



CONTENTS

特集 これまでのITSとスタートした新中期ITS

“インテリジェントな自動車社会”の知恵を“人と車のソフトな共生社会”に
ITSの歴史・いま・未来を考える 2
／千葉商科大学 政策情報学部 教授 小栗 幸夫

ITS新中期計画にみる道路交通の安全 14
／日本大学 理工学部 准教授 関根 太郎

連載 クルマの楽しさ、素晴らしさとは 第55回

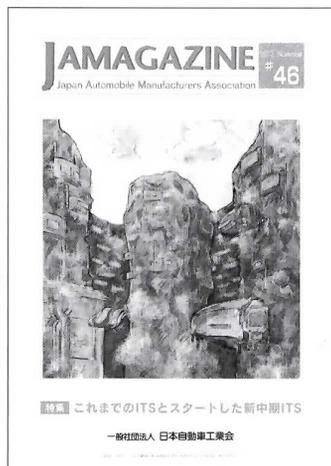
『日本EVフェスティバル』で体感した次世代車の楽しみ方 22
／ジャーナリスト 寄本 好則

記者の窓

「西安の中心でUターンを叫んだモノ」 25
／共同通信社 竹内 健二

Topics

- 2012年 第2四半期および上半期累計海外生産統計 26
- 2011年度 環境対応車等の国内向け出荷台数実績の公表について
- 2012年度 上半期（4～9月）の福祉車両販売実績について
- 「環境レポート2012」の発行について
- お台場学園祭2012の結果について —イベント来場者数は延べ38万人—
- 国内外のエネルギー・環境政策に向けた産業界の提言（共同提言）
- 平成24年工業統計調査の実施について



表紙イラストレーション

クルマのある風景

いけだ こなん
池田 康奈

東北芸術工科大学 デザイン工学部プロダクトデザイン学科

今回は明るい未来ということで、自然物と人工物が混合した世界観で、空飛ぶ車を描かせていただきました。植物の紅葉、夕暮れ空などから近未来の秋の生活の雰囲気を感じてもらえたら良いです。

『JAMAGAZINE』では表紙に、美術を専攻している大学生などの皆さんの作品を掲載しています。

“インテリジェントな自動車社会”の知恵を“人と車のソフトな共生社会”に ITSの歴史・いま・未来を考える

千葉商科大学 政策情報学部 教授 小栗 幸夫

1.はじめに

ドライバーの判断で個々に移動する自動車に情報を提供して秩序を生み出し、また、その利便性を高めようとする夢と努力が、交通信号やカーラジオなどを起源として、さまざまなプロジェクトを生み出し¹⁾、これが前史となって、ITSは、1990年代の半ばにわが国の国家戦略に位置づけられた。それからおよそ20年、この間のカーナビ、VICS、ETC、ASV機器の普及、そしてスマートウェイの構想からITSスポットサービスへと、産官学の連携によるITSの展開は目覚ましい。

本稿は、日本のITSの普及状況、政府施策における位置づけ変遷、産官学の連携の仕組み、大規模社会実験の評価などを行い、今後の方向性を提言するものであるが、私の2つの論点をあらかじめ述べよう。

論点1. 首都高新宿線参宮橋カーブでの事故を激減させた2005年の大規模な実験（以下「参宮橋実験」）と、その時期に開発研究が進められた5.8GHzDSRC（ETCの通信方式）の高速大容量のITS車載器が高く評価され、それが、わが国のITSの根幹となった。このことの正確な評価が、これからのITS、ひいては、自動車交通の未来を左右する。

論点2. これまでのITSは、自動車交通の効率性・利便性・快適性を高め、巨大な市場を拓いてきたが、「自由に高速走行する個人空間」という自動

車の概念にとどまっていることから、自動車社会の負の遺産、とりわけ、道路上の死傷事故や既成コミュニティの破壊を克服することに限界があった。これを超えるためには、車を「他の車や人（歩行者、居住者）と共生するコミュニケーション豊かな移動空間」に変貌させていくことが必要であり、その鍵は、道路にふさわしい最高速度の制御機能を自動車が備えることである。

この2つの論点は、結局、相互につながり、速度制御をこれまでのITS技術に組み込むことで“人と車のソフトな共生社会”が生まれることへの展望となる。このことを本論の最後に論じる²⁾。

2.わが国のITSの主要分野

まず、わが国のITSの主要分野の技術開発とその実用状況を概説する。ITSは、その急速な技術進歩と事業展開、スマートフォン、タブレットなどの情報端末の普及、クラウド、ビッグデータなどの情報技術の革新の中で、分野間の統合や新しい分野の開拓が進み、状況が大きく変わっていく可能性が高いことをあらかじめ述べる。

2-1 カーナビとVICS (Vehicle Information and Communication System : 道路交通情報通信システム)

カーナビゲーションは1960年代半ばの米国での取り組みから始まり、GPSや移動体通信の進展に

より急速に普及した。2012年9月末現在、わが国のカーナビの累積出荷台数は5,309万台を超えた³⁾。VICSはカーナビを高度化したもので、VICSセンター（財団法人 道路交通情報通信システムセンター）⁴⁾が道路交通情報を収集・整理して、個別の車に搭載された車載器に経路情報、渋滞情報などを文字、図形、地図で提供するシステムで、わが国で1996年4月にサービスが始まった。VICS車載器はカーナビとともに急速に普及し、2012年6月末の累積出荷台数は3,467万台である。

