

# ETC 20 年のあゆみについて

国土交通省 道路局 道路交通管理課 高度道路交通システム推進室

今ではすっかり社会に定着した感のある ETC（自動料金収受システム）もその開発当初は、様々な課題をクリアする必要があった。

本稿では、平成の時代に ETC が社会インフラとして重要な役割を担うに至った経緯を振り返り、研究開発や事業展開をどのように進めていったか。その後、ETC の普及が進むにつれて、その機能を使った多目的な利用や新しいサービスを付加した ETC2.0 の開発、事業の展開がどのように進んでいるかについて紹介する。

多くの関係者の参画を得て生まれた ETC の誕生からこれまでを振り返る。

## はじめに

我が国の ETC は、平成 5 年に建設省（当時）が策定した「道路技術五箇年計画」において次世代道路交通システムのテーマの一つとして位置付けられたことから開発が始まり、平成 9 年～平成 13 年の試行運用を経て、平成 13 年 3 月から本格運用が開始され、20 年の歳月を経て、ETC 車載器のセットアップ累計件数は 7,309 万台（令和 2 年 11 月末現在）、高速道路での ETC 利用率は 93.0%、ETC2.0 利用率は 24.2%（いずれも令和 2 年 11 月現在）となっている。

## 1. ETC 誕生前

そもそも、ETC 開発の動機は何であっただろうか。平成 10 年代初頭には、日本道路公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団、本州四国連絡橋公団（以下、道路四公団）の管理する有料道路延長の合計は 7,700km を超えた一方で、自動車保有台数も増加し続けており、多くの個所で渋滞が発生し、中でも料金所部における渋滞がその約 3 割を占め、各所で長い車の列が見られる等、社会的問題となっていた。

一方、この時期に新しい技術的な進展があった。情報通信技術（ICT）を用いて人と道路と車両とを情報ネットワークでつなぐことにより、交通事故、渋滞などといった道路交通問題の解決や利用者の利便性・快適性向上を目指す新しい道路交通システムとしての ITS（Intelligent Transport Systems）（高度道路交通システム）である。

## 2. ETC システムの開発

平成 6 年 9 月に建設省、道路四公団による「ノンストップ自動料金収受システム共同研究推進委員会」が設置され本格的な研究が開始された。その後、同委員会において、国内外の民間企業からの提案を公募し、民間 10 者との共同研究の体制が組織された。共同研究結果をもとに、平成 8 年 11 月に建設省土木研

究所（当時）において基本的なシステム構成や模擬料金所を設置した交通運用に関する検証実験が実施され、その後供用中の有料道路を対象とした試験運用が開始された。

### (1) ETC システムの基本的な要件

我が国の有料道路は、道路や地域によって道路管理者が異なり、料金体系も対距離料金制と均一料金制が存在し、また、料金設定上の車種区分も異なっている。こうしたことから、我が国の ETC 開発にあたっては、全国共通で、利用者が有料道路の違いに煩わされることなく、すべての有料道路で共通に利用できるシステムの構築が必要とされた。そこで建設省および道路四公団は ETC 開発の基本的要件を表-1 のとおり設定し、各道路管理者間における互換性・共通性のあるシステムを相互に協力し、研究開発を行ってきた。

なお、ETC に用いる電波規格および通信方式に関しては、当時の郵政省・建設省が中心となって無線通信方式の検討を行い、表-1 の要件に加え、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までをカバーすることができ、通信効率が良く大容量伝送が可能で将来の多様な用途への展開が可能な 5.8GHz 帯の通信方式とした。

また、開発当時でも 1 日当たり約 760 万台の利用交通があること、料金体系が複雑で高額な料金となる場合も多いことなどから、交信エラー率を  $10^{-6}$  以下とするなど高い精度を確保する技術を同時に求めることとした。

