

季刊・道路新産業 AUTUMN 2013 No.104

# TRAFFIC & BUSINESS



## CONTENTS

### 特集1 ITS 世界会議東京 2013

- 第20回 ITS 世界会議東京 2013 の開催概要 ..... 1  
花井 利通 (ITS 世界会議東京 2013 日本組織委員会事務局長  
ITS Japan 常務理事)
- ITS 世界会議東京 2013 における道路新産業開発機構の取り組み ..... 8

### 特集2 ITS 国際標準化の動向

- ISO/TC204 WG18 の最新動向 (ウィーン会議) ..... 12

## REPORT

平成 25 年度講演会・調査研究発表

< 講演 >

- 道路とレジリエンスな都市創造 ..... 19  
涌井 史郎 (東京都市大学環境情報学部教授)

< 調査研究発表 >

- 道路の新たな利活用に関する調査研究  
～多様化する利活用ニーズの実現に向けて～ ..... 27
- ITS の国際標準化動向と日本の取り組み  
～ ETC の国際標準化の状況～ ..... 28
- 高度運転支援システム・自動運転システムの動向  
～国内外の検討状況及び開発動向の把握～ ..... 30
- 超小型モビリティを活用したまちづくりに関する基礎的調査  
～超小型モビリティ導入の背景と今後の展開～ ..... 31
- ルート情報配信のための標準フォーマット検討と今後の課題について  
～カーナビゲーション向け複数 POI のフォーマット及び運用ガイドラインの策定～ ..... 32
- ITS スポットサービスの事業展開に向けて  
～ ITS スポット通信を利用した車利用型 EMV 決済サービスを活用して～ ..... 33
- 自動運転実現に向けた日米欧の取り組み ..... 35

## INFORMATION

- 「電波ビーコン 5.8GHz 帯発話型 ITS 車載器向け仕様書集」のご案内 ..... 41

# ITS 世界会議東京 2013

## 第 20 回 ITS 世界会議東京 2013 の 開催概要

花井 利通

ITS 世界会議東京 2013  
日本組織委員会事務局長  
ITS Japan 常務理事

### はじめに

ITS は、事故や渋滞の削減、環境対策等、交通領域に関わる世界共通の課題を解決するためのシステムとして、世界的に取り組まれてきました。近年では特に、情報通信技術や制御技術を駆使して、人、道路、自動車の間で情報の受発信を行うことで、これらの諸課題に対応する新しい交通社会を実現しようとしています。ただし、これらの課題解決に向けて世界が協調して取り組んでいくためには、世界共通の枠組みが必要となります。製品や人の移動、そして、情報や仕組みまでもが国境を越えて展開される現代において、さらなる発展を目指すために必要な課題と言えます。

「第 20 回 ITS 世界会議東京 2013」は、そうした世界共通の枠組みのための議論をスタートさせる最初の第一歩の場として、10 月 14 日から開催されますが、ここではその開催概要と見所等を紹介いたします。

## 2 「第 20 回 ITS 世界会議東京 2013」について

### 2-1 第 20 回 ITS 世界会議東京 2013 開催概要

- ◇大会期間 2013 年 10 月 14～18 日（月～金）
- ◇開会式……2013 年 10 月 14 日（月）／東京国際フォーラム
- ◇セッション、展示会、ショーケース、テクニカルビ

ジット、閉会式……2013 年 10 月 15～18 日（火～金）／東京ビッグサイト

◇開催テーマ 『Open ITS to the Next』

◇開催規模（目標）

会議登録者数：4,000 人、参加者数：8,000 人以上、  
参加国数：60 カ国以上  
出展小間数：700 小間、論文：1,000 件、セッション数：250

### 2-2 大会コンセプト(プログラムコンセプト)

“Open ITS to the Next”（東京大会テーマ）

ITS は次世代のモビリティを形作るべく新たなステージに入ります。

これまで取り組んできた交通事故や渋滞などの課題の解決に加えて、電気自動車などの出現によるエネルギー管理分野との連携、ネットワーク化社会における新たなビジネス機会の創出、東日本大震災の教訓を活かしたレジリエントな交通社会の実現、という 3 つの領域へその裾野を広げつつあります。

ITS 世界会議東京 2013 では、Open をキーワードに ITS の可能性を拓く次の 4 つの言葉を軸とし、大会コンセプトを展開しました。

『Open platforms、Open connectivity、  
Open opportunities、Open collaboration』

- ① Safety and traffic management（交通安全・渋滞の解消へのさらなる取り組み）



- ② Next generation mobility and sustainability (持続可能な交通社会の実現に向けた次世代モビリティへの取り組みとエネルギー・マネジメントとの融合)
- ③ Efficient transport systems in mega cities/regions (メガシティにおける人とモノの移動の効率化)
- ④ Intermodal and multimodal systems for people and goods (人の移動・モノの輸送におけるインターモーダル・マルチモーダル)
- ⑤ Personalized mobility services (モバイル機器等を用いたモビリティのための個人向けサービス)  
 社会全体がネットワーク化され膨大なデータが情報基盤として整備されつつあります。ITSが拡大していく領域として、新たに展開されるサービスやビジネスの可能性を議論します。
- ⑥ Resilient transport systems for emergency situations (レジリエントな交通社会システムの構築)
- ⑦ Institutional issues and international harmonization (グローバル連携や共通の課題解決に向けた取り組み)

## 2-3 会議スケジュール

ITS世界会議東京2013には、約250の会議セッションが予定されています。政策、技術、社会受容性等、様々な視点から発表がなされ、多角的な議論が展開される予定。

時間	10月14日(月) 東京国際フォーラム	10月15日(火) 東京ビッグサイト	10月16日(水) 東京ビッグサイト	10月17日(木) 東京ビッグサイト (一般公開日)	10月18日(金) 東京ビッグサイト (一般公開日)	時間
9:00						9:00
9:30		プレナリーセッション1	プレナリーセッション2	ES, SS, TS, HS, IS	ES, SS, TS, HS, IS	9:30
10:00		休憩	休憩	休憩	休憩	10:00
10:30	受付(東京国際フォーラム)	受付(東京ビッグサイト)	受付(東京ビッグサイト)	受付(東京ビッグサイト)	受付(東京ビッグサイト)	10:30
11:00		ランチ & 特別イベント	ランチ & 特別イベント	ランチ & 特別イベント	ランチ & 特別イベント	11:00
11:30		特別イベント	特別イベント	特別イベント	特別イベント	11:30
12:00		休憩	休憩	休憩	休憩	12:00
12:30		ランチ & 特別イベント	ランチ & 特別イベント	ランチ & 特別イベント	ランチ & 特別イベント	12:30
13:00		特別イベント	特別イベント	特別イベント	特別イベント	13:00
13:30		休憩	休憩	休憩	休憩	13:30
14:00		プレナリーセッション3				14:00
14:30		開会式				14:30
15:00		休憩	休憩	休憩	休憩	15:00
15:30		ランチ & 特別イベント				15:30
16:00		特別イベント				16:00
16:30		休憩	休憩	休憩	休憩	16:30
17:00		ウェルカムセッション				17:00
17:30		ウェルカムドリンク				17:30
18:00		ガラディナー				18:00
18:30						18:30
19:00						19:00
19:30						19:30
20:00						20:00
20:30						20:30
21:00						21:00
21:30						21:30
22:00						22:00

中でも特に注目されるのが「プレナリーセッション(PL)」。

この「プレナリーセッション(PL)」では、世界共通の課題解決に向け、世界3極(欧州・米州・アジアパシフィック(AP))から、交通政策策定者、大都市・大都市圏の交通責任者、産業界・学界のオピニオンリーダーなどが来日し、将来の住みよい社会に向けての洞察に満ちた講演や議論を行います。他にも、エグゼクティブセッション(ES)、スペシャルインタレストセッション(SIS)、ホストセレクトイッドセッション(HS)、テクニカルセッション(TS)、インタラクティブセッション(IS)等が予定されています。

## 2-4 各種イベント(式典)について

式典全体の統一コンセプトを『東京 MATSURI』として企画を進めています。

<開会式>

日程 : 2013年10月14日(月) 16:00~17:30  
 (14:30より受付/開場)

会場 : 東京国際フォーラム ホールA

参加者数: 2,500名(想定)

主な内容：開催国代表挨拶、開催都市代表挨拶、オープニングリマークス(世界3極の代表スピーチ)、功労者表彰、アトラクション等

＜展示会オープニング＞

日程：2013年10月15日(火) 11:15～11:30  
(リボンカット)

会場：東京ビッグサイト アトリウム、西1・2ホール  
主な内容：主催者挨拶、リボンカット、フォトセッション等

＜GALAディナー＞

日程：2013年10月16日(水) 19:30～22:00

会場：椿山荘(オリオン)

参加者数：1,000名(想定)

主な内容：主催者挨拶、アトラクション等  
有料申込(料金：¥10,000)

＜閉会式＞

日程：2013年10月18日(金) 15:00～16:00

会場：東京ビッグサイト、国際会議場(会議棟7F)

参加者数：1,000名(想定)

主な内容：主催者代表挨拶、会議総括、ハイライトビデオ上映、優秀論文表彰、今後の世界会議について、パッシング・ザ・グローブ、アトラク

ション等

## 2-5 展示について

ビッグサイト西館 1階を(下図参照)700小間に割り振り、世界の約30カ国・地域から、企業・団体・大学等約220以上の出展があり、欧米を始め、中国・台湾・韓国を含むAP地域全てのITS団体が参加し現在、ほぼ完売。

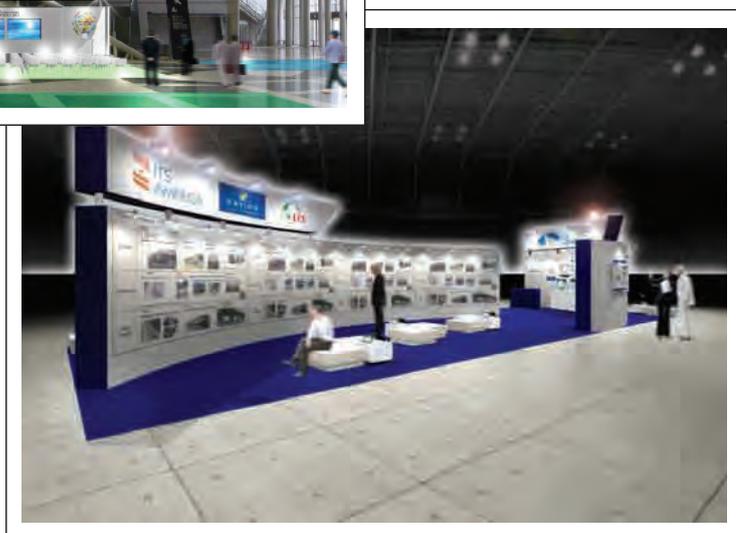
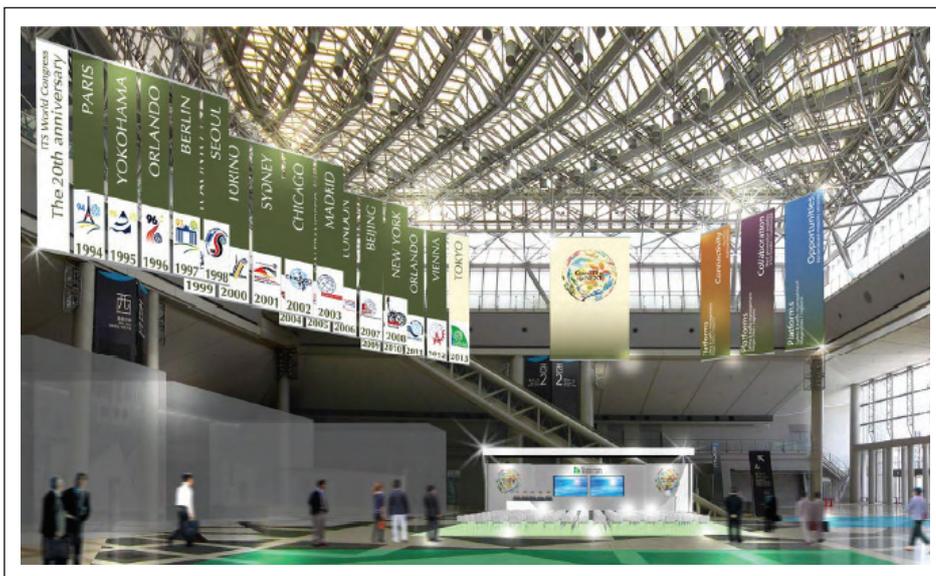
センターのアトリウムにおいては、開催都市東京都、関係省庁、関係自治体、ITS Japanを中心に3極と協力して開催テーマを体現する展示やイベントを「Host Organized Events」として企業・団体の方や市民の方にも楽しんでいただけるITS世界会議東京2013独自の特別イベントを予定しています。

(1) 世界のITSリーダーによる公開トークセッション  
[10月15日(火)・16日(水) 12:30～14:00]

将来のITSのキーとなる論点について、社会における新技術の認知と受容性向上及び実現に向けた枠組み作りを目的に、欧米AP地域の3極共同の公開トークセッションを開催します。

①トピック1:「高度運転支援・自動運転」





スピーカー：日米欧自動車会社の研究開発リーダー及び行政リーダーの方々

CEATEC JAPAN 2013、ITS 世界会議東京 2013、第43回東京モーターショーの3イベントで共通テーマとなる高度運転支援と自動運転の将来についてトークセッションを行います。

## ②トピック 2：「ITS ビッグデータ」

スピーカー：ICT 業界及び学界のリーダーの方々

### (2) 東京都による市民向け公開トークセッション

[10月17日(木)・18日(金) 12:30～14:00]

ITSの役割や可能性について、楽しみながらわかりやすく理解できるステージイベントを開催。ITSの専門家・行政・市民代表のタレントが将来のITSと交通社会のビジョンを語ります。

トークセッションのゲストとして、17日はタレントの菊川怜さんが参加。さらに18日はフリーアナウンサ

一の政井マヤさんが参加します。ITS技術を活用した渋滞対策や交通安全対策、近未来のITS技術の活用法や東京の交通について、トークセッションを繰り上げます。

### (3) Host Organized Events としての3極合同の展示

「ITSの歴史」、「ITS世界会議20周年」の展示を天井から吊り下げるバナーと共にご覧いただけます。

その他にも、各種団体の企画トークセッションや遠隔地ショーケースの映像配信、ITS世界会議東京2013の実施映像の放映等を用意しています。

## 2-6 ショーケース及びテクビジット

「ショーケース」は、セッション、展示会に並ぶITS世界会議の重要なコンポーネントのひとつです。ショーケースは、その舞台を屋外及び公道まで広げた「展示会」と位置付けられます。東京会議では、4つの会議コンセプトに基づく7つのトピックスの具体的事例として、実



# ショーケース1

- 未来のITS(実験段階のものやこれから実用化を目指すもの)を見学、体験
- 会場として、公道利用タイプと会場施設(屋外、屋上、屋内)を利用したタイプを予定

名称	概要
GS 次世代DSSS (I2V)	次世代DSSS対応車載機による画像表示と音声ガイドでドライバーに情報を提供する試乗車で周辺道路を走行し、光ビーム・電波による路車間通信の活用による安全運転支援システムを体験する。
GS 通信利用型先進安全自動車 (V2V, V2P)	ドライバーから認識しづらい(見づらい)車両との事故や、不注意で見落とし車両との事故を防止するために、ドライバーに車両接近情報を提供するシステム、また、日本で被害者の多い歩行者事故を防止するために、ドライバーに歩行者接近情報を提供するシステムなどについて体験する。
GS 高速道路サグ部の交通円滑化サービス (I2V, V2V)	ITSスポットとACC/CACC車両を活用した路車間・車車間連携による高速道路サグ部の渋滞緩和を目的とした交通円滑化走行を体験する。
GS ITSスポットサービス (I2V)	道路の混雑状況に応じた経路案内を行う「ダイナミックルートガイダンス」、路上で発生する事象や走行速度に応じて注意喚起等を行う「安全運転支援」のサービスを、首都高速道路で体験いただく。ロングコースでは、ITSスポット対応車載器でクレジットカードを使って行う有料駐車場でキャッシュレス決済、ショートコースでは、次世代燃料電池バスに乗りいただき、ITSスポットサービスを体験いただく。
GS モバイル通信とITSスポットの協調サービス(I2V)	ITSスポットと携帯電話網からの情報提供を連携させることにより、高度交通情報に加えて道路標識、ランドマーク、注意喚起情報をスマートフォンの画面に表示、アクアトンネルにおける緊急避難誘導など走行するルートに応じた連続的な情報提供を実現。また、ITSスポットを利用したスタンパラーなどの新しいサービスの紹介を行う。
【進化する道路交通情報通信システム】 ～VICsサービスは次世代へ～	次世代のVICsが目指す姿は、プローブ技術を活用した情報提供エリアの拡大や、自然災害発生時の動的ハザードマップ提供等のさらなる利用者サービスの向上である。本デモでは、実際にバスに乗りいただき、都内を巡回しながら、次世代VICsの新しいサービスをご覧ください。
コミュニティ・ゾーンにおける安全支援	近年、住宅街での住民の安全を確保するためにコミュニティ・ゾーンが設置されつつある。このコミュニティ・ゾーンを例に取り走行、駐車(駐車しにくい場所での自動駐車)、発進時に歩行者等を検知してドライバーに知らせる技術やドライバーが不安全な行動をしたら警告する技術を紹介する。
モビリティ協調デモンストレーション	4輪・2輪・カート・歩行者のコミュニケーションと運転支援技術により、自由で安心安全な交通システムを提案する。未来の交通社会で、自動運転と通信技術により先進的でわくわくした移動の体験をして頂く。
高速道路における高度運転支援技術	車車間通信を利用する全車速型のクルーズコントロール(C-ACC)とレーンキーピングアシスト(LKA)を組み合わせることで、渋滞や事故などのネガティブインパクトを減少させ、快適な移動をサポートすることができる。この次世代の運転支援システムを実走行で体験していただける。
画像センサーを活用した交差点信号制御	デモ主体者が開発した先進的な画像センサーを用い、2台のカメラで車両と歩行者の交通を同時に計測することで、車両と歩行者との効率と安全性のバランスを考慮した新しい信号制御の在り方を示します。(遠隔地ショーケース)

