

「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

DSRC応用駐車場管理システムの開発

Approach to "ITS Second Stage" – Development of DSRC Parking Management System –

市原 貴史 Takashi Ichihara
野々山 太 Futoshi Nonoyama

坂本 敏幸 Toshiyuki Sakamoto
西沢 隆彦 Takahiko Nishizawa



(a) 設置状況(出口)



(d) 利用状況(出口)

注:略語説明 DSRC(Dedicated Short-Range Communication;専用狭域通信)

大曽根国道駐車場でDSRC駐車場実験の様子

DSRC応用システムの先進事例として、2004年10月に名古屋市で開催されたITS(Intelligent Transport System)世界会議に合わせ、同市内の大曽根国道駐車場で実証実験のために稼動した。ETC(Electronic Toll Collection)車載器を対象に、時間貸しサービスを行ったのはわが国初である。

「e-Japan戦略」の一つとして、ITSが推進されている。現在、VICS車載器が約1,200万台、ETC車載器は約800万台が利用されるなど、個別サービスが普及してきたことから、ETCに利用されている無線通信技術であるDSRCを用いたさまざまなサービスの実現が期待されている。

日立グループは、ITS社会の実現に向けてさまざまな取り組みを行っており、今回はETC以外への応用を想定したDSRC路側機を開発し、これを公共駐車場での決済に応用したシステムを構築した。今後もDSRCをさまざまな分野に応用するための開発を進めていく。

1 はじめに

政府はかねてから、交通事故や渋滞、排気ガス、騒音による環境悪化といった道路交通問題への対策の一環として、ITS(Intelligent Transport System)を推進している。また、e-Japan戦略(2001年1月)で「目指すべき社会」の具体例に挙げ、「e-Japan重点計画(2001年3月)でITSを推進し、そのための基盤技術研究開発を促進する」と位置づけている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(Vehicle Information and Communication System)、ETC(Electronic Toll Collection)、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、共通なハードウェア・ソフトウェアと車載器の組み合わせによるオープンなプラットフォームを開発するこ

とを基本的な推進策としている。事業者はこれを組み合わせることで目的に合ったアプリケーションが構築でき、(1)安心・安全、(2)豊かさ・環境、(3)快適・利便に配慮した社会が実現可能であるとしている(図1参照)。

さらに、2007年度には具体的なサービスとして、場所やニーズに応じた情報の提供や、駐車場など高速道路以外での料金決済、およびタイムリーな走行支援情報の提供を実現させることを目指している。

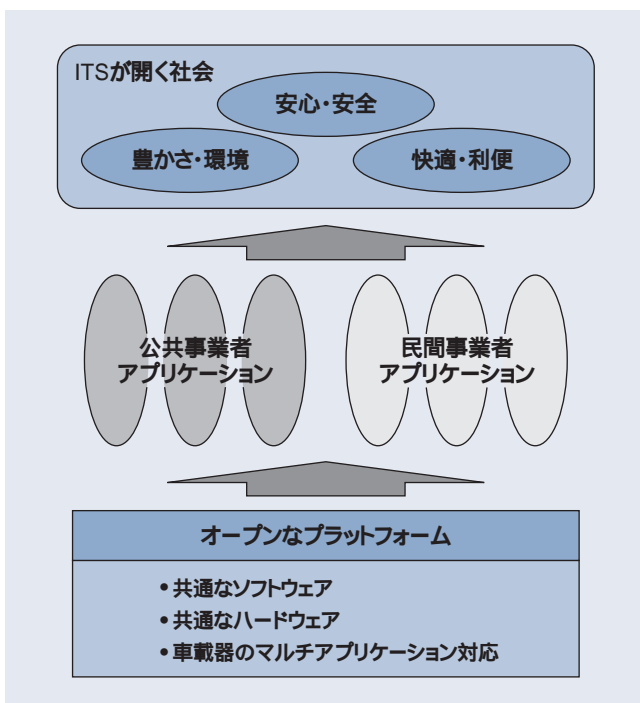
これらのサービスは、車載器と路側機(道路側に設置される通信装置)、そして上位の情報処理システムの組み合わせによって実現する。また、路側機と車載器の間の通信(路車間通信)技術は、ETCで用いられているDSRC(Dedicated Short-Range Communication)を利用することが考えられている。

