

## RXファミリ

### RSPIdとRSPIAの相違点比較

---

#### 要旨

本アプリケーションノートでは、RX26T グループの RSPId、RSPIA モジュールを例に、概要並びにレジスタの差異について確認することを目的とした参考資料です。

#### 対象デバイス

- ・RXファミリ

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合、そのマイコンの仕様にあわせて変更し、十分評価してください。

## 目次

1. RSPIAとRSPIdの比較 .....	3
1.1 概要比較 .....	3
1.2 レジスタ比較 .....	7
2. 参考ドキュメント .....	11

## 1. RSPIA と RSPId の比較

## 1.1 概要比較

表1.1にRSPIdモジュール/RSPIAモジュールの概要比較を示します。

表1.1 RSPId モジュール/RSPIA モジュールの概要比較

項目	RSPId	RSPIA
チャンネル数	1チャンネル	1チャンネル
RSPI 転送機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>MOSI (Master Out Slave In)、MISO (Master In Slave Out)、SSL (Slave Select)、RSPCK (RSPI Clock)信号を使用してSPI動作(4線式)/クロック同期式動作(3線式)でシリアル通信が可能</li> <li>通信モード：全二重または単方向(送信のみ、受信のみ(スレーブモード時))を選択可能</li> <li>RSPCKの極性を変更可能</li> <li>RSPCKの位相を変更可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MOSI (Master Out Slave In)、MISO (Master In Slave Out)、SSL (Slave Select)、RSPCK (RSPI Clock)信号を使用して、SPI動作(4線式)/クロック同期式動作(3線式)でシリアル通信が可能</li> <li>全二重通信または単方向通信(送信専用、受信専用)を選択可能</li> <li>マスタ/スレーブモードでのシリアル通信が可能</li> <li>シリアル転送クロックの極性を変更可能</li> <li>シリアル転送クロックの位相を変更可能</li> </ul>
データフォーマット	<ul style="list-style-type: none"> <li>MSBファースト/LSBファーストの切り替え可能</li> <li>転送ビット長を8、9、10、11、12、13、14、15、16、20、24、32ビットから選択可能</li> <li>送信/受信バッファは128ビット</li> <li>一度の送受信で最大4フレームを転送(1フレームは最大32ビット)</li> <li>送受信データをバイト単位でスワップ可能</li> <li>送受信データのロジックレベルを反転可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MSBファースト/LSBファーストの切り替え可能</li> <li>転送ビット長を4~32ビットに変更可能</li> <li>送信/受信バッファは32ビット×4段のFIFO</li> <li>一度の送受信で最大4フレームを転送(1フレームは最大32ビット)</li> <li>送信/受信データをバイト単位でスワップ可能</li> <li>送信/受信データのロジックレベルを反転可能</li> </ul>
ビットレート	<p>マスタモード時、内蔵ポーレートジェネレータでPCLKを分周してRSPCKを生成 (分周比は2~4096分周) スレーブ時は、PCLKの最小4分周のクロックを、RSPCKとして入力可能 (RSPCKの最高周波数はPCLKの4分周) High幅：PCLKの2サイクル Low幅：PCLKの2サイクル</p>	<p>マスタ時は、内蔵ポーレートジェネレータでPCLKAを分周してRSPCKを生成する 分周比は、2~4096の範囲で設定可能 スレーブ時は、外部入力クロックをシリアルクロックとして使用する 最大周波数は、PCLKAの2分周 (High幅：PCLKAの1サイクル Low幅：PCLKAの1サイクル)</p>
バッファ構成	送信および受信バッファはそれぞれダブルバッファ構成 送信および受信バッファは128ビット	送信/受信バッファはそれぞれ別のバッファで構成

