

カーオーディオの現状と将来動向

Current Status and Future Trend of Car Audio

芦田 劭⁽¹⁾ 今井 恒至⁽²⁾ 植田 厚三⁽³⁾
Takashi Ashida Tsuneyoshi Imai Kozo Ueda

要 旨

昭和52年にコンポーネントカーステレオが登場してから、カーオーディオのハイファイ化が急速に進んだ。これら高級システムの浸透により、カーオーディオ技術も、1) 受信性能改善 2) 車室内音場の改善 3) 操作性向上 4) 機器の小型、軽量化など著しい進歩をとげた。今年になって、放送衛星が打ち上げられ、将来期待されるPCM方式の高音質放送や、高度情報化社会への変化によってカーオーディオも新しい分野への展開が予測される。

従って、ここにカーオーディオの現状及び将来の動向を予測することにより、カーオーディオの開発技術の方向と新しいコンセプトを述べた。

The car audio world has become more and more "Hi-Fi"-oriented since the production of the component car stereos started in 1977.

With the spread of this high-grade system, the car audio technology has made a remarkable progress in improving 1) the reception performance, 2) the sound field in a car, 3) the operation and convenience, 4) size and weight of products. The broadcast satellite, which was launched in this year (1984), is going to realize a high-quality broadcast by a PCM system and to change our society to a highly information-oriented society. The car audio world is also expected to open a new field.

We, here, show a future object of the development technology and a new concept on a car audio, taking a current status and a future trend into consideration.

(1) 第一技術部

(2) 生産技術部

(3) 第二技術部

1. はじめに

昭和59年1月23日我国初めての放送衛星2号a (BS-2a) の打ち上げに成功し、5月からNHKによって新しいサービスが開始される。今後、PCM方式の高忠実度音声放送や、高品位テレビ放送など放送の質を向上させるものと、緊急警報装置や交通情報放送などサービスの多様化に対応するものの実用化が期待できるようになった。

今までは、カーオーディオと言えばAM放送、FM放送及びカセットテープによって、車にエンターテイメントを提供する機器の分野に限られていたが、新しいサービスの開始によってカーオーディオの分野でも、新商品、新技術開発への展開を図る必要が出てきた。これらの状況のもとで、現在のカーオーディオ技術をよく認識した上で将来の技術動向を展望し、新商品開発に対応することが重要である。

2. カーオーディオの現状

2.1 カーオーディオに要求される品質

1) ソフト的側面

現在市場で受け入れられている商品から見て、これからの開発コンセプトはオリジナリティとコーディネートが益々重要になると言える。自由と豊かさの中で個性を伸ばす教育を受けた若者は、深夜放送、DJ、自ら楽器演奏に参加するなど音楽といつも深い係わりを持ち、フィーリングで物事を判断する。また、社会へ進出した多くの女性は自分達の美的感覚にあった物を求める。従って今後流行の中心的役割を果たす、これら若者や女性は自分専用のもの、自分の個性に合ったカラーや組合せできるものに評価基準を置くと言ってもよい。再生音を自由に変えられるイコライザやミキサー、カラフルな女性仕様車などがよく売られていることからこの傾向は進むであろう。

この様な欲求を充たすためには、自己主張のできる機能、新鮮さのあるデザイン、ディスプレイなどを反映した商品開発が必要となってくる。

ただ、感性に訴え、使い方の個性化に対応できる本物志向の商品を実現する基本となるのは、やはり高度な基礎技術であり、生産技術であると言える。

2) ハード的側面

移動体である車が、その機能を十分発揮するには、エンジン性能や、シャーシ構造など走行性に係わる基本性能を向上させることがまず第一ではあるが、快適性、居住性、便利性などの人間的要求を充足させることも非常に重要である。大衆車が登場した昭和40年代以降今日まで、その進歩は著しく、車室内騒音の低減に見られるように、まさに走るサルーンといわれるまでになった。車の進歩につれ、カーオーディオも著しく変化した。プログラムソースとしてAMラジオしかなかったものが、リヤージェット社の開発した8トラックカートリッジテープや、フィリップ社のコンパクトカセットテープの普及により、車で音楽を楽しむカーステレオが開発された。さらに車にリスニングルームを実現したいとの欲求がカーコンポへと進展してきた。いまやカーオーディオを除いて車の快適性を実現することはできないと言っても、決して言い過ぎではないと思われる。

一方、現在日本車は全世界のあらゆる国へ輸出されるか現地で生産されている。北米、欧州、中近東、アフリカなど、酷寒から灼熱の地域まで大変厳しい環境条件で使用されている。また、未舗装や石だたみなど振動条件の悪い所や、砂漠の砂塵の中で24時間フル運転をいく日も続けるような場合もある。

さらに、電波状態について見れば、大電力局のアンテナ真下から、人里離れた弱電界地域まで、車は走行する。家庭用機器とは比類できないほど

これらの厳しい環境条件下でカーオーディオは、性能、信頼性、耐久性を満足させながら快適性をも充足されねばならない。以下にこれらを実現するための主要素技術について述べる。

