

# 技術者からの視点

●第10回●

## デジタル人間

藍野大学非常勤講師 木下 親郎

語源からすれば対比とならない  
アナログとデジタル

二〇一一年七月に日本国内でのアナログテレビ放送は終了し、デジタルテレビ放送のみになる。テレビ局はこのことを繰り返し説明し、デジタルテレビ放送を視聴するにはデジタルテレビ放送に対応したテレビかデジタルテレビ放送用チューナーが必要であると言っている。

アナログテレビ放送とデジタルテレビ放送の名前の由来は信号通信方式による。電波の利用は拡大の一途をたどっているが、電波の周波数は限られた資源であり逼迫している。テレビの信号をデジタル方式で送ると、アナログ方式より多くの情報量が送れるとか、雑音に強いなどの利点を持っているので、電波行政の立場から総合的な判断を行いデジタルテレビ放送方式が選ばれた。しかしデジタル信号処理のために時間がかかるので、日本中で同じ画像を同じ時刻に見ることができないなどの問題もある。プツ、プツ、プツ、プツ、プツという時報がデジタルテレビ放送から消えたのはそのせいである。

アナログとデジタルという表現は信号処理などのように使用者には直接関係しない領域のものと、アナログ、デジタル表示のように使用者に示されるものとの二つがある。英語のデジタルはラテン語の「指」をあらわす

「デジトウス」を取り入れた形容詞であるが、「鍵盤」のように名詞として使っていることもある。一方、英語のアナログはギリシャ語「アナログ」を取り入れた言葉であり、「相似物」とか「類似物」を表す名詞である。本来アナログとデジタルは対比するものではなかったようだ。

アナログが連続量の形容詞になったのは  
デジタルコンピュータの出現から

時間は連続しているのでアナログである。しかし、午前七時などの時刻や年月日はデジタルである。アルファベットや「かな」はデジタルである。漢字は単独で意味を持っているので画像と同じくアナログと考えられるが、漢字を用いて作った文章はデジタルになる。遠隔通信は昔からデジタル手法が使われた。戦場では昔からデジタルである。パチカンのシスチナ礼拝堂で行われる教皇選挙の結果を示す煙突からの煙は、色で示されるのでアナログのようだが、ゼロか一を示すのでデジタルであろう。手旗信号は文字を一個ずつ送るのでデジタルである。電信通信に使われたモールス信号は代表的なデジタル方式である。

アナログがデジタルに対応して連続量の形容詞として用いられるようになったのは、二進法によるデジタル論理回路を用いたデジタルコンピュータの出現による。電圧、電流

などの電気的な連続量を使って計算を行う方式のものをアナログコンピュータとして区別したことによるようだ。

時計の場合は表示によって区別されている。水晶振動子を用いたクォーツ腕時計が実用化され、その表示が数字で表示されるとデジタルウォッチと呼ばれた。それに呼応して、アナログウォッチが英語の辞書に現われるようになった。秒針が一秒ごとに動くクォーツ時計であっても指針があるとアナログウォッチと呼ばれている。

### デジタル表示の「明確さ」に隠された落とし穴

デジタル表示は数字で示されるので、事柄が明確になったように感じられる。ところがその明確さがデジタル表示の落とし穴であり、技術者は「デジタル表示には誤差がある」ことを知っている。設計技術者は設計図を作成するが、設計図が指示しているのは数字である。アナログ量を数値化するときには技術者はその数値がどれだけの誤差を持っているかを知っている。現在、精密計測器の測定結果はデジタル表示で示されるのが普通になっているが、三〇年ぐらい前は精密測定の測定結果はアナログ量で示されていた。その量をいくらと読み取るかが測定者の腕であった。デジタル表示は計測器の中でアナログ量から変換されたものが多い。変換の過程で必ず誤

差を発生するが、未熟な技術者は表示を信じてしまう。電卓で割り算を行ったときに、文字盤一杯に数字が並ぶのはご承知のとおりであり、数値を何個採用するかを判断するのは技術者の仕事である。高精度測定器には温度、湿度などの使用環境の厳しい管理が必要である。計測器の部屋に余計な人が入ると測定値が狂ってしまう。

スーパーコンピュータでの計算でも入力値は誤差を持っている。計算処理によってその誤差はさらに増大する。技術者が重要な数値を決めるには、誤差を見積もることから始めなければならぬ。誤差を考えずに、数字をたくさん並べた報告書を書く人がいるが、技術者としては失格である。

### デジタル表示の誤差を理解していることが技術者界のデジタル人間

身近な高精度デジタル表示に電波時計がある。電波時計は標準電波を受信して較正を行うので秒単位まで正確であると考えてしまうが、較正をしていないときには正確な時間を示しているとは限らない。標準電波は原子時計により一〇のマイナスイ三乗（一〇〇ヘムト）秒という高精度で送信されているが、電離層の関係などで受信精度は狂ってくる。また天体の動きに基づく天文時との間には一秒以内のずれがある。今年の一月一日は、ずれ

を調整するための「うるう秒」「八時五十九分六十秒」が挿入されたので一秒長い一日となった。デジタルテレビ放送では場所により画面の現われる時間が異なる。

これらは、日常生活には全く影響を与えない誤差であるが、我々の身辺には体重計、体温計、温度計、速度計など多くのデジタル表示がある。これらのデジタル表示は、計算処理を行った結果を示す数値である。健康管理用の歩数計、血圧計などのデジタル表示も製業者によって異なる処理が行われている。計算機で処理をするたびに計算による誤差が発生する。また温度や振動などの周囲の条件によっても値が変わってくる。

一般的には、論理的で物事を「イチ・ゼロ」あるいは黒白で判定する人をデジタル人間と言っているようだ。しかし技術者の世界ではデジタル表示に誤差があることを知っているのがデジタル人間である。

