



オンデマンド型メディアシャワーシステム

徳田 清仁

高度道路交通システム（Intelligent Transport Systems：ITS）の開発目標の一つにスマートゲートウェイがある。本論文では、情報提供用スマートゲートウェイに焦点を絞り、モバイルユーザのニーズにマッチしたオンデマンド型メディアシャワーシステムの実現に向けて、ITSネットワークが提供するサービスの有効性評価を行い、広帯域性やアドホック性を同時に安価に提供できるDSRC型システムの必要性を述べる。

背景

21世紀初頭の今、日本社会は、自動車保有台数が7,400万台を超え誰もが手軽にハイウェイを利用する車社会である。また、近年の携帯電話の爆発的な普及により、同じく5,200万人を超える大多数の国民がモバイルユーザの一人としてインターネットを身近に感じるネットワーク社会とも言える。スマートゲートウェイは、高度道路交通システム（Intelligent Transport Systems：ITS）の開発目標の一つであり¹⁾、無線通信システムを介して路側（スマートウェイ）と車載側（スマートカー）および車載側間で多様なITSアプリケーションに対応した各種情報を相互に伝達する。将来のスマートゲートウェイ普及の決め手は、既に便利な移動手段や通信手段を手に入れたモバイルユーザの新たなニーズを掘り起こし、いかにそれにマッチした製品をプロデュースするかである。

国内携帯電話市場規模は、2002年4月末でPHSを含めて約7,500万加入であり、国民二人に一人がモバイルユーザである。また、2002年3月末の携帯電話、電話回線、CATV網、DSLを利用したインターネット接続サービスの加入者数は各々約5,200万、2,000万、145万、240万であり、携帯電話からのインターネット利用が有線網利用を圧倒的に凌いでいる。その理由は携帯電話の利便性にある。モバイルユーザは、いつでも、どこでも、誰でも音声通話やインターネットアクセス、eメール等のデータ通信ができる。

一方、2001年11月に高速道路の渋滞解消を目指して685ヶ所の料金所でサービスインしたノンストップ自動料

金收受システム（Electronic Toll Collection System：ETC）は、2002年4月末時点でETC端末搭載車両数が約28万台に留まっている。ETC加入者数を増加させる対策として、①車載器購入負担の大幅軽減、②ETC料金所の増加による渋滞軽減効果の増大があり、具体的には、①については既存の「期間限定特別割引制度」に加え今年7月からスタート予定の「前納割引制度」の採用、②については今年度中に全国料金所の7割、約900ヶ所の料金所に設置が予定されている。

しかし、上記の①および②の対策だけでETC加入者数が本当に増加するのだろうか。既存の道路交通情報通信システム（Vehicle Information and Communication System：VICS）は、FM多重放送、光・電波ビーコン等を用いてドライバーに対しカーナビゲーションシステム等を介して高速道路および一般道の渋滞情報提供サービスを行う。現時点でVICS車載器の出荷台数は440万台を突破している。ただし、VICS車載器搭載率が30%を越えるまでに6年を要している。6年もの月日を費やした理由の一つに、渋滞情報提供サービスを必要とするユーザが慢性的な渋滞に悩まされている大都市圏のドライバーに限定されていたことが挙げられる。

本稿では、モバイルユーザのニーズにマッチしたスマートゲートウェイ構想に基づくオンデマンド型メディアシャワーシステムについて論じる。その際、第1に単一サービスのみの提供では、明らかに対象ユーザが限定され利用者の増大は望めないということと、第2に利用者は携帯電話の利便性に慣れたモバイルユーザであることを考慮した。

ITSワイヤレスネットワーク

スマートゲートウェイとは

スマートゲートウェイは、多様なITSアプリケーションに対応した各種情報を相互に伝達するITSワイヤレスネットワークである。ITSワイヤレスネットワークを構成する無線通信システムは、路車間通信（Road to Vehicle Communication：RVC）システムと車々間通信（Inter-Vehicle Communication：IVC）システムに大別できる。

