

ITS 技術者と社会科学者の連携

Collaboration between ITS Engineers and Social Scientists

鷺野 翔一 Shoichi WASHINO



アブストラクト 日本のITSについて若干の歴史的概観をした後、第3開発分野である安全運転支援システムの普及が芳しくないことを示し、その原因の一つに安全運転支援システムのコンセプトに問題があることを示す。従来のコンセプトはドライバの運転負荷を少なくする形式のコンセプトで、どちらかと言えば、自然科学者が作ったコンセプトであった。しかし、よく調べると、運転負荷が増える方が事故も少なくなり、燃費も良くなるというデータもあり、交通心理学者をはじめとする社会科学者がこの現象に注目している。交通事故は注意をすればなくなるという簡単なものではなく、統計的な現象としてとらえる方がよいという説明もなされつつある。こういった社会科学者の力とITSの技術者が結集して安全運転支援システムのコンセプトを早急に作り、システムの開発と今後普及を図るべきことを述べる。

1. まえがき

現在、セカンドステージとして認識されているITSのファーストステージは、1994年のITS世界会議に始まった。その後、ITSの動きは、世界各国の国家プロジェクト、あるいは世界的プロジェクトとして推進されてきた。つい先日の6月16日～17日、第6回産学官連携推進会議でも、冒頭行われた高市内閣府特命担当大臣の「イノベーション」に関連する講演の中で、ITSに関する言及があった。イノベーション立国に向けた社会システムの改革戦略の中の2番目の中長期課題「安全・安心な社会形成」という課題の項で、①ITS導入のための規制の見直し、②新たな走行車の導入等に伴う都市設計の見直しがそれである⁽¹⁾。

ITSJapanが発行するITS年次レポート「日本のITS」は最新のITSについての非常によいためになっている⁽²⁾。興味ある読者は是非参考にされたい。ここにも述べられているように、ナビゲーションシステムの高度化では1996年VICSがサービスインし、2001年からはETCが実用化され、日本のITSは、着実に進んでいる⁽³⁾。一方、94年から見れば、10年以上経過したことで、最近のITSはセカンドステージのITSとか持続可能なITSとかいわれている。これは筆者の独断と偏見であるが、このようにいわれること自体が、ある種の閉そく感の現れであるようにも思われる。このことは日本のITSは、ナビゲーションシステムからVICSそしてETCへと進んではきたが、ITSの第3開発分野である「安全運転支援システム」では、必ずしも、順調には進んでいないことを反映しているよ

うにも見える。

VICSやETCなどの普及においては、「鶏が先か卵が先か」の議論はあったものの、政府や関係機関の努力やカーナビゲーションシステム自体が持つ魅力により順調に実用化が進み、普及してきた。これは、VICSやETCでは科学技術の進展が、システムの普及に大きな役割を担っていたからともいえる。これに対して、「安全運転支援システム」はドライバという人間が絡んでいるだけに、単に科学技術の進歩だけでことが解決されるわけではない。これまでの「安全運転支援システム」では、システムがドライバを助けて、運転というワークロードを減少させることが運転支援であり、それにより交通事故を減らし、安全・安心の社会を作ることができるというコンセプトであった。しかし、このコンセプトでは不十分と思われる。後に詳述するが、例えば、自動変速機装着車(以降、AT車と呼ぶ)の正面衝突を除く台数ベースの全事故率(この場合、台数ベースの事故率と走行距離ベースの事故率が等しくなる)は、運転のワークロードが少ないにもかかわらず、手動変速機装着車(以降、MT車と呼ぶ)のその2倍も高い。なお、死亡事故率はAT車もMT車も同じ値である。この事実

【主な略号】

ITS	Intelligent Transport Systems 高度道路交通システム
VICS	Vehicle Information & Communication System 道路交通情報提供システム;これはCACS, RACS, AMTICSの成果である。
ETC	Electronic Toll Collection system 自動料金収受システム
CACS	Comprehensive Automobile traffic Control System 自動車総合官制システム
AHS	Advanced cruise-assist Highway Systems 走行支援道路システム
ASV	Advanced Safety Vehicle 3先進安全自動車
RACS	Road/Automobile Communication System 路車間情報システム
AMTICS	Advanced Mobile Traffic Information Communication System 新自動車交通情報通信システム
UTMS	Universal Traffic Management System 新交通管理システム

鷺野翔一 正員 鳥取環境大学環境情報学部情報システム学科
E-mail Washino@kankyo-u.ac.jp
Shoichi WASHINO, Member (Dept. of Information System, Faculty of Environmental and Information Studies, Tottori University of Environmental Studies Tottori-shi, 689-1111 Japan).
Fundamentals Review Vol.1 No.2 pp.13-20 2007年10月

が意味するのは、単に運転を楽にする(アシストする)と交通事故を増やすこともあることを暗示している⁽⁴⁾。エコドライブをすると事故も減少するとか⁽⁵⁾、ドライブレコーダを装着すると燃費が良くなるという結果⁽⁶⁾も、これまでの運転支援コンセプトでは説明が付かない。

