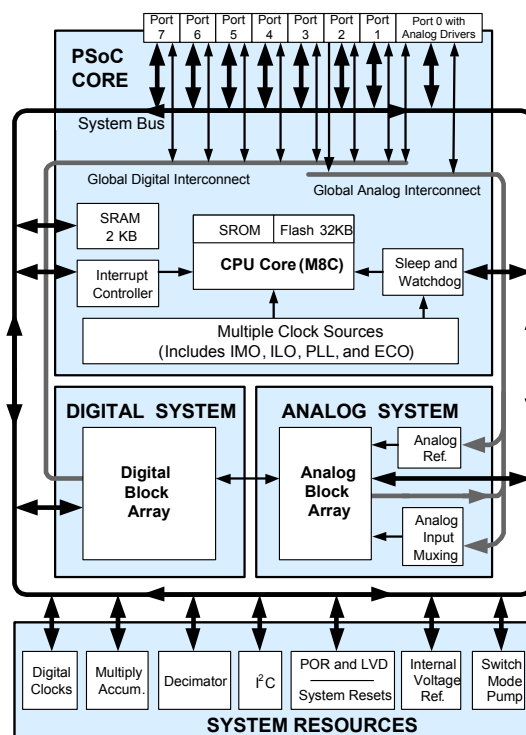


## 特長

- 処理能力の高いハードアーキテクチャプロセッサ
  - 最大 24 MHz の周波数で動作する M8C プロセッサ
  - 8x8 乗算、32 ビット加算器 (2 個)
  - 高速で低消費電力
  - 動作電圧: 3.0V ~ 5.25V
  - オンチップスイッチモードポンプ (SMP) を使用して動作電圧を 1.0V まで低減可能
  - 産業用途向け温度範囲: -40°C ~ +85°C
- 高度なペリフェラル (PSoC<sup>®</sup> ブロック)
  - 12 個の rail-to-rail アナログ PSoC ブロックの特長:
    - 最大 14 ビットのアナログ-デジタル変換器 (ADC)
    - 最大 9 ビットデジタル-アナログ変換器 (DAC)
    - プログラマブルなゲインアンプ (PGA)
    - プログラマブルなフィルタとコンパレータ
  - 16 個のデジタル PSoC ブロックの特長:
    - 8 ~ 32 ビットタイマーおよびカウンタ、8 ビットと 16 ビットのパルス幅変調器 (PWM)
    - 巡回冗長検査 (CRC) および疑似乱数シーケンス (PRS) モジュール
    - 最大 4 個の全二重汎用非同期レシーバ/トランスミッタ (UART)
    - 複数のシリアルペリフェラルインターフェース (SPI) マスターまたはスレーブ
    - すべての汎用 I/O (GPIO) ピンに接続可能
  - ブロックの組み合わせで構成する複雑なペリフェラル
- プログラム可能な高精度クロック供給
  - 許容誤差 ±5%<sup>[1]</sup> の 24MHz、48MHz 内部振動子
  - 任意の 32.768kHz 水晶振動子により 24MHz、48MHz のクロックが生成可能
  - 任意の最大 24MHz の外部振動子に対応
  - ウォッチドッグとスリープ用の内部振動子
- 柔軟性のある内蔵メモリ
  - 50,000 回の消去と書き込みが可能な 32KB のフラッシュプログラムメモリ領域
  - 2KB のスタティックランダムアクセスメモリ (SRAM) データストレージ
  - インシステムシリアルプログラミング (ISSP) に対応
  - フラッシュメモリの部分的な書き換えに対応
  - 柔軟性のある保護モード
  - フラッシュを使った電氣的消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ (EEPROM) のエミュレーション
- プログラマブルなピンコンフィギュレーション
  - すべての GPIO で 25mA のシンク電流と 10mA のソース電流に対応
  - すべての GPIO でプルアップ、プルダウン、HIGH-Z、ストロング、オープンドレインの各駆動モードに対応
  - GPIO 上の 8 つのアナログ入力、配線が限定された 4 つの追加のアナログ入力を装備
  - GPIO 上で 4 個の 40mA アナログ出力を実現

- すべての GPIO でコンフィギュレーション可能な割り込み
- 追加システムリソース
  - 最大 400kHz の I<sup>2</sup>C スレーブ、マスター、およびマルチマスター
  - ウォッチドッグタイマーとスリープタイマー
  - ユーザーによりコンフィギュレーション可能な低電圧検出 (LVD)
  - 内蔵の監視回路
  - 高精度のオンチップリファレンス電圧
- 完全な開発ツール
  - 無料の開発ソフトウェア (PSoC Designer™)
  - フル機能のインサーキットエミュレータ (ICE) およびプログラマ
  - フルスピードのエミュレーション
  - 複雑なブレークポイント構造に対応
  - 128KB のトレースメモリ
  - 複雑なイベント
  - C コンパイラ、アセンブラ、およびリンク

## ロジックブロック図



**エラッタ:** シリコンチップエラッタに関する情報については、62 ページの「エラッタ」を参照してください。詳細には、トリガー条件、影響されるデバイス、および提案する回避策が含まれています。

### 注

1. エラッタ: デバイスが 0°C ~ 70°C の温度範囲内で動作する時、周波数の誤差は ±2.5% に低減されますが、極度の温度 (0°C より低い温度や 70°C より高い温度) で動作する時、周波数の誤差は ±2.5% ~ ±5% です。詳細については、62 ページのエラッタを参照してください。

## 詳細情報

サイプレスは、[www.cypress.com](http://www.cypress.com) に大量のデータを掲載しているため、ユーザーはこれらの情報に基づいてデザインに適切な PSoC デバイスを選択することができ、デバイスをデザインに迅速で効果的に統合することもできます。リソースの総合リストについては、知識ベース記事「[How to Design with PSoC<sup>®</sup> 1, PowerPSoC<sup>®</sup>, and PLC – KBA88292](#)」を参照してください。以下は、PSoC 1 の要約です。

- 概要 : PSoC ポートフォリオ、PSoC ロードマップ
- 製品セレクト : PSoC 1、PSoC 3、PSoC 4、PSoC 5LP
- さらに、PSoC Designer には、デバイス選択ツールが含まれています。
- アプリケーションノート : サイプレスは、基本レベルから高度なレベルまでの様々なトピックに触れる大量の PSoC アプリケーションノートを提供します。以下は、PSoC 1 入門用の推奨アプリケーションノートです。
  - PSoC<sup>®</sup> 1 入門 – AN75320
  - PSoC<sup>®</sup> 1 - GPIO 入門 – AN2094
  - PSoC<sup>®</sup> 1 アナログ構造およびコンフィギュレーション – AN74170
  - PSoC<sup>®</sup> 1 スイッチト キャパシタアナログブロック – AN2041
  - アナログ グランドおよびリファレンスの選択 – AN2219

注 : CY8C29X66 デバイスに關数 r アプリケーション ノートついては、[ここ](#) をクリックしてください。

### 開発キット :

- **CY3210-PSoCEval1** は、CY8C25/26xxx デバイスを除いて、車載用デバイスを含む全ての PSoC 1 混在信号アレイ ファミリーに対応しています。このキットには、LCD モジュール、ポテンショメーター、LED、およびブレッドボードが含まれています。
- **CY3214-PSoCEvalUSB** は、CY8C24x94 PSoC デバイスの開発用基板を備えています。この基板の特別な特長には、USB と CapSense 開発とデバッグ処理サポートが含まれています。

注 : 開発キットに関する CY8C29X66 デバイスについては、[ここ](#) をクリックしてください。

MiniProg1 および MiniProg3 デバイスは、フラッシュのプログラミングとデバッグ用のインターフェースを提供します。

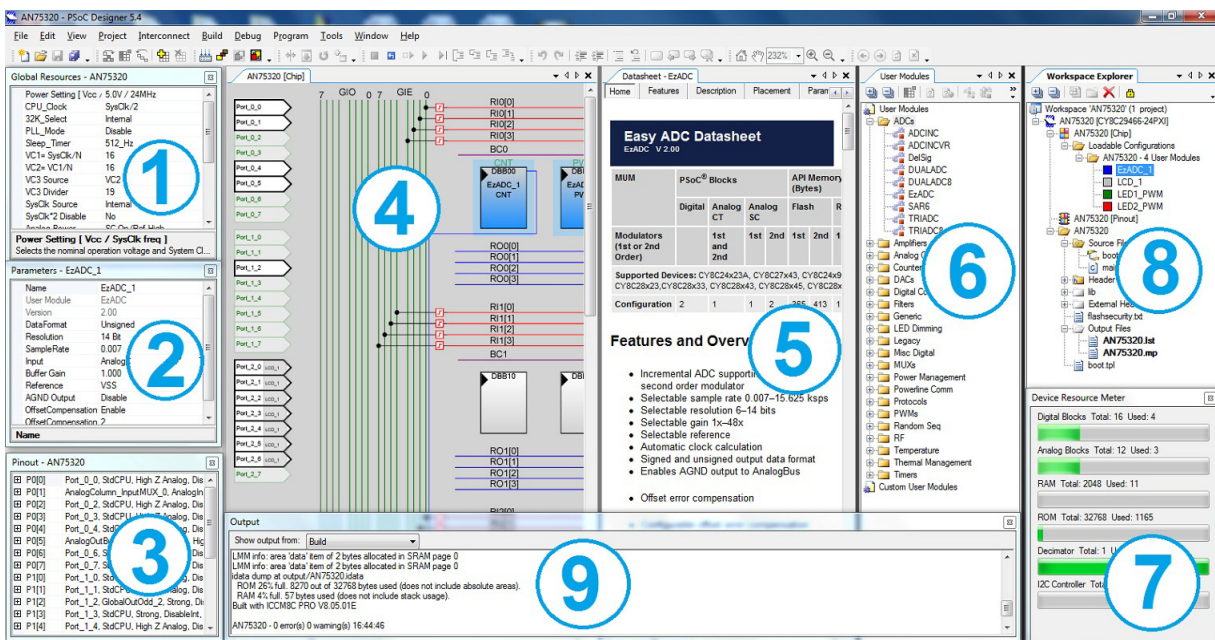
## PSoC Designer

PSoC Designer は無料のウィンドウ ベースの統合設計環境 (IDE) です。アプリケーション開発は、特性化済みのアナログおよびデジタルペリフェラルのライブラリを使用してドラッグ & ドロップの設計環境で行われます。また、API ライブラリ上の動的生成が行えるコードを活用して、設計をカスタマイズすることも可能です。[図 1](#) には、PSoC Designer ウィンドウを示します。注 : これは、デフォルト画面ではありません。

1. **グローバル リソース** – 全てのデバイス ハードウェアの設定
2. **パラメーター** – 選択しているユーザー モジュールのパラメーター
3. **ピン配置** – デバイスのピンに関する情報
4. **チップ レベル エディタ** – 選択したチップで使用可能なリソースの図
5. **データシート** – 選択しているユーザーモジュール (UM) のデータシート
6. **ユーザー モジュール** – 選択したデバイスのすべての使用可能なユーザー モジュール
7. **デバイス リソース メーター** – 現時点のプロジェクトのコンフィギュレーション用のデバイス リソースの使用率
8. **ワークスペース** – ツリー レベル図で表示されるプロジェクトに関するファイル
9. **出力** – プロジェクト ビルドおよびデバッグ処理からの出力

注 : PSoC Designer の詳細情報については、PSoC<sup>®</sup> Designer > Help > Documentation > Designer Specific Documents > IDE User Guide を順に選択して情報をご覧ください。

図 1. PSoC Designer のレイアウト



## 目次

<b>PSoC 機能概要</b> .....	<b>4</b>	熱インピーダンス .....	52
PSoC コア .....	4	水晶振動子ピンの静電容量 .....	52
デジタル システム .....	4	はんだリフローの仕様 .....	52
アナログ システム .....	5	<b>開発ツールの選択</b> .....	<b>53</b>
追加システム リソース .....	6	ソフトウェア .....	53
PSoC デバイスの特性 .....	6	開発キット .....	53
<b>開発ツール</b> .....	<b>7</b>	評価ツール .....	53
PSoC Designer ソフトウェア サブシステム .....	7	デバイス プログラマ .....	54
<b>PSoC Designer による設計</b> .....	<b>8</b>	<b>アクセサリ (エミュレーションおよびプログラミング)</b> .....	<b>54</b>
ユーザー モジュールの選択 .....	8	<b>注文情報</b> .....	<b>55</b>
ユーザー モジュールの設定 .....	8	注文コードの定義 .....	55
構成と接続 .....	9	<b>略語</b> .....	<b>56</b>
生成、検証、およびデバッグ .....	9	<b>参考資料</b> .....	<b>56</b>
<b>ピン配置</b> .....	<b>10</b>	本書の表記法 .....	57
28 ピン製品のピン配置 .....	10	測定単位 .....	57
44 ピン製品のピン配置 .....	11	数値の表記 .....	57
48 ピン製品のピン配置 .....	12	<b>用語集</b> .....	<b>57</b>
100 ピン製品のピン配置 .....	14	<b>エラー</b> .....	<b>62</b>
100 ピン製品のピン配置 (オンチップ デバッグ) .....	16	影響を受ける部品番号 .....	62
<b>レジスタ リファレンス</b> .....	<b>18</b>	認定状態 .....	62
レジスタの表記法 .....	18	エラーのまとめ .....	62
レジスタ マッピング テーブル .....	18	<b>改訂履歴</b> .....	<b>64</b>
<b>電氣的仕様</b> .....	<b>21</b>	<b>セールス、ソリューション、および法律情報</b> .....	<b>65</b>
絶対最大定格 .....	21	ワールドワイドな販売と設計サポート .....	65
動作温度 .....	22	製品 .....	65
DC 電氣的特性 .....	22	PSoC® ソリューション .....	65
AC 電氣的特性 .....	39	サイプレス開発者コミュニティ .....	65
<b>パッケージ情報</b> .....	<b>48</b>	テクニカル サポート .....	65
パッケージの寸法 .....	48		

## PSoC 機能概要

PSoC ファミリーは、数多くのプログラマブル システム オンチップ コントローラー デバイスで構成されています。これらのデバイスは、従来のマイクロコントローラー ユニット (MCU) ベースのシステム部品を複数使用した構成を、低コストでプログラマブルなシングルチップ デバイスで置き換えることを目的としています。PSoC デバイスは、コンフィギュレーション可能なアナログ ロジックとデジタル ロジックのブロックと共に、プログラム可能な相互接続を備えています。このアーキテクチャにより、個々の用途の要件に合わせたペリフェラルコンフィギュレーションのカスタマイズが可能となります。さらに、高速の中央処理装置 (CPU)、フラッシュ プログラム メモリ、SRAM データ メモリ、コンフィギュレーション可能な I/O が、便利なピン配列およびパッケージで提供されています。

PSoC アーキテクチャは、1 ページのロジックブロック図に示しているように、PSoC コア、デジタル システム、アナログ システム、およびシステム リソースの4つの主な領域からなります。コンフィギュレーション可能なグローバルバスにより、すべてのデバイス リソースを組み合わせることで完全なカスタム システムを構築できます。PSoC CY8C29x66 ファミリーは、グローバル デジタルとグローバル アナログに相互接続可能な最大5個の I/O ポートを備えています。これらのポートから、8個のデジタルブロックおよび12個のアナログブロックにアクセスできます。

## PSoC コア

PSoC コアは、充実した機能セットを持つ高性能なエンジンです。このコアは、CPU、メモリ、クロック、およびコンフィギュレーション可能な GPIO を備えています。

M8C CPU コアは最高 24MHz で動作する高性能プロセッサで、400 万命令毎秒 (MIPS) の性能を持つ 8ビット ハーバード アーキテクチャ マイクロプロセッサを提供します。CPU は、17 のベクターを持つ割り込みコントローラーを使用して、リアルタイム組み込みイベントのプログラミングを簡素化します。プログラムの実行は、組み込まれたスリープ タイマーとウォッチドッグ タイマー (WDT) を使用してタイミングが管理され、保護されます。

メモリは、プログラム領域用の 32KB のフラッシュ、データ領域用の 2KB の SRAM、およびフラッシュを使用してエミュレートする最大 2KB の EEPROM で構成されています。プログラム フラッシュには 64 バイトのブロックに対して 4 段階の保護レベルが用意されているので、これを使用してソフトウェアの情報保護 (IP) をカスタマイズできます。

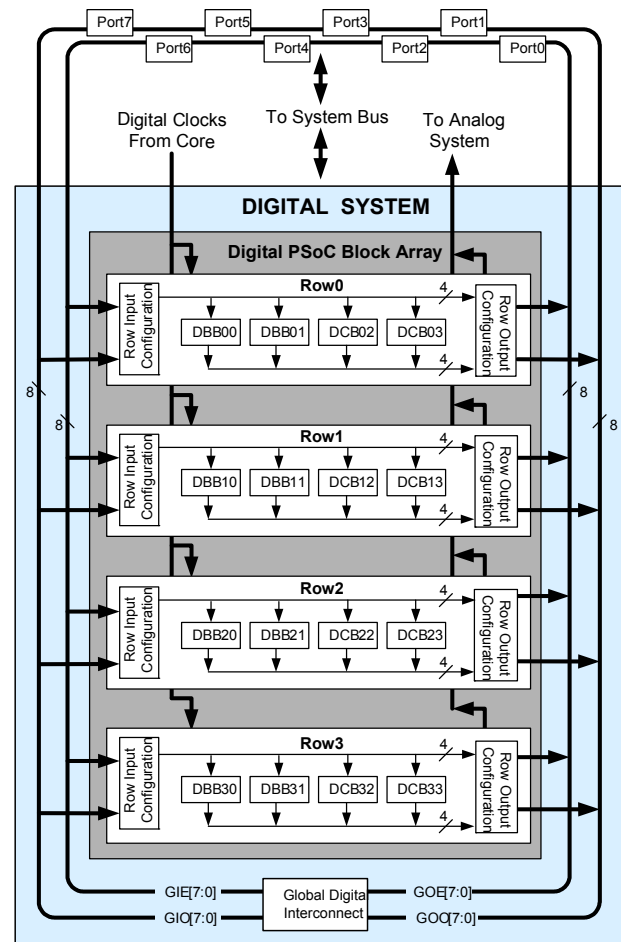
PSoC デバイスは、柔軟性のある各種内部クロック ジェネレータを備えています。広い範囲の温度と電圧にわたって 5%<sup>[2]</sup> の精度を發揮する 24MHz 内部主振動子 (IMO) もこのジェネレータの 1 つです。この 24MHz の IMO は、周波数を 48MHz に倍増して、デジタル システムで使用することもできます。低消費電力 32 kHz 内部低速振動子 (ILO) は、スリープ タイマーと WDT 用に用意されています。水晶精度を必要とする場合は、32.768kHz の外部水晶振動子 (ECO) をリアルタイム クロック (RTC) として使用できる他、必要に応じ、PLL を使用して水晶精度の 24MHz システム クロックを生成できます。これらのクロックを、プログラマブルなクロック分周器 (システム リソースの一部) と組み合わせて使用すれば、ほぼあらゆるタイミング要件を PSoC デバイスに組み込むことができる柔軟性が得られます。

PSoC の GPIO は、デバイスの CPU、デジタル リソース、およびアナログ リソースに接続しています。各ピンの駆動モードは 8 つのオプションから選択できるため、外部とのインターフェースを非常に柔軟に設定できます。また各ピンには、HIGH レベル、LOW レベル、および前回読み出し時からの変化に基づいてシステム割り込みを発生する機能もあります。

## デジタル システム

デジタル システムは 16 個のデジタル PSoC ブロックで構成されず。各ブロックは 8 ビットのリソースであり、単独で使用できるほか、他のブロックと組み合わせ、ユーザー モジュールと呼ばれる 8 ビット、16 ビット、24 ビット、32 ビットのペリフェラルを構成することもできます。

図 2. デジタル システムのブロック図



注  
2. エラッタ: デバイスが 0°C ~ 70°C の温度範囲内で動作する時、周波数の誤差は ±2.5% に低下されますが、極度の温度 (0°C より低い温度や 70°C より高い温度) で動作する時、周波数の誤差は ±2.5% ~ ±5% です。詳細については、62 ページのエラッタを参照してください。



デジタル周辺回路を使用したコンフィギュレーションには次のものがあります。

- PWM (8ビット、16ビット)
- デッドバンド PWM (8ビット、16ビット)
- カウンタ (8 ~ 32ビット)
- タイマー (8 ~ 32ビット)
- 選択可能なパリティを持つ UART 8ビット (最大2個)
- SPI スレーブおよび SPI マスタ (最大2個)
- I<sup>2</sup>C スレーブおよびマルチマスタ (その内、1個がシステムリソースとして使用可能)
- CRC ジェネレータ (8 ~ 32ビット)
- IrDA (最大2個)
- PRS ジェネレータ (8 ~ 32ビット)

任意のピンに任意の信号を送ることができるグローバルバスを通じて、どの GPIO にもデジタルブロックを接続できます。また、バスによる信号の多重化や論理演算も可能です。このような柔軟なコンフィギュレーションにより、固定された周辺コントローラに伴う制約を受けずに設計できます。

デジタルブロックは一列につき4個で構成され、ブロックの数は PSoC デバイスファミリによって異なります。用途に応じて最適なシステムリソースを選択できます。6 ページの「PSoC デバイスの特性」にファミリリソースを示します。

### アナログシステム

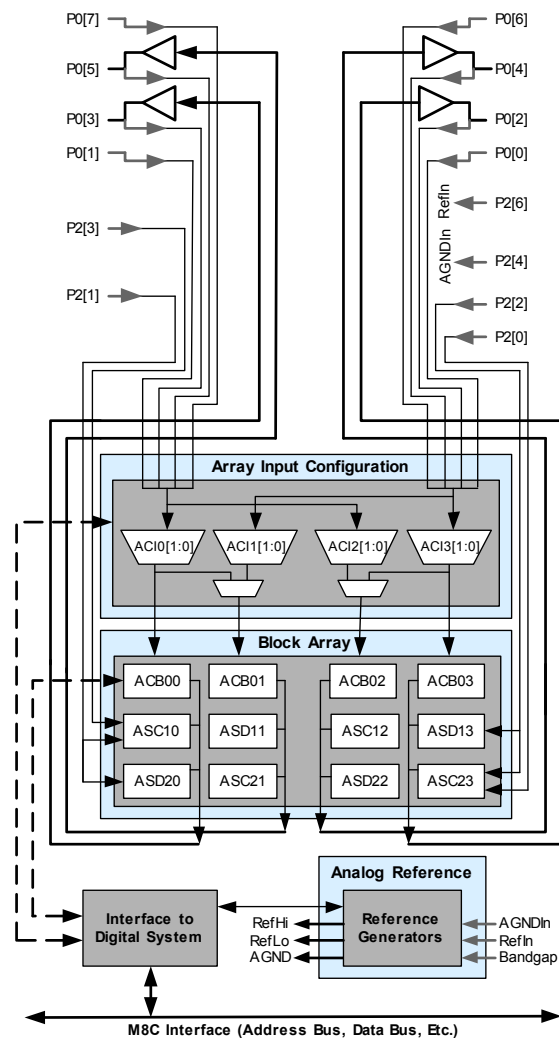
アナログシステムには、コンフィギュレーション可能なブロックが12個あります。各ブロックにはオペアンプ回路が含まれ、複雑なアナログ信号フローを構築できます。アナログ周辺回路は柔軟性が高く、用途の具体的な要件に合わせてカスタマイズできます。一般的な PSoC アナログ機能として、以下の機能があります (ほとんどはユーザーモジュールとして実現可能です)。

- ADC (最大4個、6 ~ 12ビットの分解能、インクリメンタル、デルタシグマ、SARとして選択可能)
- フィルター (2、4、6、および8ポールバンドパス、ローパス、ノッチ)
- アンプ (最大2個、48xまでのゲインを選択可能)
- 計装用アンプ (最大2個、93xまでのゲインを選択可能)
- コンパレータ (最大4個、16の閾値を選択可能)
- DAC (最大4個、6 ~ 9ビットの分解能)
- 乗算型 DAC (最大4個、6 ~ 9ビットの分解能)
- 高電流の出カドライバ (4個、30mAをコアリソースとして駆動)

- 1.3V リファレンス電圧 (システムリソースとして取り扱い可能)
- DTMF ダイアラー
- 変調器
- 相関器
- ピーク検出器
- 他に多数のトポロジが可能

アナログブロックは、図3に示しているように、それぞれ3つのブロックカラムからなります: 連続時間 (CT) ブロック1個とスイッチドキャパシタ (SC) ブロック2個。

図3. アナログシステムのブロック図



### 追加システム リソース

システム リソースは、システムの構築に有用な追加機能を提供します。一部のシステム リソースについては既に前半で説明しました。その他の追加リソースとして、乗算器、デシメータ、スイッチ モード ポンプ、低電圧検出、パワーオン リセット (POR) などがあります。

- デジタル クロック分周器は、各種用途向けにカスタマイズ可能な 3 種類のクロック周波数を提供します。このクロックは、デジタルとアナログの両方のシステムで使用できます。デジタル PSoC ブロックをクロック分周器として使用することで、さらに別のクロックを生成できます。
- 積和演算器 (MAC) は、32 ビット加算器が付加された高速 8 ビット乗算器を提供し、一般的な数学演算やデジタル フィルタ処理を支援します。

- デシメータは、デルタ シグマ ADC の作成などのデジタル信号処理用途向けにカスタム ハードウェア フィルターを提供します。
- I<sup>2</sup>C モジュールは 100kHz と 400kHz での 2 線式の通信をサポートします。スレーブ、マスター、およびマルチマスターのいずれのモードにも対応できます。
- 低電圧検出 (LVD) 割り込みは、電圧レベルの低下を通知する信号をアプリケーションに送信します。同時に、高度な POR (パワーオン リセット) 回路を使用することでシステム監視が不要になります。
- 1.3V の内部リファレンス電圧は、ADC や DAC などのアナログシステムにリファレンス電圧を提供します。
- 内蔵のスイッチ モード ポンプ (SMP) は、1 個の 1.2V 電池から通常の動作電圧を生成し、低コストのブースト コンバータを実現します。

### PSoC デバイスの特性

PSoC デバイスの特性に応じて、デジタル システムとアナログ システムは 16 個、8 個、または 4 個のデジタル ブロックと 12 個、6 個、または 4 個のアナログ ブロックを持つことができます。次の表に、専用 PSoC デバイス グループで使用可能なリソースを一覧表示します。このデータシートの対象となっている PSoC デバイスは強調表示されています。

表 1. PSoC デバイスの特性

PSoC 型番	デジタル I/O 数	デジタル 行数	デジタル ブロック数	アナログ 入力数	アナログ 出力数	アナログ カラム数	アナログ ブロック数	SRAM サイズ	フラッシュ メモリ サイズ
CY8C29x66	最大 64	4	16	最大 12	4	4	12	2K	32K
CY8C28xxx	最大 44	最大 3	最大 12	最大 44	最大 4	最大 6	最大 12 + 4 <sup>[3]</sup>	1k	16K
CY8C27x43	最大 44	2	8	最大 12	4	4	12	256	16K
CY8C24x94	最大 56	1	4	最大 48	2	2	6	1K	16K
CY8C24x23A	最大 24	1	4	最大 12	2	2	6	256	4K
CY8C23x33	最大 26	1	4	最大 12	2	2	4	256	8K
CY8C22x45	最大 38	2	8	最大 38	0	4	6 <sup>[3]</sup>	1K	16K
CY8C21x45	最大 24	1	4	最大 24	0	4	6 <sup>[3]</sup>	512	8K
CY8C21x34	最大 28	1	4	最大 28	0	2	4 <sup>[3]</sup>	512	8K
CY8C21x23	最大 16	1	4	最大 8	0	2	4 <sup>[3]</sup>	256	4K
CY8C20x34	最大 28	0	0	最大 28	0	0	3 <sup>[3, 4]</sup>	512	8K
CY8C20xx6	最大 36	0	0	最大 36	0	0	3 <sup>[3, 4]</sup>	最大 2K	最大 32K

