

調査研究発表

REPORT

1 道路の新たな利活用に関する調査研究 ～諸外国における道路課金の動向～

調査部

松澤 祐子

(1) はじめに

近年、諸外国では、道路の利用に応じて道路利用者に料金を課す仕組みである道路課金制度を積極的に検討する傾向にある。EU 諸国では、EU 指令に基づき、渋滞緩和、環境改善、整備費の償還や維持管理費の確保などを目的とした道路課金に関する検討・導入が進んでいる。これまでに、既に導入されているドイツ、導入準備が進められているイギリスの各国を調査してきたが、本稿では、平成 26 年度に調査を行ったアメリカ／シンガポール／マレーシア／ベトナム／韓国についての道路課金制度導入の背景と目的及び検討状況等、情報が更新された EU 諸国(フランス)の動向について報告する。

(2) 調査研究の背景と目的

我が国の道路関連予算は、道路財源の一般財源化や国・地方財政の悪化により安定確保が困難になってきている。また、燃費性能の向上や EV が普及・増加傾向にあり、これまでの自動車関連諸税からの財源確保の減少傾向がみられる。加えて、少子高齢化の進展による税収の落込みや社会保障費の歳出拡大によっても、国全体として道路投資余力の低下を否定できない。しかしながら、これまでの我が国の経済成長を支えてきた道路について、今後も国の成長に必要不可欠であることから、道路整備だけでなく、維持管理・更新の必要性を鑑み、道路利用に応じた負担のあり方や安定した道路財源の確保を検討していくことは、今や目の前の課題であるといえよう。こうした問題意識のもと、当該調査研究では、道路課金制度に焦点を当て、諸外国の道路課金制度に対する検討状況や、導入の背景等を調査し、諸外国と日本との経済状況・社会情勢・地理的環境等の相違点を分析し、対応すべき事項とその有効性などを検討している。

(3) 諸外国における道路課金の動向

①アメリカ

アメリカでは、我が国と同様に、燃費性能の向上や EV の普及・増加傾向により、ガソリン税の減収が懸念されている。また、長期にわたる投資不足によって道路及び公共交通システムが危機的状況に陥っているという認識のもと、財源確保や資金調達に関する検討が続けられ、2009 年 2 月に「Paying Our Way」報告書が取りまとめられた。当該報告書では、課税の方法を自動車燃料税から走行距離に基づく利用者負担に変更することが提言されている。このようななか、走行距離課金による財源確保策については、オレゴン州等で検討が進められている。

②シンガポール

シンガポールは、電子道路課金システムを導入することで、渋滞緩和を実現した世界で最初の国である。東京 23 区とほぼ同じ国土面積の約 12% を道路が占めていることから、これ以上の道路建設の余地はほとんどないと認識されるとともに、従来から都市部に集中する流入車両による交通渋滞が大きな社会問題となっていた。現行の自動電子料金徴収システムは、ERP (Electronic Road Pricing) と呼ばれ、この普及により都市の渋滞緩和、環境問題の改善などが実現されている。現在、次世代 ERP となる ERP II プロジェクトが進行しており、シンガポール全土を対象とし、DSRC 無線通信によるガントリー方式から、測位衛星を利用したガントリーレス方式への転換が目指されている。なお、当該システムは、2018 年からの導入を予定している。

③インド

インド国内の道路整備は遅れており、経済の発展とのアンバランスが指摘されている。インドの道路整備の特徴は民間資金を活用する PPP 方式であり、設計・用地費を除く事業費はすべて事業者が調達する仕組みが採用されている。この方式によって整備された国道はすべて有料道路として供用され、建設費の償還に充当されている。有料道路の通行料金の徴収は、事業区間ごと・事業者ごとに行われ、ETC 方式を採用している区間もあれば、手動で料金徴収を実施している区間も存在している。このため、ETC の標準化が急がれ、社会実験を経て、2013 年 4 月 11 日にイ

ンド最初となる RFID 技術に基づいた ETC システムがアーメダバード〜ムンバイ間国道で開始されたところである。今後、すべての国道の料金所に RFID 技術による ETC 料金設備が設置される予定である。

④マレーシア

マレーシアの有料道路は、2014 年 10 月末現在で 30 路線、マレー半島の西側を南北に走る道路とクアラルンプールからクワントンに向け東に延びる道路が主要な高速道路であり約 2,000km に及ぶ。有料道路は、高速道路だけではなく、バイパスとして整備された道路等も含まれている。有料道路を所管するのは高速道路庁（MHA）であり、高速道路庁法に基づき民間企業としての立場をとっている。MHA は 1980 年に設立され、高速道路の設計、整備、運営、維持管理を担当している。また、料金徴収、PPP などの民間事業者とのコンセッション契約も管轄し、その他、サービスエリアの設計、建設、運営も担当の範囲内である（1989 年から民営化）。マレーシアの有料道路では、道路上に設置されたガントリー及び IC に設置された料金所にて料金の徴収がされているが、料金所を付帯していない IC もある。また、均一料金のオープントール・システムを適用する路線と、走行距離に応じた料金が設定されるクロズドトール・システムを適用する路線の両方が存在し、料金の支払いには「Touch'n Go」とよばれる ETC 方式が採用されており、2020 年までにすべての有料道路で実施される予定である。

⑤ベトナム

ベトナムの国道は、国の予算で建設された国道と BOT 方式（民間資金）で建設された国道がある。ベトナムには燃料税という税制がなかったことから、政府の道路財源として有料道路制が採用された。しかしながら、2012 年にフルアクセスコントロールされた構造を基本とする、エクスプレスウェイ規格－改訂版（TCVN5729：ĐUÔNG Ô TÔ CAO TỐC）が発表され、かつ高速道路（Expressway：CAO TỐC）に位置づけられる道路が整理されてから、国の予算で建設した国道であっても、高速道路と並行する国道の利用に対しては、料金徴収はされなくなった。一方、BOT 方式で建設された国道については料金徴収が行われている。高速道路における料金徴収はすべてマニュアルであり、一部国道では 2006 年より電子式徴収が実施されている。

