

8章 諸外国の ETC

8-1 はじめに

世界中で道路課金の自動化、多様化が進み、ETCの導入目的や方式は各国政府・事業者の方針により様々である。

日本では、一つのETC車載器で複数の道路会社、公社が運営する有料道路ネットワークのほぼすべてが利用できる。加えて、アクティブ方式の双方向通信機能を搭載したETC2.0車載器により、大量の情報の授受が可能であり、かつ、その通信精度が非常に高いのが特徴である。このため、料金の徴収漏れ等の発生が少なく、極めて精度の高いETCシステムとなっている。これらは、有料道路ネットワークの複雑性、複数の道路事業者による有料道路の運営、対距離のきめ細かい料金体系、料金収受の公平性、確実性等を所与の条件として制度設計され、導入された結果である。

一方、諸外国では、様々な理由で同一国内でも多種多様なETC方式が採用されており、統一されたETCシステムとはなっていない国も多い。欧州の一部の地域のように、特定の車載器により国境を越えて利用することができるETCシステムもあるが、同じ国であっても路線ごとに異なるETCシステムを採用している場合もある等、その運用も様々である。通信方式としては、RFIDの採用例が増加している様子が伺えるが、これはRFIDの低コスト性が影響しているものとする。しかしながら、RFIDは、通信精度、メモリ容量の点では比較的劣位である。域内統一ETCの大規模例としては中国が注目に値する。アクティブ方式、ETCカードの活用等、日本の方式との類似点が多い。

さらに、諸外国ではETCが料金収受の専用システムであるのに対し、日本では、道路情報の提供、走行履歴の収集等、所謂C-ITSサービスを統合したETC2.0を運用している点も大きな特徴である。

本章では、このような日本とは異なる道路課金の姿について、ETCの目的や方式を分類するとともに、最近の関連技術動向についてとりまとめ、諸外国で導入されているETCの概要について紹介する。

なお、本章の内容は、特に明示されていない限り、2023年5月末時点の情報に基づく。

8-2 概要

ETC導入国・地域は60カ国に達し、世界中で道路課金の自動化が進んでおり、道路課金の目的や方式、支払い手段も多様化している。

目的としては道路の建設費や維持管理費の調達に加え、渋滞対策や環境対策等のために道路課金を実施している国もある。

ETCの方式としては従来のマイクロ波(DSRC、RFID等)を用いた方式以外にも、精度や技術の向上により衛星測位及び携帯電話回線網を用いた方式やカメラによるナンバープレート自動読取り等を用いた方式も使われている。また、無線通信する場所も、出入口や本線上に設置した料金所のほか、本線上に設置したガントリーで行うマルチレーンフリーフロー(MLFF: Multi Lane Free Flow)方式を採用または計画している国が増えている。

支払い手段としては、現金の他、ETCに紐づけされたデビット/クレジットカードや口座、カメラによるナンバープレート自動読取りの場合はオンライン支払いや街中の売店等での紙面チケットの購入(イタリア ミラノ等)、スマートフォン等のアプリケーション機能を使用したキャッシュレス支払い(中国やオーストラリア等)等がある。

欧州では道路維持管理費の持続的な調達や国境を越えて通過する車両による域内の交通量増加への対応として、スイスやドイツ等では重量貨物車(HGV: Heavy Goods Vehicle)を対象とした課金が導入されている。また、渋滞対策や環境対策として都市部の交通量を抑制するため、ロンドンやミラノ、ストックホルム等では都市中心部への流入車両に対する課金が導入されている。一方で、各国で独自に導入されてきた道路課金システムの相互互換を目指し、欧州で統一した電子式道路課金サービス(EETS: European Electronic Toll Services)の検討が進められていたが、スキーム・技術の複雑さやサービスプロバイダーの負担が大きいことなどにより、当初予定より実現が遅れている。そこで、EETSの着実な実現を図るために、2019年3月には新たな欧州委員会指令(Directive (EU) 2019/520 (8-5 (1) 4) 参照))を発行するなど進展を見せている。

米国では、各州においてRFIDを中心としたETCが導入されており、近隣の地域で互換性のあるシステムの導入が進んでいる。さらに、その技術を活用して一部の路線では、時間信頼性向上のために料金を支払うことで高速道路の専用レーンを走行できるHOT (High Occupancy Toll) レーンの運用も行われている。一方、電

8章 諸外国のETC

気自動車（EV）の普及や従来車の燃費向上にともなう燃料税収の減少により道路維持管理費の不足が懸念されており、その対策として道路利用課金（RUC：Road Usage Charge）の導入が検討されている。特にオレゴン州やユタ州では道路利用課金に関する法律が制定され、オレゴン州は全米で初めてボランティアプログラム（OReGO）として試行された。

一方、アジアでは国毎にETCの導入状況や課金方式が大きく異なり、各国独自で課金システムの導入や課金方式の見直しが進められている。シンガポールでは、これまでのガントリーを用いた課金システム（ERP）から、衛星技術を利用した新たな課金システム（次世代ERP）への移行を進めている。インドやフィリピンなどでは、より安価なシステム・車載器によるETCの早期普及等の観点からRFIDを用いた道路課金システムが採用されている。また、中国では従来のDSRCを用いた電子料金収受システムに加え、有人レーンにおいてスマートフォン等のアプリケーション機能を使用したQRコードによるキャッシュレス支払いも可能となっている。台湾、オーストラリア、ニュージーランド等では、MLFFが導入されており、マレーシア、インドネシア、韓国等でも導入準備中である。

さらに、我が国で実用化されたETC2.0サービスのよう、米国や欧州では単なる課金システムに加え、最新の情報通信技術を活用して、トラフィック（人流・物流・情報等）の要として交通安全や情報提供等を目的とした路車協調の多様なサービスについて検討が行われている。

主要なETC導入国・地域

令和5年4月末時点

欧州		アジア・ オセアニア	北中南米	中東・アフリカ
アイルランド	フランス	インド	米国	アラブ首長国連邦
英国	ブルガリア	インドネシア	アルゼンチン	イスラエル
イタリア	ベラルーシ	韓国	カナダ	イラン
オーストリア	ベルギー	カンボジア	コスタリカ	エジプト
オランダ	ボスニア・ ヘルツェゴビナ	シンガポール	コロンビア	ケニア
ギリシャ		タイ	チリ	コートジボワール
クロアチア	ポルトガル	台湾	ブラジル	チュニジア
スイス	ポーランド	中国	ペルー	ナイジェリア
スウェーデン	マルタ	香港	メキシコ	南アフリカ
スペイン	ロシア	日本		モザンビーク
スロバキア		バキスタン		
スロベニア		バングラデッシュ		
セルビア		フィリピン		
チェコ		ベトナム		
デンマーク		マレーシア		
ドイツ		ミャンマー		
トルコ		モンゴル		
ノルウェー		オーストラリア		
ハンガリー		ニュージーランド		
小計=28カ国		小計=19カ国・地域	小計=9カ国	小計=10カ国
合計=66カ国・地域				

