

車と情報化
時津 直樹
株式会社デンソー

車社会において、ITS というキーワードで、車の情報化が進められている。ITS の導入により、車が関連する環境、エネルギー、輸送の効率化等、社会的な課題も解決できると考えられている。

かつて、車は人の動作で動く、人に依存したシステムであったが、車のエレクトロニクス化により、車に搭載された複数のサブシステムが協調して動作し、車はより安全で快適な自立システムとなっている。今後、ITS の導入により、車の外から送られてくる情報を利用して、車はさらに安全で快適になると考えられる。

上記の背景をベースに、車の情報化に関連する最近の動向を紹介する。

Automobiles in the Information Society

Naoki Tokitsu
DENSO CORPORATION

With the keyword "ITS," mobile multimedia systems are being developed and implemented rapidly in the motorized society. Implementation of ITS is expected to bring about solutions to social issues such as automobile-related environmental and energy problems and efficiency in transport.

In the past, automobiles were completely dependent on people that the system worked by human operation. Now, with the development of car electronics, automobiles have become a safer and comfortable independent system with various vehicle subsystems individually taking part in operation. In the future, implementation of ITS improves this even further by providing various information of mobile multimedia society to vehicles.

Recent trends related to mobile multimedia systems will be introduced here based on the above background.

1.はじめに

自動車は、人と物を安全かつ効率的に目的地に運ぶ道具として今や生活に欠かせないものとなっている。その結果、アメリカでは2億台、日本では6千万台を越す自動車が保有されている。

自動車の増加により、これまでは問題にされなかった経済、環境、安全等に関連する社会的課題の解決が重要になっている。たとえば、自動車の渋滞による輸送効率の低下、都市機能のまひ、排気ガスの増加、交通事故の増加等は、自動車のメリットよりも、デメリットを目立たせている。

本稿では、上記例のような社会的課題を解決し、自動車の利便性を向上させるための手段として、自動車の情報化がどのように行われていくかを以下の順に紹介する。

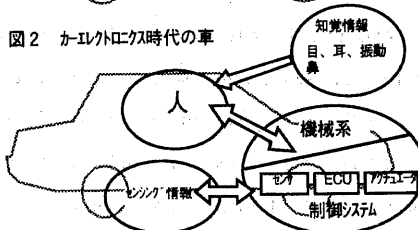
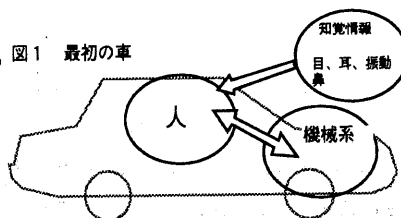
- 1、車の情報化の進展
- 2、カーエレクトロニクス時代の車
- 3、カーマルチメディアへの展開
- 4、実用化への課題

2.車の情報化の進展

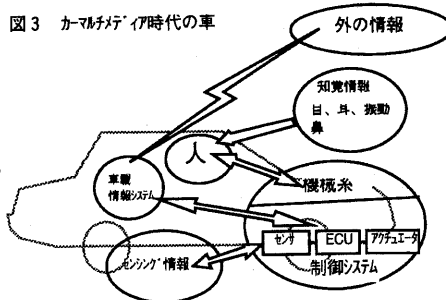
最初に車の情報化の進展の全体像を示す。

最初の車(図1)は、人(ドライバ)が目、耳、振動等の知覚情報を得て、人が車を操作し、その操作の応答を再び人が知覚することで、車両を制御していた。

カーエレクトロニクス時代の車(図2)は、車両の状態を検知するためのセンサが車内に取付けられている。図1 最初の車
センサ情報は、ECU(Electronic Control Unit)に入力され、ECUは搭載されたマイクロコンピュータのプログラムによりアクチュエータを制御する。カーエレクトロニクス時代の車は、主として排気ガス規制に対応することで進化した。しかし、外部情報の取得は、最初の車と同様、人がすべて行うため、カーエレクトロニクス時代の車は、スタンドアロンの情報処理機能を持つのみである。上記のセンサ、ECU、アクチュエータ関連の情報処理を、以下「車内の情報化」と呼ぶことにする。



