

Y C分離映像信号の伝送劣化とその改善

そんぴ (studioそんぴ)

高画質VCRの普及に伴い、Y C分離映像信号(以下「S信号」)が利用されるようになってきている。S信号による伝送は高画質のための機能であるが、コンポジット信号(以下「コンポ信号」)に比べて不利な点もある。S信号を本当に活かすためにはどのような配慮が必要であるか、考察してみた。

太いケーブルが使えない

一般に、同軸ケーブルは太い方が低損失で伝送できる。RCAピンプラグで接続する一般のコンポ信号では5C程度の太さのケーブルが容易に利用できるが、S信号ケーブルでは、その端子形状からして3Cでも困難である。この点を根本的に改善しようとするなら、最早既存のDIN4P端子は諦めてBNCにでもしてしまうしかない。コンポ信号でも端子自体の性能が問題にされており、BNCに変更したら画質がかなり改善したという報告も非公式ながら受けている。

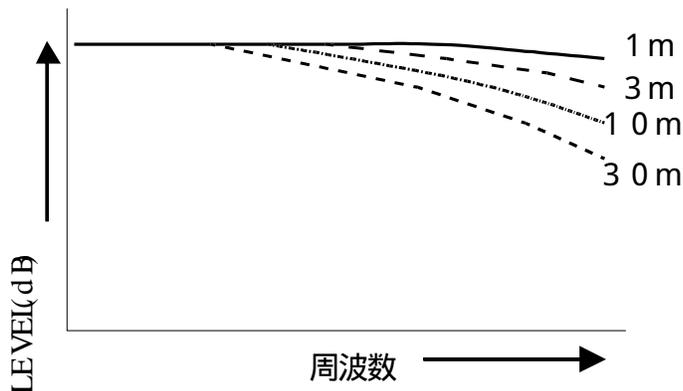
ケーブルが太くできない分は線材の質でカバーしようとするなら、最近ではOFCも6Nから8Nといった高品位なものが手に入る。しかしそれらはかなり高価である。しかもS信号ではケーブルを2本使う。同等の画質で比較した時、S信号を使った方が高価になる可能性もある。S信号を使う以上、コンポでは得られない画質を出さないと意味がないのに、むしろ劣化させてしまう可能性さえある。

引き延ばしに弱い

現在、S信号の最も苦手とするのは「ケーブルの引き延ばし」である。S信号はコンポ信号より引き延ばしによる劣化が大きく、折角高価な線材を使っても引き延ばしてしまったりまたコンポ以下の画質に成り下がりがねない。劣化の仕方は両者で異なるので、定量的な比較は困難であるが、経験的にS信号の優位を保てるのは1mまでで3m以上延ばすならコンポを使う、というのがノウハウとなっている。

S信号線の延長による劣化は「色の後退」と

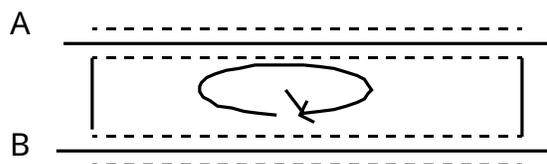
図1：S信号の高域劣化(例)



「解像度の劣化」が主である(図1)。

S信号は延長によってかなり低い周波数まで減衰する事が判る。これは線材の持つ抵抗分による減衰ではない。これに最もよく似た減衰パターンを示すのはオーディオ信号伝送で問題となった循環電流損である(図2)。

図2：アースループによる循環電流損



シールドに誘起された電流がもう一方のシールドを通して短絡される。

信号線Aを信号電流が流れると、シールドに起電力が発生する。同軸線ではそれをそのまま帰りの電流として利用するため、同軸線の外からみるとそこに電流の存在を感知できない。しかしアース経路が他にもあると電流は対称化せず同軸効果が得られないばかりか循環電流損を生じてしまうのである。

循環電流損対策

循環電流損は複数本の信号ケーブルを共通アースで接続する事によって起こる。よって根本的な対策は「アースループを断つ」事である。平衡伝送を使って単一アースを実現する方法もあるが、ノイズ等の点からここは同軸ケーブルを使いたい。しかしオーディオのLRと違いS

