

サイプレスはインフィニオン テクノロジーズになりました

この表紙に続く文書には「サイプレス」と表記されていますが、これは同社が最初にこの製品を開発したからです。新規および既存のお客様いずれに対しても、引き続きインフィニオンがラインアップの一部として当該製品をご提供いたします。

文書の内容の継続性

下記製品がインフィニオンの製品ラインアップの一部として提供されたとしても、それを理由としてこの文書に変更が加わることはありません。今後も適宜改訂は行いますが、変更があった場合は文書の履歴ページでお知らせします。

注文時の部品番号の継続性

インフィニオンは既存の部品番号を引き続きサポートします。ご注文の際は、データシート記載の注文部品番号をこれまで通りご利用下さい。

S6E1A シリーズは、低消費電力と低コストを求める組込み制御用途向けに設計された、高集積 32 ビットマイクロコントローラです。

本シリーズは、CPU に Arm Cortex-M0+プロセッサを搭載し、フラッシュメモリおよび SRAM のオンチップメモリとともに、周辺機能として、各種タイマ、A/D コンバータ、各種通信インタフェース(UART, CSIO, I²C, LIN)などにより構成されます。

『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル』において、このデータシートに記載されている製品は、TYPE1-M0+製品に分類されます。

特長

32 ビット Arm Cortex-M0+コア

- プロセッサ版数: r0p1
- 最大動作周波数: 40MHz
- ネスト型ベクタ割込みコントローラ(NVIC): 1 チャネルの NMI (ノンマスカブル割込み)と 32 チャネルの周辺割込みに対応。4 の割込み優先度レベルを設定できます。
- 24 ビットシステムタイマ(Sys Tick): OS タスク管理用のシステムタイマです。

ビットバンド操作

Cortex-M3 と同等のビットバンド操作が可能です。

オンチップメモリ

- フラッシュメモリ
 - 最大 88K バイト
 - リードサイクル: 0 ウェイトサイクル
 - コード保護用セキュリティ機能
- SRAM

本シリーズのオンチップ SRAM は、1 つの独立した SRAM により構成されます。

 - SRAM: 6K バイト

マルチファンクションシリアルインタフェース(最大 3 チャネル)

- すべてのチャネルに 128 バイト FIFO を搭載 (FIFO 段数は通信モード・ビット長の設定により可変)
- チャネルごとに動作モードを次の中から選択できます。
 - UART
 - CSIO
 - LIN
 - I²C

■UART

- 全二重ダブルバッファ
- パリティあり/なし選択可能
- 専用ボーレートジェネレータ内蔵
- 外部クロックをシリアルクロックとして使用可能
- 豊富なエラー検出機能(パリティエラー、フレーミングエラー、オーバランエラー)

■CSIO

- 全二重ダブルバッファ
- 専用ボーレートジェネレータ内蔵
- オーバランエラー検出機能
- シリアルチップセレクト機能(ch.1 と ch.3 のみ)
- データ長: 5~16 ビット

■LIN

- LIN プロトコル Rev.2.1 対応
- 全二重ダブルバッファ
- マスタ/スレーブモードに対応
- LIN break field 生成(13 ビット~16 ビット長に変更可能)
- LIN break デリミタ生成(1 ビット~4 ビット長に変更可能)
- 豊富なエラー検出機能(パリティエラー、フレーミングエラー、オーバランエラー)

■I²C

- Standard-mode(最大 100kbps)/Fast-mode(最大 400kbps)に対応

A/D コンバータ(最大 8 チャンネル)

- 12 ビット A/D コンバータ
 - 逐次比較型
 - 変換時間: 0.8 μ s @ 5V(S6E1A1xC0A) / 2.0 μ s (S6E1A1xB0A)
 - 優先変換可能(2 レベルの優先度)
 - スキャン変換モード
 - 変換データ格納用 FIFO 搭載(スキャン変換用: 16 段, 優先変換用: 4 段)

ベースタイマ(最大 4 チャンネル)

チャンネルごとに動作モードを次の中から選択できます。

- 16 ビット PWM タイマ
- 16 ビット PPG タイマ
- 16/32 ビットリロードタイマ
- 16/32 ビット PWC タイマ

汎用 I/O ポート

本シリーズは、端子が外部バスまたは周辺機能に使用されていない場合、汎用 I/O ポートとして使用できます。また、どの I/O ポートに周辺機能を割り当てるかを設定できるポートリロケート機能を搭載しています。

- 1 サイクルでアクセス可能な Fast GPIO に全ポート対応
- 端子ごとにプルアップ制御可能
- 端子レベルを直接読出し可能
- ポートリロケート機能
- 最大 37 本の高速汎用 I/O ポート@48pin Package
- 一部のポートは、5V トレラントに対応
該当する端子については「4. 端子機能一覧」と「5. 入出力回路形式」を参照してください。

デュアルタイマ(32/16 ビットダウンカウンタ)

デュアルタイマは、2 つのプログラム可能な 32/16 ビットダウンカウンタで構成されます。各タイマチャンネルの動作モードを次の中から選択できます。

- フリーランモード
- 周期モード(=リロードモード)
- ワンショットモード

クアッドカウンタ(QPRC : Quadrature Position/Revolution Counter)

クアッドカウンタ(QPRC)は、ポジションエンコーダの位置を測定するために使います。また、設定によりアップダウンカウンタとしても使用できます。

- 3 つの外部イベント入力端子 AIN, BIN, ZIN の検出エッジを設定可能

- 16 ビット位置カウンタ
- 16 ビット回転カウンタ
- 2 つの 16 ビットコンペアレジスタ

多機能タイマ

多機能タイマは、次のブロックで構成されます。

- 16 ビットフリーランタイマ×3 チャンネル
- インプットキャプチャ×4 チャンネル
- アウトプットコンペア×6 チャンネル
- A/D 起動コンペア×6 チャンネル
- 波形ジェネレータ×3 チャンネル
- 16 ビット PPG タイマ×3 チャンネル
IGBT モード搭載

モータ制御を実現するために次の機能を用意しています。

- PWM 信号出力機能
- DC チョップパルス出力機能
- デッドタイム機能
- インプットキャプチャ機能
- ADC 起動機能
- DTIF(モータ緊急停止)割込み機能

リアルタイムクロック(RTC : Real Time Clock)

00 年～99 年までの年/月/日/時/分/秒/曜日のカウントを行います。

- 日時指定(年/月/日/時/分)での割込み機能、年/月/日/時/分だけの個別設定も可能
- 設定時間後/設定時間ごとのタイマ割込み機能
- カウントを継続して時刻書換え可能
- うるう年の自動カウント

時計カウンタ

マイクロコントローラを低消費電力モードからウェイクアップします。クロックソースをメインクロック、サブクロック、内蔵高速 CR クロックまたは内蔵低速 CR クロックから選択できます。

インターバルタイマ: 最長 64s (サブクロック: 32.768kHz)

外部割込み制御ユニット

- 外部割込み入力端子: 最大 8 本
- ノンマスカブル割込み(NMI)入力端子: 1 本

ウォッチドッグタイマ(2 チャンネル)

ウォッチドッグタイマは、タイムアウト値に達すると割込みまたはリセットを発生します。

本シリーズには、"ハードウェア"ウォッチドッグと"ソフトウェア"ウォッチドッグの 2 つの異なるウォッチドッグがあります。

"ハードウェア"ウォッチドッグタイマは内蔵低速 CR 発振で動作するため、RTC モード、ストップモード以外のすべての低消費電力モードで動作します。

クロック/リセット

■クロック

5 種類のクロックソース(2 種類の外部発振、2 種類の内蔵 CR 発振、メイン PLL)から選択できます。

- メインクロック : 4MHz~40MHz
- サブクロック : 32.768kHz
- 内蔵高速 CR クロック : 4MHz
- 内蔵低速 CR クロック : 100kHz
- メイン PLL クロック

■リセット

- INITX 端子からのリセット要求
- 電源投入リセット
- ソフトウェアリセット
- ウォッチドッグタイマリセット
- 低電圧検出リセット
- クロックスーパバイザリセット

クロック監視機能(CSV : Clock Supervisor)

内蔵 CR 発振による生成クロックを用いて外部クロックの異常を監視します。

- 外部クロック異常(クロック停止)が検出されると、リセットがアサートされます。
- 外部周波数異常が検出されると、割込みまたはリセットがアサートされます。

低電圧検出機能(LVD : Low-voltage Detection)

本シリーズは、2 段階で VCC 端子の電圧を監視します。設定した電圧より VCC 端子の電圧が下がった場合、低電圧検出機能により割込みまたはリセットが発生します。

- LVD1: 割込みによりエラーを報告
- LVD2: オートリセット動作

低消費電力モード

4 種類の低消費電力モードに対応します。

- スリープ
- タイマ
- RTC
- ストップ

周辺クロック停止機能

システム動作で使用しない周辺機能はその動作クロックを停止させることで、システム全体の消費電流を低減します。

デバッグ

- シリアル・ワイヤデバッグ・ポート (SW-DP)
- マイクロトレースバッファ (MTB)

ユニーク ID

41 ビットのデバイス固有の値を設定済み

電源

ワイドレンジ電圧対応: VCC = 2.7V~5.5V

Contents

1. 品種構成.....	5
2. パッケージと品種対応.....	6
3. 端子配列図.....	7
4. 端子機能一覧.....	12
5. 入出力回路形式.....	23
6. 取扱上のご注意.....	28
6.1 設計上の注意事項.....	28
6.2 パッケージ実装上の注意事項.....	29
6.3 使用環境に関する注意事項.....	30
7. デバイス使用上の注意.....	31
8. ブロックダイアグラム.....	34
9. メモリサイズ.....	35
10. メモリマップ.....	35
11. 各 CPU ステートにおける端子状態.....	38
12. 電気的特性.....	42
12.1 絶対最大定格.....	42
12.2 推奨動作条件.....	43
12.3 直流規格.....	44
12.3.1 電流規格.....	44
12.3.2 端子特性.....	47
12.4 交流規格.....	48
12.4.1 メインクロック入力規格.....	48
12.4.2 サブクロック入力規格.....	49
12.4.3 内蔵 CR 発振規格.....	50
12.4.4 メイン PLL の使用条件(PLL の入力クロックにメインクロックを使用).....	51
12.4.5 メイン PLL の使用条件(メイン PLL の入力クロックに内蔵高速 CR クロックを使用).....	51
12.4.6 リセット入力規格.....	52
12.4.7 パワーオンリセットタイミング.....	52
12.4.8 ベースタイム入力タイミング.....	53
12.4.9 CSIO/UART タイミング.....	54
12.4.10 外部入力タイミング.....	70
12.4.11 クアッドカウンタ タイミング.....	71
12.4.12 I ² C タイミング.....	73
12.4.13 SW-DP タイミング.....	74
12.5 12 ビット A/D コンバータ.....	75
12.6 低電圧検出特性.....	78
12.6.1 低電圧検出リセット.....	78
12.6.2 低電圧検出割込み.....	79
12.7 フラッシュメモリ書込み/消去特性.....	80
12.8 スタンバイ復帰時間.....	81
12.8.1 復帰要因：割込み.....	81
12.8.2 復帰要因：リセット.....	83
13. オーダ型格.....	85
14. パッケージ・外形寸法図.....	86
15. 本版での主な変更内容.....	91
改訂履歴.....	93
セールス、ソリューションおよび法律情報.....	94

1. 品種構成

メモリサイズ

品種名	S6E1A11B0A S6E1A11C0A	S6E1A12B0A S6E1A12C0A
オンチップフラッシュメモリ	56K バイト	88K バイト
オンチップ SRAM	6K バイト	6K バイト

ファンクション

品種名			S6E1A11B0A S6E1A12B0A	S6E1A11C0A S6E1A12C0A
端子数			32	48/52
CPU			Cortex-M0+	
周波数			40MHz	
電源電圧範囲			2.7V~5.5V	
マルチファンクションシリアル (UART/CSIO/LIN/I2C)			3ch. (最大) FIFO あり: ch.0/ch.1/ch.3	
ベースタイマ (PWC/リロードタイマ/PWM/PPG)			4ch. (最大)	
多機能 タイマ	A/D 起動コンペア	6ch.	1 unit	
	インプットキャプチャ	4ch.		
	フリーランタイマ	3ch.		
	アウトプットコンペア	6ch.		
	波形ジェネレータ	3ch.		
	PPG	3ch.		
クアッドカウンタ			1ch.	
デュアルタイマ			1 unit	
リアルタイムクロック			1 unit	
時計カウンタ			1 unit	
ウォッチドッグタイマ			1ch. (SW) + 1ch. (HW)	
外部割込み			8 本(最大) + NMI × 1	
I/O ポート			23 本(最大)	37 本(最大)
12 ビット A/D コンバータ			5ch. (1 unit)	8ch. (1 unit)
クロック監視機能(CSV)			Yes	
低電圧検出機能(LVD)			2ch.	
内蔵(CR)	高速		4MHz	
	低速		100kHz	
デバッグ機能			SW-DP	
ユニーク ID			Yes	

<注意事項>

- 各製品に搭載される周辺機能の信号は、パッケージの端子数制限により、すべて割り当ててはできません。ご使用になる機能に応じて、I/O ポートのポートリロケート機能を用いて、端子を割り当ててください。
内蔵 CR の精度については『12. 電氣的特性 12.4 交流規格 12.4.3 内蔵 CR 発振規格』を参照してください。

2. パッケージと品種対応

パッケージ \ 品種名	S6E1A11B0A S6E1A12B0A	S6E1A11C0A S6E1A12C0A
LQFP: LQB032 (0.80mm pitch)	○	-
QFN: WNU032 (0.50mm pitch)	○	-
LQFP: LQA048 (0.50mm pitch)	-	○
QFN: WNY048 (0.50mm pitch)	-	○
LQFP: LQC052 (0.65mm pitch)	-	○

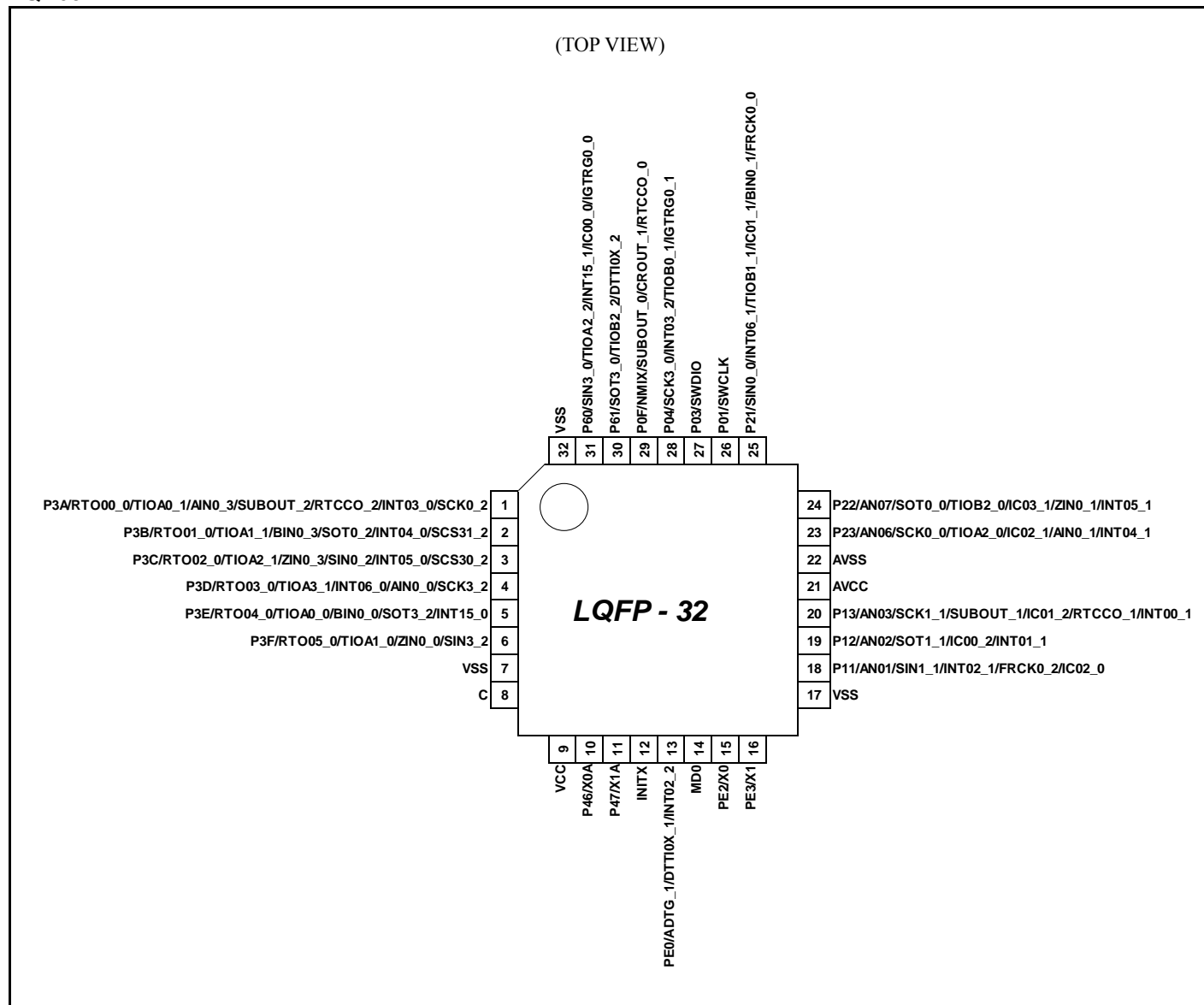
○：使用可能

<注意事項>

- 各パッケージの詳細は「14. パッケージ・外形寸法図」を参照してください。

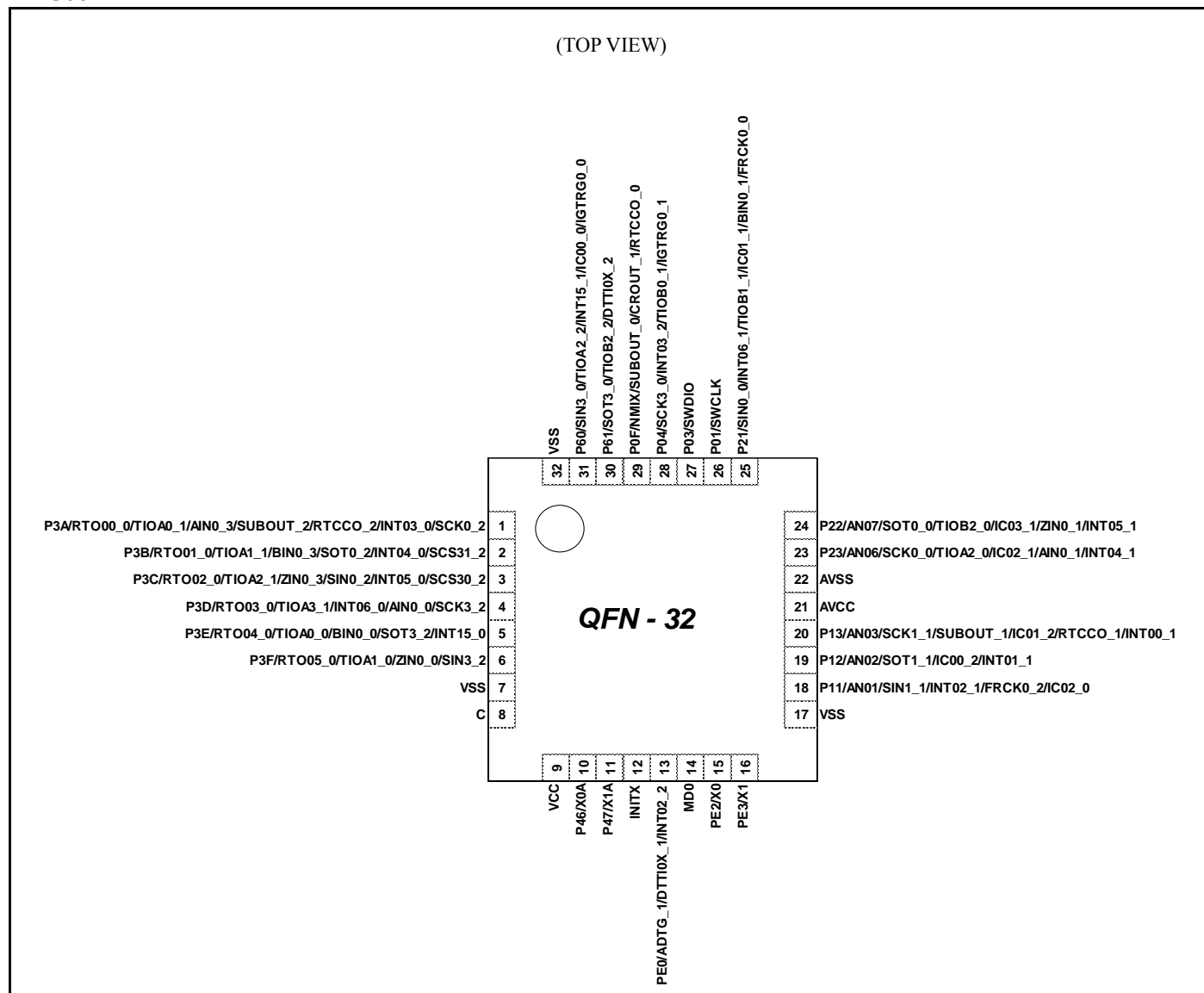
3. 端子配列図

LQB032

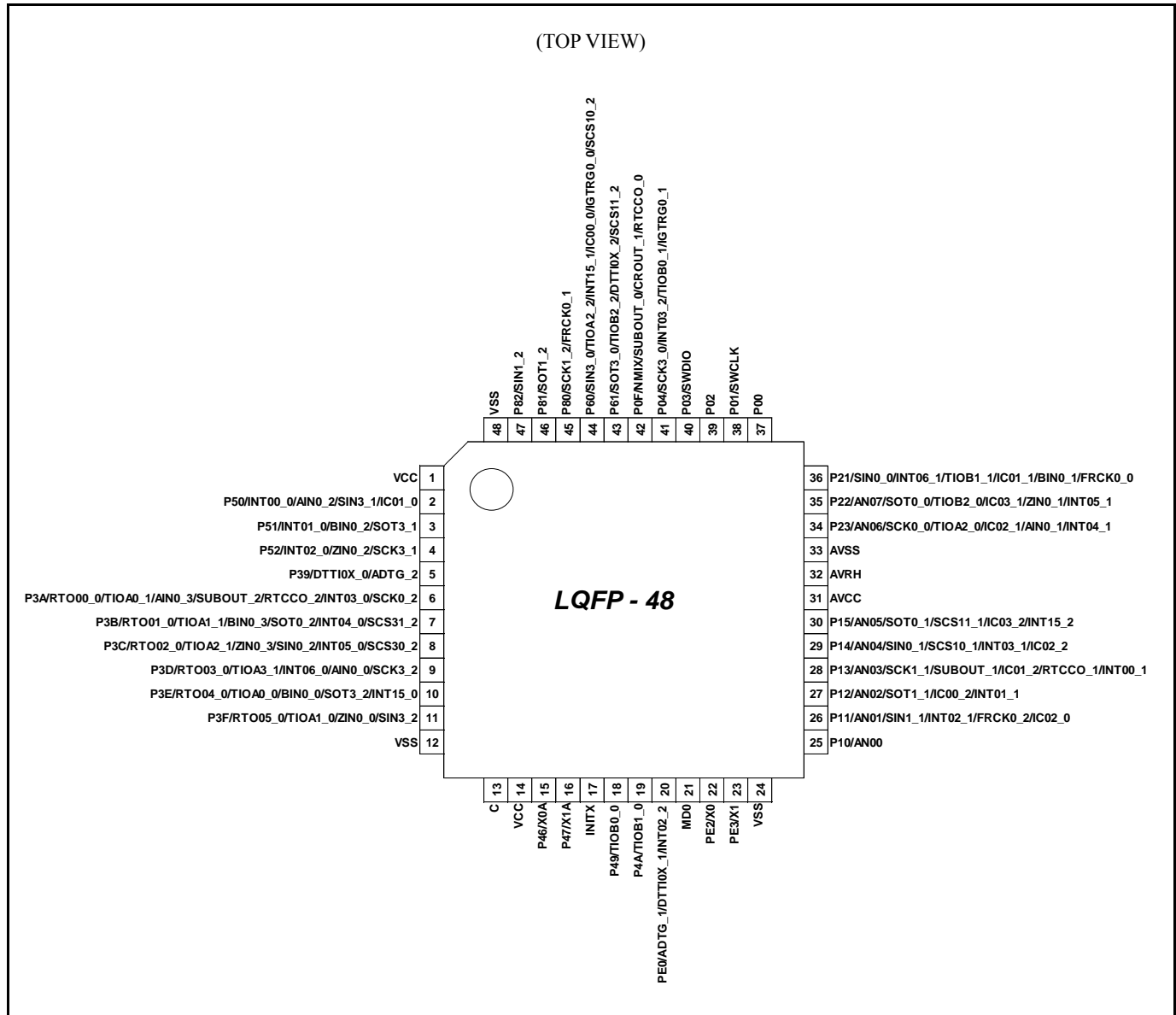


<注意事項>

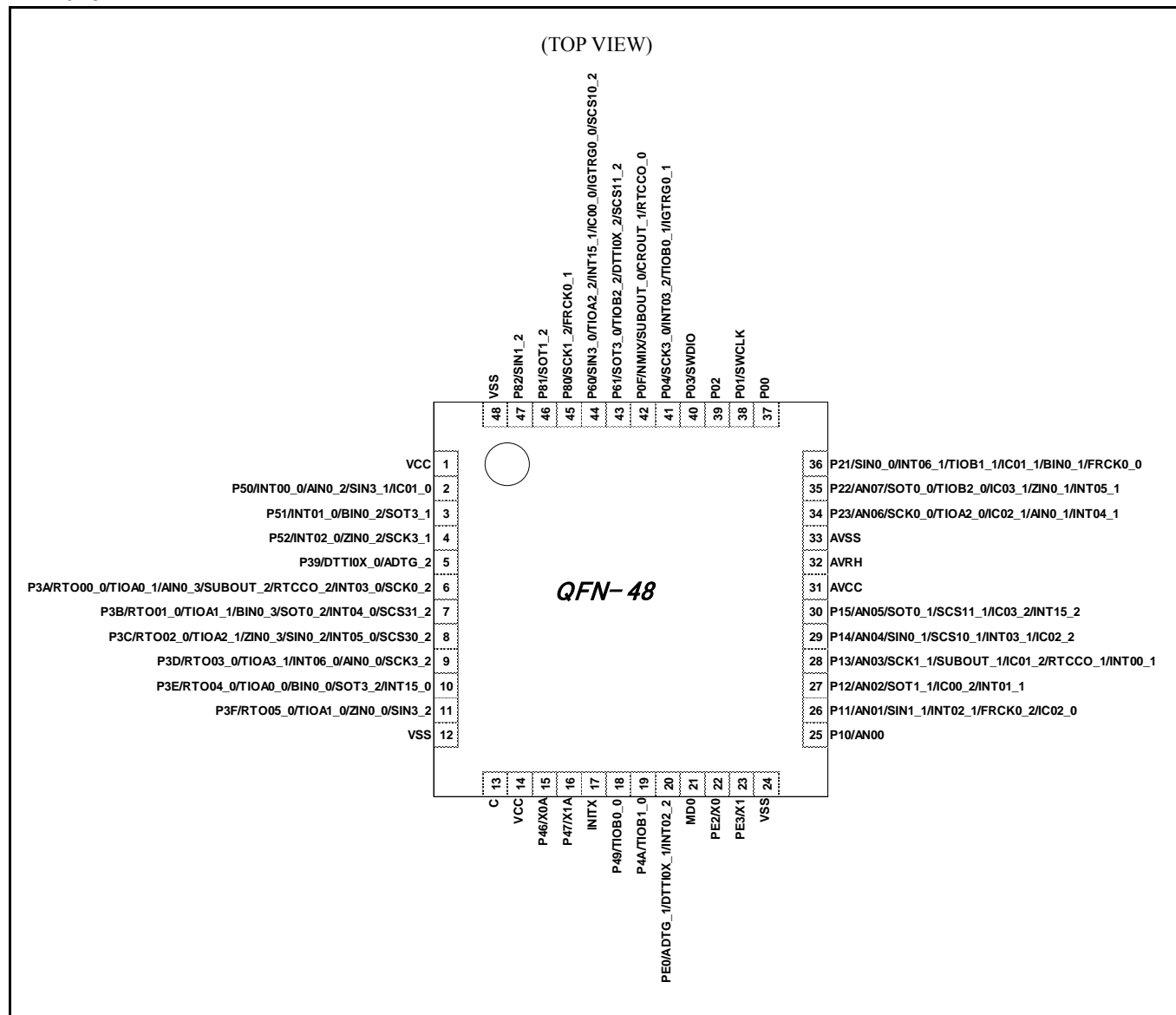
- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。
これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。
拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

WNU032

<注意事項>

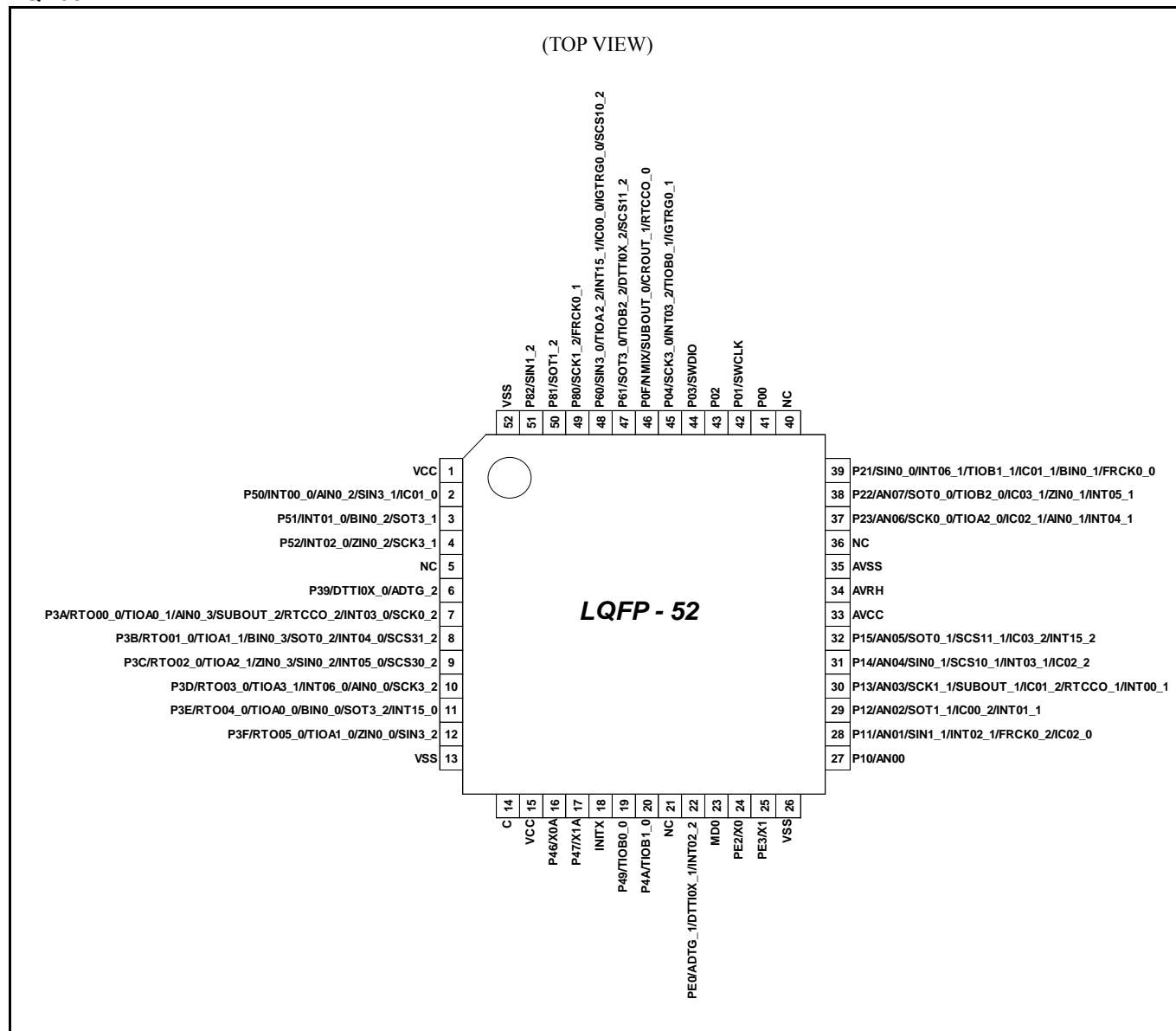
- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。
 これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。
 拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

