行します。また、ROM 消去は消去対象ブロックに消去用の FCU コマンドを書き込むことで、CPU が FCU に消去用の FCU コマンドを発行し、FCU が消去対象ブロックを消去します。

消去対象ブロック図を図 2-1 に示し、ROM 消去フローチャートを図 2-2 に示します。

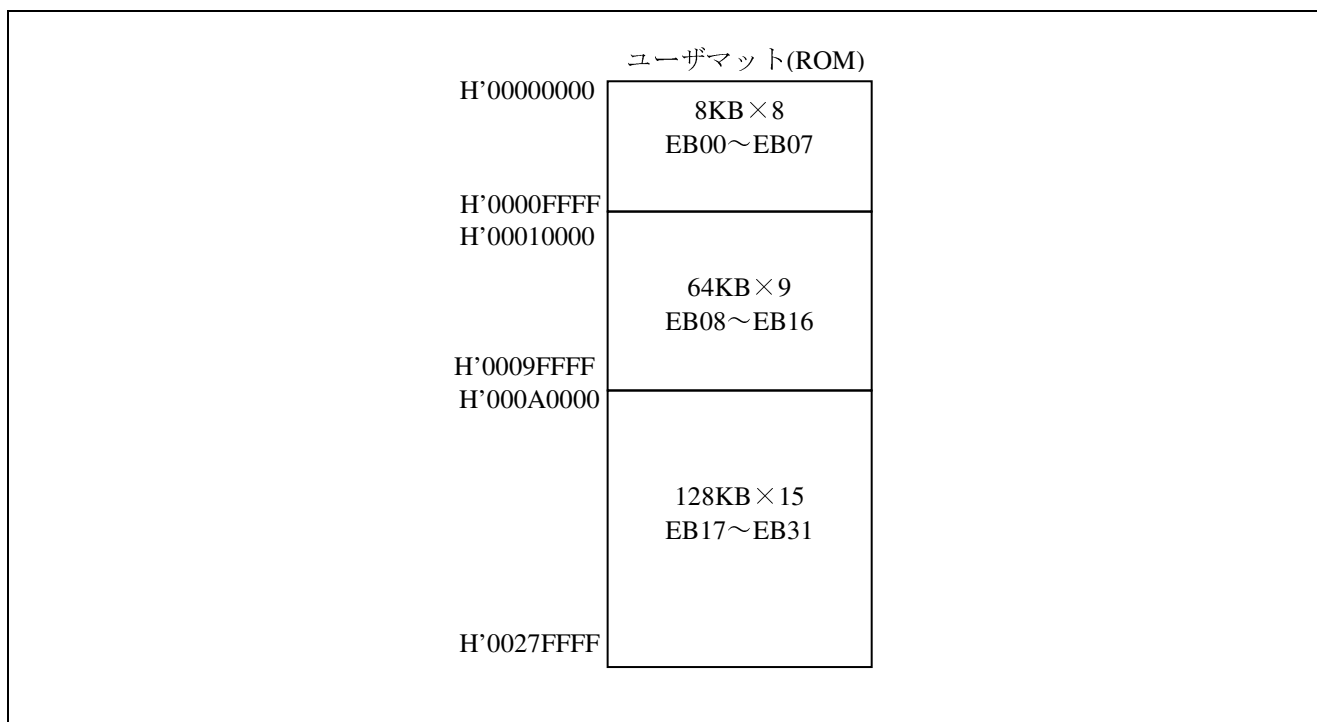


図 2-1 消去対象ブロック図

● ROM 消去手順

- (1) ROM 消去を許可するため、FWE を 1 にセットします。(FPMON で確認可能)
- (2) FCU ファームウェアを FCURAM に転送します。
- (3) ROM 書き換え制御プログラムを内蔵 RAM に転送します。
- (4) 消去ブロックを指定します。また、指定した消去ブロックに乗じて FENTRYR を設定します。
- (5) 消去ブロックに FCU コマンド[H'20]を書き込みます。
- (6) 消去ブロックに FCU コマンド[H'D0]を書き込みます。(消去処理開始)
- (7) 消去完了は、FSTATR0 の FRDY ビットで確認します。(消去時間が長時間かかる場合\*1 は、エラーと見なし FCU を初期化します\*2)
- (8) 消去完了後は、FSTATR0 の ILGLERR / ERSERR ビットを確認します。

【注】 \*1 (7)の処理で行うタイムアウト判定には目標値 0.8sec×1.1 の時間を設定します。

\*2 (7)の処理でエラー確認後の FCU 初期化には、電気的特性より 20us のウェイトを置きます。

\*3 FENTRYR レジスタの FENTRYn ビットを 1 から 0 に変更し ROM リードモードに遷移させる場合は、FENTRYn ビットに 0 を書き込み、FENTRYR レジスタのダミーリード後、NOP 命令を 5 個以上実行してください。



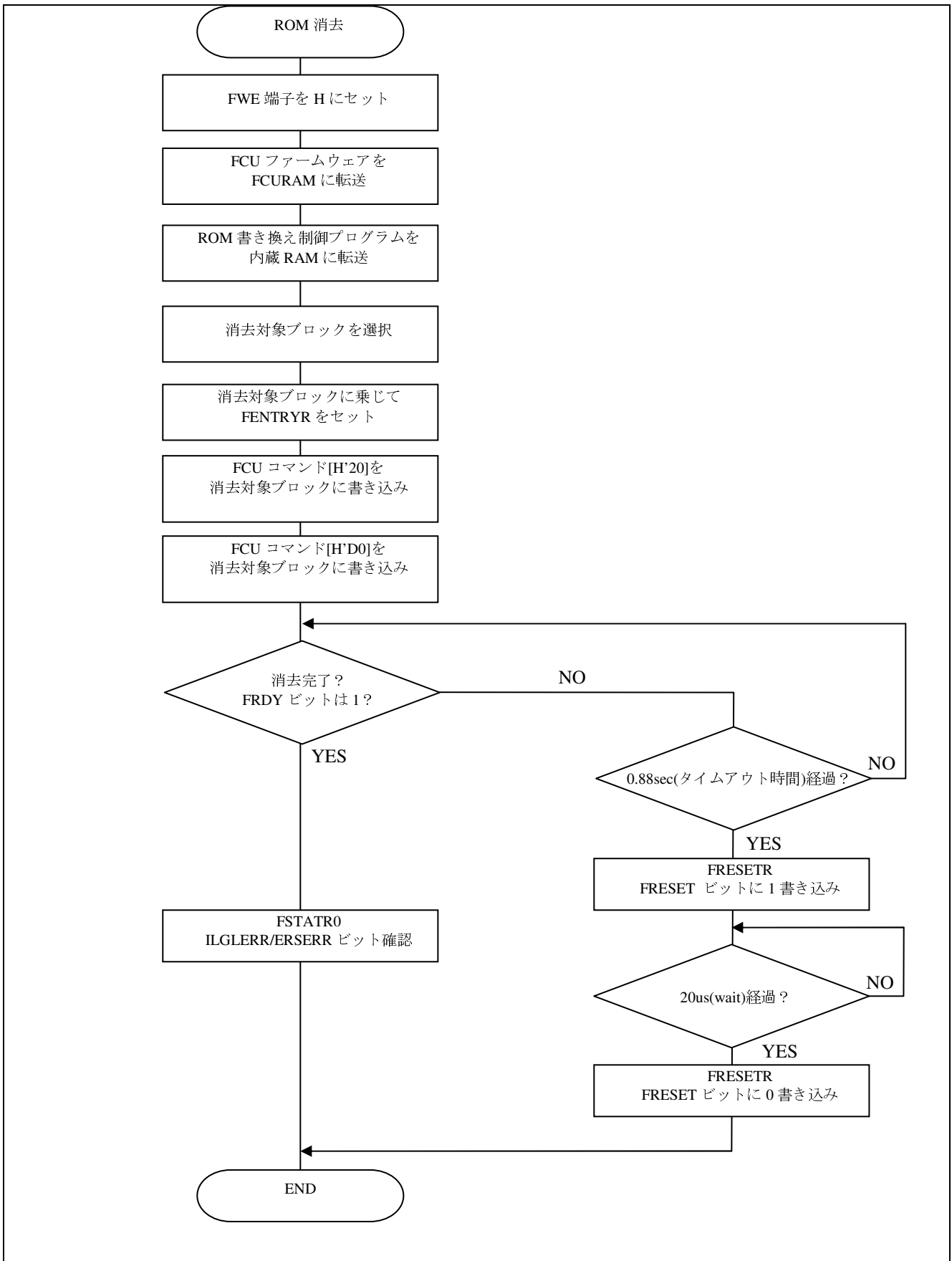


図 2-2 ROM 消去フローチャート

### 2.4 ROM 書き込み

ROM 書き込みは、書き込み先アドレスに書き込み用の FCU コマンドを書き込むことで、CPU が FCU に書き込み用の FCU コマンドを発行し、FCU は指定された書き込み先アドレスから 256Byte 書き込みを行います。

#### ● ROM 書き込み手順

- (1) ROM 書き込みを許可するため、FWE 端子をHにセットします。(FPMON で確認可能)
- (2) FCU ファームウェアを FCURAM に転送します。
- (3) ROM 書き換え制御プログラムを内蔵 RAM に転送します。
- (4) 書き込み先アドレスを指定します。また、指定した書き込み先アドレスに乗じて FENTRYR を設定します。
- (5) 書き込み先アドレスに FCU コマンド[H'E8]を書き込みます。
- (6) 書き込み先アドレスに FCU コマンド[H'80]を書き込みます。
- (7) 書き込み先アドレスに ROM 書き込みデータをワードサイズで書き込みます。
- (8) 256Byte 分の ROM 書き込みデータを書き込み先アドレスに書き込みます。
- (9) 書き込み先アドレスに FCU コマンド[H'D0]を書き込みます。(書き込み処理開始)
- (10) 書き込み完了は、FSTATR0 の FRDY ビットで確認します。  
(書き込み時間が長時間経過した場合\*1 は、エラーと見なし FCU を初期化します\*2)
- (11) 書き込み完了後は、FSTATR0 の ILGLERR / PRGERR ビットを確認します。

【注】 \*1 (10)の処理で行うタイムアウト判定には目標値 2ms×1.1 の時間を設定します。

\*2 (10)の処理で行うエラー確認後の FCU 初期化には、電気的特性より 20us のウェイトを置きます。

\*3 FENTRYR レジスタの FENTRYn ビットを 1 から 0 に変更し ROM リードモードに遷移させる場合は、FENTRYn ビットに 0 を書き込み、FENTRYR レジスタのダミーリード後、NOP 命令を 5 個以上実行してください。

