

## 2006HDD カーナビゲーション製品の開発

Development of HDD car navigation products for 2006

野中 慶也, 熊谷 俊一, 村田 一夫, 小田 亮  
Yoshiya Nonaka, Shunichi Kumagai, Kazuo Murata, Toru Oda

村田 利幸, 津久井 智尚, 垂井 伸夫, 新居 紀孝  
Toshiyuki Murata, Tomohisa Tsukui, Nobuo Tarui, Noritaka Nii

山本 健太郎, 松尾 剛, 前川 泰利, 杉野 竜二  
Kentarou Yamamoto, Takeshi Matsuoka, Yasutoshi Maekawa, Ryoji Sugino

青山 将士, 関根 能男, 篠永 伸夫, 岩路 博文  
Masashi Aoyama, Yoshio Sekine, Nobuo Shinonaga, Hirobumi Iwaji

加藤 寛樹, 橋沼 孝司  
Hiroki Kato, Takashi Hashinuma

**要 旨** 本稿では、2006HDD カーナビゲーション「AVIC-VH009」、「AVIC-VH009MD」、「AVIC-XH009」、「AVIC-ZH009」および「AVIC-H009」に搭載された WVGA 対応モニター、スマートループ構想、音楽配信機能についてその概要を解説する。これらのカーナビは WVGA モニターによる高精細な描画を実現し、蓄積型プローブによる情報共有、またパソコンで購入した楽曲の転送やエニーミュージックからの楽曲購入といった音楽配信にも対応した。

**Summary** This document describes the features of WVGA graphics monitor, "Smart loop" and Electronic Music Distribution on the HDD-based car navigation products "AVIC-VH009", "AVIC-VH009MD", "AVIC-XH009", "AVIC-ZH009" and "AVIC-H009". These car navigation products can display high resolution graphics by the WVGA monitor, and realize the "Smart loop" model of accumulative probing, and these products, with the exception of "AVIC-VH009" can transmit music that was purchased through a PC or through the "Anymusic" service.

**キーワード** : VGA, 蓄積型プローブ, 音楽配信, エニーミュージック

**Keywords** : VGA, Accumulative probe, EMD(Electronic Music Distribution), Anymusic

### 1. まえがき

2001年度より地図情報記録メディアとしてHDD(Hard Disk Drive)を使ったカーナビゲーションが登場し始めた。HDDの高速大容量と書き込み可能といった特徴を活かしたAV機能も当初から搭載されていた。2005年度には普及価格帯においてもHDDを使ったカーナビゲーションが市場導入され、DVDナビゲーションに変わって本格的に普及し始めている。

今回は従来からの“エージェント”コンセプトをさらに発展させ、「カーナビゲーション能力、カーAV機能の更なる進化」、「ITSを先取りしたスマートループ構想の具現化」、「新しいメディアや情報ネットワーク時代への対応」を目指し、高機能で使いやすくすることを目標として、WVGA対応、スマートループ構想の具現化(蓄積型プローブ)、音楽配信対応といった機能開発を行って市場導入したので以下に報告する。

## 2. WVGA 対応

### 2.1 カーナビゲーションにおける WVGA 描画

テレビや携帯電話の画面が高解像度化されるのと同じように、現在のカーナビゲーションの世界でも、見た目の美しさをさらに追求するため WVGA 画面を採用するようになってきている。WVGA 画面は、解像度が WQVGA 画面よりも高いため、精細な表現が可能となる。特に線やポリゴン描画の滑らかさやフォントの綺麗さは秀逸である。このように見た目の美しさもさることながら、ユーザーにとって情報認識率を上げる効果も期待できる。カーナビゲーションの場合、ユーザーに瞬間的に情報を認識させる必要があるため、画面の認識率を上げることは非常に重要である。一方、画面の精細度を上げると、それと同時にピクセル数も増加するため（WVGA は WQVGA の約 4 倍）、描画パフォーマンスの劣化も顕著である。このトレードオフをソフトウェアでいかにして改善するかを念頭に置き、開発を進める必要がある。

