

ITS時代への対応(Ⅲ)

佐古 和也 Kazuya Sako

Tackling the ITS Age (Ⅲ)

1. はじめに

本紙第30号では、ITS (Intelligent Transport Systems) の全体構想や当社が注力している3つの分野 ナビゲーションの高度化 安全運転支援 商用車・運行管理の概要について説明しました。今回は、安全運転支援分野への取組みについて紹介します。

2. 安全運転支援への取組み

近年、自動車および運転者の増加に伴い、交通事故数の増加が大きな社会問題となっています。交通事故による死者数も一昨年は1万人を下回ったものの、ここ30年にわたって年間1万人前後のまま推移しています。 1

道路には相当量の標識やコンピュータで高度に制御さ

れた信号機が設置され、さらに交通取締の強化や運転者に対する教育の徹底などが行なわれていますが、このような努力もそろそろ限界に達しています。

そこで期待を集めているのがITS関連システムの導入です。日本では、建設省のAHS(Advanced cruise-assist Highway System)、運輸省のASV(Advanced Safety Vehicle)そして警察庁のUTMS(Universal Traffic Management System)など各省庁が、さらに産学によるITS推進団体であるVERTIS(車両・道路・交通インテリジェント化推進協議会)が中心になって安全な道路や車両交通システムの研究開発を積極的に行なっています。

