

ETCの最新動向と東芝の取組み

Leading-Edge Trends in ETC and Toshiba's Efforts

木村 健二 松井 清

■ KIMURA Kenji ■ MATSUI Kiyoshi

首都圏で2001年に本格運用が開始されたETC (Electronic Toll Collection System : 自動料金收受システム) は、短期間で全国的な整備が進められ、利用率は順調に増加し、2008年6月現在で80%近くに達している^(注1)。ETCが急速に普及した要因として、無線通信やセキュリティの統一規格が開発に先立って定められ、機器の仕様が標準化されたことに加え、普及における各段階で、道路事業者が様々な割引サービスや促進施策を導入してきたことが挙げられる。

ETCの応用分野は広く、今後も、従来困難であった都市高速道路における距離別料金制度の導入や、無線通信技術を応用した民間サービスへの展開などが期待されている。

The Electronic Toll Collection (ETC) system commenced operation in the Tokyo metropolitan area in 2001. Since then, it has been steadily deployed throughout Japan and almost 80% of vehicles passing tollgates were utilizing this system as of June 2008. The reasons for the rapid dissemination of ETC include the introduction of various discount services and promotion by expressway operators at each stage, as well as standard specifications of devices due to the standardization of wireless communication and security at the first stage of development.

ETC technology is expected to further expand to a wide field of applications from now on, such as the introduction of distance-based toll systems on urban expressways and deployment of the service to the private sector using wireless communication technologies.

1 まえがき

ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) は、情報通信技術 (ICT) を用いて人と道路と車両を結び、交通事故や渋滞などといった道路交通問題の解決を目指すものである。わが国では1990年代以降に国家的プロジェクトとして推進され、その中核を成すETCは、2001年の本格運用開始からわずか数年で全国的な普及を果たした。

ETCの普及には、料金支払手続きの簡素化という本来のサービスとともに、電子化された通行情報を処理して新しい料金割引サービスが提供されたことが大きく貢献してきた。

ここでは、ETCの普及のために東芝が行ってきた開発事例と、今後予想される新サービスの実現に向けた当社の取組みについて述べる。

2 ETCの現状

2.1 ETCの概要

ETCは、利用者が使用するETCカード、車両に搭載するETC車載器、車両の進入を検知し無線通信を行う路側設備、及び料金所で発生した課金情報を処理する中央処理設備で

(注1) 2008年6月末時点で、ETCを備えた料金所は約1,500か所、六つの道路事業者が管理する有料道路でのETC利用率は平均73.9%、首都高速道路では81.1%に達している⁽¹⁾。

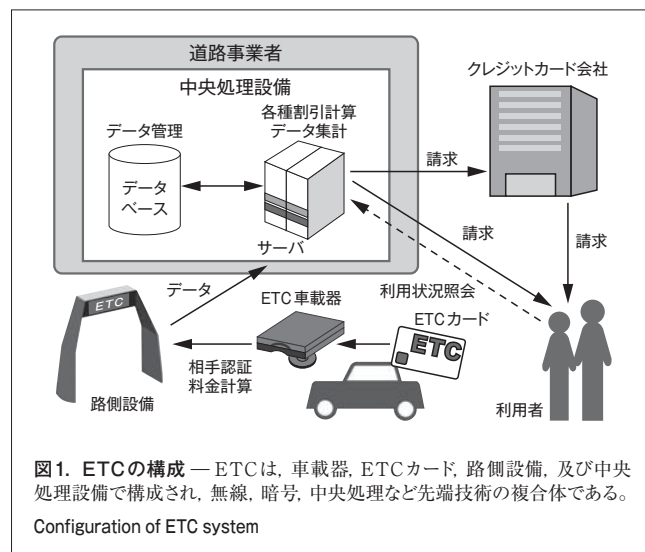


図1. ETCの構成 — ETCは、車載器、ETCカード、路側設備、及び中央処理設備で構成され、無線、暗号、中央処理など先端技術の複合体である。
Configuration of ETC system

構成される (図1)。

ETC路側設備は、車載器を通じてETCカードに記録されている利用者情報や経路情報を参照し、課金情報を発生させる。ネットワークを通じてセンターへ収集された課金情報は中央処理設備で処理され、カードの種類に応じて、クレジットカード会社又は道路事業者から利用者に対して請求が行われる。個人情報を守るため、車載器と路側設備間の通信にETC専用の暗号化技術が用いられている。

