

# Smart Analog が変わる アナログ・フロントエンド開発

## 第2回 Smart Analog ICをGIGSセンサで試してみよう

桑野 雅彦

今回はルネサス エレクトロニクスプログラマブル・アナログIC“Smart Analog”の概要について説明した。Smart Analogは、増幅回路やフィルタ、D-Aコンバータなどを内蔵し、それぞれの動作パラメータや、相互の結線を指定することで、センサをはじめとしたさまざまなアナログ信号処理を実現できる汎用アナログICである。今回はSmart Analogの評価ボードを利用して、実際にSmart Analogを動かしてみる。

(筆者)

### ● マイコンのフロントエンドに適したSmart Analog

前回(2012年4月号, pp.111-118)のおさらいを兼ねて、Smart Analogの全体的な考え方について少し触れておきましょう。Smart AnalogはプログラマブルなアナログICです。設定はレジスタ・ベースであり、電源投入後、マイコンなどからSPIバスを経由して機能を設定します。レジスタ・ベースなので、動作中に入力チャネルの切り替えや、増幅率、D-Aコンバータの出力電圧、ブロック相互の結線などを動的に変更することもできます。

いわゆる、プログラマブルなデバイスとしては、FPGAやCPLDといったデジタル用のプログラマブルICを思い浮かべますが、Smart Analogはアナログ信号が相手なので、FPGAやCPLDほど自由に回路を組むことはできません。

デジタル信号の場合は‘1’と‘0’の世界なので、複雑な論理演算も最終的には全てトランジスタ数個で実現できるNANDゲートの組み合わせで還元できます。実際の製品でも、ごく簡単な論理演算ブロックとラッチの集合体がベースになっています。

一方、アナログ回路でデジタル回路のNANDゲートに相当するような汎用的な基本素子というと、OPアンプが相当するでしょう。しかし、OPアンプはそれ自身ではアナログ演算やフィルタなどのアナログ信号処理機能はなく、周囲に接続された抵抗やコンデンサなどと連携動作をして初めて目的の動作が実現されます。このため、アナログ回路を完全に共通化することは難しく、ある程度用途を絞ったものになります。

Smart Analogでは、特にセンサなどの外部アナログ信号を受けて、マイコンのA-D変換入力に与えるまでの、いわゆるフロントエンド部分への適用を考えた製品です。もちろん、マイコン用のフロントエンドにしか使えないという

ことはなく、マイコンとは関係のない、独立したプログラマブル・アナログ回路として利用することもできます。動作電圧は3.0V~5.5Vなので、3.3V系はもちろんのこと、5V系のデバイスとも簡単に直結することができます。

## 1. 今回接続するセンサ ~GIGS磁気センサ~

さて、今回はベンダよりSmart Analog ICの評価ボードを借用できたので、早速実際にセンサなどを接続して動かしてみることにします。

Smart Analogは、さまざまな種類のセンサに対応可能です。ベンダが提供しているデモ・アプリケーション(アプリ)でも、実にいろいろなセンサ・デバイスの利用例があります。したがって、ほとんどの用途では、機能や特性に近いセンサを利用したデモ・アプリをベースに、少し手を加える程度で事足りるだろうと思います。

### ● GIGS磁気センサとは

今回は、ちょっと変わった例として、大同特殊鋼の磁気センサ、GIGS磁気センサを接続してみました。“GIGS”はナノグラニューラ磁性薄膜(nano-Granular In Gap magnetic Sensor)の略です。TMR型磁気センサに分類され、外部磁界の向きや大きさに応じて抵抗値が変化するというセンサです。このセンサは、製造時に感度と抵抗値を独立してコントロールできるため、さまざまな用途に応じた製品を製造できます。

ホール素子などと比べても、消費電力が小さく、小型、高感度で温度特性にも優れ、さらに磁気ヒステリシスがほとんどないといった優れた特性を持っており、強磁性MR素子、GMR素子、半導体MR素子などの代わりとしても広