

## 進展するITS（高度道路交通システム）の現状と将来展望

### 【要 旨】

#### 1. ITSの意義、全体像

わが国の交通システムが持続的であり続けるためには、自動車の安全・環境問題に対して従来以上に取り組むことが求められている。交通事故件数や高齢者ドライバー数の増加は、より安全な車づくりを必要としている。渋滞問題は依然、深刻であり、経済的損失はもとより環境面での悪影響も無視できない。こうした問題を解決する切り札としてITSが期待されている。

ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）は、最新のエレクトロニクス技術、情報通信技術により車の機能を高度化するとともに、車とインフラ（道路）をネットワーク化することにより車の安全性、利便性の向上と環境負荷の低減を実現するものであり、ユビキタス社会の実現、新産業の創出、自動車産業の競争力強化など、わが国経済、社会に与える影響は非常に大きい。

わが国では、1996年に関係省庁によりITS推進に関する全体構想が策定され、同年以降、渋滞情報を提供するVICS、料金所のノンストップ精算を行うETCなど新しいサービスが順次開始されてきた。今後は、安全運転の支援、公共交通の利便性向上、車内への情報・サービス提供、車両・道路管理、物流効率化などの分野にITSが広がっていくことが期待される。

#### 2. 先行するVICS、ETC

現在、VICSは累積販売台数が約1,000万台に達し、ETCも累積装着件数は約500万件、高速道路での利用率は30%に達し、一部では渋滞緩和の効果も出始めている。両者に共通しているのは、国主導でインフラの整備が積極的に進められたこと、ユーザーのメリットがはっきりとしていることである。また、ETCは、各種助成制度で初期需要を創出し、それが量産効果を通じてコスト低減をもたらし、更なる需要を喚起している。

ETCについては、2006年春で利用率70%の目標達成に向けて国、公団などが導入補助を強化しているが、今後はDSRCというETCの通信手段を活用した有料道路の料金決済以外の多目的利用の推進が、ETCのインフラ有効利用および利用率アップの両面から重要な課題である。多目的利用を可能とする次世代ETC機器が市場に本格投入される2006年以降、新しいサービスの提供やビジネス形態の出現が期待される。

#### 3. 車の安全性向上への取り組み

2000年代に入り事故の予防的措置であるアクティブセーフティの分野での安全装備の開発、市場投入が活発化している。交通事故原因の75%が発見の遅れ、判断・操作の誤りによるものであるが、車のインテリジェント化によりドライバーの認知、判断、操作を支援することが可能になってきていることから、こうした機能を備えたASV（先進安全自動車）の普及により、

交通事故件数、死傷者数の低減が期待される。

A S Vの普及ペースを握る鍵は価格面とユーザーの受容性である。前者については、メーカーによるコスト削減努力はもとより、E T Cのような初期需要創出を狙った導入補助政策の実施も検討に値する。また、後者については、操作性の向上とともにA S Vに対するユーザーの認知を向上する工夫が求められよう。

A S Vの進展は自動車のエレクトロニクス化を加速させており、自動車メーカー、自動車部品メーカー、電子部品メーカーの間で技術の主導権を巡って競争と協調が活発になるであろう。

#### 4．情報サービスの提供と通信インフラの整備

既存の通信技術・インフラを活用した車内への情報提供サービスにも新しい動きが見られている。このうち、自動車メーカーによるテレマティクスは、自動車の付加価値を高め、C R M（顧客関係管理）を強化するうえで有効であるが、他方で、従来の自動車ビジネスとは異なる部分も多い。今後の通信環境の向上や事業特性を踏まえ、通信、ハード、コンテンツの3つを束ねて顧客メリットの追求と収益の獲得を同時に満たすビジネスモデルの構築が求められる。

I T Sの様々な機能を実現するためには、車、インフラ、人などの間で様々な情報のやりとりを可能とする情報通信技術および通信インフラの確立が重要となる。車外通信では既に様々な通信メディアが利用されているが、これらがインターネット網とつながり、シームレスな情報環境が構築されるために、通信メディア毎の性能向上やインフラの整備はもとより、ハード（車載器）ソフト両面で標準化や共通プラットフォームの確立が必要となる。こうした標準化などのプロセスにおいては、早期市場創出に向けて民間企業サイドの創意工夫が発揮され、技術開発意欲が維持、増進されることが重要である。

#### 5．今後の展望

上述のとおり、I T Sは持続可能な交通システムをもたらすと同時にユビキタス社会の実現にも通じるものであり、この過程で、新しい技術や新しいビジネス形態が自動車産業および自動車関連産業に持ち込まれ、新産業の形成につながることも期待される。また、一部の地域では、地域の特性を踏まえたI T S推進に向けた取り組みを開始しており、I T Sは地域活性化の手段としても期待されている。

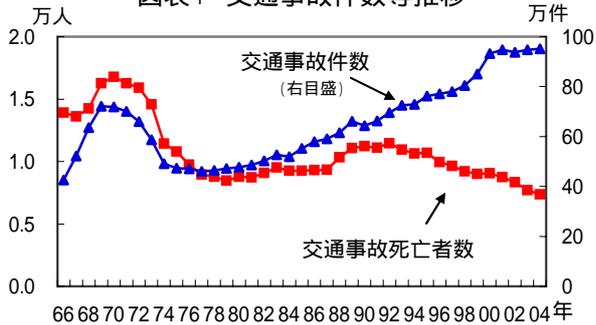
I T Sは道路、交通、自動車、通信など多くの業界と関係省庁が関係し、地域、市民も巻き込む壮大なプロジェクトである。これまでも関係省庁連絡会議の設置や様々な産学官連携が行われてきているが、I T Sの社会的意義の大きさ、また、プロジェクト実現までに多くの時間を要し、巨額の先行投資負担を伴う特性に鑑み、現状以上に一体的な取り組みと関係者の適切な役割分担を進める必要がある。

[担当：増田真男 (email:mamasud@dbj.go.jp)]