### 2.2 WVGA 画面のメリット

WVGA 画面は解像度が高いため、高精細描画が可能である。具体的には図 1 に示すとおり道路や住所名称などの描画が滑らかになり、非常に見やすくなっている。さらにアンチエイリアス処理を付加することで、より一層滑らかな表示を実現している。また、精細にデザインされたマークを表示可能であること、3次元シーンの品位が向上していることも WVGA の恩恵といえる。

言い換えるなら、デザイナーのアイデアを的確に表現できるということが最大の恩恵である。非常にきれいなデザインだとしても、WQVGA 画面という土壌ではどうしても表現力に限界があった。

### 2.3 WVGA 画面のデメリット

WVGA 画面は、高精細な描画が可能なゆえに、描画パフォーマンスの劣化は避けられない。一般的な CG の世界では、画面の精細度を上げれば上げるほど、描画処理時間がかかると言われている。ナビゲーションの画面が WQVGA から WVGA に変化する場合も例外ではない。このようなトレードオフの関係をソフトウェアにより緩和させることも非常に重要である。描画パフォーマンス向上には、描画を効率化させる必要がある。つまり、必要最低限の描画オブジェクトのみ描画することが大切である。いかにして無駄な処理を省くことができるかを常に念頭に置き開発する必要がある。

### 2.4 WVGA 画面利用方法

#### 2.4.1 100m スケール縮尺一方通行表示

一方通行情報はユーザーにとって非常に重要な情報である。そのため WQVGA 画面当時より、100m スケール縮尺において一方通行マークを表示したい願望があった。しかしながら、100m スケール縮尺は、道路などが非常に細かく表示されており、一方通行マークもそれに合わせた大きさで描画する必要があった。つまり、一方通行矢印マークを非常に小さく、かつユーザーが形状を認識可能となる描画を実現することが必須となる。残念ながら WQVGA 画面では、表示画素不足により全ての角度で適切な矢印形状を描画することができない。わずかな画素では、ユーザーが判別可能な形状にすることは不可能である。一方図 2 に示すとおり、WVGA 画面では、約 4 倍に画素が増えるため、このような場面でも表現可能である。100m スケール縮尺一方通行表示は WVGA 画面を採用することで実現可能となった。

#### 2.4.2 マップイコライザーシステム

ユーザーは、カーナビゲーションの地図に対して、



(a) WQVGA 画面における地図表示

(b) WVGA 画面における地図表示

図 1 WVGA と WQVGA の地図表示比較

さまざまな要求がある。例えば、文字を大きくすること、道だけのシンプルな地図にすることなどである。また、ユーザーが地図表示に求めるものは、ユーザーの好みやドライブ時の状況によっても異なるため、ユーザーの思い通りに地図を調整し、適合させられるシステムを実現した。マップイコライザーは、よりユーザーに近づくことを目指して、細かい調整ができるようになっている。マップイコライザーはプレビュー画面を見ながら調整できることもあり、地図の全体のイメージを変えずに、純粋に「目的やシーンに合わせて

変化がつけられる地図」を実現している。

マップイコライザーは、文字拡大モード、道路重視モード、住所重視モード、施設重視モードという4つのモードをもつ。そして、各モードにおいて、Levelを3段階もち、ユーザーが任意に選択することが可能である。Level1からLevel3になるにつれて、各モード固有の表現方法が強くなる。

### 2.4.3 マップイコライザー：文字拡大モード

図3に示すとおり、文字拡大モードは、地図中にある文字の認識率を上げるためのモードである。これに



図2 100mスケール縮尺一方通行表示



図3 文字拡大モード



より、文字情報は格段に見やすくなっている。このモードは視力が低下してきたユーザーに適しているといえる。地図上の文字をしっかりと確認したいときに非常に便利である。

#### 2.4.4 マップイコライザー：道路重視モード

図4に示すとおり、可能な限り道路関連情報以外の情報を省くことで、道路関連情報が目立つような表現になるよう注力してある。抜け道や交差点名、高速道路の出入口などを重視するときに最適である。

#### 2.4.5 マップイコライザー：住所重視モード

図5に示すとおり、可能な限り住所名称や街区の表現や色を変更することで、住所関連情報が目立つように注力してある。住所を頼りに走行しているときに、住所に関する情報が見やすくなる。

