

博士論文

ITS の歴史分析に基づく
日本の ITS の推進方策に関する研究

小出 公平

目次

第1章 序論	1
1.1 本研究の背景と目的	1
1.1.1 本研究の背景	1
1.1.2 本研究の意義	1
1.1.3 従来の研究と本研究の方法	2
1.1.4 本研究の目的	2
1.2 本論文の構成	3
第2章 従来の研究のレビューと本研究の方法	5
2.1 政府主導の ITS の推進方策に関連する研究	5
2.1.1 ITS 関連政策の国際比較:政策分析の視点から	5
2.1.2 道路交通政策における ITS の展開に関する国際比較	7
2.1.3 ITS 研究のマネジメントに関する一考察-1996 年に返って考えること-	7
2.2 地域 ITS の推進方策に関連する研究	9
2.2.1 地域 ITS の展開方策と実践的取り組み～豊田市の事例を中心として～	9
2.2.2 地域における ITS まちづくりの進め方～実践的な取り組みを踏まえて～	9
2.3 考察	10
2.3.1 政府主導の ITS の推進方策に関して	10
2.3.2 地域 ITS の推進方策に関して	12
2.4 本研究の方法	13
2.5 結語	13

第3章 ITSの全体像と進展の歴史	14
3.1 概説	14
3.2 ITSの全体像	16
3.2.1 ITSとは何か	16
3.2.2 ITSの関係分野	22
3.2.3 ITSの具体例	24
3.2.4 ITSの推進体制と取り組み状況	29
3.2.5 道路交通がもたらす社会的損失とITSによる効果	36
3.3 ITSの進展の歴史	43
3.3.1 日本のITSの進展	43
3.3.1.1 プロジェクト・システム	43
3.3.1.2 ITS関連戦略・政策	47
3.3.1.3 組織・体制	52
3.3.1.4 会議・イベント	54
3.3.2 海外のITSの進展	57
3.3.2.1 米国	57
3.3.2.2 欧州	58
3.3.2.3 アジア・太平洋地域	60
3.3.3 ITSの進展に関する日米欧比較	61
3.4 考察	63
3.5 結語	66

第4章 日本の ITS の成功要因と特長・強みの分析	67
4. 1 概説	67
4. 2 ITS の成功事例の抽出と分析	67
4. 2. 1 成功事例の定義と評価の考え方	67
4. 2. 2 成功事例と課題の抽出	68
4. 2. 3 成功事例の評価と要因の分析	72
4. 3 成功要因の特定	93
4. 4 日本の ITS の特長・強みの分析	95
4. 5 考察	98
4. 6 結語	100
第5章 地域 ITS の推進方策の考察とその展開	103
5. 1 概説	103
5. 2 地域 ITS の推進の要件の考察	104
5. 2. 1 要件の考え方	104
5. 2. 2 地域 ITS 推進の要件の抽出	104
5. 3 千葉県柏市での地域 ITS の推進事例	109
5. 3. 1 柏市と ITS のこれまでの経緯	109
5. 3. 2 地域 ITS の推進の要件の柏 ITS スマートシティへの適用	110
5. 3. 3 柏 ITS スマートシティの今後の計画	116
5. 4 考察	117
5. 5 結語	118

第6章 今後の ITS の推進方向と推進方策の考察	119
6. 1 概説	119
6. 2 ITS の推進方向の考察	119
6. 3 ITS の推進方策の考察	121
6. 4 結語	123
第7章 結論	124
7. 1 研究成果	124
7. 2 今後の課題	126
【参考文献】	128
【謝辞】	133

第1章 序論

1.1 本研究の背景と目的

1.1.1 本研究の背景

戦後の高度経済成長を支えた道路交通は、一方で、交通事故、交通渋滞、環境汚染等の深刻な社会問題を引き起こした。これらの問題に対して、交通、道路、自動車等の関係機関により、長年にわたり様々な対策が講じられてきた。しかし、交通事故の発生件数や死傷者数、交通渋滞で損失する無駄時間、車から排出される温室効果ガスである CO₂ など、道路交通がもたらす社会的損失は、これまでの対策により徐々に減少はしてきたものの、今なおその大きさは甚大である。

20 世紀後半のコンピュータ、移動体通信、デジタル情報処理等の情報通信技術の目覚ましい進歩と共に出現したのが ITS^{注1)}で、これが平成の道路交通にイノベーションを引き起こした。日本の ITS は、政府主導による産官学連携により急速に進展し、道路交通問題を改善するとともに、人の移動やモノの輸送の安全性・効率性・利便性の向上などに大きく貢献してきた。

カーナビゲーションシステム(以下カーナビと略)、VICS^{注2)}(道路交通情報通信システム)¹⁾、ETC^{注3)}(料金自動収受システム)²⁾などは、それぞれ車載装置が累計数千万台のオーダーで全国に普及しており、UTMS^{注4)}(新交通管理システム)³⁾や ASV^{注5)}(先進安全自動車)⁴⁾などを含めた日本の ITS の基幹システムは、今では日常生活に欠かせない存在となっている。その一方で、地域での ITS の普及については、情報提供サービス、駐車場案内、バスロケーションシステムなどが一部の地方都市で実用化されているものの、基幹システムに比べると、その普及のレベルはわずかにとどまっている状況にある。

順調な進展を遂げた日本の ITS は、2013 年 10 月に、3 度目の日本開催に当たる第 20 回 ITS 世界会議東京を成功させ、現在は、最新の政府の IT 戦略である「世界最先端 IT 国家創造宣言」のもとで、自動運転を視野に入れた安全運転支援システム、並びに交通事故・渋滞の大幅削減を目的とする交通データ(プローブ情報)の利活用研究など、最新の ITS を開発する新たなステージに入っている。

1.1.2 本研究の意義

日本の ITS は、1970 年代から 1990 年代前半までの黎明期を経て、ITS 世界会議横浜(第 2 回:1995 年)からファーストステージ(開発の時代)が始まり、愛知・名古屋会議(第 11 回:2004 年)からセカンドステージ(普及の時代)に進展し、東京会議(第 20 回:2013 年)からは、新たなステージにステップアップしていくといわれている。

注1) Intelligent Transport Systems、注 2) Vehicle Information and Communication System、注 3) Electronic Toll Collection、注 4) Universal Traffic Management Systems、注 5) Advanced Safety Vehicle

社会・経済環境や情報通信技術が大きく変動しようとするこの時期に、ITS の歴史を分析し、そこから得られる ITS の開発・普及に関する知見をもとに、ITS の今後について考察することは、新たなステージに入った日本の ITS にとって、大きな意義を持つものとする。

1. 1. 3 従来の研究と本研究の方法

日本の ITS の推進方策に関する研究としては、日米欧を比較しながら、日本の ITS に関するプロジェクト、政策、組織等の特徴を分析したり、ITS と道路交通施策の関係から行政の ITS への関与のあり方や民間ビジネスの構築の仕方などを考察したものがいくつか見受けられるが、ITS の歴史分析に基づき、その特長・強みを活かした推進方策まで踏み込んだ論文は見当たらない。

また、普及が遅れている地域の ITS に関する研究としては、地方都市における ITS の導入に関する論文は多く発表されているものの、国と地域の ITS 環境の比較分析や日本の ITS の特長・強みを地域に適用した論文などは見当たらない。

従って本研究では、従来の研究の成果を参考にしながら、基本的に ITS の歴史分析から得られる知見をベースに日本の ITS の今後の推進方策を考察する。

研究の方法としては、まず過去の文献や専門家の意見等をもとに、日本の ITS の全体像と進展の歴史を調査した基礎資料を作成する。次に、それをもとに ITS の進展に貢献した成功事例を抽出し、その分析を通じて ITS の成功要因や特長・強み等の知見を導き出す。さらにこれらの知見を普及が遅れている地域の ITS に適用し、新たな考え方の地域 ITS の推進方策を考察する。最後に、各章で得られた知見をもとに、今後の日本の ITS の推進すべき方向と推進方策を考察する。

なお歴史分析にあたっては、成功要因だけでなく、今後の ITS の推進の課題・留意すべき事項があれば抽出し、第 6 章の今後の推進方向・方策の考察に盛り込むものとする。

1. 1. 4 本研究の目的

日本の ITS は、これまでのところ順調に進展している。しかし、事故、渋滞、環境汚染等の道路交通がもたらす社会的損失は、気がつきにくいものの、依然として大きな社会問題として存在している。また地域 ITS の普及も長年の課題で、これらの問題に関して早急な対応が必要と考える。

筆者は、長年、ITS の開発・普及に、民間企業、研究組合、財団法人、NPO 等の立場から直接かかわってきた。この経験から、日本の ITS の成功要因を、「①政府主導の産官学連携の推進体制と②民間企業の活力・技術力、並びに③IT 戦略と道路交通政策の連携推進」であるという仮説を立てた。

本研究では、この仮説をスタートとして ITS の成功要因や特長・強み等の知見を導き出し、それを上記の直面する問題に適用して解決策を考察・提案することにより、日本の ITS の更なる進展に貢献することを目的とする。

1.2 本論文の構成

「第1章 序論」では、本研究の背景と目的について示す。

「第2章 従来の研究のレビューと本研究の方法」では、政府主導の ITS の推進方策に関する研究と地域の ITS に関する推進方策に関する研究の論文をレビューして、本研究の方法を定める。

「第3章 ITSの全体像と進展の歴史」では、ITSを様々な角度から調査・分析することにより、ITSの全体像を浮き彫りにする。また ITSの進展の歴史を、プロジェクト、政策、組織等の視点から調査・整理する。なお本章は、第4章と第5章の考察のための基礎資料とする。

「第4章 日本の ITS の成功要因と特長・強みの分析」では、成功要因の仮説に基づいて、ITS 進展の歴史から ITS の進展に貢献した成功事例を抽出し、その成功要因を分析して仮説の妥当性を検証する。さらに成功要因の分析を通じて得られた知見から、日本の ITS の特長・強みを分析する。

「第5章 地域 ITS の推進方策の考察とその展開」では、第4章で得られた ITS の成功要因、特長・強みに関する知見を地域 ITS に適用し、新たな考え方の地域 ITS の推進方策を考察するとともに、その推進方策に従って現在進行中の地方都市における ITS の推進事例を紹介する。

「第6章 今後の ITS の推進方向と推進方策」では、第4章、第5章の成果をもとに、今後の日本の ITS の進むべき方向とその方策を考察する。

「第7章 結論」では、上記各章での成果を踏まえ、本研究の結論をまとめるとともに、今後の研究課題を示す。

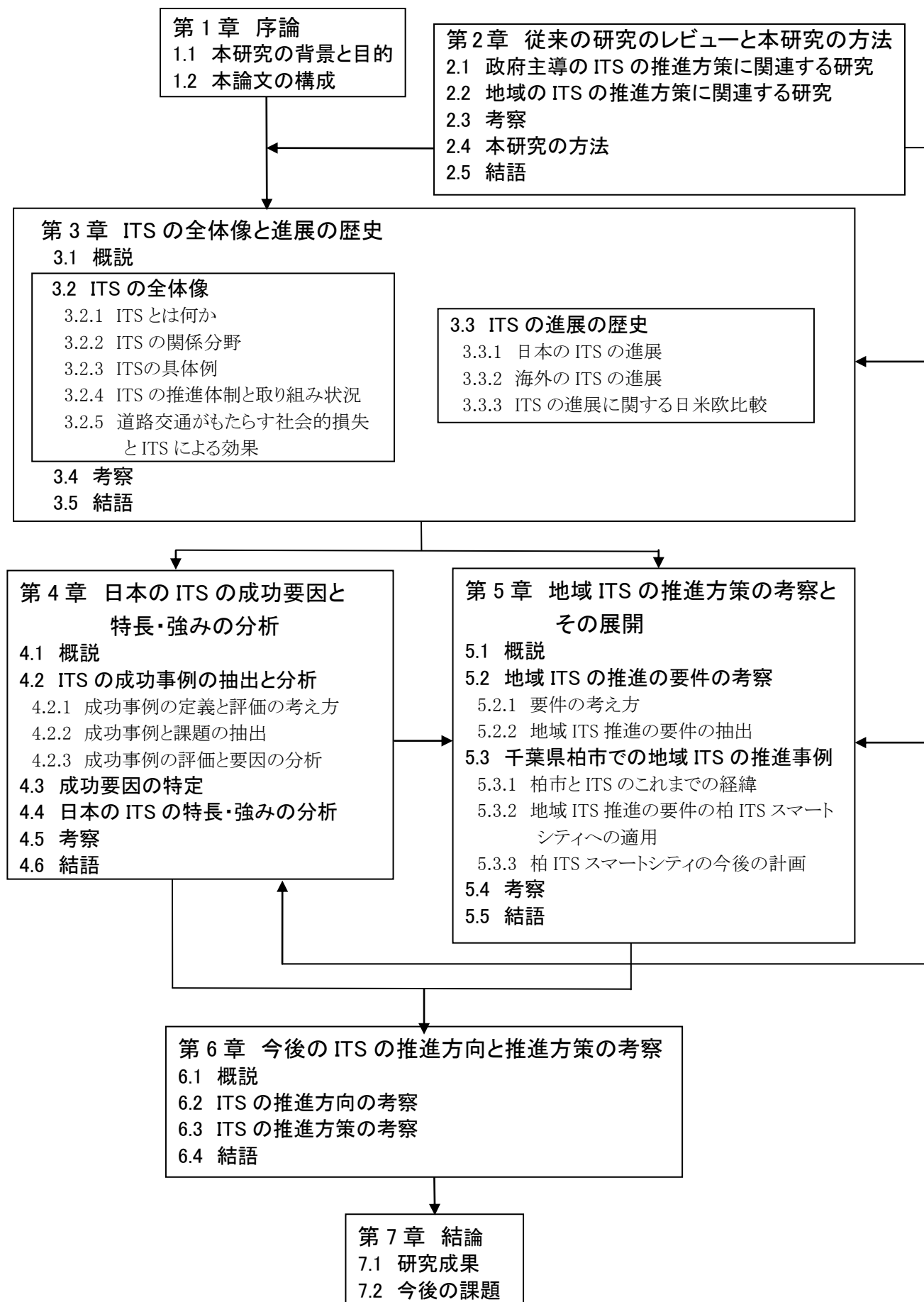


図 1-1 本研究の流れ

第2章 従来の研究のレビューと本研究の方法

従来の研究では、政府主導の ITS の推進方策や地域 ITS の推進方策に関して、日本の ITS の特長・強みを活かした方策を直接議論した論文は見当たらない。本章では、関連した論文として、前者については、政府主導の ITS の推進方策を政策・施策面等から分析したものを、後者については、地域の ITS の推進方策を地域連携や交通まちづくりの視点から論じたものを取り上げ、その成果を本研究に活用する。

2. 1 政府主導の ITS の推進方策に関連する研究

ここでは、レビューの対象となったいくつかの論文から、本研究の参考となる部分を抜粋する。

2. 1. 1 ITS 関連政策の国際比較:政策分析の視点から¹⁾ (2000 年:平澤)

本論文は、日米欧 3 極における ITS 関連政策の展開状況の比較を、政策分析の視点から行ったものである。論文では、3 極における ITS 開発の変遷の紹介と ITS 政策推進上の特徴の分析を行ったのち、ITS 政策展開の 3 極比較からの含意から、日本の ITS 推進に関する課題を提示している。

(1)ITS 政策推進上の特徴

①米国

- 1) 米国 DOT^{注1)}(運輸省)は、「ISTEA」^{注2)}(総合陸上輸送効率化法)のような法律を先に立法化し、その後「IVHS」^{注3)}Strategic Plan」で国家事業としての骨格をつくり、「ITS Projects」のような ITS 施策を策定し、具体的内容を公開して社会に開かれた形式で ITS の取り組みを進めている。
- 2) 政府部内の関連部門を統括するため、DOT の次官直属の組織として JPO^{注4)}を設置し、所管を超えた協力体制を構築している。
- 3) 政策内容の社会的形成・調整組織として、多様な関連アクターが参加する組織「ITS America」を設置し、社会に開かれた組織にしている。
- 4) ITS の進め方は、当初は技術を提供する側の視点だけであったが、その後ユーザーサービス重視へ発想の転換が図られ、ユーザーサービスに基づくシステムアーキテクチャが構築された。
- 5) 政策内容の具体化に ITS America のようなフォーラムを利用するなどして、社会に開かれた方式で具体化が図られている。
- 6) 社会への導入を促すため、全米 75 都市および 450 地域に ITS を導入することを目標として社会実験が行われている。ITS の導入は地域の問題であるが、国も支援している。

注1)Department of Transportation、注2)Inter-modal Surface Transportation Efficiency Act、

注3)Intelligent Vehicle Highway Systems、注4)Joint Program Office

②欧州

- 1) ITS の推進は、欧州委員会 (EC) が主導して官民共同研究プログラムを立ち上げ、官民両セクターの共同組織で推進されている。
- 2) 民間側のプロジェクトの推進・調整組織として、ERTICO^{注5)}が設立された。ERTICO は民間企業、官庁、各種団体をメンバーとする団体であるが、閉じた協議機関である。
- 3) 欧州では、1990 年代以降、要素技術の開発とその成果を含むシステム技術の展開とを同時に行うコンカレント型へと開発モードを進化させている。

③日本

- 1) 1995 年に ITS 関係の 5 省庁連絡会議が設置された。これをもって形式的な統合組織が形成されたが、実質的には、各省庁の情報交換と連絡のための会議以上のものではなく、一本化した政策形成の場にはなっていなかった。
- 2) 民間の意見の取りまとめ組織として、1994 年に「道路・車両・交通インテリジェント化推進協議会 (VERTIS^{注6)})」が設立された。VERTIS は学と産のメンバーからなり、特定の省庁にはとらわれない調整組織としての機能を果たした。VERTIS は、5 省庁連絡会議の事務局ともなっている。

(2) ITS 政策展開の 3 極比較からの含意

3 極比較から、日本の ITS の推進に関して危惧される点として下記を指摘している。

①総合政策としての取り組みの必要性

日本では、これまで省庁間にまたがる総合的な政策を展開する体制、あるいは総合政策を練り上げるために必要なスキルを備えた支援体制が組織化されてこなかった。また政治主導の総合政策の展開においても同種の欠陥を内包している。

②社会技術としての認識の必要性

ITS のような社会システムの変革を一体となって展開すべきシステム技術は、社会を巻き込んだ開発体制を整え、社会システムを変える制度や規則の革新を同時に図りながら定着させていく必要がある。つまり社会の側についての先見的な分析が必要である。

③政策目標の明確化

我が国の場合、これまで政策目標が現実性や具体性を欠いた抽象的な目標として定められていて、目標からクライテリアをブレイクダウンし難いために、技術シーズ・プッシュ型のアプローチが結果としてとられてきた。ITS は、社会技術である以上、当然ニーズ型のアプローチの展開でなければならない。

注5) European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization、

注6) Vehicle, Road and Traffic Intelligence Society

2. 1. 2 道路交通政策における ITS の展開に関する国際比較²⁾ (2009 年: 塚田他)

本論文は、日米欧各国で研究開発が行われてきた ITS を、各国の道路交通施策と関連付けて、その研究開発の歴史、技術的な特徴を分析したものである。さらに、カーナビや ETC などの代表的なシステムについての各国の市場動向を分析した上で、日米欧の ITS 技術を活用した道路交通施策の展開の考察を行っている。また、各国の実展開・研究開発事例をいくつか取り上げ、特徴を考察している。

(1) ITS 技術を活用した道路交通施策の展開

交通安全の向上、渋滞緩和、環境改善等の道路交通問題の解決に向けて、日米欧で行われた ITS 技術を活用した道路交通施策に関して、具体的な施策とその目標、開発プロジェクトの内容について詳しく紹介している。

(2) 民間ビジネスとしての展開比較

公的な社会インフラである道路やデジタル道路地図、あるいは道路交通情報のように官民が協調してサービスするものに関して、国と民間企業の関与の内容と程度を日米欧の視点から分析している。結論としては、日本ではデジタル道路地図、道路交通情報等に関して官民協調が進められているものの、欧米では主に民間事業として開発・運営されているケースが多いと指摘している。

(3) 今後の展開とまとめ

日本が果たすべき事項、欧米を参考にすべき事項などとして下記を挙げている。

- 1) 従来、VICS などカーナビを利用した道路交通情報提供については、日本が多くの実績を有しているので、欧米に対しては積極的な情報提供を行うことで、先導的な役割を果たすことができると考えられる。
- 2) 無線 LAN などを応用した新たな通信方式や複数の通信メディアの混合利用、路車間通信と車車間通信を包括した取り組みに関しては、欧米の研究成果を参考にすべきであると考えられる。
- 3) 地図データなどの基盤データの形成や標準的な技術仕様を公共が策定し、その上で民間ビジネスにより様々なサービスが実現されることが望ましいと考えられる。
- 4) カーナビ、通信技術、プローブなどの個別分野における技術仕様の共通化、評価、効果データの共有などを国際間で個別議論できる場の定着等を、日本が先導すべきであると考えられる。
- 5) 安全・環境分野において日本が先行しているプローブやカーナビの研究開発や実例を、アジア等開発途上国を含め、世界の国々に積極的に示すべきと考えられる。

2. 1. 3 ITS 研究のマネジメントに関する一考察-1996 年に返って考えること-³⁾

(2011: 上田)

本論文は、ITS 全体構想(1996 年)で予測した 2010 年～15 年頃の ITS 社会がどのようなになっているかを確認するとともに、今後を展望したものである。これから先 20 年の ITS 研究を進め

ていくにあたってのヒントを示すことを目的としている。

論文では、最初に ITS 推進の政策、プロジェクト、組織の例として、ITS 全体構想、自動運転道路システム(AHS)、AHS 研究組合を紹介した後、ITS 研究の特質、2011 年の今とこれからの展望している。

(1)ITS 研究の特質

- ①ITS は、大きな社会システムである。
- ②多様な研究者が参画している。
- ③税金で整備する社会インフラとそのインフラを利用する民間企業の商品開発そしてサービスを受ける利用者の商品購入の 3 つが繋がってはじめて有効に機能する。
- ④いわゆる「鶏と卵」の問題と、研究開発から商品が社会的に受け入れられ、実用化されるまでの「死の谷」の問題が存在する。
- ⑤日米欧の国際的な強い関わりがある。
- ⑥デモンストレーションとモデル都市などの PR が普及に重要な役割を果たす、などを指摘している。

(2)2011 年の今とこれからの展望

今後の ITS 研究テーマとして国土技術政策総合研究所での取り組みを紹介した後、「次の 20 年に向けて」の ITS 研究の新たな視点として下記を提示している。

- ①世界的にインフラ協調の流れが見られる。日本でも自律型から路車間協調への流れが見られ、欧米では路車間、車車間の協調システムの研究開発が重点的に進められている。その動向を踏まえ、システムアーキテクチャの見直しや新しい社会ニーズを反映したリクワイアメントの議論が必要である。
- ②震災や津波等の災害の発生も想定して、いざというときに役立つ ITS を目指した研究開発が必要である。
- ③ITS は、今後、EV やエネルギー問題等、新しい社会インフラとの連携に対して貢献できる部分大きい。充電施設の位置情報、施設の満空・混雑情報、認証決済サービスを効果的に行うために ITS 技術は有効である。
- ④カーナビからの車のプローブデータやスイカ、パスモなどの交通 IC カード、携帯電話などからの人のプローブデータは、情報の取り扱いに十分留意が必要であるものの、都市計画や交通計画の視点からは、人や車の動線のデータを収集することで、利用者目線の政策を考える上で有望な研究につながる。
- ⑤科学技術は外交戦略上の価値を有するソフトパワーとして認識されており、今後の ITS の研究開発において、わが国の政策上の取り組みを充分支援できるよう研究開発をマネジメントしていく必要がある。

2. 2 地域 ITS の推進方策に関連する研究

2. 2. 1 地域 ITS の展開方策と実践的取り組み～豊田市の事例を中心として～⁴⁾

(2011:浦野他)

本論文は、地域との連携を重視した地域 ITS 構想の実現に向け、その展開方法について考察するとともに、実践的な導入・展開の事例を紹介したものである。

本論文ではまず基本的な事項として、ITS まちづくりの視点と地域 ITS の方向性を定めている。さらに地域 ITS の多岐にわたるサービスに対応するため、地域 ITS プラットフォームと多様な主体による運営に対応するための組織の必要性を訴えている。

(1) ITS まちづくりの視点と地域 ITS の方向性

地域 ITS 構想の着眼点は、地域における総合的な視点からの交通まちづくりであり、それぞれの地域特性を考慮した交通政策の総合化であるとしている。ITS まちづくりにおいては、モード横断な機能の充足により、地域の交通全体のパフォーマンスを高めていくことが重要で、モード横断は、交通手段に限らず、都市部と郊外部などの地域間、年齢の世代間においてもシームレスなアクセスが重要と指摘している。さらに、これまでの ITS の地域展開は情報通信技術の活用等、技術的色彩が強いアプリケーション開発が主体となっていたことから、多くの場合、イベント的な試みや短期の実証実験にとどまっている状況にあったと指摘している。

道路交通のインテリジェント化を出発点としてきた ITS は、IT の進展に伴い、現在ではその裾野がはるかに拡大し、高度情報通信社会における暮らしとの関連での展開がますます重要となってきていると指摘している。

(2) 地域 ITS プラットフォームの構築と地域 ITS の組織的な展開

多岐にわたる ITS サービスの展開や多様な地域の関係者による情報交換、効率的な情報収集・加工・提供を実現するために地域 ITS プラットフォームが必要であることと、地域 ITS の運営組織として、地域の多様な主体が対等な関係を保ちつつ、新しい主体が参加し易い場としての形態が必要であるとしている。また、組織には多様な主体の活動や価値観をコーディネートする能力、関係者の合意形成の能力を持った人材が必要であることを訴えている。

2. 2. 2 地域における ITS まちづくりの進め方～実践的な取り組みを踏まえて～⁵⁾

(2012:浦野他)

本論文は、地域が抱える交通、環境、安全、安心に関わる現状の課題を整理し、今後のまちづくりを支援するために、ITS まちづくりの目標(将来像)・方針や ITS まちづくりの進め方、展開メニューを考察したものである。

(1) ITS 導入における留意点

ITS 全体構想は全国共通的な交通問題・課題に対応するグローバルスタンダード的な内容になっているおり、地域特有な問題・課題への対応では限界がある。地域における施策は、地域全体の総合的な視点からの検討が必要であり、部分的な個別施策ではなく、横断的な施策

が求められていると指摘している。

また現在の ITS 施策をそのまま導入するだけでは、導入できる地域も限られ効果も薄いものとなっているため、今後は、地域特性に合わせて活用できるきめ細かいローカルアプリケーションが必要で、ITS 施策には、地域社会の課題解決や活性化・振興に関する地域構想にどれだけ貢献できるかという視点が重要であるとしている。

ITS を地域展開する上では、地域・まちづくりといかにして連携・協働していくかということと、地方自治体やまちづくりグループなどに支援・協働していく仕組みが重要と指摘している。

(2)ITS の新たな方向性

IT の進展に伴い、高度情報通信社会の中で位置づけられるようになってきた ITS は、地域・まちづくりの上で重要な役割を期待されており、その新たな方向性として下記を想定している。

①シームレスアクセスが可能なインターモーダル交通基盤の構築

②誰もが自由に利用できる安全なモビリティ環境の形成

③安全・安心できる生活移動環境の形成

また、これからの ITS は、鉄道、航空、船舶などの全ての交通システムを対象としてシームレスなサービスと、誰でも享受できる快適で安全なモビリティ環境を提供するものでなければならないとしている。

2.3 考察

本章で取り上げた論文では、いずれも、日本の ITS の推進方策に関する特徴や問題点を指摘している。特に政府主導の ITS と地域の ITS の推進方策に関して、下記のコメントが参考になるものと考ええる。

2.3.1 政府主導の ITS の推進方策に関して

(1)推進体制上の問題点

平沢論文では、政策推進に関しては、日米欧はほぼ同じやり方で成功しているとしているものの、政府部内の関連部門の統括、あるいは政府内の所管を超えた協力体制をつくるためのやり方については問題があるとしている。すなわち、米国は DOT の次官直属の組織として JPO を持っているが、欧州にはなく、日本には、5 省庁連絡会議と称されるものがあるものの、情報交換と連絡のための会議以上の機能は見られないと判断している。

さらに、これに関連して平沢論文では、日本では、政治主導の総合政策の展開体制や省庁間にまたがる総合的な政策を策定・展開する体制が組織化されてこなかったことを指摘し、日本の ITS の省庁連携や総合政策の策定・展開に警鐘を鳴らしている。

省庁連携の問題は現在も抱える問題であり、これまでの歴史の中でどのように改善されたのか、あるいは改善されつつあるのかについて、第 4 章で詳しく分析する。

(2)日本の ITS が先行している分野

塚田論文では、道路やデジタル道路地図、あるいは道路交通情報のような公的インフラは、

日本では欧米とは異なり、官民協調で進められていること、さらに地図データなどの基盤データ上で民間ビジネスが実現されることが望ましい、と指摘している。また、VICS などカーナビを利用した道路交通情報提供やプローブデータ等日本が先行している分野については、世界に積極的に提示していくべきと指摘している。

(3) ITS の特質が持つ実用化の壁

上田論文では、ITS の特徴として、税金で整備する社会インフラ、そのインフラを利用する民間企業による ITS 商品の開発、サービスを受ける利用者の商品の購入の 3 つが繋がってはじめて有効に機能するものであることを挙げている。そのため ITS の実用化には、路車の装置のどちらの普及を先行させるかという「鶏と卵」の問題と、研究開発から商品の社会的受容、実用化までの「死の谷」の問題が存在し、ITS 実用化の大きな壁になっていることを指摘している。

「鶏と卵」の問題は、これまでの ITS の重要な問題であったが、最近では、ITS の構成要素である車載装置が、タブレットやスマートフォン等の多用途で持込可能な情報端末への代替えが始まってきている。このような新しい情報端末が車両内で使えるようになると、「鶏と卵」の問題には複数の解が得られるようになり、今後は、実用化の壁からは外れる可能性があると考えられる。

(4) ユーザー視点と社会実験の重要性

ITS は、主に市民をユーザーとする大規模な社会システムである。平沢論文では、ユーザーサービスを重視するとともに、社会を巻き込んだ開発体制の整備と制度や規則の革新の同時進行の必要性を指摘している。また ITS の社会への導入を促すため、米国での大規模な社会実験の積極的な推進を指摘している。上田論文でも、デモンストレーションとモデル都市などの PR が普及に重要な役割を果たすことを指摘している。

これまでの ITS の地域展開に関して、浦野論文では、技術的色彩が強いアプリケーション開発が主体となっていたことから、地域の社会実験の多くは、イベント的な試みや短期の実証実験にとどまっている状況にあったと、シーズ指向の危険性とユーザーニーズ把握の重要性を指摘している。

ユーザーニーズの把握も「鶏と卵」同様、これまで ITS の供給者(設計者)を悩ませてきた問題である。供給者は、モノづくりの立場にいたるため技術的視点にとらわれ易く、これまで実用化のプロセスで失敗を繰り返してきたのである。逆にいえば、ユーザーニーズを何らかの手段で十分把握できれば、ITS の実用化の成功率は格段に向上するものと考えられる。

(5) ITS の今後の展開方向

浦野論文では、今後 IT の進展に伴い ITS の裾野が拡大し高度情報化社会における暮らしとの関連での展開がますます重要となってくると指摘している。これからの ITS は、道路交通問題を解決するアプリケーションだけでなく、高度情報通信社会における市民の暮らしに密着したアプリケーションが求められてくるといえよう。

塚田論文では、ITS と道路交通政策との関わりの視点の重要性を提案するとともに、今後の展開の基本的な方向として、公共が策定した地図データなどの基盤データや標準的な技術

仕様の上で、民間の様々なビジネスサービスが実現されることが望ましいとするプラットフォーム論を展開している。

上田論文では、今後の展望として、世界的にインフラ協調の流れが見られること、その動向を踏まえ、システムアーキテクチャの見直しや新しい社会ニーズを反映したリクワイアメントの議論が必要であることを指摘している。また、EVやエネルギー問題等新しい社会インフラとの連携、震災や津波等の災害の発生も想定して、いざというときに役立つ ITS を目指した研究開発、さらには、利用者目線の政策を考えるための車や人のプローブデータの研究開発などを挙げている。これらはいずれも今後の新しい ITS の方向で、ITS が、これまでの道路交通問題の解決手段を超えて、高度情報通信社会の中で新たな役割・サービスを求められている事を示しているといえる。

2.3.2 地域 ITS の推進方策に関して

浦野論文では、ITS の効果的な地域展開方策として下記を提案している。いずれの方策もこれからの地域における ITS の推進方策として重要な方向を示しているものといえる。

(1)地域の連携・協働の「場」づくり・「プラットフォーム」づくり・「人」づくり

地域の多様な主体が対等な関係で参加し易い場と、関係者による情報交換や効率的な情報の収集・加工・提供を実現する情報基盤、つまり地域プラットフォームが必要である。またその運営組織と多様な主体の合意形成を行うコーディネーターとしての能力を持った人材が必要であることを指摘している。

(2)ITS 施策のパッケージ・アプローチ

地域の多様なニーズに応えていくためには、導入する施策をパッケージ化して進めることが重要で、このため複数の施策の相乗効果が期待できる ITS を組合せて導入することが必要であると指摘している。

(3)地域社会構想や ITS まちづくりとの連携

導入する ITS 施策は、地域社会における課題解決や活性化・振興に関する地域構想にどれだけ貢献できるかという視点が重要であるとしている。また、ITSを地域展開する上では、地域・まちづくりといかにして連携・協働していくかということと、地方自治体やまちづくりグループなどに支援・協働していく仕組みが重要と指摘している。

(4)社会実験の継続、市民との協働によるプロジェクトの展開

ITSを含む基本構想の施策展開を図っていく上で、交通動向のモニタリングや多様化するニーズに対応した社会実験を継続し、ユーザーのニーズの把握や社会的受容性の動向を確認することが必要で、また市民、企業、行政などによる協働プロジェクトを展開することも必要と指摘している。

2. 4 本研究の方法

本研究では、従来の研究の成果を参考にするものの、基本的には、ITS の歴史分析から得られる知見をベースに日本の ITS の推進方策を考察する。たとえば、政府主導の ITS の推進に関する特徴や注意事項は、第 4 章の ITS の特徴・強みの分析の参考にし、地域 ITS の効果的な展開方策は、第 5 章での新たな考え方の推進方策の中で活用する。また、ITS の今後の展望についてのコメントは、第 6 章での ITS の推進方向の考察の中で参考にする。

2. 5 結語

本章では、従来の研究をレビューすることにより、政府主導の ITS の推進方策に関する特徴や問題点として下記の詳細が明らかになった。

- 1) 推進体制上の問題点
- 2) 日本の ITS が先行している分野
- 3) ITS の特質が持つ実用化の壁
- 4) ユーザー視点と社会実験の重要性

特に、1) で指摘されている省庁連携の問題は昔から重要な問題であるので、どのように改善されたのか、あるいは改善されつつあるのかについて、第 4 章で詳しく分析する。

また、地域 ITS を成功させるためには下記が重要であることが指摘された。

- 1) 地域の連携・協働の「場」づくり、「プラットフォーム」づくり、「人」づくり
- 2) ITS 施策のパッケージ・アプローチ
- 3) 地域社会構想や ITS まちづくりとの連携
- 4) 社会実験の継続、市民との協働によるプロジェクトの展開

これらの方策も取り入れながら、第 5 章で新たな考え方の地域 ITS の推進方策を考察する。

一方、政府主導 ITS と地域 ITS の両方を含めた日本の ITS の今後の展望に関しては、主なものとして下記の方向が指摘された。これらについては、第 6 章で参考とする。

- 1) VICS などカーナビを利用した道路交通情報提供の、欧米への積極的な情報提供
- 2) 地図データ等の公共の基盤データの上での、民間の様々なビジネスサービスの実現
- 3) プローブやカーナビの研究開発や実例の、アジア等開発途上国への提示
- 4) 世界的なインフラ協調の流れとそれに基づくシステムアーキテクチャ等の議論
- 5) いざという時役立つ ITS を目指した研究開発
- 6) EV やエネルギー問題等、新しい社会インフラと ITS の連携
- 7) 車のプローブデータや人のプローブデータの研究開発
- 8) シームレスアクセスが可能なインターモーダル交通基盤の構築
- 9) 誰もが自由に利用できる安全なモビリティ環境の形成
- 10) 安心できる生活移動環境の形成 等

第3章 ITS の全体像と進展の歴史

3. 1 概説

平成における道路交通の最大の特徴は、ITS の出現とその進展である。20 世紀後半に生まれた情報通信技術の進展とともに、道路交通の構成要素である「道路」の管理装置や施設、「自動車」の運転装置等の中にその最新技術が導入された。昭和の末期(1980 年代)から、日本の ITS の代表システムといわれるカーナビが民間企業で開発されてきたが、平成に入り、それをベースにしてリアルタイムの渋滞情報等を提供する VICS が、さらには ETC と呼ばれる高速道路の自動料金収受システムなどの ITS が実用化され、全国に普及するに至っている。自動車の運転負荷の軽減や事故回避を目指す高度な車両制御を搭載した ASV の普及も本格化してきた。また、交通管制センターによる交通流管理や物流に係るトラックの運行管理にも情報通信技術が導入され、高度な運行管理システムと呼ばれる ITS も実現している。

これらの情報通信技術に支えられた人の移動やモノの輸送に係わる各種のシステムは ITS と総称され、交通安全、交通流円滑化、環境保全等の道路交通問題の改善に貢献するとともに、道路利用の利便性や快適性等を高める可能性をもたらし、我が国の道路交通政策に新たな展開を促すことになった。

道路交通政策の目的は、何よりも豊かな社会生活や経済・産業活動等を支える道路交通の機能を維持し、陸上輸送における輸送力を確保することにある。併せて道路交通政策は、自動車の急速な普及によって引き起こされた交通事故、交通渋滞、環境汚染等の社会問題、すなわち道路交通の負の側面を解決するために、多くのエネルギーが投入されてきた。その後、自動車の利用が市民の日常生活へ深く浸透するのに従い、道路交通政策は道路利用の利便性や快適性を求められるようになった。近年では、地球温暖化等の地球環境問題や超高齢社会の進行などの新たな社会問題も顕在化してきており、道路交通政策もこうした情勢の中で新たな対応を迫られてきている。

こうした時代の変化による社会の要請と情報通信技術の進展に支えられて、ITS は平成の政策支援ツールとして関係省庁の道路交通政策に大きな転換の可能性を与えることになり、関係省庁はこれに応じて道路交通行政の目標の共同化を図り、それぞれの行政分野で道路交通政策を政府の ITS 施策と連携して推進し、総合的な成果に結び付けていくようになった。

さらに近年、IT 革命がもたらした高度情報通信ネットワーク社会において、ITS は他の情報システムとつながりを持つようになってきた。ITS は、他の情報システムと相互に依存、あるいは影響しながら、社会全体の情報通信ネットワークの連鎖を構成する要素に進展してきている。この社会全体の情報通信ネットワークの連鎖は、道路交通があくまで社会生活の一断面であることを改めて想起させるものであり、道路交通政策を進める上で、他の政策とのさらなる連携、総合化の必要性を生じさせている。ITS と他の社会システムとのネットワーク化が、今後、高度情報通信ネットワーク社会の急速な進展に伴ってどのような進化を遂げるかの見通しはつかない。

いが、社会生活の基盤となる道路交通システムに関して、ITS を使ってどのように機能を高め関連システムとの統合化や標準化を図っていくかが今後の重要な課題となると思われる。

今後予想される、社会・経済のグローバル化、環境問題の深刻化、情報社会の深化、高齢化の進行といった更なる社会の変化を背景に、我が国の産業構造や国民の生活パターン、ライフスタイル等も変容し、ITS に新たな課題を投げかけるであろう。同様に、インターネットや携帯電話などの情報通信手段は今や日常生活に欠かせないツールとなり、その進展も我々の生活、行動様式、価値観、さらには道路交通の在り方にも大きな影響を与えるであろう。このような社会や技術の大きな変化に対して、ITS は、単に道路交通問題の解決手段としてだけでなく、広く道路交通に係わる様々な社会的課題に対しても解決の手段を提供する政策支援ツールとして、これからの世の中に大きく貢献するものと考えられる。

本章では、次章以降の ITS の推進方策に関する考察に先立ち、ITS の全体像を明らかにするとともに、その進展の歴史を整理して基礎資料とする。第 4 章では、この基礎資料をもとに日本の ITS の成功要因や特長・強みを明らかにし、第 5 章では第 4 章で得られた知見を地域 ITS に適用し、新たな考え方の地域 ITS の推進方策を考察する。

3. 2 ITS の全体像

3. 2. 1 ITS とは何か

(1)ITS の生まれた経緯

「ITS」という用語は、1995 年に横浜で開催された第2回 ITS 世界会議において、当時、日米欧各国において進められていた自動車に係る Telematics(移動体通信による情報サービス)や自動運転を目指す Intelligent Vehicle(知能自動車)等のシステムを包含する概念として、日本から提案され定着したものである。従って ITS という用語自体には明確な定義はないが、その呼称使用に至る経緯から、一般的に、道路交通の分野における情報通信技術を活用した各種システムの総称といわれている。名称からは、陸・海・空すべての輸送手段(Transport)に係わるシステムを意味するようにみえるが、日本では、それまでの経緯から道路交通に係わるシステムを指すものとされてきた。

(2)ITS の概念と構成

ITS 関係省庁(警察庁、旧通商産業省、旧運輸省、旧郵政省、旧建設省)は、日本の ITS 推進のための国家戦略ともいえる「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想¹⁾(以下 ITS 全体構想と略)」を 1996 年 7 月に取りまとめた。そこでは、「ITS とは何か」ということに関して次のように説明している。

『高度道路交通システム(Intelligent Transport Systems:以下 ITS と呼ぶ)は、最先端の情報通信技術等を用いて人と道路と車両とを一体のシステムとして構築することにより、ナビゲーションシステムの高度化、有料道路等の自動料金収受システムの確立、安全運転の支援、交通管理の最適化、道路管理の効率化等を図るものである。』

すなわち ITS とは、基本的にその構成要素として、車側に車載装置、道路側に地上施設あるいは情報センターというように、路車の両方に装置あるいは施設等を含んでいるものである(図 3-1)。

なお、最近の携帯電話の高機能化やパソコンの小型化などにより、車側の機器としては、車に装着された車載装置から、タブレットやスマートフォン等の持込可能な情報端末への構成要素の代替えが始まっている。

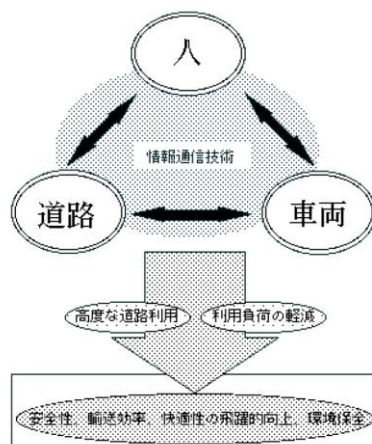


図 3-1 ITS の概念図 出典:ITS の推進に関する全体構想

(3)ITSの目的の変遷

ITS全体構想では、ITSを道路交通政策の支援ツールとして位置付けていたため、その目的については公益的側面(道路交通問題の改善)を強調した表現になっていた。すなわちITS全体構想では、次のように述べている。『ITSは安全、快適で効率的な移動に必要な情報を迅速、正確かつわかりやすく利用者に提供するとともに、情報、制御技術の活用による運転操作の自動化等を可能とするシステムである。これによりITSは、高度な道路利用、運転や歩行等道路利用における負荷の軽減を可能とし、道路交通の安全性、輸送効率、快適性の飛躍的向上を実現するとともに、渋滞の軽減等の交通の円滑化を通し環境保全に大きく寄与する等真に豊かで活力ある国民生活の実現に資することに貢献する。』

また、IT革命に対応して2001年1月に「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部)」から公表された「e-Japan戦略」では、「5年以内に世界最先端のIT国家となることを目指す」という目標のもと、ITSを世界最先端のIT国家を実現するための基本戦略の一つと位置付けている。e-Japan戦略では、IT国家の目指すべき「移動・交通」分野の社会像の例として、『高度な道路交通システム(ITS)の導入により、目的地に最適な交通手段で、最短の時間で行くことができ、渋滞や事故の少ない、安全で快適な移動が可能になる』と表記している。すなわち、e-Japan戦略ではIT国家の実現をうたっているものの、ITSの目的については、ITS全体構想と同様、公益的側面(道路交通問題の改善等)にとどまっている。

その後、2004年の第11回ITS世界会議愛知・名古屋に先立ち、日本ITS推進会議がまとめた「ITS推進の指針」では、これまでのITSの目的の幅を拡げ、「安全・安心な社会」、「環境にやさしく効率的な社会」、「利便性が高く快適な社会」といった未来社会の実現をITSの目的に定め、同時にITSを、人と物の移動の高度化を通じた新たなまちづくり、交通社会づくりのための手段と位置づけている(図3-2)。

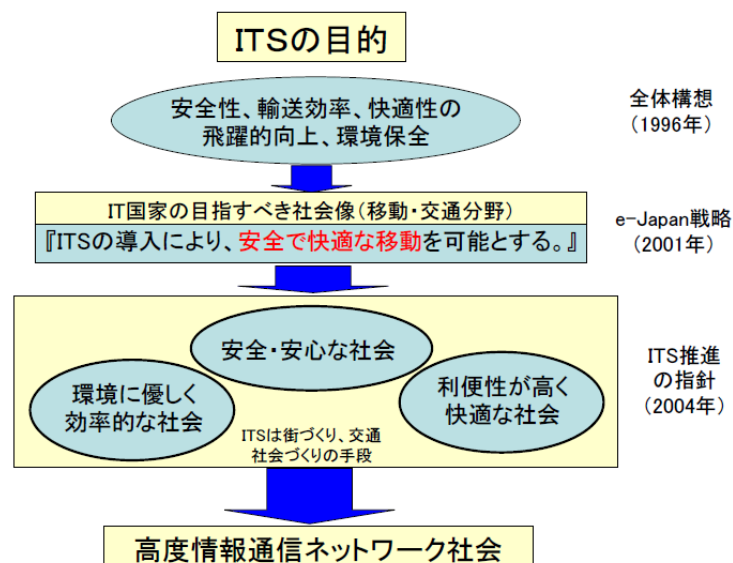


図 3-2 ITS の目的の変遷

(4)ITSサービス

ITS全体構想では、ITSが提供すべきサービスを「利用者サービス」という名称で定めている。この利用者サービスは、ITS全体構想に先立って1995年8月にITS関係省庁で定められた「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」²⁾で示された9つの開発分野ごとに、ITSの利用者としてドライバー、歩行者等、公共交通利用者、輸送事業者及び管理者の5者を設定した上で、合計20種類^{注1)}が提示された。

