

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。

M32R/ECU シリーズ

CANフラッシュライブラリ取扱説明書

1.0 概要

この資料はM32R/ECUシリーズのCANバス経由で内蔵フラッシュメモリへの書き込みをユーザプログラムの機能として追加するライブラリの説明書です。

本資料内では、対象マイコンとしてM32170F6、M32176F4、M32180F8、M32186F8、M32192F8を使用しています。M32R/ECUシリーズの他のマイコンについても同様の操作でフラッシュメモリの書き換えが可能です。ただし、フラッシュメモリの容量の違いなどにより、プログラムを一部変更する必要があります。

32170/32171/32172/32173/32174/32180/32182 (DINOR型) と 32176/32186/32192 (HND型) では、フラッシュメモリの種類が異なるため、フラッシュメモリの制御、ブロックの構成が異なります。詳細は、該当グループのハードウェアマニュアルの6章 (内蔵メモリ) をご参照ください。

表 1.0.1 対象マイコン

対象マイコン (注 1)	動作周波数	書き込み対象アドレス	通信ボーレート	フラッシュメモリ
M32170F6	XIN=10MHz, CPUCLK=40MHz	H'0000 0000~H'000B FFFF (768Kバイト)	1Mbps	DINOR型 (注 2) フラッシュメモリ
M32176F4	XIN=10MHz, CPUCLK=40MHz	H'0000 0000~H'0007 FFFF (512Kバイト)	1Mbps	HND型 (注 3) フラッシュメモリ
M32180F8	XIN=10MHz, CPUCLK=80MHz	H'0000 0000~H'000F FFFF (1024Kバイト)	1Mbps	DINOR型 フラッシュメモリ
M32186F8	XIN=10MHz, CPUCLK=80MHz	H'0000 0000~H'000F FFFF (1024Kバイト)	1Mbps	HND型 フラッシュメモリ
M32192F8	XIN=20MHz, CPUCLK=160MHz	H'0000 0000~H'000F FFFF (1024Kバイト)	1Mbps	HND型 フラッシュメモリ

注 1. M32R/ECUシリーズの他のマイコン使用時はフラッシュメモリの容量の違いなどにより、プログラムを一部変更する必要があります。

注 2. DINOR: Divided bit line NOR

注 3. HND: Hyper New DINOR

本ライブラリ、及びサンプルプログラム例では、転送ボーレートは1Mbps固定となっております。他のボーレートでご使用の場合には、プログラムを一部変更する必要があります。

1.1 特徴

- 1). (株) サニー技研製CANフラッシュプログラマ (S810-CFW1) が使用可能
- 2). CANバス経由で内蔵フラッシュメモリ全領域を書き換え可能
- 3). ライブラリを配置するブロックはユーザ任意の指定が可能
- 4). ライブラリ形式であるため、ユーザプログラムへの組み込みが容易

1.2 制限事項

1). 割り込み処理

本ライブラリ中にて割り込み処理の使用を考慮しておりませんので、CANフラッシュライブラリ使用中は、割り込みが発生しないようにしてください。

2). DMA

フラッシュE/Wイネーブルモード中にDMA転送が実行された場合、正常にフラッシュの書き換えが行えませんが、CANフラッシュライブラリ呼び出し前にDMA転送を禁止してください。

