

車載情報システム

高橋常夫*

情報化社会へ向けての動きが再び活発化しつつある。交通社会の中で自動車を取りまく情報化のニーズについて論じ、特に移動体としての自動車に従来欠けていた自己位置同定情報に注目し、そのシステム例として、自動車用慣性航法装置を紹介する。車載情報システムの多彩な将来展望の中でも、航法システムは自動車の基本的情報を提供する中心的な役割を果たすものと考えられる。

Information System for Use in Automobiles

Tsuneo TAKAHASHI*

Trends in the social information structure are again becoming active. This paper describes the needs for automotive information in the transportation society, and introduces the Inertial Navigation System for use in automobiles as a remarkable example of such a system that displays the information of the identified self-position, which previously was lacking especially in moving automobiles. It is considered that the Navigation System will be the main system for supplying the basic information in automobiles, even among various future views of automotive information systems.

1. はじめに

深夜、長距離を一人、ドライブしていると、隔絶された雰囲気にとらわれ、カーラジオのスイッチに条件反射的に手が伸びていることに気づくことがある。

情報化社会という言葉が使われ始めて久しく、ニューメディアやINSという言葉も飛びかう昨今である。家庭に、職場にじわじわと浸透しつつある種々の情報メディアに囲まれた生活が、ごく自然となり始めたドライバーにとって、同じ生活空間の延長である車室内における情報化への欲求が、単にカーラジオやカーステレオなどの従来メディアによる情報入手や気分的充足感だけで満足され続けられるのか。情報化社会という一般的傾向のなかで、自動車は今後どうドライバーの欲求に対応していくべきかは、“クルマ創り屋”の将来課題の一つとなる。

“クルマ”という独立した移動空間の中で、カーラジオのスイッチに条件反射的にドライバーの手が伸びていた時代から、より多種多様な情報に対する欲求に応え得るメディアのスイッチに、ドライバーの手が伸びていく時代へと“クルマ”も向かいつつ

ある。

2. 自動車のなかの情報化ニーズ

ドライバーは自動車を運転するに際して、種々の情報を必要とする。Fig. 1は、人間・車・環境系のなかで自動車をとりまく情報の例である。

ドライバーは、自動車や自分自身に関する種々の内部情報を得て、“より安全に、より早く、より快適に”と、自由度の高い機動性、随意性を備えた、極めて迅速かつ便利な交通手段として、自動車を走らせる。しかしながら、昨今ますます増大、複雑化する自動車交通や、“走り・廻り・止まる”に関する自動車の基本機能・性能の飛躍的進歩の中で、これら内部情報、外部情報に関して、人間の情報収集能力が限界に近づきつつあり、自動車交通システムとしてのバランスのとれた進歩、向上が達せられていない部分が、これら情報の伝達手段や質的な面で見うけられる。

自動車の内部情報は、ドライバーが自動車を運転するに際して必要な自動車の状態を情報としてドライバーに伝えるものであり、従来インストルメントパネル上の種々の計器やランプ類により表示されてきた。

