

ETC を活用した新割引制度と中央装置の高度化

New Toll Structure Utilizing Electronic Toll Collection System and Development of Central Computer System

額田 直 川見 篤史 木村 健二 池田 浩巳

■ NUKADA Sunao

■ KAWAMI Atsushi

■ KIMURA Kenji

■ IKEDA Hiromi

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 月に本格運用された。現在ではほぼ全国の料金所で利用可能となり、有料道路通行の半数以上が ETC 利用となっているなど、本格的な普及期を迎えている。ETC は、ノンストップかつキャッシュレスで料金を支払うことができるという利便性のほか、電子決済の特長を生かした柔軟な割引サービスを提供できるというメリットがあり、昨年からは利用頻度に応じて割り引くなど高度な割引サービスも提供されている。

われわれは、ETC 導入当初から培ってきたノウハウを生かし、今後も社会のニーズに適合したシステム構築を進めていきたい。

The Electronic Toll Collection (ETC) system commenced operation in March 2001. ETC is available at almost all tollgates and is used by a majority of vehicles passing tollgates in Japan. It enables not only cashless, nonstop payment at tollgates, but also flexible toll structures taking advantage of its information processing capabilities. Moreover, an advanced discount service according to the frequency of use was inaugurated last year.

We will continue to construct a system that meets social needs by fully utilizing our system building know-how accumulated since the introduction of ETC.

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) は、車両に搭載した車載器と料金所の路側装置との無線通信により、有料道路の料金収受をノンストップかつキャッシュレスで行うシステムである。

ETC の導入効果としては、利用者の利便性と快適性の向上のほか、料金収受に要する時間の短縮による料金所での渋滞の解消と、それに伴う排気ガス排出量削減による環境改善などが挙げられる。更に、ETC への利用転換による料金収受業務にかかわる管理コストも削減される。

日本において ETC は、2001 年 3 月に日本道路公団 (現東日本高速道路 (株)、中日本高速道路 (株)、及び西日本高速道路 (株) : 以下、東 / 中 / 西日本高速道路 (株) と略記) 及び首都高速道路公団 (現 首都高速道路 (株) : 以下、首都高と略記) の一部の料金所で本格運用を開始した。その後、順次、ETC に対応する料金所が拡大され、また ETC の電子決済という特長を生かした各種割引制度が導入されている。

このような普及促進の結果、ETC は急速に広まり、2006 年 4 月 10 日現在で、ETC 車載器の車両へのセットアップは累計 1,161 万台に達している。また、全国の有料道路を通行する車両のうち約 60 % が ETC による支払いとなっており、日常生活に欠かせない社会インフラへと発展している。

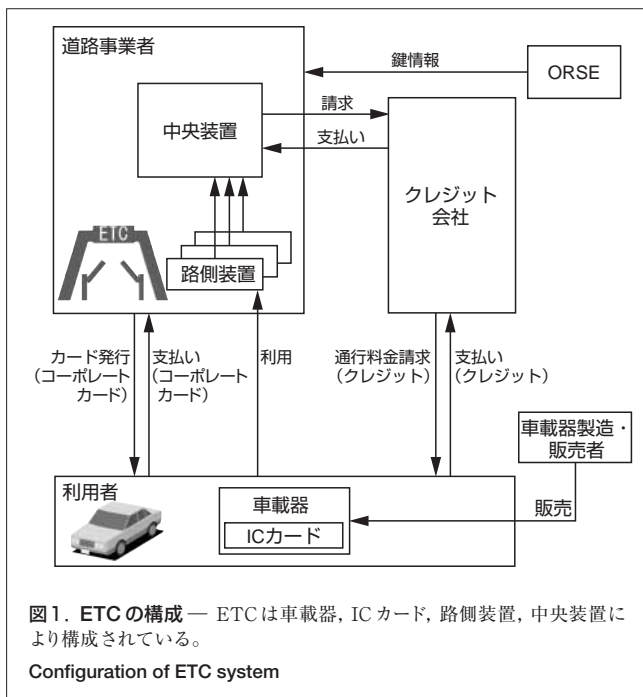
ここでは、2006 年 4 月 13 日現在で平均利用台数 114 万台 / 日のうち ETC 利用率が約 68 % と、特に ETC の普及が著しい首都高における、ETC を活用した最新の割引制度 “お得意様割引” の概要、及び複雑な割引制度や ETC 利用率の上昇に対応できるよう改良された ETC 中央装置の高度化について述べる。