1



# ショーケース2

- 未来のITS(実験段階のものやこれから実用化を目指すもの)を見学、体験
- 会場として、公道利用タイプと会場施設(屋外、屋上、屋内)を利用したタイプを予定

名称	概要
自動車技術会カー・ロボティクス調査研究委員会企画「自動運転システム」	「自動運転システム」では、自律型の自動運転車両などを用いたデモ走行や試乗走行として、障害物、先行車両、対向車等の認識とそれらの回避や、複数車両の追従走行などを行い、安全な目的地までの移動を想定した会場の特設コース内での自動走行などを行う。
スマートチャージングデモ	管制センタの指示にしたがって車両が自動で走行することで、車両を指定時刻に指定場所へ自動で移動させることができることを紹介する。
エネルギーITS自動運転隊列走行システム	時速80km、車間距離4mでのトラックの自動運転隊列走行デモンストレーションの様子を展示会場に実況中継。安全性、信頼性を有する高度な技術の集積によってこそ実現できる近い将来の自動車の走行システムをリアルタイムでご覧頂ける。(遠隔地ショーケース)
スマートシティソリューションズガイドツアー	EV充電システム、防災システム、BEMS、HEMS、セキュリティシステムなどの展示・デモをご覧くださいながら、スマートな街、スマートな家をご体感いただけます。
屋内シームレス測位基盤・ナビゲーションデモ	無線LAN測位システム、M系列メーカーによるシステム(M-CubiTS)、会場内の看板情報など複数の測位システムをまとめ上げて構築した測位基盤を用いて、理解や解釈を必要としない直感的で分かりやすい(WYSIWYAS)会場内の歩行者ナビゲーションを提供する。
長崎市の路面電車におけるLRV位置情報配信システム「ドコネ」	路面電車のバリアフリー化について地方都市における取組の具体例として、低床車両のシステムと運用方法並びに車両位置情報配信サービスの実際を運転手側、利用者側双方の視点から実感できるライブ映像を提供します。(遠隔地ショーケース)
日本で開発されたGPS信号による屋内GPS測位(IMES)の体験デモ	衛星電波の届かない屋内を含めたシームレスな測位もできるGPS受信機(サンプル)を利用し、展示ブース情報案内のアプリケーションにて屋内測位の体験デモを行う。
震災時における道路交通情報等の提供の仕組みの体験	スマートフォンを使って交通規制に関する情報等を内容とする緊急速報メールを受け取ったり、これらの情報が掲載された電子地図を確認して、震災時においても道路交通情報等を簡単に受け取ることができる仕組みを体験できる。
災害時における空き帯域を活用した車車間通信ネットワーク -ホワイトスペースのクルマ利用-	大災害の発生により通信インフラが損壊した事態を想定し、クルマは通信孤立地域において被災者から受け取った情報を無線中継車へ運搬し、中継車はホワイトスペースを利用して通信網存在地域へ伝達し、インターネット上で被災情報が閲覧できることをご覧ください。
先進的ITS救急医療支援システム	先進的事故自動通報システム(AACN)、救急医療支援情報流通システム(GEMITS)、災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET)、ドクターヘリ航空気象・動静管理システム(FOSTER-GA、FOSTER-copilot)、リアルタイム画像伝送システム(VistarFinder Mx)などを本ショーケースの場で有機的に統合・連携したデモを実施することにより、未来の先進的ITS救急医療支援技術を訴求する。

2



## テクニカルビジット(会期内での有料視察)候補一覧

ツアー名	概要
警視庁交通管制センターと東京都防災センター	・警視庁交通管制センター:スムーズな交通流を実現するために7,000基以上の交通信号機を制御。大規模災害のような非常事態に備える機能がある。 ・東京都防災センター:大規模地震等の発生時には、都知事を長とする災害対策本部が設置され、自衛隊、警察、消防など防災機関との情報連絡や、災害対応全般のオペレーションを行う拠点。
「ゆりかもめ」中央指令室と公共交通乗車体験	新交通システムを含むスムーズで便利な公共交通機関の乗車体験。 1枚のICカードで、3路線を乗り継いで確実に時間通りに移動できることを体験。 (「ゆりかもめ」中央指令室の見学やビデオ視聴も含む)
臨海トンネル監視センターと大井コンテナターミナル	・臨海トンネル監視センター:4本のトンネルと2つの橋を総合監視。 ・大井コンテナターミナル:効率的出し入れを可能とする革新的なコンテナ専用立体格納庫を保有。この世界初のシステムがどのようにヤード利用の効率化と環境改善をしたかについて見学する。 また、「東京ゲートブリッジ」を車内から見学する。
先進の交通管制センターとVICCS	日本で最大規模の警視庁交通管制センターと最新鋭の千葉県警交通管制センターを見学する。移動中のバス内では、現在運用中のVICCSと開発中の次世代VICCSを紹介する。これらを通じて、交通管制、信号制御、交通情報、プローブ情報等を活用した情報提供など、先進的な交通管理システムの理解を深める。
横浜みなと未来V2I ～交通管制センターの見学と路車協調システムの体験～	神奈川県警交通管制センターを見学し、最新の交通信号の制御と路車協調システムを体験する。プロフィール信号制御導入路線をバス乗車にて体験する。 また、歩行者等支援情報通信システム(PICS)と路車間通信利用安全運転支援システム(DSSS)と世界初の路車協調信号制御システム(V2I)を体験する。
横浜スマートモビリティ	横浜市における次世代交通ビジョンを自治体とモビリティ企業等のコラボレーションにより発信する。YOKOHAMA Mobility "Project ZERO"(YMPZ)、横浜スマートシティプロジェクト(YSCP)のフィールドで、先進的環境づくりを推進する「みなとみらい21」エリアで、次世代交通ビジョンの一場面を体験する。 (低炭素の超小型モビリティ/モビリティ&エネルギー管理&ICT)
柏ITSスマートシティ	「柏ITSスマートシティ」構想によるまちづくりとモビリティ活用について、東京大学柏キャンパスと柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)を訪問し、キャパシティEV、オンデマンド交通、パーソナルモビリティ、複合現実感(MR)による交通状況の可視化のような様々な革新的なITSテクノロジーを見学する。
Hondaスマートホームシステムとソーラー水素ステーション	埼玉県さいたま市及び埼玉県庁に設置されたHondaスマートホームシステムやソーラー水素ステーションを訪問し、電気自動車や燃料電池電気自動車と連携したHondaの先進的な環境エネルギー技術を体験する。
高速道路交通管制センターと保守運用設備	日本で最大の高速道路会社の1つであるネクスコ日本が、先進的な川崎交通管制センター、海老名SA、最新のITS技術を活用した道路維持管理車両を紹介する。海老名SAには、巨大ショッピングモール等の楽しめる多くの設備あり、そこで駐車場誘導、情報ターミナル、非接触EV給電などを体験する。

6



## ポストコングレスツアー(会期後の有料視察)候補一覧

ツアー名	概要
あいち/豊田ITSサムライツアー	無線通信を使った安全運転支援システム(DSSS)、最新のITS技術と低炭素社会の融合を実現した「とよたエコフルタウン」、ITS技術を使って中部地域の道路情報を収集・提供する「統合道路情報管理センター」を見学する。さらに、「トヨタ会館ミュージアム」の見学、磁気浮上式リニアモーターカー「リニモ」の試乗、サムライの歴史に触れることのできる徳川美術館・名古屋城を見学する。
長崎EV&ITS ～エコアイランド五島へ～	「長崎EV&ITS(エビッツ)」は140あまりの島から成る五島地域で行われている、EV等とITSが連携した「未来型ドライブ観光システム」の構築や、EVとエネルギーシステムが連携した「エコアイランド」の実現を目指すプロジェクト。参加者は「遺唐使ふるさと館」で急速充電をしたり、EVやITSスポットを用いて「未来型ドライブ観光」を体験すると共に、世界遺産候補の1つである五島地域の自然の素晴らしさや遺唐使・キリスト教等まつわる史跡も見学する。
新東名高速道路ツアー ～次世代高速道路～	新東名高速道路のドライブを通して最新のITS技術と観光を体験する。テクニカルビジット「高速道路交通管制センターと保守運用設備」と同じ川崎交通管制センターを訪問し、新富士ICにて最新の遠隔対応料金設備、駿河湾沼津SAにて維持管理車両デモ、駐車場誘導、非接触EV給電などを体験する。
釜石市のオンデマンド交通システム	東日本大震災の甚大な被害から再建中の釜石市のオンデマンド交通システムを見学する。被災地交通支援に対するITS技術の活用事例として、復興による街の発展に伴って変化する住民の移動ニーズ(仮設住宅、仮設店舗から復興住宅、常設商業地)に対応可能なオンデマンド交通システムを紹介する。あわせて世界遺産「平泉」も見学する。
エネルギーITS自動運転隊列走行システム	エネルギーITSプロジェクトでは、自動車からのCO <sub>2</sub> 排出量削減、省エネルギーを目的としてトラックの自動運転隊列走行システムの技術開発を行った。走行デモンストレーションという手段によって、こうした技術の進展度と近い将来の走行システムの姿を具体的な形で提示する。
広島における世界初の路面電車 - 自動車間通信ASVデモ	車車間通信車載器を装備した広島市内の一般道を走行する広島電鉄車両とマツダ乗用車間による『接近情報通知サービス』を体験する。また、体験の前後で、マツダミュージアムと2つの世界遺産(厳島神社、原爆ドーム)を見学する。

7

験段階の、または実用化に近いサービスやシステムが20件程披露されます。

「テクニカルビジット」では最新のITSを運用している地域を訪問します。会議開催期間中の午前もしくは午後の半日を使って東京ビッグサイトから移動し、施設を見学し利便性等を体感していただきます。

9つのテクニカルビジットでは道路や列車や港湾をコントロールする中央施設を訪問し、新しい車社会に向けた取り組みを経験します。

「ポストコングレスツアー」では、会議終了後に1日もしくは2日の日程で東京から離れた最新のITSを運用している地域を訪問します。地域のITSの取組を見学し利便性等を体感していただきます。

## 2-7 Host Organized Eventsの一環の3極共同の高度運転支援・自動運転のデモンストレーション

『体験しよう！“自動運転に向けて” in お台場-世界のクルマが集合-』として、世界の主要自動車会社が集結し、高度運転支援、衝突回避&自動ブレーキデモ、自動旋回走行デモ、走行映像放映等を行います。会場内での見学だけでなく、同乗体験(会場内、一般道、首都高)が可能なデモンストレーションも用意しています。(10月15日(火)~10月19日(土) ※19日は、ポストコングレス・ショーケースとして実施。)

◇デモ実施者：国内・海外カーメーカー、研究団体(計

12企業・団体)

- ◇主な内容：①高度運転支援……市販車、認定された開発車に同乗して一般道、首都高速で走行体験。  
②衝突回避……市販車に同乗して会場内で走行体験。  
③自動運転……会場内で見学。  
④その他、展示や映像放映有り。

◇場所：青海西臨時駐車場 K 区画 (住所：東京都江東区青海二丁目 K 区画)

◇送迎：東京ビッグサイトより送迎バスを運行予定。

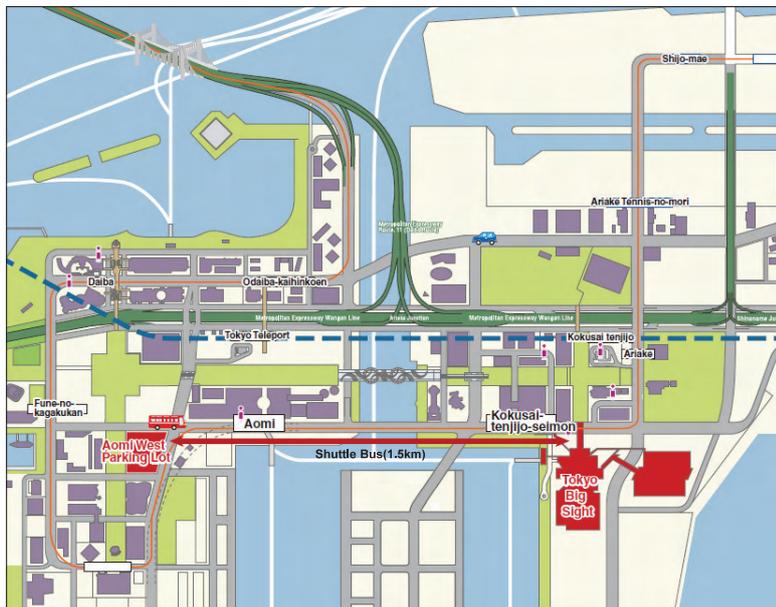
## 3 おわりに

今回紹介したように、この10月14日から東京で行われるITS世界会議東京2013ではこれからの交通社会に関する論議が活発に行われ、様々なサービスやビジネスに繋がること等への期待が広がると思います。主催者側でも、20回大会に当たることで3極共同での製作物の提示を含むイベントや市民の方に参加いただく市民公開で、3極の方との交流も検討していく等新しい試みも予定しています。

現在日本では、政府、学界、民間が連携して技術開発や市場への導入等を行ってきた結果、ITSの技術や実用化で世界の最先端に位置していると考えており、ITS世界会議東京2013は、日本の各地域での官民連携による

取り組み、メガシティ東京ならではの検証実験の成果等を、“Open ITS to the Next”のテーマのもと、欧州、アメリカ、アジア太平洋地域等に、世界が注目する日本の技術力として発信する格好の機会となると思っています。海外から来られる方も含めて多くの参加者の方々にこの世界会議を楽しんで頂ければ日本組織委員会事務局としては、幸いであり、皆様の参加によって作られていく国際会議として、必ず成功に導かれるものだと確信しております。

(詳細については、日本組織委員会 WEB <http://www.itsworldcongress.jp/japanese/>参照。)



## ITS 世界会議東京 2013 における 道路新産業開発機構の取り組み

福与 弘志

ITS・新道路創生本部 プロジェクトマネージャー

### 1 はじめに

ITS 世界会議東京 2013 が、本年 10 月 14 日（月）～18 日（金）に東京国際フォーラムおよび東京ビッグサイトで開催されます。本会議における道路新産業開発機構の主な取り組みとして、ショーケースデモンストレーションや展示会及び ITS ハンドブックの更新について紹介します。

### 2 ショーケースデモンストレーション

「ITS GREEN SAFETY」は、“世界一グリーンで安全な道路交通社会の実現”を目指して、日本の官民が協力し、協調型 ITS システムにより交通問題解決に取り組む活動です。ITS 世界会議東京にてショーケースを実施し、これまでの成果を世界に向けて発信することとしています。

表 1 「ITS GREEN SAFETY ショーケース」の推進組織

主催	ITS 推進協議会 内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省、ITS 推進協議会参加企業、日本経済団体連合会、ITS Japan
共催	国土交通省国土技術政策総合研究所、UTMS 協会、道路新産業開発機構、高速道路会社各社
協賛	日本自動車工業会、日本自動車輸入組合、日本自動車連盟、電子情報技術産業協会

「ITS GREEN SAFETY ショーケース」の官民協力の推進組織について、表 1 に示します。

ITS 世界会議東京では全部で 20 件のショーケースが実施されますが、その内協調型 ITS システムの 5 プロジェクトを「ITS GREEN SAFETY ショーケース」としています（表 2、図 1）。

道路新産業開発機構は、この 5 プロジェクトの内、国



図 1 「ITS GREEN SAFETY ショーケース」の紹介

表2 「ITS GREEN SAFETY ショーケース」一覧

名称	実施主体
次世代 DSSS (I2V)	警察庁 警視庁 UTMS 協会 UTMS 協会会員会社
通信利用型先進安全自動車 (V2V、V2P)	国土交通省自動車局 ASV 推進検討会 (ASV 5 デモ対応タスクフォース) ASV メンバー会社等 (16 社)
ITS スポットサービス (I2V)	国土交通省道路局 国土技術政策総合研究所 道路新産業開発機構 首都高速道路株式会社 「ITS スポットショーケース」プロジェクトチーム
高速道路サグ部の交通円滑化サービス (I2V、V2V)	国土交通省道路局 国土技術政策総合研究所 道路新産業開発機構 スマート交通流制御研究会 (カーメーカー5社)
モバイル通信と ITS スポットの協調サービス (I2V)	国土技術政策総合研究所 道路新産業開発機構 東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 首都高速道路株式会社 次世代の協調 ITS に関する共同研究メンバー会社 (2社)

※ DSSS : ドライビング セーフティ サポート システム  
I2V : インフラと車両間の協調サービス  
V2V : 車両間の協調サービス  
V2P : 車両と歩行者の協調サービス

土交通省道路局及び国土技術政策総合研究所が係わる3プロジェクトについて参加しています。以下に、この3プロジェクトについて概要を紹介します。

### 2-1 ITS スポットサービス (I2V)

2011年に世界初の路車協調システム「ITS スポットサービス」が開始され、全国の高速道路で運転支援サービスが提供されています。ショーケースでは、道路の混雑状況、路上で発生する事象や走行速度に応じて行う案内や注意喚起等を行う「ダイナミックルートガイダンス」「安全運転支援」等のサービスを、日交通量100万台を越える首都圏の大動脈、首都高速道路で体験していただ



図2 ITS スポットサービス (I2V)

きます。また、クレジットカードを活用した技術的検証中のキャッシュレス決済を有料駐車場でデモ体験していただけます。

### 2-2 高速道路サグ部の交通円滑化サービス (I2V、V2V)

ITS スポットと ACC / CACC 車両を活用した路車間・車車間連携による高速道路サグ部の渋滞緩和を目的とした交通円滑化走行を体験します。ITS スポットから交通状況に応じた交通円滑化に資する走行方法を促す情報を提供し、車間を自動制御する ACC (アダプティブクルーズコントロール) やこれに車車間通信機能を加えた CACC (コーポラティブ アダプティブ クルーズコントロール) を活用してスムーズな交通流を実現。これによって高速道路における渋滞緩和を目指しています。



図3 高速道路サグ部の交通円滑化サービス (I2V、V2V)



図4 モバイル通信とITSスポットの協調サービス (I2V)

## 2-3 モバイル通信とITSスポットの協調サービス (I2V)

お台場から海ほたるPAまでの高速道路を走行して、次世代のITSを体験するプログラムです。ITSスポットと携帯電話網からの情報提供を連携させることにより、高度交通情報に加えて道路標識、ランドマーク、注意喚起情報をスマートフォンの画面に表示、アクアトンネルにおける緊急避難誘導など走行するルートに応じた連続的な情報提供を実現。また、ITSスポットを利用したスタンプラリーなどの新しいサービスの紹介を行います。

＜紹介するデモ機能＞

- ・ITSスポット情報のスマートフォン表示
- ・携帯電話網を利用した連続的な情報の提供
- ・言語選択 (日・英・中・韓) による情報提供
- ・ITSスポットスタンプラリー

- ・アクアトンネル内での緊急避難情報の提供
- ・海ほたるPAでの施設情報の提供

## 3 展示会

展示会は東京ビッグサイト西館1階の約20,000㎡の会場で実施されます。各国のITS関係機関やITS関連の民間企業が数多く出展し、世界の政策担当者・研究者・関連企業・団体の幅広い交流が行われます。

国土交通省道路局を中心とした道路グループの展示ブースに、道路新産業開発機構も参加しています。展示ブースは、会場中央部のアトリウム (吹抜け空間) に設置されることになっています。展示ブースの広さは135㎡ (9m×15m) で、次のテーマを中心として、パネルや映像による展示を行うほか、ドライブシミュレーターによる体験も計画しています (図5)。

