

DSRCを応用した次世代道路サービス

Development of Various ITS Services Applying DSRC

市原 貴史 Takashi Ichihara

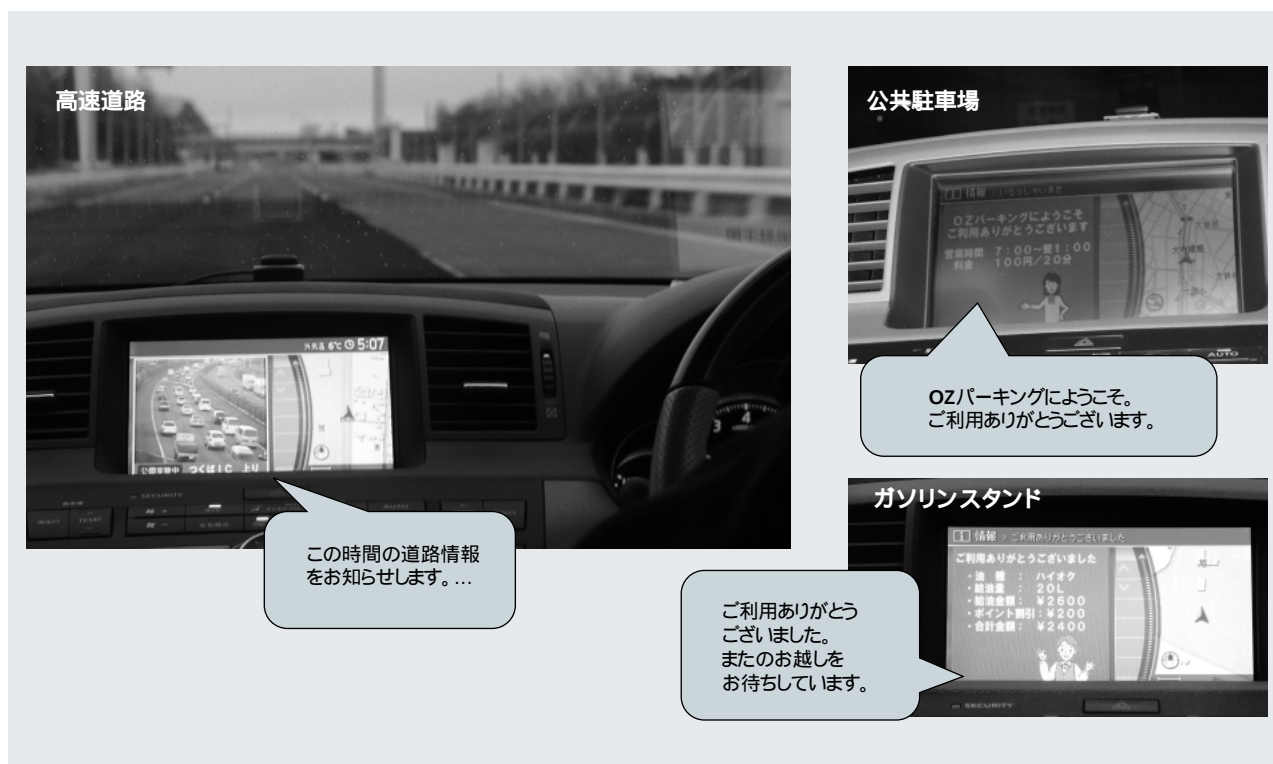
坂本 敏幸 Toshiyuki Sakamoto

高田 雅行 Masayuki Takada

西沢 隆彦 Takahiko Nishizawa

金子 明弘 Akihiro Kaneko

蓮佛 達也 Tatsuya Rembutsu



注:略語説明 OZパーキング(大曽根国道駐車場)

図1 次世代道路サービスの実験風景

次世代道路サービスでは、高速道路や駐車場などにDSRC路側無線装置を設置し、車両に搭載するITS車載器との間で路車間通信を行い、情報提供やキャッシュレス決済などのサービスを提供する。

