

ETC を活用した新たな課金サービス

New Fare Structure Utilizing Electronic Toll Collection System

川見 篤史

■ KAWAMI Atsushi

松井 清

■ MATSUI Kiyoshi

本田 公貴

■ HONDA Koki

ETC (Electronic Toll Collection system : ノンストップ自動料金収受システム) は 2001 年 3 月の実運用開始後、現在では日本全国ほぼすべての料金所で利用可能となり、車載器も順調に普及しつつある。ETC ではキャッシュレス、ノンストップでの有料道路の料金支払いのほか、更に情報処理による課金精算を活用することで、新たな課金サービスも実現可能である。

既に、経路に応じた割引や夜間時間帯の割引など、ETC 独特の制度も実現されており、われわれはそのシステム構築に参画してきた。今後は更に、長年にわたり培ったシステム技術力と業務ノウハウを活用し、利用者ニーズに合致したシステムを構築していけると確信している。

The Electronic Toll Collection (ETC) system is now available at most tollgates in Japan and the installation of its onboard units in vehicles has been steadily expanding since its introduction in March 2001. ETC enables cashless, nonstop payment at tollgates and also makes possible new fare services utilizing information processing.

We have participated in the system development for new ETC services such as discounts according to the route and night discounts. We are confident that we can build systems that satisfy user requirements by leveraging the technical capabilities and operational knowledge developed through long experience.

1 まえがき

ETC (Electronic Toll Collection system : ノンストップ自動料金収受システム) とは、車両に搭載された ETC 車載器と料金所に設置された路側アンテナとの間の無線通信により、ノンストップで有料道路の通行料金支払いを可能とするシステムであり、以下のような整備効果が期待されている⁽¹⁾。

- (1) 料金所でのノンストップ化、キャッシュレス化による利便性の向上
- (2) 料金所渋滞の緩和
- (3) 料金所渋滞緩和による周辺環境の改善
- (4) 料金収受業務に係る管理コストの削減
- (5) 多様で弾力的な料金施策の導入による利用者サービスの向上
- (6) ETC を活用した新たな料金体系への移行による、利用者の受益と負担の不均衡是正

この ETC は 2001 年 3 月に実運用を開始し、現金又はプリペイドカードなどといった従来の料金支払い手段の代替として、ノンストップ化による料金支払い手続き時間の短縮及び簡素化を図ることに成功した。その後、利用可能な料金所は急速に拡大し、特に首都高速道路 (以下、首都高速と略記) においては、既にすべての料金所で整備が完了している。

その一方で、情報処理による決済という ETC の特徴に着

目し、走行経路や利用時刻に応じた料金など、従来では導入が不可能であった柔軟な料金制度についての検討が進められ、そのいくつかは既に実施されている。

このように、ETC は当初のノンストップという第一目標を達成後、社会インフラとして重要な役割を担う高速道路をより有効に活用するための手段という、新たな段階を迎えている。