高速道路では2.4GHzの電波が路側のビーコンからVICS対応カーナビに情報が送られる。参宮橋実験ではこの仕組みが利用された。また、幹線道路のVICS光ビーコンは後に述べるUTMS（新交通管理システム）の道路側のインフラである。

2-2 ETC（Electronic Toll Collection System：料金電子收受システム）

ETCは2001年にサービスが始まり、2012年10月（19日～25日）の調査では利用車両は1日当たり約700万台/日で、利用率87.7%にのぼる⁵⁾。ETCのための通信方式である5.8GHzDSRC（GHz=Giga Herz、DSRC=Dedicated Short Range Communication：専用狭域通信）は、VICSで使われてきた2.5GHz電波ビーコンと比べて高速大容量であり、次世代ITS車載器の通信方式として期待されて機器開発が進められ、ITSスポットサービスが2011年に開始した。

2-3 ASV（Advanced Safety Vehicle：先進安全自動車）

ASVは、「高度な情報収集・処理とこれに基づく情報提供、警報、車両制御など運転支援ができる先進安全技術を搭載した自動車」であり⁶⁾、1991年以来、旧運輸省・学識経験者・自動車メーカーなどからなるASV推進検討会で研究開発を行い、この成果をベースに各メーカーが独自技術

の開発を行って、各社の自動車に搭載してきた。カーブ警報装置、ブレーキ併用式定速走行装置、車線維持支援装置、ナビ協調シフト制御装置、居眠り警報装置、ナイトビジョン、被害軽減ブレーキなどがある。

2-4 AHS（Advanced Cruise-Assist Highway System：走行支援道路システム）

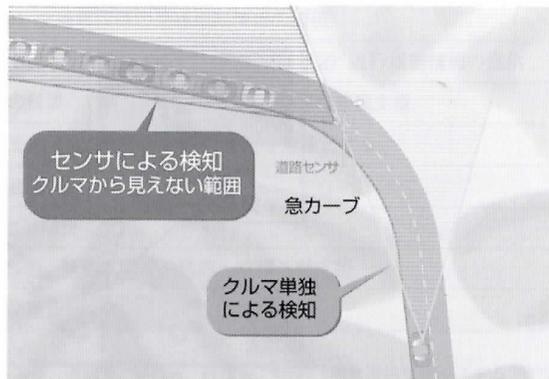
AHSは、道路上のセンサーなどからの道路状況や障害物などの情報をドライバーに提供し、また、警告や運転操作支援によって、「発見の遅れ」や「操作・判断の誤り」（これが死亡事故発生原因の75%であるとみなされる）を回避し、事故を防ごうとする仕組みである⁷⁾。カーブの先の状況を道路側のセンサーが検出し、危険が検出されたとき、カーブに進入する車の車載装置を通じて情報提供するのがAHSの「路車協調システム」（図1）であり、この仕組みが参宮橋実験に適用された。

1996年に、技術開発組合・走行支援道路システム開発機構（以下、「AHS研究組合」）が設立され、国土交通省からの受託でAHSの技術開発を進め、参宮橋実験の事務局をつとめた。

2-5 UTMS（Universal Traffic Management System：新交通管理システム）

UTMSは47都道府県に設置された交通管制セ

図1●路車協調システム



出典）AHSRA走行支援道路システム開発機構ホームページ
http://www.ahsra.or.jp/whats_ahs/02/index.html

ンターを中心に、個々の車両等との双方向通信が可能な光ビーコンを媒体として、交通流・量を総合的に管理することにより、交通の安全及び快適性を確保しようとするもので、ITCS（高度交通管制システム）など9つのシステムがある⁸⁾。そのひとつのDSSS（Driving Safety Support Systems：安全運転支援システム）は、後に述べるように、2006年のITS新改革戦略の下で、全国各地での地域実証実験が行われた。

2-6 ITSスポットサービス

ITSスポットサービスは、路側に配置された5.8GHzDSRCの受発信装置（ITSスポット）とそれに対応する車載器の通信で各種の交通サービスを受けることができる仕組み（図2）であり、2011年3月末にサービスが開始され、同11月現在、高速道路を中心に全国約1,600ヵ所に存在している。

ITSスポットの3つの基本サービスは、①ETC、②ダイナミックルートガイダンス（広域の交通情報を利用して、リアルタイムに最適な走行ルートを提供する道路交通情報提供サービス）、③安全運転支援（カーブの先の渋滞、合流地点、前方状況などの情報提供サービス）だが、その他に、駐車場やドライブスルーでの料金決済サービスなど

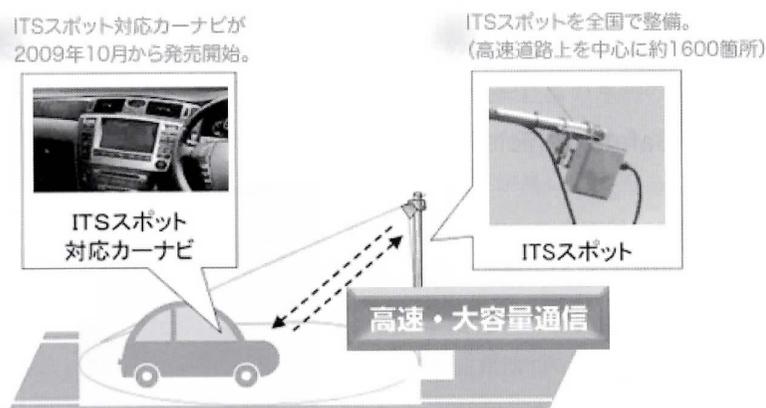
が計画され、高速道路サービスエリアや道の駅でインターネット接続サービスの実証実験も始まっている⁹⁾。ITSスポットは、これまでのETC、VICS、AHSなどのサービスやそれを越えたサービスを高速大容量の通信で一体的に行おうとするものである。

