

R32C/100 シリーズ

開発時のトラブルの解決方法 クロック同期型/非同期型シリアル編

R01AN1681JJ0100

Rev.1.00

2013.07.19

要旨

本アプリケーションノートは、R32C/100 シリーズの製品の過去の開発時に発生したトラブル事例と解決方法を掲載しています。開発時にトラブルが発生した場合、該当するトラブル事例を本アプリケーションノートから検索して問題の解決を図ることを目的としています。

対象デバイス

R32C/100 シリーズ

下表に本アプリケーションノートに掲載しているトラブル事例一覧を示します。

本アプリケーションノートに掲載しているトラブル事例一覧

トラブル事例	掲載している章
クロック同期型シリアルインタフェースモードを使用時のトラブル	1.章
クロック非同期型シリアルインタフェースモードを使用時のトラブル	2.章
E8a/E30Aエミュレータデバッグ使用時のトラブル	3.章

本アプリケーションノートでは、一部の回路名、モード名、信号名に略称を使用しています。
下表に本アプリケーションノートで使用している略称一覧を示します。

本アプリケーションノートで使用している略称一覧

名称	略称
クロック非同期型シリアルインタフェースモード	UARTモード
ハイインピーダンス	Hi-z

本アプリケーションノートを参照するにあたって

- 各章の先頭にトラブル事例と確認内容の一覧を記載しています。また、トラブル事例と確認内容にリンクを貼っています。詳細はリンク先に記載していますので、該当するトラブル事例または確認内容を選択してリンク先へ移動してください。
- リンク先から前の画面に戻りたいときは、[ALT]+[←]キーで戻ることができます。
- 参考アプリケーションノートはR32C/118グループの製品を代表に紹介しています。
ルネサス エレクトロニクスホームページに、ご使用の製品のアプリケーションノートがあるかご確認ください。
- R32C/111,116,117,118,116A,117A,118A においてメモリ拡張モードは標準でサポートしています。マイクロプロセッサモードは、オプションです。ご利用の際は、弊社営業窓口までお問い合わせください。

目次

1.	クロック同期型シリアルインタフェースモードを使用時のトラブル	4
1.1	TXDi端子から送信データが出力されない	5
1.2	意図しない送信データが出力される	10
1.3	送信データに抜けが発生する	12
1.4	通信先デバイスでデータが正しく受信できない	13
1.5	送信禁止にしても送信が即時に停止しない	15
1.6	データが受信できない/受信割り込みが発生しない/受信データが正しくない	16
1.7	オーバランエラーが発生する	21
1.8	通信エラー発生以降正常に通信できなくなる	22
2.	クロック非同期型シリアルインタフェースモードを使用時のトラブル	23
2.1	TXDi端子から送信データが出力されない	24
2.2	意図しない送信データが出力される	29
2.3	送信データに抜けが発生する	32
2.4	通信先デバイスでデータが正しく受信できない	33
2.5	送信が即時に停止しない	36
2.6	データが受信できない/受信割り込みが発生しない/受信データが正しくない	37
2.7	オーバランエラーが発生する	41
2.8	パリティエラーが発生する	42
2.9	フレーミングエラーが発生する	43
2.10	通信エラー発生以降正常に通信できなくなる	44
3.	E8a/E30Aエミュレータデバッグ使用時のトラブル	45
3.1	デバッグ中にマイコンからの応答がなくなるエラーが発生する	46
3.2	デバッグを使用しない時に通信できなくなる	48
3.3	受信データ抜けが発生してもエラーが発生しない/不正にクロックが出力される	49
4.	該当する現象がない/該当する現象がわからない	50
4.1	解決しない場合は	50
5.	参考ドキュメント	51

1. クロック同期型シリアルインタフェースモードを使用時のトラブル

表 1.1 にトラブル事例と確認内容一覧を示します。確認内容の詳細と解決方法は、表の「参照」欄に示した項を参照してください。

表 1.1 トラブル事例と確認内容一覧

節	トラブル事例	確認内容	参照
1.1	TXDi 端子から送信データが出力されない	送信許可にしましたか	1.1.1
		CTS 機能が許可かつ CTSi 端子が "H" になっていませんか	1.1.2
		送信データを設定しましたか	1.1.3
		UART2 使用時、TXD2 端子をプルアップしていますか	1.1.4
		TXDi 端子の出力形式を N チャネルオープンドレイン出力にしたとき、その端子をプルアップしましたか	1.1.5
		外部クロック選択時、クロックは供給されていますか	1.1.6
		メモリ拡張モード時、外部バス端子と重複する端子を使用していませんか	1.1.7
		ポート P9 と重複する端子使用時、PD9, P9_iS レジスタは設定できていますか	1.1.8
1.2	意図しない送信データが出力される	シリアルインタフェースを無効にしていますか	1.2.1
		外部クロック使用時、送受信条件を満たしたときの CLKi 端子のレベルは正しいですか	1.2.2
		シリアルインタフェース、出力機能選択の順に初期化していますか	1.2.3
1.3	送信データに抜けが発生する	送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して送信データを設定していませんか	1.3.1
		送信バッファフルの状態でのデータを設定していませんか	1.3.2
1.4	通信先デバイスでデータが正しく受信できない	通信先デバイスとの接続は正しいですか	1.4.1
		通信先デバイスの規格を満たしていますか	1.4.2
		通信フォーマットは正しいですか	1.4.3
		スレーブより前にマスタを初期化していますか	1.4.4
		ビットレートが速すぎませんか	1.4.5
1.5	送信禁止にしても送信が即時に停止しない	送信許可ビットで送信を停止させていませんか	1.5.1
1.6	データが受信できない／受信割り込みが発生しない／受信データが正しくない	送信許可にしましたか	1.6.1
		受信許可にしましたか	1.6.2
		送信データを設定しましたか	1.6.3
		通信先デバイスとの接続は正しいですか	1.6.4
		RXDi 端子を出力ポートに設定していませんか	1.6.5
		受信信号は電気的特性の規格を満たしていますか	1.6.6
		オーバーランエラーが発生していませんか	1.6.7
		外部クロック使用時、送受信条件を満たしたときの CLKi 端子のレベルは正しいですか	1.6.8
		CLKi 端子にノイズや不正な信号が入力されていませんか	1.6.9
		スレーブより前にマスタを初期化していますか	1.6.10
1.6.11	受信中に受信禁止にしていますか	1.6.11	
1.7	オーバーランエラーが発生する	受信データの読み出しは間に合っていますか	1.7.1
1.8	通信エラー発生以降正常に通信できなくなる	通信エラー発生後、シリアルインタフェースを初期化しましたか	1.8.1
-	該当する現象がない／該当する現象がわからない	-	4.

1.1 TXDi端子から送信データが出力されない

現象の例 : 送信データを設定してもTXDi端子が全く変化しない。など

1.1.1 送信許可にしましたか

送信禁止(UiC1レジスタのTEビットが“0”)の状態では送信データを送信バッファレジスタ(UiTb)へ設定していませんか。

送信データを出力する場合、送信許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”)にする必要があります。

◆解決方法

送信データを出力する場合、送信許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”)にしてください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1377)

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで、送信データの設定(UiTbレジスタへの書き込み)直前のUiC1レジスタのTEビットの設定値を確認してください。

UiC1レジスタのTEビットが“0”(送信禁止)である場合、本要因が該当しています。

1.1.2 CTS機能が許可かつ $\overline{\text{CTS}}_i$ 端子が“H”になっていませんか

CTS機能を使用しないにもかかわらず、CTS機能が許可(UiC0レジスタのCRDビットが“0”)になっていませんか。CTS機能を使用する場合、 $\overline{\text{CTS}}_i$ 端子と接続している通信先デバイスのRTS端子(注1)から“L”が出力されていますか。

CTS機能が許可の場合は、送信開始条件に $\overline{\text{CTS}}_i$ 端子の入力が“L”であることが追加されます。リセット後、CTS機能は許可になっています。

◆解決方法

CTS機能を使用しない場合は、CTS機能を禁止(UiC0レジスタのCRDビットを“1”)にしてください。

CTS機能を使用する場合は、CTS機能を許可(UiC0レジスタのCRDビットを“0”)にし、 $\overline{\text{CTS}}_i$ 端子は通信先デバイスのRTS端子(注1)と接続して通信してください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1377)

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで送信データの設定(UiTbレジスタへの書き込み)直前のUiC0レジスタのCRDビットの設定値を確認してください。

UiC0レジスタのCRDビットが“0”(CTS機能許可)である場合は、本要因が該当している可能性がありますので、 $\overline{\text{CTS}}_i$ 端子のレベルをオシロスコープなどで確認してください。

$\overline{\text{CTS}}_i$ 端子のレベルが“H”の場合、本要因が該当しています。

注1. 端子名は、通信先デバイスによって異なります。

1.1.3 送信データを設定しましたか

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定しましたか。

送信データを出力する場合、UiC1レジスタのTIビットを“0”(UiTBレジスタにデータあり)にする必要があります。送信データの設定(UiTBレジスタへの書き込み)によりUiC1レジスタのTIビットは自動的に“0”(UiTBレジスタにデータあり)になります。

◆解決方法

送信データを出力する場合、UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを書き込んでください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1377)

(この要因が該当するかわからない場合)

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定する記述があるかプログラムを確認してください。

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定していない場合は、本要因が該当しています。

1.1.4 UART2使用時、TXD2端子をプルアップしていますか

R32C/111を使用している場合、UART2のTXD2端子をプルアップしていますか。

R32C/111のUART2のTXD2端子はNチャンネルオープンドレイン出力専用端子です。

この端子を使用して送受信する場合は、外部回路で端子をプルアップする必要があります。

◆解決方法

Nチャンネルオープンドレイン出力端子であるUART2のTXD2端子を使用して送受信する場合は、これらの端子を外部回路でプルアップしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

マイコンをリセットしたときのUART2のTXD2端子をオシロスコープなどで確認してください。

マイコンをリセットしているときにTXD2端子が“L”になる場合、正しくプルアップできていない可能性があります。プルアップできていない場合、本要因が該当しています。

1.1.5 TXDi端子の出力形式をNチャンネルオープンドレイン出力にしたとき、その端子をプルアップしましたか

TXDi端子をNチャンネルオープンドレイン出力(R32C/116,117,118,116A,117A,118AではPn_iSレジスタのNODビットが“1”、上記以外のR32CマイコンではUiC0レジスタのNCHビットが“1”)に設定したとき、その端子をプルアップしていますか。

