

“音と光” **bio** D シリーズ

“Sound and Illumination” **bio** D Series

野 寄 保 征⁽¹⁾
Yasuyuki Noyori

栗 岡 幸 夫⁽²⁾
Yukio Kurioka

立 石 信 好⁽³⁾
Nobuyoshi Tateishi

橋 口 博 一⁽⁴⁾
Hiroichi Hashiguchi

高 谷 政 義⁽⁵⁾
Masayoshi Takatani

要 旨

近年、カーオーディオの多様化が進み、特にコンポタイプでは機能に加え、操作性・視認性を含むシステムとしてのトータルデザインが重要な要素となってきた。一方、若者層を中心にカーオーディオに対する関心度が高まるにつれ、車両メーカはオーディオを重要不可欠な機能部品として位置づけするようになり、装着スペースを従来よりも幅広いDINサイズに統一する動きを見せている。

今回製品化されたDINサイズ・カーコンポーネント **bio** D シリーズは、このような市場背景にマッチした商品として開発されたもので、面および操作ボタン照明、新採用の電子ボリュームを始めとする操作ボタンのフラット化、スペーサ方式による取付性改善、および新素材を採用したスピーカシステムを含む総合的音質改善などを特徴としている。本稿ではこの特徴を中心に製品を紹介する。

Today, variety of Car Audio has been expanding, especially among component type series. Total design concept including operability and observability in addition to functions is becoming more important factor. On the other hand, the higher interest in car audio mainly by young has been pushing car manufacturer to recognize car audio as an important and indispensable function component, and trend to use commonly DIN size, which is of wider space.

Recently released DIN-size car component, **bio** D-SERIES was developed to meet these market requirements. Illumination of the face and buttons and newly introduced electronic volume-control which made function switches flat, improved installation procedure by using spacers and totally improved sound quality including speaker systems using new materials are the features.

(1) 第二機構技術部

(2), (3), (5) 第二技術部

(4) 第一機構技術部

1. ま え が き

ここ数年、国内市販カーオーディオ市場は好調な自動車販売に支えられて毎年数パーセントずつ増加し、昭和58年にはデッキの出荷台数ベースで450万台を突破したが、コンポ市場では車両メーカーの純正品への採用率の増加やワンボディ機種の伸長による一般市販需要の伸び悩み、ホームオーディオメーカーのカーオーディオ市場への新規参入によるメーカー間の競争の激化、およびユーザーの多様化・高級化指向などにより、他社製品とは差別化された魅力ある製品でなければ売れなくなってきた。

特に、カーコンポのユーザーはカッコ良さを求める20代前半の年齢層が大半を占め、迫力ある音に加え、見映え、操作性に対してますます要求が厳しくなっているため、ファッショナブルなイルミネーションやフェザータッチ操作などの高品質感

覚が製品の必要条件になってきた。このような条件を満たす一手段として登場したのが幅広く設計の自由度が高く、機能の追加、操作性の改善が容易なDINサイズコンポであり、今やコンポタイプの主流になりつつある。

DINサイズ・カーコンポーネント ~~by~~ Dシリーズは、このような市場ニーズに合わせて開発・設計された製品である。

2. 開発のねらい

今回の開発に際して、ねらいを次の点においた。

- 1) 従来の当社の地味なイメージからの脱皮をはかり、思いっきり明かりを使用したファッショナブルなデザインとする。
- 2) 操作ボタンをフラットとし、高級なイメージを出す。
- 3) 電子ボリューム、プッシュ式バストレブルな

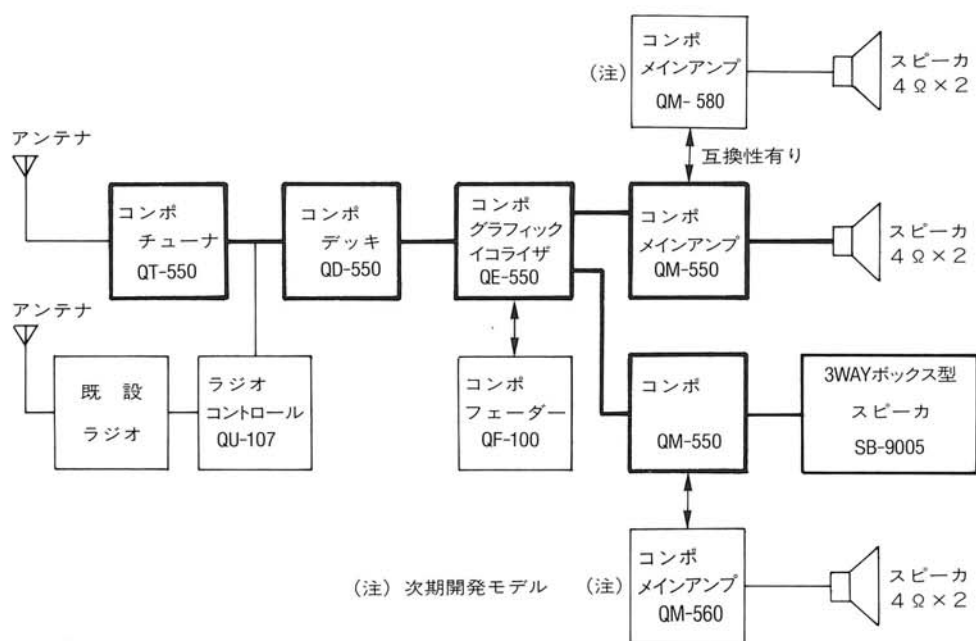


図-1 全システムのプロックダイアグラム
Fig. 1 System scheme of the full system.