表 3-1 ITS の利用者サービスと開発分野 出典:ITS の推進に関する全体構想

利用者サービス	開発分野	利用者サービス設定の視点		
		主な利用者	ニーズ	状 況
(1)交通関連情報の提供	1) ナビゲーションシステムの高度化	・ドライバー	・ナビゲーションシステムを用いた移動に関連する情報の入手	・出発地から目的地までの移動
(2)目的地情報の提供				・目的地の選択・情報入手
(3)自動料金収受	2) 自動料金収受システム	・ドライバー ・輸送事業者 ・管理者	・一旦停止のない自動的な料金のやり取り	・料金所での料金の支払
(4)走行環境情報の提供	3) 安全運転の支援	・ドライバー	・安全な運転	・走行環境の認知
(5)危険警告				・危険事象の判断
(6)運転補助				・危険事象回避の操作
(7)自動運転				・運転の自動化
(8)交通流の最適化	4) 交通管理の最適化	・管理者 ・ドライバー	・交通流の最適化	・交通の管理
(9)交通事故時の交通規制情報の提供			・交通事故への適切な対応	
(10)維持管理業務の効率化	5) 道路管理の効率化	・管理者	・迅速かつ的確な道路の維持管理	・道路の管理
(11)特殊車両等の管理		・管理者 ・ドライバー ・輸送事業者	・特殊車両の通行許可の迅速・適正化	
(12)通行規制情報の提供		・管理者 ・ドライバー	・自然災害等への適切な対応	
(13)公共交通利用情報の提供	6) 公共交通の支援	・公共交通利用者	・交通機関の最適な利用等	・公共交通の利用
(14)公共交通の運行・運行管理支援		・輸送事業者 ・公共交通利用者	・公共交通機関の利便性向上 ・事業運営の効率化 ・輸送の安全性向上	・運行管理の実施 ・優先走行の実施
(15)商用車の運行管理支援*	7) 商用車の効率化	・輸送事業者	・集配業務の効率化 ・輸送の安全性向上	・運行管理の実施
(16)商用車の連続自動運転			・輸送効率の向上	
(17)経路案内	8) 歩行者等の支援	・歩行者等	・移動の快適性の向上	・歩行等による移動
(18)危険防止			・移動の安全性の向上	
(19)緊急時自動通報	9) 緊急車両の運行支援	・ドライバー	・迅速・的確な救援の要請	・救援の要請
(20)緊急車両経路誘導・救援活動支援		・ドライバー	・災害現場等への迅速かつ的確な誘導	・復旧・救援活動

* 業務用車両の運行の管理を対象とする

開発分野は、1)ナビゲーションシステムの高度化、2)自動料金収受システム、3)安全運転の支援、4)交通管理の最適化、5)道路管理の効率化、6)公共交通の支援、7)商用車の効率化、8)歩行者等の支援、9)緊急車両の運行支援の9分野が設定された。また、今後20年間にわたる研究開発の方向として、開発・展開計画が産官学の努力目標として定められた。この開発分野と利用者サービスが、当時における日本のITSの全体像といえるものであった。

注1)ITS全体構想において提示された20の利用者サービスは、1999年にITS関係省庁により策定された「高度道路交通システム(ITS)に係るシステムアーキテクチャ」において「高度情報通信社会関連情報の利用」サービスが追加され、現在は、21の利用者サービスとなっている。

利用者サービスは、大きくは情報提供、課金、運転支援、交通管理、道路管理、歩行者支援、車両運行管理等に分類される。これらは全体構想が定められた平成初期(1996 年)の道路交通に対するニーズから生まれてきたものである。ITS サービスは、今後、社会の変化や技術の進展に伴って変化していくことに留意する必要がある。ITS が新たな分野に導入される場合には、利用者のニーズに応じた新たな ITS サービスの見直しと、それを実現するための新たな ITS 技術が求められることになる。

(5)ITS 要素技術

ITSに使われる情報通信技術としては様々なものが考えられるが、ここではITSの実用システムで用いられている技術の中で、図3-1の概念図にしたがって、車両系、地上系の両方に使われる①センシング技術、②デジタル情報処理技術、車両系の③位置特定技術、④デジタル地図技術、⑤車両制御技術、地上系の⑥交通管制技術、通信系の⑦移動体通信技術について、主に技術の位置付けやITSの進展に果たした役割を中心に簡単に考察する。

①センシング技術

情報の取り入れ口となるセンサー技術はすべての ITS が持つ基礎技術である。センサー技術は、大きくはインフラ系センサーと車載系センサーに分類される。

インフラ系センサーは、特定の地点で、車の挙動等を路側から検知・計測するためのもので、機器としては、超音波センサーや赤外線センサー、カメラ等がある。

車載系センサーとしては、車両の位置を特定するためのGPS^{注2)}(全地球測位システム)センサーや車両の回転する速度を検出するヨーレートセンサー、車間距離制御のための車速センサーや車間距離センサー、車線維持制御のためのカメラ、操舵角センサーなどが挙げられる。最近ではカメラ等による画像処理技術の進展及び車載系センサーの普及が顕著である。後述するように、この中でGPSセンサーがITSにとって救世主的存在で、これによりカーナビの出発時の現在位置のマニュアル入力が必要になり、これにより、カーナビの現在位置のマニュアル入力が必要になり、カーナビの使い勝手が画期的に改善されたのである。

近年、ITSの一環で、現実空間のあらゆるものの状態を自動的にセンサー技術でデータ化してコンピュータ上に集め、それらの情報を蓄積・融合・解析して新たな価値を持つ情報を創出するシステムとしてCPS^{注3)}が注目されているが、ここでも情報の取り入れ口となるセンサー技術が重要な役割を果たしている。

②デジタル情報処理技術

たとえば、1980年代に音楽録音がアナログからデジタルへ変わり大きく発展したように、デジタル革命は、大量のデータを短時間に人を介せずに情報処理することを可能にした。さらにインターネットの拡大とセンサー技術の高機能化・高性能化、コンピュータ技術の高速化等の情報通信技術の急速な進展によって、ビッグデータやM2M^{注4)}などの言葉で象徴されるように、現実の社会の膨大なデジタルデータが各種のセンサーで収集・処理され、インターネットを介し

注2) Global Positioning System、注3) Cyber Physical System、注4) Machine to Machine

て情報センターの巨大なデータベースに蓄積され、コンピュータ上のサイバー空間で様々な情報に加工され、それを現実の社会にフィードバックする仕組みが出来上がりつつある。

交通の分野では、たとえば車両感知器やカメラ等の固定系センサーの情報に、車や人の移動系センサーからのプローブ情報を加え、コンピュータシミュレーションで固定系センサーのない道路の交通情報を補間し、道路交通情報の推定・予測精度の向上を図る研究などが行われている。

情報通信技術の進展スピードは想像を絶するものがあり、膨大な情報をリアルタイムで瞬時に処理できるような情報処理技術が間もなく実用化されるものと期待されている。

③位置特定技術

高速で移動する車や歩行者の移動を支援するITSにとって、車や人の正確な位置を瞬時に特定する技術は最重要技術といえる。位置特定技術には、1)GPS等を使った衛星測位技術、2)慣性航法等の車単独の自律型測位技術、3)レーンマーカ等の地上インフラを使った測位技術などがある。

衛星測位システムとしては、米国のGPSの他、ロシアのグロナ、欧州のガリレオ、中国の北斗、日本の準天頂衛星などがあり、各国が国家戦略の一つとして技術開発や運用を行っているのが現状である。

自律型測位技術としては、車速センサー、ジャイロセンサー等を使用した慣性航法が代表例として挙げられる。車速センサーからの移動距離とジャイロセンサーの方位とを併用することによって、初期位置から相対的な位置を測定するもので、GPS を利用する場合、ビルの谷間、トンネル内等で誤差が発生することがあるため、現在市販されているカーナビのほとんどが、GPS と慣性航法を併用して精度を上げるハイブリッド方式を採用している。

地上インフラを使った測位技術としては、磁気式や電波式のレーンマーカから相対的な位置を検知する方法や路車間通信システムにより地上側から絶対位置情報を入手する方法などがある。

1990年代以降、GPSを使った測位技術がカーナビに導入されてからは、現在位置を常時自動的に正確に把握することが可能になり、このことが、カーナビを急激に進展させた大きな要因になっている。

④デジタル地図技術

GPS等の衛星測位技術で得られる自車の位置と時刻の情報を車側で得て、車載のディスプレイ上に表示するために不可欠な技術がデジタル道路地図技術である。カーナビにおいて、自車の位置や周辺の建造物等をディスプレイ上に見える形で提示し、位置に応じた情報サービスや走行支援サービス等を受けるために、道路地図を数値化・電子化したデジタル道路地図が重要な役割を果たしている。

デジタル道路地図は、道路と並ぶ重要な社会インフラといえるもので、その整備は政府主導で行われた。1989年に設立された(財)日本デジタル地図協会が、全国の道路を数値化した「デジタル道路地図データベース」を整備し、現在のVICSやカーナビを支えているのである。

デジタル道路地図は、地点の位置や周辺の地点との位置関係などを数値化したデジタルデータで表現される。現在のデジタル道路地図データベースは、都道府県道以上(高速道路、国道、都道府県道)及びそれ以外で車道幅員5.5m以上の道路からなる基本道路と、基本道路以外で幅員3.0m以上の道路から構成される細道路の2種類の道路ネットワークから構成されている。

デジタル道路地図の課題は、変化する道路や施設のデータを常に最新の状態で維持していくデータの管理方法である。そのために、データを効率的に収集する技術、変化分のデータのみを更新する技術、鮮度の高い地図データをユーザーに早期に提供する技術などが研究開発の対象になっている。

⑤車両制御技術

安全運転支援の考え方には、事故の発生を未然に防ぐための予防安全(アクティブセーフティ)と事故発生後の乗員保護のための衝突安全(パッシブセーフティ)がある。

予防安全は、ドライバーの運転機能である認知・判断・操作機能をシステムで支援する考え方で、これまで自動車メーカーでは、居眠り防止や車線逸脱防止システム、ABS^{注5)}やVSC^{注6)}などの走行制御システム等、様々な安全運転支援システムを開発・商品化している。安全運転支援システムには様々なセンサーや制御アルゴリズム等、最新のカーエレクトロニクス技術が使われている。

衝突安全は、負傷の程度の軽減を目指すもので、主に車のボディ構造やシートベルト、エアバッグ等に関するシステムが開発・商品化されており、ここでも最新のカーエレクトロニクス技術が使われている。

近年、安全運転支援システムを適用しても衝突が避けられなくなった場合、自動的にブレーキ等の制御を行って被害の軽減を図るプリクラッシュセーフティシステムも商品化されている。この場合も、ミリ波レーダや赤外線レーダ、デジタルステレオカメラなどセンサー技術が重要な役割を果たしている。

⑥交通管制技術

交通管制技術とは、一般道路や高速道路における交通管制システムに適用されている。交通管制システムとは、大都市において信号制御や情報提供等により、自動車や歩行者などを安全かつ円滑に流すことを目的とするもので、同システムは、センサー技術を使った情報収集系、収集した情報を基にして信号制御等を行う情報処理系、路側の表示板やラジオ放送、あるいはVICSのような個別の車に対しての情報提供を行う情報提供系から構成されている。

交通制御技術には、交通状況の推定・予測アルゴリズム、交通流シミュレーション、信号制御アルゴリズムなどがあり、最近では、インフラ系センサーである車両感知器から得られる車両通過台数や走行速度等の情報に、車載系センサー等から得られるプローブ情報(位置情報、時刻情報等)を融合して、情報の精度向上を図る研究が活発に行われている。

注5) Anti-lock Brake System、注6) Vehicle Stability Control

⑦移動体通信技術

車や歩行者などの移動する物体を対象にするITSにとって、無線等の通信技術は不可欠な技術である。一般的にITSに係わる通信技術を電波メディアで分類すると、放送型メディアとして、地上デジタル放送やFM多重放送などが挙げられる^{注7)}。放送の伝送の形態は通常片方向であるが、近年、双方向化も可能になりつつある。放送型は、下り方向の高速伝送を活かした大容量のコンテンツ提供が特徴である。

通信型メディアとしては、広域型の携帯電話の進展が目覚ましい。スマートフォンの普及により、高速・大容量で安価な定額通信料の通信メディアが実現し、携帯電話はITSの中心的存在になりつつある。近・中距離型では路車間通信や車車間通信等に用いられる双方向のDSRC^{注8)}（専用狭域通信）やWi-Fi^{注9)}等と呼ばれる無線LANなどがある。

移動体通信技術は、場所を選ばない広域の情報サービスや特定エリアにおける路車間通信や車車間通信による警告や注意喚起、介入制御などを可能にし、安全運転支援システムの実現に大いに貢献する技術である。この路車間通信や車車間通信を使った安全運転支援システムの開発は、日米欧が類似の開発・普及プロジェクトを同じようなスケジュールで進めており、移動体通信技術の国際標準化が重要な課題となっている。

3. 2. 2 ITS の関係分野

ITS は、市民生活の基盤となる道路交通に係わる大規模な社会システムである。構成要素である自動車、道路、交通、電波等を管理・監督する ITS 関係省庁、また電気・電子、土木、機械、情報等の技術分野、ドライバーとの HMI ^{注10)} (ヒューマン・マシン・インタフェース)を通して医学、心理学、認知科学等にも関係先が広がる。産業面では自動車をはじめとして、電機・電子・通信・情報機器、物流、カード、金融などとも関係を持つ。またシステムの利用者としては ITS 全体構想で述べたように、ドライバーや公共交通利用者、歩行者としての一般市民や輸送事業者、システムの管理者としての交通管理者や道路管理者、地方自治体も含まれる。さらに、ITS は、1960 年代から欧米の関係先と連携を取って進めているのが現状である。

以上のように、ITS は様々な分野の関係者が関与する社会システムである。従って、その開発・普及にあたっては、関係先の内部及び関係先同士の調整と合意形成が不可欠である。関係先が多いということは、調整は大変ではあるものの方向付けが一致すれば、ITS は、大きな効果を生み出す可能性を有している。関係先の内訳は下記の通りである。

注7)総務省は、ITS における電波メディアの区分として、携帯電話、路車間通信、ETC/DSRC、車車間通信等の通信型、FM 多重放送、電波ビーコン等の放送型、ミリ波レーダ、電子タグ、歩行者 ITS 等のセンサー型に分類している。

注8)Dedicated Short Range Communication、注9)Wireless Fidelity、注 10)Human Machine Interface

(1)行政

警察庁は交通管理、国土交通省道路局は道路管理、同省自動車局は車両管理、総務省は電波監理、経済産業省は産業振興・研究開発などを主な所掌範囲としており、1970年代の黎明期の時代から、各省庁の所掌範囲でそれぞれ ITS を推進してきた。また、IT戦略本部が立ち上がってからは、内閣官房と内閣府も調整役として参画するようになった。

この4省庁5局の内、警察庁と国土交通省は道路交通政策官庁であるが、総務省と経済産業省は、研究開発や国際標準化などの視点から ITS の推進に参画している。総務省と経済産業省は、ITS の開発・実験はできるものの、実道路上に展開する実用システムは、警察庁と国土交通省のみが構築できることに留意する必要がある。

地域のITSにおいては、自治体が、ITSの導入・実用化においてリーダーシップを担っている。地方都市をITSの導入フィールドとした場合、ITS関係省庁と同様の位置づけで、自治体は地域におけるITS導入の旗振り役としての役割を担っている。

(2)技術

ITS の代表的な技術は、前述のように、センシング技術、位置特定技術、デジタル地図技術、デジタル情報処理技術、車両制御技術、交通管制技術、移動体通信技術が挙げられるが、これらは、電気・電子、土木、通信、情報等の単一の工学分野の技術では構築できるものではなく、効率性、創造性の視点からは、より一層の技術の分野融合が不可欠である。

最近では、高齢者の交通事故を防止するため、高齢ドライバーや高齢歩行者のための医学、生理学やリスクマネジメントのための心理学など幅広い学問が ITS に必要とされてきている。工学と医学・生理学・心理学との融合が望まれる時代に入っている。

(3)産業

ITS の中心は自動車メーカーであるが、それを支えているのが自動車部品メーカーや電機・電子・通信関連機器のメーカーである。1980年代に民間独自の力で成し遂げられたカーナビの実用化は、自動車メーカーと系列の自動車部品メーカー、電機・電子・通信関連機器のメーカーの二人三脚で成し遂げられたものである。また、独立系の電機・電子・通信関連機器のメーカーも高性能の後付のナビを商品化し、双方が切磋琢磨した結果、現在の世界に誇る日本のナビを世に出すことが出来たのである。

この自動車メーカー、自動車部品メーカーや電機・電子・通信関連機器のメーカーによって開発・高度化されたカーエレクトロニクス技術は、その後、VICS、ETC、ASV等の日本のITSの基幹システムの実用化に力を発揮するとともに、企業の経済発展にも大いに貢献したのである。

(4)ユーザー

ITS 全体構想では、開発分野と利用者サービスの設定にあたって、ITS ユーザーとして、ドライバー、歩行者、公共交通利用者、輸送事業者、管理者の5者を設定している。しかし現実には、ドライバーには一般車両だけでなくトラック、バス、タクシーの運転手が、また、管理者には、ITS のユーザーとしての交通管理者、道路管理者に地方自治体も含まれるなど様々な関係者

が含まれることになる。

さらには、地方都市では、たとえば、自治体あるいは中心市街地の商店主が駐車場案内システムを導入して来訪者を増加しようとする場合は、関係者としては、交通管理者、道路管理者、近隣の商店主などが利害関係者になるケースが発生する。このように地域 ITS の場合、ITSの供給者と利用者として地域の身近で多様な関係者が参画するため、ITSの導入・実用化にあたって、相互の十分な話し合いと合意が求められる。

(5)海外

ITS は、1960 年代以降、日米欧 3 極がそれぞれの地域で、道路交通の情報化・知能化の研究を始めたところから始まる。1980 年代には、3 極で ITS の開発や実験に関する情報交換を行い、相互に刺激を受けながら自国の開発プロジェクトを推進してきたのである。1994 年に第 1 回の ITS 世界会議が始まってからは、毎年の 3 極持ち回りの ITS 世界会議で、お互いの研究開発・実用化普及の進め方や標準化等に関する意見交換などを行なっている。現在では日常的に、ITS America、ERTICO、ITS Japan という 3 極の窓口団体が、世界の ITS の進展に向けた課題と対応策について相談しているところであり、その意味から ITS 世界会議及び 3 極の窓口団体が ITS 推進に果たしてきた役割は非常に大きいといえよう。

3. 2. 3 ITSの具体例

日本のITSには、1973年から1979年にかけて行われた旧通商産業省のCACS(自動車総合管制システム)をはじめとして、1980年代から1990年代前半にかけて、警察庁、旧運輸省、旧郵政省、旧建設省のITS関係省庁が個別に行った「インテリジェントな道路交通システム」研究開発プロジェクトが、ITSの黎明期のプロジェクトとして知られている。このプロジェクトで開発されたシステムは、一部を除いて実験レベルで終了したが、そのプロジェクトの遺産を受け継ぐ形で、民間企業でカーナビが実用化され、さらには、VICS、ETC、UTMS、ASVなどのITSが、政府主導で開発・実用化された。

ここでは、日本のITSの具体例として、カーナビ、VICS、ETCなど、広く実用化されているITS基幹システムについて、システム内容や普及状況を簡単に考察する。さらに、現在、最新のIT戦略である「世界最先端IT国家創造宣言」で開発中のプローブ情報と自動運転にも触れる。

(1)カーナビゲーションシステム(カーナビ)

カーナビは、車載ディスプレイの地図上に現在位置や目的地までの最短経路などを表示し、目的地まで短時間で安全に案内するシステムである。1980年代より民間の自動車メーカーや電機・電子メーカーで研究開発と商品化が進められ、日本のITSの中で最初の実用システムとなったものである。現在ではその機能・性能や普及規模は世界のトップレベルにある。

デジタル道路地図を使ったカーナビが登場したのは1987年で、1990年にGPSを利用した位置特定方式が導入され使い勝手が実用レベルに向上した、2000年にはGPSの精度が向上して販売台数が本格的に伸展した。その後は、メーカーによるコストダウンの努力に加え、入力方式の簡素化、表示内容の多様化などHMIの充実が図られ、毎年着実に販売台数を伸ばし、

出荷台数は累計で、約6千万台(2013年末現在)を超えている。

(2) VICS

VICSは、通信機能を付加したカーナビに、外部からリアルタイムの渋滞情報等の道路交通情報を提供するものである。道路交通情報は、主要都市の交通管制システムと高速道路交通管制システムからJARTIC^{注11)}(日本道路交通情報センター)が一元的に集約し、それをVICSセンターで入手して走行中の車両に提供するものである。車への情報提供方式として、一般道路上に設置された赤外線ビーコン、高速道路上に設置された2.4GHzの電波ビーコン、FM多重放送の3方式が用意されている。

VICSは、黎明期の実験システムである旧建設省のRACSと警察庁のAMTICSが統合されたもので、電波資源の有効活用という視点から旧郵政省も加わり、運用組織として3省庁共管で1995年7月にVICSセンターが設立された。1996年4月から東京圏で、12月から大阪圏でサービスを開始し、2003年2月にサービスエリアの全国展開を完了している。現在では、車載装置は累計4千万台(2013年末現在)を超えるなど、日本のITSの代表的システムに成長している。

(3) ETC

ETCは、高速道路の料金所をノンストップで通過しながら、移動体通信技術を使って料金を決済するもので、高速道路料金所での日常的な渋滞の解消を目指したものである。1997年頃から試験運用が行われ、2001年11月30日から全国的高速道路での一般利用者の利用が可能になった。ETC車載装置は累計で約6千万件(2014年3月末)を超え、料金所での利用率は90%程度に達している。大都市周辺域では、ETC車載装置はすでに日常的な装備品の一つになっており、料金所の渋滞解消に大いに貢献している。

ETCに使われている通信技術を使った決済機能は、高速道路の料金支払い以外の場面でも活用が可能で、たとえば駐車場やガソリンスタンド、ドライブスルー、フェリー等での料金決済を可能にするサービス(ETC多目的サービス)が既に実用化されているが、システムの利用手続き等煩雑な部分があり、これまでのところ普及レベルは小規模なものにとどまっている。

また、ETC専用のインターチェンジ(スマートIC)は、料金所の構造をコンパクトにつくことができ、建設費・管理費を安くできることから、既存のICの間にスマートICを設置し、正規のインターチェンジの間隔を狭めて車両の自由な乗り降りを可能にすることにより、スマートICの周辺の土地利用を活性化し、その地域の産業の発展を促進することが期待できる。

(4) スマートウェイとITSスポットサービス

スマートウェイは、ITSの多様なサービスを効率よく実現するため、各サービスに共通して利用可能な基盤(プラットフォーム)を持っているところが特徴である。たとえば、道路交通情報ははじめとする様々な情報の入手、安全運転を支援するための危険情報や警告等の受信、インターネットとの結合による情報検索、高速道路、駐車場やガソリンスタンドでの料金決済等のサービスを1つの車載装置を用いて容易に受けることができる。

注11) Japan Road Traffic Information Center

スマートウェイの研究開発は、2004年のスマートウェイ推進会議の提言から始まり、2008年度の公道における大規模実証実験を経て、2011年度から、スマートウェイの一環の実用システムとして、全国的高速道路上約1600箇所でITSスポットのサービスを受けられるようになっている。ITSスポットは、VICSの電波ビーコンと比較してより多くの情報(道路延長でVICSの5倍分)を車側で受信できることから、車載装置でより広域のエリアを対象とした最速ルートを選択することができる。このため、これまでのVICS以上に渋滞による損失時間やCO2排出量、ガソリン消費量等についてより大きな削減効果が得られるものと期待されている。

(5)ASV

車両の周囲の交通環境や道路環境を検知するセンサーや情報処理用のコンピュータ等を車に搭載することにより車の高知能化を図り、事故回避や衝突時の被害の最小化等をめざすASVの研究開発が1991年度からスタートした。

ASVの研究開発は、産官学のメンバーから構成されるASV推進検討会を中心に、これまで第1期(1991年度～1995年度)から第4期(2006年度～2010年度)まで20年にわたり行われ、自律検知型及び路車間、車車間の通信技術を使った通信利用型のASV技術(安全運転支援システム)の開発・実用化が進められた。

自律検知型のASV技術として衝突被害軽減ブレーキやレーンキープアシスト、ACC^{注12)}(車間距離自動制御機能)などが既に自動車メーカーから一般車両等に搭載され市販されている。路車間通信を使った路側情報利用型のASV技術と車車間通信を使った情報交換型のASV技術については、研究開発、フィールド実験の段階にある。ASVの研究開発は、現在、5期目(2011年度～2015年度)に入っている。

(6)UTMS

UTMSは、赤外線を用いて車両との通信が可能な光センサー(光学式車両感知器)をキーインフラとし、様々な情報通信手段を駆使して車両に搭載した機器との通信により交通情報の収集能力を飛躍的に高め、それに基づく信号の制御並びに詳細な交通情報の提供等を行うことにより、様々な局面における高度な交通管理を行おうとするものである。

UTMSの研究開発は1993年からスタートしており、順次、システムの機能を増やし、現在、ITCS^{注13)}(高度交通管制システム)、AMIS^{注14)}(交通情報提供システム)、PTPS^{注15)}(公共車両優先システム)、EPMS^{注16)}(交通公害低減システム)、MOCS^{注17)}(車両運行管理システム)、DSSS^{注18)}(安全運転支援システム)、HELP^{注19)}(緊急通報システム)、PICS^{注20)}(歩行者等支援情報通信システム)、FAST^{注21)}(現場急行支援システム)などのサブシステムから構成される総合

注 12) Adaptive Cruise Control、注 13) Integrated Traffic Control Systems、注 14) Advanced Mobile Information Systems、注 15) Public Transportation Priority Systems、注 16) Environment Protection Management Systems、注 17) Mobile Operation Control Systems、注 18) Driving Safety Support Systems、注 19) Help system for Emergency Life saving and Public safety、注 20) Pedestrian Information and Communication Systems、注 21) Fast Emergency Vehicle Preemption Systems

交通管理システムとして、全国の都道府県の交通管制センターを中心に運用されている。

(7)運行管理システム

①公共交通の運行管理

公共交通分野においては、バスやタクシーにおいて、かなり早い時期から情報通信技術を使ったロケーションシステムやオンデマンドシステムなどと呼ばれる運行管理システムが開発・導入されてきた。

バスは、市民にとって身近な交通機関で、都市の郊外駅周辺や地方部の輸送における重要な公共交通機関として大きな役割を担ってきた。路線バスに関しては、停留所への到着時刻が不安定になりがちであるため、主としてバスの顧客への利便性を向上させるため、バスの走行位置を把握して利用者にその状況を知らせるバスロケーションシステムの導入が、1970年代後半から始まった。その後、1980年代はじめのバス専用レーンや停留所のグレードアップを図った都市基幹バス、都市新バスシステムへと進展していった。都市新バスシステムは、バス専用レーンの設置と併せて、コンピュータ制御による団子運転の解消や停留所におけるバス接近表示などを行うものである。更に最近では、利用者の呼び出しに応じて機動的な運行を行うデマンドバスシステムなども地域の活性化に貢献している。

タクシーは、都市交通では不特定多数の人が、いつでもドア・ツー・ドアで利用できる個別公共交通機関として市民生活に定着している。また、地方都市では、交通需要が少なくバスや鉄道等の公共交通機関によるサービスレベルが低い地域で、タクシーの存在意義は極めて大きい。このような観点から、情報通信技術を使って、タクシー車両のリアルタイムの動態把握管理や配車オペレーションの効率化等を目的としたタクシーロケーションシステムが開発・導入され、タクシー事業の効率化と活性化に貢献している。

②物流事業の運行管理

トラックの分野においても、早くから、最新の情報通信技術を使って荷主のニーズの多様化・高度化に対応し、効率的かつ安全なトラック輸送を実現することが試みられた。たとえば、車載のカーナビにより、トラックの車両位置把握や、車両に積載している荷物の識別情報などから積荷のトラッキングを行い、荷主からの依頼・問い合わせに対してリアルタイムに回答する配送管理システムや、デジタルタコグラフなどを活用し高度な車両安全運行管理を行う安全運行管理システムなどがすでに実用化されている。

特に宅配サービスの運行管理システムでは、顧客からセンターへの集荷、拠点間輸送、拠点から届け先への配送の各局面で各種の貨物車両の状況把握及び状況に適応するための指令等、車両の運行や配備に関わる各種のオペレーションに、貨物の最新状況を追跡するための機能等が組み合わされ、迅速な輸送と顧客へのきめ細かなサービスを実現している。

(8)プローブ情報

一般的に車や人に関する情報（例：位置情報、時刻情報）で、移動体通信を使ってセンター等で集めたものを総称してプローブ情報と呼んでいる。2つの地点の通過時刻から2地点の旅行時間を計算することは、黎明期のCACSでも実験的には行われていたが、

通信技術や通信料金などが障害になり、プローブ情報の利活用はなかなか実用に至らなかった。しかし、最近の携帯電話をはじめとするデジタル通信技術の急速な進展により、これまでの通信系の問題は解決され、プローブ情報の利活用への期待は、センサー技術やデータ情報処理技術等の進展に伴い、急速に高まってきた。

プローブ情報は、自車あるいは路側に設置されたセンサー等により、自車の走行履歴や周辺環境の情報、交通状況や道路状況、気象等の多種多様の情報を車等で自動的に収集することが可能になり、さらにそれを情報通信でセンターに集め蓄積・分析・加工することにより、交通渋滞の推定・予測はもちろんのこと、道路の危険箇所、エコドライブの方法、ドライバーの運転特性、課金・課税の計算など様々な応用可能性が広がっており、プローブ情報は、将来にわたって幅広い利活用ができるものと期待されている。

ただし一方で、プローブ情報の利活用には、それが個人に係わる情報であるが故に、プライバシーの保護とセキュリティの確保の問題を内包している。すなわち、プローブ情報の利活用には個人情報に係わる大量のデータが必要で、そのためには、技術開発はもちろんのこと、プライバシー保護の問題を解決するとともにハッカーからの攻撃を防ぐなどのセキュリティの確保が課題になる。そのためには、早期に個人情報保護、セキュリティ確保の規定やガイドラインの作成、並びにそれを利用するシステム間での標準化等を進める必要がある。

現在、ITS関係省庁も民間の自動車メーカーも、様々な車種のプローブ情報を個別に収集し応用可能性を検討しているところである。世界最先端IT国家創造宣言では、プローブ情報のオープン化が検討されているので、プライバシー保護やセキュリティ確保に関する規定やガイドラインと併せて、ITS関係省庁の保有するプローブ情報のオープン化が実現することが期待されている。

(9) 自動運転

自動運転は、ドライバーが車の運転を行う際の認知・判断・操作をシステムが行うもので、1950年代から日米欧で研究開発が進められ、これまで長い歴史を積み重ねてきている。

自動運転の最大の効果は、ドライバーが起こすヒューマンエラーを、自動運転システムにより排除し安全性向上ができることである。また自動運転システムにより、前後左右の車等の物体との距離を短縮して、走行台数の増加を可能にして渋滞を削減したり、群走行で車の空気抵抗を減らしたりして走行エネルギーを削減する効果も挙げられる。しかし一方で自動運転には、車はドライバーが運転するものと規定している法の壁があり、実用化には技術開発と同時に、これらの社会的制約もクリアする必要がある。

自動運転の開発の歴史³⁾は、1960年代の誘導ケーブル等の道路インフラを使った協調型からマシンビジョンによる自律型へ進展し、1980年代後半からは、複数台の自動運転車両によるプラトーン走行が出現した。21世紀にはいって、DARPA^{注22)} (国防高等研究計画局) が、

注22) Defense Advanced Research Projects Agency

2004年と2005年に砂漠のオフロードを無人で走行するコンペティションGrand Challengeを、また2007年には、模擬市街路を無人で走行するUrban Challengeを開催した。両コンペティションの車両は、それまでの自動運転とは全く異なり、実際の交通に即した制約が課せられた完全自動運転車であった。このコンペティションの成果をもとに、グーグルが乗用車をベースにした完全自動運転車を試作して、現在、カリフォルニア州の公道で走行実験を行っている。

日本では旧通商産業省が、1960年代に誘導ケーブルを使った協調型を、1970年代にマシンビジョンを使った自律型の自動運転車を開発している。1990年代には、旧建設省が1996年に未供用の上信越高速道路で磁気マーカーを使った協調型の自動運転のデモを行ったが、その後、同省は、プロジェクトの名称を自動運転道路システム(Automated Highway System)から走行支援道路システム(Advanced Cruise-Assist Automated Highway System)に変更して、完全自動ではなく運転支援の概念を強く打ち出している。

現在、世界最先端IT国家創造宣言では、「安全運転支援・自動走行システム」の定義を、情報提供型と自動化型に分類するとともに、自動化型を、レベル1(単独型)、レベル2(システムの複合化)、レベル3(システムの高度化)、レベル4(完全自動走行)に分け、自動走行システムについては、技術的には「完全自動走行システム(レベル4)」の実現を目指しつつ、「準自動走行システム(レベル1～3)」の開発・普及を目指すこととし、グーグルの完全自動運転車とは一線を画している⁴⁾。

前述したように、日本の自動車メーカーの自動運転車の基本的な開発スタンスは、今のところ運転支援の概念にもとづいているが、今後の日本の高齢者人口の増加や若年層の車離れ、さらには、車での移動時間の有効利用など様々な社会環境の変化やユーザー嗜好の変化などを考えると、日本における完全自動運転車の市場は、否定できない状況にある。

3. 2. 4 ITS の推進体制と取り組み状況

(1) ITS の推進体制

我が国ITSの推進体制は、基本的には、政府や民間企業が道路・交通・車両分野のIT化を目指した研究開発を先導し、その技術検証や社会的受容性の確認のための社会実験を地方都市において行い、より高度な研究開発を大学が行うという役割分担で推進されている。

たとえば政府においては、全国レベルで設置された光ビーコンと電波ビーコンを使ったVICS、高速道路の料金ゲート通過時に料金を徴収するETC、全国の主要都市で運用される交通管制システムなどについて、民間企業と連携して研究開発を行った上で、政府予算で地上施設の試験導入と実用化を推進してきた。

地域ITSにおいては、地域の自治体を中心となって上記試験導入の際に実験フィールドを提供し、導入するシステムの試験・評価を行うとともに、地域のリーダーとして必要な導入準備を行なっている。

大学は、有識者の立場から、上記の試験導入における評価や助言を行うとともに、先進的なシステムについての研究開発を国や民間企業と連携して推進している。

民間企業においては、たとえば車両側の機能として、カーナビ車載装置や各種の車両安全装備の研究開発・商品化を積極的に展開している。

我が国では、これまで基礎研究、システム開発、試験導入、実用化の一連の流れの中で、政府、民間企業、地域の自治体、大学等が、それぞれの役割を分担し緊密に連携しあって、ITSの開発・実用化を積極的に推進してきたのである(図 3-3)。

①政府主導の ITS の推進体制

1994 年、内閣に「高度情報通信社会推進本部」が設立され、これが 2001 年に「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部)」に改編され、以後、ここが司令塔になって日本の ITS 推進のための数々の IT 戦略を策定してきた。

ITS 関係省庁は、2001 年の省庁再編に伴い、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省(道路局、自動車局)の 4 省庁 5 局になり、IT 戦略本部のもとで IT 戦略の ITS 施策を策定するとともに、その施策を交通警察政策(警察庁)、道路政策(国土交通省道路局)、運輸政策(同自動車局)からなる道路交通政策の中で実行し、道路交通行政を高度化する役割を担っている。

内閣官房と内閣府は、IT 戦略本部が司令塔になって以来、IT 戦略本部に参画し、機能的には、IT 戦略本部の事務方及び政策調整の役割を担っている。

一方、大学と民間企業は、政府と連携して、IT 戦略や道路交通政策の策定・実行、研究開発や製品開発、実験・評価に幅広く参画し、日本の ITS を技術的に支える存在になっている。

また大学の関係者は、ITS 関係省庁や地方支分部局、及び地方の ITS 推進団体等への学識経験者としての参加や、民間企業との共同研究などの連携体制を取っている。さらに、ITS 関連の学会・研究会において、シンポジウム・セミナー等を通じて ITS の普及広報活動に貢献している。

②地域 ITS の推進体制

地域 ITS に関しては、地方の自治体や ITS 関係省庁の地方支分部局が推進役となり、大学が研究開発・人材育成を、民間企業が技術開発・商品化を担当し、地域 ITS 推進団体や市民団体等が市民の意見を代表する形で参加し、地域の実情にあった ITS まちづくりや交通社会づくりを総合的に検討している。

地域 ITS 推進団体は、主として地方の県や市が中心となって立ち上げたものである。1998 年に設立された愛知県 ITS 推進協議会が最初で、2000 年前後に、北海道 ITS 推進フォーラム、高知県 ITS 推進協議会、中国 ITS 研究会、岡山県 ITS 推進協議会、新潟県 IT&ITS 推進協議会、豊田市 ITS 推進会議、福岡県地域 ITS 推進協議会、NPO 法人青森 ITS クラブ、柏 ITS 推進協議会など、2014 年現在、全国で 10 団体以上の組織が活動している。

ITS 関係省庁や NPO 法人の ITS Japan では、全国の地域 ITS 推進団体を側面から支援している。たとえば ITS Japan では、地域 ITS 推進団体の立ち上げ支援、活動支援を行うとともに、ITS 関係省庁と地域 ITS 推進団体から構成される連絡会を開催し、国と地域 ITS 推進団体との情報交流及び地域 ITS 推進団体同士の情報交流を活発化して相互の連携強化を図り、地

域における ITS の推進を支援している。

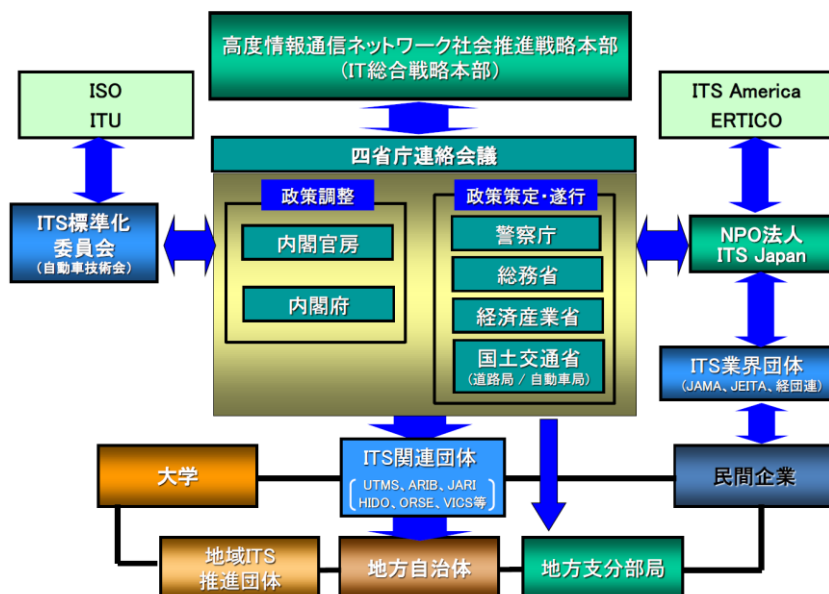


図 3-3 日本の ITS の推進体制

(2)各部門の取り組み状況

①政府

政府は、1973年に旧通商産業省によりCACS(自動車総合管制システム)の取組を開始し、経路誘導システム等の開発とフィールド実験を行った。1980年代以降、警察庁によるAMTICSや旧建設省によるRACSなど様々な研究開発が行われたが、1995年に政府の高度情報通信社会推進本部が決定した「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」⁵⁾の中に「道路・交通・車両分野における情報化」が位置づけられ、国家プロジェクトとして本格的なITSの研究開発と実用化普及が進められることとなった。

本来、旧通商産業省のCACSは、新しい産業技術の開発と産業振興を念頭に行われたものであり、一方、警察庁と旧建設省の取組は、交通安全や交通渋滞の緩和等の道路交通政策の実現のために取り組まれたものである。政府に高度情報通信社会推進本部が設置され、ITSが高度情報通信社会実現の重要な手段の一つに位置付けられたことにより、政策目標の異なる行政機関が協力してITSの実現に取り組むことになったのである。

1996年には当時のITS関係省庁(警察庁、旧通商産業省、旧運輸省、旧郵政省、旧建設省)がITS全体構想を策定し、ITSの定義、基本理念、利用者サービス、開発・展開目標、実現方策を明らかにした。このITS全体構想により、それまで各省庁が個別に取り組んでいた技術開発を、ITSによる道路交通管理や自動車機能の高度化、電波の有効活用、産業振興などの観点から統合的に取り組めるようになったのである。

ITS 関係省庁の最近の取組は下記の通りである。

1)警察庁

警察庁は、1990年代より、AMTICS 構想の後継であるUTMS構想のもと、交通管理の高度化、事故削減による安全対策、交通流円滑化などを目的とした各種の高度な交通管理システムの開発・導入を推進してきた。具体的には、高度な交通管制システム、安全運転支援システム、緊急通報システムなどの研究開発と実用化を推進してきている。

2)総務省

総務省は、電波の有効利用の観点からの研究開発、電波関連の制度化、関連規格の策定などを実施してきた。日本では、ETCの導入にあたり5.8GHz帯の利用に関連する制度を整備し、さらに5.8GHz帯のDSRCの汎用利用に向けた関連制度整備やミリ波帯レーダの利用に向けた研究開発、制度整備などを実施してきている。

3)経済産業省

経済産業省は、新たな産業振興を目指し、1990年代後半からプローブ情報に関連する研究開発や関連するセキュリティ、プライバシーなどについての検討を実施してきた。また、2008年からスタートしたエネルギーITS推進事業⁶⁾では、燃料消費やCO₂排出が少ないシステムの開発として、プローブ情報を応用したシステムや自動車専用道路における自動追従走行・隊列走行など先進的な研究開発を実施してきている。

4)国土交通省

国土交通省自動車局は自動車の安全機能の高度化のため、1990年代以降、長年にわたりASVによる先進安全機能の研究開発と実用化を進めてきている。

また、道路に関連する施策として、国土交通省道路局は、ETC を 2001 年に全国に展開し、2013 年末の時点で、全国の高速道路で約 9 割の車両が ETC を利用するまでに普及している。AHS やスマートウェイのプロジェクトでは、DSRC を利用した道路交通情報の提供、決済、インターネット接続等先進的なシステムを民間企業と連携して開発した。そのうち、道路交通情報提供に関しては、全国の高速道路に DSRC を実配備し、2011 年から ITS スポットサービスと呼ばれる本格的な情報提供サービスを開始している。

5)内閣府

内閣府は、科学技術の推進母体で、ITS 関係では、総合科学技術会議の事務局を担当している。2008 年に、「社会還元加速プログラム」のテーマの一つに「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」⁷⁾が取り上げられ、青森市、柏市、横浜市、豊田市をモデル実験都市に選定して、国と地域が連携したまちづくり、交通社会づくりに取り組んでいる。最近では、2013 年から科学技術イノベーション総合戦略に基づき、SIP^{注 23)}(戦略的イノベーション創造プログラム)⁸⁾を立ち上げ、ITS 関係省庁の協力を得て、内閣府に「科学技術イノベーション創造推進費」⁹⁾を計上し、自動運転を視野に入れた安全運転支援システムなどに取り

注23) Cross ministerial Strategic Innovation Promotion Program

組んでいるのが注目される。

6)内閣官房

IT戦略本部の事務局として、IT戦略の中でITS施策を策定し、道路交通政策官庁である警察庁と国土交通省が施策を実行する仕組みを構築して、我が国のITSを強力に牽引してきている。

IT戦略の組織改善にも取り組んでおり、新たな情報通信技術戦略から世界最先端IT国家創造宣言にかけて府省横断の施策の立案と効率的・効果的な実行等に向けて、政府CIO^{注24)}(内閣情報通信政策監)やeガバメント閣僚会議の設置等新たな取り組みを進めている。

②地域

地域へのITS普及に関しては、先進的なITSの試験導入に取り組む地域、また、別の地域では長期的な運用によりシステムの評価などを積極的に進めるなど、地域の特徴を生かした取組が広がっている。

たとえば、長崎県五島列島では、2010年から電気自動車を導入し、観光客の利用を念頭に置いた観光情報の提供システムなどを整備し、先進的な試験運用を行っている。

豊田市では、長年にわたりITSの開発・導入に取り組んでいる。具体的には、バスの運行情報の提供や駐車場の満空情報の提供など、市民のモビリティ、利便性を向上させる様々なシステムを運用し、その評価を行うとともに、先進的なモビリティ都市への発展を目指している。

柏市では2010年に柏ITS推進協議会を設立し、技術的な熟度が高いDSRCを利用した地域情報の提供や駐車場などの施設との連携、デマンドバスや高齢者向けの超小型EVなど先進的なモビリティサービスを導入し、市民生活の質の向上などを長期的な視点で実証する試みを推進している。

また、他の地域においても、インターネットを利用した地域情報や観光情報の提供、バスロケーションシステムの導入など先駆的なシステム導入が徐々に進んでおり、ITSが市民生活の一部として定着しつつある。

このように近年では、政府主導でVICS、ETC等の基幹システムを全国に普及させる段階から、地域固有のニーズに応じて、あるいは環境・エネルギー問題、高齢化など深刻化する社会問題に対応して、地域の自治体が大学や地元企業等と連携して、ITSを導入しようとする段階へと移行しつつある。

このような地域へのITS導入の取組は、地域のまちづくりや交通社会づくりにITSを活用し、地域の豊かな生活と地域経済の活性化の実現などを目的として行われている。

③大学

大学では、土木工学、都市工学、交通工学、情報工学、自動車工学、人間工学など広範な工学分野の専門家である学識経験者が、各分野における技術的な課題についての研究開発を実施している。特に、交通工学の分野においては、交通流を再現するシミュレーションに関

注24) Chief Intelligence Officer

する研究やシミュレーションを利用した効果計測に関する研究が進められている。また、情報工学の分野では、路側などに設置されたカメラで撮像された映像から自動車、歩行者などの挙動を自動的に認識する画像処理に関する研究、また、車車間通信など多くの端末が同時かつ高効率に通信を行う際の技術課題に関する研究、システムの信頼性や暗号アルゴリズムなどセキュリティに関する研究などが進められている。その他、小型自動車など次世代の移動手段に関する研究やシステムを自動車に導入した際のドライバー挙動に関する人間工学的見地からの研究などが進められている。

こうした大学での活動の一部については、中長期的な研究開発にとどまらず、大学自らが政府や民間企業と連携し、先行的なシステムを導入する際の実用化を目指した活動に取り組んでおり、ITSの導入に関して大きな貢献を果たしている。

また、ITS世界会議などの国際会議や、国内ではITSシンポジウムなど学会活動において学術分野間の交流も進められており、各種の情報交流、技術ノウハウの共有により、世界においても最高水準の研究開発が進められている。

初期の要素技術の研究の段階においてITSは研究の対象となりやすかったが、社会的ニーズに総合的、統合的に応えるITSの社会システム化の段階に入ってくると、学界の幅広い技術分野との連携を強化することが重要になってくる。個別技術・システム開発は得意な日本であるが、技術の進歩や社会の変化が速い段階で大きな社会システムを扱うためには、大学の幅広い分野の学問をより積極的に連携・融合して研究開発を進めることが求められる。

④民間企業・団体

我が国では、自動車、自動車部品、電機・電子、通信、ITコンテンツ系企業など様々な業種の民間企業がITSの研究開発・実用化普及を実施している。また、これら民間企業を代表してNPO法人のITS Japanが設立され、毎年開催されるITS世界会議の事務局を始め、将来のITSの実用化へ向けた様々な事業を実施している。

1)自動車および自動車部品

ITSの代表的システムとして、自動車メーカー、自動車部品メーカー等は、1980年代はじめよりカーナビを開発し、2000年以降、車の必需品として高い普及を果たした。一方で、1980年以降、車両駆動系などへの電子部品の導入が進み、エンジン制御やブレーキ・車輪のトルク制御などバイワイア技術の導入も進められた。これらの技術を融合・発展させ、ABS^{注25)}やTCS^{注26)}など車体の姿勢制御機能、さらには自動的に速度を維持するクルーズコントロールシステムなどが導入された。1990年代後半からは、車両前方および周辺の状況を監視するセンサー技術の開発・導入が進み、先行車両との距離を計測する赤外線センサーや電波を利用したレーダー、後退時の障害物を検知する超音波センサーなどの商品化が進んだ。また、より高度な

