

自動車交通情報・運転システムの研究開発動向

Progress of Study for Automobile Traffic Information/Driving System



新 宮 威 一⁽¹⁾
Ichi Shinguu

要 旨

各国の自動車交通システムが抱える、事故、渋滞、環境問題、省エネ等多くの課題を電子技術、情報処理技術、通信技術、制御技術等のあらゆる最先端技術を駆使し解決しようとする動きが日、米、欧にて活発化している。近年、特に研究活動の著しい米国のIVHS、欧州のPROMETHEUS、DRIVE、我国のVICS、SSVS等、2000年代のシステム実用化が期待できる。

我国では、従来からの交通事情により、関連技術、ノウハウは他国に比べ先行しており、国際的にも我国に対する期待は大きい。また、これらのシステムは市場規模が莫大であると同時に、地球レベルでの環境改善という観点からも企業としてシステム構築に積極的に参画し、社会に貢献していくことが重要である。

In Japan, Europe and the U.S., numerous studies are being conducted on intelligent transportation. The main objective of these studies is to improve traffic safety, congestion, and environmental protection. By using updated information, communication, and control technologies, the objectives are being completed. Due to the recent activity we can expect the practical implementation of most technologies from IVHS (in the U.S.), PROMETHEUS, and DRIVE (in Europe), and with VICS, and SSVS (in Japan) by the early 2000s.

The current technology leader for traffic information systems seems to be Japan. This is, in part, due to the fact that Japan traditionally has high traffic congestion areas. The Japanese are expected to make the major contributions in implementation (both domestically and abroad).

This system will not only experience a large potential market, but it will also contribute to environmental improvement. For that reason we would like to make an active contribution to society and mankind by constructing a good system architecture.

(1) トヨタ自動車株式会社専務取締役

1. ま え が き

自動車交通システムが抱える事故、渋滞、環境問題、省エネ等多くの課題を電子技術、情報処理技術、通信技術、制御技術等のあらゆる最先端技術を駆使し解決しようとする研究開発が日、米、欧で活発に進められている。

米国では、近年、交通問題に起因する経済損失が著しく、1991年に発足したIVHS AMERICA (Intelligent Vehicle-Highway Society of America) を中心に、全米を対象とした取組みを計画し、交通問題の解決を図るとともに経済の活性化を狙っている。

欧州では、官庁、大学、企業による国際研究プロジェクトを発足させ研究体制を整えている。主なものにEC主導のプロジェクトであるDRIVE計画や、EUREKA計画の一環境としてスタートしたPROMETHEUSがある。

我国では、従来からの交通事情により、これらのシステムに関する調査、研究への着手は早い。1973年にはCACS (自動車総合管制技術) による都内でのパイロット実験を開始しており、その技術は、RACS (Road/Automobile Communication System)、AMTICS (Advanced Mobile

Traffic Information and Communication System)、そして現在のVICS (Vehicle Information and Communication System) に受け継がれている。また、ドライバの高齢化、女性による自動車の利用機会の拡大等、車社会の形態も多様化しており、SSVS (Super Smart Vehicle System)、ASV (Advanced Safety Vehicle) 等の運転支援に関するシステムの開発も各省庁を主体に進められている。以下に、日、米、欧の自動車交通情報システムの開発経緯と現状について述べる。

2. 各国の自動車交通情報システムの開発経緯

図-1に開発経緯を示す。交通管制システムや次世代自動車情報システムに関する研究開発の端緒は、米国運輸局 (Dept. of Transportation of America) が1970年に発表したERGS (Electronic Route Guidance System) である。ERGSは双方向個別のスポット通信を利用した経路誘導システムで、米国運輸局がシステム構築に関するアイデアを提唱した。この技術は、我国のCACS、ドイツのALI (Autofahrer Leit-und Informations-system) に影響を与えた。

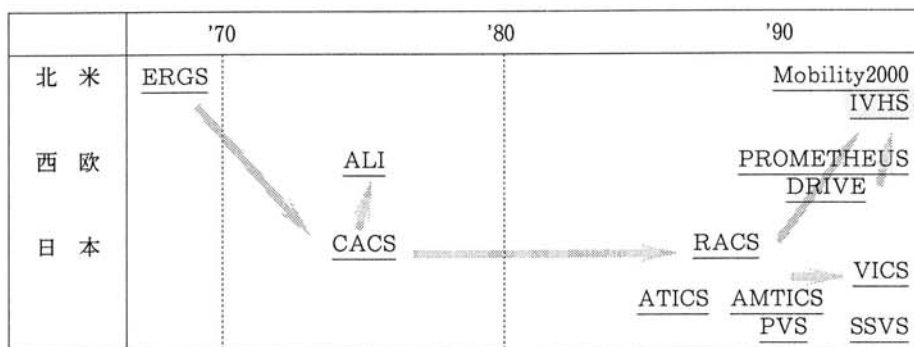


図-1 自動車交通情報システムの開発経緯²⁾

Fig.1 Progress of road traffic information system

その後、交通環境問題が逼迫した日、欧にて、米国に先行し各種実験プロジェクトがスタートした。

我国では、1973年からの通産省工業技術院主導のCACSにてパイロット実験を始めており、その技術は建設省のRACS、警察庁のAMTICSに引継がれ相次いで公開実験が実施された。1991年、これらのシステムはVICSに統合されるべく現在、建設省、警察庁、郵政省の3省庁主導により実用化検討が進められている。

欧州では、1970年代半ばよりALIの開発に着手しており、1987年ベルリンにて大掛かりなALI-SCOUT (ALIとAUTO-SCOUTが進化したもの) のフィールドテスト (ベルリンテスト) が行われた。欧州では最近、システムを統合した国際研究開発プロジェクトが相次いで発足し、開発体制が整えられた。主なものにDRIVE計画、PROMETHEUS計画がある。

