

ハイブリッド型ナビの開発

Development of Hybrid-Type Navigation System

酒 井 友 博	Tomohiro SAKAI
岡 本 洋 平	Yohei OKAMOTO
藤 本 昇 治	Shoji FUJIMOTO
中 井 克 幸	Katsuyuki NAKAI



要 旨

車載機を取り巻く環境は、大きな変革を迎えてきている。スマートフォンの普及に伴い、インターネットとユーザの繋がりは、今まで以上に大きくなってきている。また、価値観やライフスタイルの変化により、カーナビゲーション（以下、ナビ）に求められる価値も徐々に変わりつつある。

このような状況の中、「人」「クルマ」「社会」のデータをつなぎあわせ新たなモビリティライフを提供する、つながるサービス *Future Link*™ の第一弾として、センターと常時通信し、ナビに求められる情報鮮度の高さを、誰もが買ってすぐ簡単に使える、さらに、つながっていることを意識させずに使用できることをコンセプトにハイブリッド型ナビを開発した。

本稿では、製品コンセプトに至る背景および、ハイブリッド型ナビに求められる要件とその具体的な実現策について紹介する。

Abstract

The environment surrounding in-vehicle devices is going through a revolutionary change. Along with the popularization of smartphones, the connection between the Internet and a user is growing more than ever. In addition, due to changes in our values and lifestyles, the values required for a car navigation system (hereinafter, referred as navigation system) is also gradually changing.

Under such circumstances, as the first model of the *Future Link*™ connected services that provide a new mobility life by linking data of "people," "vehicles," and "society" together, we have developed a hybrid-type navigation system that is constantly communicating with a center, based on the concept that anyone can easily start using up-to-date information required for the navigation system immediately after purchase, further, anyone can use it without being aware of connection.

This paper introduces the background of product concept, requirements for the hybrid-type navigation system and concrete solutions for achieving them.

1

はじめに

昨今、車載機を取り巻く環境は大きく変わってきている。携帯電話がスマートフォンへ置き換えられ、インターネットとユーザとの繋がりが今まで以上に大きくなってきたように、車載機においても、今後はさまざまなセンサや情報端末/汎用サービスからの情報を活用し、ユーザーに合ったサービスを提供していくようになると予測する(図1)。

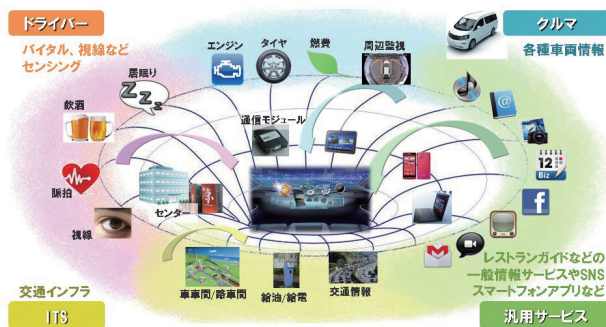


図1 つながる車載機のイメージ

Fig.1 Overview of In-vehicle Connected Devices

また価値観やライフスタイルの変化により、ナビの形態も変化していくと考えられる。これまでのローカル型ナビなどのつながらないナビから、携帯/スマートフォンとの連携型や、センター完結型、ローカル/センターをうまく使い分けるハイブリッド型といった、通信連携することで外部の新しい情報を活用できる通信連携型ナビ、つながるナビが今後の主流になると予測される(図2)。

