



第6章 バッファ・アンプから 高速シリアル伝送線路まで

ビデオ応用回路の配線実例集

三田 博久
Hirohisa Mita

テレビの方式の主役が、標準テレビからハイビジョン、デジタル・テレビへと移り変わり、ビデオ信号を扱うプリント基板のパターン設計は、よりいっそう、高速化・高精度化への対応が必要になっています。この章では、ビデオ回路のパターン設計を行う際の基本

的な注意事項や、基板ができあがってしまったあとで、性能が出なかったり、ノイズに悩んだりすることが起きないようにするためのちょっとしたノウハウを紹介します。

帯域が数十 MHz のビデオ・アンプのパターンニング

アナログ回路、特にビデオ信号のような広帯域(0～数十MHz)回路の場合は、回路図を描くときから信号の流れや部品の位置などを表現しておくことが大切です。例えば、信号は回路図の左から右へ流れるように描いたり、バイパス・コンデンサを端子のすぐ近くに描いたりします。先輩の回路図は、たいていこのように描かれているはずですが。

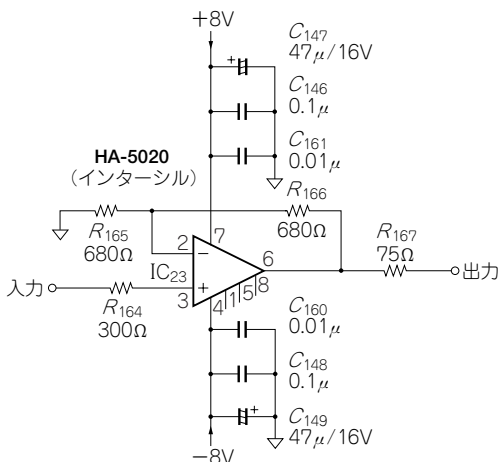


図1-1 帯域が数十MHzのビデオ・アンプ回路

■ 回路の概要

電流帰還型のビデオ用OPアンプHA-5020(インターシル)を使用したビデオ・アンプ回路を図1-1に示します。従来は電圧帰還型を使っていましたが、ゲインを大きくすると帯域が下がってしまう欠点がありました。電流帰還型では、原理的に帰還抵抗値だけで帯域が決まるため、ゲインの影響を受けずに広帯域を得ることができます。図1-1の左側から入力したビデオ信号を、IC₂₃(HA-5020)で構成したアンプ回路で2倍して、右側へ出力しています。

■ 配線のコツ

● 配線の影響を抑えるためビデオ信号を最短で結ぶ

図1-2にパターンを示します。周波数がビデオ帯域になってくると、基板設計の良し悪しが回路特性に直接影響します。つねに最短距離で接続することを心がけながら、回路図の流れに沿ってパターンを引いていきます。図1-2と図1-1を比較してみると、信号の流れかたや部品の配置が回路図と同じようになっていくことがわかります。

部品は、できるだけチップ部品を使うことをお勧めします。リード部品を使うと、リードの抵抗成分やイ

Keywords

ビデオ用OPアンプ、HA-5020、CXD1171M、D-Aコンバータ、ガード・グラウンド、デジタル・ビデオ・エンコーダ、ADV7194、DVI、Digital Visual Interface、TMDS、Transition Minimized Differential Signaling、Si1164、差動信号、SDI、Serial Digital Interface、GS1522、GO1515、GS1508

