

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

# 740 ファミリ

## ソフト UART 制御

### 1.0 要約

この資料は 38C3 グループのタイマ機能とソフトウェアにより作成したソフト UART 制御の使用方法を紹介し、応用例を掲載しています。

740 ファミリの他のグループでも変更して使用することができます。

### 2.0 はじめに

この資料で説明する応用例は次のマイコン、条件での利用に適用されます。

- ・マイコン : 38C3 グループ
- ・発振周波数 : 8 MHz
- ・メモリ容量 : ROM 24KB、RAM 640B

また、本ライブラリのリソース、割り込みの処理時間は以下の通りです。

#### リソース

- ・RAM 容量 : 15 バイト
- ・ROM 容量 : 434 バイト
- ・割り込み : タイマ 5 (送信処理)、タイマ 6 (受信処理)、INT2 (受信処理)
- ・ポート : P57/INT2...RxD、P45/SCLK1...TxD

#### 処理時間

- |                              |       |  |
|------------------------------|-------|--|
| ・送信処理 (タイマ 5 割り込み)           |       | 最小 : 45 サイクル ( 11.25 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時])  |
|                              |       | 最大 : 60 サイクル ( 15 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時])     |
| ・受信 ST ビット検出処理 ( INT2 割り込み ) |       | 54 サイクル ( 13.5 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時])        |
| ・受信処理 (タイマ 6 割り込み)           |       |  |
|                              | 受信中   | 最小 : 65 サイクル ( 16.25 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時])  |
|                              |       | 最大 : 104 サイクル ( 26 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時])    |
|                              | 受信完了時 | 最小 : 163 サイクル ( 40.75 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時]) |
|                              |       | 最大 : 236 サイクル ( 59 $\mu$ s [f(XIN)=8MHz 時])    |

但し、これらの値には割り込みシーケンス処理にかかるサイクル数は含まれません。

### 3.0 ソフト UART 制御の説明

#### 3.1 ソフト UART 仕様

このライブラリでは 8 つのシリアルデータ転送フォーマットが選択可能です (図 3.1-3 参照)。この転送フォーマットは送受信側で統一しておく必要があります。

シリアルデータの送信、受信を行うための送信シフト RAM、受信シフト RAM にそれぞれのバッファ RAM を持っています。それぞれシフト RAM は読み込み、書き込みは行わないでください。