# 1. ITSの意義

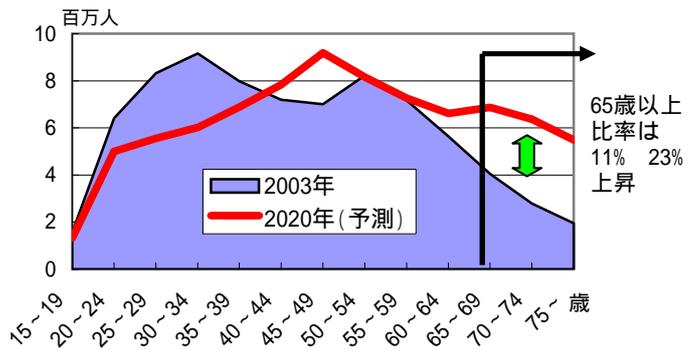
- 我が国の交通システムが持続的であり続けるためには、自動車の安全・環境問題に対して従来以上に取り組むことが求められている。交通事故件数や高齢者ドライバー数の増加は、より安全な車づくりを求めている。渋滞問題は依然として深刻であり、経済的損失はもとより環境面での悪影響も無視できない。こうした問題を解決する切り札としてITSが期待されている。
- ITS (Intelligent Transportation Systems:高度道路交通システム) は、最新のエレクトロニクス技術、情報通信技術により車の機能を高度化するとともに、車とインフラ(道路)をネットワーク化することにより車の安全性、利便性の向上と環境負荷の低減を実現するものであり、ユビキタス社会の実現、新産業の創出、自動車産業の競争力強化など、わが国経済、社会に与える影響は非常に大きい。

図表1 交通事故件数等推移



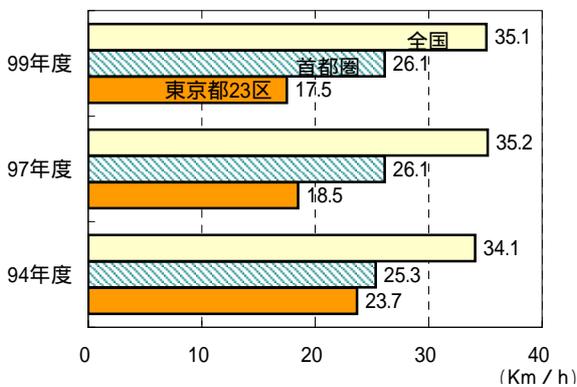
(備考) 交通統計平成15年版により政策銀作成

図表2 運転免許保有者数(現状と将来予測)



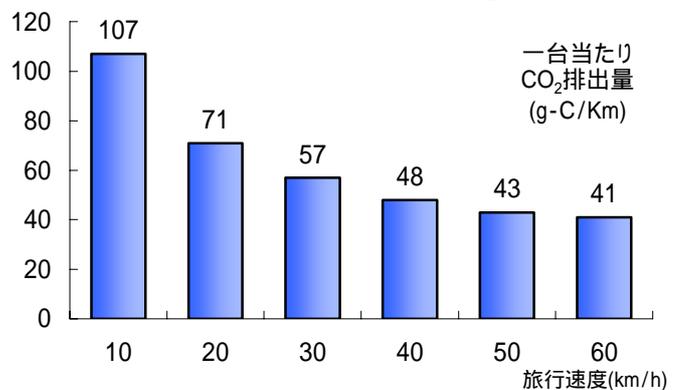
(備考) 交通統計各年版及び国立安全社会安全保障・人口問題研究所推計値等により政策銀作成

図表3 混雑時平均旅行速度(平日)の比較



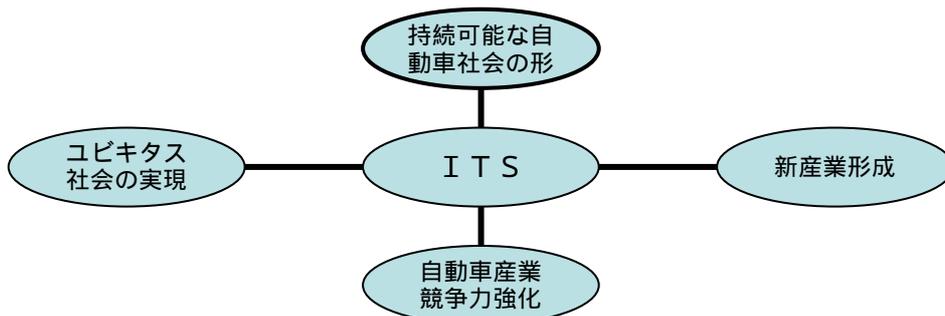
(備考) 1. 1999年度道路交通センサス他により政策銀作成  
2. 首都圏: 埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県の単純平均