表-1 ETC システムに求められる要件

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>(1) すべての有料道路で共通利用が可能</li><li>(2) 対距離料金制および均一料金制の両方に対応可能</li><li>(3) 前納方式および後納方式の両方に対応可能</li><li>(4) 利用の確認が可能</li><li>(5) 全車種に適用可能</li><li>(6) 高いセキュリティの確保</li><li>(7) 車載器と IC カードは安価で早期普及ができること</li><li>(8) 高いシステム精度を有すること</li><li>(9) 利用者のプライバシーの確保</li><li>(10) 現行の料金収受システムの活用が可能</li></ol> |
|---|

### (2) 国際標準

ETC など国際的に取り組まれているシステムの仕様を各国独自に定めることは、WTO（世界貿易機関）の TBT（貿易上の技術的障害）協定違反になることから、ISO（国際標準化機構）の標準に包含されることを目標に、日本で要求されるシステム開発要件を満たす仕様を作り上げる必要があった。

ETC の標準化は、CEN（欧州標準化委員会）での議論が先行したが、平成 4 年に ISO に ITS 関連技術を扱う技術委員会 TC204 が設置され、日本からも専門家を派遣し、ETC に関する我が国での技術開発の成果を標準化議論に乗せるとともに、策定される国際標準規格に矛盾を来すことが無いよう努力を重ねてきた。

また、ISO と並行して郵政省を中心に、無線通信に関する国際的規則や周波数の割り当て・登録などを行う ITU（国際電気通信連合）への対応が熱心に行われ、平成 12 年には我が国からの提案が中心となった 5.8GHz DSRC 標準などの勧告化に成功している。

### (3) ETC の運用体制

ETC は以下の関係者そして利用者が連携した仕組みのもとで運用される体制とした。

- ① 有料道路事業者：料金所の ETC 路側システムを調達・設置し、料金収受を行う。
- ② クレジットカード会社：有料道路事業者と有料道路通行料金に関する契約を締結し、利用者に対し

ETC カードの発行・貸与と料金回収業務を行う。

③ ETC 車載器製造者：有料道路事業者の ETC 仕様書等を参照して ETC 車載器を開発・製造・販売する。

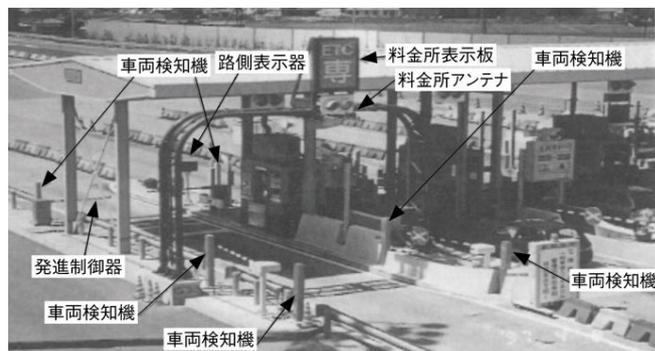
④利用者：ETC を利用する際、カーディーラーなどの販売店において ETC 車載器を購入して車両に取り付け、車載器への車両情報等の登録（セットアップ）を行う。さらに、クレジットカード会社から ETC カードの発行・貸与を受け、車載器に挿入することで ETC の利用が可能となる。

また、不正利用やプライバシー保護に対するセキュリティ確保のため、ETC 車載器、ETC カード及び ETC 路側機は、高度なセキュリティ機能を有している。

#### (4) 試験運用

有料道路の料金所は、車両が停止することを前提に設計されている。そのため、ブースの車線幅員は最小幅員 3.0m で、料金所エリアはほとんど 40km/h の速度規制が掛かっている。ETC 車両は停止することなく通過することから、従来の幅員で通行の安全が確保できるのかどうか、ETC ブースへはどのような誘導案内が有効なのか、料金所において一旦停止した車両と停止せずに通行する ETC 車両をブース下流でスムーズに合流させるにはブース配置をどのようにすればよいかなどについて、車両を実走行させ検証した。