2. 2 主要素技術

1) チューナ

放送帯域の中にある多数の放送局から希望局を選択するチューナの性能で、車載用として特に重要なのは次の3つである。

- (1) 高 感 度
- (2) 妨害波排除能力
- (3) 周波数安定度

これらの性能を満たすチューナの内、特長のある点を下記する。

(a) AM用チューナ

AM放送のみを受信するラジオの場合、チューナは現在のところほとんどがメカニカル同調押釦選局方式である。押釦をワンタッチするだけで希望局を選べる便利さはあるが、高感度を維持するには、選局の精度を ± 2 kHz以内に押さえる精密技術が必要である。当社では、フェライトコアと同調コイルの相対的な構造関係や、力の伝達構造に長年培ってきた技術を活かしている。

一方、AM放送の場合、混信妨害を解消するため、日本を含む第三地域では、昭和53年11月23日からチャンネルプランを10 kHzから9 kHzに変更統一した。しかし、残念ながら、隣接局とのビート妨害を解消するには十分とは言えず、受信機側で中間周波数帯域を極端に狭くしてビートを軽減しているため音質が犠牲となっている。ところが最近AM放送の電波伝達能力の良さを積極的に活かす研究が進められている。図-1に示す様な送受信機総合特性を実現することにより、高音質でビート妨害の少ない放送が楽しめるようになる。送信側では6 kHz以上から下降特性となる100 μ SのプリエンファシスをかけS/Nを約5 dB改善し、

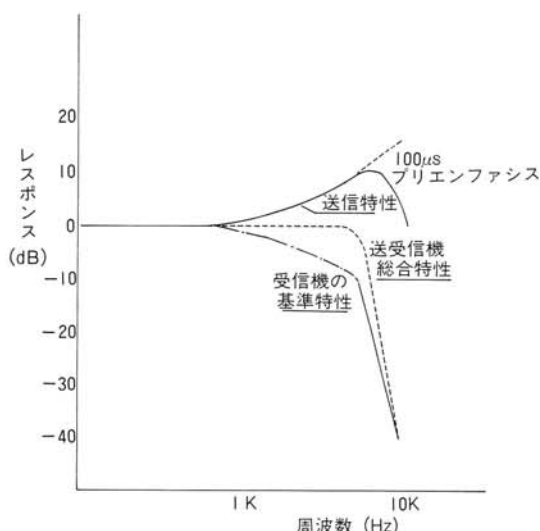


図-1 送受信機総合特性

Fig. 1 Overall characteristics of transmitter and receiver.

受信機側では基準特性として100 μ Sのディエンファシスと9 kHzで40 dBの減衰が得られるフィルタを入れてビート妨害を解消する方式の検討が進められている。

(b) FM用チューナ

昭和54年に当社が電子同調式ラジオ（PLLシンセサイザチューナ）の多量生産を他社に先がけて開始してから、僅か2年程で電子同調化が急激に進んだ。半導体技術の進歩と共に、従来高級機と言われたPLLシンセサイザチューナの低コスト化に可能性が出てきたため、この傾向は今後益々加速されそうである。

FM用チューナの場合、波長の短い電波特有の性質のため、車載用は特にマルチパスやフェージングの影響を受け、聴感上不快な雑音が発生する。FMステレオ受信時はサブ信号帯域（23~53 kHz）による雑音成分のためモノフォニックに比べS/Nが理論上21.67 dB劣下しているため図-2に示す特性を持つASC（AUTOMATIC SEPARATION CONTROL）や図-3に示すATC

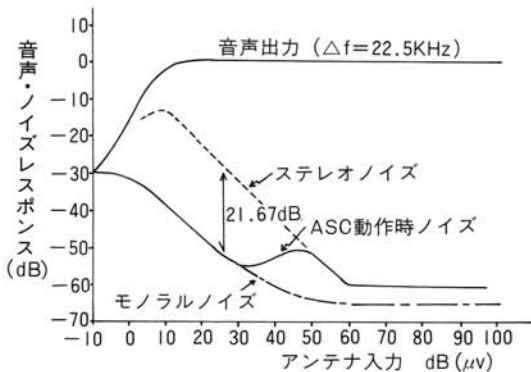


図-2 A S C 特性
Fig. 2 ASC characteristic.

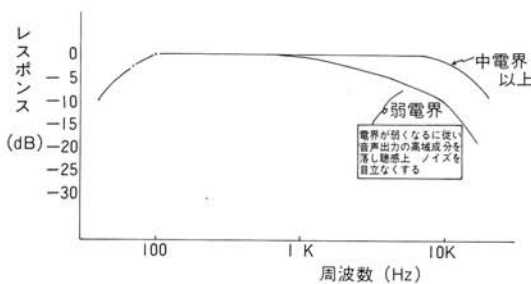


図-3 A T C 特性
Fig. 3 ATC characteristic.