項目	RSPId	RSPIA
エラー検出	<ul style="list-style-type: none"> <li>モードフォルトエラー検出</li> <li>アンダランエラー検出</li> <li>オーバランエラー検出<sup>(注1)</sup></li> <li>パリティエラー検出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モードフォルトエラー検出</li> <li>アンダランエラー検出</li> <li>オーバランエラー検出</li> <li>パリティエラー検出</li> <li>受信データレディ検出</li> </ul>
SSL 制御機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>1チャンネルあたり4本のSSL端子(SSLA0~SSLA3)</li> <li>シングルマスタ設定時には、SSLA0~SSLA3端子を出力</li> <li>マルチマスタ設定時：SSLA0端子は入力、SSLA1~SSLA3端子は出力または未使用</li> <li>スレーブ設定時：SSLA0端子は入力、SSLA1~SSLA3端子は未使用</li> <li>SSL出力のアサートからRSPCK動作までの遅延(RSPCK遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>RSPCK停止からSSL出力のネゲートまでの遅延(SSLネゲート遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>次アクセスのSSL出力アサートのウェイト(次アクセス遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>SSL極性変更機能</li> </ul>	<p>[Motorola SPI 設定]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RSPIA1チャンネルあたり4本のSSL信号(SSL00~SSL03)</li> <li>シングルマスタ設定時には、SSL00~SSL03信号を出力</li> <li>マルチマスタ設定時：SSL00信号は入力、SSL01~SSL03信号は出力またはHi-Z</li> <li>スレーブ設定時：SSL00信号は入力、SSL01~SSL03信号はHi-Z(未使用)</li> <li>SSL出力のアサートからRSPCK動作までの遅延(RSPCK遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>RSPCK停止からSSL出力のネゲートまでの遅延(SSLネゲート遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>次アクセスのSSL出力アサートのウェイト(次アクセス遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>SSL極性変更機能</li> </ul> <p>[TI SSP 設定]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RSPIA1チャンネルあたり4本のSSL信号(SSL00~SSL03)</li> <li>シングルマスタ設定時には、SSL00~SSL03信号を出力</li> <li>マルチマスタ設定時：SSL00信号は入力、SSL01~SSL03信号は出力またはHi-Z</li> <li>スレーブ設定時：SSL00信号は入力、SSL01~SSL03信号はHi-Z(未使用)</li> <li>SSL出力のアサートからRSPCK動作までの遅延(RSPCK遅延)を設定可能 設定範囲：0~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> </ul>

項目	RSPId	RSPIA
SSL 制御機能		<ul style="list-style-type: none"> <li>● RSPCK 停止からデータ出力を Hi-Z にするまでの遅延(OE ネゲート遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>● 次アクセスの SSL 出力アサートのウェイト(次アクセス遅延)を設定可能 設定範囲：1~8RSPCK 設定単位：1RSPCK</li> <li>● SSL 極性変更機能</li> </ul>
通信プロトコル	—	Motorola SPI TI SSP(Synchronous Serial Protocol)
マスタ転送時の制御方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最大 8 コマンドで構成された転送を連続してループ実行可能</li> <li>● 各コマンドに以下の項目を設定可能 SSL 信号値、ビットレート、RSPCK 極性/位相、転送データ長、LSB/MSB ファースト、バースト、RSPCK 遅延、SSL ネゲート遅延、次アクセス遅延</li> <li>● 送信バッファへのライトで転送を起動可能</li> <li>● SSL ネゲート時の MOSI 信号値を設定可能</li> <li>● RSPCK 自動停止機能</li> <li>● バースト転送時のデータバイト間遅延を短縮可能</li> </ul>	[Motorola SPI 設定] <ul style="list-style-type: none"> <li>● 最大 8 コマンドで構成された転送をシーケンシャルにループ実行可能</li> <li>● 各コマンドに以下の項目を設定可能 SSL 信号値、ビットレート、RSPCK 極性/位相、転送データ長、LSB/MSB ファースト、バースト、RSPCK 遅延、SSL ネゲート遅延、次アクセス遅延</li> <li>● 送信バッファへのライトで転送を起動可能</li> <li>● SSL ネゲート時の MOSI 信号値を設定可能</li> <li>● RSPCK 自動停止機能 (有効/無効の切り替え可能)</li> <li>● バースト転送時のデータバイト間遅延を短縮可能</li> </ul> [TI SSP 設定] <ul style="list-style-type: none"> <li>● 最大 8 コマンドで構成された転送をシーケンシャルにループ実行可能</li> <li>● 各コマンドに以下の項目を設定可能 SSL 信号値、ビットレート、RSPCK 極性/位相、転送データ長、LSB/MSB ファースト、バースト、RSPCK 遅延、SSL ネゲート遅延(OE ネゲート遅延)、次アクセス遅延</li> <li>● 送信バッファへのライトで転送を起動可能</li> <li>● SSL ネゲート時の MOSI 信号値を設定可能</li> <li>● RSPCK 自動停止機能(有効/無効の切り替え可能)</li> <li>● バースト転送時のデータバイト間遅延を短縮可能</li> </ul>