交通運用に関する実走行は、建設省土木研究所の試験走路での実験後、平成 9 年 3 月から小田原厚木道路の小田原料金所、同年 12 月から東京湾アクアラインの木更津料金所において、管理用車両に始まり、警察車両、路線バスでの試行運用へと関係各機関の協力を得て広げていった。



図－1 小田原料金所での ETC 試験運用（平成 9 年）

#### (5) 二輪車 ETC

当初、四輪車のみで試行運用が始まったが、平成 12 年度から二輪車 ETC の導入に向けた課題整理が検討された。①車載器の防水・防塵・振動耐久性などの技術的課題、②安全性、走行形態、エラー時の対応などの運用上の課題、等をテストコースにおける実車走行実験により確認し、平成 17 年 6 月から、まずは運転技術が高い特定のモニター（警視庁高速道路交通警察隊、バイク便ライダーなど）を対象として試行運用を実施した。安全性や通信機器の動作等に問題がないこと、二輪車 ETC の通行方法が確立したこと、二輪車用 ETC 車載器の販売・取り付け体制が確立したことから、平成 18 年 4 月から一般のライダーにもモニターとして参加していただき試行運用を継続、平成 18 年 11 月から本格運用を開始した。

## 3. ETC サービスの開始と普及

ETC の一般運用は、試行運用の翌年、平成 13 年 3 月から千葉地区の東関東自動車道、京葉道路及び沖縄自動車道等において開始され、同年 7 月に三大都市圏、11 月には全国 616 カ所の料金所に拡大し、全国の高速道路ネットワークで ETC サービスが利用可能となった。なお、全ての料金所ブースには車載器に差し込まれる IC カードの読み取り機を設置し、全国の全料金所で ETC 車両の通行を可能とする対策もとられた。ETC の一般運用の料金所は順次拡大され、平成 17 年 4 月に道路四公団のほぼ全ての料金所

である全国1,261カ所に拡大された。

ETCの利用状況については、一般運用開始当初の平成13年4月は、利用台数が約6千台/日で、ETC利用率は1.1%であった。ETCサービスが全国に順次拡大するとともに利用率も増加し、平成16年9月には20%を超えた。さらに、平成15年から、車載器購入支援、ETC車を対象とした各種料金割引、マイレージサービスなどの普及促進策を実施することによって利用率が増加し、平成17年9月には、利用台数が約260万台/日で、ETC利用率が47.1%となり、急速にETCの普及が進んだことになる。また、高速道路会社各社は共同で、クレジットカード契約をしない高速道路利用者でもETCが使えるよう「ETCパーソナルカード」を発行した。

また、ETC搭載車両に限定して利用可能なスマートインターチェンジ（IC）が、高速道路の本線やサービスエリア、パーキングエリア、バスストップに整備され、ETCの利便性を高めていった。

## 4. ETC導入の効果

### (1) 料金所での渋滞解消

高速道路の渋滞は、ETC導入前の平成12年には料金所部での発生が3,974回と全体の32.1%で最も多く、料金支払に要する時間が渋滞の大きな要因となっていた。ETCの導入で料金所の処理能力は大幅に向上し、ETC利用率の増加に伴い、平成20年には料金所部の渋滞は60回（全体の0.8%）にまで激減し、料金所部での渋滞はほぼ解消された（図-2）。