2008年に設立された一般社団法人ITSサービス推進機構（ISPA）が、路車間通信の相互接続性確保、セキュリティの運用管理、ITSスポット（DSRC）対応車載器の普及促進などの業務を行っている。

2-7 その他

以上の他に、インターネットカー（インターネットと自動車とを接続し、自動車から大量の情報を収集・利用するシステム）、テレマティクス（車載端末に運転支援やドライブの利便性や楽しさのための情報を配信し、また、双方向通信によってドライバーの側から情報発信を可能とする仕組み）、スマートフォンとITSの結合（スマートフォンからの位置情報などをセンター側で処理して交通情報として提供する）などは、これまでの予想を超えた新しいITSの分野として成長する可能性を持つ。

図2●ITSスポットサービス



出典) 国土交通省ホームページ
http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/spot_dsrc/index.html

3.わが国のITSの展開の経緯

わが国のITSの展開について、ここでは、主に政府施策におけるITSの位置づけを目安に、4期に分けてその経緯をたどる。

3-1 先行期

ITSという言葉がまだ存在しなかった1970年代に、コンピュータの登場と自動車の普及、事故や公害問題発生とともに、大阪万博も契機となり、大学、旧通商産業省、警察庁、民間企業などによる総合交通管制などの先駆的プロジェクトがたちあげられた¹⁰⁾。1980年代には、世界初の量産型のカーナビが登場し¹¹⁾、旧建設省、警察庁の路車間通信などのプロジェクト¹²⁾が進行し、これがVICSのサービス開始の基盤となった。1991年には旧運輸省のASV推進検討会がスタートした¹³⁾。これらが先駆的事業となり、わが国のITSは産官学が連携した国家プロジェクトとなっていった。

3-2 ITSファーストステージ

(1995～2005年ごろ)

a. 高度情報化・e-Japanの政府方針とITS

1995年2月に村山内閣が決定した「高度情報通信社会推進に向けた基本方針¹⁴⁾」でITSは「道路・交通・車両の情報化」の手段と位置づけられた¹⁵⁾。これを受けて、ITS関連5省庁（警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省：当時）は1996年に「高度道路交通システム（ITS）推進に関する全体構想（以下、「1996全体構想」）」を策定し、ITSの9つの開発分野と各分野の21の利用者サービスを定めた（表1）。「1996全体構想」はわが国のITSのマスタープランとなり、今日に至っている。

2001年1月、森内閣に設置された「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部。本部長：内閣総理大臣）」¹⁶⁾は、「e-Japan戦略」¹⁷⁾を発表して、「我が国が5年以内に世界最先端のIT国家となる」という目標を掲げ、ITSを「目指すべき社会」の移動・交通（最適な交通手段で、最短の時間で目的地に行くことができ、渋滞や事故の少ない、安全で快適な移動）を可能とするも

表1●ITS利用者サービスの枠組み

開発分野	利用者サービス
1. ナビゲーションシステムの高度化	(1) 交通関連情報の提供 (2) 目的地情報の提供
2. 自動料金収受システム	(3) 自動料金収受
3. 安全運転の支援	(4) 走行環境情報の提供 (5) 危険警告 (6) 運転補助 (7) 自動運転
4. 交通管理の最適化	(8) 交通流の最適化 (9) 交通事故時の交通規制情報の提供
5. 道路管理の効率化	(10) 維持管理業務の効率化 (11) 特殊車両等の管理 (12) 通行規制情報の提供
6. 公共交通の支援	(13) 公共交通利用情報の提供 (14) 公共交通の運行・運行管理支援
7. 商用車の効率化	(15) 商用車の運行管理支援（業務用車両の運行管理を対象とする）
	(16) 商用車の連続自動運転
8. 歩行者等の支援	(17) 経路案内 (18) 危険防止
9. 緊急車両の運行支援	(19) 緊急時自動通報 (20) 緊急車両経路誘導・救援活動支援
	(21) 高度情報通信社会関連情報の利用

出典) 国土交通省 道路局ITSホームページ <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html>

開発分野1～9及び利用者サービス(1)～(20)はITS関係5省庁(警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省：当時)「高度道路交通システム (ITS) 推進に関する全体構想」(1996年)によって定義され、利用者サービス(21)は同5省庁の「高度道路交通システム (ITS) に係るシステムアーキテクチャ」(1999年)により追加された。

のと位置づけた。2001年4月に成立した小泉政権下で、e-Japan戦略は年々改定が進められた¹⁸⁾。

b. 産官学の連携

わが国のITSは、政府主導というより、産学官の緊密な連携で進められてきたというべきである。1994年、現在のITS Japanの前身、VERTIS (Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society : 道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会)が発足した。VERTISは、1995年の第2回ITS世界会議・横浜大会の準備組織としてスタートしたが、主要自動車メーカー、部品メーカー、電子機器メーカーなどが参加し、国の政策展開と連動し、各メーカー独自に、あるいは、産学官連携組織を設立してITS製品の自動車への組み込みを進め、対応する公共施設整備等を促進してきた。上に見たITS各分野でも、財団法人道路交通情報通信システムセンター (VICSセンター)、財団法人道路システム高度化推進機構、ASV推進検討会、技術開発組合・走行支援道路システム開発機構 (AHS研究組合)、一般社団法人ITSサービス推進機構などが産官学の連携組織として重要な役割を果たしてきた。

