

車 載 用 T V シ ス テ ム

Car TV System

梅 谷 一 之⁽¹⁾ 小 原 真 二⁽²⁾ 寺 畑 純 一⁽³⁾
Kazuyuki Umetani Shinji Ohara Junichi Terahata

要 旨

近年、自動車の高級化、カーオーディオの高級化にみられるようにユーザニーズは、豪華さ・快適さへと変化がみられるようになった。これに対応し当社においても音響面を中心に高級オーディオシステムを開発しているが、車載用AVシステムの普及も確信できるものであり、開発が必須となってきた。

このような市場環境下で、当社では画面の美しさだけではなく、音を重視した車載用AVシステム（TVシステム）を開発したので、本稿では、このシステムのメリット、特徴について述べる。

In recent years, as seen in popularity of high grade automobile and high grade car audio, consumers tend to seek gorgeousness and amenity in car TV system.

To comply with this trend, our company has been developing highly sophisticated audio systems. In addition to that, the necessity of the development of car AV systems is no doubt in order to fulfill the consumers demands.

Under such circumstance, we developed a new car AV system (TV system) serving not only clear picture but also excellent sound. This paper describes system outline and introduces the merit.

(1)～(3) 第一オーディオ本部第一技術部

1. はじめに

近年、労働時間の短縮、国内経済の好況の持続などによる生活環境の変化に伴い生活に対する「ゆとり」が生まれ、物に対する「上級指向」が顕著になってきている。この現象は、自動車においても同様であり、高級大衆車とよばれる分野の豪華で快適な車が注目されるようになり、嗜好の変化は誰の目にも明らかになってきた。

このニーズに対応すべく各車両メーカーでは従来の狭く、複雑な車室内空間をより広く、快適な居住空間へ近づける努力を払っている。これに対応するテーマのひとつはN (Noise)、V (Vibration)、H (Harshness) の対策であり、もうひとつはエンターテインメントの追求である。つまり、車室内をリビングルームに匹敵する快適空間に仕立て上げようとの試みである。

当社においても、スーパーライブサウンドシステムに代表される高級オーディオシステムを開発し、音響という切り口からこの要求に対応してきたが、ホームオーディオはすでにAV機器に主役の座を譲り渡す時代になってきており、当社としても更に一步、エンターテインメントへ踏み込むことが急務となってきた。

今回、ここで紹介するTV (テレビ) システムはこのような要求を受け、当社が開発したシステムであり、『画面』の美しさのみならず『音』のよさを重要視した本格的な車載用AVシステムとなっている。8ミリVTRの普及によるパッケージメディアの車載化や、衛星放送の多局化による放送メディアの充実に伴い車載用AVシステムの普及は今後更に拡大するものと確信している。

(図-1)

今回、当社の開発したTVシステムについて以

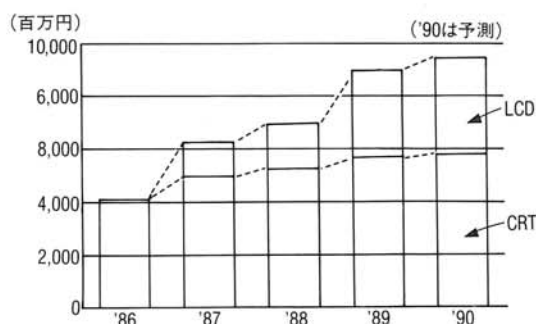


図-1 車載用TVシステムの需要予測

Fig. 1 Demand estimation for car TV

下に述べる。TVアンテナについては、後日別の機会に述べさせていただきたい。

2. TVシステムの概要

2.1 システムの特長とねらい

当社のTVシステムは、オーディオ機器との結合を容易にする等、システム性を特に重視したシステム (フルシステムと呼ぶ) と、車載用TVを主としたシステム (簡略システムと呼ぶ) の2システムが基本である。