図表4 乗用車の旅行速度とCO<sub>2</sub>の関係



(備考) 環境省 「平成12年版 環境白書」より引用

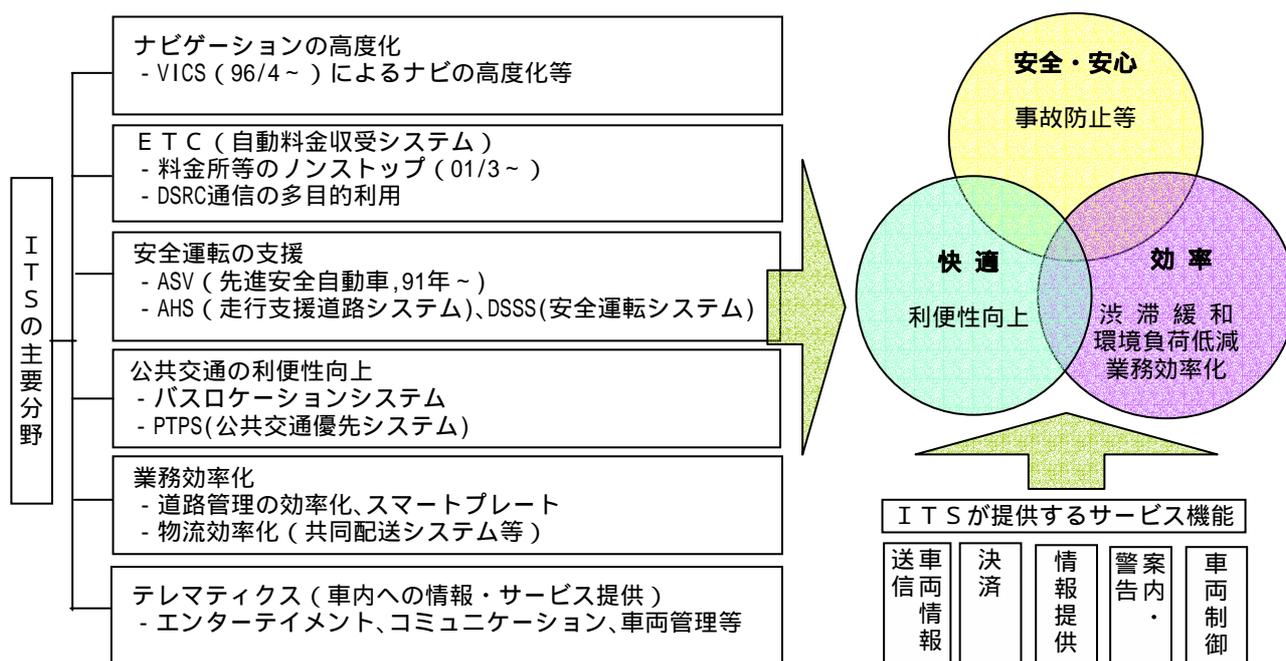
図表5 ITSの意義



## 2. ITSの全体像

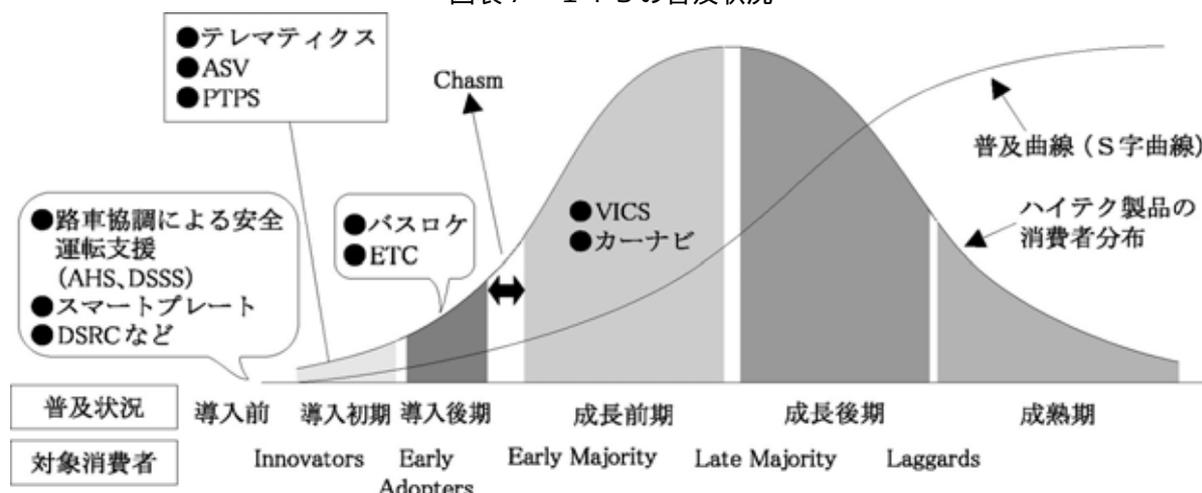
- ・わが国では、1996年に関係省庁によりITS推進に関する全体構想が策定され、同年以降、渋滞情報を提供するVICS、料金所のノンストップ精算を行うETCなど新しいサービスが順次開始されてきた。今後は安全運転の支援、公共交通の利便性向上、車内への情報・サービス提供、車両・道路管理、物流効率化などの分野にITSが広がっていくことが期待されている。
- ・ITSが今後普及していくかは、技術の完成度やコストのみならず、消費者の受容性も鍵を握っており、また、インフラの整備や標準化などソフト面での基盤整備を伴うものが多いことから、提供する製品、サービスの特徴を踏まえ、また、普及のステージに応じた政策の展開と事業者サイドの努力が求められる。

図表6 ITSの主要分野と普及拡大による自動車社会へのインパクト



(備考) ITS HANDBOOK 2004-2005他より政策銀作成

図表7 ITSの普及状況

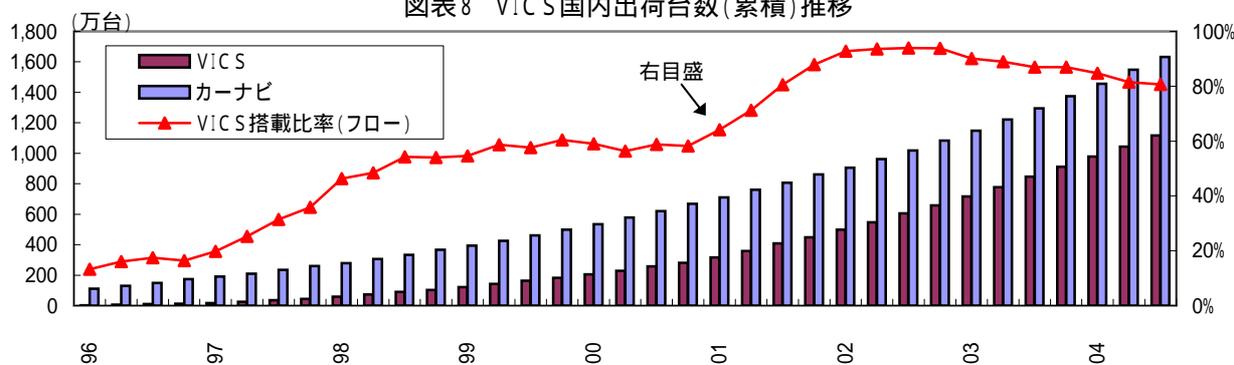


- (備考) 1. Moore (1995) "The Chasm Model"に基づき政策銀作成  
 2. 同モデルでは、ハイテク製品は新製品好きの消費者層から一般消費者層に販売を拡大するところに大きな溝("Chasm")があり、成長軌道に乗せることが難しいと説明している