3-3 ITSセカンドステージ (2005~2009年ごろ)

a. 「IT新改革戦略」で世界一安全な道路交通社会をめざすITS

小泉政権下、2006年1月の「IT新改革戦略」で、ITSは「世界一安全な道路交通社会」を実現する手段として、2007年4月の「IT新改革戦略政策パッケージ」では「交通事故の削減に資する世界に先駆けた安全運転支援システムの実現」の手段と位置づけられた。

IT戦略本部は、「インフラ協調による安全運転支援システム」実現のため、2008年度に全国8カ所の一般道と高速道路での「地域実証実験」と、臨海副都心と首都高速道路で「合同実証実験」と

を行った。参宮橋カーブはこの合同実証実験で最も重要なデモンストレーションの場となった。この実証実験は、内閣官房に事務局を置くITS推進会議 (2006年4月設立) が統括し、各省庁が行ってきたITS施策を連動し、推進された。

b. 国土交通省道路局スマートウェイ構想と

「ITS、セカンドステージへ」の提言

「IT新改革戦略」の下で、個別に進められてきたITSの技術開発が統合的に推進されるようになった。この背景には1998年に国土交通省道路局が発表した「スマートウェイ2011」の構想がある。この構想はVICS、AHS、ASVなどを統合してITSを本格的に実現するものとされ、その具体化を図るため、1999年2月に「スマートウェイ推進会議」(委員長：豊田章一郎 (社) 経済団体連合会名誉会長) が設置された。

2004年8月、スマートウェイ推進会議は「ITS、セカンドステージへ ~スマートなモビリティ社会の実現~」を公表して2007年に本格的なITS社会を実現するという展望を示した。その目標とされたのが、さまざまなサービス (キャッシュレス決済、地域情報の提供、走行支援情報の提供など) を1台で行うITS車載器の開発であり、官民共同研究を行って規格・仕様を策定し、インフラ・車載器製造を行うスケジュールも示した。

c. 参宮橋実験の成果と「IT新改革戦略」

「ITS、セカンドステージへ」の提言では、それ以前からの国土交通省のITS統合への試みが反映されている。2000年10月に、国土交通省国土技術総合研究所 (筑波) のテストコースでAHSとASVとが連携した「路車協調による走行支援システム」の公開デモンストレーションが行われた。その後、首都圏にあってアピール性が高く、安全対策も必要とされる参宮橋が実証実験の場のひとつとして浮上した¹⁹⁾。参宮橋の上りカーブは直角に近い左カーブで時速50km、首都高の中でも特別に事故が多発する難所であった。実験は、カー

ブに設置された赤外線センサーがカーブ先の渋滞を感知した場合、カーブに進入する車に道路側のVICSビーコンからの情報を車載器に送り、簡易図形とピツという音で警告をするものである。

参宮橋の最初の実験は2003年8月～11月の期間に、5.8GHzDSRCの車載器を搭載したモニター車を使って行われた²⁰⁾。その後、2004年8月、「ITS、セカンドステージへ」の提言が出された。そして、次の参宮橋実験が2005年3月から始まった。ここでは市販されているVICSカーナビを搭載した自動車に光ビーコンから情報が送られた。この実験の結果著しい事故減少が見られたことが、実験の委託者である国土交通省道路局、国土技術政策研究所、受託者であるAHS研究組合の研究報告、ホームページ、市販の書籍などで強くアピールされた²¹⁾。

2007年にもVICS対応カーナビへのサービスが継続された。参宮橋実験は、首都高公道実験の一環に位置づけられ、5.8GHzDSRCの車載器を搭載した実験車による「スマートウェイ2007」の名称での公道実験が一般公開され、2008年度の「合同実証実験」に至ったのである。

2006年の「IT新改革戦略」では「インフラ協調による安全運転支援システム」の実用化によって事故削減をはかることがあげられ、その「実現方策」として、「2008年までに官民連携した安全運転支援システムの大規模な実証実験をおこなう」方針が示された。ここで、「インフラ協調による安全運転支援システム」は、「車両からは直接見えない範囲の交通事象に対処すべく、車両がインフラ機器との無線通信により情報を入手し、必要に応じて運転者に情報提供、注意喚起、警報等を行うシステム」と説明されている。これは参宮橋実験そのものであり、こうして、参宮橋実験は「IT新改革戦略」の「インフラ協調による安全運転支援システム」を具体化するものと位置づけられた。そして、ここで重視された5.8GHzDSRC

