

I T Sの動向とスマートウェイの展開

高度情報化研究センター長

山田 篤司

ITS の動向とスマートウェイの展開

高度情報化研究センター長 山田 篤司

1. はじめに

わが国では、交通渋滞や交通事故の多発、環境悪化等の諸問題を解決するため、ITS の開発および実用化を積極的に推進してきた(図 1)。

約 10 年前から本格的に普及し始めたカーナビは、現在、出荷台数が新車登録台数の約 5 割にまで高まり、車の標準装備として定着している。また、1996 年からサービスを開始した道路交通情報通信システム(VICS: Vehicle Information and Communication System)は、2004 年 2 月に全国展開が完了し、最近出荷されるカーナビの約 8 割には VICS 機能が搭載されるようになってきている(図 2)。2001 年からサービスを開始した ETC 自動料金收受システム(ETC: Electronic Toll Collection System)においては、2007 年 6 月時点で約 1800 万台の車載器が普及し、利用率は全国平均で 68%、首都高速道路においては 76%に達する(図 3)。それにより、首都高速の全本線料金所では渋滞がほぼ解消し、交通の円滑化が図られただけ

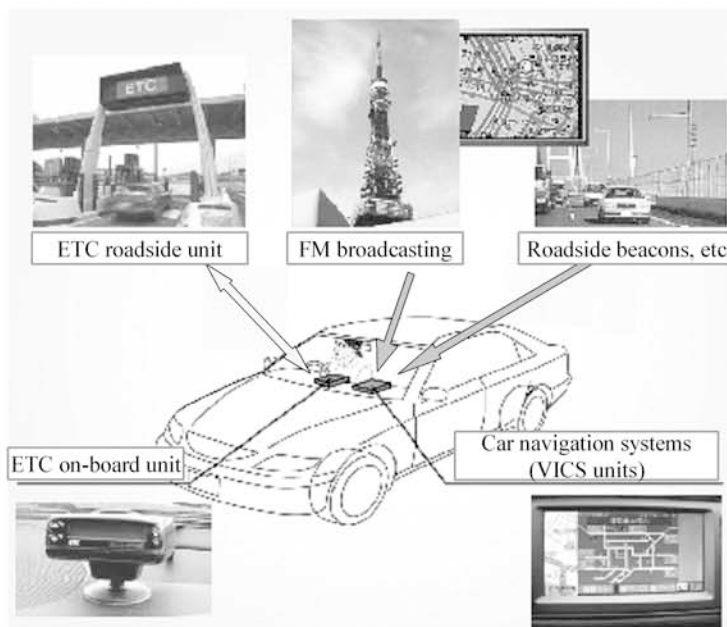


図 1 現在の ITS サービス

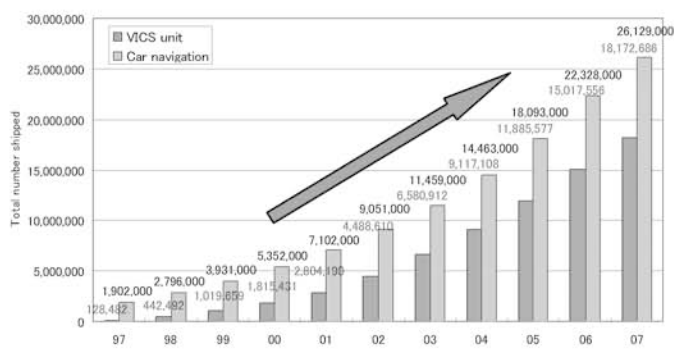


図 2 カーナビ・VICS ユニットの出荷台数累計

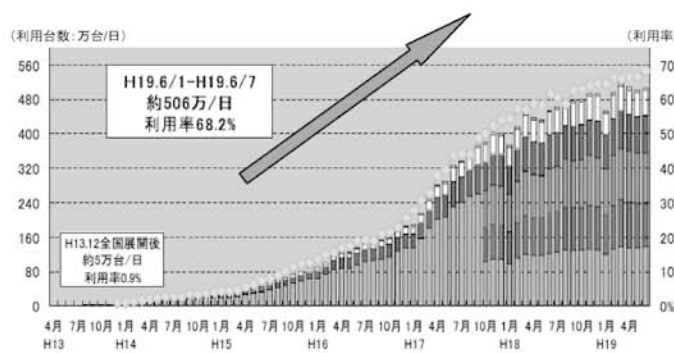


図 3 ETC 利用の推移

でなく（図 4）、料金所付近の騒音や排ガス軽減による周辺環境の改善も図られた。

このように、ITS は我々の生活に身近なものとなってきており、先端・流行のファーストステージから ITS が社会・生活を変革するセカンドステージとも言うべき時代に到来した。