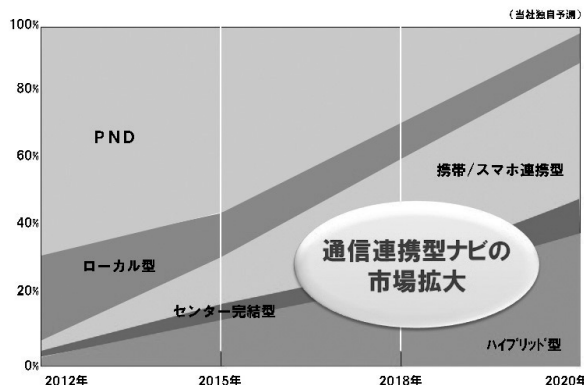


図2 ナビ形態の変化

Fig.2 Changes in Form of Navigation Systems

とりわけ、国内のナビ市場は、快適・安全・利便といった機能で進化を続けてきている。その中でも地図の鮮度や操作性といった、ナビの本質ともいえる部分に対するユーザーニーズが高い(図3)。

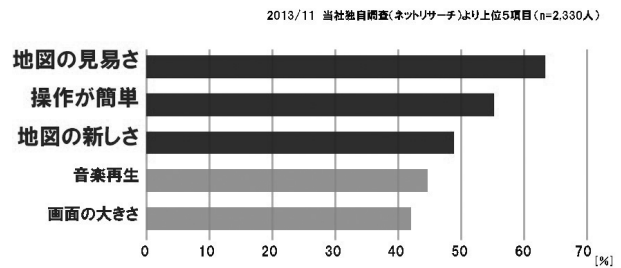


図3 ナビに求めるもの

Fig.3 User's Needs for Navigation Systems

このような環境の変化への対応と、ユーザーニーズの具現化を目指し、「人」「クルマ」「社会」のデータをつなぎあわせ新たなモビリティライフを提供する、つながるサービス *Future Link* の第一弾として通信連携するハイブリッド型ナビを開発した。

2

製品概要

ハイブリッド型ナビとは、通信によりセンターから最新の情報を取得し、通信圏外でも従来のつながらないナビ同様の機能をシームレスに実現するシステムと定義している。

また、開発コンセプトは、ユーザーニーズの高い地図の新しさ(情報の鮮度が高い)を、誰でも買ってすぐ簡単に使えること、さらに、つながっていることを意識させずに車載機の操作が簡単にできるということを狙いとした。

ハイブリッド型ナビを実現するためには、車載機がセンターと通信する手段が必要となるが、その手段として、スマートフォンもしくは通信ユニットが考えられる。今回の製品は、誰もが買ってすぐ簡単に使えることを成立させるため、車載機との接続に手間のかからない通信ユニットによる連携とした。

