

PSoCへの道

1 不思議なワンチップ・マイコンPSoC

PSoC(Programmable System-on-Chip : ピーソックと読む)は、アナログ回路の世界、デジタル回路の世界、そしてマイコンの世界を一つに収めたような不思議なワンチップ・マイコンです。

図1はPSoCの開発元であるCypress Micro Systems社が自社サイトでもよく利用している図です。この図はPSoCの特徴をよく表しているのですが、今まであまり例のなかった種類のものであるだけに、これを一見した程度では単に内部構成をカスタマイズしてオーダ可能なASICのように見えてしまうかもしれません。

PSoCは、このようなセミオーダ形式のデバイスではありません。

ユーザが手元でいつでも内部構成を変更可能なワンチップ・マイコンなのです。しかも、この構成変更はCPUからのレジスタ設定で行われるので、動作中にダイナミックに内部構成を変更してしまうこともできるのです。

また、PSoCではこの図のように、A-Dコンバータ(ADC)、D-Aコンバータ(DAC)、フィルタ、タイマ、アンプ(アナログ増幅)、カウンタといったものを選択して目的に応じたワンチップ・マイコンとして使うこともできます。

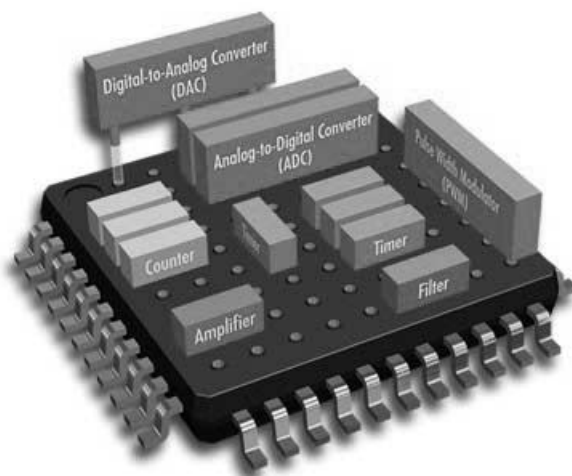


図1⁽¹⁾ PSoCはアナログ回路の世界、デジタル回路の世界、そしてマイコンの世界を一つに収めたような不思議なワンチップ・マイコン

それだけではありません。PSoCでは、これらのブロックの間を直接接続するための信号ラインも用意されているので、例えばカウンタと増幅器を利用して、アナログ信号レベルが一定レベルを超えたら自動的にカウンタが動作し始めるといった使いかたもできるようになっているのです。

開発ツールであるPSoC Designerを使って、積み木細工のようにチップを作り上げる感覚や、自動的に生成されたAPIを呼ぶだけで入出力ができてしまうという手軽さも、今までのワンチップ・マイコンのイメージを一新してしまうものと思います。

「もういい加減食傷気味だよ、マイコンなんて内蔵メモリとパッケージと処理速度が違うくらいでみんないっしょじゃないか」と思っていた方もぜひ一度触れてみてください。今まで抱いていたマイコンの感覚ががらりと変わるのを感じていただけることでしょう。

2 PSoCの概要

PSoCもワンチップ・マイコンの一種です。CPUやROM、RAM、そして外部との入出力などを行うI/Oブロックなどを集積しているという点も、一般的なワンチップ・マイコンと同じです。ブロック図を図2に、主な仕様を表1にまとめました。これだけを見ると、比較的扱いやすそうなワンチップ・マイコンという程度の印象かもしれませんが。

しかし、よく見るとブロック図にはワンチップ・マイコンではおなじみのカウンタやシリアル・ポートなどといったものがいっさいありません。代わりに、デジタルPSoCブロック・アレイ、アナログPSoCブロック・アレイと書かれた部分が真ん中に居座っています。

仕様を見ると、おなじみの機能はデジタルPSoC、アナログPSoCと書かれたところにまとめられています。実は、この2種類のPSoCブロックこそがPSoCをPSoCたらしめている部分、いわばPSoCの心臓部に当たるものなのです。

この2種類のPSoCブロック・アレイによって、PSoCはカウンタやA-Dコンバータなどといった内部モジュールを任意に取り替えることができるという、従来のマイコンにはなかったようなフレキシブルさを手に入れ、さらにアナログ信号の増幅やフィルタリング、アナログ信号演算など、従来外部回路で行わざるを得なかったようなアナログ信号処理までも可能にしまったのです。

と、このように説明されても、おそらく何がどうなっているのか想像がつかないことでしょう。特に以前からワンチップ・マイコンを使ってきた方は、あまりの感覚の違いにとまどわれているのではないかと思います。実はこのPSoCのしかけ自体はそれほど難しいものではありません。それではPSoCのかなめであるPSoCブロックの中身を見ていきましょう。

