

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。

M16C/80グループ

シリアルI/O動作(クロック非同期形シリアルI/Oモードの送信)

1.0 要約

クロック非同期形シリアルI/Oモードの送信では、表1に示す項目の中から機能を選択できます。ここでは、表1に示す項目の中で、“ ”印の内容を選択した場合の動作について説明します。

表1. 設定内容

設定項目	設定内容	設定項目	設定内容
転送クロックソース	内部クロック($f_1 / f_8 / f_{32}$)	スリープモード (注2)	スリープモード解除
	外部クロック(CLKi端子)		スリープモード選択
CTS機能	CTS機能許可	シリアルデータ論理 切り替え機能(注3)	反転なし
	CTS機能禁止		反転あり
送信割り込み要因	送信バッファ空	TxD, RxD入出力極性 切り替え機能(注3)	反転なし
	送信完了		反転あり
CTS / RTS分離 機能(注1)	CTS,RTS共通端子	バス衝突検出機能 (注3)	使用しない
	CTS,RTS分離		使用する

注1. UART0だけ選択できます(この機能選択時、UART1の $\overline{\text{CTS}}$ / $\overline{\text{RTS}}$ 機能は選択できません)。

注2. UART0, UART1だけ選択できます。

注3. UART2 ~ UART4で選択できます。

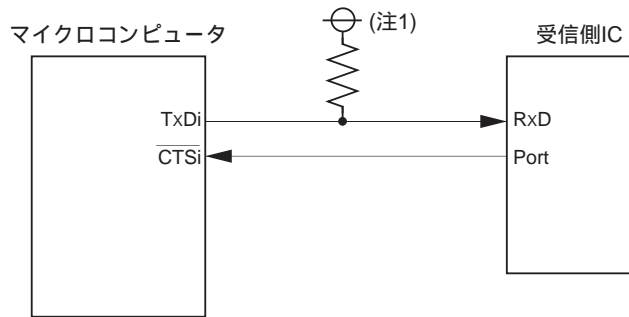
2.0 はじめに

- 動作
- (1) 送信許可ビットを“1”にし、UARTi送信バッファレジスタに送信データを書き込むと送信できる状態になります。
 - (2) $\overline{\text{CTS}}$ i端子の入力が“L”レベルになると送信を開始します($\overline{\text{CTS}}$ i端子は、受信側で制御する必要があります)。
 - (3) UARTi送信バッファレジスタに入っている送信データがUARTi送信レジスタに転送されます。同時に、送信データの1ビット目(スタートビット)がTxDi端子から送信されます。そして、データビット(LSB) …… データビット(MSB) パリティビット ストップビットの順に1ビットずつ送信されます。
 - (4) ストップビットを送信すると、送信レジスタ空フラグが“1”になり、送信が完了したことを示します。同時に、UARTi送信割り込み要求ビットが“1”になります。また、転送クロックは“H”レベルで停止します。
 - (5) 送信完了時に次のデータの送信条件が満たされていれば、ストップビットに続いてスタートビットが発生し、次のデータの送信を行います。

- 補足説明
- ・機能選択レジスタA、BでTxDi出力を選択してください。
 - ・ $\overline{\text{CTS}}$ i端子は機能選択レジスタAで入出力ポートとし、方向レジスタを“0”にしてください。
 - ・機能選択レジスタA,B,Cを設定する場合は、機能選択レジスタB,Cを設定してから機能選択レジスタAを設定してください。

