

平成22年度調査研究発表

REPORT

- 1 ITS スポット通信におけるインフラ及び車載器の機器仕様
- 2 DSRC サービス普及促進に向けて
- 3 阪神高速における前方状況情報提供の評価検証
- 4 長崎 EV & ITS プロジェクトの概要
- 5 日本風景街道の展開
- 6 協調型 ITS の開発と先行実施スキームについて
- 7 道路課金の国際標準化に関する調査研究
- 8 道路の新たな利活用に関する調査研究
- 9 地上デジタル放送を活用したデマンドバスに関する調査研究
- 10 スマートインフラ（スマートブリッジ）に関する研究

調査研究発表会のテーマ「欧州を中心とした協調型 ITS 標準化の取組み」については、当季刊誌93号（H22.2発行）の特集「欧州における ITS の標準化動向」というタイトルで掲載済みですので、今回の95号では割愛させていただきます。

1 ITSスポット通信におけるインフラ及び車載器の機器仕様

ITS・新道路創生本部
半田 悟 高橋 友彰

平成22年度にITSスポットサービスの全国的な運用が開始される予定である。またITS車載器も既に複数のメーカーから市場投入されており、今後メーカー数、機種数ともに増加が見込まれている。

当機構は、ITSスポットサービスの仕組みに関する検討、および技術的課題の抽出と解決に向けた検討を長きに亘り行ってきた。ここでは、当機構が取り纏めたものに関係各機関が発行したものを合わせ、体系的に報告する。

(1) はじめに

ITSスポットサービス関連設備は、道路脇などに設置される路側無線装置とドライバーへ提供する情報を道路交通情報等から編集したり収集したプローブ情報を処理するセンター装置からなるインフラ設備と、車両に搭載してドライバーに情報を提供したり、プローブ情報を蓄積するITS車載器から構成される。規格・仕様としては、これら設備や車載器に関するものに加え、インフラ設備と車載器間の通信に関するものがある。

(2) インフラ設備の規格・仕様

センター装置は、ドライバーに提供する道路交通情報を編集する①中央処理装置と、中央処理装置と連動してTTS言語による音声情報を生成する②音声処理装置と、中央処理装置と連動してカメラ画像にテロップ追加など加工して静止画情報を生成する③画像処理装置と、車載器から収集したプローブ情報から区間旅行時間の算出などを行う④プローブ処理装置と、パーキングエリアなどでIP系の情報提供を行う⑤情報接続処理装置からなる。

ITSスポットサービスは、これら設備により、写真やイラストなどの画像

を提供できることに加え、簡易図形を表示しながらハイウェイラジオ的な音声による道路交通情報を提供するなど、音声を単独であるいは画像と組み合わせることで提供できることが特徴のひとつである。

インフラ設備に関する規格・仕様としては、これら各設備に関するものと個々の設備間の通信インタフェースに関するものがある。当機構は、国土交通省国土技術政策総合研究所からの受託により、これら設備およびインタフェースについて技術的な整理を実施した。これら仕様は国土技術政策総合研究所において策定、発行されている。

インフラ設備の構成と関連する規格・仕様を図1に示す。

(3) ITS車載器の規格・仕様

ITS車載器に関する規格・仕様としては、ITS車載器標準仕様 JEITA

TT-6001A、ITS車載器DSRC部標準仕様 JEITA TT-6002A、ITS車載器カーナビ部標準仕様 JEITA TT-6003A、ITS車載器用音声合成記号 JEITA TT-6004 (いずれも(社)電子情報技術産業協会)がある。また、カーナビゲーションに関連して、一般社団法人日本自動車工業会によって策定されたガイドライン「画像表示装置の取り扱いについて」がある。

(4) 路車間通信の規格・仕様

路車間通信に関する規格・仕様について、当機構が作成、発行しているものを表1に示す。

(5) 今後の課題

今後は、現在検討中のEMV決済サービスや駐車場サービスを含め、今後の展開が期待される民間サービスに対応した技術的検討を進め、規格、仕様の策定を進めていく必要がある。

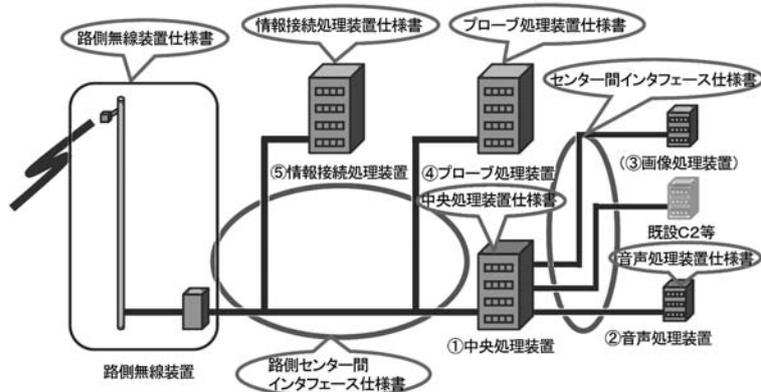


図1 インフラ設備の構成と関連する規格・仕様

表1 路車間通信に関する規格・仕様

| 規格・仕様名 | 発行元 | |
|---|---|--|
| 狭域通信(DSRC)システム標準規格 | (社)電波産業会 | |
| 狭域通信(DSRC)アプリケーションサブレイヤ標準規格 | ARIB STD-T88 | |
| 狭域通信(DSRC)基本アプリケーションインタフェース仕様ガイドライン | ITS FORUM RC-004 | |
| 電波ビーコン5.8GHz帯仕様書集 ・路車間インタフェース仕様書 ・データ形式仕様書 ダウンリンク編 ・データ形式仕様書 アップリンク編 ・データ形式解説書 ダウンリンク編 ・データ形式解説書 アップリンク編 | DSRC-A07400 DSRC-A07310 DSRC-A07320 DSRC-A07340 DSRC-A07350 | ITS情報通信システム推進会議 (財)道路新産業開発機構 (財)道路交通情報通信システムセンター ※1 |
| 電波ビーコン5.8GHz帯発話型車載器向け仕様書集 ・路車間インタフェース仕様書 ・データ形式仕様書/解説書 ダウンリンク編 ・データ形式仕様書/解説書 アップリンク編 | DSRC-A07410 DSRC-A07370 DSRC-A07380 | (財)道路新産業開発機構 ※2 |
| 電波ビーコン5.8GHz帯情報接続サービス 路車間インタフェース仕様書 | DSRC-A10400 | |

