

第 3 章

見
本

ビデオ信号増幅回路

Walt Kester / 訳：額田忠之

本章では、ビデオ信号を処理するさまざまな回路での OP アンプの応用技術について解説していくことにします。

3-1 ビデオ信号とその規格

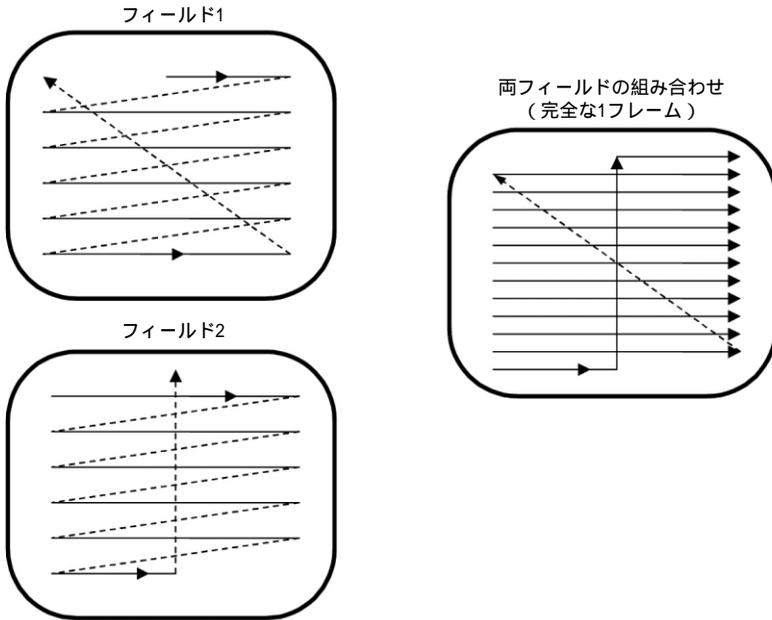
ビデオ信号への OP アンプの応用技術について解説するまえに、ビデオ信号とその規格に関する基礎知識について説明します。ビデオ信号の標準形式は、ビデオ信号が電氣的にどのように成り立つかを示す規格です。ビデオ・カメラ内のイメージ検出装置の表面に光が衝突すると、その表面の特定の空間領域と衝突する光の量に対応したレベルの電圧が発生します。この情報は、標準の信号形式にまとめられてカメラから出て行きます。実際の明るさと色に関する情報とともに、同期信号が付加され、テレビ受像機側でフレーム・データ中のシーケンスを識別できるようにしています。

標準のビデオ形式では、画像を構成するラインを左から右へ、上から下へというように走査しています。テレビ放送で使用されているインターレース(interlace)という方式では、まず偶数番号のラインが上から下へとすべて走査され、次に奇数ラインが走査されます。インターレース方式の概要を図 3-1 に示します。

このように、テレビ映像のフレームは偶数フィールドと奇数フィールドに分割されています。インターレース方式は、見かけ上の画面更新を実際に全画面が更新される半分の時間に短縮するために用いられます。それによって、テレビ映像のフリッカ(画面のちらつき)が減少します。代表的なテレビ放送のフレーム更新速度(リフレッシュ・レート)は、方式により異なりますが 30Hz または 25Hz です。リフレッシュ・レートが高いグラフィック表示システムでは(通常は 60Hz)、インターレースは必ずしも必要ではありません。

米国における白黒テレビの規格は EIA RS-170 であり、この規格で標準の放送用ビデオ信

図3-1 テレビ放送で標準のインターレース方式



号に関するタイミング要件と電圧レベル要件がすべて決められています。カラー・テレビ信号の米国標準規格 NTSC では RS-170 を改定し、輝度信号だけしか送ることができなかった信号に色情報を付加することによってカラー信号として取り扱えるようにしています。

ビデオ信号は、一連のアナログ信号である走査線で構成されます。各走査線は、水平同期信号(H sync)と呼ばれる同期パルスによって次の走査線と分けられています。映像のフィールドは垂直同期信号(V sync)と呼ばれる、より幅の広い同期パルスによって分離されます。モニタが信号を受信した場合、同期信号に応じて電子ビームが表示管の表面を走査し、電子ビームの強度はビデオ信号の振幅によって制御されて輝度となります。NTSC カラー・ビデオ信号の走査線の1ラインの構成を図3-2に示します。

水平同期信号パルスが検出されると、電子ビームは画面の左側にリセットされ、次のライン位置に移動します。水平同期信号よりパルス幅が広い垂直同期信号のときは、電子ビームは画面の左上、前回の走査の最初の二つのラインの中央に移動します。したがって、今回のフィールドは前回のフィールドの間に表示されます。

NTSC方式のカラー・ビデオ信号生成システムの簡単化したブロック図を図3-3に示します。カラー・カメラからの三つのカラー信号(RGB:赤, 緑, 青)がマトリクス・ユニ

