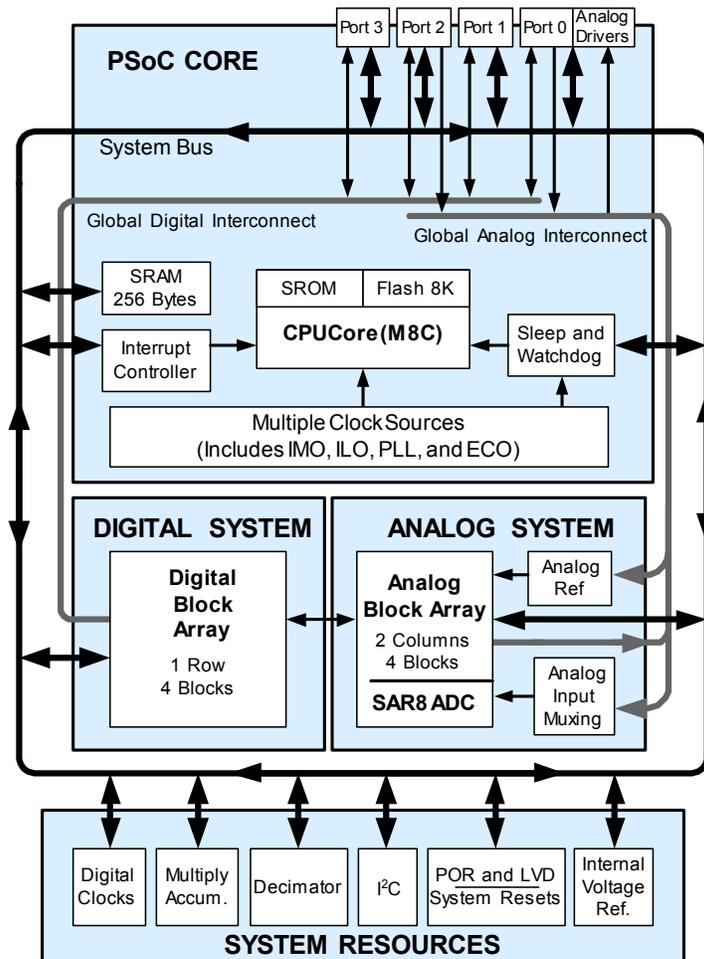


特長

- ハーバードアーキテクチャプロセッサ
 - 最大 24 MHz のクロックで動作する M8C プロセッサ
 - 8x8 乗算、32 ビット加算器
 - 高速でありながら低消費電力
 - 動作電圧 3.0V ~ 5.25V
 - 工業用温度範囲に対応: -40 °C ~ +85 °C
- 高度な周辺回路 (PSoC[®] ブロック)
 - 4 個の Rail to Rail アナログ PSoC ブロックの特長
 - ・ 最大 14 ビットの ADC
 - ・ 最大 8 ビットの DAC
 - ・ プログラマブル ゲイン アンプ
 - ・ プログラマブル フィルタとプログラマブル コンパレータ
 - 4 個のデジタル PSoC ブロックの特長
 - ・ 8 ~ 32 ビットのタイマ、カウンタ、および PWM
 - ・ CRC モジュールおよび PRS モジュール
 - ・ UART
 - ・ 複数の SPI マスタまたは SPI スレーブ
 - ・ すべての 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周辺回路
 - モータの制御に最適化された高速 8 ビット SAR ADC
- 高精度なプログラマブルクロック
 - 24 MHz と 48 MHz の内部発振器 (精度 ± 5%)
 - オプションの 32 kHz 水晶振動子と PLL による高精度な 24 MHz クロック
 - 最大 24 MHz の外部発振器使用可能
 - ウォッチドッグとスリープ用の内部発振器
- 柔軟性のあるオンチップメモリ
 - 50,000 回の消去と書き込みが可能な 8K バイトフラッシュによるプログラム領域
 - 256 バイト SRAM によるデータ領域
 - システム内シリアルプログラミング (ISSP)
 - フラッシュの部分的な更新に対応
 - 柔軟性のある保護モード
 - フラッシュによる EEPROM のエミュレーション
- プログラマブルなピン構成
 - すべての GPIO で 25 mA のシンクに対応
 - すべての GPIO でプルアップ、プルダウン、High-Z、ストロンク、オープンドレインの各駆動モードに対応
 - GPIO 上で最大 10 個のアナログ入力を実現
 - GPIO 上で 2 個の 30 mA 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
- その他のシステムリソース
 - 400 kHz クロックの I²C によるスレーブ、マスタ、およびマルチマスタ
 - ウォッチドッグタイマおよびスリープタイマ
 - ユーザ側でコンフィギュレーション可能な低電圧検出
 - 内蔵の監視回路
 - 高精度なオンチップリファレンス電圧
- すべてを備えた開発ツール
 - 無償の開発ソフトウェア (PSoC Designer™)
 - 必要な機能を網羅したインサーキットエミュレータおよびインサーキットプログラマ
 - フルスピードのエミュレーション
 - 複雑なブレイクポイント構造に対応
 - 128K バイトトレースメモリ

