



2-1

デジタル信号の性質と伝送のためのルール

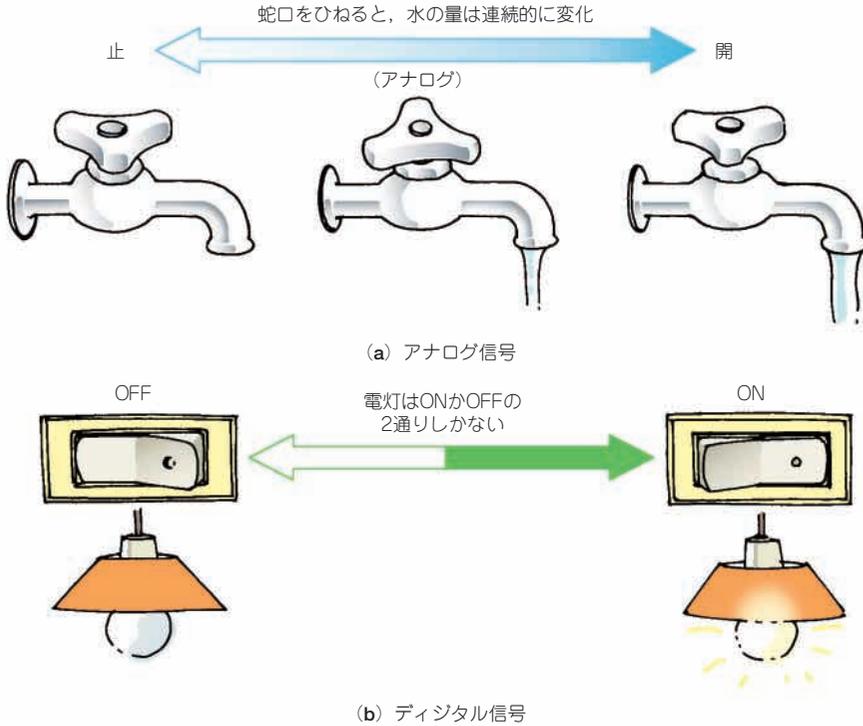


図1 デジタル信号とアナログ信号のイメージ
デジタル信号にはあいまいな状態がない

コモンセンス⑮ デジタル信号は 白黒はっきりした信号

図1を見てください。アナログというものは「水道の蛇口をひねったときに流れる水の量」のように、連続的に変化するもののことをいいます。

これに対し、アナログのように連続していないもの、身近な例で言えば「スイッチがONになって電灯が点いている状態とOFFになって消えている状態」や「切符に穴が開いているのは改札機を通った印。開いていないのは未使用」などのように、**どちらであるかははっきりしているものをデジタルと呼びます。**

広い意味では「数えられるもの」はみなデジタルと呼ぶことができます。例えば「ON, OFF, 明るさ半分」などのように3種類以上の状態を持つものもデジタルと呼ばれます。

デジタルというと「0」と「1」などの数値として表現されるイメージがありますし、そのように理解されている方も多いと思います。

しかし「0」と「1」というのは抽象的な表現で、

実際にはその裏には「スイッチのONとOFF」や「穴が開いているか開いていないか」などのような物理的な状態が存在します。

コモンセンス⑯ デジタル信号は ルールにしたがって伝える

図2は身近にあるデジタル機器の例として、パソコンの内部構成と、それらを接続するデジタル信号を表したものです。パソコンはさまざまなデジタル回路技術が集まってできた製品です。最先端の技術も多く使われており、とても複雑な構造をしています。

最近では携帯電話、テレビ、電子レンジ、ポットなどのより身近な家電の内部にもパソコンの内部と共通する技術が多く使われてきています。図2のパソコンの内部構成を解説します。

図2の左下にあるのは「USB端子」です。USBにはマウスやキーボード、プリンタなどの装置を接続できます。このようにいろいろな装置を接続できる信号経路を「バス」と呼びます。