Nチャンネルオープンドレイン出力では、“H”を出力しませんので、外部回路で端子をプルアップする必要があります。入力できる電圧の範囲については、各製品のユーザーズマニュアルハードウェア編の電気的特性をご確認ください。

◆解決方法

TXDi端子をNチャンネルオープンドレイン出力として使用する場合は、これらの端子を外部回路でプルアップしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

マイコンをリセットしたときのTXDi端子をオシロスコープなどで確認してください。

マイコンをリセットしているときにTXDi端子が“L”になる場合、正しくプルアップできていない可能性があります。プルアップできていない場合、本要因が該当しています。

1.1.6 外部クロック選択時、クロックは供給されていますか

外部クロックを選択(UiMRレジスタのCKDIRビットが“1”)した場合、CLKi端子へ通信先デバイスの送受信クロックが供給されていますか。

外部クロックを選択した場合、CLKi端子に供給されたクロックを基準にデータの送受信を行います。このため、CLKi端子にクロックが供給されていない状態では、データの送受信は行われません。

◆解決方法

外部クロックを選択している場合は、CLKi端子に送受信クロックを供給してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

CLKi端子に送受信クロックが供給されているかをオシロスコープで確認してください。

CLKi端子に送受信クロックが供給されていない場合、本要因が該当しています。

1.1.7 メモリ拡張モード時、外部バス端子と重複する端子を使用していませんか

R32C/111,116,117,118,116A,117A,118A を使用してメモリ拡張モードおよびマイクロプロセッサモードのときに外部バス端子と重複する以下のシリアル入出力端子を使用していませんか。

P4_0/CTS3/RTS3/SS3(注2)
 P4_1/CLK3(注2)
 P4_2/RXD3/SCL3/STXD3(注2)
 P4_3/TXD3/SDA3/SRXD3(注2)
 P4_4/CTS6/RTS6/SS6
 P4_5/CLK6
 P4_6/RXD6/SCL6/STXD6
 P4_7/TXD6/SDA6/SRXD6
 P5_4/TXD7
 P5_5/CLK7
 P5_6/RXD7
 P5_7/CTS7/RTS7
 P11_0/TXD8(注1、4)
 P11_1/CLK8(注1、5)
 P11_2/RXD8(注1、6)
 P11_3/CTS8/RTS8(注1、7)
 P12_0/TXD6/SDA6/SRXD6(注1、3)
 P12_1/CLK6(注1、3)
 P12_2/RXD6/SCL6/STXD6(注1、3)
 P12_3/CTS6/RTS6/SS6(注1、3)

注 1. 144ピン、176ピンのパッケージのみ

注 2. セパレートバス領域あり (EXMPX=0) 選択時のみ

注 3. 32ビット外部バス使用時 (EXBW1 ~ EXBW0=10b) のみ

注 4. P11_0 から CS0 を出力時 (P11_0B=1) のみ

注 5. P11_1 から CS1 を出力時 (P11_1B=1) のみ

注 6. P11_2 から CS2 を出力時 (P11_2B=1) のみ

注 7. P11_3 から CS3 または WR2 を出力時 (P11_3B=1) のみ

メモリ拡張モードおよびマイクロプロセッサモードにすると、上記に割り当てられている端子がバス制御端子として動作するため、シリアルインタフェースとして使用できません。

◆解決方法

メモリ拡張モードおよびマイクロプロセッサモード時は、上記端子を使用しないでください。もしくは注記の条件を満たさないようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで、送信データの設定(UiTBレジスタへのライト)直前のPM0レジスタのPM01～PM00ビットの設定値を確認してください。

PM0レジスタのPM01～PM00ビットが“00b”(シングルチップモード)以外の場合、メモリ拡張モードまたはマイクロプロセッサモードに設定されています。上記端子を使用している場合、本要因が該当します。

1.1.8 ポートP9と重複する端子使用時、PD9,P9_iSレジスタは設定できていますか

以下のシリアル端子を出力で使用する場合、ポートP9方向レジスタ (PD9) 及びポート P9_i機能選択レジスタ (P9_iS)は設定できていますか。

P9_0/CLK3
P9_1/SCL3/STXD3
P9_2/TXD3/SDA3
P9_3/RTS3/SS3
P9_4/RTS4/SS4
P9_5/CLK4
P9_6/TXD4/SDA4
P9_7/SCL4/STXD4

ポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタは、プロテクトレジスタにより保護されています。

詳細は、各製品のユーザーズマニュアルハードウェア編の「プロテクト」の章を参照してください。

◆解決方法

ポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタを設定する場合は、プロテクトレジスタ (PRCR) のプロテクトビット2 (PRC2) ビットを”1”(書き込み許可)にした直後にポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタを設定してください。

例)ポートP9_2をTXD3出力に設定する方法を以下に示します。

```
prc2 = 1;      /* prc2 ビットを”1”(書き込み許可) */  
p9_2s = 0x03; /* ポートP9_2出力機能選択ビットをTXD3に設定 */  
prc2 = 1;      /* prc2 ビットを”1”(書き込み許可) */  
pd9_2 = 1;     /* ポートP9_2方向ビットを出力に設定 */
```

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムでポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタを設定した直後の、レジスタの設定値を確認してください。

ポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタに設定した値と異なる場合、本要因が該当している可能性があります。

1.2 意図しない送信データが出力される

現象の例 : UiTB レジスタ (送信バッファレジスタ) に設定した値と異なる送信データが出力される。
送信データが途切れる。など

1.2.1 シリアルインタフェースを無効にしていますか

送信中にシリアルインタフェースを無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを “000b”) にしていませんか。

シリアルインタフェースを無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを “000b”) にすると、そのタイミングで送信を中断します。

◆解決方法

送信中は、シリアルインタフェースを無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを “000b”) にしないでください。

(この要因が該当するかわからない場合)

シリアルインタフェースを無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを “000b”) にしている箇所がないかプログラムを確認してください。

送信中にシリアルインタフェースを無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを “000b”) にしている場合は、本要因が該当している可能性があります。

1.2.2 外部クロック使用時、送受信条件を満たしたときの CLKi 端子のレベルは正しいですか

外部クロック使用時、送信シフトレジスタにデータなし (UiC0 レジスタの TXEPT ビットが “1”) の状態から送信/受信を開始する場合、次の状態で送受信条件を満たしていますか。

- UiC0 レジスタの CKPOL ビットが “0” (送受信クロックの立ち下がり) で送信データ出力、立ち上がりで受信データ入力) かつ CLKi 端子が “H” の状態
- UiC0 レジスタの CKPOL ビットが “1” (送受信クロックの立ち上がり) で送信データ出力、立ち下がり) で受信データ入力) かつ CLKi 端子が “L” の状態

外部クロックを CLKi 端子に供給する場合は、上記の条件を満たす必要があります。

送受信条件を満たしたときの CLKi 端子のレベルが誤っている場合、意図しない送信データが出力されることがあります。

◆解決方法

外部クロックを選択し、UiC0 レジスタの TXEPT ビットが “1” (送信シフトレジスタにデータなし) の状態から送受信を始める場合、

UiC0 レジスタの CKPOL ビットが “0” のときは、CLKi 端子が “H” の状態で送受信条件を満たしてください。

UiC0 レジスタの CKPOL ビットが “1” のときは、CLKi 端子が “L” の状態で送受信条件を満たしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信条件を満たす直前 (送信データの設定前など) で、E8a エミュレータやプログラムを変更してプログラムを停止させてください。そのときの CLKi 端子の状態をオシロスコープで確認してください。

UiC0 レジスタの CKPOL ビットが “0” かつ外部クロックが “L” の場合、または UiC0 レジスタの CKPOL ビットが “1” かつ外部クロックが “H” の場合、本要因が該当している可能性があります。

1.2.3 シリアルインタフェース、出力機能選択の順に初期化していますか

出力機能選択レジスタ (Pn_iS レジスタ) で UART 出力を選択した後にシリアルインタフェースの初期化を行っていませんか。

出力機能選択レジスタで UART 出力を選択した状態でシリアルインタフェースの初期化を行うと、シリアルインタフェースの出力端子から意図しない出力を行うことがあります。

◆解決方法

シリアルインタフェースの初期化が完了してから出力機能選択を行ってください。

シリアル出力端子の正しい初期化手順は、下記のアプリケーションノートで確認してください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1377)

(この要因が該当するかわからない場合)

シリアルインタフェース関連レジスタへの書き込みを行う直前でプログラムを停止させてください。そのときの出力機能選択レジスタを確認してください。

出力機能選択レジスタが 入出力ポート (Pn_iS レジスタの PSEL2 ~ PSEL0 ビットが "000b") でない場合、本要因が該当している可能性があります。

1.3 送信データに抜けが発生する

現象の例 : 連続でデータを送信すると、稀に、送信データが1バイト抜けることがある。など

1.3.1 送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して送信データを設定していませんか

送信バッファ空フラグ (UiC1 レジスタの TI ビット) または送信シフトレジスタ空フラグ (UiC0 レジスタの TXEPT ビット) を確認して次の送信データを設定していませんか。

送信データを設定直後に送信バッファ空フラグおよび送信シフトレジスタ空フラグを確認すると、送信データを設定したにも関わらず UiTB レジスタにデータなし (UiC1 レジスタの TI ビットが“1”)、送信シフトレジスタにデータなし (UiC0 レジスタの TXEPT ビットが“1”) が読めることがあります。このときに、次のデータを設定しても前のデータが残っているため設定できず、送信データに抜けが発生する可能性があります。

◆解決方法

送信完了したことや送信バッファが空になったことを確認して送信データを設定する場合は、送信割り込みの割り込み要求ビットを確認して次の送信データを設定してください。
送信割り込みの割り込み要因は、UARTi 送信割り込み要因選択ビットで選択できます。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して次の送信データを設定していないかプログラムを確認してください。

送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して次の送信データを設定している場合、本要因が該当している可能性があります。

1.3.2 送信バッファフルの状態でのデータを設定していませんか

送信バッファフル (UiC1 レジスタの TI ビットが“0”) の状態で、送信バッファに次のデータを設定していませんか。

送信バッファレジスタにデータが残っているとき (UiC1 レジスタの TI ビットが“0”) に送信バッファレジスタ (UiTB レジスタ) に値を設定すると、送信バッファレジスタの値が上書きされ、送信データに抜けが発生したような現象が発生する可能性があります。