#### 2.4.6 マップイコライザー：施設重視モード

図6に示すとおり、可能な限り施設名称などの表現や色を変更することで、施設関連情報が目立つように注力してある。施設を目印に走行しているときに、例えば観光地で名所を探すときなどに効果的である。

### 2.5 フォント描画

車載システムであるカーナビゲーションでは、運転中に文字を視認しなければならないため、必要な文字情報を素早く認識するための見せ方の工夫が必要である。WQVGA画面からWVGA画面に移行したことで、

WVGA画面の高精細さを最大限に活かし、多彩なフォントサイズを使用して文字表現を行い、ユーザーの視認性を高めることが開発の重要課題となった。従来のWQVGA画面ではビットマップフォントデータを使用しているが、多彩な文字サイズ表現を品位を落とさずに実現するためには、使用する文字サイズすべてについてデザインしたフォントデータを用意しなければならない。その上、日本語のフォントは9000文字以上と多く、メモリ容量内に格納できるフォントデータサイズが限られていたため表示できる文字サイズの種類が制限されていた。

### 2.6 スケーラブルフォントの採用

上記WQVGA画面での制限を解消し、多彩なサイズの文字表現を実現するために採用したのがスケーラブルフォントである。WVGA画面ではスケーラブルフォントとしてTrueTypeフォントを採用した。TrueTypeフォントはアウトラインフォントの一種であり、文字の輪郭線の位置関係をデータとして持つため自由に拡大、縮小、回転ができる。ビットマップフォントデータは個々の文字を0、1の2値のデータとして持ち、ジャギー無しに文字サイズを変えようと思えば、そのサイズ専用のフォントデータを新たにもたなければならない。それと比較してTrueTypeフォントは、拡大をしてもジャギーが無く、なめらかに描画できる



図4 道路重視モード



図5 住所重視モード



図6 施設重視モード

ところが主な特長であるため、1つのフォントデータですべての文字サイズをカバーできる。

図7にスケラブルフォントを使用して描画したナビゲーションメニュー画面を示す。

## 2.7 スケラブルフォントのアンチエイリアス処理

WVGA 画面には、スケラブルフォントのもつ特長を活かし、グレースケールのフォントパターンを使用したアンチエイリアス処理を適用している。フォント





図7 スケーラブルフォントを使用して描画したナビゲーションメニュー画面

のアンチエイリアス処理は、輪郭部に中間色を使用することにより、輪郭のギザギザを軽減し、なめらかに表示させる手法である。ナビゲーション上のすべてのフォントに対してアンチエイリアス処理を実施しており、よりなめらかで見やすい文字表現を実現している。

図8にアンチエイリアスと非アンチエイリアス処理の比較を示す。



(a) 従来のビットマップフォント (WQVGA)



(b) 今回採用したスケーラブルフォント (WVGA)

図8 ビットマップフォントとスケーラブルフォント (アンチエイリアス処理あり) の比較

### 3. スマートループ構想 (蓄積型プローブ) について

#### 3.1 機能概要

カーナビゲーションのストレージに蓄積したさまざまな情報を、リビングキットによるブロードバンド通信機能を活かして収集するパイオニア独自のプローブシステムである。収集した車両情報やカーナビの記録情報をナビゲーション本体で比較的長い時間蓄積し、ブロードバンドにより Daily ~ Monthly の大容量の情報をアップロードする。アップロードされた情報をサーバーにて Daily ~ Monthly で大容量の情報を加工し配信を行う。図9にスマートループ構想の全体像を示す。

#### 3.2 現在配信中の情報

蓄積型プローブにて収集した地点データ (ルート設置時の目的地や立寄地、登録地、検索履歴) やオートパーキングメモリデータ (駐車場入口の位置) をベースに、独自調査に基づくデータを加えて作成した地点情報の配信を開始した。今後も定期的な配信を予定している。

