

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。

お客様各位

資料中の「三菱電機」、「三菱XX」等名称の株式会社ルネサス テクノロジへの変更について

2003年4月1日を以って株式会社日立製作所及び三菱電機株式会社のマイコン、ロジック、アナログ、ディスクリート半導体、及びDRAMを除くメモリ(フラッシュメモリ・SRAM等)を含む半導体事業は株式会社ルネサス テクノロジに承継されました。

従いまして、本資料中には「三菱電機」、「三菱電機株式会社」、「三菱半導体」、「三菱XX」といった表記が残っておりますが、これらの表記は全て「株式会社ルネサス テクノロジ」に変更されておりますのでご理解の程お願い致します。尚、会社商標・ロゴ・コーポレートステートメント以外の内容については一切変更しておりませんので資料としての内容更新ではありません。

注:「高周波・光素子事業、パワーデバイス事業については三菱電機にて引き続き事業運営を行います。」

2003年4月1日
株式会社ルネサス テクノロジ
カスタマサポート部

7630 グループ

CAN アプリケーションノート Rev3.00

要約

このアプリケーションノートは、7630 グループの CAN マイクロコンピュータにおける、CAN の基礎から応用方法までを説明しています。CAN の入門書として、またプログラム作成時の参考資料としてご使用ください。

なお、7630 グループのハードウェアおよび開発サポートツールについては、データシートおよび操作説明書を参照してください。

| | |
|---|----|
| 1. 初期設定 | 3 |
| 1.1. CAN ビットタイミングと転送速度 | 4 |
| 1.2. 同期の取り方 | 6 |
| 1.3. ビットタイミングの条件式 | 8 |
| 1.4. 転送速度 | 9 |
| 1.5. CAN ビットタイミングと転送速度の設定 | 11 |
| 2. CAN メッセージの送受信 | 12 |
| 2.1. メッセージ送信 | 12 |
| 2.1.1. メッセージ送信 | 13 |
| 2.2. メッセージ受信 | 16 |
| 2.2.1. 受信完了確認 | 17 |
| 2.3. CAN オーバーランエラー | 19 |
| 2.4. エラーパッシブ | 21 |
| 2.5. バスオフ | 22 |
| 3. アクセプタンスフィルタの使い方 | 23 |
| 3.1. アクセプタンスフィルタ(ACP) | 23 |
| 4. CAN スリープモード動作および CAN ウェイクアップ動作 | 26 |
| 4.1. CAN スリープ動作 | 26 |
| 4.2. CAN ウェイクアップ動作 | 27 |
| 5. ビットタイミングの設定例 | 28 |
| 6. 参考プログラム | 30 |
| 7. 参考ドキュメント | 33 |
| 8. ホームページとサポート窓口 | 33 |
| 9. 改訂記録 | 34 |

1. 初期設定

7630 グループの CAN マイクロコンピュータを使って CAN 通信を行う場合、以下の設定が必要です。

- ドミナントレベルの設定(通常はドミナントレベルを 0 と定義)
- 転送速度の設定
- サンプリング回数の設定
- ビットタイミングの設定
- アクセプタンスフィルタの設定

また、送受信完了を判断するために、システムに応じて以下のようなプログラムを作成する必要があります。

- CAN 送信完了割り込みによる送信完了処理プログラム
- ポーリングによる送信完了処理プログラム
- CAN 受信完了割り込みによる受信完了処理プログラム
- ポーリングによる受信完了処理プログラム

7630 グループの CAN マイクロコンピュータでは、上記の CAN 送受信完了割り込み以外に、CAN に関して 3 つのエラーに関する割り込みがあり、これらのプログラムも必要に応じて作成する必要があります。

- CAN オーバーランエラー割り込みプログラム
- CAN エラーパッシブ割り込みプログラム
- CAN バスオフ割り込みプログラム

1.1.CAN ビットタイミングと転送速度

CAN では、通信フレームの各ビットは図 1のように4つのセグメントで構成されています。

これらのセグメントのうち、Propagation Time Segment (以下 PTS という)、Phase Buffer Segment 1 (以下 PBS1 という)、Phase Buffer Segment 2 (以下 PBS2 という)は、サンプルポイントを指定するためのものです。これらの値を変えて、サンプリングするタイミングを変えることができます。

このタイミング設定の最小単位を 1Time Quanta(以下 Tq という)といい、システムクロック分周値とプリスケアラ分周値で決められます。

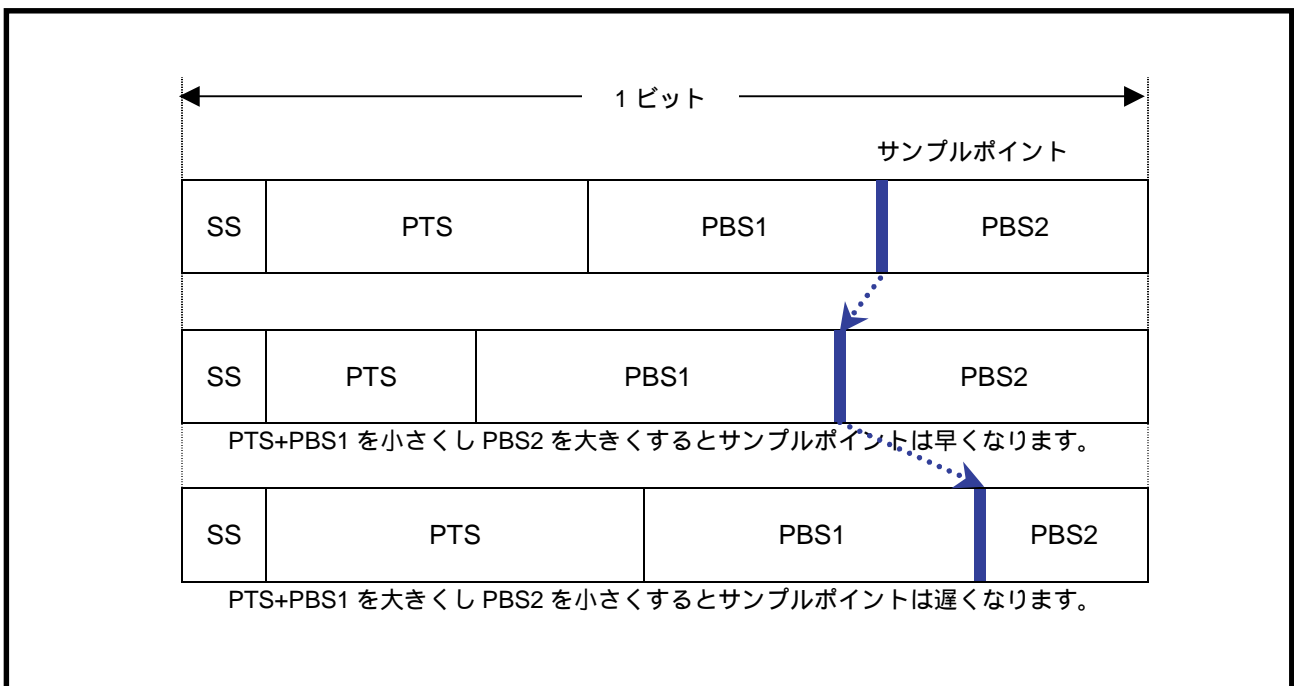


図 1 通信フレームのビット構成とサンプルポイント

- (1) SS : シンクロナイゼーションセグメント
インターフレームスペース*¹中に、レセシブからドミナントへのエッジをモニタして同期をとるセグメントです。SSは1T_qで固定です。
- (2) PTS : プロパゲーションタイムセグメント
CAN ネットワーク上の物理的な遅延を吸収するセグメントです。
ネットワーク上の物理的な遅延は、バスによる遅延、入力コンパレータによる遅延、出力ドライバ遅延の総和の2倍になります。PTSは1~8T_qの幅で設定します。
- (3) PBS1、PBS2 : フェーズバッファセグメント 1、フェーズバッファセグメント 2
再同期の際におきるフェーズエラー*²を補償するためのセグメントです。PBS1、PBS2は2~8T_qの幅で設定します。
- (4) SJW : リシンクロナイゼーションジャンプ幅
フェーズエラーによる同期ずれを補償する最大幅です。SJWは1~4T_qの幅で設定します。
機能については次項で説明します。

*1 インターフレームスペース(Interframe Space)

インターミッション(Intermission)、サスペンドトランスミッション(Suspend Transmission)、およびバスアイドル(Bus Idle)で構成されます。バスアイドル中では、全ノードが送信を開始することができます。

*2 フェーズエラー

発振器周波数のずれで生じる同期ずれのことです。1.2項を参照ください。

1.2.同期の取り方

CAN プロトコルの通信方式は NRZ(Non-Return to Zero)方式です。各ビットの始まりや終わりに同期信号を付加しません。

(1) ハードウェアによる同期 (メッセージ送受信を行っていない時の同期)

インターフレームスペース中では、図 2のようにレセプブからドミナントへのエッジを検出すると、そこをビットの始まり(SS)と認識し同期を取ります。

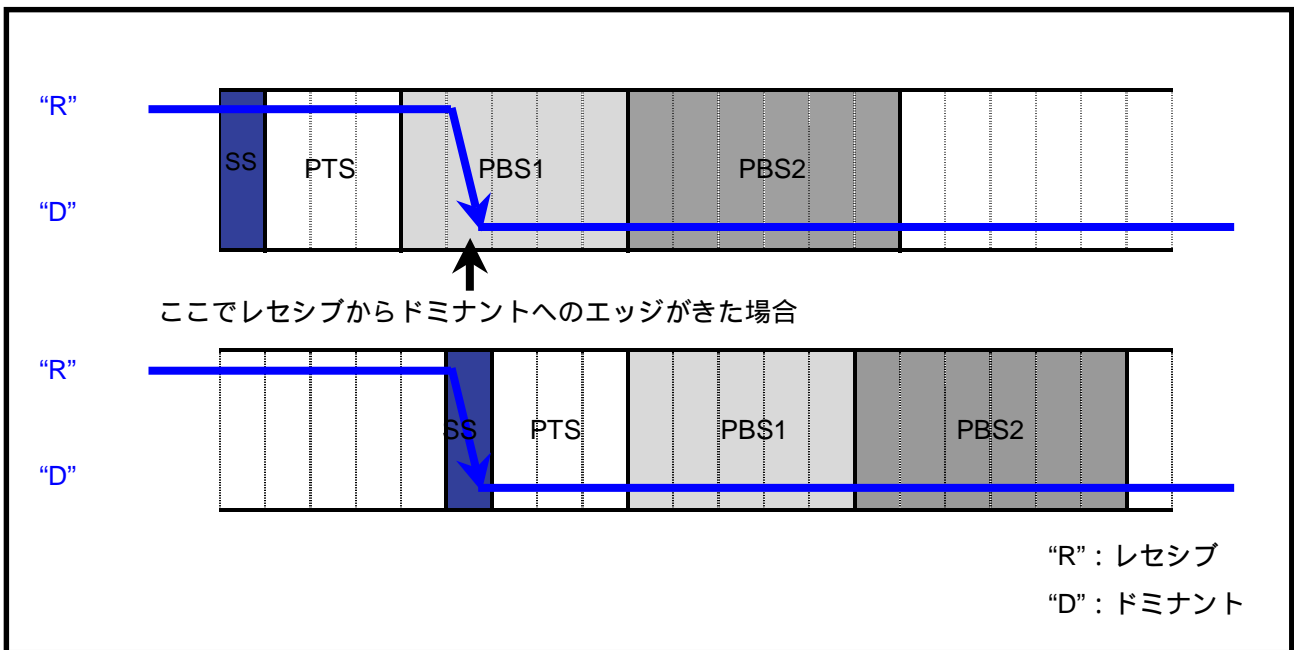


図 2 ハードウェアによる同期

(2) 再同期 (メッセージ送受信中での同期)

