

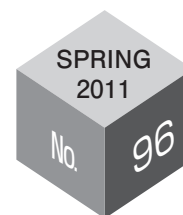
季刊・道路新産業 SPRING 2011 No.96

TRAFFIC & BUSINESS



TRAFFIC & BUSINESS

季刊・道路新産業



CONTENTS



特集

- 第17回 ITS 世界会議（釜山）・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 欧州の道路課金事情～スロバキア&ポルトガル～・・・・・・ 5
- ISO TC204 WG14の標準化動向・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
- 中国が主導する21世紀のエネルギー、通信、交通インフラ革命・・ 13



REPORT

- DSRC サービス普及促進に向けて・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
- 地域 ITS の展開方策と実践的取り組み・・・・・・・・・・・・ 24
- スマートインフラに関する研究の紹介・・・・・・・・・・・・ 31



INFORMATION

- 第64回理事会の開催概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 35
- 第65回理事会の開催概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
- 第30回評議員会の開催概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
- ITS Hand Book の改訂について・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

第17回 ITS世界会議（釜山）



広安大橋

西部 陽右

ITS・新道路創生本部 調査役

1 はじめに

第17回 ITS 世界会議が、2010年10月25日（月）から29日（金）まで、韓国・釜山で開催されました。以下、会議の概要と当機構の活動などについて紹介します。

実施規模は参加国・地域数84、会議登録者数4,300人（うち日本から557人）、参加者数38,700人、展示会出展者数213団体（うち日本関連30団体）でした（いずれもITS Japan 調べ）。

2 会議の概要

- ・期間：2010年10月25日（月）～29日（金）
- ・会場：韓国・釜山市、釜山展示コンベンションセンター（BEXCO）
- ・テーマ：“Ubiquitous Society with ITS” 「ITSで築くユビキタス社会」



会場外観

表1 過去のITS世界会議参加動向

	2004 名古屋	2005 サンフランシスコ	2006 ロンドン	2007 北京	2008 ニューヨーク	2009 ストックホルム	2010 釜山
参加国数	53ヶ国	55ヶ国	55ヶ国	46ヶ国	66ヶ国	64ヶ国	84ヶ国
会議参加者数	5,794人	7,130人	約3,000人	約3,000人	8,000人	約2,801人	約4,300人
展示会来場者数	61,394人		約7,000人	約40,000人		約6,250人	約38,700人
出展数	250団体	123団体	243団体	163団体	307団体	254団体	213団体

2-1 開会式

25日午後に開催された開会式では主催者代表である Chulho Lieu 組織委員長による開会宣言ののち、韓国政府代表の Jong - Hwan Chung 国土海洋大臣、開催地代表の Namsik Hur 釜山広域市長、およびアジア太平洋地域を代表して総務省総合通信基盤局・桜井俊局長、北米地域を代表して米国 RITA（運輸省研究・革新技術局）・Robert Bertini 副局長、および欧州地域を代表して欧州委員会 DG MOVE（モビリティ・運輸総局）・Fotis Karamitsos 局長がウェルカムスピーチを行いました。

また、今回、初の試みとして、ITS の発展に対する永年の功労をたたえる表彰が行われ、ITS Japan 名誉会長の 豊田 章一郎氏、米国・Ygomi LLC 会長の Russel Shields 氏、およびさきにスピーチを行った EC・DG MOVE 局長の Fotis Karamitsos 氏が表彰されました。

なお、ITS 世界会議外のイベントではありますが、韓国政府・国土海洋部主催の「閣僚ラウンドテーブル」が開会式に先立って同一会場で開催され、参加者はそのまま ITS 世界会議のゲストとして招かれました。

2-2 プレナリーセッション

開会式翌日26日の午前、産官学のトップレベル級の登壇者が主に政策的な議論を行うプレナリーセッションが、PL I、PL II の2部構成で開催されました。

PL I では、“Integrated Goal for ITS Paradigm Shift - Safe, Convenient and Green Mobility” をテーマに、米国・Intel Architecture Group 副社長の Ton H. Steenman 氏の司会のもと、ITS China・Zhongze Wu 会長、ITS America・Ann Flemer 会長、および ERTICO の Gunter Zimmermeyer 会長が、安全、快適、環境の改善へ貢献する持続可能な交通システムを交通システムのネットワーク化により構築するための政策について議論を行いました。

また、PL II では、“Strategies for Ubiquitous Society with ITS - Ubiquity, Transparency, Trustability” をテーマに、米国・アイオワ大学教授の Hosin David Lee 氏の司会のもと、ITS Japan の渡邊会長、米国・Iteris Inc. President and CEO の Abbas Mohaddes 氏、

およびスウェーデン交通局上級顧問の Hans Rode 氏が、次世代の ITS に求められる3つの視点について議論を行いました。

2-3 セッション

ITS 世界会議の中心的行事であるセッションは、前記のプレナリーセッションを含め223セッションが開催されました。

セッションの全体的な傾向としては、モバイルサービスが日本以上に普及している韓国で開催されたこともあって、協調システム、持続可能な交通施策（環境問題）、実用化・実配備に向けた課題といった従来からのテーマに加え、携帯情報端末（ノマディック・デバイス）の利用や情報提供のネットワーク化等のテーマが多くみられました。

1) エグゼクティブセッション

ITS にかかる世界共通的なテーマについて、各国・地域の立場から政策や将来展望を紹介するセッションで、12セッションが開催され、幅広い分野にわたる技術論や政策論が発表されました。

2) スペシャルインタレストセッション

各地域の専門家が、研究あるいは実用化段階の個別の ITS 技術や施策について議論を行うセッションで、68セッションが開催されました。三極それぞれから ITS に関する特徴的なテーマについて発表が行われ、各地域が重点的に取り組んでいる ITS 分野について概観することができました。

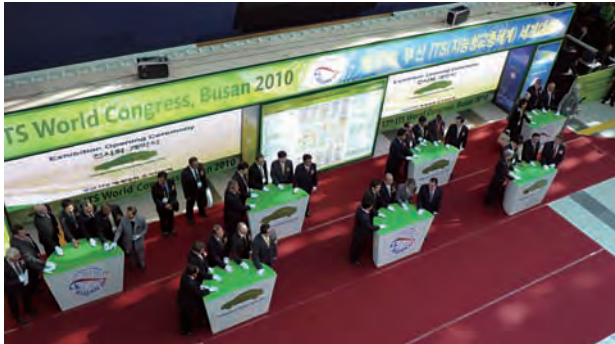
3) テクニカル・サイエンティフィックペーパーセッション

一般論文発表である両セッションは132セッションが開催され、個別の ITS 技術や実用事例、あるいは ITS 施策についての最新情報が数多く発表されました。後述のインタラクティブセッションと合わせて総計1,169論文が応募され、査読審査を経た1,042論文が採択、1,037論文が発表されました。

4) メディアインタラクティブセッション

従来のいわゆるポスターセッションですが、釜山会議ではモニターに表示される発表資料の前で対話形式で質疑に応じる方式が採用され、9セッションが開催されました。

2-4 展示会、ショーケースおよび テクニカルビジット



開場式

韓国企業を中心に例年並みの出展があり、また、28日午後および29日を一般開放としたこともあり、全体としてはかなり賑わった印象を受けました。ITS Japan および当機構を含む19企業・団体は、日本全体としての統一感の演出を目的に、前回ストックホルム会議に引き続き統一ブース（Japan Pavilion）を構成し、出展しました。

26日のPL IとPL IIの間で行われた展示の開場式では、屋内でありながら、屋外で行われた3年前の北京大会の開場式を大きく上回る総勢40人以上が一斉にオープニングボタンを押すという、お国柄を大きく映したセレモニーが行われました。

日本からも、ITS Japanの坂内正夫副会長、東京都青少年・治安対策本部の伊東みどり担当部長が参列しました。また、これに引き続き、Japan Pavilionにおいても、関係者が参列してテープカットが行われました。

ショーケースは会場周辺で実施された3つのデモンストレーションで構成されていました。デモ1では会場周辺を巡る1時間半程度のバスツアーで、車載機器あるいはモバイル機器へのリアルタイム情報提供のデモンストレーションが行われました。デモ2では会場周辺の路上において、バスロケーションシステムやRF-IDを使用した身障者移動支援システムのデモンストレーションが行われました。デモ3では、会場前において電動車両のデモンストレーションが行われました。

テクニカルビジットでは、タクシープローブシステム、交通管制センター、自動化が進んだ港湾物流などのITSシステムが紹介されました。



Japan Pavilion テープカット

なお、ポストコングレスツアーとして、当機構が支援している長崎EV & ITSプロジェクトや福岡のETCを利用したパーク&ライドシステムを視察するツアーが企画・実施されました。

2-5 閉会式



恒例のパッシング・ザ・グローブ

29日午後に行われた閉会式では、まず、今回の会議の優秀論文賞の表彰が行われました。優秀論文には48編、うち、日本からは6編が選ばれ、国際プログラム委員会共同議長のYoung-jun Moon氏と池内克史氏により代表者に表彰状が授与されました。

引き続きChullho Lieu組織委員長による今大会のテーマと成果の総括、次回以降の開催地である米国・オーランド（2011年）、オーストリア・ウィーン（2012年）、日本・東京（2013年）それぞれによるプロモーションビデオ上映を含むプレゼンテーションの後、最後に恒

例のパッシング・ザ・グローブが行われ地球儀を模した ITS 世界会議のシンボルが次回オランダ会議の組織委員長である Patrick McGowan 氏に手渡されました。

3 HIDO の活動

3-1 映像・パネルによる展示

当機構は、国土交通省道路局、NEXCO 3社、首都高速道路、阪神高速道路と共同で映像及びパネルを中心とする展示を行いました。なお展示ブースについては日本としての統一感を演出するため ITS Japan ほか各企業・団体と共同で「Japan Pavilion」を構成・運営しました。

3-2 情報発信活動

昨年のストックホルム会議と同様、26日の夕刻に「ミ



ミニシンポジウム風景

ニシンポジウム」を企画・開催しました。

ミニシンポジウムは、慶應義塾大学の川嶋弘尚教授をモデレーターに、US DOT・ITS Joint Program Office プロジェクトリーダーの Mike Schagrין 氏、ERTICO・CVIS プロジェクトコーディネーターの Paul Kompfner 氏、釜山会議国際プログラム委員会共同議長の Youngjun Moon 氏、および米国の ITS 施策に詳しい Bishop Consulting 社主の Richard Bishop 氏をゲストにお招きし、コメンテーターとして国土交通省道路局高度道路交通システム推進室の大庭孝之室長、中日本高速道路企画本部技術開発部の高橋秀喜専門主幹、および東日本高速道路本社技術部海外事業チームリーダーの藤野智幸氏に

ご参加いただいて開催しました。ご多忙中の中で時間を割いていただいたご参加の各氏には、各国・地域における ITS 展開についてご議論いただきました。諸行事が目白押しの中、相変わらず直前まで各種調整がつかず、集客や PR の面では依然として課題を残しましたが、今後の日本からの積極的な情報発信活動のきっかけになれば幸いです。

4 コラム

4-1 『PUSAN』か『BUSAN』か

かつて日本でも大ヒットした歌は『釜山港』を『PUSAN - HAN』と発音していましたが今次大会の英文名称は『BUSAN』。空港の行先表示や航空券の券面も「BUSAN」ですし、街中でも基本的に「BUSAN」です。

そこで少し調べてみると、2000年に韓国における英字表記に関する法律が変更となり、発音を英字に転写するルールが変更されたため、前記のヒット曲は元々が1970年代の歌なので、当然に『PUSAN』と歌われているわけです。実際の発音は「若干“PU”寄りの“BU”」ということですが…。

同様の例として『大邱 (TAEGU → DAEGU)』『大田 (TAEJON → DAEJEON)』『金浦 (KIMPO → GIMPO)』などがあるようですが、地名など公共表記については新ルールでの統一が図られたものの、人名を英字でどう綴るかについては個人に任されていて、同じ発音でもいろいろなバリエーションが存在するようです。

4-2 広安大橋 (冒頭写真)

高速鉄道 KTX などの発着する釜山駅や、博多港や下関港からの高速船やフェリーなどの発着する釜山港を中心とする従来の市街地と、発展著しい海雲台・センタム地区 (BEXCO もこのエリアにある) を結ぶ、総延長 7,420m、4 車線 × 2 層構造の海上橋梁で、主橋梁部は延長 900m、中央支間長 500m の吊橋となっています。主橋梁部は海雲台地区と並ぶ釜山有数の海水浴場である広安里海岸 (延長約 1.4km) のすぐ沖を横切っているため、夜間にはライトアップが施され、海水浴シーズン以外は閑散としていた周辺地区に活気をもたらしました。

欧州の道路課金事情

～スロバキア&ポルトガル～

中村 徹

ITS・新道路創生本部 副調査役

はじめに

欧州では EETS (European Electronic Toll Service : 欧州電子的道路課金サービス) に向けた標準化作業が行われており、2010年6月に EETS で使用される GPS 課金方式の一部が技術仕様書として ISO より発行された。徐々に EETS に関する仕様書が完成しつつある中、欧州で初めて EETS に準拠したシステムを導入したスロバキアの ETC が2010年1月に運用開始となった。

EETS が欧州の標準と決定され、EETS = “GPS を利用した道路課金” と思われがちだが、EETS では GPS、セルラー通信、DSRC のうち一つ以上を採用することとなっているので、欧州で多く利用されている DSRC (CEN-DSRC 5.8GHz パッシブ) も EETS 適用後も利用することができる。

本稿では、ISO/TC204/WG5 (自動料金収受) 国際会議で報告されたスロバキアとポルトガルの道路課金事情について報告する。

2 スロバキアの ETC

2-1 概要

2010年1月からスロバキアでは GPS + セルラー通信による道路課金が開始された。課金の対象は、積載量3.5t以上の商用車(トラック)とバスとしている。ドイツと同様の重量車課金である。

課金に用いられているシステムはドイツで使用している GPS + セルラー通信と同様で、位置情報を GPS で取得し、車載器でマップマッチングによって走行距離から料金を算出する。料金のデータ

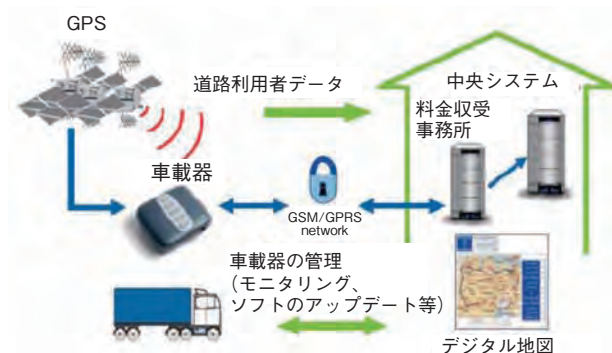


図1 道路利用者と料金収受センター間のデータの流れ概略図
出典: ISO/TC204/WG5資料

はセルラー通信によって料金収受センターに送られ、道路利用者に請求が来るようになっている。

集められた料金は、スロバキア国営の高速道路会社の予算となり、道路の維持管理費や建設費に充てられる。

2-2 運用状況

2010年8月末の運用状況を下記に示す。

車載器はドイツで使用されている GPS + セルラー通信に DSRC を加えた EETS の仕様準拠したものである。

登録車両は国内よりも国外の方が多いが、利用者の大半は国内の車両である。

課金の収入は、一級国道が課金対象に加わってから増えた。

表1 スロバキアの ETC 運用状況

運用開始時期	2010年1月
課金方式	Autonomous方式 (GPS + セルラー通信)
対象車両	3.5t以上の商用車とバス
対象道路	2026km (高速道路: 571km、一級国道: 1455km)
登録車載器台数	158,884台 (国内: 52,432台 33%、国外: 106,452台 67%)
支払い方法の割合	後払い: 2,681 1.7%、前払い: 156,203 98.3%
課金チェック	46箇所の路側機と警察官による25器の端末
料金区分	エンジンの種類と軸数により21に区分
国別利用状況	スロバキア58%、チェコ10%、ハンガリー5%
課金収入	月平均12Mユーロ (約14億円)