どに新技術を採用する。

- 4) あらゆるタイプの車に容易に取り付けられるよう取付の汎用性に工夫をする。
- 5) システムにスピーカユニットも加え、総合的にコンポシステムとして音の改善を行なう。

3. システムの概要

本シリーズは、コンポデッキ、コンポチューナ、コンポグラフィックイコライザおよびコンポメインアンプの各ユニット群と、補助コンポーネントのラジオコントロールユニット、フェーダユニットより構成されている。図-1に今回開発された各ユニットのシステムブロックダイアグラムを示す。

本コンポーネントシステムは、個々のユニットの特徴も種々あるが、全体としてのバランスを重視した設計としている。

その1つはパネルイルミネーションカラーの切換機能である。カセットデッキに設けられたパネルイルミネーションカラー切換ボタンにより、システム全体のパネルイルミネーションカラーをユーザの好みにより選択可能としたもので、車両のメータ類の照明色に合わせてグリーンまたはオレンジカラーに設定することができ、車室内でのカラー調和を目的としている。また、使用時には動作中のユニットのパネルイルミネーションカラーがグリーンからオレンジ、あるいはオレンジからグリーンへと反転し、動作中のユニットの確認と、色変わりの変化を楽しむことができる。

主要な操作ボタンには大型の全面透光ボタンを採用し、システム全体での光のバランスを配慮した。すべての操作ボタンには位置照明をすることにより夜間での視認性を高め、操作性の向上を図っている。また、シーケンシャルテープランニングインジケータ、ボリュームレベルインジケータ、グラフィックイコライザのイコライジング

レバーの位置表示などLED（発光ダイオード）照明を豊富に使用することにより、機能を視覚に訴えた。

各ユニットには、システムの安定性をさらに向上させるため、アースラインにアイソレート処理を施すとともに、過渡的なノイズをおさえるミュート回路を内蔵させた。

車両への取付性向上のため、薄型の各ユニット（コンポチューナ、コンポグラフィックイコライザ、コンポメインパワーアンプ）の2つを簡単な補助金具を設け、一体化できるように配慮した。

3.1 コンポデッキ

コンポデッキユニットは、本システムの核であり、①デッキメカニズムとその駆動制御回路、およびテープ再生系、②電子式音量調整、ステップバス、トレブル調整、およびアッテネータなどのシステム全体の音量、音質の調整系、③パネルイルミネーションカラー切換、ボリュームレベル表示、シーケンシャルテープランニングインジケータなどの照明、表示機能系により構成されている。（図-2）

3.2 コンポチューナ

コンポチューナは選局精度、安定性のよいPLL（PHASE LOCKED LOOP）シンセ

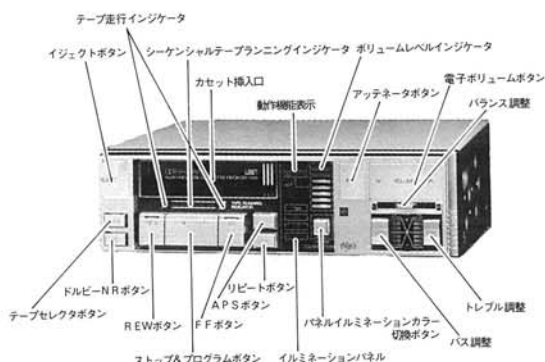


図-2 コンポデッキ QD-550の外観と操作機能
Fig. 2 Cassette deck model QD-550.

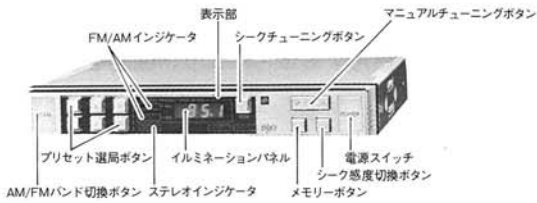


図-3 コンポチューナQT-550の外観と操作機能
Fig. 3 AM/FM electronic tuner model QT-550.

サイザ方式の電子チューニングシステムを採用、プリセット選局数もAM、FM各6局（ボタン）で構成されている（図-3）。また将来の道路交通^{脚注1)}情報受信にそなえ、受信帯域を拡張した。操作ボタン類はすべて、フェザースイッチとし、操作フィーリングを向上させている。

3.3 コンポグラフィックイコライザ

車室内でのスピーカ出力より得られる音響特性は車の形状、容積、および内装などにより固有の特性を示す。またユーザの好みにより求められる音も異なる。これに応えるものとして、コンポグラフィックイコライザを設定している。（図-4）本ユニットは60 Hzから16 kHzまでを9分割し、ブースト量、カット量を0～12 dBの間でコントロールすることができる。イコライジングレバーには、LED照明を施すと同時に、低音域用、中音域用、高音域用と用途ごとに照明色を変えて操作性を向上させている。

脚注 1) 東名、阪神高速など自動車専用道路の一部で漏洩同軸ケーブル等を利用した微電界放送で昭和58年12月より実施中。

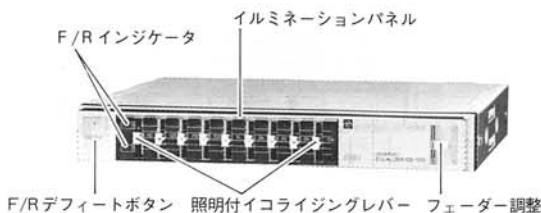


図-4 コンポグラフィックイコライザの外観と操作機能
Fig. 4 9 section graphic equalizer model QE-550.



図-5 コンポメインアンプQM-550の外観と操作機能
Fig. 5 25W x 2 channel power amplifier model QM-550.

3.4 コンポメインアンプ

メインアンプユニットは各ユニットからの信号を受け、増幅しスピーカを駆動するとともに、車両電源を受け、システム各ユニットへの電源供給機能をもっている。（図-5）また、電源のON、OFF時の各システムの立上り、立下り動作を制限するためのミュート回路を内蔵し、電源のON時には一定時間のミュートを行ない、OFF時には瞬時にミュートを行なう。

3.5 3ウェイ、ボックス型スピーカ

本スピーカシステムは、音質面で多くのメリットを持つアルミハニカム角型平面振動板を、ウーファ、スコカ、トゥイータすべてのユニットに採用した。（図-6）ボックス材料には、高入力時に生じる、スピーカの背圧による。箱鳴りを押えるため、堅牢なアルミダイキャスト製を使用した。また、各スピーカユニットの特性をフルに発揮させるため、ネットワーク回路は、厳選されたコイルおよびコンデンサ類により構成されている。

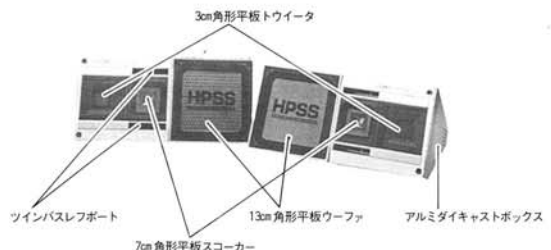


図-6 3ウェイボックス型スピーカSB-9005の構成
Fig. 6 3 way box type speaker model SB-9005.

