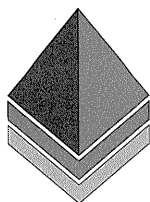


特集 21世紀のインフラストラクチャと多様化する建設技術



日本道路公団における ITS の取組み

—VICS・ETC の導入について—

佐藤 元久・宇野 秀保

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支払システムの確立、安全運転の支援、交通管理の最適化、道路管理の効率化など目指す ITS (Intelligent Transport Systems) 技術の研究開発が進んでいる。本報文では、ITS の全体像を紹介するとともに、日本道路公団 (JH) がこれまでに取組んでいる ITS メニューの一例として VICS と ETC についてその概要を紹介するものである。

キーワード: ITS, VICS, ETC, 環境, 安全

1. はじめに

最近、新聞紙上などでは ITS, ETC, VICS などの単語を見かける機会が多くなってきており、今日ではいずれかの単語がどこかの紙面で毎日見かけるようにまでなっている。

ITS とは Intelligent Transport Systems の略であり、「高度道路交通システム」と呼ばれている。

ITS 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支払システムの確立、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実現するシステムであると位置づけられている。本報文では、ITS の全体像を紹介するとともに、日本道路公団 (JH) がこれまでに取組んでいる ITS メニューの一例として VICS と ETC についてその概要を紹介するものである。

2. ITS の全体像

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将来可能とするシステムである。こ

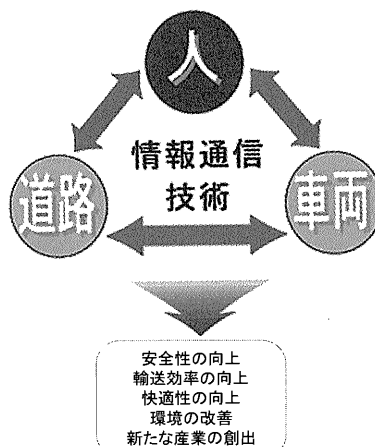


図-1 ITS の概念図

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ものである(図—1 参照)。

また、ITS は交通事故や交通渋滞など、今日の道路交通が抱えている諸問題の解決に大きく貢献すると同時に、自動車・情報通信関連産業の市場の拡大と新たな創出を担うものと考えられている。

ITS は、その対象が道路、交通という公共性の高いものであることから、国家プロジェクトとして進められてきており、1995年2月には政府が「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」を策定した。同年8月には建設省、運輸省、郵政省、通商産業省、警察庁の5省庁が「道路・交通・車両分野における情報化実施指針」を発表。さらに1996年7月に「高度道路交通システム (ITS) 推進に関する全体構想」をまとめ、下記に示す9つの開発分野が示された。

- ① ナビゲーションシステムの高度化
- ② 自動料金支払システム
- 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

3. 日本道路公団における ITS の取組み

日本道路公団 (JH) では先の「ITS の9つの開発分野」に示される「ナビゲーションシステムの高度化 (VICS)」 「自動料金支払システム (ETC)」について、1980年代に行われた VICS の前身である路車間情報システム (RACS: Road-Automobile Communication System) の開発、1990年代に行われた

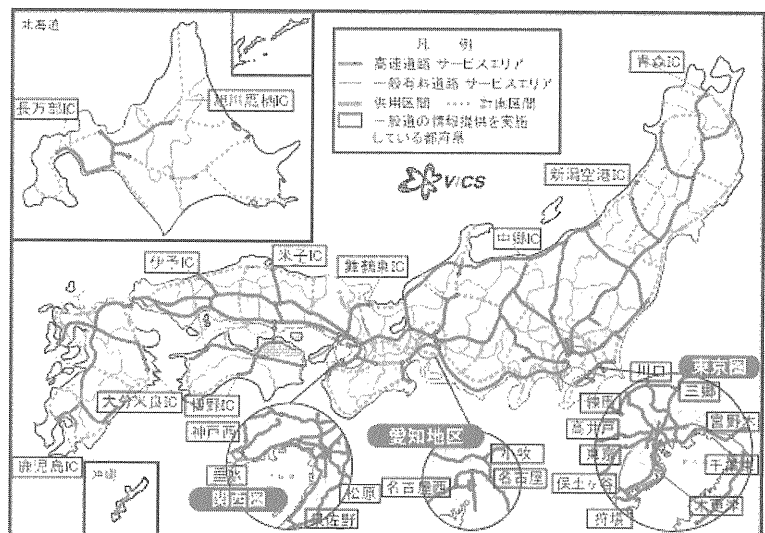
狭域通信 (DSRC: Dedicated Short Range Communication) システムの研究・開発や試験的導入などを経て、それぞれ VICS, ETC として実用化し、現在全国サービスに至っている。ここでは、JH における ITS の一部を構成する VICS, ETC のそれぞれについてその概要を紹介する。

