

ビルトイン式 1 DIN TV システム

Built-in Type 1 DIN-size TV System

寺畑純一 *Junichi Terahata*

佐藤弘敏 *Hirotohi Sato*

井上宏幸 *Hiroyuki Inoue*

津田 齊 *Hitoshi Tsuda*



要 旨

車載オーディオ市場は、車両登録数の横這いにより低迷しているが、車載AV市場は、小型、低価格なLCD-TVの登場により、ここ数年急激な伸びを示している。当社は、市場確保のため、'93年8月に4型LCDを搭載した1DINサイズのTVシステムを新規に開発した。

本開発では、車とのジャストフィットをねらいとし、ディスプレイ部を1DINサイズの本体へ収納する機能と小型化により車のインパネ内への取付けを可能とし、車との一体感を実現させた。

本稿では主に、いろいろなインパネの状態について考慮したビルトイン方式機構、各乗車席からの視認性を考慮した視認性改善技術および、全体の小型化について述べる。

Abstract

Car Audio market is dull under the stagnation of car registering, but Car AV market is rapidly growing in these years since the appearance of small and low-priced LCD-TV.

For securing the market, our company has newly developed 1DIN-size TV system with 4-type LCD display in April '93.

This development has aimed to just fit for a car, and achieved to install the system in the dashboard of car with display accommodation structure and downsizing, and realized harmonization with a car.

This article mainly states built-in structure considering various types of dashboard, improvement of visibility considering seeing from each seat, and total downsizing.

1. はじめに

自動車内の快適な居住空間を求めて車載AV市場は、近年急激に拡大をしており、将来のナビ市場を形成するベースとしても、ますます発展していくと思われる。

当社は、先年1BOXカーであるエスティマのオプション用として後席TVシステムを開発し量産しているが、すでに価格競争に入っているAV市場を確保していくためには、他社に優位な特徴を持つTVシステムを開発する必要がある。

今回、トヨタ自動車殿とビルトイン式1DINTVシステム（4型1DINTV）を開発したので、その概要、特徴、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、他社製品との差別化をはかり、見やすかつ車と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。他社市販製品の取付はスタンド式が多いが、本製品は車のインパネに収納できるように外形サイズを1DINサイズとし、未使用時にはディスプレイ部も収納出来ることとした。また、車室内で前席の人も後席の人も見るというファミリーユースを考慮し、首振り機能を採用、TV画面サイズには4型LCDを採用、さらに画面の低反射化等、視認性確保を図った。性能面では、当社が開発したダイバーシティアンテナシステムを採用、受信機はスプリットキャリア方式を採用することにより、高画質高音質を確保させた。

図-1に開発した製品の前面外観図を示す。



図-1 ビルトイン式1 DIN TVシステム
Fig.1 Built-in type 1 DIN-size TV system

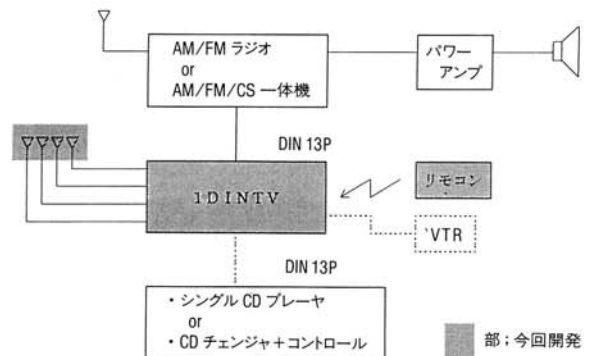


図-2 システム図
Fig.2 System block diagram

3. 製品概要

3. 1 基本構成

4型1DINTVシステムのシステム構成を図-2に示す。

本システムは、TVダイバーシティアンテナ、4型1DINTV、リモコン、既存のオーディオメインユニットで構成されている。ユーザの好みによりCDチェンジャーも接続可能である。

