

ECLIPSE '02モデル AVN8802Dの開発

Development of Eclipse '02 Model AVN8802D

横	山	正	穂	Masaho Yokoyama
中	井	克	幸	Katuyuki Nakai
濱	谷		潔	Kiyosi Hamatani
田	中	伸	治	Sinji Tanaka
貴	傳	名	忠	Tadasi Kidena



DVDビデオ・ナビゲーション内蔵DVD/CD/MD VGA-AVシステム「AVN8802D」

衛星画像提供：日本スペースイメージング株式会社 

要 旨

カーナビゲーションは、多機能、高機能化の方向に向かっている。
しかし多機能、高機能化が進むほど、ソフト性能（操作性、デザイン）やハード性能（表示器・描画性能）に対する不満が増加している。

我々は、昨年、タッチSWで操作性を画期的に向上させ高い評価を得たが、今年は、ユーザの目に直に訴える表示性能の改善に取り組んだ。

本製品に搭載されているユーザが楽しくなるアプリケーション・ソフト技術とそれを実現するVGA-TFTと描画ASICなどハード技術のいくつかを紹介する。

Car navigation is headed toward multiple, more sophisticated functions.

But even as progress is made with such functions, there is increasing dissatisfaction with software performance (operability, design) and hardware performance (display equipment, depiction performance).

Last year we achieved a highly-appraised groundbreaking improvement in operability through touch-switches. This year we have engaged in improvements for a display performance that appeals directly to the user's eyes.

Below we present the user-enjoyable application software technology incorporated in the present product, plus several of the VGA/TFT, depiction ASIC and other hardware technologies that realize such software.

1

はじめに

1997年にオーディオ、ビジュアル、カーナビゲーション（以下ナビと称す）を2DINサイズで一体化した「AVN（Audio Visual Navigation）」を商品化し市場に投入した。他社には類を見ない商品コンセプトが好評を得て、当社売上げに寄与するばかりではなく、市販市場に「AVN」という商品カテゴリを形成した。当然、このカテゴリには他社の参入があり、先駆者である当社は一層の差別化、高性能化を図り、これに備える必要がある。

2001年モデルの「DVD / CD / MD3デッキ搭載 + タッチパネル採用」で、AVNの高機能化（2DINサイズへのハードウェアの追加搭載）は成熟の域に達したため、2002年モデルでは差別化の着眼点を「ユーザへダイレクトに伝わる品位の高さ、美しさ」とした。そして、高機能を維持向上させつつも、従来にない高品位 / 高性能の商品を目指した。

そこで我々は、従来ディスプレイの4倍以上の高解像度を実現するVGA（Visual Video Graphics Array）ディスプレイとそれを生かしたサテライトショット機能（IKONOS衛星画像の表示）とマルチウィンドウ機能（ナビと同時にTVや目的地情報、オーディオ、走行情報、時計を分割表示）を搭載したAVN8802Dを開発した。

今回その機能、技術について紹介する。



衛星画像提供：日本スペースイメージング株式会社 



図-1 AVN8802D
Fig.1 AVN8802D

注）IKONOS衛星とは、商用では世界初の地球観測衛星で、1999年9月に米国バンデンバーグ空軍基地から打ち上げられた。解像度1mという高画質で世界中を撮影できる。

2

製品の概要

以下が、ECLIPSE・02モデル《AVN8802D》の概要である。

【共通部】

- ・外形サイズ：2DIN（W178×H100×D165mm）
- ・質量：3.5kg
- ・搭載デッキ：DVD / CD / MD
- ・操作方式：本体操作（タッチパネル + 前面板スイッチ）
リモコン操作

【ディスプレイ部】

- ・6.5型ワイドVGAディスプレイ
- 画面サイズ：W144mm×H78.2mm
- 画素数：1,152,000個（H2400×V480）
- ・表示機能：マルチウィンドウ機能