⑥韓国

韓国では、有料道路制度が採用されており、国費からの財源と利用料金の徴収によって有料道路の整備が行われている。韓国における有料道路は 2014 年時点で 56 路線、延長約 4,200km となっている。このうち韓国道路公社によ

る有料道路が 28 路線、延長約 3,600km、民間資本の高速道路が 10 路線、約 460km、自治体等によって管理されている道路が 18 区間、約 100km ある。2020 年までに 6,160km の整備を予定している。韓国では 2007 年から「Hi-pass」とよばれる ETC が全国運用されているが、車両台数約 2,000 万台のうち、ETC 利用率は約 50% と、日本に比べて利用率が低い。

なお、韓国では、西釜山の料金所では、赤外線と 5.8Ghz アクティブを採用したフリーフローの運用実験が行われている。

⑦ EU 諸国（フランス）の動向

EU 指令の発令や、EU 諸国における道路課金制度導入の動きから、フランスにおいても重量貨物車を対象とした新たな道路課金制度（TPL：Taxe poids lourds）の導入が決定した。しかしながら、2013 年 7 月からの導入が予定されていたが、その後、導入開始は 2014 年 1 月へと延期され、さらに 2015 年 1 月へと延期が発表されたのち中止となった。ガントリーや監視システムは設置済みであることから、撤去や運営会社への補償についての動向が注目されている。なお、対象車両は、3.5 トン超の重量貨物車であり、全ての国道を対象とする（既存の有料道路は除外）ものであった。

フランスの重量貨物車課金 TPL は、「利用者負担」を徹底し、道路利用に関してできるかぎり公平な状況を形成するという目的をもった道路課金制度として、他国籍車両も含めフランスの道路を利用する重量貨物車全車（3.5 トン超）に適用される予定であった。

なお、TPL は環境課税（Eco-tax）として導入し、導入検討当時の政権（サルコジ政権）が注力する環境重視の姿勢のもとで進められた。原発依存度が高く、CO₂ 削減余地が狭かったことなども影響したと考えられており、交通手段の選択肢を広げ、道路課金によって道路の利用を減らし、道路貨物運送から発生する環境負荷を低減させることが主要目的とされていた。

（４）おわりに

アメリカでは、財源不足の克服を道路課金の主な目的としているが、それ以外のアジア圏については、今なお、道路整備・道路の充実化を図る段階であり、先進国が課題としている環境対策・維持管理費への充当を目的として道路課金を実施しているわけではないことが把握できた。

一方で、わが国では、公共投資の削減が図られ、道路財源の一般財源化、国地方財政の悪化するなか、自動車関連税からの税収の低下や社会保障費の歳出の拡大や少子高齢化による税収全体の落込みによって、今後の道路投資余力が低下することが懸念されている。このことから、今後の

道路投資財源の確保方策や、今後の維持管理の在り方を考えていく必要があるため、我が国における道路を取りまく財政・投資の推移等を調査するなど、引き続き調査研究を実施していくこととしている。

2 道路課金の国際標準化動向

ITS・新道路創生本部

中村 徹

道路課金（EFC¹）関連の国際標準は作業中も含め 33 項目あり、この内、国際標準は 3 項目、技術仕様書（以下 TS）は 27 項目である。国際標準より技術仕様書が多く発行されている理由は、道路課金（EFC）は直ぐにビジネスとして展開させるために、国際標準よりも作業期間が短くて強制力のある文書を早めに発行させるからである。

本報告書では、道路課金関連の国際標準化動向について報告する。

（1）道路課金の国際標準化会議

道路課金関連の国際標準化会議（以下：ISO/TC204/WG5）は主に欧州で年間 4 回の会議が開催されている。

メンバー国は、欧州の各国、米国、カナダ、韓国そして日本だが、現在参加している国はほとんどが欧州の国々であり、欧州以外の国は日本と韓国だけである。このような参加状況から、国際標準の検討項目は欧州の規格（CEN 規格）が多く、国際標準の会議と言っても欧州寄りの内容になっている。日本としては、「道路課金の国際標準＝欧州の規格」とならないように意見提示を行い、日本やアジア諸国で使われている技術を国際標準に位置づけるための作業を行っている。近年では、韓国と協力してアジア地域で利用されている技術を国際標準案として提案し、アジアの仲間として活動している。

（2）道路課金の国際標準化動向

道路課金の国際標準化は、DSRC を利用した技術の標準化から始まり、欧州内インターオペラビリティのための欧州統一道路課金（EETS²）が 2004 年 4 月に欧州指令として採択されてからは、自律型道路課金（自律型 EFC：GPS³ とセルラー通信を利用した道路課金）に関連する国際標準化作業が活発となった。

現在は、自律型 EFC 関連の項目は TS として発行され、国際標準化作業は一段落している。一方、DSRC 関連の項

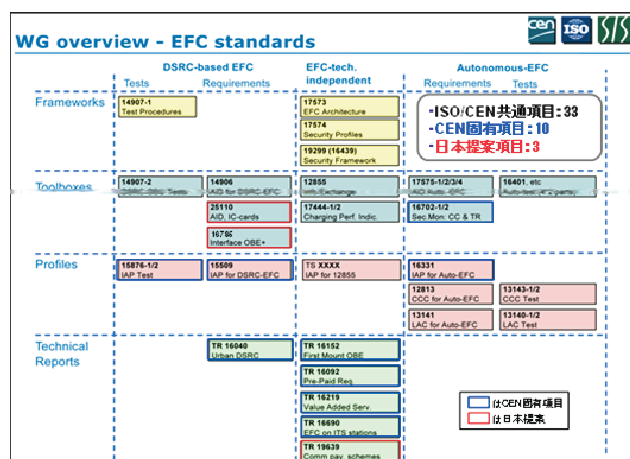


図1 ISO/TC204/WG5 の作業項目

目が活発となっている。

（3）議論されている国際標準化項目

ISO/TC204/WG5 では、図 1 の様な作業項目がある。

日本が提案する項目の中には、アジア地域で利用されている仕組みを韓国と共同で作業している。

議論されている国際標準化項目の内、「DSRC のセキュリティ（欧州が特に議論）」、「DSRC と個人の関連づけ」、そして、「日本が提案している新規項目」について記述する。