項目	RSPId	RSPIA
割り込み要因	割り込み要因 <ul style="list-style-type: none"> <li>受信バッファフル割り込み</li> <li>送信バッファエンプティ割り込み</li> <li>エラー割り込み               <ul style="list-style-type: none"> <li>モードフォルト</li> <li>アンダラン</li> <li>オーバラン</li> <li>パリティエラー</li> </ul> </li> <li>アイドル割り込み</li> <li>通信完了割り込み</li> </ul>	5 要因 <ul style="list-style-type: none"> <li>受信バッファフル/受信データレディ割り込み</li> <li>送信バッファエンプティ割り込み</li> <li>エラー割り込み               <ul style="list-style-type: none"> <li>モードフォルト</li> <li>アンダラン</li> <li>オーバラン</li> <li>パリティエラー</li> <li>受信データレディ</li> </ul> </li> <li>アイドル割り込み</li> <li>通信完了割り込み</li> </ul>
イベントリンク機能(出力)	以下のイベントをイベントリンクコントローラへ出力可能(RSPI0) <ul style="list-style-type: none"> <li>受信バッファフルイベント</li> <li>送信バッファエンプティイベント</li> <li>エラーイベント               <ul style="list-style-type: none"> <li>モードフォルト</li> <li>オーバラン</li> <li>アンダラン</li> <li>パリティエラー</li> </ul> </li> <li>アイドルイベント</li> <li>通信完了イベント</li> </ul>	5種類のイベントをイベントリンクコントローラへ出力可能 <ul style="list-style-type: none"> <li>受信バッファフル/受信データレディイベント信号</li> <li>送信バッファエンプティイベント信号</li> <li>モードフォルト/アンダラン/オーバラン/パリティエラー/受信データレディイベント信号</li> <li>アイドルイベント信号</li> <li>通信完了イベント信号</li> </ul>
その他の機能	RSPi 初期化機能 ループバックモード機能	RSPi ディスエーブル(初期化)機能 ループバックモード機能 <b>SPE ビットのステータスポーリング機能</b>
消費電力低減機能	モジュールストップ状態への設定が可能	モジュールストップ状態への遷移が可能

注1. マスタ受信かつ、RSPCK 自動停止機能有効時、オーバランエラー検出タイミングで転送クロックが停止するため、オーバランエラーが発生しません。

## 1.2 レジスタ比較

表1.2にRSPIdモジュール/RSPIAモジュールのレジスタ比較を示します。

表1.2 RSPId モジュール/RSPIA モジュールのレジスタ比較

レジスタ	ビット	RSPId	RSPIA
SPCR	—	RSPI 制御レジスタ 8 ビット長のレジスタ	RSPI 制御レジスタ 32 ビット長のレジスタ
	SPMS	RSPI モード選択ビット(b0)	RSPI モード選択ビット(b24)
	TXMD	通信動作モード選択ビット	—
	MODFEN	モードフォルトエラー検出許可ビット (b2)	モードフォルトエラー検出許可ビット (b14)
	MSTR	RSPI マスタ/スレーブモード選択 ビット(b3)	RSPI マスタ/スレーブモード選択 ビット(b30)
	SPEIE	エラー割り込み許可ビット(b4)	エラー割り込み許可ビット(b16)
	SPTIE	送信バッファエンプティ割り込み許可 ビット(b5)	送信バッファエンプティ割り込み許可 ビット(b20)
	SPE	RSPI 機能許可ビット(b6)	RSPI 機能許可ビット(b0)
	SPRIE	受信バッファフル割り込み許可ビット (b7)	受信バッファフル割り込み許可ビット (b17)
	MRCKS	—	マスタ受信クロック選択ビット
	SPPE	—	パリティ許可ビット
	SPOE	—	パリティモードビット
	PTE	—	パリティ自己診断ビット
	SCKASE	—	RSPCK自動停止機能許可ビット
	SCKDDIS	—	データバイト間RSPCK遅延無効化 ビット
	MODFEN	—	モードフォルトエラー検出許可ビット
	SPIIE	—	アイドル割り込み許可ビット
	RDRIS	—	受信データレディ割り込み選択ビット
	SPCIE	—	通信完了割り込み許可ビット
	FRFS	—	フレームフォーマット選択ビット
CMMD[1:0]	—	通信モード選択ビット	
SYNDIS	—	同期化回路無効ビット	
SSLP	SSL0P	SSL0 信号極性設定ビット  0 : SSL0 信号はアクティブ Low 1 : SSL0 信号はアクティブ High	SSL00 信号極性設定ビット [Motorola SPI時] 0 : SSL00信号はアクティブLow 1 : SSL00信号はアクティブHigh  [TI SSP時] 0 : SSL00信号はアクティブHigh 1 : SSL00信号はアクティブLow

