

道路交通情報システムの発達とITS

—運輸部門における情報通信技術の進歩と情報化の意義(IV)—

澤 喜司郎

I はじめに

1994年6月17日に建設省の情報政策推進委員会によって「情報化に対応した国土基盤・生活空間づくり」が中間報告され、翌1995年2月にはわが国の高度情報通信社会の構築に向けた施策を総合的に推進するとともに、情報通信の高度化に関する国際的な取組に積極的に協力するための「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」が決定された。

そして、1995年8月には同基本方針を踏まえ運輸省等関係5省庁によって「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」が策定され、さらに1996年7月に示された「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」を踏まえて運輸省は引き続き関係省庁を含めた国内外の関係者との連携を図りながら、先進安全自動車(ASV)の開発推進、道路運送事業におけるITS活用方策に関する調査研究、高度化したナビゲーションに関する研究調査を中心に体系的・効率的にITSの推進を図っていくとしていたのである。

他方、渋滞・事故・規制・旅行時間等の道路交通情報をドライバーに提供することによって交通の安全・円滑化、環境保全および経済性の向上などに寄与することを目的として、1995年7月に(財)道路交通情報通信システムセンターが設立され、翌1996年4月から東京および大阪圏で情報提供サービスが開始されたのであった。

そこで、本稿では運輸部門における情報通信技術の進歩と情報化の意義を明らかにするために、道路と自動車の連携という視点から道路交通システムにおける情報化、とりわけ道路交通情報通信システム(VICS)の実用化に至

るまでの各種道路交通情報提供システムの推移について若干の考察を試みたい。¹⁾なお、道路交通システムに関する一般的な情報化の推移と情報化政策を年次的に紹介した資料の一つが『建設白書』であることから、本稿は同白書を中心に論述されたものであることを予めお断りしておく。

II 道路交通システムの情報化への取り組みとその目的

(1) 自動車交通の増大と日本道路交通情報センターの設立

経済の高度成長に伴う所得水準の急激な上昇と平準化によって1960年代後半には国民の消費水準は向上し、3C時代といわれる大型消費時代を迎えるに至った。こうした中で自動車貨物輸送は大幅な伸びを示していたばかりか、その輸送分野は代替性の少ない短距離輸送に加え、道路整備の進展に伴って迅速性・連続性・機動性という自動車輸送の利点が発揮されるようになった結果、中・長距離分野に拡大し、また旅客輸送においても自動車の進出は目覚ましく、これは生活水準の向上に伴う乗用車の急速な普及が大きな要因となっていたのである。

こうした自動車交通の増大とそれに伴う道路情報に関する道路利用者の膨大な需要に対処するため、道路に関する情報の収集・提供を行ない、交通の安全と道路の有効利用を図ることを目的として1968年度に道路情報センターが建設本省、各地方建設局および北海道開発局に設けられ、それは①道路の構造や通行条件等の道路に関する情報の収集、②道路利用者や報道機関等に対する提供、③車両制限令にかかる特殊車両の認定に必要な道路に関する情報の収集と交換、④道路に関する工事および災害などに関連する通行規制等

1) 道路と自動車の連携については、「道路と自動車の連携をはかった道路交通システムでも、その連携の程度については、①地上のシステムが収集した情報を自動車に提供して判断を委ねるもの、②システムの最適化をはかるため自動車に行動指示や勧告をおこなうもの、③道路と自動車を一体化して自動走行を行わせるもの、などいろいろの段階が当初から考えられていた」(高羽禎雄編著『21世紀の自動車交通システム』工業調査会、1998年、15頁)といわれている。

の情報の収集と提供，⑤道路情報活動に必要な調査および情報施設等の整備に関する研究を行うというものであった。（『建設白書』昭和44年版，160頁）

また，道路および道路交通に関する情報は，当時は建設省（道路三公団を含む）および警察庁によってそれぞれの行政目的に従って組織的・系統的に収集され，所要の対策が講じられるとともに一般に提供されてきたが，飛驒川のバス転落事故を契機に，これらの情報の一元化を図り，これを正確・迅速にかつ広域にわたって提供するために，1970年1月に（財）日本道路交通情報センター（JARTIC）が設立され，道路利用者からの電話の問い合わせに対する道路案内等の情報提供やラジオによる情報提供が開始され，1980年代にはテレビ放送による情報提供も行われるようになったのである。²⁾

（2）交通事故の増加と交通管制センターの設置

1960年代後半における「自動車普及の急速な進展は，一面において国民生活の便利さを増大させる一方，自動車に起因する交通事故，排気ガスによる大気汚染，騒音など数々の弊害を急増させ，重要な社会問題を提起している。なかでも交通事故は，41年（1966年…筆者加筆）中の死者13904人，負傷者517775人に達し，死傷者合計は53万人をこえており，この数は同年度の広島市の人口を越えるほどにもなっている」（『建設白書』昭和43年版，163頁）ため，「改定後の交通安全施設等整備事業三箇年計画では，歩行者の交通事故防止のための歩道，横断歩道橋，道路標識等の整備，車両の交通事故を防止するための事業として信号機，中央分離帯等の整備を行なうとともに，通学通園児童を交通事故から守るために歩道，防護柵，横断歩道橋等を設置する」（同上，172頁）とされていた。

また「本来，交通事故防止は道路，自動車，人間三者の関連で考えるべきものであるが…道路に設置した交通安全施設整備の効果は明らかであり…こ

2)（財）日本道路交通情報センターの情報提供については，神谷周浩「日本道路交通情報センターによる情報提供」『道路』1993年9月号，（財）日本道路交通情報センター業務部「道路交通情報の提供について」『高速道路と自動車』1995年8月号，を参照されたい。

のような交通安全対策事業を今後いっそう強力にすすめていく必要があるが…これらの対策にはおのずから限界があると考えられる。すなわち、都市部を中心とした交通混雑は、自動車交通の正常な発展を阻害するとともに、それが交通事故の原因となる場合が多い。したがって事故防止対策として道路諸施設の整備を促進して根本的な解決を図ることが必要であり、さらに交通量の観測から現況判断、それにもとづいた信号現示、速度制限、通行規制等の指令を一貫して自動的に行なうような電子計算機を利用した広域制御方式の採用も今後きわめて効果的な手段と考えられる」(同上, 176頁)とされ、寡聞な筆者の知る限りでは『建設白書』に交通事故防止の観点から道路交通システムの情報化による交通管理の必要性が記述されたのはこれが初めてである。

そして、1972年2月に閣議決定された特定交通安全施設等整備五箇年計画において「信号機、道路標識及び道路標示の操作その他道路における交通の規制を広域にわたって総合的に行なうため、必要な施設を整備する」とされ、ここに1960年代後半に指摘されていた道路交通システムの情報化によって道路交通管理を行う交通管制センターが設置されることになったのである。

(3) 道路交通公害と交通管理

急速な自動車交通量の増加によって1970年代初頭には幹線道路の沿道では自動車の騒音、排気ガスなどがしばしば住民の健康や生活環境の悪化を招き、また地方部では自然環境との不調和も顕著になってきたため、「交通公害により人の健康と生活環境を著しくそこなうおそれがある場合には、自動車の通行の禁止または制限等の交通規制が必要である。…また、自動車交通全体の円滑化と秩序の確立を図るため、交通の管制、誘導を目的とした交通管理システムの整備および道路交通情報の提供等を推進する必要がある」(『建設白書』昭和47年版, 164頁)とされ、ここに道路交通公害に対する対策としても交通の管制や誘導を目的とした道路交通管理システムの整備の必要性が初めて明らかにされたのである。

そして「道路交通の安全と円滑化を図るためには、雨量、積雪等の気象状況、道路災害の発生等の情報の収集、交通のふくそうする道路においては、交通量等の道路交通情報の収集が必要であるとともに、これらを道路利用者一般に広く提供することが必要」(『建設白書』昭和48年版, 153頁)とされていたため、1970年代中頃には道路の気象情報等を集中管理するとともに車両感知器を電子計算機と結びつけ、道路情報提供装置をもちいた的確な道路交通管理を行なうシステムが都市内高速道路や都市間高速道路および一部の一般国道について開発・使用されるようになり、同システムは年々拡充および高度化されていったのである。(『建設白書』昭和49年版, 174頁)

このように、道路交通システムの情報化は1960年代後半から1970年代前半における道路交通の安全・円滑化および環境保全を図るための電子計算機をもちいた道路交通管理の必要性の認識に始まり、その第一歩として道路交通情報を正確・迅速にかつ広域にわたって提供するために1970年1月に(財)日本道路交通情報センターが設立され、また信号機や道路標識および道路標示の操作などによる交通規制を広域にわたって総合的に行なうために交通管制センターが設置されたのであった。そして、ここでの道路と自動車の連携の程度つまり道路交通システムの情報化の程度は「地上のシステムが収集した情報を自動車に提供して判断を委ねる」というものであった。

III 道路交通システムの情報化と道路交通管理

(1) 道路資産の効率的運用と路側通信システム

1980年代に入り、自動車交通は広域化、高速化、大型化するとともに交通量そのものも増加したため道路の混雑が激しくなるとともに大型車等特殊車両の通行によって道路の損傷が著しく進行し、また交通事故についても憂慮すべき事態が依然として続いていたのであった。他方、所得水準の向上や労働時間の短縮によって時間価値が上昇し、移動に要する時間の短縮が極めて強く要求されるようになってきたため、このような問題に対処するためには

