

車載ビルトイン式 1 DIN 「5 型LCD TVシステム」

Built-in type 1DIN-size Car TV System with 5-inch LCD

井上宏幸 *Hiroyuki Inoue*
 津田 斉 *Hitoshi Tuda*
 佐藤弘敏 *Hirotoishi Sato*



要 旨

車載用ナビゲーションシステムの市場が、ここ数年急激な伸びを示している。当社は、'94/9月にナビゲーション用ディスプレイとしても使用可能な5型LCDを搭載したビルトイン式1DINサイズのTVシステムを開発した。

本稿では、主に取り付け車種拡大を考慮したディスプレイ挿排機構、画面の高精細化を考慮した5型LCD、広視野における視認性を考慮した周辺の改善技術、および機器接続の拡張性を考慮した新LAN方式について述べる。

Abstract

A market of Car Navigation System is rapidly growing in these years. Not only for the TV display but also for the car navigation display, our company has developed 1DIN-size TV system with 5-inch-size-type LCD display in september '94.

This article mainly states Display Traveling Structure for various types of dashboard, 5-inch LCD display with fine picture, improvement of wide range visibility and new communication system "LAN" for the communications with various types of the related equipment.

1. はじめに

自動車による安全かつ快適な移動を可能にした車載用ナビゲーション（以下ナビという）システムの市場は、近年急激に拡大しており、各社より新商品が発売されている。

当社では昨年より汎用として、4型LCDを搭載した1DIN TVシステム（TV専用機）を量産しているが、市場ニーズに応えるため、ナビ用モニタとしての機能を持ったTVシステムの開発が、急務となっている。今回トヨタ自動車㈱とビルトイン式1DIN 5型LCD TVシステムを開発したので、その概要、特長、設計要点について述べる。

2. 開発のねらい

本製品開発のねらいは、他社市販製品との差別化を図るため、外形サイズを1DINサイズとし、車のインパネにジャストフィットするTVシステムを開発することである。他社市販製品の中では、スタンド、グローブボックス取付け、またはインパネ据え置きタイプが多いが本製品は、未使用時にはディスプレイ部を収納可能とした。また、最適な視認性を確保するため、画面チルト機構、排出量3段階調整機構を採用した。TV画面部には、5型LCDを採用、高画素化、低反射対応等で視認性の向上を図ると共に、画面のバックライト部についても、高輝度と均整度の良好なバランスを実現した。さらに機器間の接続には、新LAN方式を採用し、将来のシステムアップも考慮した。また、TV受信性能を確保するため4型1DIN TVで採用した主要部品、回路構成を踏襲した。

図-1に開発した製品の前面外観図を示す。



図-1 車載ビルトイン式1DIN「5型LCD TVシステム」

Fig.1 Built-in type 1DIN-size Car TV

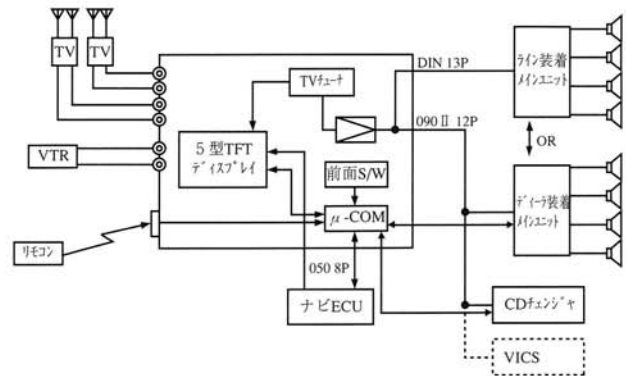


図-2 システム図

Fig.2 System block diagram

3. システムの概要

3. 1 基本構成

5型1DIN TVシステムのシステム構成を図-2に示す。1DIN TV本体への電源供給、TV音声出力のためには、既存のトヨタ純正オーディオメインユニットが必要である。またナビECUより、RGB入力によってナビ画像が入力される。システムの拡張としては、CDチェンジャー等が接続可能であり、将来的はVICS等も接続可能である。

この5型1DIN TVは、1DINサイズで開発しているため、既存オーディオユニットを持つユーザーに対してのラインアドオンシステム、オーディオユニットと共にTVシステムを新たに搭載するユーザーに対してのトレードインシステムが構成できるようになっている。

