



海外のITSの動向と標準化

9

赤津洋介（日産自動車（株）IT&ITS 開発部）

各国のITSの動向

ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）とは、人と道路と自動車の間で情報の受発信を行い、道路交通が抱える事故や渋滞、環境対策など、さまざまな課題を解決するためのシステムとして定義され、常に最先端の情報通信や制御技術を活用して、道路交通の最適化を図ると同時に、事故や渋滞の解消、省エネや環境との共存を図っていくことを目的としている。関連技術は多岐にわたり、社会システムを大きく変えるプロジェクトとして定義されている。

ITSという名前で、初めて国際会議 ITS World Congress^{☆1}が開催されたのは、1994年のパリであった。このときの会議のテーマが Towards an Intelligent Transport System という名称であり、参加国は11カ国、参加人員は2,200名であり、ITSの黎明期と呼んでも差し支えない状態であった。2012年の10月に Smarter on the Way というテーマのもとにウィーンで第19回 ITS World Congress が開催されたが、参加国90カ国、参加人員は10,000名の規模となり、この18年間でITSに関する関心が飛躍的に高まり、その結果、数多のシステムが市場に投入されている現状は、ここ20年近くにわたる技術の革新によると言って差し支えないものである。

■ 日本のITSの動向

2000年の初頭にITSの市場投入の先駆けとなっ

たシステムは、いわゆる自律系システムと称されるものであり、ACC（Automatic Cruise Control）、LKAS（Lane Keep Assist System）といった、車両に外界の情報を認識するためのセンサを装着し、その情報に基づきドライバの操作の代行を行うADAS（Advanced Driving Assist System）であった。車両制御技術に優れた日本の自動車メーカーがいち早く開発を行い、普及を促進させたことは記憶に新しいことである。また日本は1996年に運輸省を始めとする関係5省庁が策定した「ITS推進に関する全体構想」を軸にし、開発9分野、21の利用サービスを設定し、開発⇒実用化⇒普及に関するロードマップが提示され、産官学の協力のもとに国家プロジェクトとして推進されるようになった。特に、カーナビゲーション、VICS（Vehicle Information and Communication System）、ETC（Electronic Toll Collection System）、ASV（Advanced Safety Vehicle）個別技術の研究開発が推進され、中でもカーナビおよびETCの普及率は成功事例として各国の認知するところとなった。さらに自律系のシステムだけではなく、最先端の情報通信技術を用いて人と車とを一体のシステムとして構築する、協調型ITS（Cooperative ITS）の提言が2008年に「スマートウェイ推進会議」にて発表された^{☆2}。このスマートウェイ推進会議では、産官学を中心とし、その下部組織として作業部会を設置し、民間業者を中心に将来のサービスの展開可能性に関して幅広く論議を行った。2007年度には首都高速におけるスマートウェイ公道実験が、さらに2008年度にはスマー

☆1 http://www.its-jp.org/conference/world_congress_list/

☆2 <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/5Ministries/index.html>