LQA048

<注意事項>

- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。
 これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。
 拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

WNY048

<注意事項>

- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。
 これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。
 拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

LQC052

<注意事項>

- XXX_1, XXX_2 のように「_ (アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。
 これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。
 拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

4. 端子機能一覧

端子番号別

XXX_1, XXX_2 のように、「_(アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

端子番号			端子名	入出力回路形式	端子状態形式
LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32			
1	1	-	VCC	-	
2	2	-	P50	I*	J
			INT00_0		
			AIN0_2		
			SIN3_1		
3	3	-	IC01_0	I*	J
			P51		
			INT01_0		
			BIN0_2		
4	4	-	SOT3_1	I*	J
			P52		
			INT02_0		
			ZIN0_2		
6	5	-	SCK3_1	E	I
			P39		
			DTTIOX_0		
7	6	1	ADTG_2	F	J
			P3A		
			RTO00_0		
			TIOA0_1		
			AIN0_3		
			SUBOUT_2		
			RTCCO_2		
			INT03_0		
8	7	2	SCK0_2	F	J
			P3B		
			RTO01_0		
			TIOA1_1		
			BIN0_3		
			SOT0_2		
			INT04_0		
			SCS31_2		

端子番号			端子名	入出力回路形式	端子状態形式
LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32			
9	8	3	P3C	F	J
			RTO02_0		
			TIOA2_1		
			ZIN0_3		
			SIN0_2		
			INT05_0		
			SCS30_2		
10	9	4	P3D	F	J
			RTO03_0		
			TIOA3_1		
			INT06_0		
			AIN0_0		
			SCK3_2		
11	10	5	P3E	F	J
			RTO04_0		
			TIOA0_0		
			BIN0_0		
			SOT3_2		
			INT15_0		
12	11	6	P3F	F	I
			RTO05_0		
			TIOA1_0		
			ZIN0_0		
			SIN3_2		
13	12	7	VSS	-	
14	13	8	C	-	
15	14	9	VCC	-	
16	15	10	P46	D	E
			X0A		
17	16	11	P47	D	F
			X1A		
18	17	12	INITX	B	C
19	18	-	P49	E	I
			TIOB0_0		
20	19	-	P4A	E	I
			TIOB1_0		

端子番号			端子名	入出力回路形式	端子状态形式
LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32			
22	20	13	PE0	C	J
			ADTG_1		
			DTTI0X_1		
			INT02_2		
23	21	14	MD0	J	D
24	22	15	PE2	A	A
			X0		
25	23	16	PE3	A	B
			X1		
26	24	17	VSS	-	
27	25	-	P10	G	K
			AN00		
28	26	18	P11	H*	L
			AN01		
			SIN1_1		
			INT02_1		
			FRCK0_2		
			IC02_0		
29	27	19	P12	H*	L
			AN02		
			SOT1_1		
			IC00_2		
			INT01_1		
30	28	20	P13	H*	L
			AN03		
			SCK1_1		
			SUBOUT_1		
			IC01_2		
			RTCCO_1		
			INT00_1		
31	29	-	P14	H*	L
			AN04		
			SIN0_1		
			SCS10_1		
			INT03_1		
			IC02_2		

端子番号			端子名	入出力回路形式	端子状態形式
LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32			
32	30	-	P15	H*	L
			AN05		
			SOT0_1		
			SCS11_1		
			IC03_2		
			INT15_2		
33	31	21	AVCC	-	
34	32	-	AVRH	-	
35	33	22	AVSS	-	
37	34	23	P23	G	L
			AN06		
			SCK0_0		
			TIOA2_0		
			IC02_1		
			AIN0_1		
			INT04_1		
38	35	24	P22	G	L
			AN07		
			SOT0_0		
			TIOB2_0		
			IC03_1		
			ZIN0_1		
			INT05_1		
39	36	25	P21	E	J
			SIN0_0		
			INT06_1		
			TIOB1_1		
			IC01_1		
			BIN0_1		
			FRCK0_0		
41	37	-	P00	E	I
42	38	26	P01	E	H
			SWCLK		
43	39	-	P02	E	I
44	40	27	P03	E	H
			SWDIO		

端子番号			端子名	入出力回路形式	端子状態形式
LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32			
45	41	28	P04	I*	J
			SCK3_0		
			INT03_2		
			TIOB0_1		
			IGTRG0_1		
46	42	29	P0F	E	G
			NMIX		
			SUBOUT_0		
			CROUT_1		
			RTCCO_0		
47	43	30	P61	I*	I
			SOT3_0		
			TIOB2_2		
			DTTI0X_2		
		-	SCS11_2		
48	44	31	P60	I*	J
			SIN3_0		
			TIOA2_2		
			INT15_1		
			IC00_0		
			IGTRG0_0		
		-	SCS10_2		
49	45	-	P80	K	I
			SCK1_2		
			FRCK0_1		
50	46	-	P81	K	I
			SOT1_2		
51	47	-	P82	K	I
			SIN1_2		
52	48	32	VSS	-	
5,21,36,40	-	-	NC	-	

*: 5V トレラント I/O

端子機能別

XXX_1, XXX_2 のように、「_(アンダバー)」がついている端子の、「_」以降の数字はリロケーションポート番号を示しています。これらの端子は1つのチャンネルに複数の機能があり、それぞれの機能ごとに端子名があります。

拡張ポート機能レジスタ(EPFR)によって利用する端子を選択してください。

端子機能	端子名	機能説明	端子番号		
			LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32
ADC	ADTG_1	A/D コンバータ	22	20	13
	ADTG_2	外部トリガ入力端子	6	5	-
	AN00	A/D コンバータアナログ入力端子 ANxx は ADC ch.xx を示す。	27	25	-
	AN01		28	26	18
	AN02		29	27	19
	AN03		30	28	20
	AN04		31	29	-
	AN05		32	30	-
	AN06		37	34	23
	AN07		38	35	24
ベース タイマ 0	TIOA0_0	ベースタイマ ch.0 の TIOA 端子	11	10	5
	TIOA0_1		7	6	1
	TIOB0_0	ベースタイマ ch.0 の TIOB 端子	19	18	-
	TIOB0_1		45	41	28
ベース タイマ 1	TIOA1_0	ベースタイマ ch.1 の TIOA 端子	12	11	6
	TIOA1_1		8	7	2
	TIOB1_0	ベースタイマ ch.1 の TIOB 端子	20	19	-
	TIOB1_1		39	36	25
ベース タイマ 2	TIOA2_0	ベースタイマ ch.2 の TIOA 端子	37	34	23
	TIOA2_1		9	8	3
	TIOA2_2		48	44	31
	TIOB2_0	ベースタイマ ch.2 の TIOB 端子	38	35	24
	TIOB2_2		47	43	30
ベース タイマ 3	TIOA3_1	ベースタイマ ch.3 の TIOA 端子	10	9	4
デバッグ	SWCLK	シリアルワイヤデバッグ インタフェース クロック入力端子	42	38	26
	SWDIO	シリアルワイヤデバッグ インタフェース データ入出力端子	44	40	27

端子機能	端子名	機能説明	端子番号		
			LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32
外部 割込み	INT00_0	外部割込み要求 00 の入力端子	2	2	-
	INT00_1		30	28	20
	INT01_0	外部割込み要求 01 の入力端子	3	3	-
	INT01_1		29	27	19
	INT02_0	外部割込み要求 02 の入力端子	4	4	-
	INT02_1		28	26	18
	INT02_2		22	20	13
	INT03_0	外部割込み要求 03 の入力端子	7	6	1
	INT03_1		31	29	-
	INT03_2		45	41	28
	INT04_0	外部割込み要求 04 の入力端子	8	7	2
	INT04_1		37	34	23
	INT05_0	外部割込み要求 05 の入力端子	9	8	3
	INT05_1		38	35	24
	INT06_0	外部割込み要求 06 の入力端子	10	9	4
	INT06_1		39	36	25
	INT15_0	外部割込み要求 15 の入力端子	11	10	5
	INT15_1		48	44	31
	INT15_2		32	30	-
	NMIX	ノンマスカブル割込み入力端子	46	42	29

端子機能	端子名	機能説明	端子番号		
			LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32
GPIO	P00	汎用入出力ポート 0	41	37	-
	P01		42	38	26
	P02		43	39	-
	P03		44	40	27
	P04		45	41	28
	P0F		46	42	29
	P10	汎用入出力ポート 1	27	25	-
	P11		28	26	18
	P12		29	27	19
	P13		30	28	20
	P14		31	29	-
	P15		32	30	-
	P21	汎用入出力ポート 2	39	36	25
	P22		38	35	24
	P23		37	34	23
	P39	汎用入出力ポート 3	6	5	-
	P3A		7	6	1
	P3B		8	7	2
	P3C		9	8	3
	P3D		10	9	4
	P3E		11	10	5
	P3F		12	11	6
GPIO	P46	汎用入出力ポート 4	16	15	10
	P47		17	16	11
	P49		19	18	-
	P4A		20	19	-
	P50	汎用入出力ポート 5	2	2	-
	P51		3	3	-
	P52		4	4	-
	P60	汎用入出力ポート 6	48	44	31
	P61		47	43	30
	P80	汎用入出力ポート 8	49	45	-
	P81		50	46	-
	P82		51	47	-
	PE0*	汎用入出力ポート E	22	20	13
	PE2		24	22	15
	PE3		25	23	16

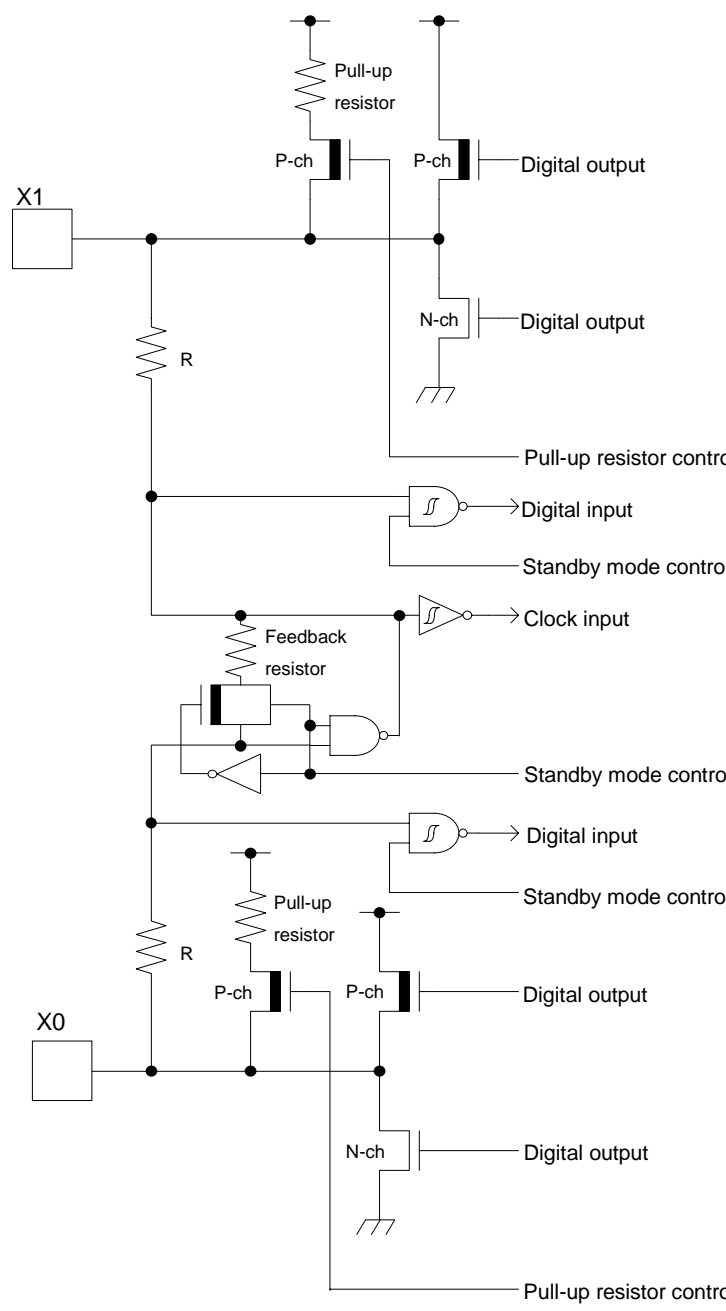
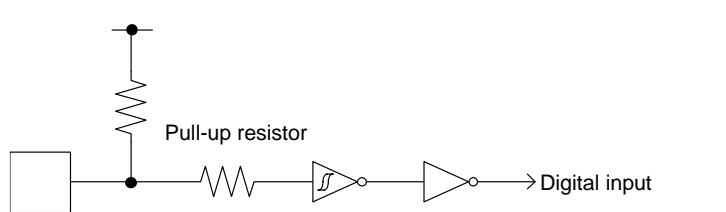
端子機能	端子名	機能説明	端子番号		
			LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32
マルチファンクション シリアル 0	SIN0_0	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.0 の入力端子	39	36	25
	SIN0_1		31	29	-
	SIN0_2		9	8	3
	SOT0_0 (SDA0_0)	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.0 の出力端子。 UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として使用する ときは SOT0 として、I ² C 端子(動作モード 4)として 使用するときには SDA0 として機能します。	38	35	24
	SOT0_1 (SDA0_1)		32	30	-
	SOT0_2 (SDA0_2)		8	7	2
	SCK0_0 (SCL0_0)	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.0 のクロック I/O 端子。 CSIO 端子(動作モード 2)として使用するときには SCK0 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用す るときは SCL0 として機能します。	37	34	23
	SCK0_2 (SCL0_2)		7	6	1
マルチファンクション シリアル 1	SIN1_1	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 の入力端子	28	26	18
	SIN1_2		51	47	-
	SOT1_1 (SDA1_1)	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 の出力端子。 UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として使用 するときには SOT1 として、I ² C 端子(動作モード 4)と して使用するときには SDA1 として機能します。	29	27	19
	SOT1_2 (SDA1_2)		50	46	-
	SCK1_1 (SCL1_1)		30	28	20
	SCK1_2 (SCL1_2)	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 のクロック I/O 端子。 CSIO 端子(動作モード 2)として使用するときには SCK1 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用す るときは SCL1 として機能します。	49	45	-
	SCS10_1		31	29	-
	SCS10_2	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 のチップセレクト 0 入出力端子	48	44	-
	SCS11_1		32	30	-
	SCS11_2	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.1 のチップセレクト 1 出力端子	47	43	-
マルチファンクション シリアル 3	SIN3_0	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3 の入力端子	48	44	31
	SIN3_1		2	2	-
	SIN3_2		12	11	6
	SOT3_0 (SDA3_0)	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3 の出力端子。 UART/CSIO/LIN 端子(動作モード 0~3)として使用 するときには SOT3 として、I ² C 端子(動作モード 4)と して使用するときには SDA3 として機能します。	47	43	30
	SOT3_1 (SDA3_1)		3	3	-
	SOT3_2 (SDA3_2)		11	10	5
	SCK3_0 (SCL3_0)	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3 のクロック I/O 端子。 CSIO 端子(動作モード 2)として使用するときには SCK1 として、I ² C 端子(動作モード 4)として使用す るときは SCL3 として機能します。	45	41	28
	SCK3_1 (SCL3_1)		4	4	-
	SCK3_2 (SCL3_2)		10	9	4
	SCS30_2	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3 のチップセレクト 0 入出力端子	9	8	3
	SCS31_2	マルチファンクションシリアルインタフェース ch.3 のチップセレクト 1 出力端子	8	7	2

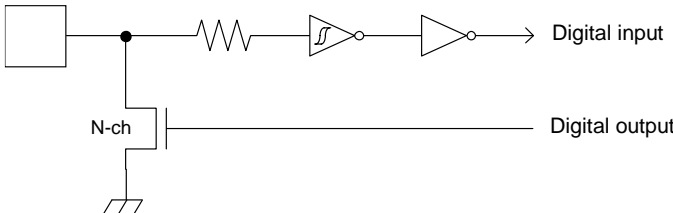
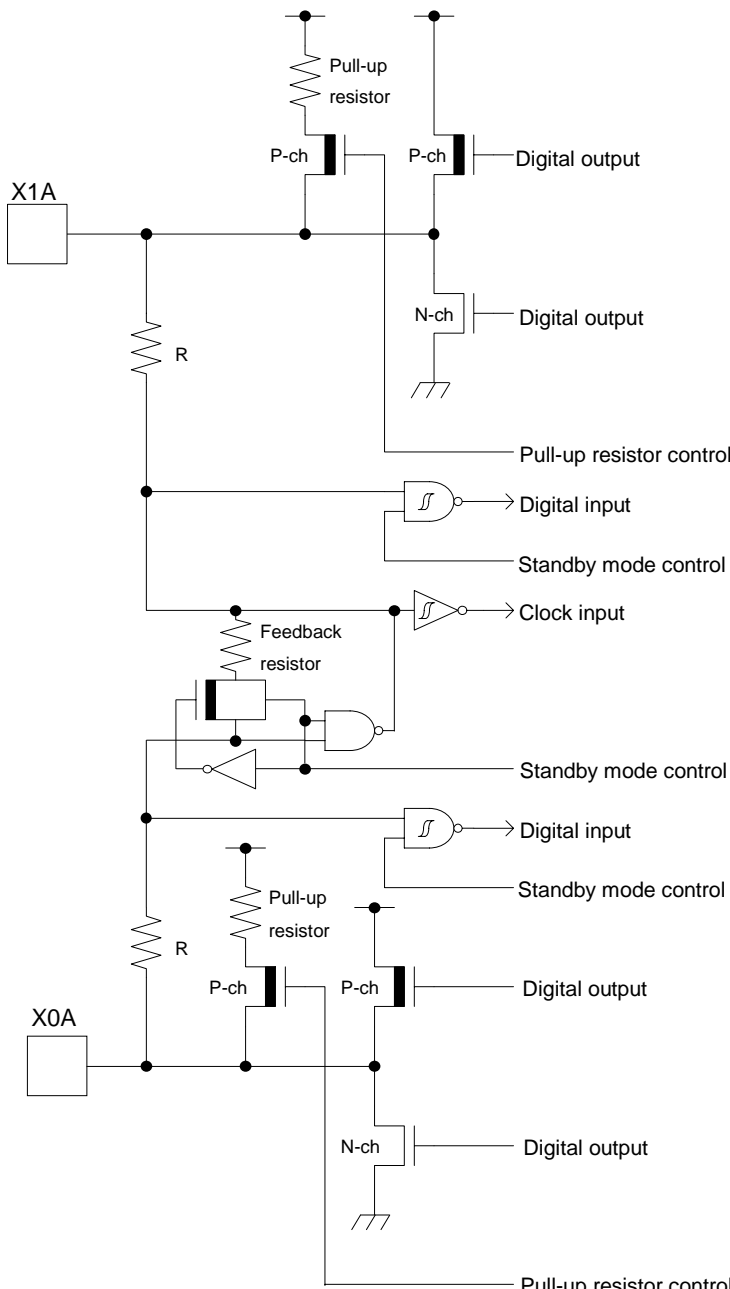
端子機能	端子名	機能説明	端子番号		
			LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32
多機能 タイマ 0	DTTIOX_0	多機能タイマ 0 の RTO00～RTO05 出力を制御する 波形ジェネレータの入力信号	6	5	-
	DTTIOX_1		22	20	13
	DTTIOX_2		47	43	30
	FRCK0_0	16 ビットフリーランタイム ch.0 の外部クロック入 力端子	39	36	25
	FRCK0_1		49	45	-
	FRCK0_2		28	26	18
	IC00_0	多機能タイマ 0 の 16 ビットインプットキャプチャ の入力端子。 ICxx は、チャンネル数を示します。	48	44	31
	IC00_2		29	27	19
	IC01_0		2	2	-
	IC01_1		39	36	25
	IC01_2		30	28	20
	IC02_0		28	26	18
	IC02_1		37	34	23
	IC02_2		31	29	-
	IC03_1		38	35	24
	IC03_2		32	30	-
	RTO00_0 (PPG00_0)	多機能タイマ 0 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0 出力モードで使用するときは、PPG00 として 機能します。	7	6	1
	RTO01_0 (PPG00_0)	多機能タイマ 0 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0 出力モードで使用するときは、PPG00 として 機能します。	8	7	2
	RTO02_0 (PPG02_0)	多機能タイマ 0 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0 出力モードで使用するときは、PPG02 として 機能します。	9	8	3
	RTO03_0 (PPG02_0)	多機能タイマ 0 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0 出力モードで使用するときは、PPG02 として 機能します。	10	9	4
	RTO04_0 (PPG04_0)	多機能タイマ 0 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0 出力モードで使用するときは、PPG04 として 機能します。	11	10	5
	RTO05_0 (PPG04_0)	多機能タイマ 0 の波形ジェネレータ出力端子。 PPG0 出力モードで使用するときは、PPG04 として 機能します。	12	11	6
	IGTRG0_0	PPG IGBT モード外部トリガ入力端子	48	44	31
	IGTRG0_1		45	41	28

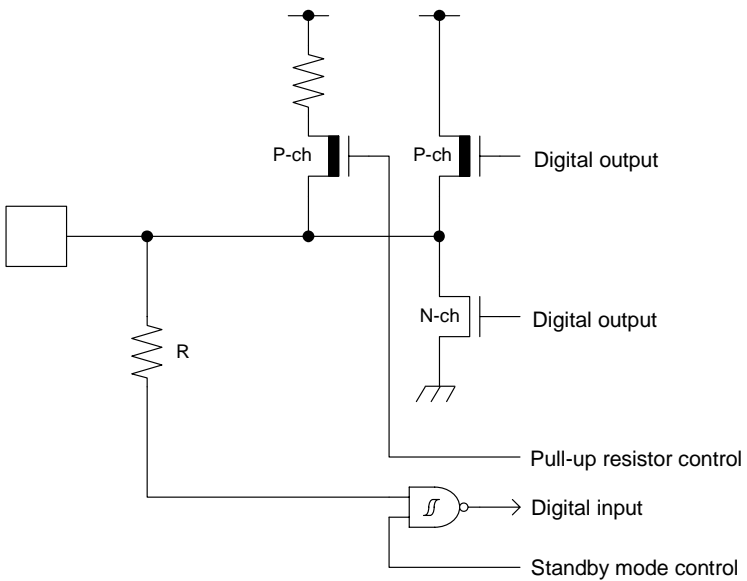
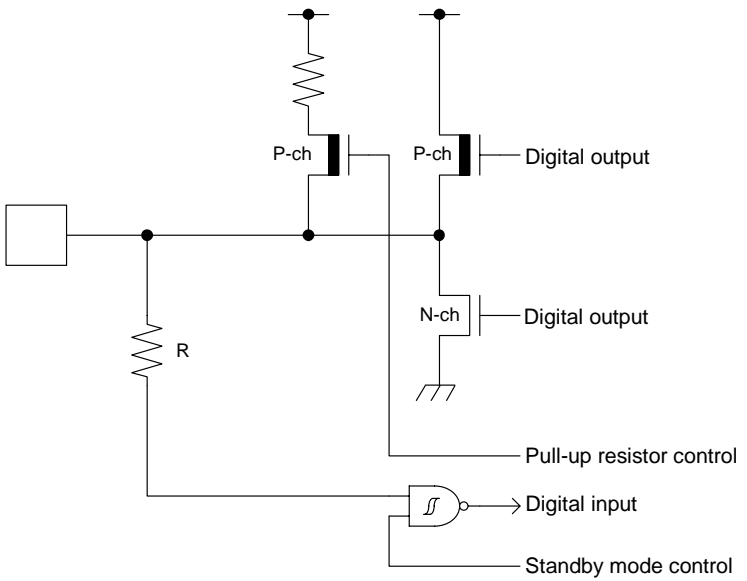
端子機能	端子名	機能説明	端子番号		
			LQFP-52	LQFP-48 QFN-48	LQFP-32 QFN-32
クアッド カウンタ	AIN0_0	QPRC ch.0 の AIN 入力端子	10	9	4
	AIN0_1		37	34	23
	AIN0_2		2	2	-
	AIN0_3		7	6	1
	BIN0_0	QPRC ch.0 の BIN 入力端子	11	10	5
	BIN0_1		39	36	25
	BIN0_2		3	3	-
	BIN0_3		8	7	2
	ZIN0_0	QPRC ch.0 の ZIN 入力端子	12	11	6
	ZIN0_1		38	35	24
	ZIN0_2		4	4	-
	ZIN0_3		9	8	3
リアル タイム クロック	RTCCO_0	リアルタイムクロックの 0.5 秒パルス出力端子	46	42	29
	RTCCO_1		30	28	20
	RTCCO_2		7	6	1
	SUBOUT_0	サブクロック出力端子	46	42	29
	SUBOUT_1		30	28	20
	SUBOUT_2		7	6	1
RESET	INITX	外部リセット入力端子。 INITX="L"のとき、リセットが有効。	18	17	12
Mode	MD0	モード 0 端子。 通常動作時は、MD0="L"を入力してください。 フラッシュメモリのシリアル書込み時は、MD0="H" を入力してください。	23	21	14
POWER	VCC	電源端子	1	1	-
	VCC	電源端子	15	14	9
GND	VSS	GND 端子	13	12	7
	VSS	GND 端子	26	24	17
	VSS	GND 端子	52	48	32
CLOCK	X0	メインクロック(発振)入力端子	24	22	15
	X0A	サブクロック(発振)入力端子	16	15	10
	X1	メインクロック(発振)I/O 端子	25	23	16
	X1A	サブクロック(発振)I/O 端子	17	16	11
	CROUT_1	高速内蔵 CR 発振クロック 出力ポート	46	42	29
Analog POWER	AVCC	A/D コンバータのアナログ電源 端子	33	31	21
	AVRH	A/D コンバータのアナログ基準 電圧入力端子	34	32	-
Analog GND	AVSS	A/D コンバータの GND 端子	35	33	22
C 端子	C	電源安定化容量端子	14	13	8

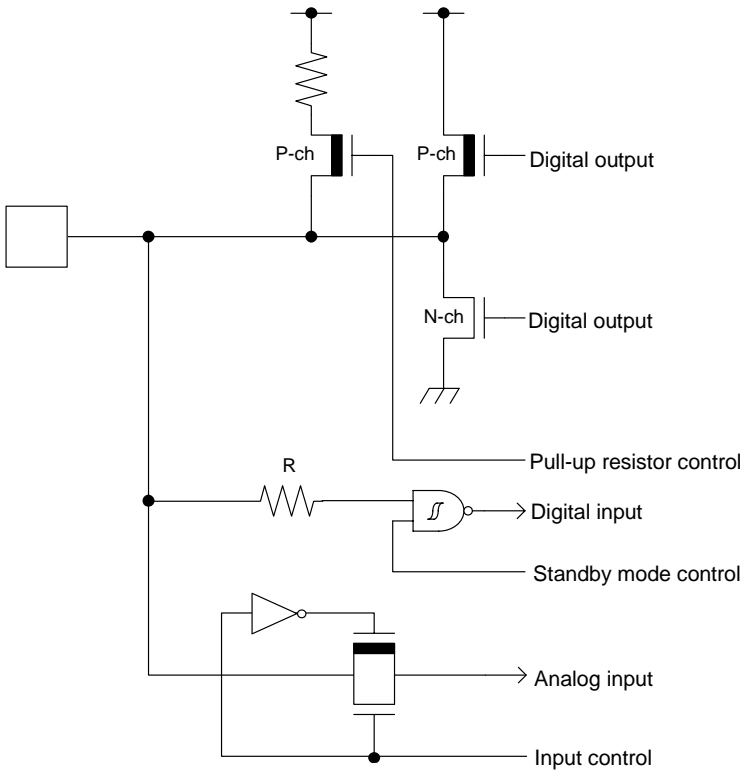
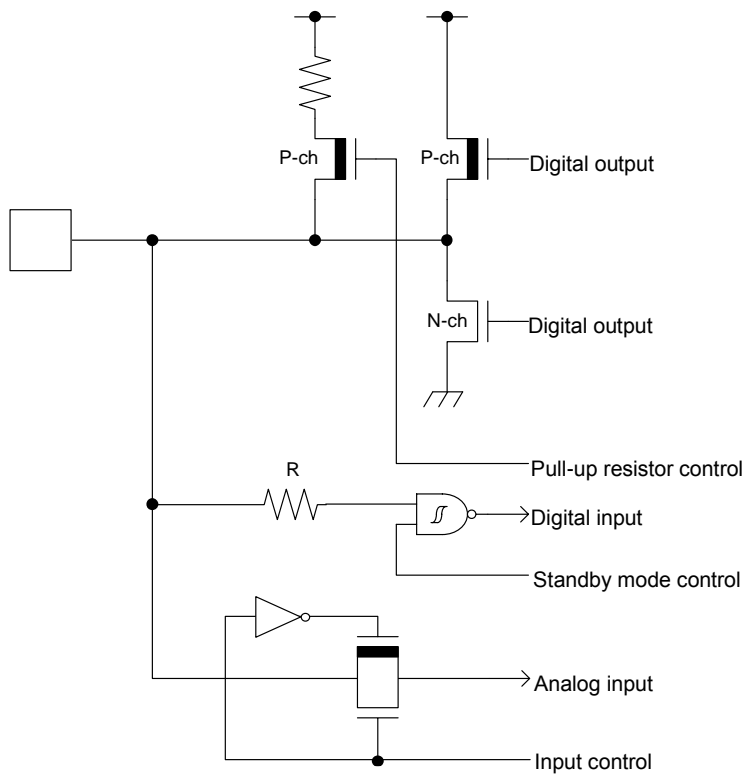
*: PE0 はオープンドレイン端子です。"High"出力はできません。

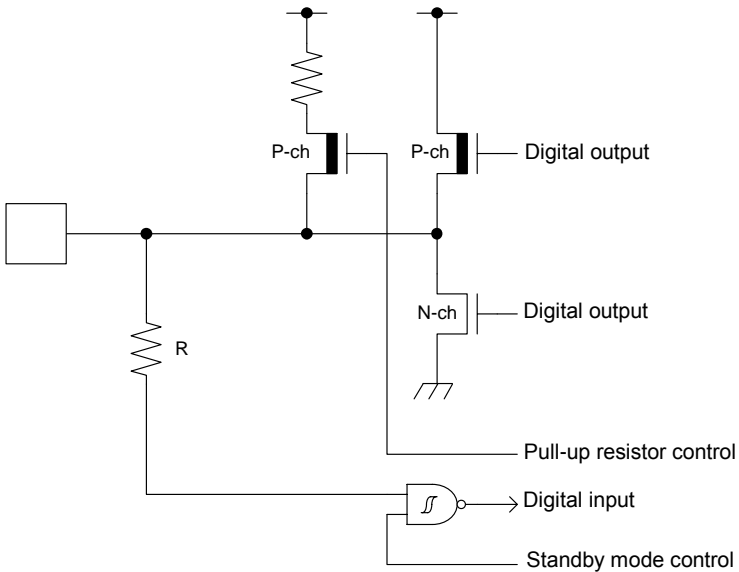
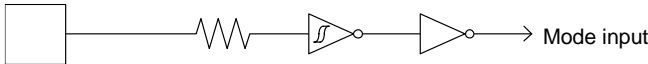
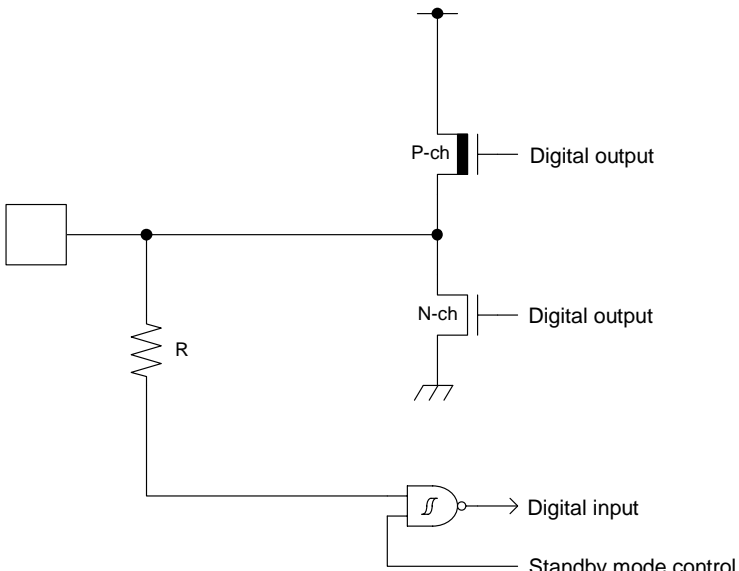
5. 入出力回路形式