3. 2 特長

3. 2. 1 1DINサイズ対応

1DINサイズのためオーディオと同様にインダッシュへの取付けが可能で、未使用時にはディスプレイ部が本体に収納できるため車にジャストフィットする。

3. 2. 2 パワーローディング機構の採用

ディスプレイ部の排出、収納に、モータによるパワーローディング機構を採用し、操作性の向上を図っている。

3. 2. 3 排出量3段階調整、画面チルト機構の採用

排出時に視聴時の排出量3段階調整機構を採用、上下、助手席側への無段階チルト機構と合わせ汎用取付性を確保し、画面を最適なポジションで視聴することが出来る。

3. 2. 4 5型LCDの採用とバックライト照明

ナビ画像を鮮明に表現するため高画素LCDを採用、また太陽光等、外来光による画面反射を抑えるため、表面に低反射処理を施した。バックライト部には、ライトカーテン、拡散シートを採用し、高輝度と均整度の良好

なバランスを実現した。

3. 2. 5 安全性、快適性への配慮

走行中、ディスプレイ部が正面位置では、ナビ画像のみを映すことが可能であるが、助手席へディスプレイ部を傾けると助手席の人は、TVも観ることができる。

3. 2. 6 操作性の向上

ディスプレイ部画面の下に、すべてのスイッチを集約し操作性の向上を実現した。

3. 2. 7 新LANシステムの採用

今後トヨタ向けAVC機器の共通仕様となるAVC-LAN方式を当社として初めて採用した。

表-1 1DIN TVの機能表

関連部	機 能
ディスプレイ	5型TFTアクティブマトリクスLCD
	低反射（ブラックマトリクス、ARコート）
	画素配列RGBストライプ配列
	ドット数960(水平)×234(垂直)224,640ドット
	最適視角6時方向
チューナ	スプリットキャリア方式
	2カ国語対応
	ステレオ対応
外部入出力	前面
	コンポジットビデオ入力(φ3.5)
	オーディオ[L/Rステレオ]入力(φ3.5)
	DIN13Pメインユニット対応(DIN13P)
	背面
	AVC-LANセット対応(DIN13P)
操作部	ディスプレイ OPEN
	テレビ1/2/VTR切換
	チャンネル SEEK(UP/DOWN)
	オートメモリ(MAX×10局)
	ファンクション スイッチ(F1～F6)
	画質調整(明るさ、色の濃さ、色合い)
	メイン/サブ 切換
	ナビ操作(8方向カーソル対応)
	チャンネル切換
	ナビ 切換
表示部	ワンスクリーン
	CD操作画面、走行中実画禁止画面
アンテナ部	4入力ターミナル付(φ3.5)
機構部	首振り機能(左、上下)、排出量3段階調整
リモコン部	ワイヤレスリモコン
他	タイマー減光

4. 技術的課題

4. 1 画像品質の向上

4. 1. 1 5型TFT-LCDの採用

今回の5型1DIN TVは、ナビユニットと接続し、ナビ用モニターとしても使用されるため、詳細鮮明な画像が要求される。そこで、開発段階よりナビ対応を前提に仕様を決定する必要がある。

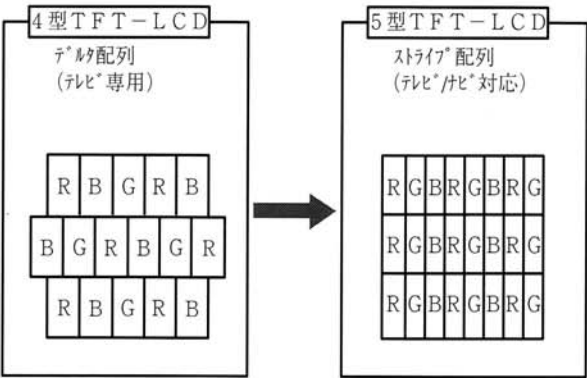


図-3 5型TFT-LCDの構造
Fig.3 Structure of 5-type TFT-LCD

まず、TFTの画素配列は、R（赤）、G（緑）、B（青）ストライプ配列を採用、ドット数については、960（水平）×234（垂直）の224,640ドットとし高精細フルカラー画像の再現を可能とした。