図-2にフルシステム、図-3に簡略システムの構成を示す。

1) フルシステムの特長

フルシステムの特長は、TVの受信音声、音質の良いオーディオ一体機で再生するため、良い音を聞くことができることである。また、オーディオ一体機から情報をもらいオーディオ・TVの細部情報をLCDディスプレイ上に描画させ、AUDIO・VISUALのドッキングによるエンターテインメント性を出したものである。その描画内容はラジオおよびTVの受信周波数やチャンネル、カセット・CDの演奏状態等の表示である。

2) 簡易システムの特長

簡易システムの特長は、フルシステム同様、T

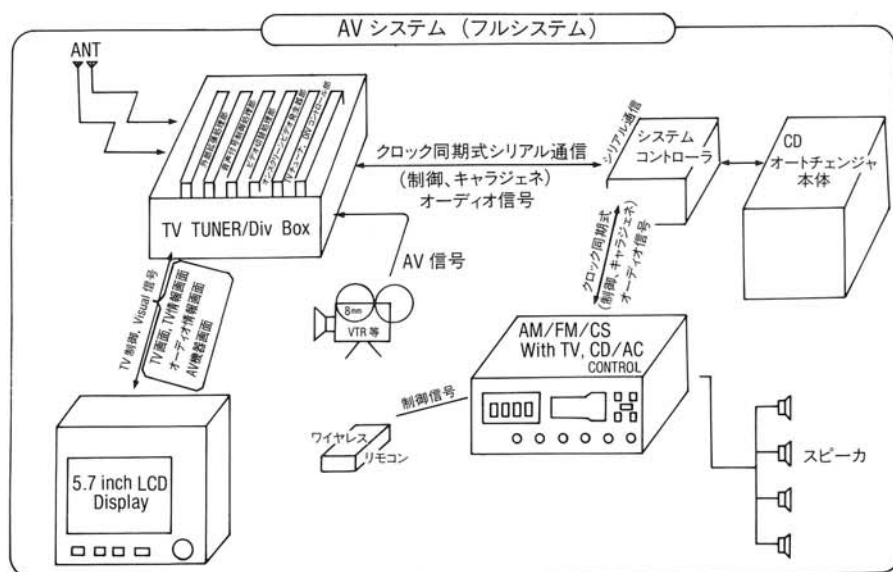


図-2 TVシステム図 (フルシステム)

Fig. 2 TV system diagram (Full system)

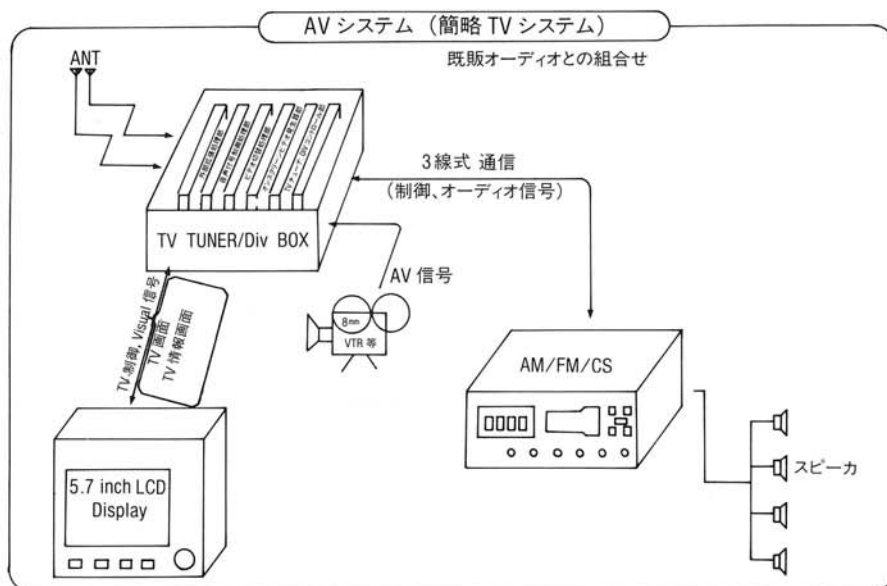


図-3 TVシステム図 (簡略システム)

Fig. 3 TV system diagram (Basic system)

Vの受信音声を音質のよいオーディオ製品にて再生できることにある。また、TVチューナ、ディスプレイを購入し、当社既販の製品と組み合わせるだけで手軽にTVを楽しむことにある。