上述の事実は、自然科学技術者の技術だけでなく、心理学(例えば、交通心理学や認知心理学など)という人間関連技術も結集しないと、運転支援システムの開発と普及は難しいことを暗示している。既に、エルゴノミクスなど人間工学関連技術は結集されてはいるものの、現状では不十分といえる。本稿では、ITSの歴史を概観しながら、今後のITS発展に必要な条件について独断と偏見を述べる。

2. ITSの歴史的概観^{(7)~(10)}

ITSという名称は、ITS横浜世界会議を横浜で開催するに当たって、日本人が95年に考案し、世界に広まった言葉と聞いている⁽⁷⁾。本章ではITSについて過去からの流れと、未来からの現在へ外挿をしながらITSの歴史を簡単に概観する。

図1は、第1回ITS世界会議が94年にパリで開催された時期を含む、ヨーロッパ(欧州)、アジア太平洋(日本)、アメリカ(米国)で行われていた自動車に関連するプロジェクトを示している。この図で最も著しい表現上の相違は第1期、第2期、第3期という表現である。未来から現在へ外挿をすると図1の第3期は、現在という第1期に相当する。これは、どこに基準を置くかという問題なので、ここでは深くは言及しないが、第〇期という表現には注意を要する。

ただ、違いがあることを確認できればよい。ただ、日本でも古くからCACSが実施され、その成果がカーナビゲーションシステムとして結実されたことには注目しなければならない。その他のERGS、ALIほかについては文献(9)、(10)に詳細に記述されているので参考にされたい。

図1の96年ごろから日本のITS関連プロジェクトがITSという名称で統一して語られるようになったのは、95年に横浜で開催された第2回ITS世界会議の結果である。

今日、電気学会、情報処理学会、電子情報通信学会など多

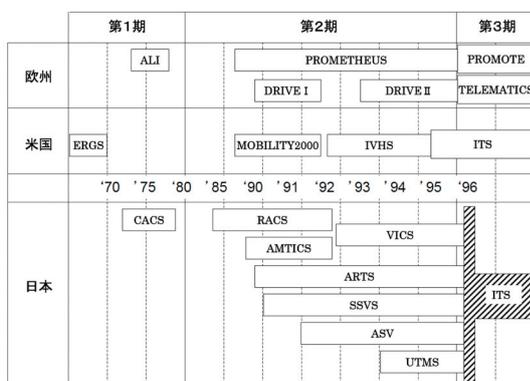


図1 初期のITS関連プロジェクト
Fig.1 Early ITS related projects

- 第1回(1991.8.29 トヨタ自動車東京本社)
本委員会を取り上げるべき検討課題とその実施方策について
 - 第2回(1991.9.12 自動車技術会)
W/Gの設置及びその活動計画について
 - 第3回(1991.11.22 自動車技術会)
各W/Gの活動計画の審議
(システムアセスメント、情報/ドライバ分析、標準化、ジョイントワークショップ)
委員会の活動計画と今後の進め方
 - 第4回(1992.3.11 自動車技術会)
各W/Gの活動計画の審議
(システムアセスメント、情報/ドライバ分析、標準化、ジョイントワークショップ)
AAC開催準備打合せの研
- 【W/Gの活動】
- システムアセスメントW/G
 - 第1回(1991.11.1 自動車技術会)
 - 第2回(1991.12.6 自動車技術会)
 - 第3回(1992.1.17 自動車技術会)
 - 第4回(1992.2.10 自動車技術会)
 - 標準化W/G
 - 第1回(1991.10.17 日本電装)

表1 VeRI委員会の活動例

Tab.1 Activities of Vehicle Road and Intelligence Society in Society of Automotive Engineers of Japan

くの学会でITS研究会が組織され活動しているが、91年ごろ自動車技術会ではITSを意識したVeRI委員会(車と道路インテリジェント化部門委員会)が結成され、活発に活動していた。この委員会の活動例を表1に示す。少なくともこの委員会は、今日の多くの学会の研究会とは違い、ITS関連技術の研究発表会ではなく、ITSを推進するための仕組み作りを求める活動を積極的に行っていたことが大きな特徴である⁽¹¹⁾。⁽¹²⁾。事実、当時のVeRI委員会の委員長や多くの委員の方が、94年に結成されたVERTIS(現ITSJapan)事務局長や次長に着任されたり、ITS世界会議のボードオブディレクターやプログラム委員会メンバに着任された。表1の91年時点での活動の中で既に、ISOTC204での標準化の議論も想定した活動が見られ、同委員会の活動には先見性が感じられる。

