

# 「ITS、セカンドステージへ」に向けた取り組み

藤 本 幸 司\*  
真 部 泰 幸\*\*

国土交通省では、先進的なITS技術による多様なサービスを組み込んだ次世代の道路「スマートウェイ（知能道路）」の実現に向けて取り組んでいるところであり、多様なITSサービスを実現させる共通基盤の開発を推進している。

国土技術政策総合研究所では、2004年8月にスマートウェイ推進会議（委員長：豊田章一郎 経団連名誉会長）からの提言「ITS、セカンドステージへ」を受け、2005年2月より民間23社と「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」を実施し、2006年2月より本共同研究の一環として「スマートウェイ公開実験Demo2006」を実施した。

本稿は、「ITS、セカンドステージへ」を踏まえ、次世代ITSサービス実現に向けた取り組みについて報告するものである。

## 1. はじめに

1994年頃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9割にまで相当し、車の標準装備として定着してきている。また、1996年からサービスが開始されたVICS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機能が搭載されている。2001年からサービスが開始されたETCにおいては、2006年6月時点で1,200万台の車載器が普及し、

利用率は全国で6割を超え、さらには料金所の渋滞を解消しつつある。このように、ITSが社会に定着しており、渋滞解消などの社会的効果も現れるなど、先端・流行のファーストステージからITSが生活・社会を変革するセカンドステージの時代を迎えたとも言える。

このような状況を踏まえ、2004年8月にスマートウェイ推進会議（委員長：豊田章一郎 経団連名誉会長）より「ITS、セカンドステージへ」と題して、今後のITSを展開していく上で共通の基盤であるスマートウェイを具

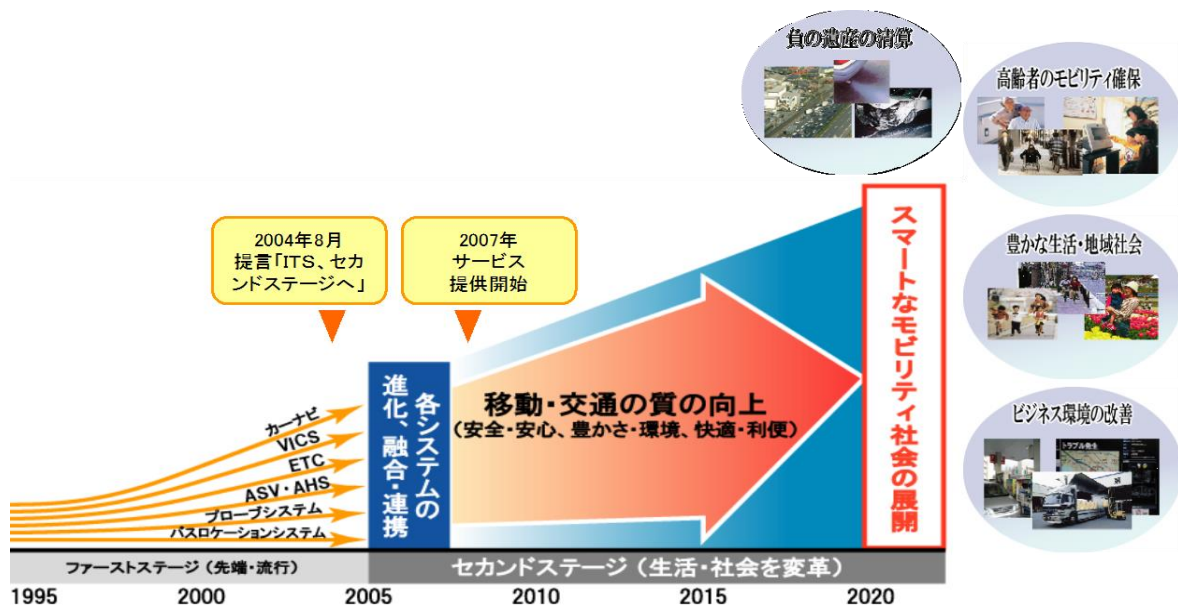


図-1 ITSのセカンドステージのイメージ

\* 国土交通省国土技術政策総合研究所高度情報化研究センター情報基盤研究室主任研究官

(06A10301)

\*\* " " " 高度道路交通システム研究室研究官

体的に実現するための方策をとりまとめた提言が出された。提言によると、セカンドステージに入ったITSは、安全・安心、豊かさ・環境、快適・利便などの視点から移動・交通の質を向上させ、スマートなモビリティ社会の実現を目指すことを示している（図-1）。

