

話題の PROJECT

プロジェクト

高度道路 交通システム



21世紀の道路交通を実現するITS

安全で渋滞のない道路交通をめざす先端技術開発



AHSによる自動走行システムにより、ドライバーは運転操作から解放される。

交通事故による死者が毎年1万人を超え、都市部の道路渋滞は慢性化の一途をたどっている。車が吐き出すCO_x、NO_xなどによる環境への影響も無視できなくなってきた。対策はとられているものの、有効な解決策はないのが現状だ。こうした道路交通問題を一举に解決する技術と期待されているのが、ITSである。1996年、ITSの重要な構成要素であるAHSの公道実験が行われ、VICSも運用を開始した。次世代道路交通システムの現状にスポットを当ててみた。

交通問題の切り札と期待されるITS

発明からおおよそ1世紀を経て、現代社会に不可欠の存在となっている自動車。確かにさまざまな利便を私たちに与えてくれるが、逆に大きな不利益ももたらしている。日本では交通事故による死者が、年間1万人以上に達している。高齢社会を迎え、事故の被害者・加害者双方に占める高齢者の比率も、増加の一途だ。また首都圏をはじめとする都市部や、高速道路の渋滞による経済的損失、環境への影響も無視できない状況となってきた。

従来から、これらの問題解決のため自動車、道路、交通管制システムなど、さまざまな対策がとられてきている。しかし個々の解決策では、効果に限界が見えてきたのも事実だ。道路交通が抱える諸問題を、総合的に解決していこうという試みが、高度道路交通システム（ITS: Intelligent Transport System）である。

ITSは大きく9つの開発分野で構成されている(図1)。こうした幅広い分野をカバーするためには、全体的な視野に立った開発・方向付けが必要になってくる。政府は、総理大臣を本部長とする「高度情報通信社会推進本部」を設置すると同時に、警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省による5省庁連絡会議を設けて、開発推進体制を整えた。また、民間主導の推進母体として「道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会」(*1)も設置され、関連企業や学者・研究者が多数参加している。

ITSが5省庁連絡会議によって推進されるのは、交通規制や自動車の安全基準、電波・通信規制、道路設置などの役割が省庁ごとに分散しているためだけではない。自動車、情報機器などITS関連市場は、20年間で約50兆円と試算されており、新たな産業創造として大きな期待が寄せられているからだ。また道路交通をめぐる問題は、わが国に限ったものではない。アメリカやヨーロッパでも、同じ問題を抱えている。このため、ITS開発機関が設置され(*2)、技術開発にしのぎを削っている。同時にISO(*3)による標準化の議論も進められている。国内のITS開発体制の整備は、こうした国際舞台での発言力にも、大きな影響を及ぼす。5省庁連絡会議は、1996年7月、「高度道路交通システム推進に関する全体構想」をとりまとめ、今後の開発方向の大枠を決定している。

進む自動走行システムの開発・研究

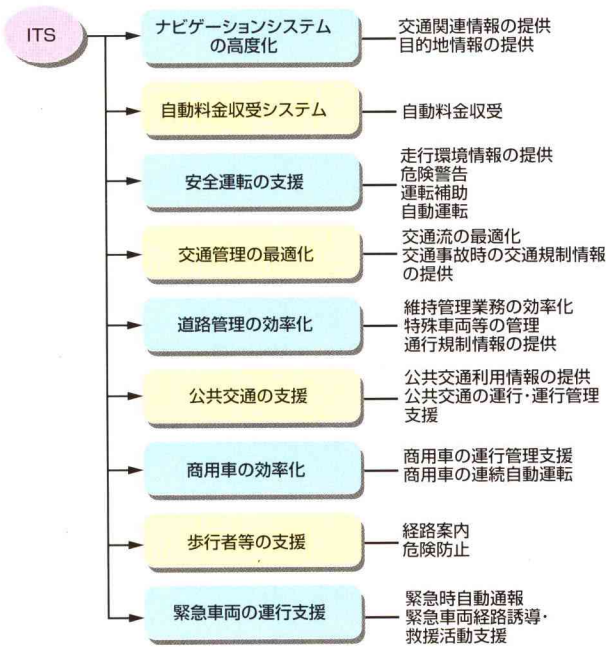
こうしたなか、96年9月から約1カ月間、長野県小諸市で自動運転道路システム（AHS: Automated Highway System）の走行実験が実施された。AHSは、建設省土木研究所が民間と共同で研究開発を行ってきた。これまで茨城県つくば市のテストコースで実験が続けられていたが、実際の道路を使って走行実験を行うのは、世界でも初めての試みだ。AHSには、大きく2つの側面がある。1つは自動走行システム。従来人間



