

RX ファミリ、SH ファミリ、H8SX ファミリ

RCAN-ET (SH ファミリ、H8SX ファミリ) と CAN (RX ファミリ) の相違点

要旨

本アプリケーションノートは、H8SX ファミリ、および SH ファミリが搭載しているコントローラエリアネットワーク (RCAN-ET) をご使用されているユーザに対し、RX ファミリへの移行を検討していただく際の CAN の相違点を記載した参考資料です。

本アプリケーションノートでは、対象デバイスに記載している製品の中から表 1 に示すグループの CAN を比較しています。表 1 に示すデバイス以外は、ユーザーズマニュアルをご確認ください。

また、RX200 シリーズに搭載されている RSCAN は、比較元である CAN とはソフトウェアの互換性が全くありませんので、本アプリケーションノートでは対象としておりません。RX ファミリにおける RSCAN と CAN の相違については 5. 関連ドキュメントをご確認ください。

表 1 CAN 仕様の比較対象デバイス

比較対象	ファミリ	グループ	搭載 CAN
比較元	SH ファミリ	SH7137 グループ	RCAN-ET
比較先	RX ファミリ	RX65N、RX651 グループ	CAN

対象デバイス

下記のうち、CAN が搭載されている製品

RCAN-ET 搭載デバイス

H8SX/1500 シリーズ、H8SX/1725 グループ

SH7280 グループ、SH7239 グループ、SH7231 グループ

SH7216 グループ、SH7147 グループ、SH7137 グループ

CAN 搭載デバイス

RX600 シリーズ、RX700 シリーズ

目次

1. 機能の相違.....	3
2. レジスタの相違	8
2.1 レジスタ一覧.....	8
2.2 制御レジスタの詳細.....	10
2.3 ステータスフラグの詳細.....	12
2.4 ビットタイミングと転送速度設定の詳細	14
2.5 メールボックスの送受信設定の詳細.....	15
2.6 割り込み要因のステータスフラグの詳細	18
2.7 割り込み要因の要求を許可/禁止するフラグの詳細.....	21
2.8 受信メッセージの Identifier によるフィルタリング設定の詳細.....	24
3. メールボックスの相違.....	25
4. その他の相違	28
4.1 スリープモードの設定手順	28
4.2 CAN リセットによる初期化	29
4.3 エンディアン	29
5. 関連ドキュメント.....	30
改訂記録.....	31

1. 機能の相違

以下に機能の相違を示します。いずれかのグループにしか存在しない、または両方のグループに存在するが相違点がある項目は赤字にしています。

表 2 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) の機能の相違

項目		SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
プロトコル		Bosch 2.0B active 対応 (ISO11898-1 規格)	
ビットレート	転送速度	最大 1Mbps	
	ビットレート計算式	$f_{CLK} / (2 \times (BRP+1) \times (TSEG1+TSEG2+1))$ fCLK : 周辺バスクロック BRP : ボーレートプリスケアラ (2x (設定値+1) で fCLK を分周) TSEG1,2 : タイムセグメント 1,2	$f_{CAN} / ((BRP+1) \times (1+TSEG1+TSEG2))$ fCAN : 周辺クロック or メインクロック BRP : ボーレートプリスケアラ (設定値+1 で fCAN を分周) TSEG1,2 : タイムセグメント 1,2
チャンネル		1 チャンネル	2 チャンネル
ID フォーマット		各メールボックス (MBi.IDE ビット) で、標準 ID か拡張 ID かを選択	- ID フォーマットモードビット (IDFM) で全メールボックスの ID フォーマットを指定 - ID フォーマットモードビット (IDFM) でミックス ID モードを選択した場合、各メールボックス (MBj.IDE ビット) で、標準 ID か拡張 ID かを選択
メールボックス	バッファ構成	各チャンネル 16 バッファ (受信専用×1、送信／受信設定可能×15)	各チャンネル 32 バッファ (送信／受信設定可能×32)
	FIFO メールボックスモード	無	送信／受信設定可能×24、送信用 4 段、受信用 4 段の FIFO として設定可能
	ID 並べ替え	有 ※HCAN2 との互換機能	無
データ送信	送信優先順位の選択	メールボックス (バッファ) の番号順 (降順) メッセージ優先順位 (Identifier) の高い順	メールボックス (バッファ) の番号順 (昇順) メッセージ優先順位 (Identifier) の高い順
	送信要求取り消し	可能	可能 ※レジスタの操作方法が異なります。2.5 メールボックスの送受信設定の詳細を参照ください。

項目		SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
	ワンショット送信機能	無	1 回のみ送信 (CAN バスエラー、アービトレーションロストの場合でも再送信なし)
データ受信	データフレームとリモートフレーム受信	データフレームとリモートフレーム両方受信可能	データフレームかリモートフレームどちらかを選択 ※FIFO メールボックスモードのとき、FIDCR0.RTR ビットと FIDCR1.RTR ビットの組み合わせにより両方受信可能
	メッセージ ID マスク機能	メールボックスごとに設定可能 (メールボックス内にマスクの設定フィールドを持つ)	8 個のマスク設定可能 (4 メールボックス単位) 対象は全メールボックス
	オーバーライトモードかオーバーランモードの選択機能	選択可能	
	ワンショット受信機能	無	1 回のみ受信 (受信完了後は受信メールボックスとして動作しない)
送信割り込み	メッセージ送信完了割り込み	有	
	メッセージ送信取り消し完了割り込み	有	無 ※送信アボート完了フラグ (TRMABT) で確認可能
	送信 FIFO 割り込み	無	有
受信割り込み	メッセージ受信割り込み	有	
	リモートフレーム受信割り込み	有	有 ※リモート送信要求ビット (RTR) でリモートフレームに設定したメールボックスは、リモートフレームを受信するとメッセージ受信割り込み要求が発生
	受信 FIFO 割り込み	無	有
エラー割り込み	エラーパッシブ割り込み (TEC $\geq$ 128 または REC $\geq$ 128)	有	
	バスオフ開始割り込み (TEC $\geq$ 256)	有	
	バスオフ復帰割り込み (バスオフ状態から通常復帰 (11 の連続するレセシブビットを 128 回検出))	有	

