

特集：社会資本と情報通信技術のコラボレーション

スマートウェイの全国展開

畠中秀人* 鹿野島秀行** 坂井康一*** 岡本雅之****

1. はじめに

日本の交通事故による死者数は5,744人(平成19年)であり、昭和28年以来初めて5,000人台となった。しかし、交通事故の発生件数は約80万件、負傷者数も約100万人であり、依然高い水準にある¹⁾。そのため、事故の発生件数そのものを削減することが喫緊の課題であり、その解決策の1つとして、ITS(高度道路交通システム)が挙げられる。従来の交通事故対策は、道路自体の改良や安全教育といった「事前」の対策、シートベルトの着用義務化やエアバックの普及といった「最中・直後」の対策、緊急通報の確立や救急医療の高度化といった「事後」の対策が主であり、事故が発生する「直前」の対策はこれまで余り取られてこなかった。この事故発生直前における対策として、国土交通省では、道路に設置したセンサーやビーコンと車両がリアルタイムに通信を行う路車間通信による走行支援道路システム(AHS)の研究開発を行っており、この走行支援道路システムに、利用者の利便性を高めるための交通情報などを提供するサービスを加えた「スマートウェイ」を推進している。

本稿では、これまで国土交通省において実施してきた公開実験・実証実験の結果と2008年度実施予定の実証実験の概要について紹介する。

2. 次世代道路サービスの概要

国土交通省が推進している次世代道路サービス「スマートウェイ」は、「車、ドライバー等の利用者との間で様々な情報のやりとりを先進的なITS技術を用いて可能とする道路」と定義されている。次世代道路サービスは、ETCに用いられている通信技術である5.8GHz帯DSRC(狭域通信)を用いた双方向通信と高機能カーナビゲーション装置を主要構成要素としており、従来のVICSやETCの機能に加え、安全運転に役立つ情報などを画像や音声で提供することを可能としている。また、図-1の様にこれらの多様なサービスを1つのITS車載器で利用できるのも特徴の1つである。

これらのサービスを実現するため、国土交通省国土技術政策総合研究所と民間企業23社とで官民共同研究を2005年2月から2006年3月までの約1年間実施した。2006年2月には共同研究の成果を披露するため、「スマートウェイ公開実験デモ2006」を国土技術政策総合研究所のテストコースで行い、検討された安全運転支援システムが技術的に実用レベルに達していることを確認した。

この官民共同研究の結果を受け、2007年3月には路側機、車載器ともに規格、仕様が決定され、2007年5月から国土交通省、首都高速道路(株)及び民間企業30社が参加し、首都高速道路上で実証実験を行い、2007年10月の「スマートウェイ2007デモ」において一般の方を対象とした体験乗車サービス、シンポジウム及び路側機、車載器等の展示を行った。図-2に実証実験の概要を示す。

2008年度は、関係機関と連携し、今までの研究成果を踏まえ、安全運転支援システムに係る実証実験(大規模実証実験)を東京、新潟、愛知、京阪神、広島地区で行い、全国展開に向けた知見を得ることとしている。

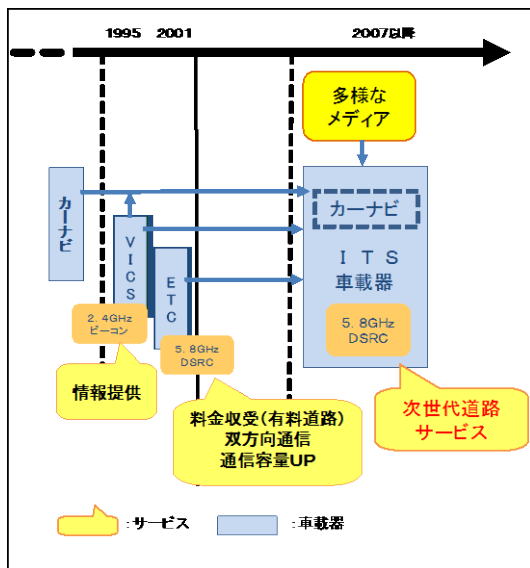


図-1 次世代道路サービスを提供するITS車載器

3. 開発したサービスの概要

これまでに開発した主なサービスについて、2007年度に首都高速道路にて実施した実験結果²⁾と、2008年度に予定している実験について紹介する。なお、実験の評価にあたっては、主に「システムが要件どおり動作するか」「情報を受けたドライバーが、期待する行動を十分に取得することができるか。」「システムの目指す効果をドライバーが実感できるか。」について実施している。