注25) Anti-lock Brake System、注26) Traction Control System

システムとして、車両に搭載したカメラの画像を自動認識し、周辺の車両や歩行者などを検知するシステムも開発された。これらのセンサー技術と車両制御技術が統合され、先行車両との車間距離を自動的に保持するACCや衝突防止支援システム、画像処理により車線を認識する車線逸脱警告など高度な運転支援システムも開発・実用化している。

2) 電機・電子メーカー

1970年代から、電機・電子メーカーにより、コンピュータを利用した情報処理技術を使って、一般道路において交通信号をはじめとして都市全体の交通状況を把握、監視する管制システムの導入が進んだ。信号制御は、交通状況に応じた信号現示を実現する感応制御に始まり、広域に含まれるいくつかの信号交差点を連携させて地域全体の交通流を改善する広域制御などが全国の主要都市に展開された。

一方、首都高速や阪神高速など各地の都市内高速道路や都市間高速道路においても同様に、高速道路の交通管制システムが導入され、車両感知器や路側カメラの高密度な配置により交通渋滞や交通事故などをリアルタイムで把握する仕組みが導入された。

また、こうした一般道路や高速道路の交通管制システムにより収集された道路交通情報を効率的に走行中の車両に提供する仕組みとして、1990年代にVICSが実用化された。VICSでは、通信メディアとして電機、電子関連機器メーカーが開発したFM多重放送や赤外線ビーコン、電波ビーコンなどの最新技術が利用されている。

2000年以降は、有料道路の料金を、車を停止することなく自動的に徴収するETCが導入された。このETCでは、狭域で高速かつ大容量の通信を可能とするDSRC (5.8GHz) の電波ビーコンが利用されている他、高度なセキュリティ暗号システム、大容量データを確実に処理するデータベース技術などを確立してきた。最近では、各種インフラセンサーのデータの統合処理が成熟したため、プローブ情報などを利用した、より高度な道路交通情報の処理・生成システムなどを開発・実用化している。

3) コンテンツサプライヤー(情報内容提供事業者など)

2000年以降、インターネットや携帯電話の普及とともに、一般市民に対し交通情報などの情報を簡単に提供することが可能となり、情報提供を商売とする事業者が現れ始めた。特に、道路交通情報については、2001年の政府によるTIC^{注27)}の議論¹⁰⁾を踏まえ、JARTIC(日本道路交通情報センター)が交通管理者、道路管理者から一元的に集約した道路交通情報を、一般市民に提供したり、事業者自らが保有する情報も加味して道路交通情報を提供したりするようなサービスが実施されている。これらの提供情報は自動車メーカーが提供するテレマティクスサービスの一部やインターネットでの情報提供サービスとして既に市民生活に浸透している。

また、自動車メーカー向けにデジタル道路地図の精緻な情報などを製造販売する事業も活発化し、カーナビ等に精緻な道路地図情報や目的地に適した店舗などの情報(POI^{注28)})を提

注27) Traffic Information Consortium、注28) Point of Interest

供している。このように、各種の情報提供については、一般市民向け、事業者向けともにコンテンツ(情報)サプライヤーの事業が確立され、道路交通情報のみならず、観光情報や公共交通情報など様々な情報を即座に市民が利用できる仕組みが実用化されている。

4) 業界団体

ITSに関する業界団体としては、民間企業や学識者などから構成されるITS Japanが、中枢的な役割を果たしている。ITS Japanは、毎年、ヨーロッパ、アジア太平洋地域(AP地域)、アメリカの3極で持ち回り開催されるITS世界会議のAP地域における窓口や、AP地域内でのITS関係者の会議であるアジア太平洋地域ITSフォーラムの事務局として国際活動を実施している。また、国内においては、将来のITSの方向性を示すビジョンを策定するなどの活動の他、地域や業界におけるITSの普及促進活動などを積極的に実施している。またITS Japanは、たとえば、JAMA^{注29)}(日本自動車工業会)、JEITA^{注30)}(電子情報技術産業協会)などの業界団体や日本経済団体連合会などと連携をとりながら、政策提言やITSの理解促進活動等を進めている。一方、海外に向けては、特に情報通信技術等の国際標準化の推進に関して JSAE^{注31)}(自動車技術会)が窓口となり、ISO^{注32)}(国際標準化機構)やITU^{注33)}(国際電気通信連合)などと共に標準化活動を進めている(図 3-3 参照)。

3. 2. 5 道路交通がもたらす社会的損失と ITS による効果

(1) 道路交通がもたらす社会的損失

道路交通の安全対策に関しては、交通安全施設等整備事業により道路における交通環境の整備が行われるとともに、交通安全基本計画の「人優先」の交通安全思想を基本とする総合的な交通安全施策がこれまで着実に推進されてきた。交通事故の発生件数¹¹⁾は、2004 年の 952,709 件をピークとして減少傾向にあるものの、依然として大きな社会問題になっている。また、交通事故全体による経済損失は、内閣府の調査¹²⁾によれば、2004 年で年間およそ 6.75 兆円規模と推定されており、道路交通の安全問題は、社会面のみならず経済面からも大きな問題と捉えるべきである。

国土交通省の調査データ¹³⁾によると、交通渋滞で失われる無駄時間は、日本全体で、2002 年の実績データで 38.1 億人時間/年であったものが、2003 年で 37.6 億人時間/年、2006 年では 33.1 億人時間/年まで減少しているが、それを貨幣価値に換算するとおよそ年間 10~12 兆円規模にのぼると推定されており、その社会的損失は気が付きにくいものの膨大である。

運輸部門からの CO2 排出量¹⁴⁾は、2001 年の 267 百万トンでピークに減少傾向にあり、2012 年度の CO2 排出量(確定値)は、227 百万トンであった。この値は政府の目標達成計画を達成し

注29) Japan Automobile Manufacturer Association, Inc、注30) Japan Electronics and Information Technology Industries Association、注31) Society of Automotive Engineers of Japan, Inc. 注32) International Organization for Standardization、注33) International Telecommunication Union

ているものの、CO2問題は、排出権取引のような経済的な側面も含むため、引き続き削減が求められている。

道路交通のもたらす社会的損失は、実態は気がつきにくいものの、交通事故、交通渋滞、CO2排出により毎年数十兆円オーダーの価値が失われていることを直視する必要がある。

(2) 道路交通問題への ITS の活用状況

① 安全問題

交通安全については、いくつかの視点からITSが活用されてきた。一つは、交通管制センターの高度化による道路交通環境の改善である。交通事故は、道路交通の場における移動体（車両及び歩行者）同士の衝突や移動体の路外逸脱等の潜在的危険がドライバーや歩行者の過失によって顕在化したものであるから、道路交通の場におけるこれらの潜在的な危険を減少させ、あるいはドライバーや歩行者の過失を生じにくくするような環境を整備することにより交通事故を減少させることができる。交通安全施設等整備事業はそのために行われているものであるが、この中で、直接、交通流を管理する交通管制システムは極めて重要で、ITSは、その高度化に多大な貢献をしている。

二つ目は、車両の高度化による安全運転支援である。車両のドライバーの危険認知の遅れや判断ミスを防止し、運転の不適合を補正するための各種のシステムがASV（先進安全自動車）の名のもとに開発されている。

三つ目は、移動体通信を用いた危険情報の提供である。現在のところ車両と地上施設間の情報通信のやり取りを行うインフラ協調型のDSSS¹⁵⁾とITSスポット¹⁶⁾が実用化されているが、今後は車車間通信のシステム開発も進み通信型のASVの実用化も間近である。

また、歩行者の死亡事故の低減についても対策が進められており、IT新改革戦略以降、新たな情報通信技術戦略等において、官民共同で歩車間通信の研究開発が進められている。路車間通信、車車間通信と同様、歩車間通信も他の通信方式との組合せ等により、今後、交通事故削減方策として効果を発揮するものと期待される。

このほか、カーナビの普及は、ドライバーが知らない土地で車両の経路や目的地を探す負担を軽減することから、直接的ではないものの交通安全に貢献しているといえよう。

② 渋滞問題

ITSを代表するVICSとETCは、まさにこの渋滞問題を解決するために開発されたものである。カーナビ、VICS、ETCの車載装置の毎年の出荷台数が物語るように、これらは幅広くユーザーに支持され、我が国の代表的なITSとして渋滞削減に貢献している。特にETCが2001年に11月に全国展開してからは、料金所における渋滞はほとんど見られなくなったといわれている。

また、ETCは料金を自由に設定できる機能を持つことから、時間帯の割引や並行する高速道路での料金格差の設定などにより、交通量をコントロールして渋滞を緩和させる機能を持っていることに注目すべきである。

③環境・エネルギー問題

政府の運輸部門のCO2削減の主な取組としては、①自動車単体対策及び走行形態の環境配慮化、②交通流対策、③物流の効率化、④公共交通の利用促進、⑤鉄道・船舶・航空のエネルギー消費効率の向上等が進められている。

カーナビ、VICS、ETC、UTMSは安全問題や渋滞問題の改善策であると同時に、交通流の円滑化により燃料消費量を削減できるため、結果的にCO2を削減するという効果も生み出すことから、環境問題にも貢献しているといえる。

交通需要マネジメントは、これまでは行政施策を通じた道路利用者に対する働きかけや誘導が主なものであったが、これに対し近年の地球環境問題への市民の意識の高まりから、ドライバーを含む市民一人ひとりが移動・交通により発生するCO2排出に関心を持ち、自らの交通行動を積極的に好環境型に変えていこうとする活動が地域の自治体を中心に動き出している。

この活動の一例に、ITS Japanが2006年、2007年に愛知・名古屋・豊田地域を対象に行った環境ITSプロジェクトが挙げられる。これは、市民の移動に関して、経路の変更、移動手段の変更、出発時間の変更、エコドライブ、パーク&ライド、カーシェアリングなどの環境に優しい交通行動メニューがネット上のポータルサイトで推奨され、それに従って実際に市民がとった交通行動の結果に対して、交通エコポイント等のインセンティブが付与されるとともに、同地域における自らの環境改善への貢献度(CO2削減量等)がその市民に提示され、好環境型への交通行動の変更をより一層促進しようとするものである。現在、交通行動の変更促進の試みは、研究レベルから実験レベルに進展しつつあり、いくつかの自治体で活動が行われている。

(3)ITS による改善効果

ITSがもたらす改善効果については、ITSが大規模な社会システムであるがゆえに正確に把握することは難しいが、ここでは、これまでITS関係省庁・団体等の公的機関で行われた社会実験やシミュレーションの結果から分析する。

①安全面

車両技術の向上等による交通事故の低減効果に関しては、技術的な視点からは、車載のセンサー等の活用による自律型安全システムがまず導入され効果を発揮し、それ以上の効果を上げるためには、自車のみでは検知できない事象を地上側に設置したセンサーで認識し、それを移動体通信技術により事前にドライバーに知らせるインフラ協調型安全運転支援システムが有効になる。さらにそれ以上の効果を目指すには交通事故の啓発活動、いわゆる交通安全教育が重要になるといわれている。また、事故の形態別でみると、追突や正面衝突、自動車単独の事故は自律系が効果を表すが、交差点内の事故や、対二輪車、対自転車、対歩行者の事故に関してはインフラ協調型が効果を発揮するといわれている(図3-4)。

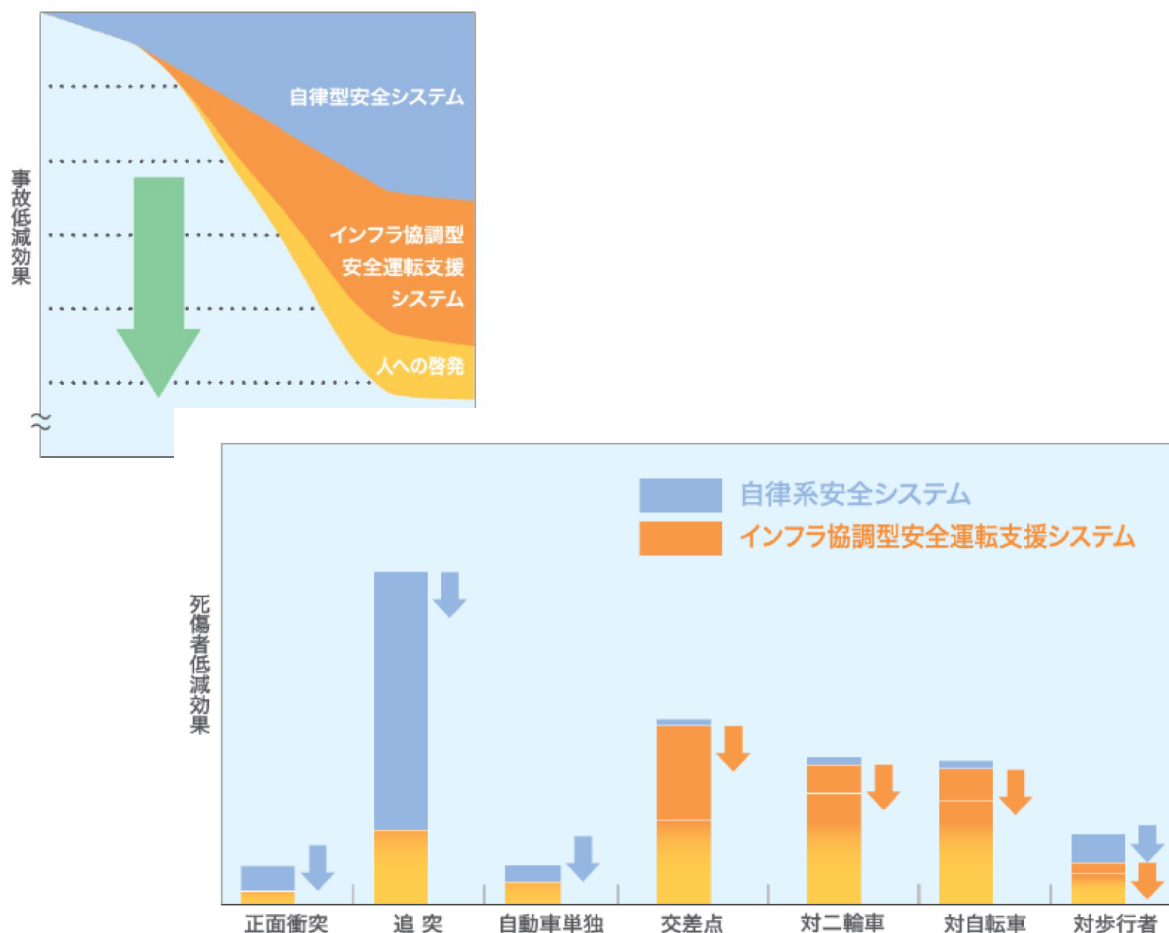


図 3-4 安全運転支援システムの事故低減効果

出典:トヨタの ITS の取組(トヨタ自動車)

<https://www.toyota.co.jp/jpn/tech/its/infrastructure/>

1) 自律型安全システムによる事故防止効果

自律型安全システムの代表であるASVでは、第4期計画においてこれまで実用化された安全運転支援システムの効果予測が行われている。それによると、これまでの事故件数から、前方障害物衝突被害軽減制動制御装置や夜間前方歩行者注意喚起装置など一般の車両に実用済みの約20種類以上のASV技術による効果は、一つの事故が複数の装置の効果対象としてカウントされる重複件数を除いてASV技術全体としての事故低減効果を算出した結果、おおよそ死亡事故で約1,000件、負傷事故で約18万件が削減できる見込みがあることが報告されている(表3-2)。

表 3-2 ASV の効果予測

No.	A S V 技術の名称	事故低減件数 ^(※1) ^(※2)	
		死亡事故	負傷事故
(1)	後退時後方視界情報提供装置	27	15,913
(2)	車両周辺視界情報提供装置	30	18,995
(3)	車両周辺障害物注意喚起装置	34	12,582
(4)	交差点左右視界情報提供装置	56	7,326
(5)	夜間前方歩行者注意喚起装置	239	1,901
(6)	カーブ進入速度注意喚起装置	36	901
(7)	タイヤ空気圧注意喚起装置	5	77
(8)	ふらつき注意喚起装置	108	7,981
(9)	車間距離警報装置	74	79,384
(10)	車線逸脱警報装置	165	4,838
(11)	被追突防止警報・ヘッドレスト制御装置 ^(※3)	(40)	(25,907)
(12)	前方障害物衝突被害軽減制動制御装置 (警報)	291	79,066
	前方障害物衝突被害軽減制動制御装置 (制御) ^(※4)	350	51,241
(13)	定速走行・車間距離制御装置 ^(※5)	15	1,413
(14)	低速度域車間距離制御装置 ^(※5)	-	1,336
(15)	全車速域定速走行・車間距離制御装置 ^(※5)	4	2,291
(16)	車線維持支援制御装置 ^(※5)	14	302
(17)	後退時駐車支援制御装置 ^(※5)	14	11,854
(18)	カーナビゲーション連携一時停止注意喚起・ブレーキアシスト装置	7	2,439
(19)	後側方接近車両注意喚起装置	6	6,096
(20)	緊急制動表示装置	2	622
(21)	後側方視界情報提供装置	8	1,381
(参考) H21年の全交通事故件数は、死亡:4,773件、負傷:731,915件 うち、効果対象となる事故件数は、死亡:2,426件、負傷:559,631件 (ただし重複含む)		1,483	307,937

(※1) 現時点で当該技術が設定されている車種区分ごとに、普及率が100%であることを前提として事故低減件数を算出した。

(※2) 個々の装置単独での効果であり、対象となる事故が重複する場合があるため、装置ごとの事故低減数を合計しても、ASV技術による事故低減数の総和とはならない。

(※3) 現行の警報タイミング基準では事故低減件数の算出が困難なため、被害軽減件数の試算結果を()付き数値で表す。

(※4) 減速制御によって車両速度が20 km/h減少すると仮定し、減少後の速度帯における事故発生比率から低減件数を算出した。

(※5) 負荷軽減制動装置においては、制御による間接的な効果が見込まれるものの、効果の算定が困難なため、当該装置が有する制御以外の支援機能(注意喚起機能など)のみを対象に事故低減件数を算出した。

出典: 先進安全自動車(ASV)推進計画報告書訂正 平成 23 年 6 月

http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/resource/data/asv4pamphlet_seika.pdf

2) インフラ協調型安全運転支援システムによる事故防止効果

インフラ協調型の安全運転支援システムとしては、ITS スポットサービスとDSSS が挙げられる。ITS スポットサービスからの安全運転支援情報提供による事故低減の実験結果が、国土交通省道路局から報告されている。それによれば首都高速で最も事故が多発している参宮橋カーブにおいて、ITS スポットサービスや道路情報板等でカーブ先のドライバーからは見えない渋滞等に対する注意喚起することで、追突事故が約6割減少する効果があったと報告されている(図3-5)。

事故多発地点ではカーブ先などの見えない渋滞を注意喚起

首都高速では、道路延長の2%に全事故件数の約20%が集中。

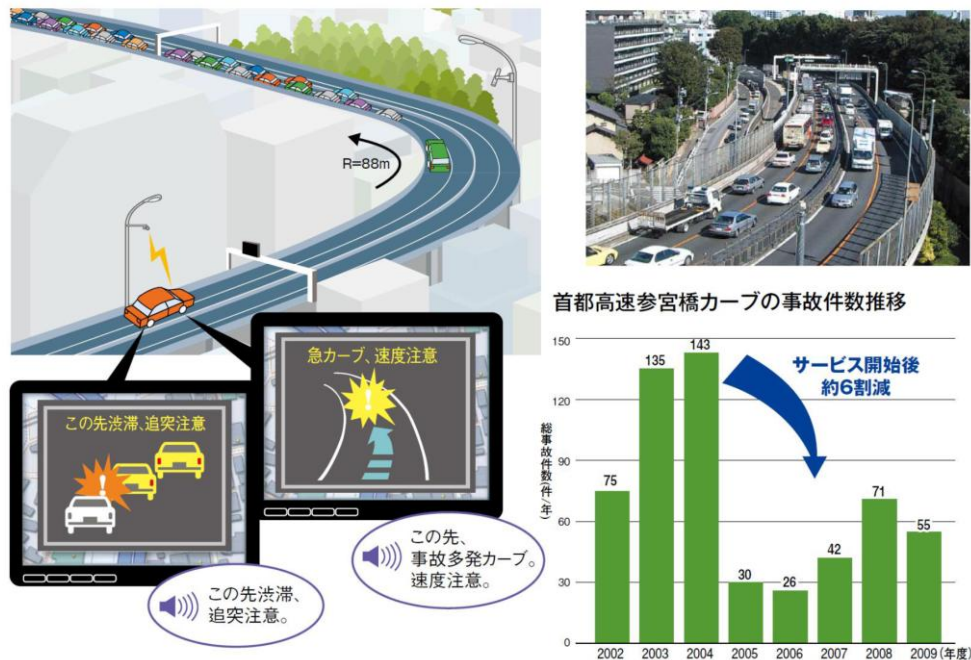


図 3-5 ITS スポットの効果－首都高参宮橋カーブの事故件数推移－

出典：次世代の ITS(国土交通省)

http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/spot_dsrc/naiyou.html

DSSSでは、路側からの情報サービスによって一時停止規制や信号の見落としや出会い頭の衝突等を、一般車よりも10%～20%程度減少できることが実証実験で検証されている(表3-3)。

表 3-3 DSSS の実験結果

サービス		一般車	モニタ車	減り代
一時停止規制見落とし防止支援システム	規制速度を超過している率	41%	→ 23%	18Point
信号見落とし防止支援システム	規制速度を超過している率	70%	→ 56%	14Point
出会い頭衝突防止支援システム	急な飛び出しで事故を回避できない速度を超過している率	38%	→ 22%	16Point

出典：第 1 回安全運転支援システム

有識者懇談会(H21.6.3)：資料 3

②渋滞面

交通渋滞を改善するITSの代表例としては、ダイナミックに変化する道路交通情報を提供することにより渋滞を回避し無駄時間を削減するVICS、並びに高速道路の料金所における渋滞を解消するETC等がある。

1) VICSの効果

VICSセンターでは、2006年度にVICSによる渋滞・環境改善効果に関する調査¹⁷⁾を行っているが、その結果によると、渋滞損失時間改善の経済効果として年間7,500億円、過去の1996年度～2006年度の渋滞損失時間改善の累積額として3.7兆円、CO₂排出の削減効果として年間214万トン削減、ガソリン等の資源消費の節約効果として年間80万キロリットル削減が可能になると報告されている。以上の結果は、2006年当時のVICS車載装置の普及状況における削減効果であり、現在では車載装置の普及率はさらに大きくなっていることから、削減効果も上記で分析した値よりも大きな効果が得られているものと思われる。また、2011年から実用運用が始まったITSスポットサービスは、VICSと比較してより多くの情報を車に提供することができる。すなわち、道路延長で1,000km(VICSの5倍)の高速道路の道路交通情報をリアルタイムに提供することができることから、より広い地域を対象とした最速ルートを選択することができるため、損失時間、CO₂排出量、ガソリン消費量等についてさらに大きな削減効果が得られるものと期待されている。

2) ETCの効果

ETCによる渋滞削減効果に関してはいくつかの定量的評価が報告されている¹⁸⁾。ETCの利用率の向上による効果として、首都高速道路では、2003年にETC利用率が6%程度で全18料金所合計の渋滞量が56.2 km・h/日であったものが、2007年に利用率が73%に向上すると同渋滞量は2.8 km・h/日に減少している。また、全国レベルでは、年末年始の高速道路本線料金所での5km以上の渋滞発生状況は、利用率の向上に従って7箇所(2004年～2005年:利用率23.3%)から1箇所(2006年～2007年:同56.1%)に減少していると報告されている。

最近の調査結果として、2010年12月の時点で、1日当たり約640万台の自動車がETCを利用することにより(利用率85%超相当)、全国の高速道路の渋滞の約3割を占めていた料金所渋滞がおおむね解消され、CO₂排出量については年間約21万tの削減効果があることが報告されている¹⁹⁾。

③環境・エネルギー面

1) 交通需要マネジメントの効果

環境ITSが現実的にどの程度のCO₂削減効果をあげることが出来るかについては、ITS Japanが愛知・名古屋・豊田地域で行った環境ITS社会実験(2007年度)で定量的に確認されている。すなわち愛知・名古屋・豊田地域の約1,100人の実験参加者を対象として行った約3ヵ月間の社会実験で、実験参加者の行動変容による環境改善効果を測定したところ、一人一日あたり約0.3 kgのCO₂を削減できることが検証された。さらに社会実験で得られた実験データをもとに、豊田市民と名古屋市民(運転免許取得可能な年齢層の人数)が実験参加者と同じような行動変容をした場合の環境改善効果をシミュレーションで計算した結果、名古屋市で年間14.4万トン、豊田市で年間3.5万トンのCO₂を削減できるポテンシャルがあることが推計された。名古屋市での年間14.4万トンというCO₂削減量は、2004年の名古屋市内の自動車交通量によるCO₂年間排出量の4.8%に相当すると評価されている²⁰⁾。

2) 隊列走行によるエネルギー削減効果

経済産業省のエネルギーITS推進事業では、隊列走行による車両の空気抵抗の低減による燃費改善の効果を目指しており、2011年の新東名森—磐田実験線(8km)における実燃費評価で、3台のトラックが10mの間隔、時速80kmで隊列走行すると、隊列平均で14%の燃費改善効果があるという実験結果が得られている。また、同プロジェクトでは、2012年度末の最終実験で、3台のトラックが4.7mの間隔、時速80kmで隊列走行すると、隊列平均で16.2%の燃費改善効果があることを実証している²¹⁾。

3. 3 ITSの進展の歴史

3. 3. 1 日本の ITS の進展

日本の ITS の進展の流れを捉えるために、ここではまず、プロジェクトやシステムの進展の流れから整理する。その後、それらを後押ししたものとして戦略・政策、組織・体制、イベント等の視点から整理する。

3. 3. 1. 1 プロジェクト・システム

(1) 黎明期

我が国の ITS の始まりは、1973 年から 1979 年にかけて行われた旧通商産業省(現経済産業省)のプロジェクトの CACS^{注 34)}(自動車総合管制システム)といわれている。当時は ITS という言葉の代わりに、道路交通の知能化・情報化という言葉が使われていた。CACS では、交通混雑の緩和等を目指して、車と地上側の通信機器の間をデジタル通信で結び、地上側で車から入手した情報(現在位置、現在時刻等)と車両感知器からの情報を融合し、交通状況の推定、予測を行いその結果に基づく動的な最短経路探索や路車間通信を使った経路誘導情報の提供等の機能を持つ実験システムを実現し、我が国の ITS の先駆けとなった²²⁾。

1980 年代後半から 1990 年代前半にかけて、我が国の ITS は、警察庁、旧通商産業省、旧運輸省、旧郵政省、旧建設省の ITS 関係省庁による「インテリジェント道路交通システム」の開発の時代に入った。すなわち、政府主導の産官学連携による推進体制により、旧通商産業省の SSVS^{注 35)}(高知能自動車交通システム)²³⁾、旧建設省の RACS^{注 36)}(路車間情報システム)²⁴⁾、AHS^{注 37)}(走行支援道路システム)²⁵⁾、ARTS^{注 38)}(次世代道路交通システム)²⁶⁾、警察庁の AMTICS^{注 39)}(新自動車交通情報通信システム)²⁷⁾、UTMS(新交通管理システム)、旧運輸省の ASV(先進安全自動車)等の実験システムが次々と開発されたのである²⁸⁾。

注 34) Comprehensive Automobile traffic Control System、注 35) Super Smart Vehicle System、

注 36) Road/Automobile Communication System、注 37) Advanced cruise-assist Highway System、

注 38) Advanced Road Traffic Systems、注 39) Advanced Mobile Traffic Information and Communication Systems

RACS と AMTICS は 1990 年代はじめに旧郵政省が入って VICS に一元的に体系化され、1996 年以降の実用サービスに発展していった。1995 年に横浜で開催された第 2 回 ITS 世界会議で、これらの個別のシステムを総称して初めて ITS という名称が用いられ、ITS という言葉が市民権を得るようになった。

ITS の黎明期は、その末期において 1989 年のベルリンの壁崩壊と東西冷戦の終結により、軍事技術を民生部門に活かそうとする潮流が日本にも波及するようになり、道路交通に新しい発想が導入されたこと、および道路交通分野において関係省庁が個別に取り組んでいた技術開発を、統合的に取り組む動きが見えてきたことが特徴といえる。

(2)ファーストステージ

1994 年 8 月、政府に高度情報通信社会推進本部が設置され、当時 IT 革命と呼ばれた高度情報通信社会の実現に向け、政府を挙げて取り組むこととされた。同本部は 1995 年 2 月に取りまとめた「高度情報通信社会に向けた基本方針」を策定した。この中では、高度な情報通信社会の実現に向けた課題の一つに「道路・交通・車両の情報化」が取り上げられ、産官学連携体制で高度道路交通システム(ITS)の全体構想を策定し、これに基づきシステムを構成する車載機・インフラ等に関する研究開発、フィールドテスト、普及を推進するとの方針が明示された。ITS 関係省庁はこれを受け同年 8 月に日本の ITS の進め方のガイドラインとなる道路・交通・車両分野における情報化実施指針策定し、ITS の統一的な方針に基づく開発・実用化への取組を開始した。

その後、1996 年 7 月に、ITS 関係省庁により「高度道路交通システム(ITS)推進に関する ITS 全体構想(以下、ITS 全体構想と略)」が策定された。これにより「ナビゲーションシステムの高度化」をはじめとする 9 つの開発分野が目標として提示され、我が国の ITS のファーストステージがスタートしたのである。

2000 年以降は、この ITS 全体構想の中で開発すべきものとして提示されたカーナビ、VICS、ETC が順調に普及し、サービスエリアの全国展開、車載器の普及台数の拡大が実現した。2001 年 1 月 6 日に、内閣総理大臣直轄の IT 戦略本部が設置され、同月 22 日に「e-Japan 戦略」²⁹⁾が発表された。引き続いて 3 月に、同戦略の具体的進め方を示した「e-Japan 重点計画」³⁰⁾が策定された。これにより IT 戦略の一環として ITS の普及が急速に促進され、2004 年の「ITS 世界会議愛知・名古屋」と翌年の「愛知万博(愛・地球博)」における最先端の我が国 ITS の世界への発信につながっていったのである。

この間、カーナビ、VICS、ETC、ASV 以外にも、UTMS が各地の自治体に幅広く普及し、個別のシステム・機器の普及拡大が進むファーストステージが形作られていった。

ファーストステージでは、カーナビ、VICS、ETC、ASV が着実に普及するとともに、携帯電話、インターネットといった情報通信機器・システムが飛躍的に進歩し、黎明期に構想した ITS の個別システムが、産官学の連携体制や自動車と IT 関連業種などの連携により、実用領域に進んだことが特徴といえる。

(3)セカンドステージ

2004 年に開催された ITS 世界会議愛知・名古屋を境に、我が国の ITS は、個別のシステム・機器の普及が一層拡大し日常生活に欠かせない存在になるとともに、それぞれの機器やサービスが融合・連携するセカンドステージに入ったといわれている。

2004 年の愛知・名古屋会議と時期を同じくして、官民合同の会議体である日本 ITS 推進会議から発表された「ITS 推進の指針」³¹⁾により、ITS の目標が「安全・安心」、「環境・効率」、「快適・利便」な社会の実現に定められた。2006 年 1 月には、IT 戦略本部において「IT 新改革戦略」³²⁾が策定され、「世界一安全な道路交通社会」や「IT を駆使した環境配慮型社会」の実現が明確な目標として掲げられた。これ以降、セカンドステージの ITS は、安全と環境・エネルギーを中心に大きく進展していったのである。

IT 新改革戦略では、「世界一安全な道路交通社会」を実現する具体的な方策として、路車間や車車間等の通信技術を活用したインフラ協調型安全運転支援システムが上げられ、2008 年度の公道における大規模実証実験の実施と 2010 年度からのシステムの全国展開の計画が戦略に明記されたのである。この計画の具体的な政府の推進プロジェクトが「ITS-Safety 2010」³³⁾で、ここでは、警察庁の DSSS(安全運転支援システム)、国土交通省道路局のスマートウェイ³⁴⁾、同自動車交通局の ASV の開発が官民共同で行なわれるとともに、総務省が電波の実用化に向けた研究開発を、経済産業省が開発成果の国際標準化を担当し、ITS 関係省庁連携のもとで ITS の開発・普及が推進されたのである。

IT 新改革戦略と並行して、2008 年より内閣府の「社会還元加速プロジェクト」がスタートしている。「社会還元加速プロジェクト」とは、総合科学技術会議のプロジェクトの一つである。2007 年 6 月に閣議決定された「イノベーション 25」の中で科学技術の成果を国民の目に見える形で実現していくための先導的なプロジェクトとして、「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」³⁵⁾をはじめとして 6 つのプロジェクトが選定された。このプロジェクトでは、青森市(地方中核都市)、柏市(首都近郊都市)、横浜市(大都市)、豊田市(中小都市)の地域 4 都市がモデル実験都市として選定され、それぞれの都市を舞台に、安全運転支援システム、プローブ情報の高度利用、自動運転・隊列走行などの研究開発と実験が 2012 年度まで続けられた。

また同じ年、経済産業省のエネルギー ITS 推進事業もスタートしている。走行エネルギーの削減等を目的として、トラックの隊列走行や経路誘導の高度化、エコドライブの自動制御化など自動運転技術の応用による環境・エネルギー問題の解決に取り組み、上記の社会還元加速プロジェクトと連携しながら、2012 年度まで研究開発が進められた。

セカンドステージでは、カーナビ、VICS、ETC の車載装置の数が急速に拡大するとともに、スマートウェイの発展形として、VICS と ETC のサービスを一つの車載装置で受けることができる ITS スポットサービスがはじまるなど、ITS の普及と融合が進んだ。また、これまで政府主導で進められてきた我が国 ITS が、徐々にではあるが地域にも波及して、それぞれの地域のニーズに応じたまちづくり、交通社会づくりに役立ち始めてきたのが特徴といえよう。

(4)最近の ITS の進展トレンド

ITSに関する最近の動きとしては、2010年5月にIT戦略本部から公表された「新たな情報通信技術戦略³⁶⁾」と2013年6月にIT総合戦略本部(IT戦略本部から呼称変更)から公表された「世界最先端IT国家創造宣言³⁷⁾」が挙げられる。ITSに関しては、いずれの戦略や宣言にも、世界で最も安全で環境にやさしい道路交通社会の実現に向けて、2018年を目途に交通事故死者数を2,500人以下にすることや2020年までに交通渋滞を大幅に削減することが長期目標として掲げられ、様々なITS施策が盛り込まれている。

世界最先端IT国家創造宣言が公表された約4ヶ月後、日本で3回目になる第20回ITS世界会議東京が、10月14日～18日、東京国際フォーラム(開会式)と東京ビッグサイト(セッション、展示、閉会式等)で、「Open ITS to the Next」をテーマに開催された。約70カ国からの参加者が21000人、登録者が4000人を数え、大きな盛り上がりを見せた。

世界最先端IT国家創造宣言で、自動運転とプローブ情報が開発テーマに取り上げられたこともあり、東京会議でも、ショーケース、セッション、コンGRESツアーなどは、二つのテーマが中心となり、東京会議を境に、日本のみならず世界のITSが、新たなステージにステップアップしたことがうかがわれた。

このように我が国では、1970年代の黎明期より今日まで、ITSに関する研究開発・実用化普及が政府主導による産官学連携体制で着実に進められ、現在、日本のITSは世界最先端のレベルにある。近年の継続したIT戦略が示すように、交通安全問題や環境・エネルギー問題の解決策、さらには経済成長の手段として、ITSに対する政府の期待と政策への取り込みのウェットは大きくなってきている。

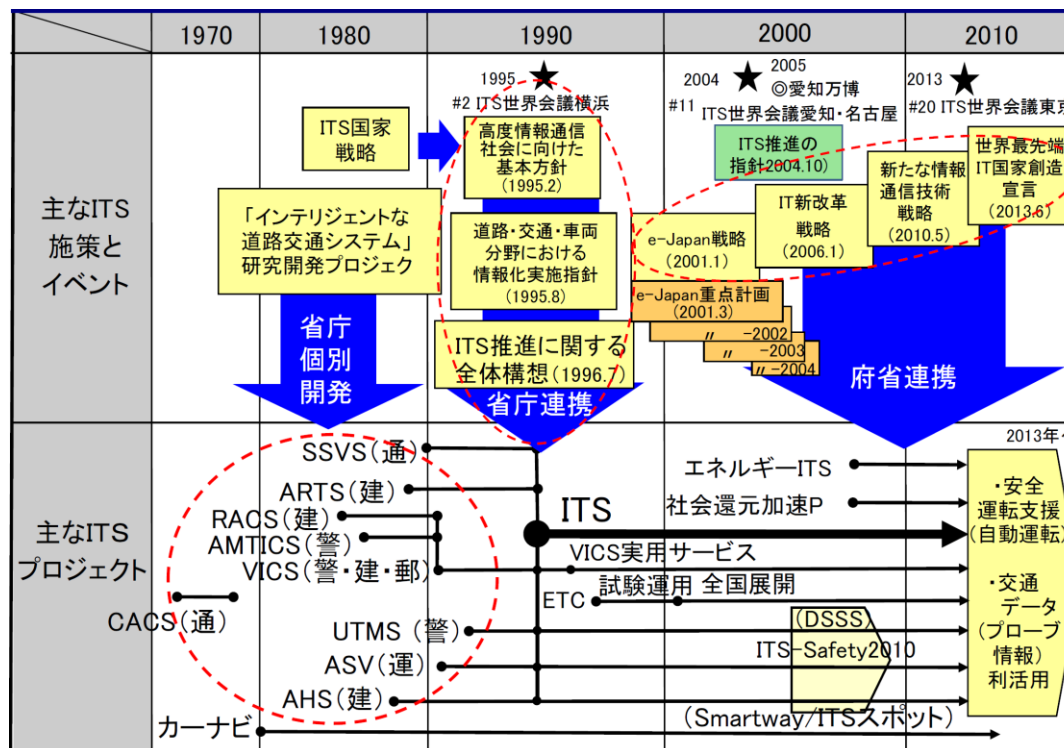


図 3-6 日本の ITS の進展の歴史

3. 3. 1. 2 ITS 関連戦略・政策

黎明期から今日に至るまでの ITS プロジェクトは、様々な政策・施策等によって推進されたものである。ここでは、日本の ITS を現在のレベルに押し上げた ITS に関する戦略・政策・施策等を分析する。

(1) ITS 推進のための戦略

①高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想

ITS 全体構想は、我が国で最初の ITS の推進戦略ともいえるもので、1996 年に公表された。これに先立ち前年の 1995 年 2 月に政府の高度情報通信社会推進本部において決定された「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」では、IT 社会の実現に向けて、ITS を「道路・交通・車両分野の情報化」の推進に不可欠なツールとして位置づけ、ITS に関する施策を総合的に推進するとしている。具体的には、「①政府において、学民と連携を図り、ナビゲーションシステムの高度化、自動料金収受システムの確立、安全運転の支援、交通管理の最適化、道路管理の効率化等高度道路交通システムの全体構想を策定し、これに基づき、システムを構成する車載装置、インフラ等に関する研究開発、フィールドテスト、普及を推進、②VICS の積極展開、③ITS に関する国際協力の推進等の取組を総合的・計画的に行う」ことが定められた。これを受けて、1995 年 8 月には「道路・交通・車両における情報化実施指針」が、ITS 関係省庁により取りまとめられ、この中で、ITS の開発9分野が示されたのである。ITS 全体構想では、これらの経緯をたどり、ITS の全体像として開発9分野と 21 の利用者サービスを設定し、今後行うべき研究開発と展開の方向を明らかにしている。

ITS 全体構想における研究開発と展開の方向の明確化により、ITS が道路交通問題の解決に役立つとの認識が公的に明らかにされたのである。

②e-Japan 戦略

2000 年 7 月、閣議決定により内閣に「情報通信技術戦略本部」が設置され、同本部において同年 11 月に「IT 基本戦略³⁸⁾」と「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法(IT 基本法)」³⁹⁾が策定された。その後、IT 基本法に基づいて 2001 年 1 月に設置されたのが、「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT 戦略本部)」である。IT 戦略本部では、設置とほぼ同時に「e-Japan 戦略」を取りまとめるとともに、3 月には具体的な実施項目を定めた「e-Japan 重点計画」を発表した。

e-Japan 戦略は、我が国の IT の推進方向を定めたもので、「我が国が5年以内に世界最先端の IT 国家となることを目指す」という目標のもと、目指すべき具体的な社会像を例示している。その社会像の一つに、移動・交通の分野において「高度な道路交通システム(ITS)の導入により、目的地に最適な交通手段で、最短の時間で行くことができ、渋滞や事故の少ない、安全で快適な移動が可能となる」ことを明記し、ITS の推進を IT 国家実現のための基本戦略の一つに位置づけたのである。

e-Japan 重点計画では、当初の IT 重点施策として、①世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成、②教育及び学習の振興並びに人材の育成、③電子商取引等の促進、④行政

の情報化及び公共分野における情報通信技術の活用の推進、⑤高度情報通信ネットワークの安全性及び信頼性の確保、が取り上げられた。特に④の公共分野における情報通信技術の活用が ITS の推進をうたったもので、活用例の一つとして 2002 年度までに VICS を全国に展開することが明記されている。

③IT 新改革戦略

e-Japan 戦略の後継として、2010 年度までの IT 政策の方向を展望する「IT 新改革戦略」が 2006 年に打ち出された。e-Japan 戦略では、5年以内に世界最先端の IT 国家となることを目指していたが、IT 新改革戦略では、国民生活の向上や産業競争力の強化等 IT の活用面に主眼が置かれ、2010 年度に IT による改革を完成させることが目標とされた。

ITS 関係では、「IT を駆使した環境配慮型社会－エネルギーや資源の効率的な利用－」の実現と「世界一安全な道路交通社会」の実現が重点項目として取り上げられた。

環境配慮型社会の実現にあたっては、ITS による渋滞の緩和や物流システムの構築等 IT を活用した環境負荷低減に資する対策を推進することが目標として挙げられた。世界一安全な道路交通社会の実現については、車と路側インフラや車同士、あるいは車と歩行者との通信などにより車側で情報を入手し、必要に応じてドライバーに情報提供や注意喚起、警報等を行うインフラ協調による安全運転支援システムの実用化が施策として取り上げられ、2008 年度中に公道における大規模な実証実験を行うことと、2010 年度から、順次、全国展開を図っていくことなど、やるべきこととスケジュールが明記されたことが特徴である。

IT 新改革戦略の具体的な推進プロジェクトが「ITS-Safety 2010」で、ここでは、警察庁の DSSS、国土交通省道路局のスマートウェイ、同自動車交通局の ASV の開発が官民共同で行なわれるとともに、総務省が電波の実用化に向けた研究開発を、経済産業省が開発成果の国際標準化を担当し、関係省庁連携のもとで ITS の開発・普及が推進されたのである。

④新たな情報通信技術戦略

IT 新改革戦略の後継として、2010 年に IT 戦略本部から「新たな情報通信技術戦略」が公表された。この戦略は、省庁の縦割りを排し政治主導により機動的に実行できるよう本部体制を見直したこと、従来と異なり期限を区切って実施計画を具体的化したこと、また、同時期に公表された新成長戦略と連携したことなどが特徴であった。新たな情報通信技術戦略では、これまでの IT 戦略の延長線上ではなく、重点戦略を大きく「国民本位の電子行政」、「地域の絆の再生」、「新市場の創出と国際展開」の 3 つに絞り込んでいる。

新たな情報通信技術戦略では、ITS に関して 2 つのテーマが取り上げられている。一つは、災害・犯罪・事故対策の推進の中で、交通事故等の削減のため、情報通信技術を活用した安全運転支援システムの導入・整備を推進すること、二つ目は、人・モノの移動のグリーン化の中で、リアルタイムの自動車の走行情報（プローブ情報）を含む広範な道路交通情報を集約・配信するとともに、道路交通管理にも活用するグリーン ITS を推進することである。この戦略には工程表がついており、期限を区切って施策担当省庁の具体的取組を明記し、特に各省庁の連携が必要な施策においては個々の役割分担と達成すべき事項を明らかにしているのが

特徴である。

⑤世界最先端 IT 国家創造宣言

新たな情報通信技術戦略の3年後の2013年6月に、IT 総合戦略本部(IT 戦略本部から呼称変更)から「世界最先端 IT 国家創造宣言」(以下創造宣言という)が公表された。新たな情報通信技術戦略と同様、成長戦略である日本再興戦略と連携させた形で策定された。

この創造宣言は、IT・情報資源の利活用で未来を創造する国家ビジョンとして策定されたもので、今後5年程度の期間(2020年まで)に世界最高水準のIT 利活用社会を実現することを目標に、①革新的な新産業・新サービスの創出と全産業の成長を促進する社会の実現、②国民が健康で安心して快適に生活できる、世界一安全で災害に強い社会の実現、③公共サービスがワンストップで誰でもどこでもいつでも受けられることができる社会の実現、の3項目について目指すべき社会・姿を明らかにし、その実現に必要な取り組み等を取りまとめている。

ITS に関しては、上記②の実現すべき社会の一つである世界で最も安全で環境に優しく経済的な道路交通社会の実現に向けて、車と車、道路と車、車と人等が相互に、タイムリーな情報交換ができるようにするとともに、地図情報や車・人の位置情報等の地理空間情報(G 空間情報)、交通状況に係る蓄積データを活用することなど、ITS 技術の活用により、安全で、環境にやさしく、経済的な道路交通社会を実現し、あわせて、高齢者や障害者にとって、安心・安全かつ円滑な移動が可能となる移動支援システムや、人が移動する際のニーズを正確に把握することにより最適な車と公共交通機関を組合せた移動手段の提案が可能となるシステムを構築すると謳われている。このため、省庁横断的なロードマップを策定するとともに推進体制を構築し、高度運転支援技術・自動走行システムの開発・実用化等を推進としている。

宣言では、これらの取組などにより、2018 年を目途に交通事故死者数を 2,500 人以下とし、2020 年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する(交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す)とともに、交通渋滞を大幅に削減することを目標としている。

本戦略の体制面の特徴は、戦略を強力かつ着実に推進するために、司令塔として政府 CIO (内閣情報通信政策監)を設置し、それを政務がサポートするために「e ガバメント閣僚会議」を設置していること、推進管理体制として IT 総合戦略本部の下に政府 CIO を中心とした専門調査会を設置するとともに、重点分野については専門調査会の下に分科会を設置(ITS 関連は道路交通分科会)し、当該分野に係わる戦略の推進に必要な具体的方策や評価指標の検討、ロードマップの作成・見直し及び取組状況の評価等を実施することになっている。

(2)道路交通政策

道路交通政策には警察庁の交通警察政策、国土交通省道路局の道路政策、同省自動車局の運輸政策が含まれる。個々に、ITS との接点を分析する。

①交通警察政策

ITS 全体構想が公表された 1996 年、交通警察行政では、第 6 次交通安全基本計画(1996 年度～2000 年度)⁴⁰⁾がスタートした。同計画では ITS 全体構想に呼応して ITS の推進がうたわ

れ、具体的施策として VICS の全国展開、交通管制センターの高度化を基本とした UTMS 構想の推進、ETC の推進などが取り上げられている。また、同年には交通安全施設等整備事業五箇年計画の第 6 次計画(1996 年度～2000 年度)もスタートしており、そこでも重点事項として、「道路交通のインテリジェント化」、「生活の場における安全の確保」、「交通需要マネジメント」、等の ITS 推進施策が取り上げられている。

