

アナログ回路の世界へようこそ！ はじめての電子回路工作

島田 義人
Yoshihito Shimada

第11回 簡易テレビ・オシロスコープ

写真11-1に示すのは、家庭用テレビの画面に信号の波形を映し出す簡易オシロスコープ・アダプタです。図11-1にブロック図を示します。

アダプタに観測したい信号を入力し、その出力をテレビのビデオ端子に入力すると、写真11-2に示すような波形が画面に現れます。

次の点で本物のオシロスコープにはおよびませんが、テストしやすい環境の方にとっては便利でしょう。

- 横軸が時間を縦軸が電圧を表しますが、本器は

横軸が信号の大きさ、縦軸が時間です。

- 表示波形が静止するのは、約60Hz(垂直同期信号)の整数倍の信号だけです。それ以外は安定せず上下方向に流れてしまいます。
- 入力信号の周波数が高いと表示波形が破線になることがあります。観測できる信号の周波数は、最高で数kHzです。

本器のしくみ

- 本物のオシロスコープに波形が映し出されるしくみ

図11-2を見てください。オシロスコープに入力された信号は、アンプ(垂直増幅器)によって増幅され、ブラウン管の垂直偏向板を駆動します。のこぎり波発生回路が出力する信号は、アンプ(水平増幅器)で増幅されてブラウン管の水平偏向板を駆動します。輝点を左から右へ一定速度で移動させる操作のことを掃引と呼びます。

図11-3に示すように、トリガ回路は観測信号に対して同じ位置でパルスが発生させます。このパルス信号がきっかけになって、のこぎり波発生回路は掃引信号を発生します。掃引信号は、ブラウン管の右端に相当する電圧に達するとすぐにもとの電圧に戻り、次のパルスを待ちます。この掃引が繰り返されて、ブラウ

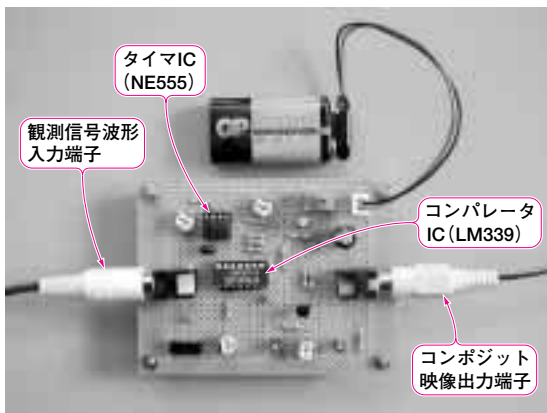


写真11-1 製作した簡易テレビ・オシロスコープ

Keyword 1

コンポジット映像信号

図11-Aに示すように、コンポジット映像信号(NTSCタイプ)は、掃引のタイミングをとるための同期信号、映像の明るさ情報をもつ輝度信号、それに重畳された色信号で成り立っています。

重畳する信号の振幅と位相に、色の種類や濃さの情報を含ませています。

カラーのNTSC信号は、同期信号のすぐ後、輝度信号の前縁にカラー・バーストと呼ばれる信号が挿入されます。これは位相を検出するための基準となる信号です。受像側ではカラー・バーストを基にして基準信号を生成し、基準

