

産業界の技術動向

平成13年度電気系教室懇話会講演

高度道路交通システム（Intelligent Transport Systems）

株式会社 日立製作所
森 田 憲 一

1. はじめに

平成13年10月26日、京都大学電気総合館で行われました、電気系教室懇話会にて講演させて頂きました内容の抜粋を、本原稿として寄稿させていただきます。

私は、昭和45年学部、47年修士を卒業しました電気系の卒業生で、以降（株）日立製作所の大みか工場（現在は情報制御システム事業部大みか事業所）で制御システムの設計に携わってまいりました。今日は、高度道路交通システム（Intelligent Transport Systems）と題して、最近弊社で製作したETC（Electronic Toll Collection）システムを中心にお話をさせていただきます。

2. ITSの実用化と開発

日本で動いている車の台数は7000万台を越えており、まさに車社会で、車は人々の生活に無くてはならないものになってきています。しかし図1に示すように車が社会に対して与えている、マイナスの側面すなわち交通渋滞、環境悪化、交通事故なども、無視できないレベルにきています。ITSは道路交通システムを進化させて、これらマイナスの側面を大きく改善する手段として期待されています。ITSが目指しているサービスの向上は図2に示す通りで、9つの開発分野について着々と開発が進んでいます。その代表的な例は、VICS（道路交通情報通信システム）、ETC（自動料金収受システム）、AHS（走行支援道路システム）、UTMS（新道路交通管理システム）などです。いまやカーナビの普及率は700万台（10%）に達しており、VICSユニットの普及は280万台に達しており、車は移動の手段から、移動する生活空間、すなわち人が車の中で生活を楽しむ空間として捉えるべき時代に来ています。



図1 ITSとは

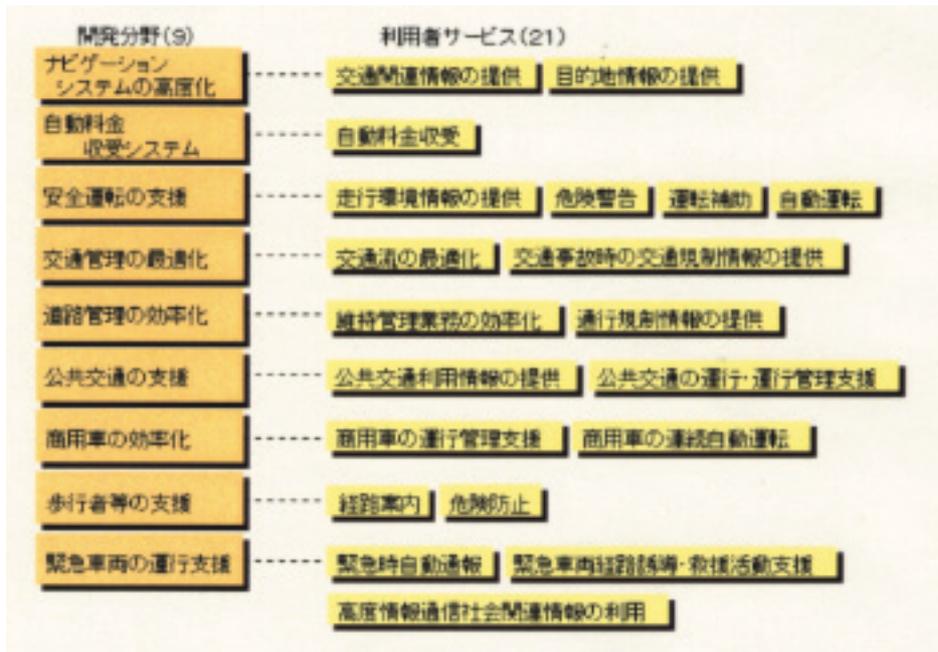


図2 ITSが実現する利用者サービス

3. ITSの全体像

図3は車の高度化・情報化を説明したものです。スマートカーと呼ばれる近未来の車はエンジン制御、自動変速制御から車体制御、メータやナビゲーションシステムまで電子部品がいたるところに用いられており、車内LANにより結合された高度分散制御システムであり、車の外とはGPS（衛星測位システム）、携帯電話、VICS, ETC、狭域通信（DSTR）などを使った、マルチメディア情報を交換する情報活用空間であります。これらを構成する要素技術、情報プラットフォームが図4に示すように着々と整備されてきています。

