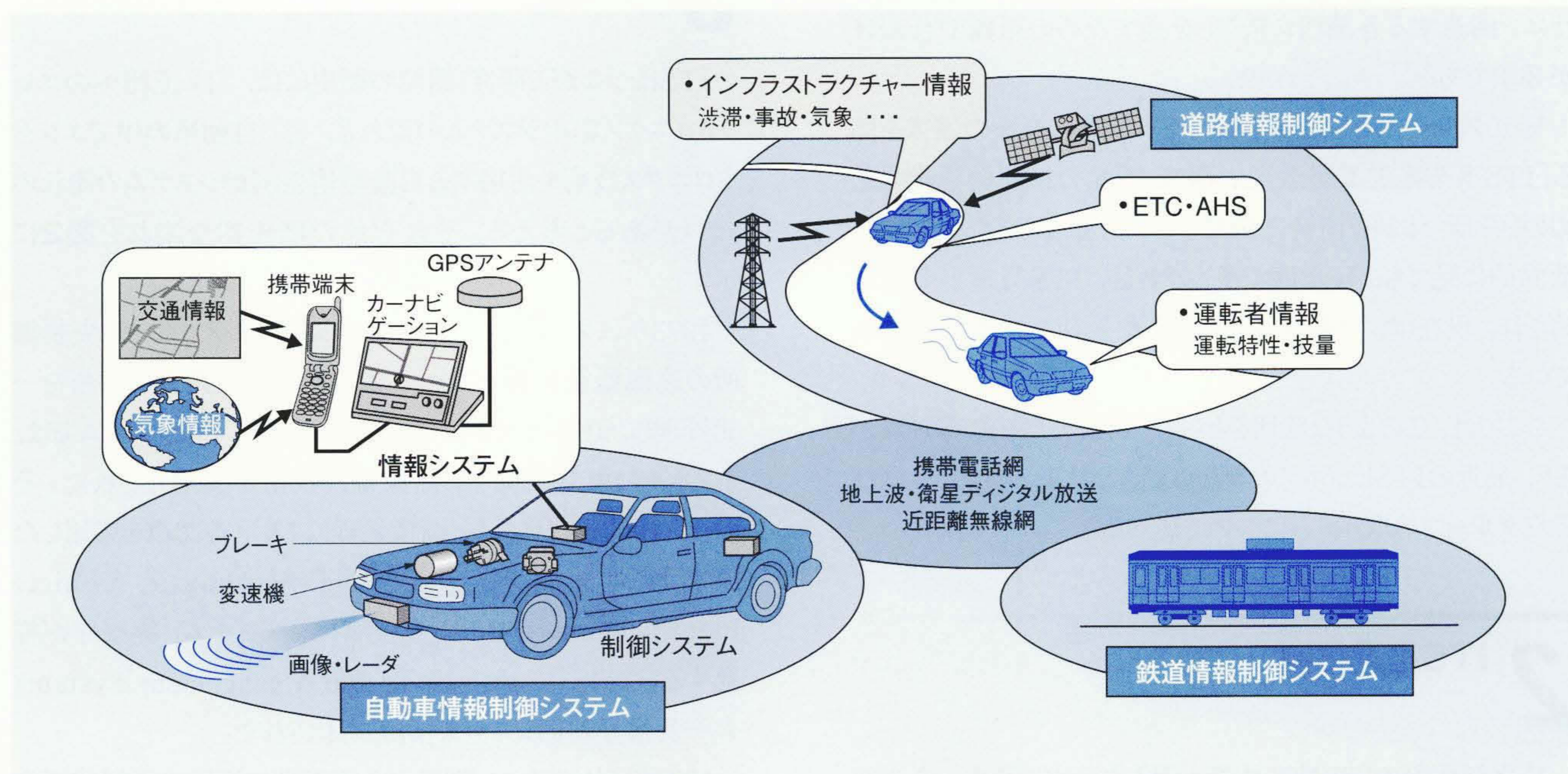


動き始めたITSビジネスと日立グループの取り組み

ITS Business in the Growth Phase and Hitachi's Business Approach

福永 泰 Yasushi Fukunaga 吉岡 達夫 Tatsuo Yoshioka
向尾 昭夫 Akio Mukô 齊藤 裕 Yutaka Saitô



注：略語説明 GPS(Global Positioning System), ETC(Electronic Toll Collection), AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System)

将来のITSインフラストラクチャー

道路と自動車の情報制御システムが放送・通信技術で接続され、さらに鉄道なども含む、統合化された新しいサービスが可能となる。

日立製作所は、1990年代はじめから、いち早く、ITSビジネスの研究・開発を、官対応と民対応で別個に進めてきた。その成果は、VICSやナビゲーションのビジネスとして広がってきている。一方、1990年代後半からモバイル通信が一気に広がり、自動車専用から汎用通信やネットワーク、放送技術などを生かした、新しいITSの芽が生まれ始めた。

日立製作所は、総合電機メーカーとして、情報・通信の事業部門、電力・電機部門、半導体部門、自動

車機器部門、情報家電部門を持っており、これら事業部門が持つコア技術と、10年に及ぶITS分野の経験を融合させることで新サービスを垂直統合させ、新しいマーケットを創発していけるポジションにいる。さらに、自動車機器グループという、自動車産業に近い営業部門を持つ強みを加味し、有力自動車メーカーや運送会社と「ベスト ソリューション パートナー」の関係をつくり、テレマティクスなど新ビジネスの開拓を進めている。