### 3. VICS、ETCは導入期から成長期へ

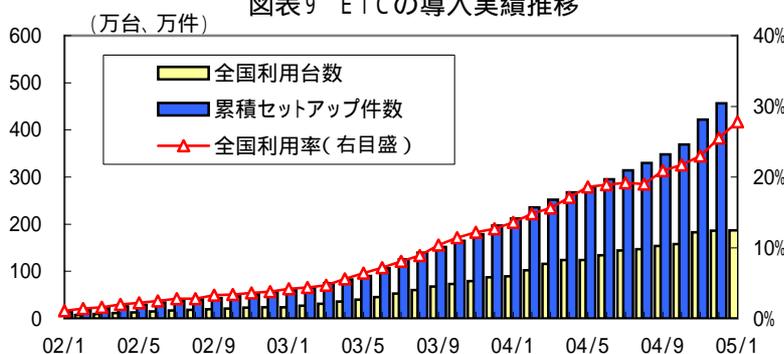
- ・渋滞情報をドライバーに提供するVICS（道路交通情報通信システム）は96年4月のサービス開始以来、カーナビの普及と相まって順調に普及し、現在では、累積販売台数が約1,000万台に達し、カーナビの新規購入の8割以上にVICSが搭載されている。
- ・ETC（自動料金収受システム）についても、現時点でETC機器の累積装着件数は約500万件、高速道路での利用率は30%に達し、一部では渋滞緩和の効果も出始めている。
- ・両者に共通しているのは、国主導でインフラの整備が積極的に進められたこと、ユーザーのメリットがはっきりとしていることである。また、ETCは各種助成制度で初期需要を創出し、それが量産効果を通じてコスト低減をもたらし、更なる需要を喚起している。
- ・ETCについては、2006年春で70%の目標達成に向けて国、公団などが導入補助政策を強化しているが、今後は、DSRC（専用狭域通信）というETCの通信手段を活用した有料道路の料金決済以外の多目的利用が、ETCのインフラ有効利用および利用率アップの両面から重要な課題である。多目的利用を可能とする次世代ETC機器が市場に本格投入される06年以降、新しいサービスの提供やビジネス形態の出現が期待される。

図表8 VICS国内出荷台数(累積)推移



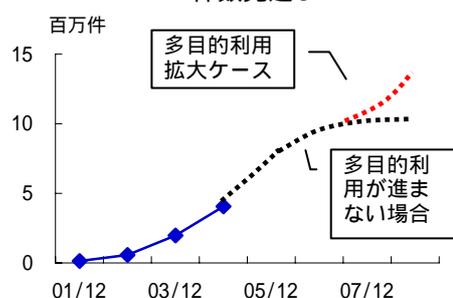
(備考) 1. 道路交通情報通信システムセンターおよび電子情報技術産業協会発表資料により政策銀作成  
2. VICS搭載比率は後方3四半期移動平均

図表9 ETCの導入実績推移



(備考) 1. 国土交通省発表資料により政策銀作成  
2. セットアップ件数には再セット分を含まず

図表10 ETC累積セットアップ件数見通し



(備考) 1. 業界ヒアリング等により政策銀作成  
2. セットアップ件数には再セット分を含まず

図表11 ETCの多目的利用の可能性

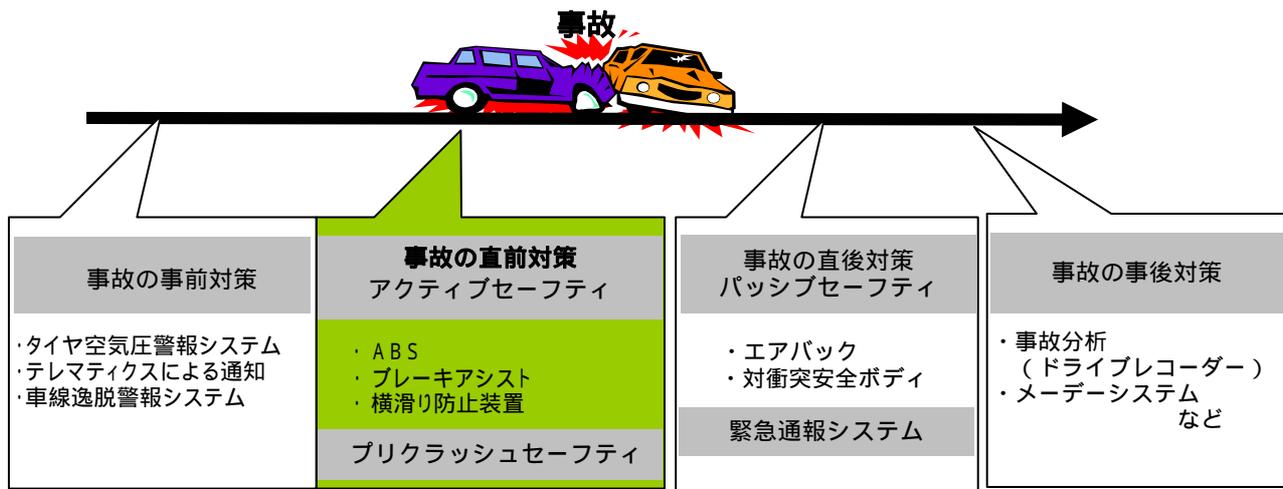
サービス内容	場所
高速道路以外での料金決済（ガソリンスタンド、駐車場、ドライブスルー等）	ガソリンスタンド
各種情報発信（音楽、動画コンテンツ、道路交通情報、周辺観光情報等）	ドライブスルー
構内誘導（駐車場での空きマスへの誘導等）	駐車場、サービスエリア等
IP電話	