車載器が次のステージのITSスポットサービスの中心的役割を果たすのである。

3-4 グリーンITSとITSスポットサービス (2009年～)

a. 民主党政権の「新たな情報通信技術戦略」

2009年の政権交代後、鳩山内閣は2010年5月に「新たな情報通信技術戦略」を発表した²²⁾。ここでは環境重視の姿勢が強調され、2020年までにスマートグリッドを一般化することが提唱された。ITSについては、前政権を引き継いで「交通事故等の削減のため、情報通信技術を活用した安全運転支援システムの導入・整備を推進する」と同時に、「2020年までに、全国の主要道における交通渋滞を2010年に比して半減させることを目指しつつ、自動車からのCO₂の排出削減を加速する」手段として位置づけられた。そして、「リアルタイムの自動車走行（プローブ）情報を含む広範な道路交通情報を集約・配信し、道路交通管理にも活用するグリーンITSを推進する」ことが唱われた。

b. ITSスポットサービス政策の推進

新政権の下で最も進展したのがITSスポットサービスの具体化である。現在、高速道路を中心に全国約1,600のスポットが整備されたことは先に述べた通りである。

この施策展開が国土交通省道路局のスマートウェイ構想を背景にしていることは先に述べた通りであるが、ITSスポットの普及を推進しているITSサービス推進機構の設立の流れ²³⁾を見るとこの施策が5.8GHzDSRC車載器の普及という展望と密接に関わっていることが明白である。

ITSサービス推進機構の前身であるDSRC普及促進検討会は2004年1月に設立され、関係23社に呼びかけ、参宮橋実験が始まる直前の2005年2月に「次世代道路サービス提供システムに関する官民共同研究」を開始し、1年後に技術資料を作成した。そして、首都高での「スマートウェイ2007

デモ」を経て、ITSサービス推進機構が設立したのである。

4. ITSの政策評価

4-1 参宮橋カーブ実験の評価

参宮橋実験の結果、車載器を通じた警告で事故が大幅に減少したことが強くアピールされたことは先にみた。しかし、参宮橋カーブでは、大型情報板からの情報提供や路面の改良なども行われており、参宮橋実験検討会委員長を務めた赤羽弘和教授（千葉工業大学）などの見解からも、事故減少は各種の安全対策による総合的な結果であるとみなすことが妥当である²⁴⁾。実験以前の時期に遡る調査からは、事故の大半が過度のスピードでのカーブへの進入が原因であることが明らかであり、車載情報提供の効果についての正確な評価が必要である。そして、実験に「速度制御」を組み込めばその効果が顕著になる可能性が高い。

4-2 DSSS

ITS新改革戦略の下での「地域実証実験」のひとつとして、神奈川県では、横浜市と川崎市内の一般道でDSSSの実験が行われた。日産自動車の福島正夫氏（技術開発本部IT&ITS開発部企画グループ）がヘッドとなったDSSSの実証実験は、横浜市の9つの交差点で、一時停止規制見落とし防止支援システム、信号見落とし防止支援システム、出会い頭衝突防止支援システムの効果を確かめるものであり、その成果がITS世界会議ニューヨーク大会で報告された²⁵⁾。

福島氏が報告した実証実験には日産の標準的なカーナビを搭載した日産車を利用する2,000人の一般ドライバーが参加したもので、実験期間は2006年10月～2009年3月であった。実験の結果、一般に、自動車は交差点に近づく間に減速するが、

警告を受けた車の時速は警告を受けない車の時速と比べて5kmほど遅くなり、「一時停止」のサインで完全に止まる車の比率が35%増加したなどの結果が得られた。

この実証実験で安全性向上の指標として使われているものが交差点に近づいたときの速度であり、実験の主体となった自動車メーカーや電子機器メーカーもそのことを認識していることが重要である。そして、100%近い参加者が、DSSSの拡大に賛意を表していることは、多くのドライバーが、安全を重視し、速度制御を受け入れる心理基盤を持っていることを示唆していると思われる。速度制御につながる交差点情報提供の拡大を容認するドライバーが100%近いことが確認でき、最高速度情報を常にドライバーに提供し、さらに制御を行うという段階に入ってもよいのではないかと、少なくとも、特定のエリアでそのような実験を行うべきではないかと私は考える。

4-3 ASV

ASV装置はさまざまに開発されてきたが、多くの装置はオプションで、高コストから普及が遅れる可能性がある。そしてASV装置は、①センサーの精度不足、誤作動、限界、②ドライバーの装置誤操作、③情報・警告に対するドライバーの反応の誤認、遅れ、④情報や警告が過多になることによるドライバーの混乱、⑤安全装置が働くという意識からの危険運転、⑥安全装置の稼働を確認するための危険運転などが懸念される²⁶⁾。

安全運転支援のためのこれらのASVが、「速度制御システム」と組み合わせられれば、それぞれの装置がより効果的に稼働し、また、リーズナブルな価格で提供でき、広範な普及が可能となるだろう。

4-4 ETC

ETCは官民の努力とノンストップの利便性によ

って普及してきた。しかし、料金所のETCレーンを通過する車の推奨速度は時速20kmだが、そこを高速で通過しようとして側壁に衝突したり、遮断機が上らないため追突されるなどの事故が頻発し、また、ETCの料金を払わない「強行突破」も頻発している。2007年の関西圏でのETCレーンでの事故は439件、「強行突破」は10,500件である（西日本高速道路株式会社、NEXCO調べ）。

高速移動中のコミュニケーションのミスは惨事につながる。ここで考えられるのが速度制御である。ETCレーンには5.8GHzDSRCのコミュニケーションシステムがあるのだから、ゲート側から自動車側に時速20kmの速度制限の情報を送るのは容易である。ここでも、ITSと速度制御との接点を見つけることができる。