米国においても、近年の交通事情の悪化にともない、1987年、大学、連邦／州政府の運輸局、民間企業の代表により非公式なスタディーチームであるMOBILITY2000が組織され、1991年のIVHS AMERICAの発足に至っている。

3. IVHS AMERICA

3.1 プログラムの目標

IVHS AMERICAの発足の背景には、①交通事情の急激な悪化、②日、欧に対する技術開発の遅れ、③米国の停滞した自動車およびエレクトロニクス産業の活性化要求等、がある。MOBILITY2000の損益見積りによると、交通事情の悪化については、1991年の渋滞による経済損失は全米で1,000億ドル／年、また、交通事故による損失は、死傷者を除いても700億ドル／年に達するとの統計

結果もある¹⁾。

今や米国といえども大都市には道路拡張のスペースもない。現有の道路を如何に効率的に使うかがポイントになっている。

IVHS AMERICAの主なプログラム目標は以下の通りである¹⁾。

- ①渋滞緩和…主要目標であり、2011年に20%緩和を目標
- ②安全性の向上…2011年に死亡事故8%減を目標
- ③大気汚染に関する環境改善
- ④官、民両レベルの生産性の向上…停滞した経済の活性化

これらの目標を最新の電子技術、情報処理技術、通信技術、制御技術等を駆使することにより達成しようとするものである。

IVHS AMERICAの市場予測はインフラ系、車載系含め10年後に2,100億ドル、30年後に3,500億ドルといった大規模なもので、これによる経済の活性化も期待されている¹⁾。

3.2 開発体制

IVHS AMERICAのプログラム範囲は、①研究開発、②フィールドでの運用実験、③運用の実行、の3項目である。

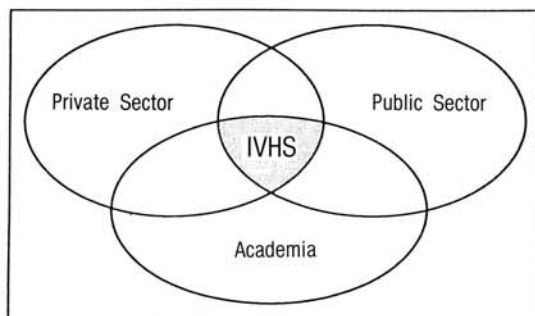


図-2 IVHS AMERICAのパートナー
Fig.2 Partner of IVHS AMERICA

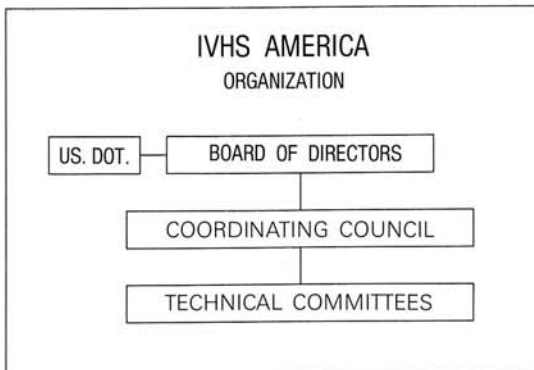


図-3 IVHS AMERICAの組織
Fig. 3 IVHS AMERICA Organization

これらのプログラムは、図-2に示すように複数のパートナーで実行される。IVHS AMERICAは調査、運用実験、標準化プログラムを推進する上での調整機能を果たす。

メンバーの参画は自由であり、日本、欧州からも多数メンバーが参画している。1993年現在500のメンバーとなっている。委員会は図-3に示すように3部構成によりなる。¹⁾

- ①Board of Directors…IVHSの最高機関で連邦政府との連繋をとる。28名の委員で構成されている。
- ②Co-ordinating Council…Technical and Subcommittees間の協議を行う。48名の委員で構成されている。
- ③Technical and Subcommittees…技術、システムの検討、データベースの標準化、安全に関する設計要件、法的問題の検討を行う。Technical and Subcommitteesでは、3.3節に示す5つのシステムについて主に技術的検討を行っている。

3.3 検討システム^{1), 10)}

1) ATMS (Advanced Traffic Management System)

交通管制システムの高度化を目指すもので、地上系システムが収集した交通流情報をもとに自動

車に対し、最適ルートの指示を行う、ATMSはIVHSの基本ブロックであり、その機能はあらゆるシステムに適用できる。

2) ATIS (Advanced Traveler Information System)

インフラ情報と車載ナビゲーションシステムとを組み合わせることにより、最適経路、路面状況等ドライバが必要とする情報を提供するシステムである。

3) AVCS (Advanced Vehicle Control System)

ドライバを支援し、事故の軽減を図るシステムである。ドライバに警報を与えるシステムから着手し、最終的には路車間通信、車々間通信等とのリンクにより、専用レーンでの完全自動運転を目指す。1992年10月にIVHS AMERICAがDOTに提出した94年～95年度計画ではAVCS分野に重点が置かれ、特にAHS (Automated Highway System) プロジェクトに相当な力を入れている。1997年までにAHSの試作、デモを実施する予定である。

4) CVO (Commercial Vehicle Operation)

バス、トラック、タクシー等の商業車を対象とした情報システム。自動車に搭載したGPS (Navstar Global Positioning System) 受信機等のロケーション装置を利用し、管理者がセンター端末にて自動車位置を把握し、効率的な運行管理を行う。

5) APTS (Advanced Public Transportation System)

バス、地下鉄、HOV (複数名乗車自動車) 等の大量公共機関を連携させることにより、都市交通を改善する。都市交通の利用拡大により、交通流の改善を図る。このシステムは、ATMS、ATIS、AVCSの技術を用いる。

