

PSoCへの道

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,ディジタル回路 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.

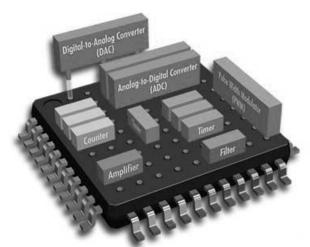


図1(1) PSoCはアナログ回路の世界,ディジタル回路の世界,そして マイコンの世界を一つに収めたような不思議なワンチップ・マイコン

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 Desingerを使って,積み木細工のようにチップを作りあげる感覚や,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.

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,ディジタルPSoCプロック・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ィジタル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てしまったのです.

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 思いますが,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 ディジタルPSoCブロック

まず,ディジタルPSoCブロック・アレイから見てみます.ディジタルPSoCブロック・アレイの中に は**図**3のように,8個のディジタル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,I℃コント ローラなどに変化するマルチファンクション・プ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チャネルと

SYSTEM BUS Analog Port 5 Port 2 Port 1 Port 0 Port 4 Port 3 Drivers Global Digital Interconnect Global Analog Interconnect PSoC CORE Flash Nonvolatile Memory Supervisory ROM(SROM) SRAM Interrupt CPU Core(M8C) Sleep and Controller Watchdog 24MHz Internal Main Internal Low Speed 32kHz Crystal Oscillator(IMO) Oscillator(ILO) Oscillator(ECO) Phased Locked Loop(PLL) **DIGITAL SYSTEM** ANALOG SYSTEM Analog Analog PSoC Refs Digital PSoC Block Array Block Array Analog Input CT СТ СТ СТ Muxing DB DB DC DC SC SC SC SC SC SC SC sc DB DB DC DC Digital Rows Analog Bi-Columns Digital Internal Switch Multiply POR and LVD Decimator I^2C Clocks Accumulate Voltage Mode Reference Pump (MAC) System Resets SYSTEM RESOURCES

図2⁽²⁾ PSoC CY8C27xxxのプロック図

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