ブロック図



PSoC 機能の概要

PSoC ファミリーは、オンチップのコントローラ デバイスを搭載した多数の Programmable System-on-Chip で構成されます。これらのデバイスは、従来の 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、コンフィグ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を備え、これらのブロック間の相互接続はプログラム可能です。このアーキテクチャによって、個々の用途の要件に合わせた周辺回路構成のカスタマイズが可能となります。さらに、高速 CPU、フラッシュ プログラム領域、SRAM データ領域、およびコンフィグレーション可能な I/O が、使いやすいピン配列のパッケージに収められています。

ブロック図に示すように、PSoC アーキテクチャは、4 個の主要な領域である 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 リソースで構成されます。コンフィグ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 の CY8C24x33 ファミリーは、グローバル デジタルとグローバル アナログにて相互接続可能な最大 3 個の I/O ポートを備えています。これらのポートから 4 個のデジタル ブロックおよび 4 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、およびコンフィグレーション可能な GPIO (汎用 I/O) を備えています。

M8C CPU コアは最高 24 MHz で動作する高性能プロセッサで、4 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。この CPU では、11 のベクタを持つ割り込みコントローラを使用して、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ています。プログラムの実行は、組み込まれたスリープ タイムとウォッチ ドッグ タイム (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 8 KB フラッシュ、データ領域用の 256 バイト SRAM、およびフラッシュを使用してエミュレートする最大 2 KB 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 IP 保護をカスタマイズできます。

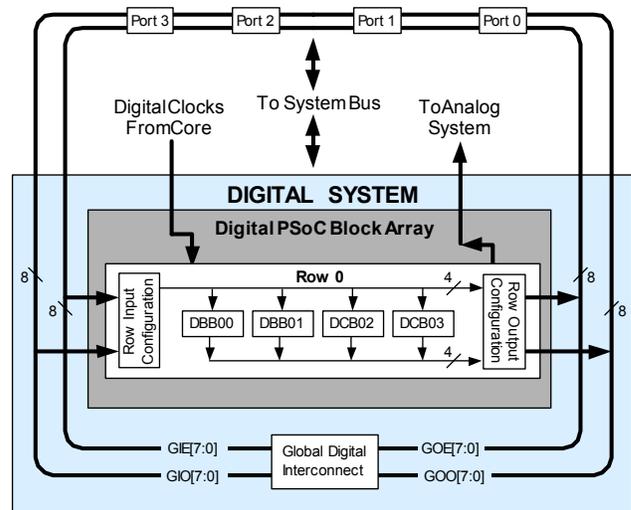
PSoC デバイスは、柔軟性のある各種内部クロック ジェネレータを備えています。広い範囲の温度と電圧にわたって ± 5% の精度を発揮する 24 MHz IMO (内部メイン発振器) もこのジェネレータの一つです。この 24 MHz IMO は、周波数を 2 倍の 48 MHz にして、デジタル システムで使用することもできます。スリープ タイムと WDT 用に低消費電力の 32 kHz ILO (内部低速発振器) が用意されています。水晶精度を必要とする場合は、ECO (32.768 kHz の外部水晶振動子) をリアル タイム クロック (RTC) として使用できるほか、必要に応じ、PLL を使用して水晶精度の 24 MHz 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 種類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 4 個のデジタル PSoC ブロックで構成されます。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 モジュール リファレンスという 8 ビット、16 ビット、24 ビット、および 32 ビットの周辺回路を構成することもできます。

図 1. デジタル システムのブロック図



デジタル周辺回路の構成には次のようなものが考えられます。

- PWM (8 ~ 32 ビット)
- デッドタイムを備えた PWM (8 ~ 32 ビット)
- カウンタ (8 ~ 32 ビット)
- タイマ (8 ~ 32 ビット)
- 選択可能なパリティを持つ UART 8 ビット (最大 1 個)
- SPI マスタおよび SPI スレーブ (最大 1 個)
- I2C スレーブと I2C マスタ (システム リソースとして 1 個可能)
- CRC チェッカ/ジェネレータ (8 ~ 32 ビット)
- IrDA (最大 1 個)
- 疑似ランダム系列発生器 (8 ~ 32 ビット)

すべての信号とピンを自由に配線できるグローバルバスを介して、任意の GPIO にデジタルブロックを接続します。また、バスを使用することで信号の多重化や論理演算も可能です。このような柔軟な構成により、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 4 個のローで構成され、ブロックの数は PSoC デバイス ファミリーごとに異なります。用途に応じて最適なシステム リソースを選択できます。5 ページの [図 1](#) にファミリー リソースを示します。