2.1 ITSの目的とその推進

さて、ITSがなぜ必要になったのかについて、その目的や推進策について述べよう。図2はITSの目的と推進コンセプトを示している⁽¹³⁾、⁽¹⁴⁾。

交通需要の増大と安全については、世界の各国で道路建設によってまかなってきたが、財政のひっ迫で思い通りに道路

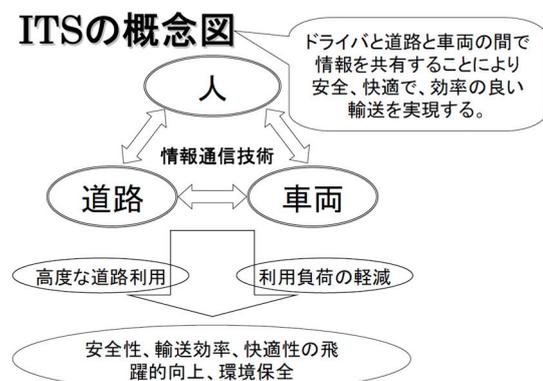


図2 ITSの概念図
Fig.2 Concept of ITS

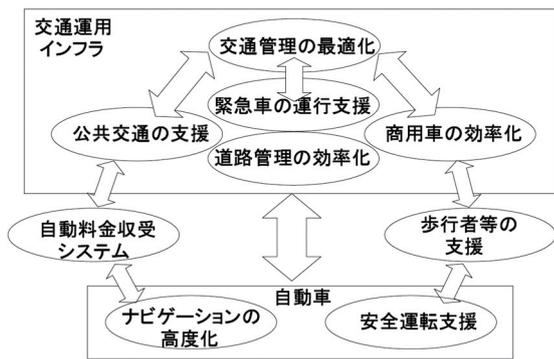


図3 9つのITS開発分野
Fig.3 Development Areas of Japanese ITS

建設が進まないようになっていた。一方、情報通信技術 (IT 技術) の進展が著しく、道路建設のほかに IT 技術で安全と快適な輸送と輸送効率の向上を図ろうという機運が世界で高まった。これが図1の第2期といえる。この時代各国でこういった活動を表す名称が異なっていた。日本も同じく、主導する省庁で呼び名が違っていった。これを反映して、94年の第1回ITS世界会議ではITSではなくて長い名前で開催された。しかし、95年の横浜会議では、各国のプロジェクトの名前を羅列したような長い名前はふさわしくないと考え、これらを象徴する名前として「ITS」を日本が世界に提案し、世界から同意を得たのである。

その後、96年に当時の村山内閣がITSの九つの開発分野 (図3) を策定し、開発と普及に弾みがついた。以下の三つの項では、この三つの開発分野におけるシステムについて少し振り返る。

2.2 カーナビゲーションシステム

図4は、最初に開発され81年に発売されたナビゲーションシステムを示している。また、表2は各社ナビゲーションシステムの開発年賦である。

図4に示す第1号のナビゲーションシステムは、表示デバ

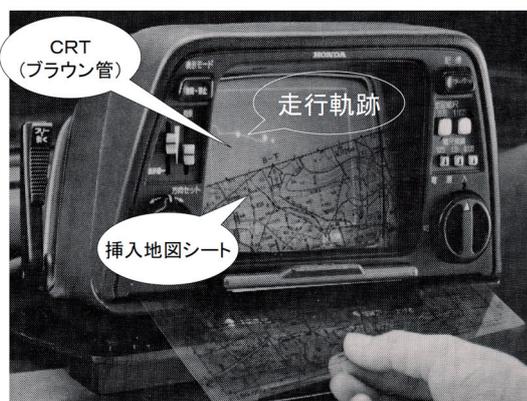


図4 最初のナビゲーションシステム⁽¹⁵⁾
Fig.4 The first in-vehicle navigation system

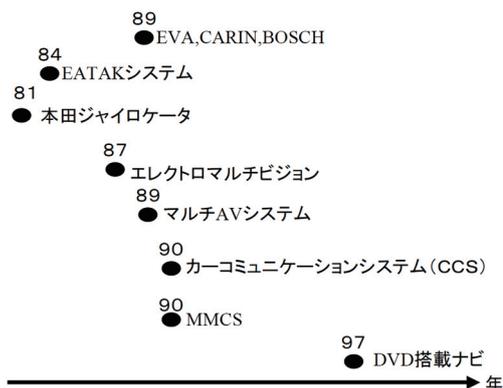


表2 代表的ナビゲーションシステムの開発年譜⁽¹⁵⁾
Tab.2 Biographical sketch of In-vehicle Navigation System

サービス名	情報提供の内容	メディア	開始時期	入会金	年会費
インテリジェント・トラフィックガイダンス	1. 最適ルート情報、旅行時間 2. ニュース・天気予報 3. レジャー情報	携帯電話	Apr-97	¥5,000	¥36,000
モネ	1. 渋滞・工事交通 2. 駐車場・ガソリンスタンド・レストランガイド 3. ニュース・天気予報	同上	Apr-98	¥2,500	¥6,000
インターナビ	1. 目的地とコース設定 2. インタネット接続 3. 駐車場・ガソリンスタンド・レストランガイド	同上	Jul-98	¥2,500	¥6,000
コンパスリンク	1. 駐車場・ガソリンスタンド・レストランガイド 2. ニュース・天気予報 3. オペレータ応答	同上	Sep-98	¥3,500	¥30,000
モバイルリンク	ホテル・レストラン・映画・ニュース (インタネットによる提供)	同上	Nov-97	無料	無料