2 ETC の概要

ETC は、車両に搭載された車載器と、車載器へ挿入する 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、各料金所から収集した課金情報の管理を行う中央装置から構成される (図 1)。

ETC による課金では、車載器を搭載した車両が料金所に進入した際、車載器と路側アンテナ間で無線通信を行い、ETC カードに記録された利用者情報と中央装置から配信された料金表に基づき、路側装置で課金情報が生成される。この課金情報は中央装置へ送信され、各種割引の適用などの情報処理を経たうえで、カードの種類に応じてクレジット会社経由若しくは直接に、各道路事業者から利用者へ請求される。

プライバシー保護や確実な料金収受のため、路側装置と ETC 車載器との間の無線通信には ETC 専用の暗号化方式



が用いられている。その暗号化に必要な鍵情報は、高度なセキュリティ管理のもとで(財)道路システム高度化推進機構(ORSE)により提供されている⁽¹⁾。

3 ETCを活用した新たな割引制度“お得意様割引”

3.1 背景

ETCにはノンストップで料金所を通過できるという利用者メリットがあるが、よりいっそうのETC普及のためETC利用者限定の割引制度が導入されてきた(表1)。その結果、首都高におけるETC利用率は70%近くまで上昇し、割引制度の目的も従来のETC普及促進から、より快適なETC利用へと移行しつつある。

そのようななかで、昨年10月より導入されたのが次に述べるお得意様割引である。ETC前払い割引では利用者の事前登録申請や前払い金の申込みが必要であったのに対し、それに代わるお得意様割引では事前の登録申請をすることなく割引適用を受けることができる。

また、利用の曜日や時間帯に応じて割引が適用される曜日別時間帯別割引など、各々の通行ごとに割引が適用される従来の制度とは異なり、過去の通行を集計して利用頻度が多い利用者ほど高い割引率を得られる制度となっている。したがって、ETCの普及だけでなく、既にETC車載器を保有している利用者の首都高利用を促進する効果も期待できる。

3.2 概要

お得意様割引は、図2に示すように、カード単位で1か月の利用総額を翌月に集計し、利用額に応じた割引クラスを各

表1. ETCを活用した割引制度

Toll discount services utilizing ETC

年月	内容
2001年 3月	・ETCサービス開始 千葉及び沖縄地区(旧日本道路公団) 首都高速の一部(旧首都高速道路公団)
11月	・ETC期間限定特別割引(旧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(旧首都高速道路公団) ・ETC前払い割引(旧4公団共通)
2003年 3月	・ETC特定区間料金/フリーフロー方式(旧首都高速道路公団)
7月	・長距離割引社会実験(旧日本道路公団)
11月	・夜間割引社会実験(旧首都高速道路公団)
2004年 1月	・ノンストップ走行時の障害者割引(旧4公団共通)
11月	・首都高速ETCモニター料金半額プレゼント(旧首都高速道路公団) ・首都高速ETC前払い割引(期間限定、別納カード) (旧首都高速道路公団)
12月	・首都高速湾岸線(横浜地区)割引社会実験(旧首都高速道路公団)
2005年 4月	・ETC首都高速5%OFFキャンペーン(旧首都高速道路公団) ・大口・多頻度割引(旧日本道路公団)
10月	・お得意様割引(首都高速道路(株)) ・曜日別時間帯別割引(首都高速道路(株))
11月	・深夜割引(東/中/西日本高速道路(株))
2006年 1月	・通勤割引(東/中/西日本高速道路(株)) ・早朝夜間割引(東/中/西日本高速道路(株))