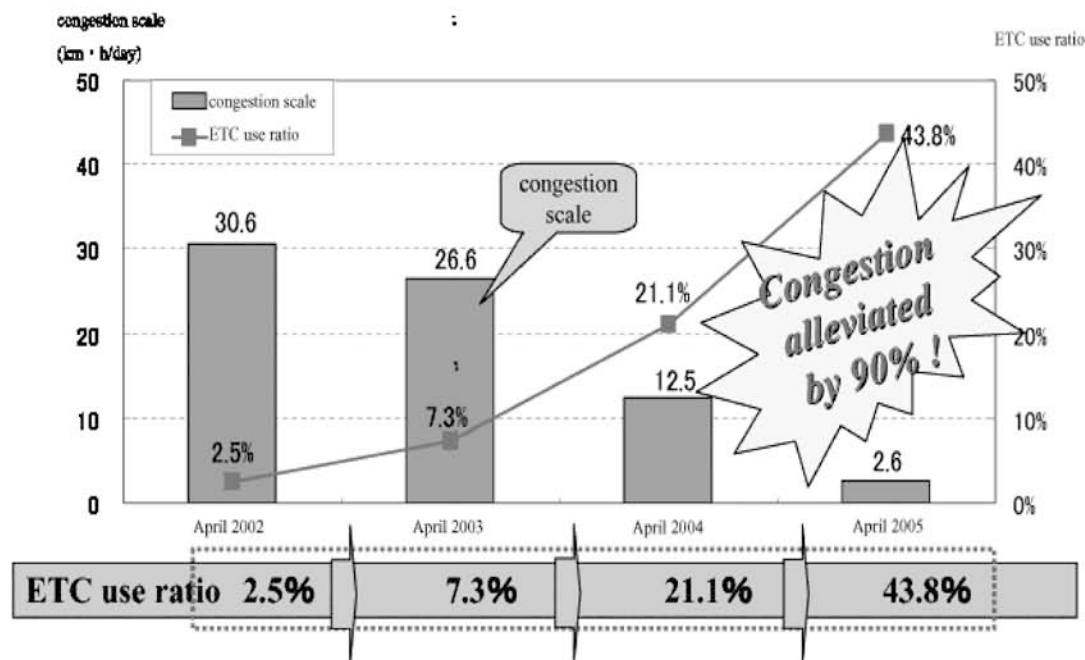


図 4 ETC の普及と料金所での渋滞

2. 次世代の ITS サービスの実現にむけて

《SMARTWAY と目指すゴール》

SMARTWAY とは、車、ドライバー、歩行者等の利用者との間で多様な情報のやりとりを可能とする道路で、ITS サービス展開の基盤となるだけでなく、快適で豊かな生活・社会の創出につながる基盤となるものである。また、SMARTWAY は、社会インフラとして、安全で円滑な道路交通や良好な環境を提供する ITS を統合的に実現する機能と社会に新たな価値を生み出すプラットフォーム（共通基盤）としての機能の 2 つの機能を有することが必要である。

そして、SMARTWAY のゴールは、移動・交通の質の向上によるスマートなモビリティ社会の実現であり、すなわち、下記の 4 つを実現することが期待されている。

- ・ 事故・環境負荷・渋滞といった車社会がもたらした「負の遺産の精算」
- ・ 高齢者・身障者が安心して移動できる「高齢者、障害者のモビリティ確保」
- ・ 高速道路や公共交通の利用促進により、地域の活力を向上して豊かさを実感できる「豊かな生活・地域社会」
- ・ 情報のシームレス化や物流効率化による「ビジネス環境の改善」

《国家プロジェクトとしての ITS》

2001年1月、わが国では、IT改革を推進するため、内閣総理大臣を本部長とする「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）」が設置され、国土交通省、警察庁、総務省、経済産業省の四省庁が連携してITSを推進している。そして、IT戦略本部は、我が国のITの構造改革力の追求を目的として、「IT新改革戦略」を策定した。本戦略によると、インフラ協調による安全運転支援システムの実用化により「世界一安全な道路交通社会－交通事故死者数5,000人以下を達成－」を目指すことが掲げられている。そのために、2006年に安全運転支援システムの実用化に係る官民一体の連携会議の設立、2008年までに安全運転支援システムの大規模な実証実験・検証・評価の実施、2010年から安全運転支援システムを事故多発地点中心に全国展開することとされている。

3. 官民共同研究の取り組み

先述の通り、カーナビ、VICS、ETC等、様々なサービスが普及してきた。しかし、スマートなモビリティ社会に向けて多様なサービスを展開するにあたっては、個別のサービスを別々に実現、提供していくのでは利用者の利便性を損なうことになる。個々のサービスを個別に実現するのではなく、関係者の適切な役割分担のもとに、多様なサービスを共通して利用可能であるとともに、さらにその上で新しい様々なサービスが展開できるような基盤（プラットフォーム）を構築することが重要である（図5）。

そこで国総研では、1台の車載器で多様なITSサービスを利用できる車内環境を実現するため、公募

23社と次世代道路サービス提供システムに関する官民共同研究を実施した（表1）。

本共同研究では、ITSサービスのうち、次世代道路サービスを実現する上で必要となる路側機および車載器の機能等を検討した。具体的には、実用化にあたり、共通に定めるべき規格・仕様を策定する際に必

表1 官民共同研究参加企業（企業別、五十音順）

Category	Name of Company	Category	Name of Company
Automobile manufacturers	Toyota Motor Corp.	Navigation system manufacturers	Aisin AV Co., Ltd.
	Nissan Motor Co., Ltd.		Clarion Co., Ltd.
Electronics appliance manufacturers	Oki Electric Industry Co., Ltd.		Kenwood Corp.
	Sumitomo Electric Industries, Ltd.		Xenai Informatics Corp.
	Toshiba Corp.		Denso Corp.
	NEC Corp.		Pioneer Corp.
	Japan Radio Co., Ltd.	Fujitsu Ten Ltd.	
	Hitachi, Ltd.	Others	NIT D&C Co., Inc.
	Fujitsu Ltd.		Tokico Technology Ltd.
	Mitsubishi Electric Industrial Co., Ltd.		Park 24 Co., Ltd.
Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	Fujitsu Laboratories Ltd.		
	Mitsubishi Electric Corp.		