信号は受け側でもひとつの回路に Y, C が入力されねばならず、回路全体を分離してアースループを断つ事はできない。

そこで、トランスを導入する。

帯域の狭い色信号は 1 : 1 のトランスを介して伝送すればアースループを絶つ事ができる。色信号は搬送波に乗せられて伝送されるため、トランスは低域特性を要求されず小さいもので事足りる。(図 3)

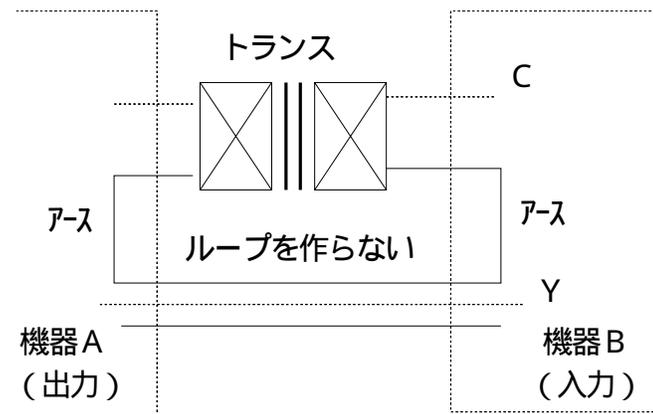


図 3 : トランスを使ってアースループを断つ

**** コンポでも起きる循環電流損 ****

信号が 2 本で 1 対になる S 信号の伝送に不平衡同軸伝送を使うと共通アースによる弊害があると指摘してきたが、この問題はコンポジット信号にも起こり得る。

VCR では入力・出力の端子がある。これが AV セレクタ等に接続されると入力線路と出力線路が共通アースとなりループを作る。また、LD プレーヤ等出力端子しかないものでも、音声ケーブルによってアースループを作り得る。

これらの場合でも同様にトランスによるアースループ遮断が有効となる。ただしコンポ信号や S の輝度信号はかなり広帯域なので十分な忠実伝送にはやや大きなトランスを要する。

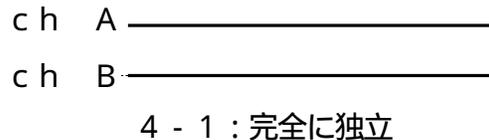
**** 「干渉」の研究を ****

複数信号線による高忠実伝送ではチャンネル間の干渉が問題となる。それも信号が他チャンネルに影響するクロストークよりも「複数信号伝送系である」という構造そのものによる干渉が深刻であると知った。

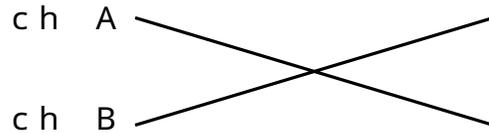
複数信号伝送系で構造干渉を絶つには平衡伝送かトランス結合が必要になるが、どちらも単

一信号の伝送ではむしろ不利な方法である事が知られている。

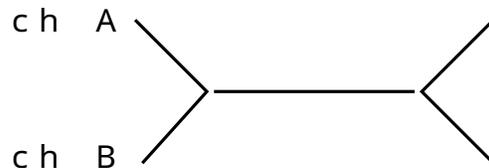
図 4 : 開放アース系の例
(図はアースのみ)



4 - 1 : 完全に独立



4 - 2 : 一点のみ共通



4 - 3 : 途中共通区間あり
(ループは作らない)

現在の所、理想的な伝送系はループのない開放アース系(図 4)のみであるが、2 ch が 1 筐体に収まったステレオ機器や入・出力を持つ機器ではこれを完全に実現するのは不可能に近い。僅かにパワーアンプの LR 独立など、入・出力の末端部において可能なだけである。それとて電池や絶縁トランス等を用いて電源系の結合も絶つ努力を求められる。コントロールアンプや AV セレクタ等では共通アース系にならざるを得ず、信号系のトランス結合や平衡伝送を甘受して循環電流損から逃れるしかない。トランス結合や平衡伝送が原理的に不利だからといって頑なに拒んでもより良い結果には至れないのである。

真に高忠実伝送を実現するためには、伝送系の構造から抜本的に見直す必要があるのかも知れない。