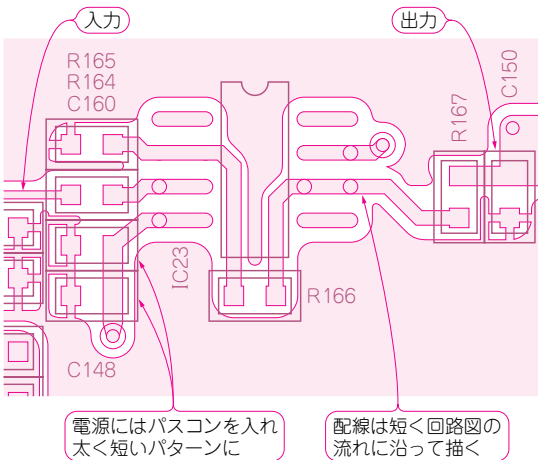


図1-2 帯域が数十MHzのビデオ・アンプ回路のパターン

インダクタンス成分が回路特性に影響を及ぼしてしまいます。

- 電源とグラウンド間にはパスコンを入れる
ICへ供給する電源とグラウンド間には、パスコン

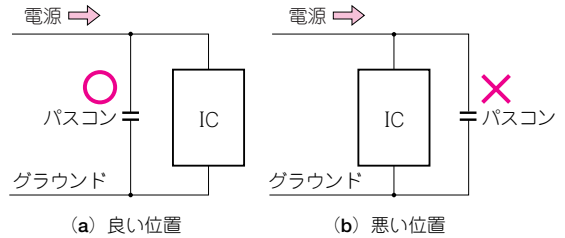


図1-3 パスコンは電源供給源とICの間に入れる

(バイパス・コンデンサ)を入れます。図1-1, 図1-2では、47 μ Fの電解コンデンサと0.1 μ Fおよび0.01 μ Fのセラミック・コンデンサを並列に入れてあります。ICの電源ピンのすぐ近くに配置して、太く短いパターンで接続します。図1-2では、部品実装スペースの制約により、C₁₄₆, C₁₄₇, C₁₄₈, C₁₄₉, C₁₆₁は、基板の反対側の面に実装しています。

▶ パスコンは電源供給源とICの間に入れる

パスコンは、図1-3(a)のように電源供給源とICの間に入れます。たまに見かけるのですが、図1-3(b)のようにICの外側へ入れてしまうと、パスコンの役目を果たしません。

D-Aコンバータ周辺のアナログ系-デジタル系の分離テクニック

地上デジタル放送を推進役として、テレビ局内の機器はデジタル化が進んでいます。家庭用にも薄型テレビが浸透して、デジタル化の波が押し寄せています。しかし、2011年の地上デジタル放送への完全移

行までの期間や、先進国以外の地域では、アナログ・ビデオ・インターフェースはなくなると予想できます。しばらくの間、ビデオ機器は、内部はデジタル動作、外部とのインターフェースはデジタルとアナログという状態が続きます。

ここに紹介するD-Aコンバータや、後に紹介するデジタル・ビデオ・エンコーダは、アナログ・インターフェース出力には不可欠なLSIですが、基板上にデジタル信号とアナログ信号が混在するため、パターン設計を行う際には、多少のノウハウが必要になります。

■ 回路の概要

分解能8ビット、40 MSPSの高速D-AコンバータCXD1171M(ソニー)を例に説明します。図2-1にCXD1171Mを使用した回路図、図2-2にアナログ・コンポーネント Y/Pb/Pr出力用にCXD1171Mを3個使用したパターン図を示します。

■ 配線のコツ

- 部品や配線の量を考慮しアナログ/デジタル・ブロックの大きさや位置を決める

デジタル回路とアナログ回路が混在する基板のパターン設計を行う際、まず注意しなければならないの

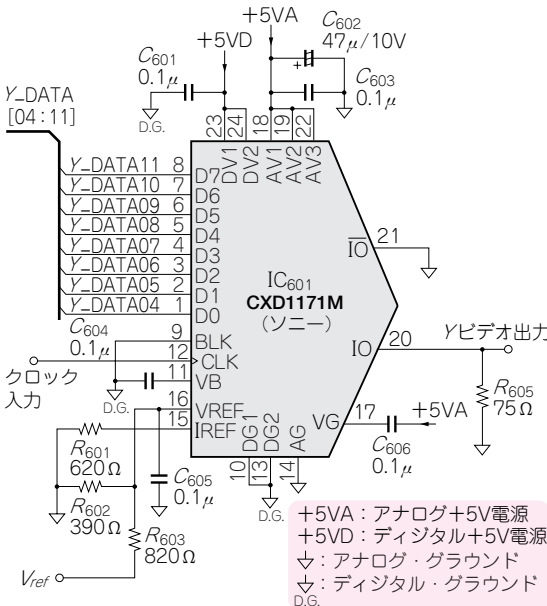


図2-1 40 Mspsの高速D-Aコンバータの回路