## 2. 国家プロジェクトとしてのITS

我が国では、1995年2月に「高度情報通信社会推進本部」（本部長；内閣総理大臣）が決定した「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」において、ITSの推進が位置づけられた。それを受け、1996年7月には、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、展開の長期ビジョンを明らかにした日本のITSに関するマスタープランである「高度道路交通システム（ITS）推進に関する全体構想」が策定された。

2001年1月には、IT改革を推進するため、高度情報通信社会推進本部の流れを引き継ぐ「高度情報通信ネット

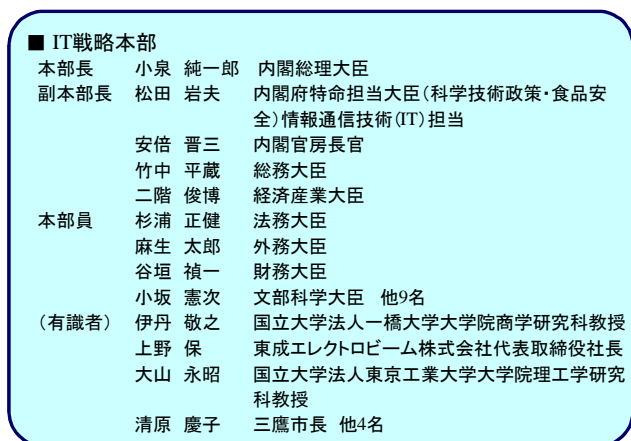


図-2 IT戦略本部のメンバー

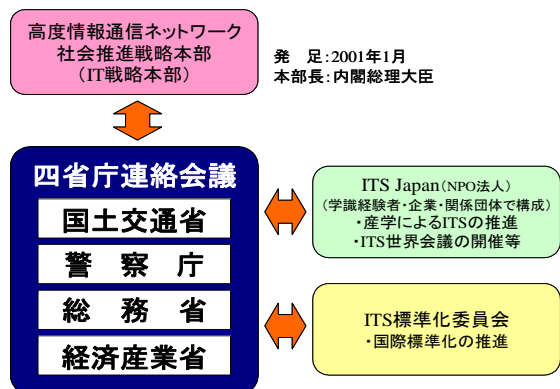


図-3 ITSの推進体制

ワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）」（本部長；内閣総理大臣）が設置（図-2）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（図-3）。

## 3. 次世代ITSサービスの実現に向けて

### (1) スマートウェイ

スマートウェイは、車、ドライバー、歩行者等の多様な利用者との間でさまざまな情報のやりとりを可能とする道路で、多様なITSサービス展開の基盤となり、さらには、快適で豊かな生活や社会の創出につながる基盤となるものである。スマートウェイには、2つの社会インフラとしての機能を有することが必要である。第一はスマートカーやスマートゲートウェイと一体となって、安全で円滑な道路交通、良好な環境を提供するITSを統合的に実現するインフラとしての機能であり、第二は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）としての機能である。

### (2) スマートウェイのゴール

スマートウェイのゴールは、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、すなわち、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」の4つを実現するため、スマートウェイを着実に推進していくことが期待されている。

### (3) 1つのITS車載器で様々なサービスを実現

先述の通り、ITSはセカンドステージを迎え、カーナビや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していくのでは利用者の利便性を損なうことになり、飛躍的な進展は望めない。従って、個々のサービスを個別に実現するのではなく、多様なサービスを共通して利用可能な基盤（プラットフォーム）を関係者の適切な役割分担のもとに構築することが重要である（図-4）。

そこで、基礎的なサービスの活用や組み合わせにより、先駆的なITSサービスの実現を契機として、官民共通のプラットフォームを構築することとしている。このため、関係者が適切な役割分担のもと、官民共同研究、規格・