注

3. アナログ機能に制約あります。
4. 2 個のアナログ ブロックと 1 個の CapSense<sup>®</sup>。

## 開発ツール

画期的な統合設計環境 (IDE) である PSoC Designer™ を使うと、ユーザーが必要とするアプリケーション要件を満たすよう PSoC をカスタマイズすることが可能になります。PSoC Designer ソフトウェアは、システム設計や市場投入までの時間を早めるお手伝いをいたします。ユーザー モジュールと呼ばれる予め用意されたアナログ周辺回路やデジタル周辺回路のライブラリを、ドラッグ&ドロップによる設計環境内で利用して独自のアプリケーションを開発できます。また、動的に生成されるアプリケーション プログラミング インターフェース (API) のコード ライブラリを活用しながら、設計をカスタマイズすることも可能です。そして、設計のデバッグおよびテストは、回路内エミュレーションや標準ソフトウェア デバッグ機能などを備えた統合デバッグ環境で行います。PSoC Designer には以下が含まれます。

- デバイス、ユーザー モジュール コンフィギュレーションおよびダイナミック リコンフィギュレーション向けのアプリケーション エディタ グラフィカル ユーザー インターフェース (GUI)
- 広範なユーザー モジュール カタログ
- 統合ソース コード エディタ (C およびアセンブリ言語)
- サイズ制限や使用期限のない無料の C コンパイラ
- ビルトイン デバッガ
- インサーキット エミュレータ
- 通信インターフェースの組み込みサポート機能は以下の通り
  - ハードウェアおよびソフトウェア I<sup>2</sup>C スレーブとマスター
  - フルスピード USB 2.0
  - 最大 4 個の全二重汎用非同期レシーバ/トランスミッタ (UART)、SPI マスターおよび SPI スレーブ、およびワイヤレス

PSoC Designer は、PSoC 1 デバイスの全ライブラリをサポートしており、Windows XP、Windows Vista、Windows 7 上で動作します。

## PSoC Designer ソフトウェア サブシステム

### 設計エントリ

チップレベル ビューでは、まず目的の基本デバイスを選択します。次に、PSoC ブロックを使用するアナログとデジタルの各種オンボード コンポーネント (ユーザー モジュール) を選択します。ユーザー モジュールの例として、アナログ-デジタル変換器 (ADC)、デジタル-アナログ変換器 (DAC)、アンプ、フィルタがあります。選択したアプリケーション向けにユーザー モジュールをコンフィギュレーションし、他のユーザー モジュールや適切なピンに接続します。その後、プロジェクトを生成します。それにより、アプリケーションのプログラミングに使用できる API とライブラリがプロジェクトに事前設定されます。

またこのツールを使用すると、マルチ コンフィギュレーションやダイナミック リコンフィギュレーションにより容易に開発できます。ダイナミック リコンフィギュレーションにより、実行時にコンフィギュレーションを変更できます。これにより、アプリケーションが 100 パーセント以上の PSoC リソースを利用することができます。

### コード生成ツール

コード生成ツールは、PSoC Designer のインターフェース内で途切れることなく動作し、様々なデバッグ ツールでテスト済みです。C、アセンブリ、または両方の組み合わせで開発できます。

**アセンブラ**：アセンブラでは、アセンブリ コードを C コードとシームレスに組み合わせることができます。リンク ライブラリでは、自動的に絶対アドレス指定を使用できるほか、相対モードでコンパイルしたうえで他のソフトウェア モジュールとリンクし、絶対アドレス指定を取得することもできます。

**C 言語コンパイラ**：PSoC ファミリのデバイスをサポートする C 言語コンパイラを使用できます。これらの製品を使用することで、PSoC ファミリ デバイス向けに完成した C プログラムを作成できます。これらの最適化 C コンパイラは、PSoC のアーキテクチャに合わせて設定した C 言語のすべての機能を提供します。これらのコンパイラには、ポートとバスの動作、標準のキーパッドとディスプレイのサポート、および拡張計算機能を提供する組み込みライブラリが付属しています。

### デバッガ

PSoC Designer はハードウェアによるインサーキット エミュレーション機能を提供するデバッグ環境を備えているため、PSoC デバイスの内部状態を観察しながら実システムでプログラムに対してテストを行うことができます。デバッガ コマンドを使用して、読み出しとプログラム、データ メモリの読み書き、I/O レジスタの読み書きが可能です。また、CPU レジスタの読み書き、ブレークポイントの設定と消去、プログラムの実行、停止、およびステップ制御が可能です。また、調査対象のレジスタとメモリ位置のトレース バッファをデバッガで作成することもできます。

### オンライン ヘルプ システム

オンライン ヘルプ システムでは、オンラインで状況に応じたヘルプが表示されます。それぞれの機能のサブシステムには固有状況に応じたヘルプがあり、操作手順のヘルプやクイック リファレンスとして使用できます。また、このヘルプ システムは設計者を支援するためのチュートリアル、FAQ とオンライン サポート フォーラムへのリンクを提供しています。

### インサーキット エミュレータ

費用が少なく、高機能性のインサーキット エミュレータ (ICE) が用意されており、開発作業の効率化に効果的です。このハードウェアは単独のデバイスをプログラムできます。

このエミュレータは、USB ポートを介して PC に接続する 1 つの基本ユニットで構成されています。この基本ユニットは汎用型で、すべての PSoC デバイスで動作します。各デバイス ファミリのエミュレーション ボードは、それぞれ別々に用意されています。エミュレーション ボードは、作業対象の基板上の PSoC デバイスと置き換わり、全速 (24MHz) で動作します。

## PSoC Designer による設計

PSoC<sup>®</sup> デバイスの開発プロセスは、従来の機能固定マイクロプロセッサの開発プロセスとは異なります。コンフィギュレーション可能なアナログおよびデジタル ハードウェア ブロックにより、PSoC アーキテクチャに独自の柔軟性がもたらされ、開発時の仕様変更の管理や在庫費用の低減に役立ちます。これらの、PSoC ブロックと呼ばれた、コンフィギュレーション可能なリソースはユーザーが選択可能なさまざまな機能を実装できます。PSoC 開発プロセスは次の 4 つのステップにまとめることができます。

1. ユーザー モジュールの選択
2. ユーザー モジュールの設定
3. 構成と接続
4. 生成、検証およびデバッグ

### ユーザー モジュールの選択

PSoC Designer は、あらかじめ構築され、テスト済みのハードウェア周辺コンポーネント (ユーザー モジュールと呼ばれる) のライブラリを備えています。ユーザー モジュールにより、ア

ナログとデジタル両方の周辺デバイスの選択と実装を簡素化できます。

### ユーザー モジュールの設定

選択した各ユーザー モジュールにより、選択した機能を実装する基本的なレジスタ設定を確立できます。また、コンポーネントの適格なコンフィギュレーションを特定のアプリケーションに合わせるようにパラメーターとプロパティも提供されます。例えば、パルス幅変調器 (PWM) のユーザー モジュールは、1 つ以上のデジタル PSoC ブロックをコンフィギュレーションします。分解能の 8 ビットごとにデジタル PSoC ブロックを 1 つ使用します。ユーザー モジュール パラメーターでは、パルス幅とデューティ比を設定できます。選択したアプリケーションに対応するようにパラメーターとプロパティをコンフィギュレーションします。値は直接入力することも、ドロップダウンメニューから選択することもできます。すべてのユーザー モジュールはデータシートとして文書化されており、PSoC Designer またはサイプレスのウェブサイトでも直接確認できます。これらのユーザー モジュール データシートには、ユーザー モジュールの内部動作に関する説明と性能仕様が記載されています。また、各データシートにはユーザー モジュールの各パラメーターの使用方法や、設計をうまく実施するために必要なその他の情報も記述します。



## 構成と接続

各ユーザー モジュールを他のモジュールおよび I/O ピンに相互接続することによって、チップ レベルで信号チェーンを作成することができます。すべてのオンチップ リソースを完全に制御できるように、選択、コンフィギュレーション、およびルーティングを行います。

## 生成、検証、およびデバッグ

ハードウェアのコンフィギュレーションのテスト、またはプロジェクトのコード開発への移行の準備ができれば、「コンフィギュレーション ファイルを生成する」手順を実行します。このステップで PSoC Designer によって生成されるソース コードは、仕様に合わせてデバイスを自動的にコンフィギュレーションし、システム用のソフトウェアを提供します。これらの生成されたコードでは、動作中に発生するハードウェア イベントの制御やそれに対する応答を実現する高レベル関数を伴うアプリケーション プログラミング インターフェイス (API)、および必要に応じて書き換えて使用できる割り込みサービス ルーチンが得られます。

高い完成度のコード開発環境により、C またはアセンブリ言語、またはその両方を使用してアプリケーションの開発とカスタマイズが可能です。

開発プロセスの最後のステップは、PSoC Designer のデバッグ内で進めます (接続 (Connect) のアイコンをクリックしてアクセスします)。

PSoC Designer によって HEX イメージが ICE にダウンロードされ、全速で実行されます。PSoC Designer のデバッグ機能は、何倍も高価なデバッグ システムの機能に匹敵します。デバッグ インターフェイスは、シングルステップ実行、ブレークポイントまでの実行、変数値の追跡などの従来からの機能の他、大容量のトレース バッファを備えており、アドレスとデータ バス値の監視、メモリ位置の監視、外部信号の監視などの複雑なブレークポイント イベントを定義できます。

## ピン配置

CY8C29x66 PSoC デバイスは様々なパッケージで提供しています。各パッケージについて次の表に示します。すべての (「P」というラベルが付けられた) ポート ピンは、デジタル I/O 機能を備えています。しかし、V<sub>SS</sub>、V<sub>DD</sub>、SMP および XRES はデジタル I/O 機能を備えていません。

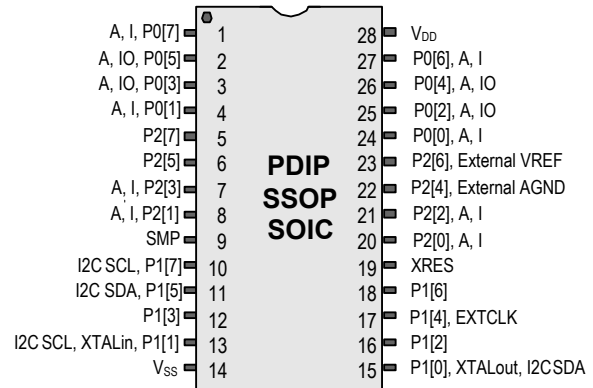
### 28 ピン製品のピン配置

表 2. 28 ピン製品 (PDIP、SSOP、SOIC パッケージ) のピン配置

ピン番号	タイプ		ピン名	説明
	デジタル	アナログ		
1	I/O	I	P0[7]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
2	I/O	I/O	P0[5]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
3	I/O	I/O	P0[3]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
4	I/O	I	P0[1]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
5	I/O		P2[7]	
6	I/O		P2[5]	
7	I/O	I	P2[3]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
8	I/O	I	P2[1]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
9		電源	SMP	対象の外部部品へのスイッチ モード ポンプ (SMP) 接続
10	I/O		P1[7]	I <sup>2</sup> C シリアル クロック (SCL)
11	I/O		P1[5]	I <sup>2</sup> C シリアル データ (SDA)
12	I/O		P1[3]	
13	I/O		P1[1]	水晶振動子 (XTALin)、I <sup>2</sup> C シリアル クロック (SCL)、ISSP-SCLK <sup>[5]</sup>
14		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続
15	I/O		P1[0]	水晶振動子 (XTALout)、I <sup>2</sup> C シリアル データ (SDA)、ISSP-SDATA <sup>[5]</sup>
16	I/O		P1[2]	
17	I/O		P1[4]	任意の外部クロック入力 (EXTCLK)
18	I/O		P1[6]	
19		入力	XRES	内部プルダウン抵抗付きの、アクティブ HIGH の外部リセット
20	I/O	I	P2[0]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
21	I/O	I	P2[2]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
22	I/O		P2[4]	外部アナログ グランド (AGND)
23	I/O		P2[6]	外部リファレンス電圧 (VREF)
24	I/O	I	P0[0]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
25	I/O	I/O	P0[2]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
26	I/O	I/O	P0[4]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
27	I/O	I	P0[6]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
28		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧

凡例 : A = アナログ、I = 入力、O = 出力。

図 4. CY8C29466 28 ピン PSoC デバイス



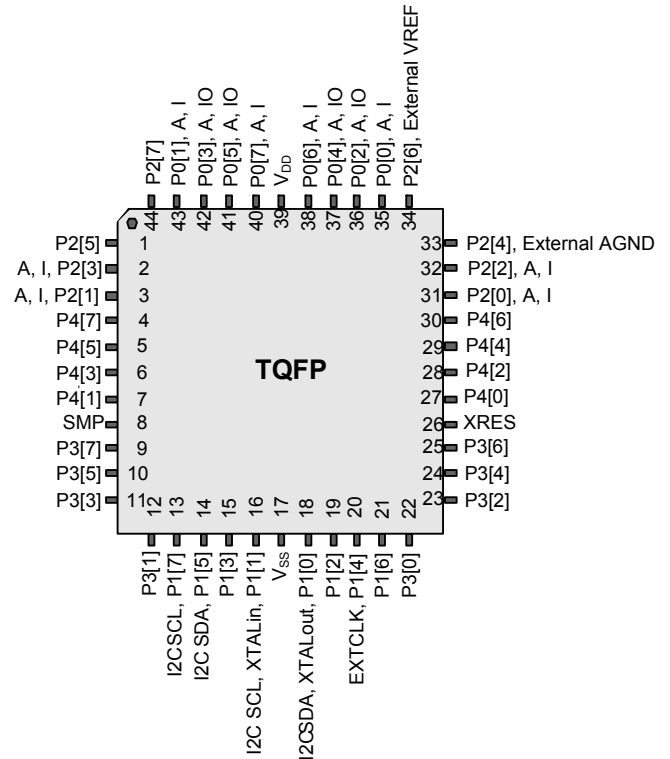
注  
5. これらは ISSP ピンであり、POR (パワーオン リセット) の時に High-Z となりません。詳細は、「PSoC プログラマブル システムオンチップのテクニカル リファレンス マニュアル」を参照してください。

44 ピン製品のピン配置

表 3. 44 ピン製品 (TQFP パッケージ) のピン配置

ピン番号	タイプ		ピン名	説明
	デジタル	アナログ		
1	I/O		P2[5]	
2	I/O	I	P2[3]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
3	I/O	I	P2[1]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
4	I/O		P4[7]	
5	I/O		P4[5]	
6	I/O		P4[3]	
7	I/O		P4[1]	
8		電源	SMP	対象の外部部品へのスイッチ モード ポンプ (SMP) 接続
9	I/O		P3[7]	
10	I/O		P3[5]	
11	I/O		P3[3]	
12	I/O		P3[1]	
13	I/O		P1[7]	I <sup>2</sup> C SCL
14	I/O		P1[5]	I <sup>2</sup> C SDA
15	I/O		P1[3]	
16	I/O		P1[1]	水晶振動子 (XTALin)、I <sup>2</sup> C SCL、ISSP-SCLK <sup>[6]</sup>
17		電源	V <sub>SS</sub>	グラウンド接続
18	I/O		P1[0]	水晶振動子 (XTALout)、I <sup>2</sup> C SDA、ISSP-SDATA <sup>[6]</sup>
19	I/O		P1[2]	
20	I/O		P1[4]	任意の EXTCLK
21	I/O		P1[6]	
22	I/O		P3[0]	
23	I/O		P3[2]	
24	I/O		P3[4]	
25	I/O		P3[6]	
26		入力	XRES	内部プルダウン抵抗付きの、アクティブ HIGH の外部リセット
27	I/O		P4[0]	
28	I/O		P4[2]	
29	I/O		P4[4]	
30	I/O		P4[6]	
31	I/O	I	P2[0]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
32	I/O	I	P2[2]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
33	I/O		P2[4]	外部アナログ グラウンド (AGND)
34	I/O		P2[6]	外部リファレンス電圧 (VREF)
35	I/O	I	P0[0]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
36	I/O	I/O	P0[2]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
37	I/O	I/O	P0[4]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
38	I/O	I	P0[6]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
39		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧
40	I/O	I	P0[7]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
41	I/O	I/O	P0[5]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
42	I/O	I/O	P0[3]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
43	I/O	I	P0[1]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
44	I/O		P2[7]	

図 5. CY8C29566 44 ピン PSoC デバイス



凡例 : A = アナログ、I = 入力、O = 出力。

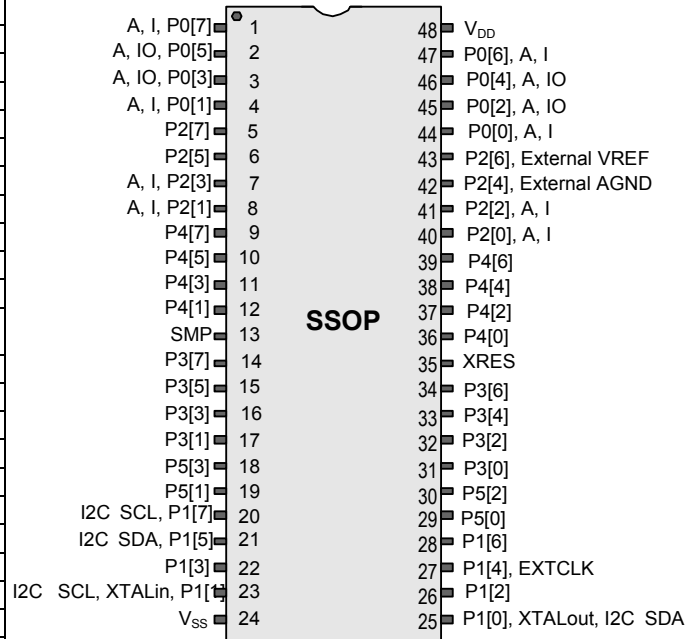
注  
6. これらは ISSP ピンであり、POR (パワーオン リセット) の時に High-Z となりません。詳細は、「PSoC プログラマブル システムオンチップのテクニカル リファレンス マニュアル」を参照してください。

## 48 ピン製品のピン配置

表 4. 48 ピン製品 (SSOP パッケージ) のピン配置

ピン番号	タイプ		ピン名	説明
	デジタル	アナログ		
1	I/O	I	P0[7]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
2	I/O	I/O	P0[5]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
3	I/O	I/O	P0[3]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
4	I/O	I	P0[1]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
5	I/O		P2[7]	
6	I/O		P2[5]	
7	I/O	I	P2[3]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
8	I/O	I	P2[1]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
9	I/O		P4[7]	
10	I/O		P4[5]	
11	I/O		P4[3]	
12	I/O		P4[1]	
13		電源	SMP	対象の外部部品へのスイッチ モード ポンプ (SMP) 接続
14	I/O		P3[7]	
15	I/O		P3[5]	
16	I/O		P3[3]	
17	I/O		P3[1]	
18	I/O		P5[3]	
19	I/O		P5[1]	
20	I/O		P1[7]	I <sup>2</sup> C SCL
21	I/O		P1[5]	I <sup>2</sup> C SDA
22	I/O		P1[3]	
23	I/O		P1[1]	水晶振動子 (XTALin)、I <sup>2</sup> C SCL、ISSP-SCLK <sup>[7]</sup>
24		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続
25	I/O		P1[0]	水晶振動子 (XTALout)、I <sup>2</sup> C SDA、ISSP-SDATA <sup>[7]</sup>
26	I/O		P1[2]	
27	I/O		P1[4]	任意の EXTCLK
28	I/O		P1[6]	
29	I/O		P5[0]	
30	I/O		P5[2]	
31	I/O		P3[0]	
32	I/O		P3[2]	
33	I/O		P3[4]	
34	I/O		P3[6]	
35		入力	XRES	内部プルダウン抵抗付きの、アクティブ HIGH の外部リセット
36	I/O		P4[0]	
37	I/O		P4[2]	
38	I/O		P4[4]	
39	I/O		P4[6]	
40	I/O	I	P2[0]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
41	I/O	I	P2[2]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
42	I/O		P2[4]	外部アナログ グランド (AGND)
43	I/O		P2[6]	外部リファレンス電圧 (VREF)
44	I/O	I	P0[0]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
45	I/O	I/O	P0[2]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
46	I/O	I/O	P0[4]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
47	I/O	I	P0[6]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
48		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧

図 6. CY8C29666 48 ピン PSoC デバイス



凡例: A = アナログ、I = 入力、O = 出力。

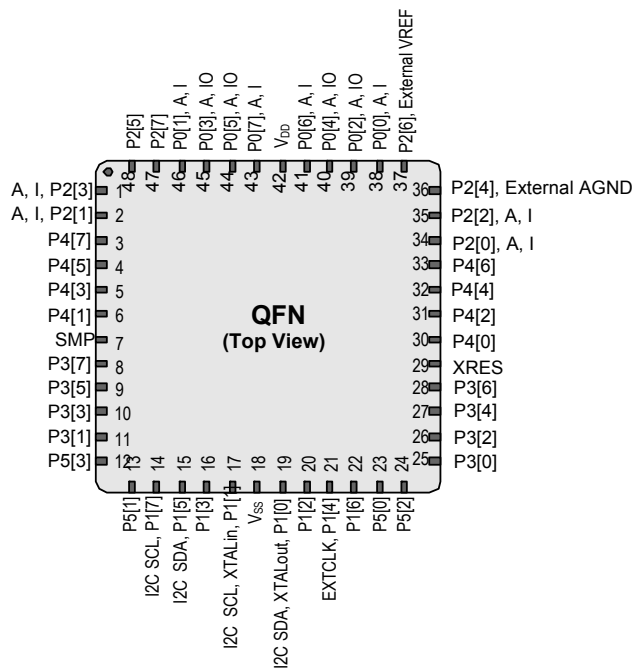
注  
7. これらは ISSP ピンであり、POR (パワーオン リセット) の時に High-Z となりません。詳細は、「PSoC プログラマブル システムオンチップのテクニカル リファレンス マニュアル」を参照してください。



表 5. 48 ピン製品の (QFN パッケージ) のピン配置<sup>[9]</sup>

ピン番号	タイプ		ピン名	説明
	デジタル	アナログ		
1	I/O	I	P2[3]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
2	I/O	I	P2[1]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
3	I/O		P4[7]	
4	I/O		P4[5]	
5	I/O		P4[3]	
6	I/O		P4[1]	
7		電源	SMP	対象の外部部品へのスイッチ モード ポンプ (SMP) 接続
8	I/O		P3[7]	
9	I/O		P3[5]	
10	I/O		P3[3]	
11	I/O		P3[1]	
12	I/O		P5[3]	
13	I/O		P5[1]	
14	I/O		P1[7]	I <sup>2</sup> C SCL
15	I/O		P1[5]	I <sup>2</sup> C SDA
16	I/O		P1[3]	
17	I/O		P1[1]	水晶振動子 (XTALin), I <sup>2</sup> C SCL、ISSP-SCL <sup>[8]</sup>
18		電源	V <sub>SS</sub>	グラウンド接続
19	I/O		P1[0]	水晶振動子 (XTALout), I <sup>2</sup> C SDA、ISSP-SDATA <sup>[8]</sup>
20	I/O		P1[2]	
21	I/O		P1[4]	任意の EXTCLK
22	I/O		P1[6]	
23	I/O		P5[0]	
24	I/O		P5[2]	
25	I/O		P3[0]	
26	I/O		P3[2]	
27	I/O		P3[4]	
28	I/O		P3[6]	
29		入力	XRES	内部プルダウン抵抗付きの、アクティブ HIGH の外部リセット
30	I/O		P4[0]	
31	I/O		P4[2]	
32	I/O		P4[4]	
33	I/O		P4[6]	
34	I/O	I	P2[0]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
35	I/O	I	P2[2]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
36	I/O		P2[4]	外部アナログ グラウンド (AGND)
37	I/O		P2[6]	外部リファレンス電圧 (VREF)
38	I/O	I	P0[0]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
39	I/O	I/O	P0[2]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
40	I/O	I/O	P0[4]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
41	I/O	I	P0[6]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
42		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧
43	I/O	I	P0[7]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
44	I/O	I/O	P0[5]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
45	I/O	I/O	P0[3]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
46	I/O	I	P0[1]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
47	I/O		P2[7]	
48	I/O		P2[5]	

図 7. CY8C29666 48 ピン PSoC デバイス



凡例 : A = アナログ、I = 入力、O = 出力。

- 注
- これらは ISSP ピンであり、POR (パワーオン リセット) の時に High-Z となりません。詳細は、「PSoC プログラマブル システムオンチップのテクニカル リファレンス マニュアル」を参照してください。
  - QFN パッケージは、グラウンド電圧 (V<sub>SS</sub>) に接続する必要があるセンター パッドを持っています。