表3 各社の第1世代のテレマティクス
Tab.3 Various Telematics of first generation

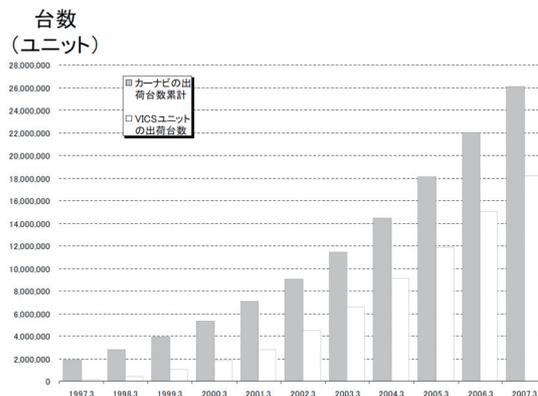


図5 ナビゲーションシステムとVICSの普及状況⁽¹⁶⁾
Fig.5 Penetration of both In-vehicle Navigation Systems and VICS

イスがCRTであり、地図シートを挿入して地図を表示する方式であった。現在から見れば、まさに隔世の感がある。ナビゲーションシステムは現在2000万台を越える普及を示しており、普及率も30%程度まで拡大している。昨今は特にHDD搭載ナビの普及が拡大している (図5)。一方、ナビゲーションシステムを端末として普及しつつある交通情報通信システム (VICS) は、96年にサービスインして順調に普及し、2007年3月現在で1800万台普及している。

表2から、90年には各社のカーナビゲーションシステムが

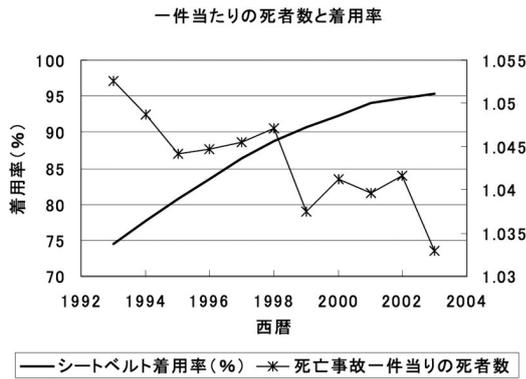


図6 シートベルト着用率と事故死者の関係⁽¹⁷⁾
Fig.6 Relationship fatal accidents and seat belt

出そろったと見られる。またカーナビゲーションシステムの普及では日本は世界をリードしているが、初期のカーナビゲーションシステムは外国でも積極的に開発されていたことが分かる。

VICSはいわば公的な交通情報提供システムであるが、自動車会社ごとに会員のみ情報提供する民間のテレマティックスも、第1世代から第2世代へと進歩拡充している。表3は第1世代のテレマティックスを示している。なお、ここでいう世代のカウントは現代流のカウント法である。現在は第2世代のテレマティックスの時代である。

2.3 自動料金収受システム(ETC)

ETCはITS開発第2分野である。2001年から始まったETCは関係機関の優遇策もあり、順調に普及し、2007年5月には全セットアップ件数が1764万台に達している。当初心配された「鶏と卵」の議論を乗り越えたようである。

日本でのETCは諸外国に比べて遅れを取ったが、現在のシステムは非常に優れたシステムになっており、世界に誇れるサービスの提供が可能である。事実最近では、ETCの路車間通信装置を使って民間の駐車場の料金支払いなども検討されつつある。

2.4 安全運転支援システム

安全運転支援システムは、例えば、車間距離制御システムのように自動車単体で運転支援するASVと、車から見通しが利かないところの状況を路車間通信で車に伝送して運転支援する、路車協調型のAHSとがある。安全・安心の確保という意味で事故そのものを発生させない(予防安全システム)ようにする、この安全運転支援システムの普及が待ち望まれている。一方、シートベルトやエアバッグのように、事故が起ってから負傷の程度を少しでも軽くする衝突安全システムもあるが、これは十分に普及している。これは、図6の死亡事故1件当りの死者数が漸減していることから見て、明らかであろう。このように衝突安全システムは大幅に普及してい