表-1 **dyo** Dシリーズ主要性能表

コンポチューナ QT-550			コンポデッキ QD-550		コンボグラフィックイコライザ QE-550		コンボメインアンプ QM-550	
F M 部	受信周波数	76.1~89.9 MHz	テープ走行方式	オートリバース	$\frac{S}{N}$ (IHF-Aネットワーク)	90 dB	回路方式	BTCL
	実用感度	12 dBf	再生ヘッド	ハードターマロイ	周波数分割数	9分割	周波数特性	10 Hz~100 kHz
	信号対雑音比	65 dB (新IHF)	ワウ・フラッタ	0.07% (WRMS)	周波数特性	30 Hz~40 kHz	歪率	0.03% (定格出力 -3 dB)
	ステレオ分離度	40 dB	テープ速度	4.76cm/s	可変利得範囲	± 12 dB	$\frac{S}{N}$ (IHF-Aネットワーク)	80 dB
A M 部	受信周波数	522~1629 kHz	周波数特性	30~16000 Hz			最大出力 ($V_{CC}=13.2V$ $R_L=4\Omega$)	25W×2
	実用感度	28 dBμ	$\frac{S}{N}$ (IHF-Aネットワーク)	63 dB (ドルビーB)			定格出力 ($V_{CC}=13.2V$ $R_L=4\Omega$)	16W×2 (THD 1%)
	信号対雑音比	58 dB	クロストーク	60 dB				
	プリセットチャネル数	6局 (AM・FM)	トーンコントロール	+ 10 dB (BASS, TREBLE)				
定格出力レベル		140mV	100mV				定格入力レベル	100mV
適合負荷 インピーダンス		5~20 kHz						4~8Ω
寸法 (W・H・D)		178, 25, 130	178, 50, 148		178, 25, 130			
重量		0.8 kg	1.6 kg		0.8 kg		0.9 kg	
動作電圧		10.5~15.8V (定格 13.2V)						
備 考	1. PLLシンセサイザー方式 2. FMノイズブランカー内蔵		1. ドルビーB NR内蔵 2. 曲頭出し機能付 3. リピート機能付 4. テープセレクト機能付		1. 4アンプ用フェーダコントロール付			

スピーカボックス構造は、限られた制約条件化のスペースに対して、迫力ある低音を再生するために、ツインポートダンプドバスレフ方式を採用した。リヤケース背面上の表面処理は、従来単色の印刷であるが、本開発品は、夜間においてもスピーカシステムの存在を高める反射シールを貼付けている。耐入力についても市場で要望の高いハイパワーアンプに対応してミュージックパワー120Wの高耐入力設計である。以上述べたシステムについて、その主要性能を表-1に示す。

4. 設計の要点

4.1 照明関係

4.1.1 パネルイルミネーション

光透過率の高い透明アクリル（メタクリル）樹脂で成形したパネルに、光源としてパイロットランプ（以下ランプ）を用いて、パネル全体を照明させる。図-7に光の導入部の概要を示す。

図において、ランプの光は、パネルエッジより

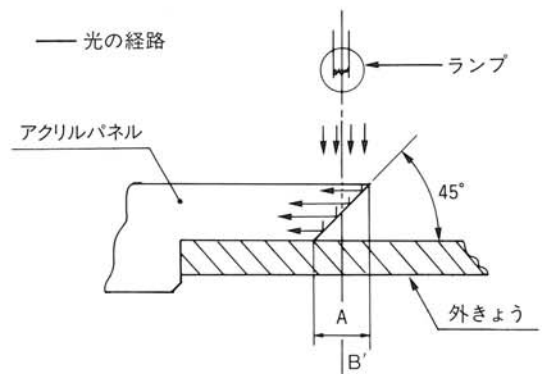


図-7 光線導入部の断面図

Fig. 7 Light guiding.

入射し $\theta = 45^\circ$ でカットされた部分にて反射され、全体を照らしだす。ランプの中心は、カットされ

表-2 透明度の高い代表的樹脂

名 称	透 明 度
ア ク リ ル 樹 脂	◎
ポ リ カ ー ボ ネ ー ト	○
ポ リ ス チ レ ン	○

たAの長さに対しA/2を通るように、軸線BB'上に配置することが、「照明の明るさ」については、効果が大きい。（表-2）

4. 1. 2 ボタン照明

本シリーズで、使用しているボタンは、昼間はもちろんのこと夜間操作における視認性向上とデザインに漸新性をもたせることで、次の2種類の方法を取り入れた。

- 1) ボタンの文字（印刷）を照明させる。
- 2) ボタンそのものの全体を照明させる。

光源には、LEDを1)のボタンに、小形のランプを2)のボタンに使用している。

文字照明については、最近実用化された、透光樹脂に透光させる部分をマスキング後メッキを施す方式¹⁾と、二色成形方式に対し、両者の長所を合わせもつ「二色成形+透光メッキ」方式を導入した。構造を図-8に、また方式比較を表-3に示す。

構成として、光透過率の良いアクリル樹脂をボタン本体に、光線の拡散（照明ムラ対策）とボタンストロークの復帰も兼ねたスペーサ（シリコン



図-8 二色成形と透光メッキの概要略図

Fig. 8 The button using dichroic molding and transparent plating.

ゴム）を装着している。（実用新案出願中）

この結果

- ① 照明の均一化（光源がみえない）
- ② 照明文字、記号などのハイコントラスト化

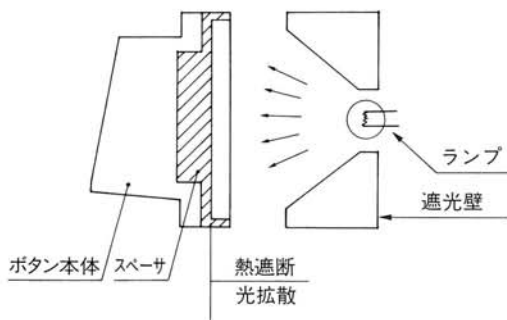


図-9 全面透光ボタンの概略図

Fig. 9 Illuminating button.

