

民間企業の ITS 開発および実用化への取り組み —自動車メーカーの取り組み—

技術研究組合 走行支援道路システム開発機構 (AHS 研究組合) 保坂 明夫

1. はじめに

ただいま紹介いただきました保坂です。私は日産自動車
で ITS 関係の研究開発を進めておりましたが、3年ほど前
から AHS 研究組合で企画関係を担当しております。

きょうお話しする内容は、自動車メーカーにとって ITS
とは、自動車メーカー独自で研究開発を進めている領域、
公的なプロジェクトで皆さんと一緒に進めている領域など
について述べ、最後に、いろいろ連携を行っておりますの
で、本日の全体の講演のタイトルでもある「産官学の連携」
について若干触れたいと思います。

2. 自動車と ITS

最初に、自動車と ITS のかわりについて述べます。自
動車の機能はどういうものかいろいろ見方がありますが、
一つの見方としては人間の能力の増強機能だと言えます。
移動という体力を増強する機能と、知能を増加させる機能
というものがあると思います。後者についてはまだ概念が
あまり出てきていないかもしれないのですが、すでに移動
オフィスとか、知能活動の一種の拠点というか、それを強
化する道具だという見方が出てきております。

2つ目は「交通のシステム化」ということですが、これ
は自動車単体では、今いろいろ問題になっている安全・効
率・渋滞・環境に対応するのに限界があり、そこを ITS に
よって強化していく必要があります。

次は「情報と制御の高度化」ということですが、情報シ
ステムにしても制御システムにしても車の中だけでできる
ことに限界があります。環境情報等の情報を活用して自動
車の機能を高度化していかなければいけません。これらに
ITS が大きく貢献すると考えられます。(図1)

次に、自動車メーカーのビジネスとして考えた場合の
ITS の位置づけです。付加価値を重さで計るというのは変
な話ですが、自動車は1トンから1トン半で、値段が200
万円から300万円ですから、グラム2円くらいです。材料
メーカーの方がこの中にいると、その方から見ればまだい
いじゃないと言われるかもしれませんが、ともかくそう
いう世界です。例えば通信ですが携帯電話は100グラム2
万円くらいします。おそらくグラム200~300円のオーダ
ーだろろうと思います。自動車は付加価値の少ない産業だと
嘆いております。情報機能の強化といった付加価値の増大
という側面があります。

自動車は非常に巨大な産業で、自動車だけをつくって成

自動車機能とITS

1. 自動車機能の強化
自動車≒人間能力増強機能
体力⇒移動、 知能⇒情報
2. 交通のシステム化
単体機能の限界
安全、 効率、 環境
3. 情報・制御の高度化
環境情報、 リアルタイム情報の活用

自動車メーカーと ITS 独自研究開発 公的プロジェクト 連携

図 1

自動車メーカービジネスとITS

1. 付加価値の増大
自動車 ≒ 2円/グラム
通信 ≒ 200円/グラム
2. 事業の多角化
インフラ事業
サービス業
3. 業際の綱引き
電気自動車は誰が中心になって作るか？
自動車の固有技術は電気自動車でどう変わるか？
エンジン、ステアリング、ブレーキ

自動車メーカーと ITS 独自研究開発 公的プロジェクト 連携

図 2

り立っているのですが、それもそろそろ限界にきているので、ITSはインフラ事業とかサービス業に乗り出す一つのきっかけにもなるだろうと考えられています。

情報システムなどはだれがつくっていいわけです。付加価値のあるところは電気メーカーがやって、自動車会社は付加価値の低いところだけやっているという事態にならないようにしたいというところがあります。