3). 復帰方法

書き込み終了後はハードウェアリセットを使用してください。

2.0 システム構成

以下の構成をシステム例として説明します。

1) M32R/ECU 搭載基板

シングルチップモード（外部拡張モード）＋フラッシュE/Wイネーブルモードで動作可能な基板
CANのチャンネルには、CAN0を使用します。

2) ホストパソコン（Windows 2000/XP）

USBが接続可能なWindows搭載機

3) 株式会社サニー技研製 CAN フラッシュプログラマ（S810-CFW1）

S810-CFW1にてネットワーク書き込み使用（CPU書き換えモード）

注．・S810-CFW1の設定方法は、S810-CFW1取扱説明書をご参照ください。

CANバス経由のフラッシュメモリ書き換え時のシステム構成例を図 2.0.1 に示します。

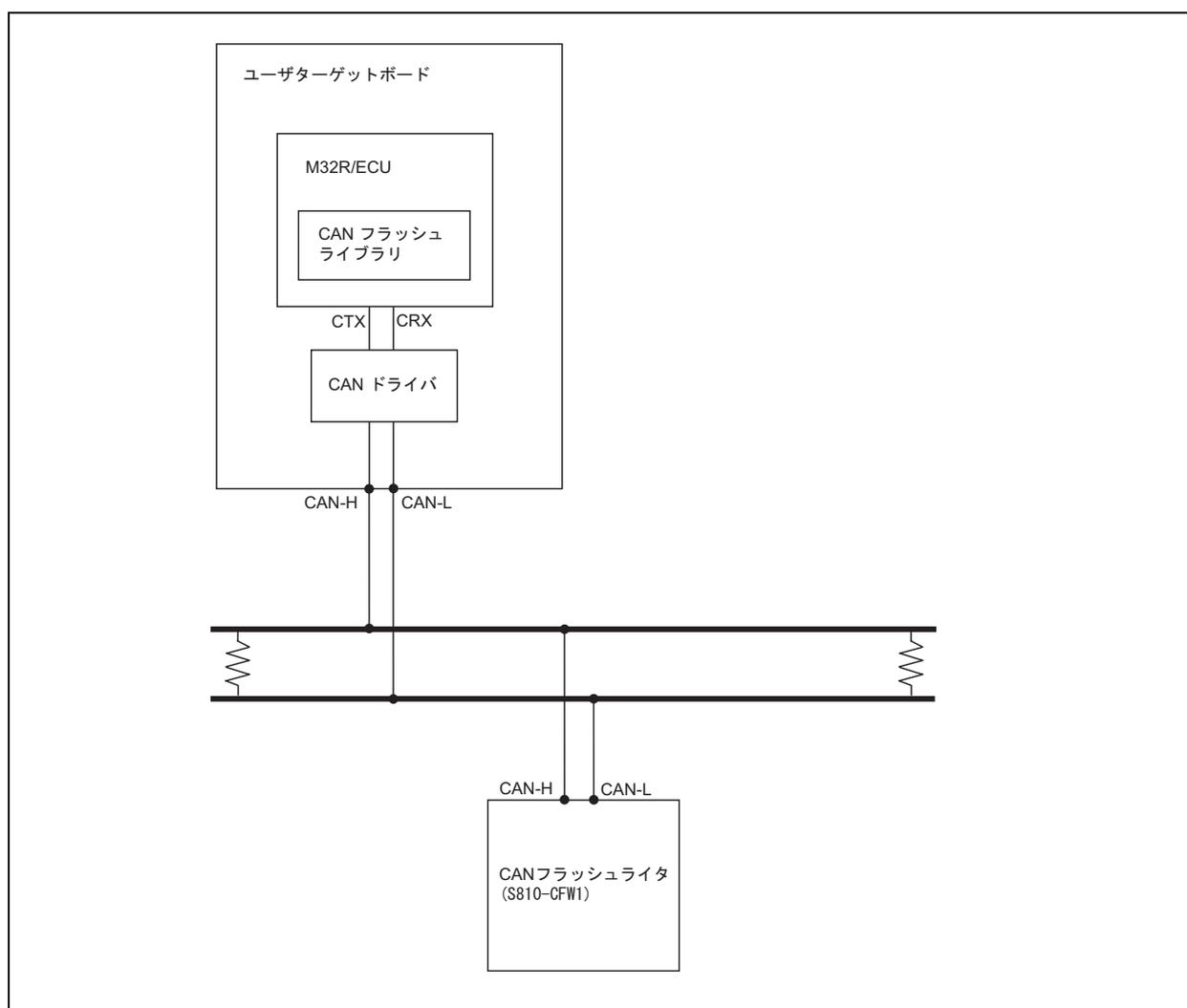


図 2.0.1 システム構成例

2.1 フラッシュメモリ書き換え手順

内蔵フラッシュメモリ上に配置したフラッシュメモリ書き込みプログラムにより、シングルチップモードからフラッシュメモリを書き換える手順を図2.1.1に示します。書き込みには書き込みシステムに合わせ、データバス/シリアルインタフェースなどの内蔵周辺回路を使用できますが、本書ではCANを使用した書き込み例を示します。

