

# Rarely Asked Questions

アナログ・デバイセズに寄せられた珍問／難問集より

## 切り替わる出力のデータビット

**Q.** ADCの入力に信号がないのに、出力のデータビットが切り替わります。なぜでしょうか？

**A.** 高速 A/D コンバータ (ADC) に慣れていない人は、アナログ入力が静的であったらコンバータのデジタル出力は一定になると思うかもしれません。これは、入力信号がないオペアンプの出力に単純な DC オフセット誤差を予想するようなものです。アンプ回路の入力信号を取り除き、デジタル電圧計 (DVM) で出力電圧を測定すれば、アンプのオフセットが表示されます。しかし、DVM は表示された結果を平均処理しているので (しかも ADC を使って!)、アンプの出力におけるノイズは不明です。ノイズの測定には、オシロスコープまたはスペクトル・アナライザが必要です。

シグナル・チェーン内のほかの部品と同様、ADC も自身の熱ノイズを発生します。したがって、ADC が入力信号なしで予想どおりに動作しているか確認したければ、DVM がアンプ回路で行うのと同様に、データを 1 ブロック取得し、平均処理する必要があります。高速 ADC は一般的にそのミッドスケール・コードに固有のオフセットが加算されたり減算されたりした値にフローティングするため、平均出力コードは ADC のオフセット仕様の範囲内に収まります。取得したデータブロックを解析するときに、ADC のノイズ性能を簡単に検証できます。データシートの仕様は入力換算ノイズであり、LSB rms で規定されています。この測定はグラウンド入力ヒストグラム・テストと呼ばれますが、この名前は両電源動作でグラウンドを中心とするバイポーラ入力レンジだった初期のコンバータに由来しており、入力をグラウンドに短絡させることは入力信号がないことと同義でした。最新の高速コンバータは一般に単電源で動作するため、その入力同相電圧はグラウンドで



はなくフロントエンド・アナログ電源のミッドポイントです。幸い、ヒストグラム・テストは入力信号なしでデータのブロックを取得して行われます。これは、もう行いましたね。しかし、今度は取得した出力データを平均処理するのではなく、ヒストグラムを作成します。典型的な高速 ADC は入力ノイズを 1 LSB rms と規定していますから、オフセット  $\pm 3$  コードのガウス分布が得られるでしょう。入力換算ノイズは、取得したデータの標準偏差として計算します。

そこで最初のご質問に戻りますが、たとえ入力信号がなくても、ADC に由来する広帯域ノイズによって出力データが切り替わります。それでは、残りのデバッグ作業、がんばってください。



筆者紹介：

David Buchanan は、1987年にヴァージニア大学でBSEE (電気工学士) を取得しました。アナログ・デバイセズ、Adaptec、STMicroelectronics 社においてマーケティングとアプリケーション・エンジニアリングを担当。さまざまな高性能アナログ半導体製品を扱いました。現在は、ノースカロライナ州グリーンズボロにあるアナログ・デバイセズの高速コンバータ製品ラインの上級アプリケーション・エンジニアです。

この記事に関する

ご意見・ご感想は、

[ramcom.japan@analog.com](mailto:ramcom.japan@analog.com)

までお寄せください。

その他のRAQについては、

[www.analog.com/jp/RAQ](http://www.analog.com/jp/RAQ)

をご覧ください。

 ANALOG  
DEVICES

[www.analog.com/jp](http://www.analog.com/jp)