網掛け部は、当財団が作成、発行しているもの
※1 インフラ設備に関わる事業者には当機構から、車載器の製造販売に関わる事業者へは当機構からの使用許諾に基づきVICSセンターから開示
※2 インフラ設備、車載器両方の関係事業者に対して当機構から開示

2 DSRC サービス 普及促進に向けて

ITS・新道路創生本部
浜田 誠也 大野 久支 山田 純司

全国の高速道路の広範囲に設置が予定されているDSRC路側機は、観光サービス、物流サービス、駐車場・ドライブスルー決済サービスなど、多目的サービスへの応用が可能となるように拡張性が考慮されており、様々なビジネスモデルの展開の可能性を検討することが強く求められている。

DSRCの通信基盤を活用したビジネスチャンスの拡大及び普及促進を図るため、官民のオープンなパートナーシップの基に、『DSRC（スポット通信）サービス連絡会』を設立し、DSRC応用サービスの早期実現に向けて検討を行っているので、その取り組みについて紹介する。

(1) 各WGの活動状況

①自動車・観光・物流サービスWG

各メンバーから広く実現するサービスについて意見招請を行い、利用シーン毎にアイデアの整理を実施した後、現行のDSRC通信仕様で実現可能なアイデアと仕様変更（拡張含む）を伴うアイデアに分けて検討を進める技術

的ロードマップを作成した。

自動車・観光サービスでは、抽出したアイデアを、高速道路本線上とSA/PAで提供するサービス、道の駅や立寄り施設等の高速道路沿線事業者との連携によるサービス、さらなる民間サービスを普及促進するサービス、にカテゴリーを分けて事業展開イメージを整理した。

タウン誌発行やテレマティクス等の事業者から事業スキームについてヒアリングを行い、抽出したアイデアについてビジネスモデルを検討し、車両プローブデータの収集・編集の方法や観光情報等の配信する情報の収集方法及び観光DBの構築等バックヤードを含めた具体的なスキームを検討するなど深度化を図った。検討結果を基に整理した自動車・観光サービスのスキーム（案）について図2に示す。

②決済サービスWG

駐車場、ガソリンスタンド、電気自動車チャージスタンド、ドライブスルー等の決済サービスに関するアイデアについて、各メンバーから意見招請を行い、利用シーン毎に課題と対策案の整理を実施し、システム構成及びスキームの検討を実施した。

駐車場決済サービスに関しては、国土技術政策総合研究所共同研究『DSRC通信を利用した車利用型EMV決済システムに関する共同研究』の中で、2010年末に実証実験を予定しており、ドライブスルー決済に関しては、日本マクドナルド社と共同で2011年度に実証実験を計画している。

(2) 今後の展開

DSRCの特長である、通信費が無料であること、ITS車載器は蓄積・地点再生機能を有しているため速達性・随時性・戸口性に優れた自動車に適用していること、を活かし、出かける前にインターネットで検索、高速道路ではDSRCで情報取得、立寄り先では携帯電話といった利用シーンに合わせて住み分けが可能となる。

これらの特長を活かしたビジネスモデル及び事業スキームの検討を進め、共同研究及び実証実験を重ねることにより、DSRCの普及促進を図ることが重要である。

今後計画されている官サービス及び民サービスに関する実証実験・サービスの本格運用と標準化作業のスケジュールについて、図3に示す。

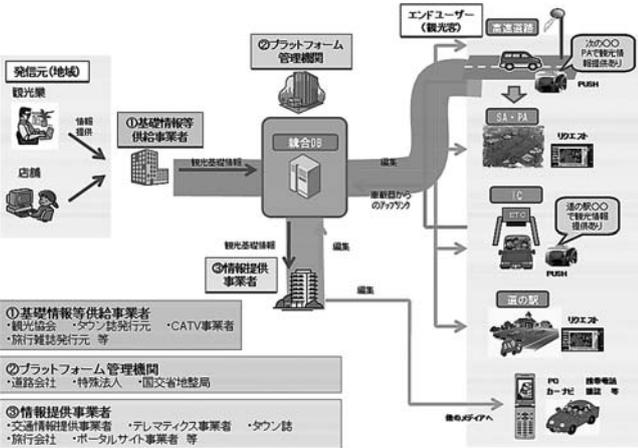


図2 自動車・観光サービスのスキーム（案）

| | | 平成21年度 | 平成22年度 | 平成23年度以降 |
|------------|-------------|--|--------------------------------------|----------------------------|
| 利用シーン | 高速道路 本線上 | SA/PA [凡例] 官サービス 民サービス 標準化 | 情報提供(一部のSA/PAのみ) | 情報提供本格運用 |
| | 道路 上 | | 観光サービス実証実験 物流サービス実証実験 | 観光サービス本格運用 物流サービス本格運用 |
| | 道の駅 一般道路 | | 情報提供(一部の道の駅のみ) | 情報提供本格運用 |
| 駐車場 駐車場 | | EMV決済がイライン作成 (HIDO自主研策) ドライブスルー決済実証実験 | 駐車場決済実証実験 (国経研共同研究) ドライブスルー決済実証実験 | 駐車場決済本格運用 ドライブスルー決済本格運用 |

図3 DSRC(スポット通信)サービス導入スケジュール

3 阪神高速における前方状況
情報提供の評価検証

ITS・新道路創生本部
半田 悟

阪神高速道路においては、ITS スポットサービスの前方状況情報提供として平成21年度に簡易図形や音声による道路交通情報、静止画、経路選択の補助情報など本格運用を視野に入れた情報を提供し、評価検証を実施した。ここでは、実験の概要と評価結果について報告する。

(1) はじめに

阪神高速道路では、平成20年度に渋滞が慢性化している場所の静止画を提供し、当機構は技術的評価、受容性評価を実施した。平成21年度はこの評価結果を反映し改良した静止画に加え、簡易図形と音声による道路交通情報と乗り継ぎ案内の情報を提供した。当機構は国土交通省国土技術政策総合研究所からの受託により、技術的、受容性、有効性の評価を実施した。

(2) 実験フィールドの選定

情報提供により安心感が向上したり情報をその先の運転に活用できることが望ましく、渋滞が慢性化している阿波座付近を選定し、情報提供場所は、神戸線の姫島付近、大阪港線の朝潮橋付近とした(図4)。