これら5つのシステムは最終的には統合され、

システムが効率的に運用されることが期待されている。

3.4 パイロット実験

パイロット実験は、連邦政府、州政府、民間の共同出資で行われ、資金、技術、行政上の責任は各パートナーで分担している。

実験は実際の道路で行われ、研究段階のシステムが、技術的、市場的、制度的に実現可能かどうかを見極めるのが目的である。図-4に1992年初めの米国各地での代表的なプロジェクトのマップを示す。1993年現在、約40システム以上の実験が実施もしくは計画されている。車載ナビゲーションシステムに関するプロジェクトであるATISの代表例を表-1に示す。この中で、シカゴの北西部にて実験を予定しているADVANCEは最も規模が大きく、計画では、約4,000万ドルを投資し、5,000

表-1 ATIS関連のプロジェクト

プロジェクト名	参加メンバー	主要目的
ADVANCE (シカゴ)	・イリノイ州政府 ・モトローラ ・イリノイ大学 ・FHWA	・ダイナミックルートガイダンス ・車載ナビゲーション
FAST-TRAC (オークランド)	・ミシガン州政府 ・シーメンス ・GM、フォード、クライスラー ・FHWA	・ルートガイダンス ・ビーコン技術 ・交通管制
Pathfinder (ロサンゼルス)	・カルトラン ・GM ・FHWA	・車載ナビゲーション ・情報システム
TRAVTEK (オーランド)	・オーランド市、フロリダ州政府 ・FHWA ・GM ・AAA	・車載ナビゲーション ・旅行情報 ・ドライバーサービス

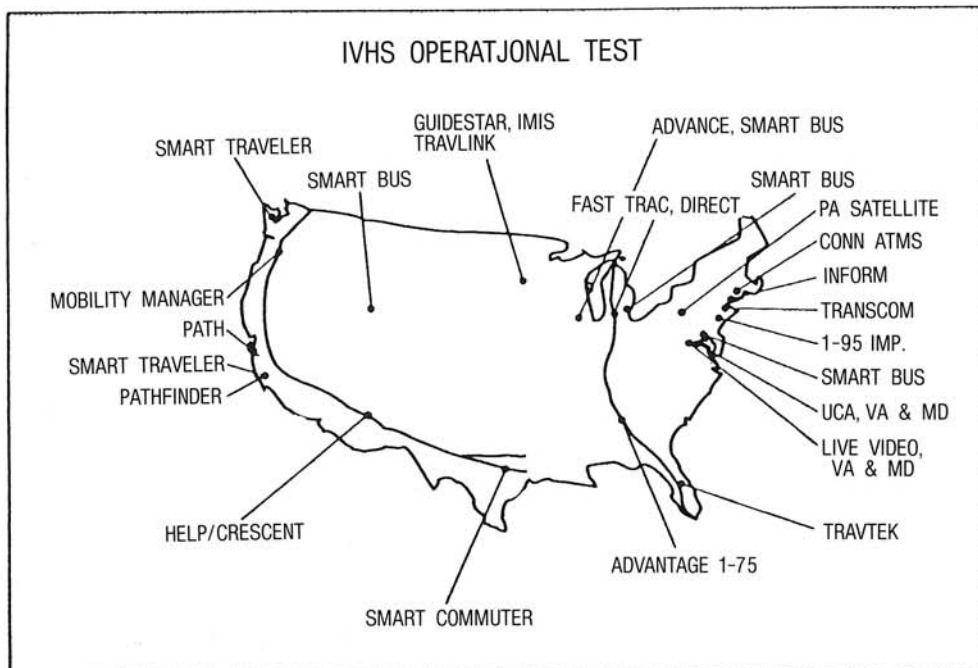


図-4 1992年初めのIVHS AMERICAパイロット実験マップ

Fig. 4 Map of IVHS operational test early in 1992

台の一般車両、商用車両にナビゲーション機器を搭載する予定である。これは、ドライバーに最適ルート情報を提供するシステムである。図-5にそのシステムの構成を示す。²⁾³⁾また、1992年3月より、オランダで実験が開始されたTRAVTEKは100台の車両にナビゲーション機器を搭載し、設定した道路ネットワーク内の渋滞情報、旅行情報等を提供するシステムである。³⁾

3.5 IVHSの今後の展開について

IVHS AMERICAの戦略プランでは5年、10年、20年の枠組みでマイルストーンを設定している。1995年には各種パイロット実験を行い、2000年には主要都市、主要渋滞道路にてATIS、ATMS、

CVO、AVCSの実用化を図る。また、これらシステムを統合し、各州政府で行っている実験システムを標準化することが要求されている。

4. 欧州における自動車交通情報システム

欧州の自動車交通情報システムの開発計画は、国家間で取り決めた大きな事業計画の中で位置付けられている。研究開発組織は以下の3つに分類される。

- ①EC R&Dプログラム…欧州経済統合に向けて動いている12カ国で構成されるECのプログラム。主なものにDRIVE計画がある。
- ②EUREKA…19カ国からなる産業調整機関