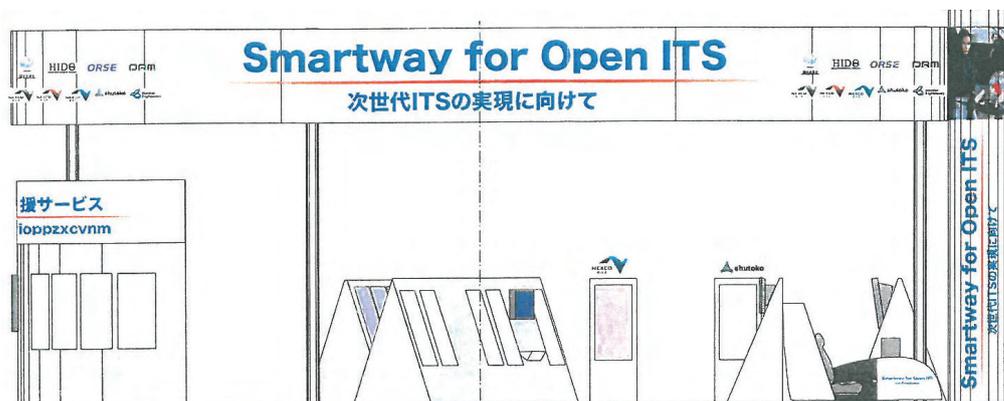


図5 道路グループの展示計画 (イメージ)

- ・ ITS スポットによる世界初の運転支援サービス
- ・ 運転支援の高度化によるオートパイロットシステムの実現に向けて
- ・ プローブデータの活用による道路管理の高度化・効率化
- ・ ETC の効果とこれからの展開
- ・ 国際協調による ITS の進展
- ・ 地域に広がる ITS
- ・ 日本の道路と情報化の歴史
- ・ 道路基盤地図の高度化
- ・ 高速道路会社コーナー（5社）
- ・ ITS スポット体験シミュレーター

道路グループ展示ブースの関係機関について、表3に示します。

表3 道路グループ展示ブースの関係機関

国土交通省	道路局 国土技術政策総合研究所
高速道路会社	東日本高速道路株式会社 中日本高速道路株式会社 西日本高速道路株式会社 首都高速道路株式会社 阪神高速道路株式会社
団体	国土技術研究センター 道路システム高度化推進機構 日本デジタル道路地図協会 道路新産業開発機構

## 4 ITS ハンドブック

ITS ハンドブックは、日本の ITS について幅広く分かりやすくまとめられたもので、和文・英文併記であり、これまでも世界会議などで活用されてきました（図6）。

現在の 2011 年版を 2013 年版に更新することとし、構成についても ITS の新たな動きを取り込み変更することで作業を実施しています。ITS 世界会議東京に向けて新 ITS ハンドブックを作成し、我が国の ITS の取り組みについて、国内外に幅広く情報発信を行いたいと考えています。

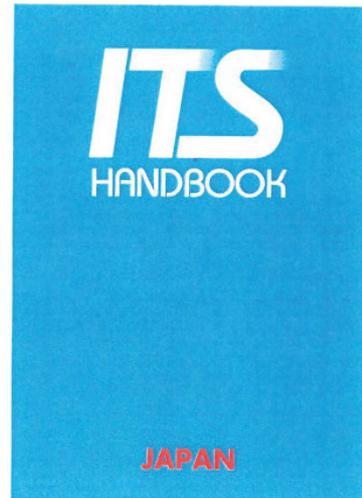


図6 ITS ハンドブック（イメージ）

## 5 おわりに

ITS 世界会議の日本開催は、前回の 2004 年名古屋会議から 9 年ぶりとなります。ITS に関する重要なイベントと位置づけ、また国内外に日本の ITS の取り組みについて情報発信するチャンスと捉えて、国土交通省を始めとする関係機関と連携して準備を進めています。

このトラフィック&ビジネスが発行されるのは、ITS 世界会議東京が開催される直前になります。会議の本番におきましても、ショーケースデモンストレーションや展示会、新 ITS ハンドブックの配布などをしっかり行っていきたいと考えています。皆様のご来場をお待ちしています。

## ITS 国際標準化の動向

### ISO/TC204 WG18 の最新動向 (ウィーン会議)

上田 敏

ITS・新道路創生本部長

#### はじめに

WG18はISO/TC204 (ITSの国際標準化を担当) の中で協調ITS (Cooperative ITS / C-ITS) を受け持っており、今年3回目の会議が6月24日～28日にかけて、ウィーン(オーストリア)で開催された。参加者は約40名である。関係するWGとの合同会議としては、C-ITSにおいても重要なアプリケーションと考えられているプローブデータに関し、WG16(広域通信)との会議が開催された。また、C-ITSの実展開を進めるため、その準備に必要な標準化活動として、適合性試験(Conformance testing)に関するワークショップが開催された。

写真2、写真3は、会場となったオーストリア規格協会(Austrian Standards Institute)の入り口両側に記載されているスローガンである。左側には「More Than

Just Standards. / 単に標準に留まらず」、右側には「Setting Standards. Creating Value. / 標準を通じて価値の創造を」との意気込みである。



写真1 会場のオーストリア規格協会



写真2 入口の表示(左)  
More Than Just Standards.



写真3 入口の表示(右)  
Setting Standards. Creating Value.



写真4 ウィーン会議の様子

WG18は具体的な標準化活動につなげるための情報分析が主体のSWG1、SWG2と、具体的な標準化に関わるドキュメントを発行していくDT2～DT8のチームに分かれて活動している。各SWG及びDTでの取り組み内容については、本機関誌（「ISO/TC204 WG18の最新動向」Traffic & Business No.103, 2013）で報告しているので、ここではその後の進捗状況を中心に記載する。

WG18で議論している内容は、現段階ではTR（Technical Report）またはTS（Technical Specification）を目標としているが、その策定手順をおおまかに言えば、まずは予備段階としてのPWI（Preliminary Work Item）への登録合意から始まる。次にTC204総会での承認を得て新規提案段階であるNP（New Work Item Proposal）へと進む。ここから具体的なドキュメント作

成作業を始め、TRやTSの作業原案WD（Working Draft）を作成し、参加国から原案に対するコメントを受け付ける（Comment only Ballot）。委員会原案を作成し、合意が得られればTRなりTSが発行される。多くの項目で、TSの完成後、IS（International Standard）に向けた作業を進めると予想される。

## 2 標準化活動の動向

### 2-1 各DT、SWGの動向

#### (1) DT2：Applications management

グローバルな視点での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トコルの自動選択の2つの作業項目で検討を進めている。両項目ともドラフトの対してのComment only ballotが終了し、コメントに対する議論を行った。ドキュメントは公式の投票（DTS ballot）に進められる。

#### (2) DT3：LDM（Local dynamic map）

LDMのコンセプトの現状（State of the art）をまとめる作業は、ドラフトの対してのComment only ballotが終了し、コメントに対する議論を行った。ドキュメントは公式の投票（DTS ballot）に進められる。LDMのグローバルコンセプトの定義を検討する作業項目については、CENに関連するチームを立ち上げ、ドラフティ

表1 WG18の構成（2013.4現在）

SWG1	C-ITS standards harmonization
SWG2	Gap/Overlap analysis
DT2	Applications management
DT3	LDM (Local dynamic map)
DT4	Architecture (Roles and Responsibilities)
DT5	Applications (In-vehicle signage)
DT6	Message handling
DT7	Applications (Contextual speeds)
DT8.1	Message sets (SPaT, MAP, SRM, SSM)
DT8.2	Message sets (PVD, PDM)
DT8.3	Message sets (IVI)
リエゾン	ETSI, SAE

ングのサポートを開始する。

### (3) DT4 : Roles & Responsibilities

システム構成要素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。ドラフトに対しての Comment only ballot が終了し、コメントに対する議論を行った。ドキュメントは公式の投票 (DTS ballot) に進められる。

### (4) DT5 : In-Vehicle Signage

道路交通の状況を図形や文字で車内に表示 (In-Vehicle Signage) する標準化を行っている。10月のTC204神戸総会の後で Comment only ballot を予定している。

### (5) DT6 : Message handling

ITSステーションのすべてのアプリケーションがメッセージ交換する機能を提供するための Facility 層内に設ける Message Handler について規定するもので、Handling のメカニズムやメッセージ構成について議論した。DT内の議論で完成度を高め、Comment only ballot に進む。

### (6) DT7 : Contextual speeds

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もので、ウィーン会議では Comment only ballot 手続き中であり、終了後コメントに対する議論が行われる。

### (7) DT8 : C-ITS Message Sets

協調ITSにおいて、インフラが関係するアプリケーションを動かすためのメッセージセットについて検討するものである。

#### ①DT 8.1 SPaT、MAP、SRM、SSM

SPaTは信号交差点の通過に関わるアプリケーションをサポートするために、信号現示の情報(青、赤、黄の残り時間やクリアランス時間)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とSSM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。新作業項目提案の登録承認のためのNP ballotに進む。

#### ②DT 8.2 PVD, PDM

プローブ情報関係のメッセージについては、事故検出、交通管理、道路管理などの視点からの検討が必要とされている。TC204 WG16とWG18の合同会議が開催され、WG16で策定された既存の標準群を参照しつつ、主として欧州のニーズに基づいて再分析し、必要に応じてWG16側と協働する体制が確認された。10月の神戸総会までに、新規作業内容を提案するForm4が準備される予定である。

#### ③DT 8.3 IVI

車内情報のメッセージは、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 (DT5) や Contextual speeds (DT7) などのサービスに要求される。新作業項目提案の登録承認のためのNP ballotに進む。

### (8) SWG1 C-ITS standards harmonization

今回スコープが見直され、C-ITS標準のHarmonizationのため、EU-US Task Forceなどの政府組織や標準化団体など外部団体との関係(liaise)やSWG2との協調が示された。また、次のステップとして、POLIS(欧州都市地域ネットワーク)、CLEPA(欧州自動車部品工業会)など道路交通の革新を進める組織との連携が想定されている。

なお、EU-US TFのHarmonization task groupの新規サブグループ候補として、HTG4(Additional message set harmonization)、HTG5(SPAT)、HTG6(Coordinated Policies for Cooperative ITS Security Implementation)が挙げられた。

### (9) SWG2 Gap/Overlap analysis

SWG2は日本リードの活動である。通信やセキュリティに関するGap/Overlap analysisが、ITUやEU-US Task forceで取り組まれているので、まずそのレビューを行った。その結果、C-ITSの標準化に一番近い関係SDOs(ETSI, SAE, IEEEなどの標準化関係機関)の視点で分析されているが、その前提として、どのようなサ

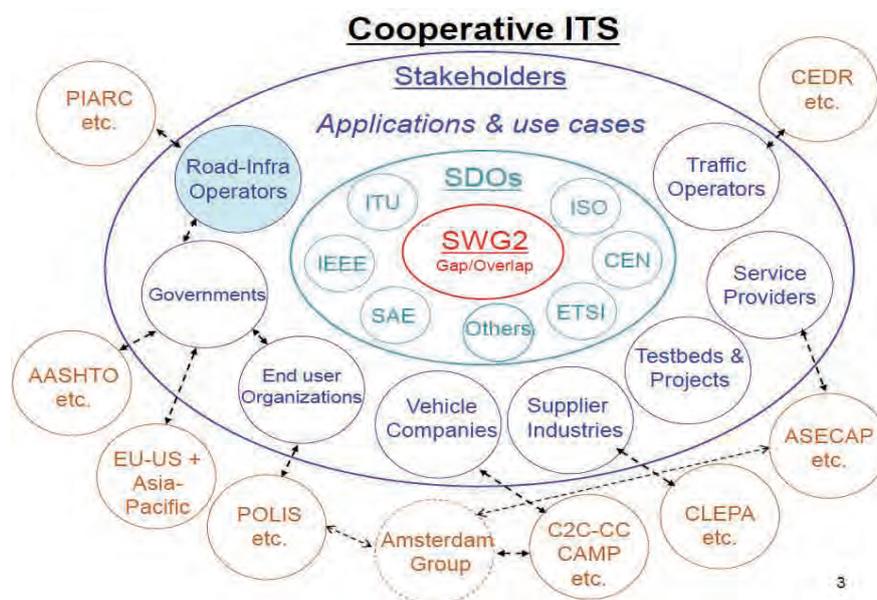


図1 C-ITS に関する SDOs と Stakeholders  
(出典：ウィーン会議発表資料(上田))

ービスを社会に提供するのかという、いわゆるアプリケーションやユースケースの議論に立ち返る場面がよく見られること、その関係で Stakeholders (利害関係者) への意見照会が重視されていることがクローズアップされた。

このような背景から、スコープ絞込みの視点として、SDOs を取り巻く Stakeholders、特に道路インフラオペレータからの視点で、国際標準化の Gap/Overlap analysis に取り組んだらどうかという提案を行った。道路オペレータが展開しようと考えている、現在あるいは将来の業務実現に有効活用できる C-ITS のユースケースに焦点を当て、情報共有しておくことは意味のあることではないかと考え、その際、各国・地域からの情報に加え、必要であれば道路インフラオペレータ関係の国際的な Stakeholders である PIARC (世界道路協会) などから情報収集を行うこともあるのではないかと提案した。

この活動で、まだ C-ITS のアプリケーションとして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たかどうかということである。10月の神戸総会で Work Plan を提示し、議論を進めることとなっている。

## 2-2 欧米・アジアパシフィックからの近況報告

欧州からは C-ITS Corridor project の紹介があり、日本からは ITS 世界会議のショーケースである Green Safety を紹介した。米国からは C-ITS を評価している US DOT NHTSA (道路交通安全局) が法的な導入プロセスを決定することがあり得るとの説明、及び米国 ITS 戦略の次期5カ年計画(現計画は2010～2014年)に関する調査が開始されるとの説明があった。

C-ITS Corridor project は、ロッテルダム(オランダ)ーフランクフルト(ドイツ)ーウィーン(オーストリア)を結ぶ幹線道路において、各国の道路オペレータ等が相互に協力して、2015年を目標に最初の協調 ITS のサービスを開始しようとするものであり、政府間の覚書(MOU)が交わされている。具体的には、路側インフラを介して交通管理センターから道路工事情報の提供を行うシステムや、車両のプロープデータを、路側インフラを介して交通管理センターへ集め、道路状況を把握するシステムが想定されている。路車間通信は、5.9GHz の ITS G5 通信(IEEE802.11p)または 3G、4G のセルラー通信を利用する。事業をコーディネートしているのはアムステルダムグループ(Amsterdam Group)といわれ



図2 C-ITS Corridor project (1)

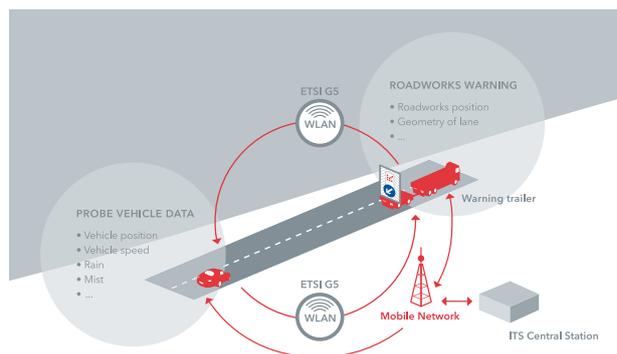


図3 C-ITS Corridor project (2)

(出典 : <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/112732/publicationFile/78007/cooperative-its-corridor.pdf>)

る組織で、欧州道路管理者 (CEDR)、欧州有料道路管理者 (ASCAP)、欧州都市地域ネットワーク (POLIS) のインフラ関係団体と欧州の車両メーカーが集まったコンソーシアム (Car2Car Communication Consortium) で構成されている。

## 3 Conformance testing Workshop

ITS に関わる機器の間でデータ交換を確実にを行うためには、conformance and interoperability testing (機器の標準適合性及び相互運用性試験) が必要になるとして、関連の活動を紹介し、情報共有を図るとともに、今後の標準化活動での取り組みについて意見交換を行った。参加者は約 20 名である。

最初に、Conformance テストに関連した用語について、ETSI, IEEE, NTCIP を参考にしながら、統一的な定義を与えようと議論が行われた。Interoperability (異なるベンダーにより提供される機器やシステム、アプリケーションの相互運用性)、Conformance (標準への適合性) Compliance (技術仕様への適合性) などの用語が対象となる。

また、実展開が迫ってきており、道路オペレータのようなエンドユーザーは、新しい技術に対する習熟不足のため、適合性評価を含む協調 ITS 展開のガイダンス (deployment guidance) を求めていると報告された。このガイダンスは、調達活動 (procurement activities) を支援するものでもある。Conformance test は、WG18 の標準化活動項目として取り上げられる方向である。

## 4 ウィーンの道路交通

ウィーンの街で気づいた点をいくつか紹介したい。日本の地下鉄は時刻表の時間が表示されることが多いと思うが、ウィーンでは到着するまでの時間が表示される。写真5では4分後と12分後にやってくる。写真6は地下鉄の券売機であるが、高さを違えているところは、子供や車椅子の利用者を想定したユニバーサルデザインではないかと思う。

写真7は街中の住宅街の路上駐車状況である。左右に駐車しているので、真ん中の1車線分しか通行できない。レンタサイクルも含めて自転車利用が盛んで (写真8)、自転車用の信号もある (写真9)。

写真10はオープンカフェである。欧州では当たり前前の光景という印象であるが、日本では2011年の都市再生特別措置法の改正で一定の条件のもとでの占用許可が



写真5 ウィーンの地下鉄：あと何分で来ます



写真6 高さが違う地下鉄券売機



写真9 自転車用の横断信号



写真7 街中の住宅街の路上駐車



写真10 道路上のカフェ



写真8 レンタサイクル

得られるようになった。なお、水辺空間を活用したオープンカフェというのも、2011年の河川敷地占用許可準則の改正により、一定の条件のもとで占用が得られるようになっている。

## 5 おわりに

国際標準化活動は、予備的な検討から始めて、正式な作業項目の提案と承認、ドラフト作成とコメント対応など幾段階ものプロセスを経て、また要所での各国メンバーによる投票があり、一定の賛成を得て技術仕様書(TS)や国際規格(ISO)へと進む。

議論は時間をかけて、例えば各国が使っている用語の定義から始まることも多く、同じところで足踏みしていることもある。最新情報をお届けするといっても、いつも目に見える新しさがあるとは限らないが、協調ITSに関する各国の動向など標準化に関わる周辺情報を含め、これからも情報をお届けしたいと考えている。

### 参考文献

- 1) 「ISO/TC204 WG18の最新動向」上田敏、Traffic & Business No.103, 2013

# 平成 25 年度講演会・調査研究発表会

〈平成 25 年 6 月 25 日〉

REPORT

## < 講演 >

道路とレジリエンスな都市創造

講師：涌井 史郎氏（東京都市大学 環境情報学部 教授）  
 （中部大学 中部高等学術研究所 客員教授）  
 （東京農業大学 客員教授）

## < 調査研究発表 >

- 1 道路の新たな利活用に関する調査研究  
 ～多様化する利活用ニーズの実現に向けて～
- 2 ITS の国際標準化動向と日本の取り組み  
 ～ ETC の国際標準化の状況～
- 3 高度運転支援システム・自動運転システムの動向  
 ～国内外の検討状況及び開発動向の把握～
- 4 超小型モビリティを活用したまちづくりに関する基礎的調査  
 ～超小型モビリティ導入の背景と今後の展開～
- 5 ルート情報配信のための標準フォーマット検討と今後の展開について  
 ～カーナビゲーション向け複数 POI のフォーマット及び運用ガイドラインの策定～
- 6 ITS スポットサービスの事業展開に向けて  
 ～ ITS スポット通信を利用した車利用型 EMV 決済サービスを活用して～