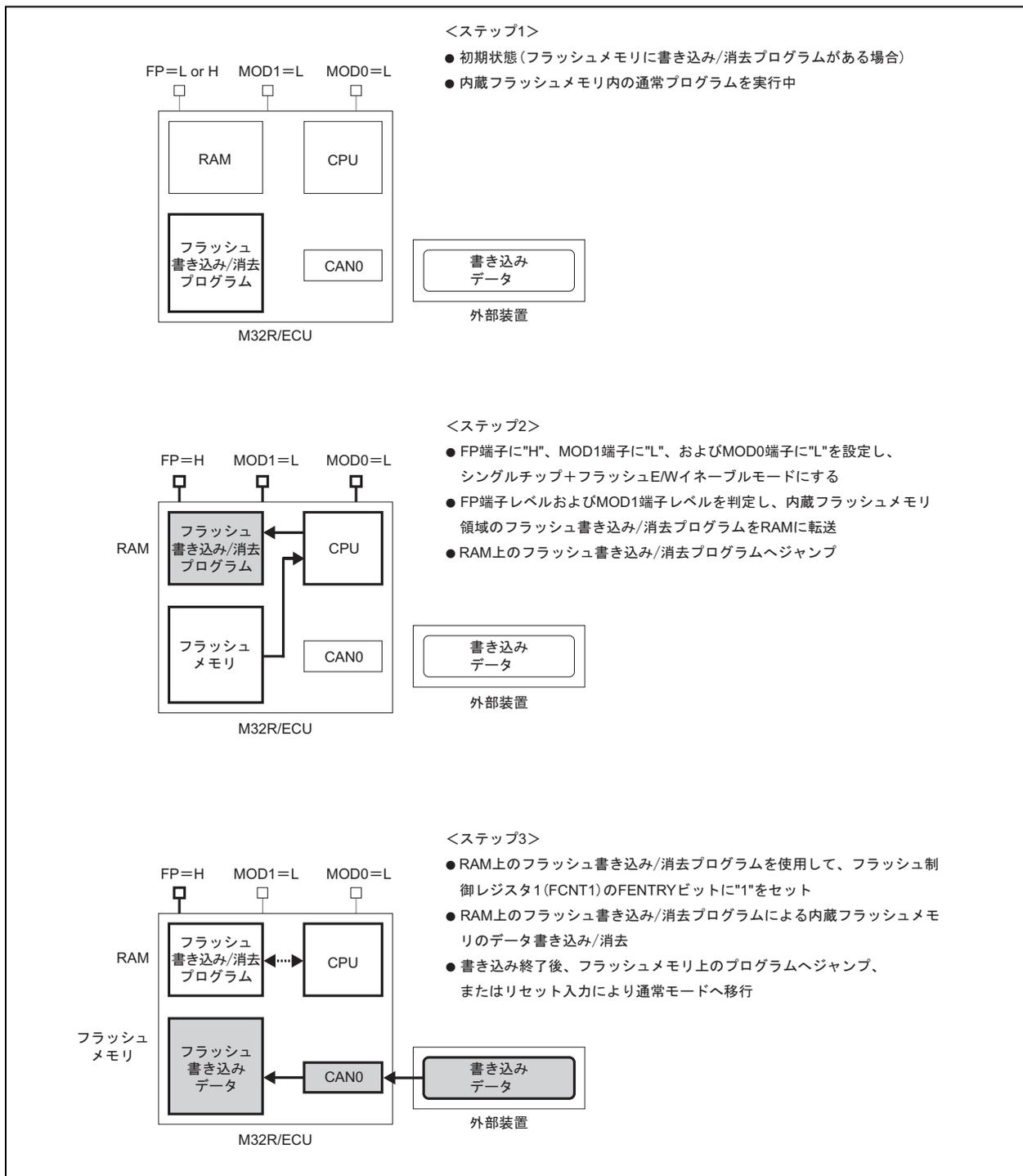


図 2.1.1 内蔵フラッシュメモリへの書き込み手順

2.2 通信用IDとスロット番号

M32R/ECUとCANフラッシュプログラマとの通信に使用するIDとM32R/ECUが通信に使用するスロット番号を以下に示します。表中の網掛け部分はM32R/ECUがCANフラッシュプログラマへ送信するフレーム、それ以外はM32R/ECUがCANフラッシュプログラマから受信するフレームです。

表 2.3.1 通信用IDとスロット番号

ID	DLC	フレーム種類	説明	M32R/ECU 使用スロット番号
0x7F1	0	データ	ビジーフレーム	9
0x7F2	0	データ	レディフレーム	10
0x7F3	1~8	データ	リードデータフレーム	11
0x7FE	1~5	データ	コマンドフレーム	13
0x7FF	0~8	データ	ライトデータフレーム	14

注. ・網掛け部分は、ターゲット→CANフラッシュプログラマへの転送フレーム、
網掛けなしは、CANフラッシュプログラマ→ターゲットへの転送フレームを示す。
・DLCは各フレームの転送データバイト数を示す。

以下に各フレームの機能を説明します。

(1) ビジーフレーム

M32R/ECUがCANフラッシュプログラマからのコマンドを受け付けた場合に送信するフレームです。
コマンド実行中を表します。

(2) レディフレーム

M32R/ECUがCANフラッシュプログラマからのコマンド処理を完了した場合に送信するフレームです。
次のコマンドを受付可能になったことを表します。

(3) リードデータフレーム

M32R/ECUがCANフラッシュプログラマにデータを送信する場合に送信するフレームです。

(4) コマンドフレーム

CANフラッシュプログラマがM32R/ECUにコマンドを発行する場合に送信するフレームです。

(5) ライトデータフレーム

CANフラッシュプログラマがM32R/ECUにデータを送信する場合に送信するフレームです。

2.3 コマンドフォーマット

CANフラッシュプログラマから受信可能なコマンドフレームのフォーマットを以下に示します。コマンドフレームは ID:0x7FE の標準フォーマットのフレームで、DATA0でコマンドの種類を区別します。

表 2.3.1 コマンドフォーマット

コマンド名	DLC	DATA0	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	DATA5 以降	ID 未照合時
ページリード	3	0xFF	アドレス (m,h)		—	—	—	不可
ページプログラム	3	0x41	アドレス (m,h)		—	—	—	不可
ブロックイレーズ	4	0x20	アドレス (m,h)		0xD0	—	—	不可
イレーズ全アンロックブロック	2	0xA7	0xD0	—	—	—	—	不可
リードステータスレジスタ	1	0x70	—	—	—	—	—	可
クリアステータスレジスタ	1	0x50	—	—	—	—	—	不可
IDチェック機能	5	0xF5	アドレス (l,m,h)			IDサイズ	—	可
バージョン情報出力機能	1	0xFB	—	—	—	—	—	可
リードロックビットステータス	1	0x71	—	—	—	—	—	不可
ロックビットプログラム	4	0x77	アドレス (m,h)		0xD0	—	—	不可
ロックビット有効	1	0x7A	—	—	—	—	—	不可
ロックビット無効	1	0x75	—	—	—	—	—	不可