発振器周波数のずれや伝送路の遅延などで、メッセージの送受信中に各ノード間の同期がずれる場合があります。これをフェーズエラーと呼びます。この時、図 3、図 4のように、ずれる量によって SJW の値 (SJW 値以上のずれが生じた場合は SJW 値) を PBS1 に加えたり、または PBS2 から減らしたりして、1 ビットの長さを動的に補正し再同期をとります。

再同期の場合も、ハードウェアによる同期と同様にレセプブからドミナントへのエッジに対してのみ同期を取ります。

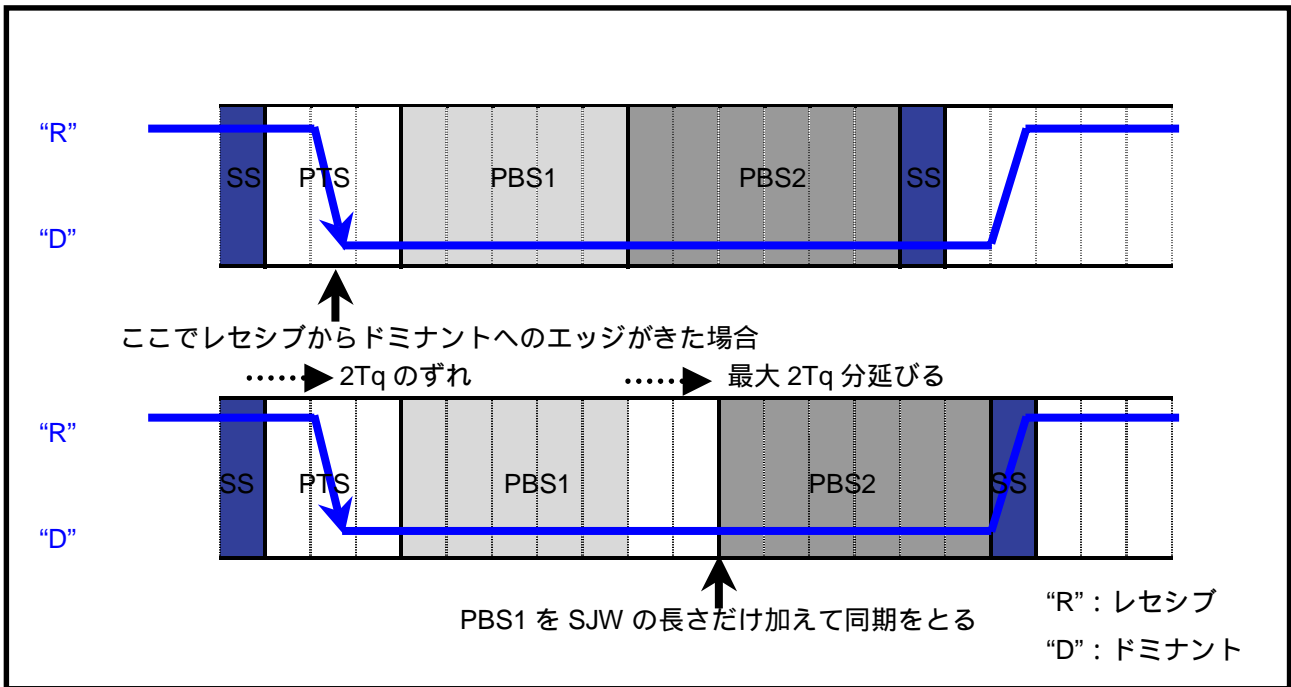


図 3 レセシブからドミナントへのエッジが PTS と PBS1 の期間にきた場合(SJW=2 の例)

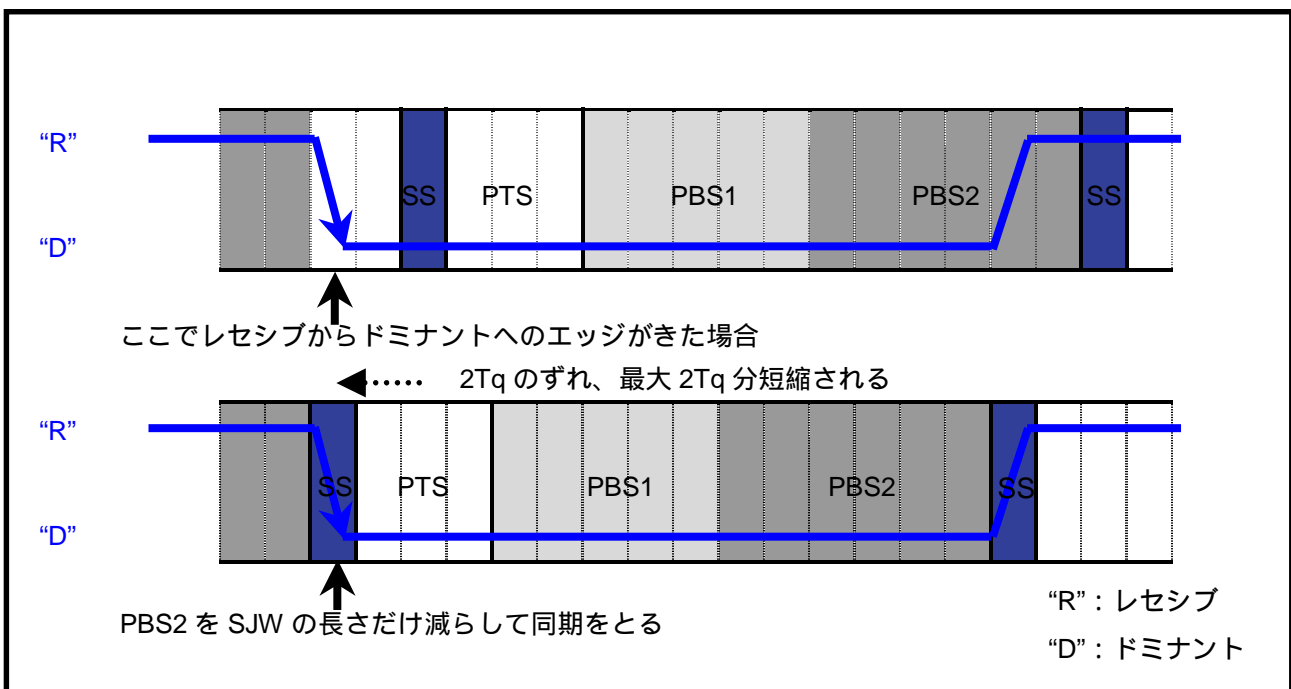


図 4 レセシブからドミナントへのエッジが PBS2 の期間にきた場合(SJW=2 の例)

1.3.ビットタイミングの条件式

各セグメントの設定および制限事項を以下に示します。

(1) 各セグメントの設定

- $SS=1Tq$ 固定
- $PTS=1\sim 8Tq$ の範囲で設定
- $PBS1=2\sim 8Tq$ の範囲で設定
- $PBS2=2\sim 8Tq$ の範囲で設定
- $SJW=1\sim 4Tq$ の範囲で設定

(2) PBS1、PBS2 の制限

- $PBS1 \geq PBS2$
- $PBS1 \geq SJW$
- $SJW=1$ の時、 $PBS2 \geq 2$
- $2 \leq SJW \leq 4$ の時、 $PBS2 \geq SJW$

ただし、PBS1、PBS2 は前項の再同期によって変化する場合があります。

1.4. 転送速度

転送速度は、 X_{IN} 、システムクロック分周値、プリスケーラ分周値、および1ビットの T_q 数で決定されます。

CAN コントローラシステムクロック (f_{CANB})の発生回路ブロック図を図 5に示します。

また、表 1に転送速度の算出方法、表 2に転送速度と1ビットの T_q 数の設定例、表 3にビットタイミングの設定例を示します。

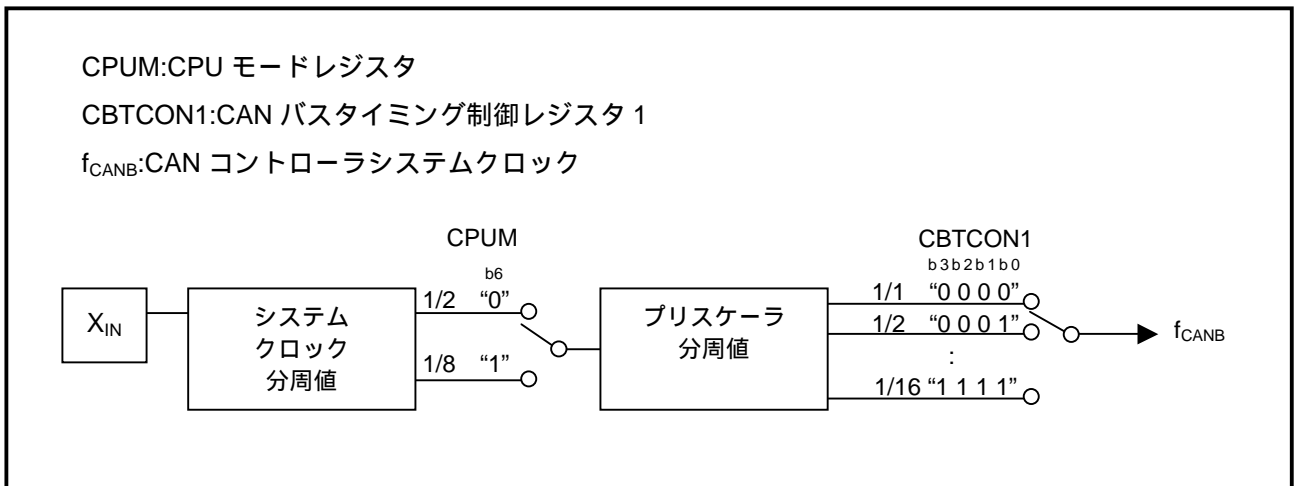


図 5 クロック発生回路ブロック図

表 1 転送速度の算出方法

| 転送速度の算出式 | $\frac{X_{IN}}{f_{CANB} \text{ 分周値} \times 1 \text{ ビット } T_q \text{ 数}}$ |
|----------------|---|
| f_{CANB} 分周値 | システムクロック分周値 × プリスケーラ分周値 |
| システムクロック分周値 | 2,8 |
| プリスケーラ分周値 | 1 ~ 16 |

表 2 転送速度と1ビットのTq数の設定例(システムクロック分周値 1/2 の場合)

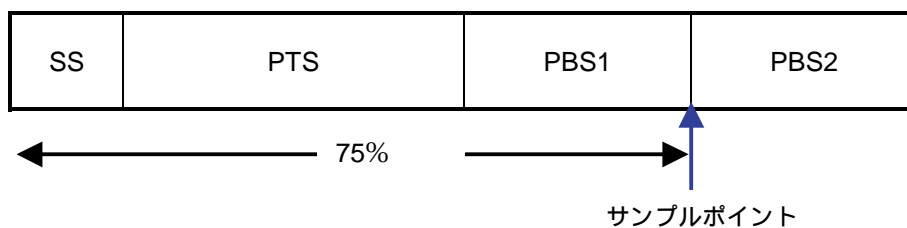
| 転送速度(Kbps) | XIN=10MHz | XIN=8MHz |
|------------|--------------------|-------------------|
| 625 | 8Tq(2) | - |
| 500 | 10Tq(2) | 8Tq(2) |
| 250 | 20Tq(2) 10Tq(4) | 16Tq(2) 8Tq(4) |
| 125 | 20Tq(4) 10Tq(8) | 16Tq(4) 8Tq(8) |
| 83.3 | 20Tq(6) | 16Tq(6) |
| 33.3 | 15Tq(20) | 20Tq(12) |