出典: ISO / TC204 / WG5資料

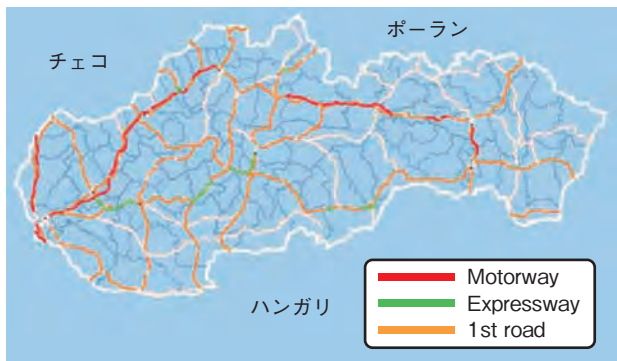


図2 スロバキアの有料

出典：ISO/TC204/WG5資料

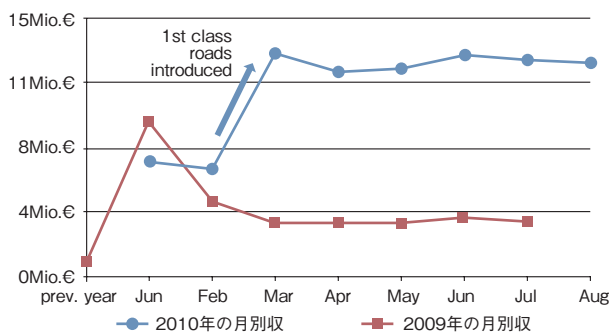


図3 月別課金収入

出典：ISO/TC204/WG5資料

2-3 所見

スロバキアでは、2007年に新しいシステムの道路課金導入を検討し、2009年にNDS（スロバキアの高速道路会社）とSkyToll (Q-free, Siemens, Tempest) がプロジェクトチーム



図5 スロバキアの車載器

出典：ISO/TC204/WG5資料

を設立して、2010年1月1日の運用開始を目指した。

車載器は、欧州の標準として決定されていた EETS（European Electronic Toll Service：欧州電子的道路課金サービス）の仕様に準拠したものであるとして、自国ではGPS + セルラー通信で、周りの国（チェコ、ポーランド、ハンガリー）でも利用できるような DSRC の機能も内蔵している。スロバキアは EETS 第1号のシステムを導入した国と言える。

今後、スロバキアのような車載器が欧州で増えていくと思われる。

3 ポルトガルの ETC

3-1 概要

ポルトガル全体の有料道路は約2000kmで、16の事業者により運用が行われ、ETCはCEN-DSRCによるMLFF（Multi Lane Free Flow）で運用されている。2000kmの有料道路の内、1370kmをポルトガルの中北部の道路課金事業であるASCENDIがカバーし、同社はポルトガルだけでなく南米のブラジルやメキシコなどでも道路課金事業を行っている。



図6 ポルトガルの自動車道路

赤：有料道路(1,446km)
紫：Shadow tolling(1,027km)
黄：無料

ポルトガルの道路課金は、ETCと自動ナンバープレート読み取り方式

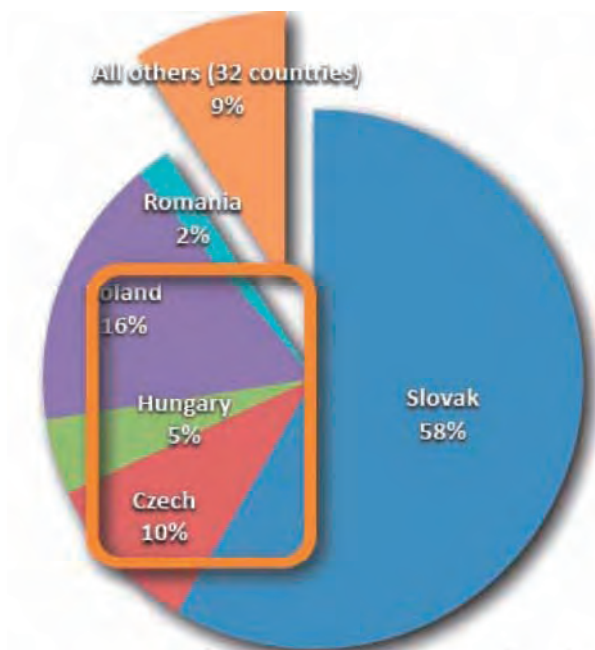


図4 国別利用状況

出典：ISO/TC204/WG5資料

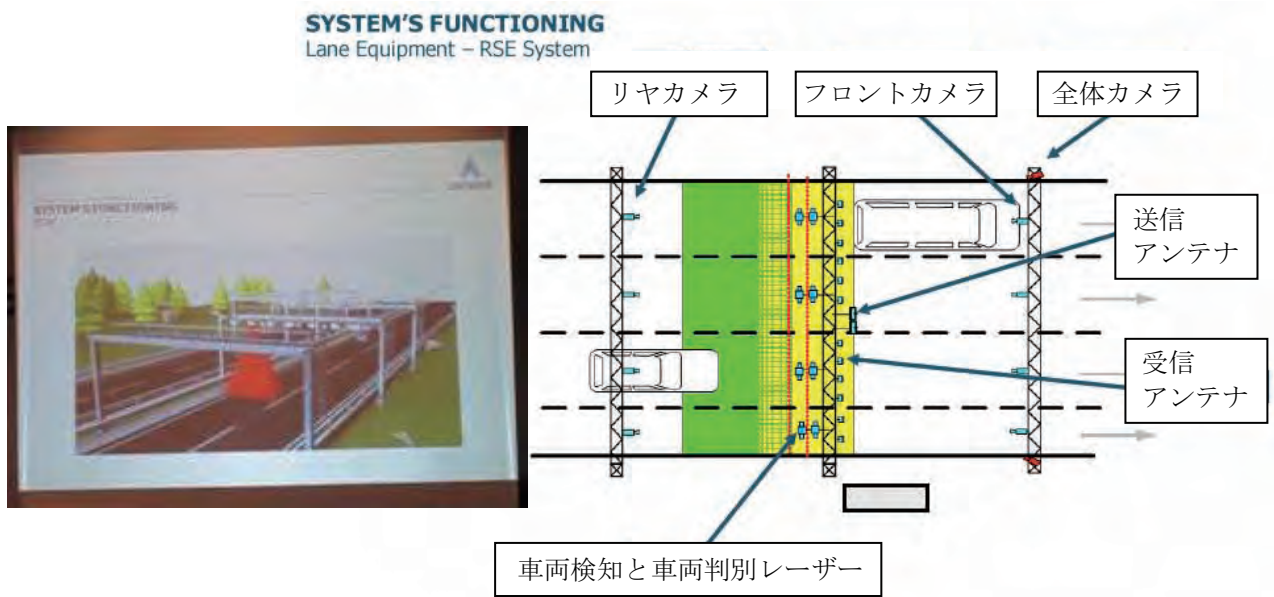


図7 フリーフロー概略図

出典：ASCENDI 資料

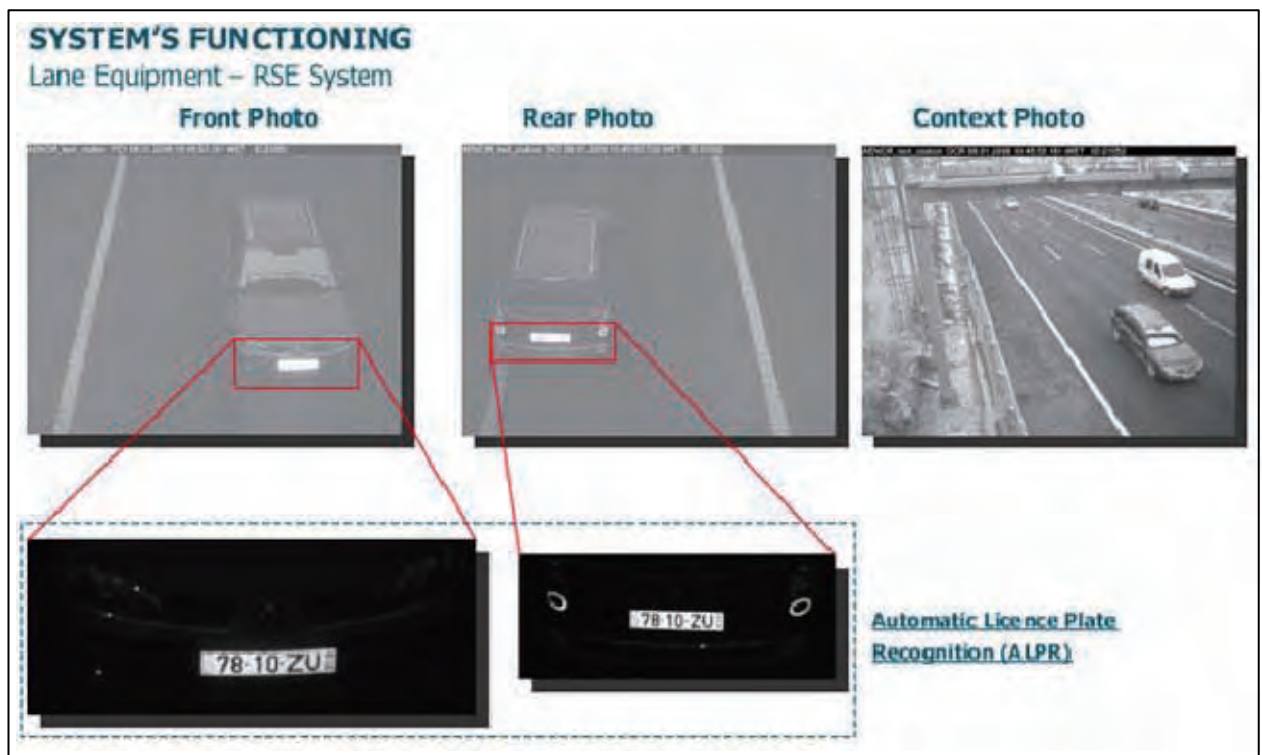


図8 ナンバープレートチェック

出典：ASCENDI 資料

(ANPR) によって行われている。ETC 車載器を搭載していない車両は ANPR で課金され、料金は ETC よりも手数料分高く、支払いが遅れると違反車両として扱われ、罰金を支払うこととなる。

3-2 ポルトガルの ETC

ポルトガルの ETC は日本の様なゲートを設けないフリーフロー方式を採用している。ガントリーはストックホルムの都市内課金と同様に三つのガントリーが設置されている。前後のガントリーにはナンバープレートを読み取るカメラがあり、前方のガントリーには車線毎のカメラに加えて全車線を撮影するカメラも設置されている。中央のガントリーには DSRC アンテナと車両検知器が設置されている。詳細は図7を参照。

3-3 所見

ETC によるフリーフローのエラー率は分からなかったが、ETC で課金ができない場合でもナンバープレートでチェックできるため、課金自体は確実にできていると思われる。ナンバープレートのチェックは、カメラとソフトでナンバープレートを自動認識するが、最終的なチェックは人の目で確認している。ナンバープレートによる課金の課題は、自国の車両しか課金できないため、他国の車両に対して課金を行えない点である。このような課題は EETS が適用されることにより、他国の車両に対しても課金が行えると思われる。

EETS が適用された場合の課題として、課金のエラー率をどのように設定するのかというのが欧州内で議論されている。日本ではエラー率をほぼ“0”として考えているが、外国では費用対効果を考えて、ある程度のエラー率は仕方ないとの考えもあり、課金方式によるエラー率の考え方について、欧州で検討している。

ISO TC204 WG14の標準化動向

保坂 明夫

ITS・新道路創生本部 上席調査役

1 はじめに

前号にてISO TC204 WG14 (WG14) が協調システムの標準化に重点をシフトしてきていることを紹介した。最近のWG14における協調システム標準化に関する活動内容を紹介する。

2 WG14の活動概況

2010年4月のニューオーリンズ国際会議においてWG14のアクション・プランが定められた。またWG14が扱う協調システムについて「WG14は車の外からの情報を受けて短時間に車またはドライバーがハンドル、ブレーキ、アクセルなどの操作を行う必要があるシステムを扱う」という定義が合意確認された。ISO TC204 WG18 (WG18) と協議して、お互いの取り組み領域を確認合意し、協力して協調システムの標準化を進めることになった。

その後、国内の協調システム・サブワーキング・グループ (協調システム標準化検討ワーキング・グループ) において安全に関する協調システムに必要な情報の基本要件の標準化提案準備を進めている。また、安全に関する協調システムと関連の深いLDM (Local Dynamic Map) に対するWG14からみた要件の検討を行うタスクフォース (LDM-TF) を立ち上げた。

国際的には欧州において車両安全に関する協調システムの標準化を進めているETSI (European Telecommunications Standards Institute) とリエゾンを組んで協力することが合意され、相互に標準化案の内容を交換して意見反映などを行うことになった。以下それぞれの内容を紹介する。

3 安全協調システムの情報の基本要件検討

協調システム・サブワーキング・グループ (協調システム標準化検討ワーキング・グループ) はWG14で扱う協調システムで用いるメッセージ (情報) の国際標準化を進めるグループである。日米欧で開発されているアプリケーションとそこで用いられるメッセージを調査し、共通的・基本的な要件を明確にして国際標準化の提案を行う。

2010年11月の済州島におけるWG14国際会議にて標準化作業開始を提案したが、各国から検討範囲限定や作業計画の明確化などが求められた。2011年4月のWG14プラハ国際会議において各国の懸念にこたえた提案をおこなうべく標準化案 (ドラフト) や作業計画案の作成を行っている。

3-1 概要

このグループは日本自動車研究所 (JARI) の標準化事業における「協調システム標準化検討ワーキング・グループ」として設置されて活動しているが、国際標準化体制においてはISO TC204 WG14走行制御分科会における協調システム・サブワーキング・グループと位置付けられている。

日本の関連プロジェクトのアプリケーションやメッセージを調査して、欧米において検討が進んでいるメッセージセットに対抗できるメッセージセットの国際標準案の策定を最終目標としているが、当面はまずWG14で扱う安全関係協調システムで使用する情報の基本要件の国際標準化を提案することとしている。

3-2 経緯

WG14においては協調システムの標準化が今後の標準化の重点になるが、欧州や米国が既にメッセージセット

などの基本的・共通の事項の検討を終えており、いつ具体的国際標準化提案が行われてもおかしくなくないとの認識があった。一方国内では既にスマートウエイ、DSSS、ASVなどの協調システムの開発・実用化が世界に先駆けて進んでいるのに、国際標準への対応があまり進んでいないとの危機感もあった。そのような状況のもと、国内標準化委員会の下に協調システム標準化に関するタスクフォースやビジネスチームが形成され、内外の協調システムに関する開発状況、標準化対象、標準化方針などの調査・検討が行われた。その検討結果に基づく提案を受けて、関係省庁の協力をえて、主に協調システムで用いられるメッセージに関する国際標準化を検討するグループが設置されて2009年5月から活動を開始した。

3-3 作業状況

(1) 国内関連プロジェクトのアプリケーションとメッセージ調査

スマートウエイ（ITS スポット）、DSSS、ASVの各プロジェクトのアプリケーションと、そこで用いられる情報を調査した。実際に使われる場面（ユースケース）を明確にして、システムの定義を行い、利用する情報とその内容をリストアップした。

(2) 欧米関連プロジェクトのアプリケーションとメッセージ調査と対比検討

米国のSAE（アメリカ自動車技術会）と欧州のETSIは既に協調システムのためのメッセージセットの規格案を作成している。それらの多くの部分が公開された。その内容と国内関連プロジェクトのアプリケーションで用いられる情報を対比させて、その差異や欧米の案で標準化された場合の影響分析などを行った。その結果、欧米の案の方がより細部を規定しようとしており、これが標準化されると日本で用いている情報でもアプリケーションは実現できるのに、不必要な高精度を実現しなければいけない可能性があることなどがわかった。利用する通信方式やシステムアーキテクチャの違いからくるものであるが、基本的なアプリケーションを実現するには冗長である。国際標準としてはアプリケーションを実現する上で基本的に必要な要件を明確にして標準化すれば

よいと考えられる。

(3) 情報要件の標準化作業提案

上記の分析結果をふまえて、2010年11月の済州島国際会議において、日米欧のアプリケーションをリストアップして、そこで用いられるメッセージ（情報）に対する基本要件を明確にして標準化する作業を日本から提案した。作業開始は了承されたが欧米から検討範囲が曖昧で、そのまま検討を行うと作業量が膨大になる可能性があり、欧米が期待している期間内に標準化できなくなることなどが懸念され、検討範囲や検討作業手順とスケジュールなどを明確にして再提案するように求められ、次回2011年4月のプラハ国際会議で再提案することとなった。

(4) 基本的要件の標準化提案検討

済州島国際会議における論議や欧米からの意見を勘案して、

- ・対象アプリケーションをWG14で扱う安全関係アプリケーションに限定する
- ・共通の事項に限定して検討範囲を広くしない
- ・日本におけるこれまでの調査検討結果を活用し、日本が中心にドラフト作成作業を行い、各国の作業負担を大きくしない

などの条件の下、基本的安全アプリケーションに求められる動作要件とそれを実現するために必要な情報の基本的要件を明確にして標準化するべく、標準案（ドラフト）を作成している。作業は以下の手順で進めている。

- ・日米欧で開発されている協調システムのアプリケーションについて、安全に関するもので、WG14で扱う「車の外からの情報を受けて短時間に車またはドライバーがハンドル、ブレーキ、アクセルなどの操作を行う必要があるシステム」を抽出
- ・アプリケーションを「直接衝突・破損対象に関するもの（直接）」、「道路・環境条件に起因し、走行条件によっては事故につながるもの（間接1）」、「交通ルールなどに関するもので他車との関係によっては事故につながるもの（間接2）」に類型化
- ・類型化した三つのアプリケーションの中の各アプリケーションがそれぞれ共通の・基本的に実現しなければいけない要件の明確化