① DSRC セキュリティ強化

無線を利用した道路課金は、1988 年にノルウェーが世界に先駆けて導入した。欧州で利用されている DSRC (5.8GHz パッシブ) は、日本の様にセキュリティが強固では無いため、道路課金をいち早く取り入れたノルウェーが道路課金に使用している車載器や路側機にもセキュリティが必要であり、セキュリティを強化するための標準化を提案した。

② DSRC 車載器と個人の関連づけ

欧州の車載器はワンピース型であり、日本や韓国のように車載器に IC カードを挿入しないタイプである。

欧州では車載器と車のナンバープレート（車の持ち主）が関連づけられ、課金が正確に処理できなかった場合、ナンバープレートから車種を特定して車の持ち主に請求される仕組みとなっている。

③ 日本からの新規提案

日本から「世界の EFC 技術の調査」を新たに提案し、世界で利用されている EFC 技術の調査を行い、それら技術が国際標準であるかどうかを分析する。当項目は、国際標準になっていない技術や仕組みを見つけ、新たな国際標準案の作業を行うための技術報告書である。

当項目は、欧州では知られていない技術が世界で使われていること、日本の企業が外国へ ITS 技術を売りに行くための基礎資料として役に立つことを期待している。

¹ EFC：Electronic Fee Collection（自動料金収受）

² EETS：European Electronic Toll Service（欧州電子的道路課金サービス）2009 年 10 月に欧州決定事項として採択され、2012 年に実施される予定であった

³ GPS：Global Positioning System

（４）今後の日本の国際標準化活動

近年、アジアの国々（東南アジア）は社会インフラを導入する際、国際標準（ISO）や欧州規格（CEN）に準拠する技術や仕組みを採用しつつある。アジアの国々でも国際標準が重要視されている。日本が日本の ITS 技術を国外に展開するには国際標準が必須となっている。今は ITS の分野でビジネスとして成り立っているのは EFC だが、今後のさらなる国外への展開に向けて、日本の ITS の国際標準が必須であると考ええる。

3

自動運転の最新動向に関わる調査研究 ～米国・欧州・日本の取り組み～

ITS・新道路創生本部
濱本 怜平

現在、多くの自動車メーカー等においては、2020 年を 1 つのターゲットとして高度運転支援システムの商品化競争が行われているとともに、各国においても国家プロジェクトとして自動運転の実現に向けた活動を推進しており、自動運転の段階的実用化への取組が本格化してきている。本稿では、昨今の米国、欧州、日本の自動運転に関する取組について紹介する。

（１）米国の動向

USDOT（連邦運輸省）が 2014 年 12 月に発表した ITS 戦略研究プラン 2015～2019 では、「コネクテッドビークル（以下、CV）実施の実現」と「自動化技術の推進」を ITS プログラムの優先事項の中心と位置づけており、2020 年までに部分的な自動運転システムを広範囲のスケールで展開するという計画のもと、各部署において課題を設け、研究開発を行っている。

CV 関連としては、2014 年 8 月、NHTSA（全国高速道路安全局）が Light Vehicle（乗用車等）に対する車載器搭載義務付けの規制予告を発表した。また、Safety Pilot の後継プロジェクトである Connected Vehicle Pilot Deployment が始まっている。これは CV の実社会への展開に向けたパイロットプロジェクトで 2020 年までの 6 年間にわたって全米の複数のモデル地区で CV の公道実験が行われる予定である。

州政府においては、自動運転車両の公道走行に関する規制の検討が進められている。2014 年 12 月現在、ネバダ州、カルフォルニア州、ミシガン州、フロリダ州、ワシントン D.C. の 4 州 1 特別区において自動運転車両の公道走行に関する法律が制定されている。特にカルフォルニア州においては、実験車両だけではなく一般車両に関する規制も作

成しようとしており、今後の動向が注目される。

（２）欧州の動向

欧州では 1983 年からフレームワークプログラムと呼ばれる研究・開発プログラムが推進され、産学官が参加する研究開発等のプログラムに対して助成を行われてきたが、その中で数多くの自動運転に関するプロジェクトが実施されてきた。現在は第 7 次フレームワークプログラム（FP7）において、自動運転関連のプログラムが実行されているほか、FP7 の後継であるホライズン 2020 においても、自動車メーカーを中心に iMobility フォーラムのオートメーション WG など自動運転の開発と関連の検討が行われている。

また、それぞれの加盟国の中でも自動運転車の開発は重要テーマと位置づけられており、国レベルでの活動が活発化してきている。2014 年 4 月、スウェーデンではヨーテボリ市内および周辺の道路で一般ドライバーが乗車した自動運転車を走行させ自動運転車両が交通環境に与える影響等を評価する Drive Me プロジェクトが開始した。2014 年 7 月、イギリス政府は自動運転車両の公道走行テストを国内の 4 都市で実施することを発表した。この発表に併せ、政府系研究機関である Catapult 主導で開発された短距離移動を想定した 2 人乗りの自動運転車も発表されている。