1 はじめに

21世紀を迎え、IT(Information Technology)が一般社会を大きく変革するようになってきている¹⁾。特に、ITを情報という仮想世界ではなく、リアルな世界で活用し、有機的につ

なくことで生産性を上げる動きが、「第3段階のデジタル革命」^{2)~4)}とか、「ユビキタス情報社会」として着目されている。このようなマーケットの一つに、ITS(Intelligent Transport Systems:高度交通情報システム)がある。

日立製作所は、ITSに関係する多くの事業基盤を持っている。例えば、ITをビジネス基盤に置く情報・通信グループ、

社会システムをビジネス基盤に置く電力・電機グループ、自動車内の電装機器をビジネス基盤に置く自動車機器グループ、システムLSIを提供する半導体グループなどである。これらを単独のビジネスとして位置づけるのではなく、相互に連携させ、有機的に組み合わせることで、付加価値のいっそう高いシステムが実現できる。

これは複雑系の科学で「創発的進化」と言われているもので、このような組織のスパイラル化によって相乗効果を生み出すことが、ますます重要になってきている。そのためには、分社化などによって各事業母体の事業分野を明確化すると同時に、関連する各部門に横ぐしを通すための組織的仕掛けが必須である。

日立グループは、1999年4月に、ビジネスの横の連携を図る「ITS事業推進委員会」と、研究・開発の横断的連携のための「特研」体制を同時に発足させ、活動してきた。この間、世界的に見ても、日米欧で多くの新しいITS関連事業が開始され、現在は、揺籃(らん)期から成長期への変革点に来ている。

ここでは、このような時期をとらえ、過去の歴史に学びながら⁵⁾、最近のITSビジネスの新しい動きと将来の展望、および日立グループの取り組みについて述べる。

2 ITS推進体制

日立製作所のITS推進体制を図1に示す。従来、事業部間でシステム製品のまとめを進めていたシステム事業部を核にして、1999年4月1日にITS事業推進委員会を設置し、こ