(AUTOMATIC TONE CONTROL)、ソフトミュートなどの回路方式を実用化した。

中間周波増巾段のSメータ出力レベルにより、弱電界地域を検知し、ASC回路では自動的にステレオから順次モノフォニックへ、ATC回路では不快感を与える数kHz以上の高域をカットしている。さらに最近実用化が進んでいるダイバーシティアンテナと組合せることにより雑音の低減効果は一段と向上した。

また、日本でもFM放送局の多局化が進むと米国で問題になっている相互変調妨害に対する配慮が必要となってくる。関東地方で言えば、図-4に示す様にFM東京(80.0 MHz)とNHK-東京(82.5 MHz)が干渉し、77.5 MHzで両局が混信

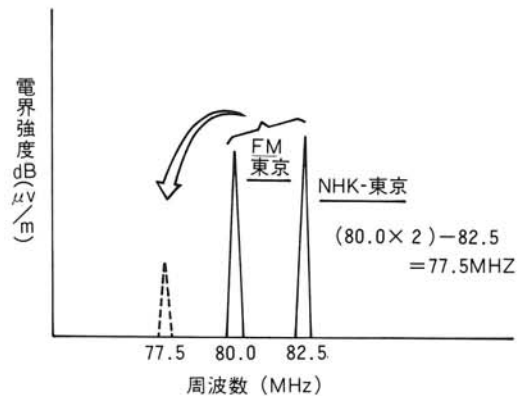


図-4 相互変調妨害発生条件
Fig. 4 Intermodulation occurring condition.

して聞こえる地域ができる場合がある。当社のチューナではフロントエンド初段に直線性の優れたMOS FETを採用し、大電力局の多い米国でも問題ないレベルに達している。

2) マイクロコンピュータ

マイクロコンピュータ(以下マイコン)は1971年日本の電卓メーカーがインテル社に開発依頼した4ビットマイコン4004にはじまる。

その後マイコンは小型、軽量、低価格、プログラム制御などの特長により、民生用から産業用まで応用分野は急激に広がった。

当時カスタムワイヤードロジックICや汎用IC(SSI、MSI)で試作が進められていた電子同調チューナも前述の特長の他に多機能化、操作性向上のためいち早くマイコンを導入した。

電子同調チューナ用マイコンも集積回路の集積度が図-5に示す通り向上するとともにプリスケラ、PLL、コントローラ、ディスプレイドライバで構成される4チップの第一世代から、これらを全て含んだ1チップの第三世代へ既に移行してきた。(図-6)

カセットデッキへの応用は電子同調チューナより1年遅れて導入されはじめた。ローディング機構、ミュージックテープの曲の頭を自動的に選ぶ

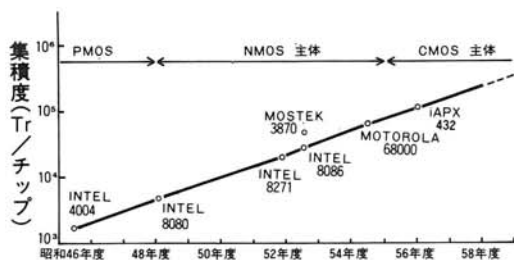
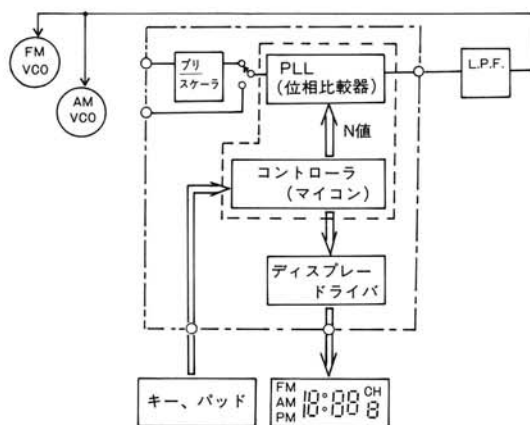


図-5 マイコンLSIの集積度

Fig. 5 Integration (degree) of micro computer LSI.



- 第1世代——ブロック (4チップ)
 第2世代——ブロック (3チップ)
 第3世代——ブロック (1チップ)

図-6 電子同調チューナ用マイコンの推移

Fig. 6 Progress of micro computer for electronic synthesizer tuner.

頭出し機能、カラオケの反復練習に便利なりピート機能などマイコンなくして低コスト化の実現が困難である。

これからは操作性を向上させるだけでなく、グラフィック表示など多様化に対応するためにもマイコンは不可欠なものとなってきた。

1～1.5ミクロンメートルの微小パターンで構成される256KビットのLSIを既に実用化しつつある半導体技術は、さらに、LSIの高集積化、高速度演算を現実のものとするであろう。その暁には操作性の向上、ディスプレイの集中化などは

一層促進されるとともに各コンポーネントが相互にコミュニケーションを交わし、動作するインテリジェント高度システムが実現するものと思われる。

3) デッキ

カセットカーステレオが実用化されて既に15年以上経過した。その間カセットテープヒスノイズを低減し、ダイナミックレンジを拡げるためドルビ方式やdbx方式など電氣的に音質を向上させる方策が採用されてきた。しかし、カーステレオの性能を決定する主要因はデッキである。車載用デッキには、小型、軽量、操作性および振動、温度など耐環境性能に優れていることが必要である。