【AV部】



図-2 オーディオ メニュー
Fig.2 Audio menu

- ・ラジオ（AM / FM / FM多重）
- ・テレビ（1～62ch，マルチチャンネル対応）
- ・CD（CD - R / RW対応）
- ・MD（MDLP対応）
- ・DVDビデオ再生
- ・MP3再生
- ・VTR入力，後席TV出力

【ナビゲーション部】

- ・DVDナビゲーション（DISC：DVD2枚組）
- ・サテライトショット機能
- ・マルチウィンドウ機能
- ・FM - VICS内蔵
- ・2メディアVICSユニット付属

【音質部】

- ・音場制御 / グラフィックEQ / ポジションセレクト
- ・50W × 4アンプ

【システムアップ機器】

- ・CDチェンジャー
- ・MDチェンジャー
- ・ETCユニット（高速道路自動料金収受システム）
- ・バックアイカメラ

3

主な特長

ここで本機の主な特長について述べる。

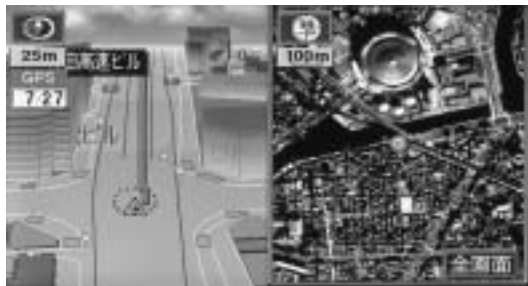
これらの機能は、新規開発したASICが可能にした。ASICの詳細は次の「VGAディスプレイ用ASICの開発」で紹介する。

3.1 サテライトショット（IKONOS衛星画像表示）

本機は世界で初めて「IKONOS衛星画像」をナビへ採用した。

IKONOS衛星画像とは、1999年9月に打ち上げられた高解像度画像衛星IKONOS（イコノス）が、680万kmの上空から撮影した1m解像度のデジタル画像のことである。

従来の航空写真に比べ歪みが殆どなく、地上の建物の



通常地図と目的地付近IKONOS画像



衛星画像提供：日本スペースイメージング株式会社 JSI

全画面表示

図-3 ナビ画面表示例

Fig.3 Sample navigation screen displays

形や、道路の形状、さらには道路を走る車の有無まで確認できる精度を持っている。

この画像をナビ画面へ表示することで、従来ナビでは全く体験できなかった見た目の美しさ、リアルさが訴求できる。（図-3参照）

3.2 マルチウィンドウ

ディスプレイがワイド化されてから、ナビとAVソースを2画面で表示する機能はポピュラーとなっているが、本機ではナビ画面を表示（左画面）しながら、右画面にAVソースを表示するに留まらず、機能アップとしてチャンネル切替操作などを可能にした。

また、AVソース以外にも、細やかな描画デザインを施したアナログ時計や走行情報を表示することができる。（図-4参照）



マルチ画面への切替メニュー



ナビ画面とテレビ画面



細かな描画デザイン例（走行情報）

図-4 マルチウィンドウ表示例

Fig.4 Sample multi-window displays

3.3 マルチチャンネルビュー

TVモード時、あらかじめプリセットされた放送局の受信可能な局を一度に8チャンネルまで表示する機能で、各チャンネルの受信状態と番組内容を瞬時に把握することができる。(図-5 参照)



図-5 マルチチャンネルビュー表示例
Fig.5 Sample multi-channel display

以上の特長はVGAディスプレイの良さを充分に引き出し、本機の商品性を支えるものである。

4

システム構成

AVN8802Dのシステム構成について紹介する。

図-6に示す機能を2DINという限られたスペースに、高密度に収納している

図-7に新規開発したVGAディスプレイおよびナビ基板とオーディオ基板・各デッキ(CD, DVD, MD)・TVチューナ・ラジオチューナ・電源ユニットの組み付け状態を示す。