100 ピン製品のピン配置

表 6. 100 ピン製品 (TQFP パッケージ) のピン配置

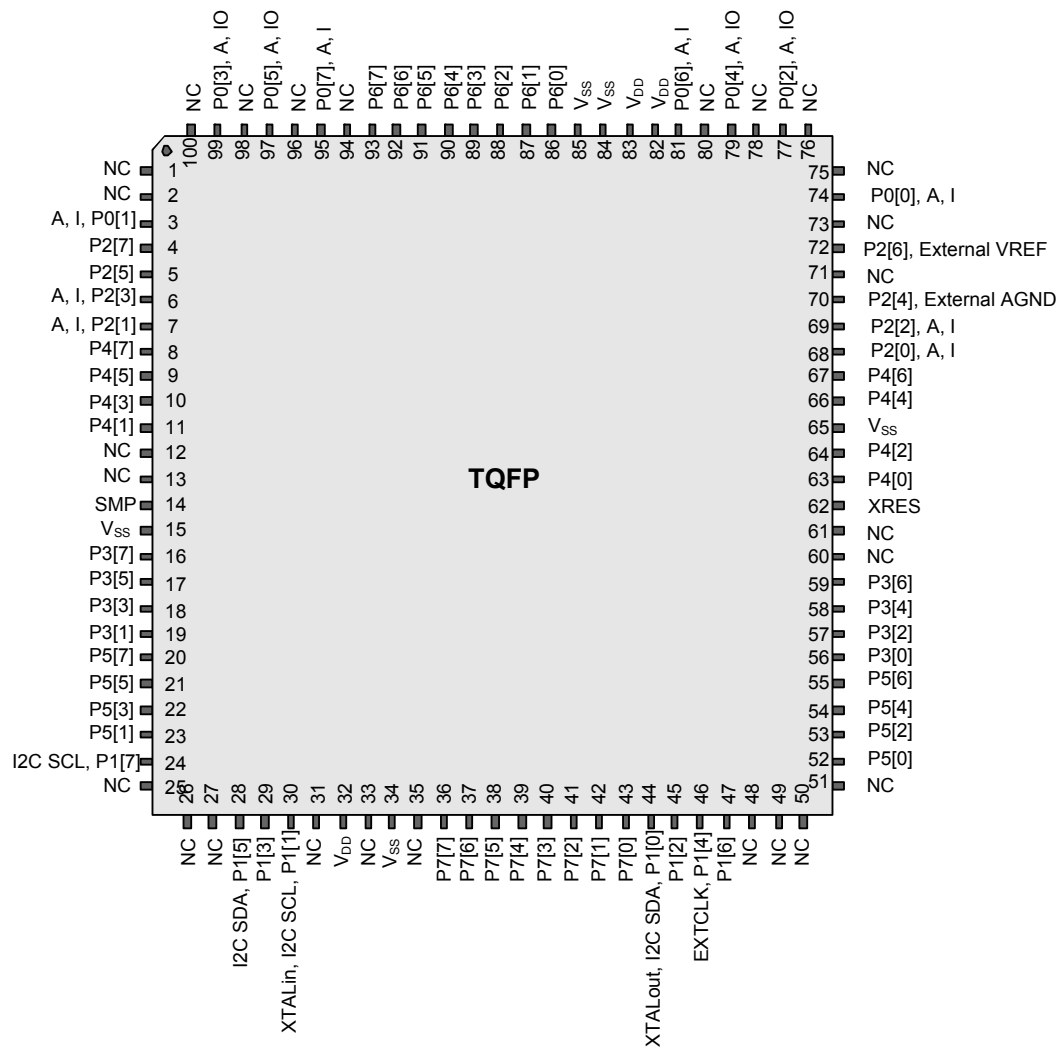
ピン番号	タイプ		ピン名	説明	ピン番号	タイプ		ピン名	説明
	デジタル	アナログ				デジタル	アナログ		
1			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	51			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
2			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	52	I/O		P5[0]	
3	I/O	I	P0[1]	アナログ カラム マルチプレクサ入力	53	I/O		P5[2]	
4	I/O		P2[7]		54	I/O		P5[4]	
5	I/O		P2[5]		55	I/O		P5[6]	
6	I/O	I	P2[3]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力	56	I/O		P3[0]	
7	I/O	I	P2[1]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力	57	I/O		P3[2]	
8	I/O		P4[7]		58	I/O		P3[4]	
9	I/O		P4[5]		59	I/O		P3[6]	
10	I/O		P4[3]		60			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
11	I/O		P4[1]		61			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
12			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	62		入力	XRES	内部プルダウン抵抗付きの、アクティブ HIGH の外部リセット
13			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	63	I/O		P4[0]	
14		電源	SMP	対象の外部部品へのスイッチ モード ポンプ (SMP) 接続	64	I/O		P4[2]	
15		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続 <sup>[10]</sup>	65		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続 <sup>[10]</sup>
16	I/O		P3[7]		66	I/O		P4[4]	
17	I/O		P3[5]		67	I/O		P4[6]	
18	I/O		P3[3]		68	I/O	I	P2[0]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
19	I/O		P3[1]		69	I/O	I	P2[2]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
20	I/O		P5[7]		70	I/O		P2[4]	外部アナログ グランド (AGND)
21	I/O		P5[5]		71			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
22	I/O		P5[3]		72	I/O		P2[6]	外部リファレンス電圧 (VREF)
23	I/O		P5[1]		73			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
24	I/O		P1[7]	I <sup>2</sup> C SCL	74	I/O	I	P0[0]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
25			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	75			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
26			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	76			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
27			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	77	I/O	I/O	P0[2]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
28	I/O		P1[5]	I <sup>2</sup> C SDA	78			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
29	I/O		P1[3]		79	I/O	I/O	P0[4]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
30	I/O		P1[1]	水晶振動子 (XTALin), I <sup>2</sup> C シリアル クロック (SCL), ISSP-SCLK <sup>[11]</sup>	80			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
31			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	81	I/O	I	P0[6]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
32		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧	82		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧
33			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	83		電源	V <sub>DD</sub>	電源電圧
34		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続 <sup>[10]</sup>	84		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続 <sup>[10]</sup>
35			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	85		電源	V <sub>SS</sub>	グランド接続 <sup>[10]</sup>
36	I/O		P7[7]		86	I/O		P6[0]	
37	I/O		P7[6]		87	I/O		P6[1]	
38	I/O		P7[5]		88	I/O		P6[2]	
39	I/O		P7[4]		89	I/O		P6[3]	
40	I/O		P7[3]		90	I/O		P6[4]	
41	I/O		P7[2]		91	I/O		P6[5]	
42	I/O		P7[1]		92	I/O		P6[6]	
43	I/O		P7[0]		93	I/O		P6[7]	
44	I/O		P1[0]	水晶振動子 (XTALout), I <sup>2</sup> C シリアル データ (SDA), ISSP-SDATA <sup>[11]</sup>	94			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要

表 6. 100 ピン製品 (TQFP パッケージ) のピン配置 (続き)

ピン番号	タイプ		ピン名	説明	ピン番号	タイプ		ピン名	説明
	デジタル	アナログ				デジタル	アナログ		
45	I/O		P1[2]		95	I/O	I	P0[7]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
46	I/O		P1[4]	任意の EXTCLK	96			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
47	I/O		P1[6]		97	I/O	I/O	P0[5]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
48			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	98			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要
49			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	99	I/O	I/O	P0[3]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
50			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要	100			NC	未接続。ピンはフローティング状態のままにすることが必要

凡例 : A = アナログ, I = 入力, O = 出力。

図 8. CY8C29866 100 ピン PSoC デバイス



- 注
- すべての V<sub>SS</sub> ピンを 1 つのグランド面に繋げる必要があります。
  - これらは ISSP ピンであり、POR (パワーオン リセット) の時に High-Z となりません。詳細は、「PSoC プログラマブル システムオンチップのテクニカル リファレンス マニュアル」を参照してください。

100 ピン製品のピン配置 (オンチップ デバッグ)

100 ピン TQFP 製品は、CY8C29000 オンチップ デバッグ (OCD) PSoC デバイス用です。

注: OCD 製品は、インサーキット デバッグのみに使用されます。OCD は量産製品用としては提供できません。

表 7. 100 ピン OCD 製品 (TQFP パッケージ) のピン配置

ピン番号	デジタル	アナログ	ピン名	説明	ピン番号	デジタル	アナログ	ピン名	説明
1			NC	内部接続なし	51			NC	内部接続なし
2			NC	内部接続なし	52	I/O		P5[0]	
3	I/O	I	P0[1]	アナログ カラム マルチプレクサ入力	53	I/O		P5[2]	
4	I/O		P2[7]		54	I/O		P5[4]	
5	I/O		P2[5]		55	I/O		P5[6]	
6	I/O	I	P2[3]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力	56	I/O		P3[0]	
7	I/O	I	P2[1]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力	57	I/O		P3[2]	
8	I/O		P4[7]		58	I/O		P3[4]	
9	I/O		P4[5]		59	I/O		P3[6]	
10	I/O		P4[3]		60			HCLK	OCD 高速クロック出力
11	I/O		P4[1]		61			CCLK	OCD CPU クロック出力
12			OCDE	OCD 偶数データ入出力	62	入力		XRES	内部プルダウン抵抗付きの、アクティブ HIGH の外部リセット
13			OCDO	OCD 奇数データ出力	63	I/O		P4[0]	
14	電源		SMP	対象の外部部品へのスイッチ モード ポンプ (SMP) 接続	64	I/O		P4[2]	
15	電源		V <sub>SS</sub>	グラウンド接続 <sup>[12]</sup>	65	電源		V <sub>SS</sub>	グラウンド接続 <sup>[12]</sup>
16	I/O		P3[7]		66	I/O		P4[4]	
17	I/O		P3[5]		67	I/O		P4[6]	
18	I/O		P3[3]		68	I/O	I	P2[0]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
19	I/O		P3[1]		69	I/O	I	P2[2]	直接スイッチト キャパシタ ブロック入力
20	I/O		P5[7]		70	I/O		P2[4]	外部アナログ グラウンド (AGND) 入力
21	I/O		P5[5]		71			NC	内部接続なし
22	I/O		P5[3]		72	I/O		P2[6]	外部リファレンス電圧 (VREF) 入力
23	I/O		P5[1]		73			NC	内部接続なし
24	I/O		P1[7]	I <sup>2</sup> C SCL	74	I/O	I	P0[0]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
25			NC	内部接続なし	75			NC	内部接続なし
26			NC	内部接続なし	76			NC	内部接続なし
27			NC	内部接続なし	77	I/O	I/O	P0[2]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
28	I/O		P1[5]	I <sup>2</sup> C SDA	78			NC	内部接続なし
29	I/O		P1[3]	I <sub>F</sub> MTEST	79	I/O	I/O	P0[4]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力、V <sub>REF</sub>
30	I/O		P1[1] <sup>[14]</sup>	水晶振動子 (XTALin)、I <sup>2</sup> C SCL、TC SCLK	80			NC	内部接続なし
31			NC	内部接続なし	81	I/O	I	P0[6]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
32	電源		V <sub>DD</sub>	電源電圧	82	電源		V <sub>DD</sub>	電源電圧
33			NC	内部接続なし	83	電源		V <sub>DD</sub>	電源電圧
34	電源		V <sub>SS</sub>	グラウンド接続 <sup>[12]</sup>	84	電源		V <sub>SS</sub>	グラウンド接続 <sup>[12]</sup>
35			NC	内部接続なし	85	電源		V <sub>SS</sub>	グラウンド接続 <sup>[12]</sup>
36	I/O		P7[7]		86	I/O		P6[0]	
37	I/O		P7[6]		87	I/O		P6[1]	
38	I/O		P7[5]		88	I/O		P6[2]	
39	I/O		P7[4]		89	I/O		P6[3]	
40	I/O		P7[3]		90	I/O		P6[4]	
41	I/O		P7[2]		91	I/O		P6[5]	
42	I/O		P7[1]		92	I/O		P6[6]	
43	I/O		P7[0]		93	I/O		P6[7]	
44	I/O		P1[0]*	水晶振動子 (XTALout)、I <sup>2</sup> C SDA、TC SDATA	94			NC	内部接続なし
45	I/O		P1[2]	V <sub>F</sub> MTEST	95	I/O	I	P0[7]	アナログ カラム マルチプレクサ入力
46	I/O		P1[4]	任意の外部クロック入力 (EXTCLK)	96			NC	内部接続なし
47	I/O		P1[6]		97	I/O	I/O	P0[5]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
48			NC	内部接続なし	98			NC	内部接続なし
49			NC	内部接続なし	99	I/O	I/O	P0[3]	アナログ カラム マルチプレクサ入力およびカラム出力
50			NC	内部接続なし	100			NC	内部接続なし

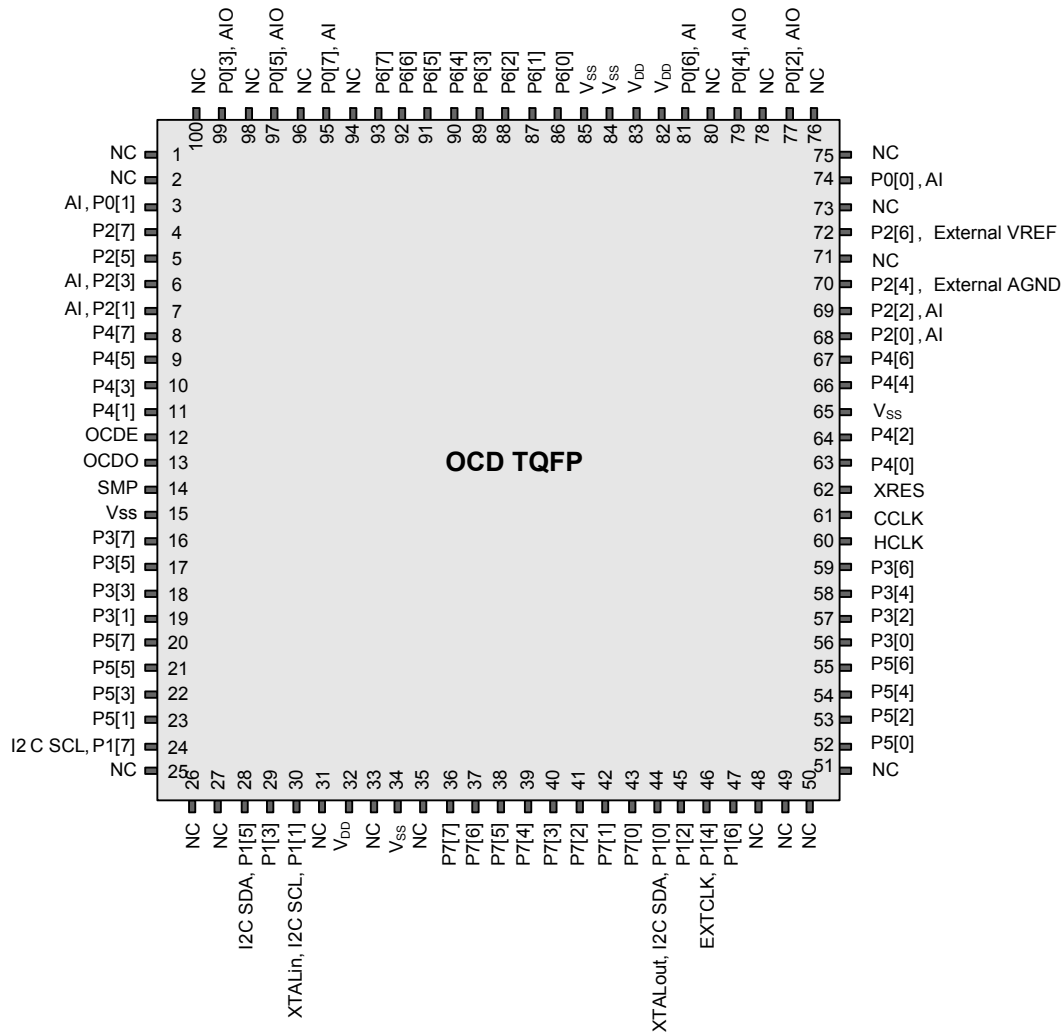
凡例: A = アナログ、I = 入力、O = 出力、NC = 接続なし。ピンはフローティング状態のままにすることが必要。TC/TM: テスト実行

注

- すべての V<sub>SS</sub> ピンを 1 つのグラウンド面に繋げる必要があります。
- POR (パワーオン リセット) の時に High-Z とならない ISSP ピン



図 9. CY8C29000 OCD (量産製品用ではない)



## レジスタ リファレンス

本セクションでは、CY8C29x66 PSoC デバイスのレジスタ一覧を示します。レジスタの詳細な情報については、「PSoC プログラマブル システム オンチップの [テクニカル リファレンス マニュアル](#)」を参照してください。

### レジスタの表記法

表 8 に、本節で使用しているレジスタの表記法を示します。

表 8. レジスタの表記法

表記法	説明
R	読み出しレジスタ/ビット
W	書き込みレジスタ/ビット
L	論理レジスタ/ビット
C	クリア可能なレジスタ/ビット
#	アクセスはビット固有

### レジスタ マッピング テーブル

PSoC デバイスには、全部で 512 バイトのレジスタ アドレス空間があります。このレジスタ空間は I/O 空間と呼ばれ、2 つのバンクで構成されています。フラグ レジスタ (CPU\_F) 内の XOI ビットは、ユーザーが現在どのバンクに存在しているかを示します。XOI ビットが設定されている場合、ユーザーはバンク 1 に存在します。

注 次のレジスタ マッピング テーブルでは、空白のフィールドは予約されているため、アクセスしてはなりません。

表 9. レジスタ マップ バンク 0 テーブル: ユーザー空間

名称	アドレス (0、16 進)	アクセス	名称	アドレス (0、16 進)	アクセス	名称	アドレス (0、16 進)	アクセス	名称	アドレス (0、16 進)	アクセス
PRT0DR	00	RW	DBB20DR0	40	#	ASC10CR0	80	RW	RDI2RI	C0	RW
PRT0IE	01	RW	DBB20DR1	41	W	ASC10CR1	81	RW	RDI2SYN	C1	RW
PRT0GS	02	RW	DBB20DR2	42	RW	ASC10CR2	82	RW	RDI2IS	C2	RW
PRT0DM2	03	RW	DBB20CR0	43	#	ASC10CR3	83	RW	RDI2LT0	C3	RW
PRT1DR	04	RW	DBB21DR0	44	#	ASD11CR0	84	RW	RDI2LT1	C4	RW
PRT1IE	05	RW	DBB21DR1	45	W	ASD11CR1	85	RW	RDI2RO0	C5	RW
PRT1GS	06	RW	DBB21DR2	46	RW	ASD11CR2	86	RW	RDI2RO1	C6	RW
PRT1DM2	07	RW	DBB21CR0	47	#	ASD11CR3	87	RW		C7	
PRT2DR	08	RW	DCB22DR0	48	#	ASC12CR0	88	RW	RDI3RI	C8	RW
PRT2IE	09	RW	DCB22DR1	49	W	ASC12CR1	89	RW	RDI3SYN	C9	RW
PRT2GS	0A	RW	DCB22DR2	4A	RW	ASC12CR2	8A	RW	RDI3IS	CA	RW
PRT2DM2	0B	RW	DCB22CR0	4B	#	ASC12CR3	8B	RW	RDI3LT0	CB	RW
PRT3DR	0C	RW	DCB23DR0	4C	#	ASD13CR0	8C	RW	RDI3LT1	CC	RW
PRT3IE	0D	RW	DCB23DR1	4D	W	ASD13CR1	8D	RW	RDI3RO0	CD	RW
PRT3GS	0E	RW	DCB23DR2	4E	RW	ASD13CR2	8E	RW	RDI3RO1	CE	RW
PRT3DM2	0F	RW	DCB23CR0	4F	#	ASD13CR3	8F	RW		CF	
PRT4DR	10	RW	DBB30DR0	50	#	ASD20CR0	90	RW	CUR_PP	D0	RW
PRT4IE	11	RW	DBB30DR1	51	W	ASD20CR1	91	RW	STK_PP	D1	RW
PRT4GS	12	RW	DBB30DR2	52	RW	ASD20CR2	92	RW		D2	
PRT4DM2	13	RW	DBB30CR0	53	#	ASD20CR3	93	RW	IDX_PP	D3	RW
PRT5DR	14	RW	DBB31DR0	54	#	ASC21CR0	94	RW	MVR_PP	D4	RW
PRT5IE	15	RW	DBB31DR1	55	W	ASC21CR1	95	RW	MVW_PP	D5	RW
PRT5GS	16	RW	DBB31DR2	56	RW	ASC21CR2	96	RW	I2C_CFG	D6	RW
PRT5DM2	17	RW	DBB31CR0	57	#	ASC21CR3	97	RW	I2C_SCR	D7	#
PRT6DR	18	RW	DCB32DR0	58	#	ASD22CR0	98	RW	I2C_DR	D8	RW
PRT6IE	19	RW	DCB32DR1	59	W	ASD22CR1	99	RW	I2C_MSCR	D9	#
PRT6GS	1A	RW	DCB32DR2	5A	RW	ASD22CR2	9A	RW	INT_CLR0	DA	RW
PRT6DM2	1B	RW	DCB32CR0	5B	#	ASD22CR3	9B	RW	INT_CLR1	DB	RW
PRT7DR	1C	RW	DCB33DR0	5C	#	ASC23CR0	9C	RW	INT_CLR2	DC	RW
PRT7IE	1D	RW	DCB33DR1	5D	W	ASC23CR1	9D	RW	INT_CLR3	DD	RW
PRT7GS	1E	RW	DCB33DR2	5E	RW	ASC23CR2	9E	RW	INT_MSK3	DE	RW
PRT7DM2	1F	RW	DCB33CR0	5F	#	ASC23CR3	9F	RW	INT_MSK2	DF	RW
DBB00DR0	20	#	AMX_IN	60	RW		A0		INT_MSK0	E0	RW
DBB00DR1	21	W		61			A1		INT_MSK1	E1	RW
DBB00DR2	22	RW		62			A2		INT_VC	E2	RC
DBB00CR0	23	#	ARF_CR	63	RW		A3		RES_WDT	E3	W
DBB01DR0	24	#	CMP_CR0	64	#		A4		DEC_DH	E4	RC
DBB01DR1	25	W	ASY_CR	65	#		A5		DEC_DL	E5	RC
DBB01DR2	26	RW	CMP_CR1	66	RW		A6		DEC_CR0	E6	RW
DBB01CR0	27	#		67			A7		DEC_CR1	E7	RW
DCB02DR0	28	#		68		MUL1_X	A8	W	MUL0_X	E8	W
DCB02DR1	29	W		69		MUL1_Y	A9	W	MUL0_Y	E9	W
DCB02DR2	2A	RW		6A		MUL1_DH	AA	R	MUL0_DH	EA	R
DCB02CR0	2B	#		6B		MUL1_DL	AB	R	MUL0_DL	EB	R
DCB03DR0	2C	#	TMP_DR0	6C	RW	ACC1_DR1	AC	RW	ACC0_DR1	EC	RW
DCB03DR1	2D	W	TMP_DR1	6D	RW	ACC1_DR0	AD	RW	ACC0_DR0	ED	RW
DCB03DR2	2E	RW	TMP_DR2	6E	RW	ACC1_DR3	AE	RW	ACC0_DR3	EE	RW
DCB03CR0	2F	#	TMP_DR3	6F	RW	ACC1_DR2	AF	RW	ACC0_DR2	EF	RW
DBB10DR0	30	#	ACB00CR3	70	RW	RDI0RI	B0	RW		F0	
DBB10DR1	31	W	ACB00CR0	71	RW	RDI0SYN	B1	RW		F1	
DBB10DR2	32	RW	ACB00CR1	72	RW	RDI0IS	B2	RW		F2	
DBB10CR0	33	#	ACB00CR2	73	RW	RDI0LT0	B3	RW		F3	
DBB11DR0	34	#	ACB01CR3	74	RW	RDI0LT1	B4	RW		F4	
DBB11DR1	35	W	ACB01CR0	75	RW	RDI0RO0	B5	RW		F5	
DBB11DR2	36	RW	ACB01CR1	76	RW	RDI0RO1	B6	RW		F6	
DBB11CR0	37	#	ACB01CR2	77	RW		B7		CPU_F	F7	RL
DCB12DR0	38	#	ACB02CR3	78	RW	RDI1RI	B8	RW		F8	
DCB12DR1	39	W	ACB02CR0	79	RW	RDI1SYN	B9	RW		F9	
DCB12DR2	3A	RW	ACB02CR1	7A	RW	RDI1IS	BA	RW		FA	
DCB12CR0	3B	#	ACB02CR2	7B	RW	RDI1LT0	BB	RW		FB	
DCB13DR0	3C	#	ACB03CR3	7C	RW	RDI1LT1	BC	RW		FC	
DCB13DR1	3D	W	ACB03CR0	7D	RW	RDI1RO0	BD	RW		FD	
DCB13DR2	3E	RW	ACB03CR1	7E	RW	RDI1RO1	BE	RW	CPU_SCR1	FE	#
DCB13CR0	3F	#	ACB03CR2	7F	RW		BF		CPU_SCR0	FF	#

空白のフィールドは、「予約済み」で、「アクセス不可」です。

#: 「アクセスはビット固有」という意味です。

表 10. レジスタ マップ バンク 1 テーブル: コンフィギュレーション空間

名称	アドレス (1, 16 進)	アクセス	名称	アドレス (1, 16 進)	アクセス	名称	アドレス (1, 16 進)	アクセス	名称	アドレス (1, 16 進)	アクセス
PRT0DM0	00	RW	DBB20FN	40	RW	ASC10CR0	80	RW	RDI2RI	C0	RW
PRT0DM1	01	RW	DBB20IN	41	RW	ASC10CR1	81	RW	RDI2SYN	C1	RW
PRT0IC0	02	RW	DBB20OU	42	RW	ASC10CR2	82	RW	RDI2IS	C2	RW
PRT0IC1	03	RW		43		ASC10CR3	83	RW	RDI2LT0	C3	RW
PRT1DM0	04	RW	DBB21FN	44	RW	ASD11CR0	84	RW	RDI2LT1	C4	RW
PRT1DM1	05	RW	DBB21IN	45	RW	ASD11CR1	85	RW	RDI2RO0	C5	RW
PRT1IC0	06	RW	DBB21OU	46	RW	ASD11CR2	86	RW	RDI2RO1	C6	RW
PRT1IC1	07	RW		47		ASD11CR3	87	RW		C7	
PRT2DM0	08	RW	DCB22FN	48	RW	ASC12CR0	88	RW	RDI3RI	C8	RW
PRT2DM1	09	RW	DCB22IN	49	RW	ASC12CR1	89	RW	RDI3SYN	C9	RW
PRT2IC0	0A	RW	DCB22OU	4A	RW	ASC12CR2	8A	RW	RDI3IS	CA	RW
PRT2IC1	0B	RW		4B		ASC12CR3	8B	RW	RDI3LT0	CB	RW
PRT3DM0	0C	RW	DCB23FN	4C	RW	ASD13CR0	8C	RW	RDI3LT1	CC	RW
PRT3DM1	0D	RW	DCB23IN	4D	RW	ASD13CR1	8D	RW	RDI3RO0	CD	RW
PRT3IC0	0E	RW	DCB23OU	4E	RW	ASD13CR2	8E	RW	RDI3RO1	CE	RW
PRT3IC1	0F	RW		4F		ASD13CR3	8F	RW		CF	
PRT4DM0	10	RW	DBB30FN	50	RW	ASD20CR0	90	RW	GDI_O_IN	D0	RW
PRT4DM1	11	RW	DBB30IN	51	RW	ASD20CR1	91	RW	GDI_E_IN	D1	RW
PRT4IC0	12	RW	DBB30OU	52	RW	ASD20CR2	92	RW	GDI_O_OU	D2	RW
PRT4IC1	13	RW		53		ASD20CR3	93	RW	GDI_E_OU	D3	RW
PRT5DM0	14	RW	DBB31FN	54	RW	ASC21CR0	94	RW		D4	
PRT5DM1	15	RW	DBB31IN	55	RW	ASC21CR1	95	RW		D5	
PRT5IC0	16	RW	DBB31OU	56	RW	ASC21CR2	96	RW		D6	
PRT5IC1	17	RW		57		ASC21CR3	97	RW		D7	
PRT6DM0	18	RW	DCB32FN	58	RW	ASD22CR0	98	RW		D8	
PRT6DM1	19	RW	DCB32IN	59	RW	ASD22CR1	99	RW		D9	
PRT6IC0	1A	RW	DCB32OU	5A	RW	ASD22CR2	9A	RW		DA	
PRT6IC1	1B	RW		5B		ASD22CR3	9B	RW		DB	
PRT7DM0	1C	RW	DCB33FN	5C	RW	ASC23CR0	9C	RW		DC	
PRT7DM1	1D	RW	DCB33IN	5D	RW	ASC23CR1	9D	RW	OSC_GO_EN	DD	RW
PRT7IC0	1E	RW	DCB33OU	5E	RW	ASC23CR2	9E	RW	OSC_CR4	DE	RW
PRT7IC1	1F	RW		5F		ASC23CR3	9F	RW	OSC_CR3	DF	RW
DBB00FN	20	RW	CLK_CR0	60	RW		A0		OSC_CR0	E0	RW
DBB00IN	21	RW	CLK_CR1	61	RW		A1		OSC_CR1	E1	RW
DBB00OU	22	RW	ABF_CR0	62	RW		A2		OSC_CR2	E2	RW
	23		AMD_CR0	63	RW		A3		VLT_CR	E3	RW
DBB01FN	24	RW		64			A4		VLT_CMP	E4	R
DBB01IN	25	RW		65			A5			E5	
DBB01OU	26	RW	AMD_CR1	66	RW		A6			E6	
	27		ALT_CR0	67	RW		A7		DEC_CR2	E7	RW
DCB02FN	28	RW	ALT_CR1	68	RW		A8		IMO_TR	E8	W
DCB02IN	29	RW	CLK_CR2	69	RW		A9		ILO_TR	E9	W
DCB02OU	2A	RW		6A			AA		BDG_TR	EA	RW
	2B			6B			AB		ECO_TR	EB	W
DCB03FN	2C	RW	TMP_DR0	6C	RW		AC			EC	
DCB03IN	2D	RW	TMP_DR1	6D	RW		AD			ED	
DCB03OU	2E	RW	TMP_DR2	6E	RW		AE			EE	
	2F		TMP_DR3	6F	RW		AF			EF	
DBB10FN	30	RW	ACB00CR3	70	RW	RDI0RI	B0	RW		F0	
DBB10IN	31	RW	ACB00CR0	71	RW	RDI0SYN	B1	RW		F1	
DBB10OU	32	RW	ACB00CR1	72	RW	RDI0IS	B2	RW		F2	
	33		ACB00CR2	73	RW	RDI0LT0	B3	RW		F3	
DBB11FN	34	RW	ACB01CR3	74	RW	RDI0LT1	B4	RW		F4	
DBB11IN	35	RW	ACB01CR0	75	RW	RDI0RO0	B5	RW		F5	
DBB11OU	36	RW	ACB01CR1	76	RW	RDI0RO1	B6	RW		F6	
	37		ACB01CR2	77	RW		B7		CPU_F	F7	RL
DCB12FN	38	RW	ACB02CR3	78	RW	RDI1RI	B8	RW		F8	
DCB12IN	39	RW	ACB02CR0	79	RW	RDI1SYN	B9	RW		F9	
DCB12OU	3A	RW	ACB02CR1	7A	RW	RDI1IS	BA	RW	FLS_PR1	FA	RW
	3B		ACB02CR2	7B	RW	RDI1LT0	BB	RW		FB	
DCB13FN	3C	RW	ACB03CR3	7C	RW	RDI1LT1	BC	RW		FC	
DCB13IN	3D	RW	ACB03CR0	7D	RW	RDI1RO0	BD	RW		FD	
DCB13OU	3E	RW	ACB03CR1	7E	RW	RDI1RO1	BE	RW	CPU_SCR1	FE	#
	3F		ACB03CR2	7F	RW		BF		CPU_SCR0	FF	#

