

おさらい! デジタル信号処理の基本9

羽鳥 元康

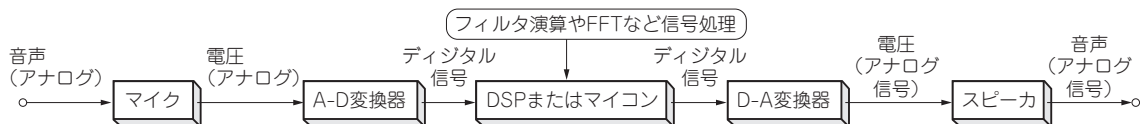


図1 音声デジタル信号処理の基本構成

誰もが一度は試したことのある糸電話。紙コップの底に糸の両端を結ぶだけ。糸をピンとはった状態で、コップに向かって話すと、コップの底の振動がそのまま糸を伝わり、もう片方のコップの底を振動させて音が聞こえます。これはアナログ信号のままで伝搬しています。この音声をデジタルに変換することにより、スマートフォンに搭載されている音声認識、ボイス・レコーダのような音声記録など、用途が広がってきました。

本稿では、図1のような音声のデジタル信号処理を、キーワードごとにできるだけ数式を使わずに解説します。

基本1：アナログ信号

● 音声信号はアナログ・マイクから取り込む

世の中のあらゆる信号は、元はすべてアナログです。今回のテーマである音声はもちろん、温度、湿度、

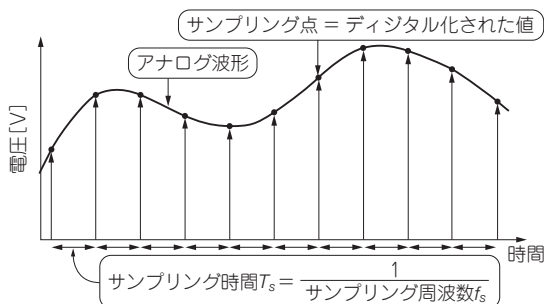


図2 アナログ信号をデジタル信号に変換しないと処理できない

圧力、光などもアナログ信号ですし、物体の速度/加速度、位置情報、流れの方向などもそうです。これらのアナログ信号を処理するためには、最初に、何らかの電気信号に変換する必要があります。これがセンサです。

音の場合、センサは「マイク」になります。マイクは紙コップの底と平行に板を追加して、コンデンサにして考えるとイメージが付きやすいと思います。紙コップの場合、コップに向かって話すと底が揺れます。これと同様、マイクも、音声を入力すると、コンデンサの片方の板が揺れるようになっています。板が揺れるということはコンデンサの幅が変わる=コンデンサの容量が幅に反比例して変わることになります。この容量の変化を電圧の変化に変換して出力しているのがマイクです。これで電気信号として扱うことができますようになります。

なお、ここで述べたマイクは、スマートフォンなど空間に制約がある際に使用されているマイクのことを指しており、他の方式も存在します。

基本2：デジタル化

● デジタル処理できるようにアナログ信号を変換

音をマイクによって電気信号(電圧)に変換しても、まだ、アナログ信号のままです。デジタル処理を行うためには、アナログ-デジタル変換器(A-Dコンバータ)により、図2のように電圧値をデジタル値に変換する必要があります。

ただ、マイクからくる電圧の変化が非常に小さいと、その変化をとらえきれなくなってしまう。