

2006 年度卒業論文

山田正雄ゼミナール

ITS の可能性
～交通事故ゼロを目指して～

管理行政学科

学籍番号 0350184

加藤 智宏

はじめに

1.ITS とは	- 3 -
1.1ITS の定義.....	- 3 -
1.2 日本の ITS の歴史.....	- 3 -
1.3ITS の現状.....	- 5 -
1.4 欧米の状況.....	- 11 -
1.5ITS のこれから.....	- 15 -
2.交通事故と ASV と AHS	- 17 -
2.1 交通事故.....	- 17 -
2.1.1.交通事故の歴史.....	- 17 -
2.1.2 交通事故の定義.....	- 19 -
2.1.3 車両の定義.....	- 20 -
2.1.4 車両等の定義.....	- 20 -
2.1.5 交通事故の原因.....	- 21 -
2.2ASV と AHS.....	- 21 -
2.2.1ASV とは.....	- 22 -
2.2.1.1ASV における運転支援システムの分類.....	- 22 -
2.2.1.2ASV 推進計画の取り組み.....	- 24 -
2.2.1.3 実用化された ASV 技術.....	- 24 -
2.2.2AHS とは.....	- 27 -
2.2.2.1AHS の実道実験.....	- 27 -
2.2.3ASV と AHS の課題.....	- 28 -
2.2.3.1 通信規格の統一と国際標準化と周波数の問題.....	- 28 -
2.2.3.2ASV 技術の普及とコスト.....	- 30 -
3.交通事故ゼロを目指して	- 32 -
3.1 今後の政府の動向.....	- 32 -
3.2 今後の自動車メーカーの動向.....	- 34 -
3.3ITS 社会到来で本当に交通事故ゼロは実現するのか.....	- 36 -
おわりに	

はじめに

日本は昭和 30 年代に東京オリンピックとともに、モータリゼーションが急速に進んだ。米軍の指示により、クルマは左、人は右の対面通行が始まったと言われるのが 1952 年で、1958 年 10 月に、日本最初的高速自動車道、名神高速道路が起工した。その 4 年後には、東名高速道路も着工が決定した。道路がオリンピックの建設ラッシュにより、東京では環状 6 号線や 7 号線が整備され、首都高速の一部も開通した。車両の保有台数は、昭和 49 年には 30 年代の約 20 倍にも増加し、社会経済の発達と国民生活の向上に大きく寄与していった。

しかし昭和 40 年代後半には、自動車社会の急激な進展にともない、国民生活は便利になる一方、大気汚染や騒音、交通事故などの弊害が顕著になったのである。また、世界的なオイルショックによる経済混乱があった。石油資源の大半を輸入する日本においても影響は大きく、日本社会全体で省資源・省エネルギー運動が展開された。このようななか日本の自動車開発は安全や環境への対応が主流となった。特に排出ガス規制である。

昭和 50 年代には、排出ガスや省エネ対応車、多様化した生活スタイルに合わせ、ターボや DOCH、フルタイム 4WD といった高機能車を各社が発表し、一時停滞した日本のモータリゼーションも再燃した。

自動車社会の発展とともに、交通事故や環境問題も増え続け、官民それぞれがいろいろな方法によって改善しようとし、またその結果、交通事故も減るなどの効果も上がってはいるが、依然として交通事故件数は高い水準を示し、環境問題はもちろんクルマのみに原因があるわけではないが、クルマから排出される二酸化炭素による地球温暖化など、環境にも悪い影響を与えている。

そうした中、アメリカから始まった ITS(Intelligent Transport Systems)という考えが、1996 年に日本の政府によって ITS の全体構想が策定されたことにより、日本にも広まり、ITS という大きな概念のもと、さまざまな研究が始められた。ITS というのは、交通事故や交通渋滞など、道路交通が抱えている諸問題に大きく貢献すると同時に、自動車・情報通信関連産業の市場の拡大と新たな創出を担うものと考えられている。そうした ITS 全体について、第 1 章で詳しく触れていきたい。

しかしながら、私は交通事故とその低減にむけた取り組みに関心があり、本論文では、ITS の開発分野の一つである、ドライバーを支援する技術によって、交通事故を削減することが可能なのかについて、考察していきたい。第 2 章ではまず、交通事故の問題を取り上げ、次に ITS の中のドライバーを支援する技術である、ASV(Advanced Safety Vehicle:先進安全自動車)と AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System:走行支援道路システム)という技術において、交通事故を減らすことが可能なのかということを考え、最後に交通事故ゼロに向けた、政府や自動車メーカーの取り組みについて触れ、その可能性を考える。

1. ITS とは

1.1 ITS の定義

「ITS(Intelligent Transport Systems)とは、最先端の情報通信技術を用いて人と道路と車両とを情報でネットワークすることにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的に構築する新しい交通システム」が国土交通省の定義である。

本論文での定義もこのままで、曖昧な定義となってしまうが ITS という概念は道路交通において、幅広い分野で求められている新しい交通システムということにする。

ITS という言葉は、もともとこのテーマが交通政策担当者、交通工学の研究者の中で議論されているうちにできた言葉で、日米欧、それぞれ違ったキーワードで呼ばれていた。それを第 2 回 ITS 世界会議において、全世界の統一名称として採用しようとしたものである。ITS 世界会議については、後の章で紹介する。また、政策プロジェクトとしての ITS は、情報によって人とクルマと道路の一体的なシステム構築を目指すプロジェクト、と位置づけられている。交通の円滑化、安全性の向上、旅客・貨物の輸送効率向上を直接的な目的として、環境への負荷の軽減、渋滞にともなう経済的損失の回復、雇用の創出なども期待する全世界的なマクロ政策である。

1.2 日本の ITS の歴史

ITS の歴史は古く、アメリカから始まった、1.4 でさらに詳しく触れるのでここでは簡単に触れる程度にしておく。アメリカは急速なモータリゼーション化の流れの中で、1 年間に 1000 億ドルの損失が交通渋滞により発生し、4 万人以上が交通事故の犠牲となっていた。この社会的損失を低減して快適な交通環境を実現するために ITS は生まれたのである。

そして日本では、通産省が 1973 年から 1979 年まで経路誘導システムを中心とした CACS(Comprehensive Automobile Traffic Control System:自動車総合官制システム)というシステムの研究開発が行われた。この CACS は、実際に東京都目黒区を中心に 131 基の路上機と 1330 台の実験車を使った大規模な実験であった。その後、CACS の成果を引き継いで、1984 年に建設省による RACS(Road/Automobile Communication System:路車間協調システム)、1987 年に警察庁による AMTICS(Advanced Mobile Traffic Information and Communication System:新自動車交通情報通信システム)が実用化実験に入り、その 2 つの研究開発は VICS(Vehicle Information and Communication System:道路交通情報通信システム)へと発展して現在も使われている。また、走行支援のための AHS(Advanced Cruise Assist Highway System:走行支援道路システム)や ASV(Advanced Safety Vehicle:先進安全自動車)、道路交通の発生にまで踏み込んだ総合交通管理を目指した UTMS(Universal Traffic Management System:新交通管理システム)などのプロジェクトが進められてきた。

その後 1990 年代に入り、アメリカが ITS への動きを活発になり国家プロジェクトとなった。またヨーロッパでもその動きがおこり、日本では 1995 年 2 月に内閣総理大臣を本部長とする

高度情報通信社会推進本部が決定した「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」であった。これを受けて、同年8月に5省庁(警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省、建設省)は、「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」を策定、これによって、統一的な方針に基づくITSの研究開発・実用化への取り組みがスタートした。

1996年7月に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、ITS構築が利用者の視点に立って体系的、効率的に推進できるよう、ITSが目標とする9つの開発分野と、20の利用者サービス、開発・展開にかかる基本的な考え方、長期ビジョンとして策定された。ITS関連5省庁(現在は4省庁で、警察庁、経済産業省、総務省、国土交通省)が連携し、産学によるITS推進団体としてVERTIS(Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society:道路・交通・車両インテリジェント化推進協議会)がある。(VERTISは1994年に設立され、2001年に「ITS Japan」に名称を変更。)

1998年11月に発表された緊急経済対策では、ITSが21世紀型社会の構築に資する景気回復策に取り上げられ、世界に先駆け、ITSを実用化し、近年中に全ての高速道路で、電子マネー技術にもつながるETC等を実現する。また2003年を目途に、モデル道路で世界初のスマートウェイ、スマートカーの走行実現に取り組むことが示された。

小渕首相は、生活空間倍増戦略プランにおいて、2002年度末までに全国の高速道路等の主要な料金所(730ヵ所)でETCを整備することとし、ETC車載機の普及状況を踏まえて前倒しを図った。

1999年7月には経済社会のあるべき姿と経済新生の政策方針が出され、産業を再生し、雇用を創出するための経済新生戦略プロジェクトとして、スマートウェイなどスマートインフラを効率的・整合的に計画・整備・運営することが決定された。

そのような中、政府は2001年に5年以内に日本を情報通信の世界最先端国家とすべく、1月22日に高度情報通信ネットワーク社会推進本部で国家戦略「e-Japan戦略」を決定した。この中で「移動・交通：高度な道路交通システム(ITS)の導入により、目的地に最適な交通手段で、最短の時間で行くことができ、渋滞や事故の少ない、安全で快適な移動が可能となる。」とITSについても触れられており、政府が積極的に推進していくものとなった。2003年7月にはe-Japan戦略IIを打ち出し、「道路交通インフラを中心としたITSの整備を引き続き推進するとともに、インターネットITSを推進し、世界最先端のネットワーク環境を持つ交通システムを確立することにより、運転者や乗客に対する充実した情報環境を実現する。」とした。また、2004年2月にはe-Japan戦略II加速化パッケージも打ち出された。

そして2006年1月IT新改革戦略では「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—」というタイトルで、目標に「1.「インフラ協調による安全運転支援システム」の実用化により、交通事故死者数・交通事故件数を削減する。2.交通事故の知覚から負傷者の医療機関等収容までの所要時間を短縮する。」とし、実現に向けた方策として、「1.交通事故の未然防止を目的とした安全運転支援システムの実用化を目指し、2006年の早期に官民一体となった連携会議を設立し、複数メディアの特性の比較検討を含む効果的なサービス・システム

のあり方や実証実験の内容について検討する。

2. 上記検討を踏まえ、2008年度までに地域交通との調和を図りつつ特定地域の公道において官民連携した安全運転支援システムの大規模な実証実験を行い、効果的なサービス・システムのあり方について検証を行うとともに、事故削減への寄与度につて定量的な評価を行う。
3. 2010年度から安全運転支援システムを事故の多発地点を中心に全国への展開を図るとともに、同システムに対応した車載機の普及を促進する。
4. 歩行者の交通事故死者数に寄与するための「歩行者・道路・車両による相互通信システム」について、官民連携により2010年度までに必要な技術を開発する。
5. 交通事故発生時に携帯電話を通じてその発生場所の位置情報を救急車両等や医療機関が早期に共有できるシステムについて、2007年度までに技術仕様を定義し、自治体、医療機関等における整備を促進するとともに、車載機の更なる普及を促進する。
6. 2010年度までに緊急車両に優先信号制御を行う現場急行支援システム(FAST)について、その効果を検証しつつ主要都市への普及を促進する。」とし、今までよりも具体的にITSの目指す道筋が打ち出されている。

1.3ITSの現状

1996年に策定されたITS全体構想の中の、9つの開発分野で、現在実際に動いているものの状況をみていきたい。まず9つの開発分野とは、

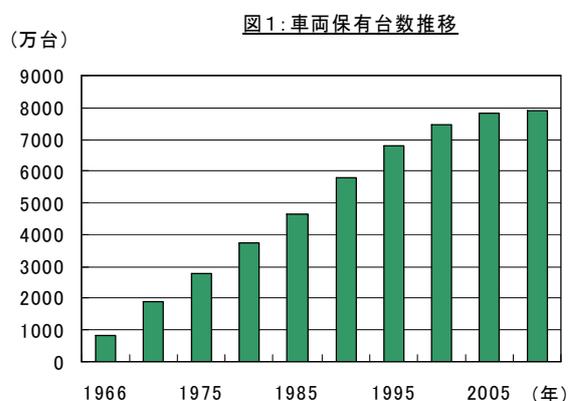
- ① ナビゲーションシステムの高度化
- ② 自動料金收受システム
- ③ 安全運転の支援
- ④ 交通管理の最適化
- ⑤ 道路管理の最適化
- ⑥ 公共交通の支援
- ⑦ 商用車の効率化
- ⑧ 歩行者等の支援
- ⑨ 緊急車両の運行支援

であり、ITS実用化を効率的・体系的に行うために、ITS関係省庁は、官民共同で取り組み、実際に実用化をされたり、実用化を目指して研究開発を行っている。

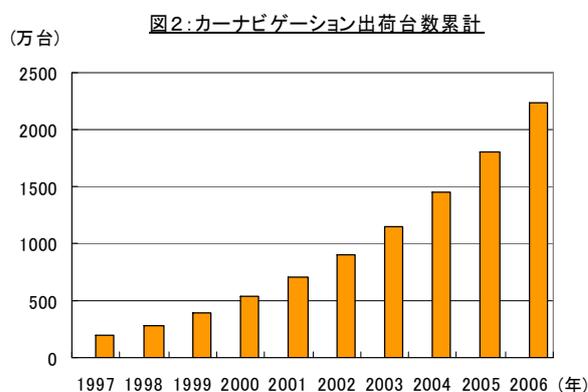
これら9つの開発分野を中心に、現在どのような技術が実用化されているのか、実例とともにみていくことにする。