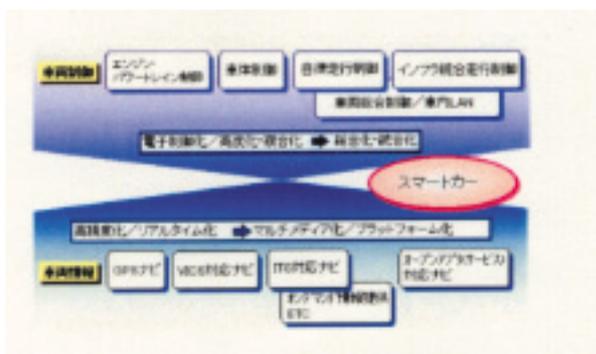


図3 車の高度化・情報化

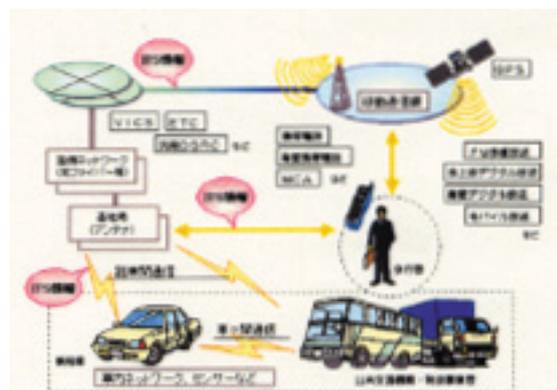


図4 ITS情報通信プラットフォーム

4. 日立的ITSへの取り組み

弊社は図5に示すように、ITSを「人・車・道ならびに移動に関するあらゆる生活空間を一体のシステムとしてインテリジェント化し、人・物の移動にかかわる問題の解決と新しいアプリケーションの開拓を目指す。」と位置づけて取り組んでいます。

ETCに関しては1995年から官民共同研究に参加し、番号、車載チップ、車載器、料金所システム、ICカード、などの開発を行ってきましたが、ETC料金所システムは、当事業所にて開発・製作したものでこれについて説明いたします。

図6にETC料金所システムを示します。車が図の右側から入ってくると、路側第一アンテナより問い合わせがあり車載器はこれに応答します。この交信で、ICカードの内容がチェックされ、ETCとして認知された車かどうかチェックされます。時速60kmで進んでくる車が4mを走る間に交信（5.8GHzで伝送速度は1Mbps）せねばなりません。実際のサイトは電波の状態が様々で、反射電波を防止する措置や、リトライなどの処理を加える工夫が必要でした。

車が第一アンテナと交信して進んでくると、路側表示機に通行可否の表示が出され、正常なETC車の場合は発進制御機（阻止棒）が開いて車が進むことができます。

これを通過した後、第二アンテナでこの地点を通過した事が車載器を経由してICカードに書き込まれます。出口では、路側アンテナと車載器の交信により、入り口と出口の情報をチェックして、料金計算がなされ、ICカードに登録している口座より料金が引き落とされます。システムは各センサーや各サブシステムが一貫した正常な動作をする場合だけでなく、異常動作や異なる判断をする場合も想定して、総合的な合理性判断や、人間系を交えての復旧手順を組み込まなければなりません。レジャーボート牽引車や平行して入ってくる二輪車の誤検出、落ち葉のセンサーへの付着による誤検出など予期せぬ問題への対応もありました。システムは料金所総数が111箇所、レーン総数が176にも及び、地理的にも各地に分散されているため、異常動作の解析や、修復に人手を要しました。また異常動作の解析は計算機のログとビデオ・カメラの比較によることが多く、要因を分類して、不具合を絞り込むにはベテランの人手を要しました。