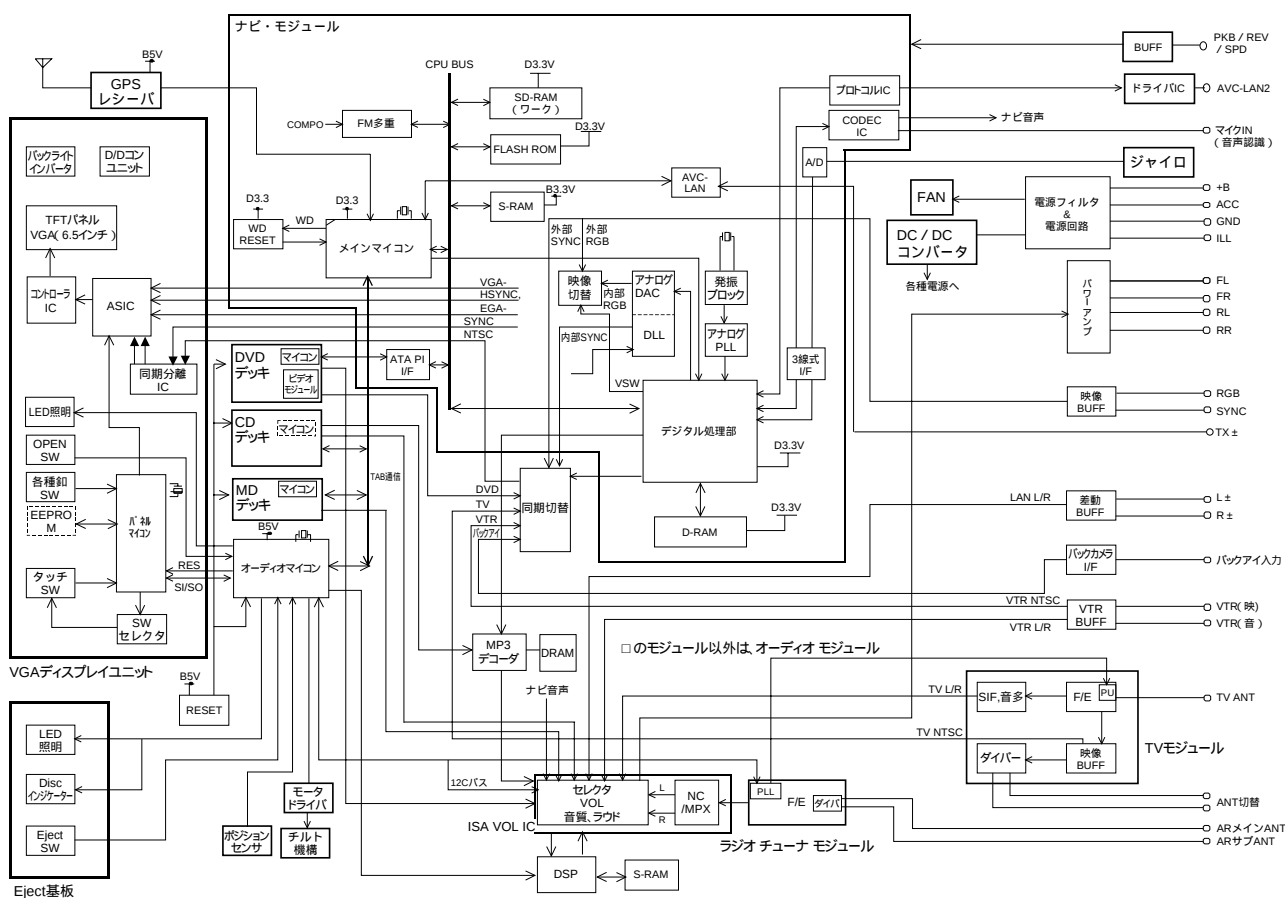


図-6 ブロック図
Fig.6 Block diagram

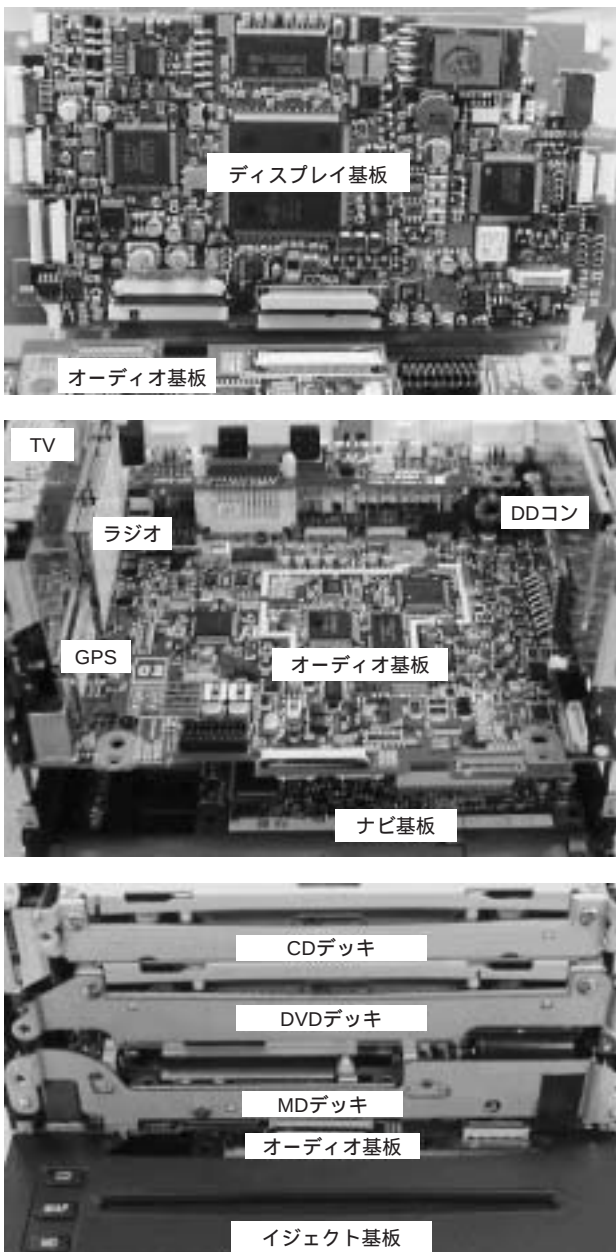


図-7 基板とデッキ構成ナビ画面とTV画面

Fig.7 Circuit board and deck configurations for navigation and TV screens

5

技術開発アイテム

- これまでAVN製品の開発で取り上げた技術は、
- ・'00モデルでの薄型DVDデッキの開発による3デッキ化の実現・前面板チルト機構・放熱対策。
 - ・'01モデルでのタッチパネル搭載による前面板構造。
- などである。

今回、本稿では'02モデルの新規開発アイテムであるVGAディスプレイの開発技術とその温度上昇対策およびサテライトショット対応DVD地図ディスクについて紹介する。

5.1 VGAディスプレイでの映像信号処理

VGAディスプレイは、従来のEGAディスプレイと異なり映像信号を全てデジタルに変換し描画処理することで、クリアな映像を実現している。

VGAディスプレイでの映像処理ブロックを示す。

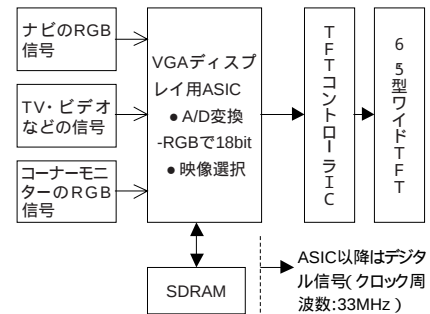


図-8 VGAの映像処理ブロック図

Fig.8 Block diagram of VGA picture processing

当社で新規開発したVGAディスプレイ用ASICでは、入力される各アナログ信号を、画面遷移に従って選択し、デジタル映像信号に変換・加工後、TFTコントローラに出力している。