5. ITSへの速度制御の組み込み

5-1 ITS政策の目標

わが国のITSの展開の経緯からも、また、識者の議論からも、ITSの目標は①自動車の負の遺産（交通事故、渋滞、コミュニティや自然の破壊など）の解消、②交通の円滑化、利便性・快適性の向上、③自動車と情報技術との結合による巨大マーケットの開拓に還元することができる。わが国では2006年の「IT新改革戦略」以降「安全」に力点が置かれるようになってきている。

5-2 安全運転支援のための3システムと速度制御システム組み合わせ

「1996全体構想」の決定から長年を経たが、そこで規定されたITSの9つの「開発分野」とこれらを実現する「利用サービス」（表1）は現在まで踏襲されている。開発分野のひとつが「安全運転の支援」であり、ここに「速度制御」は含まれていない。ASVの評価で述べた通り、これまで

の安全運転支援のためのシステムが、「速度制御システム」と組み合わせられれば、それぞれの装置がより効果的に稼働し、また、リーズナブルな価格で提供でき、広範な普及が期待できる。

5-3 ISA (Intelligent Speed Adaptation : 高度速度制御システム)

1982年のフランスでの実験を原型として、欧州を中心に情報技術によって速度調整を行うISA (Intelligent Speed Adaptation) の走行実験が始まった。1990年代に入り、スウェーデン、イギリス、オランダの大学、政府省庁などがISA実験を行った。とりわけ、2000～2001年にスウェーデン道路行政庁 (SNRA) が行った実験は4都市で約4,500台の車が参加する大規模なものであり、その後、フランス、EC、ベルギー、オーストラリアの大学、研究所、自動車メーカー団体、行政庁などでも進められた。

実験により速度制御の効果や受容性のデータが収集され、ISAの認知は広がったが、実施段階に至ってはいない。例えば、WHOなどが2008年に刊行した『スピード管理マニュアル』²⁷⁾ はISAを紹介しているが、「速度超過を警告し情報を提供するISAの情報提供システムには消費者ニーズがあるが、速度をメカニカルに制御する能動支援システムにはデータ信頼性、受容性、政治的意思決定などの条件整備が必要である」と困難性を述べるとどまっている。ロンドン交通局はISAの名前の下に2009年夏から市内の道路の法定速度を示すデジタルマップの配布を始めた²⁸⁾ が、能動支援システムの実行計画はないことを断っている。

欧州のISAの展開では政府の先導や企業の参加が注目されるが、これまでは実験段階にとどまり、わずかに情報提供システムの可能性が見えるという状況である。

5-4 わが国での速度制御の提案・検討

各領域で速度制御についての議論が行われるようになってきた。

a. 研究者

わが国では、谷口俊治教授（椋山女学園大学）が市街地の最高速度を時速70kmに制御するシステムを提案し、スウェーデン・ルンド大学のISA実験に参加した²⁹⁾。吉本堅一名誉教授（東京大学）は、高齢者に最高時速が15km程度の「コミュニティ・カー」の免許証を発行して「コミュニティ・ゾーン」のみで運転を許可し、一般車もそのゾーンで最高時速を15km程度とすることを提案した³⁰⁾。津川定之教授（名城大学、独立行政法人産業技術総合研究所）は速度制御をした高齢者用一人乗り電気自動車の開発を行い、わが国へのISA導入の一方策と位置づけている³¹⁾。

宇野伸宏准教授（京都大学大学院工学研究科）他は、画像データを用いた交通コンフリクト分析などに取り組んでいるが、事故発生の危険性を「コンフリクト指標」として定式化して、事故が多発する名阪国道のビデオ画像で車両軌跡データを分析し、多数の車両が速度超過によりコンフリクト指標が示す危険性が高まり、現実の事故発生と符号するという結果を得ている³²⁾。このような分析によって速度と事故発生の関係性はより明確になっていくだろう。

日本学会議は2008年8月に『提言・交通事故ゼロの社会を目指して』³³⁾を取りまとめ、交通事故死傷者ゼロは既存の施策の延長では無理という認識を示し、ドライブレコーダーの活用などとともに、予防安全技術のひとつとしてISA導入の重要性を強調し、一定の市街地を特区とし住民参加型の社会実験を行うよう提案した³⁴⁾。

b. 未来カーとコンセプトカー

電気通信技術審議会のITSに関する答申（1999年）を紹介した書籍³⁵⁾の未来ストーリーには歩行者などと混合する道では最高時速を10kmとす

る車（アースタイプ）が登場している。

トヨタ自動車が開発した一人乗り電気自動車i-REAL（最高速度・時速30km）4台が、平常時・時速6km、緊急時・時速15kmの制限で2009年6月から1年間、中部国際空港・セントレアで業務用に使われた。

c. 政府内での検討

内閣府が第8次交通安全基本計画（中間案）を説明した2005年9月の中央交通安全対策会議専門委員会議（座長：森地茂政策研究大学院大学教授）で「車両の技術開発について、時速20km、30kmといった低速域でのISAの研究開発を推進したらどうか」など、委員から、速度制御や管理に関する発言が多く行われた³⁶⁾。