1. はじめに

ITS(Intelligent Transport Systems)においては、すでに実用化しているVICS(Vehicle Information and Communication System)、ETC(Electronic Toll Collection)をはじめ、今後さまざまなサービスの提供が考えられる。その際、サービスごとに専用のハードウェアやソフトウェアが必要となると、ドライバーの利便性が低くなる。しかし、公的機関や民間事業者が共通の基盤を利用してサービスを提供するようになれば、ドライバーは一つの車載器でさまざまなサービスを受けられるようになる¹⁾。

国土交通省など関係省庁や民間有識者を中心とする「スマートウェイ推進会議」は、ITSの推進を1999年に提言した後、

e-Japan構想やその後のVICS、ETC、カーナビゲーションなどの普及を踏まえて、「ITS、セカンドステージへ」と題する提言を2004年8月に示した²⁾。その中で、ハードウェアやソフトウェアを共通化するためにオープンなプラットフォームを開発することが基本的な推進策として掲げられている。

その実現に向けて、国土交通省と民間企業23社が参画した「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」(以下、共同研究と言う。)が2005年2月から2006年3月まで実施された³⁾。

この共同研究では、以下の検討が行われた。

(1) 高速道路などの道路上、公共駐車場、道の駅において提供する次世代道路サービスの具体化検討

国土交通省は、ITS（高度道路交通システム）における情報通信技術の一つであるDSRC（専用狭域通信）を利用した道路サービスの展開を図ろうとしている。すなわち、「あらゆるゲートをスムーズに通過」、「走行支援情報をタイムリーに提供」、「場所やニーズに応じた地域ガイドを提供」するサービスを、2007年度をめどに開始するとしている。そのために、共通基盤となる次世代車載器（ITS車載器）やこれに対応したDSRC路側無線装置を開発し、これらのサービスに利用することを検討している。

日立グループはその検討に参画し、DSRC路側無線装置およびITS車載器を試作開発し、次世代道路サービスの実験とデモンストレーションを実施した。今後も実用化に向けて開発を加速させていく。

（２）共通機能（プラットフォーム）の要件検討

（３）サービスを提供するシステムの検討と検証

日立グループはその中核メンバーとして、DSRC（Dedicated Short-Range Communication：専用狭域通信）路側無線装置、ITS車載器、およびそれを利用したサービスの仕様検討に参画した。ITS車載器とは、DSRC部およびナビゲーション部から構成され、ETCおよび情報提供や決済などの次世代道路サービスを利用するのに必要な機能を有する車載器である。

また、DSRC路側無線装置とITS車載器を試作し、これを用いて実験用システムを構築し、2006年2月に国土交通省国土技術政策総合研究所（茨城県つくば市）で実施された実験および公開デモンストレーションに参加した。公開デモンストレーションでは「道路上における情報提供サービス」、「ガソリンスタンドにおけるキャッシュレス決済サービス」を担当した。

さらに、財団法人駐車場整備推進機構（以下、JPOと言う。）が運営する駐車場で「公共駐車場における料金決済サービス」、「情報提供サービス」の実験も実施した（図1参照）。

ここでは、DSRCを応用した次世代道路サービスについて述べる。

2．道路上における次世代情報提供サービス

2.1 概 要

共同研究では、高速道路などの道路上における次世代情報提供サービスとして以下の機能について検討を進めた。

（１）情報提供機能

情報提供機能では、安全運転支援情報や道路交通情報などを提供するため、車両が特定の位置に到達した際に情報を再生する機能や、重要度の高い道路上の障害情報を即時に再生する機能などについて検討が行われた。