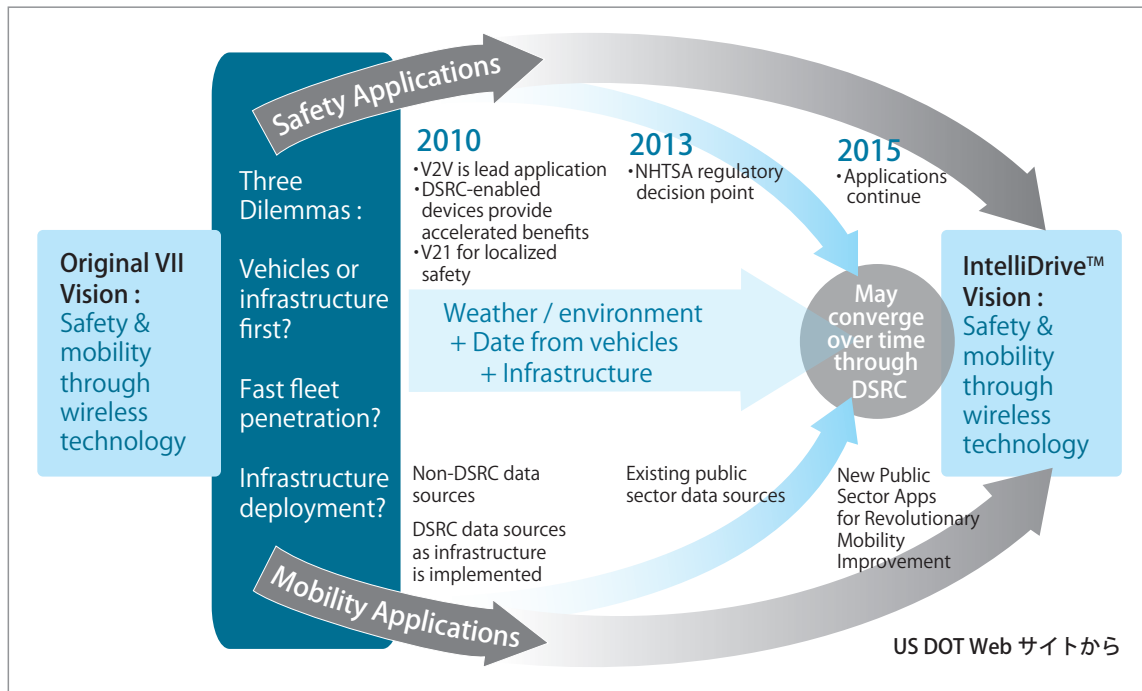


図-1 VII から IntelliDrive へ

トウェイ大規模実証実験が始まり、協調 ITS システムの普及にはずみをつけた。

■ アメリカの ITS の動向

米国運輸省 DOT (Department of Transportation) は 2004 年に VII (Vehicle Infrastructure Integration) Program を発表し、DOT 主導のもとに VII を推進をする目的で関係諸団体が招聘された。その組織構成は、AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Office)、および自動車メーカー (OEM) で構成された組織となり、道路管理者が統括するインフラとカーメーカーが製作する車両との通信 (Vehicle to Infrastructure Communication) を利用した安全システムの開発を宣言した。DSRC (Dedicated Short Range Communications) を利用したインフラ側に必要な機器、通信プロトコルの開発、車両側の受信機、制御等、市場に導入するために必要な要求事項の策定を行い、2010 年に市場投入を考えていた。しかし、インフラ側の要件決定はアメリカの各州に裁量権があり、独立に決定することが可能であり調整が進まなかった。2010 年に DOT の研究・革新技術局 (RITA : Research and Innovative Technology

Administration) が ITS 戦略リサーチプラン (ITS Strategic Plan) として、新しいプランである IntelliDrive を発表した (図-1)。これは従来の VII が車とインフラ間の通信を利用したシステム構築を第一義にしていたのに対し、車車間通信 (Vehicle to Vehicle Communication) を主体とした Safety Application の研究開発を第一義にしたものであり、インフラ-車両間通信を第二義的なものとし、従来からの路線変更を意味している。NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) は、車車間通信を用いた前車追突警報システムを 2013 年に義務化する考えであると表明している。

■ 欧州の ITS 動向

EU は、27 カ国から成立し、ITS に関する統括的立場にあるのは欧州委員会 (EC) であり、2008 年末に EC から ITS に関する普及のための Action Plan COM (2008) 886 が発表された。内容は、欧州全体で、環境負荷の少ない効率的で安全な交通流および物流を実現するために、統一的で整合のとれた ITS の展開、利用を目指すことを宣言しており、その中で 6 つの優先行動領域をまとめ、2009 年～2014 年までの行動計画を策定している。その中の

1つに、運輸インフラ車両の統合＝幅広いアプリケーションに共通的に適用可能な協調システムが挙げられている。その中で最も ITS に関し特徴的である記述が優先行動領域 4 (図-2) であり、システムの通信関係および標準化の要請までしていることである。欧州委員会は、CEN, ETSI に対し 68 項目に関する標準化項目を各標準化機関に要請し、その推進を図った。将来の協調型システムが市場に投入された場合に、各国のシステムが相互互換性を保つためには、システムが市場投入される前に標準を策定する必要があるからである。

また欧州は、協調型 ITS 実現のために、EC が予算を提供した数多くの協調型 ITS に関する Project が存在し、その成果を共有し標準化を行う際に成果を共有化するマネジメントを行っている。たとえば CIVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems) Project は、路車間通信開発のための設計、テストを行い、Safespot Project は、車車間通信、路車間通信を用いた衝突回避アシストシステムの開発を行っている。