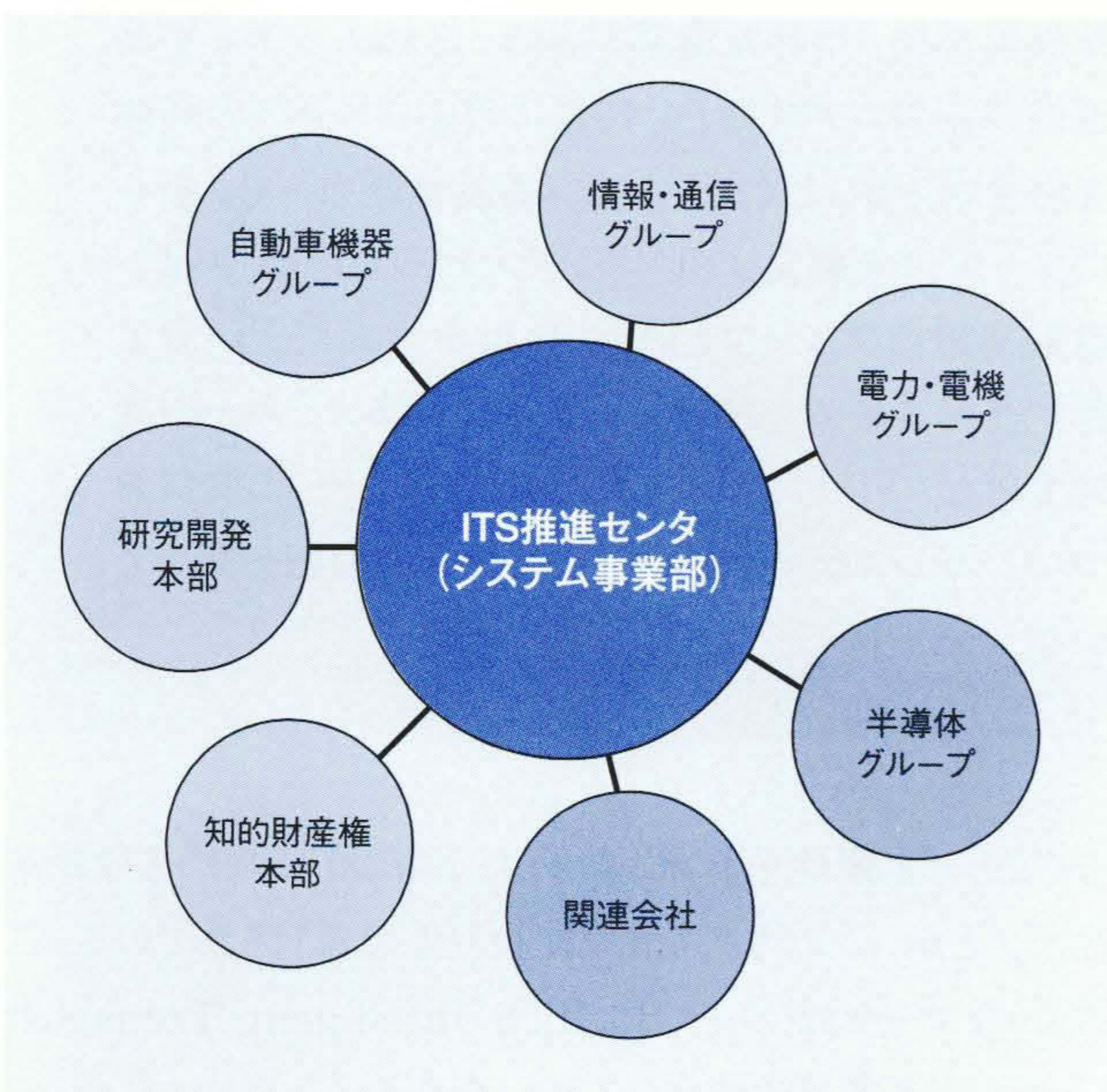


図1 日立製作所のITS事業推進体制

各事業部に横ぐしを通す仕掛けとして、システム事業部の中にITS推進センタを置き、全体を推進委員会として運営している。

こを中心に、ITSに関係する事業部が集結して事業展開を進めている。

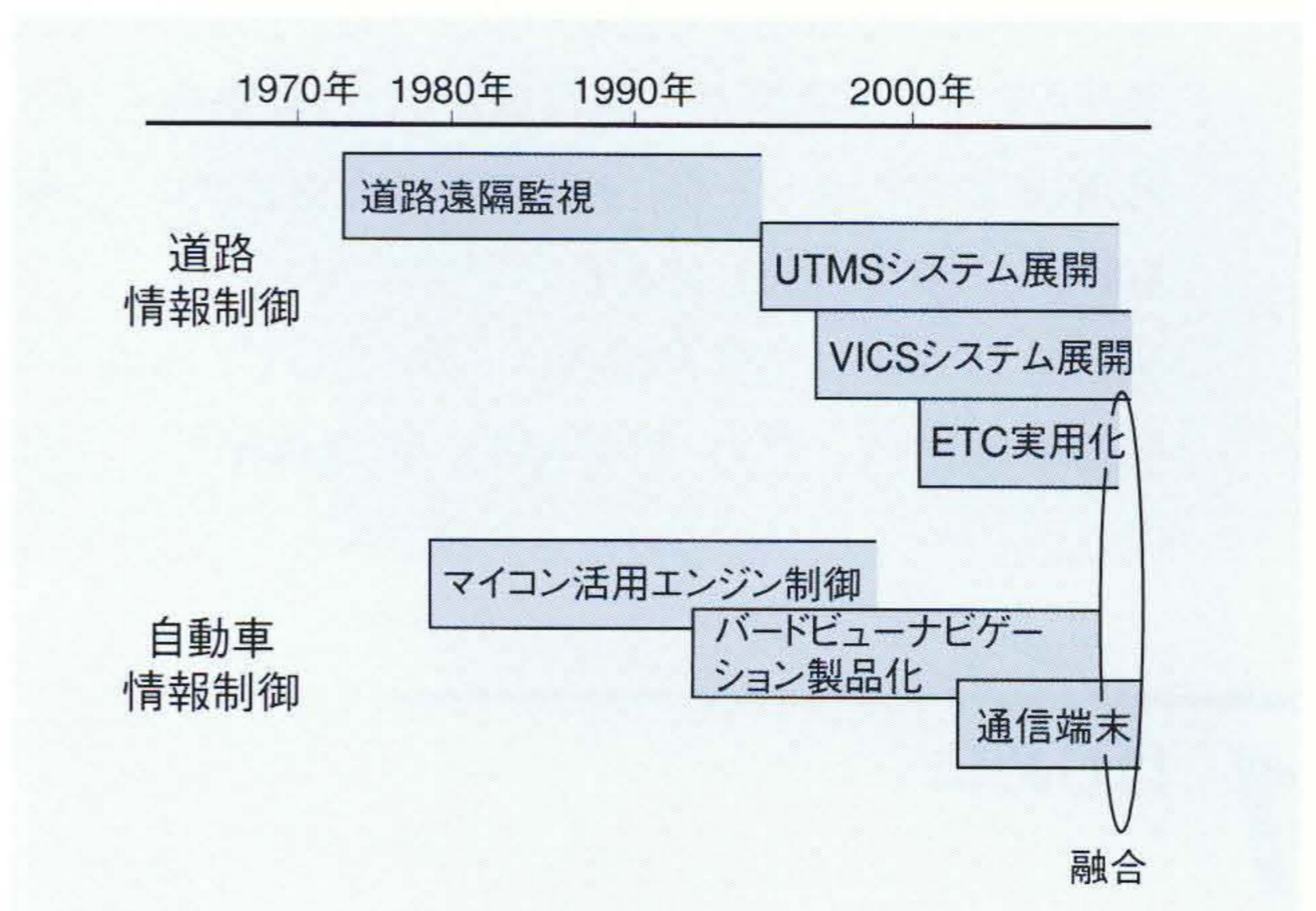
また、研究・開発についても、システム的な課題から、ヒューマン マシン インタフェース(HMI)、LSIに至るまで多くの技術開発が必須であるため、「特研」を同時期に開始し、2年間の期限を切って研究・開発を進めてきた⁶⁾。その成果⁶⁾は、この特集の別論文に掲載されている。

3 研究・開発の歴史

ITSにつながる研究・開発の歴史には、(1) 道路へのエレクトロニクス応用システムの流れと、(2) 自動車の中でエレクトロニクス技術を活用する自動車情報制御システムの流れの二つがあると考えられる。それぞれの歴史的な流れを図2に示す。