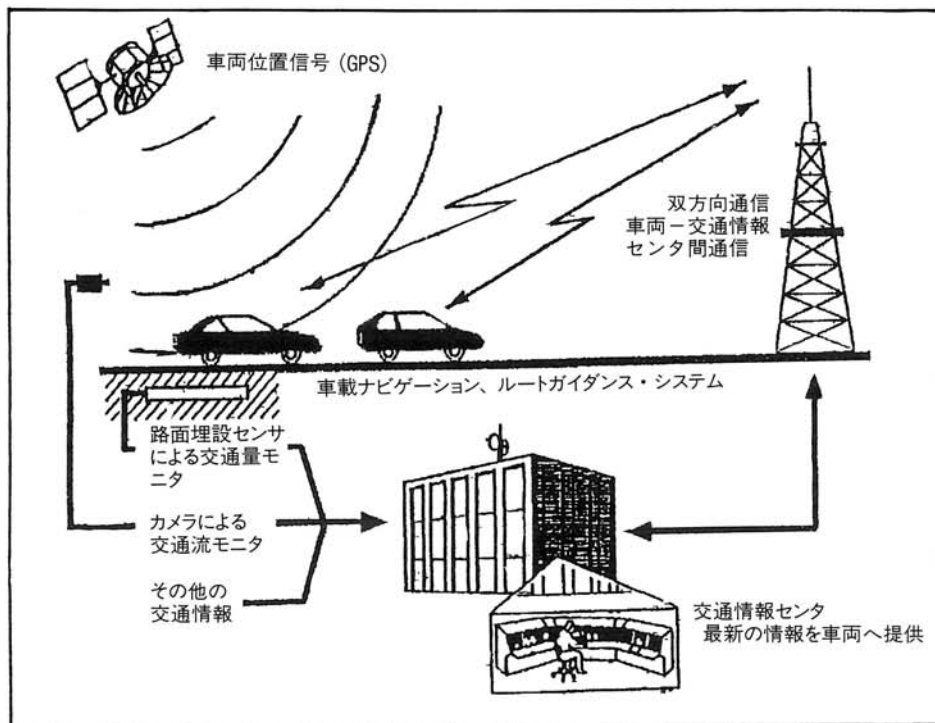


図-5 ADVANCEのシステム構成²⁾
Fig. 5 ADVANCE system construction

(EUREKA)の援助を受けたもの。主なプロジェクトにPROMETHEUSがある。

③ナショナルR&Dプロジェクト…国家単位のプロジェクトで、EC、EUREKAプログラムの補完を行う。国内プロジェクトの成果の普及を目指す。

4.1 DRIVE計画

DRIVE計画の目的は、経路案内、ドライバへの情報提供、高度な交通制御、トラックの輸送管理、自動課金、衝突回避等のシステム構築およびそのためのインフラ整備と運用上の細則、基準の作成である。

EC主導のもと1985～1986年にかけて、実現の可能性に向けての調査研究が行われ、1988年に総事業費1億2,000万ECU(約1億4000万ドル)規模の3カ年計画が決まった。DRIVE計画は70の事業計画で行われ、以下の7つに区分される¹⁾。

1) 評価とモデル化…実験の実施とその影響の評価手法(モデル化)の確立

2) 行動形態と交通安全…交通事故データの解析から衝突回避システムまでの検討

3) 交通制御…交通信号制御、駐車場管理、異常検知システム

4) 経路案内、車両位置、デジタル地図、社内情報システム…人工衛星による車両位置システム、PANDORA(経路誘導用データベース)、動的経路案内と交通制御の統合、欧州デジタル地図の作成、RDS-TMC(欧州全体で交信できる交通情報の無線データシステム)、EURO(道路情報管理システム)等がある。

5) 公共交通およびトラック輸送管理…商用車両、公共交通機関にシステム導入

6) 通信…車と道路、車と車の情報交換技術。電磁誘導ループ、赤外線通信、漏洩同軸ケーブル等使用

7) 事業調査…DRIVEとその他の事業との調整。欧州全体の道路交通情報システムの実実施計画。

DRIVE計画の成果は1991年2月ブリュッセルで開かれたDRIVE Conferenceで中間報告が成された。ここでは、DRIVEで考察されたRTI(Road Transport Informatics)をベースに、以下の4種類の移動通信技術を主眼に置き、安全性向上、効率の向上、公害低減の達成を目指すことが提言された⁵⁾。

1) RDS-TMC(Radio Data System-Traffic Message Channel)…FM多重により広域にメッセージを放送するシステム。受信メッセージは音声合成によりドライバに提供

2) ビーコン…赤外線、準マイクロ波を用いた双方向通信を利用し、大都市での経路誘導を目的としたシステム

3) GSM(Groupe-Spéciale Mobile)…800～900MHz帯を用いたデジタル・セルラ・ラジオで伝送速度270Kbps、セルラの直径0.5～35km、ダウンリンクで交通情報送信、アップリンクで車からの緊急連絡、旅行時間提供

4) 車々間通信…60GHz帯を用いた衝突回避システム

RTIのシステム設計に関する基本的考え方はインフラを多機能化することにより相対的にコストを低減しようとするものである。

DRIVE計画は、1991年に終了しているが、それ以後、フィールドテストによる実現可能性の検証、後述するEUREKA計画との調整、標準化および実用化に関するプログラムに主眼が置かれることになる。

各都市が主体に行っているフィールドテストの連絡組織の主なものとして、POLIS(Promoting Operational Link with Integrated Services

through Road Traffic Informatics between European Cities) とCORRIDOR (Cooperation On Regional Road Informatics Demonstration On Real sites) がある。⁵⁾

1) POLIS…移動体通信システムを核とし、都市を対象としたシステムで、以下の4つの目的に応用できるかどうかを検証する。

- ①有料道路等における自動料金徴収システム
- ②動的経路誘導によるドライバへの交通情報提供システム
- ③パーク・アンド・ライド情報システムによる公共交通の利用促進(目的地までの動的経路誘導、駐車場までの動的経路誘導、駐車場から目的地までの公共交通機関の案内)、オランダでは「WEGWIJS」と呼ばれているプロジェクトで、図-6に示すALI-SCOUTが基本システムとなっている。
- ④車載機器の普及を前提とした交通制御

2) CORRIDOR…国と国を結ぶ幹線道路を対象とし、道路交通、運輸管理のための情報ネットワーク構築を主眼に置いたシステムで以下の3点に重点を置いている。

- ①地域、都市間の交通管理
- ②旅行情報、交通情報の提供
- ③トラック運行管理、物流管理

このシステムはEC市場統合により効果を発揮するものと思われる。

4.2 PROMETHEUS

EUREKA計画の一環として、1986年、ダイムラーベンツの提案によりスタートしたプロジェクトで、事業規模は8年間で約4億ECU(約4億8000万ドル)の予算である。DRIVE計画がインフラストラクチャ側にスタンスを置いているのに対し、自動車側の機器に主眼を置いた計画である。従って、欧州の主要な自動車メーカーが中心となっている。