8章 諸外国のETC



主要なETC導入国・地域の分布

8-3 道路課金導入の目的

道路課金を導入する目的は、新たな道路整備の財源確保のみならず、既存インフラの有効活用を目的とした場合もあれば、複合的な目的となっている場合もあり、国により様々である。以下に主な導入目的を示す。

(1) 有料道路課金

道路の建設費用や維持管理費用を徴収する目的で、対象道路を利用する全車両に対して行う課金であり、最も多くの国で採用されている道路課金施策である。有料道路の建設には、多大な資金が必要であり、通常、道路事業者は金融機関より建設資金を借入れて道路を建設し、有料道路の利用者から徴収した通行料金により、借入金を返済する。橋やトンネルのみを利用した場合の課金も有料道路課金である。

(2) 重量車課金

道路の維持管理費用や更新費用の財源確保を目的として、道路損傷の原因となる重量車両に対して行う課金である。

欧州ではEU指令により、国境を越えた長距離移動が多い重量車両を対象に、受益者負担の公平性の観点からインフラ利用課金に関するルールが定められており、これに基づき各国で課金制度が導入されている。

(3) 混雑課金

道路や都市内の混雑緩和を目的として、課金負荷をかけることによるピーク時間帯からオフピーク時間帯への交通のシフトや混雑する道路からの経路変更、公共交通機関への転換といった道路利用者の交通行動の変更を促すために、エリアや路線を限定して行う課金である。

混雑課金には、エリア内での車両のすべての移動に課されるエリア課金、特定の区域への流入時に車両に課されるコードン課金などがある。これらは時間帯等により課金額が変動する。

8章 諸外国の ETC

1) エリア課金

特定の地域内での走行に対して、道路利用者により一日単位で課金するもので、ロンドンやミラノで導入されている。課金対象時間が定められることもあり、課金された当日は対象地域への出入りが自由となる。

2) コードン課金

特定の地域に進入する道路利用者に対して課金するもので、時間帯ごとに定められた課金額が進入のたびに課金される。シンガポールやストックホルムで導入されている。

3) 可変料金制課金

道路の交通需要に応じて課金額を変動させるものと、同じ道路で一般車線と区分した特定の車線に料金を課するものがある。

前者は、時間帯により料金額を変動させるフランスの A1 や日本の高速道路の通勤割引、深夜割引などがある。後者は、米国の高速道路内に優先レーンを設けて特定のレーンにおいて課金する HOT レーンがある。

(4) 環境課金

自動車交通に起因する環境問題（大気汚染、騒音、振動等）の対策として、自動車の交通量を抑制することで沿道環境の改善を図るために行う課金である。

欧州では、自動車の排気ガスによる健康被害への対策を目的に低排出地区（LEZ: Low Emission Zone）を設定し、主に大型車を対象とした課金による都市内へのアクセス規制を実施している。重量車課金とも重複するが、スイスでの重量車課金の目的も環境負荷低減であり、オーストリアとドイツでは環境に関する料金が課金に追加されている。イタリアのミラノでは、都市中心部の Area B へ進入する全車両に課金が導入され、歴史遺産の保護も目的となっている。日本の首都高速や阪神高速で行われている環境ロードプライシング割引も環境課金の一つである。

(5) 道路利用課金

燃料税を代替する財源確保を目的に、走行距離や利用期間に応じて料金が決まる課金である。詳細は、8-5 (2) に記載する。

8-4 各ETCの方式

(1) DSRC (Dedicated Short Range Communication)

DSRCは、東アジア（日本、中国、韓国）で普及しているアクティブ方式と欧州で一般的なパッシブ方式に大別される。

アクティブ方式は、車載器に独自電源で駆動される発信器を内蔵し、通信の信頼面で有利である。また、比較的広い通信範囲を設計可能であり、それを活かした大量の情報の授受が可能である。

パッシブ方式は、一般的に車載器に電源を持たずに通信することを可能とした通信方式であり、通信回路を駆動するための電力は、路側機からの電波から得ている。車載器の構成を簡素化することができるが、一方で路側機からの電波出力を強くする必要はある。

(2) RFID (Radio Frequency Identifier)

パッシブ方式DSRCと同じ通信原理を用いるが、車載器（タグ；応答器）を大幅に簡素化しコストダウンを狙った方式。タグはID情報を書き込んだICチップとアンテナで構成され、電池は内蔵しない。コンパクトであり、フロントガラスやヘッドライトに張り付け可能である。

RFIDは構造が簡単なため、製造コストを下げやすく、ETCのみならず物流や物品管理など幅広く使われている。

北米、中南米、インド、台湾等で普及している。なお、台湾では2006年に導入した赤外線方式から、2014年にRFID方式に移行しており、タグを車両オーナーに無償で提供することで、短期間で普及率を90%以上まで向上させた。マレーシアでも同様に、通信方式を赤外線からRFIDへ移行した。

(3) 赤外線通信 (IR:Infrared)

DSRCやRFIDの電波と違い、赤外線により車載器と路側機が通信を行う方式である。赤外線通信は、直進性が高く通信領域が狭くなるが、消費電力が少ない。

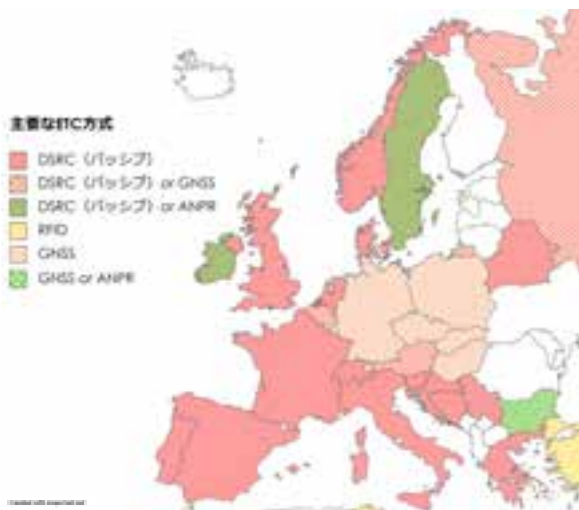
韓国、ベトナムなどで採用されている（韓国はDSRCと併用）。

(4) GNSS (Global Navigation Satellite System)