◆解決方法

送信バッファレジスタが空になったことを確認して送信データを設定する場合は、送信割り込みの割り込み要求ビットを確認して次の送信データを設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信バッファレジスタに値を設定した後、送信割り込み要求ビットを確認してから次の送信データが設定されているかプログラムを確認してください。

送信割り込み要求ビットで確認していない場合、本要因が該当している可能性があります。

1.4 通信先デバイスでデータが正しく受信できない

現象の例 : 送信データは正しく出力されているが通信先デバイスで受信できていない。など

1.4.1 通信先デバイスとの接続は正しいですか

TXDi 端子は、通信先デバイスの受信端子と接続されていますか。RXDi 端子は通信先デバイスの送信端子と接続されていますか。CLKi 端子は、通信先デバイスのクロック端子と接続されていますか。また、CTS/RTS機能を使用する場合、CTS_i/RTS_i端子は、対応する端子と接続していますか。正しく通信するためには、相互が正しく、確実に接続されている必要があります。

◆解決方法

端子を正しく接続してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子をオシロスコープなどで確認してください。

送信データ出力したとき、R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同様に、R32CマイコンのRXDi端子と通信先デバイスの送信端子、R32CマイコンのCLKi端子と通信先デバイスのクロック端子、R32CマイコンのCTS_i/RTS_i端子と通信先デバイスのCTS/RTS端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同じ波形が確認できない場合、接続を誤っているか、断線している可能性があり、本要因が該当します。

1.4.2 通信先デバイスの規格は満たしていますか

出力している信号の幅やレベルなどが通信先デバイスの定格、動作条件、特性などを満たしていますか。

正しく通信するためには、通信先デバイスの規格を満たした通信を行う必要があります。

◆解決方法

通信先デバイスの規格を満たすよう設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープなどでTXDi端子、CLKi端子、RTS_i端子から出力される信号を確認してください。また、通信線の容量、バッファ IC等により信号遅延が起こることがありますので、通信先デバイスへ入力される信号も確認してください。

出力している信号の幅やレベルなどが通信先デバイスの規格を満たしていない場合、本要因が該当している可能性があります。

1.4.3 通信フォーマットは正しいですか

出力している送信データのCLK極性やシリアルデータ論理、ビットオーダは正しいですか。通信先デバイスと取り扱うデータの通信フォーマットが異なる場合、正しく受信できません。

◆解決方法

通信先デバイスの通信フォーマットに合わせてCLK極性、シリアルデータ論理およびビットオーダを設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

出力している送信データをオシロスコープで確認してください。確認した送信データが通信先デバイスの通信フォーマットに合っているか確認してください。

通信フォーマットが合っていない場合、本要因が該当している可能性があります。

1.4.4 スレーブより前にマスタを初期化していますか

通信先デバイス(スレーブ)のシリアル初期化が完了した後に、内部クロック(UiMRレジスタのCKDIRビットを"0")に設定していませんか。

内部クロックを選択して使用する場合、CLK_i端子はマイコンのリセット直後は“Hi-z”、通信開始時は“H”レベルが出力されます。端子処理によっては“Hi-z”出力時に通信先デバイス(スレーブ)が不正な立ち上がりエッジを検出してしまふ可能性があります。

これにより、ビットずれが発生する可能性があります。

◆解決方法

CLK_i端子をプルアップすることを推奨します。

CLK_i端子をプルアップしない場合は、CLK_i端子が“H”になってから通信先デバイス(スレーブ)の送受信を許可するようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

通信先デバイス(スレーブ)のシリアル初期化が完了する直前でプログラムを停止させてください。そのときのCLK_i端子を確認してください。

CLK_i端子の状態が“L”レベルの場合、本要因が該当している可能性があります。

1.4.5 ビットレートが速すぎませんか

通信路の遅延量に対してビットレートが速すぎませんか。

スレーブの送信データをマスタで受信する場合、まずマスタからスレーブにクロックが送られた後、スレーブからマスタにデータを送り返すという経路になるため、クロック周期は以下の式を満たす必要があります。

通信路の遅延量×2(往復分)+スレーブの応答時間<クロック周期×0.5(半クロック)

式を満たせない場合、ビットずれが発生する可能性があります。

◆解決方法

通信路を短縮したり、通信路上の回路(レベル変換、論理変換、絶縁など)を削除して遅延量を低減してください。

もしくは、ビットレートを遅くしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

ビットレートを遅くして症状が改善した場合、本要因が該当している可能性があります。

1.5 送信禁止にしても送信が即時に停止しない

現象の例 : 送信禁止にしているのに送信データが出力される。など

1.5.1 送信許可ビットで送信を停止させていませんか

送信データ出力中に送信禁止 (UiC1 レジスタの TE ビットを“0”) にしていませんか。

送信開始後、送信データ出力中に送信禁止 (UiC1 レジスタの TE ビットを“0”) にしても送信は停止しません。送信は正常に行われ、送信割り込み要求が発生すると同時に送信が禁止になります。

◆解決方法

送信データの出力を強制的に中断する場合は、シリアルインタフェース無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを“000b”) にしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信を中断させている方法をプログラムで確認してください。

送信を中断させる方法がシリアルインタフェース無効 (UiMR レジスタの SMD2 ~ SMD0 ビットを“000b”) でない場合、本要因が該当している可能性があります。

1.6 データが受信できない／受信割り込みが発生しない／受信データが正しくない

現象の例 : 受信データは入力されているが、データが受信できていない。
受信が完了しない。受信したデータが正しくない。など

1.6.1 送信許可にしましたか

送信禁止(UiC1レジスタのTEビットが“0”)の状態を受信していませんか。
受信のみ行う場合でも送信許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”)にする必要があります。

◆解決方法

データを受信する場合、送信許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”)にしてください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの受信)
(RJJ05B1376)

(この要因が該当するかわからない場合)

受信条件を満たす直前(受信データを入力する前)に、E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムでUiC1レジスタのTEビットを確認してください。

UiC1レジスタのTEビットが“0”(送信禁止)である場合、本要因が該当しています。

1.6.2 受信許可にしましたか

受信禁止(UiC1レジスタのREビットが“0”)の状態を受信しようとしていませんか。
通信先デバイスから受信データが送信される前に受信許可に設定できていますか。
受信データが送信される前に、受信許可(UiC1レジスタのREビットを“1”)にする必要があります。

◆解決方法

データを受信する場合は、通信先デバイスがデータを送信する前に受信許可(UiC1レジスタのREビットを“1”)にしてください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの受信)
(RJJ05B1376)

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで、受信条件を満たす直前(受信データを入力する前)のUiC1レジスタのREビットを確認してください。

UiC1レジスタのREビットが“0”(受信禁止)である場合、本要因が該当しています。

1.6.3 送信データを設定しましたか

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データは設定しましたか。
受信のみ行う場合でも、送信データの設定(UiTBレジスタへの書き込み)を行い、UiC1レジスタのTIビットを“0”(UiTBレジスタにデータあり)にする必要があります。

◆解決方法

受信データを入力する場合、UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを書き込んでください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック同期型シリアルインタフェースモードの受信)
(RJJ05B1376)

(この要因が該当するかわからない場合)

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定しているかプログラムを確認してください。

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定していない場合は、本要因が該当しています。

1.6.4 通信先デバイスとの接続は正しいですか

TXDi端子は、通信先デバイスの受信端子と接続されていますか。RXDi端子は通信先デバイスの送信端子と接続されていますか。CLKi端子は、通信先デバイスのクロック端子と接続されていますか。また、CTS/RTS機能を使用する場合、CTSi/RTSi端子は、対応する端子と接続していますか。

正しく通信するためには、相互が正しく、確実に接続されている必要があります。

◆解決方法

端子を正しく接続してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子をオシロスコープなどで確認してください。

送信データ出力したとき、R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同様に、R32CマイコンのRXDi端子と通信先デバイスの送信端子、R32CマイコンのCLKi端子と通信先デバイスのクロック端子、R32CマイコンのCTSi/RTSi端子と通信先デバイスのCTS/RTS端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同じ波形が確認できない場合、接続を誤っているか、断線している可能性があり、本要因が該当します。

1.6.5 RXDi端子を出力ポートに設定していませんか

RXDi端子に対応する入出力ポートを出力モードにしていませんか。

RXDi端子は、入出力ポートとして使用できます。このため、出力モードにすると、出力ポートとして機能するため、入力データと信号衝突が起こり、RXDi端子に正しい受信データが入力できなくなります。

◆解決方法

受信データを入力する場合は、RXDi端子に対応するポートPi方向レジスタのビットを入力モードにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータやプログラムを変更して、受信データを入力する直前でプログラムを停止させてください。そのとき、RXDi端子をプルアップ/プルダウンして、ハイインピーダンスであるか確認してください

RXDi端子がハイインピーダンスでない場合、本要因が該当しています。

1.6.6 受信信号は電気的特性の規格を満たしていますか

通信先デバイスから入力されている受信信号の幅やレベルなどは、電気的特性の規格を満たしていますか。

正しく通信するためには、電気的特性の規格を満たした通信を行う必要があります。

◆解決方法

通信先デバイスから入力される受信信号は、電気的特性を満たすようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープなどでRXDi端子、CLKi端子、 $\overline{\text{CTS}}_i$ 端子に入力される信号を確認してください。

入力されている信号の幅やレベルなどが電気的特性の規格を満たしていない場合、本要因が該当している可能性があります。

1.6.7 オーバランエラーが発生していませんか

データ受信後、受信バッファからデータを読み出す前に次のデータを受信し、オーバランエラーが発生していませんか。

オーバランエラーが発生した場合、受信データは不定になります。また、受信完了割り込みは発生しません。(SiRICレジスタのIRビットは変化しません。)

◆解決方法

データ受信後は、次のデータを受信する前にUARTi受信バッファレジスタ(UiRB)を読み出ししてください。

オーバランエラーが発生(UiRBレジスタのOERビットが“1”)した場合は、シリアルインタフェース無効または受信禁止にしてオーバランエラーフラグをクリアしてください。

また、受信を再開する前に受信バッファレジスタ(UiRB)を読み出して受信バッファレジスタを空にしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信バッファレジスタを読み出したときにオーバランエラー発生(UiRBレジスタのOERビットが“1”)していないか確認してください。