要となる技術資料を作成することを目的とし、2005年2月から2006年3月までの約1年間で実施した。

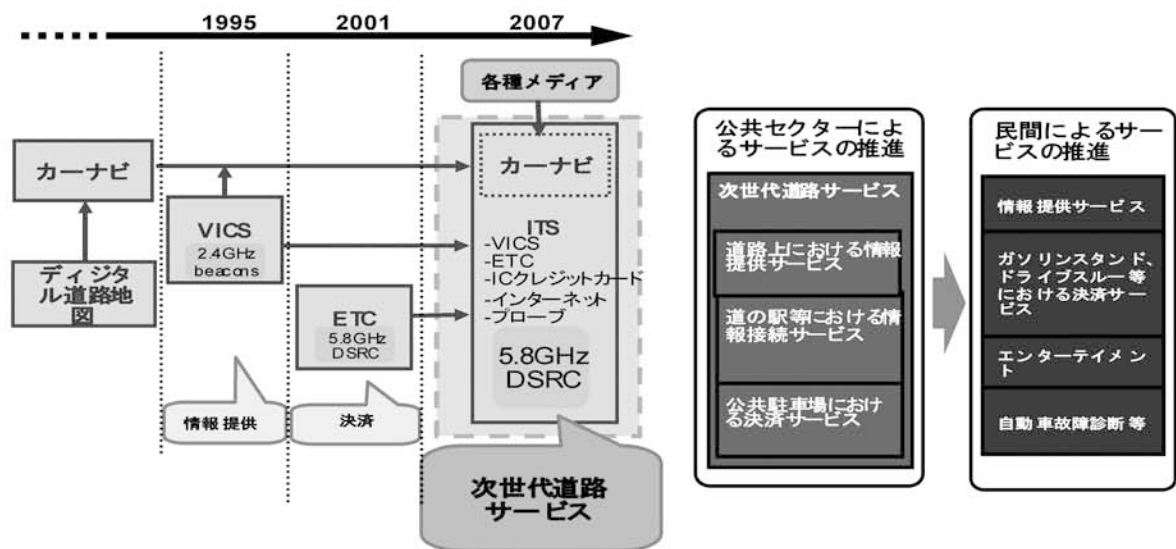


図5 新たなプラットフォームの実現に向けて

また、官民共同研究の成果を披露する場として

「SMARTWAY 公開実験 Demo2006 (SMARTWAY Demo 2006)」を2006年2月22日～24日の3日間実施した。公開内容は、国総研の試験走路上において、共同研究で検討した路側機を試験走路上に設置、車載器をデモ車両に実装してサービス体験乗車を行った。本研究及び SMARTWAY Demo2006 により、検討されたシステムが技術的に実用レベルに達していることを確認できた。

