

Intelligent Transport System (ITS) の動向と技術課題

Trends in ITS and Key Technologies for Future Development

杉野圭佑, 富田浩司

Keisuke SUGINO, Koji TOMITA

Abstract: As intelligent transport system (ITS) provide an effective means to solve serious traffic problems. The promotion of ITS improves the safety, efficiency, and comfort of transportation by advanced communication and information processing technologies, and the resultant smoother traffic flows significantly contribute to the reduction of air pollution. This paper describes the efforts for realization of ITS, and discusses necessary tasks for the future development of ITS.

1 はじめに

自動車交通は、現代社会において、交通の主役として欠くことのできない役割を果たしている。その一方では、交通事故、渋滞、環境汚染、化石燃料の大量消費などの問題が地球規模で深刻化しており、人類共有の重要課題として、抜本的な対応を迫られている。これらの課題を、最先端の情報通信や制御の技術、つまり「情報化」と「知能化」により解決するべく進められている国家プロジェクトが、Intelligent Transport System (ITS) である。本考察では、ITS の主要なサブシステムにおける技術的現状と展望、及び全体の問題点について述べる。

2 ITS のシステム

ITS は 1 つのシステムではなく、多くのサブシステムの総称である。ITS は従来の枠組みを超えた取り組みであるため、産官学ともに関係業界間を跨ぐ複合領域で、業界間及び官庁間の連携が必要となる。よって、ITS の構築にあたっては、その全体像について関係者間で共通の認識を形成し、システム全体を統合的なシステムとして実現することを促進するとともに、効率的に構築していくことが重要となる。そこで、統合的なシステム構築の効率向上、拡張性の確保、標準化の促進を目的とし、ITS に係るシステムアーキテクチャ¹が策定された。

Fig. 1 に示すように ITS は 9 種の開発分野からなり、それぞれの分野において、2015 年を一つの目標とし、研究が進められている。以下に、主要な 4 つのシステムにおける技術的現状と展望について述べる。

2.1 ナビゲーションシステム

ナビゲーションシステム (ナビ) の出荷台数は 520 万台²に達した。最近、ナビは情報通信端末の役割が大きくなってきている。現在では携帯電話を活用した多彩な

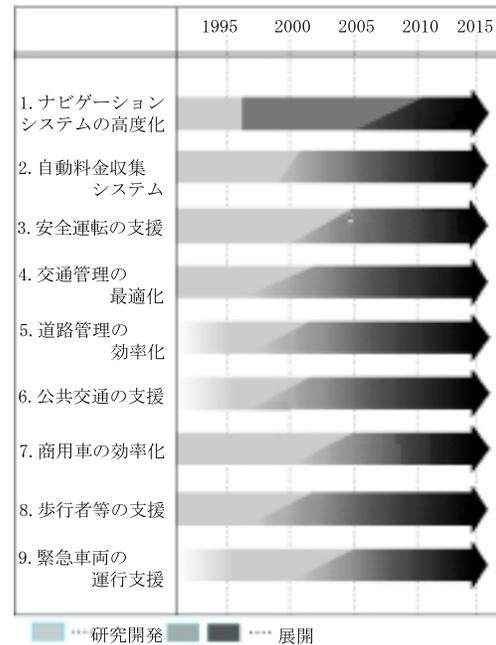


Fig. 1 ITS 開発・展開計画

モバイルコミュニケーションが展開されているが、今後、更なる通信伝達技術の向上により、オンデマンドの双方向コミュニケーションツールとして展開していくことが予測される。2001 年 1 月から導入される携帯電話の W-CDMA 方式の影響にも注目される。

一方、2000 年 5 月に、ナビでは初めて OS³ を搭載したものが発売される。今後、ナビはハードウェアではなくソフトウェアの集合体として進化していくと予測される。

2.2 Electronic Toll Collection System

自動料金収受システム (ETC) は、料金所の渋滞解消やキャッシュレス化による利便性の向上など、さまざまな効果が期待されている。2000 年度内に全国 580 箇所³の設置が予定されており、ETC 利用者に割引が適用されるなど、今後、急速な普及が見込まれている。

¹VERTIS の協力の下、ITS 関連五省庁 (警察庁、通産産業省、運輸省、郵政省、建設省) により、1999 年 11 月に完成した。

²2000 年 2 月 VICS センター調べ

³Microsoft WindowsCE

3 注目される実証実験

車路間通信を行う電波規格は、DSRC⁴のアクティブ方式が選ばれた。この採用については、高い信頼性、車線幅員程度の小さな通信ゾーンから料金所広場といった大きな通信ゾーンへの通信ができること、将来の拡張性を考慮して通信効率のよい双方向通信が可能なこと、そして世界標準の動向が考慮された。DSRCはETCシステムの要素技術にとどまらず、広くITSの要素技術として利用が考えられている。