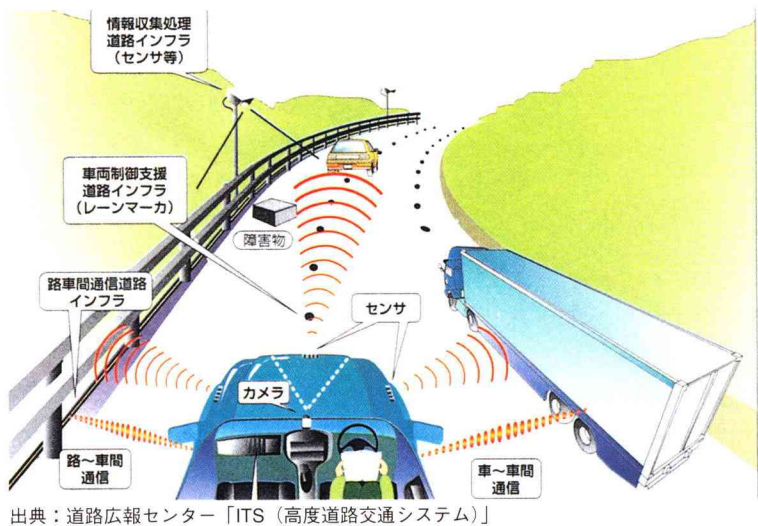
車のフロントグリルにはレーダ、バンパ一部には磁気センサーが取り付けられている

長野県・上信越高速道におけるAHSの走行実験の様子

図1 ITSの開発分野と利用者サービス



■図2 AHSのイメージ



出典：道路広報センター「ITS（高度道路交通システム）」

が行っていた「走る、止まる、曲がる」という運転操作を、自動的に行うものだ。たとえば、40km/hの一定速度を守って、安全な車間距離を保ちながら、道路のカーブに合わせて自動的にハンドルを切って走行することが、現在可能になっている。最終的には、ドライバーは、エンジンをかけて行き先を指定するだけで、後はハンドルやアクセル、ブレーキに触ることなく、車が勝手に目的地まで運んでくれるようになる。

2つめは、安全走行システム。前方に落下物や故障車などの障害物があれば、それを自動的に避けて走行する。隣の車線を他車が走行していれば、その情報も考慮しながら、障害物の回避操作を実行する（図2）。

現在の安全走行システムでは、運転操作はドライバーが行うが、指示速度をオーバーしたり、車線からはずれると警報が鳴り、ドライバーに注意を促す。車間距離が短くなると警報を発し、それでもブレーキを踏まない場合は、自動的にブレーキをかけるなどの機能が実現されている。

AHSの第一の目的は安全・快適な道路交通の実現にあるが、効率的な輸送システムの実現という側面も見逃せない。たとえば、トラックなどの大型車両を一定間隔で自動的に走行させることができれば、陸上輸送の大幅な効率化がはかれるからだ。こうした研究もすでに行われている。

世界初の公道を使った走行実験

実験が行われたのは、長野オリンピックの開催にあわせて建設が急ピッチで進む、上信越道小諸～東部湯ノ丸インターチェンジ間の約11kmの公道。今回は、一定速度で走行しながら、指定された車間距離を保って、自動的に車を走行させることと、前方の障害物を回避する実験が行われた。また、従来40km/h程度だった走行速度を、80km/hまで上げて実験が行われた。AHSでは、道路と自動車、自車と周囲の自動車の間で、相互に情報をやりとりすることで、自動走行を実現する。道路側のインフラとしては、道路と自動車間を結ぶため漏洩同軸

ケーブル（LCX）と呼ばれる施設を設置する。LCXは、情報処理装置（コンピュータ）が処理した、速度指示や事故情報などを、車に搭載された通信機に送信する。道路上の事故や障害物の情報は、画像センサなどの情報収集装置で集められ、コンピュータに送られる。

また、道路には約2mごとに「磁気ネイル」が埋め込まれており、車に対して車線の中央位置を知らせる磁気信号を発している。車には磁気ネイルセンサが搭載されており、信号を検知しながら、道の方向に従ってハンドル操作を行う。

車には、道路上の白線や前車との車間距離を計測するためのCCDカメラ、前車との距離を測ったり道路上の障害物を検知するレーダが搭載されている。これらの情報は、LCX、磁気ネイルセンサからの情報とあわせて、車載の情報処理装置で処理され、アクセルアクチュエータ、ステアリングアクチュエータ、ブレーキアクチュエータといった車両制御装置をコントロールしている。

今回の公道実験は、AHSの基礎技術の評価と、今後の開発方向の検討が目的。たとえば、車に道の方向を示しているレーンマーカーには、磁気ネイルが使われているが、自然界にはさまざまな磁気が存在する。また道路設置物からの影響も受けやすい。実際に車が走行する環境のなかで実験を行うことで、今後の開発課題が明らかになってくるわけだ。場合によっては、今後要素技術のいくつかは、まったく別の技術に置き換えられる可能性もある。