また、提供する情報はドライバーが容易に認識できるように音声や画像を活用することが検討された。

（２）情報収集機能

情報収集機能では、高精度な道路交通情報を作成するため、走行速度や位置などの車両の挙動情報をITS車載器経由で収集することが検討された。

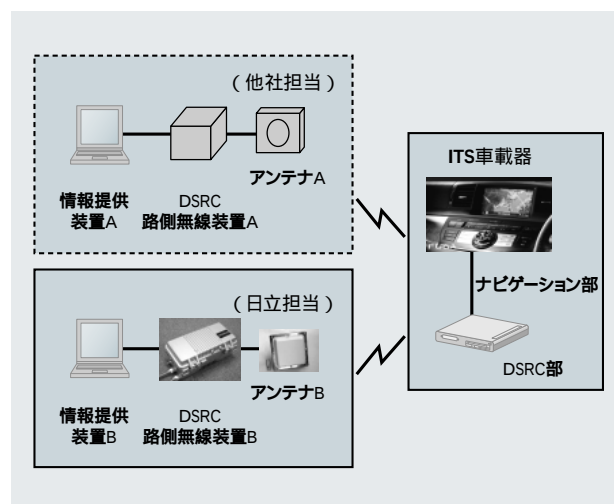


図2 道路上情報提供サービス実験システムの構成

情報提供装置上の提供情報（画像、音声）を、DSRCによってITS車載器に伝送し、ナビゲーション部でドライバーに提供する。

2.2 共同研究における実験

日立グループが実験用システム（図2参照）を用いて実施した、道路上における次世代道路サービスの公開デモンストレーションの概要を示す（図3参照）。

- （１）ITS車載器は、アンテナAの下を通過した際に渋滞情報（図3 a）を受信し、直ちに再生する。情報は、JPEG（Joint Photographic Experts Group）形式の静止画像とTTS（Text to Speech）中間言語形式の音声により、渋滞の状況をわかりやすく提供するようにしている。
- （２）渋滞情報を再生中にアンテナBの下を通過した際に、緊急情報（図3 b）を受信し、直ちに再生する。ここでは、PNG（Portable Network Graphics）形式の簡易な画像と音声を併用して注意を喚起する。これは、道路上の重要度の高い障害情報を即時に再生するサービスを想定している。
- （３）緊急情報の再生を終了後、中断した（１）の渋滞情報をもう一度最初から再生する。
- （４）（２）と同時に受信したサービスエリア情報（図3 c）を指定した地点で自動的に再生する。これは、アンテナの設置場所に依存せず、指定した任意の地点で情報提供を行うサービスを想定している。

