

## ワンダーテックシリーズ

## Wonder Tech Series

矢野 公 男<sup>(1)</sup> 立石 信 好<sup>(2)</sup> 鈴木 雅 博<sup>(3)</sup>  
 Kimio Yano Nobuyoshi Tateishi Masahiro Suzuki

井上 宏 幸<sup>(4)</sup> 笹川 貞 二<sup>(5)</sup>  
 Hiroyuki Inoue Teiji Sasagawa

## 要 旨

本シリーズは、普及品と高級品とに二極分化しつつある市場動向の中で、昭和63年2月に当社最高級カーコンポーネントシリーズとして発売した。

本シリーズでは、音の面での向上を図るのはもちろんのこと、CDやDATまでをシステムに取り込むことによりマルチソース化を実現し、さらに多機能と高い操作性を実現した。

これらはマン・マシン・インターフェースをキーワードとして開発した透明タッチパネルスイッチの利用によるカーオーディオでは世界初のワンタッチオーディオコントロールにより可能となった。

また視認性に優れる三色蛍光表示管、レーザーマーキングボタンにより高い視認性、高級感あるデザインとしている。本稿では本シリーズで使用したこれら新技術について述べる。

The Wonder Tech Series was introduced in February, 1988 as Fujitsu Ten's top-of-the-line component series. Its development reflects the current market polarization between the standard products and the high end ones.

This system integrating a CD player and a DAT improves sound quality as well as creates multiple sound sources.

The series was designed and developed in the key concept of "man-machine interface", and stresses ease of use, which is an essential requirement of automotive-use components.

In keeping with this development concept, a "one-touch audio control system" with a transparent touch panel switches, the world's first among car audio systems, is used.

This maintains the operational easiness even though the system has multiple functional features.

In addition, a 3-color fluorescent display tube with excellent visibility ensures the accurate transmission of information to the driver.

Along with high-grade appearance of the layout and shape of the controls, increased operational ease has also been achieved.

This report discusses the new technology used in the Wonder Tech Series.

(1) 第二オーディオ本部商品企画室

(2)~(5) 第二オーディオ本部技術部

## 1. はじめに

近年、カーオーディオは、音の良さが求められているのはもちろんであるが、豊かで個性的なカーライフを提案できることが重要となっている。これは車を移動手段としてのみならず、生活環境のひとつとしてみるのが、ごくあたりまえになっているからである。

しかし、今までのカーオーディオは高級化イコール多機能化の傾向にあり、その結果車載用機器としての条件である便利性、安全性を犠牲にした複雑な操作、表示のものが主流となってきた。今回当社は、車載用機器としてのカーオーディオの在り方を基本に戻って考え、Wonder Techシリーズを開発した。

以下に開発の概要を述べる。

## 2. 開発のねらい

### 2.1 商品コンセプト

昨今カーオーディオは、機能・性能を優先させたコンポーネント（以下コンボ）タイプと、実用性に重きを置いたワンボディタイプとに分類できる。

ワンボディタイプはスペース効率が良く、取付も比較的簡便なこともあってその伸長は著しく、市場での販売比率においてコンボタイプを上回るようになった。

しかし、ユーザのタイプをみると二極分化がますます進み、特にここ数年は本物志向が強く、高級品を望む声も大きくなっている。

そのような声を受けて今回 Wonder-Tech シリーズを企画した。

コンボタイプの形式を選択したのは、高級品として音質、機能、性能、デザインなどを追求するとともに、マルチソース化を実現するのに最適だからである。

商品コンセプトは、

- ①多機能、高密度化した機器を、音楽を聴くための道具としてさりげなく使いこなせる20代の男性をターゲットとし、
- ②カーライフの中での「遊び」のシチュエーションにおいて、
- ③そのデザイン、音、機能と、そこに盛込まれた先進技術でその人を表現するものであること

とした。

具体的な開発にあたっては、以下の点に留意した。

- ④ 多機能、高性能であること
  - ⑤ マルチソース対応であること
  - ⑥ 音の重視
  - ⑦ 使い勝手の面で新しさ、面白さをもつこと
- 特に⑦について市場にアピールするべく、「マン・マシン・インターフェース」というキーワードを設定した。

コンボタイプにおいても、車両に設けられた2 DIN (180W×100H) のスペースにカセットデッキ、チューナ、CDプレーヤ、グラフィックイコライザなどのフル機能をきれいに収めることが要求されている。そのために機器の高密度化は避けられず、従来の考え方ではボタンの増加や表示の複雑さからくる使い勝手の悪化は避けられない。この解決策として、