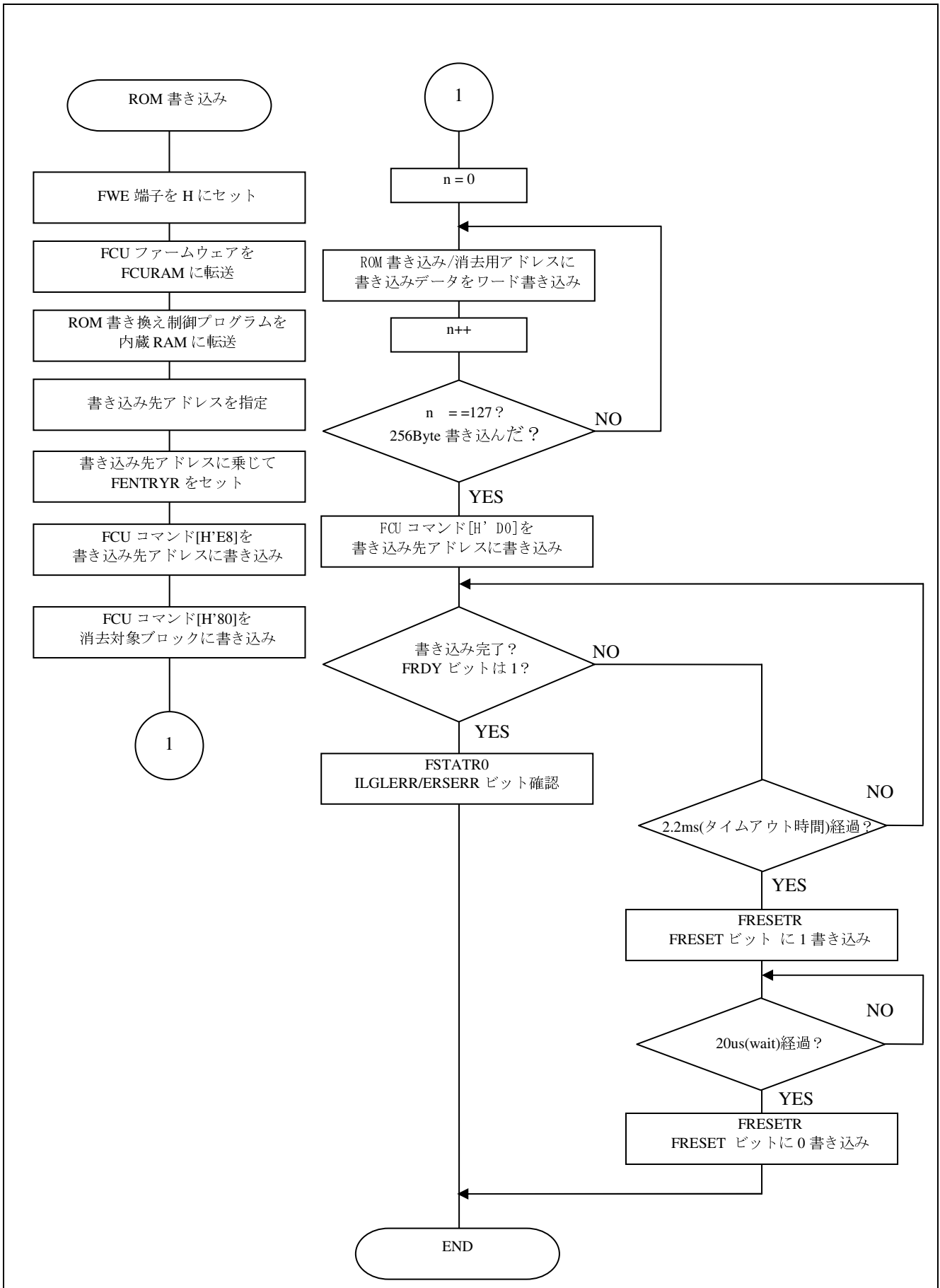


図 2-3 ROM 書き込みフローチャート

### 3. 外部制御ツール使用した ROM 書き込み/消去

#### 3.1 動作概要

リセットスタート後、外部制御ツールから CAN 通信でスタートコマンドを受信し、ユーザマット上のプログラムを実行。ユーザブートマット上の ROM 書き換え制御プログラムを内蔵 RAM に転送し実行します。

ROM 消去(EB1~31)完了後、書き込み要求コマンドを送信し、書き込み終了コマンドを受信することで書き込みデータの有無を確認。書き込みデータがあるときユーザマット上の ROM 書き換えを行い、無いときはプログラムを終了します。

#### 3.2 動作手順

動作手順①~⑧は、3-3 全体シーケンスに対応します。

##### 3.2.1 ① ユーザマット/RAM 転送(ROM/RAM 転送)

リセットスタート後、スタートコマンドを受信し、「ROM マット切り替えプログラム(ROM)」、「ユーザブートマット/RAM 転送プログラム(ROM)」を RAM に転送します。以降の処理は RAM 上で実行します。

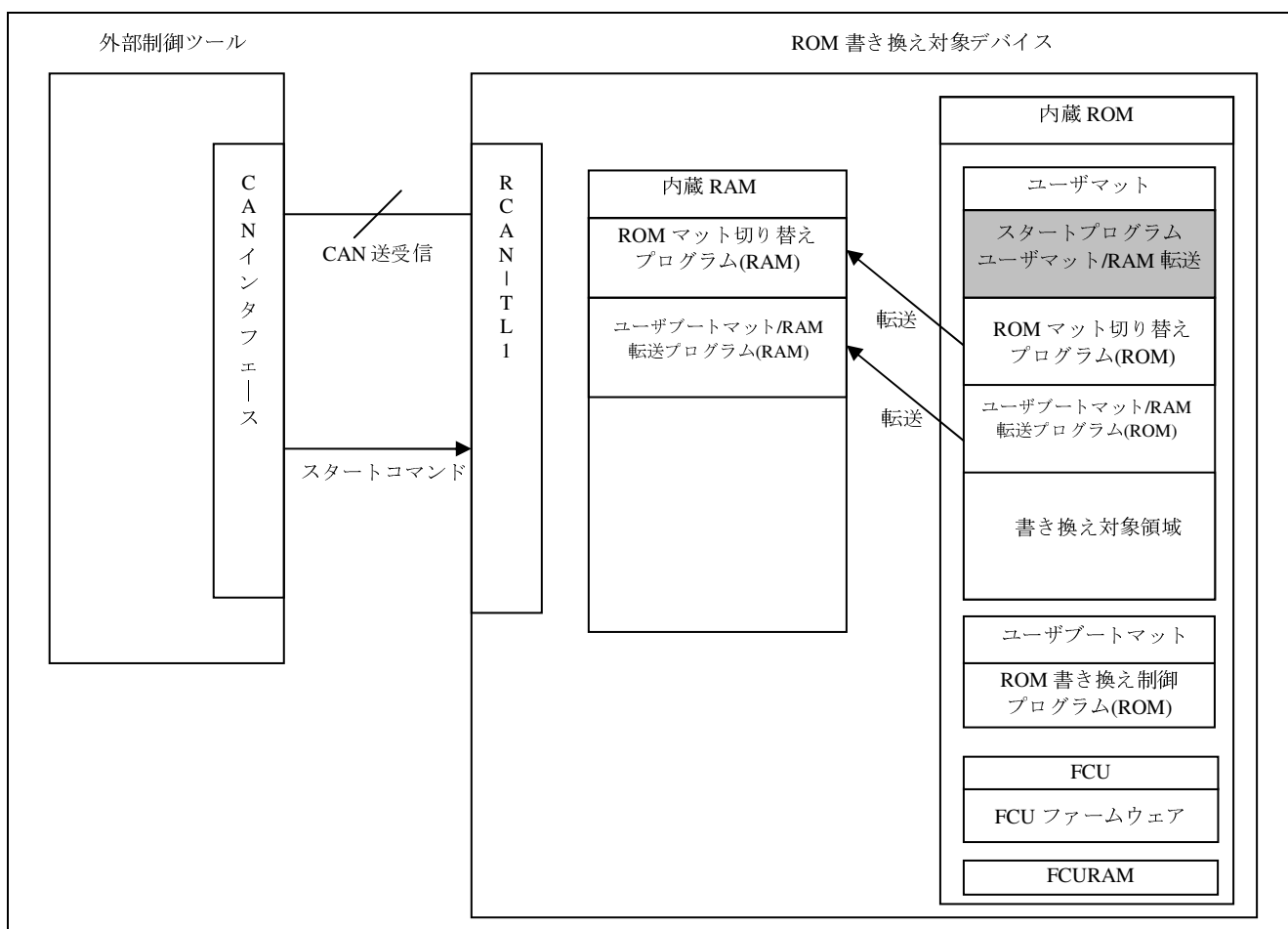


図 3-1 ROM 書き込み/消去開始動作

【注】 \*ROM(ユーザマット、ユーザブートマット)上から RAM 上に転送するプログラムは、全て RAM 上で実行します。

(ROM) : ROM 上にあるプログラム、データ、(RAM) : RAM 上にあるプログラム、データと切り分けます。

関数説明

表 3-1 「main()関数」

関数名	概要
main()	プログラム開始。 スタートコマンド受信後、「ROM マット切り替え関数」、 「ユーザブートマット/RAM 転送プログラム」を RAM に転送します。

フローチャート

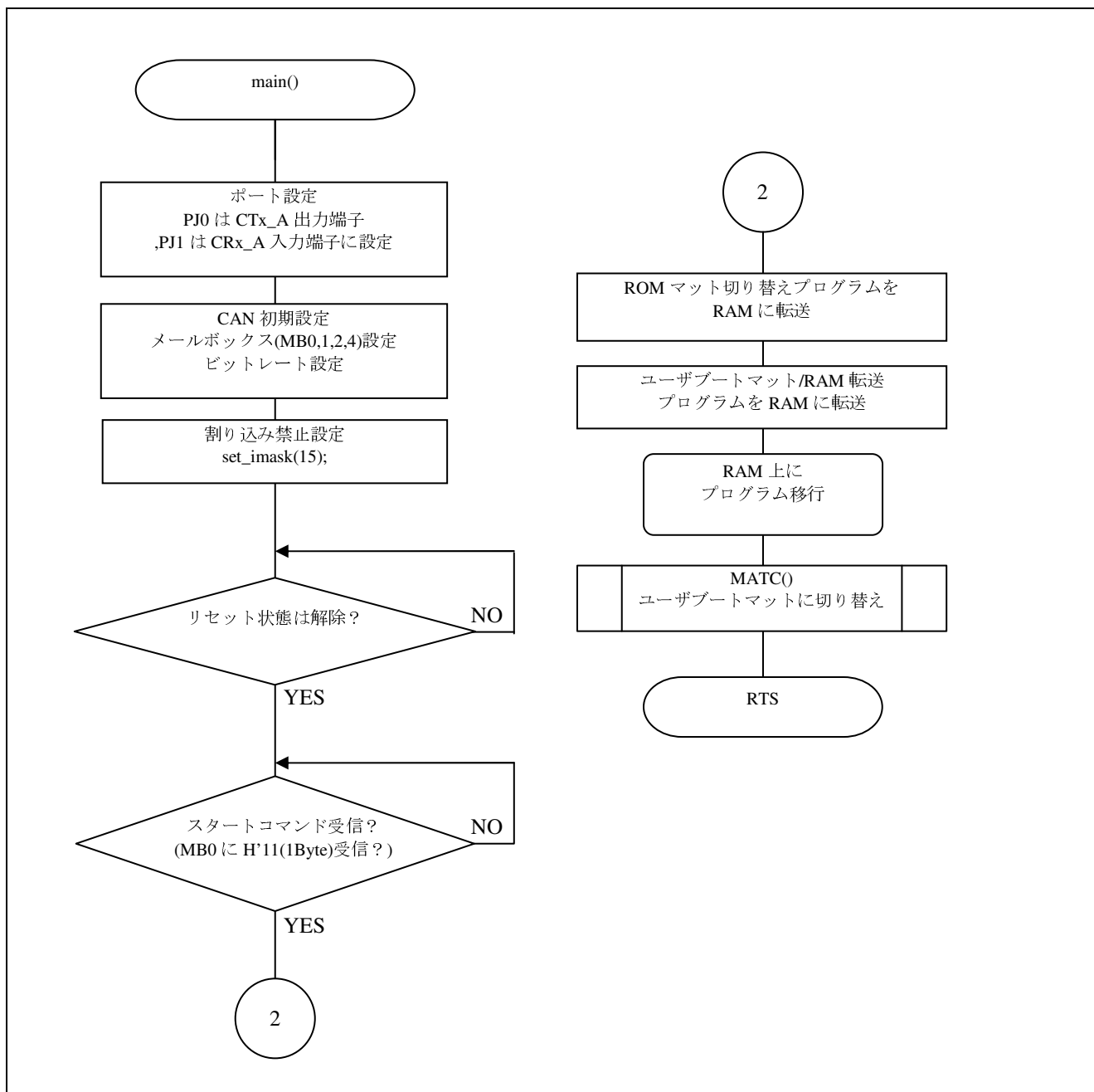


図 3-2 「main 関数()」のフローチャート  
「動作手順①」

3.2.2 ② ROM マット切り替え(ユーザマット→ユーザブートマット)