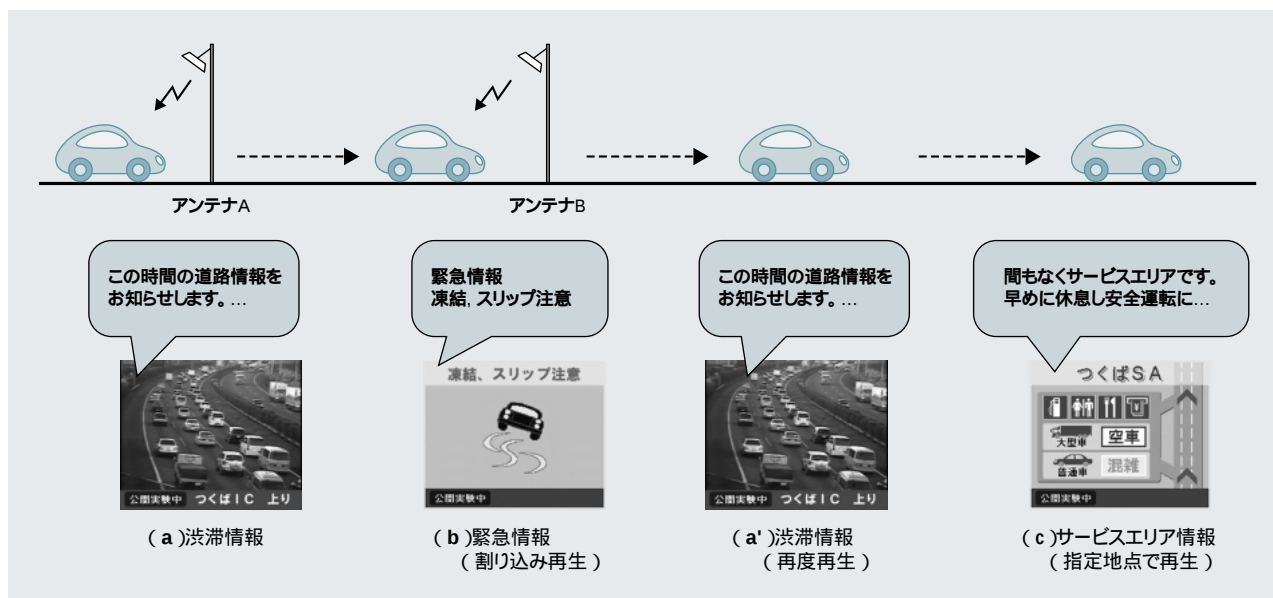


図3 道路上における次世代情報提供サービス実験の概要

「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」の公開デモンストレーションで実施した例を示す。

- (1) アンテナAの下を通過時に、渋滞情報（a）を受信し再生する。
- (2) 再生中にアンテナBの下を通過時に、緊急情報（b）を受信すると直ちに再生する。
- (3) 緊急情報の再生が終了すると、中断した（a）の渋滞情報をもう一度最初から再生する。
- (4) アンテナBを通過時に受信したサービスエリア情報（c）を、指定した地点で自動的に再生する。

3. 公共駐車場における次世代サービス

3.1 概 要

共同研究では、DSRC路側無線装置およびITS車載器を利用した駐車場における五つのサービスを検討した（表1参照）。

(1) 車載器ID利用ひも付け決済

ITS車載器向けの決済手段として、あらかじめ車載器IDと決済用クレジットカード番号を関連づけて駐車場に登録しておく、入退場の際に車載器IDを読み取ることにより、入退場の管理と料金のクレジット決済を行うことが検討されたものである。現行のETC車載器にも適用可能である。

(2) 多目的ICカード利用決済

多目的ICカードとは、ETCカード機能、クレジット決済機能、

駐車場の料金割引サービスやポイントサービス機能を1枚のICカードで実現するものである。このサービスは、多目的ICカードをITS車載器に挿入しておき、入退場の際に駐車場システムがDSRC路側無線装置を使って多目的ICカードにアクセスすることにより、料金のクレジット決済やポイント管理を行う。

(3) 車載器ID利用入退場管理

入退場する車両の管理方法として、あらかじめ車載器IDを駐車場に登録しておく、入退場の際に車載器IDを読み取ることにより、車両の入退場の管理を行うものである。現行のETC車載器にも適用可能である。

(4) 多目的ICカードと車載器IDを利用した入退場管理

(3)は車両の入退場を管理できるが、ドライバーを特定することができない。このサービスは、あらかじめ多目的ICカードに記録されたIDを、駐車場側システムに登録しておく、入退場の際に多目的ICカード上のIDを読み取ることにより、ドライバーの入退場を管理するものである。なお、車両も管理したい場合は車載器IDを併用する。

(5) 施設情報提供

駐車場における新たな付加価値サービスとして、場内の空きエリアの案内、広告・宣伝や施設案内などを画像と音声で提供し、ITS車載器で再生するものである。

3.2 車載器ID利用ひも付け決済サービス実験

JPOは、ETC車載器の持つ車載器IDを利用したひも付け決済サービス実験を、2005年11月から開始した。実験場所はJPOが運営する大曽根国道駐車場（名古屋市）、桜橋駐