項目		SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
	エラーワーニング割り込み (TEC $\geq$ 96, REC $\geq$ 96)	有 (送信エラーと受信エラーを個別に割り込み発生)	有 (送信エラーと受信エラーを包括して割り込み発生)
	オーバロードフレーム送信割り込み	有	
	未読メッセージのオーバーライト割り込み	有	無 ※メッセージロストフラグ (MSGLOST) で確認可能
	受信オーバラン割り込み	有	
	バスロック割り込み (CAN バス上に 32 の連続するドミナントビットを検出)	無	有
	バスエラー割り込み (CAN バス上にスタッフエラーやフォームエラーなどを検出)	無	有
その他の割り込み	リセット処理割り込み	ソフトウェアリセットまたはハードウェアリセットによるリセットモードへの遷移で割り込み発生	無 ※パワーオンリセット検出フラグ (PORF) やディープソフトウェアスタンバイリセットフラグ (DPSRSTF) でリセット種類を判別可能
	ホルト割り込み	ホルトモードへの遷移で割り込み発生	無
	スリープ割り込み	スリープモードへの遷移で割り込み発生	無
	メッセージエラー割り込み	テストモード時にメッセージエラー発生で割り込み発生	無
	CAN バス動作割り込み	スリープモード中に CAN バス動作 (ドミナントビット検出) による割り込み発生	無
ハードウェアリセット	初期化するレジスタ	メールボックスのうち、RAM に配置されたメッセージコントロールフィールド 0 (CONTROL0)、ローカルアクセプタンスフィルタマスク (LAFM)、メッセージデータフィールド (MSG_DATA_0~MSG_DATA_7) を除く全てのレジスタ	MKRk、FIDCR、MKIVLR、MIER、TFPCR、RFPCR、CSSR、AFSR、メールボックスを除く全てのレジスタ

項目		SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
	リセット後の状態遷移	コンフィグレーションモード (リセットモード)	スリープモード
	リセット後の初期設定処理	コンフィグレーションモード (リセットモード) で実施	スリープモードを解除し、リセットモードに遷移してから実施
ソフトウェアリセット	初期化するレジスタ	MCR0 ビットを除く全てのレジスタ (メールボックスのうち、RAM に配置されたメッセージコントロールフィールド 0 (CONTROL0)、ローカルアクセプタンスフィルタマスク (LAFM)、メッセージデータフィールド (MSG_DATA_0~MSG_DATA_7) を除く)	MCTLj、STR (SLPST ビットと TFST ビットを除く) EIFR、RECR、TECR、TSR、MSSR、MSMR、RFCR、TFRCR、TCR、ECSR (EDPM ビットを除く)
通常状態 (エラーアクティブ、エラーパッシブ)	遷移方法	制御レジスタで遷移	
バスオフ状態	遷移方法	送信エラーカウンタ TEC ≥ 256 で遷移	
	復帰時のモード遷移	3 種類の遷移が可能 1) バスオフ状態で 11bit の連続するレセシブビットを 128 回検出し、エラーアクティブ状態に遷移 2) バスオフ遷移時にホルトモードに移行 (割り込みあり) 3) エラーパッシブモードからバスオフ状態に遷移した場合、11bit の連続するレセシブビットを 128 回検出すると、再びエラーパッシブモードに遷移	4 種類の選択が可能 1) バスオフ状態で 11bit の連続するレセシブビットを 128 回検出し、エラーアクティブ状態に遷移 2) バスオフ遷移時に HALT モードに移行 (割り込みなし) 3) バスオフ復帰時に HALT モードに移行 (割り込みあり) 4) バスオフ状態で手動 (プログラム) によりエラーアクティブ状態か HALT モードに移行するかを選択
コンフィグレーションモード (リセットモード)	遷移方法	ハードウェアリセット後に遷移、または制御レジスタで遷移	制御レジスタで遷移
スリープモード	遷移方法	制御レジスタで遷移	制御レジスタで遷移、またはリセット後に遷移
	解除後のモード遷移	制御レジスタの設定または CAN バス動作 (ドミナントビット検出) 検出により、エラーアクティブ状態に遷移 制御レジスタの設定により、ホルトモードに遷移	制御レジスタの設定によりリセットモード、または HALT モードに遷移

項目		SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
ホルトモード	遷移方法	制御レジスタで遷移	
エラー状態の監視	CAN バスエラー状態のモニタリング	不可 (専用フラグなし)	スタッフエラー、フォームエラー、ACK エラーなどの CAN バスエラー発生をモニタリング可能
	エラーカウンタの読み出し	受信および送信エラーカウンタの読み出し可能	
DTC/DMAC 転送機能		メッセージ受信により DTC 起動可能 対象はメールボックス 0 のみ	無
タイムスタンプ機能		無	16 ビットカウンタによるタイムスタンプ機能 - 基準クロックは 1,2,4,8 ビットタイムから選択可能
ソフトウェアサポートユニット		無	- アクセプタンスフィルタサポート - メールボックス検索サポート - チャネル検索サポート
テスト制御	自己診断機能	- リッスンオンリモード - セルフテストモード 1 (外部ループバック) - セルフテストモード 2 (内部ループバック) - ライトエラーカウンタ - エラーパッシブモード	- リッスンオンリモード - セルフテストモード 0 (外部ループバック) - セルフテストモード 1 (内部ループバック)
モジュールストップ	モジュールストップレジスタによるクロック供給	有	