「ROM マット切り替えプログラム(RAM)」を実行し、ROM マットをユーザブートマットに切り替えます。

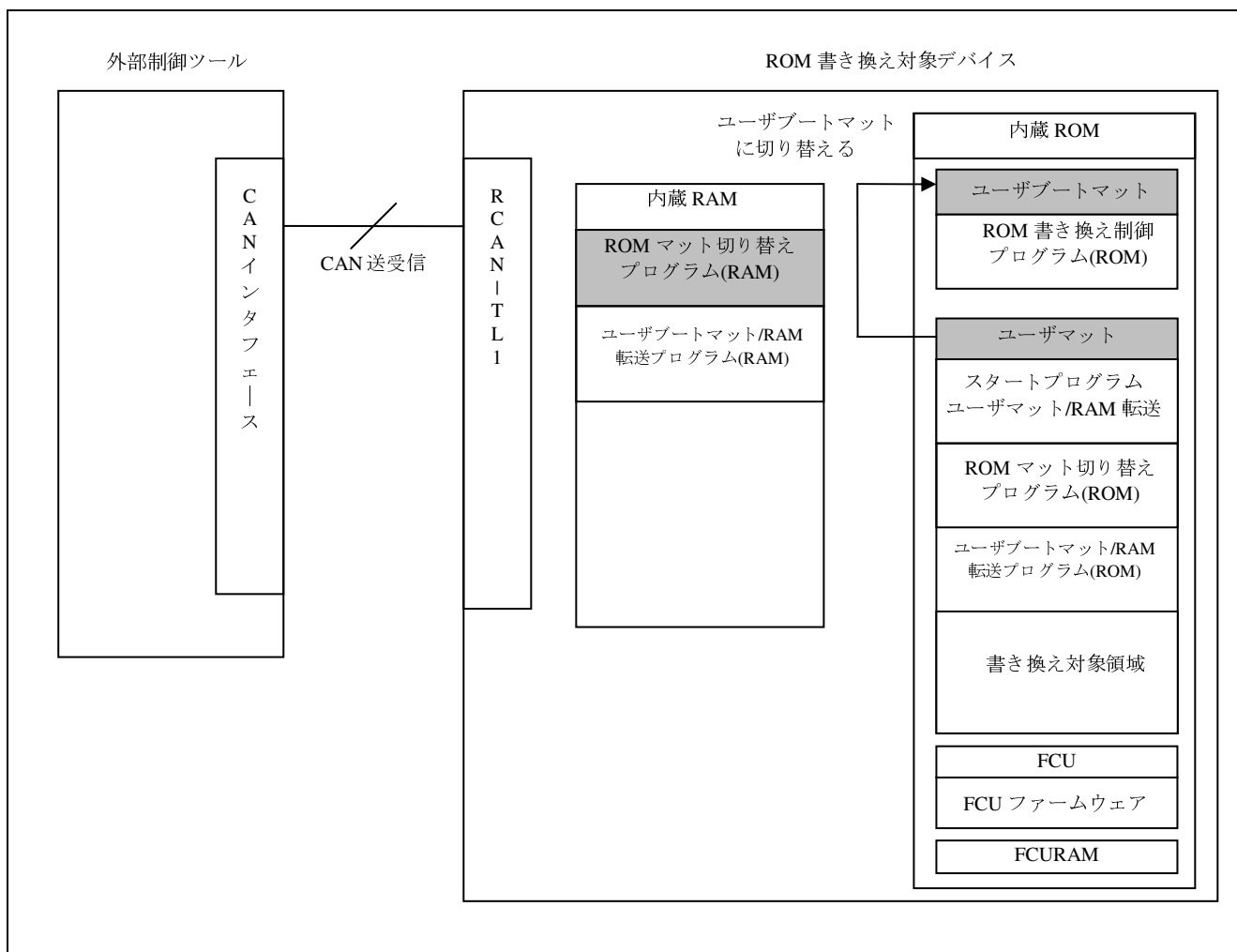


図 3-3 ROM マット切り替え動作(ユーザブートマットへ移行)

「MATC()関数」実行

関数説明

表 3-2 「MATC()関数」

関数名	概要
MATC()	ROM マットを切り替えます。 (ユーザマット→ユーザブートマット) (ユーザブートマット→ユーザマット)

フローチャート

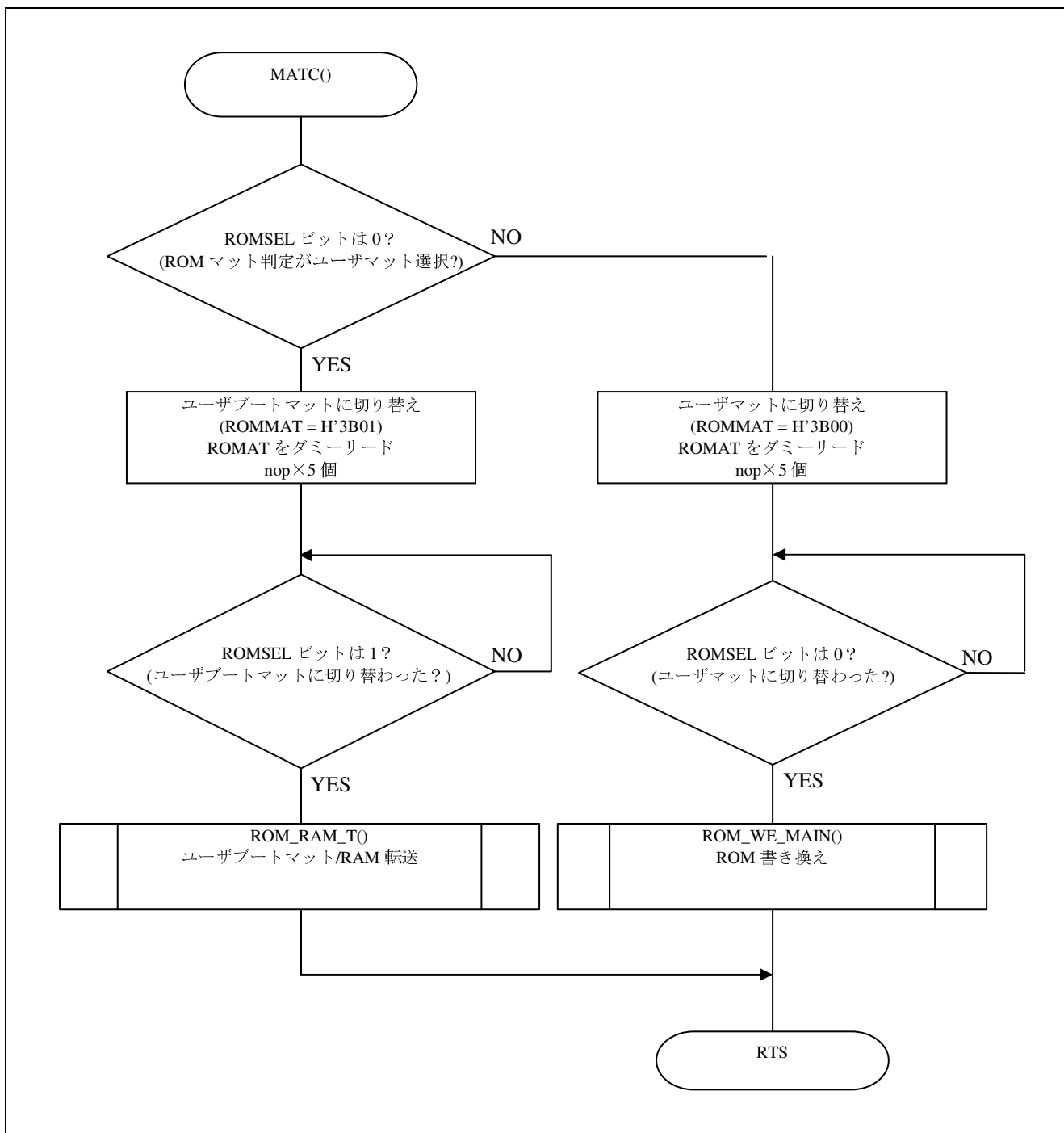


図 3-4 「MATC()関数」のフローチャート

「動作手順②④」

3.2.3 ③ ユーザブートマット/RAM 転送(ROM/RAM 転送)

「ユーザブートマット/RAM 転送プログラム(RAM)」を実行し、「ROM 書き換え制御プログラム(ROM)」を RAM に転送します。

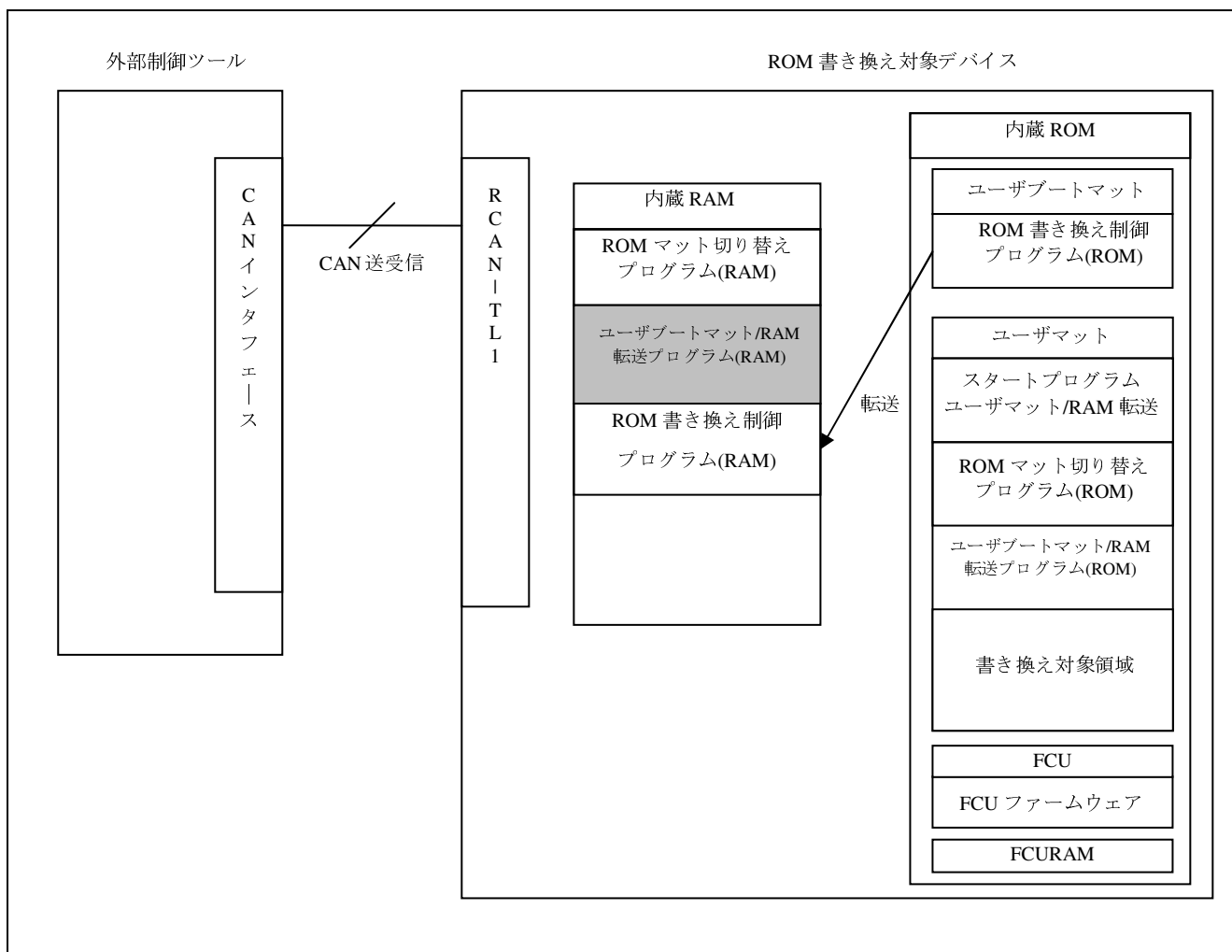


図 3-5 ユーザブートマット/RAM 転送動作

「ROM\_RAM\_T()関数」実行

関数説明

表 3-3 「ROM\_RAM\_T()関数」

関数名	概要
ROM_RAM_T()	ROM 書き換え制御関数、FCU ファームウェア転送関数、FCU 初期化関数、ROM 消去関数、ROM 書き込みダウンロード関数、ROM 書き込み関数を RAM に転送します。



フローチャート

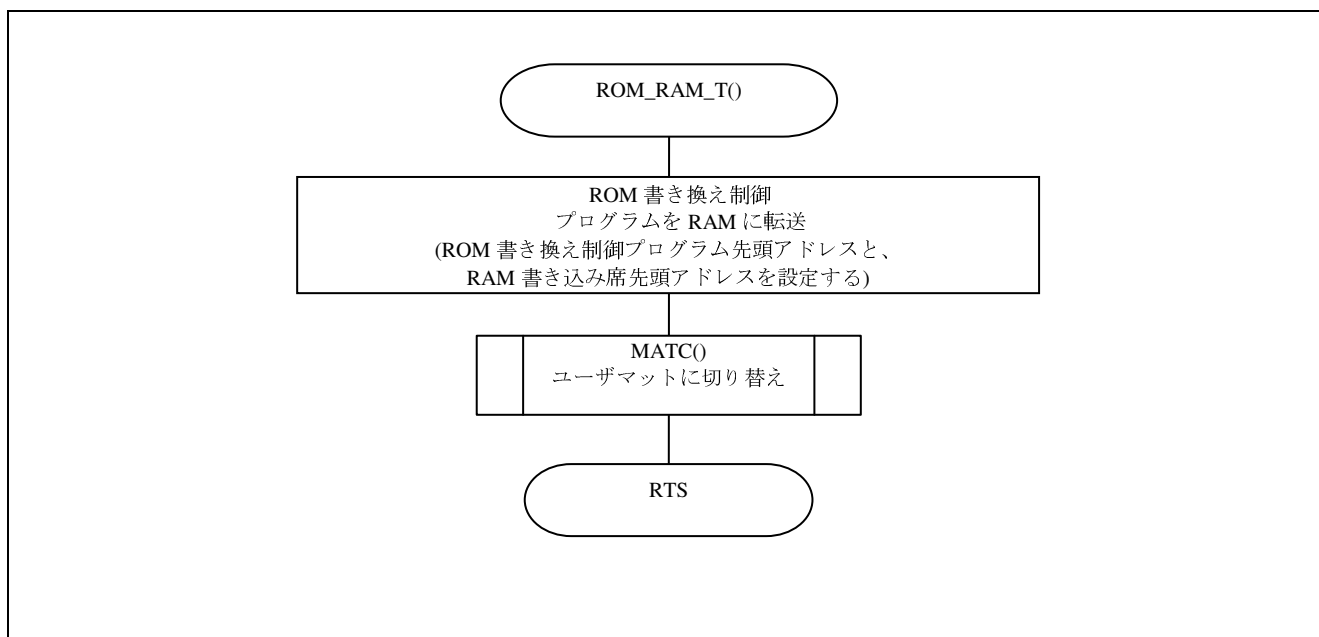


図 3-6 「ROM\_RAM\_T()関数」のフローチャート  
「動作手順③」

3.2.4 ④ ROM マット切り替え(ユーザブートマット→ユーザマット)