こうした官民共同研究を踏まえ、2006年3月に5.8GHz-DSRC標準装備のITS車載器及

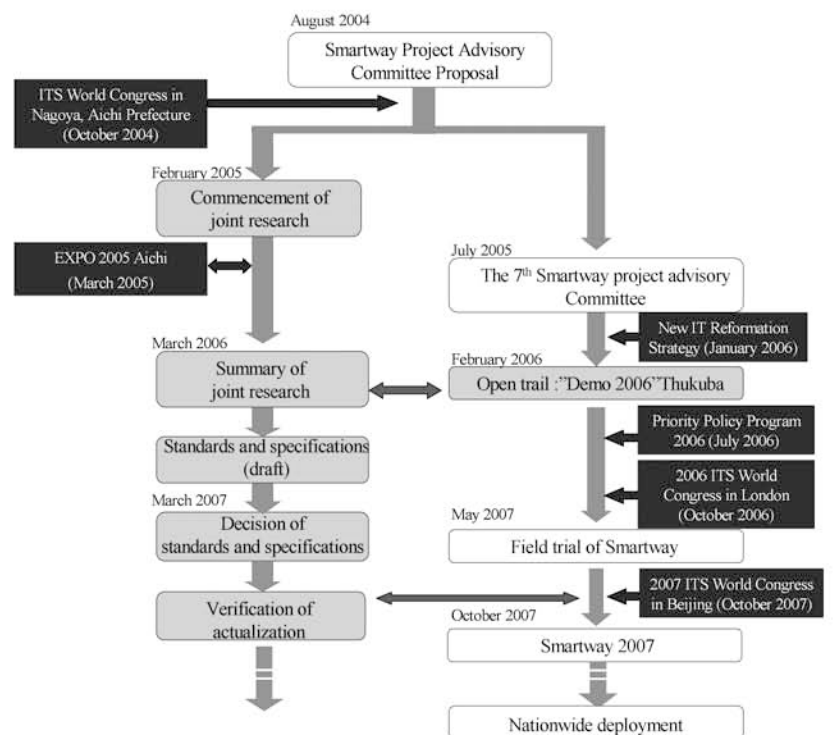


図6 試行運用に向けた取り組みの流れ

び路側機の規格・仕様の策定を行った（図6参照）。

4. 次世代道路サービスの実現に向けて

新たな道路サービスとして、より大容量の情報を高速で可能という DSRC 車載器の特徴を活かした「道路上における情報提供サービス」、「道の駅等情報接続サービス」、「公共駐車場料金決済サービス」を取り上げ、開発を進めてきた（図7）。

特に道路上における情報提供サービスという点では、音声テキストや静止画像によりドライバーにわかりやすく提供するとともに、大量の情報を一度に送りその情報を車載器に蓄積し、たとえば凍結など事象箇所手前などの適切な箇所でタイミングよく提供する、あるいは逆にナビゲーション中に緊急情報を割り込み提供するなどということも可能となった。

こうした技術開発により新たな情報サービスとして実用化がなされたものに「前方障害物情報提供」がある。本サービスは見通しの悪いカーブの先の停車車両や渋滞をITVカメラ等路側センサーで検出しカーブに進入してくるドライバーに画像や音声で注意喚起を行い、追突事故の削減を図ろうとするものである。

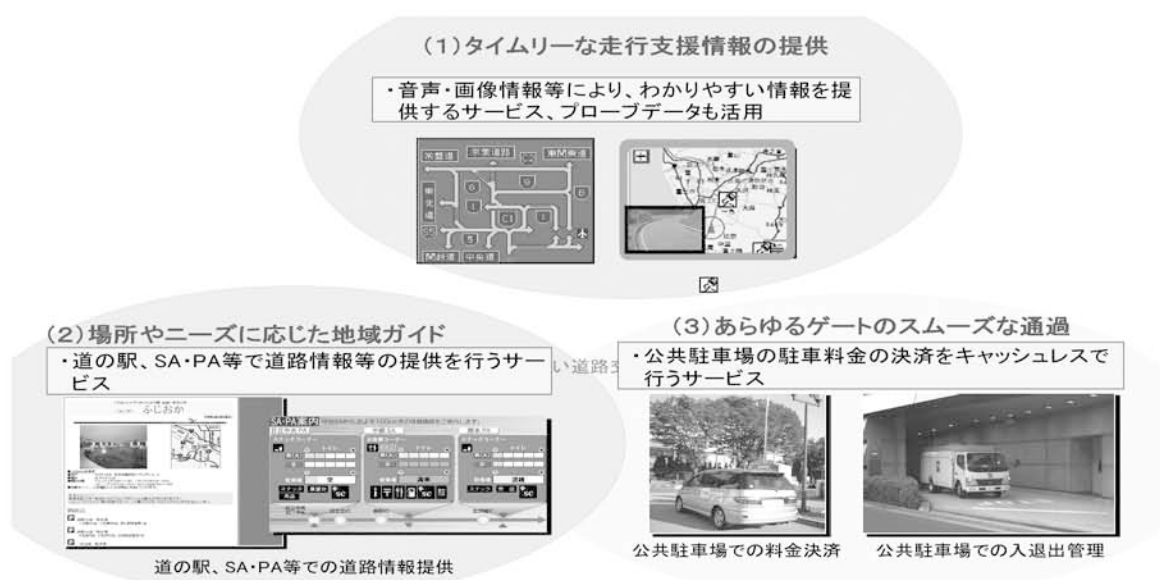


図7 次世代道路サービスの例

開発されたサービスを多様なドライバーが運転する多様な車両が混在する道路上で十分に実用可能なものとするためには、不特定多数のドライバーに受け入れられ走行

に支障を与えない情報提供であることを検証する必要があるが、室内実験としてのドライビングシミュレータによる確認の後、実際の道路上での実証実験により検証を進めた。

(1) 高機能ドライビングシミュレータ（以下 DS）

実道並みの臨場感が出せる危険の少ない実験装置としては加減速が体感できるテストコースも有用である。しかし、体感こそ劣るが柔軟にシナリオ設定できる点で DS を採用した方がパラメータ実験を行う研究向けにメリットの大きい場合もある。研究用 DS では実験車に計測器を積むよりも手軽にドライバー・車両の挙動データも取得できる。また情報提供による不安全行動誘起の可能性もあるため、ドライバーの運転操作に応じて模擬視界と体感動揺がリアルタイムで表現される高機能 DS を活用した（図 8 参照）。

実験は、自由走行する被験者に AHS 安全サービス情報の出ることを知らせず、習熟運転の後に走行中にカーナビから情報提供を数回行い、アイカメラによる視認行動把握、ドライバー意識を把握する事後アンケート調査、情報提供に対する過激な運転挙動の有無を把握する車両挙動データ収集を組み合わせ分析した。

