

FPGAの内部リソースを使った高性能A/D変換器の開発

安全・安心

情報技術グループ 岡部 忠
TEL 03-5530-2540

特徴

本手法では、単純なA/D変換器としての機能に加えて、ノイズ生成器としての応用も検討しました。

① FPGAの内部リソースを使ったA/D変換器

FPGAの内部リソース、抵抗とコンデンサといったディスクリート素子を使い、再構成可能なデルタ・シグマ型A/D変換器を実現しました。FPGAを使うことで、多チャンネル化や高速サンプリングが可能となります。

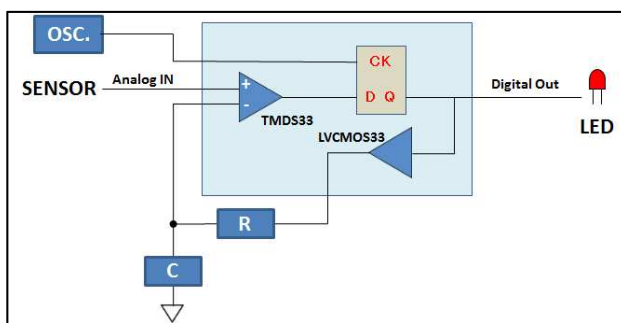


図1 ブロック図

② 乱数生成器としての利用

Flip-Flopで受けているデジタル出力ですらノイズが多量に重畳していることがわかり、重畳しているノイズの乱雑さを抽出し乱数生成器としての利用を検討しました。

デジタル出力を適当に間引くことで、乱数としての利用の可能性があることが分りました。

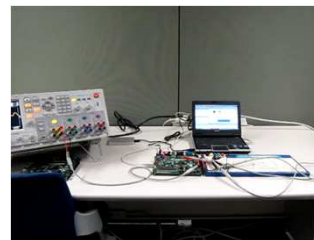


図2 検証環境

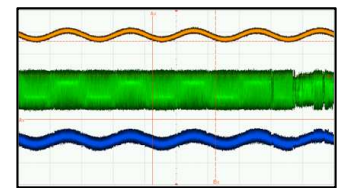


図3 測定結果（測定波形）
黄：アナログ入力波形
緑：デジタル出力波形

表1 乱数検定結果（FIPS140-2）

	Monobit	Poker	Long runs
Proposal	○	△	△
MT19937ar	○	○	○

従来技術に比べての優位性

- FPGA内のリソースでA/D変換を実現
- 100MS以上の高速サンプリング

今後の展開

- IoT向けエッジデバイスやフォグデバイスへの応用
- センサーシステムへの展開

研究成果に関する文献・資料

- H. Homulle et al., "200 MS/s ADC implemented in a FPGA employing TDCs", FPGA 2015, 228-235, 2015
- Xcell Journal Issue 94, "How to Digitize Hundreds of Signals with a Single Xilinx FPGA", 2016.

研究員からのひとこと

この技術でA/D変換とノイズ生成が可能です。A/D変換器やノイズ生成に興味のある企業様との共同研究・事業化を募集しております。