(3) 提供するコンテンツと評価目標

簡易図形と音声を組み合わせた道路交通情報、渋滞多発地点である阿波座付近の静止画と、渋滞回避や路線網補完の目的で設定されている一般道経由

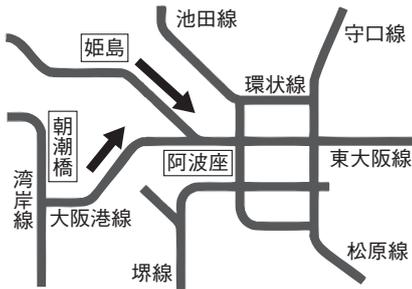


図4 実験フィールド

の乗り継ぎサービスに関する案内を提供した。静止画は、写っている場所をより特定しやすくするために簡略化した地図を組み込んだ。神戸線、大阪港線それぞれの提供可能時間を考慮したコンテンツイメージを示す(図5)。評価目標は、①技術的評価：提供者の意図通りに情報をドライバーへ提供できているか、②受容性評価：ドライバーが正しく理解でき、かつ、違和感がないか、③有効性評価：情報を以後の運転に活用する意志が見られるか、とした。

(4) 評価検証結果

- ①技術的評価：再生場所を指定する蓄積型の提供を含め、内容、タイミングともに提供者の意図通りに車載器で再生されていることが確認された。
- ②受容性評価：被験者の約80%が状況を理解できた。実験用車載器は旧タイプであり画面の視認性に課題があることを考慮すると、提供側の意図通りドライバーへ伝達できていると判断できる。簡易図形と音声を組み合わせる場合、音声提供中は画面表示も継続するのが基本となる。この動作に対する評価では93%から特に違和感なしとの回答が得ら

れ、静止画はほぼ全員がその場所を特定できた。特定に至った情報源は音声と今年度追加した画像右側の地図が占める割合が大きい。これら複数のコンテンツ提供に対するわずらわしさについては概ね良好な結果が得られたが、静止画に対しては一部にわずらわしいとの回答があり、情報の受け手の特性やその時点の道路交通状況などに依存するものと考え

- ③有効性評価：簡易図形、音声、静止画、イラストの各種組合せでの提供に対し、比較対象として例示したシンプルな情報と比べて運転する上で役立つかの評価を行った。簡易図形への音声追加及びイラストに対しては全員から役立つとの結果が得られた。なお、静止画に対しては役立ちを認めない回答があり、受容性の評価結果と同様に環境や条件等に依存すると考える。

(5) 今後の課題

音声付き簡易図形、静止画、乗り継ぎ案内のイラストに対しては、内容は理解でき、また、運転に役立つとの結果が得られた。なお、静止画提供については、渋滞時のみに提供するなど提供シーンの工夫などが望まれる。

図5 提供したコンテンツイメージ

ITS・新道路創生本部
西部 陽右

(1) プロジェクトの目標

本プロジェクトは、「長崎EV・pHVタウン構想」に基づき、五島列島を実証の場としてEV・pHVの実用化普及を目指すプロジェクトであるが、その目的は単にEV・pHVの普及を図るだけでなく、EVの利用には欠かせない充電インフラ情報の提供配信に加え、観光情報や交通情報などを効果的に提供する「未来型ドライブ観光モデル」の推進により、EV利用者に対しより効率良く充実したサービスを提供するとともに、サービス提供事業者に対してはEV利用による需要の掘り起しやEV・ITSの活用による新たなビジネスチャンスを生み出すことで、観光振興による交流人口の増加とそれによる地域活性化を将来的に持続可能な形態で定着させることが大きな目標である。

(2) 未来型ドライブ観光システム

本プロジェクトの肝である「未来型ドライブ観光システム」のイメージは、空路・海路等の公共交通手段とEVレンタカーの連携、観光施設等への急速充電設備の整備、充電設備や観光施設の情報を配信するシステムの整備、リアルタイム情報配信によるイベント等への来訪者誘導、ツアー申込や料金決済機能、など様々な機能の組み合わせにより、観光客にとって利便性と快適性を向上し、より効率的に観光を満喫できるようなインフラ、システム、およびサービスを構築しようとするものである。本プロジェクトにおいては、26項目のサービスメニューの中から、現状の技術等で実現可能なものと、今後の開発が必要となるものを整理していくことで、段階的にサービスの実現を図ることとしている。

(3) マイクログリッドの検討

EVの特性としては、走行時にはCO₂の排出がゼロであることがあげられるが、離島地域では、電力の供給を島内の小規模火力発電施設に依存している例が多いため、EVへの転換が直ちにCO₂の排出削減につながらないというジレンマがある。この点、五島列島の電力網は、日本一の長さとなる全長53kmの海底送電ケーブルにより本土と連系して運用されていることから、電力的には「本土並み」であり、自然エネルギー利用への転換やマイクログリッド等の実証実験を行ううえでも適切な環境となっている。

また、EVがレンタカーだけでなく一般車両にも普及した将来においては、離島地域の島民が本土に渡航の際、港での駐車中にEVを充電するという利用形態が考えられる。太陽光発電は昼間しか発電せず、また天候により発電量に波があることから、駐車中のEVに搭載するリチウムイオン電池をマイクログリッドの蓄電池として活用し、太陽光による波のある発電と反対波形を生成するよう制御し準化することが考えられる。

マイクログリッドにEVを接続するV2G (Vehicle-to-Grid) を実現するためには、車両の情報 (蓄電量、今後の利用予定等) と電力網の情報 (発電量、電力需要量等) を有機的に結合する必要がある、必要となる情報と情報共有のためのプラットフォームのあり方について検討および実証を進めることとしている。

(4) プロジェクトの推進体制と事業スキーム

本プロジェクトの推進に際しては、関係する様々な企業、地元市町・団体、学識者等により構成される、長崎EV & ITS コンソーシアムが平成21年10月8日に設立され、慶應大学川嶋教授を会長として、広く議論を行い情報