セキュリティ上の課題を解決するため楕円曲線暗号⁵が採用された。高い安全性とシステムに対する高い柔軟性を実現し、公開鍵暗号であっても、路車間の通信条件に適合する高速な暗号処理を実現している。この暗号方式はIEEE1363において公開鍵暗号の1つとして標準化されつつあり、EC⁶の分野での利用も見込まれている。

2.3 Advanced Cruise-Assist Highway System

スマートウェイ(知能化された道路)の中核のシステムである走行支援道路システム(AHS)は、スマートカー(知能化された自動車)と協調してスマートゲートウェイ(知能化された通信)を介して情報をリアルタイムにやりとりすることにより、ドライバーの走行を支援し、道路交通の安全性向上、効率性向上、道路交通環境の改善、ドライバーの利便性・快適性向上などを図ることを目的とするものである。

AHSは、道路側で捕らえた情報を通信を介して瞬時に車に伝える路車間通信が核となる。AHSを構成する技術はI(情報)、C(車両部分のコントロール)、A(全自動運転)の3要素である。「I」の情報は既に普及しているナビの機能を付加するもので、既存の車でも対応できるが、「C」を実現するには車のブレーキコントロールの基本的技術開発が必要であり、ASVとの協調が必要である。これらの技術は2003年に開通する第2東名、名神で実用化される予定である。しかし、「A」の自動運転については、すべて自動的にシステムが情報の収集から走行の責任までを負うため、技術上の問題以外に、走行責任という大変大きな課題が存在する。

2.4 Advanced Safety Vehicle

先進安全自動車(ASV)は、エレクトロニクス技術の応用によりクルマを高知能化し、その安全性を格段に高め、事故予防、被害軽減等に役立たせることを目的とするものである。ASVの開発は第2期に入っており、多くの機能が実用化されてきている。

⁴Dedicated Short Range Communication : 5.8GHz の電波を利用した双方向狭域通信

⁵楕円曲線上の離散対数問題に基づく公開鍵暗号方式。160ビットという短い鍵の長さでRSA暗号の1024ビットと同等の安全性を実現できる。

⁶Electric Commerce : 電子商取引

2000年10月にASVとAHSの共同実証実験「スマートクルーズ21」が行われる。実際の道路を模した試験コースと試験車両を用いて、2003年以降順次実用化を目指す7つのサービス⁷について、様々な道路環境下における事故回避性能やドライバーとの親和性等について評価・検証を行う。その結果は、今後のITSの展開を担うものであり、国際的にも注目されている。

4 今後の課題

ITSの研究・開発は、既述のように着実に進んでいるが、更に高度化と統合を進めるには、解決すべき技術課題が多く残っている。(Table 1)

ASVやAHSが実用化されると、人間の負担が少なくなり、人間は機械任せになり過ぎることが予測される。そうならないよう、人間の苦手な部分をサポートするシステムの開発が望まれる。また、自動運転中に事故がおきた時の責任問題も重要な課題として残る。

今日、新しい車と同じように、10年前の車も自然に走っている。10年後もそれは変わらないであろう。ITSを構築していく上で、知的化された車と、知的化されていない車を如何にうまく共存させるかが、最大の課題であると考えられる。

Table 1 解決すべき技術課題

重要技術領域	重点検討課題
情報通信ネットワーク技術	ネットワークコンピューティング技術など
安全性・信頼性技術	国際安全規格に基づく設計技術、大規模システム診断技術など
車載情報処理技術	ヒューマンインタフェース技術、システムLSI技術など
交通解析アルゴリズム	交通需要予測、交通シミュレーション技術の高度化など
画像情報処理技術	知識を併用した理解方式、データフュージョンなど
ソフトウェア構築技術	高品質ソフトウェア構築技術の高度化

5 結論

解決されるべき技術課題は、広範な分野にまたがり多く残っているが、ITSは実用化に向けて、確実に動き出している。今後、ETCなどの急速な需要の拡大に伴い、インフラの整備は一気に加速すると予測される。既に、第2東名、名神高速道路は初めてのスマートハイウェイとして、2003年の開通を目指し、建設が始まっている。高速道路で居眠り運転をするのが自然となる日が、近いうちに来ることは間違いない。

参考文献

- 1) 建設省道路局 ITS ホームページ
<http://www.moc.go.jp/road/ITS/j-html/>
- 2) TRIGGER 『ITS』(日刊工業新聞社、2000/3)

⁷前方障害物衝突防止支援、カーブ進入危険防止支援、車線逸脱防止支援、出会い頭衝突防止支援、右折衝突防止支援、横断歩道歩行者衝突防止支援、路面情報活用車間保持等支援