「ROM マット切り替えプログラム(RAM)」を実行し、ROM マットをユーザマットに切り替えます。

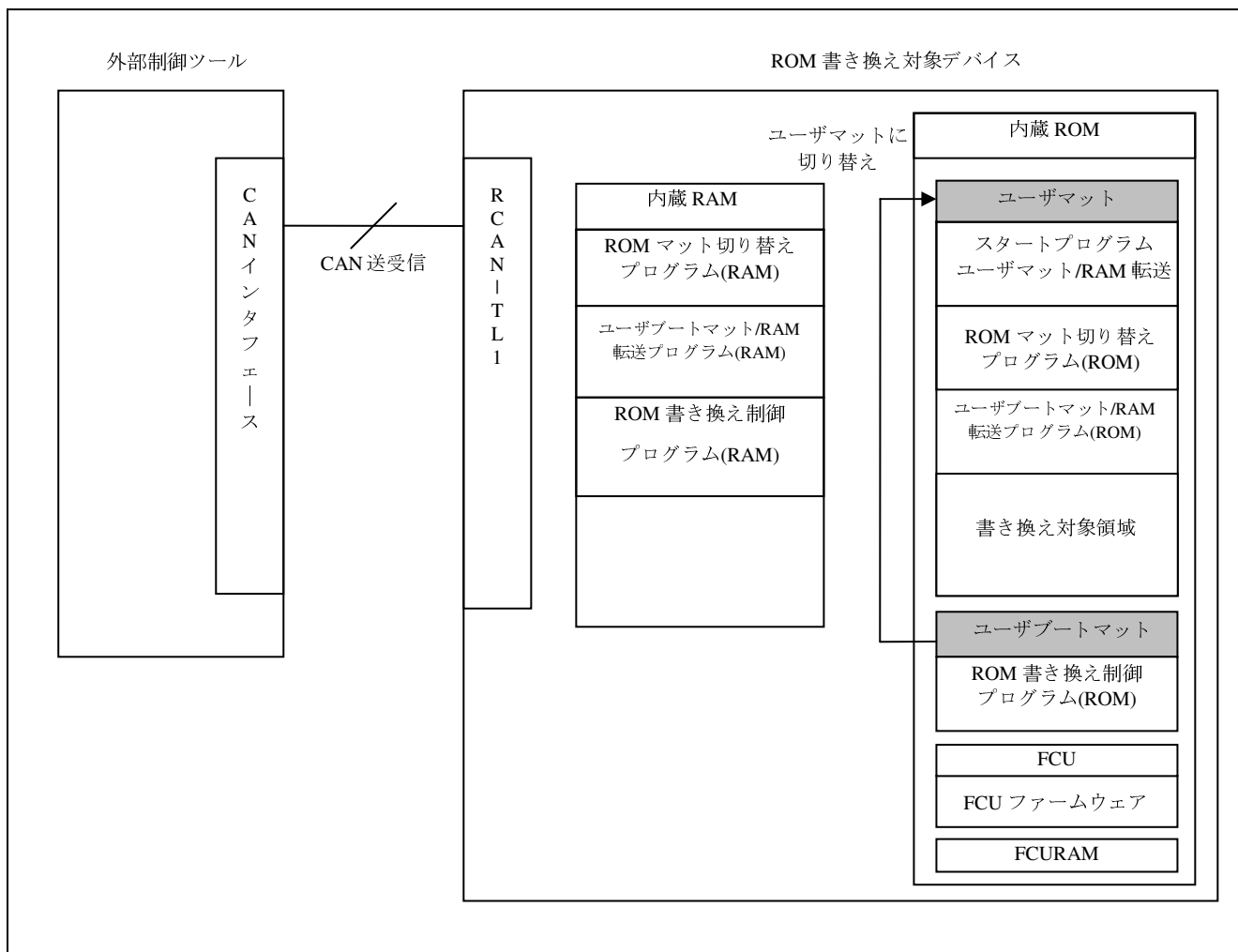


図 3-7 ROM マット切り替え動作(ユーザマットへ移行)

「MATC()関数」実行

関数説明

動作手順②の関数説明を参照。

フローチャート

動作手順②のフローチャート参照。

3.2.5 ⑤ FCU ファームウェア転送

「ROM 書き換え制御プログラム(RAM)」の「ROM 書き換え制御関数」、「FCU ファームウェア転送関数」、「FCU 初期化関数」を実行。FCURAM に FCU ファームウェアを転送し、FCU コマンドの受付を可能にします。

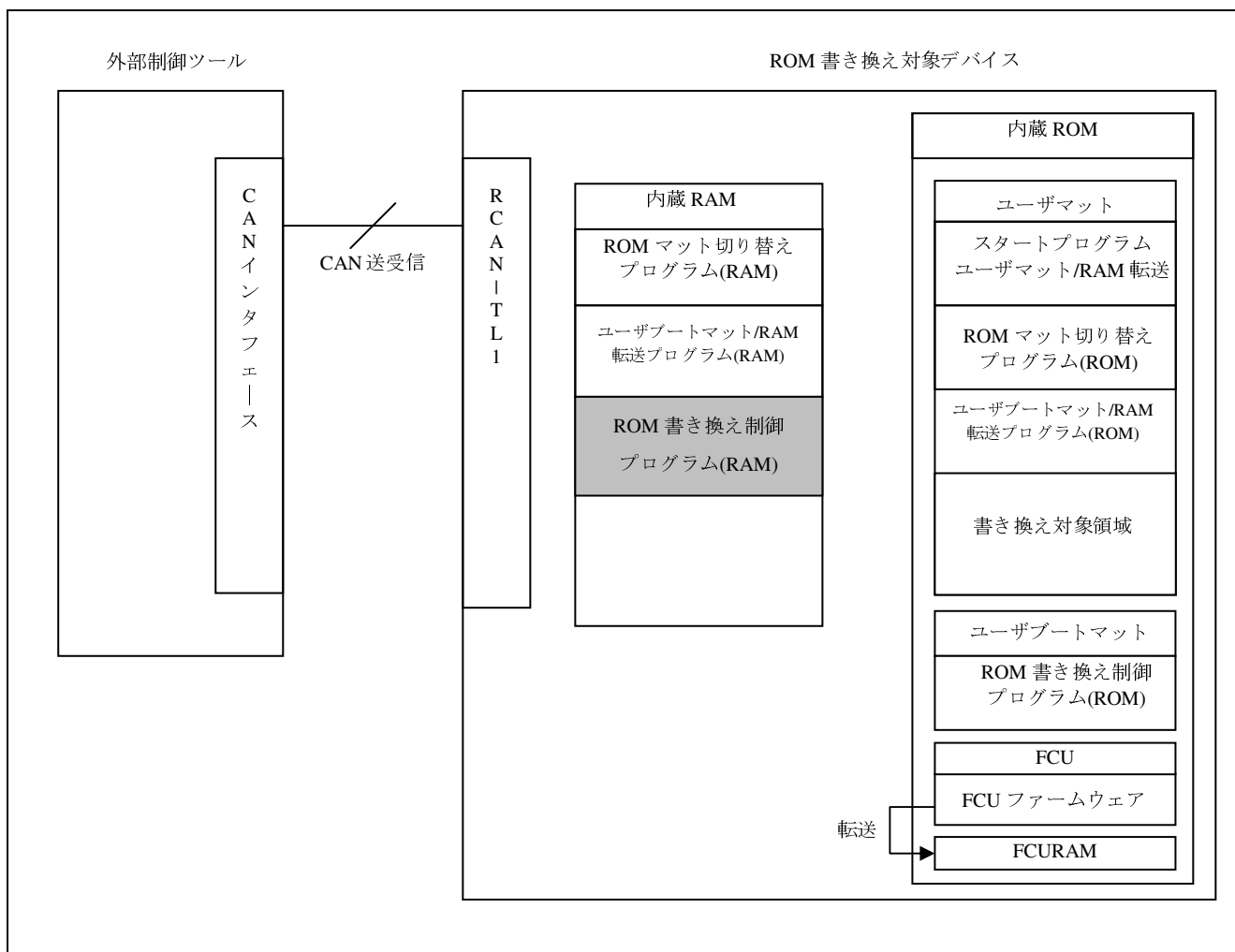


図 3-8 FCU ファームウェア転送動作

「ROM\_WE\_MAIN()関数」「FCURESET()関数」「FCU\_FIRMCOPY()関数」実行

関数説明

表 3-4 「ROM\_WE\_MAIN()関数」「FCU\_RESET()関数」「FCU\_FIRMCOPY()関数」

関数名	概要
ROM_WE_MAIN()	ROM 書き換え制御プログラムを開始。
FCU_RESET()	FCU を初期化します。
FCU_FIRMCOPY()	FCU ファームウェアを FCURAM に転送します。