GNSS受信機と携帯電話機能を備えた車載器により、車両の位置や走行経路を把握する方式で、路側設備を要しない。収集したGNSS情報により、課金対象の道路、エリアへの進入を検知する。トンネル内や高層ビル街等GNSS信号の受信不調に備え、ジャイロや加速度センサー等による位置補正技術の併用が必要となる。車両の位置、経路情報に応じた柔軟な課金設定が容易とされる。なお、位置情報を意図的に偽装する行為 (Spoofing) への対策として、道路上に設置された違反検知用アンテナとのDSRC等による通信を利用した位置情報の確認が行われる。欧州では近年、GNSSへの方式転換が見られる。

経路情報の生成手法 (マップマッチング処理手法) には、大きくわけてThick ClientとThin Clientの2つがある。Thick Clientは、車載器側に地図データが内蔵されており、車載器内でマップマッチング処理を行う手法である。そのため、車載器の負荷がやや高く、また利用者による定期的な地図更新が必要となる。一方、Thin Clientは、車載器側に地図データは内蔵されておらず、センターサーバー側でマップマッチング処理を行い、経路情報を生成する手法である。

ドイツ、スロバキア及び東欧諸国は、Thin Clientを採用している。シンガポールは、2023年後半にDSRC方式からGNSS方式へ移行する予定であり、Thick Clientとなる。



欧州のETC方式

(5) ANPR (Automatic Number Plate Recognition)

ANPRとは自動ナンバープレート認識システムのことであり、走行車両を撮影した画像からナンバープレートを検出し、OCR技術（Optical Character Recognition: 光学文字認識）により車両ナンバーを読み取り、登録車データベースと照合することで車両を特定する。特定した車両への課金は、事前登録型、事後追跡型など様々である。

ANPRは、交通違反の取締り等、様々な目的で使われてきた技術であり、ETC技術としては、都市内の混雑課金に使用されるほか、RFID、GNSS等をメインとした上で認識不調時の補完や、不正防止対策のために併用されていることが多い。ANPR単独であれば、無線路側機、車載器は不要となる。出入口ゲーティングを行わないMLFF導入の際には、車載器非搭載車の捕捉のためにANPR技術が重要である。なお、ナンバープレートが標準化されていない場合や悪天候などにより、OCR技術を活用したANPRの認識精度は大きく影響を受ける。OCR技術で自動認識できない場合は、目視判断等補助的な手段が必要となる。

(6) 各ETC方式の比較

DSRC (アクティブ)	DSRC (パッシブ)	RFID
赤外線	GNSS	ANPR (画像処理)

通信精度は、アクティブ方式のDSRCが最も高いが、多くの国ではパッシブ方式のDSRCやRFID、GNSSが使われており、どの程度の精度を求めるかが通信方式の選択の条件となる。位置情報を常時取得できるGNSS方式の場合、路側機の通過地点でのみ車両位置を把握できる他の方式と違い、インフラ整備なしに車両の経路

8章 諸外国のETC

や走行距離が把握できる。

車載器の価格は、GNSSが最も高額であるが、Thin Client GNSSの場合は他方式と同程度の価格となる。RFIDは、最も安価である。

ETC方式の比較

項目	DSRC		RFID	赤外線	GNSS	ANPR
	アクティブ	パッシブ				
通信精度	◎	○	△	△	○	- ※1
路側機の有無※2	×	×	×	×	○	×
車載器の価格※3	△	○	◎ (タグ)	○	×	- ※1
走行経路の把握	○	○	○	○	◎	○

※1: ANPRは、車載器が必要なく、車両との通信が発生しない

※2: 路側機の有無では、○が無し、×が有りを示している

経路の把握のために、GNSS以外は路側機を設置する必要がある

※3: 車載器の価格は安価から高額の順で、◎ ○ △ ×

(7) 各国の導入状況

主要な国・地域、都市での道路課金導入の目的と方式一覧

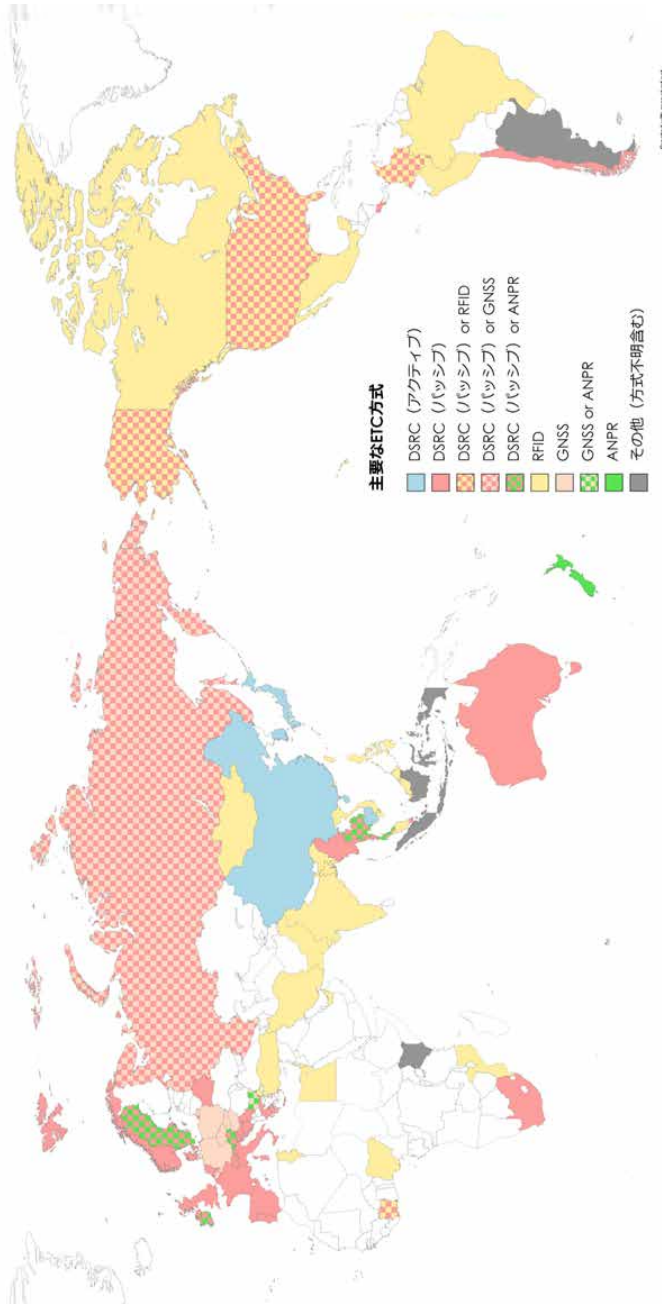
課金目的	DSRC		RFID	赤外線	GNSS	ANPR
	アクティブ	パッシブ				
有料道路課金	日本、韓国、中国、カンボジア	欧州各国、米国、豪州、タイ、ミャンマー、コロンビア、南アフリカ、チリ	北米 南米 各国、マレーシア、ベトナム、フィリピン、トルコ、南アジア 中東アフリカ 各国	韓国、インドネシア、ベトナム		オーストリア、スウェーデン、ブルガリア、ニュージーランド、タイ
重量車課金		オーストリア、スイス			ドイツ、ロシア、スロバキア、ハンガリー、ブルガリア、ベルギー、チェコ、ポーランド	
混雑課金	エリア課金					ロンドン、ミラノ、アムステルダム、アントワープ、オスロ
	コードン課金		オスロ、ベルゲン、シンガポール	ドバイ	シンガポール※	ストックホルム
	可変料金制課金	日本		米国		
環境課金	日本	オーストリア			スイス、ドイツ	ロンドン