（３）日本の動向

2014 年 5 月に本格的な活動をスタートさせた内閣府の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の研究課題の 1 つとして自動車の自動走行システム（SIP-adus）が盛り込まれている。SIP-adus では、①「交通事故死者数 2500 人以下に向けた車・人・インフラ三位一体での交通事故対策を実行する技術基盤と実行体制の構築」、②「自動走行システムの段階的な実現と普及」、③「東京オリンピック・パラリンピックを一里塚とした次世代交通システムの実用化」の 3 つを出口戦略としており、産学官が連携して研究開発を実施している。2014 年 11 月には、国内外から専門家や政府関係者を集め国際的なワークショップを開催した。その他、2015 年 2 月から国土交通省と経済産業省が共催で自動走行ビジネス検討会を開催しているほか、JAMA（日本自動車工業会）においては自動運転システムに関する検討委員会を設置し関連課題の対応を検討している。

（４）まとめ

自動運転が実用化段階に入り、研究開発は今後もさらに活発化していくことが想定される。自動運転のキー技術として、自動車走行環境の静的・動的情報のデジタル表現である「Digital Infrastructure（DI）」の検討が始まっており、日米欧三極合同自動運転 WG の課題の一つにもあがっている。地図や道路交通情報で先行している日本からの貢献

が期待される。

また、インフラの高度化やインフラからの情報支援を期待する声も多い。高精度な地図、高精度位置特定支援情報、基準化された高信頼な白線（横制御基準情報）、自動走行に適した区間情報、障害物や渋滞などの交通障害情報、天候や路面などの道路環境情報、検出機能向上のためのセンサー制御補助情報などに対する期待である。自動車が検出した「自動車センシング情報」をインフラ側で収集・加工処理して車両の先読み情報等の提供に活用することも考えられる。

当機構は今後とも、自動運転の調査研究等を通じて、インフラ側としてどのように自動運転に貢献できるか検討を続けていきたいと考える。

4

ISO TC204 WG18 における 協調 ITS 標準化の現状について

ITS・新道路創生本部
西部 陽右

協調 ITS の国際標準化活動は、2008 年 12 月に欧州委員会から発表された『ITS 行動計画』に端を発し、以来、欧州を中心に展開されてきた。

本調査では、協調 ITS 標準化の現状について、主に ISO TC204 WG18 における活動を中心に、その背景と今後の展開について調査を行った。

（1）ISO TC204 WG18 の設立にかかる経緯

2009 年 10 月、EC の企業産業総局（DG ENTR）は、『ITS 行動計画（COM（2008）886）』に基づき、欧州における標準規格策定団体である CEN（欧州標準化機構）、ETSI（欧州電気通信標準化機構）等に対し、欧州における協調 ITS の展開のための首尾一貫した標準規格やガイドライン類の策定を求める委任（Mandate）『M/453 EN』を発出した。この委任 M/453 において、EC は、協調 ITS を「車対車（V2V）、車対インフラ（V2I）およびインフラ対インフラ（I2I）の情報交換のための通信を基盤とする ITS システムであり、ITS サービスとアプリケーションの利点を更に増大する可能性を有するもの」と定義するとともに、インフラシステムの標準化についても言及した。

その一方、EC におけるこれらの動きと並行する形で、CEN において ITS の標準化を担当している TC（技術委員会）278 は、2009 年 3 月、協調 ITS について調査を行い助言するための WG（作業部会）として WG16 の設立を決議。同時に、CEN と相互協力協定（ウィーン協定）を結んでいる ISO（国際標準化機構）で ITS の標準化を担当する TC 204 もミラー組織として WG18 を設立し、ウ

ィーン協定の規定に基づき、CEN の主導において両者が協力して協調 ITS の標準化を推進する体制が整えられ、同年 12 月、CEN および ETSI は M/453 の受諾を表明し、両者による協調 ITS の標準化活動が本格的に開始された。

（2）協調 ITS 標準化における欧米協調の動き

民間レベルの活動である CEN および ISO における協調 ITS 標準化活動と並行して、EC の情報社会総局（DG INFSO）と米国の運輸省・研究革新技術管理局（USDOT RITA）は、協調型 ITS の開発分野を特定し、協調型 ITS に関する世界的にオープンな標準を開発することを目的に、フィールド運用試験と評価ツール作成のための共同の枠組みを構築し、協調型 ITS における車両の基準を調和させることにより、協調型車両安全アプリケーションの研究プロジェクトにおいて協力し、各地域の研究の価値を高めることについて協議。その成果として、2009 年 11 月、DG INFSO の Zoran Stančić 副局長と USDOT RITA の Peter Appel 長官が、『協調型 ITS の開発協力に関する共同宣言』に署名したことで、政府レベルでも協調 ITS の標準化活動における欧米協力が推し進められることとなった。

（3）ISO TC204 WG18 における議論の現状

① Application Management

「ITS アプリケーションの分類と管理」、「アプリケーションによる通信プロファイルの自動選択」の 2 つの作業項目で検討を進めている。

「ITS アプリケーションの分類と管理」は 2014 年 4 月に TS（技術仕様書）17419 を発行し、引き続き IS（国際標準）化の方針を確認しているが、その時期についてはさらに検討が必要との認識が示されている。

また、「アプリケーションによる通信プロファイルの自動選択」については 2014 年 4 月に TS 17423 を発行し、こちらについても IS 化のための総会承認（NP：New work item Proposal）を得ている。

② LDM：Local Dynamic Map

LDM とは、車両のセンサや通信で得た周囲の動的状況を静的な詳細地図（道路縁石等の地物を含む）に重ね合わせたデータベースであり、現状の LDM および類似システムについて整理した TR（技術報告書）17424 は、現在最終的な発行手続き中である。また、協調 ITS における LDM のコンセプトを整理した TS18750 についても現在発行手続き中であり、引き続き IS 化されるための投票手続きが進行中である。

