

最新&ハイエンド版誕生！ PSoC 5LPのハードウェア研究

圓山 宗智 Munetomo Maruyama

● マイコン超え

一見、PSoCはCPUコアとフラッシュ・メモリを内蔵したマイコン(MCU: Micro Controller Unit)の範疇に入ると思われますが、実際は、チップ内のアナログ機能からデジタル機能まで、内部の回路を柔軟にプログラムできるマイコンを超えたデバイスです。これがPSoC(Programmable System on Chip)と命名した由縁でしょう。

本章では、最新で、かつPSoCシリーズの最上位機種でもあるPSoC 5LPのハードウェアを研究します。PSoC 5LPは、アナログ回路とデジタル回路にわたる高い柔軟性に加え、高性能なCortex-M3をCPUコアに内蔵した、非常に高機能・高性能なプログラマブル・デバイスです。

● 触ればすぐにそのすごさがわかる

PSoC 5LPは、機能のとても多いデバイスですが、開発ツール“PSoC Creator”で直感的に使いこなすことができます。PSoCは、実際にPSoC Creatorでデバイスに触れながら本章や文献を読めばより一層理解が深まりますので、ぜひ実物を入手してその実力を感じてください。ではさっそくPSoC 5LPの全体構成を眺めてみましょう。図1にPSoC 5LPのブロック図と各ブロックの機能概要を示します。

こんなデバイス

● 豊富なアナログ機能

第一印象としてアナログ回路のモジュールが充実している点に気が付きます。

チップ内に $\Delta\Sigma$ 型A-D変換器、SAR(Successive Approximation Register: 逐次比較)型A-D変換器、OPアンプ、スイッチト・キャパシタなどが詰まっています。各アナログ・モジュール間はチップ内で、アナログ専用バス配線とアナログ・スイッチでネットワーク状に結ばれており、互いに自由に結線できます。

● 強力なデジタル機能

デジタル回路のモジュールは、通常のMCUが内

蔵している機能モジュール、例えばUART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)やSPI(Serial Peripheral Interface)などが見当たりません。

これらはデジタル・システム内のUDB(Universal Digital Block)アレイで作ることができます。UDBはPLD(Programmable Logic Device)と強力なデータ・バス論理から構成されており、これがアレイ状に多数個結ばれていることで、さまざまな論理機能を実現できます。

● 高性能なCPUコア

CPUは、実績あるARM社Cortex-M3(最大動作周波数67MHz)を搭載しています。フラッシュROMやSRAMの容量も十分に確保されています。

● 1個のICの中にシステムを作れちゃう

図1にPSoC 5LPのブロック図を示します。PSoC 5LPはチップ内で、「豊富なアナログ」+「強力なデジタル」+「高性能なCPU」をシームレスに連携させることができます。このデバイス1個で、アプリケーション・システムの多くの部分を実現できます。

● PSoC 3/PSoC 5との比較

表1にPSoC 3(8051コア)とPSoC 5(Cortex-M3コア)とPSoC 5LP(Cortex-M3コア)の比較を示します。

三つは多くの点で共通する機能をもちますが、PSoC 5LPはPSoC 5の後継品であり、機能や性能が改善されています。特に電源電圧の範囲と消費電力が改善されています。これが“LP(Low Power)”というサフィックスが付いた理由だと思えます。

そのほか、ここに現れていない多くの点でもPSoC 5LPは改善されています。また、PSoC 5系はPSoC 3に比べてCPUコアが大幅に強化されているので、より大規模で高性能なソフトウェアを構築できます。

アナログ機能をチェック

● 多種多様なアナログ・モジュールを内蔵

PSoC 5LPの特徴であるアナログ機能を覗いてみましょう。図2にPSoC 5LP内のアナログ機能ブロック