を共有することで、今後の国内外のモデルとなるような体制を取っている。また、コンソーシアムの下にワーキンググループ (WG) を置き、それぞれ関係する企業・団体、学識者等により、より具体的な議論を行っている。現在、WGは、EV・充電設備関連について議論するWG1、ITS車載器・インフラ関連について議論するWG2、コンテンツ関連について議論するWG3、マイクログリッド等エコアイランド関連について議論するWG4の4つのWGで各テーマに関する議論を行っている。一方、事業としての実施体制としては、地元 (五島市、新上五島町) に協議会を設置し、コンソーシアムの各WGで検討された案をもとに使用の決定、発注、実配備、および配備後の維持管理・運営等を行うこととしている。主に観光目的のレンタカーとして平成21年度に導入したEVは、それぞれの地元協議会が県からの補助を受けて購入したものをリース会社を通して各レンタカー事業者に貸与している。各レンタカー事業者は貸与されたEVを活用して事業を展開するとともに、参加負担金を地元協議会に支払い、地元協議会は参加負担金を原資に、設備の維持管理や情報コンテンツの整備・更新を行うスキームである。

(5) まとめ

本プロジェクトは、長崎・五島地域を対象に構築した未来型ドライブ観光システムを全国標準、あるいは世界標準として展開することも目標としており、規格化・標準化について当機構がこれまでに蓄積した知見をもとに、本年度もWG3 (コンテンツ関連) を除く各WGにおける検討およびコンソーシアム全体の運営を支援していく。

5 日本風景街道の展開

ITS・新道路創生本部
浜田誠也 山田純司

(1) 日本風景街道の概要

日本風景街道は、平成17年12月に奥田碩氏（日本経団連名誉会長）を委員長とする日本風景街道戦略会議を発足し、約1年半の間、日本風景街道の理念・仕組み・制度の検討を行ってきた。平成19年9月より、全国一斉に風景街道の「登録」が開始され、平成22年3月現在、日本全国から116もの風景街道の登録がなされている。

日本風景街道の目的は、郷土愛を育み、日本列島の魅力・美しさを発見、創出するとともに、多様な主体による協働の元、景観、自然、歴史、文化等の地域資源を活かした国民的な原風景を創成する運動を促し、以って、地域活性化、観光振興に寄与することである。

また、日本風景街道を国民的な運動にまで広げるために、この運動に参加する全ての主体が取組むべき運動方針として、『全国に運動を広げること』『多様性を確保すること』『さらなる質の向上を図ること』『継続的な運動とすること』の4つを掲げている。

(2) 活動の現状

全国の各パートナーシップ（地域で活動を行う団体）に対して行ったアンケート結果をもとに、日本風景街道に関わって地域で行われている活動の現状について分析を行った。

① 活動内容

日本風景街道の活動を通じ、パートナーシップが目指している方向性についての回答を見ると「地域活性化」「観光振興」「景観形成」といったことが多く挙げられており、これらは日本風景街道の理念と合致していることがわかる。

また、パートナーシップが行っている活動の内容に着目すると、「調査研究・計画策定」「イベント実施」「広

報・PR」といったことが多く挙げられている。日本風景街道の活動への参加者や地域への来訪者を増加させるための取組み、地域資源の魅力を高めていく方策を検討することに注力されていることがわかる。

② パートナーシップが抱える課題

パートナーシップが地域で活動を行う上での課題について回答を見ると、「資金」「広報・PR」「人員不足」といったことが多く挙げられている。

具体的に必要としている支援の内容についての回答に着目すると、ソフト的支援では「広報・PR活動」「NPO法人等に対する助成等の支援」「ガイドマップ・ガイドブックの作成」「人材育成」、ハード的支援では「案内看板・標識の設置」「ビューポイントの整備」「歩行者道・遊歩道の整備」「駐車場・駐輪場整備」「植栽整備」といったものが多く挙げられている。

活動に対する人的支援、資金的支援が重要視されるとともに、ハード整備に対する要望も多いことがわかる。

③ 活動の変化の兆候

パートナーシップが自らの成熟度について評価した結果を見ると、「発展段階（5割）」「継続化を目指している段階（4割）」という回答が多い。平成19年の登録開始から3年間が経過し、パートナーシップは「立ち上げ段階」から「継続化を目指している段階」「発展段階」と変化してきているものと考えられる。

また、成熟度別のパートナーシップの活動の内容を見ると「立ち上げ段階」「継続化を目指している段階」では「イベントの実施」という回答が多いことが特徴的であるのに対し、「発展段階」「自立段階」では「調査研究・計画策定」や「広報・PR」、「連携促進・交流促進」といったことが多く挙げられている。

成熟度別の活動上の課題に着目すると、「立ち上げ段階」「継続化を目指し

ている段階」においては「資金」「人員不足」「自立した体制づくり」という回答が多いことが特徴的であるのに対し、「発展段階」「自立段階」においては「連携」「団体・企業・機関等の調整」といったことが多く挙げられている。

「立ち上げ段階」から「継続化を目指している段階」にかけては、風景街道の活動の認知度を高めるためのイベント等の取組みや活動を維持・継続するための体制を構築することに注力されており、人的支援、資金的支援が強く要望されているものと考えられる。一方、「発展段階」から「自立段階」は活動の質の更なる向上を図るため、地域内・地域間の連携強化によるノウハウの共有やスケールメリットの創出等に努めていることが伺える。

(3) 今後の展望

今後は、道路管理者を含めたさらに多様な活動主体により、国民の生活・文化に深く浸透するセカンドステージ（新たな展開）に向け、活動の質を高めていく必要がある。

今後、持続的な発展、自立を促していく上で必要な活動の視点を次に示す。

① 新たな価値の創造

日本風景街道の取組みを通じて、地域住民およびNPO、民間企業等が連携し、従来行政が担ってきた「公」の役割の一部を果たしていく。

② 地域におけるモチベーションの向上

多様な主体の協働のもと、美しい国土景観の形成に取り組むことで、地域活性化や観光振興につながるという日本風景街道の取組みを通じた成果を地域が実感していくことで、活動に対するモチベーションの向上を図る。

③ 持続的な行政の参加

活動に関わる人員および資金の不足への対応、地域内・地域間の連携強化を図るため、各行政団体が活動に積極的に参加するとともに、各種施策の活用支援に携わる。

6 協調型 ITS の開発と先行実施スキームについて

ITS・新道路創生本部
宮坂 幸子

(1) はじめに

欧米では、「新しい交通管理」実現に向けた準備が整いつつある。これは、適切な収集の下、十分に正確な交通データを使用する管理であり、各輸送交通を適切にバランス良く利用して道路容量の最大活用を可能にするものである。これにより、道路利用者は、個々の目的やその時々々の交通状況に適切に対応した経路や輸送手段を情報を基に「スマートに選択」することができる。実現には協調型システムの通信ネットワーク整備と、リアルタイムで正確な交通データに基づく適切な管理、ならびに、高信頼な情報提供がポイントである。

