

世界における我が国のITS技術

畠中秀人*

1. はじめに

ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) については、我が国をはじめとする各国において研究開発が進められている。

筆者は、昨年11月に米国ニューヨークにおいて開催された第15回ITS世界会議に参加した。当会議において、米国のITS開発責任者から「米国におけるITSのプロジェクトであるSafeTrip21は、日本におけるスマートウェイプロジェクトに触発されて進めているものであり、日本に感謝したい」との発言があった。このように日本におけるITS技術の研究開発は世界の中でも最先端を進んでいるものと考えている。

本稿では、これまでに日米欧各国において実現されたITS技術を紹介するとともに、米国におけるVII、欧州におけるCVIS等のITS研究開発プロジェクトとの紹介とあわせて、国総研が官民と共同して研究開発を行ってきたITS技術であるスマートウェイを紹介する。

2. 実現されたITS技術

本章では、各国において既に導入が進んでいるITSシステムであるETC (Electronic Toll Collection : 自動料金収受) システムとカーナビゲーションシステムを紹介する。

ETCについては、欧米が先行する形で、90年代より各地域・都市ごとに異なるシステムの導入が行われてきており、現在までかなり普及が進んでいる。一方日本では2001年に全国統一のシステムが導入され、その後急速に普及が進んでいる。

カーナビゲーションシステムは、ETCとは逆に従来から日本が先行して普及が進んできた。欧米ではなかなか普及が進まなかったが、後述するPNDによる普及が急速に進んでいる。

2.1 ETC

欧州のETCは、各国の事情にあわせた課金方式に応じたシステムが導入されている。欧州標準化委員会 (CEN) 規格では、通信が簡易な5.8GHzパッシブDSRC (Dedicated Short Range Communication : ITSで採用されている狭域無線通信) 方式に準じたシステムが採用されている。そのため、導入にあたってのインフラ側及び車載器側の負担が小さい。また、アジア諸国では、欧州メーカーの積極的な進出により、欧州標準の規格が多く導入されている。

米国では、90年代初めからETCが導入されてきているが、日本のようにシステムは統一されておらず、通信方式としては、赤外線方式から各種周波数の無線タグ (900MHzから5.9GHzまで) を用いるシステムが混在している。

このように欧米各国ではパッシブ方式や赤外線等の単純な方式が主として採用されている。そのため、多様な料金施策の導入や、既存車載器を活用した多目的利用等は困難である。

一方、2001年に導入が開始された日本のETCシステムは、全国統一のシステムであり、多様なアプリケーションに対応可能な5.8GHzDSRCアクティブ通信方式を採用している。この方式の採用により、高速大容量の情報通信と高い信頼性の確保が可能となり、通行経路により料金を変更して特定経路への誘導を図る可変料金等の多様な料金施策の導入や、駐車場料金・給油料金の決済等の多目的利用が可能となり、これらの施策の導入が始まってきている。

また、高速大容量で信頼性の高い通信が可能であることから、5.8GHzDSRCアクティブ通信方式は、第2章で紹介する「スマートウェイ」の基盤技術として採用されている。

2.2 カーナビゲーションシステム

カーナビゲーションシステムは、日本で先行的に開発・導入が進んできた。

日本では、90年代よりカーナビが広く普及し、発売当初から地図上に自車位置を表示するマップ

型カーナビが人気を博した。そのため、地図の高精細化が追求され、記録媒体はCDからDVD、HDDと高容量化した。また、VICS（Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム）やその他の民間事業者による全国的なレベルでのリアルタイムの道路交通情報提供とそれに基づくルートガイダンスが実現されている。あわせて、豊富な観光地や各種施設の情報など、様々なコンテンツも提供されている。本システムもETCと同様、スマートウェイの基盤技術として用いられている。