ここでは、ETC を活用した様々な新課金サービスについて、われわれが構築に参画してきた首都高速における実際の導入例を述べる。

2 ETC の動向

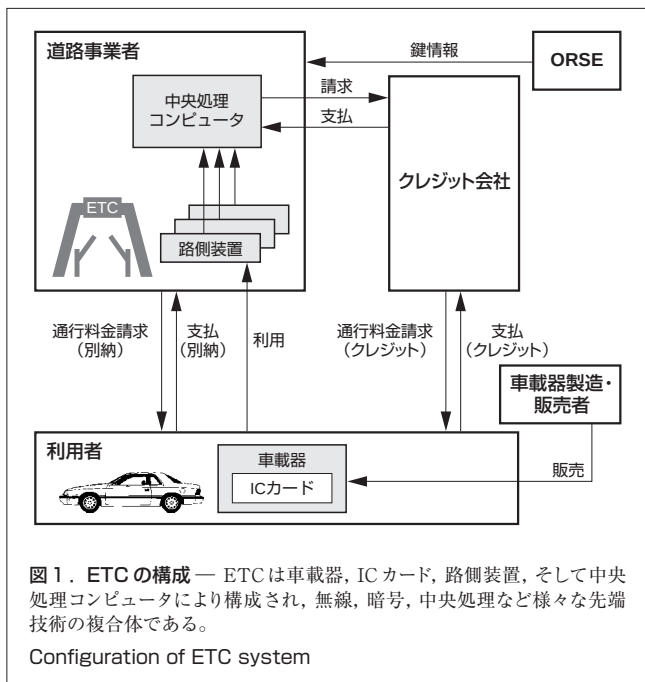
2.1 ETC の概要

ETC は、車両に搭載された ETC 車載器、利用者が使用する ETC カード、料金所に設置された路側アンテナなどの路側装置、そして各料金所から収集した課金情報の管理を行う中央処理コンピュータにより構成される。

ETC カードには課金に必要な情報が書き込まれた IC チップが埋め込まれており、このカードを ETC 車載器に挿入して料金所を通過することで、無線通信によって課金情報が路側装置において取得される。各料金所の課金情報は、専用ネットワークを用いてセンターへ自動送信され、中央処理コンピュータでの情報処理を経て、カードの種類に応じて

クレジットカード会社,あるいは道路事業者から利用者に対して通行料金が請求される仕組みとなっている。

不正利用の防止と個人情報保護のため,車載器と路側装置との間の無線通信にはETC専用の暗号化技術が用いられており,全国の料金所で用いられる鍵情報はORSE((財)道路システム高度化推進機構)によって一元管理されている(図1)。



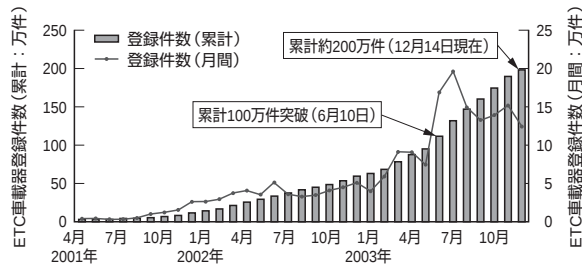
2.2 ETCの普及・利用状況

ETCは2001年3月の導入以来,急速に普及しており,ETC車載器の車両への登録件数は,2003年12月に累計200万件を突破している⁽²⁾。これは,導入後わずか3年目での到達であり,交通情報をリアルタイムで受信できるVICS(道路交通情報通信システム)が5年目,カーナビゲーションシステムが6年目での到達であったのと比較しても,その急速な普及ぶりがわかる(図2)。

このように順調に普及しつつある理由としては,ETCの持つ利便性や快適性のほか,ETCに対応した料金所の急速な拡大が挙げられるが,更にもう一つの大きな要因として,ETCを活用した多様な課金制度の導入が挙げられる(表1)。

特に,全国約220万件のETCユーザーのうち,44%に相当する約99万件が1都3県を含む首都圏で占められており,首都高速におけるETC利用率は既に15%を越えている(2004年1月末現在)。

以下において,ETC普及の起爆剤となっているETCを活用した様々な課金サービスについて,首都高速道路公団における主な実施例を述べる。



出典：(財)道路システム高度化推進機構(ORSE)

図2 ETC車載器の登録件数 — ETCは,2001年3月の導入以来急速に普及している。

Total number of ETC onboard units installed

表1 ETCを活用した課金制度

Toll discount services utilizing ETC system

年 月	内 容
2001年 3月	・ ETC サービス開始 千葉及び沖縄地区(日本道路公団) 首都高速の一部(首都高速道路公団)
11月	・ ETC 期間限定特別割引(3公団共通)
2002年 7月	・ 環境ロードプライシング/フリーフロー方式(首都高速道路公団) ・ ETC 前払い割引(4公団共通)
2003年 3月	・ ETC 特定区間料金/フリーフロー方式(首都高速道路公団)
7月	・ 長距離割引社会実験(日本道路公団)
11月	・ 夜間割引社会実験(首都高速道路公団)
2004年 1月	・ ノンストップ走行時の障害者割引(4公団共通)