注1：シンガポールでは2023年にGNSS方式に移行する計画がある

注2：混雑課金、環境課金の主な導入対象が都市であるため、都市名を主に記載している

ここまで示したように、諸外国では様々なETC方式が採用されている。次頁以降の図 方式別有料道路課金・重量車課金導入国（2023年時点/2011年時点）では、各年時点で利用されているETCの主要方式を示す。都市を対象に導入される混雑課金、環境課金は除く。

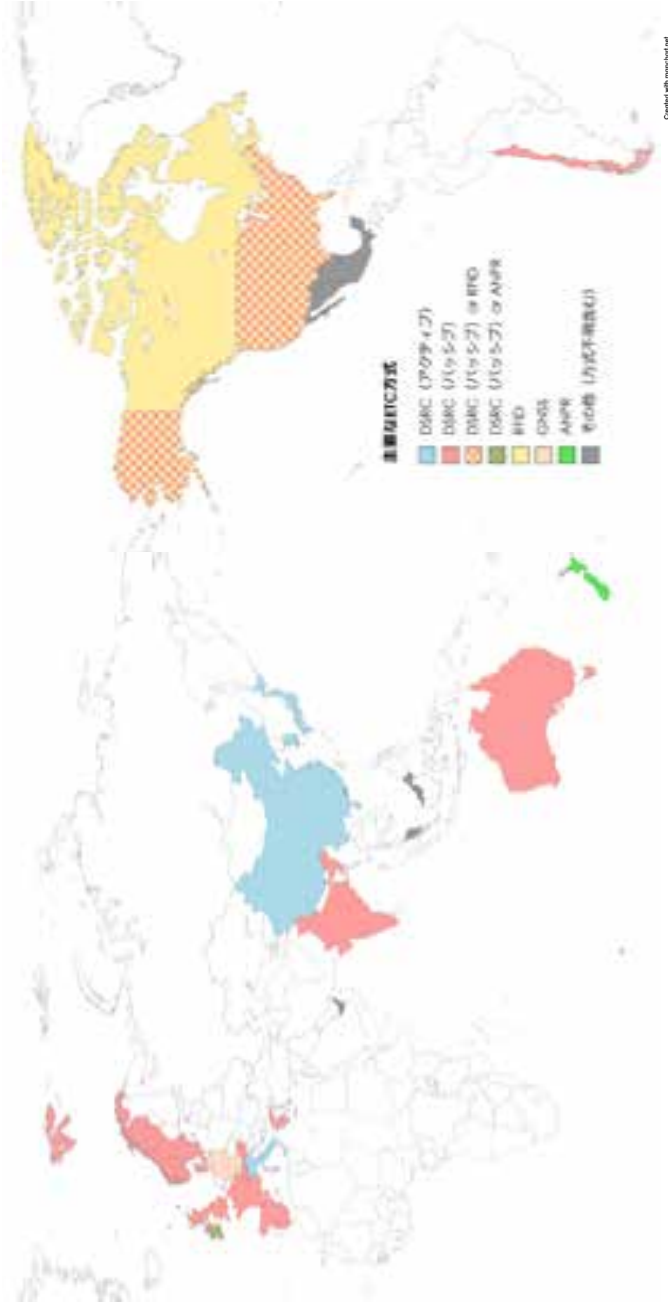
本図では一つのシステムや路線の中で補完用として利用されている方式は示さないものとする。例えば、RFIDの補完システムとして利用されるANPRは示していない。また、システムや路線によって異なる方式のETCが導入されている場合は、それら両方を利用方式として示す。なお、本図は各国内での導入地域を示すものではない。



方式別有料道路課金・重量車課金導入国 (2023年時点)

注1：混雑課金、環境課金は除く

注2：各国内での導入地域を示すものではない



方式別有料道路課金・重量車課金導入国 (2011年時点)

注1：混雑課金、環境課金は除く

注2：各国内での導入地域を示すものではない

8-5 最近の世界の動向

(1) 欧州の統一課金サービス

1) 経緯

欧州では各国で独自の自動料金収受システムが導入されてきた。その結果、互換性のない複数のシステムが存在し、欧州域内を移動する際に国ごとの車載器の搭載と支払い契約が必要とされ、利用者にとっては車載器の維持管理や精算処理が煩雑となっている。

このような背景のもと、欧州委員会（EC）は2004年に欧州で統一した電子式道路課金サービス（EETS:European Electronic Toll Services）を実現するため、欧州委員会指令（DIRECTIVE 2004/52/EC）を公布した。これを受け各国関連機関や民間組織はこれを実現するために法整備、標準化作業、それに実証実験等に取組んできた。これらの成果が欧州委員会に報告され、2009年10月に欧州委員会決定（DECISION 2009/750/EC）が採択された。

2012年にEETSを開始できなかったことから、欧州委員会により施策の事後評価及びステークホルダーを招集した原因分析が行われ、その結果、さらに欧州委員会指令（DIRECTIVE 2004/52/EC）を大幅に見直した新しい欧州委員会指令（Directive（EU）2019/520）が2019年3月に発効された。加盟国は2021年10月19日を期限にその指令を自国法に適用させ、同日にEETSの法令は施行している。

2) 欧州委員会指令（DIRECTIVE 2004/52/EC）の概要

実行計画

- 2006年にEETSの欧州委員会決定を公布
- その3年後に3.5tを超える重量車への課金
- 同じく5年後には一般車両への課金

基本方針

車両1台に対して1台の車載器、一つの契約（請求書）でEC加盟国内での課金サービスを実現。

適用領域

EC加盟国内におけるあらゆる形態の道路関連課金（Toll、Fee、Tax）に適用。すべての国において同一のサービス品質を提供する。

要求事項

衛星測位とセルラー通信によるETC方式（GNSS/CNあるいはAutonomous system：自律システムと呼ばれる）を将来的目標として勧告。ただし従来の5.8GHz帯のDSRCも使用可能。