表-3 透光メッキ、二色成形、二色成形+透光メッキの方式比較

項 目		透光メッキ方式	二色成形方式	二色成形+透光メッキ方式
金 型	加 工	○	×	△
	構 造	○	×	△
成 形 性		○	×	×
コ ス ト		○	×	○
仕 上 り		○	×	○
照 明 効 果		△	○	◎
特 徴	長 所	1. 細い線が可能のため複雑な字でもよい 2. 文字部に着色可能	1. メッキは従来のものでよい	1. 照明効果が高い 2. 透光メッキと二色成形の長所を持っている
	短 所	1. 裏（内面）にもマスキング処理がいるため工程が増す	1. 複雑な文字ができない	1. 成形時間が長い

注) ◎○△×は三方式についての相対的な優劣の比較を示し、成形に対して不適格を示すものではない。

③ 断熱（ランプの熱源のボタン表面への熱伝導）などの効果が得られた。図-9にボタン構造を示す。

4. 1. 3 照明切換機能

全ユニットのイルミネーションカラーの選択はコンボデッキ（QD-550）に設置されたスイッチにより、制御される。各ユニットの動作時は内蔵のイルミネーション切換回路により、イルミネーションカラーが反転し、ユニットが動作中であることが、ひと目でわかるようになっている。

図-10に概念図を示す。

4. 2 音響関係

今回のシステム開発では、音の追求をめざしてオーディオ業界でもいち早く使用ユニット全てアルミハニカム角型平面振動板を採用している。

4. 2. 1 平面振動板のメリット

- 1) コーンタイプに比べて、音源が同一平面上に形成でき位相干渉による音質劣化がない。
- 2) V字振動が平面振動となり、全帯域の指向性が向上する。
- 3) 低音域では、ボイスコイルのピストンモーション域で、コーンタイプにくらべ、分割振動から受ける音質劣化がない。

4. 2. 2 アルミハニカム振動板のメリット

単板による振動板の平板化は、正しくピストン振動させる目的からは反する方向にあった。

そこで、振動板の強度の増加対策として、ハニカム・サンドウィッチ構造を用いた。（図-11）

この材料は、宇宙船の一部や航空機のボディ用として用いられている。構造は、アルミをコア材として、スキン材にアルミを上、下に貼付けた構成で振動板が形成されている。この様に、ハニカム構造による剛性とアルミの軽量化により、振動板として理想的な素材となっている。

ピストン振動領域も、従来の単板に比べて4～6倍に達しており、ウーファユニットに十分対応可能となっている。

4. 2. 3 角型振動板のメリット

今回開発したスピーカは、小型システムでの低音再生をするために限られた取付寸法で最大限振動面積を得るために角型振動板とした。本開発品のウーファユニットは13cm角の振動板を採用しており、実効振動面積は丸型φ16cmに相当する。この様なすぐれた材料を採用したユニットの特性



図-11 アルミハニカム振動板

Fig. 11 Alminum honey comb vibration plate.

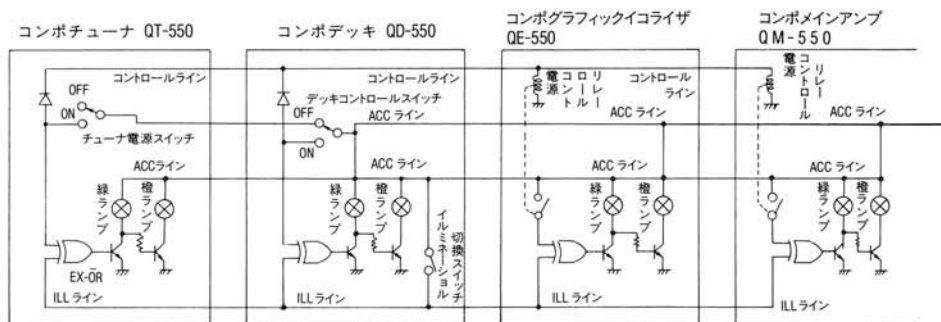


図-10 イルミネーション切換システム図

Fig. 10 Scheme for illumination change.

を全面的に引き出すために、その他部品について紹介する。

4. 2. 4 ボックス材料

高入力対応ユニットの特性をフルに引き出すために、アルミダイキャストボックス内部を補強リブで強化し極力箱鳴りを押えた設計としている。(図-12)

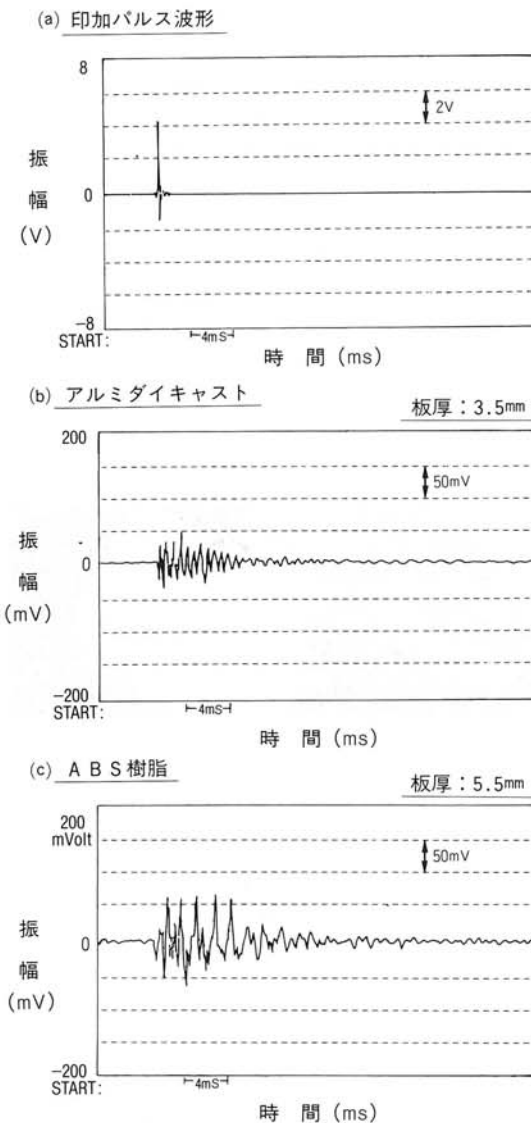


図-12 ボックス材料による振動減衰特性

Fig. 12 Vibration damping depending on box material.