③ Roles and responsibilities

協調 ITS を構成する各主体の役割や責務を明確化し、実現シナリオが異なってもシステム間の相互運用性が確保

されるよう、アーキテクチャの検討を行っている。規格文書としては TS 17427 としてすでに発行されているが、引き続き IS とするための議論が進められている。

また、この規格の記述に基づいて協調 ITS を実配備する際のガイドラインとなる TR 群を作成する活動が並行して進められている。この TR 群の内容としては協調 ITS の概観、運用コンセプト、セキュリティ、プライバシー、認証、Driver Distraction（運転以外の行動により、ドライバーの注意が散漫になること）対策、車内情報表示などが提案されており、各国の事例集的な内容が含まれるため日本の事例も適切に記述されるよう議論に参加している。

すでに一部パートについて TR が発行され、欧州における実配備関連プロジェクト等の進展を待って残りのパートについても検討が進められる見通しである。

④ In-Vehicle Signage

路側の変情報板（VMS）や標識などと同様の情報を、図形や文字で車内に表示するシステムの標準化を行っている。

日本の VICS や ETC2.0、DSSS（Driving Safety Support Systems）の簡易図形情報提供サービスと重複する部分が多く、我が国の知見を本規格に反映させるよう、日本も積極的に議論に参加しており、2015 年内の TS 発行へ向けて最終的な調整が行われている。

なお、2016 年春には、欧米で進行している先行配備計画（フランス主導の SCOOP@F およびオランダ・ドイツ・オーストリアが主導する ITS Corridor）の成果を反映した後継の作業項目が新規提案される見込みである。

⑤ Contextual speeds

道路状況に応じて設定される規制速度や推奨速度を、走行中の車両に指示あるいは表示する方式について検討している。

速度決定の方法や伝達された速度情報の利用方法、あるいは HMI（Human-Machine Interface）などについては本規格のスコップ外であるが、CACC（協調型車間距離制御システム）など、路側から車両への情報伝達が要求されるシステムには、本規格の利用も選択肢に入ることが想定される。

In-Vehicle Signage 同様、2015 年内の TS 発行へ向けて最終的な調整が行われている。

⑥ Message Handler

ITS ステーション（協調 ITS のシステムを構成する車載器、路側機、センター設備等）間の通信を司る基盤システム（Facility 層）において、各種メッセージを統一的に取り扱うための機能（Message Handler）に関する標準化を検討している。通信基盤に関わる規格であり、現在の日本のシステムには直接の影響はないが、その動向には注視が必要である。

⑦ SPaT, MAP, SRM / SSM

E 信号交差点に関するアプリケーションのための路車間通信メッセージに関する一連の規格について検討している。

SPaT（Signal Phase and Timing）は信号交差点通過のための信号現示の情報（現示の残り時間など）を提供するためのメッセージを扱うもので、MAP は SPaT で提供される情報をサポートするための交差点の形状情報を扱うものである。

SRM（Signal Request Message）と SSM（Signal Status Message）は緊急車両、貨物輸送、バスなどの公共交通の通行の効率や信頼性を高めるための優先通行に関わるメッセージを扱うものである。

信号交差点に関するアプリケーションは、サービス内容について日本の DSSS と重複する部分が多く、我が国の知見を本規格に反映させるよう議論に参加している。

現在、日米欧の方式を併記した最終規格案が作成済みであり、早期の TS 発行に向けた調整が進められている。

⑧ PVD: Probe Vehicle Data, PDM: Probe Data Management

ETC2.0 で実現しているプローブ情報の収集と道路交通管理への応用については、欧米の道路交通管理者も強い関心を示しており、WG18 においてもプローブ情報及びその管理のためのメッセージに関する規格を策定することを目標としていたが、他の WG での検討内容との調整が必要とされ、当面はユースケース分析と既存標準の不足部分の整理を中心とした TR を作成することとなった。しかし、現在のところ、欧州内のリソース不足により、作業は 2016/2017 年開始へ延期となっている。

プローブに関しては日本の ETC2.0 等のサービス内容と重複する部分が多く、我が国の知見を本規格に反映させるよう議論に参加する方針で対応している。

⑨ IVI: In-Vehicle Information

車内における情報提供アプリケーションのための路車間通信メッセージの規格であり、中央／路側の ITS ステーションから車側などの ITS ステーションに情報を送る際に必要となるもので、In-Vehicle Signage や Contextual speeds などのサービスを包含するメッセージ標準である。

サービス内容について、日本の VICS や ETC2.0 のサービスと重複する部分が多く、我が国の知見を本規格に反映させるよう議論に参加している。

⑩ Test architecture and test suites

ITS ステーション間でデータ交換を確実に行うためには、相互接続性試験を含めた規格適応性の確認が必要であり、ITS ステーション内のアプリケーション等の試験方法を規定する規格について検討している。

基本的な枠組みを規定する Test Architecture について

はすでに作業項目として承認され活動しているが、期待されていた EC からの PT (Project Team) 活動資金が配布されなかったため、活動は遅滞している。また、具体的な試験方法を規定する Test Suites については、新規作業項目とするための手続きが進行中である。

欧米が検討している協調 ITS と現在の我が国のシステムとは基本的な通信アーキテクチャに差異があるため、現段階で具体的な意見を提示することは難しいが、通信基盤に関する規格であり、議論の方向には注視が必要である。

⑪ Gap / Overlap analysis

協調 ITS に関して将来の標準化候補を見い出すための活動で、日本リードで進めている。

協調 ITS のアプリケーションとしてまだ標準化されていないユースケースを探索し、リクワイアメントを整理する中で、次の標準化候補の提案につなげていくものである。その際、協調 ITS の有力なユーザーであり開発者でもある道路オペレータの視点から検討を進めることとし、国際的な道路オペレータ組織である PIARC (世界道路会議) との連携を図っている。