特に、各種情報を同時に高速伝送するために道路上の通信環境を考慮した狭域短区間通信（Dedicated Short Range Communications : DSRC）型のRVCシステムやIVCシステムの開発が必要となる²⁾。

DSRC型RVCシステム

ETCに係る無線通信技術を応用して、駐車場管理、物流管理、ドライブスルーやガソリンスタンドでのショッピングにおける代金支払い等を可能にするDSRC型RVCシステムに関して、総務省が2001年4月に省令を制定し、（社）電波産業会（ARIB）が2001年9月に民間規格（ARIB-STD T75）を策定した。本システムは、5.8GHz帯の電波を用いて路側装置と車載器間で最大4Mbpsの伝送速度で双方向通信を行うことが可能である。

一方、現在国内の限定された地域や場所での2.4GHz帯の無線LAN（IEEE802.11b等）を用いたホットスポット型インターネット情報提供サービスが拡大しつつある。自分のパソコンを家庭内でワイヤレスルータを介してインターネット接続している個人ユーザや職場のパソコンを持って客先に外出中のビジネスマンにとって、このようなホットスポットのサービスエリアの拡大は歓迎である。DSRC型RVCシステムは、高速道路という特殊な環境にホットスポットを構築しドライバーやモバイルユーザにインターネットや公共性の高いITS専用ネットワークにブロードバンドアクセスを促進する手段と考えられる。

ROF-RVCシステム

前節で述べたように、単一サービスのみの提供ではITSワイヤレスネットワーク利用者の増大は望めない。したがって、DSRC型RVCシステムには、マルチサービスの提供が求められる。具体的には、VICS、ETC等のITS専用サービスに加え、携帯電話（Personal Digital Cellular : PDC）システムやPHS（Personal Handyphone System）、次世代公衆陸上移動通信網（International Mobile Telecommunication-2000 : IMT-2000）等の公衆移動通信サービス、衛星放送サービス、大規模データダウンロードサービス等のITS汎用サービスが同時に複数提供可能であることが望ましい。

このようなDSRC型RVCシステムとして、光ファイバの広帯域伝送路に無線変調信号を直接伝送する光ファイバ無線（Radio on Fiber : ROF）技術を用いたROF-RVCシステムが提案されている^{3) 4)}。ROF-RVCシステムでは、通信媒体としてミリ波60GHz帯やマイクロ波5.8GHz帯の電波を採用し、広帯域な光ファイバ伝送路と無線伝送路を介して有線ネットワークから無線ネットワー

クへのシームレスなサービス提供を可能にする。さらに、車載器側では、これらの無線サービスを複数受信できることが望ましい。既存の各種無線サービスは各々異なる無線周波数帯の電波を用いているが、車載側無線端末のアンテナが一つですむようにそれを統合し、現時点で周波数利用がなされていないミリ波（60GHz）帯でマルチサービスを実施することが検討されている。

DSRC型IVCシステム

車載器間で各種情報を相互に伝達する無線通信システムとしてDSRC型IVCシステムが検討されている^{5) 6)}。DSRC型IVCシステムは、自車と周辺走行車両間で車両制御情報や走行支援情報を双方向に通信しあうアドホックネットワークの形成を可能にする。そのため、一時的に通信サービスを共有する車群が構成され、車群内では追従走行、分合流支援、Stop&Go等のITSアプリケーションが可能になる。また、車載器間で映画や音楽等のアミューズメント情報交換も可能になる。

スマートカー構想は、複数の各種センサーからの情報を活用するセンサーフュージョン技術を用いて車を高知能化し高い安全性が保証される先進安全自動車（Advanced Safety Vehicle : ASV）の開発を目指している。DSRC型IVCシステム構想はASV開発にリンクしている。