ITSと直接関係ないかもしれませんが、四輪独立に全部モーターが付いた電気自動車を考えてみてください。自動車の主要な技術というのは何かというと、まずエンジンです。エンジンは、モーターにとって代られます。それから次がステアリング（ハンドル）です。四輪独立にトルクコントロールできたら、ハンドルなしとかステアリング機構なしで動くことも可能です。次に重要な機能がブレーキですが、ブレーキもモータートルクのコントロールで実現できます。あと何が残るかという、確実に残るのは実はワイパーです。スペースシャトルでもワイパーという機構はそのまま使われています。あとはサスペンションぐらいだということになりかねないのです。危機感を感じている人はもうちょっと別なこともやらなければいけないと考えています。

今後の自動車産業にとってはITSというのは非常に重要な話だと考えています。

これからお話しするいろんなシステムを考える上で、整理しておきたいのは、人間が行っているドライバーの機能に2つあるということです。1つは物をよけたり、道路に沿って走るという反射的な機能と、どういう経路を通ったらいいか、どこをどういうふうに行ったら渋滞に巻き込まれないか、安全に行けるかというような、思考的な機能と、2つがあります。（図2）

3. 独自研究開発領域

自動車メーカーが研究開発あるいは実用化に取り組んで

いる領域ですが、いま申し上げました思考的機能に相当する情報システムと反射的機能に相当する警報制御システムがあります。さらにそれを自動車自律型、あるいはインフラ協調型と分けたときの領域を示します。例えば自律型の情報システムはナビゲーションです。自律型の車間距離制御とか車線逸脱防止というものもあります。インフラと協調するタイプとしてはVICSとかETC、さらにこれからお話しするいろいろなシステムが考えられます。これらについてお話しさせていただきたいと思います。（図3）

まず情報システムでありますナビゲーションですが、そろそろ400万台にもなろうという状況です。ナビゲーション自体も大変有効なものです。さらにナビゲーションを利用していろんな発展を考えております。ナビの機能の高度化は当然ですが、モバイルコミュニケーションという、移動通信を使ったいろんなサービスの端末になります。それ以外に安全関係の、例えば駐車とかバックするときに、自分の後ろが大丈夫かどうかをモニターしたり、いろんな運転の支援システムにも発展します。ナビを中心に車の中の情報システムの多機能化が行われようとしています。（図4）

レーザー光を出してその反射光の戻ってくるまでの時間を計ることによって車間距離を計ります。車間距離が安全な領域を超えたら警報を出す車間距離警報がすでにトラック等で実用になっています。（図5）

車間距離の計測機能を使ったアダプティブ・クルーズ・コントロールシステムも実用化になっています。これは前方に車がない場合には、一定の設定された速度で走り車間距離が縮まってくると、安全な車間を維持するように速度制御を行うものです。（図6）

車線を逸脱しそうになったときに警報が発生し、さらにこれにステアリング制御支援機能も入れたような車線逸脱防止システムも開発されております。

車線逸脱の警報システムはテレビカメラで白線を見て、

自動車メーカーの研究開発取り組み領域		
	情報システム (思考的機能)	警報・制御システム (反射的機能)
車両自律型	ナビゲーション etc.	車間距離警報 車間距離制御 車線逸脱防止 etc.
インフラ協調型	情報提供サービス VICS ETC etc.	ASV AHS UTMS etc.

黄色文字: 独自研究開発・実用化
水色文字: 公的プロジェクトでの研究開発・実用化

自動車メーカーとITS 独自研究開発 公的プロジェクト 連携

図3

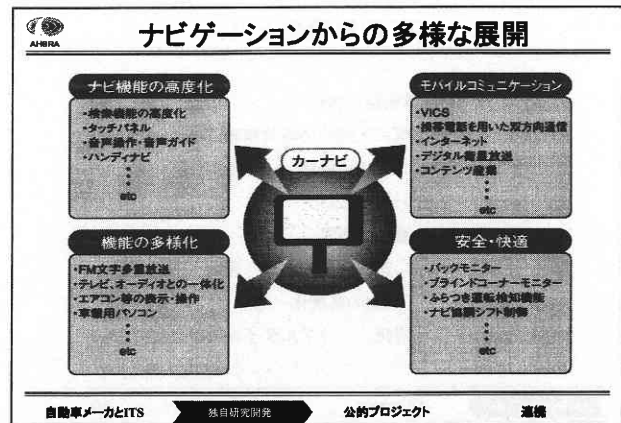


図4

白線を越えると警報するものがトラックで実用になっております。これは同時に居眠りに対する警報にもなっています。車線からはみ出すのは居眠りとか脇見とか、人間の覚醒度が落ちている状態ですので、それに対する警報になっています。