これまでは、クルマ側とインフラ側でそれぞれ独自に安全対策を行なってきましたが、ITSはインフラとクルマを連携させたシステムを具現化していこうという取組み

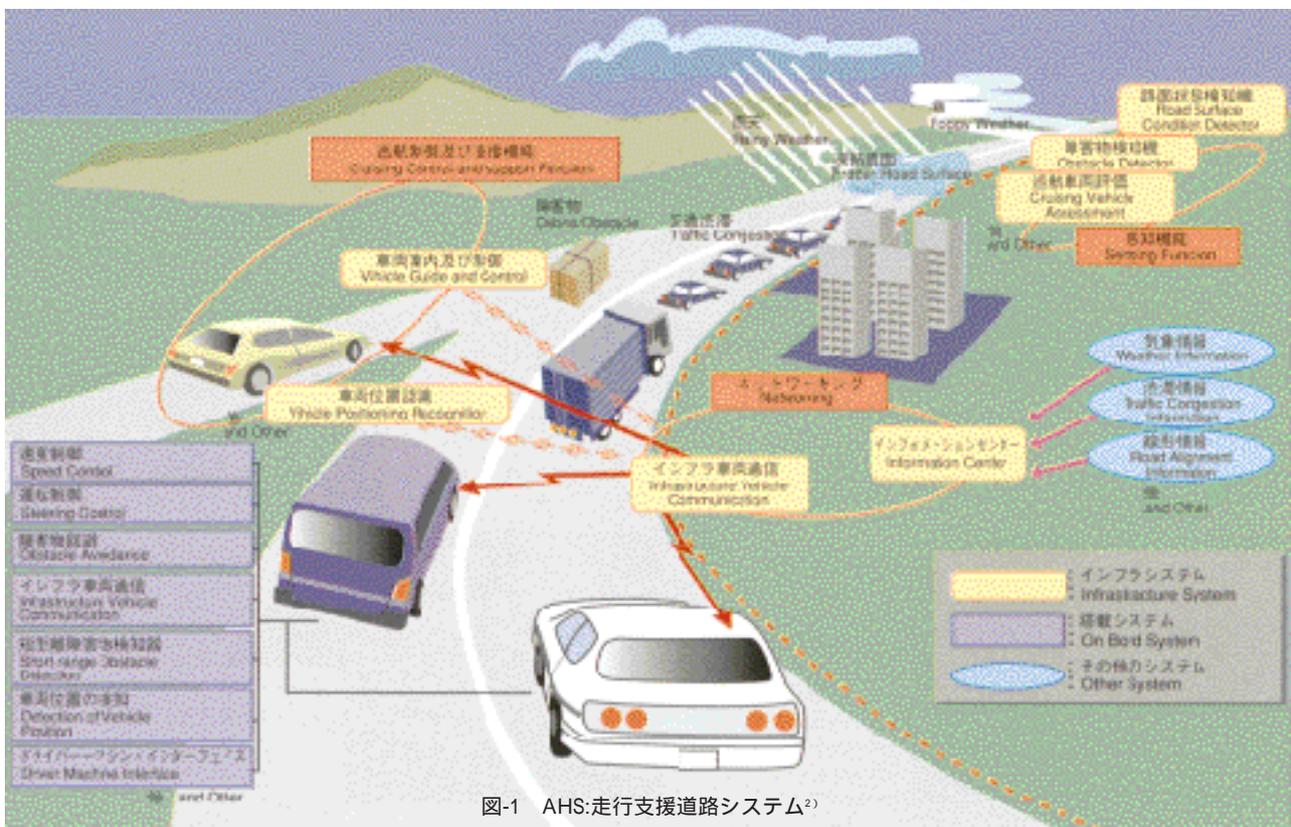


図-1 AHS:走行支援道路システム²⁾

1 全国日本交通安全協会“安全・円滑・快適な道路交通を目指して”の交通事故死者数の推移より

2 VERTISによる1995年から2010年の15年間の累積ITS総市場規模予測60兆円に基づいて当社が推定した安全運転支援関連の累積市場規模

で、社会的に大きな広がりを持つ大きなプロジェクトです。その市場規模は22兆円²にも上るものと推測しています。

それでは、安全運転支援システムの具体例としてAHS（走行支援道路システム）を取り上げ説明します。AHSはITSのなかでも技術的にもっとも高度なシステムで、ドライバーの負担軽減はもちろん、事故の減少による安全性の向上や輸送効率の増大により社会的な貢献を果たすことを目的として各国で研究開発が進められているものです。

日本では情報提供で安全運転を支援する情報提供システム（AHS-i）、安全運転支援のための制御を行なう制御支援システム（AHS-c）、運転の自動化を行なう自動走行システム（AHS-a）の3段階に分けて研究開発が進められています。

AHSを実現するには道路交通環境（周辺車両、障害物、路面状況や走行車両の位置）¹⁾を認知する機能、周囲の状況を判断して車両を誘導する機能、情報通信機能などの道路側インフラ機能が必要になります（図-1）。

また、既に構築され運用が始まっているAHS以外の情報提供系システムとの連携も不可欠で交通状況、天候、道路形状などの情報を利用する機能も必要です。

さらに車側には前方障害物の検出機能、速度制御機能、ヒューマンインターフェース機能、障害物回避機能などが必要になります。AHS-i、-c、-aでは、これらの機能を適切に組み合わせて安全運転支援サービスを実現しているとしています。

3. 安全運転支援サービスの具体例

AHSは自動運転の実現まで目指した取組みであることは前章でも記載しましたが、全ての道路において人間の代わりに自動運転を行なう機能は、30年後でも実現しないという見方がITS有識者の間でなかば常識となっています。しかし、これはあくまでも安全運転支援システムの最終的なゴールの話であり、使用可能な道路を限定したり、自動制御する範囲を限定したりすることで既に実用化段階に入っているシステムもあります。

レーダクルーズコントロールシステムがその一例で、インフラに頼らず、車側だけで機能するシステムです。運転者が設定した速度で走行する機能に加えて、前方車が存在する場合には、前方車との適正な車間距離が維持できるように自動的に加減速（スロットルやトランスミッション）制御を行ないます。このシステムでは使用でき

る道路を自動車専用道路に限定、システムコントロールの範囲をスロットル（アクセル）制御とトランスミッション制御の一部に限定し、さらに気象条件面では雨雪などの悪天候を除いた範囲に限定することで実用化されています。

また、インフラ連携システムとして図-2に示すような危険警告システムが実用化されつつあります。このシステムは車両周辺の状況を監視して、車両位置、車間距離、走行速度などから危険と判断される場合にすみやかに運転者に警告を与えることでドライバーの運転操作を支援するシステムです。

