

先進のプロジェクト現場に見る－事業説明・合意形成・協議検討アプローチ

「(道路交通のさまざまな問題に対し) 今ある道路を何とかうまく活用できないかという取り組みの一つとして、最先端の情報通信技術（ICT）を使っていこうというのがITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）の考え方です」

近年、交通事故そのものの発生件数やそれに起因する死者数が減少傾向にあるとは言え、交通安全は依然わが国として取り組むべき優先課題の一つに位置付けられる。同様に、大きな経済的損失をもたらすなどの理由から、渋滞の解消も常にその対応策が求められる流れにある。また、地球環境への意識の高まりとともに、この渋滞問題と結びつく形で議論されがちなのがCO₂排出量の増大で、それを抑制・削減するさまざまな手法が模索されている。

そこで、従来のように新たな道路の建設といった手法によるのではなく、既存の道路を利用しながら、ICTを駆使することによりこれらすべての課題解決を図ろうとのアプローチが取り組まれてきた。国土交通省国土技術政策総合研究所（国総研）ITS研究室室長の畠中秀人氏は、国総研自らITSの本運用に向け多様な関連技術の開発などに携わってきた経緯を振り返る。

そうした過程で、着実に具体化しつつあるITSサービスの有効性を検証する一環として昨秋、「スマートウェイ2007デモ」を東京で開催。公道を使った体験乗車と併せ、VR（バーチャルリアリティ）技術に基づくドライビングシミュレータを導入、より多くの来場者らに走行シーンを体感してもらうための工夫も試みられている。

世界一安全な道路交通社会の実現に向け進化するITS、 「スマートウェイ2007デモ」で先端ITSサービスの体験

事故や渋滞、環境など道路交通めぐる問題と制約

新設によらず既存道路にICTを用いた対応へ着目

国民の暮らしや経済活動などを通じ広範かつさまざまなメリットを生み出すための基盤となる道路交通。だが一方では、それに付随する負の側面も課題としてクローズアップされてきた。

畠中秀人氏はその一つとしてまず、交通事故の問題を挙げる。

07年版の「交通安全白書」（内閣府編）によれば、事故件数そのものは戦後の急速な交通量の増加を背景に70年代初め、最初の大きなピーク（70年で約72万件）を迎えた後、70年代後半にかけて一旦は減少局面に転じる（77年で約46万件）。しかし、80年代初めから再び上昇カーブを描き続け、04年には新たなピーク（約95万件）に到達。その後は再び減少傾向にあるものの、06年で約89万件と依然高い水準にある。

交通事故死者数もやはり、事故件数の増加と比例して上昇。70年には最多の16,765人を記録している。その後、70年代後半から80

年代初めにかけて8千人台まで減少したが、再び増加に転じ、92年に1万1千人超と二度目のピークを迎えた。以降は着実に減少を続け、06年には6千人台と55年当時のレベルにまで低下してきている。

「近年は減ってきているのですが、それでも世界的に見るとまだ少なくない。そこで、世界一安全な道路交通社会にしようという国全体の目標が掲げられるに至っています」

「スマートウェイ2007デモ」体験乗車コースの位置および概要

国土交通省 国土技術政策総合研究所 資料を基に作成





経済社会情勢の変化、環境や景観に対する社会的な意識の高まりなどを背景に、社会资本整備に当たり事業の計画あるいはその実施プロセスを通じて地域住民はじめ関係者に向けた情報の公開・共有・説明ニーズが確実に高まってきてている。一方、そこからもたらされる考え方や要求を事業そのものへフィードバックさせようという流れも広がりつつある。また、効果的・効率的に事業を実現する上で、関係者が出来る限り正確に問題点や状況を把握し、相互に意識の整合を図ることは不可欠だ。そのような際にカギとなるのが、プロジェクトの内包する諸事情に応じた事業説明や合意形成、あるいは協議検討などの手法、先進技術の活用を含む高い説明性を実現するノウハウと言える。そこで、とくにこれらのアプローチで注目される先進的なプロジェクトに対してシリーズでフォーカス。多彩なアングルからそれらの具体的な取り組みに迫る。