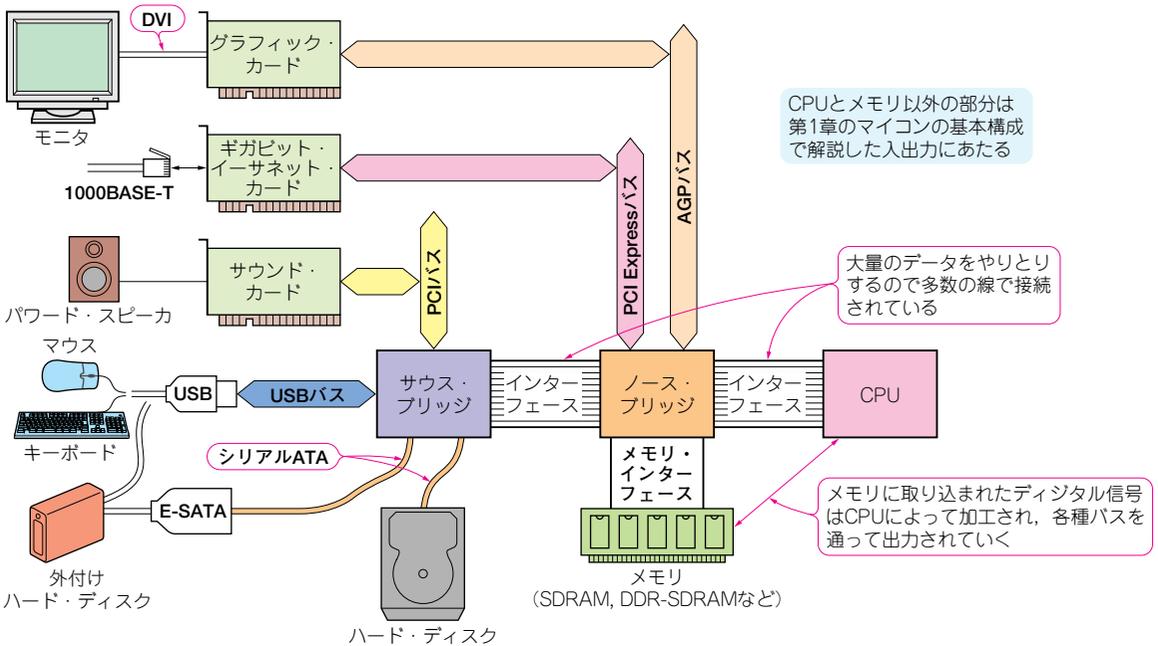


図2 パソコンの構成
太字部分がデジタル信号をやりとりする通信規格の名前

USBはUniversal Serial Busの略で、名前にも「バス(Bus)」が付いています。

街を走っている車の「バス」は、お金を払うというルールを守れば誰でも一緒に乗ることができます。コンピュータのバスもこれと同じで、ルールを守れば異なる機器を混ぜて接続できます。「IEEE1394」, 「PCIバス」, 「PCI Expressバス」, 「GPIB」などもバスの一例です。

一方、ディスプレイを接続するための「DVI端子」のように、1対1で装置を一つだけ接続するようなインターフェースは、バスとは呼ばれません。

コモンセンス⑱ シリアルとパラレルは 伝送距離と速度で使い分ける

▶ シリアルとパラレル

USBは名前に「シリアル(serial)」と付いていますが、これは図3(a)のように、信号が「一直線に(serial)縦に並んで」伝わって行くという意味です。一方の「パラレル」は複数車線の道路のように横にも並んでいるものの事を指します。

▶ 単純なデータ転送速度ではパラレルが有利

幹線道路が複数車線になっているように、たくさんの情報を一度に送りたい場合はパラレルを使った方がよいというのが一般的な考え方です。

しかし数百MHz以上で高速に変化する信号にとつては、数センチでも伝わる経路が違ふと、同じタイミ

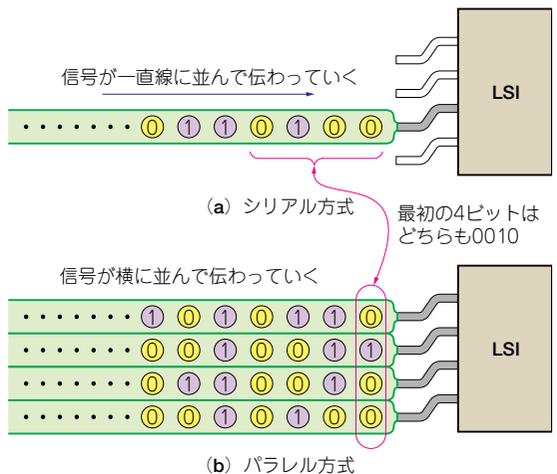


図3 シリアル方式とパラレル方式

ングでデータが届かなくなってしまいます。

▶ 配線の長さが問題になるとシリアルが有利

シリアルの場合はそのような心配がありません。そのため、ケーブルを使って外部の機器を接続する場合には、USBなどのシリアル接続を使います。

機器の内部では長さの誤差を最小限に抑えられるので「PCIバス」のようなパラレル接続が使われます。しかし、最近は信号の速度が数GHzとなり、内部でもその誤差が問題となりつつあります。そのため、PCIバスの代わりにPCI Expressバスという新しいシリアル・バスが使われ始めています。 <大中 邦彦>