この4型1DINTV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。

今回開発し'93年9月に発売したのは、図中斜線部のダイバーシティアンテナと1DINTVであるが、システム構成時には電源の供給及びTV音声出力のために、DIN13Pで接続されるオーディオのメインユニットが必要である。本メインユニットはトヨタ純正オーディオとして既存のものである。

3. 2 特徴

・1DINサイズのTV

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が可能で、非使用時にはディスプレイ部が本体に収納できるため、車とジャストフィットする。

・パワーローディング機構の採用

ディスプレイ部の挿入排出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。

・低反射LCD、上下・左首振り機構の採用

太陽光等外来光による画面反射を抑えたLCDを採

表-1 1 D I N T V の機能表

関 連 部	機 能
ディスプレイ	4型TFTアクティブマトリックスLCD
	低反射 (BM, ARコート)
チューナ	スプリットキャリア方式
	2か国語対応
	ステレオ対応
外部入出力	コンポジット入力 (VTR入力)
	オーディオ入力 (L, Rステレオ)
	入出力 (DIN13P)
	CDオートチェンジャー入力、コントロール (DIN,13P)
	車速パルス, PKB
操 作 部	ディスプレイ; OPEN/CLOSE
	テレビ/VTR切換
	チャンネルSEEK (UP/DOWN)
	オートメモリー (MAX62局)
	オンスクリーン
	画質調整 (明るさ、色濃さ、色合い)
	メイン/サブ切替
表 示 部	オンスクリーン
	走行時ブルー画面
アンテナ部	4入力ダイバーシティアンテナ (φ3.5)
機 構 部	首振り機能 (左, 上下)
リモコン部	ワイヤレスリモコン
他	ディマー減光

用しているため、画面が見やすく、また画面の上下・左首振り機構採用により画面を最適位置にすることができる。

・安全運転への配慮

ディスプレイ部が正面位置では、走行中はTV画は映らない。但し、助手席側へディスプレイ部を傾けると、助手席の人はTVを観ることができる。

表-1に本1 D I N T V の機能を示す。

4. 技術的課題

4. 1 視認性向上

4. 1. 1 最適視野角の確保

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 (アイポイントという) とディスプレイとの位置関係は、車両により大きくばらつく。

一方、TFT-LCDは、最適視角範囲が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。

このTFT-LCDの性質は、視角のばらつきが大きいという今回の開発条件に対して大きなマイナス要因となる。

この問題を解決するために、本製品では上下方向ならびに、助手席側へのディスプレイ首振り機構を採用した。図-3にその動作を示す。

(1)上下方向への角度調整

本製品のTFT-LCDの実用上良好なコントラスト比が得られる視角は、画面に対する直角方向を0度とすると、-10度～+30度である。一方、車両側の条件から要求される視角は、-15度～+35度である。したがって、どんな車両のアイポイントから良好なコントラストが得られるようにするためには、ディスプレイ部自体を最低±5度の角度調整ができるようにすることが必要であ