図1に動作タイミングを示します。

結線例



注1. TxDi端子はNチャンネルオープンドレインのためプルアップ抵抗が必要です。

動作例

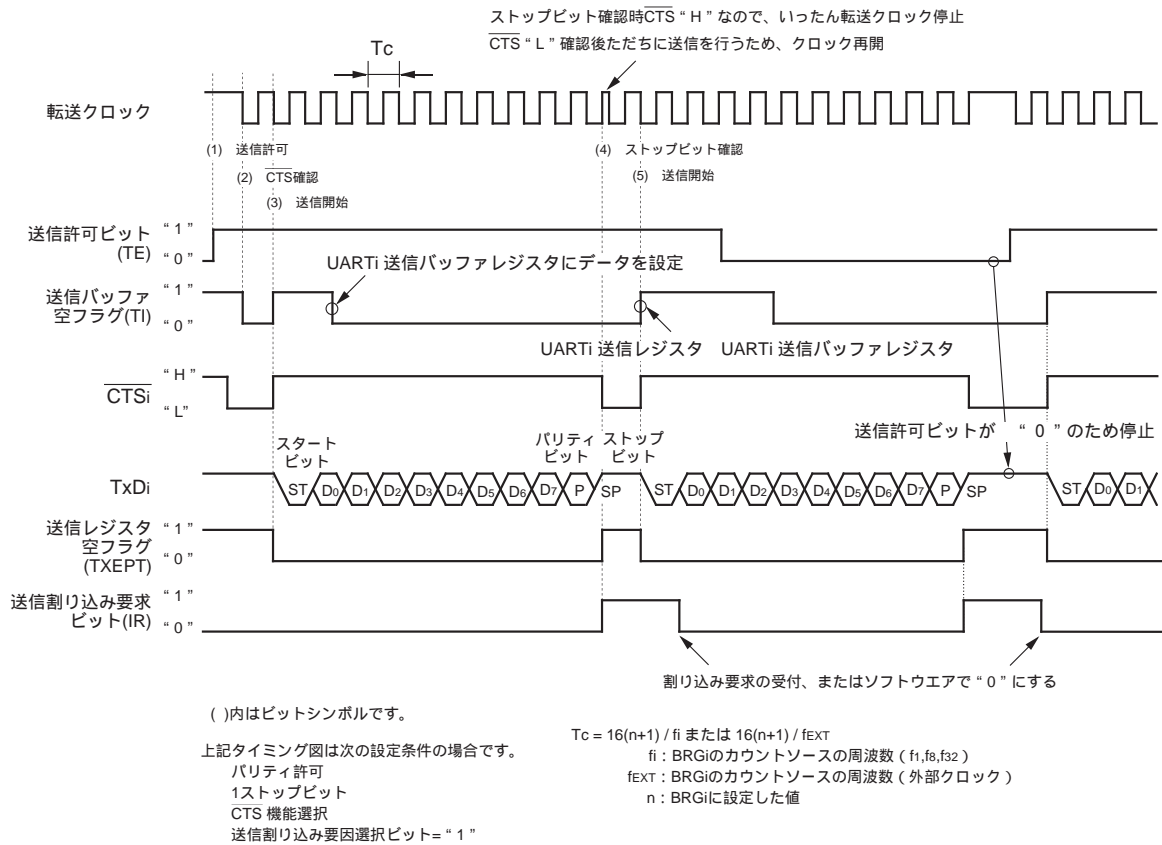
