

ITSにおける NGNとの連携ソリューションの展望

中ノ森 賢朗
岐部 景子

千村 保文
太刀川 喜久男

ITS（高度道路交通システム）は1996年に当時の関係5省庁がITS全体構想をまとめて以来、着実に進展してきた。代表的なサービスであるVICS（道路交通情報通信システム）やETC（自動料金支払システム）は道路交通のインフラストラクチャとして定着しており、セルラ通信を用いたカーテレマティクスや、DSRC（狭域通信）を用いたサービスなどの普及も進んでいる。

ITSの普及に従い、広範囲に扱われる情報は大容量化し、通信インフラである情報通信ネットワークに更なる高速性と、広範囲でのシームレスな接続性が求められるようになってきた。このようなニーズに応えるために、ITSとNGN（次世代ネットワーク）が接続され、連携することが期待される。本稿では、ITSの進展状況とOKIの活動を紹介します。ITSにおける情報価値の多様性に触れ、ITSとNGNとの接続によるNGNの役割、新たなサービスへの期待および課題を記述する。

進化の途上にあるITS

ITSがその名を冠してスタートした当初の約10年間は、ITSのファーストステージと呼ばれる。カーナビゲーション（以下、カーナビ）を始めとしたシステムやサービスなどである。現在、ITSはセカンドステージを迎え、各システムの進化、システム間の融合・連携が進み、市民に浸透し、先端・流行の時代からITSが生活・社会を変革する時代になりつつある。

(1) ITSのファーストステージ

ファーストステージを通じて、システム構築上の大きな役割を担ってきたのが路車間通信であり、VICSおよびETCにおけるキー技術である。

OKIは1980年代に路車間通信の技術を道路交通分野で利用することを提案したが、その結果、旧建設省が中心となり、RACS（路車間情報システム）の研究・実験が進められた。この技術は、道路と車両との間の通信を単一の無線通信方式で行い、色々な道路交通関係のサービスを行うというものであった。

RACSは実験で終了したが、その成果がVICSに継承された。さらにRACSの路車間通信に関するコンセプト・技術はDSRCとしてまとめられ、ETCで採用された。DSRCはその後他の道路交通サービスへの適用が検討され、さらに直接道路交通に関係しない分野、たとえば駐車場の入出場・決済、ガソリンスタンドの給油決済などへの適用も可能なようになってきている。DSRCの仕様は総務省令を反映し、ARIB（電波産業会）規格になっており、またITU-R勧告、ISO規格（プロトコルの高位層）にもなっている。図1にDSRCの概念図を、表1にその仕様を示す¹⁾。

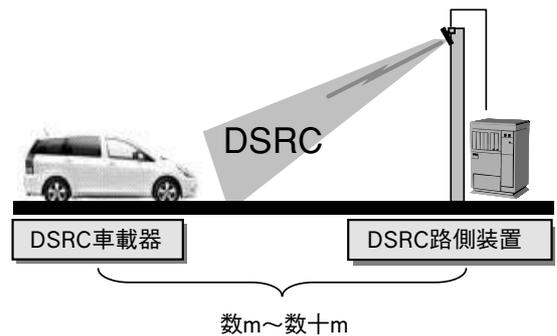


図1 DSRCの概念図

表1 DSRCの仕様

項目	規格
周波数帯	5.8GHz、14ch
通信方式	アクティブ方式
変調方式	ASK、QPSK
変調信号速度	1024kbit/s(ASK)、4096kbit/s(QPSK)
占有周波数帯域	4.4MHz以下/ch
周波数間隔	5MHz
送信電力(路側機)	300mW以下(通信距離30m以上) 10mW以下(通信距離30m以下)
送信電力(車載器)	10mW以下
無線アクセス方式	TDMA・FDD
媒体アクセス方式	TDMA・アダプティブスロットドアロハ