ここでは、ITSセカンドステージに対応する日立グループのDSRC路側機と、これを応用した駐車場管理システムについて述べる。

2 DSRCへの日立グループの取り組み

日立グループは、早くからITSの各サービスに対応した関連技術の開発を推進し、VICSやETC、道の駅で情報を提供する「情報提供システム」、「駐車場管理システム」などの構築を手がけてきた。

特に、ETCで使用されている無線通信技術であるDSRCについては、規格の提案に始まり、ETCシステム



注:略語説明 ITS(Intelligent Transport System)

図1 | スマートウェイ提言におけるITSセカンドステージの構想の概要
多くの事業者が共通して利用できる、さまざまなアプリケーションに対応したプラットフォームの開発を目指す。

の構築や将来のDSRC技術の研究開発に取り組んできている。

また最近では、国土交通省との官民共同研究に参画し、「ITSセカンドステージ」に対応した技術開発に注力している。

ここでは、駐車場などへの応用を想定した小型のDSRC路側機と、それを応用した駐車場管理システムについて以下に述べる。

3 DSRC路側機の開発³⁾

この路側機は、ETC車載器と通信を行い、車載器の持つIDを取得する機能がある。このDSRC路側機の特徴は以下のとおりである。

(1) 小型・軽量化

ETC向け路側機に比べ体積を10%以下と小型化したことにより、設置場所の制約を減らすとともに、施工も容易とした(35ページの図、表1参照)。

(2) 通信範囲の極小化

先頭車両だけと通信するように通信領域を制限することにより、特別な車両センサなどを用いることなく、2台目以降や隣接する通路の車両との通信を防止できる(図2参照)。

(3) 電波吸収体が不要

アンテナから発射する直接波と、路面や車両で反射される反射波が干渉すると通信不良になる。特に地下駐車場では、壁、天井や各種の金属製配管があるので反射波が発生しやすいため、ETCではアンテナ周囲に高価な電波吸収体を設置することによって路面からの反射波を防いでいる例もある。しかし、このDSRC路側機では、通信手順の改良やソフトウェア処理により、電波吸収体を設置しなくても安定した通信を可能とした。

現在はETC車載器のIDを取得する機能だけであるものの、情報提供やクレジットカード決済などへ応用するた

表1 | DSRCアンテナと路側機の寸法と質量
ETC用のアンテナと路側機に比べ、小型化を実現している。

	アンテナ	路側機
外観		
寸法(mm)	幅133×奥行き31×高さ133	幅344×奥行き151×高さ202
質量(kg)	0.4	10
日立グループ製 ETC用との体積比	0.09	0.05

注:略語説明 ETC(Electronic Toll Collection)

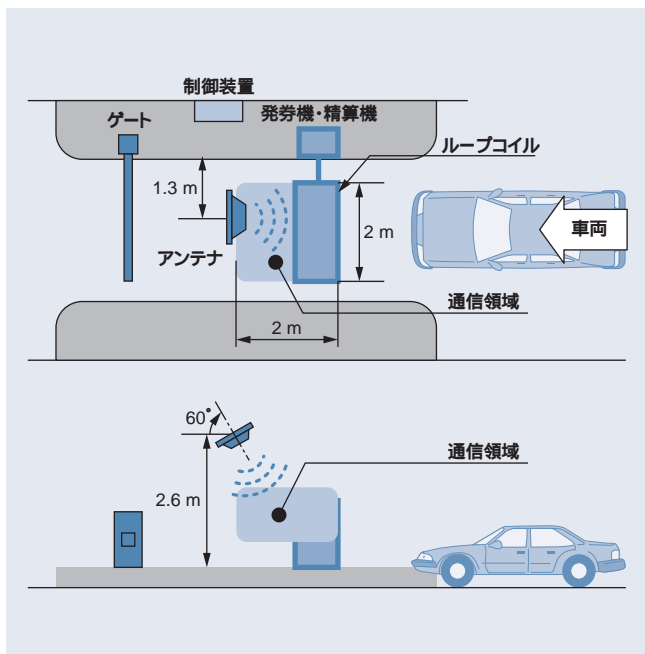


図2 駐車場でのETC車載器とDSRC路側機との通信領域の概要
大曽根国道駐車場でのDSRC(専用狭域通信)の例を示す。先頭車両だけに通信するような通信領域の制限を実現した。