本シリーズの第30弾となる5月号では、わが国で開発中のITSサービスをいち早く体験してもらうため07年10月に開催されたイベント「スマートウェイ2007デモ」に焦点を当てる。多様な関連技術が開発・蓄積され、本格運用に向けた環境が整いつつあるITSに対し、これまでの取り組みの流れと現状、その中で昨年実施された「スマートウェイ2007デモ」の位置づけ・概要、そこでの実車走行を補足するVRベースのドライビングシミュレータを用いたITSサービス体験乗車の試み、今後のITS展開とVRはじめIT活用への考え方などについて、国総研担当者に聞いた。

橋梁編纂委員会・編集（ライティング・ソリューションズ）池野隆

浮かび上がる次世代道路（スマートウェイ）サービス 乗車にVRベースのドライビングシミュレータを導入

もう一つの課題とされるのが、首都圏はじめ国内の都市部を中心に慢性化する渋滞だ。年々増加する道路需要に対し、道路整備や情報提供などを通じた渋滞緩和努力もあり、一定の成果も窺われる。ところが、国交省資料に基づいて算出された05年（全国）の道路渋滞による損失時間は国民全体で年間約35億人時間。これは単純に、1億人の人が一年間で35時間ずつ渋滞に巻き込まれていることを意味し、金額に換算すると約11兆円に相当するという。

この渋滞問題は他方で、CO₂排出による環境負荷の増大とも直結。したがって、CO₂排出量の減少という面からも渋滞緩和を迫られる流れとなっている。

では、これら課題の抜本的な解決策ということになると、まず新しい道路をつくり、たとえば、歩道を設置して歩行者と車が関係する事故を減らす、あるいは車線を増やして渋滞そのものを緩和する、といった対応が考えられる。ただ、公共交通事業コスト縮減要求や用地取得の難航などもあって、そ 「スマートウェイ2007デモ」でのITS車載器・カーナビ部を通じたサービス・イメージ

画像は国土交通省
国土技術政策総合研究所 提供



国土交通省 国土技術政策総合研究所
ITS研究室
室長 畠中秀人氏

れを実施に移すことはさほど容易でないのが実情だ。

そこで、今ある道路を使って有効な対策を実現できないかとの発想に立ち、ICTを介し、人・道路・車両を一体的なシステムとして構築しようというITSが注目されることになった。

国を挙げてのIT戦略とITS推進の位置づけ

産官学連携によりスマートウェイ実現目指す

日本でITSが国家プロジェクトとして取り組まれたのは、高度情報通信社会推進本部（本部長：内閣総理大臣）が95年に決定した「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」に遡る。その中でITSの推進が位置付けられたのを受けて翌96年、当時の関係5省庁（警察庁・通産省・運輸省・郵政省・建設省）が協力し、利用者サービスと以後20年間にわたる開発・発展計画などから構成する「高度道路交通システム（ITS）推進に関する全体構想」を策定している。

次いで、政府は01年1月の「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（IT基本法）」施行を機に、わが国のIT革命を推進する主体として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）を設置。以降は、前述の高度情報通信社会推進本部の流れを引き継ぐIT戦略本部の下、関係4省庁（国交省・警察庁・総務省・経産省）が産学から成るITS推進団体「ITS Japan」、ITSの国際標準化を進める「ITS標準化委員会」などと連携してITSを推進する形となっている。

また、IT戦略本部の設置を受けて決定された「e-Japan戦略」（01年1月）および「e-Japan重点計画」（01年3月）においても、世界最先端のIT国家を目指す際にその重点を置く対象としてITSの推進を明示。その後の継続的な戦略・重点計画の更新でも、その趣旨は貫かれてきた。

一方、こうした中で03年、当時の小泉首相が「交通事故死者数半減達成に関する内閣総理大臣（中央交通安全対策会議会長）の談話」および「施政方針演説」において、「10年間で交通事故死者数を半減させ、世界一安全な道路交通の実現を目指す」との決意を表明。次いで、「10年間で5,000人以下にする」という具体的な数値目標が示されている。