3 デジタルPSoCブロック

まず、デジタルPSoCブロック・アレイから見てみます。デジタルPSoCブロック・アレイの中には図3のように、8個のデジタルPSoCブロックが入っています。これらのブロックのそれぞれが、モード設定によって、カウンタ、PWM、疑似乱数/CRCジェネレータ、シリアル送受信ユニット、I²Cコントローラなどに変化するマルチファンクション・ブロックになっているのです(通信機能をもつのはDCBXXという名称になっている4個のブロック)。

いままでのワンチップ・マイコンであれば、例えばカウンタが2個、シリアル・ポートが1チャンネルと

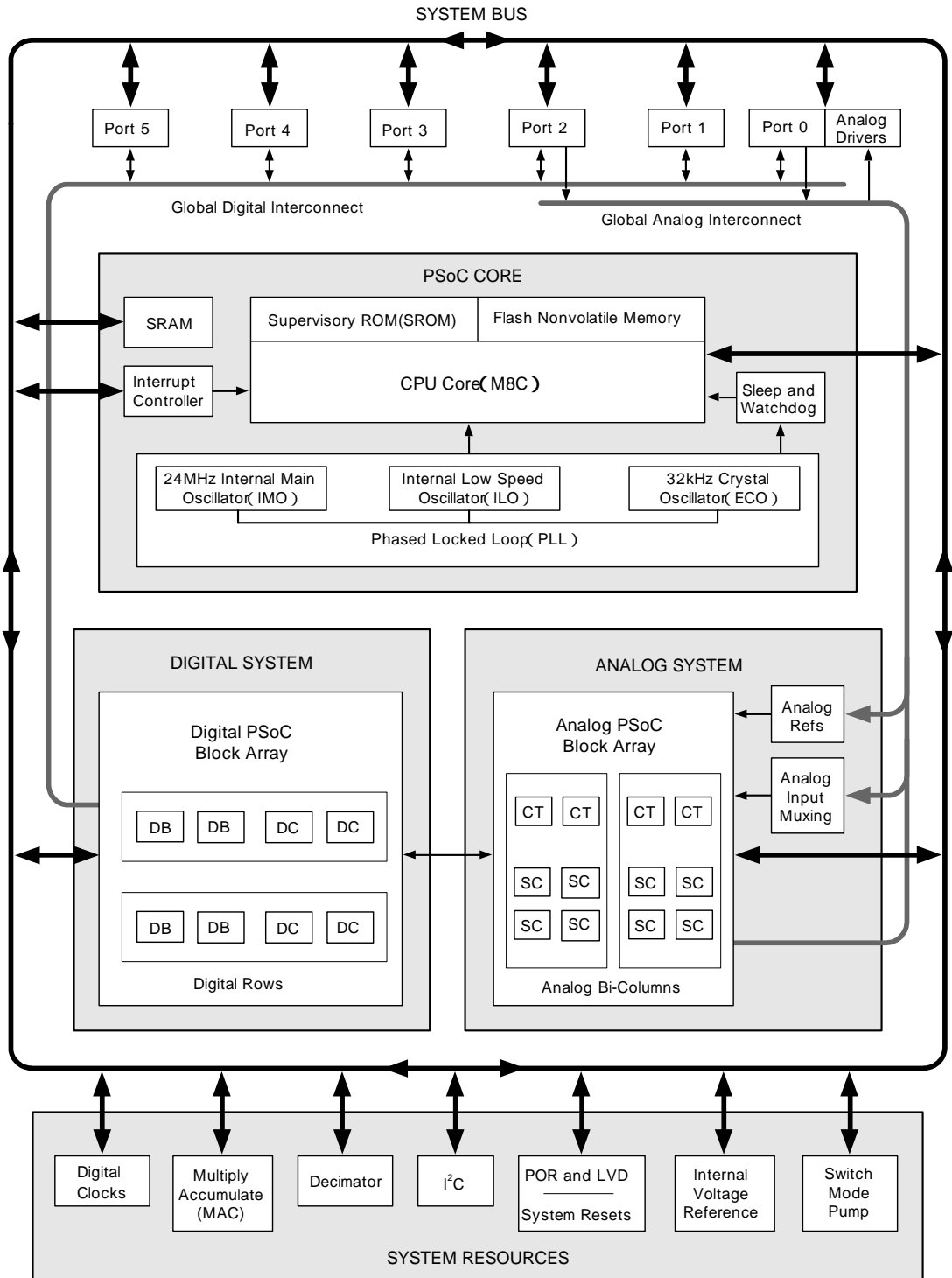


図2⁽²⁾ PSoc CY8C27xxxのブロック図

DB : Digital Basic , DC : Digital Communication , CT : Continuous Time , SC : Switched Capacitor