

'04 HDD AVNの開発

Development of 2004 Model HDD AVN

大庭啓孝	Yoshitaka Oniwa
大嶋俊裕	Toshihiro Oshima
余川琢	Taku Yokawa
中野雅彦	Masahiko Nakano
青野哲明	Tetsuaki Aono
濱岡弘文	Hirofumi Hamaoka
貴伝名忠司	Tadashi Kidena
石村桂三	Keizou Ishimura



衛星画像提供：日本スペースイメージング株式会社 

要 旨

国内カーナビゲーション市場は低迷するオーディオ市場とは対照的にライン純正を牽引役に順調な伸びを示している。

当社は1997年に世界初のAVNを市場投入して以来、3デッキAVN(DVD/CD/MD)、タッチパネル、DisplayのVGA対応、ツインHDD・AVN、ETC内蔵AVN等でその機能、商品性を進化させ市場を育てて来た。しかしながら、近年AVN市場の認知度の向上に伴い、他社参入が相次ぎ急激に競争が激化している。

この状況のなか、AVNの先駆者として他社をリードし、市場投入するフラッグシップモデル：7型Display収納タイプの第2世代AVNについて紹介する。

Abstract

In contrast to the sluggish audio market, the Japanese car navigation market has been pulled by genuine car navigation and has shown steady growth.

Since the release of the world's first AVN in 1997, our company has cultivated a market stimulating an evolution in the functionality and quality, including triple deck AVN (DVD/CD/MD), touch panel, display for VGA, twin HDD AVN and ETC built-in AVN and others. However, in recent years, with increased recognition of the AVN market, one company after another has entered the market, resulting in tough competition.

In this kind of environment, we wish to lead other companies as an AVN pioneer to introduce our flagship model: the 7-inch Display housing type second-generation AVN for market release.

1

はじめに

国内カーナビゲーション市場はライン純正を牽引役に順調な伸びを示している。また、商品形態においては取付の見映えや車上荒らし/盗難等に対する配慮からダッシュボードに配置するタイプからAVNを含むインダッシュタイプが急速に伸長して来ている。

このため、AVN市場への他社参入が相次ぎ競争が激化し、AVNの先駆者として他社をリードし続けるためには、一層の差別化、高性能化を図り商品性を向上させる必要がある。国内市販向け05フラッグシップモデル：7型Display収納タイプの第2世代AVNはフラッグシップモデルにふさわしい先進性/高級感を兼ね備えたデザインと当社の持つ先進技術/最新機能を搭載した。

今回、その機能、デザイン、技術について紹介する。



図-1 AVN9904HD (OPEN時)
Fig.1 AVN 9904HD (when open)

2

製品の概要

2.1 AVN9904HDのスペック

以下が、ECLIPSE04年秋モデル《AVN9904HD》の概要である。大きく分類すると、【共通部】、【ディスプレイ部】、【AV部】、【ナビゲーション部】、【音質部】、【システムアップ機器】の構成となっている。

【共通部】

- ・外形サイズ：2DIN (W：178×H：100×D：165mm)
- ・質量：約4kg
- ・搭載デッキ：DVD/CDコンパチブルデッキ
HDD (ナビ用HDD：20GB
オーディオ用HDD：20GB)

- ・操作方式：ディスプレイOPEN時
(タッチパネル+前面板スイッチ)
ディスプレイCLOSE時(前面板スイッチ)
リモコン操作

【ディスプレイ部】

- ・7型ワイドVGAディスプレイ
- ・画面サイズ：W：156×H：83mm
- ・画素数：1,152,000画素 (W：480×H：800×3)

【AV部】

- ・ラジオ (AM/FM/FM多重)
- ・TV (1~62ch, マルチチャンネル対応)
- ・CD (CD-R/RW対応)
- ・DVDビデオ再生
- ・MP3および、WMA再生対応
- ・MAGIC GATE対応メモリースティック音楽再生
- ・MUSIC JUKE (最大3,000曲録音可能)
- ・CD4倍速録音同時再生機能
- ・CDDDB (オートタイトリング機能付き)
- ・FM de TITLE (FM多重でのCDDDB配信サービス)対応
- ・楽曲エージェント対応