具体的には、PIARC の ITS 検討チーム (TC2.1: 道路ネットワークオペレーション) のメンバーに対して WG18 の活動内容を紹介するためのアウトリーチ活動、及び PIARC や各国の道路管理者が検討している C-ITS の情報から次の標準化候補を探し出す分析 (Gap/Overlap analysis) を進めている。今後は、PIARC との対話を通じて、双方の活動がより良きものになることが期待されている。

(3) おわりに

WG18 の発足以来 5 年が経過し、当初の標準化項目の多くが DTS (WG18 の標準化項目は当初は TS 又は TR を目標としている) へと進み、一部は IS への展開が視野に入り始めている。

ITS の国際標準化はその活動を通して事業を展開し、目標とする社会的効果を発揮することにあるが、関連標準化機関との連携はもとより、いわゆるステークホルダーとの連携が重要である。PIARC との連携もその視点での一つの取組みである。

米国は車車間通信の義務化を含めて Connected Vehicle の実展開を、欧州は Hoarizon2020 プログラムの下での ITS の実展開を共に強力に進めており、我が国も安全運転支援システムや自動運転システム実用化に向けて、国を挙げて取り組んでいる。国際標準化活動はこれらのプロジェクトをグローバルに展開する上でも重要な役割を果たすと考えられる。

日本としては、今後とも欧米との協調関係やアジアへの展開を念頭に置きながら、日本の協調 ITS の将来像を組

み込んだ形で、国際標準化議論を進めていくことが重要であると考えられる。

5 GPS 付き発話型車載器サービス検討会の報告

ITS・新道路創生本部

浜田 誠也 森田 浩司

ITS スポットサービスの普及促進に際し、平成 25 年 6 月に当機構発行の「発話型車載器向け仕様書集」の改訂を実施した。昨年度、「次世代発話型車載器サービス検討会」を立ち上げ、官主体のサービスである「プローブ情報のアップリンク機能を利用したサービス」への対応検討を行い、改めて発話型車載器向け仕様書集の改訂を実施した。本稿では、「次世代発話型車載器サービス検討会」の取り組みについて報告する。

(1) 次世代発話型車載器サービス検討会の概要

ナビメーカ、路側機メーカ、自動車メーカや関係諸団体合わせ 24 団体の参画の中、「次世代発話型車載器サービス検討会」を設置し、平成 27 年 6 月までに計 11 回の検討会を開催した。

検討会の中で主に議論した GPS 付き発話型車載器における経緯を示す。

まずプローブ情報を活用したサービスを前提に、GPS 付き発話型車載器に求められる要件が提示された。

次に、その要求条件に対して、検討会へ参画して頂いている、路側機メーカ、車載器メーカ、自動車メーカなどの参加メンバーがそれぞれの立場・視点で、GPS 付き発話型車載器におけるその実現性について議論した。

引き続き、検討会内で上がった議題について、時間内に結論が出ない場合や、各社が自社に持ち帰り、社内でもより深い検討をしないと結論が出せない内容については意見招請をし、次回検討会までに意見を提示してもらった。

この際、各社の技術的開発に関わる内容などの場合は、個社名は伏せ、事前に事務局と個社で不明点を明確にして、当日は事務局が説明するかたちで検討を行った。しかし、よりよい議論をするためには、検討会での議論が有意義であるため、極力社名の開示をお願いし、検討会当日に意見をぶつけ合わせ議論をしてきた。

検討会での議論や意見招請を経て、各社が合意した上で、要求条件に対する結論を導き出した。

検討会で議論された内容は、当機構が所管する「発話型車載器向け仕様書集」及び、JEITA が所管する ITS 車載器標準仕様書へ反映された。

平成 25 年 6 月の改訂では、以前の発話型車載器はアッ

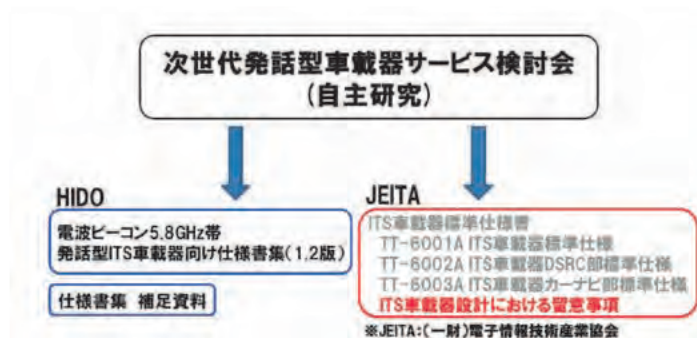


図2

ブリンク機能の実装を定義していなかったが、そのアップリンク機能を実装することを定義した。

今回の改訂においては、それに加えて、GPS付き発話型車載器に必要な機能要件を、議論してきた結果として仕様に反映した。

（2）想定されるサービスについて

国土交通省は昨年10月に、これまで“ITS スポットサービス”や“DSRC サービス”などと呼んでいたサービスを『ETCは、ETC2.0へ』のキャッチフレーズのもと、「ETC2.0 サービス」と呼ぶこととした。

「ETC2.0」では、渋滞回避支援や安全運転支援、自動料金収受などのサービスが受けられる。

今後、道路交通情報や走行履歴・経路情報などのビッグデータを活用して、さまざまな新しいサービスの導入が予定されている。また、ICクレジットカードを利用した車利用型EMV決済により、駐車場における決済や街中のドライブスルーにおける決済も行われていくことも期待されている。

次世代発話型車載器検討会においては、主に走行履歴・経路情報のビッグデータを活用したサービスを念頭に議論してきた。

（3）今後のETC2.0のスケジュールについて

現在、既存の型式登録に関連する、相互接続試験の新規試験項目の検討など、今年度中に検討が必要な項目がいくつか残されている。

既存の型式登録（相互接続試験）は、ナビ連携型車載器を中心とした試験項目になっている。今年度はその既存の型式登録に加えて、国総研試験路における試験と実道における試験を実施し、暫定の型式登録が出来ることになっている。今後、GPS付き発話型車載器や、走行履歴・経路情報のビッグデータを活用したサービスを念頭に、正式な型式登録の試験項目の整理・検討する必要がある。