# 道路とレジリエンスな都市創造

東京都市大学環境情報学部 教授 涌井 史郎

## REPORT

### 1 はじめに

ただいまご紹介いただいた涌井です。今お話があったように、首都高速の大規模更新検討委員会の委員長を引き受けたわけですが、実は最初はお断りしました。私は必ずしも専門のど真ん中にいるわけではないですから、不適切だと思ったのです。ところが、各方面からぜひ引き受けろという話がありました。自分の専門性はさておいて、議論についてはそれぞれの専門家が専門家のどつぼの中に陥らず、要するにバランスのある議論ができるという意味で、あえて専門性から少し外れた私を委員長に、という話だろうと考え、お引き受けをしました。



### 2 首都高速道路の大規模更新

今も、東京オリンピックの可能性が

だんだん近付いてきていますね。東京こそオリンピックの候補にふさわしいという期待をするとところ大であります。首都高は、1964年10月開催の東京オリンピックまでに、当時の大先輩達がとにかく急いで、既存の社会資本を活用しながら作られた道路であることは、皆様ご承知の通りです。

その頃は請負方式といって、それぞれのゼネコンが工法の提案をし、とにかく期限までに間に合わせる発注方式が取られていました。そのために、今日でも齟齬が出ています。しかし、いわゆる高架で大都市である東京を結ぶという発想は、実に見事だと私は考えています。

最初は首都高1号線の芝浦～京橋間で4.5キロだけだったのですが、64年の五輪までに、4路線の32.8キロが完成したことはご承知の通りです。その後2011年までに、建設後40年以上の区間が都心環状線や羽田線、目黒線などで89.6キロメートル、全体の29.7%。30年から39年経過している区間が深川線あるいは三ツ沢線などの49.1キロ、全体の16.3%で、建設後30年以上が約半数を占める状況です。

そして、3環状がやがて完成するだろうという流れですが、皆さんご承知の通り、首都高は一時たりとも止めるわけにはいきません。この前提で大規模更新に入ることになりましたが、私

は首都高に条件をつけました。

私が委員長を引き受ける以上は、いわずらに料金値上げであるとか、様々な世論操作にさらされることがあってはなりません。したがって、純然たる技術的な議論をしていく以上、一般の国民と危機感を共有すべきだという話をしました。委員会が終わる度に記者会見を行い、首都高さんは大変嫌がったのですが、「今問題のある箇所は全て映像としてマスコミに提供すべきだ」と申し上げました。その結果、皆様ご承知の通り「何で放っておいたんだ」「早くやれ」など、首都高の大規模更新に対する理解が非常に高まった状況が生まれたことは、非常に幸いだったと考えています。

私は首都高の議論を始めるときに、首都高の立場というのはい体何かというところに非常にこだわりました。言ってみれば、首都高は店子でしかありません。基本的には国、あるいは東京都が大家で、大家の意向を（独）日本高速道路保有・債務返済機構（以下「保有機構」という。）が様々な形で対応しているという構図です。したがって、首都高自身が技術屋として持つ夢は多岐に渡りますが、現状の中から首都高の法を超えた議論を持ち上げることは一切いけない。とにかく、首都高の枠組みの中で何ができるのかという議論に徹底すべきだと、委員の先生方にも

ご理解いただきました。委員会では保有機構の理事長にもご参画いただいて、首都高が何を考えているかについて、十分理解できるような体制もとりました。

では、首都高はどうしてこうなってしまったのでしょうか。記者会見でも申し上げましたが、例えてみれば働き過ぎの中年男性が病院に行けない状態です。なぜなら、働かなければ収入が途絶えてしまうからです。その中で今まで、マッサージや、はり、きゅうなど、応急処置を施してきました。しかし、もうそろそろ限界です。たまたま3環状の暫時完成ということもあって、今までよりは首都高に大規模更新の手を加える空間的、時間的、あるいは物流的に通ることができます。そこを狙って大規模更新に入ろうという判断でした。

どうしてこうなってしまったのかは先ほど申し上げたように、30年以上経過した道路が約5割を占めています。同時に、当初設計要領になかった、つまり基本的にそういう車は通ってはいけないわけですが、大型車両の台数が非常に増えて、過剰な形で首都高に負担を加えてきたという事実があります。もう1つは先ほど申し上げたように、オリンピックへと進むベクトルが非常に強い中で様々な工法が使われ、非常に劣化が激しいことです。首都高羽田線はその例です。

また同時に首都高に対して、もっと別な機能を持ってほしい、例えば首都高を更新するのであれば都市再生にも貢献してほしいという議論も、それとなく台頭してきていることは事実です。しかしその一方、首都高は実に見事な技術を持っています。典型的なのは、5号線のタンクローリーの火災事故です。首都高にとっては大変過酷な事故だったのですが、わずか73日間で復旧をしました。そういった中で、どのように考えていくべきでしょうか。

きめ細かく見ていくと、特異損傷という事例が随所に発見できました。やはり、更新はせざるを得ません。その際、財源はどうするのかという議論が当然のことながら出てきましたが、幸い例の寺島委員会（「高速道路のあり方検討有識者委員会」(国土交通省)）がある程度の方向性を出してくれました。たまたま、サンデーモーニングで寺島さんは私のすぐ隣にいたので、終わった後に大規模更新の話をもっと密に行うような場面が何回もありました。

また例えば、都心環状線は不要だという説も中にはありました。これは公開されていないデータですが、もし都心環状線がなければどのような混乱が起きるのかという想定を、首都高の事務局で判断してもらいました。大変な渋滞が起きます。平成23年3月11日、首都高を閉鎖したときに何が起きたか実感をお持ちの方もたくさんいらっしゃると思います。いろいろな議論はあるかもしれませんが、どういう形にせよ首都高は常に開通しておくべき状況にあります。それだけの機能を首都高は担っているということが、改めて確認できます。都心部を中心にもものすごい渋滞が起きることがはっきりし、首都高の都心環状が持つ機能も改めて確認ができました。

それからもう1つははっきりしたのは、国幹道と首都高が接続していることです。これについては、やはり通行量が問題です。それから先ほど申し上げた、軸重の非常に重い車が頻繁に通ることから、大規模更新の必要性がかなりあります。

また、3号線は用賀から渋谷の大橋に至るまで、オンオフについて非常にバランスを欠いた路線です。この間の大雪のときに、首都高は大混乱しました。なぜかという、雪を外側に持ち出すルートが、とりわけ3号線では取れなかったからです。こういう問題も

あります。

したがって、首都高の改良の余地というのは、老朽化による傷みの補修、あるいは抜本的な災害対応への脆弱性から付け替えを行う部分、あるいは利便性の問題など、様々な問題が大規模更新の背景にはあります。

我々の報告書は公開されているので、詳しくはそれを見ていただきたいのですが、もう一方で首都高を巡る多様な議論が市井の中にあります。例えば首都高を全て地下化しろだとか、あるいは日本橋のように都市再生と首都高をリンクさせていくべきだとか、様々な議論があることは、皆様ご承知の通りです。委員会としては、とにかく堅実、着実に首都高道路株式会社という枠組みの中で何ができるのかを、技術的あるいは財務的に詰めていくことが本意です。ですから、そうした議論が周辺にあることは承知しておきながら、その議論に与した議論はあえてしないという立場を取ってきました。

しかし、そうした議論があることは事実ですから、本省道路局のほうで、別途有識者委員会を作っています。亡くなられた三宅先生が委員長になり、現都知事の猪瀬さんもお入りになって、様々な議論をしていただきました。これは、我々にとって非常に参考になりました。

そこで出てきた結論は、財源や予算の問題は別として、首都高の都心環状は限りなく全てを地下化すべきだというものです。そして5兆円に迫るような予算規模が必要であることも同時にわかりました。我々は、報告書にもあるように7,600億プラスアルファで、約1兆円を切る形でできそうです。そして、とりわけ具体的に地下化が提言された中心部分は、江戸橋ジャンクションから汐留ジャンクションにかかる地域でした。

提言書を1月に出しほっとしていま

したが、新聞記事などでご案内の通り、築地側の上の首都高について都市計画上の空中権を認め、この空中権を首都高の大規模更新の財源にすると同時に、大規模更新をさらに進めて、日本橋辺りの地下化を進めていくべきではないだろうか、という議論が突然、経済財政諮問会議等を通じて公表されました。太田大臣も、非常に熱心にこの議論には与していただいています。

我々は、報告書をご覧いただくとわかる通り、我々の想定外の部分、例えば東京オリンピックであるとか、その他様々な社会的要請によって1つの方向を首都高に求められた場合には、柔軟にそれに対応すべきだという結論を申し添えています。少し想定外の事態も起き、我々としてはどうしたらいいのかな、と思っていますが、私見としては、都市計画の議論と首都高の空中権の議論を重複させて考えるのは、誤りではないでしょうかと思います。

なぜかという、首都高あるいは日本の高速道路にとって一番重要なことは、償還の問題と安全・快適性の問題をしっかり考えていくことです。空中権のような特異な方法によって財源を賄うという発想は、必ずしも定着すべきではないというのが私の考えです。

首都高に限らず日本のインフラは、急速に健全度を落としています。「朽ちるインフラ」は言い過ぎではありません。これまで、列島改造論あるいは全国総合開発計画などの積み上げの中で、前のめりに社会資本の整備を行ってきました。日本が限りなく成長を続けることを前提にした計画でしたから、低成長、人口減少社会が現実化してきた時代においては、インフラをいかに補強していくかについて刮目しなければなりません。首都高が抱える問題と同様の問題は全国に満ちています。国土交通省によれば、2037年度を境にインフラ更新の費用が不足することが

わかっています。橋梁で見ると、建設後40年を経過するところがうなぎ上りに増えてきます。

昨年、『高速道路と自動車』という雑誌の12月号で「首都高50周年」という特集を組むので、委員長としてぜひ寄稿してくれという話がありました。その中で、私は2つのことを書きました。1つ目は、首都高の現状と大規模更新の考え方がどうあるべきなのか。2つ目は、都市再生と首都高がどう関わるべきなのか。委員長の立場があったので、私はあえて「夢見」という言葉を付け加えました。

その中で、「償還の議論に前のめりになってしまえば、必ず安全性の問題に大きな事象が起き、それが顕在化する可能性が高い」という文章を書きました。発刊されたのが11月末で、ご承知の通り12月初めに笹子の事故が起きました。一部の人からは、「非常に不幸なことだけれども、予見していたのですか」と言われましたが、予見なんてできるわけがないじゃないですか。ただ残念ながら、危機感が的中してしまったということは言えるかと思えます。

ここに1つの、私なりの結論があります。安全と償還を危ういばかりの上にかけて、辛うじてバランスをとるのは間違いです。やはり、しっかり受益者負担を求めて、国民にとって安全であるという部分を重視していく。償還は2番目の発想です。先ほど申し上げたように、インフラを朽ちらせることなく、健康状態を常に維持し、インフラが国民に奉仕していく体制をとらなければならないというのが、私の考えです。

皆様ご承知の通り、日本の技術力には大変素晴らしいものがあります。例えば3.11のときにどんなことが起きたのか、イギリスのガーディアン紙が非常に面白い記事を書いています。「こ

の驚異的なスピードは、ささやかだが象徴的な日本復興の兆しである」。3.11で路肩がこのような状況になったのを、わずか16日間で復旧してしまった。この力は大変な日本人の力だ、技術力だと言っています。しかし一方では、はかりの目盛りがどうしても償還がぐっと沈み込んで、安全が上に上がってしまったことが、12月2日の笹子トンネル事故を誘発した1つの遠因であると考えています。

しかし、「ボストンの偉大なる穴掘り」と言われているボストン環状線でも、トンネルの吊り天井の事故は起きています。したがって、日本特有の事故と決めつけるわけにもいきません。こういう中で、今後どういう技術開発をしていくかが課題だと思います。ただ、受益者に安全と安心を提供するのか、見かけの財政に対応するのかは、しっかり道路関係者が胸に問いかける基本だと考えています。

### 3 日本特有の「いなす」技術

話は変わりますが、東日本大震災は複合災害と言ってもいいかもしれません。なぜなら地震、津波が来て、翌12日には福島第一原発の1号機、4号機で水素爆発が起きました。それゆえに、東日本大震災というのは今日まで我々が経験してきた自然災害とは本質的に相当違う、という認識をしなければいけないと思っていますが、自然災害というカテゴリーでいえば、私はこう考えています。

私も東北の復旧、復興について様々な委員会に関係して、実状を相当つぶさに見極めているつもりですが、そもそも日本人が忘れてることがあります。それは、今は「防災」という言葉が一人歩きをしています。日本人の発想の順序は必ずしも「防災」からスタートしていないということです。自

然災害をある程度許容する考え方がありました。これを、私は「克災」という言葉で表現しています。災害は必ず起きるものです。これを地域で伝承しながら、災害を克服するためのコミュニティの力、あるいは柔軟な社会構造をどう作っていくかに、三陸の方々なんかは相当腐心をしてきました。

例えば、ご関係者がいたらお詫びしますが、今回の津波で被害を受けた大多数の地域でどういう現象が起きているのでしょうか。一番顕著な例は、有名な気仙沼大学が作られた本家の屋敷群は、ほとんど被害を受けていません。あるいは神社仏閣もほとんど被害を受けていません。伝承の中で、どこまで津波が来たかをしっかり受け継いでいるからです。しかし残念なことに、伝承の外、あるいはやむを得ない事情で商売をしなければいけない方々が平場に移り住み、次第に市街地を形成していきました。そこが相当被害を受けているのが実態です。そういう意味で、東北の方々が持っている「克災」の部分に、我々はしっかり着目すべきだと思います。

災害に対応する仕組みはハードウェアだけでなく、地域のコミュニティを含めた「克災」の仕組みと、「多重防御」という考え方が重要です。自然に打ち勝つという発想ではなく、柳に風的な発想で柔軟に対応できる、そういう仕掛けの工学的な対応が、すなわち「減災」です。それでもまかないきれない特異な状況や条件のところは、「防災」という考え方で対応します。これらを全部ひっくめて、広義の防災という考え方で対応すべきではないかなと、私は考えています。

首都高の議論や朽ちるインフラ、あるいは東日本大震災を前提に、我々は何を考えるべきでしょうか。目前の成長を選ぶのか、あるいは成熟を選んで未来を着実に進むのか、という問いか

けが、今我々にはなされていると私は考えています。今までと同じような成長曲線で日本の未来が描けるでしょうか。私は、そうは考えていません。私の本質は造園家です。そういう意味で、成熟、すなわち人間が作り出した社会システムと、自然本来の社会システムの調和をいかに図っていくかが、我々に課された大きな課題だと思います。求めてやまないという方向で構図を描いていくのか。深めることで足ることを知るという構図で、日本の未来を捉えていくのか。このベクトルの違いによって、未来に対する様々な戦略的な絵の描き方が変わってくると考えています。

今から3年前に開かれたCOP10、愛知・名古屋での生物多様性条約締約国会議に、都市の分野で参画してきました。皆様ご記憶かもしれませんが、COP10の標語は「いのちの共生を、未来へ」でした。そして、失敗するだろうという大方の予測を覆し、この会議は大成功に終わりました。その理由は、日本の里山や水田というのが、レジリエンスな国土構図を支えていることに対して、世界各国が着目したからです。とりわけ発展途上国の人達が、開発と保護の間に日本的な考え方があることに感銘し、COP10は大成功しました。そして、2050年までに自然と共生する世界をつくることを愛知目標としました。大変嬉しかったです。

しかし私の正直な感触としては、日本で会議を開いたのだから、ホスト国に対するある種のお世辞を含めた、温かい励ましのメッセージなのだろうと受けとめていました。なぜなら、様々な交渉プロセスの中で、欧米各国には自然と共生するという思想が、はなからなかったのが事実だからです。彼らは狩猟民族ですから、自然は荘園の管理人としての人間が責任を持って管理すべきものであって、自然と人間が対

等な位置関係にあるということが、様々な交渉の中で大きなハードルになっていました。

しかし驚いたことに、インドのハイデラバードで去年の10月開かれた第11回生物多様性条約締約国会議で、インド政府が会議のコンセプトとして出してきたものが、「Nature protects if she is protected」。すなわち、「自然を守れば、自然が守ってくれる」というコンセプトでした。私はこれを聞いたときに、COP10の努力は決して無駄ではなかったなと思いました。日本の真のレジリエンスの考え方を、アジアの盟主の1人であるインドが理解して、会議のコンセプトに据えてくれた。こんな印象を持ちました。

少し視点が違いますが、このことも考えてみてください。今、例えばCO<sub>2</sub>の削減だとかの細かな議論はたくさんあります。しかし実は今、本当に我々は分水嶺、ティッピング・ポイント、分岐点に差しかかっています。例えば、生命圏。我々人間を含めたありとあらゆる生物、生きとし生けるものが集まっている区域というのは、たかだか30キロでしかありません。なおかつ濃密に生物が命の営みを繰り返しているところは、わずかに10キロです。道路で10キロという水平距離を考えるとすれば、どの程度かわかりになると思います。地球は半径6,400キロメートルの膨大な星ですが、命が営まれている空間はたかだか10キロから30キロでしかない、という事実に着目をすべきです。

46億年の地球の歴史の中でおよそ38億年前、1年の暦にすると4月の末に、初めて生命の兆しが地球にあらわれました。約18億年前から20億年前、7月の末から8月には、無機物の太陽光が地球にもたらされるだけにも関わらず、生命が受け皿になって、エネルギーと物質がこの薄い生命圏の膜

の中で自律的に循環できるという構図を作り出しました。だから、我々人類が存在しているのです。

7月、8月から非常に濃厚な酸素が放出されるにしたがって、生物進化がどんどん始まりました。人間がいつ頃登場したかといえば、500万年前ですから、12月のクリスマス過ぎです。なおかつ、文明が誕生したのが約1万年前。これは12月31日の午後11時59分です。しかも、今日の我々のありとあらゆる合理性、便利さのもとになっている300年前の産業革命は、12月31日の最後の2秒です。翻って言えばこの最後の2秒で、たかだか30キロメートル圏ではありますが、38億年かけて地球上に見事な生命圏の膜をこしらえてきたのを、人類がぶち壊そうとしているのが現状です。