【ナビゲーション部】

- ・HDDナビゲーション
- ・ハイスpekナビエンジン搭載
- ・3Dハイブリッドセンサ搭載
- ・サテライトショット機能の進化
(VICS・道路表示および、47都道府県庁所在地の対応)
- ・FM-VICS 2チューナ対応
- ・マルチウィンドウ機能
- ・3Dリアル交差点拡大図
- ・エージェント機能
- ・ルートバンク機能

【音質部】

- ・音場制御/グラフィックEQ/ポジションセレクト
- ・5.1chサラウンドデコーダ内蔵
- ・50W×4chアンプ内蔵

【システムアップ機器】

- ・CDチェンジャー (ツインCDチェンジャー対応)
- ・MDチェンジャー
- ・センタースピーカ
- ・サブウーファ
- ・2メディアVICSユニット
- ・ETCユニット
- ・バックアイカメラ
- ・10キーリモコン

- ・ハイダウェイ地上デジタルチューナ接続対応
(下線部：04モデルより新規対応機能)

2.2 本製品の主な特長について

本製品の主な特長について述べる。

最初は、CDを4倍速録音できかつ、録音しながら同時に再生できるという点である。

従来、CDの録音速度は等速であったため、ほとんどの場合が1回のドライブで録音完了する事がなかった。今回は4倍速録音を実現したため、ちょっとした買い物で運転した時でも録音完了する事ができる。しかも、他社と違う点は常時4倍速録音である。多くのメカは、ルート案内、探索などナビゲーション使用中やVICS受信などをする事に録音速度が低下する場合があるが、本製品はナビゲーションをフルに使用したり、如何なる場合でも録音速度は不変である。これにより、商品性および、利便性の飛躍的な向上を実現する事ができた。

次に、CDDBとリンクされたメディアクリック社のMCDBを利用した『楽曲エージェント機能』に対応している点である。

当社のMusic Jukeは最大3,000曲録音可能なため、例えば恋人とデートでドライブしている時、シチュエーションに合った音楽を素早く探す事は大変であると感じる場合もある。このような場合、曲イメージ、シーン、年代、タイプの計4種類の条件を任意に選択すれば、後は自動で

条件に合った音楽をすべて選曲する事ができる。これにより、さまざまなドライブシーンに合わせた選曲ができるため、車室内のエンターテインメント性を向上する事が可能となった。

最後に、FM多重を利用したCDDB配信サービス『FM de TITLE』に対応している点である。

これについては、後の「5.1 Music Juke操作性改善」で詳しく述べることにする。

3

システム構成

【システムの概要】

AVN9904HDは、昨年発売したAVN9903HDがベースとなって設計している。

今回システムの変更点としては、Music Jukeの4倍速録音対応と地上デジタルTVチューナ対応であった。

4倍速録音のデバイスについては、すでに春に発売しているAVN8804HDで決定していたため、システム的に問題はなかったが、地上デジタルTVについては、地上デジタルTVチューナの開発が同時進行でないことや、インフラ側で明確でない事などがあったため、ハードウェアのインターフェースはとりあえず決定したが、ソフトウェアについては暫定版としている。

