

WG5 自動料金収受 (Fee and toll collection)

WG5では、自動料金収受システム(EFC)の標準化を行っています。当初は道路、駐車場、フェリー等における課金・決済に関する全般を標準化対象としていましたが、現在の作業としては道路における課金システムに重点が置かれています。路車間の通信手段としては、日本のETCで採用されているDSRCを使用する方式のほか、GNSS(全地球衛星測位システム)とCN(セルラー電話網)を使用するGNSS/CN(自律)方式があります。

EFCの標準化は、1990年前後より欧州各国にて個別に導入が行われていたEFCのインターオペラビリティを主要課題として行われてきました。2004年4月に欧州委員会は「電子的道路課金システムのインターオペラビリティに関する欧州指令(Directive 2004/52/EC)」、2009年10月に「欧州電子的通行料サービス(EETS)と技術要件の定義(Decision 2009/750/EC)」を発行し、EFC標準化の推進力となりました。

一方、2000年より本格運用が始まった日本のETCは、計画段階

においては先行する欧州主導の標準を遵守すると共に、「ICカード決済」などの日本のETCを可能とすべく修正要求を行ってきました。その後、ETCの全国展開と新たな料金施策を背景に、日本発の新規作業項目の提案や、韓国・中国との連携作業なども積極的に行ってきました。

2019年3月に欧州委員会より、EETSに関する新たな欧州指令(Directive 2019/520/EC)が発行されました。これは従来のGNSS/CN(自律)方式とDSRC方式に加え、ANPR(ナンバープレート情報を利用した課金)も併用もできるなど、より実現性も配慮した内容に見直されており、特にANPRは日本において実装設備が進んでいる「ETC専用化」のソリューションのひとつとして期待されています。また、ETCの相互運用のためには車載器を識別するための固有情報も標準化が必要であるとされ、車載器セットアップの手法について日本も提案を行い2021年11月に正式発行されています。