これらの動きの中で、UTMS の推進母体となる(社)新交通管理システム協会が 1996 年 4 月に設立された。また、警察庁、旧郵政省、旧建設省の 3 省庁共管の下で 1995 年 7 月に設立された(財)道路交通情報通信システムセンター(VICS センター)が、1996 年 4 月から首都圏等においてサービスを開始するなど、ITS 全体構想で取り上げられていた事項が次々とスタートしたのである。

e-Japan 戦略とその具体的な実施項目を定めた e-Japan 重点計画が公表された 2001 年には第 7 次交通安全基本計画がスタートしている。第 7 次の計画では、交通事故の死傷者数を可能な限り減少させるとともに、死者数を 1979 年の 8,446 人以下にすることが明記され、その施策の一つに ITS の推進が盛り込まれた。

これを受けて交通警察行政では、道路交通の情報化施策が積極的に展開された。特に、交通管理の主要なインフラ設備である光ビーコンの設置数を約 3 万基(2000 年度末)から 2005 年度末までに都市部の主要な一般道路等を概ねカバーできるよう整備することが目標として掲げられた。また、VICS の情報サービスを 2002 年度までに全国展開するという目標に対しても、2003 年 2 月に計画通り完了している。

IT 新改革戦略の出された 2006 年には、第 8 次交通安全基本計画が公表され、ここでは 2010 年までに交通事故死者数を 5,500 人以下に、交通事故死傷者数を 100 万人以下にすることが明記された。特に交通事故の低減に向けて、関係する行政機関及び地方公共団体で諸施策を総合的かつ強力に推進することが目標とされた。

これに応じて交通警察行政においては、これまで UTMS の中で開発を続けてきた DSSS と呼ばれる安全運転支援システムの実用化を進めることになった。DSSS は、VICS 対応カーナビのディスプレイへの図形又は文字情報の表示、あるいは音声により、ドライバーに対して周辺の危険情報を提供することで注意を喚起し、交通事故を防止するシステムである。IT 新改革戦略で明記された DSSS の実用化については、計画通り 2008 年度の公道における大規模な実証実験を終了し、2010 年度より実用化の段階に入っている。2011 年 6 月の時点で、DSSS は、東京都等 6 都県で実用サービスが行われている。

2010 年に公表された「新たな情報通信技術戦略(2012 年工程表改訂)」では、2018 年における交通事故死者数 2500 人以下の目標に向けて、情報通信技術を活用した安全運転支援システムの導入・整備が掲げられている。また、同戦略では、2020 年を目標年にして、交通渋滞を 2010 年比較で半減することも明記されており、これらを受けて、交通警察行政では、道路行政、運輸行政と連携して、目標達成に向けた ITS 施策を進めている。

更に、2013 年度には「世界最先端 IT 国家創造宣言」が公表され、引き続き交通事故死者

数2500人以下と渋滞の大幅削減という目標のもと、交通警察政策の中に、2020年までの長期のITS施策として、1)信号システムの高度化、2)プローブ情報の信号制御システムへの活用、3)交通安全対策、渋滞対策、災害対策等に有効となる道路交通情報の集約・配信に係わる取組、並びに4)交通渋滞状況の把握方法の検討などが盛り込まれている。

②道路政策

道路政策としては、ITS全体構想以降、道路交通の情報化やインテリジェント化の方針が明確に打ち出され、ITSの名称の下、AHSの研究開発、ETCの試験運用の拡充、VICSの首都圏及び東名・名神高速道路等でのサービス開始など、次々と積極的なITS施策が推進された。

2001年1月のe-Japan戦略を受け、2001年の11月にETCの全国展開を完了している。また、ETCやAHSなどの要素技術を統合して道路に組み込んだスマートウェイの開発を2004年から本格スタートするなど、道路行政としてのITSの推進の方針が明確に打ち出された。

2006年のIT新改革戦略に呼応して、2010年度までに「何時でも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会」を実現するために、道路行政においては、ETCの利用率が2006年4月の時点で週平均60%を突破し、料金所渋滞が大幅に改善されるという効果を上げるとともに、ETC専用のインターチェンジ(スマートIC)の整備も進められた。また、スマートウェイについては、2008年度の大規模実証実験を経て、2009年度から高速道路上にITSスポットの通信ゾーンの設置が開始され、2010年度以降、ITSスポットの様々な情報サービスが行われている。

2010年5月に策定された新たな情報通信技術戦略を受けて、道路行政では、関係省庁と連携して安全運転支援システムのための車車間や歩車間の通信システム等に関する開発が取り上げられている。また、安全運転支援システムの導入・整備とともに、リアルタイムの自動車の走行情報(プローブ情報)を含む広範な道路交通情報を集約・配信し、道路交通管理にも活用するグリーンITSの開発・普及も道路政策の重点テーマとして取り上げられている。

更に、2013年度に公表された「世界最先端IT国家創造宣言」では、道路政策の中に長期のITS施策として、1)道路構造データ等を活用した運転支援技術の高度化に関する研究、2)交通安全対策、渋滞対策、災害対策等に有効となる道路交通情報の集約・配信に係わる取組、並びに3)交通渋滞状況の把握方法の検討、4)歩行者移動支援や視覚障害者へのサービス、災害時のサービスの利活用の検討と普及促進など、様々なITS施策が盛り込まれている。

③運輸政策

運輸政策の分野では、ITS全体構想以降、ITS関係省庁を含めた国内、国外の関係者との連携を図りながら、1)先進安全自動車(ASV)の開発推進、2)道路運送事業におけるITSの活用方策に関する調査研究、3)高度化したナビゲーションに関する調査研究を中心として、体系的、効率的にITSの推進を積極的に図ることが定められた。

e-Japan戦略の策定された2001年には省庁再編が行われ、旧運輸省は旧建設省と統合され国土交通省として新体制のスタートを切っている。e-Japan戦略に呼応して、運輸政策として、

1) 車両の安全性の確保、2) 公共交通分野の情報化、3) IC カードシステムの導入促進、4) デジタル公共交通情報の提供、5) 移動制約者支援モデルシステムの研究開発、6) デマンド交通システムの構築等が重点項目として取り上げられている。

IT 新改革戦略を受けて運輸政策としては、特に交通事故削減に向けて、インフラ協調による安全運転支援システムを実用化するために ASV 推進計画が強力に進められた。2006 年にスタートした ASV 第 4 期計画では、これまでに実用化が進められた各種 ASV 技術の本格的な普及を促進することと、これまでの自律検知型では対応が困難な事故に対応させるべく通信利用型の安全運転支援システムの開発促進に目標が定められた。これと同時に、IT 新改革戦略で定められた 2008 年度の大規模実証実験への参画も、第 4 期計画の目標として定められた。IT 新改革戦略で定められた通信利用型の安全運転支援システムの開発と大規模実証実験は計画通り進み、その後継戦略である 2010 年の新たな情報通信技術戦略を経て、2013 年に東京で開催された ITS 世界会議において、車車間通信を利用した路車・車車連携型システムのデモが実施されたのである。

さらに、2013 年 6 月に公表された「世界最先端 IT 国家創造宣言」では、運輸政策の中にも長期の ITS 施策として、1) ASV 技術をもとにした通信利用型安全運転支援システムや歩車間通信システムのガイドラインの検討、2) 利用者にとって最適なクルマと公共交通機関を組合せた移動システムの検討、3) 超小型モビリティ等の開発・普及拡大などが盛り込まれている。

3. 3. 1. 3 組織・体制

これまで ITS は、政府主導の産官学連携体制で推進されてきた。当初は、ITS 関係省庁のリーダーシップでスタートしたが、その後、IT 戦略本部のもとで連携推進が図られている。その IT 戦略本部の組織・体制も、ITS の進展に伴って徐々に進化してきている。

(1) 連携体制の構築

① 府省連携

ITS 全体構想が公表された 1996 年当時の ITS 関係省庁(警察庁、旧通商産業省、旧運輸省、旧郵政省、旧建設省)は、2001 年 1 月の中央省庁再編に伴い、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省(道路局、自動車交通局→後に自動車局)の 4 省庁 5 局に統合された。当初、ITS 関係省庁のリーダーシップで推進されてきた ITS は、2001 年に内閣官房を事務局とする IT 戦略本部の設置以降は、同本部で策定された IT 戦略の中で ITS 施策が策定されるようになった。政府の推進体制としては、統合された ITS 関係 4 省庁 5 局に加えて、内閣府、内閣官房も参画して、IT 戦略本部の中で府省連携して ITS 施策が策定・推進されている。

また、ITS 関係省庁が所管する団体、たとえば、警察庁の新交通管理システム協会(UTMS)、総務省の電波産業会(ARIB)、経済産業省の日本自動車研究所(JARI)、国土交通省道路局の道路新産業開発機構(HIDO)や ITS サービス高度化機構(ITS-TEA)、警察庁・総務省・国土交通省共管の道路交通情報通信システムセンター(VICS センター)などの団体が、ITS 関係府省がプロジェクトを推進する際に、府省と大学、民間企業等を結ぶ重要な役割を果たして

いる。

②産官学連携

我が国の ITS の開発・普及に関しては、欧米と比較して、国や地方自治体、大学、民間企業等の関係者の結びつきが強いこと、いわゆる産官学連携による推進が特長といわれている。国が ITS に関する国家戦略や国家プロジェクトを立ち上げ、それに対して大学の指導のもと民間企業が参加して技術開発と商品化を行い、地域の自治体とともに実証実験や社会実験を実施するというプロセスをとっている。ITS はその基本要素として、路車間、車車間等の通信技術を必要とするが、その導入や実用化にあたっては、国が地上施設を整備し、民間企業が車載装置等の機器の開発と販売を行い、ユーザーである市民がそれを購入するという役割分担が確立されてきた。

この産官学連携による実用化の代表例が、VICS、ETC、ASV 及びそれらの延長に位置付けられる ITS スポットサービスや DSSS である。この連携体制により、VICS や ETC は 2000 年以降、急速な進展をとげ、全国レベルのサービス範囲の実現と、VICS が 4,000 万台以上、ETC が 6,000 万台以上という車載装置の普及実績を上げている。

③国際連携

ITS の開発・実用化については、これまで日米欧 3 極において、相互に情報交換を行いながらお互い触発される形で進められてきた。1980 年代後半から、日本、米国、欧州で国家レベルの ITS の実験プロジェクトが立ち上がり、その推進組織として、1990 年には、米国で IVHS America (1994 年に ITS America に改称) が、翌 991 年には欧州で、ERTICO と呼ばれる研究開発・普及促進組織が相次いで設立された。ITS America は、官民パートナーシップによる非営利の普及促進団体であるが、ERTICO は、EC、各国運輸省、欧州産業界の主導により設立された会社組織という特徴を持っている。

我が国では、1995 年に横浜で第 2 回 ITS 世界会議が開催されるのを機会に、その前年の 1994 年に VERTIS (2001 年に ITS Japan に改称) が設立された。ITS Japan は、当初は、民間企業と大学が中心の任意団体であったが、2005 年に法人格を取得して NPO 法人となった。

ITS Japan は、日本の ITS 推進団体と同時にアジア太平洋 (AP) 地域の代表として、AP 諸国の ITS 推進の支援や取りまとめの役割も担っている。ITS America、ERTICO、ITS Japan の 3 組織は、1994 年にパリで第 1 回 ITS 世界会議を開催以降、毎年、世界会議を持ち回りで開催し、世界の ITS の発展・普及に努めている。

(2) ITS の推進体制の進化

ITS 全体構想は、ITS 関係省庁が共同で策定したものであるが、2001 年以降は、IT 戦略本部が、e-Japan 戦略、IT 新改革戦略、新たな情報通信技術戦略を、また IT 総合戦略本部 (IT 戦略本部から呼称変更) が最新の世界最先端 IT 国家創造宣言を策定・公表したように、IT 戦略本部が IT 及び ITS 推進の司令塔の役割を果たしてきた。

2010 年に公表された「新たな情報通信技術戦略」では、推進体制として IT 戦略本部の下に全体を統括する企画委員会が設けられた。企画委員会の下には「ITS に関するタスクフォース」

が設けられ、専門的知見を有する有識者の議論が行われるとともに、府省が共同で進める作業については作業のロードマップを作って、関係する府省と担当、目標と作業内容・スケジュールなどが明確に記入され、関係府省による ITS 推進の総合的取組が行われたのである。

2013 年の「世界最先端 IT 国家創造宣言」では、府省連携に関して機能がより強化されている。すなわち、交通安全と渋滞緩和という府省共通の目標を掲げ、司令塔機能として政府 CIO（内閣情報通信政策監）が設置され、府省横断的な推進計画の策定と施策の推進、予算の重点化・効率化、施策の推進に係わる評価等を政府 CIO 自らがを行い、その取り組みを政務が強力にサポートするために「e ガバメント閣僚会議」を設置するという体制がとられている。

3. 3. 1. 4 会議・イベント

(1) ITS 世界会議、アジア太平洋 (AP) 地域 ITS フォーラム

ITS 世界会議は、ITS の開発・普及を世界レベルで推進するために、世界の約 50～90 カ国から、3000 人～6000 人の産官学が参加する会議である。欧州、AP 地域、米州の 3 極が持ち回りで毎年開催するもので、欧州の ERTICO、AP 地域の ITS Japan、米州の ITS America が 3 極の窓口になっている。

これまで、1994 年のパリを皮切りに 2014 年のデトロイトまでで、計 21 回開催されている。このうち日本では、第 2 回の横浜、第 11 回の愛知・名古屋、第 20 回の東京の計 3 回が開催されている。世界会議の開催状況は、参加者数や会議登録者数でみると、欧米に比べ日本を含む AP 地域が頑張っており、近年は安定した状況を作り出している（表 3-4）。

日本での会議の参加者は、開催初期の横浜は別として、名古屋と東京の参加者数は群を抜いている。

表 3-4 ITS 世界会議の歴史

出典: ITS Japan

ITS 年次レポート 2014 年版

年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
開催地	第1回 パリ	第2回 横浜	第3回 オーランド*	第4回 ベルリン	第5回 ソウル	第6回 トロント	第7回 トリノ	第8回 シドニー	第9回 シカゴ	第10回 マドリッド*
参加国	11	38	37	43	50	58	53	46	42	75
参加者 (登録者)	2,200	3,400	5,000	3,000	3,564	4,661	5,707 (3,850)	3,818 (2,121)	4,536 (2,181)	6,270 (3,000)
出展数	74	49	150	189	85	152	197	166	239	233
論文数	483	469	797	594	768	540	611	500	512	727
年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
開催地	第11回 名古屋	第12回 サンフランシスコ	第13回 ロンドン	第14回 北京	第15回 ニューヨーク	第16回 ストックホルム	第17回 釜山	第18回 オーランド*	第19回 ウイーン (遠隔開催)	第20回 東京
参加国	53	55	75	52	66	64	84	65	91	69
参加者 (登録者)	61,394 (5,794)	7,130 (2,560)	7,262 (3,067)	40,000 (2,300)	5,501 (3,298)	8,512 (2,801)	38,700 (4,317)	6,510	1,000 (3,000)	21,029 (3,935)
出展数	250	163	243	163	250	254	213	210	304	238
論文数	763	710	899	851	1,021	811	1,037	692	871	638

2004 年の愛知・名古屋会議は、愛知万博の前年という位置づけもあり、その開催規模は突出していた。また「市民参加」という開催理念を打ち出し、専門家会議であった ITS 世界会議を一般市民や家族連れも参加できる会議とすべく展示や体験システムに工夫を施し、その結果、市民の間に ITS という言葉が広く広まるようになり、この前後でカーナビ、VICS、ETC の車載装置の普及台数が急速に増加するという現象を引き起こしている。

2013 年の東京会議では、10 月の会議に先立ち、6 月に最新の IT 戦略「世界最先端 IT 国家創造宣言」が公表され、ここで自動運転を視野に入れた安全運転支援システムと交通事故・渋滞の大幅削減を目的とする交通データ(プローブ情報)の利活用研究が取り上げられたため、東京会議では、自動運転とビッグデータでブームを引き起こし、多くのショーケースやテクニカルビジットが紹介され、日本の ITS の先進性がアピールされた。

AP 地域 ITS フォーラム(第 4 回までは ITS セミナーの呼称)は、AP 地域における ITS の推進を目的として、1996 年(第 1 回東京)からスタートしたものである。AP 地域で ITS 世界会議が開催される年以外に開催され、2014 年までに 13 回開催されている。AP 地域での ITS 推進活動としては最大のイベントで、世界会議に比較すると小規模ではあるが、毎回、20～30 参加国・地域、700 人～800 人の参加者、50 前後の出展数を誇っている。

(2) 学会・団体

我が国には、表 3-5 に示す学会が ITS 関連の研究会を持ち、定期的に連携して研究発表会や展示会等を開催し、ITS に関する基礎研究や応用研究、普及促進等に貢献している。

表 3-5 ITS に関係する主な学会・研究会

出典:ITS Japan

(公社)計測自動制御学会	(一社)交通工学研究会	(公社)自動車技術会
(一社)情報処理学会	(一社)電気学会	(一社)電子情報通信学会
(公社)土木学会	(一社)日本機械学会	日本交通心理学会
(一社)日本ロボット学会	(一社)人工知能学会	(一社)日本交通科学学会

この他、ITS 関連団体として、ITS 関係省庁の所管団体や ITS Japan のような NPO 法人も、委員会や展示会を通して ITS の普及に貢献している。特にその中で、ITS Japan が主催する ITS シンポジウムはその中心的なものである。2002 年から、毎年東京と地方で交互に開催しているもので、ITS 関連論文が多く投稿されるとともに、特定テーマを設定してディスカッションを行うもので、ITS に関する国内の産学による学術会議といえるものである。このシンポジウムを企画・実行している ITS Japan の努力により、参加人数や論文投稿数は比較的安定している(表 3-6)。

表 3-6 ITS シンポジウムの歴史

出典:ITS Japan

ITS 年次レポート 2014 年版

論文 参加数	属性	第1回 2002 (東京)	第2回 2003 (京都)	第3回 2004 (名古屋)	第4回 2005 (東京)	第5回 2006 (東京)	第6回 2007 (神戸)	第7回 2008 (千葉)	第8回 2009 (広島)	第9回 2010 (京都)	第10回 2011 (東京)	第11回 2012 (愛知)
論文 発表数	省庁・団体	19 (13団体)	9 (5団体)	10 (4団体)	14 (8団体)	15 (12団体)	14 (5団体)	11 (6団体)	10 (6団体)	13 (6団体)	10 (9団体)	14 (4団体)
	大学・高专	62 (29大学)	41 (21大学)	53 (27大学)	45 (20大学)	45 (20大学)	53 (26大学)	68 (32大学)	67 (34大学)	76 (31大学)	68 (37大学)	76 (25大学)
	企業	24 (19社)	19 (15社)	11 (9社)	8 (7社)	11 (9社)	16 (14社)	13 (7社)	24 (17社)	20 (17社)	17 (31社)	22 (16社)
	計	105	69	74	67	71	83	92	101	109	95	112
会議 参加数	省庁・団体・自治体	56	28	19	48	57	47	72	43	40	14	16
	大学・高专	134	96	81	90	90	139	166	157	164	122	121
	企業	155	121	74	93	161	137	96	96	126	108	107
	市民								48			※1
	計	345	245	174 (注)	231	308	323	334	344	330	276※2	280※3

ITS シンポジウムは、日本の ITS の産学の技術分野を支えている存在で、土木・機械・電気・情報といった工学領域にとどまらず、人間工学、医学や法学、経済学などの社会科学分野をも融合した分野横断的な情報交換の場に進展しており、このシンポジウムを通じて、産学の連携が強まるとともに、最新技術の発掘や技術の分野融合が促進されている。また、若手研究者・技術者や学生の人材育成にも貢献している。

(3) 社会実験等イベント

近年の ITS の大規模な社会実験としては、2000 年 11 月 28 日～12 月 1 日に、つくば市の旧建設省土木研究所で開催された「スマートクルーズ 21 Demo2000」が挙げられる。これは、ASV と AHS の連携による走行支援システムについて、体験乗車や講演会、テクニカルセッション等を行ったもので、海外からの参加も含めて約 2400 名が参加した大規模なイベントであった。

また IT 新改革戦略では、地域と東京で安全運転支援システム(DSSS、ITS スポット、ASV)の大規模な社会実験が行われた。すなわち、愛知、神奈川等の一般道路および京阪神、愛知等の高速道路において地域実証実験が行われ、その後、大規模な合同実証実験が、2009 年 2 月 25 日～28 日に、東京お台場で行われた。この実験は、官民連携の組織である ITS 推進協議会の主催で、ほとんどの大手の自動車メーカー、電子・電機メーカーが参加した大規模なものであった。試乗だけでなく、シンポジウム、展示会も同時開催され、約 5000 人が参加したと言われている。

直近の社会実験としては、2013 年 2 月につくばの産業技術総合研究所のテストコースで行われたエネルギーITS の自動運転・隊列走行の実証実験が挙げられる。5 年間のプロジェクトの成果を確認するための実験走行の試乗に合わせて、関係者が中心であったがワークショップや成果報告会、展示会を開催し、最先端の ITS 技術の PR がおこなわれた。

社会実験は、一般公開で行われ最新の ITS を直接目にし、体験することができ、またシンポジウムへの参加やマスコミからの広報により、ITS の名前と効果を一般に認知してもらうのに効果があり、ITS の促進に貢献しているといえる。

3.3.2 海外の ITS の進展

CACSを日本のITSのはじまりとすれば、米国のそれは1960年代後半のERGS^{注40)}(電子経路案内システム)で、欧州では、1970年代半ばに西ドイツで開発されたALI^{注41)}(経路案内システム)が相当する。いずれもCACSと同様、経路案内を基本サービスとしており、日米欧はともに、ITSに効率性向上を求めてスタートしたことがうかがわれる⁴¹⁾。

3.3.2.1 米国

1960年代後半にUSDOT^{注42)}(米国運輸省)のFHWA^{注43)}(連邦道路管理局)がERGSの開発を始めたが、当時の技術レベルや予算等の問題から、小規模な実験システムで終了した。それ以降、米国ではITSの取組に特に目立った動きはなかったが、1980年代中ごろから、日本の活発なシステム開発の動きや欧州の民主導と官主導の大型プロジェクトのスタートに刺激を受け、自動運転による渋滞解消を目的としたカリフォルニア州のPATH^{注44)}が1986年にスタートし、1988年には官庁、大学、企業の有識者によるスタディチームMOBILITY 2000が活動をはじめた。この後、1990年8月に米国のITS推進組織であるIVHS America^{注45)}の事務局が設立され第1回総会が1991年3月に開催されて米国のITS開発が本格的に始動したのである。

IVHSという言葉は、道路交通(Vehicle Highway)を対象としたシステムに限定されていたため、陸・海・空の交通全体(Transportation)に対象を拡大すべきという考えのもと、1994年にIVHS AmericaはITS America^{注46)}に名称変更された。

米国ITSの予算面の特徴は、連邦法で複数年にわたって予算が確保されていることである。1991年に連邦法の長期計画法に基づくISTEA^{注47)}(総合陸上輸送効率化法:1992~1997)が成立し、ITSが道路交通政策の中心的なプロジェクトの一つとして位置づけられた。その後、ISTEAの後継としてTEA-21^{注48)}(1998~2003)が成立し、さらにはSAFETEA及びSAFETEA-LU^{注49)}(2005~2009)により、ITSの研究開発・実用化普及が進められた。SAFETEA-LU法案は、その後も延長を重ねて2012年まで継続され、その後、後継としてMAP-21^{注50)}が成立している。

政策面の主なものとしては、1992年に、爾後20年間にわたるITS推進のグランドデザインとしてIVHS戦略計画(Strategic Plan for Intelligent Vehicle Highway Systems in the United States)がIVHS Americaにより策定された。さらに1995年には、米国運輸省とITS Americaから、国家的な計画として全米ITSプログラムプランが発表された。2002年には、米国運輸省と

注40)Electronic Route Guidance System、注41)Autofahrer Leit und Informations system、注42)US Department of Transportation、注43)Federal Highway Administration、注44)Partners for Advanced Transportation Technology、注45)Intelligent Vehicle Highway Society of America、注46)Intelligent Transportation Society of America、注47)Inter-modal Surface Transportation Efficiency Act、注48)Transportation Equity Act for the 21st century、注49)Safe, Accountable, Flexible and Efficient Transportation Equity Act:A Legacy for Users、注50)Moving Ahead for Progress in the 21st Century

ITS America が、National Program Plan: A Ten-Year Visionを策定(2004 年に改訂)した。このビジョンでは、5 つの重点施策(安全、安心、効率、モビリティ、エネルギー/環境)について、目標とその実現に向けたテーマが設定されている。特にここでは安全に関して、年間 43,000 人の交通事故死者数を 2011 年までに 15%削減するという目標が掲げられた。

ISTEA によって進められた AHS^{注 51)}(自動運転システム)は、1997 年 8 月にカリフォルニアで行われた大規模な自動運転デモを最後に開発が中断され、それ以降は、路車間通信技術等を中心としたインフラ協調型の安全運転支援システムである IVI^{注 52)}が、AHS の後継プロジェクトとして位置づけられた。IVI は、その後、VII^{注 53)}、IntelliDrive、Connected Vehicle と名称を変えたが、米国は、継続してインフラ協調型の安全運転支援システムの開発・実用化を目指している。

2009 年に、米国運輸省の RITA^{注 54)}(研究革新技術局)が ITS Strategic Research Plan (2010-2014)を発表した。これは、爾後 5 年間の米国 ITS の推進方向を示したもので、交通管制、物流、通関、海運、鉄道なども含め、情報通信技術を用いて安全で環境負荷の少ないモビリティを実現しようとする構想を示したものであった。この ITS Strategic Research Plan (2010-2014)の後継として、次期 ITS Strategic Research Plan が検討されており、テーマとしては、協調型運転支援システムの成熟化、システムのパイロット導入と本格導入の体制整備、他の交通関連システムとの融合等が提案されている。

一方、体制面については、米国の ITS 推進の中心は米国運輸省で、その中の RITA の下に ITS 関連部門を統括するために JPO^{注 55)}を設置し、ITS America と連携のもと強力な推進が図られている。

米国の ITS は、政策が定期的に見直され着実に推進が図られたが、当初、AHS による自動運転の実現を目指したこと、また、GM 等自動車メーカーの参加が積極的でなかったことなどが原因となり、1997 年の自動運転デモの実験以降、推進力が鈍化した印象はぬぐえない。加えて、2001 年の同時多発テロ・911 事件や 2008 年のリーマンショック、GM の経営危機などにより ITS の推進が一層鈍化している。

しかし、近年、欧州やアジアの自動車産業の活性化により、米国運輸省は、ITS Strategic Research Plan を発表し、IntelliDrive、Connected Vehicle などの名称整理などを行い、ふたたび ITS を推進する機運となっている。

3. 3. 2. 2 欧州

欧州では、当初、ITS ではなく、ATT^{注 56)}や RTI^{注 57)}といった情報通信用語が使われていた。Telematics は、Telecommunication と Informatics の合成語で、通信ネットワークを利用した移

注 51) Automated Highway System、注 52) Intelligent Vehicle Initiative、注 53) Vehicle Infrastructure Integration、注 54) Research and Innovative Technology Administration、注 55) Joint Program Office、注 56) Advanced Transport Telematics、注 57) Road Transport Informatics

動体移体への情報サービスという意味に理解されている。欧州では、欧州各国間の経済活性化のために、ITS の具体的な形を Telematics に求めていることがうかがわれる。

欧州では、赤外線通信を使って経路誘導を行なう ALI が 1970 年代半ばに開発され、実験が行なわれた。ALI は、その後 Auto-Scout に進展し、1980 年代末にベルリンとロンドンで実験が行われている。

欧州の ITS プロジェクトとしては、1980 年代から 1990 年代にかけて行われた欧州委員会主導のインフラ開発を目的とした DRIVE 計画^{注 58)}とベンツ等の民間の自動車メーカー主導の車両開発を目的とした PROMETHEUS 計画^{注 59)}が有名である。DRIVE 計画の後、1996 年から T-TAP^{注 60)}がスタートした。この T-TAP には PROMETHEUS 計画からも多くのプロジェクトが受け継がれていた。T-TAP は 1998 年に IST^{注 61)}プログラムに統合され、IST プログラムの中で、2002 年から、欧州の安全プロジェクトである eSafety Initiative がスタートしている。

また、米国同様、欧州の ITS 推進組織として ERTICO^{注 62)}が 1991 年に設立され、欧州委員会の組織の一環として ITS の推進を図っている。

欧州における ITS の研究開発は、1984 年から始まった欧州連合の共同研究フレームワーク・プログラム(FP)の一部として進められてきたことが特徴である。欧州委員会は、2001 年に交通白書 White paper -“European transport policy for 2010: time to decide”を発表し、2000 年の時点での約 4 万人の EU 内交通事故死者数を 2010 年までに半減させるという目標を打ち出し、その実現に上述の eSafety Initiative を発足させた。さらに、eSafety Initiative は 2006 年に中間評価を実施し、地球環境保全や持続可能な発展にスコープを拡大し、第 7 次 FP (2007-2013)では、「環境にやさしく、スマートで、安全性の高い欧州全域における交通システムの開発」が交通分野の目標に掲げられ、欧州委員会のもとで、“eSafety Initiative” “Intelligent Car Initiative” “i2010” などのプロジェクトが推進された。さらに欧州委員会は、2010 年に EU Road safety policy (2011-2020)を発表し、今後 10 年以内に交通事故死者数 (35,000 人:2009 年)を半減するという新たな目標値を設定した。

欧州では、研究開発プロジェクトは FP、実配備は各国個別の公共投資、車載装置は自動車メーカーの商品化に依存、という事情から、欧州統一システムの実用化がなかなか進まなかった。そこで欧州委員会は、2008 年 12 月に、研究開発成果の実用化・普及を主眼とした「ITS Action Plan」を策定し、効率的で安全で環境負荷の少ない交通システムの実現を欧州全体で取り組むことを宣言した。そこでは、目的達成を求める欧州指令(Directive)を伴う強力なリーダーシップを発揮して開発を推進している。2010 年には、「Europe 2020」と呼ばれる欧州連合における中期成長戦略が発表された。戦略は 7 つのフラッグシップイニシアティブで構成さ

注 58) Dedicated Road Infrastructure for Vehicle safety in Europe、注 59) PROgramme for a European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety、注 60) Transport Telematics Applications Programme、注 61) Information Society Technologies、注 62) European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization

れ、イノベーションを推進するための資金助成制度が「Horizon 2020」(2014～2020)である。Horizon 2020 は FP7 の後継に位置づけられるもので、これまでの FP の中で最大規模を誇っている。成長戦略と共にイノベーションを強く推進するプロジェクトを打ち出すのは、日本の IT 戦略に類似しているところがある。

欧州の ITS を考える場合、ベンツ等の自動車メーカーが主導する技術を中心とした ITS 推進と、EU が主導する欧州統合に資することを目的とした ITS 推進の形がある。欧州は、EU 域内の経済活性化という旗印のもと、Telematics を活用することと標準化を推進することにより覇権を握るという戦略が顕著である。

近年では、EU 加盟が 27 カ国(2008 年 1 月 1 日現在)と増え地域が拡大していることやあまりにも多くのプロジェクトが推進されているという反省から、実用化を強く促進するために欧州指令が出される状況となっている。

3. 3. 2. 3 アジア・太平洋地域

アジア・太平洋(AP)地域の中心的な ITS 活動としては、AP 地域 ITS セミナー(2002 年に ITS フォーラムに名称変更)が挙げられる。ITS セミナーは、1996 年 9 月に、AP の 14 カ国／地域の参加のもと東京で開催され、それ以降、ITS 世界会議が AP 地域で開催されない年に開催されている。第 1 回セミナーに参加したのは、オーストラリア、中国、香港、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、ニュージーランド、フィリピン、シンガポール、台湾、タイ、ベトナム、日本の 14 カ国／地域である。上記 14 カ国／地域には、技術、工業、経済、文化等でレベルの異なる国が混在しており、抱えている交通問題も様々である。これに伴い、各国の ITS の進展状況にも差があることが AP 地域の特徴といえる。

AP 地域の主要都市の主だった交通問題としては、急激なモータリゼーションの進展に伴う安全・環境問題、都市への人口集中による交通渋滞、二輪車や三輪車等様々な交通モードが混在する混合交通、公共交通の貧弱さなどが挙げられており、これらの問題解決の手段として ITS に対する期待は大きく、各国の ITS 導入の意欲も高い。従来、AP 地域に関しては、日本の ITS Japan が ITS AP を組織し、その事務局として ITS セミナー／フォーラムの開催等の ITS 推進活動を行ってきた。近年、各国でも ITS 組織が作られ ITS 推進活動を開始しており、2011 年 6 月の段階で、ITS Japan をはじめとして、ITS 韓国、ITS 台湾、ITS 香港、ITS オーストラリア、ITS ニュージーランド、ITS 中国、ITS インド、ITS タイ、ITS マレーシア、ITS シンガポール、ITS インドネシアの 12 カ国／地域が ITS AP に加盟しており、ベトナム、フィリピンが加盟を検討している状況にある。

AP 地域では各国ごとに ITS の進展状況に差があるため、各国の ITS 推進組織が ITS Japan と連携を取りながら、ITS 推進戦略の策定、ITS を使った安全対策や公共交通や道路交通情報提供の充実等、それぞれの国の交通事情やニーズ、技術・工業・経済レベルに応じた ITS 施策を推進している。

3. 3. 3 ITS の進展に関する日米欧比較

(1)概説

日米欧3極のITS進展の経緯は、図3-7に示されるように、3極のITSの始まりとなるERGS、CACS、ALIのスタート時期に若干のずれはあるものの、3極とも、1980年代中頃から本格的スタートを切っている。日本と欧州が、1980年代に入って、道路交通の情報化・智能化に動き出し、それを米国が追いかけるという形で始まっている。

1970年代は、交通事故や渋滞による大気汚染といった道路交通の負の側面が社会問題化してきた時期で、またこの問題は世界的にも共通していたことから、日米欧で協力してこの道路交通問題に対処していこうという動きが生まれてきたのである。

1970～1980年代には、日米欧がそれぞれ調査団を派遣してお互いの動向を意識していた時期であったが、1994年にITS世界会議が開催されてからは、世界会議が情報交換の場になり、日米欧でITSに対する考え方、開発・普及の方向や具体的プロジェクト等に関して意見を交換するようになった。その結果、現在では日米欧ともに安全性向上を最大の目的に位置づけ、インフラ協調型の安全支援システムの開発・実用化や自動運転の研究・開発に向かって走っている状況にある。

総じて交通安全、交通流改善、環境保全等の道路交通問題は、グローバルな問題であるため3極が協力して取り組んでいる状況にあるが、インフラ協調型安全運転支援システムの通信仕様がいよいよ本格的な標準化の領域に入ってくると、ビジネスの視点からの議論が激しくなってくるものと予想される。

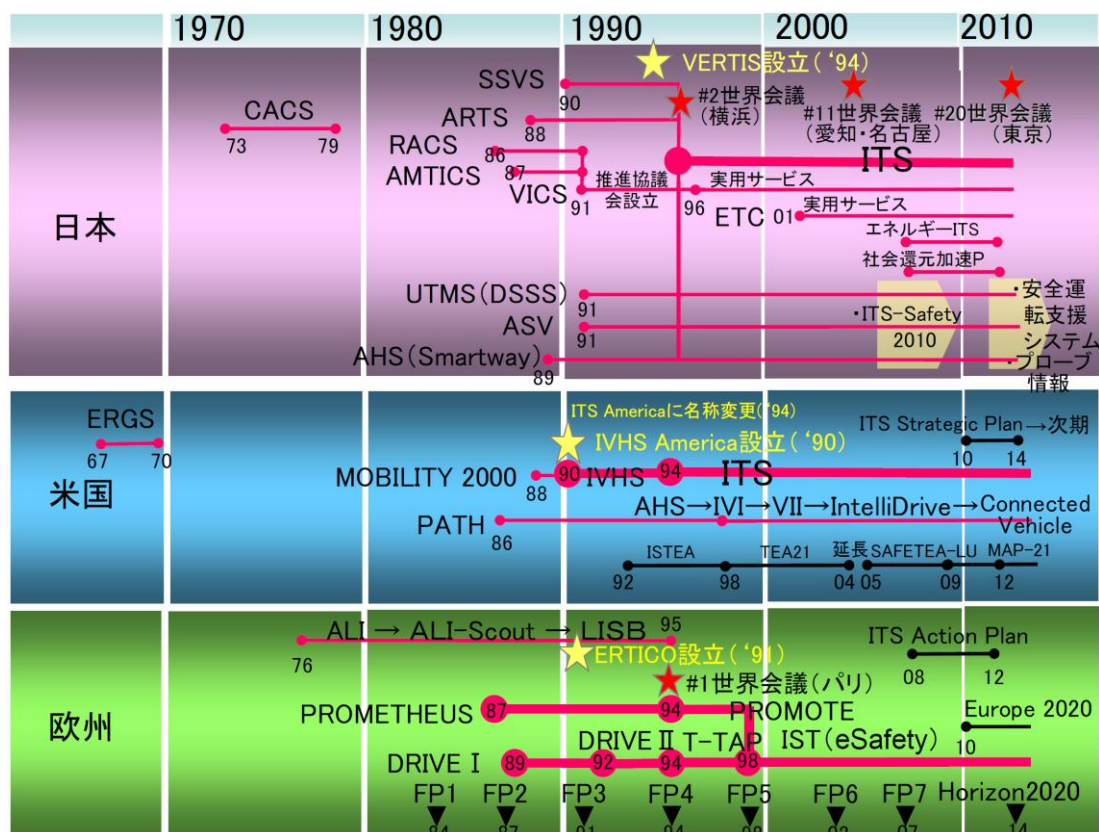


図3-7 日米欧3極のITSの進展

(2) 日米欧の類似点と相違点

①類似点

1980 年代後半の東西冷戦の終結をきっかけに、軍事技術の民生部門での活用の考え方が日米欧の道路交通分野に押し寄せた。その後、日米欧の関係者の交流や 1994 年から始まった ITS 世界会議による情報交換により、日米欧の ITS は、その開発テーマやプロジェクト、進め方やスピードなど、全般的に類似点が多い。

1990 年代前半は、日米欧 3 極の ITS 推進体制の整備の時代であったが、3 極ともにスタートにあたり、政府外部の組織として、大学や民間企業・団体等の窓口となる ITS 推進団体を立ち上げている。最初に米国が、1990 年に IVHS America(事務局)を立ち上げ、翌年の 1991 年に、欧州の ERTICO が続いた。日本の VERTIS は、第 2 回(1995 年)の ITS 世界会議の横浜開催の準備のために前年の 1994 年に設立された。これ以降、日米欧 3 極は、同じように、政府主導の企業、大学、ITS 推進団体等の連携体制を構築して、類似のテーマとテンポで ITS の開発・普及を進めてきている。

②相違点

日本は狭い島国で、システムは単一仕様、ユーザーは単一人種である。予算的には、警察庁、国土交通省の道路交通政策予算や総務省、経済産業省の研究開発予算などが、ITS の開発・普及に使われている。

これに対して、米国は、連邦政府と州政府による 2 重の行政構造で、欧州(EC)は、異なる国の集合体である。システムの仕様統一あるいは相互運用性、開発と実配備の予算などは日本と大きく異なっている。たとえば、米国では、開発は連邦予算、施設配備は州予算である。欧州では、研究開発は FP で施設配備は各国予算という具合で、欧米とも複雑な体系になっている。最近 EC では ITS の実用化の進展がなかなか進まず、Directive(指令)を出すなど、苦しんでいることが伺える。

開発プロジェクトに関しては、日米欧とも、はじまりと最近は類似しているものの、途中の経過が若干異なっている。米国は、ERGS の経路案内システムの後、PATH や AHS で自動運転による効率化を目指したが、1997 年の AHS の自動運転の実験終了以降は安全にシフトし、インフラ協調の安全運転支援システムに向けて、IVI、VII、IntelliDrive、Connected Vehicle とシステムの名称を変えながら今日に至っている。欧州は、ALI や ALI-SCOUT のような経路案内システムからスタートしたが、1980 年代後半に民間主導の PROMETHEUS と EC 主導の DRIVE の 2 大プロジェクトを成功させた後、e-Safety の名のもとで、インフラ協調による安全運転支援システムを目指している。

日本の場合はこれとは異なり、CACS で経路案内システムを目指した後、ITS 全体構想に沿って、情報サービス、経路案内、テレマティクス、課金システム、自動運転など様々な ITS サービスを追求し、最新の IT 戦略では安全運転支援システムとプローブ情報に重点が置かれている。

もうひとつの大きな相違点は、ITS に対する捉え方で、米国が IVHS を ITS に名称変更したように、また欧州が、効率的で安全で環境負荷の少ない交通システムの実現を欧州全体で目指しているように、欧米は、ITS を陸・海・空にわたる交通システムと広義にとらえている。これに対して日本では、「3.2.1 ITS とは何か」で説明したように、これまでの経緯から ITS を道路交通と中心とした交通システムに捉えており、いわゆる陸・海・空のシームレスな交通マネジメントに関しては、考え方、技術・システム等の面で欧米に遅れをとっているところが問題であるといえる。

3. 4 考察

本章では、日本の ITS の全体像と進展の経緯を、文献や専門家の意見等をもとに整理した。この基礎資料をベースに ITS の今後の推進方策を考察するにあたり、関連する事項に関して、筆者の意見を以下に追記する。

(1) ITS の概念の見直しとサービス・効果の拡がり

「3.2.1 ITS とは何か」で述べたように、ITS には明確な定義はなく、ITS は、一般的に、道路交通分野における情報通信技術を活用した各種システムの総称とされている。またその目的は、1996 年の ITS 全体構想や 2001 年の e-Japan 戦略では、ITS を道路交通政策の支援ツールと位置づけていたため、道路交通問題の改善など公益的側面が強調されていた。

2004 年の ITS 推進の指針では、ITS の目的を、「安全・安心な社会」、「環境に優しく効率的な社会」、「利便性が高く快適な社会」などといった未来社会の実現に定め、ITS をそのための手段と位置づけていた(図 3-2 参照)。

ITS 推進の指針以降、ITS の目的とサービスに関する議論はなされていないが、高度情報通信ネットワーク社会に入り、我が国の情報環境が大きく変化するとともに、ユーザーとしての人間の生活パターン、ライフスタイル、価値観なども変化を見せてきた。

ここでは、ITS の概念を見直し、ITS を人の移動支援、モノの輸送支援、さらには情報の伝達支援を行う手段と捉えて、高度情報通信ネットワーク社会において、ITS が生み出すことができる新しいサービス・効果の方向を考えてみたい。

①人の移動支援が生み出す ITS サービス・効果

移動は人間の根源的欲求といわれており、日常生活において必要不可欠なものである。人間は、移動によって他人との触れ合いや地域との交わりが可能になり、社会活動にも参加することができる。このことは、生きがいの発見や健康の増進にも繋がる。社会活動の活発化は、人の消費を活性化し地域経済の発展に寄与するであろう。さらに、モビリティ(移動手段)の進展は、人間に行動範囲の拡大をもたらし、旅行・観光等知的行動を拡大する機会を提供することができる。つまり、人間の行動意欲や行動範囲を大きくすることができる ITS は、日常生活に知的・精神的あるいは肉体的な充足感を生み出すとともに、社会的にもコミュニティの活性化や経済の活性化を生み出す可能性を持っている。

②モノの輸送支援が生み出す ITS サービス・効果

モノの輸送支援の基本的な目的は、市民の物資の需要に対する供給の支援である。市民に物資が円滑、効率的に供給されることにより、市民生活が豊かになると同時に当該地域の経済も発展する。古来、「道」が商業とまちを興したように、道路をはじめとする鉄路、空路、海路等の「交通路」における円滑、効率的な輸送をマネジメントできる ITS は、「道」以上に大規模な商業とまちを創出し、活発な経済活動を生み出す可能性を持っている。

③情報の伝達支援が生み出す ITS サービス・効果

情報は、一か所に留まっていたはその情報から生まれる効果しか得られないが、情報化とネットワーク化が進展した高度情報通信ネットワーク社会においては、オリジナルな情報が、様々な社会の情報システムに伝達・活用されることによって、新しい情報を生み出すことができる。情報を、リアルタイムにグローバルな範囲の様々な分野に流通させることができる ITS は、情報を、道路交通を越えた新しい分野にも流通させ、新たな価値のある情報を生み出す可能性を持っている。

上記の事例を総括すると、ITS は、高齢化が進行する地方都市で、情報サービス等により、市民に知的・精神的・肉体的充足感を与えるとともに、地域コミュニティや地域経済を活性化することができる。また陸・海・空のシームレスな交通マネジメントにより、大規模な経済発展を推進することができる。さらに ITS は、道路交通以外の関連分野に情報の伝達を行うことにより、新たな価値のある情報を創出できる可能性を持っているものと考ええる。

(2) 道路交通による社会的損失削減のための ITS の効果拡大の必要性

①社会的損失の大きさ

「3.2.5 道路交通がもたらす社会的損失と ITS による効果について」で述べたように、交通事故による経済損失は、年間約 6.7 兆円、渋滞で失われる無駄時間の貨幣価値は、年間 10～12 兆円と報告されている。CO₂による経済損失の値は見当たらないが、我々は、少なくとも道路交通の負の部分として、毎年、10～20 兆円のオーダーの被害を確実にこうむっているのである。ITS 関係者は、その被害の大きさを直視し、社会的損失のより一層の改善に努力する必要があると考える。

②ITS の効果拡大の必要性

社会的損失の大きさに比較して、現在の ITS による事故、渋滞、環境汚染の改善効果は、ITS が大規模で複雑な要素が絡み合った社会システムが故に、確定した数字が見つけにくい状況にある。

たとえば、ASV の改善効果に関しては、2009 年の交通事故データから、複数の ASV 装置による重複カウントを除いて、死亡事故で約 1000 件、負傷事故で約 18 万件が削減できる可能性があると予測されている(表 3-2 参照)。この数字は、死亡事故、負傷事故の実績数と比較してそれぞれ 2 割超が削減できることを意味している。また ITS スポットの効果として、首都高参宮橋で追突事故が約 6 割減少(図 3-5 参照)、DSSS に関しては、規制や信号の見落とし、出会い頭の衝突が 10%～20%減少、などが実証実験で確認されているが、複合的な要素が取り

かれていないという問題や現実の事故件数の削減件数の効果はどうかなどの問題を残している。

渋滞に関しては、VICS による渋滞損失時間改善の経済効果として、2006 年に、年間 7500 億円削減(被害額 10～12 兆円の 7%前後)、CO₂ 削減効果として年間 214 万トン削減(年間自動車全体の総排出量約 2 億トンの約 1%)が実験やシミュレーションで確認されている。ETC の場合は、その効果は料金所に限定されるため、料金所渋滞解消の効果は明白ではあるものの、CO₂ 排出量削減の絶対量はわずかなものとどまっている。

ITS の改善効果として、交通事故防止に関しては、ある程度の改善効果をもたらすことが期待できる(約 2 割削減)が、渋滞損失時間の削減や CO₂ 削減効果については、少ないと言わざるを得ない。

ITS による改善効果をより拡大するためには、カーナビ、VICS、ETC、UTMS、ASV 等の基幹システムが生み出す効果を拡大する工夫が必要であるとともに、ITS の効果を正確に測定できる手法を確立する必要があると考える。

(3)ITS 関係省庁の競争意識と省庁連携の必要性

「3.3.1 日本の ITS の進展」に述べたように、1970 年代から 1990 年代前半の黎明期において、旧通商産業省が CACS を成功させた後、旧建設省の RACS や AHS、ARTS、警察庁の AMTICS、UTMS、旧運輸省の ASV などの実験システムが、省庁独自プロジェクトとして次々と開発された。背景には、道路交通に情報通信技術を導入しようという動きがあり、各省庁が競争意識のもと、一斉にプロジェクトの立ち上げに乗り出したのである。