3) 欧州委員会決定（DECISION 2009/750/EC）の概要

EETSにおける関係主体の要件や権利と義務、技術的要件等を定義する文書である。上記のDIRECTIVEでは2006年7月までの発行が要求されていた文書だが、2009年10月になって発行された。これにより、3.5tを超える重量車課金への適用は2012年、一般車両課金への適用は2014年が期限となっていた。

しかし、EETSの導入に向けた各国の足並みが揃わないことから、段階的なEETS（REETS：Regional European Electronic Toll Service）の導入が検討された。REETSはEU全体での相互運用ではなく、一部のEU加盟国に限定して、相互運用を図るプロジェクトである。

4) 欧州委員会指令（Directive (EU) 2019/520）の概要

実行計画

2019年3月19日にEETSの欧州委員会決定を公布。

2021年10月19日以降に市場に投入される車載器は衛星による測位サービスと互換性があること。

2027年12月31日までEETSプロバイダーは一般車両を対象に5.8GHz帯のDSRCだけを装備する車載器を提供できる。

基本方針

車両1台に対して1台の車載器、一つの契約（請求書）でEC加盟国内での課金サービスを実現。

適用領域

EC加盟国内におけるあらゆる形態の道路関連課金（Toll、Fee、Tax）に適用。すべての国において同一のサービス品質を提供する。

要求事項

使用技術として5.8GHz帯のDSRCや衛星測位とセルラー通信によるETC方式（GNSS/CNあるいはAutonomous system：自律システムと呼ばれる）を基本としつつ、ANPR方式への配慮が記載されたほか、料金の支払い不履行時に国境を越えて回収できるよう、車両保有者に関する情報を加盟国間で交換できる仕組みを構築することなどが示された。また、相互接続に関する情報開示義務などEETSの実現に不可欠なEETSプロバイダーに対する保護や規制緩和が明確化された。

8章 諸外国のETC

5) 欧州の統一課金サービスの展開状況

2023年4月時点でEETSに参加を公式に表明しているEETSサービスプロバイダーは以下のとおりである。ただし、EETSサービスプロバイダーの提供する車載器がどの有料道路で使えるかは差異がある。サービス提供には道路事業者の認定試験に合格する必要があること、またEETSサービスプロバイダーは需要の大きい幹線道路を優先して対応するなどの営業戦略の目論見も関係しているが、概ね利用できる対象の有料道路は拡大している。

登録年	組織名	国
2015	Axxès	France
2016	TotalEnergies	France
2016	Telepass	Italy
2016	eurotoll	France
2016	BroBizz	Denmark
2017	EuroWAG	Czech Republic
2017	Toll4Europe	Germany
2018	tolltickets	Germany
2019	MSTS Tolls	The Netherlands
2020	UNIPOL Technologies	Italy
2020	ITIS Holding a.s.	Czech Republic
2021	Pagatelia	Spain
2021	DKV	Germany
2021	Fremind Service	Norway
2021	ØresundPay	Sweden
2021	Skyttelpass	Norway

出典 the Association of Electronic Toll and Interoperable Service

(2) 道路利用課金 (RUC: Road Usage Charge)

米国では道路特定財源である燃料税収が減少している。また、ガソリン燃料を必要としないEV利用者は、同じ道路を走行していても税負担がない。そこで、化石燃料、電気、水素の違いにかかわらず、最も公平な課税制度である道路の走行距離に応じた課税の導入が検討されている。

欧州では、EUによる経済の一体化が進んでおり、特に重量貨物車の越境交通が増加してきた。道路走行が無料の国では、燃料を購入しない限り道路の整備費用が負担されないことから、不公平な状況の改善が課題である。利用者負担と汚染者負担の原則に基づき、ピニエットと呼ばれる時間制料金から対距離料金への移行及び

排気ガス、騒音、混雑といった外部費用も考慮しつつゼロエミッション車含めた料金体系の見直しが進められている。

1) 米国の道路利用課金

①経緯

米国における現在の交通インフラ整備の歳入源は、燃料税に基づくハイウェイトラストファンドである。しかし、低燃費車両の増加にともなう燃料消費量の減少や、インフレを加味していない税率であることから慢性的な財源不足に陥っており、2000年頃より代替財源の確保についての検討が行われてきた。

2002年には、ハイウェイトラストファンドの枯渇を懸念する15州が連携し、車両の走行距離に応じて課金を行う走行課金についての検討が始められた。2004年頃からは連邦政府が州の研究開発を支援するようになった。

2009年には、当時年内に予定されていた新交通総合法の制定に向け、オレゴン州DOT (Department of Transportation) のレポート等において、走行距離税実施に向けた最終的検討のため連邦レベルで5年間に渡る全国調査の資金供与を行うことが提言された。また、燃料税に加えて走行距離税を創設し、併用しながら20年間をかけて置換えていくシナリオが提案された。しかし、法案成立は大幅に遅れ、2012年になってからMAP-21 (Moving Ahead for Progress in the 21st Century) と呼ばれる2年間の法律として成立したが、その中では財源問題への対策は先送りされて盛込まれなかった。

その後、2015年12月4日に米国陸上交通総合法；FAST Actが成立し、その中にガソリン税に代わる代替歳入メカニズム研究開発プログラムが位置づけられ、2015年は15millionドル/年、2017-2020年は20millionドル/年の予算が割当てられた。FAST Actの期限を迎えた2020年には、1年間の延長（2021年9月30日まで）が成立した。

2021年11月にバイデン大統領は「インフラストラクチャと雇用への投資法」(INVEST法)を承認、これにより州のRUCプログラムの予算に加え、連邦レベルのRUCプログラムも予算が成立している。

2022年11月、これまで西部を中心にいくつかの州が集まりRUC Westというコンソーシアムを形成していたが、20州が参加する現状を踏まえRUC Americaに改名している。

②各州における動向

オレゴン州

オレゴン州ではMAP-21にて走行課金に関する全米での調査(実証テスト)

8章 諸外国のETC

が盛り込まれなかったことを受け、州として導入に向けた具体的取組みを進めた。2013年には、走行距離税に関する法案（RUC）が全米初の州法として可決され、2015年7月から5,000台の車両を対象としたOReGOプログラムという社会実験が実施された。2019年には登録車両5,000台の制限を撤廃し、さらに、2020年1月1日からは、電気自動車及び高燃費車（40マイル/ガロン以上）のOReGOに登録されている車両の所有者は、登録料が減免される。

この社会実験では専用端末を車両のOBD-II（自動故障診断器）に接続し、走行距離の把握が行われている。把握した走行距離は携帯電話通信網経由でセンターに送信し、センターで料金（1.5セント/マイル）を計算する。さらに専用端末にはGPSも搭載されており、車両の現在位置が州内か州外か、私道か公道かを判別することができ、州外もしくは私道の場合は課金を行わない仕組みを実現している。