オーバランエラーが発生している場合、本要因が該当します。

1.6.8 外部クロック使用時、送受信条件を満たしたときのCLKi端子のレベルは正しいですか

外部クロック使用時、送信シフトレジスタにデータなし(UiC0レジスタのTXEPTビットが“1”)の状態から送信/受信を開始する場合、次の状態で送受信条件を満たしていますか。

- UiC0レジスタのCKPOLビットが“0”(送受信クロックの立ち下がりで送信データ出力、立ち上がりで受信データ入力)かつCLKi端子が“H”の状態
- UiC0レジスタのCKPOLビットが“1”(送受信クロックの立ち上がりで送信データ出力、立ち下がりで受信データ入力)かつCLKi端子が“L”の状態

外部クロックをCLKi端子に供給する場合は、上記の条件を満たす必要があります。

送受信条件を満たしたときのCLKi端子のレベルが誤っている場合、意図しないデータを受信することがあります。

◆解決方法

外部クロックを選択し、UiC0レジスタのTXEPTビットが“1”(送信シフトレジスタにデータなし)の状態から送受信を始める場合、

UiC0レジスタのCKPOLビットが“0”のときは、CLKi端子が“H”の状態で送受信条件を満たしてください。

UiC0レジスタのCKPOLビットが“1”のときは、CLKi端子が“L”の状態で送受信条件を満たしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信条件を満たす直前(送信データの設定前など)で、E8aエミュレータやプログラムを変更してプログラムを停止させてください。そのときのCLKi端子の状態をオシロスコープで確認してください。

UiC0レジスタのCKPOLビットが“0”かつ外部クロックが“L”の場合、またはUiC0レジスタのCKPOLビットが“1”かつ外部クロックが“H”の場合、本要因が該当している可能性があります。

1.6.9 CLKi端子にノイズや不正な信号が入力されていませんか

外部クロックを選択している場合、CLKi端子にノイズや不正な信号が入力されていませんか。

受信条件を満たした状態でCLKi端子にノイズや不正な信号が入力されると受信バッファにその時のRXDi端子の状態に応じた値が取り込まれます。このため、CLKi端子にノイズや不正な信号が入力されるとビットずれが発生します。

◆解決方法

CLKi端子には、ノイズや不正な信号が入力されないようにノイズ源となる配線を避けて基板を設計してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

CLKi端子をオシロスコープで確認してください。

CLKi端子にノイズや不正な信号が確認された場合、本要因が該当している可能性があります。

1.6.10 スレーブより前にマスタを初期化していますか

通信先デバイス(スレーブ)のシリアル初期化が完了した後に、内部クロック(UiMRレジスタのCKDIRビットを"0")に設定していませんか。

内部クロックを選択して使用する場合、CLKi端子はマイコンのリセット直後は“Hi-z”、通信開始時は“H”レベルが出力されます。端子処理によっては“Hi-z”出力時に通信先デバイス(スレーブ)が不正な立ち上がりエッジを検出してしまふ可能性があります。

これにより、ビットずれが発生する可能性があります。

◆解決方法

CLKi端子をプルアップすることを推奨します。

CLKi端子をプルアップしない場合は、CLKi端子が“H”になってから通信先デバイス(スレーブ)の送受信を許可するようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

通信先デバイス(スレーブ)のシリアル初期化が完了する直前でプログラムを停止させてください。そのときのCLKi端子を確認してください。

CLKi端子の状態が“L”レベルの場合、本要因が該当している可能性があります。

1.6.11 受信中に受信禁止にしていますか

受信中に受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしていますか。

受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にすると、そのタイミングで受信を中断します。

◆解決方法

受信中は、受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしないでください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしている箇所がないかプログラムを確認してください。

受信中に受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしている場合は、本要因が該当している可能性があります。

1.7 オーバランエラーが発生する

現象の例 : データ受信後、オーバランエラーが発生していた。など

1.7.1 受信データの読み出しは間に合っていますか

データ受信後、次の受信データが入力される前に受信バッファレジスタ (UiRB レジスタ) を読み出ししましたか。

UiRB レジスタにデータあり (UiC1 レジスタの RI ビットが“1”) の状態で次のデータの最終ビットを受信するとオーバランエラーが発生します。

受信割り込みを使用しない場合、受信バッファレジスタを読み出す間隔が、受信データが入力される間隔よりも長いと、受信バッファレジスタの読み出しが間に合わない可能性があります。

受信割り込みを使用、かつ多重割り込みを許可する場合、受信割り込みよりも優先レベルの高い割り込みが発生すると受信バッファレジスタの読み出しが間に合わない可能性があります。

受信割り込みを使用、かつ多重割り込みを禁止する場合、他の割り込み実行中に受信データが入力され、その割り込み処理の時間が長いと、受信バッファレジスタの読み出しが間に合わない可能性があります。

◆解決方法

データ受信後は、次のデータを受信する前に UARTi 受信バッファレジスタ (UiRB) を読み出ししてください。

受信データが入力される周期に応じて、受信バッファの読み出しタイミングや方法を検討してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信バッファレジスタを読み出す直前にテストポートを反転させるプログラムを追加してください。

オシロスコープでテストポートと RXDi 端子を確認してください。

テストポートの反転周期より RXDi 端子に受信データが入力される周期の方が速い場合、本要因が該当している可能性があります。

1.8 通信エラー発生以降正常に通信できなくなる

現象の例 : 一度エラーが発生すると正常に通信できなくなる。など

1.8.1 通信エラー発生後、シリアルインタフェースを初期化しましたか

通信エラーが発生した後、正しい手順でシリアルインタフェースを初期化しましたか。
通信が途中で終了したとき、また通信エラーが発生したときは、ビットずれなどの問題が発生している可能性がありますので、一度シリアルインタフェースを初期化する必要があります。

◆解決方法

通信を途中で終了させた場合、または通信エラーが発生した場合、以下の手順で再設定を行ってください。

- (1) 送受信を禁止(UiC1レジスタのTEビットを“0”、REビットを“0”)にする
- (2) シリアルインタフェース無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを"000b")にする
- (3) UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを再設定する
- (4) 送受信を許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”、REビットを“1”)にする

(この要因が該当するかわからない場合)

通信エラー発生時の処理に問題がないかプログラムを確認してください。

通信エラー発生後、通信を再開する前にシリアルインタフェースの初期化を行っていない場合、本要因が該当する場合があります。

2. クロック非同期型シリアルインタフェースモードを使用時のトラブル

表 2.1 にトラブル事例と確認内容一覧を示します。確認内容の詳細と解決方法は、表の「参照」欄に示した項を参照してください。

表 2.1 トラブル事例と確認内容一覧

節	トラブル事例	確認内容	参照
2.1	TXDi 端子から送信データが出力されない	送信許可にしましたか	2.1.1
		CTS 機能が有効かつ CTSi 端子が "H" になっていませんか	2.1.2
		送信データを設定しましたか	2.1.3
		UART2 使用時、TXD2 端子をプルアップしていますか	2.1.4
		TXDi 端子の出力形式を N チャネルオープンドレイン出力にしたとき、その端子をプルアップしましたか	2.1.5
		メモリ拡張モード時、外部バス端子と重複する端子を使用していませんか	2.1.6
		ポート P9 と重複する端子使用時、PD9, P9_iS レジスタは設定できていますか	2.1.7
2.2	意図しない送信データが出力される	シリアルインタフェースを無効にしていませんか	2.2.1
		ビットレートは正しく設定できていますか	2.2.2
		CPU クロックや他周辺機能クロックを変更していませんか	2.2.3
		PLL クロックの分周と逡倍設定は正しいですか	2.2.4
		シリアルインタフェース、出力機能選択の順に初期化していますか	2.2.5
2.3	送信データに抜けが発生する	送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して送信データを設定していませんか	2.3.1
		送信バッファフルの状態でのデータを設定していませんか	2.3.2
2.4	通信先デバイスでデータが正しく受信できない	通信先デバイスとの接続は正しいですか	2.4.1
		通信先デバイスの規格は満たしていますか	2.4.2
		通信フォーマットは正しいですか	2.4.3
		ビットレートは正しく設定できていますか	2.4.4
		ビットレート誤差は許容範囲内ですか	2.4.5
		1 ストップビットで連続送信をしていませんか	2.4.6
		UIBRG レジスタをリフレッシュしていませんか	2.4.7
2.5	送信が即時に停止しない	送信中に送信禁止にしていませんか	2.5.1
2.6	データが受信できない／受信割り込みが発生しない／受信データが正しくない	受信許可にしましたか	2.6.1
		通信先デバイスとの接続は正しいですか	2.6.2
		RXDi 端子を出力ポートにしていませんか	2.6.3
		受信データは電気的特性の規格を満たしていますか	2.6.4
		オーバランエラーが発生していませんか	2.6.5
		パリティエラーが発生していませんか	2.6.6
		フレーミングエラーが発生していませんか	2.6.7
		キャラクタ長に合わせて受信データにマスクをかけていますか	2.6.8
		受信中に受信禁止にしていませんか	2.6.9
2.7	オーバランエラーが発生する	受信データの読み出しは間に合っていますか	2.7.1
2.8	パリティエラーが発生する	パリティの設定が通信先デバイスと一致していますか	2.8.1
2.9	フレーミングエラーが発生する	通信フォーマットは合っていますか	2.9.1
2.10	通信エラー発生以降正常に通信できなくなる	通信エラー発生後、シリアルインタフェースを初期化しましたか	2.10.1
-	該当する現象がない／該当する現象がわからない	-	4.