さて、こういった中で我々は、どんな発想をしなければいけないでしょうか。これまで、道路にしても社会資本にしても、全て我々は産業革命的な発想に準拠してきました。発想の基盤は、先ほど申し上げたように「成長」です。したがって、社会資本財を重視し、豊かさを追い求める社会であり、利益結合型社会であり、中央集権型の国家構造であり、まちづくり型の地域を目指してきたのです。しかし、この方向で将来の日本を捉えていいのでしょうか。もう一度疑ってみる必要があります。

これは「ルビンの壺」という有名な視覚心理学の壺の絵ですが、産業革命というのは、いわばこの壺の部分だけを見ることです。実は陰に隠れている向き合った男女の顔に、目をやることを忘れてしまいました。皆さん、これは「LIFE」です。この2つの九曜文様には、共通していることがあります。真ん中の丸の大きさです。つまり、我々は一旦1つの価値観に染まると、別なものを見出しにくくなります。

もう一度地球がティッピング・ポイントとなり、人類が本当に豊かな成長だけを追いかけられるのかを考えたときに、その思想的基盤は産業革命的な発想だけでいいのでしょうか。全く違う発想をしてみましょ。環境革命的な発想に立って国の将来、あるいは地球世界の未来を考えていくべきです。この中から、成熟という言葉を導き出しています。そういうふうにご理解をいただきたいと思います。

我々が今後重視しなければいけないのは、社会資本財の価値のみならず、我々自身の暮らしを支えている生態系サービスです。こうやって皆さんとお話ができるのも、ご飯を食べるのも、洋服を着るのも、全ては生物社会の恵み、生態系サービス、自然資本財が基になっているわけですが、これ自身が限界になってきています。ですから、社会資本にプラスして自然を資本財として、経済の価値の中に入れ込んだ議論をしなければいけません。

いつまでも豊かさを追い求めることはできませんから、いわば豊かさを深める社会を作ることが重要です。名刺の右側の肩書きがなくなったら、たちまち社会の孤児になってしまう。こんな利益結合型社会ではなく、本当に人と人が、あるいは自然と人がつながりあうチェーン結合型社会を作り上げることによって、成熟の基盤を充実させていきます。さらにそれは、地域の個性を重視することになるかもしれません。そして同時に、中央集権的な国家構造ではなく、事実分節型の国家構造です。人口減少の県が30年後には16県も出てくるわけですから、まちづくりではなく町をいかに残していくかという発想に切りかえる。こういった、発想の大転換に迫られているのだと考えています。

ましてや、日本の国土は容易ならざる国土です。北だから寒い、南だから

暖かいという構図は、日本列島の場合には成り立ちません。海流が微妙に左右することによって、様々な微気象が出現しているのが日本の国土像です。ドイツと日本を比べてみればわかりやすいのですが、国土の面積はほぼ等しいです。しかし日本には脊梁山脈があるために、かのデ・レーケが「日本の川は滝である」と言ったと言われているほど、河床勾配がきついです。したがって、日本の国土は水系だけ見れば水網的な国土分布になっています。

それに加えて、日本列島の3分の2が、実は世界で冠たる積雪豪雪地帯であるという事実。そして何よりも、日本列島の陸地面積は地球上の全陸地面積のわずか0.25%しかないにも関わらず、世界で起きるマグニチュード6以上の地震の約2割が日本列島で起きているという事実。私が主張したいのは、そういう中で日本の技術はいかにあるべきかを考えなければいけないということです。

今日は同伴しておりませんのでこういう話ができますが、私の女房は、私の目から見ればなかなかの美人です。しかし、同時に取扱注意です。要するに、我々男性の発想とは、全く違う発想をするのです。したがって、私はいつも女房の顔色を読んでいます。そして、どうせ敵わないのですから、逆らわないことにしています。負けるが勝ちというのが私の哲学です。私の結婚人生は「いなし」の人生だと言っても過言ではありません。これがポイントです。

すなわち、日本の自然というのは申すまでもなく火山活動と、先ほど申し上げた河床勾配のきつい水系、そして洪水、台風、季節風。こういうものによって、日本の国土は形づくられています。この中で安全、安心に暮らすために日本人はどうしてきたのかというと、住み分けるという1つの知恵がありました。これが行き届かない場合に

は、自然を読んで抑え込むのではなく、「いなす」という術を獲得してきたのです。

例えば、武田信玄の釜無川や、あるいは笛吹川で見る信玄堤。これは、水量を堤防の中に抑え込むという発想を一切とっていません。むしろ、水制工といって、甚大な被害を生まない状況まで水の勢いを落とし込みながら、その部分はある程度越流させるという治水の方法をとっています。

また、3.11のときの東京タワーは徹底的に揺れに逆らいました。その結果アンテナが曲がってしまったというのは、ご承知の通りです。一方634メートルの東京スカイツリーはどうだったのでしょうか。これは五重塔の芯柱の構図、継手と仕口の木造軸組構法の柔らかな構図を持ち込んで、結果としては、完成度98%でものすごい揺れにさらされながら、びくともしませんでした。これが日本人の知恵だと私は思います。

関東大震災のときに寺田寅彦が、『天災と国防』という論文を書いています。ご承知の通り彼は、世界に誇る物理学者であり、西洋で数学を学んできた大先達ですが、こんなことを書いています。「工事に関係する技術者が、我が国特有の気象に関する深い知識を欠き、通り一遍の西洋直伝の風圧計算のみを頼りにした。そして、天然を相手にする工事では、西洋の工学のみに頼ることはできない」。西洋で数学を学び、工学の前提になる物理学を修めた寺田寅彦が、工学の分母は風土であり、その風土の上に分子としての西洋工学があるのだと言っているわけです。だから、浅薄な教科書学問の横行のために蹂躪され、忘却されてしまうような中に、本当の正解はないということをしつかり書き述べています。

振り返って考えると、我々が目にする美しい日本は、意味のある美しさなのです。なぜ意味があるかといえば、

過酷な自然を読み解いて、「いなす」精神でそこに暮らしを営んできた人々は、自然との共生のランドスケープを作り上げてきたからです。

例えば、岩手県の胆沢平野では、「やませ」という風が吹いてきます。したがって、「えぐね」という屋敷林を作りました。それから東北に行くと、一本桜といって田んぼに桜があります。何のためにあるかということ、当時測候所がないために、この桜の開花から逆算して農作業を行うという方法をとっていたのです。

さらに、新潟の中越の山古志になぜ棚田ができたのでしょうか。実は棚田が先にできたのではなく、奥山をかき分けて暮らさざるを得なかった人達が、表層の地滑りを防止するために、こうした階段状の砂防を行い、その砂防の上に水田を作ったのです。しかし水乗りが悪いですからどうしたかということ、1つは横井戸を掘りました。もう1つは、4つから5つの田んぼに1つずつため池を作る、田越灌漑という方法で田んぼの経営をしていました。余談ですが、田越灌漑の貯水池に放していた鯉の中から突然変異が起きて錦鯉が生まれ、錦鯉の生産地の原点になりました。つまり、自然と人が関わることに意味があるのです。

里山を見てください。これは愛知・名古屋でのCOP10、第10回生物多様性条約締約国会議で、我々が提示したSATOYAMAイニシアティブに明示したところです。里山というのは、水と生物の循環的な空間と共生の知恵があり、しかも日本人は非常に優れたことに、里山の向こう、オクヤマとかダケというのですが、この部分は人間の都合によって土地利用を左右してはいけないという禁忌を置いて、神社の御本社は必ずオクヤマに置かれました。そして、人間が自然を最大限利用するのは里山から里にかけての内側だけ。

英語で言えばプレザベーションエリアとコンサベーションエリアを、見事に里山で区画したのです。

最近のおじいさんはゴルフ場に芝刈りに行きますが、この頃は毎日山に芝刈りに行き、里山を健康な状態にすることによって、野辺と相まって生物生産量、すなわち穀物生産量を最大化しました。なぜなら、落ち葉が肥料の原料になるからです。そして、野辺の部分にある草を焼き、これも肥料の原料にしました。ここにはお墓があったり、あるいは放牧が行われたりしてきたことをご承知の通りです。そして、里山をしっかりと管理することによって、30年経つとまたもとの里山に戻ります。いわば、元本に手をつけずに利息で暮らすという循環型社会を、日本人は作り上げてきたのです。

今回大変な被害を受けた、里山里海とでもいべき東北の海岸林も、全く同じ発想です。海岸沼沢地では、ほとんど農業はできませんでした。それを伊達政宗なんかが中心になって運河をこしらえて、貞山堀という形で灌漑を行い、外側にはすだてというものを行って、さらにススキや子松の苗を植えました。やがて立派な海岸林ができたことが、仙台平野が今日大変な穀倉地になった大きな理由です。すなわち、山は海の恋人、川は仲人。こういう循環的な仕組みというものを、日本人は非常に大切にしてきました。このことを忘れてはいけません。

日本の都市についても同じです。例えば、西洋の都市は周りを必ず城壁で囲っています。パリにしてもローマにしても、ウィーンにしてもみんなそうです。しかし日本は、城の周りにしか城壁がありませんでした。あとは堀と緑です。とりわけ、江戸の場合には大名邸で囲っていました。その理由は回しの哲学、すなわちリデュース、リユースの考え方で、江戸が循環をしてい

たからです。

例えば非常に尾籠な川柳ですが、「大家は店子のくそで持ち」という江戸川柳があります。八さん、熊さんが家賃を払わなくても、食べる物を食べて出す物を出してくれて、この出した物を買ったほうが、はるかに大家の安定的な収入になりました。したがって、欧米では1都市当たり数万人のコレラやペストの患者が出て、日本の大都市でそういうことは一切ありませんでした。これが日本の都市の事実です。都市においてすら、日本は「いなす」。こういう精神で自然と呼吸をしてきました。

こういう都市構造が急速に変わってしまったのはなぜでしょうか。マッカーサーが1945年に厚木に降り立ち、1956年にワトキンス調査団が来て、日本は道路が脆弱である、産業革命的な文明論でいえば道路網をしっかりと完成させることが、日本が戦災復興を遂げる一番大きな道筋である、と唱えて道路建設が進みました。ヨーロッパの場合はもともと城壁で囲まれていたから、都市のスプロールを緑地帯で抑えるという発想がありました。しかし日本の場合には緑が多分にあるために、そんなことは全く考えもしなかったのです。あつて当たり前だと考えていました。したがって、コントロールする手だてもなく都市がどんどんスプロールしてしまい、今日のように世界に例のない、水平距離で50キロもある東京なんていうモンスターが登場する結果になったのです。

これに輪をかけたのが、いい意味でも悪い意味でも「均衡ある国土の発展」という言葉です。すなわち、全国が平準化していくことが望ましい。列島改造論以来、様々な形で全総というもの組み立てられ、そこで前のめりに社会資本整備が行われていきました。国土軸を作ることが日本を経済成長させる上で非常に重要だという考え方が横

溢したのです。そして、先進諸国の中では異常ともいえるほど、日本では建設産業が大きなウェートを占め、やがてはその結果の中で別な社会的批判を浴び、足どめをくらってしまう。そこへ京都大学の藤井さんが、3.11を奇禍として『救国のレジリエンス』という本を出されたというのが、今までの経過です。

もう1つ面白いことがあります。ヘクタール当たり人口が50人を切っている都市は、ほとんどアメリカの大都市です。一方、モーダルシフトという考え方から、1人当たりのガソリン消費量はどうかというと、当然のことながら軒並み上位につけています。自動車文明が牽引した都市だからです。

日本はどうかというと、ヘクタール当たりの人口が103人から105人。これが都市人口です。また例えば、1トン1キロメートルの貨物を運ぶのにどのくらいのCO<sub>2</sub>排出量があるかという計算をすると、トラックと鉄道ではなんと8分の1のCO<sub>2</sub>排出量です。今世界では、こうした自動車依存型のアメリカ型の都市社会ではなく、新たなニューアーバニズムが非常に重要だというのが、共通の知になっています。

例えば、アワニー宣言、アワニー憲章とも言われるものですが、1991年アメリカのヨセミテ公園のアワニーロッジに、全米の都市計画家が集まって議論した考え方です。アメリカの都市がいかにかだめになったか。その原因はというと、コミュニティの崩壊でした。コミュニティの崩壊は、自動車に過度に依存したエネルギー大量消費型の都市づくりに起因します。したがって、自動車への過度な依存を減らし、生態系に配慮し、そして何よりも人々が自ら居住するコミュニティに対する強い帰属意識と、誇りが持てる都市の創造こそが、未来に向けての都市問題の解決の一番重要な戦略だと、あの

自動車文明を牽引してきたアメリカ自身が反省をしているのです。その結果、このニューアーバニズム憲章の中から答えが出てきました。

それは、機能複合のコンパクトシティです。もう1回、全てのものを都心集約していこう。緑をかき分けてつくった都市ではなく、自動車のみならずLRTのような公共交通機関を導入し、都心集約をして、そして緑地を増やしていこうというのが、現在の先端的都市づくりの大きな共通解です。それらを考えたときに、真のレジリエンスとは一体何かということが、もう一度我々に問いかけられています。藤井先生が言うような方法論をとるべきなのか。あるいは藤井先生の言われる方法論を含めて、もう少し多様な戦略を描いていくべきなのか。このことを考えていくと、レジリエンスという言葉は、困難な状況にも関わらずうまく適用できる能力であり、同時に自己再生能力、自己復元能力、言ってみるとBCPなのかもしれません。

そのときに学ぶべきは、扁形動物のプラナリアです。プラナリアという動物は、自己分裂をする可能性のある細胞を常に頭に持っています。大きなストレスがかかると、ストレスを信号にして、それこそiPS細胞のようないわば自己再生能力のある細胞を全身にばらまくのです。したがって、10に切られたら10のプラナリアが再生するという、巧みな方法で今日まで生き残ってきました。そのことも視野に入れ、一体我々がどのようなレジリエンスを考えていくべきなのかが、今問われていると思います。防災なのか、減災なのか。自然資本財をどう位置付けるのか。力には力の、柳に風なのか。こういう発想を、もう一度問いかける必要があるのではないかと思います。

近代の技術は、一般的には人工物により自然能力を押し返す、あるいは防

ぐという発想が優先されてきました。しかし、日本人がこの風土に培ってきた知恵、あるいは先ほど申し上げた天才的な物理学者寺田寅彦が、関東大震災の後に『天災と国防』の中で述懐をした反省。日本のように単一でない多様な国土構図を持った国では、こうしたものを組み合わせ、自然資本を十分活用した本当のレジリエンスを考えていくことが、非常に重要なのではないだろうかというのが私の見解です。

#### 4 これからの道路建設の考え方

今現在私が仙台で作っている計画は、第一線堤の堤防と、その後ろ側に海岸林を復元し、さらに震災がれきを中心にした公園事業で防災公園を樹立させ、海岸線に堤防を兼ねた道路をこしらえ、これとこれを一体化し、ただちに海岸線から水平方向に避難ができるようにします。その内側に農地を作ります。ここには有名な仙台東道路がありますので、その向こう側に改めて避難の集落をこしらえていくというのが、現在の仙台での計画です。こういう形で多重防御をしっかりと考えていくことが非常に重要です。

不透明感や閉塞感にあって、我々が不安なことも事実です。しかし、不安はいらだちしか生みませんし、そしてどちらかというファストアイデア、軽いアイデアしか生みません。しかし、緊張感は次なる創造を生むと私は確信しています。

中国の方が書いた、日本はこうだという漫画があります。私は日本の姿はこうあるべきだと考えています。そのためには日本の弱点や脆弱性の克服と、もう一度社会資本とともに自然資本財を重視した国づくりを考えなければなりません。

今日まで我々は、ひたすら集中、集権、広域、高速、巨大などの言葉に表

現されるような、産業革命型の国土構造を作ってきました。しかし、これが未来の国土構造かという、私は必ずしもそう考えていません。3.11で学んだことは一体何でしょうか。小単位自己完結型の地域像、すなわち自立、分散、分権、適正規模の重視、ネットワーク重視、伝統への愛着、レジリエンス重視、生物多様性の尊重、循環型社会。こういうものを作っていきましょう。

葡萄というのは、この茎で結ばれています。この茎こそが、エネルギー情報、アクセス、エコロジカルなネットワークの重要なポイントです。しかもIT技術が出てきましたのでワイズユースが十分可能です。しかしその一方で、それを支えるコミュニティをどう作り出すのか。こういうことを考えることも非常に重要だと思います。道路というものは、単にネットワークだけを前提にして考えるものではありません。

ご承知の通り、私は大橋ジャンクションの提案をしました。その結果、不可能が可能になりました。なぜかという、首都高速道路株式会社が初めて、地域住民とすごく良好なコミュニケーションを持つことができるようになったのです。しかも、立体道路制度の先取りのような形で立体公園制度を使い、覆がい化してその上を公園利用しました。この流れは、必ず大きな流れを生み出すと思います。道路が他の要素を排除する限りにおいて、道路の未来はありません。

例えば、空中権で道路財源を賄うような姑息な方法をとらずに、真正面から立体道路制度を導入し、都市計画は都市計画、そして道路こそが都市計画に貢献できるのだという自負を持って都市再生に切り込んでいく。そういうときには、機能復興も場合によっては許容していく。今のよう中途半端な立体道路制度ではなくて、新設のみな

らず既存道路の改修についても立体道路制度を活用する。それがもし可能となるならば、私の夢ですが、汐留からずっとその上に、立体道路制度でできあがったビルの上の大体4階面くらいを通り抜けていく。そして、日本橋川に近付くにしたがって4階から3階、3階から2階、2階から1階、1階からB2くらいまで降りていく。その間、ずっと供用しています。そして、供用している間に今度はB2まで降りずに、今の道路に途中で仮設的につないで歩いて、下の部分をシールドの基地にしながら日本橋川の下を掘っていく。そうやって首都高速を1回も止めないで、立体道路制度を活用しながら周辺の再開発の誘導要因になっていく。こういう発想こそが、本当に都市創造と高速道路が見事にマッチングした姿だと考えています。

3号線でも、しかるべき場所にパークキングビルを建て、そこに3号線からサイドウェア(?)で引っ張り込む。日ごろはオンオフを使わなくていいのです。いざ災害や何か起きたときに、そこからオンオフができるような構造にしておく。その間、それは業務使用として十分に使っていく。こういう大胆な発想が今後あるべきだと思います。幸い、私が手がけた大橋ジャンクションがあります。そして、これも私が関係した虎ノ門ヒルズ、いわゆる環状2号線の立体道路制度の活用もあります。こうした事例を積み重ねて、新たな都市創造の企画にするという発想を、皆さんに持っていただきたいと思います。

道路屋さんが道路のことだけ考えるのではなくて、都市と道路、地域と道路は密接不可分です。そうしたものと道路が、相互に複合的な効果をどうもたらすのか。そういった発想に立っていただきたいということを訴えて、今日の講演を終わります。ご清聴ありがとうございました。

# 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 ～多様化する利活用ニーズの実現に向けて～

調査部

松澤 祐子 寺田 尚子

当機構では、平成 19 年に自主研究組織「新道路利活用研究会」を設置し、地域や民間による道路利用へのニーズの高まりを背景にテーマを定め、賛助会員企業や学識経験者、国土交通省担当者等、産官学の方々のご参画を得て、道路機能や施設空間の一層の利活用に資する方策について、部会を設け検討している。