ITS に関して、警察庁は交通管理、旧建設省は道路管理、旧運輸省は車両管理、旧郵政省は電波監理、旧通産省は産業振興を主な所掌範囲としているが、黎明期の研究開発プロジェクトでは、各省庁が道路交通に関する実験システムを構築しようとすると、所掌範囲や目的は異なっても、開発システム・技術・機器等に重複が発生し、国全体としての開発効率という面では問題を残した。

当初は ITS 関係省庁の間の競争意識が強く、これが黎明期には省庁独自プロジェクト推進の原動力になっていたが、1995 年の ITS 世界会議横浜、1996 年の ITS 全体構想の策定に至り、関係省庁の中に、省庁個別の取組を統合的に進めようとする省庁連携の意識が芽生えはじめてきたのである。

2001 年に IT 戦略本部が立ち上がって以降は、内閣官房や内閣府をも含めた府省連携という体制が意識され、2010 年公表の新たな情報通信技術戦略では、IT 戦略の ITS 施策の中で、IT 関係府省共同で行う施策の円滑・効率的な進め方が試みられ、また世界最先端 IT 国家創造宣言では、司令塔としての政府 CIO(内閣情報通信政策監)や e ガバメント閣僚会議の設置がされるなど、効率的・効果的な府省連携の実現が試行されている。

3.5 結語

本章では、日本の ITS に関して、その全体像と進展の歴史をできるだけ俯瞰的に捉えてみた。全体像では、ITS そのものとそれを取り巻く周辺環境の多様さ、複雑さを考察した。進展の歴史に関しては、日本の ITS を現在のレベルの押し上げた様々な取組について、できるだけ幅広く、詳細に考察した。

さらに、「3.4 考察」で、今後の ITS の推進方策の考察に役立ちそうな項目として、①ITS の生み出すサービス・効果の拡がり、②道路交通による社会的損失削減のための ITS の効果拡大の必要性、③ITS 関係省庁の競争意識と省庁連携の必要性について、筆者の補足の意見を追加した。

第4章 日本の ITS の成功要因と特長・強みの分析

4.1 概説

日本は、今、少子高齢化や地球環境問題などに対する将来の不安の一方で、デフレからの脱却のために成長戦略が強く求められている。その成長戦略の具体的方策の一つに挙げられている ITS については、現在ではカーナビ、VICS 等の経路案内システム、ETC と呼ばれる高速道路の課金システム、ASV や DSSS、ITS スポット等の安全運転支援システム、総合的な交通管制システムである UTMS など、様々な ITS が日本全国に普及しており、そのサービスの豊富さ、技術レベル、普及レベルにおいて、我が国 ITS は世界最先端に位置している。

また日本の ITS は、次世代のステージともいわれる新たな舞台に立ち、2020 年の東京オリンピックに向けて、自動運転を視野に入れた安全運転支援システムや交通事故・渋滞の大幅削減を目的とする交通データ(プローブ情報)の利活用研究等、新たな ITS サービスの開発・普及をスタートさせている。

ITS の進展は、これまでの政府、大学、民間企業・団体等多くの関係者による ITS 推進の取組の成果であり、その歴史には学ぶべきものが多い。

本研究では、成長戦略の具体策として期待されている ITS の今後の推進方策を考察する。本章では、それに先立ち第 1 章の「1.1.4 本研究の目的」で設定した ITS の成功要因の仮説を出発点として、第 3 章の基礎資料をもとに ITS の進展に貢献した成功事例を抽出する。さらに、その分析を通じて成功要因と日本の ITS の特長・強みを明らかにする。

4.2 ITS の成功事例の抽出と分析

4.2.1 成功事例の定義と評価の考え方

ITS の成功事例とは ITS の進展に貢献したものと定義し、これまで行われてきた様々な ITS 推進の取組に対して、筆者が複数の軸から評価を行う。

ITS 推進の取組に関しては、成功要因の仮説として設定した「政府主導の産官学連携の推進体制と民間企業の活力・技術力、並びに IT 戦略と道路交通政策の連携推進」から導かれる関連分野として、①プロジェクト・システム、②戦略・政策、③組織・体制、④広報等の 4 分野を取り上げ、これらの切り口から、これまでの ITS 推進の取組を幅広く洗い出した。

評価の軸に関しては、ITS の進展に対してどのような貢献をしたかという視点から、下記の 7 項目を取り上げた。

1) 実用化推進

ITS の開発・実用化普及に直接貢献をしたか(政策や体制など)

2) 実用化支援

ITS の開発・実用化普及に間接的に貢献をしたか(システムなど)

3) 基盤・技術伝承等

ITS の進展を支えた基盤整備や有益な技術・経験等の伝承に貢献したか
(プロジェクト・システム、政策など)

4) システム普及度

サービス範囲の広さと車載装置の普及台数で評価(プロジェクト・システムなど)

5) システム効果

道路交通問題の改善、道路利用の効率性等の向上、地域のまちづくり等にどの程度
貢献をしたか(プロジェクト・システムなど)

6) 経済活性化

ITS 関連産業の収益増加や地域経済の活性化などに貢献したか(プロジェクト・システムなど)

7) 産業競争力

新産業創出、海外展開等企業の競争力の向上に貢献したか(プロジェクト・システムや
政策など)

評価の方法は定量的に行うことを第一とするが、定量的なエビデンスが見つからない場合や定性的な評価とならざるを得ない場合は、海外との比較、あるいは関係者からの意見や論文等に基づき評価することとする。また、関連分野によっては評価の軸に該当しない取組も存在するが、その場合はblankで表記する。

4. 2. 2 成功事例と課題の抽出

(1) 成功事例

これまでの ITS 推進に関する取組と評価結果を表 4-1 に示す。それぞれの取組に対する評価の指標は下記の通りである。

◎: ITS の進展に大きく貢献したもの(成功要因の分析の対象とする)。

○: 貢献度は中程度で、さらなる進展に期待するもの(成功要因の分析の対象にしない)。

△: 取組の経過や結果に課題があるもの(今後の ITS の進展方向の考察に参考とする)。

詳細は第 6 章で取り上げる。

表 4-1 の中において、◎の評価結果のついた取組等で関連するものをグルーピングし、共通する名称をつけて、成功事例として次の 5 つの事例を抽出した。

表4-1

ITSの進展に関する取組と評価結果
(成功事例の抽出)

(プランク:評価対象外)

◎:貢献度大(要因分析を行う)
○:今後の進展を期待(要因分析は行わない)
△:課題有(今後の進展方向で取り上げる)

関連分野	評価軸	実用化推進	実用化支援	基盤整備・技術等伝承	システム普及度	システム効果	経済活性化	産業競争力
		ITSの実用化に直接貢献	ITSの実用化に間接的に貢献	システム・技術・体制等ITSの基礎固めに貢献	サービス範囲の広さ、車載器の普及台数等	道路交通問題改善や地域まちづくり等に貢献	ITS関連産業や地域経済の活性化等に貢献	新産業創出や海外進出等に貢献
プロジェクト・システム	ITS推進の取組			◎産官学連携体制構築、技術伝承、人材教育等	CACS、RACS、AMTICS等個別システムは実験で終了			
	「インテリジェント道路交通システム」研究開発プロジェクト			◎産官学連携体制構築、技術伝承、人材教育等				
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
	プロジェクト・システム							
戦略・政策	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
組織・体制	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
広報他	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							
	ITS推進の取組							

【成功事例#1】日本の ITS 推進プロジェクトの基礎を築いた「インテリジェント道路交通システム」研究開発プロジェクト

【成功事例#2】日本のカーエレクトロニクス技術を飛躍的に進展させた民間企業のカーナビへの挑戦

【成功事例#3】継続した策定・公表により日本の ITS の進展を牽引した ITS 国家戦略と IT 戦略

【成功事例#4】ITS 国家戦略や IT 戦略で策定された ITS 施策を着実に推進した道路交通政策

【成功事例#5】ITS の進展を後押しした広報事業

これらの成功事例に関しては、次の 4.2.3 項で分析を行い、成功要因等を特定する。

(2) 今後の課題

表 4-1 に中で△の評価がついたものは、当該の取組を分析して課題有と評価したものである。具体的には下記の7項目の取組を取り上げた。この中で、下記の①地域 ITS の積極的推進については第 5 章で取り上げるとともに、②新たなシステム開発による新産業の創出以降については、第 6 章で、再度、考察する。

①地域 ITS の積極的推進

地域 ITS については、当初の ITS 国家戦略や IT 戦略等では、その推進の必要性には触れられているものの、これまでのところ推進の主体が地域の自治体や推進団体が担っていることから、国としての地域 ITS の積極的な施策展開は見られない。

地方都市では、カーナビ、VICS、ETC 等の政府主導の基幹システムのメリットは享受されているものの、地域のニーズに合致し地域経済の活性化に役立つ ITS の導入が遅れているのが現状である。今後、地域の自治体等を中心とした積極的な ITS 推進方策が必要と考える。

②新たなシステム開発による新産業の創出

日本の ITS は、カーナビ、VICS、ETC、UTMS 等の基幹システムに加えて、現在、最新の IT 戦略において、自動運転を視野に入れた安全運転支援システムや交通事故・渋滞の大幅削減を目的とする交通データ(プローブ情報)の利活用研究等、新たな ITS の開発が推進されている。

新産業の創出という視点からは、現行の IT 戦略「世界最先端 IT 国家創造宣言」が生み出す新たな ITS 産業が最優先課題となる。ここで大切なことは、同宣言で謳われているように、府省横断的な推進計画が確実に実行されることである。各府省の緊密な連携による効率的で効果的な総合システムが実現されることが重要である。

③既存の基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大

日本には、様々な種類の ITS 基幹システムが全国レベルで普及しているが、第 3 章の考察で述べたように、個々のシステムが生み出す ITS 効果は、道路交通が生み出す社会的損失に比べて必ずしも十分大きなものにはなっていない。今後の ITS の推進方向の一つとして、現在、単独で運用されているカーナビ、VICS、ETC 等基幹システムの高度化(たとえば、システムの

連携、統合、組合せ)による ITS 効果の拡大がアイデアとして考えられる。

④効率的・効果的な府省連携体制

IT戦略本部は、2001 年にスタートして、内閣官房、内閣府、ITS 関係省庁に大学・民間の有識者を加えた体制で、IT戦略の中で ITS 施策を策定・公表することにより日本の ITS を牽引してきた。

IT 戦略の一つである「新たな情報通信技術戦略」では、ITS 関係府省の連携を必要とする施策に関して、役割分担とそれぞれの達成すべき事項の明確化を、ロードマップを作成して実践してきた。さらに「世界最先端IT国家創造宣言」では、政府 CIO や e ガバメント閣僚会議の設置等の IT 総合戦略本部の組織・体制の改善を実施している。上記の②新たなシステム開発や③基幹システムの高度化を行う場合、関係府省の行政の枠を超えた包括的な総合システムが実現されることが必要で、そのためにも効率的・効果的な府省連携体制の実現が重要と考える。

⑤国際標準化活動の推進(インフラ協調型安全運転支援システムの通信仕様)

国際標準化活動は、産業競争力の向上や日本経済の活性化にとって最重要課題と位置付けられている。ITS の場合、現在、インフラ協調型安全運転支援システムの開発が、日米欧で同じテンポで進み、通信仕様の国際標準化を欧米が連携して進めているところである。

国際標準化は欧州の得意な分野であるが、日本でもこれまで DSRC 関係の通信仕様の日本仕様等で実績を上げていることから、今後、国の強力かつ戦略的なバックアップのもと、インフラ協調型の安全運転支援システムの標準化を優位に進めることが重要と考える。

⑥日本の ITS の海外進出

日本の ITS の海外進出、特にアジア諸国へのシステム輸出はこれまでの長年の課題であったが、現実には欧米からの攻勢もあり、必ずしも成功しているとはいえない状況にある。信号制御システム、カーナビ、道路交通情報システム、ETC などは、日本の高い技術力が成功に結び付いていない。

ITS の成長著しいアジア諸国へのシステム輸出は、成長戦略の大きなポイントとなる。安全運転支援システムやプローブ情報の利活用も含めて、基幹システムの海外進出を、今一度官民が方策を練り直してチャレンジすることが必要と考える。

⑦ITS 全体構想とシステムアーキテクチャの改訂

ITS 全体構想(1996 年)とシステム・アーキテクチャ(1999 年)は、ITS のファーストステージのスタート時に策定され、日本の ITS を円滑・効率的に進めるガイドラインとしての役割を担っていた。しかし現実には ITS 全体構想は VICS、ETC、UTMS、ASV 等の開発の方向を示してその役割を果たしたものの、システムアーキテクチャは道路通信標準や地域 ITS の導入の考え方には活用されたものの、必ずしも十分な成果を上げたとはいえない。

高度情報通信ネットワーク社会に入り、個人の生活・移動パターンやライフスタイル等が変化していく中で、ITS の今後の新しい進展方向を見直す必要が出てくるのであれば、ITS 全体構想とシステムアーキテクチャを改訂して再出発することが必要と考える。

4. 2. 3 成功事例の評価と要因の分析

ここでは、前項で取り上げられた 5 つの成功事例が、ITS の進展に貢献したことを歴史的に立証するとともに、その要因を分析する。さらに、成功事例の分析を通して今後の ITS の推進にあたり留意すべき事項が見つかれば、それも併せて抽出する。

以下、5つの成功事例ごとに、①進展の歴史、②貢献内容、③成功要因、④留意すべき事項の順に深堀をしていく。

(1) 成功事例 #1: 日本の ITS 推進プロジェクトの基礎を築いた「インテリジェント道路交通システム」研究開発プロジェクト

①進展の歴史

この黎明期のインテリジェント道路交通システム研究開発プロジェクトは、1970 年代の CACS プロジェクトと、それに続いて 1980 年代から 1990 年代前半にかけて、ITS 関係省庁が個別に立ち上げた複数の実験プロジェクトを総称する。CACS プロジェクトに続いて、同様の経路案内のコンセプトを持つ旧建設省の RACS と警察庁の AMTICS が 1980 年代中ごろから始まり、これに旧建設省の AHS と ARTS が続いた。1990 年代に入ると旧通商産業省の SSVS、旧運輸省の ASV、警察庁の UTMS のプロジェクトが続々と立ち上がったように、この時期 ITS 関係省庁が、道路交通分野のシステム開発にこぞって参画したのである(図 3-6 参照)。

RACS と AMTICS は、1990 年代初めに旧郵政省が加わり、1996 年に VICS に統合されて実用システムに進展した。AHS は、2000 年以降スマートウェイとして再スタートし、その一環の ITS スポットサービスが 2011 年度から実用化されるという経緯をたどっている。ASV は第 1 期(1991 年度～1995 年度)のプロジェクト期間をその後も継続し、現在、第 5 期(2011 年度～2015 年度)に入り、開発と普及を並行して行っている。また UTMS は、様々なサブシステムをもつ総合的な交通管制システムに進展して全国に普及している。

ARTS は次世代の道路交通システムのコンセプト構築という役目を果たし、SSVS は、研究所内の実証実験で、共にプロジェクトを終了している。

②貢献内容

この研究開発プロジェクトには複数のプロジェクトが含まれ、それらが日本の ITS の進展に共同的に果たした貢献内容としては下記のものが挙げられる。

1) 政府主導の産官学連携の推進体制の構築

CACS プロジェクトでは、鉦工業技術研究組合法に基づく研究組合という推進組織が設立され、そこに推進官庁である旧通商産業省の他、関係する交通管理者、道路管理者の行政機関と大学、民間企業等の関係者が一堂に会し、組合内での委員会・WG での審議・決定のもと、開発・実験・広報等を、組合組織を中心として、関係省庁、民間企業、大学のいわゆる産官学が協力して進める推進体制が採用された。CACS プロジェクトでは、研究組合という旧通商産業省大型プロジェクト固有の組織であったが、それ以後の各省庁のプロジェクトでも、たとえば、旧建設省の RACS、ARTS のプロジェクトでは HIDO(道路新産業開発機構)、警察庁の AMTICS や UTMS では JTMTA(日本交通管理技術協会)、旧通商産業省の SSVS は JSK(自

動車走行電子技術協会)などの ITS 関係省庁の所管団体がこれに代わり、ここを実務的な推進機関とする産官学連携体制がその後の国家プロジェクトに踏襲されたのである^{注1}。

2)ITS 全体構想への結実

ITS 関係省庁、大学・研究機関、民間企業等にとって、この黎明期の研究開発プロジェクトが、今でいう ITS に対する初めての取組経験であった。このプロジェクトを通じて欧米の ITS の動きを知り、ITS に関する技術的な知見・経験を習得することができたのである。この知見と経験が活きて、短時間で 1996 年の ITS 全体構想の策定に到達することが出来たのである。

ITS 全体構想には、当時の欧米の情勢を踏まえ、日本の ITS の理念や意義が整理されるとともに、ITS の開発・展開目標や具体的な実現方法が網羅されていた。ITS 全体構想が、関係者の協力のもと、ITS 関係省庁によりタイムリーに策定されたことにより、日本の ITS のファーストステージが円滑にスタートできたのである(図 3-6 参照)。

3)人材育成

当時の大手の自動車メーカーや電機・電子メーカーにとっては、複数の省庁からの研究開発委託が集中して工数的に大変であったが、この時期を大学や民間企業の研究者、技術者の頑張りにより乗り切ることができ、ITS 関係者の技術力は大いに伸長したのである。

この時期蓄積された技術・経験は、その後の大学や企業の研究者、技術者に引き継がれ、カーナビはもとより、VICS、ETC、ASV 等の基幹システムの開発・実用化に貢献した。研究者、技術者の人材育成の面からも、黎明期の研究開発プロジェクトの果たした役割は極めて大きいものがあつた。

4)技術の継承

CACS で開発された、タクシーからのプローブ情報(旅行時間情報等)と既存の車両感知器からの収集情報(車両存在情報等)を融合した交通状況の推定・予測手法、最短経路案内アルゴリズムなどのソフトウェア技術は、その後の国家プロジェクトや民間のカーナビ等の要素技術などに継承されている。また、路車間のデジタル通信技術などの重要な要素技術が黎明期の研究開発プロジェクトの中から生まれ、その後の基幹システムの開発に継承され貢献している。

③成功要因

黎明期のこの研究開発プロジェクトが、日本の ITS の進展に上記の貢献をすることが出来た要因は、米国の ERGS の刺激を受けた旧通商産業省が CACS プロジェクトを立ち上げ、さらに当時の欧州における DRIVE 計画や PROMETHEUS 計画の進捗状況や、米国 PATH プロジェクトなどの動きを察知した ITS 関係省庁が、競争形で省庁個別にプロジェクトを立ち上げ、それを成功させたことにある。ここから ITS 関係省庁の先見性や指導力、競争力が成功要因として挙げられる。その他、当時の国から民間企業への研究開発委託制度等も、民間企業の開発リ

注1) AHS プロジェクトでは、CACS と同様に研究組合が設立され、ASV プロジェクトでは、旧運輸省内に ASV 推進検討会が組織された。

スクを減らしプロジェクトへの参入を容易にした要因として挙げられるが、最大の成功要因は、ITS 関係省庁の主導のもと、産官学の緊密な連携体制でプロジェクトを推進できたことにあると考える。この所管団体を核とした産官学の緊密な連携体制は、以後の日本の ITS プロジェクトの推進体制にも踏襲されていることから、その有効性は立証されるものとする。

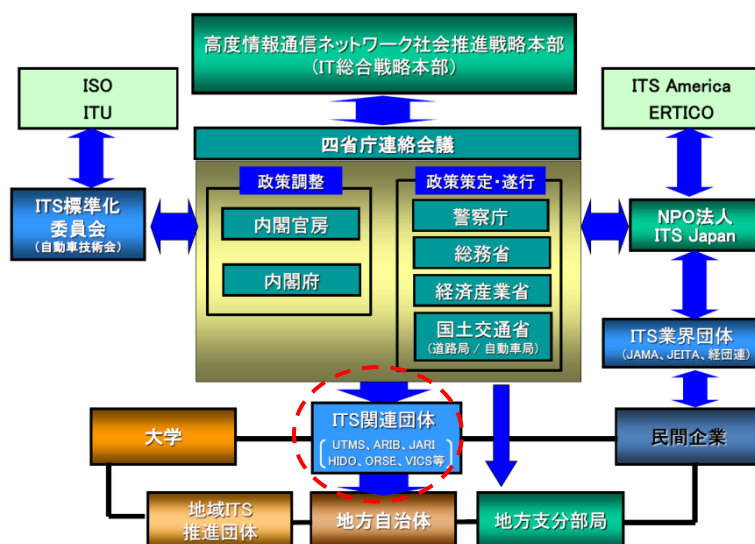


図 4-1 日本の ITS の推進体制(再掲)

図 4-1 に示される日本の産官学連携の推進体制および ITS 関連団体 (Public/Private Associations) の果たした役割については、海外からも日本の特徴として評価されている。¹⁾

1990 年代からの省庁連携の動きに対応して、ITS 関連団体を含む上記体制が、ITS という複数省庁や多様な関係者が参加する社会システムの開発・普及を円滑に推進するために効果を発揮したのである。

④留意事項

1) ITS 関係省庁の所管団体のあり方

黎明期の研究開発プロジェクトでは、研究組合や ITS 関係省庁の所管団体等が、省庁、大学、民間企業・団体の連携の緊密さを維持する接着剤として、プロジェクトの推進に重要な役割を果たした。その後、ITS の進展に伴い、開発したシステムの運用や維持管理等のための団体の新設の問題が出てきた。いわゆる天下り団体の問題である。

研究組合や財団法人等の団体の役割は、産官学等幅広い ITS 関係者の密接な連携体制を構築してプロジェクトを効率的・効果的に進めることにある。団体の問題は難しい点を多く含むが、天下り団体の問題に対応するためには、基本的には、システムの開発・実用化が終了したら、運用以降は政府主導から民間主導に切り替えるとか、役割を終えた組織は、適宜、解散・合併するようなダイナミックな組織運営の考え方が必要と考える。

2)産官学連携の緊密さと縦割り行政

ITS には、システムの構成要素の性格上、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省などの行政機関が関係する(第 3 章の「3.2.2 ITS の関係分野」参照)。縦割り行政という言葉は、行政機関の責任の所在が不明確で業務に重複や抜けが生じるときに使われるが、ITS の場合、関係府省は、所管している法律で定められている責任範囲を全うすることによりITSを推進している。ITS のように関係する府省が多く、新たな技術や制度を導入して社会変革を起こそうとするシステムの場合、時として責任範囲が不明確になり縦割り行政の弊害が生じることがある。

弊害の防止には責任範囲の明確化と的確な調整が必要で、そのためには、行政の関係者の直接対話とそれが行われやすい場が必要であると考え。産官学の緊密な連携体制と責任範囲の的確な調整を図るために、IT 戦略本部における効率的・効果的な府省連携体制が必要と考える。

3)ユーザーニーズに合致した ITS 商品の開発・普及

1980 年代後半から、ITS 関係省庁が競った形で類似の開発プロジェクトを立ち上げたことは、その後の ITS の進展に大きな成果を上げた。しかし各省庁の当時のプロジェクトは、開発技術・機器等に重複が多く、日本全体としての開発の効率性という点からは問題を残した。さらに、このプロジェクトから日本の代表的な ITS である VICS が生まれたが、社会生活の基盤となる道路交通に関連するシステムで 3 種類の通信メディア(電波ビーコン、光ビーコン、FM 多重放送)を持つシステムが実用化されたことは、利用者である一般市民の視点からは問題を残したのではないかと考える。

1996 年の ITS 全体構想の中には、その危惧が読み取れる。すなわち ITS 全体構想では、『ITS 関係省庁が相互に連携を図り、我が国の ITS の構築が、利用者の視点に立って、体系的、効率的に推進されるよう、目標とする機能、開発・展開に係わる基本的な考え方等を長期ビジョンとして策定した』と記載されている。つまりITS全体構想は、ITS 関係省庁の連携と我が国の ITS が利用者の視点に立って、体系的、効率的に推進されることを当初から求めていたのである。

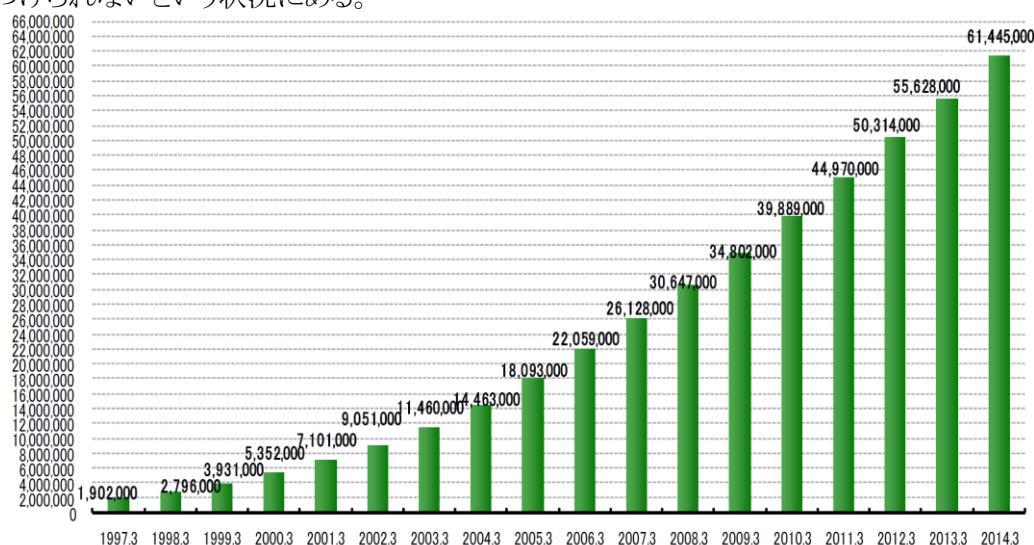
(2)成功事例#2:日本のカーエレクトロニクス技術を飛躍的に進展させた民間企業のカーナビへの挑戦

①進展の歴史

カーナビおよびその延長上に位置付けられるテレマティクスは、日本の ITS 基幹システムの中で、開発・普及に国が関与しない民生品である。カーナビの開発は 1980 年代初めから始まったが、1990 年に、GPS が利用可能になり現在位置入力が必要なくなって普及に弾みが出てきた。さらに 1996 年から始まった VICS サービスにより、これまで静的な道案内しかできなかったカーナビが、車外からリアルタイムの道路交通情報を入手し、目的地まで渋滞を避けた動的な最短経路案内が出来るようになって、カーナビの魅力が急増したのである(第 3 章の「3.2.3 ITS の具体例」参照)。

その後、GPS による位置精度の向上や経路探索時間の短縮、音声入力やタッチパネルなど入力の容易化、2画面表示や立体表示、音声ガイドなどの出力の多様化等、HMI にも様々な工夫が施され、日本のカーナビは、機能的にも性能的にも世界に類のないITSに進展した。カーナビは、2014 年 3 月の時点で累計 6000 万台を超える規模に達している(図 4-2)。

これと並行して、1990 年代後半から、自動車メーカー各社等が、通信機能を持ったカーナビに、インターネット接続等により多様なコンテンツを車に提供するテレマティクスサービスをスタートさせている。各社とも、2000 年以降何度も改良を重ねて、プローブ情報を使った最短経路案内、事故時の緊急通報、盗難防止などの機能を追加していった。現在では、道路交通情報がテレマティクスのキラーコンテンツになっているが、それに続くキラーコンテンツがなかなか見つけられないという状況にある。



(一社)電子情報技術産業協会(JEITA)提供データを元に国土交通省作成 (2014.4.23.)

図 4-2 カーナビの普及状況

出展: http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/pdf/vics/navi_vics2014.pdf

カーナビの世界の生産規模は、2013 年の時点で、年間約 1000 万台規模(内、日本 420 万台、欧州 230 万台、中国 170 万台、米国 35 万台)で推移^{注2)}しており、これまでのところ日本のカーナビがトップを走っている。しかし最近のカーナビは、日本開発の車載機型からPNDやスマホ等の簡易型に移行しており、日本のカーナビもその対応を考えることが急務となっている。

②貢献内容

1)カーエレクトロニクス技術進展への貢献

カーナビの実用化には、GPS センサーやジャイロセンサー、デジタル道路地図とマップマッチング技術、車載ディスプレイ、高速 CPU、大容量メモリー等の様々な要素技術の開発が必

注 2) JEITA、「主要電子機器の世界生産状況(2012 年～2014 年)」

要であった。当時、これらはいずれも未知の技術領域であったが、民間企業の 1970 年代後半以降のカーナビの開発努力により上記の要素技術を実現させ、日本のカーエレクトロニクス技術は目覚ましい進歩を遂げた。2000 年以降、テレマティクスはもちろん、VICS、ETC、UTMS、安全運転支援システムなど、最先端のカーエレクトロニクス技術を使った ITS の実用化に大きく貢献したのである。

2) VICS の実用化支援

VICS の実用化には、地上側の送信施設(光ビーコン、電波ビーコン、FM 多重放送)と、VICS から送られた情報を受信できる車側の通信機能付きのカーナビの両方が同時に必要という、いわゆる「鶏と卵」の問題をクリアする必要があった。VICS センターは、通信機能付きのカーナビにリアルタイムの渋滞情報等を送信することを想定して、1996 年以降、サービス利用者の多いと想定される東京地区、大阪地区から、順次地上側の送信施設の整備を進めた。この頃カーナビは 100~200 万台程度普及していたが、通信機能は着いていなかったので自動車メーカーや電機・電子メーカーが、VICS ユニット(通信機能部)や通信機能付の VICS 対応車載機を販売することにより、VICS の実用化を支援したのである。

③成功要因

1) 黎明期のプロジェクトによる技術の蓄積とすり合わせ技術

カーナビに必要な要素技術は、自動車メーカーや電機・電子メーカーにとっては、黎明期の研究開発プロジェクトにより力をつけた領域であった。この技術的蓄積にメーカーの技術力が加わってカーナビの機能・性能は飛躍的に向上し、2000 年以降の急速な進展に結びついたのである。特に機器の小型化、高性能化、軽量化等のすり合わせ技術は日本のお家芸ともいえる分野で、この分野の高度な技術力を持っていたこともカーナビ進展の大きな要因であった。

また、同じ 1990 年代後半に「日本デジタル道路地図協会」が、旧建設省の指導により日本のデジタル道路地図データベースを世界に先駆けて整備したことも、カーナビ進展の要因の一つになっている²⁾。

2) 民間企業にとって魅力ある市場と技術者の活力・技術力

自動車メーカーや電機・電子メーカーのカーナビ進出には様々な動機があったと言われていいる。一つは、『初めて行く目的地に到達することをガイドしてくれる装置の実現』という技術者の夢と市民のニーズの両方が合致したこと、二つ目は企業の立場から、特に自動車メーカーにとってカーナビは、負の遺産の問題の解決に役立つとともに、車の高付加価値化や差別化につながる魅力あるカー用品であったことが挙げられている。また、日本人の地図を見る習慣や日本の住所表記の分かりにくさ、渋滞事情なども背景となって、日本のカーナビは急速に進展したのである。

自動車メーカーや電機・電子メーカーでは、1980 年代から、技術者たちが、世界で初めてのカーナビを実用化すべく、長年にわたって粘り強く様々な努力を重ね、現在の世界トップレベルの機能・性能と普及状況に到達させたのである³⁾。

(3) 成功事例 #3: 継続した策定・公表により日本の ITS の進展を牽引した ITS 国家戦略と IT 戦略

① 進展の歴史

1) ITS 国家戦略と IT 戦略

1994 年に第 1 回 ITS 世界会議がパリで開かれ、日米欧の ITS がそろってスタートすると、まず 1995 年 2 月に政府の高度情報通信社会推進本部が、「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」を決定した。これを受けて同年 8 月に、ITS 関係省庁が「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」で ITS の開発分野を示し、翌年の 1996 年に策定した ITS 全体構想で、9 つの開発分野と 21 の利用者サービスを設定して今後行うべき研究開発と展開の方向を明らかにしたのである(図 3-6 参照)。

2001 年に IT 戦略本部が設置されると、同本部は、e-Japan 戦略(2001 年)、IT 新改革戦略(2006 年)、新たな情報通信技術戦略(2010 年)、世界最先端 IT 国家創造宣言(2003 年)のよう、IT 戦略の中で ITS 施策を継続して策定・公表して日本の ITS を着実に牽引した。

e-Japan 戦略では、ITS 施策として公共分野における情報通信技術の活用が謳われ、これを受け、道路交通政策の中の交通警察政策で UTMS が、道路政策で ETC、スマートウェイが、運輸政策で ASV が開発されたのである。また VICS については、2002 年度までにサービス範囲を全国に展開することが戦略に明記され、実用化が推進された。

IT 新改革戦略では、ITS 施策として、インフラ協調による安全運転支援システムの開発・実用化が取り上げられ、2006 年に立ち上がった産官学連携の「ITS-Safety 2010」プロジェクトが、これまで警察庁、国土交通省(道路局、自動車局)の道路交通政策の中で開発・普及が進められていた DSSS、スマートウェイ、ASV に関して、公道での実証実験を行い、サービスの全国展開を図るなど、安全運転支援システムの実用化を大きく前進させた。

新たな情報通信技術戦略と世界最先端 IT 国家創造宣言では、ITS 関係府省が、交通事故死者数を 2,500 人以下にすること(2018 年目途)、交通渋滞を大幅に削減すること(2020 年目途)を長期の共同目標にして、安全運転支援システムの開発と交通データ(プローブ情報)の利活用の研究等を推進することが明記された。

2) IT 戦略本部

IT 戦略本部は、e-Japan 戦略を皮切りに、IT 戦略の中で ITS 施策を企画してきた。その間、本部の組織・体制に関しても、改善が試みられている。IT 新改革戦略では、「評価専門調査会」や情報通信技術参与をおくなどして評価に重点が置かれたが、新たな情報通信技術戦略では、工程表(ロードマップ)が作成され、これにより期限を区切って施策担当府省の具体的取組を明記することと、府省連携が必要な施策においては、個々の役割分担と達成すべき事項が明確化された⁴⁾。

最新の戦略である世界最先端 IT 国家創造宣言(2013 年)のもとでは、安全と渋滞緩和という道路交通問題の根幹のテーマを長期の共通目標に掲げ、関係府省が連携して新たな体制での戦略推進が行われている。世界最先端 IT 国家創造宣言の体制上の最大の特徴は、司令

塔機能として政府 CIO (内閣情報通信政策監) の設置である。CIO の担当業務として、1) 府省横断的な推進計画の作成と施策の推進、2) IT 投資 (予算) の重点化・効率化の徹底による全体最適の実現、3) 施策の推進に係わる評価の実施を、CIO 自らの責任で行うものとしている。加えて政府 CIO や各府省の CIO の事務方の取り組みを政務が強力にサポートするために「eガバメント閣僚会議」を設置している。また、政策・施策に関しては、優れた見識を有する専門調査会やテーマごとに分科会を設置し、最先端の ITS に関する政策・施策を府省連携して、効率的、効果的に策定・実行できる体制がとられている (図 4-3)。

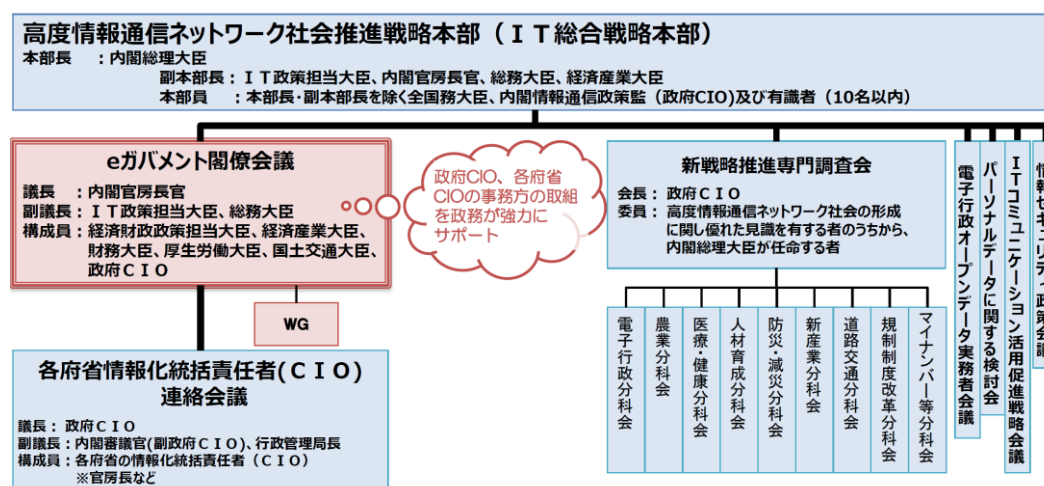


図 4-3 世界最先端 IT 国家創造宣言の組織・体制

出典: <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai65/siryous5-2.pdf>

② 貢献内容

1) ITS 国家戦略と IT 戦略

1995 年から 1996 年にかけて、高度情報通信社会推進本部および ITS 関係省庁から公表された基本方針、情報化実施指針、ITS 全体構想等の ITS 国家戦略は、ITS 世界会議がバリ、東京と持ち回り開催される中で、欧米の ITS の進展状況を踏まえて、日本の ITS の推進の方向を明確に示すことにより、日本の ITS のスタート時のガイドラインとして大いに貢献した。

IT 戦略は、IT 戦略本部の強力なリーダーシップにより、2001 年から 2013 年まで継続的に切れ目なく策定・公表された。この IT 戦略が、21 世紀の日本の ITS の進展方向を示し、道路交通政策との連携推進により、VICS、ETC、ASV、UTMS、スマートウェイ、ITS スポット、DSSS 等の様々な基幹システムを、ほぼ計画通りに実用化に結びつけたのである。

また最新の IT 戦略では、交通事故死者数削減と渋滞の大幅削減という道路交通の根幹に関わる問題を取り上げ、自動運転を視野に入れた安全運転支援システムやプローブ情報の利活用研究を開始したことも、今後の ITS の大きな進展を期待させる成果といえる。

2) IT 戦略本部

IT 戦略本部は、これまで、IT 戦略において ITS 施策を策定し、道路交通政策官庁と連携してほぼ計画通り VICS、ETC、UTMS、DSSS、ASV、ITS スポットなどの基幹システムの実用化を

実現し、現在、自動運転まで視野に入れた安全運転支援システムや交通データ(プローブ情報)の利活用研究に着手している。この企画力と実行力は十分に ITS の進展に貢献しているといえる。特に IT 新改革戦略の成功が、現在の世界最先端の IT 国家創造宣言における安全運転支援システムの開発につながったと考える。

ITS 関係省庁、内閣官房、内閣府の府省連携については、新たな情報通信技術戦略ではロードマップの活用の試みが、また世界最先端 IT 国家創造宣言では、全体を統括する政府 CIO と e ガバメント閣僚会議の設置、という組織・体制の改善が試みられている。世界最先端 IT 国家創造宣言の新たな組織・体制の改善効果についてはこれからではあるが、これがうまく機能すれば、今後の ITS は、複数の ITS 関係府省が、共同目標のもとで連携し、効率的、効果的な総合システムの構築が可能になると期待される。

③成功要因

1)産官学連携による ITS 国家戦略の早期策定

ITS 全体構想に至る日本の ITS 国家戦略が、1995 年前後に短時間で策定・公表できた要因は、当時の産官学連携体制、すなわち、ITS 関係省庁、大学、民間企業の関係者が ITS Japan の前身である VERTIS に集まり、協力して策定した成果であると言われている。ここでも日本の ITS の産官学連携体制が効果を発揮したのである。

2)車の両輪(IT 戦略と道路交通政策)による ITS の連携推進

IT 戦略は、e-Japan 戦略から最新の世界最先端 IT 国家創造宣言まで、途中で政権交代による新たな情報通信技術戦略がイレギュラーなタイミングで入ったものの、切れ目なく継続的に ITS 施策を策定・公表した。一方、IT 戦略本部において、ITS 関係省庁の参加のもとで策定された ITS 施策が、担当官庁の道路交通政策等にタイムリーに反映される連携推進により、VICS、ETC、ASV、UTMS、ITS スポット、DSSS 等の基幹システムが、実用システムとして日本全国に展開されたのである。

3)IT 戦略本部の企画力・実行力と強力なリーダーシップ

警察庁と国土交通省(道路局、自動車交通局)で開発してきた実験システムの DSSS、スマートウェイ、ASV の安全運転支援システムを、実用システムへレベルアップさせた一番の要因は、IT 新改革戦略の中での「実現に向けた方策」の明記とそれを実行した IT 戦略本部の実行力であるといえる。すなわち、同戦略の「実現に向けた方策」では、『2008 年度までに地域交通との調和を図りつつ特定地域の公道において官民連携した安全運転支援システムの大規模な実証実験を行い、効果的なサービスシステムのあり方について検証を行うとともに、事故削減への寄与度について定量的な評価を行う。2010 年度から安全運転支援システムを事故の多発地点を中心に全国への展開を図るとともに、同システムに対応した車載機の普及を促進する。』としており、公道における大規模な実証実験と全国展開といった年度を区切った具体的な実用化計画が策定されたのである。

公道(一般道路、高速道路)での大規模な実証実験は、これまで実施は難しかったが、IT 戦略本部のリーダーシップにより実施にこじつけ、市民に安全運転支援システムの効果を直接

示すとともに社会的受容性も高まり、実用化までの距離を大きく近づけたのである。

4) 効率的・効果的な府省連携を目指した IT 戦略本部の組織・体制の改善力

IT 戦略本部の組織・体制に関しては、本部事務局がこれまで IT 戦略を実行するたびに、PDCA サイクルを働かせ、常に組織・体制の見直し等の改善を実行してきた。例えば、IT 新改革戦略では、評価専門調査会の設置、新たな情報通信技術戦略では、ITS に関するタスクフォースの設置、最新の IT 戦略である世界最先端 IT 国家創造宣言では、府省連携に向けて政府 CIO や e ガバメント閣僚会議の設置など様々な改善努力がなされてきたのである。府省連携に向けての改善努力は道半ばであるが、効率的・効果的な府省連携体制の実現により、現在開発中の安全運転支援システムと交通データ(プローブ情報)の利活用研究において、最適な総合システムが実現されることを期待したい。

21 世紀に入って、IT 戦略及び IT 戦略本部の我が国 ITS の進展に果たした実績は大きなものがあり、成功要因のトップに挙げられるものであるが、欧米の戦略等との比較により、相対評価を「4.5 考察」で論じてみたい。

(4) 成功事例 #4: ITS 国家戦略や IT 戦略で策定された ITS 施策を着実に推進した 道路交通政策

① 進展の歴史

1) 道路交通政策による基幹システムの実用化推進と支援

道路交通政策には、警察庁(交通警察政策)、国土交通省道路局(道路政策)、国土交通省自動車局(運輸政策)の政策が関係する。警察庁では、交通安全と円滑化を目的として、交通管制システムや UTMS 等のシステム開発・普及を進めてきた。国土交通省道路局では道路網の整備による道路交通の発達を目的として、ETC、スマートウェイ、ITS スポット等のシステムの整備を進めてきた。同様に国土交通省自動車局では、輸送・車両の安全の確保を目的として、公共交通の運行管理システムや ASV の開発・普及を進めてきた。道路交通行政の担当官庁である警察庁と国土交通省は、これまで、ITS を道路交通政策の支援ツールとして活用し、道路交通行政を高度化してきたのである。

VICS、ETC などの基幹システムは、1990 年代後半の ITS 国家戦略(高度情報通信社会に向けた基本方針／道路・交通・車両分野における情報化実施指針／ITS 推進に関する全体構想)や 2001 年以降に策定・公表された IT 戦略でその必要性が強く謳われることにより、警察庁と国土交通省(道路局、自動車局)の道路交通政策によって開発・普及されたのである。

また、道路交通政策では交通安全が重要視され、長期計画に従っていくつかの交通安全施策が実施されてきた。この代表的事例として、「交通安全施設等整備事業」と「交通安全基本計画」が挙げられる。交通安全施設等整備事業は、道路管理者と公安委員会により、交通事故の防止を図ること等を目的として 1966 年度から始められたもので、この中では、交通管制センターや信号機、道路標識等の整備が進められてきた。交通安全基本計画は、内閣府の中

中央交通安全対策会議により策定されてきており、1971 年に第 1 次計画(1971 年度～1975 年度)が作成され、以後 5 年ごとに計画が更新され、現在は、第 9 次計画(2011～2015 年度)が実施されているところである。これらの 2 つの事業、計画が安全対策という視点から、ITS の推進を側面から支援したのである(第 3 章の「3.3.1.2」参照)

2)日本の道路交通情報システムの基礎を創った交通管制システムと JARTIC

一般道路を管理する交通管理者の交通管制センターは、1970 年代から順次設置が始まり、現在では、全国の主要 75 都市に設置されている。各地の交通管制センターでは、地上側に取り付けられた車両感知器や光ビーコン、テレビカメラ等のセンサー類から交通流に関する情報を収集・分析し、信号制御、並びに交通情報提供や交通規制を行っている。また、高速道路を管理する道路管理者の高速道路交通管制システムも、1960 年代から都市内高速道路や都市間高速道路に導入され、道路パトロール、車両監視用テレビ、車両感知器、気象観測装置等による情報収集・情報提供を行っている。

交通管理者と道路管理者により収集された道路交通情報の一元管理と道路交通情報に対する利用者ニーズの多様化等に対応するため、1970 年に警察庁と旧建設省の共管の公益法人として日本道路交通情報センター(JARTIC)が設立された。JARTIC では、現在、交通、道路の各管理者の交通管制システムと JARTIC のセンターをオンラインで結び、道路交通情報を一元的に収集・管理し、それを交通管理者と道路管理者、並びにドライバーをはじめとする道路利用者に電話、ラジオ、TV、インターネット等、様々なメディアを通して提供している⁵⁾⁶⁾。

3)ITS 実用化の壁をブレークスルーして全国に普及したカーナビ、VICS、ETC

カーナビは、前述したように、2014 年 3 月の時点で累計 6000 万台を超えている(図 4-2)。VICS は、1996 年から東京圏、大阪圏のように利用者の多いところからサービスが始まり、約 7 年後の 2003 年 2 月に全国サービスを完了している。VICS 車載機は、それ以降も順調に増加して、2014 年 3 月末には約 4 千 2 百万台を超え、我が国の代表的な ITS に成長している(図 4-4)。

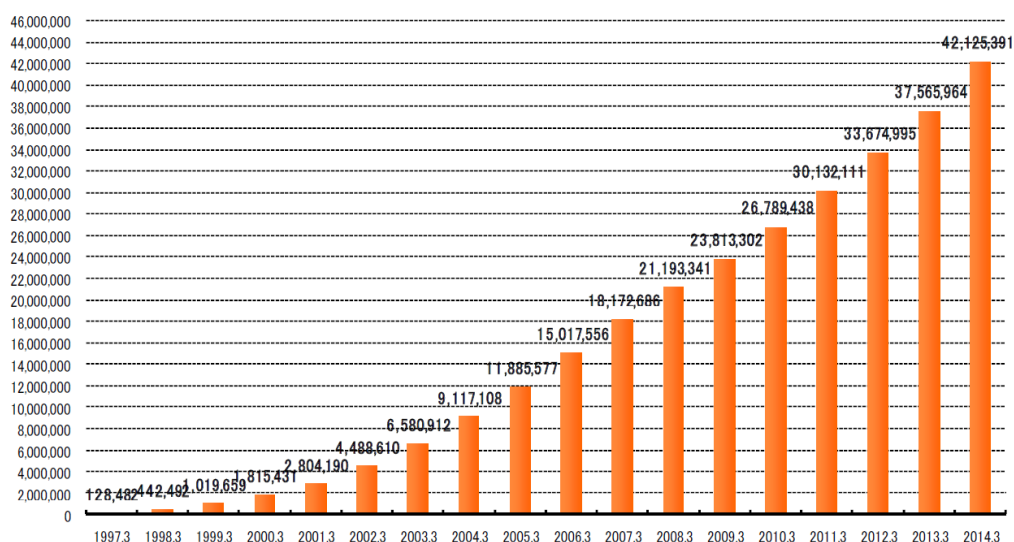


図 4-4 VICS 車載機の普及状況

出展: http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/pdf/vics/navi_vics2014.pdf