欧州では、2004年頃より簡易型ナビであるPND(Personal Navigation Device：図-1参照)が急速に普及してきており、2006年のPND販売台数は、西欧で950万台となっている。また一部のPNDは、FM放送を用いた交通情報チャンネルであるRDS-TMC(Radio Data System-Traffic Message Channel)や携帯電話によるテレマティクスサービスを利用することにより、道路交通情報を提供可能なものも存在している。

一方、米国では、当初、安全性とセキュリティに重点を置いたテレマティクスサービスに重点が置かれており、携帯電話を利用して、高級車を対象とする盗難防止、遠隔車両診断、緊急通報等のサービスを提供する、高級車にビルトインされたタイプのもものがほとんどで、メーカ供給の後付け製品は普及が進んでいなかった。また、日本や欧州に比べて道路網がわかりやすく、カーナビの必要性が低かったため普及は進んでいなかったが、カーナビの利便性の認識が高まり、PND市場が拡大してきている。市場規模は2007年には900万台前後となっており、2008年の規模予測は1200-1300万台とされている。

このように欧米ではPNDの市場が大きく拡大しており、日本においても2006年秋に国内メーカによるPNDの販売が開始された。これまで、ナビ機能に重点を置いた日本、携帯電話との統合・旅行者情報に重点を置いた欧州、安全とセキュリティ・携帯電話との統合に重点を置いた米国と展開の方向性は異なっていたが、PNDの普及に伴い、ナビゲーション機能の利便性が認識されるとともに需要が高まってきている。

この状況を踏まえ、自動車とPND等の機器を接続するためのインターフェースの国際標準化に

関する取り組みもISO/TC204において開始されている。



図-1 PND の例

3. 各国の研究開発プロジェクト

本章では、各国で導入が進んでいるプロジェクトについて、官民の役割、規格化・標準化、実道実験、実用化等の観点から紹介する。

3.1 米国：VII(Vehicle Infrastructure Integration)

VIIとは、米国DOT（Department of Transportation）が推進するプロジェクトで、全米規模の車車間・路車間通信ネットワークの導入により、モビリティの改善、車両安全及び商用サービスの実現を図るものである。安全運転支援に重点が置かれているが、旅行者情報の提供、天候情報、車両内標識、ナビゲーション、交通管理、電子決済（ETC、駐車場、ガソリン等）等の多様な運転支援のためのアプリケーション開発を行うものである。

VIIは、USDOT、州レベルのDOT（State DOT）、AASHTO（米国全州道路交通運輸行政官協会）等の関係団体、自動車メーカによって構成されるVII Coalitionという組織により推進されており、現在、技術面、制度面、ビジネスモデルの受容性等についての検討が行われている。VIIのシステム概念図を図-2に示す。車車間及び車と路側施設（図中のRSE）をDSRC等の通信手段によって結び、道路管理者やその他の主体から交通安全をはじめとする各種の情報を車に提供することとしている。

VIIの研究開発は、ミシガン州、カリフォルニア州等、いくつかの地域において公道を利用して

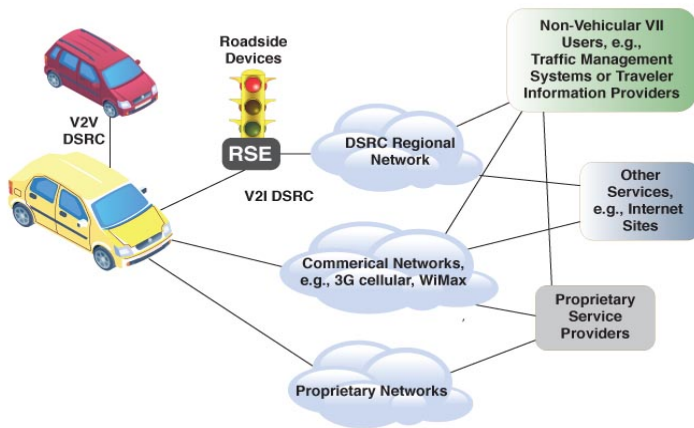


図-2 VII のシステム概念図
出典：米国運輸省

設置されるVIIテストベッドと呼ばれる試験環境において、POC (Proof of Concept) と呼ばれる技術面の受容性を判断するための実証実験が行われている。