カーマルチメディア時代の車(図3)は、カーエレクトロニクス時代の車に、外からの情報処理と車からの情報発信処理をするための、車載情報システムが追加されている。外からの情報、すなわちマルチメディア社会からの情報は、デジタルデータの形で通信を介して車両に送られる。マルチメディア社会と車を結ぶシステムが ITS (Intelligent Transport System) である。カーマルチメディア時代の車は、従来、人が容易に検知できなかった遠距



離の渋滞情報、工事情報等を、カーマルチメディア時代の車は受けることができるため、ドライバはカーエレクトロニクス時代の車よりも早く走行経路を変更できる。

このように、人が知覚できないが、通信によって知ることができる情報の処理を以下、「車外との情報化」と呼ぶことにする。

1996年4月よりサービスが始まったVICS(Vehicle Information and Communication System)⁽⁴⁾は、交通情報を電波や赤外線を用いてデジタルデータを車に送るITSのシステムで、カーエレクトロニクス時代の車では困難であった、人が知覚できないリアルタイムの「車外の情報」を受け取ることができる。このように「車外の情報」を取り扱えるITSは、自動車交通システムとして、国レベルで大きな効果が期待できるため、世界中で積極的に導入がはかられている。

カーエレクトロニクス時代の車と、カーマルチメディアへの展開について以下に説明する。

3.カーエレクトロニクス時代の車

3.1.車載システム

カーエレクトロニクス時代の車載システムの具体例を図4に示す。

自動車の多種多様なニーズに応ずるために、様々なカーエレクトロニクスを応用したシステムが、車両に搭載されている。

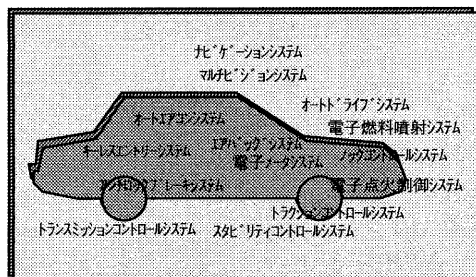
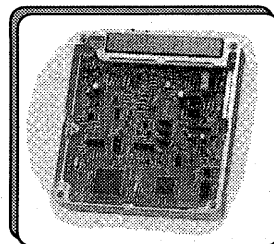


図4.車載システムの例

ECUの進歩



ECU要素技術

- 1、LSI微細化
- 2、高速化
8→16→32ビット
CISC→RISC
- 2、低電源電圧
- 3、パワー素子
- 4、実装(放熱性)
- 5、ECUの統合
(システムオンチップ)

図5.ECU

各制御システムには、ECUが使用されている。図5にエンジン制御用のECUを示す。ECUにはマイクロコンピュータ(CPUやMCUと呼ばれる)とその周辺回路、センサI/O回路、アクチュエータとのI/O回路等により構成される。

近年、自動車にはますます高速で精密な制御が要求されるようになったため、ECUを高速化するために、微細な配線を使用した高いビットデータを処理できるマイコンが使用されつつある。また、ECUには車載の耐環境性、電源を消費しない低電圧駆動、高耐電圧など、従来の半導体が使用される環境よりもきびしい仕様が課せられている。

車載システムを分類すると、1.自動車のエンジン関連を制御するパワートレイン制御システム、2.自動車の操舵、制動関連を制御する走行制御システム、3.ドア、ランプ、ワイパ等の人のスイッチ動作に関連する制御を行うボディ制御システム、4.人に情報を提供するための情報通信システム、の4つに分類できる。

以下に、ボディ制御システムと走行制御システムのセンサ、ECU、アクチュエータの構成を示す。

上記のように、自動車には多数の車載システムが搭載されており、それぞれがセンサ、ECU、アクチュエータを持っている。そのため、自動車内の配線長さ、重量が増加しており対策が必要になっている。また、センサによ