計画的な道路整備はもちろんのこと、これまでに形成された道路資産をより効率的に運用することが必要とされ、道路利用者への適時、適切な道路交通情報の提供、的確な通行規制の実施および特殊車両の違法な通行に対する適切な指導取締りなど道路交通管理の充実強化が求められていたのである。³⁾

そのため、道路パトロールなどを始めとする情報収集、道路情報板など情報提供機器の充実と広域的な情報提供体制の整備などによってきめ細かい道路交通情報を適時、適切に提供するとともに、専用波をもちいて路側からカーラジオに道路交通情報を提供する路側通信システムの実用化を図るために、1983年には東名高速道路の東京料金所付近の2区間と国道17号線三国峠付近において現地に即したきめ細かい情報の提供が試験的に実施されたのであった。(『建設白書』昭和58年版, 258-9頁, 274頁)

そして、1980年代中頃には情報化の進展に伴って道路交通情報に対する道路利用者のニーズはますます高度化し、道路交通情報に一層の即時性、詳細

3) 他方、災害に強い道路づくりを推進することによって道路交通の安全を確保するとともに道路交通の途絶による国民生活や経済への影響をできるだけ小さくしなければならないばかりか、道路の有する安全性を超える事態に対しては道路状況等を的確に把握し、必要に応じて情報を提供し、道路交通の規制や誘導を行い、災害による被害の発生を未然に防止することも必要とされ、これまでは自然災害による事故の発生等に関する情報は道路管理者によって道路情報板等を通して提供されていたが、道路利用者のニーズに十分に応えるためには情報収集の迅速化、道路管理者間の迅速な情報交換と広域的な情報提供体制の整備が必要となり、そのため1980年代前半には道路の危険箇所や交通状況等を的確に把握し、特に災害発生のおそれのある区間および冬期交通の難所区間等については適時、適切に情報を提供するための情報収集・提供機器の一層の整備と道路管理者間の広域的な情報交換の推進・強化が図られたのであった。(『建設白書』昭和58年版, 248-9頁)

そして、1998年度現在では安全で信頼性の高い道路の通行を確保するため、建設省は気象観測装置、道路情報板など情報収集・提供機器の整備、GPS、GISを活用した災害対策用機械の運行を支援する統合管理方式を導入するなど、災害時に対応した道路管理情報システムの整備を推進しているのである。(『建設白書』平成10年版, 312頁)

なお、GISとは地理情報システム(Geographic Information System)をいい、近年、情報化の分野で注目を浴びているもので、これは様々な情報を地図と結びつけることによって各種の情報システムの中に蓄積されたデータ類を空間情報である地図データと融合し、整理・統合することで新たな価値を創造することができるというものである。

性、個別性が求められるようになり、こうしたニーズに対応し、安全・円滑な道路交通を確保するために光ファイバーネットワークあるいはマイクロエレクトロニクス等の新たな情報技術を活用して情報収集提供体制の一層の整備充実を図り、道路利用者が必要とする多様な情報を双方向、リアルタイム、個別的に提供する総合的な道路交通情報システムの構築に迫られていたのであった。そのため、車両監視用テレビ(ITV)、車両感知器、気象観測装置等により収集した情報をリアルタイムにオンラインでモニターし、電算処理し、これを道路情報板や路側通信システムなどの道路情報提供装置によって提供する既存の情報提供システムの拡充・高度化を図るとともに、新たな情報収集提供手法として①路上装置と車載機器との双方向通信により位置確認や走行経路指示等のきめ細かな道路交通情報の収集・提供を行う路車間情報システム(RACS: Road and Automobile Communication System)の開発⁴⁾、②朝夕のラッシュ時には定時に詳細な道路交通情報の提供を行い、異常気象時および災害発生時には機動的な緊急情報の提供を行うFM放送等の充実、③高速道路のサービスエリア等においてビデオテックス、ビデオプロジェクタあるいはファクシミリなどにより道路交通情報を中心として観光情報等を提供する総合的な情報提供拠点としての道路情報ターミナルの整備を推進する必要があるとされていたのである。(『建設白書』昭和61年版,190-1頁)

4) 路車間情報システムは1983年のコンセプト作り、1984年からの官民共同による研究開発に始まり、1991年には技術的には実用段階に達していた。路車間情報システムについて詳しくは、岩立忠夫「路車間情報システムの開発と現状」『道路』1993年9月号、を参照されたい。

なお、1986年度に新規予算化された官民連帯共同研究経費によって、1986年度から1988年度にかけて路車間通信機器と車載ナビゲーション機器の開発およびデジタル道路地図(道路網数値情報)のコード化ならびにデータ通信、ナビゲーションのためのソフトウェア開発等の研究が行われた。このデジタル道路地図とナビゲーションについては、飯野宏「デジタル道路地図データベースと自動車ナビゲーション」『道路』1993年9月号が参考になり、飯野氏によれば1984年度から建設省と官民共同研究として行った路車間情報システム開発の進展に伴って官民が共通に利用できる統一仕様に基づくデジタル道路地図の整備の必要性が広く認識されたために、1988年8月に(財)日本デジタル道路地図協会が設立され、1989年3月に同協会は世界に先駆けて全国のデジタル道路地図データベースを完成させたという。

表1 道路情報提供メディアの分類 (1980年代中頃)

	放送型	リクエスト型
広域的情報提供	ラジオ, テレビ TV文字多重放送 FM放送 FM多重放送	電話案内 道路情報ターミナル
狭域(即地)的情報提供	道路情報板 路側通信システム 駐車場案内システム	路車間情報システム

〔出所〕『建設白書』昭和62年版, 241頁。

〔注〕□は今後開発を進めるべきメディア。

(2) 都市高速道路における道路交通情報の高度化

1980年代中頃には「生活行動の変化と自家用車の普及などにより今後も予想される交通需要の増大と多様化に対処し人や物のモビリティを確保するため、各種の交通機関の適正な機能分担や都市の特性に配慮した総合的な都市交通のマスタープランに基づき道路や鉄道等の都市交通ネットワークを形成する必要」に迫られていたが、「我が国の都市交通ネットワークの整備水準は、依然として低いものにとどまっており、急速な人口集中とモータリゼーションの進展に対応できていないため、多くの都市で、都心流入部等での深刻な交通混雑、公共交通機関の効率性の低下、住区内への通過交通の流入、環境問題等が生じている」(『建設白書』昭和59年版, 97頁)のが現状であった。

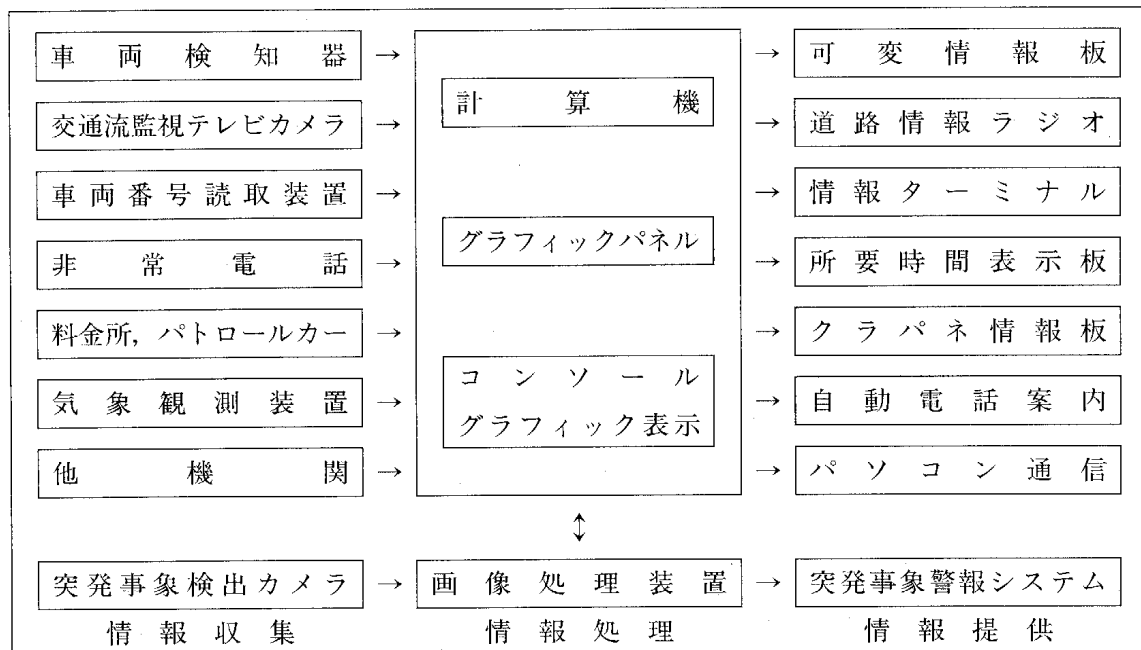
また「光ファイバーケーブル、衛星通信等の情報通信技術の発達、CATV等の普及には、著しいものがあり…都市整備の様々な側面で、高度情報通信施設の導入が検討されており、一部にはその実用化が図られ」(同上, 98頁), 例えば都市交通においてはバスロケーションシステム等が実用化されただけばかりか、阪神高速道路公団は124kmに及ぶ供用路線に光ファイバーケーブル等を敷設し、これを通じて約70ヶ所の車両監視用テレビ(ITV)と約1,000個の車両感知器によって収集された交通状況データを管制センターに送り、これをコンピュータ等によって処理することにより道路情報板の表示を5分ごとに更新し、また一部区間においては従来からの道路情報板やカーラジオによる

情報提供に加えて、路側通信システムの導入に向けての準備が進められていたのである。(『建設白書』昭和59年版, 98頁)