1973年にスタートした道路情報制御システムは、中央制御所の遠隔監視制御システムによって高速道路上の各所を一元管理し、道路状況を監視するものであり、このシステムでは、トンネルの換気制御や、画像監視技術が実用化された。その後、1990年代に入り、画像処理による車番認識を応用した旅行時間計測システム(AVI: Automatic Vehicle Identification System)や渋滞検知システム、警察庁が推進するUTMS(Universal Traffic Management System)の一貫信号制御システム⁷⁾が実用化された。

1996年4月には、一般車両の車載器に道路の混雑状況や走行時間などをリアルタイムに伝えるVICS(Vehicle Information and Communication System)が実用化され、電波、光、およびFM多重放送の3メディアで情報提供が開始された。日立製作所は検討初期段階からVICSの開発に



注：略語説明 ETC(Electronic Toll Collection)

図2 道路・自動車情報制御システムの開発史

1970年代に、それぞれ別個に生まれた二つのシステムは、最近の汎用ネットワーク技術により、融合・創発の時代を迎えている。

かわり、製品化を進めてきた。この開発技術は、1998年の長野オリンピックで、UTMSの一環として一般車両や大会関係車両を対象としたシステムにも利用された⁸⁾。

一方、自動車へのマイクロプロセッサ技術の導入は、1970年代のエンジン制御をマイコン制御に変革する開発にさかのぼることができる。

その後、この技術を制御系だけではなく情報系にも展開するため、ナビゲーションシステムの開発が進められた。自動車の中での情報表示のためには、ヒューマン マシン インタフェースが重要である。当時、日産自動車株式会社の総合研究所の提案(鳥観図表示⁹⁾)に着目し、これをマイコンに実装するシステムインプリメンテーションを行った¹⁰⁾。これらのシステム展開は、グラフィックスワークステーションやゲーム機のグラフィックスシステムを検討しているチームのノウハウが用いられて実現した¹¹⁾。

また、自動車のセンサ技術として、レーダや画像監視技術の開発も進め、その一部には、産業分野のエンジニアリングノウハウが使われている。

このように、ある応用分野ではぐくまれた研究成果を、その時々に応用マーケットに技術移転し、新たな付加価値を、少ないコストで提供する研究活動、すなわち「創発」を、組織だてで行う活動を進めている。

特に、ITやエレクトロニクスは、10年間に指標が2けたも変わるような目まぐるしい技術開発の世界である。このため、このような技術移転が容易であり、広い事業分野を持つ日立製作所のような総合電機メーカーにとっては大きな強みとなる。

4 最近のビジネス展開

4.1 道路・自動車情報制御システムの融合

上述したとおり、道路と自動車だけで発展してきたシステム

も、無線を含む汎用通信技術やネットワーク技術の進展により、有機的につながり、大きく広がる時代を迎えた(図3参照)。

道路と自動車とは、携帯電話網、デジタル放送網、近距離無線網(DSRC:Dedicated Short-Range Communication)、無線LANなどで接続される。さらに、自動車の中にもネットワーク網が完備され、情報システムと制御システムが統合化される時代を迎えることになる。

このようなシステムにより、技術的には、地球の裏側を走る自動車のタイヤやエンジンの状況などを、ほぼリアルタイムで、比較的安価に読み取ることが可能となる。

道路システムでも、遠隔監視システムにより、道路情報(交通渋滞や路面の状況)を収集することができるだけでなく、鉄道などの交通機関のシステムや、決済系のシステムとつなぐことも可能となる。日立製作所は、このようなシステムが一般化される時代に先行してビジネスに参入することで、市場からビジネスニーズをつかみながら、研究開発を進めている。

4.2 携帯電話網を利用した民間サービス

この2年間に、携帯電話網を利用した新しいサービスとして、一般消費者用とビジネス用の新しいビジネスが発足した。

4.2.1 一般消費者のためのサービス

2002年3月、日産自動車株式会社の新しい自動車ユーザーのための情報サービス“Carwings(カーウイングス)”の開発に、日立製作所はパートナーとして参画した。従来のナビゲーションシステムの開発集団に、新たに情報システムチームが参画し、両者で以下のような技術開発を進めた。

- (1) 携帯電話と接続し、自動車の中で良好なマン マシン インタフェースを提供する、日立製作所のSHマイコンを活用したIT端末の開発
- (2) 音声で応答するための、録音型ではなく、テキストから直接音声に変換する技術や、音声の認識技術