() 内の数字はプリスケアラ分周値を示す

表 3 ビットタイミングの設定例

| 1ビット | 設定値(Tq) | | | | | サンプルポイント*1 (%) |
|------|---------|-----|------|------|-----|-------------------|
| | SS | PTS | PBS1 | PBS2 | SJW | |
| 8Tq | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 62.50 |
| | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 75.00 |
| 10Tq | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 70.00 |
| | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 80.00 |
| 15Tq | 1 | 5 | 5 | 4 | 1 | 73.33 |
| 16Tq | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 68.75 |
| | 1 | 7 | 4 | 4 | 1 | 75.00 |
| 20Tq | 1 | 7 | 6 | 6 | 1 | 70.00 |
| | 1 | 5 | 7 | 7 | 1 | 65.00 |

*1:サンプルポイント(サンプルポイントが75%の場合)



1.5.CAN ビットタイミングと転送速度の設定

CAN ビットタイミングと転送速度の設定は、CAN モジュールの初期化ルーチン内で行ってください。CAN モジュール初期化ルーチンの基本フローを図 6に示します。

(1) CAN モジュールの初期化

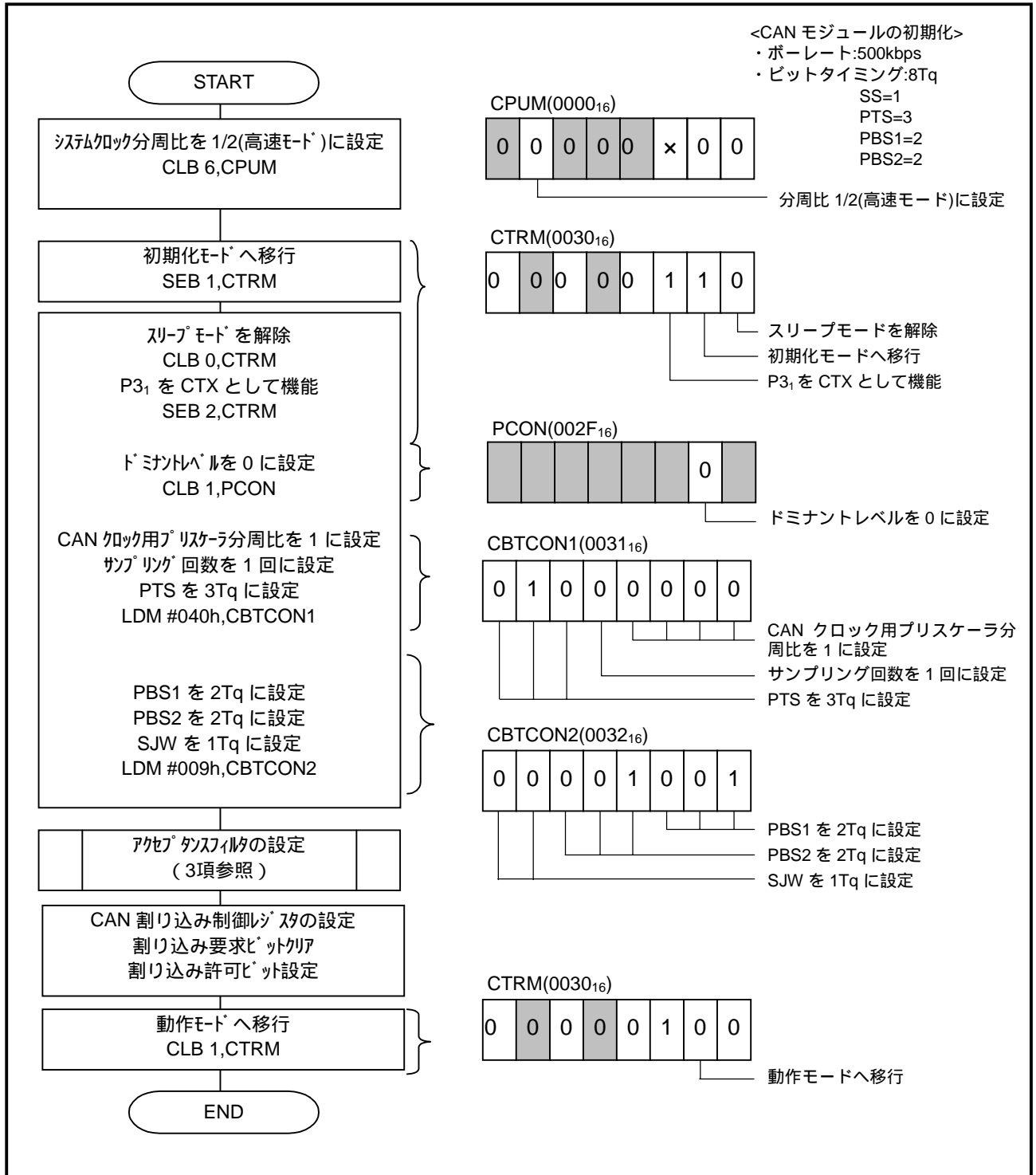


図 6 CAN モジュール初期化の基本フロー

2.CAN メッセージの送受信

2.1.メッセージ送信

メッセージ送信を行うには、送信したいメッセージを送信バッファに格納し、CAN 送信制御レジスタ (CTRM) の送信バッファ制御ビット(bit5)を 1(CPU アクセス不可)に、送信要求ビット(bit3)を 1 (送信要求あり) にします。送信バッファ制御ビット(bit5)が 1 の状態では、送信バッファへの書き込みはできません。これらのビットは、送信完了の実行によって自動的に 0 になります。

メッセージ送信完了を確認するには、以下の 2 つの方法があります。

- (1) ポーリングを使用する場合 (図 8参照)
- (2) CAN 送信完了割り込みを使用する場合 (図 9参照)

2.1.1.メッセージ送信

(1) メッセージ送信手順

メッセージの送信手順を図 7に示します。

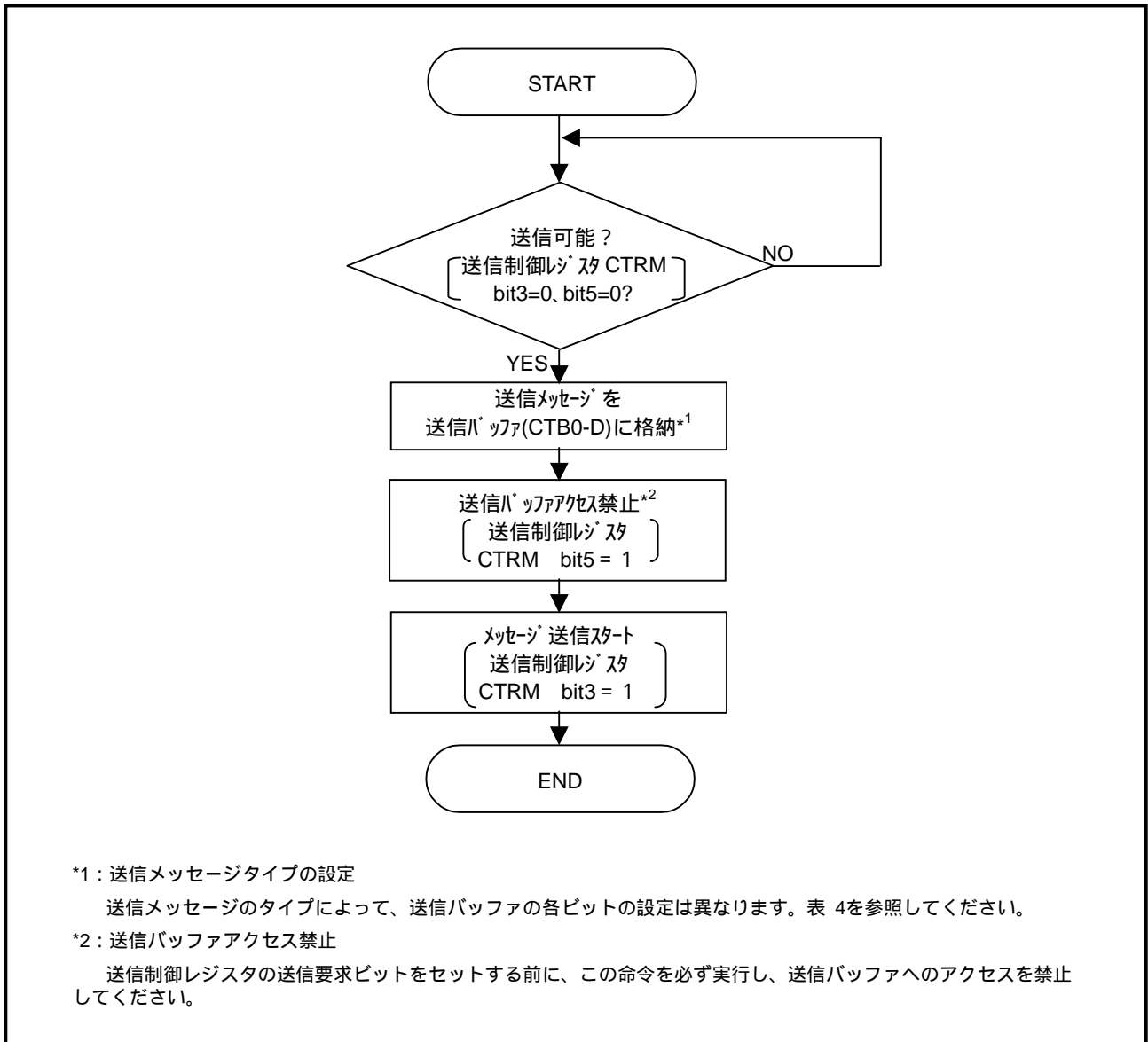


図 7 メッセージ送信手順

表 4 送信メッセージタイプ設定用ビット

| | CTB1 bit1 | CTB1 bit0 | CTB4 bit1 | CTB4 bit0 | CTB5 bit4 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | RTR/SRR | IDE | RTR | r1 | r0 |
| 標準データフレーム | 0 | 0 | * | * | 0 |
| 拡張データフレーム | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 標準リモートフレーム | 1 | 0 | * | * | 0 |
| 拡張リモートフレーム | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

*:0,1 どちらでもよい

(2) 送信完了確認

- ポーリングする場合

CAN 送信制御レジスタ(CTRM:0030₁₆ 番地)の送信要求ビット(bit3)を使用します(bit3=0: 送信要求なし、1:送信要求あり)。

ポーリングを使用する場合の送信完了確認手順を図 8に示します。

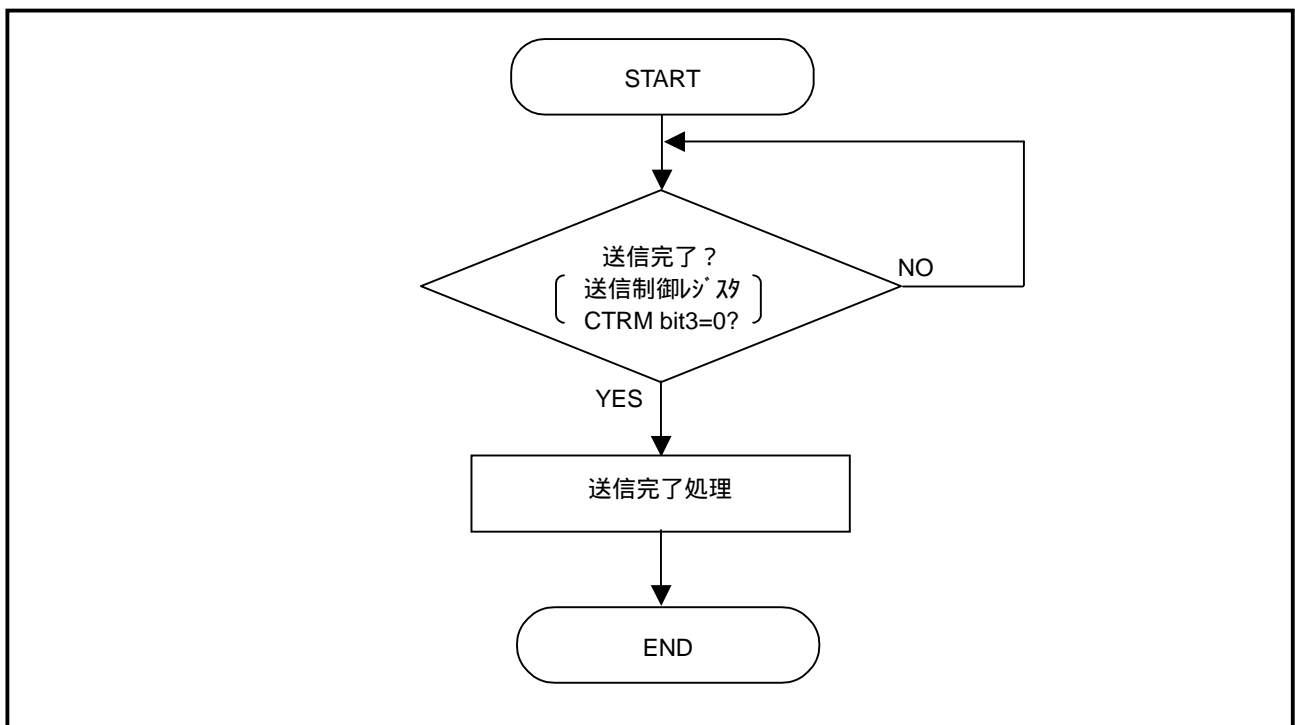


図 8 送信完了確認手順 1(ポーリングを使用する場合)