2. レジスタの相違

以下にレジスタの相違を示します。いずれかのグループにしか存在しない、または両方のグループに存在するが相違点がある項目は赤字にしています。

2.1 レジスタ一覧

表 3 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) のレジスタ一覧

項目	SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
制御レジスタ	マスタコントロールレジスタ (MCR)	制御レジスタ (CTLR)
ステータスフラグ	ジェネラルステータスレジスタ (GSR)	- ステータスレジスタ (STR) - エラー割り込み要因判定レジスタ (EIFR)
ビットタイミングと転送速度の設定	ビットコンフィギュレーションレジスタ 0、1 (BCR0、BCR1)	ビットコンフィギュレーションレジスタ (BCR)
メールボックスの送受信設定	メールボックス (MB0~MB15) のメッセージコントロールフィールド (CONTROL1H) の MBC[2:0]ビット	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の RECREQ ビット、TRMREQ ビット
送信待ち設定	送信待ちレジスタ 0、1 (TXPR0、TXPR1)	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の TRMREQ ビット
送信完了ステータスフラグ	送信アクノリッジレジスタ 0 (TXACK0)	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の SENTDATA ビット
送信待ち取り消し設定	送信キャンセルレジスタ 0 (TXCR0)	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の TRMREQ ビット
送信メッセージ取り消し完了のステータスフラグ	アボートアクノリッジレジスタ 0 (ABACK0)	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の SENTDATA ビット、TRMABT ビット
受信完了ステータスフラグ	データフレーム受信完了レジスタ 0 (RXPR0)	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の NEWDATA ビット
リモートフレーム受信完了ステータスフラグ	リモートフレーム受信完了レジスタ 0 (RFPR0)	-
割り込み要因のステータスフラグ	インタラプトリクエストレジスタ (IRR) ※フラグクリアは“1”書き込み	- メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j=0 ~ 31) の RECREQ ビット、TRMREQ ビット - エラー割り込み要因判定レジスタ (EIFR) ※フラグクリアは“0”書き込み
各メールボックス (バッファ) の割り込み要求を許可／禁止するフラグ	メールボックスインタラプトマスクレジスタ 0 (MBIMR0)	メールボックス割り込み許可レジスタ (MIER)

項目	SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
各割り込み要因の要求を許可／禁止するフラグ	インタラプトマスクレジスタ (IMR)	● 割り込み要求許可レジスタ m (IERm) ● エラー割り込み許可レジスタ (EIER)
受信エラーカウンタ	受信エラーカウンタ (REC)	受信エラーカウンタレジスタ (RECR)
送信エラーカウンタ	送信エラーカウンタ (TEC)	送信エラーカウンタレジスタ (TECR)
オーバライトステータスフラグ	未読メッセージステータスレジスタ 0 (UMSR0)	メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31) の MSGLOST ビット
受信メッセージの Identifier によるフィルタリング設定	メールボックス (MB0~15) の ローカルアクセプタンスフィルタマスク (LAFML、LAFMH)	● マスクレジスタ k (MKRk) (k = 0 ~ 7) ● マスク無効レジスタ (MKIVLR)
メールボックス	メールボックス (MB0~15)	メールボックスレジスタ j (MBj) (j = 0 ~ 31)
モジュールストップ制御	スタンバイコントロールレジスタ 3 (STBCR3)	モジュールストップコントロールレジスタ B (MSTPCRB) ※本レジスタの設定前にプロテクトレジスタ (PRCR) の設定が必要
FIFO 受信 ID 比較設定	-	FIFO 受信 ID 比較レジスタ 0、1 (FIDCR0、FIDCR1)
受信 FIFO 許可/禁止設定	-	受信 FIFO 制御レジスタ (RFCR)
受信 FIFO ポインタ制御設定	-	受信 FIFO ポインタ制御レジスタ (RFPCR)
送信 FIFO 制御設定	-	送信 FIFO 制御レジスタ (TFCR)
メールボックス検索モード設定	-	メールボックスサーチモードレジスタ (MSMR)
メールボックス検索ステータスレジスタ	-	メールボックスサーチステータスレジスタ (MSSR)
チャンネル検索モード設定	-	チャンネルサーチサポートレジスタ (CSSR)
複数の受信 ID マスク機能のサポート	-	アクセプタンスフィルタサポートレジスタ (AFSR)
CAN バス上のエラーの発生モニタリング	-	エラーコード格納レジスタ (ECSR)
CAN テストモード制御	マスタコントロールレジスタ (MCR) の TST[2:0]ビット	テスト制御レジスタ (TCR)

2.2 制御レジスタの詳細

表 4 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) の制御レジスタ

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
マスタコントロールレジスタ (MCR)			制御レジスタ (CTLR)		
MCR0	リセットリクエスト	0:通常動作モード 1:リセットモード (初期値)	CANM [1:0]	CAN 動作モード選択ビット	00: 通常動作モード 01: リセットモード (初期値) 10: Halt モード 11: リセットモード (強制移行) ※強制移行は送信終了を待たずに移行するモード
MCR1	ホルトリクエスト	0: 通常動作モード (初期値) 1: ホルトモード			
MCR2	メッセージ送信プライオリティ	0: メッセージ ID 優先 (初期値) 1: メールボックス番号優先 (降順)	TPM	送信優先順位モード選択ビット	0: メッセージ ID 優先 (初期値) 1: メールボックス番号優先
MCR5	CAN スリープモード	0: スリープモード解除 (初期値) 1: スリープモード	SLPM	CAN スリープモードビット	0: スリープモード解除 1: スリープモード (初期値) ※ハードウェアリセット後はスリープモードに自動遷移
MCR7	自動ウェイクモード	0: CAN バス動作によるスリープモード解除を禁止 (初期値) 1: CAN バス動作によるスリープモード解除を許可	-	-	-
MCR6	バスオフ時ホルト	0: バスオフ時のホルトモード遷移無効 (初期値) 1: バスオフ時のホルトモード遷移有効	BOM[1:0]	バスオフ復帰モード選択ビット	00: 通常動作モード (初期値) 01: バスオフ開始で自動的に Halt モード 10: バスオフ復帰で自動的に Halt モード 11: プログラムによりバスオフ復帰前に Halt モードに遷移可能
MCR14	自動バスオフホルト	0: バスオフ時にホルトモードへ遷移しない (初期値) 1: MCR6=1 のとき、バスオフ時にホルトモードへ遷移			
MCR15	ID 並べ替え	0: メールボックスのコントロール 0 と LAFM の並びは HCAN2 と同等の順序 1: メールボックスのメッセージコントロールの並びは HCAN2 と異なる順序	-	-	-