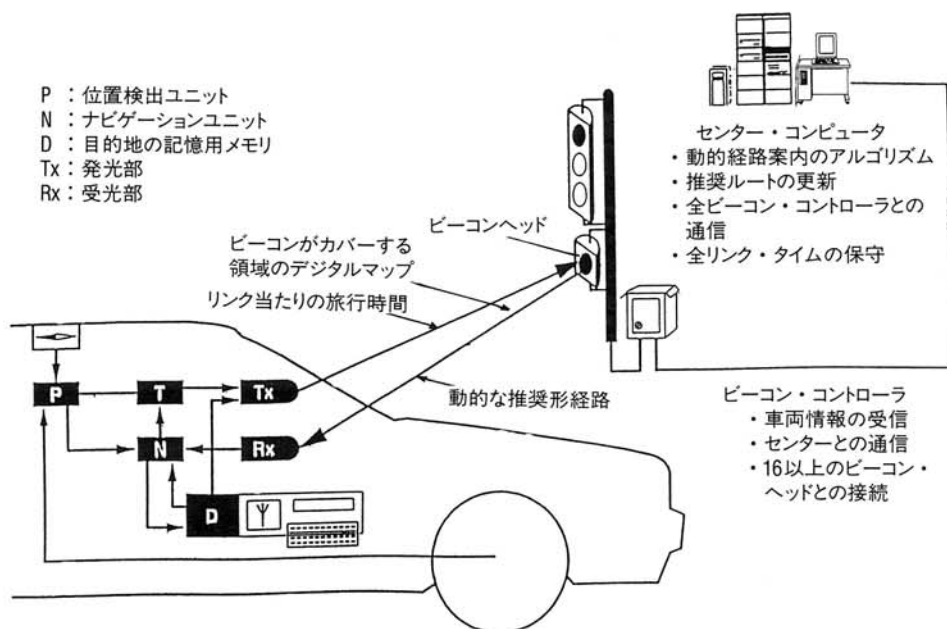


図-6 ALI-SCOUT
Fig. 6 ALI-SCOUT

PROMETHEUSの概念は、「知能ある補助運転機能」つまり、車と道路、車と車との通信ネットにより連結し、ドライバの安全や道路交通の利用効率の向上を狙う総合的な自動車に主眼を置いたシステムである。従って、DRIVE計画とは深い関係がある。PROMETHEUSは以下の4つの応用分野に分類される⁴⁾。

- ①運転者情報の改善
- ②積極的な運転支援
- ③自動車の高知能化
- ④交通管理と物流管理

図-7に推進体制を示す。

5. 我国における自動車交通情報システムの開発

近年、我国での自動車の保有台数は著しく増加しており、1992年12月現在6,420万台である（2000年には7,200万台と予想されている⁶⁾）。

また、社会環境から見ると、個人としてのモビリティの増大、ドライバの高齢化、産業構造の変化（生産拠点の分散）等の変貌が見られ、それに伴い、自動車交通に係わる問題が増加している。