- ・上記要件を実現するために必要な情報とその情報が備えるべき基本的要件の明確化
- ・三つの類型化したアプリケーションに共通的な情報とその情報の基本要件の明確化

結論は「障害物・障害事象・守るべきルールなどの事象情報がその危険を回避（減速・停止・操舵回避）するのに必要な時間（と距離）の余裕を持って伝えられること」というような基本的要件となると想定された。

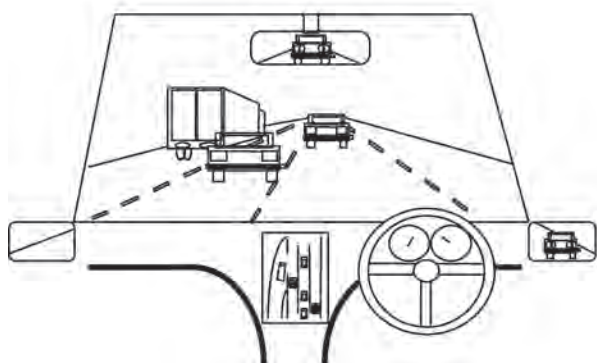
(5) 今後の予定

上に述べたような基本的要件の標準化を次回プラハ国際会議に提案する。大きな問題がなく各国の理解が得られれば1～1.5年程度で標準化することを目標とする。その後、メッセージ（情報）そのものの標準化につなげていく予定である。

4 LDM 要件検討

LDM (Local Dynamic Map) はローカル（局所）な場所における動的な状態を示す地図情報である。例えば図1の左側に例示するような、合流部で大型車が（強引に）合流しようとしていて、第1車線走行車が急な車線変更して自車と衝突してしまうかもしれない。第3車線は空いているようなのでそちらによけようとする斜め右後ろの車と衝突するかもしれない、というような場面で二つの危険に対して情報提供・警報支援を行うためには図1の右側に示すような状況が把握できなければいけない。この右側の図がLDMのイメージの例である。

図1 LDMが必要な場面の例



協調システムを実現する上で重要な要素であるLDMについて欧州ではETSIを中心に検討が進んでいる。日本ではナビゲーション地図とのインターフェースなどがWG3で検討されているが、衝突回避などのアプリケーションでどのように利用するか、安全などのアプリケーションの面からLDMが備えるべき要件はなにか、などの検討はあまり進んでいない。そこでWG14で扱うアプリケーションの観点からLDMに対する要件を検討する体制を作ることになった。LDMに関する標準化はまだ流動的であることから、当面臨時のタスクフォースとして、国内のWG14で標準化検討を進めている各サブワーキング・グループの代表者を中心にメンバを構成して検討を進めることになった。2010年12月にWG3の協力を得て、LDMに関する勉強会を開催した。現在はWG3で検討中の地図で想定しているアプリケーションや織り込まれる予定の情報が、WG14で現在検討中の標準化内容から見て問題ないかどうかのチェックを行っている。さらに将来想定される標準化内容も含めて、LDMに対する要件を検討する予定である。

5 ETSI との連携

欧州では協調システムの標準化をCENとETSIが分担して進めることになっている。安全関係は欧州では主に車車協調ですすめることになっており、その標準化はETSIが担当することになっている。そこでWG14とETSIは連携協力して標準化を進めることを合意した。2011年2月に開催された第3回ETSI ITS Workshopに

WG14議長が参加してWG14の活動やETSIとの協力についてプレゼンテーションした。連携すべき内容の例として、前方衝突警報（車間距離警報など）関係と交差点警報（赤信号無視警報、衝突警報など）について両グループで標準化検討を行っている。図2にその例を示す。

ISO TC204 WG14ではレーダやカメラなどによって車間

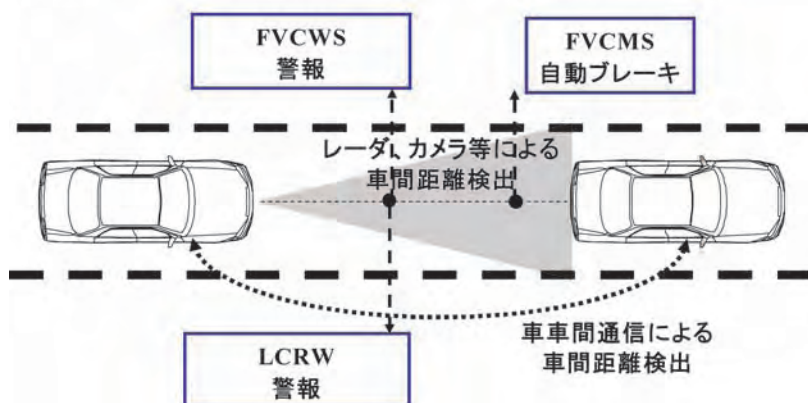
距離を検知して追突の警報を行う FVCWS (Forward Vehicle Collision Warning Systems) と追突時の被害軽減のためのブレーキ制御を行う FVCMS (Forward Vehicle Collision Mitigation Systems) の標準化を行っている。ETSI TC ITS WG1では車車間通信によって車間距離を検知して衝突危険警報を行う LCRW (Longitudinal Collision Risk Warning) の標準化を行っている。名称や方式は若干異なるものの、類似の機能のシステムが対象であり、基本要件は同一であるべきとの共通認識が確認された。今後お互いの標準化内容 (ドラフト) の相互交換を行い調和をはかっていくことになった。交差点警報 (ISO TC204 WG14の Cooperative Intersection Signal Information and Violation Warning Systems と ETSI TC ITS WG1の Intersection Collision Risk Warning) については対象が少し異なるため、標準化内容 (ドラフト) を交換して調整が必要かどうかお互いに検討することになった。またお互いの標準化会議へ相互にオブザーバ参加することも合意された。4月のプラハにおける WG14国際会議には ETSI からオブザーバ参加がある予定である。

6 その他の標準化活動

6-1 CIWS (交差点信号無視警報)

CIWS (Cooperative Intersection Signal Information

図2 WG14と ETSI で類似の検討している例
ISO WG14 FVCMS: Forward Vehicle Collision Mitigation System
FVCWS: Forward Vehicle Collision Warning System
ETSI WG1 LCRW: Longitudinal Collision Risk Warning



and Violation Warning Systems) は信号交差点における赤信号無視に関して情報提供や警報を行うものである。韓国がリーダーで標準化を進めているが、日本の開発が先行しているので韓国と直接話し合っって日本のシステムの要件を標準化に織り込むよう情報提供を行った。協調システムをどのように試験するかなどが今後の検討課題である。

6-2 CSWS (カーブ速度警報)

CSWS (Curve Speed Warning Systems) はカーブにおけるオーバースピードを警報するものである。現在の検討は主に車両単独で警報するものであるが、路側からカーブ情報を提供するシステムにも発展する可能性がある。基本的要件の合意ができつつあるところである。

7 おわりに

欧州と米国では協調システムに関する技術開発と標準化検討が強力に進められている。両者は覚書をかかわして開発や標準化を協力して進めようとしている。日米、日欧についても同様な覚書をかかわして協力しようとしている。今後、標準化に関する国際協調が積極的に進められると予想される。

日本ではスマートウエイ、DSSS、ASV などにおいて協調システムに関する実用化と開発と進められて基準作りも進められている。しかし国際標準という観点から見ると必ずしも世界をリードしているとは言えない。日本での実績をふまえた国際協力や標準化推進が期待される場所である。

中国が主導する21世紀のエネルギー、通信、交通 インフラ革命

—高騰するエネルギー価格と、本年末の COP17での排出権取引の国際合意が、世界のエネルギー、通信、交通インフラ体系に歴史的変革をもたらす—

荊木 顕治

ITS・新道路創生本部 上席調査役

1 中東情勢不安定化がさらなるオイル価格高騰を招く

昨年後半より、①中国等新興国での需要拡大、②BPのメキシコ湾でのオイル流出事故以降の海底油田への規制強化によるコスト上昇、③北半球への異例の寒波到来によるオイル需要拡大等により、オイル価格は上昇基調に入っていた。そして、本年に入りチュニジアでの民主化による新米政権が敗退、さらに中東の親米政権の要であるエジプトに拡大し、中東情勢は不安定化し、オイル価格はさらに高騰した。

ムバラク大統領の地位は大きくゆらぎ2月早々には退陣に追い込まれた。今後、民主化や政権交代を求める動きはサウジアラビアを含む中東全域に広がり、各国の親米政権敗退に向けて情勢はさらに不安定化するだろう。勿論これに脅威を感じるイスラエルや米国等西側諸国との間でテロや代理戦争が激化し、オイル価格は2008年につけた1バレル147ドルを超え、日本でもガソリン価格がリッター当たり200円前後に高騰する可能性が高まってきた。

2 本年末 COP17での中国主導によるCO₂削減目標、排出権取引国際合意が視野に

一昨年末、デンマークで開催された COP15ではオバマ大統領自ら参加したが、欧米案は中国等 BRICS の強い反対により却下された。しかし昨年末メキシコで開催された COP16では、欧米と中国等 BRICS が同じ土俵で具体案を議論し始め、以下の合意に至った。

①「グリーンファンド」の設立

途上国への、温暖化対策支援の為に年間1000億ドルを拠出。資金は排出権取引市場より集め、資金管理は世銀（World Bank）が行う。

②温暖化ガス排出量の多い国際海上運航、国際空路運航に対する課税

国際金融取引に対する課税、そして勿論排出権取引についても米中間で議論が進展し始めた。

日本の報道機関では一切報道されていないが、Financial Times、Wall street Journal、新華社通信、人民日報、そして The Economist 等の海外の有力メディアは、2011年末の COP17南ア・サミットでの国際合意を目指し中国等 BRICS と欧米間で水面下の交渉が加速するだろうと報道した。

中国は、既に以前より BRICS 諸国及び南アフリカと共に、欧米案に対抗して策定中の新興国案を国際合意に持ち込もうと積極的に外交活動を展開している。

3 世界的な排出権取引がもたらす新産業革命

国際合意がされれば、「温暖化ガス削減目標」「環境保全」という国際公約の下、「排出権取引の国際的な広がり」がエネルギー・資源産業等への大幅なコスト負担増をもたらす

①急激なエネルギー・資源価格の高騰、②電力料金の高騰による鉄鋼、アルミ等電力大量消費素材の高騰、③農産品等食料や森林資源価格のさらなる高騰、が世界中に広がり、エジプト他中東全域に広がっていく民主化要求、資源ナショナリズム高揚による中東紛争の激化により高騰しているオイル価格をさらに押し上げることになる。そして1970年代のオイルショック時の如く、オイル価格を数倍に押し上げ、電気自動車やスマートグリッド、風力、太陽光、太陽熱、原子力、天然ガス等代替エネルギービジネス拡大に歴史的な追い風が吹き始める。

また年初のオーストラリアでの大洪水の影響で既に高騰している鉄鉱原料炭がさらに高騰し、従来から高騰している鉄鉱石に加えダブルパンチを受ける鉄鋼も、今後歴史的高価格時代に突入するだろう。

18～19世紀の産業革命は「化石燃料大量使用による大

量生産・大量消費・大量廃棄を前提にした「保有」であった。21世紀の新産業革命は、「高騰するエネルギー価格、資源価格、排出権価格がもたらす「保有」から「利用」へ」という大きなパラダイム変化をもたらす。そしてそれを世界の人々に「エコ」という耳あたりのよい言葉で強要していくのだ。

4 交通インフラにもたらされる歴史的変革

オイル価格の高騰、キャブアンドトレード（排出権取引）が世界的に実施されれば、ガソリン価格が数倍に、電力料金も自動車用銅板も数倍になり、マイカーはごく一部の富裕層の持ち物となり、従来の様に一般庶民がマイカー生活を楽しむことは不可能に近くなる。まさにEVによるカーシェアリングや、トロリーバス、市電、鉄道等公共交通の主権復活とならざるを得ないだろう。勿論、車だけでなく多くの電化製品等消費財も「保有」から「利用」が主役になっていく。エコリサイクルの行き着く先は、リースやカーシェアリングなのである。

前述したように、温暖化ガス排出量の多い国際海上運輸や国際空路運輸に対する課税等が具体化すると、エネルギー効率に加え、温暖化ガスフリーの鉄道の復権が到来する。現在の「長距離を自動車で移動、短距離を飛行機で移動」というエネルギー効率が悪くCO₂排出量の多い移動手段は著しく高コストになり、一部の富裕層のみが利用可能となるだろう。

新しい交通体系では、「長距離の主役は長距離高速鉄道、都市内短距離は市電、トロリーバス等と自転車等の乗り継ぎや、EVによるカーシェアリング」と公共交通が主役となるだろう。また長距離貨物輸送も鉄道が主役になり、トラックは地域内輸送に限定されていくだろう。

5 交通インフラの変革到来を裏付ける海外の主要な動き

5-1 高速鉄道インフラ整備を国内外で加速させる中国

欧州ではここ10年、欧州内の短距離航空移動や長距離自動車移動を、欧州域内の高速国際鉄道移動にシフトす

べく鉄道インフラ整備を進めてきた、米国でもカリフォルニア州等で計画中であるが、米国は連邦政府のみならず州政府の財政危機深刻化により計画が進まない。一方ここ数年中国の国内高速鉄道網の整備が加速し、本年には、念願の北京―上海間も完成の予定である。

また中国は、国内だけでなく東南アジア諸国、インド、パキスタン、英国、ブラジル等各国と世界展開計画を合意し、昔のシルクロードを連想させるユーラシア大陸横断ルートも各国と交渉中である。さらなる世界展開のために、国内鉄道3社の統合も計画している。

また昨年より世界展開しはじめた中国の英語版国際TV・ニュースのCCTV（中国版CNN）は連日、中国製ハイスピード・レールの技術力と国内外への急速な鉄道インフラ展開をPRしている。中国は海外の資源・エネルギー利権及び鉄道インフラ整備利権獲得の為に、2009年と2010年の過去2年間で途上国等に総額1100億ドル以上と、世界銀行の貸付額をはるかに上回る額のローン供与をしている。

5-2 ITが支えるカーシェアリングネットワークの台頭

ロンドンと北米に拠点を置く世界最大のカーシェアリング会社ZIPCARは、世界で6000台の車両を275000人にシェアさせている。ZIPCAR利用者はパソコンや携帯電話を使って最寄りの利用可能車両を見つけられ、ワイアレス・チップを組み込んだカードをウインドー・スクリーンにかざすだけで車を開錠できる。欧米ではカーシェアリング会社によるレンタカー会社の買収も進んでいる。

5-3 EVのバッテリー交換やカーシェアリングの利便性を飛躍的に高める「走るiPhone(i-Car)」の開発スタート

中国のGeely（吉利汽車）、ボルボ、チャイナモバイル、エリクソンが台湾の巨大電子製品製造会社とも組み、走るスマートフォン「i-Car (EV)」の開発とその通信インフラ開発に向け動き始めた。

2010年7月、世界中の競合相手を退けて、エリクソンがチャイナモバイルとの間で独占的サービス契約を勝ち

取り、中国への本格参入が実現した。同年12月、中国 Geely に買収されたボルボのヨハンセン CEO がエリクソンの副会長に転出したことで、Geely、ボルボグループとエリクソン、チャイナモバイルの関係が緊密化。そして本年1月中旬、昨年の連結売上高が7兆円を超える世界最大のEMS（電子製品の製造受託サービス）である台湾・鴻海精密工業、そして半導体受託生産会社（ファウンドリー）世界2位の台湾・UMCと電気自動車の共同開発で合意した。そして、常時インターネットと接続させる事により車の利便性、安全性を高める新世代の「i-Car」の共同開発で合意、3年以内の商品化を目指している。

6 ITS 釜山大会で見た世界の大きな動き

5日間にわたる会期中に開催された240のセッションの中で、興味深い11のセッションに参加した結果以下の大きな動きが読みとれた。

- ①鉄道主体の新交通体系到来を見越し、欧州、中国、米国、韓国等、日本以外の代表は、道路、鉄道、航空、海運等全ての交通機関をITS技術で包括的にコントロールし、交通機関間の乗り継ぎをスムーズにしようとしている。
- ②新交通体系のなかで公共交通が主役になるのを見越し、「徒歩、自転車等とバス、鉄道とのスムーズな乗り継ぎ」「運送業における鉄道等と道路間のシームレスな連携」等を、ITS技術で包括的にコントロールしようとしている。
- ③電気自動車を「走る 아이폰」と進化させ、完全にインターネットとつなげる事によってバッテリー交換の利便性や安全性だけでなく、カーシェアリングの利便性も画期的に高めていこうとしている。
- ④新交通体系移行に伴い、最も迅速な対応なしに生き残れないのは複数の交通手段をまたぐ国際貨物、長距離貨物業界故、大型トラックの変革も急務であり、従ってトラックメーカー世界トップの、ベンツ、ボルボの動きや、昨年発表されたVWのトラック事業の再編も加速している。
- ⑤欧州等海外のITS新技術開発計画は主なターゲットを、「鉄道、トラックによる貨物輸送」、「バス、市電、