分類	回路	備考
A		<p>メイン発振/GPIO 切換え可能</p> <p>メイン発振機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - 発振帰還抵抗: 約 1MΩ - スタンバイ制御あり <p>GPIO 機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50kΩ - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$
B		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗: 約 50kΩ

分類	回路	備考
C		<ul style="list-style-type: none"> - オープンドレイン出力 - CMOS レベルヒステリシス入力
D		<p>サブ発振/GPIO 切換え可能</p> <p>サブ発振機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - 発振帰還抵抗: 約 $5M\Omega$ - スタンバイ制御あり <p>GPIO 機能選択時</p> <ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 $50k\Omega$ - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$

分類	回路	備考
E		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50kΩ - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$ - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。
F		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50kΩ - $I_{OH} = -12mA$, $I_{OL} = 12mA$ - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。

分類	回路	備考
G		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - 入力制御あり - アナログ入力 - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50kΩ - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$ - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。
H		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - 入力制御あり - アナログ入力 - 5V トレラント - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50kΩ - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$ - PZR レジスタ制御可能 - I²C 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。

分類	回路	備考
I		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - 5V トレラント - プルアップ抵抗制御あり - スタンバイ制御あり - プルアップ抵抗: 約 50kΩ - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$ - PZR レジスタ制御可能 - PC 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。
J		CMOS レベルヒステリシス入力
K		<ul style="list-style-type: none"> - CMOS レベル出力 - CMOS レベルヒステリシス入力 - スタンバイ制御あり - $I_{OH} = -4mA$, $I_{OL} = 4mA$ - PC 端子として使用するとき、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にオフです。

6. 取扱上のご注意

半導体デバイスは、ある確率で故障します。また、半導体デバイスの故障は、使用される条件(回路条件、環境条件など)によっても大きく左右されます。

以下に、半導体デバイスをより信頼性の高い状態で使用していただくために、注意・配慮しなければならない事項について説明します。

6.1 設計上の注意事項

ここでは、半導体デバイスを使用して電子機器の設計を行う際に注意すべき事項について述べます。

絶対最大定格の遵守

半導体デバイスは、過剰なストレス（電圧、電流、温度など）が加わると破壊する可能性があります。この限界値を定めたものが絶対最大定格です。従って、定格を一項目でも超えることのないようご注意ください。

推奨動作条件の遵守

推奨動作条件は、半導体デバイスの正常な動作を保証する条件です。電気的特性の規格値は、全てこの条件の範囲内で保証されます。常に推奨動作条件下で使用してください。この条件を越えて使用すると、信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。

本資料に記載されていない項目、使用条件、論理組み合わせでの使用は、保証していません。記載されている以外の条件での使用をお考えの場合は、必ず事前に営業部門までご相談ください。

端子の処理と保護

半導体デバイスには、電源および各種入出力端子があります。これらに対して以下の注意が必要です。

1. 過電圧・過電流の防止

各端子に最大定格を超える電圧・電流が印加されると、デバイスの内部に劣化が生じ、著しい場合には破壊に至ります。機器の設計の際には、このような過電圧・過電流の発生を防止してください。

2. 出力端子の保護

出力端子を電源端子または他の出力端子とショートしたり、大きな容量負荷を接続すると大電流が流れる場合があります。この状態が長時間続くとデバイスが劣化しますので、このような接続はしないようにしてください。

3. 未使用入力端子の処理

インピーダンスの非常に高い入力端子は、オープン状態で使用すると動作が不安定になる場合があります。適切な抵抗を介して電源端子やグランド端子に接続してください。

ラッチアップ

半導体デバイスは、基板上に P 型と N 型の領域を形成することにより構成されます。外部から異常な電圧が加えられた場合、内部の寄生 PNP 接合（サイリスタ構造）が導通して、数百 mA を越える大電流が電源端子に流れ続けることがあります。これをラッチアップと呼びます。この現象が起きるとデバイスの信頼性を損ねるだけでなく、破壊に至り発熱・発煙・発火の恐れもあります。これを防止するために、以下の点にご注意ください。

1. 最大定格以上の電圧が端子に加わることが無いようにしてください。異常なノイズ、サージ等にも注意してください。
2. 電源投入シーケンスを考慮し、異常な電流が流れないようにしてください。

安全等の規制と規格の遵守

世界各国では、安全や、電磁妨害等の各種規制と規格が設けられています。お客様が機器を設計するに際しては、これらの規制と規格に適合するようお願いいたします。

フェイル・セーフ設計

半導体デバイスは、ある確率で故障が発生します。半導体デバイスが故障しても、結果的に人身事故、火災事故、社会的な損害を生じさせないよう、お客様は、装置の冗長設計、延焼対策設計、過電流防止設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いいたします。

用途に関する注意

本資料に記載された製品は、通常の産業用、一般事務用、パーソナル用、家庭用などの一般的用途に使用されることを意図して設計・製造されています。極めて高度な安全性が要求され、仮に当該安全性が確保されない場合、社会的に重大な影響を与えかつ直接生命・身体に対する重大な危険性を伴う用途（原子力施設における核反応制御、航空機自動飛行制御、航空交通管制、大量輸送システムにおける運行制御、生命維持のための医療機器、兵器システムにおけるミサイル発射制御をいう）、ならびに極めて高い信頼性が要求される用途（海底中継器、宇宙衛星をいう）に使用されるよう設計・製造されたものではありません。当社は、これらの用途に当該製品が使用されたことにより発生した損害などについては、責任を負いかねますのでご了承ください。

6.2 パッケージ実装上の注意事項

パッケージには、リード挿入形と表面実装形があります。いずれの場合も、はんだ付け時の耐熱性に関する品質保証は、当社の推奨する条件での実装に対してのみ適用されます。実装条件の詳細については営業部門までお問い合わせください。

リード挿入形

リード挿入形パッケージのプリント板への実装方法は、プリント板へ直接はんだ付けする方法とソケットを使用してプリント板に実装する方法とがあります。

プリント板へ直接はんだ付けする場合は、プリント板のスルーホールにリード挿入後、噴流はんだによるフローはんだ方法（ウェーブソルダリング法）が一般的に使用されます。この場合、はんだ付け実装時には、通常最大定格の保存温度を上回る熱ストレスがリード部分に加わります。当社の実装推奨条件で実装してください。

ソケット実装方法でご使用になる場合、ソケットの接点の表面処理と IC のリードの表面処理が異なると、長時間経過後、接触不良を起こすことがあります。このため、ソケットの接点の表面処理と IC のリードの表面処理の状態を確認してから実装することをお勧めします。

表面実装形

表面実装形パッケージは、リード挿入形と比較して、リードが細く薄いため、リードが変形し易い性質をもっています。また、パッケージの多ピン化に伴い、リードピッチも狭く、リード変形によるオープン不良や、はんだブリッジによるショート不良が発生しやすいため、適切な実装技術が必要となります。

当社ははんだリフロー方法を推奨し、製品ごとに実装条件のランク分類を実施しています。当社推奨のランク分類に従って実装してください。

鉛フリーパッケージ

BGA パッケージの Sn-Ag-Cu 系ボール品を Sn-Pb 共晶はんだにて実装した場合、使用状況により接合強度が低下することがありますのでご注意ください。

半導体デバイスの保管について

プラスチックパッケージは樹脂でできているため、自然の環境に放置することにより吸湿します。吸湿したパッケージに実装時の熱が加わった場合、界面剥離発生による耐湿性の低下やパッケージクラックが発生することがあります。以下の点にご注意ください。

1. 急激な温度変化のある所では製品に水分の結露が起こります。このような環境を避けて、温度変化の少ない場所に保管してください。
2. 製品の保管場所はドライボックスの使用を推奨します。相対湿度 70%RH 以下、温度 5°C～30°C で保管をお願いします。ドライパッケージを開封した場合には湿度 40%～70%RH を推奨いたします。
3. 当社では必要に応じて半導体デバイスの梱包材として防湿性の高いアルミラミネート袋を用い、乾燥剤としてシリカゲルを使用しております。半導体デバイスはアルミラミネート袋に入れて密封して保管してください。
4. 腐食性ガスの発生する場所や塵埃の多い所は避けてください。

ベーキングについて

吸湿したパッケージはベーキング（加熱乾燥）を実施することにより除湿することが可能です。

ベーキングは、当社の推奨する条件で実施してください。

条件: 125°C/24 時間

静電気

半導体デバイスは静電気による破壊を起こしやすいため、以下の点についてご注意ください。

1. 作業環境の相対湿度は 40 % ~ 70%RH にしてください。
除電装置 (イオン発生装置) の使用なども必要に応じて検討してください。
2. 使用するコンベア, 半田槽, 半田ゴテ, および周辺付帯設備は大地に接地してください。
3. 人体の帯電防止のため、指輪または腕輪などから高抵抗 (1 MΩ 程度) で大地に接地したり、導電性の衣服・靴を着用し、床に導電マットを敷くなど帯電電荷を最小限に保つようにしてください。
4. 治具, 計器類は, 接地または帯電防止化を実施してください。
5. 組立完了基板の収納時、発泡スチロールなどの帯電しやすい材料の使用は避けてください。

6.3 使用環境に関する注意事項

半導体デバイスの信頼性は、先に述べました周囲温度とそれ以外の環境条件にも依存します。ご使用にあたっては、以下の点にご確認ください。

1. 湿度環境
高湿度環境下での長期の使用は、デバイス自身だけでなくプリント基板等にもリーク性の不具合が発生する場合があります。
高湿度が想定される場合は、防湿処理を施す等の配慮をお願いします。
2. 静電気放電
半導体デバイスの直近に高電圧に帯電したものが存在すると、放電が発生し誤動作の原因となることがあります。
このような場合、帯電の防止または放電の防止の処置をお願いします。
3. 腐食性ガス, 塵埃, 油
腐食性ガス雰囲気中や、塵埃, 油等がデバイスに付着した状態で使用すると、化学反応によりデバイスに悪影響を及ぼす場合があります。このような環境下でご使用の場合は、防止策についてご検討ください。
4. 放射線・宇宙線
一般のデバイスは、設計上、放射線, 宇宙線にさらされる環境を想定しておりません。したがって、これらを遮蔽してご使用ください。
5. 発煙・発火
樹脂モールド型のデバイスは、不燃性ではありません。発火物の近くでは、ご使用にならないでください。発煙・発火しますと、その際に毒性を持ったガスが発生する恐れがあります。

その他、特殊な環境下でのご使用をお考えの場合は、営業部門にご相談ください。

7. デバイス使用上の注意

電源端子について

VCC, VSS 端子が複数ある場合、デバイス設計上はラッチアップなどの誤動作を防止するためにデバイス内部で同電位にすべきものどうしを接続してありますが、不要輻射の低減・グラウンドレベルの上昇によるストローブ信号の誤動作の防止・総出力電流規格を遵守などのために、必ずそれらすべてを外部で電源およびグラウンドに接続してください。また、電流供給源からできる限り低インピーダンスで本デバイスの各電源端子と GND 端子に接続してください。

さらに、本デバイスの近くで各電源端子 と GND 端子の間に 0.1 μ F 程度のセラミックコンデンサをバイパスコンデンサとして接続することを推奨します。

電源電圧の安定化について

電源電圧の変動が VCC の推奨動作条件内においても、急激な変化があると誤動作することがあります。安定化の基準として VCC は、商用周波数 (50 Hz~60 Hz) におけるリップル変動(ピークピーク値) を推奨動作条件内の 10%以内にしてください。かつ電源切換えによる瞬間変動の過渡変動率は 0.1V/ μ s 以下にしてください。

水晶発振回路について

X0/X1, X0A/X1A 端子の近辺のノイズは本デバイスの誤動作の原因となります。X0/X1, X0A/X1A 端子および水晶振動子さらにグラウンドへのバイパスコンデンサはできる限り近くに配置するようにプリント板を設計してください。

また、X0/X1, X0A/X1A 端子の周りをグラウンドで囲むようなプリント板アートワークは安定した動作を期待できるため、強く推奨します。

実装基板にて、使用する水晶振動子の発振評価を実施してください。

サブクロック用水晶振動子について

本シリーズのサブクロック発振回路は消費電流を低く抑えた設計を行っており、増幅度が低い回路となっています。安定した発振をさせるためサブクロック用水晶振動子には、以下の条件を満たす水晶振動子の使用を推奨します。

■表面実装タイプ

サイズ: 3.2mm \times 1.5mm 以上
負荷容量: 6pF~7pF 程度

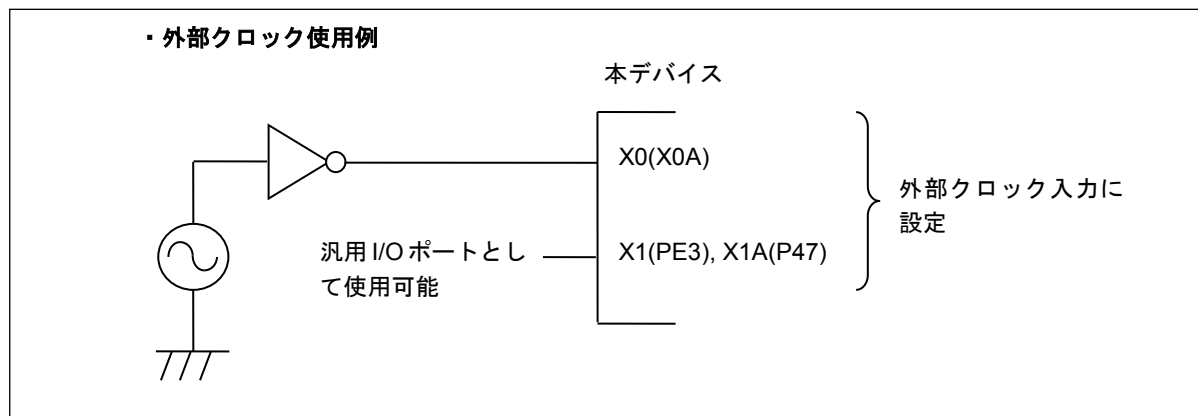
■リードタイプ

負荷容量: 6pF~7pF 程度

外部クロック使用時の注意

メインクロックの入力として外部クロックを使用する場合は、X0/X1 端子を外部クロック入力に設定し、X0 端子にクロックを入力してください。X1(PE3)端子は汎用 I/O ポートとして使用できます。

同様にサブクロックの入力として外部クロックを使用する場合は、X0A/X1A 端子を外部クロック入力に設定し、X0A 端子にクロックを入力してください。X1A(P47)端子は汎用 I/O ポートとして使用できます。



マルチファンクションシリアル端子を I²C 端子として使用する場合の扱いについて

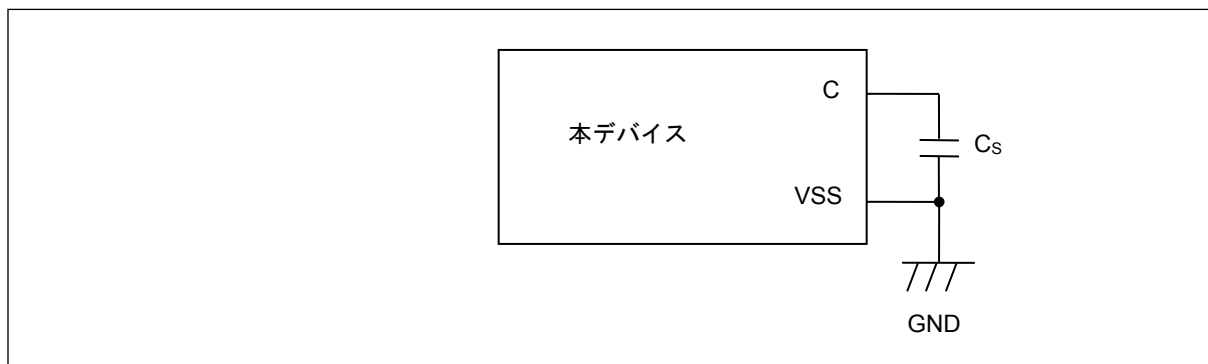
マルチファンクションシリアル端子を I²C 端子として使用する場合、デジタル出力 P-ch トランジスタは常にディセーブルです。しかし、I²C 端子もほかの端子と同様に、デバイスの電気的特性を守り、電源をオフにしたまま外部 I²C バスシステムへ接続してはいけません。

C 端子について

本シリーズはレギュレータを内蔵しています。必ず C 端子と GND 端子の間にレギュレータ用の平滑コンデンサ(CS)を接続してください。平滑コンデンサにはセラミックコンデンサまたは同程度の周波数特性のコンデンサを使用してください。

なお、積層セラミックコンデンサは、温度による容量値の変化幅に特性(F 特性, Y5V 特性)を持つものがあります。コンデンサの温度特性を確認し、使用条件において規格値を満たすコンデンサを使用してください。

本シリーズでは 4.7 μ F 程度の平滑コンデンサを推奨します。



モード端子(MD0)について

モード端子(MD0)は VCC 端子または VSS 端子に直接接続してください。内蔵フラッシュメモリ書換えなどの目的で、モード端子レベルを変更できるようにプルアップまたはプルダウンをする場合には、ノイズによりデバイスが意図せずテストモードに入るのを防止するため、プルアップまたはプルダウンに使用する抵抗値はできるだけ低く抑えると共に、モード端子から VCC 端子または VSS 端子への距離を最小にし、できるだけ低インピーダンスで接続するようにプリント基板を設計してください。

電源投入時について

電源を投入/切断する際は同時か、あるいは次の順番で投入/切断を行ってください。

投入時: VCC → AVCC → AVRH

切断時: AVRH → AVCC → VCC

シリアル通信について

シリアル通信においては、ノイズなどにより間違ったデータを受信する可能性があります。そのため、ノイズを抑えるボードの設計をしてください。

また、万が一ノイズなどの影響により誤ったデータを受信した場合を考慮し、最後にデータのチェックサムなどを付加してエラー検出を行ってください。エラーが検出された場合には、再送を行うなどの処理をしてください。

メモリサイズの異なる製品間およびフラッシュメモリ製品と MASK 製品の特性差について

メモリサイズの異なる製品間およびフラッシュメモリ製品と MASK 製品ではチップレイアウトやメモリ構造の違いにより消費電流や ESD, ラッチアップ, ノイズ特性, 発振特性等を含めた電気的特性が異なります。

お客様にて同一シリーズの別製品に切り換えて使用する際は、電気的特性の評価を行ってください。

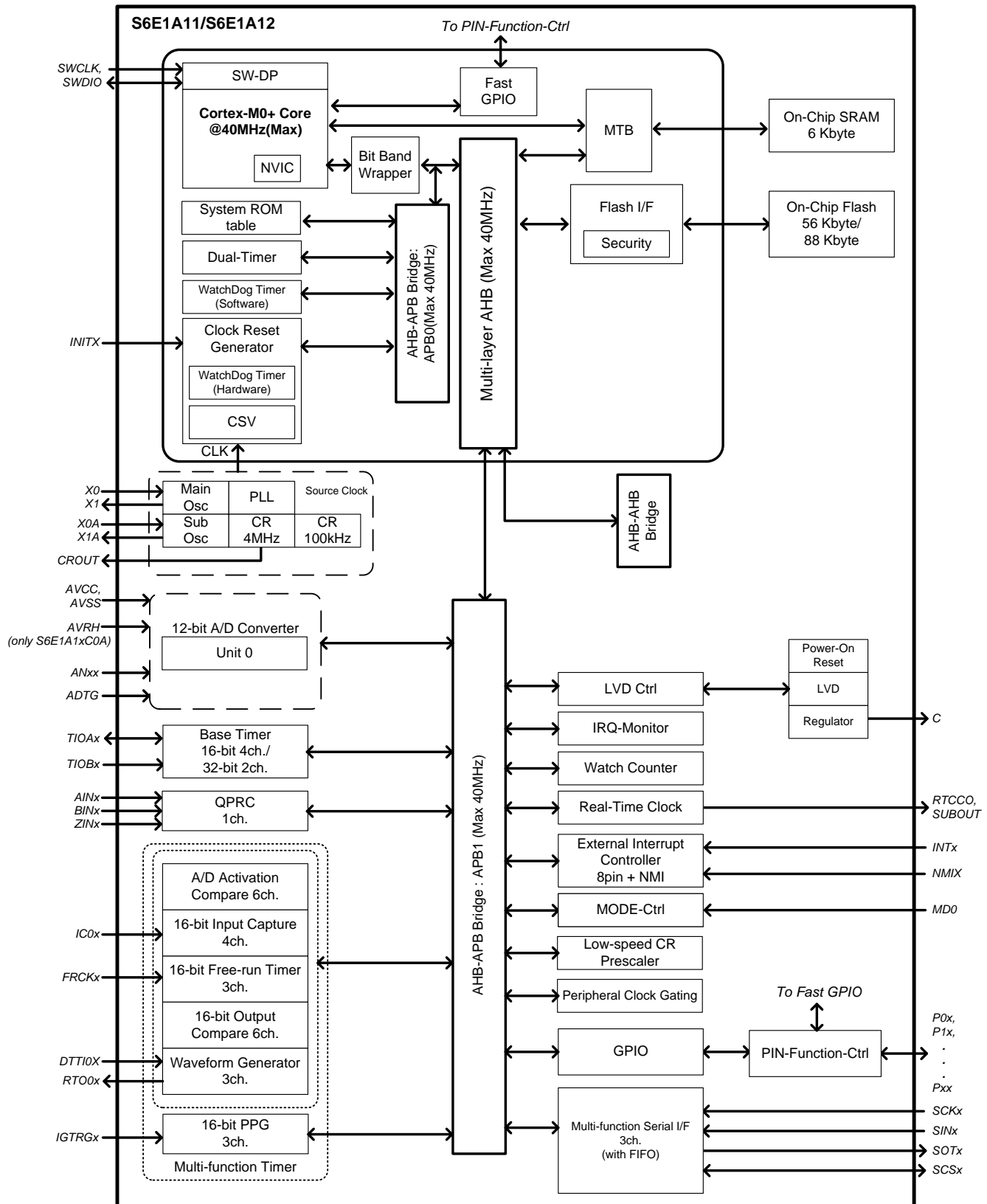
5V トレラント I/O のプルアップ機能について

5V トレラント I/O のプルアップ機能使用時は VCC 電圧以上の信号を入力してはいけません。

デバッグ機能を兼用している端子について

SWDIO/SWCLK と兼用している端子は出力のみで使用してください。入力として使用してはいけません。

8. ブロックダイアグラム

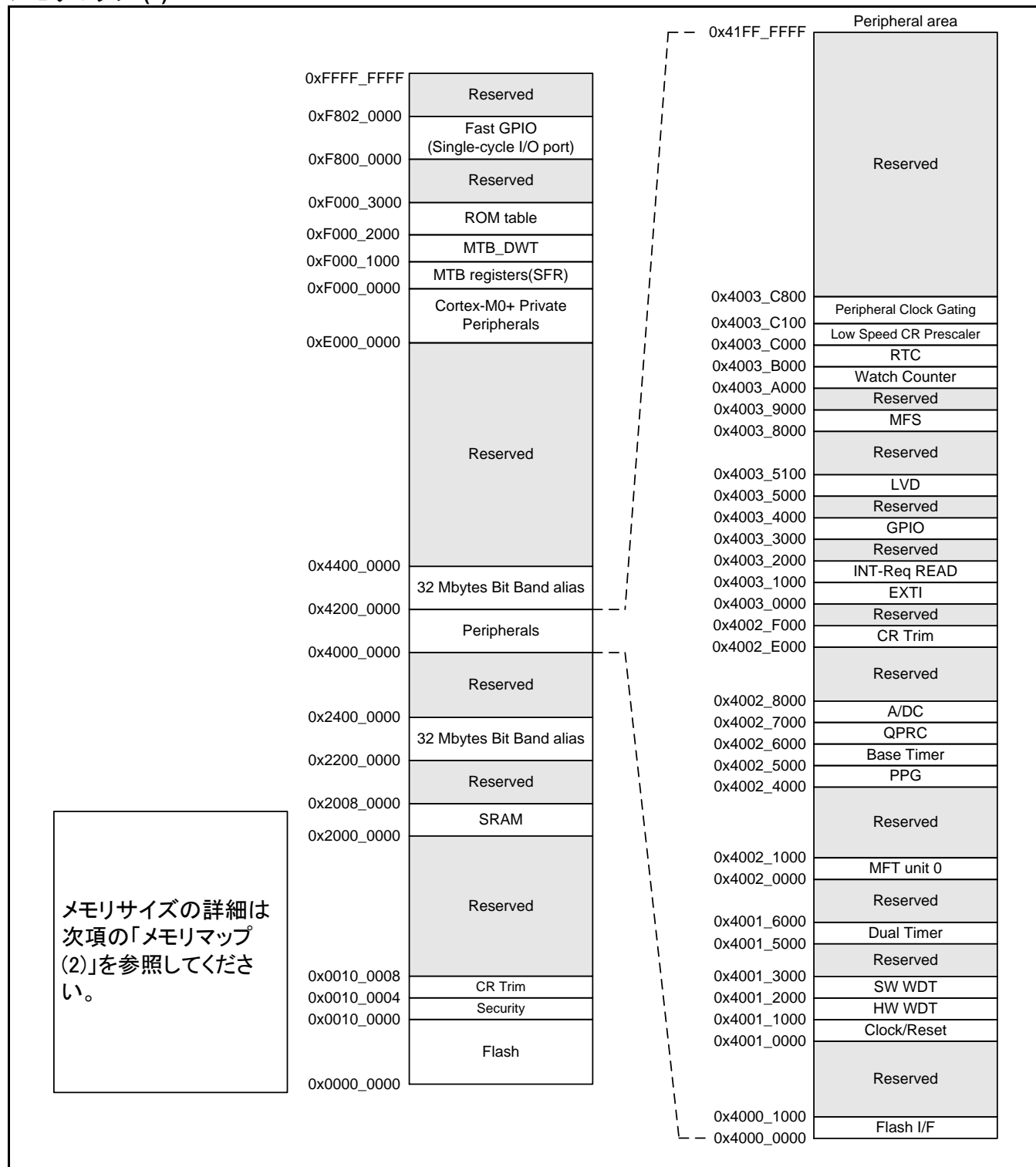


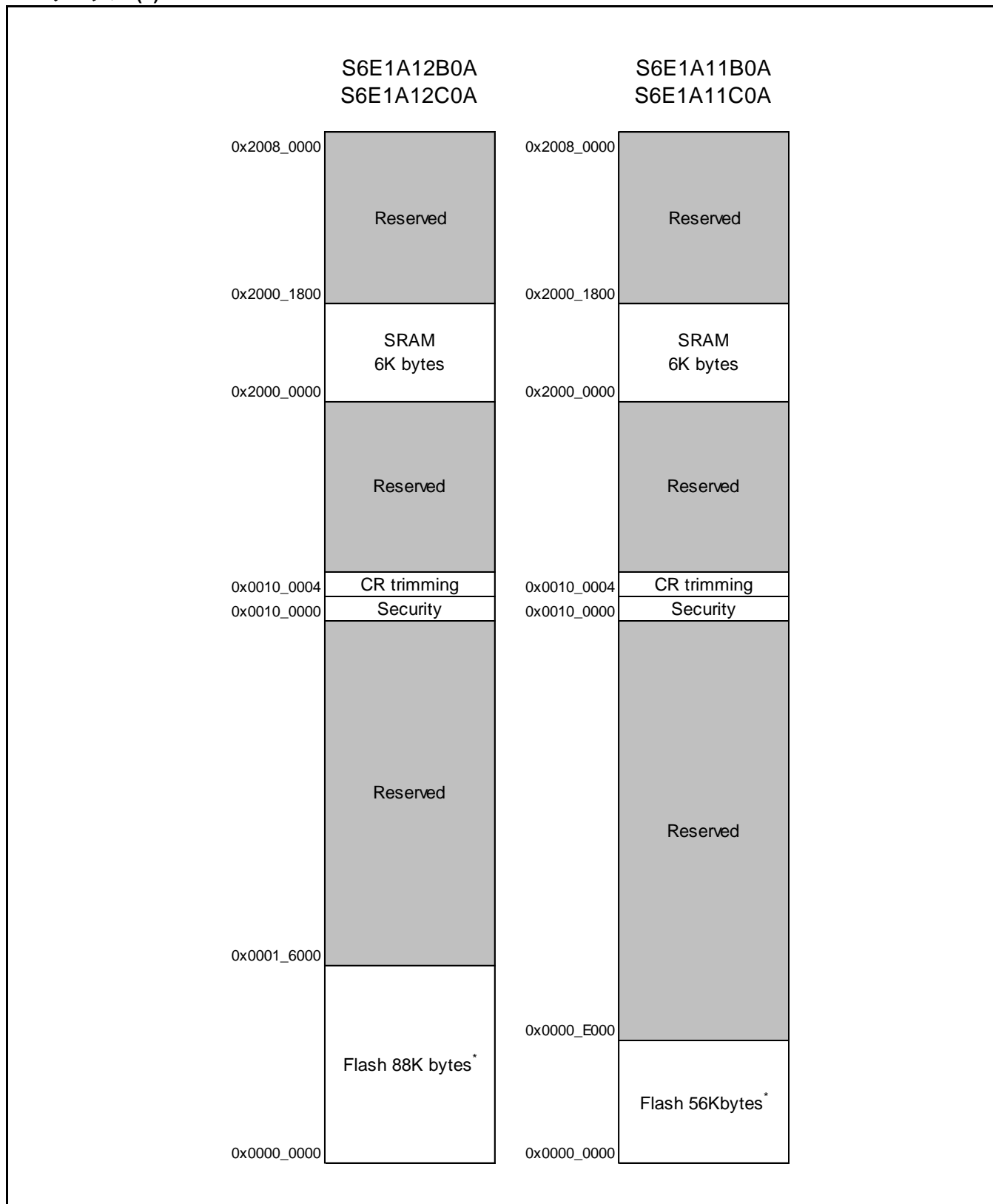
9. メモリサイズ

メモリサイズについては、「1. 品種構成」の「メモリサイズ」を参照してください。

10. メモリマップ

メモリマップ (1)



メモリマップ (2)


*: フラッシュメモリの詳細は『S6E1A1 シリーズ フラッシュプログラミングマニュアル』を参照してください。

ペリフェラル・アドレスマップ

スタートアドレス	エンドアドレス	バス	周辺機能
0x4000_0000	0x4000_0FFF	AHB	メインフラッシュメモリ I/F レジスタ
0x4000_1000	0x4000_FFFF		予約
0x4001_0000	0x4001_0FFF	APB0	クロック・リセット制御
0x4001_1000	0x4001_1FFF		ハードウェアウォッチドッグタイマ
0x4001_2000	0x4001_2FFF		ソフトウェアウォッチドッグタイマ
0x4001_3000	0x4001_4FFF		予約
0x4001_5000	0x4001_5FFF		デュアルタイマ
0x4001_6000	0x4001_FFFF		予約
0x4002_0000	0x4002_0FFF	APB1	多機能タイマ 0
0x4002_1000	0x4002_3FFF		予約
0x4002_4000	0x4002_4FFF		PPG
0x4002_5000	0x4002_5FFF		ベースタイマ
0x4002_6000	0x4002_6FFF		クアドカウンタ(QPRC)
0x4002_7000	0x4002_7FFF		A/D コンバータ
0x4002_8000	0x4002_DFFF		予約
0x4002_E000	0x4002_EFFF		内蔵 CR トリミング
0x4002_F000	0x4002_FFFF		予約
0x4003_0000	0x4003_0FFF		外部割込み制御部
0x4003_1000	0x4003_1FFF		割込み要求一括読出し機能
0x4003_2000	0x4003_2FFF		予約
0x4003_3000	0x4003_3FFF		GPIO
0x4003_4000	0x4003_4FFF		予約
0x4003_5000	0x4003_57FF		低電圧検出
0x4003_5800	0x4003_7FFF		予約
0x4003_8000	0x4003_8FFF		マルチファンクションシリアルインタフェース
0x4003_9000	0x4003_9FFF		予約
0x4003_A000	0x4003_AFFF		時計カウンタ
0x4003_B000	0x4003_BFFF		RTC
0x4003_C000	0x4003_C0FF		低速 CR 補正
0x4003_C100	0x4003_C7FF		周辺クロック停止
0x4003_C800	0x4003_FFFF		予約
0x4004_0000	0x41FF_FFFF	AHB	予約

