

マルチメディア対応カラーテレビ

Multimedia-Compatible Color Television

釣村 利広

T.Kugimura

山中 英雄

H.Yamanaka

柴田 栄寿

E.Shibata

地上波放送受信およびビデオ、レーザディスクなどのビデオ機器との接続はもとより、PC/AT互換機、PC-98、Macintoshなどのパソコン(PC)用表示装置としても使用することができるマルチメディア対応カラーテレビ21MM3Sを開発した。

このテレビは、新開発の21型高精細CRT(画像表示装置)、自動追従型偏向回路、広帯域映像增幅回路、高性能音声システムの採用により、テレビ、CD-ROMソフトウェアなどの映像情報から文字情報まで高輝度でかつ鮮明に表示することができ、多種多様なメディアの表示装置として使用できる。

Toshiba has developed the model 21MM3S multimedia-compatible color television, which can be used as a display terminal with PC/AT, PC-98 series, Macintosh, and other computers, as a broadcast receiver, and connected to a VCR or laserdisc player.

The 21MM3S is suitable for use as a multimedia display terminal because it incorporates a newly designed 20 V high-resolution CRT, an auto-scanning deflection circuit, a wide-bandwidth video circuit, and a high-performance sound system. As a result, it can display clear and brilliant images including characters and CD-ROM software images.

1 まえがき

マルチメディア環境が整備されていくなかでPCのマルチメディア化が急速に進んできている。これはPCが従来の文字、図形処理に加えて動画、静止画、アニメーション、音声などのデータ処理もできるように進化していることを意味する。

一方、従来のPCモニタは文字、図形表示が主体であり、CRT(画像表示装置)面と接近して使用することを前提としているため、スクリーンサイズも13~15型と小さく、また高輝度化への要求はあるもののそれほど強いものではなかった。しかし、マルチメディアPCは静止画とか動画という映像を扱うことも多く、これらを迫力ある映像で表示するためにはスクリーンサイズの大型化と高輝度化が不可欠の要素となってきた。さらにマルチメディアPCに含まれている音声情報の再生能力も重要なファクタであり、音声出力のハイファイ化も忘れてはならない。

今回、テレビ、ビデオ、CATV、レーザディスクなどの多彩な映像メディアだけでなく、各種のPC(特にCD-ROMを内蔵したマルチメディアPC)の映像を1台で映し出すことができるマルチメディア対応カラーテレビを開発した。以下、その概要を紹介する。

2 受信回路

2.1 概 要

マルチメディア対応カラーテレビ受信回路の構成を図1に示す。受信回路に入力される信号は、一般的のテレビ放送やビデオなどの映像信号(NTSC信号)とPCなどの映像信号(RGB信号)である。テレビやビデオの映像信号は、NTSC信号処理回路でRGB信号に復調されて映像出力回路に入力される。一方、PCの映像信号はRGB信号処理回路を経て映像出力回路に入力される。映像出力回路に入力された信号は増幅されてCRTカソード電極をドライブする。

また、NTSC信号やRGB信号の映像コントロールは、マイコンでDAC(Digital Analog Converter)を通して制御されており、ユーザがリモコンで調整できるようにしている。

PCの映像信号は、テレビやビデオの映像信号に比べて情報量が多く、周波数帯域が広い。したがって、RGB信号処理回路と映像出力回路の広帯域化が設計のポイントとなる。特に、映像出力回路は明るい映像を得るためにCRTカソード電極を大振幅でドライブしなければならないため、ゲインが大きく広帯域化が難しい。今後ますます映像の高解像度化が進むコンピュータに対応したマルチメディア対応カラーテ