①ナビゲーションシステムの高度化

ナビゲーションシステムの高度化とは、カーナビゲーションシステムのことである。カーナビゲーションとはコンピューターに記録した地図情報と、衛星電波を利用して地球上の位置を割り出すGPS^{注1}機能を組み合わせて、クルマの現在位置を表示させたり指定した目的地までの経路を表示するなどを行う機器のことである。



出典:『自動車検査登録協会 自動車保有台数表』に
もとづき筆者作成



出典:『国土交通省道路局 ITS ホームページ』
にもとづき筆者作成

カーナビゲーションは、今やほとんどのクルマに装備されていて、必要不可欠なものとなっている。グラフより車両保有台数の推移とともに、カーナビの出荷台数が増えていることが読み取れる。車両保有台数の表は、カーナビゲーションを搭載していない二輪車や特殊車両を含むため単純には比べることはできないが、2006年3月末の車両保有台数(自動車検査登録協会の統計から二輪車、特殊車両を除いた数)は、74,036,811台で、カーナビゲーションの出荷台数(国土交通省統計)は22,328,000台と、およそ3台に1台の割合でカーナビゲーションが装着されていることがわかる。

カーナビゲーションは、事前に地図を見ることなく目的地までクルマを誘導できるという基本的な機能に加えて、VICS(Vehicle Information and Communication System:道路交通情報管理システム)から得られる道路交通情報の活用、目的地周辺などの情報の取得、テレビの受信、DVDメディアの再生、音楽のサーバーとしての機能など、高機能化しておりドライブには欠

かせない存在となった。

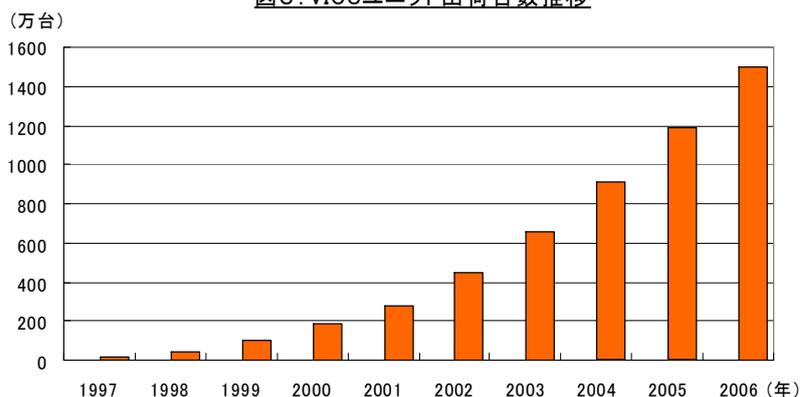
RACS と AMTIS の研究開発が VICS へ発展したというのは、1.2 の日本の ITS の歴史で述べたが、VICS とは、VICS センターで編集、処理された渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに、FM 多重放送、電波ビーコン、光ビーコンという手法で 2.4GHz の周波数で送信し、カーナビゲーションなどの車載機に文字・図形で表示するシステムで、VICS を受信する機器があれば、24 時間 365 日情報を無料で受け取ることができる。

○電波ビーコン…進行方向の前方 200km 程度の高速道路の情報やインターチェンジ付近の接続道路や並行する一般道路情報などが提供される。情報の内容は、渋滞・高速道路のリンク旅行時間^{注2)}・規制・SA/PA 情報・障害情報・IC 間の区間旅行時間などで、受信エリアはビーコン直下の前後 70m 程度で、車載機は進行方向の情報を取得できる。

○光ビーコン…進行方向の前方 30m、後方 1km の一般道路と高速道路の情報が提供される。情報の内容は、渋滞・リンク旅行時間・規制・駐車場情報・区間旅行時間などで、受信エリアはビーコンの手前 3.5m 程度で、車載機は進行方向の情報を取得できる。

○FM 多重放送…受信している都道府県の情報と、その隣接県との県境近辺の情報が提供される。NHK と FM 放送局の音声に多重化して、同一周波数帯で放送している。2 分半あたり約 5 万文字相当の情報量を、確実に受信できるように 5 分間に 2 回送信している。

図3: VICSユニット出荷台数推移



出典:『国土交通省道路局ホームページ』にもとづき筆者作成

このように VICS ユニットは 1500 万台を超え、およそ 5 台に 1 台の割合で装着されていることが分かる。

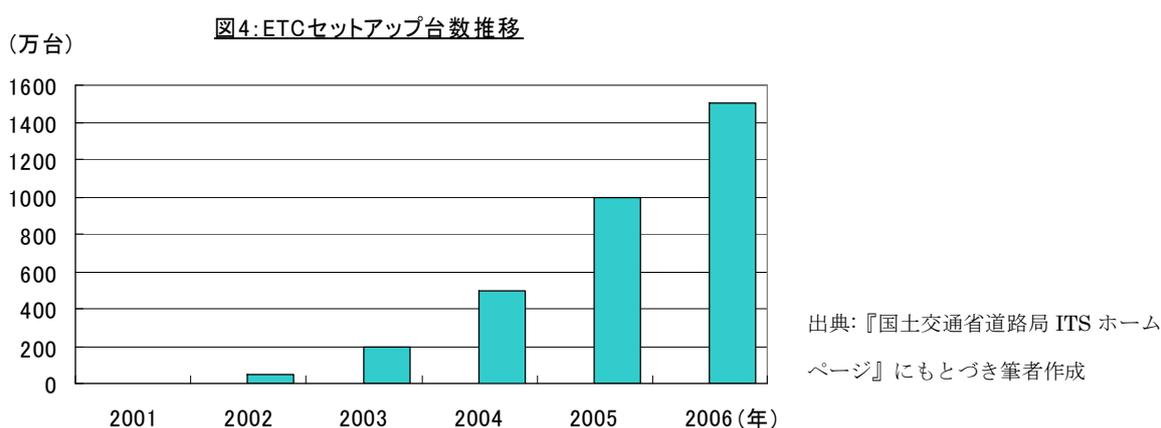
②自動料金収受システム

自動料金収受システムとは、高速道路を走るときには欠かせない存在にまでなった ETC(Electronic Toll Collection System)である。ETC とは、車両の ETC 車載機に ETC 専用カードを差し込み、有料道路の料金所に設置された路側アンテナとの無線通信により、車両がノンストップで通行料金を支払うことができるものである。日本の ETC は、異なる有料道路

事業者の料金体系でも相互利用できる全国統一規格システムを世界に先駆け実現している。

高速道路で関わりたくない問題といえば、やはり渋滞ではないだろうか。渋滞といっても、料金所を先頭に始まる渋滞や、交通事故での渋滞、自然渋滞などさまざまある。ETCは料金所での渋滞解消に画期的なものであった。実際に、これまでの有人対応の料金所では、1レーン1時間あたりの料金所通過台数は焼く230台であったのに対し、ETCでの通過台数は約800台にも達した。渋滞解消に大きく貢献している。

また、人件費など管理コストの経費削減、渋滞解消による二酸化炭素の削減など、本来の目的とは異なるメリットも生まれている。



このグラフは、国土交通省道路局 ITS ホームページにもとづき、おおよその数字を取り込み、筆者が作成したが、2001年11月に全国の高速道路において一般利用が開始されて以来、利用者が大幅に増えていることがわかる。2006年11月からは、高速道路でのノンストップを望んでいた二輪車のETCも本格的に運用が開始され、今後さらに利用は増えていくものと考えられる。

また、ETCを使った新しい高速道路の料金所システムとして、スマートIC（インターチェンジ）というサービスもある。これは、SA/PA（サービスエリア/パーキングエリア）に料金所を作ってしまうものである。今までは、料金所の係員の数を抑えるために、上下線で同一の料金所を利用するよう建設されてきた。そのためICは八の字を描くように長い本線への進入路が必要になる。そのためIC増設には膨大なコストがかかってしまう。スマートICなら既存のSA/PAに直接出入口をつけてしまえばいいので、建設コストも、人件費も抑えることができるし、その地域住民の利便性が高まるのが一番大きいのではないかと考える。現在全国では、実験中の箇所も含め33カ所で、スマートICが稼働している。

ここでETCの通信方式についても簡単に触れておく、ETCはDSRC(Dedicated Short Range Communication:専用狭域無線通信)というもので、5.8GHz帯の高周波を使い、毎秒4

メガバイトという高速大容量の双方向通信が可能である。DSRCはさまざまな可能性を秘めているため、今後、駐車場やガソリンスタンド、ドライブスルーでの自動決済など、いろいろなサービスが提供されていくであろう。

③安全運転の支援

日本において交通事故件数というのは、2004年の警察庁の統計で過去最悪の95万件にも達した。2005年には減少したものの依然として高い水準である。こうした交通事故を防ぐためにもドライバーへの運転支援が必要になってくる。安全運転の支援と交通事故については第2章で触れるので、ここでは実際に実用化された主な技術を紹介する。

○SCS(Stability Control System:横滑り防止装置)

クルマの速度や加速度、ヨーレート^{注3)}、各車輪の回転速度をセンサー群が監視し、クルマが横滑りを起こしそうになるとコンピューターがタイヤ4輪の回転を個別に制御して、横滑りやスピンを防止するものである。現在SCSは、「VSC:トヨタ」「VDC:日産」「VSA:ホンダ」「DSC:マツダ」など自動車メーカーによって異なる名称が与えられている。

○ACC(Active Cruise Control:車間維持システム)

常に先行車との車間距離を一定に保ち、ドライバーの安全運転をサポートして追突事故を回避しようとするものである。高級車には標準装備されていたり、一部のクルマにはオプションとして設定されていて、追突防止には効果的であるが、まだまだ費用も高く一般の人には手が届きにくく、全車に標準装備されるまでには至っていない。

○AFS(Adaptive Front Lighting System:可変配光ライト)

ハンドル操作と速度に応じてライトの向きが変わるもので、ライトの照射範囲を進行方向に広げる技術で、夜間のコーナーや交差点での旋回時に視界を確保することができる。

ここでは安全運転支援のための技術に少しだけ触れたが、この他にもまだ普及には時間がかかるが、さまざまなものがあり、実際に実用化されるに至っている。

など、クルマ単独で最新技術を装備し、安全性を高めている。これからは、道路や歩行者などとクルマが通信を行い、さまざまな情報を手にし、安全性や、快適性を追求していくものと考えられる。

④交通管理の最適化

主に信号を適性に制御して渋滞を解消したり、交通事故での交通規制情報の提供を行ったりしている。⑤道路管理の最適化は、路面の状況や作業用車両の位置等を的確に把握し、最適な作業時期の判断・作業配置の策定、車両への指示等を行ったりする。まだまだ研究が行われて

いる分野のため、完全な実用化には至っていない。

⑥公共交通の支援

PTPS(Public Transportation Priority Systems:公共車両優先システム)は、警察庁が推進する新交通システムの一つで、信号を制御してバスなどの公共交通の信号待ち時間を減らすことを目的に、交差点手前に設置した光ビーコンと呼ばれる機器でバスの走行を感知し、信号の青を延長したり、赤を短縮させてバスなどを優先通行させるシステムのことで、利用者の利便性向上や、バス運行の定時性確保などに貢献している。2006年3月現在38都道府県で整備されている。

⑦商用車の効率化

MOCS(Mobile Operation Control Systems:車両運行管理システム)は、バス、貨物車等の事業用車両の走行位置等の情報を光ビーコンにより収集し、事業者を提供することで、事業者が行う車両の運行管理を支援するシステムである。2006年3月現在11道府県で整備されている。

⑧歩行者等の支援

PICS(Pedestrian Information and Communication Systems:歩行者等支援情報通信システム)は、交差点に設置する光通信装置と歩行者が所持する端末が、双方向に情報をやり取りすることにより、通行する高齢者、身体障害者等に交差点名、歩行者用信号の状態に関する情報を提供し、歩行者を支援するシステムである。2006年3月現在、31都道府県で整備されている。

⑨緊急車両の運行支援

FAST(Fast Emergency Vehicle Preemption System:緊急車両支援情報システム)は、交通管制システムの一つで、緊急車両を最短経路、最小所要時間で移動させるための交通制御を行うシステムである。救急車やパトカーなどの緊急車両を停滞させないために、緊急車両の接近を感知した信号機が緊急車両の通行を優先させる信号の切り替えを行うものである。

このようにITSの9つの開発分野について、簡単に触れてきたが今回紹介した技術は一部であり、これからも新しい技術が登場し、ユビキタス社会に向けてますます便利になっていくであろう。

[注]

- 1) GPS(Global Positioning System : 全地球測位システム)…人工衛星を利用して自分が地球上のどこにいるのかを正確に割り出すシステム。上空視界により精度の劣化が発生するためカーナビで使う場合は、十分な精度が観測された場所の経度緯度だけ採用し、後はクルマのセンサーで相対的な移動から位置を計算している。
- 2) リンク旅行時間…リンク(道路の交差点間などの一定区間)の通過に要する時間を意味し、