空白のフィールドは「予約済み」で、「アクセス不可」です。

#: 「アクセスはビット固有」という意味です。



## 電気的仕様

このセクションでは、CY8C29x66 PSoC デバイスにおける DC および AC の電気的仕様について説明します。最新の電気的仕様については、<http://www.cypress.com> にアクセスして、参照しているデータシートが最新のものであることを確認してください。

特記されていない限り、仕様は  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$  および  $T_J \leq 100^{\circ}\text{C}$  で有効です。SLIMO モードでの内部主振動子 (IMO) の電気的仕様については、表 29 を参照してください。

図 10. 電圧と CPU 周波数の関係

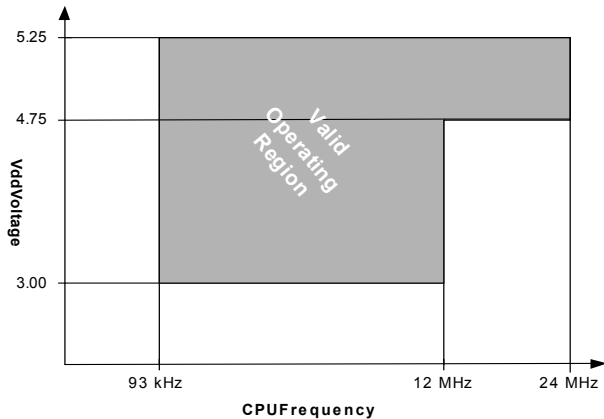
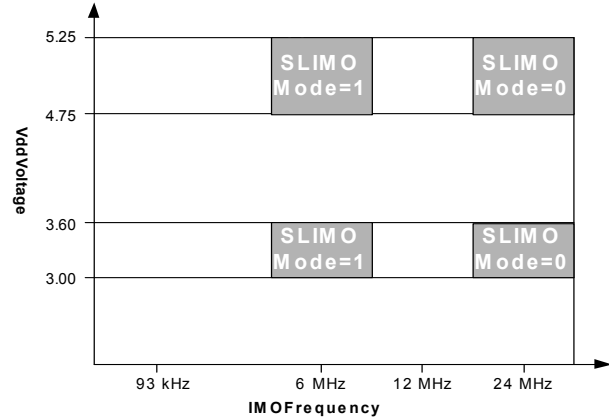


図 11. IMO 周波数のオプション



## 絶対最大定格

最大定格を超えると、デバイスの寿命が短くなる可能性があります。ユーザー ガイドラインは未テストです。

表 11. 絶対最大定格

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
$T_{STG}$	保管温度	-55	25	+100	$^{\circ}\text{C}$	保管温度が高いほど、データ保存期間は短くなる。推奨保管温度は $+25^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ 。65 $^{\circ}\text{C}$ を超えた温度で長期間保管すると、信頼性が低下
$T_{BAKETEMP}$	ベーキング温度	-	125	パッケージのラベルを参照	$^{\circ}\text{C}$	
$T_{BAKETIME}$	ベーキング時間	パッケージのラベルを参照	-	72	時間	
$T_A$	通電時の周囲温度	-40	-	+85	$^{\circ}\text{C}$	
$V_{DD}$	$V_{SS}$ を基準にした $V_{DD}$ の電源電圧	-0.5	-	+6.0	V	
$V_{IO}$	DC 入力電圧	$V_{SS}-0.5$	-	$V_{DD}+0.5$	V	
$V_{IOZ}$	トライステート時の DC 電圧	$V_{SS}-0.5$	-	$V_{DD}+0.5$	V	
$I_{MIO}$	ポート ピンへの最大電流	-25	-	+50	mA	
$I_{MAIO}$	アナログ ドライバーとしてコンフィギュレーションされたポート ピンへの最大電流	-50	-	+50	mA	
ESD	静電気放電電圧	2000	-	-	V	人体モデル ESD
LU	ラッチアップ電流	-	-	200	mA	

## 動作温度

表 12. 動作温度

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
T <sub>A</sub>	周囲温度	-40	-	+85	°C	
T <sub>J</sub>	接合部温度	-40	-	+100	°C	周囲温度からの接合部の温度上昇はパッケージに応じて異なる。52 ページの「 <a href="#">熱インピーダンス</a> 」を参照。この要件を満たすように、消費電力を制限することが必要

## DC 電気的特性

チップ レベルの DC 仕様

表 13 に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 13. チップレベルの DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>DD</sub> <sup>[14]</sup>	電源電圧	3.00	-	5.25	V	37 ページの DC POR、SMP、および LVD 仕様を参照
I <sub>DD</sub>	供給電流	-	8	14	mA	条件：5.0V、T <sub>A</sub> = 25°C、CPU = 3MHz、SYSCLK ダブラーが無効、VC1 = 1.5MHz、VC2 = 93.75kHz、VC3 = 0.366kHz
I <sub>DD3</sub>	供給電流	-	5	9	mA	条件：V <sub>DD</sub> = 3.3V、T <sub>A</sub> = 25°C、CPU = 3MHz、SYSCLK ダブラーが無効、VC1 = 1.5MHz、VC2 = 93.75kHz、VC3 = 0.366kHz
I <sub>DDP</sub>	SLIMO モードの場合の IMO=6MHz 時の供給電流	-	2	3	mA	条件：V <sub>DD</sub> = 3.3V、T <sub>A</sub> = 25°C、CPU = 0.75MHz、SYSCLK ダブラーが無効、VC1 = 0.375MHz、VC2 = 23.44kHz、VC3 = 0.09kHz
I <sub>SB</sub>	POR、LVD、スリープ タイマー、WDT、および内部低速振動子が有効になった時のスリープ (モード) 電流	-	3	10	μA	条件：内部低速振動子あり、V <sub>DD</sub> = 3.3V、 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 55^{\circ}\text{C}$
I <sub>SBH</sub>	POR、LVD、スリープ タイマー、WDT、および内部低速振動子が有効になった時のスリープ (モード) 電流	-	4	25	μA	条件：内部低速振動子有り、V <sub>DD</sub> = 3.3V、 $55^{\circ}\text{C} < T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$
I <sub>SBXTL</sub>	POR、LVD、スリープ タイマー、WDT、内部低速振動子、および 32kHz 水晶振動子が有効になった時のスリープ (モード) 電流	-	4	12	μA	条件：正常に実装された最大 1μW の 32.768kHz 水晶、V <sub>DD</sub> = 3.3V、 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 55^{\circ}\text{C}$
I <sub>SBXTLH</sub>	POR、LVD、スリープ タイマー、WDT、および 32kHz 水晶振動子が有効になった時のスリープ (モード) 電流	-	5	27	μA	条件：正常に実装された最大 1μW の 32.768kHz 水晶、V <sub>DD</sub> = 3.3V、 $55^{\circ}\text{C} < T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$
V <sub>REF</sub>	リファレンス電圧 (バンドギャップ)	1.28	1.3	1.32	V	適切な V <sub>DD</sub> を達成するためにトリムされる

### 注

14. エラッタ：電源投入の前にデバイスの V<sub>DD</sub> がグランド電圧を下回った場合、フラッシュ ページ 0 を除いて各 8K フラッシュ ページからの最初の読み出しは、故障が発生する場合があります。これは、ページを使用する前に各フラッシュ ページからダミーの読み出しを実行して解決できます。詳細については、62 ページのエラッタを参照してください。

GPIO の DC 仕様

表 14 に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 14. GPIO の DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
R <sub>PU</sub>	プルアップ抵抗	4	5.6	8	kΩ	
R <sub>PD</sub>	プルダウン抵抗	4	5.6	8	kΩ	
V <sub>OH</sub>	出力電圧 HIGH レベル	V <sub>DD</sub> - 1.0	-	-	V	I <sub>OH</sub> = 10mA、V <sub>DD</sub> = 4.75V ~ 5.25V (合計で 8 つの負荷があり、その内、4 つは偶数ポートピン (例えば、P0[2]、P1[4]) にあり、4 つは奇数ポートピン (例えば、P0[3]、P1[5]) にある)。すべてのピンにおける最大総電流 I <sub>OH</sub> バジレットが 80mA
V <sub>OL</sub>	出力電圧 LOW レベル	-	-	0.75	V	I <sub>OL</sub> = 25mA、V <sub>DD</sub> = 4.75V ~ 5.25V (合計で 8 つの負荷があり、その内、4 つは偶数ポートピン (例えば、P0[2]、P1[4]) にあり、4 つは奇数ポートピン (例えば、P0[3]、P1[5]) にある)。すべてのピンにおける最大総電流 I <sub>OL</sub> バジレットが 150mA
I <sub>OH</sub>	出力電圧が HIGH 時のソース電流	10	-	-	mA	V <sub>OH</sub> = V <sub>DD</sub> - 1.0V、V <sub>OH</sub> の注に記載されている総電流の制限を参照
I <sub>OL</sub>	出力電圧が LOW の時のシンク電流	25	-	-	mA	V <sub>OL</sub> = 0.75V、V <sub>OL</sub> の注に記載されている総電流の制限を参照
V <sub>IL</sub>	入力電圧 LOW レベル	-	-	0.8	V	V <sub>DD</sub> = 3.0V ~ 5.25V
V <sub>IH</sub>	入力電圧 HIGH レベル	2.1	-	-	V	V <sub>DD</sub> = 3.0V ~ 5.25V
V <sub>H</sub>	入力ヒステリシス	-	60	-	mV	
I <sub>IL</sub>	入力リーク電流 (絶対値)	-	1	-	nA	総リーク電流が 1μA になるまですべてのピンで同時テスト
C <sub>IN</sub>	入力として使用されるピン上の容量負荷	-	3.5	10	pF	パッケージとピンに応じて異なる。温度 = 25°C
C <sub>OUT</sub>	出力として使用されるピンの容量負荷	-	3.5	10	pF	パッケージとピンに応じて異なる。温度 = 25°C

オペアンプの DC 仕様

表 15 および表 16 に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：  
4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

オペアンプは、アナログ連続時間 PSoc ブロックとアナログ スイッチト キャパシタ PSoc ブロック両方のコンポーネントです。保証された仕様は、アナログ連続時間 PSoc ブロックで測定されます。標準パラメーターは、25°C での 5V の時に適用され、単なる設計の参考用のデータです。

表 15. 5V 時の演算増幅器の DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>OSOA</sub>	入力オフセット電圧 (絶対値)					
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	1.6	10	mV	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	1.6	10	mV	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 低	–	1.6	10	mV	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	–	1.6	10	mV	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	–	1.6	10	mV	
TCV <sub>OSOA</sub>	平均入力オフセット電圧ドリフト	–	4	23	μV/°C	
I <sub>EBOA</sub>	入力リーク電流 (ポート 0 アナログピン)	–	200	–	pA	総リーク電流 1μA 以下ですべてのピンで同時テスト
C <sub>INOA</sub>	入力静電容量 (ポート 0 アナログピン)	–	4.5	9.5	pF	パッケージとピンに応じて異なる。 温度 = 25°C
V <sub>CMOA</sub>	同相電圧範囲 (「電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高」以外すべての場合)	0	–	V <sub>DD</sub>	V	同相入力電圧範囲は、アナログ出力バッファを通じて測定。 仕様には、アナログ出力バッファの特性に伴う制限も含まれる
	同相電圧範囲 (消費電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高)	0.5	–	V <sub>DD</sub> – 0.5	V	
CMRROA	同相信号除去比	60	–	–	dB	
GOLOA	開ループゲイン	80	–	–	dB	
V <sub>OHIGHOA</sub>	出力電圧 HIGH 時電圧スイング (内部信号)	V <sub>DD</sub> – 0.01	–	–	V	
V <sub>OLOWOA</sub>	出力電圧 LOW 時電圧スイング (内部信号)	–	–	0.1	V	
I <sub>SOA</sub>	供給電流 (関連する AGND バッファを含む)					
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	150	200	μA	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	300	400	μA	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 低	–	600	800	μA	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	–	1200	1600	μA	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	–	2400 4600	3200 6400	μA	
PSRR <sub>OA</sub>	電源電圧変動除去比	67	80	–	dB	V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>IN</sub> ≤ (V <sub>DD</sub> – 2.25V) または (V <sub>DD</sub> – 1.25V) ≤ V <sub>IN</sub> ≤ V <sub>DD</sub>

表 16. 3.3V 時の演算増幅器の DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>OSOA</sub>	入力オフセット電圧 (絶対値)	–	1.4	10	mV	V <sub>DD</sub> が 3.3V 時の動作の場合、「電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高」の設定は許可されない
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	1.4	10	mV	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	1.4	10	mV	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 低	–	1.4	10	mV	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	–	1.4	10	mV	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低	–	1.4	10	mV	
電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	–	–	–	–	mV	
TCV <sub>OSOA</sub>	平均入力オフセット電圧ドリフト	–	7	40	μV/°C	
I <sub>EBOA</sub>	入力リーク電流 (ポート 0 アナログ ピン)	–	200	–	pA	総リーク電流が 1μA になるまですべてのピンで同時テスト
C <sub>INOA</sub>	入力静電容量 (ポート 0 アナログ ピン)	–	4.5	9.5	pF	パッケージとピンに応じて異なる。 温度 = 25°C
V <sub>CMOA</sub>	同相電圧範囲	0	–	V <sub>DD</sub>	V	同相入力電圧範囲は、アナログ出力バッファを通じて測定。 仕様には、アナログ出力バッファの特性に伴う制限も含まれる
CMRR <sub>OA</sub>	同相信号除去比	60	–	–	dB	
G <sub>OLOA</sub>	開ループゲイン	80	–	–	dB	
V <sub>OHIGHOA</sub>	出力電圧 HIGH 時電圧スイング (内部信号)	V <sub>DD</sub> – 0.01	–	–	V	
V <sub>OLOWOA</sub>	出力電圧 LOW 時電圧スイング (内部信号)	–	–	0.01	V	
I <sub>SOA</sub>	電源電流 (関連する AGND バッファを含む)	–	150	200	μA	V <sub>DD</sub> が 3.3V 時の動作の場合、「電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高」の設定は許可されない
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	300	400	μA	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	600	800	μA	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 低	–	1200	1600	μA	
	電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	–	2400	3200	μA	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低	–	–	–	μA	
電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	–	–	–	μA		
PSRR <sub>OA</sub>	電源電圧変動除去比	54	80	–	dB	V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>IN</sub> ≤ (V <sub>DD</sub> – 2.25V) または (V <sub>DD</sub> – 1.25V) ≤ V <sub>IN</sub> ≤ V <sub>DD</sub>

低消費電力コンパレータの DC 仕様

表 17 に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します: 4.75V ~ 5.25V、および –40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C、3.0V ~ 3.6V、および –40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C、または 2.4V ~ 3.0V、および –40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C。標準パラメーターは、25°C での 5V の時に適用され、単なる設計の参考用のデータです。

表 17. 低消費電力コンパレータの DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
V <sub>REFLPC</sub>	低消費電力コンパレータ (LPC) リファレンス電圧範囲	0.2	–	V <sub>DD</sub> – 1	V
I <sub>SLPC</sub>	LPC 供給電流	–	10	40	μA
V <sub>OSSLPC</sub>	LPC 電圧オフセット	–	2.5	30	mV

アナログ出力バッファの DC 仕様

表 18 および表 19 に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：  
4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメータは、温度 25°C、  
電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 18. 5V の時のアナログ出力バッファの DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>OSOB</sub>	入力オフセット電圧 (絶対値)					
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	3.2	18	mV	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	3.2	18	mV	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低	–	3.2	18	mV	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	–	3.2	18	mV	
TCV <sub>OSOB</sub>	平均入力オフセット電圧ドリフト	–	5.5	26	μV/°C	
V <sub>CMOB</sub>	同相入力電圧範囲	0.5	–	V <sub>DD</sub> – 1.0	V	
R <sub>OUTOB</sub>	出力抵抗値					
	電力 = 低	–	–	1	Ω	
	電力 = 高	–	–	1	Ω	
V <sub>OHIGHOB</sub>	出力電圧 HIGH 時電圧スイング (V <sub>DD</sub> /2 に接続する負荷が 32Ω)					
	電力 = 低	0.5 × V <sub>DD</sub> + 1.3	–	–	V	
	電力 = 高	0.5 × V <sub>DD</sub> + 1.3	–	–	V	
V <sub>OLOWOB</sub>	出力電圧 LOW 時電圧スイング (V <sub>DD</sub> /2 に接続する負荷が 32Ω)					
	電力 = 低	–	–	0.5 × V <sub>DD</sub> – 1.3	V	
	電力 = 高	–	–	0.5 × V <sub>DD</sub> – 1.3	V	
I <sub>SOB</sub>	バイアスセルを含む供給電流 (負荷なし)					
	電力 = 低	–	1.1	2	mA	
	電力 = 高	–	2.6	5	mA	
PSRR <sub>OB</sub>	電源電圧変動除去比	40	64		dB	
C <sub>L</sub>	負荷容量	–	–	200	pF	本仕様は、アナログ出力バッファにより駆動されている外部回路に適用



表 19. 3.3V 時のアナログ出力バッファの DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>OSOB</sub>	入力オフセット電圧 (絶対値)					「電力 = 高」の設定は推奨されない
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	3.2	20	mV	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	3.2	20	mV	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低	–	6	25	mV	
TCV <sub>OSOB</sub>	平均入力オフセット電圧ドリフト					「電力 = 高」の設定は推奨されない
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低	–	8	32	μV/°C	
	電力 = 低、オペアンプ バイアス = 高	–	8	32	μV/°C	
	電力 = 高、オペアンプ バイアス = 低	–	12	41	μV/°C	
V <sub>CMOB</sub>	同相入力電圧範囲	0.5	–	V <sub>DD</sub> – 1.0	V	
R <sub>OUTOB</sub>	出力抵抗値	–	–	10	Ω	
V <sub>OHIGHOB</sub>	出力電圧 HIGH 時電圧スイング (V <sub>DD</sub> /2 に接続する負荷が 32Ω)	0.5 × V <sub>DD</sub> + 1.0	–	–	V	
		電力 = 低	–	–	V	
V <sub>OLOWOB</sub>	出力電圧 LOW 時電圧スイング (V <sub>DD</sub> /2 に接続する負荷が 32Ω)	0.5 × V <sub>DD</sub> + 1.0	–	–	V	
		電力 = 高	–	–	V	
I <sub>SOB</sub>	バイアス セルを含む供給電流 (負荷なし)	–	0.8	1	mA	
		電力 = 低	–	2.0	5	
PSRR <sub>OB</sub>	電源電圧変動除去比	60	64	–	dB	
C <sub>L</sub>	負荷容量	–	–	200	pF	本仕様は、アナログ出力バッファにより駆動されている外部回路に適用

スイッチ モード ポンプ (SMP) の DC 仕様

表 20 に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します: 4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

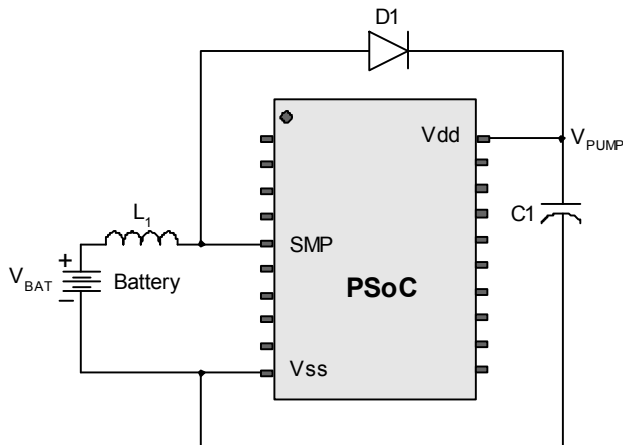
表 20. スイッチ モード ポンプ (SMP) の DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>PUMP</sub> 5V	ポンプからの V <sub>DD</sub> ピン上の 5V 出力電圧	4.75	5.0	5.25	V	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。平均値 (リップル電圧無視)。SMP トリップ電圧は 5.0V に設定
V <sub>PUMP</sub> 3V	ポンプからの V <sub>DD</sub> の時の 3V 出力電圧	3.00	3.25	3.60	V	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。平均値 (リップル電圧無視)。SMP トリップ電圧は 3.25V に設定
I <sub>PUMP</sub>	利用可能な出力電流 V <sub>BAT</sub> =1.5V、V <sub>PUMP</sub> =3.25V V <sub>BAT</sub> =1.8V、V <sub>PUMP</sub> =5.0V	8 5	- -	- -	mA mA	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。SMP トリップ電圧は 3.25V に設定 SMP トリップ電圧は 5.0V に設定
V <sub>BAT</sub> 5V	バッテリーからの入力電圧範囲	1.8	-	5.0	V	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。SMP トリップ電圧は 5.0V に設定
V <sub>BAT</sub> 3V	バッテリーからの入力電圧範囲	1.0	-	3.3	V	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。SMP トリップ電圧は 3.25V に設定
V <sub>BAT</sub> START	ポンプを起動するためのバッテリーからの最小入力電圧	1.2	-	-	V	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。0°C ≤ T <sub>A</sub> ≤ 100。T <sub>A</sub> = -40°C の時は 1.25V
ΔV <sub>PUMP_Line</sub>	電圧安定化 (V <sub>BAT</sub> の範囲内)	-	5	-	%V <sub>O</sub>	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。V <sub>O</sub> は、DC POR および LVD の仕様に示している VM[2:0] 設定により指定されるページ 37 の表 26、「DC POR、SMP、および LVD 仕様、」 「ポンプトリップ用の V <sub>DD</sub> 値」
ΔV <sub>PUMP_Load</sub>	負荷安定化	-	5	-	%V <sub>O</sub>	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。V <sub>O</sub> は、ページ 37 の表 26、「DC POR、SMP、および LVD 仕様、」 に示している VM[2:0] 設定により指定される「ポンプトリップ用の V <sub>DD</sub> 値」
ΔV <sub>PUMP_Ripple</sub>	出力電圧リップル (コンデンサ/負荷に依存)	-	100	-	mVpp	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。負荷が 5mA
E <sub>3</sub>	効率	35	50	-	%	注 15 に記載しているようにコンフィギュレーション。負荷が 5mA。SMP トリップ電圧は 3.25V に設定
F <sub>PUMP</sub>	スイッチング周波数	-	1.4	-	MHz	
DC <sub>PUMP</sub>	スイッチング デューティ比	-	50	-	%	

注

15. L<sub>1</sub> = 2 μH 誘導子、C<sub>1</sub> = 10 μF コンデンサ、D<sub>1</sub> = ショットキー ダイオード。図 12 をご覧ください。

図 12. 基本スイッチ モード ポンプ回路



アナログ リファレンスの DC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します : 4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq \text{TA} \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または  $3.0\text{V} \sim 3.6\text{V}$ 、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq \text{TA} \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度  $25^{\circ}\text{C}$ 、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

RefHI と RefLO の保証された仕様は、アナログ連続時間 PSoC ブロックを通じて測定されます。RefHI と RefLO の電力レベルは、アナログ リファレンス制御レジスタの電力を表します。AGND は AGND バイパス モードで P2[4] で測定されます。PSoC の各アナログ連続時間ブロックは、ローカル AGND バッファから最大 10mV の追加オフセット誤差を保証された AGND 仕様に追加します。特に断りのない限り、リファレンス制御電源は、MEDIUM、または HIGH に設定することができます。

注 アナログ リファレンスに依存するアナログ リソースを使用する際にデジタル信号方式のために P2[4] を使用しないでください。デジタル信号のカップリングは、AGND に表示されることがあります。

表 21. 5V アナログ リファレンスの DC 仕様

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b000	リファレンス電力 = 高 オペアンブ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.228	V <sub>DD</sub> /2 + 1.290	V <sub>DD</sub> /2 + 1.352	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.078	V <sub>DD</sub> /2 - 0.007	V <sub>DD</sub> /2 + 0.063	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.336	V <sub>DD</sub> /2 - 1.295	V <sub>DD</sub> /2 - 1.250	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンブ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.224	V <sub>DD</sub> /2 + 1.293	V <sub>DD</sub> /2 + 1.356	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.056	V <sub>DD</sub> /2 - 0.005	V <sub>DD</sub> /2 + 0.043	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.338	V <sub>DD</sub> /2 - 1.298	V <sub>DD</sub> /2 - 1.255	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンブ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.226	V <sub>DD</sub> /2 + 1.293	V <sub>DD</sub> /2 + 1.356	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.057	V <sub>DD</sub> /2 - 0.006	V <sub>DD</sub> /2 + 0.044	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.337	V <sub>DD</sub> /2 - 1.298	V <sub>DD</sub> /2 - 1.256	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンブ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.226	V <sub>DD</sub> /2 + 1.294	V <sub>DD</sub> /2 + 1.359	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.047	V <sub>DD</sub> /2 - 0.004	V <sub>DD</sub> /2 + 0.035	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.338	V <sub>DD</sub> /2 - 1.299	V <sub>DD</sub> /2 - 1.258	V

表 21. 5V アナログ リファレンスの DC 仕様 ( 続き )