- CAN 送信完了割り込みを使用する場合

割り込み制御レジスタ A (ICONA:0005₁₆ 番地)の CAN 送信完了割り込み許可ビット(bit3)を 1 にし、CAN 送信完了割り込みを許可します(bit3=0:割り込み禁止、1:割り込み許可)。その割り込みルーチンの中で送信完了確認を行いません。

CAN 送信完了割り込みを使用する場合の送信完了確認手順を図 9に示します。

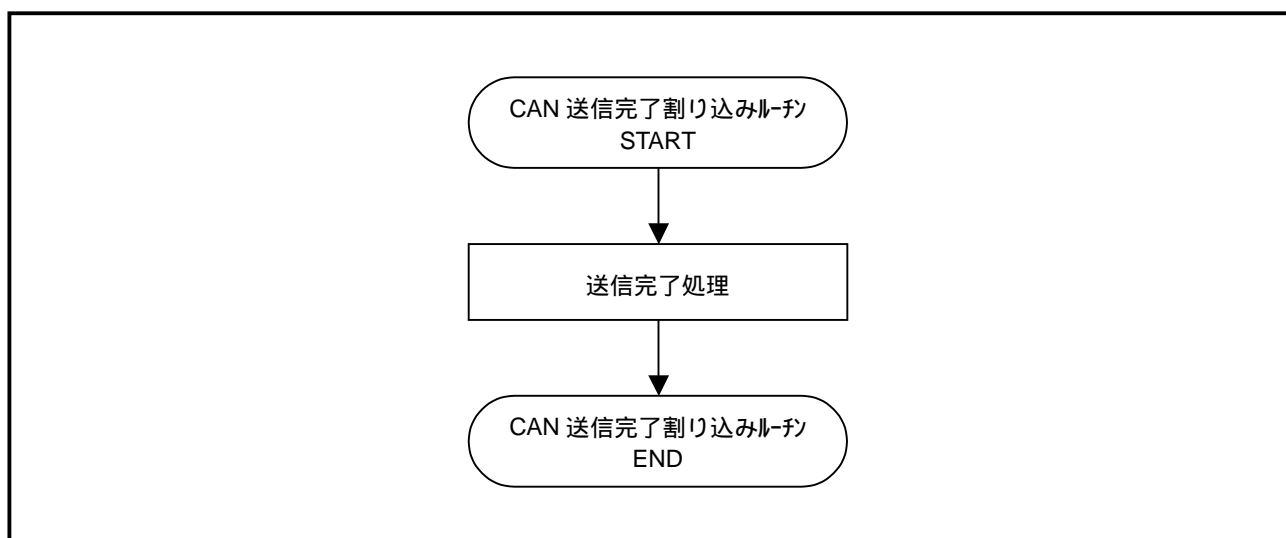


図 9 送信完了確認手順 2(CAN 送信完了割り込みを使用する場合)

2.2.メッセージ受信

7630 グループの CAN コントローラは 2 個の受信バッファを持っており、最大 2 個のメッセージを保存することができます。受信バッファは、同じアドレス領域(CRB0-D:0050-005D₁₆ 番地)に配置されたトグルバッファです。これらのバッファは、CAN 受信制御レジスタ(CREC:003D₁₆ 番地)の受信バッファ制御ビット(bit0)で制御を行います。

また、CAN 受信制御レジスタ(CREC)の自己送信データ受信無効ビット(bit6)で、送信したメッセージを受信するか否かを選択することができます(bit6=0:受信、:1 破棄)。

メッセージの受信完了を確認するには、以下の 2 つの方法があります。

- (1) ポーリングを使用する場合
- (2) CAN 受信完了割り込みを使用する場合

2.2.1.受信完了確認

(1) ポーリングを使用する場合

CAN 受信制御レジスタ(CREC:003D₁₆ 番地)の受信バッファ制御ビット(bit0)を使用します。ここでは受信完了後、受信バッファをなるべく早くクリアするために、まず受信メッセージをRAMへ退避させ、その後受信メッセージの処理を行っています。

ポーリングを使用する場合の受信完了確認手順を図 10に示します。

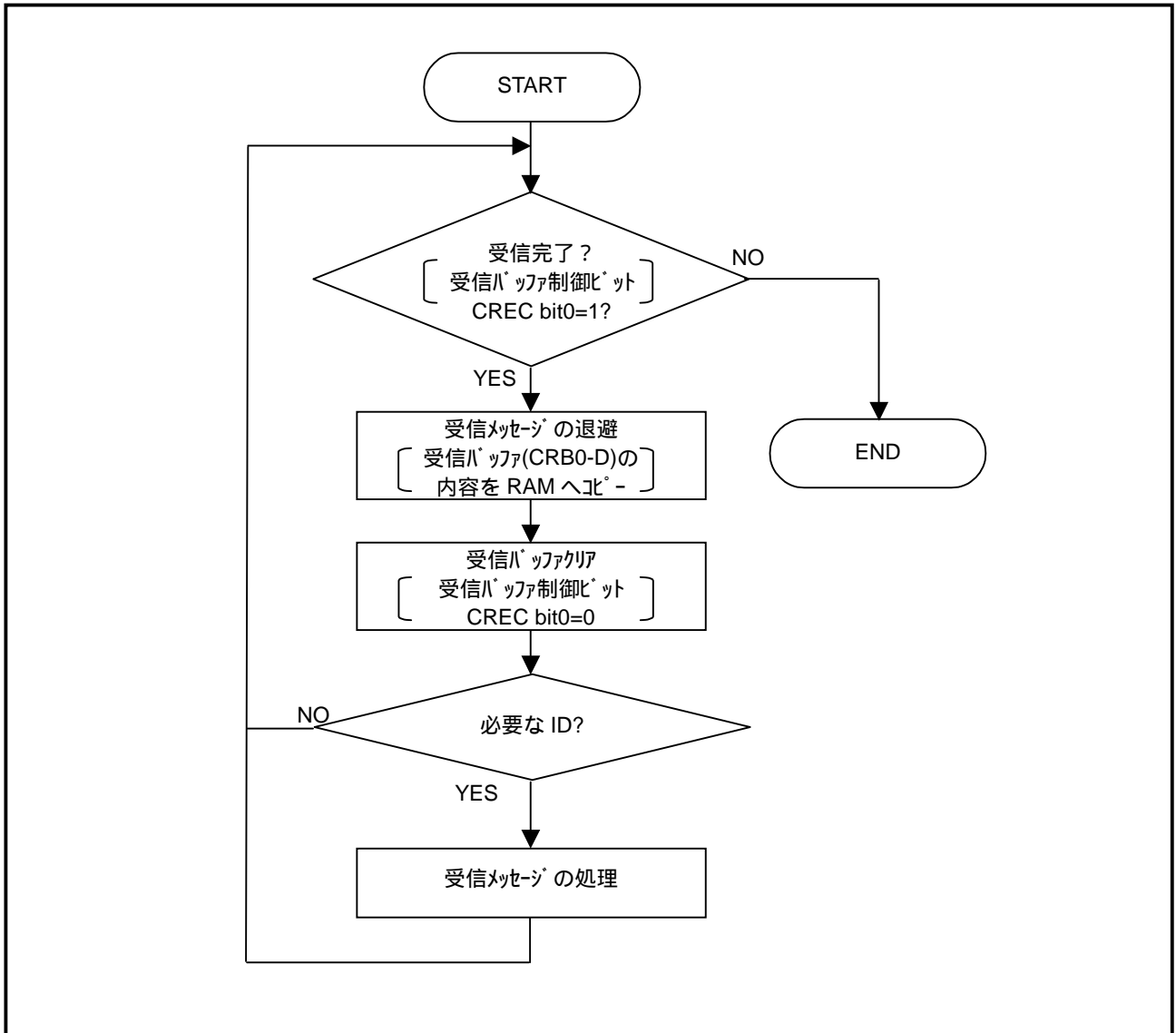


図 10 受信完了確認手順 1(ポーリングを使用する場合)

(2) CAN 受信完了割り込みを使用する場合

割り込み制御レジスタ A (ICONA:0005₁₆ 番地)の CAN 受信完了割り込み許可ビット(bit4)を 1 にし、CAN 受信完了割り込みを許可します(bit4=0:割り込み禁止、1:割り込み許可)。その割り込みルーチン内で、受信メッセージの処理を行います。