注・アドレス (l,m,h)は、下位アドレス、中位アドレス、上位アドレスを示す。

アドレスがH'012345の場合、下位アドレスは0x45、中位アドレスは0x23、上位アドレスは0x01となります。

以下に各コマンドの機能を説明します。

(1) ページリード

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリのデータを読み出します。

(2) ページプログラム

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリにデータを書き込みます。

ただし、ロックビットによってプロテクトされているブロックへは書き込みできません。

(3) ブロックイレーズ

指定されたM32R/ECU内蔵フラッシュメモリのブロックの内容を消去します。

ただし、ロックビットによってプロテクトされているブロックは消去できません。

(4) イレーズ全アンロックブロック

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリの全ブロックの内容を消去します。

ただし、ロックビットによってプロテクトされているブロックは消去できません。

(5) リードステータスレジスタ

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリとCANフラッシュ書き換えプログラムの動作状態を読み出します。

(6) クリアステータスレジスタ

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリとCANフラッシュ書き換えプログラムの動作状態をクリアします。

(7) ID チェック機能

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリに書き込まれているフラッシュメモリプロテクトID照合を行います。

ID照合を完了しなければ、フラッシュメモリへの書き込み消去できません。

(8) バージョン情報出力機能

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリに書き込まれているフラッシュ書き換えプログラムのバージョンを読み出します。

(9) リードロックビットステータス

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリのブロックのロック / アンロック状態を読み出します。

(10) ロックビットプログラム

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリの指定ブロックをロックします。

(11) ロックビット有効 / 無効

M32R/ECU内蔵フラッシュメモリのロックビットを有効 / 無効にします。ロックビット有効コマンドは、ロックビットプログラムと対で使用してください。

3.0 CANフラッシュライブラリ組み込み手順

- 1). CANフラッシュライブラリ本体 “can_flash_lib.lib”、ヘッダファイル “can_flash_lib.h” を組み込みたいユーザプログラムと同じフォルダに格納、もしくは参照できるようにします。
- 2). ユーザプログラム上のCANフラッシュライブラリを組み込むファイルにヘッダファイル “can_flash_lib.h” をインクルードします。
- 3). ユーザプログラム上でCANフラッシュライブラリの起動トリガ検出部に以下の行を追加してください。

```
CAN_Flash_Library();          /* Jump to CAN Flash Library Program */
```

3.1 CANフラッシュライブラリ組み込み例

CANフラッシュライブラリの組み込みを行ったサンプル例をSample_Aフォルダに用意しました。サンプル例の動作フローを図 3.1.1 に示します。

- 1). リセット解除後、スタートアップ処理 (startup.ms) にて、RAMの初期化等を行います。
- 2). 特定のトリガによりCANフラッシュライブラリ (CAN_Flash_Library();) を呼び出します。
 ユーザプログラム例 (Sample_A) では、Reset直後FP端子の状態が"H"であれば、CANフラッシュライブラリを起動します。また、通常のプログラム実行中、CANバス経由でID “0x7F0”のリモートフレームを受信するとCANフラッシュライブラリが起動されます。
- 3). CANフラッシュライブラリにてフラッシュROM書き換え後、ハードウェアリセットすることにより、書き換えた新しいプログラムが実行されます。
 ただし、書き換えるプログラムにCANフラッシュライブラリが組み込まれていない場合、次回からCAN経由でのフラッシュ書き換えは行えませんのでご注意ください。
 また、CANフラッシュライブラリでは、RAM領域初期化が行われませんので、ユーザプログラムにてB,Dセクションの初期化および、スタックの確保を行ってください。