TFTコントローラICでは、6.5型ワイドTFTに映像を描画するための制御を行っている。

VGAディスプレイ用ASICについての詳細は、次章の論文「VGAディスプレイ用ASICの開発」で説明するので、ここでは、TFTコントローラICの特徴を紹介する。

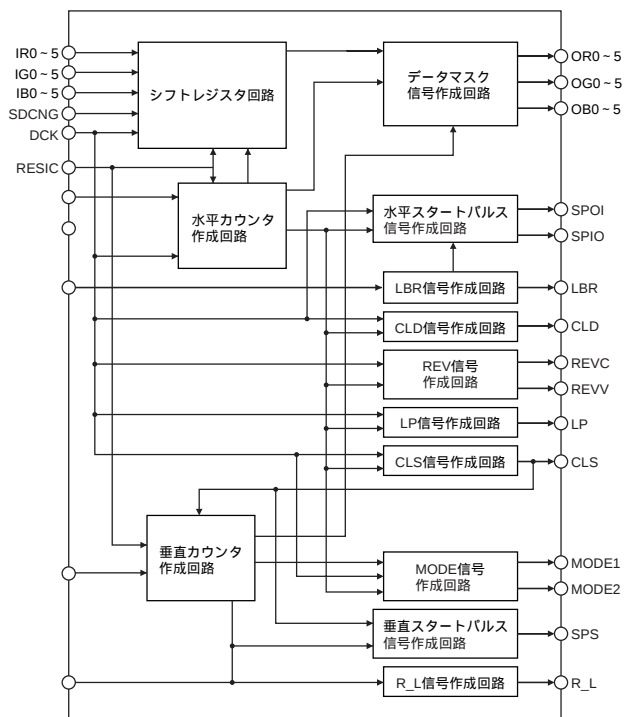


図-9 TFTコントローラICのブロック図

Fig.9 Block diagram of controller IC

TFTコントロールICの特徴は、以下の2点である。

- 1) 映像信号をデジタル信号で入出力するためノイズの影響を受けにくい。
- 2) 描画開始位置信号を自由に設定できるため、希望の位置から描画が可能。

信号補足説明

R_L (OutPut) : 垂直スキャン方向切換信号

LBR (OutPut) : 水平スキャン方向切換信号

MODE1,2 (OutPut) : ゲートクロックモード切換信号

CLS (OutPut) : ゲートドライバ用クロック信号

LP (OutPut) : ソースドライバラッチストロープ信号

REVC (OutPut) : COM信号作成用信号

REVV (OutPut) : 階調電圧作成用信号

CLD (OutPut) : ソースドライバ用クロック信号

SDCNG (InPut) : 適合ソースドライバ設定用信号

5.2 6.5型ワイドTFT用DC / DCコンバータ

VGAディスプレイには、EGAディスプレイの2倍程度の部品が必要だが、製品として許容できる基板面積は同じである。

そのため、TFT用の正負電源に必要なDC / DCコンバータを従来の面実装から立体的に回路構成できるHICを採用し、小型かつ高密度化を実現した。(図-10参照)

これによりDC / DCコンバータは、従来の約1 / 4の面積となり、実装部品の点数増加が可能となった。

表-1にEGAとVGAの比較を下表に示す。

表-1 D / Dコンバータの比較
Table 1 Comparison of D/D converters

	出力電源数	面積	最大高さ
EGA	4系統	約40mm × 35mm	5mm
VGA	5系統	約20mm × 20mm	5mm

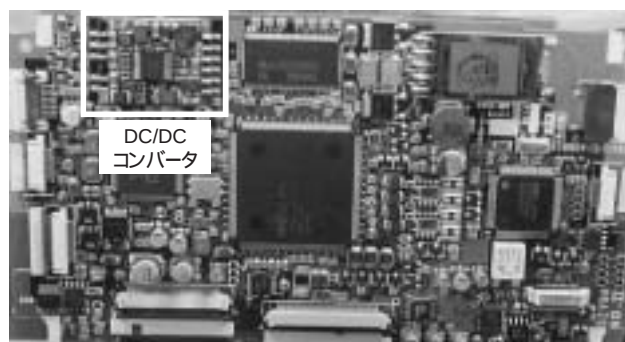


図-10 DC / DCコンバータ
Fig.10 DC/DC converter

5.3 VGAディスプレイの輝度向上

通常のVGA-TFTユニットは、EGA-TFTユニットに比べ、画素数が4倍に増えるため、パネルの透過率が低し、輝度が約70% (VGA透過率 = EGA透過率 / 1.38) 低下してしまう。