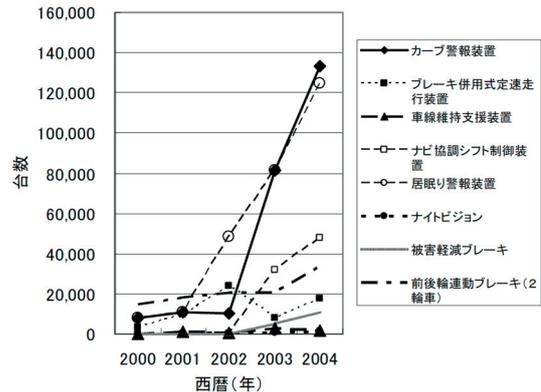


図7 安全運転支援システムの普及状況⁽¹⁸⁾
Fig.7 Penetration of Driver Assistance Systems

るのに対し、図7に示すように、予防安全システムはほとんど普及していないというのが現状である。

2.5 その他のシステム

ITSには開発分野だけでなく地域ITSなどの動きもある。本来ならば、これらの状況についても触れるべきではあるが、前述の文献(2)を参照してもらうことにして、ここでは、安全運転支援システムの普及に向けて考慮しなければならない取組みについて述べよう。

3. ITSの今後の推進のために

3.1 予防安全システムのコンセプト構築の困難性

さて、予防安全システムの普及はなぜ難しいのであろうか。これには多くの課題が考えられるが、ここでは、システムのコンセプト構築の立場からの私見を述べ、この方面で必要な技術者を結集すべきであることを訴えたいと思う。そのためにはまず、「真に有効な予防安全システム」とはどんなシステムかを明らかにする必要がある。従来から、自然科学系

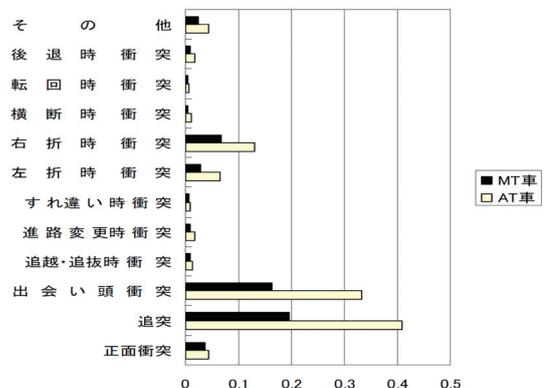


図8 AT車とMT車の全事故率比較

Fig.8 A comparison of rates of all traffic accidents between AT and MT

ドライバのスペア容量 (正面衝突を除く)

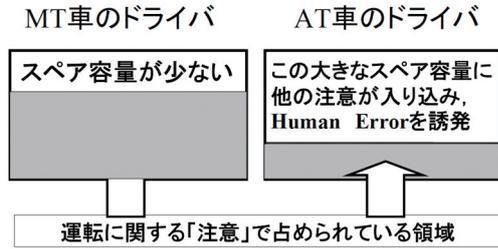


図9 注意容量とスペア容量モデル

Fig.9 Attention Capacity and Spare Capacity Model

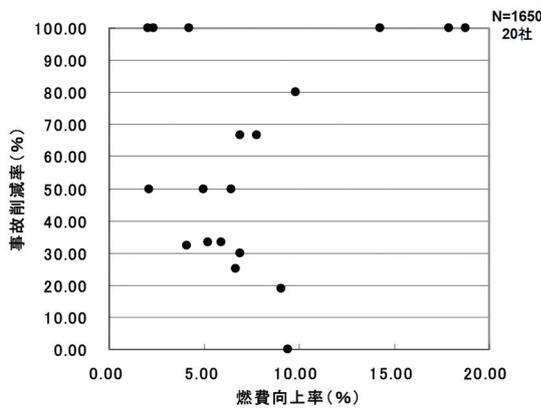


図10 エコドライブと事故発生との関係⁽²⁰⁾

Fig.10 Relationship between decrease of traffic accidents and ecological driving

の技術者がシステムを考えてきたが、本当にそれでよいのだろうか。例えば、「運転を楽にすれば注意をより運転に注ぐことができるので、それだけ安全になる」という考え方である。この考え方の代表的なものに「自動変速機装着車(AT車)は、面倒なクラッチ操作が不要で運転に注力できるので、手動変速機装着車(MT車)より安全である」といわれたことがある。しかし、実際のデータは逆である。図8によると、正面衝突を除く全事故の台数ベースの事故率(この場合は、台数ベースの事故率=走行距離ベースの事故率)で見ると、AT車はMT車の2倍高い事故率になっている。最も、死亡事故で見ると両者の事故率は同じであるが、このことは運転が楽になることは必ずしも安全ではないことを示している。

筆者はこういった現象は、図9に示す注意容量モデルを用いたスペア容量モデルで説明できることを示した⁽¹⁹⁾。

このモデルで説明できる他の現象として図10がある。図10に、エコドライブをすると事故も減少することを示す。

エコドライブをすると、それをしないときに比べて、周辺の車に対する注意が余分に必要で、むしろ、運転に注意がひきつけられ、運転が面倒になるくらいである。また、ドライブレコーダを装着すると燃費が良くなるという報告もある⁽⁶⁾。これらの現象は、従来式の運転を楽にするのが運転アシストである、との考え方は通用しないことを示している。こ