ETC は、2001 年(平成 13 年)はじめから地上側の施設整備が始まった。3 月には千葉県から一般利用が可能になり、その年の 11 月には、全国的高速道路で利用が可能になった。サービス開始当初は、ETC のメリットがなかなか理解されず ETC 車載器の普及は芳しくなかったが、割引制度等様々なインセンティブを長年にわたって継続した結果、2014 年 3 月で ETC 車載器の台数は、セットアップ台数の累計で 6 千万台を超え(2014 年 9 月で 6300 万台超)、利用率も約 90%の安定した利用状況になっている(図 4-5)。

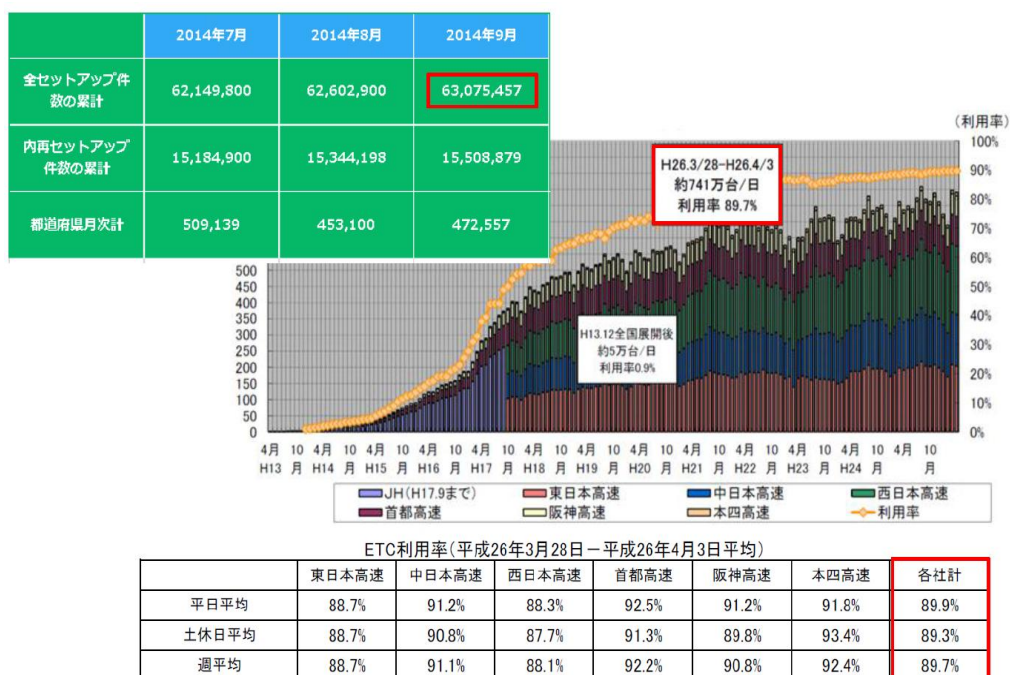


図 4-5 ETC車載器のセットアップ件数と利用率

出典: <http://www.go-etc.jp/fukyu/index.html>

<http://www.mlit.go.jp/road/yuryo/riyou.pdf>

②貢献内容

1)ITS 国家戦略、IT 戦略における ITS 施策の着実な達成

警察庁と国土交通省(道路局、自動車局)は、道路交通政策(交通警察政策、道路政策、運輸政策)の一環として、ITS の開発・実用化の実務を担当し、ITS 国家戦略や IT 戦略と連携推進のもと、計画通り着実に基幹システムの開発と実用化普及を達成してきた。

2)ITS 国家戦略、IT 戦略実現のための側面支援

我が国の交通管制センターは、後述するように 1970 年代から整備が始まり、現在では主要 75 都市に設置されている。この交通管制センターは、交通安全施設等整備事業で長年にわたって整備されたものである。交通安全施設等整備事業の第 6 次計画にあたる七箇年計画(以後、「社会資本整備重点計画」に名称変更)が、ITS 全体構想が公表された 1996 年にスタートして、交通管制センターの整備および VICS や ETC の整備を謳っている。安全対策の一つの重要計画である中央交通安全対策会議による交通安全基本計画の第 6 次計画と同じ

1996年にスタートして、交通事故防止のためにITSを活用することを大きく謳っている。以後、第7次計画がe-Japan戦略の公表と同時期(2001年)に、第8次計画がIT新改革戦略と同時期(2006年)にスタートしている(第9次は2011年スタート)。

結果的に交通安全施設等整備事業や交通安全基本計画が、ITS全体構想やIT戦略と公表時期が一致したため、安全面からのITSの推進支援に効果を挙げたのである。

3) 日本全国の道路交通情報のリアルタイムの収集と提供

日本では、警察庁と旧建設省が、道路交通政策の一環として、一般道路と高速道路の交通管制システムを順次整備してきた。この結果、現在では、日本全国の主要道路の道路交通情報のリアルタイムの収集・提供が可能になっている。

JARTICは、日本全国の一般道路、高速道路の交通状況に関する情報を、常時一元的に集約し、いつでも誰にでも提供できるようにしている。すなわち、JARTICは、収集した道路交通情報を一般の道路利用者以外にも、交通管理者や道路管理者に、さらに2002年以降は、「道路交通情報の民間への開放」と称して道路交通情報提供を事業とする民間事業者等にも提供している。これが自動車メーカー等のテレマティクスの進展に大きく役立っている。

4) 交通管制システムとJARTICによるVICSの下支え

VICSサービスは、交通管理者(都道府県警察)と道路管理者が個別に収集した道路交通情報を日本道路交通情報センター(JARTIC)が体系的に収集してそれをVICSセンターに提供し、VICSセンターから光ビーコン、電波ビーコン、FM多重放送の3メディアを通して一般ユーザー等に提供する仕組みになっている。つまり、現在のVICSは、交通管制システムとJARTICが存在して初めて、システムとして機能できるような構成になっているのである(図4-6)。

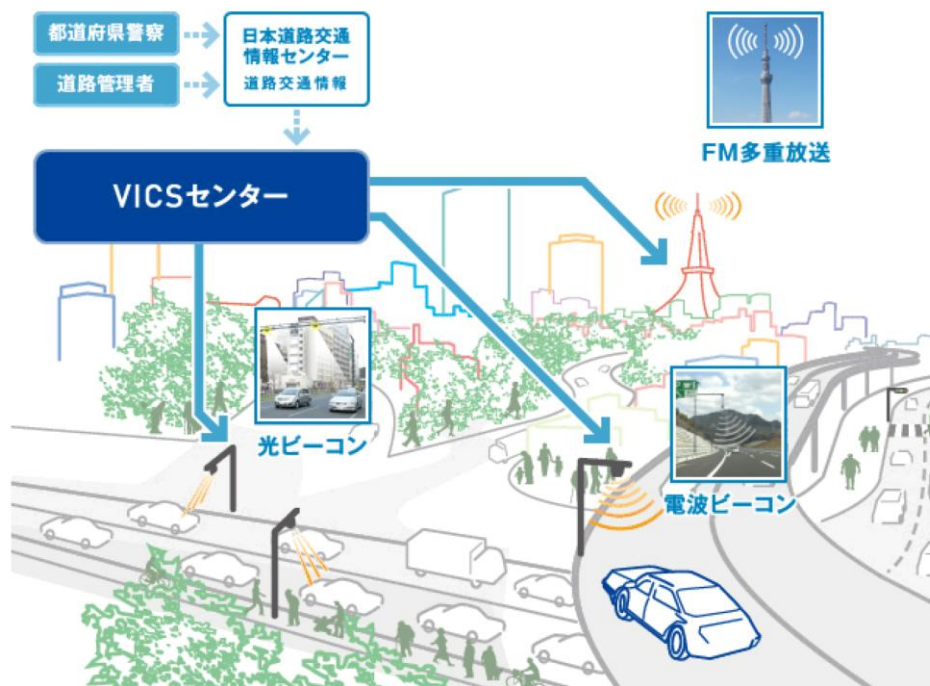


図 4-6 VICS システムの構成図

出典: VICS センター <http://www.vics.or.jp/about/center.html>

5) システム普及度からみた貢献

VICS、ETC には、普及にあたっての国の行政目標が定められていた。それによれば、VICS の 2011 年度目標値は、普及率 20.5%、CO₂削減量が年間 245 万トン、また ETC の 2011 年度目標値は、利用率 83%、CO₂削減量が年間 20 万トンと定められていた。これに対して当時の最新の実績(2008～2011 年度)⁵⁾は、VICS は、普及率 20.4%、CO₂削減量が年間 246 万トン、また ETC の利用率は 88%、CO₂削減量は年間 22 万トンであり、国の評価は『実績のトレンドが見込みを上回る水準で推移(ETC)／実績のトレンドが概ね見込みどおり(VICS)』と判定された⁷⁾。2011 年度以降も車載装置の普及状況は、VICS、ETC ともに順調に台数を増やし、2014 年 3 月時点で、4200 万台超(VICS)、6000 万台超(ETC)になっており、普及度という点からは VICS、ETC ともに成功事例といえよう。

また ETC は、海外と比較してみると以下のことがいえる。

方式としては、欧米のパッシングに対して、日本は高度なセキュリティシステムや多様な料金施策対応とするためアクティブ方式を採用しており、車載器のコストは高い。世界の主な国の ETC の普及状況は下記の通りである。日本の ETC は、高価にも係わらず、6,000 万台超の車載器普及台数はずば抜けており、海外諸国に比ベスタートが遅かった日本の ETC は、相当なスピードで普及したことがうかがわれる。

表 4-2 ETC 車載器の普及台数 出典:ITS-TEA ETC 便覧(Web 版) 平成 26 年版

https://www.its-tea.or.jp/wp-content/uploads/2014/10/h26_ETC_binran_Web.pdf

国名	普及台数(調査年)	国名	普及台数(調査年)
北米(EZ Pass)	2,634 万台(2013 年)	ポルトガル	340 万台(2013 年)
チリ	2,258 万台(2011 年)	ノルウェイ	160 万台(2009 年)
イギリス	42.3 万台(2008 年)	イタリア	804 万台(2013 年)
スペイン	2,385 万台(2013 年)	オーストラリア	300 万台(2011 年)
ドイツ	77.6 万台(2006 年)	シンガポール	90 万台(2009 年)
フランス	370 万台(2014 年)	タイ	20.7 万台(2011 年)

6) 経済活性化への貢献

日本国内の自動車産業、通信産業、電子工業産業は、最近はそれぞれ 17～20 兆円の生産規模で推移している。この中でカーナビの生産規模は、VICS 対応車載器も含めて、ほぼ 4,000～5000 億円で推移している。また、ETC 関連システムは 300～400 億円の生産規模で安定的に推移している。カーナビ、ETC は、日本の自動車、通信、電子工業の産業分野において安定的に収益を稼ぎ出す代表商品に成長していることから、経済活性化に十分貢献しているといえる(図 4-7)。

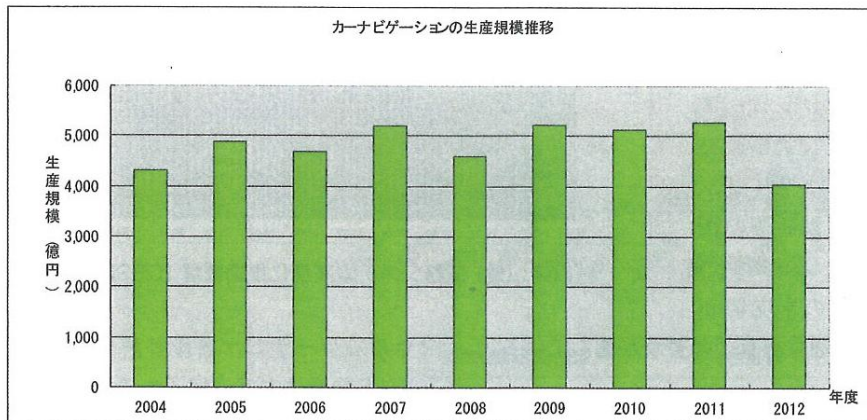


図 4-7(1) カーナビの生産規模推移

出典: ITS Japan ITS 年次レポート 2014 年版

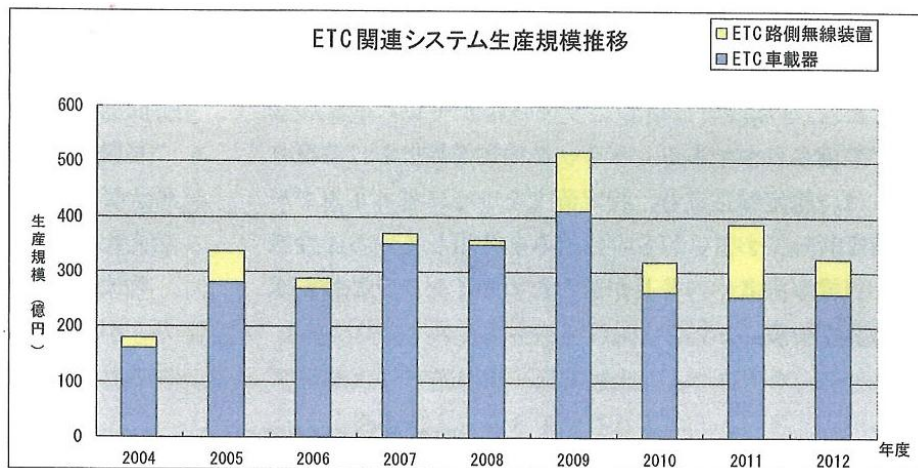


図 4-7(2) ETC 関連システムの生産規模推移

出典: ITS Japan ITS 年次レポート 2014 年版

上記は、民間企業によるカーナビや ETC の製造・販売による直接的な経済活性化の事例であるが、カーナビ、VICS、ETC、ASV 等の生み出す効果である事故・渋滞等の改善による経済効果も見逃せない。第 3 章(「3.2.5」)で述べたように、交通事故や交通渋滞等で失われる社会的損失は毎年数十兆円のオーダーに上っている。今のところ、カーナビ、VICS、ETC、ASV 等が生み出す効果については、その大きさについて問題はあるものの、貨幣価値換算(約 1 兆円のオーダー)から、我が国経済の活性化に貢献していると考えられる。

7)カーナビ、VICS、ETC の ITS 実用化の壁の突破

成功事例 #2 で述べたように、VICS や ETC のように地上側の施設と車側の車載装置の両方があって初めて効果を発揮するシステムでは、「鶏と卵」の問題を乗り越える必要がある。税金で整備する地上施設が先か、ユーザーが購入する車載装置が先かの問題である。また、研究開発から実用化普及までの間、路車の施設・機器の整備が十分でない環境で、システム効果

が十分現れず普及が低迷する「死の谷」の期間をいかに短くするかの問題も ITS 特有の問題である。

カーナビと VICS は、「鶏と卵」と「死の谷」の問題で、相互に助け合う関係にあったといえる。すなわち、VICS は「鶏と卵」の問題を、先行して実用化していたカーナビに安価な VICS ユニットの付加することで車側の機器を容易に準備することができ、逆にカーナビは、1990 年代後半から 2000 年前半にかけての普及の低迷時期である「死の谷」の問題を、外部からの情報入手という新しい魅力を持った VICS に助けられ、短時間でクリア出来たのである。

ETC の場合は、カーナビと VICS とは異なり車載装置ゼロからの出発だったため、政府は道路交通政策の中で、地上施設を先に整備し、その後、PR やインセンティブ等により車載装置の普及を促進させる方策を取った。

③成功要因

1) 車の両輪(IT 戦略と道路交通政策)による ITS の連携推進

ITS 国家戦略や IT 戦略における ITS 施策の策定と、警察庁、国土交通省の道路交通政策による ITS 施策の実行は、ITS の推進において車の両輪の関係にあったといえる。1995 年以降の ITS 国家戦略で ITS の開発・普及が謳われたことにより、基幹システムの円滑な開発・普及につながったのである。

2) 交通安全関連施策の時宜を得た実施と側面支援

道路交通政策の一環である交通安全施策(交通安全施設等整備事業、交通安全基本計画等)における ITS 施策が、IT 戦略と時期を合わせて策定・実行されたことは、警察庁や国土交通省の ITS 施策推進の後押しになったものと考ええる。IT 戦略本部による継続的な IT 戦略の策定と警察庁、国土交通省(道路局、自動車交通局)の道路交通政策での実行、さらには交通安全施策の後押しもあり、21 世紀に入ってから日本の ITS は順調に進展したのである。

3) 道路交通政策による交通管制システムと JARTIC の整備

一般道路の地上施設を主体とした情報収集系を持つ交通管制システムは、道路交通政策の一環として、1960 年代後半から始まった「交通安全施設等整備事業」で、長年にわたって全国主要都市に整備されたものである。一方、高速道路の交通管制システムは、道路交通政策の一環として、長年にわたって旧道路公団によって整備・改良が進められてきたものである。

前述したように、1996 年に VICS によるリアルタイムの渋滞情報等の提供が可能になったのは、交通管制センターの地上施設を中心とした情報収集系が全国レベルで完備していたことと、JARTIC のような全国の一般道路と高速道路の情報を一元的に集約・管理・提供できる公益団体が存在していたからである。

4) ETC の実用化方策

カーナビと VICS は前述の通り、相互に助け合う関係で「鶏と卵」と「死の谷」の問題を突破した。ここでは、ETC について方策として採られたインセンティブの効果を細かく考察する。

ETC の場合は、図 4-8 に示されるように、2001 (H13) 年 11 月から全国サービスが可能になった後、「死の谷」の期間が長く続いたが、政府は様々なインセンティブをユーザーに提供して

車載器の普及を後押ししたのである(図 4-8)。

具体的には、2003(H15)年6月から「車載器キャンペーン(5000円還元)」が行われ、毎月の販売台数(利用台数)が若干増えているのが読み取れる。さらに2004(H16)年11月に深夜割引が、2005(H17)年1月に「早朝夜間割引と通勤割引」が行われ、それを境に販売台数は継続して伸びている(販売台数が15万台/月から40万台弱/月に増加)。その後も販売台数はそれまでの増加(40万台弱/月)を維持し、2009(H21)年3月に「上限1,000円割引」が実施され販売台数は急激に増加した(2009年3月は単月で130万台)。このことから我が国のETCには、車載器のキャンペーンや深夜・早朝・夜間等の割引という施策が市場に大きなインパクトを与えたことがうかがわれ、政府の車載器普及方策が効果的であったことが言える。^{注3)}

このような長年にわたるインセンティブ提供が、現在の車載器6000万台超、利用率90%のETCの安定的な状況を作りだしたものだといえるが、国がここまで丁寧な優遇策を講じて普及を後押ししたという例は海外にはなく、日本独自の施策といえる。

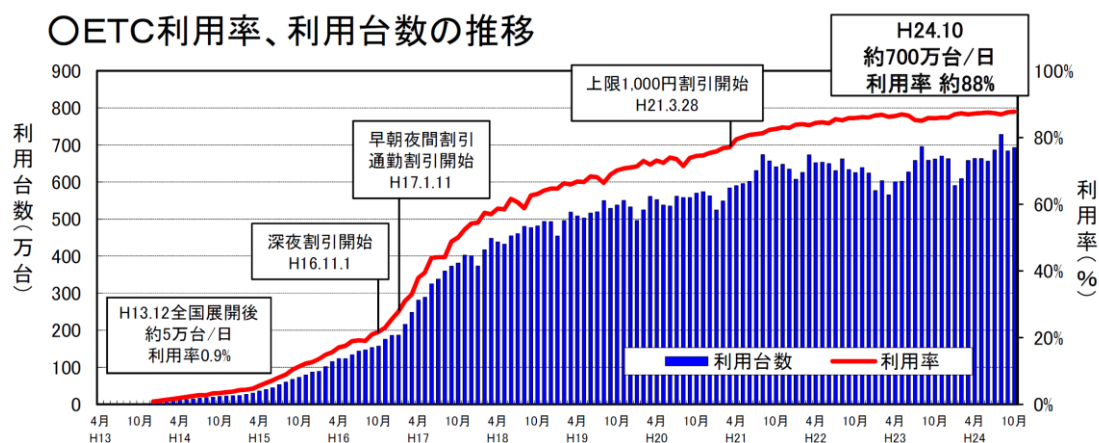


図 4-8 ETC 利用率、利用台数の推移

出典：国土交通省「ETCの利用状況、導入効果等」

<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/7.pdf>

5) ITS 世界会議、万博、カーナビ等による広報効果

2004年のITS世界会議愛知・名古屋や2005年の愛知万博に向けて、ITSの名前と「市民参加」のコンセプトが市民に拡がると、カーナビ、VICS、ETCの車載装置の台数も大きく伸長するという効果を生み出している(図 4-9)。また、1000万台を超えるのに要する期間の分析で見ると、15年のカーナビと比較して、VICSが7年、ETCが5年のように、後発組ほど短期間に車載装置が普及したことが分かる。この点からは、車載装置を使ったITSサービスの効果をカーナビが先陣を切ってドライバーに伝えたことが、後発組のVICS、ETCに好印象を与え、普及を後押ししたことがうかがえる。

注3) 単月の増加分の数値はITS Japan調査

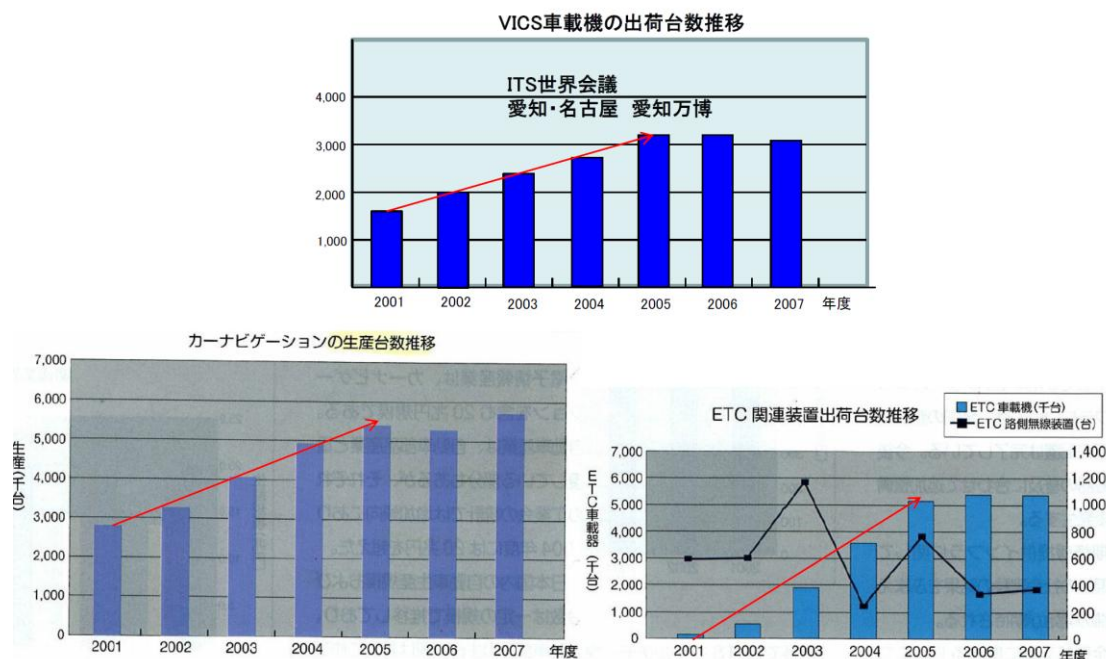


図 4-9 ITS 世界会議・万博前後の ITS の出荷台数の変化

出典:ITS Japan ITS 年次レポート 2008 年版をもとに作成

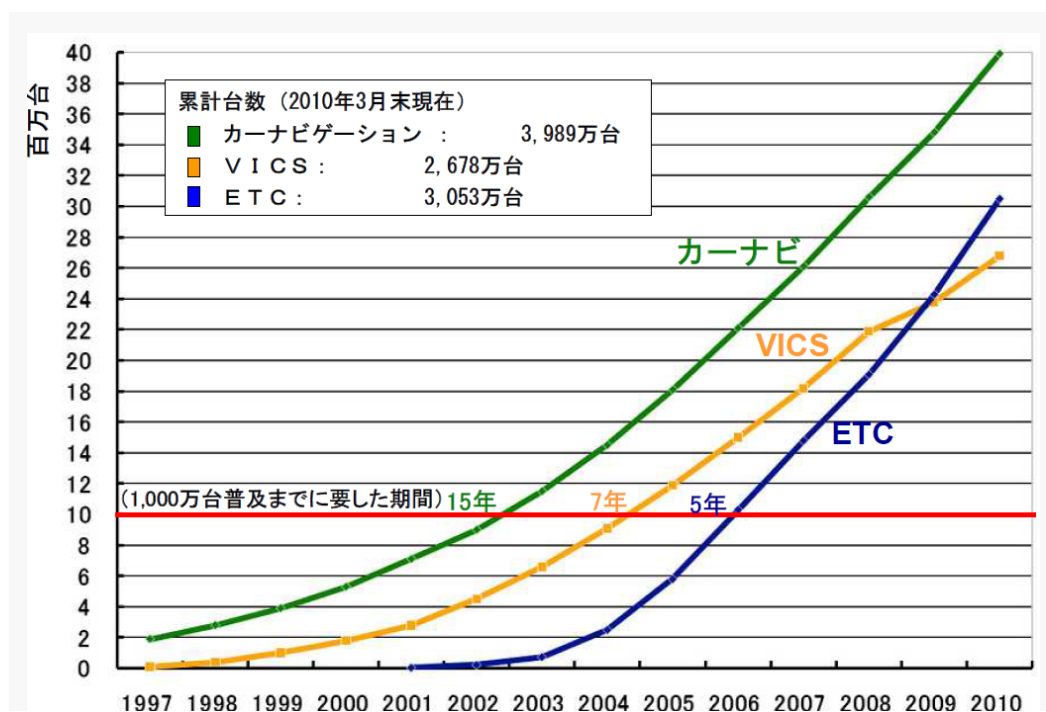


図 4-10 カーナビ、VICS、ETC の 1000 万台突破グラフ 出典:民間の ITS の取組み

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/its/dai1/siryou7.pdf>

6) 全国単一仕様のシステムとハイレベルな市民ユーザー

日本の ITS の特長というべきもので見過ごされやすいものは、日本が狭い島国のためカーナビも VICS も ETC もすべて単一仕様であるということである。これは欧米と比べ圧倒的な有利な点で、システムの開発、全国展開、システムの運用等に関して極めて有利に働くアドバンテージである。また、日本人の ITS ユーザーは、もともとの知的レベルに加えて、カーナビ、VICS、ETC 等の情報機器の利用経験等から情報リテラシーは高いものを持っているといえる。

これらの単一仕様のシステムによる開発の容易性やその利用者である市民の情報リテラシーも隠れた成功要因と言えらる。

④留意事項

1) 基幹システムの生み出す効果の拡大の必要性

カーナビ、VICS、ETC、さらには ASV、DSSS、ITS スポット等が道路交通問題の改善に貢献していると言われて久しいが、現実のところ、ITS は大規模で様々な要素が入り込んだ社会システムであるが故に、ITS による改善効果を正確に測定したものは見当たらない。

詳しくは、第 3 章の「3.4 考察」で述べたように、たとえば、VICS センターの 2006 年のシミュレーションによる調査結果では、VICS の渋滞損失時間改善の経済効果として、被害額の 7% 前後の改善可能性が、また CO₂ 削減効果として自動車からの総排出量の約 1% が改善される可能性があり、前述のように経済の活性化に貢献はしているものの、数値としては少ないと言わざるを得ない。ASV の場合は、2009 年の調査結果から、死亡事故で約 1000 件、負傷事故で約 18 万件が削減できる可能性があると予測されている（「表 3-2 ASV の効果予測」参照）。道路交通がもたらす社会的損失が、依然膨大な値になっていることに鑑み、既存の基幹システムが生み出す効果の拡大を図ることが重要であると考えらる。

2) 車載装置の普及拡大の考え方と方策

・「死の谷」問題のクリアのためのインセンティブのあり方

ETC の地上施設には、税金が投入されている。従って、ETC の地上施設を整備したあとは、できるだけ早く、ETC の社会的効果をあげるため ETC 車載器の普及が急務であった。このため様々なインセンティブがドライバーに提供されたが、たとえば、「上限 1,000 円割引」などは、普及に絶大な効果があったとはいえ ETC 利用者に限定されたインセンティブであって、結果的に ETC 入口ゲートの渋滞解消という社会的効果も生み出すものの、ETC を持たない一般市民の理解を得るのには課題を残す施策であったと考えらる。「死の谷」の問題に関しては、システムの機能・性能や車載器価格などでクリアするのが本筋で、やむを得なければ、できるだけ道路利用者全員の公平性、平等性に配慮したインセンティブを粘り強く開発すべきであらう。

・車載装置の進展シナリオ

DSSS と ITS スポットサービスは、実用サービスが始まったものの、サービスを受けることのできる車載装置の普及が十分進まず、現在、「死の谷」の状況にある。DSSS の場合は、まだサービスエリアがごく狭い箇所限定されていることからやむを得ない状況にあるが、ITS スポットの場合は、これまでの VICS 車載機から新しい ITS 車載器への切り替えがうまく言っていない状

況にある。最大の要因は、ITS スポットの車載器の価格に対する新たな機能・性能や魅力がはつきりしないことが ITS スポット車載装置への切り替えをためらわせているものと考ええる。

この解決には、車載装置の将来に向けた新たなサービス機能を含む発展シナリオをユーザーに十分理解してもらうことや VICS にならってアダプター装着等の安価な暫定措置が必要と考える。魅力向上に関しては、官のみのサービス開発には限界があるため、民間企業、あるいは市民ユーザーを入れた開発が不可欠であると考ええる。

(5) 成功事例 #5: ITS の進展を後押しした広報事業

① 進展の歴史

第 3 章の「3.3.1.4」で述べたように、ITS 世界会議は、日本の ITS の黎明期の最後の時期の 1994 年にフランス・パリからスタートし、その後、欧日米と毎年持ち回りで着実に開催され、2014 年のデトロイトで 21 回開催と多くの関係者の参加の歴史をつくっている(表 3-4 参照)。

また日本の ITS 関連学会・研究会(表 3-5 参照)は、相互に連携を図り、長年にわたりそれぞれの学会・研究会の専門領域において研究会や展示等の広報活動等を行い、日本の ITS を学術面から支えている。特に ITS Japan が主催する ITS シンポジウムは、2002 年からスタートして、2014 年までで 12 回開催を続け、論文発表数や会議参加者数も安定した状況を維持し、ITS 技術の分野融合のシンポジウムとして中心的存在に成長してきている(表 3-6 参照)。

社会実験・イベントについては、2000 年(スマートクルーズ)や 2009 年(安全運転支援システム)、2013 年(自動運転・隊列走行)など、節目、節目で一般市民を含めた大規模な公開実験が行われ、ITS の最新技術・効果を PR し市民と ITS の間を近づける効果をあげている。また先日の ITS 世界会議東京では、一般市民も対象としたショーケースデモが行われ、多くの市民の参加者を集めている。

② 貢献内容

ITS 世界会議は、欧米の ITS 世界会議のビジネス化の流れや世界的な不況の波による隔年開催の恐れなどの不安定な動きもあったが、これまでのところ毎年開催を続け、世界 50 カ国以上、6,000～8,000 人規模の産官学の関係者が集まる世界的なイベントに成長し、日米欧の ITS の進展を支えてきた。この ITS 世界会議の最大の貢献は、毎年の世界会議を通じた情報交換が、政策面、技術面等から 3 極を相互に刺激し、それぞれの ITS の進展を加速したところにある。日本では、愛知・名古屋会議で市民参加のコンセプトにより ITS と一般市民の間を近づけ、東京会議ではショーケースデモにより ITS の効果体験や自動運転や交通ビッグデータ等の新たな ITS の流れを提起した。

また ITS シンポジウムは、毎年、ITS に関する先進的なテーマを発掘してシンポジウムを開催している。主催者の ITS Japan は、このシンポジウムを通じて、ITS に関する研究テーマや技術分野の拡大、ITS を要素技術の分野融合、大学間交流を促進して日本の ITS を支えている。また ITS Japan は、会議を重ねるたびに、地域の大学を訪問し、ITS の動向に関して意見交換を行うとともに論文投稿をお願いするという地道な活動も行っている。

③成功要因

ITSに関する広報事業は、長年にわたる大学、学会・研究会組織の連携協力に基づくITS研究や技術融合、イベント・広報活動等、地道な活動が成功要因といえよう。また、ITS 世界会議、ITS シンポジウムとも、ITS Japan が事務局として、第1回から今日まで、長期間にわたって開催に努力した結果と言える。ITS Japan は、アジア・太平洋地域の事務局としても活動しており、アジア諸国 ITS の導入支援や ITS 中国や ITS 韓国をはじめとする ITS 推進団体に対して、情報提供や世界会議開催支援等を幅広くやっており、アジア・太平洋地域のリーダーとして、同地区の ITS の推進に努力するなど、ITS の広報面の中心としても活躍している。

4.3 成功要因の特定

4.2節で検証された成功事例と、その主な成功要因及びその中でもエッセンスとなる中心的成功要因を表 4-3 に示す。

表 4-3 成功事例と成功要因のまとめ

成功事例	主な成功要因	中心的成功要因
#1 日本のITS推進プロジェクトの基礎を築いた「インテリジェント道路交通システム」研究開発プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・政府主導による産官学連携の推進体制 ・ITS関係省庁の先見性、指導力、競争力 ・民間の開発リスクを減らす国からの研究委託制度 	(1)政府主導による産官学連携の推進体制
#2 日本のカーエレクトロニクス技術を飛躍的に進展させた民間企業のカーナビへの挑戦	<ul style="list-style-type: none"> ・黎明期のプロジェクトによる技術的蓄積とすり合わせ技術(機器の小型化、高性能化、軽量化 等) ・民間企業にとって魅力ある市場と技術者の活力・技術力 	(2)民間企業の活力・技術力
#3 継続した策定・公表により、日本のITSの進展を牽引したITS国家戦略とIT戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・産官学連携によるITS国家戦略の早期策定 ・車の両輪(IT戦略と道路交通政策)によるITSの連携推進 ・IT戦略本部の企画力・実行力と強力なリーダーシップ ・効率的・効果的な府省連携等を目指したIT戦略本部の組織・体制の改善力 	(3)IT戦略と道路交通政策の連携推進
#4 ITS国家戦略やIT戦略で策定されたITS施策を着実に推進した道路交通政策	<ul style="list-style-type: none"> ・車の両輪(IT戦略と道路交通政策)によるITSの連携推進 ・交通安全関連施策(交通安全基本計画、交通安全施設等整備事業)の時宜を得た実施と側面支援 ・道路交通政策による交通管制センターとJARTICの整備 ・ETCの実用化方策 ・ITS世界会議、万博、カーナビ等による広報効果 ・全国単一のシステム仕様と市民ユーザーの情報リテラシー 	
#5 ITSの進展を後押しした広報事業	<ul style="list-style-type: none"> ・連携協力のもとでの大学、学会・研究会組織によるITS研究や技術融合の推進、イベント・広報活動 ・ITS世界会議等による国際連携 ・ITS Japanの長年にわたる地道な広報活動 	(4)広報活動によるITSの認知度向上

表 4-3 から、5 つの成功事例に関して、下記の成功要因が導かれる。

まず政府の組織・体制面の成功事例である「#1 日本の ITS 推進プロジェクトの基礎を築いたインテリジェント道路交通システム研究開発プロジェクト」に関しては、このプロジェクトを通して「(1)政府主導による産官学連携の推進体制」を構築することができ、以後その体制が日本のITS推進プロジェクトに踏襲され、日本のITSを世界トップレベルに導いたことから、この推進体制が中心的な成功要因と考える。

政府の組織・体制面の成功事例の対に位置づけられる民間側の成功事例が、「#2 日本のカーエレクトロニクス技術を飛躍的に進展させた民間企業のカーナビへの挑戦」である。当時の日本のカーエレクトロニクス技術を大いに進展させ、その後の日本のITSの基幹システムの実用化に大きく貢献した成功要因が「(2)民間企業の活力・技術力」である。

一方、戦略・政策面の成功事例である「#3 継続した策定・公表により日本のITSの進展を牽引したITS国家戦略とIT戦略」については、IT戦略とIT戦略本部が重要な役割を果たしていることがわかる。また、「#4 ITS国家戦略やIT戦略で策定されたITS施策を着実に推進した道路交通政策」では、政府の道路交通政策及び交通安全関連施策が、直接的、あるいは間接的に基幹システムの実用化に貢献している。

さらに IT 戦略と道路交通政策は、それぞれの取組が個別の動きではなく連携して進められていることから、中心的な成功要因は、「(3) IT 戦略と道路交通政策の連携推進」とするのが的確と考える。

以上から、日本の ITS の成功要因は、「政府主導による産官学連携の推進体制」と「民間企業の活力・技術力」、並びに「IT 戦略と道路交通政策の連携推進」であると考えられる。また、「#5 ITSの進展を後押しした広報関連事業」の成功事例に関しては、これまでの歴史から、大学、学会・研究会、ITS 関連団体等の連携協力による研究・広報活動等が ITS の推進に効果的な役割を果たしていることから、「(4) 広報活動による ITS の認知度向上」という成功要因も日本の ITS の成功要因の一つとして付け加えたい。

日本の ITS の成功事例と成功要因との関係を図 4-11 に示す。

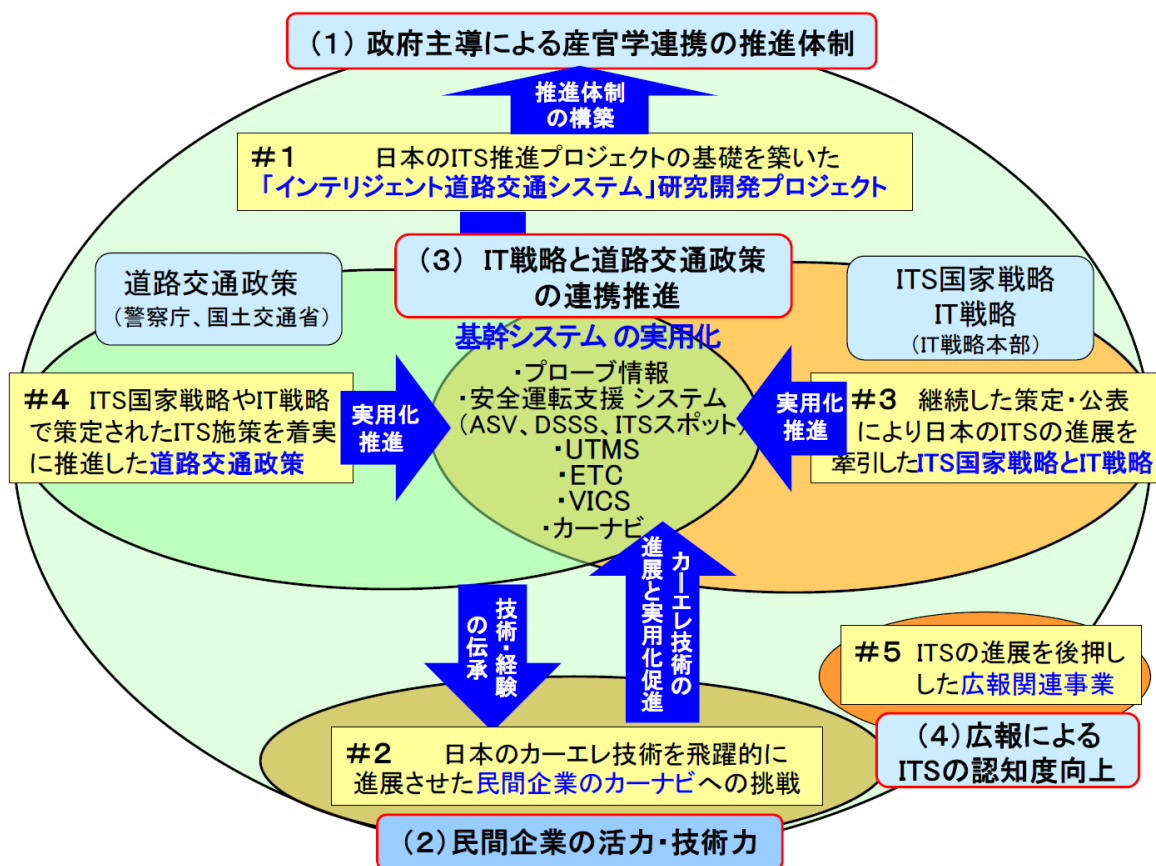


図 4-11 成功事例と成功要因の関係

4. 4 日本の ITS の特長・強みの分析

「4.3 成功要因の特定」で得られた主な成功要因を、関連分野の①プロジェクト・システム、②政策・戦略、③組織・体制、④広報等に分類したものと、要因分析を通じて得られた留意事項を表 4-4 に示す。さらに主な成功要因を構造的に表現したものを図 4-12 に示す。

表 4-4 日本の ITS の成功事例と主な成功要因の分類別整理

成功事例	中心的成功要因	主な成功要因	分類
#1 日本のITS推進プロジェクトの基礎を築いたインテリジェント道路交通システム研究開発プロジェクト	①政府主導による産官学連携の推進体制	1) 政府主導による産官学連携の推進体制 2) ITS関係省庁の先見性、指導力、競争力 3) IT戦略本部の企画力・実行力と強力なリーダーシップ 4) 民間企業にとって魅力ある市場と技術者の活力・技術力 5) 効率的・効果的な府省連携等を目指したIT戦略本部の組織・体制の改善力	組織・体制
#2 日本のカーエレクトロニクス技術を飛躍的に進展させた民間企業のカーナビへの挑戦	②民間企業の活力・技術力	6) 黎明期のプロジェクトによる技術的蓄積とすり合わせ技術(機器の小型化、高性能化、軽量化 等) 7) 全国単一のシステム仕様と市民ユーザーの情報リテラシー 8) 民間の開発リスクを減らす研究委託制度	プロジェクト・システム
#3 継続した策定・公表により、日本のITSの進展を牽引したITS国家戦略とIT戦略	③ IT戦略と道路交通政策の連携推進	9) 産官学連携によるITS国家戦略の早期策定 10) 車の両輪(IT戦略と道路交通政策)によるITS連携推進 11) 交通安全関連施策(交通安全基本計画、交通安全施設等整備事業)の時宜を得た実施と側面支援 12) ETCの実用化方策 13) 道路交通政策による交通管制センターとJARTICの整備	戦略・政策
#4 ITS国家戦略やIT戦略で策定したITS施策を着実に推進した道路交通政策		14) 連携協力のもとでの大学、学会・研究会組織によるITS研究・技術融合の推進、イベント・広報活動 15) ITS世界会議等による国際連携 16) ITS世界会議、万博、カーナビ等による広報効果 17) ITS Japanの長年にわたる地道な広報活動	広報他
#5 ITSの進展を後押しした広報事業	④広報活動によるITSの認知度向上		
留意事項	1) ITS関係省庁の所管団体のあり方 2) 産官学連携の緊密さと縦割り行政 3) ユーザーニーズに合致したITS商品の開発・普及 4) 基幹システムの生み出す効果の拡大の必要性 5) 車載装置の普及拡大の考え方と方策		

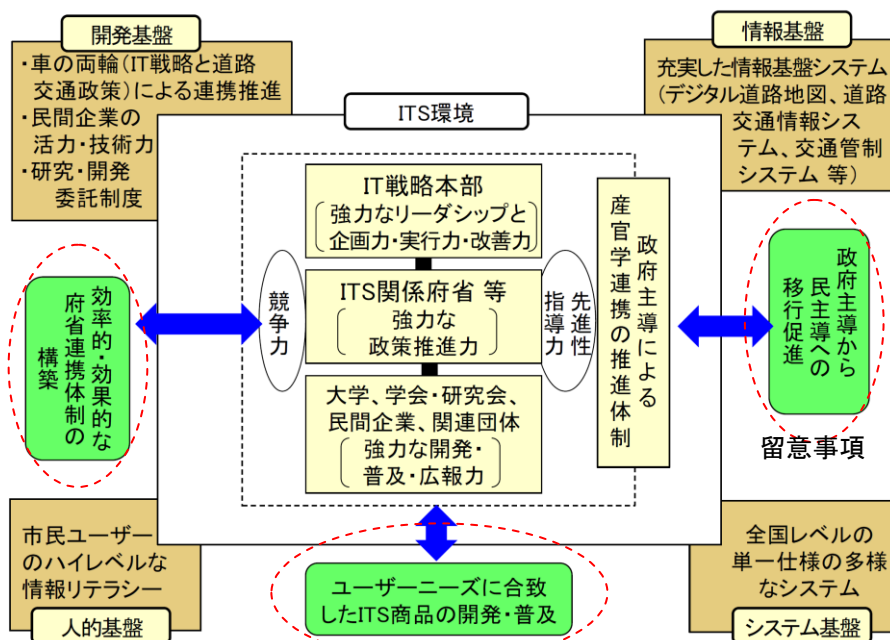


図 4-12 日本の ITS の特長・強みと留意事項

図 4-12 から、日本の ITS の特長・強み、留意事項に関して、以下のことが導かれる。

(1)日本の ITS の特長・強み

日本の ITS の特長・強みは、「日本の高度な ITS 環境を支えるしっかりとした 4 つの基盤(①開発基盤、②情報基盤、③システム基盤、④人的基盤)と強力な推進パワーを生み出す政府主導の産官学連携体制」といえる。その詳細は下記の通りである。

①政府主導の産官学連携の推進体制

IT 戦略本部の強力なリーダーシップと企画力・実行力・改善力、ITS 関係府省による強力な政策推進力、大学、学会・研究会、民間企業等による強力な研究・開発・普及・広報力が組み合わせられ、強力なパワーを生み出す現在の連携推進体制が、日本の ITS の最大の強みといえる。

②日本の高度な ITS 環境を支える4つの基盤

日本の高度な ITS 環境を支える基盤も、また、日本の ITS の特長・強みといえる。

1)開発基盤:IT 戦略と道路交通政策との連携推進、民間企業の活力・技術力 等

IT 戦略と道路交通政策が、車の両輪として連携して基幹システムの実用化を政策的に可能にしたこと、並びに自動車、電機・電子メーカー等の民間企業の活力・技術力がそれを技術的に可能にしたこと、また国からの研究・開発委託制度などが制度的に可能にしたことなどが、日本の ITS の開発基盤をつくってきたといえる。

2)情報基盤:充実した基盤情報システム(デジタル道路地図、交通管制システム、道路交通情報、交通管制 等)

上記の基盤情報システムは、長年にわたり政府主導で日本全国にわたって整備されたもので、欧米には少ない日本固有の共通基盤である。日本の ITS は、世界最先端のレベルを持つ共通基盤の上に新たなサービスシステムを構築できるという、欧米に比べて極めて高いアドバンテージを持っているといえる。

3)システム基盤:全国レベルの多様な単一仕様のシステム

日本には、カーナビ、VICS、ETC 等、多様な ITS が全国に普及している。これらのシステムは欧米と異なり、システムごとに全国単一仕様で構築されている。単一仕様のシステムが全国に普及していることは、システムの供給者と利用者の双方にとって、新たなシステムを開発・普及する場合に極めて好都合な ITS 環境といえる。

4)人的基盤:市民ユーザーのハイレベルな情報リテラシー

カーナビをはじめとするこれまでの車載型の ITS や、近年のスマホ等の情報機器の利用経験により、日本の ITS ユーザーは、単一人種で高い情報リテラシーを持っているといえる。このことは、日本では高度な ITS サービスに対する社会的受容性が高く、高度な ITS 商品にも対応できるということが言えると考えられる。