鉄道等による公共交通」そして「電気自動車によるカーシェアリング」の3分野においている。

- ⑥通信ネットワークの最上流、GNSS（Global Navigation Satellite System）の開発競争激化により、米国版GPSの寡占が崩壊し、GPSの性能を上回る欧州版ガリレオ、ロシア版グロナス、そして中国版コンパス等すべてが、2012年には全世界カバー可能となり、スマートフォンやITSだけでなく、21世紀の電力インフラのスマートグリッド等の司令塔でもあるゆえ、主導権争いが激化している。
- ⑦自動車のEV化や 아이폰化に伴い、自動車部品開発の為の標準化や、OS等オープン・プラットフォーム構築の為の国と業種を超えたEV技術とITS技術の国際技術標準主導権獲得にむけ、欧米有力企業が動き始めている（現在、自動車の製造原価に占める、電気・通信機器部のシェアが20%だが、2015年には、40%以上との見通し故、当然の動きであるが）。

7 世界の歴史的変化に乗り遅れないために

以上、日本のメディアや識者からは伝わって来ない世界の動きですが、海外の有力紙、The Economist、Financial Times、Wall street Journal や新華社通信等では読み取れる動きである。そして昨年の韓国釜山で開催されたITS世界大会の多くのセッション参加者発言からもその裏付けが読み取れた。

- ①世界のスマートフォン開発競争で大きく立ち遅れた日本企業が、「走るスマートフォン」である次世代EV開発でも世界に遅れをとれば、日本の自動車やITSに未来はない。なぜ日本のスマートフォン開発が立ち遅れたか、すべての関係企業がよく勉強し、同じミスを犯さぬ事を祈念する。
- ②また日本でも早く、鉄道主体の新交通体系を見越し、道路、鉄道、航空、海運等全ての交通機関をITSで包括的にコントロールし、スムーズな乗り継ぎシステムを構築し、公共交通主体の交通インフラ整備により温暖化ガスを削減することが急務だと考える。

DSRCサービス普及促進に向けて ～DSRC（スポット通信）サービス連絡会の設立～

ITS・新道路創生本部 浜田 誠也 大野 久支

REPORT

全国の高速道路の広範囲に設置が予定されているITSスポットは、テレマティクスサービス、観光サービス、物流サービス、駐車場・ガソリンスタンド・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、『スマートウェイサービス』の本格運用が開始した今、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ため、その取り組みについて紹介する。

1 はじめに

平成21年度補正予算における道路分野のITS関連予算は250億円にのぼり、国土交通省では、2010年末までに全国の高速道路の本線上及びSA/PAと一部の道の駅に1,630基のITSスポットを設置し、広域な道路情報提供やIP接続サービス等の公共サービスを先行的に行い、今後の全国展開に向けた検証を計画している。

今回設置されるITSスポットは、



図1 DSRC普及促進のイメージ（国土交通省説明資料より）

全国の主要な高速道路本線上及びSA/PA・道の駅に設置されることから、民間レベルでの幅広い分野への利用が望まれている。民間分野における各種サービスの拡大、ITSスポット対応車載器の普及促進イメージを図1に示す。

民間サービスの立ち上げに先駆けて、国内のサービス事業者や主要メーカーから広く意見を聞くため、『DSRC（スポット通信）サービス連絡会』を設立し、観光、物流、決済等の各分野におけるビジネスモデルの検討を行っている。

参画している事業者は、高速道路、旅行代理店、ショッピングモール、駐車場・不動産、鉄道、電力、ガス、広告代理店、運送・物流、タウン誌・新

聞社、自動車メーカー、ナビメーカー、電機メーカー、コンサル、自治体・国土交通省等の多岐に亘っており、自動車サービス、観光サービス、物流サービス、決済サービスの4つのWGに分けて検討を実施している。

2 各WGの活動状況

(1) 自動車・観光サービス

自動車サービスWG、観光サービスWGの各メンバーから広くサービスメニューのアイデア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。

抽出したアイデアの事業展開イメージを、高速道路本線上とSA/PAで提供するサービス（カテゴリーⅠ）、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（カテゴリーⅡ）、さらなる民間サービスを普及促進するサービス（カテゴリーⅢ）にカテゴリーを分けて、サービスメニューを整理した。整理した結果を表1に示す。

タウン誌発行やナビゲーション総合ガイド、テレマティクス等の事業者から事業スキーム等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。

自動車・観光サービスの早期実現に向け、具体的な地域を想定した実証実験アイデアについて意見招請を行い、観光情報、割引情報・イベント情報等地域限定情報など情報配信に関する実証実験を計画中である。

(2) 物流サービス

物流事業者（物流ソリューション事業者）及び物流事業有識者からヒアリングを行い、物流事業者が抱える問題点について現状分析を実施し、DSRC（スポット通信）の利用により、車両動態監視による配送計画の最適化、配達時間の精度向上、交通安全支援・指導及びうろつき運転抑制によるCO₂削減効果などの課題解決の可能性について検討を実施した。

各メンバーに物流サービスのアイデアについて意見招請を行い、抽出したアイデアの事業展開イメージについて、

表1 DSRCによる自動車・観光サービスメニュー（案）

カテゴリー	サービスの対象	期待される効果	DSRCによるサービスメニュー
カテゴリーⅠ 高速道路本線、SA/PAでのサービス提供	◆高速道路事業者 ◆物流事業者、高速バス事業者 ◆高速道路一般ユーザー	1) 道路管理の効率化 2) ビジネスの効率化 3) 高速道路利用者の利便性・快適性の向上 4) ビジネスチャンスの創出	①車載器プローブ情報収集 ②車両情報収集（CAN含む） ③目的地までの所要時間予測／提供 ④進行方向上のSA・PAリアルタイム情報提供（駐車場満空情報、レストラン混雑状況 etc） ⑤出口IC付近の情報提供（観光地情報、お土産情報、周辺道路混雑状況、駐車場満空情報 etc） ⑥本線合流付近の道路状況映像提供 ⑦SA/PA内施設の情報提供（施設案内、イベント情報、etc） ⑧SA・PAの空きエリアへの誘導
カテゴリーⅡ 沿線事業者との連携によるサービス提供	◆高速道路沿線事業者 ◆高速道路沿線施設利用者	1) 高速道路利用者の利便性・快適性の向上 2) ビジネスチャンスの創出	⑨路外PA（スマートPA、まちかどeサービス） ⑩パーク＆ライド駐車場入庫管理 ⑪商業施設等における割引サービス（高速道路利用料金の割引 etc）
カテゴリーⅢ 民間サービスの展開・普及促進	◆民間事業者全般 ◆民間事業者の顧客	1) 民間施設利用者の利便性・快適性の向上 2) ビジネスチャンスの創出	⑫インターネット接続サービス（Hotspot） ⑬IP電話の提供 ⑭カーナビ地図情報の更新 ⑮駐車場の広告配信 ⑯EV充電施設の場所および使用状況の提供 ⑰高速バスの空き座席数をDSRCで収集、停留所及びWeb等で提供 ⑱空港バス（車内）にて発着便の運行情報を提供 ⑲施設の予約 ⑳目的地までの案内看板連動情報提供

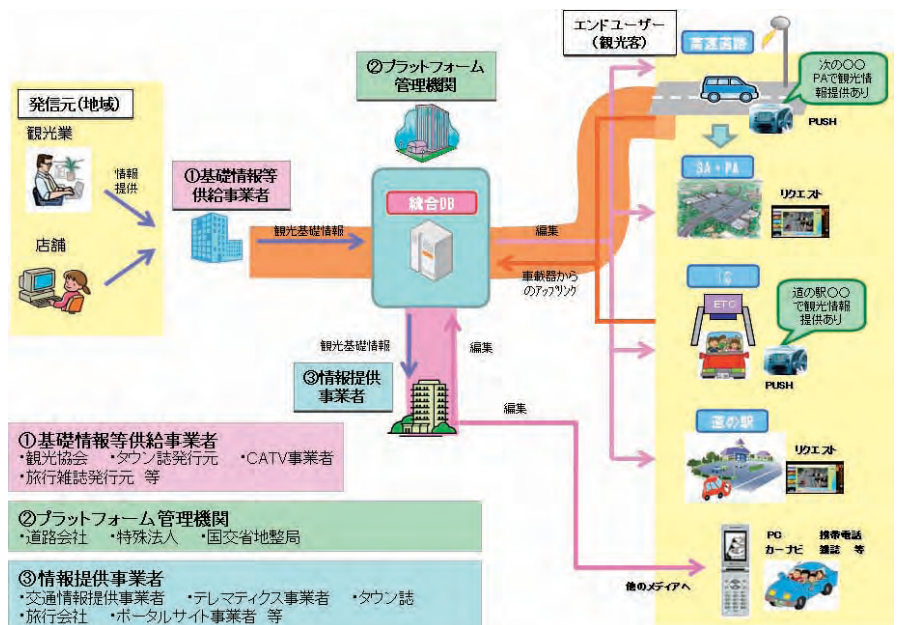


図2 自動車・観光サービスのスキーム（案）

車両プローブ情報の収集（カテゴリーⅠ）、荷捌きの効率化（カテゴリーⅡ）、物流ネットワークの高度化（カテゴリーⅢ）にカテゴリー分けして整理した。整理した結果を図3に示す。

物流サービスアイデアの意見招請結果及び整理した事業展開イメージを基に、車両プローブ情報（GPS、速度・加速度、時間、温度等）の収集、車両情報のデータベースへの蓄積、データの加工・編集、物流サービスコンテ

ツの作成、コンテンツの配信など、情報の流れと関係性を整理して物流サービスのスキーム（案）を作成した。図4に示す。

物流サービスの早期実現に向け、高速道路上の物流支援サービスに関する実証実験を計画中である。

(3) 決済サービス

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。

決済システムの標準的なシステム構成について、図5に示す。

決済サービスに関する機能構成及び機能間の通信仕様等の技術的な検討については、HIDO 自主研究『車利用型EMV 決済に関する技術検討会』の中でガイドライン化等策定しており、駐

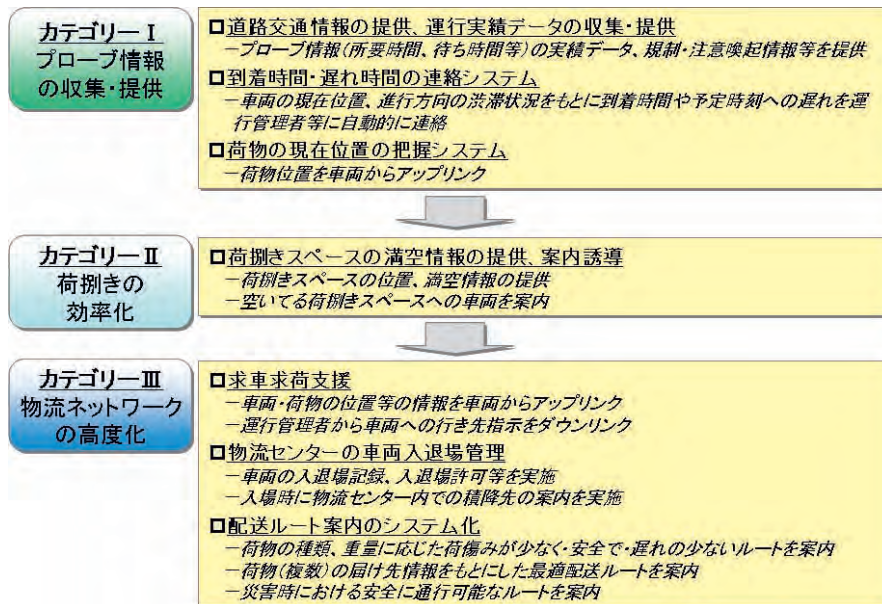


図3 物流サービスの事業展開イメージ

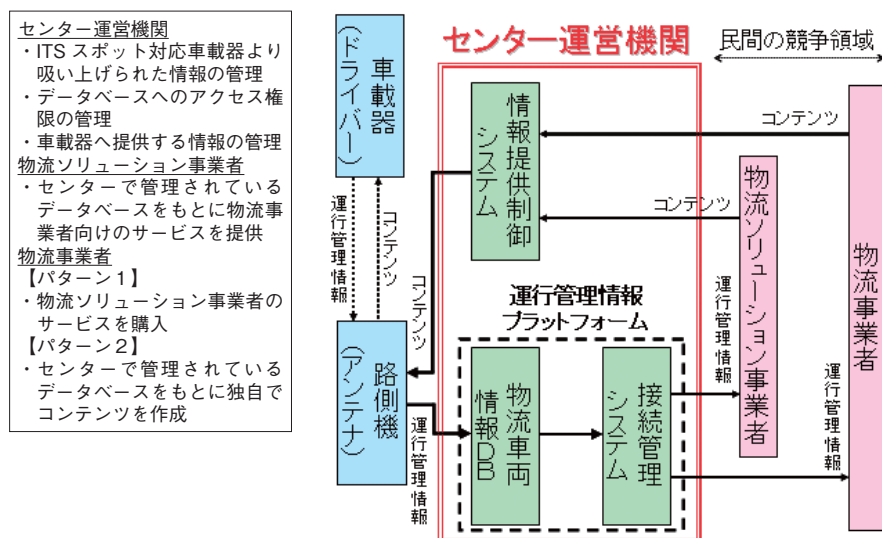


図4 物流サービスのスキーム（案）

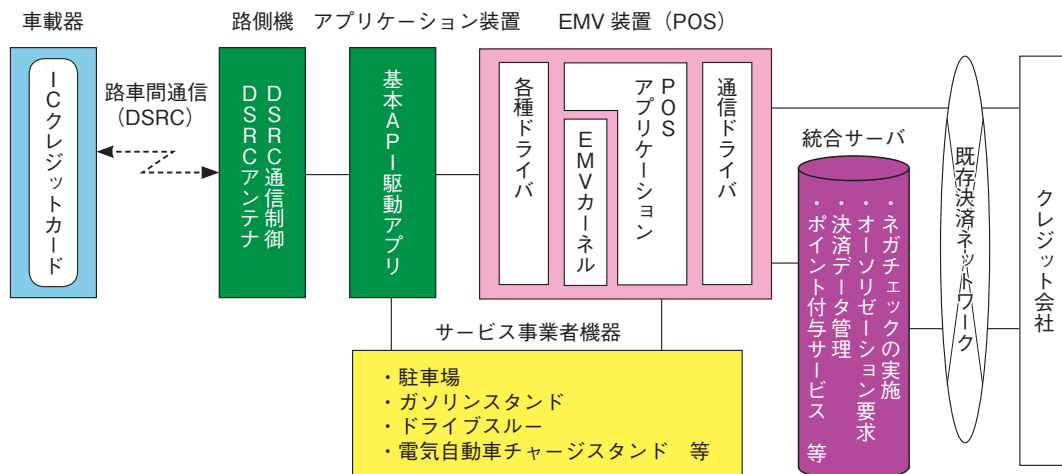


図5 決済サービスのシステム構成

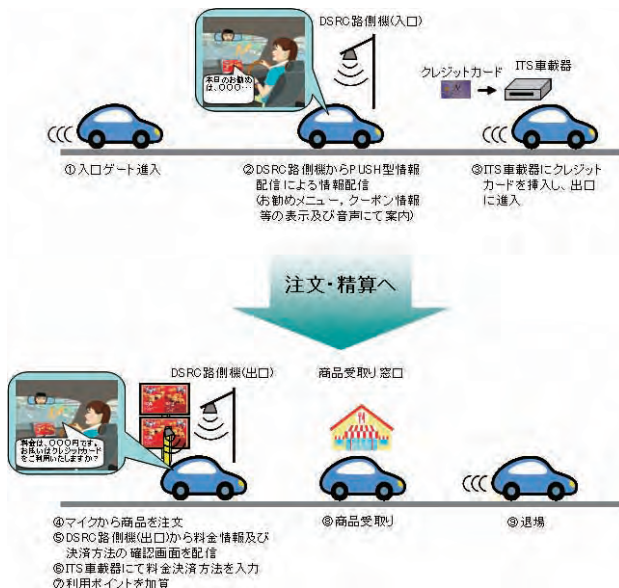


図6 ドライブスルーにおける実証実験イメージ

表2 ドライブスルー実証実験に関する役割分担（案）

項目	担当（案）
① 機器・システムの準備	
<input type="checkbox"/> ITS スポット対応車載器の調達	ITS スポットメーカー各社
<input type="checkbox"/> ITS スポットの設置	ITS スポットメーカー各社
<input type="checkbox"/> POS 端末の改造（インタフェース追加）	クレジット決済装置メーカー各社
<input type="checkbox"/> EMV 決済装置の構築	クレジット決済装置メーカー各社
<input type="checkbox"/> 統合サーバの構築	HIDO
② 画面等コンテンツ及び実装機能作成	
<input type="checkbox"/> ITS 車載器向けコンテンツの編集 【実験用メニュー画面、クーポン情報提供画面等作成】	日本マクドナルド社協力による
<input type="checkbox"/> 統合サーバ処理 【クレジット決済処理、クーポン・ポイント管理処理 等】	HIDO
③ 実験実施、評価・検証	
<input type="checkbox"/> 広報・PR	HIDO・関係機関が協調して実施
<input type="checkbox"/> 評価・検証	HIDO
<input type="checkbox"/> モニター募集・調査	HIDO

