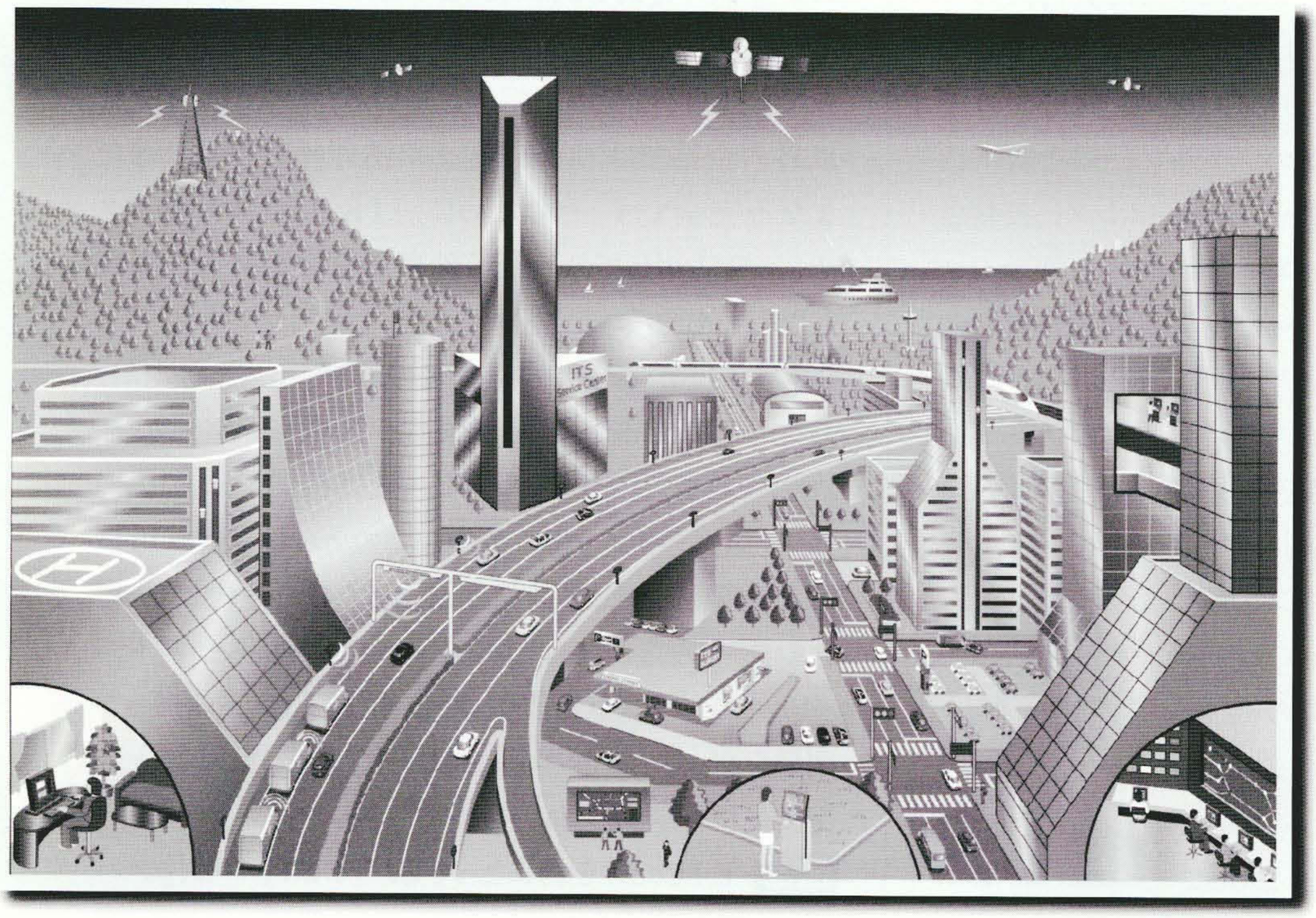
IT革命の一翼を担うITSとその展望

ITS Prospects in the Midst of IT Revolution

柴田敏郎　*Toshirô Shibata*
尾田　至　*Itaru Oda*



ITSトータルソリューションのイメージ

日立製作所は，ITS(Intelligent Transport Systems)の分野で，人・自動車・道路および移動に関するさまざまな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，問題の解決と新しいアプリケーションの開拓を目指す。