- ・使用頻度により、ボタンの大きさを分ける
  - ・使用頻度の低いボタンを可動式の操作ポケットに収め、隠す
  - ・ひとつのボタンに複数の機能をもたせる
- といった方法が考案され、既に世の中に出ている。今回は、それらとは全く異なった新しい方法で使い勝手の改善と、新しさ、面白さを打ち出すことにした。

以上④～⑦を実現する先進技術という意味で、

本シリーズを「Wonder-Tech シリーズ」と命名した。

本シリーズは、当社カーオーディオの最高級シリーズとして、持てる技術力を世に問い、当社のイメージアップにつなげることをねらった。

また将来のAV対応への布石として、今後ますます充実するであろうAV関連商品の企画、開発へとつなげていくものであり、そのシステムの核となるものである。

## 2.2 デザイン

本シリーズは、先に述べたような商品コンセプトを受け、過去の550～580シリーズで若者の共感を得た「音に触れ、音を見る楽しさ、うれしさ」をより高品位な次元で具現化することをデザインのねらいとした。(図-1)

また、車載用として安全、快適な操作性をもつことが、カーオーディオにとっては必須条件であり、よりヒューマン的な機器とのかかわりが求められることになる。

そこで、人と機器とのフレンドリーな関係づくり、すなわちキーワードであるマン・マシン・インターフェースを最重点課題と考え、システム

性、操作性、視認性、さらには情報の認識度の向上を図るためのデザインにチャレンジすることにした。

詳細は後で述べるが、例えばボタンレイアウトについては、使用頻度の大きい操作系を前面飾板外周部にもってくることで操作性の向上を図った。

ボタンの形状についても、キーボードにおけるブラインドタッチ操作の思想を入れ、各ボタンの形状を異にし、それぞれ指が触れたときの感触を大事に考えた。

操作方法については、操作時の欲求の赴くままのオペレーションを可能とする新技術を導入し、ワンタッチオーディオコントロール、ワンタッチディスプレイ切替を実現した。これは、替えたい所に触れるという非常に明解な操作方法であり、当社の操作性に関する思想を具現化したものである。

また、視認性を高めるために三色蛍光表示管を採用し、動作状態の確認を容易なものにした。

これらは今後の当社製品のキーエンジニアリングとしてますます昇華しつつ採用され続けていくことになる。

全体のデザインは、今後さらにトレンドとなる本物志向に合わせ派手さを排除し、車室内とのマッチングに配慮し、より高級イメージを訴求できるシックで上品な雰囲気のマットブラック仕上げとした。

## 3. マルチシステム対応

本シリーズは、

- ・チューナコントロールイコライザデッキ

QD-780

- ・デジタルオーディオテープデッキ

DA-1200

- ・コンパクトディスクプレーヤ

SD-1500



図-1 デザイン

Fig. 1 Design.

- ・ハイダウェイ方式チューナユニット

AE-3232

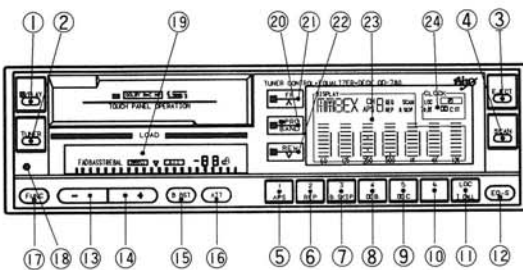
- ・パワーアンプ

QM-750、QM-780

で構成されている。以下に各機種およびシステムの簡単な説明を述べる。

### 3.1 構成機種

各機種の機能および主要性能を図-2、-3、-4、表-1（15ページ）に示す。



| ボタンNo. | 機 能              |             |           |
|--------|------------------|-------------|-----------|
|        | デッキモード           | チューナモード     | イコライザモード  |
| 1      | 一時停止/再生切換え       |             |           |
| 2      |                  | チューナON/OFF  |           |
| 3      | カセット排出           |             |           |
| 4      | スキャン選曲           | プリセットスキャン選局 | プリセットスキャン |
| 5      | 飛 越 し 選 曲        | プリセット選局     | プリセット選択   |
| 6      | 一曲リピート           |             |           |
| 7      | ブランクスキップ         |             |           |
| 8      | ドルビーNR B         |             |           |
| 9      | ドルビーNR C         |             |           |
| 10     |                  |             |           |
| 11     |                  | 自動選局感度切換え   | イニシャルコール  |
| 12     |                  |             | イコライザセット  |
| 13     | オーディオコントロール（微調整） |             |           |
| 14     |                  |             |           |
| 15     | バスブースタ           |             |           |
| 16     | アッテネータ           |             |           |
| 17     | オーディオコントロール選択機能  |             |           |
| 18     | クリアー             |             |           |
| 19     | ワンタッチオーディオコントロール |             |           |
| 20     | 停止／<br>プログラム切換え  | AM/FM切換え    | イコライザ調整   |
| 21     | 早 送 り            | 自動/手動選局     |           |
| 22     | 巻 戻 し            |             |           |
| 23     | 表示モード切換え         |             |           |
| 24     | 時計表示             |             |           |