OKIは、ETCに関し、DSRC機能を有する路側装置などを関越自動車道や中央自動車道などに供給している。ま

たETC以外の用途への展開として、大手自動車メーカー販売店のCRM（顧客関係管理）や、駐車場・道路事業者の駐車場入出場などの用途で採用していただいている。

(2) ITSのセカンドステージ

ITSファーストステージにおいては主に利便性を中心としたサービスの展開が進められたが、安全性に関する研究開発も行われていた。SmartWay/AHS（走行支援道路システム）、DSSS（安全運転支援システム）、ASV（先進自動車）、ユビキタス特区ITSプロジェクトなどである。これらにおいて、路車間通信だけでなく、車々間通信・歩車間通信の技術開発・実用化が検討されており、2010年度に一部のサービスがスタートする予定になっており、セカンドステージの目玉となる。さらにCO₂削減という環境改善を主眼としたプロジェクトとして、エネルギーITSの研究開発も行われている。OKIはこれらのプロジェクトに直接的、または間接的に関与しており、サービスの実現に貢献している。

セカンドステージにおいては利便性の更なる発展とともに、安全性や環境改善に関するサービスの本格的展開が進められると考えられる。ITSに関係したサービスを実現するための車両と外部との無線通信（ITS通信）は、本機能を有する車両や歩行者が増加することにより、膨大な情報が扱われることになる。こうした情報をより有効に利活用すべくプローブシステムの検討がさまざまな場で進められている。プローブシステムでは、収集された情報が蓄積されるとともに、利用しやすいようにその一部が加工処理された上で、利用者に提供される。

ITSにおいて求められる情報

(1) 安全運転支援の情報

ITSに期待される役割は、さまざまな移動シーンにおいてICT（情報通信技術）を利用することにより、ドライバや歩行者が適切な情報提供を受け、安全に、効率良く、快適に、環境負荷を低減させることにある。

本年2月、東京臨海副都心地区を中心に安全運転支援を目的とした大規模実証実験が行われた。ここでは、見通しの悪い交差点において自動車の接近を知らせて出会いがしら事故を防止するシステムや、対向車の陰に隠れた二輪車の存在を知らせて衝突事故を防止するシステムなどの実証実験が、実際の交差点を使って行われた。これらのシステムは、道路交通の安全性を飛躍的に向上させるものとして期待されているが、数秒後に発生する可能性のある事象を回避するため、極めて短い時間にセンシング・認識・判断・伝達を実行しなければならない。こ

これらのシステムで用いられるITS通信には「高いリアルタイム性」が求められるが、そこで求められる情報は、「そこに車が居る」という情報で十分であり、極めてシンプルといえる。

(2) 利便性関係の情報

一方、ドライバや歩行者に提供される情報は、今後は「もっとリッチ」になることが求められると想定される。たとえば、幾つかの情報をマージすることにより新たな価値を持った情報や、あるいはさまざまなジャンルの情報を変換して移動シーンに最適な形で提供される情報などである。前者の例としては、「道路幅員の広い道路」・「事故の発生が少ない道路」・「右折が少ない道路」を考慮した高齢ドライバ向けのルート選択などがある。また後者の例を示すと、ルート選択をしておく、そのルート周辺で起こっている事象（事故や工事、名所・イベント、安売り案内など）が最適な形（内容、タイミング、HMI：ヒューマンマシンインタフェース）で提供可能である。しかし同じような案内が多くの自動車に配信された場合は、カーナビが原因で渋滞が発生することも予想され、その際は、カーナビが状況を加味してシミュレートすることにより、そのような渋滞から逃れることができるかもしれない。さらに言語変換機能があると、外国人旅行者にとっては不案内な土地でも快適に旅行を楽しめるのではないだろうか。

(3) 蓄積されたITS情報の活用と情報価値の多様性

プローブシステムで蓄積された情報は、さらに、移動シーン以外の多様な目的に利用されることが考えられる。たとえば、自治体にとっては、防災マップを作成する際の基本情報になる。災害発生時などの緊急時に交通状況をリアルタイムに確認することで、救命活動や復旧作業を効率よく進められることが期待される。実際、一部の自治体では、プローブ情報を緊急災害時のリアルタイム情報として取り入れているところも出始めている。また道路管理者にとっては、曜日や時間ごとに蓄積された交通状況を精緻に把握することで、道路整備計画の立案や整備後の効果の確認などに利用することができる。