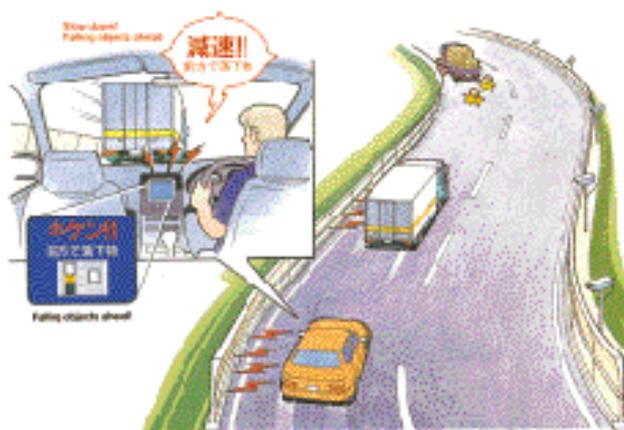


図-2 危険報告システム²⁾

さらに図-3は、危険警告と併せて事故回避のための自動制御を行なう運転補助システムで、衝突回避のためのブレーキ制御や車線逸脱を防止するためのステアリング自動制御を行なうことでドライバーの運転操作を支援します。この様に安全運転支援システムは、使用条件や自動制御の範囲を徐々に拡大しながら実用開発が進展していきます。

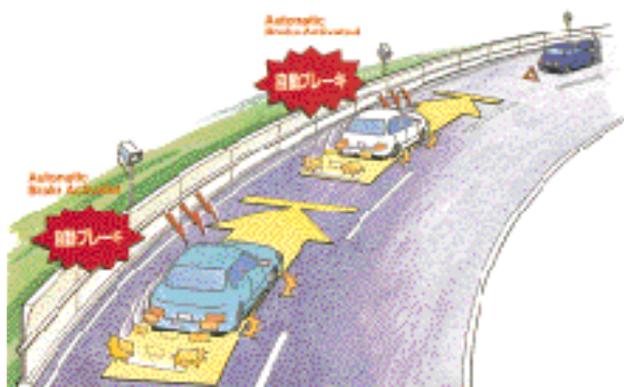


図-3 運転補助システム²⁾

4. 富士通テンの取組み

安全運転支援に必要な要素技術として、警告やシステム動作状態を適切に運転者に伝えるためのヒューマン(マシン)インターフェース技術、車両周辺の状況(前方車両や障害物)を的確に捉えるためのセンシング技術、

エンジンやトランスミッションなどのパワートレーン系やブレーキ制御技術、インフラや周辺車両との情報交換を可能にするための通信技術があります。これらは、当社が保有している技術またはその周辺領域にあり、これらの技術を有効に組み合わせ応用することで安全運転支援に役立つシステムが実用化できるものと考えています。

安全運転支援システムをサービス内容により分類し、機能の高度化の度合いと、実用化時期を加味してロードマップ化したものが図-4です。安全運転支援システムの

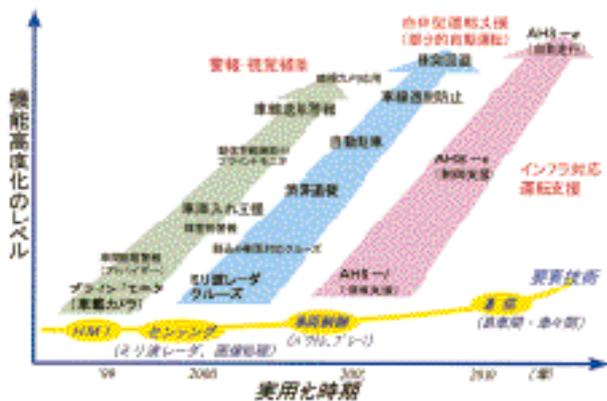


図-4 安全運転支援システムのロードマップ

中核は、インフラに依存しないで車に搭載したセンサからの情報に基づき運転者を支援するための制御を行なう「自律型運転支援システム」群で、先に説明したレーダクルーズシステムが代表的なものになります。また、自律型運転支援システムにインフラや周辺車両との通信機能を付加し、前述したAHS-i, -c, -aに対応して豊富な安全運転支援機能を提供するようにしたのが「インフラ対応運転支援システム」群です。一方自動制御までは行なわず、警報や視覚的な情報を提供するものを「警報・視覚補助システム」群と位置付け開発を進めています。