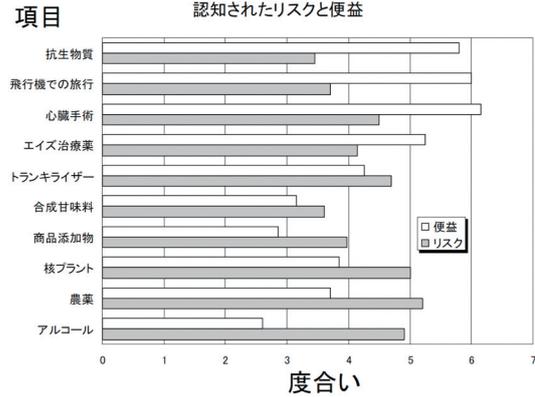


図11 認知されたリスクと便益

Fig.11 Perceived Risks and benefits

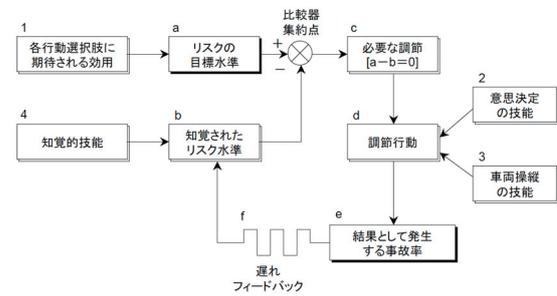


図12 リスクホメオスタシスモデルによる運轉行動

Fig.12 Driving Action based on Risk Homeostasis Model

これらのことを考えた上で、真の予防安全システムのコンセプトを考える必要がある。

3.2 ホメオスタシス理論から見るドライバのシステム導入

次に、仮に「真に有効な予防安全システム」が構築されたとしても、それが普及するかどうかを決めるのはドライバである。一般に、人間は行動するときには、行動によって発生するリスク(金額など)と行動によって得られる便益を比較して、とるべき行動を決めるとされている。これがホメオスタシス理論によるシステム導入意欲の説明である。図11はリスクとそれに伴う便益の例を示している⁽²¹⁾。

図11によれば、ドライバが真に有効な予防安全システムを受け入れることのリスクと、それによって得られる便益をドライバがどのように評価するかがポイントで、これを考えなければシステムの普及は望めない⁽²²⁾。また、ジェラルドが示すようにドライバは、図13の予知される純益(期待される利得から期待される損失との差)が最大になるように、リスク目標値(図12の目標水準)を変化させながら運転するという⁽²²⁾。このことから、もし運転が楽になりリスクが減ると、予知される純益が更に大きくなるようにリスク目標値(目標水準)を大きく設定する、言い換えれば、リスクテイキングな行動をする可能性がある。

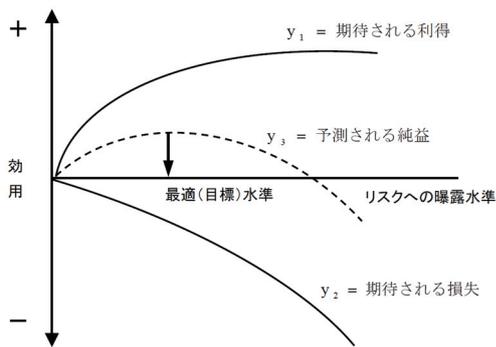


図13 リスク目標水準の設定
Fig.13 Setting of Aimed Value of Risk

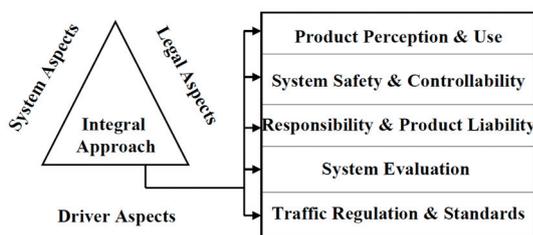


図14 安全運転支援システムの持つ三つの側面
Fig.14 Three Aspects of Driver Assistance Systems

さて、衝突安全システムと予防安全システムに対するドライバーの認知するリスクや便益を考えよう。衝突安全システムの場合は、ドライバー(自分)が幾ら事故を起さないように運転しても、いつ他のドライバーから事故を引き起されるか分からないので、その便益は大きいと考える。したがって、必要になることはないとしても、衝突安全システムを装着しようとする。一方、予防安全システムの場合はどうだろうか。結論をいうと、多くのドライバーは予防安全システムと衝突安全システムの便益を比較した場合、予防安全システムのそれを過小評価するに違いない。なぜなら、自分は事故を起さないという考え方を暗に持っているからである。それが証拠に、平均的に考えれば死亡事故は1億走行キロに1回、負傷事故でも100万走行キロに1回発生する。自分が一生で走るキロ数はせいぜい60万キロである。よって私は事故を起さない。したがって自分にとって、予防安全システムは不要であると言い切るであろう。これに対して後述するように、事故発生は統計的様相(ポアソン分布)を呈しており、単純な平均では考えられないことを理解してもらうため「全国で7000万台の車が1kmずつ走ったとしましょう。総走行距離は7000万走行キロだから70件の事故が起ることになる。あなたはたった1km走行するだけで事故に遭うこともあるのです」という説明すれば理解してもらえるであろうか。もし、予防安全システムを装着すれば、他人が引き起す交通事故に巻き込まれなくなるのであれば、衝突安全システムに対する考えと同じ考え方でドライバーはその便益を評価するであろうが、今の予防安全システムのコセプトは逆のコセプトである。つまり、自車に装着する予防安全システムで、他人が事故を起す