主要な機能は下記二つとして製品開発を進めた。

〈自動地図更新〉

面倒なユーザ操作を一切なくし、毎月1回、最新の地図を提供する。

〈センター連携情報検索〉

・フリーワード検索

センター側にある鮮度の高い情報で目的地を検索する。

・目的地周辺駐車場検索

目的地周辺の駐車場をリアルタイムな満空情報付きで検索する。

上記機能の実現方策は次章以降にて述べる。

3 ハイブリッド型ナビの分類

ハイブリッド型ナビの仕組みを実現するためのアプローチにはさまざまな方法があり、細かい機能配置により以下のパターンに分類することができる。

(1) オンライン型

基本的にセンターで全て実行、ローカルにキャッシュを持つことで圏外でも短時間で案内可能。スマートフォンナビアプリに多いタイプ（図4）。

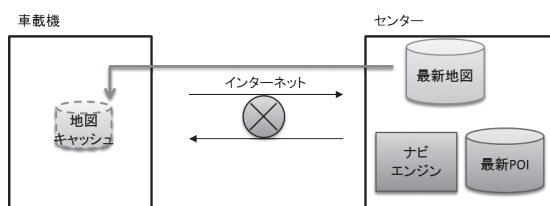


図4 オンライン型の構成例

Fig.4 Example of Online Type System Architecture

(2) コンテンツ同期型

最新施設情報や道路情報をセンターから取得し、地図表示、探索、案内などの動作は車載機内部で実行（図5）。

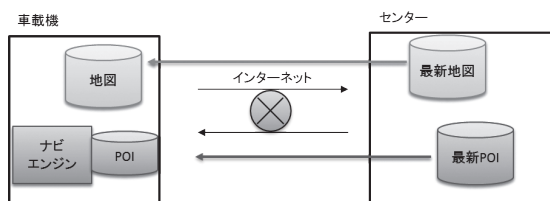


図5 コンテンツ同期型の構成例

Fig.5 Example of Contents Synchronous Type System Architecture

(3) スマートフォン統合（マルチモーダル）型

車載機とスマートフォンがそれぞれ通信機能とナビエンジンを有する。車載機とスマートフォンはセンターを介してユーザ情報を共有し、車の外と中でシームレスな目的地案内を継続可能。センターと車載機に加えて、車載機とスマートフォンの統合型（図6）。

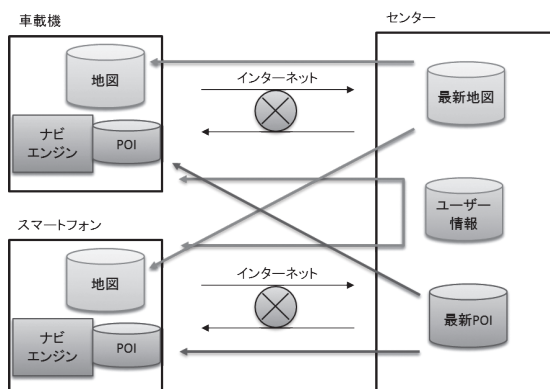


図6 スマートフォン統合型の構成例

Fig.6 Example of Smartphone Integrated Type System Architecture

以上の3パターンに分類することができるが、当社のハイブリッド型ナビはまずコンテンツ同期型システムでの開発に着手した。これは従来からの使いやすさを引き継いだ上で、いつでも最新情報で案内可能というコンセプトからの判断である。ただし通信インフラの発展状況など、世の中の変化に合わせて最適にハイブリッド型ナビは進化していくものであり、今後グレードや向け先などによって適切なハイブリッド機能配置の取捨選択が必要となる。

4

システム構成

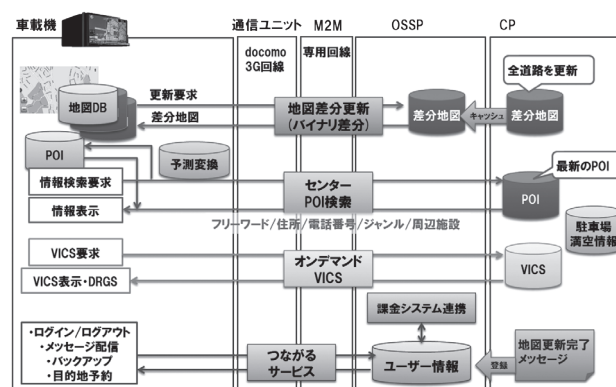


図7 2014年秋の市販モデルハイブリッド型ナビ機能配置図

Fig.7 Functional Layout of Hybrid-Type Navigation System for Autumn 2014 Aftermarket Model (JAPAN)

本章では、コンテンツ同期型のシステム構成をより詳しく説明する。外の世界とつながる車載機の実現には車載機、通信ユニット、当社のセンターOSSP（One Stop Service Platform）、CP（Contents Provider）という構成要素が必要である（図7）。

(1) 車載機

従来のナビ機能に加えて、通信機能、差分更新の処理、地図バージョンの管理、センターから取得した結果のキャッシュ、予測変換、ログイン情報管理の機能を有する。

(2) 通信ユニット

NTTドコモ（以下、docomo）の3Gネットワーク回線につながる通信ユニット。通信量は全ユーザで分け合える。あくまでも通信をするための土管となりデータをアップ/ダウンロードするモデム機能のみで、データの中身に関与しない。なお、通信費は2017年10月末まで無償であり、ユーザは本製品を購入する際に煩わしい契約手続きは不要で、購入後すぐに使うことができる。