ITS に関する標準化動向

■ 標準化機関の説明

ITS の標準化動向に入る前に、世界の標準化機関に関する説明を行う。

現在、世界標準を取り扱う機構として3つが存在し、その各々が協調 ITS の標準化に深くかかわっている。

国際標準化機関としては以下が挙げられる。

- ITU (International Telecommunication Union)
通信・放送関係の国際標準化機関
- IEC (International Electrotechnical Commission)
電気・電子分野の国際標準機関
- ISO (International Standard Organization)
ITU/IEC 分野以外の国際標準化機関であり、自動車関係はほとんど ISO の中で論議
ITS に関する欧州の標準化機関としては、
- ETSI (European Telecommunication Standards Institute)
欧州の電気通信全般にかかわる標準化組織であり、ITS に関しては ETSI TC ITS の中で論議されている
- CEN (Comite Europeen de Normalisation)
欧州の標準化機構であり、ITS に関しては CEN TC 278 の中で論議されている
ITS に関するアメリカの標準化機関としては、
- SAE (Society of Automotive Engineering)
ITS に関する標準は、DSRC Committee の中で論議されている
- IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineerings)
協調 ITS に関する通信関係の標準化を行っている

上記のように欧州、アメリカともに、各地域標準化機関が存在するが、日本は ISO を通じて標準化に参加している。

■ 自律系 ITS システムに関する標準化動向

日本は主として ITS に関する標準化活動を世界標準化機構である ISO TC 204 という Technical Committee の中で行っている¹⁾。図-3 に示すように、日本は WG 3 (ITS 地図データベース) および WG 14 (走行制御および警報システム) というワーキンググループにコンビナを

2008年12月 欧州委員会 ITS Action Planの通達

優先行動領域 4 協調システム ITS Action Plan

- 4.1 ITS サービス /Application の提供のため、標準化されたインタフェースを含むオープンな車載プラットフォームアーキテクチャを導入。この成果は適切な標準化組織に提出する (2011 年目標)
- 4.2 協調システム (CS) の開発と評価を行い、インフラ投資も含めてシステム展開の戦略を評価する統合的アプローチを確立 (2010~2013 年目標)
- 4.3 協調システムにおける I2I, V2I, V2V の通信仕様の確定 (I2I : 2010 年, V2I : 2011 年, V2V : 2013 年)
- 4.4 協調システム実現に向けて、欧州標準化機関 (ETSI, CEN) に調和ある標準を作成させる Mandate (M/453) を確定 (2009~2014 年目標)

図-2 欧州 ITS Action Plan 通達項目

配しており、協調型 ITS に関する基盤技術とアプリケーションの両側面から標準化に対して日本の要求事項を反映しやすいポジションにある。

この WG 14 の中では、主に自律系システムと称されるシステムの標準化を扱ってきた。システムの特徴としては、車両にセンサを装着し、そのセンサで外界を認識し車両の制御や警報を行うシステムであり、その例を図-4 に示す。これらの標準化に関しては、日本からカーメータの人間が数多く参画し、日本で開発されたシステムが論議されている標準に矛盾しないような調整を行いながら論議をリードしてきた。したがって日本のシステムが ISO と齟齬のないような標準の確立が可能となっている。