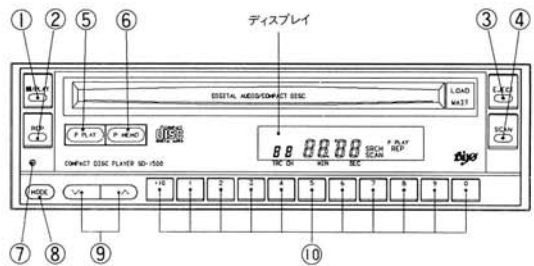
図-2 QD-780 外観・操作機能

Fig. 2 QD-780 Appearance/control function.

### 3.2 システム

本シリーズは、QD-780をヘッドユニットとし、AE-3232、SD-1500、DA-1200といった豊富なソースユニットによりシステムが構成されており、マルチソース対応になっている。

QD-780は、チューナ専用入力ほかにCD、DATの基準出力においても歪まず、S/Nの充分得られるAUX入力を設けており、デジタルソースを含むあらゆるソースに対応している。そのため、信号切替部には、アナログスイッチ用ICの端子にVCCの1/2のバイアス電圧を供給し、大振幅の歪を防止するなどの改善を図っている。また、チューナの表示および操作部を本体内に装備しているため、表示データ、操作データをチューナユニットと相互通信する必要がある。そのため、チューナ専用入力端子を設けてシリアル通信をおこなっている。



| ボタンNo. | 機 能              |
|--------|------------------|
| 1      | 停止/再生切換え         |
| 2      | 一曲リピート           |
| 3      | ディスク排出           |
| 4      | スキャン選曲           |
| 5      | プログラム・プレイ        |
| 6      | プログラム・メモリ        |
| 7      | クリアー             |
| 8      | 選曲機能切換え          |
| 9      | トラックNo選択/早送り、巻戻し |
| 10     | トラックNo指定         |

図-3 SD-1500 外観・操作機能

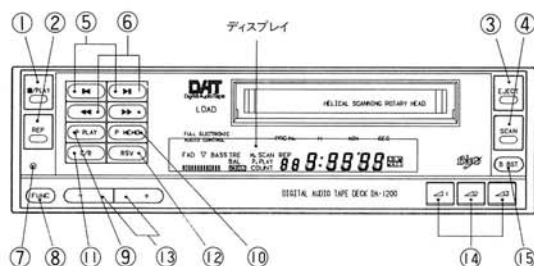
Fig. 3 SD-1500 Appearance/control function.

また、デジタルソースしかいらないというユーザにはDA-1200をヘッドユニットにすることも可能である。その場合はスイッチ切替により、DA-1200にボリュームなどのオーディオコントロール機能を持たせることができる。

図-5にシステム図を示す。

#### 4. マン・マシン・インターフェースの具現化

##### 4.1 相互優先システムの採用



| ボタンNo. | 機 能                |
|--------|--------------------|
| 1      | 停止/再生切換え           |
| 2      | 一曲リピート             |
| 3      | テープ排出              |
| 4      | スキャン選曲             |
| 5      | トラックNo.選択          |
| 6      | 早送り/巻戻し            |
| 7      | クリヤー               |
| 8      | オーディオ・コントロール機能選択   |
| 9      | プログラム・プレイ          |
| 10     | プログラム・メモリ          |
| 11     | メモリ・クリヤー/カウンタ・リセット |
| 12     | プログラム・リザーブ         |
| 13     | オーディオ・コントロール       |
| 14     | プリセット・ボリューム        |
| 15     | バス・ブースタ            |

図-4 SD-1200 外観・操作機能

Fig. 4 SD-1200 Appearance/control function.