(2) 協調型システム開発と実施スキーム

協調型システムは、道路の安全確保を主たる目標として、既に、10余年前から研究開発が進められており、事故ゼロ達成と環境保全には大きな期待が寄せられているが、システムの効率的な運用には道路ネットワークの整備も必要である。

① 協調型システム

協調型システムは「新しい交通管理」を実現するための有力な1つのツールである。システムは路側機と車載器で構成し、図6のとおり無線でリンクして通信ネットワークを構築する。道路状況データをリアルタイムに適切に収集し加工、処理を施した上で、アプリケーションに活用したり、

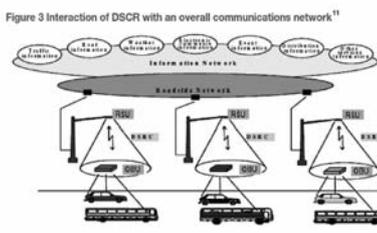


図6 路車間通信のネットワークイメージ

道路管理者や利用者に対して適切な情報配信を可能にする。現在のところ、DSRCを使用した小規模な協調型システムテストは実施されたが、大規模実施についてはシステム開発が遅れている。道路側からのデータ収集、処理、配信等の技術開発の遅れが1つの理由とされている。

② 欧米の開発協定

欧米両地域は標準車載器を明示し昨年9月に協調協定に調印して今後は共同で研究開発を推進することとした。協調型アプリケーションは位置情報への依存が高く、周波数とレイテンシの確認、OSによるマルチタスク化、稼働優先、利用者インタフェースとドライバーの注意力低下等の課題、相互操作性と接続性確保などの諸課題に共同で取組み、協調型システムの実現に向けた開発を推進することになる。

米国 VII は POC レベルの拡張性を実施したが、大規模実展開での有効性やアプローチについても検討する必要がある。

将来、協調型との統合や並行実施が期待され、既に先行的に実施されている ITS スキーム事例を3つ紹介する。

[1] 可変速度制限

英国 M25号線で実施するスキームは、渋滞時のノロノロ運転や停車状況を回避する目的で、可変速度制限を導入している。渋滞時には制限速度を下げることにより、一定交通流を維持する対策である。走行速度を適切に変化させることでスループット拡大と排ガス低減を実現する。

[2] 公共交通の整備

公共交通を整備して道路容量の拡大と排ガス低減に成功した事例としては南米ボゴタ市の「トランスミレニオ」がある。公共交通バスは、急行運行と各駅運行を基幹交通として並列整備し、フィーダーとして DRT (demand responsive transport) の無料サービ

スを導入した。週平均利用者数は130万に達し、乗客の約50%はフィーダーバスから基幹バス(スマートカードで料金支払い)に乗継ぐシステム運行が実現している。

[3] 総合開発事業

米国コロラド州の T-Rex プロジェクトは、交通や経済など様々なデータ解析を基に実施した大規模な再開発事業である。工事開始から ITS を導入して建設効率化を確保したプロジェクトである。低所得層の住宅地域と経済地区を結ぶライトレールを整備して地域経済を活性化、パーク&ライド導入による渋滞緩和、排ガス低減、さらに、地域住民の輸送需要に対応するタウンセンターの整備など交通利用や地域特性に対応するための情報提供、輸送サービス等を整備した。

(3) 将来の交通管理と課題

現在、世界各地で稼動する ITS スキームの多くは、主として、スタンドアロンや自立型システムとして稼動する中、上記の事例は、ITS システム統合の成功事例である。将来、協調型システムが実現すると通信ネットワークにリンクしたシステムやアプリケーションの統合化や並行稼動が可能になり、道路管理者や事業者による「新しい交通管理」の実現が期待できる。道路利用者は、個々の目的、その時々々の交通状況等、それぞれに適切に対応して、「スマートに選択」することができる。将来、交通事故ゼロを達成し、渋滞や排ガスが「過去の課題」となるような輸送システム構築の実現に近づくこと期待される。

上記のとおり欧米で進められている取組みは注目に値するものであり、今後は、さらにレベルアップした情報の収集と分析を継続的に行うことが有用であり、わが国の将来の施策に大いに参考になり得ると考える。

7 道路課金の国際標準化に関する調査研究

ITS・新道路創生本部
中村 徹

欧州の道路課金は、1988年にノルウェーで世界に先駆けて自動料金収受による道路課金が導入され、その後、イタリア、オーストリア、ドイツなどの多くの国で道路課金が導入された。欧州では表2に示すように、各国独自の道路課金方式を採用しているため、異なった道路課金システム（車載器と支払い契約）が存在し、それらは互換性が無いため、欧州内を移動するトラックは通過する国の道路課金システムに適合した車載器が必要となり、図7のように数台の車載器を搭載しなければならない。トラックはダッシュボードが広く、車載器を数台設置することは可能であるが、乗用車のダッシュボードは広くないため、数台の車載器を搭載することは難しい。そこで、欧州委員会は、将来的に必要とされる道路課金について、欧州内インターオペラビリティ（欧州統一車載器）を図るために、2004年4月にEETS（欧州電子的道路課金システム）を欧州指令として採択し、2009年10月にEETSが欧州の決定事項として採択された。EETSの予定は、2012年に3.5t以上の車両および乗車定員（運転手含）9人以上の車両、2014年に一般車両に対して適用されることとなる。

欧州のように隣国と道路で行き来が自由な状況では、道路課金システムや車載器の標準化が急務となっている。本調査研究では、道路課金の国際標準について報告する。

(1) 欧州の道路課金状況

欧州の道路課金は、ドイツやオーストリアなどの重量車課金、ロンドンやストックホルムなどの都市内渋滞対策・環境改善対策を目的としたロードプライシングが実施されている。この

ように、欧州の道路課金はナンバープレート撮影やGPS + GSM方式だけでなくDSRCも利用されており、各国独自の道路課金システム（車載器と支払い契約の関係）で運用している。よって、国ごとに車載器を設置しなければならないという課題があるため、これを解決するために欧州では道路課金の標準化を進めている。