（4）終わりに

本検討会では、これまでは発話型車載器の利用シーンとして「官主体のサービス」を中心に検討を進めてきたが、今後は、「民間が主体となるサービス」を想定し、議論していく。

現在、「メモリタグの必要性」を議題に議論を始めたところ

にある。ETC2.0車載器において、民間応用のためのメモリのタグ領域の定義はあるものの、その割り付けの規程や割り付け管理については、不明確である。そのため、実質的には運用することができない状態にある。一方で、この「メモリタグ」を使うことで、ETC2.0車載器を使ったソリューションを提供できる可能性もあり、この割り付けなどの一定のルールを整える必要がある。このあと、この民間が使えるメモリタグの管理ルールの検討を進めていく。

6 東北地方におけるITS スポット情報提供サービス

ITS・新道路創生本部

加藤 宣幸 浜田 誠也

東北地方におけるITS スポットサービスは、東北自動車道を中心に、広域的な道路交通情報や道路上の落下物、工事状況等の注意喚起情報に加え、冬季間（11/1～4/30）には路面状況・積雪状況の画像等を提供し、事前のチェーン装着やルート変更の判断をサポートしている。本調査研究ではITS スポットサービスの特性・限界・現状の課題を踏まえ、東北地方の高規格道路等への導入に向けた情報提供内容と提供基準の検討を行った。

（1）東北地方におけるITS スポット情報提供サービスの現況

東北地方においては、高速道路本線上において、「JCT分岐点、本線分岐点、代表的な渋滞箇所の手前」「道路利用者が概ね定期的に道路交通情報を得られる箇所」「主要渋滞ポイント手前のハイウェイラジオ放送区間」等に、ITS スポットが84基設置されており、広域の道路交通情報や、安全運転支援情報、防災関係情報等52サービスを提供している。

（2）既存のITS スポット情報提供サービスの課題把握

既にサービスが提供されている高速道路上において「提供中のサービスの改善」「地域特性や技術動向等を踏まえた平常時のサービス」「自然災害や事故・渋滞等の交通課題別のサービス」の3つの視点から課題解決に向けた検討を行った。

①走行調査の実施

平成26年4月と7月の2回、東北自動車道を中心に予定された情報提供が正常に行われるかの確認に加え、利用者視点でのサービス内容に関する課題の抽出を行うことを目的とし、ビデオカメラでナビ画面を、ドライビングレコーダーで前方の状況を撮影、ナビの目的地を適宜設定し、経路案内を実施した状況で走行した。別途NEXCO東日本より、調査区間の工事情報、規制情報、ITS スポット情報提供履歴を収集した。

②サービス改善方策検討

走行調査結果を踏まえ、情報提供の実態や不具合を把握・

検証した上で、対応策を検討し、NEXCO 東日本や国総研との意見交換会を実施した。特に国総研との意見交換では、走行時の情報過多にならないよう、TPOや利用者属性に応じた情報の選択ができるようにした方が良い。プローブデータの利活用を含めた検討を行う必要があるとの意見を得た。またシステム側のサービス改善として、現状では簡易図形、図形更新に手間とコストがかかるため、簡易に更新可能な仕組みづくりを検討する必要があるとの意見を得た。

③平常時に提供する新たなサービスの検討

走行調査結果で得られた利用者視点でのニーズ、交通特性・道路網・休憩施設配置等より、「天気予報などの予測情報」「サグ部での情報提供などの注意喚起情報の拡充」を提案した。また東北地方では高速道路ネットワークにミッシングリンクが多数存在し、都市間の移動には並行国道を利用する必要があることや、道の駅についてはIC 5 km 圏内に約 1/3 が位置するため、直轄自動車道における「休憩施設情報の拡充」も提案した。

④地域の交通課題に対応したサービス検討

通行規制実績、地震津波浸水の被災予測、事前通行規制区間について整理を行うとともに、別途東北地整で過年度実施した ITS スポット等による道路情報提供に関するアンケートの“自由回答”から情報提供方法に関するニーズを基に検討した。

(3) 国が管理する高規格道路等への導入に向けたサービス内容の検討

①新たな情報提供サービスの検討

(2) で把握した課題等を踏まえ、「地整が管理している情報を有効に活用」「他機関等で実施あるいは検討されているサービスも技術的課題がないものは最大限活用」「継続的なサービス提供」を観点に、高規格道路にて提供する 137 サービスを提案した。

②サービス実現に向けた技術的難易度の検討

①のサービスのうち、VICS センターが H27 年度から開始するサービスで対応可能な 10 サービスを除外し、既存のマニュアルへの記載状況や他地整等の動向を踏まえ、提供に向けた技術的難易度(移行・基本・応用・将来対応)を評価した。

③情報提供基準案の作成

②にて移行・基本・応用サービス(計 63 サービス)に評価されたサービスを対象に情報提供基準案を作成した。

- ・ 「どんなサービス」を「誰が」「どのように」提供するのか明確にする。
- ・ 持続可能な体制及び仕組みでサービス提供するため



図3 検討結果として提案した新たなサービスメニュー(抜粋)

に必要な流れ・役割分担を明確にする。

- ・ エリア・路線毎に異なるサービスの優先順位を整理し、地域別のサービス提供イメージを明確にする。

(4) 今後の取り組み

東北管内においては、地域高規格道路や公社管理道路が多く、現状の VICS と連動した情報提供の仕組みでは利用者の満足度を向上させる情報提供環境の構築が困難であることから、今後は関係機関の連携による情報提供体制の構築が必要である。また気象情報、観測情報等既にデータがあっても情報提供用サーバと連携されていないものについても各機関の連携を図り、確度の高い情報提供を目指す必要がある。