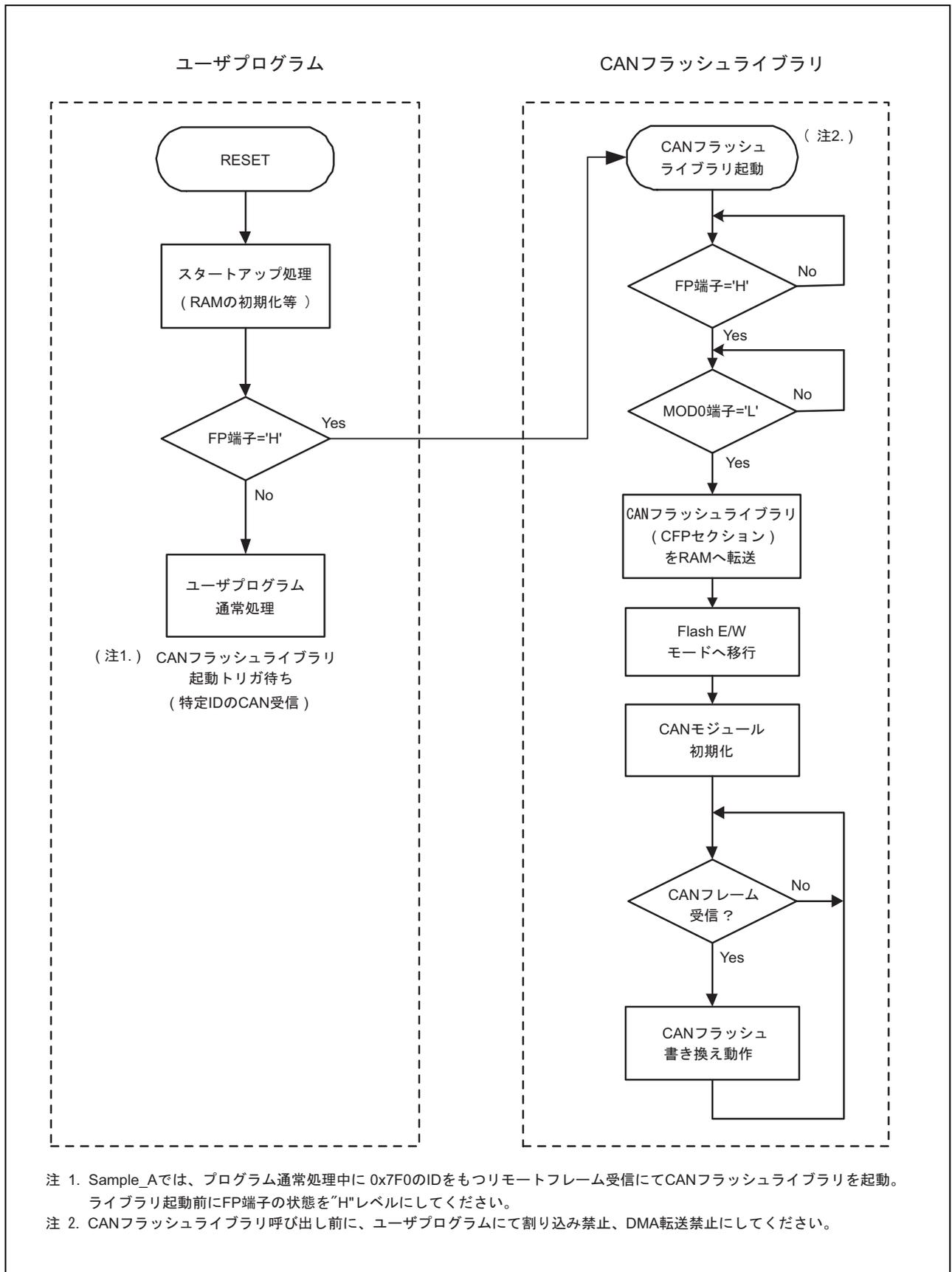


図 3.1.1 動作フロー図

4.0 通信プロトコル

ここでは、M32R/ECUとCANフラッシュプログラマとの通信プロトコルについて説明します。

- 1). 図4.0.1のようにM32R/ECUは、CANフラッシュプログラマよりコマンドを受信します。
- 2). M32R/ECUは、コマンドを識別するとビジーコマンドを送信し、コマンドに対する処理を行います。
- 3). コマンドに対する処理を実行し終わると、レディコマンドをCANフラッシュプログラマへ送信します。

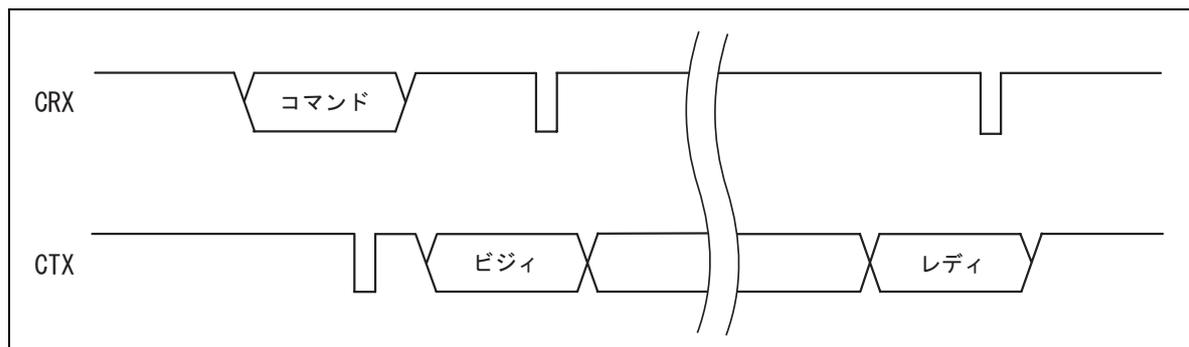


図 4.0.1 コマンド基本処理

4.1 ページリード

フラッシュメモリの指定されたユーザ領域を、256バイト単位で読み出します。読み出す領域は上位アドレスと中位アドレスで設定し、H'00xx xx00~H'00xx xxFF番地の256バイトが対象となります。

(手順)

- 1). 最初に”H'FF”、中位アドレス、上位アドレスの3バイトのデータを受信します。
- 2). 第2フレームでビジーフレームを送信します。
- 3). 第3~34フレームでH'00xx xx00から順に読み出しデータを送信します。
- 4). 第35フレームでレディフレームを送信します。
- 5). 1~4の処理を繰り返し実行し、指定された領域を転送します。