最終のシステム構成を図-2に示す。

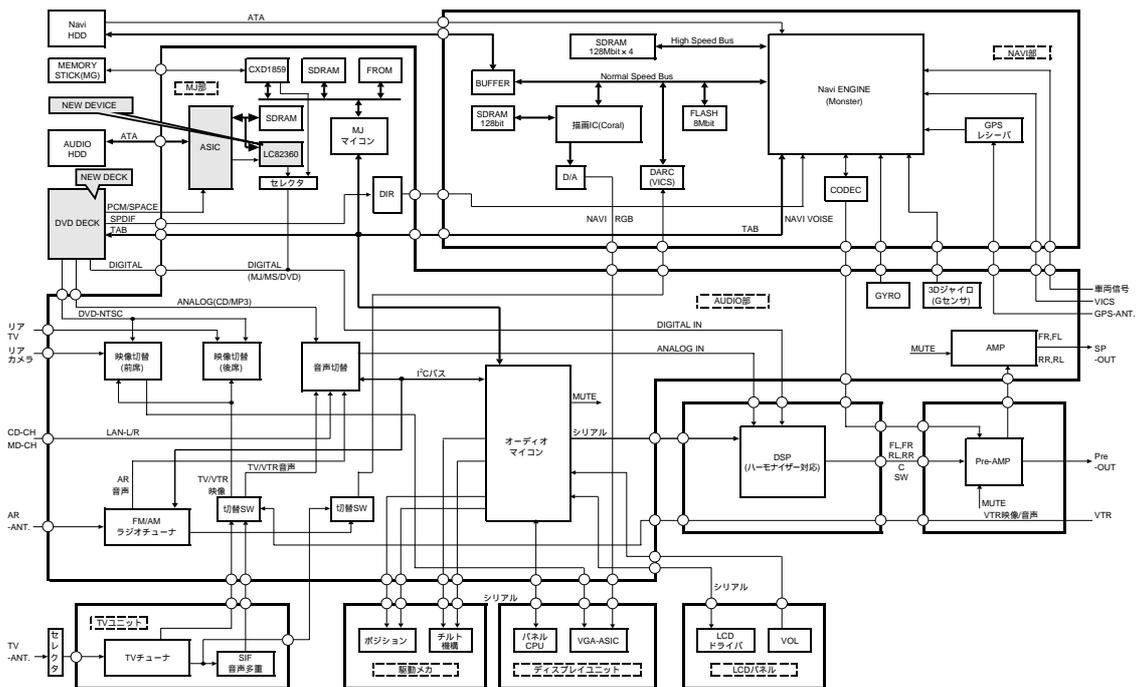


図-2 システム構成図
Fig.2 System diagram

4

デザイン

近年、カーナビゲーションシステムの普及率は、右肩上がりであり急上昇している。2004年3月末の国土交通道路局の調べでは、1454万台を突破している状況にある。競合他社メーカーからも同様のAVN形態のナビゲーションシステムが発売された。そこで、独自のコンセプトに基づき、路線を守りつつも、進化が必要となった。

先代モデルのシルバーとブラックの出荷台数及び販売台数の傾向を探ると販売時期の後期になるにつれ、ブラックの台数に顕著な変化が認められた。ブラックとシルバーの出荷台数及び販売台数の推移は、ブラックが右肩上がりに対し、シルバーは、若干下がりながらも、平行線を辿っていた。要因を探るべく、市場の動向を主要都市の販社にヒアリングする事とした。結果、外車ユーザ等の多い関東エリアを中心に、車室内の調和を重視するユーザの思想が高まり、シックな纏まりを求める傾向が、販売台数に現われたと推測した。今後も、その余韻を十分に感じさせる感が有り、商品・広告媒体等の流れを予測しデザイン開発に反映した。また、照明色も、近年の傾向が有り、先代モデルのグリーンからアンバーへ切り替え、前面意匠パネル並びに車室内の計器類との整合性も配慮した。前面意匠パネルのカラーは、人を惹き付け魅了するブラックと光沢感に溢れた華のあるシルバーとのコントラストで「先進性と高級感」をテーマとした。04 市販モデルのAVNシリーズは、AVN2204D～AVN9904HDまで一貫したカラーラインナップを設定し、より一層AVNの纏まり感の演出を試みた。

意匠造形については、多くの人々が2DINの最上段にディスプレイをレイアウトすればディスプレイOPEN・CLOSE時でも、オーディオを操作する釦類が使用出来ると考えた。構造も実績のある形に近いというメリットがあるとの意見もあった。また、ドライバーの視界確保の安全面やエアコン送風口の妨げになるなどのデメリットもあった。安全性・快適性を高次元で確保する事をモットーに、当社のAVNは、「Multi In One」をコンセプトにしている。2DINという限られたスペースにオーディオとナビを集約する商品形態である。コンソール内にスッキリと納める商品である為、ディスプレイは、最下段からの立ち上げ式を採用した。

画面デザインにおいて、直感的に理解出来るリアルアイコンを先代モデルから引き続き採用した。機能釦(収納機能)により多機能化の進む画面意匠の煩雑さを回避すべく、使用頻度の低い釦を収納出来る仕様とした。

通常の画面をスッキリ見せる為の工夫をし、操作ストレス

を解消させた。また、エンターテインメントの面で、ドライバーの注意力の妨げにならない程度の緩やかな背景の動画を取入れた。安全性と楽しさを両立した画面意匠を実現している。(図-3参照)



図-3 AVN9904HD NAVI FACE意匠
Fig.3 AVN9904HD NAVI FACE design

市場の要求の基本は誰でもが、見やすく、使いやすい、より良い商品である。デザインチームでは、これらの事を心掛けながら製品の意匠開発を行っている。この特徴的なデザインにおいてAVN市場でのECLIPSEの存在感と他社との差別化がさらに図れると確信している。ジャストフィットという、ECLIPSEならではの独自の発想・コンセプトの基で、「AVN」は常に進化している。