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
-	-	-	IDFM[1:0]	ID フォーマットモードビット	00: 標準 ID モード (初期値) 01: 拡張 ID モード 10: ミックス ID モード 11: 設定禁止 ※ミックス ID モードを選択した場合、各メールボックス (MBj.IDE ビット) で、標準 ID か拡張 ID かを選択
マスタコントロールレジスタ (MCR)			テスト制御レジスタ (TCR)		
TST[2:0]	テストモード	000: 通常動作モード (初期値) 001: リスンオンリモード 010: セルフテストモード 1 (外部) 011: セルフテストモード 2 (内部) 100: ライトエラーカウンタ 101: エラーパッシブモード 110: 設定禁止 111: 設定禁止	TSTM[1:0]	CAN テストモード選択ビット	00: テストモード以外 (初期値) 01: リスンオンリモード 10: セルフテストモード 0 (外部ループバック) 11: セルフテストモード 1 (内部ループバック)
-	-	-	TSTE	テストモード許可ビット	0: CAN テストモード禁止 1: CAN テストモード許可

2.3 ステータスフラグの詳細

表 5 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) のステータスフラグ

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
ジェネラルステータスレジスタ (GSR)			エラー割り込み要因判定レジスタ (EIFR)		
GSR0	バスオフフラグ	0 : バスオフ状態ではない (初期値) 1 : バスオフ状態 (TEC ≥ 256 のとき) [クリア条件] バスオフ状態からの復帰	BOEIF	バスオフ開始検出フラグ	0 : バスオフ状態ではない (初期値) 1 : バスオフ状態 (TEC ≥ 256 のとき) [クリア条件] 0 書き込み
GSR1	送信／受信ワーニングフラグ	0 : エラーワーニング未検出 (初期値) 1 : エラーワーニング検出 (TEC ≥ 96 または REC ≥ 96 のとき)	EWIF	エラーワーニング検出フラグ	0 : エラーワーニング未検出 (初期値) 1 : エラーワーニング検出 (TEC ≥ 96 または REC ≥ 96 のとき)
ジェネラルステータスレジスタ (GSR)			ステータスレジスタ (STR)		
GSR2	メッセージ送信進行フラグ	0 : 送信中 1 : バスアイドル (初期値)	TRMST	送信ステータスフラグ (transmitter)	0 : バスアイドルまたは受信 (初期値) 1 : 送信中またはバスオフ状態 ※RECST との組み合わせで状態を確認可能 バスアイドル : TRMST=0, RECST=0 送信中 : TRMST=1, RECST=0 受信 : TRMST=0, RECST=1
			RECST	受信ステータスフラグ (receiver)	0 : バスアイドルまたは送信中 (初期値) 1 : 受信
GSR3	リセットステータス	0 : 通常動作状態 1 : コンフィギュレーションモード (リセットモード) (初期値)	RSTST	CAN リセットステータスフラグ	0 : CAN リセットモードではない 1 : CAN リセットモード (初期値)
GSR4	ホルト/スリープステータス	0 : ホルトモードまたはスリープモードではない (初期値) 1 : ホルトモードまたはスリープモード	HLTST	CAN Halt ステータスフラグ	0 : CAN Halt モードではない (初期値) 1 : CAN Halt モード
			SLPST	CAN スリープステータスフラグ	0 : CAN スリープモードではない 1 : CAN スリープモード (初期値)

RX ファミリ、SH ファミリ、H8SX ファミリ

RCAN-ET (SH ファミリ、H8SX ファミリ) と CAN (RX ファミリ) の相違点

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
GSR5	エラー パッシブ ステータ ス	0 : エラーパッシブ状態 ではない (初期値) 1 : エラーパッシブ状態	EPST	エラーパッ シブステー タスフラグ	0 : エラーパッシブ状態 ではない (初期値) 1 : エラーパッシブ状態

2.4 ビットタイミングと転送速度設定の詳細

表 6 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) のビットタイミングと転送速度設定

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
ビットコンフィギュレーションレジスタ 1 (BCR1)			ビットコンフィギュレーションレジスタ (BCR)		
TSG1 [3:0]	タイムセグメント 1	b15 b12 0 0 0 0 : (設定禁止) (初期値) 0 0 0 1 : (設定禁止) 0 0 1 0 : (設定禁止) 0 0 1 1 : 4Tq 0 1 0 0 : 5Tq : 1 1 1 1 : 16Tq	TSEG1[3:0]	タイムセグメント 1 制御ビット	b31 b28 0 0 0 0 : (設定禁止) (初期値) 0 0 0 1 : (設定禁止) 0 0 1 0 : (設定禁止) 0 0 1 1 : 4Tq 0 1 0 0 : 5Tq : 1 1 1 1 : 16Tq
TSG2[2:0]	タイムセグメント 2	b10 b8 0 0 0 : (設定禁止) (初期値) 0 0 1 : 2Tq : 1 1 1 : 8Tq	TSEG2[2:0]	タイムセグメント 2 制御ビット	b10 b8 0 0 0 : (設定禁止) (初期値) 0 0 1 : 2Tq : 1 1 1 : 8Tq
BSP	ビットサンプルポイント	0 : 1 箇所のビットサンプリング (初期値) 1 : 3 箇所のビットサンプリング	-	-	-
SJW[1:0]	再同期ジャンプ幅	b5 b4 0 0 : 1Tq (初期値) 0 1 : 2Tq 1 0 : 3Tq 1 1 : 4Tq	SJW[1:0]	再同期ジャンプ幅制御ビット	b13 b12 0 0 : 1Tq (初期値) 0 1 : 2Tq 1 0 : 3Tq 1 1 : 4Tq
ビットコンフィギュレーションレジスタ 0 (BCR0)			ビットコンフィギュレーションレジスタ (BCR)		
BRP[7:0]	ポーレートプリスケール	分周比は $2 \times$ (設定値 P+1) ※初期値は 0 (2 分周)	BRP[9:0]	プリスケラ分周比選択ビット	分周比は (設定値 P+1) ※初期値は 0 (1 分周)