っては、複数のECUに使われるものもあり、センサ信号の共有化も必要になっている。

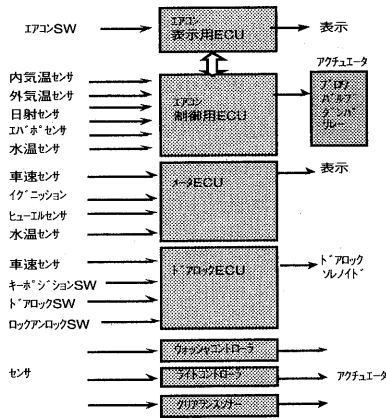


図6. ボディ制御システム

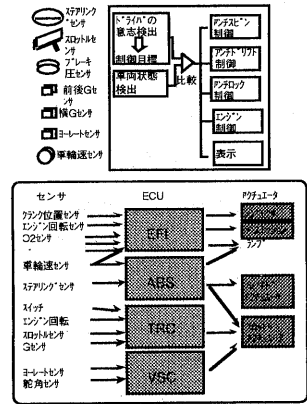


図7. 走行制御システム

3.2. 車内の情報化の動き

現在、「車内の情報化」を効率化するために、以下のような項目が検討されている。

1、車内LAN

これは車内の配線を少なくするために、サブシステム間をネットワーク化する方法で、ロバートボッシュ社が提案したCAN(Controller Area Network)⁽²⁾や、トヨタ自動車が提案したBEAN(Body Electronics Area Network)⁽³⁾等が知られている。

2、統合ECU

これは、類似機能の複数のECUをまとめる方法で、パワートレイン系システムや走行制御系システムで検討されている。

3、センサ統合

センサ情報を複数のECUが使用できるように、車内LANを用いて、センサ情報を伝達することが検討されている。

4、HMI (Human Machine Interface)統合

表示やスイッチ類を統合することが、安全面で重要となるため、操作性、視認性などを考慮して検討がすすめられている。

4. カーマルチメディアへの展開

4.1. ITS(Intelligent Transport System)の進展による動き

ITSという言葉が世界中で使われ始めたのは1995年である。ITSが取り扱う範囲は非常に広範囲にわたるため、非常に定義のしにくい言葉である。

ここでは、自動車が自動車の外の情報化社会と情報交換を行う手段として、ITS を考えることにする。

下の図は、建設省、警察庁、通商産業省、運輸省、郵政省の5省庁が1995年の8月に策定した「9つの開発分野」を示す。これは1998年の3月に、システムアーキテクチャを検討するため、より細分化されたサブアプリケーションに展開されている。

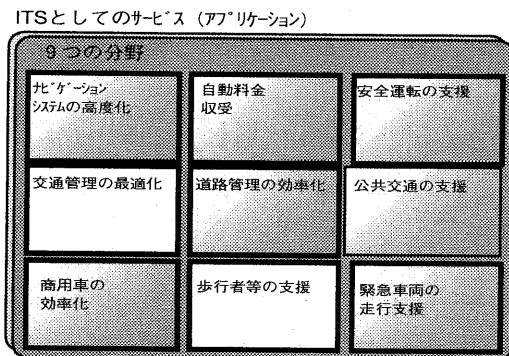


図8. 日本のITSの「9つの開発分野」⁽¹⁾

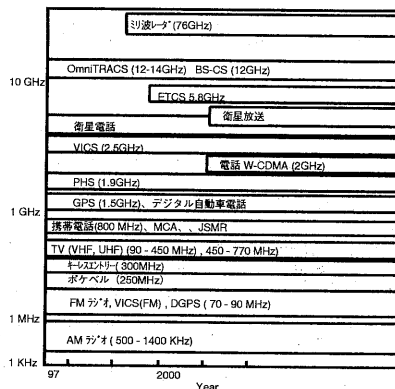


図9. 通信メディア

ナビゲーションシステムは、ドライバーに車両位置情報を提供する有力な手段となっている。ITSではナビゲーションシステムの性能を向上させるために、情報センタから通信を使用して情報を配信するサービスが始まっている。

4.2. 通信メディアの増加

ITSの世界における自動車は、自動車の外との情報化社会と情報交換を行うために通信を用いる。図9に、従来使われている通信メディアと、近い将来使用されと思われる通信メディアを示した。自動車は、これらの通信メディアを利用して「車外の情報」を得ることになるため、多くの通信機が自動車の搭載されると考えられる。

電波の割当は、郵政省により管理されており、ITSのアプリケーションの1つであるVICSには、2.5 GHz帯、ETC(Electronic Toll Collection)システムには5.8 GHz帯が割り当てられている。