表 4.1.1 ページリード

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	3	0xFF	アドレス (m,h)			—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
リード	7F3	8	読み出しデータ							
リード	7F3	8	読み出しデータ							
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.2 ページプログラム

フラッシュメモリの指定された領域に、256 バイト単位でデータを書き込みます。この 256 バイトの領域をページと呼びます。書き込む領域は上位アドレスと中位アドレスで設定し、H'00xx xx00～H'00xx xxFF 番地の 1 ページが対象となります。

(手順)

- 1). 最初に”H'41”、中位アドレス、上位アドレスの 3 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). 第 3～34 フレームにてH'00xx xx00 番地から順に書き込みデータを受信します。
- 4). 第 35 フレームにてターミネータフレームを受信します。
- 5). フラッシュ書き込み動作終了後、第 36 フレームにてレディフレームを送信します。

32170 グループ、32180 グループの書き込みはページ単位、32176 グループの書き込みはハーフワード単位、32186 グループ、32192 グループの書き込みは 4 ハーフワード単位で行います。但し、本通信プロトコルではページ単位で受信し、フラッシュメモリへの書き込みを行っています。

そのため、書き込みたいデータが 256 バイト未満の場合、不足分のデータは”H'FF”を送信してください。送信データが 256 バイト (32 フレーム) に満たない場合、もしくは 257 バイト以上の場合、フラッシュメモリへの書き込みは行いません。また、256 バイト送信後ターミネータフレームを受信しなかった場合も同様です。これらの状態は、リードステータスレジスタにて確認することができます。

表 4.2.1 ページプログラム

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	3	0x41	アドレス (m,h)		—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
ライト	7FF	8	書き込みデータ							
			:							
			:							
ライト	7FF	8	書き込みデータ							
ターミネータ	7FF	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.3 ブロックイレーズ

フラッシュメモリの指定されたブロックを消去します。ただし、ロックビットプログラムによりロックされているブロックに対しては消去できません。ブロック領域の指定は、消去したいブロックの最終偶数アドレス（上位アドレスと中位アドレス）で設定することで行います。このアドレスをブロックアドレスと呼びます。

ブロック情報の詳細は、該当グループのハードウェアマニュアルの6章（内蔵メモリ）をご参照ください。

（手順）

- 1). 最初に”H’20”、中位アドレス、上位アドレス、”H’D0”の4バイトを受信します。
- 2). 第2フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). フラッシュ消去動作終了後、第3フレームにてレディフレームを送信します。

消去とはフラッシュの内容を”H’FF”にすることです。消去エラーになった場合、リードステータスレジスタにて確認できます。ロックビットプログラムによりロックされているブロックに対しては消去できません。ロックを解除するには、ロックビット無効コマンドを使用してください。

表 4.3.1 ブロックイレーズ

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	4	0x20	アドレス (m,h)		0xD0	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.4 イレーズ全アンロックブロック

フラッシュメモリの全ブロックを消去します。ただし、ロックビットプログラムによりロックされているブロックに対しては消去できません。

(手順)

- 1). 最初に”H'A7”、”H'D0”の 2 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). フラッシュ消去動作終了後、第 3 フレームにてレディフレームを送信します。

消去とはフラッシュの内容を”H'FF”にすることです。消去エラーになった場合、リードステータスレジスタにて確認できます。ロックビットプログラムによりロックされているブロックに対しては消去できません。ロックを解除するには、ロックビット無効コマンドを使用してください。

表 4.4.1 イレーズ全アンロックブロック

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	2	0xA7	0xD0	—	—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.5 リードステータスレジスタ

このコマンドは、フラッシュメモリの動作状態を確認する時に使用します。

(手順)

- 1). 最初に”H’70”の 1 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). 第 3 フレームにてSRD、SRD1 の 2 バイトを送信します。
- 4). フラッシュ消去動作終了後、第 4 フレームにてレディフレームを送信します。

表 4.5.1 リードステータスレジスタ

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	1	0x70	—	—	—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
リード	7F3	2	SRD	SRD1	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

注. SRD: 32170、32180 グループの場合、フラッシュステータスレジスタ 2 (FSTAT2)が読み出されます。

32176、32186、32192 グループの場合、フラッシュステータスレジスタ (FSTAT)が読み出されま
す。

SRD1: bit4,5にてID照合の状態を示します。

未照合(0x00)、照合不一致(0x04)、照合済み(0x0C)

4.6 クリアステータスレジスタ

このコマンドは、ステータスレジスタをリセットする時に使用します。フラッシュメモリに対して消去や
ページプログラムを行う前に、このコマンドによりステータスレジスタをリセットしてください。

(手順)

- 1). 最初に”H’50”の 1 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). ステータスレジスタリセット動作終了後、第 3 フレームにてレディフレームを送信します。

表 4.6.1 クリアステータスレジスタ

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	1	0x50	—	—	—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.7 IDチェック機能

フラッシュメモリに格納されたIDデータとCANで送信されたIDデータを照合する機能です。IDチェック機能でIDが一致しなければ受け付けないコマンドがあります。（表 2.3.1 コマンドフォーマット参照）