2.5 メールボックスの送受信設定の詳細

表 7 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) のメールボックスの送受信設定

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
メールボックス (MB0~MB15)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
MBC [2:0]	メールボックス コンフィギュ レーション	表 8 を参照	TRMREQ	送信メール ボックス設 定ビット	0 : 送信メールボッ クスに設定しない (初期値) 1 : 送信メールボッ クスに設定する ※送信用と受信用の 設定が分割
			RECREQ	受信メール ボックス設 定ビット	0 : 受信メールボッ クスに設定しない (初期値) 1 : 受信メールボッ クスに設定する ※送信用と受信用の 設定が分割
送信待ちレジスタ 0、1 (TXPR0、TXPR1)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
TXPR0 [15:1] TXPR1 [15:0]	送信待ちレジス タ	0 : アイドル状態 (初期値) 1 : 送信待ち ※TXPR を 1 にす ると送信開始 ※メッセージの送 信完了および取り 消し完了後に自動 的にクリアされる ※TXPR1 レジスタ への書き込みは無 効だが、TXPR0、 TXPR1 レジスタへ は必ず 32 ビットで アクセスすること	TRMREQ	送信メール ボックス設 定ビット	0 : 送信メールボッ クスに設定しない (初期値) 1 : 送信メールボッ クスに設定する ※TRMREQ を 1 に すると送信開始 ※メッセージの送信 完了でもクリアされ ない
送信アクノリッジレジスタ 0 (TXACK0)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
TXACK0 [15:1]	送信アクノリッ ジレジスタ	0 : 送信中または 送信していない (初期値) 1 : 送信完了 [クリア条件] 1 書き込み	SENTDATA	送信完了フ ラグ	0 : 送信中または送 信していない (初期 値) 1 : 送信完了 [クリア条件] 0 書き込み

RX ファミリ、SH ファミリ、H8SX ファミリ

RCAN-ET (SH ファミリ、H8SX ファミリ) と CAN (RX ファミリ) の相違点

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
送信キャンセルレジスタ 0 (TXCR0)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
TXCR0 [15:1]	送信キャンセルレジスタ	0: 送信メッセージ 取り消しアイドル 状態 (初期値) 1: 送信メッセージ の取り消し [クリア条件] 1 書き込み	TRMREQ	送信メール ボックス設 定ビット	0: 送信メールボッ クスに設定しない (初期値) 1: 送信メールボッ クスに設定する ※TRMREQ を 1→0 に変更すると送信取 り消しとなる
アボートアクノリッジレジスタ 0 (ABACK0)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
ABACK0 [15:1]	アボートアクノ リッジレジスタ	0: 送信完了により 取り消し失敗また は取り消し要求な し (初期値) 1: 送信メッセージ 取り消し完了 [クリア条件] 1 書き込み	TRMABT	送信アボ ート完了フラ グ	0: 送信完了により 取り消し失敗または 取り消し要求なし (初期値) 1: 送信メッセージ 取り消し完了 [クリア条件] 0 書き込み
データフレーム受信完了レジスタ 0 (RXPR0)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
RXPR0 [15:0]	データフレーム 受信完了レジス タ	0: 受信中または受 信していない (初 期値) 1: データフレーム 受信完了 [クリア条件] 1 書き込み	NEWDATA	受信完了フ ラグ	0: 受信中または受 信していない (初期 値) 1: データフレーム またはリモートフ レーム受信完了 [クリア条件] 0 書き込み
リモートフレーム受信完了レジスタ 0 (RFPR0)			-		
RFPR0 [15:0]	リモートフレー ム受信完了レジ スタ	0: 受信中または受 信していない (初 期値) 1: リモートフレー ム受信完了 [クリア条件] 1 書き込み	-	-	-

表 8 メールボックスコンフィギュレーション (MBC[2:0]) の設定

b2	b0	データフレーム/ リモートフレーム送信	データフレーム 受信	リモートフレーム 受信	説明
0	0	許可	禁止	禁止	メールボックス 0 は使用不可能
0	1		禁止	許可	ATX で使用可能 メールボックス 0 は使用不可能 LAFM は使用可能
0	0	禁止	許可	許可	メールボックス 0 は使用可能 LAFM は使用可能
0	1		許可	禁止	メールボックス 0 は使用可能 LAFM は使用可能
1	0	設定禁止			
1	0				
1	1				
1	1	メールボックスインアクティブ (初期値)			

2.6 割り込み要因のステータスフラグの詳細

表 9 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) の割り込み要因のステータスフラグ

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
インタラプトリクエストレジスタ (IRR)			メッセージ制御レジスタ j (MCTLj) (j = 0 ~ 31)		
IRR8	メールボックス エンプティ割り 込みフラグ	0 : 送信中または送 信していない (初期 値) 1 : 送信完了または 送信取り消し完了 [クリア条件] TXACK (送信アクノ リッジレジスタ) と ABACK (アボートア クノリッジレジス タ) のビットを全て クリアした場合	SENTDATA	送信完了フ ラグ	0 : 送信中または送 信していない (初期 値) 1 : 送信完了 [クリア条件] 0 書き込み
IRR1	データフレーム 受信割り込みフ ラグ	0 : 受信中または受 信していない (初期 値) 1 : データフレーム 受信完了 [クリア条件] メールボックスの RXPR (データフ レーム受信完了レジ スタ) のビットをす べてクリアした場合	NEWDATA	受信完了フ ラグ	0 : 受信中または受 信していない (初期 値) 1 : データフレーム およびリモートフ レーム受信完了 [クリア条件] 0 書き込み
IRR2	リモートフレー ムリクエスト割 り込みフラグ	0 : 受信中または受 信していない (初期 値) 1 : リモートフレー ム受信完了 [クリア条件] メールボックスの RFPR (リモートフ レーム受信完了レジ スタ) のビットをす べてクリアした場合			