ディスプレイ、TVチューナ各ユニットは、共通化を図るため、ディスプレイユニットにTV操作に必要な最小限の操作釦の付加、TVチューナにシステム自動探知切換等を行っている。これは、

ユーザのグレードアップのための段階的購入を可能としている。

2. 2 システムの構成と各ユニットの機能

フルシステムを構成する6つのユニットを以下に説明する。

① オーディオ一体機

AM、FM、カセットの一体機で、システムの状態制御とオーディオ一体機情報のシステムコントローラへの送信およびワイヤレスリモコンの受光処理機能を持つ。

② TVチューナ

ダイバーシティアンテナ対応のTV受信機能、オンスクリーンとオーディオの描画機能および外部AV機器入力機能を持つ。また、特長的機能を表-1に示す。

③ システムコントローラ

CDオートチェンジャの制御、TVチューナとオーディオ一体機間の通信処理およびオーディオ信号の切り替え処理機能を持つ。

④ ディスプレイ

5.7インチフルカラー表示のTFT・LCDを採用。TVチューナとの通信処理機能を持つ。また、最小限のTV操作鉤も持っている。

⑤ ワイヤレスリモコン

TV、オーディオ一体機およびCDオートチェンジャの操作を行う。

⑥ CDオートチェンジャ

12枚対応のCDオートチェンジャ機能を持つ。

簡略システムは、3つのユニットからなる。すなわち、TVチューナ、ディスプレイ、既販のオーディオ一体機である。既販の一体機と簡略システム間は、ラジオ、カセット、TVのON/OFF情報をやりとりするCDプレーヤ用のDIN13Pのコネクタを流用し接続している。

次章では、本システムの特長を実現させた主要技術、受信方式とオーディオ描画について述べる。

3. 主 要 技 術

3. 1 TVチューナ受信方式

1) スプリットキャリア方式の採用

TVの受信方式としては、PLLインタキャリア方式が一般的には優れている。しかし、車載用受信方式には向いていない。その理由は、車など移動体の場合には、取り巻く電界が刻々と変化するため、その対策として、複数アンテナによるダイバーシティ回路で最良感度のアンテナを絶えず自動選択させているが、この切換え時にはアンテナからの信号が一瞬途切れ、このため切換えの度PLLのロックが外れ、良好に検波されなくなるためである。そこで、当社は受信方式として、スプリットキャリア方式を採用した。

テレビの音声信号は、周波数変調(FM)されて映像搬送波に乗せられ送られるが、この音声を受信する方法、つまり、映像信号と音声信号を分離する方法として、大別するとスプリットキャリア方式(セパレートキャリア方式)とインターキャリア方式がある。

表-1 当社TVチューナの機能

No.	特 長 的 機 能
1	ダイバーシティアンテナ対応
2	音声多重放送受信対応
3	ATC (オート・トーン・コントロール) 内蔵
4	ASC (オート・セパレーション・コントロール) 内蔵
5	ノイズブランカ内蔵
6	プリセットメモリー
7	TV、オーディオの情報描画機能内蔵
8	外部AV機器接続ターミナル対応
9	万年カレンダー表示機能