わが国の有料道路は、走行した距離に応じて料金を収受す

る対距離料金制度を採用する道路と、走行距離にかかわらず一定の料金を収受する均一料金制度を採用する道路に大別される(図2)。都市間を結ぶ高速道路では対距離料金制度が採用されているが、都市高速道路では、出口に料金所のスペースを確保することが困難なことや膨大な交通量をすばやく処理することが必要なため、均一料金制度が多く採用されている。ETCは、それぞれの料金制度や道路ネットワークに応じたアプリケーションソフトウェアを搭載し、料金収受処理を行っている。

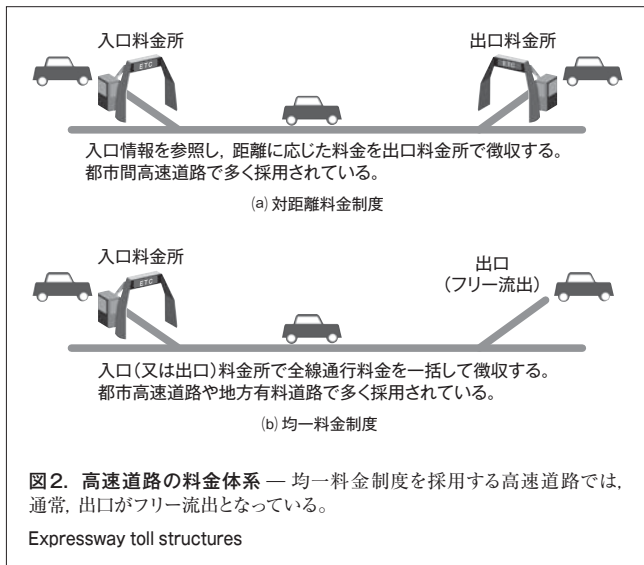


図2. 高速道路の料金体系 — 均一料金制度を採用する高速道路では、通常、出口がフリー流出となっている。

Expressway toll structures

2.2 ETCを利用した料金割引サービス

当社は、ETCの運用開始当初からシステムの開発に携わり、多くのETC料金割引サービスの実現に貢献してきた。以下にいくつかの実現例を述べる。

2.2.1 短区間割引と環境ロードプライシング ETCを利用することで可能になった代表的な料金割引サービスに、短区間割引や環境ロードプライシング、乗継割引がある。

短区間割引は、都市高速道路や地方有料道路などの料金所を持たない出口部分にフリーフロー路側設備^(注2)を設け、走行距離の短い車両に対しマイナス料金を発生させて料金の割引を行うサービスで、均一料金制度を採用している有料道路でも、短区間走行に対して割引料金を適用できるようにした。

環境ロードプライシングは、代替可能な2経路が存在する区間において、本線上にフリーフロー路側設備を設置して経路情報を記録することで、経路により料金に格差がつくようにしたサービスである。大都市近郊の交通量を湾岸地区へ誘導することにより、市街地区の環境改善に役だっている(図3)。