5

技術開発アイテム

5.1 Music Juke操作性改善

狙い

当社のMusic Juke(ハードディスク・オーディオの機能名称)機能の中に、録音された曲にCDDDB検索した結果録音したCDのタイトル情報が入っていればタイトルを自動付与する『オートタイトリング機能』がある。マニュアルでのタイトル入力がなく非常に便利な機能であるが、AVN発売後の新譜CDにタイトル付与できず、マニュアルでのタイトル入力を余儀なくされていた。また、一度録音された曲に後からタイトルを付与する事もできなかった。

マニュアル操作でのタイトル入力は非常に不便かつ、労力を要するため、手軽にかつ簡単にタイトル付与できる事を目標に、『FM de TITLE』機能および、『タイトル後付け機能』の開発を行った。それでは、2つの機能について説明する。

FM de TITLE機能

本機能は、FM多重を利用し配信されたCDDDBを受信できる機能である。このサービスは、CDDDBを所有するGracenote社、配信するCDDDBを作成するメディアクリック社、データをFM多重で配信するエフエム東京社、配信されたデータを受信する端末を開発する当社の計4社が業務提携を行い実現させた世界初のサービスであり、全国のJFN系列で同一のデータを毎週最大50タイトル分配信しているため、どこにいてもJFNを受信できる地域にいる人はサービスを楽しむ事が可能であり、更に、FM多重放送を利用しているため、ユーザは無料で本サービスを受ける事が可能である。本機能は次の点を考慮し、開発を行った。

手軽さ

データを取得するには配信局であるJFN系列の放送局に選局する必要があるが、本機はあらかじめJFN系列の放送局データを搭載し、現在地と連動して自動的に対象の放送局（例えば、現在地が神戸の場合は、Kiss-FM KOBE）をサーチする仕組みを採用している。これにより、ユーザはJFN系列の放送局周波数を知らなくても、CDDDBを受信する事が可能である。

FM-VICSとの共存

本機に搭載されているFM多重デコーダは1つであるため、FM-VICSや見えるラジオの多重放送、今回の『FM de TITLE』を同時に受信する事ができない。FM-VICSはNHK系列、『FM de TITLE』はJFN系列と全く異なるネットワークであるため、どちらのデータを取得するかユーザは選択する必要がある。そこで、FM-VICSを受信するのか、CDDDBを受信するのかを選択するスイッチを設けた。

ただし、単純なスイッチの切替だけでは、ユーザがその時に欲しい情報が変わる度にその都度スイッチを切り替えなければならなくなるため、毎回エンジンON時その週に配信されるCDDDBを全て取得しているかどうかをチェックし、全てCDDDB取得済の場合は、CDDDBに設定されていてもFM-VICSを受信する仕組みを実現した。これにより、一度CDDDBに設定しておけば、それ以降設定を切り替える事なく製品が自動でFM-VICSを受信するため、FM多重コンテンツを無駄なく効率的に利用する事が可能となった。

次に、『タイトル後付け機能』について説明する。

タイトル後付け機能

本機能は、一度録音されタイトル付与された音楽を、再度HDD内に格納されているCDDDBを検索しタイトル情報があれば自動付与する機能である。現在当社ホームページ（以下、HP）よりダウンロードし、メモリースティックやCD-R/RWから更新できるサービスや前述の『FM de Title』

とCDDDB更新サービスは充実しているが、従来のタイトル自動付与の仕様では、録音された音楽は対象外となっており、ユーザはマニュアルでタイトル入力する事を余儀なくされていた。マニュアルでの操作は非常に不便かつ、かなりの労力を必要とするため、操作性改善するためには必須であった。

そこで、【タイトル再取得】鈕をプレイリスト（録音された音楽を格納するフォルダ）編集画面内に設け、CDDDB再検索を実現した。プレイリスト単位でCDDDB再検索するため、タイトル情報があればプレイリスト内に格納されている全てのトラック毎にタイトル情報を反映する事ができ、ユーザへの無駄な労力を軽減できる。CDDDB再検索機能を実現した事により、今までユーザの意図しないタイトル情報が付与された場合のマニュアルでの修正が必要でなくなった。また、CDDDB検索時に複数のアルバムタイトル情報が検索された場合は、そのアルバムに収録されているトラック情報を確認する事ができるため、ユーザは的確にタイトルを付与する事が可能となり、利便性の向上を実現する事ができた。