表1 駐車場における次世代サービス

駐車場における次世代サービスの分類と適用対象を示す。駐車場の用途や規模に合わせて、適切なサービスの選択が必要である。

分 類	サービス	適用対象
決済処理	(1) 車載器ID利用ひも付け決済	時間貸し駐車場 ● 公共駐車場 ● デパート
	(2) 多目的ICカード利用決済	● 商店街 など
入退場管理	(3) 車載器ID利用入退場管理	定期契約駐車場 ● 従業員 ● マンション など
	(4) 多目的ICカードと車載器IDを利用した入退場管理	特定施設駐車場 ● 事業所入出門管理 ● 重要施設 など
情報提供	(5) 施設情報提供	高付加価値情報 ● 場内案内 ● 広告、宣伝 ● 施設案内 など

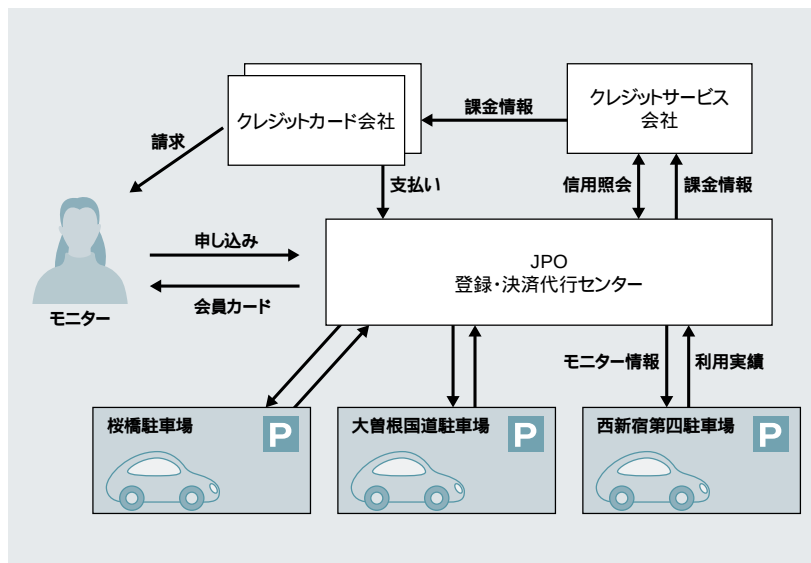


図4 JPOにおけるひも付け決済サービス実験の概要

モニターの情報は登録・決済代行センターで一括管理し、会員IDや車載器IDを各駐車場に配信する。各駐車場の利用実績を収集し、車載器IDにひも付けたクレジットカードに課金する。モニターは一度登録することにより、複数の駐車場をキャッシュレスで利用できる。

車場（大阪市）、および東京都道路整備保全公社が運営する西新宿第四駐車場（新宿区）の3か所である。

モニターの管理やクレジット決済は、JPOの登録・決済代行センターで行っており、日立グループはそのセンターシステムを担当した（図4参照）。これと各駐車場の管理システムをオンラインで接続し、モニターの会員IDや車載器IDを配信するとともに利用実績を収集している。そして、収集した利用実績を車載器IDにひも付けたクレジットカードに課金する。各駐車場にはモニターのクレジットカード番号は配信せず、不正行為を防止するよう配慮している。

これにより、モニターは一度登録するだけで複数の駐車場をキャッシュレスで利用できる。また、事前精算機に会員カードを挿入することにより、割引券や現金も併用して支払うことができる。

3.3 情報提供サービス実験

大曽根国道駐車場において、今回試作したDSRC路側無線装置およびITS車載器を用い、ITS車載器に対する情報提供サービスに関する検証実験を2006年2月に実施した。システム構成を図5(a)に示す。

今回の検証実験では、入口ゲートでウェルカムメッセージおよび営業時間・駐車場料金、続けて模擬の場内満空情報を、TTS中間言語形式の音声とPNG形式の画像で提供した。また出口ゲートでは、駐車料金（模擬）およびサンクスメッセージを同様に音声と画像で提供した（図5(b)）（c参照）。