他方、首都高速道路公団は1985年に道路交通情報の収集、処理、伝達機能の高度化を図るために従来の「システム48」を更新して「システム60」の運用を開始し、これによって①車両感知器を倍増するとともにシングルセンサー(存在時間計測型)をダブルセンサー(速度計測型)に変更して情報収集の信頼性を向上させ、②交通状況の判定と情報の更新の所要時間を従来の5分から1分に短縮することによって情報の即時性を高め、③情報提供においては従来の1ヶ所1情報から任意の文字で表示できるフリーパターン方式を採用して1ヶ所2情報へと質・量の向上が図られたのであった。そして今後は、交通状況の予測、経路案内、突発事象の検出システムの高度化に取り組むとともに、特に都市高速道路と接続する他の自動車専用道路を連続して運行する車両に対して、より一体的な情報の提供を行うなど情報通信技術の進展に対応した管理体制の強化に取り組むとしていたのである。

そして、1988年度には都市高速道路において所要時間表示板と図形情報板

図1 交通管制システム概念図



〔出所〕 江原武「阪神高速道路の交通管制システム」『高速道路と自動車』1996年9月号, 44頁。

が新たに設置されるとともに、高度化・多様化する利用者ニーズに対応した道路交通情報提供サービスとして平面街路等での高速道路上の的確な情報提供を行うために1992年に街路情報板が設置されたのであった。⁵⁾

(3) 情報通信基盤の整備と情報ハイウェイ

高速道路にはすでに全線にわたって道路管理用の通信回線(ほとんどがメタリックケーブル)が敷設され、非常通信や道路交通情報の収集提供、業務用通信等に活用されていたが、より質の高い高速道路の管理を行うためには大量の情報を長距離にわたって伝達する光ファイバーの敷設が求められ、また高速道路の利用をより安全かつ便利で快適なものにするためには道路利用者へのきめ細かな情報の提供が重要となり、さらには大容量の光ファイバーを敷設することによって道路交通情報以外の情報も伝達することが十分可能になることから、高速道路等のネットワークを利用した新しい情報システム(情報ハイウェイ)の構築が推進されるようになったのである。

というのは「高度情報社会の実現のためには、新たに光ファイバー網、衛星通信網、CATVのケーブル網が基盤的な施設として必要になる。…現在、電気通信法体系の改革が推進され…これにより電気通信分野に競争原理が導入されれば、長距離、大容量回線サービスについても新規参入が想定される。その際の大容量回線サービスの幹線ルートについては、高速自動車国道を利用することがきわめて有効であると考えられ、全国にわたって高密度のネッ

5) 『建設白書』昭和61年版, 69-70頁, 平成元年版, 138頁。

また、1990年代前半における高速道路の道路交通情報の現状については、井上修美「高速道路の道路交通情報の現状」『道路』1993年9月号、中井三夫「図形情報板とMEX-iシステム」『道路』1993年9月号、佐々木清「阪神高速道路における道路交通情報の現状」『道路』1993年9月号、井上淳一・田中直樹「時間情報提供への取り組みとその評価」『高速道路と自動車』1994年8月号、江原武・菅原紀久男「突発事象検出システムの効果」『高速道路と自動車』1995年10月号、江原武「阪神高速道路の交通管制システム」『高速道路と自動車』1996年9月号、阿久澤泰雄・藤田友一郎「安全・快適な走行を目指す交通管制システム」『高速道路と自動車』1998年9月号、を参照されたい。

トワークを持つ道路が高度情報社会において重要な役割を果たすことが期待されている。…さらに今後の多様な情報サービス需要に対応していくためには、道路交通に関する情報を含む多様な情報を伝達する大容量の光ファイバーを、高速道路及び大都市の幹線道路等に敷設し、国土全体にわたる情報システム(情報ハイウェイ)を構築する必要がある。…これは今後発展が期待される情報関連産業の基盤となるものであり、民間活力の活用を勘案しつつ推進することが適切である」(『建設白書』昭和59年版, 246-7頁)と考えられていたからであった。

そのため、情報ハイウェイの具体的構想を含め民間活力の活用によって道路の多面的な利用について研究するために(財)道路新産業開発機構が1984年7月に設立され、その研究調査の成果を踏まえて光ファイバー等の通信施設を敷設・管理する新会社として日本高速通信(株)が同年11月に設立され、同社は1985年6月に第一種電気通信事業の認可を受けたのであった。そして、日本道路公団と日本高速通信(株)は情報ハイウェイ構想を実現するために共同で1985年度から東名・名神高速道路に光ファイバーケーブルの敷設に着手し、1986年度に敷設を完了した。この光ファイバーケーブルを活用して、日本道路公団は道路管理の一層の高度化・多様化を図るために情報収集提供装置等のシステム整備をすすめ、日本高速通信(株)は1986年11月に東京、名古屋、大阪など東名・名神高速道路沿いの9都府県で専用サービスを開始し、1987年秋には18都府県で電話サービスを開始したのである。⁶⁾

(4) 道路交通管理の高度化と路車間情報システム

1980年代末には、車両監視用テレビ(ITV)や車両感知器あるいは気象観測装置等の情報収集装置の効果的整備と、これら情報収集装置により収集された情報のリアルタイムなオンラインモニターおよび電算処理の推進、道路情報板や路側通信システムなどの道路情報提供装置の整備拡充、情報収集提供装置を光ファイバーケーブル等により連絡し、信頼性の高い情報ネットワーク基盤施設の整備を計画的に行うインテリジェント・ロード・ネットワーク

整備事業の実施，さらにはナビゲーションをはじめ多様な情報通信サービスが可能な路車間情報システム(RACS)の実用化など，一層の道路交通情報システムの拡充と高度化が必要とされていたのであった。(『建設白書』平成2年版, 301頁)

この路車間情報システムは，社会の発展に伴って高度化・多様化した道路利用者のニーズに応えるために，高度なシステムの構築を可能にした技術発展を活用して道路と車の間で多量の情報をデジタルデータ伝送することによって道路交通情報を確実かつ効果的に提供し，道路利用者の多様なニーズに応えるとともに安全で快適な道路交通環境の実現を図り，同時に適時適切な情報を提供することによって既存道路網の有効利用等を図ろうとするものであり，それは路側に所要の間隔で設置された情報通信施設(ビーコン)とマイコン付きの車載機器との間で通信を行うものであり，①現在位置案内(現在走行中の路線名，地名などを伝える)，②道路案内(道路構造などの属性を伝える)，③ナビゲーション(車両の現在位置を明確にするとともに目的地への的確な経路探索，経路誘導を行う)，④情報サービス(道路交通情報や駐車場情報などを提供する)などの多様な機能を有し，(財)道路新産業開発機構の

-
- 6) その後，情報ハイウェイについては「国土の均衡ある発展，経済の持続的発展，さらには高齢化社会への対応等，我が国の直面する課題に対応し，真に豊かさを実感できる社会を実現するため，光ファイバー網の整備等情報通信基盤(つまり情報ハイウェイ…筆者加筆)の整備が必要である。これらにより，高速，大容量の映像を中心とする情報通信の本格化，テレビ会議，在宅勤務，遠隔医療，遠隔教育等が可能となり，地域の時間・距離の制約を大幅に縮小させ，国土構造の自由度を高めるなど，高度情報化社会の実現が可能となる」(『建設白書』平成6年版, 310-1頁)ため，「建設行政においても，2010年までに光ファイバーの全国整備を行うという高度情報通信社会推進に向けた基本方針…に従い，情報通信分野を公共投資の重点分野の一つと位置づけ…具体的には，建設省情報通信ネットワーク30万km構想を掲げ」(『建設白書』平成9年版, 65-6頁)，情報ハイウェイを構築するために「光ファイバー等の収容空間としての電線共同溝および共同溝並びに情報BOXを整備し，21世紀初頭(2010年)までに約15万kmを整備」(『建設白書』平成10年版, 299頁)し，とりわけ道路管理用光ファイバーの整備については「地震や大規模災害時等における即応体制の整備，管理の高度化及びITS(高度道路交通システム)の実現のため，地震計や，道路状況を的確に把握するための情報収集装置(ITV)等に接続すべく情報BOX，電線共同溝，共同溝に収容する道路管理用光ファイバーの整備を行う」(同上, 300頁)としていた。