#### 3.3 今後の展開

今後は、現在地点登録データやオートパーキングメモリデータの登録地からの配信データを拡充させ、ユーザーの意思を反映した情報配信を行っていく。

また、今後は蓄積型以外のプローブ情報との融合や従来の手法で集められた情報との融合を進めていく必要がある。

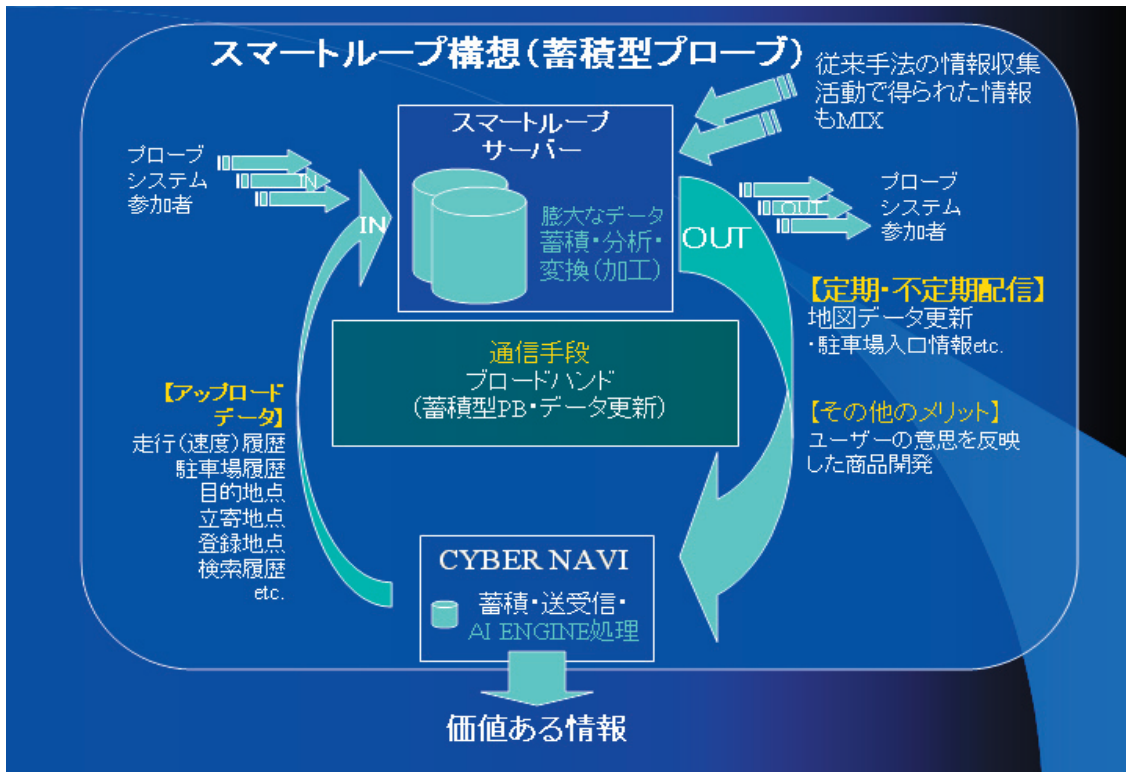


図9 スマートループ構想(蓄積型プローブ)

#### 4. 音楽配信機能の開発

##### 4.1 機能概要

昨今、音楽はインターネットの音楽配信サイトから自宅のパソコンへダウンロード購入するのが主流となりつつある。他社に先駆けてPCやポータブル音楽プレーヤーさながらに、音楽配信の楽曲をクルマで利用することを2006年サイバーナビにおいて可能とした。

従来サイバーナビには、PCアプリケーションNaviStudioで、パソコンへ蓄積しておいた音楽ファイルを転送するという機能はあるが、著作権保護には対応していなかった。今回、新たにパソコンで購入した著作権保護された音楽配信サービスの楽曲をナビへ転送する機能、およびパソコンを利用せずにナビで直接音楽配信サービスを利用する機能に対応した。音楽配信サービスを利用するにあたってのデジタルコンテンツ著作権管理・保護・配信技術は、OpenMG(ソニー(株)製)を用いている。

パソコンで購入した音楽配信サービスの楽曲をポータブル機器に転送するようにナビへ転送する(以下、PD機能と称する)には、パソコンから「BeatJam 2006 for carrozzeria」((株)ジャストシステム製、以下BeatJamと表記)を利用する。サイバーナビに