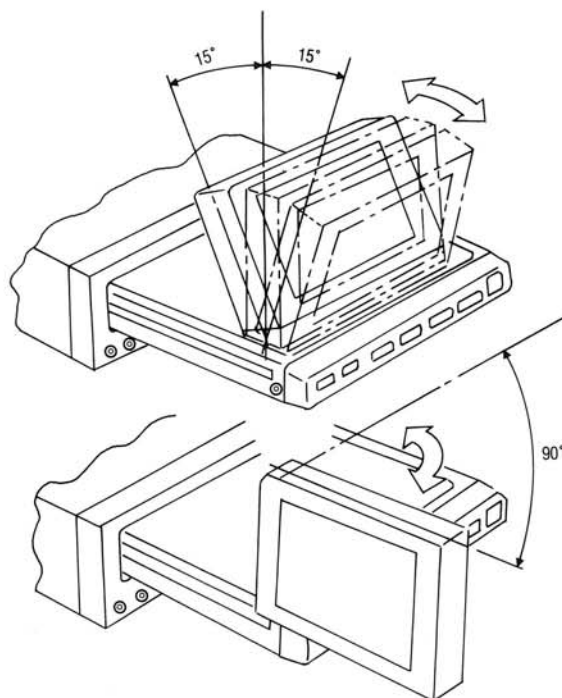


図-3 ディスプレイの角度調整範囲

Fig.3 Angle adjustment range of display

る。そこで、本製品では正立状態から ± 15 度の範囲で調整可能なようにした。また、容易に調整できるよう、15度きざみで三段階のクリックを設けた。

(2) 助手席方向への角度調整

本製品では、ディスプレイ部を助手席側に0度～90度まで角度調整できるようにした。

本製品の場合、走行中も助手席側からは視聴可能にするため、特に配慮した結果である。

なお、走行中にテレビをONにできるのは70度以上回転させた時であり、この時運転席側からは見ることができない。

さらに、車載用ということから、振動に対して配慮した。すなわち、車両がどこを走っても、振動によって、ユーザが設定したディスプレイ位置が動いてはならない。そのためには、保持強度を高める必要がある。その反面、ユーザが操作をする際には、保持強度が高過ぎると操作性を損なう。そうした相反した条件を同時に満足させるために、ベンチでの振動試験や実車での悪路走行試験を繰り返し、構造を決定した。

4. 1. 2 外来光の反射低減

車室内という四方をガラスで囲まれた条件下では外来光が侵入し、画面に反射して見にくくなる。これを防ぐために低反射TFT-LCDを採用した。

この低反射化のために、カラーフィルタ表面のブラックマトリクスを、より黒色化すると同時に、LCD表面の偏光板に低反射コーティングを施した。この結果、従来比1/10まで低減できた。この低反射TFT-LCDの構造を図-4に示す。

4. 1. 3 画面輝度の向上

明るい外来光の環境下でも良好な視認性を得るために、前述のTFT-LCDの低反射化と同時に画面の輝度アップを図った。

限られた照明スペースの中で輝度アップを行う場合、輝度むらについても十分注意を払う必要がある。これらを両立させるためには、冷陰極管の管電流値、光をTFT-LCDの方向に配光するためのバックライトケースの形状等、種々の設計要件を最適化させる必要がある。今回の設計ではパラメータ設計手法を用いることにより、輝度むらを最少にしつつエスティマ後席テレビ比40%の輝度アップが実現できた。

なお、輝度、輝度むらについては、本製品の重要な品質特性であることから、生産ラインの測定工程において1台、1台を測定し、狙った数値になっているかをチェックしたうえで市場に送り出している。