スピードやエンジンの回転数など、時々刻々、自動車の走行をドライバーがコントロールするために

* 本田技術研究所主任研究員
Staff Engineer, Honda R. & D. Co., Ltd.
原稿受理 昭和59年5月7日

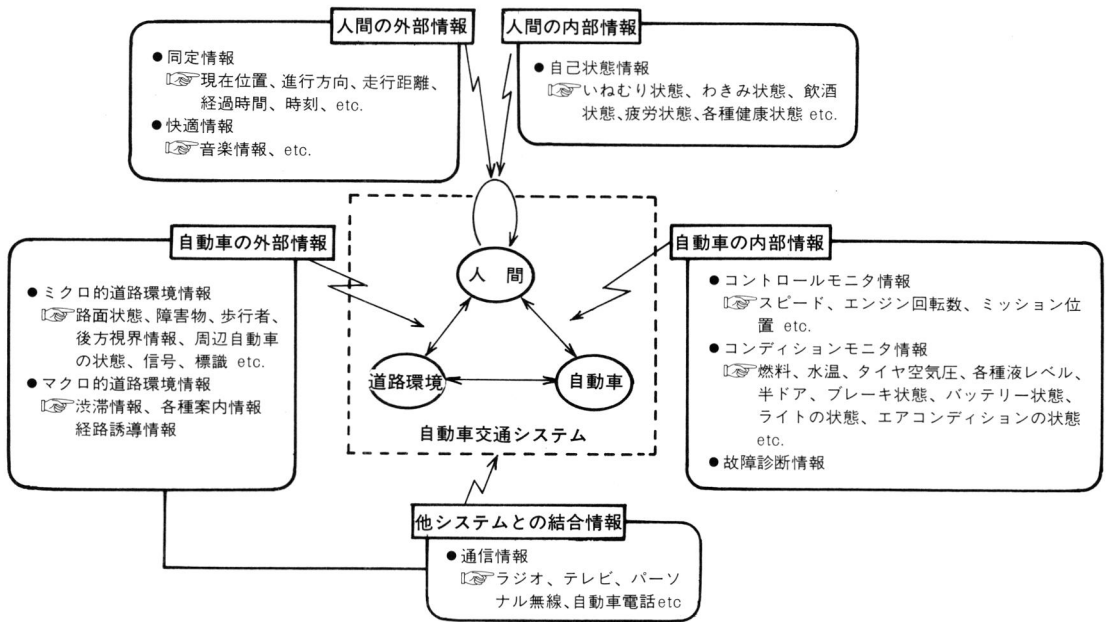


Fig.1 自動車を取りまく情報の例
Examples of automotive information

モニタする情報を除くと、大半の自動車の内部情報は、ドライバーがいつもそれら種々雑多な情報収集に負担を強いられなくても、安心して安全、快適な走行ができるよう、自動車自身が自己をモニタリングし、人間との係わりが必要な時だけ情報表示できる方向に、機械系としての自動車が進歩、発展すべきと考えられる。自動車の内部情報に関しては、航空機のコックピットに見られるような情報の洪水化はあり得ないと考えられる。

自動車の内部情報と対比して、人間(特に運転者)の内部情報を考えてみると、主に安全上の観点で従来、人間自身が自己の状態をモニタリングしコントロールしている部分に、より確実な助長性をもったモニタリングのための情報化の必要性が高い。航空機と比べて、自動車は人間に異常が生じてもすぐ走行停止し危険回避はできるものの、航空機のパイロットのフライト前のコンディション管理や正副2人のパイロットによる助長性に対し、自動車はドライバーのコンディションの多種多様な状態や、圧倒的なドライバーの数の多さからも、移動交通機関として依然、人間の要因に起因する事故がトップを占め続けているのが現実の姿である。

自動車の外部情報は、時々刻々の走行中の自動車の周辺に関するミクロ的な道路環境情報と、目的地

に至る走行経路全般に関するマクロ的な道路環境情報とに分類される¹⁾。

ミクロ的な情報はまさに時々刻々、ドライバーが自動車を安全に走らせるために必要不可欠のものであり、ドライバーの情報収集の精神的負担はほとんどここに集中する。情報収集手段は基本的に人間の視覚や聴覚による直接的な検知であり、スピードや交通状況、気象状況によってはドライバー負担は極大に達したり、能力の限界を超えることがある。より“安全・快適”な走行を“いつでも・どこでも・だれでも”に可能とするような、ドライバーの負担や能力の限界を補助し得る車載情報システム化がここでも必要となる。車載レーダによる、前方障害物の早期検知や車間距離警報、そして、自動ブレーキングシステムなどへの昨今の研究取り組み、超音波による後方障害物の検知システムなど、この分類に属するものと考えられる。

自動車の外部情報としてのマクロ的道路環境情報は、昨今の道路、交通状況の中で、自動車本来の便利さを十分発揮できない現状の自動車交通システムを、総合的な移動効率の向上を図る観点で、コンピュータ技術や通信技術を応用した大局的な情報システム化へと向けて、各国で実験、研究が試みられている²⁾。