図2（次ページ）は、移動シーンにおいて必要となるさまざまな情報を、余裕度（切迫度）と情報のリッチ度（加工度）を軸とした平面上にプロットしたものである。移動シーンにおいては、「リッチ度は必要でないが、高いリアルタイム性が求められる情報」から、「リアルタイム性は必要でないが、高いリッチ度が求められる情報」まで、必要な情報が広範囲に分布していると考えられる。そし

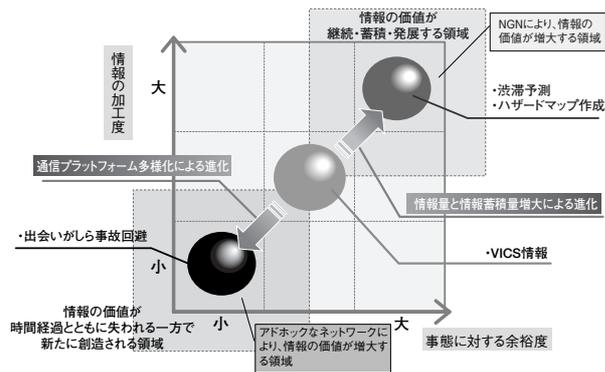


図2 ITS情報の価値の多様性

て、これらの情報を状況に応じ、的確に、最適な形とタイミングで必要としている人に届けることが、ITSには求められている。

NGN時代のITS

(1) ITSに必要な通信環境

移動シーンにおいて必要となる情報には、前述の通り、大きく分けて「リッチ度は必要でないが、高いリアルタイム性が求められる情報」と「リアルタイム性は必要でないが、高いリッチ度が求められる情報」の二つがあると考えられる。それぞれを配信するために必要な通信という視点で言えば、前者は、路車間通信や車々間通信、歩車間通信などのアドホックな通信が必要であり、後者はネットワークを介しさまざまなデータベースと結ばれているような通信環境である。

路車間通信などのアドホックな通信は、通信機器メーカーや自動車メーカーが研究開発と標準化に注力しており、2010年代前半には多くのシステムが実用化されているものと考えられる。

一方、ネットワークを介しさまざまなデータベースと結ばれているような通信環境は、利用シーンの多くが移動中であることを考慮すると、多様な無線通信メディアを最適に使い分けることが求められる。また必要とされるサービスレベル（リッチ度）に応じ、音声や映像を用いた車内環境に適したヒューマンインタフェースによるコンシェルジュ機能やサービスロスの回避手段、必要に応じたセキュリティレベルの確保など、エンド・エンドでのQoS（サービス品質）を適切に確保することが必要となる。たとえば、言語変換のようなサービスであれば、センターを介することなくネットワークの中で処理することができれば、スムーズな情報のやり取りが可能になるものと考えられる。

(2) NGNへの期待

上記の要件を満たすことができる通信ネットワークとして期待されるのがNGNである。図3にNGNの特徴と提供する価値の代表例を示す²⁾。NGNは、従来の垂直統合型のネットワークをIP（インターネット・プロトコル）により水平分離化し、有線や無線によるさまざまなアクセス手段において、共通のサービスを統合し、固定網と移動網間のシームレスな通信を可能とすることを特徴とする。また、末端の端末から通信相手までの間で必要な品質を確保することも可能である。このことにより、通信に必要な帯域を動的に確保しつつ、移動環境に依存しないサービスが提供可能になる。

NGNのこれらの特徴により、無線アクセス手段の一つにDSRCなどのITS通信を適用することが可能になると考える。NGNをITSにどう生かすかについては、NGNのアプリケーションの標準化研究を行っているITU-T SG16において、2008年にFG（Focus Group）が発足したばかりで、これから本格的な議論が行われる。しかしITSサービスの広がりや深度を考えた時、NGN利活用の視点は、欠かすことのできないものになると考えられる。