のを防ぐことができるならば、ドライバーは予防安全システムにもっと便益を感じるかもしれない。

便益が大きいとしても採用するかの保障はない。それは次の例を考えれば理解できよう。排出CO₂を削減するために原子力発電を積極的に進めるといえば、人々はどのように思うだろうか。CO₂排出がないという大きな便益にもかかわらず原子力発電推進には反対するのではなからうか。このためには交通事故発生の本質に迫る必要がある。「ドライバーが十分に注意すれば交通事故は起らないという発想」から、「一人一人のドライバーが注意しても交通事故は発生し得る」という発想への転換が必要である。後述するように、交通事故発生頻度はポアソン分布になることから見て、発想転換が可能である。これについては後ほど更に詳しく述べるとして、先にはここではシステム導入における法的側面を見てみよう。

Beckerらは安全運転支援システムが有する社会的側面、法的側面、そしてドライバーの側面を図14のようにまとめている⁽²³⁾。これらの側面は、自動運転システムの普及に当たって考えなければならない側面として提案されたものであるが、安全運転支援システムの普及に当たっても、十分に考える必要のある側面である。法的側面の第1は「製品の認知と使用方法」でユーザが製品の性能をどれだけ正確に正しく知ることができるかを表している。また、だれが認知させるかの問題もある。第2は「システムの安全性とその制御」である。システムの安全性というまでもないが、制御はシステムが正しく動かないときシステムを制御できる能力を表している。第3に「責任と製造物責任」の側面である。第4と第5は省略するが、重要な側面を挙げている。

3.3 交通事故の統計的様相とその解釈

交通事故はヒューマンエラーによって引き起されることは間違いないが、実はヒューマンエラーがあれば直ちに交通事故に至るわけではない。ハインリッヒの法則にもあるように、重大災害(アクシデント):軽度の災害(インシデント):ヒヤリ・ハット=1:29:300である。一つの重大事故の裏には約30の軽度の事故があり、更にその裏には300のヒヤリ・ハット

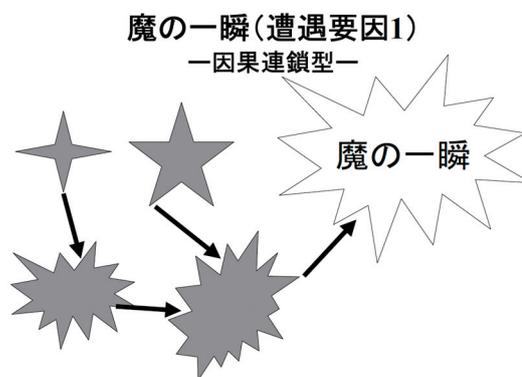


図15 因果連鎖型遭遇要因⁽²⁵⁾
Fig.15 Encounter lead by chain of causes and effect

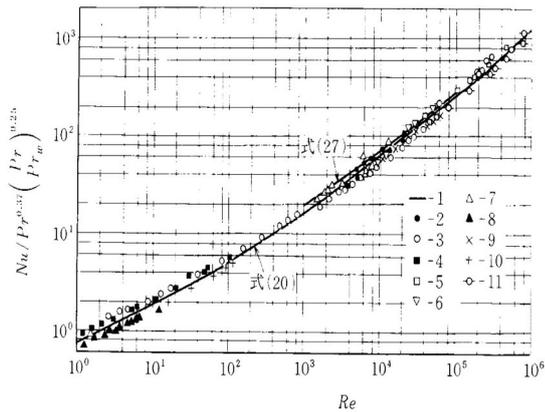


図18 Nu数とRe数との関係を求める実験の測定点⁽²⁷⁾
Fig.18 Relationship between Re-number and Nu-number

流体力学で例を示すと、図18の円柱の熱伝達率を表すヌッセルト数と流速を表すレイノルズ数の実験結果がある。

測定点をプロットするだけで実線を書くことができるくらい細かく実験が行われている。これに対し、電子技術者の場合は、多くの場合、考えるパラメータの範囲でどんな線(結果)になるかを理屈で考え、測定点数が少ないのが特徴である。これは機械技術者の扱う対象は非線形で、対象に含まれるパラメータ値の変動が多いのに対して、電子技術者の対象は多くの場合線形であることに起因しているのである。決して機械技術者は愚直で、電子技術者は賢明であるということではない。流体力学での基本方程式はナビエストークスの式であるが、これは完璧に非線形である。一方、電磁界の基本方程式であるマクスウェルの波動方程式は線形である。機械工学では現象が非線形だけでなく、一つのパラメータだけを変えることが非常に難しいことが多い。例えば、流体の実験中に何らかの原因で流体の温度が変われば、あらゆるパラメータの値が変化する。したがって、当然測定点も細かく取り、常に現象を観察するという態度になるのは必然である。