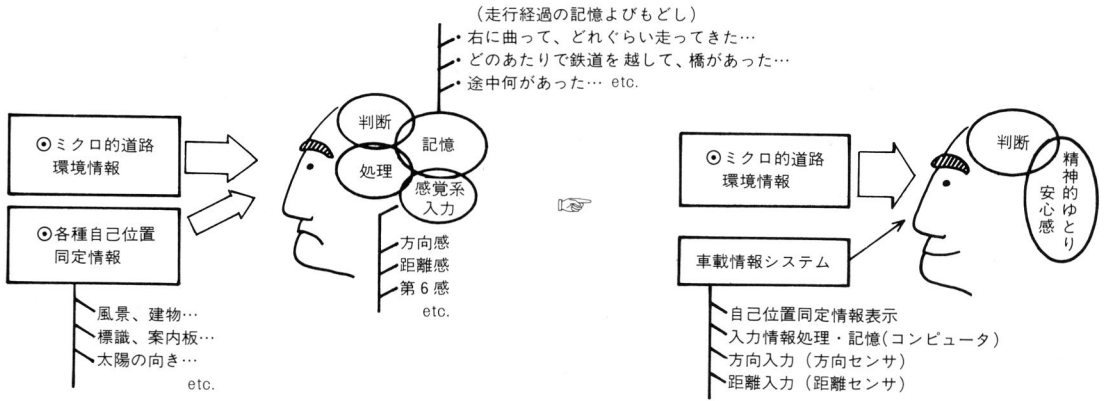


Fig.2 自己位置同定情報表示の心理的効果
Mental effect of the identification display of present position

自動車の走行に直接かかわることは少ないが、自動車の外部情報伝達方法としての役割も持つものとして、カーラジオや自動車電話などによる情報があげられる。放送情報などの一方向性情報、そして、移動通信手段などによる双方向性情報へと、自動車という移動を目的とする中であっても、人間はたえず情報面で他システムとの結びつきが必要不可欠な状態にあることは変わらない。

このように、大ざっぱに自動車をとりまく情報を分類して見ると、最後に残るのが人間の外部情報である。人間を自分自身の内部状態に関する情報と、自分自身のおかれた存在状態を確認し得る外部情報とに分けて考えた場合、この2つの情報は自動車の中だけでなく、人間にとって本質的に必要不可欠な情報であり、ただ、日常無意識かつ習慣的にこれらの情報収集を行い、判断、行動をしているため、あえて改まって情報化の対象としてとりあげることなく過ごしてきているものであるとも言える。

日頃、私たちは朝、寝床で目覚めた時、自動的に身体の状態を知り、自分の部屋にいることを室内の様子から瞬間的に知り、習慣的に次の行動にとりかかっている。もしこの時、目覚めた室内が見慣れぬ場所であり、自分のいる場所がどこか、即ち自己位置同定が即座に行えない場合、昨夜の記憶をとりもどすまでの瞬間、神経の大半は自分自身の存在状態を確保することに集中する。例えば、旅行中の宿の部屋で目覚めたことに気付くまでの一瞬の思考錯誤の状態を何度か体験したことのある人の場合には、一瞬とはいえ、自己位置同定が全く行えない場合の思考のアンバランス化が容易に想像がつくであろう。

程度の差こそあれ、人間は2本の足で移動中、刻々自己位置の同定を基本情報として、次の行動に安定して移行している。より高速に移動する自動車の中にいる人間にとっても、この自己位置同定情報は次の行動への安定移行にとって必要不可欠な基本情報であり、従来、経験と勘に頼って、習慣的に行ってきた部分が、今後、自動車交通システムや他のシステムの急速な進歩発展の中で、人間の自動車交通システムにおけるアンバランス状態が時として重大な問題を引き起こす一要因とならないよう、車載情報システムの課題として留意すべき点であろう。

そして、自動車を“より安全に、より早く、より快適に”走らせるための情報化面での本質追求や、伝達手段の最適化が図られて始めて生み出される人間の外部情報収集に対する余裕の中に、同じ生活空間の延長であるべき車室内にも、真に楽しめる快適な情報が、従来の音楽情報にとどまらずドライバーの欲求に応じて提供できる時代へと、車載情報システムは進歩発展すべきと考えられる。