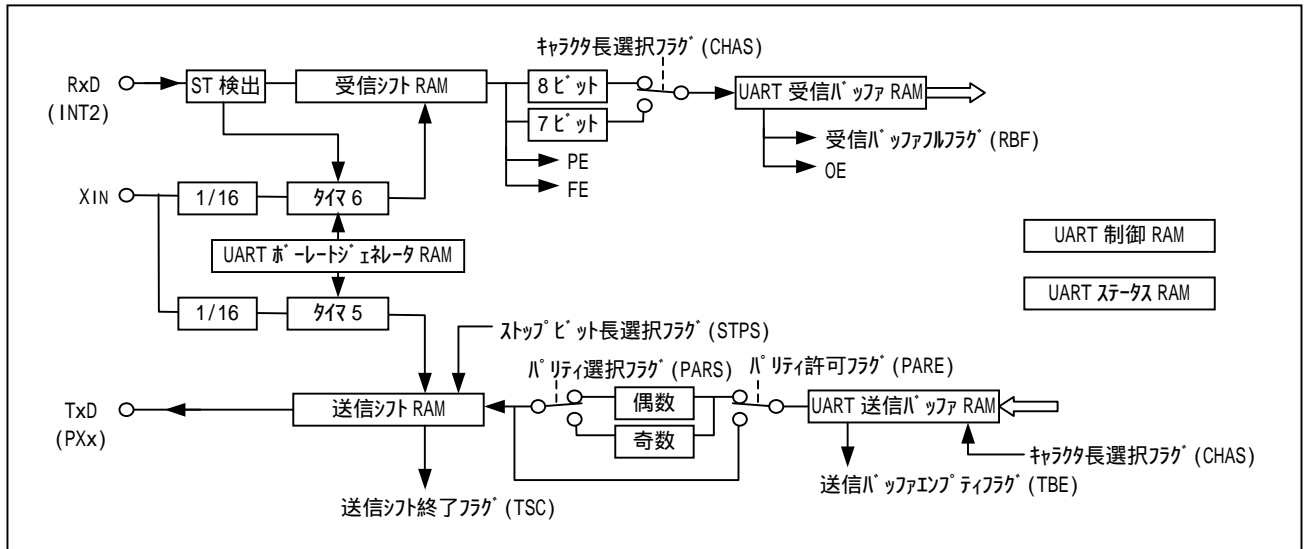


図 3.1-1 ソフト UART ブロック図

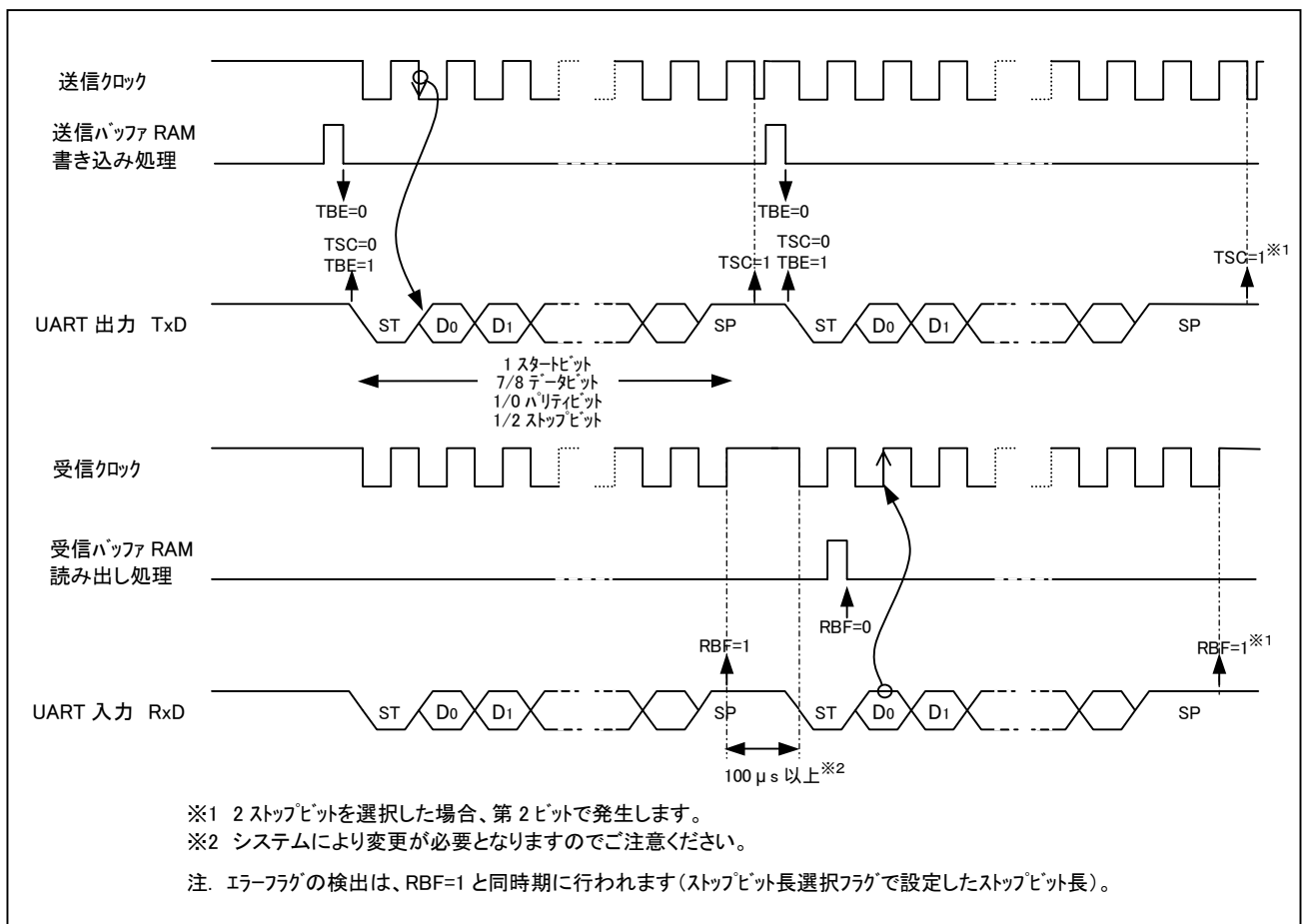


図 3.1-2 ソフト UART 動作図

制御		
キャラクタ長選択	7ビット/8ビット	
パリティ検出選択	禁止/許可	
パリティ選択	偶数パリティ/奇数パリティ	
ストップビット選択	1ストップビット/2ストップビット	
<b>エラー検出</b>		
オーバーランエラー (OE)	シリアルデータを連続して受信する際、受信バッファにデータが残った状態で、次の受信データが受信シフト RAM に揃った場合、“1”になります。	検出条件:RBF=1
パリティエラー (PE)	パリティ許可時に有効で、受信したデータのパリティが設定されたパリティと異なる場合、“1”になります。	検出条件:RBF=1
フレーム同期エラー (FE)	フレーム同期が正常かどうか判定するフラグで、受信データのストップビットが設定された個数のストップビットが検出できなかった場合、“1”になります。	検出条件:RBF=1
サンクエラー (SE)	オーバーランエラー、パリティエラー、フレーム同期エラーのいずれか 1 つでもエラーがあれば“1”になります。	検出条件:RBF=1
<b>その他</b>		
ボーレート	1953bps ~ 9600bps	f(XIN)=8MHz 時
通信方式	全二重可	推奨：半二重

システムによっては正しく送受信できない可能性があります。

・データ転送速度 (ボーレート) の計算方法

$$\text{ボーレート} = \frac{f(\text{XIN})}{(\text{BRG 設定値} + 1) \times 16}$$

- 1 UART ボーレートレジスタ RAM (UART\_BRG\_RAM) : xx ~ 255 (xx16 ~ FF16) を設定  
 設定値は受信時の (1/2 倍 - 補正値) が 0 以下とならないように注意してください。  
 例 f(XIN)=8MHz、 4800bps の場合 : 104-1 (図 3.2.2-2 参照)  
 9600bps の場合 : 52-1

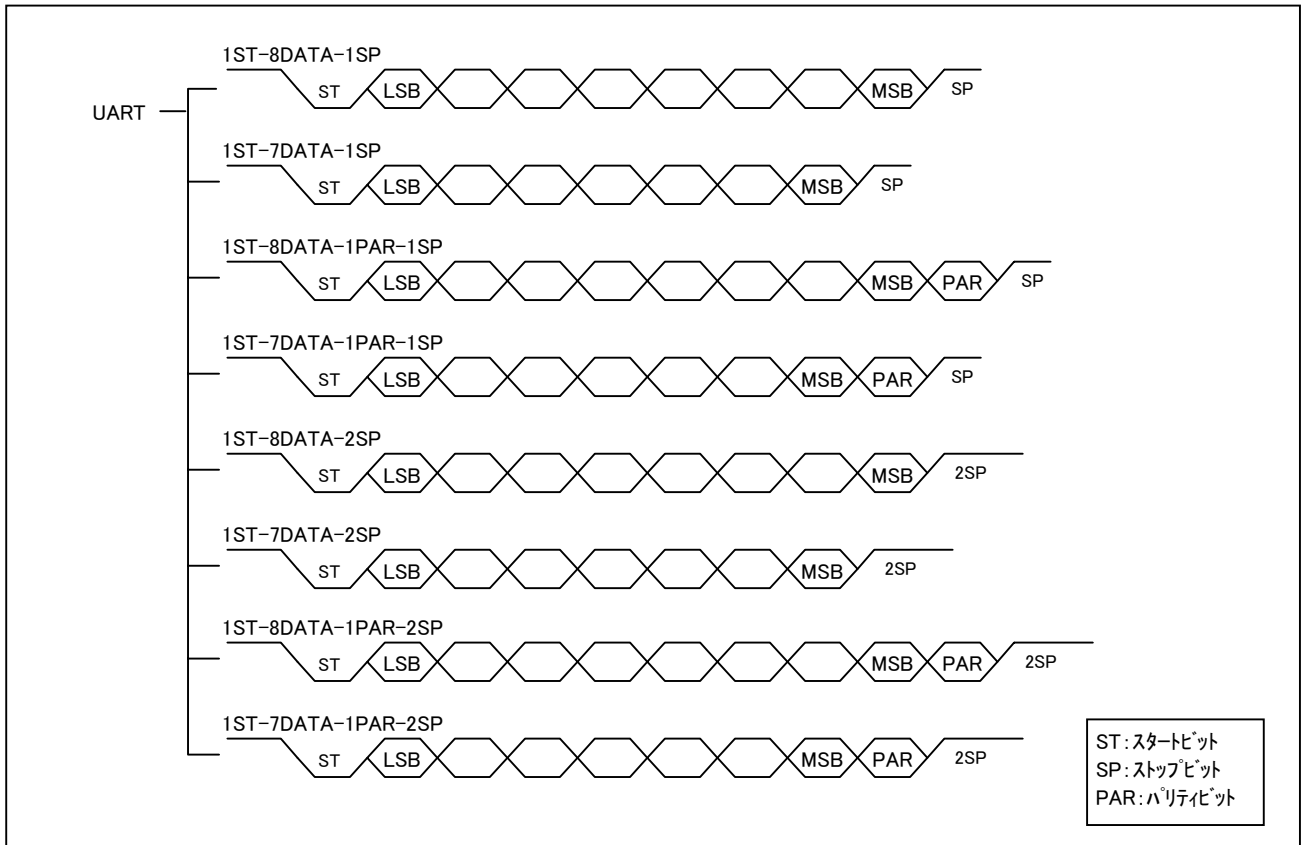


図 3.1-3 ソフト UART 転送データフォーマット

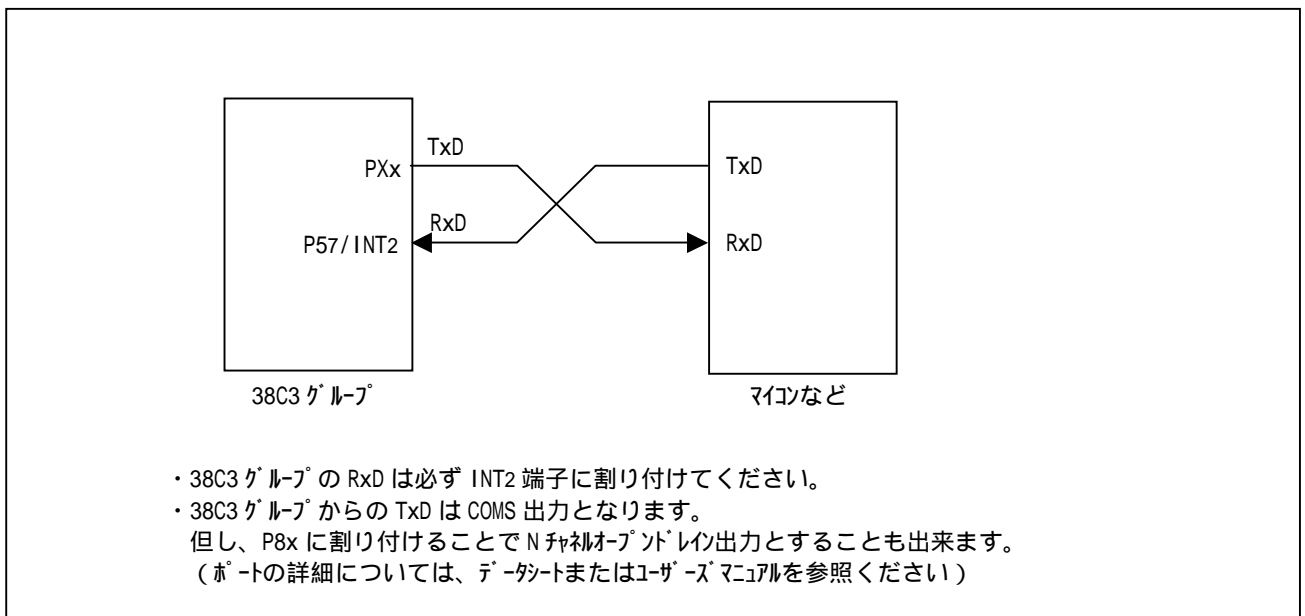


図 3.1-4 UART 接続例

### 3.1.1 ソフト UART 関連 RAM

以下の RAM は “F0<sub>16</sub>” から配置していますが、必要に応じてユーザー側で変更してください。但し、必ず 0 ページ内に配置されるようにご注意ください。