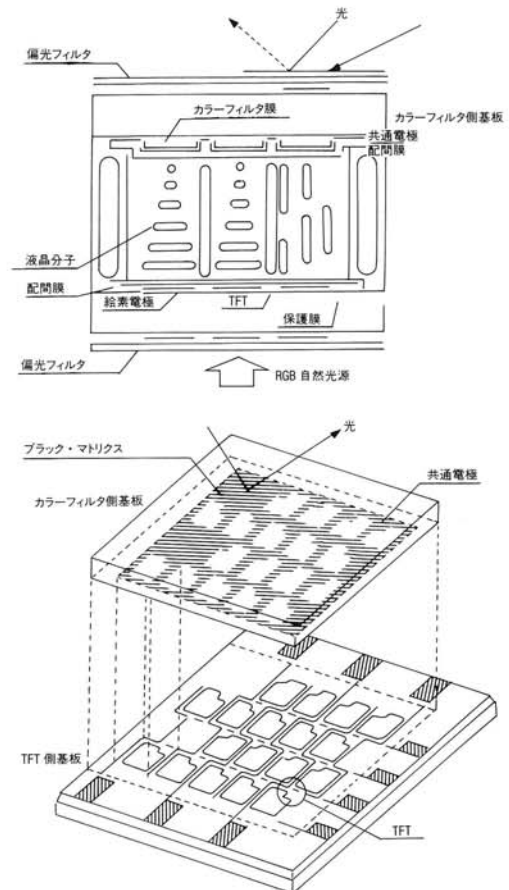


図-4 低反射TFT-LCDの構造

Fig.4 Structure of low reflection TFT-LCD

4. 2 使い勝手の向上

4. 2. 1 挿排機構

本製品は、「OPEN」ボタンを押すことで、ディスプレイ部を収納したトレイ部がモータで排出された後、自動的にパネ力でディスプレイ部が立ち上がる。さらに、立ち上げ後30mm引き込む。収納時は、「CLOSE」ボタンを押して30mm排出後、ディスプレイ部を倒してトレイ部に戻すのみで、あとは自動的にトレイ部を収納する(図-5)。

以上の挿排機構について詳細を以下に述べる。

(1) 挿排時間

挿入、排出に要する時間は、パネラーによる感性評価を行い、それぞれ1.5秒に設定した。

(2) 排出力

排出力の設定にあたっては被駆動物の重量や摩擦などによる損失のほか、製品の取り付け姿勢(角度)をも考慮に入れる必要がある。

車両への取り付け角度は、車両によって0度から約35度まで幅広い。取り付け角度が35度付近になると、水平状態に比べて約1.6倍の排出力が要求される。

また、その状態で下り坂を走行する時のことも考えて

項目	操作	動作
排出	OPEN 釦操作	
	OPEN 釦操作	
収納	OPEN 釦操作	

図-5 挿排動作
Fig.5 Operation mode

おく必要がある。こうした各種要件をすべて考慮したうえで、排出力を設定した。

(3)排出量

図-3に示したように、ディスプレイ部は、先端が回転軌跡を描きながら立ち上がる。したがって、排出量を十分にとらないと車両インパネ等に干渉し、立ち上がらなくなる。逆に、排出量が大きすぎると、トレイ部がトランスミッションのシフトレバーに干渉することになる。

そこで代表的な車種について実車の寸法を測定し、上記条件を満足させる最適な排出量を見つけ出し、130mmとした。

しかし、この排出量は製品の奥行き寸法に近い値であり、トレイ部後端が製品の後端から前端まで移動することになる。したがって、一組のラックアンドピニオンでは、それらを設置するスペースがなくなってしまうことになり駆動できない。

そこで図-6に示すように、通常のラックアンドピニオンの間に可動ラックとそれと一体になった遊星ピニオンを介在させ、可動ラックの移動につれて、最終段のラックが切られたトレイ部が、遊星ピニオンによって可動ラック