交通事故による死者数は1987年から増加傾向を示し、1988年には年間死者数が10,000人を越えた。

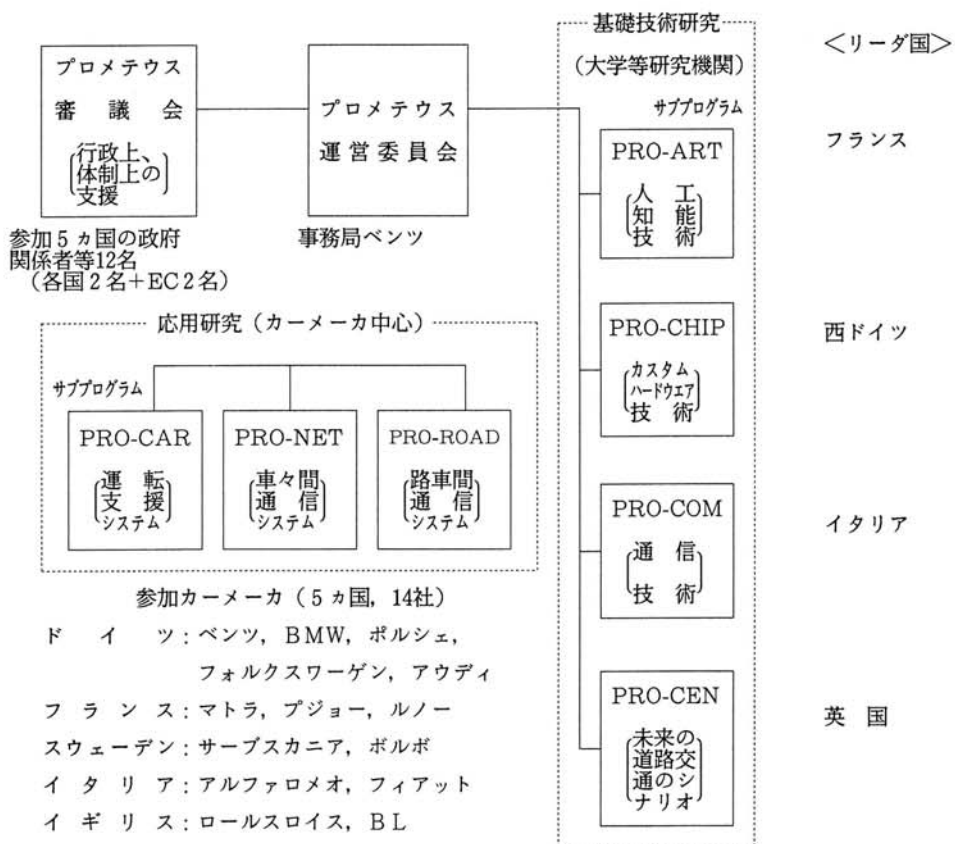


図-7 PROMETHEUS計画の推進体制⁹⁾
Fig. 7 Organization for PROMETHEUS

1990年の死者数は11,227人であった。交通事故の最近の特徴として、若年層、高齢者層、また、歩行者よりドライバの死亡事故の増加が際立っている⁶⁾。

渋滞による損失は、1980年では年間46億人時間で、これは219万人の年間労働時間（10～12兆円）に相当すると言われている⁶⁾。

環境汚染については、地球温暖化に影響を与えるCO₂排出量のうち自動車の排気ガスが占める割合は17%と高い⁶⁾。

このような問題を解決するために、1970年代に交通管制システムが大都市を中心に導入され、現在、160余りの交通管制センタがある。

また、自動車を効率的に誘導する手段としてナビゲーションシステムの検討も進められている。既に1970年代には自動車総合管制システム（CACS）の検討が行われている。CACSは1973年から6年間通商産業省の大型プロジェクトとして研究が行われた。これは世界で初めての都内での動的経路誘導システムの実験であった。このシステムの基本は誘導電磁界（ダウンリンク105.6kHz、アップリンク172.8kHz）を用いた路車間の個別双

方向通信技術である。この技術は、通商産業省の外郭団体である財自動車走行電子技術協会に引き継がれた。

1980年より、AMTICS、RACSの実験が行われ、現在、VICSに引き継がれている。

1987年より自動車メーカ各社は自立航法、または、GPSを用いたナビゲーション機器搭載車両を市販しており、インフラストラクチャの構築を推進するとともに、それらの情報を付加したダイナミックな情報システムの開発にも力を入れている。

一方、将来の高知能運転をめざした運転支援システムに関する開発が各省庁により進められている。代表的なものに、通産省主導のSSVS、運輸省主導のASVがある。

5.1 VICSについて

VICSの狙いは、移動体への道路交通情報の的確な提供を「新たな道路交通情報システム」の導入により道路交通の安全、円滑を図ることである。特に、電波システムの有効利用、関係方面で開発されている各システムの調和が念頭に置かれている。

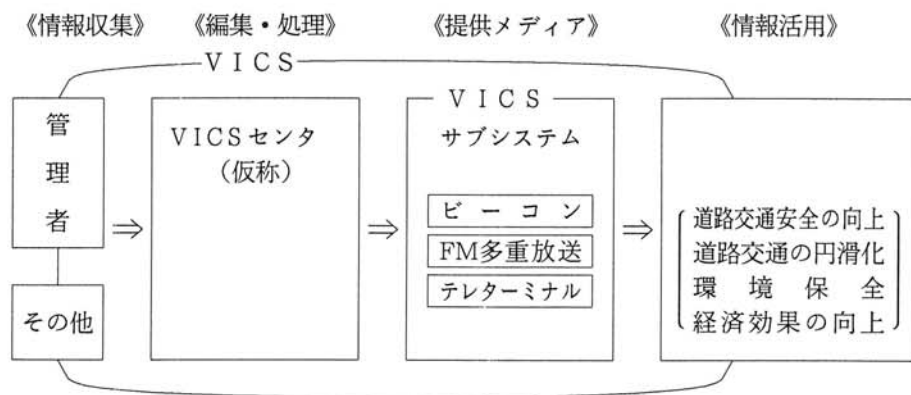


図-8 VICSの概念図

Fig. 8 Concept of VICS

図-8にVICSのシステム概念図を示す。道路管理者等が所有する道路交通流センサにより収集された交通流に関する情報がVICSセンタに送出される。VICSセンタは各情報を編集、処理し、ビーコン、FM多重、テレターミナル等各特徴を有した送信設備に送出する。自動車は情報を受信すると、車載ナビゲーション装置により、動的情報をドライバーに提供する。各メディアの特徴について述べる。

1) ビーコン…図-9に示すよう路側に設置したビーコンを中心に走行方向70m程度の狭い通信ゾーンを間欠的に構成する間欠極小ゾーン方式によるデジタル通信システムである。車が通信ゾーン内を通過するごく短時間の間に路車間で高速デジタル通信を行う。技術的な特徴として、

- ①安定な伝搬経路が得られる。
 - ②1波の周波数で全国サービスが可能である。
 - ③地域の規模に応じて、設置密度を調整できる。
- 等が挙げられる。

ビーコンの仕様例を表-2に示す。

2) FM多重放送

FM多重放送は1988年1月、固定受信方式において図形、付加情報信号を重畳する場合の技術検討が行われた。現在、移動受信方式を用い、道路交通情報を自動車に提供するシステムの検討が行

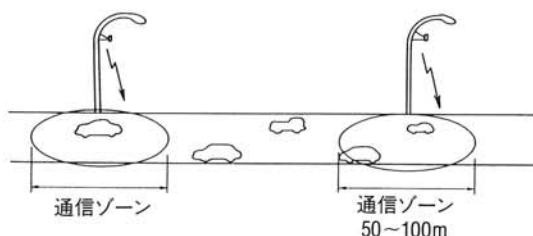


図-9 間欠極小ゾーン

Fig. 9 Intermittent and very small zone

表-2 ビーコンの仕様例

項目	仕 様
使用周波数	2.5GHz帯の1波
通信方式	1 周波単向通信方式
電波形式	D 1 D
信号伝送速度	64kbps なお、信号伝送速度の許容偏差は 64kbpsに対して $\pm 50 \times 10^{-4}$
符号形式	NRZ
変調方式	GMSK方式
信号変調方式	振幅変調方式 (AM)
位置検出・方向識別	データフレームに同期した 1 kHz 方形波