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b001	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6]=1.3V)	P2[4] + P2[6] – 0.085	P2[4] + P2[6] – 0.016	P2[4] + P2[6] + 0.044	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	–
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] – P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] – P2[6] – 0.022	P2[4] – P2[6] + 0.010	P2[4] – P2[6] + 0.055	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] + P2[6] – 0.077	P2[4] + P2[6] – 0.010	P2[4] + P2[6] + 0.051	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	–
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] – P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] – P2[6] – 0.022	P2[4] – P2[6] + 0.005	P2[4] – P2[6] + 0.039	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] + P2[6] – 0.070	P2[4] + P2[6] – 0.010	P2[4] + P2[6] + 0.050	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	–
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] – P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] – P2[6] – 0.022	P2[4] – P2[6] + 0.005	P2[4] – P2[6] + 0.039	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] + P2[6] – 0.070	P2[4] + P2[6] – 0.007	P2[4] + P2[6] + 0.054	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	–
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] – P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 1.3V)	P2[4] – P2[6] – 0.022	P2[4] – P2[6] + 0.002	P2[4] – P2[6] + 0.032	V
0b010	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> – 0.037	V <sub>DD</sub> – 0.009	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 – 0.061	V <sub>DD</sub> /2 – 0.006	V <sub>DD</sub> /2 + 0.047	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.007	V <sub>SS</sub> + 0.028	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> – 0.039	V <sub>DD</sub> – 0.006	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 – 0.049	V <sub>DD</sub> /2 – 0.005	V <sub>DD</sub> /2 + 0.036	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.005	V <sub>SS</sub> + 0.019	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> – 0.037	V <sub>DD</sub> – 0.007	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 – 0.054	V <sub>DD</sub> /2 – 0.005	V <sub>DD</sub> /2 + 0.041	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.006	V <sub>SS</sub> + 0.024	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> – 0.042	V <sub>DD</sub> – 0.005	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 – 0.046	V <sub>DD</sub> /2 – 0.004	V <sub>DD</sub> /2 + 0.034	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.004	V <sub>SS</sub> + 0.017	V

表 21. 5V アナログ リファレンスの DC 仕様 ( 続き )

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b011	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3 × バンドギャップ	3.788	3.891	3.986	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.500	2.604	2.699	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	バンドギャップ	1.257	1.306	1.359	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3 × バンドギャップ	3.792	3.893	3.982	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.518	2.602	2.692	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	バンドギャップ	1.256	1.302	1.354	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3 × バンドギャップ	3.795	3.894	3.993	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.516	2.603	2.698	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	バンドギャップ	1.256	1.303	1.353	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3 × バンドギャップ	3.792	3.895	3.986	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.522	2.602	2.685	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	バンドギャップ	1.255	1.301	1.350	V
0b100	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ + P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.495 + P2[6]	2.586 + P2[6]	2.657 + P2[6]	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.502	2.604	2.719	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	2 × バンドギャップ – P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.531 – P2[6]	2.611 – P2[6]	2.681 – P2[6]	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ + P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.500 + P2[6]	2.591 + P2[6]	2.662 + P2[6]	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.519	2.602	2.693	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	2 × バンドギャップ – P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.530 – P2[6]	2.605 – P2[6]	2.666 – P2[6]	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ + P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.503 + P2[6]	2.592 + P2[6]	2.662 + P2[6]	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.517	2.603	2.698	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	2 × バンドギャップ – P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.529 – P2[6]	2.606 – P2[6]	2.665 – P2[6]	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ + P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.505 + P2[6]	2.594 + P2[6]	2.665 + P2[6]	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	2 × バンドギャップ	2.525	2.602	2.685	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	2 × バンドギャップ – P2[6] (P2[6] = 1.3V)	2.528 – P2[6]	2.603 – P2[6]	2.661 – P2[6]	V

表 21. 5V アナログ リファレンスの DC 仕様 ( 続き )

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b101	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.222	P2[4] + 1.290	P2[4] + 1.343	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] - バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.331	P2[4] - 1.295	P2[4] - 1.254	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.226	P2[4] + 1.293	P2[4] + 1.347	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] - バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.331	P2[4] - 1.298	P2[4] - 1.259	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.227	P2[4] + 1.294	P2[4] + 1.347	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] - バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.331	P2[4] - 1.298	P2[4] - 1.259	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.228	P2[4] + 1.295	P2[4] + 1.349	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	P2[4] - バンドギャッ プ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.332	P2[4] - 1.299	P2[4] - 1.260	V
0b110	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.535	2.598	2.644	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.227	1.305	1.398	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.009	V <sub>SS</sub> + 0.038	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.530	2.598	2.643	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.244	1.303	1.370	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.005	V <sub>SS</sub> + 0.024	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.532	2.598	2.644	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.239	1.304	1.380	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.006	V <sub>SS</sub> + 0.026	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.528	2.598	2.645	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.249	1.302	1.362	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.004	V <sub>SS</sub> + 0.018	V



表 21. 5V アナログ リファレンスの DC 仕様 ( 続き )

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b111	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3.2× バンドギャップ	4.041	4.155	4.234	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	1.6× バンドギャップ	1.998	2.083	2.183	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.010	V <sub>SS</sub> + 0.038	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3.2× バンドギャップ	4.047	4.153	4.236	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	1.6× バンドギャップ	2.012	2.082	2.157	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.006	V <sub>SS</sub> + 0.024	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3.2× バンドギャップ	4.049	4.154	4.238	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	1.6× バンドギャップ	2.008	2.083	2.165	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.006	V <sub>SS</sub> + 0.026	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	3.2× バンドギャップ	4.047	4.154	4.238	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	1.6× バンドギャップ	2.016	2.081	2.150	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.004	V <sub>SS</sub> + 0.018	V

表 22. 3.3V の時のアナログ リファレンスの DC 仕様

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b000	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.225	V <sub>DD</sub> /2 + 1.292	V <sub>DD</sub> /2 + 1.361	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.067	V <sub>DD</sub> /2 - 0.002	V <sub>DD</sub> /2 + 0.063	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.35	V <sub>DD</sub> /2 - 1.293	V <sub>DD</sub> /2 - 1.210	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.218	V <sub>DD</sub> /2 + 1.294	V <sub>DD</sub> /2 + 1.370	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.038	V <sub>DD</sub> /2 - 0.001	V <sub>DD</sub> /2 + 0.035	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.329	V <sub>DD</sub> /2 - 1.296	V <sub>DD</sub> /2 - 1.259	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.221	V <sub>DD</sub> /2 + 1.294	V <sub>DD</sub> /2 + 1.366	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.050	V <sub>DD</sub> /2 - 0.002	V <sub>DD</sub> /2 + 0.046	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.331	V <sub>DD</sub> /2 - 1.296	V <sub>DD</sub> /2 - 1.260	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレン ス電圧 HIGH	V <sub>DD</sub> /2+ バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 + 1.226	V <sub>DD</sub> /2 + 1.295	V <sub>DD</sub> /2 + 1.365	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.028	V <sub>DD</sub> /2 - 0.001	V <sub>DD</sub> /2 + 0.025	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレン ス電圧 LOW	V <sub>DD</sub> /2- バンドギャップ	V <sub>DD</sub> /2 - 1.329	V <sub>DD</sub> /2 - 1.297	V <sub>DD</sub> /2 - 1.262	V

表 22. 3.3V の時のアナログ リファレンスの DC 仕様 ( 続き )

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b001	リファレンス電力 = 高 オペアンブ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4]+P2[6] (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2、P2[6] = 0.5V)	P2[4] + P2[6] - 0.098	P2[4] + P2[6] - 0.018	P2[4] + P2[6] + 0.055	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4]-P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] - P2[6] - 0.055	P2[4] - P2[6] + 0.013	P2[4] - P2[6] + 0.086	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンブ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4]+P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] + P2[6] - 0.082	P2[4] + P2[6] - 0.011	P2[4] + P2[6] + 0.050	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4]-P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] - P2[6] - 0.037	P2[4] - P2[6] + 0.006	P2[4] - P2[6] + 0.054	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンブ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4]+P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] + P2[6] - 0.079	P2[4] + P2[6] - 0.012	P2[4] + P2[6] + 0.047	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4]-P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] - P2[6] - 0.038	P2[4] - P2[6] + 0.006	P2[4] - P2[6] + 0.057	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンブ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4]+P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] + P2[6] - 0.080	P2[4] + P2[6] - 0.008	P2[4] + P2[6] + 0.055	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	-
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4]-P2[6] (P2[4]=V <sub>DD</sub> /2、 P2[6]=0.5V)	P2[4] - P2[6] - 0.032	P2[4] - P2[6] + 0.003	P2[4] - P2[6] + 0.042	V
0b010	リファレンス電力 = 高 オペアンブ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> - 0.06	V <sub>DD</sub> - 0.010	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.05	V <sub>DD</sub> /2 - 0.002	V <sub>DD</sub> /2 + 0.040	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.009	V <sub>SS</sub> + 0.056	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンブ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> - 0.060	V <sub>DD</sub> - 0.006	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.028	V <sub>DD</sub> /2 - 0.001	V <sub>DD</sub> /2 + 0.025	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.005	V <sub>SS</sub> + 0.034	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンブ バイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> - 0.058	V <sub>DD</sub> - 0.008	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.037	V <sub>DD</sub> /2 - 0.002	V <sub>DD</sub> /2 + 0.033	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.007	V <sub>SS</sub> + 0.046	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンブ バイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> - 0.057	V <sub>DD</sub> - 0.006	V <sub>DD</sub>	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	V <sub>DD</sub> /2	V <sub>DD</sub> /2 - 0.025	V <sub>DD</sub> /2 - 0.001	V <sub>DD</sub> /2 + 0.022	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.004	V <sub>SS</sub> + 0.030	V
0b011	すべての電源設定。 3.3V に許可されない	-	-	-	-	-	-	
0b100	すべての電源設定。 3.3V に許可されない	-	-	-	-	-	-	

表 22. 3.3V の時のアナログ リファレンスの DC 仕様 ( 続き )

リファレンス ARF_CR[5:3]	リファレンス電力 設定	記号	リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
0b101	リファレンス電力 = 高 オペアンプバイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.213	P2[4] + 1.291	P2[4] + 1.367	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4] - バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.333	P2[4] - 1.294	P2[4] - 1.208	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプバイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.217	P2[4] + 1.294	P2[4] + 1.368	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4] - バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.320	P2[4] - 1.296	P2[4] - 1.261	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプバイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.217	P2[4] + 1.294	P2[4] + 1.369	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4] - バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.322	P2[4] - 1.297	P2[4] - 1.262	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプバイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	P2[4] + バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] + 1.219	P2[4] + 1.295	P2[4] + 1.37	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	P2[4]	P2[4]	P2[4]	P2[4]	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	P2[4] - バンドギャップ (P2[4] = V <sub>DD</sub> /2)	P2[4] - 1.324	P2[4] - 1.297	P2[4] - 1.262	V
0b110	リファレンス電力 = 高 オペアンプバイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.507	2.598	2.698	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.203	1.307	1.424	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.012	V <sub>SS</sub> + 0.067	V
	リファレンス電力 = 高 オペアンプバイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.516	2.598	2.683	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.241	1.303	1.376	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.007	V <sub>SS</sub> + 0.040	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプバイアス = 高	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.510	2.599	2.693	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.240	1.305	1.374	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.008	V <sub>SS</sub> + 0.048	V
	リファレンス電力 = 中 オペアンプバイアス = 低	V <sub>REFHI</sub>	リファレンス 電圧 HIGH	2 × バンドギャップ	2.515	2.598	2.683	V
		V <sub>AGND</sub>	AGND	バンドギャップ	1.258	1.302	1.355	V
		V <sub>REFLO</sub>	リファレンス 電圧 LOW	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub>	V <sub>SS</sub> + 0.005	V <sub>SS</sub> + 0.03	V
0b111	すべての電源設定。 3.3V に許可されない	-	-	-	-	-	-	

アナログ外部リファレンスの DC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 23. 5V アナログ外部リファレンスの DC 仕様

リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
リファレンス電圧 LOW	リファレンス電圧 LOW = P2[4] - P2[6] (P2[4] = $V_{CC}/2$ , P2[6] = 1.3V)	1.12	1.221	1.28	V
AGND	AGND = P2[4] (P2[4] = $V_{CC}/2$ )	2.487	2.499	2.513	V
リファレンス電圧 HIGH	リファレンス電圧 LOW = P2[4] + P2[6] (P2[4] = $V_{CC}/2$ , P2[6] = 1.3V)	3.67	3.759	3.93	V

表 24. 3.3V アナログ外部リファレンスの DC 仕様

リファレンス	説明	Min	Typ	Max	単位
リファレンス電圧 LOW	リファレンス電圧 LOW = P2[4] - P2[6] (P2[4] = $V_{CC}/2$ , P2[6] = 1.3V)	0.29	0.371	0.41	V
AGND	AGND = P2[4] (P2[4] = $V_{CC}/2$ )	1.642	1.649	1.658	V
リファレンス電圧 HIGH	リファレンス電圧 LOW = P2[4] + P2[6] (P2[4] = $V_{CC}/2$ , P2[6] = 1.3V)	-	2.916	-	V

アナログ PSoC ブロックの DC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 25. アナログ PSoC ブロックの DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
R <sub>CT</sub>	レジスタ ユニット 値 (連続時間)	-	12.2	-	kΩ	
C <sub>SC</sub>	コンデンサ ユニット 値 (スイッチト キャパシタ)	-	80	-	fF	

DC POR、SMP、および LVD 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメータは、温度  $25^{\circ}\text{C}$ 、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 26. DC POR、SMP、および LVD 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
$V_{PPOR0R}$ $V_{PPOR1R}$ $V_{PPOR2R}$	PPORトリップ (正のランプ) に応じる $V_{DD}$ 値 PORLEV[1:0] = 01b PORLEV[1:0] = 01b PORLEV[1:0] = 10b	–	2.91 4.39 4.55	–	V V V	
$V_{PPOR0}$ $V_{PPOR1}$ $V_{PPOR2}$	PPORトリップ (負のランプ) に応じる $V_{DD}$ 値 PORLEV[1:0] = 01b PORLEV[1:0] = 01b PORLEV[1:0] = 10b	–	2.82 4.39 4.55	–	V V V	
$V_{PH0}$ $V_{PH1}$ $V_{PH2}$	PPOR ヒステリシス PORLEV[1:0] = 01b PORLEV[1:0] = 01b PORLEV[1:0] = 10b	– – –	92 0 0	– – –	mV mV mV	
$V_{LVD0}$ $V_{LVD1}$ $V_{LVD2}$ $V_{LVD3}$ $V_{LVD4}$ $V_{LVD5}$ $V_{LVD6}$ $V_{LVD7}$	LVDトリップに応じる $V_{DD}$ 値 VM[2:0] = 000b VM[2:0] = 001b VM[2:0] = 010b VM[2:0] = 011b VM[2:0] = 100b VM[2:0] = 101b VM[2:0] = 110b VM[2:0] = 111b	2.86 2.96 3.07 3.92 4.39 4.55 4.63 4.72	2.92 3.02 3.13 4.00 4.48 4.64 4.73 4.81	2.98 <sup>[16]</sup> 3.08 3.20 4.08 4.57 4.74 <sup>[17]</sup> 4.82 4.91	V V V V V V V V	
$V_{PUMP0}$ $V_{PUMP1}$ $V_{PUMP2}$ $V_{PUMP3}$ $V_{PUMP4}$ $V_{PUMP5}$ $V_{PUMP6}$ $V_{PUMP7}$	SMPトリップに応じる $V_{DD}$ 値 VM[2:0] = 000b VM[2:0] = 001b VM[2:0] = 010b VM[2:0] = 011b VM[2:0] = 100b VM[2:0] = 101b VM[2:0] = 110b VM[2:0] = 111b	2.96 3.03 3.18 4.11 4.55 4.63 4.72 4.90	3.02 3.10 3.25 4.19 4.64 4.73 4.82 5.00	3.08 3.16 3.32 4.28 4.74 4.82 4.91 5.10	V V V V V V V V	

注  
16. 電源電圧の低下を検出するために必ず PPOR (PORLEV=00) を 50mV 超えた値以上です。  
17. 電源電圧の低下を検出するために必ず PPOR (PORLEV=10) を 50mV 超えた値以上です。

プログラミングの DC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します: 4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 27. プログラミングの DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>DDP</sub>	プログラミングおよび消去時の V <sub>DD</sub>	4.5	5	5.5	V	この仕様は、外部プログラマツールの機能要件に適用
V <sub>DDL</sub>	検証時の低 V <sub>DD</sub>	3	3.1	3.2	V	この仕様は、外部プログラマツールの機能要件に適用
V <sub>DDH</sub>	検証時の高 V <sub>DD</sub>	5.1	5.2	5.3	V	この仕様は、外部プログラマツールの機能要件に適用
V <sub>DDIWRITE</sub>	フラッシュ メモリ書き込み動作の電源電圧	3.15		5.25	V	内部フラッシュ書き込みを実行している時に、この仕様がこのデバイスに適用
I <sub>DDP</sub>	プログラミングまたは検証時の供給電流	-	10	30	mA	
V <sub>ILP</sub>	プログラミングまたは検証時の LOW 入力電圧	-	-	0.8	V	
V <sub>IHP</sub>	プログラミングまたは検証時の HIGH 入力電圧	2.2	-	-	V	
I <sub>ILP</sub>	プログラミングまたは検証時に P1[0] または P1[1] に Vilp を印加した時の入力電流	-	-	0.2	mA	内部ブルダウン抵抗を駆動
I <sub>IHP</sub>	プログラミングまたは検証時に P1[0] または P1[1] に Vihp を印加した時の入力電流	-	-	1.5	mA	内部ブルダウン抵抗を駆動
V <sub>OLV</sub>	プログラミングまたは検証時の LOW 出力電圧	-	-	V <sub>SS</sub> + 0.75	V	
V <sub>OHV</sub>	プログラミングまたは検証時の HIGH 出力電圧	V <sub>DD</sub> - 1.0	-	V <sub>DD</sub>	V	
Flash <sub>ENPB</sub>	フラッシュ メモリ アクセス可能回数 (ブロックあたり)	50,000 <sup>[18]</sup>	-	-	-	ブロックあたりの消去/書き込みの回数
Flash <sub>ENT</sub>	フラッシュ メモリ アクセス可能回数 (合計) <sup>[19]</sup>	1,800,000	-	-	-	消去/書き込み回数
Flash <sub>DR</sub>	フラッシュ データ保持期間	10	-	-	年	

I<sup>2</sup>C の DC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します: 4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 28. I<sup>2</sup>C の DC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
V <sub>ILI2C</sub> <sup>[20]</sup>	入力 LOW レベル	-	-	0.3 × V <sub>DD</sub>	V	3.0V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 3.6V
		-	-	0.25 × V <sub>DD</sub>	V	4.75V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 5.25V
V <sub>IHI2C</sub> <sup>[20]</sup>	入力 HIGH レベル	0.7 × V <sub>DD</sub>	-	-	V	3.0V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 5.25V
V <sub>OLI2C</sub>	出力 LOW レベル	-	-	0.4	V	3mA のシンク電流の時の電圧
		-	-	0.6	V	6mA のシンク電流の時の電圧

注  
 18. ブロックあたりの 50,000 サイクルのフラッシュ アクセス可能回数は、フラッシュが 1 つの電圧範囲内で動作している場合のみ保証されます。電圧範囲は、3.0V ~ 3.6V および 4.75V ~ 5.25V です。  
 19. 最大 36 × 50,000 ブロック アクセス可能回数 (サイクル) が許可されます。それぞれ最大 50,000 サイクルの 36 × 1 ブロック、それぞれ最大 25,000 サイクルの 36 × 2 ブロック、またはそれぞれ最大 12,500 サイクルの 36 × 4 ブロックに対する操作を比較検討することができます (これにより、合計サイクル数は 36 × 50,000 に制限され、どのブロックも 50,000 サイクルを超える状態は発生しません)。産業用フルレンジの場合、ユーザーは温度センサー ユーザ モジュール (FlashTemp) を使用し、書き込みの前に結果を温度引数に入力する必要があります。詳細については、フラッシュ API のアプリケーション ノート「設計支援 - PSoC® フラッシュの読み書き - AN2015」を参照してください。  
 20. すべての GPIO は、GPIO の DC 仕様のセクションに記載されている GPIO V<sub>IL</sub> および V<sub>IH</sub> の DC 仕様を満たします。I<sup>2</sup>C GPIO ピンも上記の仕様を満たします。



## AC 電気的特性

### チップレベルの AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメータは、温度  $25^{\circ}\text{C}$ 、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

注 ユーザー モジュールの最大周波数については、個々のユーザー モジュールのデータシートを参照してください。

表 29. チップレベルの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
F <sub>IMO24</sub> <sup>[21]</sup>	24MHz の時の内部主振動子 (IMO) 周波数	22.8	24	25.2 <sup>[22, 23]</sup>	MHz	工場出荷時のトリム値を使用して、5V または 3.3V 動作向けにトリミング。21 ページの図 11 をご覧ください。SLIMO モード = 0
F <sub>IMO6</sub>	6MHz の時の IMO 周波数	5.5	6	6.5 <sup>[22, 23]</sup>	MHz	工場出荷時のトリム値を使用して、5V または 3.3V 動作向けにトリミング。21 ページの図 11 をご覧ください。SLIMO モード = 1
F <sub>CPU1</sub>	CPU 周波数 (5V 公称)	0.0914	24	25.2 <sup>[22]</sup>	MHz	SLIMO モード = 0
F <sub>CPU2</sub>	CPU 周波数 (3.3V 公称)	0.0914	12	12.6 <sup>[23]</sup>	MHz	SLIMO モード = 0
F <sub>48M</sub>	デジタル PSoC ブロック周波数	0	48	50.4 <sup>[22, 24]</sup>	MHz	44 ページのデジタルブロックの AC 仕様を参照
F <sub>24M</sub>	デジタル PSoC ブロック周波数	0	24	25.2 <sup>[24]</sup>	MHz	
F <sub>32K1</sub>	内部低速発振器周波数	15	32	64	kHz	
F <sub>32K2</sub>	外部水晶振動子	-	32.768	-	kHz	精度はコンデンサと水晶依存している。デューティ比は 50%
F <sub>32K_U</sub>	内部低速振動子 (ILO) 周波数 (トリムなし)	5	-	100	kHz	リセット後、M8C の実行を開始するまで、ILO はトリムされない。このタイミング計測の詳細については、「PSoC テクニカル リファレンス マニュアル」のシステム リセットのセクションを参照
F <sub>PLL</sub>	PLL 周波数	-	23.986	-	MHz	水晶周波数の倍数 (732 と乗算)
T <sub>PLLSLEW</sub>	PLL ロック時間	0.5	-	10	ms	
T <sub>PLLSLEWLOW</sub>	LOW ゲイン設定用の PLL ロック時間	0.5	-	50	ms	
T <sub>OS</sub>	外部水晶振動子の起動時から 1% に達するまでの時間	-	250	500	ms	
T <sub>OSACC</sub>	外部水晶振動子の起動時から 100ppm に達するまでの時間	-	300	600	ms	水晶振動子の周波数は T <sub>OSACC</sub> 期間の終了までに最終値の 100ppm の範囲内になる。正しい操作は正常に実装された最大駆動力 1μW の 32.768kHz の水晶を前提としている。 3.0V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 5.5V、 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$
T <sub>XRST</sub>	外部リセット パルス幅	10	-	-	μs	
DC <sub>24M</sub>	24 MHz デューティ比	40	50	60	%	
DC <sub>ILO</sub>	内部低速振動子デューティ比	20	50	80	%	
Step <sub>24M</sub>	24MHz のトリム ステップのサイズ	-	50	-	kHz	
F <sub>out48M</sub>	48MHz 出力周波数	45.6	48.0	50.4 <sup>[22, 23]</sup>	MHz	トリミングされた。工場出荷時のトリム値を使用
F <sub>MAX</sub>	行入力または行出力信号の最大周波数	-	-	12.3	MHz	

注  
21. エラッタ: デバイスが  $0^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$  の温度範囲内で動作する時、周波数の許容誤差は  $\pm 2.5\%$  に低下されますが、極度の温度 ( $0^{\circ}\text{C}$  より低い温度や  $70^{\circ}\text{C}$  より高い温度) で動作する時、周波数の誤差は  $\pm 2.5\% \sim \pm 5\%$  です。詳細については、62 ページのエラッタを参照してください。

22.  $4.75\text{V} < V_{DD} < 5.25\text{V}$ 。

23.  $3.0\text{V} < V_{DD} < 3.6\text{V}$ 。3.3V での動作のためのトリミングについては、「3.3V および 2.7V 動作のための PSoC® トリムの調整 - AN2012」のアプリケーション ノートを参照してください。

24. ユーザー モジュールの最大周波数については、個々のユーザー モジュールのデータシートを参照してください。

表 29. チップレベルの AC 仕様 ( 続き )

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
SR <sub>POWER_UP</sub>	電源供給スルー レート	-	-	250	V/ms	電源投入時の V <sub>DD</sub> スルー レート
T <sub>POWERUP</sub> [25]	POR の終了から CPU コード実行までの時間	-	16	100	ms	0V からの起動。「PSoC テクニカル リファレンスマニュアル」のシステム リセットのセクションを参照
tjit_IMO [26]	24MHz IMO サイクル間ジッタ (RMS)	-	200	700	ps	N = 32
	24MHz IMO 長期 N サイクル間ジッタ (RMS)	-	300	900		
	24MHz IMO 周期ジッタ (RMS)	-	100	400		
tjit_PLL [26]	24MHz IMO サイクル間ジッタ (RMS)	-	200	800	ps	N = 32
	24MHz IMO 長期 N サイクル間ジッタ (RMS)	-	300	1200		
	24MHz IMO 周期ジッタ (RMS)	-	100	700		

図 13. PLL ロック タイミング図

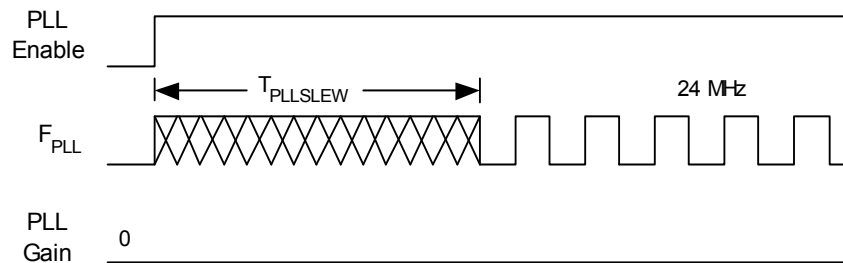


図 14. LOW ゲイン設定時の PLL ロックのタイミング図

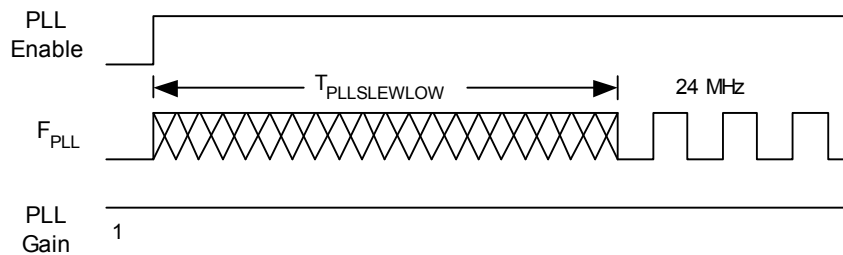
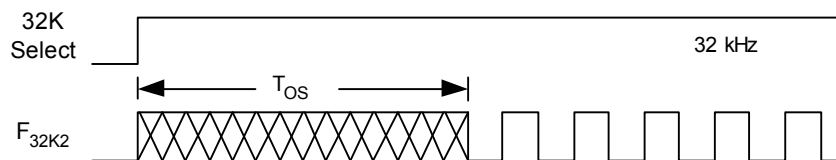