(3) M2Mプラットフォーム（docomo）

当社のサービスを利用している通信ユニットの状態、使用状況などをコントロールセンターで一元管理する。専用回線でdocomo網－OSSP間のセキュアな接続を担保している。

(4) OSSP

主に車載機とCPの中継役。ユーザ情報の管理やログを収集して今後のサービス改善の糧とする。差分更新での同時アクセス負荷に対応するため負荷分散機能を有する。富士通のクラウド技術を活用している。

(5) CP

最新の施設検索を行うためのサーバ。駐車場のリアルタイム満空情報やオンデマンドVICS情報もここから取得。車載機からは必ずOSSPを経由してアクセスする。今回、トヨタマップマスターのサーバを利用している。

5

自動地図更新

他社製品ではエリアを限定して全道路を配信する、または全国の国道以上の道路を配信するという地図更新サービスは存在するが、全国の全道路を配信するサービスは当社が初である。「つながっていることを意識させずに地図更新を完了させる」という命題を実現するため、以下の方策で達成した。

- ・地図更新対象データの選定によるサイズ削減
- ・地図をメッシュ分割し差分更新
- ・通常利用時のレスポンスに対する影響を最小化
- ・地図更新完了のお知らせメッセージ配信

5.1 地図更新対象データの選定によるサイズ削減

地図更新の対象となるデータを表1に示す。

表1 地図更新対象データ

Table 1 Data Covered by Automatic Map Update

データ	対象
道路	○ (全国全道路)
高速略図	○
市街図	×
VICSリンク	○
POI	× (センター検索で常に最新)
料金表	○
案内画像	×※
案内音声	×※

※緊急時に備えて配信の仕組みはあり

コンテンツ同期のリアルタイム性を徹底的に追求した結果、道路情報や料金表などルート案内のための情報は車載機DBを毎月更新し、POI (Point of interest) については検索の度に毎回センターから最新情報を取得する方式とした。

5.2 地図をメッシュ分割し差分更新

元々入っている地図データのサイズは約8GBであるが、そのうち毎月数十MB～最大900MB程度のデータに変更が発生する。このサイズを毎月センターから配信すると通信コストが膨大となるとともに、更新に長い時間が必要とな

る。少ない通信量でコストを抑えながら処理時間も短縮するために、地図フォーマットの改良を行い差分更新に対応した(図8)。

元々全国で一つのファイルであった地図データを、差分配信対応するために適切なサイズのメッシュで分割。更新の必要が無いエリアについては何も配信しない。更新があるエリアについてはそのエリアの変更点差分のみを抽出した差分パッチデータを作成し、それを圧縮形式でセンターから配信する。車載機ではダウンロードしたデータを伸張し、差分データを元データにパッチ適用することで新データを生成する。これにより差分更新1ヶ月分の通信量は30MB以下に低減できた。

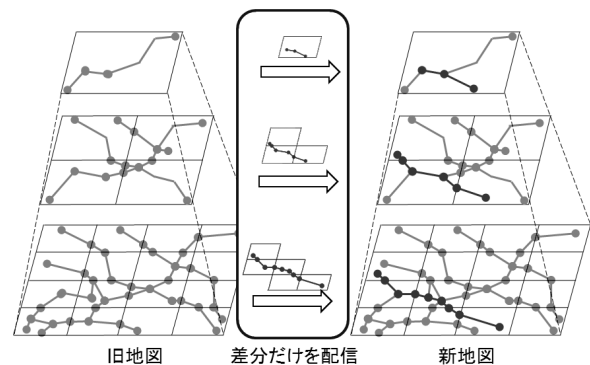


図8 差分更新のイメージ

Fig.8 Incremental Map Update Method

5.3 通常利用時のレスポンスに対する影響を最小化

前節の方法で実際にデータを作成し、テストを行った結果、ダウンロードに関しては15分以内に完了した。しかし、その後の展開処理に2時間もかかり、更新中のナビゲーション動作は通常時よりも重くレスポンスが低下してしまった。これではつながることを意識させないとは言えない。そこで他の機能が何も動作しないACC-OFF後に処理を行うことで、レスポンスへの影響を無くし処理時間も高速化することができた。更新処理のアルゴリズムも高速化を図り、1回の更新に必要な時間は5分程度にまで短縮することができた(図9)。