初めての情報提供時に驚いたとアンケート回答した被験者も最大減速度が許容範囲内の値であり、急減速や突然の車線変更などの危険な走行挙動も見られなかったことを併せると、危険を伴うなどの悪影響を伴わない効果のある情報提供サービスであることが確認された。

DS を用いることにより、実道およびテストコースでは可能性として避けられない被験者の危険を伴わずに、警告メッセージへのネガティブチェックが行えた。

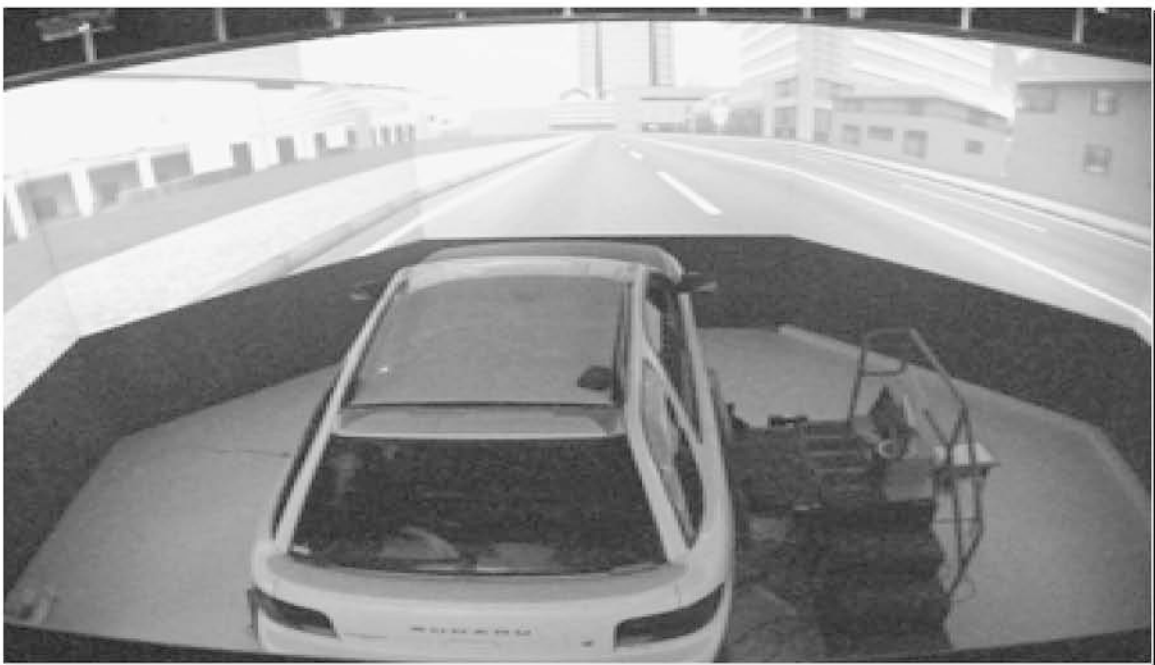


図 8 ドライビングシミュレータでの実験風

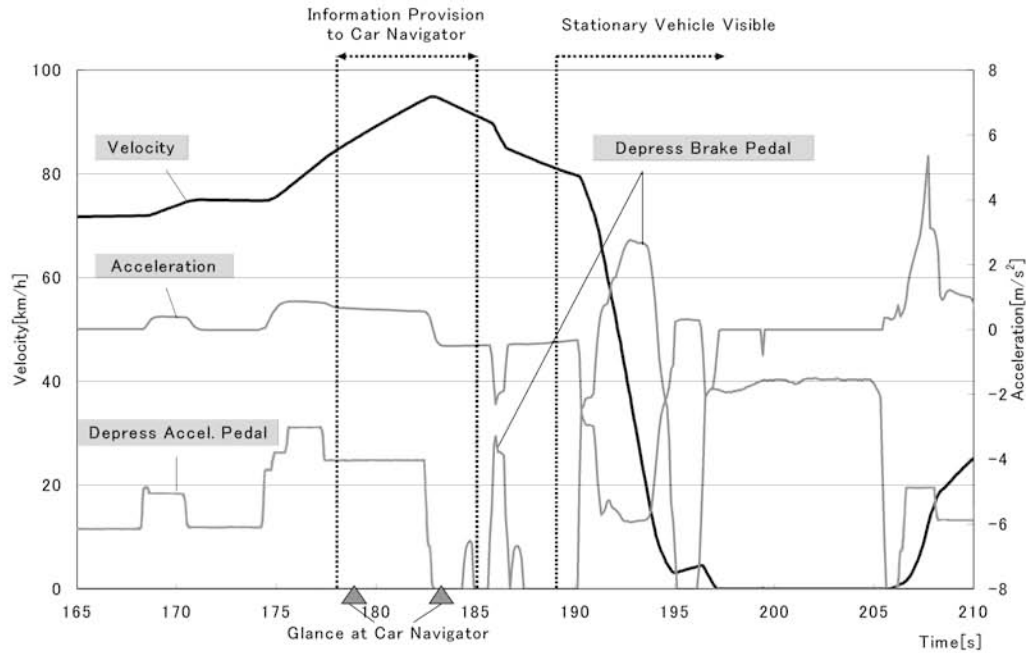


図9 DSにより把握された運転挙動の例

(2) 公道実証実験

さらに首都高速道路上において次世代道路サービス提供システムの公道における実証実験を実施している。

路線選定は、特に事故率・事故密度の状況を踏まえ、安全対策が必要な路線（首都高速都心環状線、4号新宿線、5号池袋線）を選定した。

実証実験の目的は、以下の特徴を持ったサービス実現を目指し、音声や画像を用いた様々なサービスを試験提供することで、その効果やドライバーの受容性を検証評価しようとするものである。