実験参加者からは、「場内の空きエリア情報があると駐車する場所を探しやすくなるのでよい。」という意見が多かった。

4. ガソリンスタンドにおける次世代サービス

4.1 概要

DSRCを利用した駐車場サービスの導入が少しずつ行われているが、これに続く新たなサービスとして、ガソリンスタンドでの給油サービスへの応用が考えられている⁴⁾。日立グループは具体的なサービスを検討し、共同研究の公開デモンストレーションにおいて、以下のデモンストレーションを実施した。

4.2 デモンストレーションシステムの概要

デモンストレーションシステムの概要を図6に示す。このシステムでは、ITS車載器に対する情報提供および意思確認を行

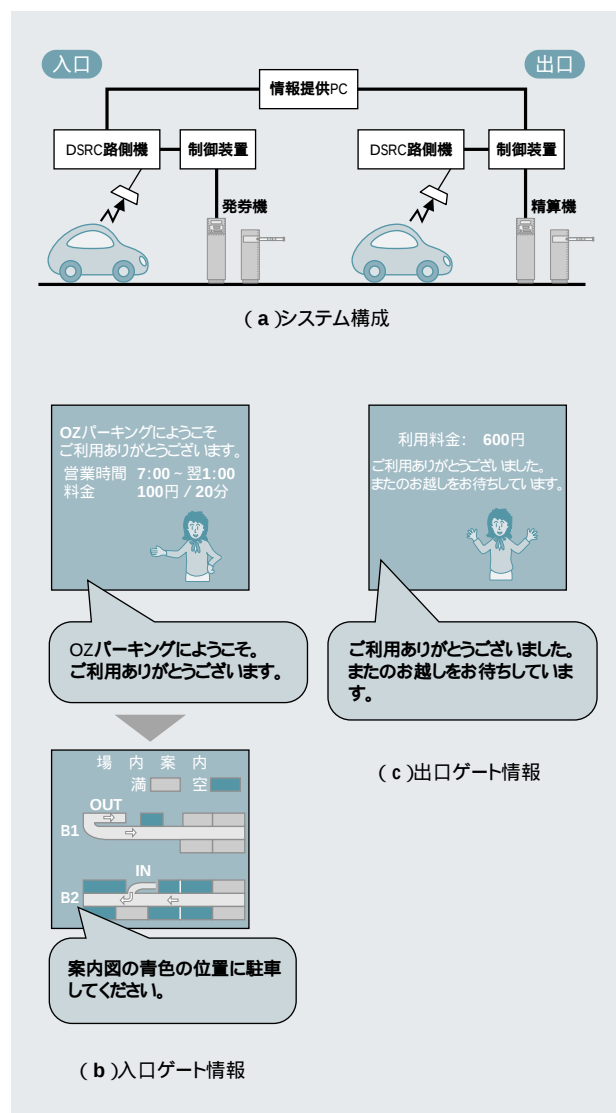


図5 公共駐車場における次世代道路サービス実験

実験における提供情報を示す。利用者に役立つ情報や決済情報を画像と音声でわかりやすく伝えることを目的としている。

う機能を用いて、セルフスタンドにてキャッシュレスで決済することを想定している。

運用フローは以下のとおりである(図7参照)。

- (1) 車両が停車すると、DSRC路側無線装置は車載器IDを読み取り、店舗側システムに通知する。
- (2) 店舗側システムは、車載器IDを基に利用者を特定する。そして利用者の購入パターン(よく利用している油種・油量・決済方法)を検索し、今回も同一内容で設定してよいかを利用者に通知して確認を求める。車両には画像と音声によるガイダンス情報を送信する。
- (3) 利用者がナビゲーション部の「はい」ボタンを押すことにより、設定内容に同意したと見なす。また、利用者が同意した情報を給油機に送信し、油種・油量をプリセットする。これによって利用者は、給油機の設定を行うことなく給油作業に移行することができる。
- (4) 給油後、エンジンを始動した後に利用明細情報を通知する。