内閣府は、2008年12月に「最高速度違反による交通事故対策検討会」の開催を開始し、2010年3月に中間報告書（案）を取りまとめた³⁷⁾。報告書は、①近年の警察庁統計では、40km/h以下、50km/h以下の規制速度の道路、及び規制速度が示されない道路で事故が多発している、②最高速度違反の事故の死亡事故率は規制内速度の車両の10倍前後である、③2009年2～3月に実施した調査（有効回答数約2,000人）の結果、約90%が速度抑制装置を必要と答えた、④ITS技術の装置・設備がコスト面などから普及の困難性がある、⑤欧州を中心にISAが検討されているなどの見解を紹介し、「当面、運転者の対策、道路側の対策を主として実施し、自動車側の対策については既存装備の普及を推奨し、走行速度の抑制により効果が見込まれるISA開発に注力することが適切である」と提言した³⁸⁾。

5-5 ソフトカープロジェクト

筆者らは2000年からISAの仕組みを組み込んだソフトカーのプロジェクトを進めてきた。このプロジェクトは2000年に政府の公募ミレニアムプロジェクトのひとつに採択された。ソフトカーは道

路にふさわしい最高速度を設定し、同時に、それを外部に表示する点に特徴がある。3年間の助成期間に普通乗用車の速度制御装置、その表示装置、GPSを利用した最高速度認識装置を開発し、市街地とテストコースで走行実験を行った。また、慶応大学電気自動車研究室の支援を得て、一人乗り電気自動車に歩行者速度（2、4、6/km）と15km/h、30km/hの最高速度設定と制御と表示の仕組みを組み込んだソフトQカーを開発し、これは愛・地球博のパレード車となり、同時期から全国の自治体や小学校などの訪問を開始した。

2009年から小規模な速度制御実験を始めた。小規模実験は千葉商科大学が立地する市川市や東京大田区山王、中央区銀座（写真）などで展開し、この実験手法が、ITSや交通安全施策の関係者に速度制御の重要性を認識させる情報を提供するものであることを確認した³⁹⁾。今後、この小規模実験を継続すると同時に、ITSの大規模実験に速度制御を組み込む道を模索したい⁴⁰⁾。

6.おわりに

1939～40年にニューヨーク世界博覧会が開催され、4,500万人の観客を動員した。この世界博で最も人気を集めたのはGMが出展した60m×60mの未来都市の模型「フューチャーラマ（Futurama）」であり、その最も重要な要素は時速100マイル（160km/h）で車が疾走するハイウェイ・システムの模型だった。それは近未来の、最先端をいくアメリカの姿であり、それを眺めた人々は息をのんだ。フューチャーラマはそのままアメリカの現実になった。この背景に、「速く走る車に合わせて世界を変える」というアメリカ社会の意思と、「技術によってそれが可能である」という楽観論があったと私は想像する。

そして、この概念を前提としたITSが進んでき

写真●2km/h制御のソフトQカーと銀座まちあるき



（撮影：田邊 直毅／2012年9月8日）

た。しかし、このITSには、自動車社会の負の遺産、とりわけ、道路上の死傷や既存コミュニティの破壊を克服することに限界があり、これを超えるためには、車を「他の車や人（歩行者、居住者）と共生するコミュニケーションの豊かな移動空間」に変貌させていくことが必要であるというのが筆者の認識である。

このような概念のシフトは困難なことだろうか？ スピードの快感を筆者は否定しない。しかし、ほとんどのドライバーが安全を重視し、とりわけ、近隣コミュニティでは細心の配慮で運転している。高齢化が進み、環境が重視される中で、このようなドライブ行動はいよいよ増加していくだろう。これまでのASVを活用した装置を速度制御装置とともに既存車に組み込み、これからさらに普及していくハイブリッドカー、電気自動車、超小型モビリティ、パーソナルモビリティに標準装備することは、穏やかなドライブを支援する。AHSやITSスポットサービスの路車間通信が個別の車の安全行動をさらにサポートすれば、成熟化、高齢化に向かう国内に新しい市場を生み、このままいけば20世紀型の大量の交通死傷やコミュニティ破壊を体験する可能性が高い新興国にも新しいニーズが生まれるだろう。

本稿をまとめながら、筆者に“人と車のソフトな共生社会”というイメージが浮かんできた。これが、多くの人が共有するビジョンのきっかけとなれば幸いである。

(注)

- 1) ITSの原点については、高羽禎雄、津川定之、藤井治樹、桑原雅夫（1998）『21世紀の自動車交通システム 情報化・知能化・自立化へ』工業調査会、森地茂、川島弘尚、奥野卓司（2000）『ITSとは何か』岩波書店を参照。
- 2) 本稿は、小栗幸夫『脱・スピード社会 まちと生命を守るソフトカー戦略』（清文社、2009）、第8章をベースに、それ以降のソフトカープロジェクトの展開、研究、新たな情報収集・分析によって論を進めている。
- 3) 社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）データ国土交通省ホームページ
http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/pdf/vics/navi_vics.pdf
- 4) 財団法人 道路交通情報通信システムセンター（VICSセンター）ホームページ <http://www.vics.or.jp/>
- 5) 全国6社の高速道路会社調べ。国土交通省ホームページ
<http://www.mlit.go.jp/road/press/press06/20060502/20060502.html>
- 6) 国土交通省自動車交通局技術安全部技術企画課 ホームページ
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/09/091107_.htmlによる。
- 7) 技術研究組合走行支援道路システム開発機構ホームページhttp://www.ahsra.or.jp/whats_ahs/02/index.html による。
- 8) 一般社団法人UTMS協会ホームページ
<http://www.utms.or.jp/japanese/system/index.html>による。
- 9) 一般社団法人ITSサービス推進機構
<http://www.dscc-portal.jp/summary/index.html>
- 10) CVS（Computer Controlled Vehicle System：コンピュータ制御Comprehensive Automobile Traffic Control System：自動車総合管制システム）など。
- 11) ホンダ・エレクトロジャイロ・ケーター。株式会社デンソー-ITS技術2部浜田（2009）「自動車・ITSにおける衛星測位利用例とQZSへの期待」（衛星測位に関するパネル討論会 2009年2月26日プレゼンテーション資料）
http://www.eiseisokui.or.jp/ja/pdf/report_free/1-4-02-03.pdf?PHPSESSID=7dbbd9ed2ab59bccab5980909b12b06f
- 12) RACS（Road/Automobile Communication System：路車間情報システム）、AMTICS（Advanced Mobile Traffic Information and Communication System：新自動車交通情報通信システム）など。
- 13) 高羽他（前掲書）、森地他（前掲書）参照。
- 14) 国土交通省ホームページ <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/ITSinJapan/mri1.html>
- 15) 道路と車とを一体のシステムとして構築し、安全性・輸送効率・快適性の向上を達成し、環境保全に資するものとされた。
- 16) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）については首相官邸ホームページ<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/>参照。
- 17) e-Japan戦略の概要は、官邸ホームページ
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/010122gaiyou.html>で、本文は<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/010122honbun.html>参照。
- 18) 2003年7月e-Japan戦略II、2004年2月e-Japan戦略II加速化バ