アナログシステム

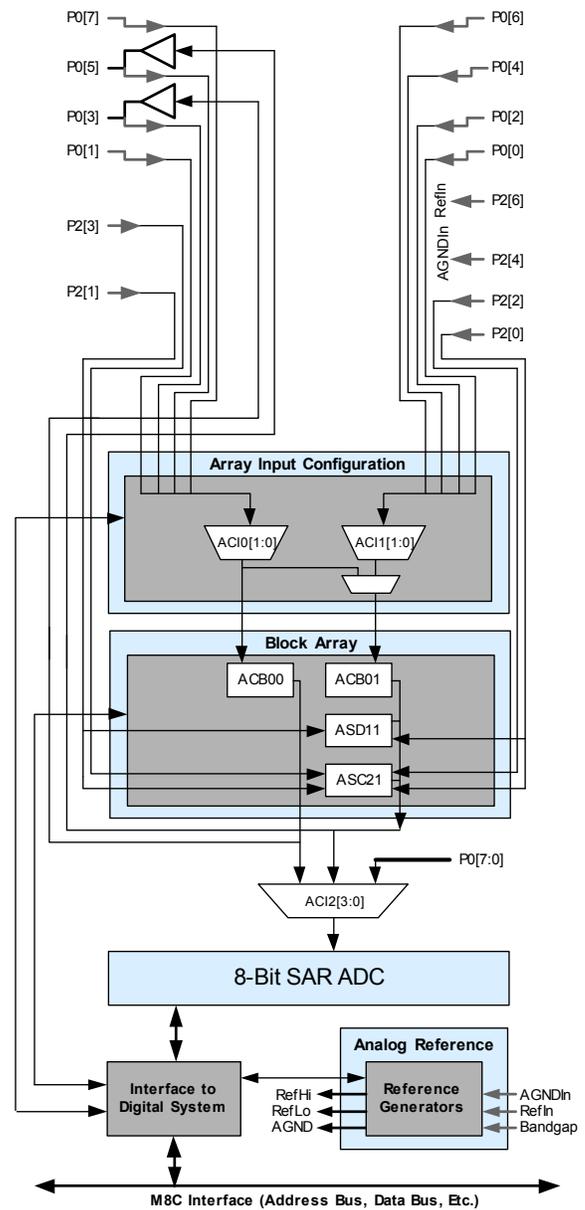
アナログシステムは、8ビット SAR ADCと4個のコンフィギュレーション可能なブロックで構成されています。プログラマブルな8ビット SAR ADCは、最大300 Kspsで動作する最適化されたADCであり、単調性が保証されています。また、モータ制御の用途に対応する機能も備えています。

アナログブロックごとにオペアンプ回路を持っているので、複雑なアナログ信号系を構築できます。アナログ周辺回路には高い柔軟性があり、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（ほとんどはユーザモジュールとして実現可能です）。

- フィルタ（2～4ポールのバンドパス、ローパス、およびノッチ）
- 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1個、93xまでのゲインを選択可能）
- コンパレータ（最大2個、16種類のしきい値を選択可能）
- DAC（最大2個、6～9ビットの分解能）
- 乗算型DAC（最大2個、6～9ビットの分解能）
- 大電流出力ドライバ（30 mA駆動でコアリソースとして2個）
- 1.3Vリファレンス電圧（システムリソースとして可能）
- DTMF
- 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、1個のCT（連続時間）ブロックと2個のSC（スイッチドキャパシタ）ブロックの3個のブロックの列で編成されます。アナログコラム0には、標準のSCブロックではなく、SAR8 ADCブロックがあります。

図2. アナログシステムのブロック図



その他のシステム リソース

システム リソースは、システムの構築に効果的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すでに説明しました。その他の追加リソースとして、乗算器、デシメータ、低電圧検出、パワーオンリセットなどがあります。ここでは、各システム リソースの利点について簡単に説明します。

- 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、別のクロックを生成できます。
- 積和演算器 (MAC) は、32 ビット加算器による高速 8 ビット乗算器であり、一般的な数学演算とデジタル フィルタの実行に使用すると効果的です。
- 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 フィルタを提供します。
- I2C モジュールは、100 kHz と 400 kHz による 2 線式の通信をサポートします。スレープ、マスタ、およびマルチマスタ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。

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 3 個のアナログ ブロックを持つことができます。次の表に特定の PSoC デバイス グループで使用可能なリソースを示します。

表 1. PSoC デバイスの特性

PSoC 部品番号	デジタル I/O 数	デジタル ロー数	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 コラム数	アナログ ブロック数	SAR8 ADC
CY8C29x66	最大 64	4	16	12	4	4	12	なし
CY8C27x43	最大 44	2	8	12	4	4	12	なし
CY8C24x94	56	1	4	48	2	2	6	なし
CY8C24633	最大 25	1	4	12	2	2	4	あり
CY8C24x23A	最大 24	1	4	12	2	2	6	なし
CY8C21x34	最大 28	1	4	28	0	2	4 ^[1]	なし
CY8C21x23	16	1	4	8	0	2	4 ^[1]	なし
CY8C20x34	最大 28	0	0	28	0	0	3 ^[2]	なし

注:

1. アナログ機能に制約あり
2. 2 個のアナログ ブロックおよび 1 個の CapSense®