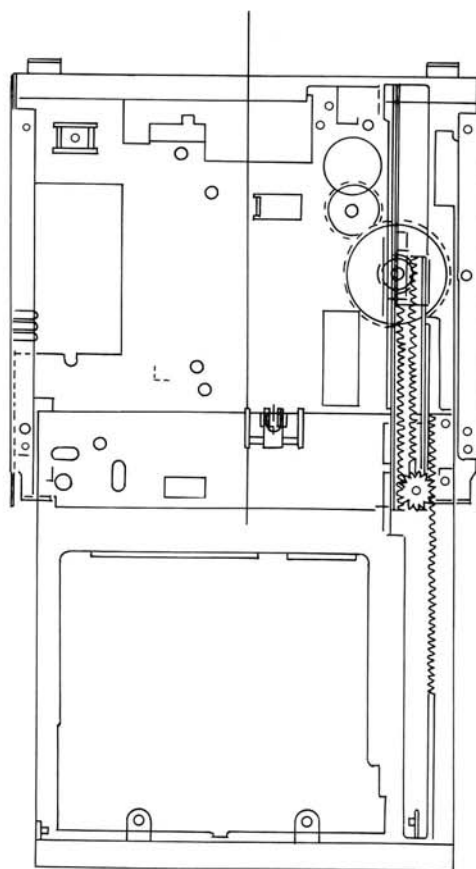
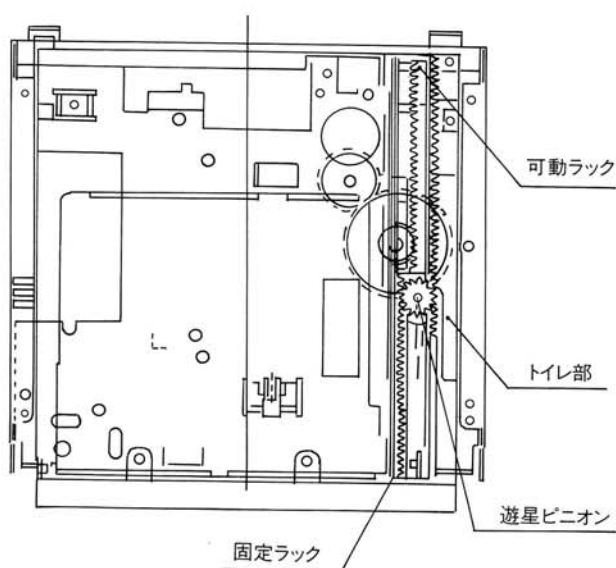


図-6 駆動機構
Fig.6 Drive mechanism

クの 2 倍の距離を移動する構造とした。この構造によってコンパクトなスペースで大きな排出量を得ることができた。

(4) フェイルセーフ機能の付加

駆動部の設計にあたっては、何らかの原因でトレイ部が動かなくなり、モータの回転がロックし、電流が流れっぱなしになる場合も想定し、この防止策を織込まなければならない。

本製品では、その防止策のひとつとして、機械的にロックを防ぐためのクラッチ機構を付加している（図-7）。

さらに、収納状態から排出動作を開始し、一定時間以上経っても排出完了検知スイッチが ON にならない時には、モータがロックしたと見なして回転を逆転させ、収納方向にトレイ部を動かす。もちろん、収納状態から排出動作を行う場合も同様である。こうしたリトライ動作を繰り返しても正常動作に復帰しない時は、モータ電流を切断する。

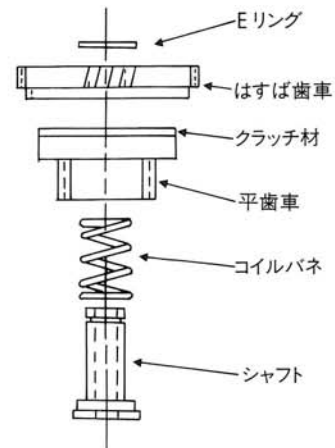
こうした二重のフェイルセーフ機能により重大 不具合を招かないようにしている。

4. 2. 2 トレイ部の強度確保

本製品は、ディスプレイが突き出た状態での使用になることから、トレイ部の支持強度には十分な配慮をした。

トレイ部は、機能部品であると同時に、ユーザの目に触れる意匠部品でもあることから、その材料選定には時間を要した。本製品では、高剛性のガラス繊維入りのポリカーボネートを採用した。この材料は、ガラス繊維の