本調査研究は、東京オリンピック・パラリンピックを見据えた東京都心部における道路・都市インフラのあり方について、民間都市開発と併せた都市の再生方策について、地域拠点の整備、新たな交通基盤の整備、道路空間を活用した都市の一体的再生の3つの見地から検討を行い、提案をするものである。

(1) 官民連携による拠点整備—日本橋地区を対象として—

①日本橋地区における課題

現在、民間事業者による施設の建替えや地元による日本橋地区の都市再生の気運が高まっており日本橋都市再生事業として、地域の活性化および快適な歩行者空間ネットワークの創出、行政・地元・民間が連携した一体的整備、連

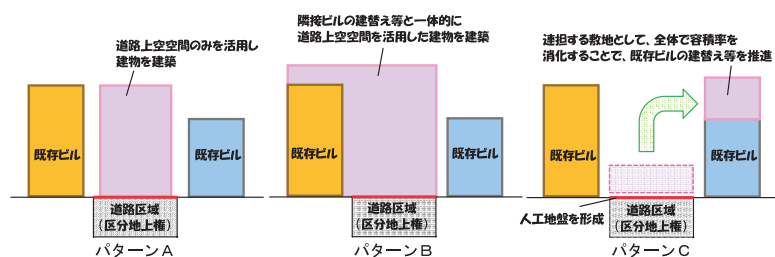


図4 道路上空空間の活用可能パターン

携強化を図っているが、今後一層の観光客の増加が考えられるため平常時の情報提供のほか、災害時の避難誘導のあり方について検討が必要となっている。

③既存インフラを活用した災害対策の提案

既設のデジタルサイネージを用いた災害時の情報発信について、「地震発生時」「避難行動時」「避難先」での帰宅困難者への対応、道路管理者・ビル事業者のそれぞれが行う役割について必要な情報の流れを整理した。また災害時提供用コンテンツはデジタルサイネージ内に保管し、災害時に必要となる明かりと情報提供を有効に実施するために、3時間程度稼働可能な蓄電池設置型デジタルサイネージを活用した無停電対策の検討を実施した。

(2) 東京臨海地区における都市型公共交通システム(BRT)及びバスターミナル

①臨海地区における交通の課題

勝どき・晴海地区は、住居やオフィス需要の急増が進んでいるが鉄道利用空白地域が多く存在している。また晴海通りを走行し8時台14時台に銀座4丁目に到着するバスを対象に時刻表から平均所要時間を算出すると、6.6km/h～10.2km/h程度となっており走行速度が遅い。環状2号線の開通により、混雑は緩和されと考えられるが、同時に人口や移動需要も増加すると考えられるため、新たな公共交通システムの整備が求められている。

②運行ルート・バスターミナル（案）の提案

運行ルート（案）として3ルートを想定。1つ目は虎ノ門・東京駅からお台場東京テレポート駅までを結ぶ幹線ルート。2つ目は鉄道駅から離れた豊海町・勝どき五・六丁目の需要へ対応したシャトルルート。3つ目は晴海地区のフィーダー輸送を想定。

バスターミナル（案）は都心側では鉄道駅との接続動線を考慮した整備を検討。現在、公共交通施設が存在しない臨海側では、高層マンション等の敷地内など民間敷地の活用を含め設置位置を検討。

今後、整備検討を図っていく上では自動走行制御・燃料電池など車両開発費が高額となることや速達性、定時運行性の向上のためのPTPS（公共交通優先システム）の高度

化、燃料電池バス・水素ステーション整備に際した安全性の確保等が必要と考える。

(3) 道路上空空間を活用した道路と都市の一体的再生

①社会インフラの更新の課題

首都高速道路を始めとする社会インフラの老朽化が進み、改修・更新の時期が迫っている一方で、厳しい財政状況や人口減少等を勘案すると、一定の制約の中でこれらの整備及び維持管理を実施しなければならない。また、我々が生活し、様々な経済活動が営まれている都市についても、魅力と活力に満ちあふれたものへと再生を図っていくことが課題となっており、効率的・効果的に社会インフラの老朽化に対応していく必要がある。

②道路上空空間の活用可能パターンの提案

平成26年6月に公布された道路法等の一部を改正する法律によりこれまで活用できなかった既存道路への立体道路制度の適用が可能となった。

なお立体道路制度を活用し、道路上空空間を建物の敷地として活用するためには、重複利用区域（道路区域のうち、建築物等の敷地として併せて利用すべき区域；都市計画法第12条11項）を設定する必要がある。

道路上空空間の利用可能パターンとしては、道路上空に建物を建築する場合と、建物を建築しない場合の2つに分けて考えることができ、道路上空に建物を建築する場合には、道路上空空間のみを活用し建物を建築する場合（図中A）、隣接する敷地と一体的に建物を建築する場合（図中B）の2パターンが可能となり、一方、道路上空に建物を建築しない場合においては、道路上空空間を広場や緑地とし、隣接敷地と併せた1つの敷地内の空地として一体的に管理することによって、道路上空空間に発生する容積率を活用することができる。

なお、道路上空空間（重複利用区域）に発生する容積率については、当該地区を含む地区計画において、良好な市街地環境の確保を念頭に、容積率の設定を行うこととなっている。

(4) おわりに

本研究では、2020年の東京オリンピック開催により脚光を浴びている東京臨海地区に着目し、ポストオリンピックを見据えた交通基盤について研究を行うとともに、前東京オリンピックを契機に整備された社会インフラの老朽化への対応について研究を行った。その結果、新しい交通システムとしてのBRTの導入可能性や道路上空・地下空間の活用等による道路と都市の一体的な再生方策を示すことができた。

今後は、ケーススタディーを実施し、プロジェクト実現に向けより具体化を図っていきたい。