社会実験終了後の2016年にはRUCプログラムの見直し案が作成され、2025年からは以下の条件に該当する場合は、プログラムへの参加が義務付けられている。

◎2026年以降のモデルの自動車

◎1万ポンド以下の重量の自動車

◎20MPG（Mile Per Gallon：1L当たり約8.5km）より燃費が良い自動車



専用端末（プラグインデバイス）

出所：「Oregon's Road Usage Charge」 Oregon Department of Transportation
< https://www.oregon.gov/odot/Programs/RUF/IP-Road%20Usage%20Evaluation%20Book%20WEB_4-26.pdf >

カリフォルニア州

カリフォルニア州においても同様の法案が可決され、2016年7月～2017年3月の9カ月間に延べ5,000台以上の車両を対象とし、走行距離では3,700万マイルを超える社会実験が実施されている。プラグインデバイスと呼ばれる専用端末やスマートフォン、走行距離計など様々な機器を利用して走行距離の把握が行われた。これを基にガソリン税の5年間の平均を基に1ガロンあたりの平均マイルを算出し、1.8セント/マイルが道路使用料として設定された。

2020年にはオレゴン州との相互運用可能な地域システムの立ち上げを計画した。米国運輸省は、その地域間のRUCパイロットの開始のために、2.59millionドルのFAST Act助成金を授与している。

ワシントン州

ワシントン州においても、2018年2月から2019年1月までの1年間で、2,000名が参加する社会実験が実施された。この社会実験の結果を基に、2020年1月にはワシントン州交通委員会によって州議会に対して16の勧告がなされている。これにより、今後5年間に渡る道路利用課金の継続的な検討と開発が後押しされている。大規模なRUCシステムを導入する前にパイロット試験中に発見した問題を解決するために4つのタスクに分けて小規模のフィールド試験で検証を開始している。

ユタ州

ユタ州運輸局（UDOT）は、連邦陸上交通システム資金調達（STSF）プログラムによる助成を受け、2018年度から電気自動車、ハイブリッド車の所有者向けに任意でRUCプログラムを開始している。州の燃料税の代替として機能するRUCの実現可能性を調査するため、2020年1月1日よりRUCプログラムへの参加者の登録を開始した。2020年には州のRUC料金に地方自治体のRUC料金を加算する仕組みの実現可能性について試験している。2021年3月からはRUCのカスタマー エクスペリエンスの最適化に取組み、RUCプログラムの効率改善に取り組んでいる。UDOTは、州の交通システムによる持続可能な資金を提供することを目指している。

その他の州

また、進捗に差異はあるものの、全米のほとんどの州において道路利用課金の導入に向けた検討が始まっている。バージニア州は2022年7月よりRUCの運用を開始している。ハワイ州はRUCのパイロット試験が終わり2022年8

8章 諸外国のETC

月に最終報告書が公開されている。



全米における道路利用課金でのRUC検討状況

出所：Washington State Road Usage Charge Assessment

< <https://www.psrc.org/sites/default/files/2022-03/tpb2021mar11-pres-ruc.pdf> >

2) 欧州の道路利用課金

①経緯

欧州では、EUの発足により域内の交通が自由になり、自国の道路を他国の車両が頻繁に通行するようになった。道路のインフラ費用を燃料税で賄っている国では、他国の税負担をしていない車両が自国の道路整備の恩恵を受けていることが問題となった。このようなことから、EUでは受益者に負担させる道路課金のルールがEU指令(Directive 1999/62/EC)で制定され、各国はこのルールに基づいた道路利用課金制度を導入している。また、電気自動車の販売台数が拡大を続け、燃料税に代わる財源の確保は多くの国の課題となっている。

EU指令では、期間による課金方式と走行距離課金方式の2つの方式がある。期間による課金方式(ビニエット方式)は単純で運営コストが安いため、多くの加盟国に導入された。しかしながら、一定の期間内であれば経路や時間の制約なしで走行できるため、実際の走行距離や混雑課金、環境課金等の課金には不向きである。また、2015年のCOP21パリ協定の「世界全体の平均気温上昇を工業化以前よりも2℃未満に、できれば1.5℃に抑える努力をする」目標を達

成するため、欧州ではGreen Deal政策を発表、具体的な施策については「Fit for 55」のパッケージとしてまとめられている。交通分野のCO2削減に関する施策の一つとしてEurovignette指令の改定が2017年に提案された。改定されたEurovignette指令は2022年3月4日に発効している。この改定の概要は次のとおり。

- ・道路課金の対象は普通車を含むすべての自動車に拡大する（当初の指令は大型車を対象とした規制であった）
- ・時間ベースの料金から対距離料金への移行を進める。欧州横断コアネットワークは8年以内に対距離料金へ段階的に移行する
- ・時間ベースの料金は特別な理由がある場合にのみ適用できる
- ・料金は、道路設備のコストに加え外部費用（自動車による騒音・混雑・排気ガスの影響）から構成する
- ・CO2排出量のクラスに応じた料金を追加する
- ・環境にやさしい自動車の料金は大幅に削減する

②道路利用課金的方式

期間による課金方式（ビニエット方式）

利用時間に基づく課金であり、年、月、週、日単位がある。もともとビニエットとは納税済証紙であり、事前に道路の利用料を支払った証として、有効期間ごとに色が異なるシールをフロントガラスに貼って掲示するものである。近年、ナンバープレートに紐づけられている電子式のビニエットが登場し、デンマーク、ルクセンブルク、オランダ、スウェーデン、ルーマニア、リトアニア、ラトビア、英国、エストニアの9カ国で採用されている。なお、オーストリア、チェコ、スイス、ブルガリアでは、3.5t以下の普通車のみビニエット方式で課金している。

電子式のビニエット方式では、ANPR技術が採用されており、ANPRカメラがナンバープレートを読み込み、納税した車両か否かをデータベースと照合する。なお、電子ビニエットの場合、ステッカーは不要なケースがほとんどである。



10日間用ステッカータイプのビニエツト

出所：ASFİNAG

< <https://www.asfinag.at/maut-vignette/vignette/klebevignette//>>

走行距離課金方式

走行した距離に応じて、課金額が決定される方式であり、走行距離を把握する方式がいくつか存在する。

走行距離課金の方式

方式	方式の内容	導入国
タコグラフ	外国車は、国境前の税関で走行距離を申告する。全道路が課金対象。	スイス
パッシブDSRC	車載器とゲートのアンテナ間で通信を行う。高速道路走行に対しての課金で、3.5tを超える重量貨物車が対象。	オーストリア、スロベニア
GNSS + 携帯通信	走行した位置情報と地図データをマッチングし、3.5tを超える車両の対象道路での走行距離分を課金する。(ドイツは7.5t)	ドイツ、ベルギー、ポーランド、チェコ、スロバキア、ハンガリー、ブルガリア



