



第5章 イメージ・センサが出力する YUV422やRGB444を理解する

デジタル・ビデオ信号のあらまし

茂木 和洋
Kazuhiro Mogi

本章ではCMOSイメージ・センサから出力されるデジタル・ビデオ信号について説明しましょう。ここでは、

- 基本的な用語
- ビデオ信号のフォーマット
- デジタル・ビデオ信号に関係した規格

の順番に解説します。

デジタル・ビデオの用語解説

特集では、イメージ・センサ側で扱う画像の最小単位を「画素」、ディスプレイ上に表示する際の画像の最小単位を「ピクセル(pixel)」と呼びます。

● 色空間

人間が認識できる色を2～4次元空間にマッピングしたもので、軸の選び方でRGB, YUV, YIQ, CMYK, XYなどの種類があります。

● RGB

色空間の一つで、光の3原色に対応するR(赤)軸, G(緑)軸, B(青)軸の三つの軸をもちます。

ディスプレイ機器との親和性が高く、処理が容易という特徴があります。

● YUV

色空間の一つで、輝度(Y)軸一つと色差(UV)軸二つの合計三つの軸をもちます。

人間の目が輝度の変化には敏感なのに対して、色の変化には鈍感なために、見た目の影響を抑えながら、色差の情報量を減らしてデータを圧縮できるという特徴があります。

UVは $C_b C_r$ や $P_b P_r$, $(B - Y)$ $(R - Y)$ などと表現されることがありますが、赤および青から輝度を減算して、係数でスケールを調整したものという点は変わ

りません。

一般にUは青から輝度を差し引いた C_b を、Vは赤から輝度を差し引いた C_r を表します。しかし、資料によってはこれが入れ替わっていることもあるので注意してください。

● アスペクト比

縦と横のサイズの比率を表します。画面全体についての「ディスプレイ・アスペクト」比と、画素についての「ピクセル・アスペクト比」があります。

● ディスプレイ・アスペクト比

映像を表示する画面全体での縦横比のことです。通常は4:3が使われますが、16:9や2.21:1などが使われることもあります。

● ピクセル・アスペクト比

ピクセルの縦横比です。パソコンでは1:1が一般的ですが、デジタル・ビデオ信号では9:10や16:15などが使われることもあります。

● 解像度

異なる間隔の領域を表示して、どの間隔までならば独立した領域として認識できるかで決定されるアナログ的な解像度と、どれだけの数のピクセルを表示できるかで決定されるデジタル的な解像度の二つの意味があります。

この記事で単に「解像度」と書いている場合、ピクセル数を意味するデジタル的な解像度のことを意味しています。

● CIF(Common Intermediate Format)

352×288ピクセルのYUV420フォーマット画像を指します。ディスプレイ・アスペクト比は4:3でピクセル・アスペクト比は16:15です。

ITU-T H.261で規定されているもとのCIFは、YUV420フォーマットです。ただし、352×288ピク

Keywords

色空間, RGB, YUV, アスペクト比, 解像度, CIF, SIF, VGA, QCIF, QVGA, NTSC, PAL, インタレース, プログレッシブ, ノンインタレース, フィールド・オーダ, ガンマ, CIE, IEC, ITU-R, ITU-T, SMPTE, ARIB, RGB444, YUV422, YUV420, RAW, 有効画素数, 総画素数, ピクセル・クロック, フレーム・レート.

セルという解像度の意味で使われることもある用語なので、YUV422の352×288ピクセルの動画をCIFと呼んでも間違いではありません。

● **QCIF**(Quarter CIF)

CIFの解像度を縦・横それぞれ1/2に縮小して、画素数を1/4に減らした176×144ピクセルの画像です。

● **SIF**(Source Input Format)

2形式あります。NTSC用は352×240ピクセルで30フレーム/秒、PAL用は352×288ピクセルで25フレーム/秒です。

● **VGA**(Video Graphics Array)

パソコンとモニタを接続する際のアナログ信号の規格なのですが、一般には640×480ピクセルのサイズを示す単語として使われています。

ディスプレイ・アスペクト比は4：3でピクセル・アスペクト比は1：1です。

● **QVGA**(Quarter VGA)

VGAの解像度を、縦と横それぞれ1/2に縮小して画素数を1/4に減らした320×240ピクセルの画像です。

● **NTSC**

日本やアメリカなどのテレビ信号形式です。本来はカラー・テレビの色を符号化する方法の一つなのですが、60 Hz(30フレーム/秒)のテレビ方式を指す名詞として使われることが多いです。

本章でも、60 Hzテレビ方式の意味で使用します。

● **PAL**

イギリスやドイツなどのテレビ信号形式です。本来はNTSC同様にカラー・テレビの色を符号化する方法の一つなのですが、50 Hz(25フレーム/秒)のテレビ方式を指す名詞として使われることが多いです。

この記事でも、50 Hzテレビ方式の意味で使用します。

● **インタレース**

フレームを奇数ライン(トップ・フィールド)と偶数ライン(ボトム・フィールド)に分けて、交互に出力する形式です。テレビの映像表示方式です。

● **プログレッシブ**(ノンインタレース)

フレームをフィールドに分割せず、そのまま出力する形式です。パソコン用モニタでの映像表示方式です。

● **フィールド・オーダ**

インタレース画像をフレーム画像として記録する際、どちらのフィールドが時間的に先かという順序を示すものです。トップ・ファーストとボトム・ファーストがあります。

● **ガンマ**

光と電気信号を相互変換する際に使用される係数の一つです。デジタル・ビデオ信号ではNTSC信号に合わせてカメラ側のガンマとして0.45が、モニタ側のガンマとして2.2が使われます。

● **CIE**(Commission Internationale d'Éclairage)

国際照明委員会のことです。照明と色に関する標準の勧告を行っています。

● **IEC**(International Electrotechnical Commission)

国際電気標準会議の略です。ビデオ機器に関する規格を扱うことがあります。

● **ITU-R**(International Telecommunication Union, Radio Communication Sector)

国際電気通信連合の無線通信部門のことです。テレビ信号関連の標準の勧告を扱うことがあります。

● **ITU-T**(International Telecommunication Union, Telecommunication Sector)

国際電気通信連合の電信電話部門のことです。圧縮映像に関する標準の勧告を扱うことがあります。

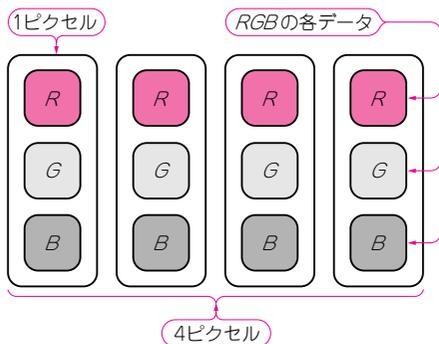
● **SMPTE**(Society of Motion Picture and Television Engineers)

テレビや映画関係の標準を扱う米国の団体です。

● **ARIB**(Association of Radio Industries and Businesses)

社団法人電波産業会のことです。日本国内でのテレビ・ラジオ放送用のフォーマットに関する標準を扱う団体です。

〈図1〉RGB444のピクセルとデータの対応



〈図2〉YUV422のピクセルとデータの対応