(備考) 各種資料により政策銀作成

## 4 - 1 . I T S により進化する自動車の安全対策 (その 1 )

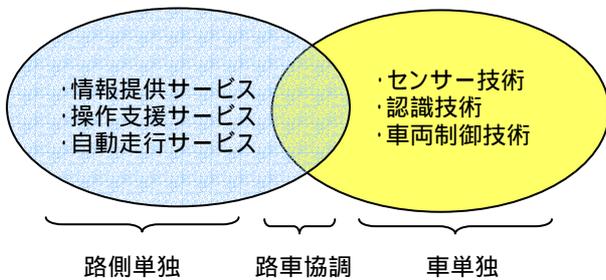
- ・車の安全装備は1990年代以降、急速に普及している。90年代はエアバッグや衝突安全ボディなどのパッシブセーフティ（衝突安全）の分野で安全装備の普及が進んだが、2000年代に入り、事故の予防的措置であるアクティブセーフティの分野での安全装備の開発、市場投入が活発化している。
- ・交通事故原因の75%が発見の遅れ、判断・操作の誤りといったドライバーのエラーによるものであり、車のインテリジェント化を通じてドライバーの認知、判断、操作を支援することが事故低減に有効である。このため、アクティブセーフティ分野での安全装備を搭載したASV（先進安全自動車）が普及し、交通事故件数、死傷者数が低減することが期待される。

図表 1 2 自動車の安全対策と I T S



AHS (走行支援道路システム)  
DSSS (安全運転システム)

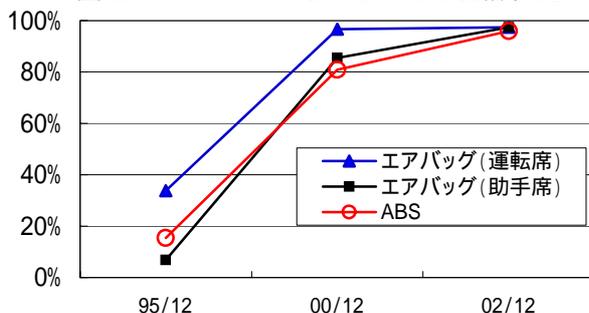
ASV (先進安全自動車)



(備考) 国土交通省発表資料他により政策銀作成

類 型		代 表 例
認知支援	視覚支援	配光可変型前照灯 夜間前方歩行者情報提供装置
	情報提供	ナビ上での事故多発地点の表示
判断支援		車線逸脱警報システム 音声ガイダンス付駐車アシストシステム
	操作支援	ブレーキ併用式定速走行装置 ナビ協調シフト制御装置
	危機回避	横滑り防止装置
総合支援		前方障害物衝突防止支援システム ABS、横滑り防止装置などの統合制御

図表 1 3 エアバッグおよびABSの装備状況



(備考) 国土交通白書平成 1 5、1 6 年度版より政策銀作成

図表 1 4 ASV の導入実績

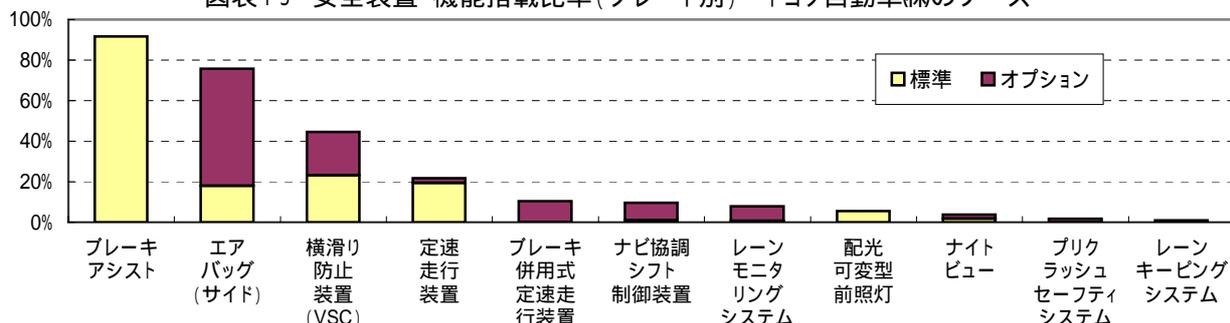
	2000年	2001年	2002年
カーブ警報装置	8,106	10,720	10,335
ブレーキ併用式定速走行装置	3,389	9,619	24,102
車線維持支援装置		947	422
ナビ協調シフト制御装置	193	203	192
居眠り警報装置	8,032	10,737	48,334

(備考) 1. 国土交通省自動車交通局報道資料により政策銀作成  
2. 調査対象車(四輪車) = 国内向け国産乗用車(軽自動車を含む)

## 4 - 2 . I T S により進化する自動車の安全対策（その2）

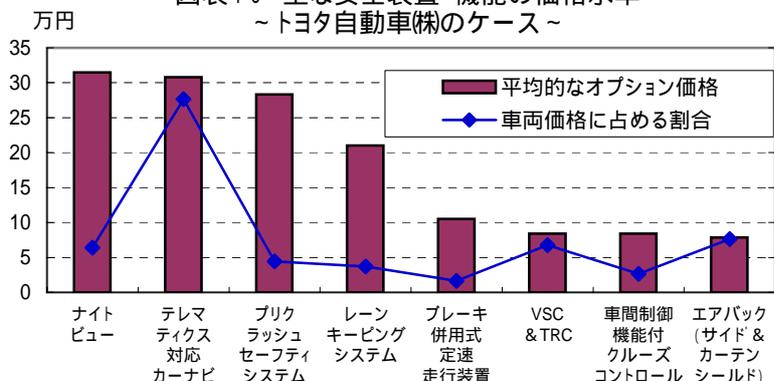
- ・ A S V の普及ペースを握る鍵は価格面とユーザーの受容性である。価格面については、メーカーによるコスト削減努力はもとより、政府としても E T C のように初期需要創出効果を狙った導入補助政策の実施も検討に値する。また、ユーザーの受容性については、操作性の向上とともに A S V に対するユーザーの理解を促進する工夫が必要となる。
- ・ A S V の進展は自動車のエレクトロニクス化を加速させている。現在、自動車の原価に占める電子部品費比率は15%に達し、今後も上昇するものと思われる。こうした中、自動車メーカー、自動車部品メーカー、電機メーカーの間で技術の主導権を巡って競争と協調が活発になり、こうした技術の波を乗り越えられない企業は生き残りが難しい状況になるものと思われる。
- ・ インフラサイドから自動車の安全運転を支援する A H S（走行支援道路システム）、D S S S（安全運転支援システム）は未だ実証実験段階であり、2007年以降に実用化が見込まれている。