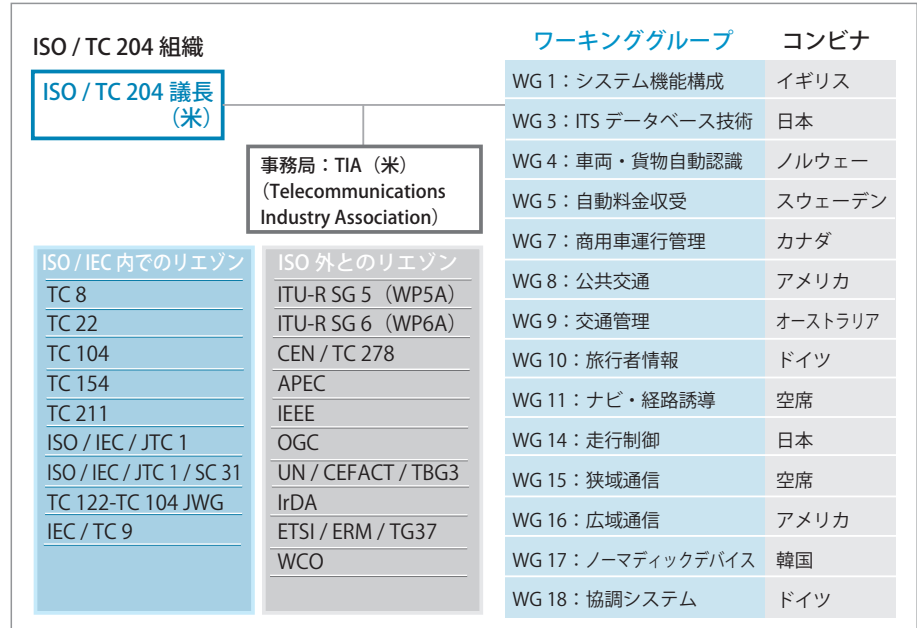


図-3 ISO TC 204 組織図

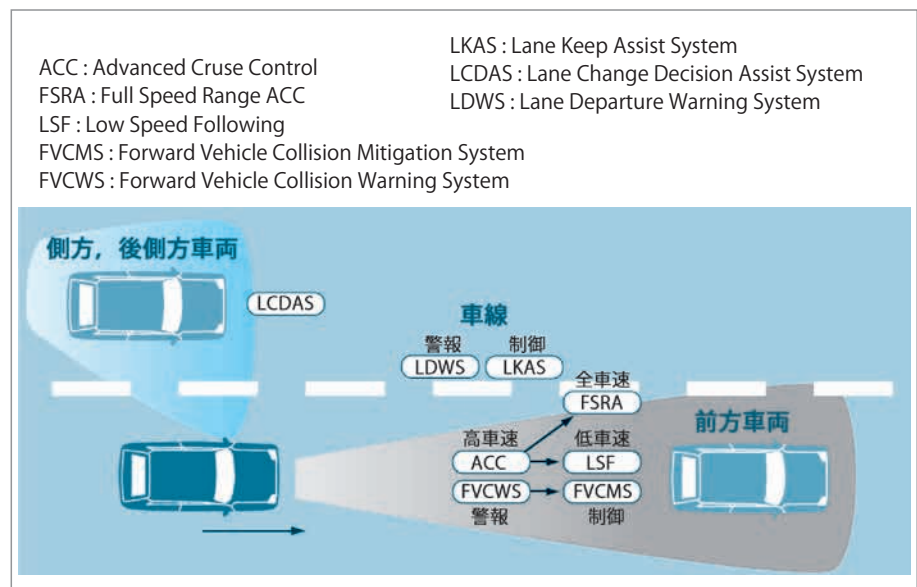


図-4 ISO TC 204 WG 14 で標準化を行っている自律系システムの例

■ 協調 ITS システムに関する標準化動向

このように自律系システムに関しては、日本として矛盾なき標準の確立が可能となったが、しかし 2009 年の ISO TC 204 の総会にて ISO TC 204 は路車間、車車間協調システム (Cooperative Systems) 分野における標準開発において CEN / TC 278 と協力して作業を行うという決議がなされ、TC 204 の内部に協調 ITS を担当する WG 18 が新設された。これには、図-2 に示すように、欧州委員会が欧州の地域標準機関である CEN と ETSI に対して 68 項目にわたり標準化項目に関する指令 (Mandate

453^{☆3)} を出し、期限を決めて標準化の推進を義務化した背景がある。Mandate 453 の要綱には、「世界において矛盾なき標準を獲得すること」との記述はあるが、欧州の地域標準化項目を世界標準機関である ISO の舞台に持ち込んだという見方も可能である。いずれにせよ、ISO TC 204 WG 18 のコンビナは CEN TC 278 WG 16 のコンビナを兼任し、CEN 主導で協調型 ITS の主導権を取ろうという国際的な戦略である。また ISO を制定するに際しては、投票

^{☆3} http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/standardisation_mandate_en.pdf

権は各国1票であり、欧州27カ国を背景に投票権に関しても欧州は優位な立場にあることは言うまでもない。

さらに、この協調型ITSは各国がまだ開発を始めたばかりであり、従来のようにシステムの開発を終了した後に標準を検討するいわゆるデファクト型標準確立の方法ではなく、将来のシステムに関して論議を行い、事前に標準を策定する手法がとられた。

一方アメリカも日本と同様にISOに関する投票権が1票しかなくISOの間では不利な状況であるので、US DOTはECと政府間でTask Forceを締結し、協調関係を構築した。

欧米間にて、協調型ITSに関する協力体制を構築し、Technical Taskforceを設置した。このTask Forceは以下の6つのWorking Groupから構成されている。

- Safety Applications
- Sustainability Applications
- Standardization Harmonization
- Assessment Tools
- Driver Distraction / HMI
- Glossary of Terms

さらに以下の5つのHTG (Harmonization Task Group) が結成され^{☆4}、欧米間でOEMおよび各国の標準化機構を中心とした協調活動を開始した。

- HTG 1 : Service and security management for Safety and sustainability applications
- HTG 2 : Safety Message Harmonization
- HTG 3 : Joint protocols for Safety and Sustainability Services
- HTG 4 : Additional Message Set Harmonization
- HTG 5 : Signal Phase and Timing

これらの活動は、具体的な標準を策定する前に、さまざまな観点から欧米の協調ITSに関する情報交換、システム仕様の相互検討、相互の標準化内容に関する相違の調和の検討を行い、双方矛盾なき標準の策定に寄与する活動の開始を行った。