2.1 TXDi端子から送信データが出力されない

現象の例 : 送信データを設定してもTXDi端子が全く変化しない。など

2.1.1 送信許可にしましたか

送信禁止(UiC1レジスタのTEビットが“0”)の状態で送信データを送信バッファレジスタ(UiTb)へ設定していませんか。

送信データを出力する場合、送信許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”)にする必要があります。

◆解決方法

送信データを出力する場合、送信許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”)にしてください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック非同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1379)

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで送信データの設定(UiTbレジスタへの書き込み)直前のUiC1レジスタのTEビットの設定値を確認してください。

UiC1レジスタのTEビットが“0”(送信禁止)である場合、本要因が該当しています。

2.1.2 CTS機能が有効かつ $\overline{\text{CTS}}\text{i}$ 端子が“H”になっていませんか

CTS機能を使用しないにもかかわらず、CTS機能が許可(UiC0レジスタのCRDビットが“0”)になっていませんか。CTS機能を使用する場合、 $\overline{\text{CTS}}\text{i}$ 端子と接続している通信先デバイスのRTS端子(注1)から“L”が出力されていますか。

CTS機能が許可の場合は、送信データを出力するとき、 $\overline{\text{CTS}}\text{i}$ 端子に“L”が入力されている必要があります。リセット後、CTS機能は許可になっています。

◆解決方法

CTS機能を使用しない場合は、CTS機能を禁止(UiC0レジスタのCRDビットが“1”)にしてください。

CTS機能を使用する場合は、CTS機能を許可(UiC0レジスタのCRDビットが“0”)にし、 $\overline{\text{CTS}}\text{i}$ 端子は通信先デバイスのRTS端子(注1)と接続して通信してください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック非同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1379)

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで送信データの設定(UiTbレジスタへの書き込み)直前のUiC0レジスタのCRDビットの設定値を確認してください。

UiC0レジスタのCRDビットが“0”(CTS機能許可)である場合は、本要因が該当している可能性がありますので、 $\overline{\text{CTS}}\text{i}$ 端子のレベルをオシロスコープなどで確認してください。

$\overline{\text{CTS}}\text{i}$ 端子のレベルが“H”の場合、本要因が該当しています。

注1. 端子名は、通信先デバイスによって異なります。

2.1.3 送信データを設定しましたか

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データは設定しましたか。

送信データを出力する場合、UiC1レジスタのTIビットを“0”(UiTBレジスタにデータあり)にする必要があります。送信データの設定(UiTBレジスタへの書き込み)によりUiC1レジスタのTIビットは自動的に“0”(UiTBレジスタにデータあり)になります。

◆解決方法

送信データを出力する場合、UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを書き込んでください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック非同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1379)

(この要因が該当するかわからない場合)

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定する記述があるかプログラムを確認してください。

UARTi送信バッファレジスタ(UiTB)に送信データを設定していない場合は、本要因が該当しています。

2.1.4 UART2使用時、TXD2端子をプルアップしていますか

R32C/111を使用している場合、UART2のTXD2端子をプルアップしていますか。

R32C/111のUART2のTXD2端子はNチャネルオープンドレイン出力専用端子です。

この端子を使用して送受信する場合は、外部回路で端子をプルアップする必要があります。

◆解決方法

Nチャネルオープンドレイン出力端子であるUART2のTXD2端子を使用して送受信する場合は、これらの端子を外部回路でプルアップしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

マイコンをリセットしたときのUART2のTXD2端子をオシロスコープなどで確認してください。

マイコンをリセットしているときにTXD2端子が“L”になる場合、正しくプルアップできていない可能性があります。プルアップできていない場合、本要因が該当しています。

2.1.5 TXDi端子の出力形式をNチャンネルオープンドレイン出力にしたとき、その端子をプルアップしましたか

TXDi端子をNチャンネルオープンドレイン出力(R32C/116,117,118,116A,117A,118AではPn_iSレジスタのNODビットが“1”、上記以外のR32CマイコンではUiC0レジスタのNCHビットが“1”)に設定したとき、その端子をプルアップしていますか。

Nチャンネルオープンドレイン出力では、“H”を出力しませんので、外部回路で端子をプルアップする必要があります。入力できる電圧の範囲については、各製品のユーザーズマニュアルハードウェア編の電気的特性をご確認ください。

◆解決方法

TXDi端子をNチャンネルオープンドレイン出力として使用する場合は、これらの端子を外部回路でプルアップしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

マイコンをリセットしたときのTXDi端子をオシロスコープなどで確認してください。

マイコンをリセットしているときにTXDi端子が“L”になる場合、正しくプルアップできていない可能性があります。プルアップできていない場合、本要因が該当しています。

2.1.6 メモリ拡張モード時、外部バス端子と重複する端子を使用していませんか

R32C/111,116,117,118,116A,117A,118A を使用してメモリ拡張モードおよびマイクロプロセッサモードのときに外部バス端子と重複する以下のシリアル入出力端子を使用していませんか。

P4_0/CTS3/RTS3/SS3(注2)
 P4_1/CLK3(注2)
 P4_2/RXD3/SCL3/STXD3(注2)
 P4_3/TXD3/SDA3/SRXD3(注2)
 P4_4/CTS6/RTS6/SS6
 P4_5/CLK6
 P4_6/RXD6/SCL6/STXD6
 P4_7/TXD6/SDA6/SRXD6
 P5_4/TXD7
 P5_5/CLK7
 P5_6/RXD7
 P5_7/CTS7/RTS7
 P11_0/TXD8(注1、4)
 P11_1/CLK8(注1、5)
 P11_2/RXD8(注1、6)
 P11_3/CTS8/RTS8(注1、7)
 P12_0/TXD6/SDA6/SRXD6(注1、3)
 P12_1/CLK6(注1、3)
 P12_2/RXD6/SCL6/STXD6(注1、3)
 P12_3/CTS6/RTS6/SS6(注1、3)

注 1. 144ピン、176ピンのパッケージのみ

注 2. セパレートバス領域あり (EXMPX=0) 選択時のみ

注 3. 32ビット外部バス使用時 (EXBW1 ~ EXBW0=10b) のみ

注 4. P11_0 から CS0 を出力時 (P11_0B=1) のみ

注 5. P11_1 から CS1 を出力時 (P11_1B=1) のみ

注 6. P11_2 から CS2 を出力時 (P11_2B=1) のみ

注 7. P11_3 から CS3 または WR2 を出力時 (P11_3B=1) のみ

メモリ拡張モードおよびマイクロプロセッサモードにすると、上記に割り当てられている端子がバス制御端子として動作するため、シリアルインタフェースとして使用できません。

◆解決方法

メモリ拡張モードおよびマイクロプロセッサモード時は、上記端子を使用しないでください。もしくは注記の条件を満たさないようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

E8a エミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで、送信データの設定 (UiTB レジスタへのライト) 直前の PM0 レジスタの PM01 ~ PM00 ビットの設定値を確認してください。

PM0 レジスタの PM01 ~ PM00 ビットが "00b" (シングルチップモード) 以外の場合、メモリ拡張モードまたはマイクロプロセッサモードに設定されています。上記端子を使用している場合、本要因が該当します。

2.1.7 ポートP9と重複する端子使用時、PD9,P9_iSレジスタは設定できていますか

以下のシリアル端子を出力で使用する場合、ポートP9方向レジスタ (PD9) 及びポート P9_i機能選択レジスタ (P9_iS)は設定できていますか。

P9_0/CLK3
P9_1/SCL3/STXD3
P9_2/TXD3/SDA3
P9_3/RTS3/SS3
P9_4/RTS4/SS4
P9_5/CLK4
P9_6/TXD4/SDA4
P9_7/SCL4/STXD4

ポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタは、プロテクトレジスタにより保護されています。

詳細は、各製品のユーザーズマニュアルハードウェア編の「プロテクト」の章を参照してください。

◆解決方法

ポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタを設定する場合は、プロテクトレジスタ (PRCR) のプロテクトビット2 (PRC2) ビットを”1”(書き込み許可)にした直後にポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタを設定してください。

例)ポートP9_2をTXD3出力に設定する方法を以下に示します。

```
prc2 = 1;      /* prc2ビットを”1”(書き込み許可) */  
p9_2s = 0x03; /* ポートP9_2出力機能選択ビットをTXD3に設定 */  
prc2 = 1;      /* prc2ビットを”1”(書き込み許可) */  
pd9_2 = 1;     /* ポートP9_2方向ビットを出力に設定 */
```

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムでポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタを設定した直後の、レジスタの設定値を確認してください。

ポートP9方向レジスタ及びポートP9_i機能選択レジスタに設定した値と異なる場合、本要因が該当している可能性があります。

2.2 意図しない送信データが出力される

現象の例 : 送信データの1ビットあたりの出力幅が想定と異なる。など

2.2.1 シリアルインタフェースを無効にしていますか

送信中にシリアルインタフェースを無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを“000b”)にしていますか。

シリアルインタフェースを無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを“000b”)にすると、そのタイミングで送信を中断します。

◆解決方法

送信中は、シリアルインタフェースを無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを“000b”)にしないでください。

(この要因が該当するかわからない場合)

シリアルインタフェースを無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを“000b”)にしている箇所がないかプログラムを確認してください。

送信中にシリアルインタフェースを無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを“000b”)にしている場合は、本要因が該当している可能性があります。

2.2.2 ビットレートは正しく設定できていますか

UiBRGカウンタソースの周波数およびUARTi転送速度レジスタ(UiBRG)の設定で期待のビットレートが実現できていますか。

UARTモードでは、UARTi転送速度レジスタで分周した周波数の16分周がビットレートになります。

◆解決方法

各製品のユーザズマニュアルハードウェア編の「シリアルインタフェース」、「クロック非同期型シリアルインタフェースモード(UARTモード)」の「ビットレート」を参考に、UARTi転送速度レジスタを設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープでTXDi端子から出力される送信データを確認してください。

送信データのビット幅が期待通りのビットレートで出力されていない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.2.3 CPUクロックや他周辺機能クロックを変更していませんか

送信データ出力中に CPU クロックや他周辺機能クロックを変更する目的で下記のレジスタを変更していませんか。

CPUクロックや他周辺機能と UiBRG カウントソースには同じクロック源を選択することができるため、他のクロック周波数を変更すると UiBRG カウントソースに影響して送受信クロックを変化させることがあります。

- ・ PLL 制御レジスタ 0 (PLC0)
- ・ PLL 制御レジスタ 1 (PLC1)
- ・ プロセッサモードレジスタ 3 (PM3)
- ・ プロセッサモードレジスタ 2 (PM2) の f2n クロック源選択ビット (PM26)
- ・ カウントソースプリスケアラレジスタ (TCSPR)

◆解決方法

送受信中に UiBRG カウントソースで選択しているクロックを変更しないでください。

(この要因が該当するかわからない場合)