VIIの第一段階であるテストベッドにおける実験とデモンストレーションは、Safe Trip-21と呼ばれており、2008年12月まで実験を行い、現在の能力をデモンストレーションするとしている。

その後、第二段階としてVIIの全国展開に関する研究プログラムの継続、第三段階としてはVII配備を改善または加速する新技術をチェックし、評価することとしている。

VIIの中核技術は5.9GHz DSRCであり、IEEEの801.11pとして標準化されている。VIIではDSRCが路側インフラと車両の通信手段だけでなく、車両どうしの通信手段としても用いられる。

USDOTによるVII導入が決定した場合の計画として、DSRCの設置個所数が公表されている。主要都市部やフリーウェイなど、全米で合計20万基～25万基（初期導入時8万基～12万5千基）のDSRCが設置される見込みである。

3.2 欧州：CVIS (Cooperative Vehicle - Infrastructure Systems)

CVISは、道路交通の安全に関わる重要な機能や、効率化の機能を提供するシステム開発のためのプロジェクトであり、2006年から2010年までの予定で進められている。実施予算として4,000万ユーロの予算を予定しており、官民共同で60の「パートナー」が参加するコンソーシアムによって進められている。CVISのシステム概念図を図-3に示す。

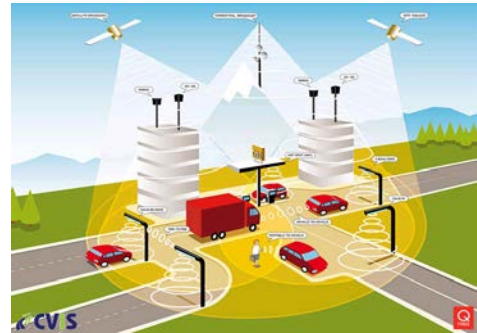


図-3 CVIS のシステム概念図
出典：Q-Free社

CVISもVIIと同様、車車間と路車間を多様な通信手段で接続し、様々の情報提供を行おうとするものである。プロジェクトの目的は、速度コントロール等の安全運転支援を主眼としているものの、安全以外のバスレーン等の交通管理、危険物輸送管理などの物流支援等のサービスも含んでおり、ITS全体の基盤技術として推進されている。

開発分野としては、通信・ネットワーク、アプリケーション管理、地図・ポジショニング、データモデリング（収集・蓄積・提供）であり、日本が注力している基盤技術と同様である。CVISは、複数のサブプロジェクト（共通指向サブプロジェクト（IP通信マネジメント、コアアーキテクチャグループ、開発実装）、技術志向サブプロジェクト（通信・ネットワーク、アプリケーション監理、地図・ポジショニング）、アプリケーション指向サブプロジェクト（都市圏協調アプリ、都市間協調アプリ、貨物輸送アプリ、モニタリングアプリ）により構成されている。

使用される通信方式は、2.5G/3Gの携帯電話、米国方式のDSRC (IEEE802.11p)、欧州で既に利用されているCEN方式のDSRCなどが想定されている。特に安全サービスについては、米国方式のDSRCで利用される予定の、確実に素早い通信を行う非IP通信方式 (WSMP: Wave Short Message Protocol)を利用することを予定しており、欧米の協調が図られている。

また、CVISに関連した動向として、CVISを始めとする他の路車協調システムや車車間通信システムなどを含めた複数の安全運転支援関連プロジェクト間の調和を図り、共通システムアーキテクチャを検討するプロジェクトであるCOMeSafetyを挙げることができる。この

COMeSafetyでは、CVISを始め、車車間通信によるサービスに焦点をあてたSafespotプロジェクトや路車間通信による情報提供などに焦点をあてたCOOPERSなどのプロジェクトを含め、欧州のプロジェクト共通の“European cooperative system architecture”を作成している。