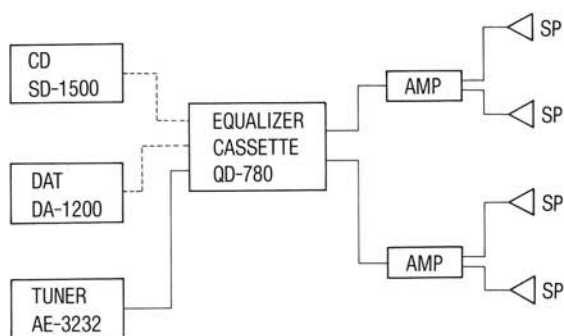
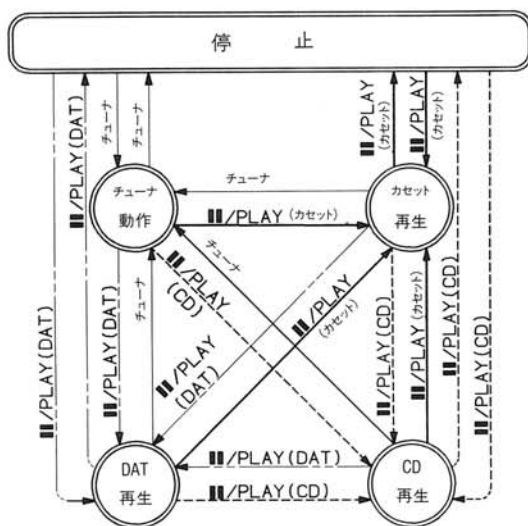


図-5 システム図

Fig. 5 System block diagram.

本シリーズでは操作性を向上させるために、ワンタッチ（単一操作）でソースユニットを選択できる相互優先システムを採用した。これは、どのソースを聴いていても、次に聴きたいソースユニットの「PLAY」ボタン（チューナの場合は「POWER」ボタン）を押せば、選択されたソースユニットが動作を開始し、前に聴いていたユニットは停止状態となる方式で、後勝ち方式とも呼ばれている。このモード移選を図-6に示す。



注 テープおよびディスクはローディング状態とする。

図-6 モード移選

Fig. 6 Control system of each units.

各ソースユニット間を接続する制御線は、相互優先システムのために2本を割当てているが、単純な制御では各ユニットを同時にONさせた時に動作ユニット不確定が起こり、同時動作、CDの頭切れなどの不具合を生じる。

その対策として各ユニットに内蔵している制御マイコンでユニットごとに重みづけをおこなった

待ち時間を設け、ユニットがONしてから規定された時間内に動作許可状態となって初めて再生を開始し、許可状態にならなければ停止状態に入るようにした。

#### 4.2 操作性の向上

機器が多機能化するにつれ操作キーが増加し、操作が複雑になる。また、その動作表示も複雑に

表-1 主要性能一覧

QD-780の主要性能

| 項 目            | 性 能                                            |
|----------------|------------------------------------------------|
| ワウ・フラッタ        | 0.07% (WRMS)                                   |
| 周波数特性          | 20 Hz~22 kHz<br>(±3 dB、メタル)                    |
| S/N<br>(IHF-A) | 59 dB (NR OFF)<br>71 dB (DOLBY-C ON)           |
| クロストーク         | 60 dB                                          |
| トンアクション        | ±12 dB<br>60, 125, 250, 500,<br>1k, 4k, 12 kHz |
| 構準出力レベル        | 100mV                                          |
| 消費電流           | 約0.5A                                          |
| 寸 法            | (W) (H) (D)<br>178×50×155mm                    |
| 重 量            | 約2.0kg                                         |

AE-3232の主要性能

| 項 目                | 性 能                                                     |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 実用感度:FM            | 12 dBf (新IHF)                                           |
| サーチ感度:FM<br>:AM    | DX時 27 dBf<br>LOCAL時 47 dBf<br>DX時 50μV<br>LOCAL時 500μV |
| S/N :FM<br>(IHF-A) | 70 dB                                                   |
| 周波数特性:FM           | 30 Hz~15 kHz                                            |
| ステレオ分離度            | 40 dB (1 kHz)                                           |
| 標準出力レベル            | 140mV                                                   |
| 消費電流               | 約180mA                                                  |
| 寸 法                | (W) (H) (D)<br>178×25×150mm                             |
| 重 量                | 約0.7kg                                                  |