われている。

3) テレターミナル

800MHz帯の電波を利用したMCA (Multi Channel Access) 方式のデジタル通信方式である。通信領域は半径約3 kmである。

これらのシステムの検討は、全体システム、各メディア、車載端末等のVICS推進協議会内各分科会にて進められており、近々、都内でシステム実験が行われる予定である。

5.2 運転支援システムの開発動向

運転支援システムはIVHS AMERICAにおけるAVCSに相当し、ドライバーを支援するための情報を与えるシステムで将来的には自動運転を狙う。

この種の研究は、1954年頃より、通産省工業技術院機械技術研究所により着手されている。最近では、(財)機械システム振興協会が1987年からパーソナル・ビークル・システム (PVS) の調査研究を行い、実験車両を試作している。この実験車両は、視覚センサ (ビデオカメラ) からの車両前方の映像信号処理により、白線認識や障害物検出を行う機能を備えている。既に、テストコースでの無人走行に成功している⁷⁾。

運転支援に関するシステムの内、既に実用化さ

れているものとして、車両周辺や後方の障害物をドライバに報らせるシステムや、大型トラックにレーザレーダを装着し100m前後の先行車、障害物を検出するシステム等がある。当面は、警報システムより導入され、20~30年後には自動運転システムへと発展するものと考えられる。

5.2.1 SSVS

SSVSは高度に情報化あるいは知能化した「システムとしての自動車」の概念的総称である。自動車交通に係わる問題を整理し、安全、効率、社会への調和を主眼に総体的に改善を図ろうとするものである。1990年より、(財)自動車走行電子技術協会が(財)機械システム振興協会より委託を受け調査研究に着手したものであり、現在活動中である。以下に1991年度の検討報告の中からSSVS各プロジェクトで検討されているシステムについて紹介する。

1) 協調走行システム^{6),8)}

安全な走行や輸送効率の向上を目的とし、レー

ダや車々間通信を利用した車同士の協調走行システムである。図-10に協調システムの例を示す。車々間通信には直接車両間で通信を行う方法と、路側の漏洩同軸ケーブル等を介したシステムがある。また、協調方法として、他車両に自分の意思を伝えそれに対する応答を得るようなドライバの判断、選択を有するものと、車両が周辺の状況を認識し自動的に情報交換しドライバに情報を伝える、もしくは、部分的に自動運転を行うシステムが検討されている。

2) CCV (Control Configured Vehicle) の超小型車^{6),8),9)}

大都市での自動車の過密に対応し、サイズが $\frac{1}{4}$ 程度(幅0.8m、長さ2m、乗員2人、または、積載量1トン)の自動車を複数台連結し、互いに小さな車間距離で走行し、道路の有効利用を図ろうとするものである。車両の連結には、機械的連結機構、車々間通信を利用したソフト連結がある。同時に、小型化による乗り心地の悪さ、安定性の

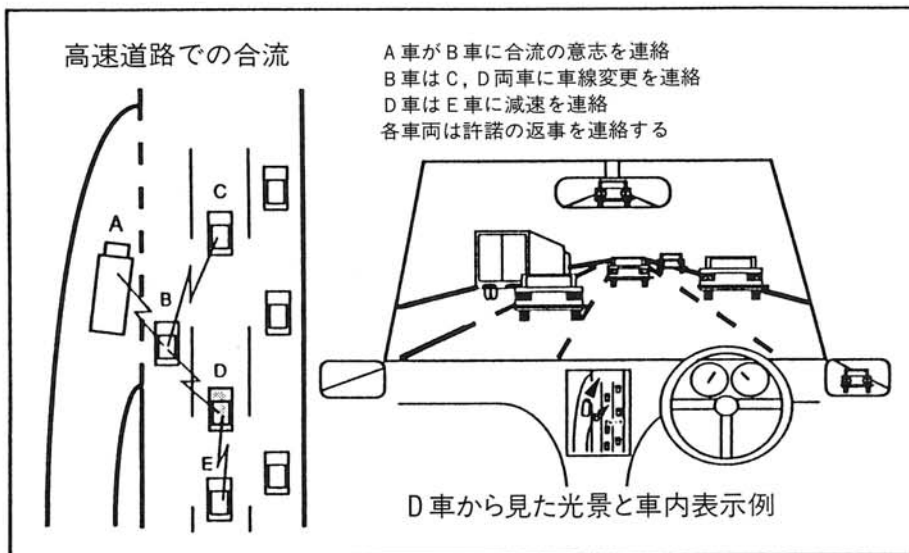


図-10 協調運転の適用シーン⁹⁾

Fig.10 Scene of harmonious driving

悪さ等の解決策の検討も行っている。

3) 積極的運転支援による超高速走行車^{6),8)}

ドライバに車両前方の障害物や周辺他車両の存在を示すだけでなく、必要に応じ、短時間、短距離の自動運転により、緊急時の障害回避行動をとるものである。これにより安全性の向上、ドライバの疲労の軽減が可能となり、高速走行の実現が可能となる。システムイメージを図-11に示す。

4) 高知能交差点システム^{6),8)}

交差点での重大事故の発生頻度が高いことから交差点に情報検出、認識、判断機能を持たせ、車両と情報通信を行うことにより、安全、効率の向上を図るシステムである。

交差点の高度認識装置により、各車両に起こりうる危機性を伝えたり、各車両が効率良く交差点を通過できるための推奨速度の指示を行う。このシステムの成立により、交差点の事故実態、車の走行実態を分析するためのデータベースの構築が

可能となる。

5) 自動パーク＆ライド⁹⁾

自動車での交通機関のターミナルまで移動し乗換を行うとき自動車をパーキングに入れる必要がある。しかし、現状では、ターミナル周辺に大駐車場を設けることは必ずしも容易ではない。そこでターミナル等に設置された専用の乗降場から駐車場まで、専用道路上の無人搬送により自動車を移動させる。専用道路上と駐車場はネットワーク化し、空いている駐車場を有効利用するシステムである。