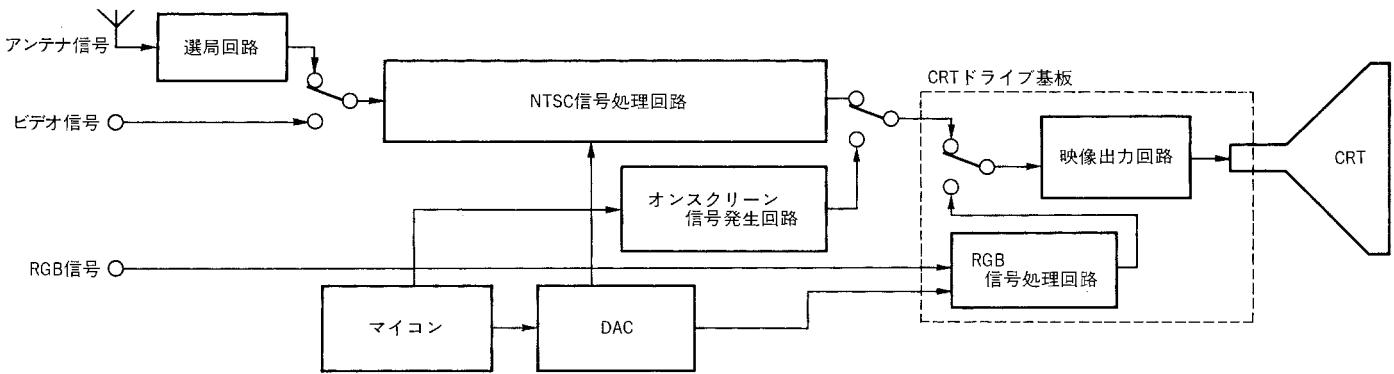


図1. 受信回路 RGB信号処理回路と映像出力回路の広帯域化により、画質向上を実現した。

Block diagram of video circuit

テレビの開発において、映像出力回路の広帯域化が重要な課題となる。

以下、主な回路について簡単に説明する。

2.2 NTSC信号処理回路

NTSC信号処理回路は、従来の21型テレビで使用されている受信回路を採用した。しかし、このマルチメディア対応カラーテレビではコンピュータなどの高精細な映像を表示するため、スクリーンピッチの細かいCRTを使用している。このため、テレビやビデオの映像が比較的暗くなってしまう欠点がある。その欠点を極力補うように、NTSC信号処理回路の画質回路や黒伸張回路、直流再生回路の回路パラメータを再検討し、映像の最適化を図った。

2.3 RGB信号処理回路

RGB信号処理回路にはPC専用ディスプレイに使用されている広帯域ビデオ信号処理ICを採用し、画質向上と部品点数の削減を図った。また、RGB信号処理回路部を映像出力回路やNTSC/RGB切換え回路とともにCRTドライブ基板に入れることで、入力から出力までの信号ラインを極力短くすることが可能となり、これが映像信号の特性の劣化を抑え、画質向上に大きく寄与している。

2.4 NTSC/RGB切換え回路

NTSC信号とRGB信号の切換えは、信頼性の高い半導体スイッチを採用した。半導体スイッチで映像信号を切り換える場合、その高周波成分のクロストークが問題となる。しかし、スイッチへ入力されているそれぞれの信号において、選択されていない信号にミュートをかけることでクロストークを減少させた。

2.5 映像出力回路

映像出力回路は、テレビやビデオの映像を高輝度で表示するための高いゲインと、RGBの映像を高精細に表示するための広い周波数帯域が必要である。そのため、映像出力回路には広帯域特性に優れた、エミッタ接地増幅器とベース接地増幅器のカスケード接続方式を採用した。また、負荷抵抗値を1/3にすることでCRTのカソード電極容量や出力トランジ

ジスタのコレクタ容量への充電時定数を小さくする。それとともにピーピング定数を最適化して、パルス応答特性を改善した。負荷抵抗値を小さくしたことにより、出力トランジスタの消費電力が増えるため放熱板の熱抵抗の見直しを行った。さらに、CRTドライブ基板の裏面アースにシールドケースを取り付けることでアースのインピーダンスを下げ、安定した周波数特性を得られるようにした。

以上により、RGBの映像信号を高精細で、しかもテレビやビデオと同等の明るい映像が得られるようになった。

3 偏向回路

今回開発したマルチメディア対応カラーテレビは、水平偏向周波数15~40kHz/垂直偏向周波数50~90Hzという広帯域のオートトラッキング機能を搭載しているので、通常のテレビとは回路構成が大きく異なっている。