<部品構成>



ASSY 図

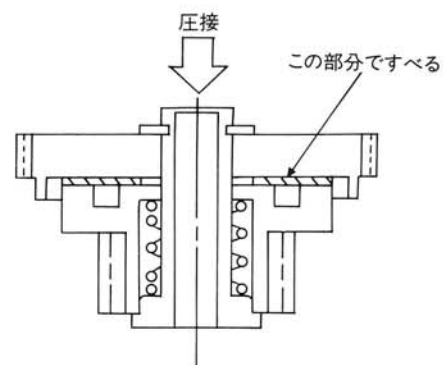


図-7 クラッチ機構

Fig.7 Crutch mechanism

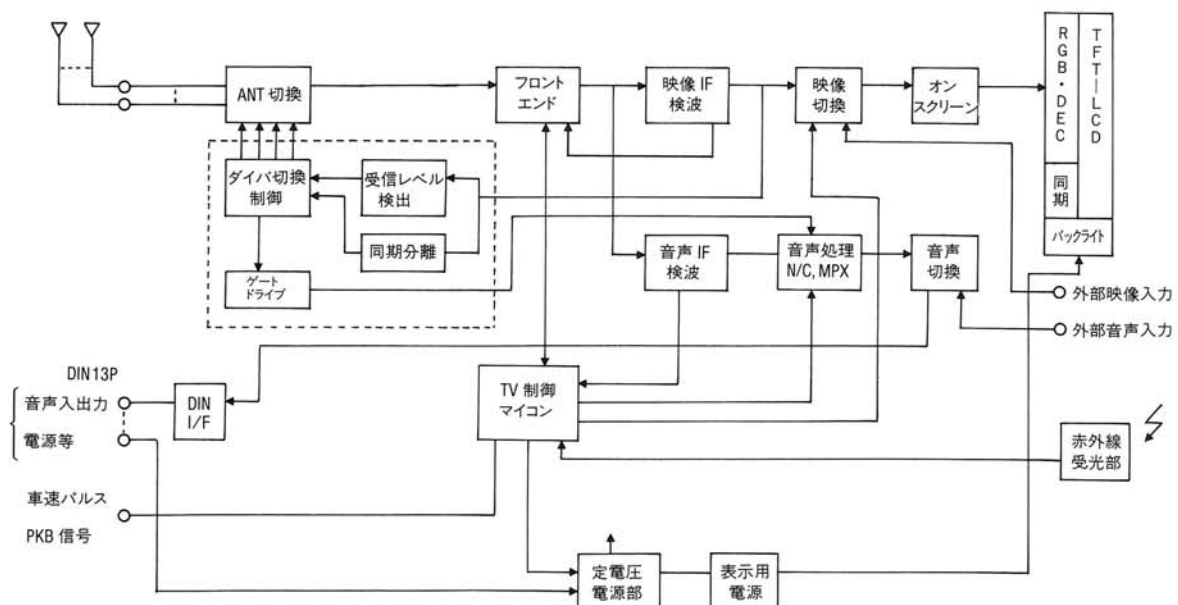


図-8 TVチューナ回路ブロック図

Fig.8 Circuit block diagram of TV tuner

量を増すと強度が上がるが、ガラス繊維が射出成形品の表面に析出しやすくなり外観を損なう。今回は、成形条件を探りながら、ガラス繊維が析出しない最大限の混入率を見つけ出し、強度と意匠性の両立を図った。

また、このトレイ部を支えるベース部としてのテーブルには、剛性に優れるステンレス鋼板を使用した。

この結果、助手席方向にディスプレイ部を回転させた状態で走行してもブレない剛性を確保できた。さらに、耐久性についても、振動試験に十分耐えうる構造が実現できた。

4. 3 1 D I Nサイズ実現への回路の小型

TVチューナ部は、先に開発したセルシオ用TVチューナと基本的に同じであるが、搭載するTVチューナ及び制御回路に対して、非使用時ディスプレイ部を1 D I Nサイズの本体へ収納することからくる高さ制限も含め省スペース化が要求された。この対応策として回路の簡素化、小型部品の採用（アンテナジャック、VTR入力ジャック等）、回路のH i C化（A T C / A S C回路）等小型化手段として種々方策を取ったが、一例としてダイバーシティ回路の簡素化について述べる。