めに、機能の拡充を図るとともに、今後の普及を目指して低価格化にも取り組む予定である。

4 DSRC応用 「駐車場管理システム」の開発

4.1 システムの特徴

前述したDSRC路側機を応用した「駐車場管理システム」を大曽根国道駐車場(名古屋市内、国土交通省中部地方整備局所管)での実証実験向けに開発し、2004年10月に稼働させた。

このシステムの特徴は以下のとおりである。

(1) ETC車載器を対象

すでに800万台以上利用されているETC車載器をそのまま利用できる。

(2) 出入口で操作なしにワンストップで通過

出入口では、利用者は駐車券や現金を扱うことなくワンストップで通過できる。また、自動車を発券機や精算機に近づけて停止することや窓を開けることも不要である。

(3) 個人情報を管理しない時間貸しサービス

DSRCを用いて専用車載器のIDを読み取り、事前登録したクレジットカードに後日請求する時間貸しサービスはわが国で数例あるが、クレジットカード番号を含む個人情報を管理する必要がある。このシステムでは、個人情報を扱わずに時間貸しサービスができるため、運用上の負担が少ない。

(4) 割引サービスの併用が可能

時間貸しサービスの精算は事前精算機で行うものの、割引券や回数券の併用が可能であるため、管理者や契約店舗の運用はこれまでと変わらない。また、この実験ではプリペイドカードへの割引情報の書き込みも行った。

(5) 機能拡張に配慮

将来の新しいサービスに備えて機能を拡張することに配慮している。

4.2 利用方法

利用方法は以下のとおりである(図3参照)。

- (1) 利用者が入場する際、車載器IDが自動的に読み取られる。初回利用時は駐車券を取って入場する。
- (2) 初回だけ、利用者は管理事務所で駐車券と引き換えにプリペイドカードを購入する。この際、プリペイドカード

