

2019.11.21

アナログとデジタル

技術士（電気電子・総監） 富田 孟

「アナログ」と「デジタル」は電気電子や情報処理の専門用語であるが、デジタル機器の普及に伴い、広く一般に使われるようになった。よく耳にするのは「アナログ人間」とか「〇〇はアナログ」という言葉である。パソコンなどが扱えない人という意味で使われるのはまだ良いとして、合理的判断が苦手な人、大雑把な人、アンティークな物品など、アナログという語を本来の意味から外れた「劣った」とか「古い」とかいう意味で使われることが多いように思われる。これは、テレビがアナログ方式からデジタル方式に変わったことやデジタル家電の普及によって専門用語が一般化し、アナログ＝古くて低性能、デジタル＝新しくて高性能 という概念が広まったためであろう。

デジタル機器がアナログ機器に比べて高性能であることは事実であるが、それはひとえに信号処理や通信において、デジタル方式がアナログ方式に勝っているからである。「アナログ」と「アナログ(処理)方式」を同一視することから生じた「アナログ人間」等の言い回しに時として違和感を覚えることもあるので、「アナログ」の本来の意味を理解していただきたくて本稿を書くこととした。

アナログ (analog<名詞>) の元の意味は「類似物」あるいは「相似形」である。アナログ信号は、温度、圧力、音圧等の物理現象の時間変化に正比例する連続信号であって、通常はこれらの物理現象を計測して最初に得られる信号である。つまり「アナログ」は「劣ったもの」とか「古いもの」では無く、「原型に類似したもの」という意味である。

デジタル (digital<形容詞>) はラテン語の「指」から派生した用語で「数値化した」という意味である。デジタル信号はアナログ信号を周期的にサンプリングしてそれを数値化したものである。連続信号ではなくサンプリングによる離散信号であるから、サンプリング周期が荒いと誤差を生じる。また、数値化する段階で最小桁以下は端数処理されるので誤差が生じる。但し、実用上においては、標本化定理に基づくサンプリング周期と必要な精度を有する桁数（ビット数）でA/D変換処理されるので誤差はごく僅かである。初期の信号段階において、元の物理現象に対する忠実度は、[アナログ信号 \geq デジタル信号]と言える。以上のことから、アナログ＝古くて低性能、デジタル＝新しくて高性能 という決め付けは正しいとは言えない。

得られた信号は目的に応じて処理され、また遠方まで伝送される。アナログ信号の処理と伝送においては、電子回路の非線形特性とノイズによって品質が低下するが、デジタル信号の処理と伝送は品質の低下が少ないだけでなく、コンピュータによって高度な処理が可能であるから、出力信号段階においてはデジタル方式が遥かに優れている。従って、アナログ処理＝古くて低性能、デジタル処理＝新しくて高性能 であれば概ね正しいと考えるが、「アナログ処理人間」は会話には向かないので誰も使わないであろう。

以上