

モータの振動に含まれる
周波数スペクトル解析を通して

毎号増える!

時系列データ信号処理

新連載

第1回 センサ時系列信号はサイン波やコサイン波の集まり

金子 真也

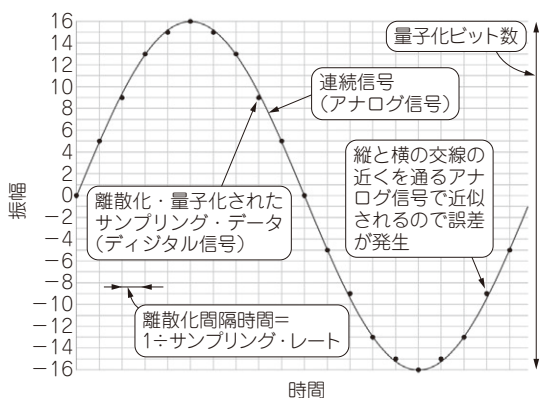


図1 アナログ・デジタル変換のイメージ

信号処理で扱う信号とは、映像や音声、光、振動などの物理事象が持つ量をセンサなどで電気信号に変えたものです。その電気信号から必要な情報を抜き出し、目的に合わせて加工や変換したりする処理のことを総称して信号処理と呼んでいます。信号処理にはアナログ信号処理とデジタル信号処理があります。

アナログ信号処理では、受動素子やOPアンプ、専用ICを用いたアナログ演算処理を行います。

デジタル信号処理を行う場合は、まずA-Dコンバータ(アナログ-デジタル変換器)を使ってアナログ信号をデジタル信号に変換します。得られたデジタル信号に対して、マイコンやDSP(Digital Signal Processor)、FPGA(Field Programmable Gate Array)といったデバイスによって信号処理を行います。デジタルでの信号処理は、アナログ処理に比べて次のようなメリットがあります。

- 部品誤差の影響を受けにくい
- 高精度に演算できる
- ハードウェアを変更しなくてもソフトウェアを変えることで処理を変更できる

連載ではデジタル信号処理をPCとSTM32マイコンを使って体験しつつ、基礎理論を解説しながらソフトウェアでの実装方法をC#とC言語を使って説明

していきます。

デジタルで処理するにはA-D変換が必要

アナログは連続した量、デジタルは離散化された量であり、どちらも時間の概念が出てきます。離散とはとびとびのという意味です。デジタル信号は時間的に一定の間隔で測定された信号量の集合体になります。

● 一定間隔でデジタル値に置き換える

一定間隔でアナログ信号の量を測定することをサンプリング(標本化)と言い、サンプリングのタイミングで信号の量が量子化されます。量子化とはアナログ信号の量(強さ)を整数で近似した値です。簡単なイメージとしてまとめると、デジタル信号とは図1のような升目にアナログ信号を重ねて、横と縦の交差点に近い箇所で数値化されたデータです。横軸は時間を、縦軸はアナログ値の大きさを示しています。図1の例では±16、つまり33マスの大きさに数値化しています。

● データ変換の周期と信号の精度

横軸(時間)のマスの間隔が狭いほどデータを取得する周期が短くなります。この周期をサンプリング・レートと言います。縦軸(量)のマスの間隔が狭いほど細かい表現ができるので高精度(量子化ビット数が多い)ということになります。

● A-Dコンバータの性能指標

アナログ信号をデジタル信号に変換することをA-D変換(アナログ-デジタル変換)と言います。これは電子回路ではA-Dコンバータというデバイスを使って行われます(図2)。

逆にデジタル信号をアナログ信号へ変換することをD-A変換(デジタル-アナログ変換)と言い、D-Aコンバータを使って行われます。

A-DコンバータやD-Aコンバータの性能を表す