

### 第3章 センサ信号をA-Dコンバータで数値化… 入力回路超入門

# 現実を「測る」からはじまる！ センサ測定回路

エンジニア Engeer

## どんな回路も 「測る」入力からはじまる

入力回路は、外部から信号を受け取る玄関口として機能する回路です。マイコンで正しく演算処理を行うためには、入力回路による前処理が重要になります。取り扱う信号の種類はアナログ/デジタルを問いませんが、アナログ信号を入力するにあたってはA-Dコンバータに関する理解も必要不可欠です。

ここではA-Dコンバータや可変抵抗入力回路、センサ入力回路について、各電子部品の基礎知識を交えながら、設計の考え方や注意事項について解説します。

## 現実(リアル)とソフト/制御/数学/AI (バーチャル)をつなぐ「A-Dコンバータ」

A-Dコンバータはその名のとおり、アナログ信号をデジタル信号に変換します。マイコンでアナログ信号を取り扱うにあたって、A-Dコンバータの基本的な原理を知っておくことで、入力回路の目的や狙いが理解しやすくなります。

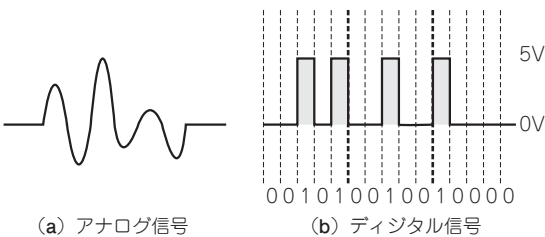


図1 アナログ信号とデジタル信号の違い

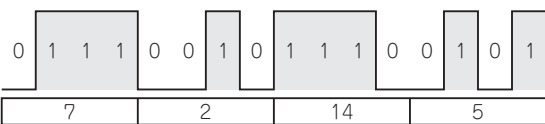


図2 デジタル信号の波形…ノイズの影響を受けにくい  
が値を読み取りにくい(4ビットの場合)  
デジタル信号は0と1の2値しかもたないためノイズの影響を受けにくい。ただし波形から読み取ることは難しい

### ● アナログ信号をデジタル信号化するメリット

アナログ信号は値が連続的に変化するのに対して、デジタル信号は0と1を組み合わせることで値を離散的に表現します(図1)。離散的という表現だとわかりづらいですが、しきい値に対する大小を0(Low)と1(High)の2値の信号として扱うということです。

#### ▶アナログ信号のメリット/デメリット

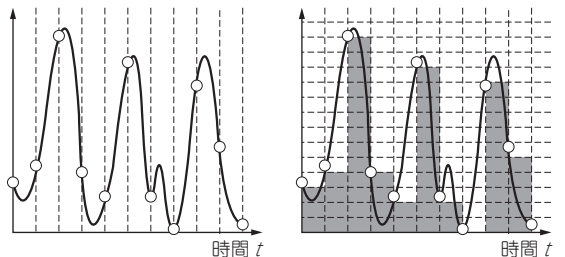
アナログ信号は、波形そのものが値を示しているため、波形から値の傾向を把握することができます。また、周波数が高い信号の取り扱いにも適しています。

反対にデメリットは、ノイズの影響を受けやすいことです。外部ノイズによって波形が変動することは値に誤差が生じることと同義で、さまざまな種類のフィルタを使ってノイズを取り除く必要があります。また、電子部品の許容差も値の誤差に直結します。

#### ▶デジタル信号のメリット/デメリット

デジタル信号のメリットは、ノイズの影響を受けにくいことです(図2)。この理由は0(Low)と1(High)の2値しかもたず、外部ノイズが混入しても、しきい値を割り込まない限り誤差が生じないためです。

反対にデメリットは、波形から値の傾向が掴めないことです。例えば、4ビットを1組としてデータを伝送している場合に、波形だけを見て値を読み取ることは困難です。



(a) 標本化：一定時間間隔でデータを抽出  
(b) 量子化：データを数値に置き換える

図3 2つのデジタル化…標本化と量子化