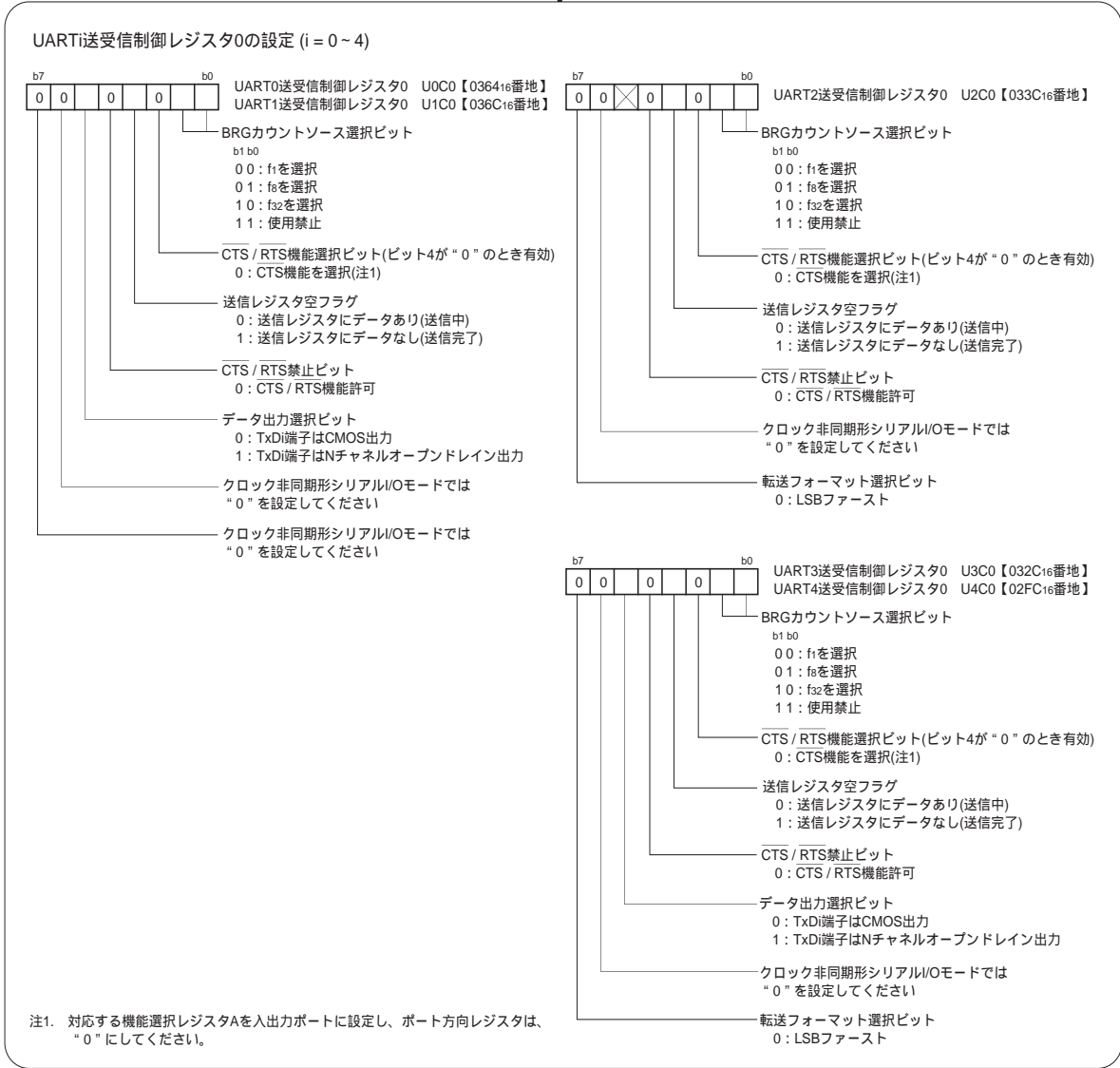
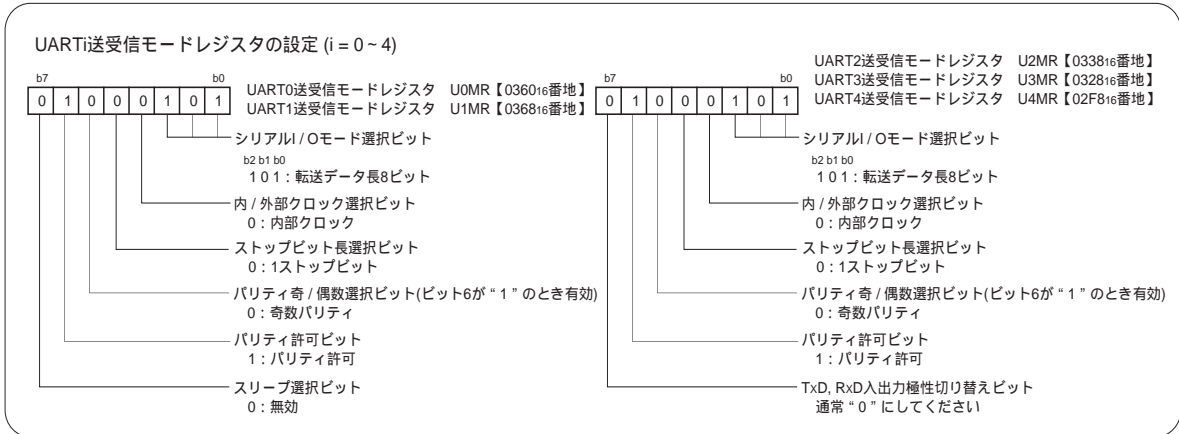