道路と自動車を結ぶ社会インフラストラクチャーとしてITS(Intelligent Transport Systems)の開発が開始され，官民あげての努力により，VICS(Vehicle Information and Communication System)をはじめとする種々のシステムが実現してきた。今後のIT(Information Technology)革命の中で，ユーザーの個別ニーズは多様化し，これにこたえる民間主体のサービス・システムが注目されてきている。これを支える要素は，(1) 移動体通信システム，(2) 情報サービスとコンテンツ(情報の内容)，(3) 車載情報システム，さらに(4) 音声HMI(Human-Machine Interface)などである。
日立製作所は，トータル ソリューション プロバイダとして，これらの課題に取り組んでいる。

1　はじめに

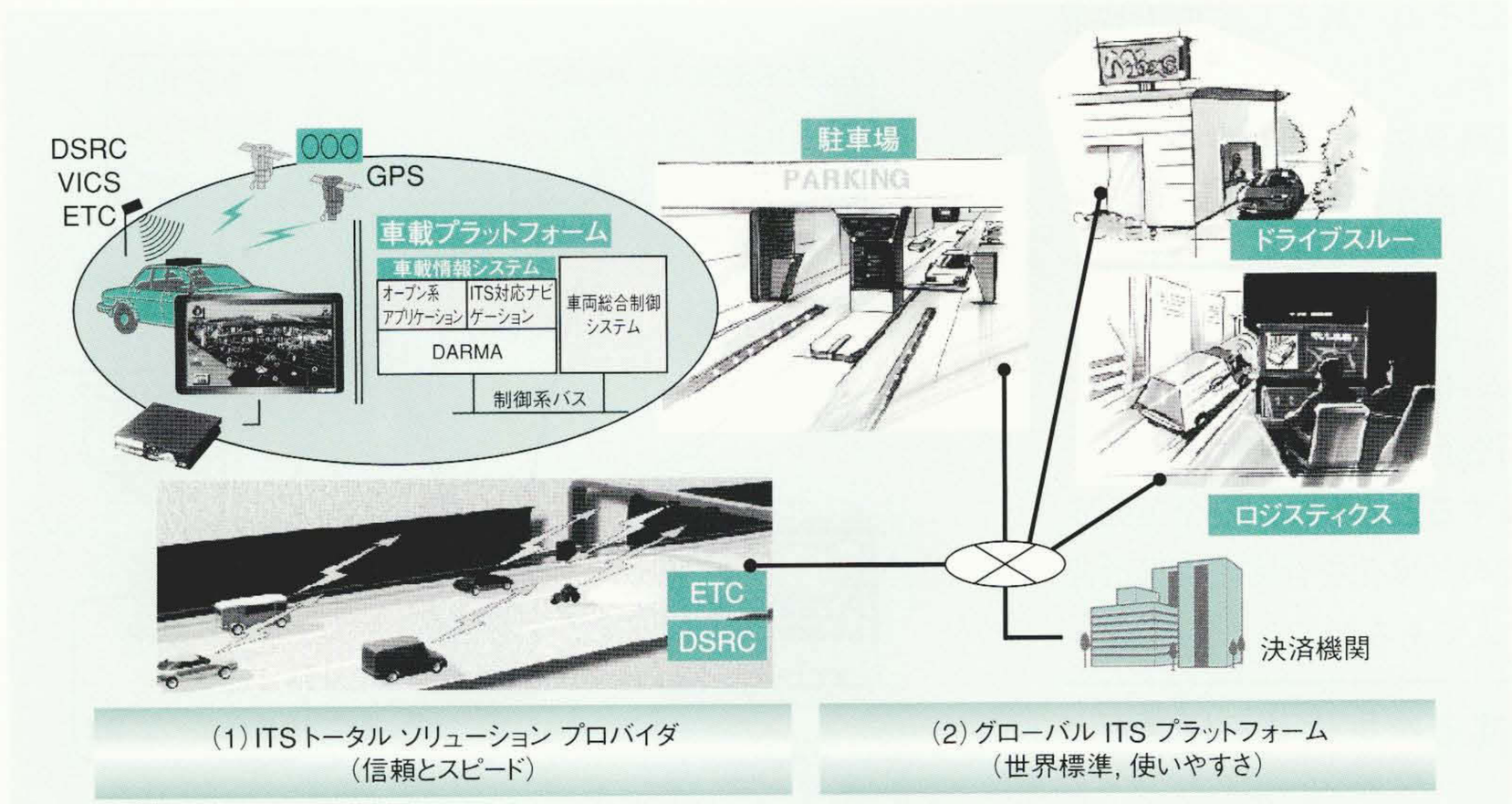
情報・通信技術の進展はインターネットの普及をもたらし，ビジネスモデル特許の認知を背景に，ビジネスそのものも進化してきている。今は正にIT(Information Technology)革命の真っただ中である。この中で，自動車を中心とした移動中での情報・通信によるサービスと関連システムは，ITS(Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム)として一つのカテゴリーを形成している。初期のITSは，公共投資による社会インフラストラクチャーの形成を目的として，官民あげての取組みで進められてきた。今後のITSにはユーザーのニーズにこたえる機能・サービスが求められており，これを実現するための移動体通信システムや車載システム，コンテンツ(情報の内容)などは揺らん期にある。