信号と色信号を比較して位相を検出します。

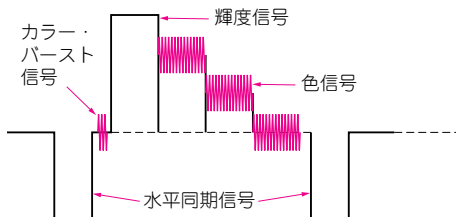


図11-A コンポジット信号には輝度、色、色再生用の基準信号が含まれている

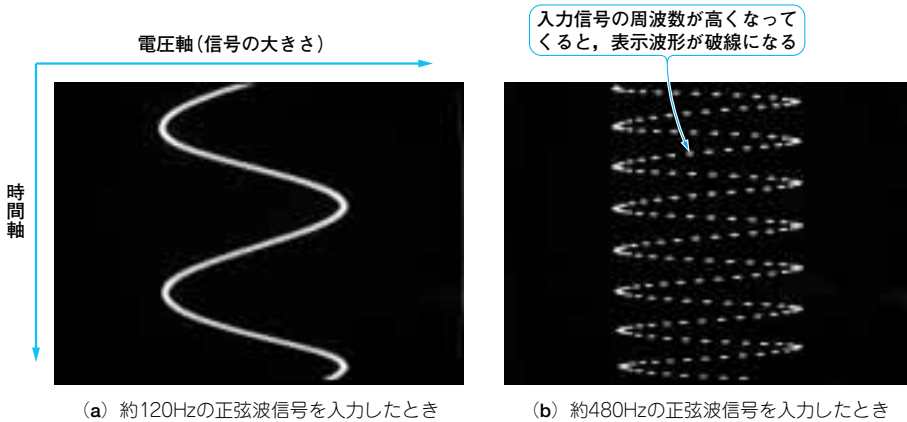
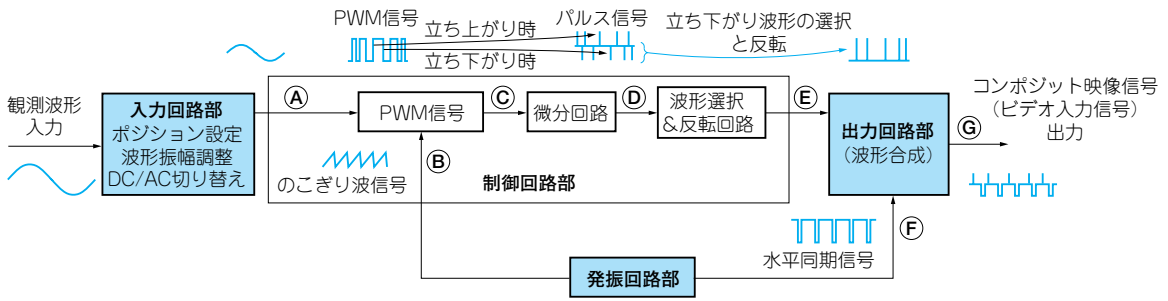
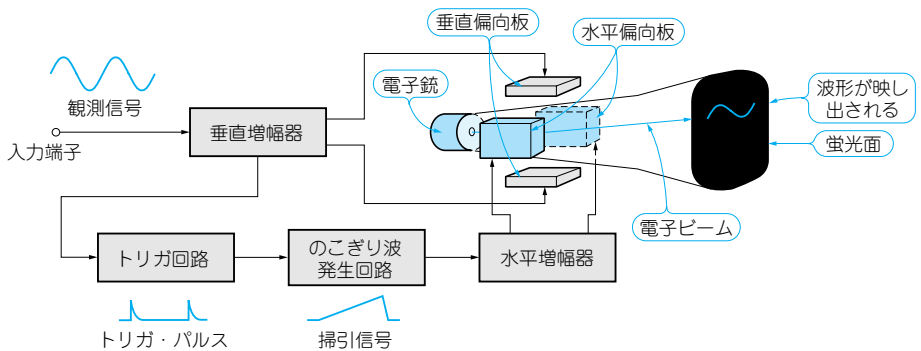


写真11-2 製作した簡易テレビ・オシロスコープの表示例
 横軸が信号の大きさ、縦軸が時間である。表示波形は多くの場合静止せず上下に流れる。入力信号の周波数が高いと表示波形が破線になる



Keyword 2 ブラウン管

ブラウン管は陰極線管(CRT：Cathode Ray Tube)とも呼ばれ、ドイツの科学者ブラウンによって発明されました。オシロスコープに使われているブラウン管(静電偏向型)の構造を図11-Bに示します。カソードと加速電極との間に高電圧を加え、カソードをヒータで加熱します。カソードから放射された電子は電子ビームとなり、加速電極に向かって加速されます。加速電極には中央に穴がけられているため、電子ビームは加速電極を通過して蛍光膜に衝突し、そこに輝点(spot)を生じます。加速電極は電子レンズを形成しており、広がった電子ビームは蛍光膜のところで収束

させます。垂直偏向板に信号電圧を加え、水平偏向板に一定速度で上昇する電圧を加えると、横方向に時間軸をとった波形が描かれます。

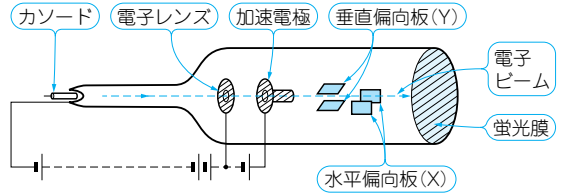


図11-B オシロスコープのブラウン管の構造