旧3公団：旧日本道路公団、旧首都高速道路公団、及び旧阪神高速道路公団
旧4公団：旧3公団及び日本州四国連絡橋公団

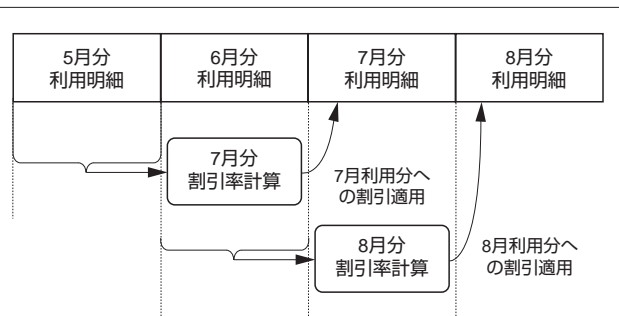


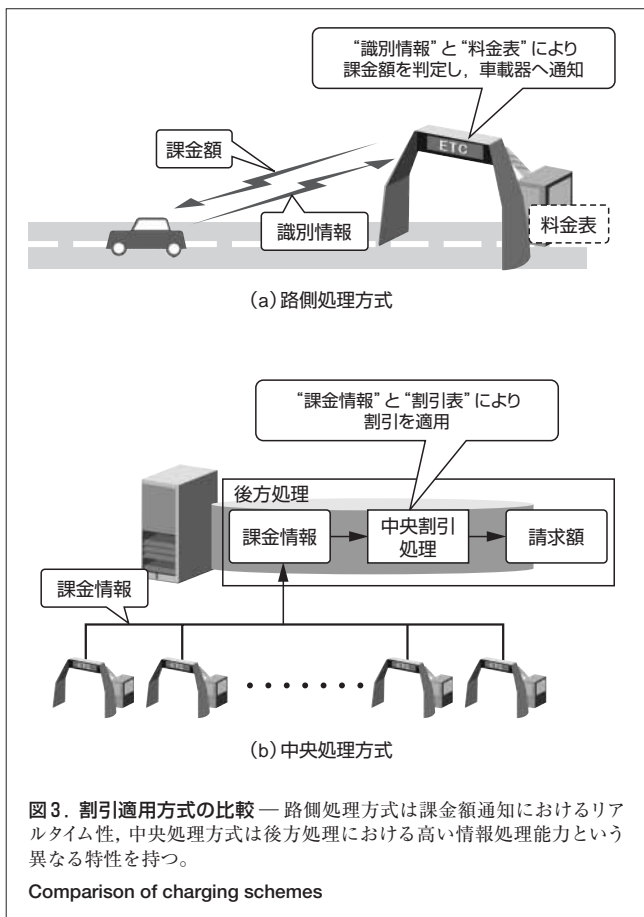
図2. お得意様割引の概念 — 割引率は、2か月前の利用額に基づいて決められる。

Configuration of frequent-use discount service

カードに割り当てる。そして、各々の割引クラスに定義された割引率が、その次の月の利用に対して適用される。これにより、首都高を多く利用した利用者ほど高い割引クラスが割り当てられ、翌々月に高い割引率が適用される。

3.3 実現方式

ETCの課金方式には、路側処理方式と中央処理方式がある(図3)。路側処理方式は、料金所において割引適用後の課金額を算出するため、利用者が路側通行時に課金額を知ることができるメリットがある。ただし、路側装置のノンストップ通行処理時間及び走行車両との無線通信時間の制限のため、複雑な情報処理には適さない。また、割引論理を変更するときには、すべての料金所のシステムを改修しなけれ



ばならないデメリットがある。

もう一方の中央処理方式は、路側通過時には課金額を伝えることはできないが、後方処理で一括して処理できるため、複雑な課金計算を行うことができる。

お得意様割引は、通行履歴を集計したうえで複雑な割引計算をする必要があるため、中央処理方式で実現している。

首都高では1日80万件を超えるETC通行があるが、翌朝に原則1日分の利用明細を一括して処理している。この日次処理で割引の適用が行われている。また、この割引制度は2か月前の利用額に応じて当月の割引率が決定される方式であることから、現在の利用状況を利用者へ通知することでいっそうの利用促進効果が期待できるため、割引率や走行実績をウェブで照会できる機能を設けた。なお、インターネットからのアクセスは不特定多数から時間を問わず発生するため、前述の割引計算などの処理と競合しないように、ウェブ提供する専用のデータをETC利用明細書データから加工・作成することで、処理の高速化を図っている。