各部会では、道路機能や施設空間の一層の利活用に資する方策等、民間ビジネスの創出や地域の活性化を目的とした検討を進めており、研究成果を国土交通省へ提言するとともに、報告書を関係機関へ送付するなど、施策への反映を目指している。

本稿では、平成 24 年度の検討テーマであった、「道路関連施設整備支援に関する調査研究」及び「道路課金制度に関する調査研究」について報告する。

### (1) 平成24年度検討テーマとその概要

平成 24 年度は、「(1) 道路関連施設整備支援に関する調査研究」と、「(2) 道路課金制度に関する調査研究」について検討を進めた。

「(1) 道路関連施設整備支援に関する調査研究」部会では、道路に関する公共の利益に資する事業について、民間事業者による事業参画機会及びニ-

ズを探るとともに、幅広い視点をもって支援方策を検討している。また、「(2) 道路課金制度に関する調査研究」部会では、諸外国での道路課金制度における検討及び導入状況、その背景を分析するとともに、諸外国と我が国との経済状況・社会情勢・地理的環境の相違点等を分析し、対応すべき事項とその有効性などを検討することとしている。

各部会における検討状況は、次のとおりである。

#### 検討テーマ①

#### 道路関連施設整備支援に関する調査研究

本部会では、民間事業者によって歩行者空間が整備される場合の支援方策の検討・提案、また、高速道路及び道路上の休憩施設に関連した地域の活性化に資する事業の提案と、それに関連した支援についての検討を行った。

##### a) 歩行者空間の整備について

公共の用に供する歩行者空間は、土地地区画整理事業や市街地再開発事業などの既存支援を受けて整備される場合がある。しかしながら、これらの要件に合致しない場合や、民間事業者単独で比較的小規模の開発を行う場合にも、公共の用に供する歩行者空間が創出されることがあり、この場合には、特段の支援はなく、民間事業者の負担によることとなる。今後、より一層の歩行者空間の整備推進を図るのであれば、これらの場合に対しても支援を行うことで、良好な道路整備やまちづくりの推進が図られると考えられるため、「補助」「融資」「課税面での優遇」の支援

方策の提案を行った。

##### b) 地域活性化について

##### ・SA/PA 事業

SA/PA は、集客基盤としては高いポテンシャルを有していることから、新たな利用形態を見出すことができれば、より一層地域へ貢献できる施設となりうる。このため、高速道路会社と資本関係のない民間事業者の参入を提案するとともに、新たな事業展開のため、敷地の拡充案を提案した。拡充案では、用地取得、施設整備等が必要であることから、公的な機関からの出資や低利融資という資金的な支援や、民間金融機関からの借入れの際の信用保証に関する支援が必要であると考える。

##### ・乗継システム

高速道路利用者の利便性の向上を図る方策としては、例えば、高速道路から 1 度降り、指定された商業施設の駐車施設に入庫するような乗継システムの構築が考えられる。本部会では、民間商業施設の駐車場の活用を前提とした乗継システムを提案した。商業施設への立寄りが前提となる仕組みであることから、消費行動の活性化へ寄与することとなるが、このシステムには、商業施設側の駐車場に機器の設置が必要であることから、一定の支援方策が必要である。

##### ・道の駅事業

道の駅の基本的な形態は、駐車施設は国費等での整備、商業施設は民間事業者で整備運営されているケースが多い。このことから、集客の基盤については、国費等の支援があるが、附属する商業施設については、地方公共団体

の出資による第三セクターでの運営や、民間単独で運営するなど、運営形態は多様であり、地域ごとに工夫がされているところであるが、今後も、一定の支援の継続が必要であろう。また、最初の道の駅が登録されてから、今年で20年を迎えていることから、施設更新に対する支援も検討していく必要がある。

## 検討テーマ②

### 道路課金制度に関する調査研究

本部会は、諸外国での道路課金制度における検討状況や、導入の背景を分析するとともに、諸外国と我が国との経済状況・社会情勢・地理的環境の相違点等を分析し、対応すべき事項とその有効性などを検討し、関係者に有意義な提言を行うことを目的としている。平成24年度においては、道路課金の類型整理のほか、特に欧州におけるEU指令に関連した道路課金制度の導入背景及びドイツの課金制度についての調査を行った。

#### a) 諸外国における道路課金制度導入の目的

近年の諸外国における道路課金制度導入の背景には、様々な目的の組み合わせが内在している。

- ・収入の創出
- ・公平負担
- ・環境への影響の削減
- ・公共交通の利用の促進
- ・交通の平準化・効率化
- ・渋滞緩和

#### b) 課金制度の種類について

道路課金とは、道路の利用に応じて料金を徴収する仕組みであり、道路利用者に課されるあらゆる直接的な課金を指す。目的に応じた徴収手法により各種の方式が存在する。

- ・有料道路制
- ・ビニエツト課金制
- ・走行距離課金制
- ・混雑課金制

#### ▼コードン課金制

#### ▼可変料金制

#### c) EUにおける道路課金制度の動向

EUが発足し、統一化されたことで、域内の自由な移動が可能となり、交通が活性化した。その結果、自国の道路を他国の車両が通行するという現象が頻繁にみられるようになり、道路のインフラ費用を燃料税等の税金により徴収している国においては、道路整備の恩恵を受益しているにも関わらず、税負担をしていない車両が通行することが問題となった。こうしたことからEUでは、負担の公平化を図るため、受益者に負担させるという道路課金制度の導入が検討されることになった。

2012年末の時点で、オーストリア、チェコ、ドイツ、ポーランド、ポルトガル、スロヴァキア及びスイスの7か国で、EU指令で示された走行距離課金方式が導入されている。また、ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ、デンマーク、スウェーデンの5か国においては、12t以上の車両に対し、ユーロビニエツト方式が導入されている。

#### d) ドイツにおける課金制度

当初、これまで無料であったアウトバーンに限定して導入されたが、迂回交通が増加したことから、2007年に連邦道路3路線の一部(計42km)が有料とされ、2012年8月からは連邦長距離道路のうち、アウトバーン規格相当の4車線道路(約1,000km)を対象が拡大されている。12t以上の重量貨物車を対象とし、測位衛星(GPS)と車載器により走行距離を算定するという新方式のシステムが採用されている。料金徴収に関しては、民間企業であるトルコレクト社が運営している。

#### (2) 平成25年度の調査部の取り組みについて

社会・経済情勢の変化により、道路整備事業を取り巻く環境が変化してきている。しかしながら道路が、国民の

生活や経済活動を支える基本的な社会資本であることに変わりはなく、道路利活用に関して、国民のニーズを踏まえた施策が実行されるべきであることに疑いの余地はない。

昨今の道路行政に関する施策では、既存ストックの有効利用という観点から、地域活性化や安全・安心の確保を図る施策、それを可能にする制度運用の柔軟化など、国民生活を豊かにするための施策が推し進められつつある。当研究会では、平成25年度は前年度から検討を開始した、民間事業者を対象とする「道路関連施設整備支援に関する調査研究」のほか、諸外国と我が国との経済状況・社会情勢・地理的環境の相違点等を分析する「道路課金制度に関する調査研究」を進めていくこととしている。

「新道路利活用研究会」での提案事項が、道路行政に関する施策に反映されることを期待するとともに、今後も、ご賛同いただいている多くの企業の方々とともに、時代のニーズに即した調査研究を進めていきたい。

2

ITSの国際標準化動向と日本の取り組み  
～ETCの国際標準化の状況～

ITS・新道路創生本部  
福与 弘志 中村 徹

ITSの国際標準の検討を行うISO/TC204が発足して20年が経過し、ITSの国際標準は65項目が発行された。実際に使われている国際標準は、車間距離制御や前方車両追突警報などの車両に装備されている走行制御関連、携帯電話網やDSRCなどの通信関連としてETC関連である。国際標準として発行され、世界的なビジネスとして成り立っているのはETC関連である。

本調査研究では、ETCに関する国際標準の欧州動向と日本の取り組みに

ついて報告する。

(1) ETCの国際標準化動向

①欧州の動向

a) 欧州の課題

EETS<sup>1</sup>（欧州統一課金サービス）の導入に向けて測位衛星（GPSなど）を利用したシステムの国際標準が完成し、一般道路の走行距離課金が実現可能となった。だが、一般道路の走行距離課金を導入しようとしたとき、課金サービス事業者と道路事業者における請求と支払いが正確に行われているかという課題が出てきた（図1参照）。この課題を解決するために、DSRC（路側機）やカメラなどを用いた走行経路把握が必要となり、そのための標準案（現時点では欧州内の標準規格として提案）が検討された（図2参照）。

b) 欧州の提案

路側機（DSRC）を利用した走行経路把握によって、課金サービス事業者と道路事業者における請求と支払いに関わるデータ交換のチェックを行う仕組みを目的とした標準（セキュア・モニタリング）が提案された。

図3に欧州の道路課金の運用システムとデータの流れを示す。この図において、OBE（車載器）から道路事業者へ時計回りの流れがセルラー通信経由のデータで、OBE（車載器）から道路事業者へ反時計回りの流れがDSRC（路側機）経由のデータの流れである。道路事業者はこれらのデータを照合することにより、課金サービス事業者の不正請求の有無をチェックすることが可能となる。

②日本の動向

a) 国際標準化への日本の取り組み

ETC関連の国際標準を検討してい

<sup>1</sup> EETSは測位衛星、DSRC、セルラー通信のどれかを利用したシステムで、1つの車載器と1つの課金サービス事業者によって、欧州のどこの国を走行しても道路課金サービスが受けられるシステムである。

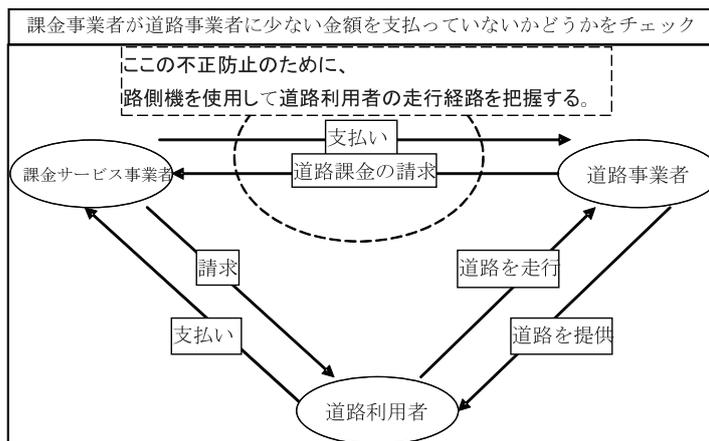


図1 欧州の道路課金の流れ

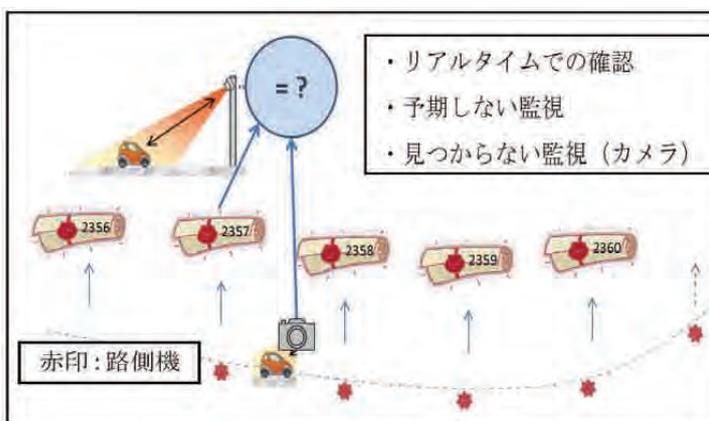


図2 走行経路把握のイメージ図

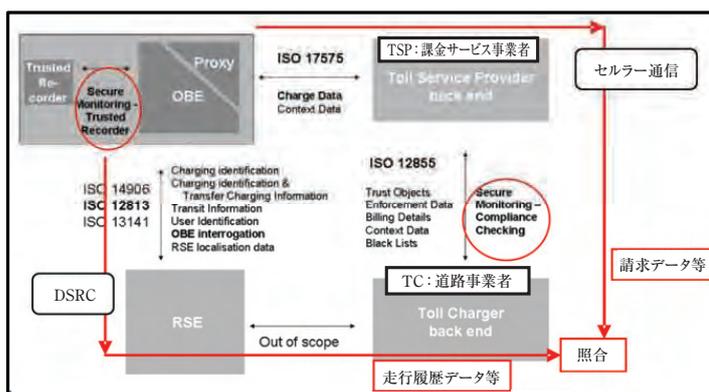


図3 セキュア・モニタリングの概念

るメンバーの多くは欧州の国々であり、ETC関連の国際標準は欧州が主導権を持っている。このような状況なので、日本は欧州独自の標準とならないように適宜意見提示をしている（受け身の姿勢）。

また、アジア諸国に向けて、アジア

諸国で用いられている技術や今後必要となる技術の国際標準案を提案している（攻めの姿勢）。

このように、日本の国際標準化活動は受け身から攻めに変わろうとしている。

インフラ設備を導入する国は、国際標準に準拠したシステムや技術を仕様

書の中に記載されることが予想され、売り込む技術が国際標準か否かで市場参入に大きな差が生じる。現時点では欧州寄りの国際標準が多いため、日本の企業より欧州の企業が市場参入しやすくなっているため、日本からの国際標準案を提案することはとても重要である。

b) 日本の提案

日本の技術を国外市場に展開しやすくするために、日本から下記の2項目を提案し、国際標準に向けて作業を行っている。

- ・ 拡張型車載器のインターフェイス定義
- ・ ツーピース型の決済情報

(2) 日本が行った方が良い取り組み

① 欧州へ向けて

欧州では、2012年秋頃からDSRCの重要性が見直されて、走行経路把握でDSRCが必須と考えられ、DSRCを利用した走行経路把握に関する標準化作業が行われている。また、車両データを利用した課金チェックを行うことから、データに信頼性を持たせるために、車載器と路側機のセキュリティについて議論が開始された。

日本はITSスポット（路車間通信）の実績があるので、欧州にITSスポットを紹介する良い機会である。また、車載器や路側機のセキュリティ関連について、日本の技術を国際標準に位置付けることができると思われる。

② アジア諸国へ向けて

アジア諸国は近年の急激な経済成長で交通渋滞や交通問題が起こると思われる。このような状況は、日本のITS技術を売り込む良い機会であるため、日本のITS技術を国際標準に位置付けて、欧州企業と対等に競争できる準備をすることが必要であると思われる。

3

高度運転支援システム・自動運転システムの動向  
～国内外の検討状況及び開発動向の把握～

ITS・新道路創生本部  
岡村 茂則 保坂 明夫

近年、運転支援技術が高度化され、自動運転の実用化が近付いてきている。本調査研究では、車両が自ら判断してドライバーの運転を支援するシステム及び自動で走行するシステムの国内外の取り組みを調査し、課題と解決方法を検討した。

(1) 経緯

1939年から1940年にかけてニューヨークで開催された万国博覧会における、GM社の「Futurama」において無線で制御された車両が高速道路を走行する自動運転車両の概念が提示された。

1950年代に入ると、日米欧において自動運転システムの研究開発が始まり、誘導ケーブルを道路に敷設してセンサーで検知し操舵制御するシステムが研究開発され、テストコースにおける自動走行などの実用化につながった。

1990年代には深刻化した交通問題の解決を目指して各国で実用化に向けた研究が活発になり、1997年に米国でNAHSCによる開発とデモンストラーションが行われた。

日本では、国土交通省とAHSRA等によって路車協調の高度な運転支援について研究開発が行われた。しかし、環境の検出、車両制御及び運転における責任の問題等が大きな課題であり、早期の実用化は困難と判断された。

近年、検出技術と制御技術の高度化等によって縦方向制御（車間制御）や横方向制御（車線維持）などの高度な運転支援が実現され、両者を組み合わせた自動運転の実用化が近いと考えられている。

(2) 近年の研究開発動向

日本では2008年度からNEDOが隊

列走行の実現に向けて研究開発を行い、トラック4台で構成された隊列を車間距離4mで走行させる実験を成功させた。

また、2012年6月に国土交通省に「オートパイロットシステムに関する検討会」が設置され、自動運転の実現に向けた課題の整理・検討等を実施している。

2013年6月に政府から発表された新成長戦略では、高度運転支援システム及び自動走行システムの開発・環境整備により交通事故・交通渋滞の減少が期待されている。

一方、自動車メーカーによる運転支援システムの社会への普及が進んでいる。そのシステムの機能を高度化して組み合わせると、自動運転に必要な技術が実現できると考えられている。

米国では、DARPAが、自動運転の技術開発に拍車をかけるため、自動運転車両の賞金付きコンペを3回実施した。

Googleは、コンペに参加した技術者を自社プロジェクトへ招き、自律運転車両の研究開発を進め、一般道を走行可能なシステムを開発した。米国各州は、自動運転車両が一般道を実験的に走行することができるように、複数の州において自動運転車両への免許が交付可能となった。

欧州では、研究開発等のプロジェクトに対して助成を実施している。近年では高度な運転支援や各種の自動運転の開発とデモがプロジェクトにおいて行われた。

いくつかの自動車メーカーが数年のうちに、縦方向と横方向の制御を組み合わせた高度な運転支援・自動運転システムを一般に販売すると表明している。

(3) 実現に向けた課題と解決方法

① 国際条約

道路交通に関する国際条約であるジュネーブ条約とウィーン条約は、あらゆる走行中の車両には運転者がいなく

ればならないと定めており、関係機関で見直しが検討されている。

## ②高度な検出

車両に搭載したセンサーで認識できない環境は、自動運転による走行可能範囲を制約する。インフラや他車両との協調による環境認識機能の向上が期待されている。

## ③信頼性

センサーの故障やコンピュータの故障、制御部の故障は、車両の制御を不安定にし、安全な運転ができない可能性がある。小型軽量が必要な車両では、単純な多重系の採用は困難であり、ドライバーの役割も含めた故障対応などが検討されている。

## (4) インフラとの協調

### ①インフラから情報提供

走行する車両から死角になるような箇所ではあらかじめインフラが状況を監視し、隠れている車両や歩行者を検知して走行している車両へ情報を提供すると、死角からの飛び出しなどに備えてスピードを減速するなど、人に近い予測制御が可能となる。また、レーンマークの改良整備、標識取り付け位置の統一などの規格化は、環境認識機能の向上に役立ち、通常のドライバーにおいても走行環境理解の向上につながる。

### ②自動運転車両から情報提供

自動車から道路側に情報発信することも有効である。

例として、白線が経年劣化等で剥がれ落ち、自動運転システムが白線を検知できなくなると自動運転が継続できなくなる。この際に、自動運転システムが、インフラへ白線の検出状況を提供すると、道路のどの箇所で白線が劣化しているかが分かり、道路維持やメンテナンスに役立つと考えられる。