4. VICS の導入について

走行中の車への道路情報の提供は、道路情報板やハイウェイラジオ等によって行われているが、ドライバーが必要とする最新の道路情報を素早く車内のカーナビゲーションシステムに提供するデジタル情報通信システムとして開発されたシステムが VICS (Vehicle Information and Communication System: 道路交通情報通信システム) である(図—2)。

我が国が世界に先駆けて1996年4月からサービスをスタートしており、1998年3月までに JH では全国的高速道路への電波ビーコンの配備を完了している。

VICS 情報は3種類のメディアにより提供されており、主として高速道路では電波ビーコンおよび FM 多重放送、一般道路では光ビーコンおよび FM 多重放送により、混雑状況・所要時間情報、交通事故、道路工事情報・駐車場情報等の従来と比べると詳細な情報を直接車内のカーナビゲ-



図—2 VICS 情報提供のサービスエリア

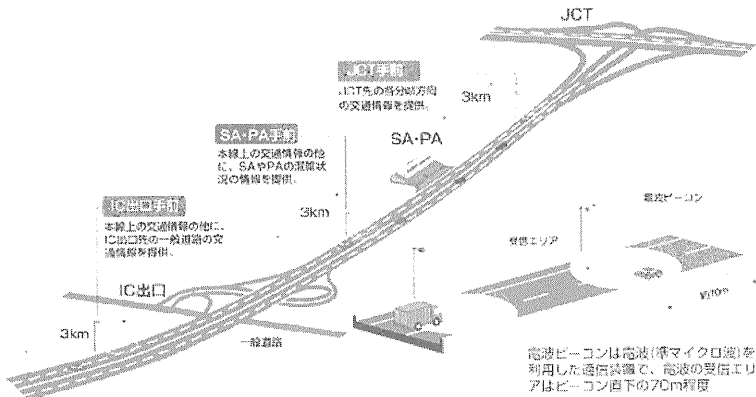


図-3 電波ビーコンによるVICS情報の提供位置

ションシステムに提供している(図-3参照)。

また、車載機による情報の表示方法としてレベル1~3の3タイプを設定しており、活用できる情報は車載機の機能や走行場所により異なるものの、ビーコン対応型では車の進行方向に沿ったタイムリで適切な道路交通情報を得ることができる。また、FM多重放送対応型では広域なエリア別の情報が得ることができ、メディアと提供レベルを情報内容や提供範囲などに応じて区分している。

- レベル1：文字表示型(図-4参照)
最大30字の文字で情報を表示
- レベル2：簡易図形表示型(図-5参照)
道路線形をパターン化した図形上に

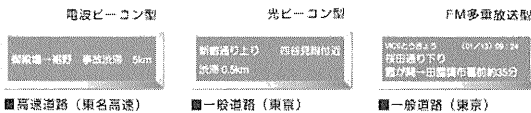


図-4 レベル1(文字表示型)の表示例

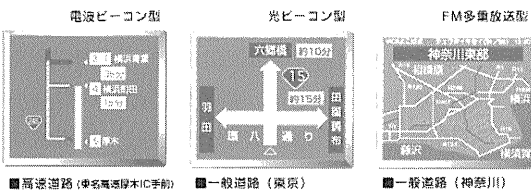


図-5 レベル2(簡易図形表示型)の表示例



図-6 レベル3(地図表示型)の表示例

文字や記号で情報を表示

- レベル3：地図表示型(図-6参照)