4 ETC 中央装置の高度化

4.1 背景

ETCシステムは、ETC利用率の急増に加え、前述のような

複雑な課金計算処理があいついで追加されており、システムの処理負荷は年々増加している。また、首都高の通行台数の70%近くがETC利用となっている現在、システムの停止が社会に与える影響も大きなものとなっており、システムに要求される信頼性は極めて高いものとなっている。

2001年のETC運用開始当初に導入されたシステムは、ETC利用率5%を基準として設計されており、つど容量の増強に伴う改修が実施されてきた。しかし、ハードウェア及びソフトウェアの両面における性能が、ETC利用率の増加や複雑化する課金計算処理に耐えるものでなくなってきた。そこで、2005年夏に大々的なシステム更新を行ったので、その主な内容を次節で説明する。

4.2 ETC 中央装置の分割

ETC中央装置の役割は、オンライン処理と後方処理の二つに大別される。オンライン処理には、各料金所の路側設備が適正に課金を行うための料金情報の配信や、路側装置からのETC課金データの受信などの処理がある。特徴として、リアルタイム性が高く、システム停止が許容されない点が挙げられる。

もう一方の後方処理には、路側装置から受信したETC課金データに対するお得意様割引などの中央割引処理や、通行ごとの情報を集計して利用者別の請求情報にする請求処理などがある。特徴として、高いリアルタイム性は要求されないものの、膨大なデータを決められた時間内に処理する高い計算性能が求められる。

従来は、前記の二つの処理を一つの装置上で行っていたため、次に示す三つの課題があった。

- (1) 後方処理機能の改修を実施するためにシステム停止を行った場合、オンライン処理機能も同時に停止してしまいメンテナンス性が低かった。
- (2) 万が一、ETC中央装置に障害が発生したときには、その全機能が停止してしまうというリスクを含んでおり、危険分散が十分ではなかった。
- (3) オンライン処理と後方処理をすべて一つの装置上で行っており、ETC利用率の上昇や新割引制度導入に伴う処理負荷の増大に対して、追従することが困難となっていた。

これらの課題を解決するため、従来の一極集中システムをオンライン処理する装置と後方処理する装置とに分割した。これにより、オンライン処理と後方処理の相互干渉がなくなり、メンテナンス性及び処理性能が向上するとともに、危険分散を図ることができた。

5 ETCの将来展望

ETCを活用した柔軟な割引制度の導入によりETCの普

及率は着実に上昇しており、ETCは導入期から本格的な普及期へ転換している。ETCの普及に伴い、ETCの割引制度が交通流に与える影響も大きくなっており、利用者のニーズを的確にとらえつつ既存道路網の有効活用ができるよう、ETCの課金における情報処理を応用した更なる割引制度の導入がますます重要となる。

首都高では、通行距離によらず一律の料金が課金される均一料金制度から、距離に応じた料金が課金される対距離料金制度への移行が検討されている。また、社会システムにおける安全性と信頼性の観点から、災害時におけるETCデータの保護と迅速なETC業務復旧を目的としたシステムの改修が検討されるなど、更なる信頼性向上の施策が進められている。

6 あとがき

ETCは、データベースやセキュリティなどの高度な情報処理技術を融合することで実現している。われわれは、ETCだけでなく、料金収受システムや交通管制システムなどの幅広いシステム構築の実績がある。

今後は、ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) の分野で培われたシステムインテグレーションのノウハウを生かし、社会インフラシステムにおける安全と信頼を支えるシステム構築を進めていきたい。

文 献

- (1) 川見篤史, ほか. ETCを活用した新たな課金サービス. 東芝レビュー. 59, 4, 2004, p.7-10.



額田 直 NUKADA Sunao

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システムの開発・エンジニアリング業務に従事。
Infrastructure Systems Div.



川見 篤史 KAWAMI Atsushi

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システムの開発・エンジニアリング業務に従事。
Infrastructure Systems Div.



木村 健二 KIMURA Kenji

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
課長。道路料金収受システム及びETCのエンジニアリング
業務に従事。
Infrastructure Systems Div.



池田 浩巳 IKEDA Hiromi

首都高速道路(株) 保全・交通部。ETCシステム全般の
企画・開発・運用・保守に関する統括業務に従事。
Metropolitan Expressway Co., Ltd.