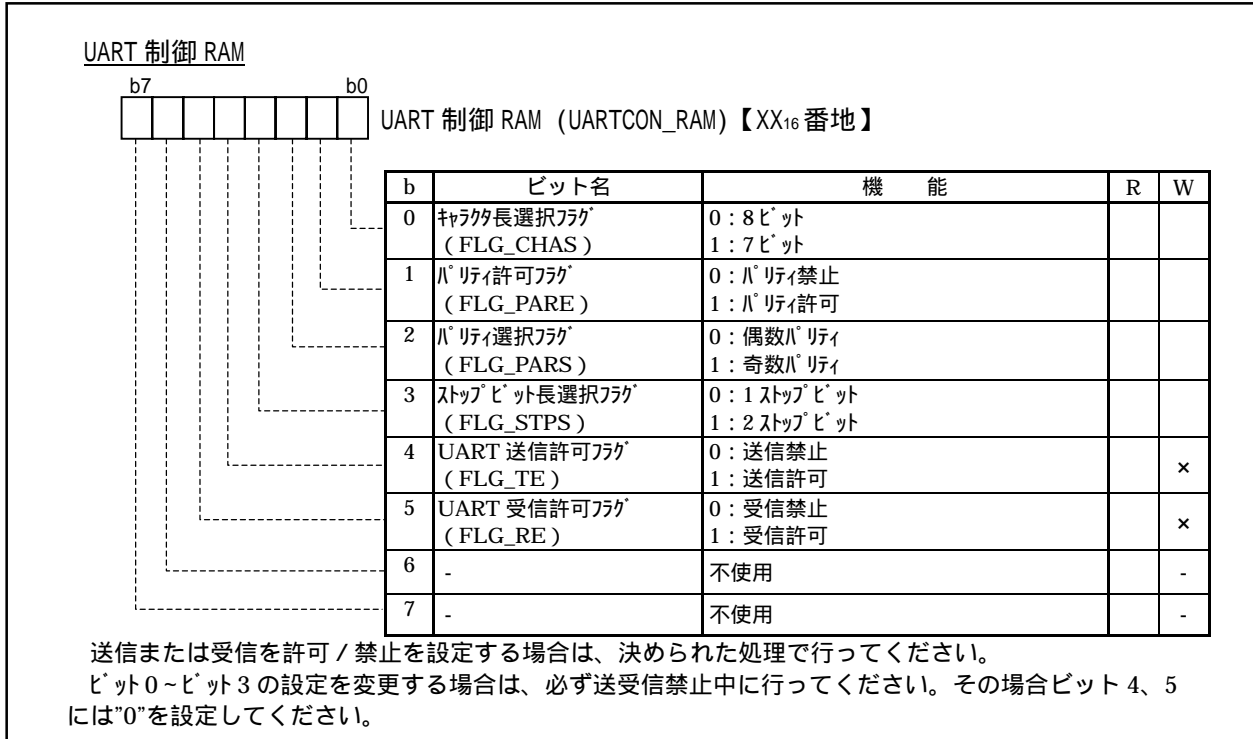


図 3.1.1-1 UART 制御 RAM の構成

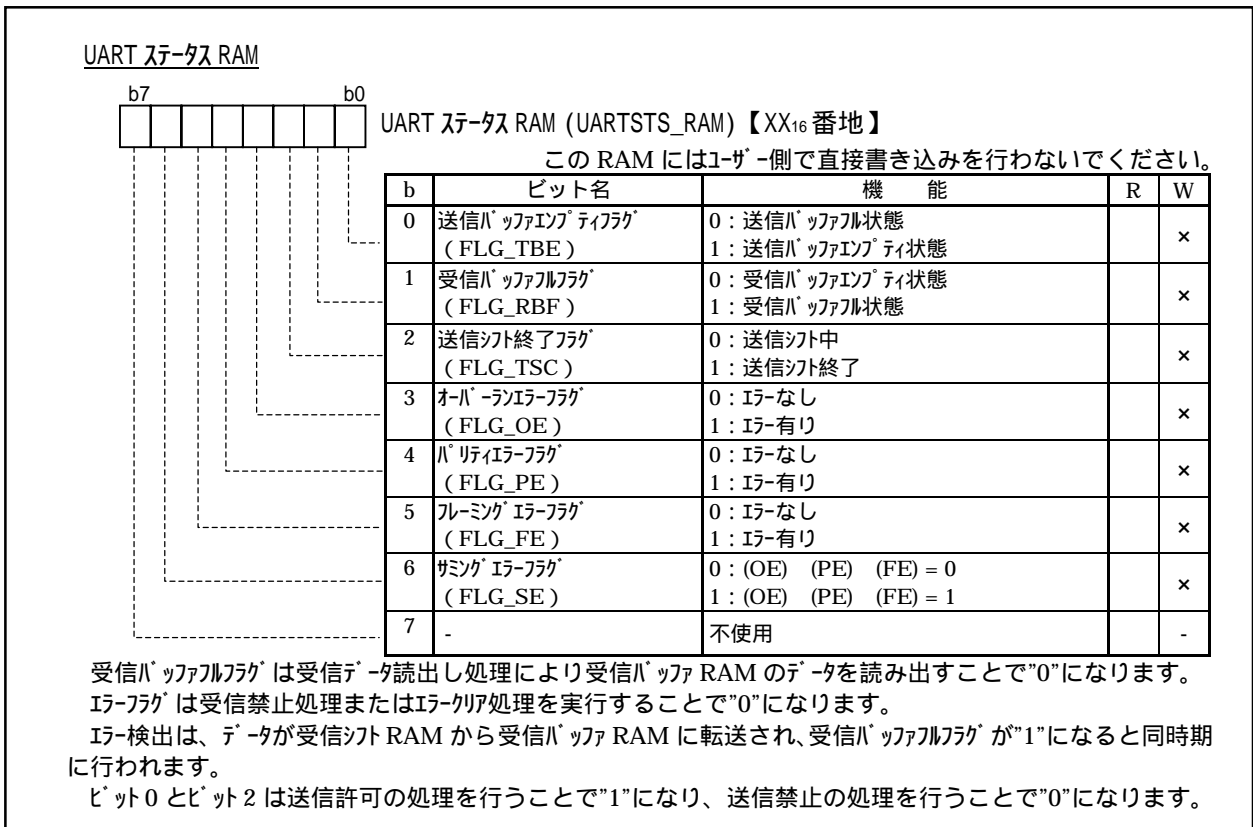


図 3.1.1-2 UART ステータス RAM の構成



UART 送信バッファ RAM ( UART\_TB\_RAM )

この RAM にはユーザ側で直接書き込みを行わないでください。

アドレス	機能	R	W
XX16	送信用バッファです。 キャラクタ長選択フラグで 7 ビットを選択した場合、ビット 7 は "0" となります。		×

図 3.1.1-3 UART 送信バッファ RAM

UART 受信バッファ RAM ( UART\_RB\_RAM )

この RAM にはユーザ側で直接書き込みを行わないでください。

アドレス	機能	R	W
XX16	受信用バッファです。 キャラクタ長選択フラグで 7 ビットを選択した場合、受信データのビット 7 は "0" となります。		×

図 3.1.1-4 UART 受信バッファ RAM

UART ボーレートレジスタ RAM ( UART\_BRG\_RAM )

アドレス	機能	R	W
XX16	XIN/16 をカウンタースとして UART のビットレートを決定します。 この RAM に値 n を設定した場合、カウンタースを 1/(n+1) の分周比で分周します。		