当社デッキは、リール台、中間プーリ、ローディング機構のガイドレールなどの樹脂化や、ソレノイド、モータ、ヘッドなどの主要部品の小型化および部品の機能集約化による部品点数の削減などで小型軽量化を常に図っている。また、車に加わる振動に対してテープスピードを一定に保つため、回転系の部品精度をミクロンオーダーに管理したりアンチローリングシステムなどを採用している。また、テープ巻き込み防止のため当社独自のテープたるみ除去システムを開発するなど車載用デッキとしてのノウハウを各所に織り込んでいる。

さらに、最近の製品は多機能、高級化が益々進み、デッキもメカニカルオートリバースデッキから電子制御デッキに急速に移行しつつある。当社では昭和56年に既にパワーローディング・イジェクトデッキを発表し、操作のフェザータッチ化をいち早く実現した。

将来、車載用デッキはウォークマンに見られる様な機器の小型化、また、DAD (DIGITAL AUDIO DISC)、DAT (DIGITAL AUDIO TAPE) に代表されるデジタルオーディオ機器への対応が必要である。その実現のためには駆動方

式、メカニズムの新開発、組立自動化による品質向上などが今後の課題である。

4) プリント基板

電子機器への電子部品実装技術は新しい能動素子の出現とそれに見合う小型受動素子の欲求により急速な変化を遂げた。(図-7)

真空管時代は部品の端子を利用した接続方法がとられていたが、トランジスタ、ICの出現により、プリント基板にディスクリート電子部品を挿入する方法がとられるようになった。その初期ではリードフォーミング部品を手で挿入し、はんだ槽を通す方式であったが、NC機械の発達と精度の高いテーピング、カートリッジ部品により自動挿入、自動はんだ付け付する方式へと移行してきた。

現在はLSIの出現とともにコンデンサ、抵抗、トランジスタ、ダイオードなどの角型、MELF型チップ部品を面実装する方式の比率が高まっている。これら部品実装方式の推移とともにプリント基板の素材と使用方法が変化してきた。当初は低コストの紙フェノール片面基板のみであったものが、ガラスエポキシ、紙エポキシの

両面スルホール基板やポリイミド、ポリエステルなどのフレキシブル基板(FPC)との複合基板が多く使用されはじめた。(表-1)

一方電子機器の設計面から見ると最近の電子機器は、多機能化及び小型軽量化が強く求められるためセラミック基板をベースとするハイブリッド部品や回路ブロックをユニット化したモジュール基板などが多用される傾向が見られる。図-8は高密度実装技術を駆使した当社新製品の内部を示す。操作部のある前面部分には紙エポキシ両面スルホール基板を使用、ゴムスイッチの接点をパターンで形成し、フラットパッケージの1チップマイコンも実装させ、さらに、メイン基板とはFPCで接続することにより内部配線を大幅に削減することに成功した。

また、メイン基板はモジュール基板との実装結合および、ジャンパ線自動挿入機導入により従来両面スルホール基板を採用していた所を紙フェノール片面基板に置き換えることで材料費、加工費低減を実現した。

5) 車室内音響技術

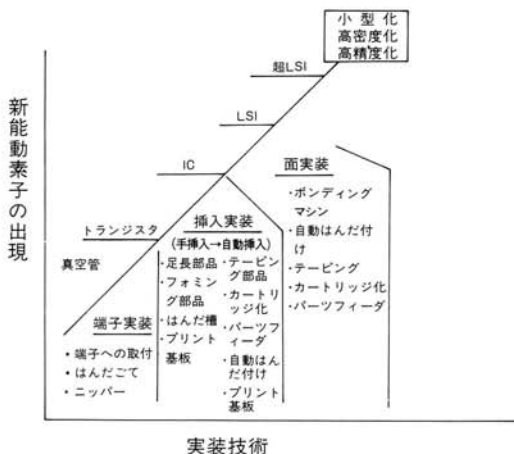


図-7 電子部品実装形態の推移

Fig. 7 Progress of mounting, assembling and electronic components.

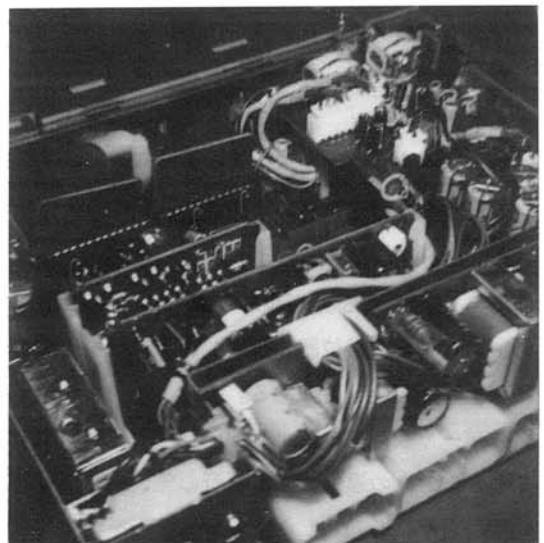
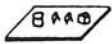
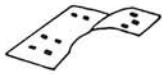


図-8 高密度実装実施例

Fig. 8 Inner view of electronic tuner.