## (5) まとめ

日米欧の関係者は、渋滞時や駐車場における自動運転は数年のうちに、高速道路での自動運転は2020年頃まで

に実現されると見通している。

国内外で高度運転支援システム・自動運転システムの研究開発が積極的に進んでおり、技術的な課題は減少し、ドライバーとシステムの責任等の課題についても対応が検討されている。

また、インフラが情報を提供することによって、システムが支援可能な環境は拡大し、車両が検知した情報をインフラに提供することで、インフラの情報収集能力や維持管理能力を向上させることができる。

道路と車が協力することにより、運転支援、自動運転の実用化が加速されると考えられる。インフラ側としても「基本インフラの改良整備」「ダイナミックな情報提供」「管制」等の分野に対して、どのように関わるか、車側とともに検討すべきであると考えられる。

4

**超小型モビリティを活用したまちづくりに関する基礎的調査  
～超小型モビリティ導入の背景と今後の展開～**

ITS・新道路創生本部  
浜田 誠也 西部 陽右

超小型モビリティ等をはじめとする電気自動車等（環境対応車）は、低炭素社会の実現に資するとともに、人口減少・高齢化時代に対応するコンパクトなまちづくりにも適した交通手段であり、国土交通省では、このような観点から、超小型モビリティ等の環境対応車の普及の取り組みと、都市の低炭素化、集約型都市構造の実現、高齢化社会への対応等持続可能なまちづくりに向けた取り組みを一体的に推進している。

本調査では、人の移動という視点から「超小型モビリティ」の導入とそれに伴う社会的効果等の可能性を検討し、その導入に当たって行うべき環境や体制の整備などの課題について基礎的な調査を行った。

## (1) 人の移動に係る課題

我が国は比較的公共交通機関が充実していると言われているが、実際には、大都市圏を除くと自動車（自家用車）への依存度は高い。特に地方中小都市においては、高齢化やモータリゼーションの進展に伴う中心市街地の空洞化に伴い自動車利用が増加する傾向にあり、これらの対策としてコンパクトシティの構想などが提唱されているところである。

一方、地方においては、少子高齢化や過疎化、モータリゼーションの進行により、地方における公共交通機関（鉄道・バス）の経営環境は大きく悪化している。平成12年3月施行の改正鉄道事業法により鉄道事業の廃止が許可制から事前届出制になり、また平成14年2月施行の改正道路運送法により乗合バス事業についても同様の規制緩和が行われたことから、路線の撤退・縮小が相次いでおり、生活路線の維持・確保が大きな課題となっている。

これらの地方では、集落が散在していることもあわせ、通勤・通学をはじめとする日常生活の移動手段として自動車の存在が欠かせない一方、近年、高齢者ドライバーによる交通事故件数の増加が問題となっており、高齢者ドライバーに対する運転免許証の返納の勧奨や自動車保険料の引き上げなど、高齢者を運転から遠ざける動きもみられるようになってきた。そして、外出機会と外界に対する関心の低下と意欲の減退は、地域の商店街の衰退を助長することにもなり、地域コミュニティの一層の衰退を招いているといえる。

上記のような課題を解決するため、高齢者や子育て世代にも環境にも優しい様々な次世代の交通手段を各利用者のニーズに合った形で導入し、同時にオンデマンド交通システムやEVバス等によって地域公共交通を再生・活性化することで、高齢者等の移動を支援する環境を整備することが求められている。

## (2) 超小型モビリティの現状

高齢者にも子育て世代にも環境にも優しい次世代のモビリティとして、近年、低速で小型の電動モビリティが提案され、国土交通省は平成24年6月には、「超小型モビリティ導入に向けたガイドライン」を公表し、平成25年2月には、その推進の第一弾として軽自動車の基準を緩和する認定制度及び先行・試行導入のための補助制度を創設した。また、一部大手自動車メーカーからも、将来の市場化に向けたコンセプトカーが発表されるなど関心が高まりつつあり、ロボットのモビリティや自動運転モビリティなどの提案がされている。

その実用化に当たっては、ユーザ・地域のニーズの的確な把握と、情報を含め周辺インフラ環境の革新や、社会制度の見直しなど、様々な課題を同時並行に解決していく必要があるが、従来の大量生産型の自動車産業から、地域特性やユーザ嗜好、利用パターンなどに応じてテーラーメイド・注文生産的に、地域密着型・少量生産によるモビリティ生産の時代への移行が考えられる。

超小型モビリティの意義について特に認識すべきことは、超小型モビリティが、全く新しい自動車のカテゴリであり、既存の自動車メーカーも本格参入に至っておらず、電動化することにより、既成概念に囚われず、かつ、少ない部品点数でつくることが可能ということである。すなわち、ベンチャー的に新たな産業振興の可能性があるということである。また、これまでの課題は、今後世界的に解決すべき課題でもあり、世界をマーケットとした新たな製造業と捉えることも可能である。

## (3) 超小型モビリティ導入に向けた検討課題

超小型モビリティが地域の人の移動についての様々な課題を解決する手段である以上、地域におけるモビリティニ

ーズの検討は、最重要課題である。まず第一に、そもそもどのような地域にしたいか、あるいはすべきかについて、そのイメージやニーズを明確化することが重要であり、その上で、平時（地方公共交通）及び有事（災害時）におけるニーズの明確化を行うことが必要である。その際、各種モビリティ間の適切な棲み分け（機能分担）についての議論や、地域の防災計画との連携等、防災（事前対策・発災後）面からのモビリティの検討も必要と考えられる。

また、超小型モビリティの意義について特に認識すべきことは、超小型モビリティが、全く新しい自動車のカテゴリであり、既存の自動車メーカーも本格参入に至っておらず、電動化することにより、既成概念に囚われず、かつ、少ない部品点数でつくることが可能ということであり、新産業創出という観点からも検討が必要である。

5

**ルート情報配信のための標準フォーマット検討と今後の課題について**  
～カーナビゲーション向け複数POIのフォーマット及び運用ガイドラインの策定～

ITS・新道路創生本部  
浜田 誠也 森田 浩司 柴田 康弘  
当機構では、「カーナビゲーション向け位置情報表現形式ガイドライン」

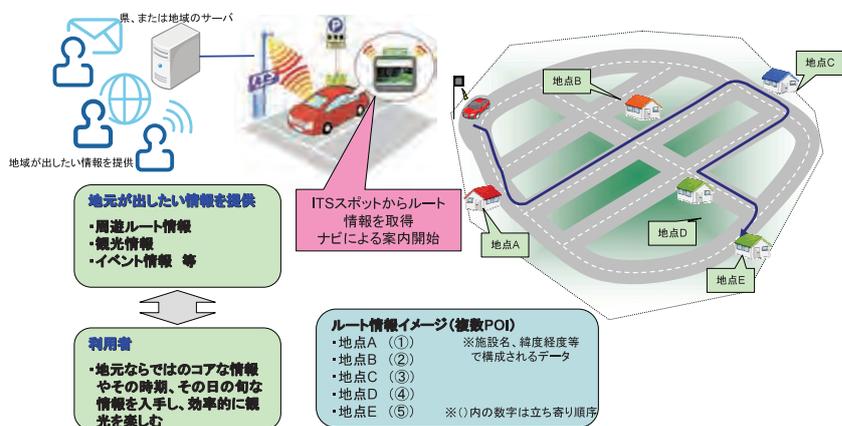


図4 実現を目指すサービスイメージ

と「カーナビゲーション向け位置情報に関する運用ガイドライン」の0.9版を策定した。

## (1) 検討の背景及び内容

これまでの検討から得た知見をもとに、「着地型観光」として、地域が情報発信し、その施設まで案内する仕組みを構築するため、カーナビゲーション向けルート配信のための標準フォーマットとその運用ガイドラインについて検討を行った。

これまでの検討から得た知見より、地域が情報を発信し、観光客を取り込みたい、観光客を誘導したいという地域が観光情報を配信するニーズは高い。観光客が求める観光情報として、目的地の場所や行き方(ナビゲーション)や、“地元ならではの”情報に対するニーズが高いことが分かる。

前述の観光情報に対するニーズを踏まえ、カーナビゲーションの持つ目的地へ案内する機能に観光情報提供を組み合わせたサービスを実現するため、複数の位置情報を組み合わせルート情報として提供するための標準フォーマットの検討と、そのコンテンツ作成に向けた運用ガイドラインの検討を行った。

### 【実現を目指すサービス内容】

地域、自治体、事業者等が作成したPOI情報(位置情報)をカーナビゲーションに提供し、経由地、目的地に自動で設定する。

表1 カーナビゲーション向け位置情報表現形式ガイドラインの構造表

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第5階層	第6階層	名称	説明	拡張
poi_ex						位置情報	POI_EXであることを示す	
	route?					ルート情報	後の複数POIXがルートであることを示す	○
		name				ルート名称	ルートの名称を示す	○
			nb			名称本体	対象の名称を示す ※漢字表記可能	○
			rt?			読み方	対象の名称の振り仮名、略称、第2名称を示す	○
			tts?			音声発生文字列	対象または関連する音声発生文字列を示す	○
		descriptio	n			ルート概要説明	ルートの概要説明を表す	○
			note+			説明	対象の説明を表す	○
		expires?				有効期限	ルートの有効期限を表す	○
		condition?				ルート計算条件	ルート計算時に考慮する条件を表す	○
			highway			有料道路使用の有無	ルート計算時の有料道路優先の有無を示す	○
	poi+					位置情報	ルートの場合、立ち寄り順序を記載する	○
		format	datum			測地系	使用する測地系を示す	
			unit			座標系	使用する座標系を示す	
			author*			情報作成者	情報作成者を示す	
		poi				POI情報	POI情報本体を示す	
			point			代表位置	対象の代表位置を示す	
				pos	lat	緯度	地点の緯度を示す	
					lon	経度	地点の経度を示す	
			name*			名称	対象の名称を示す	
				nb		名称本体	対象の名称を示す ※漢字表記可能	
				rt?		読み方	対象の名称の振り仮名、略称、第2名称を示す	
				tts?		音声発生文字列	対象または関連する音声発生文字列を示す	
			access*			アクセス方法	地点の道路種別を属性(road)で示す	○
			contact*			連絡先	対象の連絡先を示す	
			note*			説明	対象の説明を示す	
		guidance*				案内情報	対象を説明する画像、音声を記載する	○

ITSFORUM RC001  
から拡張した部分

既存ガイドライン(位置情報表現形式ガイドライン POIX\_EX (ITSFORUM RC-001) 2.1 版)では、カーナビゲーションにおける運用方法や使い方が不明確である。また、ルートとして配信することは検討されていない。

自動車メーカー等による独自のサービスとして一部実現しているが、各メーカーの顧客サービスとして実施しており、会員限定のサービスである。また、地域の自治体や観光協会などが情報発信する仕組みや共通のフォーマットがない。

(2) ルート配信における機能要件

ルート名称、概要を記載できる機能や、これまでの複数の位置情報からルート情報か判別できる機能など、ルート情報に必要不可欠な機能や、観光情報として提供するために必要となると考えられる機能などを抽出した。

(3) フォーマット、運用ガイドラインの策定

既存ガイドラインに対し、前述の機能要件を追加し、カーナビゲーション

に観光情報を含むルート情報を提供するためのフォーマットと運用ガイドラインについて検討した。

既存仕様に対し、機能拡張するフォーマットを検討し、カーナビゲーション向け位置情報表現形式ガイドライン(0.9 版)を策定した。

前述のフォーマットを運用するためのガイドラインとして、コンテンツ作成における留意点とカーナビゲーションにおける動作の留意事項などを検討し、記載例などと合わせて「カーナビゲーション向け位置情報に関する運用ガイドライン(0.9 版)」を策定した。

(4) 実現するサービスイメージ

ルート情報は、ITS スポット等から取得した際、カーナビゲーション機能の経由地目的地に自動で設定された状態に遷移する。これにより、利用者は少ない操作でルート情報をカーナビゲーションに設定することができるようになる。

(5) 期待される効果

地域が位置情報を含んだ観光情報を

ルートとして提供できることが可能となる。地域にとっては有効な情報発信ツールとなり、観光客の回遊性を高めたり、これまで来訪客が少なかった隠れた観光資源に誘導したりすることで地域活性、観光活性につながる事が期待される。

また、観光客は現地の地理に必ずしも明るくなくも、複数の観光施設を、カーナビゲーションが経路案内してくれることで、効率よく観光することができる。さらに、地域が提供する地域のオススメ、口コミなど旬な情報が手に入れられ、観光の幅が広がり、満足度の高い観光となる事が期待される。

6 ITS スポットサービスの事業展開に向けて  
～ITS スポット通信を利用した車利用型EMV 決済サービスを活用して～

ITS・新道路創生本部  
浜田 誠也 須藤 伸一  
当機構では、ITS スポットを活用し

たサービスの1つとして「車利用型EMV決済サービス」の実現に向け、機器・システムの技術的検証やその仕様等を定めるガイドラインの策定及びサービスの本格運用に向けた事業化検討を継続して行ってきた。

本稿では、当機構の検討により得られた成果を取りまとめるとともに、事業展開に向けた取り組みを紹介する。

### (1) 車利用型EMV決済サービス

車利用型EMV決済サービスとは、DSRCを利用したサービスとして、今後展開する「料金決済サービス」のことである。駐車場等でキャッシュレス料金決済が導入され、スムーズな通過が実現できる。その他、「ガソリンスタンド」「ドライブスルー」「EV充電スタンド」等への展開が想定される。

このEMV決済サービスは、ICカードの読み取り機仕様等を定めた統一規格である「EMV規格」に準拠したサービスを目指している。

#### ① 駐車場における決済サービス

ITS車載器を利用することにより、車内に居ながらICクレジットカードでの決済サービスを実現する。駐車場入出場時の幅寄せや窓閉鎖などの煩わしさを排除でき、チケットレス、キャッシュレスで駐車場入出場の時間短縮を実現するものである。

2010年度及び2012年度に日比谷駐車場にて技術的評価を行った。結果は、各機器の機能・動作に問題のないことを確認し、処理時間は17.5秒まで短縮することができた。

#### ② ドライブスルー・サービス

ITS車載器を利用した「事前注文登録」「広告配信」「注文確定」「ICクレジットカード決済」機能を用いたドライブスルー・サービスの高度化を実現するものである。

2011年度にファーストフードチェーン店にてカーナビゲーション画面でのオーダー及びICクレジットカード

決済の技術的評価を行った。結果、ナビ画面による動作確認とともに決済プロセスでの処理時間を7.8秒まで短縮することができた。

### (2) 今後の事業化展開について ～スマートコミュニケーションサービス～

事業化を展開するに当たっては、今後の社会構造の変化、背景を踏まえたサービス提供が望ましく、あるべき姿を捉えたものであることが重要な要素である。今後、日常生活における自動車利用機会は、本格的な高齢化社会の到来に伴い、身近な距離での利用がさらに増加するとともに、過渡的にはEV充電スタンドの普及整備の遅れによるEV充電スタンドへの最適な誘導が求められている。

事業化展開に当たっての基本コンセプトは、「生活に必要な情報を提供し、暮らしを支え、街を創る」を掲げる。自動車への日常生活における的確な情報提供を実現し、自動車走行の最適化を支援することを目指した「スマートコミュニケーションサービス」の提供を指向するものとする。

#### ① スマートコミュニケーションサービスとは

- 自動車を中心とした生活行動への情報提供・決済
- 生活に必要なすべての情報を最適に提供
- 情報提供エリアは日常生活圏

#### ② 実現するサービス

- ドライブスルー等カーナビの高度化
- 車(EV)利用環境の高度化



図5 情報提供エリア



図6 実現するサービス例  
(車(EV)利用環境の高度化)

- 車の特性や利用シーンに応じたコミュニティとお店情報の提供
- 暮らしに不可欠な生活情報提供
- うろつき交通をなくし都市部交通環境を改善させる駐車場案内
- 地域活性化や顧客満足度向上につながる地域ポイントサービス

### (3) 今後の課題/将来に向けて

昨年度、本調査研究において「スマートコミュニケーションサービス事業」の事業性について「銀行」「総合商社」「事業者」等へ説明会を通じたヒアリングを実施した。

ヒアリングを通じて、「利益構造の明確化」「大きなエネルギー供給システムを展開する中での仕組みとすべき」→ドライブスルー・サービスの地域展開のみでは間尺に合わない(投資対効果の面で不安)等の意見もいただいた。

「DSRC車載器」「EV急速充電器」の普及促進がひとつの事業成立の要素であることは、言及するまでもない。加え、地域電力供給や環境システムとの融合による効率的な社会システム機能の一端を担い、地域の利便性向上と活性化を念頭とするサービスやシステムの提供ができるかが、今後の課題であるとともに事業の将来展望への重要な要素と考える。

# 自動運転実現に向けた日米欧の取り組み

ITS 新道路創生本部 岡村 茂則

## REPORT

### 1 はじめに

近年、運転支援技術の高度化と自動運転の研究開発が活発になっている。車両の縦方向と横方向の自動制御及び環境認識などの技術が実用化に伴って高度化され、技術面における自動運転の実現見通しが立ってきた。最近は、システムの制御する車両が公道を走行する場合の制度的な課題や、システムとドライバーとの責任問題など実用化に向けての具体的検討が、多方面から実施されている。今後も自動運転実用化に向けての活動は、活発に続く予測される。

日本では、AHS 研究組合や ASV など運転支援技術の研究が、過去から盛んに行われている。近年では、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）が、テストコースにおいてトラックの隊列走行の実験を行った。国土交通省に設置された「オートパイロットシステムに関する検討会」では、2013年8月に行われた検討会において、ドライバーの運転支援システムを高度化することにより、車両による支援領域の拡大を目指すロードマップが発表された。

米国では、カリフォルニア大学バークレー校の PATH チームによって自動運転システムの研究が継続して行われている。また、近年では Google に

よる自動運転システムの発表に端を発して研究が活発になっており、米国各州において公道における自動運転車両のテスト走行の許可について検討が行われている。米国運輸省（DOT：Department of Transportation）では、Connected Vehicle に基づく Safety Pilot などのプロジェクトにおいて運転支援システムの研究開発が行われ、近々運転支援システム搭載の法制化判断が行われる予定である。

欧州では、1987年から1995年にかけて EUREKA による PROMETHEUS プロジェクトにより自動車の高度化に向けた取り組みが行われた。その後、研究技術開発枠組みプログラム（フレームワークプログラム FP：Framework Programme）において、高度な運転支援や隊列走行など様々な研究が継続して行われている。

本報告では、自動運転への取り組みとして運転支援の高度化及び自動運転システムに対する日米欧の例を順に紹介する。

### 2 日本における自動運転への取り組み

#### (1) AHS研究組合

1994年に旧土木研究所（現国土技術政策総合研究所）において、走行支援道路システム（AHS）における自動運転の取り組みとして、開発及び実

験が開始された。1996年には、供用前の上信越自動車道において磁気マーカーをレーンの中心部に2m間隔に埋設し、レーンマーカーセンサー、車載カメラ等を搭載した11台の乗用車による隊列走行の実験を行った。その後 AHS 研究組合は、自動運転に向けた技術を元に、運転支援システムの開発を行った。