(2) 道路課金の国際標準化

道路課金に関する標準化は、欧州の標準化組織CEN/TC278/WG1と国際標準化組織ISO/TC204/WG5の合同会議で議論されている。この合同会議（国際会議）の出席者は、ほとんどが欧州諸国（約15ヶ国）で構成され、欧州以外はカナダ、韓国、日本の3ヶ国だけである。国際会議はこのように欧州勢が多く、CEN規格（欧州規格）として承認された項目がそのままISO（国際標準）に提案されることが多くなっている。

国際標準案の作業項目は、EETSが欧州指令として出されてから、GPS + GSM方式に関する項目が増えている。特に、欧州委員会より2006年3月にICT Standardisation Work Programmeが発表されてから、標準化作業に欧州委員会から予算が充てられ

るようになり、欧州内においてITSの標準化作業が活発化している。

日本としての国際標準化対応は、道路課金の国際標準がCEN独自の規格とならないように、そして日本にとって不利益とならないように意見提示を行っている。

(3) 今後の道路課金

欧州の標準に決まったGPSを利用した課金方式は、スロバキアでは2010年1月よりEETSに準拠したシステムが稼働し、シンガポールでは全国を対象とした道路課金の導入に向けた試験が2010年度中に行われる見込みであり、中国でも既にも実験が行われている。また、米国においてもGPS + GSMを利用した道路課金を考えている。

欧州だけと思われていたGPS + GSMを利用した道路課金方式が徐々にアジア地域や米国にも広がりつつある。

図7 車載器設置例

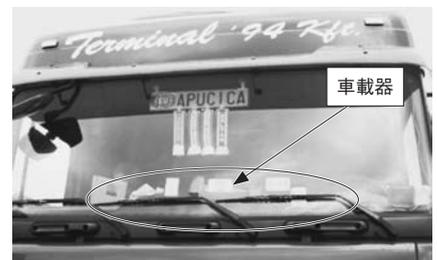


表2 主な欧州道路課金の概要

(ECMT: European conference of Ministers of Transport 資料参照)

| 項目 | オーストリア | ドイツ | スイス | ロンドン | ストックホルム | オランダ (トライアル) |
|---------|-------------------|----------------------|--------------------|--------------|--------------|-----------------------|
| 対象車両 | 重量車 (3.5t以上) | 重量車 (12t以上) | 重量車 (3.5t以上) | 全車両（一部車両は免除） | 全車両（一部車両は免除） | 全車両 |
| 主な課金目的 | 自動車道の拡張・運用費用 | 自動車道の拡張・運用費用 維持管理 | 重量車通行の制限 | 渋滞対策 | 渋滞・環境対策 | 渋滞対策 課税公平化 維持管理 |
| 対象道路網 | 自動車道路（若干の高速国道を含む） | 自動車道路（若干の高速国道を含む） | 全道路 | 都心中心部の全道路 | 都心中心部の全道路 | 全道路 |
| 課金の種別 | 距離課金 | 距離課金 | 距離課金 | コードン課金 | コードン課金 | 距離課金 |
| 適用技術 | DSRC | GPS/GSM (GNSS/CN) | DSRC/GPS/ タコグラフ | ANPR | ANPR | GPS/GSM (GNSS/CN) |
| 課金額 | 0.27 €/km | 0.12 €/km | 0.67 €/km | 8 €/day | 2.7 €/day | 未定 |
| 年間収入 | 770百万€ | 2,860百万€ | 800百万€ | 275百万€ | 80百万€ | 未定 |
| 運用コスト収入 | 9% | 16%（建設費等を含む） | 4% | 48% | 25% | 未定 |

※DSRC: Dedicated Short Range Communications 狭域通信
 ※GSM: Global System for Mobile Communications デジタル携帯電話の無線通信方式の一つ
 ※CN: Cellular Network セルラーネットワーク
 ※ANPR: Automatic Number Plate Recognition 自動ナンバープレート認識

8

道路の新たな利活用に関する調査研究

ITS・新道路創生本部
調査部長 花野 猛

近年、地域活性化やまちづくり、情報化社会の推進などにおいて、道路に対するニーズが高まるとともに、道路空間等の多様な利活用の促進が求められており、国においてもこれらのニーズに対応した様々な施策の展開が図られている。

当機構においては、これらの状況を踏まえて、平成19年11月、学識経験者、会員等で構成する「新道路利活用研究会」を設置し、道路や沿道空間等に対するニーズの顕現化を図り、実現化に向けてこれを加速させるような方策を検討してきたところである。

研究会には、類型別テーマを具体的に検討する3つの部会（うち1部会は、より詳細なテーマに対応する2分科会で構成）を設けているが、このうち、以下の2つの部会において検討結果をとりまとめたので、紹介する。

なお、調査報告の具体的な内容については、本号において別にその概要を掲載しているので、ご覧頂きたい。

(1) 道路空間の有効活用と道路管理における民間活用部会

この部会では、「道路空間の有効活用分科会」と「道路管理における民間活用分科会」の2つの分科会を設置して検討を行った。

①道路空間の有効活用分科会

まちづくりにおいて求められる道路空間の有効活用について、幅広い視点で可能性を検討し、事例研究等を通じて現行制度の課題等を整理した上で、道路空間有効活用推進方策を検討した。

その結果、道路空間を活用する事業の目的及び手法の2つの側面からの「公共性の確保」及び「公平性の確保」の2点を、民間による道路空間の

有効活用を一層進める場合の必要条件として、[1] 道路における商業的利用の許容や構造面における規制緩和等の道路占用要件の緩和、[2] 立体道路制度の適用拡大、[3] 民間整備支援方策の充実、などの具体的方策を提案した。

②道路管理における民間活用分科会

民間による道路管理等を、軽微な道路管理等をボランティアとして実施している「清掃・維持活動を中心とした道路愛護活動」と、公共空間を比較的高いレベルで管理しつつ公共空間の利活用により地域のにぎわいを創出するなどの活動を実施している「道路利活用を含めた民間による道路管理等」の2つの活動群に分け、それぞれについて課題やニーズを整理し、普及・促進等に向けた方策を検討した。