3.1 前方障害物情報提供

前方障害物情報提供サービスは、見通しの悪いカーブ部やクレスト部先の停止・低速車両を検知し、後続の車両に情報提供することで、追突事故等を削減するサービスである。このサービスは前方の停止・低速車両の検知方法の違いによって、「画像センサー方式」と「ETC-ID方式」2種類の方式に分けられる。図-3にこれらのサービスの概要を示す。

3.1.1 画像センサー方式

画像センサー方式は、路側に設置した赤外線画像センサーを用いて、前方の停止・低速車両を検知する方式である。

2007年度までに、首都高速道路4号新宿線の参宮橋(上)、新宿(上)において、画像センサー方式による実験を行った。



図-2 2007年度の実証実験

2008年度はさらなる展開として、クレスト部、連続カーブ部における実験並びに、後述する合流支援や前方状況情報提供と複合したサービスに関する実験を行う。

首都高速湾岸線東行・臨海副都心出口はオフランプ直後に一般道路との平面交差点が存在する。また、一般道路は地平、高速道路は掘割構造のため、オフランプ部がクレスト形状となっており、オフランプからの流出車両からは平面交差点の交通信号や信号待ち車両が視認しにくい状況にある。本実験は、従前のカーブ先ではなく、クレスト部における前方障害物情報提供であることが最大の特徴である。

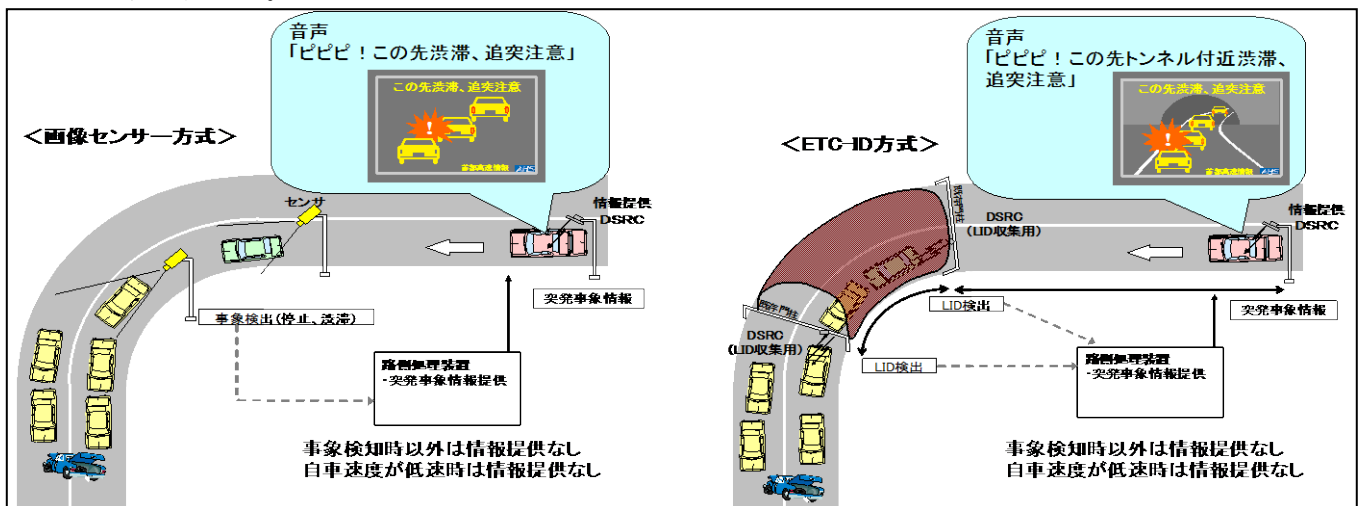


図-3 前方障害物情報提供の概要

阪神高速3号神戸線西出カーブは、西出第1カーブと第2カーブが連続しており、かつ近傍にある柳原ランプからの合流車の存在など、複合的要因により追突事故が多発している。そのため、本実験では、後述する合流支援と併せて、前方障害物情報提供の実験を行う。