図 15. 外部水晶振動子の起動タイミング図



注  
 25. エラッタ: 電源投入の前にデバイスの V<sub>DD</sub> がグランド電圧を下回った場合、フラッシュ ページ 0 を除いて各 8K フラッシュ ページからの最初の読み出しは、故障が発生する場合があります。これは、ページを使用する前に各フラッシュ ページからダミーの読み出しを実行して解決できます。詳細については、62 ページのエラッタを参照してください。  
 26. 詳細については、サイプレスのジッタ仕様 アプリケーション ノート「Understanding Datasheet Jitter Specifications for Cypress Timing Products – AN5054」を参照してください。

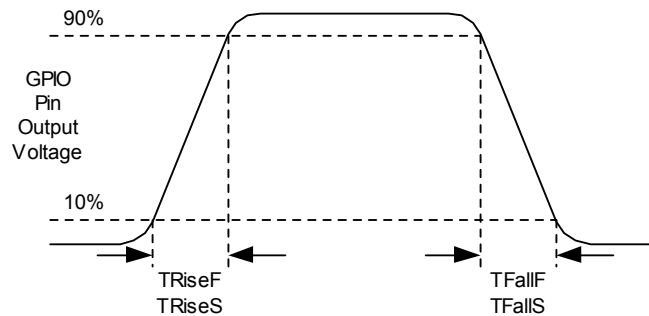
汎用 I/O の AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 30. GPIO の AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
$F_{\text{GPIO}}$	GPIO 動作周波数	0	-	12.3	MHz	通常ストロング (Normal Strong) モード
$t_{\text{RiseF}}$	立ち上がり時間、通常ストロング (Normal Strong) モード、 $\text{Clload} = 50\text{pF}$	3	-	18	ns	$V_{\text{DD}} = 4.75\text{V} \sim 5.25\text{V}$ 、10% ~ 90%
$t_{\text{FallF}}$	立ち下がり時間、通常ストロング (Normal Strong) モード、 $\text{Clload} = 50\text{pF}$	2	-	18	ns	$V_{\text{DD}} = 4.75\text{V} \sim 5.25\text{V}$ 、10% ~ 90%
$t_{\text{RiseS}}$	立ち上がり時間、低速ストロング (Slow Strong) モード、 $\text{Clload} = 50\text{pF}$	10	27	-	ns	$V_{\text{DD}} = 3\text{V} \sim 5.25\text{V}$ 、10% ~ 90%
$t_{\text{FallS}}$	立ち下がり時間、低速ストロング (Slow Strong) モード、 $\text{Clload} = 50\text{pF}$	10	22	-	ns	$V_{\text{DD}} = 3\text{V} \sim 5.25\text{V}$ 、10% ~ 90%

図 16. GPIO タイミング図



オペアンプの AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

整定時間、スルーレート、およびゲイン帯域幅はアナログ連続時間 PSoC ブロックに基づいています。

電力 = 高かつオペアンプ バイアス = 高は 3.3V ではサポートされていません。

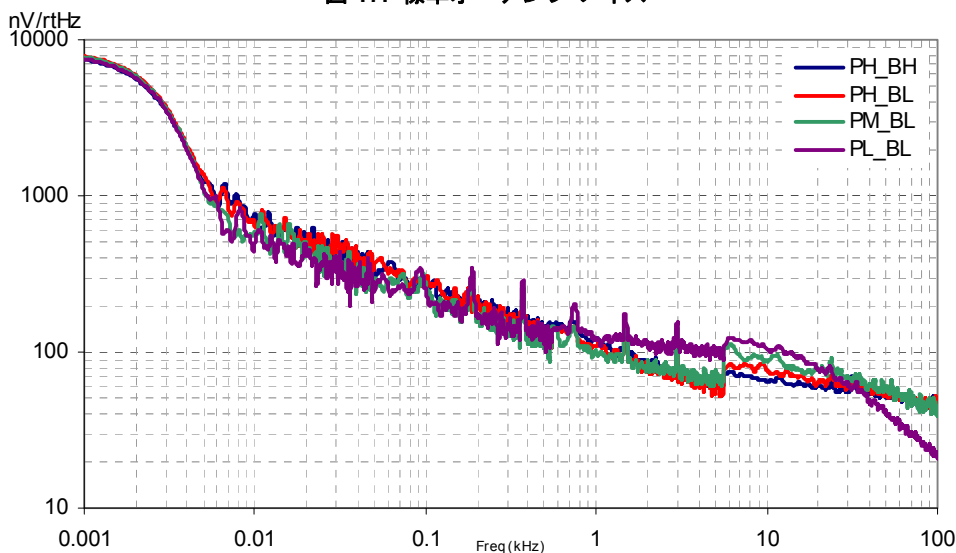
表 31. 5V 時のオペアンプの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
$t_{\text{ROA}}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時 0.1% までの立ち上がり整定時間 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	-	-	3.9	$\mu\text{s}$
		-	-	0.72	$\mu\text{s}$
		-	-	0.62	$\mu\text{s}$
$t_{\text{SOA}}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時 0.1% までの立ち下がり整定時間 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	-	-	5.9	$\mu\text{s}$
		-	-	0.92	$\mu\text{s}$
		-	-	0.72	$\mu\text{s}$
$\text{SR}_{\text{ROA}}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時の立ち上がりスルーレート (20% ~ 80%) 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	0.15	-	-	V/ $\mu\text{s}$
		1.7	-	-	V/ $\mu\text{s}$
		6.5	-	-	V/ $\mu\text{s}$
$\text{SR}_{\text{FOA}}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時の立ち下がりスルーレート (20% ~ 80%) 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	0.01	-	-	V/ $\mu\text{s}$
		0.5	-	-	V/ $\mu\text{s}$
		4.0	-	-	V/ $\mu\text{s}$
$\text{BW}_{\text{OA}}$	ゲインと帯域幅の積 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高 電力 = 高、オペアンプ バイアス = 高	0.75	-	-	MHz
		3.1	-	-	MHz
		5.4	-	-	MHz
$E_{\text{NOA}}$	1kHz 時のノイズ (電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高)	-	100	-	nV/rt-Hz

表 32. 3.3V 時の演算増幅器の AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
$t_{ROA}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時 0.1% までの立ち上がり整定時間 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	– –	– –	3.92 0.72	$\mu$ s $\mu$ s
$t_{SOA}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時 0.1% までの立ち下がり整定時間 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	– –	– –	5.41 0.72	$\mu$ s $\mu$ s
$SR_{ROA}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時立ち上がりスルー レート (20% ~ 80%) 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	0.31 2.7	– –	– –	V/ $\mu$ s V/ $\mu$ s
$SR_{FOA}$	1V ステップ (10pF 負荷、ユニティゲイン) の時の立ち下がりスルーレート (20% ~ 80%) 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	0.24 1.8	– –	– –	V/ $\mu$ s V/ $\mu$ s
$BW_{OA}$	ゲインと帯域幅の積 電力 = 低、オペアンプ バイアス = 低 電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高	0.67 2.8	– –	– –	MHz MHz
$E_{NOA}$	1kHz 時のノイズ (電力 = 中、オペアンプ バイアス = 高)	–	100	–	nV/rt-Hz

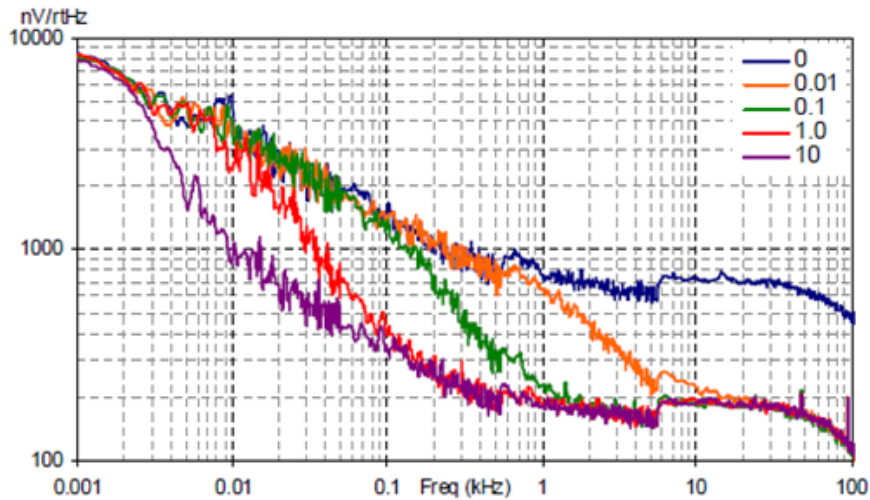
図 17. 標準オペアンプ ノイズ



**アナログ リファレンス ノイズ スペクトラム:**

P2[4] のコンデンサによりバイパスされると、各ブロックに分配されるアナログ グランド 信号のノイズは最大 5 (14dB) の係数で減少されます。これは、オンチップ 8.1k 抵抗と外部コンデンサにより定義されたコーナー周波数以上の周波数で行われます。

**図 18. P2[4] バイパスを使用した代表的な AGND ノイズ**  
AGND = 1.6 × Vbg



低周波数では、オペアンプ ノイズは 1/f に比例し、電源に依存しなく、デバイスの幾何学的形状により決定されます。高い周波数では、増大した電力レベルは、ノイズの拡散レベルを低下させます。

注: 図 18 に示しているコンデンサの値の単位は「μF」です。

**低消費電力コンパレータの AC 仕様**

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します: 4.75V ~ 5.25V、および -40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C、3.0V ~ 3.6V、および -40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C、または 2.4V ~ 3.0V および -40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

**表 33. 低消費電力コンパレータの AC 仕様**

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
t <sub>RLPC</sub>	LPC 応答時間	-	-	50	μs	50mV 以上、V <sub>REFLPC</sub> 以下のオーバードライブ コンパレータ リファレンス電圧時

デジタルブロックの AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します: 4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 34. デジタルブロックの AC 仕様

機能	説明	Min	Typ	Max	単位	注
すべての機能	ブロック入カクロック周波数					
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$	-	-	50.4	MHz	
	$V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	
タイマー	入カクロック周波数					
	キャプチャなし、 $V_{DD} \geq 4.75\text{V}$	-	-	50.4	MHz	
	キャプチャなし、 $V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	
	キャプチャあり	-	-	25.2	MHz	
	キャプチャパルス幅	50 <sup>[27]</sup>	-	-	ns	
カウンター	入カクロック周波数					
	イネーブル入力なし、 $V_{DD} \geq 4.75\text{V}$	-	-	50.4	MHz	
	イネーブル入力なし、 $V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	
	イネーブル入力あり	-	-	25.2	MHz	
	イネーブル入力パルス幅	50 <sup>[27]</sup>	-	-	ns	
デッドバンド	キルパルス幅					
	非同期リスタートモード	20	-	-	ns	
	同期リスタートモード	50 <sup>[27]</sup>	-	-	ns	
	無効モード	50 <sup>[27]</sup>	-	-	ns	
	入カクロック周波数					
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$	-	-	50.4	MHz	
	$V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	
CRCPRS (PRS モード)	入カクロック周波数					
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$	-	-	50.4	MHz	
	$V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	
CRCPRS (CRC モード)	入カクロック周波数	-	-	25.2	MHz	
SPIM	入カクロック周波数	-	-	8.2	MHz	SPI シリアル クロック (SCLK) 周波数は入カクロック周波数を 2 で割った値
SPIS	入カクロック (SCLK) 周波数	-	-	4.1	MHz	SPIS モードでは、入カクロックが SPI SCLK
	送信間の SS_Negated の幅	50 <sup>[27]</sup>	-	-	ns	
トランスミッタ	入カクロック周波数					ポーレートは、入カクロック周波数を 8 で割った値
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$ 、2 ストップ ビット	-	-	50.4	MHz	
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$ 、1 ストップ ビット	-	-	25.2	MHz	
	$V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	
レシーバ	入カクロック周波数					ポーレートは、入カクロック周波数を 8 で割った値
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$ 、2 ストップ ビット	-	-	50.4	MHz	
	$V_{DD} \geq 4.75\text{V}$ 、1 ストップ ビット	-	-	25.2	MHz	
	$V_{DD} < 4.75\text{V}$	-	-	25.2	MHz	

注  
27. 50ns の最小入力パルス幅は、24MHz で動作する入力シンクロナイザに基づきます (定格周期は 42ns です)。



アナログ出力バッファの AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 35. 5V の時のアナログ出力バッファの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
$t_{\text{ROB}}$	1V ステップ、100pF 負荷 の時 0.1% までの立ち上がり整定時間 電力 = 低 電力 = 高	–	–	4	$\mu\text{s}$
		–	–	4	$\mu\text{s}$
$t_{\text{SOB}}$	1V ステップ、100pF 負荷 の時 0.1% までの立ち下がり整定時間 電力 = 低 電力 = 高	–	–	3.4	$\mu\text{s}$
		–	–	3.4	$\mu\text{s}$
$\text{SR}_{\text{ROB}}$	1V ステップ、100pF 負荷 の時の立ち上がりスルーレート (20% ~ 80%) 電力 = 低 電力 = 高	0.5	–	–	V/ $\mu\text{s}$
		0.5	–	–	V/ $\mu\text{s}$
$\text{SR}_{\text{FOB}}$	1V ステップ、100pF 負荷 の時の立ち下がりスルーレート (80% ~ 20%) 電力 = 低 電力 = 高	0.55	–	–	V/ $\mu\text{s}$
		0.55	–	–	V/ $\mu\text{s}$
$\text{BW}_{\text{OB}}$	小信号帯域幅、20mV <sub>pp</sub> 、3 dB BW、100pF 負荷 電力 = 低 電力 = 高	0.8	–	–	MHz
		0.8	–	–	MHz
$\text{BW}_{\text{OB}}$	大信号帯域幅、1V <sub>pp</sub> 、3 dB BW、100pF 負荷 電力 = 低 電力 = 高	300	–	–	kHz
		300	–	–	kHz

表 36. 3.3V 時のアナログ出力バッファの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
$t_{\text{ROB}}$	1V ステップ、100pF 負荷の時 0.1% までの立ち上がり整定時間 電力 = 低 電力 = 高	–	–	4.7	$\mu\text{s}$
		–	–	4.7	$\mu\text{s}$
$t_{\text{SOB}}$	1V ステップ、100pF 負荷の時 0.1% までの立ち下がり整定時間 電力 = 低 電力 = 高	–	–	4	$\mu\text{s}$
		–	–	4	$\mu\text{s}$
$\text{SR}_{\text{ROB}}$	1V ステップ、100pF 負荷の時の立ち上がりスルーレート (20% ~ 80%) 電力 = 低 電力 = 高	0.36	–	–	V/ $\mu\text{s}$
		0.36	–	–	V/ $\mu\text{s}$
$\text{SR}_{\text{FOB}}$	1V ステップ、100pF 負荷の時の立ち下がりスルーレート (80% ~ 20%) 電力 = 低 電力 = 高	0.40	–	–	V/ $\mu\text{s}$
		0.40	–	–	V/ $\mu\text{s}$
$\text{BW}_{\text{OB}}$	小信号帯域幅、20mV <sub>pp</sub> 、3 dB BW、100pF 負荷 電力 = 低 電力 = 高	0.7	–	–	MHz
		0.7	–	–	MHz
$\text{BW}_{\text{OB}}$	大信号帯域幅、1V <sub>pp</sub> 、3 dB BW、100pF 負荷 電力 = 低 電力 = 高	200	–	–	kHz
		200	–	–	kHz

外部クロックの AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 37. 5V 時の外部クロックの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
$F_{\text{OSCEXT}}$	周波数	0.093	–	24.6	MHz
–	HIGH 期間	20.6	–	5300	ns
–	LOW 期間	20.6	–	–	ns
–	IMO 電源投入から切り替えまでの時間	150	–	–	$\mu\text{s}$

表 38. 3.3V での外部クロックの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位
F <sub>OSCEXT</sub>	1 による分周の CPU クロックの周波数	0.093	–	12.3	MHz
F <sub>OSCEXT</sub>	2 以上による分周の CPU クロックの周波数	0.186	–	24.6	MHz
–	1 による分周の CPU クロックの場合の HIGH 期間	41.7	–	5300	ns
–	1 による分周の CPU クロックの場合の LOW 期間	41.7	–	–	ns
–	IMO 電源投入から切り替えまでの時間	150	–	–	μs

プログラミングの AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 、または 3.0V ~ 3.6V および  $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq 85^{\circ}\text{C}$ 。標準パラメータは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 39. プログラミングの AC 仕様

記号	説明	Min	Typ	Max	単位	注
t <sub>RSCLK</sub>	SCLK の立ち上がり時間	1	–	20	ns	–
t <sub>FSCLK</sub>	SCLK の立ち下がり時間	1	–	20	ns	–
t <sub>SSCLK</sub>	SCLK の立ち下がりエッジまでのデータ セットアップ時間	40	–	–	ns	–
t <sub>HSCLK</sub>	SCLK の立ち下がりエッジからのデータ ホールド時間	40	–	–	ns	–
F <sub>SCLK</sub>	SCLK の周波数	0	–	8	MHz	–
t <sub>ERASEB</sub>	フラッシュ消去時間 (ブロック)	–	10	–	ms	–
t <sub>WRITE</sub>	フラッシュ ブロック書き込み時間	–	40	–	ms	–
t <sub>DSCLK</sub>	SCLK の立ち下がりエッジからのデータ出力遅延	–	–	45	ns	V <sub>DD</sub> > 3.6V
t <sub>DSCLK3</sub>	SCLK の立ち下がりエッジからのデータ出力遅延	–	–	50	ns	3.0V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 3.6V
t <sub>ERASEALL</sub>	フラッシュ消去時間 (バルク)	–	80	–	ms	すべてのブロックおよび保護フィールドを一度に消去
t <sub>PROGRAM_HOT</sub>	フラッシュ ブロック消去 + フラッシュ ブロック書き込み時間	–	–	100 <sup>[28]</sup>	ms	0°C ≤ T <sub>j</sub> ≤ 100°C
t <sub>PROGRAM_COLD</sub>	フラッシュ ブロック消去 + フラッシュ ブロック書き込み時間	–	–	200 <sup>[28]</sup>	ms	-40°C ≤ T <sub>j</sub> ≤ 0°C

注  
28. インダストリアル範囲を完全に実現するためには、温度センサー ユーザー モジュール (FlashTemp) を使用し、その結果を書き込み前に温度の引数にフィードする必要があります。  
詳細については、フラッシュ API のアプリケーション ノート「設計支援 – PSoC® フラッシュの読み書き – AN2015」を参照してください。

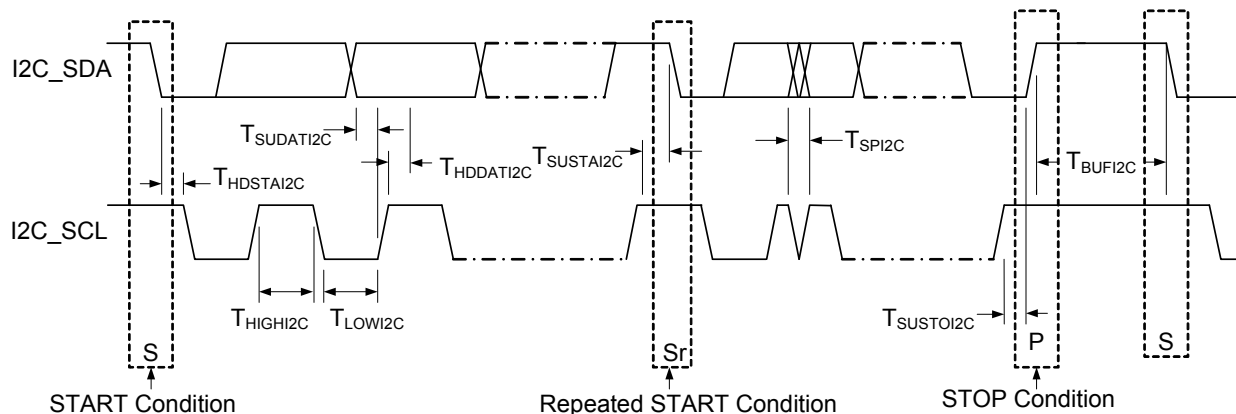
I<sup>2</sup>C の AC 仕様

下表に、次の電圧範囲と温度範囲それぞれで保証されている最大値と最小値の仕様を示します：4.75V ~ 5.25V、および -40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C、または 3.0V ~ 3.6V および -40°C ≤ T<sub>A</sub> ≤ 85°C。標準パラメーターは、温度 25°C、電圧 5V または 3.3V の場合の値で、単なる設計の参考用のデータです。

表 40. I<sup>2</sup>C の SDA と SCL ピンの AC 特性

記号	説明	標準モード		高速モード		単位
		Min	Max	Min	Max	
F <sub>SCL I2C</sub>	SCL 動作周波数	0	100	0	400	kHz
T <sub>HDSTAI2C</sub>	ホールド時間 (反復) START 条件。この時間が経過した後、最初のクロックパルスが生成される	4.0	-	0.6	-	μs
T <sub>LOWI2C</sub>	SCL クロックの LOW 期間	4.7	-	1.3	-	μs
T <sub>HIGHI2C</sub>	SCL クロックの HIGH 期間	4.0	-	0.6	-	μs
T <sub>SUSTAI2C</sub>	反復 START 条件のセットアップ時間	4.7	-	0.6	-	μs
T <sub>HDDATI2C</sub>	データ ホールド時間	0	-	0	-	μs
T <sub>SUDATI2C</sub>	データ セットアップ時間	250	-	100 <sup>[29]</sup>	-	ns
T <sub>SUSTOI2C</sub>	STOP 条件のセットアップ時間	4.0	-	0.6	-	μs
T <sub>BUFI2C</sub>	STOP 条件と START 条件間のバス空き時間	4.7	-	1.3	-	μs
T <sub>SPI2C</sub>	スパイクのパルス幅は入力フィルタによって抑制される	-	-	0	50	ns

図 19. 高速モードと標準モードの I<sup>2</sup>C バスのタイミングの定義



注  
29. 高速モード I<sup>2</sup>C バス デバイスは標準モード I<sup>2</sup>C バス システムでも使用できますが、t<sub>SU:DAT</sub> ≥ 250ns 条件を満たさなければなりません。SCL 信号の LOW 期間をデバイスで延ばさなければ、この要件は自動的に満たされます。SCL 信号の LOW 期間をデバイスで伸ばす場合は、SCL ラインを解放する時点より [t<sub>rmax</sub> + t<sub>SU:DAT</sub> = 1000 + 250 = 1250ns] 前に次のデータ ビットを SDA ラインに出力する必要があります (標準モード I<sup>2</sup>C バスの仕様により)。

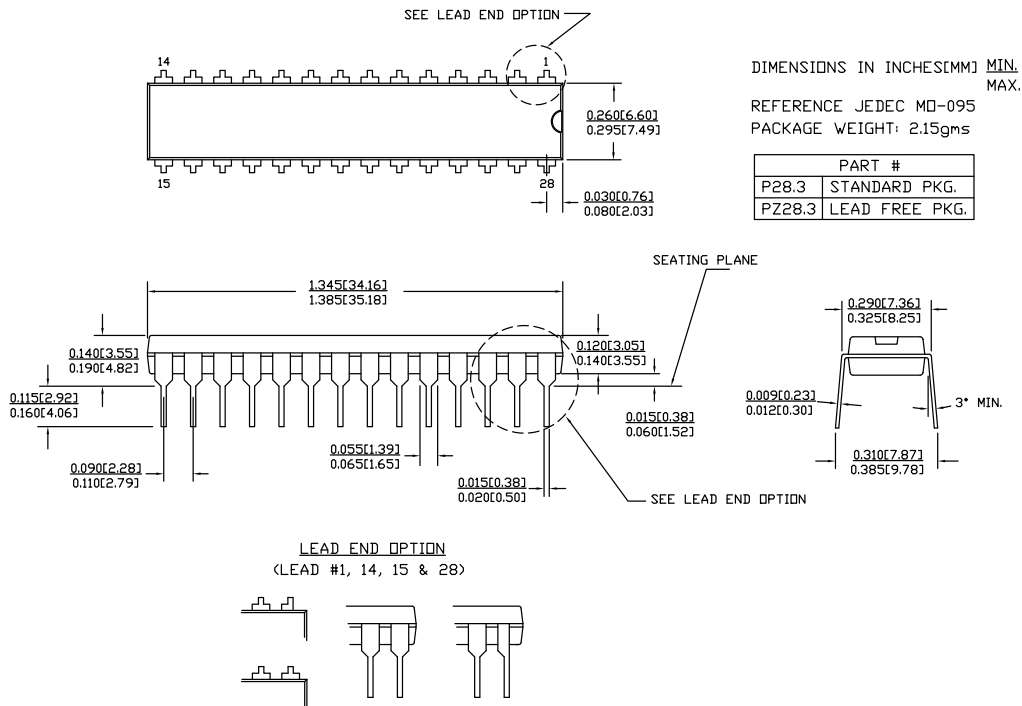
## パッケージ情報

本セクションでは、CY8C29x66 PSoC デバイスのパッケージ仕様と、各パッケージの熱インピーダンスおよび水晶ピンの一般的なパッケージ容量を示します。

**重要な注意** エミュレーション ツールでは、対象のプリント基板上でチップの実装面積よりも広い面積が必要な場合があります。エミュレーション ツールの寸法の詳細な説明については、<http://www.cypress.com> でエミュレータ ボードの図を参照してください。