6. 実用化への課題

6.1. 車載への課題

図10に将来、車載機器がそのまま増加し続けたらどうなるかという状況を示す。ドライバーが非常に多数の情報機器に囲まれることは、安全運転上好ましくない。また限られた車載機設置空間を考慮すれば、機器の統合が必須となる。

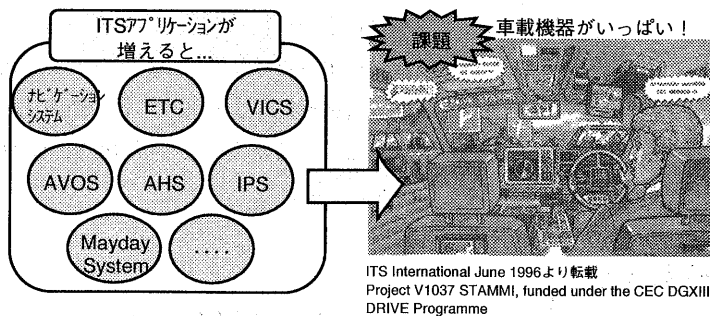


図10. 車載への課題

よって、「車外との情報化」のためには、以下の検討が必要になる。

1、表示機器の統合

車外から送られる情報に対して、それらをどのように選択、統合するかが課題となる。

2、通信機能の統合

通信メディアの増加に対応するために、複数のアンテナや通信機の搭載が必要になる。その際、これらを干渉や、混信なく車両に搭載する技術が必要になる。

7.考察

図11に「車内の情報化」と「車外との情報化」に関する状況を示す。図12には車に搭載が予想されるコンポーネントを示す。

外の情報化社会では、コンピュータのOS、ハードウェア、インターネット、LAN等に関し、多くの技術が報告されている。自動車関連において、外の情報化社会からは、情報処理機器としてAutoPCやCarPCが発表されている。また、外の情報化社会において開発された携帯電話やDVD等がすでにナビゲーションシステムに採用されている。今後、外の情報化社会と車載情報システムは、車載に適した形に融合していくと思われる。

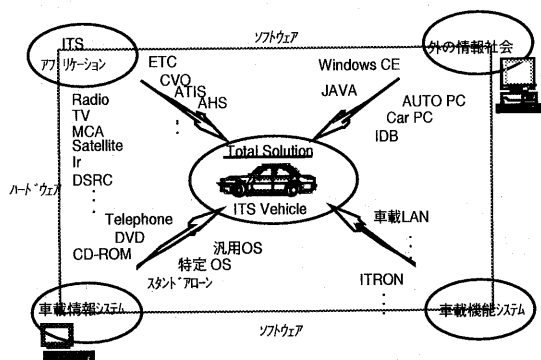


図11 車載機器統合の方向

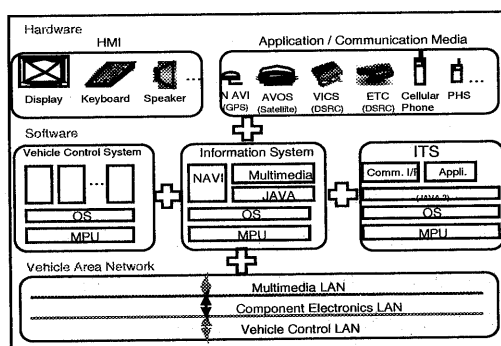


図12 車載搭載コンポーネント

8.おわりに

ITSの展開により、VICS、ETCSに続くアプリケーションとして、AHS(Automated Highway System)のように、人が運転しなくても自動車が走行するシステムも検討が開始されている。AHSのように、自動車が周囲の状況を検知して走行するためには、車載センサを使用した「車内の情報化」とITSのように通信によって送られる車外情報を処理する「車外との情報化」が有機的に行われて初めて実現されると思われる。そのために、最新の情報化社会の情報処理技術が、車載機器システムに積極的に取り入れられていくと考える。

参考文献

- (1)ITS HANDBOOK in Japan 財団法人道路新産業開発機構編
- (2)SAE J1853
- (3)SAE Paper 970297