【システム構成及び制御ソフト】

FM de TITLEのデータはナビ側に搭載しているFM多重Decoderでデータを取得し、Music Juke側に転送し、HDDへ格納する。一週間に配信される全てのデータを受信できた場合、自動的にVICS受信に切り換えるようにし、効率の良いFM多重受信を実現した。（図-4参照）

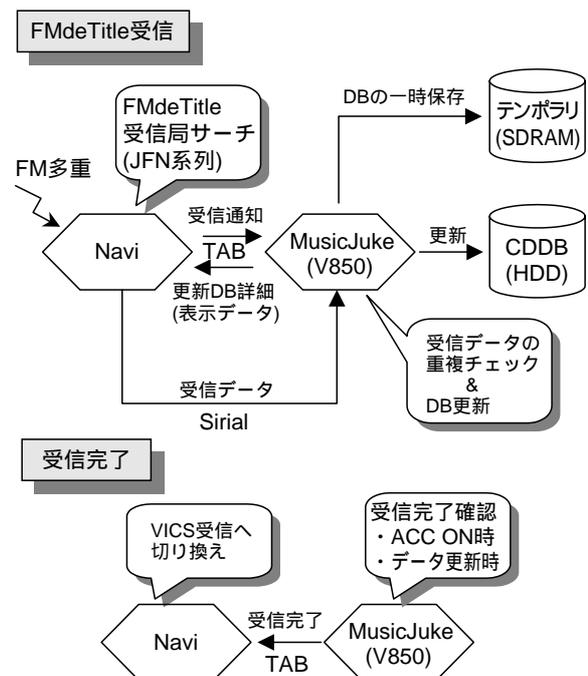


図-4 FM de TITLEのデータ制御
Fig.4 Data control of FM de TITLE

Music Juke機能,若しくはMemory Stick機能を使用している間は,更新処理を実施しないでSDRAMにCDDDBを仮に保存しておく。他モード遷移時,若しくはユーザによる更新指示があった場合にSDRAMに保存しておいたデータを元に,更新処理を実施する事により,データの取りこぼしを低減させた。尚,SDRAM上のバッファは,一週間に配信されるデータを蓄えるだけのメモリを確保している。

また,CDDDB検索機能を改良し,録音済みの曲でタイトル情報が付加されなかったものに対し,CDDDB更新後に再度タイトルの検索が行えるように仕様変更した。これは録音済み曲の管理DBにCDDDB検索に必要なTOCのDBを追加する事により実現している。(図-5,6参照)

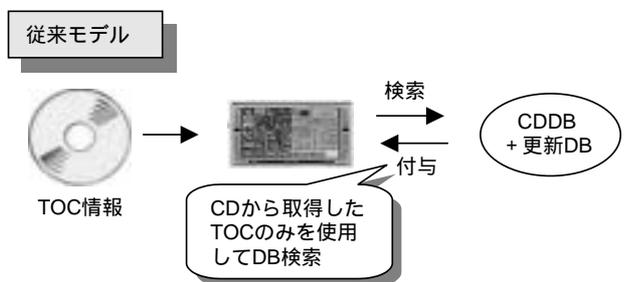


図-5 CDDDBの探索機能
Fig.5 CDDDB search function

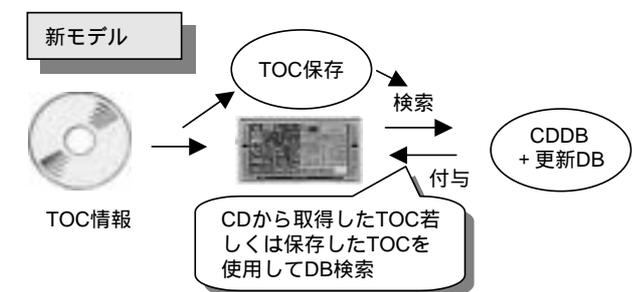
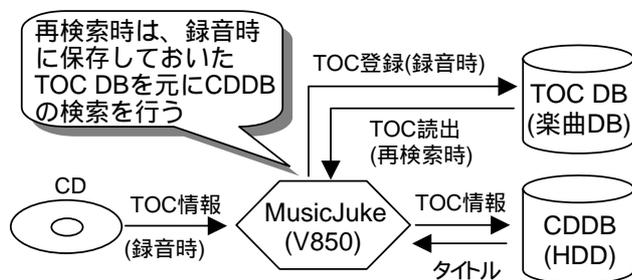