3.1 入力信号識別回路

このテレビは、PC-98、PC/AT互換機やアップルコンピュータなどに接続して、モニタとして使うことができる仕様である。

コンピュータからの信号は、表1に示すように周波数やデータ表示期間がさまざまに異なるので、RGB入力コネクタから入力された信号の種類を識別することが必要となる。

表1. コンピュータ信号の比較

Comparison of computer signals

項目	表示モード	PC-98	VGA480	VGA400	VGA350	Mac 13"
水平偏向周波数	24.8 kHz	31.5 kHz	31.5 kHz	31.5 kHz	35.0 kHz	
垂直偏向周波数	56.4 Hz	60.0 Hz	70.1 Hz	70.1 Hz	66.7 Hz	
水平データ表示期間	30.4 μs	26.1 μs	26.1 μs	26.1 μs	22.8 μs	
垂直データ表示期間	16.1 ms	15.8 ms	13.2 ms	11.5 ms	13.7 ms	
水平同期信号	Negative	Negative	Negative	Positive	Composite sync. (Negative)	
垂直同期信号	Negative	Negative	Positive	Negative		
表示ドット数	640/400	640/480	640/400	640/350	640/480	

信号は異なっても、ブラウン管上の表示サイズや位置は同一に合わせなくてはならない。そのためには、入力信号の種類を識別し、信号の種類に応じて水平偏向回路と垂直偏向回路の動作を制御することが必要となる。

この機種では、入力信号の水平偏向周波数と同期信号の極性および形態によって、信号の種類を識別している。なお、表1中の Composite sync. とは、水平同期信号と垂直同期信号が複合された形態の同期信号である。水平偏向周波数は図2に示すように F/V(Frequency to Voltage) 変換回路に水平同期信号を加え、周波数に比例した電圧を取り出し、これを基準電圧と比較することによって識別している。

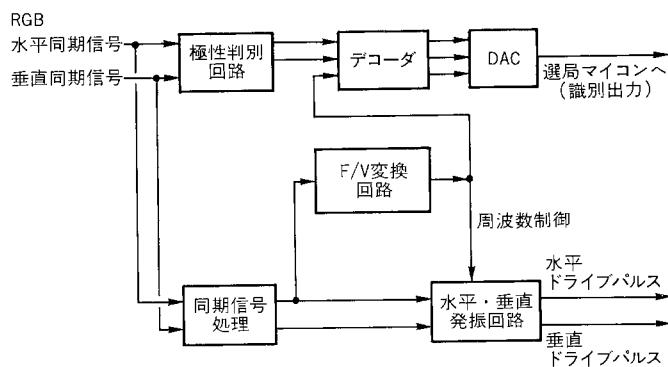


図2. 入力信号識別回路 入力信号の種類を同期信号の極性および形態、水平偏向周波数の違いで識別している。

Block diagram of signal discriminating circuit

偏向回路の動作を制御するためのデータは、TV モード用に1組、RGB モード用に5組分を用意したメモリに記憶させている。これらのメモリに記憶させておいたデータの中から、入力信号識別回路の判定に従って、選局用マイコンが入力信号の種類に適合したものを読み出し、バスラインを介して偏向回路へ制御信号として送信する。

同期信号の形態と極性はコンピュータによってさまざまに異なるので、つねに同じ極性の水平同期信号と垂直同期信号を後段の回路へ供給するために、同期信号の処理を行う回路も使用している。

3.2 水平・垂直発振回路

通常のテレビでは、ビデオ・クロマ・偏向 IC に内蔵された発振回路を使用するが、内蔵されている発振回路はテレビと異なる周波数の信号では使えない。このマルチメディア対応カラーテレビではオートトラッキング機能をもたせるために、新しくディスプレイ用の水平・垂直発振回路 IC を採用している。