11. 各 CPU ステートにおける端子状態

端子の状態として使用している語句は、以下の意味を持ちます。

■ INITX=0

INITX 端子が"L"レベルの期間です。

■ INITX=1

INITX 端子が"H"レベルの期間です。

■ SPL=0

スタンバイモードコントロールレジスタ(STB_CTL)のスタンバイ端子レベル設定ビット(SPL)が"0"に設定された状態です。

■ SPL=1

スタンバイモードコントロールレジスタ(STB_CTL)のスタンバイ端子レベル設定ビット(SPL)が"1"に設定された状態です。

■ 入力可

入力機能が使用可能な状態です。

■ 内部入力"0"固定

入力機能が使用できない状態です。内部入力は"L"に固定されます。

■ Hi-Z

端子駆動用トランジスタを駆動禁止状態にし、端子を Hi-Z にします。

■ 設定不可

設定できません。

■ 直前状態保持

本モードに遷移する直前の状態を保持します。
内蔵されている周辺機能が動作中であれば、その周辺機能に従います。
ポートとして使用している場合は、その状態を保持します。

■ アナログ入力可

アナログ入力が許可されています。

端子状態一覧表

端子状態形式	グループ機能名	パワーオンリセットまたは低電圧検出状態	INITX 入力状態	デバイス内部リセット状態	ランモードまたはスリープモード状態	タイマモード, RTC モードまたはストップモード状態	
		電源不安定	電源安定		電源安定	電源安定	
		-	INITX=0	INITX=1	INITX=1	INITX=1	
		-	-	-	-	SPL=0	SPL=1
A	GPIO 選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力"0" 固定
	メイン水晶 発振入力端子/ 外部メインクロック 入力選択時	入力可	入力可	入力可	入力可	入力可	入力可
B	GPIO 選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力"0"固 定
	外部メインクロック 入力選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力"0" 固定
	メイン水晶 発振出力端子	Hi-Z/ 内部入力 "0" 固定/入力可	Hi-Z/ 内部入力"0" 固定	Hi-Z/ 内部入力"0" 固定	直前状態保持/ 発振停止時*1 は Hi-Z/ 内部入力"0" 固定	直前状態保持/ 発振停止時*1 は Hi-Z/ 内部入力"0" 固定	直前状態保持/ 発振停止時*1 は Hi-Z/ 内部入力"0" 固定
C	INITX 入力端子	プルアップ/ 入力可	プルアップ/ 入力可	プルアップ/ 入力可	プルアップ/ 入力可	プルアップ/ 入力可	プルアップ/ 入力可
D	モード入力端子	入力可	入力可	入力可	入力可	入力可	入力可
E	GPIO 選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力"0"固 定
	外部割込み 許可選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	直前状態保持
	サブ水晶 発振入力端子/ 外部サブクロック 入力選択時	入力可	入力可	入力可	入力可	入力可	入力可
F	GPIO 選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力"0"固 定
	外部サブクロック 入力選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力"0"固 定
	サブ水晶 発振出力端子	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ 入力可	Hi-Z/ 内部入力"0" 固定	Hi-Z/ 内部入力"0" 固定	直前状態保持	直前状態保持/ 発振停止時*2 は Hi-Z/ 内部入力 "0"固定	直前状態保持/ 発振停止時*2 は Hi-Z/ 内部入力 "0"固定

端子状態形式	グループ機能名	パワーオンリセットまたは低電圧検出状態	INITX 入力状態	デバイス内部リセット状態	ランモードまたはスリープモード状態	タイマモード, RTC モードまたはストップモード状態	
		電源不安定	電源安定		電源安定	電源安定	
		-	INITX=0	INITX=1	INITX=1	INITX=1	
		-	-	-	-	SPL=0	SPL=1
G	NMIX 選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	直前状態保持
	上記以外のリソース選択時	Hi-Z	Hi-Z/ 入力可	Hi-Z/ 入力可			Hi-Z/ 内部入力 "0"固定
	GPIO 選択時						
H	シリアルワイヤデバッグ選択時	Hi-Z	プルアップ/ 入力可	プルアップ/ 入力可	直前状態保持	直前状態保持	直前状態保持
	GPIO 選択時	設定不可	設定不可	設定不可			Hi-Z/ 内部入力 "0"固定
I	リソース選択時	Hi-Z	Hi-Z/ 入力可	Hi-Z/ 入力可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定
	GPIO 選択時						
J	外部割込み許可選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	直前状態保持
	上記以外のリソース選択時	Hi-Z	Hi-Z/ 入力可	Hi-Z/ 入力可			Hi-Z/ 内部入力 "0"固定
	GPIO 選択時						
K	アナログ入力選択時	Hi-Z	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力可
	上記以外のリソース選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定
	GPIO 選択時						

端子状態形式	グループ機能名	パワーオンリセット または 低電圧検出 状態	INITX 入力状態	デバイス内部 リセット状態	ランモード または スリープ モード状態	タイマモード, RTC モード または ストップモード状態	
		電源不安定	電源安定		電源安定	電源安定	
		-	INITX=0	INITX=1	INITX=1	INITX=1	
		-	-	-	-	SPL=0	SPL=1
L	アナログ入力選択時	Hi-Z	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力 可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力 可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力 可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力 可	Hi-Z/ 内部入力 "0"固定/ アナログ入力 可
	外部割込み 許可選択時	設定不可	設定不可	設定不可	直前状態保持	直前状態保持	直前状態保持
	上記以外の リソース選択時						Hi-Z/ 内部入力 "0"固定
	GPIO 選択時						

*1: サブタイマモード、低速 CR タイマモード、ストップモード、RTC モードは発振が停止します。

*2: ストップモードは発振が停止します。

12. 電氣的特性

12.1 絶対最大定格

項目	記号	定格値		単位	備考
		最小	最大		
電源電圧*1,*2	V _{CC}	V _{SS} - 0.5	V _{SS} + 6.5	V	
アナログ電源電圧*1,*3	AV _{CC}	V _{SS} - 0.5	V _{SS} + 6.5	V	
アナログ基準電圧*1,*3	AV _{RH}	V _{SS} - 0.5	V _{SS} + 6.5	V	S6E1A1xC0A のみ
入力電圧*1	V _I	V _{SS} - 0.5	V _{CC} + 0.5 ($\leq 6.5V$)	V	
		V _{SS} - 0.5	V _{SS} + 6.5	V	5V トレラント
アナログ端子入力電圧*1	V _{IA}	V _{SS} - 0.5	AV _{CC} + 0.5 ($\leq 6.5V$)	V	
出力電圧*1	V _O	V _{SS} - 0.5	V _{CC} + 0.5 ($\leq 6.5V$)	V	
"L"レベル最大出力電流*4	I _{OL}	-	10	mA	4mA タイプ
			20	mA	12mA タイプ
"L"レベル平均出力電流*5	I _{OLAV}	-	4	mA	4mA タイプ
			12	mA	12mA タイプ
"L"レベル最大総出力電流	$\sum I_{OL}$	-	100	mA	
"L"レベル平均総出力電流*6	$\sum I_{OLAV}$	-	50	mA	
"H"レベル最大出力電流*4	I _{OH}	-	- 10	mA	4mA タイプ
			- 20	mA	12mA タイプ
"H"レベル平均出力電流*5	I _{OHAV}	-	- 4	mA	4mA タイプ
			- 12	mA	12mA タイプ
"H"レベル最大総出力電流	$\sum I_{OH}$	-	- 100	mA	
"H"レベル平均総出力電流*6	$\sum I_{OHAV}$	-	- 50	mA	
消費電力	P _D	-	200	mW	
保存温度	T _{STG}	- 55	+ 150	°C	

*1: V_{SS} = AV_{SS} = 0V を基準にした値です。

*2: V_{CC} は V_{SS} - 0.5V より低くならないでください。

*3: 電源投入時 V_{CC} + 0.5V を超えてはいけません。

*4: 最大出力電流は、該当する端子 1 本のピーク値を規定します。

*5: 平均出力電流は、該当する端子 1 本に流れる電流の 100ms の期間内での平均電流を規定します。

*6: 平均総出力電流は、該当する端子すべてに流れる電流の 100ms の期間内での平均電流を規定します。

<注意事項>

- 絶対最大定格を超えるストレス (電圧, 電流, 温度など) の印加は、半導体デバイスを破壊する可能性があります。したがって、定格を一項目でも超えることのないようご注意ください。

12.2 推奨動作条件

($V_{SS} = AV_{SS} = 0.0V$)

項目	記号	条件	規格値		単位	備考
			最小	最大		
電源電圧	V_{CC}	-	2.7 ^{*2}	5.5	V	
アナログ電源電圧	AV_{CC}	-	2.7	5.5	V	$AV_{CC} = V_{CC}$
アナログ基準電圧	$AVRH$	-	2.7	AV_{CC}	V	S6E1A1xC0A のみ
平滑コンデンサ容量	C_S	-	1	10	μF	レギュレータ用 ^{*1}
動作温度	T_A	-	- 40	+ 105	°C	

*1: 平滑コンデンサの接続方法は、「7. デバイス使用上の注意」の「C 端子について」を参照してください。

*2: 電源電圧が最小値未満かつ低電圧リセット/割込み検出電圧以上の間は、内蔵高速 CR クロック(メイン PLL 使用含む)または内蔵低速 CR クロックでの命令実行と低電圧検出のみ動作可能です。

<注意事項>

1. 推奨動作条件は、半導体デバイスの正常な動作を確保するための条件です。電気的特性の規格値は、すべてこの条件の範囲内で保証されます。常に推奨動作条件下で使用してください。
2. この条件を超えて使用すると、信頼性に悪影響を及ぼすことがあります。
3. データシートに記載されていない項目、使用条件、論理の組合せでの使用は、保証していません。
4. 記載されている以外の条件での使用をお考えの場合は、必ず事前に営業部門までご相談ください。

12.3 直流規格

12.3.1 電流規格

記号 (端子名)	条件		HCLK 周波数*4	規格値		単位	備考
				標準*1	最大*2		
I _{CC} (VCC)	ランモード Flash 実行	4MHz 外部クロック入力、PLL 使用*8 NOP 命令実行 内蔵高速 CR 停止 CKENx で全ての周辺クロックを停止	4MHz	0.7	1.5	mA	*3
			8MHz	1.3	2.3		
			20MHz	2.8	4.0		
			40MHz	5.7	7.3		
		4MHz 外部クロック入力、PLL 使用*8 ベンチマーク実行 内蔵高速 CR 停止 PCLK1 停止	4MHz	0.6	1.4	mA	*3
			8MHz	1.2	2.1		
			20MHz	2.6	3.7		
			40MHz	4.8	6.3		
		4MHz 水晶発振、PLL 使用*8 NOP 命令実行 内蔵高速 CR 停止 CKENx で全ての周辺クロックを停止	4MHz	1.0	2.9	mA	*3
			8MHz	1.7	3.6		
			20MHz	3.4	5.6		
			40MHz	5.7	8.2		
	ランモード RAM 実行	4MHz 外部クロック入力、PLL 使用*8 NOP 命令実行 内蔵高速 CR 停止 CKENx で全ての周辺クロックを停止	4MHz	0.5	1.2	mA	*3
			8MHz	0.9	1.8		
			20MHz	2.0	2.9		
			40MHz	3.7	4.8		
	ランモード Flash 実行	4MHz 外部クロック入力、PLL 使用 NOP 命令実行 内蔵高速 CR 停止 PCLK1 停止	40MHz	2.8	3.7	mA	*3,*6,*7
	ランモード Flash 実行	内蔵高速 CR*5 NOP 命令実行 CKENx で全ての周辺クロックを停止	4MHz	0.8	1.5	mA	*3
		32kHz 水晶発振 NOP 命令実行 CKENx で全ての周辺クロックを停止	32kHz	65	900	μA	*3
		内蔵低速 CR NOP 命令実行 CKENx で全ての周辺クロックを停止	100kHz	73	920	μA	*3
I _{CCS} (VCC)	スリープ モード	4MHz 外部クロック入力、PLL 使用*8 CKENx で全ての周辺クロックを停止	4MHz	0.4	1.2		*3
			8MHz	0.7	1.6		
			20MHz	1.5	2.4		
			40MHz	2.7	3.7		
		内蔵高速 CR CKENx で全ての周辺クロックを停止	4MHz	0.5	1.2	mA	*3
		32kHz 水晶発振 CKENx で全ての周辺クロックを停止	32kHz	63	880	μA	*3
		内蔵低速 CR CKENx で全ての周辺クロックを停止	100kHz	66	890	μA	*3

*1 : T_A=+25°C, V_{CC}=3.0V

*2 : T_A=+105°C, V_{CC}=5.5V

*3 : 全ポート固定時

*4 : PCLK0=HCLK/8

*5 : トリミングにて 4MHz 設定時

*6 : Flash シンクダウン設定時(FRWTR.RWT = 11 , FSYNDN.SD = 1111)

*7 : V_{CC}=2.7V

*8 : HCLK=4MHz 時は PLL OFF

記号 (端子名)	条件		規格値		単位	備考
			標準	最大		
I _{CCH} (VCC)	ストップ モード	T _A =25°C V _{CC} =3.0V LVD off 時	5.6	28	μA	*1
		T _A =25°C V _{CC} =5.0V LVD off 時	6.7	30	μA	*1
		T _A =105°C V _{CC} =5.5V LVD off 時	-	540	μA	*1
I _{CCCT} (VCC)	サブ タイマ モード	T _A =25°C V _{CC} =3.0V 32kHz 水晶発振 LVD off 時	12	42	μA	*1
		T _A =25°C V _{CC} =5.0V 32kHz 水晶発振 LVD off 時	13	44	μA	*1
		T _A =105°C V _{CC} =5.5V 32kHz 水晶発振 LVD off 時	-	730	μA	*1
I _{CCR} (VCC)	RTC モード	T _A =25°C V _{CC} =3.0V 32kHz 水晶発振 LVD off 時	9	36	μA	*1
		T _A =25°C V _{CC} =5.0V 32kHz 水晶発振 LVD off 時	10	38	μA	*1
		T _A =105°C V _{CC} =5.5V 32kHz 水晶発振 LVD off 時	-	570	μA	*1

*1: 全ポート固定時

LVD 電流
 $(V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				標準	最大		
低電圧検出回路 (LVD) 電源電流	I _{CC} LVD	VCC	動作時	0.13	0.3	μA	リセット発生用
				0.13	0.3	μA	割込み発生用

フラッシュメモリ電流
 $(V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				標準	最大		
フラッシュメモ リ 書込み/消去電流	I _{CC} FLASH	VCC	書込み/ 消去時	9.5	11.2	mA	

A/D コンバータ電流(S6E1A1xC0A)
 $(V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				標準	最大		
電源電流	I _{CC} AD	AVCC	A/D 動作時	0.7	0.9	mA	
			A/D 停止時	0.13	13	μA	
基準電源電流 (AVRH)	I _{CC} AVRH	AVRH	A/D 動作時	1.1	1.97	mA	AVRH=5.5V
			A/D 停止時	0.1	1.7	μA	

A/D コンバータ電流(S6E1A1xB0A)
 $(V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				標準	最大		
電源電流	I _{CC} AD	AVCC	A/D 動作時	1.8	2.87	mA	
			A/D 停止時	0.23	14.7	μA	

ペリフェラル消費電流

クロック 系列	ペリフェラル	条件	周波数(MHz)				単位	備考
			4	8	20	40		
HCLK	GPIO	全ポート動作時	0.11	0.22	0.55	1.10	mA	-
PCLK1	ベースタイマ	4ch.動作時	0.03	0.05	0.15	0.30	mA	-
	多機能タイマ/PPG	1unit/4ch.動作時	0.14	0.28	0.68	1.38		
	クアッドカウンタ	1unit 動作時	0.02	0.04	0.11	0.22		
	A/DC	1unit 動作時	0.07	0.14	0.37	0.73		
	マルチファンクションシリ アル	1ch.動作時	0.15	0.31	0.77	1.54		

12.3.2 端子特性
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値			単位	備考
				最小	標準	最大		
"H"レベル 入力電圧 (ヒステリシス 入力)	V_{IHS}	CMOS ヒステリシス入力端子, MD0, PE0	-	$V_{CC} \times 0.8$	-	$V_{CC} + 0.3$	V	
		5V トレラント 入力端子	-	$V_{CC} \times 0.8$	-	$V_{SS} + 5.5$	V	
"L"レベル 入力電圧 (ヒステリシス 入力)	V_{ILS}	CMOS ヒステリシス入力端子, MD0, PE0	-	$V_{SS} - 0.3$	-	$V_{CC} \times 0.2$	V	
		5V トレラント 入力端子	-	$V_{SS} - 0.3$	-	$V_{CC} \times 0.2$	V	
"H"レベル 出力電圧	V_{OH}	4mA タイプ	$V_{CC} \geq 4.5 V,$ $I_{OH} = -4mA$	$V_{CC} - 0.5$	-	V_{CC}	V	
			$V_{CC} < 4.5 V,$ $I_{OH} = -2mA$					
		12mA タイプ	$V_{CC} \geq 4.5 V,$ $I_{OH} = -12mA$	$V_{CC} - 0.5$	-	V_{CC}	V	
			$V_{CC} < 4.5 V,$ $I_{OH} = -8mA$					
"L"レベル 出力電圧	V_{OL}	4mA タイプ	$V_{CC} \geq 4.5 V,$ $I_{OL} = 4mA$	V_{SS}	-	0.4	V	
			$V_{CC} < 4.5 V,$ $I_{OL} = 2mA$					
		12mA タイプ	$V_{CC} \geq 4.5 V,$ $I_{OL} = 12mA$	V_{SS}	-	0.4	V	
			$V_{CC} < 4.5 V,$ $I_{OL} = 8mA$					
入力リーク 電流	I_{IL}	-	-	- 5	-	+ 5	μA	
プルアップ 抵抗値	R_{PU}	プルアップ 端子	$V_{CC} \geq 4.5 V$	33	50	90	$k\Omega$	
			$V_{CC} < 4.5 V$	-	-	180		
入力容量	C_{IN}	VCC, VSS, AVCC, AVSS, AVRH 以外	-	-	5	15	pF	

12.4 交流規格

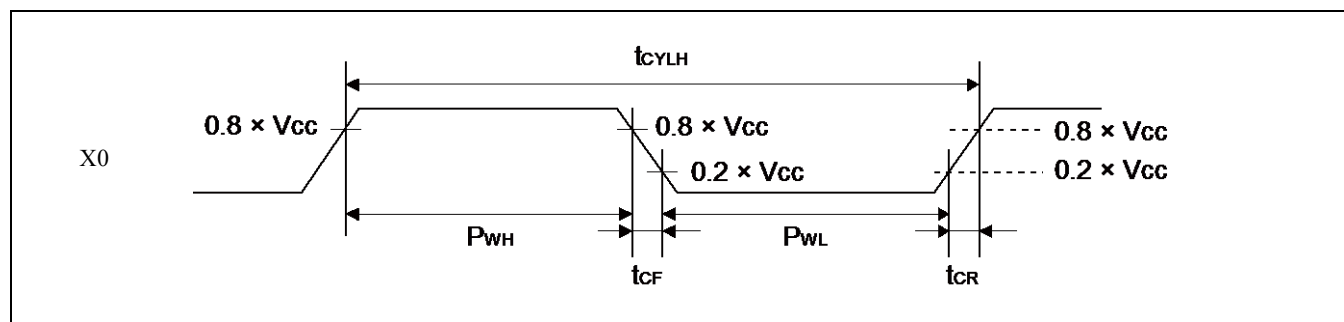
12.4.1 メインクロック入力規格

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				最小	最大		
入力周波数	F_{CH}	X0, X1	$V_{CC} \geq 4.5V$	4	40	MHz	水晶振動子接続時
			$V_{CC} < 4.5V$	4	20		
			-	4	40	MHz	外部クロック使用時
入力クロック周期	t_{CYLH}			25	250	ns	外部クロック使用時
入力クロックパルス幅	-		P_{WH}/t_{CYLH} , P_{WL}/t_{CYLH}	45	55	%	外部クロック使用時
入力クロック立上り, 立下り時間	t_{CF} , t_{CR}		-	-	5	ns	外部クロック使用時
内部動作クロック*1 周波数	F_{CM}	-	-	-	41.2	MHz	マスタクロック
	F_{CC}	-	-	-	41.2	MHz	ベースクロック (HCLK/FCLK)
	F_{CP0}	-	-	-	41.2	MHz	APB0 バスクロック*2
	F_{CP1}	-	-	-	41.2	MHz	APB1 バスクロック*2
内部動作クロック*1 サイクル時間	t_{CYCC}	-	-	24.27	-	ns	ベースクロック (HCLK/FCLK)
	t_{CYCP0}	-	-	24.27	-	ns	APB0 バスクロック*2
	t_{CYCP1}	-	-	24.27	-	ns	APB1 バスクロック*2

*1: 各内部動作クロックの詳細については、『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER:クロック』を参照してください。

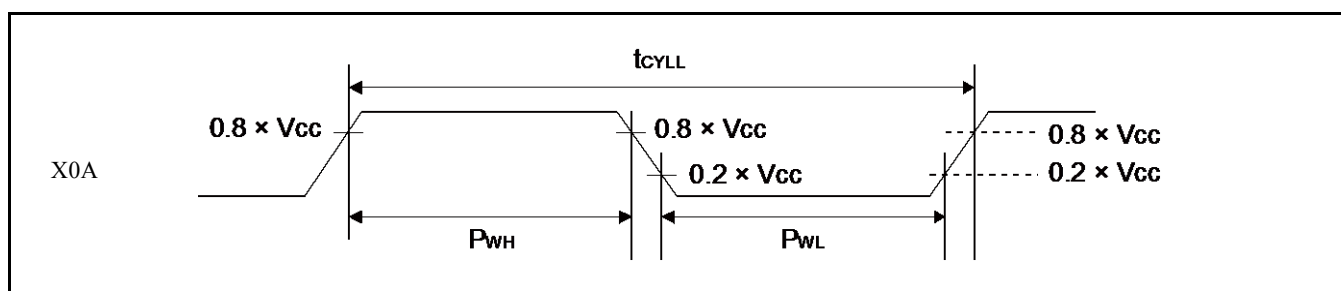
*2: 各ペリフェラルが接続されている APB バスについては「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。



12.4.2 サブクロック入力規格
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値			単位	備考
				最小	標準	最大		
入力周波数	$1/t_{CYLL}$	X0A, X1A	-	-	32.768	-	kHz	水晶発振接続時*
			-	32	-	100	kHz	外部クロック時
入力クロック周期	t_{CYLL}		-	10	-	31.25	μs	外部クロック時
入力クロックパルス幅	-		$P_{WH}/t_{CYLL},$ P_{WL}/t_{CYLL}	45	-	55	%	外部クロック時

*: ご使用する水晶振動子については、「7. デバイス使用上の注意」の「サブクロック用水晶振動子について」を参照してください。



12.4.3 内蔵 CR 発振規格

内蔵高速 CR

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	条件	規格値			単位	備考
			最小	標準	最大		
クロック周波数	F _{CRH}	$T_A = +25^{\circ}C$, $3.6V < V_{CC} \leq 5.5V$	3.92	4	4.08	MHz	トリミング時 ^{*1}
		$T_A = 0^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$, $3.6V < V_{CC} \leq 5.5V$	3.9	4	4.1		
		$T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$, $3.6V < V_{CC} \leq 5.5V$	3.88	4	4.12		
		$T_A = +25^{\circ}C$, $2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V$	3.94	4	4.06		
		$T_A = -20^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$, $2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V$	3.92	4	4.08		
		$T_A = -20^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$, $2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V$	3.9	4	4.1		
		$T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$, $2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V$	3.88	4	4.12		
		$T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$	2.8	4	5.2		非トリミング時
周波数安定時間	t _{CRWT}	-	-	-	30	μs	*2

*1: 出荷時に設定されるフラッシュメモリ内の CR トリミング領域の値を周波数トリミング値/温度トリミング値として設定した場合

*2: トリミング値設定後に高速 CR クロックの周波数が安定するまでの時間です。なおトリミング値設定後、周波数安定時間が経過する期間も高速 CR クロックをソースクロックとして使用できます。

内蔵低速 CR

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	条件	規格値			単位	備考
			最小	標準	最大		
クロック周波数	F _{CRL}	-	50	100	150	kHz	

12.4.4 メインPLLの使用条件(PLLの入カクロックにメインクロックを使用)
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
PLL 発振安定待ち時間*1 (LOCK UP 時間)	t _{LOCK}	100	-	-	μs	
PLL 入力クロック周波数	F _{PLLI}	4	-	16	MHz	
PLL 通倍率	-	5	-	37	通倍	
PLL マクロ発振クロック周波数	F _{PLLO}	75	-	150	MHz	
メイン PLL クロック周波数*2	F _{CLKPLL}	-	-	40	MHz	

*1: PLL の発振が安定するまでの待ち時間

*2: メイン PLL クロック(CLKPLL)の詳細については、『FM0+ ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER:クロック』を参照してください。

12.4.5 メインPLLの使用条件(メインPLLの入カクロックに内蔵高速CRクロックを使用)
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
PLL 発振安定待ち時間*1 (LOCK UP 時間)	t _{LOCK}	100	-	-	μs	
PLL 入力クロック周波数	F _{PLLI}	3.88	4	4.12	MHz	
PLL 通倍率	-	19	-	35	通倍	
PLL マクロ発振クロック周波数	F _{PLLO}	72	-	150	MHz	
メイン PLL クロック周波数*2	F _{CLKPLL}	-	-	41.2	MHz	

*1: PLL の発振が安定するまでの待ち時間

*2: メイン PLL クロック(CLKPLL)の詳細については、『FM0+ ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER:クロック』を参照してください。

<注意事項>

- メインPLLのソースクロックには、必ず周波数トリミングを行った高速CRクロック(CLKHC)を入力してください。

12.4.6 リセット入力規格

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				最小	最大		
リセット入力時間	t_{INITX}	INITX	-	500	-	ns	

12.4.7 パワーオンリセットタイミグ

($V_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

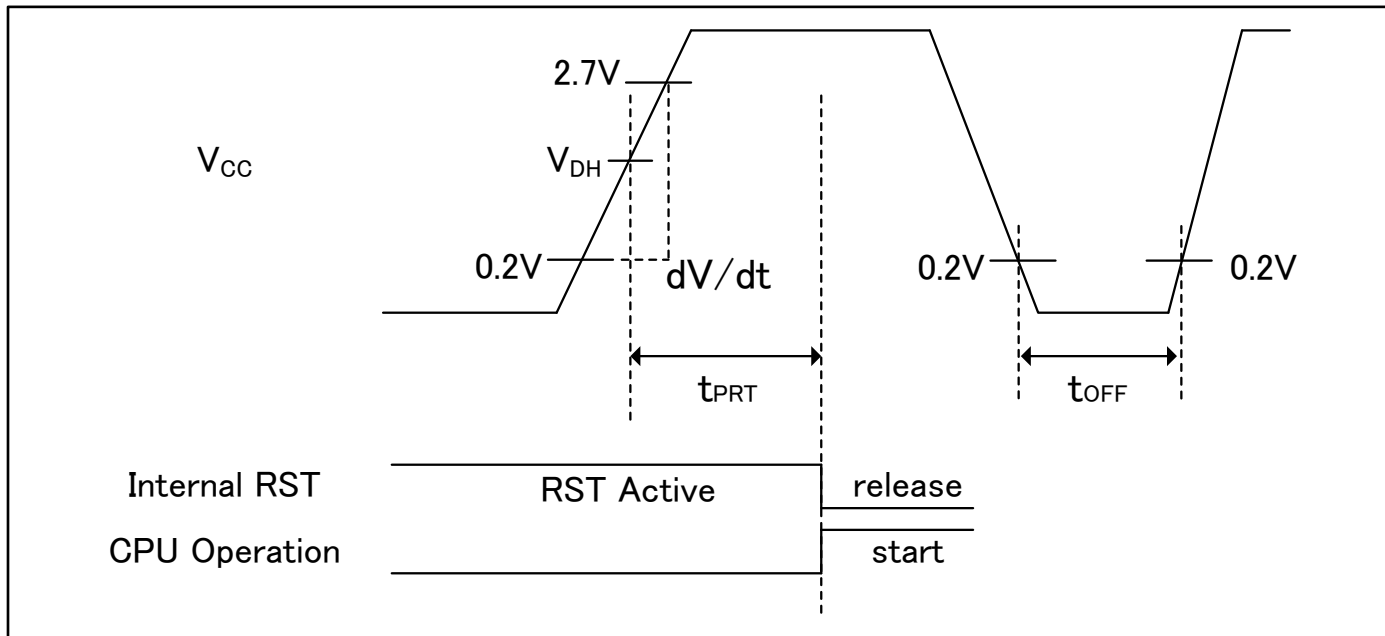
項目	記号	端子名	条件	規格値			単位	備考
				最小	標準	最大		
電源断時間	t_{OFF}	VCC	$V_{CC}: 0.2V \sim 2.70V$	1	-	-	ms	*1
電源立ち上り速度	dV/dt			1.0	-	1000	mV/ μs	*2
パワーオンリセット解除までの時間	t_{PRT}			0.43	-	3.4	ms	

*1: V_{CC} は t_{OFF} 最小期間中 0.2V 以下である必要があります。この状態が満たせない場合、誤った初期化が発生する可能性があります。

*2: この dV/dt 規格は cold start ($t_{OFF} > 1ms$) のパワーオン時に適用されます。

<注意事項>

- t_{OFF} が満たせない設計は、パワーオン時や電圧降下時には12.4.6による外部リセット(INITX)をアサートする必要があります。



用語解説

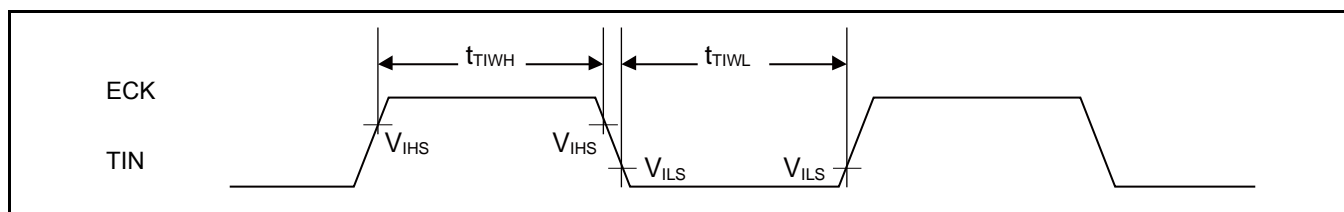
□VDH: 低電圧検出リセット解除電圧(SVHR=00000 時)「12.6 低電圧検出特性」を参照してください。

12.4.8 ベースタイマ入力タイミング

タイマ入力タイミング

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

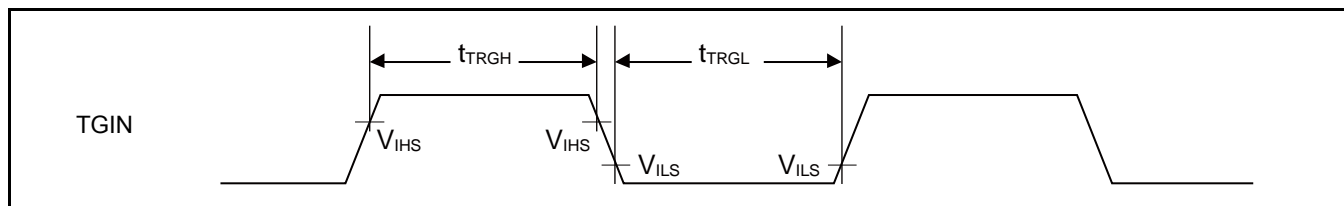
項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				最小	最大		
入力パルス幅	t_{TIWH} , t_{TIWL}	TIOAn/TIOBn (ECK, TIN として使用するとき)	-	$2t_{CYCP}$	-	Ns	



トリガ入力タイミング

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				最小	最大		
入力パルス幅	t_{TRGH} , t_{TRGL}	TIOAn/TIOBn (TGIN として使用するとき)	-	$2t_{CYCP}$	-	ns	



<注意事項>

- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
ベースタイマが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。

