

# 第 1 章

## 【成功のかぎ1】 繊細なアナログICとの接し方 OPアンプ利用のコモンセンス

OPアンプは、もっともよく利用される代表的なアナログICです。アナログICはデジタルICと異なり繊細なデバイスですから、注意深く取り扱わないと性能が出なかったり、異常な動作をしたりします。

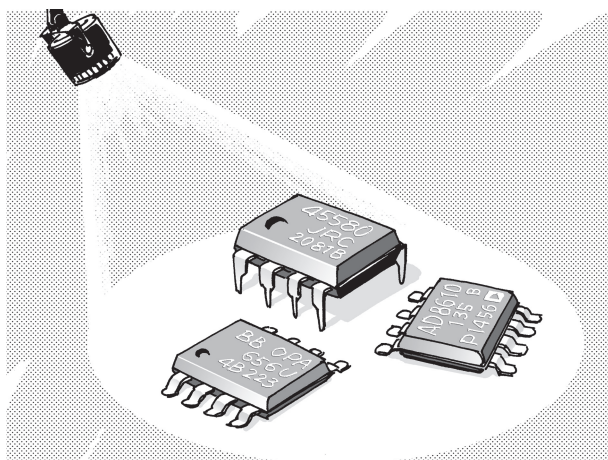
OPアンプの性能を引き出すためには、アナログ回路の必要性や性質を理解しておく必要があります。

### 1-1

### アナログとデジタルは二人で一つ

#### ● 敏感で弱いアナログと鈍感で強いデジタル

薄型テレビやDVDレコーダなど、最近の電子機器の多くがデジタル技術を利用しています。それにしてもなぜ、これほどまでにデジタル技術は広く利用され



OPアンプの外観

るようになったのでしょうか？

理由の一つは、デジタル回路は雑音に強く、確実に情報を伝達できるからです。デジタルにはこの素晴らしいメリットがあるため、情報社会に欠かせない数値の演算や保存、長距離伝送まで幅広く利用されています。「雑音に弱いアナログ回路の時代は終わった。これからはデジタルだけで十分じゃないの？」という声がかえりてきそうですが、雑音に反応しないデジタル回路は、温度センサや圧力センサが出力する微小信号を拾うこともできません。

たとえば、体重計を例にしてみましょう。体重が50kgのとき0.1V、60kgのとき0.2Vを出力する圧力センサをマイコンのI/O端子に直結すると、マイコンはこの二つの電圧値をどちらも“L”という同一の信号であると判定し、50kgと60kgの重量差を認識しません。これでは製品になりません。

一方アナログICは敏感で、微小な電圧変化に反応します。温度センサや圧力センサが出力する信号の細かい電圧変化を捉えることができます。しかし、雑音にも敏感に反応するため、アナログICの出力信号を雑音の多い環境中で遠方まで伝えるのは苦手です。

## ● アナログが欠けてもデジタルが欠けても良い製品にはならない

図1-1と図1-2に示すのは、体重計と携帯音楽プレーヤの内部ブロック図です。これらは一般に、デジタル技術の応用製品として認知されていますが、蓋を開けてみるとどちらも、内部はアナログ回路とデジタル回路のハイブリッドになっています。

図1-1に示す体重計には、重さによって抵抗値が変化する素子(ひずみゲージ)を使った圧力センサ「ロードセル」が内蔵されています。ロードセルが出力する微小信号を拾って増幅するのは、本書の主演「OPアンプ」で作られたアナログ回路です。また、体脂肪率に相当するインピーダンスを測定するのもアナログ回路です。デジタル回路は、アナログ回路が出力する信号を演算してディスプレイに表示する役割を担っており、これは全体の一部分にすぎません。

図1-2に示す携帯音楽プレーヤも同様です。フラッシュ・メモリやパソコンとのインターフェース(USBなど)、そしてディスプレイなどに使われているのはデジタル回路です。しかし、これらのICが出力するデジタル・データをアナログ信号に変換し、ヘッドホンを駆動するのはアナログ回路です。

体重計の内部のアナログ回路の出来が悪いと、いい加減な体重値が表示されます。デジタル回路の出来が悪いと、体脂肪率表示機能など、便利な機能を利用できま