プログラム中に上記レジスタを変更している箇所がないか確認してください。

上記レジスタを変更している箇所がある場合は、送信データ出力中に実行されるか確認してください。

送信データ出力中に、上記レジスタを変更している場合、本要因が該当している可能性があります。

2.2.4 PLL クロックの分周と逡倍設定は正しいですか

PLC1 レジスタの RCV3 ~ RCV0 ビット (リファレンスカウンタ分周比設定ビット) による分周後のクロック周波数が 2 ~ 4MHz になっていますか。また、PLC0 レジスタの MCV4 ~ MCV0 ビット (メインカウンタ分周比設定ビット) と SCV2 ~ SCV0 ビット (スローカウンタ分周比設定ビット) による分周比 m が 25 ~ 100 になっていますか。また、逡倍後の PLL クロック発振周波数がユーザーズマニュアルハードウェア編の「電気的特性」の推奨動作条件を満たしていますか。

PLL クロックの分周および逡倍の制限を満たしていない場合、生成されるクロックが不安定になり、出力パルスの幅や動作周期が正しくならない場合があります。

◆解決方法

PLC1 レジスタの RCV3 ~ RCV0 ビットによる分周後のクロック周波数が 2 ~ 4MHz になるように設定してください。また、PLC0 レジスタの MCV4 ~ MCV0 ビットと SCV2 ~ SCV0 ビットによる分周比 m が 25 ~ 100 になるように設定してください。また、逡倍後の PLL クロック発振周波数が電気的特性の推奨動作条件を満たすよう設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

E8a エミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで PLC0 レジスタと PLC1 レジスタの設定値を確認してください。

PLL クロックの分周および逡倍の制限を満たしていない場合は、本要因が該当している可能性があります。

2.2.5 シリアルインタフェース、出力機能選択の順に初期化していますか

出力機能選択レジスタ (Pn_iS レジスタ) で UART 出力を選択した後にシリアルインタフェースの初期化を行っていませんか。

出力機能選択レジスタで UART 出力を選択した状態でシリアルインタフェースの初期化を行うと、シリアルインタフェースの出力端子から意図しない出力を行うことがあります。

◆解決方法

シリアルインタフェースの初期化が完了してから出力機能選択を行ってください。

シリアル出力端子の正しい初期化手順は、下記のアプリケーションノートで確認してください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック非同期型シリアルインタフェースモードの送信)
(RJJ05B1379)

(この要因が該当するかわからない場合)

シリアルインタフェース関連レジスタへの書き込みを行う直前でプログラムを停止させてください。そのときの出力機能選択レジスタを確認してください。

出力機能選択レジスタが 入出力ポート (Pn_iS レジスタの PSEL2～PSEL0 ビットが“000b”) でない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.3 送信データに抜けが発生する

現象の例 : 連続でデータを送信すると、たまに1バイト送信データが抜けることがある。など

2.3.1 送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して送信データを設定していませんか

送信バッファ空フラグ (UiC1 レジスタの TI ビット) または送信シフトレジスタ空フラグ (UiC0 レジスタの TXEPT ビット) を確認して送信データを設定していませんか。

送信データを設定直後に送信バッファ空フラグおよび送信シフトレジスタ空フラグを確認すると、送信データを設定したにも関わらず UiTB レジスタにデータなし (UiC1 レジスタの TI ビットが“1”)、送信シフトレジスタにデータなし (UiC0 レジスタの TXEPT ビットが“1”) が読めることがあります。このときに、次のデータを設定しても前のデータが残っているため設定できず、送信データに抜けが発生する可能性があります。

◆解決方法

送信完了したことや送信バッファが空になったことを確認して送信データを設定する場合は、送信割り込みの割り込み要求ビットを確認して次の送信データを設定してください。
送信割り込みの割り込み要因は、UARTi 送信割り込み要因選択ビットで選択できます。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して次の送信データを設定していないかプログラムを確認してください。

送信バッファ空フラグまたは送信シフトレジスタ空フラグを確認して次の送信データを設定している場合、本要因が該当している可能性があります。

2.3.2 送信バッファフルの状態でのデータを設定していませんか

送信バッファフル (UiC1 レジスタの TI ビットが“0”) の状態で、送信バッファに次のデータを設定していませんか。

送信バッファレジスタにデータが残っているとき (UiC1 レジスタの TI ビットが“0”) に送信バッファレジスタ (UiTB レジスタ) に値を設定すると、送信バッファレジスタの値が上書きされ、送信データに抜けが発生したような現象が発生する可能性があります。

◆解決方法

送信バッファレジスタが空になったことを確認して送信データを設定する場合は、送信割り込みの割り込み要求ビットを確認して次の送信データを設定してください。
送信割り込みの割り込み要因は、UARTi 送信割り込み要因選択ビットで選択できます。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信バッファレジスタに値を設定した後、送信割り込み要求ビットを確認してから次の送信データが設定されているかプログラムを確認してください。

送信割り込み要求ビットで確認していない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.4 通信先デバイスでデータが正しく受信できない

現象の例 : 送信データは正しく出力されているが通信先デバイスで受信できていない。など

2.4.1 通信先デバイスとの接続は正しいですか

TXDi 端子は、通信先デバイスの受信端子と接続されていますか。RXDi 端子は通信先デバイスの送信端子と接続されていますか。また、CTS/RTS機能を使用する場合、CTS_i/RTS_i端子は、対応する端子と接続していますか。

正しく通信するためには、相互が正しく、確実に接続されている必要があります。

◆解決方法

端子を正しく接続してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子をオシロスコープなどで確認してください。

送信データ出力したとき、R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同様に、R32CマイコンのRXDi端子と通信先デバイスの送信端子、R32CマイコンのCTS_i/RTS_i端子と通信先デバイスのCTS/RTS端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同じ波形が確認できない場合、接続を誤っているか、断線している可能性があります、本要因が該当します。

2.4.2 通信先デバイスの規格は満たしていますか

出力している信号の幅やレベルなどが通信先デバイスの定格、動作条件、特性などを満たしていますか。

正しく通信するためには、通信先デバイスの規格を満たした通信を行う必要があります。

◆解決方法

通信先デバイスの規格を満たすよう設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープなどでTXDi端子、RTS_i端子から出力される信号を確認してください。また、通信線の容量、バッファ IC等により信号遅延が起こることがありますので、通信先デバイスへ入力される信号も確認してください。

出力している信号の幅やレベルなどが通信先デバイスの規格を満たしていない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.4.3 通信フォーマットは正しいですか

出力している送信データのシリアルデータ論理やTXD、RXD入出力極性、ビットオーダは正しいですか。

通信先デバイスと取り扱うデータの通信フォーマットが異なる場合、正しく受信できません。

◆解決方法

通信先デバイスの通信フォーマットに合わせて、シリアルデータ論理、TXD、RXD入出力極性およびビットオーダを設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

出力している送信データをオシロスコープで確認してください。確認した送信データが通信先デバイスの通信フォーマットに合っているか確認してください。

通信フォーマットが合っていない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.4.4 ビットレートは正しく設定できていますか

UiBRG カウントソースの周波数およびUARTi 転送速度レジスタ (UiBRG) の設定で期待のビットレートが実現できていますか。

UART モードでは、UARTi 転送速度レジスタで分周した周波数の16分周がビットレートになります。

◆解決方法

各製品のユーザズマニュアルハードウェア編の「シリアルインタフェース」、「クロック非同期型シリアルインタフェースモード(UARTモード)」の「ビットレート」を参考に、UARTi 転送速度レジスタを設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープでTXDi 端子から出力される送信データを確認してください。

送信データのビット幅が期待通りのビットレートで出力されていない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.4.5 ビットレート誤差は許容範囲内ですか

全ビットを受信するまでに0.5ビット以上の誤差が発生していませんか。

UARTモードでは、設定したビットレートのビット中央でデータをサンプリングします。全ビットを受信するまでに0.5ビット以上の誤差が発生するとフレーミングエラーが発生したり受信データが期待値と異なる現象が発生します。

◆解決方法

1フレームが10ビット(スタートビット+キャラクタ長8ビット+ストップビット)の場合、1ビットあたり0.05ビット以上、10ビットで0.5ビット以上の誤差が発生しないようにビットレートを調整してください。(送信側と受信側のビットレート差を5%以内としてください。)

十分に余裕をもたせて通信を行ってください。

(この要因が該当するかわからない場合)

UiRB レジスタのFER ビットを確認してください。

UiRB レジスタのFER ビットが“1”(フレーミングエラー発生)になっている場合、本要因が該当している可能性があります。

また、オシロスコープでTXDi 端子から出力される送信データを確認してください。

1ビット当たり0.05ビット以上、10ビットで0.5ビット以上誤差がある場合、本要因が該当している可能性があります。

2.4.6 1ストップビットで連続送信をしていませんか

1ストップビット(UiMRレジスタのSTPSビットを“0”)で連続送信していませんか。

1ストップビットで連続送信した場合、次のフレームへビットレート誤差の影響が蓄積されます。この誤差の蓄積が0.5ビット以上になると通信先のデバイスで正しくデータを受信できず、フレーミングエラーが発生したり、期待したデータを受信できない場合があります。

2ストップビット(UiMRレジスタのSTPSビットを“1”)にすることで次のフレームへのビットレート誤差の影響がなくなります。

◆解決方法

連続で送信および受信する場合は、2ストップビット(UiMRレジスタのSTPSビットを“1”)にして通信することを推奨します。

1ストップビットで通信する場合は、送信する間隔を十分に設けるようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

UiRBレジスタのFERビットを確認してください。

UiRBレジスタのFERビットが“1”(フレーミングエラー発生)になっている場合、本要因が該当している可能性があります。

また、送信する間隔を空けるか、2ストップビットにして通信先デバイスで受信できるようにならないか確認してください。

受信できるようになった場合は、本要因が該当している可能性があります。

2.4.7 UiBRGレジスタをリフレッシュしていませんか

送信中または受信中にUARTi転送速度レジスタ(UiBRG)をリフレッシュしたり、書き換えたりしていませんか。

送信中または受信中にUARTi転送速度レジスタをリフレッシュしたり、書き換えたりすると内部のビットレートが乱れ、正しく送受信できなくなることがあります。

◆解決方法

UARTi転送速度レジスタは、送受信停止中に書いてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

プログラム内においてシリアルインタフェースの初期設定の箇所以外にUARTi転送速度レジスタをリフレッシュまたは書き換えている箇所がないか確認してください。

リフレッシュまたは書き換えている箇所がある場合、送信中、受信中に実行していないか確認してください。

送信中、受信中にUARTi転送速度レジスタをリフレッシュまたは書き換えている場合、本要因が該当する可能性があります。

2.5 送信が即時に停止しない

現象の例 : 送信禁止にしているのに、送信データが出力される。など

2.5.1 送信中に送信禁止にしていますか

送信データ出力中に送信禁止 (UiC1 レジスタの TE ビットを“0”)にしていますか。

送信開始後、送信データ出力中に送信禁止 (UiC1 レジスタの TE ビットを“0”)にしても送信は停止しません。送信は正常に行われ、送信割り込み要求が発生すると同時に送信が禁止になります。