図表15 安全装置・機能搭載比率(グレード別)～トヨタ自動車(株)のケース～



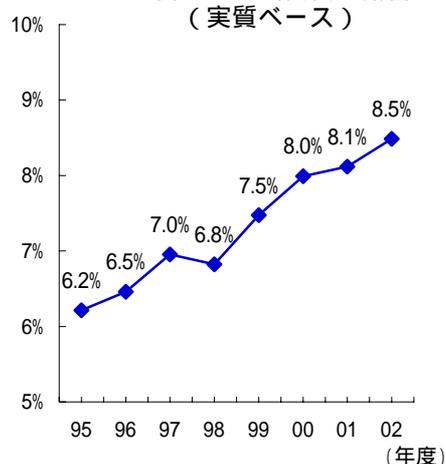
- (備考) 1. トヨタ自動車(株)新車カタログおよび同社ホームページにより政策銀作成。  
 2. 搭載比率は、上記装置・機能を標準あるいはオプションで搭載できるグレード数を同社全体の乗用車のグレード数(セットメーカーオプション名称をグレードとしてカウントする。但し、センチュリーおよびハイエースを除く)で除した値。  
 3. 一部の製品については、一般名称に置き換えている。

図表16 主な安全装置・機能の価格水準～トヨタ自動車(株)のケース～



- (備考) 1. トヨタ自動車(株)新車カタログおよび同社ホームページにより政策銀作成。  
 2. 平均的なオプション価格は、各車種で最も安全装置・機能が装備されたグレードのオプション価格の中央値。車両価格に占める割合は、平均的なオプション価格 ÷ オプション搭載グレードの最低車両価格により算出(2004年10月末時点の情報に基づく)。  
 3. 一部の製品については、一般名称に置き換えている。

図表17 自動車産業への中間投入に占める電気機械の割合(実質ベース)



- (備考) 内閣府「SNA産業連関表」により政策銀作成

図表18 A H S 及び D S S S の実験概要

A H S (走行支援道路システム)	D S S S (安全運転支援システム)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 全国7カ所を実施</li> <li>➢ 見通しの悪いエリアでの前方障害物の情報提供およびカーブ進入時の注意喚起などを実験。</li> <li>➢ 2007年実用化に向けて今後インフラ整備。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 愛知県豊田市で実施</li> <li>➢ 追突防止情報提供、歩行者横断情報提供、速度情報提供などを実験。</li> </ul>

- (備考) 各種資料により政策銀作成

## 5 - 1 . 情報サービスの高度化と通信ネットワーク (その1)

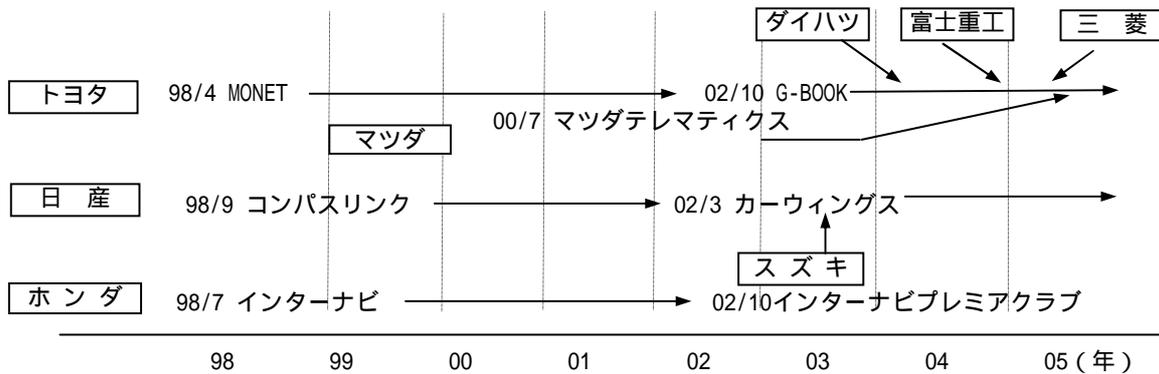
- ・既存の通信インフラを活用した車内への情報提供サービスにも新しい動きが見られている。このうち、自動車会社によるテレマティクスは、自動車の付加価値向上、CRM（顧客関係管理）のツール等としても有効であり、自動車ビジネスの収益機会を高めうるものとして注目されるが、従来の自動車ビジネスとは異なる性格を有している。このため、事業特性や今後の通信環境の向上を踏まえて、通信、ハード、コンテンツの3つを束ねて顧客メリットの提供と収益の獲得を同時に満たすビジネスモデルの構築が求められる。また、この過程で異業種をまきこんだ競争と協調が活発になるものと思われる。
- ・テレマティクス以外の情報サービスビジネスについても、安全（緊急通報サービスなど）、利便・快適（交通情報サービス、放送サービスなど）、環境（省エネ運転サービスなど）の3分野で新たな事業を展開する企業がつつある。これらは、規模、収益面ともに発展途上であるが、中長期的にはインターネットとの融合により益々拡大していくことが予想される。

図表 19 テレマティクスのサービス分類

分類	一般サービス	車固有サービス
サービス内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報提供（ニュース、駐車場情報等）</li> <li>・エンターテインメント</li> <li>・コミュニケーション（Eメール等）</li> <li>・ショッピング等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナビゲーション</li> <li>・緊急時対応（ロードアシスト）</li> <li>・リモートメンテナンス（消耗品交換時期通知）</li> <li>・運行記録管理等</li> </ul>