これを反映し、IT戦略本部が06年に決定した「IT新改革戦略」は2010年度をターゲットにITによる改革完成を目指すとする中で、重点を置くIT施策の一つとして「世界一安全な道路交通社会 — 交通事故死者数5,000人以下を達成 —」を掲げる。そこに込められた目標を確実に達成するため、07年7月には「重点計画-2007」を策定。政府として取り組むべき具体策が明らかにされている。

さらに政府は07年6月、2025年までを視野にイノベーションの創造を通じて社会経済の成長を促そうという長期戦略指針「イノベーション25」を閣議決定。安全・安心な社会を形成するカギとして、ITSに言及する。これに対し、国交省でも同年5月に「ICTが変える、私たちの暮らし～国土交通分野イノベーション推進大綱～」を策定。その中で「世界一安全でインテリジェントな道路交通社会の実現」に触れ、路車間通信・車両間通信・車両単独（自律検知型）・地図情報との連携などによる安全運転支援技術の開発・実用化・普及 — といった具体化イメージを描く。

多様なサービスの広がりが期待されるITSの概念を実現する上で、そのプラットフォームとなる次世代の道路と位置づけられるのが「スマートウェイ」だ。スマートウェイ推進会議が99年に発表した提言「スマートウェイの実現に向けて」でその意義や機能要件、実現のあり方などが示され、国交省による今日に至る取り組みへと繋がっている。

スマートウェイ推進会議が04年、新たに「ITS、セカンドステージへ」を提言。従来の活動を通じカーナビやVICS（道路交通情報通信システム）、ETC（ノンストップ自動料金支

スマートウェイ2007デモの様子

画像はすべて国土交通省
国土技術政策総合研究所 提供



地上広場の紹介用大型モニタ



ドライビングシミュレータによる体験コーナー



体験用デモ車両



より多くの人に体験してもらうためのデモ用バス



デモ用バス内部の様子（中央は大型のナビ画面）

払いシステム)などITSの一部先駆的なサービスが実現され、それらによる一定の効果も見られると概括。さらに個々のサービスが融合、あるいは定着することで社会や生活の変革に貢献し得るセカンドステージへ移行していくとの観点から、「スマートなモビリティ社会」への針路を示す。これを受けた04年、同推進会議に作業部会を設置、スマートウェイパートナー会議(00年設立)との連携をはじめ官民が協力して推進する体制が強化されることになった。

国土省はその一方で、「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」を05年に公募。国総研と民間企業23社が参加して活動をスタートした。同共同研究の一環として06年2月に「スマートウェイ公開実験Demo 2006」を開催。一つの車載器で受けられる多様なサービスの有効性を検証し、その成果は本格的なサービス開始に向けた検討や公道実験に反映されている。また、同省は06年12月から国

総研および民間企業グループと「走りやすさマップのカーナビ等への活用に関する共同研究」も実施。08年度の最終とりまとめを目指し、検討を進めている。

国交省内でITSに関わるのは、道路局・自動車交通局・国総研の3機関。そのうち、道路側からITS対策を考えるのが道路局、自動車単独で捉えるのが自動車交通局で、国総研は道路側から自動車側へ情報提供するプロセスを担っている、と畠中秀人氏は説明する。

「自動車メーカーをはじめ民間サイドでも独自の取り組みが進められています。しかし、(社会資本である)道路に関わることでもあり、国が主体となって関係する民間企業と共同で研究開発するという体制が取られています」

「スマートウェイ2007デモ」で最新ITSを紹介 体験用デモ車両に加え、3D・VRのDSも採用

「スマートウェイ2007デモ」で提供されたおもなITSサービスの例

前方障害物情報提供



合流支援



前方状況情報提供



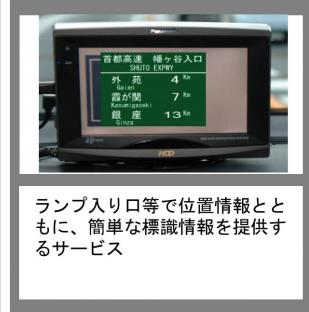
前方状況情報提供 (ハイウェイラジオ)