CAN 受信完了割り込みを使用する場合の受信完了確認手順を図 11に示します。

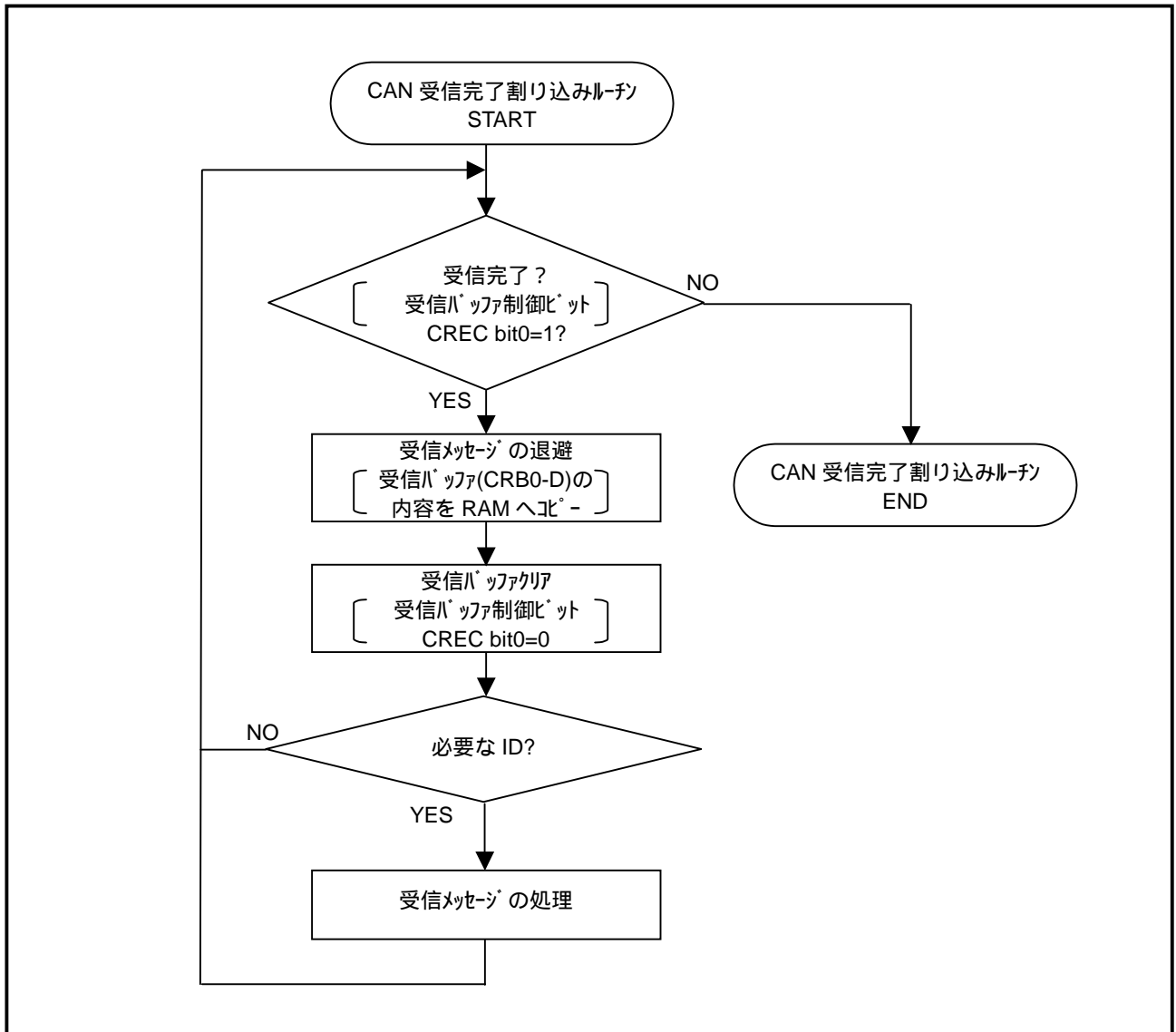


図 11 受信完了確認手順 2(CAN 受信完了割り込みを使用する場合)

2.3.CAN オーバーランエラー

2 個の受信バッファがフルの状態、受信すべきメッセージ (アクセプタンスフィルタを通過するメッセージ) の受信を開始した場合、CAN オーバーランエラーが発生します。CAN オーバーランエラーが発生した場合、そのメッセージは受信されません。

CAN オーバーランエラーを確認するには、以下の 2 つの方法があります。

(1) ポーリングを使用する場合

割り込み要求レジスタ A (IREQA:0002₁₆ 番地) の CAN オーバーラン割り込み要求ビット (bit5) を使用します (bit5=0:割り込み要求なし、1:割り込み要求あり)。

このビットをポーリングする場合、CAN オーバーラン割り込み要求確認後 (IREQA bit5=1 になった後)、CAN オーバーラン割り込み要求ビット (bit5) を 0 にする必要があります。

(2) CAN オーバーランエラー割り込みを使用する場合

割り込み制御レジスタ A (ICONA:0005₁₆ 番地) の CAN オーバーラン割り込み許可ビット (bit5) を 1 にし、CAN オーバーランエラー割り込みを許可します (bit5=0:割り込み禁止、1:割り込み許可)。その割り込みルーチン内で、CAN オーバーランエラーの確認を行いません。

CAN オーバーランエラー割り込みを使用する場合の基本フローを図 12 に示します。

ここでは、CAN オーバーランエラーの中で、2 個の受信バッファの両方を処理しています。

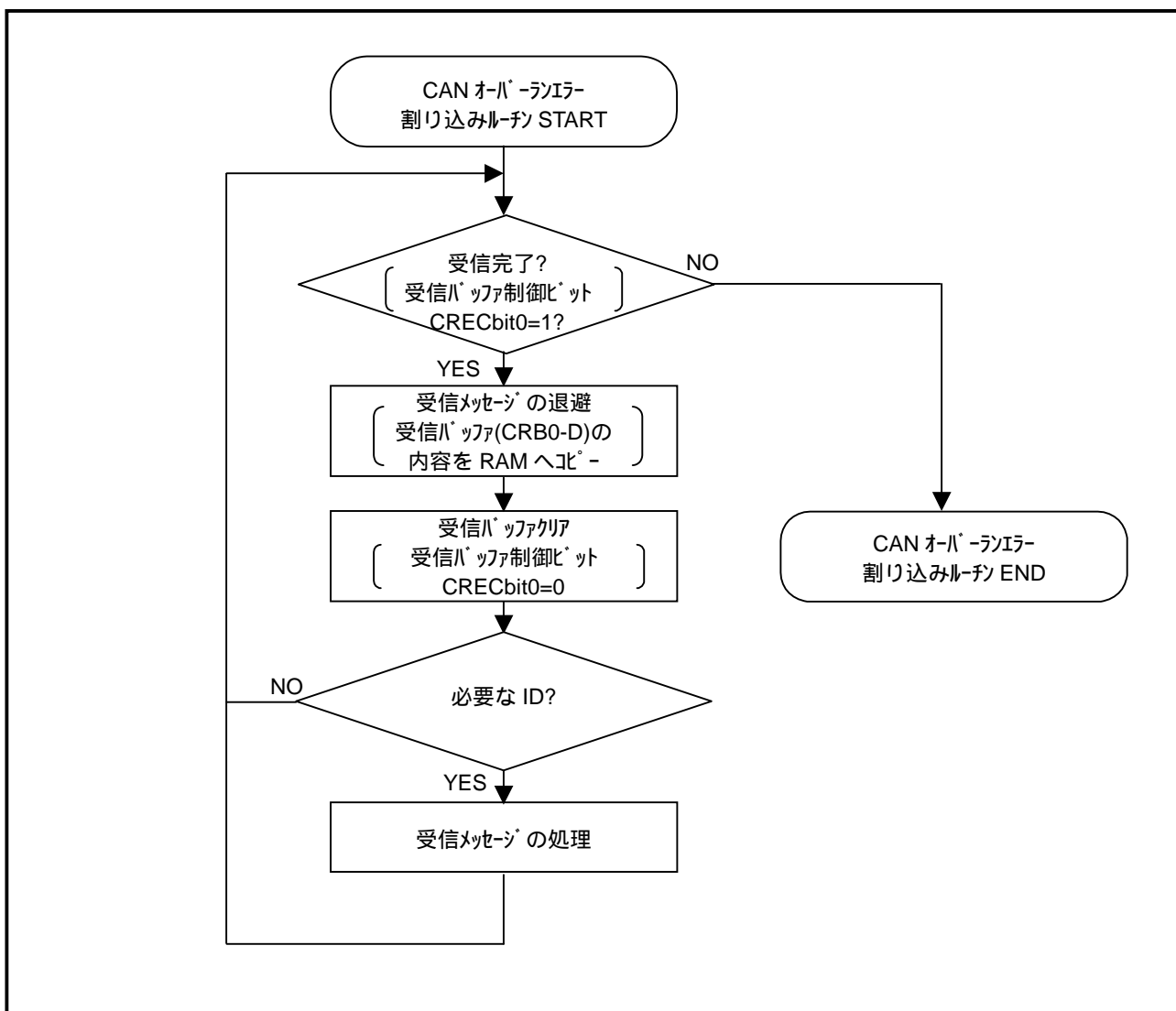


図 12 CAN オーバーランエラーの基本フロー(CAN オーバーラン割り込みを使用する場合)

2.4.エラーパッシブ

送信または受信時に通信フレームに異常があり、内部の送信エラーカウンタ値または受信エラーカウンタ値が 128 以上になった時、CAN モジュールはエラーパッシブ状態となります。

このエラーパッシブ状態を確認するには、以下の 2 つの方法があります。

(1) ポーリングを使用する場合

割り込み要求レジスタ A(IRQEA:0002₁₆ 番地)の CAN エラーパッシブ割り込み要求ビット (bit6)を使用します(bit6=0:割り込み要求なし、1=割り込み要求あり)。

このビットをポーリングする場合、CAN エラーパッシブ割り込み要求確認後(IREQA bit6=1 になった後)、このビットを 0 にする必要があります。

(2) CAN エラーパッシブ割り込みを使用する場合

割り込み制御レジスタ A(ICONA:0005 番地)の CAN エラーパッシブ割り込み許可ビット (bit6)を 1 にし、CAN エラーパッシブ割り込みを許可します(bit6=0:割り込み禁止、1:割り込み許可)。その割り込みルーチン内で CAN エラーパッシブ状態の確認を行ないます。

CAN エラーパッシブ割り込みを使用する場合の基本フローを図 13に示します。

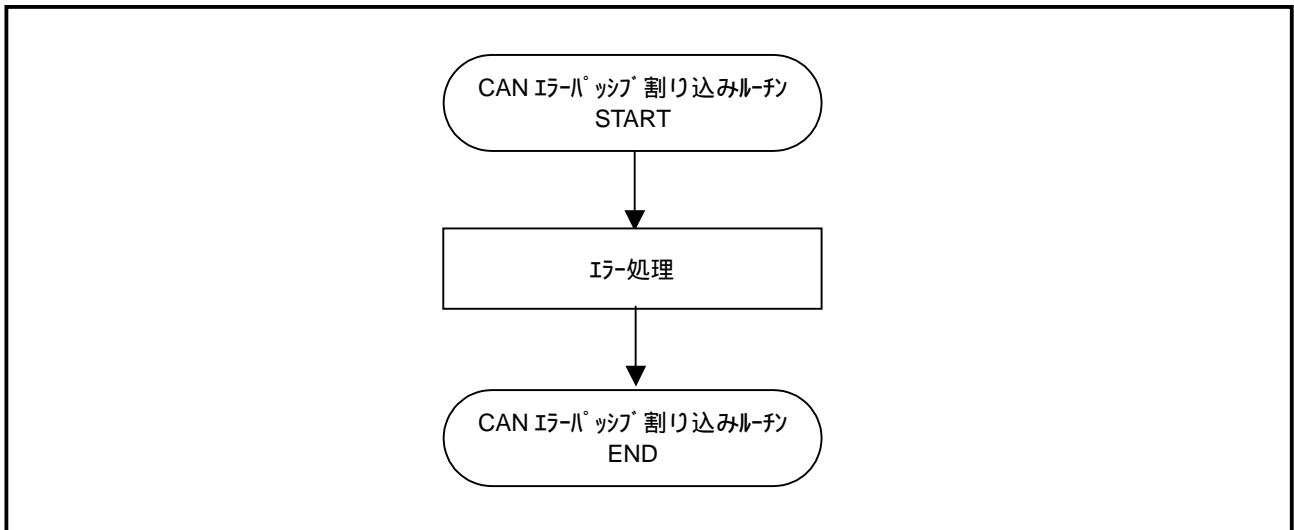


図 13 CAN エラーパッシブ状態確認の基本フロー(CAN エラーパッシブ割り込みを使用する場合)

2.5.バスオフ

送信時に通信フレームに異常があり、内部の送信エラーカウンタ値が 256 以上になった時、CAN モジュールはバスオフ状態となります。

このバスオフ状態を確認するには、以下の 2 つの方法があります。

(1) ポーリングを使用する場合

割り込み要求レジスタ A(IREQA:0002₁₆ 番地)の CAN バスオフ割り込み要求ビット(bit7)を使用します(bit7=0:割り込み要求なし、1=割り込み要求あり)。

このビットをポーリングする場合、CAN バスオフ割り込み要求確認後(IREQA bit7=1 になった後)、このビットを 0 にする必要があります。

(2) CAN バスオフ割り込みを使用する場合

割り込み制御レジスタ A(ICONA:0005₁₆ 番地)の CAN バスオフ割り込み許可ビット(bit7)を 1 にし、CAN バスオフ割り込みを許可します(bit7=0:割り込み禁止、1:割り込み許可)。その割り込みルーチン内でバスオフ状態を確認することができます。