(2)留意事項

要因分析を通じて得られた留意事項及び強みが逆に弱点に繋がりがやすい点を考えて、今後の ITS の推進に留意すべき事項として下記が挙げられる。

①ITS 関係省庁の所管団体のあり方

日本の ITS の連携体制の接着剤としての役割を果たす所管団体の問題は、日本の強みが逆に弱点なりがちな好例といえよう。「4.2.3 成功事例の評価と要因の分析」で述べたように、この解決策は ITS の運用の民営化が役割を終えた組織の解散・合併のようなダイナミックな組織運営の考え方であると考ええる。

②産官学連携の緊密さと縦割り行政

緊密な産学連携体制をつくりだすためには、産官学関係者の直接対話を可能にする場が必要であり、これまでは関係省庁の所管団体等の関係団体がある場と調整の役割を果たしてきた。産学連携の緊密さと同時に縦割り行政の弊害を防ぐためにも、今後は推進役である IT 戦略本部において、関係省庁の責任範囲の的確な調整と実行を図るための効率的・効果的な府省連携体制の構築が必要と考える。

③ユーザーニーズに合致した ITS 商品の開発・普及

日本の ITS はユーザーニーズを忘れがちであるということは、これまでさんざんいわれてきたことで、ITS の開発・普及の立場にある人は、常に心がけるべきことである。

また、産官学連携体制が強固になればなるほど、また民間企業の技術力が高くなればなるほど、シーズ指向の ITS が生まれがちである。また ITS ユーザーの情報リテラシーの高さへの期待が、シーズ指向の ITS 商品を生み出しやすいことも良くいわれてきたことである。常にユーザーニーズの把握とそれに合致した商品開発を、産官学が共に意識することが重要である。

④基幹システムの生み出す効果の拡大の必要性

第 3 章の「3.2.5 道路交通がもたらす社会的損失と ITS による効果について」や「3.4 考察」で述べているように、我が国には様々な ITS が開発・実用化され、ITS の多様性が我が国の ITS の特長・強みになっているが、現実には、ITS が生み出す効果は、道路交通がもたらす社会的損失に比較して不足しており、更なる効果の拡大が必要であると考ええる。

本件については、第 6 章で詳述する。

⑤車載装置の普及拡大の考え方と方策

実用化の壁、特に「死の谷」の問題に関して、ETC は多様なインセンティブで何とか乗り切り、今、ITS スポットが悩まされている最中である。車載装置の普及促進の問題は今後も出てくることが予想されるが、「4.2.3 成功事例の評価と要因の分析」で述べたように、「死の谷」の問題を乗り切るためには、システムの機能・性能や車載器価格などでクリアするのが本筋で、やむを得なければ、できるだけ道路利用者全員の公平性、平等性に配慮したインセンティブを開発すべきであろう。

また、新たな車載装置への切り替えについても同様で、新たな魅力あるサービス機能をユーザーに提示することが大切で、そのためには、官だけではなく、民間企業あるいは市民ユーザーを入れた開発が不可欠であると考ええる。

⑥効率的・効果的な府省連携体制の構築

強力な政策推進力を持つ ITS 関係府省のパワーの根源は、各府省間の競争力にあると考え

る。すなわち競争力が強ければ強いほど、ITS の推進力は増すものの、その一方で開発分野・テーマ・予算の重複等開発の効率性に問題が出てくるのは、これまでの ITS の歴史が物語っている。ITS 関係府省が、それぞれの行政の枠を超えた包括的な ITS 施策を、府省共同で策定するような連携体制が重要と考える。最新の IT 戦略である「世界最先端 IT 国家創造宣言」において、ITS 施策に関する各府省からの共同提案が重要となると考える。

⑦政府主導から民主導の ITS への移行促進

ITS 全体構想の基礎となった 1995 年の高度情報通信社会に向けた基本方針では、『高度情報通信社会の構築は、公正有効競争の下に基本的には民間主導で進めるべきであり、(中略)政府としては、広域性への対応、経済的・法制的な側面などのバックアップ、基礎的・先端的な研究開発の推進、あるいは基盤整備に対する公的支援等、所要の環境整備を総合的、計画的に行っていくこととする。』と謳っている。

今後、ITS の多様な展開が進むにつれ、民間の果たすべき役割は大きくなるのではないかと考える。特に、地域 ITS が民主導の ITS の最初のモデルになるのではないかと考える。

4. 5 考察

前述の「4.2.3 成功事例の評価と要因の分析」で、日本の IT 戦略と IT 戦略本部を日本の ITS の成功要因の一つに取り上げたが、IT 戦略と IT 戦略本部が果たした実績だけでなく、日米欧の相対比較の上で、分析結果の正しさを確認してみたい。

①プロジェクト・戦略推進の状況

日本では、2001 年の e-Japan 戦略から 2013 年の世界最先端 IT 国家創造宣言まで、IT 戦略がほぼ定期的に策定・公表され、道路交通政策と連携のもとで ITS 施策が遂行され、ほぼ計画通り基幹システムの実用化が実現されてきた。現在、2030 年の自動走行システムの市場展開を視野に入れ、2020 年に向けた安全運転支援システムの開発・実用化が進められているところである(第 3 章の「3.3.1.2」参照)。

米国も日本と同様、協調型安全運転支援システムを目指したプロジェクトとして、VII、IntelliDrive、Connected Vehicle と一貫して、自動運転を視野に入れながら協調型安全運転支援システムの開発を進めている。ITS に関する最近の戦略として、RITA は ITS Strategic Research Plan(2010-2014)を発表し、現在、その後継として ITS Strategic Plan(2015-2019)が検討されている。テーマとしては、協調型運転支援システムの成熟化やシステムのパイロット導入と本格導入の体制整備などが議論されている。

欧州も 2000 年以降、安全性向上を目指して、eSafety プロジェクトをはじめとして様々なプロジェクトを推進してきた。戦略としては、ITS Action Plan(2008-2012)を公表して、効率的で安全で環境負荷の少ない交通システムの実現を、欧州全体で取り組むことを宣言している。さらに 2010 年には欧州連合における中期成長戦略である Europe 2020 を発表している(第 3 章の「3.3.2」参照)。

上記の通り、近年の日米欧3極のITSプロジェクト・戦略に関しては、3極ともやり方も研究開発テーマも同じで、ほぼ肩を並べて走っている状況にあるといえる。

②欧米の抱える問題点

欧米のITS推進の抱える基本的課題は、予算、システム仕様、ユーザーの3点である。米国のITSは、開発は連邦予算で施設設備には州予算が充当される。欧州は、開発はFP(フレームワーク・プログラム)予算で施設設備は各国の公共投資という具合で、欧米ともに2重構造になっており、関係者が足並みをそろえてITSを推進するのが難しい予算体系になっている。さらにシステム仕様とユーザーに関しては、米国の場合は、州単位で若干システム仕様や人種が異なるケースがあるが、それ以上に道路交通のルールが州単位に異なるのが問題になっている。近年、米国では老朽化した道路インフラの改修が優先課題になっているのも、ITSにとっては、大きな問題である。

欧州の場合は、システム単位で対象の国や人種が異なることは珍しくなく、使用言語やシステムの相互運用性などが、昔からの課題となっている(第3章の「3.3.3」参照)。

③日本のITS推進の優位点と問題点

欧米に比べて日本のITSの一番の優位点は、前節の「4.4」で述べたように、ユーザーが情報リテラシーの高い単一民族であること、日本国内であればシステムは単一仕様ですむということである。また予算的にもITSに関しては、総額は別として、警察庁や国土交通省の道路予算と総務省や経済産業省の研究開発予算がつかえるという利点がある。

問題点としては、日本の特長・強みである政府主導による産官学連携の推進体制が、省庁間の競争意識が強くなりすぎて縦割り行政の弊害が出る場合である。交通管理者と道路管理者による道路交通管理の問題、AHS(路車協調)とASV(車車協調)の連携の問題、研究開発官庁の総務省・経済産業省とインフラ官庁の警察庁・国土交通省の連携の問題などが例として挙げられる。ITS戦略本部における効率的、効果的な府省連携体制の構築が求められるところである。

④日米欧のITSに関する戦略等の評価と今後

日米欧のITSプロジェクト・戦略に関しては、上記の地理的、制度的理由から、日本がやりやすさのアドバンテージを持っていることと、これまでの日本のIT戦略の開発レベルや計画完遂の確実性等からみて、現時点では、日本の戦略が欧米に対して若干優位に立っていると考えられるが、今後、米国はITS Strategic Planに、欧州はFP7の後継であるHorizon2020に多額のITS資金を投入することが計画されていることから、予断は許されない状況にある。

4. 6 結語

本章では、ITS の歴史分析により、以下の事項を明らかにした。

(1) 成功事例と今後の課題

これまでの ITS 推進の取組を①プロジェクト・システム、②戦略・政策、③組織・体制、④広報等の関連分野から洗い出して評価した結果、5 つの成功事例と7つの課題を抽出した(表 4-1 参照)。

①成功事例

- #1) 日本の ITS 推進プロジェクトの基礎を築いた「インテリジェント道路交通システム」研究開発プロジェクト
- #2) 日本のカーエレクトロニクス技術を飛躍的に進展させた民間企業のカーナビへの挑戦
- #3) 継続した策定・公表により日本の ITS の進展を牽引した ITS 国家戦略と IT 戦略
- #4) ITS 国家戦略や IT 戦略で策定された ITS 施策を着実に推進した道路交通政策
- #5) ITS の進展を後押しした広報事業

②今後の課題

これまでの取組の中で、その内容、結果に課題があると判断されたものが下記の7テーマである。これらは、日本の ITS の今後の進展方向の考察の参考となるものである。

1) については、第5章においてその具体的な推進方策を考察し、2)以降については第6章で進展方向の考察で活用する。

- 1) 地域 ITS の積極的推進
- 2) 新たなシステム開発による新産業の創出
- 3) 既存の基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大
- 4) 効率的・効果的な府省連携体制
- 5) 国際標準化活動(インフラ協調型安全運転支援システムの通信仕様)
- 6) 日本の ITS の海外進出
- 7) ITS 全体構想とシステムアーキテクチャの改訂

(2) 日本の ITS の成功要因

5 つの成功事例の分析から、下記の主な成功要因を導いた(表 4-4 参照)。

①組織・体制

- 1) 政府主導による産官学連携の推進体制
- 2) ITS 関係省庁の先見性、指導力、競争力
- 3) IT 戦略本部の企画力・実行力と強力なリーダーシップ
- 4) 民間企業にとって魅力ある市場と技術者の活力・技術力
- 5) 効率的・効果的な府省連携等を目指した IT 戦略本部の組織・体制の改善力

②プロジェクト・システム

- 6) 黎明期のプロジェクトによる技術的蓄積とすり合わせ技術(機器の小型化、高性能化、軽量化 等)
- 7) 全国単一のシステム仕様と市民ユーザーの情報リテラシー
- 8) 民間の開発リスクを減らす研究委託制度

③戦略・政策

- 9) 産官学連携による ITS 国家戦略の早期策定
- 10) 車の両輪(IT 戦略と道路交通政策)による ITS 連携推進
- 11) 交通安全関連施策(交通安全基本計画、交通安全施設等整備事業)の時宜を得た実施と側面支援
- 12) ETC の実用化方策
- 13) 道路交通政策による交通管制センターと JARTIC の整備

④広報他

- 14) 連携協力のもとでの大学、学会・研究会組織による ITS 研究・技術融合の推進、イベント・広報活動
- 15) ITS 世界会議等による国際連携
- 16) ITS 世界会議、万博、カーナビ等による広報効果
- 17) ITS Japan の長年にわたる地道な広報活動

これらの成功要因から、中心的な成功要因を導くと下記の 4 つの要因に特定することができ、仮説の妥当性が検証された(図 4-11 参照)。

- 1) 政府主導の産官学連携の推進体制
- 2) 民間企業の活力・技術力
- 3) IT 戦略と道路交通政策の連携推進
- 4) 広報活動による ITS の認知度向上

(3) 日本の ITS の特長・強み、留意事項

日本の ITS の成功要因の構造を分析した図(図 4-12)から、日本の ITS の特長・強みとして、「日本の高度な ITS 環境を支えるしっかりとした 4 つの基盤(①開発基盤、②情報基盤、③システム基盤、④人的基盤)と、強力な推進パワーを生み出す政府主導の産官学連携体制」を導いた。

また、要因分析を通じて得られた留意事項及び強みが逆に弱点に繋がりがやすい点を考えて、今後の ITS の推進に留意すべき事項として下記を指摘した。

- 1) ITS 関係省庁の所管団体のあり方
- 2) 産官学連携の緊密さと縦割り行政
- 3) ユーザーニーズに合致した ITS 商品の開発・普及
- 4) 基幹システムの生み出す効果の拡大の必要性

- 5) 車載装置の普及拡大の考え方と方策
- 6) 効率的・効果的な府省連携体制の構築
- 7) 政府主導から民主導の ITS への移行促進

第5章 地域 ITS の推進方策の考察とその展開

5.1 概説

1996年にITS全体構想が公表されて以降、日本のITSの普及には、政府主導の基幹システムの普及だけでなく、地域においてもそれぞれの都市の実情に合わせたITSの普及が必要との考えのもと、特に先進的な地方都市で、地域の道路交通問題の改善や経済の活性化等を目的としてITSの導入が試みられてきた。しかし、その進展状況は、全国レベルの基幹システムに較べると極めて地味であった。基幹システムの場合は、1996年に発表されたITS全体構想で開発・実用化がスタートし、2001年にIT戦略が公表されてからは、道路交通政策と連携して、VICS、ETC、UTMS、ASV、DSSS、ITSスポットサービスなど多様なITSが次々と日本全国に実用化されていった。これに対して地域ITSの場合は、その推進が主に地方の自治体や地域ITS推進団体に委ねられたため、人的、予算的、技術的に限られたリソースの中での活動にならざるを得ず、その進展は十分とは言えないものであった。

国が関与した地域ITSは、1997年の「ITSモデル地区実験構想フィージビリティ・スタディ¹⁾」が初めての試みであった。この構想は、モデル都市においてITSが地域の道路交通問題解決に貢献できる可能性をケーススタディし、個々の自治体等の取組事例を広く他の自治体等に広めることにより、地域ITSの普及を図ろうとするものであった。2000年12月に、ITSスマートタウン研究会から報告書²⁾がとりまとめられ、スマートタウンの早期実現に向けて、地域へのITS導入の課題やシナリオがまとめられた。これを契機に、全国のいくつかの地域でITS推進団体が発足した。この背景には、地域では高齢化と過疎化が進み、高齢者や身障者を含めた地域住民のモビリティの確保が重要な課題になってきたことがある。地域ITSの取組は、これまで主に雪寒地域や山間地域の地方都市、気候特性や交通特性等の特異な都市で地域固有のITSが開発・導入されてきたが、他の自治体への拡がりはあまり見られず、小規模な普及に留まってしまった。

2008年から2012年にかけて、内閣府総合科学技術会議の「社会還元加速プロジェクト」で「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」が立ち上がり、国と地域が連携したまちづくり・交通社会づくりという新しい方向の取組が、モデル実験都市において進められ、ここへきてようやく地域のITSが、新たな局面を迎えようとしている。

日本のITSが新たなステージにステップアップしてより一層進展するためには、政府主導の基幹システムの普及拡大のみならず、地方都市においても市民生活や地域経済を豊かにするITSの普及を活発化し、バランスの取れた普及を目指すことが必要であると考えている。

本章では、第4章の「4.2.2 成功事例と課題の抽出」の中で、今後の課題として取り上げられた地域ITSの積極的推進への対応として、日本のITSの成功要因や特長・強み等の知見を地域ITSに適用し、新たな考え方の地域ITSの推進方策を考察する。さらに、現在、この推進方策にもとづいて千葉県柏市で行っているITSの地域展開の現状を紹介する。

5. 2 地域 ITS の推進の要件の考察

5. 2. 1 要件の考え方

第4章では、日本の ITS の成功事例の分析から、成功要因や日本の ITS の特長・強みなどを抽出したが、地域 ITS に関しては、地域での成功事例が少ないことや成功事例に当該都市固有の実情等のバイアスがかかっているため、成功事例からアプローチではなく、下記の視点から地域 ITS の推進の要件、すなわち地域 ITS を成功させるための必要条件を探し出すこととした。

①政府主導の ITS の分析から導かれる要件

1) 政府主導の ITS と地域 ITS との比較分析

2) 日本の ITS の成功要因や特長・強みの地域 ITS への適用

②従来の研究(第2章)の地域 ITS の展開方策から導かれる要件

5. 2. 2 地域 ITS 推進の要件の抽出

(1) 政府主導の ITS と地域 ITS との比較分析から導かれる要件

政府主導の ITS と地域の ITS について、政策、体制、予算、人材の視点から比較し、現状の地域 ITS が抱えている問題点を示すとともに、筆者が考える今後の地域 ITS での対応の方向を表 5-1 に示す。

表 5-1 政府主導の ITS と地域の ITS の比較と対応の方向

分野	政府主導のITS	地域のITS	
	現状	現状(問題点)	対応の方向(案)
政策	(1) IT戦略本部とITS関係府省が、連携して強力に推進。	・これまでは、ITS全体構想の影響から、シーズ指向のITSに。 〔継続性、実用性が考慮されず、実験システムで終わりがち。〕	【リソースの集中】 ・地域の住民や民間事業者の困っている身近な問題に集中。
組織体制	(2) 国家戦略として、政府が積極的に推進。	・自治体や地域ITS推進団体を中心に推進(推進力が弱い)。	【地域パワーの活用】 ・地域の力(自治体、大学、交通・道路管理者、メーカー、民間事業者、市民代表等)を結集。 ・地元の民間事業者(商業、観光業、運送業等)に地域ITS推進団体への参加を要請。
	(3) 政府主導による緊密な産官学連携体制で推進。	・地域ITS推進団体を核に、自治体を中心とした推進体制 〔推進団体内のメンバーの結びつきが弱い〕	【ITS推進体制の地方版の構築】 ・自治体がリーダー(大学が支援)。 ・地域の関係者の力を結集できる体制を構築。 ・地域に密着した問題を、地域の力で解決する仕組みを構築。
予算	(4) ITS関連予算を、関係府省で毎年確実に確保。 〔・道路交通政策予算 ・研究開発予算〕	・自治体、地方支分部局、大学、ITS推進組織のいずれも予算不足。 ・地域でプロジェクトを立ち上げる時の最初の力水が長年の課題。	【持続可能な地域ITSのためのビジネスモデルの構築】 ・地域ITSの予算を、地域ITS推進団体が各方面からの事業受託で確保。
人材	(5) ITS関係府省をはじめとして産官学の人材は豊富。	・地域ITSをリードし、関係者の意見をまとめる人材が不足。	【人材育成】 ・大学による人材育成。 (地域のリーダー、コーディネーターの育成)

①地域の ITS の現状(問題点)

これまでの地域 ITS は、ITS 全体構想の地域への改訂適用という意識で進められ、一部の地方都市で最新の情報通信技術を活用したシーズ指向の ITS が多く開発された。このため開発された実験システムは、展示やイベント、技術の実証実験にとどまるものが多く、実用システムとして運用されるケースはまれであった。

地域 ITS の推進は、自治体とそのパートナーとなる地域 ITS 推進団体を中心とした体制で進められたが、その連携体制や予算、人材は十分といえるものでなく、これまでのところ地域 ITS の進展は特定の先進都市に限定されたものにとどまっている。

2008 年の社会還元加速プロジェクトは、国が関与し官民連携のもとで推進されたものである。政府レベルの検討メンバーに地域の自治体も加わり、地域で ITS を活用するための具体的問題点を共有し議論するという特長を持ったものであった。社会還元加速プロジェクトは、所期の成果はあげたものの、この官民連携の仕組みが地域 ITS の推進にどの程度有効に働くかについてはこれからの状況にある。

予算については、地域の自治体や地域 ITS 推進団体では日常的に予算が不足し、新規のプロジェクトの立ち上げの際の最初の資金の手当てが大きな障害となりプロジェクトを断念するなど、地域 ITS では予算確保が長年の課題となっている。

②地域 ITS の対応の方向(表 5-1 参照)

人材、予算、政策、体制等、いずれをとっても問題を持つ現在の地域 ITS を活性化するためには新たな方向を見出す必要がある。その中心となるのは、リソースの集中と地域パワーの活用であると考ええる。

1)リソースの集中と地域パワーの活用

地域 ITS の対象を地域の住民や民間事業者の困っている身近な問題に集中させるとともに、地域パワー、特に民間企業に関しては、ITS 開発メーカーだけでなく、地域で事業を営む民間事業者にも地域 ITS の推進メンバーとして参加してもらうことを考える。民間事業者が、自らの事業の収益拡大に ITS を活用する仕組み構築することが地域 ITS 普及のブレークスルーになると考え、そのために必要な環境を整備する。

2)ITS 推進体制の地方版の構築

現在の地域 ITS 推進団体の組織・体制は、推進団体内のメンバーの結びつきが弱く、推進力が弱い面がある。ここに地域の民間事業者や交通・道路管理者に入ってもらい、地域に密着した問題を地域のパワーで解決する仕組みを整備する。

3)持続可能な地域 ITS のためのビジネスモデルの構築

地域経済の活性化に必要な予算は、ITS の活用による収益拡大を計画する民間事業者からの事業委託で確保するビジネスモデルを考える。また地域の道路交通問題の改善に必要な予算は、ITS 関係省庁の地方支分部局からの事業受託で確保するビジネスモデルを考える。

4)人材育成

民間事業の収益拡大には、事業者間での利害関係が生ずることが予想されるため、それら

を取りまとめていくコーディネーターが重要となる。これに関しては、地域 ITS のリーダーとなるべき自治体がある役割を果たすことを想定する。地域の現場を地方行政の立場から熟知している自治体が、大学、民間企業等と協力して、関係者をリードし調整を図っていく仕組みをつくることが重要であると考ええる。

(2) 日本の ITS の成功要因から導かれる要件

第4章で得られた日本の ITS の成功要因の中から、地域に適用できる知見を抜粋したものが表 5-2 である。日本の ITS の成功要因をヒントにすると、地域 ITS にとって有益な要件が導かれる。

表 5-2 日本の ITS の成功要因から導かれる地域 ITS 推進の要件

ITSの成功要因（抜粋）	地域ITS推進の要件 (ITSの成功要因、特長・強みを地域に適用)
<p>(1) 政府主導の産官学連携体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・強力な推進力を持つ産官学連携体制の構築 ・ITSのリーダー役の存在 ・国から大学・民間への研究委託制度 ・効果的・効率的な府省連携体制 等 	<p>①ITS推進体制の地域版の構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域のITS関係者(含：民間事業者)による直接対話の機会の設定。 ・自治体をリーダーとして、地域の問題を地域のITS関係者による協議(企画)と協働(分担実行)で解決する仕組みの構築。 ・地域のITS関係者の意見を調整するコーディネータが重要 <p>②持続可能な地域ITSのためのビジネスモデルの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の道路交通問題改善のためのITS施策の予算を、地域の交通・道路管理者からの委託で確保(地域ITS推進団体に受託)。 ・地域経済の活性化事業(民間事業者の収益事業拡大)に関して、収益増加効果をもたらすITS施策の予算を、民間事業者からの委託で確保(地域ITS推進団体に受託)。 ・大学発ITS技術の販売事業
<p>(2) 広報によるITSの認知度向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・連携協力された学会・研究会組織によるITS研究、技術融合、イベント・広報 等 	<p>③地域ITSを市民が創り育てる仕組みの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニーズ把握、ITSメリット体感等の視点から、市民参加のITS社会実験、シンポジウム、意見交換会、展示会等を継続的に開催。 ・市民がITSを創り育てるという視点から、市民代表が、上記①の協議の場へ参加。

①ITS 推進体制の地域版の構築(人と人の繋がりを重視した組織的な取組)

政府主導の産官学連携体制は、地域においては自治体主導の地域の ITS 関係者が連携する体制と理解することができる。地域の ITS 関係者としては、県警、地方整備局等の交通管理者、道路管理者、さらに大学、メーカー、ITS 推進団体といったこれまでの ITS 推進メンバーに加えて、バス、タクシー、トラック等の運送事業者、中心市街地の商工事業者や観光事業者など、地域の民間事業者にも地域 ITS の推進メンバーとして入ってもらい、ITS 関係者の直接対話の機会をつくることを考える。

政府における効率的・効果的な府省連携を地域 ITS のケースに例えると、地域の多様な利害関係をもつ ITS 関係者が、地域の道路交通問題の改善や地域経済の活性化等の共通の目的を持って集まり、直接対話で解決策を協議(企画)し、役割に応じて業務を協働(分担実行)することになろう。この場合、利害が相反することが多いため、協議と協業を円滑かつ有効的

に行うためには、協議の場の設定と進行を取り仕切るコーディネーターが重要な役割を果たすことになる。

②持続可能な地域 ITS のためのビジネスモデルの構築

地域の道路交通問題の改善に係る公的機関(地方支分部局、自治体)から地域 ITS 推進団体への委託事業に加えて、民間事業者からも収益増加効果をもたらす ITS サービスの開発・普及事業も委託事業にする仕組みを構築する必要がある。

また、大学と民間のメーカーによる新たな ITS 技術・システムの開発・販売も重要なビジネスモデルになる。

③地域 ITS を市民が創り育てる仕組みの構築

政府レベルの ITS の推進では、民間 NPO である ITS Japan や大学、学会・研究会などが、長年にわたり継続して ITS 世界会議やシンポジウム、展示会等を企画・運営しており、それによる市民の ITS 認知度向上効果は非常に大きいものがある。

地域においても、地域 ITS 推進団体や自治体など中心となる組織が、市民や民間事業者などが参加する社会実験、シンポジウム、展示会を継続して開催し、ITS に対する理解度を向上させ、市民と ITS の距離を近づける不断努力が必要と考える。

(3)従来の研究から導かれる地域 ITS の推進の要件

第2章の「2.3.2 地域における ITS の推進方策」において、提案された ITS の効果的な地域展開方策を表 5-3 に示す。ここでは、地方都市に ITS を展開する際の留意事項として、体制、政策、広報の視点から計 6 点を指摘している。いずれもこれからの地域 ITS の新たな方向を示唆しており参考になるものが多い。

表 5-3 従来の研究から導かれた地域 ITS の推進の要件

	地域ITSの展開方策	地域ITSの推進の要件
体制	(1)地域 ITSプラットフォームの構築 (2)地域 ITSの組織的な展開	【ITS推進体制の地域版の構築】 ①地域の多様な主体が対等な関係を保ちつつ、新しい主体が参加しやすい場が必要。 ②関係者による情報交換、効率的な情報収集・加工・提供ができるプラットフォームが必要。 ③多様な主体の活動や価値観をつなぐ地域ITS運営組織と皆の意見をまとめるコーディネーターが必要。
政策	(3)地域社会構想とITSまちづくりとの連携 (4)ITSサービスのパッケージアプローチ	【コンセプトの調和とITSのパッケージアプローチ】 ④地域へのITSの導入において、地元の既存の社会構想や地域・まちづくりの構想などとの連携が重要。 ⑤様々なITS施策(サービス)を時間的、空間的に組み合わせ相乗効果を出すことが重要。
広報	(5)社会実験の継続 (6)市民との協働によるプロジェクトの展開	【地域ITSを市民が創り育てる仕組みの構築】 ⑥地域の市民ニーズに応えたITSサービスを提供するために、社会実験を継続して実施。 ⑦市民との協働によるプロジェクトを積極的に構築し、市民ニーズの変化を把握。

①体制面

筆者である浦野氏らは、これからの地域 ITS は組織的な展開が重要であると指摘している。その具体的事例として提案されているのが「地域 ITS プラットフォーム」である。地域の多様な価値観を持つ主体が参加できる仕組みをつくるため、「場づくり」、「情報づくり」、「人づくり」が必要と指摘している。

特に場づくりについては、誰でも参加しやすい場の設定が必要で、情報づくりについては、関係者による情報交換や効率的な情報収集・加工・提供を可能にするプラットフォームの構築が必要で、人づくりについては、地域の多様な主体の意見をまとめるコーディネーターが必要であると提案している。

②政策面

日本の先進的な地方都市では、自治体を中心にして地域社会構想やまちづくり構想が既に存在しており、それに沿った活動を進めているところが多い。このため、当然のことながら、新たに ITS を導入する場合、ITS が当該都市のまちづくりに貢献できることはもちろん、既存のまちづくり計画との調和や活動をより一層促進することが求められる。

また多様な価値観やニーズを持つ市民が住む地域社会では、総合的な視点からの交通まちづくりが求められる。しかしながら地域 ITS は表 5-1 に示されるように、予算的にも体制的にも限定された中での推進が求められている。従って、地域 ITS のサービス機能としては、ニーズ対応はもちろんのこと、費用対効果の高いシステムが重要となる。このため、地域 ITS の導入にあたっては、総合的な視点からのニーズ対応と、同時に複数の ITS を時間的、空間的に相互に連携させ、組合せによる相乗効果を生み出す工夫が必要であるとしている。

③広報面

ユーザーニーズの把握は、ITS にとって昔から重要な課題である。ITS の過度のシーズ指向を防ぎ、市民の視点に立った ITS を提供するためには、市民参加の社会実験の実施が最も有効な手段である。高度情報通信ネットワーク社会では、個人の価値観やライフスタイルが大きく変化することが予想されることから、市民参加の社会実験を継続して行い、ユーザーニーズの変化を把握しておくことが重要である。

また、ユーザーニーズや価値観等の変化を把握するためには、日常生活における市民との協働によるプロジェクト(エコ運動、健康増進等)を行うことも効果的であると考ええる。

(4)地域 ITS の推進の要件のまとめ

政府主導の ITS の分析および従来の研究で洗い出された地域 ITS の推進の要件(表 5-1～3)を整理した結果を表 5-4 に示す。これが、人的、予算的、技術的に大きな制約を受けている現在の地域 ITS が目指すべき方向で、要件としては下記の6つに整理した。

①リソースの集中と地域パワーの活用

②ITS 推進体制の地域版の構築(人と人の繋がりを重視した組織的な取組)

- ③地域 ITS を市民とともに創り育てる仕組みの構築
- ④コンセプトの調和と ITS 施策のパッケージ・アプローチ
- ⑤持続可能な地域 ITS のためのビジネスモデルの構築
- ⑥ITS 関係者の人材育成

表 5-4 地域 ITS の推進の要件のまとめと具体的方向

地域ITSの推進の要件	具体的方向
(1)リソースの集中と地域パワーの活用	①地域の道路交通問題解決と経済の活性化等身近な問題にITSの取組を集中。 ②地域のITS関係者の量・質の拡充とパワーの結集。 ③民間事業者(注)のITS推進への参画による地域経済の活性化 注)商工業、観光業、運送業、卸売業等、地域で収益事業を営む事業者
(2)ITS推進体制の地域版の構築 〔人と人の繋がりを重視した組織的な取組〕	④地元のITS関係者同士による協議(企画)と協働(分担実行)による問題解決。 ⑤組織的な取り組みを実現するための「場づくり」、「D/Bづくり」、「人づくり」 〔・多様な関係者が参加しやすく、必要な情報の収集・加工・提供が可能な場 ・協議に必要な情報を収集・加工・蓄積のためのデータベース ・ITS関係者(利害関係者)の意見をまとめるコーディネータ〕
(3)地域ITSを市民とともに創り育てる仕組みの構築	⑥市民参加のITS社会実験の継続(ニーズ把握、ITSメリット体験、認知度向上) ITSの啓蒙活動(シンポジウム、展示会等)も継続的に実施。 ⑦市民代表のITS関係者による協議(④)への参加 ⑧市民との協働によるまちづくりプロジェクトの展開
(4)コンセプトの調和とITSのパッケージアプローチ	⑨地元が存在する地域社会構想やまちづくり運動とのベクトル合わせ、ならびに連携・協働による貢献。 ⑩導入するITSサービスは、時間的、空間的に組み合わせたパッケージ企画とし、相乗効果を創出。
(5)持続可能な地域ITSのためのビジネスモデルの構築	⑪事業収入の確保 〔・国(ITS関係府省地方支分部局)からの委託事業 ・民間事業者からの委託事業 ・大学発ITS技術の販売事業 等〕
(6)ITS関係者の人材育成	⑫大学による地域ITS人材の育成(リーダー、コーディネーターの育成) ⑬大学による民間技術者の育成

5. 3 千葉県柏市での地域 ITS の推進事例

5. 2で新たな考え方による地域 ITS 推進の要件を整理した(表 5-4)。ここでは、この要件に従って地域 ITS を推進している千葉県柏市の事例を紹介する。

5. 3. 1 柏市と ITS のこれまでの経緯

(1)柏市と次世代のまちづくり・交通社会づくり

柏市は、東京都心から約 30km 圏内にある人口約 40 万人の中核都市である。自然や観光資源に恵まれ、JR 柏駅周辺には商業施設による賑わいがあり、また柏の葉キャンパス地区には大学、研究所、企業等が立地し、新産業の創出が期待されている。

柏地域には、国道 6 号線と 16 号線が走り、幹線道路を中心とした慢性的な交通渋滞が発生し、中心市街地には商業施設への来訪自動車による駐車待ち渋滞が日常化している。点在する観光資源を周遊する車両やイベント開催に伴う集中車両による交通渋滞などの問題も抱えている。また、近年の高齢化の進行に伴って、増加する在住高齢者に対するモビリティ確保も大きな問題になってきている。

このような背景を踏まえ、柏市は、この地域に点在する東京大学と千葉大学、科学警察研究所、国立がん研究センター東病院や東葛テクノプラザ等の学術研究機関と連携して、2008 年に「柏の葉国際キャンパスタウン構想(以下、キャンパスタウン構想と略)」³⁾を策定し実現に動いている。この構想は、公・民・学が連携し、「国際的な学術都市」と「次世代環境都市」を柏の葉キャンパス地区において実現するために、具体的な目標と方針を定めたものである。

また柏市は、2009 年に、内閣府の総合科学技術会議の「社会還元加速プロジェクト」において ITS 実証実験モデル都市の 1 つに選定され、さらに 2011 年には、内閣府の「総合特区」と「環境未来都市」にも選定されるなど、ITS を活用した次世代のまちづくり・交通社会づくりに取り組んでいる。

(2) 柏 ITS 推進協議会と柏 ITS スマートシティ

柏市は、ITS を活用した次世代のまちづくり・交通社会づくりを推進するため、千葉県や柏市、地域の交通管理者や道路管理者等の「公」、地域の市民や民間企業等の「民」、並びに東京大学や千葉大学等の「学」、さらに、公民学連携促進団体である UDCK ^{注 1)}(柏の葉アーバンデザインセンター)⁴⁾などと協力して、2010 年 2 月、柏地域の ITS 推進団体である「柏 ITS 推進協議会」⁵⁾を立ち上げた。柏 ITS 推進協議会は、柏市の進めているキャンパスタウン構想をベースに、2012 年度から、地域 ITS の推進の要件に合わせた地域 ITS 推進方策のモデルとなる「柏 ITS スマートシティ」の建設を進めているところである。

2013 年 10 月には ITS 世界会議が東京で開催され、柏 ITS スマートシティもテクニカルビジットの対象コースの一つに選定された。このため、10 月 15 日、16 日の両日、柏 ITS スマートシティを舞台に、世界会議参加者に対する最先端の ITS を見学・体験する視察ツアーを開催したところである。

5. 3. 2 地域 ITS の推進の要件の柏 ITS スマートシティへの適用

柏 ITS 推進協議会では、2012 年度以降、表 5-5 に示すように地域 ITS の推進の要件に合わせて、場の設定、情報システムや D/B の設置、ITS サービスの開発と導入、関係機関との連携体制の構築等を、柏 ITS スマートシティで進めてきたところである。

ここでは、表 5-5 にそって、柏 ITS 推進協議会が柏市で進めている柏 ITS スマートシティの建設の現状と今後の計画を紹介する。

注1) Urban Design Center Kashiwa-no-ha

表 5-5 地域 ITS の推進の要件と柏 ITS スマートシティでの対応

地域ITSの推進の要件	柏ITSスマートシティでの対応
(1)リソースの集中と地域パワーの活用	①柏ITSスマートシティ実現の核となる「柏ITS推進協議会」 ・ITSスマートシティの実験システムの実用化に向けた新組織。 ・民間事業者の参画を想定した新組織 ・交通・道路管理者、民間事業者からの委託事業を受ける仕組みづくり
(2)ITS推進体制の地域版の構築 〔人と人の繋がりを重視した組織的な取組〕	②地域のITS関係者の協議・協働のための「ITS地域研究センター」 ・地域の情報拠点であり、ITS関係者の協議の場。 ・ビッグデータの自動収集・蓄積・加工と協議への情報提供 ・地域ITSのキラー商品「生活活動情報」の創出。
(3)地域ITSを市民とともに創り育てる仕組みの構築	③市民参加のITSを実現するUDCKと協議会の連携 ・UDCKは、公民学連携を基本理念としてまちづくり運動を推進 ・UDCKと柏ITS推進協議会による、社会実験、シンポ、展示会等の連携開催。
(4)コンセプトの調和とITSのパッケージアプローチ	④「国際キャンパスタウン構想」とコンセプトを合わせた柏ITSスマートシティ ・「カーボンフリー」「モードフリー」「ストレスフリー」のコンセプトを合わせ、「地域経済の活性化」を追加(民間事業者による収益事業を強調)。 ⑤柏ITSスマートシティに導入するITSサービスのパッケージ化 ・導入されるITSサービスは、CO2削減、超高齢社会のモビリティ確保、安全・快適な移動方策等に相乗効果を生み出すパッケージ施策。
(5)持続可能な地域ITSのためのビジネスモデルの構築	⑥地域における新たなビジネスモデルの構築 ・地域の道路交通問題改善(警察庁、国交省の地方支分部局からの事業委託) ・民間事業者の収益拡大事業(地域の民間事業者からの業務委託) ・大学発のITS技術(生活活動情報の商品化)
(6)ITS関係の人材育成	⑦大学での人材育成 ・東大ITSセンターで、柏市役所から職員受け入れ(2011年度～)。 ・東大ITSセンターで、民間企業から研究者受け入れ(随時)

(1) 柏 ITS スマートシティ実現の核となる柏 ITS 推進協議会

柏 ITS 推進協議会は、地域における ITS 関係者である ITS 関係府省の地方支分部局、自治体、大学、民間企業、UDCK 等との連携ネットワークの中心に位置し、ITS サービス導入の戦略の策定と実行の両方を行っている重要な基地局である。

柏ITS推進協議会は、東京大学生産技術研究所先進モビリティ研究センター（ITSセンター）の先生方にリーダーをお願いして、発足当時は柏 ITS スマートシティへの導入する ITS サービスを意識した組織構成にしたが、2013 年秋の ITS 世界会議東京終了後は、柏 ITS スマートシティの早期実用化に目標を変更し、組織・体制も ITS サービスの実用化に合わせて改編して活動を進めている(図 5-1)。

部会	部会長	概要
企画部会	須田教授	全体コンセプト検討
第 1 部会 交通情報利活用部会	大口教授	各種交通情報を収集した ITS 地域研究センターの地域施策への活用
第 2 部会 中心市街地活性化部会	吉田准教授	ICT 利活用を通じた中心市街地の交通問題解決と活性化対策の検討
第 3 部会 公共交通部会	大和教授	公共交通網の再編と効果検証(オンデマンド交通の利用促進検討等)
第 4 部会 新車両検討部会	堀教授	地域内の移動手段の選択肢拡大に向けた交通モードの導入検討

図 5-1 柏 ITS 推進協議会組織図 (2014 年度～) 出典: 柏 ITS 推進協議会

(2) 地域の ITS 関係者の協議・協働のための「ITS 地域研究センター」

「柏ITSスマートシティ」では、組織的な取り組みでITSの導入を円滑かつ効果的にすすめる考え方を重視している。その象徴が「ITS地域研究センター」である。柏ITSスマートシティに導入されるITSサービスの中心となるものとして、同センターを「地域の情報拠点とITS関係者の協議の場」というコンセプトで構築している(図5-2)。

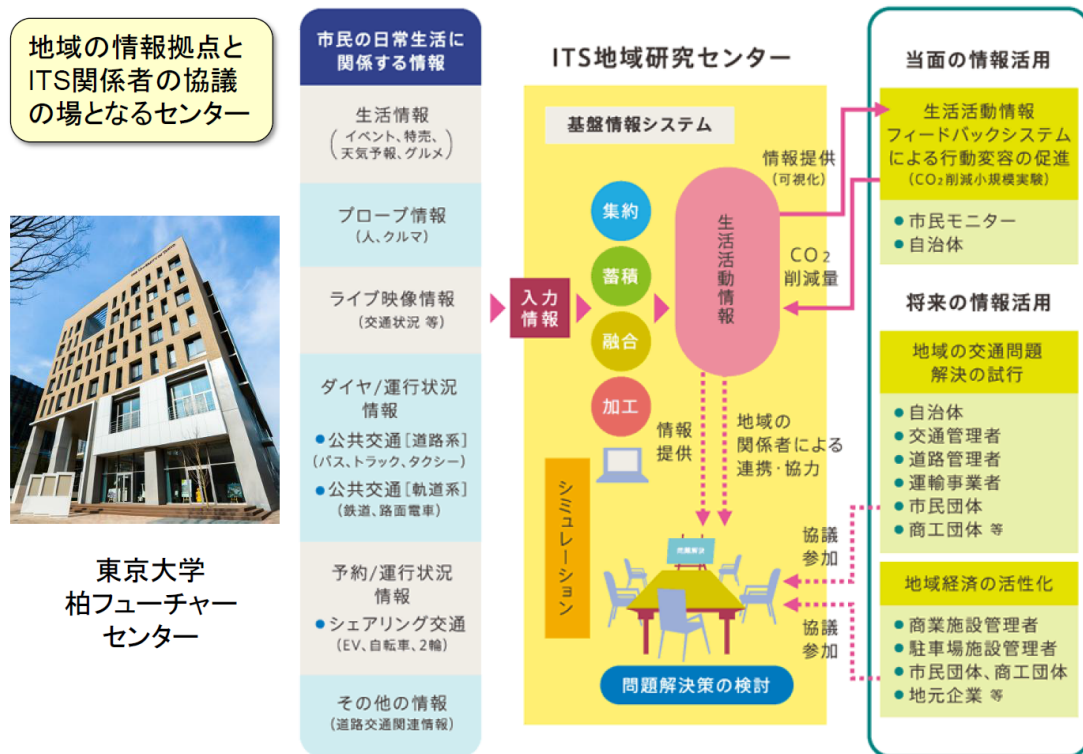


図5-2 ITS地域研究センターのコンセプトイメージ

①生活活動情報の創出とITS関係者の協議への活用

ITS地域研究センターでは、道路上に設置されたカメラやセンサー等からの交通流データ、交通管理者や道路管理者から入手する道路交通関連情報、イベントや特売などの生活情報などを自動的に収集するとともに、大学の知見を活かしてビッグデータの情報処理を行い、市民の日常生活の移動・交通に役立つ「生活活動情報」を創出することを計画している。

センターで収集・蓄積された原データや生活活動情報はデータベース化され、安全で環境に優しい市民の移動・交通行動に活用されたり、地域の道路交通問題の改善に向けたITS関係者の協議、並びに中心市街地での駐車場問題やイベント開催時の渋滞問題、あるいは、観光事業等、地域経済の活性化に向けた民間事業者の収益拡大事業のため協議などに供することになっている。

②ITS地域研究センターの運営

後述するように、柏ITSスマートシティでは、そのコンセプトの一つに「地域経済の活性化」を挙げ、その実現方策(ITSサービス)の一つに「大学発のITS技術の事業化」を取り上げている。

柏ITSスマートシティでは、大学で開発したITS技術(生活活動情報の創出等)を積極的に事業化するため、これまで研究領域にとどまっていた大学の活動範囲をビジネスの領域まで広げるとともに、ITS地域研究センターの運営にも大学が関与することを考えている。

現在、このITS地域研究センターは、柏の葉キャンパス駅前の東京大学「柏フューチャーセンター」内に設置され、体制整備を図っているところである。

(3)市民参加のITSを実現するUDCKと協議会との連携

UDCK(柏の葉アーバンデザインセンター)は、2006年11月、柏の葉キャンパス地区に設立され、公・民・学連携を基本理念として、地域をベースに、市民、行政、企業、大学などと連携したまちづくりを行っている組織である。また、UDCKは、後述する柏地域のまちづくりコンセプトである「柏の葉国際キャンパスタウン構想」の推進委員会の事務局も務めている。

UDCK は、市民ネットワークを持ち、まちづくりに係る学習、事業化、情報発信等活動も行っており、市民との接点が重要であるITS にとって、ユーザーニーズの把握、社会実験の実施等を行う場合の極めて有力なパートナーになるものと考えられる。

UDCKは、既に、東京大学「柏フューチャーセンター」に入居しており、今後、ITS地域研究センターと連携を深化させる計画になっている。

(4)国際キャンパスタウン構想とコンセプトを合わせた柏ITSスマートシティ

環境・エネルギー問題、超高齢社会の進行等の昨今の社会問題を背景に、柏市は、キャンパスタウン構想の目的を、①「低炭素型都市交通の実現」、②「高齢化社会に対応したモビリティの確保」、③「新産業の創造と雇用機会の創出」に定めている。

柏ITS 推進協議会では、この目的に沿って柏ITSスマートシティのコンセプトをキャンパスタウン構想に合わせて、「3つのフリーの実現と地域経済の活性化」に定めた。これは、キャンパスタウン構想のコンセプトである「カーボンフリー」、「モードフリー」、「ストレスフリー」の3つのフリーを踏襲して既存の構想とベクトルをあわせるとともに、ITSによる地域経済の活性化という強い意欲を表すため、「地域経済の活性化」をコンセプトに追加したものである。

(5)柏ITSスマートシティに導入するITSサービスのパッケージ化

柏ITS スマートシティでは、コンセプトの実現に向けて、その方策となる個別のITSサービスを柏地域の所定の場所に実装している。「カーボンフリー」、「モードフリー」、「ストレスフリー」の3つのコンセプトを実現するITSサービスは、環境・エネルギー問題、超高齢社会の進行に向けたモビリティ確保の問題などを解決するためのパッケージ施策として、ITSサービス同士が連携して相乗効果が期待できるものになっている。



図 5-3 柏 ITS スマートシティのコンセプトと実現方策

①カーボンフリーの実現に向けて

1) 市民の行動変容によるCO₂ 削減(移動・交通ニーズの創出)

市民一人ひとりが環境改善を意識して毎日の移動・交通行動を好環境型にすべく、柏ITSスマートシティに実装されている様々な移動・交通手段の中から環境に優しいものを自律的に選択できるようにし、更に交通行動終了後は、自らの環境改善結果を見直して新たな交通行動につなげていくという、行動変容のPDCAを回す仕組みを導入している(生活活動情報フィードバックシステム)。市民の行動変容をより促進するため、情報の可視化による市民の環境問題への理解促進とポイント等のインセンティブの導入が特徴である。

2) 地方都市の道路交通問題解決の試行

ITS 地域研究センターが情報拠点となり、地域の道路交通問題に対して、自治体を中心に、地域の交通管理者、道路管理者、運送事業者、市民団体など関係者が気軽にセンター集まり、解決策を協議し、解決策を協働で実行することを計画している。体制の構築は今後であるが、行政的に実効が上がりやすい地域のITS施策としてその効果を期待したい。

3) ITSとエネルギーの融合

ITS技術を活用してクルマ、情報インフラ、エネルギーインフラをネットワーク化することにより、EVやHEVの充電時期、充電場所等の管理の最適化を目指すとともに、地域全体の電力エネルギーの最適管理を行うことなどを計画する。