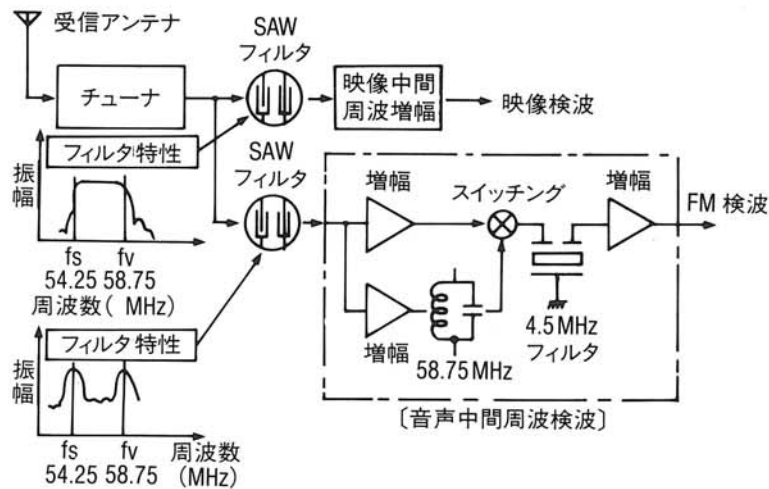


図-4 改良形インターキャリア方式
Fig. 4 Improved inter-carrier system

スプリットキャリア方式は、音声信号の取り出し時にバズやバズビート等の音声妨害が発生せず良好な受信音声を得られるが、受信感度がやや低くなるデミリットがある。また、インタキャリア方式は感度は良いが、映像信号が音声信号に混入するため、バズやバズビート等の音声妨害が生じる。これら各特性より、当社では音質重視の点から、スプリットキャリア方式を採用し、弱電界時の感度低下のデミリットに対しては、ダイバーシティアンテナ回路、ノイズキャンセラ、ASC、ATCなどラジオ技術のKNOW-HOWで回避している。

2) 各方式の比較

以下にインタキャリア方式、スプリットキャリア方式、PLLインタキャリア方式を比較して述べる。

- ① インタキャリア方式は、映像中間周波信号を増幅、振幅制限した信号によって音声中間周波信号をスイッチングしてSIF (SOUND IF) 信号である4.5MHzのビート成分を取り出す方式であり、電波の弱い場合でも安定した受信が

できる。しかし、この方式では、SIF信号に映像成分の混入が避けられず、バズやバズビートなどの音声妨害を生ずる。図-4に示す回路はインタキャリア方式の改良型であり、輝度信号成分を減衰させた映像中間周波を取り出した信号と、音声中間周波とを混合している。この方式では、バズやバズビートなどの音声妨害を少し軽減することができる。

- ② スプリットキャリア方式は、図-5の様に通常のFM放送受信と同様SAWフィルタで選択した音声中間周波信号(54.25MHz)と独自の局発振信号(64.25MHz)を混合し、10.7MHzのビート成分を取り出している。このため、取り出したSIF信号に映像信号成分が含まれず、バズやバズビートは生じず、ノイズのない良好な音声信号が得られる。しかし、弱電界時の受信感度が若干低くなる。
- ③ PLLインタキャリア方式は、インタキャリア方式とスプリットキャリア方式の特長を合わせもっている。(図-6) 電圧制御発振(VCO)回路からの58.75MHzのキャリアと映像

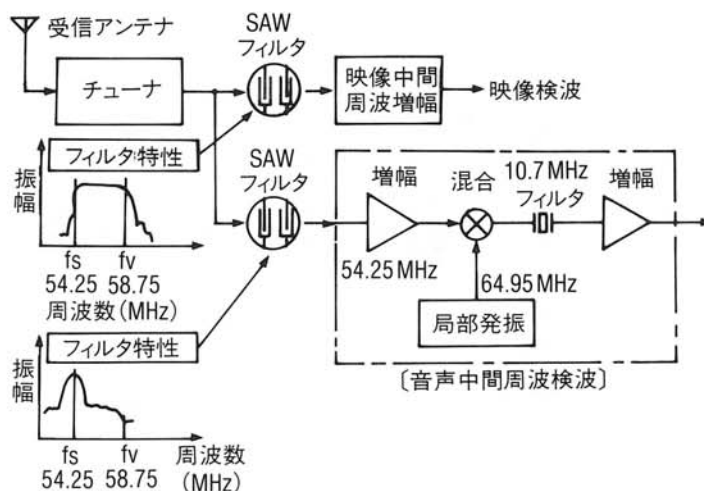


図-5 スプリットキャリア方式

Fig. 5 Sprit carrier system

中間波信号との位相を比較（APC検波）し、誤差信号をローパスフィルタ（LPF）を通じてVCOにフィードバックすることにより、映像中間周波信号と位相の合った局部発振信号を作り出している。この局部発振信号とSAWフィルタにより取り出した音声中間周波信号（54.25 MHz）を局部発振信号と混合し、差のビート周波数4.5MHzのSIF信号をフィルタで抜き