12.4.9 CSIO/UART タイミング

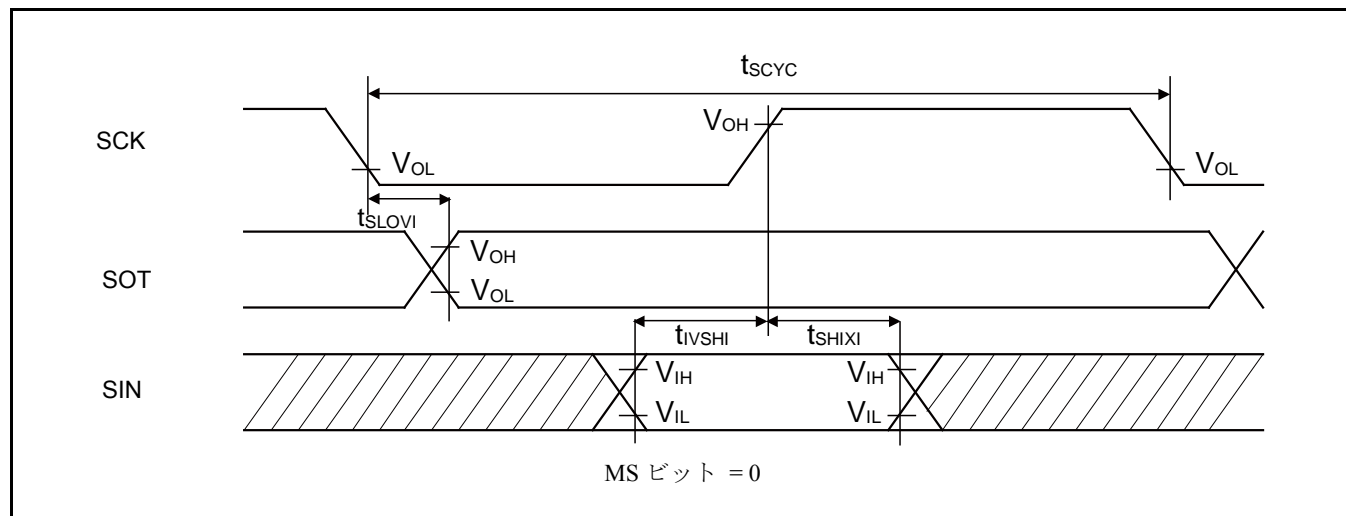
同期シリアル(SPI = 0, SCINV = 0)

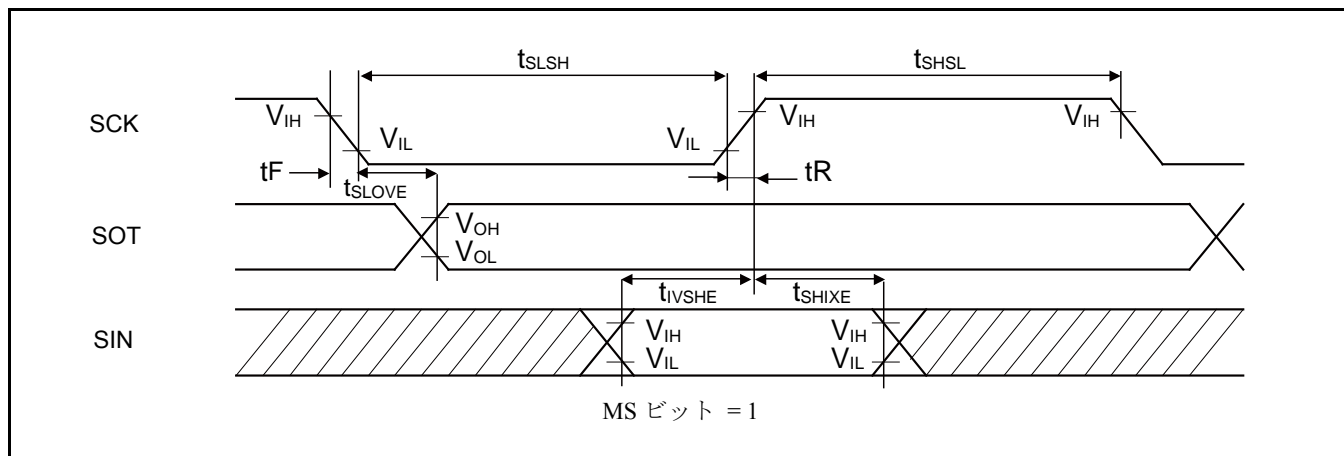
($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	$V_{CC} < 4.5V$		$V_{CC} \geq 4.5V$		単位
				最小	最大	最小	最大	
ボーレート	-	-	-	-	8	-	8	Mbps
シリアルクロック サイクルタイム	t_{SCYC}	SCK _X	内部シフト クロック動作	$4t_{CYCP}$	-	$4t_{CYCP}$	-	ns
SCK ↓ → SOT 遅延時間	t_{SLOVI}	SCK _X , SOT _X		- 30	+ 30	- 20	+ 20	ns
SIN → SCK ↑ セットアップ時間	t_{IVSHI}	SCK _X , SIN _X		50	-	30	-	ns
SCK ↑ → SIN ホールド時間	t_{SHIXI}	SCK _X , SIN _X		0	-	0	-	ns
シリアルクロック "L"パルス幅	t_{SLSH}	SCK _X	外部シフト クロック動作	$2t_{CYCP} - 10$	-	$2t_{CYCP} - 10$	-	ns
シリアルクロック "H"パルス幅	t_{SHSL}	SCK _X		$t_{CYCP} + 10$	-	$t_{CYCP} + 10$	-	ns
SCK ↓ → SOT 遅延時間	t_{SLOVE}	SCK _X , SOT _X		-	50	-	30	ns
SIN → SCK ↑ セットアップ時間	t_{IVSHE}	SCK _X , SIN _X		10	-	10	-	ns
SCK ↑ → SIN ホールド時間	t_{SHIXE}	SCK _X , SIN _X		20	-	20	-	ns
SCK 立下り時間	t_F	SCK _X		-	5	-	5	ns
SCK 立上り時間	t_R	SCK _X		-	5	-	5	ns

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCK_{X_0} と SOT_{X_1} の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 $C_L = 30pF$





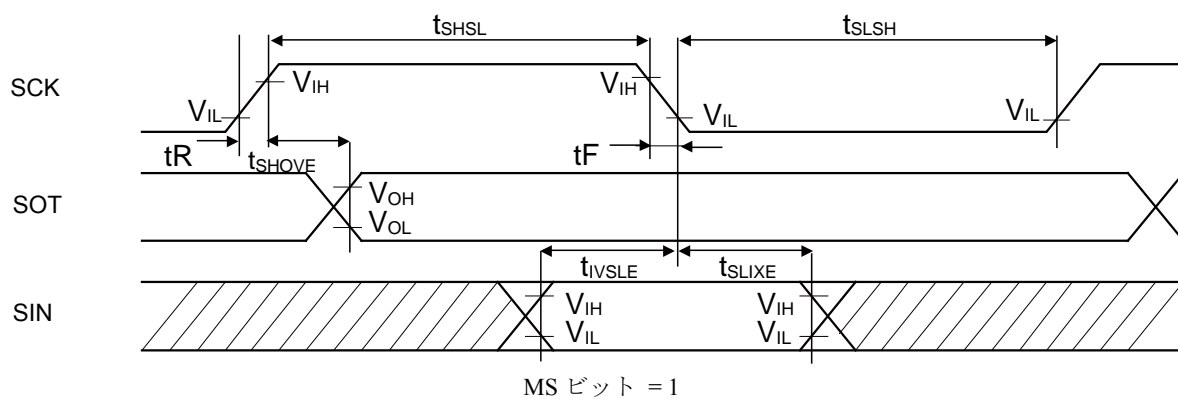
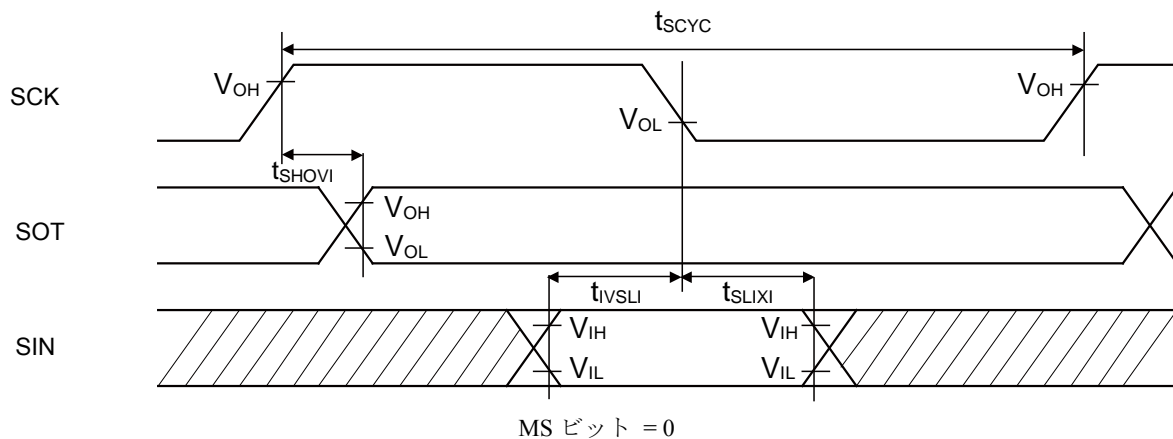
同期シリアル(SPI = 0, SCINV = 1)

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	$V_{CC} < 4.5V$		$V_{CC} \geq 4.5V$		単位
				最小	最大	最小	最大	
ボーレート	-	-	-	-	8	-	8	Mbps
シリアルクロック サイクルタイム	t_{SCYC}	SCKx	内部シフト クロック動作	$4t_{CYCP}$	-	$4t_{CYCP}$	-	ns
SCK ↑ → SOT 遅延時間	t_{SHOVI}	SCKx, SOTx		- 30	+ 30	- 20	+ 20	ns
SIN → SCK ↓ セットアップ時間	t_{IVSLI}	SCKx, SINx		50	-	30	-	ns
SCK ↓ → SIN ホールド時間	t_{SLIXI}	SCKx, SINx		0	-	0	-	ns
シリアルクロック "L"パルス幅	t_{LSH}	SCKx	外部シフト クロック動作	$2t_{CYCP} - 10$	-	$2t_{CYCP} - 10$	-	ns
シリアルクロック "H"パルス幅	t_{HSL}	SCKx		$t_{CYCP} + 10$	-	$t_{CYCP} + 10$	-	ns
SCK ↑ → SOT 遅延時間	t_{SHOVE}	SCKx, SOTx		-	50	-	30	ns
SIN → SCK ↓ セットアップ時間	t_{IVSLE}	SCKx, SINx		10	-	10	-	ns
SCK ↓ → SIN ホールド時間	t_{SLIXE}	SCKx, SINx		20	-	20	-	ns
SCK 立下り時間	t_F	SCKx		-	5	-	5	ns
SCK 立上り時間	t_R	SCKx		-	5	-	5	ns

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCKx_0 と SOTx_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 $C_L = 30pF$



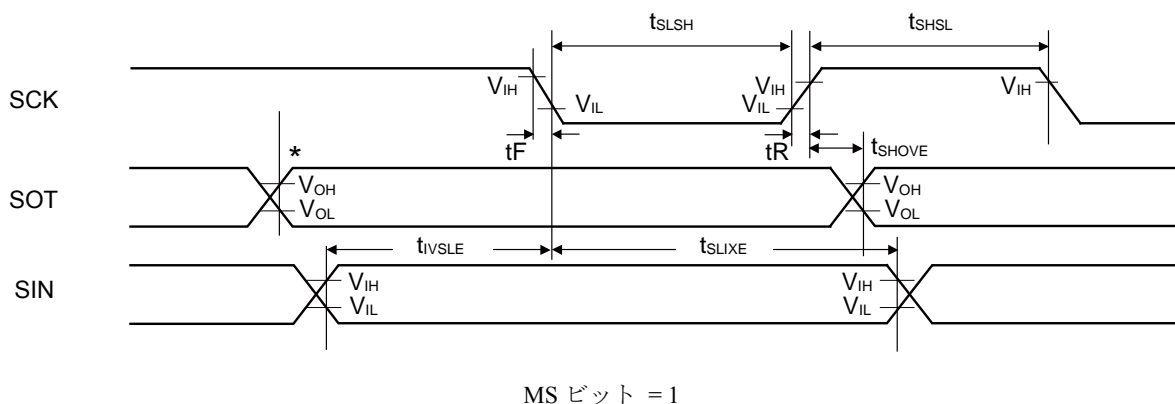
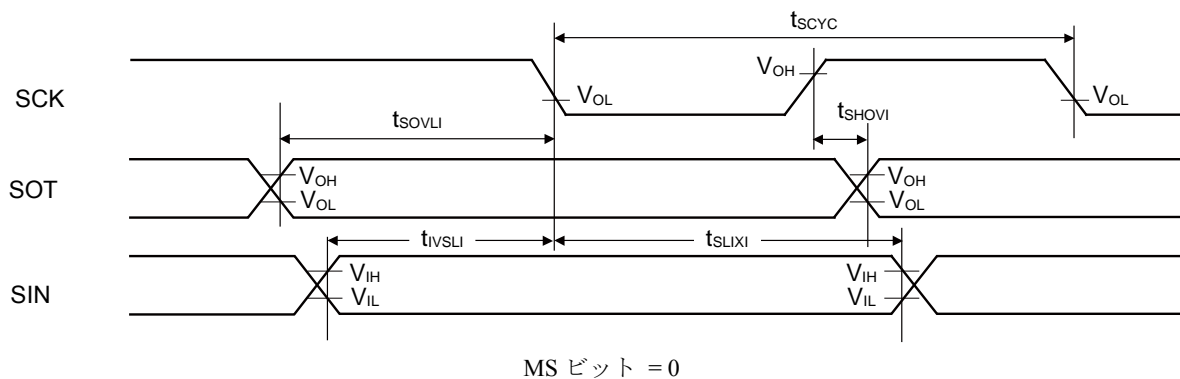
同期シリアル(SPI = 1, SCINV = 0)

 (V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V~5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = - 40°C~+ 105°C)

項目	記号	端子名	条件	V _{CC} < 4.5V		V _{CC} ≥ 4.5V		単位
				最小	最大	最小	最大	
ボーレート	-	-	-	-	8	-	8	Mbps
シリアルクロック サイクルタイム	t _{SCYC}	SCK _x	内部シフト クロック動作	4t _{CYCP}	-	4t _{CYCP}	-	ns
SCK ↑ → SOT 遅延時間	t _{SHOVI}	SCK _x , SOT _x		- 30	+ 30	- 20	+ 20	ns
SIN → SCK ↓ セットアップ時間	t _{IVSLI}	SCK _x , SIN _x		50	-	30	-	ns
SCK ↓ → SIN ホールド時間	t _{SLIXI}	SCK _x , SIN _x		0	-	0	-	ns
SOT → SCK ↓ 遅延時間	t _{SOVLI}	SCK _x , SOT _x		2t _{CYCP} - 30	-	2t _{CYCP} - 30	-	ns
シリアルクロック "L"パルス幅	t _{LSH}	SCK _x	外部シフト クロック動作	2t _{CYCP} - 10	-	2t _{CYCP} - 10	-	ns
シリアルクロック "H"パルス幅	t _{SHSL}	SCK _x		t _{CYCP} + 10	-	t _{CYCP} + 10	-	ns
SCK ↑ → SOT 遅延時間	t _{SHOVE}	SCK _x , SOT _x		-	50	-	30	ns
SIN → SCK ↓ セットアップ時間	t _{IVSLE}	SCK _x , SIN _x		10	-	10	-	ns
SCK ↓ → SIN ホールド時間	t _{SLIXE}	SCK _x , SIN _x		20	-	20	-	ns
SCK 立下り時間	t _F	SCK _x		-	5	-	5	ns
SCK 立上り時間	t _R	SCK _x		-	5	-	5	ns

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されているAPBバス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCK_{x_0} と SOT_{x_1} の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30pF



* : TDR レジスタにデータをライトすると変化

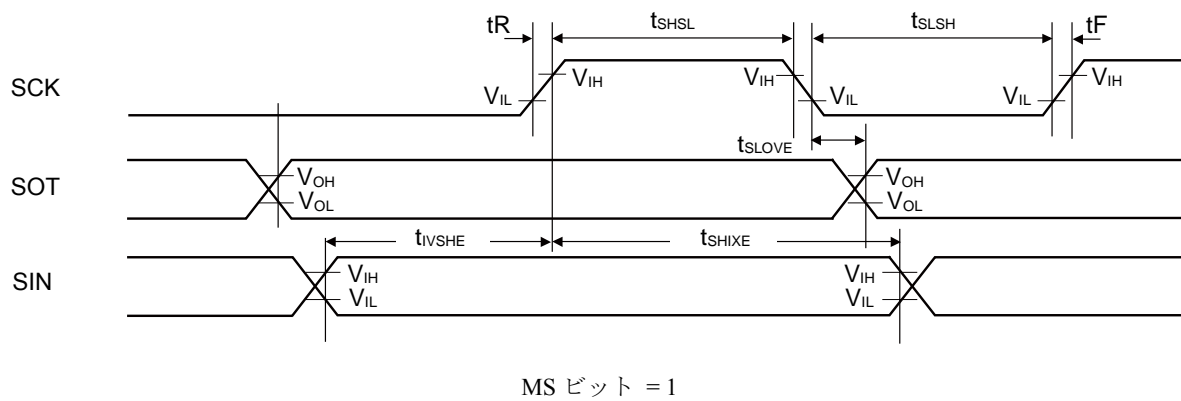
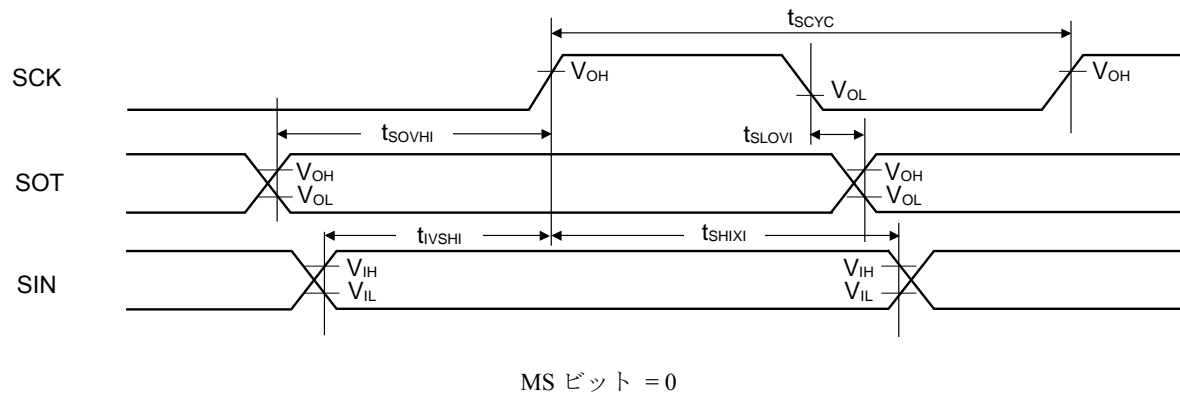
同期シリアル(SPI = 1, SCINV = 1)

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	$V_{CC} < 4.5V$		$V_{CC} \geq 4.5V$		単位
				最小	最大	最小	最大	
ボーレート	-	-	-	-	8	-	8	Mbps
シリアルクロック サイクルタイム	tSCYC	SCK _x	内部シフト クロック動作	4tCYCP	-	4tCYCP	-	ns
SCK ↓ → SOT 遅延時間	tSLOVI	SCK _x , SOT _x		- 30	+ 30	- 20	+ 20	ns
SIN → SCK ↑ セットアップ時間	tIVSHI	SCK _x , SIN _x		50	-	30	-	ns
SCK ↑ → SIN ホールド時間	tSHIXI	SCK _x , SIN _x		0	-	0	-	ns
SOT → SCK ↑ 遅延時間	tSOVHI	SCK _x , SOT _x		2tCYCP - 30	-	2tCYCP - 30	-	ns
シリアルクロック "L"パルス幅	tLSH	SCK _x	外部シフト クロック動作	2tCYCP - 10	-	2tCYCP - 10	-	ns
シリアルクロック "H"パルス幅	tSHSL	SCK _x		tCYCP + 10	-	tCYCP + 10	-	ns
SCK ↓ → SOT 遅延時間	tSLOVE	SCK _x , SOT _x		-	50	-	30	ns
SIN → SCK ↑ セットアップ時間	tIVSHE	SCK _x , SIN _x		10	-	10	-	ns
SCK ↑ → SIN ホールド時間	tSHIXE	SCK _x , SIN _x		20	-	20	-	ns
SCK 立下り時間	tF	SCK _x		-	5	-	5	ns
SCK 立上り時間	tR	SCK _x		-	5	-	5	ns

<注意事項>

- CLK 同期モード時の交流規格です。
- tCYCP は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCK_{x_0} と SOT_{x_1} の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30pF



同期シリアル チップセレクト使用時(SCINV = 0, CSLVL=1)

(V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V)

項目	記号	条件	V _{CC} < 4.5V		V _{CC} ≥ 4.5V		単位
			最小	最大	最小	最大	
SCS ↓ → SCK ↓ セットアップ時間	t _{CSSI}	内部 シフト クロック 動作	(*1)-50	(*1)+0	(*1)-50	(*1)+0	ns
SCK ↑ → SCS ↑ ホールド時間	t _{CSHI}		(*2)+0	(*2)+50	(*2)+0	(*2)+50	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDI}		(*3)-50 +5t _{CYCP}	(*3)+50 +5t _{CYCP}	(*3)-50 +5t _{CYCP}	(*3)+50 +5t _{CYCP}	ns
SCS ↓ → SCK ↓ セットアップ時間	t _{CSSE}	外部 シフト クロック 動作	3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCK ↑ → SCS ↑ ホールド時間	t _{CSHE}		0	-	0	-	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDE}		3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCS ↓ → SOT 遅延時間	t _{DSE}		-	40	-	40	ns
SCS ↑ → SOT 遅延時間	t _{DEE}		0	-	0	-	ns

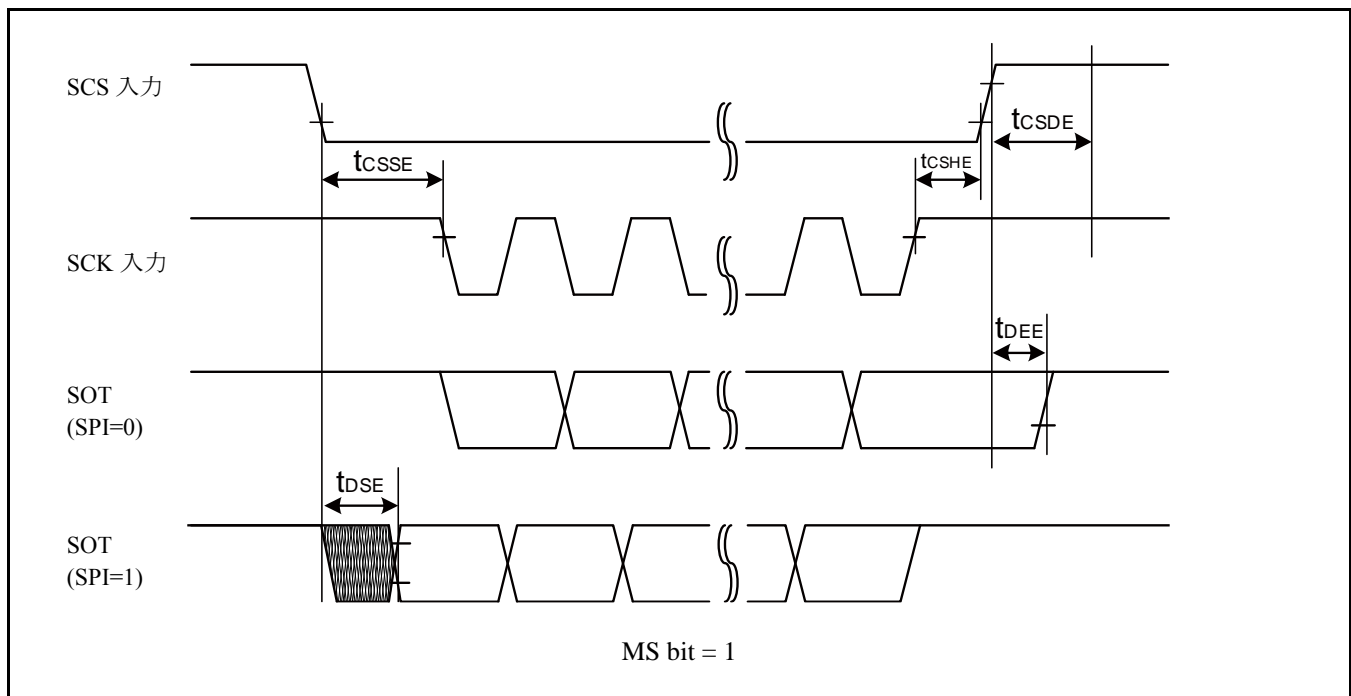
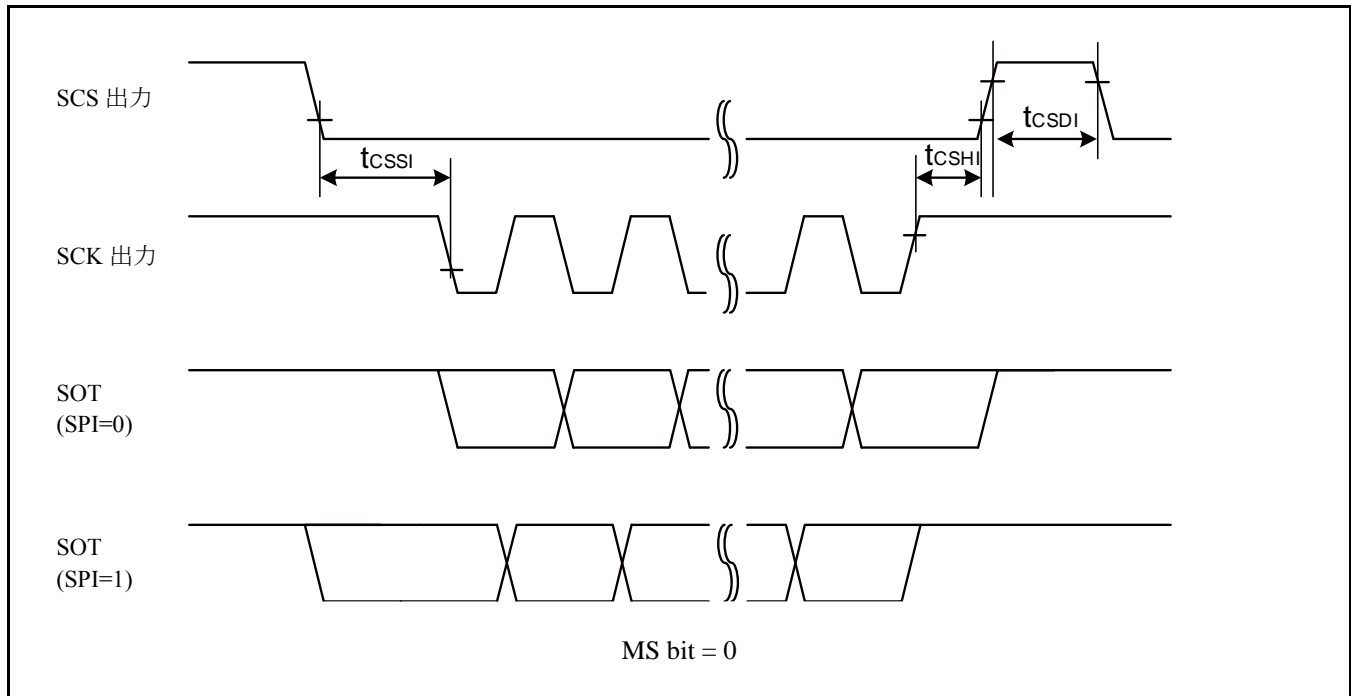
(*1) : CSSU ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*2) : CSHD ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*3) : CSDS ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

<注意事項>

- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されているAPBバス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- CSSU, CSHD, CSDS, シリアルチップセレクトタイミング動作クロックは『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル』を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCKx_0 と SCSx0_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30pF



同期シリアル チップセレクト使用時(SCINV = 1, CSLVL=1)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V)

項目	記号	条件	V _{CC} < 4.5V		V _{CC} ≥ 4.5V		単位
			最小	最大	最小	最大	
SCS ↓ → SCK ↑ セットアップ時間	t _{CSSI}	内部シフト クロック 動作	(*1)-50	(*1)+0	(*1)-50	(*1)+0	ns
SCK ↓ → SCS ↑ ホールド時間	t _{CSHI}		(*2)+0	(*2)+50	(*2)+0	(*2)+50	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDI}		(*3)-50 +5t _{CYCP}	(*3)+50 +5t _{CYCP}	(*3)-50 +5t _{CYCP}	(*3)+50 +5t _{CYCP}	ns
SCS ↓ → SCK ↑ セットアップ時間	t _{CSSE}	外部シフト クロック 動作	3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCK ↓ → SCS ↑ ホールド時間	t _{CSHE}		0	-	0	-	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDE}		3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCS ↓ → SOT 遅延時間	t _{DSE}		-	40	-	40	ns
SCS ↑ → SOT 遅延時間	t _{DEE}		0	-	0	-	ns

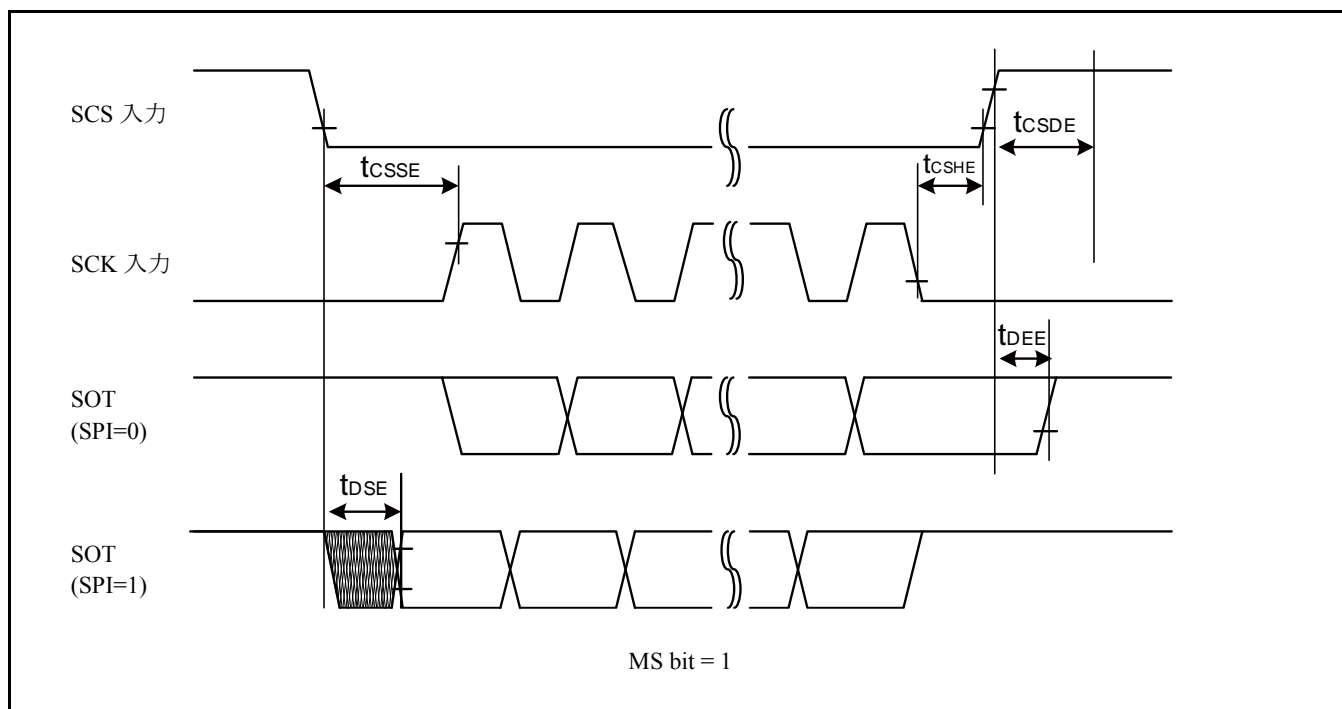
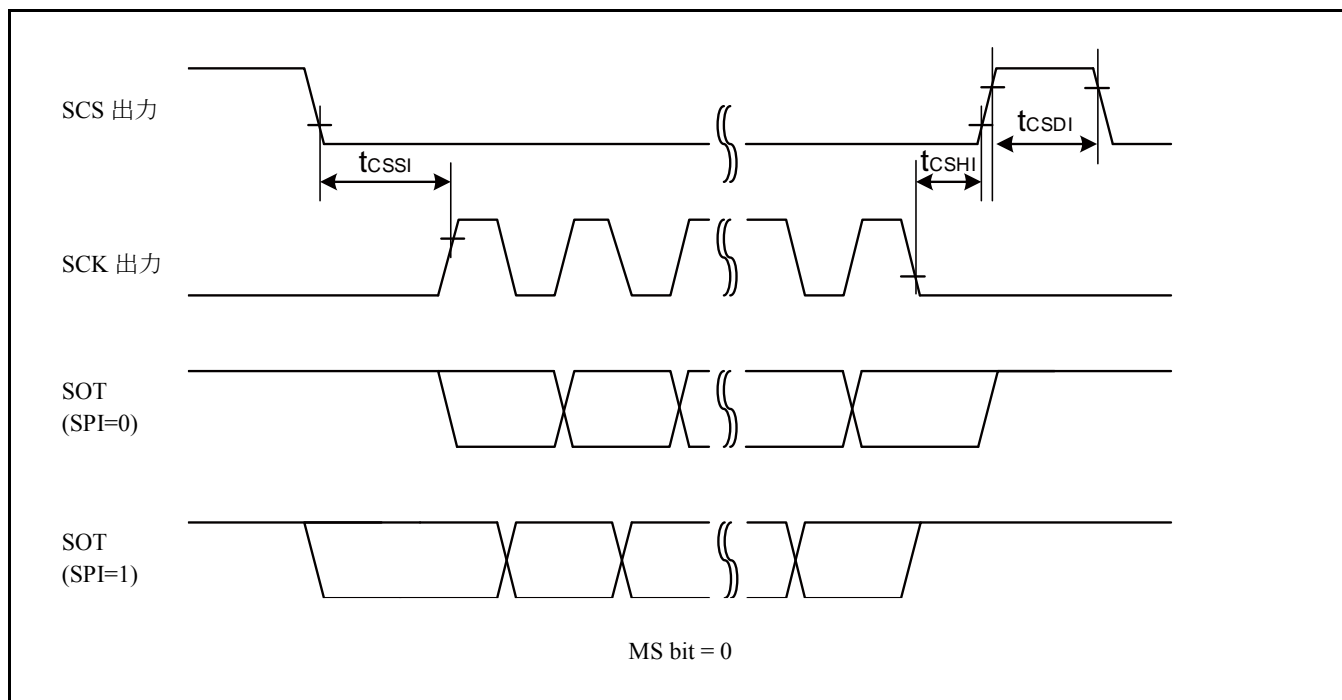
(*1) : CSSU ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*2) : CSHD ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*3) : CSDS ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