今回のデモンストレーションにおける運用フローや画面は一つの提案である。実際の導入にあたっては、ガソリンスタンド事業者の意向や店舗における業務フロー、既存設備との整合を図る必要がある。また利用者に対しては、油種・油量・決

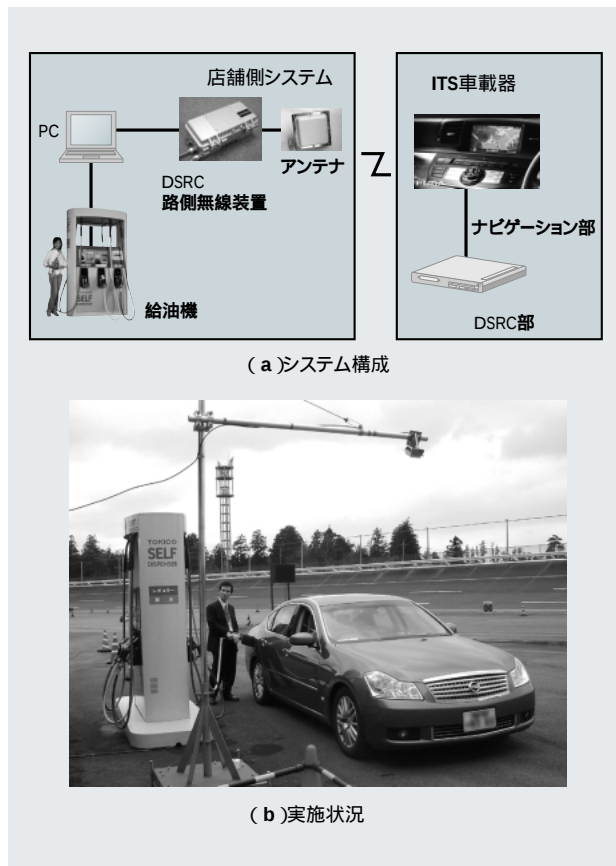


図6 ガソリンスタンドにおける次世代サービスデモンストレーションの概要

システム構成を(a)に、実施状況を(b)に示す。車載器IDを基に利用者を特定し、油種・油量を給油機にプリセットできる。

済手段の通知・選択方法を工夫する必要がある。これらの点について顧客の意見を参考にしながら、研究開発を推進する予定である。

5. おわりに

ここでは、DSRCを応用した次世代道路サービスの動向と日立グループの取り組みについて述べた。

これまでの試作や実験を通じて、DSRC応用サービスのための基本的技術をほぼ検証できたと考えている。今後は、さ

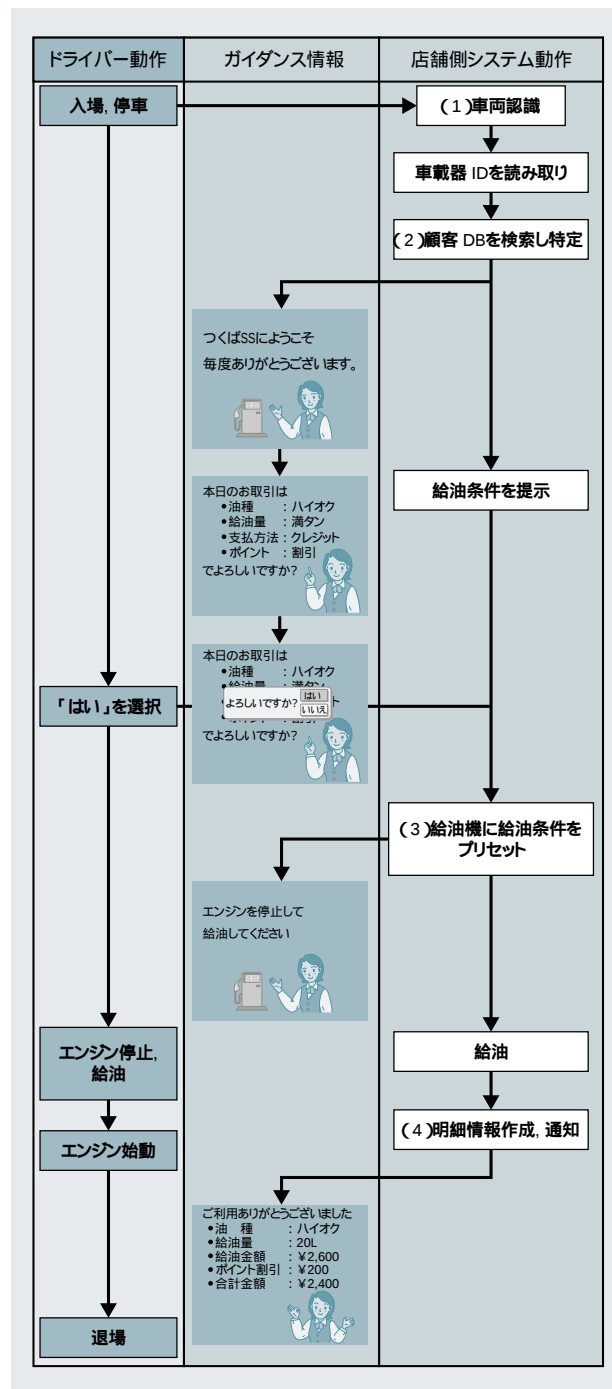


図7 ガソリンスタンドにおける次世代サービスデモンストレーションの運用フロー

画像と音声によるガイダンスに従うことにより、給油ならびにキャッシュレス決済ができるようにしている。

さまざまなメーカーのDSRC路側無線装置やITS車載器との相互接続、関連規格の整備などの課題を解決し、実用化に向けてさらに開発を加速させていく。

最後に、検討や実験の機会をいただいた国土交通省、財団法人駐車場整備推進機構をはじめ、実験やデモンストレーションの推進にご協力いただいた関係各位に深く謝意を表する次第である。

執筆者紹介



市原 貴史
1987年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在、DSRC応用システムをはじめとするITS関連システムの拡販に従事