日立製作所は，ITSで，「人・自動車・道路および移動に関するさまざまの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」を目指し，ユーザーのニーズにこたえていく考えである。これを実現するために，日立製作所は**図1**に示す三つの基本コンセプトを掲げて活動を展開している。

ここでは，ITSのさまざまな面での日立製作所の取組みについて述べる。

2　日立製作所が貢献する社会インフラストラクチャーとしてのITS

ITSということばは，1995年8月に警察庁，通商産業

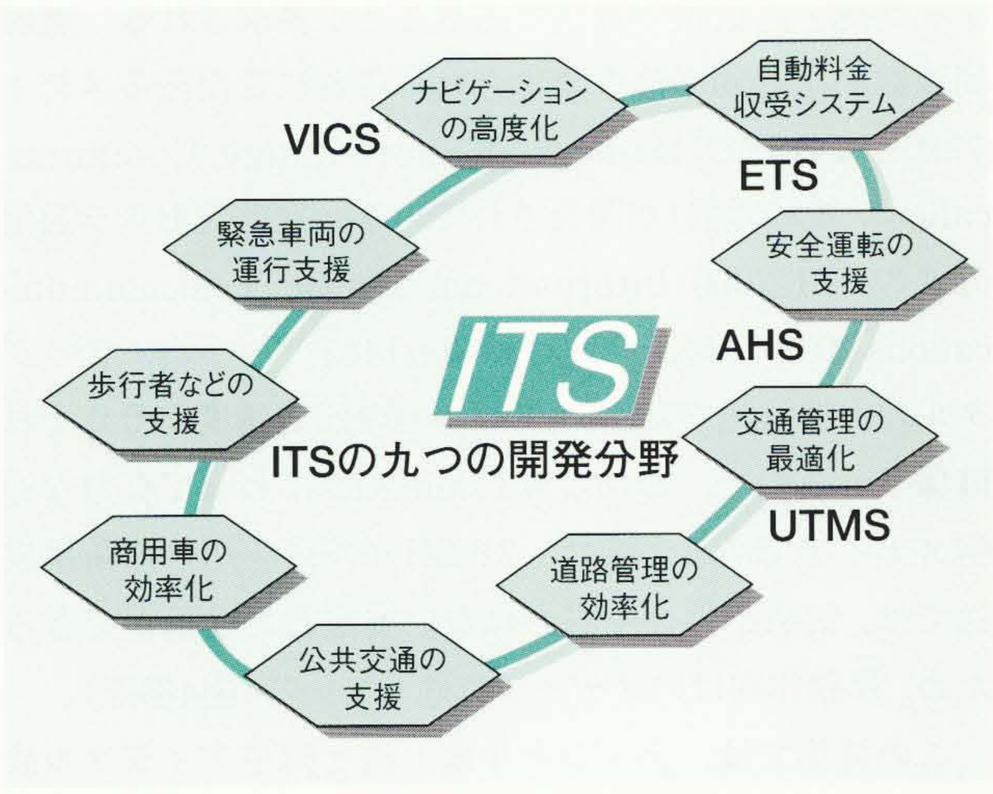


注：略語説明
GPS(Global Positioning System)
DSRC(Dedicated Short Range Communication；狭域通信)
VICS(Vehicle Information and Communication System)
ETC(Electronic Toll Collection)
DARMA(Dependable Autonomous Hard Realtime Management)