最適ルートの自動案内に活用されている。

- 3) ヨーレート…クルマが曲がろうとする割合、変化率のこと。

1.4 欧米の状況

次に世界の ITS の推進状況について世界的にも進んでいるアメリカとヨーロッパの状況をみていく。

○アメリカ

アメリカでの ITS の考えは、1989年ベルリンの壁崩壊を期に東西冷戦が終結し、軍備の必要性が失われていった。そのため軍事費は削減され、財政の自由度が増した。一方で、軍事関連の研究者やノウハウ・技術が民間に転用され、新しいハイテク分野のベンチャー企業や産業創出の原動力になっていった。こうした、今後のアメリカの将来ビジョンをにらんだ、国家戦略的な投資の対象として、IT 関連技術などを総合し、実現が図られる ITS が浮上してきたのである。

最初にアメリカの ITS を国家プロジェクトとして明確に方向づけたのは、1991年12月にブッシュ大統領が署名し、正式に法律となった ISTEА(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act:総合陸上交通効率化法)である。92年から97年まで一定の開発費を毎年支援するとともに、1997年までに完全自動運転道路システムの実現が規定された。

ISTEA の後継法として制定されたのが TEА-21(The Transportation Equity Act for The 21st Century:21世紀交通最適化法)である。クリントン大統領が「アメリカが21世紀に全力で進んでいくためには、我々の道路、橋梁、交通システムに再び歴史的、長期的な投資を進んで行う必要があることを確信しました。」アメリカが ITS を中心に再び交通社会資本の整備に乗り出した瞬間であった。

ISTEA では、最終会計年度の1997年までに完全自動運転道路システムについて、「将来の本格的な自動高度車両システムを開発することができる自動道路・車両プロトタイプを開発すること。この開発には、マンマシン関係の成功を保証するヒューマンファクター研究を含む。このプログラムの目標は、1997年までに最初の本格的な自動運転道路か自動テストトラックを稼動することである」と義務付けていた。この義務を果たすために、完全自動運転ができることを技術的に示す AHS(Automated Highway System:自動運転道路システム)の研究開発にアメリカの ITS は積極的な取り組みをスタートさせた。これが本格的になるのは、NAHSC(National Automated Highway System Consortium)が、ゼネラル・モーター社をリーダーに、産業界、州政府、学会が中心となって参加して設立された1993年12月からである。1996年には DOT(Department of Transportation:連邦運輸省)が NAHSC のコアメンバーに加入し、10のコアメンバーと、自動車、電気、建設関連企業、大学関係、政府関係など100以上のアソシエイトが参加する巨大組織となった。

そして、ISTEA で約束された1997年8月に、DEMO97が行われ、AHSの実験専用レーン

として、電子連結した車両が走るプラトウニング走行や自動レーン変換、自動障害物検知などの実働実験が行われている。このデモンストレーションとしての成功を収めた完全自動運転への取り組みは、その後、交通安全の重視へとシフト転換され、IVI(Intelligent Vehicle Initiative)の研究開発へと引き継がれていくことになった。

DOTは、IVIプログラムを正式に導入するため、プログラムの目標、目的の枠組み、さらには26分野の高度技術開発分野を示したIVIビジネス計画を1997年11月に発表した。12月には、あらゆる関係者にIVIプログラムへの意見を求めるRFI(Request For Information:情報要求)を行った。早期の段階でプログラムを公表し、実際のプログラム策定への助言を求めるRFIは、DOTとしては初めての試みとされ、自動車産業界をはじめとする民間を取り込もうとする目論みのあらわれでもあった。1998年5月初旬にデトロイトで開催されたITSアメリカの年次総会でも、各種のセッションでIVIの議論が行われるとともに、DOTからはIVIの推進に民間サイドの積極的な参画も求めていきたいとする意向が強く打ち出されたのである。

陸上輸送法TEA21下ではIVIプロジェクトによる主にクルマ主体の安全対策の研究が行われていたが、IVIは2005年11月のサンフランシスコITS世界会議をもって完了し、VII(Vehicle Infrastructure Integration)他のプロジェクトに統合された。国内標準の整備等、無線通信に関する環境が整えられつつあることから、DOTのDSRCとGPSをベースとする車への情報提供計画であるVII、VSC(無線通信を用いた安全運転支援)の取り組みや、安全運転アプリケーション検討のための5.9GHz DSRCプロトタイプデバイス構築プロジェクト等、最近は、通信技術を用いた安全対策に開発の視点に移りつつある。2005年サンフランシスコITS世界会議では各社のVII技術が公開され、体験乗車が行われた。

VIIは安全対策としての車車間・路車間通信インタフェース開発を行っている。将来的には米国の全車両にGPS装置と通信装置を搭載し、全国の主要道路でデータ交換をできるようにすることを意図している。VIIはEC情報社会総局(DG Infso)のeSafety計画および日本の先進安全自動車(ASV:Advanced Safety Vehicle)・走行支援道路システム(AHS)と連携し、進められている。欧州委員会と米運輸省はサンフランシスコITS世界会議開催中、グローバルeSafety計画を正式に発表した。日本と韓国も参加を検討中で、既に車車間・路車間通信の国際ワークショップも設立されるなど、高度安全システムの国際標準化が図られている。欧州のeSafetyはErtico ITS Europeと欧州委員会、ACEA(欧州自動車メーカー団体)が主導、米国では運輸省とITS AmericaがVIIをサポートする形で行われている。

TEA-21に引き続いて、2005年にSAFETEA-LU(Safe,Accountable,Flexible,Efficient Transportation Equity Act:A Legacy for Users)が発表され2009年までの期間で行われている。SAFETEA-LUは、道路や鉄道など陸上輸送関係へ提供する長期予算法案で、米国陸上交通法において、交通事故死者数の低減、渋滞緩和、効率向上を目指している。

○ヨーロッパ

1993 年 1 月 1 日、欧州共同体(EC)加盟の 12 カ国が単一市場を形成し、「EC 市場」が実現した。「欧州連合(EU:European Union)」の誕生とともに、ヨーロッパ域内に存在するさまざまな非関税障壁を克服し、域内での自由な人・物・財・サービスの移動を可能にした。

ヨーロッパは統合を通じて、統一的な政策を展開しつつ、ヨーロッパ一丸となって動き出した。国境の消滅による市場の拡大とともに交通の重要性は増大してきているために、これを支援するには IT を活用する ITS のグローバルな展開は欠かせなかった。

1985 年、フランスのミッテラン大統領は、「EUREKA(European Research Coordination Agency)」を提唱した。この「EUREKA」における運輸技術分野のテーマとして、86 年に PROMETHEUS(プロメテウス:Programme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety)が開始された。このプロジェクトは、市場に危機感を持つヨーロッパの民間企業からの強い要望を背景に、自動車メーカー11 社を中心に行われることになった。後に 14 社の参加となり、次世代自動車の研究開発に取り組んだ。

表 1 : PROMETHEUS の開発目標

分野	内容
安全性	事故防止システムの開発 ・ 危険に遭遇したドライバーを支援する ・ ドライバーに見えない領域の情報を提供する
経済性	燃料消費の改善 ・ 車の流れを整えて無駄な加減速を減少させる ・ 適切な経路誘導を行い、無駄な遠回りを減少させる ・ 集団走行などによってトラックなどの空気抵抗の低減を図る
効率性	道路容量の拡大 ・ 路車間通信によって総合的な交通管理を行う ・ 衝突防止装置によって道路空間の利用効果を高める
利便性	ドライバーの負担軽減 ・ 運転の補助 ・ 初歩的な運転操作の自動化 ・ ドライバーのストレス軽減
環境への配慮	環境汚染の軽減

出典:『ITS 革命―道路が車を運転する―真島一男』にもとづき筆者作成

1986 年から 1994 年までの 8 年間にわたり PROMETHEUS は、運転者の運転を支援する運転補助装置による車両の情報化、インテリジェント化を目指した。1994 年 10 月には、パリで成果を発表し、PROMETHEUS は一応の終了となった。この 1 ヶ月後には同じくパリで第 1

回 ITS 世界会議が開催され、まだ手探り状態ではあったが、ITS は全世界レベルで取り組む研究課題として浮上してきたのである。

PROMETHEUS の取り組みと併行するように、1984 年に欧州会議は欧州委員会(EC)に対し道路安全に関する研究開発を要請した。欧州委員会では 1985 年から 1986 年にかけて、道路輸送に関する情報科学分野の現状と将来性について調査研究を行い、DRIVE(Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe:欧州交通安全道路インフラ)を提案し、1988 年に正式に承認された。EUREKA による PROMETHEUS は民間企業主導のボトムアップの取り組みだったが、DRIVE は欧州委員会が主体となった政府主導のトップダウン方式となった。

DRIVE は、運転者への高度な情報を伝達し、インテリジェント化された自動車同士、あるいは自動車と道路インフラが相互に連絡する、新しい道路交通環境の構築を目標に、必要な通信技術や情報処理技術の問題点と標準化に向けた項目の設定を行った。DRIVE の成果を踏まえて、1992 年から 1994 年まで DRIVE II が実施され、DRIVE の成果の検証と実用化、企画の標準化などを目的に推進された。

妬く 500 の機関から寄せられた 150 余りのプロジェクト提案の中から、1991 年 10 月に 56 のテーマを選定した。主たる研究開発分野は、需要管理、交通・旅行情報、総合都市交通管理、総合都市間交通管理、ドライバー支援、貨物および車両運行管理、公共交通管理の 7 つに分類される。また、DRIVE II では、道路交通だけではなく、道路・鉄道・海上交通間のインターフェース、マルチモーダル(交通輸送手段の複合化)にも焦点が当てられ、全欧的な交通ネットワークの構築への研究開発を進めたのである。この傾向は、DRIVE II の次期プログラムである T-TAP(Transport Telematics Application Programme)でさらに強まり、特に貨物サービスと旅客輸送サービスの統合促進、マルチモーダル輸送サービスを支える相互運用性の開発に力を注いでいる。また、1996 年からは、全欧的な交通ネットワークシステムの実現に向けたプロジェクト、TEN-T(Trans-European Network for Transport:欧州横断交通ネットワーク)も始まった。これはヨーロッパでの長距離路線と都市内の輸送をそれぞれ適切に接続し、相互運用をかのうにすることで、全欧的な広域ビジョンに基づいた ITS の構築を実現することが目的である。

TEN-T に参加するプロジェクトは、全欧規模、近隣諸国境地域での欧州地域、国内・地域、と 3 タイプに分けられ、EU 加盟国の交通局、運輸事業者、サービスプロバイダ、産業資本全体が参加して、統合された効率的な輸送ネットワークの整備を目指している。

DRIVE II を引き継いだ T-TAP は、1994 年 10 月に採択され、情報・通信技術の応用に関する研究開発を支援する TAP の中で、交通運輸関連に取り組むプログラムである。全欧の交通を対象に ITS の研究開発を推進する T-TAP は、4 分野 9 エリアに分類され、道路をはじめ航空、鉄道、水上交通など 9 エリアそれぞれに、国や企業、研究機関によるプロジェクトが複合的に関係しながら、ヨーロッパ経済の成長と発展に寄与するために、欧州全域および各国の状況を考慮しつつ、研究開発を進めている。

ヨーロッパでは、各国がひとつの大陸でつながっていることもあり、ITS 技術の標準化重要

であった。また、欧州での標準には法的拘束力があり、標準に適合する製品しか販売できないことが法律で来てされているのである。ヨーロッパの標準化機関 CEN(Conite Europeen de Normalisation:欧州標準化機構)が中心となって取り組んでいる。

そしてヨーロッパには ERTICO という団体も存在する。これは、日本でいう ITS Japan、アメリカでいう ITS America のようなもので、欧州の ITS 推進組織であり、EU 諸国の自動車メーカー、欧州委員会および各国政府、大学とともに ITS の実現とビジネス化に向けた活動を行っている。1991年に設立され、欧州委員会に資金提供を受けている。

ITS アメリカを中心に国家戦略として ITS を推進するアメリカ、EU による超国家的な取り組みを進めるヨーロッパ、1996年に ITS 全体構想を策定した日本と、90年代半ばまでに ITS を国家プロジェクトとする体制が確立した。このような中で、日米欧の各国が国際的な協調の中で ITS の研究開発を進めていこうという機運が高まったのである。そして、1994年には、第1回 ITS 世界会議がパリで開催され、その後 ITS に関する世界最大規模の総合会議・展示会として毎年、ヨーロッパ、アジア・太平洋地域、アメリカの3箇所において持ち回りで開催されてきた。2006年はロンドンで第13回目の会議が開催されている。その後もフレームワーク計画を積み上げる地道な ITS 研究開発プロジェクトが続けられている。

フレームワークの中で2001年5月には ERTICO が e-Safety と呼ばれる活動を開始した。e-Safety の具体的な内容は、2010年までに道路死者数を50%に低減すること、政府と車両メーカーの代表者の協調関係の維持、経営者レベルでの考察、技術者レベルでの考察、開発の効率アップなどとしている。e-Safety は2006年現在、クルマの事故未然防止システムから道路インフラとの協調安全システム、次世代緊急通報システムまでさまざまなシステムの開発・実証実験を行っている。