この RAM への書き込みは、必ず送受信禁止中に行ってください。  
設定値は受信時の ( 1/2 倍 - 補正值 ) が 0 以下とならないように注意してください。

図 3.1.1-5 UART ボーレートレジスタ RAM

### 3.1.2 ライブラリファイル構成

ファイル名	インクルード箇所	備考
ih_sfrlib.inc	-	参考
uart_lib.inc	UART 処理など	以下サンプルリスト参照
uart_lib.h	割り込みベクタテーブルなど	以下サンプルリスト参照

```

**** サンプルリスト (uart_lib.inc) ****
;ファイルの先頭
    .include    xxxx.h                ; チップヘッダファイルなど
    .include    xxxx.inc              ; シンボルインクルードファイルなど
;
    .include    uart_lib.inc          ; ライブラリファイル
;
        :                            ; UART 制御処理など

**** サンプルリスト (uart_lib.h) ****
    .section    vec                   ; セクション
    .org        0FFDCh                ; ベクタテーブルアドレス
;
    .include    uart_lib.h            ; ライブラリファイル
    .include    xxxx.h                ; 割り込みヘッダファイルなど
;
        :                            ; ベクタテーブル
;

```

### 3.1.3 ライブラリモジュール説明

#### ユーザーコールモジュール

ソフト UART 初期設定処理 ( _Uart_Init )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・ソフト UART 関連の RAM を初期化する。	無し	

ソフト UART 送信データ設定処理 ( _Uart_TrnasmitData_Set )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
A レジスタ (送信データ)	・UART 送信バッファ RAM へ送信データを設定する。 (キャラクタ長 7 ビット選択時はビット 7 は"0"とする)	無し	FLG_TBE=0

ソフト UART 送信許可処理 ( _Uart_Trnasmit_Enable )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・送信許可の設定を行う。  (送信禁止中のみ)	無し	FLG_TE=1 FLG_TBE=1 FLG_TSC=1

ソフト UART 送信禁止処理 ( _Uart_Trnasmit_Disable )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・送信禁止の設定を行う。 ・タイマ 5 割り込み禁止。	無し	FLG_TE=0 FLG_TBE=0 FLG_TSC=0

ソフト UART 送信設定処理 ( _Uart_Trnasmit_Set )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・転送フォーマットに従い送信データを生成する。 ・タイマ 5 割り込み許可。	無し	FLG_TBE=1 FLG_TSC=0

ソフト UART 受信データ読み出し処理 ( _Uart_ReceiveData_Read )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・UART 受信バッファ RAM から受信データを読み出す。	A レジスタ (受信データ)	FLG_RBF=0

ソフト UART 受信許可処理 ( _Uart_Receive_Enable )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・受信許可の設定を行う。 ・INT2 割り込みを許可。(ST ビット検出許可) (受信禁止中のみ)	無し	FLG_RE=1

ソフト UART 受信禁止処理 ( _Uart_Receive_Disable )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・受信禁止の設定を行う。 ・INT2 割り込み、タイマ 6 割り込みを禁止。	無し	FLG_RE=0 FLG_RBF=0 全フラグ =0

ソフト UART エラークリア処理 ( _Uart_Error_Clear )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・全エラーフラグ ( OE、PE、FE、SE ) をクリアする。	無し	全エラーフラグ = 0

割り込みモジュール

ソフト UART 送信処理 ( _Uart_Transmit )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・送信シフト RAM のデータを出力する。( TxD )	無し	FLG_TSC=1

ソフト UART 受信 ST ビット処理 ( _Uart_Receive_ST )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・ST ビットの検出。 ・タイマ 6 割り込みを許可。	無し	

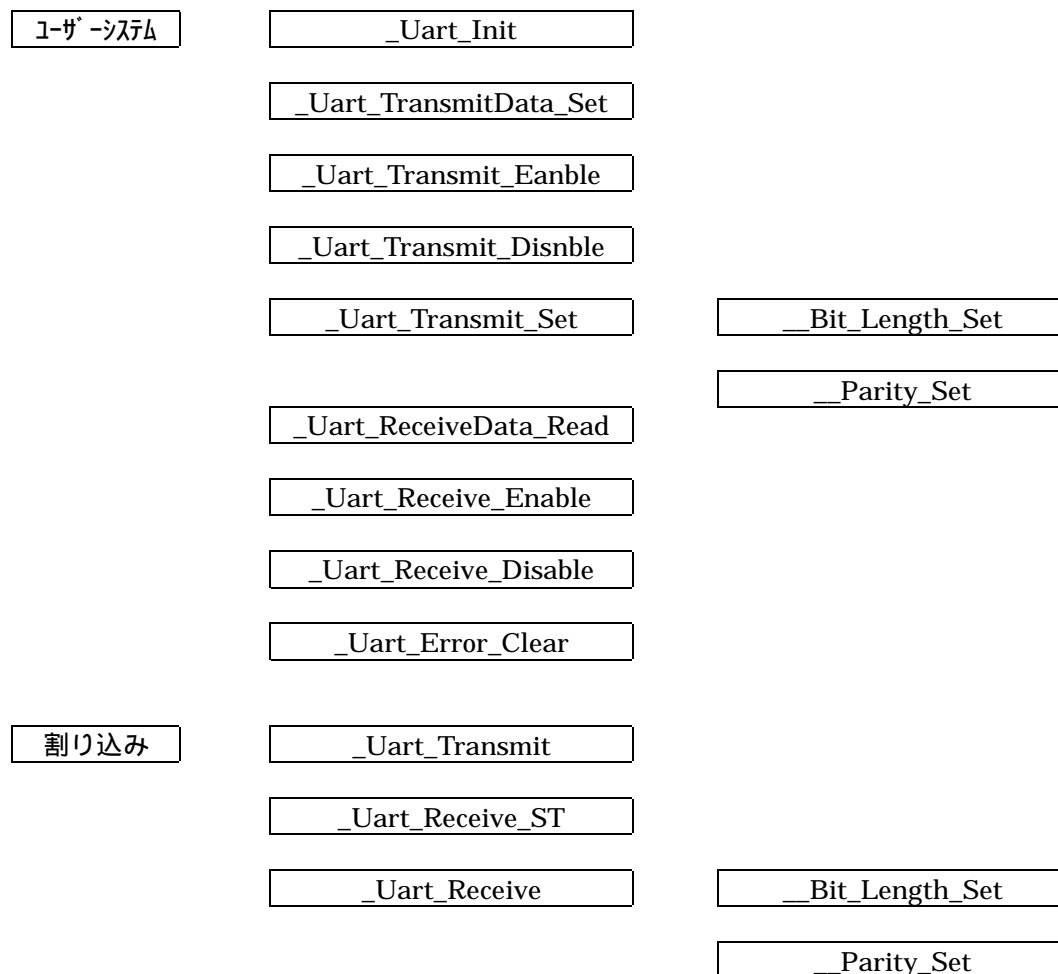
ソフト UART 受信処理 ( _Uart_Receive )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・データの受信を行い、受信シフト RAM に受信データをセットする。( RxD ) ・各エラーの検出を行う。 ・タイマ 6 割り込みを禁止、INT2 割り込みを許可。  : エラー検出結果による。	無し	FLG_RBF=1 FLG_OE=1 FLG_PE=1 FLG_FE=1 FLG_SE=1

その他

パリティ設定処理 ( __Parity_Set )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
A レジスタ (パリティ対象データ)	・入力されたデータについて偶数または奇数のパリティビットを生成する。	C フラグ (パリティビット)	

1バイト長設定処理 ( __Bit_Length_Set )			
引数	処理内容	戻り値	実行後のフラグ
無し	・転送データフォーマットにより 1バイト送受信のビット長を設定する。	A レジスタ (1バイト長)	