オンデマンド型メディアシャワーシステム

AHSでの位置付け

スマートゲートウェイ構想に基づいた具体的な開発システムの一つに走行支援道路システム（Advanced Cruise-Assist Highway Systems : AHS）がある⁷⁾。AHSは、運転中にドライバーが行う状況判断や自動車の

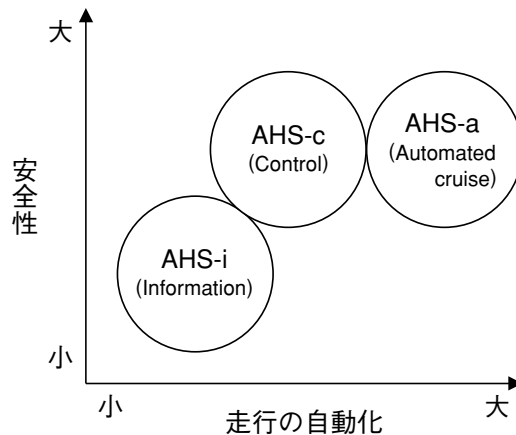


図1 AHSにおける走行の自動化と安全性の向上

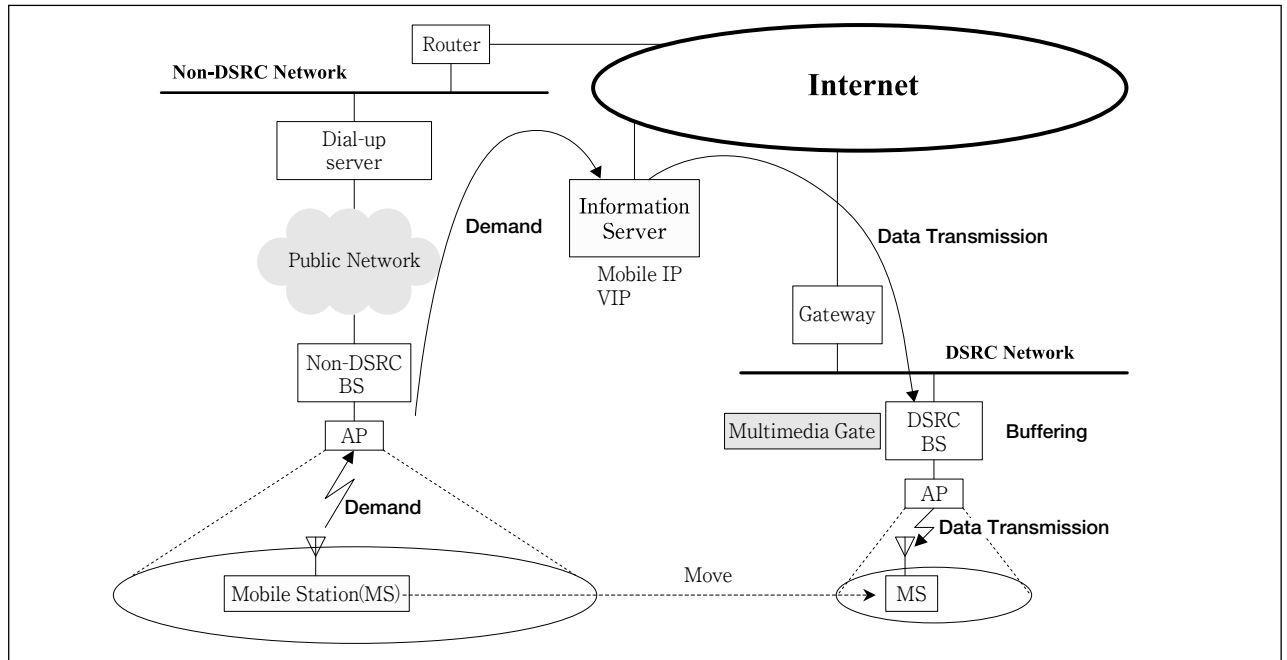


図2 オンデマンド型メディアシャワーシステム

機能を道路のインフラと情報通信システムが強調して支援するシステムである。AHSでは、情報提供（Information：AHS-i）、制御支援（Control：AHS-c）、自動走行（Automated Cruise：AHS-a）の3つのシステムが設定されている。図1にAHSにおける走行の自動化と安全性の向上との関係を示す。横軸は走行の自動化、縦軸は安全性とした。ドライバーに対する走行支援を行うAHS-cおよびAHS-aにより走行時の安全性がより確保される。