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いるため、本 WG では駐車場決済以外の決済サービスに関するビジネスモデルの検討を進め、ドライブスルー決済においては、日本マクドナルド社と共同で『スポット通信を利用したドライブスルー実証実験』共同研究会を立ち上げた。

ドライブスルー実証実験の狙いとしては、顧客集中時間帯の待ち時間短縮による渋滞緩和と CO₂削減、接客時間短縮による顧客回転率の向上等の効果が見込まれ、さらに大型ファーストフードチェーン店への導入を果たすことにより、DSRC による決済サービスの普及促進を図る。

実証実験イメージを図6に示す。

実証実験は、広く共同研究者を募ってパートナーシップを設立し、システムの技術的な評価、ドライブスルー決済スキームの有効性検証、モニタ調査による顧客満足度の調査を実施する。

共同研究に関する役割分担（案）について表2に示す。

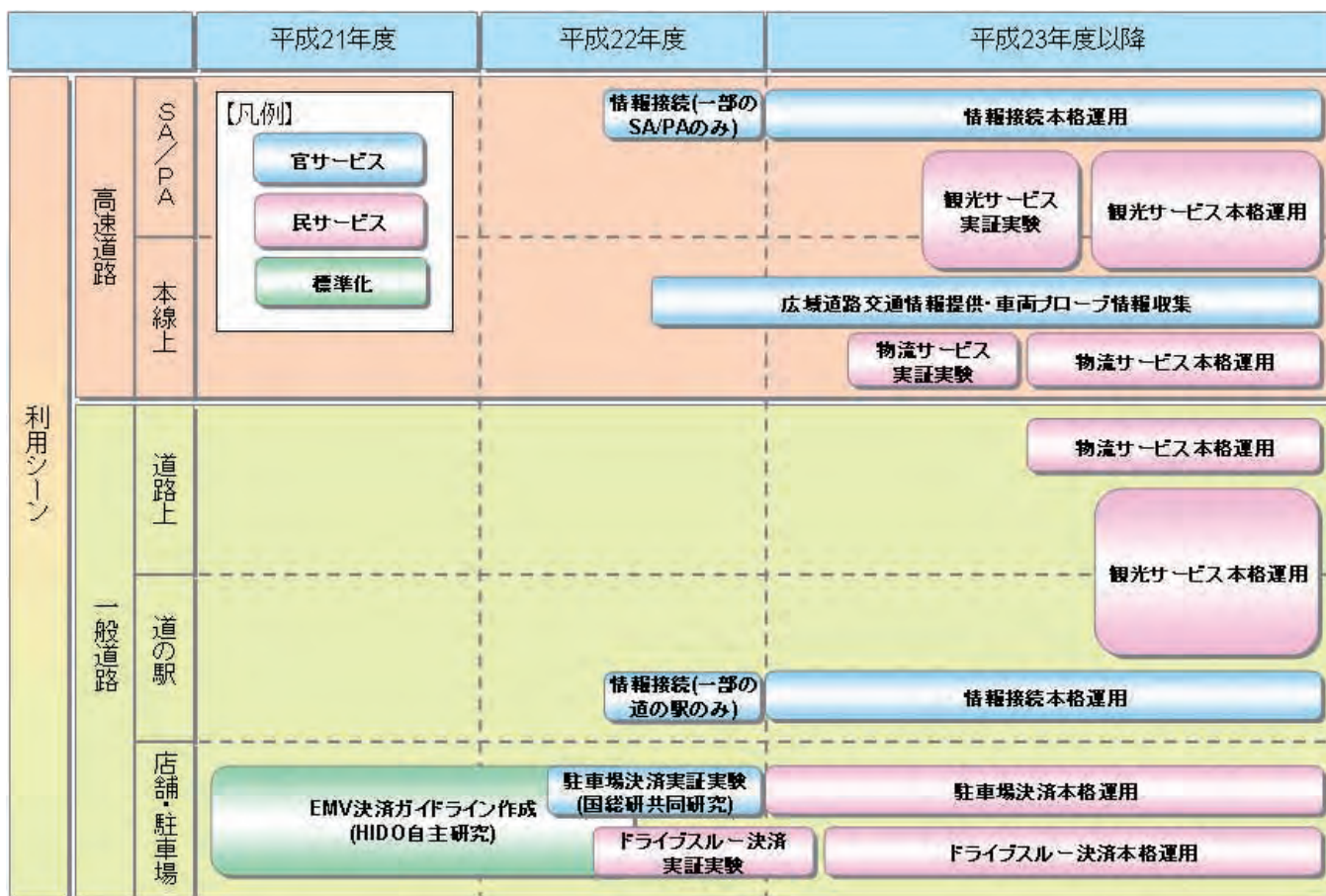


図7 DSRC（スポット通信）サービス導入スケジュール

3 問題点と今後の展開

『DSRC（スポット通信）サービス連絡会』では、官により整備されるITSスポットの民間利用を推進する目的で設立し、自動車サービス（テレマティクス等）、物流サービス、観光サービス、決済サービスのビジネスモデルを検討してきたが、一般道路へのITSスポットの設置展開が不透明であるため、豊富にアイデアはあるものの現状では限定的なものとなっている。

また、通信インフラとしては、携帯電話やインターネットが広く普及しており、地域のカバー率が高いことやGPS関連のコンテンツも豊富であることから、他メディアとの融合も考慮しつつ、DSRCの特長である通信費が

無料であること、ITSスポット対応車載器は蓄積・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7に示す。

4 おわりに

いよいよ本年度末からITSスポットの本格導入が開始され、様々なアプリケーションの展開が可能となってくる。広域道路交通情報の提供や車両プローブ情報の収集等の官サービスから開始されるが、それだけでは宝の持ち腐れであり、民サービスの早期立ち上げが望まれている。

『DSRC（スポット通信）サービス連絡会』では、様々な業界の多数の有識者の方々に参画いただいております。是非とも実証実験に結びつけ、ITSスポット、ITSスポット対応車載器の普及や有益な民サービスの立ち上げに寄与していきたい思いが募る。

参加機関リスト（平成23年2月末現在）（1 / 3）

No.	参加WG				企業・団体名
	自動車サービス 68	決済サービス 49	物流サービス 24	観光サービス 34	
1	○				株式会社IHI
2	○	○		○	株式会社IMJモバイル
3					アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
4	○		○		特定非営利活動法人ITSプラットフォーム21
5	○	○			アマノ株式会社
6	○	○		○	アルパイン株式会社
7	○	○	○	○	イオンリテール株式会社
8		○		○	株式会社エス・ビー・シー
9	○				株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
10		○		○	株式会社オーイーシー
11	○	○	○	○	沖電気工業株式会社
12	○				オムロン株式会社
13	○				株式会社オリエンタルコンサルタンツ
14		○			株式会社関電工
15		○	○		株式会社協和エクシオ
16	○	○		○	クラリオン株式会社
17	○		○		KYB株式会社
18			○		佐川急便株式会社
19				○	株式会社サンケイリビング新聞社
20	○	○	○	○	株式会社CSKシステムズ
21				○	株式会社ジェイティービー
22	○	○		○	JVC・ケンウッド・ホールディングス株式会社
23			○		清水建設株式会社
24	○	○			有限会社 社会情報研究所
25	○				首都高速道路株式会社
26	○	○		○	株式会社昭文社
27	○	○			新明和工業株式会社
28		○			住友商事株式会社
29	○				住友電気工業株式会社
30	○				住友電設株式会社
31			○		セントラルコンサルタント株式会社
32	○		○	○	株式会社ゼンリン
33					ソニー株式会社
34					大成建設株式会社
35	○	○		○	大日本印刷株式会社
36	○			○	大日本コンサルタント株式会社
37	○	○		○	株式会社長大
38	○			○	株式会社千代田コンサルタント
39	○	○			株式会社デンソー
40	○				東京海上日動火災保険株式会社

※○なし企業・団体は、全体総会のみ参加等

参加機関リスト（平成23年1月末現在）（2 / 3）

No.	参加WG				企業・団体名
	自動車サービス	決済サービス	物流サービス	観光サービス	
	68	49	24	34	
41	○	○			東京ガレージ株式会社
42		○			東京電力株式会社
43		○			東光電機株式会社
44	○	○			株式会社東芝
45					財団法人道路交通情報通信システムセンター
46					財団法人道路システム高度化推進機構
47		○			凸版印刷株式会社
48	○	○	○	○	トヨタ自動車株式会社
49	○	○			豊田通商株式会社
50				○	株式会社豊通エレクトロニクス
51	○	○	○	○	中日本高速道路株式会社
52	○			○	名古屋電機工業株式会社
53	○				西鉄情報システム株式会社
54	○				西日本高速道路株式会社
55	○			○	西日本鉄道株式会社
56	○				日産自動車株式会社
57		○			日信防災株式会社
58				○	社団法人日本自動車連盟
59	○	○	○	○	日本工営株式会社
60		○			日本信号株式会社
61			○		日本通運株式会社
62	○	○	○	○	日本電気株式会社
63	○		○		日本無線株式会社
64	○	○			パーク24株式会社
65	○	○		○	ハイウェイ・トール・システム株式会社
66	○	○		○	パイオニア株式会社
67	○			○	株式会社博報堂
68	○	○		○	パシフィックコンサルタンツ株式会社
69	○	○			パナソニック株式会社 オートモーティブ社
70	○	○		○	パナソニック株式会社 システムソリューションズ社
71	○				阪神高速道路株式会社
72	○		○		株式会社ピアンテック
73	○				株式会社ビー・エス・アイ
74	○	○		○	東日本高速道路株式会社
75	○		○		株式会社日立製作所
76	○	○			フォルクスワーゲングループジャパン株式会社
77	○	○	○	○	福岡電装機器株式会社
78	○		○		富士通株式会社
79	○				富士通テン株式会社
80	○	○	○		古野電気株式会社

※○なし企業・団体は、全体総会のみ参加等

参加機関リスト（平成23年1月末現在）（3 / 3）

No.	参加WG				企業・団体名
	自動車 サービス	決済 サービス	物流 サービス	観光 サービス	
	68	49	24	34	
81	○	○			株式会社ベリサーブ
82	○				ボッシュ株式会社
83	○				株式会社本田技術研究所
84		○			マクセル精器株式会社
85	○				マツダ株式会社
86		○			三井住友カード株式会社
87	○				三井住友海上火災保険株式会社
88	○				株式会社ミックウェア
89	○	○			三菱重工業株式会社
90	○	○	○	○	株式会社三菱総合研究所
91	○	○	○	○	三菱電機株式会社
92		○			三菱UFJニコス株式会社
93	○				八木アンテナ株式会社
94	○		○		矢崎総業株式会社
95		○			ユーシーカード株式会社
96	○				株式会社ルネサステクノロジ

※○なし企業・団体は、全体総会のみ参加等

地域 ITS の展開方策と実践的取り組み ～豊田市の事例を中心として～

ITS・新道路創生本部 浦野 隆 香野雅之

REPORT

1 はじめに

近年、価値観・生活様式の多様化、少子・高齢化の進展、経済社会の成熟化、情報化社会の進展など、社会・経済環境を取り巻く環境は大きく変化してきており、道路行政サービスのニーズが多様化し、より高度なサービスが求められている。

地域 ITS は、情報化社会における暮らしとの関連で生活者の視点に立ち、市民や住民のニーズに応えた様々なサービスを提供していくことが重要となっている。

本稿は、地域との連携を重視した地域 ITS 構想の実現に向け、その展開方策（進め方）について検討するとともに、実践的な導入・展開を図ってきたのでその取り組み事例について紹介する。

2 “ITS まちづくり” の重要な視点

(1) まちづくりの視点からのサービス

地域 ITS 構想の着眼点は、地域における総合的な視点からの交通まちづくりであり、それぞれの地域特性を考慮した交通政策の総合化である。さらに、交通のみならず環境・景観・防災・福祉など、生活に関わる幅広いテーマや領域の視点から、ITS の展開

を検討することが重要である。これら各々のテーマや領域は、決して独立したのではなく相互に関連をもっており、ITS サービス展開においても十分考慮していく必要がある。

(2) モード横断的な取り組み

“ITS まちづくり”においては、モード横断的な機能の充足により、地域の交通全体のパフォーマンスを高めていくことが重要な役割となる。さらに、交通におけるモード間に限らず、都市部と郊外部などの地域間、高齢者と若者などの世代間においても、シームレスなアクセスを実現する必要がある。

(3) まちづくり支援組織

ITS の検討・導入が多く地域で行われているが、その成果やノウハウが相互に活用できる形で蓄積されていると、言い難い。ITS まちづくり活動を促すためには、当面、全国で得られた ITS まちづくりのデータ・情報・ノウハウ・人材をデータベース化し、必要に応じて適宜提供していく仕組み、さらに地域のまちづくりグループや地方自治体

などに対して地域特性に合わせた活用方策の立案を支援することが重要となる。

3 地域 ITS の方向性 —道路交通から生活者の視点へ—

ITS の地域展開を顧みると、総じて先駆的な地域に対する情報通信技術の活用による支援が中心であり、技術的な色彩が強いアプリケーション開発が主体となっていたことから、多くの場合、イベント的な試みや短期の実証実験に留まっている状況にある。

しかし、最近では、生活交通や過疎化・高齢化などの地域の課題を解決するために、関連する企業や団体、学識経験者、行政などで構成される ITS

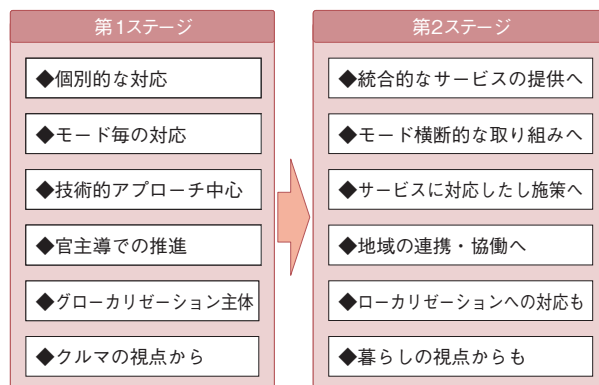


図1 地域ITSの今後のあり方

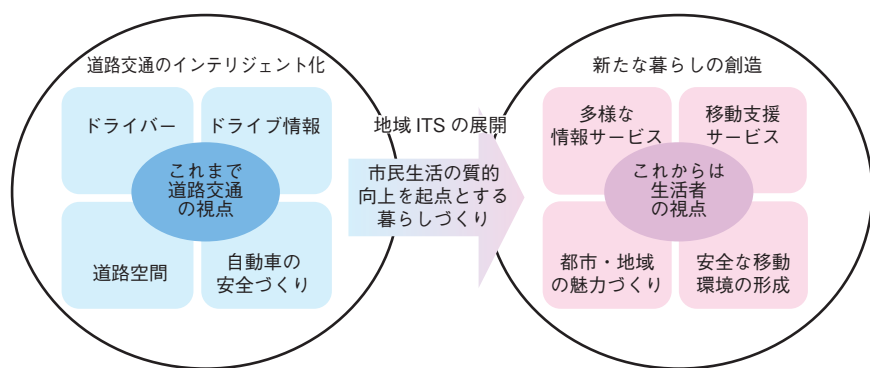


図2 道路交通から生活者の視点へ

組織が各地で設立されており、地域ITS推進のための啓発・普及、関連機関の調整・連絡の強化によりITSサービスの導入が進められている。

今後、ITSを地域でうまく展開していく上では、このような地域課題の解決を目指す地域・まちづくりというローカリゼーションと如何に連携・協働していくかが重要な課題である。

ITSは、道路交通のインテリジェント化を出発点としてきたが、ITの進展に伴い現在ではその裾野がはるかに拡大し、高度情報化社会における暮らしとの関連での展開がますます重要となってきている。(図1)。

人々の暮らしにとって、自動車を利用する(乗る)ということは生活の一部でしかない。したがって、生活者の幅広い行動を視野に入れてITSの

積極的な活用を考えるべきである。暮らしにおける生活者の視点から、「生活」、「移動」、「情報」が織りなす生活の様々な場面を想定し、市民や住民のニーズに応えた様々なサービスを提供していくことが重要となる(図2)。