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
IRR12	CAN スリープ モード時バスア クティビティ	0 : CAN バスアイド ル状態 (初期値) 1 : CAN スリープ モード中に CAN バ スの動作あり [クリア条件] 1 書き込み	-	-	-
インタラプトレジスタ (IRR)			エラー割り込み要因判定レジスタ (EIFR)		
IRR3	送信エラーカウ ンタワーニング 割り込みフラグ	0 : エラーワーニ ング未検出 (初期値) 1 : エラーワーニ ング検出 (TEC $\geq$ 96 のとき) [クリア条件] 1 書き込み	EWIF	エラーワー ニング検出 フラグ	0 : : エラーワーニ ング未検出 (初期 値) 1 : エラーワーニ ング検出 (TEC $\geq$ 96 または REC $\geq$ 96 のとき) [クリア条件] 0 書き込み
IRR4	受信エラーカウ ンタワーニング 割り込みフラグ	0 : エラーワーニ ング未検出 (初期値) 1 : エラーワーニ ング検出 (REC $\geq$ 96 のとき) [クリア条件] 1 書き込み			
IRR5	エラーパッシブ 割り込みフラグ	0 : エラーパッシブ 未検出 (初期値) 1 : エラーパッシブ 検出 (TEC $\geq$ 128 ま たは REC $\geq$ 128 に なったとき) [クリア条件] 1 書き込み	EPIF	エラーパッ シブ検出フ ラグ	0 : エラーパッシブ 未検出 (初期値) 1 : エラーパッシブ 検出 (TEC $\geq$ 128 または REC $\geq$ 128 になったとき) [クリア条件] 0 書き込み
IRR6	バスオフ割り込 みフラグ	0 : バスオフ状態 ではない (初期値) 1 : バスオフ状態 (TEC $\geq$ 256 のと き) [クリア条件] 1 書き込み	BOEIF	バスオフ開 始検出フラ グ	0 : バスオフ状態 ではない (初期値) 1 : バスオフ状態 (TEC $\geq$ 256 のと き) [クリア条件] 0 書き込み

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
IRR7	オーバロードフレーム	0 : オーバロードフレーム送信未検出 (初期値) 1 : オーバロードフレーム送信検出 [クリア条件] 1 書き込み	OLIF	オーバロードフレーム送信検出フラグ	0 : オーバロードフレーム送信未検出 (初期値) 1 : オーバロードフレーム送信検出 [クリア条件] 0 書き込み
IRR9	メッセージオーバラン/オーバライト割り込みフラグ	0 : オーバラン/オーバライトなし (初期値) 1 : 受信メッセージの廃棄/未読メッセージのオーバライト [クリア条件] UMSR (未読メッセージステータスレジスタ) のすべてのビットがクリア、またはセットされたすべての UMSR に対応する MBIMR (メールボックスインタラプトマスクレジスタ) がセット	ORIF	受信オーバラン検出フラグ	0 : 受信オーバラン未検出 (初期値) 1 : 受信オーバラン検出 [クリア条件] 0 書き込み ※オーバランでのみ 1 になる。オーバライトモードでは 1 にならない。
IRR13	メッセージエラー割り込み	0 : テストモードでメッセージエラー未発生 1 : テストモードでメッセージエラー発生 [クリア条件] 1 書き込み	-	-	-
IRR0	リセット/ホルト/スリープ割り込みフラグ	0 : モード遷移なし 1 : リセットモードへの遷移、またはホルトモードへの遷移、またはスリープモードへの遷移 [クリア条件] 1 書き込み	-	-	-

2.7 割り込み要因の要求を許可/禁止するフラグの詳細

表 10 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) の割り込み要因の要求を許可/禁止するフラグ

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
インタラプトマスクレジスタ (IMR)			-		
IMR8	メールボックス エンプティ割り 込みマスク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	-	-	-
IMR1	データフレーム 受信割り込みマ スク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	-	-	-
IMR2	リモートフレー ムリクエスト割 り込みマスク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	-	-	-
IMR12	CAN スリープ モード時バスア クティビティマ スク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	-	-	-
IMR13	メッセージエ ラー割り込みマ スク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	-	-	-
IMR0	リセット/ホル ト/スリープ割 り込みマスク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	-	-	-
インタラプトマスクレジスタ (IMR)			エラー割り込み許可レジスタ (EIER)		
IMR3	送信エラーカウ ンタワーニング 割り込みマスク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)	EWIE	エラーワー ニング割り 込み許可 ビット	0: 割り込み要求禁 止 (初期値) 1: 割り込み要求許 可
IMR4	受信エラーカウ ンタワーニング 割り込みマスク	0: 割り込み要求許 可 1: 割り込み要求禁 止 (初期値)			

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
IMR5	エラーパッシブ 割り込みマスク	0: 割り込み要求許可 1: 割り込み要求禁止 (初期値)	EPIE	エラーパッシブ イベントリ割り込み 許可ビット	0: 割り込み要求禁止 (初期値) 1: 割り込み要求許可
IMR6	バスオフ割り込み マスク	0: 割り込み要求許可 1: 割り込み要求禁止 (初期値)	BOEIE	バスオフ開始 割り込み許可ビット	0: 割り込み要求禁止 (初期値) 1: 割り込み要求許可
IMR7	オーバロードフレーム マスク	0: 割り込み要求許可 1: 割り込み要求禁止 (初期値)	OLIE	オーバロードフレーム 送信割り込み許可 ビット	0: 割り込み要求禁止 (初期値) 1: 割り込み要求許可
IMR9	メッセージオーバーラン/ オーバーライト割り込み マスク	0: 割り込み要求許可 1: 割り込み要求禁止 (初期値)	ORIE	オーバーラン 割り込み許可ビット	0: 割り込み要求禁止 (初期値) 1: 割り込み要求許可
メールボックスインタラプトマスクレジスタ 0 (MBIMR0)			メールボックス割り込み許可レジスタ (MIER)		
MBIMR0 [15:0]	メールボックス インタラプトマスク	0: 割り込み許可 1: 割り込み禁止 (初期値)	MB[31:0]	割り込み許可 ビット	0: 割り込み禁止 (初期値) 1: 割り込み許可

SH7137 グループと RX65N グループでは割り込みコントローラの仕様が異なります。RX65N グループで割り込みを発生させる場合、割り込みコントローラで各割り込み許可/禁止の設定が必要です。割り込みコントローラの詳細は「RX65N グループ、RX651 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編」(R01UH0590) を参照してください。

下記に RX65N グループの CAN 割り込みの種類を示します。

[選択型割り込み B]

CANi 受信完了割り込み (メールボックス 0 ~ 31) [RXMi]

CANi 送信完了割り込み (メールボックス 0 ~ 31) [TXMi]

CANi 受信 FIFO 割り込み[RXFi]

CANi 送信 FIFO 割り込み[TXFi]

[グループ割り込み BE0]

CANi エラー割り込み[ERSi]

(エラー割り込みの各要因)