ITS 世界会議…世界中の ITS 関係者が一堂に、会し研究開発成果の発表、情報交換、商談などを行う会議で、1994年から毎年行われている。ITS 世界会議を主催するのは、欧州の ERTICO、アメリカの ITS America、日本の ITS Japan といった各地域の ITS 推進団体である。開催地は毎年持ち回りで設定されている。

1.5 ITS のこれから

第1章において ITS 全般に関することを取り上げてきたが、これらの技術が全て実現されれば、事故のない、環境にも優しい、すばらしい社会となるであろう。しかし、そこに至るまでには多くの課題があるのが現状である。

すでに起きている問題として、カーナビゲーションが普及していないときには、知らない土地では、迂回路を走ることは無謀であった。しかし現在は自動的に迂回路が示され、その地域の生活道路に多くの自動車が入りこんでしまう現象が起きている。この件に関しては、VICS センターでは、道幅 5.5m 以下の生活道路への迂回車両の進入は、情報提供と経路検索の両面

で防止している。しかし、道に迷ってもカーナビゲーションがガイドしてくれるという安心感から、勝手に迂回路に入ってしまうケースもある。

また、ITS 社会での万一の事故が起きた場合の責任問題である。通信やコンピューターで制御される ITS 技術は、運転の責任をどこまで機会に任せるかという問題を抱えている。第 2 章でも出てくるが、ASV の重要な技術となる、車車間・路車間通信による相互車両の位置感知に関して、どちらかの機械が故障したときに、それを運転手の責任にすることは難しい。機械が誤作動したことが明らかに証明できればいいが、そうでなければ運転手にも責任が及んでしまう。同じ自動車メーカー同士なら、まだ原因の特定はしやすいが、メーカーが異なると過失責任の特定が難しい。

そして、ドライバーが ITS 技術に依存してしまうことも考えられる。ドライバーの依存を極力抑えつつ、運転支援を図っていかねばならない。

また、ユーザーの認知度不足から、本格的な普及のフェーズに進まないということもある。カーナビゲーションのように、ユーザーにとって便利なものは普及しやすいが、安全に関するものに関して、ユーザーは積極的に取り入れようとしにくい傾向が強い。SCS や ACC などクルマに搭載するためのコストが高いという面もあるが、ユーザーにその必要性を理解してもらい、魅力ある商品にすることも重要である。

また、路車間通信で必要となる路側のインフラ整備の問題である。インフラ整備のためには莫大な費用がかかるため、これも普及が進まない原因の一つともなっている。ETC のように、国が主体となってインフラ整備を進めていけば、早い段階で本格的に普及するであろうが、ITS 技術は実験段階なので、普及にはまだしばらくかかりそうである。

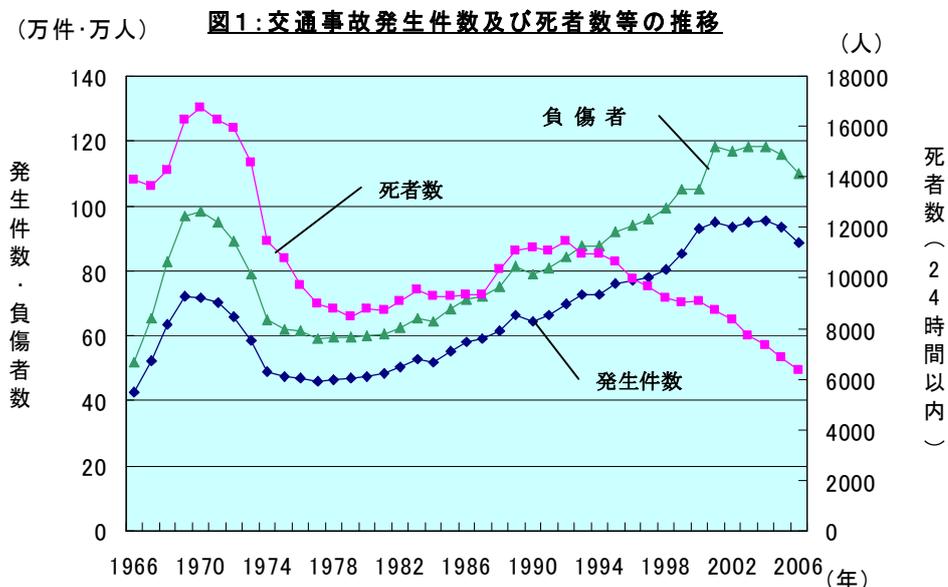
このように、ITS 社会への期待は高いもののさまざまな問題が山積みされており、その解決が迫られている。ITS 技術が普及すれば、交通事故や渋滞の軽減、環境への貢献、新たな産業の創出などが期待されているし、実用化された技術もその成果を出しているため、本格的な ITS 社会の到来も迫っている。

次章から、ITS に関して本論文のサブテーマである〈交通事故ゼロを目指して〉ということに焦点をあてて考察する。交通事故がどのようなものであるのかに触れ、近年、高い水準で推移する交通事故件数と死傷者を、ITS の技術によって削減することが可能なのかということ、ドライバーの視点を中心として考えていきたい。

2.交通事故と ASV と AHS

2.1 交通事故

2.1.1.交通事故の歴史



出典:『警察庁ホームページ平成 18 年交通事故死者数について』にもとづき筆者作成

※厚生統計では、1994 年までは

交通事故とされた者の数を、1995 年からは道路上の交通事故ではないと判断される数を除いた数を計上。

日本の自動車交通は、昭和 30 年代に入り急成長を迎えた。昭和 30 年代と 40 年代後半を比較すると、車両保有台数は 20 倍にも増加した。また、全国主要都市を結ぶ高速道路網の建設が本格化し、1965 年には名神高速道路が、1969 年には東名高速道路が全線開通した。

自動車交通の急成長は、社会経済の発達と国民生活の向上に大きく寄与したが、その一方で、交通安全施設の整備や交通警察官の増員等の交通安全対策がこれに追い付かなかったこともあり、交通事故が激増し、交通戦争と称される深刻な状況となった。昭和 30 年代から 40 年代における交通事故死者は、歩行者や信号機の整備が十分でない中で、歩行中の死者が最も多かった。

これに対応するため、1970 年には、交通安全対策基本法が制定され、交通安全基本計画に基づいた総合的な交通安全策が講じられることとなり、日本における交通安全対策の基本枠組みが形成された。交通安全対策基本法は、国、地方公共団体、車両の製造事業者、国民といった各主体の責務を明確にするとともに、必要な体制を確立し、国や地方公共団体の施策の基本を定めることにより、交通安全対策を総合的かつ計画的に推進することを目的として定められたものである。

昭和 40 年代に入って、「第 1 次交通安全施設等整備事業三箇年計画」の策定(41 年)以降、道路管理者による歩道、ガードレール等の整備と協調しながら、信号機、交通管制センター、道

路標識、横断歩道等の道路標示等の交通安全施設等の整備を本格的に推進した。

また、交通安全教育という観点からみると、歩行者が、正しい通行方法を始め、交通事故の危険から身を守るための知識や技能を習得することが重要であるとの考え方に基づいて、30年代半ばから、警察官、婦人交通指導員、学校関係者等により、子どもに対する交通安全教育が活発に行われるようになった。

このように、国を挙げて信号やガードレールの設置、安全教育などの交通安全対策が強化された結果、交通事故発生件数は1970年以降、交通事故死者数は1971年以降、減少に転じた。

これらが減少に転じた時期は、交通違反取締り件数の伸び率が車両保有台数の伸び率を上回るとともに、交通安全施設等の整備量が急上昇した時期とほぼ一致しており、交通違反取締りの強化と交通安全施設等の重点的整備は、交通事故の防止に相当寄与したものと考えられる。

また昭和40年代には、クルマへの3点式シートベルトの装備が義務付けられ、ディスクブレーキやラジアルタイヤの採用など、クルマの安全性を高める動きもあり、交通事故死者数減少の要因にもなっているであろう。

昭和50年代に入り、交通事故死者をみると、かつて最も多かった歩行中の死者より自動車乗車中の死者が増加し、自動車運転中の若者の死者が急増した。この頃になると、シートベルトはドライバーと助手席の着用が、1985年に高速道路で、1986年には一般道路で着用が義務化された。

また、ABS (Anti-lock Brake System) や、エアバックが装備、衝撃吸収ボディの向上や、救急医療の発達など、クルマの安全性能や社会の環境が飛躍的に高まっていった。しかし、急速なモータリゼーション化の流れの中で、免許保有者数と車両台数は飛躍的に伸び、交通事故も増えていった。

1988年に再び1万人を超えた交通事故死者数は、その後、自動車メーカーと行政が一体となり安全対策取り組んだ結果、1993年以降、再び減少傾向に転じ、1996年にようやく、9年ぶりに1万人を下回った。その後も若者を中心に交通事故死者数は減少し、2004年には7,358人と、過去最悪であった1970年の半数以下にまで減少した。

また、悪質危険運転者対策が強化された2002年以降、特に飲酒運転に起因する死亡事故件数は激減し、2004年には10年前の半数以下の水準となった。

さらに、近年、速度超過に起因することが多い車両同士の正面衝突、車両と工作物との衝突や路外逸脱といった形態の事故が減少してきており、運転者教育や運転免許制度の充実を図ってきたことも、死者数の減少をもたらしたものと考えられる。

現在、車両保有台数は9,000万台を超えているが、その伸びは鈍化している。また、運転免許保有者数は7,800万人を超えているが、2008年代後半には減少に転じると予想されている。このように、自動車交通の成長と拡大は、量的な面では頭打ちとなるとみられる。

こうした中、1990年の初心運転者期間制度の導入を契機に、16歳から24歳までの若者の死者数が大きく減少する一方で、65歳以上の高齢者の死者数は高い水準のまま推移している。人口当たりの死者数は1991年に、死者の絶対数は1993年に、16歳から24歳までの若者に

代わって 65 歳以上の高齢者が最も多くなった。こうした傾向は、今後の少子高齢化の進展に伴い、ますます強まるものと見込まれる。

〈交通事故統計に関する補足〉

警察庁が公表している死者数は、事故発生から 24 時間以内に死亡した人数で、2 日後、3 日後に亡くなった人の数は含まれていない。2004 年の 24 時間以内死者数は、7,702 人、30 日以内の死者数は 2004 年の時点で 8,492 人もいる。また、厚生労働省の統計では、その年に交通事故を直接原因として死亡した人数をすべて計上しているが、警察庁の発表よりも多くなっていて、厚生労働省の統計では、2004 年の交通事故死者数は、10,551 人となっている。

厚生労働省の統計は、世界保健機関の定める死因分類に基づいたものである。ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems : 疾病及び関連保健問題の国際統計分類) と呼ばれるもので、これは、異なる国や地域から、異なる時点で集計された死亡や疾病のデータの体系的な記録、分析、解釈及び比較を行うため、世界保健機関憲章に基づき、世界保健機関が作成した分類である。最新の分類は、ICD の第 10 回目の修正版として、1990 年の第 43 回世界保健総会において採択されたもので、ICD-10 と呼ばれている。警察庁の発表による交通事故死者数は、道路上の交通であるのに対して、ICD-10 による交通事故の範囲は、陸上交通事故、水上交通事故、航空及び宇宙事故、その他及び詳細不明の交通事故と、全ての交通に及んでいる。

2.1.2 交通事故の定義

交通事故と聞いて、はじめに思いつくのが自動車による交通事故ではないだろうか。しかし、実際には、道路交通法第 2 条第 1 項第 1 号に規定する道路^{注 1)}において、車両等及び列車の交通によって起こされた事故で、人の死亡又は負傷をとまなうもの(人身事故)並びに物損事故をいう。ただし、物損事故について計上しているのは、昭和 40 年以前の統計のみである。

このように交通事故という大きな概念でとらえれば、自動車や列車、さらには飛行機や船舶などの事故も含まれるであろう。そこで本論文では、交通事故を道路交通法に従い「車両等の交通による人の死傷又は物の損壊」(道路交通法第 72 条第 1 項)とし歩行者も加える。つまり、交通事故は道路における自動車、自転車、歩行者などの事故を指す。

[注]

- 1) 道路交通法第 2 条第 1 項第 1 号に規定する道路…「道路法」では、「一般交通の用に供する道で次条各号に掲げるもの(高速自動車国道・一般国道・都道府県道・市町村道)をいい、トンネル、橋、渡船施設、道路用エレベーター等道路と一体となつてその効用を全うする施設又は工作物及び道路の附属物で当該道路に附属して設けられているものを含むもの

とする。」が定義となる。

「道路運送法」では、「自動車道」とは、専ら自動車の交通の用に供することを目的として設けられた道で道路法による道路以外のものをいい、「一般自動車道」とは、専用自動車道以外の自動車道をいい、「専用自動車道」とは、自動車運送事業者（自動車運送事業を営業者をいう。以下同じ。）が専らその事業用自動車（自動車運送事業者がその自動車運送事業の用に供する自動車をいう。以下同じ。）の交通の用に供することを目的として設けた道をいう。」が定義となる。

2.1.3 車両の定義

道路交通法による車両は、自動車、原動機付自転車、軽車両及びトロリーバスをいう。（道路交通法第 2 条第 8 項）

○自動車…原動機を用い、かつ、レール又は架線によらないで運転する車であつて、原動機付自転車、自転車及び身体障害者用の車いす並びに歩行補助者その他の小型車で、政令で定めるもの以外のものをいう。