DA-1200の主要性能

| 項 目           | 性 能                                    |
|---------------|----------------------------------------|
| ワウ・フラッタ       | 測定限界以下                                 |
| 周波数特性         | 10 Hz~22 kHz                           |
| S/N           | 90 dB以上 (1 kHz)                        |
| ダイナミック<br>レンジ | 90 dB以上 (1 kHz)                        |
| 全高調波歪率        | 0.02%                                  |
| トーン<br>コントロール | ±12 dB<br>100 Hz (バス)<br>10 kHz (トレブル) |
| 標準出力レベル       | 140mV (-20 dB)                         |
| 消費電流          | 約1.0A                                  |
| 寸 法           | (W) (H) (D)<br>178×50×155mm            |
| 重 量           | 約2.0kg                                 |

CD-1500の主要性能

| 項 目           | 性 能                         |
|---------------|-----------------------------|
| ワウ・フラッタ       | 測定限界以下                      |
| 周波数特性         | 5 Hz~20 kHz                 |
| S/N           | 90 dB以上 (1 kHz)             |
| ダイナミック<br>レンジ | 90 dB以上 (1 kHz)             |
| 全高調波歪         | 0.007%                      |
| 構準出力レベル       | 140mV (-20 dB)              |
| 消費電流          | 約0.7A                       |
| 寸 法           | (W) (H) (D)<br>178×50×155mm |
| 重 量           | 約1.8kg                      |

なるため、ユーザに情報を正確に伝達するための工夫が必要になる。

マン・マシン・インターフェースをキーワードとする本シリーズでは、これらの問題に対応し、ユーザにより使いやすい製品を提供するために以下の技術を利用した。

#### 4.2.1 ボタンのレイアウト

前面飾板の中央部は表示エリアとし、使用頻度および機能別に形状を分類したボタンを、操作しやすい外周部に配置した。

ボタンは、大きさ、正面視の投影形状だけでなく、表面の突出形状も、フラットタイプ、凹形円弧、凸形円弧とに分類することにより、目で見、指で触れたときに区別がつくように工夫した。

#### 4.2.2 操作部、表示部の一体化

##### 1) 透明タッチパネルスイッチの採用

多機能化がもたらす操作ボタンの増加と、その複雑な情報をより理解しやすく表示するための表示面積の拡大、というふたつの要求を1DINサイズという限られたスペースで実現することは、従来の考え方では限界があった。

そこでQD-780では、ディスプレイ部と操作部との一体化という新しい概念を導入し、透明タッチパネルスイッチを採用した。すなわち、透明タッチパネルスイッチをディスプレイの前面に配置し、4.2.4項で述べるワンタッチオーディオコントロールや、ディスプレイモード切替え、時計の呼出しなどに使用した。

その結果、ディスプレイの文字、記号部に触れる感覚で直接キー入力することが可能になり、スペースの有効利用のみならず、誤操作の防止、ユーザと機器との対話性の向上、面白さの演出というメリットが得られた。

##### 2) 透明タッチパネルスイッチの構造

透明導電体として酸化インジウム系薄膜(ITO)を用い、図-7の構成をとっている。

##### ①表示シート

- ・材質：ポリエステルフィルム
- ・裏面に文字やスモークなどの印刷を施した化粧パネル。上部電極シートとの密着を防止するために凸状のドットスペーサを印刷するとともに、操作面側には傷つき防止のためにハードコート処理（鉛筆硬度で3～4H）を施している。

##### ②上部電極シート

- ・材質：ポリエステルフィルム
- ・裏面にITOによるスイッチ用電極と配線パターンを形成。また表面側には静電気からの保護のため銀ペーストによるアースパターンを配線している。

##### ③下部電極シート

- ・材質：ポリエステルフィルム

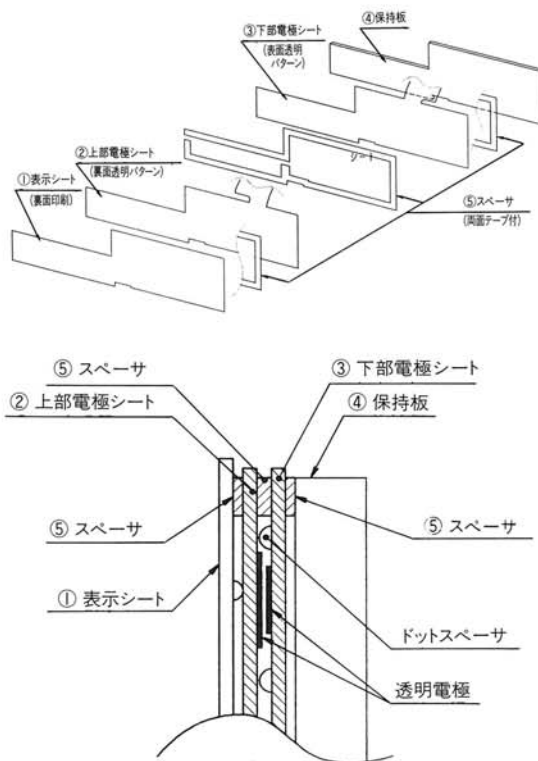


図-7 透明タッチパネルスイッチの構造  
Fig. 7 Structure of touch panel switches.