様々な問題を解決しながら、7月の京浜地区の一部における運用開始を終了し、11月の全面供用開始に向けて頑張っております。

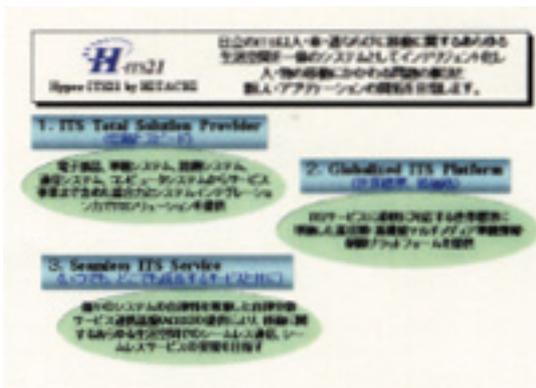


図5 日立ITS統合コンセプト

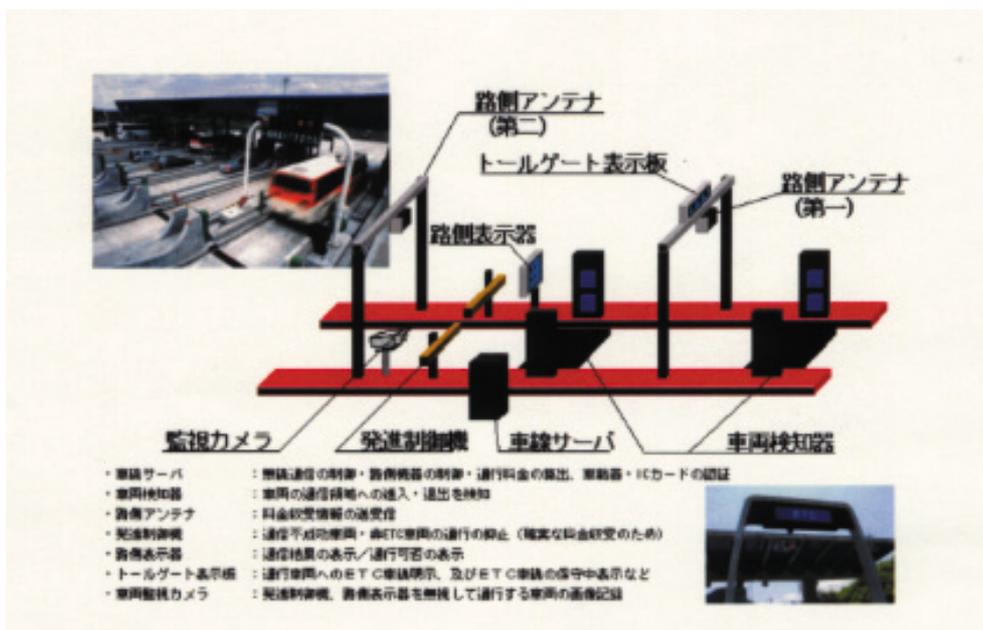


図6 ETC料金所システム

5. 今後のITSの展望

ITSは車を中心とする情報革命ですが、人間を中心として見ると家庭、企業、車と人間が存在する空間における継ぎ目の無いシームレス情報サービスとして捉える事が出来ます。図7に示すように、人間がいつでもどこでも均等なタイムリーなサービスが受けられる、ユビキタスな情報サービスとして、さまざまなサービスの発展が期待されます。

また、図8に示すように車の中は運転者が運転に専念するフロントシートと、後部座席で同乗者がリラックスするバックシートに分けられ、異なる情報サービスが必要となります。安全運転と情報を楽しむという異なった目的に向けたヒューマン・インターフェイスが開発されています。ITSをビジネスの面から見ると図9に示すように、公共インフラとしての開発、ビジネスの基本である業務ビジネスの発展、パーソナルなサービスの拡充として捉える事が出来ます。ITSの経済効果は2000年から2015年までの累計で60兆円（全産業へは100兆円の経済波及効果）と予測され、日本が世界に発信する技術として開発していくことが重要であります。

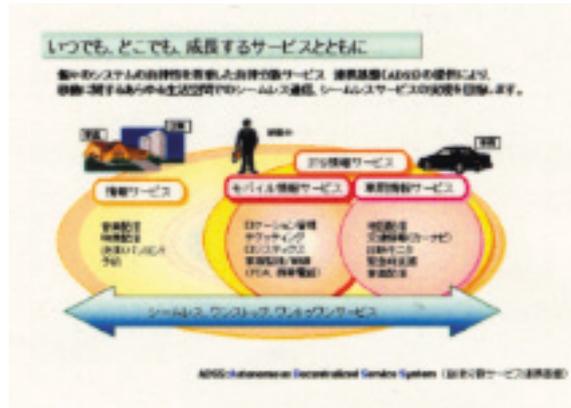


図7 シームレスITSサービス

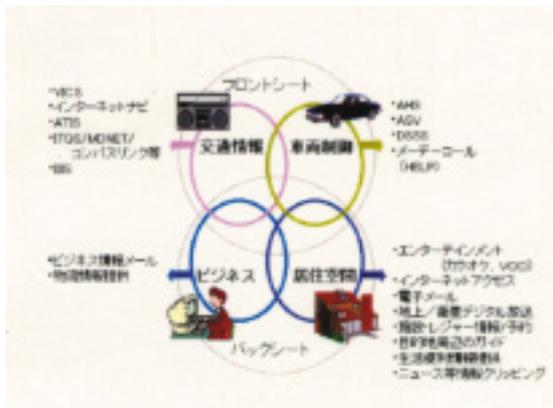


図8 利用シーンの拡大

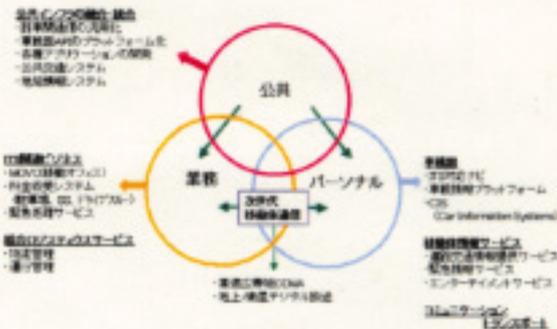


図9 ITSビジネス領域の拡大

6. おわりに

空気と安全と水はタダであるとの認識が永く日本にはありましたが、これが米国テロを初めとする急激な情勢変化で変わりつつあります。情報や音楽や放送はタダであるという認識も同様の認識としてありましたが、これを変えていきたいと思えます。すなわち無形の情報に対しても価値を認めて対価を払うという価値観の変化を、我々の間から発信する事により、日本の産業・技術をさらに発展させる事をお願いして、私の話を終わらせていただきます。

このような発表の機会を与えて下さいました先生方に御礼申し上げます。