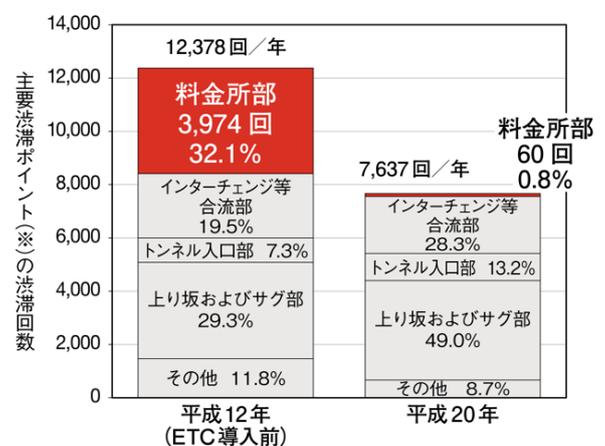


図-2 高速道路の渋滞発生状況の変化

### (2) 料金所周辺の環境改善

料金所での渋滞解消やそれに伴う平均速度の向上により、走行車両から排出される二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）等が減少し、料金所周辺の環境改善にも大きく寄与している。ETC利用率が88%に達した時点の、ETC導入前と比較した推計結果によると、年間約22万トンのCO<sub>2</sub>排出量が削減された。

### (3) 建設費・管理費の縮減

ETC普及率の向上に伴い、現金車レーンの設置数が削減され、料金收受コストや料金所建設費等の削減が可能となった。また、スマートICは、ETC限定の簡易な料金所の設置で済み、従来のICに比べ低コストで導入できるなどのメリットもある。令和2年12月時点で、139カ所が整備されている。

### (4) 柔軟な料金施策の実現

ETC導入により、平日・休日、夜間・早朝、通勤等の利用状況・時間帯の特性を生かした利用者のニーズに細かく対応した料金設定が可能となった。このような弾力的な割引を行うことにより、交通を分散させ交通集中による渋滞・混雑を緩和させるとともに、都市高速道路（首都高速、阪神高速）では特大車、大型車、一部の中型車を対象とした環境ロードプライシング施策として、住宅地域を通過する交通について湾岸部等への転換を促し、沿道環境の改善を図っている。

## 5. ETC 多目的利用サービス

### (1) 利用車番号サービス

既存の ETC 車載器を活用した駐車場利用料金、給油料金等の決済の導入について民間ニーズが拡大し、平成 17 年 6 月に日本経済団体連合会から、既存 ETC 車載器を有料道路通行料金の決済以外にも活用できるよう既存システムの用途拡大について規制緩和の要望が出された。こうした状況を踏まえ、平成 18 年 4 月、民間事業者等においても既存の ETC 車載器の機能の一部を利用し、駐車場料金決済等に利用できる「利用車番号サービス」が開始されることとなった。

### (2) ネットワーク型 ETC 技術の開発

国土交通省では、平成 25 年 6 月 14 日に閣議決定された「世界最先端 IT 国家創造宣言について」の中で示された「駐車場等、高速道路以外の施設でも ETC 等の ITS 技術が利用可能とする環境を整備し、利便性の向上を図る」という方針に基づき、有料道路料金以外の利用料金への ETC の活用を図るためネットワーク型 ETC 技術について検討を進めている。

ネットワーク型 ETC 技術とは、遠隔地に設置したセキュリティ機能を有した情報処理機器と駐車場等における複数の路側機を通信ネットワークで接続し、路側機で取得した情報を集約させて一括処理することで、ETC カードを用いた決済の安全性を確保する技術である。平成 29 年度からネットワーク型 ETC 技術を活用した試行運用が駐車場等で行われ、令和元年 11 月に「ETC の多目的利用の利用に関する要綱」が定められた。これにより、駐車場やドライブスルー等、高速道路以外の施設における ETC での決済が可能となり、現状では、民間事業者によるサービスの拡大が推進されている。

## 6. ETC から ETC2.0 へ

ETC2.0 は、高速道路等に設置された路側機（通信アンテナ）と ETC2.0 車載器との間で高速・大容量、双方向通信を行うことで、これまでの ETC サービスに加え、渋滞回避支援、安全運転支援等の情報提供および収集された走行履歴・挙動情報（プローブ情報）を活用した多様なサービスの提供を行うシステムであり（図-3）、平成 27 年 8 月から本格的な販売を開始し、経路情報を活用したサービスの導入や民間サービスの充実を推進している。