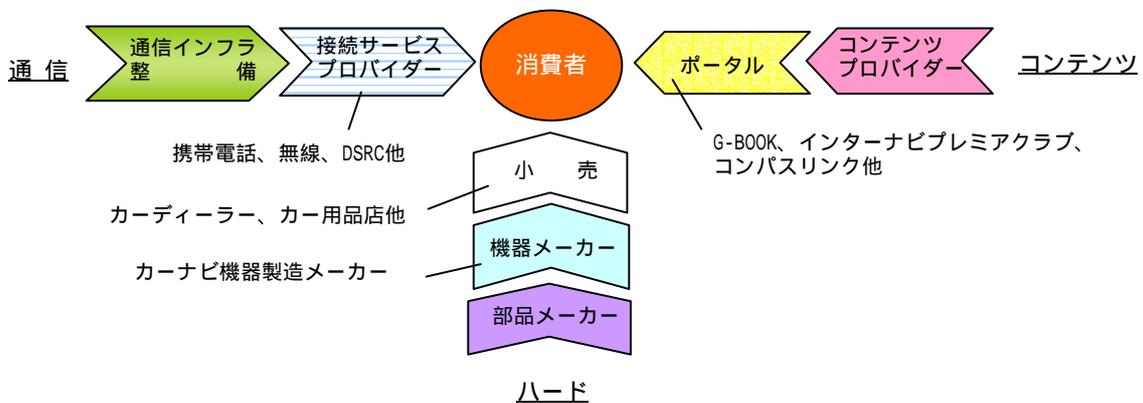
（備考）各種資料により政策銀作成

図表 20 自動車メーカーによる乗用車向けテレマティクスの製品化状況



（備考）各種資料により政策銀作成

図表 21 テレマティクスビジネスのバリューチェーン

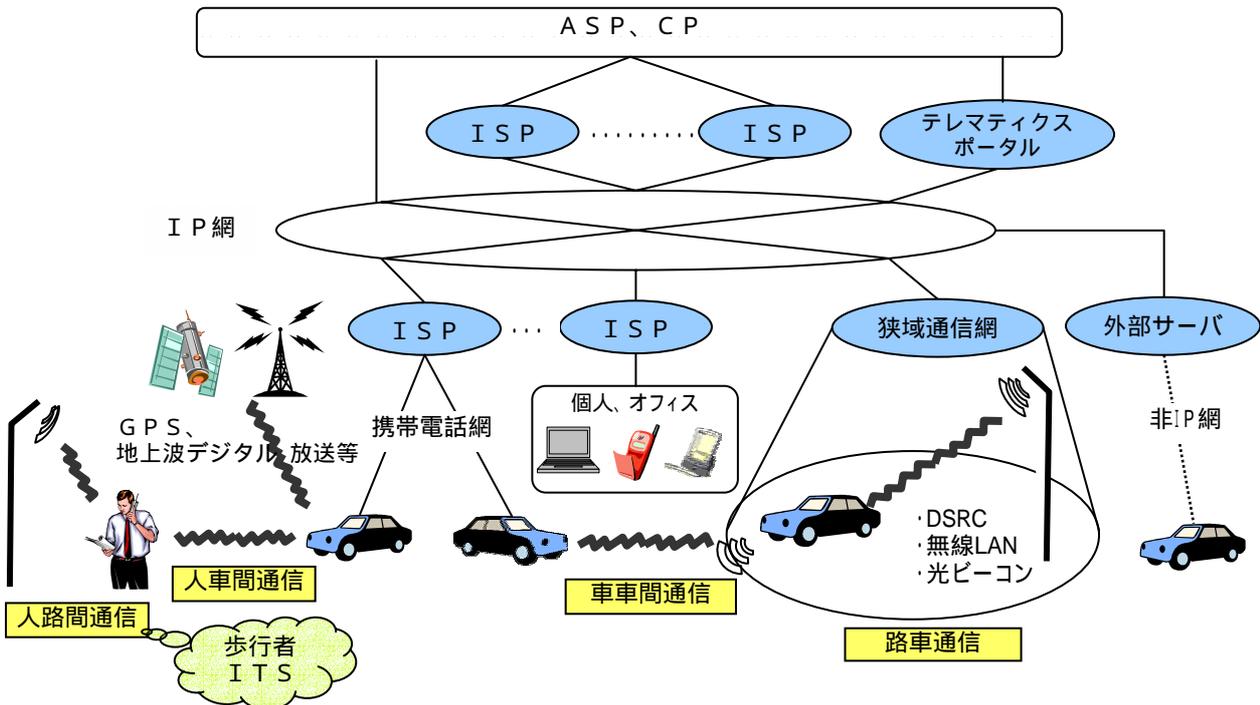


（備考）各種資料により政策銀作成

## 5 - 2 . 情報サービスの高度化と通信ネットワーク (その2)

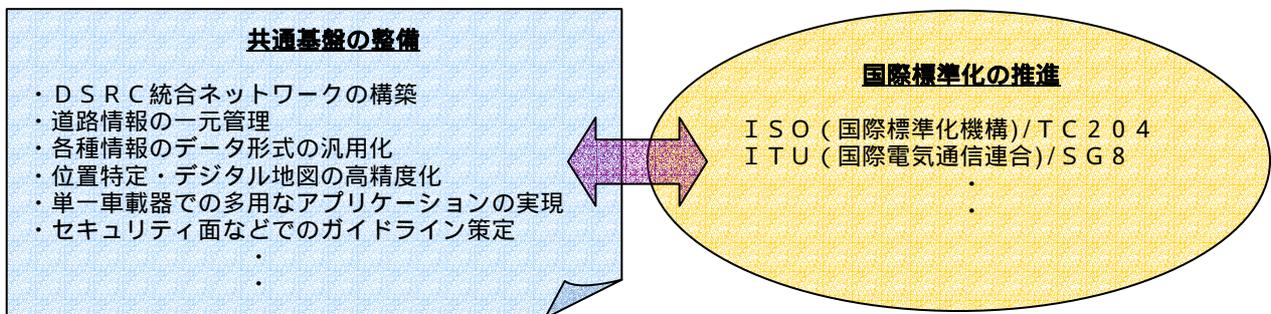
- ・ I T S の様々な機能が実現すれば、車 - 路側、車 - 車、車・路側 - 人、車 - インターネットゲートウェイの間で様々な情報が行き交う状況が想定され、それを可能とする情報通信技術および通信インフラの確立が重要となる。
- ・ 車外通信については、既に G P S、D S R C、携帯電話、ビーコンなど様々な無線通信系が利用されているが、これらの通信メディアがインターネット網とつながり、シームレスな情報環境が構築されるためには、通信メディア毎の性能向上やインフラの整備はもとより、ハード(車載器)、ソフト両面で標準化や共通プラットフォームの確立が必要となる。
- ・ 早期市場創出に向けて民間企業サイドの創意工夫が発揮され、技術開発意欲が維持、増進するような環境の下で標準化、共通基盤構築等の作業が進展することが望まれる。