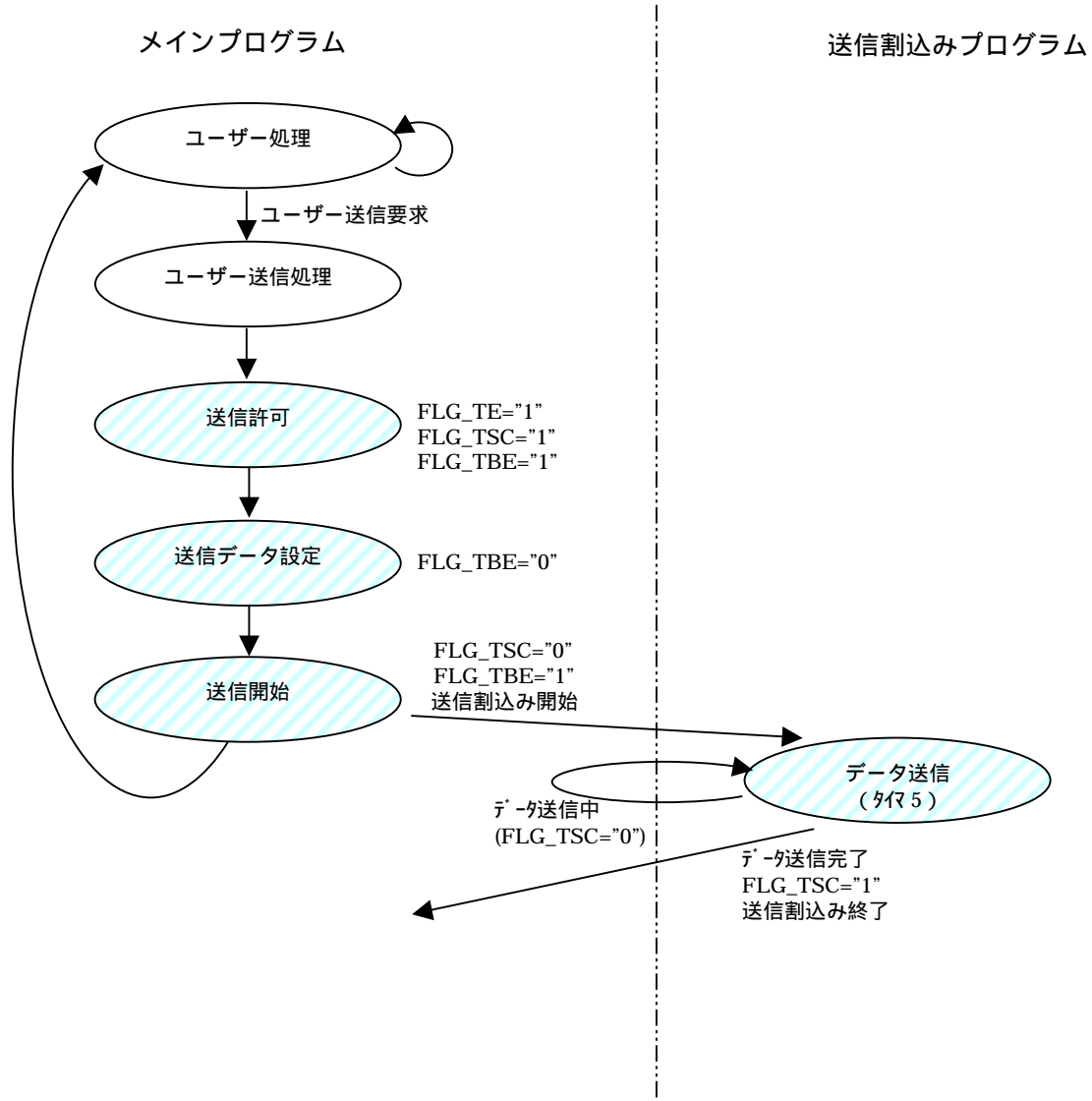
### 3.1.4 ライブラリモジュール関連図



### 3.2 使用方法

#### 3.2.1 送信

##### 送信概略フロー



##### 各処理の主な内容

- ・ユーザー送信設定の処理例：
  - 送信許可フラグの判定 . 1
  - キャラクタ長の設定 .
  - パリティ許可の設定 .
  - パリティ選択の設定 .
  - ストップビット長の設定 .
  - ボーレートの設定 .

など。 1 受信も禁止中であること。

送信設定

送信に関する諸設定を行う場合は以下の手順で行ってください。

- 1) 送信を許可する ( [P.13 サンプルリスト](#) )  
ソフト UART 送信許可処理 ( \_Uart\_Transmit\_Enable ) を実行する。
- 2) 送信データを送信バッファ RAM に設定する ( 図 3.2.1 参照 ) ( [P.13 サンプルリスト](#) )  
送信データを A レジスタに設定する。  
ソフト UART 送信データ設定処理 ( \_Uart\_TransmitData\_Set ) を実行する。  
ソフト UART 送信設定処理 ( \_Uart\_Transmit\_Set ) を実行する。  
+ は送信バッファエンプティフラグ ( FLG\_TBE ) を判定して、送信バッファがエンプティ状態であることを確認してから実行してください。 は特に判定を行わなくても問題ありません。
- 3) 送信を停止 ( 禁止 ) する ( [P.13 サンプルリスト](#) )  
ソフト UART 送信禁止処理 ( \_Uart\_Transmit\_Disable ) を実行する。
  - a) 送信終了後を確認してから送信を停止 ( 禁止 ) する場合
    - ・送信シフト終了フラグ ( FLG\_TSC ) を判定してから を実行してください。
  - b) 送信中に関係なく送信を停止 ( 禁止 ) する場合
    - ・送信状態の判定等行わずに を実行してください。

キャラクタ長選択、パリティ許可 / 選択、ストップビット長選択により転送データフォーマットの設定、変更を行う場合、または UART ボーレートジェネレータ RAM の設定、変更を行う場合は、必ず送信 ( 受信 ) 禁止状態で行ってください。