フローチャート

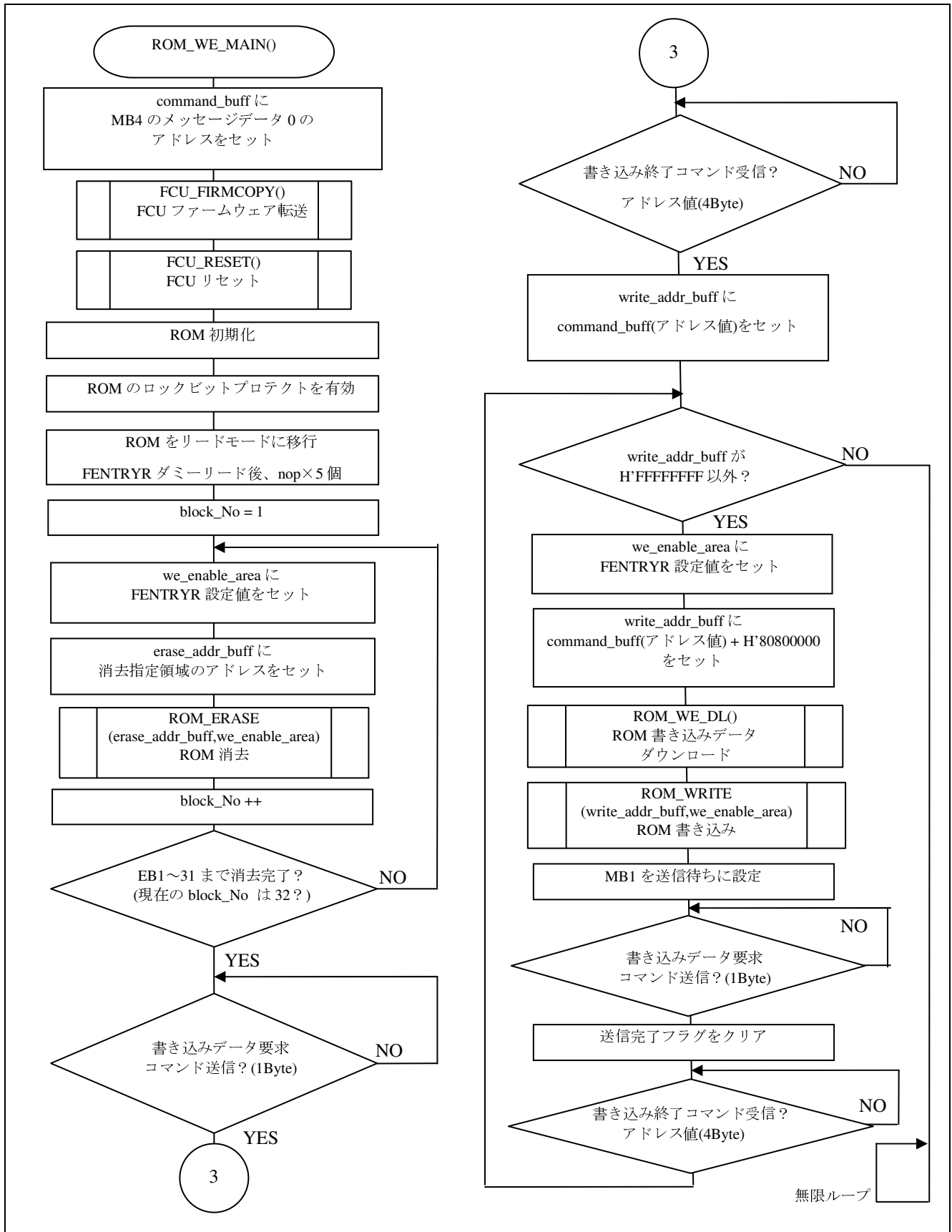


図 3-9 「ROM\_WE\_MAIN()関数」のフローチャート

「動作手順⑤⑥⑦」

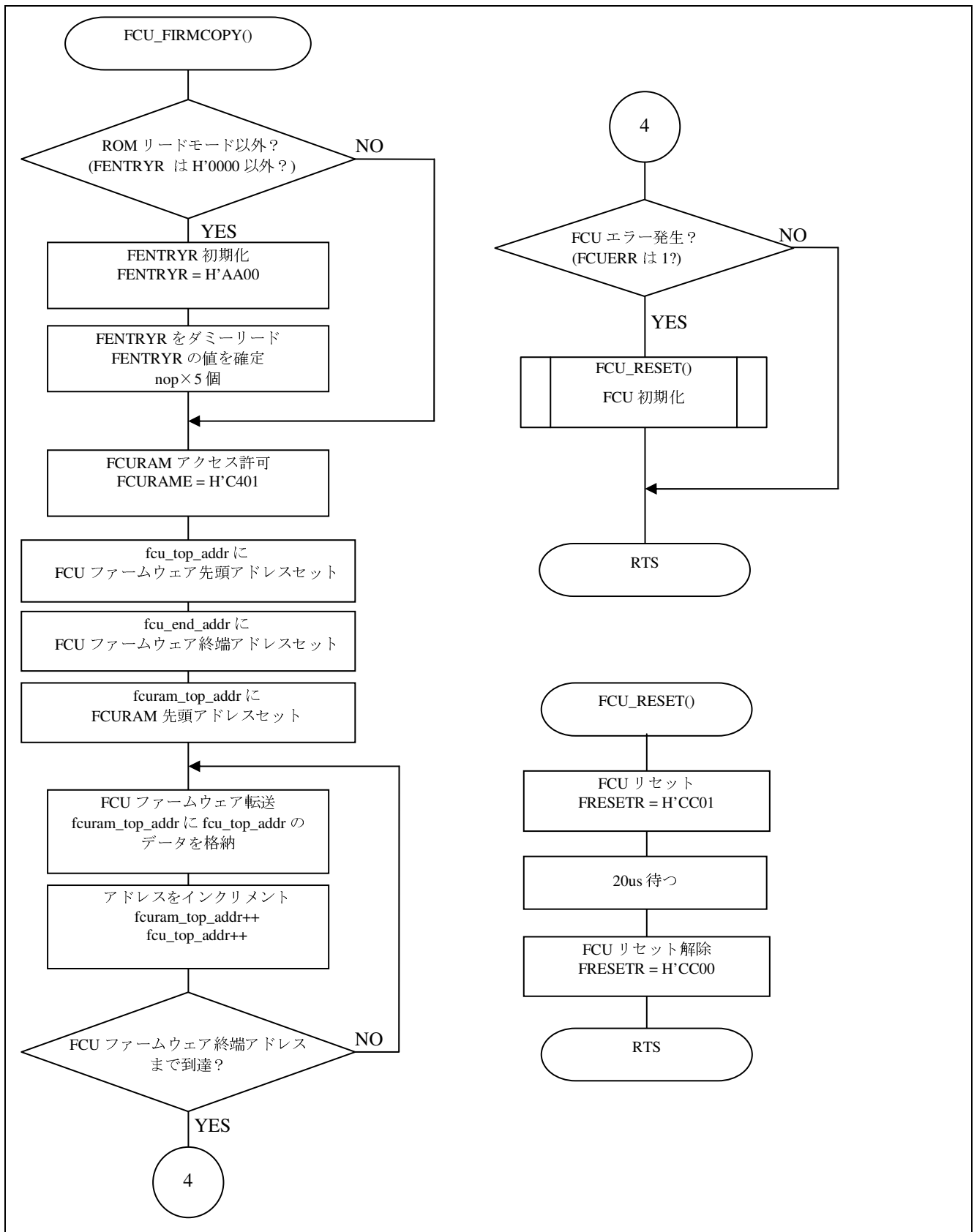


図 3-10 「FCU\_FIRMCOPY()関数」「FCUCLEAR()関数」のフローチャート

「動作手順⑤」

3.2.6 ⑥ ROM 消去

ROM 初期化後、「ROM 書き換え制御プログラム(RAM)」の「ROM 消去関数」を実行。

消去対象ブロック(書き込み/消去用アドレス)に消去用 FCU コマンドを発行し、消去します。

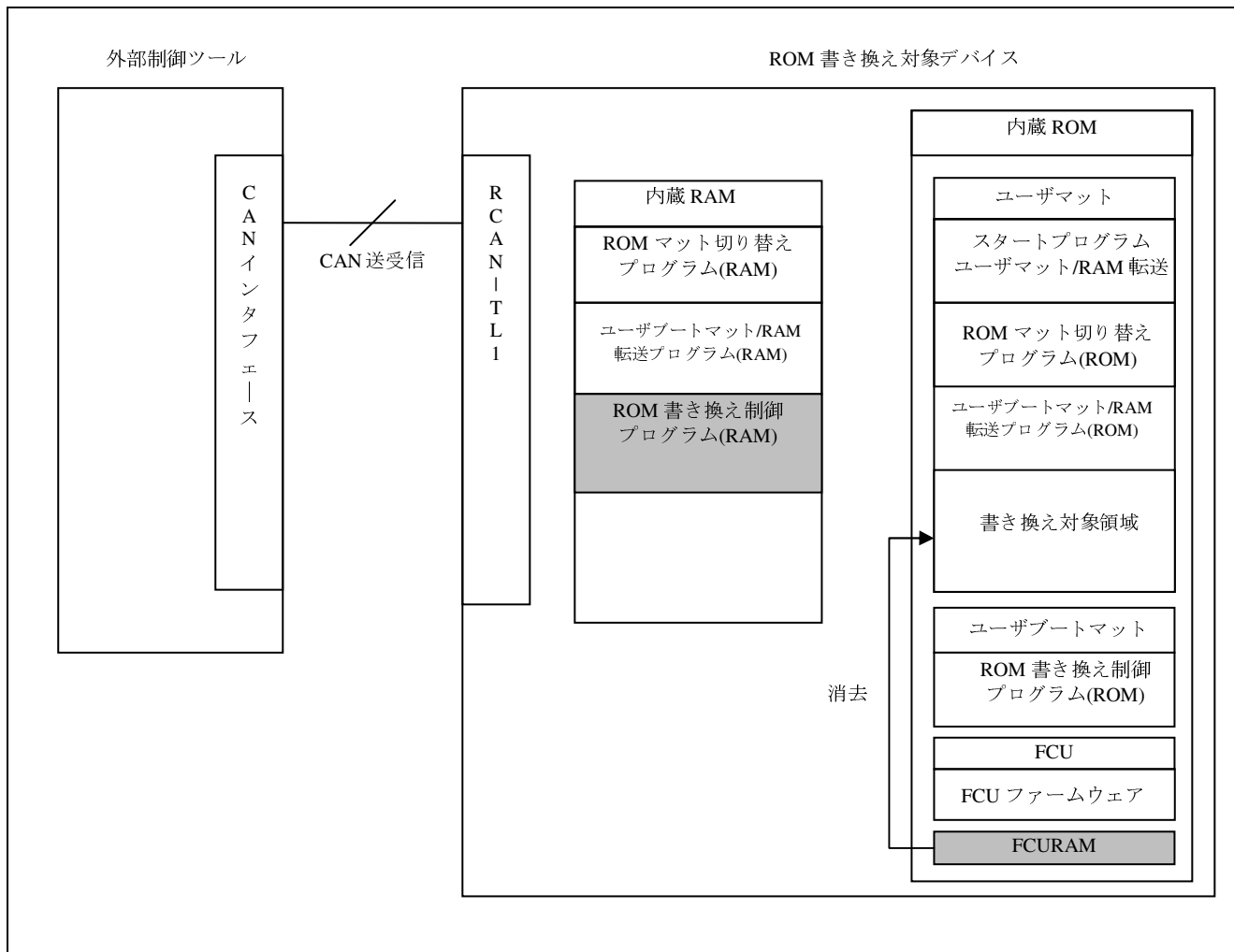


図 3-11 ROM 消去動作

「ROM\_ERASE()関数」の実行

関数説明

表 3-5 「ROM\_ERASE()関数」

関数名	概要
ROM_ERASE()	ROM 書き換え指定領域を消去します。

フローチャート

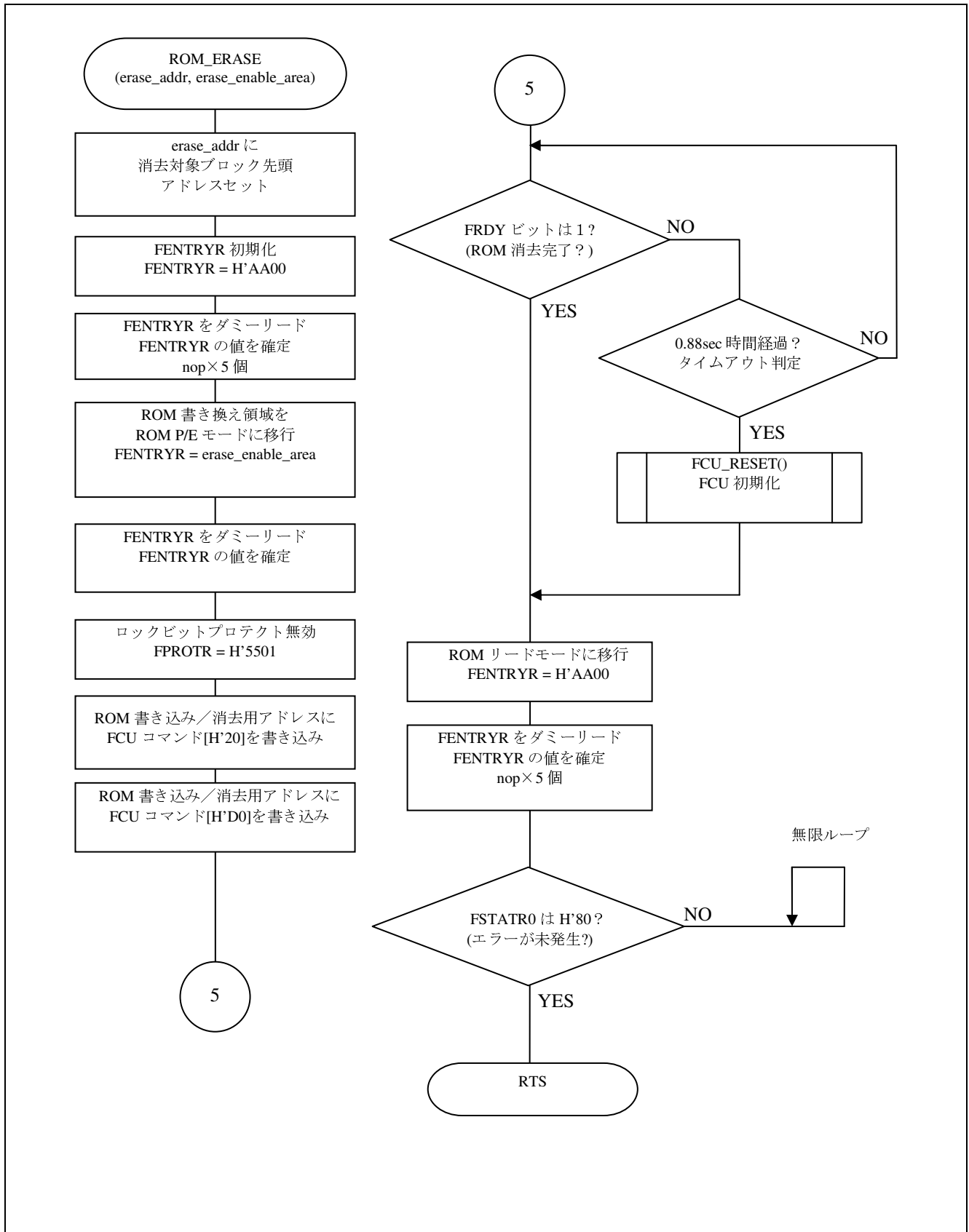


図 3-12 「ROM\_ERASE()関数」のフローチャート

「動作手順⑥」

3.2.7 ⑦ ROM 書き込みデータダウンロード

CAN 通信にて①書き込み要求コマンドを送信、②書き込み終了コマンド\*を受信し、外部制御ツールに書き込みデータがある場合、「ROM 書き換え制御プログラム(RAM)」の「ROM 書き込みデータダウンロード関数」を実行。