また、各ユニットをスムーズにつなぐために、ネットワーク回路も十分検討した。

入力ソースで一番エネルギー分布が多く、聴感上の判断能力のもっともすぐれた帯域である中音 (200 Hz~2 kHz) を受持、ウーファとスコカのクロスオーバー点は、それぞれ L・C 構成とし、12 dB/oct.となっている。トゥイタについても L・C 構成の12 dB/oct.でつないでいる。ネットワーク基板上での、両者のコイルの干渉による音の劣化を防ぐため、コイルの距離と方向を試聴評価をくり返し実施し決定した。今回完成した回路と伝送特性を図-13に示す。

フロントバッフル面には、13cm 角型平板ウーファの低域特性をより多く引き出すため、2ヶ所に角型スリットのバスレフポートを設けている。

また、トゥイタ前面にも、高域特性補正用にイコライジングカバーを用い高域エネルギーの向

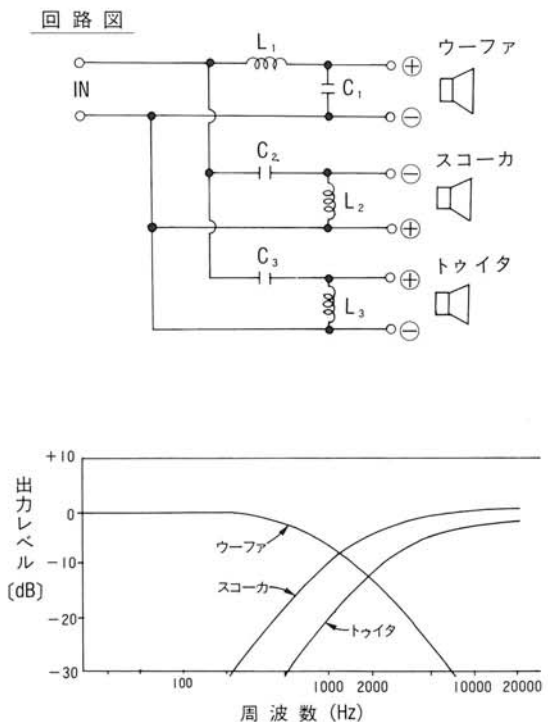


図-13 ネットワーク回路

Fig. 13 Network circuit.

上をはかった。(図-14)

以上の結果により完成した、スピーカシステムの総合特性を図-15に示す。

4.3 電子ボリューム

電子ボリュームは従来より一般的に使用されて

いる回転又はスライド形(可変抵抗素子使用)に比べ、操作性、電氣的性能など今後改善すべき点はあるが、機器のデザインの漸新性の盛込みが容易であるため、現在、高級機種には積極的に導入されている。本コンポデッキでもこの思想を取入

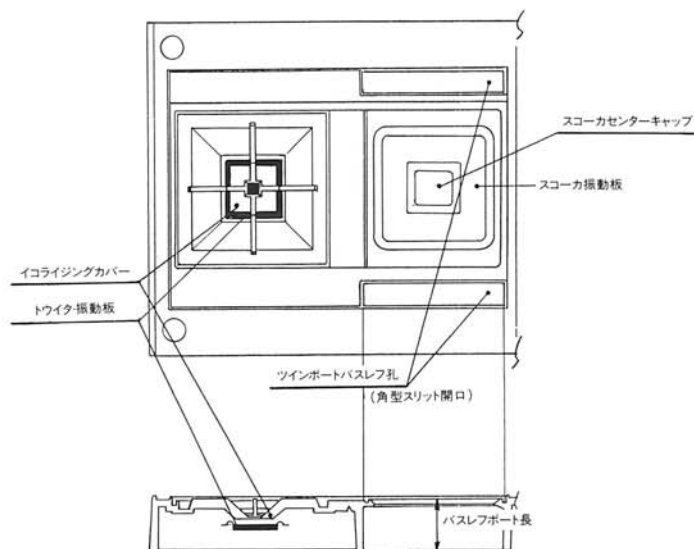


図-14 フロントバッフル図

Fig. 14 Front baffle plate.

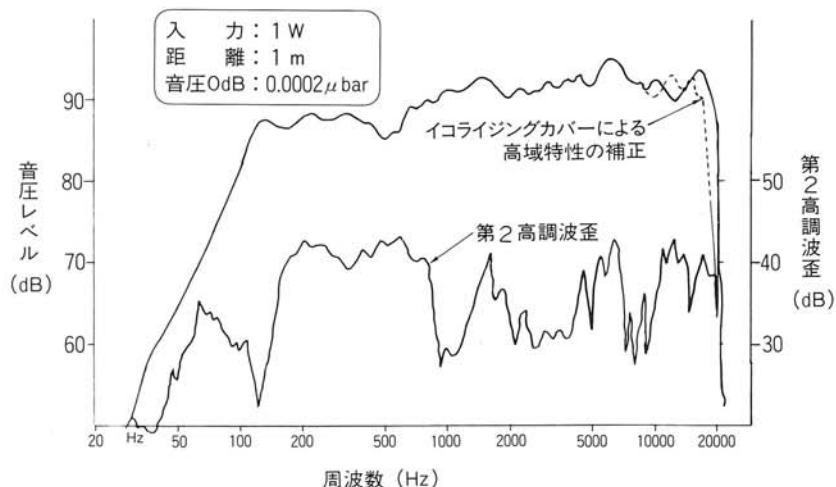


図-15 統合周波数特性

Fig. 15 Told frequency response.

れた。今後、中級程度の機器にも普及するものと思われる。

使用するデバイスの選択基準として、①電気的性能、②コストパフォーマンス、③スペースファクタ、④デリバリティを考慮した。電子ボリュームの回路構成を図-16に示す。回路は、1チップCMOS ICで2 dBステップの減衰量を得る抵抗群、それらの切換を行うスイッチ群、スイッチ群を制御記憶するシフトレジスタ、ラッチ回路、減衰量をコントロールするキー入力部および入力にしたがい発振器を作動させシフトレジスタをUP・

DOWNさせるための発振部により構成されている。

減衰量のコントロールには抵抗を使用しているため、外部との接続部（信号入出力部）のインピーダンスにより減衰量に影響を及ぼす。これを防止するため、入出力部にバッファとしてオペアンプを使用している。