図1 日立製作所のITS統合コンセプト
電子部品や車載システム，路側システム，通信システム，コンピューターシステムからサービス事業まで，総合力とSI(System Integration)力で，ITSソリューションを提供する。

省，運輸省，郵政省，および建設省の5省庁によって決定された「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」で示され，九つの分野が設定された(**図2**参照)。包括的な概念であるITSは，それ以前から政府主導で開発が進められていたプロジェクトも含んでいる。ITSは自動車と社会を情報・通信でつなぎ，さまざまな問題の克服と利便性を提供するというきわめて社会性の高い目的を持つことから，公的機関による開発が進められてきている。このため，標準化はきわめて重要であり，日立製作所はITSのれい明期から種々のシステム・規格の提案を行い，"ISO TC204"をはじめとする国内外の標準化活動を進め，VICSをはじめとする，下記に述べる社会システムとしてのITSの構築に貢献してきている。

なお，ITSには，自動車が走る道路の情報基盤整備も含まれており，これに関してこの特集では，「道路情報管理」として取り上げている。



注：略語説明 AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System)
UTMS(Universal Traffic Management Systems)

図2 ITSの九つの開発分野
1995年に5省庁が連携してITSの九つの開発分野が策定された。

2.1 VICS

VICS(道路交通情報通信システム)は，道路の渋滞や所要時間，交通障害，交通規制などの情報を，(1) 光ビーコン，(2) FM多重放送，および(3) 電波ビーコンの3種類のメディアを介して車載機器を搭載した自動車に提供する。このようなサービスは，1996年4月から開始されている。

2.2 ETC

ETC(料金自動収受)システムは料金所での収受待ちの渋滞解消を目的とし，5.8 GHz帯の無線通信を用いて料金収受から決済に至る処理を行うシステムである。平成14年度までに，全国約900か所の料金所にETC用設備の整備が計画されている。すでに2000年4月から，一部区間で試行運用が開始されている。整備が完了すれば，世界に類を見ない，全国規模で道路事業者間の相互運用性を確保したシステムとなる。

2.3 走行支援道路システム

走行支援道路システム(AHS)は，情報・通信を介し，運転者に情報・警報を提供して危険回避の支援を行い，安全性を高めるシステムである。このシステムの開発のため，1996年に「研究組合走行支援道路システム開発機

構」が設立され，日立製作所はその一員として要素技術の開発と実証実験を進めている。

この特集では，走行支援道路システムの一つの効果である「快適な運転の支援」という面から，その基盤技術と応用展開について述べている。

2.4 UTMS

UTMS(新交通管理システム)は，光ビーコンを介して個々の自動車との双方向通信を行い，運転者に対してリアルタイムの交通情報を提供するとともに，安全運転支援，緊急時対策，旅客・物流の効率化を含めた交通の流れを積極的に管理するシステムである。