システム構成

DSRC型RVCシステムやROF-RVCシステムにおいて、下り回線（路側装置から車載器へ）の無線伝送速度を上り回線（車載器から路側装置へ）に比べて高速化したオンデマンド型メディアシャワーシステムが提案されている⁸⁾。図2にAHS-i対応のオンデマンド型メディアシャワーシステムの構成を示す。ユーザはPDC,PHS等の既存の公衆移動通信システムを用いて情報提供を要求し、ホットスポットで情報を一括ダウンロードする。

サービスの効果

図3に無線通信システムの各種特徴による効果の比較を示す。効果として、販売価格に対する利便性とエリアサイズおよびブロードバンドを検討項目として評価する。図3-a)は利便性、図3-b)はエリアサイズ、図3-c)はブロードバンドの比較結果である。図3-a)よりDSRCシス

テムのあるべき姿は、いつでも、どこでも、多様な情報の双方向通信ができる携帯電話並みの利便性の確保である。一方、図3-b)より明らかなように単独のDSRC基地局がカバーできるサービスエリア半径は、現状のETCシステムよりは大きくできるが、せいぜい携帯電話の1/10程度である。そのため、図3-c)に示す伝送速度の高速化により情報の多様性への対応が必須となる。

ユビキタスネットワークとの関連

2005年を目標にユビキタスネットワークの研究開発が進められている⁹⁾。

ユビキタスネットワークの特性を以下に示す。

(1) マルチモーダルな広帯域ネットワーク

①ブロードバンド性

常時接続、一人当たり6Mbps

②マルチモーダル性

ネットワークモード（固定・移動、有線・無線、通信・放送）を無理なく情報伝達

(2) 情報機器のボーダレスコネクティビリティ

あらゆる生活シーンにおいてもインターネットに接続可能

(3) コンテンツのシームレスポータビリティ

多様な情報機器間で音声、動画像等のリッチコンテンツがシームレスに伝達可能

今後のユビキタスネットワークの進展は、ITSワイヤレ

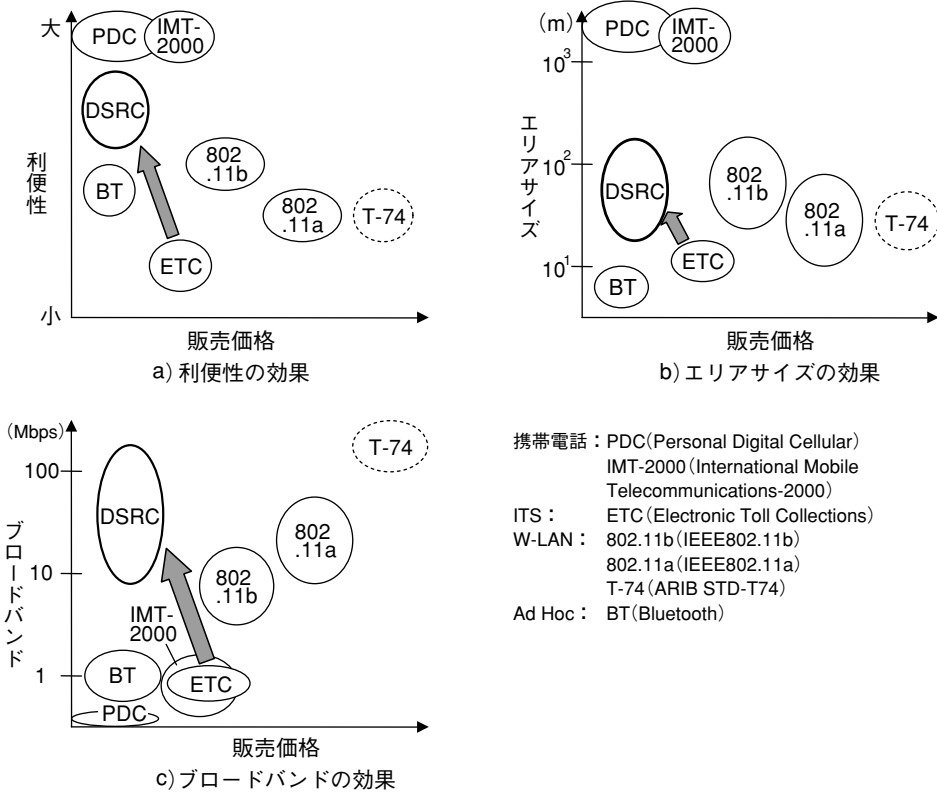


図3 無線通信システムの各種特徴による効果の比較

ネットワークに大きな影響を与えるものと思われる。特に、ブロードバンドかつモバイルを考慮したスマートゲートウェイサービスの提供が必須となる。

まとめ

本稿では、モバイルユーザのニーズにマッチしたスマートゲートウェイの実現に向けて、ITSネットワークが提供するサービスの有効性評価の観点から、ネットワークの特性を表現する項目を絞り込み利便性、サービスエリアのサイズ、広帯域性、アドホック性についてDSRCシステムのあるべき姿を検討した。既存のDSRCシステムは、広帯域性やアドホック性を同時に安価に提供できるが、モバイルユーザのどこでも通信できるというニーズには十分対応できていない。今後は、将来の普及促進の観点から、価格の低減を図るとともに通信エリアの拡大を目指し、現在独立法人通信総合研究所や民間企業の各研究機関が別々に研究開発を進めているRVCシステムとIVCシステムの統合化を進めることが、ユビキタスなスマートゲートウェイ構築の一助となる。