図-6 CDDDBの再探索機能
Fig.6 CDDDB repeat search function



また,先に述べた通り,再検索を実施した場合に複数のタイトルがヒットした場合,これらをリスト表示し,ユーザ指定によりアルバムを決定できる。録音時には1アルバム固定でタイトルを付与するが,この機能を使う事により,自動付与により誤って付与されたアルバムに対し,正しいタイトルを付与し直す事ができるようになった。(図-7参照)

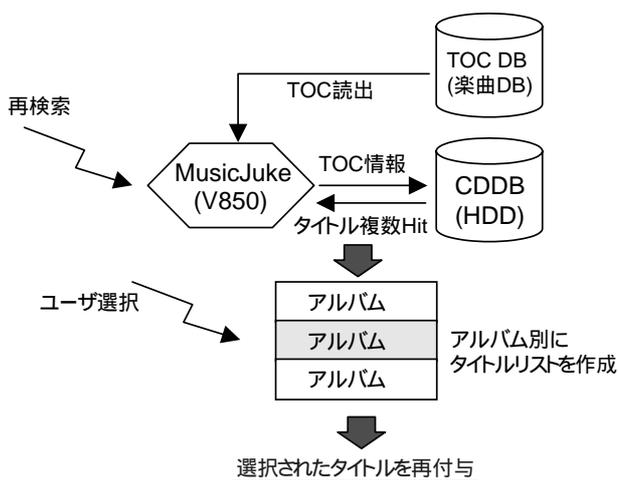


図-7 CDDDB複数ヒット時の選択機能
Fig.7 Function for multiple CDDDB search results

5.2 機能搭載の集約技術

システムの概要でも述べたように, Music Jukeの4倍速録音に対応する回路が大きくなるが,構造上基板レイアウトは殆ど変更できないため,まず大型部品が実装できるメイン基板上に Music Juke回路を入れる必要があった。

しかし,メイン基板上はオーディオマイコン回路とオーディオ回路で占有されているうえ, Music Juke回路が大きくなる替りに他に移す回路もなかったため,結果として従来回路を高集積化する事が余儀なくされた。

そこで,実装密度を上げる手法としてICやLSIのパッケージを小型化する方法が考えられたが,端子形状が特殊になり,実装条件など製造工法を新たに確立して行く必要があるため,今回は日程的に採用を見送らざるを得なかった。(図-8,9参照)

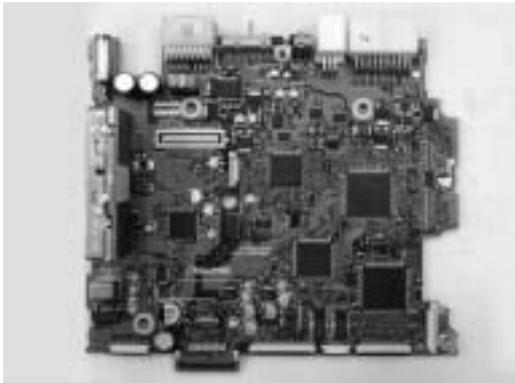


図-8 従来機の主基板
Fig.8 Main circuit board for conventional units



図-9 今回の主基板
Fig.9 Main circuit board for this unit

その代わりに、チップ部品を従来の2125タイプから更に小型の1005タイプや多連タイプの抵抗器に置換を行い部品面積を縮小し、また部品レイアウトを見直し、パターン配線の無駄を極力無くし配線できるようにすることで、実装密度を上げることができメイン基板上に収めることが出来た。(図-10参照)

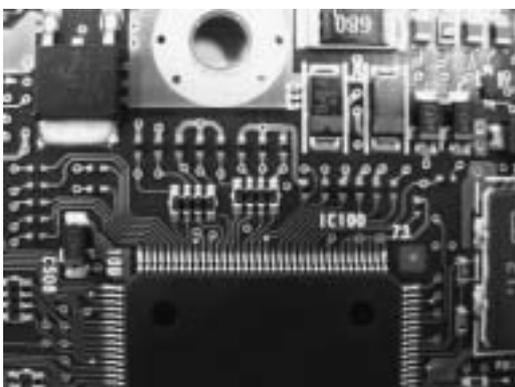


図-10 1005タイプ抵抗器と多連タイプ抵抗器
Fig.10 1005-type resistors and multiple-type resistors

5.3 製品構造

AVN9904HDの構造は基本的には前年モデルのAVN9903HDの構造を踏襲しているが、今までに述べてきたようにデザインのブラッシュアップおよび様々な機能追加が施されている。