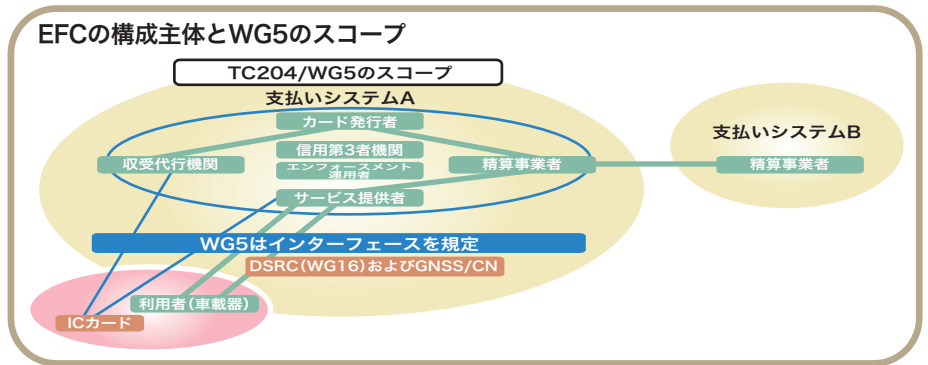
WG5 ワークアイテム一覧

	標準化テーマ	ISO番号	内 容
1	DSRCへのアプリケーションインターフェースの定義 EFC - Application Interface Definition for Dedicated Short-range Communication	ISO 14906	DSRCを使用したEFCアプリケーションの相互運用性を確保するためのデータ構造、コマンド等を規定
★ 2	EFC車載器と路側機器の試験方法 パート1~2 EFC - Test Procedures for User and Fixed Equipment - Part 1~2	ISO 14907	パート1はEFC関連機器の試験手続き、条件等を規定。 パート2はEFC車載器のアプリケーション(ISO 14906)への適合性試験を規定
3	EFCシステムアーキテクチャ パート1~3 EFC - Systems Architecture for Vehicle-related tolling - Part 1~3	ISO 17573	EFC全般に関わる参照アーキテクチャを定義して、EFCに関わる諸条件の枠組み化を規定
★ 4	EFCセキュリティガイドライン EFC - Guidelines for EFC Security Protection Profiles	TS 17574	IEC 15408 (ITセキュリティ評価基準)を参照し、EFCセキュリティ構築のためのガイドラインを規定
★ 5	EFCセキュリティフレームワーク EFC - Security framework	ISO 19299	システムモデルを定義してリスクアセスメントを行い、EFCシステムに要求されるセキュリティ対策を開発するためのフレームワークを規定
6	自律方式アプリケーションインターフェース定義 パート1~3 EFC - Localisation Interface Definition for EFC based on autonomous systems	ISO 17575	セルラー電話と衛星測位システム(GNSS/CN)を利用したEFCアプリケーションの相互運用性を確保するためのデータ構造、コマンド等を規定
★ 7	ICカードによる車載器決済のインターフェース定義 EFC - Interface Definition for On-board Account Using Integrated Circuit Cards	ISO 25110	路側機からDSRC・車載器経由でICカードの道路関連情報、ならびに決済情報の読み書きを行うための路車間通信インターフェースを規定
★ 8	DSRCによる自律型システムの準拠性チェック EFC - Compliance Checking of autonomous systems over DSRC	ISO 12813	自律型EFCの車載器が正当な支払いを行っているかを路側機からのDSRCリンクにより車載器データをダウンロードしてチェック
9	EFCオペレーター間情報フロー EFC - Information exchange between Service provision and Toll charging	ISO 12855	EFCのサービス提供者と利用料請求者との間の情報の流れを規定
★ 10	自律型(GNSS/CN方式)システムの位置補正通信 EFC - Localisation Interface Definition for autonomous systems	ISO 13141	DSRCを使用して、自律型(GNSS/CN方式)システムにおける車載器の位置検出機能を強化するための通信要件を規定
11	TS 12813への車載器・路側機の適合性評価 パート1~2 EFC - Conformity evaluation of on-board and roadside equipment to ISO TS 12813 - Part 1 & 2	ISO 13143	TS 12813 (自律型システムの準拠性チェック)で定義されたインターフェースの車載器と路側機の適合性試験法を定義する
12	自律型システムの位置検出機能強化通信に関する車載器・路側機の適合性評価 パート1~2 EFC - Conformity evaluation of on-board and roadside equipment to ISO TS 13141 - Part 1 & 2	ISO 13140	DTS 13141 (自律型システムの位置検出機能強化通信)で定義されたインターフェースの車載器と路側機の適合性試験法を定義する
13	17575-1~3 (課金、通信、コンテキストデータ)の適合性試験法 EFC - Evaluation of equipment for conformity to ISO TS 17575-1~3	ISO 16407 TR 16401 ISO 16410	TS 17575 (自律方式EFCのアプリケーションインターフェース定義)パート1 (課金)パート2 (通信)パート3 (コンテキストデータ)の適合性試験法
14	EFCの課金性能と検査 (パート1と2) EFC - Charging performance - Part 1 & 2	TS 37444	EFCの性能規準(メトリクス)と検査のフレームワークは、ISO 37444としてパート1と2を統合し更に自動車のナンバー情報を利用したEFCを追加する作業を開始
★ 15	DSRC-OBEと外部車載デバイスのインターフェース定義 EFC - Interface definition between DSRC-OBE and external in-vehicle devices	TS 16785	DSRC車載器を自律システム(GNSS/CN方式EFC)などに拡張するためのインターフェース
★ 16	マルチモーダルトランスポートサービスのための共通支払いスキームへの調査 EFC - Investigation of EFC standards for common payment scheme for multi-modal transport services	TR 19639	カード等の支払いメディアを様々な交通サービスで共通に利用するためのスキームを調査
★ 17	将来の標準化作業へ向けた課金ポリシーと技術の調査 Investigation of charging policies and technologies for future standardization	TR 21190	各国で導入検討中の新しい課金ポリシーと対応する技術について調査を行ない、新規作業提案を行う
★ 18	EFC支援による交通マネジメント EFC support for traffic management	TS 21192	課金による交通マネジメントについてその共通概念モデルを作成するなどアーキテクチャと関係するデータ交換の定義を行う
★ 19	共通支払いメディアへのEFCアプリケーションインターフェース要件 Requirements for EFC application interface on common media	TS 21193	TR 19639で提案された、共通メディアで各種交通機関を共通利用可能とするための要件整理と、データ定義を行う
★ 20	車載器セットアップ手法 パート1~3 EFC Personalization of onboard equipment - Part 1~3	TS 21719-1 TS 21719-2 TS 21719-3	EFC車載器のセットアップ手法について、パート1でフレームワークを、パート2はDSRC経由、パート3はICカード利用の仕様を規定
★ 21	自動車のナンバー情報を利用したEFC Pre-study on the use of vehicle license plate information and ANPR technologies	TR 6026	ナンバーの自動認識(ANPR)技術を利用したEFCに関する新規提案のための調査報告書