- ・タイムリーなサービス

走行中の路線の道路交通状況を踏まえ、安全に関する情報をタイムリーに提供

- ・確実かつ分かりやすいサービス

通信の信頼性が高く、かつ瞬時に大容量の情報提供が可能な 5.8GHz-DSRC を活用し、安全に関する情報等を確実かつ遅れることなくドライバーへ提供

- ・ドライバーが認識しやすいサービス

路側表示板等と比較して、ドライバーの認識率が高い車載器を利用した情報提供（画像、音声）を実施

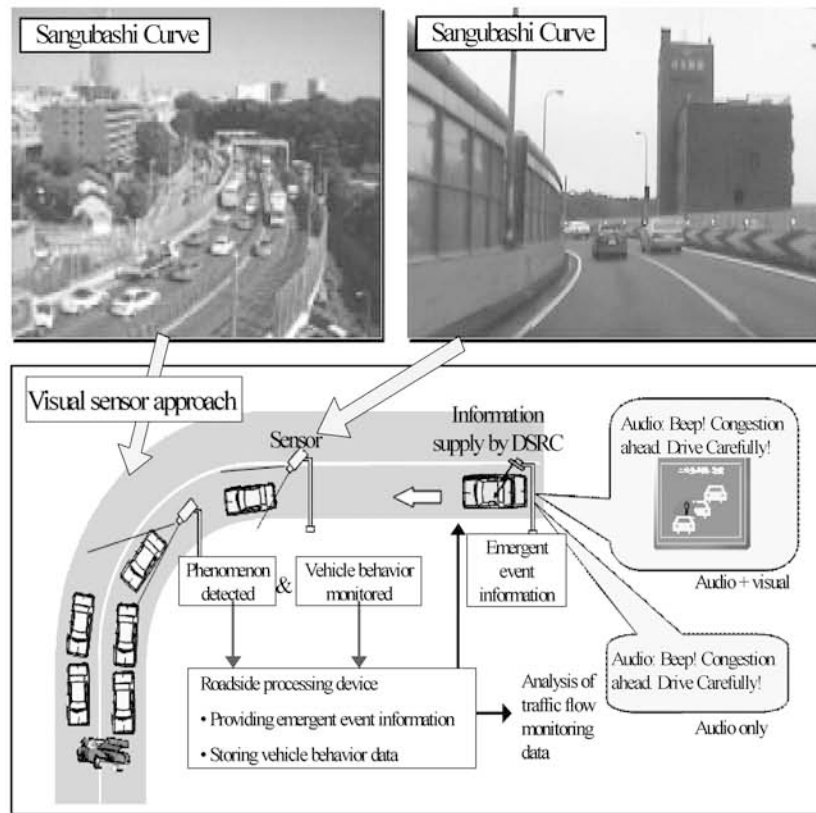


図 10 実験の具体例（前方障害物情報提供）

実験の具体例を図 10 に示す。見通しの悪いカーブ先の停止車両や渋滞を路側センサーで検出し、カーブに進入してくる後方のドライバーに画像や音声で注意喚起を行う。効果としては、見通しの悪いカーブ先での追突事故の削減、ヒヤリハット（急減速）頻度の削減、カーブ進入速度の低下が期待されている。複数の検知方式による車両検出精度の比較、情報提供による安全性向上効果及びドライバーの受容性について評価する予定である。

車載器としての検証は、カーナビと連携して音声と画像による情報提供を行う「カーナビ連携型 ITS 車載器」の他に、カーナビを有していない大型車（貨物車やバス）や軽自動車等に対し、音声のみの情報提供を行う「単体型 ITS 車載器」も視野に入れ、試作 ITS 車載器を搭載したモニター車で実走して評価を行う（図 11）。