図表 2 2 将来の自動車通信ネットワーク



- (備考) 1. インターネットITS協議会資料他により政策銀作成  
 2. ISP: インターネットサービスプロバイダー、ASP: アプリケーションサービスプロバイダー、CP: コンテンツプロバイダー

図表 2 3 共通基盤整備、標準化に向けた取り組み

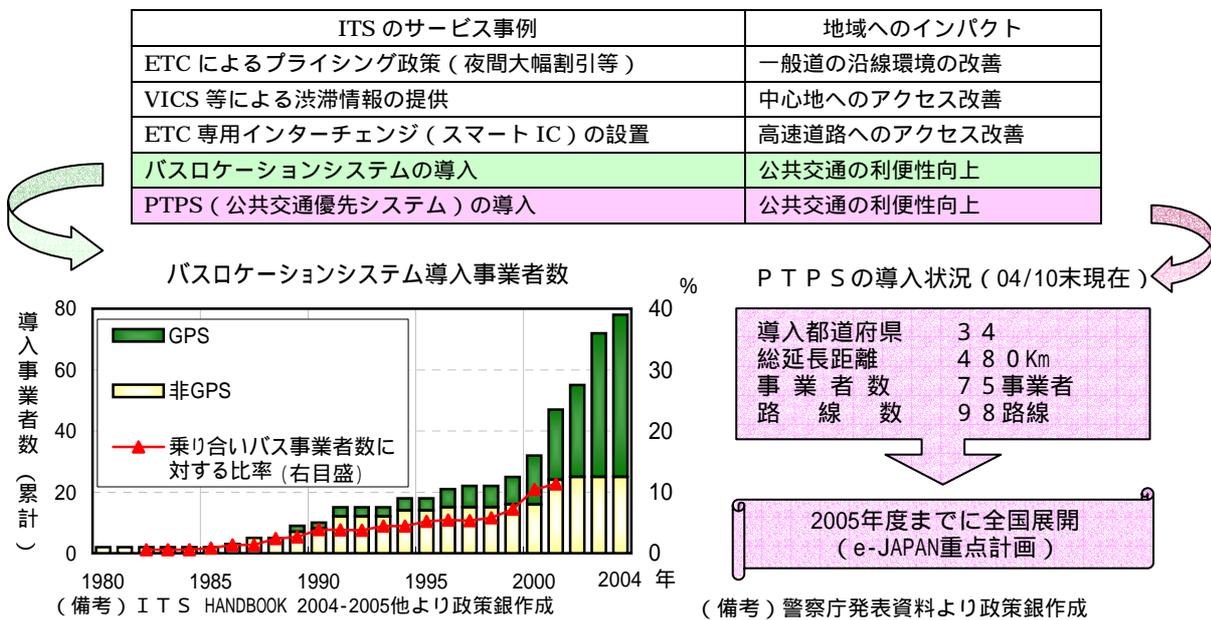


(備考) 各種資料より政策銀作成

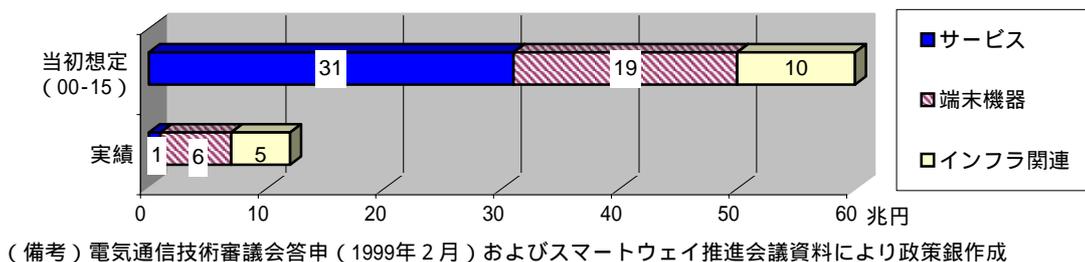
## 6. 今後の展望

- ・ITSは持続可能な交通システムをもたらすと同時にユビキタス社会の実現にも通じるものであり、この過程で、新しい技術や新しいビジネス形態が自動車産業および自動車関連産業に持ち込まれ、新産業の形成につながることも期待される。また、ITSは地域の活性化につながる面もあり、既に一部の地域では、地域の特性をふまえてITSの推進に取り組んでいる。
- ・ITSの進捗状況については当初計画通りとの見方もできるが、企業の経営環境は厳しさを増しており、実用化に向けたスケジュールの前倒しや早期市場拡大に向けた政策的取り組みの強化により、企業の開発意欲を維持、強化することが望まれる。
- ・ITSは多くの業界と関係省庁が関係し、地域、市民も巻き込む壮大なプロジェクトである。これまでも関係省庁連絡会議の設置や様々な産学官連携が行われてきているが、ITSの社会的意義の大きさ、また、プロジェクト実現までに多くの時間を要し、巨額の先行投資負担を伴う特性に鑑み、現状以上に一体的な取り組みと関係者の適切な役割分担を模索する必要がある。

図表24 ITSの地域へのインパクト



図表25 ITSの市場規模（当初想定と実績）



図表26 ETC多目的利用、走行支援情報提供のサービス実用化までのプロセス