◆解決方法

送信データの出力を強制的に中断する場合は、シリアルインタフェース無効 (UiMR レジスタの SMD2～SMD0 ビットを“000b”)にしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

送信を中断させている方法をプログラムで確認してください。

送信を中断させる方法がシリアルインタフェース無効 (UiMR レジスタの SMD2～SMD0 ビットを“000b”)でない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.6 データが受信できない／受信割り込みが発生しない／受信データが正しくない

現象の例 : 受信データは入力されているが、データが受信できていない。
受信が完了しない。受信したデータが正しくない。など

2.6.1 受信許可にしましたか

受信禁止(UiC1レジスタのREビットが“0”)の状態を受信しようとしていませんか。
通信先デバイスから受信データが送信される前に受信許可に設定できていますか。
受信データが送信される前に、受信許可(UiC1レジスタのREビットを“1”)にする必要があります。

◆解決方法

データを受信する場合は、通信先デバイスがデータを送信する前に受信許可(UiC1レジスタのREビットを“1”)にしてください。

◆アプリケーションノート

シリアルインタフェース動作(クロック非同期型シリアルインタフェースモードの受信)
(RJJ05B1378)

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータなどのデバッガを使用またはプログラムで、受信条件を満たす直前(受信データを入力する前)のUiC1レジスタのREビットを確認してください。

UiC1レジスタのREビットが“0”(受信禁止)である場合、本要因が該当しています。

2.6.2 通信先デバイスとの接続は正しいですか

TXDi端子は、通信先デバイスの受信端子と接続されていますか。RXDi端子は通信先デバイスの送信端子と接続されていますか。また、CTS/RTS機能を使用する場合、CTSi/RTSi端子は、対応する端子と接続していますか。

正しく通信するためには、相互が正しく、確実に接続されている必要があります。

◆解決方法

端子を正しく接続してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子をオシロスコープなどで確認してください。

送信データ出力したとき、R32CマイコンのTXDi端子と通信先デバイスの受信端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同様に、R32CマイコンのRXDi端子と通信先デバイスの送信端子、R32CマイコンのCTSi/RTSi端子と通信先デバイスのCTS/RTS端子に同じ波形が表示されることを確認してください。

同じ波形が確認できない場合、接続を誤っているか、断線している可能性があり、本要因が該当します。

2.6.3 RXDi端子を出力ポートにしていませんか

RXDi端子に対応する入出力ポートを出力モードにしていませんか。

RXDi端子は、入出力ポートとして使用できます。このため、出力モードにすると、出力ポートとして機能するため、入力データと信号衝突が起こり、RXDi端子に正しい受信データが入力できなくなります。

◆解決方法

受信データを入力する場合は、RXDi端子に対応するポートPi方向レジスタのビットを入力モードにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータやプログラムを変更して、受信データを入力する直前でプログラムを停止させてください。そのとき、RXDi端子をプルアップ/プルダウンして、ハイインピーダンスであるか確認してください

RXDi端子がハイインピーダンスでない場合、本要因が該当しています。

2.6.4 受信データは電気的特性の規格を満たしていますか

通信先デバイスから入力されている受信信号の幅やレベルなどは、電気的特性の規格を満たしていますか。

正しく通信するためには、電気的特性の規格を満たした通信を行う必要があります。

◆解決方法

通信先デバイスから入力される受信信号は、電気的特性を満たすようにしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープなどでRXDi端子、CLKi端子、 $\overline{\text{CTS}}$ i端子に入力される信号を確認してください。

入力されている信号の幅やレベルなどが電気的特性の規格を満たしていない場合、本要因が該当している可能性があります。

2.6.5 オーバランエラーが発生していませんか

データ受信後、受信バッファからデータを読み出す前に次のデータを受信し、オーバランエラーが発生していませんか。

オーバランエラーが発生した場合、受信データは不定になります。また、受信完了割り込みは発生しません。(SiRICレジスタのIRビットは変化しません。)

◆解決方法

データ受信後は、次のデータを受信する前にUARTi受信バッファレジスタ(UiRB)を読み出しててください。

オーバランエラーが発生(UiRBレジスタのOERビットが“1”)した場合は、シリアルインタフェース無効または受信禁止にしてオーバランエラーフラグをクリアしてください。

また、受信を再開する前に受信バッファレジスタ(UiRB)を読み出して受信バッファレジスタを空にしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信バッファレジスタを読み出したときにオーバランエラー発生(UiRBレジスタのOERビットが“1”)していないか確認してください。

オーバランエラーが発生している場合、本要因が該当します。

2.6.6 パリティエラーが発生していませんか

パリティの設定が通信先デバイスと一致していますか。

UARTモードでは、パリティなし、偶数パリティ、奇数パリティが選択できます。

◆解決方法

通信先のデバイスと同じパリティ設定をしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信バッファレジスタ(UiRB)を読み出したときにパリティエラーが発生(UiRBレジスタのPERビットが“1”)していないか確認してください。

パリティエラーが発生している場合、本要因が該当しています。

2.6.7 フレーミングエラーが発生していませんか

扱うキャラクタ長やパリティの有無、TXD、RXD入出力極性、通信ビットレートなどが正しく設定されていますか。

いずれかが一致しないとき、フレーミングエラーが発生する可能性があります。

◆解決方法

通信先デバイスの通信フォーマットに合わせて設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信バッファレジスタを読み出したときにフレーミングエラー発生(UiRBレジスタのFERビットが“1”)していないか確認してください。

フレーミングエラーが発生している場合、本要因が該当しています。

2.6.8 キャラクタ長に合わせて受信データにマスクをかけていますか

選択しているキャラクタ長に合わせて、必要な受信データのみを読み出しましたか。

キャラクタ長7ビットを選択した場合、UiRBレジスタのビット7およびビット8は不定です。

キャラクタ長8ビットを選択した場合、UiRBレジスタのビット8は不定です。

◆解決方法

UiRBレジスタを読み出した後、選択しているキャラクタ長に合わせて必要なデータ部分をマスクして取り出してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

プログラムでデータ受信後の読み出しで必要なビットのみを使用しているか確認してください。

読み出したときの値が不定のビットを読み出してそのまま使用している場合、本要因が該当している可能性があります。

2.6.9 受信中に受信禁止にしませんか

受信中に受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしませんか。

受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にすると、そのタイミングで受信を中断します。

◆解決方法

受信中は、受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしないでください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしている箇所がないかプログラムを確認してください。

受信中に受信禁止(UiC1レジスタのREビットを“0”)にしている場合は、本要因が該当している可能性があります。

2.7 オーバランエラーが発生する

現象の例 : データ受信時にオーバランエラーが発生する。など

2.7.1 受信データの読み出しは間に合っていますか

データ受信後、次の受信データが入力される前に受信バッファレジスタ (UiRB レジスタ) を読み出ししましたか。

UiRB レジスタにデータあり (UiC1 レジスタの RI ビットが“1”) の状態で次のデータの最終ビットを受信するとオーバランエラーが発生します。

受信割り込みを使用しない場合、受信バッファレジスタを読み出す間隔が、受信データが入力される間隔よりも長いと、受信バッファレジスタの読み出しが間に合わない可能性があります。

受信割り込みを使用、かつ多重割り込みを許可する場合、受信割り込みよりも優先レベルの高い割り込みが発生すると受信バッファレジスタの読み出しが間に合わない可能性があります。

受信割り込みを使用、かつ多重割り込みを禁止する場合、他の割り込み実行中に受信データが入力され、その割り込み処理の時間が長いと、受信バッファレジスタの読み出しが間に合わない可能性があります。

◆解決方法

データ受信後は、次のデータを受信する前に UARTi 受信バッファレジスタ (UiRB) を読み出ししてください。

受信データが入力される周期に応じて、受信バッファの読み出しタイミングや方法を検討してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

受信バッファレジスタを読み出す直前にテストポートを反転させるプログラムを追加してください。

オシロスコープでテストポートと RXDi 端子を確認してください。

テストポートの反転周期より RXDi 端子に受信データが入力される周期の方が速い場合、本要因が該当している可能性があります。

2.8 パリティエラーが発生する

現象の例 : データ受信時にパリティエラーフラグが“1”になる。など

2.8.1 パリティの設定が通信先デバイスと一致していますか

パリティの設定が通信先デバイスと一致していますか。

UARTモードでは、パリティなし、偶数パリティ、奇数パリティが選択できます。

◆解決方法

通信先のデバイスと同じパリティ設定をしてください。

(この要因が該当するかわからない場合)

通信先デバイスのパリティの設定およびプログラムで設定しているパリティの設定を確認してください。

異なるパリティを設定している場合、本要因が該当しています。

2.9 フレーミングエラーが発生する

現象の例 : データ受信時フレーミングエラーフラグが“1”になる。など

2.9.1 通信フォーマットは合っていますか

扱うキャラクタ長やパリティの有無、TXD、RXD 入出力極性、通信ビットレートなどが正しく設定されていますか。

いずれかが一致しないとき、フレーミングエラーが発生する可能性があります。

◆解決方法

通信先デバイスの通信フォーマットに合わせて設定してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

オシロスコープなどでRXDi端子に入力される受信データを確認してください。

受信データのキャラクタ長やパリティの有無、TXD、RXD 入出力極性、通信ビットレートなどの設定が異なる場合、本要因が該当しています。

2.10 通信エラー発生以降正常に通信できなくなる

現象の例：一度エラーが発生すると正常に通信ができなくなる。など

2.10.1 通信エラー発生後、シリアルインタフェースを初期化しましたか

通信エラーが発生した後、シリアルインタフェースを初期化しましたか。
通信が途中で終了したとき、また通信エラーが発生したときは、ビットずれなどの問題が発生している可能性がありますので、一度シリアルインタフェースを初期化する必要があります。