図1 クロック非同期形シリアル I/Oモードの送信動作タイミング

3.0 設定手順



次ページへ続く

前ページから

UART 送受信制御レジスタ2、UARTi 送受信制御レジスタ1 の設定 (i=2~4)

UART 送受信制御レジスタ2 【0370₁₆番地】
UCON

b7 0 0 0 0 b0

- UART0 送信割り込み要因選択ビット
1: 送信完了 (TXEPT = 1)
- UART1 送信割り込み要因選択ビット
1: 送信完了 (TXEPT = 1)
- クロック非同期形シリアル I/O モードでは
"0" を設定してください
- クロック非同期形シリアル I/O モードでは
"0" を設定してください
- CTS / RTS 分離ビット
0: CTS, RTS 共通端子

UART2 送受信制御レジスタ1 【033D₁₆番地】
U2C1

UART3 送受信制御レジスタ1 【032D₁₆番地】
U3C1

UART4 送受信制御レジスタ1 【02FD₁₆番地】
U4C1

b7 0 0 0 0 b0

- UART2 送信割り込み要因選択ビット
1: 送信完了 (TXEPT = 1)
- クロック非同期形シリアル I/O モードでは無効
- データ論理選択ビット
0: 反転なし
- エラー信号出力許可ビット
0: 出力しない

機能選択レジスタの設定

機能選択レジスタA0 【03B0₁₆番地】
PS0

b7 1 1 1 1 1 1 b0

- ポート P6a 出力機能選択ビット
1: Tx/D₀ 出力
- ポート P6f 出力機能選択ビット
1: Tx/D₁ 出力

機能選択レジスタB1 【03B3₁₆番地】
PSL1

b7 0 0 0 0 0 0 b0

- ポート P7₀ 出力機能選択ビット
0: Tx/D₂ 出力

機能選択レジスタA1 【03B1₁₆番地】
PS1

b7 0 0 0 0 0 0 1 b0

- ポート P7₀ 出力機能選択ビット
1: 周辺機能出力 (PSL1_0 有効)

機能選択レジスタA3 【03B5₁₆番地】 (注1)
PS3

b7 1 1 1 1 1 1 b0

- ポート P9₂ 出力機能選択ビット
1: Tx/D₃ 出力
- ポート P9₆ 出力機能選択ビット
1: Tx/D₄ 出力

注1. このレジスタを書き替える場合、プロテクトレジスタ(000A₁₆番地)のビット2を "1" にしてください。

UARTi 転送速度レジスタの設定 (i = 0 ~ 4)

UART 転送速度レジスタ (i = 0 ~ 4) 【0361₁₆, 0369₁₆, 0339₁₆, 0329₁₆, 02F9₁₆番地】
U_iBRG (i = 0 ~ 4)

b7 0 0 0 0 0 0 b0

00₁₆ ~ FF₁₆ を設定 (注1)

注1. 値を書き込む場合は、送受信停止中に書き込んでください。

UARTi 送信割り込み要求ビットのクリア (i = 0 ~ 4)

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0

0 0 0 0 0 0 0 0

- 割り込み優先レベル選択ビット
000: レベル0(割り込み禁止)
- 割り込み要求ビット
0: 割り込み要求なし(注2)

UART0 送信割り込み制御レジスタ S0TIC 【0090₁₆番地】

UART1 送信割り込み制御レジスタ S1TIC 【0092₁₆番地】

UART2 送信割り込み制御レジスタ S2TIC 【0089₁₆番地】

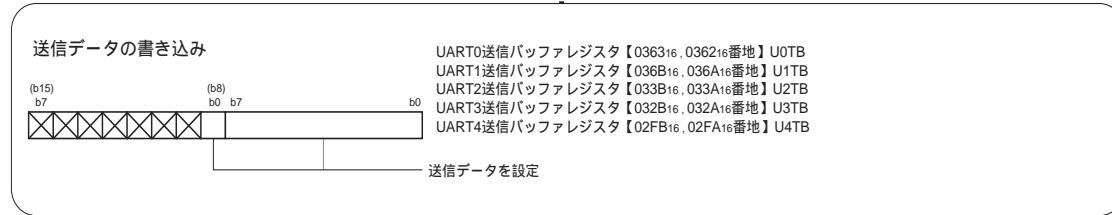
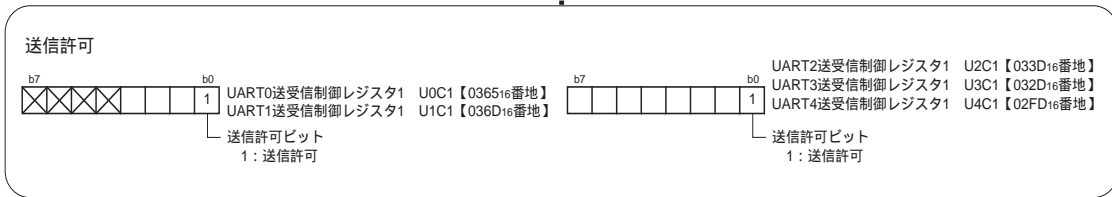
UART3 送信割り込み制御レジスタ S3TIC 【008B₁₆番地】