RACS研究会が中心となって、それらの各システムについての実験が1980年代後半から1990年代初頭にかけて行われていたのである。⁷⁾

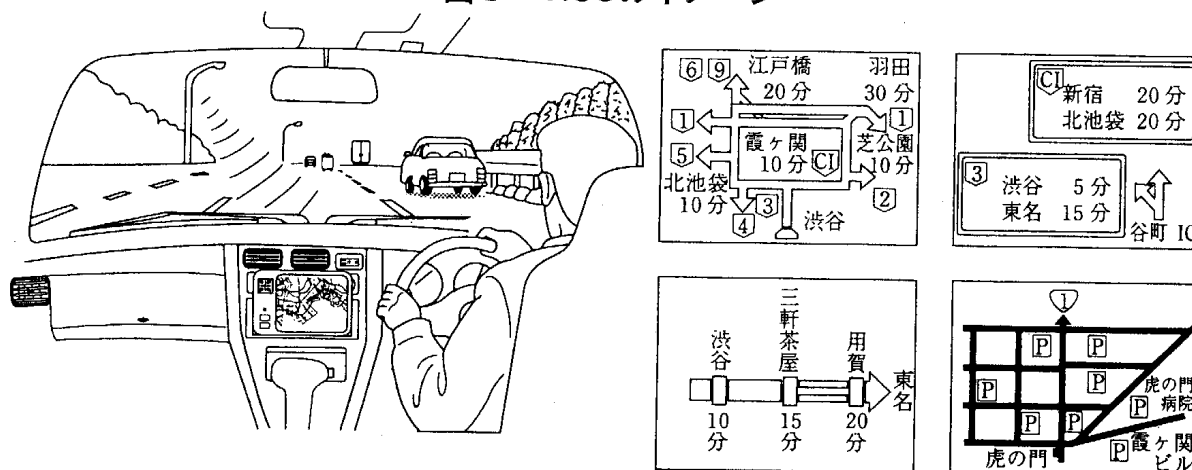
また、建設省によって1980年代初頭以降、既存の道路資産の効果的利用を図るために交通状況を把握して運転者に対して適切な案内・誘導を行う道路交通情報伝達システム等の交通運用・制御に関する研究が行われ、警察庁でもテレターミナルを利用した交通渋滞情報提供システムの研究開発が進められていたのであった。しかし、電波に関する各メディアの特性に配慮し、調和した発展を図るとともに道路交通情報システムの高度化を推進するため建設省、警察庁および郵政省は1990年3月にVICS連絡協議会を発足して検討をはじめ、同年12月の同連絡協議会による中間報告を受け、同3省庁の支援のもとに民間企業を主体として1991年9月のVICS推進協議会設立発起人会(発起人代表：豊田章一郎)の開催を経て、同年10月にVICS推進協議会が設

7) 1990年代に入り、産業構造や国民生活の高度化・多様化に伴ってジャストインタイム輸送が普及し、小口・多頻度の輸送形態が採られるようになってきたが、これが過度に進むに伴ってトラックの積載効率が低下し、交通量が増大し、交通渋滞やエネルギー・環境問題に悪影響を及ぼし始めたために、道路整備と併せて仕分け・積み替え作業の効率化、配送ルート選定の合理化等を一体的に推進して積載効率の向上を図ることが必要とされ、これを可能にする広域物流拠点の整備や道路交通情報システムの高度化が不可欠になってきた。しかし、広域物流拠点の整備は用地やインフラの不足により、また道路交通情報システムの高度化は移動体通信や道路のデジタル情報の不足から困難な状況にあったために、インフラ整備の促進や道路交通情報システムの導入等によりロジスティクス・センターなど高度広域物流拠点整備を促進していくとともに、路車間情報システムやデジタル道路地図データベースを物流交通の改善に活用していくことが必要とされていたのである。(『建設白書』平成4年版, 273頁)

なお、物流業界ではデジタル道路地図とナビゲーションを利用した「最適配車システム」(一般企業向けに販売されているソフト)によって配車計画を立てるとともに、衛星を利用した移動体通信によって車両位置把握や緊急集荷体制を確立している企業もある。このような物流企業における情報化については、齋藤実「物流効率化と情報システム」『道路』1995年3月号、大沼廣州「道路輸送効率向上のためのITSへの期待」『道路交通経済』1996年冬季号、飯村雄一「物流業における情報システム化の現況と今後の課題」『輸送展望』1998年冬号、番原理「物流情報技術と機器の動向」『輸送展望』1998年冬号、北澤博「物流情報の高度化とその前提としての基礎技法」『輸送展望』1998年冬号、藤野弘幸「低軌道周回衛星を利用した動態管理システムの導入」『輸送展望』1998年冬号、を参照されたい。

立され、新たに「道路交通情報通信システム」(VICS: Vehicle Information and Communication System)という総合的な概念によって路車間情報システムの具体化が図られることになったのである。⁸⁾

図2 VICSのイメージ



〔出所〕建設省道路局道路環境課「高度道路交通システム (ITS/ARTS)」『道路交通経済』1995年秋季号, 10頁。

IV 道路交通システムの高度情報化とITS

(1) 次世代道路交通システム

建設省は、1992年夏に21世紀初頭を目指した道路整備の新長期構想を明らかにし、そこでは道路を社会システムの一部と位置づけ、21世紀の道路交通システムは道路と車が一体化した知的なシステムに進化しなければならないという考え方が導入され、それは交通システムとしての安全性と効率性を追求しつつ同時に個々の車の自由な動きをより良くサポートできるものでなければならないとされ、これらを受けて日本の次世代にふさわしい道路交通の姿として「次世代道路交通システム」(ARTS: Advanced Road Transportation Systems)が提案され、その中では官民で実用化の準備が進められていたVICSもARTSを支える技術の一つとされていたのである。

ARTSが提案された背景には、交通事故、道路渋滞、環境・エネルギー問題等が深刻化し、その解決を求める世論の高まりやそれを可能にする技術開発がすすみ、それらを段階的に組み合わせて次世代の社会への展望を拓く必

要があったことと、電気通信や情報処理、エレクトロニクス技術等の高度な技術が個人生活部門では大いに活用されているにもかかわらず社会インフラ部門ではその活用が遅れていたこと、さらにはすでにデジタル道路地図の整備やVICSの実用化が近づきつつあったことなどがあった。

そして、ARTSでは道路交通に求められる基本的なニーズを①安全性の向上、②輸送効率の向上、③快適性の向上等とし、これを道路と自動車が一体化したシステムとして実現するための要素として安全性の向上のための道路安全システム(AHSS: Advanced Highway Safety System)、輸送効率の向上のための輸送効率化システム(ATES: Advanced Transport Efficiency

8) 『建設白書』平成3年版, 296頁, 322頁。なお、高羽禎雄氏は「ITSの基盤として、車と地上インフラを結合した情報システムを構築しようとする試みは、わが国では、1973年から始まった自動車総合管制システムCACSの開発に始まる。1,330台の車載機搭載車をもちいた実験(1977-78年)は、未だ世界最大規模の記録として残る。／その後、CACSの経験を基に発展したビーコンベースの路車間情報システムRACS、商用の通信システムをベースに構想された新自動車情報通信システムAMTICSの開発を経て、両者を統合する形で1970年代から実用化検討が進められたのがVICSである」(『ITSによる円滑・快適なドライブの実現』『道路交通経済』1996冬季号, 16頁)としている。

また、VICSの実用化に向けた取組については、宮田穰「交通渋滞にソフトに挑む」『道路』1994年7月号、同「VICS実用化に向けて」『道路』1995年3月号が参考になり、その中で宮田氏は「VICSは《空いた道を通って早く行こう》というドライバーの任意の選択によって道路資産の有効活用を導き、渋滞の緩和・解消、交通安全という社会的・公共的便益につなげる、つまり個々の利便の追求で個人が得をするとともに全員の得をもたらすシステムである」(1994年7月号, 33頁)し、また「VICSは車の持つ《通るルートの自在化》という特性を活かし、かつルートの決定はあくまで《ドライバーの任意の選択》という自然な形態で限られた道路資産の有効・効率的活用を図り、道路交通の安全・円滑に寄与することを狙いとしている。／社会ニーズの充足を、間接的に個人ニーズの充足をもって達成するという極めて新しい形の交通管理・道路管理の方法である」(1995年3月号, 22頁)としていた。

他方、VICSの狙いと効果やその事業展開については、(財)道路交通情報通信センター「VICSの狙いと効果」『道路交通経済』1995年秋季号、宮田穰「VICS情報提供開始」『高速道路と自動車』1996年9月号、池田勉「高速道路におけるVICSの整備と運用について」『高速道路と自動車』1996年9月号、鶴丸松根「VICSは今」『道路交通経済』1997年春季号、三嶋明「VICSの第1期サービスエリア展開事業の完了と第2期計画」『道路』1998年10月号が詳しく、ITSの市場の現状については、坪雅博・高橋知樹「わが国におけるITS市場の現状」『自動車工業』1997年12月号が参考になる。

System), 快適性の向上のための高付加価値情報システム(AIST: Advanced Information System for Transportation)の3つがあげられていた。AHSSには状況等の検知能力, 通信能力, 情報処理能力, 機械の制御能力等の要素技術から構成される路外逸脱防止システムや衝突防止システムなどの個別システムがあり, ATEsには走行車両の位置把握や最適経路の指示等による高密度運行システムやトラック・バス運行管理システム, 料金自動徴収システムがあり, AISTにはドライバーが必要とする情報を乗車中だけではなく乗車前にも家庭やオフィスで入手できるものとしての最適経路案内システムなどがあった。⁹⁾