6) 人工現実感を応用したリモコン無人走行⁹⁾

危険な工事現場や危険物の周辺での作業車両等のリモコン操縦システムに用いる。リモコン運転を行う基地には運転席から見た立体画像、立体音像、運転席の振動等を再現する。リモコンの運転者は現場で運転しているのと同じ感覚で操作を行うことができる。

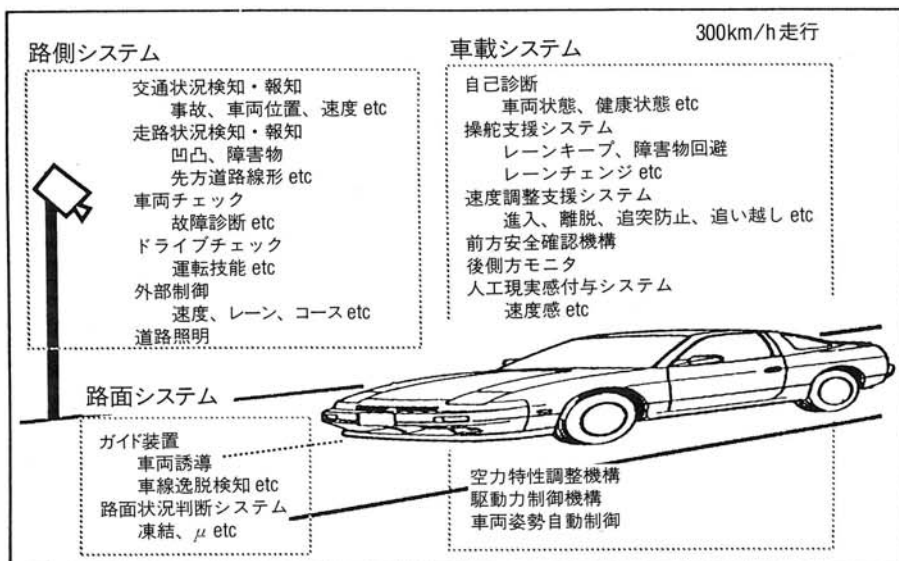


図-11 積極的運転支援による超高速走行⁹⁾

Fig.11 Super-high speed driving by supporting driver positively

以上に述べたシステムは「夢」のような構想で20～30年後の実現を予測したものであるが、様々な課題を克服していくことにより実現の可能性は期待できる。

5. 2. 2 ASV (Advanced Safety Vehicle)

自動車の構造、装置に関する安全面からの技術開発を主眼に置いた自動車の開発を行う。従来技術による安全対策に加え、エレクトロニクスを応用することにより自動車をより高知能化し運転者の負担を軽減し、事故の未然防止を図ることを目的とする。この調査研究は運輸省自動車交通局が1991年より開始し5カ年の計画を設定している。

1992～1995年に実験車を試作し、安全性、信頼性の評価を通じ、ASVの指針策定を行う。

研究開発の項目として、①通常走行時の予防安全、②事故回避対策、衝突時の被害軽減、③衝突時の災害拡大防止、の3項目に分類している。インフラストラクチャについては、将来課題として例えば、VICS、SSVSの共用化なども検討に値すると思われる。

6 あ と が き

自動車交通情報通信のシステム化のステップとして、①運転者の判断を援助するための情報提供、②個々の自動車に対する個別指示、誘導、③道路と自動車を一体化した自動運転システム、の3段階が考えられ、現在③の研究にアプローチする時期に到達している。これらシステムは車載系、インフラ系ともに莫大な市場が予想されていること、また、各企業が国際的に解決すべき問題でもある地球環境保全という大テーマを抱えていることから、自動車メーカ、その関連企業ともにインフラを含めシステム構築に積極的に参画し、社会に貢献していくことが重要である。そのためにはVI

CS、IVHS等の各種プロジェクトの中で自動車関連メーカが得意とする通信、制御等の技術分野を早期に開発し、トヨタグループとして、システムの早期実現に貢献していくことが必要である。

参 考 文 献

- 1) Intelligent Vehicle-Highway System in the United States, Prepared by IVHS AMERICA, (May, 1992)
- 2) 熊谷靖彦: 次世代自動車情報システムを目指す米国の動向—IVHSについて—、機械振興Vol. 24, No. 10, pp. 52-54, (1991)
- 3) INTELLIGENT VEHICLE-HIGHWAY SYSTEM (IVHS) PROJECTS in the UNITED STATES IVHS AMERICA, pp. 17, 22, (May, 1992)
- 4) R.L. FRENCH: IVHSの動向 (下)、高速道路と自動車Vol. 34, No. 9, pp. 53-54, (1991)
- 5) 川嶋弘尚: DRIVE計画の現状、機械振興Vol. 24, No. 10, pp. 55-58, (1991)
- 6) 津川: 高知能自動車・交通の将来と実現への施策、スーパースマートビークルシステムと高知能化走行技術、第5回JSKシンポジウム、(財)自動車走行電子技術協会、(1992. 12)
- 7) 戸上: 21世紀の新自動車システムSSVSへの期待、機械振興Vol. 24, No. 10, pp. 21-24, (1991)
- 8) スーパースマートビークルシステム (SSVS) に関する調査研究報告書 (要旨)、機械システム振興協会、(財)自動車走行電子技術協会、pp. 14-20, (1992. 3)
- 9) 保坂: 将来の自動車交通へのフロンティアコンセプト、機械振興Vol. 24, No. 10, pp. 34-37, (1991)
- 10) 薦田: IVHS AMERICAについて (続)、道路交通経済、No. 63, pp. 19-24, (1993. 4)