現在、民間企業の三井不動産では、地域一帯のエネルギーを「柏の葉スマートセンター」で管理しているところから、ITSの今後の研究として、ITS地域研究センターと柏の葉スマートセンターを結び、ITSとエネルギーの融合を目指すことを考えている。

②モードフリーの実現に向けて(移動・交通手段の多様化)

市民が自律的に環境に優しい交通行動を選択するためには、個人の目的地に合った多様な移動・交通手段を用意する必要がある。このため、環境・エネルギー改善、高齢者対応、移動の利便性向上等の視点から、大学、民間企業、自治体等が連携して、次世代型の公共交通として中短距離新交通システム、オンディマンドバス・タクシー、マルチ交通シェアリングなどを、また次世代型個人向け移動手段としてキャパシタ型EVやPMV^{注2)}を、次世代型高齢者用車両として超小型EVなどの開発・運用を行い、市民の環境に優しい移動・交通手段の選択を支えている。

③ストレスフリーの実現に向けて(移動・交通環境の充実)

誰もが安全・快適に楽しく移動できるためには、移動・交通手段の多様化だけでなく、同時に乗り継ぎの円滑さや快適さなどの移動・交通環境の充実も求められる。このため、次世代型乗り換え等支援サービスとして公共交通機関との情報連携システム、デジタルサイネージ、情報サービス、次世代のダイナミックP&R^{注3)}などを、また次世代型予約・決済サービスとして共通ICカードなどを整備することにより、マルチモーダル、あるいはインターモーダルな移動・交通を可能にする環境を支えている。

④地域経済の活性化に向けて

柏ITSスマートタウンでは、キャンパスタウン構想のコンセプトとあわせた「カーボンフリー」、「モードフリー」、「ストレスフリー」のコンセプトに、「地域での経済の活性化」を加えて、下記の実現方策の導入を計画している。

1) 中心市街地・地場産業の活性化

次世代駐車場ITSや次世代観光ITSの各システムを整備して、中心市街地での市民の滞在・周遊時間の延長や柏市民及び近郊からの来訪者あるいは遠方からの観光客に対し、滞在・周遊時間の延長や決済方式の利便性向上等を図り、中心市街地や観光地等での収益の増加を目指す。特に高齢者に対しては、高齢者向けの安全で操作が容易な移動手段や買い物配送システム等のサービスにより社会参加を積極的に支援して消費活動を活発化し、地元経済の発展に貢献する。

2) 大学発のITS技術の事業化

ITS 地域研究センターには様々な移動・交通に係わる様々な情報が集約され、それら进行处理・加工することにより新たな価値をもった生活活動情報を創出できる仕組みがある。カーナビ、VICSが日本のITSの出発点となったように、地域の場合はこの生活活動情報を核としたコンテンツビジネスが、地域ITSの進展の突破口になる可能性があると考える。

東大大学生産技術研究所先進モビリティ研究センターが、柏市、民間企業、柏ITS推進協議会などと協力し、ITS地域研究センターでコンテンツビジネスを事業化して、地域経済を活性化することを目指す。

注2) Personal Mobility Vehicle、注3) Park & Ride

(6) 地域における新たなビジネスモデルの構築

VICS は、日本の ITS のビジネスモデルの成功例と言われている。VICS 対応車載機の購入時に、車載機価格の中にわずかな料金を含めることで、情報料を無料とするビジネスモデルが成功したのである。

柏 ITS スマートシティを持続可能なものにするために、また先述したように、大学によるコンテンツビジネスを成功させるためにも、生活活動情報を売れるものにする必要がある。具体的な検討はこれからではあるが、情報内容として、市民の毎日の生活に役に立ちお金を出しても欲しいと言わせる情報であること、費用的には VICS の例に倣って、生活活動情報の情報料は無料にし、その分を市民に提供されるポイントで充当する等が考えられる。

また、ITS 地域研究センターの事業収入として、たとえば、日常的に収集・蓄積される道路交通関連や生活関連情報の行政や企業への販売収入、コンサルタント収入も考える。

(7) 東大 ITS センターでの研修受け入れ

地域 ITS のリーダーである柏市は、2011 年度から ITS 研修のため、職員を 2 名 ITS センターに派遣している。2014 年からは派遣職員を 4 名に増員し、柏 ITS 推進協議会の事務局業務も担当している。また、大学では民間企業からの研究員の派遣も随時受け入れている。

5. 3. 3 柏 ITS スマートシティの今後の計画

柏 ITS スマートシティでは、図 5-3 のコンセプトと実現方策に示される個別 ITS を導入中で、その内容は表 5-6 に示される通りである。今後も研究開発を継続し、導入可能になった ITS サービスから順次柏 ITS スマートシティに実装し、実験システムから実用システムへのステップアップを計画している。

表 5-6 柏 ITS スマートシティへ導入中の個別 ITS

コンセプトほか	実現方策		個別ITS
カーボンフリー	市民の行動変容によるCO2削減		①市民向け生活活動情報フィードバックサービス
	地域の交通問題解決の試行		①持続可能な交通状態モニタリング ②時空間データ融合技術による生活活動情報の生成 ③交通問題の解決、施策評価 ④複合現実感によるリアルタイム交通状況の体験
KASHIWAP (情報サービス)	ITSとエネルギーの融合		①地域の電力マネジメントと連携したEV充電システム
モードフリー	移動・交通手段の多様化	次世代型公共交通	①オンデマンドバスシステム(沼南地域での実証実験) ②マルチ交通シェアリングシステム ③企業内カー・バイクシェアリング ④中短距離新交通システム
		次世代型個人向け移動手段	①キャパシタ型EVとワイヤレス充電 ②PMV
		次世代型高齢者用車両	①パーソナルモビリティによる次世代交通システム
公共交通機関との情報連携 (情報サービス)	移動・交通環境の充実	次世代型乗り換え等支援サービス	①快適・確実な搭乗・乗換えのための情報サービス・デジタルサイネージ、インフォメーションセンター等 ②次世代ダイナミックP&R ③次世代駐車場ITS
		次世代型予約・決済システム	①共通ICカード(ポイント機能付)
地域経済の活性化	中心市街地、地場産業の活性化		①次世代駐車場ITS ②次世代観光ITS
	大学発のITS技術の育成		①ITS地域研究センター
全体	つながるITS		①ITS地域研究センター ②共通プラットフォームとネットワーク化 ③共通ICカード(ポイント機能付)
			①公民学の連携体制 ②市民とのネットワーク作り
	公民学が育てるITS		

柏 ITS スマートシティの中心となる ITS 地域研究センターについても、図 5-4 に示されるように、2014 年に体制整備と社会実験を重ねて、2015 年以降、実用化に進展させていくというロードマップを描いている。

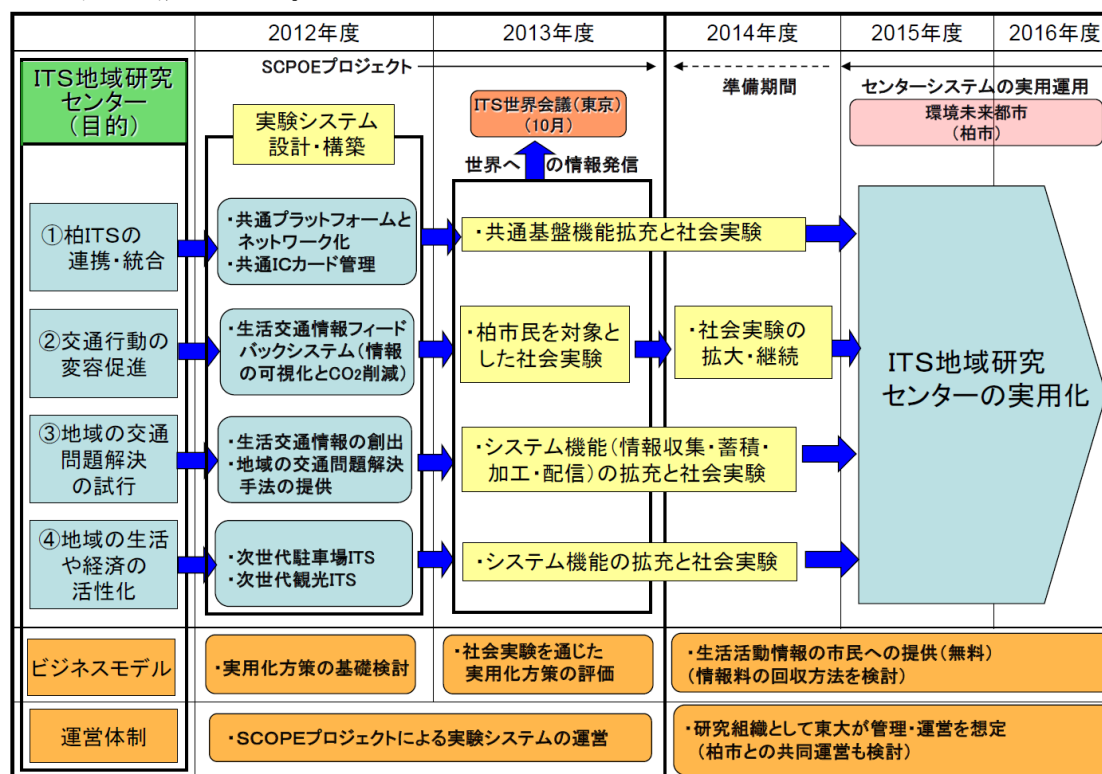


図 5-4 ITS 地域研究センターの実用化ロードマップ

5. 4 考察

本章では、普及の遅れている地域 ITS に関して、早期に普及させる要件を、政府主導の ITS の分析結果や従来の研究の地域 ITS の展開方策から得られる知見を使って導き出し、新たな考え方の地域 ITS の推進方策として提案した。さらにその推進方策に基づいて、千葉県柏市で進められている ITS の地域展開（柏 ITS スマートシティ）の現状と今後の計画を紹介した。柏 ITS スマートシティは、現在、柏 ITS 推進協議会により、柏の葉キャンパス地域を中心とする柏地域で建設が進められており、柏 ITS スマートシティの中心的機関である ITS 地域研究センターの実用化の目標時期を 2015 年度に設定している。

本章で提案した地域 ITS の推進方策の特徴は、地域における組織的な取組の実現により ITS の効率的・効果的な普及を図るところにある。すなわち、ITS 地域研究センターにおいて、毎日の事故、渋滞の問題や商売の売り上げ増加などの身近な地域問題を、顔見知りの関係者がセンターに集まり現場の知恵で解決策を協議し、関係者同士で役割と分担を決めて協働するという考え方である。またセンターでは、解決策の協議に必要なデータ類を、大学や民間企業による高度な情報処理システムや自治体による公的システム等から、協議の場に提供することが可能である。

もうひとつの組織的取組の特徴は、公・民・学連携促進団体である UDCK の存在である。UDCK は、柏地域をベースに、市民、行政、企業、大学などと連携したまちづくりを行っている組織であるが、まちづくりに係る学習、事業化、情報発信等活動も行っており、市民との幅広いネットワークを持っているユニークな組織である。これまで政府主導の ITS も地域の ITS も、長い間、ユーザー不在の ITS の問題に悩まされてきた。高度情報通信ネットワーク社会において、柏 ITS スマートシティでは UDCK と連携を組み、日常生活に密着した ITS を市民が創り、市民が育てる仕組みを構築することを計画している。

新たな考え方による地域 ITS の推進方策が他の地方都市にも展開され、様々な形の ITS スマートシティが実現して、地域 ITS の早期の普及が促進されることを期待したい。

5. 5 結語

本章では、普及の遅れている地域 ITS に関して、各章からの知見をもとに、地域 ITS の推進の要件として、下記を導き出した(表 5-4 参照)。

- 1) リソースの集中と地域パワーの活用
- 2) ITS 推進体制の地域版の構築(人と人の繋がりを重視した組織的な取組)
- 3) 地域 ITS を市民とともに創り育てる仕組みの構築
- 4) コンセプトの調和と ITS 施策の ITS 施策のパッケージ・アプローチ
- 5) 持続可能な地域 ITS のためのビジネスモデルの構築
- 6) ITS 関係の人材育成

さらに、これらの要件の現実の地方都市での導入事例として、現在、千葉県柏市において、柏 ITS 推進協議会により建設が進められている柏 ITS スマートシティの現状と今後の計画を紹介した。

柏 ITS スマートシティでは、上記の要件を具現化したものとして下記の方策を導入している。

- 1) 柏 ITS スマートシティ実現の核となる「柏 ITS 推進協議会」
- 2) 地域の ITS 関係者の協議・協働のための「ITS 地域研究センター」
- 3) 市民参加の ITS を実現するUDCKと協議会との連携
- 4) 「国際キャンパスタウン構想」とコンセプトを合わせた柏 ITS スマートシティ
- 5) 柏 ITS スマートシティに導入する ITS サービスのパッケージ化
- 6) 地域における新たなビジネスモデルの構築
- 7) ITS センターでの研修受け入れ

柏 ITS スマートシティは、現在、建設中の段階で、ITS 地域研究センターの実用運用の目標時期を2015年度に定め、さらに現在開発中の様々な個別ITSを順次導入して、サービス機能や規模の拡大を図っていく予定にしている。

第6章 今後の ITS の推進方向と推進方策の考察

6. 1 概説

平成の道路交通に変革をもたらした ITS は、1996 年の ITS 全体構想以降、20 年余りの間に急速な進展を遂げ、現代の高度情報通信ネットワーク社会においては、単に道路交通問題の解決手段としてだけでなく、広く道路交通に係わる様々な社会的課題に対しても解決の手段を提供し、現代社会に大きく貢献するものと期待されている。

近年の社会・経済の変化、情報通信技術の進展やそれを使う人間の思考、行動の変化を考えると、これからの 20 年の我々の身の回りの変化は、これまでの 20 年の延長線上では捉えきれない大きな変化が押し寄せてくることが予想される。たとえば情報通信技術は、今、想像を超えるスピードで進化を遂げており、膨大なデジタルデータが世界中を駆け巡り、各国の情報システムでリアルタイム処理されることが現実となっている。また、社会・経済の変化では、人口問題のような現在のトレンドの延長上にあるものはある程度見通しはつくものの、地球温暖化、化石燃料依存からの脱却や原発問題を抱えての環境・エネルギー問題など、解決の方向が不透明の事象が多い。さらに、これからの産業構造や都市構造、人間の価値観、ライフスタイル、生活パターンにも大きな変化が待っているものと予想される。これらの変化とともに ITS にも変化が押し寄せ、ITS は道路交通というこれまでの枠を飛び出し、新たな分野においても活躍できるものに変革していくかもしれない。

本章では、日本の ITS の新たなステージの出発点にあたり、将来の見通しは十分つかないものの各章で得られた知見をもとに、今後の ITS の推進方向と推進方策を考察してみたい。

6. 2 ITS の推進方向の考察

(1) 各章で得られた知見のまとめ

第 4 章における成功事例の評価を通じて、これまでの ITS の取組の中で課題を残しているものとして、下記の 7 項目を取り上げた(「4. 6 結語」参照)。

これらは、今後の ITS 推進の方向を示していると考えられるので、これらを軸に ITS の将来方向を探ってみる。

- 1) 地域 ITS の積極的推進
- 2) 新たなシステム開発による新産業の創出
- 3) 既存の基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大
- 4) 効率的・効果的な府省連携体制の構築
- 5) 国際標準化活動の推進(インフラ協調型安全運転支援システムの通信仕様)
- 6) 日本の ITS の海外進出の推進
- 7) ITS 全体構想とシステムアーキテクチャの改訂

また、第2章の従来の研究の論文から、ITSの今後の展望として下記の個別の方向が示されている(第2章の「2.5 結語」参照)。

- 1) 高度情報通信社会における市民の暮らしに密着したアプリケーションの開発
- 2) 公共が策定した基盤データの上での民間ビジネスサービスの展開
- 3) 世界的なインフラ協調の流れを踏まえたシステムアーキテクチャの見直しや新しい社会ニーズを反映したリクワイアメントの議論
- 4) EVやエネルギー問題等、ITSと新しい社会インフラとの連携研究
- 5) 震災や津波等の災害を想定した、いざというときに役立つITSの研究開発
- 6) 利用者目線の政策を考えるための、車や人のプローブデータの研究開発

さらに、第3章の考察において、ITSの今後の方向に関する筆者の補足意見として下記を提示した(第3章の「3.4 考察」参照)。

- 1) ITSの概念の見直しによるサービス・効果の拡がり
 - ・知的・精神的・肉体的充足感の提供とコミュニティの活性化
 - ・陸・海・空のシームレスな交通マネジメントによる経済発展
 - ・様々な分野での新たな価値のある情報の創出
- 2) 基幹システムの効果拡大の必要性(事故削減、渋滞による無駄時間削減、CO₂削減)
- 3) ITS関係省庁の競争意識と省庁連携の必要性

以上、第4章の7つの課題を軸に、第2章、第3章で得られた知見をもとにITS推進の今後の方向を追加・整理すると、表6-1のように整理される。

表 6-1 ITS の今後の推進方向

推進方向	具体例
①地域ITSの積極的推進	1) 新たな考え方による地域ITSの推進(第5章に記述) ・リソースの集中と地域パワーの活用 ・人と人の繋がりを重視した組織的な取組 ・市民と共にITSを創り育てる仕組み 等
②道路交通がもたらす社会的損失の削減と経済の活性化	2) ITS基幹システムの高度化によるITS効果の拡大 ・VICS、ETC、ASV、UTMS等基幹システムの連携、統合、組合せ 等 3) 新たなシステム開発によるITS効果の増強と新産業の創出 ・最新のIT戦略「世界最先端IT国家創造宣言」における開発・普及
③産業競争力の強化	4) 国際標準化活動の推進 ・インフラ協調型安全運転支援システムの通信仕様の統一 5) ITSの海外展開 ・プローブ情報、安全運転支援システム等新規開発システムの海外輸出 ・カーナビ、VICS、ETC、UTMS等基幹システムの海外輸出
④高度情報通信ネットワーク社会への対応	6) 道路交通に関連する社会的課題への対応 ・EVやエネルギー問題等、ITSと新しい社会インフラとの連携研究 ・災害等を想定した、いざというときに役に立つITSの研究 7) ITSの概念の見直しによるサービス・効果の拡がり ・新たな時代に対応したITS全体構想、システムアーキテクチャ等の改訂 ・知的・精神的・肉体的充足感の提供とコミュニティの活性化 ・陸・海・空のシームレスな交通マネジメントによる経済発展 ・ITSと他システムとのネットワーク化による新たな価値のある情報の創出

(2)ITS の今後の推進方向

表 6-1 から、新たなステージでの日本の ITS の推進すべき方向として、下記の方向が挙げられる。

一つは、本論文の中心的課題として取り上げた、地域 ITS の積極的推進と道路交通がもたらす社会的損失の削減である。地域 ITS に関しては、新たな考え方の地域 ITS の推進方策を第 5 章で述べた。社会的損失の削減に関しては、第 3 章の「3. 4 考察」や第 4 章の「4. 2. 2 成功事例と課題の抽出」で述べたように、ITS が生み出す様々な効果をより大きくすることが課題と考える。そのためには、既に全国的に普及している基幹システムを高度化して効果を拡大したり、新たなシステム開発により ITS の効果を増強したりすることが考えられる。当然のことながら、新たなシステムの開発は新産業の創出効果も生み出し、日本経済の活性化に貢献するものである。

二つ目の方向は、日本の ITS の競争力を強化するための国際標準化活動と ITS の海外展開である。これらの問題は、これまでも重要事項として取り上げられ対策が打たれてきたが、十分な効果が挙げられなかったというのが現状である。今後は、日本の ITS の技術面の特長・強みであるすり合わせ技術や信頼性の高い商品製造力などに加えて、産官学連携による本格的な対外戦略の構築より突破口を開くことが重要となろう。

最後の推進方向は、高度情報通信ネットワーク社会への対応である。表 6-1 の具体例は一例であり、この方向の具体化により、これからの ITS のあり方が明確になるものとする。ITS は、現在、単なる道路交通問題の解決手段だけでなく、社会的課題の解決手段にも変革しつつある。その兆候は、環境・エネルギー問題の分野に既に表れており、ITS の適用分野はますます拡大していくものと予想される。

対応策の中で、ITS の概念の見直しによる ITS サービスとその効果の拡がりの考察は重要で、第 3 章の「3. 4 考察」で述べているように、ITS とは何か、ITS は個人に何を与えてくれるのか、社会システムの連鎖を構成する ITS が、情報通信社会の中のシステム連携により何を生み出すことができるのか等について、新たなステージをスタートさせるこの時期に、再度考えることが重要と考える。

なお、第 4 章で得られた課題の一つである「効率的・効果的な府省連携体制の構築」については、次節の方策の中で言及する。

6. 3 ITS の推進方策の考察

本節では、地域 ITS の積極的推進と並ぶもうひとつの目的である道路交通がもたらす社会的損失の削減について、日本の ITS の特長・強みを使った推進方策を考察する。

表 6-1 に示されているように、社会的損失の削減のための具体例として、①基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大と②新たなシステム開発による ITS 効果の増強と新産業の創出の 2 つを挙げている。

(1) 基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大

基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大のアイデアとして、複数種の ITS の連携、統合、あるいは組合せによる効果の拡大が考えられる。その代表的な実用例として、ITS スポットサービスがある。これは、VICS(2.4GHz 電波ビーコン)と ETC(同 5.8GHz)の 2 つの ITS のハード的な統合(ITS 車載器)による効果拡大の例といえる。ビーコンの通信性能の向上(情報量は約 5 倍に増大)により、これまでの VICS 以上の広域で正確な動的経路案内が可能になるため、無駄時間の削減が期待できる。

この他、2013 年の ITS 世界会議東京のショーケースで紹介された次世代 DSSS は、交差点において、既存の光ビーコンに新しく 700MHz 帯電波ビーコンを組合せたもので、ハード的な組合せの例といえる。700MHz 帯電波ビーコンで車に交差点の信号情報を送ることにより、交差点でのスムーズな走行を可能にしたり、見通しの悪い対向車線の車両や横断歩道を渡ろうとする歩行者の情報を車に送って車や人の見落としを防止しようとするもので、これまでの光ビーコンだけでは防止できない安全領域や効率領域を電波ビーコンで補完しようとするものである。この他、ITS 世界会議東京では、ITS スポットと ACC を組合せた高速道路のサグ渋滞の緩和システムなど、高速道路での無駄時間の削減の事例も紹介された。

ソフト的な統合(データ連携)のアイデアとしては、現在、世界最先端 IT 国家創造宣言で研究開発中のプローブ情報の利活用の高度化が考えられる。プローブ情報は、自動車メーカーやコンテンツ企業等の民間企業に加えて、ITS 関係省庁も個別にプローブ情報を保有し、それぞれ利活用の研究を実施している。プローブ情報の利活用は、確率的な要素が入り込むので、種類(車種)とデータ量は多い方が望ましい。たとえば、ITS 関係省庁や民間企業の持つプローブ情報をデータベース化して、どの基幹システムでも利用できる仕組みをつくれば、ITS による効果は拡大するものと考えられる。

(2) 新たなシステム開発による ITS 効果の増強と新産業の創出

現在、世界最先端 IT 国家創造宣言で行われている「安全運転支援システムの開発」と「交通データ(プローブ情報)の利活用の研究」が最優先テーマとなろう。現在、プロジェクトでは、安全運転支援システムについては、DSSS、ITS スポット、ASV を軸にして様々なタイプの支援システムやさらにその延長上に様々なレベルの自動走行システムが開発される計画になっている。また、交通データの利活用の研究は、データの整備とオープン化、他分野での利活用等の研究が計画されている。

ITS 効果が大きく、新たな産業の創出にもつながる可能性の高いシステム開発や制度整備が実現することを期待したい。

(3) 日本の ITS の特長・強みを使った推進方策

第 4 章の「4.4 日本の ITS の特長・強みの分析」で述べたように、日本の ITS の特長・強みは、しっかりとした基盤と強力なパワーを持つ政府主導の産官学連携の推進体制である。ここではその特長・強みの細かなものとして、ITS の種類の豊富さと府省連携体制を取り上げたい。

我が国には、カーナビ、VICS 等の経路案内システム、ETC と呼ばれる高速道路の課金システム、ASV や DSSS 、ITS スポット等の安全運転支援システム、総合的な交通管制システムである UTMS など、様々な基幹システムが日本全国に普及している。これまでのところ基幹システムは、ITS 関係府省の単独システムとして運用されている。

上記(1)(2)で述べたように、個別の ITS の高度化による効果拡大や新たなシステム開発による ITS 効果の増強を目指すためには、複数の ITS の連携、統合、あるいは組合せが効果的である。複数の基幹システムを組合せた総合システムを構築し、総合システムの最適化により得られる効果の最大化を図ることが重要である。

この方策が成功するためには、関係府省が、共同の目標を持ち、各府省の行政の枠を超えた包括的な ITS 施策を策定し、基幹システムの連携、統合、組合せにより総合システムを構築することが重要で、それを円滑に実現する方策が府省連携体制であると考ええる。現在、IT 戦略本部で進められている組織・体制の改善により、効率的・効果的な府省連携体制が実現され、ITS の効果が増大することを期待したい。

6. 4 結語

本章では、将来の見通しが十分つかない中で、各章で得られた知見から日本の ITS の今後の推進方向と推進方策を考察してみた。

今後進めるべき方向として、①地域 ITS の積極的推進と②道路交通がもたらす社会的損失の削減、③日本の ITS の競争力強化のための国際標準化活動と ITS の海外展開、④高度情報通信ネットワーク社会への対応、を提案した。特に、この中で④についてはさらに考察を進め、ITS の新しいあり方や ITS が生み出す効果、貢献の方向等を明らかにする必要がある。

また推進方策については、日本の ITS の特長・強みである効率的・効果的な府省連携体制による、豊富な種類の基幹システムの高度化と総合システムから得られる効果の最大化を提案した。

第7章 結論

本章では、第2章から第6章までの考察を踏まえ、本研究の成果をまとめる。また、今後の検討課題を整理する。

7.1 研究成果

「第2章 従来の研究のレビューと本研究の方法」では、政府主導のITSの推進方策と地域のITSの推進方策に関する研究論文をレビューして、本研究の参考とした。前者では、政府主導のITSプロジェクト等に関して、①推進体制上の問題点、②日本のITSが先行している分野、③ITSの特質が持つ実用化の壁、④ユーザー視点と社会実験の重要性、⑤ITSの今後の展開方向等についての知見を参考とした。後者では、ITSの円滑・効果的な地域展開策として、①地域の連携・協働の「場」づくり・「プラットフォーム」づくり・「人」づくり、②ITS施策のパッケージ・アプローチ、③地域社会構想やITSまちづくりとの連携、④社会実験の継続等の地域でのITSの展開方策を参考にした。

「第3章 ITSの全体像と進展の歴史」では、4章、5章においてITSの推進方策を考察するため、ITSの全体像を明らかにするとともに、その進展の歴史を調査して基礎資料を作成した。ITSの全体像については、ITSとは何か、どのような可能性を持つものか、またどのような分野と関係を持ち、どのような体制で開発と普及が推進されてきたのか等について調査・分析した。

ITSの進展の歴史については、これまで政府、大学、民間企業等によって取り組まれてきたプロジェクトや国家戦略・道路交通政策、推進組織・体制等について、海外の状況も交えて調査・整理した。

「第4章 日本のITSの成功要因と特長・強みの分析」では、まず日本のITSの成功要因は、「①政府主導の産官学連携の推進体制と②民間企業の活力・技術力、並びに③IT戦略と道路交通政策の連携推進」であるという仮説を立て、それを出発点として、ITSの進展に貢献した成功事例を抽出し、その分析を通じて成功要因と日本のITSの特長・強みを明らかにした。

成功事例については、これまでのITS推進の取組を①プロジェクト・システム、②戦略・政策、③組織・体制、④広報等の関連分野から洗い出し、ITS推進に対する貢献の程度を評価した結果、5つの成功事例を抽出することが出来た。さらにその成功事例の分析を通じて、日本のITSの成功要因は、前述の仮説①②③に「④広報活動によるITSの認知度向上」を追加した4つの要因に特定することができ、仮説の妥当性を証明することができた。

さらにそれらの成功要因を分析した結果、日本のITSの特長・強みは、「日本の高度なITS環境を支えるしっかりとした4つの基盤(①開発基盤、②情報基盤、③システム基盤、④人的基盤)と強力な推進力を生み出す政府主導の産官学連携体制」であることを導き出した。また分析を通じて、今後のITSの推進に留意すべき事項として、①ITS関係省庁の所管団体のあり方、②産官学連携の緊密さと縦割り行政、③ユーザーニーズに合致したITS商品の開発・普及などを指摘した。

「第5章 地域 ITS の推進方策の考察とその展開」では、普及の遅れている地域 ITS を早期に普及させるための要件を、政府主導の ITS と地域 ITS との比較分析や日本の ITS の特長・強みの地域 ITS への適用、また、従来研究の地域 ITS の展開方策の活用等により導き出した。すなわち地域 ITS 推進の要件として、①リソースの集中と地域パワーの活用、②人と人の繋がりを重視した組織的な取組体制の構築、③地域 ITS を市民とともに創り育てる仕組みの構築、④コンセプトの調和と ITS 施策のパッケージ・アプローチ、⑤持続可能な地域 ITS のためのビジネスモデルの構築、⑥ITS 関係の人材育成、を導き出し、この要件に沿って新たな考え方の地域 ITS の推進方策を策定するとともに、この方策に従って現在、千葉県柏市で建築中の「柏 ITS スマートシティ」の状況を紹介した。

今回策定した推進方策の最大の特徴は、地域の ITS 関係者による組織的な取り組みである。すなわち、地域における身近な交通問題や経済問題に対して、自治体のリーダーシップのもと、ITS を活用した解決策を地域の関係者で協議し、関係者の協働で実現するのである。柏 ITS スマートシティでは、その協議と協働の機能を「ITS 地域研究センター」に持たせている。

「第6章 今後の ITS の推進方向と推進方策」では、各章での成果から、新たなステージに立った日本の ITS のこれからの推進方向と推進方策について考察した。

日本の ITS の今後進めるべき方向として、第4章の成功事例の分析から、①地域 ITS の積極的推進と②道路交通による社会的損失の削減、③日本の ITS の競争力強化のための国際標準化活動と ITS の海外展開、④高度情報通信ネットワーク社会への対応、を提案した。特に、④高度情報通信ネットワーク社会への対応は重要で、この方向の具体化により、これからの ITS のあるべき姿が明確になるものと考ええる。ITS は、現在、単なる道路交通問題の解決手段だけでなく、道路交通に関連する社会的課題の解決手段にも変革しつつある。その兆候は、環境・エネルギー問題の分野に既に表れており、ITS の適用分野はますます拡大していくものと予想される。

推進方策については、当面の課題である道路交通がもたらす社会的損失の削減に関して、日本の ITS の特長・強みを使った推進方策を提案した。すなわち、基幹システムの高度化による ITS 効果の拡大と新たなシステム開発による ITS 効果の増強である。

前者については、我が国には様々な基幹システムが日本全国に普及しているが、それらは、これまでのところ、ITS 関係府省の単独システムとして運用されている。基幹システムの高度化による効果拡大を目指すためには、複数の基幹システムの連携、統合、あるいは組合せがアイディアとして考えられる。複数の基幹システムを組合せた総合システムを構築し、さらにそれが生み出す効果を統合するとともに、総合システムの最適化による効果の最大化を図ることが重要である。

後者については、現在、世界最先端 IT 国家創造宣言のプロジェクトで行われている「安全運転支援システムの開発」と「交通データ(プローブ情報)の利活用の研究」が最優先課題となろう。現在、プロジェクトでは、安全運転支援システムについては、DSSS、ITS スポット、ASV を

軸にして様々なタイプの支援システムやさらにその延長上に様々なレベルの自動走行システムが開発される計画になっている。また、交通データの利活用の研究は、データの整備とオープン化、他分野での利活用等の研究が計画されている。

日本の ITS の特長・強みを使った推進方策で上記の ITS 効果の拡大・増強を成功に導くためには、効率的・効果的な府省連携体制が重要と考える。すなわち、ITS 関係府省が共同の目標を持ち、各府省の行政の枠を超えた包括的な ITS 施策を策定し、基幹システムの連携、統合、組合せによる総合システムの構築と効果の最大化を図ることが重要と考える。

「第 7 章 結論」では、本研究で得られた成果を要約するとともに、残された課題を述べている。

本研究は、ITS の歴史分析により、日本の ITS の成功要因と特長・強みを見つけ出し、地域 ITS の推進方策に適用して地域 ITS の早期普及を促進したり、基幹システムの高度化(連携、統合、組合せ)に適用して道路交通がもたらす社会的損失を削減したりして、日本の ITS の更なる進展に貢献することを目的として行ったものである。

ITS 関係府省の強力な政策推進力の源泉は、各府省間の競争力にあると考える。日本の ITS の進展には、府省間の競争が必要であると同時に、時宜にかなった協調も必要と考える。

最新の IT 戦略である「世界最先端 IT 国家創造宣言」において、必要に応じて、ITS 関係府省がそれぞれの行政の枠を超えた包括的な ITS 施策を府省共同で策定・提案するような連携体制が構築されると、我が国の ITS は、より一層進展するのではないかと考える。

7.2 今後の課題

本研究で取り上げた課題の中で、現在、最も重要と考えられるものは、現代の道路交通がもたらす膨大な社会的損失の削減であると考ええる。これに関しては、今後、さらに下記の課題が残されている。

(1) ITS の効果を拡大できる基幹システムの高度化の考察

第 6 章の「6.3 ITS の推進方策の考察」で述べたように、最新の IT 戦略の世界最先端 IT 国家創造宣言では、自動運転を視野に入れた安全運転支援システムとプローブ情報の利活用の研究に関して、関係府省が連携して様々な組合せシステムの開発が進められている。

一方、カーナビ、VICS、ETC、DSSS 等の既存の基幹システムは、これまでのところ単体のシステムとして運用されているものの、徐々に、ITS スポットや次世代 DSSS のように、システムの組合せにより、単体以上の効果を上げる高度化システムを構築する動きが見え始めている。

今後は、たとえばプローブ情報の共同利用のように、ITS 関係府省がもつ基幹システムの高度化(連携、統合、組合せ)により、単体以上の効果を上げる高度化システムの事例を考えることが必要である。

(2) ITS による効果向上の確認

2つの基幹システムの組合せを考えたとしても、単体の2つのシステムの効果を合わせた以上の効果が上がらなければ高度化の意味がない。従って、高度化システムの効果が、単体以上の相乗効果をあげていることを事前にシミュレーション等で確認する必要がある。さらに、単なる効果の確認だけではなく、高度化システムの効果の最大化を目指し、システムの最適設計を行う考え方も重要である。

(3) 社会的損失を減らすための国民的活動の仕組みづくり

道路交通がもたらす社会的損失の削減のためには、まず社会的損失の「見える化」が重要である。社会的損失の膨大さを市民が常に意識できるよう、公的機関による、様々なメディアを使った見える化システムが必要である。

第3章の「3.2.5 道路交通がもたらす社会的損失と ITS による効果」で述べたように、現状、社会的損失の大きさと ITS による効果に関する情報が不足している。シミュレーション技術が進歩してきていることから、社会的損失の膨大さを一般市民にわかり易く知らしめるための、公的機関における最新の研究が必要である。

社会的損失の削減に全国的に取り組むためには、我が国では、先進的な地方のモデル都市で社会実験を行い、それを全国に横展開していく方策が効果的である。たとえば環境問題でいえば、第5章で紹介したように、柏 ITS スマートシティで実施した「市民の行動変容による CO₂ 削減運動」は、自治体を中心とした地域活動として効果を上げるものと期待される。すなわちこの運動は、柏地域の市民モニターが、環境に優しい移動・交通手段を自律的に選択し、交通行動終了後は、自らの環境改善結果を見直して新たな交通行動につなげていくという、行動変容の PDCA を回す仕組みを導入したものである。規模は小さくても見える化システムで市民の理解を得て、市民の好環境型の移動・交通行動の選択が促進できれば効果は上がると考えられる。さらにこの活動を、政府の積極的な後押しのもと他地域にも展開して国民運動に拡大していく仕組みが重要と考える。

【参考文献】

全体に関係するもの

- 警察白書 各年版
- 建設白書 各年度版(平成 12 年度まで)
- 運輸白書 各年度版(平成 12 年度まで)
- 国土交通白書 各年度版(平成 13 年度以降)
- 交通安全白書 各年版
- 越 正毅、「車が変わる 交通が変わる—インフォ・モビリティ時代を拓く—」日刊工業新聞社
1989 年 10 月 30 日
- 高羽禎雄、「21 世紀の自動車交通システム—情報化・知能化・自律化へ」、工業調査会、
1998 年 8 月 20 日
- 道路交通問題研究会、「道路交通政策と ITS」、(株)大成出版社、2014 年 3 月 20 日

第 1 章 序論

- 1) 道路交通情報通信システムセンター、「VICS」
<http://www.VICS.or.jp/index1.html>
- 2) 国土交通省道路局、「ETC について」
<http://www.mlit.go.jp/road/yuryo/ETC/>
- 3) 警察庁、「UTMS 新交通管理システム」
<http://www.npa.go.jp/koutsuu/kisei/UTMS/index.htm>
- 4) 国土交通省自動車局、「ASV(先進安全自動車)」
<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01ASV/>

第 2 章 従来の研究のレビューと本研究の方向

- 1) 平澤 玲、「ITS 関連政策の国際比較:政策分析の視点から」、研究・技術計画学会・年次
学術大会講演要旨集 15、170-178, 2000-10-21
- 2) 塚田、畠中、杉浦、「道路交通政策における ITS 展開に関する国際比較」、運輸政策研究、
Vol.12、No.2 2009 Summer
<http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/pdf/no45-01.pdf>
- 3) 上田 敏、「ITS 研究のマネジメントに関する一考察—1996 年に返って、考えること—」、
国土技術政策総合研究所講演会、H23.12.1
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryu/tnn/tnn0655pdf/ks065510.pdf>
- 4) 浦野、香野、「地域 ITS の展開方策と実践的取り組み～豊田市の事例を中心として～」、
HIDO Traffic & Business、2011 No.96
<http://www.hido.or.jp/ITSapq/jsp/auth/trab/no96/report24-30.pdf>

- 5) 浦野、津島、「地域における ITS まちづくりの進め方～実践的な取り組みを踏まえて～」、
HIDO Traffic & Business、2012 No.99
<http://www.hido.or.jp/ITSapq/jsp/auth/trab/no99/report32-39.pdf>

第 3 章 ITS の全体像と進展の歴史

- 1) ITS 関係省庁、「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」
<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/5Ministries/index.html>
- 2) ITS 関係省庁、「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」
<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/ITSinJapan/mri2.html>
- 3) 国際交通安全学会、「自動運転システムの展望」、IATSS Review Vol.37, No3
<http://www.iatss.or.jp/common/pdf/publication/iatss-review/37-3-06.pdf>
- 4) IT 総合戦略本部、「官民 ITS 構想・ロードマップ」、平成 26 年 3 月
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/senmon/dai4/siryou4-2.pdf>
- 5) 高度情報通信社会推進に向けた基本方針
<http://www.kantei.go.jp/jp/IT/990422ho-7.html>
- 6) 経済産業省、「エネルギーITS 推進事業」
http://www.nedo.go.jp/activities/FK_00023.html
- 7) 総合科学技術会議・社会還元加速プログラム、「情報通信技術を用いた安全で効率的な
道路交通システムの実現」
<http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/ITS/ITS.html>
- 8) 総合科学技術会議・科学技術イノベーション総合戦略、SIP(戦略的イノベーション創造プ
ログラム)
<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/>
- 9) 総合科学技術・イノベーション会議、「科学技術イノベーション創造推進費に関する基本方
針」
<http://www.nedo.go.jp/content/100563194.pdf>
- 10) トラフィック・インフォメーション・コンソーシアム、「道路交通情報ビジネスの現状と今後の
展望－中間取りまとめ－」
<http://www.npa.go.jp/koutsuu/jouhou/tyukanntorimatome.pdf>
- 11) 警察庁交通局、「平成 25 年中の交通事故の発生状況」
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001108012>
- 12) 内閣府、「交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査研究報告書」
<http://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/19html/houkoku.html>
- 13) 国土交通省、「平成 19 年度国土交通白書」「平成 23 年度国土交通白書」
<http://www.mlit.go.jp/statistics/file000004.html>

- 14) 日本自動車工業会、「運輸部門の CO2 排出量推移と削減目標」
http://www.jama.or.jp/eco/earth/graph_04.html
- 15) 一般社団法人 UTMS 協会、「安全運転支援システム(DSSS)」
<http://www.UTMS.or.jp/japanese/system/DSSS.html>
- 16) 国土交通省道路局、「ITS スポット」
http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/spot_DSRC/
- 17) VICS センター、「VICS 情報提供の社会・経済効果の調査結果の取りまとめ」、
平成 18 年度
- 18) 国土交通省、「ITS 効果事例集 2007」2007 年 11 月
http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/ITSCaseStudies/ITSCaseStudies2007_j.pdf
- 19) 道路新産業開発機構、「次世代 ITS の展開」、道路行政セミナー、2011.8
http://www.hido.or.jp/14gyousei_backnumber/2011data/1108/1108The_Next_Generation_ITS.pdf
- 20) ITS Japan、「環境 ITS プロジェクトの推進～環境・エネルギーの視点から持続可能なモビリティ社会の実現を目指して～」報告書、2009 年 4 月
- 21) 日本自動車研究所、「エネルギーITS 推進事業 自動運転・隊列走行の研究開発」(2008 年度～2012 年度 5 年間)、2013 年 3 月 12 日
<http://www.nedo.go.jp/content/100521778.pdf>
- 22) 通商産業省、「大型プロジェクト 20 年の歩み 第 7 章 自動車総合管制技術」、昭和 62 年 3 月 20 日
- 23) 津川定之, 渡部信雄, 藤井治樹, Super Smart Vehicle System-Its Concept and Preliminary Works, Proceedings of IEEE/SAE VNIS'91, pp. 269-277 (1991)
- 24) 柴田正雄、「路車間情報システム(RACS)について」、IATSS Review Vol.17, No.2
<http://www.iatss.or.jp/common/pdf/publication/iatss-review/17-2-03.pdf>
- 25) 横田、中村、上田、「AHS のコンセプトと基本機能」、土木計画学研究・講演集 No.20(1) 1997 年 11 月
<http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/1997/20-1-0387.pdf>
- 26) 岩立忠夫、「次世代道路交通システム(ARTS)について」、日本建設情報総合センター、JACIC 情報、9(1)(33)、1994-01
- 27) 齊藤良雄、「AMTICS について」、警察庁交通局、月刊交通 20(12)(234)、1989-12
- 28) 澤 喜司郎、「路車間通信システムと位置評定」、山口経済学雑誌 48 巻、3 号、2012-03-12
- 29) IT 戦略本部、「e-Japan 戦略」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai1/1siryou05_2.html
- 30) IT 戦略本部、「e-Japan 重点計画」
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/IT2/dai3/3siryou40.html>

- 31) 日本 ITS 推進会議、「ITS 推進の指針」
http://www.ITS-jp.org/category/document/ITS_promo
- 32) IT 戦略本部、「IT 新改革戦略」
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/IT2/kettei/060119honbun.pdf>
- 33) 「世界一安全な道路交通社会」分野 各府省説明資料
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/ithyouka/hearing/sonota/dai1/siryou3.pdf>
- 34) 国土交通省、「スマートウェイ推進会議」
<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/index/indexSmartWay.html>
- 35) 総合科学技術会議、「社会還元加速プロジェクト」、「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」
<http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/ITS/ITS.html>
- 36) IT 戦略本部、「新たな情報通信技術戦略」
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/IT2/100511honbun.pdf>
- 37) IT 総合戦略本部、「世界最先端 IT 国家創造宣言」
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryou1.pdf>
- 38) 情報通信技術戦略本部、「IT 基本戦略」
<http://www.kantei.go.jp/jp/IT/goudoukaigi/dai6/6siryou2.html>
- 39) 情報通信技術戦略本部、「高度情報通信ネットワーク社会形成基本法」
<http://www.kantei.go.jp/jp/IT/kihonhou/honbun.html>
- 40) 内閣府、「交通安全基本計画」(第 1 次～第 9 次)
<http://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/index-w.html#w-1-01>
- 41) 自動車走行電子技術協会、「自動車における情報処理・通信システムに関する国際調査」、平成元年 3 月

第 4 章 ITS の成功要因分析と今後の ITS の推進方策

- 1) Robert L. French, A Comparison of IVHS Progress in the United States, Japan and Europe through 1993. Washington, DC: IVHS America, 1994, P6-6～P6-14 (6.2 Organization)
http://ntl.bts.gov/lib/jpodocs/repts_te/7763.pdf
- 2) 澤 喜司郎、「カーナビゲーションとデジタル道路地図」、山口経済学雑誌 48 巻、5 号、2000-09-30
www.lib.yamaguchi-u.ac.jp/yunoca/handle/C050048000503
- 3) 伊藤 肇、「自動車用ナビゲーションの総合的開発」、Synthesiology、2011 年 9 月、第 4 巻第 3 号、Vol.4 No.3
https://www.aist.go.jp/pdf/aist_j/synthesiology/vol04_03/vol04_03_p157_p165.pdf

- 4) IT 戦略本部、「新たな情報通信技術戦略 工程表(改訂版)」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/pdf/120704_siryoul.pdf
- 5) 澤 喜司郎、「道路交通情報システムの発達と ITS」、山口経済学雑誌 47 巻、6 号、
1999-11-30
www.lib.yamaguchi-u.ac.jp/yunoca/handle/C050047000604
- 6) 澤 喜司郎、「道路交通情報システムの発達と道路交通管制」、山口経済学雑誌 48 巻、
1 号、2000-01-31
www.lib.yamaguchi-u.ac.jp/yunoca/handle/C050048000103132
- 7) 国土交通省、「京都議定書目標達成計画の進捗状況の点検(国土交通省地球温暖化
対策の評価)」
<http://www.mlit.go.jp/common/000229479.pdf>

第5章 地方都市における ITS の導入

- 1) 郵政省報道発表、「ITS モデル地区実験候補地の選定について」、平成 10 年 9 月 24 日
<http://www.ITSforum.gr.jp/Public/J7Database/P10/P10.html>
- 2) 通商産業省、郵政省、報道資料「ITS スマートタウンの実現に向けて—ITS スマートタウン
研究会の中間報告—」、平成 12 年 6 月 29 日
<http://www.ITSforum.gr.jp/Public/J7Database/P09/000629.pdf>
- 3) 柏市、「柏の葉国際キャンパスタウン構想」
<http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020100/p004988.html>
- 4) 柏の葉アーバンデザインセンターHP
<http://www.udck.jp/>
- 5) 柏 ITS 推進協議会HP
<http://kashiwa-ITS.jp/>

【謝辞】

本研究は、筆者がトヨタ自動車工業㈱(現トヨタ自動車㈱)に入社以来、ITS に関して、これまで係わってきた職場で得た経験・知見を、会社の退職を機に、東京大学大学院情報学環でまとめたものである。

ITSもこの40年の間に予想以上に進展し、以前は究極のITSと呼ばれた自動運転の実用化に、間もなく手が届きそうな状況にある。今後のより一層の進展を期待したい。

本論文の取りまとめに際しては、東京大学大学院情報学環 池内克史教授、東京大学生産技術研究所 須田義大教授、同 大口敬教授、同 大石岳准教授、東北大学大学院情報科学研究科 桑原教授より、貴重な時間を割いていただき丁寧なご指導をいただきました。ここに心より感謝の意を表します。

また、本研究を進めるにあたって、多くの方々からご意見や資料・論文の提供をいただくなど、多大なご協力をいただきました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。