5. 車両周辺センシング技術

車両周辺の状況を的確にとらえる車両周辺センシング技術は、丁度人間の目や耳にあたる機能で、自律型運転支援システム実現のための核になる技術です。この章では当社が取り組んでいる車両周辺センシング技術を紹介し

ます。

5.1 ミリ波レーダセンサ

ミリ波レーダは、雨や雪、霧などの悪天候や、センサに付着した埃や汚れの影響を受け難いという特性を持っており、車両周辺の状況監視用センサに適しています。当社では1997年8月建設機械車両用の障害物センサとしてミリ波レーダを実用化3)しました。その後自動車用と

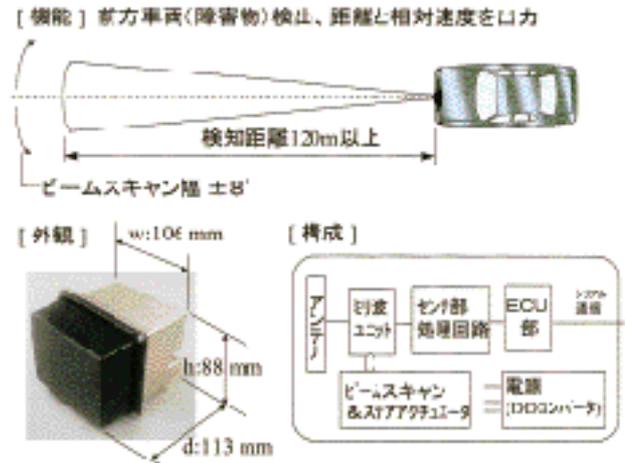


図-5 60GHz帯スキャン型ミリ波レーダ

しての実用化を目指し、送受1アンテナ化(送信アンテナと受信アンテナの共用)による小型・軽量化、前方車両検知性能の確保(120m以上)、アンテナ部の高速スキャンによる隣接車線の車両検出性能向上、DSPやマイクロプロセッサによるレーダ信号処理性能向上のための開発を行ない、図-5に示す世界最小の60GHz帯スキャン型ミリ波レーダを開発しました。現在は自動車レーダ用としてグローバルな標準周波数として割り当てられた76GHz帯ミリ波レーダの開発を進めており、欧米でも活用できるセンサとして実用展開を計画しています。

5.2 画像系センサ

画像系センサは人間の視覚に最もマッチした視覚情報提供に適しており、自動車の後方監視カメラなどで既に実用化が進みつつあります。当社では、視覚補助機能(見えないところを見える様にする)、視覚的な警告機能(予測される危険を見える様にする)、人の視覚に変わって車両周辺を監視する機能(第3の目として、車両制御用センサとしての活用)検討を進めています。

図-6は視覚補助機能としてのCCDカメラの応用事例です。これまで運転者の死角になっていた車両周辺映像を車載の表示器を用いて表示することで、死角に存在する障害物との接触事故などを未然に防ぐ予防安全効果の向上を目指しています。