坂本 敏幸
1982年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォームグループ ユビキタスプラットフォーム開発研究所 ネットワークシステム研究部 所属
現在、DSRC関連規格や応用システムの開発に従事



高田 雅行
2004年日立製作所入社、オートモティブシステムグループ CIS事業部 プロダクトソリューション本部 所属
現在、ITS車載器の開発に従事
自動車技術会会員

参考文献など

- 1) スマートウェイ推進会議:ITS,セカンドステージへ,スマートウェイ推進会議ホームページ, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/index.html>
- 2) 市原,外:「ITSセカンドステージ」実現に向けた日立グループの取り組み,日立評論,87,11,857~860(2005.11)
- 3) 国土交通省,外:次世代道路サービス提供システムに関する共同研究報告書(2006.3)
- 4) 財団法人日本自動車研究所:ITS車載機器標準化のための要素機能と試験方法に関する調査研究,モバイル情報提供に関する調査研究,車利用時のモバイル決済の標準化に関する調査研究(2005.3)



西沢 隆彦
1971年八木アンテナ株式会社入社,株式会社日立国際電気 無線事業部 列車無線システム部 所属
現在、DSRC無線装置や地上波デジタル放送関連機器の開発に従事



金子 明弘
1987年日立製作所入社,株式会社ザナヴィ・インフォマティクス ハード開発センター 所属
現在、カーナビゲーションシステムの開発に従事



蓮佛 達也
1983年トキコ株式会社入社,トキコテクノ株式会社 静岡工場 設計部 所属
現在、ガソリンスタンド向け給油システムの開発に従事
日本ロボット学会会員