その結果、清掃・維持活動を中心とした道路愛護活動については、[1] 実態把握と広報の実施、[2] 関係者間のネットワークの強化、[3] 運営ノウハウの発信、などについて、また、道路利活用を含めた民間による道路管理等については、[1] 管理組織や費用負担ルール等の開発段階からの準備、[2] 安定した資金確保方策の導入、[3] 寄附の促進、[4] 活動継ぎに資する既存制度の活用等、などについて、具体的方策を提案した。

(2) 情報化社会における道路の有効活用部会

この部会では、高度情報化社会の実現を支援するため、主に民間事業者にとっての効率的な設備投資の実現を図るとともに、社会全体における情報化の推進及び道路資産の有効活用を図ることを目的として、国土交通省が管理用として敷設した道路管理用光ファイバの民間開放制度や、情報関連機器の設置等に係る占用制度における運用上の課題を整理し、改善方策・利活用促進方策を検討した。

その結果、道路管理用光ファイバの利活用促進については、事業者における利用傾向に応じた課題・要望等を踏まえて、[1] ホームページを活用した積極的な情報提供の実施、[2] 利用方法の緩和、[3] サービスレベルの向上、[4] 利用事業者要件の緩和、を具体的方策として提案するとともに、情報関連機器における道路占用制度の有効活用については、[1] 基準類の明確化等、[2] 道路占用制度の弾力的運用の拡大、を今後の利活用に向けた方向性としてとりまとめた。

9

地上デジタル放送を活用したデマンドバスに関する調査研究

ITS・新道路創生本部

浦野 隆 香野 雅之 沼田 祐助

豊田市では、交通渋滞、中心市街地の衰退等の課題に加え、深刻化している少子・高齢化、公共交通の衰退、環境負荷増大等の課題に対応するため、ITS技術を活用した総合的な交通施策や公共交通の新たな活性化施策を実施してきた。

本調査研究では、豊田市において新たな施策として実施している「地上デジタル放送を活用したデマンドバスの取り組み」について紹介する。

(1) 豊田市のデマンドバスへの取り組み

豊田市のデマンドバスは、地域バスの運行形態の一つとして、現在5つの地域で各地域の実情に適した手法により段階的に運用されている。

利用形態は、利用者が予約センターへ電話予約し、その予約に従い一定地域内を定期または不定期に乗合形式で行うものである。乗降はバス停で行われ、予約のあるバス停間を運行する。比較的広範囲に人口が点在し、路線設定が難しくかつ需要が極めて少ない地域である小原地域では、エリア内に自由に運行するフルデマンド型を採用しており、乗降所として地域内に146カ

所と多くのバス停を設置している。その他の地域では定時・定路線運行との併用で運行している。

(2) 豊田市の「地上デジタル放送を活用したデマンドバス実証実験」

こうした取り組みの中で、平成21年度に、新たなサービス展開として、「地上デジタル放送を活用したデマンドバスの実証実験」を実施した。

本実験では、豊田市が保見地区において、これまでの電話予約に加え各家庭の地上デジタルテレビからの予約を可能とするシステムを構築・実証実験し、当機構が評価・今後の展開等を検討した。

「地上デジタルテレビによる予約」は、事前申請者の各家庭に設置された地上デジタルテレビの画面から利用者自身が操作し予約を行う。この予約情報は、デマンドバスに設置された車載パソコンに自動送信され、ドライバーがこれを確認し運行する仕組みである。実験概要および結果は次のとおりである。

- ・実験期間：8日間
- ・利用人数：のべ218人、平均27人/日
- ・地上デジタルテレビによる予約割合：約27%
- ・利用目的：「①買い物」が最も多く概ね7割、その他「②通院」等
- ・電話予約のし易さ：7割以上が「①予約しやすい」～「③普通」
- ・地デジTV操作のし易さ：9割以上が「①操作しやすい」～「③普通」
- ・デマンドバスの必要性：「①絶対必要」、「②なるべく必要」が合わせて概ね7割と多くの必要性を求める意見を確認

(3) 地上デジタル放送を活用したデマンドバスの将来展開

将来の展開として「①地上デジタル放送を活用したデマンドバスシステムの標準化」について検討を行った。

検討結果として、地上デジタル放送を活用したデマンドバスシステムの標準化構成を図8に示す。

本システムは、大きく予約センターコントロールシステム、放送局、予約端末（地上デジタルテレビ）、車載端末によって構成される。

デマンドバス利用者は、予約端末（地上デジタルテレビ）より必要な情報を入力し予約を行う。この予約情報は、地上デジタルテレビに接続された電話回線やインターネット回線を経由し、予約センターコントロールシステムに送信される。一方、利用者の予約情報に基づくデマンドバスの運行指示情報も地上デジタル放送のデータ放送として、車両に搭載されたパソコンやカーナビに送信され、デマンドバスの運転者は、この予約情報に従ってバスを運行する。また予約情報は、利用者の予約端末（地上デジタルテレビ）に配信される。

上記の検討の他に「②地上デジタル放送を活用したデマンドバスの地域展開」、「③地上デジタル放送による多様なメディアの活用」、「④地上デジタル放送を活用した他サービスとの連携」

として、都市部/中間部/山間部での展開や固定テレビ/カーナビ、携帯電話（ワンセグ）等の活用、デマンドバス以外のサービスへの展開について検討を行った。

(4) 今後の課題

デマンドバスは、地域が抱える課題への有効な施策であり、ますます重要性が増してくると考えられる。今後は、地上デジタル放送のような新たなメディアの活用等による「いつでもどこでも予約可能」といった更なる利便性向上への対応が必要である。また、地域の主体的な取り組みが求められるため、既存システムの活用や共有化等によるコストの低減、関係機関の連携や住民協働による施策の推進等を配慮した持続可能なサービス展開が必要である。