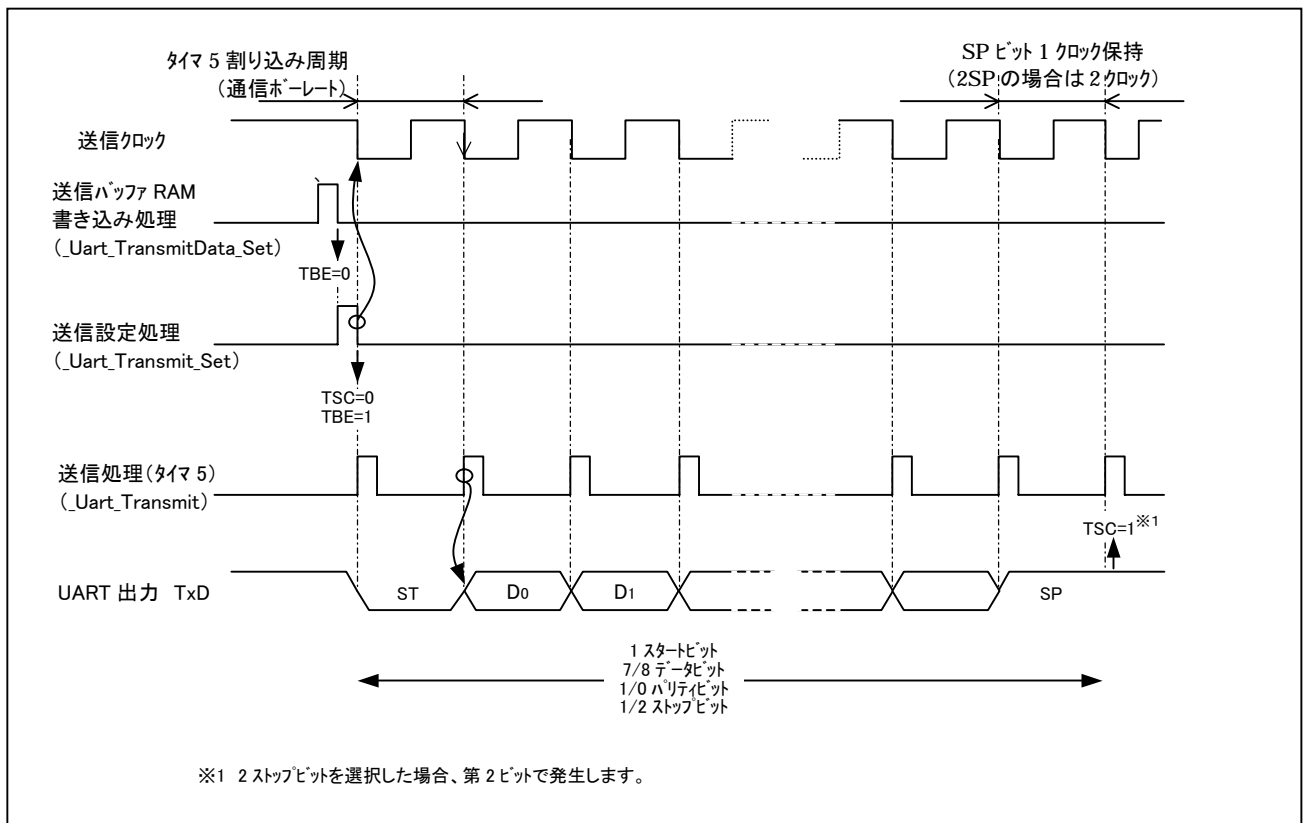


図 3.2.1 ソフト UART 送信タイミング図

```

;**** 送信サンプルリスト *****
_Transmit: ; 送信処理
  switch [MAILBOX] ;
  case 1 ; 送信許可 . . . 1 )
    JSR _Uart_Transmit_Enable ; UART 送信許可処理
    [MAILBOX] = 0 ;
    break ;
  case 2 ; 送信停止 . . . 3 ) b
    JSR _Uart_Transmit_Disable ; UART 送信禁止処理
    [TRANS_DATA_CNT] = 0 ; 送信カウンタクリア
    [MAILBOX] = 0 ;
    break ;
  case 3 ; 送信停止 . . . 3 ) a
    if [FLG_TSC] == 1 ; 送信ソフト終了 ? {
      JSR _Uart_Transmit_Disable ; Yes UART 送信禁止処理
      [TRANS_DATA_CNT] = 0 ; 送信カウンタクリア
      [MAILBOX] = 0 ;
    }
    endif ;
    break ;
  case 4 ; 送信 . . . 2 )
    JSR _Uart_Transmit_Enable ; UART 送信許可処理 実行しても問題なし
    if [FLG_TBE] == 1 ; 送信バッファインプティ ? {
      X = [TRANS_DATA_CNT] ; Yes 送信データ選択
      [TRANS_DATA_CNT] = ++[TRANS_DATA_CNT] ; 送信カウンタ更新
      if [__Trans_Data_CHAR_TBL+1,X] == " " ; 次のデータ最後 ? {
        [TRANS_DATA_CNT] = 0 ; Yes 送信カウンタ初期化
      }
      A = [__Trans_Data_CHAR_TBL,X] ; 送信データ
      JSR _Uart_TransmitData_Set ; UART 送信データ設定処理(引数:Aレジスタ)
    }
    endif ;
    JSR _Uart_Transmit_Set ; UART 送信設定処理
    break ;
  default ;
  break ;
ends ;
RTS ;}

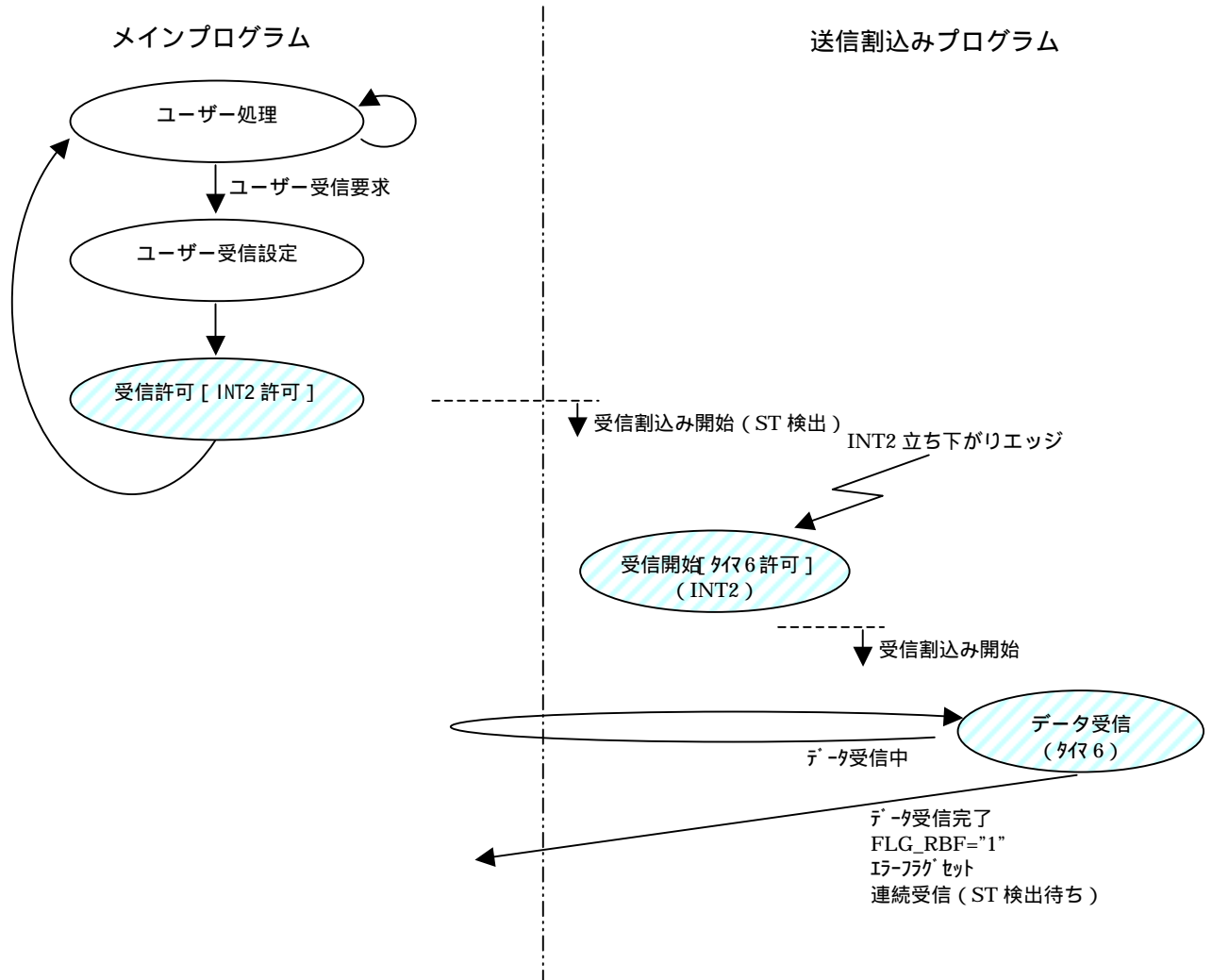
;
;**** 送信データテーブル *****
__Trans_Data_CHAR_TBL: ;
  .byte "abcdefghijklmnopqrstuvwxy" ;
  .byte "ABCDEFGHIJKLMNopqrstuvwxyz" ;
  .byte "0123456789" ;
  .byte " " ;
;

```



### 3.2.2 受信

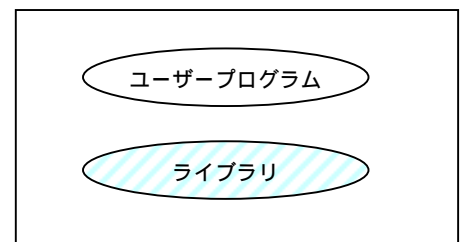
#### 受信概略フロー



#### 各処理の主な内容

- ユーザー受信設定の処理例：
  - 受信許可フラグの判定<sup>1</sup>
  - キャラクタ長の設定
  - パリティ許可の設定
  - パリティ選択の設定
  - ストップビット長の設定
  - ボーレートの設定