表-1 プリント基板使用形態

種	類	形 態	特 徴
リジッド基板	紙 フェノール ガラスエポキシ		◦ 経 済 的
	セラミック		◦ 小型、高精度、放熱性 ◦ 高 価 ◦ 多層化可能
フレキシブル基板 ⊕ リジッド基板	リジッド ⊕ F P C (ポリイミド) (ポリエステル)		◦ リジッド基板を補強材として使用 ◦ F P Cを結合線材として使用
フレキシブル基板	ガラス繊維入り ポリイミド		◦ 配線材、実装基板兼用 ◦ 多層化可能 ◦ 柔軟性

車室内音響システムを構成する機器本体の発達には著しいものであったが、音質を決定している主要因の車室内スピーカシステムは、最近研究開発が進みはじめたばかりである。音楽に深く関わっている若者が車に、高級ボックススピーカを装着するようになってからと言ってもよい。車室内音響システムは家庭用に比べ非常に厳しい条件下に置かれている。即ち、狭小な車室内空間、ガラス面での反射による定在波の存在、シートでの吸音、スピーカ取付位置の制約など、どれを見ても理想とは程遠いものである。

スピーカ取付位置による伝送特性の変化、バックキャピティの違いによる低音の差、バッフル板効果の差などを熟知した上で快適な音を再生するためには、車両の企画、デザイン段階から自動車メーカーとタイアップし、スピーカシステムを配慮

することが重要である。図-9に音響特性の改善実施例を示す。従来システムでは定在波による低音のこもり感と高域特性の低下に問題があったが、車にマッチングしたスピーカレイアウトにより解

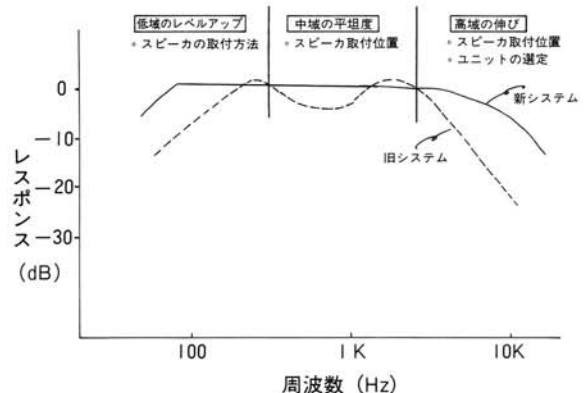


図-9 音響特性の改善実施例

Fig. 9 Example of improvement of acoustic characteristic.

消されている事が判る。

ステレオ再生の初期は原音場の再現、高忠実度再生をねらいに開発が進められたが、車のように制限条件が多い場合は音像定位よりむしろコンサートホールの様に残音響の豊かさや拡がり感が重要な要素となってくるのであろう。その理由を人間の音に対する認知能力から分析してみると下記の通りとなる。音源方向の認知は、正面方向からの純音で1000 Hz付近が 1° 、1000 Hz以上で 3° と非常に敏感であるが、正面以外では、極端に感度が落ち、1000 Hz以上の横方向になると判別すらできない。また両耳間位相差の検知は低域で約 3° 、800 Hzを越えると急激に落ち、1200 Hz以上では位相差の検知もできなくなる。両耳間のレベル差検知は全周波数に亘り、0.5～1.0 dBで、音像の定位に大きく寄与している。一方、距離の弁別は、左右の音の強さの差が最も大きく、真横の場合1 mの音源に対し、0.8～1.5 mの範囲でしか距離の弁別ができない。拡がり感に関する評価は、従来聴感で行っていたが、FFTの発達により両耳相関で表わされる様になった。即ち相関係数が ~ 1 の場合、モノラルと同じになり、 ~ 0 に近づくと拡がって聞こえる。この様に、家庭のリスニングルームで正三角形の中央に位置して聴取する場合は、プログラムソースに含まれる情報により、ステレオ音場が比較的簡単に再生できるが、車の様な片寄った聴取位置において、近くのスピーカの支配度（影響）が大で、スピーカの取付位置によっては、拡がり感も定位感も成立しない場合もある。以上の状況下で効果的な車室内音響特性を実現するためには、人間の心理、神経生理学および個人々々の経験などを巧みに組み合わせた車独特の音作りが必要である。当社では、既に音を動かしたり、拡げたりする技術を確立し、実用化の検討を進めつつある。

6) 生産技術

良い品物を早く、安く作る生産技術の考え方は現在も今後も変わらないが、消費者ニーズの多様化、製品の高機能化に伴い個々の技術は大きく変化してきている。

作り方を例にとると、従来同一製品を早く作る技術が重要であり、生産ラインは、工程の細分化や単機能自動機の連結で構築されていた。近年は製品の多様化により、多種少量生産が増加する傾向にあり、同一ラインで多種の製品を効率よく生産することも、重要となってきた。これらに対処するため、FMS (FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM) ラインを導入し始めた。

FMSライン化は、製品設計と同時併行で組立ラインの設計を始め、汎用ロボットによるねじ締め機、ナット締め機、はんだ付け機、つまみ挿入機などを採用することで、図-10のようなFMSラインを構築し従来比1/3の省人化が実現できた。

現在は、オーディオの組立ラインが主力であるが、今後は、製品、部品搬送を有機的に結合し、オートラジオ以外の生産ラインもFMS化する予定である。

次に、組立ラインの前工程である部品実装、はんだ付け技術について述べる。

部品実装は、プリント基板の所で述べた通りであるので、細部は省略するが、今後ローコストタ



図-10 FMS専用ライン

Fig. 10 FMS production line.