3 日立製作所が提供する次世代サービスとそれを支える要素

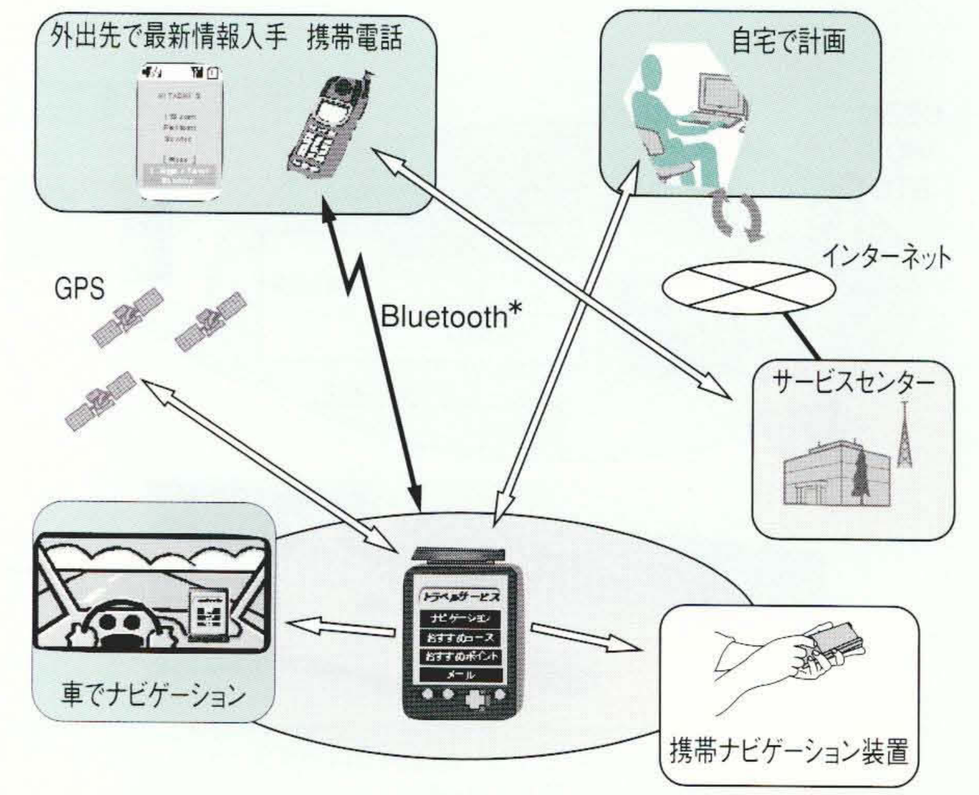
VICSやETC，UTMSなどのシステムは，社会インフラストラクチャーから得られる便宜をあまねく運転者に提供するために企画されたシステムである。しかし，ITの進展，すなわち移動体ディジタル通信の高度化やインターネットの移動体からのアクセス，車載コンピュータの発展，HMI(Human-Machine Interface)の進化などにより，公共的なITSに加えて，自動車用のさまざまなサービスが実現されようとしている。ユーザーのニーズもいっそう個別化する方向に向かっており，官主導のITSから，“Telematics”と呼ばれる民間主体のサービスへと展開していくものと予想する。

3.1 Telematicsの台頭

TelematicsはTelecommunication(通信)とInformation(情報)を合わせた造語で，通信と情報とコンピューティングとが融合されたものを意味している。ITSでは，車載情報システム・移動体通信・インターネットなどを利用して運転者に種々の双方向情報サービスを提供する，製品とサービスのカテゴリーを表している。民間主体のシステム・サービスを指す場合が多く，社会インフラストラクチャーとしてのITSとは趣が異なるものとして使われる場合が多い。欧米ではTelematicsが普及しつつある。

3.2 情報サービス

わが国でも，カーナビゲーションと携帯電話を活用した，自動車メーカーによるユーザー向けサービスが幾つか展開されており，気象情報やニュース，店舗情報などが提供されている。今後のサービスのあり方としては，ユーザーひとりひとりに対して(One-to-One Customize)，ユーザーが車内にいるときだけでなく移動中のモードで(Seamless)，さまざまな要求をその場で満足する(Real-Time One Stop)サービスが受けられるものが志向されている。これを実現するものとして，日立製作所は，ADSS(Autonomous Decentralized Service System：自律分散サービス連携基盤)を利用したサービスプラットフォームを開発中である(**図3**参照)。