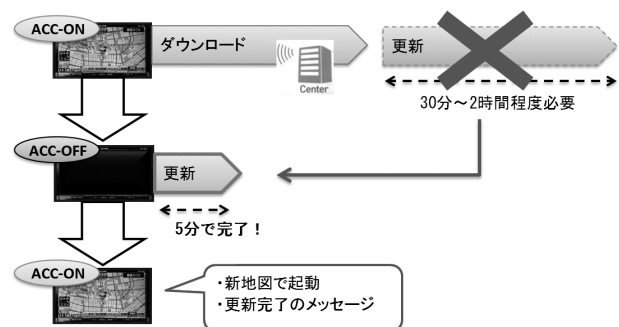


図9 ACC-OFF後の地図更新

Fig.9 Map Update after ACC-OFF

また、ダウンロード中にACC-OFFされ中断することや、更新処理中にACC-ONされ中断するケースが容易にあり得るが、ユーザがそこも全く意識する必要ないように、中断した箇所から再開できるようなレジューム機能を搭載し、通信量・処理時間にも無駄が発生しない仕組みとした。

5.4 地図更新完了のお知らせメッセージ配信

バックグラウンドで地図差分更新を行うと、ユーザはいつ更新完了したかがわからず、鮮度が高い地図を利用している実感（地図更新のメリット）を感じてもらえないという問題がある。この問題を解決する手段として、地図更新完了後、「お知らせメッセージ」を配信する仕組みを構築した。メッセージの内容を表2に示す。

表2 更新完了メッセージの内容
Table 2 Contents of Update Completion Message

高速/有料道	開通した路線名称
	開通したインターチェンジ、SA/PA名称
一般道	開通した路線番号
	開通した区間の市町村名

また、メッセージの配信は自宅周辺の道路であれば利用機会が多く、より地図更新のメリットを実感できると考え、

- ・自宅登録されている場合は、自宅のある都道府県と隣接都道府県の更新情報
- ・自宅登録されていない場合は、全国の更新情報をお知らせすることを行っている。

以上のさまざまな取組を実施し、コンセプトどおりである「つながっていることを意識させずに地図更新を完了させる」ことを実現できた。

6

センター連携情報検索

次に、ナビゲーションの機能の中で最も重要な要素の一つである目的地検索では、新たにセンターを利用した「フリーワード検索」に対応した。これにより購入後にオープンした最新の施設もセンター側に随時登録され検索可能となる。

また、駐車場の満空情報をリアルタイムで取得することが可能となったことを活かした目的地周辺駐車場検索という機能を搭載した。

6.1 フリーワード検索

「フリーワード検索」では、「センターにある豊富な情報から、いかに手間を省いてユーザの意図した結果を取得するか」を狙って開発を行った。ポイントとなる「手間を省く仕組み」と「意図した結果を取得する仕組み」の二つについて、以下で説明する。

この「フリーワード検索」は、ユーザが普段パソコンや

スマートフォンなどで検索を行う場合と違和感のない使い方を実現したいという思いから、複数のキーワードで検索できる仕組みを目指した。しかし、パソコンやスマートフォンと違い、車の中で多くの文字を入力することは煩わしくストレスを感じてしまう。

そこで手間を省く仕組みとして、「入力予測変換機能」を搭載した。製品内部に辞書を搭載し、文字入力後に「予測候補」ボタンを押すと、辞書からその文字に関連する単語を一覧で表示する。これにより、少ない回数でユーザの意図したキーワードを入力することが可能となった（図10）。