また、電子ボリューム特有の問題として、音量変化時にスイッチングノイズ（ピチ、ピチ）が発生することが多い。

原因としては、抵抗を切替えるスイッチ部で瞬

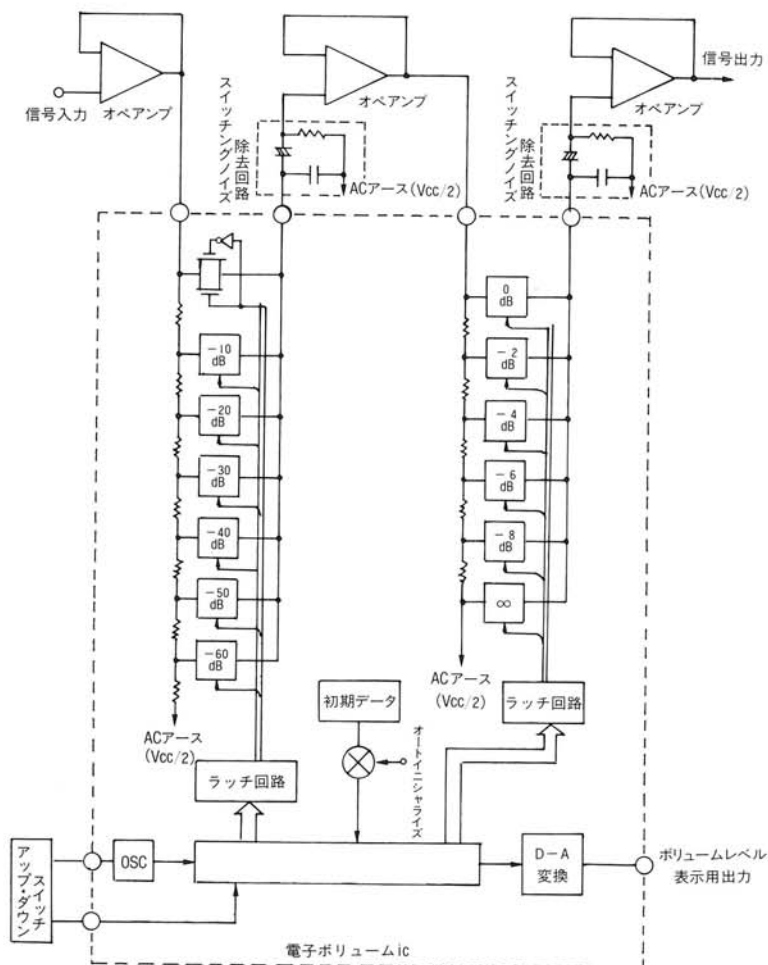


図-16 電子ボリューム部

Fig. 16 Electronic volume control circuit.

時すべてのスイッチがOPENとなるタイミングにおいて、入出力部のオペアンプに流れるバイアス電流の変化がスイッチングノイズとして信号ラインに出力されるためである。対策としては、①ノイズに対し十分大きな信号対雑音比が得られるように信号レベルを大きくする。②オペアンプに流れるバイアス電流の変化を最小限におさえる。などが考えられる。①の対策は、回路は簡単であるが電源の高電圧化が必要であり、車載電源では限度があり十分な対策効果が得られないため本シリーズでは対策②を実施した。具体的には、電子ボリュームICからオペアンプに流れる電流を阻止するため、漏れ電流の少ないタンタルコンデン

サを使用して結合するとともにバイアスの安定化を図るため、高抵抗でそれぞれに独立したバイアスを与えた。また、ボリューム出力には、スイッチノイズの周波数成分より、音質的特性が損なわれず、スイッチングノイズを除去するローパスフィルタを挿入することにより満足のいく対策効果を得た。(図-17)

4. 4 音量表示機能

電子ボリュームの採用は音量設定位置の表示が困難であり、この位置を視覚的に知らせる手段としての表示が必要となる。コンポデッキではICのボリュームレベル表示出力のアナログ電圧を分割することにより音量表示を行っている。

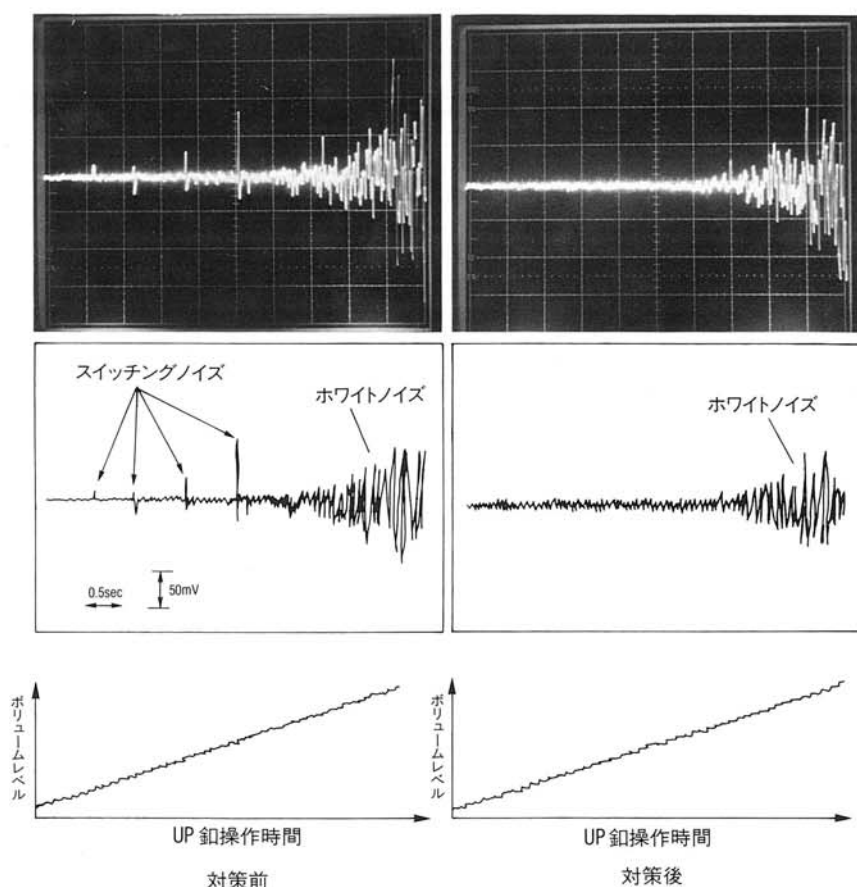
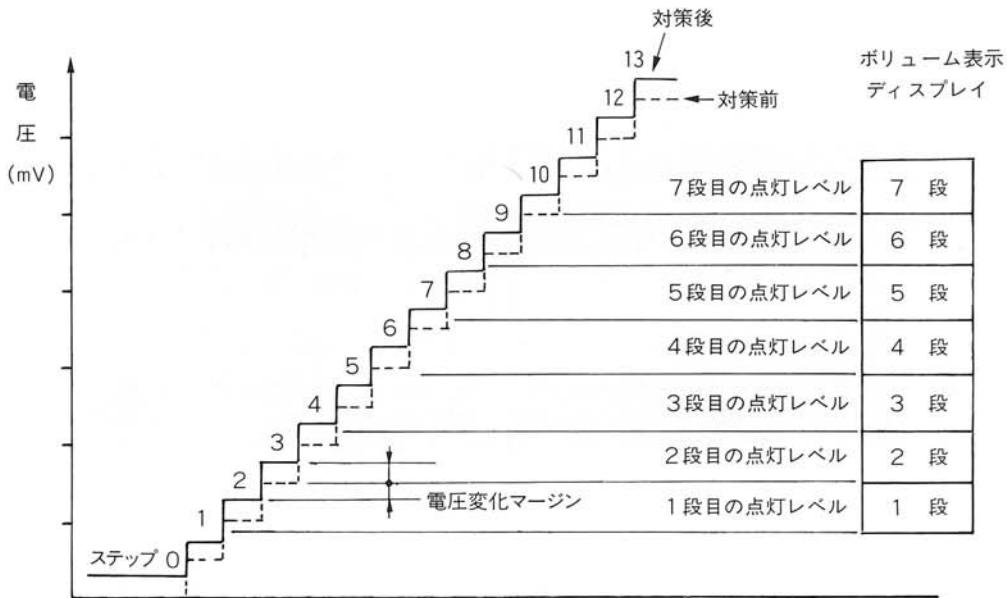
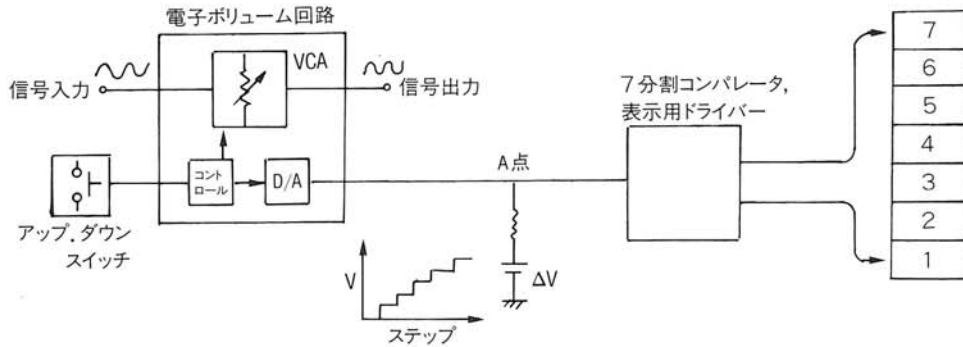