外部制御ツールから③書き込みデータ 256Byte をダウンロードします。

書き込みデータが無い場合、フラッシュ書き換えを終了します。

【注】\* 書き込み終了コマンド(4Byte)は書き換え対象領域の書き込み先頭アドレスになります。

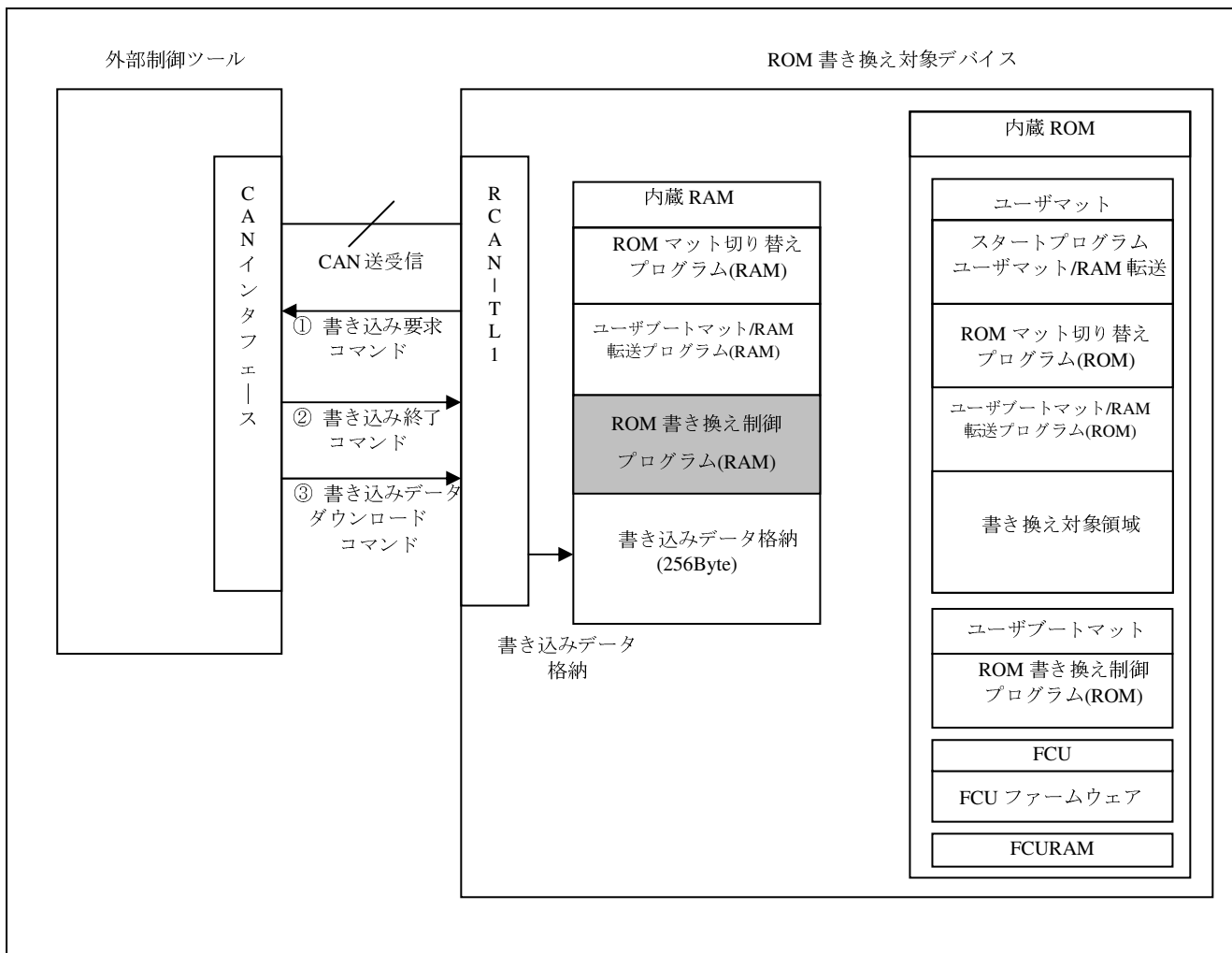


図 3-13 ROM 書き込みデータダウンロード動作

「ROM\_WE\_DL()関数」実行

関数説明

表 3-6 「ROM\_WE\_DL()関数」

関数名	概要
ROM_WE_DL()	外部制御ツールから書き込みデータをダウンロードします。



フローチャート

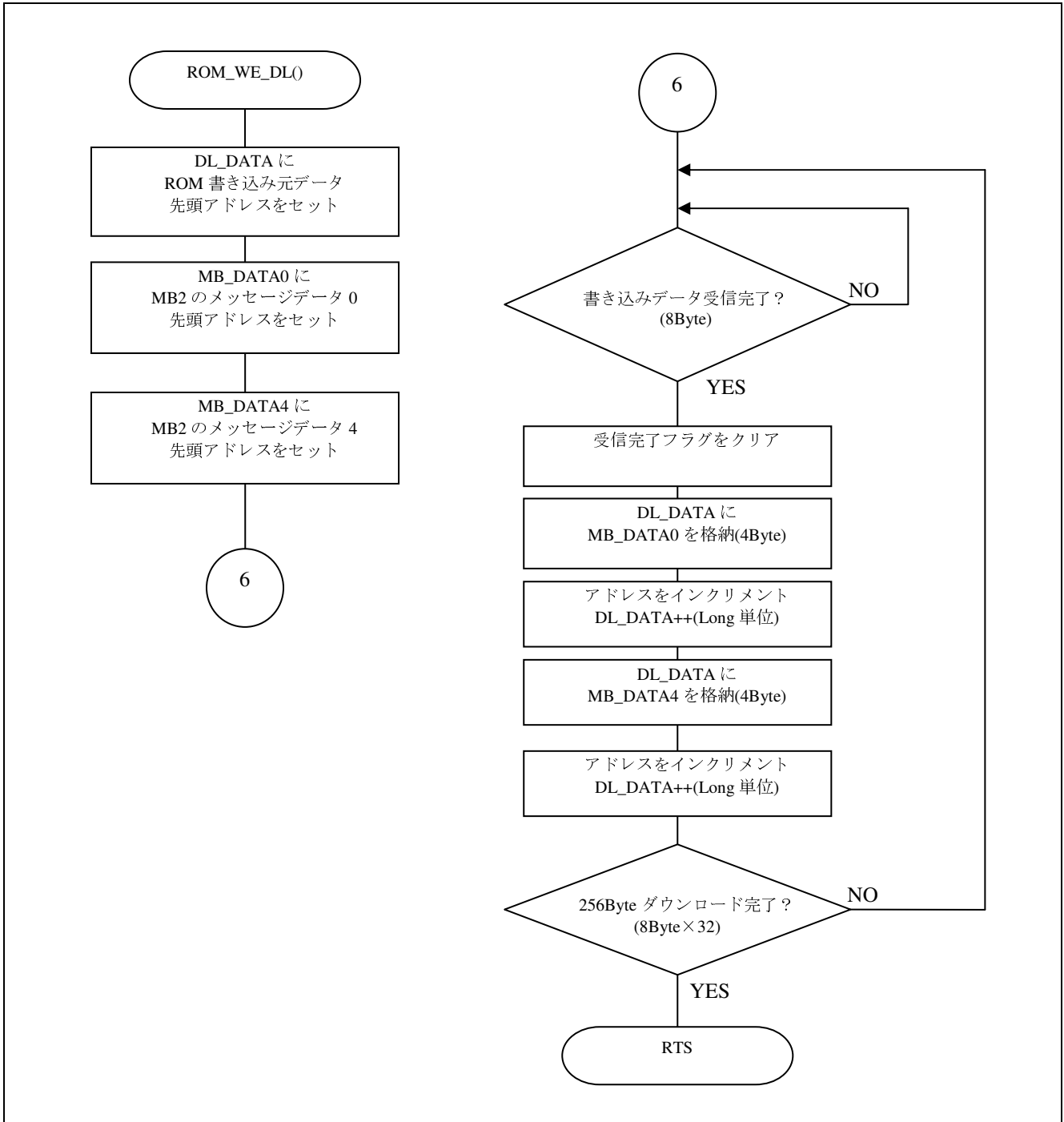


図 3-14 「ROM\_WE\_DL()関数」のフローチャート

「動作手順⑦」

3.2.8 ⑧ ROM 書き込み