図10 フリーワード検索画面

Fig.10 Screen of Free Word Search

次に入力されたキーワードはCPへ送信され、キーワード解析を行う。キーワード解析では受信したキーワード毎に住所、ジャンル名、ブランド名などに変換できるかをチェックしたり、曖昧な施設名称の補正/補完をしたりする。それらの解析結果も踏まえ、該当する施設の検索を行う。

この結果、ユーザの意図した結果を取得することが可能となっている。

6.2 目的地周辺駐車場検索

目的地周辺駐車場検索とは、目的地までの案内時、目的地手前2kmの時点で自動的に駐車場を検索し、結果を表示する機能である（図11）。

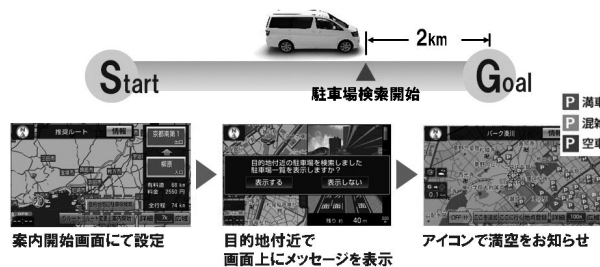


図11 目的地周辺駐車場検索の概要

Fig.11 Outline of Parking Lot Search around Destination

目的地には到着したが、駐車できる場所がすぐ見つからないケースもある。そこで車載機から目的地周辺の駐車場をリアルタイムな満空情報付きで検索できる機能を搭載した。本機能のポイントは三つある。

- (1) 自動で駐車場検索を行うかどうかをユーザに選んで頂く形を採用した点で、目的地設定時の案内開始直前に選択することができるようになっている。これは場

所によっては駐車場を探す必要のない（大型ショッピングセンターなど駐車場併設がされている場合）ケースもあると考えたためである。また自宅へ帰る場合は駐車場検索を行わない仕様とした。

- (2) 車両情報（全長/全幅/全高）を設定することで駐車可能な場所のみに絞り込むことを可能とした点である。これにより、車のサイズにあった駐車場から選択することができる。
- (3) 駐車場アイコンを満空情報と連動して色分けして表示を行う点である。該当の駐車場が見つかった場合メッセージが表示され、「表示する」ボタンを押すと周辺の駐車場アイコンを地図上に表示を行う（図12）。これにより、目的地からの位置関係や駐車できる場所がひとめで識別できる、安全面にも配慮したHMIとなった。



図12 駐車場アイコン表示中画面

Fig.12 Screen on Which Parking Lot Icons are Displayed

6.3 センター検索結果の表示

通信の接続状況から自動でセンター検索/ローカル検索のどちらを使うか判断し、画面上に検索結果を表示する。しかし、検索結果を見ただけではセンターから取得した情報であることはわからないので、センター検索の鮮度の高い情報であることを知らせるためのアイコンを画面上に表示することとした（図13）。



図13 センター検索結果を表すアイコン

Fig.13 Icons Showing Center Search Result

7

おわりに

2014年秋の市販モデルの主となる機能の開発について述べた。ユーザ視点に立ち、ユーザ操作のいらない手間のかからない自動地図更新など、誰でも買ってすぐ簡単に使える機能/製品を実現できた。

今後もハイブリッド型ナビを進化させるべく、使い勝手の向上や、新たなコンテンツ/サービスの提供を図っていく。

また、新たなモビリティライフを提供する、つながるサービス **Future Link™** を具現化させ、ドライブをもっと楽しくアクティブにできる製品開発に取り組みたい。

Future Link™ は、富士通テン株式会社の商標です。

筆者紹介



酒井 友博
(さかい ともひろ)
製品企画室
CI/SSビジネスグループ



岡本 洋平
(おかもと ようへい)
SS技術本部
つながるサービス開発部



藤本 昇治
(ふじもと しょうじ)
SS技術本部
つながるサービス開発部
チームリーダー



中井 克幸
(なかい かつゆき)
製品企画室
CI/SSビジネスグループ
主査