同梱されているBeatJamは、パソコン内に蓄積したATRAC3形式の楽曲を著作権保護の状態、USB接続されたリビングキットへ転送できるソフトである。その他、音楽配信サイトでの楽曲購入/音楽CDの録音/パソコンでの楽曲のプレイリスト編集・再生/CD-Rへの楽曲書き込みなど、多彩な機能を利用できる。音楽配信サービスは、Mora、Yahoo!ミュージックダウンロード、などがあり、いずれもBeatJamから利用できる。

パソコンを使わずに音楽配信サービスの楽曲を購入するためには、音楽配信サービス「エニーミュージック」を利用する。パソコンの操作が必要な音楽配信サービスとは異なり、ハードディスクを内蔵した対応オーディオ機器をブロードバンドへダイレクトに接続して利用する。サイバーナビではリビングキットを使用し、ダウンロードした楽曲は直接プレイユニットへ蓄積される。

「エニーミュージック」ではMoraなどと同様に、膨大なカタログからATRAC形式の楽曲購入が可能である。また、音楽CDの購入や、FM放送と連携したサービスもある。また、楽曲のネットワーク・ストリーミング再生に対応することで、シームレスな楽曲検索、

視聴を可能としている。これらの概要を図 10 に示す。

#### 4.2 音楽配信機能ソフトウェア構成

図 11 に音楽配信関連機能ソフトウェア構成の概略を示す。同図には本機能を実装するにあたり追加 / 変更さ

れた主なブロックのみを示す。

音楽配信機能を実現するための中核は、著作権保護機能に対応するための SDK (Software Development Kit) である。

パソコンで購入した音楽配信サービスの楽曲をナビへ転送する



パソコンを使わず音楽配信サービスの楽曲を購入する

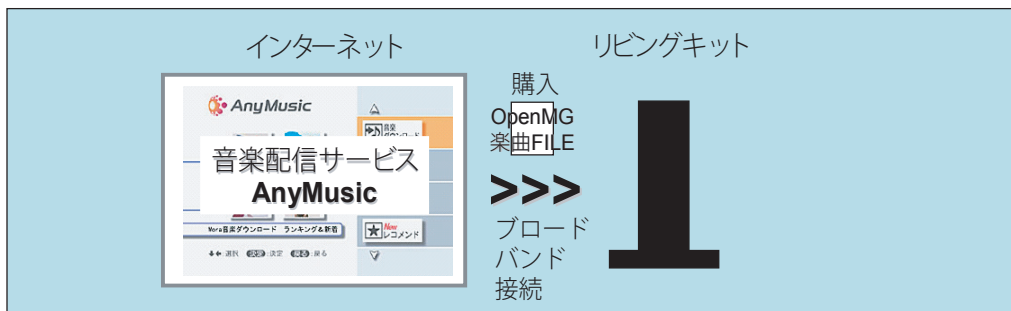


図 10 音楽配信機能概要

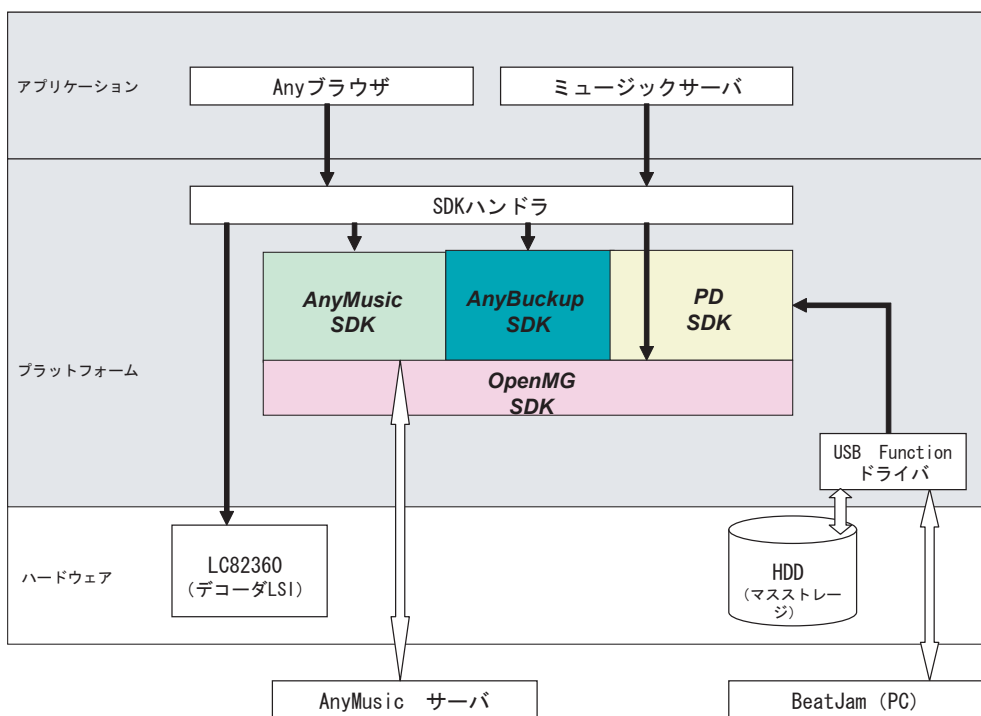


図 11 音楽配信機能関連ソフトウェア構成



AnyMusicSDK は、AnyMusic サーバーとの通信処理、楽曲購入処理、ユーザー認証処理などを行う。

PD SDK は、PC との接続時のデバイス認証関連の処理と PD コンテンツの復号処理を行う。

OpenMG SDK は、各 SDK と連動して OpenMG 著作権保護機能を実現する。

以上の SDK は SONY (株) より Linux 版ソースコードとして提供され、これを WindowsCE に移植、実装した。