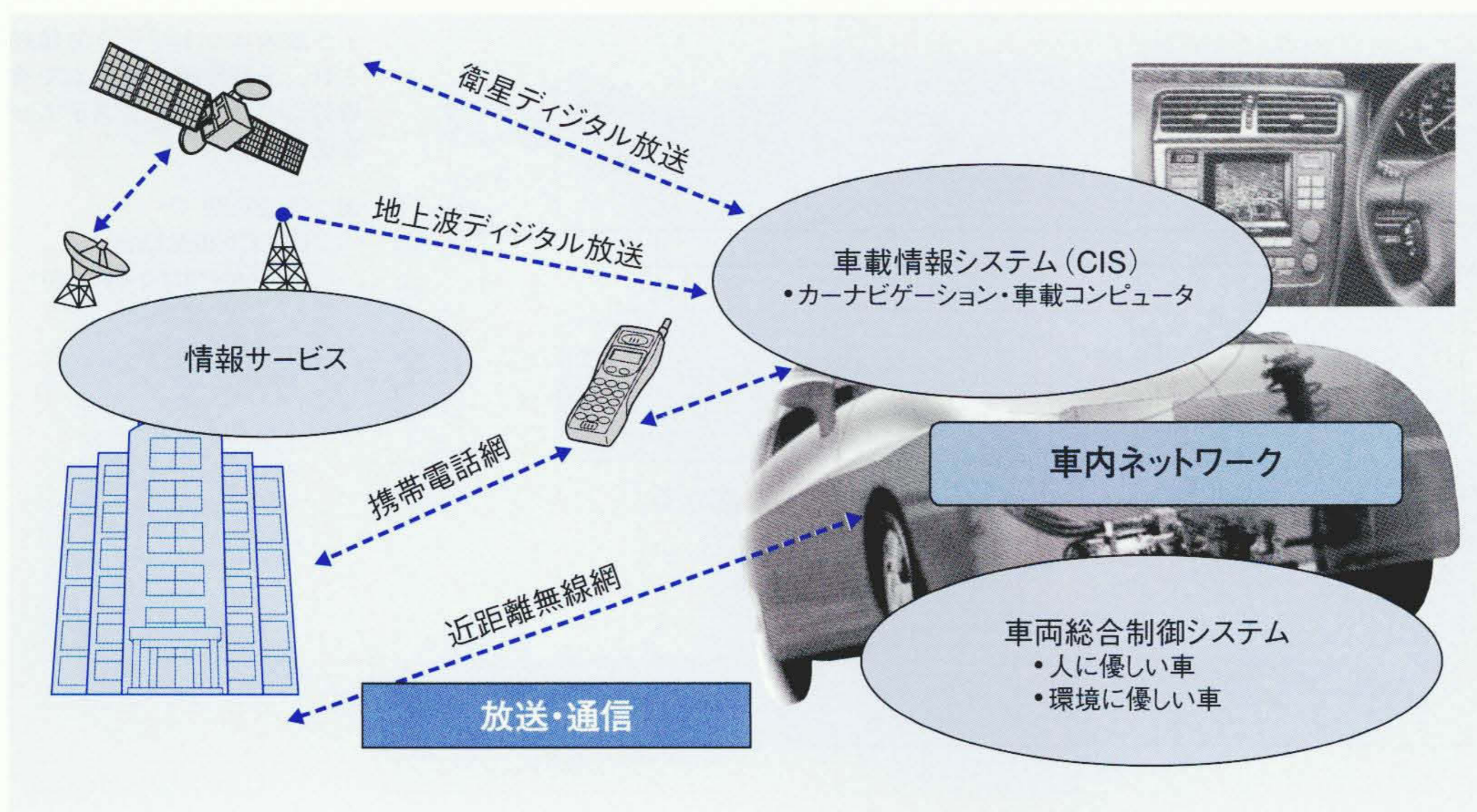


図3 自動車情報制御システムの概念

車と情報サービスセンタは各種の放送・通信機構でつながり、車内の情報システムと制御システムもネットワークで接続されるようになる。

注：略語説明

CIS(Car Information System)

(3) 多くの端末からの通信要求にこたえるデータセンターシステム

(4) 目的地までのルートを通信型でガイダンスするDRA (Drive Route Assist)サーバ¹²⁾

このような技術展開により、サーバサイドのソフトウェアを端末に依存することなく定期的に変更できるので、自動車購入後でも、比較的容易に新しい情報をユーザーに提供することができるようになる。

4.2.2 ビジネスのためのサービス

トラック業界などの流通業用ASP (Application Service Provider) やシステムインテグレータとして、2001年4月から“e-trasus (イートラサス)”という、自動車のロケーションサービスを開始した¹³⁾。当初はセンター側や営業店、支店などで自社のトラックの位置情報をリアルタイムで確認できるサービスにとどまっていたが、その後、日報の自動出力や、運転手の運転状況の確認、交通情報の提供など、さまざまな機能向上を図っている。

システム上は一般ユーザーへの情報提供と共通する部分も多いので、どちらかのシステムで技術開発を先行させ、これを他方に展開する方法を進めている。

4.3 DSRCを用いたETCビジネス

2001年にわが国の主要高速道路で運用が開始された自動料金収受(ETC)システムの展開でも、システムから半導体まで、各種のビジネス展開を進めている。ETCは、5.8 GHz帯の路車間通信を用いて自動車と道路間で情報伝送を行い、車載器にICカードを組み合わせる料金決済するものである。これは、移動体通信、電子決済、セキュリティといった先進的な技術を積極的に取り込んだ最先端のシステムである。現在、主要道路の料金所にETC設備がほぼ整備されつつある状

況であり、今後は、端末の普及やサービスの多様化により、さらに大きな伸びが期待できる。

ETCに用いた路車間通信方式は国際標準にも認定されており、今後、国内だけでなく、アジアなどの海外マーケットにも展開される可能性がある。

4.4 自動車走行支援システム

日立製作所は、自動車の位置や先行車との距離を測るセンサを自動車に取り付け、運転者のドライビングを補助するシステムの開発を、自動車メーカーに協力する形で進めてきた。開発を進めた技術としては、以下のものがあげられる。

(1) エンジン、変速機、ブレーキ、およびステアリングを連携して制御する走行制御技術(図4参照)

これまでは個別に動いていたユニットがネットワークで有機的につながるようにする必要があるため、産業分野で培った複数のマイコンを連携制御する「分散制御」の考え方を応用している¹⁴⁾。