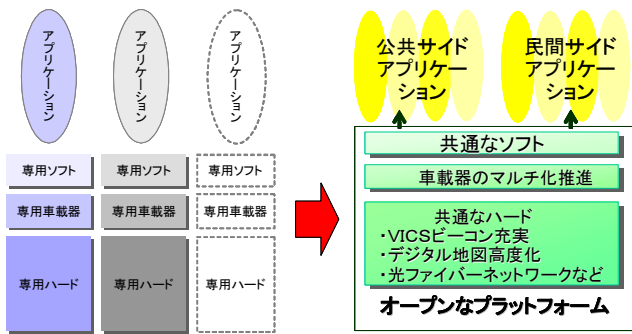


図-4 共通基盤の整備

仕様の策定を行い、早期にインフラ整備・ITS車載器製造等を推進している。

#### 4. 次世代道路サービス提供システムに関する共同研究

スマートウェイ推進会議からの提言を受け、国土技術政策総合研究所では、2007年に本格的なITS社会の実現を目指して、一つの車載器で多様なITSサービスを利用できる車内環境を実現するため、図-5のスケジュールのもと民間23社（表-1）と「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」（以下、官民共同研究）を実施した。

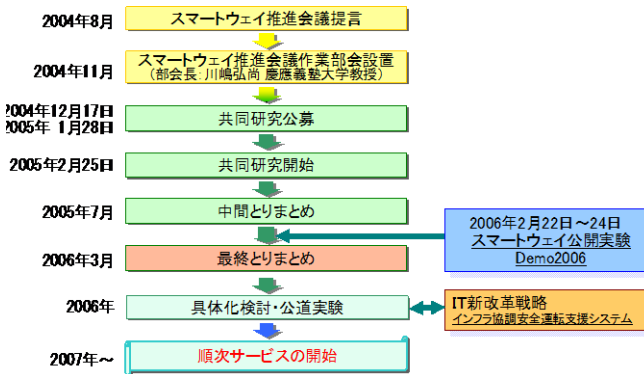


図-5 官民共同研究のスケジュール

表-1 官民共同研究参加企業（業種別、五十音順）

業種	企業名	業種	企業名
自動車メーカー	トヨタ自動車(株)	ナビメーカー	アイシン・エイ・ダブリュ(株)
	日産自動車(株)		クラリオン(株)
電機メーカー	沖電気工業(株)	その他	(株)ケンウッド
	住友電気工業(株)		(株)ザナヴィ・インフォマティクス
	(株)東芝		(株)デンソー
	日本電気(株)		パイオニア(株)
	日本無線(株)		富士通テン(株)
	(株)日立製作所		(株)NTTドコモ
	富士通(株)		トキコテクノ(株)
	松下電器産業(株)		パーク24(株)
	三菱重工業(株)		(株)富士通研究所
	三菱電機(株)		

##### (1) 官民共同研究の基本的な考え方

セカンドステージにおけるITSサービスは様々なサービスシーンを着実に実現していくことが重要であるため、提言では2007年に3つのITSサービスを利用できるようにすることが望まれている。

そこで官民共同研究では、ETC、VICS等のこれまで個別に提供されていた既存サービスに加え、3つの新たな公共サービスである「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」、「公共駐車場決済サービス」を一つの車載器で利用できる車内環境の実現を目指した。また、将来的には、ガソリンスタンドや民間駐車場、ドライブスルー等の多様な民間サービスに応用することも期待されている。

##### ① 道路上における情報提供サービス

このサービスは、大容量通信が可能な5.8GHz-DSRCを用いることにより、これまでよりも広範囲な情報を提供し、タイムリーな音声情報により、高齢者等にもわかりやすい案内や注意喚起を提供する。

また、路側カメラが撮影した路面等の静止画像を活用して、従来よりもわかりやすい情報を提供し、車両からアップリンクするプローブデータを活用することにより、多くの路線の情報を提供する。

##### ② 道の駅等情報接続サービス

このサービスは、道の駅やサービスエリア・パーキングエリア(SA・PA)等で停車中に、利用者のリクエストに応じて周辺の道路交通情報等の安全・安心情報を提供する。また、周辺の地域情報、観光情報等もわかりやすく提供する。

##### ③ 公共駐車場決済サービス

このサービスは、公共駐車場でのキャッシュレス決済等によりスムーズな通過を実現する。現在普及している既存のETC車載器を活用する方式に加え、さらにITS車載器と一枚のICカード型汎用クレジットカードを使用する方式を展開する。そのため、民間駐車場やガソリンスタンド等の様々な分野への決済サービスの導入が期待できる。