図1 上信越自動車道における実験（出典：AHS 研究組合）

#### (2) ASV

産学官で構成される ASV 推進検討会は、1991年度から先進技術を利用してドライバーの安全運転を支援するシステムを搭載した自動車の実用化と普及を促進するプロジェクトを進め、多くの車両単独の運転支援システムの実用化につなげてきた。現在は、第5期 ASV として2011年度から2015年度の予定で「ASV 技術の飛躍的高度化」「通信利用型安全運転支援システムの開発促進に関する検討」「ASV 技術の理解及び普及促進に関する検討」



図2 エネルギー ITS  
(出典：NEDO)

Cruise Control：車車間通信を用いたACC 車間距離制御)によって実現され、0.2Gの制動による停止においても、車間距離がほぼ縮まらずに停車することが可能であった。

(4) オートパイロットシステムに関する検討会

2012年6月に国土交通省に「オートパイロットシステムに関する検討会」が設置され、自動運転の実現に向けた課題の整理・検討等を実施している。2013年8月には中間とりまとめ(案)及びロードマップを発表し、2020年代初頭ごろまでに、高速道路本線上(分合流時等を除く)における高度な運転支援システムによる連続走行の実現を目指すとした。

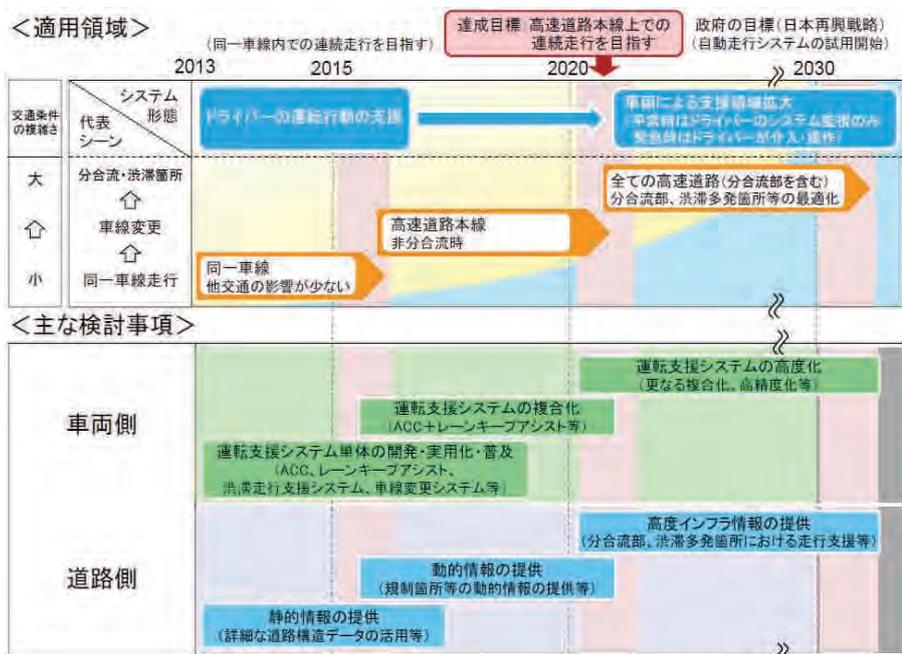


図3 ロードマップ  
(出典：国土交通省「オートパイロットシステムに関する検討会」)

を3つの柱に検討を進め、車車間・路車間協調の運転支援システムの開発に取り組んでいる。最近では自動運転に関する課題の検討も行っている。

(3) エネルギー ITS

NEDOは、2008年から2012年の5か年計画でエネルギーITS推進事業として、「自動運転・隊列走行に向けた研究開発」及び「国際的に信頼される効果評価方法の確立」に取り組んだ。「自動運転・隊列走行に向けた研究

開発」では、トラックが隊列を構成して走行することにより走行中の空気抵抗低減による省エネ化と交通流改善による渋滞の低減を実現することを目的に、短車間距離実現のための自動運転技術、隊列走行技術を開発した。

2013年2月には、テストコースにおいて大型トラック3台と小型トラック1台で構成された隊列が車間距離4m、走行速度80km/hで走行するデモンストレーションを実施した。トラック隊列は、CACC (Cooperative Adaptive

3 米国における自動運転への取り組み

(1) カリフォルニアPATH

PATH (California Partners for Advanced Transportation Technology) は、カリフォルニア大学バークレー校の交通研究所によって運営される産学官の学術的なプロジェクトである。1997年に米カリフォルニア州サンディエゴにおいて行われたNAHSC (National Automated Highway Systems Consortium) のデモンストレーションに、自動運転技術の研究開発の成果として参加した。

インターステート15号線のHOV



図4 NAHSC 隊列走行デモ  
(出典：カリフォルニアPATH)



図5 磁気マーカー  
(出典：カリフォルニア PATH)

レーンに4フィート間隔で磁気マーカーを埋設して、車両に搭載した磁気マーカーセンサで読み取ることにより、車両横方向の制御を行うと共に、車車間通信によって車両縦方向の制御を行い8台の隊列走行を実現した。

PATHは現在も、大型車の隊列走行、普通自動車のCACC(Cooperative Adaptive Cruise Control)など、継続して自動運転関連の研究を実施している。

### (2) DARPA Grand/Urban Challenge

米国では、米国連邦議会での「国防権限法(National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2001, Public Law 106-398)」の立法により、『2015年までに軍車両の1/3を無人車両にしなければならない』とされ、無人自動運転車両の必要性が高まった。

米国国防総省 国防高等研究計画局(DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency)は、自動運転の技術開発に拍車をかけるため、自動運転車両の賞金付きコンペであるGrand Challenge / Urban Challengeを企画し実施した。

#### ・Grand Challenge 2004

カリフォルニア州とネヴァダ州間にあるモハーヴェ砂漠に約140マイルのルートを設定し、10時間の制限時間内に走破するコンペを実施。

決勝は、15チームで行われたが、全てのチームがリタイアする結果となった。



図6 Grand Challenge 2005  
(出典：DARPA)

#### ・Grand Challenge 2005

2004年と同様にモハーヴェ砂漠において約130マイルのルートを設定し、10時間の制限時間内に走破するコンペを実施。決勝には23チームが参加して5チームが完走した。レースは、走行時間6時間53分でスタンフォード大学が優勝した。

#### ・Urban Challenge

カリフォルニア州にある空軍基地跡に実際の市街地を模してテストコースが作成された。テストコース内に設定された約60マイルのコースを、カリフォルニア州の交通ルールを遵守し、規定のタスクをこなして6時間の制限時間内に走破するコンペを実施した。

決勝には11チームが参加し、6チームが完走した。優勝したカーネギーメロン大学のBOSSは、約4時間でゴールし、昨年優勝のスタンフォード大学は2位でゴールした。



図7 Urban Challenge  
(出典：カーネギーメロン大学)

### (3) Google Car

Googleは、自社で自動運転車を開発するため、DARPA Urban/Grand Challengeの研究者を自社のプロジェクトへ招いた。2010年にはカリフォルニア州、ネヴァダ州において、開発中の自動運転車両の公道走行実験を実施。更に2012年7月に、自動運転車で30万キロ以上の公道を走破したと発表した。



図8 Google Car  
(出典：Google)

### (4) 自動運転車両の取り扱い

自動運転車実用化の最大の障害の1つは、ドライバーが制御していない車両が公道を走行することへの違法性である。ネヴァダ州議会は、2011年6月に世界初の自動運転車を受け入れる立法を承認し、州の自動車部DMVに自動運転車の規制と登録手続きの作成を要請した。要請からわずか数か月後の2012年2月、ネヴァダ州DMVは新規制と登録の手続きを告示、2012年5月にはGoogleに初登録を認可とアナウンスした。

ネヴァダ州に続き、カリフォルニア、フロリダ州及びコロンビア特別区では、



図9 米国各州における自動運転車両の承認状況  
(出典：CIS)

表1 自動化レベルの定義

NHTSA	SAE	SAE 自動化レベルの呼称
0	0	自動化無し (Non-Automated)
1	1	支援 (Assisted)
2	2	部分的な自動化 (Partial Automation)
3	3	条件付き自動化 (Conditional Automation)
4	4	高度な自動化 (High Automation)
	5	完全な自動化 (Full Automation)

(出典：SAE インターナショナル)



図10 Safety Pilot  
(出典：RITA)

立法承認され施行されている。

#### (5) 自動化レベル

米国運輸省 国家道路交通安全局 (以下、NHTSA：National Highway Traffic Safety Administration) は、2013年5月30日に「自動走行車両に関する一次政策方針 (Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles)」を発表し、自動走行の自動化レベルをレベル0 (No-Automation) からレベル4 (Full Self-Driving Automation) の5段階に定義づけた。

米国 輸送調査委員会 (以下、TRB：Transportation Research Board) は

2013年7月15日から19日に Road Vehicle Automation ワークショップを開催した。ワークショップ冒頭で、SAE インターナショナルがNHTSAのレベル4を2つに分け、6段階に再定義して自動化レベルを発表した。

#### (6) Connected Vehicle

米国運輸省研究・革新技術庁 (以下、RITA：Research and Innovative Technology Administration) 主導により、継続してVII (Vehicle Infrastructure Integration) の研究がすすめられ、2013年から米国自動車へのNCAP適用判断と路側インフラ展開の政策判断をするため、Connected Vehicleの研

究が行われている。

2011年にはConnected Vehicleの開発アプリケーションの1つとして、NHTSA主導のもと、ミシガン大学交通研究所 (UMTRI) がSafety Pilotプロジェクトを行っており、2011年から2013年にかけて約3000台の車両を用いて実際の道路上での大規模実証実験を行っている。

大規模実証実験の結果は、2013年にNHTSAが行う乗用車に対する車載器の搭載義務付けに関する法制化の判断に活用される予定である。

### 4 欧州における自動運転への取り組み

欧州では、PROMETHEUSにおける運転支援システムの開発に続き、1983年からフレームワークプログラムとして産学官が参加する研究開発等のプロジェクトに対して助成を実施している。現在は、2007年から2013年の7か年計画でFP7が実施されている。FP7終了後は、2014年から新たな枠組みとしてFP8が予定されており、様々なプロジェクトが計画されている。

#### (1) フレームワークプログラム

フレームワークプログラムにおいて実施されている自動運転に関連したプログラムは、主なものとして次のようなプロジェクトがあげられる。

- ・HAVE-it ( Highly Automated Vehicles for Intelligent Transport) プロジェクト

プロジェクトは2008年から2011年にかけて行われ、一般幹線道路における高度な運転支援、渋滞時の追従走行など複数のサブプロジェクトについて研究開発を行った。

乗用車の高度な運転支援 (TAP：Temporary Auto Pilot) は、高速道路上で速度130km/hまでの運転支援

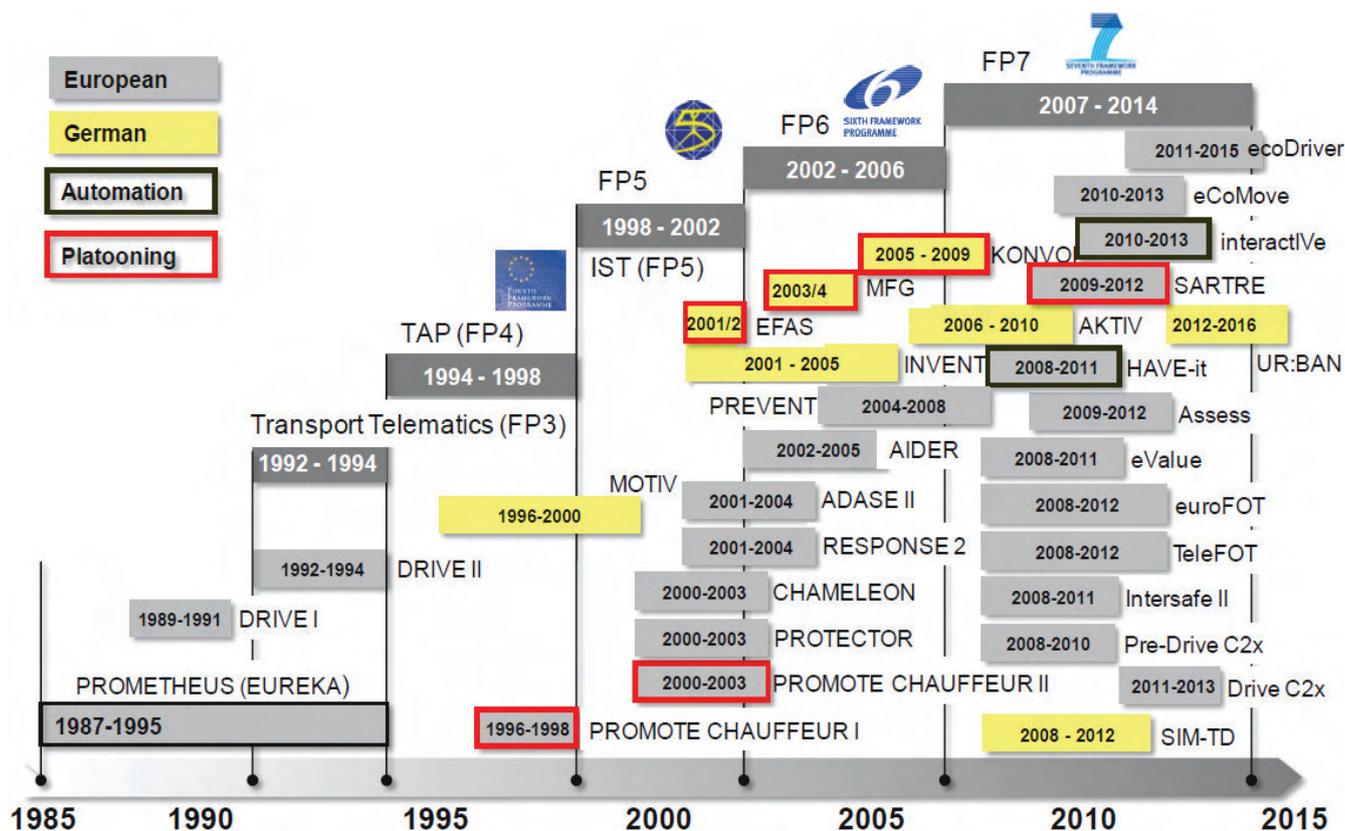


図 11 欧州における FP7 までの自動運転の取り組み  
(出典：アーヘン工科大学)



図 12 HAVE-it デモ車両  
(出典：HAVE-it)

に対応している。車両は ACC により車両縦方向を制御し、レーンキープシステムにより車両横方向を制御する。運転支援システムによる車両走行中はシステムが車両を制御するが、運転の責任はドライバーにあるため、ドライバーは常にシステムを監視する必要がある。

- ・ SARTRE (Safe Road Trains for the Environment) プロジェクト  
プロジェクトは 2009 年から 2012 年にかけて行われ、一般幹線道路における隊列走行について研究開発を行った。隊列を構成する車両は、車車間通信により、他車のステアリング、アクセル及びブレーキの制御情報を車両間で共有することで CACC 機能を実現し、詳細な車両制御を可能としている。



図 13 SARTRE 隊列走行  
(出典：SARTRE)

プロジェクトでは、隊列走行の技術的な研究だけではなく、ドライバーと車両間の HMI や、隊列車両の走行を管理する管制システムについても検討されている。

- ・ City Mobil プロジェクト

プロジェクトは、2004 年から 2011 年にかけて行われ、専用道路など限られた環境における自動運転について研究が行われた。

ヒースロー空港における PRT (Personal Rapid Transit)、ローマのサイバーカー、カステリョンのハイブリッドトランスポートシステム等のサブプロジェクトが研究された。

2012 年 9 月には、約 4 年間の実施期間で City Mobil2 プロジェクトが開始された。



図 14 ヒースロー空港 PRT  
(出典：ULTRA POD)

(2) フレームワークプログラム8

2014年からは、新たな枠組みとしてHORIZON2020と呼ばれるフレームワークプログラム8の実施を予定している。自動運転に関するプロジェクトは、主なものとして次のようなプロジェクトがあげられる。

・AdaptIVe (Automated Driving Applications & Technologies for Intelligent Vehicles)

4年間で2500万ユーロの予算を確保し、2014年1月の開始を予定している。近距離や都市内の幹線道路を想定したシナリオ及び自動運転の評価方法と評価ツール等の研究開発を実施する。本プロジェクトには責任問題の検討を行うResponse4プロジェクトがサブプロジェクトとして含まれる。

- iGame：協調運転の研究開発。
- COMPANION：安全の確保と省エネを目的とした隊列走行の研究開発。
- AutoNet2030：自動運転車両とドライバーが運転する車両が混合で走行する場合の影響について検討。

想定される。また、自動車メーカーや自動車部品メーカーも、独自に自動運転の実現を目指して開発を行っており、自動運転に近い高度な運転支援システムを搭載した車両を数年内に発売すると発表しているメーカーも多い。自動運転システムについても、2020年頃までに実用化されるとの見通しも語られている。今後は、システムを搭載した車両が実際に公道で走行する場合における法制度との整合性や、一般ドライバーへの影響等の技術面以外の課題について、さらに専門的な検討が必要であると思われる。

運転支援と自動運転の実現に当たっては、自動車の高度化に加えて道路インフラからの支援を高度化することにより、より安全で確実なシステムが実現されることが期待されている。当機構では今後とも、自動運転の調査研究を通じてITS技術のさらなる発展に寄与したいと考えている。

5 おわりに

日米欧において、運転支援技術の高度化や自動運転の研究開発などの活動は、以後も継続して活発に行われると

## 「電波ビーコン5.8GHz帯発話型 ITS 車載器向け仕様書集」のご案内

2013年6月に、DSRCを用いたITS情報通信システムにおけるセンタ装置等と発話型ITS車載器との通信仕様等を定めた「電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向け仕様書集」を改訂致しました。

「発話型ITS車載器」は(一社)電子情報技術産業協会発行のITS車載器標準仕様 JEITA TT-6001A における「音声出力型ITS車載器」に相当するものです。

本仕様書集は、以下の個別仕様書で構成されております。

○ DSRC-A13370 電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 ダウンリンク編 Rev.1.1

○ DSRC-A13380 電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向けデータ形式仕様書・解説書 アップリンク編 Rev.1.1

○ DSRC-A13410 電波ビーコン5.8GHz帯発話型ITS車載器向け路車間インタフェース仕様書 Rev.1.1

開示対象は、インフラシステム及び車載器の運用・設計目的に限定させていただきます。

販売価格は10,500円(消費税込)で、購入方法としては、「直接お越しの上購入」と、「郵送での購入」のいずれでも対応しております。



## TRAFFIC & BUSINESS

季刊・道路新産業

AUTUMN 2014 No.104 (平成25年9月30日)

発行 一般財団法人 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 佐藤秀一  
編集協力 株式会社 きょうせい  
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。



Highway Industry Development Organization

一般財団法人

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/>