情報提供サービスもすでいくつか開始されています。一つは車載のナビからインターネットにアクセスして情報提供を受けるもの、もう一つは情報センターに接続して情報を得るものです。(図7)

4. 公的プロジェクトへの取組み

車単独でのシステムには限界があります。これを解消するための公的なプロジェクトに参加して研究開発あるいは実用化を進めています。その辺の考え方、状況について紹介したいと思います。

まず「車両単独システムの限界」ですが、車から見える視認可能な距離が短いということがあります。人間の目で200メートル、機械の目だと今のところ100メートルくらいが限界です。それから、視点が低いとか、視点が固定されているという制約があります。例えば交差点を、上空か

ら見ることができたら出会い頭の事故はかなり減らすことができると思うのですが、そういう視点は車では無理だということです。

「思考的機能」。当然のことながら車はその場その場の情報だけで動いていますので、全体のことを考えて最適行動をとることは困難です。

「天候の悪い状態」。これからメディアがいろいろ変わっていくかもしれませんが、現在のところ、人間の目、カメラ、レーザーレーダーなどの光系統のものが多いため、悪い環境での視認は非常に難しいのです。

「路面の急変に対応困難」。これも遠方が見えないということ、あるいは視点が低いということも関係しているのですが、前方の道路が凍っているような状態に気付かずに飛び込んでしまい、非常に危険な状態になるようなことがあります。

他のシステムとの連携も困難という問題があります。

一つの例ですが、インフラ支援による効果を示します。障害物衝突を考えた場合、例えば半径100mのカーブを約50km/hで走行しているとき、1m内側に壁があるケースで計算してみると、50m程度先までしか見えません。こ