AnyBackupSDK は、SDK の機能を利用し、AnyMusic コンテンツを PC にバックアップ/リストアする機能を提供するモジュールであるが、SDK の一部として実装を行った。

AnyMusic サービスを利用するためのアプリケーションとして、端末は独自ブラウザ (Any ブラウザ) を用意する必要がある。また、従来ミュージックサーバ (MSV) で扱っていたコンテンツに加え、AnyMusic でダウンロードしたコンテンツ、PD 機能により PC から転送したコンテンツも同様に扱うため、MSV にも変更が必要となった。

アプリケーションは SDK ハンドラを通して SDK にアクセスすることで、特に SDK を意識することなく、また既存機能と同様の I/F で SDK を利用できる。

上記以外に、PD 機能では、ホスト PC と接続時にはナビゲーション用の内蔵 HDD の一部が、PC の外部ドライブ (USB ストレージデバイス) として認識され

る必要があるため、HDD 上に PD 機能用のドライブ領域を独立して割り当てるとともに、USB 標準コマンドの他に PD 機能用の拡張コマンドを処理する必要があるため、USB ファンクションドライバから PD SDK の一部機能を利用可能とした。

さらに、既存の AVN プラットフォーム上に SDK を実装するにあたり、既存モジュールと SDK との動作タイミングの調整や、新規の機能モジュール、WindowsAPI を SDK から利用可能とするための修正などを必要とした。

## 4.3 各ブロックの開発

### 4.3.1 Any ブラウザ開発

Any ブラウザとは、AnyMusic サーバーより受け取ったページ情報をもとに、画面表示や試聴・楽曲購入の制御などを行うアプリケーションモジュールである (図 12 は実際のスクリーンショット)。

この Any ブラウザを開発する上での重要なポイントは、次の 2 点であった。

① 仕様面・設計面において、AnyMusic の機能をナビアプリ上でどのように実現するのか

仕様面では、基本は家庭用の AnyMusic 端末仕様を踏襲しつつ、一部でナビへの適応を図った。例えば、リビングキットでの時間のかかる楽曲購入処理 (ダウンロード) を一時中断して、車でナビを使用したいケースを考慮し、ダウンロード中の中断を可能にした (家庭用 AnyMusic 端末では不可であった)。