注：* Bluetoothは，スウェーデンEricsson社の商標である。

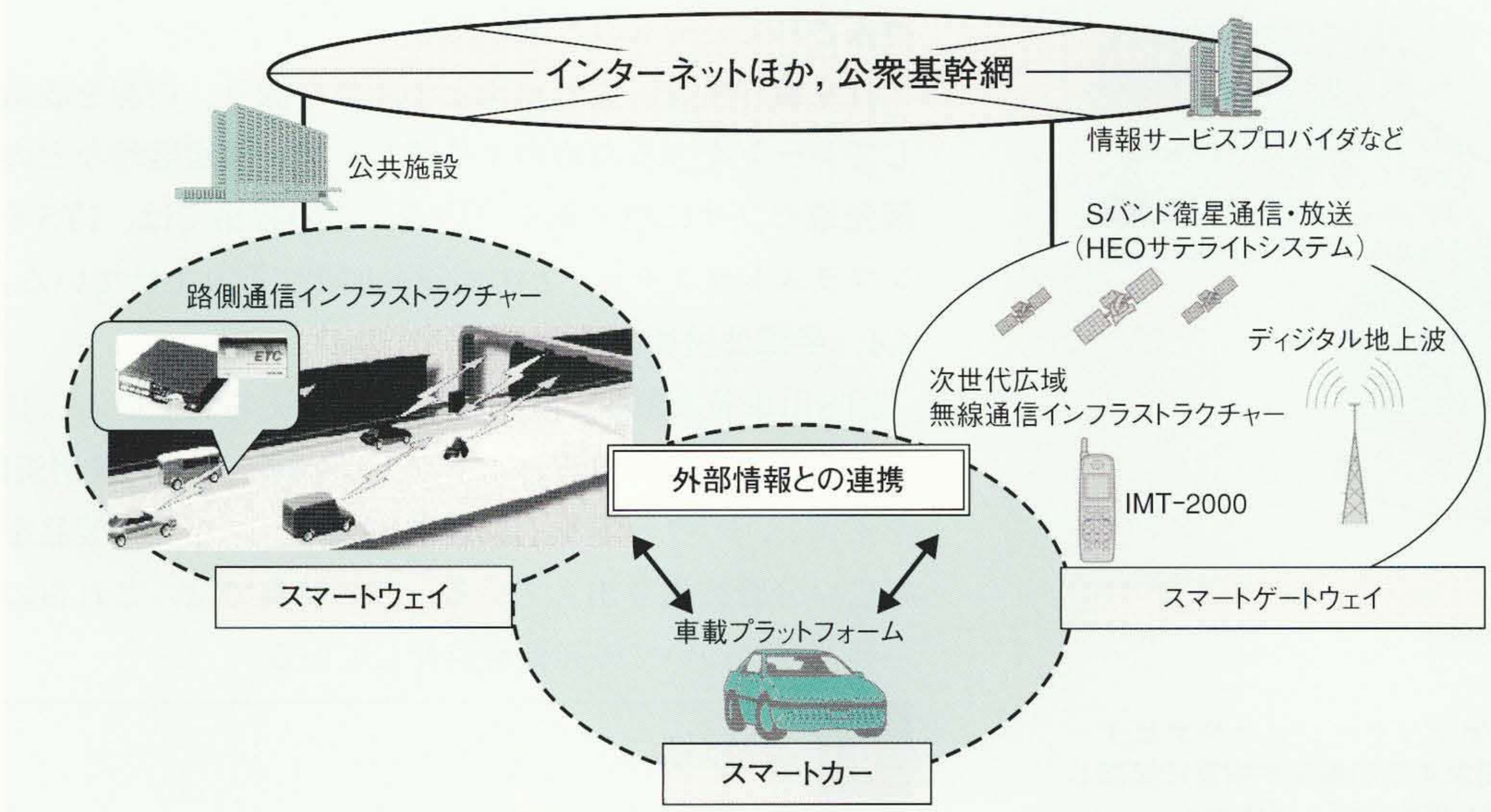
図3 シームレス情報サービスの仕組み
シームレス情報サービスでは，だれでも，いつでも，どこでも移動のさまざまなモードで情報サービスが利用できる。

この特集では，アプリケーションの例を用いて，ユーザーに提供されるADSSの具体的な利便性について述べている。

3.3 移動体通信メディア

Telematicsサービスでは，動画も含めた大容量のデータを高速・高信頼の通信で送ることが要求される。無線周波数利用の効率性も要求され，これにこたえるメディアとしてDSRC(Dedicated Short-Range Communication：狭域通信)が開発されている。次世代セルラ通信方式のIMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)では，高速移動時も144 kビット/s，ディジタル地上波放送では256 kビット/sの伝送速度がそれぞれ確保されるので，これらもTelematicsにとって有力な通信メディアである。また，2.6 GHzのS帯を用いた衛星放送では，気象条件に左右されない安定した受信ができるため，移動体向けのメディアに適している(**図4**参照)。

この特集では，ディジタル地上波と衛星ディジタル放送，DSRCとセルラ通信，サービスのシームレス化のための機器間ケーブルレス通信であるBluetoothや，将来的な技術テーマであるソフトウェア無線と走行支援道路用通



注：略語説明
HEO(Highly Elliptic Orbit)

