

第1部 基礎編

イントロダクション

映像がテレビに映し出されるまでと伝送のしくみ わかる！ビデオ信号入門

今村 元一
M.Imamura

● 多様化、高画質化するビデオ機器

日本では1953年にテレビ放送が始まりました。その当時、映像を表示する電子機器はモノクロのテレビだけで、ビデオ信号も明暗情報をもつ輝度信号と映像のタイミングを取る同期信号、それを合わせたコンポジット信号しか存在していませんでした。また、伝送は同軸ケーブルなどによるアナログ伝送だけです。

それから50年、液晶ディスプレイの進化も手伝って、テレビ以外にも多様な製品で「カラー映像を表示する」機能が搭載されるようになりました。ビデオ・カメラ、デジタル・スチル・カメラなどの映像機器は当然としても、電話にも動画が表示される時代です。

自動車の車内でもカラー動画表示が当たり前になりました。パソコンもディスプレイなしには成り立ちません。初めはテレビ放送だけが対象だったビデオ信号も、

このような搭載機器の多様化によって、いくつものフォーマット(図1)が生まれています。

映像技術の進歩は、このような多様化とは別に高画質へのアプローチも忘れていません。ハイビジョンはその代表的な技術で、高精細化により情報量を数倍に上げ、高画質を追求した例です。

パソコンの表示もVGA(640×480)からスタートし、今ではXGA(1024×768)やSXGA(1280×1024)が家庭でも当たり前に使われています。

伝送中の信号劣化による画質低下を防ごうというアプローチがデジタル伝送です。デジタル伝送は1990年ごろ、放送局の設備から始まりました。現在では、民生機器においても多様なデジタル伝送フォーマットが提案されています。デジタル伝送の究極？がデジタル放送ですね。

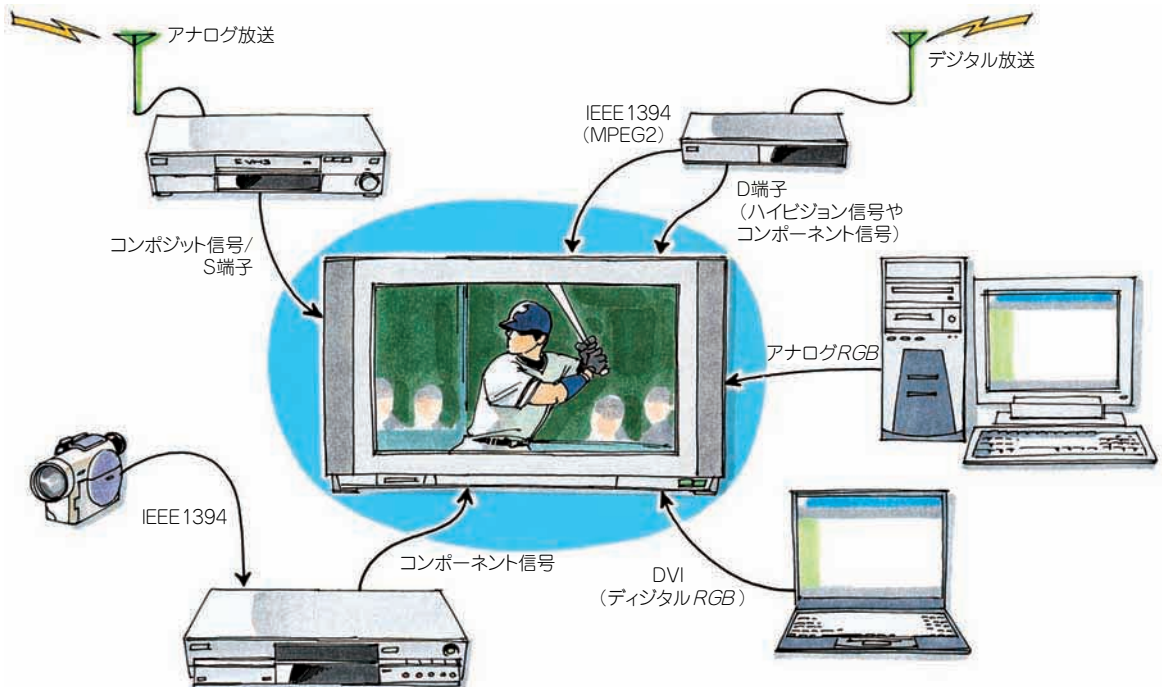


図1 ビデオ信号のいろいろ

テレビはどうやって映っているのか

● 明るさの強弱で映像を作る

人間の目には、2次元の光の強弱を感じる細胞が敷き詰められていて映像を認識しています。また、目で識別できないような微細な点の集まりは、光の強弱や色が混ざり合って見える性質があります。