- ・裏面にITOによるスイッチ用電極と配線パターンを形成。また、上部電極シートとの密着を防止するためにドットスペーサを印刷している。

#### ④保持板

- ・材質：ポリカーボネート
- ・スイッチ全体の強度アップのための補強板

#### ⑤スペーサ

- ・材質：ポリエステル（両面に接着剤付）
- ・表示シート / 上部電極シート間、上部電極シート / 下部電極シート間、および上部電極シート / 保持板間を、それぞれスペーサを用いて接着。

以上のように、上部、下部の透明電極によってスイッチが構成されており、表示シートの上からスイッチエリアを押すことにより、透明電極同士が接触し、スイッチがONとなる。

通常の状態では、スペーサおよびドットスペーサによって上部、下部電極間に一定のクリアランスを確保し、誤動作を防いでいる。

#### 4.2.3 ワンタッチオーディオコントロール

透明タッチパネルスイッチの採用と同時に、その機能をさらに活かした。すなわち、従来ボタンで行っていた操作を単に透明タッチパネルスイッチに置き換えるのではなく、カーオーディオとしては世界で初めてワンタッチオーディオコントロールという新しい使い勝手を実現した。（図-8）

従来の電子ボリュームは、可変抵抗式のボリュームに比べその即応性に問題があった。

例えば、ボリュームレベルを11段階に分割、設定した場合、ランク1から11へ移行するとき、1ランクずつ10ランク分ボタンを押し続けて変化させる必要があった。

QD-780では、透明タッチパネルスイッチに11ランク分のキーエリアを設定し、任意のボリューム

ム位置をワンタッチで選択できるワンタッチオーディオコントロール機能を発案し、音量、フェーダ、バランスの調整に採用した。

これにより電子ボリュームの大幅な操作性の改善ができた。

さらに、平面パネル上に操作キーが配置されているという性質から、指でなぞるようにボリュームを操作することができ、ボリュームの変化を楽しむという面白味を生んだ。

なお、微調整が必要となる場合に備えて通常のボタン式の電子ボリュームも装備している。

DA-1200では、透明タッチパネルスイッチは採用しなかったが、同様に電子ボリュームの操作性を改善するために、3ポイントプリセットボリュームを採用した。

### 4.3 情報の伝達

#### 4.3.1 ディスプレイ部

本シリーズの全機種に大型三色蛍光表示管を採用した。特に、QD-780には2個を搭載し、ディ

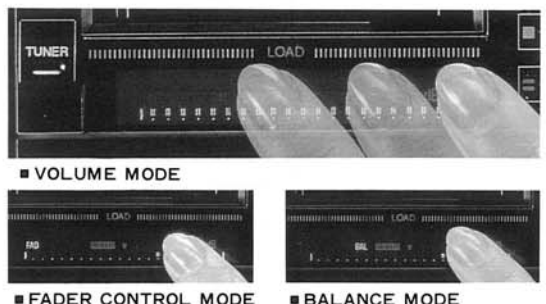
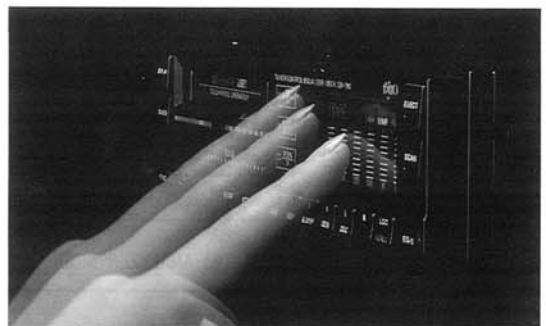


図-8 ワンタッチオーディオコントロール

Fig. 8 One touch audio control.