（手順）

- 1). 最初に”H'F5”、下位アドレス、中位アドレス、上位アドレス、ID数の 5 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). 第 3 フレーム以降でIDデータを受信します。
- 4). IDデータ送信の終了後にターミネータフレームを受信します。
- 5). IDチェック終了後、最終フレームにてレディフレームを送信します。

IDチェックについてマイコン側の動作を説明します。

32180 グループ、32182 グループ、32186 グループ、32192/32196 グループのIDデータは、12 バイト固定です。IDデータが格納されている領域は、0x0000 0084～0x0000 008F です。

32170/32174 グループ、32171 グループ、32172/32173 グループ、32176 グループのIDデータは、16 バイト固定です。IDデータが格納されている領域は、0x0000 0084～0x0000 0093 です。

また、IDデータの個数がMCU側と一致しなければ、IDが一致していても不一致となります。ただし、フラッシュメモリに格納されたIDデータ全てが”H'FF”の場合、IDは一致と判定します。

表 4.7.1 IDチェック機能

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	5	0xF5	アドレス (l,m,h)			ID数	—	—	—
ビジーフレーム	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
ライト	7FF	0-8	IDデータ							
ターミネータ	7FF	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.8 バージョン情報出力機能

このコマンドは、ファームウェアのバージョンを確認する機能です。

(手順)

- 1). 最初に”H'FB”の 1 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). 第 3 フレームにてバージョン情報の 8 バイトを送信します。
- 4). 第 4 フレームにてレディフレームを送信します。

表 4.8.1 バージョン情報出力機能

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	1	0xFB	—	—	—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
リード	7F3	8	バージョン情報							
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.9 リードロックビットステータス

このコマンドは、フラッシュメモリのブロックの状態を確認する時に使用します。ブロックの状態はロック/アンロックの状態があります。

ロック・・・消去/書込み禁止

アンロック・・・消去/書込み可

(手順)

- 1). 最初に”H’71”、中位アドレス、上位アドレスの 3 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). 第 3 フレームにてロックビットデータの 1 バイトを送信します。
データは、指定アドレスのロックビットステータスレジスタ(FLBST)の下位 8 ビットが読み出されます。
- 4). フラッシュ消去動作終了後、第 4 フレームにてレディフレームを送信します。

表 4.9.1 リードロックビットステータス

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	3	0x71	アドレス (m,h)		—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
リード	7F3	1	データ	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

注. データ: プロテクト状態(0x00)、非プロテクト状態(0x40)が読み出されます。

4.10 ロックビットプログラム

このコマンドは、フラッシュメモリのブロックをロックするときに使用します。

(手順)

- 1). 最初に”H’77”、中位アドレス、上位アドレス、”H’D0”の 4 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). 指定ブロックのロック動作終了後、第 3 フレームにてレディフレームを送信します。

表 4.10.1 ロックビットプログラム

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	4	0x77	アドレス (m,h)		0xD0	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

4.11 ロックビット有効／無効

このコマンドは、ロックビットを有効／無効にするときに使用します。ロックビット無効コマンドはすべてのロックが解除になります。また、ロックビット有効コマンドはロックビットプログラムと対で使用してください。

(手順)

- 1). 最初に”H’7A”（有効）／”H’75”（無効）の 1 バイトを受信します。
- 2). 第 2 フレームにてビジーフレームを送信します。
- 3). ロックビット有効／無効動作終了後、第 3 フレームにてレディフレームを送信します。

表 4.11.1 ロックビット有効／無効

	ID	DLC	DATA0	DATA1	DATA 2	DATA 3	DATA 4	DATA5	DATA6	DATA7
コマンド	7FE	1	0x7A 0x75	—	—	—	—	—	—	—
ビジー	7F1	0	—	—	—	—	—	—	—	—
レディ	7F2	0	—	—	—	—	—	—	—	—

5.0 プログラムソース

ここでは、参考プログラムについて説明します。参考プログラムは以下の4個のフォルダ構成となっています。

- 1). **make_lib**
CANフラッシュライブラリモジュール作成用ディレクトリ
- 2). **Sample_A**
CANフラッシュライブラリを組み込んだサンプルプログラム例
- 3). **lib**
ライブラリモジュール本体 "**can_flash_lib.lib**" が格納されています。
- 4). **inc**
ライブラリヘッダファイル "**can_flash_lib.h**" が格納されています。
SFR定義ファイルが格納されています。