◆解決方法

通信を途中で終了させた場合、または通信エラーが発生した場合、以下の手順で再設定を行ってください。

- (1) 送受信を禁止(UiC1レジスタのTEビットを“0”、REビットを“0”)にする
- (2) シリアルインタフェース無効(UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを"000b")にする
- (3) UiMRレジスタのSMD2～SMD0ビットを再設定する
- (4) 送受信を許可(UiC1レジスタのTEビットを“1”、REビットを“1”)にする

(この要因が該当するかわからない場合)

通信エラー発生時の処理に問題がないかプログラムを確認してください。

通信エラー発生後、通信を再開する前にシリアルインタフェースの初期化を行っていない場合、本要因が該当する場合があります。

3. E8a/E30A エミュレータ デバッグ使用時のトラブル

表 3.1 にトラブル事例と確認内容一覧を示します。確認内容の詳細と解決方法は、表の「参照」欄に示した項を参照してください。

表 3.1 トラブル事例と確認内容一覧

節	トラブル事例	確認内容	参照
3.1	デバッグ中にマイコンからの応答がなくなるエラーが発生する	UART1 を使用していませんか	3.1.1
		E8a の占有端子を使用していませんか	3.1.2
3.2	デバッグを使用しない時に通信できなくなる	シリアルインタフェース初期化の前に PLL を初期化していますか	3.2.1
3.3	受信データ抜けが発生してもエラーが発生しない/不正にクロックが出力される	E30A の RAM モニタ機能で受信バッファレジスタをモニタしていませんか	3.3.1
-	該当する現象がない/該当する現象がわからない	-	4.

なお、E8a エミュレータの制限事項については、下記の E8a エミュレータ ユーザーズマニュアルおよび各デバイスの別冊マニュアルをご参照ください。

E8a エミュレータ ユーザーズマニュアル (R20UT0541JJ)

E8a エミュレータ ユーザーズマニュアル別冊 (R32C/111 R32C/116 R32C/116A R32C/117 R32C/117A R32C/118 R32C/118A R32C/120 R32C/121 R32C/145 R32C/151 R32C/152 R32C/153 R32C/156 R32C/157 R32C/160 R32C/161 接続時の注意事項) (R20UT0607JJ)

E30A エミュレータの制限事項については、下記の E30A エミュレータ ユーザーズマニュアルをご参照ください。

E30A エミュレータ ユーザーズマニュアル (R20UT0422JJ)

3.1 デバッグ中にマイコンからの応答がなくなるエラーが発生する

現象の例 : デバッグ中、シリアルインタフェースの初期設定後にフリーズする。など

3.1.1 UART1 を使用していませんか

UART1 を使用するプログラムで E8a エミュレータデバッグを接続していませんか。

E8a エミュレータデバッグを接続する場合、UART1 機能はマイコンの制御に使用されるため占有します。

また、U1MR レジスタ、U1TB レジスタ、U1C0 レジスタ、U1C1 レジスタ及び U1RB レジスタについては E8a エミュレータデバッグによって占有されますのでプログラム中で変更しないでください。

◆解決方法

UART1 を使用時にプログラムのデバッグをしたい場合は、E30A エミュレータデバッグを使用してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

UART1 を使用していないかプログラムを確認してください。

UART1 を使用しているプログラムで E8a エミュレータデバッグが接続している場合、本要因が該当しています。

3.1.2 E8aの占有端子を使用していませんか

以下のE8aエミュレータデバッグ占有端子を使用して、E8aエミュレータデバッグを接続していませんか。

[R32C/160,R32C/161 使用時]

P4_4/CTS1/RTS1/SS1

P4_5/CLK1

P4_6/RXD1/SCL1/STXD1

P4_7/TXD1/SDA1/SRXD1

P5_5/CLK0

[R32C/111(64ピン版) 使用時]

P6_4/CTS1/RTS1/SS1

P6_5/CLK1

P6_6/RXD1/SCL1/STXD1

P6_7/TXD1/SDA1/SRXD1

P8_0/RXD5/SCL5/STXD5

P8_1/CTS5/RTS5/SS5

[上記以外のR32Cマイコン 使用時]

P5_5/CLK7

P6_4/CTS1/RTS1/SS1

P6_5/CLK1

P6_6/RXD1/SCL1/STXD1

P6_7/TXD1/SDA1/SRXD1

E8aエミュレータデバッグを接続する場合、これらの端子はマイコンの制御に使用されるため占有します。

◆解決方法

E8aエミュレータデバッグ占有端子を使用時にプログラムのデバッグをしたい場合は、E30Aエミュレータデバッグを使用してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

E8aエミュレータデバッグ占有端子を使用していないかプログラムを確認してください。

E8aエミュレータデバッグ占有端子を使用しているプログラムでE8aエミュレータデバッグ接続している場合、本要因が該当しています。

3.2 デバッガを使用しない時に通信できなくなる

現象の例 : デバッガでは通信できていたが、フラッシュメモリに書き込んで動作させると通信できなくなった。など

3.2.1 シリアルインタフェース初期化の前にPLLを初期化していますか

UiBRGカウントソースにf2nを選択してメインクロック (PM2レジスタのPM26ビットを“1”)を選択した場合を除き、シリアルインタフェースはPLLクロックを分周したクロックで動作します。この時、シリアルインタフェースを使用する前にPLLを正しく初期化していますか。

E30A エミュレータを使用したデバッグ時は、GUIで設定したとおりにPLLが初期化されますので、フラッシュメモリに書き込んで動作させた時と動作が異なる場合があります。

◆解決方法

シリアルインタフェースをPLLで動作させる場合は、シリアルインタフェースを使用する前にPLLを正しく初期化してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

シリアルインタフェースをPLLで動作させる場合、PLLの初期化処理を行っているかプログラムを確認してください。

PLLの初期化処理を行っていない場合は、本要因に該当しています。

3.3 受信データ抜けが発生してもエラーが発生しない／不正にクロックが出力される

現象の例 : デバッガ使用時、受信データが抜けることがあるがエラーは発生しない。

デバッガを使用すると、CLKi端子からクロックが出続ける。など

3.3.1 E30AのRAMモニタ機能で受信バッファレジスタをモニタしていませんか

RAMモニタ機能で受信バッファレジスタ (UiRB) をモニタしていませんか。

E30Aエミュレータデバッガで、RAMモニタ機能を使用するとモニタするデータを定期的に読み出します。ユーザプログラムでの読み出し処理が間に合わず、オーバランエラーが発生するような場合でも、受信バッファレジスタをRAMモニタ機能でモニタしていると、E30Aエミュレータデバッガによる定期的な読み出しで、オーバランエラーが発生しなくなる場合があります。またこのとき、クロック同期型シリアルインタフェースモードかつ連続受信モードを使用していると、定期的な読み出しで受信条件が満たされ、CLKi端子から送受信クロックを出力し続ける場合があります。

◆解決方法

シリアルインタフェースを使用している場合は、E30AエミュレータデバッガのRAMモニタ機能で受信バッファレジスタをモニタしないでください。もしくはE30Aエミュレータデバッガ起動時の動作モードで「RAMモニタ」以外を選択してください。

(この要因が該当するかわからない場合)

動作モードで「RAMモニタ」以外を選択して、同様の現象が発生するか確認してください。

動作モードで「RAMモニタ」以外を選択しているときに現象が発生しない場合は、本要因に該当しています。

4. 該当する現象がない／該当する現象がわからない

4.1 解決しない場合は

解決しない場合は、サポート窓口までお問い合わせください。
サポート窓口では以下の情報を元に原因を推測します。
お問い合わせ時に以下の情報をご連絡ください。

- (1) マイコン型名
- (2) 実現したいこと
- (3) 発生している現象
- (4) 動作周波数(CPUクロック)
 - ・関連レジスタの設定値
 - クロック制御レジスタ (CCR)
 - システムクロック制御レジスタ 0(CM0)
 - システムクロック制御レジスタ 1(CM1)
 - 発振停止検出レジスタ (CM2)
 - 低速モードクロック制御レジスタ (CM3)
 - プロセッサモードレジスタ (PM3)
 - PLL制御レジスタ 0(PLC0)
 - PLL制御レジスタ 1(PLC1)
 - f2nを使用している場合 --
 - カウントソースプリスケーラレジスタ (TCSPR)
 - プロセッサモードレジスタ (PM2)
- (5) 接続している発振子の周波数
- (6) 電源電圧
- (7) 温度
- (8) 再現性
- (9) 依存性(電圧依存、周波数依存、基板依存)
- (10) 現象の発生個数(pcs/pcs)
- (11) 現象の発生頻度(times/hour)
- (12) 現象が発生している周辺機能名
 - ・通信モード
 - ・転送レート
- (13) 開発フェーズ(開発中、量産中)
- (14) 関連レジスタの設定値
 - UARTi送受信モードレジスタ (UiMR)
 - UARTi送受信制御レジスタ 0(UiC0)
 - UARTi送受信制御レジスタ 1(UiC1)
 - UARTi転送速度レジスタ (UiBRG)
 - ポート関連レジスタの設定(PDi、Pj_iS)
- (15) シミュレータ、エミュレータの使用状況
- (16) コンパイラのバージョン
- (17) ウェイトモード、ストップモード使用の有無

5. 参考ドキュメント

R32C/111 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/116 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/117 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/118 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/116A グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.10
R32C/117A グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.10
R32C/118A グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.10
R32C/120 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/121 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/142、R32C/145 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.10
R32C/151 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/152 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/153 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/156 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/157 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/160 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
R32C/161 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.20
(最新版をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート/テクニカルニュース

(最新の情報をルネサス エレクトロニクスホームページから入手してください。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ
<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先
<http://japan.renesas.com/contact/>

改訂記録	R32C/100シリーズ 開発時のトラブルの解決方法 クロック同期型/非同期型シリアル 編
------	---

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.07.19	-	初版発行

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。

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. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）がありません。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。

4. クロックについて

【注意】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。

5. 製品間の相違について

【注意】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っていると、内部 ROM、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。型名が異なる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、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。
2. 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、誤りがな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。
3. 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に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製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）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、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（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
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、当社製品は耐放射線設計については行っていません。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。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て、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている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。また、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用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
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。

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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町 2-6-2 (日本ビル)

技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口： <http://japan.renesas.com/contact/>