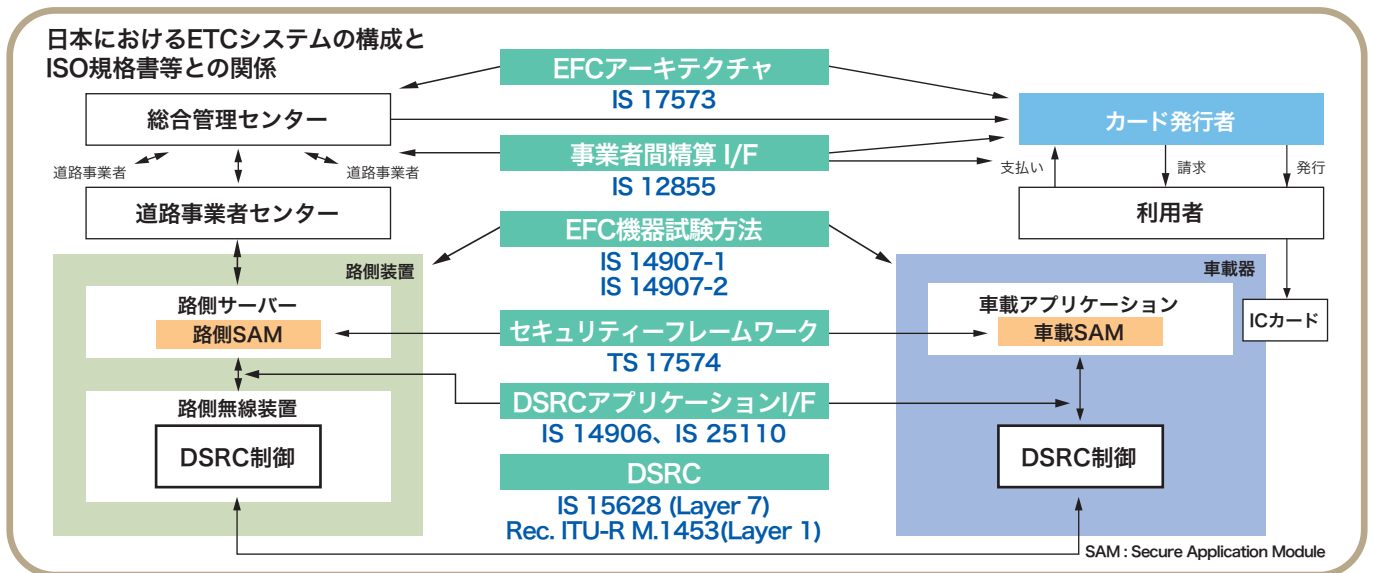
★日本がドラフト作成に積極的に携わっている項目

EFCの全体構造とWG5のスコープとDSRC方式EFCの主要な標準

EFCに関わる主体は、カード発行者、サービス提供者、精算事業者、収受代行機関などがあり、全体の関連は図に示す通りです。WG5ではこれらの主体間の通信手段としてのDSRCやGNSS/CNに対するアプリケーションインターフェース(データ要素とコマンド定義等)、機器の試験やデータのセキュリティーに関する標準化作業などを行っています。DSRCはTC204 WG16(当時WG15)とITU-R SG5において標準化作業が完了しています。



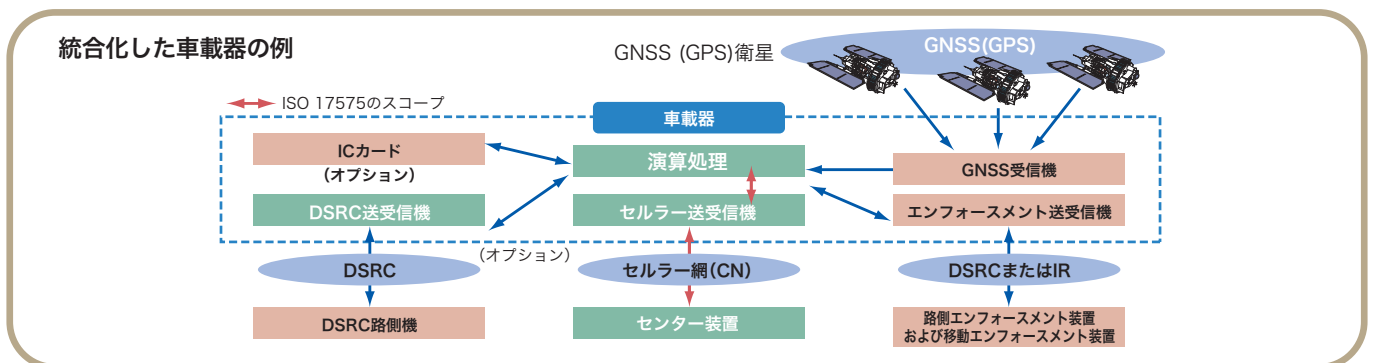
具体的な例として日本のETCのシステム構成とそれぞれ対応するISO規格、ITU勧告を下图に示します。



自律(GNSS/CN)方式アプリケーションインターフェース定義(ISO 17575)