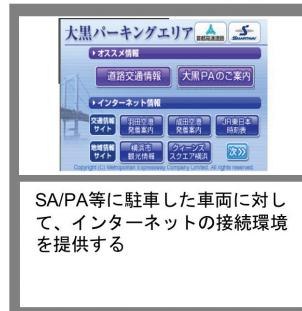
デジタル地図連携の情報提供



位置情報の提供（電子標識）



インターネット接続



駐車場料金決済



「世界一安全な道路交通を実現するため、ITSの仕組みを導入していき、2010年度までに全国展開を図るという目標に向け、私たちは研究開発を継続しています」

その成果を一旦整理し、広く世の中にお披露目したい（畠中秀人氏）ということで二度にわたってデモンストレーションが行われている。

最初が、前述の「スマートウェイ公開実験Demo 2006」で、国総研のテストコースを使って実施されたもの。この検証結果を含む、05年以来の研究成果はその後の共同研究に引き継がれ、最先端のITSサービスおよびそれに対応するITS車載器の仕様などについて検討・実験・改修が重ねられた。その間の研究には国（国交省道路局および国総研）のほか、自動車メーカー・電機・車載器メーカーなど30社が参加している。

次いで、さらに完成度を高めたこれら研究成果を内外にPRすることを狙いに07年10月14日～17日、「スマートウェイ2007デモ」を開催した。そこでは、ITS車載器を搭載したデモ車両で実際に首都高速道路上を走行して最新のITSサービスをいち早く体験できる「体験乗車」を目玉に、シンポジウムと展示会が東京国際フォーラムで併設して行われた。

体験乗車コースは、首都高速の都心環状線、4号新宿線、5号池袋線および鍛冶橋駐車場に設定。各地点の特性に応じ、①前方の道路状況を知らせる「前方状況情報提供」②見通しの悪いカーブ先の状況を知らせる「前方障害物情報提供」③合流部の手前で走行車両の存在を知らせる「合流支援」④カーナビの地図データベースの情報を基に注意喚起する「デジタル地図連携の情報提供」⑤ランプ入口などで標識情報を示す「位置情報の提供（電子標識）」⑥PA／SAで駐車中の車両にインターネット接続環境を提供する「インターネット接続」⑦クレジットカードで料金決済できる「駐車場料金決済」—といったサービスが提供された。

「いろいろなことをやらせてもらったのですが、これらは基本的に官民共同研究で使ったカーナビに情報提供する仕組みを利用しています」。つまり、道路の側で危ない状況が検知された際に車へ情報提供して注意を喚起する。それを受けたドライバーは減速するなど情報に正しく対処して走行する。それらの情報提供が適切なタイミングで成されれば安全かつ有効に機能する—というコンセプトを具体化。構築された仕組みを用いて実際に首都高速上でデモを行った、と畠中秀人氏は今回の試みを位置づける。

ただ、走行中の車に搭載されたITS車載器を通じカーナビの画面から情報を得るという仕組みであるため、臨場感がないとなかなかどのようなものか理解されにくい。したがって、出来れば実際にデモ車両に乗車し、走行してもらうのが最も望ましいと考えられた。とは言え、公道上での体験乗車には数量的な制約もある。そのような事情から、より多くの人にデモ車両に乗車するのと同等な体験をしてもらおうとデモ用バスも用意した。その結果、来場者（約1,650名）中666

名（うち海外から54名）がデモ車両・デモ用バスのいずれかで体験乗車を果たした。

「それでもなお、乗っていただける方には限りがあるということで、今回はさらに（それを補う狙いから）ドライビングシミュレータ（DS）を使って体験できるコーナーもイベント会場に設置しました」

これは、3次元VRで体験乗車コースおよびITSサービスを再現した上で、DSとリンクさせることでスマートウェイの走行をリアルに体感してもらおうというもの。国総研と（財）道路新産業開発機構（HIDO）が協力して準備し、3D・VRソフトを用いてシステムが開発されている。画面にはドライバーの視界のほか、鳥瞰する視点も再現されるため、コースのどこを走行しているかが分かり、運転していくと各ポイントでITSサービスの情報が画面端に現れる仕組みだ。