##### (2) 官民共同研究の検討項目

上記のようなサービスを実現するために、下記の研究項目によりサービスと実現手法の双方の観点から検討し、検討内容を相互に反映しつつ官民共同研究を進めた。

##### ① サービスの具体化検討

スマートウェイ推進会議における提言を踏まえ、路車間通信を活用した前述の3つの次世代道路サービスについて、具体的なサービス内容、実現に必要な仕組みを検

討した。

② 共通機能の要件の検討

次世代道路サービスは、「路側機」「ITS車載器」「路車間通信」より構成される（図-6）。

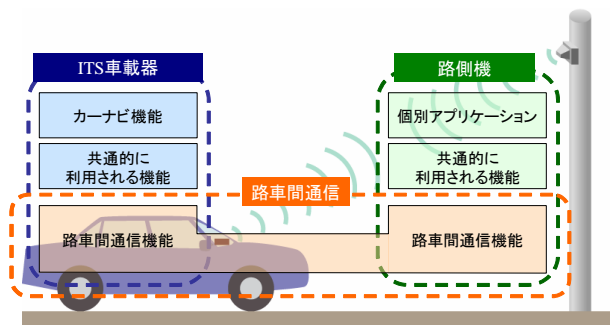


図-6 共同研究対象システムの構成

様々なITSサービスを実現するための共通機能としては、以下の6つの基本的な共通機能（基本API）と共通セキュリティ機能を持つこととし、それぞれについての要件を検討した。

- ・指示応答機能  
路側機から車載器への指示情報通知に対し、車載器の入力機能（ボタンなど）により応答する機能
- ・メモリアクセス機能  
路側機から車載器のメモリに書き込み、読み出しする機能
- ・ICカードアクセス機能  
ICカードへの決済情報を送受信する機能
- ・プッシュ型情報配信機能  
多様な情報をパッケージして路側機から車載器へ提供する機能
- ・ID通信機能  
路側機が車載器を同定し、車載器が応答する機能
- ・基本指示機能  
路側機から車載器に対して基本指示情報を通知する機能
- ・共通セキュリティ機能  
アプリケーションの信頼性・安全性を確保するため、「相互認証」、「データ認証」、「暗号化」の3つを実現する機能

③ 路側無線装置共通機能の検討

路側システムは、路車間通信機能、基本API・共通セキュリティ機能、個別アプリケーションを具備し、外部システムと連携した各種アプリケーション（表-2）を

組み合わせることで、ITS車載器にサービスを提供するものである。

表-2 対象アプリケーション

サービス	アプリケーション名		
道路上における情報提供サービス	情報提供	安全運転支援情報提供 注意警戒情報提供 多目的情報提供 長文読み上げ情報提供 渋滞・旅行時間情報等の提供 駐車場情報の提供	
	情報収集	車両ID情報収集 時刻・位置情報収集 地点速度・方位・加速度・角速度情報収集 気象情報、車両挙動情報収集 運行情報収集	
	道の駅等情報接続サービス	入場車両等への情報提供 各種情報の提供	
	公共駐車場決済サービス	決済処理	
		入退場管理	
		施設情報提供	

また提供するサービスに応じ、図-7に示す機能、すなわち提供情報生成・編集・蓄積機能、プローブデータ処理機能、決済処理機能、駐車場管理機能、料金等表示機能から必要なもののみが選択的に実装されることとした。

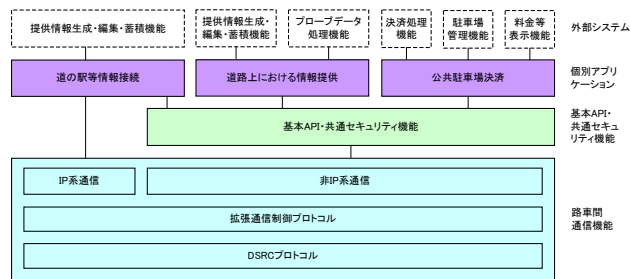


図-7 路側システムの構成

④ ITS車載器機能の検討

ITS車載器は、外部インターフェース、基本API、路車間通信機能等により、ドライバーにサービスを提供する（図-8）。

ITS車載器が有する路車間通信機能は、DSRCプロトコルと拡張通信制御プロトコル、非IP系通信からなるASL（Application Sub Layer）より構成され、路側システムの通信ゾーンにおいて路車間通信を実現する。

基本API・共通セキュリティ機能は、一般的には前述した基本APIおよび共通セキュリティ機能より構成される。

カーナビ機能は、ITS車載器とドライバーとの接点と

しての役割を果たすものであり、表示・WEB機能等を備える。また、外部機器との接点としての役割を果たすことから、カーナビ等から情報を収集し、これをアップリンクする機能等を備える。