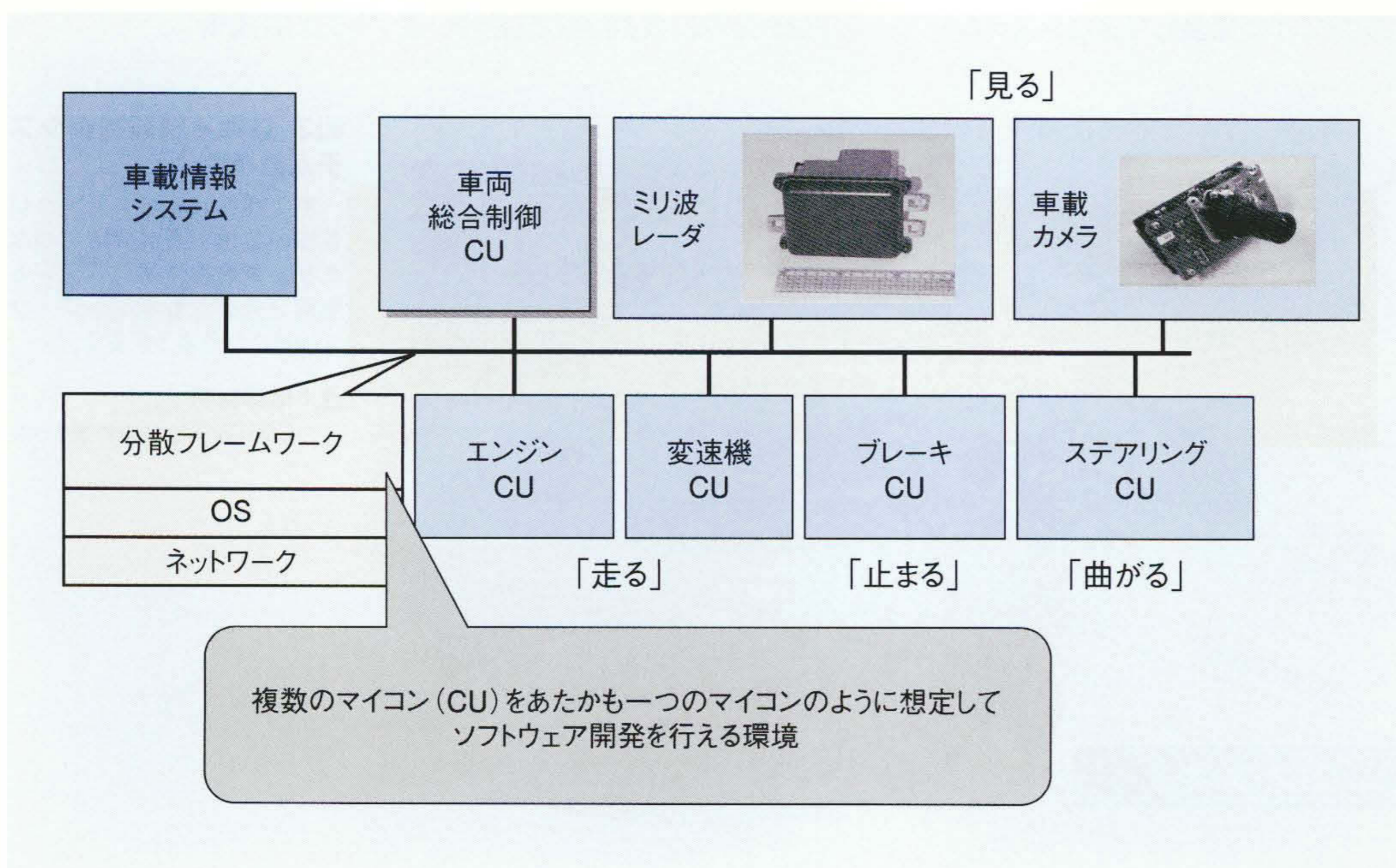
(2) 走行環境認識技術

機械系機構を一切使わないミリ波レーダの開発と、コストパフォーマンスに優れたイメージ処理システムの開発を進めた。これにより、道路上の白線を認識し、走行レーンを守りながら走るシステムの実現に貢献した。

5 今後期待されるビジネス展開

5.1 通信帯域の拡充

日立製作所は、携帯電話網を活用したビジネス展開を進めている。今後、サービスレベルが向上するにつれ、さらに大きな通信帯域が要求される時代になるものと考えている。そのた



め、以下のような研究・開発を進めている。

(1) デジタル放送網を用いた移動体放送・通信融合システム¹⁵⁾

2003年に実用化が予定されている地上波デジタル放送は、移動体などのような環境の中でも品質を落とさずに情報を伝送することができる放送システムである。この放送網を利用し、画像や音声などの情報を送るサービス以外に、ネットワークを利用して地図データや関連情報などを送るサービスシステムの開発を進めている。また、全国一斉に同じサービスができるように、移動体通信に強い衛星システム(準天頂衛星)の開発にも参加している。

(2) 次世代携帯電話網対応のシステム

高速携帯電話網対応として開発した携帯電話をマルチメディアデータの通信としても利用する、次世代携帯電話網や無線LAN、無線インターネットなどの動きが世界的なうねりとなって進められている。この通信網を利用すれば、サービスの応答性が格段によくなるので、そのシステムに対応するための技術開発を進めている。

5.2 情報と制御との連携

自動車の制御システムと情報システムをつなげることで、さまざまなビジネス展開が可能となってくる。まず、制御情報を上位で収集することで、図5に示すように、遠隔からの監視ビジネスが可能となる。具体的には、以下のような新しいサービスが可能となる。