明るさの強弱で映像を作っている一方の雄は、いわずと知れた映画です。映画の説明に紙芝居を引き合いに出すことがありますが、これは映画の原理を説明するのに都合が良いからです。

紙芝居は人が絵(2次元映像)を出していき、光の反射により絵が認識されます。映画はこの絵(2次元映像)をフィルム上に作っておいて、次々に光源の前に移動させ、スクリーン上に光の強弱を投影(図2)して映像にします。

テレビも基本的な考え方は同じで、**テレビはディスプレイの明るさの強弱で映像を作り、1秒間に30枚の映像を使っています**。ところが、テレビのシステムには映画とは決定的な違いがあります。それは**2次元映像の伝送方法**です。

● 映像は画素の集まり

写真1を見てください。2次元映像を細かく格子状に仕切った一つのかげらを**画素(ピクセル)**といいます。画素は人が識別できないくらい微細な点で、その集合体として2次元の映像が認識されます。

画素という言葉はデジタル・スチル・カメラの登場でとても有名になりました。同じ映像ならその数が多いほど精細度が高いというイメージは確立されてい

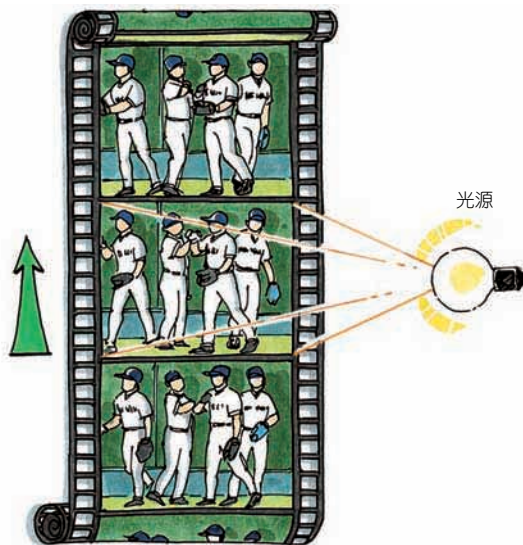


図2 映画のフィルムが光源の顔を1/24秒ごとに通過するイメージ

ますが、あらためていうと、**画素**はある映像の**明るさと色の最小情報単位**ということになります。

2次元映像を伝送するという事は、その映像の画素すべてを伝送することです。映画では2次元映像の写ったフィルムという媒体が瞬時に光源の前の移動しますが、映画のフィルムでも画素に相当する粒子という最小単位をもっているの、映画はフィルムによって2次元映像の要素である画素すべてが同時に伝送されることとなります。

● たくさんの画素情報を電気信号に乗せる方法

テレビが2次元映像を運ぶ媒体は電気(電波)です。電気や電波で、2次元の映像を運ぶとはどういうことでしょうか。

例えばメガピクセル、100万画素の表示をしようとしたとき、映画と同じ考え方で2次元映像のまま伝送するならば、100万画素のデータを同時に送る必要があります。テレビは伝送に電気信号を使うので100万画素の情報を同時に送るには100万本の線を送信側と受信側に引かなければならなくなります。

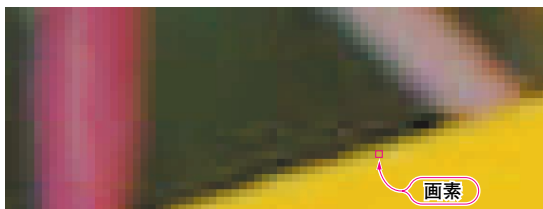
実際のテレビ放送では線1本(一つの電波)しか使うことが許されませんから、テレビでは図3に示すように、**画素一つ一つの情報を順番に伝送する方法**を取っています。受信側では送られてきた画素の情報を分解したときと同じ手順で組み立て直して映像を再生します。

分解と組み立ては、まず向かって左上の端から横方向に進み、右端までいったらその下の画素の並びを左端から同じように進める決まりになっています。

このようにテレビの映像伝送は、2次元の映像を1次元に分解して伝送し、また組み立て直して2次元化



(a) 2次元画像の例



(b) (a)の一部を拡大

写真1⁽¹⁾ 2次元画像はたくさんの画素で構成される