## パッケージの寸法

図 20. 28 ピン PDIP (300Mil) パッケージ図、51-85014



51-85014 \*G

図 21. 28 ピン SSOP (210Mil) パッケージ図、51-85079

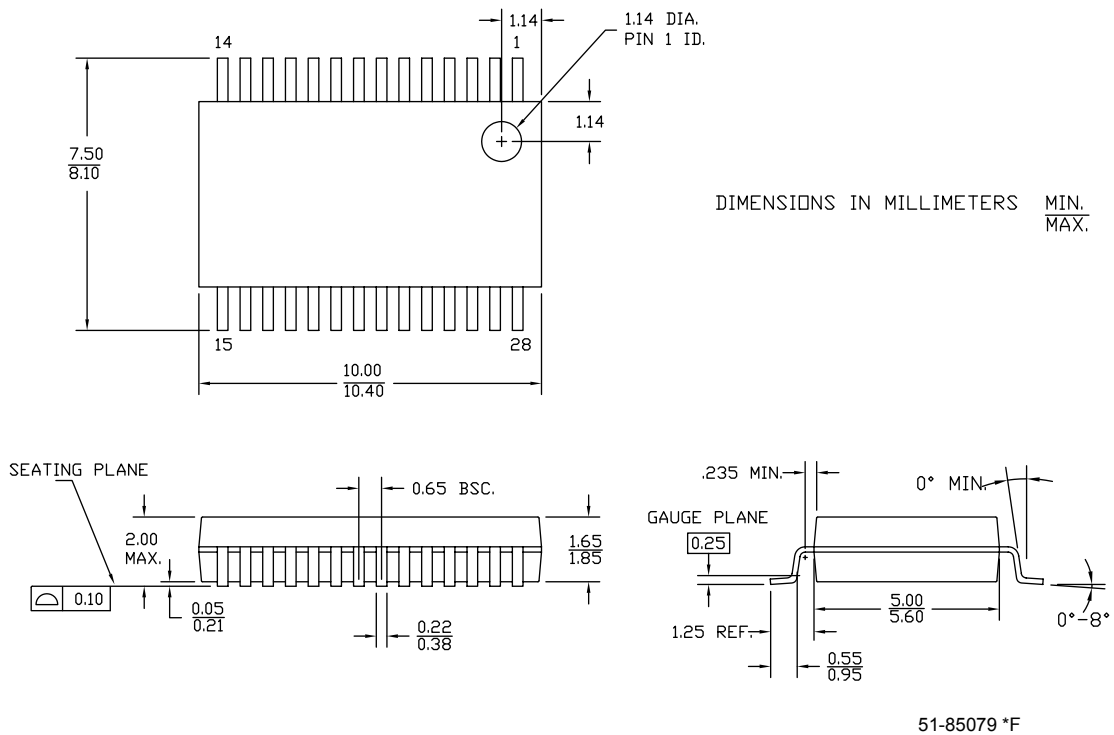


図 22. 28 ピン SOIC (0.713×0.300×0.0932 インチ) パッケージ図、51-85026

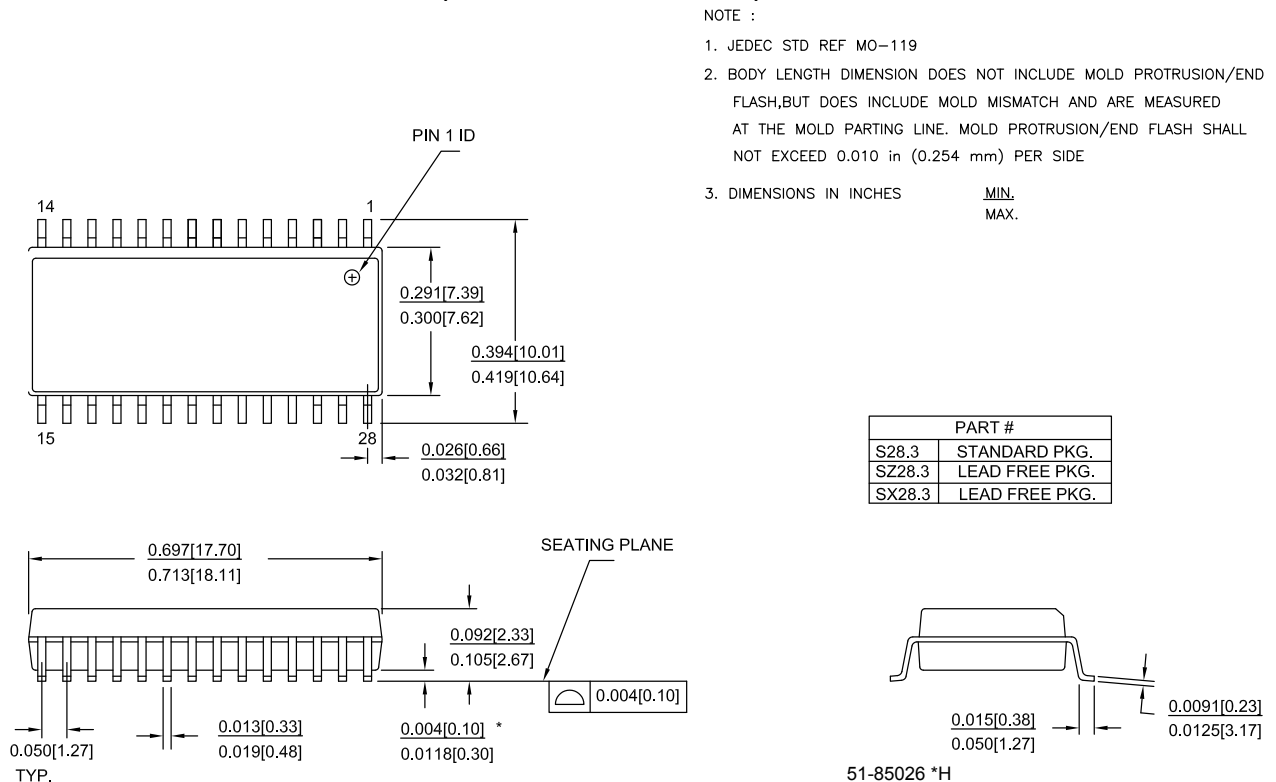
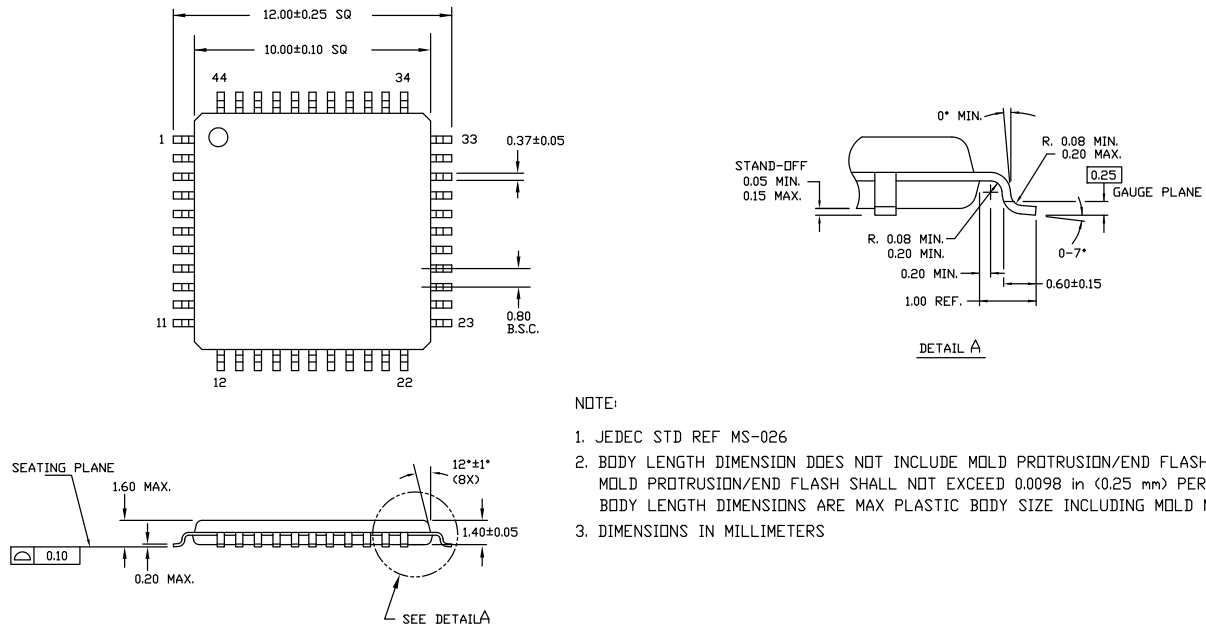


図 23. 44ピン TQFP (10×10×1.4mm) パッケージ図、51-85064

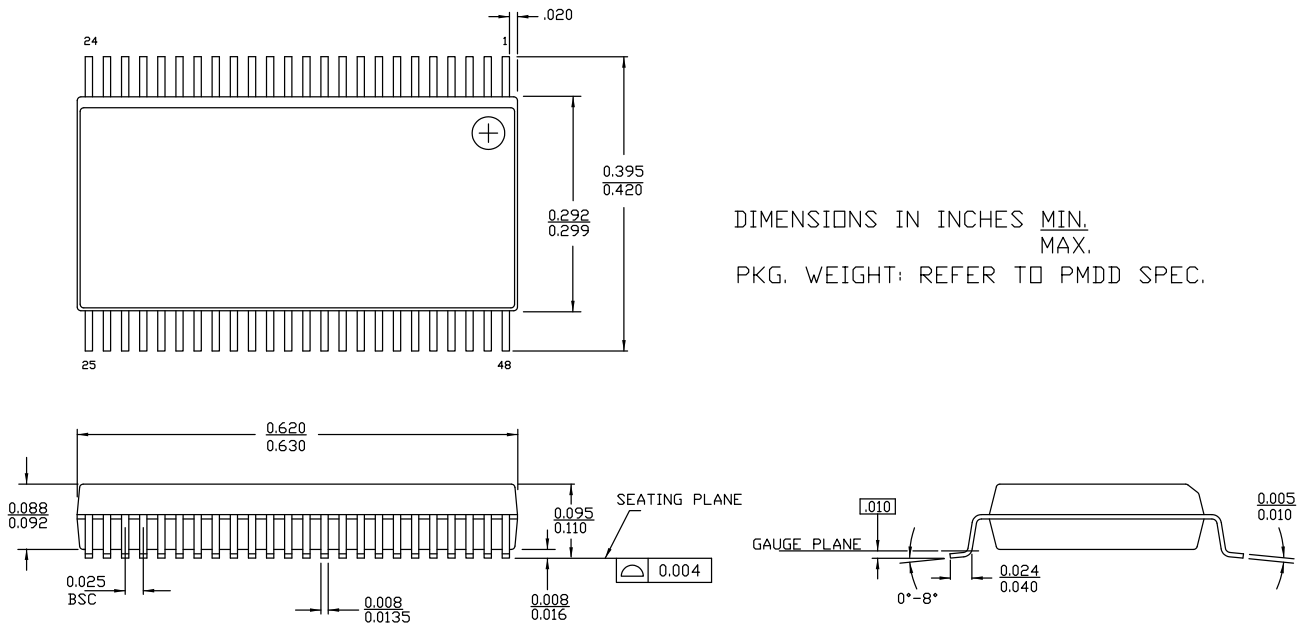


NOTE:

1. JEDEC STD REF MS-026
2. BODY LENGTH DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION/END FLASH  
MOLD PROTRUSION/END FLASH SHALL NOT EXCEED 0.0098 in (0.25 mm) PER SIDE  
BODY LENGTH DIMENSIONS ARE MAX PLASTIC BODY SIZE INCLUDING MOLD MISMATCH
3. DIMENSIONS IN MILLIMETERS

51-85064 \*F

図 24. 48ピン SSOP (300Mil) パッケージ図、51-85061



DIMENSIONS IN INCHES MIN.  
MAX.  
PKG. WEIGHT: REFER TO PMDD SPEC.

51-85061 \*F

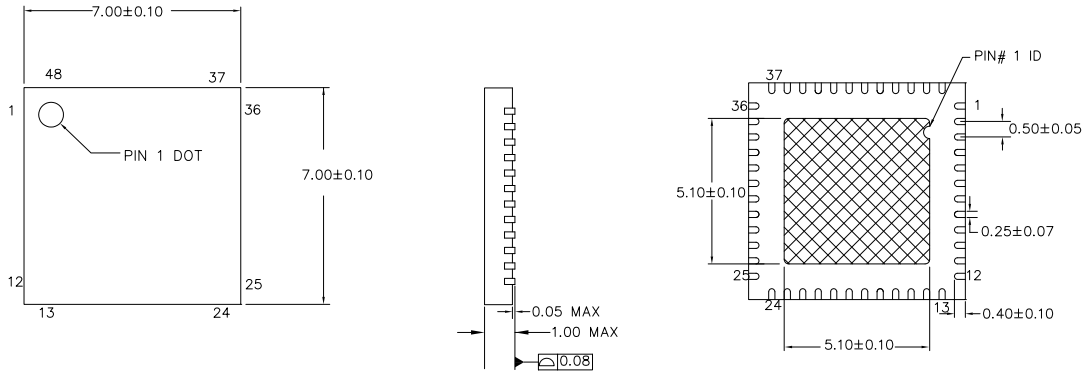


図 25. 48 ピン QFN (7×7×1.0mm) 5.1×5.1 E-Pad (Sawn) パッケージ図、001-13191


TOP VIEW

SIDE VIEW

BOTTOM VIEW

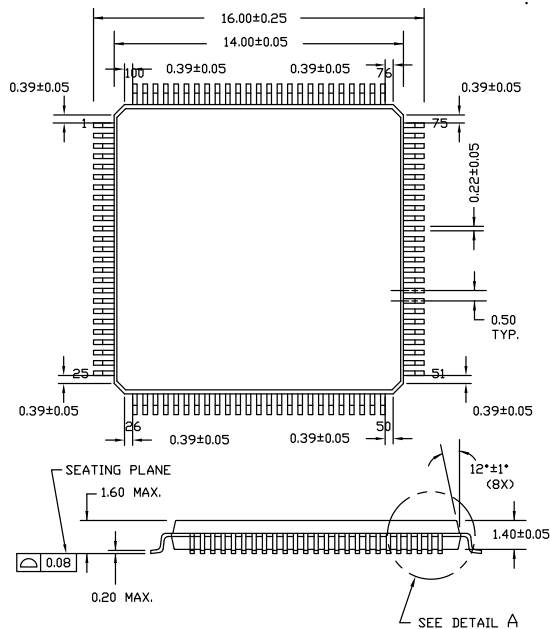


NOTES:

1.  HATCH AREA IS SOLDERABLE EXPOSED METAL.
2. REFERENCE JEDEC#: MO-220
3. PACKAGE WEIGHT: 13 ± 1 mg
4. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

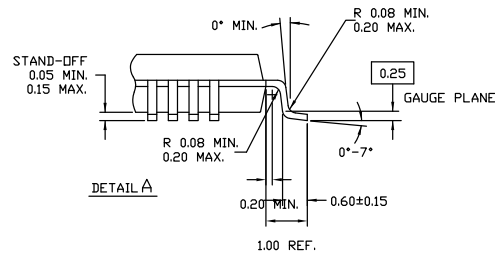
001-13191 \*G

図 26. 100 ピン TQFP (14×14×1.4mm) パッケージ図、51-85048

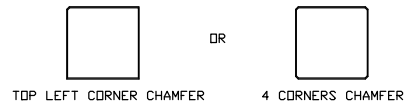


NOTE:

1. JEDEC STD REF MS-026
2. BODY LENGTH DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION/END FLASH  
MOLD PROTRUSION/END FLASH SHALL NOT EXCEED 0.0098 in (0.25 mm) PER SIDE  
BODY LENGTH DIMENSIONS ARE MAX PLASTIC BODY SIZE INCLUDING MOLD MISMATCH
3. DIMENSIONS IN MILLIMETERS



NOTE: PKG. CAN HAVE



51-85048 \*I

**重要注意事項** : QFN パッケージの実装用の推奨寸法については、<http://www.cypress.com> に掲載しているアプリケーション ノート *Design Guidelines for Cypress Quad Flat No Extended Lead (QFN) Packaged Devices – AN72845* を参照してください。

**重要注意事項** : 低消費電力 PSoC デバイスでは、熱伝導向けのビア ホールは不要です。

### 熱インピーダンス

表 41. パッケージ別の熱インピーダンス

パッケージ	標準 $\theta_{JA}$ <sup>[30]</sup>
28 ピン PDIP	69°C/W
28 ピン SSOP	94°C/W
28 ピン SOIC	67°C/W
44 ピン TQFP	60°C/W
48 ピン SSOP	69°C/W
48 ピン QFN <sup>[31]</sup>	28°C/W
100 ピン TQFP	50°C/W

### 水晶振動子ピンの静電容量

表 42. パッケージの水晶振動子ピンの標準的な静電容量

パッケージ	パッケージ静電容量
28 ピン PDIP	3.5pF
28 ピン SSOP	2.8pF
28 ピン SOIC	2.7pF
44 ピン TQFP	2.6pF
48 ピン SSOP	3.3pF
48 ピン QFN	1.8pF
100 ピン TQFP	3.1pF

### はんだリフローの仕様

表 43 には、超えてはならないはんだリフロー温度限界値を表します。

表 43. はんだリフローの仕様

パッケージ	最高ピーク温度 ( $T_C$ )	$T_C-5^\circ\text{C}$ 以上の最大時間
28 ピン PDIP	260°C	30 秒
28 ピン SSOP	260°C	30 秒
28 ピン SOIC	260°C	30 秒
44 ピン TQFP	260°C	30 秒
48 ピン SSOP	260°C	30 秒
48 ピン QFN	260°C	30 秒
100 ピン TQFP	260°C	30 秒

注

30.  $T_J = T_A + \text{POWER} \times \theta_{JA}$ 。

31. QFN パッケージ専用の熱インピーダンスの詳細については、<http://www.cypress.com> に掲載している「Design Guidelines for Cypress Quad Flat No Extended Lead (QFN) Packaged Devices - AN72845」アプリケーション ノートを参照してください。

## 開発ツールの選択

本セクションでは、CY8C29x66 ファミリーを含む、現在のすべての PSoC デバイス ファミリーに使用可能な開発ツールを示します。

### ソフトウェア

#### PSoC Designer™

PSoC 開発ソフトウェア スイートの中核となるのは、PSoC ファームウェア アプリケーションを生成する PSoC Designer です。PSoC Designer は、<http://www.cypress.com> から無料で入手できます。PSoC Designer には無料の C コンパイラが付属しています。

#### PSoC Programmer

開発現場で使用できるほど柔軟性があり、工場でのプログラミングにも適している PSoC Programmer は、スタンドアロンのプログラミング アプリケーションとして機能するほか、PSoC Designer または PSoC Express から直接実行することもできます。PSoC Programmer ソフトウェアは、PSoC ICE-Cube インサーキット エミュレータと PSoC MiniProg の両方との互換性があります。PSoC Programmer は、<http://www.cypress.com> から無料で入手できます。

### 開発キット

すべての開発キットはサイプレスのオンライン ストアから購入できます。

#### CY3215-DK 基本開発キット

CY3215-DK は、PSoC Designer を使用したプロトタイピングと開発用のキットです。このキットはインサーキット エミュレーションをサポートしており、ソフトウェア インターフェースを備えているため、プロセッサの実行、停止、およびシングル ステップ実行や、特定のメモリ ローケーションの内容表示ができます。PSoC Designer では、高度なエミュレーション機能もサポートされています。このキットには以下のものが含まれています。

- PSoC Designer ソフトウェア CD
- ICE-Cube インサーキット エミュレータ
- CY8C29x66 ファミリー用 ICE Flex-Pod
- Cat-5 アダプタ
- Mini-Eval プログラミング ボード
- 110V~240V 電源、ユーロプラグ アダプタ
- iMAGEcraft C コンパイラ
- ISSP ケーブル
- USB 2.0 ケーブルとブルー Cat-5 ケーブル
- CY8C29466-24PXI 28-PDIP チップ サンプル (2 個)

### 評価ツール

すべての評価ツールはサイプレスのオンライン ストアから購入できます。

#### CY3210-MiniProg1

CY3210-MiniProg1 キットを使用すると、MiniProg1 プログラム ユニットを使用して PSoC デバイスをプログラミングすることができます。MiniProg は、キットに付属の USB 2.0 ケーブルを使用して PC に接続する、サイズが小さい試作プログラマです。このキットには以下のものが含まれています。

- MiniProg プログラミング ユニット
- MiniEval ソケット プログラミングおよび評価基板
- 28 ピン CY8C29466-24PXI PDIP PSoC デバイス サンプル
- 28 ピン CY8C27443-24PXI PDIP PSoC デバイス サンプル
- PSoC Designer ソフトウェア CD
- スタート ガイド
- USB 2.0 ケーブル

#### CY3210-PSoCEval1

CY3210-PSoCEval1 キットには、評価基板と MiniProg1 プログラミング ユニットが含まれています。評価用基板には、評価に必要な全ての要件を満たすように、LCD モジュール、ポテンシオメータ、LED、および十分な大きさのブレッドボードが備わっています。このキットには以下のものが含まれています。

- LCD モジュール付きの評価基板
- MiniProg プログラミング ユニット
- 28 ピン CY8C29466-24PXI PDIP PSoC デバイス サンプル (2)
- PSoC Designer ソフトウェア CD
- スタート ガイド
- USB 2.0 ケーブル

#### CY3214-PSoCEvalUSB

CY3214-PSoCEvalUSB 評価キットは、CY8C24794-24LFXI PSoC デバイス向けの開発用基板を備えています。この基板の特別な特長には、USB と静電容量検知開発とデバッグ処理サポートです。この評価用基板には、評価に必要な全ての要件を満たすように、LCD モジュール、ポテンシオメータ、LED、アナライザー、および十分な大きさのブレッドボードが備わっています。このキットには以下のものが含まれています。

- PSoCEvalUSB 基板
- LCD モジュール
- MiniProg プログラミング ユニット
- ミニ USB ケーブル
- PSoC Designer およびサンプル プロジェクト CD
- スタート ガイド
- ワイヤ パック

## デバイス プログラマ

すべてのデバイス プログラマはサイプレスのオンライン ストアから購入できます。

### CY3216 モジュール プログラマ

**CY3216 モジュール プログラマ キット**はモジュール プログラマと MiniProg1 プログラミング ユニットを備えています。モジュール プログラマには 3 個のメモリプログラミング モジュール カードが含まれ、複数のサイプレス製品をサポートします。このキットには以下のものが含まれています。

- モジュール プログラマ ベース
- プログラミング モジュール カード 3 枚
- MiniProg プログラミング ユニット
- PSoC Designer ソフトウェア CD
- スタート ガイド
- USB 2.0 ケーブル

### CY3207ISSP インシステム シリアル プログラミング (ISSP)

**CY3207ISSP** は製品用プログラマです。ここには保護用回路と、量産プログラミング環境で MiniProg よりも堅牢な産業用のケースが含まれます。

**注:** CY3207ISSP は特殊なソフトウェアが必要で、PSoC Programmer とは互換性がありません。このキットには以下のものが含まれています。

- CY3207 プログラマ ユニット
- PSoC ISSP ソフトウェア CD
- 110V~240V 電源、ユーロプラグ アダプタ
- USB 2.0 ケーブル

## アクセサリ (エミュレーションおよびプログラミング)

表 44. エミュレーションおよびプログラミング アクセサリ

部品番号	ピン パッケージ	フレックスポッド キット <sup>[32]</sup>	フット キット <sup>[33]</sup>	アダプタ <sup>[34]</sup>
CY8C29466-24PXI	28 ピン PDIP	CY3250-29XXX	CY3250-28PDIP-FK	アダプタについては、 <a href="http://www.emulation.com">http://www.emulation.com</a> を 参照
CY8C29466-24PVXI	28 ピン SSOP	CY3250-29XXX	CY3250-28SSOP-FK	
CY8C29466-24SXI	28 ピン SOIC	CY3250-29XXX	CY3250-28SOIC-FK	
CY8C29566-24AXI	44 ピン TQFP	CY3250-29XXX	CY3250-44TQFP-FK	
CY8C29666-24PVXI	48 ピン SSOP	CY3250-29XXX	CY3250-48SSOP-FK	
CY8C29666-24LTXI	48 ピン QFN	CY3250-29XXXQFN	CY3250-48QFN-FK	
CY8C29866-24AXI	100 ピン TQFP	CY3250-29XXX	CY3250-100TQFP-FK	

### 注

32. フレックスポッド キットには、2 個のフレックスポッドの他に、実践フレックスポッドと実践 PCB が含まれます。

33. フット キットには、対象の PCB にはんだ付けできる表面実装フットが含まれます。

34. プログラミング アダプタは、非 DIP パッケージを DIP フットプリントに変換します。アダプタの詳細と注文情報については、<http://www.emulation.com> を参照してください。

## 注文情報

下表に、CY8C29x66 PSoC デバイスの主なパッケージの機能と注文コードを示します。

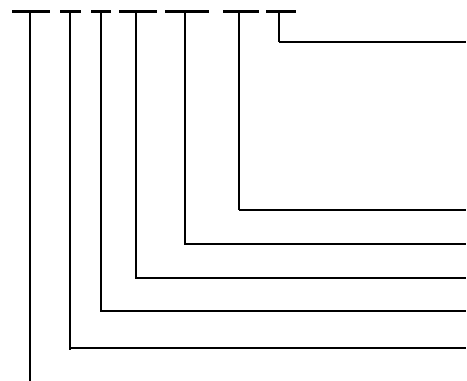
パッケージ	注文コード	フラッシュ (KB)	RAM (KB)	スイッチ モード ポンプ	温度 範囲	デジタル PSoC ブロック数	アナログ PSoC ブロック数	デジタル I/O ピン数	アナログ 入力数	アナログ 出力数	XRES ピン
28 ピン (300mil) DIP	CY8C29466-24PXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	24	12	4	有
28 ピン (210mil) SSOP	CY8C29466-24PVXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	24	12	4	有
28 ピン (210mil) SSOP (テープ & リール)	CY8C29466-24PVXIT	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	24	12	4	有
28 ピン (300mil) SOIC	CY8C29466-24SXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	24	12	4	有
28 ピン (300mil) SOIC (テープ & リール)	CY8C29466-24SXIT	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	24	12	4	有
44 ピン TQFP	CY8C29566-24AXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	40	12	4	有
44 ピン TQFP (テープ & リール)	CY8C29566-24AXIT	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	40	12	4	有
48 ピン (300mil) SSOP	CY8C29666-24PVXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	44	12	4	有
48 ピン (300mil) SSOP (テープ & リール)	CY8C29666-24PVXIT	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	44	12	4	有
100 ピン	CY8C29866-24AXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	64	12	4	有
100 ピン OCD TQFP <sup>[35]</sup>	CY8C29000-24AXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	64	12	4	有
48 ピン (7×7×1.0mm) QFN (Sawn)	CY8C29666-24LTXI	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	44	12	4	有
48 ピン (7×7×1.0mm) QFN (Sawn)	CY8C29666-24LTXIT	32	2	有	-40°C ~ +85°C	16	12	44	12	4	有

### 注:

ダイ販売情報については、最寄りのサイプレス営業所またはフィールド アプリケーション エンジニア (FAE) に連絡してください。

### 注文コードの定義

#### CY 8 C 29 xxx-SPxx



パッケージ タイプ :  
 PX = PDIP 鉛フリー  
 SX = SOIC 鉛フリー  
 PVX = SSOP 鉛フリー  
 LFX/LKX/LTX/LQX/LCX = QFN 鉛フリー  
 AX = TQFP 鉛フリー