UART4 送信割り込み制御レジスタ S4TIC 【008D₁₆番地】

注2. "0" だけ書き込み可、("1" を書き込まないでください)。

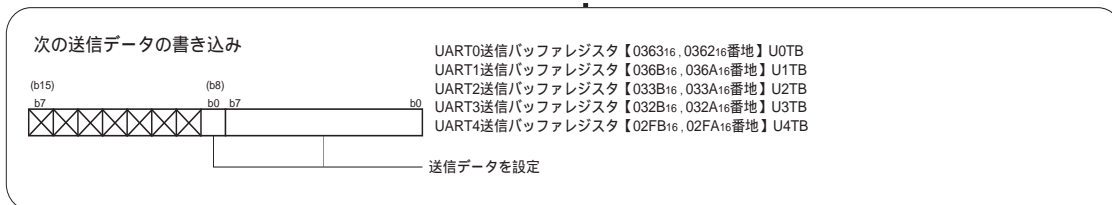
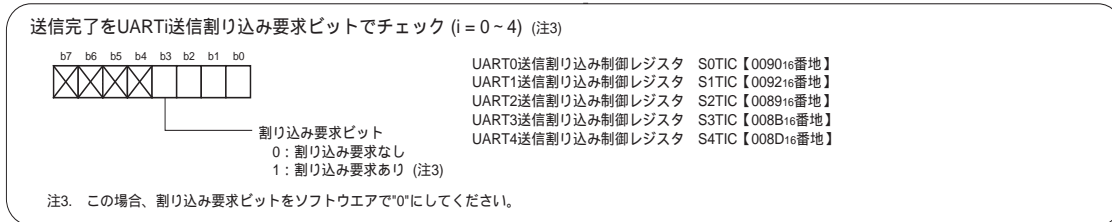
次ページへ続く

前ページから



CTSi端子の入力が“L”レベルのとき

送信開始



送信完了

4.0 参考プログラム例

```

*****
;
;
;   M16C/80 Program Collection
;
;   FILE NAME : rjj05b0141_src.a30
;   CPU       : M16C/80 Group
;   FUNCTION  : Operation of Serial I/O
;               (transmission in UART mode)
;   HISTORY   : 2004.02.16 Ver 1.00
;
;   Copyright(C)2003, Renesas Technology Corp.
;   Copyright(C)2003, Renesas Solutions Corp.
;   All rights reserved.
;
*****
;
;   Include
;
;   .LIST      OFF           ;Stops outputting lines to the assembler list file
;   .INCLUDE   sfr80100.inc ;Reads the file that defined SFR
;   .LIST      ON           ;Starts outputting lines to the assembler list file
;
;
;   Symbol definition
;
RAM_TOP      .EQU    000400H ;Start address of RAM
RAM_END      .EQU    002BFFH ;End address of RAM
ROM_TOP      .EQU    0FFC000H ;Start address of ROM
FIXED_VECT_TOP .EQU  0FFFFDCH ;Start address of fixed vector
;
;
;   Allocation of work RAM area
;
;   .SECTION    WORKRAM, DATA
;   .ORG        RAM_TOP
WORKRAM_TOP:
C_POWER      .EQU    3
C_DATA_SIZE  .EQU    (1<< C_POWER) ;Data size
v_Trans_data: .BLKB  C_DATA_SIZE ;Area of send data for sample
WORKRAM_END:
;
;
;   Program area
;
;=====
;
;   Start up
;=====
;
;   .SECTION    PROGRAM, CODE ;Declares section name and section type
;   .ORG        ROM_TOP      ;Declares start address
RESET:
; Sets Processor mode, System clock and Main clock division
MOV.B #03H, prcr ;Removes protect
MOV.B #10000000B, pm0 ; Single-chip mode
MOV.B #11000000B, pm1 ; Flash memory version
MOV.B #00001000B, cm0 ; Xcin-Xcout High
MOV.B #00100000B, cm1 ; Xin-Xout High
MOV.B #00010010B, mcd ; No division mode
MOV.B #00H, prcr ;Protects all registers
;
;