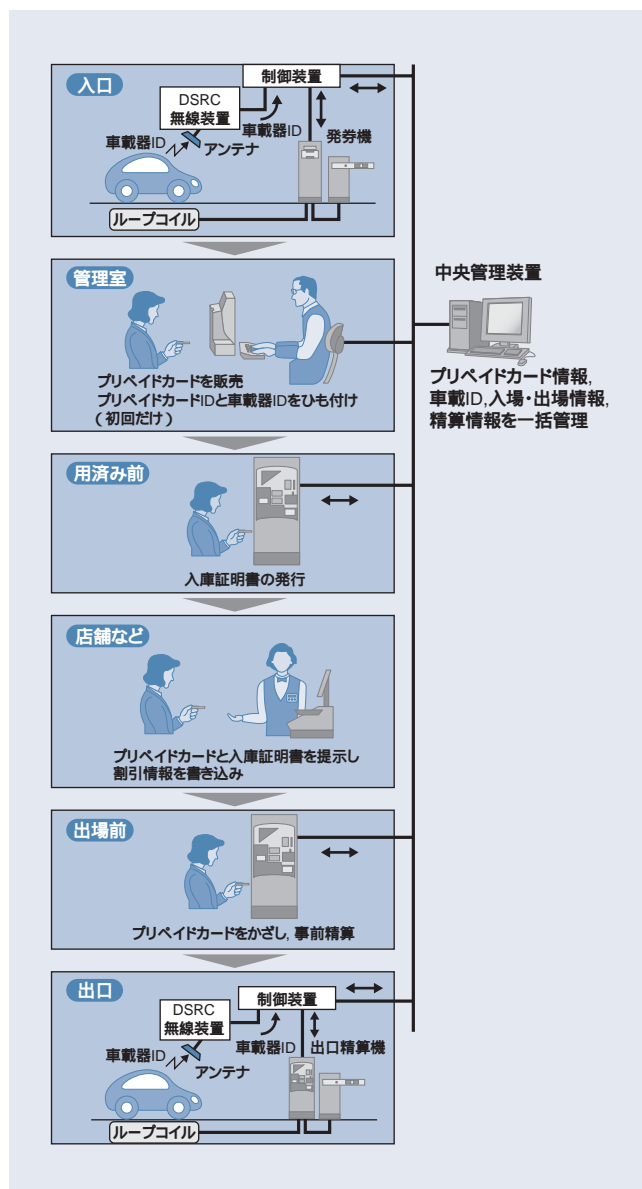


図3 DSRC応用駐車場システムの概要
決済は事前精算機とプリペイドカードを組み合わせを行い、出入口でのワンストップサービスを実現している。

IDは、あらかじめ読み取った車載器IDと関連づけて中央管理装置に登録される。

(3) 利用者は、事前精算機にプリペイドカードをかざし、入庫証明書発行ボタンを押す。入庫証明証には入庫日時が印刷されており、割引を受ける際は駐車券の代わりに提示する。

(4) 利用者は、店舗でプリペイドカードと入庫証明書を提示する。係員は入庫時間に応じて割引情報を会員カードに書き込む。

(5) 利用者は、出場前に事前精算機で事前精算する。先にプリペイドカードをかざすと料金が計算されるので、必要に応じて割引券や現金を投入する。

(6) 利用者が出場する際、自動的に車載器IDが読み取られ、精算状況を確認する。追加料金がなければゲートが開き、出場できる。また、出口での追加精算も可能である。

4.3 導入効果と課題

この実証実験では利用者へのアンケートを実施した⁴⁾。ゲートの自動開閉については、以下の理由により、90%の利用者が満足と評価した。

(1) 入場や出場の所要時間が減った。

(2) 自動車を発券機や精算機に幅寄せをしたり、窓を開けたりする必要がなくなった。

(3) 左ハンドルの自動車でも、運転者が降りて操作する必要がなくなった。

一方で、以下のような指摘もあった。

(1) 割引サービスを受けるための入庫証の発行や、精算のために事前精算機に立ち寄る必要があり、面倒である。

(2) ETCに比べてゲートの開閉に時間が掛かる。

今後は、これらの問題点の改善と標準化に向けて検討していく予定である。

5 おわりに

ここでは、日立グループのDSRC路側機と、これを応用した駐車場管理システムについて述べた。

日立グループは、今後も、DSRCをさまざまなサービスに適用するために研究開発を進め、安全、快適、便利な「ITSセカンドステージ」の実現に寄与していく考えである。

終わりに、DSRC駐車場実証実験向けのシステムを開発するにあたり、国土交通省中部地方整備局、財団法人駐車場整備推進機構と関係各位に多大なご指導、ご支援をいただいた。ここに深く感謝する次第である。

参考文献など

- 1) 内閣府:e-Japan 重点計画 - 2002(2002.6)
- 2) 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
- 3) 西沢,外:駐車場DSRC基地局無線制御方式の検討と評価,電気通信学会2005総合大会講演論文集(2005.3)
- 4) 財団法人駐車場整備推進機構:JPOニュース, No.47(2005.8)

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
E-mail:takashi.ichihara.fs@hitachi.com



野々山 太

1992年日立製作所入社,電機グループ 社会システム事業部 電機システム統括部 所属
現在,駐車場システム,画像処理関連システムの拡販に従事
E-mail:futoshi_nonoyama@pis.hitachi.co.jp



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
E-mail:toshiyuki.sakamoto.su@hitachi.com



西沢 隆彦

1971年八木アンテナ株式会社入社,大宮工場 開発部 所属
現在,DSRC無線装置,地上波デジタル放送関連機器の開発に従事
E-mail:nishizawa.takahiko@yagi.h-kokusai.com