今回の実験には、海外からも大きな関心が寄せられた。おりしも96年9月25～26日の両日、VERTISでは「第1回アジア太平洋地域ITSセミナー」を開催した。セミナーには、アジア各国や中国、オセアニア地域の政府機関、研究者、企業など多数が参加した。特に、近年成長著しいアジア地域では、インフラ整備の遅れも伴って、交通問題が深刻になってきている。そのため、ITSへの関心もかなり高い。この地域は、日本にとっては将来の大きなマーケットとも考えられるわけだ。

運用が開始されたVICS

AHSと並んで、現在開発中の分野に「ノンストップ自動料金収受システム」(ETC:Electronic Toll Collection System)がある。高速道路での料金所渋滞を解消するため、料金所ゲートに設置したアンテナと車載装置の間で無線を利用して自動的に料金の支払いを行おうというもの。ノンストップで料金所通過が可能になる。

アメリカをはじめ、海外ではすでに実用化されているシステムもあるが、日本では研究が若干遅れていた。米国・ニューヨーク市で昨年から試験的に導入されている「EZパス」というプリペイドカードシステムでは、誤動作によるトラブルが頻発しているという。

わが国では、こうした誤動作の問題や、料金精算の精度確保、全国共通のシステム導入など、より完全なシステム開発を目指して、研究が進められてきた。現在基礎研究は終了し、次の段階の準備が始まっている。

またITSのなかには、すでに実用化されている技術もある。96年4月から運用が始まった「道路交通通信システム」(VICS: Vehicle Information and Communication System)がそれ。VICSは、最近急速に普及しているカーナビゲーションシステムを利用して、現在の道路情報をリアルタイムに車に送信するサービス。VICS対応のカーナビ装置さえあれば、だれでも無料で利用できる。

ラジオや表示板などで提供される渋滞などの道路情報は、警察や道路公団などの道路設置者が収集し、(財)日本道路交通情報センター(VICSセンター)に集められる。VICSでは、その情報をVICSセンターで処理・編集し、電波ビーコン(*4)、光ビーコン(*5)、FM多重放送(*6)の3つを使って各車に提供している。

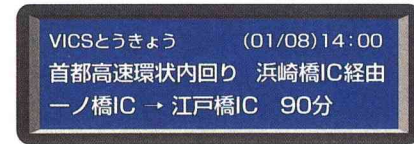
VICSで提供される情報には、レベル1～3まであり、利用できる情報量に差がある。レベル1は、文字による情報提供のみ。レベル2では、簡易図形による情報が利用でき、レベル3になると、カーナビの地図画面に渋滞情報などが重ねて表示される(図3～5)。

96年7月現在VICSが利用できるのは、東京圏と東名・名神高速のみだが、大阪圏は96年度内にサービスが開始され、設備が整った地域から、順次実施されていく予定だ。

ITS全体の開発テンポには、大きな差がある。VICSのようにすでに実現している技術もあれば、ETCのように実現間近のもの、AHSのようにまだ基礎実験の段階にあるもの、歩行者支援システムのように、これから研究に着手するものなどさまざま。ただ、AHSの安全走行システムのように、要素技術のいくつかは先行利用される可能性もある。

いずれにしても、従来、道路や橋梁建設は建設業、自動車は自動車メーカー、交通制御機器は通信機器メーカーなど、それぞれ特定の業界との結びつきが深かった道路交通が、ITS

■図3 レベル1の文字表示 (FM多重放送)



■図4 レベル2の簡易図形表示 (FM多重放送)



■図5 レベル3の地図表示



によって多元的・有機的に結びつき、かつ非常に大きな市場規模になることは確実。当然、それに対応して、各省庁の連携も密にする必要がある。ITS研究の成否が、日本の産業の将来を左右することになるだろう。

〔取材協力・写真提供：建設省道路局企画課、
道路交通情報通信システムセンター〕

- *1 VERTIS:Vehicle Road and Traffic Intelligence Society 豊田章一郎会長。
- *2 アメリカでは産官学で組織されたITS Americaが中心となって、年間200億円を超える予算を投入し開発を進めている。欧州では、政府主導のTELEMATICS、民間主導のPROMOTEに多大な研究開発費が投入されている。
- *3 International Organization for Standardization 国際標準化機構
- *4 電波を利用して、車から前方200km先の情報を、ビーコンの設置位置から前後35mの範囲で受信できる。高速道路に設置。
- *5 警察庁が管轄する主要幹線道に設置。車から前方30km、後方1kmの情報を受信できる。ビーコン直下の3.5mの範囲でしか受信できない。
- *6 文字多重放送と同様、FM放送の隙間を利用して広い範囲に情報を提供できる。ただし受信位置が特定できないので、提供される情報の密度が低い。