タイプの異形部品実装機を導入開発し、部品自動挿入率を一段と向上させる予定である。

一方、はんだ付け技術は、チップ部品やフラットパッケージLSIなどの採用により、従来のフローソルダリングや手はんだ付けでは、十分な品質が得られなくなってきたので、ホットラム法によるリフローソルダリングの採用や、フローソルダリング装置の改造によって、レベルの向上に努力している。今後は、赤外線やレーザを利用したリフローソルダリング法によるチップ部品のプリント基板両面への実装工法のニーズが高まり、高密度実装を一層向上させる必要があろう。

3.2 カーオーディオシステムの実施例

車のユーザは、若年層から熟年層まで幅広く、最近では、女性ドライバーの急増が目立っている。従って、車もスポーツカー、ハードトップ、セダン、4WDなどユーザ層別、用途別に仕様を設定し、個性派志向に対応する時代になってきた。車の変化と共に、カーオーディオも従来の多機能、高音質を求めるものから“遊びの要素”を持ったシステムまで広範囲に及んでいる。本稿では、後者に焦点を当て、当社の開発したワンボックスカー用オーディオシステムについて以下に述べる。

1) 開発のねらい

日本でも家族ぐるみの行動が次第に定着する傾向にあるため、本システムは、ヤングファミリー層を対象に、遊びの要素を持たせると共に、使い易さを追求した。

2) 概要

基本機能は、マイコンチューナ、マイコンデッキで構成し、広い車室内には、ハイパワーアンプ(25W×4)とフロント、センタールーフ、リヤサイドの各スピーカで臨場感を出すようにした。後席や屋外からでも簡単に操作できるように、赤外線リモコンを採用し、チューナ、デッキの切り換えおよび選局、曲の頭出しなど14通りの操作が

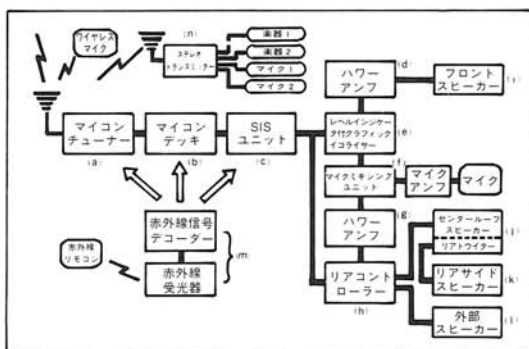


図-11 システムブロック

Fig. 11 System block.

ワンタッチで行える。さらに、遊びの要素として、微弱電波利用のステレオトランスミッタに楽器、マイクが各2本接続出来るようになっている。システムブロックを図-11に、車室内のレイアウトを図-12に示す。

これらシステムを使えば、今や流行のカラオケや郊外キャンプ場での屋外コンサートなど、種々の用途が考えられる。また、特長の機能として、SIS (SOUND IN SOUND) が上げられる。リモートコントローラにヘッドホンを接続し、SIS ボタンを押せば、スピーカとヘッドホンからテープサウンドとラジオ放送が別々に聴けるようになる。

3) リモコン技術

ワンボックスカーとしての最適音場作りおよび、前席部と後席部を分離して操作する技術などの新しい方向を示したが、その内リモートコントロール技術について紹介する。

リモートコントロールには、電線、光ファイバなど使うワイヤードと、家庭用で普及しているワイヤレス方式がある。本システムでは、表-2に示す比較検討の結果、赤外線による後者の方式を採用した。赤外線方式の場合、直射日光による誤動作を避けるため、良質の赤外線フィルタを用いて変調されたコントロール信号をシリアル伝送する