欧州での大型車の国別課金方式

出所: Transport & Environment. publications/2016_03_briefing_Are_trucks_taking_their_toll_II_FINAL.pdf
 < https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2016_03_briefing_Are_trucks_taking_their_toll_II_FINAL.pdf >

(3) マルチレーン・フリーフロー (MLFF: Multi Lane Free Flow)

1) 世界で普及が進む MLFF 方式

MLFFとは、有料道路の複数車線を走行する自動車を減速させることなく、車両を特定し、自動的に課金する方式である。課金の処理能力が高く、料金所が必要ないため、運用コストも安くなる。ポルトガル、オーストラリア、台湾、トルコ、ブラジル、南アフリカ、アメリカ、フランス、タイ等多くの国で導入されている。



台湾の MLFF

出所：「Taiwan RFID-based ETC Total Solution」FETC

< <https://fddocuments.net/document/taiwan-rfid-based-etc-total-solution-total-solution-fetc-is-responsible-for-the.html?page=5> >

MLFFの運用の流れは、①通過する車両の検知と分類、②車載器のIDによる車両の特定とナンバープレートの読み取り、③センターに送信されたデータに基づく課金額の計算、となる。車載器の無い車両や検知できなかった車両は、同時に撮影したナンバープレートから登録車両データベースにより車両所有者を特定し、請求する。

MLFFには車載器を使用するDSRC方式と、Tagを使用するRFID方式の2つが主流であるが、ロンドンのDart Chargeやニュージーランドのような自動ナンバープレート認識（ANPR）機能によるカメラのみで運用している事例もある。またGNSS方式もドイツの大型車課金等で採用されており、2023年からはシンガポールやインドネシアでも導入される予定である。

MLFFと料金所のETCゲートの大きな違いは、MLFFの場合、複数レーンを走行する車両を減速させることなく課金をするため、単位時間あたりの処理能力（台数）が、他の方式と比較して秀でている点である。

その一方、料金所ゲート設備を持たないことにより、有料道路の出入りを制約する手段がなく、料金所式ETCであれば当然可能な、ETC機材不調車両のバー停止による流入/退出抑止と、その場での対応は難しい。

なお、2014年発行の欧州議会の資料（Technology Options for the European Electronic Toll Service）によると、MLFFの車線あたりの時間処理能力は、3,000台と記載されている。

課金方式の違いによる処理能力の違い

課金方法	車線当たり処理能力（処理台数/時間）	料金所の有無
現金	130～240（15秒/台）	必要
ANPR	600～950（4～6秒/台）	必要
料金所のETCゲート	1,200～1,800（2～3秒/台）	必要
MLFF	道路の幾何構造による設計交通量	必要なし

出所：Asian Development Bank

2) フランスの高速道路のMLFF化

2022年11月4日よりA79の一部路線（Sazeret市とDigoin市の間）でフランス初となるフリーフローETCが運用を開始している。以前のA79はフランスで最も事故が発生しやすい区間（RCEA: Route Centre-Europe Atlantique）として知られていたが、2車線の高速道路へ更新して2022年11月14日に全線開通している。A79はコンセッション企業のEiffage社が運営し、子会社のAPRR社が48年間の営業権契約を持ち運用している。

この路線ではフランスで普及しているETC（普通車はLiber-T，大型車はTIS-PL）もしくはナンバープレート情報を利用した事前もしくは事後の支払い方法を選択できる。支払いのために登録するアカウントは、Webもしくはスマートフォンのアプリケーションからアクセスして支払い手段や残高などを管理できる。ETCによる料金支払いは最大60%の割引がある。アカウントを開設する以外には、高速道路16ヵ所の休憩エリアとサービスエリアの支払い端末で現金・銀行カード・チャージカードによる支払い方法を選択することもできる。

通過後の72時間以内に支払いがない場合は90ユーロの罰金が加算され車両の所有者へ請求書が送付される。さらに60日以内に支払いがない場合には375ユーロの罰金が加算され再請求される。

また、A79はフランスで初めて環境基準（欧州の排出基準）に従って料金設定した高速道路となった。



A79のMLFF区間の路線図

出所：Eiffage < <https://www.eiffage.com/en/> >



A79のフリーフローETCの外観（左）とガントリーに設置された機器（右）

出所：Eiffage < <https://www.eiffage.com/en/> >



環境基準に対応した料金設定

出所：Eiffage < <https://www.eiffage.com/en/> >

3) インドネシアのETC導入計画

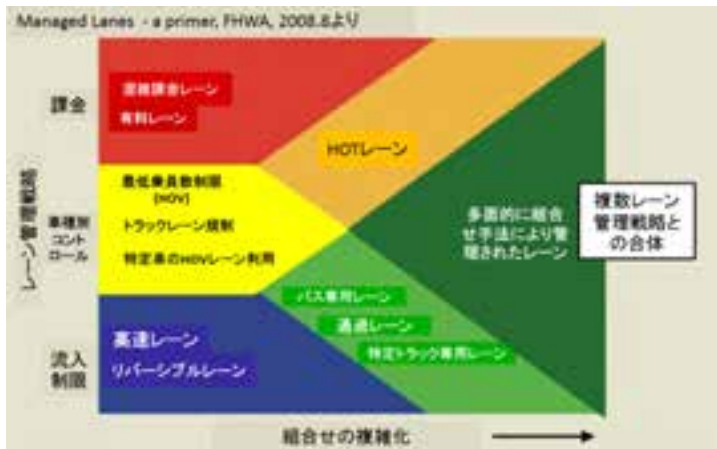
インドネシアの公共事業・国民住宅省の高速道路統制庁（BPJT）は高速道路の支払いシステムについて、GNSSを用いたノンストップの非接触式徴収システムである「マルチレーン・フリーフロー」へ全面移行する計画を発表している。

MLFFでの支払いには車載器を使用する。車載器は、スマートフォンアプリを利用する自家用車向けのe-OBUと、車両に搭載する商用車向けの物理的なOBUがある。

(4) 車線管理

車線管理とは、高速道路の指定された車線を走行する台数を制限することで、道路交通のサービスレベルを維持する手法である。多人数が乗車する車両のみの通行を許可するHOVレーン（High Occupancy Vehicle Lanes）や、一定人数以下しか乗車していない場合には課金するHOTレーン（High Occupancy Toll Lane）等がある。指定車線は、明色舗装や、バリアの設置により通常の車線から分離される。

車線管理の利点は、道路の新設や拡幅と違い、既存の道路空間を有効利用した交通運用により、渋滞を緩和することである。車線管理には、高速道路の定時性確保を目的に①課金、②車種別の制御、③流入制限、の管理手法がとられてきた。HOVレーンは②に該当し、HOTレーンは①と②を組合せた複合対策である。