図 3-2 NTSC コンポジット・カラー・ビデオ信号の1ライン

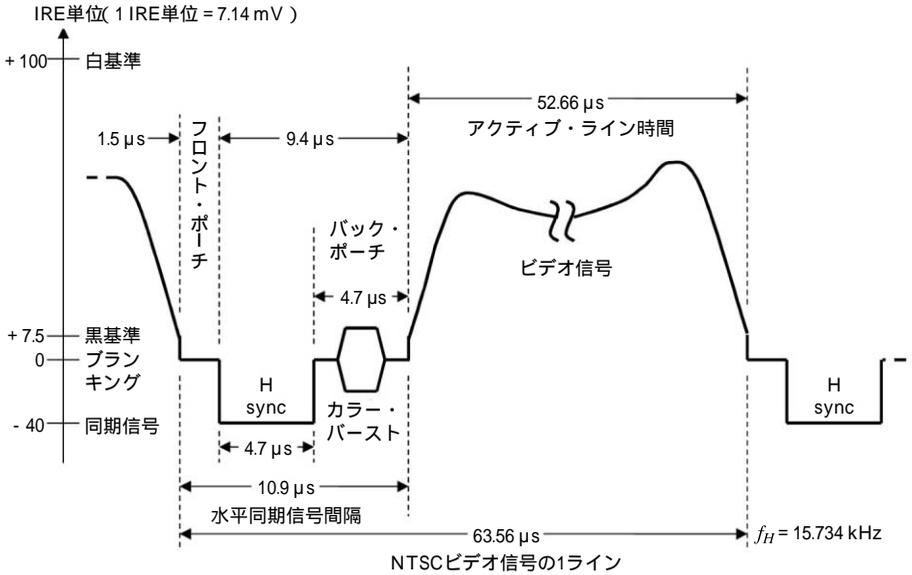


図 3-3 NTSC コンポジット・カラー信号の生成

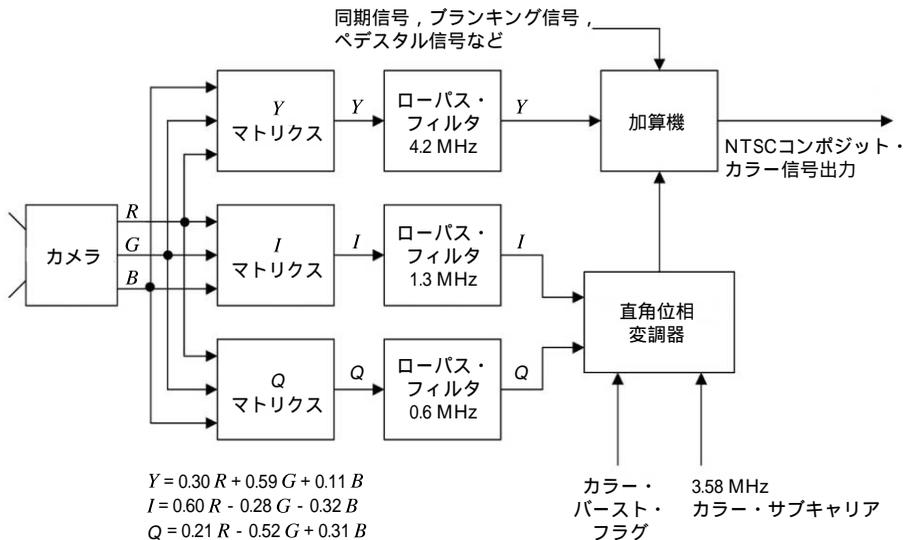


表 3-1 NTSC 方式と PAL 方式の信号

	NTSC	PAL
水平走査線の数	525	625
カラー・サブキャリアの周波数	3.58 MHz	4.43 MHz
フレーム周波数	30 Hz	25 Hz
フィールド周波数	60 Hz	50 Hz
水平同期信号の周波数	15.734 kHz	15.625 kHz

ットに入力され、輝度信号(Y)と二つの色差信号(I および Q)が生成されます。これらのコンポーネント信号は、さらにカラー・サブキャリアと合成されて、いわゆるコンポジット・カラー信号が生成されます。

米国や日本などで使用されている NTSC 方式では、カラー・サブキャリアの周波数は 3.58 MHz です。英国やドイツで使用されている PAL 方式と、フランスで使用されている SECAM 方式では、カラー・サブキャリアの周波数は 4.43 MHz です。

NTSC 方式と PAL 方式での各周波数の比較を表 3-1 に示します。

● 微分ゲインと微分位相の仕様

コンポジット・カラー信号の色情報(クロミナンス)は、サブキャリアの振幅と位相に含まれています。色の輝度(彩度)はサブキャリア信号の振幅によって決定され、表示される色そのもの(赤、緑、青およびそれらの組み合わせ)はカラー・バースト信号の位相を基準としたサブキャリア信号の位相差により決定されます。色の相対的な黒または白さを決定するルミナンス信号は、クロミナンス信号により変調されています。したがって色の忠実度を保つためには、カラー・サブキャリアの振幅と位相が白から黒までの範囲で一定している必要があります。

黒レベルと白レベル間のカラー・サブキャリアの振幅変化は微分ゲイン(%で表す)と呼ばれ、カラー・サブキャリアの位相の変動は微分位相(角度で表す)と呼ばれています。微分ゲインが数パーセント悪化しても、微分位相が数度悪化しても、家庭で視聴する目的であれば許容できますが、ビデオ信号の経路にある個々の部品(アンプ、スイッチなど)には、より厳しい仕様に適合することが求められています。その理由は、ビデオ信号はカメラから家庭に届くまでに多くの経路を通過するからです。そのため、個々のプロ用ビデオ・システムには、微分ゲインが 0.1 % 以内、微分位相が 0.1 以内といった厳しい要件が課せられています。

これらのシステム規格により、個々のコンポーネントにはさらに厳しい要求がつけつけられており、ビデオ用 OP アンプの微分ゲインと微分位相に対する要件は、0.01 % および 0.01 近くになっています。