図4 次世代移動体通信・放送のインフラストラクチャー

Telematicsサービスでは，大容量の移動体通信・放送メディアを効果的に組み合わせることにより，効果的なサービスの提供を実現する。

信ネットワークについて，数編の論文で取り上げている。

3.3.1 ディジタル放送

日立製作所が推進しているディジタル放送には，地上系と衛星系の両方がある。

(1) 2.6 GHzのS帯を用いた長だ円軌道衛星放送システム

建築物による遮へいやマルチパスによる周波数利用効率低下を防ぐためには，衛星の位置は天頂を見上げる仰角90度が理想的である。このことから，日立製作所は，長だ円軌道上に三つの衛星を展開して，常に天頂付近に衛星を飛行させるシステムを提唱している。

(2) ディジタル地上波放送システム

地上系のディジタル地上波放送は，次世代のテレビ放送メディアとして開発が進められてきている。自動車などの高速移動体でも良質な映像受信が可能であり，ディジタル方式のTelematicsサービスは有力な応用例である。

(3) ITSへの応用

自動車との情報・通信の特性として，「上り情報(アップリンク)＝小容量」，「下り情報(ダウンリンク)＝大容量」の非対称通信であることから，セルラ通信を上り回線として使い，ディジタル地上波放送または衛星放送などで下り回線を提供する使い方もできる。

3.3.2 DSRCの汎用化

DSRCは，ETCで実用化された。今後の課題は，駐車場やガソリンスタンドなどでの料金支払い決済などの多目的利用である。また，走行支援道路システムでの通信メディアとしても重要である。両方ともすでに関係方面で実用化の検討が進められており，日立製作所は，ISO TC204などの標準化活動を積極的に展開している。

3.4 決済とセキュリティ技術

自動車とインフラストラクチャーが密に情報結合し，提供されるさまざまなアプリケーションには，車上における支払いがオンライン・リアルタイムで行えるモバイル決済も含まれる。

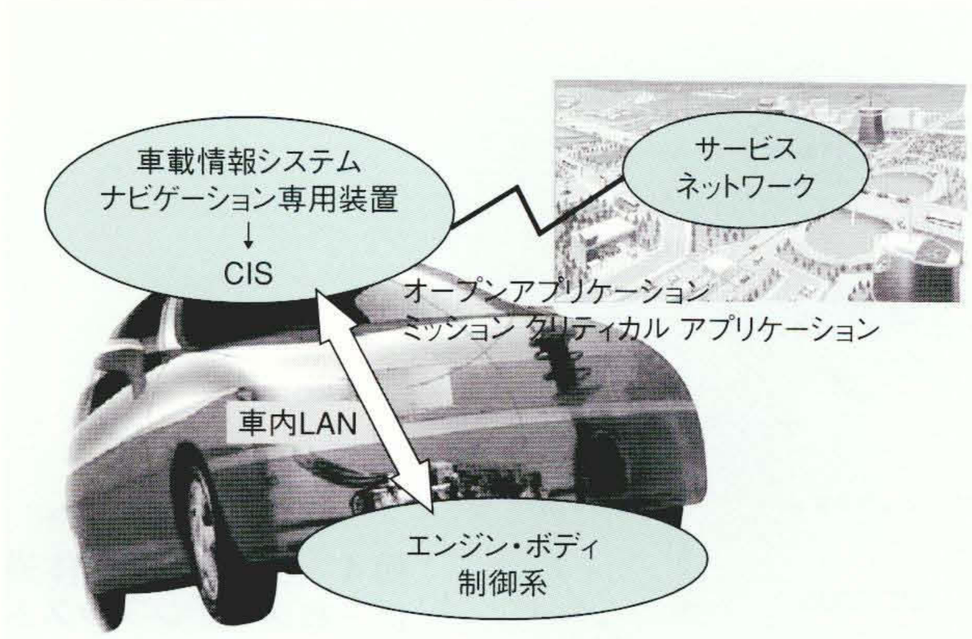
モバイル決済は対面売買でないことから，個人認証，情報の秘匿などセキュリティ確保のニーズがきわめて高い。日立製作所は，ITSにおけるセキュリティの重要性に初期の段階から取り組み，種々の技術・システムの提案を展開している。

