

第5章 安価な評価ボードZYBOを使ってLinux上からA-D変換入力を試す

# Xilinx社製FPGA Zynq内蔵A-Dコンバータの使い方

石原 ひでみ Hidemi Ishihara

Xilinx社製FPGAには、A-Dコンバータを内蔵した品種が以前からありました。最新製品ラインナップであるZynq-7000および7シリーズFPGAにもA-Dコンバータは内蔵されています。このA-Dコンバータには温度センサなどがハードウェア・モジュールとして実装されており、Zynqで自分自身の温度を監視することも可能です。今回は評価ボードZYBOを使って、Zynqに内蔵されているA-Dコンバータを活用し、アナログ入力信号を測定した事例を紹介します。

## 1. Zynqに内蔵されているA-Dコンバータ

### ● 内蔵A-Dコンバータの様様

Zynqには12ビットで1Msps(1秒間に100万回サンプリング)できるA-Dコンバータが2チャンネルと、オンチップ・センサ(温度センサと電源センサ)がセットで実装されています(図1)。内蔵されているA-Dコンバータは、Xilinx Analog to Digital Converter(以下XADC)と呼びます。

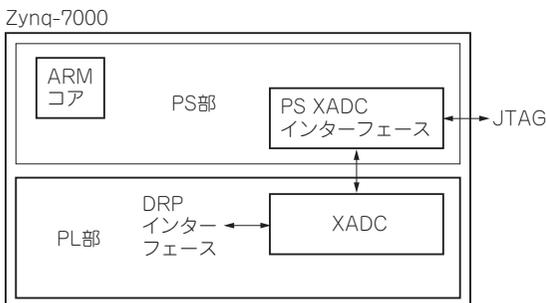


図2 Zynq-7000でのXADCの配置

Zynq内蔵のXADCは、図2に示すようにPS部(プロセッサ部分)でもなくPL部(FPGA部分)でもなく、一つのハードウェア・モジュールとして存在します。Zynqだけでなく、7シリーズのFPGA(Artix 7, Kintex 7, Virtex 7)も同じようにハードウェア・モジュールとして実装されています。

### ● A-Dコンバータの入力ピン

Zynqでは、A-Dコンバータの入力ピンとして専用の1ポート(VP\_0/VN\_0)とあらかじめ決められている補助入力用の16ポート(VauxP [15:0]/VauxN [15:0])を使用して、外部アナログ入力をA-D変換することができます。

取得したデータはDRP(ダイナミック・リCONFIGャラブル・ポート)インターフェースを通じて、ロジック部分からXADCのレジスタにアクセスすることができます。またJTAGインターフェースを使ってJTAG経由でもXADCにアクセスできます。これによりFPGAをコンフィグレーションしなくても、FPGAコンフィグレーション用のダウンロード・ケーブルをつないでA-Dコンバータにアクセスすることができます。

さらにZynqには、PS部からXADCに直接アクセ

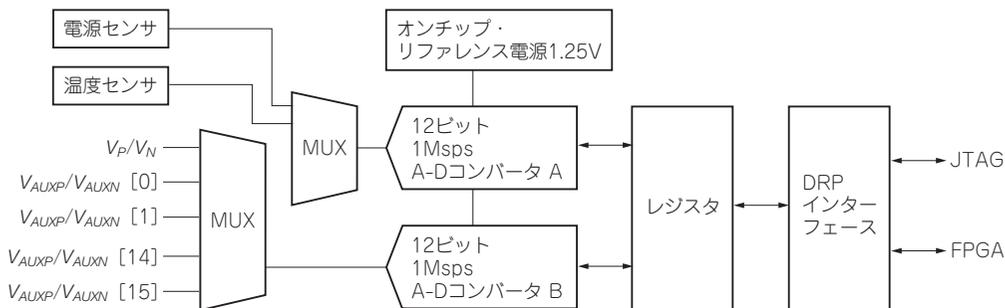


図1 Zynq-7000および7シリーズ内蔵のA-Dコンバータの構成