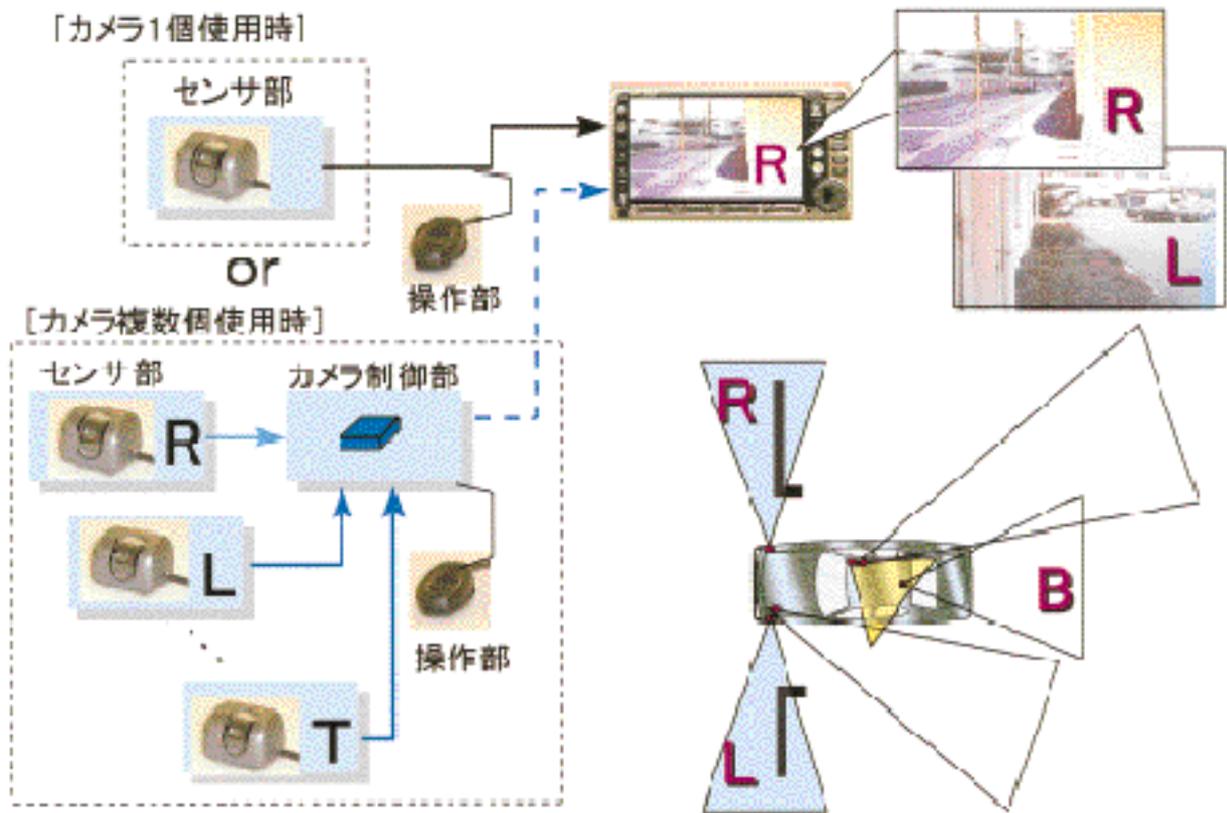


図-6 視覚補助システム

また映像情報の提供と並行して、接近してくる移動体を検出してわかりやすく表示したり、車庫入れ時のステアリング操作を支援するための表示を行なうなど、センシングした映像情報をわかりやすい表現に加工表示する方向での高度化を進めたいと考えています。さらにミリ波レーダセンサと共に、電子の目として周辺車両の挙動を速やかに検出して自動制御まで行なうシステムの検討も行なっています。

6. まとめ

安全運転支援は、支援される運転者と支援するシステムの間で自然かつミスのない連携が実現できて始めて効力を発揮するもので、マルチメディア技術を駆使した自然なヒューマンインターフェース、的確なセンシング技術、運転者の意図を巧みに捉えるインテリジェントな車両制御技術、インフラや周辺車両とのシームレスな通信など、当社の有する技術力を結集したシステム開発が求められる分野であると考えています。「人とITSの絶妙なコンビネーション」の実現を目指して、今後もシステム企画・開発を継続していきます。

参考文献

- 1) 黒沢：交通環境を力場で表現する安全運転支援用方程式の提案（1998.7）
- 2) 財団法人 道路新産業開発機構：ITS Hand book（1997.10）
- 3) 山脇：60GHz帯自動車用ミリ波レーダ,富士通テン技報1997 vol15

佐古 和也(さこ かずや)



1978年入社。以来カーオーディオ及び、音場制御や音声処理などのDSP応用技術開発に従事。現在ITS統括部) ITS企画部) 企画課長。