<注意事項>

- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- CSSU, CSHD, CSDS, シリアルチップセレクトタイミング動作クロックは『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル』を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCKx_0 と SCSx0_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30pF



同期シリアル チップセレクト使用時(SCINV = 0, CSLVL=0)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V)

項目	記号	条件	V _{CC} < 4.5V		V _{CC} ≥ 4.5V		単位
			最小	最大	最小	最大	
SCS ↑ → SCK ↓ セットアップ時間	t _{CSSI}	内部シフト クロック 動作	(*)-50	(*)+0	(*)-50	(*)+0	ns
SCK ↑ → SCS ↓ ホールド時間	t _{CSHI}		(*)+0	(*)+50	(*)+0	(*)+50	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDI}		(*)-50 +5t _{CYCP}	(*)+50 +5t _{CYCP}	(*)-50 +5t _{CYCP}	(*)+50 +5t _{CYCP}	ns
SCS ↑ → SCK ↓ セットアップ時間	t _{CSSE}	外部シフト クロック 動作	3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCK ↑ → SCS ↓ ホールド時間	t _{CSHE}		0	-	0	-	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDE}		3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCS ↑ → SOT 遅延時間	t _{DSE}		-	40	-	40	ns
SCS ↓ → SOT 遅延時間	t _{DEE}		0	-	0	-	ns

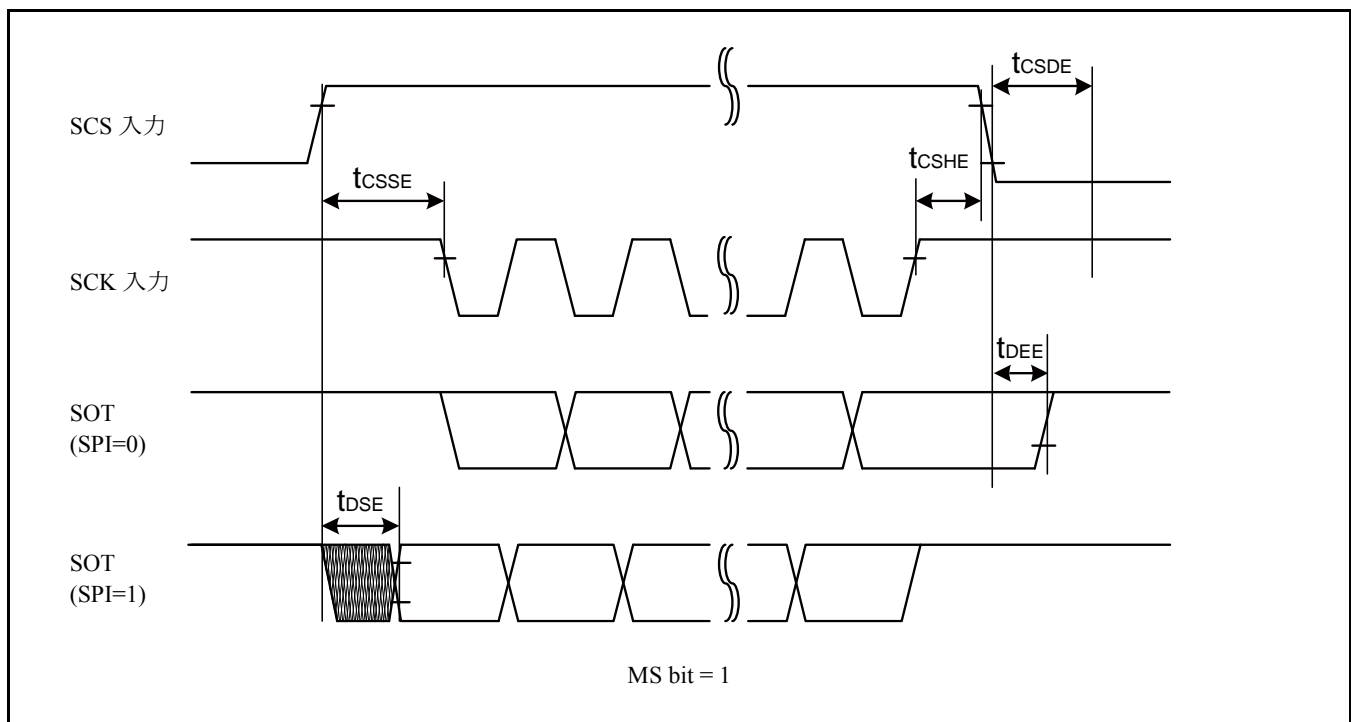
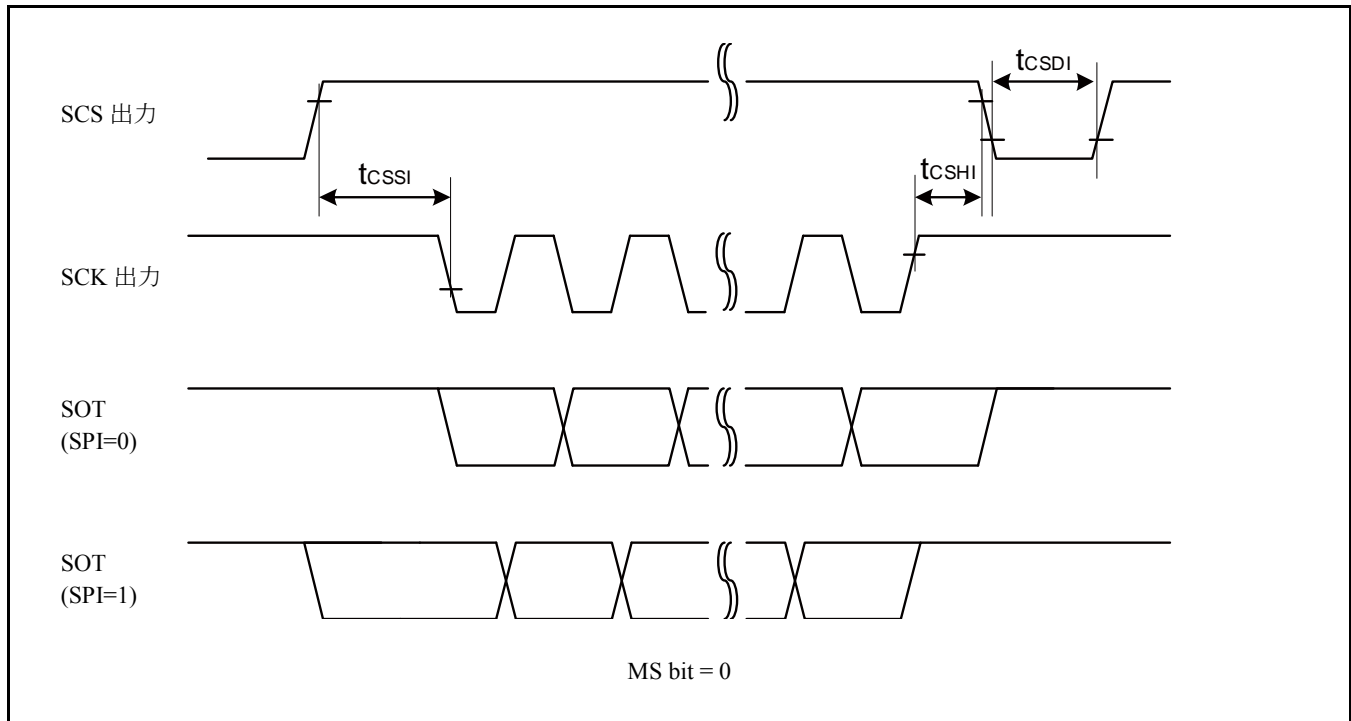
(*1) : CSSU ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*2) : CSHD ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*3) : CSDS ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

<注意事項>

- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- CSSU, CSHD, CSDS, シリアルチップセレクトタイミング動作クロックは『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル』を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCKx_0 と SCSx0_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30pF



同期シリアル チップセレクト使用時(SCINV = 1, CSLVL=0)

 (V_{CC} = 2.7V ~ 5.5V, V_{SS} = 0V)

項目	記号	条件	V _{CC} < 4.5V		V _{CC} ≥ 4.5V		単位
			最小	最大	最小	最大	
SCS ↑ → SCK ↑ セットアップ時間	t _{CSSI}	内部シフト クロック 動作	(*1)-50	(*1)+0	(*1)-50	(*1)+0	ns
SCK ↓ → SCS ↓ ホールド時間	t _{CSHI}		(*2)+0	(*2)+50	(*2)+0	(*2)+50	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDI}		(*3)-50 +5t _{CYCP}	(*3)+50 +5t _{CYCP}	(*3)-50 +5t _{CYCP}	(*3)+50 +5t _{CYCP}	ns
SCS ↑ → SCK ↑ セットアップ時間	t _{CSSE}	外部シフト クロック 動作	3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCK ↓ → SCS ↓ ホールド時間	t _{CSHE}		0	-	0	-	ns
SCS ディセレクト時間	t _{CSDE}		3t _{CYCP} +30	-	3t _{CYCP} +30	-	ns
SCS ↑ → SOT 遅延時間	t _{DSE}		-	40	-	40	ns
SCS ↓ → SOT 遅延時間	t _{DEE}		0	-	0	-	ns

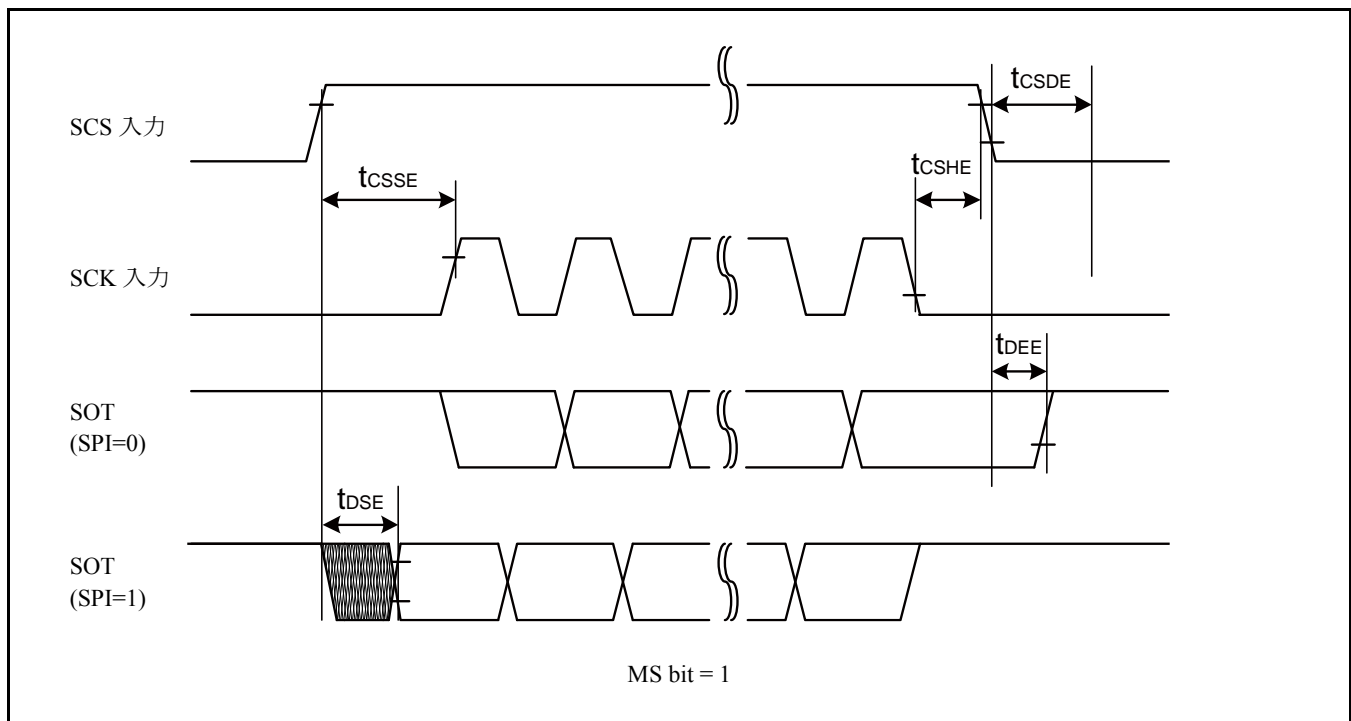
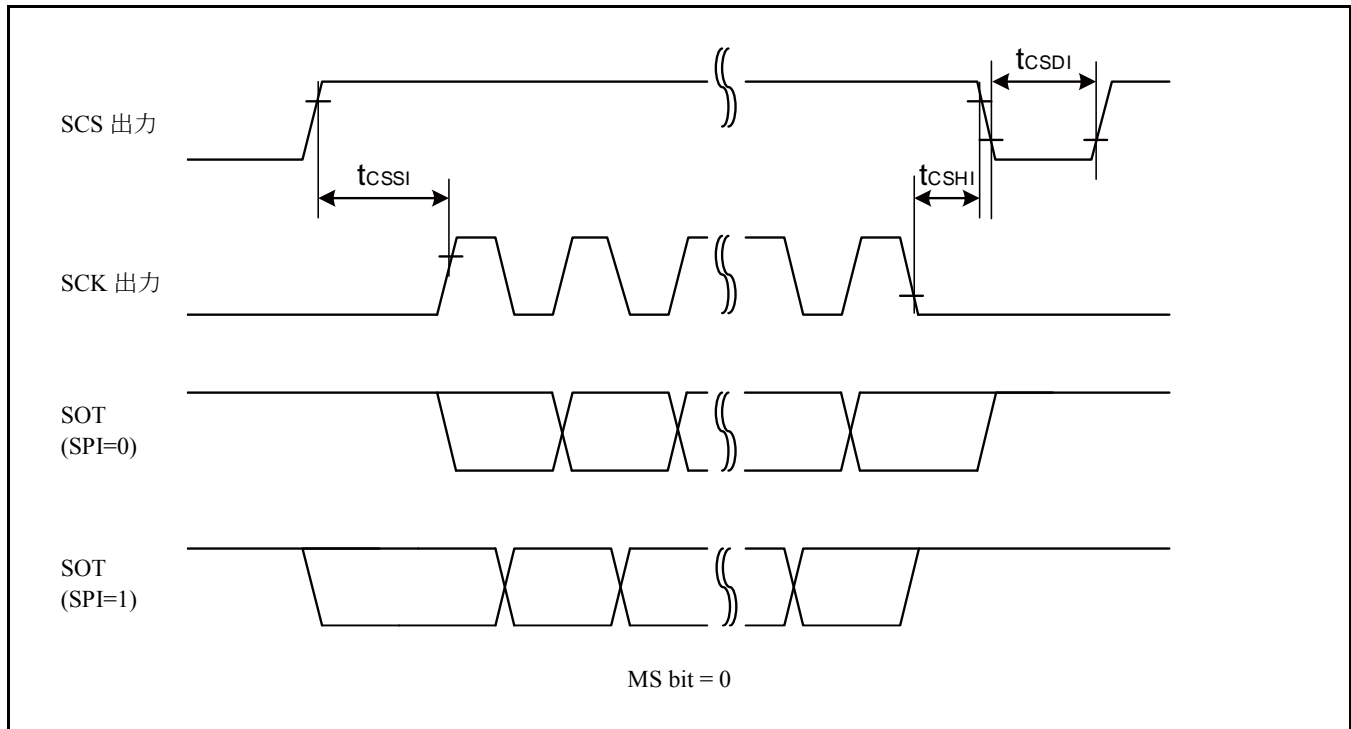
(*1) : CSSU ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*2) : CSHD ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

(*3) : CSDS ビット値×シリアルチップセレクトタイミング動作クロック周期[ns]

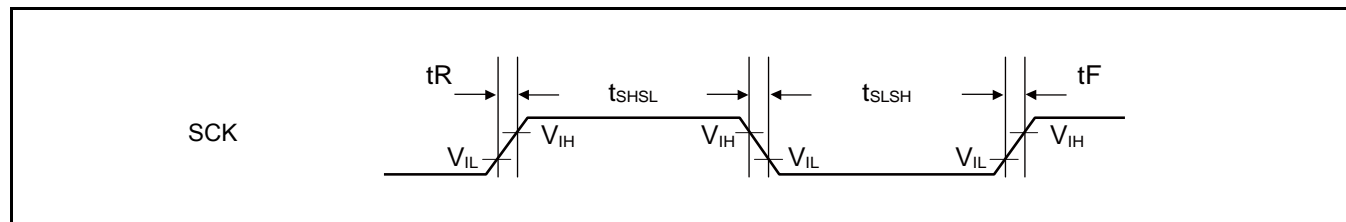
<注意事項>

- t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。
マルチファンクションシリアルが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。
- CSSU, CSHD, CSDS, シリアルチップセレクトタイミング動作クロックは『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル』を参照してください。
- 本規格は同リロケート・ポート番号のみの保証です。
例えば SCKx_0 と SCSx0_1 の組み合わせは保証外です。
- 外部負荷容量 C_L = 30pF



外部クロック(EXT = 1)：非同期時のみ
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	条件	規格値		単位	備考
			最小	最大		
シリアルクロック"L"パルス幅	tSLSH	$C_L = 30pF$	tcYCP + 10	-	ns	
シリアルクロック"H"パルス幅	tSHSL		tcYCP + 10	-	ns	
SCK 立下り時間	tF		-	5	ns	
SCK 立上り時間	tR		-	5	ns	



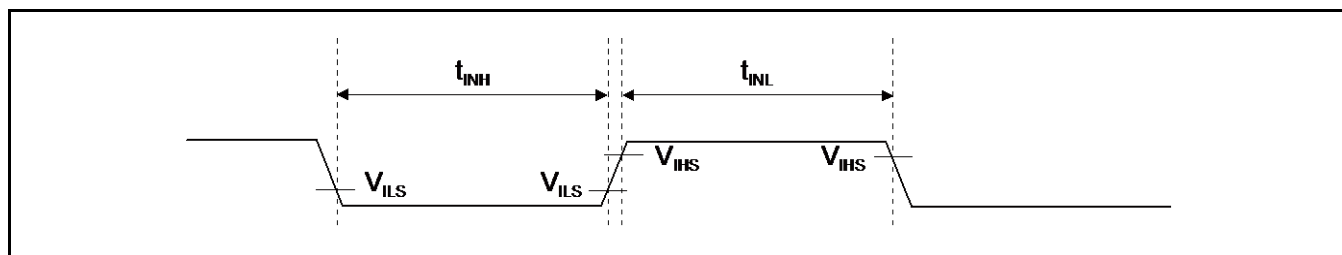
12.4.10 外部入力タイミング

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				最小	最大		
入力パルス幅	t_{INH} , t_{INL}	ADTGx	-	$2t_{CYCP}^{*1}$	-	ns	A/D コンバータトリガ入力
		FRCKx					フリーランタイム入力ク ロック
		ICxx					インプットキャプチャ
		DTTIXX	-	$2t_{CYCP}^{*1}$	-	ns	波形ジェネレータ
		INTxx, NMIX	-	$2t_{CYCP} + 100^{*1}$	-	ns	外部割込み, NMI
				500^{*2}	-	ns	

*1: t_{CYCP} は APB バスクロックのサイクル時間です (APB バスクロックがタイマモードまたはストップモードで停止する場合を除く)。
多機能タイマ、外部割込みが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。

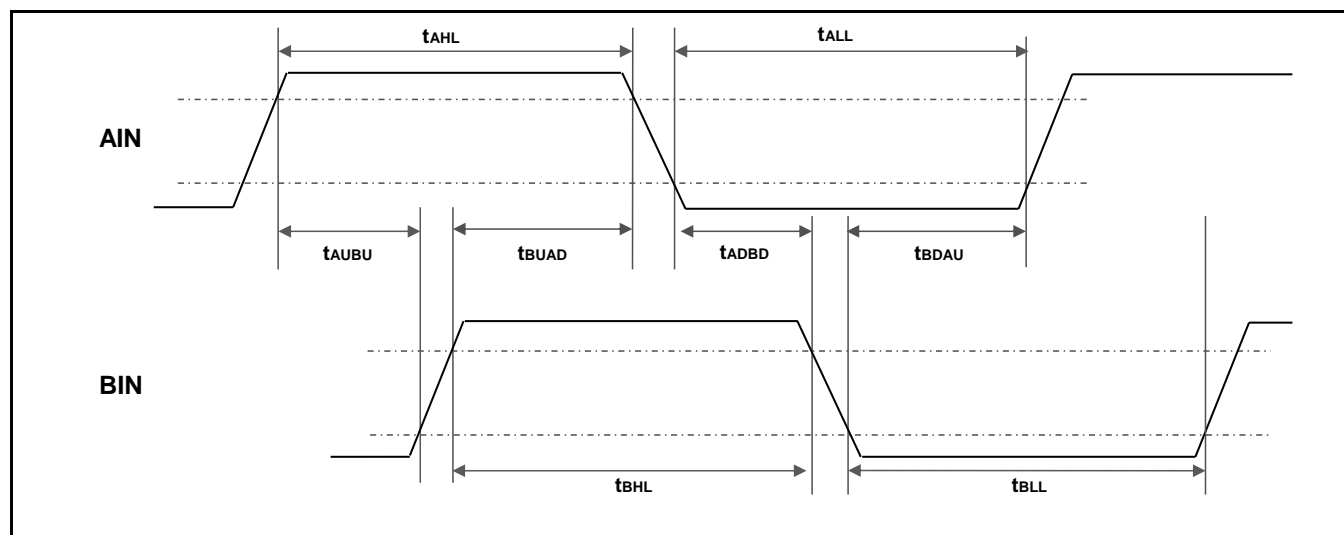
*2: タイマモードとストップモード時

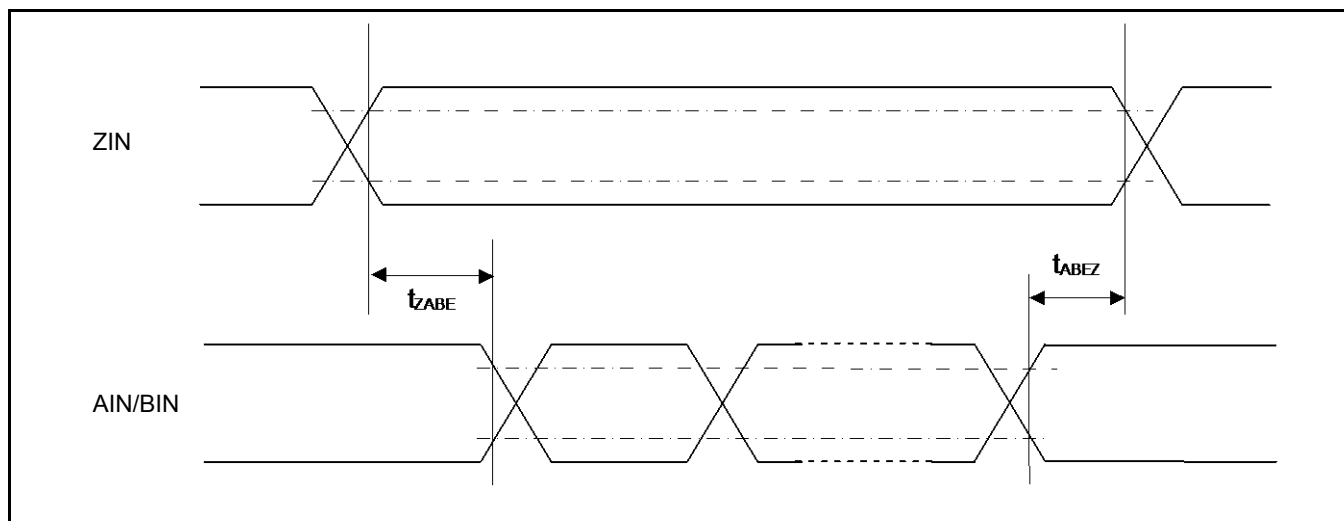
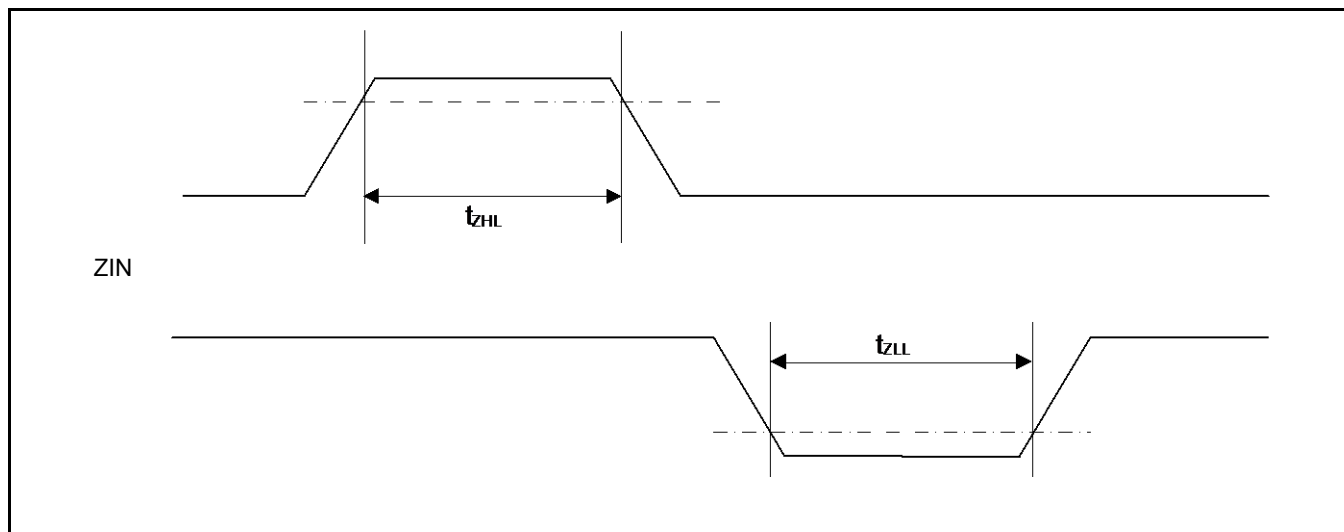
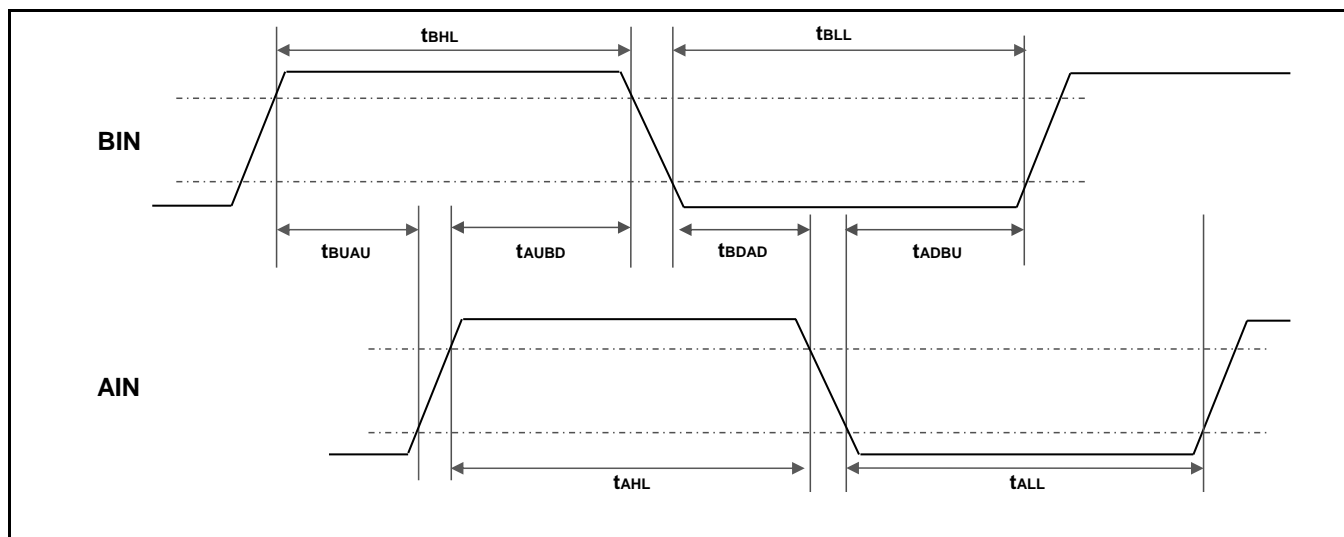


12.4.11 クアッドカウンタ タイミング
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	条件	規格値		単位
			最小値	最大値	
AIN 端子"H"幅	t _{AHL}	-	2t _{CYCP} *	-	ns
AIN 端子"L"幅	t _{ALL}	-			
BIN 端子"H"幅	t _{BHL}	-			
BIN 端子"L"幅	t _{BLL}	-			
AIN"H"レベルから BIN 立上りまでの時間	t _{AUBU}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
BIN"H"レベルから AIN 立下りまでの時間	t _{BUAD}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
AIN"L"レベルから BIN 立下りまでの時間	t _{ADBD}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
BIN"L"レベルから AIN 立上りまでの時間	t _{BDAU}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
BIN"H"レベルから AIN 立上りまでの時間	t _{BUAU}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
AIN"H"レベルから BIN 立下りまでの時間	t _{AUBD}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
BIN"L"レベルから AIN 立下りまでの時間	t _{BDAD}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
AIN"L"レベルから BIN 立上りまでの時間	t _{ADBU}	PC_Mode2 または PC_Mode3			
ZIN 端子"H"幅	t _{ZHL}	QCR:CGSC="0"			
ZIN 端子"L"幅	t _{ZLL}	QCR:CGSC="0"			
ZIN レベル確定から AIN/BIN 立下り立 上りまでの時間	t _{ZABE}	QCR:CGSC="1"			
AIN/BIN 立下り立上りから ZIN レベル 確定までの時間	t _{ABEZ}	QCR:CGSC="1"			

*: t_{CYCP} は APB バスクロックのサイクル時間です (タイマモード、ストップモード時を除く)。クアッドカウンタが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。





12.4.12 I²C タイミング

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	条件	Standard-mode		Fast-mode		単位	備考
			最小	最大	最小	最大		
SCL クロック周波数	F _{SCL}		0	100	0	400	kHz	
(反復)「スタート」条件 ホールド時間 SDA ↓ → SCL ↓	t _{HDSTA}	C _L = 30pF, R = (V _p /I _{OL})* ¹	4.0	-	0.6	-	μs	
SCL クロック "L" 幅	t _{LOW}		4.7	-	1.3	-	μs	
SCL クロック "H" 幅	t _{HIGH}		4.0	-	0.6	-	μs	
反復「スタート」条件 セットアップ時間 SCL ↑ → SDA ↓	t _{SUSTA}		4.7	-	0.6	-	μs	
データホールド時間 SCL ↓ → SDA ↓ ↑	t _{HDDAT}		0	3.45* ²	0	0.9* ³	μs	
データセットアップ時間 SDA ↓ ↑ → SCL ↑	t _{SUDAT}		250	-	100	-	ns	
「ストップ」条件 セットアップ時間 SCL ↑ → SDA ↑	t _{SUSTO}		4.0	-	0.6	-	μs	
「ストップ」条件と 「スタート」条件との間のバ スフリー時間	t _{BUF}		4.7	-	1.3	-	μs	
ノイズフィルタ	t _{SP}	-	2 t _{CYCP} * ⁴	-	2 t _{CYCP} * ⁴	-	ns	