「ROM 書き換え制御プログラム(RAM)」の「ROM 書き込み関数」を実行。

書き換え対象領域の指定領域(書き込み/消去用アドレス)に書き込み用 FCU コマンドを発行し、書き込みます。

書き込み完了後、動作⑦に移行します。

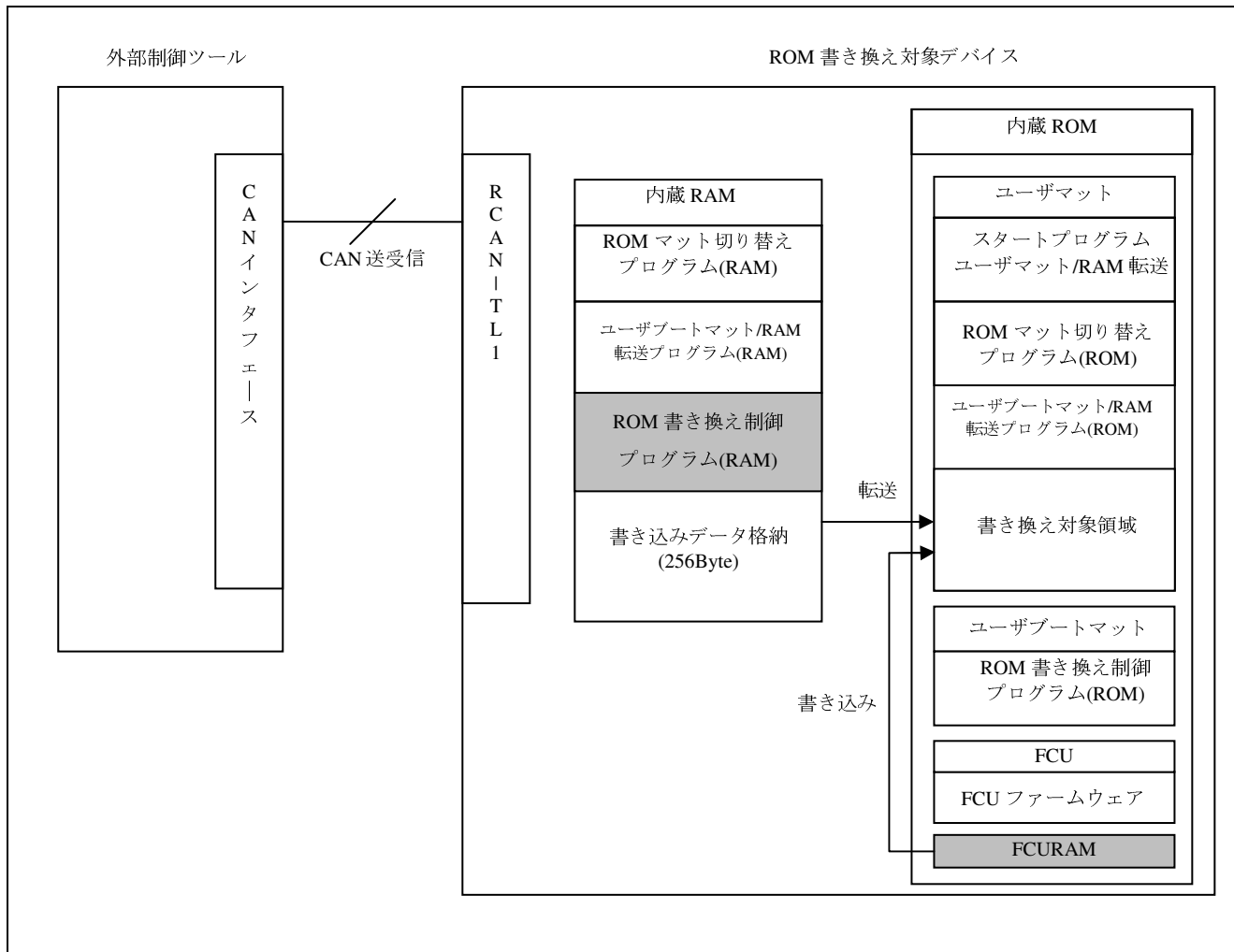


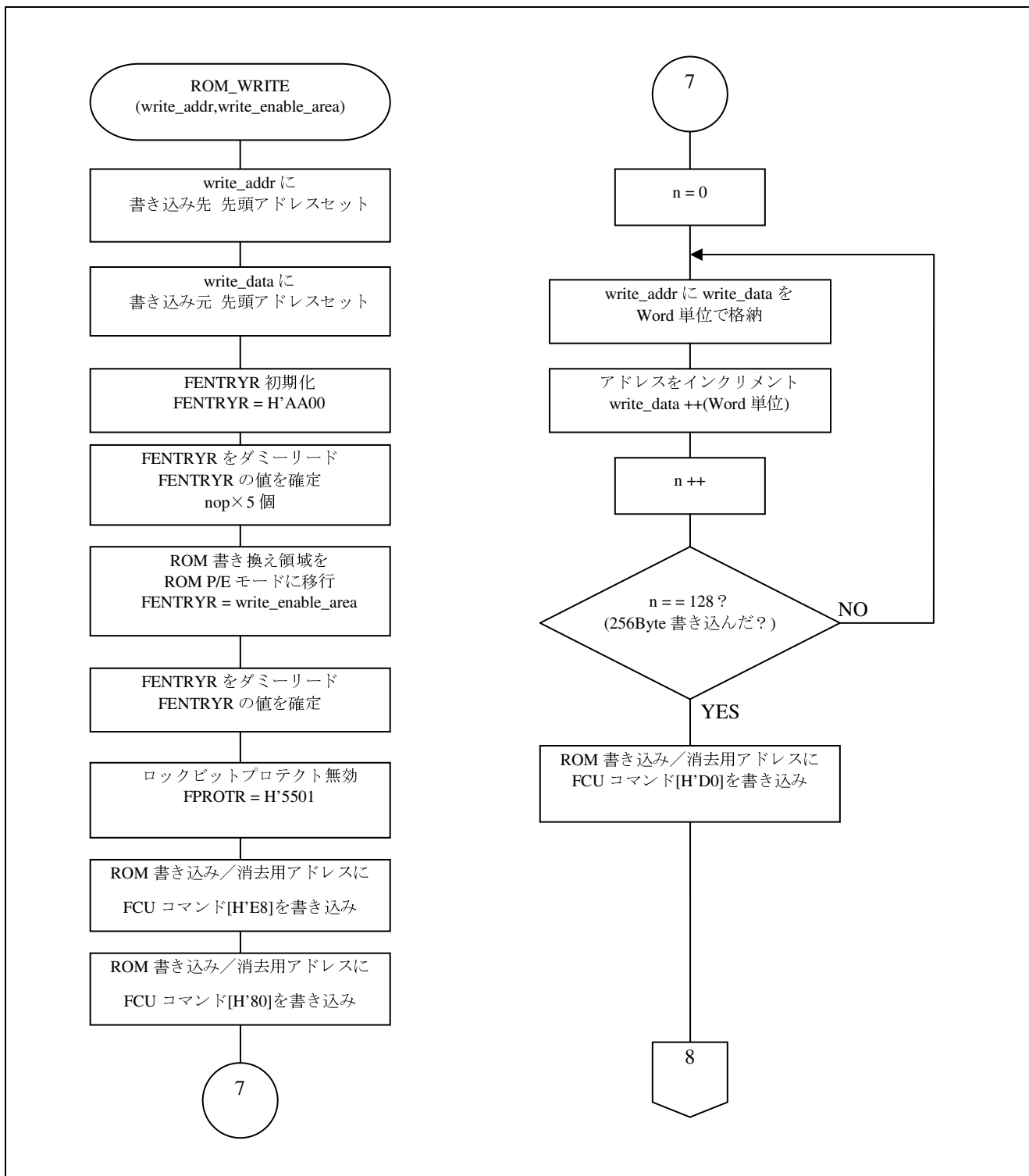
図 3-15 ROM 書き込み動作  
「ROM\_WRITE()関数」実行

関数説明

表 3-7 「ROM\_WRITE()関数」

関数名	概要
ROM_WRITE()	ROM 書き換え指定領域に書き込みます(256Byte 単位)。

フローチャート



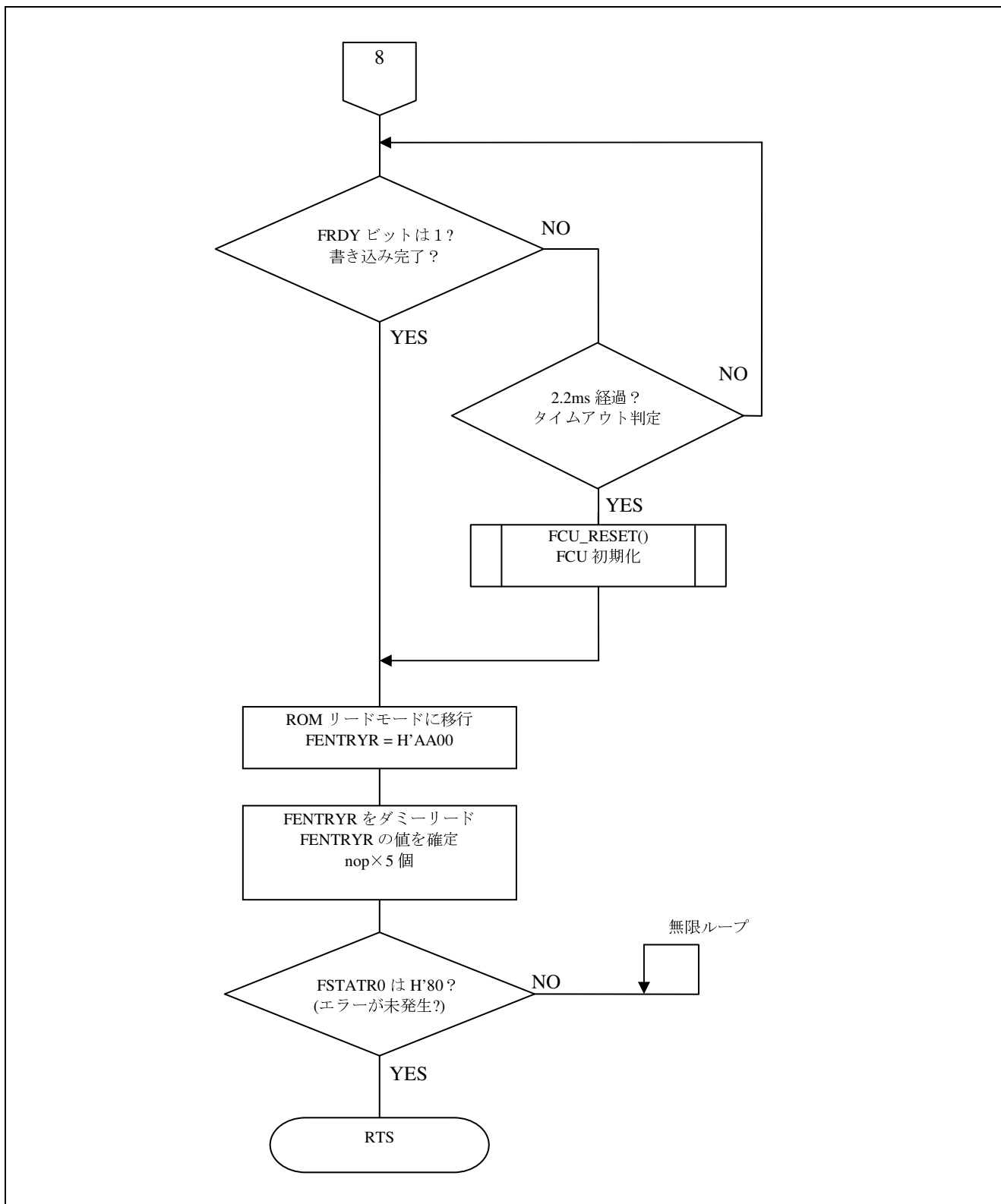
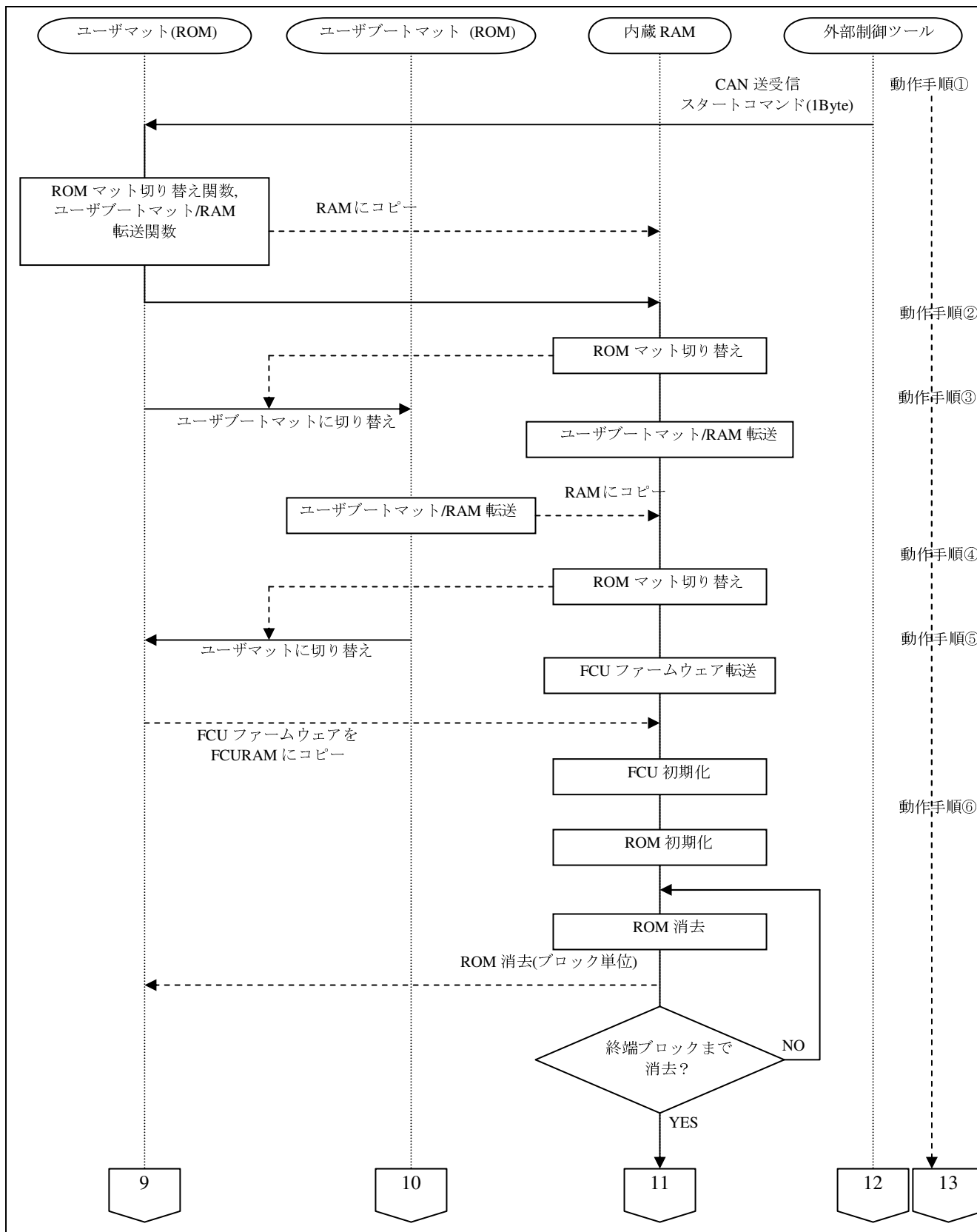