4 地域ITSプラットフォームの構築

ITSサービスは多岐に亘ることが予想され、高度情報通信社会の進展に伴いその重要性はますます高まり、取り扱う情報は飛躍的に増大していくものと考えられる。大量の情報の中から的確かつ迅速に必要な情報を見つけ出し、その情報を分析・加工することは高度情報通信社会に対応していく上で必須要件であり、そのためITSサー

ビスの多様化・高度化に対応できる情報処理機能(情報共有基盤)が必要となる。

また、今後のITSサービスを統合的に展開し市民・住民の様々なニーズに適切に対応していくためには、地域の交通事業者、利用者、行政関連機関などによる円滑な情報交換や効率的な情報の収集・加工・提供を実現する情報共有基盤、つまり“地域ITSプラットフォーム”が必要である(図3)。

5 地域ITSの組織的な展開

(1) 多様な主体による地域ITSの運営

各地域では様々な問題・課題を抱えているが、各地域はそれぞれ地域の資源も人材も文化もそこに住む人の思いも異なることから、全ての地域に一律的な答えはあり得ない。したがって、地域の多様な主体によって地域ITS運営組織を構築し、ITSの展開により地域の問題・課題を解決し、地域のあるべき姿を具体化していくことが必要である(図4)。

多様な主体が地域づくり(まちづくり)に取り組む場合、地域を良くしようという総論で一致していても、具体的な活動の段階では意見の食い違

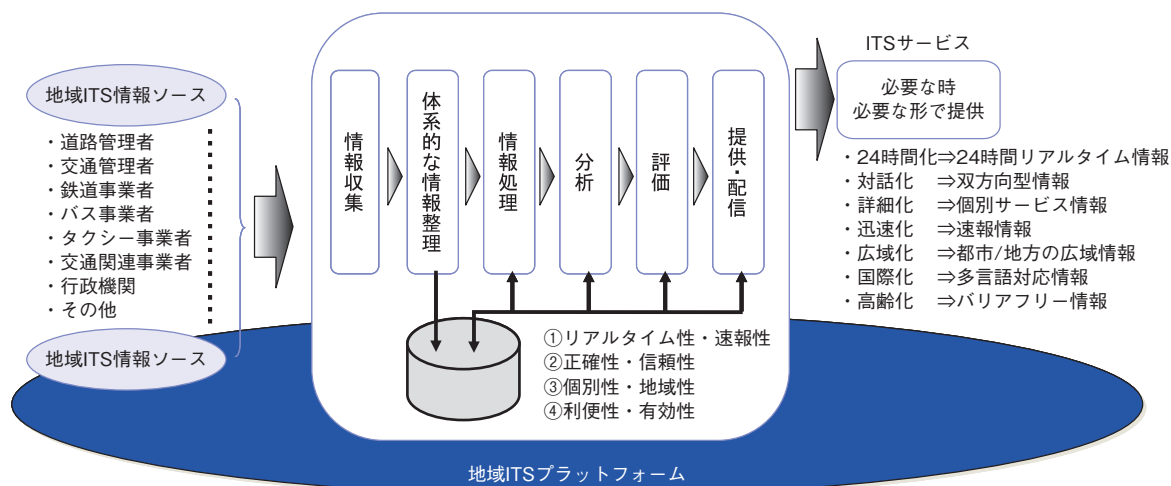


図3 地域ITSプラットフォームの処理プロセス

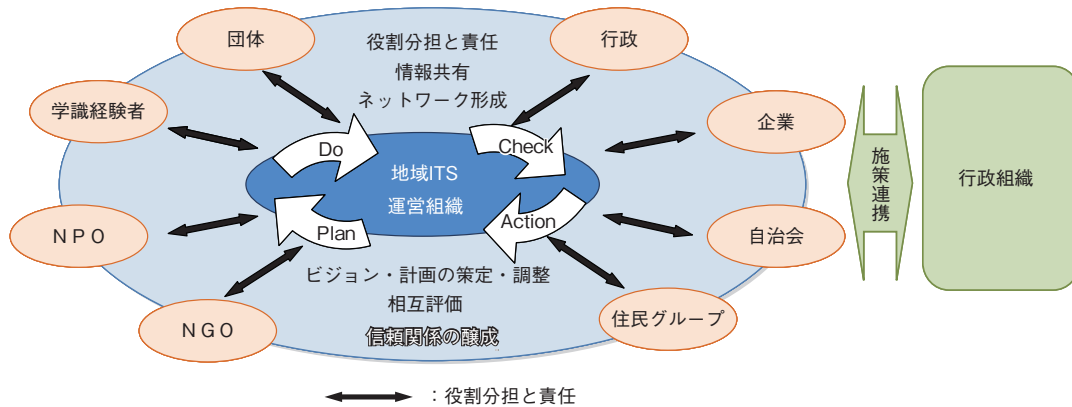


図4 地域ITSの運営組織イメージ

る対立などが起こる。このような問題を克服し、地域を総合的に考え戦略を立て、その戦略の目的達成に向けて運営していく仕組みが必要となる。つまり、地域ITS運営の組織化が必要となる。それは、多様な主体が対等な関係を保ちつつ、役割分担やパートナーシップを決めたり運営管理を行ったりする一方で、新しい主体が参加し易い場としての形態が必要である。

(2) 地域ITSの支援組織

住民、自治会などの既存組織、行政など様々な性格や価値観を持った主体が存在する中で活動を進めていく上では、多様な主体の活動や価値観を繋ぐコーディネート能力を有する人材が必要である。

コーディネーターには、地域の事情をよく把握し地域の信頼を得るとともに、地域ITSの合意形成を可能とする技術力や調整力などを有する専門家としての能力が求められる。両機能を一人で担う場合や数人で担う場合（外部の専門家などの採用）も考えられる。これまで、コーディネーター（専門家）の技術力や調整力について、その評価・認知度が必ずしも高いとはいえない状況にあった。また、人材不足の傾向があった。今後は、社会的な位置づけや活動・費用面での支援など充実した支援策が必要である。

地域ITSは、地域の多様な主体による運営組織で推進されていくものと考えられるが、地域ITSの取組の多くは地域の個別な取組であるため、その情報の共有化が十分に行われるとは予想し難い。地域ITSの普及促進をしていくためには、地域で得られたナレッジ（データ、情報、ノウハウ、経験など）をお互いに活用し合い、地域間の連携による相乗効果を生み出していくことが重要である。

6 地域ITSの実践的取り組み

地域ITSの展開の考え方にに基づき、現実のフィールドにて実験を実施するとともに、実用化に向けた試行運用を行った。幾つかのテーマについては、ビジネスモデルを意識した実践的な取り組みを行っている。

(1) 市民参画型の冬季道路情報収集提供（実験～試行運用）

豊田市において移動支援のための地域ITSプラットフォーム（情報共有基盤）となっているのが、豊田市移動支援ポータルサイト「みちなびとよた」(<http://www.michinavitoyota.jp>)である。

地図情報で目的地、経路情報、鉄道情報、バス情報、駐車場情報などを関連づけながらパソコン、携帯、カーナビへとシームレスに提供（図5）することを目的としており、ITSに関する各種情報の提供基盤にもなっている。

情報提供実験の一つとして、平成16年度から市民参画型の「冬季道路情報収集提供実験」（図6）を実施してきた。これは、従来の道路情報収集提供体制の補完と道路利用者へのサービスの向上を目的とするもので、沿線事業

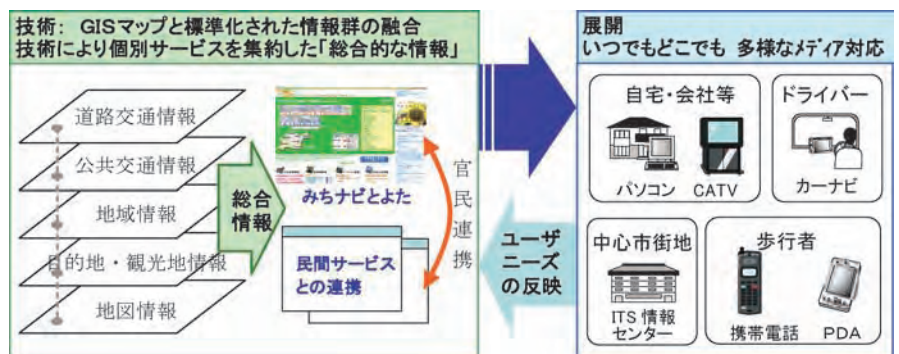


図5 移動シーンに応じた多様な情報提供



図6 冬季道路情報収集提供実験

者・市民（ガソリンスタンド、コンビニ等）やNPOの協力の下、新たな体制に基づく市民参画型の道路管理モデルである。沿道モニター等が携帯電話により、「みちなびとよた」のサーバーへ路面凍結等の道路情報を送り、自動的に登録するとともにパソコンや携帯電話で一般利用者が随時確認できる仕組みである。併せて、現状のセンサーやCCTVカメラ等による道路情報も提供し利便性をより高めている。

このような仕組みによる情報提供の結果、安全かつ安心して道路を走行できる、予定していなかった観光地や店舗に寄り道する機会や行動が多くなる、今までより公共交通を利用するようになるといった意見やアンケート結果が得られ、総合的な移動情報の提供が市民の交通行動を変化させ得るものもあることが明らかになった。

(2) 環境に配慮した共同荷さばき路外駐車場（実験～運用）

路上での荷さばき車の排除により、歩行者に安全な道路空間を提供するとともに、排気ガスによる環境問題や、交通渋滞や事故といった交通問題を解決する手段として、平成19年度に中心市街地の西町駐車場（西町商店街共同

組合と連携）において、ETC技術を活用し自動決済の仕組みを取り入れた共同荷さばき駐車（図7～8、写真1）の社会実験を実施した。運用方法は下記の通りで当初から受益者負担を前提としたビジネスモデルによる有料実験として取り組み、平成20年度からは民間主体で運営している。

【運用方法】

- ① オペレータおよび携帯電話による事前予約制（将来的には無人化）
- ② ETC車載器搭載の登録車両および専用IDカード利用車両の併用・利用
- ③ 駐車料金を10円/分とし、精算は月末請求の扱い
- ④ 予約と現地利用状況（WEBカメラ）確認後入庫規制装置により駐車枠を確保

(3) 新たな技術を活用したデマンドバスの取り組み

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、地域が主体となり、また、各地域の実情に適した手法で段階的に導入されている。

運行形態としては、利用者が予約センターへ電話予約を行い、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。

こうした取り組みの中で、平成21年度には、デマンドバスの新たなサービ

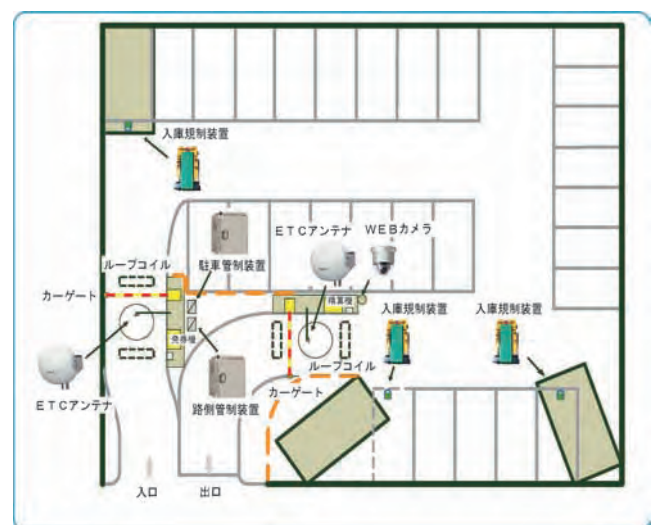


図7 西町商店街駐車場レイアウト

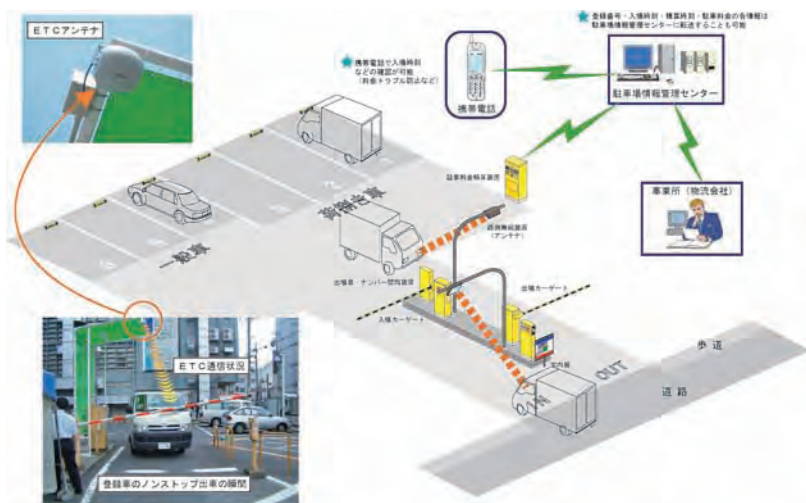


図8 ETCポケットローディングシステム



写真1 西町駐車場の状況

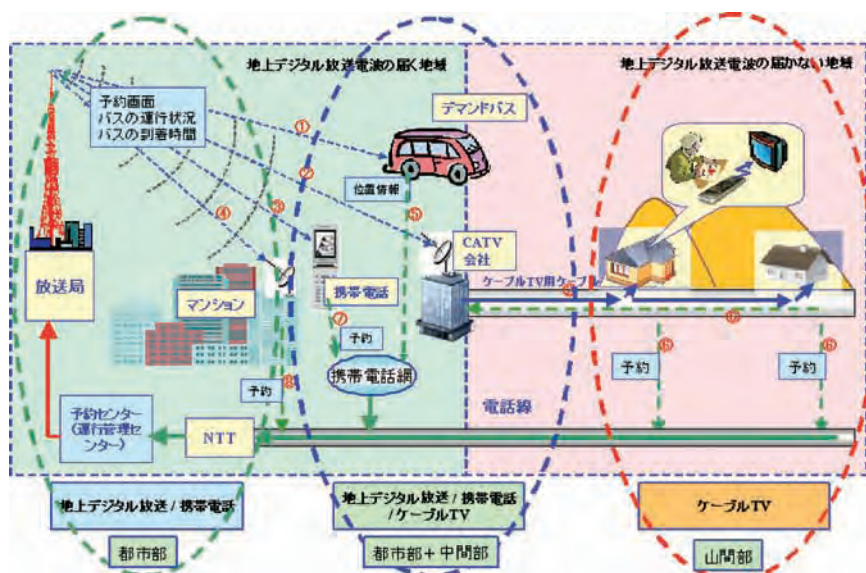


図9 地上デジタル放送を活用したデマンドバスの地域展開

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。

本実験は、豊田市保見地区において、これまでの電話での予約に加え、各家庭の地上デジタル放送TVから予約が可能となるシステムを構築し、デマンドバスの運行実験と評価を行ったものである。その結果、本デマンドバス（システム）の利便性は一定の評価が得られ、また、その必要性についても確認された。

一方、本デマンドバスの他地域への将来展開について、地域特性（都市部、中間部、山間部）を考慮しつつ検討を行った（図9）。

地上デジタル放送の到達範囲を考慮すると、地域ごとに適応する通信手段やメディアは以下の通りとなる。

- ① 「都市部」：地上デジタル放送・携帯電話
- ② 「中間部」：地上デジタル放送・携帯電話・ケーブルTV
- ③ 「山間部」：ケーブルTV

また、今後の様々な情報メディアに対応したサービス拡大を図るため、地上デジタル放送による多様なメディアの活用について検討を行った（図10）。

一般的に、異なるメディアにデータ配信を行う場合は、各メディアの配信データの変更が必要となる。一方、地上デジタル放送は、非常にシンプルなデータ構造であるため、データの一元化が容易で、共通のデータが利用可能となる。このため、各メディアにおける表示画面の構成情報の変更のみで同