取る。この回路では映像中間周波信号の振幅変動や変調度に影響されず、映像中間周波信号と位相の合った一定振幅のキャリアが局部発振信号として用いられるためにインターキャリア方式でありながらバズやバズビートの発生がない。しかし、ダイバーアンテナ切替時および電界急変時PLLのロック外れは、のがれられず良好な検波が継続維持できず、やはり車載用には向

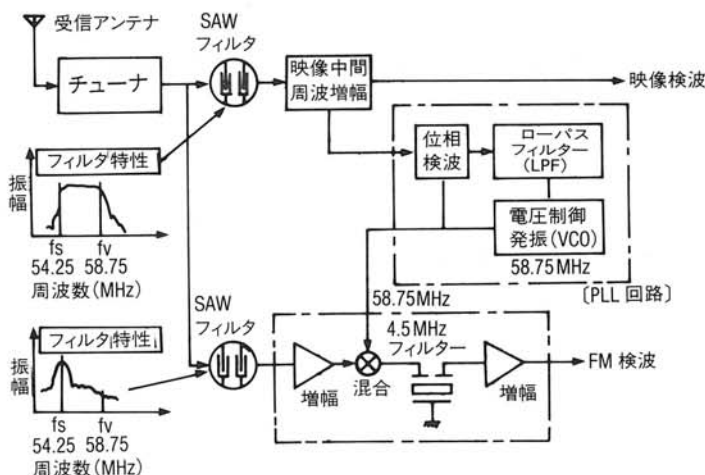


図-6 PLLインターキャリア方式

Fig. 6 PLL inter-carrier system

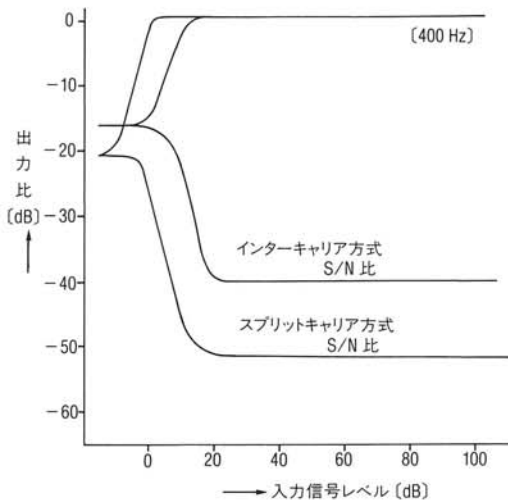


図-7 音声受信特性

Fig. 7 Reception characteristic of TV sound

かない。

インターキャリア方式、スプリットキャリア方式の音声受信特性を図-7に示す。また、当社が採用したTVチューナのブロック図を参考までに図-8に、また主要性能データを表-2に示す。

3. 2 オーディオ描画

本TVシステムではマイコン制御によりオーディオ描画と総称して、チャンネルなどのオン・スクリーン表示だけでなく、スペアナなどの簡易アニメー

表-2 主要性能データ

	項 目	性 能
映像部	映像 S/N (80dB μ V入力時)	58dB
	実用感度	35dB μ V
	色消え入力レベル	25dB μ V
音声部	音声 S/N (30dB μ V入力時)	56dB
	実用感度	8dB
	リミット感度	7dB
	残留ノイズ	30dB
	ATC	-7dB
	ASC	15dB

表-3 表示IC (キャラクタ・ジェネレータ)仕様

項 目	仕 様
表示文字数	12行24桁 (最大288文字)
文字の種類	128種類
文字のサイズ	4種類 (標準、 $\times 2$ 、 $\times 3$ 、 $\times 4$)
文字のカラー	8色 (白、黄、シアン、緑、マゼンダ、赤、青、黒)
背 景	8色 (文字カラーと同じ) 背景なし、フチどり (黒、白)、背景ヌキ、背景ベタを選択可能
ドット構成	12 $\times$ 18ドットで、隣接する文字間のすき間なし
ブリンキング	点滅比 1:1、3:1、1:3の中から選択可能