- バスエラー
- エラーワーニング
- エラーパッシブ
- バスオフ開始
- バスオフ復帰
- 受信オーバラン
- オーバロードフレーム送信
- バスロック

2.8 受信メッセージの Identifier によるフィルタリング設定の詳細

表 11 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) の受信メッセージの Identifier によるフィルタリング設定

SH7137 (RCAN-ET)			RX65N (CAN)		
シンボル	ビット名	機能	シンボル	ビット	機能
ローカルアクセプタンスフィルタマスク (LAFML、LAFMH)			マスクレジスタ k (MKRk) (k = 0 ~ 7)		
STDID_LAFM [10:0]	STDID フィルタマスクビット	0 : 対応するビットは比較される 1 : 対応するビットは比較されない ※初期値不定	SID[10:0]	標準 ID ビット	0 : 対応するビットは比較されない 1 : 対応するビットは比較される ※ビットに対する機能が RCAN-ET の逆 ※初期値不定
EXTID_LAFM [17:16] EXTID_LAFM [15:0]	EXTID フィルタマスクビット	0 : 対応するビットは比較される 1 : 対応するビットは比較されない ※初期値不定	EID[17:0]	拡張 ID ビット	0 : 対応するビットは比較されない 1 : 対応するビットは比較される ※ビットに対する機能が RCAN-ET の逆 ※初期値不定
IDE_LAFM	IDE ビットフィルタマスクビット	0 : 対応する IDE ビットが有効 1 : 対応する IDE ビットが無効	-	-	-
-			マスク無効レジスタ (MKIVLR)		
-	-	-	MB[31:0]	マスク無効ビット	0 : 対応するメールボックスのマスク有効 1 : 対応するメールボックスのマスク無効 ※初期値不定

3. メールボックスの相違

表 12 に RX65N (CAN) のメールボックス構成を、表 13 と表 14 に SH7137 (RCAN-ET) のメールボックス構成を示します。いずれかのグループにしか存在しない項目は赤字にしています。

表 12 RX65N (CAN) のメールボックス構成

レジスタ名	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	アクセス サイズ (注 1)	フィールド
MBj (j = 0～31)	IDE (注 2)	RTR	-	SID[10:6]					8/16/32	コントロール
				SID[5:0]				EID[17:16]		
				EID[15:8]						
				EID[7:0]						
	-	-	-	-	-	-	-	8/16/32	データ	
	-	-	-	-	DLC[3:0]					
	DATA0									
	DATA1									
	DATA2					8/16/32				
	DATA3									
	DATA4									
	DATA5									
	DATA6					8/16/32				
	DATA7									
	TSH									
	TSL							タイムスタンプ		

【注 1】 メールボックスレジスタ j (MBj) (j = 0~31) に 16 ビットでアクセスするときは偶数アドレス、32 ビットでアクセスするときはアドレスの末尾が 0h、4h、8h、Ch のアドレスにアクセスしてください。

【注 2】 IDE ビットは、CTLR レジスタの IDFM ビットがミックス ID モード (“10b”) のときに有効です。IDFM ビットが “10b” 以外の際には IDE ビットに “0” を書いてください。また、読んだ場合、その値は “0” です。

表 13 SH7137 (RCAN-ET) のメールボックス構成 (MB0 受信用)

レジスタ名	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	アクセス サイズ(注)	フィールド	
MB0	IDE	RTR	0	STDID[10:6]					16/32	コントロール 0	
	STDID[5:0]					EXTID[17:16]					
	EXTID[15:8]										
	EXTID[7:0]										
	IDE_ LAFM	0	0	STDID_LAFM[10:6]					16/32	LAFM	
	STDID_LAFM[5:0]					EXTID_ LAFM[17:16]					
	EXTID_LAFM[15:8]										
	EXTID_LAFM[7:0]										
	MSG_DATA_0								8/16/32	データ	
	MSG_DATA_1										
	MSG_DATA_2										
	MSG_DATA_3										
	MSG_DATA_4								8/16/32		
	MSG_DATA_5										
	MSG_DATA_6										
	MSG_DATA_7										
	0	0	NMC	0	0	MBC[2:0]				8/16	コントロー ル 1
	0	0	0	0	DLC[3:0]						

【注】 メールボックス (MB0) に 16 ビットでアクセスするときは偶数アドレス、32 ビットでアクセスするときはアドレスの末尾が 0h、4h、8h、Ch のアドレスにアクセスしてください。

表 14 SH7137 (RCAN-ET) のメールボックス構成 (MB1~MB15)

レジスタ名	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	アクセス サイズ(注)	フィールド
MBi (i = 1～15)	IDE	RTR	0	STDID[10:6]					16/32	コントロール 0
	STDID[5:0]						EXTID[17:16]			
	EXTID[15:8]									
	EXTID[7:0]									
	IDE_ LAFM	0	0	STDID_LAFM[10:6]					16/32	LAFM
	STDID_LAFM[5:0]						EXTID_ LAFM[17:16]			
	EXTID_LAFM[15:8]									
	EXTID_LAFM[7:0]									
	MSG_DATA_0								8/16/32	データ
	MSG_DATA_1									
	MSG_DATA_2									
	MSG_DATA_3									
	MSG_DATA_4								8/16/32	
	MSG_DATA_5									
	MSG_DATA_6									
	MSG_DATA_7									
	0	0	NMC	ATX	DART	MBC[2:0]			8/16	コントロール 1
	0	0	0	0	DLC[3:0]					

【注】 メールボックス (MBi) (i=1~15) に 16 ビットでアクセスするときは偶数アドレス、32 ビットでアクセスするときはアドレスの末尾が 0h、4h、8h、Ch のアドレスにアクセスしてください。

4. その他の相違

4.1 スリープモードの設定手順

スリープモードへの設定手順やスリープモードからの復帰手順が異なります。以下に各デバイスのスリープモードへの設定手順を示します。詳細な差異は各デバイスのユーザーズマニュアル ハードウェア編を確認してください。