このため製品構造においても部分的に見直しを行い、全ての機能搭載を可能とした。

【意匠部】

本製品の意匠部の最大のテーマは高級感の演出であった。

これらを実現するために、

- ・ CD開口部にメッキパーツの採用
- ・ オーディオフェースにアクリルクリアボタンの採用(2色成形)
- ・ ナビフェースにシルバーおよびブラックの二色調パネルの採用(マスキング塗装)
- ・ ボタン照明色に新規色調の採用(新規LED)

等のアイテムがあったが、これらの品質確保が課題となり早期より取り組みを行った。例を挙げるとマスキング塗装においては塗装境界溝の形状最適化(塗装が回り込み難しく、回り込んで目立ち難い)と試作段階において塗装トライを繰り返し製品要求レベルを達成した。

【内機部】

機構追加による内機構造上の開発アイテムとして、

- ・ 製品前面への地図更新用インターフェース(IEEE1394コネクタ)の搭載
- ・ 製品背面に地上デジタルTVチューナとの接続インターフェースの追加
- ・ Music Juke 4倍速録音対応のための新型DVDデッキ(DV-03)への変更が挙げられる。

開発の取り組みとして、各部位とも形状変更による部品干渉が無いよう、部品作成前に3D-CADによるモデリングを行い干渉チェックを実施し回避することができた。また、組立性においては前モデルより組立工程の変更が無いよう考慮し、共通ラインでの組み立て作業を可能とした。

6

おわりに

先進性 / 高級感を追求し、Music Jukeの4倍速録音、FM de TITLE等の最新機能を搭載した05フラッグシップモデルAVNの開発について述べて来た。

冒頭でも紹介したように、今後、AVN市場はますます競争が激化するものと予測される。他社参入による商品バリエーションの多様化のなか、AVN開発の先駆者として高機能高性能、エンターテインメント性を更に追求し、常にお客様にご満足いただける新製品の開発を目指して行きたい。

商標・登録商標

下記、製品名・固有名詞は各社の商標又は登録商標です。

・登録商標

「Music Juke」...富士通テン株式会社

「AVN」...富士通テン株式会社

「MAGICGATE」...ソニー株式会社

「MEMORY STICK」...ソニー株式会社

「CDDDB」...Gracenote Inc.

・商標

「FM de TITLE」...富士通テン株式会社

筆者紹介



大庭 啓孝
(おおにわ よしたか)

1981年入社。以来、カーオーディオの回路設計、商品企画を経てAV機器の開発に従事。現在、事業本部第二事業部技術部に在籍。



大嶋 俊裕
(おおしま としひろ)

1991年入社。以来、製造技術部、富士通工業専門学校を経てカーオーディオの開発業務に従事。現在、事業本部第二事業部技術部に在籍。



余川 琢
(よかわ たく)

1995年入社。以来、ナビのハード・ソフト開発を経てAVNのソフト開発に従事。現在、事業本部第一事業部ソフトウェア技術部に在籍。



中野 雅彦
(なかの まさひこ)

1998年入社。以来、LSIの開発・設計を経て、AVNの商品企画に従事。現在、事業本部第二事業部商品企画部に在籍。



青野 哲明
(あおの てつあき)

1999年入社。以来AVNの意匠開発に従事。現在、事業本部第二事業部商品企画部に在籍。



濱岡 弘文
(はまおか ひろふみ)

1991年入社。以来、カーオーディオの構造設計開発に従事。現在、事業本部第二事業部機構技術部に在籍。



貴伝名 忠司
(きでな ただし)

1986年入社。以来、カーオーディオの回路設計、LSI開発を経てAVNの開発に従事。現在、事業本部第二事業部技術部担当部長。



石村 桂三
(いしむら けいぞう)

1982年入社。以来、カーオーディオの構造設計、海外工場駐在(北米)を経てAV機器の商品企画に従事。現在、事業本部第二事業部商品企画部チームリーダー。