また、従来開発した4型TFT-LCDで好評を得た、画面の低反射処理（ブラックマトリクス、ARコート）についても踏襲した。

5型TFT-LCDの構造を、図-3に示す。

4. 1. 2 ディスプレイ バックライト照明

車室内において、画面の視認性を向上させる要素として、明るい外来光の環境下でも良好な視認性を得るため、画面輝度アップが必要となる。

しかし、ナビ画を表示する際、静止画像である上、画面

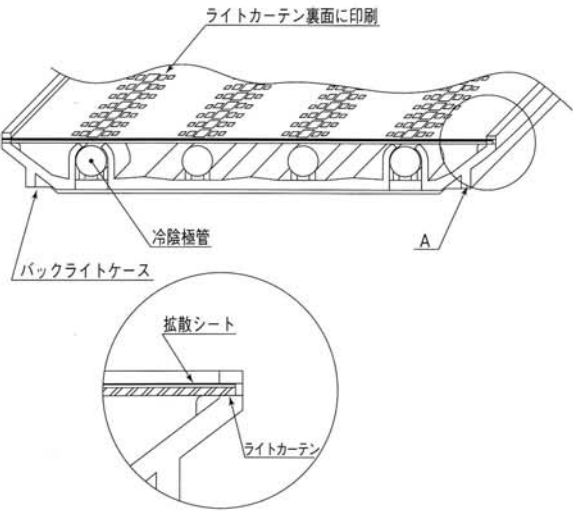


図-4 バックライト構造
Fig.4 Structure of backlight

表示データが少ない場合、バックライトの照るさにムラがあると目立ち易く表示品位が損なわれる。そこで、バックライトの照明ユニットに、ドットパターンの寸法、ピッチを徐々に変化させ、シルク印刷処理したライカーテン、拡散シートを採用し、高輝度と均整度の良好なバランスを実現することが出来た。平均輝度については、4型1DIN TV比20%向上を達成し、均整度についても大幅に改善可能となった。

このバックライトの構造を図-4に示す。

4. 1. 3 画面チルト機構の採用

本製品は、車両のインパネ部、あるいはコンソール部の所定の場所に取り付けられ、その位置をユーザが調節することはできない。

この位置は車両により異なるため、視聴者の目の位置(アイポイント)とディスプレイとの位置関係は、車両毎に大きくばらつく。

一方、TFT-LCDは最適視野範囲がCRTに比べて狭いため、画面に対する視角が大きくなればなるほど、コントラストが低下し画像が見にくくなる。

これらの条件のなかで、視認性を満足するため、上下、助手席側へのチルト機構を採用した。

上下方向については、画面排出時の水平状態から120°の無段階調整とし微妙な角度調整にも対応した。

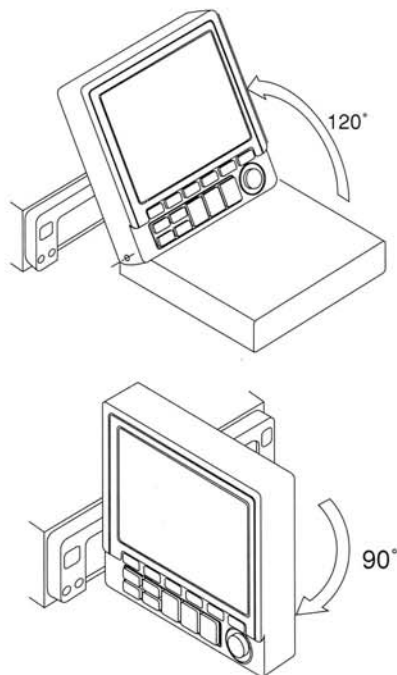


図-5 ディスプレイの角度調整範囲
Fig.5 Angle adjustment range of display

また、走行中助手席側からTVを視聴可能にするため、正面位置から助手席側90°まで無段階調整とした。

図-5にディスプレイの角度調整範囲を示す。

4. 2 挿排機構の開発

4. 2. 1 挿排動作概要

本製品の動作は、OPEN釦を押すことでディスプレイ部が排出され、手動にてディスプレイ部を立ち上げ視聴することができる。収納時には、ディスプレイ部を手動で倒すことによって、自動的に収納する。