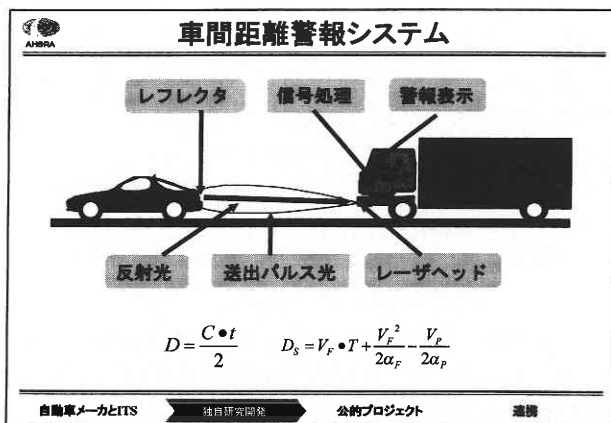


図5

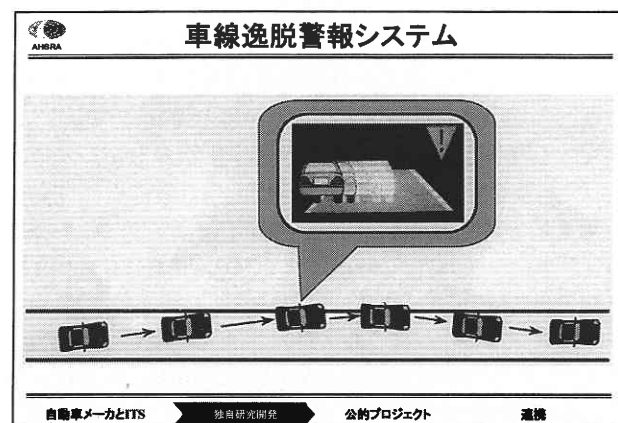


図7

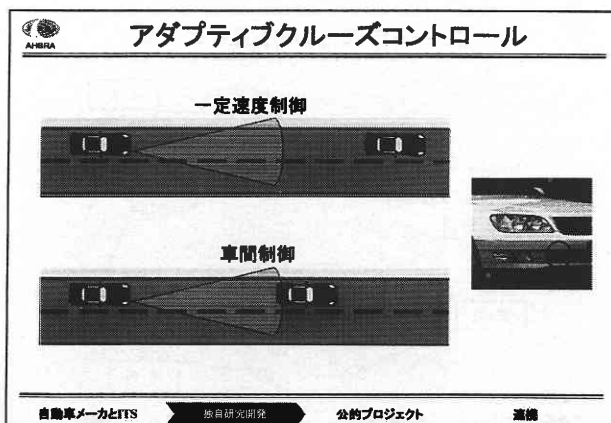


図6

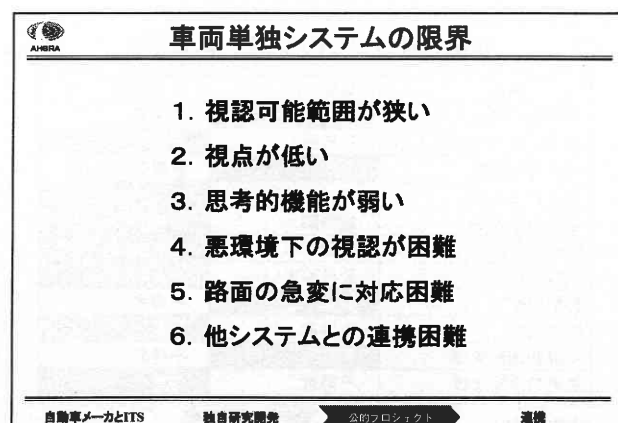


図8

れを速度で割ると、約 3.5 秒ぐらい先の障害物がやっと思えるという状態です。

AHS 研究組合でドライビングシュミレータ等を使った実験データをもとに、どのくらい前の時間にその障害物を見つけたら、どのくらいの事故が減らせるかを調べました。反応の遅い人、早い人で、回避できる可能性は変わってきます。3.5 秒前の場合、約 60 % ぐらいが回避できます。半径 100 m のカーブを 50 km/h で走って行って目の前にいきなり事故車両とか停止車両があったと仮定すると、6 割ぐらいの人しか助からないで、あとの 4 割の人はぶつかるか、よけ損なうという事態がシュミレーション結果で得られています。インフラがそういう障害物を早めに発見して、5 秒前、すなわち 3.5 秒より 1.5 秒早く情報が得られたとすると、99 % 近くの人の方が助かります。1.5 秒をインフラでサポートするとかなり効果があるのと考えられるわけです。(図 8)

いままでの話を整理しますと、車載のシステムが得意な分野とインフラが得意な分野とがあります。ハッチしてある部分がそれぞれな得意なところ。先ほど申し上げた車の限界というのは逆に言えばインフラのほうの長所になっています。

公的なプロジェクトに関しては利用する立場からいろいろと提言したり、あるいは車載機器を開発しています。ETC (料金自動収受システム) 車載器に IC カードを差し込み、その中に料金情報とかプリペイド情報とかを入れておいて料金を払うという構想ですが、これらの機能はガソリンスタンドでの支払いにも使えるでしょうし、いろんな新しい事業や使い方が膨らんでいこうと考えると研究開発を行っています。(図 9)

いろいろなものが整備されたスマートウエイ、スマートな道路というのを考えると、安全円滑、環境、こういうものに配慮した情報システム、あるいはいろんなセンサー類、通信系、それから安全運転を支援するデバイスなどが道路