デジタル道路地図上に情報を記号で重ね書きして表示

カーナビに装着されるVICSユニットは急速に普及し、1996年4月のサービス開始以来2001年6月末で累計

317万台を出荷(VICSセンタデータより)され、今やカーナビのほぼ4割がVICS対応となっている。

こうしたVICSの急速な普及の理由としては、リアルタイムな道路交通情報へのニーズの高まりとともに、サービス提供エリアの拡大などが挙げられるため、JHにおいても供用延伸とともにVICSの整備を行っているところである。

5. ETCの導入について

「ITSの9つの開発分野」のうち「自動料金支払システム」として位置づけられるETC(Electronic Toll Collection)システムとは、現在有料道路の料金所で行われている料金の受渡し手段を、現行の現金や回数券の手渡しから料金所に設置した路側アンテナと車両に搭載した車載器の間での無線通信による料金情報データの交換に変更することにより、係員とやり取りすることなく料金の支払いが行われ、料金所をノンストップで通過することを可能とするシステムである(図-7参照)。

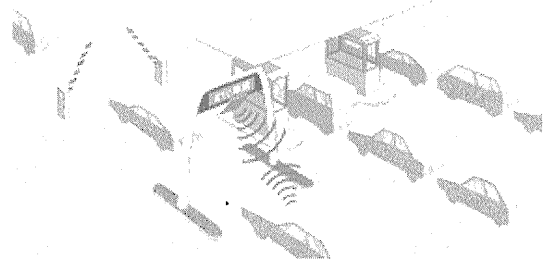
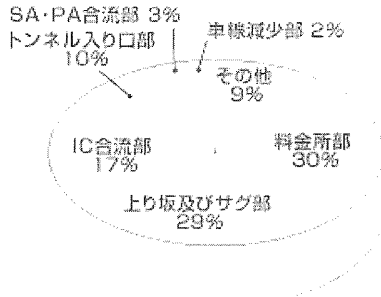


図-7 ETCシステムの概念図



図—8 渋滞発生箇所の割合

我が国の ETC は以下のような目的を達成することを旨とし、また、高速道路が抱える諸問題を解決するように導入が進められた。

- ・料金所渋滞の緩和
- ・利便性向上（ノンストップ・キャッシュレス）
- ・沿道環境の改善効果（排気ガス，騒音の低減）

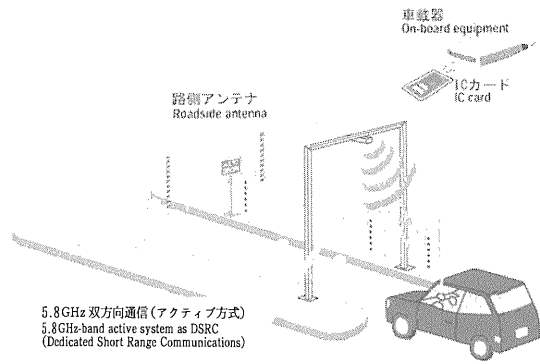
有料道路の渋滞を発生場所別に見ると料金所での発生が 30%と第 1 位となっており特に大都市周辺では早急な対策が必要となっている（図—8 参照）。

ETC は停車することなく料金所を通過することができ、現状方式の約 2~4 倍の処理能力があるため、料金所での渋滞緩和の切札として期待されている。

また、ノンストップで通行することができ、キャッシュレスで利用できることで、EC（Electronic Commerce）の先駆けとしても注目されるなど、お客様の利便性の向上が期待できる。併せて料金所周辺の大気汚染や騒音などの軽減等の効果が期待されている。

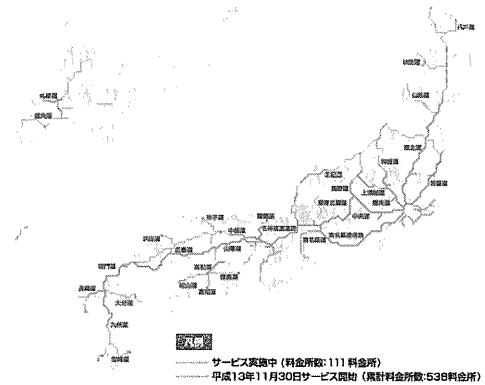
システムの面から見ると、我が国の ETC は、車種や距離によって異なる複雑な料金体系に対応でき、1 台の車載器で事業主体の異なる複数の有料道路を乗継ぐことが求められるなど、諸外国で既に実施されている ETC とは異なる要求条件を持っており、システムの開発にあたっては、