図 12 Anymusic スクリーンショット

設計面では、AnyMusicSDK の設計思想と合わせ、Any ブラウザでもデザインパターンを駆使したオブジェクト指向設計を行うことで、うまく適合させた。ブラウザ画面描画処理は AnyMusicSDK によるところが多く、大きな変更は不可能だが、描画処理の別スレッド化、再描画タイミングや回数の調整など、可能な範囲でナビシステムに合わせた調整を行い、パフォーマンスの向上に努めた。

#### ② PC 上でのシミュレート

画面描画処理、試聴処理、AnyMusicSDK の制御など、Any ブラウザが担当する機能は多く、日程上、一部の動作確認は実機動作に先行して PC 上で行う必要があった。しかしながら、AnyMusicSDK 移植作業は WindowsCE への移植であり、WindowsPC 上での動作をサポートするものではなかった。

そこで、AnyMusicSDK のブラウザエンジン部に絞り込んで PC 版への移植を行い、制限付きではあるが PC 上で Any ブラウザをシミュレート可能とした。

これにより、実機動作前にも画面の確認が可能となり、ハード、SDK、プラットフォーム、アプリ、全てが並行して開発される中、Any ブラウザ機能を効率よく開発することができた。

### 4.3.2 MSV 開発

従来の MSV では CD 録音した楽曲と NaviStudio で MP3/WMA 楽曲登録された曲の再生を行っていた。今回はさらに AnyMusic で購入した楽曲および BeatJam から登録した楽曲に対応する必要があった。

これらの楽曲を意識することなくユーザーが簡単に操作できるようにしたいという要求仕様があり、この仕様を実現することが大きな課題であった。この課題が解決できないと、MSV 内の全ての楽曲でランダムプレイができないなど、利便性を大きく損なうこととなる。

さて、これまでの MSV は楽曲管理をパイオニア独自の楽曲ファイル管理で行っていたため、具体的には次の 2 つの課題を解決する必要があった。

① AnyMusic で購入した楽曲を独自ファイル管理の仕組みでどう実現するのか

② BeatJam から転送する楽曲は PD 機器としての規格があり、その中に楽曲ファイル管理の仕組みも規定されており、PD 規格楽曲ファイル管理と独自楽曲ファイル管理の整合をどのように取るのか

これらの課題解決が要求仕様実現向けの大きなテーマであったが、次のような対応を行うことで実現した。

まず①については、AnyMusic の楽曲購入は AnyMusic サーバーからナビゲーションに楽曲登録するという点に着目し、PC アプリケーションである NaviStudio での MP3/WMA 楽曲登録の仕組みを利用することで解決した。

②に関しては、MSV の再生および表示に必要な情報のみを PD 規格楽曲ファイル管理上から読み出しメモリ上に展開し、独自楽曲ファイル管理と同じ仕組みで処理を行うことで解決した。

このように課題をクリアし要求仕様を実現したが、②に関しては起動時に PD 楽曲ファイル管理から情報を読み出し、再生音が出るまでに時間を要する処理となっている。

開発期間の限界もあったので今回はこのような処理としたが、この点に関しては今後の課題と認識しており、改善していくつもりである。

### 4.3.3 AV プラットフォームの開発

AV 系のプラットフォーム開発の要点は、既存プラットフォームへの SDK の実装と、暗号化コンテンツの復号 / 再生、その他の SDK 機能をアプリケーションに提供する SDK ハンドラの開発である。

他社から提供される SDK の開発は当社製品開発と並行して行われていたことに加え、その移植作業は外部委託した。

SDK を使用する側である AV プラットフォームの開発は、日程遅れ、手戻りなどのリスクを回避するため、以下のような手法で行った。

まず、設計段階で SDK の仕様が Fix していなかったことと、開発終盤でも仕様変更が行われる可能性を考慮し、変更在即座に対応出来る様にオブジェクト指向を用いて設計を行った。

また、SDK のリリース時に動作確認や仕様チェックをスムーズに行えるように、SDK を含めた結合テストの自動化を開発当初から念頭に置き、組み込みながら開発を行った。もう一つは、実機と移植作業の委託先で使用されるリファレンスボードのプラットフォームの差分を吸収するために、ラッパーを用意して委託先に提供した。