収納後、再度排出する際には、前回収納された位置(3段階設定可能)まで自動的に排出される。

挿排動作を図-6に示す。

4. 2. 2 排出量アップ

実車取り付け条件によって、排出量不足のため、ディスプレイを立ち上げることができない車種へ設定を可能とするため、図-7の通り2モータ方式を採用し、排出量

項目	操作	動作
排出動作	OPEN釦操作	<収納状態>
	自動排出	
	手動立上げ	
収納動作	手動収納	
	自動収納	

図-6 挿排動作
Fig.6 Operation mode

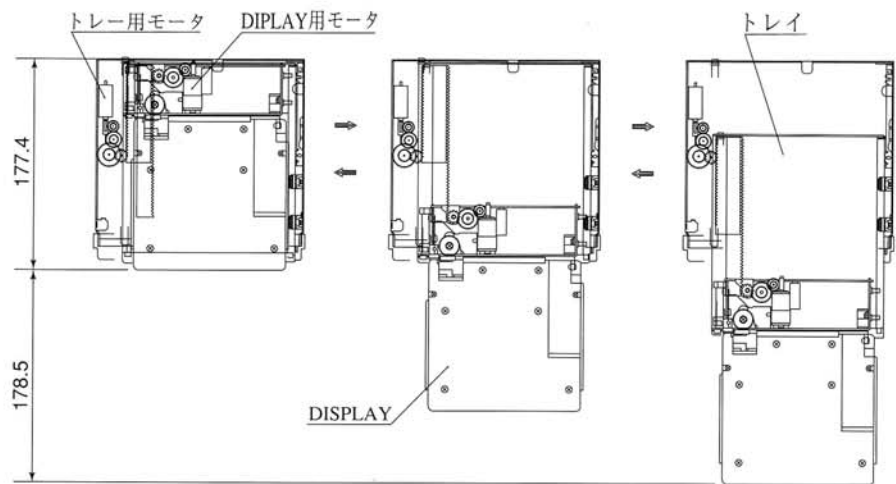


図-7 駆動機構
Fig.7 Drive mechanism

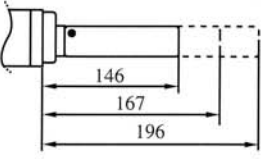
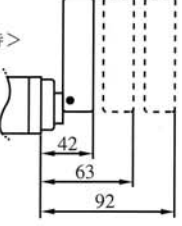
項目	操作	動作
排出量調整	OPEN釦操作	 3段階位置は、サイクリックに調整可能。
視聴位置調整	OPEN釦操作	<視聴時>  3段階位置は、サイクリックに調整可能。

図-8 3段階調整機構
Fig.8 Position select mechanism(3 position)

アップを図った。

まず、ディスプレイ駆動用モータによってディスプレイ本体を駆動し、完了後、トレイをトレイ用モータで駆動させ排出することで、製品の奥行き寸法以上の排出量を実現した。

4. 2. 3 排出量、視聴位置の3段階調整機構

前述のトレイ用モータを基板上にマウントしたフォト

インタラプタによって制御し、3段階の排出量、視聴位置の調整を実現した。3段階調整により車種毎の最適ポジションが設定可能となった。

3段階調整機構の動作内容を図-8に示す。

4. 3 ナビ対応

4. 3. 1 ナビ操作スイッチのレイアウト

ナビ用モニターとして使用する際、ファンクションスイッチ、8方向カーソル等は、ディスプレイ画面を見ながら操作する必要があるため、すべての関連スイッチを画面の下側に集約し、操作性の向上を図った。特に8方向カーソルを1DIN収納型TVに内蔵したことは、業界初である。

4. 4 AVC-LANの採用

4. 4. 1 AVC-LANの概要

本章では、今回の5型1DIN TVから初めて採用、搭載されたAVC-LAN方式について概要を述べる。車載機器においても、オーディオ、ビジュアル、ナビゲーション、VICS等マルチメディア化が進み、システム製品は増加傾向となり、従来の個別接続では接続ハーネスが増加しより複雑となる。これらの問題に対応する手段として本AVC-LANを開発した。

通信、音声、映像等の共通仕様を決め、本方式を採用したことにより、システム接続が簡素化され、システム構成の自由度も高まった。また、製品メーカー間の互換性も確保された。