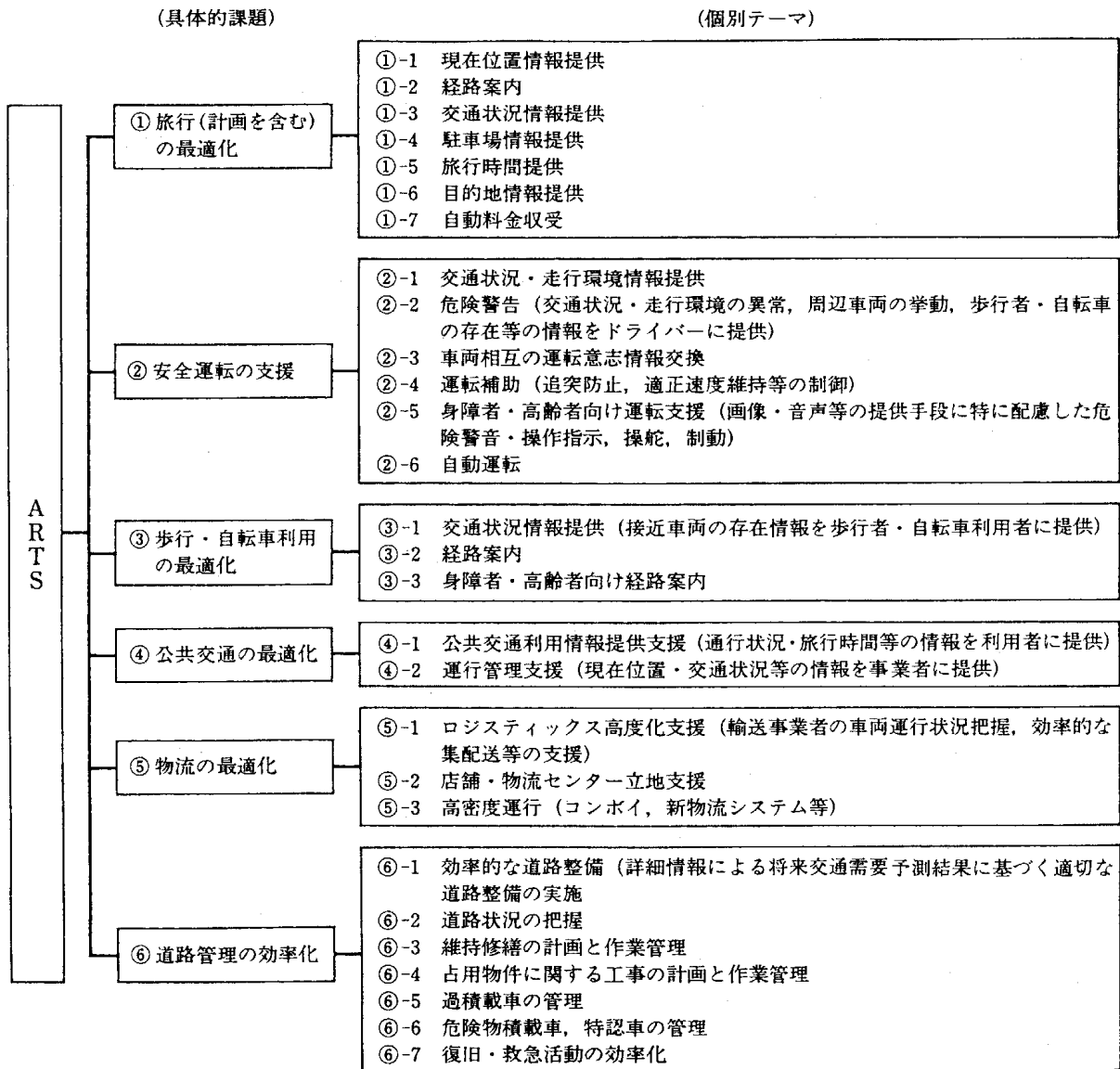
また, ARTSでは「情報通信技術を用いて, 人と車と道路が一体となり, 従来の自動車運転に係わる労力を軽減することにより, 高齢者や身障者等を含めたすべての人がより簡単に, より楽しく, より高度に道路を利用することを可能にし, さらに安全・快適・効率的な移動と環境との調和を実現することを目的とし」¹⁰⁾, 具体的には①旅行(計画を含む)の最適化, ②安全運転の支援, ③歩行・自転車利用の最適化, ④公共交通の最適化, ⑤物流の最適化, ⑥道路管理の効率化, の6つの目標を掲げ, 例えば1995年度には次世代道路システムの実現のためにVICSやノンストップ自動料金収受システム(ETC: Electronic Toll Collection System), それにAHSSや道路管理の高度情報化, トンネル内ラジオ再放送施設等の施策が推進されたのである。

9) 岩立忠夫「次世代道路交通システムについて」『道路』1992年9月号, 44-48頁, および角町洋「次世代の道路交通システムに対する取り組み」『道路』1993年9月号, 8-15頁。なお, 『建設白書』(平成5年版)は「運転者への事故警告や車の自動制御, 自動操舵などを行う道路と自動車为一体となった道路安全システムを含む《次世代道路交通システム》の開発を図る」(342頁)としていた。

その他, 次世代道路交通システムについては, 岩立忠夫「次世代道路交通システムについて」『道路交通経済』1992年秋季号, 中村亮・日置洋平・今長信浩「日本における次世代道路交通システムの最新情報」『道路交通経済』1993年春季号, 建設省道路局道路環境課「高度道路交通システム(ITS/ARTS)」『道路交通経済』1995年秋季号, を参照されたい。

10) 松井直人「次世代道路交通システムの推進」『道路』1995年3月号, 38頁。

図3 次世代道路交通システムの体系図



〔出所〕松井直人「次世代道路交通システムの推進」『道路』1995年3月号, 39頁。

(2) 高度道路交通システム

政府は、1995年2月に「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」の中で高度道路交通システム(ITS: Intelligent Transport Systems)の推進を決定し、これを受けて1996年7月に建設省をはじめ関連5省庁(他に警察庁, 通産省, 運輸省, 郵政省)によって「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」が策定され、それに基づいてITSの研究開発が進められることになったのである。

高度道路交通システムとは、情報通信インフラとしての光ファイバー網と最先端の情報通信技術を活用した「人と車と道路が一体となった高度な道路交通システム」で、道路交通の安全性と快適性・利便性を向上させることを目的としたものであり、それはきめ細かな道路交通情報をリアルタイムで提供することによってナビゲーション(経路案内)を行うVICSと、有料道路において料金所で停車することなく自動的に料金徴収の処理を可能にするETCなどからなっていた。¹¹⁾

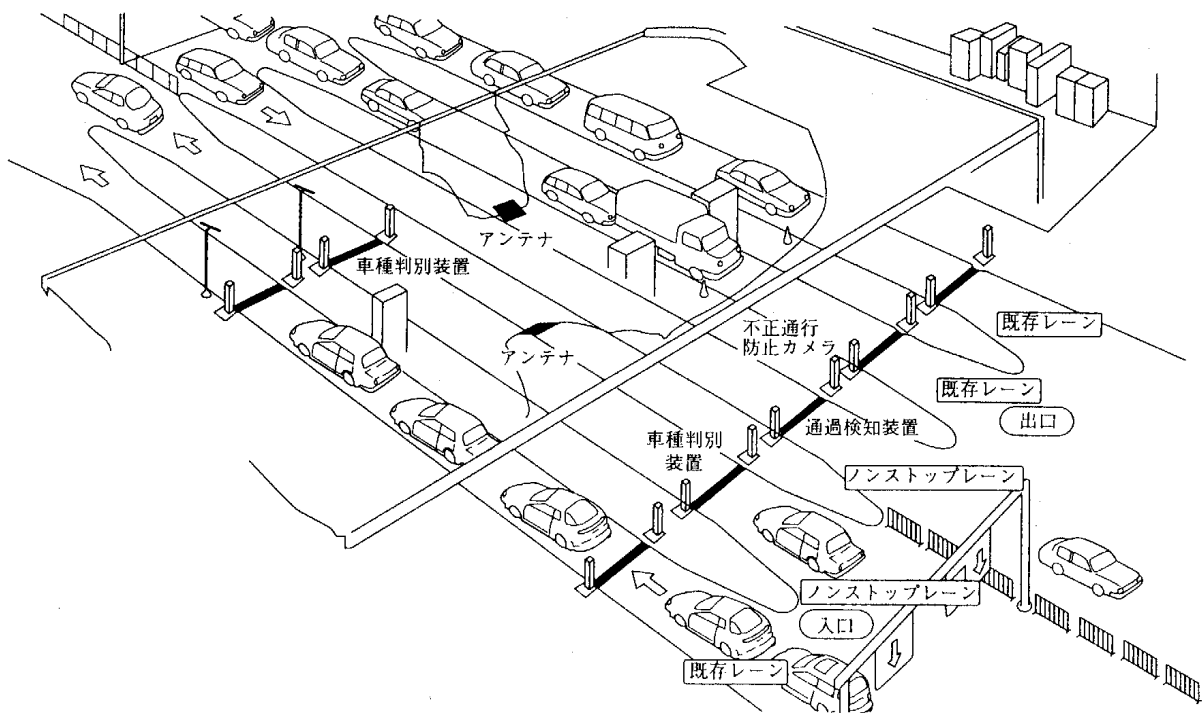
このうち、VICSについては1996年4月に世界に先駆けて首都圏および東名・名神高速道路において、1997年4月には全国的高速道路と愛知県においてサービスが開始されるなど、すでに首都圏(東京、埼玉、千葉、神奈川)や近畿圏(大阪、京都、兵庫)、愛知、長野の9都府県や全国的高速道路において情報提供サービスが行われ、新道路整備五箇年計画では警察庁や郵政省との連携によって2002年度までに各都道府県の主要なエリアで情報提供サービスを受けられるようにするとされていたのである。¹²⁾他方、ETCについては1998年度の実用化着手を目途に1997年3月から1998年3月まで小田原厚木道路の小田原料金所にETC運用車線が設置され、試験運用が行われたばかりか、1998年3月に仕様書案が公表され、1998年度内に機器の調達を一部開始

11) その他ITSについては、薦田紀雄「ITSのもたらす経済効果について」『道路交通経済』1996年冬季号、大寺伸幸「ITS(高度道路交通システム)の現状と今後の取り組み」『道路交通経済』1997年春季号、徳山日出男「最近のITSの動向と今後の期待」『道路』1998年10月号、井口雅一「ITSはクルマをどのように変えるか」『自動車工業』1998年12月号、を参照されたい。