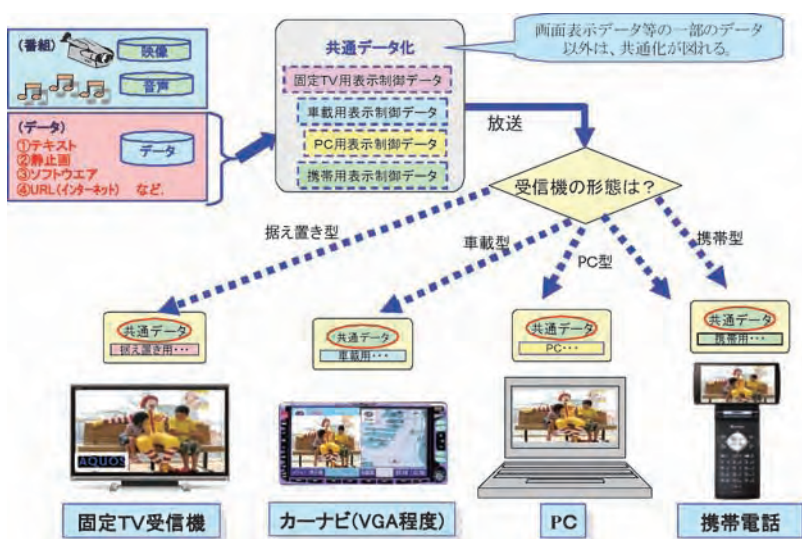


図10 地上デジタル放送による多様なメディアの活用

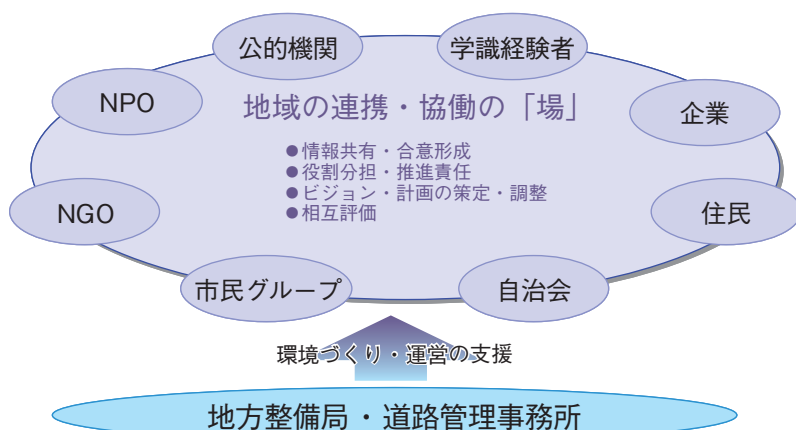


図11 地域の連携・協働の「場」づくり・運営の支援

一情報の同時配信が可能となる。

これらメディアの中で、特に「携帯電話」は既に1億台以上も普及しており、汎用的な受信端末として非常に有効である。この活用により、都市部や山間部等の地域別のサービスだけではなく、高齢者や障害者・外国人等の特定個人にあわせた多様なサービスの提供が可能となる。

7 地域 ITS の効果的な展開方策

地域 ITS サービスを実現し効果的に展開していくためには、これまで地域 ITS の活動を支えてきた道路管理者の立場から、更なる支援が重要な要素となる。

(1) 地域の連携・協働の「場」づくり・運営支援

地域 ITS の展開は、地域の新たな

社会システムの構築であるといえる。このような地域の生活に密接に関係する構想を推進していくためには、住民、学校、自治会、NPO、市民グループ、公的機関などの多様な主体が、地域の ITS 構想の策定・推進の過程に積極的に参画することが必要不可欠である。活動の初期の段階では、地方整備局や道路管理事務所が、このような「場」づくりの環境と運営を支援していくことも必要と思われる(図11)。

(2) パッケージ・アプローチによる支援

地域 ITS を推進する上では、「まちづくり」および「地域情報化」の活動との連携・協働が必要であるが、地域の多様なニーズに応じていくためには、さまざまな関連施策とパッケージ化して推進することが重要である。

パッケージ・アプローチは、お互いに効果を補強(相乗効果を創出)し、利害関係者の合意を得やすい形で連携し合う施策を時間的・空間的に組合せて実施することを意味する。

生活者の視点からの地域 ITS のアプローチは、様々な交通手段の特徴を生かして補完し合い、安全で効率的な交通輸送環境を構築することを目指している。人と車のシームレスな情報授受を可能とする ITS は、公共交通機関と自動車交通のスムーズな連携を果たすことになり、公共交通機関の利用が促進され、自動車の過度な利用が抑制される。

快適な移動空間の実現を目指す地域 ITS を支援するパッケージ・アプローチについて、①公共交通、②都心環境、③歩行環境の観点からの連携施策を例示する(図12)。

公共交通においては、住民・交通事業者・行政など関係者間の合意に基づいて、地域のニーズに適応した形で地域交通の再編を図る。地域の足となる生活交通は、デマンドバスやコミュニ

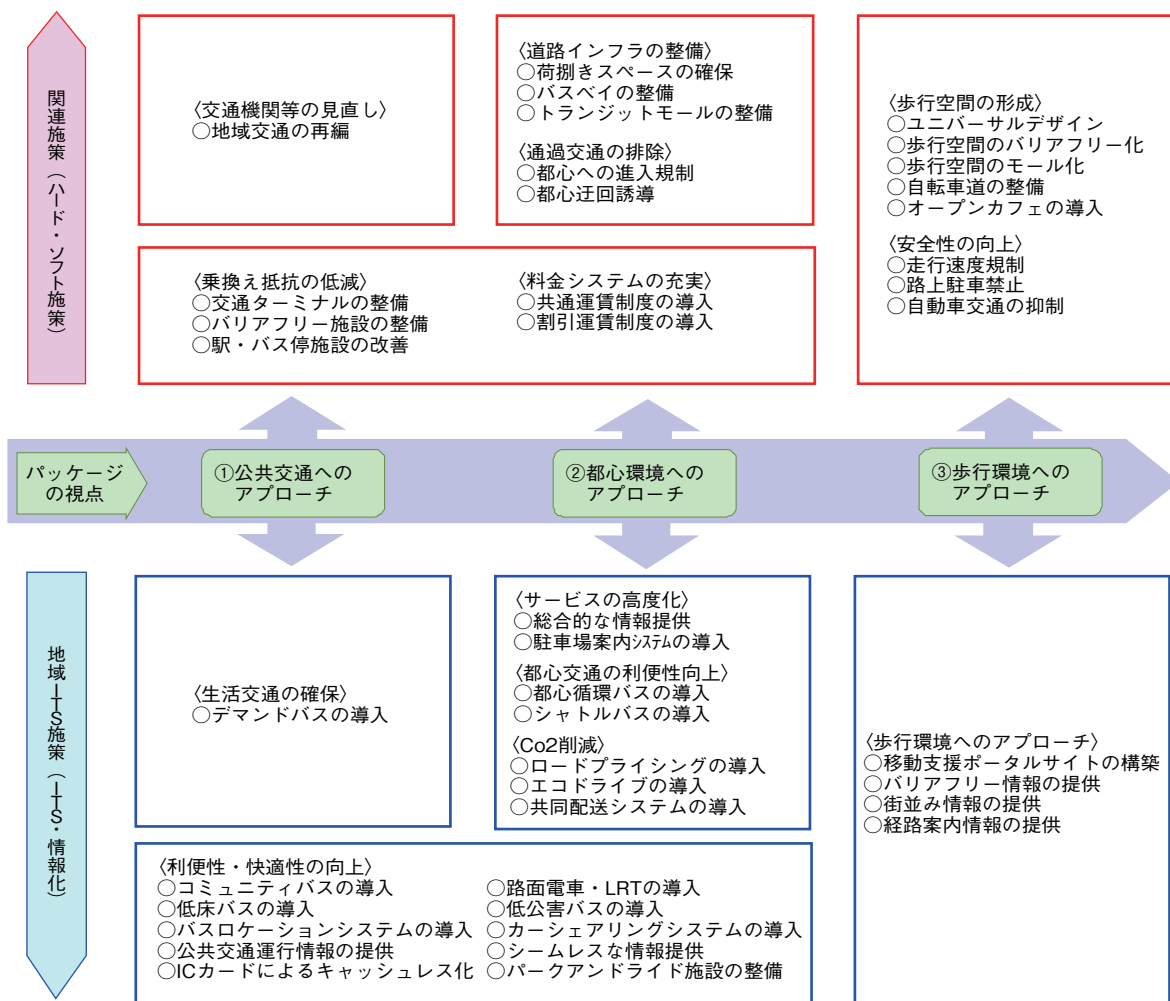


図12 パッケージ・アプローチの例

ティバスの導入により確保される。また、共通・割引運賃制度の導入、公共交通運行情報の提供、ICカードによるキャッシュレス化などとの施策連携により、公共交通の利便性・快適性の一層の向上が図られる。

都心環境においては、道路空間の再配分／アクセス機能やトラフィック機能を考慮しつつ、荷捌きスペースやバスベイなど道路インフラが整備される。それに合わせて都心への進入規制・迂回誘導・ロードプライシングなどが実施されるとともに、都心循環バス・共同配送システム・バスロケーションシステムの導入などにより、都心環境（交通）の適正化が図られる。

歩行環境では、歩行空間のバリアフ

リー化・モール化などが進み、自動車の走行速度規制や路上駐車禁止などによる安全性の向上が図られる。さらに、バリアフリー情報・街並み情報などの回遊情報が提供され、安全で楽しい歩行環境が形成される。

このように、地域ITSを効果的に推進するためにはパッケージ・アプローチが重要であり、その結果、生活の様々な場面で安全性、環境性、利便性、娯楽性、効率性が効果的に実現される。

8 おわりに

近年、地方分権化が進む中で、地域主導による地域の特色を生かしたまち

づくりが行われている。“まちづくり”は、市民が地域資源やその価値を見出し、自らの地域の良さを理解・創造することによって、自分たちの生活と生活環境の向上を図る活動であり、その対象は、環境・景観、防犯・防災、健康・福祉、交通など、生活に係わる幅広いテーマや領域に及んでいる。

特に、都市部では、生活交通の向上や自然と共生する交通の創造など、モビリティの向上・創造に関するテーマも多く、広い分野でITSの展開が期待される。ITSは地域社会の生活や経済を活性化し、新たな地域の魅力を創造する潜在能力を有しており、本格化するまちづくりの中で新たな視点からのITS施策の推進展開が望まれる。

スマートインフラに関する研究の紹介

ITS・新道路創生本部 秀島 哲雄 濱田 達也

REPORT

1 はじめに

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・生活における生産性・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道路交通情報通信システムが実現されている。

一方、土木インフラ構造物本体の建設、管理については、ICTの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、GNSSやTS測量等を活用した大規模土工や舗装の情報化施工の方針を定め、一部実施工を進めているが、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、HIDOではスマートインフラ研究会を立ち上げ、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て、ICTを応用することにより、土木技術、センサー技術、通信技術、情報処理技術を融合し、未だ確立されていない橋梁の建設・管理への遠隔モニタリングシステムの標準化を検討する。そして、遠隔モニタリングシステムの費用を低減することにより、その普及を促進することを目指すものである（図1）。

2 スマートインフラの背景

(1) インフラ土木構造物の課題

インフラ土木構造物には、橋、トンネル、上下水管、鉄塔、ダムなどがあるが、建造されてからその一生を終えるまでの期間は、構造物に求められる要求性能や必要性にもよるが、一般的には人間の一生以上である。しかし、インフラ土木構造物の建造時の品質は、人間の生命誕生ほど完成された品質ではなく、その後の劣化に対しても人間の神経のように自ら苦痛を訴える仕組みがない。そのため、劣化の進行を発見するには、現状では点検のように常に見守っていく仕組みしかないが、巨大で膨大な数のインフラ土木構造物を全て点検して見守っていくのは、コストや労力の面から困難に直面しているのが現状である。

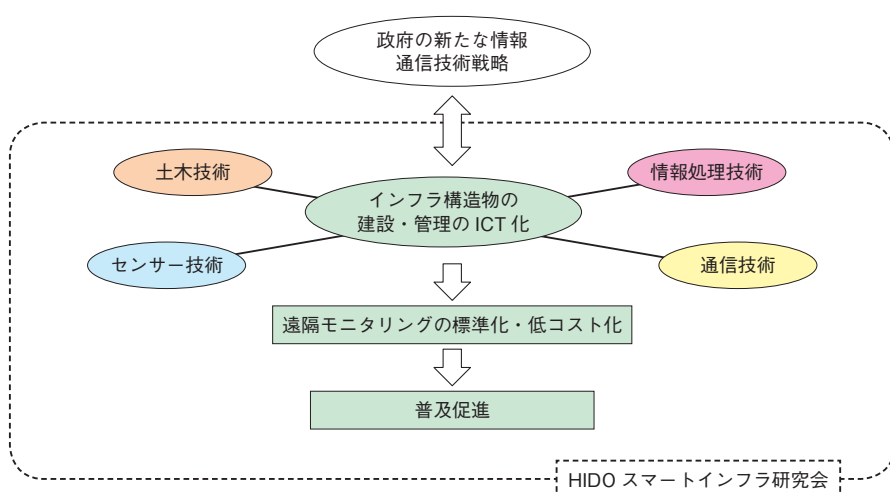
インフラ土木構造物の代表として、道路橋を例に点検の現状を見てみると、次のとおりとなっている。

(2) 国内の道路橋の現状¹⁾

高速道路では、約7千橋について「NEXCO 保全点検要領」に基づき、定期点検を5年に1回の頻度を基本として行っている。その点検結果は、「点検データベースシステム」に保存され、橋梁マネジメントシステム（BMS）により評価している。

直轄国道では、橋長2m以上の約2

図1 研究会の目的



万橋について「橋梁定期点検要領（案）」に基づき、定期点検を5年に1回の頻度で行っている。その点検評価結果は、「橋梁データベース」に保存されている。国道23号の木曾川橋では2007年6月に鋼トラス部材の破断が発見された。

地方公共団体では、橋長2m以上の約65万橋について、予算の関係で十分に点検できていなかったが、2007年4月の政府の「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度」の制定により、各自治体の「橋梁点検要領」に基づき、点検を行ってきている。定期的な点検の頻度は、行政機関により異なるが、5年に1回を基本とし、道路種別や環境条件により点検頻度を減じている場合もある。点検結果は「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。

(3) 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、定期点検を2年に1回の頻度で行っている。その点検評価結果は、「全国橋梁台帳（NBI）」に保存され、一般に公開されている。2006年時点で、7.3万橋が構造欠陥橋梁となっている。2年に1回の頻度で定期点検が行われているにもかかわらず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。

イギリスでは、道路庁管理の幹線道路の橋長3m以上の橋など約1万の橋梁について、「道路構造物の点検」に基づき橋梁点検を行っている。定期点検は6年に1回の頻度で行われ、2年に1回遠望目視で一般点検が行われている。その点検評価結果は「構造物管理システム（SMIS）」に保存され分析されている。

フランスでは、国道網の橋長2m以上の約2.5万の橋梁について、「道路構造物の点検と保全に関する技術指示書」に基づき、3年に1回の頻度で橋梁状態評価点検（IQOA）を行い、6年に1回の頻度で全体の詳細点検を行っている。その点検評価結果は「LAGORA」に保存され、一般に公開されている。

(4) 遠隔モニタリングシステムの必要性

インフラ土木構造物の品質や損傷を人間の健康状態と比較して考えてみる（図2）。

人間の健康状態の確認は、医者による定期健診で行われるが、土木構造物では、それは検査員による定期点検に相当する。人間の場合、病気が発生していないか、あるいは健康状態が以前より悪くなっていないか病院に行き検査し、その結果、病気の可能性があり詳細な検査が必要と診断された場合には、再検査により症状に応じてMRIやCT、血液採取などの検査が行われる。土木構造物の場合は、検査員が現場に行きすなわち往診により点検し、異常な品質や損傷が発見されると現場で測量やサンプリング、電磁波

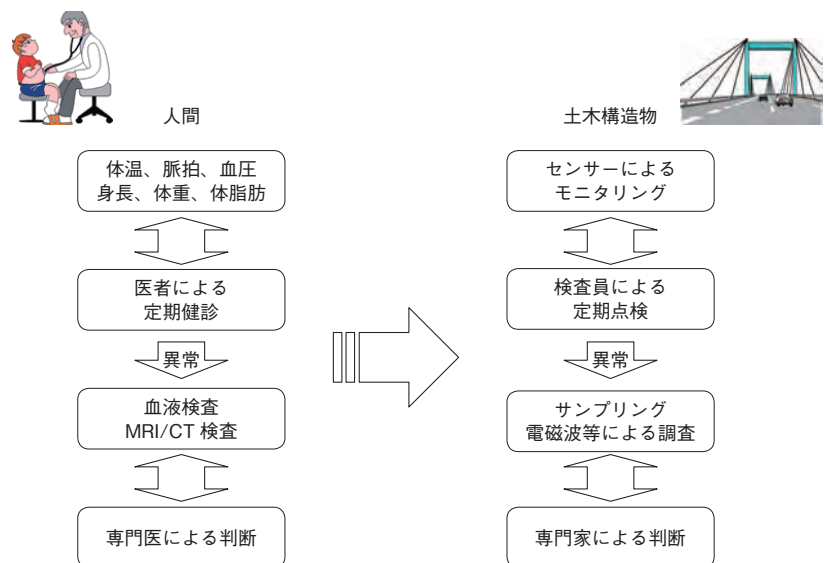
などを用いた詳細調査が行われる。

日常的には、人間は、体温や脈拍、血圧、身長、体重、体脂肪などを、家庭で簡便に調べ、異常な変化や苦痛がある場合には、休暇をとり自ら病院に行き専門家に診てもらえる。土木構造物は、自ら異常を訴えることができない上に、異常が発生しても専門家に見てもらいに行くこともできず、ときどき巡回に来る日常点検管理員を横目で見ながら、ひたすら自分の仕事を続けながら耐えている。