スプレイ面積を拡大し、視認性の向上を図っている。

現在、実用化しているディスプレイは大別すると図-9のように分類できる。

これらの中から選択するにあたり、以下の要素を考慮し蛍光表示管を採用した。

- ①車載用として重要な昼間の視認性を確保するために、輝度（鮮明さ）が高いこと
  - ②カラー表示が可能であること
  - ③応答性に優れること
  - ④多くの情報量が表示可能であること
  - ⑤周辺部品を含めたかたちでのスペースファクタに優れていること
  - ⑥車載用としての対環境性能に優れていること
- さらに、QD-780では情報量の多さを考慮しディスプレイ部の活用面積の拡大、表示の簡素化を図り見やすい表示部とするため、マルチモードディスプレイとし、透明タッチパネルスイッチによるキー入力でデッキ、チューナ、グラフィックイ

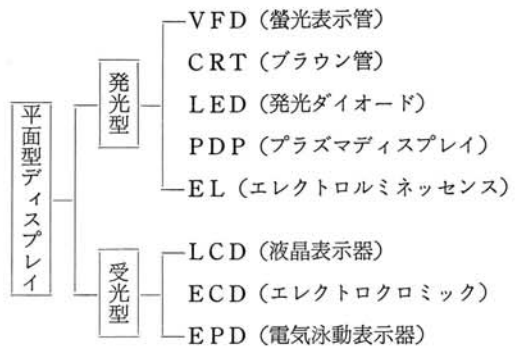


図-9 平面型ディスプレイの種類

Fig. 9 Kinds of displays.

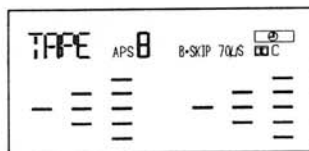
コライザ、スペクトラムアナライザの各モードのうちユーザの好みのモードを表示することとした。

図-10に各モードを示す。

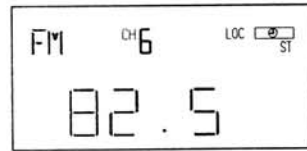
#### 4. 3. 3 ボタン文字の照明

前面飾板の外周部に配置したボタンには、それぞれ文字あるいは記号で機能を表示し、夜間は車両のスモールスイッチに連動して透過文字照明をおこない、昼夜を問わず視認性を向上させている。

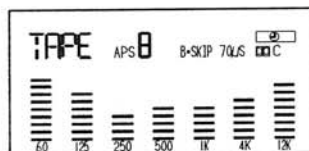
DECK MODE



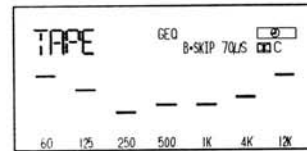
TUNER MODE



SPECTRUM ANALYZER MODE



EQUALIZING MODE



CLOCK MODE

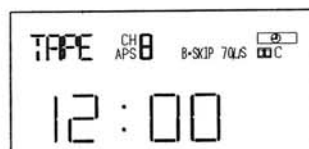


図-10 QD-780表示モード

Fig. 10 QD-780 Display mode.

ボタンの文字照明は、従来より2ピース（発光部分とそれ以外の部分）方式、二色成型方式、ポッティング方式、オフプリント方式、レジストメッキ方式など種々の方式があるが、

- ①昼間の視認性も充分であること
- ②球面への文字表現が可能であること
- ③繊細な表現ができるよう細い線が実現可能であること
- ④ボタンの表面積に対して文字の占有面積が大きくとれること
- ⑤文字、パターン形状が自由に表現できること
- ⑥落ち着いたデザインを実現するために、ボタン表面がオフブラックに仕上げられること

といった本シリーズでの要求項目をすべて満足させることはできなかった。そのため、図-11に示すように、塗装した後レーザーで文字部のみ塗料を焼き切るレーザーマーキング方式を採用した。

その結果、デザインや昼間の視認性を犠牲にすることなく夜間の文字照明が可能になった。

### 4.2.3 ガイドトーン

車載用ということを考えたとき、キー入力を受けつけたかどうかを確認する際、視覚のみでは不十分である。

これを解決するために、本シリーズでは全機種にガイドトーンを装備し、音によりキー入力の受けつけが確認できるようになっている。

さらには、フェーダ、バランスのセンタ位置、およびチューナ、イコライザのプリセット完了時には音質を変えることにより、より判別しやすくなるよう配慮した。

## 5. 音 質 向 上

### 5.1 周波数特性の平坦化

CD、DATなどデジタルソースの出現により周波数特性は飛躍的に改善されたが、カセットテープなどのアナログソースについてはまだまだ改

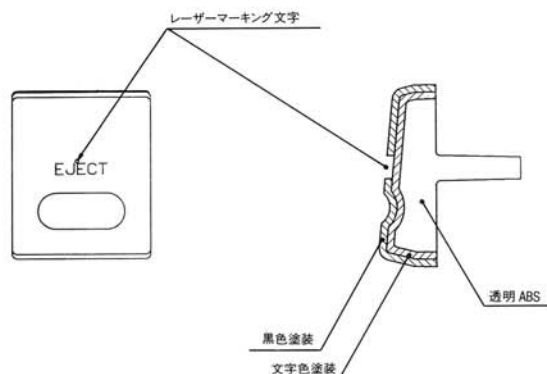


図-11 レーザーマーキングボタン  
Fig. 11 Laser marking button.