図-17 電子ボリュームのスイッチングノイズ
Fig. 17 Switching noise of electronic volume.

回路略図



対策前(点線)ではステップ3および10でボリューム表示ディスプレイの2段と7段が不安定となる。

図-18 ボリューム表示の安定化

Fig. 18 Stabilization of electronic volume level indication.

具体的には、ボリュームICより得られる13段階のアナログ電圧を7点表示のレベルメータで分割し表示している。7点のいずれの点においても安定な表示が得られるように留意するとともに、温度に対する安定度の向上対策としてレベルメータICの感度を温度補償することにより解決している。(図-18)

4.5 アッテネータ (ATT) 機能

アッテネータは瞬時に一定量の音量を低下させる目的で使用される。特に、電子ボリュームのうち、音量の増加あるいは減少を連続して変化させる方式において高い評価をえている。本システムは車載用オーディオ機器であるため、安全面では音量増加入力禁止に回路を設け、アッテネータ操

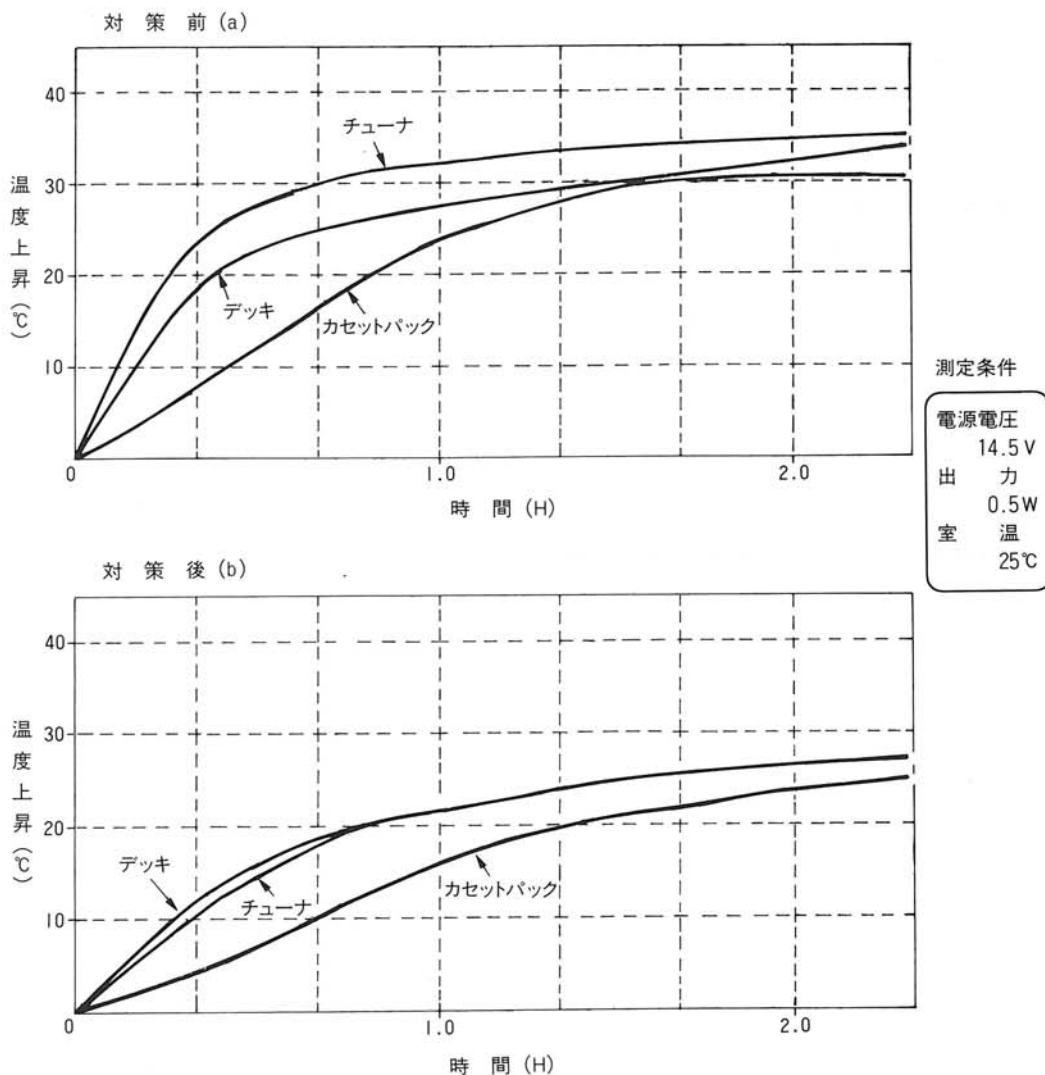


図-19 各ユニットの前面部温度上昇値
Fig. 19 Thermal characteristic of front parts.

作（解除）時の音量の急増、すなわち人を驚ろかす音の発生を防いでいる。

4.6 放熱設計

本シリーズは、透光ボタンおよびパネル照明の採用により、前面部の照明用に、従来と比較して多数のランプを使用している。またデッキのヘッド移動にプランジャを使用している。したがってその発熱が、カセットバックや前面部表面に悪影響をおよぼすことが充分に予想される。そこで、

これら発熱源に対して、設計に配慮した点を以下に述べる。

1) カセットバックの温度上昇

カセットバックは一般的に携帯用機器よりスタートしたものであり材料、構造面で高温環境下での常用は、あまり配慮されていない。そのため、可及的常温下での使用に近づける必要があり、熱をきらう。発熱原因として考えられる箇所は、デッキのヘッド位置制御用のプランジャ部と、前面

部の照明用ランプである。非接触型赤外線温度分布計で測定した初期温度上昇を図-19に示す。また、対策後の結果を同図(b)に示す。温度を下げる下段としては

- i) 発熱源自身の発熱量を抑える。
- ii) 熱伝導の良い材料を用いて放熱させる。
- iii) 空気の流れを利用する。(自然空冷または強制空冷)

などの方法が考えられ、設計面では以下の内容を配慮した。