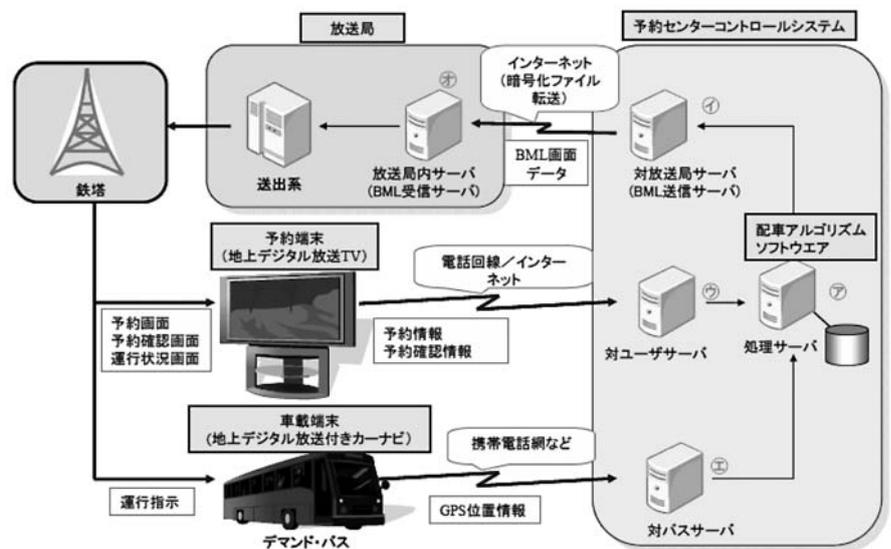


図8 地上デジタル放送を活用したデマンドバスの標準システム

スマートインフラ（スマートブリッジ）に関する研究

ITS・新道路創生本部
秀島 哲雄 濱田 達也

土木インフラ構造物の建設技術の高度化、科学的な管理技術の構築を目的としたスマートインフラ研究の一つとして、橋梁を代表として、ICTを応用した、建設・管理のモニタリングシステムの標準化による低コスト化と普及を目的とした、スマートブリッジの研究について取り組んでおり、その背景及び概要について報告する。

（1）背景と目的

昨今のICT（情報通信技術）は、大量かつ多様な情報を迅速に処理、伝達、共有化することを可能にし、経済社会生活の生産性・効率性の飛躍的な向上に寄与している。また、距離や時間を越えて、人、モノ、カネ、知識・情報を結びつけることにより、新たなサービスや利便性も提供できるようになってきている。道路分野においても、ETC料金収受システム、VICS道路情報提供システムが実現されている。一方、土木構造物本体の建設、管理については、ICT活用が不十分である。建設段階では、国土交通省が「情報化施工推進戦略」を策定し、一部GNSSやTS測量等を活用した大規模土工、舗装の情報化施工の方針を定めた段階であり、管理面での応用はまだ試行錯誤の状況である。

このような状況から、土木インフラ構造物の建設技術の高度化、科学的な管理技術の構築を目的としたスマートインフラ（スマートブリッジ）研究会を立ち上げ、土木技術、センサー技術、通信技術、情報処理技術を融合し、橋梁の建設、管理へのICTを応用したモニタリングシステムの標準化を検討し、システムの費用の低減によりインフラモニタリングの普及を促進することを目指すものである。

（2）構造物モニタリングの必要性

構造物の品質や損傷を人間の子供の成長や大人の健康状態で考えてみると、人間は、苦痛を感じ、体温や脈拍、血圧、体重、体脂肪など家庭で調べ、異常を判断し、病院に行き専門家へ診てもらったが、その結果、詳細な検査が必要と診断された場合には、CTなどの詳細検査が行われる。構造物では、検査員が現場に行き点検し（往診）、異常な品質や損傷（病気）が発見されると、現場で測量やサンプリング、電磁波などを用いた詳細調査が行われる。

構造物も、簡便なセンサーを取り付けておき、構造物の傷み（痛み）を日常的にモニタリングできれば、現地に出向いて定期的に点検、管理する負担が軽減され、よりリスクの低減を図ることができる。

（3）国内の道路橋の現状¹⁾

高速道路では、約7千橋、直轄国道では、橋長2m以上の約2万橋について、点検が行われ、結果はデータベース化されている。一方、地方公共団体では、橋長2m以上の約65万橋について、政府の「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度」により、各自治体の「橋梁点検要領」に基づき、点検が行われ、「損傷評価の手引き」に基づき評価され、各自治体において長寿命化修繕計画の策定が進められている。

（4）海外の道路橋の現状¹⁾

アメリカでは、橋長6.1m以上の約60万の橋梁について、1967年のシルバー橋の落橋を受けて1971年に制定された「全国橋梁点検基準（NBIS）」に基づき、橋梁点検が行われ、結果は、「全国橋梁台帳（NBI）」に保存され、公開されている。2006年時点で、7.3万橋が構造欠陥橋梁となっており、2007年8月にミネソタ州の州間高速道路I-35Wのミ

シシッピ川橋が崩壊した。

（5）スマートインフラ（スマートブリッジ）研究会について

本研究会は、土木技術、センサー技術、通信技術、情報処理技術を融合し、モニタリング機器とシステム、無線通信技術を活用し、ITSのしくみと同様に、標準化を検討することにより、モニタリング機器の設置やデータ伝送費用を削減し、インフラモニタリングの普及を促進することを目的とする。

当面は、研究対象を鋼橋とし、最終的には、コンクリート橋、土木構造物全体とする。管理段階、建設段階、建設・管理一体の3タイプを検討し、管理段階では、常時観測による解析、地震時等異常時の損傷把握を目指し、建設段階では、モニタリングを本体設計、架設工法に組み込むことによる大幅な生産性向上を目指す。

公共団体（管理者）や研究機関が使いやすいように、機器構成、システム構築、データ取得、1次集計、2次分析等が容易なものとし、センサーごとのアドレス設定、自動集計、解析、警報も視野にIPv6の活用も検討する。

今年度は、準備会を数回行い、情報提供、意見交換を進め、その後、標準化に向けた具体的な検討を進めていく予定である。ご興味のある方はHIDOまでご連絡を、お待ちしております。

参考資料

1) 道路橋の予防保全に向けた有識者会議（第2回）

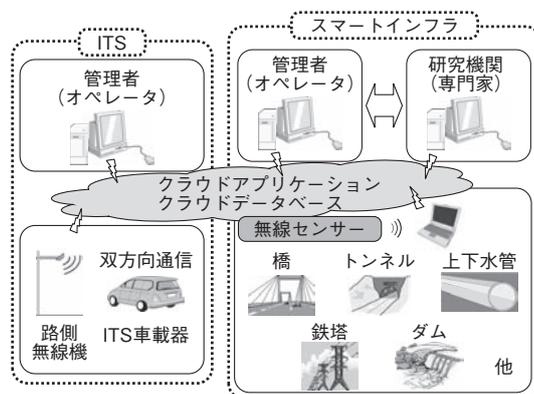


図9 スマートインフライメージ