本AVC-LANの主幹は、通信バス、音声信号、映像信号から構成され、そのシステム構成図を図-9に示す。

4. 4. 2 AVC-LAN対応の課題

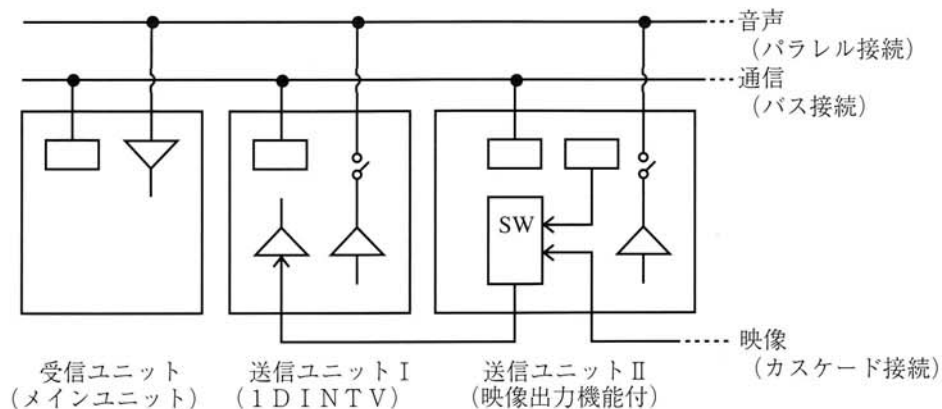


図-9 AVC-LANシステム構成図
Fig.9 Block diagram of AVC-LAN system

本5型1DIN TVが発売される‘94/9月時点では、音声信号受信ユニットとなるメインユニットはAVC-LANに切り替わっておらず、当面従来方式(3線式)製品とAVC-LAN方式製品が混在する。このため、5型1DIN TVは、本来音声送信ユニットであるが、本来の3線式メインユニットでも接続可能(この場合本機はAVC-LAN製品の音声信号受信ユニットとなる)となるようにAVC-LANの音声処理は、受信ユニット、送信ユニット両方出来るように構成されている。例えば、メインユニットが従来の3線式メインユニットで、それに5型1DIN TV、他新規AV

C-LAN音声送信ユニット(CDチェンジャ等)のシステムの場合、図-10に示すようにTVモード(SW1、2:ON)では、AVC-LAN I/Fへ出力される音声信号(平行出力)を不平行へ変換し、3線式メインユニットへ送り出し、外部(CDチェンジャ等)モード(SW1、2:OFF)では、AVC-LAN I/Fへ入力される音声信号(平行入力)を不平行へ変換し、3線式メインユニットへ送り出している。

一方、メインユニットがAVC-LAN対応であればTVモード(SW1、2:ON)では、AVC-LAN I/Fへ平行出力の音声信号を送り出し、外部モード(SW1、2:OFF)では、AVC-LAN I/Fへは無出力状態となる。外部モードの音声信号は、直接メインユニットへ入力される。

5. おわりに

以上‘94年に量産を開始した1DIN TVのねらいと主要技術について述べた。まだまだ改善する部分は残されているが、全体的には、ほぼねらい通りの製品開発が出来たといえる。今回の開発段階で得た経験とノウハウを生かして次期TVシステムの開発に取り組む所存である。

最後に本システムの開発にあたり、絶大な御協力を賜ったトヨタ自動車(株)はじめ、関係各位に対し、深く感謝の意を表する次第である。

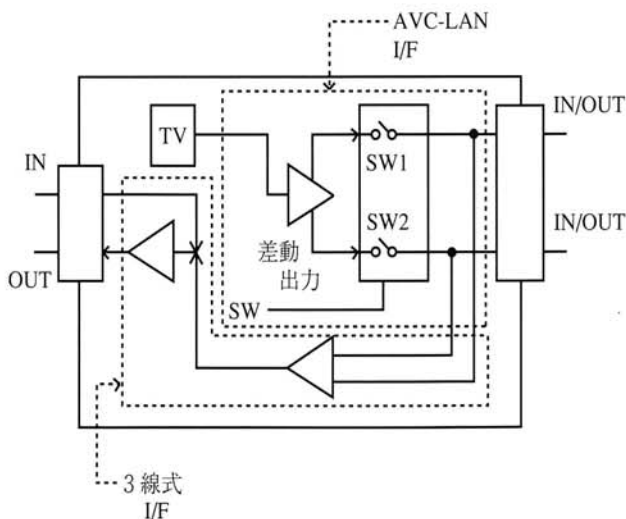


図-10 音声制御ブロック
Fig.10 Block diagram of audio control

筆者紹介



井上 宏幸 (イノウエ ヒロキ)

1976年入社。以来カー用AV機器の開発に従事。現在AVC本部機構技術部第一技術課長。



津田 斉 (ツタ ヒトシ)

1979年入社。以来オートラジオ、カーステレオの開発に従事。1991年よりカーテレビの開発に従事。現在AVC本部機構技術部第一技術課在籍。



佐藤 弘敏 (サトウ ヒロシ)

1984年入社。以来オートラジオの開発に従事。1991年よりカーテレビの開発に従事。現在AVC本部AV技術部第三技術課在籍。