3 ETCを活用した様々な課金サービス

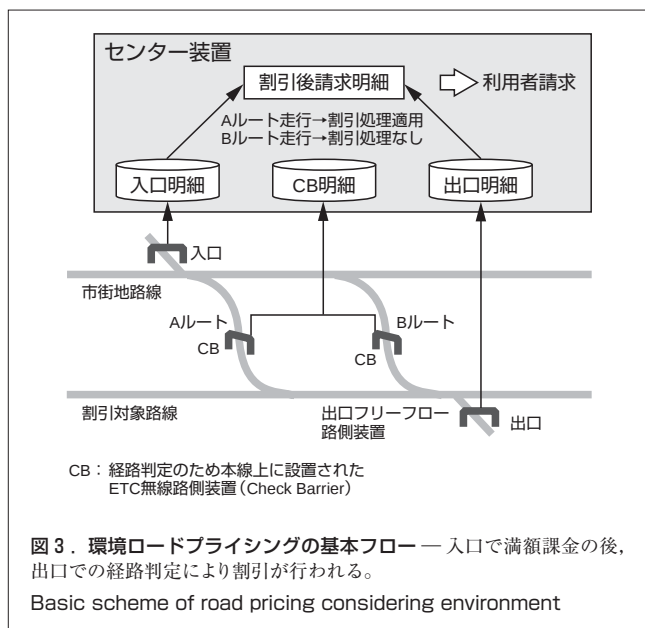
3.1 環境ロードプライシング(フリーフローシステム)

3.1.1 背景と制度概要 道路沿線地域に対する振動,騒音,大気汚染などの環境問題は道路交通が常に抱える課題であり,首都高速のような都市高速においては特に重要な検討事項である。

この環境ロードプライシングは,神奈川地区内陸部である横羽線の通行車両を臨海部の湾岸線に誘導するために湾岸線の利用者に対して割引を実施し,横羽線沿線の環境改善を図ることを目的として,2002年7月から導入されている。

3.1.2 ETCによる実現手法 首都高速では,料金所の建築スペースの問題及び渋滞回避の観点から,出口には料金所が設置されていない。したがって,入口のみで料金を徴収する従来の制度(均一料金制と呼ばれる)では,経路に応じた課金を行うことは不可能であった。

ETCでは無線通信による個々車両の情報取得が可能であるため,本線及び出口に路側装置を設置することで通過車両を自動的に捕まえ,入口での課金情報との照合により走行経路を判定し,課金額を精算できるようにした。なお,実際の課金方法としては,路側装置が設置されていない割引非



該当出口での流出を考慮し、入口で満額課金したのち、出口での経路判定により割引引く仕組みとなっている(図3)⁽³⁾。

このETCの無線技術を応用した車両捕捉(ほそく)手法は、利用者が運転中に意識することなく行われることからフリーフローシステムと呼ばれており、短区間走行時に料金を割引くETC特定区間料金制度も同様な手法で実現している。