そこで今回採用したVGA-TFTユニットでは、偏光機能によって光を集める「液晶ディスプレイ輝度向上用シート」をバックライトの部分に使用している。

このシートを使用することでパネル面上の輝度を約38%アップし、EGA-TFTユニットとほぼ同等の輝度を確保することができた。

5.4 VGAディスプレイの温度上昇対策

VGAディスプレイには、発熱量の多い部品として、VGAディスプレイ用ASIC、電源レギュレータ、インバータトランス、VGA-TFTユニットのバックライト冷陰極管などがある。

試作評価段階にてVGAディスプレイ内部および製品内部の温度上昇が予想以上に激しく基準値をオーバーしてしまった。

この温度上昇低減対策として、

- 1) 電源レギュレータの別基板への移動による発熱の分散化
- 2) バックライト冷陰極管とインバータトランスのマッチング見直しによる発光効率改善 (熱損失の低減)
- 3) 製品背面搭載のファン吸気経路見直しによる排熱効率向上を実施した。対策効果を表-2に示す。

表-2 温度対策効果
Table 2 Effects of temperature countermeasures

	温度()		
	試作評価段階	最終対策品	効果
ASIC表面温度	101.8	84.2	17.6
MD表面温度	77.9	66.6	11.3
タッチパネル中央表面温度	52.3	45.7	6.6
タッチパネル左上表面温度	54.3	48.9	5.4

これらの対策により基準値を満たす温度に改善できた。また、副作用として懸念される光学特性の悪化も無いことを確認した。

画面輝度: 310 ~ 370cd / m²あり、従来画素のEGA-TFTユニット並以上。(図-11参照)

輝度立上り: 当社従来機と比較すると - 20 立上り性能でやや劣るが、VGA製品開発のベンチマークとして調査した他社製市販7型VGAモニターよりは上回っており、実用上十分の性能を確保できた。(図-12参照)

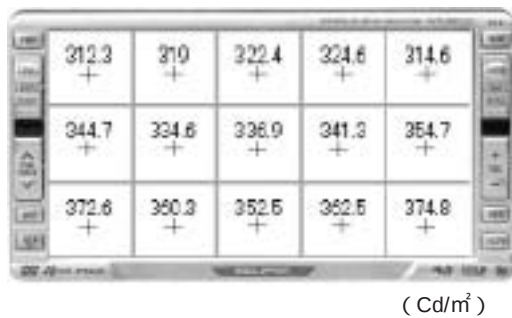
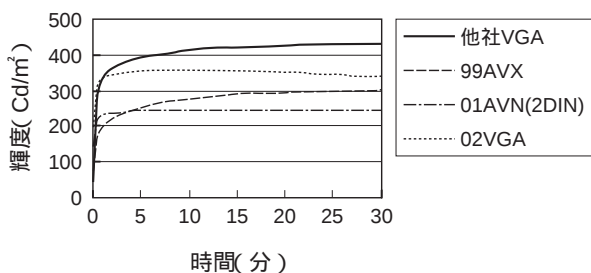
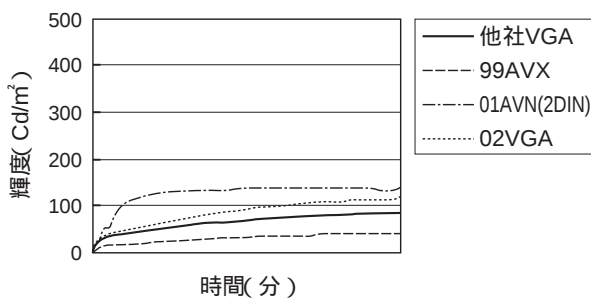