熱定格 :  
 C = 商業用  
 I = 産業用  
 E = 拡張

速度 : 24MHz

型番

ファミリー コード

テクノロジー コード : C = CMOS

マーケティング コード : 8 = サイプレス PSoC

### 注

35. この製品は、インサーキット デバッグングに使用されます。量産製品用としては提供できません。

## 略語

表 45 には、本書で使用する略号を示します。

表 45. 本データシートで使用されている略語

略語	説明	略語	説明
AC	alternating current (交流電流)	MIPS	million instructions per second (100 万命令毎秒)
ADC	analog-to-digital converter (アナログ - デジタル変換器)	OCD	on-chip debug (オンチップ デバッグ)
API	application programming interface (アプリケーションプログラミング インターフェース)	PCB	printed circuit board (プリント回路基板)
CMOS	complementary metal oxide semiconductor (相補型金属酸化膜半導体)	PDIP	plastic dual-in-line package (プラスチック製デュアルインラインパッケージ)
CPU	central processing unit (中央演算処理装置)	PGA	programmable gain amplifier (プログラマブルゲインアンプ)
CRC	cyclic redundancy check (巡回冗長検査)	PLL	phase-locked loop (位相同期回路)
CT	continuous time (連続時間)	POR	power on reset (パワーオンリセット)
DAC	digital-to-analog converter (デジタル - アナログ変換器)	PPOR	precision power on reset (高精度パワーオンリセット)
DC	direct current (直流電流)	PRS	pseudo random sequence (疑似乱数列)
DTMF	dual-tone multi frequency (デュアルトーンマルチ周波数)	PSoC <sup>®</sup>	Programmable System-on-Chip (プログラマブルシステムオンチップ)
ECO	external crystal oscillator (外部水晶振動子)	PWM	pulse width modulator (パルス幅変調器)
EEPROM	electrically erasable programmable read-only memory (電氣的消去書き込み可能な読み出し専用メモリ)	QFN	quad flat no leads (クワッドフラット(リードなし)パッケージ)
GPIO	general purpose I/O (汎用 I/O)	RTC	real time clock (リアルタイムクロック)
ICE	in-circuit emulator (インサーキットエミュレータ)	SAR	successive approximation (逐次比較)
IDE	integrated development environment (統合開発環境)	SC	switched capacitor (スイッチトキャパシタ)
ILO	internal low speed oscillator (内部低速振動子)	SMP	switch mode pump (スイッチモードポンプ)
IMO	internal main oscillator (内部主振動子)	SOIC	small-outline integrated circuit (小型外形集積回路)
I/O	input/output (入力/出力)	SPI	serial peripheral interface (シリアルペリフェラルインターフェース)
IrDA	infrared data association (赤外線データ協会)	SRAM	static random access memory (スタティックランダムアクセスメモリ)
ISSP	in-system serial programming (インシステムシリアルプログラミング)	SROM	supervisory read-only memory (監視用読み出し専用メモリ)
LCD	liquid crystal display (液晶ディスプレイ)	SSOP	shrink small-outline package (シュリンクスモールアウトラインパッケージ)
LED	light-emitting diode (発光ダイオード)	TQFP	thin quad flat pack (薄型クワッドフラットパック)
LPC	Low power comparator (低消費電力コンパレータ)	UART	universal asynchronous receiver / transmitter (汎用非同期レシーバ/トランスミッタ)
LVD	low voltage detect (低電圧検出)	USB	universal serial bus (汎用シリアルバス)
MAC	multiply-accumulate (積和演算)	WDT	watchdog timer (ウォッチドッグタイマー)
MCU	microcontroller unit (マイクロコントローラユニット)	XRES	external reset (外部リセット)

## 参考資料

CY8CPLC20, CY8CLED16P01, CY8C29x66, CY8C27x43, CY8C24x94, CY8C24x23, CY8C24x23A, CY8C22x13, CY8C21x34, CY8C21x23, CY7C64215, CY7C603xx, CY8CNP1xx, および CYWUSB6953 PSoC<sup>®</sup> Programmable System-on-Chip Technical Reference Manual (TRM) (001-14463)

Design Aids – Reading and Writing PSoC<sup>®</sup> Flash - AN2015 (001-40459)

<http://www.cypress.com> に掲載している Design Guidelines for Cypress Quad Flat No Extended Lead (QFN) Packaged Devices – AN72845



## 本書の表記法

### 測定単位

表 46 に、測定単位の一覧を示します。

表 46. 測定単位

記号	測定単位	記号	測定単位
dB	デシベル	ms	ミリ秒
°C	摂氏温度	ns	ナノ秒
fF	フェムト ファラッド	ps	ピコ秒
pF	ピコファラッド	μV	マイクロボルト
kHz	キロヘルツ	mV	ミリボルト
MHz	メガヘルツ	mVpp	ミリボルト ピーク ツー ピーク
rt-Hz	ルート ヘルツ	nV	ナノボルト
kΩ	キロオーム	V	ボルト
kΩ	オーム	μW	マイクロワット
μA	マイクロアンペア	W	ワット
mA	ミリアンペア	mm	ミリメートル
nA	ナノアンペア	ppm	100 万分の 1
pA	ピコアンペア	%	パーセント
μs	マイクロ秒		

### 数値の表記

16 進数はすべて大文字で表記し、小文字の「h」を付記しています (例えば、「14h」、「3Ah」)。C のコーディング規則に基づき、接頭語「0x」を使用して 16 進数を表現している場合もあります。2 進数には小文字の「b」を付記しています (例えば、「01010100b」、「01000011b」)。「h」、「b」、「0x」のいずれも付いていない数は 10 進数です。

## 用語集

- アクティブ HIGH** 1. アサート状態を論理値「1」状態とするロジック信号  
2. 2つの状態のうち、高い電圧側を論理値「1」状態とするロジック信号
- アナログ ブロック** 基本的なプログラム可能なオペアンプ回路。SC (スイッチト キャパシタ) および CT (連続時間) ブロック。これらのブロックは相互接続して、ADC、DAC、多極フィルタ、ゲイン ステージなどを提供可能
- アナログ - デジタル変換器 (ADC)** アナログ信号を対応する振幅のデジタル信号に変更するデバイス。一般的に、ADC は電圧をデジタル数値に変換。デジタル - アナログ変換器 (DAC) は ADC の逆の動作を行う
- アプリケーション プログラミング インターフェース (API)** コンピュータ アプリケーションと低レベルのサービスと関数間のインターフェース (例えば、ユーザー モジュール、ライブラリ) からなる一連のソフトウェアルーチン。API は、ソフトウェア アプリケーションを作成するプログラマ向けのビルディング ブロックとして機能
- 非同期** どのクロック信号にも関係なく直ちに認識され、作用するデータを持つ信号
- バンドギャップ リファレンス** VT の正の温度係数と VBE の負の温度係数を一致させ、ゼロ温度係数 (理想) のリファレンス電圧を生成する、安定したリファレンス電圧の設計
- 帯域幅** 1. ヘルツを単位として計測されるメッセージまたは情報処理システムの周波数範囲  
2. アンプ (または減衰器) に実質的なゲイン (またはロス) があるスペクトル領域の幅。これは時々より具体的に、例えば、最大値の 1/2 になる点の幅として示される

## 用語集 ( 続き )

バイアス	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. リファレンス値からの意図的な偏差の値</li> <li>2. リファレンス値と一連の値の平均値の間の誤差</li> <li>3. デバイスを動作させるレファレンス レベルを確立するために、デバイスに適用される電氣的、機械的、磁氣的、または他の力 ( フィールド )</li> </ol>
ブロック	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 振動子などの単一機能を実行する機能単位</li> <li>2. デジタル PSoC ブロックやアナログ PSoC ブロックのように、いくつかの機能のいずれかを実行するためにコンフィギュレーションすることができる機能単位</li> </ol>
バッファ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 つのデバイスから他のデバイスへデータを転送する際に、速度差を補うために使用されるデータ ストレージ領域。通常、データが読み書きされる、IO 操作のために予約された領域を示す</li> <li>2. 外部デバイスに送信されるデータや外部デバイスから受信されたばかりのデータを格納するメモリ部分</li> <li>3. システムの出カインピーダンスを下げるために使用されるアンプ</li> </ol>
バス	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回路の名前付き接続。回路同士をバスにバンドルすることにより、類似したルーティング パターンを持つ ネットの配線は容易になる</li> <li>2. 共通機能を実行し、同様のデータを運ぶ信号一式。一般的にベクトル表記で表される。例えば、アドレス [7:0]</li> <li>3. 関連するデバイスのグループの共通接続として機能する 1 つまたは複数の導電体</li> </ol>
クロック	一定の周波数およびデューティ比で周期信号を生成するデバイス。クロックは時々、異なる論理ブロックを同期化するために使用される
コンパレータ	2 つの入カレベルが同時に所定の振幅要件を満たすたびに、出力電圧または電流を生成する電子回路
コンパイラ	C のような高レベルの言語を機械言語に変換するプログラム
コンフィギュレーション空間	PSoC デバイスでの、CPU_F レジスタ内の XIO ビットが「1」にセットされた時にアクセスされるレジスタ空間
水晶振動子	周波数が圧電性水晶によって制御される振動子。一般的に、圧電性水晶は他の回路コンポーネントほど周囲温度に敏感ではない
巡回冗長検査 (CRC)	一般的に線形フィードバック シフト レジスタを使用して行われるデータ通信でエラーを検出するために使用される計算。同様の計算はデータ圧縮など他の多くの用途に使用可能
データ バス	メモリ位置から中央演算処理装置へ、またはその逆で、情報を伝えるためにコンピュータによって使用される一組の双方向信号。より一般的には、デジタル機能間でデータを伝えるために使用される信号一式
デバッグ	ユーザーが開発中のシステムの動作を分析することを可能にするハードウェアおよびソフトウェア システム。通常、開発者はデバッグにより、ファームウェアを一段階ずつ手順を追って実行したり、ブレークポイントを設定したりメモリを分析可能
デッド バンド	2 つまたは複数の信号の内いずれもアクティブ状態や遷移中でない期間
デジタル ブロック	カウンタ、タイマー、シリアル レシーバ、シリアル トランスミッタ、CRC ジェネレータ、擬似乱数ジェネレータ、または SPI として機能することができる 8 ビットの論理ブロック
デジタル - アナログ 変換器 (DAC)	デジタル信号を対応する振幅を持っているアナログ信号に変換するデバイス。アナログ - デジタル変換器 (ADC) は DAC の逆の動作を行う
デューティ比	クロック周期の HIGH 時間と LOW 時間の関係。パーセント単位で表される

## 用語集 ( 続き )

エミュレータ	第 2 のシステムが第 1 のシステムのように動作するように、1 つのシステムの機能を別のシステムに複製 ( エミュレーション実行 )
外部リセット ( XRES )	PSoC デバイスに駆動されるアクティブ HIGH 信号。これにより、CPU およびブロックのすべての動作が停止し、事前定義された状態に復帰
フラッシュ	EPROM のプログラマビリティおよびデータ ストレージ、およびインシステム消去性をユーザーに提供する、電氣的にプログラマブルで消去可能な不揮発性の技術。不揮発性とは、電源がオフになった場合でもデータはまだ保持されることを意味
フラッシュ ブロック	一度にプログラムできるフラッシュ ROM の最小容量、および保護できるフラッシュ メモリの最小領域。1 つのフラッシュブロックは 64 バイトを保持
周波数	周期関数の場合のある時間単位当たりのサイクルまたは発生するイベントの数
ゲイン	出力電流、電圧、または電力対入力電流、電圧、または電力の比率。ゲインは通常 dB で表される
I <sup>2</sup> C	Philips Semiconductors 社 ( 現 NXP Semiconductors 社 ) の 2 線式シリアル コンピュータ バス。I2C はインター インテグレートド サーキット ( 内部集積回路 )。組み込みシステムの低速ペリフェラルを接続するために使用。オリジナル システムはバッテリー制御インターフェースとして 1980 年代初頭に作成されました。その後制御電子回路を構築するための単純な内部バス システムとして使用。I2C は 2 つの双方向のピン ( クロック およびデータ ) のみを使用します。双方とも +5V で動作し、抵抗で HIGH にプルアップされる。バスは標準モードで毎秒 100 キロビット、高速モードで毎秒 400 キロビットで機能
ICE	ユーザーがソフトウェア環境 ( PSoC Designer ) でデバッグ装置の活動を見ながら、ハードウェア環境でプロジェクトをテストすることを可能にするインサーキット エミュレータ
入力/出力 ( I/O )	システムへデータを導入したり、システムからデータを抽出するデバイス
割り込み	外部イベントによって引き起こされ、プロセスを再開することができるような方法で行ったプロセス ( コンピュータ プログラムの実行など ) の一時停止
割り込みサービスルーチン ( ISR )	M8C がハードウェア割り込みを受信した時に通常のコードの実行から転向させられるコード ブロック。多くの割り込みソースは、それぞれ独自の優先順位を持っており、個別の ISR コード ブロックと共存する場合がある。各 ISR コード ブロックは、RETI 命令で終了し、正常のプログラム実行を終了したポイントにデバイスを戻す
ジッタ	1. 理想的な位置からの移行のタイミング誤配置。シリアル データ ストリームで発生する破損の典型的形式 2. 連続パルス、連続サイクルの振幅、または連続サイクルの周波数あるいはフェーズ間の間隔など、1 つまたは複数の信号特性の急激および不要な変動
低電圧検出 ( LVD )	V <sub>DD</sub> を感知し、V <sub>DD</sub> が既定の閾値を下回るとシステムへ割り込みを生成する回路
M8C	8 ビット ハーバード アーキテクチャ マイクロプロセッサ。マイクロプロセッサをフラッシュ、SRAM、レジスタ空間へインターフェースで接続することにより PSoC のすべての内部動作を調整
マスター デバイス	2 つのデバイス間のデータ交換のタイミングを制御するデバイス。または、デバイスがいくつかカスケード接続されている場合、マスター デバイスは、カスケード接続されたデバイスと外部インターフェース間のデータ交換のタイミングを制御するもの。制御されるデバイスはスレーブ デバイスと呼ばれている
マイクロ コントローラー	主に制御システムおよび製品のために設計された集積回路チップ。マイクロコントローラーは CPU 以外、通常、メモリ、タイミング回路、および IO 回路を内蔵。この理由は、最小量のチップを使用してコントローラーの実現を可能にするため。このようにして、最大の可能性の小型化を達成。これにより、コントローラーのボリュームおよびコストを削減。マイクロコントローラーは通常、マイクロプロセッサとして汎用演算処理には使用されない

## 用語集 ( 続き )

混合信号	アナログとデジタルの技術およびコンポーネントの両方を含む回路へのリファレンス
変調器	キャリア上の信号を変換するデバイス
ノイズ	1. 信号に影響を与える、およびその信号によって運ばれた情報を歪める可能性がある妨害 2. 電圧、電流、またはデータなど、実体の 1 つまたは複数の特性のランダムなばらつき
振動子	クロック周波数を生成するために使用される回路。水晶制御のものもある
パリティ	送信データをテストする技術。通常、この 2 進データのすべての桁数の合計が常に偶数 ( 偶数パリティ ) または常に奇数 ( 奇数パリティ ) になるために 2 進桁をデータに追加
フェーズロック ループ (PLL)	リファレンス信号に対して一定の位相角を維持するように <b>振動子</b> を制御する電子回路
ピン配置	ピン番号割り当て : PSoC デバイスの論理入力および出力とそれらのプリント回路基板 (PCB) パッケージ内の物理的なカウンターパートとの関係。ピン配置は回路図と PCB 設計 ( 両方ともコンピュータ生成ファイル ) 間のリンクとしてのピン番号を含み、ピン名も含む場合がある
ポート	通常 8 個のピンのグループ
パワーオン リセット (POR)	電圧が事前設定レベル以下の際、PSoC デバイスを強制的にリセットさせる回路。これはハードウェア リセットの一種
PSoC <sup>®</sup>	PSoC <sup>®</sup> はサイプレス セミコンダクタ社の登録商標で、Programmable System-on-Chip <sup>™</sup> は同社の商標
PSoC Designer <sup>™</sup>	サイプレスのプログラマブル システムオンチップ技術のソフトウェア
パルス幅変調器 (PWM)	適用された測定量の関数として変動するデューティ比としての出力
RAM	ランダム アクセス メモリ (random access memory) の頭字語。データを読み出ししたり、新しいデータを書き込んだりすることができるデータ ストレージ デバイス
レジスタ	ビットやバイトなど、特定の容量を持つストレージ デバイス
リセット	システムを既知の状態に戻す手段。ハードウェア リセットおよびソフトウェア リセットを参照
ROM	読み出し専用メモリ (read only memory) の頭字語。データを読み出すことはできるが、新しいデータを書き込むことはできないデータ ストレージ デバイス
シリアル	1. すべてのイベントが相次いで発生するプロセスを示す 2. 単一のデバイスまたはチャンネルにある 2 つまたは複数の関連するアクティビティの逐次的または連続的発生を示す
整定時間	入力がある値から別の値に変更された後に、出力信号または値が安定化するのに必要な時間
シフト レジスタ	シリアル データ ストリームを出力するために、ワードを連続して右シフトまたは左シフトするメモリ ストレージ デバイス

## 用語集 ( 続き )

スレーブデバイス	他のデバイスに、2つのデバイス間のデータ交換のタイミングを制御させるデバイス。または、デバイスがいくつかカスケード接続されている場合、スレーブ デバイスは、他のデバイスにカスケード接続されたデバイスと外部インターフェース間のデータ交換のタイミングを制御させるもの。制御するデバイスは、マスターデバイスと呼ばれる
SRAM	スタティック ランダム アクセス メモリ (static random access memory) の頭字語。高速でデータを格納、取得することを可能にするメモリ装置。「スタティック」という用語が使用される理由は、値は、SRAM セルにロードされた後に、明示的に変更されるか、またはデバイスの電源が切られるまで変わらないままのため
SROM	監視用読み出し専用メモリ (supervisory read only memory) の頭字語。SROM は、デバイスを起動し、回路を校正し、フラッシュ動作を実行するために使用されるコードを保持。SROM の関数は、フラッシュ メモリから操作する通常ユーザーモードのコードでアクセスすることが可能
ストップ ビット	受信デバイスが次の文字またはブロックを受信するように文字またはブロックの後に続く準備通知信号
同期	1. クロック信号の次のアクティブ エッジまで動作したり、受け取られることのないデータを持つ信号 2. 動作がクロック信号によって同期されるシステム
トライステート	出力が0、1、およびZ (ハイ インピーダンス) という3つの状態を採用できる機能。この機能は、Zの状態ではどんな値も駆動せず、多くの面では、回路の残りの部分から切断された状態として考慮されるため、他の出力が同じ回路を駆動することが可能
UART	UART またはユニバーサル非同期レシーバトランスミッタは、データの平行ビットとシリアルビット間での変換を行う
ユーザーモジュール	低レベルのアナログおよびデジタル PSoC ブロックを管理およびコンフィギュレーションする、事前構築されたテスト済みのハードウェア/ファームウェアの周辺機能。ユーザー モジュールは周辺機能に高レベルのAPI (アプリケーション プログラミング インターフェース) も提供
ユーザー空間	レジスタ マップのバンク 0 空間。このバンクのレジスタは、初期化中にだけでなく、通常のプログラム実行中にも変更される可能性が高い。バンク 1 のレジスタはプログラムの初期化フェーズでのみ変更される可能性が最も高い
V <sub>DD</sub>	「電圧ドレイン」を意味するパワーネットの名前。最も正の電源供給信号。通常 5V または 3.3V
V <sub>SS</sub>	「電圧ソース」を意味するパワーネットの名前。最も負の電源供給信号
ウォッチドッグタイマー	定期的にサービスしなくてはならないタイマー。サービスされない場合、CPU は一定時間経過後にリセット



## エラータ

このセクションでは、PSoC プログラマブル システムオンチップと CY8C29xxx ファミリのデバイスのエラータについて説明します。詳細は、エラータのトリガ状況、影響の範囲、可能な回避手段、シリコン リビジョンの適用可能性を含みます。何かご質問がございましたら、最寄りのサイプレスの販売代理店にお問い合わせください。

### 影響を受ける部品番号

型番	注文情報
CY8C29xxx	CY8C29466-24PXI
	CY8C29466-24PVXI
	CY8C29466-24PVXIT
	CY8C29466-24SXI
	CY8C29466-24SXIT
	CY8C29566-24AXI
	CY8C29566-24AXIT
	CY8C29666-24PVXI
	CY8C29666-24PVXIT
	CY8C29666-24LFXI
	CY8C29866-24AXI
	CY8C29000-24AXI

### 認定状態

製品の状態：量産中

### エラータのまとめ

下表では、CY8C29xxx ファミリ デバイスへのエラータ適用性を定義します。

項目	型番	シリコンバージョン	問題の修正状況
[1]. 電源投入の直前に VDD が -0.5V まで引き下げられると、フラッシュ読み出しデータが破損する場合がある	CY8C29xxx	A	シリコン修正は計画されていない。回避方法が必要
[2]. 極度の温度での内蔵主発振子 (IMO) の許容誤差	CY8C29xxx	A	シリコン修正は計画されていない。回避方法が必要

### 1. 電源投入の直前に VDD が -0.5V まで引き下げられると、フラッシュ読み出しデータが破損する場合があります

#### ■ 問題の定義

デバイスの  $V_{DD}$  が電源投入の直前にグランド電圧を下回った時、それぞれ 8K フラッシュ ページからの最初の読み出しは破損される場合があります。フラッシュのページ 0 はリセット時に選択されるため、この問題に影響を受けません。

#### ■ 影響を受けるパラメーター

VDD が電源投入の前にグランド電圧を下回って引き下げられる場合、内部フラッシュのリファレンス電圧は、その定格電圧からずれる場合があります。リファレンス電圧の偏差に起因してそのページからの最初のフラッシュ読み出しは 0xFF の値を返します。各ページからの最初の読み出しの間、リファレンス電圧がリセットされるため、それ以降の全ての読み出しは正しい値を返します。最初の実際の読み出しの前の 5 $\mu$ s の短期間遅延により、リファレンス電圧が安定になります。電源投入の前にデバイスの  $V_{DD}$  がグランド電圧を下回った時、フラッシュ ページ 0 を除いて各 8K フラッシュ ページからの最初の読み出しは、故障が発生する場合があります。これは、ページを使用する前に各フラッシュ ページからダミーの読み出しを実行して解決できません。

#### ■ 回避方法

無効のフラッシュ読み出しを防止するには、ページを使用する前に各フラッシュ ページからダミーの読み出しを実行しなければなりません。ダミーの読み出しの後、実際の読み出しが行われる前に 5 $\mu$ s の遅延を入れる必要があります。ダミーの読み出しは、可能な限り早く行われ、他のフラッシュ ページの読み出しが発生する前にフラッシュ ページ 0 で実行される必要があります。



す。各フラッシュ ページからのメモリ バイトの読み出し例は、以下に示し、「start:」ラベルの直後に boot.tpl および boot.asm の両方に挿入する必要があります。

```
// dummy read from each 8 K Flash page
// page 1
mov A, 0x20    // MSB
mov X, 0x00    // LSB
romx
// page 2
mov A, 0x40    // MSB
mov X, 0x00    // LSB
romx
// page 3
mov A, 0x60    // MSB
mov X, 0x00    // LSB
romx
// wait at least 5 μs
mov X, 14
loop1:
dec X
jnz loop1
```

## 2. 極度の温度での内蔵主振動子 (IMO) の許容誤差

### ■ 問題の定義

非同期デジタル通信インターフェースは 0°C ~ 70°C の温度範囲外で動作する時、エラーとなる可能性があります。この問題は 0°C ~ 70°C の温度範囲内での最終製品の使用に影響しません。

### ■ 影響を受けるパラメーター

IMO 周波数の許容誤差です。0°C ~ +70°C の範囲外、またはデータシートで規定された温度の最大値と最小値の範囲内で動作する時に、最大の偏差は ±5% です。

### ■ トリガー条件 (S)

0°C ~ +70°C の温度範囲外で動作する時、非同期 Rx/Tx クロック ソース IMO 周波数の誤差はデータシートで規定された ±2.5% の制限を超える可能性があります。

### ■ 影響の範囲

この問題は UART、IrDA および FSK の実装に影響を与える可能性があります。

### ■ 回避方法

非同期デジタル通信インターフェースの少なくとも一端で水晶安定化クロック ソースを実装します。

### ■ 問題の修正状況

シリコンの修正は計画されていません。上記に説明した回避方法を使用すべきです。

## 改訂履歴

文章名 : CY8C29466/CY8C29566/CY8C29666/CY8C29866、PSoC <sup>®</sup> Programmable System-on-Chip <sup>™</sup> 文書番号 : 001-95893				
版	ECN 番号	変更者	発行日	変更内容
**	4627167	HZEN	01/19/2015	これは英語版 38-12013 Rev. *Z を翻訳した日本語版 001-95893 Rev. ** です。
*A	4669787	HZEN	04/13/2015	これは英語版 38-12013 Rev. AA を翻訳した日本語版 001-95893 Rev. *A です。

## 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

車載用	<a href="http://cypress.com/go/automotive">cypress.com/go/automotive</a>
クロック&バッファ	<a href="http://cypress.com/go/clocks">cypress.com/go/clocks</a>
インターフェース	<a href="http://cypress.com/go/interface">cypress.com/go/interface</a>
照明&電力制御	<a href="http://cypress.com/go/powerpsoc">cypress.com/go/powerpsoc</a> <a href="http://cypress.com/go/plc">cypress.com/go/plc</a>
メモリ	<a href="http://cypress.com/go/memory">cypress.com/go/memory</a>
PSoC	<a href="http://cypress.com/go/psoc">cypress.com/go/psoc</a>
タッチ センシング	<a href="http://cypress.com/go/touch">cypress.com/go/touch</a>
USB コントローラー	<a href="http://cypress.com/go/USB">cypress.com/go/USB</a>
ワイヤレス/ RF	<a href="http://cypress.com/go/wireless">cypress.com/go/wireless</a>

#### PSoC® ソリューション

[psoc.cypress.com/solutions](http://psoc.cypress.com/solutions)  
PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP

#### サイプレス開発者コミュニティ

[コミュニティ](#) | [フォーラム](#) | [ブログ](#) | [ビデオ](#) | [トレーニング](#)

#### テクニカル サポート

[cypress.com/go/support](http://cypress.com/go/support)

© Cypress Semiconductor Corporation, 2003-2015. 本文書に記載される情報は予告なく変更される場合があります。Cypress Semiconductor Corporation (サイプレス セミコンダクタ社) は、サイプレス製品に組み込まれた回路以外のいかなる回路を使用することに対して一切の責任を負いません。サイプレス セミコンダクタ社は、特許またはその他の権利に基づくライセンスを譲渡することも、または含意することはありません。サイプレス製品は、サイプレスとの書面による合意に基づくものでない限り、医療、生命維持、救命、重要な管理、または安全の用途のために使用することを保証するものではなく、また使用することを意図したものでもありません。さらにサイプレスは、誤動作や故障によって使用者に重大な傷害をもたらすことが合理的に予想される生命維持システムの重要なコンポーネントとしてサイプレス製品を使用することを許可していません。生命維持システムの用途にサイプレス製品を供することは、製造者がそのような使用におけるあらゆるリスクを負うことを意味し、その結果サイプレスはあらゆる責任を免除されることを意味します。

全てのソースコード (ソフトウェアおよび/またはファームウェア) はサイプレス セミコンダクタ社 (以下「サイプレス」) が所有し、全世界の特許権保護 (米国およびその他の国)、米国の著作権法ならびに国際協定の条項により保護され、かつそれらに従います。サイプレスが本書面によりライセンスに付与するライセンスは、個人的、非独占的かつ譲渡不能のライセンスであり、適用される契約で指定されたサイプレスの集積回路と併用されるライセンスの製品のみをサポートするカスタム ソフトウェアおよび/またはカスタム ファームウェアを作成する目的に限って、サイプレスのソースコードの派生著作物をコピー、使用、変更して作成するためのライセンス、ならびにサイプレスのソースコードおよび派生著作物をコンパイルするためのライセンスです。上記で指定された場合を除き、サイプレスの書面による明示的な許可なくして本ソースコードを複製、変更、変換、コンパイル、または表示することは全て禁止します。

免責事項: サイプレスは、明示的または黙示的を問わず、本資料に関するいかなる種類の保証も行いません。これには、商品性または特定目的への適合性の黙示的な保証が含まれますが、これに限定されません。サイプレスは、本文書に記載される資料に対して今後予告なく変更を加える権利を留保します。サイプレスは、本文書に記載されるいかなる製品または回路を適用または使用したことによって生ずるいかなる責任も負いません。サイプレスは、誤動作や故障によって使用者に重大な傷害をもたらすことが合理的に予想される生命維持システムの重要なコンポーネントとしてサイプレス製品を使用することを許可していません。生命維持システムの用途にサイプレス製品を供することは、製造者がそのような使用におけるあらゆるリスクを負うことを意味し、その結果サイプレスはあらゆる責任を免除されることを意味します。

ソフトウェアの使用は、適用されるサイプレス ソフトウェア ライセンス契約によって制限され、かつ制約される場合があります。