3.2 夜間割引社会実験

3.2.1 背景と制度概要

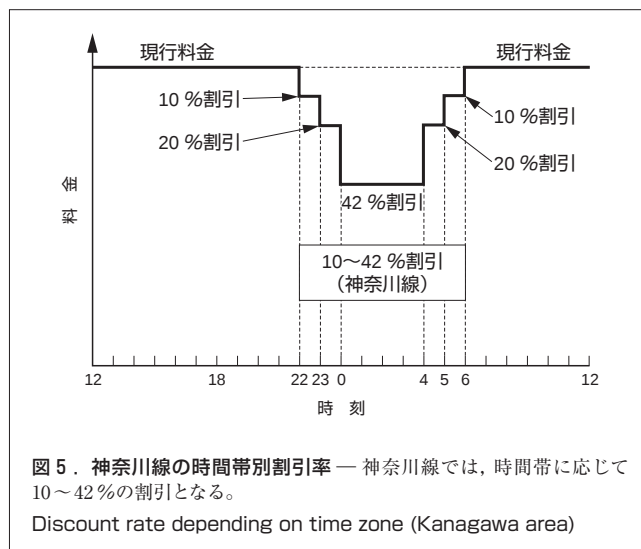
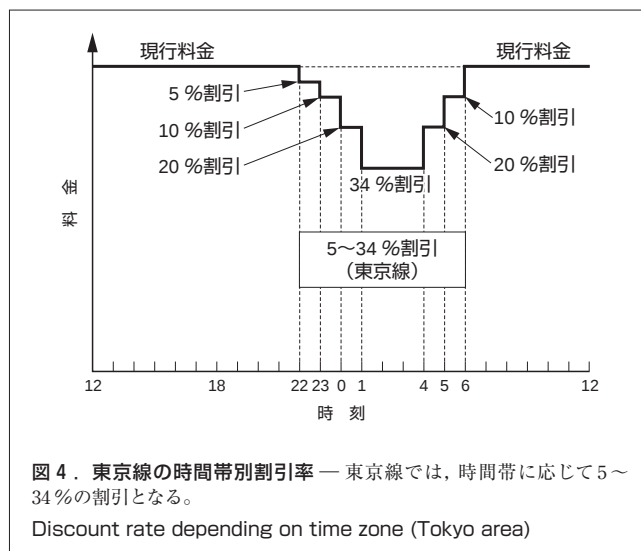
首都高速では、膨大な交通量による渋滞を解消すべく新路線の建設及び路幅の拡張工事が進められているが、首都圏であるがゆえの建築上の制約もあり、既存の道路網を有効活用することが重要である。この夜間割引の目的は、一般道路の沿道環境の改善や渋滞緩和を推進するため、交通容量に比較的余裕のある夜間の通行料金を割引くことにより、一般道路から首都高速への交通転換を促進し、有料道路の有効利用を図ることである。

この制度は、首都高速全線のすべてのETC車両を対象とした大規模なものであることから、その効果と影響を調査するために、まず、国土交通省や東京都、神奈川県など七つの公共団体と首都高速道路公団とが共同し、社会実験として2003年11月28日から2004年3月31日までの期間限定で行われた。

割引内容としては、図4、図5のように、入口の通行時間に応じて一定の割引率を適用するものである。

3.2.2 ETCによる実現手法

高速道路の料金所では、渋滞を回避するため料金支払いに要する時間を1秒でも短くする必要があるが、このように料金所や時間に応じて課金額を変更することは、従来の手渡しによる方法では運用があまりに複雑となるために実現不可能であった。したがっ



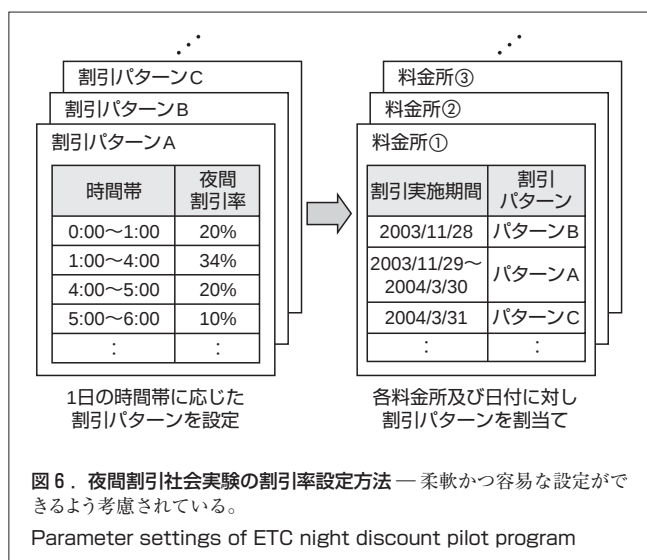
て、この夜間割引は、情報処理による課金というETCの特徴により実現可能となったものである。