図 11 各車載器のイメージ

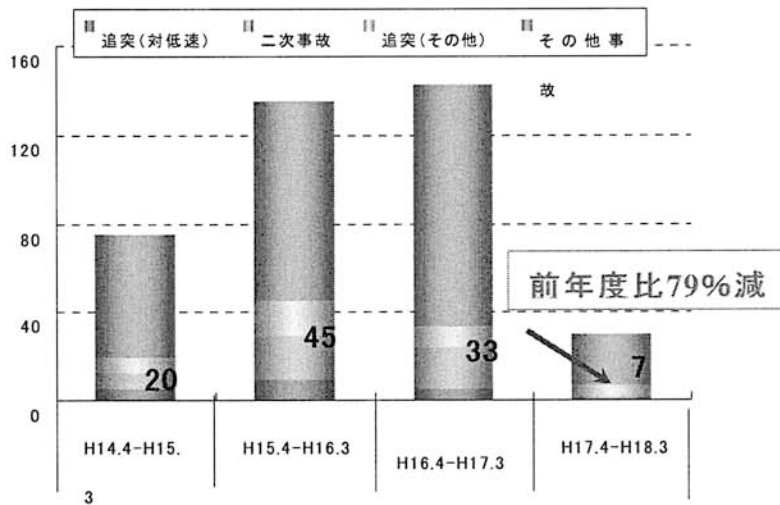


図 12 前方障害物情報提供による追突事故の減少

先行的に前方障害物情報提供を首都高速 4 号新宿線参宮橋カーブにおいて VICS 情報として実施したところ、①急減速の発生頻度および高速度での進入車両が 1 割以上減少し、結果として②情報提供が有効に働くと想定していた二次事故が大幅に減少した(図 12)。

5. SMARTWAY2007 デモ in 東京

SMARTWAY 2007 デモ in 東京は、ITS World Congress in Beijing のテクニカルツアーとして位置づけられており、10月14日から17日の4日間、デモカーに分乗して複数のサービスを体験乗車していただくイベントである(図13)。そして、このイベント開催が、一般に向けたサービスの試行運用開始と位置づけている。

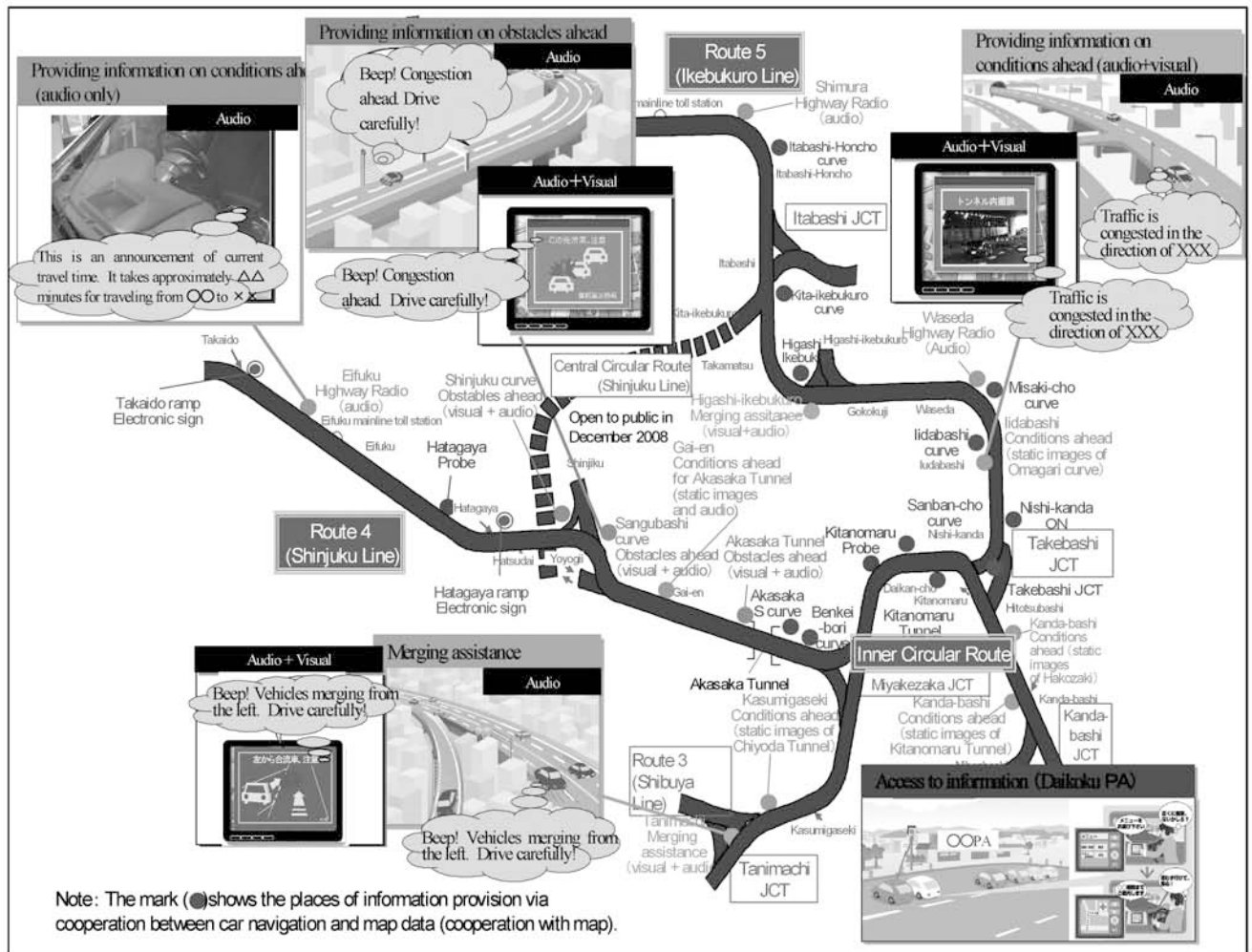


図 13 SMARTWAY 2007 デモ

6. 国際標準化の取り組み

わが国においては、SMARTWAY の関連技術について ISO/TC204 へ提案(表 2)を行っている。具体的には、センターとカーナビ間で配信する際の技術や、次世代道路サービスで利用している基本 API(Application Interface)に関する仕組み(図 14)などであり、SMARTWAY の実現に向けた様々な技術仕様の国際標準化を目指している。