具体的な事例を示すと、US / DOT および EC / DGINSFO (Directorate General Information Society and Media) 間で締結された Joint Agreement に基づき Task Force Team が形成され、相互で検討した Road Map に基づき、車車間通信、路車間通信を用いたシステムに関する研究計画の中から、双方は相互協力を行う研究分野を決定した。以下が研究開発として候補となった Safety および Sustainability の協調システムである。

- 前車追突警報および防止装置 (車車間通信利用)
- 交差点信号無視警報装置 (路車間通信利用)
- Green ITS (路車間通信利用)

上記協調型ITSに関するアプリケーションのほかに、さらに、HTG 2においては、欧州の標準化機関である ETSI とアメリカの標準機関である SAE とで MoU (Memory of Understanding) を締結し、お互いの標準化に関するドラフトの交換を可能としながら、協調を進めている。この結果、協調ITSに使用するメッセージセットの共通化が検討され、現在双方の90%以上の項目にて矛盾なき標準の策定が可能となっている。このような背景には ETSI の背後には C2CC (Car to Car Consortium) という OEM を主体としたプロジェクトが存在し、一方 SAE の背後には CAMP (Crash Avoidance Metrics Partnership) という OEM を主体としたプロジェクトが標準化の支援を行っている。政府と地域標準化機関とプロジェクトの三位一体型の協調体制を確立し、将来の協調型ITSに関する Harmonization の推進をしている。

また ISO WG 18 の提案に基づき、SAE, ETSI, ISO, CEN の関係者を招聘し、V2I (Vehicle to Infrastructure Communication), I2V (Infrastructure to Vehicle Communication) を目的とした Message Set の標準化に関する Workshop が 2012 年の 12 月にベルリンにて開催された。この Workshop において論議された7項目に関する Message Set を以下に示す。

- ① MAP Data (MAP) — I2V —
- ② Probe Data Management (PDM) — I2V —
- ③ Probe Vehicle Data (PVD) — V2I —

☆4 <http://www.standards.its.dot.gov/hap.asp>

- ④ Signal Phase and Timing (SPaT) — I2V —
- ⑤ Signal Request Message (SRM) — V2I —
- ⑥ Signal Status Message (SSM) — I2V —
- ⑦ In-Vehicle Information (IVI) — I2V —

これらの Message Set に関しては、各 SDO (Standard Development Organization) が独自に検討を行っており、標準化における相互矛盾を避けるための論議がなされた。この結果当面、上記①、②、③、④、⑦に関し、各 SDO 間にて協調体制を確立していくことが確認され、これらの Message Set に関する世界標準化は今後 ISO の中で論議をされていくこととなる。

これに対し日本は、国土交通省 (MLIT) と US-DOT/RITA と EC/DG INFSO との 3 極間にて協調型 ITS に関する覚書を締結したが、欧米が行っているような Harmonization の活動に関しては、参画できていないのが現状である。

一方、日本はスマートウェイを進化させ、従来のカーナビゲーションと ETC を一体化させた ITS スポットと呼ばれる協調型 ITS システムを世界で初めて実用化した^{☆5}。このサービスにはダイナミックルートガイダンス、安全運転支援、ETC が包括されており 2011 年から運用が始まり、各国からは注目を浴びている。また次世代安全運転支援システム (DSSS)^{☆6}として、道路に設置された光ビーコンから危険情報 (たとえば、渋滞末尾への追突事故が

多発する場所での渋滞) を車載器に送信し、ドライバーに知らせるシステムも実用化されている。このように官民一体となって開発した協調型 ITS システムが市場に投入されている例は日本を除いてほかにはない。

しかし日本はアメリカおよび欧州のように政府および地域標準化機関、各国プロジェクトの相互連携を交えた積極的な標準化活動になっていないのが現状であり、標準化に関する各国間の協調体制という観点からは後塵を拝しているのが現状である。

今後日本としては、産官学の連携を図りながら日本としての標準化戦略を構築し、積極的に各種標準化活動に参画することにより、日本の協調システムの世界標準化に向けた活動を行っていく必要性がある。

参考文献

1) ITS の標準化 2012, (社) 自動車技術会資料 ITS 企画化自 12-2.

(2012 年 12 月 23 日受付)

☆5 <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn0546pdf/ks054606.pdf>

☆6 <http://www.vics.or.jp/service/dsss.html>

赤津洋介 y-akatsu@mail.nissan.co.jp

1980 年東京工業大学生産機械工学科修士課程修了。同年日産自動車中央研究所車両研究所入社。専門：サスペンション制御システム、ITS 制御システム。2010 年から ISO TC 204 WG 14 コンビナ。