○原動機付自転車…内閣府令で定める大きさ以下の総排気量又は定格出力を有する原動機を用い、かつ、レール又は架線によらないで運転する車であつて、自転車、身体障害者用の車いす及び歩行補助車等以外のものをいう。

○軽車両…自転車、荷車その他人若しくは動物の力により、又は他の車両に牽引され、かつ、レールによらないで運転する車(そり及び牛馬を含む。)であつて、身体障害者用の車いす、歩行補助者等及び小児用の車以外のものをいう。

○トロリーバス…架線から供給される電力により、かつ、レールによらないで運転する車をいう。

2.1.4 車両等の定義

道路交通法による車両等は、「車両又は路面電車」をいう。（道路交通法第 2 条第 17 項）

○自動車…道路交通法施行規則第 2 条に定める大型自動車、普通自動車、大型特殊自動車、小型特殊自動車。

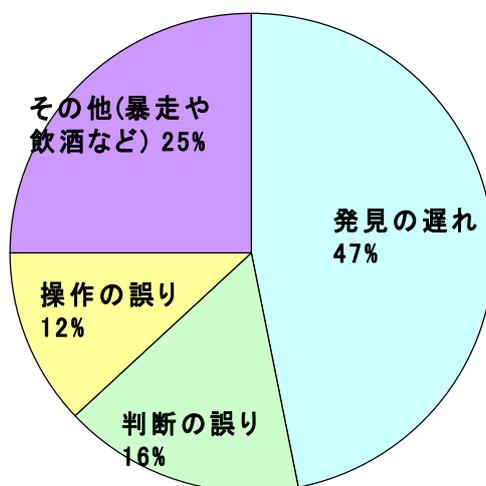
○自動二輪車…道路交通法施行規則第 2 条に定める大型自動二輪車及び普通自動二輪車
原動機付自転車、軽車両、自転車…道路交通法第 2 条の定義による。

○二輪車…「自動二輪車」及び「原動機付自転車」

政令大型自動車…道路交通法施工規則第 2 条に定める大型自動車のうち、①車両総重量が 11 t 以上のもの、最大積載量が 6.5 t 以上のもの又は乗車定員が 30 人以上のもの。②砂利、砕石、土、アスファルト又はレディミクストコンクリートの運搬の用に供しているもの。③火薬類取締法第 2 条第 1 項に規定する火薬類を積載しているもの。④道路交通法 39 条に定める緊急自動車であつて当該緊急用務のため運転するもの

2.1.5 交通事故の原因

図2: 事故原因の内訳



出典:『走行支援道路システム開発機構ホームページ』にもとづき筆者作成

交通事故は、車両同士の事故が約 85%あり、人対車両の事故が約 10%、そして約 5%が車両単独によるものである。車両同士の事故では、特に追突事故と出会い頭の事故の割合が高く、原因としては、脇見運転、漫然運転(居眠りなど)、一時不停止が考えられている。交通事故の起きやすい場所としては、交差点や見通しの悪いカーブや路面が凍って滑りやすい場所も事故が起きやすい。

交通事故の原因を分析すると、発見の遅れ、判断の遅れといった事故直前のドライバーの行動に起因している。とくに発見の遅れが、原因の 47%にもなっている。ドライバーの不注意によって起きる事故が、6 割以上を占めていることが表からも見て取れる。交通事故の削減に向けて、これまで取り組まれていなかった事故直前の対策が必要となっている。それがプリクラッシュセーフティと呼ばれるもので、次の章で考察していきたい。また、こうしたドライバーの単純なミスを防ぐためにも、ASV や AHS という技術が非常に重要である。

2.2 ASV と AHS

日本のモータリゼーション化の流れの中で、クルマによって引き起こされる事故が激増していった。人対車両、車両対車両と事故のパターンはさまざまであるが、交通事故が社会問題であることは変わらない。これまでクルマの開発は、ぶつかることを前提に、衝突時の安全性能を向上させてきた。

しかし現在では、「Time to Collision」という考え方で事故への対応が考えられている。「Time to Collision」とは、事故発生のプロセスを時間で区切り、整理するものである。クルマが衝突する事故発生時点をゼロとし、事故前の時間をプラス、事故後の時間をマイナスとする。マイ

ナス時間の領域で活用されるのが、衝突安全ボディやエアバッグといった「パッシブセーフティ(受動安全)」装備である。一方、プラス時間の領域では「アクティブセーフティ(予防安全)」装備が活用される。緊急ブレーキ時にタイヤのロックを防ぐ ABS(Anti-lock Brake System)はアクティブセーフティ領域にあるものである。アクティブセーフティの中で、事故発生の数秒前から数ミリ秒前といった直前領域を「プリクラッシュセーフティ」といい、現在ではさまざまなシステムが開発され、実用化も果たされている。

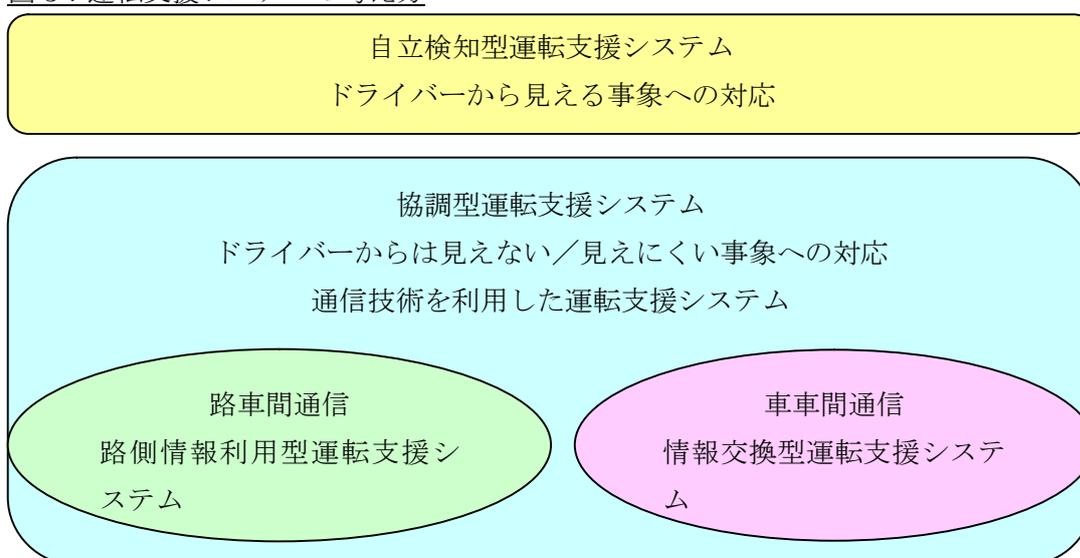
ITS の 9 つの開発分野でも、3 番目の安全運転支援で交通事故への対応も含まれている。ここでは、その中でも重要な技術である ASV(Advanced Safety Vehicle:先進安全自動車)と AHS(Advanced Cruised-Assist Highway System:走行支援道路システム)について考えていく。これらの技術によって交通事故が減るのかということも考察してみたい。

2.2.1 ASV とは

ASV は旧運輸省のプロジェクトで、現在は国土交通省と学識経験者、自動車・二輪車メーカーで構成される先進安全自動車(ASV)推進検討会によって、将来に向けた安全自動車技術の研究、開発の推進が行われている。ASV はクルマに搭載された各種のセンサー群やコンピューターの働きによって、事故の未然防止、事故発生時のダメージを軽減するものである。

2.2.1.1 ASV における運転支援システムの分類

図 3 : 運転支援システムの考え方



ASV における考え方は、自立検知型運転支援システムと、協調型運転支援システムの 2 つに分けられており、協調型運転支援システムは、路車間通信と車車間通信に分けられて考えられる。

○自立検知型運転支援システム

このシステムは、画像処理、レーダーなどの車載センサーによって道路環境を認識するものである。ドライバーの「知覚機能拡大」レベルとしてナイトビジョン、「運転支援の情報提供」や「注意喚起の情報提供」のレベルとして、前方障害物衝突警報、側方障害物衝突警報、カーブ進入速度警報が実現され、「制御」レベルとして ACC(Adaptive Cruise Control:車間維持システム)、衝突被害軽減ブレーキなどが実用化されている。

自立検知型運転支援システムの課題は、ドライバー受容性、社会受容性を満足する条件で、いかに支援できる場を広げるかということである。例えば、衝突軽減ブレーキにおいて、ドライバーが回避しようとするにもかかわらず、運転支援システムが先に動いてしまうと、ドライバーが煩わしく感じてしまうことと、そのブレーキにより追突される恐れもあるからである。また、いつでもブレーキで衝突を回避できるように設定してあると、ドライバーはブレーキ操作を運転支援システムに完全に依存してしまい、ブレーキ操作を行わなくなってしまうことも考えられる。

また、ドライバーの運転意図が分からないと、運転支援の作動場面は限られてくる。例えば、ドライバーが注視している場所を検知したり、ドライバーの操作から将来の意図を分析できたりすれば、運転支援システムを状況に応じてより効果的なものにすることが可能となる。

○路側情報利用型運転支援システム

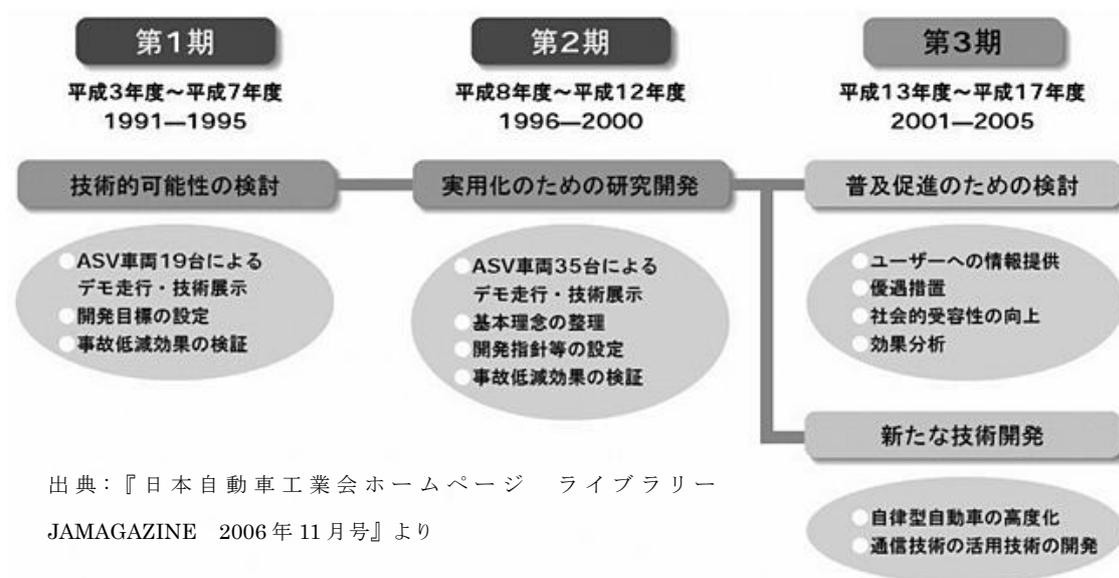
道路インフラが道路交通環境を認識して、その情報をクルマへ路車間通信を用いて伝送するシステムである。路車間通信とは、クルマに装備された通信機器と、道路が側の通信機器によってさまざまな情報の通信を行うものである。例えば、山道の前方で、がけ崩れや凍結があった場合に、道路側の情報を必要としているドライバーへ、カーナビゲーションなどを通じて情報を提供しようというものである。

○情報交換型運転支援システム

車車間通信を用いて、お互いの位置情報、運動情報、操作情報などを交換して、予防安全性を高めるものである。車車間通信とは、クルマ同士が通信機器を用いて、通信し、注意喚起や、情報を交換したりするものである。例えば、見通しの悪い交差点で、ドライバーから見えないところにいるクルマの存在をお互いに通信を利用して、見えないクルマの存在を知ることができ、出会い頭の事故を減らすことが可能になるとされている。

2.2.1.2 ASV 推進計画の取り組み

図 4 : ASV 推進計画



産官学が一体となった ASV 推進検討会により、5 年ごとにマイルストーンを設定し、研究開発を行っている。

第 3 期 ASV 推進計画は、ASV 技術の普及と次世代の安全運転支援システム等の技術開発の促進を柱に取り組んできた。ASV 技術の早期実現を図るため、「ASV 開発指針」を後継として、「ASV 実用化指針」の策定を行った。実用化指針は、ASV の基本理念及び運転支援の考え方に基づき、最低限備えるべき機能・性能要件を中心に策定された。第 3 期では、主に乗用車の「前方障害物衝突被害軽減制動装置」の作動領域拡大や大型車用の「前方障害物衝突被害軽減制動装置」が策定された。2005 年 10 月には北海道の苫小牧で車車間通信などを使った大規模な実験を行っている。

そして、2006 年から第 4 期 ASV 推進計画が進んでいる。第 4 期では、実用化された ASV 技術の本格的な普及促進と、通信を利用した安全運転支援システムの技術開発を柱として検討を行っていくこととしている。

2.2.1.3 実用化された ASV 技術

この章ではすでに実用化された ASV 技術として国土交通省がまとめたものを紹介していきたい。現在、各メーカーで独自の名称が使用されているが、国土交通省が発表した共通名称で一覧にした。