など。 <sup>1</sup> 送信も禁止中であること。



受信設定

受信に関する諸設定を行う場合は以下の手順で行ってください。

- 1) 受信を許可する ( [P.17 サンプルリスト](#) )  
ソフト UART 受信許可処理 ( `_Uart_Receive_Enable` ) を実行する。
- 2) 受信データを受信バッファ RAM から読み出す ( 図 3.2.2-1 参照 ) ( [P.17 サンプルリスト](#) )  
ソフト UART 受信データ読み出し処理 ( `_Uart_ReceiveData_Read` ) を実行する。  
A レジスタを受信データ格納先に格納する。(格納先はユーザーで設定してください)  
( ソフト UART エラークリア処理 ( `_Uart_Error_Clear` ) を実行する。 )  
+ は受信バッファフルフラグ ( `FLG_RBF` ) を判定して、受信バッファがフル状態であることを確認してから実行してください。また、各エラーフラグの判定、クリア等はユーザーが必要に応じて行ってください。
- 3) 受信を停止 ( 禁止 ) する ( [P.17 サンプルリスト](#) )  
ソフト UART 受信禁止処理 ( `_Uart_Receive_Disable` ) を実行する。

キャラクタ長選択、パリティ許可 / 選択、ストップビット長選択により転送データフォーマットの設定、変更を行う場合、または UART ボーレートジェネレータ RAM の設定、変更を行う場合は、必ず受信 ( 送信 ) 禁止状態で行ってください。

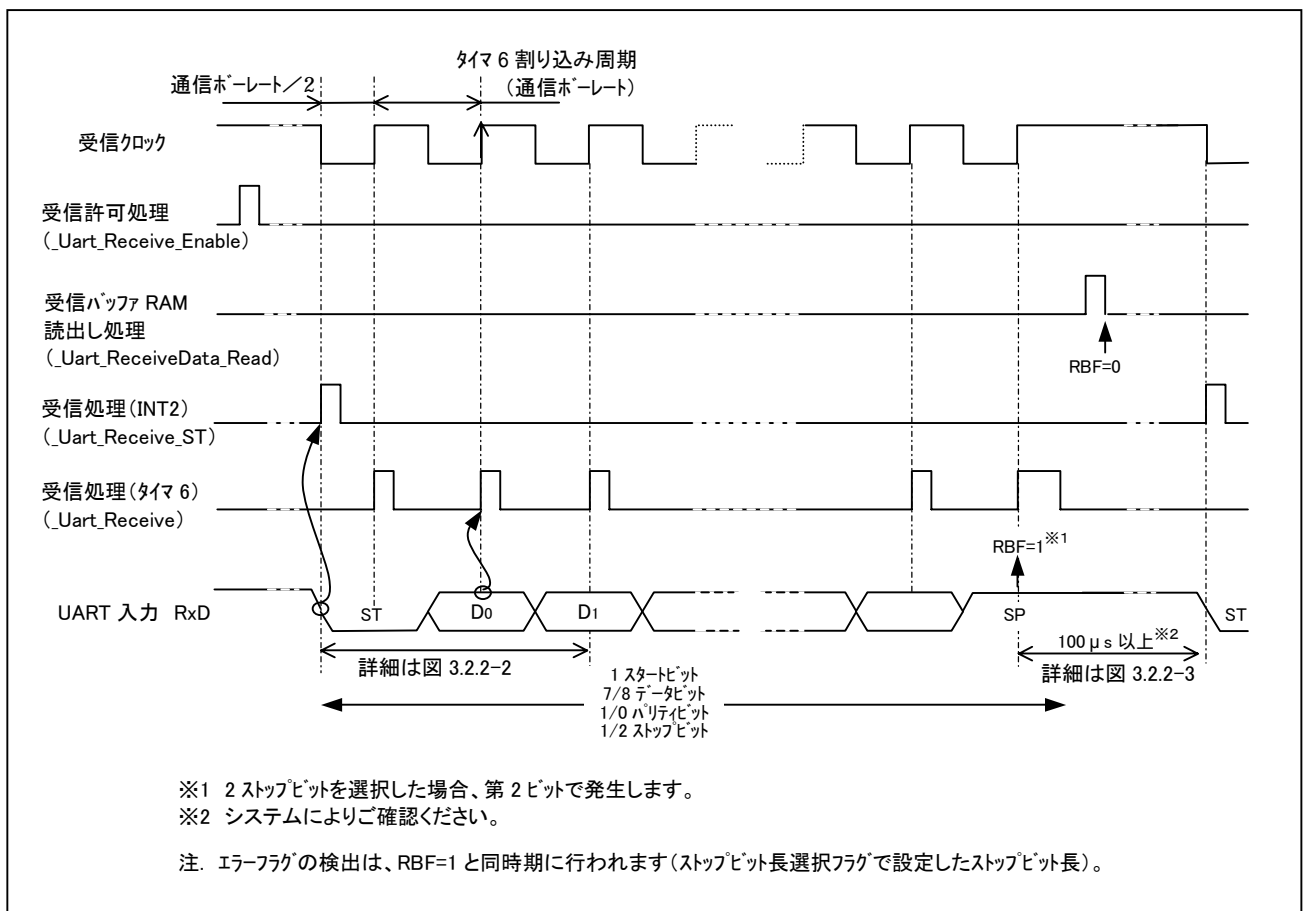


図 3.2.2-1 ソフト UART 受信タイミング図

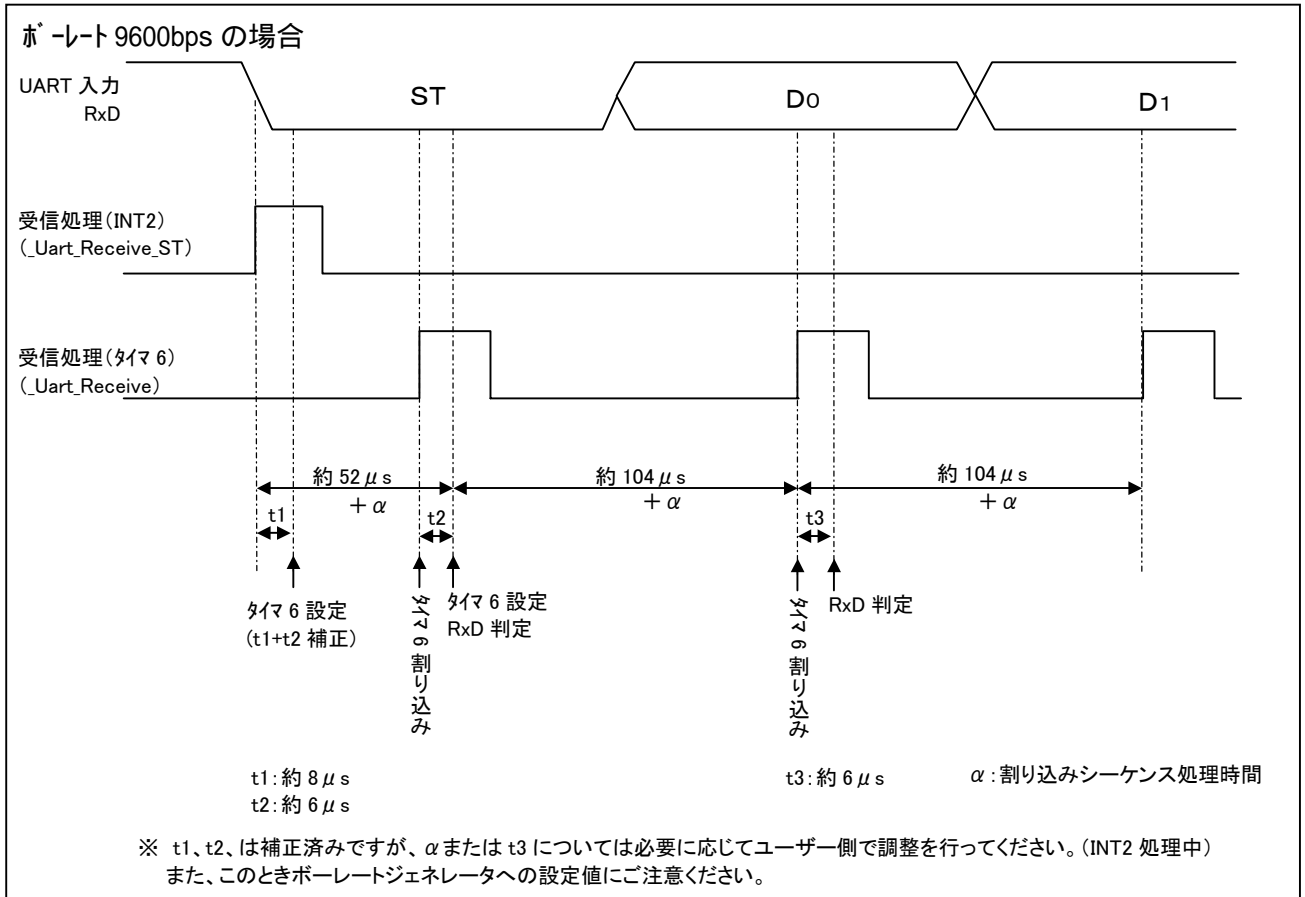


図 3.2.2-2 受信割り込みタイミング図 (STビット~)