ションや通信によるオーディオの状態表示なども行っている。これの今回の技術ポイントは、これらの表示に一般のキャラクタ・ジェネレータを使っていることにある。

キャラクタ・ジェネレータと呼ばれるICは、一般にTVやビデオのオンスクリーン処理に使用され、チャンネルや音量などの表示に使われている。しかし、2つ以上の文字を組み合わせせて図形を表示したり、キャラクタや表示位置を変化させる動画表示も可能であるところに我々は着目し、オーディオ描画開発を行った。以下にその内容を述べる。

今回用いたICの主な仕様は表-3のようなものである。

1) オーディオ描画の表示内容

オーディオ描画の一部を図-9に示す。

(a)は、TV放送にプリセット・ナンバーと受信チャンネルをオン・スクリーンした例である。TV放送・VTR画面にはこれ以外に音量表示や音声多重放送の状態 (メイン・サブ) などオン・スクリーン表示する。

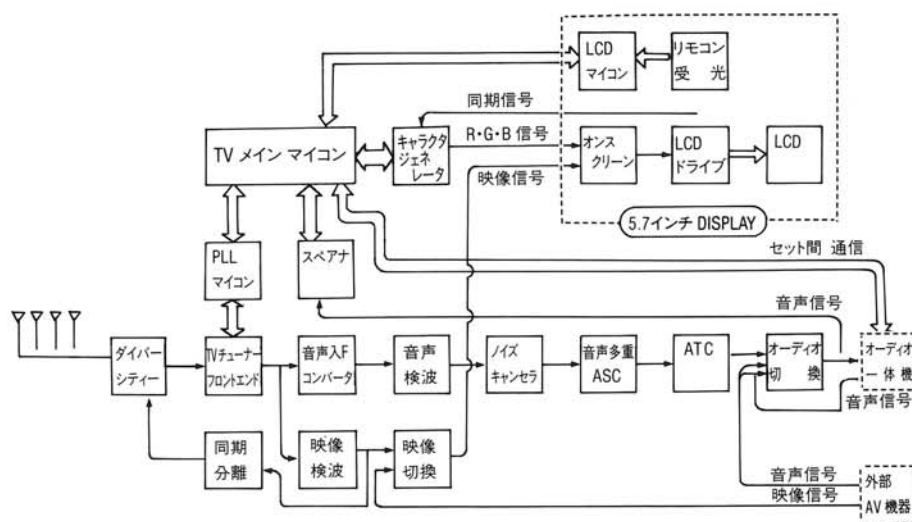
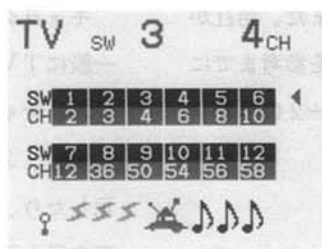