図 3-16 「ROM\_WRITE()関数」のフローチャート  
「動作手順⑧」

### 3.3 全体シーケンス

全体シーケンスを図 3-17 に示します。3-2 動作手順に対応します。



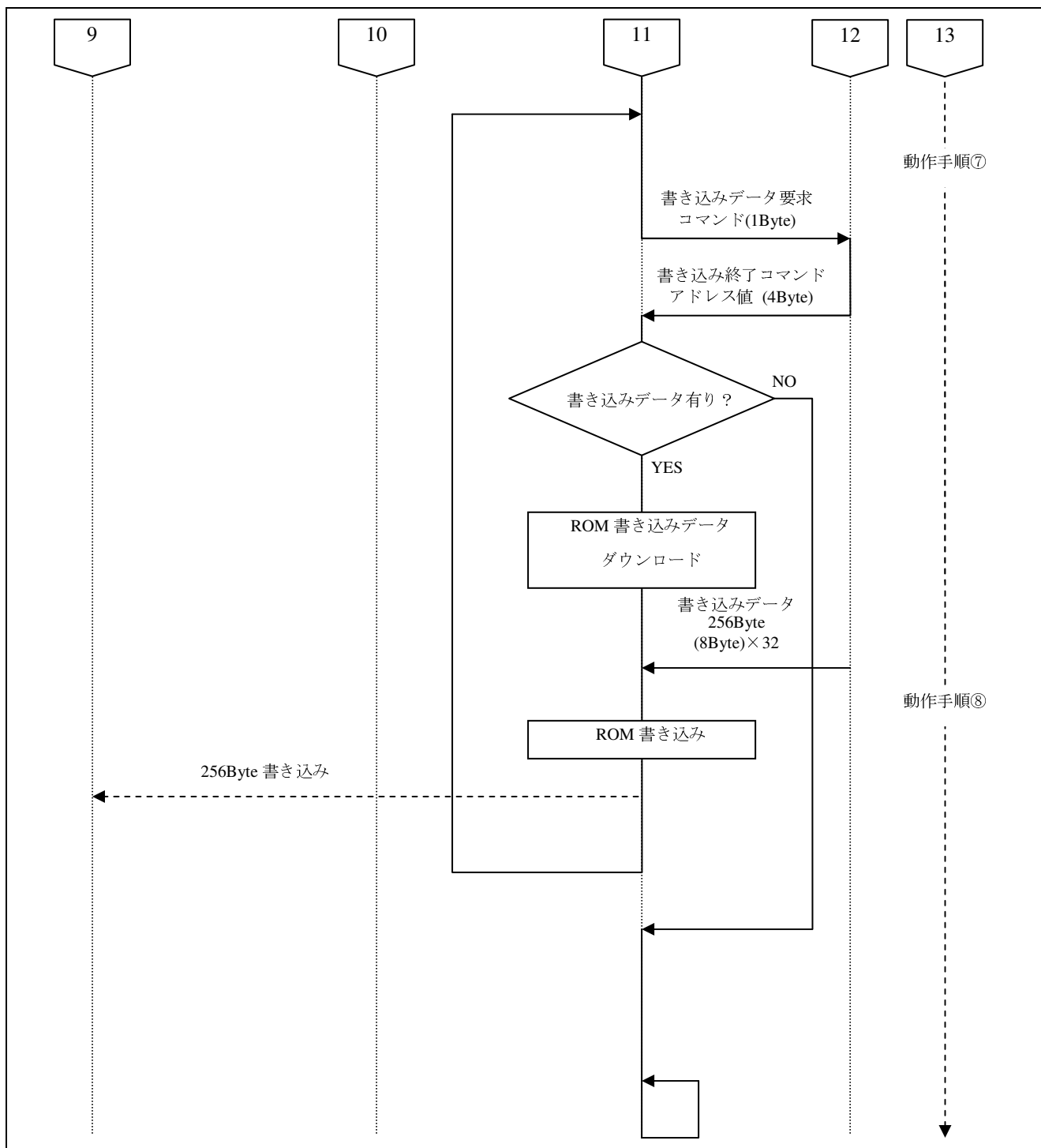


図 3-17 全体シーケンス図

## 4. 詳細仕様

## 4.1 セクション設定

## 4.1.1 セクション配置表

セクション配置表を表 4-1 に示します。

表 4-1 セクション配置表

ユーザマット(セクション)		ユーザブートマット(セクション)	
0x00000000	DVECTBL	0x00000000	PROM_WE
	DINTTBL		DROM_WE
0x00000800	PResePRG	0xFFFF81000	RROM_WE
	PIntPRG		RDROM_WE
0x00001000	P		BROM_WE
	C		
	C\$BSEC		
	C\$DSEC		
	D		
	PMAT_C		
0xFFFF80000	B		
	R		
	RMAT_C		
0xFFFFBFC00	S		

セクション説明

使用しているセクション内の関数を表 4-2 に示します。

表 4-2 セクション説明

セクション名	セクション説明
PMAT_C	ROM マット切り替え関数。
RMAT_C	RAM 上で行う ROM マット切り替え関数。
PROM_WE	ROM 書き換え制御関数、FCU ファームウェア転送関数、FCU 初期化関数、ROM 消去関数、ROM 書き込みダウンロード関数、ROM 書き込み関数。
RROM_WE	RAM 上で行う、ROM 書き換え制御関数、FCU ファームウェア転送関数、FCU 初期化関数、ROM 消去関数、ROM 書き込みダウンロード関数、ROM 書き込み関数。

#### 4.1.2 ROM/RAM セクションリンク設定

ROM/RAM 転送を行うときに転送元と転送先のセクションをリンクします。(転送元と転送先のアドレスがずれるのを防ぐため)ROM/RAM セクションリンク設定を表 4-3 に示します。

表 4-3 ROM/RAM セクションリンク設定

ユーザマット(セクション)		ユーザブートマット(セクション)	
ROM to RAM mapped sections		ROM to RAM mapped sections	
Rom	Ram	Rom	Ram
D	R	PROM_WE	RROM_WE
PMAT_C	RMAT_C	DROM_WE	RDROM_WE

## 4.2 CAN 設定

### 4.2.1 CAN 通信設定

- PJ0(CTxA)を出力端子、PJ1(CRxA)を入力端子に設定します。
- ビットレートを 500kbps に設定します。
- MB0(1Byte)、MB2(8Byte)、MB4(4Byte)を受信メールボックス、MB1(1Byte)を送信メールボックスに設定します。

### 4.2.2 CAN コマンド設定

フラッシュ書き換えの中で使われている CAN コマンドを表 4-4 に示します。

表 4-4 書き換え対象デバイスの CAN コマンド設定

MB 番号	コマンド名	送/受	スタンダード ID	データ長	データ
MB0	スタートコマンド	受信	H'100	1Byte	H'11
MB1	書き込みデータ要求コマンド	送信	H'101	1Byte	H'22
MB4	書き込み終了コマンド	受信	H'131	4Byte	ROM 書き換え領域のアドレス値
MB2	書き込みデータダウンロードコマンド	受信	H'111	8Byte	ROM 書き込みデータ 256Byte をダウンロード(8Byte×32)

【注】\* 書き込み終了コマンドは ROM 書き換え領域の書き込み先頭アドレスをデータとして受信し 256Byte 書き換えます。

H'FFFF FFFF のデータを受信したとき、ROM 書き換えを終了します。

### 4.2.3 レジスタ説明



CAN 通信で使用するレジスタの説明を以下に示します。

### マスタコントロールレジスタ (MCR)

MCR は、16 ビットの読み出し/書き込み可能なレジスタで、RCAN-TL1 を制御します。

### ジェネラルステータスレジスタ (GSR)

GSR は、16 ビットの読み出し専用レジスタで、RCAN-TL1 の状態を示します。

### インタラプトリクエストレジスタ (IRR)

IRR は、16 ビットの読み出し/書き込み可能なレジスタで、各種割り込み要因のステータスフラグで構成されています。

### ビットコンフィギュレーションレジスタ 0、1 (BCR0、BCR1)

BCR0、BCR1 は、それぞれ 16 ビットの読み出し/書き込み可能なレジスタで、CAN ビットタイミングパラメータと CAN インタフェースのボーレートプリスケアラを設定します。

### データフレーム受信完了レジスタ 1、0 (RXPR1、RXPR0)

RXPR1 と RXPR0 は、16 ビットの読み出し/条件付き書き込み可能なレジスタで、受信用に設定されたメールボックスがデータフレームを受信したことを示すフラグで構成されています。CAN データフレームが正常に受信メールボックスに格納されると、RXPR の対応するビットがセットされます。1 を書き込むと対応するビットがクリアされます。0 を書き込むと無効とされます。ただし、メールボックスが MBC (メールボックスコンフィギュレーション) によってデータフレームを受信するように設定されている場合のみビットがセットされます。RXPR のビットがセットされると、対応する MBIMR がセットされていなければ IRR1 (データフレーム受信割り込みフラグ) もセットされ、さらに IMR1 がセットされていなければ割り込み信号が生成されます。本レジスタのビットはデータフレームの受信によってのみセットされ、リモートフレーム受信ではセットされません。

### 送信待ちレジスタ 1、0 (TXPR1、TXPR0)

TXPR1 と TXPR0 は連結され、CAN モジュールの送信待ちフラグを格納する 32 ビットのレジスタを構成します。16 ビットバスインタフェースの場合、ロングワードアクセスは、2 つの連続したワードアクセスとして行われます。

### 送信アクノリッジレジスタ 0 (TXACK0)

TXACK1 と TXACK0 は、16 ビットの読み出し/条件付き書き込み可能なレジスタで、メールボックスの送信が正常に行われたことを CPU に通知するために使用します。送信が正常に行われると、RCAN-TL1 は TXACK レジスタの対応するビットをセットします。CPU は、1 を書き込むことによって TXACK のビットをクリアすることができます。0 を書き込むと無視されます。

### 4.3 ROM/RAM アドレス表

ROM(ユーザマット、ユーザブートマット)、RAM のアドレス表を図 4-1 に示します。  
(各プログラムサイズも記入)

EB は消去対象ブロックで、書き換え対象領域には EB1~31(H'00002000~H'0027FFFF)が該当します。

注：下図のアドレス表は本プログラム仕様であって、アドレス、サイズは場合により異なります。

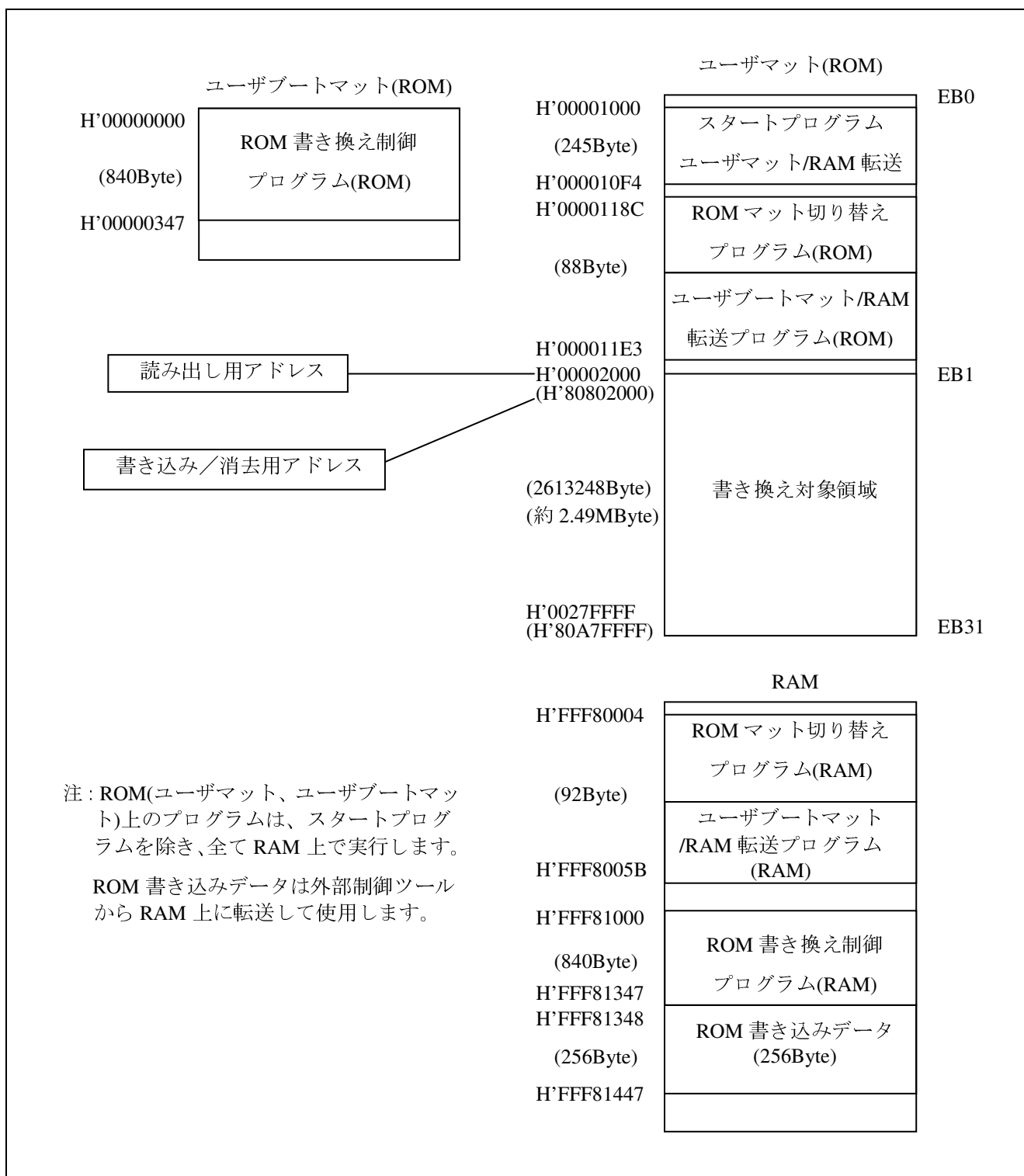


図 4-1 ROM/RAM アドレス

## 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>

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っていると、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・システムの設計において、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て、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。
2. 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。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因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に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。  
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、産業用ロボット等  
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、各種安全装置等  
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

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/contact/>