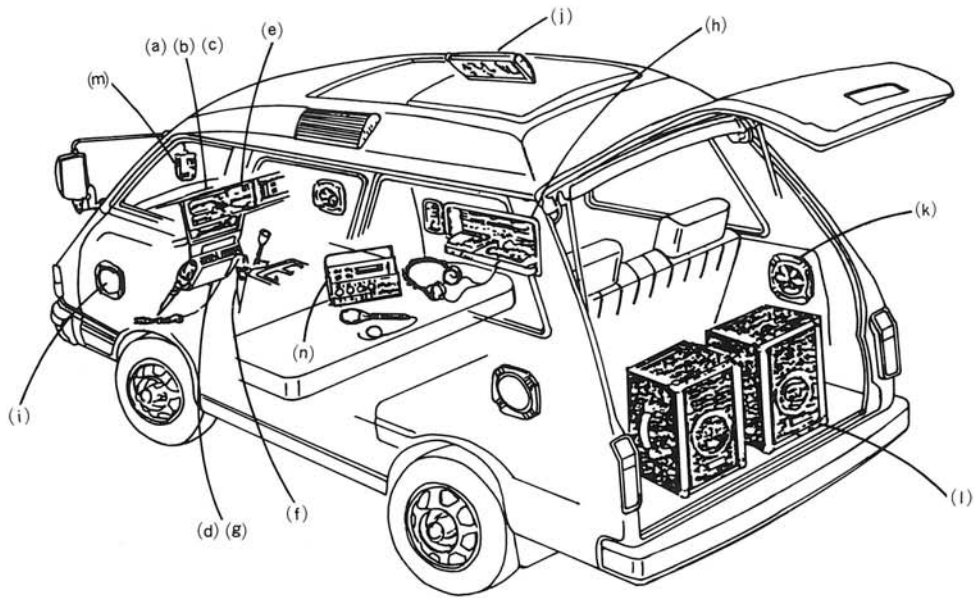


図-12 車室内レイアウト

Fig. 12 Layout of car inside.

表-2 リモコン信号伝送媒体の比較

項目	赤 外 線	超 音 波	微 弱 電 波
1. 交換器素子	LED & PD	セラミック振動子	フェライトアンテナ又は微小アンテナ
2. 形状寸法	◎ 小	○ 薄 形	△ 大 き い
3. 伝 送 距 離	○ 比較的短距離	○ 同 左	◎ 最 長
4. 外部雑音の影響	周囲光の影響受易い	自車音波の影響あり	I.Gノイズ、強電波の影響大
5. 誤動作対策の難易	変調、フィルタで対策容易	高Qのため変調困難	変調は容易であるが外乱雑音レベルが大きいときは対策困難、高調波のラジオへの妨害
6. 回 路 構 成	TVなどで実績あり、専用ICにより小形化可能	多チャンネル制御は不向き高速伝送不可	復調回路が複雑
7. 指 向 特 性	比較的広角	狭 角	無指向性
8. 消 費 電 力	LEDの効率 } に依存 伝 送 路 長 }	光よりも少い	最も少い
9. 伝送信号の安定度			
周 波 数	最 良	良	安定化が必要
レ ベ ル	不 安 定	不 安 定	安 定
10. コ ス ト	比較的安価	制御チャンネルに依存、少数チャンネルでは最も安価	高 価

ことが重要である。リモートコントロールは人間工学上、ハンディタイプ(115×68)の大きさとし、キー数は、指幅を考慮して22個とした。操作性からキーレイアウトはファンクション、ラジオ関係、ステレオ関係及び音量関係の4機能にブロック化し、フェザータッチの釦を押すと、LEDランプが点灯し、コントロール信号が送信されたことを示すようになっている。

4) 前面意匠

製品の前面意匠は、ユーザにアピールする上で大きなウエイトを占める。本システムでは、アルミを素材に明るさを出すことでオーディオの存在感を強調した。また、夜間の操作性を向上するため、機能照明を実施した。

将来は、メッキの文字抜き技術により機能照明と、表面の金属感を両立させた製品や操作釦の位置照明を行った製品が主流になってくるものと思われる。

3. カーオーディオの将来動向

3.1 情報化社会のインパクト

実用通信衛星、放送衛星が打ち上げられ、ニューメディアの実用化へ本格的に歩み始めた。昭和58年10月より文字多重放送が開始、昭和59年にキャプテンシステムも実用化される見込みであり、CATV(CABLE TELEVISION)も新たな発展段階に入ろうとしている。また、電々公社は、今年10月に三鷹、武蔵野地区で高度情報通信システム(INS)のモデル実験を開始し、60年度には、大都市間、70年度には全国的なシステムを完成させる予定である。

一方、産業用、オフィス、家庭用などの各分野では、コンピュータ、ロボットやファクシミリ、ワープロ、パソコンなどのOA機器があらゆる所で活躍している。また、車載用分野に目を向けると、自動車電話、MCA(MULTI CHANNEL

ACCESS)、パーソナル無線機などは既に実用化され、TNM(TRAFFIC NEWS MONITOR)、HAR(HIGHWAY ADVISORY RADIO)などの交通情報放送も実用化段階にある。

この様な情勢を見ると、カーオーディオの範囲も従来のクローズドシステムから、車と社会の双方向通信システムを含むインテリジェントシステムへ脱皮していかなければならない。即ち、AUDIO、VISUAL、COMMUNICATIONの三者を結合したA.V.Cシステムが今後のカーオーディオシステムの主流になることが予測される。表-3にニューメディアの開発状況を示す。

3.2 カーエレクトロニクスの変化

今までは、ラジオ、カセットプレーヤなどの個別機器が搭載され、カーオーディオシステムが構成されていたが、60年代の前半には光データハイウェイを使った車載用機器のシステム化が進むであろう。60年代後半から70年代にかけては、前述の通りINS端末機を搭載し、外部とのシステム化に発展していくことが予測できる。