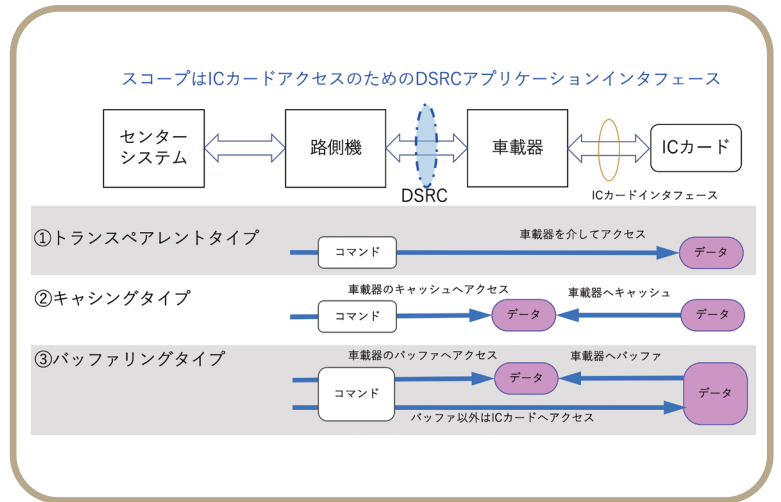
GNSS/CN方式EFCは1997年にワークアイテムとして承認されました。2005年にドイツで、2016年にベルギーで運用開始している重量車課金システムはこの方式を採用しています。車載器は内蔵しているGNSS(GPS)受信機により現在位置の座標を連続的に測位し、課金情報と照らし合わせ料金収受を行います。課金額の算出方法は、セルラー網経由で課金情報をダウンロードし車載器

内で行う方法やセルラー網経由で位置情報を伝送しセンターで行う方法など色々な方式が可能となっています。また、課金方式についても仮想的な課金領域通過毎のゾーン課金方式や走行距離に対応した距離課金方式など幅広い方式に対応しています。図はDSRC方式も統合化した車載器の例です。



ICカードによる車載器決済のインターフェース定義(ISO 25110)

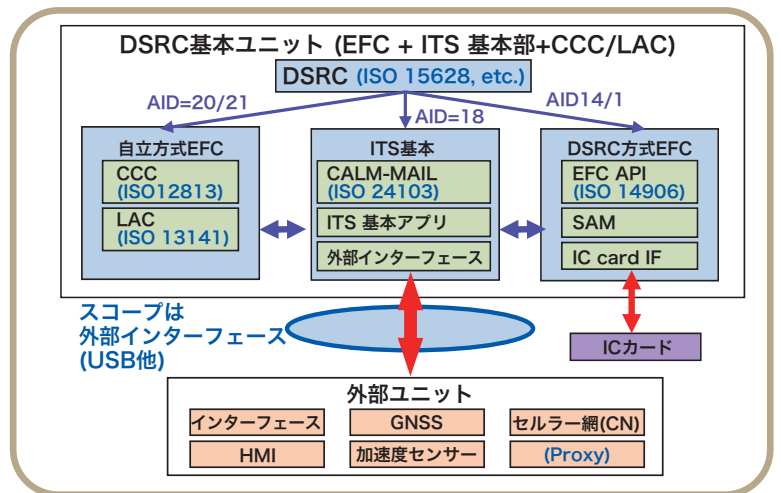
EFCに関わる決済方式は大きく2方式に分類されます。ひとつは欧米を中心に採用されているセンター決済方式で、もう一つは日本、韓国他アジア地区で採用されているICカードによる車載器決済方式です。ISO 25110は路側機からDSRC・車載器経由でICカードをアクセスするアプリケーションインターフェースを日本のETCと韓国のETC等をもとに、①トランスペアレントタイプ、②キャッシングタイプ、③バッファリングタイプを定義して、モデル化しています。日本のETCではキャッシングタイプが採用され、車載器にSAM(Secure Access Module)を搭載し、ICカードに記録されている個人情報などのデータをSAMに保持することで安全にデータを扱う仕組みが実現されています。



DSRC-OBEと外部車載デバイス間インターフェース定義(TS 16785)

DSRC車載器と外部車載ユニットを接続して、高機能化を計る場合の両者間のアプリケーションインターフェースを定義するもので、2014年に正式発行されました。

GNSS受信モジュールとセルラー通信モジュールを実装する外部車載デバイスを車載器に接続することで自律型EFC車載器としても使用できるなど、車載器に外部接続インターフェースを搭載することで拡張性を持たせることが可能となります。



マルチモーダルトランスポートサービスのための共通支払いスキーム (TR 19639、TS 21193)

アジア諸国では、一枚のカードで公共交通、道路課金、その他支払いを行いたいというニーズがあります。Urban ITS, Smart cityで検討されている、MaaSといった複数の交通サービスを利用可能とする共通のプラットフォームは、交通のビッグデータ分析や交通需要管理と利用者へのインセンティブの提供などのサービス展開も期待されています。

TR 19639は、ETCや公共交通などで使われているカード等の支払いメディアを共通に利用できるスキームの調査報告と新規作業を提案しています。TS 21193は、各種交通機関と共通利用できるメディアへのEFCのための要求事項とデータ定義をしています。