CAN バスオフ割り込みを使用する場合の基本フローを図 14に示します。

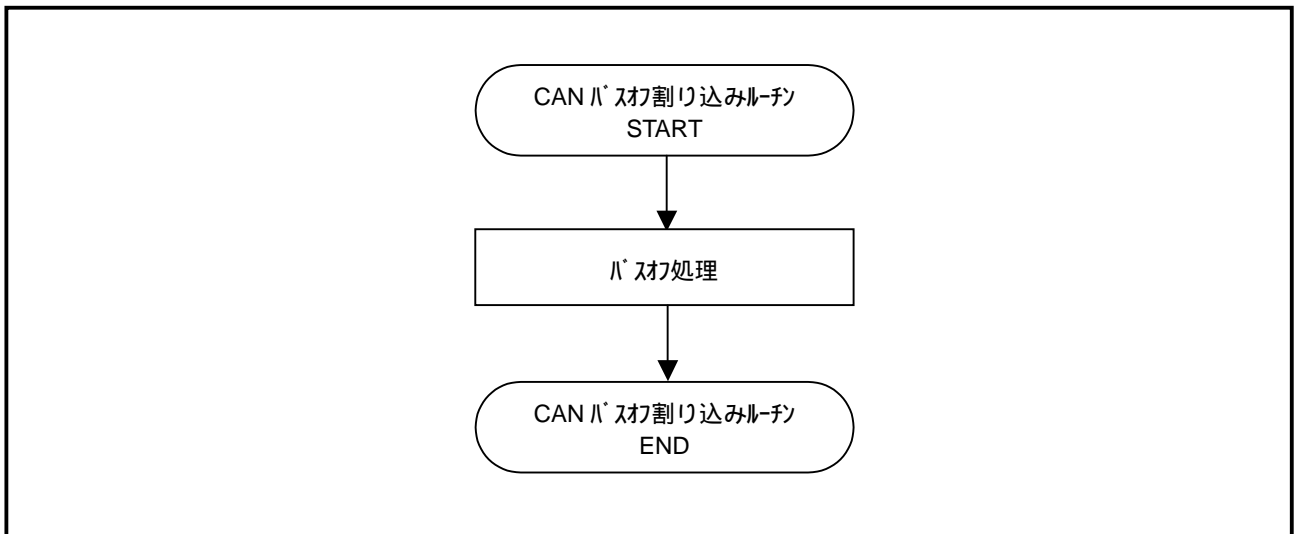


図 14 バスオフ状態確認の基本フロー(CAN バスオフ割り込みを使用する場合)

3. アクセプタンスフィルタの使い方

7630 グループは、ハードウェアによってメッセージの受信、破棄を行うアクセプタンスフィルタ (ACP)を持っています。

3.1. アクセプタンスフィルタ (ACP)

アクセプタンスフィルタは、CAN アクセプタンスコードレジスタ (CAC0-4:0033₁₆-0037₁₆ 番地) と CAN アクセプタンスマスクレジスタ (CAM0-4:0038₁₆-003C₁₆ 番地) を使用してフィルタリングを行います。

(1) アクセプタンスフィルタのレジスタ構成

CAN アクセプタンスコードレジスタ (CAC0-4) および CAN アクセプタンスマスクレジスタ (CAM0-4) の構成を図 15 に、メモリ配置とビットマップを図 16 に示します。

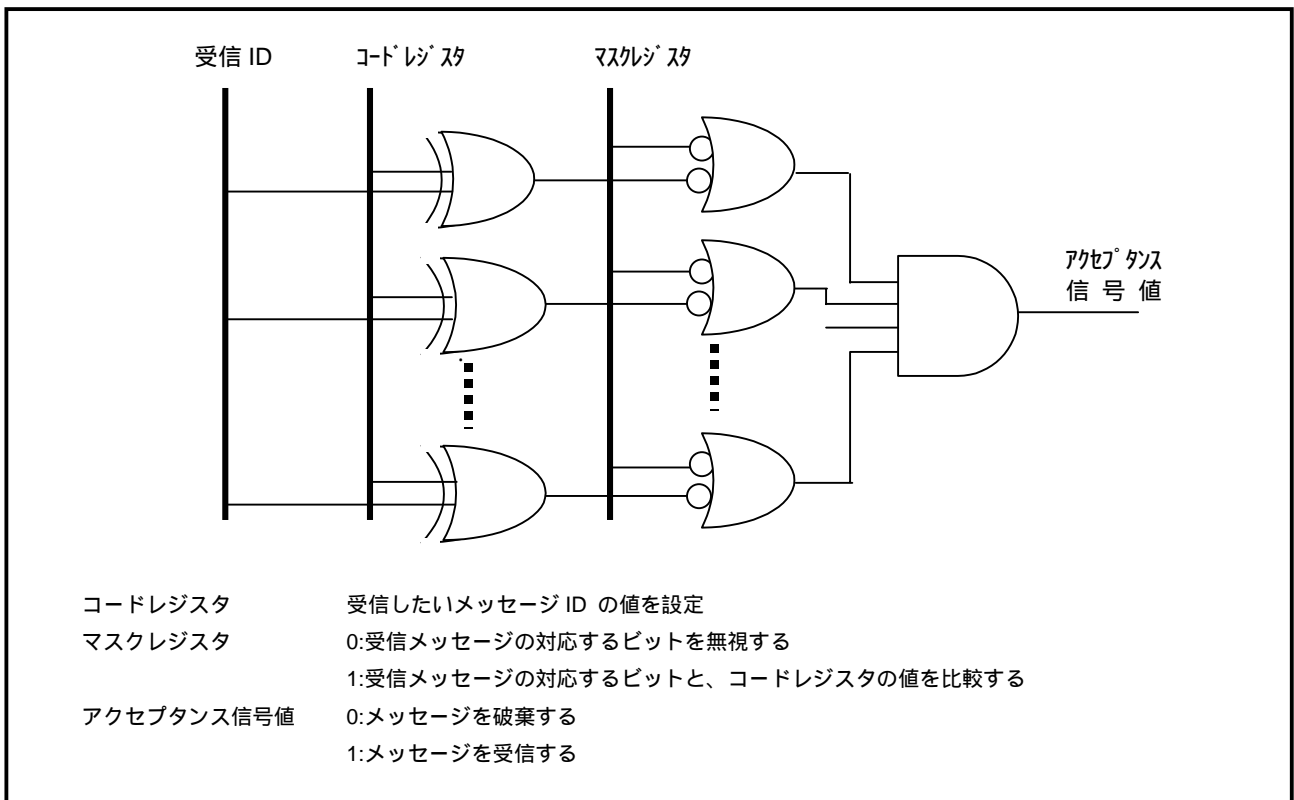


図 15 CAN アクセプタンスコードレジスタと CAN アクセプタンスマスクレジスタの構成

| b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 | アドレス | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|----------------------|
| | | | CSID ₁₀ | CSID ₉ | CSID ₈ | CSID ₇ | CSID ₆ | 0033 ₁₆ | CAC0 | } アクセプタンス コードレジスタ |
| CSID ₅ | CSID ₄ | CSID ₃ | CSID ₂ | CSID ₁ | CSID ₀ | | | 0034 ₁₆ | CAC1 | |
| | | | | CEID ₁₇ | CEID ₁₆ | CEID ₁₅ | CEID ₁₄ | 0035 ₁₆ | CAC2 | |
| CEID ₁₃ | CEID ₁₂ | CEID ₁₁ | CEID ₁₀ | CEID ₉ | CEID ₈ | CEID ₇ | CEID ₆ | 0036 ₁₆ | CAC3 | |
| CEID ₅ | CEID ₄ | CEID ₃ | CEID ₂ | CEID ₁ | CEID ₀ | | | 0037 ₁₆ | CAC4 | |
| | | | MSID ₁₀ | MSID ₉ | MSID ₈ | MSID ₇ | MSID ₆ | 0038 ₁₆ | CAM0 | } アクセプタンス マスクレジスタ |
| MSID ₅ | MSID ₄ | MSID ₃ | MSID ₂ | MSID ₁ | MSID ₀ | | | 0039 ₁₆ | CAM1 | |
| | | | | MEID ₁₇ | MEID ₁₆ | MEID ₁₅ | MEID ₁₄ | 003A ₁₆ | CAM2 | |
| MEID ₁₃ | MEID ₁₂ | MEID ₁₁ | MEID ₁₀ | MEID ₉ | MEID ₈ | MEID ₇ | MEID ₆ | 003B ₁₆ | CAM3 | |
| MEID ₅ | MEID ₄ | MEID ₃ | MEID ₂ | MEID ₁ | MEID ₀ | | | 003C ₁₆ | CAM4 | |

図 16 メモリ配置とビットマップ

(2) アクセプタンスフィルタ使用の基本フロー

アクセプタンスフィルタ使用の基本フローを図 17に示します。

これらの処理は、CAN モジュール初期化ルーチン内で行ってください(図 6参照)。

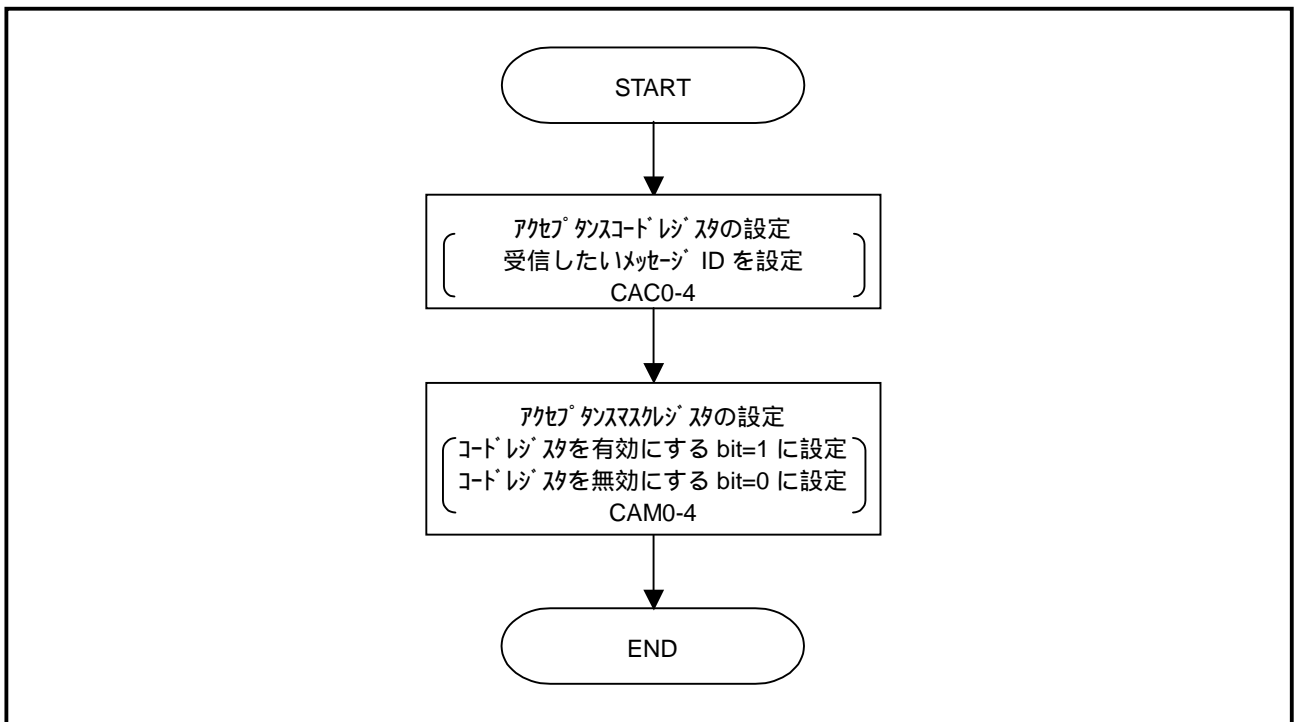


図 17 アクセプタンスフィルタ使用の基本フロー

(3) アクセプタンスフィルタの使用例

- 使用例 1

ID123₁₆ の標準データフレームおよび標準リモートフレームを受信する場合の、各レジスタ設定を表 5 に示します。

表 5 アクセプタンスフィルタの使用例 1

| | | SID ₁₀₋₆ | SID ₅₋₀ |
|---------|---------------------|---------------------|--------------------|
| コードレジスタ | CAC 0-4 | 00100 | 100011 |
| マスクレジスタ | CAM 0-4 | 11111 | 111111 |
| 受信メッセージ | ID123 ₁₆ | 00100 | 100011 |