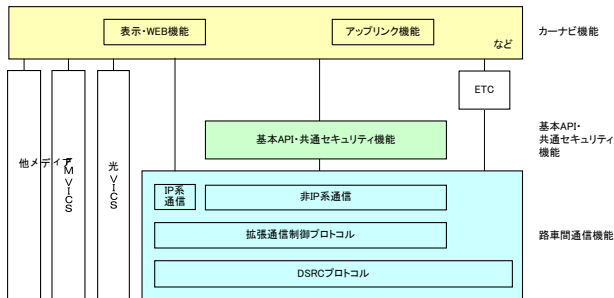


図-8 ITS 車載器の構成

⑤ システムの動作確認

次世代道路サービスの確実かつ円滑な提供に資するため、ITS車載器の相互接続性を事前に屋内環境で試験するための相接続試験の方法について取りまとめた。また、システムのプロトタイプを製作し、国総研試験走路において試験を行い、正常に動作することを確認した。

5. スマートウェイ公開実験Demo2006

(1) 実施概要

官民共同研究の成果を披露する場として「スマートウェイ公開実験Demo2006」(以下Demo2006)を2006年2月22日～24日の3日間において実施した。

Demo2006には、スマートウェイ推進会議委員及び共

同研究関係者、マスコミ関係者など約1,000名が参加し、国土技術政策総合研究所テストコースを用いて、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、公共駐車場決済サービスの他、給油所決済サービス、合流支援サービスを体験した(図-9)。

主なデモの内容は以下のとおりである。

(2) 次世代道路サービスの提供

① 道路上における情報提供サービス

- 1) 静止画と音声を用いた道路交通情報の提供  
(即時再生・蓄積再生)

路側のDSRCアンテナより渋滞等の道路交通情報を音声テキストや静止画像で送信し、車載器の持つ音声テキスト読み上げ機能と静止画像表示機能で即時に再生することでサービス提供を行った。また、DSRCアンテナから受信した車載器が、即時に再生せず保持し、カーナビ機能との連携により当該事象発生箇所の直前でトンネル内の視界不良情報やトンネル出口先の車線規制情報等を音声や静止画によりサービスを提供した(写真-1)。これにより、これまでのVICSではアンテナの直下でしか事象発生情報を提供できなかったが、今回の機能を活用することで、ドライバーへ適切なタイミングでの情報提供を可能とした。また、車載器には最大3事象を蓄積できるため、ひとつのDSRCアンテナの効率的な活用を可能にする。

(写真-1)。これにより、これまでのVICSではアンテナの直下でしか事象発生情報を提供できなかったが、今回の機能を活用することで、ドライバーへ適切なタイミングでの情報提供を可能とした。また、車載器には最大3事象を蓄積できるため、ひとつのDSRCアンテナの効率的な活用を可能にする。