*1: R、C_Lは SCL、SDA ラインのプルアップ抵抗、負荷容量です。V_pはプルアップ抵抗の電源電圧、I_{OL}は V_{OL} 保証電流を示します。

*2: 最大 t_{HDDAT} は少なくともデバイスの SCL 信号の "L" 区間(t_{LOW})を延長していないということを満たしていなければなりません。

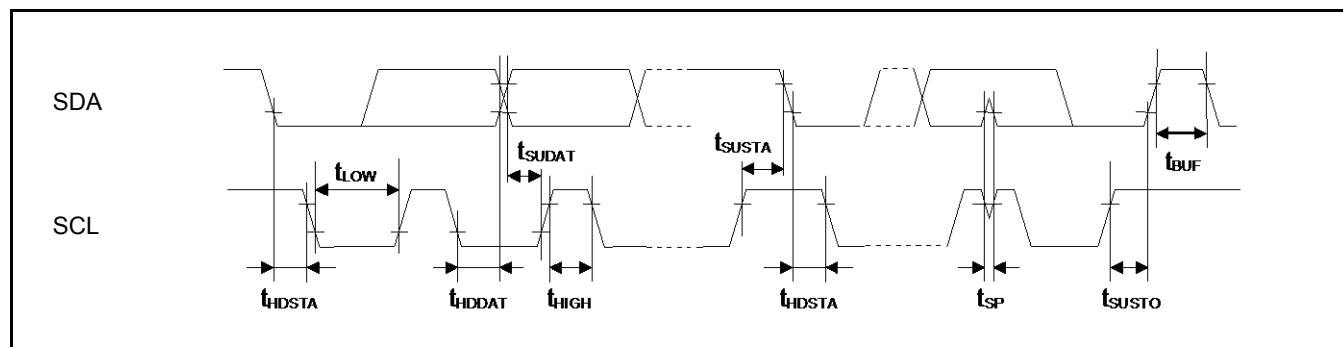
*3: Fast-mode I²C バスデバイスは Standard-mode I²C バスシステムに使用できますが、要求される条件 t_{SUDAT} ≥ 250ns を満足しなければなりません。

*4: t_{CYCP} は、APB バスクロックのサイクル時間です。

I²C が接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。

Standard-mode 使用時は、APB バスクロックを 2 MHz 以上に設定してください。

Fast-mode 使用時は、APB バスクロックを 8MHz 以上に設定してください。

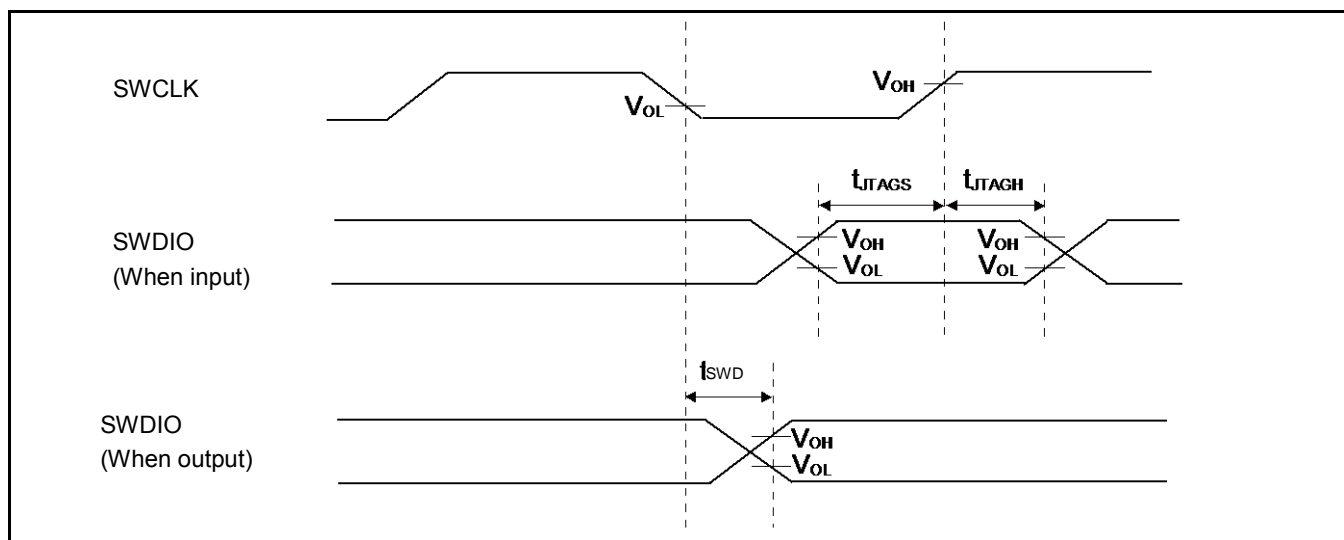


12.4.13 SW-DP タイミング
 $(V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V, V_{SS} = AV_{SS} = 0V, T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C)$

項目	記号	端子名	条件	規格値		単位	備考
				最小	最大		
SWDIO セットアップ時間	t_{sws}	SWCLK, SWDIO	-	15	-	ns	
SWDIO ホールド時間	t_{swh}	SWCLK, SWDIO	-	15	-	ns	
SWDIO 遅延時間	t_{swd}	SWCLK, SWDIO	-	-	45	ns	

<注意事項>

- 外部負荷容量 $C_L = 30pF$



12.5 12 ビット A/D コンバータ

A/D コンバータ 電氣的特性

($V_{CC} = AV_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $V_{SS} = AV_{SS} = 0V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	端子名	規格値			単位	備考
			最小	標準	最大		
分解能	-	-	-	-	12	bit	
積分直線性誤差	-	-	-4.5	-	+4.5	LSB	
微分直線性誤差	-	-	-2.5	-	+2.5	LSB	
ゼロトランジション電圧	V_{ZT}	ANxx	-20	-	+20	mV	
フルスケルトランジション電圧	V_{FST}	ANxx	$AVRH - 20$	-	$AVRH + 20$	mV	S6E1A1xC0A
			$AV_{CC} - 20$	-	$AV_{CC} + 20$	mV	S6E1A1xB0A
変換時間	-	-	0.8^{*1}	-	-	μs	S6E1A1xC0A $AV_{CC} \geq 4.5V$
			2.0				S6E1A1xB0A
サンプリング時間*2	T_s	-	0.24	-	10	μs	S6E1A1xC0A $AV_{CC} \geq 4.5V$
			0.3				S6E1A1xC0A $AV_{CC} < 4.5V$
			0.6				S6E1A1xB0A
コンペアクロック周期*3	T_{cck}	-	40	-	1000	ns	S6E1A1xC0A $AV_{CC} \geq 4.5V$
			50				S6E1A1xC0A $AV_{CC} < 4.5V$
			100				S6E1A1xB0A
動作許可状態遷移時間	T_{stt}	-	-	-	1.0	μs	
アナログ入力容量	C_{AIN}	-	-	-	9.7	pF	
アナログ入力抵抗	R_{AIN}	-	-	-	1.6	k Ω	$AV_{CC} \geq 4.5V$
					2.3		$AV_{CC} < 4.5V$
チャンネル間ばらつき	-	-	-	-	4	LSB	
アナログポート入力電流	-	ANxx	-	-	5	μA	
アナログ入力電圧	-	ANxx	AV_{SS}	-	$AVRH$	V	S6E1A1xC0A
			AV_{SS}	-	AV_{CC}	V	S6E1A1xB0A
基準電圧	-	AVRH	2.7	-	AV_{CC}	V	S6E1A1xC0A のみ

*1: 変換時間は「サンプリング時間(T_s) + コンペア時間(T_c)」の値です。

最小変換時間の条件は、サンプリング時間: 240ns、コンペア時間: 560ns ($AV_{CC} \geq 4.5V$)の値です。ベースクロック(HCLK)を 25MHz に設定する必要があります。

必ずサンプリング時間(T_s)、コンペアクロック周期(T_{cck})の規格を満足するようにしてください。

サンプリング時間、コンペアクロック周期の設定については、『FM0+ファミリ ペリフェラルマニュアル アナログマクロ編』の『CHAPTER: A/D コンバータ』の章を参照してください。

A/D コンバータのレジスタの設定は APB バスクロックのタイミングで反映されます。

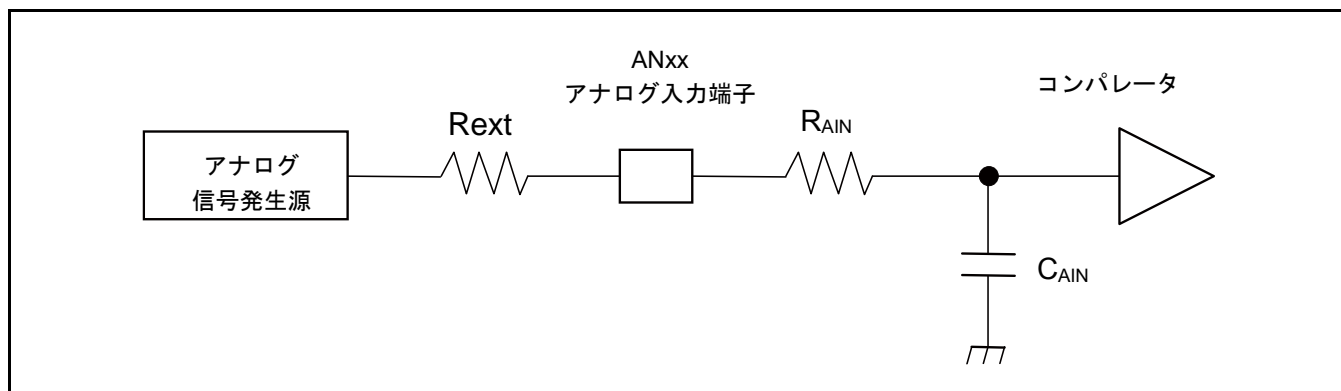
A/D コンバータが接続されている APB バス番号については「8. ブロックダイアグラム」を参照してください。

サンプリングクロックおよびコンペアクロックはベースクロック(HCLK)を元に生成されます。

*2: 外部インピーダンスにより必要なサンプリング時間は変わります。

必ず(式 1)を満たすようにサンプリング時間を設定してください。

*3: コンペア時間(T_c)は(式 2)の値です。



(式 1) $T_s \geq (R_{AIN} + R_{ext}) \times C_{AIN} \times 9$

T_s : サンプルング時間

R_{AIN} : A/D コンバータの入力抵抗 = 1.6 k Ω $4.5 \leq AVCC \leq 5.5$ の場合(ch.1~ch.5)
 A/D コンバータの入力抵抗 = 1.4 k Ω $4.5 \leq AVCC < 5.5$ の場合(ch.0, ch.6, ch.7)
 A/D コンバータの入力抵抗 = 2.3 k Ω $2.7 \leq AVCC < 4.5$ の場合(ch.1~ch.5)
 A/D コンバータの入力抵抗 = 2.0 k Ω $2.7 \leq AVCC < 4.5$ の場合(ch.0, ch.6, ch.7)

C_{AIN} : A/D コンバータの入力容量 = 9.7pF $2.7 \leq AVCC \leq 5.5$ の場合

R_{ext} : 外部回路の出力インピーダンス

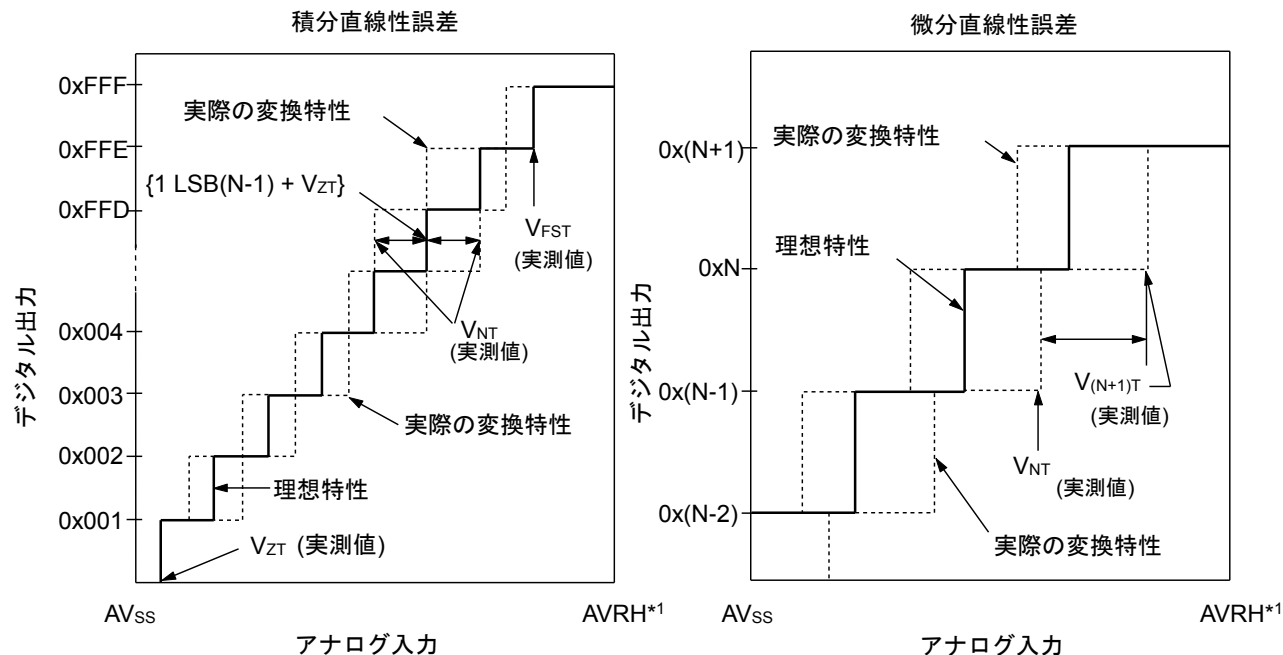
(式 2) $T_c = T_{cck} \times 14$

T_c : コンペア時間

T_{cck} : コンペアクロック周期

12 ビット A/D コンバータの用語の定義

- 分解能 : A/D コンバータにより識別可能なアナログ変化
- 積分直線性誤差 : ゼロトランジション点(0b000000000000 ←→ 0b000000000001)とフルスケールトランジション点(0b111111111110 ←→ 0b111111111111)を結んだ直線と実際の変換特性との偏差
- 微分直線性誤差 : 出力コードを 1LSB 変化させるのに必要な入力電圧の理想値からの偏差



*1: 32pin 製品では AV_{CC} となります。

$$\text{デジタル出力 } N \text{ の積分直線性誤差} = \frac{V_{NT} - \{1\text{LSB} \times (N - 1) + V_{ZT}\}}{1\text{LSB}} \text{ [LSB]}$$

$$\text{デジタル出力 } N \text{ の微分直線性誤差} = \frac{V_{(N+1)T} - V_{NT}}{1\text{LSB}} - 1 \text{ [LSB]}$$

$$1\text{LSB} = \frac{V_{FST} - V_{ZT}}{4094}$$

- N : A/D コンバータデジタル出力値
- V_{ZT} : デジタル出力が 0x000 から 0x001 に遷移する電圧
- V_{FST} : デジタル出力が 0xFFE から 0xFFF に遷移する電圧
- V_{NT} : デジタル出力が 0x (N - 1) から 0xN に遷移する電圧

12.6 低電圧検出特性

12.6.1 低電圧検出リセット

(T_A = - 40°C ~ + 105°C)

項目	記号	条件	規格値			単位	備考
			最小	標準	最大		
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00000	2.25	2.45	2.65	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		2.30	2.50	2.70	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00001	2.39	2.60	2.81	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00010	2.48	2.70	2.92	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00011	2.58	2.80	3.02	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00100	2.76	3.00	3.24	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00101	2.94	3.20	3.46	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00110	3.31	3.60	3.89	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 00111	3.40	3.70	4.00	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 01000	3.68	4.00	4.32	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 01001	3.77	4.10	4.43	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHR*1 = 01010	3.86	4.20	4.54	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		SVHR = 00000 の規格値			V	電圧上昇時
LVD 安定待ち時間	T _{LVDW}	-	-	-	8160 × t _{CYCP} *2	μs	
LVD 検出遅延時間	T _{LVDL}	-	-	-	200	μs	

*1: 低電圧検出電圧設定レジスタ(LVD_CTL)の SVHR ビットは、低電圧検出リセットで SVHR = 00000 に初期化されます。

*2: t_{CYCP} は APB1 バスクロックのサイクル時間です。

12.6.2 低電圧検出割込み

 (T_A = - 40°C ~ + 105°C)

項目	記号	条件	規格値			単位	備考
			最小	標準	最大		
検出電圧	VDL	SVHI = 00011	2.58	2.80	3.02	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		2.67	2.90	3.13	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 00100	2.76	3.00	3.24	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		2.85	3.10	3.35	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 00101	2.94	3.20	3.46	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		3.04	3.30	3.56	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 00110	3.31	3.60	3.89	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		3.40	3.70	4.00	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 00111	3.40	3.70	4.00	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		3.50	3.80	4.10	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 01000	3.68	4.00	4.32	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		3.77	4.10	4.43	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 01001	3.77	4.10	4.43	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		3.86	4.20	4.54	V	電圧上昇時
検出電圧	VDL	SVHI = 01010	3.86	4.20	4.54	V	電圧降下時
解除電圧	VDH		3.96	4.30	4.64	V	電圧上昇時
LVD 安定待ち時間	T _{LVDW}	-	-	-	8160 × t _{cyCP} *	μs	
LVD 検出遅延時間	T _{LVDL}	-	-	-	200	μs	

 *: t_{cyCP} は APB1 バスクロックのサイクル時間です。

12.7 フラッシュメモリ書込み/消去特性

 (V_{CC} = 2.7V~5.5V, T_A = - 40°C~+ 105°C)

項目		規格値			単位	備考
		最小	標準	最大		
セクタ消去時間	Large sector	-	0.7	2.2	s	内部での消去前書込み時間を含む
	Small sector	-	0.3	0.9	s	
ハーフワード(16 ビット)書込み時間		-	30	528	μs	システムレベルのオーバーヘッド時間は除く
チップ消去時間		-	2.6	8	s	内部での消去前書込み時間を含む

書込みサイクルとデータ保持時間

書込み/消去サイクル	保持時間(年)	備考
1,000	20*	
10,000	10*	

*: 信頼性評価結果からの換算値です(アレニウスの式を使用し、高温加速試験結果を平均温度+85°C へ換算しています)。

12.8 スタンバイ復帰時間

12.8.1 復帰要因：割込み

内部回路の復帰要因受付からプログラム動作開始までの時間を示します。

復帰カウント時間

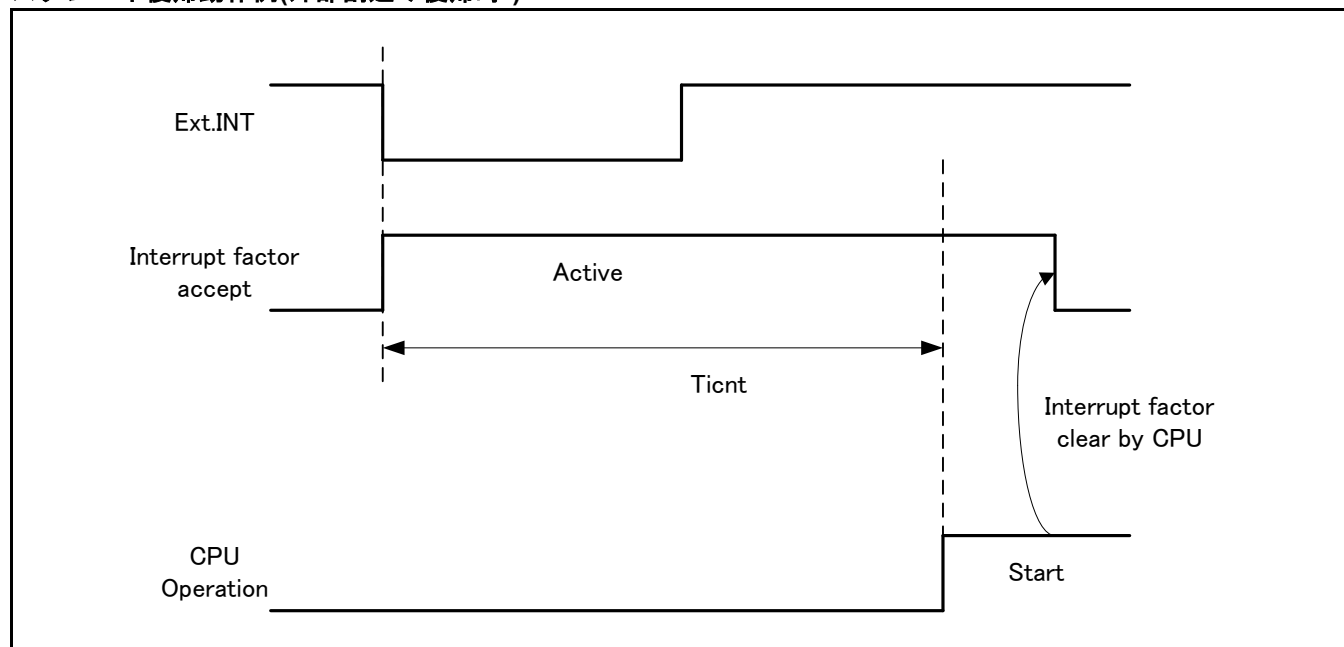
($V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $T_A = -40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$)

項目	記号	規格値*		単位	備考
		標準	最大		
スリープモード	Ticnt	tcyc		μs	
高速 CR タイマモード, メインタイマモード, PLL タイマモード		$40 + 17 \times tcyc$	$80 + 17 \times tcyc$	μs	
低速 CR タイマモード		360	720	μs	
サブタイマモード		191	381	μs	
RTC モード, ストップモード		819	1090	μs	

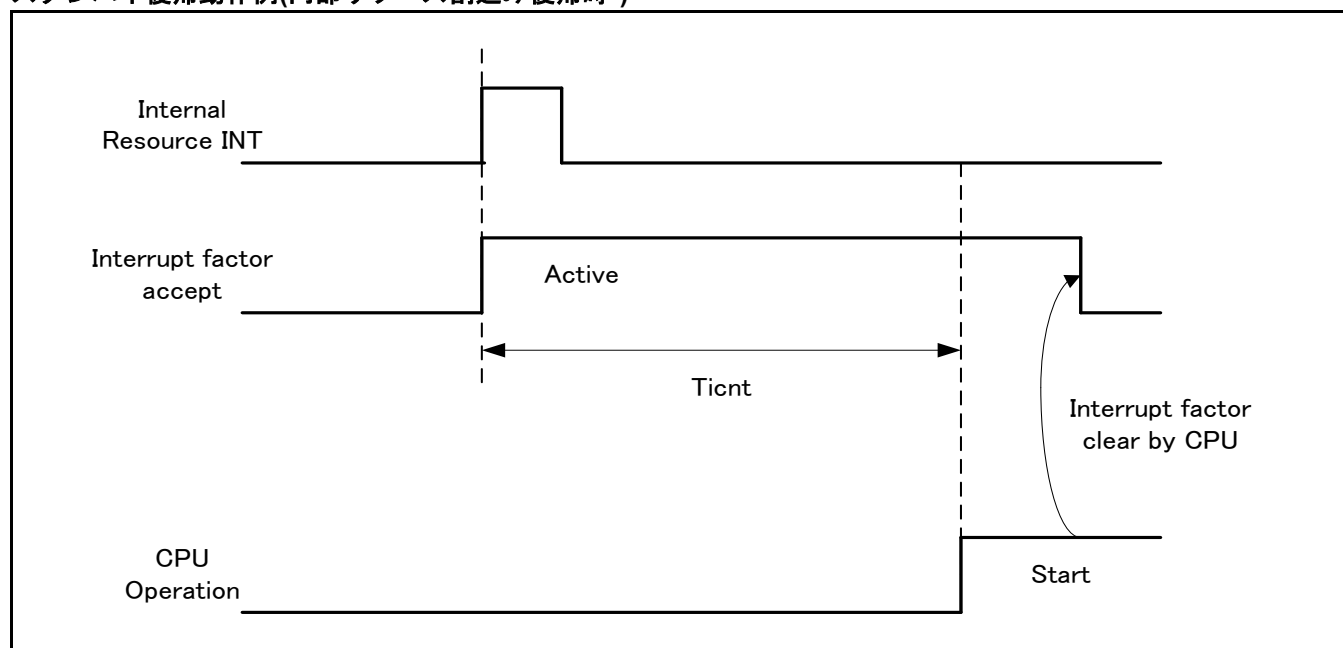
*：規格値は内蔵 CR の精度に依存します。

メインクロック/サブクロック/メイン PLL クロックの安定待ち時間は含みません。

スタンバイ復帰動作例(外部割込み復帰時*)



*：外部割込みは立下りエッジ検出設定時

スタンバイ復帰動作例(内部リソース割込み復帰時*)


*: 低消費電力モードのとき、内部リソースからの割込みは復帰要因に含まれません。

<注意事項>

- 復帰要因は低消費電力モードごとに異なります。
各低消費電力モードからの復帰要因は、『FM0+ ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER: 低消費電力モード』のスタンバイモード動作説明を参照してください。
- 割込み復帰時、CPU が復帰する動作モードは低消費電力モード遷移前の状態に依存します。詳細は『FM0+ ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER: 低消費電力モード』を参照してください。

12.8.2 復帰要因：リセット

リセット解除からプログラム動作開始までの時間を示します。

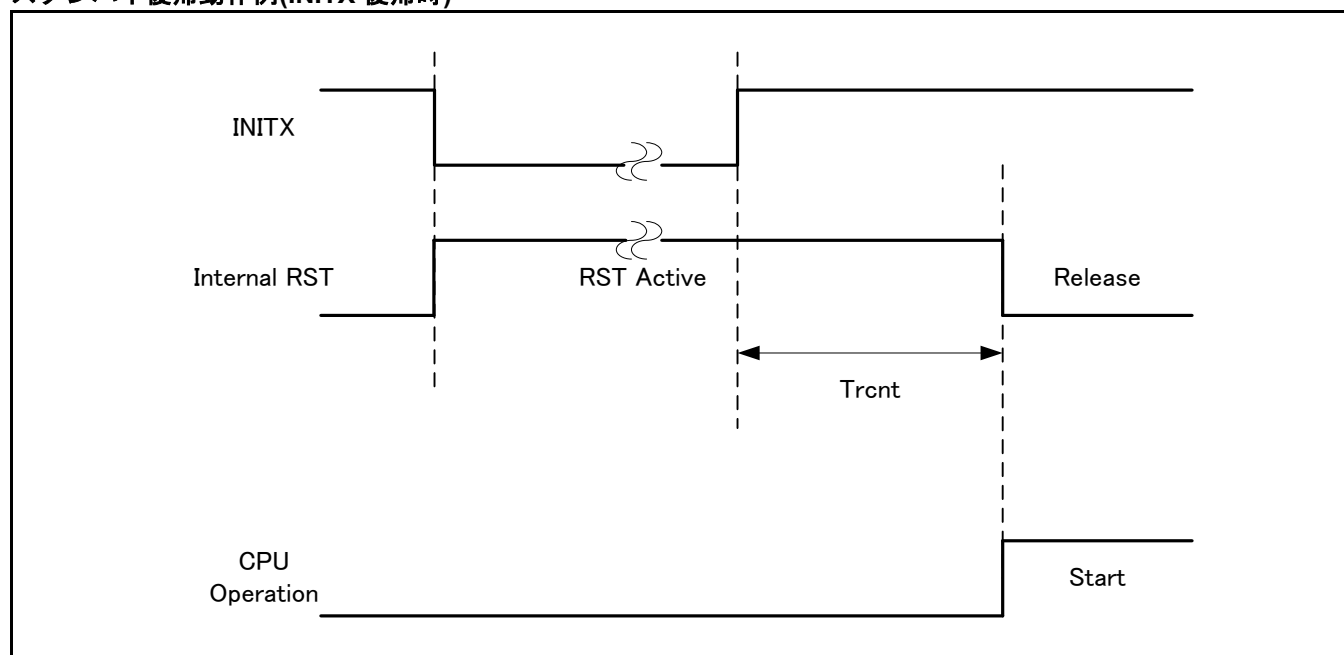
復帰カウント時間

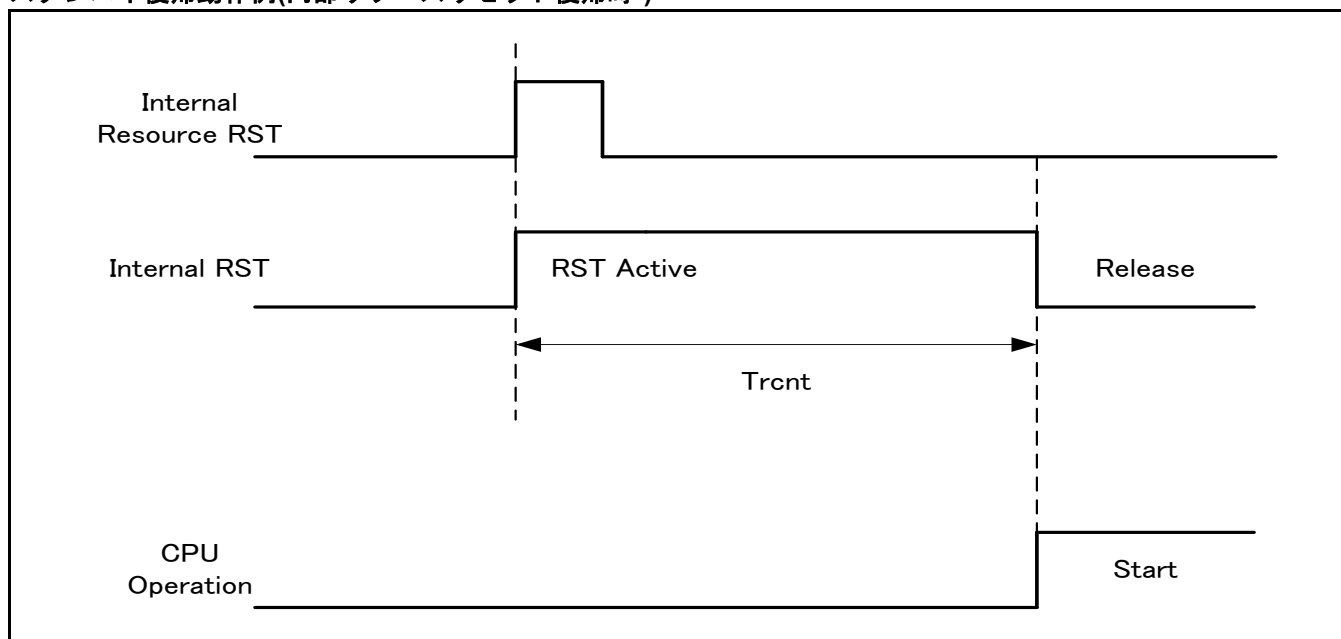
(VCC = 2.7V~5.5V, T_A = - 40°C~+ 105°C)

項目	記号	規格値		単位	備考
		標準	最大*		
スリープモード	T _{rcnt}	208	378	μs	
高速 CR タイマモード, メインタイマモード, PLL タイマモード		208	378	μs	
低速 CR タイマモード		398	758	μs	
サブタイマモード		490	849	μs	
RTC モード, ストップモード		288	538	μs	

*：規格値の最大値は内蔵 CR の精度に依存します。

スタンバイ復帰動作例(INITX 復帰時)



スタンバイ復帰動作例(内部リソースリセット復帰時*)