参考文献

1) Supervised by Ministry of Construction, "ITS

- 携帯電話：PDC(Personal Digital Cellular)
IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)
- ITS：ETC(Electronic Toll Collections)
- W-LAN：802.11b(IEEE802.11b)
802.11a(IEEE802.11a)
- T-74(ARIB STD-T74)
- Ad Hoc：BT(Bluetooth)

HANDBOOK in Japan", Highway Industry Development Organization, 1996
 2) 徳田清仁：沖テクニカルレビュー187号“無線技術のITS応用”，Vol.68 No.3, pp.10-11, 2001年7月
 3) 清水聡，浅野欽也，徳田清仁：沖テクニカルレビュー187号“ROF路車間通信システムの開発”，Vol.68 No.3, pp.22-23, 2001年7月
 4) 菅野秀明，長井清，清水敏久，浜口雅春，岡野康史，宮本良一：沖テクニカルレビュー187号“ITSにおける光無線融合通信システムの開発” Vol.68 No.3, pp.20-21, 2001年7月
 5) M.Akiyama and K.Tokuda, "Inter-Vehicle Communications Technology for Group Cooperative Moving", IEEE VTC 1999-Fall, pp. 2228-2232, 9.1999
 6) 白木裕一，大山卓，中林昭一，徳田清仁：沖テクニカルレビュー187号“車々間通信システムの開発”，Vol.68 No.3, pp.24-25, 2001年7月
 7) Available at <http://www.ahsra.or.jp/>
 8) K. Tokuda, "Applications of Wireless Communication Technologies for Intelligent Transport Systems", Wireless Communications, Vol.17, pp. 343-353, 2001
 9) Available at <http://japan.internet.com/public/news/20020617/2.html>

● 筆者紹介

徳田清仁：Kiyohito Tokuda.システムソリューションカンパニー 交通システム本部 無線技術研究開発部