名古屋高速道路の清須線と都心環状線が合流する明道町JCTでは、そのすぐ下流に丸の内出口が存在し、流出路における渋滞が本線上に延伸してくるケースがあり、カーブ部分における追突事故の懸念がある。また、本カーブは半径90m(速度規制時速50km)の急カーブであり、渋滞がない場合は、速度超過による側壁等への接触事故の危険性もある。そのため、本実験では、後述するカーブ進入危険防止支援と併せて実験を実施する。

3.1.2 ETC-ID方式

ETC-ID方式による、前方障害物情報提供は、前方の停止・低速車両を、ETC-IDを用いた車両速度を計測することにより検知し、情報提供するものである。本方式は、センサー部分のコストを画像センサー方式より低減するために開発した。ETC-IDとは、車載器の電源入力時毎に乱数により発生される匿名性のあるリンクIDである。

2007年度の首都高速道路における実験では、4号新宿線赤坂トンネル(上)において実施し、ETC-ID方式のセンサーの性能評価について、画像センサーやトラカンとの比較により、渋滞等による速度低下を検知するのに十分な性能であることを確認した。

3.2 合流支援

合流支援サービスは図-4に示すように、高速道路上の合流部において、路側に設置したセンサーを用いて合流車の存在を検知し、その存在情報を本線車両に情報提供するサービスである。

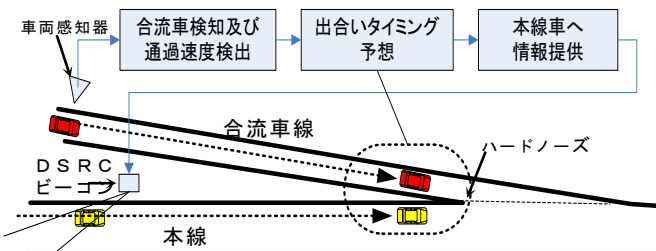


図-4 合流支援サービスの概要

2007年度の首都高速道路における実験では、5号池袋線東池袋ランプ(下)と都心環状線谷町JCT(外)にて実施した。実験の結果、合流車の存在情

報を本線車両に提供することで、本線車両の準備反応が早まることが確認できた。また、事故回避のみでなく、ドライバーの安心感が高まることも分かった。

この結果を受け、2008年度における実験では、阪神高速3号神戸線柳原ランプ(上)において、先述の前方障害物情報提供との複合実験を行う。2007年度の実験は、左側からの合流箇所における実験であったが、柳原ランプは右側合流のランプであり、この点が大きな特徴である。

3.3 カーブ進入危険防止支援

カーブ進入危険防止支援は、高速でカーブ部に進入する車両に対し、注意喚起するサービスである。また、路面状況をセンサーにより把握することで雨天時は警告を行う閾値を下げるなど状況に応じた情報提供が可能である。本サービスのシステムは、車速の計測方法の違いにより2つの方式に分けられる。

1つめはETC-ID方式による車速の計測であり、本稿の3.1.2にて述べたシステムと同様のシステムを用いている。本方式における実験は阪神高速14号松原線三宅カーブ(上)にて実施中である。

2つめは従来、高速道路や一般道にて車速を計測する際に用いているトラフィックカウンタによるものである。本方式における実験は、2008年度に名古屋高速清須線明道町JCTと都心環状線東片端JCTにて実験を実施する。