これにより、委託先は実機治具を使用せず、全ての開発をリファレンスボード上で行うことが可能となった。

さらに、実機治具が開発されるまでの間、我々もリリースされた SDK をリファレンスボード上で使用して楽曲再生までの先行開発を行った後、実機への

ポーティングを行った。ポーティングに際しては、ソースコードの変更を必要とせず、特に問題なく実機に移行することができた。

このような手法をとることにより、今回の開発は大規模な新規開発にもかかわらず、スケジュールの遅れや大きな不具合もなく、予定通りに開発を進めることができた。

#### 4.4 今後の展開

今回の開発は、時間的制約もあり、既存のサイバーナビの機能仕様、システム構成を大きく変えずに音楽配信機能を実現する必要があった。そのため、AnyMusicの一部仕様に未対応であり、またPD機能ではCODECへの対応を限定している。今後はこれら制限をなくし、より使いやすい機能とすることが課題である。

将来的には、車載状態での通信によるコンテンツダウンロード、サブスクリプション方式の配信への対応、ナビゲーション機能も含めたPCとの連携のさらなる強化などの展開が考えられる。

## 5. まとめ

我々は市販カーエレ市場の活性化と拡大を目指し、外部ネットワークからの情報も含む膨大な情報を適確に分析・処理し、ドライバーに最適な情報として提供することによって、高機能化とともにカーナビ能力とカーAV能力の向上に対して継続した取組みを進めていく。

今後は多機能化を進める一方で、基本機能の性能向上や動作速度の向上にも一層注力し、価値ある機能や性能の提供に努めたい。

## 6. 謝辞

本製品の開発を進めるにあたり、協力頂いたモバイルシステム開発センター、モバイルエンタテインメントビジネスグループ、関連会社の各位に感謝する。

### 参考文献

- 1) K.Nagaki, H.Ando and K.Yamauchi, "HDD NAVIGATION SYSTEM", International Conference on Consumer Electronics, pp.36-37, June. 2002. IEEE
- 2) T.Sato, H.Adachi, Y.Nonaka, and K.Nagaki, "The Second-generation HDD Car Navigation System", International Conference on Consumer Electronics, 11.4-2, Jan. 2005. IEEE

### 筆者紹介

野中 慶也 (のなか よしや)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のライブラリーソフト開発全般に従事

熊谷 俊一 (くまがい しゅんいち)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器の地図描画ライブラリーソフト開発に従事

村田 一夫 (むらた かずお)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のグラフィックスライブラリーソフト開発に従事

小田 亮 (おだ とおる)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のシステム開発に従事

村田 利幸 (むらた としゆき)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVや蓄積型プローブのシステム開発に従事

津久井 智尚 (つくい ともひさ)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVアプリケーション、ライブラリーソフト開発に従事

垂井 伸夫 (たるい のぶお)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発に従事

新居 紀孝 (にい のりたか)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVアプリケーションソフト開発に従事

山本 健太郎 (やまもと けんたろう)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVアプリケーションソフト開発に従事

松尾 剛 (まつお たけし)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発に従事

前川 泰利 (まえがわ やすとし)

MBG 川越事業所技術統括部ソフト開発部。AV ナビゲーション機器のAVアプリケーションソフト開発に従事

杉野 竜二 (すぎの りょうじ)

(株) テックエキスパーツ。AV ナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発に従事

青山 将士 (あおやま まさし)

(株) テックエキスパーツ。AV ナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発に従事

関根 能男 (せきね よしお)

(株) テックエキスパーツ。AV ナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発に従事

篠永 伸夫 (しのなが のぶお)

(株) テックエキスパーツ。AV ナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発に従事



**岩路 博文** (いわじ ひろぶみ)

パイオニアシステムテクノロジー（株）開発センター。  
AVナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発  
に従事

**加藤 寛樹** (かとう ひろき)

パイオニアシステムテクノロジー（株）開発センター。  
AVナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発  
に従事

**橋 沼 孝 司** (はしぬま たけし)

パイオニアシステムテクノロジー（株）開発センター。  
AVナビゲーション機器のAVライブラリーソフト開発  
に従事