4. 3. 1 ダイバーシティ回路の簡素化

1 D I N TVの回路ブロックは、図-8に示すような構成になっており、4本ダイバーシティアンテナ切り換え回路を有し、受信復調方式には実績あるスプリットキャリア方式を採用している。ダイバーシティ回路は図中の

破線で囲む部分であり、このアンテナ切り換えの制御回路は従来、汎用ロジックゲート i Cで構成していたが、今回省スペース化を目的としてハード制御方式からソフト制御方式のマイコン化を行なった。その回路構成と成果を図-9に示す。マイコン化に当たっては次の点に特に注意をはらった。

- ・動作タイミングの見直し
- ・効率的なソフト処理による信号処理の迅速化
- ・サンプリング開始のスタートをサンプリング直前のアンテナから行う。
- ・強入力時にはアンテナ切り換えをしない。

同時に、マイコン化によるメリットとして、

- ・商品の将来展開を考慮し、制御するアンテナ数を2本、3本、4本に設定選択可能にした。

5. お わ り に

以上'93年に量産を開発した1 D I N TVのねらいと主要技術について述べた。まだまだ不十分な点もあるが、好評を得ておりほぼねらい通りの製品開発が出来たと考える。今回の開発段階で得た貴重な経験とノウハウを生かして、新技術にチャレンジし、さらに良き次期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)殿をはじめ、関係各位に対し、深く感謝の意を表する次第です。

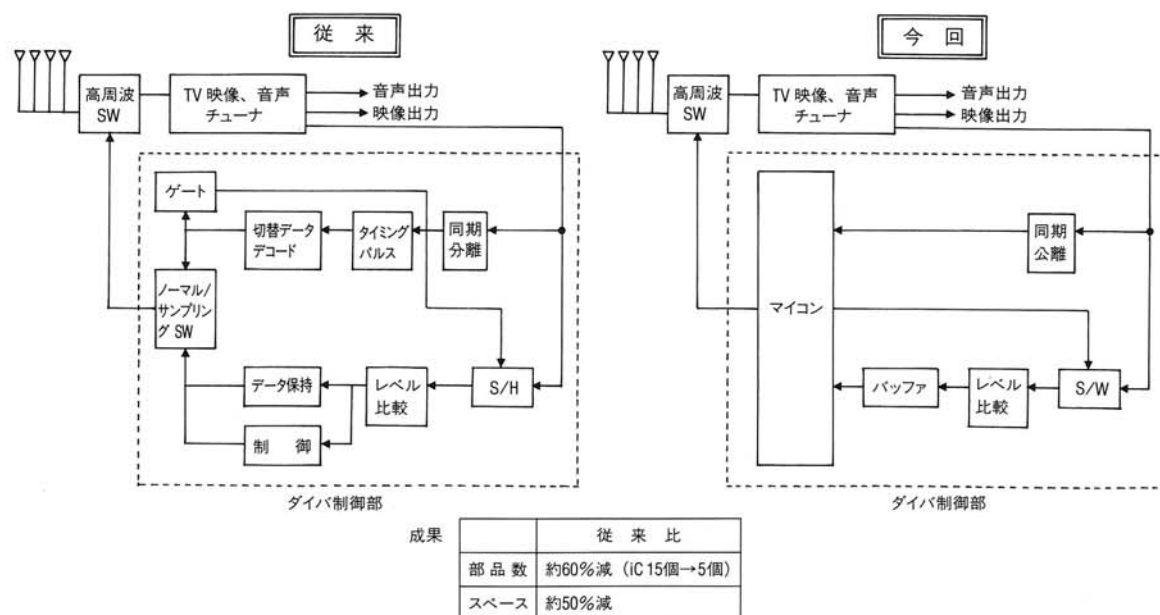


図-9 ダイバーシティアンテナ制御回路の改善

Fig.9 Improvement of diversity antenna control circuit

筆者紹介



寺畑 純一 (テラハタ ジュンイチ)

1974年入社。以来オートラジオ、カーテレビの開発に従事。現在AVC本部AV技術部第三技術課長。



佐藤 弘敏 (サトウ ヒロトシ)

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。



井上 宏幸 (イノウエ ヒロユキ)

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 (ツダ 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。