3. 自動車における自己位置同定情報

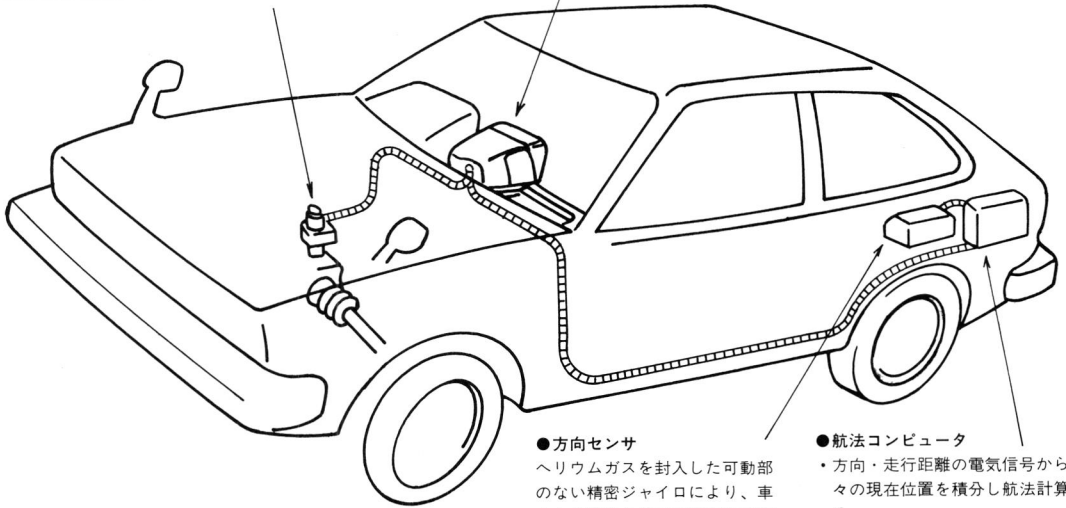
移動体としての自動車に必要な基本機能として、自己の現在位置や進行方向が確認できる情報手段を考えなおしてみると、旧態依然として、人間の情報収集能力、特に視覚による道路上の風景や案内標識の確認に依存したままである。そのため、ときとして道に迷ったり、幹線への集中による渋滞での無駄な燃料消費、運転者の体力や神経の消耗、さらには時間的なロス等、多くのエネルギーロスを生じている。特に安全上の観点で注意を要するのは、自己の

●走行距離センサ

パルス検出方式により、タイヤの回転に応じた電気信号を発生し、コンピュータに自動車の走行距離を教える。

●表示部(6インチブラウン管)

コンピュータからの信号により、自動車の走行軌跡・現在位置・向いている方向を地図シート上に表示。



●方向センサ

ヘリウムガスを封入した可動部のない精密ジャイロにより、車の方向変化に極めて正確にตอบสนองする電気信号を発生し、コンピュータに走行方向を教える。

●航法コンピュータ

・方向・走行距離の電気信号から刻々の現在位置を積分し航法計算する。
・誤差を自分で補正計算する。
・これらの結果を走行軌跡の画像で表示する計算をする。

Fig. 3 システム配置図

System composition in an automobile

位置を半ば見失った状況にある時のドライバー心理のアンバランスな状態や、本来ならばドライバーの視覚や精神的集中が路面状態や障害物、歩行者などの、ミクロ的道路環境情報に向けられるべきところを、自己の状況をとりもどすために外部の風景や案内標識に分散してしまう状態等である。

Fig. 2 に、従来の情報収集手段による場合と、何らかの自己位置同定情報を提供し得る車載情報システムを備えた場合のドライバーの状態をモデル的に対比してみる。現状のすべてのドライバーが、このような心理的差異を実感し、現状手段にたいへんな精神的負担を感じているとは言えないが、この心理的差異や精神的負担度は、自動車交通システムがより進歩発展するにつれ、ますます強くなると考えられる。例えば、10年前に筆算や暗算で何の負担も感じていなかった人々が、当時の大型コンピュータを別分野の道具として受けとめていたところ、気がついてみると身近にパソコンや電卓がなくてはならない世の中になっていたのと同様のことが、自動車交通システムにも言えるかもしれない。また逆に、より自由度の高い移動体である船舶や航空機分野では、自己位置同定に不可欠な航法システムが、陸上交通