この発振回路 IC は水平発振周波数を直流電圧で制御することができるので、図2に示すように入力信号識別回路に使

う F/V 変換回路の出力電圧を制御電圧として加え、水平発振周波数が自動的に入力信号の周波数に追随するオートトラッキング機能をもたせている。

また、この IC は水平位相も直流電圧で制御することができる。これを利用して、ユーザがリモコンで表示画面の位置を左右に動かせる調整機能をもたせている。リモコンを操作すると選局マイコンがバスラインを介して DAC にデータを送り、DAC の出力電圧が前述の水平位相を制御して表示画面を左右に変化させる。調整データは、入力信号の種類ごとにメモリに記憶させてるので、ユーザは水平画面位置をそれぞれの信号ごとに任意の位置に調整することができる。

垂直発振周波数のほうは、IC 自体が 50~160 Hz の信号を引き込める広範囲の同期特性をもっているので、特殊な回路を使わなくてもあらゆるコンピュータの信号に同期させることができる。

3.3 垂直偏向回路

垂直偏向回路だけは、通常のテレビと同じような回路構成を採用している。図3に示すようにこの回路もバスラインで制御する構成としており、垂直表示サイズ、垂直直線性、垂直画面位置などをリモコンで調整することができる。

そして、垂直表示サイズと垂直画面位置は、先の水平画面位置と同様にリモコンを使ってユーザが調整できる仕様とした。調整データは入力信号の種類ごとにメモリに記憶させてるので、ユーザはそれぞれの信号ごとに任意に調整することができる。

テレビとは違いコンピュータの信号はプランギング期間が狭いので、帰線期間を約 1/2 の 0.5 ms 程度に縮める必要があり、偏向コイルのインダクタンスを小さくしている。

垂直画面位置は偏向コイルに直流電流を重畠させる回路を使って、上下に自由に動かせるようにしている。

3.4 水平偏向回路

水平偏向回路は 15~40 kHz のオートトラッキング機能をもたせるので、図3に示すように高圧発生回路と偏向コイルに偏向電流を流す偏向回路とを分離して、あらゆる周波数に対応しつつ表示サイズを自由に調整することができるようとした。

偏向回路の電源はチョッパレギュレータから供給し、その出力電圧を制御することによって、表示サイズの調整と糸巻ひずみの補正を行っている。この表示サイズとひずみ補正の制御データは、やはり選局マイコンからバスラインを介して DAC と偏向制御用 IC に送る。したがって、表示サイズとひずみもリモコンで調整することができる。表示サイズについてはユーザが調整することもでき、他の項目と同じように調整データは信号の種類ごとにメモリに記憶させている。

また、表示サイズの制御には前述の F/V 変換回路の出力電圧も併せて使用しているので、入力信号の周波数に応じて偏向回路の電源電圧が自動的に変化し表示サイズを一定に保