こういったことは、当然、社会科学と自然科学との間でも起りえる。例えば、筆者の経験から言えば、交通心理学においても一つのアンケートや現象に対して実に多くの仮説(意見)が出される。しかも、その多くは定量的実験がないのである。なぜなら、例えば、図9に示す注意容量の体積が幾らであるかなどの定量化は不可能だからである。したがって、どうしても定性的意見を集め、帰納的に結論を引き出すという手法がしばしば用いられる。他の分野の技術者のアプローチの仕方だけを見て、相互理解を拒否するのではなく、従来とは異なった視点で現象を見て、解明し、システムを社会に導入するといった双方にオープンマインドな見方が、是非、必要である。

4. むすび

以上、日本のITSを歴史的に概観し、安全運転支援システム(予防安全システム)が順調に普及していないことを明らか

にし、その対策として、自然科学者と社会科学者との密なる連携が必須であることを示した。

文中、場合によっては失礼に響く部分があるとすれば、筆者の文章力のなから真意が伝わらなかったものとしてどうかお許し願いたい。

文 献

- (1) 高市早苗, “「イノベーション」-未来を作る, 無限の可能性への挑戦-”, 第6回産学官連携推進会議基調講演資料, 2007.
- (2) ITS Japan, 「日本のITS」, ITS年次レポート, 2007.
- (3) 同上, pp.52-58
- (4) 鷺野翔一, “「自動車における情報と, 安全・安心に関する交通心理学的考察」”, 信学技報, ITS2003-31, pp.1-6, 2003.
- (5) 2006年エコプロダクツ, 日本損害保険協会資料, 2006.
- (6) ITS産業動向に関する調査研究報告書, 日本自動車研究所(編) p.141, 2006.
- (7) 日本経済新聞社, 「ITSのすべて」, 1995.
- (8) “システム/制御/情報”, システム制御情報学会 vol.33, no.7, 1989.
- (9) “自動車交通情報化”, 自動車交通情報化調査専門委員会, 電気学会技術報告(II部) 437号, 1992.
- (10) インテリジェント交通システムITS, (社)交通工学研究会(編), 丸善, 1997.
- (11) “車と道路のインテリジェント化(VeRI)”, (社)自動車技術会シンポジウム資料, no.9308, 1993.
- (12) “車と道路のインテリジェント化(VeRI)”, (社)自動車技術会シンポジウム資料, no.9406, 1994.
- (13) (財)道路新産業開発機構ITS Handbook in Japan, 1997.
- (14) 田中敏久, 「ITS」Vertis講演予稿集資料
- (15) 新居宏壬, 鷺野翔一, 「ナビゲーションシステム」, pp.16-17, 2001.
- (16) JEITSA ホームページ
- (17) 鷺野翔一, “交通管理手法に関する一考察”, 信学技報, ITS2004-90, pp.7-12, 2004.
- (18) 国土交通省ホームページ
- (19) S.Washino, "A proposal of both a concept and a prototype of a driver secure system," Systems and Human Science -For Safety, Security, and Dependability, pp.527-540, 2005.
- (20) 鷺野翔一, “燃費低減率と交通事故低減率の関係に関する一考察”, 第72回日本交通心理学会発表論文集, pp.61-64, 2007.
- (21) 瀬尾佳美, リスク理論入門, pp.82-84, 中央経済社, 2005.
- (22) ジェラルドJ.S.ワイルド, 交通事故はなぜなくなるかわらないか, 芳賀 繁(訳), pp.1-21, 新曜社, 2007.
- (23) Becker, Randow, and Feldges, “Driver assistance system,” IEEE IV Symposium, pp.694-698, 1998.
- (24) 海保博之, 宮元聡介, 安全安心の心理学, p.36, 新曜社, 2007.
- (25) 同上 pp.82-84
- (26) 「2030年の自動車技術はこうなる」自動車技術発展シナリオ, 自動車技術会(編), pp.74-76, 2007.
- (27) 「伝熱工学資料」改定第4版, 日本機械学会(編), p.61, 2003.



鷺野翔一(正員)

昭45阪大・工・電子卒。昭50同大学院博士課程了。工博。同年三菱電機(株)入社。2001年鳥取環境大学、情報システム学科教授。以来、高輝度高解像度カラーブラウン管の開発、自動車エンジン制御装置の開発、車両制御装置の開発、ナビゲーションシステムの開発、ITS安全支援運転システムの研究開発に従事。平3近畿地方発明表彰京都支部長賞、平18自動車技術会フェロー、平9、19自動車技術会功労賞、自動車技術会フェローエンジニア。著書「わかりやすい制御」「電気工学ハンドブック」「地球を守る環境技術100選」「ITSと情報通信技術」「ナビゲーションシステム」など。