5.1 make_lib

make_libフォルダでは、CANフラッシュライブラリモジュールを作成します。

- (1) **can.c**
M32R/ECU CANモジュール操作用プログラムです。
CANバス速度の設定、CANフレーム送受信動作、CAN関連レジスタの初期設定などを行います。
ボーレートは、`__can_bus_speed(void)` で1Mbpsに設定しています。
- (2) **can_flash.c**
CANフラッシュ書き込みプログラムのメイン部分です。
CANフラッシュプログラマからのフレームを受信し、通信制御を行います。
処理フローについては、該当グループのハードウェアマニュアルの6章（内蔵メモリ）を参照ください。
- (3) **can_flash_main.c**
FP、MOD0、MOD1 端子状態を確認後、CANフラッシュ書き換えプログラムをRAM上にコピーし、RAM上の書き換えプログラムを実行します。
- (4) **command.c**
コマンド処理用プログラムです。
CANフラッシュプログラマから受信したコマンドの処理を行います。
- (5) **flash.c**
M32R/ECUフラッシュメモリ操作用プログラムです。
フラッシュメモリに対して読み出し、書き込み、消去等の処理を行います。
本ライブラリは、M32170F6、M32176F4、M32180F8、M32186F8、M32192F8 用に作成されています。
フラッシュ容量の異なる品種で本ライブラリを活用する場合、`__flash_erase_all_unblock`関数並びに"**def.h**"にてブロックアドレスの定義を変更する必要があります。
- (6) **global.c**
広域変数の実体定義を行います。

(7) `init.c`

プログラムの初期化・初期設定用プログラムです。
フラッシュメモリのブランクチェックを行います。

(8) `can.h`

`can.c`のextern宣言定義ファイルです。

(9) `can_flash.h`

`can_flash.c`のextern宣言定義ファイルです。

(10) `command.h`

`command.c`のextern宣言定義ファイルです。

(11) `def.h`

各ソースに共通の定義ファイルです。コマンドフォーマット、ブロックアドレスの定義を行っています。
本ライブラリは、M32170F6、M32176F4、M32180F8、M32186F8、M32192F8 用に作成されています。

フラッシュ容量の異なる品種で本ライブラリを活用する場合、`__flash_erase_all_unblock`関数 (“`flash.c`”内) 並びにブロックアドレスの定義を変更する必要があります。

(12) `flash.h`

`flash.c`のextern宣言定義ファイルです。

(13) `global.h`

`global.c`のextern宣言定義ファイルです。

(14) `init.h`

`init.c`のextern宣言定義ファイルです。

(15) `copy_program.ms`

CANフラッシュ本体 (CFPセクション) をRAMへコピーします。
“`can_flash_main.c`”以外のモジュールがCFPセクションとなっています。

(16) `make_lib.bat`

CANフラッシュライブラリ作成用バッチファイルです。
ライブラリモジュール "`can_flash_lib.lib`" を作成します。

注. ・CC32R V4.20 よりデバッグ情報が常時有効化へ仕様変更されました。作成したライブラリモジュールからデバッグ情報を取り除くには`strip32r`コマンド (CC32R V4.20 以降に付属) を使用します。使用方法はCC32Rリリースノートをご参照ください。
CC32R V4.20 以前のバージョンをお使いの場合、`strip32r`コマンドの行は消去して頂いて問題ありません。

5.2 Sample_A

Sample_Aフォルダは、CANフラッシュライブラリ "can_flash_lib.lib" を組み込んだサンプルプログラム例を格納しています。

(1) main.c

プログラムメインルーチンです。

リセット直後、FP端子状態が"H"であれば、CANフラッシュライブラリを呼び出します。

リセット直後、FP端子状態が"L"であれば、CANの初期設定を行いCANフレーム受信待ちとなります。

ID: "0x7F0"のリモートフレームを受信すれば、CANフラッシュライブラリを呼び出します。

CANボーレートは、1Mbpsとなっています。

CANフレーム受信待ちの間、ポートの値 (P11DATA) をシフトアップ処理しています。

(2) startup.ms

RAM (D,Bセクション) の初期化、スタックの設定、割り込みハンドラの設定等を行います。

(3) make.bat

ロードモジュール作成用バッチファイルです。

6.0 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル

- ・ 32170/32174 グループ ユーザーズマニュアル Rev.2.0
- ・ 32176 グループ ハードウェアマニュアル Rev.1.10
- ・ 32180 グループ ユーザーズマニュアル Rev.1.00
- ・ 32186 グループ ハードウェアマニュアル Rev.1.00
- ・ 32912/32196 グループ ハードウェアマニュアル Rev.1.00
- ・ M3T-CC32R V.5.00 ユーザーズマニュアル (Cコンパイラ編)
- ・ M3T-AS32R V.5.00 ユーザーズマニュアル (アセンブラ編)

(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。)

ソフトウェアマニュアル

- ・ M32Rファミリ ソフトウェアマニュアル Rev.1.01
- ・ M32R-FPUソフトウェアマニュアル Rev.1.01

(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。)

7.0 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://www.renesas.com/>

ルネサス製品全般に関するお問合せとM32Rファミリに関する技術的なお問合せ先
コンタクトセンタ : csc@renesas.com

改訂記録	M32R/ECUシリーズ CANフラッシュライブラリ取扱説明書
------	------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.11.20	-	初版発行
1.10	2006.04.27	-	参考プログラムの変更 ・フラッシュE/Wモードから通常モードへ移行時、フラッシュビジービットの確認と 1 μ secのウェイトを追加 ・CANコントロールレジスタの初期設定を追加 ・TML0 制御レジスタの初期設定を追加 ・未使用関数の削除 ・関数の返り値チェックの追加
		-	32186 グループ、32192/32196 グループに対応

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ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ルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾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の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 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全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<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。
4. 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誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位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。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。