```



```

; Clears WORKRAM area
MOV.W #0, R0
MOV.W #(RAM_END-RAM_TOP)/2, R3
MOV.W #WORKRAM_TOP, A1
SSTR.W
; Makes transmit data for sample ( 1 to C_DATA_SIZE )
MOV.B #1, ROL ;1st data
MOV.W #0, A0 ;Initialize offset address
MAKE_DATA:
MOV.B ROL, v_Trans_data[A0] ;
ADD.B #1, ROL ;
ADD.W #1, A0 ;
CMP.W #C_DATA_SIZE, A0 ;
JLTU MAKE_DATA ;
;
;=====
; Serial I/O (transmission in UART mode)
;=====
; Setting UART0 transmit/receive mode register
MOV.B #01000101B, u0mr
;
; |||||+++-----;Serial I/O mode select bit (101:Transfer data 8 bits long)
; |||||+-----;Internal/external clock select bit (0:Internal clock)
; ||||+-----;Stop bit length select bit (0:One stop bit)
; ||+-----;Odd/even parity select bit (0:Odd parity)
; |+-----;Parity enable bit (1:Parity enabled)
; +-----;Sleep select bit (0:Invalid)
; Setting UART0 transmit/ receive control register 0
MOV.B #00001000B, u0c0
;
; |||||+++-----;BRG count source select bit (00:f1 is selected)
; |||||+-----;CTS function is selected (Valid when bit 4="0") (Note)
; ||||+-----;Transmit register empty flag (Written value is invalid)
; |||+-----;CTS/RTS disable bit (0:CTS/RTS function enabled)
; ||+-----;Data output select bit (0:TxDi pin is CMOS output)
; ++-----;Must be fixed to "0" in UART mode
; Setting UART transmit/receive control register 2
MOV.B #00000001B, ucon
;
; |||||+-----;UART0 transmit interrupt cause select
; ||||| (1:Transmission completed)
; |||||+-----;UART1 transmit interrupt cause select
; ||||+-----;Set to "0" in UART mode
; ||+-----;Nothing is assigned (When write, set "0")
; |+-----;Separate CTS/RTS bit (0:CTS/RTS shared pin)
; +-----;Nothing is assigned (When write, set "0")
; (Note) Set the corresponding function select register A to I/O port
; and port direction register to "0"
BCLR pd6_0 ;Port P60 is input direction
BCLR ps0_0 ;CTS0[P60] is I/O port
; Setting function select register
BSET ps0_3 ;Port P63 output function select bit (1:TxD0 output)
; Setting UART0 bit rate generator
MOV.B #129, u0brg ;(Approx. 9600bps : fi/16(129+1) @20MHz,f1)
; (Note) Write to UARTi bit rate generator when
; transmission/reception is halted
; Clear UART0 transmit interrupt request bit
MOV.B #00000000B, s0tic
;
; |+-----;Interrupt priority level select bit
; | (000:Level 0, interrupt disabled)
; +-----;Interrupt request bit (0:Interrupt not requested)
; Transmission enabled
MOV.B #00000001B, u0c1
;
; +-----;Transmission enabled
;
;

```

```

;=====
; Main program
;=====
MOV.W #0, A0 ;Initialize offset
WRITE_DATA:
; Writing transmit data
MOV.B v_Trans_data[A0], u0tb
; When CTS0 input level = "L", Start transmission
;
WAIT_TRANS:
; Checking completion of transmission by UART0 transmit interrupt request bit
BTST ir_s0tic
JNC WAIT_TRANS
MOV.B #00H, s0tic ; Clear UART0 transmit interrupt request bit
;
PREPARE_NEXT_DATA:
ADD.W #1, A0
AND.W #(C_DATA_SIZE-1), A0
JNZ WRITE_DATA
;
COMPLETE_TRANS:
; Transmission is complete
JMP COMPLETE_TRANS
;
;=====
; Dummy interrupt processing program
;=====
dummy:
REIT
;
;*****
; Setting of fixed vector
;*****
.SECTION F_VECT, ROMDATA
.ORG FIXED_VECT_TOP
;
.LWORD dummy ;Undefined instruction
.LWORD dummy ;Overflow
.LWORD dummy ;BRK instruction execution
.LWORD dummy ;Address match
.LWORD dummy ;
.LWORD dummy ;Watchdog timer
.LWORD dummy ;
.LWORD dummy ;NMI
.LWORD RESET ;Reset
;
.END

```

5.0 参考ドキュメント

データシート

M16C/80グループデータシート Rev.E3

(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。)

ユーザーズマニュアル

M16C/80グループユーザーズマニュアル Rev.B

(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。)

6.0 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/jpn/>

M16CファミリMCU技術サポート窓口

E-mail: support_apl@renesas.com

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留意ください。

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。
- ・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。
- ・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。
- ・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、ルネサス テクノロジ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。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。
- ・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。
- ・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。
- ・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。