

第1章 アナログ・ビデオ信号との 違いから長所/短所まで

わかる！ デジタル・ビデオ信号入門

今村 元一
M.Imamura

アナログ・ビデオ信号と デジタル・ビデオ信号は何が違う？

■ デジタルでも輝度/色/同期の 三つの信号が必要

デジタル・ビデオ信号は、信号伝送による劣化の防止と信号の扱いやすさの要求から生まれました。伝送される情報に関してみると、**いままでビデオ信号は輝度信号と色信号、同期信号**でできていると述べてきましたが、**デジタル・ビデオ信号になってもそのことに何ら変わりはありません**。有効映像期間についてみれば、アナログのビデオ信号をA-D変換したもののそのままと考えても差し支えないのです。

実際、**有効映像期間**に関していえば、**RGB、Y/色差コンポーネント、ハイビジョン、コンポジット**と、**すべてのタイプのビデオ信号がデジタル化されています**。

コンポジットのデジタル・ビデオ信号は放送局で一時主流となりましたが、現在は過去の映像資産の使用などに限定されつつあるのが現状で、**主流はコンポ**



写真1-1 デジタル・コンポーネント信号のY信号を波形化したもの

ーネント・デジタル・ビデオ信号となっています。

■ デジタルには同期信号がない

● デジタルではブランキング期間の信号レベルを黒レベルに固定

写真1-1は、デジタル・コンポーネント信号のY信号を波形化したものです。データ値を輝点で表す表示方法で、D-A変換はしていません。

波形を見ると、アナログ・ビデオ信号とはブランキング期間の様相がかなり違ってきます。デジタル・ビデオ信号では、ブランキング期間が黒レベルに固定され、**アナログ波形のような同期信号はありません**。

以上は、実はハイビジョンも含めコンポーネントのデジタル・ビデオ信号に当てはまる説明です。現在規格化されているコンポジットのデジタル・ビデオ信号に関しては、アナログと同様の同期信号が付加されています。

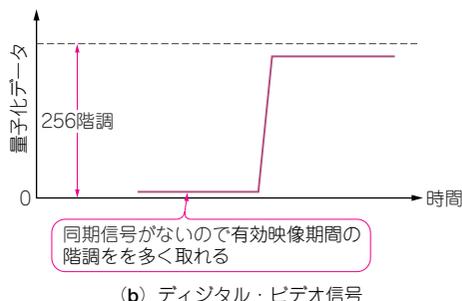
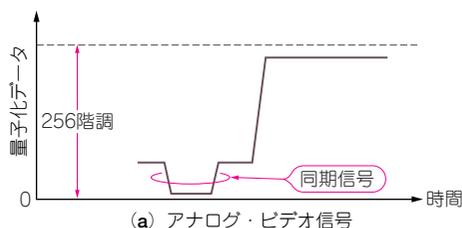


図1-1 デジタル・ビデオ信号には同期信号がない

● なぜ同期信号がないのか

▶ A-Dコンバータの分解能を有効に使える

なぜ、このようなことをしているのでしょうか。理由は二つあります。一つはデジタルの分解能をできるだけ有効に使いたいということです。8ビットの分解能は256階調となりますが、アナログのように同期信号を付加していると、そのぶん階調を割かなければならず、肝心の有効映像期間に割り当てる階調が少なくなります。そこでデジタル・ビデオ信号では、次に述べるように同期情報の伝送を別の方法として、図1-1(b)に示すように、もてる階調をできるだけ有効映像期間に割り当てるようにしています。

▶ 同期信号がなくてもデータで同期を取る

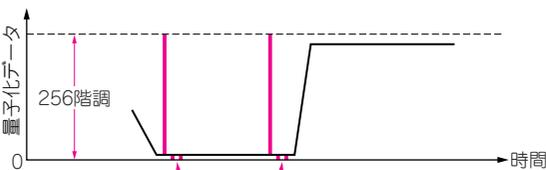
もう一つの理由は、デジタル・システムであれば波形としての同期信号がなくても、同期タイミングを示すパルスがあれば事足りるからです。受像側でアナログ的な同期信号が必要であれば、デジタルのタイミング・データを時間的な基準にして、受像側で合成すれば良いのです。

実際のデジタル・ビデオ信号では、図1-2のようにブランキング期間にタイミング・データを付加し、同期信号の代わりに使用しています。同期パルスと映像信号の識別は、映像信号の数値データに禁止領域を作り、同期パルスはその値を使います。例えば「00h, FDh, FFhは同期情報とする」などです。詳しくは第2章と第3章で説明します。

デジタル・ビデオ信号の定義

● ベース・バンド信号をデジタル化したもの

現在、デジタル・ビデオ信号という言葉を使うとき、いろいろな意味で使われています。前項でRGB、Y/色差コンポーネント、ハイビジョン、コンポジットと、すべてのタイプのビデオ信号がデジタル化されていると説明しました。これらのタイプのデジタル・ビデオ信号は、ベース・バンド信号といわれます。



ブランキング期間の始めと終わりに同期パルスを付加する
始めのパルス：EAV(End of Active Video)
…有効映像期間終わり
終わりのパルス：SAV(Start of Active Video)
…有効映像期間始まり
EAVとSAVを総称してTRS(Timing Reference Signal)という

図1-2 デジタル・ビデオ信号での同期信号の位置

MPEG2やDVなどの圧縮タイプの信号もデジタル・ビデオ信号と呼ばれる場合があります。さらに第2章でお話するDVIなどのデジタル・ビデオ伝送の名前を冠してデジタル・ビデオ信号という場合もあります。しかし、正確にはベース・バンド信号をサンプリングした信号だけをデジタル・ビデオ信号と呼ぶのです。少し拡大解釈してMPEG2などの圧縮信号まではデジタル・ビデオ信号といえますが、MPEG2も元はコンポーネント・ビデオ信号です。

● DVIやSDIは伝送方式の名称

これに対し、DVI、SDIなどは伝送方式を示しているのであって、伝送される信号はコンポーネント・デジタル信号やRGBデジタル信号です。したがってDVIデジタル・ビデオ信号や、SDIデジタル・ビデオ信号が独立して存在しているわけではありません。

デジタル・ビデオ信号では、元になるベース・バンド・ビデオ信号の種類と伝送方法がいろいろ組み合わせられるので混乱しやすいです。詳細は第2章で説明します。

デジタル・ビデオ信号の長所と短所

■ 長所

デジタル・ビデオ信号の長所は、

- 伝送/蓄積による情報の劣化が起きない
- 信号処理を数値演算できる
- キャリアの伝送速度と情報の伝送速度を別でできる

のようにいくつかありますが、最も重要な特徴は、伝送したり蓄積するときに情報劣化しないということです。

写真1-2はハイビジョン・デジタル・ビデオ信号の一種であるHD-SDI信号の波形です。この信号は2値信号で、(a)は信号源の出力に10m、(b)は100mの5D-2V同軸ケーブルを通して受信した波形です。(b)を見れば伝送による波形劣化が大きいことがわかります。しかし、受信装置はイコライジングというテクニックを使うことで、この波形でも受信エラーを起こすことはありません。伝送された情報はまったく劣化しないで再生されます。イコライジングに関しては第3章を参照してください。

■ 短所

- HDの場合アナログの50倍程度の伝送帯域が必要
次にデジタル・ビデオ信号の短所です。これもいくつかあるのですが、大きな問題として伝送帯域が一