乗継割引では、従来は乗継券を用いて運用されていた乗継サービスを、ETCを利用して自動化できるようにした。乗継出

(注2) 従来の料金所設備と異なり、ETC搭載車両だけを対象に、一時停止を伴わずに処理を行うための料金収受設備。

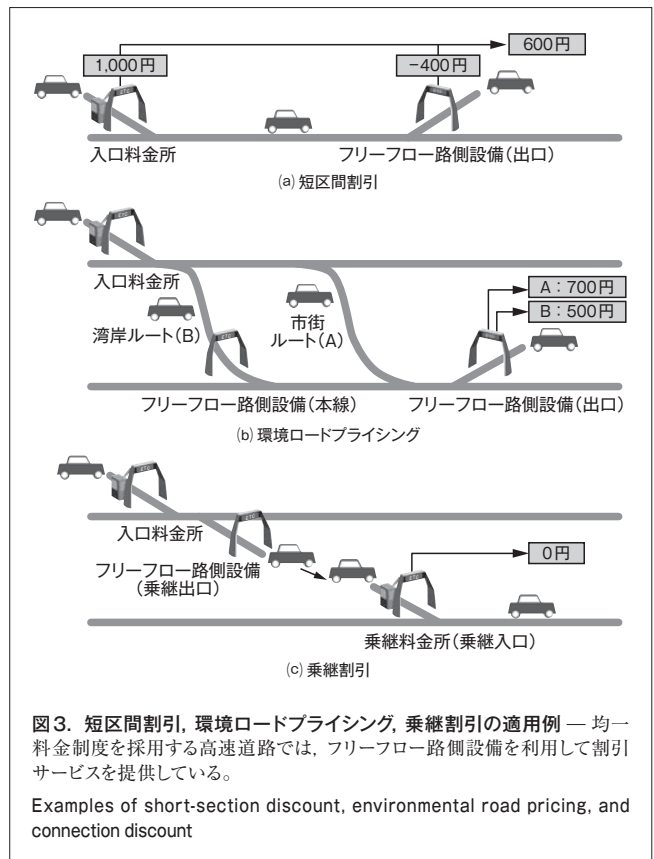


図3. 短区間割引、環境ロードプライシング、乗継割引の適用例 — 均一料金制度を採用する高速道路では、フリーフロー路側設備を利用して割引サービスを提供している。

Examples of short-section discount, environmental road pricing, and connection discount

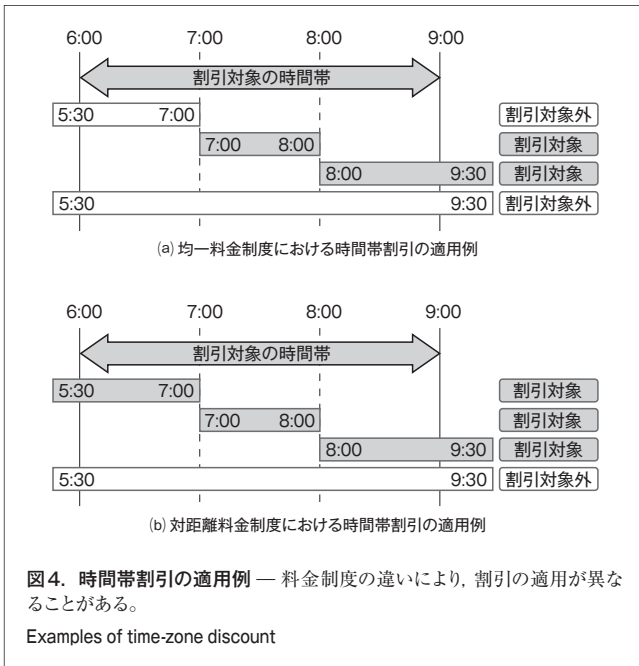
口にフリーフロー路側設備を設置して経路情報を記録することで、乗継先料金所で料金を自動判定できるようになり、収受業務の省力化に貢献している。

2.2.2 時間帯割引と休日割引 時間帯割引や休日割引は、利用時間帯や曜日により料金の割引率を変動させて混雑時間帯から閑散時間帯へ交通量を誘導しようとするもので、多くの道路事業者で採用されている。時間帯割引の適用例を図4に示す。均一料金制度を採用する有料道路では、入口通過時刻が割引対象時間帯に入っていれば割引の対象となる^(注3)が、対距離料金制度を採用する有料道路では、入口と出口の通過時刻のどちらかが割引対象時間帯に入っていれば割引の対象としているケースが多い。

2.2.3 多頻度(大口)割引とマイレージサービス 多頻度(又は、大口)割引は、ETCコーポレートカード^(注4)を使用する利用者に対し利用実績に応じて割引を行うサービスで、利用額が多い利用者ほど高い割引を受けることができる(表1)。マイレージサービスは、ETCクレジットカードの利用者を対象に多くの道路事業者が共同で実施しているサービスで、インターネットを通じてあらかじめ登録した利用者には走行実績に応