に搭載されたものができてくるだろうと考えられます。そういう状態を想定しながら進めております。

ITS に関連するプロジェクトですけれども、現在、関連する省庁がそれぞれいろんなことを進めています。自動車は ASV を中心に車両のスマート化・高度化を進めています。道路関係のインフラとしては、私どもが取り組んでます AHS 走行支援道路システムや、UTMS という交通管理用のインフラの開発などが進められています。通信技術や通信を応用したシステムの研究開発も進められています。これらのところに自動車会社も積極的に参加して協力したり、あるいは自動車としての意見を反映しています。

ASV は吉本先生からお話がありましたので詳細は省略したいと思いますが、安全に関する技術を中心に車両のスマート化に取り組んでおります。

AHS は、これまでよく自動運転ということが宣伝されていたかと思うのですが、現在は、自動運転は技術目標あるいは将来の社会目標として考えてはおりますけれども、当面は安全とか効率に関する運転支援を行っていかうということで、衝突防止や、車線保持などに関する情報提供、警報あるいは操作の支援というものを具体的に進めています。(図 10)

現在のところ、事故について、その多さとか AHS がその事故に対して効果があるかどうかということについていろいろ調べながら重点的にとり組む優先サービスというのをほぼ選定し終わったところです。優先サービスのイメージを示します。障害物に対する衝突防止、直線部の車線保持とカーブでの車線保持。交差点における出会い頭の衝突防止。右折の衝突防止。横断歩行者との衝突防止を含んでおります。

これらが的確に対処できればかなりの事故に効果があるので、優先的に進めようという考えです。(図 11)

UTMS は安全の支援、あるいは経路誘導などの 8 つのシステムを進めようとしています。

項目	車載	インフラ
車両周辺情報入手	得意	不得意
遠方、死角の情報入手	不可能	可能
利用可能場所	全て	設置箇所のみ
視点の自由度	小	大
信号処理時間	短時間	長時間可能
他情報とのリンク	困難	制約少ない
天候の影響	受けやすい	受けにくい
個別判断	得意	不得意
総合判断	不得意	得意
反射的運転支援	得意	不得意
思考的運転支援	不得意	得意

自動車メーカーとITS 独自研究開発 公的プロジェクト 連携

図 9

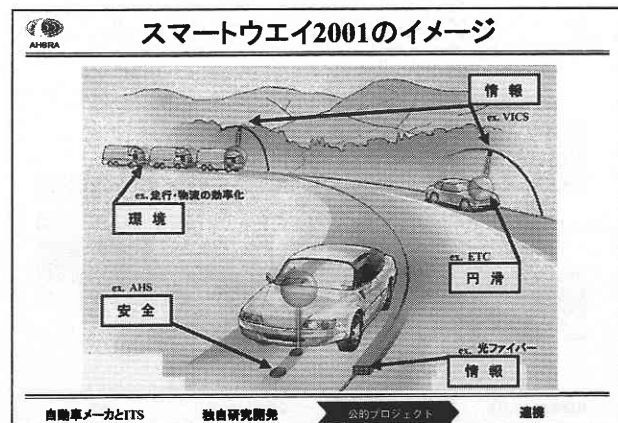


図 10

5. 連 携

次に、自動車メーカーの、連携についてお話ししたいと思います。まず一つは意見の一本化、インフラとかシステムができていくわけですから、それに対して自動車としてはこうしてほしい、こうあるべきだという意見を一本化するということで、調整・連携を図っております。

2 番目は標準とか基準です。例えばナビ等についても、地図情報をみんなが共通に使えるれば応用範囲がどんどん広がるし発展もするというので、標準化・基準化についても積極的に取り組んでいます。

最近の例で申し上げますと、モバイルの標準化を進めています。自動車のナビの場合、画面が小さいので、インターネットの情報をダイレクトにそのまま使おうと思っても使いにくいのです。自動車だけではなくて、いろんな小さい携帯端末が最近増えています。電気業界等とも連携して、小さい端末用のインターネットの情報というのはどうあるべきかというようなことを検討して標準化・基準化に提案