表 1 : 実用化された ASV 技術一覧

ASV 共通名称	(通称名)	ASV 機能区分	機能
----------	-------	----------	----

高精度前照灯	HID (High Intensity Discharged Lamp)	知覚機能の拡大	従来のライトより高寿命・高光度・省電力
配光可変型前照灯	AFSA (daptive Front Lighting System)	知覚機能の拡大	ステアリングの舵角に応じてライトが操舵方向を照らす
後退時後方視界情報提供装置	バックカメラ	情報提供	後退時、カーナビに後方の画像表示
車両周辺視界情報提供装置	サイドカメラ	情報提供	助手席側の死角をサイドミラーに付けたカメラで、補助
車両周辺障害物注意喚起装置	周辺ソナー	注意喚起	車両周辺の障害物接近を知らせる
交差点左右視界情報提供装置	フロントノーズカメラ	情報提供	見通しの悪い交差点で、車両左右の状況をモニタに表示
夜間前方視界情報提供装置	暗視カメラ	情報提供	車両前方を近赤外線照射して、その反射光を映像化し、夜間のドライバーの視界補助
夜間前方歩行者注意喚起装置	夜間歩行者警報	注意喚起	夜間走行時に見えにくい歩行者に対するドライバーの認知支援
カーブ進入速度注意喚起装置	カーブ警報	注意喚起	カーブの進入速度に対して注意喚起
タイヤ空気圧注意喚起装置	タイヤ空気圧警報	注意喚起	タイヤの空気圧の異常を知らせる
ふらつき注意喚起装置	ふらつき警報	注意喚起	クルマのふらつきをナビゲーションからドライバーへ警告する
車線逸脱警報装置	車線逸脱警報	警報	クルマに搭載したカメラで、左右の白線を認識し、車線を逸脱しそうなら警告するもの
前方障害物衝突被害軽減制動制御装置	被害軽減ブレーキ	警報 事故回避支援制御	ミリ波レーダーにより前走車を検知し、追突のおそれがある場合にドライバーに

			注意を促し、ブレーキもかける
定速走行・車間距離制御装置	高速 ACC (Auto Cruise Control)	注意喚起 運転負荷軽減制御	前走車との車間距離を適切に保ち、自動でアクセルを調整し定速走行、前走車と距離がつまるとドライバーに注意喚起
低速度域車間距離制御装置	低速 ACC	注意喚起 運転負荷軽減制御	高速 ACC の低速走行
車線維持支援制御装置	レーンキープアシスト	警報 運転負荷軽減制御	クルマに搭載したカメラで、左右の白線を認識し、車線を逸脱しそうなら警告し、ハンドル操舵力の一部を補う
後退時駐車支援制御装置	パーキングアシスト	情報提供 運転負荷軽減制御	縦列駐車などのハンドル操作を補助
カーナビゲーション連動シフト制御装置	ナビ協調シフト	運転負荷軽減制御	ナビゲーションシステムからの道路情報や、今後の道路状況を認識しつつ、走行状況やドライバーの操作情報で、変速を適切に制御する
緊急制動時シートベルト巻き取り制御装置	急ブレーキ連動シートベルト	その他	急ブレーキ時にシートベルトを巻き取り、乗員をシートに拘束し安全を確保
車両横滑り時制動力・駆動力制御装置	ESC (Electronic Stability Control)	運動性能向上	クルマの横滑りを感知すると、自動的に車両の進行方向を保つように車両を制御
車輪スリップ時制動力・駆動力制御装置	トラクションコントロール付き ABS	運動性能向上	ABS と加速時の車輪空転防止、横滑り抑制を組み合わせ、車両の挙動安定化を総合的に制御するシステム

平成 18 年 7 月末現在国土交通省発表の「実用化された ASV 技術の共通名称、通称名、各社名称」にもとづき筆者作成

2.2.2 AHS とは

AHS は旧建設省のプロジェクトで、現在は走行支援道路システム開発機構 (AHSRA: Advanced Cruise-Assist Highway System Research Association) や、国土交通省の設置する「スマートウェイ推進会議」が推進している。AHS は、路上センサーや通信インフラをロードサイドに設置することで、道路を高度情報化し、クルマと連携することで事故の低減や運転支援を行うというものである。

AHS はさまざまな事故要因のうち、その直接の引き金となるドライバーの発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りなど事故直前の行動事象に対し、①情報提供、②警報、③操作支援といったサービスを行うことで効果的に事故の発生を防ぐものである。

AHS には、AHS-i (Information)、AHS-c (Control)、AHS-a (Automated Cruise) というサービスレベルがある。AHS-i は、高速道路や山間部にある降雨・降雪情報掲示板などで、路上センサーが集めた情報をドライバーに提供するものである。

AHS-c は、路上のカメラやセンサーの情報をクルマに提供し、クルマの緊急安全システムの作動を支援するものである。交差点を複数のカメラやセンサーが監視し、死角にいるクルマ同士が衝突しそうなスピードで接近してきたら、その情報を緊急警告としてクルマに発し、クルマ側の自動ブレーキ操作を促す、といった活用が考えられている。AHS-c は ASV がとらえきれない範囲の情報を提供し、運転を支援するシステムともいえる。

AHS-a は、自動運転の礎となるもので、路上センサーを使い、先行車・後続車を把握し、その情報をクルマに提供することや、ASV システムと連携して安全を確保するものである。現在では、ACC (Adaptive Cruise Control: 車間維持システム) として、レーダーセンサーによる情報を用いて先行者に追従する運転支援が実現している。

AHS の研究開発は、1996～2002 年度に第 1 期が行われ、2003～2007 年度では第 2 期に入り、第 1 期の成果も踏まえ、実用化に向けた研究開発を行っている。第 2 期では、安全走行支援のための情報提供、注意喚起支援といったドライバー向けのサービスの早期実現を目指している。また、道路管理者向けのサービスも可能なインフラの活用法を提案し、着実な実用化を図っている。

2006 年 2 月、茨城県つくば市でスマートウェイ公開実験 Demo2006 が行われ、路車協調による安全運転支援に焦点をあてたデモンストラーションが実施された。

2.2.2.1 AHS の実道実験

AHS の実道実験は走行支援道路システム開発機構が主体となって国道 45 号、首都高速、国道 246 号、東名高速道路、国道 25 号・名阪国道、東名阪自動車道など日本各地で行われているが、この章では、首都高速参宮橋付近で行われている実験を紹介したい。

国土交通省と首都高速株式会社は、ITS 技術を活用した新しい交通事故防止対策として、首

都高速4号線入り、参宮橋カーブ区間で社会実験を行っている。

この実験の背景として、都市高速における半径200m以下のカーブの事故率は全区間の平均の2.6倍にあたり、首都高速では事故多発カーブに事故の21%も集中している。また、参宮橋は、2003年度に181件の事故が発生し、首都高速内でワースト1位となった。

参宮橋事故の実態調査によると、実際には公団管制室に通報された事故を上回る事故が発生していた。事故の3割はドライバーから見えない前方の停止・低速車両が原因であったこと、1件の事故の背後にはヒヤリ・ハットと思われる急減速挙動が観測された。

そこで、半径88mの急カーブである参宮橋カーブ区間を対象に、安全走行支援サービスを

図5:参宮橋でのAHS実験図



出典:『走行支援道路システム開発機構ホームページ』より

を試み、追突事故やヒヤリ・ハットなどの削減を目指すものである。サービスの内容としては、参宮橋カーブ区間で発生する渋滞や停止・低速車両をセンサーがリアルタイムに検知し、その情報を後続の車両3メディア VICS 対応カーナビゲーションに、カーブの手前約300mの地点で、VICS ビーコンから送信する。情報を受信したカーナビゲーションは、喚起音とともに簡易図形により、情報をドライバーに提供する。

2006年3月に社会実験を開始してから、導入前と比べて事故が70%も減少すると

いう効果があった。VICS 対応の車載器を付けているクルマが今後さらに増えれば、それだけ事故の減少にも繋がっていくものと考えられる。2007年の秋には国土交通省が主体とり、首都高速において大規模な実験が予定されている。これから実用化が一気に進むとみられる。

2.2.3 ASV と AHS の課題

これまで、ASV や AHS の実際に実用化された安全技術やその取り組みについてみてきたが、この章では ASV や AHS が今後さらに発展していくにあたって、その問題点を考えていきたい。

2.2.3.1 通信規格の統一と国際標準化と周波数の問題

ASV と AHS の非常に重要な技術として、車車間通信や、路車間通信、人車間通信が今後考えられている。

車車間通信や、路車間通信は、ドライバーから見えない部分の危険をクルマ同士の通信、クルマと道路通信によって、お互いの存在を認知させたり、自分の存在を知らせて、安全を確保しようとするものである。

図6：交差点で車車間通信

例えば、二輪車とクルマがあり、二輪車へ右折しようとするクルマの存在を知らせる場合、二輪車とクルマの間で位置、走行方向、速度などの車両情報の交換が行われる。そして危険な場合には、ドライバーへ注意が行われ、さらに危険な場合にはクルマの運転操作に介入して安全を確保しようとするものである。



出典：『本田技研工業株式会社ホームページ』より

このように、何の問題もなく通信ができ安全が確保できるのならば問題はないが、現在自動車メーカーはそれぞれにクルマの安全装備を開発している。もしこうした状況のまま車車間通信が行われると、同一メーカーのクルマとは通信できても、他メーカーのクルマとは通信できない事態になる恐れがある。そこで、早い段階での通信規格の統一が必要になる。また、これは日本のみで行われるものではなく、日本では数多くの外国車が走っている現状からも、国際的な規格統一の動きが最優先されるべきである。

また、周波数の問題もあげられる。電波を使って周囲と情報共有・情報交換をするため、現在クルマ専用割り当てられた周波数帯は ETC 向けの 5.8GHz 帯と、ミリ波レーダー向けの 60GHz 帯及び 76GHz 帯である。2.4GHz 帯で、VICS による情報提供が行われている。どの通信方式が良いかというのは、現在さまざまな通信方式で試しており、探っている段階である。

そして、周波数再編アクションプラン（2006年10月）が発表され、現行のミリ波帯車載レーダーシステムでは、クルマ程度の大きさの対象物は判別できるが、人などは判断できない。今後、安心・安全の観点から更なるレーダーシステムの高機能化が求められており、道路上に存在する人などの小さな対象物を分離して検知するための新たなレーダーシステムの需要が高まっている。ワイヤレスブロードバンド推進研究会^{注2)}において、国際標準化の動向から 79GHz 帯を中心に、3GHz 幅程度の周波数分配を検討することが適当である旨が提言されている。このことから、79GHz 帯を利用した新たなレーダーの実用化を、2011年頃までに目指すとしている。

また、車車間通信、路車間通信においては、クルマがどの車線を走っているのかまで特定する必要がある。現在のカーナビゲーションでも使われている GPS 機能は、10～30m もの誤差が生じるため、どの車線を走行しているかは割り出すことができない。また、ビルが乱立するような都会では、ビルの影響で電波が遮られてしまうことがある。どの車線を走行しているかを割り出すために、光ビーコンの応用も考えられているが、GPS と他のインフラを組み合わせ、位置精度の向上に努める必要もある。

[注]

2) ワイヤレスブロードバンド推進研究会…電波資源（使用可能な周波数帯域）は国民の財産であり、有限希少であるため、効率的かつ効果的な配分が重要となる。将来的に国民の立場から最適なワイヤレスブロードバンド環境の利用実態及び普及推進における課題等を明らかにし、ワイヤレスブロードバンドのための周波数再配分を具現化するために、2004年から開催されている。

2.2.3.2 ASV 技術の普及とコスト

主な ASV 技術	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
カーブ警報装置	8,106	10,720	10,335	81,295	133,487
ブレーキ併用式定速走行装置	3,389	9,619	24,102	8,008	17,611
車線維持支援装置	0	947	422	2,582	1,671
ナビ協調シフト制御装置	193	203	192	31,869	47,884
居眠り警報装置	8,032	10,737	48,334	81,382	124,748
ナイトビジョン	0	0	407	673	1,921
被害軽減ブレーキ	0	0	0	5,244	10,921
調査対象台数	4,575,795	4,456,909	4,472,920	4,434,659	4,574,159

(単位:台)

図 7: 先進安全自動車(ASV)技術の装着状況について

※調査対象は、国内向けの国産乗用車（軽自動車を含む。）。

出典：『国土交通省ホームページ 先進安全自動車技術の装着状況について』にもとづき筆者作成

国土交通省の発表では、「交通事故を先進の車両安全技術により低減するため、先進安全自動車推進計画を行い、世界に先駆けて ASV 技術の開発・普及を促進しております。この一環として、主な ASV 技術の装着状況を調査したところ、順調に普及しつつある状況が明らかとなりました。今後は、ASV 技術の評価を実施し、被害軽減効果の高いものについては、その普及策について検討していくこととします。」としている。

この統計が、どこまで信頼できるのかという疑問もあるが、ブレーキ併用式定速装置をみても、2002年に約 24,000 台だったのが、2003年には約 8,000 台となっていて、順調に普及しているとはいえないのではないか。調査対象のクルマの抽出方法について記載がないため、無作為に選んだため、減少することになったのかもしれない。ここでは、2000年と2004年を比較して、順調に増えているということで話しを進めていくこととする。