機関としては鉄道に比べるとはるかに自由度の高い移動が運転者の意のままに可能である自動車において、同様に一般化することが今後の自動車交通システムの発展のために必要とも考え得る。

4. 自動車用慣性航法装置

ジャンボジェット機や大型船舶は、目的地への確かつ速やかに到着するために、現在位置や方向を常に正確に知る必要性から“ジャイロ”や“エレクトロニクス”を応用した“航法装置”を備えている。船や飛行機の発展過程の中で、“航法装置”が重要な役割を担っているが、考えてみれば同じ移動体としての自動車に、現在位置や方向を正確に知る車載情報システムとしての機能が備わっていないことは、むしろ不思議なくらいで、“ジャイロ”などを応用した“自動車用航法装置”、いいかえれば道案内の機能が備わっていたらどんなにか便利で、現状の自動車交通の発展にも役立つと思われる。

車載情報システムとしてのこの分野での取り組みは、地上設備や施設との通信処理による経路誘導システムや、人工衛星を利用した衛星航法システム、そして、ジャイロや加速度計などの慣性センサ情報



Fig.4 地図シートを挿入した状態での表示部の前面
Front view of the display unit with
transparent overlay maps fitted to
the screen

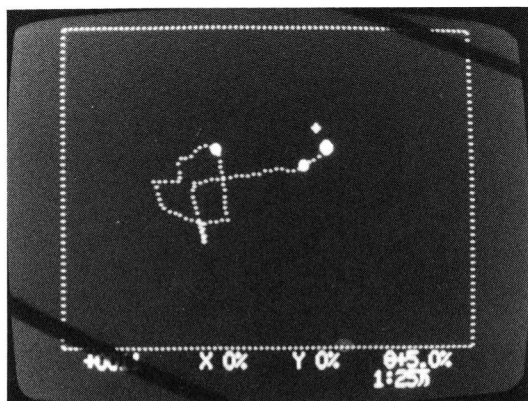


Fig.5 走行軌跡点列パターン例(縮尺25万分の1)
A example of the traveled course
display at 1/250,000 scale



Fig.6 運転席に装着された表示部の外観
Instrument panel equipped with
the display unit

による推測航法方式により、自己の現在位置を知る慣性航法システムなどの研究開発が、近年各国で活発化してきている。ここでは、完全自立システムであることを特徴とする自動車用慣性航法装置“エレ

クトロ・ジャイロケータ”³⁾について概略紹介してみる。

エレクトロ・ジャイロケータは、ジャンボジェット機などに採用されている「慣性航法装置」と機能的には類似のものである。その原理は、精密なガスレートジャイロセンサと距離センサにより、自動車の“移動方向”と“移動量”を検出する。この2つの運動の刻々の変化をマイクロコンピュータで瞬間的に積分し、これを連続して記憶し加算することにより自動車の運動量を求め、それを透明な地図シートをセットしたブラウン管に走行軌跡として表示する。

これにより、自動車の走行経過と現在位置が地図シート上で極めて正確に確認でき、進むべき経路の選択が容易にできるようになる。従って、パターン化された映像として外乱の影響もなく、精度の高い情報が得られるものであり、地磁気や電波などの外部情報を必要とせず、自力で現在位置を割り出すことができる自動車の自立航法システムである。

Fig. 3 に、システムの配置図と各コンポーネントの働きを示す。エレクトロ・ジャイロケータは、道路地図上で走行した経過を“現在位置点”ではなく、“走行軌跡点列のパターン”としてブラウン管上に表示し、ブラウン管前面にセットした透明地図シート(道路マップが特殊印刷されている)の道路パターンとを人間が重ね合わせることができ、出発点の位置や方向の初期セッティングや走行表示誤差の修正ができる構成となっている。