していくということもやっております。

3 番目は共通プラットフォーム。これは自動車にもいろんな電子機器、情報機器、通信機器、そういったものが載ってきますので、それらを共通的に使えるようにするインターフェースなどの共通化を進めております。共同開発したり、共同事業をやったり、いろんな情報等のリソースを共有したりというような連携が図られています。

官あるいは学との連携というところですが、これは一つの例ですけれども、仮称ですが、高度自動車走行システム連絡会というのがありまして、ASV と AHS の連携を行っています。それぞれ所轄している省庁の運輸省と建設省が高度自動車走行システムの連絡会を構成して大きな連携の方針を出していただきます。そのもとにインフラの情報を使う場合にはこういう使い方にしましょう、インフラからはこういう情報を出してくださいというような意見を調整して、お互いに作り上げたものがそのままよく使えるように実際に研究開発を行っている民間の連携を行っています。

もう一つ、RV 3 連絡会というのがあります。RV 3 というのは Road to Vehicle, と Vehicle to Vehicle Communication, を組み合わせた名前からきており、路車間通信、車車間通信について連携をとっています。路車間通信と車車間通信はそれぞれお互いに将来のことを考えてぜひ一緒に検討すべきだということを、学識経験者というか大学の先生方が心配されて、指導・協力のもとに、連絡会が構成され、いろいろと調整を行っています。

国際的な協調は、国際標準化とか学会活動等を通じて行っております。(図 12)

6. お わ り に

最後にいままでの話をまとめさせていただきますと、自動車メーカーは高性能な車両の実現を目指して多様な ITS を開発して実用化を進めております。そのために独自開発の自律システムと同時に公的プロジェクトでのインフラ協調システムの開発を進めています。

ITS は高度で非常に広範囲な技術が必要であるだけでなく、車が自動的にブレーキを踏むというようなことを考えると、関連する法規や社会的な制度といったものも改訂していく必要があるでしょうし、標準化等を進めていく必要があります。社会環境の整備が必要であり、多方面・多角的な連携が重要であると考えております。

以上で私の話を終了させていただきます。

(了)

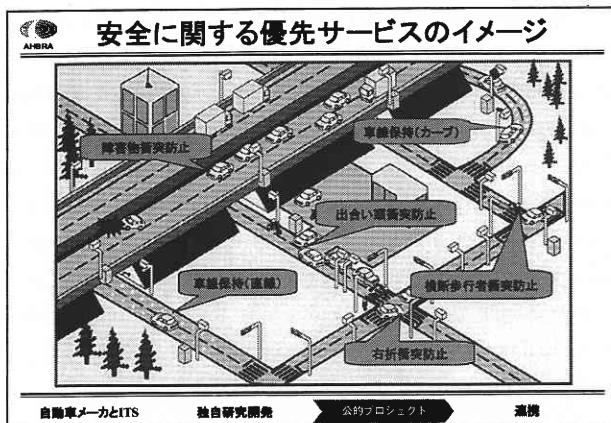


図 11

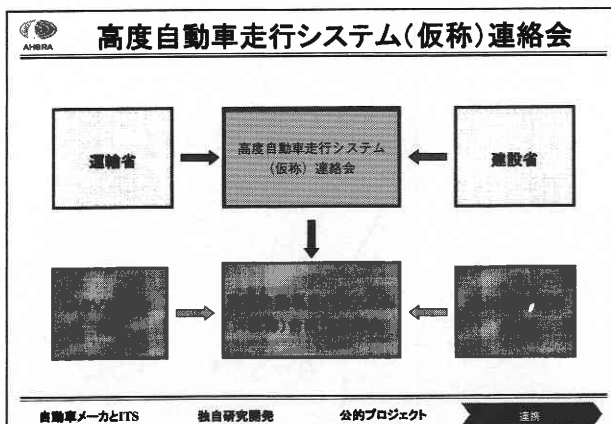


図 12