- (1) 運転者の走行履歴など、運転状況を監視することで、安全運転のガイダンスや保険契約へのフィードバック
- (2) エンジンの動作状況を監視することで、故障の予知や最

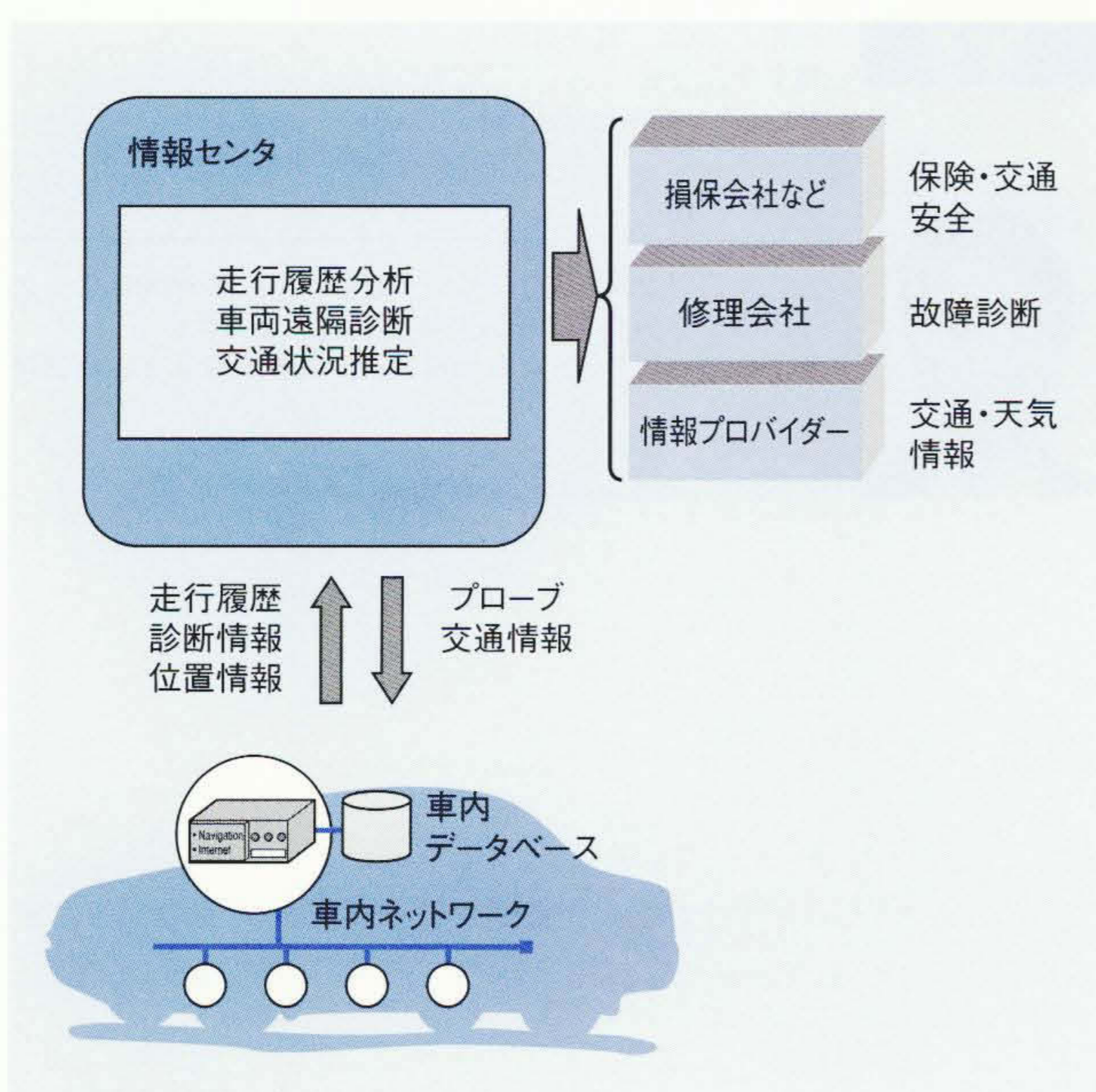


図5 情報と制御の連携ビジネス

車内ネットワークで制御システムがつながり、エンジンやブレーキの状態などを車内のデータベースに蓄えたり、通信で情報センタに送ることで、各種データ処理が可能になる。

適制御を行うことにより、環境に優しい自動車を実現

(3) プロブカー(調査車)などを用いて多数の自動車の運行状況を把握することにより、いっそう精緻(ち)な交通情報や天気情報の提供

さらに一步踏み込んで、情報を制御システムに送り込むことにより、さらに精緻な運転制御システムが可能となる。最終的には、自動車のロボット化とも言える、SFの世界にあるような自動運転のシステムに向けての研究・開発を進めている。

5.3 道路のインテリジェント化

1996年から、国家プロジェクトとして、道路にセンサや通信装置を設置して自動車の走行を支援する「走行支援システム」の研究・開発が開始されており、日立製作所もその活動の一翼を担ってきた。交通事故の削減を目的とするこのシステムは、社会的なニーズが高く、今後全国的な導入が進められる予定である。画像監視やETCなど、日立製作所がこれまで培ってきた技術により、その実現に寄与できると考えている。