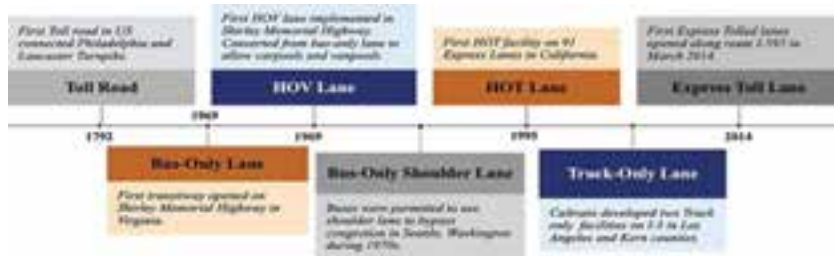
様々な車線管理手法




出所：欧米の道路課金の現状と動向、国土技術政策総合研究所：塚田幸広、(株)公共計画研究所：今西芳一
 < https://www.issr-kyoto.or.jp/event/2012sympo/documents/shiryou_02tsukada.pdf >

8章 諸外国のETC

1) 米国の車線管理

主な車線管理の導入の時期は次の年表で公表されている。このうち料金徴収をともなうのはToll road、HOT lane、Express Toll Laneがあり、固定料金（Fixed pricing）、時間帯料金（Time-of-day pricing）、変動料金（Dynamic pricing）の料金設定手法を用いている。



有料道路・Turnpike	HOV レーン	HOT レーン	Express toll レーン
一般道路と路線が区別された（並行しない）有料の高速道路。	相乗り・トランジット・特別な許可が与えられた電気自動車などが無料で利用できるレーン。	乗員数要件を満たさない車両が通行料を支払って利用するレーン。混雑したレーンを迂回したい旅行者に、信頼性が高く、混雑していない、時間を節約できる代替手段となる。	すべての自動車を対象とし、通行料を支払うことで利用できるレーン。地域によっては、割引、トランジットは無料などのオプションもある。
			
ペンシルバニア州	テキサス州	テキサス州	カリフォルニア州

管理車線の歴史

出所：USDOT, National Inventory of Specialty Lanes and Highways: Technical Report
 < <https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop20043/ch1.htm#fig7> >

① HOVレーンからHOTレーンへ

HOVレーンは、複数人（2名または3名以上）の搭乗者がいる車両のみ利用

できる車線であり、80年代から90年代にかけて米国の多くの都市で導入された。米国以外では、オーストラリアやニュージーランド、インドネシアにも導入された。しかし、同乗者が必要なことであまり利用されず、一般レーンは混雑したままという事例が多数見られ、HOVレーンを廃止する州もあった。

2000年代に入ると、搭乗者が規定数以下でも、料金を支払うことで既存のHOVレーンを利用できるHOTレーンが導入された。HOTレーンは、運転者に選択肢を提供できること、設置のコストが安価であること、収入源の確保や定時制の確保ができること等の利点がある。

HOTレーンは、中央分離帯に一般車線と分離して設置され、ピーク時間帯は、リバーシブルレーンとして運営する事例が多い。



HOTレーンと一般レーンの交通状況

出所：USDOT Resources: Overcoming the Challenges of Congestion Pricing 2011-2017
< https://www.fhwa.dot.gov/ipd/tolling_and_pricing/resources/webinars/congestion_pricing_2011.aspx >

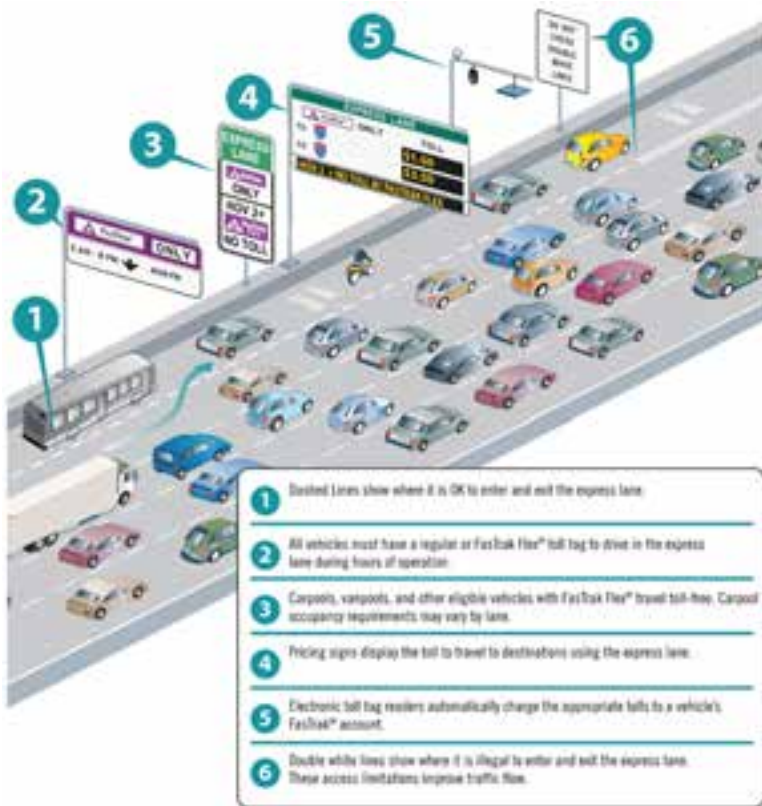
②ダイナミック・プライシング

混雑状況に応じてリアルタイムで課金額を変動させる手法がダイナミック・プライシングである。併設の一般道路の交通状況をダイナミック・プライシングに考慮することもある。米国のほぼすべてのHOTレーンでダイナミック・プライシングが導入されている。

カリフォルニア州サンディエゴのI-15は、2車線であったHOVレーンを4車線に拡幅し、米国で最初のダイナミック・プライシング（HOTレーン）を導入した。このHOTレーンはExpress Lanes（エクスプレスレーン）と呼ばれ、規定された搭乗者数を満たさない車両は、インターネットや大型商業施設等で FasTrak（ステッカー）を入手することで、有料で利用できる。通行料金は交通量のレベルによって変動し、道路情報板に掲示される。また、HOTレーン

8章 諸外国のETC

の4車線の中央分離帯は移動可能であり、ピーク時間帯の交通流や事故等に応じて、方向別に車線数の変更を行っている。



HOTレーンのイメージ (Express Lanes)

出所：「I-680 Corridor in Contra Costa County Fact Sheet」 Metropolitan Transportation Commission
< https://mtc.ca.gov/sites/default/files/I-680_Exp_Lanes_CC_web_display.pdf >