- 使用例 2

ID122₁₆、123₁₆ の 2 個の標準データフレームおよび標準リモートフレームを受信する場合の、各レジスタの設定を表 6 に示します。

表 6 アクセプタンスフィルタの使用例 2

| | | SID ₁₀₋₆ | SID ₅₋₀ |
|---------|---------------------|---------------------|--------------------|
| コードレジスタ | CAC 0-4 | 00100 | 10001X |
| マスクレジスタ | CAM 0-4 | 11111 | 111110 |
| 受信メッセージ | ID122 ₁₆ | 00100 | 100010 |
| | ID123 ₁₆ | 00100 | 100011 |

X:0,1 どちらでもよい。

- 使用例 3

ID12345678₁₆ の拡張データフレームおよび拡張リモートフレームを受信する場合の、各レジスタの設定を表 7 に示します。

表 7 アクセプタンスフィルタの使用例 3

| | | SID ₁₀₋₆ | SID ₅₋₀ | EID ₁₇₋₁₄ | EID ₁₃₋₆ | EID ₅₋₀ |
|---------|--------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| コードレジスタ | CAC 0-4 | 10010 | 001101 | 0001 | 01011001 | 111000 |
| マスクレジスタ | CAM 0-4 | 11111 | 111111 | 1111 | 11111111 | 111111 |
| 受信メッセージ | ID12345678 ₁₆ | 10010 | 001101 | 0001 | 01011001 | 111000 |

4. CAN スリープモード動作および CAN ウェイクアップ動作

4.1. CAN スリープ動作

CAN を使用しない場合は、消費電流を下げるために CAN スリープモードにすることを推奨します。CAN スリープモードへ移行する前に、必ず CAN をコンフィグレーションモードに設定してください。

CAN スリープモードへの移行の基本フローを図 18 に示します。この状態からマイクロコンピュータをウェイト状態かストップ状態にすると、さらに消費電流を下げることができます。

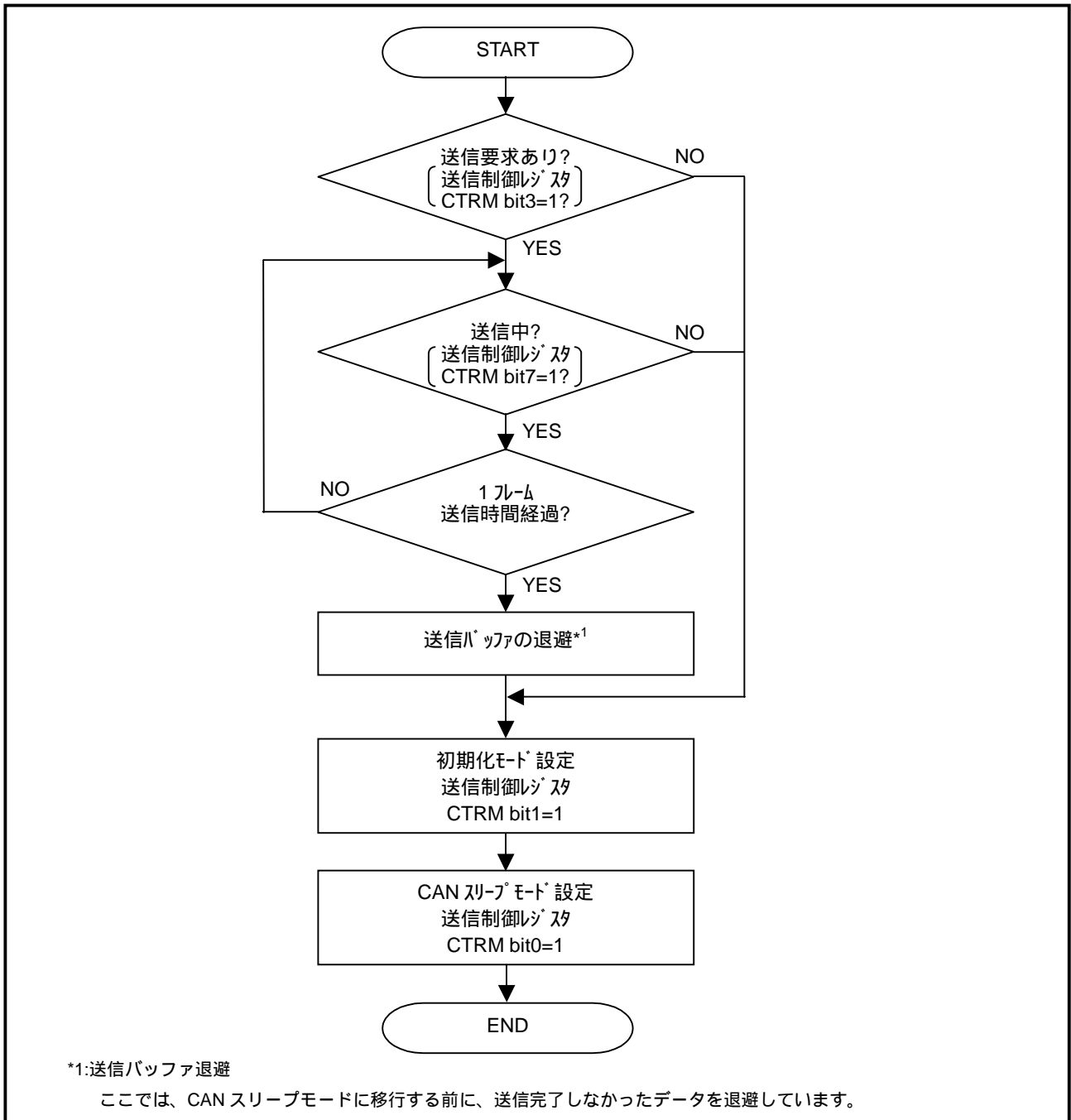


図 18 CAN スリープモードへ移行の基本フロー

4.2.CAN ウェイクアップ動作

CAN モジュールをスリープモードにした時、CAN 通信データによりスリープ状態から復帰することができます。CAN モジュールをスリープ状態から復帰させた後は、必ず CAN モジュールの初期化を行ってください。

割り込み制御レジスタ B(ICONB:0006₁₆ 番地)の CAN ウェイクアップ割り込み許可ビット(bit0)を 1 にし、CAN ウェイクアップ割り込みを許可します(bit0=0:割り込み禁止、1:割り込み許可)。

CAN ウェイクアップ割り込みを使用して、ウェイト状態またはストップ状態のマイクロコンピュータをウェイクアップすることもできます。

5.ビットタイミングの設定例

全ビットタイミングの設定例を表 8、表 9に示します。

表 8 ビットタイミング設定例 1

| 1ビット長 | コンフィグレーション(Tq) | | | | | サンプルポイント(%) |
|-------|----------------|-----|------|------|-------|-------------|
| | SS | PTS | PBS1 | PBS2 | SJW | |
| 8Tq | 1 | 1 | 3 | 3 | 1-3 | 62.50 |
| | 1 | 1 | 4 | 2 | 1-2 | 75.00 |
| | 1 | 2 | 3 | 2 | 1-2 | 75.00 |
| | 1 | 3 | 2 | 2 | 1-2 | 75.00 |
| 10Tq | 1 | 1 | 4 | 4 | 1-4 | 60.00 |
| | 1 | 1 | 5 | 3 | 1-3 | 70.00 |
| | 1 | 1 | 6 | 2 | 1-2 | 80.00 |
| | 1 | 2 | 4 | 3 | 1-3 | 70.00 |
| | 1 | 2 | 5 | 2 | 1-2 | 80.00 |
| | 1 | 3 | 3 | 3 | 1-3 | 70.00 |
| | 1 | 3 | 4 | 2 | 1-2 | 80.00 |
| | 1 | 4 | 3 | 2 | 1-2 | 80.00 |
| | 1 | 5 | 2 | 2 | 1-2 | 80.00 |
| 12Tq | 1 | 1 | 5 | 5 | 1-4 | 58.33 |
| | 1 | 1 | 6 | 4 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 1 | 7 | 3 | 1-3 | 75.00 |
| | 1 | 1 | 8 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| | 1 | 2 | 5 | 4 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 2 | 6 | 3 | 1-3 | 75.00 |
| | 1 | 2 | 7 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| | 1 | 3 | 4 | 4 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 3 | 5 | 3 | 1-3 | 75.00 |
| | 1 | 3 | 6 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| | 1 | 4 | 4 | 3 | 1-3 | 75.00 |
| | 1 | 4 | 5 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| | 1 | 5 | 3 | 3 | 1-3 | 75.00 |
| | 1 | 5 | 4 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| | 1 | 6 | 3 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| | 1 | 7 | 2 | 2 | 1-2 | 83.33 |
| 15Tq | 1 | 1 | 7 | 6 | 1-4 | 60.00 |
| | 1 | 1 | 8 | 5 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 2 | 6 | 6 | 1-4 | 60.00 |
| | 1 | 2 | 7 | 5 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 2 | 8 | 4 | 1-4 | 73.33 |
| | 1 | 3 | 6 | 5 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 3 | 7 | 4 | 1-4 | 73.33 |
| | 1 | 3 | 8 | 3 | 1-3 | 80.00 |
| | 1 | 4 | 5 | 5 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 4 | 6 | 4 | 1-4 | 73.33 |
| | 1 | 4 | 7 | 3 | 1-3 | 80.00 |
| | 1 | 4 | 8 | 2 | 1-2 | 86.67 |
| | 1 | 5 | 5 | 4 | 1-4 | 73.33 |
| | 1 | 5 | 6 | 3 | 1-3 | 80.00 |
| | 1 | 5 | 7 | 2 | 1-2 | 86.67 |
| | 1 | 6 | 4 | 4 | 1-4 | 73.33 |
| | 1 | 6 | 5 | 3 | 1-3 | 80.00 |
| | 1 | 6 | 6 | 2 | 1-2 | 86.67 |
| | 1 | 7 | 4 | 3 | 1-3 | 80.00 |
| | 1 | 7 | 5 | 2 | 1-2 | 86.67 |
| 1 | 8 | 3 | 3 | 1-3 | 80.00 | |
| 1 | 8 | 4 | 2 | 1-2 | 86.67 | |