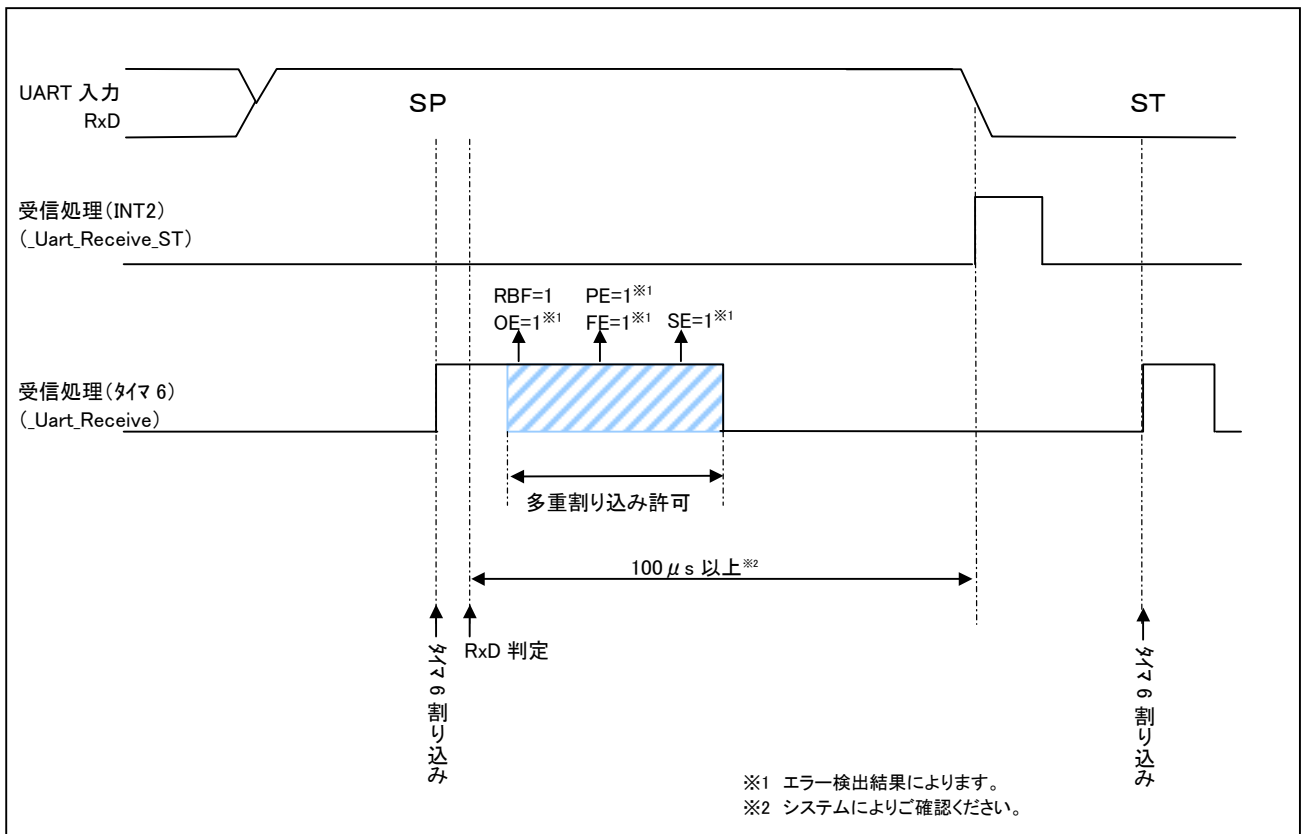


図 3.2.2-3 受信割り込みタイミング図 (SPビット~STビット)

```

;**** 受信サンプルリスト *****
_receive:
    switch [MAILBOX+1]
    case 1
        JSR _Uart_Receive_Enable
        break
    case 2
        JSR _Uart_Receive_Disable
        break
    default
        break
    ends
    [MAILBOX+1] = 0
;
    if [FLG_RBF] == 1
        JSR _Uart_ReceiveData_Read
        [RECEIVE_DATA] = A
        if [FLG_OE] == 1
            :
        endif
        if [FLG_PE] == 1
            :
        endif
        if [FLG_FE] == 1
            :
        endif
        JSR _Uart_Error_Clear
    endif
    RTS
;

```

## 使用上の注意事項

1. 本ライブラリを組み込んだシステム全体での十分な評価をしてください。
2. 本機能実現のため、タイマ 5、タイマ 6 および INT2 割り込みを使用しています。  
ユーザー側で他のタイマおよび外部割り込みに割り当てて使用することもできます。  
但し、RxD を割り当てた外部割り込み端子は立ち下がりエッジを選択する必要があります。
3. 割り込み制御レジスタ、タイマ 56 モードレジスタ  
割り込み制御レジスタ、タイマ 56 モードレジスタの設定に変更が必要な場合は 1 命令で行ってください。(LDM 命令、SEB 命令、CLB 命令)
4. UART 転送データフォーマットの変更  
UART 制御 RAM のキャラクタ長選択、パリティ許可、パリティ選択、ストップビット長選択の設定・変更を行う場合は、必ず送受信禁止中に行ってください。
5. エラーフラグ  
各エラーフラグは受信禁止またはエラークリアの処理を行うことでクリアされます。
6. UART ボーレートジェネレータ RAM への書き込み  
UART ボーレートジェネレータ RAM への書き込みは、必ず送受信禁止中に行ってください。  
また、設定値は受信時の (1/2 倍 - 補正值) が 0 以下とならないように注意してください。
7. スタートビット検出  
受信で ST ビット検出 (立ち下がりエッジ入力) から、設定ボーレートの 1/2 の時間経過後に L レベルが検出されない場合は受信をキャンセルし再受信待ち(ST ビット検出待ち)となります。
8. 送信バッファ RAM  
キャラクタ長選択フラグが “ 1 ” に設定 (キャラクタ長 7 ビット選択) されている場合、ビット 7 は強制的に “ 0 ” になります。
9. 全二重は特に制限していませんが、システム (他の割り込み処理) や通信ボーレートによっては正しく送信または受信できない可能性があります。
10. 受信完了時の割り込み処理中では多重割り込みを許可していますのでご注意ください。
11. 受信終了 (SP ビット検出) から次の受信データ ST ビットまでは 100  $\mu$ s 以上あけるように送信側で注意してください。  
但し、システム (他の割り込み処理) により、この時間は変動する可能性がありますのでご確認ください。

#### 4.0 参考ドキュメント

##### データシート

38C3 グループデータシート 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。)

##### ユーザーズマニュアル

38C3 グループ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。)

##### ソフト UART 制御 モジュール説明書 Rev.1.0

(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。)

##### サンプルプログラム

(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。)

#### 5.0 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/>

##### 4 / 8 ビット MCU 技術サポート窓口

[support@apl.maec.co.jp](mailto: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/>

---

## 6.0 参考プログラム例

別ファイルにてサンプルプログラムおよびモジュール説明書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。また、サンプルプログラムおよびモジュール説明書には本ライブラリ以外にリセット処理、キー処理、ブザー処理などが含まれています。

## 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しては、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、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。