図-8 TVチューナブロックダイアグラム

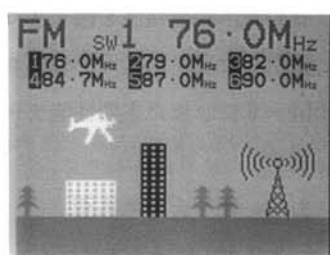
Fig. 8 TV tuner block diagram



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

図-9 オーディオ描画例

Fig. 9 Example of audio graphic

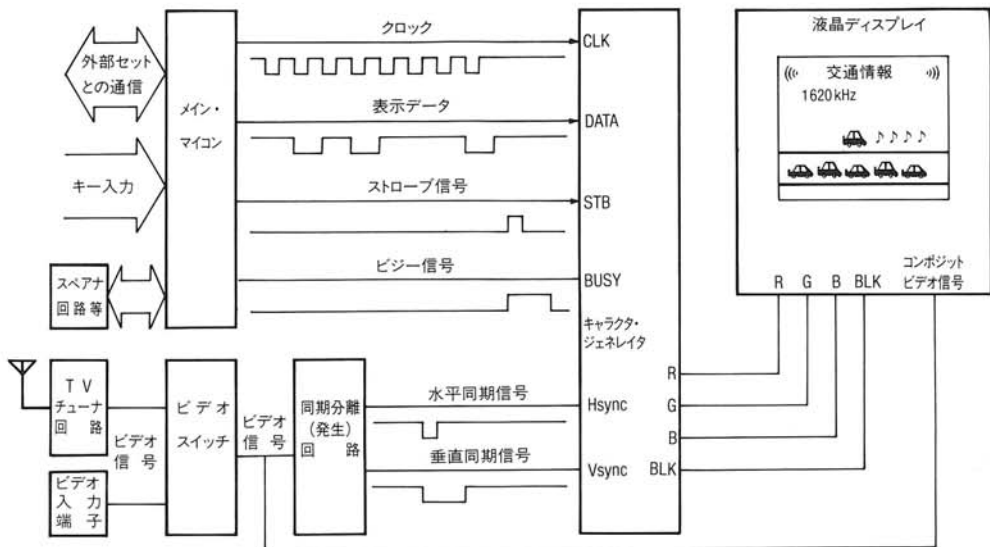


図-10 オーディオ描画回路ブロック図

Fig. 10 Block diagram of audio graphic

(b)は、TVの現受信状態とプリセット状態を一括表示したものである。この画面は車両が走行状態の時に表示をする他、停車時にも表示切換スイッチにより表示可能となっている。

(c)、(d)は、本システムの特長である描画で、通信により、外部セットの状態を行った例で簡易アニメーション表示を行っている。他にカセット、CD、AMなどの各状態表示も行う。

(e)はスピーカ表示例である。通常のスピーカ表示とは異なり、表示色・位置・キャラクタなどを任意に設定できるため、変化に富んだ表示を行わせている。

(f)は、キー入力による表示例(万年カレンダー)である。任意の年月を入力することにより、その月のカレンダー表示を行う。

2) オーディオ描画の動作説明

オーディオ描画回路のブロック図を図-10に示す。

メイン・マイコンは通信やキー入力によって得た情報を元に、キャラクタ・ジェネレータに表示データ(コマンド)を送信する。

コマンドの内容は、

- ①表示文字コード(00H~7FH)
- ②文字カラー・データ
- ③背景カラー・データ
- ④表示行アドレス(1~12)
- ⑤表示桁アドレス(1~24)

などで、これらの組み合わせにより表示を行う。

また、キャラクタ・ジェネレータには表示タイミングを決定するために水平・垂直同期信号を入力する必要があり、これらは同期分離回路から与えている。この同期分離回路はビデオ入力が無くなったと判断すると(TV弱電界時、ビデオ無入力時)同期信号発生回路として動作させている。

キャラクタ・ジェネレータは、入力されたデータに対応して、RGB信号とblank信号を出力する。

液晶ディスプレイでは、ブランク信号を入力した期間だけ、ビデオ信号をRGB信号に切り換えて表示するため、文字・図形表示期間だけブランク信号を液晶ディスプレイに入力すれば、TV放送やVTR画像に文字や図形を重ねたオン・スクリーン表示になり、表示期間全てにブランク信号を入力してやれば全画面がグラフィック表示となる。

このようにして、本システムでは、容易な回路でオーディオ描画を実現させた。

3.3 接続用インターフェイス

本TVシステムは新規にTVシステム用として設定された一体機だけではなく、動作仕様の大きく異なる従来機種とも接続出来るようなインターフェイスおよびハード構成にするために、マイコンのソフトウェアで切り換えられる方式を採用した。

この動作切り換えは、SWによって行ったりする方法では、接続時の設定ミスにより全く動作し

ない場合が考えられるため、新一体機に接続した時にだけ論理が変わる端子を、TVシステム・マイコンに設定して切り換えミスを防止している。

4. お わ り に

以上、今回開発したTVシステムの概要と主要技術について述べた。本システムを早く量産化し、ユーザの評価を得て次ステップに進めたい。

今後もエンターテインメントを追求し『楽しみ』をユーザに提供出来るよう、TVシステムの新機能・新技術を開発活用し、より一層の商品開発をしていく所存である。

最後に本システムの開発に当り、ご協力とご指導を賜った関係各位に深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

NHKテレビ技術教科書、NHK放送出版協会
(1989)