レジスタ	ビット	RSPId	RSPIA
SSLP	SSL1P	SSL1 信号極性設定ビット  0 : SSL1 信号はアクティブ Low 1 : SSL1 信号はアクティブ High	SSL01 信号極性設定ビット  [Motorola SPI時] 0 : SSL01信号はアクティブLow 1 : SSL01信号はアクティブHigh  [TI SSP時] 0 : SSL01信号はアクティブHigh 1 : SSL01 信号はアクティブ Low
	SSL2P	SSL2 信号極性設定ビット  0 : SSL2 信号はアクティブ Low 1 : SSL2 信号はアクティブ High	SSL02 信号極性設定ビット  [Motorola SPI時] 0 : SSL02信号はアクティブLow 1 : SSL02信号はアクティブHigh  [TI SSP時] 0 : SSL02信号はアクティブHigh 1 : SSL02 信号はアクティブ Low
	SSL3P	SSL3 信号極性設定ビット  0 : SSL3 信号はアクティブ Low 1 : SSL3 信号はアクティブ High	SSL03 信号極性設定ビット  [Motorola SPI時] 0 : SSL03信号はアクティブLow 1 : SSL03信号はアクティブHigh  [TI SSP時] 0 : SSL03信号はアクティブHigh 1 : SSL03 信号はアクティブ Low
SPSR	—	RSPI ステータスレジスタ  8 ビット長のレジスタ	RSPI ステータスレジスタ  16 ビット長のレジスタ
	RRDYF	—	受信データレディフラグ
	OVRF	オーバランエラーフラグ(b0)	オーバランエラーフラグ(b8)
	IDLNF	アイドルフラグ(b1)	アイドルフラグ(b9)
	MODF	モードフォルトエラーフラグ(b2)	モードフォルトエラーフラグ(b10)
	PERF	パリティエラーフラグ(b3)	パリティエラーフラグ(b11)
	UDRF	アンダランエラーフラグ(b4)	アンダランエラーフラグ(b12)
	SPTEF	送信バッファエンプティフラグ(b5)	送信バッファエンプティフラグ(b13)
	SPCF	通信完了フラグ(b6)	通信完了フラグ(b14)
	SPRF	受信バッファフルフラグ(b7)	受信バッファフルフラグ(b15)
SPDR	—	RSPI データレジスタ  ロングワードアクセス ワードアクセス バイトアクセス	RSPI データレジスタ
SPDCR	—	RSPI データコントロールレジスタ  8 ビット長のレジスタ	RSPI データコントロールレジスタ  16 ビット長のレジスタ
	SPFC[1:0]	フレーム数設定ビット	—
	BYSW	—	バイトスワップビット



レジスタ	ビット	RSPId	RSPIA
SPDCR	SPRDTD	RSPI 受信/送信データ選択ビット(b4)	RSPI 受信/送信データ選択ビット <b>(b3)</b>
	DINV	—	転送データ反転ビット
	SPFC[1:0]	—	フレーム数設定ビット
	SPLW	RSPI ロングワードアクセス/ ワードアクセス設定ビット	—
	SPBYT	RSPI バイトアクセス設定ビット	—
SSLND	SLNDL[2:0]	SSL ネゲート遅延設定ビット  b2 b0  0 0 0 : 1RSPCK 0 0 1 : 2RSPCK 0 1 0 : 3RSPCK 0 1 1 : 4RSPCK 1 0 0 : 5RSPCK 1 0 1 : 6RSPCK 1 1 0 : 7RSPCK 1 1 1 : 8RSPCK	SSL ネゲート遅延設定ビット  b2 b0 [マスタモード] 0 0 0 : 1RSPCK 0 0 1 : 2RSPCK 0 1 0 : 3RSPCK 0 1 1 : 4RSPCK 1 0 0 : 5RSPCK 1 0 1 : 6RSPCK 1 1 0 : 7RSPCK 1 1 1 : 8RSPCK [スレーブTI SSPモード] 0 0 0 : 1PCLKA 0 0 1 : 2PCLKA 0 1 0 : 3PCLKA 0 1 1 : 4PCLKA 1 0 0 : 5PCLKA 1 0 1 : 6PCLKA 1 1 0 : 7PCLKA 1 1 1 : 8PCLKA
SPND	SPNDL [2:0]	RSPI 次アクセス遅延レジスタ  b2 b0 0 0 0 : 1RSPCK + 2PCLK 0 0 1 : 2RSPCK + 2PCLK 0 1 0 : 3RSPCK + 2PCLK 0 1 1 : 4RSPCK + 2PCLK 1 0 0 : 5RSPCK + 2PCLK 1 0 1 : 6RSPCK + 2PCLK 1 1 0 : 7RSPCK + 2PCLK 1 1 1 : 8RSPCK + 2PCLK	RSPI 次アクセス遅延レジスタ  b2 b0 0 0 0 : 1RSPCK + <b>5PCLKA</b> 0 0 1 : 2RSPCK + <b>5PCLKA</b> 0 1 0 : 3RSPCK + <b>5PCLKA</b> 0 1 1 : 4RSPCK + <b>5PCLKA</b> 1 0 0 : 5RSPCK + <b>5PCLKA</b> 1 0 1 : 6RSPCK + <b>5PCLKA</b> 1 1 0 : 7RSPCK + <b>5PCLKA</b> 1 1 1 : 8RSPCK + <b>5PCLKA</b>
SPCR2	—	RSPI 制御レジスタ 2	—
SPCMDm	—	RSPI コマンドレジスタ m 16 ビット長のレジスタ	RSPI コマンドレジスタ m <b>32</b> ビット長のレジスタ
	SSLA[2:0]	SSL 信号アサート設定ビット(b6-b4)	SSL 信号アサート設定ビット <b>(b26-b24)</b>