4 車載情報システムと主要技術

ITSの基本要件であり最重要なのが，車載システムである。特に近年は，先に述べた情報サービスに対応するために，車載クライアントのコアとなるプラットフォームである「車載情報システム」へのニーズが高まっている。また，自動車の安全性を高めつつ快適性を実現することも，技術の進歩によって可能になってきている(**図5**参照)。さらに，車載システムにはいっそうの小型・軽量・高性能が要求されることから，これを構成する半導体部品にも同様の要求がなされている。

4.1 車載情報システム

現在の車載システムのアプリケーションの中心は，「ナビゲーション」である。しかし，自動車の耐用年数に対してITの進展のテンポはきわめて速く，陳腐化したナビゲーション装置を搭載している自動車は中古車価格が



注：略語説明　CIS（Car Information System）

図5　さまざまの車載システム

ユーザーが自由に選ぶオープンアプリケーションやナビゲーションと，きわめて高い信頼性を要求する制御系が相互に協調しながら，運転者に安全な運転と快適な情報空間を提供する。

低下するなどの現象が起きている。また，サービスの多様化が進むにつれて，さまざまなアプリケーションをユーザーの好みに応じてインストールして利用することへの対応もあり，ハードウェアとアプリケーションの分離が必然となっている。

日立製作所は，ナビゲーションというアプリケーション資産を生かしながら将来のオープンソフトウェアも共存させることができるプラットフォームを“CIS（Car Information System）”と呼び，開発を進めている。これについても，この特集で取り上げている。

4.2　音声HMI

携帯電話をはじめとするさまざまな情報機器が自動車内に持ち込まれている。これらについては，運転の安全性の観点から，世界的なすう勢として車載器の操作に制約を課してきている。このような状況で運転者との会話を必要とするITSサービスのHMIとして注目されているのが，「音声認識・合成」である。日立製作所は，これらをナビゲーション装置のCPUのミドルウェアとして製品化している。今後の動向は，（1）車載側のHMIは音声，（2）通信網上はデータが行き交う音声によるインターネットアクセスへの移行である。

4.3　自動車環境認識と走行制御

自動車の安全をつかさどる装置には，エアバッグやアンチロックブレーキなどの危険が発生したときに安全性の向上を図る「パッシヴセーフティ（受動型の安全対策）」があり，すでに多くの自動車に採用されている。今後はいっそうの安全性を確保するために，車間距離を保つなど未然に危険を回避する「アクティブ（能動型）セーフティ」が導入されていくものと思われる。

日立製作所は，先行車両との距離を測り，白線を認識してレーンを守るためのミリ波レーダ・画像処理などの最先端センサに取り組んでいる。この特集では，ITSインフラストラクチャーとの関連も加えて取り上げている。

4.4　半導体技術

ITS用車載装置は，半導体部品に支えられている。日立製作所は，高周波デバイスやナビゲーション装置用SHマイコン，パワートレイン制御用マイコンなどの製品を幅広い分野に送り出している。この特集では，これらの主要部品についての詳細も紹介している。

5　おわりに

ここでは，IT革命の中で進展している社会インフラストラクチャーとしてのITSと，民間主体のTelematicsを支える要素および車載システムについて述べた。

ここで述べた要素技術については，この特集の関連論文で取り上げている。

ITSは今，多くの注目を集めているITの先端分野の一つであり，さまざまな分野の企業が数多く参画している。しかし，分野が多岐にわたっていることから，単独企業ではカバーすることが困難な領域でもある。日立製作所は，トータルソリューションが提供できる企業であり，ITSにかかわる官庁・公共団体・企業・個人にとってのベスト・ソリューション・パートナとして，引き続き新しいサービス・製品を提案することにより，揺らん期にあるITSの進展に貢献をしていく考えである。

参考文献

1）佐藤，外：ITSテレマティックス，山海堂（1999.12）
2）財団法人道路新産業開発機構：ITSハンドブック（2000.1）
3）社団法人新交通管理システム協会：UTMS21（2000.3）

執筆者紹介

柴田敏郎
1975年日立製作所入社，システム事業部 所属
現在，ITS全般の事業推進に従事
電気学会会員
E-mail：shibata @ siji. hitachi. co. jp

尾田　至
1971年日立製作所入社，システム事業部 所属
現在，ITS全般の事業推進に従事
E-mail：oda @ siji. hitach. co. jp