表 9 ビットタイミング設定例 2

| 1 ビット長 | コンフィグレーション(Tq) | | | | | サンプルポイント(%) |
|--------|----------------|-----|------|------|-------|-------------|
| | SS | PTS | PBS1 | PBS2 | SJW | |
| 16Tq | 1 | 1 | 7 | 7 | 1-4 | 56.25 |
| | 1 | 1 | 8 | 6 | 1-4 | 62.50 |
| | 1 | 2 | 7 | 6 | 1-4 | 62.50 |
| | 1 | 2 | 8 | 5 | 1-4 | 68.75 |
| | 1 | 3 | 6 | 6 | 1-4 | 62.50 |
| | 1 | 3 | 7 | 5 | 1-4 | 68.75 |
| | 1 | 3 | 8 | 4 | 1-4 | 75.00 |
| | 1 | 4 | 6 | 5 | 1-4 | 68.75 |
| | 1 | 4 | 7 | 4 | 1-4 | 75.00 |
| | 1 | 4 | 8 | 3 | 1-3 | 81.25 |
| | 1 | 5 | 5 | 5 | 1-3 | 68.75 |
| | 1 | 5 | 6 | 4 | 1-2 | 75.00 |
| | 1 | 5 | 7 | 3 | 1-3 | 81.25 |
| | 1 | 5 | 8 | 2 | 1-2 | 87.50 |
| | 1 | 6 | 5 | 4 | 1-2 | 75.00 |
| | 1 | 6 | 6 | 3 | 1-3 | 81.25 |
| | 1 | 6 | 7 | 2 | 1-2 | 87.50 |
| | 1 | 7 | 4 | 4 | 1-4 | 75.00 |
| | 1 | 7 | 5 | 3 | 1-3 | 81.25 |
| | 1 | 7 | 6 | 2 | 1-2 | 87.50 |
| 1 | 8 | 4 | 3 | 1-3 | 81.25 | |
| 1 | 8 | 5 | 2 | 1-2 | 87.50 | |
| 20Tq | 1 | 3 | 8 | 8 | 1-4 | 60.00 |
| | 1 | 4 | 8 | 7 | 1-4 | 65.00 |
| | 1 | 5 | 7 | 7 | 1-4 | 65.00 |
| | 1 | 5 | 8 | 6 | 1-4 | 70.00 |
| | 1 | 6 | 7 | 6 | 1-4 | 70.00 |
| | 1 | 6 | 8 | 5 | 1-4 | 75.00 |
| | 1 | 7 | 6 | 6 | 1-4 | 70.00 |
| | 1 | 7 | 7 | 5 | 1-4 | 75.00 |
| | 1 | 7 | 8 | 4 | 1-4 | 80.00 |
| | 1 | 8 | 6 | 5 | 1-4 | 75.00 |
| 1 | 8 | 7 | 4 | 1-4 | 80.00 | |
| 1 | 8 | 8 | 3 | 1-3 | 85.00 | |
| 24Tq | 1 | 7 | 8 | 8 | 1-4 | 66.67 |
| | 1 | 8 | 8 | 7 | 1-4 | 70.83 |
| 25Tq | 1 | 8 | 8 | 8 | 1-4 | 68.00 |

6.参考プログラム

CAN 初期化参考プログラム例を示します。この参考プログラム例は各ユーザアプリケーションに応じて変更および調整が必要です。

```

;*****
; System Name : CAN initial sample
; File Name   : CAN_INIT.A74
; Version    : Ver.1.00
; CPU       : M37630
; Assembler : SRA74 V.4.00.00
; Linker    : LINK74 V.4.00.00
;
; NOTE      :
; 1)本ソフトウェアのデータ、アルゴリズムその他全ての情報について、三菱及び MAEC は、予告なしに仕様を変更
; する場合があります。
; 2)本ソフトウェアは、正確を期すため、慎重に開発及び開発者評価を行っておりますが、万一ソフトウェアの不具
; 合に起因する損害が生じた場合には、三菱及び MAEC はその責任を負いません。
; 3)本ソフトウェアを使用する場合は、システム全体で十分に評価し、使用者の責任において適応可否を判断して下
; さい。三菱及び MAEC は適応可否に対する責任を負いません。
; 4)本ソフトウェアを使用する場合若しくは使用することにより作成された成果物において不具合が発生した場合、
; 第三者との係争が生じた場合、又はいかなる問題が発生した場合も、三菱及び MAEC は一切の責任を負いません。
;
;*****
; Copyright, 2001 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
; and MITSUBISHI SEMICONDUCTOR APPLICATION ENGINEERING CORPORATION
;*****

RESET:
SEI
CLT
CLD
LDX      #0FFH
TXS
;
;*****;
;*      RAM clear (256Byte)      *
;*****;
;      x = 0
;      LDX      #0
;      a = 0
;      LDA      #0
;      do
.D0:
;      x = --x
;      DEX
;      if x >= $60
;          CPX      #$60
;          BCC      .I0
;          [$0000,x] = a
;          STA      $0000,x
;      endif
;      .I0:
;      [$0100,x] = a
;          STA      $0100,x
;while x != 0
;      CPX      #0
;      BNE      .D0
;

```

```

;*****
;*      CPU initialize      *
;*****
; Xin=8MHz, シングルチップモード, スタックページ=1 ページ
; CPU 用システムクロック分周比=2 分周
LDM          #004H, cpum

;*****
;*      CAN initialize     *
;*****
; Xin=8MHz, 転送速度=500kbps
;ビットタイミング: 8Tq (SS=1, PTS=3, PBS1=2, PBS2=2) SJW=1
SEB          ccnfg          ;CAN モジュールコンフィグモードに設定
CLB          cslep          ;CAN スリープモード解除
SEB          cpctx          ;P31 を CTX として使用する
CLB          1, pcon        ;ドミナントレベルを 0 に設定
;
LDM          #01000000B, cbtcon1 ;CAN バスタイミング制御レジスタ 1
;
;          |||||
;          |||++++----->BRP3:0  CAN クロック用プリスケアラ分周比選択ビット
;          |||                システムクロックの 1 分周に設定
;          ||+----->SAM:0    サンプルング制御ビット
;          ||                1 ビットあたり 1 回サンプルングに設定
;          +++----->PTS:0    PTS 制御ビット
;                              PTS を 3Tq に設定
LDM          #00001001B, cbtcon2 ;CAN バスタイミング制御レジスタ 2
;
;          |||||
;          |||++++----->PBS1(2:0)  PBS1 制御ビット
;          |||                PBS1 を 2Tq に設定
;          ||++++----->PBS2(2:0)  PBS2 制御ビット
;          ||                PBS2 を 2Tq に設定
;          +++----->SJW:0        SJW 制御ビット
;                              SJW を 1Tq に設定
;
;ここでアセプタンスフィルタの設定を行う。
;
LDM          #000H, ireqa      ;config 後の割込要求誤防止
CLB          ccnfg            ;CAN モジュールノーマルモードに設定
;

```

```

;*****
;*          CAN Transmit          *
;*****
; CAN 送信設定
; 標準データフレーム
; ID:630h , DLC:8
; DATA:55h,55h,55h,55h,55h,55h,55h,55h
wait_loop:
BBS          ctreq,wait_loop          ;送信可能になるまで待機
BBS          ctbfacc,wait_loop ;(CTRM Bit3=0,CTRM Bit5=0)?
LDM          #00011000B,ctb0          ;CAN 送信バッファレジスタ 0
;          ||| |||
;          |||+++++-----> 標準 ID ビット (SID10-6)
;          +++-----> Not Used

LDM          #11000000B,ctb1          ;CAN 送信バッファレジスタ 1
;          ||| |||
;          ||| |||+-----> IDE ビット
;          ||| |||+-----> RTR/SRR(リモート送信要求)ビット
;          +++++-----> 標準 ID ビット (SID5-0)
LDM          #00000000B,ctb2          ;CAN 送信バッファレジスタ 2
;          ||| |||
;          |||+++++-----> 拡張 ID ビット (EID17-14)
;          +++-----> Not Used
LDM          #00000000B,ctb3          ;CAN 送信バッファレジスタ 3
;          ||| |||
;          +++++-----> 拡張 ID ビット (EID13-6)
LDM          #00000000B,ctb4          ;CAN 送信バッファレジスタ 4
;          ||| |||
;          ||| |||+-----> r1 ビット(予約ビット)0 に設定すること
;          ||| |||+-----> RTR(リモート送信要求)ビット
;          +++++-----> 拡張 ID ビット (EID5-0)
LDM          #00001000B,ctb5          ;CAN 送信バッファレジスタ 5
;          ||| |||
;          |||+++++-----> DLC(3-0)
;          |||+-----> r0 ビット(予約ビット)0 に設定すること
;          +++-----> Not Used
LDM          #55H,ctb6                ;CAN 送信バッファレジスタ 6~D
LDM          #55H,ctb7
LDM          #55H,ctb8
LDM          #55H,ctb9
LDM          #55H,ctba
LDM          #55H,ctbb
LDM          #55H,ctbc
LDM          #55H,ctbd
; メッセージ送信
SEB          ctbfacc                  ;送信バッファ制御ビット CTRM Bit5 をセット
SEB          ctreq                    ;送信要求ビット CTRM Bit3 をセット
;送信終了
;終了(無限ループ)
JMP          END_LOOP

```

7.参考ドキュメント

- データシート
7630 グループデータシート Rev.2.0
(最新版を三菱マイコン技術情報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
7630 ユーザーズマニュアル Rev.1.0
(最新版を三菱マイコン技術情報ホームページから入手してください。)

8.ホームページとサポート窓口

- 三菱マイコン技術情報ホームページ
<http://www.infocom.maec.co.jp/>

- 三菱 CAN マイコン技術サポート窓口
support@apl.maec.co.jp

- 三菱開発サポートツールホームページ
<http://www.tool-spt.maec.co.jp>

9.改訂記録

| | |
|-------------------|--|
| 改訂頁 | Ver.2.00 Rev.3.00 改訂記録 02/02/25 |
| - | フォームの変更 |
| - | 第 2 部応用上の注意事項削除 |
| P9 | 1.4転送速度 ・ 図 5、表 1、表 2、表 3改訂 |
| P11 | 1.5CANビットタイミングと転送速度の設定の設定 ・ 項題変更 ・ 図 6 CAN モジュール初期化の基本フローを6.参考プログラムにあわせ改訂 |
| P13P13 | 表 4を改訂 |
| Ver2.00 P17-19 | 2.1.2 送信アポート 削除 |
| P15 | CAN 送信完了割り込みビットの訂正 |
| P26 | 4.CAN スリープモード動作および CAN ウェイクアップ動作 ・ 図 18を改訂 |
| P28 | 表 8、表 9 を改訂 |
| P30 | 6.参考プログラムを追加 |
| P33 | 7.参考ドキュメントを追加 |
| P33 | 8.ホームページとサポート窓口を追加 |
| 改訂頁 | Ver1.00 Ver2.00 改訂記録 |
| - | ・ ドキュメント名を変更 |
| P3 | 旧:STCAN アプリケーションノート改:7630 グループ STCAN アプリケーションノート ・ 冒頭の挨拶文を削除 |
| P5 | 1.初期設定 ・ 10-13 行目に追記 |
| P5-7 | 1.1CAN ビットタイミングとボーレート ・ 本文改訂・注記追加 |
| P7 | 1.2 同期の取り方 ・ 本文改訂 |
| P10-11 | 1.4 ボーレート(伝送速度) ・ 全文改訂 ・(1)-(5)項を削除 ・図 5 を追加 ・旧表 1"ボーレートと1ビットのTq 数早見表 1" を削除 ・新表 1"ボーレートの算出方法" を追加 ・表 2、表 3 改訂 ・ サンプルポイントの位置の解説図を追加 |
| P13 | 2.CAN メッセージの送受信 ・ 見出しを変更 |
| P17-19 | 2.1.2 送信アポート ・ 本文改訂 ・ 図 12、フローの誤記を訂正 |
| P27-28 | 3 アクセプタンスフィルタの使い方 ・ 項番のずれの訂正 ・ 図 18 変更 ・ 表 5、表 6 を訂正 |
| P32 | 5 付録 ・ 5 項を追加 |

安全設計に関するお願い

- ・ 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注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・ 本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体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三菱電機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。
- ・ 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、三菱電機は責任を負いません。
- ・ 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、三菱電機は、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。三菱半導体製品のご購入に当たりますは、事前に三菱電機または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、三菱電機半導体情報ホームページ(<http://www.semicon.melco.co.jp/>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- ・ 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。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、三菱電機はその責任を負いません。
- ・ 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。三菱電機は、適用可否に対する責任を負いません。
- ・ 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、三菱電機または特約店へご照会ください。
- ・ 本資料の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の承諾が必要です。
- ・ 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三菱電機または特約店までご照会ください。