表 2 SMARTWAY 関連技術を基に日本から ISO/TC204 に提案している主な項目

提案件名	概要
更新型地図データ配信技術(WG3)	センターとカーナビ間で地図データを配信する際の技術に関する標準化
プローブデータ定義(WG16)	プローブデータのフォーマットに関する標準化
アプリケーション更新技術(WG16)	車載器のアプリケーションの更新方法に関する方式の標準化
CALM-Mail(WG16)	日本のDSRC通信プロトコルに関する標準化
CALM-非IP通信方式(WG16)	日本の基本API、非IP通信の技術方式を含めた各国の非IP通信方式サービス実現方法に関する標準化

CALM: Communications Air-interface for Long and Medium range

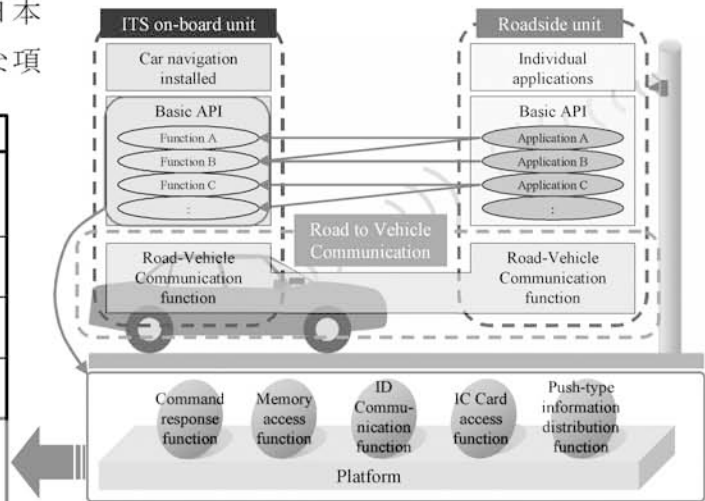


図 14 次世代道路サービスで利用する基本APIを用いた仕組み

7. 今後の展開

今後の展開については、戦略的な展開シナリオを考えることが重要である（図 15）。安全運転支援については、本実験を踏まえ、大都市圏等（大阪、愛知、広島）での公道実験を予定し、さらなる積極的な推進を行うことを考えてい

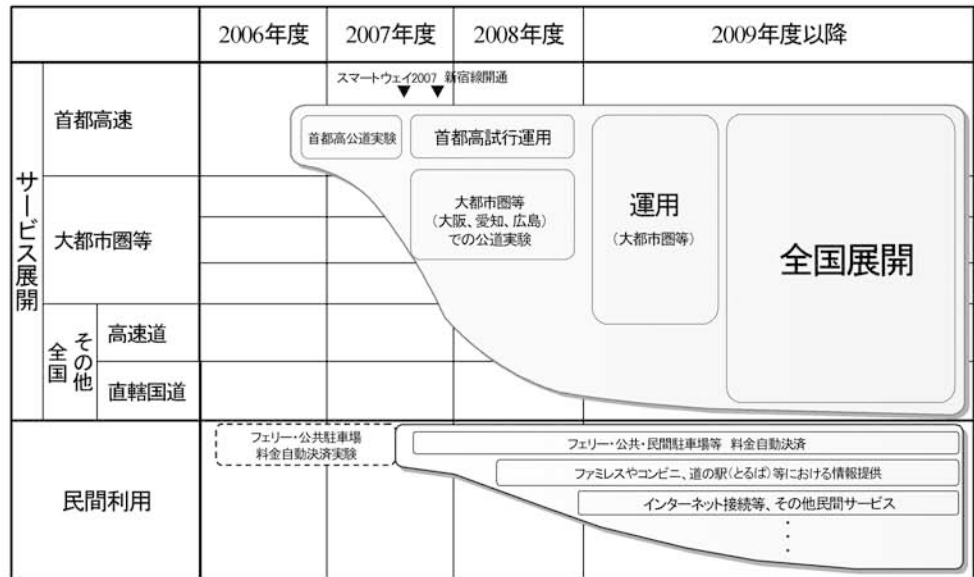


図 15 新たな路車協調システム展開シナリオ

る。また、民間利用においても、車載器の普及を加速するため、民間駐車場やフェリー乗船時の料金決済サービス等の多目的なサービスへの広がりを見せており、今後、さらなるサービス展開の充実を図り、本格的な ITS 社会の実現を目指していく所存である。

参照：(1) 官民共同研究最終報告

[URL:http://www.its.go.jp/ITS/j-html/index/indexSmartWay_bukai.html](http://www.its.go.jp/ITS/j-html/index/indexSmartWay_bukai.html)

(2) 「Smartway2007」紹介

http://www.smartway2007.jp/index_j.htm