近未来に実現する機器としては、米国で既に実用化されているAMステレオ放送4方式受信機の普及をはじめ、当社が開発した車載用CDカーステレオや、現在フォーマットの統一化検討が行われているDATなどのデジタルオーディオ商品が上げられる。また、テレビ、VTRなどのハイファイ化、8mmビデオの実用化及び車載用に適合した小型、軽量のディスプレイが開発されると、これをモニターとして、図-13に示すような機器のシステム化が急速に進むであろう。この様な時代になると、車の中で良い音を楽しむだけでなく、ディスクに記録された地図情報や観光ガイドによるナビゲーションから、ホームライフ機器の車からのリモコン、コンピュータを搭載した動くオフィスまで車の用途は、多彩なものになる。

しかし、これらを実現するためには、各種機器

表-3 ニューメディア一覧表

名 称	概 要		開 発 状 況
	媒 体	内 容	
AMステレオ放	中波ラジオ	中波放送のステレオ化。	1982年3月、米国連邦通信委員会が5方式を認可と発表。現在4方式が実用化されている。米国の自動車メーカーはモトローラ方式を採用。
FM多重放送	F M 放 送	主番組とは別の音声、文字ファクシミリを放送。	米国：一部の放送局で特定対象向けに実施中。 日本：電波技術審議会で審議中。
衛星放送 (PCM放送)	テレビ放送 (高忠実度 音声放送)	静止衛星によりテレビの難視地域を解消。 デジタル技術により超高品質の音声を放送。	59年5月より本格放送開始。衛星放送の音声はPCM方式に決定。
緊急警報放送	中波放送 テレビ放送	放送波に特殊コードを多重し、緊急時のみ放送。受信機は自動起動。	57年12月、電波技術審議会でNHK方式を中心とした答申がでた。
交通情報放送	中波放送 F M 放 送	トーンや特殊コードを多重して、特に自動ラジオを対象に交通情報を提供。	FM放送のARI方式は西独で実用化。米国でもARI方式が実用化されつつある。日本ではエレクトロニクス協議会でトーン方式が検討された。
高品位 テレビ放送	テレビ放送	現行のテレビより走査線を多くし、解像度を高くする。 受像スクリーン的大型化が可能。	日本：NHK技研が先端レベルにある。 米国：衛星放送で数社が実施申請中。
文字放送	テレビ放送	放送波に最新情報を文字、図形で多重化。 ハードコピーも可能。	56年3月、電波技術審議会がパターン方式の技術基準を答申。57年12月より施行。コード方式は電波技術審議会で審議中。
静止画放送	専 用 波	音声付静止画を送信。 テレビ1CH分の電波で約50項目送信可能。	NHK技研で基本的開発は完了。国として標準方式の検討は未実施。

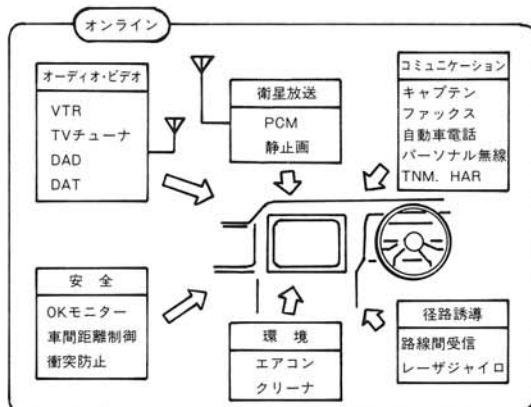


図-13 A.V.Cシステム
Fig. 13 A.V.C system.

アンテナの増加、操作、信号路の複雑化などの技術的課題に対応するため、小型低消費電力デバイスの開発、アンテナの統合、音声合成、音声認識、光ファイバ技術、ディジタル技術、通信技術など、電子総合技術を駆使し、最適システムを構築しなければならない。

4. む す び

今回は、カーオーディオ機器メーカーの立場から、商品化に必要な技術について現状と将来動向についてのみ述べた。しかし、カーオーディオは、あくまでも車とマッチングして、初めて成立するも

のであり、車の使用環境条件を満足させるための信頼性技術、車両雑音防止技術なども、確立しておく必要がある。さらに、将来の動向を見る時は、車のインストルメントパネルやオーディオ機器周辺機器の変化がカーオーディオに与える影響を常に配慮しておくことが重要である。

参考文献

- 1) 黒川 晃著：『FMチューナ・マニュアル』、ラジオ技術社 (1978)。
- 2) 矢田光治著：『図解マイコンの基礎知識』、オーム社 (1980)。
- 3) 電子技術、日刊工業新聞社、Vol. 22、No. 2、P 12-16 (1980)。
- 4) 青柳 全著：『エレクトロニクスをどう読むか』、日刊工業、(1982)。
- 5) テレビ技術、電子技術出版、Vol 31. No. 1 (1983)。
- 6) NRI Search、野村総合研究所、Vol 4. No. 2 (1983)。
- 7) 『聴覚とステレオ技術』テレビジョン学会誌、第34巻、第4号、(1980)。