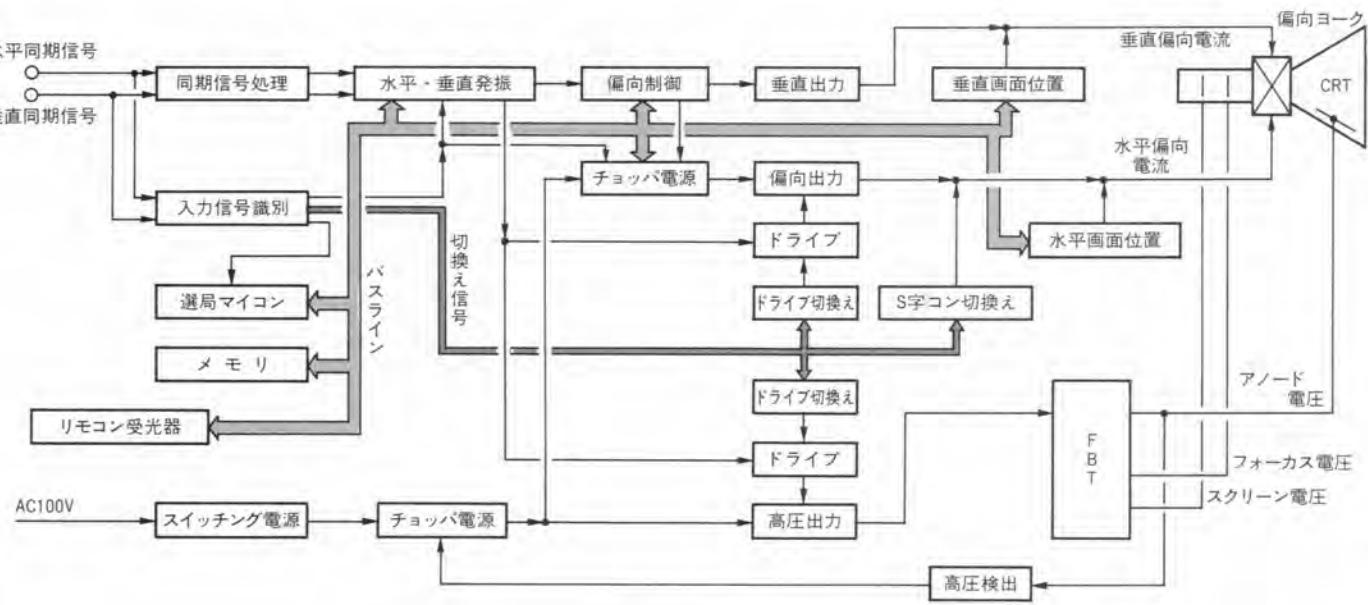


図3. 偏向回路 偏向ヨークに水平偏向電流を流す偏向回路と高圧発生回路を分離して、周波数と表示サイズに対する柔軟性を高めた。
Block diagram of deflection circuit

つように補正される。表示サイズは偏向コイルに流れる電流の大きさに比例するので、信号が変化しても同じ大きさの電流を流せば表示サイズを合わせることができる。偏向コイルは等価的にはインダクタンスなので、周波数が高くなるほど大きな電圧を加えて流れる電流の大きさを合わせる。

偏向周波数が変わっても良好な水平リニアリティが得られるようにするために、S字補正コンデンサの容量をFET(電界効果型トランジスタ)を使って3段階に切り換えている。

偏向周波数が最高40kHzと高いので、水平出力トランジスタには高速で特性の良い高精細モニタ用を採用している。このトランジスタを最適に駆動するために、ベース電流は偏向周波数によって3段階に切り換えている。

3.5 高圧発生

オートトラッキング機能をもたせると、水平偏向周波数が変わってもつねに高圧(アノード電圧)を一定の電圧に維持させるために、高圧を制御する機能も必要となる。この機種では、図3に示すように高圧発生回路の電源をチョッパレギュレータで供給する電圧制御方式の回路を採用している。高圧を直接検出してチョッパレギュレータの出力電圧を制御することによって、偏向周波数が変わったときはもちろん、輝度が変化してアノード電流が変わっても高圧が変動しない回路を構成している。この高圧制御回路の働きにより、表示サイズの変動はごくわずかに抑えられている。

フォーカス電圧とスクリーン電圧も、高圧を分圧して取り出しているので高圧と同じように非常に安定しており、表示品位を向上させている。

FBT(FlyBack Transformer)には高圧コンデンサを内蔵したディスプレイ用のタイプを使用している。

4 あとがき

今やPCの標準機となった感のある音源ボード、CD-ROMドライブ内蔵のPCがマルチメディア時代の中心に位置していることに疑いはない。

しかし、ここで使用されるディスプレイはPCの急速な進化とは裏腹に旧態依然として従来のPC専用モニタがほとんどであり、動画、静止画表現に不満が残るものであった。

今回、コントラストと解像度という一見相反する性能を両立させた21MM3Sを開発したことにより、マルチメディアPCの性能を最大限に表現することができるまったく新しいディスプレイとしての分野を築くことができた。

この商品が将来のマルチメディア時代に向けたディスプレイの先駆けとなるものと期待している。



釣村 利広 Toshihiro Kugimura

1974年入社。カラーテレビの開発設計に従事。現在、深谷工場映像技術第三部課長。
Fukaya Works



山中 英雄 Hideo Yamanaka

1972年入社。カラーテレビの開発設計に従事。現在、深谷工場映像技術第一部課長。
Fukaya Works



柴田 栄寿 Eiji Shibata

1984年入社。カラーテレビの開発設計に従事。現在、深谷工場映像技術第三部主務。
Fukaya Works