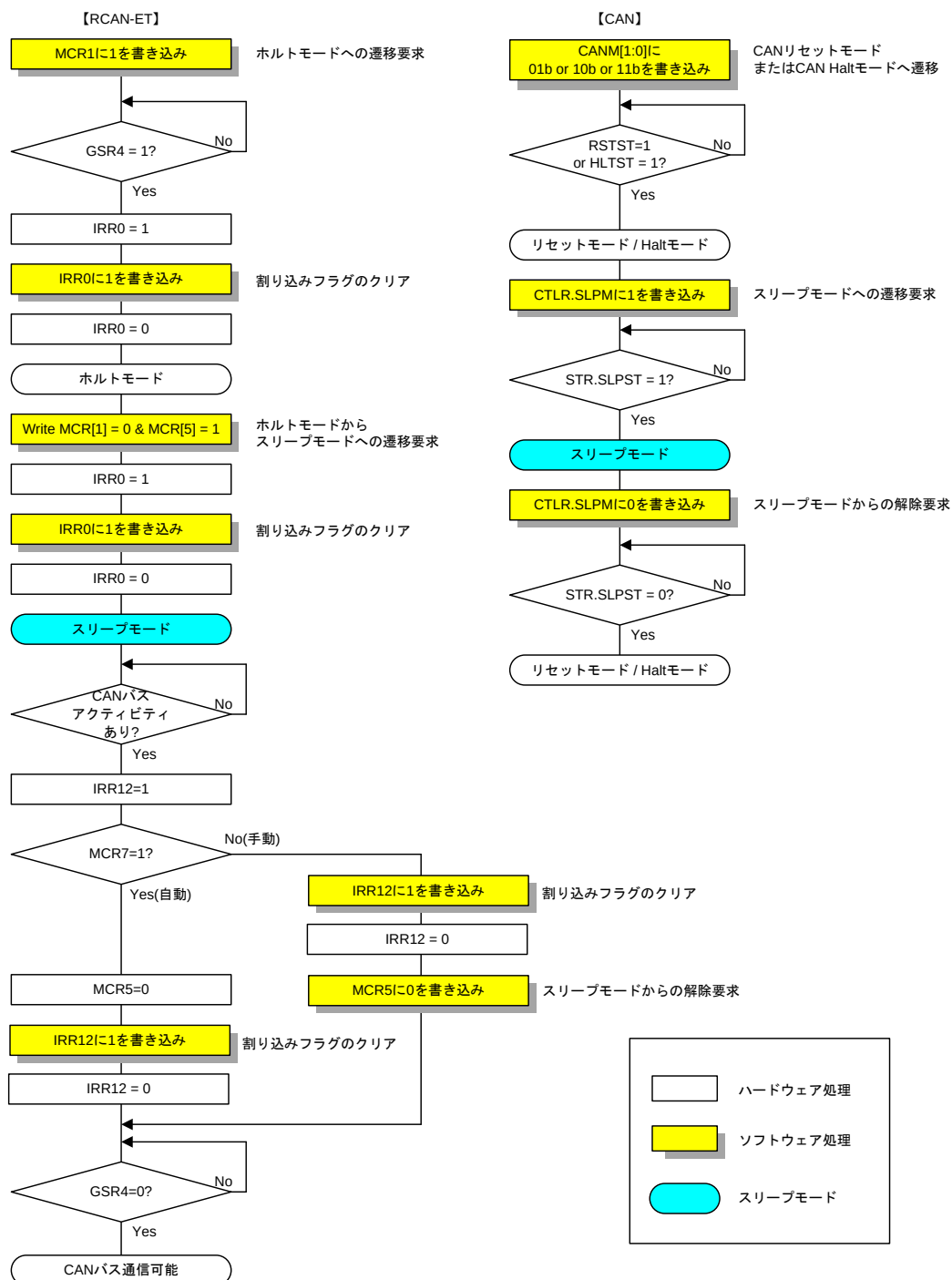


図 1 SH7137 (RCAN-ET) と RX65N (CAN) のスリープモードへの設定手順

4.2 CAN リセットによる初期化

CAN ソフトウェアリセット時のレジスタ初期化動作と遷移タイミングが異なります。表 15 に各デバイスのレジスタ初期化動作と遷移タイミングの差異を示します。

表 15 CAN ソフトウェアリセット時のレジスタ初期化動作と遷移タイミング

項目	SH7137 (RCAN-ET)	RX65N (CAN)
レジスタ初期化	MCR0 ビットを除く全てのレジスタを初期化 (RAM に配置のメールボックスデータを除く)	下記レジスタを初期化およびリセットモード中の初期化状態を維持 MCTLj、STR (SLPST フラグと TFST フラグを除く)、EIFR、RECR、TECR、TSR、MSSR、MSMR、RFCR、TFRC、TCR、ECSR (EDPM ビットを除く)
遷移タイミング	MCR0 ビットに“1”をセット直後にリセット動作に遷移	CTLR.CANM[1:0] ビットに“01b”をセット後、メッセージの送信終了を待つて遷移 (受信完了は待たない) [強制移行] CTLR.CANM[1:0] ビットに“11b”をセット直後にリセットモードに遷移

4.3 エンディアン

RX ファミリはリトルエンディアン、ビッグエンディアンの両方をサポートしています。H8SX ファミリ、および SH ファミリはビッグエンディアンのみサポートしています。

RX ファミリのエンディアン設定に関する詳細は、RX ファミリの各デバイスのユーザーズマニュアルハードウェア編を確認してください。

5. 関連ドキュメント

以下に関連ドキュメントを示します。本アプリケーションノートと合わせてご参照ください。

- アプリケーションノート
 - RX ファミリ CAN の使い方 (R01AN1448)
 - RX65N/RX651 グループ RX230/RX231 グループ RX65N グループと RX231 グループの相違点 (R01AN3377)
- ユーザーズマニュアル
 - SH7137 グループ ハードウェアマニュアル (RJJ09B0392)
 - RX65N グループ、RX651 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0590)

RX ファミリ、SH ファミリ、H8SX ファミリ
RCAN-ET（SH ファミリ、H8SX ファミリ）と CAN（RX ファミリ）の相違点

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Sep.30.19	-	新規作成

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、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

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. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力ブルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力ブルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「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。

5. クロックについて

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。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）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。

8. 製品間の相違について

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。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品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生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品、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またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 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、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング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）、交通管制（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。

6. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他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。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. 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。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものいたします。
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。
12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

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が直接的、間接的に支配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。

(Rev.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。