- パッケージ、2005年2月 IT政策パッケージ。
- 19) 2008年8月、AHS組合の参宮橋実験担当者からヒアリング。
- 20) 第2回スマートウェイ推進会議作業部会2004.12.1資料3「関連する研究開発・実験等の状況」
<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/Smartway/20041210/siry03.pdf> より。
- 21) 国土交通省ホームページ
<http://www.nilim.go.jp/japanese/its/2reserch/1field/2ahs/ahs03.htm>
 AHS組合ホームページ
http://www.ahsra.or.jp/whats_ahs/05/index.html
 平井節生、川名万寿雄、水谷博之 (2005)「安全走行支援サービス参宮橋地区社会実験について」社団法人日本道路協会・第6回日本道路会議、川島弘尚監修、日経コンストラクション編 (2007)『ITS新時代 スマートウェイがつくる世界最先端の道路交通社会』日経BP社など
- 22) 官邸ホームページ
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf>
- 23) <http://www.ispa-dsrc.or.jp/corporate/establishment.html>
- 24) 川嶋、前掲書、pp.82-85
- 25) Fukushima, Masao (2008) "Progress of V-I Cooperative Safety Support System in Kanagawa, Japan"
 ITS World Congress 2008, New York
- 26) OECD[2003] Road Safety - Impact of New Technologies, International Transport Research Documentation (INTRD) Number 117683 はITSの功罪を議論し政策の方向を示しているが、資料分析に基づく議論である。利用者の組織的な行動分析が必要である。
- 27) GRSP, WHO, World Bank, IFA Foundation, Speed management : A road safety manual for decision-makers and practitioners,
http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/speed_manual/en/ GRSP については <http://www.grsproadsafety.org/> 参照。
- 28) <http://www.tfl.gov.uk/corporate/projectsandschemes/7893.aspx>
- 29) 谷口俊治 [2002]「日本における ISA の導入」『第1回 ITS シンポジウム2002』pp.17-21
- 30) 吉本堅一 [2003]「高齢者の移動と運転支援の概要」『2003年 ITS シンポジウム論文集』ITS Japan
- 31) Tsugawa, Sadayuki [2004] "Another Approach to Intelligent Speed Adaptation" Presented at Special Session 21 of 11th World Congress for ITS, Nogyo.
- 32) 八木祐介、宇野伸宏、飯田恭敬、田中久光、山田哲也 [2005]「車両軌跡データを用いたコンフリクト指標に基づく危険発生プロセスの考察」『ITSシンポジウム2005 Proceedings』pp.121~126
- 33) 日本学術会議 [2008]。日本学術会議の「総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 (委員長：松岡猛教授 (宇都宮大学))」の中に設けられた「事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会」(委員長：永井正夫教授 (東京農工大学))
- 34) 小栗幸夫、横嶋勝仁 (2009)「ソフトカーの最高速度制御・外部表示の次段階の社会実験に向けて - 日本学術会議の「交通事故ゼロの社会」とISA導入の提言を視野に -」第8回ITSシンポジウム
- 35) ITS 情報通信システム研究会編 [1999]『ITS テレコミュニケーションビジネス』(クリエイト・クルーズ, 1999)
- 36) 内閣府ホームページ
<http://www8.cao.go.jp/koutu/kihon/keikaku8/giji-04.html> による。
- 37) 内閣府共生社会政策統括官交通安全対策ホームページ
<http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/max-speed/about.html>
 座長は岡野道治教授 (日本大学理工学部機械工学科)
- 38) 小栗幸夫 (2012)「内閣府『最高速度違反による交通事故対策検討会・中間報告(案)』の政策的意義」第11回ITSシンポジウム
- 39) 小栗幸夫 (2010)「ソフトQカーを活用した小規模な最高スピード速度制御評価」第9回ITSシンポジウム
- 40) ソフトカープロジェクトホームページ
<http://www.softcar.jp>
 oguri@cuc.ac.jp

本論の資料収集、整理などを行った中村利恵さん、田所春樹君に感謝する。

(おぐり ゆきお)