

質問 K7-01

「デジタルは離散信号のため「1」と「0」の単純な波形である。」とはどのようなことですか。

回答

後半で詳しく説明しますが、まずは、一般の会話で言われる『デジタルは「1」と「0」のみで中間がない』という言葉思い出してください。離散とは、この中間がないことを表した言葉だと考えてください。

教科書では、p 236 や、p 247（正誤表も参照）、p 266 などに関連する記述があります。

以下、アナログ信号をデジタル信号に変換する手順を詳しく説明します。ここを学習して頂ければ、「離散」の意味がより深く理解して頂けます。また、この内容は教科書第6章の記述ではありますが、デジタルの基本ですので他の章にも影響します。

1 標本化・サンプリング（教科書 p 237 参照）

アナログ信号は時間軸で見た場合、常に連続した波形ですが、これをデジタル信号にする場合には、8000分の1秒ごとの値【注】を代表値として抽出し、1秒間に8000個のデータにします。これを一般にサンプリングと呼んでいますが、この時点でできあがった8000個のデータは、時間軸でみると飛び飛びになっています。これを、離散信号または離散時間信号と呼びます（教科書 p 238 第 6.59 図の(a)と(b)の部分です。）。

【注】教科書 p 237 下から2行目の場合。

2 量子化（教科書 p 2 3 8 参照）

次に、上記で得られた 8000 個のデータのの一つ一つについて、数値をあてはめます。

このとき、一つのデータについて無限の数値をあてはめることができませんから、例えば、最大を 255 に最小を 0 にして、256 段階の代表値(近似値)に置き換えます。この作業を量子化と呼び、何段階であるかを量子化ステップと呼び、置き換えで得られた値を離散値と呼びます（教科書 p 2 3 8 台 6.59 図の(c)の部分です。）。

この作業は、1 秒間に 8000 個分行います。

3 符号化・コーディング

次に、量子化によって得られた 256 段階の数値を二進数に変換します。

二進数にすれば、00000000（すなわち十進数の 0）～ 11111111（十進数の 255）となります。この作業を符号化と呼んでおり、まさに、0 と 1 のみで表現されていることから、こちらも離散値と呼ばれることがあります。

この例の場合は、8 桁の二進数で表すので「8 ビットデジタル」などという表現をすることがあります。

こちらの作業も、1 秒間に 8 0 0 0 個のデータに対して行います（教科書 p 2 3 8 台 6.59 図の(c)の部分です。）。

ちなみに、1 データあたり 8 個の「0」と「1」が必要で、1 秒間に 8 0 0 0 個のデータありますから、「1」と「0」は、1 秒間に 64,000 個できあがります。

このようにして、1 秒間のアナログ信号を、1 秒間に 64000 個の「1」と「0」に置き換えました。これが、デジタル化（A-D 変換）の基本です。

以上のように、アナログからデジタルに変換していく段階で代表値(近似値)にしていく（すなわち連続性を失う）ことから、教科書や問題では、「デジタルは離散信号のため「1」と「0」の単純な波形である。」と表現しています。