3.4 前方状況情報提供

前方状況情報提供は、従来VICSにて行ってきた、渋滞状況や所要時間情報の提供などの利用者の利便性向上サービスを、大容量の通信が可能な5.8GHz帯DSRCを用いて行うものである。従来提供していた簡易図形による道路交通情報に加え、より広範囲の道路交通情報や、前方の交通状況を示す静止画(渋滞状況画像)、ハイウェイラジオなどの情報提供が可能である。2007年度の首都高速道路の実験では、静止画と簡易図形を組み合わせた情報提供を、都心環状線霞ヶ関(外)、神田橋(内・外)、5号池袋線飯田橋(下)にて実施し、ハイウェイラジオと簡易図形を組み合わせた情報提供を5号池袋線志村(上)、早稲田(上)、4号新宿線永福(上)にて実施した。

静止画による情報提供では、被験者のアンケートの結果から、「情報提供を受ければ走行経路を

考える」という意見が得られた。またアンケートから、静止画にて提供する情報として、気象、事故、災害などの情報提供に対するニーズが高いことがわかった。

2008年度は、首都高速道路において、首都高速湾岸線東行東京港トンネル入口付近で、前方のトンネル内の静止画を提供する実験を行い、阪神高速道路では、慢性的な渋滞が発生している阿波座JCTの静止画を、3号神戸線海老江(上)と16号大阪港線波除(上)にて提供する実験を行う。

ハイウェイラジオによる情報提供では、従来のハイウェイラジオはタイミングによっては音声情報の途中から始まる場合があるのに対し、本サービスでは常に始めから聞くことができるため約6割の被験者からわかりやすいとの評価が得られた。

2008年度は、名神高速道路と京滋バイパスの経路選択を行うことのできる、名神高速道路上り線・島本、及び新名神高速道路下り線・甲南及び信楽、また大阪市内の広域道路情報を提供することのできる、名神高速道路下り線・島本にて実験を実施する。

また、従来のVICSにて提供してきた道路交通情報も通信容量の大きい5.8GHz帯DSRCを使用することでより広域の道路交通情報を提供することが可能である。2008年度は、首都高速中央環状新宿線が開通したことを受け、運転者の経路選択を支援するため、4号新宿線上り線の西新宿JCT手前で首都高速都心部のリアルタイムの道路交通情報を車載器に提供する実験を行う。

3.5 プローブ情報の収集

5.8GHz帯DSRCの特徴の1つとして、通信の双方向性があり、この機能を活用して車両挙動などのプローブ情報を収集する実験も行っている。路側機を介してプローブセンターにアップリン

クすることにより、広範な地域を対象として統計処理データから検出されるヒヤリハット・事故情報を地図表示する道路管理者向けサービスや、前方の注意すべき道路状況を後続車ドライバーにリアルタイム情報提供するサービスが、より低コストで実現できると考えられる。

2007年度は首都高速道路においてプローブ情報の収集実験を行った。2008年度は関越自動車道の水上市IC～湯沢ICにて実験を行う予定である。本区間は関越トンネルを出た直後における視程障害による通行止めや交通事故が発生している。このため速度の急低下や急ハンドルなどの前方車両のプローブ情報を収集・分析し、後続車両に情報提供することを検討している。2008年度は、この実験の第1段階として、プローブ情報の収集実験を行う。

4. まとめ

国土交通省では、昨年度までの公道実験、スマートウェイ2007デモの実験により、情報提供の有効性や、情報提供による急減速、急ハンドルといったネガティブな反応が見られないといった、スマートウェイの本格運用に向けて、大きな支障がないことを確認できた。2008年度実施予定の大規模実証実験により、各種サービスの複合実験など、さらなる知見を得ることで、本格運用を見据えたスマートウェイの推進を図っていくこととしている。

参考文献

- 1) 警察庁HP
<http://www.npa.go.jp/toukei/koutuu48/H19.All.pdf>
- 2) 吉本、鹿野島、小川：スマートウェイ2007及び2008年度の展開、建設電気技術2008技術集、pp.6-11、2008

畠中秀人*



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室長
Hideto HATAKENAKA

鹿野島秀行**



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室 主任研究官
Hideyuki KANOSHIMA

坂井康一***



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室 主任研究官
Koichi SAKAI

岡本雅之****



国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター高度道路交通システム研究室 研究官
Masayuki OKAMOTO