5.4 インターオペラビリティの実現

現在のITSでは、自動車が主役の展開になっているくらいがある。しかし、わが国の交通システムを見ると、鉄道、自動車、飛行機などのインフラストラクチャーが整備されており、また、徒歩で移動する機会も多い。このため、これらのインフラストラクチャーをつないだITSが望まれており、その連続性を考えたシステムが重要となる。

日立製作所の中には、新幹線開業以来、鉄道情報制御ビジネスを展開しているグループがあり、また、自動車のハイブリッド化に合わせてモータ制御などを開発しているグループもあり、共通技術も多くなってきている。このような利点を生かし、二つの文化をつなげるように努めていけば、将来へ向けた連続性のある開発を進めることができるものと考えられる。

このため、歩行者ITSなど、国のプロジェクトへの参画や、サイバー鉄道の展開といったプロジェクトとの間で情報共有を図り、将来、必ずつながるであろうさまざまなシステムの基本プラットフォームの統合を目指して努力している。

6 おわりに

ここでは、揺籃(らん)期から成長期に入りつつあるITSビジネスの変革点をとらえ、過去・現在・未来の動向について述べた。

それぞれの詳細については、この特集の他の論文で述べているので参考にさせていただきたい。

ITS自体の意味合いも、それぞれの時代によって変遷しており、当事者から見ても、どこで境界線を引けばよいのかわか

らないくらい多岐にわたっている。

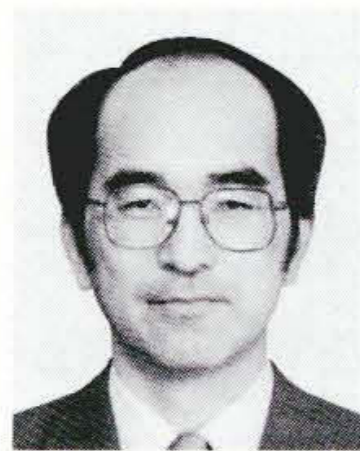
このため、日立製作所は、広い分野をカバーする技術陣を抱えているという利点を生かし、どのようなソリューションがあ

るかといった全体的な提案を進め、また、必須技術を世界中から持ち寄りながら、スピード感を持ってビジネスに参画していく考えである。

参考文献

- 1) 中谷:e-エコノミーの衝撃, 東洋経済新聞社ISBN:4492393242 (2000)
- 2) S. Timacheff, et al.: From Bricks to Clicks: 5 Steps to Creating a Durable Online Brand, McGraw-Hill Companies (2001)
- 3) 出井:デジタル革命, 第3段階へ, 日本経済新聞 2000年3月9日
- 4) テクノ・トーク, 日立評論, **83**, 6, 392~393(2001.6)
- 5) Denning, et al.: Beyond Calculation ; The Next Fifty Years of Computing, Spring-Verlag(1997)
- 6) 特集 21世紀のモビリティサービスを切り開くITS, 日立評論, **82**, 9 (2000.9)
- 7) 井上, 外: 渋滞時におけるイベントスキャン方式シミュレーションを用いたオフセット設計, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J81-A, No.4 (1998.4)
- 8) K. Yamane, et al.: Development of VICS with Adaptive Parameter Tuning for Providing Traffic Information, ITS World Congress, Turin(2000)
- 9) M. Watanabe, et al.: Development and Evaluation of a Car Navigation System Providing a Bird's-Eye View Map Display, SAE Paper 961007(1996)
- 10) Y. Endo, et al.: Development of a Three-dimensional Bird's-eye View Map Drawing Technique for Car Navigation Systems, SAE Paper 980605(1998)
- 11) 福永, 外: 三次元グラフィックスの動向と技術課題, 情報処理第34号7巻, 902~908(1993.7)
- 12) 待井, 外: オフボードナビゲーションシステムの開発, 電気学会研究会(2001.12)
- 13) T. Fushiki, et al.: Arrival Time Prediction System Based on Floating Car Data in the Fleet Management ASP, 9th ITS World Congress, Chicago(2002)
- 14) S. Suzuki, et al.: A Distributed Control System Framework for Automotive Powertrain Control with OSEK Standard and CAN Network, 1999 SAE International Congress, 1999-01-1276(Mar. 1999)
- 15) 奥出, 外: ITSにおける車載情報システムの検討, 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.7(2001.7)

執筆者紹介



福永 泰

1975年日立製作所入社, 日立研究所 IT応用センタ 所属
現在, ITSをはじめとする社会基盤の情報制御システムの研究・開発に従事
電子情報通信学会会員, 電気学会会員, 情報処理学会会員
E-mail: fukunaga@hrl.hitachi.co.jp



吉岡達夫

1972年日立製作所入社, システム事業部 公共・社会システム本部 所属
現在, 道路ITS, 公共・社会システム関連のシステム取りまとめ業務に従事
技術士(電気・電子部門)
電気学会会員
E-mail: yoshioka@siji.hitachi.co.jp



向尾昭夫

1967年日立製作所入社, 自動車機器グループ 開発本部 テレマティクス事業推進センタ 所属
現在, ITS, 車載情報, 走行制御システムの開発に従事
理学博士
SAE会員, 自動車技術会会員, 日本化学会会員, 高分子学会会員, 液晶学会会員
E-mail: mukoh@cm.jiji.hitachi.co.jp



斉藤 裕

1979年日立製作所入社, 情報・通信グループ 情報制御システム事業部 社会システム設計部 所属
現在, 道路ITS, 社会基盤関連のシステム取りまとめ業務に従事
電気学会会員
E-mail: yutaka_saitou@pis.hitachi.co.jp