2004年の調査対象台数は、約 457,000 台で、カーブ警報装置の装備台数が、約 133,000 台、2004年の二輪車を除く日本の車両保有台数は、74,209,320 台（二輪車は、ASV 技術がまだ普

及していないため除いた。) x を日本の全車両保有台数の中で、カーブ警報装置を装備している台数と置く。

$$74,209,320 : 457,000 = x : 133,000$$

として、クルマの全保有台数に対して、どのくらいカーブ警報装置が装備されているのか、おおよその値として算出できるのではないかと考えた。

計算結果は、 $x \div 21,600,000$ 台となり、全車両保有台数のおおよそ 29% に普及しているという結果が導き出された。

今回はこの表の中でも、最も装備台数の多いカーブ警報装置を例にとり、日本のおおよその普及率を計算してみたが、ASV 技術の普及率はまだまだ低い状況にある。

自動車メーカーは、ASV 技術の研究開発を進め、実用化できたものからクルマに装備され始め、2.2.1.3 でも紹介したように、さまざまな技術が実用化されている。しかし、なぜ普及しないのかというと、まず安全という面に対してお金を払おうとする人が少ないというのが現状である。ASV 技術は、ドライバーの安全運転支援を目的としているが、まだ普及段階のためクルマを購入する場合に、メーカーオプションという扱いであったり、高価であったりする。車間を自動で維持してくれるレーンキープアシストを例にとっても、おおよそ 30 万円と、クルマを購入するにあたり、簡単には装備できないのが現状である。ASV 技術は、高所得者層に普及すればいいというものではなく、世界中の誰もが使えるものでなくてはならない。やはり今後、低所得者層にも普及させるためにも、さらにコストを下げる必要がある。

また、コスト削減は、民間企業がクルマを利用する場合も必要な条件である。クルマを使用する企業も、なるべくならコストのかからない安価なクルマを選ぶであろう。そうした場合に、ASV 技術の装備された安価なクルマがあれば企業も採用し、交通事故削減への効果も高まるであろう。

コストの課題を解決できたら、次に普及率を高めなければならない。車車間通信では、お互いのクルマに通信機器が装備されていないと通信できないため、普及が少ないうちは、なかなか車車間通信の可能なクルマに出会えないということになり、せっかくの技術も宝の持ち腐れとなってしまう。こうした事態を避けるためには、ASV 技術をかなりの数のクルマに搭載し、普及させる必要があるのである。普及から、実際に効果が出るまでは相当な時間がかかるものと思われる。

これらの技術が実用化され、本格的に運用されたときには、交通事故件数、死者数共に減少するのは確実であろう。交通事故の原因の 6 割を占めるとも言われているドライバーのミスは、ASV と AHS の技術によって完全に補完され、システムエラーがない限り、単純に 6 割の交通事故が減らせるといってもいいのではないかと思う。クルマが危険を察知して回避行動を取っ

たり、ドライバーから見えない危険をドライバーより先に車車間通信、路車間通信、さらには人との通信によって発見し、警告を促し、運転操作にも介入するというのであるから、交通事故ゼロに向けて一層の弾みになるのは間違いない。

先にも述べたように、技術開発によって、いかに早い段階でASVや、AHSの技術を広めるかが今後の鍵にもなるであろう。また、普及率を高めなければ、最新の通信技術を搭載していても意味がなくなってしまうので、低コスト化と、誰にでも使い安いものではなくてはならない。そして完全に普及すれば、かなりの数の交通事故が減り、交通渋滞も減るであろう。また、交通渋滞も減ることで、渋滞による経済の損失時間も減る。そして、クルマから排出される二酸化炭素の削減にも繋がる。ITSの技術によってさまざまな恩恵を受けるというのが理想である。次の章では、交通事故ゼロを目指した取り組みと、ITSでは補いきれない部分について考察していきたい。

3.交通事故ゼロを目指して

第2章では、交通事故と、交通事故低減を図るための技術であるASVとAHSについて触れてきた。今後、ITS社会の中ではこれらの技術が重要な位置を占め、交通事故低減に寄与するものと考えられ、交通事故ゼロに向けた取り組みが進んでいくものと思われる。まだまだ課題は山積みであるが、こうした中で、これからの政府の取り組みと、日本の中でも大手の3つの自動車メーカーの取り組みをみていきたい。

3.1 今後の政府の動向

○内閣

第1章のITSの歴史でも触れたが、政府は2006年1月に、IT新改革戦略を発表した。この中で、「世界一安全な道路交通社会の実現」を掲げ、インフラ協調による安全運転支援システムの実用化により、交通事故死者数、交通事故件数を削減し、2012年までに交通事故死者数を5,000人以下という目標を立てている。また、2008年度までに特定地域の公道での大規模実証実験や、2010年度までに、安全運転支援システムの全国展開と車載機の普及促進、歩行者・道路・車両による相互通信システムについて、必要な技術を開発するとしている。

第8次交通安全基本計画^{注1)}(平成18年度～22年度)では、交通事故のない社会を究極的な目標として、まずは交通事故死者数と交通事故数の低減を目指している。24時間死者数を5,500人以下にし、死傷者数を100万人以下にするとしている。また、少子高齢社会への対応や、歩行者の安全確保、国民自らの意識改革、ITの活用という4つの視点から交通事故ゼロを目指し、ITS活用のみならず、ドライバーの教育など総合的な取り組みが述べられている。

[注]

- 1) 交通安全基本計画は、陸・海・空にわたり講ずべき交通の安全に関する総合的かつ長期的な施策の大綱等を定めたものである。この基本計画は交通安全対策基本法に基づいて中央交通安全対策会議（会長：内閣総理大臣、委員：関係 13 閣僚）が作成する。この基本計画に基づいて、国の関係行政機関では、毎年度、その年度において講ずべき施策を定めた計画を作成し、実施するとともに、地方公共団体においても、それぞれの区域内における長期的計画及び年度ごとの計画を作成し実施している。

○経済産業省

経済産業省では、2006年6月の新経済成長戦略で、「ITSについては、2010年を見越した新産業群の中核となるIT、センサー、通信、デジタル技術などの有望な技術の複合体であり、イノベーションを担う重要な領域」としている。

また、ITSを推進する意義として、新規産業創出の促進、自動車システムの付加価値の向上と国際競争力の強化、輸送部門の省エネルギー促進で、この政策課題を実現する方策の一つとして、ITS技術の国際標準化の推進としている。

○警察庁

警察庁は警察版ITSとして、UTMS(Universal Traffic Management System:新交通管理システム)を推進している。これは、光ビーコンを用いた個々の車両と交通管制システムとの双方向通信等の情報通信技術により、安全・快適にして環境にやさしい交通社会の実現を目指すシステムである。

その中でも、DSSS(Driving Safety Support System)を大きな柱としてUTMSの運用に取り組んでいる。DSSSは、ドライバーから認識しづらい位置にいるクルマやバイク、歩行者などを、さまざまな感知器で検出し、その情報をカーナビゲーションなどの車載装置や交通情報板でドライバーに伝えて、注意を促し、安全運転を支援するシステムである。DSSSで使用する路車間通信方式は、光ビーコンを主要メディアとし、実現すべき機能に応じて、境域通信(DSRC)を補完的に活用するとしている。

今後は、2006年度から実施している警察庁DSSSモデル事業の対象とするサブシステムを、2008年度から全国整備することを目指している。IT新改革戦略に基づき実施が予定されている官民連携による安全運転支援システムの大規模実証実験については、サブシステムを対象とし、有効性が確認されたものから2010年度以降の全国展開を目指している。

○総務省

2006年版の情報通信白書で、「総務省は、民間関係団体や関係省庁等産学官の連携を図りながら、ITS分野においてもユビキタス環境を構築し、誰もが、快適に、意のままに移動できる安全・安心な道路交通社会の実現を目指して普及促進・高度化、研究開発、標準化などの施策に

取り組んでいる」としている。

ITSの普及促進・高度化について総務省では、ITS情報通信システム推進会議（事務局：電波産業）のほか、スマートウェイ推進会議やスマートプレート実用化検討委員会（事務局：国土交通省）との連携によりその推進を図るとともに、地域におけるITSの普及・展開、アジアに対する日本のITS技術による国際協力を進めている。

ITSの研究開発では、2005年度から3ヵ年計画で、車車間通信技術や路車間通信技術等により、クルマ・道路・人を有機的に結合させ、道路交通分野においてもユビキタスネットワーク環境を享受できるユビキタスITSの実現を目指し、国土交通省のASV推進検討会等とも連携を図りつつ、ユビキタスITSの研究開発を進めている。

さらに、我が国のITS関連技術をITU-R（International Telecommunication Union-Radio communication sector：国際電気通信連合の無線部門）へ提案するなどの国際標準化に取り組んでおり、最近では、ITUにおいて我が国の提案したDSRC-ASL（Dedicated Short Range Communication Application Sub-Layer：5.8GHzDSRCシステム上で複数のアプリケーションを実行可能とするアプリケーション・サブレイヤー）が2005年5月に国際勧告として承認されたところである。

また、警察庁及び国土交通省とともに、VICS車載機やビーコン等を活用した自動車からの情報（プローブ情報）の収集及び活用等による高精度な道路交通情報提供サービスの方向性等による議論を行うためのVICSプローブ懇談会を開催し、規格・仕様の方向性が策定されるとともに、今後のVICSサービス全般の在り方等について整理した。

ワイヤレスブロードバンド推進研究会（2005年12月最終報告公表）において、主要な検討事項として、安全・安心のITSを取り上げ、次世代ITSとしての車車間通信システムや路車間通信システム等の導入・普及シナリオによる望ましい周波数帯等に関する検討が行われた。

○国土交通省

2004年からセカンドステージに入ったITSは、生活・社会の一部となり、社会的課題の解決に貢献、社会を変革するものとしている。そのために、カーナビゲーションや、VICS、ETCなど各システムの進化、融合、連携を通して、クルマ社会がもたらした負の遺産（交通事故など）の清算、高齢者・身体障害者のモビリティ確保、豊かな生活・地域社会の実現、ビジネス環境の改善を目指している。

そして、第8次交通安全基本計画において、交通事故死者数を2010年までの5,500人以下に低減と目標が掲げられており、AHSとASVの開発・普及を促進することや、IT新改革戦略に基づき、インフラ協調による安全運転支援システムの実用化を推進していくとしている。

3.2 今後の自動車メーカーの動向

○トヨタ

トヨタでは、クルマがこれから発展していくために、環境への負荷や交通事故、渋滞といっ

たネガティブ・インパクトを最小化することを考え、健康で豊かなモビリティ社会の実現に向け、社会的課題への対応に積極的に取り組んでいる。安全に関しては、〈交通事故ゼロ〉を目指し、〈人・クルマ・交通環境〉の三位一体による交通安全の取り組みを進め、安全なクルマづくりと、ドライバーや歩行者などの人への啓発や、交通環境整備への提言など、総合的な取り組みを行っている。

ITS の考え方としては、企業として進むべき方針を定めた〈2010年グローバルビジョン〉において、来るべきITS社会、ユビキタスネットワーク社会に向けて、〈安全・安心・快適に暮らせる車とクルマ社会の創造〉を目標の一つに掲げている。そのためのビジョンは、〈ゼロナイズ(Zeronize)〉と〈マキシマイズ(Maximize)〉の高い次元での両立である。〈ゼロナイズ〉とは、〈交通事故〉〈交通渋滞〉〈環境負荷〉などのネガティブ・インパクトを限りなく小さくするために、たゆまぬ努力を続けることで、〈マキシマイズ〉とは、人がクルマに求め続けている〈楽しさ〉〈わくわく感〉〈心地よさ〉等を通じて、〈心の豊かさ〉を最大化することである。この両立を進め、安全については、衝突時の被害軽減を図る衝突安全だけでなく、衝突を予知・警告するなどの高度な予防安全と優れた運動性能を同時に実現するシステムの開発・実用化を進めている。環境については、プリウスのような低燃費、低排出ガスだけでなく、優れたドライビング性能を実現したクルマを商品化している。これに、ITSの技術を加え、トヨタの目指す方向へと向って研究・開発が進められている。

【統合安全コンセプト】

トヨタは2006年8月、安全な車両開発を推進するため、技術開発の方向性を示す〈統合安全コンセプト〉および同コンセプトに基づいて開発した新安全技術を発表した。

〈サステイナブル・モビリティ〉実現に向けた取り組みの一環として、モビリティ社会の究極の願いである〈交通事故死傷者ゼロの実現〉に貢献するため、〈死傷者ゼロ・事故ゼロ〉の追求を念頭に、〈より安全な車両・技術開発〉はもとより、〈交通環境整備への参画〉〈人に対する交通安全啓発活動〉を通じ、交通安全への幅広い取り組みを強化していくとしている。

車両に搭載された個々の安全技術・システムを連携させていくとともに、将来的には、道路インフラとの協調(路車間)、自車以外の車両から得た情報の活用(車車間)を図り、運転状況に応じた最適な運転支援を行うことにより、「事故を起こさないクルマ」の実現を目指した、今後のトヨタの安全技術・車両開発の考え。