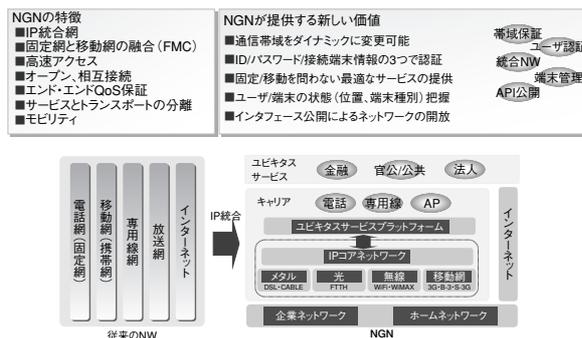


図3 NGNの特徴と提供価値

NGN時代のITSサービス拡大に向けた展望と課題

(1) NGN時代のITSサービスの展望

図4（次ページ）は、プローブ情報をベースに、NGNを介して実現されるさまざまなITSサービスの展望を表したものである。実交通から得られるプローブ情報を基に、NGNを用いて情報提供することにより、さまざまな交通シーンにおいてドライバーや歩行者に対し安全な環境を提供することが可能になると考えられる。またさまざまなパブリック/プライベートセクタに対しても、防災に寄与する情報や車両運行効率向上に資する情報など、新たな価値ある情報を提供することが可能になるだろう。加



図4 ITSサービスの展望

えて、プローブ情報と地域におけるイベント情報や店舗情報などを連携させることにより、旅行者に対して、旅行計画の提供や乗り換え案内、多言語対応などのリッチなサービスをリアルタイムに提供することが可能になるものと考えられる。

(2) NGNによるITSサービス普及の課題

NGNを介した高度なITSサービスが普及拡大するためには、幾つかの課題があると考えられる。第一に標準化である。さまざまなプローブ情報や各種サービスの状況を、NGNを介してITSとデータベース間で連携するための標準情報形式の制定である。第二に国家的投資である。このような新たなITSサービスは、魅力的であることが必須だが、そのサービスを構築するためには一定規模のユーザーが必要となる。このようなサービス普及の要因が他者に依存するという「外部依存性」を打破するには、事

業者やメーカーを越えてサービスを構築するための国家的投資が必要と考える。第三に法制度である。自動車内でコミュニケーションやネットワークアクセスを安心・安全に行うためには技術変革に則した法の整備が必要となる。

NGNと連携したITSへの取り組みは、欧米においても既に実証実験などが行われており、日本としては次世代の競争力確保のためには産業界を越えた取り組みが必要と考える。

まとめ

ITSセカンドステージが普及した社会では、多様なサービスが実現され、移動シーンはより安全で快適になっているものと期待されている。それらを実現するためには、これまで以上に高度な移動体との通信や情報処理が不可欠であり、NGNの普及や進化・発展は、今後のITSの成長・発展に大きく寄与していくものと考えられる。

OKIは、NGNの特徴を生かし、ITSをさらに安心・安全・快適に、また便利で環境にもやさしい社会インフラとして進化・発展させていくために、新しい技術やシステム、サービスの開発に加え、実証実験や標準化にも力を注いでいきたいと考えている。

参考文献

- 1) 電波産業会：狭域通信（DSRC）システム標準規格ARIB STD-T75, 1.5版, pp.15-28, 2008年
- 2) 千村保文他：NGN時代のSIP入門, イレブンスR&D, p.77, 2007年

筆者紹介

中ノ森賢朗：Yasuro Nakanomori. 官公事業本部 事業統括部 ITSビジネスユニット長
 千村保文：Yasubumi Chimura. キャリア事業本部 事業統括部 上席主幹
 岐部景子：Keiko Kibe. 官公事業本部 市場開発部
 太刀川喜久男：Kikuo Tachikawa. 官公事業本部 市場開発部 担当部長

TiPO 【基本用語解説】

DSRC：Dedicated Short Range Communication
 路車間通信に代表されるITS専用短距離無線通信。ETCで使用されている。

プローブシステム
 走行する車両をセンサとして情報を収集するシステム。速度データ、ワイパー状態、走行状況などがプローブ情報と呼ばれる。

コンシェルジュ機能
 顧客の要望に専門的知識を基に最適な回答でサポートする機能。コンシェルジュはホテルの総合世話係の職名。