レジスタ	ビット	RSPId	RSPIA
SPCMDm	SPB[3:0] (RSPId) SPB[4:0] (RSPIA)	RSPI データ長設定ビット  b11 b8 0000 : 20 ビット 0001 : 24 ビット 0010 : 32 ビット 0011 : 32 ビット  0100~0111 : 8 ビット 1000 : 9 ビット 1001 : 10 ビット 1010 : 11 ビット 1011 : 12 ビット 1100 : 13 ビット 1101 : 14 ビット 1110 : 15 ビット 1111 : 16 ビット	RSPI データ長設定ビット  b20 b16 00000 ~ 00010 : 設定禁止 00011 : 4 ビット 00100 : 5 ビット 00101 : 6 ビット  : :  11110 : 31 ビット 11111 : 32 ビット
	SPNDEN	RSPI 次アクセス遅延許可ビット  0 : 次アクセス遅延は 1RSPCK + 2PCLK 1 : 次アクセス遅延は RSPI 次アクセス遅延レジスタ (SPND) の設定値	RSPI 次アクセス遅延許可ビット  0 : 次アクセス遅延は 1RSPCK + 5PCLKA 1 : 次アクセス遅延は RSPI 次アクセス遅延レジスタ (SPND) の設定値
	SLNDEN	SSL ネゲート遅延設定許可ビット  0 : SSL ネゲート遅延は 1RSPCK  1 : SSL ネゲート遅延は RSPI スレーブセレクトネゲート遅延レジスタ (SSLND) の設定値	SSL ネゲート遅延設定許可ビット  0 : マスタ : SSL ネゲート遅延は 1RSPCK スレーブ TI SSP : SSL ネゲート遅延は 1PCLKA 1 : SSL ネゲート遅延はスレーブセレクトネゲート遅延レジスタ (SSLND) の設定値
SPCMDm	SCKDEN	RSPCK 遅延設定許可ビット  0 : RSPCK 遅延は 1RSPCK  1 : RSPCK 遅延は RSPI クロック遅延レジスタ (SPCKD) の設定値	RSPCK 遅延設定許可ビット  0 : Motorola SPI : RSPCK 遅延は 1RSPCK TI SSP : RSPCK 遅延は 0RSPCK 1 : RSPCK 遅延は RSPCK 遅延レジスタ (SPCKD) の設定値
SPDCR2	—	RSPI データコントロールレジスタ 2	—
SPCR3	—	RSPI 制御レジスタ 3	—
SPRMCR			
SPDRCSR			
SPFCR			RSPI FIFO コントロールレジスタ
SPTFSR			RSPI 送信 FIFO ステータスレジスタ
SPRFSR			RSPI 受信 FIFO ステータスレジスタ
SPSCLR			RSPI ステータスクリアレジスタ
SPFCLR			RSPI FIFO クリアレジスタ

## 2. 参考ドキュメント

ユーザズマニュアル：ハードウェア

RX26T グループ ユーザズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0979JJ)

RX26T グループ以外の製品をご使用の場合は、それぞれのユーザズマニュアル ハードウェア編を参照してください。

(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)

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	Sep.15.23	—	初版発行

## 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、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プ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っていると、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、ノイズ幅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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。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. 当社製品または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. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 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。
6. 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）、交通制御（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、当社は一切その責任を負いません。

7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因またはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
  8. 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。
  9. 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。
  10. 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。
  11. 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。
  12. 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。
  13. 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。
  14. 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.5.0-1 2020.10)

## 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](http://www.renesas.com)

## 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。

## 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/](http://www.renesas.com/contact/)