○日産自動車

日産自動車はこれまでも、〈クルマが人を守る〉というセーフティ・シールドの考え方に基づいた安全なクルマづくりの推進、統計交通情報と最新のVICS交通情報をもとに渋滞を予測しルート案内するカーウイングスの投入などにより、クルマで出来る道路交通問題の解決に取り組んできた。これに加え、道路上の通信設備等のインフラと連携し、周辺車両の状況や自車を取り巻く交通環境の情報を利用することで、さらに安全性の向上および渋滞緩和を図る。

【SKYプロジェクト(Start ITS from Kanagawa, Yokohama)】

SKYプロジェクトは、道路上にある通信設備などのインフラとクルマとの間で連携を行い、周辺車両の状況や自動車を取り巻く交通環境の情報を利用して、クルマ単独では対応が難しい〈見えにくい相手〉に対する交通事故低減を目指しているものである。

日産は、主要拠点である神奈川県内において、ITSを活用した交通事故低減や渋滞緩和の可能性を検証を開始した。実施にあたり、民間数社とともに研究・開発を進め、2007年末までにITS技術の準備を進める予定を立てている。自動車メーカーの枠を超えた社会インフラの活用にも取り組みを広げ、まずは神奈川県でITSの効果を検証して成功事例を築き、全国、さらには世界に広げていこうとしている。

○ホンダ

ホンダがクルマの安全への取り組みは、企業理念である〈人間尊重〉の考え方を出発点とし、〈あらゆる立場の、一人ひとりのすべての人が、かけがえのない存在である〉という考え方を示す言葉であり、ホンダは、全ての活動領域でその実践に務めている。また、安全の取り組みにおいては〈共存安全思想〉を考えている。そこには、運転しているクルマの乗員だけでなく、他の車両、さらには歩行者も含めたすべての人の安全をめざしたいというホンダの想いがある。そのために開発段階では、事故をいかに起こさないようにするかを第一に考えていて、例えば、〈ミリ波レーダーで追突を予測し、ドライバーに危険を知らせる〉〈すべりやすい路面で、車両の挙動を安定化させる〉〈夜間走行時に、見えにくい歩行者をドライバーに知らせる〉など、先進のIT技術を駆使し、クルマを〈知能化〉することによって、事故を未然に防いでいくことを追求している。

3.3ITS 社会到来で本当に交通事故ゼロは実現するのか

ここまで第1章では、ITSという大きな概念の中で、実現された技術、実現されるであろう技術を紹介した。そして第2章では、交通事故とITSの開発分野であるドライバーの支援技術を中心に、ASVとAHSの技術を紹介し、交通事故を削減することが可能なのかということ考察してきた。

筆者の考えとして、いずれITS社会が到来することにより、交通事故のない社会はやってくるであろう。これまでに挙げた課題を解決することにより、一気に普及が進み、理想的な交通社会が誕生するのではないかと考える。しかし、今の段階では難しい。ITSによるさまざまな技術も実用化されはじめているが、全体に普及するまでにはかなりの期間が必要であるし、これから実用化されるものにはいたっては、何十年も先になるかもしれない。

交通事故をゼロにしようと思えば、ITSの技術無しに交通事故ゼロは可能かもしれない。それは、ドライバーのマナーの問題であったり、運転技術の差がドライバーによって異なるから問題が起きるのである。

マナーの問題というのは、大変重要で、若い人、高齢者などに関係なく危険な運転をする者

や、交通ルールを理解していないドライバーも存在する。そうした人たちへの、安全運転教育というものも取り入れて政策を進めていかなければ、早期に交通事故ゼロを達成させるのは難しいと考える。また、超高齢社会に突入し、高齢者の交通安全を確保することからも、クルマや道路の高機能化以外に、ドライバーや歩行者への教育が一つのポイントである。教育を徹底できれば、交通事故削減にも繋がるであろう。

また、ドライバーのマナーのみではなく、歩行者、自転車に乗る人など、交通に関係する全ての人が、交通ルールを守り、安全を心がけていれば交通事故は起きないのである。しかし、そこは人間であるから、ミスは起きるし、ドライバーの運転前までの生活環境が事故に繋がる恐れもある。道路を歩いたり、クルマで走っている人、それぞれがそれぞれの事情で道路を利用しているため、目的の方向も異なるわけで、そこで不注意が発生し、事故が起きてしまうのだろう。

やはり、そうした不注意を防ぐためにも、ITS技術による、ドライバーの安全運転支援などで、人を補助するものが必要になると考える。現在、少しずつ私たちの生活に入ってきたITS技術とうまく付き合っていく、交通事故ゼロを達成できるようにしていきたい。

政府や自動車メーカーも、すぐに交通事故件数、事故死傷者数がゼロになるということは考えていない。しかし、IT新改革戦略でもある通り、交通社会の負の遺産である交通事故は、徐々にその数を減らせるように目標を立て、取り組んでいる。この成果が早い段階で表れるように、官民学が連携して、ITSの開発・研究をすすめ、ドライバーなどの運転教育や、警察による交通取締りなどの、交通に関連する全体的な取り組みが必要になり、そうすることで交通事故そのものが減少していくものと思われる。

おわりに

20××年、太郎君は家族4人で、おばあちゃんの家でクルマで出かけることにした。太郎君がクルマに触れるとクルマの鍵が開き、座席やバックミラー、サイドミラー、ステアリングの位置が自動的に調整され、太郎君の好みの音楽が流れる。室温も心地よい温度になっている。ETCカードを差し込み、カーナビゲーションに目的地を入力し、出発の準備が整う。

そして、アクセルを踏み込み、走り出した。走り出してすぐ、カーナビゲーションがガソリンの残量不足と、タイヤの空気圧不足を警告してきたため、ガソリンスタンドに寄ることにした。ガソリンスタンドで給油と、空気圧チェックを済ませると、ETCと同じ通信方式であるDSRCで自動的に決済を済ませ、ガソリンスタンドを後にした。

街中を走っていると、いつもの見通しの悪い交差点にやってきた。太郎君も全く問題がないように一時停止した。するとカーナビゲーションが、右からクルマが1台、左から歩行者が2人来ることを知らせる。これが車車間通信であり、人対車両の通信でもある。

街中で幹線道路を走り、車線変更を行おうとするときも、太郎君の死角を補助するため、カーナビゲーションから見えない部分の情報が知らされ、太郎君も安全にクルマを走らせる。

ちょうどその頃、昼食の時間となったため、ドライブスルーを利用した。いつも通り注文を済ませ、商品ももらうが、ここでもお金は必要ないのだ。ガソリンスタンドと同じで、DSRCによって自動的に決済される。

そしていよいよ高速道路に乗るため料金所に到着した。ここは当然 ETC があるため、ノンストップで料金所を通過し、本線へ合流。太郎君は本線へ入ると、目的地を確認し、ドライブモードをマニュアルから、オートマへと切り替えた。クルマの自動運転である。

高速道路では、完全に自動運転化され、電波ビーコンから高速道路の情報を受け取り、100km/h での快適なドライブは続く、すると前方数キロ先に渋滞の表示がでた。渋滞の最後尾までくると、自動で減速し、適度な車間距離を保ったまま自動運転が続く。

その時、後ろから渋滞に気づかず、かなりの速度でやってくるクルマがあった。太郎君のクルマもレーダーでそれを察知し、すぐさまハザードランプで、後続車に停止を知らせる。すると後続車は渋滞に気づき、衝突することなく停止した。

やがて渋滞を抜けると、道は順調に流れ、お祖母ちゃんの家近くのインターチェンジまで来た。このインターチェンジは、スマートインターと言われるもので、パーキングエリアなどに設置される無人の料金所で、ここでも DSRC 通信によって決済が行われる。ここで自動運転は終了し、マニュアルモードへと戻った。

高速道路を下りてしばらく走ると、太郎君は眠くなってきてしまった。するとクルマは太郎君の視線移動や、ハンドル操作から、太郎君の眠気に気づき、目の覚める室温設定にし、爽快な気分になれる風、音楽を流し始めた。これで太郎君は眠気を無くせ、運転が集中できるようになった。もし、これでも集中できない場合あ、クルマが休める場所を探し、自動的に停車してしまうのである。

市街地を走行中、大きな交差点で巻き込み確認をするのだけれど、二輪車の巻き込みなどは、クルマ同士の通信によって安全性も確保され、クルマと人の通信で安全性も確保されているので、右直事故もなく、交差点での事故はほとんどないのである。

高速道路を下りてから山道へと入る、しばらく走ると前方に障害物が落ちていた。しかし、太郎君は運転の疲れからか、その障害物を見落としていた。しかし、クルマはミリ波レーダーとステレオカメラで障害物を検知し、太郎君に警報とシートベルト巻上げなどで、異常を知らせる。そこで太郎君は気づき、安全に回避することができた。また、山道のコーナーにオーバースピードで差し掛かったものの、クルマに装備されている、横滑り防止装置のおかげで、なんなくコーナーを曲がっていった。

家を出発して、3時間半、無事におばあちゃんの家に着くことができたのであった。そして、おばあちゃんの家に着き、太郎のお母さんは自転車に買い物へ出かけた。車車間通信を行う機器は、すでに普及している携帯電話を用いたものか、将来的に、自転車に組み込まれるであろう。そうした機器を身に付けることが、ITS 社会の常識になると考える。通信機器を身に付け、交差点などを通行する場合も、自動的にクルマと通信が行われ、クルマのドライバーに注意が促され、危険が回避される仕組みである。見通しの悪い交差点においては、携

携帯電話のバイブレーション機能によって、クルマが近づいていることをお知らせしてくれるであろう。また、歩行者と通信を行う機器としては、携帯電話やお年寄りの持つ杖などが考えられている。実際に、杖の先に機器を付け、視覚障害者用の点字ブロックからさまざまな情報を流す試みも行われている。これから先、高齢者の安全を確保するという面から見ても ITS 社会の早期到来を期待したい。

近い将来、太郎君が体験したことが当たり前になるであろう。実際に実用化されたものと、まもなく実用化されるものがこの話の中にいくつも登場しているからである。そして最終的には全てクルマの運転が自動化され、事故のない世界もそんなに遠くはないのではないかと考える。筆者もクルマを運転することが好きなので、完全に自動運転になってしまうのは困るが、ITS がどこまで運転操作に介入してくるのかということや、機械のトラブルをドライバが過信して事故を起こしてしまうなど、まだまだいろいろな問題がある。そうした問題を解決し、事故のない、よりよい交通社会になることを望みたい。

【参考文献】

- 警察庁『平成 17 年版 警察白書』（ぎょうせい 2005 年 8 月）
- 真島一男『ITS 革命―道路が車を運転する―』（ぎょうせい 2000 年 9 月）
- 電通総研『ITS ビジネスの未来地図―モバイルメディアはクルマから変わる―』（山海堂 1999 年 3 月）
- 神尾寿『自動車 ITS 革命! カーメーカーと通信キャリアのテレマティクス&ITS 戦略』（ダイヤモンド社 2004 年 10 月）
- 清水和夫『ITS の思想 持続可能なモビリティ社会を目指して』（日本放送出版協会 2005 年 10 月）
- 警察庁交通局『警察による ITS』（都市交通問題調査会 1998）

- ITS Japan『第 1 回 日本 ITS 推進フォーラム「第 1 部 ITS 総合シンポジウム」予稿集』（ITS Japan 2006 年 11 月）
- ITS Japan『第 1 回 日本 ITS 推進フォーラム「第 3 部第 13 回 ITS 世界会議ロンドン 2006 報告会」資料集』（ITS Japan 2006 年 11 月）
- ITS Japan『第 5 回 ITS シンポジウム 2006』（ITS Japan 2006 年 12 月）

- 国土交通省道路局 ITS 推進室 2007 「国土交通省道路局 ITS ホームページ」
<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html/>
- 国土交通省 2005 「自動車総合安全情報」

<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/index.html>

○走行支援道路システム開発機構 2007 「AHSRA ホームページ」 <http://www.ahsra.or.jp/>

○警察庁 2007 「警察庁ホームページ」 <http://www.npa.go.jp/>

○新交通管理システム協会 2004 「UTMS ホームページ」

<http://www.utms.or.jp/index.html>

○道路交通情報通信システムセンター 2006 「VICS ホームページ」 <http://www.vics.or.jp/>

○ITS Japan 2007 「ITS Japan ホームページ」 <http://www.its-jp.org/>

○道路システム高度化推進機構 2007 「ETC 総合情報ポータルサイト」

<http://www.go-etc.jp/>

○交通事故総合分析センター 2006 「ITARDA ホームページ」 <http://www.itarda.or.jp/>

○日本自動車販売協会連合会 2007 「JADA ホームページ」

<http://www.jada.or.jp/index.html>

○自動車検査登録協力会 2007 「AIRAC ホームページ」 <http://www.aira.or.jp/index.php>

○日本二輪車協会 2007 「NMCA ホームページ」 <http://www.nmca.gr.jp/index.html>

○トヨタ自動車 2007 「トヨタ自動車ホームページ」 <http://toyota.jp/>

○日本自動車工業会 2007 「JAMA ホームページ」 <http://www.jama.or.jp/index.html>

○日産自動車 2007 「日産自動車ホームページ」 <http://www.nissan.co.jp/>

○本田技研工業株式会社 2007 「Honda ホームページ」 <http://www.honda.co.jp/>