夜間割引の適用は中央のコンピュータで一括して行われているが、割引率などを定義するパラメータは、柔軟かつ運用上容易に設定ができるよう考慮した。料金所、時間、日付に応じた割引率を定義することは、柔軟な設定が可能である反面、その組合せ数は膨大なものとなり、運用に耐えられないものになってしまう。そこで、あらかじめ1日の時間帯に応じた割引率を定義した割引パターンを用意しておき、料金所ごとに割引実施期間とその日に適用する割引パターンを割り当てる方式とした(図6)。

3.3 ノンストップ走行時の障害者割引

3.3.1 背景と制度概要

従来から障害者に対しては通行料金の優遇施策が実施されていたが、ETCを利用した場合、料金所で身体障害者手帳などを提示する必要があるため、ETCの恩恵が十分に受けられない問題があった。そこで、



2004年1月から、事前登録によるETCでの障害者割引のノンストップ化が図られた。

3.3.2 ETCによる実現手法 自動的に割引該当者を判定し課金額計算を行うという点で、この制度も夜間割引と同様、情報処理による課金を活用したものである。前述のようにこの制度は事前登録が前提であるが、一度の登録で全国のETC通行に対する割引の適用が受けられるよう、登録情報を各公団共通で用いられるようにした。

このため、事前の動作試験は日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団の3公団合同で実際の道路を用いて全国一斉に行い、課金額計算が正しく行われることを確認した。

4 今後の課題と展望

道路ネットワークの拡大により利便性は確実に向上しているものの、依然として慢性的な渋滞は大きな経済損失を生み出しており、膨大な交通量を効率よく処理するという有料道路にとって極めて重要な社会的要請は十分に満たされているとは言えない。国土交通省は、2007年度までにETC利用率を全国平均で70%、首都高速及び阪神高速では85%に向上させる計画である。したがって、ETCの持つ社会的影響は今後ますます増大していくこととなる。

一方、路側アンテナなどのインフラ側は、2003年度中に、基本的には全国約1,300か所のすべての高速道路料金所でETCの整備完了を予定しており、“利用箇所が制限される”という導入初期の問題は解決されることとなる。

ETCは冒頭に述べたように、料金支払いのノンストップ化という利点以外にも、無線通信による情報取得と情報処理による課金という特徴を持つ。これらを生かしたETCの応用に対する期待は今後ますます高まると考えられるが、いかに優れたシステムといえども、そのポテンシャルを十分に発揮できるかどうかは適用方法しだいである。したがって、ここで述べた夜間割引社会実験の結果なども踏まえながら、利用者ニーズに合致したサービスとしてETCを活用し、発展させていくことが期待されている。

5 あとがき

ETCの応用においては、膨大なデータを処理し、かつ信頼性の高い基幹情報処理システムに関する技術が不可欠である。東芝は、ここで紹介したETCの活用をはじめ、ETC導入以前の料金収受システム以来、約25年間にわたり蓄積した業務ノウハウのほか、交通管制システムなど多くの社会システムを手がけてきた実績を生かし、今後も社会ニーズに応えたシステムを提案していきたい。

文 献

- (1) 道路審議会有料道路部会。“ETCの普及促進策について(案)”。2000-8-10。
< http://www.orse.or.jp/tosyo/sokusin_b.html > (参照2004-02-27)。
- (2) (財)道路システム高度化推進機構。“ETC 200万件越え”。
< <http://www.orse.or.jp/news/200dai/200.html> > (参照2004-02-05)。
- (3) 木村健二。ETC応用による道路料金フリーフロー課金システム。東芝レビュー。57,12,2002,p.11-14。



川見 篤史 KAWAMI Atsushi

電力社会システム社 社会システム事業部 官公システム技術部。ETC及び交通管制システムの開発、エンジニアリング業務に従事。
Infrastructure Systems Div.



松井 清 MATSUI Kiyoshi

電力社会システム社 社会システム事業部 官公システム技術部担当課長。料金収受システム、ETC、及び交通管制システムの開発、エンジニアリング業務に従事。
Infrastructure Systems Div.



本田 公貴 HONDA Koki

首都高速道路公団 保全施設部 電気通信課課長補佐。ETCシステム全般における企画、立案、設計に従事。
Metropolitan Expressway Public Corp.