自分がデモ車両とDSの双方を体験したという畠中秀人氏は、安全運転への実際の効果など人により感じ方の違いはあるかも知ないと断りつつ、DSによるITSサービスの体験そのものは予想以上に分かりやすく、コース全体の位置づけが把握可能などむしろデモ車両より優れた点も窺われたと感想を述べる。

ITSの研究開発とVR技術

2010年度全国展開への道筋

実は、一連のITSの研究開発過程で、VRベースのDS 자체は使われてきた経緯がある。

たとえば、高速道路上の合流部で衝突事故を回避するための情報をどのような形・タイミングで提供すれば良いかといった検討には、慶應大学のDSを利用。運転環境と周囲の状況を再現し、情報提供の仕方によりドライバーがどう反応するか複数サンプルで細かく確認してきた。

しかも、現場では危険の伴うようなケースでもVR技術であれば問題なく、リアルに再現してシミュレーションできる。その意味で、これらのツールは道路形状の検討や道路施設の設置など他にもさまざまな利用シーンがあり得る、と畠中秀人氏は説く。

「再現性など（これらツールの性能面）は上がってきています。あとはCG作成に要する時間やコストの問題がクリアできればさらに活用の場は広がるだろうと思います」

とくに、道路交通の安全化や円滑化をテーマに個々の状況を試行錯誤しながら検討している性格上、そのプロセスを効率化し、また関係者により分かりやすい形で紹介しつつ決定できるメリットは大きいという。

去る4月、「IT新改革戦略」の一環として取り組まれる「大規模実証実験」の計画がITS推進協議会から発表された。これは、官民連携による安全運転支援システムの実用化を目指し、07年度までに行われたプレ実験を受けて、08年度中に合同実証実験（東京）および地域実証実験（栃木県・

「スマートウェイ2007デモ」でのドライブシミュレータにおける3D・VR例

画像はすべて国土交通省 国土技術政策総合研究所 提供



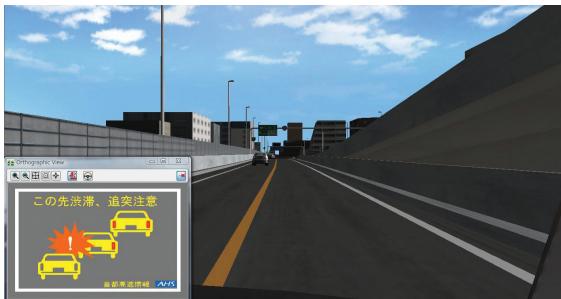
参宮橋周辺の様子

(見通しの悪いカーブが連続し、追突事故や接触事故の多いカーブ地点。カーブ手前で安全運転支援サービスを提供する。)



合流支援の例

(合流してくる車両の存在を、合流部の手前で、画像や音声で情報提供する。)



前方障害物情報提供の例

(見通しの悪いカーブ先の停止車両や渋滞を、カーブへの進入前に画像や音声で注意喚起する。)



デジタル地図連携の情報提供の例

(カーナビ内蔵のデジタル地図の情報をもとに、走行速度に応じて画像や音声で注意喚起する。)



前方状況情報提供の例

(トンネルや渋滞頻度の高い箇所の道路状況などを画像や音声で伝達し、注意喚起する。)



位置情報の提供(電子標識)の例

(ランプ入口等で位置情報とともに、簡単な標識情報を提供する。)



谷町JCTの俯瞰

(交通量の多いジャンクション。この合流地点で合流支援サービスを提供する。)