善する余地がある。

QD-780のデッキ部は、音質で好評を得たQD-580に使用したDK-61を熟成させたDK-69を採用した。

高域特性の改善は、当社で初めて磁気ヘッドのコア材にパーマロイ材と比べ高周波損失の少ないアモルファス材を使用したナローギャップ（1μm）ヘッドを採用し、DK-69のデュアルアジマス機構でその性能を充分引き出している。

低域特性は、QX-690と同様に磁気ヘッドを溝切り構造（プロジェクション）にすることでコンター効果による中低域の周波数特性の暴れを抑え、平坦化を図っている。

パーマロイヘッドとアモルファスヘッドの再生特性の差を図-12に示す。

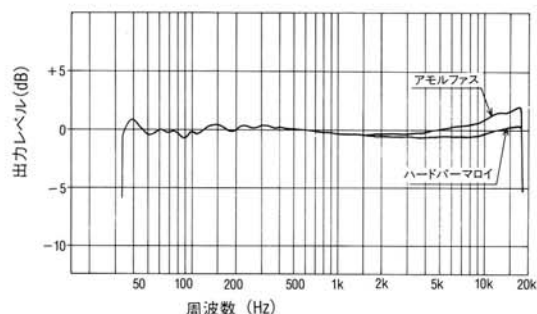


図-12 再生周波数特性  
Fig. 12 Frequency response.

## 5. 2 音質調整

再生周波数特性はフラットが基本であるが、車室内の音響特性に合わせたり、好みの音にアレンジしたい場合がある。QD-780には、再生周波数帯域を7分割して各9ステップの調整が行える電子グラフィックイコライザを搭載している。

調整したパターンはユーザズメモリとして最大6パターンまで自由に記憶可能であるとともに、メーカーズメモリとしてあらかじめ必要と思われる6パターンを記憶している。

ユーザズメモリには工場出荷時、メーカーズメモリと同一のパターンが書込まれているが、ユーザが独自のパターンに書換えてしまった後でもメーカーズメモリを再度呼び出すことが可能であり、合計12パターンを選択することが出来る。

## 5. 3 ダイナミックレンジ

QD-780は、DOLBY NRとしてB/Cタイプを採用してテープのヒスノイズを低減させたり、ヘッドイコライザICの発生する雑音を低減させることにより、デジタルソースに迫るダイナミックレンジを得ている。

グラフィックイコライザはボリュームの後に配置し、ブースト時でもダイナミックレンジに影響を与えないようにするとともに、動作基準レベルを限界まで引上げて残留雑音がS/Nに影響を与えないよう配慮した。

また、無録音部分で不快感を与えるモータ雑音については、モータとシャーン間にアルミスペーサを挿入し、モータからの漏れ磁束がシャーンを伝わり、磁気ヘッドに誘起するのを防止している。

ダイナミックレンジは、残留雑音を下げることにより広く出来るが、電源電圧を上げて基準レベルを高く設定することも重要である。しかし、車から得られる電源は、バッテリーの劣化状態やエンジンの動作/非動作状態により電圧が大きく変動してしまうため、DA-1200、SD-1500では、電源電圧が変動しても安定に動作するようDC-DCコンバータを使用して安定化した正負の2電源を作りオーディオ部の電源に供給するとともに、基準出力を1.4V (rms)に設定し90 dB以上ものダイナミックレンジを確保している。

## 5. 4 使用パーツ

本シリーズでは、音質に影響を与えられとされる部分には、磁気コンデンサ、電解コンデンサは極力使用せず、フィルム系のコンデンサを使用して音質の向上を図っている。

## 6. む す び

今回開発したWONDER TECHシリーズは、当社の最高級コンポとして好評をいただいている。このシリーズ開発で得た数々の技術、開発コンセプトは、当社の大きな財産として大事にしていきたいと考える。当面これらの技術を普及させるための努力をおこない、もっと幅広い範囲でワンタッチボリュームなどの技術を展開してゆきたい。

今後、関係者の協力を得て当社のコンセプトをより洗練されたものとし、常に他社を凌駕する製品を開発していく所存である。