

プログラマブル・  
デバイス・  
レビュー

# プログラマブル・システムLSI PSoC

相田泰志

PSoC

米国 Cypress Microsystems 社のプログラマブル・システム LSI「PSoC」の使いかたや活用例を紹介する。PSoCは、8ビット・マイコンとデジタル・マクロセル、アナログ・マクロセルが1チップに集積されたLSIである。一般的な1チップ・マイコンと異なり、内蔵のマクロセルを組み合わせることさまざまな周辺機能を構成できるという特徴を持つ。（編集部）

筆者は、制御機器の設計に携わっています。開発する機器の用途や規模によって、設計方法は違いますが、小規模な制御では、1チップ・マイコンを使用する 경우가ほとんどです。そして、1チップ・マイコンが持たない機能などをFPGAやCPLDで構成する、といった感じです。読者の皆さんも、小規模な制御機器であれば、似たような方法で設計されるのではないのでしょうか。

FPGAやCPLDはマイクロプロセッサと組み合わせて使うことが多いように感じます。実際、IPコアとして、さまざまな種類のCPUコアが用意されていますし、CPUそのものをPLDに埋め込んだ製品が登場しています。ただし現

在のところ、高性能を特徴とする製品ばかりで、小規模でアナログ信号を扱ったりするようなアプリケーションには向いていないと考えていました。

そんななか、米国 Cypress Microsystems 社の「PSoC (Programmable System on Chip)」を知りました(図1)。今回、このLSIの評価キットに触れる機会がありました。本稿では、PSoCの使い勝手やアプリケーション設計例を紹介します。

## PSoCの概要

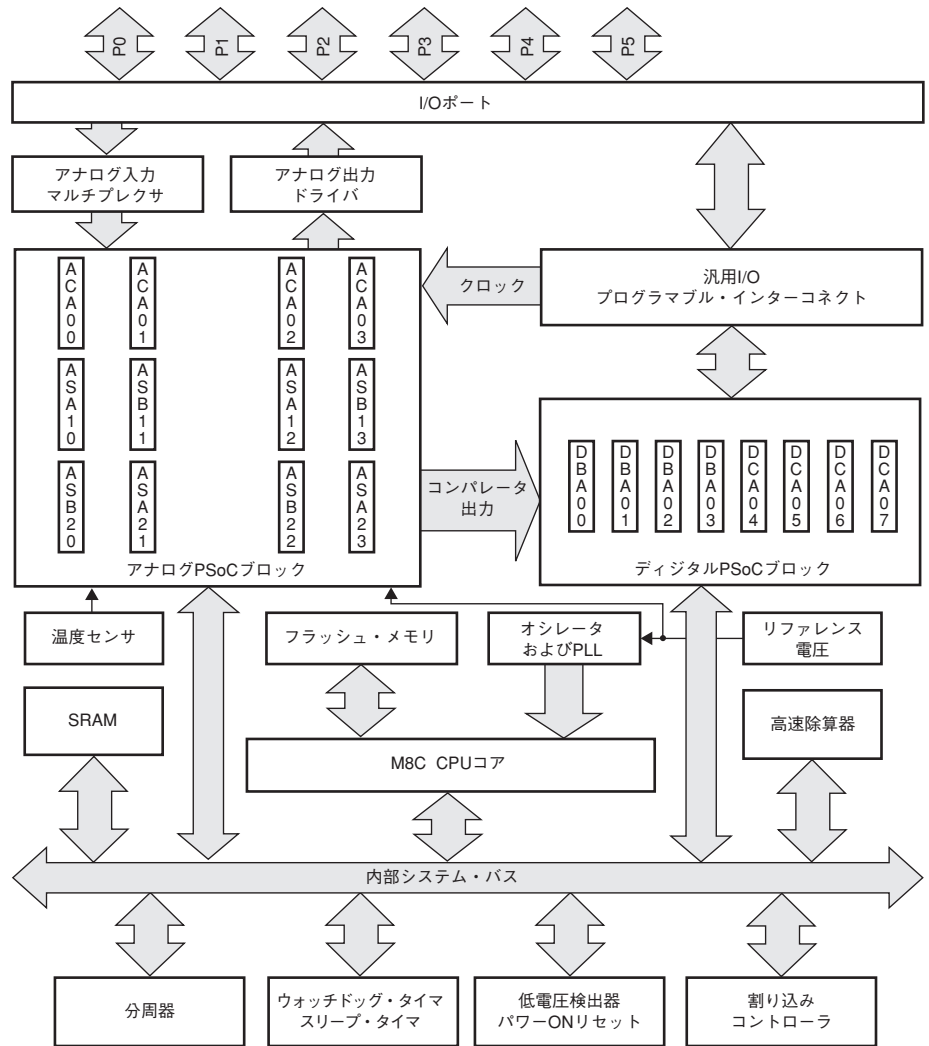
筆者が設計する制御機器は、アナログ信号を対象とする場合がほとんどです。しかし、アナログ系の信号を扱うといっても、ハードウェアは、ほとんどがマイクロプロセッサを中心としたデジタル回路になってきています。そして必要な処理はソフトウェアで実現する傾向があります。今やアナログ回路のみで機能や性能を追及する機会は大幅に減っています。

アナログ回路で設計している機能は、具体的には、A-Dコンバータの前段のアンプ、センサとのインターフェース、PWM出力回路、そして電源くらいでしょうか。このような回路であれば、プログラマブルな部品を活用したいと思うことはほとんどありません。逆に従来どおり、OPアンプとディスクリート部品で組んだほうが、高精度、低コストになるといった状況です。これが、これまでアナログ機能のプログラマブル・デバイスをいくつか評価しながら、製品への適用に至らなかった理由でもあります(もちろん、将来的には状況が変わっていくことを期待してはいるが…)。

一方、最近の1チップ・マイコンは高性能化が進んでい



〔図1〕 Cypress Microsystems 社のホームページ  
PSoCに関する情報がある。http://www.cypressmicro.com/



〔図2〕  
PSoCのブロック図

CPUのほかにPSoCブロックが搭載されている点が特徴である。デジタル系、アナログ系それぞれのマクロセルが用意されており、この部分の回路構成を任意に定義できる。

ます。アナログ回路を内蔵した製品も登場しています。ただし、最近の1チップ・マイコンは、汎用品というより、特定のアプリケーション(例えば携帯電話)向けに仕様が決められていることが多くなりました。このため別の分野で使おうとすると、ちょっとだけ機能が足りなかったり、仕様を満たさなかったりして、結局、外部回路を追加する場数が少なくありません。また、多ピンで小型のパッケージに封止されていることが多く、評価や試作がやりにくくなってきました。

筆者のこのような悩みを解決してくれそうに感じたデバイスがPSoCです。

### ●アーキテクチャ

PSoCとは、8ビット・マイコン、CPLD、アナログ・プログラマブル・ブロックを組み合わせたデバイスです。

PSoCのブロック図を図2に示します。ごく一般的なマイコンと同じような構成に見えますが、PSoCブロックと呼ばれるエリアが用意されていることが大きな特徴です。デジタル系、アナログ系それぞれのマクロセルが用意されており、この部分の回路構成を任意に定義できます。専用の開発ツールで必要な機能だけを機能ブロックとして登録して使用します。また、PLDと同じように、ピン配置を自由に決めることができます。

PSoCの概要を図3に示します。パッケージは8ピンDIPから用意されています。ですから、8ピンのチップにA-DコンバータとD-Aコンバータ、シリアル・インターフェース(UART)を入れて、温度コントローラを構成するというようなこともできるわけです。また、3.3Vで動作するので、電池駆動の回路も作れそうです。