したがって、人間のように自ら体温などを測ったり、苦痛を感じたり、医者によるその症状を伝えたりするための頭脳、神経、五感に相当する機能として、土木構造物に簡便なセンサーを取り付けておき、伝送機能を使用して日常的に構造物の状態を遠隔モニタリングすることができれば、次の定期点検までの間に現地に向かい日常的に巡回して点検、管理する負担を軽減し、異常時には適確に現地に向かうことが可能となり、リスクの低減を図ることができると考えられる。

このように、センサーや通信などのICTを活用して遠隔モニタリングを行うことにより、土木構造物が自ら異

図2 土木構造物モニタリングの位置付け



常を管理者や専門家に伝えるのがスマートインフラである。

(5) 道路橋のモニタリング事例

国内における実橋モニタリング事例としては、一般国道357号横浜ベイブリッジの鋼床版疲労対策としてSFコンクリート舗装を採用した際、その効果測定のために建設当初からモニタリングを行った事例や、首都高速道路のコンクリート橋脚のひび割れ計測、Weigh-In-Motionによる車両重量計測事例などがある。

アメリカでは、崩壊したミシシッピ川橋を架け替えたセントアンソニーフォール橋で、建設時にコンクリートのモニタリングを行って建設工期を短縮するとともに、建設段階で設置した各種センサーにより管理段階でも常時遠隔モニタリングが行われている。また、ベトナムのバイチャイ橋でも建設時に各種センサーを設置し施工管理で活用するとともに、建設段階で設置したセンサーにより管理段階でも常時遠隔モニタリングが行われており、海外では長大橋の建設時に設置される事例が多く見られる。

3 スマートインフラに関する研究状況

(1) スマートインフラ研究の目標

(財) 道路新産業開発機構ではスマートインフラ研究会として、土木技術、センサー技術、通信技術、情報処理技術に関する関係者が集まり、遠隔モニタリングシステムの標準化に向けて、勉強会を行っている。スマートインフラ研究の目標は、インフラモニタリングの普及促進のために、費用が安価で、専門的な知識を必要とせずに誰でも手軽に設置し遠隔モニタリングシステムを検討し、その標準化を行うことである。

(2) スマートインフラの仕組み

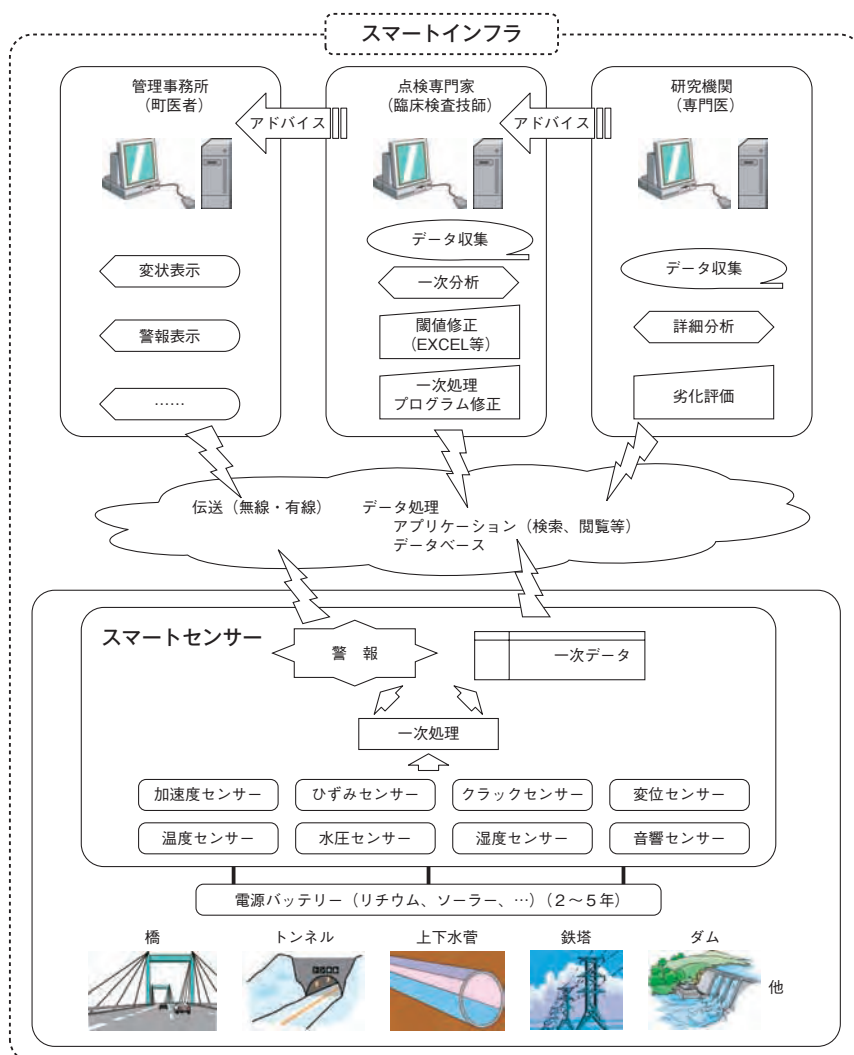
本研究会で考えているスマートインフラのイメージを図3に示す。既設橋梁の維持管理では、一般的には現場を管理する管理事務所、点検を行う専門家集団、老朽化のメカニズムや対策を検討する研究機関などがある。医療の分野で言えば、それぞれ、町医者、臨床検査技師、専門医にあたると思われる。

現場を管理する管理事務所は、構造物の安全性に対して責任を持つ機関であり、そのために点検専門家や研究機関からアドバイスをもらって、構造物の安全性を確保している。これらの組織を補佐するのが、現地に設置するスマートセンサーである。

スマートセンサーは、各種センサーで構造物の状態や挙動を示すデータを取得し、まずその生のデータを物理的に意味のあるデータに変換し、そのデータから一定時間の平均値や最大値・最小値を算出するという一次処理を行う。そして、あらかじめ定めた閾値とそれらの値を比較し、値が超えた場合、異常と判断し、管理事務所に異常値とともに警告を送る。また、スマートセンサーは常時、生のデータや一次処理データを一時保存しておく。

スマートセンサーによる警報は、医療で言えば体温計や血圧計に相当するものと考えられる。異常値を知った町医者に相当する管理事務所は、その構造物を目視や異常音などで確認した後、

図3 スマートインフラのイメージ



点検専門家に臨時点検を依頼する。さらに症状が重い場合には、研究機関へ相談する。スマートセンサーに一次保存された異常発生前後の詳細なデータが、データベースに伝送され、点検専門家や研究機関がそのデータベースにアクセスすることにより詳細データを取得し、原因の分析に使用する。この異常時のデータ確認は、医療で言えば医者が患者に「症状がいつから発生し、頭痛はあるか？」などを聞き取る問診に相当するが、構造物は話すことができないため、異常発生前後の各センサーの変化の情報が診断に必要となるのである。

さらに、常時のデータは、定期的にデータベースに伝送され、点検専門家による分析が行われ、閾値の見直しや、新たなセンサー設置の検討などに使用されたり、研究機関での構造物の詳細分析に使用されたりする。

これがスマートインフラの仕組みである。

このスマートインフラは、大きく分けて、スマートセンサー、伝送、データ処理（データ検索、表示などのアプリケーションやデータベース）に区分される。

スマートセンサーは、医療で言えば体温計や体重計、血圧計に相当し、安

価で設置が容易で汎用性が必要である。また、いつ異常が発生するかわからないこと、また屋外で使用されることから、長期耐久性も必要であり、現地へ頻繁に行かずに長期に使用するために、メンテナンスフリーであり、簡単な修復やデータ収集の指示を遠隔からできる必要がある。

スマートセンサーの現場内のデータ伝送は、センサーの設置を容易にする必要があり、無線通信でも有線でも現地条件により対応可能なものとし、現地基地からの伝送は、まとまったデータ量を送信するため通信インフラを使用する。

データ処理は、遠隔操作で必要なセンサーデータが閲覧でき、かつスマートセンサーへの遠隔指示ができる仕組みとする。

それぞれに求められる要件をまとめると表1のようになる。

(3) 本研究会の検討状況と当面予定

スマートインフラ研究の対象は、インフラ構造物全体の建設段階から管理段階の遠隔モニタリングであるが、第一段階では、インフラ土木構造物の中でも比較的過酷な使用状況にさらされている既設鋼橋の維持管理段階に着目して検討を進めている。

昨年2月から5回の勉強会を行っ

ており、本年2月には、首都高速道路株式会社の方々のご協力のもとで、既設橋のモニタリング現場の見学会をおこない、既設鋼橋の現状と現場条件について確認し、参加メンバーの認識の共有を行った（写真1）。

今後、表1のようなスマートインフラとしての要件整理を進め、それを基本にスマートインフラのプロトタイプを検討し、それを実際に利用することにより、さらに具体的な課題を抽出し、標準的なスマートインフラの検討を進めていく予定である。

本研究会では、構造物の損傷メカニズムまでは言及しない。安価に効率的にデータを収集、閲覧できる標準システムを検討することを主眼として検討し、国内外のインフラ管理者が使い易いスマートインフラの標準化を行っていく。

本研究会にご参加いただいている関係者の方々には、様々なご意見、ご提案をいただきありがとうございます。また、スマートインフラにご興味をお持ちの方は、今後ご参加をいただきたくよろしく願いいたします。

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）資料

表1 スマートインフラの検討要件

	要件
スマートセンサー	<ul style="list-style-type: none"> ・警報機能 ・一次蓄積機能 ・長寿命電源機能 ・設置が容易な構造 ・安価 ・長期耐久性 ・遠隔操作による機能
伝送	<ul style="list-style-type: none"> ・現地通信のセッティングが容易 ・安価な通信インフラ
データ処理	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔操作によりデータ取得 ・遠隔操作による閾値、パラメータ変更 ・データ検索、表示機能

写真1 現地検討会の状況



第64回理事会の開催概要

評議員の任期満了に伴い、新たな評議員を選任するため理事会を開催しました。

審議の結果、原案どおり承認され、任期は、平成22年12月1日から平成24年11月30日までの2年間であり、選任された評議員は表1のとおりです。

表1 選任された評議員

氏名	所属	役職
堀 政良	(株)損害保険ジャパン	取締役常務執行役員
岩崎 賢二	東京海上日動火災保険(株)	常務取締役
平井 敏文	日産自動車(株)	執行役員
塩島 高雄	住友不動産(株)	上席執行役員
泉 康幸	東京急行電鉄(株)	取締役執行役員鉄道事業本部副事業本部長
本多 均	(株)三菱総合研究所	常務執行役員社会公共部門長
山田 澤明	(株)野村総合研究所	常務執行役員未来創発センター長
堀江 忠義	(社)日本道路建設業協会	常務理事
渡辺 敏治	(株)東芝	執行役上席常務
清水 隆明	日本電気(株)	執行役員
高山 光雄	(株)日立製作所	理事トータルソリューション事業部長
田中 茂	住友電気工業(株)	専務取締役
青木 隆	富士通(株)	常任顧問
宮下 正雄	沖電気工業(株)	取締役専務執行役員
四方 進	三菱電機(株)	常務執行役 社会システム事業本部長兼 ITS 推進本部長
荒尾 眞樹	オムロン(株)	執行役員常務 ソーシャルシステムズ・ソリューション&サービス・ビジネスカンパニーカンパニー社長
高田 優	日立電線(株)	理事
田實 耕一	(株)大林組	執行役員土木本部副本部長
村田 曄昭	鹿島建設(株)	専務執行役員土木営業本部長
石垣 和男	(株)熊谷組	常務取締役
井手 和雄	清水建設(株)	常務執行役員土木事業本部営業統括
俣野 実	大成建設(株)	土木営業本部理事
村瀬 興一	(財)高速道路交流推進財団	理事長
大西 敏夫	東日本高速道路(株)	取締役兼常務執行役員
瀬野 俊樹	首都高速道路(株)	取締役常務執行役員
幸 和範	阪神高速道路(株)	常務取締役
本田 雅一	(株)デンソー	理事、ITS 事業部長
植松 芳一	矢崎総業(株)	常務執行役員営業開発室室長
長島 是	三菱重工業(株)	機械・鉄構事業本部 交通・先端機器事業部副事業部長
平川 勇夫	東日本建設業保証(株)	常務取締役
佐藤 哲也	西日本建設業保証(株)	常務取締役

31名

第65回理事会の開催概要

3月10日（水）に開催され、以下のとおり議決、報告されました。

1. 平成23年度事業計画及び平成23年度予算について、原案のとおり決定

することについて承認されました。平成23年度収支予算書は、表2のとおりです（詳細については、当機構ホームページをご覧ください）。

2. 評議員の選任（案）について、1名の方が選任されています。任期は、前任者の残任期間となり、平成24年11月30日までとなります。選任された評議員は、別表3のとおりです。
3. 平成22年度事業実施見込み及び平成22年度決算見込みについて報告されました。
4. 「ITSの動向と当機構の役割」について報告されました。

表2 平成23年度収支予算書（単位：円）

勘定科目	予算額
I 事業活動収支の部	
1 事業活動収入	
会費収入	130,000,000
事業収入	350,000,000
その他収入	16,300,000
事業活動収入計	496,300,000
2 事業活動支出	
事業費支出	613,500,000
管理費支出	127,500,000
事業活動支出計	741,000,000
事業活動収支差額	△ 244,700,000
II 投資活動収支の部	
1 投資活動収入	200,000,000
2 投資活動支出	34,000,000
投資活動収支差額	166,000,000
III 予備費支出	1,000,000
当期収支差額	△ 79,700,000
前期繰越収支差額	643,861,000
次期繰越収支差額	564,161,000

表3 選任された評議員

氏名	所属	役職
真崎 俊雄	株式会社 東芝	執行役上席常務



第30回評議員会の開催概要

3月11日（木）に開催され、以下のとおり議決、報告されました。

1. 平成23年度事業計画及び平成23年度予算について、原案のとおり同意について承認されました。

平成23年度収支予算書は、表2のとおりです（詳細については、当機構ホームページをご覧ください）。

2. 平成22年度事業実施見込み及び平

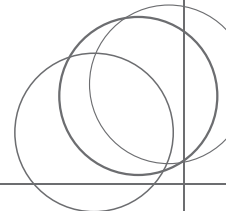
成22年度決算見込みについて報告されました。

3. 評議員の選任について報告されました。

前日開催された第65回理事会において、1名の評議員が選任されたことについて報告されました。

4. 「ITSの動向と当機構の役割」について報告されました。





ITS Hand Book の改訂について

ITS Hand Book は、2年に1回の頻度で更新し、2007—2008版を最新号としておりました。

スマートウェイがセカンドステージに移行し、2008年の実証実験を踏まえ、2010年度に、ITS スポットサービスや DSSS として全国展開する時期を迎えました。

これに鑑み、2009年は補足的に発行していた小冊子、2010年の国土交通省道路局のITS スポットの展開などを盛り込んだ見直しを図ることに致しました。

賛助会員の皆様には、2011年度春を

目標にITS Hand Book を配布させていただきます。

また、道路新産業開発機構のHPに近々アップロードし、自由にダウンロードいただけるよう準備中です。

ITS Hand Book は、ITS を題材とする大学講座や海外でのセミナーにご利用いただいております、当機構の賛助会員以外の方には実費（価格未定）にて提供いたします。

これからも財団法人道路新産業開発機構ともども、ITS Hand Book を広くご利用いただけますようお願いいたします。

問い合わせ先

財団法人道路新産業開発機構

〒112-0014

東京都文京区関口1-23-6

プラザ江戸川橋ビル2F

ITS・新道路創生本部 宮坂・黒沢

TEL 03-5843-2911

FAX 03-5843-2900

TRAFFIC & BUSINESS

季刊・道路新産業

SPRING 2011 NO.96

(平成23年3月30日)

発行 財団法人 道路新産業開発機構
〒112-0014 東京都文京区関口1丁目23番6号
プラザ江戸川橋ビル2階
TEL 03-5843-2911 (代表)
FAX 03-5843-2900
ホームページ <http://www.hido.or.jp/>
編集発行人 伊藤清志
編集協力 株式会社 **ぎょうせい**
印刷 有限会社セキグチ

★本誌掲載記事の無断複製をお断わりします。

HIDO

Highway Industry Development Organization
財団法人

道路新産業開発機構

交通のご案内

- 東京メトロ有楽町線●
「江戸川橋駅」1a出入口から徒歩約1分
- 東京メトロ東西線●
「神楽坂駅」、「早稲田駅」から徒歩約15分
- 都営バス●
飯64、白61、上58「江戸川橋」バス停目前



〒112-0014 東京都文京区関口1丁目23番6号
プラザ江戸川橋ビル2階
TEL : 03-5843-2911 (代表) FAX : 03-5843-2900

<http://www.hido.or.jp/>