(注3) 均一料金制度を採用する有料道路においても、出口で料金を収受する場合は、通常、出口通過時刻により判定が行われる。

(注4) ETCコーポレートカードは、東/中/西日本高速道路(株)が発行するETCカードで、通常のETCクレジットカードと異なり、保証金が必要。



3 ETCを利用した新サービス

現状の料金割引サービス以外にも、ETCを利用した新たなサービスの導入が検討されている。

3.1 有料道路における新サービス

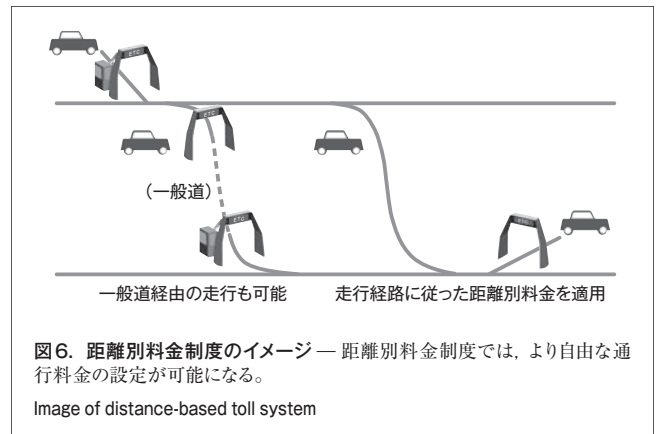
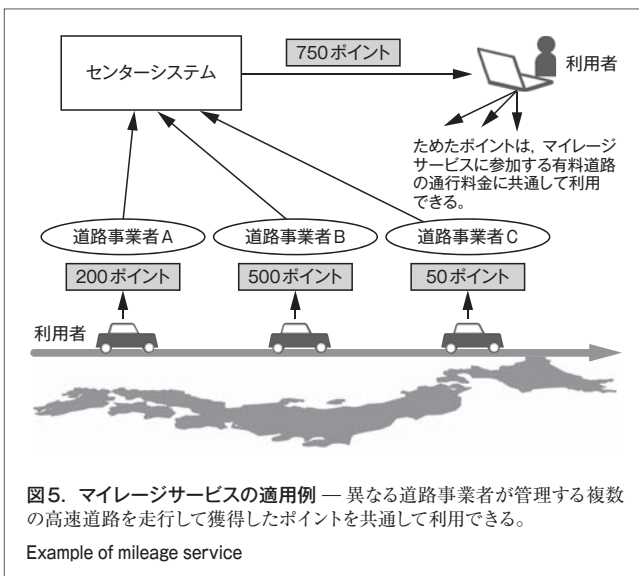
3.1.1 都市高速道路の距離別料金制度化 均一料金制度を採用する都市高速道路では、道路ネットワークの拡大に伴う通行料金の不公平感を解消することが重要な課題となっていた。これに対し従来は、管理する有料道路をいくつかの料金圏に分け、2.2.1項で述べた短区間割引などを組み合わせることで対応してきたが、ETCの普及を背景に、本格的な距離別料金制度^(注5)に対応するシステムの整備を開始している。

距離別料金制度では、今までの料金圏をなくし、走行距離や経路に応じた料金体系を構築できる。また、本線上で発生する渋滞や事故といった状況にも応じられるよう、一般道を経由して乗り継いだ走行に対しても利用履歴を引き継ぎ、距離別料金を算出できる(図6)。

表1. 多頻度(大口)割引の適用例
Examples of frequent-use discount

月当たりの利用金額(円)	割引率(%)
～ 5,000の部分	0
5,001～10,000の部分	3
10,001～20,000の部分	5
20,001～30,000の部分	10
30,001～の部分	15

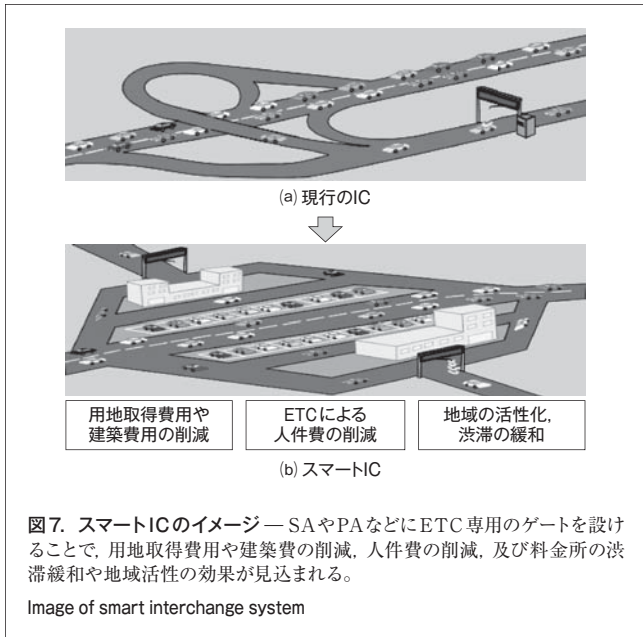
じたマイレージポイントを付与し、たまったポイントを申請することで、参加する道路事業者が管理する有料道路の利用料金に充てることができる(図5)。