- イ) 制御用ブランジャの消費電力値を下げて発熱量の低下を企る。
- ロ) 照明用ランプの電流値を下げて発熱量の低下を企る。
- ハ) 制御用ブランジャに放熱板(アルミ材)の追加。
- ニ) きょう体に空気孔を設け内部の空気を対流させる。

2) 前面部表面の温度上昇

発熱要因として、主に照明用ランプと、ユニットを積み重ねたときの、上段または下段のユニ

トよりの熱伝導が考えられる。従って上記配慮のほかに

- イ) 前面部の内壁とランプ間に放熱板(アルミ材)材を設ける。
 - ロ) 前面部の内壁と放熱板の間に空気層を設ける。
- などを行い、所期の目標値をえた。

4.7 製品の取付性

本シリーズのユニットは、主として市場占有率がトップであるトヨタ車を対象に、その全車種に、セッティングキット(各ユニット装着時の補助取付金具)無しで、簡単に装着できる構造を採用している。また他社の車両に対しても当社設定のセッティングキットの利用により前者同様容易に装着出来る。

4.7.1 構造

車両のコンソール部の開口寸法は、横180mm、高さ100mm(トヨタ車の場合)、取付け用のネジ穴は、高さ50mmのユニットが、2段取付くように設定されている。(自動車会社によっては、50mmのユニット単位は同じであるが、取付けネジ

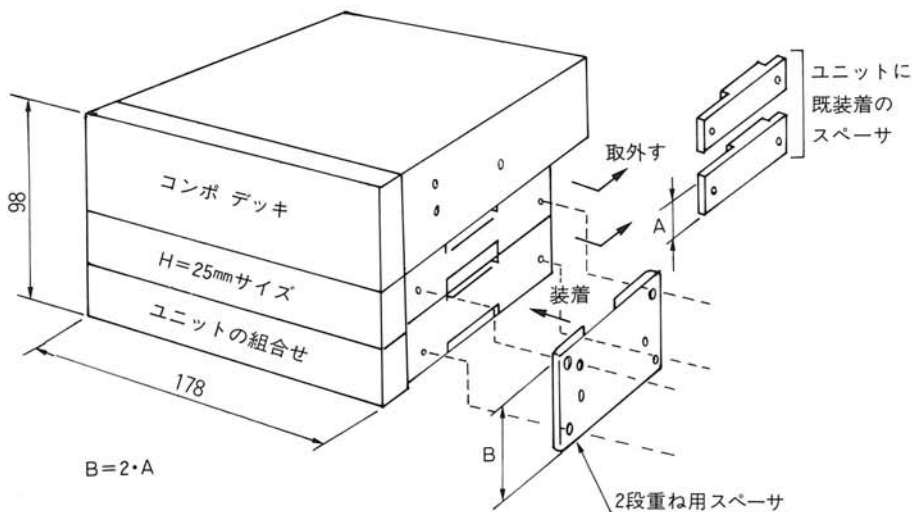


図-20 ユニットの構造
Fig. 20 Structure of units.

位置、大きさが違う)

4. 7. 2 取付け状態

本シリーズの薄形ユニットであるチューナおよびイコライザ、アンプ(高さ25mm)を2段重ねで装着する場合、ユニット本体から“分割できるスペーサ”の交換によって対処した。構造を図-20に示す。

トヨタ車のカラーラ・スプリンター<FF>に本システムを実装した例を図-21に示す。

5. あ と が き

以上、カーコンボ **olyo** Dシリーズの特徴を中心に製品を紹介してきたが、ここで得られた新技術

を次の新シリーズに応用するとともに、市場において、どのような点が良く評価され、どのような点が受け入れられなかったか、今後のユーザの審判に注目したい。また、DINサイズは今後の市販機種的主流になると思われるので、コンボタイプのみならず、ワンボディ・レギュラータイプにおいても、今回得られたノウハウを活かした製品を開発する所存である。

参 考 文 献

- 1) 矢野、吉井 他：“三分割構成カーコンポーネントシステム”、富士通テン技報、VOL. 2、No. 1 P13 (1984)



図-21 車両への実装図

Fig. 21 Example of installation to vehicle.