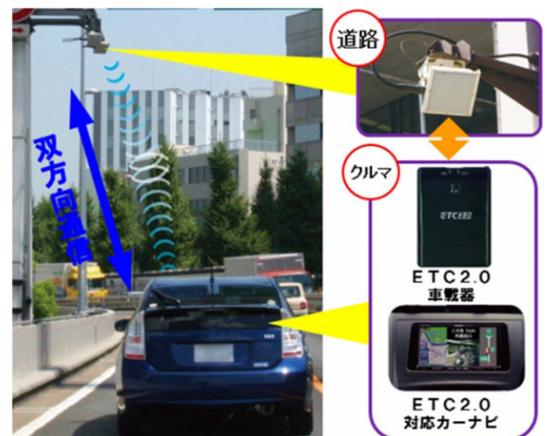


図-3 ETC2.0 による双方向通信

### (1) 高速道路からの一時退出

ETC2.0 搭載車を対象に高速道路を降りて道の駅に立ち寄り後、3 時間以内に再流入した場合、降りずに利用した料金のままとする一時退出について、平成 29 年から実験を開始した。令和 3 年 1 月には全国 23 カ所で実験が行われている。

### (2) ETC2.0 割引

平成 28 年 4 月 1 日の首都圏の新たな高速道路料金の開始に合わせて導入された割引で、首都圏中央連絡自動車道（圏央道）（新湘南バイパスを含む）を ETC2.0 車載器で走行した場合、圏央道については、

ETC に比べ約 2 割引とするものである。また、中京圏の新たな高速道路料金の開始に合わせ、東海環状自動車道においても、同様の割引を導入予定である。

### (3) ETC2.0 車両運行管理支援サービス

ETC2.0 を搭載した車両の走行位置や急ブレーキ等のデータを活用することにより、正確な到着時刻を予測することによる荷待ち時間の短縮や、運転の危険箇所をピンポイントで特定することによるドライバーの安全確保といったトラック等の運行管理の効率化が可能となる。平成 30 年 8 月から本サービスの本格導入を開始している。

### (4) 特車ゴールド制度

業務支援用 ETC2.0 車載器を装着した特殊車両で大型車誘導区間を経路に含む通行許可申請があった場合は、大型車誘導区間を包括的に申請があったものとみなして通行できる許可を付与し、大型車誘導区間における柔軟な経路選択を可能とする制度を、平成 28 年 1 月から開始している。

### (5) ダブル連結トラック

業務支援用 ETC2.0 車載器等の装着を車両の技術要件とする 1 台で通常的大型トラック 2 台分の輸送が可能なダブル連結トラックを平成 31 年 1 月から本格導入している。

### (6) 特車許可期間の延長

事業者における許可の申請の事務負担の軽減と許可事務の迅速化を図るため、当面の間、一定の要件（業務支援用 ETC2.0 車載器を搭載し、登録を受けた車両であること等）を満たす優良事業者の車両について、許可の有効期間を、これまでの最大 2 年間から 4 年間へと延長する措置を平成 31 年 4 月から開始している。

### (7) 特車通行許可不要区間

平成 31 年 3 月に車両制限令を改正し、重要物流道路のうち道路管理者が道路構造等の観点から支障がないと認めて指定した区間に限定して、道路を通行する車両の制限値を引き上げることにより、一定の要件（業務支援用 ETC2.0 車載器を搭載し、登録を受けた車両であること等）を満たす国際海上コンテナ車（40ft 背高）の特殊車両通行許可を不要とする措置を創設し、令和元年 7 月より運用を開始している。

## おわりに

本稿では、多くの関係者の努力の結果生まれた ETC が、社会インフラとして重要な役割を担うに至った経緯を振り返った。ETC をこれからも確実性・信頼性の高いシステムとして維持していくためには、平成の振り返りを糧とし、これまで以上により良いサービスを目指していくことが重要であると考えます。