- ① 全国に共通のシステムとするために、全国の有料道路で規格を統一、
- ② 確実な路車間通信とするため 5.8 GHz 帯 DSRC 双方向通信（アクティブ方式）を採用、
- ③ 多機能・拡張性を確保するため車載器と IC カードによる 2 ピース方式を採用し、IC



図—9 ETC システムの構成

ETC 11月30日 サービス開始箇所
約800箇所の料金所でご利用いただけます。



図—10 ETC サービス実施箇所（JH 分）

カードの多目的利用化、

- ④ 高いセキュリティを確保するため、CPU 等を内蔵し外部端末機器との相互認証や記録データの暗号処理が可能な IC カードを使用、

などを条件とした（図—9 参照）。

システムの整備にあたっては、2002 年度末の時点で、料金所を通過する車両の 50% が ETC 利用車両となることを想定し、整備効果の高い料金所約 900 箇所（他の道路事業者分を含む）に導入する計画とした。これにより全体交通量の約 9 割が利用する料金所に ETC が導入されることとなる。

また、すべての料金所ブースには車載器に差込まれる IC カードの読取り機を設置することにより、入口を ETC で通過したお客様が、ETC が設置されていない料金所においても容易に通行料金を支払うことが可能のようにしている。

JHをはじめとする道路事業者は、2001年3月より千葉地区を中心とする首都圏の主要な料金所等、63箇所一般利用者へのサービスを開始。また、2001年7月には三大都市圏の合計146料金所で、11月には東名・名神高速道路等の全国約600箇所へと利用可能料金所を拡大しているところである（図-10参照）。

6. 今後のJHにおけるITSについて

JHでは、お客様からの道路情報ニーズの高度化、広域化の観点から、道路情報収集の自動化、オンライン化、新たなメディア（LED（発光ダイオード, light emission diode）式道路情報板、図形情報板、所要時間情報板、ハイウェイラジオ等）の導入、他の道路管理者（国土交通省、首都高速道路公団等）や他機関（公安委員会等）との道路情報交換の自動化、オンライン化など、ITSを支える交通管制システムの構築を、高速道路沿いに

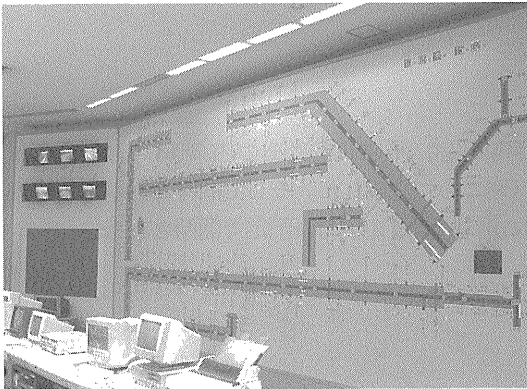


写真-1 IT技術を活用した交通管制室

敷設した光ファイバを利用した高速、大容量の自営通信網とIT（Information Technology）技術を活用することにより、これまでも実施しているところである（写真-1参照）。

道路情報提供への更なる多様化、高度化するニーズへの対応、濃霧や積雪など異常気象時への対応、道路維持管理業務の高度化、効率化などに向けて、これまで進めてきたVICSやETCと同様に、現在ITS関連技術の研究・開発を進めており、ITS技術の高速道路フィールドへの適用を一層進めていきたいと考えている。

《参考文献》

- 1) 国土交通省ITSホームページ, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/index.html>
- 2) JH日本道路公団ホームページ, <http://www.jhnet.go.jp/>
- 3) VICSセンタホームページ, <http://www.vics.or.jp/>
- 4) 道路システム高度化推進機構(ORSE)ホームページ, <http://www.orse.or.jp/>

【筆者紹介】

佐藤 元久（さとう もとひさ）
日本道路公団
施設部
施設企画課
調査役
motohisa.sato@jhnet.go.jp



宇野 秀保（うの ひでやす）
日本道路公団
施設部
施設企画課
uno@superhighway.org

