

# 1 章 「デジタル」 とは

私たちは、毎日たくさんの物理量で表される「情報」に接しています。例えば、長さ・重さ・時間・温度・電圧・音の大きさ・明るさ等のように、時間とともに連続的に変化する値をとる「情報」があります。これらの「情報」をアナログ信号（アナログ量）といいます。アナログ（analog）とは「相似」という意味です。

これに対して、デジタル信号（デジタル量）とは、人数・金額・パルス数値等のように、その大きさが飛び飛びの不連続な値をとる「情報」をいいます。デジタル（digital）とは、ディジット（digit）の形容詞で、その語源は「指」を意味するラテン語の「digitus」です。これは以前から数を数える時に、手の指を用いていたことを示しています。

この指を折りながら数を数えるということをよく考えてみると、各指は伸ばすか曲げるかのどちらかであり、その中間はありません。

このように二つの「状態」がはっきり区別できること、またその「状態」を維持できることが大切です。そして、この「状態」（各指が伸びているか曲がっているか）をもとにして、1, 2, 3, …と飛び飛びの値を数えています。

このように、不連続な値をとることがデジタルの特徴です。

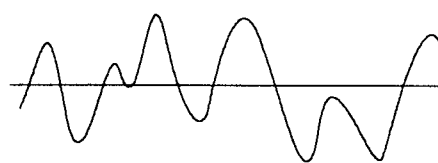
最近では、もともとアナログ量だったものがデジタル量として処理されることが多くなってきています。例えば、時計・温度計・テスタ等のようにデジタル化された物がたくさんあります。

なぜ、このように多くのものがデジタル化されるようになってきたのでしょうか。これを、電子回路の点から考えてみましょう。

デジタル化されるまでの電子回路は、アナログ信号を中心に扱ってきました。アナログ回路では、入力信号をできるだけ忠実に増幅したり、正確に変形することが要求されています。

つまり、〈信号の形〉そのものが情報を表していますので、一度〈信号の形〉がくずれるとこれを元に戻すことはまず不可能です。したがって情報の一部は失われてしまいます。

このようなことからいつも〈信号の形〉が問題にされます。



(a)アナログ波形



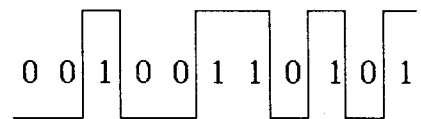
(b)雑音を含んだ波形

図 1 - 1

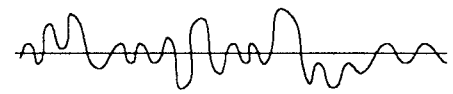
これに対してデジタル回路では、信号を符号化して取り扱っています。特に最も一般的な《2値信号》を扱うデジタル回路においては、《2値信号》（二つの状態“L”と“H”，“0”と“1”などと表す）を想定して取り扱います。

この状態は、ある許容範囲内では《信号の形》が多少歪んでいても、表している情報の意味は変わりません。と同時に、歪んだ《信号の形》を整形して、元の波形に近づけることも容易にできます。

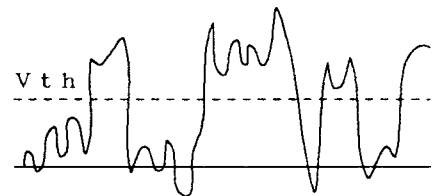
では、デジタル化するとどのような特徴があるのでしょうか。



(a) デジタル波形



(b) 雑音波形



(c) 雑音を含んだ波形

図 1 - 2

◆ 信頼性が高い

デジタル化すると、どんな複雑な情報も二つの異なった状態（“L”と“H”，“0”と“1”）の組合せで表現できます。

このため取扱が容易で、誤差が入りにくく、修正も簡単です。

また、情報を伝えたり加工したりするのに、良好な再現性と高信頼度が期待されます。

◆ 経済性に優る

二つの状態を取り扱うデジタル処理は、単純なことの繰り返しが多く、同一の回路や装置を、幅広く共通的に利用することができます。

さらに、二つの状態さえ区別できればよいので、低消費電力・小型に回路や装置をつくることができます。

◆ 柔軟性に富む

二つの状態を取り扱うデジタル信号は、容易に記憶・演算・伝送などの処理を行うことができます。

特に、デジタル・コンピュータと組み合わせることで様々なことをおこなわせることができます。

◆ 集積回路（IC）化に適する

半導体技術の進歩によって、集積回路の生産性が向上し、同じ物を大量に、単純な形でできるだけ小さく生産することができます。

しかし、全ての面でデジタル化して処理することはできません。人間にとってデジタル情報を認識することは容易ではありません。また、デジタル情報を見ただけで、概略の情報の傾向をつかむことや、情報の変化の状況を把握することは、容易なことではありません。

したがって、人間と電子機器との間の情報の伝達を考えると、どうしてもアナログ処理も必要になります。

このように、デジタル化することによる欠点もあります。今後、私たちはアナログとデジタルをどのように有効に共存させていくかが、大きな課題となっています。