- 2) 安全運転支援情報の提供

見通しが悪いカーブの先の停止車両等をセンサーで検知し、カーブ手前で図形と音声によるリアルタイムなサービス提供を行った(写真-2)。

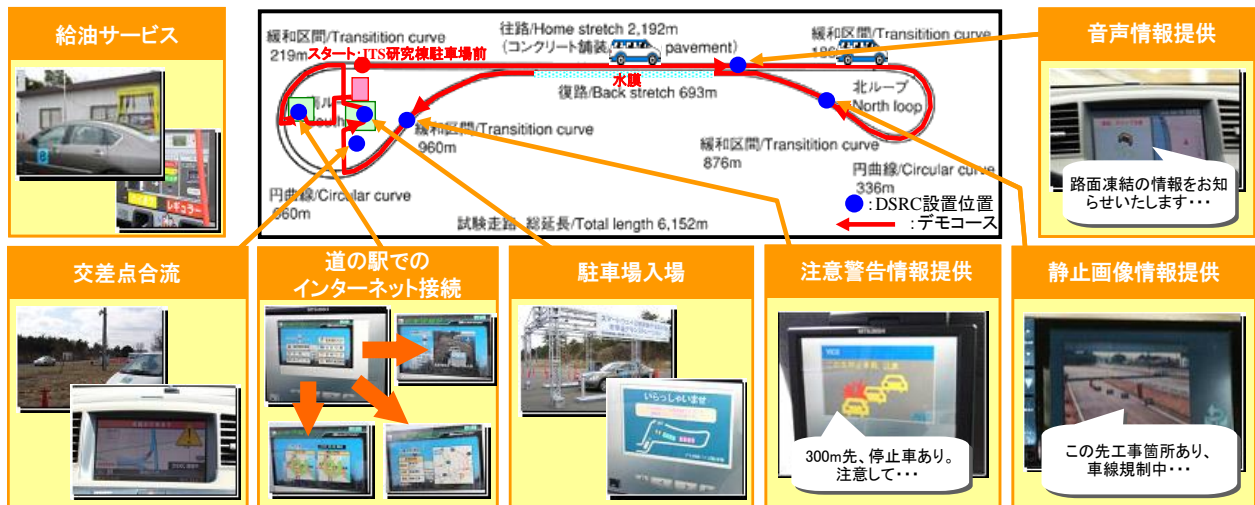


図-9 スマートウェイ公開実験 DEMO 2006 概要



写真-1 静止画の蓄積再生による情報提供  
(トンネル出口先の車線規制情報)

性の高い通信を活用し、さらに車載器に対して情報受信後の表示タイミングを規定する情報を併せて提供することで安全運転支援に活用できる機能を備えている。



写真-2 安全運転支援情報の提供

## ② 道の駅等情報接続サービス

Demo2006では、模擬駐車スペースにおいて、DSRCを介したインターネット接続により、周辺の道路交通情報、地域・観光情報、目的地駐車場のリアルタイム静止画像、動画コンテンツ等をオンデマンドで提供した。

また、民間サービスを想定した音楽や映画のダウンロードのサービスを提供した。

## ③ 公共駐車場決済サービス

Demo2006では、ETCの通信技術を活用した駐車場ゲートの通過と同時に、身障者用駐車マス等への案内を図形・音声によりサービス提供を行った。

## 6. IT新改革戦略

IT戦略本部(本部長:小泉純一郎 内閣総理大臣)は、我が国のITの構造改革力の追求を目的として、2006年1月に「IT新改革戦略」を策定したところである(図-10)。

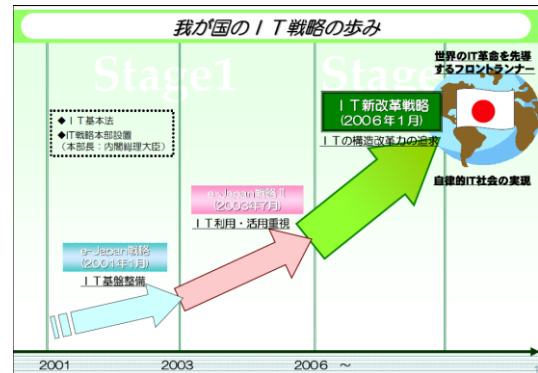


図-10 日本のIT戦略の歩み

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おり、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(図-11)。

IT新改革戦略 抜粋	
目標	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— 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—
1.	「インフラ協調による安全運転支援システム」の導入、交通事故死傷者数・交通事故件数を削減する。
	<2. 略>
実現に向けた方策	
1.	交通事故の未然防止を目的とした安全運転支援システムの実用化を目指し、2006年の早期に官民一体となった連携会議を設立し、複数メディアの特性の比較検討を含む効果的なサービス・システムのあり方や実証実験の内容について検討する。
2.	上記検討を踏まえ、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。
3.	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。
	<後略>

図-11 IT新改革戦略(抜粋)

## 7. 今後の予定

スマートウェイ公開実験Demo2006を実施し、次世代道路サービス提供システムが、技術的に実用レベルに達していることが確認できた。サービスの観点からは、安全運転支援のためのアプリケーションを実装しているため、IT新改革戦略の求める「世界一安全な道路交通社会」の実現に大きく貢献することが期待される。

今後は、共同研究の成果を踏まえ、企画・仕様策定を進めていくとともに、IT新改革戦略における大規模な実証実験とも連携を図りつつ、路側機の配備や車載器の製品化を推進し、次世代のITSサービスの実現を目指す段階に入る。特に、IT新改革戦略を受け、安全運転支援シ

ステム等の開発・実用化を官民統一した方針に基づいて進めるべく、今後官民連携会議等が設置され、安全運転支援システム等の今後のあり方を検討するとともに、安全運転支援システムに係る統一的な基準とシステムのあり方、安全運転支援システムに関する実証実験の具体的な内容及び進め方について検討を進める予定である。

### <参考文献>

- (1) スマートウェイ推進会議,  
URL: <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/>
- (2) IT 戦略本部,  
URL: <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html>
- (3) 官民共同研究最終報告,  
URL: <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/index.html>