3.3 日本：スマートウェイ

日本のスマートウェイは、2005年から約1年間、国土技術政策総合研究所と自動車メーカ、電機メーカ等の民間23社が実施した官民共同研究をベースとした次世代道路サービスを提供する道路プロジェクトである。

システムの基盤技術としては、ETCで用いられている5.8GHzDSRCを用いている。第2章で述べたとおり、DSRCにより高速大容量で信頼性の高い通信が可能であることから、信頼性の必要な安全運転支援や、大容量の通信を必要とする画像情報等、幅広いサービスの提供が可能となる。また、カーナビゲーションシステムを通じた画像及び音声によるドライバーへの情報提供及び単体型車載器による音声での情報提供を実施することとしており、累計3,000万台を超えて普及が進んでいるカーナビゲーションシステムの機能を生かしたシステムとしている。

サービス内容としては道路上での情報提供（前方障害物情報提供、前方状況情報提供等）、道の駅等におけるインターネット接続、駐車場等におけるクレジットカード決済等である。このうち、首都高速道路等で実験が開始されている前方障害物情報提供サービスのシステムイメージを図-4に示す。

スマートウェイは、2007年に東京の首都高速道路において実証実験を開始し、今年度は実証実験地域を京阪神、愛知の三大都市圏及び新潟、広島へと拡大し、これを積極的に推進することとしている。

スマートウェイの本格運用に向けての規格化・標準化も進められており、車載システムについては民間団体であるJEITA（電子情報技術産業協会）により、路側システムについては国土交通省により規格化がなされている。今後は、実験結果

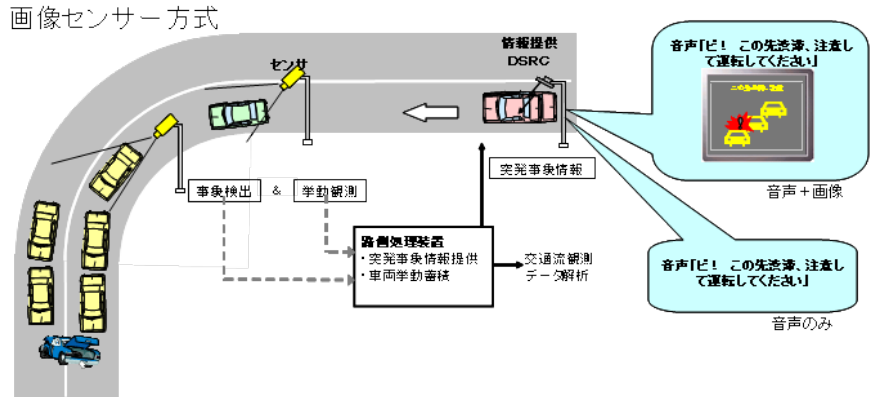


図-4 スマートウェイ（前方障害物情報提供サービス）のシステムイメージ

を踏まえ、IT新改革戦略に定められた「2010年度からの事故多発地点を中心とする全国への展開」を着実に実施する予定である。あわせて民間利用も促し、車載器の普及を加速させることとしている。

4. まとめ

我が国のITS技術を日米欧各国との比較において紹介した。これらの技術の国際標準化も含め、世界の中で先端を進んでいる我が国のITS技術をさらに発展させていきたい。

参考文献

- 1) 塚田幸広、畠中秀人、杉浦孝明、「道路交通政策におけるITSの展開に関する国際比較」、運輸政策研究（投稿中）
- 2) 塚田幸広、中條覚(2007)、「欧州における最新の道路交通情報提供サービス」、「道路」2007-6、pp72-75
- 3) 国土技術政策総合研究所(2006)、「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究 報告書(1.0版)」

畠中秀人*



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高度道路交通システム研究室長
Hideto HATAKENAKA