12) また、1997年4月にドイツのダイムラーベンツ社がインテリジェント・トラフィック・ガイダンス・システム(ITGS)と呼ばれる交通情報提供サービスを東京で開始し、これは「日本のこの分野の先進性を示す象徴的なできごとである。東京での試行経験を踏まえてこのシステムを世界に展開する計画と思われ」、さらには同年11月には㈱トヨタメディアステーションが交通情報提供サービス(MONET)を開始し、携帯電話を介して利用者のリクエストに応じた情報提供が行われ(VICSはまだ一方的な情報提供であり、リクエストには応じていない)、他の民間グループも似たサービスを計画しており、「世界に先駆けて交通情報サービスも情報内容をはじめとする競争が行われる新たな段階に入った」(井口雅一「ITSの未来構図」『自動車工業』1997年12月号、3頁)といわれている。

し、その後順次整備を推進するとされており、新道路整備五箇年計画では首都高速道路や阪神高速道路、東名・名神高速道路などの整備効果の高い路線の料金所に導入し、1999年度には東関東自動車道と京葉道路等の首都圏の主要な有料道路においてサービスが開始されることになっているのである。¹³⁾

図4 ETCのイメージ



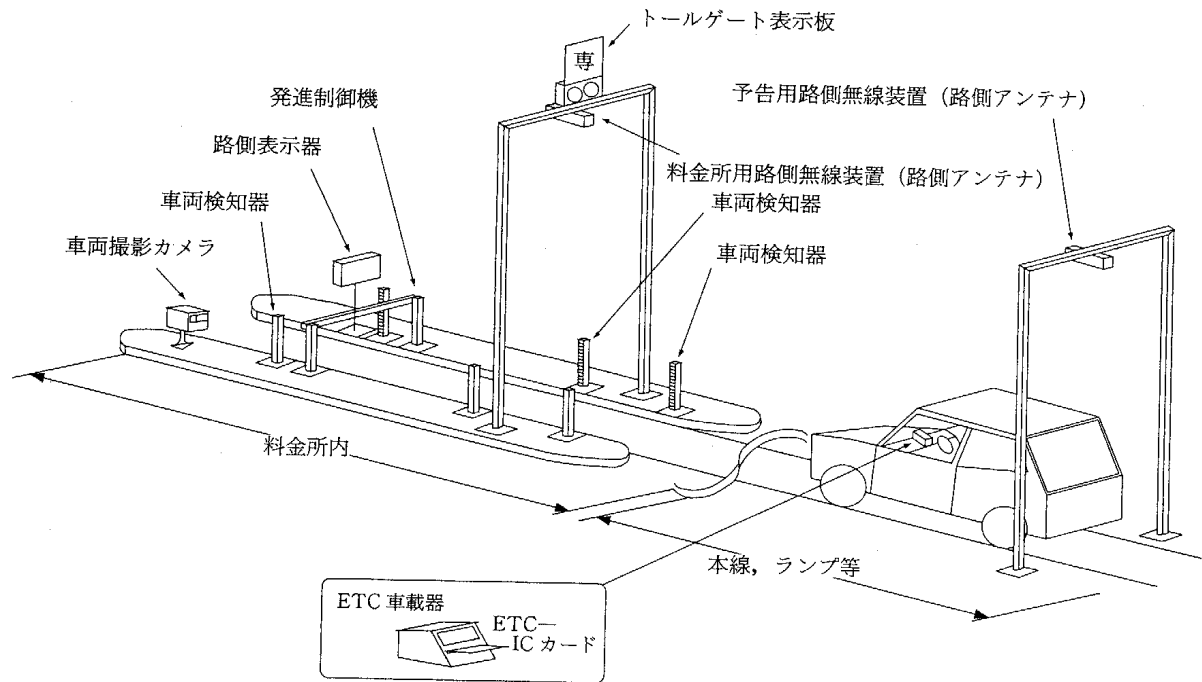
〔出所〕建設省道路局道路環境課「高度道路交通システム (ITS/ARTS)」『道路交通経済』1995年秋季号, 10頁。

13) ETCについては、飯田章夫校閲・松井保幸抄訳「ETCの先駆的技術について」『高速道路と自動車』1996年9月号、ETC推進委員会事務局「ノンストップ自動料金収受システム」『道路交通経済』1997年春季号、建設省有料道路課「ETCの現況と今後の展開」『高速道路と自動車』1998年8月号、日本道路公団技術部交通技術課「ETCの交通運用方法の検討」『高速道路と自動車』1998年8月号、横島庄治「TDMの社会化とETCの一斉導入」『高速道路と自動車』1998年9月号、木暮深「ETCの開発の現況と今後の展開」『道路』1998年10月号、森猛・内丸年雄「ETC(ノンストップ自動料金収受システム)における通信システム」『高速道路と自動車』1999年1月号、を参照されたい。

そして、木暮氏はETCの「実運用に向けての課題としては、利用促進策がある。ETCの利用促進のためには、料金割引への期待も大きいですが、割引による有料道路の採算性の悪化にもつながりかねないため、現行のハイウェイカードや回数券との関係も考慮に入れたバランスのとれた対応が必要と考えている」(21頁)としている。

このように、1990年代後半に至って、道路と自動車の連携の程度つまり道路交通システムの情報化の程度は、1970年の(財)日本道路交通情報センターによる道路交通情報の提供開始以来四半世紀の歳月を経て「システムの最適

図5 料金所における機器配置イメージ



〔出所〕建設省有料道路課「ETCの現況と今後の展開」『高速道路と自動車』1998年8月号, 51頁。

14) 『建設白書』平成10年版, 94, 302頁。

また、国際標準化については、建設省道路局道路交通管理課「道路の情報化と国際標準化の動き」『道路』1993年9月号が参考になり、例えばその中で「これからTC204（都市および地方における陸上交通の情報、通信、管制システムに関する情報化…筆者加筆）において、どのように作業が進み、どのような物に標準化が適用されるかは、誰にもわからない。しかし標準化が進むと、いろいろな面で影響がでることが予想される。道路交通に関するシステムの開発研究はもちろん、これまでに構築したシステムをはじめ、情報板、車両感知器といった整備済みの機器にまで影響が及ぶことも考えられる」(54頁)と指摘されていた。

さらに、道路通信標準への取組については、奥谷正「道路通信標準の取り組み」『道路』1998年10月号が参考になり、その中で奥谷氏は「コンピュータ、通信技術の急速な発展によって、集中制御方式から分散処理方式へと移行が進み従来の考え方を根底から覆すような発想が可能となった。／LED式可変情報板、グラフィック情報板、路側ラジオ、ビーコンであろうが、同じメッセージを与えるだけで、それぞれの提供機器が判断加工して図形、文字、音声、車載器で情報を表示できる時代に入りつつある。／このような、インテリジェント型の情報提供装置は、通信標準の簡素化ばかりでなく、事務所の制御ソフトや提供機器のメンテナンスコスト、情報自体の管理コストを大幅に低減させることができ、また、情報提供装置の互換性が高まり、マルチベンダー化とメーカーの技術力の向上をもたらす」(37頁)としていた。

化を図るために自動車に行動指示や勧告を行うもの」となったのである。

そして、建設省は1997年度末現在ではITSのマスタープランである「高度道路交通システム推進に関する全体構想」に基づいて、①ETCの実用化と展開の取組、②自動運転道路システム(AHS: Automated Highway System)などの研究開発プロジェクトの推進、③システムの共通的な基盤(プラットフォーム)の構築、④国際標準化活動の支援を4つの柱として関係省庁との連携のもとでITSの研究開発を積極的に行い、とりわけITSを構成するシステム間や地域間の互換性を確保しITSの統合化を図るための汎用的な通信規約(プロトコル)などシステムの共通的な基盤に関する調査研究を推進するとともに、日本のシステムを国際標準と整合の取れたものとするためISO(国際標準化機構)等における国際標準化活動の支援やITS世界会議および日米AHSワークショップ等を通じた国際交流・協調を推進していたのである。¹⁴⁾

また、1998年5月29日に閣議決定された新道路整備五箇年計画では「ITSに対応した道路の整備を推進する」として、ITSが初めて重要な施策の一つに位置づけられ、これを受けて新道路整備五箇年計画の2年目にあたる1999年度には継続的な取組の推進に加えて、新たに①スマートウェイ2001/知的道路計画、②ETCのサービスの開始と普及促進、③ITSの地域レベルでの積極的な導入促進の3施策を柱としたITSの戦略的な実配備に着手されることになったのである。¹⁵⁾なお、このスマートウェイプロジェクトとは、安全性・円滑性等において画期的に優れた21世紀の道路「スマートウェイ(知的道路)」を実現するために、先進的なITS技術を統合して組み込んだ「ITS仕様」の道路に関する研究開発を推進するとともに、2001年を目標に制度・基準類の整備を行い、2002年以降スマートウェイの整備を推進するというものである。¹⁶⁾

(3) 道路交通情報システムの高度情報化の意義

建設省は『建設白書』(平成8年版)において、「これまでの道路整備は、経済発展や生活水準の向上に伴い顕在化する需要への対応として量的充足を図ることに重点を置いてきたが、依然として厳しい道路交通問題とこれら新た

な課題に対応するため、高度情報化社会の進展の中、新技術開発等の推進を図り、新たな道路整備による課題への対応と新産業の育成が重要となっている。／このため、最先端の情報通信技術を用いて、人と道路と車両とを一体のシステムとして構築し、ナビゲーションの高度化、自動料金収受システムの確立、安全運転の支援などを実現することにより安全性、輸送効率、快適性の飛躍的な向上と新たな市場の創出による大きな経済効果をもたらすITS…の積極的な推進…を図る」(332頁)とし、平成9年版ではITSは「交通事故の防止や渋滞の解消に効果を発揮し、その面からコスト縮減に資するだけでは