*: 低消費電力モードのとき、内部リソースからのリセット発行は復帰要因に含まれません。

<注意事項>

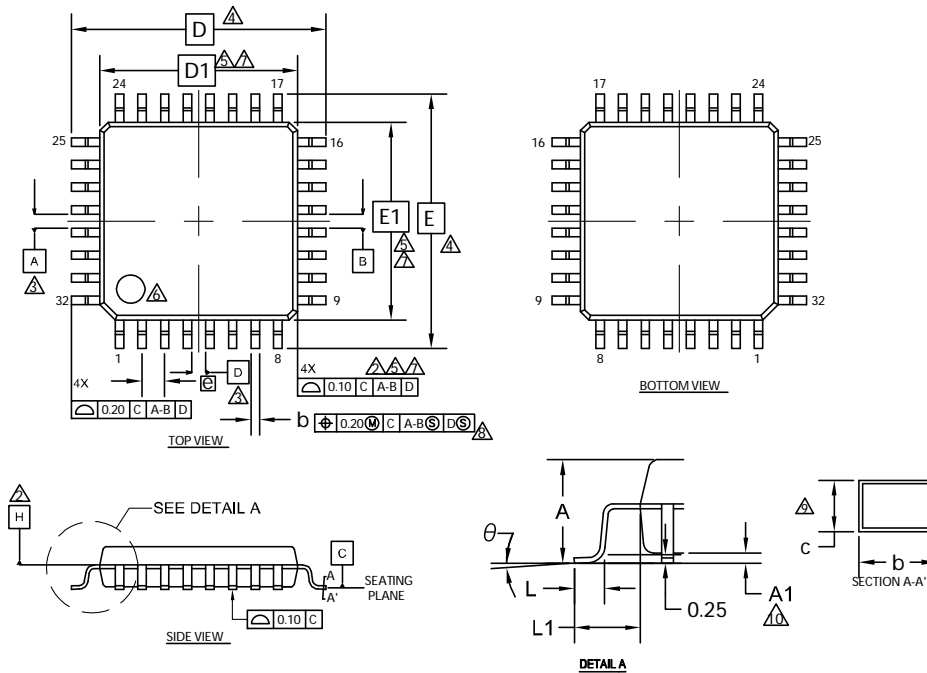
- 復帰要因は低消費電力モードごとに異なります。
各低消費電力モードからの復帰要因は、『FM0+ ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER: 低消費電力モード』のスタンバイモード動作説明を参照してください。
- 割込み復帰時、CPU が復帰する動作モードは低消費電力モード遷移前の状態に依存します。詳細は『FM0+ ファミリ ペリフェラルマニュアル』の『CHAPTER: 低消費電力モード』を参照してください。
- パワーオンリセット/低電圧検出リセット時は、復帰要因には含まれません。パワーオンリセット/低電圧検出リセット時は、『12.4.7 パワーオンリセットタイミング』を参照してください。
- リセットからの復帰時、CPU は高速CRランモードに遷移します。
メインクロックやPLLクロックを使用する場合、追加でメインクロック発振安定待ち時間や、メインPLLクロックの安定待ち時間が必要になります。
- 内部リソースリセットとは、ウォッチドッグリセット、CSVリセットを指します。

13. オーダ型格

型格	オンチップ フラッシュ メモリ	オンチップ SRAM	パッケージ	包装
S6E1A11B0AGP20000	56K バイト	6K バイト	プラスチック・LQFP (0.80mm ピッチ), 32 ピン (LQB032)	トレイ
S6E1A12B0AGP20000	88K バイト	6K バイト		
S6E1A11B0AGN20000	56K バイト	6K バイト	プラスチック・QFN (0.50mm ピッチ), 32 ピン (WNU032)	トレイ
S6E1A12B0AGN20000	88K バイト	6K バイト		テーピング
S6E1A11B0AGN2B000	56K バイト	6K バイト		
S6E1A12B0AGN2B000	88K バイト	6K バイト		
S6E1A11C0AGV20000	56K バイト	6K バイト	プラスチック・LQFP (0.50mm ピッチ), 48 ピン (LQA048)	トレイ
S6E1A12C0AGV20000	88K バイト	6K バイト	プラスチック・QFN (0.50mm ピッチ), 48 ピン (WNY048)	トレイ
S6E1A11C0AGN20000	56K バイト	6K バイト		
S6E1A12C0AGN20000	88K バイト	6K バイト		テーピング
S6E1A11C0AGN2B000	56K バイト	6K バイト		
S6E1A12C0AGN2B000	88K バイト	6K バイト	プラスチック・LQFP (0.65mm ピッチ), 52 ピン (LQC052)	トレイ
S6E1A11C0AGF20000	56K バイト	6K バイト		
S6E1A12C0AGF20000	88K バイト	6K バイト		

14. パッケージ・外形寸法図

Package Type	Package Code
LQFP 32	LQB032



SYMBOL	DIMENSIONS		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
b	0.32	0.35	0.43
c	0.13	—	0.18
D	9.00 BSC		
D1	7.00 BSC		
e	0.80 BSC		
E	9.00 BSC		
E1	7.00 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	0.30	0.50	0.70
θ	0°	—	8°

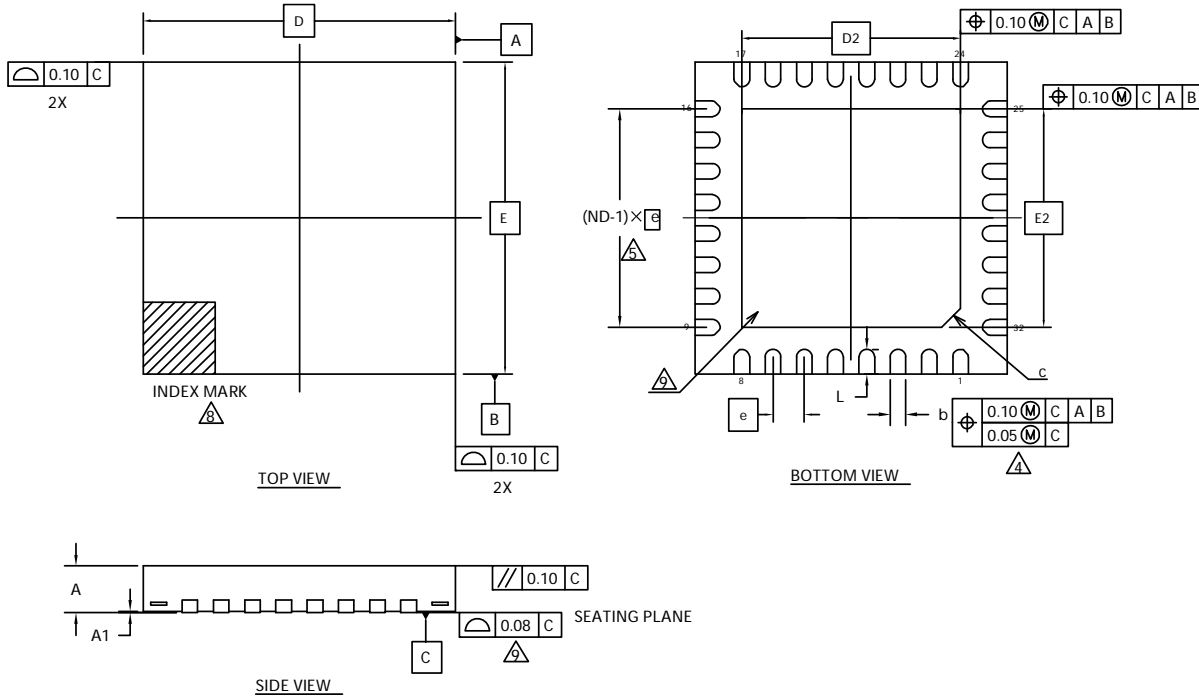
NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DATUM PLANE H IS LOCATED AT THE BOTTOM OF THE MOLD PARTING LINE COINCIDENT WITH WHERE THE LEAD EXITS THE BODY.
- DATUMS A-B AND D TO BE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- TO BE DETERMINED AT SEATING PLANE C.
- DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE PROTRUSION IS 0.25mm PRE SIDE. DIMENSIONS D1 AND E1 INCLUDE MOLD MISMATCH AND ARE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- DETAILS OF PIN 1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED.
- REGARDLESS OF THE RELATIVE SIZE OF THE UPPER AND LOWER BODY SECTIONS. DIMENSIONS D1 AND E1 ARE DETERMINED AT THE LARGEST FEATURE OF THE BODY EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND GATE BURRS. BUT INCLUDING ANY MISMATCH BETWEEN THE UPPER AND LOWER SECTIONS OF THE MOLDER BODY.
- DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBER PROTRUSION. THE DAMBER PROTRUSION (S) SHALL NOT CAUSE THE LEAD WIDTH TO EXCEED b MAXIMUM BY MORE THAN 0.08mm. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE LEAD FOOT.
- THESE DIMENSIONS APPLY TO THE FLAT SECTION OF THE LEAD BETWEEN 0.10mm AND 0.25mm FROM THE LEAD TIP.
- A1 IS DEFINED AS THE DISTANCE FROM THE SEATING PLANE TO THE LOWEST POINT OF THE PACKAGE BODY.

002-13879 **

PACKAGE OUTLINE, 32 LEAD LQFP
 7.0X7.0X1.6 MM LQB032 REV**

Package Type	Package Code
QFN 32	WNU032



SYMBOL	DIMENSIONS		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	—	—	0.80
A1	0.00	—	0.05
D	5.00 BSC		
E	5.00 BSC		
b	0.20	0.25	0.30
D2	3.20 BSC		
E2	3.20 BSC		
e	0.50 BSC		
c	0.25 REF		
L	0.35	0.40	0.45

NOTE

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DIMENSIONING AND TOLERANCING CONFORMS TO ASME Y14.5-1994.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.

△ DIMENSION "b" APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.15 AND 0.30mm FROM TERMINAL TIP. IF THE TERMINAL HAS THE OPTIONAL RADIUS ON THE OTHER END OF THE TERMINAL, THE DIMENSION "b" SHOULD NOT BE MEASURED IN THAT RADIUS AREA.

△ ND REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON D OR E SIDE.

6. MAX. PACKAGE WARPAGE IS 0.05mm.

7. MAXIMUM ALLOWABLE BURRS IS 0.076mm IN ALL DIRECTIONS.

△ PIN #1 ID ON TOP WILL BE LOCATED WITHIN INDICATED ZONE.

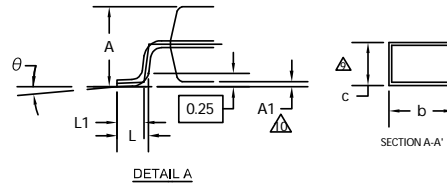
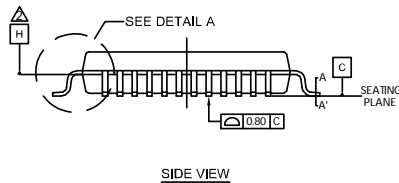
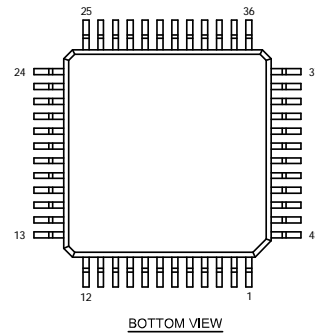
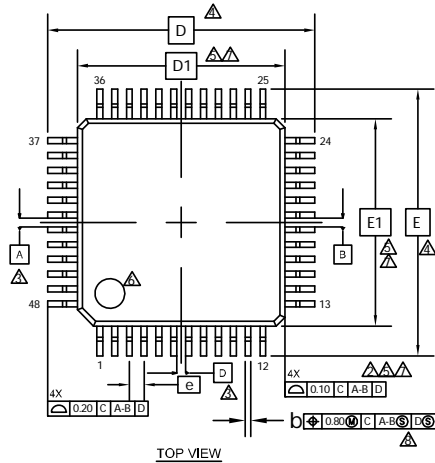
△ BILATERAL COPLANARITY ZONE APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.

10. JEDEC SPECIFICATION NO. REF : N/A

002-15907 **

PACKAGE OUTLINE, 32 LEAD QFN
 5.00X5.00X0.80MM WNU032 3.20X3.20MM EPAD (SAWN) REV**

Package Type	Package Code
LQFP 48	LQA048



SYMBOL	DIMENSIONS		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	—	—	1.70
A1	0.00	—	0.20
b	0.15	—	0.27
c	0.09	—	0.20
D	9.00 BSC		
D1	7.00 BSC		
e	0.50 BSC		
E	9.00 BSC		
E1	7.00 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	0.30	0.50	0.70
θ	0°	—	8°

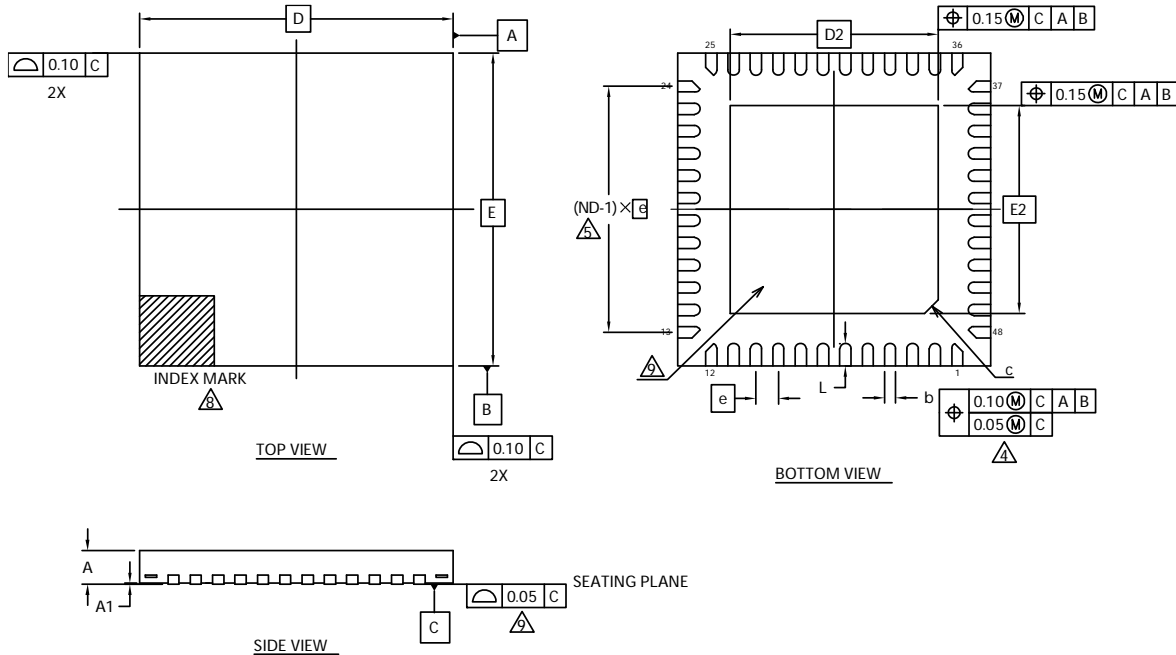
NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DATUM PLANE H IS LOCATED AT THE BOTTOM OF THE MOLD PARTING LINE COINCIDENT WITH WHERE THE LEAD EXITS THE BODY.
- DATUMS A-B AND D TO BE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- TO BE DETERMINED AT SEATING PLANE C.
- DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE PROTRUSION IS 0.25mm PRE SIDE. DIMENSIONS D1 AND E1 INCLUDE MOLD MISMATCH AND ARE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- DETAILS OF PIN 1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED.
- REGARDLESS OF THE RELATIVE SIZE OF THE UPPER AND LOWER BODY SECTIONS, DIMENSIONS D1 AND E1 ARE DETERMINED AT THE LARGEST FEATURE OF THE BODY EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND GATE BURRS, BUT INCLUDING ANY MISMATCH BETWEEN THE UPPER AND LOWER SECTIONS OF THE MOLDER BODY.
- DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBER PROTRUSION. THE DAMBER PROTRUSION (S) SHALL NOT CAUSE THE LEAD WIDTH TO EXCEED b MAXIMUM BY MORE THAN 0.08mm. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE LEAD FOOT.
- THESE DIMENSIONS APPLY TO THE FLAT SECTION OF THE LEAD BETWEEN 0.10mm AND 0.25mm FROM THE LEAD TIP.
- A1 IS DEFINED AS THE DISTANCE FROM THE SEATING PLANE TO THE LOWEST POINT OF THE PACKAGE BODY.

002-13731 **

PACKAGE OUTLINE, 48 LEAD LQFP
7.0X7.0X1.7 MM LQA048 REV**

Package Type	Package Code
QFN 48	WNY048



SYMBOL	DIMENSIONS		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	—	—	0.80
A1	0.00	—	0.05
D	7.00 BSC		
E	7.00 BSC		
b	0.18	0.25	0.30
D2	4.65 BSC		
E2	4.65 BSC		
e	0.50 BSC		
c	0.30 REF		
L	0.45	0.50	0.55

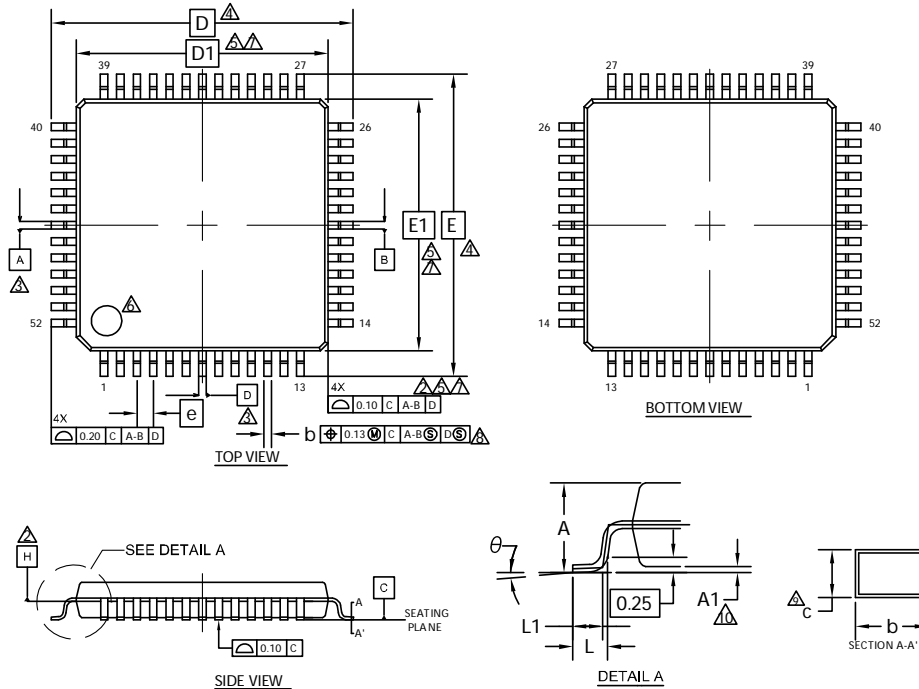
NOTE

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DIMENSIONING AND TOLERANCING CONFORMS TO ASME Y14.5-1994.
- N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
- DIMENSION "b" APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.15 AND 0.30mm FROM TERMINAL TIP. IF THE TERMINAL HAS THE OPTIONAL RADIUS ON THE OTHER END OF THE TERMINAL, THE DIMENSION "b" SHOULD NOT BE MEASURED IN THAT RADIUS AREA.
- ND REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON D OR E SIDE.
- MAX. PACKAGE WARPAGE IS 0.05mm.
- MAXIMUM ALLOWABLE BURRS IS 0.076mm IN ALL DIRECTIONS.
- PIN #1 ID ON TOP WILL BE LOCATED WITHIN INDICATED ZONE.
- BILATERAL COPLANARITY ZONE APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
- JEDEC SPECIFICATION NO. REF : N/A

002-16422 **

 PACKAGE OUTLINE: 48 LEAD QFN
 7.00X7.00X0.80 MM WNY048 4.65X4.65 MM EPAD (SAW) REV**

Package Type	Package Code
LQFP 52	LQC052



SYMBOL	DIMENSION		
	MIN.	NOM.	MAX.
A	—	—	1.70
A1	0.00	—	0.20
b	0.265	0.30	0.365
c	0.09	—	0.20
D	12.00 BSC		
D1	10.00 BSC		
e	0.65 BSC		
E	12.00 BSC		
E1	10.00 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	0.30	0.50	0.70
θ	0°	—	8°

NOTES

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- DATUM PLANE H IS LOCATED AT THE BOTTOM OF THE MOLD PARTING LINE COINCIDENT WITH WHERE THE LEAD EXITS THE BODY.
- DATUMS A-B AND D TO BE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- TO BE DETERMINED AT SEATING PLANE C.
- DIMENSIONS D1 AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION. ALLOWABLE PROTRUSION IS 0.25mm PRE SIDE. DIMENSIONS D1 AND E1 INCLUDE MOLD MISMATCH AND ARE DETERMINED AT DATUM PLANE H.
- DETAILS OF PIN 1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED.
- REGARDLESS OF THE RELATIVE SIZE OF THE UPPER AND LOWER BODY SECTIONS. DIMENSIONS D1 AND E1 ARE DETERMINED AT THE LARGEST FEATURE OF THE BODY EXCLUSIVE OF MOLD FLASH AND GATE BURRS. BUT INCLUDING ANY MISMATCH BETWEEN THE UPPER AND LOWER SECTIONS OF THE MOLDER BODY.
- DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAMBER PROTRUSION. THE DAMBER PROTRUSION (S) SHALL NOT CAUSE THE LEAD WIDTH TO EXCEED b MAXIMUM BY MORE THAN 0.08mm. DAMBAR CANNOT BE LOCATED ON THE LOWER RADIUS OR THE LEAD FOOT.
- THESE DIMENSIONS APPLY TO THE FLAT SECTION OF THE LEAD BETWEEN 0.10mm AND 0.25mm FROM THE LEAD TIP.
- A1 IS DEFINED AS THE DISTANCE FROM THE SEATING PLANE TO THE LOWEST POINT OF THE PACKAGE BODY.

002-13880 **

PACKAGE OUTLINE, 52 LEAD LQFP
10.0X10.0X1.7 MM LQC052 REV**

15. 本版での主な変更内容

Spansion Publication Number: S6E1A1_DS710-00001

ページ	場所	変更箇所
Revision 0.1 [November 22, 2013]		
-	-	Initial release
Revision 0.2 [November 26, 2013]		
9	3. 品種構成	ファンクションの表を訂正
85	14.7 フラッシュメモリ書込み/消去特性	書込みサイクルとデータ保持時間の注釈を訂正
Revision 1.0 [July 16, 2014]		
-	-	Preliminary → Full Production
3	1. 概要	TYPE1 製品から TYPE1-M0+製品へ変更
5	2. 特長	プロセッサ版数を訂正
6	2. 特長	A/D コンバータの変換時間を変更
9	3. 品種構成	内蔵 CR 精度の注釈を追記
21,22,23, 24,25	6. 端子機能一覧 端子機能別	LQFP-32,QFN-32 の端子番号 30 と 31 を訂正
40	12. メモリマップ メモリマップ(1)	“MTB register(SFR)”に訂正
41	12. メモリマップ メモリマップ(2)	型格と RAM のアドレスを訂正
46	14. 電気的特性 14.1 絶対最大定格	アナログ端子入力電圧を訂正
47	14. 電気的特性 14.2 推奨動作条件	注釈*2 を追記
48,49,50	14. 電気的特性 14.3 直流規格 14.3.1 電流規格	<ul style="list-style-type: none"> 条件の追加と変更 規格値の“TBD”を変更
52	14. 電気的特性 14.4 交流規格 14.4.1 メインクロック入力規格	内部動作クロック周波数、内部動作クロックサイクル時間を変更
54	14. 電気的特性 14.4 交流規格 14.4.3 内蔵 CR 発振規格 ・内蔵高速 CR	規格値の“TBD”を変更
55	14. 電気的特性 14.4 交流規格 14.4.5 メイン PLL の使用条件(PLL の入力 クロックに内蔵高速 CR クロックを使用)	<ul style="list-style-type: none"> 規格値の“TBD”を変更 メイン PLL クロック周波数の最大値を変更
56	14. 電気的特性 14.4 交流規格 14.4.5 パワーオンリセットタイミング	<ul style="list-style-type: none"> 規格値の“TBD”を変更 “VDH_minimum”とその用語解説を訂正
78	14. 電気的特性 14.4 交流規格 14.4.12 I ² C タイミング	<ul style="list-style-type: none"> ノイズフィルタの規格を訂正 注釈を訂正
80	14. 電気的特性 14.5 12 ビット A/D コンバータ	<ul style="list-style-type: none"> (暫定値)の記載を削除 S6E1A1xC0A の変換時間/サンプリング時間/コンベアクロック周期を変更 動作許可状態遷移時間を訂正 注釈を訂正
83,84	14. 電気的特性 14.6 低電圧検出特性	SVHR と SVHI の値を訂正

ページ	場所	変更箇所
85	14. 電気的特性 14.7 フラッシュメモリ書込み/消去特性	・規格値の“TBD”を変更 ・標準の規格値を変更 ・(目標値)の記載を削除
86,88	14. 電気的特性 14.8 スタンバイ復帰時間	・規格値の“TBD”を変更

注意事項: 以降の変更点に関しては、「改訂履歴」を参照してください。

改訂履歴

 文書名: **S6E1A シリーズ 32 ビット Arm® Cortex®-M0+ FM0+ マイクロコントローラ**

 文書番号: **002-05093**

版	ECN 番号	変更者	発行日	変更内容
**	-	AKIH	07/16/2014	サイプレスとしてドキュメントコード 002-05093 に登録しました。 本版の内容およびフォーマットに変更はありません。
*A	5455477	AKIH	09/30/2016	これは英語版の 002-05091 Rev. *A を翻訳した日本語版です。
*B	5626726	HTER	04/13/2017	<p>これは英語版の 002-05091 Rev. *B を翻訳した日本語版です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・“特長”のリアルタイムクロック(RTC:Real Time Clock) のカウント年数を 00~に修正。割込み機能の指定条件から「秒/曜日」を削除(2 ページ) ・パッケージコードを以下の様に変更(6-11, 85-90 ページ) <ul style="list-style-type: none"> - FPT-32P-M30 -> LQB032 - FPT-48P-M49 -> LQA048 - FPT-52P-M02 -> LQC052 - LCC-32P-M73 -> WNU032 - LCC-48P-M74 -> WNY048 ・“12.4.7 パワーオンリセットタイミング”の「電源立上がり時間(Tr)[ms]を「電源立上り速度(dV/dt)[mV/ミング」に変更。また、備考および<注意事項>としてコメントを追記(52 ページ) ・“12.4.9 CSIO タイミング”から“12.4.9 CSIO/UART タイミング”に章タイトルを修正 (54 ページ) ・“12.4.9 CSIO タイミング”にボーレートを追加。(54-59 ページ) ・“12.4.9 CSIO タイミング”のタイトルから SPI=1, MS=0 の記述を削除し 注意事項と図中に MS=0, 1 の記述を追加。(61-68 ページ)。 ・“14.パッケージ・外形寸法図”を更新(86-90 ページ) ・DMAC の記述を削除(1, 5, 34-37, 46 ページ) <p>正誤表 (002-05094 Rev.**) の反映</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未対応の端子機能を削除 : 32 ピンパッケージの SCS10_2、および SCS11_2(7-8, 16, 20 ページ) ・端子機能名の誤記訂正 : SCLKx_0 -> SCKx_0(54-59 ページ) ・注意事項を追加(61-67 ページ) ・オーダ型格の表を修正(85 ページ)
*C	6211274	HTER	06/21/2018	<p>これは英語版の 002-05091 Rev. *C を翻訳した日本語版です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・“5. 入出力回路形式”の分類 A,D の回路を修正 (23, 24 ページ)

セールス、ソリューションおよび法律情報

ワールドワイドな販売と設計サポート

サイプレスは、事業所、ソリューション センター、メーカー代理店、および販売代理店の世界的なネットワークを保持しています。お客様の最寄りのオフィスについては、[サイプレスのロケーション ページ](#)をご覧ください。

製品

Arm® Cortex® Microcontrollers	cypress.com/arm
車載用	cypress.com/automotive
クロック&バッファ	cypress.com/clocks
インターフェース	cypress.com/interface
IoT (モノのインターネット)	cypress.com/iot
メモリ	cypress.com/memory
マイクロコントローラ	cypress.com/mcu
PSoC	cypress.com/psoc
電源用 IC	cypress.com/pmic
タッチ センシング	cypress.com/touch
USB コントローラー	cypress.com/usb
ワイヤレス	cypress.com/wireless

PSoC® ソリューション

[PSoC 1](#) | [PSoC 3](#) | [PSoC 4](#) | [PSoC 5LP](#) | [PSoC 6 MCU](#)

サイプレス開発者コミュニティ

[コミュニティ](#) | [Projects](#) | [ビデオ](#) | [ブログ](#) | [トレーニング](#) | [Components](#)

テクニカルサポート

cypress.com/support

Arm and Cortex are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere.

All other trademarks or registered trademarks referenced herein are the property of their respective owners.

© Cypress Semiconductor Corporation, 2014-2018. 本書面は、Cypress Semiconductor Corporation 及び Spansion LLC を含むその子会社（以下「Cypress」という。）に帰属する財産である。本書面（本書面に含まれ又は言及されているあらゆるソフトウェア若しくはファームウェア（以下「本ソフトウェア」という。）を含む）は、アメリカ合衆国及び世界のその他の国における知的財産法令及び条約に基づき Cypress が所有する。Cypress はこれらの法令及び条約に基づく全ての権利を留保し、本段落で特に記載されているものを除き、その特許権、著作権、商標権又はその他の知的財産権のライセンスを一切許諾しない。本ソフトウェアにライセンス契約書が伴っており、かつ Cypress との間で別途本ソフトウェアの使用方法を定める書面による合意がない場合、Cypress は、(1) 本ソフトウェアの著作権に基づき、(a) ソースコード形式で提供されている本ソフトウェアについて、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、かつ組織内部でのみ、本ソフトウェアの修正及び複製を行うこと、並びに (b) Cypress のハードウェア製品ユニットに用いるためにのみ、（直接又は再販売者及び販売代理店を介して間接のいずれかで）本ソフトウェアをバイナリコード形式で外部エンドユーザーに配布すること、並びに (2) 本ソフトウェア（Cypress により提供され、修正がなされていないもの）が抵触する Cypress の特許権のクレームに基づき、Cypress ハードウェア製品と共に用いるためにのみ、本ソフトウェアの作成、利用、配布及び輸入を行うことについての非独占的で譲渡不能な一身専属的ライセンス（サブライセンスの権利を除く）を付与する。本ソフトウェアのその他の使用、複製、修正、変換又はコンパイルを禁止する。

適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、本書面又はいかなる本ソフトウェア若しくはこれに伴うハードウェアに関しても、明示又は黙示を問わず、いかなる保証（商品性及び特定の目的への適合性の黙示の保証を含むがこれらに限られない）も行わない。いかなるコンピューティングデバイスも絶対に安全ということはない。従って、Cypress のハードウェアまたはソフトウェア製品に講じられたセキュリティ対策にもかかわらず、Cypress は、Cypress 製品への権限のないアクセスまたは使用といったセキュリティ違反から生じる一切の責任を負わない。加えて、本書面に記載された製品には、エラーと呼ばれる設計上の欠陥またはエラーが含まれている可能性があり、公表された仕様とは異なる動作をする場合がある。適用される法律により許される範囲内で、Cypress は、別途通知することなく、本書面を変更する権利を留保する。Cypress は、本書面に記載のある、いかなる製品若しくは回路の適用又は使用から生じる一切の責任を負わない。本書面で提供されたあらゆる情報（あらゆるサンプルデザイン情報又はプログラムコードを含む）は、参照目的のためのみに提供されたものである。この情報で構成するあらゆるアプリケーション及びその結果としてのあらゆる製品の機能性及び安全性を適切に設計、プログラム、かつテストすることは、本書面のユーザーの責任において行われるものとする。Cypress 製品は、兵器、兵器システム、原子力施設、生命維持装置若しくは生命維持システム、蘇生用の設備及び外科的移植を含むその他の医療機器若しくは医療システム、汚染管理若しくは有害物質管理の運用のために設計され若しくは意図されたシステムの重要な構成部分としての使用、又は装置若しくはシステムの不具合が人身傷害、死亡若しくは物的損害を生じさせるようなその他の使用（以下「本目的外使用」という。）のために設計、意図又は承認されていない。重要な構成部分とは、その不具合が装置若しくはシステムの不具合を生じさせるか又はその安全性若しくは実効性に影響すると合理的に予想できるような装置若しくはシステムのあらゆる構成部分をいう。Cypress 製品のあらゆる本目的外使用から生じ、若しくは本目的外使用に関連するいかなる請求、損害又はその他の責任についても、Cypress はその全部又は一部を問わず一切の責任を負わず、かつ Cypress はそれら一切から本書により免除される。Cypress は Cypress 製品の本来目的外使用から生じ又は本目的外使用に関連するあらゆる請求、費用、損害及びその他の責任（人身傷害又は死亡に基づく請求を含む）から免責補償される。

Cypress, Cypress のロゴ, Spansion, Spansion のロゴ及びこれらの組み合わせ, WICED, PSoC, CapSense, EZ-USB, F-RAM, 及び Traveo は、米国及びその他の国における Cypress の商標又は登録商標である。Cypress のより完全な商標のリストは、cypress.com を参照すること。その他の名称及びブランドは、それぞれの権利者の財産として権利主張がなされている可能性がある。