蓄積機能を使った情報提供の例

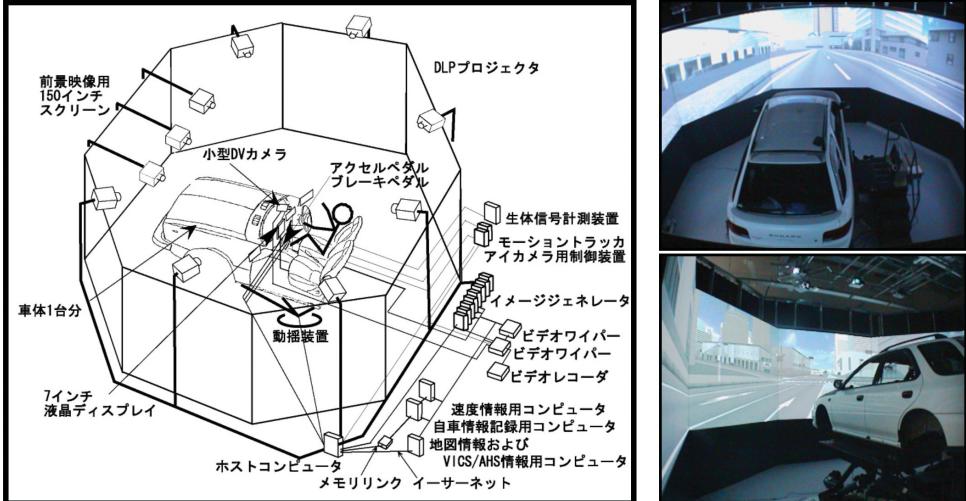
(通信エリアで情報を蓄積し、デジタル地図の情報をもとに、適切な場所で画像と音声で注意喚起をする。)

ITSの研究開発
過程における
VR活用事例

(慶応大学ドライビングシミュレータ:合流支援サービス導入に際して)

画像は国土交通省
国土技術政策総合研究所
提供

慶応大学ドライビングシミュレータ 概要図（実車ボディ 模擬視界:360度 6自由度モーションシステム）

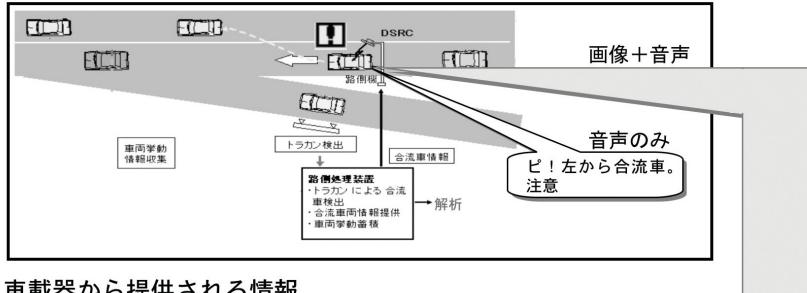


(慶応大学ドライビングシミュレータによる実験の実施概要)

合流支援サービスの概要

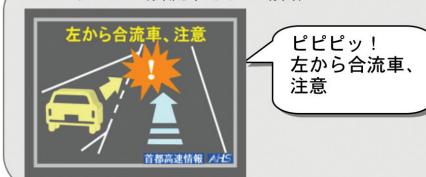
- 合流部での衝突事故を防ぐため、合流部の走行車両の存在を路側で検知し、合流部の手前で、他の走行車両に存在情報をわかりやすく情報提供
- 5.8GHz DSRCにより、音声+画像または音声のみで提供し、注意喚起
- 当初は本線側情報提供から開始し、合流側への提供、本線・合流両方の協調支援情報提供に展開

システムイメージ



車載器から提供される情報

■Aパターン（合流車ありの場合）



■Bパターン（合流車なしの場合）



国土交通省
国土技術政策総合研究所
資料を基に作成

神奈川県・愛知県・京阪神地域・広島県等)を実施するという。それぞれの準備スケジュールに基づき公道実験を行い、09年2月25日～28日に周知を図るためのデモンストレーションが開催される。そこで効果的なサービス・システムのあり方に関する検証、評価を得た後、2010年度からは事故多発地点を中心に安全運転支援システムの全国展開が図されることになる。

一方、「スマートウェイ2007デモ」で紹介された技術(とくに道路側からの情報提供に関する技術基準など)はほぼ

固まってきた。したがって、あとは民間サイドでの技術基準などに関する調整と具体的なITS車載器のリリースが待たれるところ、と畠中秀人氏は見方を示す。

「いずれにしても今年度中には(スマートウェイに象徴される)これらの安全対策が本格化してきます。公共事業をめぐっては逆風もある中、今ある道路を効率的かつ効果的に使ってさまざまな課題の解決を目指す取り組みが理解されるよう努めていきたいと思います」