15) ITSについて、川嶋弘尚氏は「マルチメディア化と“道路と自動車の高度情報化”」(『高速道路と自動車』1995年11月号)の中で「ITSを道路交通だけでなく、もっと大きな枠組みの中で…特にマルチメディア化のなかで捉えるべきである。このような捉え方をしたうえで、再び“道路と自動車の高度情報化”を考えると、単に道路施設をインテリジェント化し、対応する車載装置の機能を高度化するのでは不十分である」(11頁)とし、飯田恭敬氏は「ITSの環境改善への貢献について」(『道路交通経済』1996年冬季号)の中で「ITSをより有効なものとするためには、TDM (Transportation Demand Management)との組み合わせを考えねばならないということである。要するに、ITSを活用して環境改善を図るには、社会的背景や地域事情を考慮するとともに、交通行動の変化やメカニズムをよく観察して、実現可能な戦略的シナリオを作成することである。ITSを生かすも殺すも、そのシナリオの内容で決まってくる」(30頁)と指摘し、また大鹿隆・小林修氏は「わが国におけるITS構築を加速するために」(『自動車工業』1997年12月号)の中でわが国におけるITS構築を加速するためには一層の官民のパートナーシップの強化とアーキテクチャーに基づく一貫した標準の設定、それに日本の標準が国際標準として認証されるようにする活動の推進が必要と指摘している。

他方、ITSの実用化に向けた課題として、日本道路公団は「ITS技術は、道路、車とドライバーをこの情報通信技術で結び付け、道路交通の安全性、信頼性、快適性を向上させる技術で、積極的に取り組んでいく必要がある。主要な研究課題としては、①道路交通監視システムの高度化や走行安全のための警告・制御等の車両技術を支援する技術の研究開発、②ETCの交通需要管理(TDM)への活用など、交通集中渋滞対策に活用できる技術の研究開発、③特殊車両の運行管理や道路交通管理業務の効率化のための技術の研究開発、等がある。また、次世代高速道路である第二東名神を対象に、高速安全走行を支援するITS技術や将来のITS導入に備えた供用前に導入しておくべきインフラ施設についても検討を加えていく」(松崎恵一「日本道路公団における技術開発」『高速道路と自動車』1998年11月号、43頁)としていた。

16) スマートウェイについては、徳山日出男「道路交通システムの高度情報化(ITS)の推進」『道路』1998年11月号、および村上純一「道路交通システムの高度情報化(ITS)・新電線類地中化計画等・よりよい生活環境の確保等の推進」『道路』1999年4月号、を参照されたい。

なく、今後20年間にわたって約50兆円の新産業や市場を創出すると予測されて…いる」ため「高度情報通信社会の実現に向けて、渋滞・交通事故等の道路交通問題解決の切り札としてITS…の研究開発・実用化を推進」(64, 65頁) するとしていた。

そして、「国際的に魅力ある事業環境を支えるためには、物流効率化を進めると同時に情報通信の高度化に対する取組が必要である。情報通信の高度化は、情報関連市場を始めとする様々な分野におけるニュービジネスの創出をもたらすとともに、我が国のあらゆる分野で生産性の向上を通して我が国経済の構造改革を推進するものである。また、企業が立地する国を自由に選ぶという国際的な大競争時代においては、企業がその国で、投資条件、市場条件、立地条件等に係る情報を的確かつ迅速に入手できることが重要である」(『建設白書』平成10年版, 90頁)として、公共施設管理用光ファイバー網の整備と地理情報システムの標準化とともに道路交通システムの高度情報化としてのITSの整備を経済構造改革を推進するための情報通信の高度化施策の重要な一つとして積極的に位置づけたのである。

また「安全、効率的で環境にやさしい道路交通に支えられた社会の実現に向けて、最先端の情報通信技術を活用して構築する新しい道路交通システムが高度道路交通システムである。ITSは、急速な技術革新に伴い進行する社会のマルチメディア化を、国民の日常生活や経済活動を支える道路交通の分野においていち早く実現するもので」、ETCの導入によって「有料道路の料金所では料金支払いが自動化され、支払いのための一時停止がなくなることから、料金所渋滞が緩和されるほか、キャッシュレス化による利用者サービスの向上や、料金収受のための管理コストの削減も図られ」、VICSは「道路の渋滞情報や事故・気象に起因する規制情報、駐車場情報等をビーコン等により、自動車に搭載されたカーナビゲーション機器にリアルタイムで提供することで、ドライバーの利便性の向上と渋滞の緩和」に資するため¹⁷⁾、「ITSは道路交通問題の切り札として、道路交通サービスの高度化を通じて経済構造改革に資するとともに、情報通信、自動車分野における新たな研究開発や設備投

資の牽引役となり、世界規模での市場展開が可能な産業分野を創出するもの」(同上, 93-4頁)と、ITSを高く評価していたのである。¹⁸⁾

(4) ITSと自動運転道路システム

交通事故、渋滞、環境という課題に対応するためには抜本的な対策としての幹線道路ネットワークの整備だけではなく、人と道路と車両を一体化した新しいシステムの開発・導入を図ることが必要とされていたために、建設省

-
- 17) VICSは渋滞の緩和に資するとされているが、これですべての渋滞が緩和されるわけではない。そのため、建設省は渋滞対策として「渋滞の発生は、時間やエネルギーのロス、交通事故の増加等により社会・経済活動への多大な影響を引き起こしている。／このため、平成5年度から公安委員会と道路管理者が共同で策定した新渋滞対策プログラムに基づき、バイパスや環状道路の整備、交差点や踏切道の立体交差化等の交通容量の拡大施策と道路の利用の仕方に工夫を求め交通需要マネジメント(TDM)施策により、総合的な渋滞対策を推進してきたところである。／交通需要マネジメント(TDM)施策については、フレックスタイム、時差出勤などのピークカット施策やパーク・アンド・バスライド等の施策を本格的に実施する。またHOV(High Occupancy Vehicle, 多乗員車…筆者加筆)レーンの検討、TMA(交通混雑マネジメント協会)の設立など、新たなTDM施策の導入方策として、社会実験による取り組みを支援、推進する。／また、都市における道路交通混雑を解消し、公共機関の利便性の向上を図るため、都市モノレール、新交通システム及びガイドウェイバスシステムのインフラ整備等や道路改築等の一環として路面電車の走行できる路面などの整備の推進を図る」(『建設白書』平成10年版, 302-3頁)としている。
- 18) 外国のITSプロジェクトの動向については、坂本堅太郎「米国のITSプロジェクトの動向」『道路』1995年3月号、保坂明夫「ヨーロッパにおけるITSの動向」『道路』1995年3月号、関馨「ITS(高度道路交通システム)の国際動向について」『道路交通経済』1997年春季号、高橋禎雄、前掲編著、が参考になる。例えば、坂本氏は「米国のITSプロジェクトはNII(National Information Infrastructure)とともに経済再建のための重要な国家プロジェクトである。また、従来には見られなかった官民の協力体制や国防技術の民需への転換により、米国産業の、特に世界市場での競争力回復をめざした技術開発が推進されている」(27頁)とし、保坂氏は欧州各国はITSを国家プロジェクトとして実現に向けて強力に取り組み、「標準化や国際的システムアーキテクチャーを通じて国際市場での優位性確保も狙っている」(31頁)としていた。また、関氏は中国は「急激なモータリゼーション…と公共交通手段の不足が目立っている。特に都市部における交通需要の増加と資金不足による道路建設の困難さがITSのニーズを高め、公安部、公道部もITS研究組織を創る動きがある」し、韓国の「ITS関連の研究レベルは高いものがあり、たとえば、ニューラルネットワークとビジョンシステムを用いた完全な自立走行車が国際学会で紹介されている」(36-7頁)としていた。

は1990年代前半には光ファイバー網を活用して車と道路の間の情報通信を高度化して安全性、快適性、利便性を向上させる次世代道路交通システム(ARTS)の開発を推進し、そこで具体的に検討されていたのがVICSとETC、それに追突等の事故の危険を感知して警告および自動制御を行う道路安全システム(AHSS)の3つのシステムであった。¹⁹⁾

そして、1996年7月の「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」によってITSに関して①ナビゲーションシステムの高度化、②自動料金収受システム、③安全運転の支援、④交通管理の最適化、⑤道路管理の効率化、⑥公共交通の支援、⑦商用車の効率化、⑧歩行者等の支援、⑨緊急車両の運行支援、という9つの開発分野が示されたために、これ以降には建設省はこの開発分野に沿って実用化および研究開発を関係省庁と連携を図りつつ推進し、ITSの全体構想の策定や国際標準化活動への積極的な対応を図るとともに、VICSやETCの実用化の目途が立ったために1990年代中葉以降には自動運転道路システム(AHS: Automated Highway System)に関する各種システム等の研究開発を本格的に行うようになったのである。²⁰⁾

この自動運転道路システムはITSの各種システムのうち安全運転の支援の分野に位置づけられ、「路側に設置した連続通信ケーブルと車両との情報のやりとりを通して、前方の事故発生や故障車の存在等の危険事象を道路上の情報収集インフラで検知し、その情報を車載ディスプレイや音声等でドライ

19) 『建設白書』平成6年版, 311頁, 平成7年版, 324頁。

20) 建設省は1980年代初頭に、既存の道路資産の効果的利用を図るために交通状況を把握して運転者に対して適切な案内・誘導を行う道路交通情報伝達システム等の交通運用・制御に関する研究とともに、長距離運転における安全性の向上や省力化・低公害化を図るために車間距離制御方式による自動車の自動運転システムに関する研究開発を実施していた。車間距離制御システムなどの運転支援システムについては、山田喜一「運転支援システムの開発事例」『IATSS Review』, Vol.24, No.2, 1998年9月, が参考になる。