Fig. 4 に地図シートを挿入した状態の表示部、Fig. 5 にブラウン管上に表示された走行軌跡のパターン、現在位置、方向マークの表示例を示す。

この走行軌跡の例は、出発点からある周回道路を1周して出発点の位置に戻り、Uターンして周回道路の中心部まで走ってから右側に走り、周回道路の外に出てさらに右側へと走っている時の状態である。Fig. 6 に運転席に装着された表示部の外観を示す。

エレクトロ・ジャイロケータは、車載情報システムの一つとして実用化を試みたものであり、機能的にも現実のドライバーのニーズにある程度こたえ得ると同時に、技術的に今後の応用の可能性を広く有していると考えられる。そして、航空機や船舶に比べて、同じ移動体としての自動車に従来欠けていた“航法”に関する車載情報分野は、今後の自動車利用の発展維持に必要な課題の一つであり、エレクトロ・ジャイロケータも自動車用航法情報時代の本格

的幕明けへのトリガー・ポイントの一つと考えられる。

5. 今後の可能性

車載情報システムの技術進歩の上では、自動車用慣性航法装置に関する高精度化技術や映像情報の車載化技術は、それを契機にして車載情報技術の高度化が図れ、今後の“クルマ創り”にとっての意義は大きい。

しかし“いつでも・どこでも・だれでも”手軽に、便利に使いこなせる身近な実用品としては、まだまだ初歩的なレベルであり、今後、改良発展すべき要素は種々ある。例えば、地図情報等の提供手段は電子化され、ドライバーはいとも簡単に必要な時に必要な地域の地理的情報や関連する種々のドライビング情報を、自己位置の確認と併せて瞬時に得ることができるようになっていくであろう。

また現在、並行して普及、発展の著しい自動車電話などの移動通信網と結合して、渋滞情報などのマクロ的的道路環境情報を含んだ車載総合情報システムが、街を走るほとんどの“クルマ”に一般的となったり、あるいはその移動通信網を通して、自動車と自動車との間で種々の付加価値の高い情報の受け渡しを行うことができる情報化社会が、自動車交通システムの中にも具現化されるといった技術進歩の可能性は高い。

将来の自動車が、ガソリンスタンドで燃料の補給と併せて、スタンドに設置されたネットワーク端末との間で情報の補給も行っている、といった将来予想図もみかける昨今となった。“テクノロジー”の進歩は、遅かれ早かれ、社会全般、そして交通社会をも情報化の波に巻き込む方向で、新たな発展を図ろうとしている。社会全般の情報化の波がより豊かで、

高効率なシステムを目指しているとした場合、交通社会の中での情報化は、その前にまず種々の豊かな情報を享受できる前提となる“安全で余裕のある状態”を創り出すことに、最重点が置かれて発展すると考えられる。

ドライバーがより余裕をもって周囲の道路環境に気配りができ、安心して運転ができるよう、種々の内部情報の増加に対する交通整理と、マン・マシンコミュニケーションの最適化、ドライバーの能力の限界や弱点を補う視覚情報等の補助情報、そして、移動体に不可欠な現在位置や走行経路に関する誘導情報などの基本部分の車載情報システム化が早期に図られることにより、自動車も始めて社会全般の情報化の波に歩調を合わせて、同じ生活空間の延長として種々の情報を享受できる“安全で・余裕のある”情報化時代を向かえることができると言えるかもしれない。

“より安全に、より早く、より快適に”自動車交通社会の中で車載情報が機能するために、情報化社会へ向けてドライバーの多種多様な欲求に応え得るニューメディアのスイッチにドライバーの手が伸びた時、どのような情報を与えられるかの多彩なメニューを描くに先立って、今後の“クルマ創り”に際して、どのようなニュー情報をまず提供できるようになるべきかが熟慮を要する時であろう。

参考文献

- 1) 津川定之ほか：自動車交通の情報化技術，自動車技術，Vol. 34，1980
- 2) 財自動車走行電子技術協会：自動車走行電子技術に関連するシステムの技術内容調査，研究報告書，79—2
- 3) 田上勝利ほか：自動車用慣性航法装置“エレクトロ・ジャイロケータ”，自動車技術，Vol. 36，1982