3.1.2 料金割引サービスの拡大 従来の走行距離を基準にした通行料金から、利用期間を基準にした料金設定ができる期間限定周遊割引、沿線の宿泊施設やレジャー施設などと提携する併用割引、及びエコカーや燃料の種類による環境割引など、新しい割引サービスが考えられる。また、最近の動向として、世界的な経済環境の悪化に伴う景気停滞のなか、土日祝日は1,000円で乗りほうだいにするなど経済対策としてのサービスも検討されている。

3.1.3 スマートウェイ構想 国土交通省が提唱するスマートウェイ構想の一環として、スマートインターチェンジ(IC)の整備が進められている。スマートICを導入すると、ICの少ない地域のサービスエリア(SA)やパーキングエリア(PA)などにETC専用ゲートを設置するだけで通行料金を収受できるので、料金所が不要になり、その新設に要する用地取得や建

(注5) 道路事業者により“対距離料金制度”又は“距離別料金制度”の用語が使われているが、広義にとらえると同意義である。



築の費用を節約できる(図7)。

スマートウェイ構想では、道路交通問題の改善や物流の効率化を目指して官民共同の研究が進められており、次世代型ETC車載器(DSRC車載器)を使用して、渋滞情報の提供、駐車料金の決済、及び安全運転の支援など新サービスの実験が始められている。

3.2 民間事業者による新サービス

民間事業者によるETCの多目的利用サービス提供の動きが加速している。すべてのETC車載器はそれぞれに固有の管理番号を持っており、全国で一括管理された登録情報を照会できるようにすることで、民間事業者が新サービスを提供できる仕組みが構築されつつある(表2)。更に、そのようなサービスの高度化に対応するため、カーナビゲーションシステムと連携するなど高機能化した車載器の導入が期待されている。

表2. 民間事業者によるサービスが期待される分野

Expected private-sector service fields

分野	具体的なサービス
入退場管理	<ul style="list-style-type: none"> ・月極駐車場、時間貸駐車場の出入庫管理 ・工場などの通門管理、事務所の入退室管理 ・タクシープールの車両管理 ・ショッピングセンターの来店者管理
決済	<ul style="list-style-type: none"> ・駐車場の自動決済、フェリーの乗船決済 ・ガソリンスタンド、ドライブスルーの決済 ・旅行会社や宿泊・レジャー施設とのタイアップ
情報提供	<ul style="list-style-type: none"> ・場内案内、施設案内など

4 今後の課題と展望

ETCは導入から短期間で全国に普及し、既に社会インフラシステムの一つとして定着したが、その応用分野は有料道路

の料金収受にとどまらず、様々なサービスへの展開が期待されている。

ETCが更に発展するためには、通行料金の公平性や環境問題への対応など社会的なニーズに適応したサービスを充実させていくとともに、民間事業者による新サービスを拡大し、われわれの生活により密着した付加サービスが提供されていくことが望まれる。

また、道路事業者による料金割引サービスと民間事業者によるサービスの連携なども期待されており、今後、統一したユーザーインターフェースや関連システム間の相互連携が必要になってくると考えられる。

5 あとがき

ETCは、情報処理により柔軟なサービスを提供できるというメリットを生かしながら、通行料金の様々な割引サービスを導入することで利用率を伸ばし、社会インフラとして不可欠なものになりつつある。また、ETCの応用分野は広く、有料道路の料金収受手段だけでなく、民間分野への応用で新しい付加価値を提供できる可能性を秘めている。

当社は、1980年に磁気カード方式の料金収受システムを納入して以来、有料道路の料金収受システムの設計・開発・納入に一貫して携わり、ETCについても、2000年の試行運用当初からシステム全般にわたる設計・開発・納入にかかわってきた。20年以上にわたり有料道路の料金収受分野で蓄積したノウハウと最新のITを融合させ、引き続き、ITSの更なる発展に貢献していく。

文献

- (1) (財)道路システム高度化推進機構. ETC便覧 平成20年度版. 東京, 2008, 434p.



木村 健二 KIMURA Kenji

社会システム社 社会システム事業部 道路システム技術部グループ長。料金収受システム、ETCシステムの開発及びエンジニアリング業務に従事。
Infrastructure Systems Div.



松井 清 MATSUI Kiyoshi

社会システム社 社会システム事業部 道路システム技術部部長。料金収受システム、ETCシステム、交通管制システムの開発及びエンジニアリング業務に従事。
Infrastructure Systems Div.