図-11 VGAディスプレイ表面の画面輝度分布
Fig.11 Screen brightness distribution at VGA display surface



25 での輝度立上り時間比較



-20 での輝度立上り時間比較

図-12 輝度立上り特性
Fig.12 Brightness buildup characteristics

5.5 サテライトショットに対応したDVD地図ディスク

DVDの地図DISCは、ナビの高機能化や、各社の地図データ格納件数競争によって、ほぼ片面2層のデータ容量8.5ギガバイトの殆どを従来の地図データで使っている。サテライトショット（IKONOS衛星画像）は高精細な反面、データ量が大きく、JPEG形式に圧縮加工しているが、それでもDVD1枚に付加するのは不可能であった。

そのため、DVDを東日本版 / 西日本版に2枚化した、ユーザの利便性を損なわないよう、経路探索 / 案内や情報検索に使う基本データは両方へ格納し、市街地図とIKONOS衛星画像を別々に格納する等工夫をした。

尚、サテライトショットの表示は表-3に示すIKONOS衛星画像があるエリアで表示可能である。

表-3 IKONOS衛星画像の格納エリア

Table 3 Areas covered by DVDs for IKONOS satellite shots

東日本版	西日本版
東京都.....東京23区 及び一部周辺エリア	愛知県.....名古屋市 及び一部周辺エリア
神奈川県...横浜市、 川崎市	京都府.....京都市
愛知県.....名古屋市 及び一部周辺エリア	大阪府.....大阪市
市街地（25mスケール）	兵庫県.....神戸市
	福岡県.....福岡市
	市街地（25mスケール）

基本データ（全国の地図データ（50mスケール以上））はどちらのディスクにも収納されている。
目的地検索などの基本性能はどちらのディスクでも使用可能。

また、サテライトショットは詳細図（1/6250図）と広域図（1/12500図）の2つの表示縮尺への切換えが可能であるが、IKONOS衛星画像はベクトル地図とは違い、ラスタ画像のためスムーズな拡大 / 縮小が困難である。そこで、詳細図と広域図の両図のデータをDISCに格納しスムーズな切替えを実現している。（図-13参照）



詳細図（1/6250図）



衛星画像提供：日本スペースイメージング株式会社 JSI

広域図（1/12500図）

図-13 2つの表示縮尺切替

Fig.13 Switching between 2 display scales

6

おわりに

以上、VGAディスプレイを採用した、「ECLIPSEの'02モデル AVN8802D」の開発のねらいと設計の要点について述べた。

VGAディスプレイによる画面の美しさだけでなくサテライトショットとマルチ画面（ナビとTVや目的地情報・オーディオ・走行情報・時計の2画面表示とTVの8チャンネル表示）の使いやすさ・移り変わる画面の楽しさが市場で評価されることを期待したい。

そして今後も、美しくわかりやすいVGAの特徴を生かした「楽しい」商品の開発を目指していきたい。

筆者紹介



横山 正穂
(よこやま まさほ)

1988年入社。以来、LSIの開発・設計を経てAVNの開発に従事。現在、AVC本部第二事業部技術部に在籍。



中井 克幸
(なかい かつゆき)

1989年入社。以来、主に新分野の商品企画に従事。1998年8月より(株)トヨタマップマスターへ出向。現在、AVC本部第二事業部商品企画部に在籍。



濱谷 潔
(はまたに きよし)

1990年入社。以来、車載用ディスプレイハードの設計開発に従事。現在、AVC本部第二事業部技術部に在籍。



田中 伸治
(たなか しんじ)

1987年入社。以来、カーオーディオ、AV機器の開発に従事。現在、AVC本部第二事業部機構技術部に在籍。



貴傳名 忠司
(きでな ただし)

1986入社。以来、カーオーディオの回路設計、LSI開発を経てAVC機器の開発に従事。現在、AVC本部第二事業技術部に在籍。