また、自動車業界では特にナビゲーションシステムの高度化、自動料金収受、安全運転支援の3分野と緊急車両等の運行支援の緊急自動通報を中心に研究開発が推進され、詳しくは澤田勉「環境・安全問題への対応に向けた自動車技術開発の動向」『高速道路と自動車』1998年11月号, を参照されたい。

表3 ITSの技術開発内容

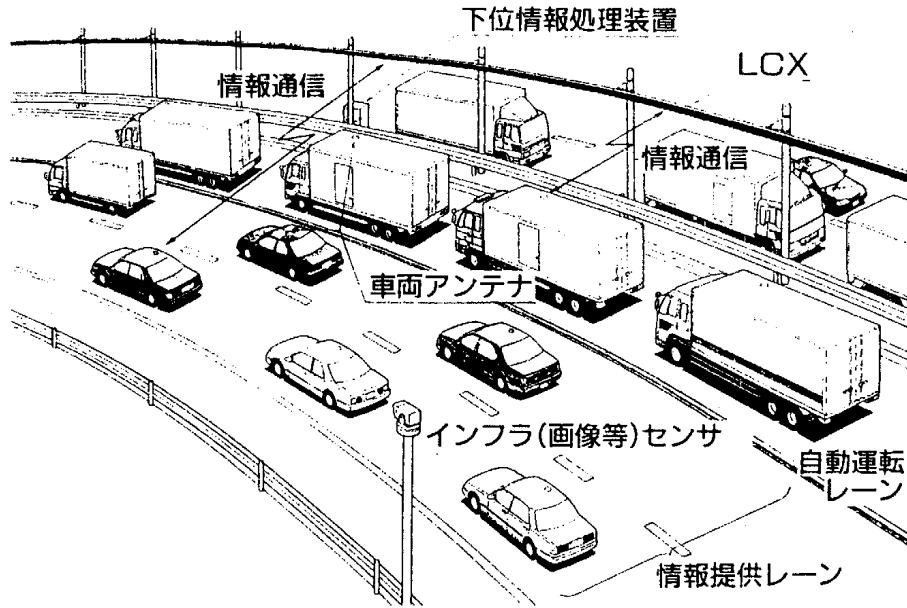
分 類	ユ ー ザ ー サ ー ビ ス 内 容
ナビゲーションシステムの高度化	交通関連情報の提供, 目的地情報の提供
自動料金収受システム	自動料金収受
安全運転の支援 交通管理の最適化	走行環境情報の提供, 危険警告, 運転補助, 自動運転 交通流の最適化, 交通事故時の交通規制情報の提供
道路管理の効率化	維持管理業務の効率化, 特殊車両等の管理, 通行規制 情報の提供
公共交通の支援	公共交通機関利用情報の提供, 公共交通の運行・運行 管理支援
商用車の効率化	商用車の運行管理支援, 商用車の連続自動運転
歩行者等の支援	経路案内, 危険防止
緊急車両の運行支援	緊急時自動通報, 緊急車両経路誘導, 救援活動支援

バーへ提供・警告したり, 万が一の時は通路側から車両の制御情報を提供し一時的に自動で車両を制御したり, さらには最終目標として人の運転操作に頼らない完全自動運転の実現を目指すシステムである。このAHSの実現により, ヒューマンエラーのカバーによる運転時の安全性の向上, さらには, 快適なドライブと輸送効率の飛躍的な向上が期待される」(『建設白書』平成8年版, 334頁)といわれているのである。

なお, AHSについては, 2000年頃を目標に自動車・電機・通信等の先端民間企業を組合員として1996年9月に設立された技術研究組合である「走行支援道路システム開発機構」(AHSRA)と建設省の共同研究によって積極的な研究開発が行われるようになったが, 1995年11月には建設省はわが国初のAHS公開実験をつくば市の建設省土木研究所内のテストコースで行い, 1996年9月には供用前の上信越自動車道で世界で最初の安全走行システムおよび自動走行システムの実験を実施していたのであった。²¹⁾

このような自動運転道路システムが実用化されれば, 道路と自動車の連携という意味においては最終ステップとしての「道路と自動車を一体化して自動走行を行わせるもの」となるのである。²²⁾

図6 AHSのイメージ



〔出所〕 上田敏・今長信浩「AHSの研究開発と公開実験」『道路交通経済』1996年冬季号，19頁。

21) AHSの研究開発については、角町洋「高度道路交通システム (ITS) による安全運転支援技術の研究開発」『高速道路と自動車』1995年10月号，上田敏・今長信浩「AHS(自動運転道路システム)の研究開発と公開実験」『道路交通経済』1996年冬季号，同「AHS(自動運転道路システム)実道路実験の概要と実験結果」『道路交通経済』1997年春季号，保坂明夫「AHSリクワイアメントに基づくわが国の研究開発方針」『道路』1998年10月号，を参照されたい。

また、AHSへの自動車業界の取り組みについては、「AHS(Advanced cruise-assist Highway Systems：走行支援道路システム)は、インフラ(道路)と自動車が協調し、安全性と効率性を飛躍的に向上するシステムである。1996年9月に設立された技術研究組合走行支援道路システム開発機構(以下：AHS組合)において、電機、インフラメーカー15社の他、自動車メーカー6社の計21社が参画して、建設省の指導のもと民間の英知を結集する形で研究開発が進められている。/AHS組合では、自動運転までの技術開発をAHS-i(情報提供システム)、AHS-c(制御支援システム)、AHS-a(自動運転システム)の3段階に分けて、有効なシステムコンセプトの絞り込みと要素技術開発を行っており、2000年には、実証実験を行う予定で、取り組みを進めている」(澤田勉，前掲論文，59頁)という。

22) アメリカでは「磁気浮上交通テクノロジー開発計画」(Magnetic Levitation Transportation Technology Development Program)が1999年よりスタートし、それは車輪(タイヤ、鉄輪)で移動している陸上交通を浮上テクノロジーによって浮上させて移動する陸上交通へと転換を図っていくというもので、もしこれが実現されれば道路交通システムは大きく変化することになる。磁気浮上交通テクノロジー開発計画について詳しくは、水上幹之「磁気浮上道路 (I)」『道路』1998年10月号，を参照されたい。

V おわりに

道路交通システムの情報化は、1960年代後半から1970年代前半における道路交通の安全・円滑化および環境保全を図るための電子計算機をもちいた道路交通管理の必要性の認識に始まり、その第一歩として1970年1月に(財)日本道路交通情報センターが設立され、同センターによって道路利用者への道路案内等の情報提供が行われ、他方で交通規制を広域にわたって総合的に行なうために交通管制センターが設置され、「地上のシステムが収集した情報を自動車に提供して判断を委ねる」という道路と自動車の連携が始まったのである。

そして、1970年および1980年代を通じて道路と自動車の連携の程度は基本的には大きな変化を示さなかったものの、情報化の進展に伴って道路交通情報に対する道路利用者のニーズはますます高度化し、道路交通情報に一層の即時性、詳細性、個別性が求められるようになったために、道路交通情報を含む多様な情報を伝達する大容量の光ファイバーケーブルを高速道路等に敷設して国土全体にわたる情報通信システムとしての情報ハイウェイの構築を基盤として、道路交通情報提供システムの拡充と高度化・多様化が行われると同時に提供される道路交通情報の量的質的な高度化と多様化が進展し、それは道路交通管制(広義には道路交通管理)の高度化を意味していたのである。

他方で、都市内交通の円滑化や公共交通機関の効率性の確保、交通事故の原因となる路上駐車問題や交通事故それ自体、さらには生活環境の悪化を顕在化させている交通公害などの環境問題を解決するための方策として新交通システムや駐車場案内システムの導入が行われたが、これらは交通事故や交通公害などの問題を根本的あるいは抜本的に解決するものではなかったために、1990年代に入って建設省は道路を社会システムの一部と位置づけ、21世紀の道路交通システムは道路と車が一体化した知的なシステムに進化しなければならないという考え方にもとづく「次世代道路交通システム」(ARTS)を

提案し、それを実現するために道路交通情報通信システム(VICS)やノンストップ自動料金収受システム(ETC)、道路安全システム(AHSS)等の研究開発を推進していたが、それは1995年2月の「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」を受け、以降には高度道路交通システム(ITS)という名称のもとで渋滞・交通事故等の道路交通問題解決の切り札として研究開発が進められることになったのである。

そして、VICSについては1996年4月に世界に先駆けて首都圏および東名・名神高速道路において、翌1997年4月からは全国的高速道路と愛知県においてサービスが開始され、またETCについては1999年度に東関東自動車道と京葉道路等の首都圏の主要な有料道路においてサービスが開始されることになり、1990年代後半に至って道路と自動車の連携の程度つまり道路交通システムの情報化の程度は、1970年の(財)日本道路交通情報センターによる道路交通情報の提供開始以来四半世紀の歳月を経て「システムの最適化を図るために自動車に行動指示や勧告を行うもの」となったのである。

さらに、建設省は2000年頃を目標にヒューマンエラーのカバーによる運転時の安全性の向上や快適なドライブと輸送効率の飛躍的な向上が期待される自動運転道路システム(AHS)に関する各種システム等の本格的な研究開発を行っているが、これが実用化されれば道路と自動車の連携という意味においては最終ステップとしての「道路と自動車を一体化して自動走行を行わせるもの」となるのである。

(1999年5月15日脱稿)