



第1章 白黒→カラー→高精細へ、CRT→液晶へ

進化するディスプレイ、表示のしくみと制御信号

柳川 誠介
Seisuke Yanagawa

テレビはもとよりゲーム機、携帯電話など、高度な画像表示ができる機器が広がってきています。しかもテレビ放送のデジタル化に象徴されるように、信号のデジタル化が急速に進んでいます。今後デジタル画像表示の機能は思いもかけないような分野にも広がっていくことでしょう。そして、画像表示はメータやランプに代わるありふれたパーツの一つになっていくに違いありません。

ここではアナログ・テレビ放送時代に培われた画像表示の基本的動作を説明し、その考え方はデジタル時代にも引き継がれていることを説明します。今日、パソコン・ディスプレイに使われている信号の成り立ちを知る上で大切なことです。

なぜCRTに画像が映るのか

● **電子ビームが蛍光体に当たり小さな光の点となる**
今やテレビは薄型があたりまえになり、テレビ放送の初期から使われてきたCRT(Cathode Ray Tube；直訳すれば陰極線管・ブラウン管と広く呼ばれている)は、ディスプレイの主役の座から降りました。しかし、最新の液晶ディスプレイやプラズマ・ディスプレイといえども、画像表示の信号はCRT用の信号を発展させたものです。CRTディスプレイの動作と信号の機能は画像信号一般の基礎です。

CRTの構造を示したのが図1です。内部を真空にしたガラス管の中に電子を発生し、細いビームにする

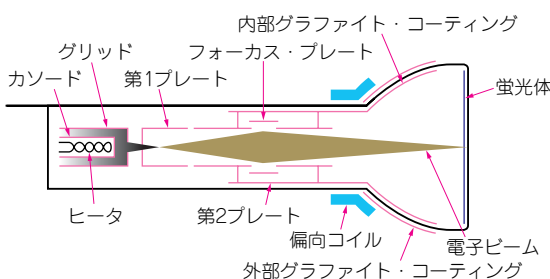


図1 CRTの構造

部品が収められています。電子ビームが前面の蛍光体に当たって光の点になります。蛍光体から電極までの円すい形の形をしたガラス管の部分には、導体のグラファイトがガラスをはさむように内外にコーティングされています。

内側のグラファイトは蛍光体からの2次電子を吸収する役目を持ち、発生した電流は第2プレートと呼ばれる電極の電流に合流します。外側のグラファイトは内側のグラファイトと容量的に結合されるので、外側のグラファイトを接地することでプレート電圧を安定化するコンデンサの役割を果たします。

電子の流れの制御は真空管と基本的に変わりません。まず、フィラメントがカソードと呼ばれる陰極を熱すると電子が飛び出します。電子のビームは電極で細く絞られ、蛍光体に当たると小さな光の点となります。この光の点の位置を後述の偏向コイルで高速に移動させ、人の目には1枚の画像に見えるようにします。電子ビームが細いほど精細な画像が表示されます。カソードを基準にしてグリッドには明るさに応じて0からマイナス20V、第1プレートとフォーカスプレートにはプラス数百V、第2プレートにはプラス12k～26kVの電圧がかけられています。

● グリッド電圧で明るさや色合いを調整する

電子の量(つまり電流)が多いほど蛍光体は明るく光ります。電子の量はカソードを包み込むようにして設けられているグリッド(図2)に加わる電圧により制御されます。この電圧が輝度信号です。モノクロCRTでは最も電圧が高い部分が白に、最も電圧が低い(何も光らない)部分が黒に見えます。CRT自身が白・黒の2色を出しているわけではありません。カラーCRTでは赤・緑・青(RGB)の光の3原色、それぞれの電子銃が設けられていて、3個の光の点で一つの色を表します。3原色それぞれの点が見えれば十分小さければ、異なった色の光は混合された別の色の点として認識されます(図3)。

3原色の点をどう配置するかはいろいろな方式があ