

2015年版 特集にあたって

ITS東京大会で紹介された「自動運転」、「ビッグデータ・オープンデータ」が、今後の社会システムの鍵となるテーマとして世界的な共通認識として形成されてきている。2015年度版特集では、東京大会の後、2014年デトロイト大会でも踏襲され、日本、アジア、米国、欧州と世界中で開発が進められている「自動運転」について、Ⅰ.自動運転の世界動向、Ⅱ.SIP-adusにおけるITS Japanの活動を解説する。世界動向においては、主として欧州、米国における会議動向から捉えた自動運転の取組みの広がり、期待、実現への課題、実現に向けた国際連携と競争等について解説した。世界動向から見て日本の取組みの特徴がつかめることを狙いとしている。

また、SIP-adusについては、現在日本で進められているプロジェクトの内容を解説し、このプロジェクトに、ITS Japanの従来活動がどのように貢献しているかが理解できることを狙いとしている。SIP-adusの取組みと、ITS Japanの取組みを比較しながら解説した。ITS Japanの活動がどのように連携しているかについて理解していただきたい。具体的には、ITS Japanの活動は中期計画(2011~15)に基づき実施されており、この中期計画の取組みがSIP-adus研究テーマ、実施体制とリンクしている。また、国際ワークショップ等国際活動への貢献、地図情報の高度化、衛星測位の活用、ITSによる先読み情報、次世代都市交通等ITS Japan委員会活動、コラムで米国法制下における自動運転車等の製造物責任について紹介した。

I. 自動運転の世界動向

1. まえがき

世界で最初の自動運転の提案は、1939年のニューヨーク万国博覧会にGMが出展したFuturamaであると言われている。その後、1950年代に米国にて自動運転の研究が開始され、カリフォルニアPATH、DARPAのGrand ChallengeおよびUrban Challengeといったプロジェクトが続いた。欧州ではCHAUFFEUR、HAVEit、SARTREなどのプロジェクト、日本でもAHS、エネルギーITSなどで自動運転への取組みが行われてきた。

ところが、2012年にグーグルカーの試験映像がインターネットで配信されて以来、自動運転への関心が一層の高まりを見せた。2013年に東京で開催されたITS世界会

議において、自動運転に関する発表や展示に大いに注目が集まったのはその一例である。そして現在に渡って、自動運転の実現に向け、自動車業界のみでなく、幅広い活動が進められている。日本では、2014年度より開始された戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)のもとで、自動走行システムが10件の課題の1つとして設定され、官民連携の活動が開始された。

自動運転に関しては、2014年度レポートにも報告したが、2015年度レポートでは、その後各地で開催されている国際会議などで議論されている自動運転実現に向けた期待、関心事や取組み状況について紹介する。

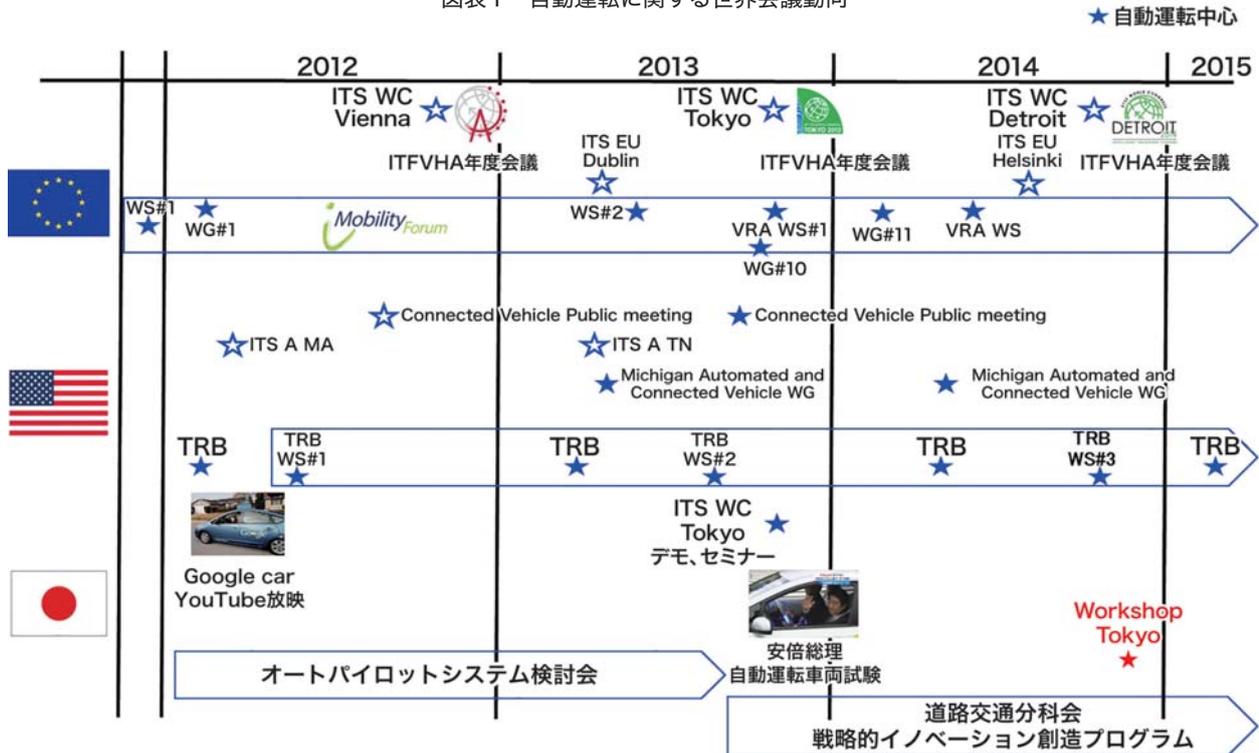
2. 自動運転に関わる世界の会議動向

図表1に世界の自動運転に関する国際会議動向を示す。

欧州では、iMobility Forumの下に、自動運転に関するワーキンググループが組織され、各種活動が進められている。米国では、TRB (Transportation Research Board) 会議を中心に、自動運転実現に向けた各種活動、会議等が設定されている。

日本でも、2014年より開始された戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) の下で、世界のエキスパートと、日本のエキスパートの間でのワークショップの開催が始まり、世界の連携の下で自動運転実現への取組みが進められている。このように世界各地で自動運転実現に向けた議論が進んでいる。

図表1 自動運転に関する世界会議動向



(出典: ITS Japan)

3. 自動運転に対する期待と課題

自動運転を実現することが目的ではなく、自動運転により何を実現するかが課題である。世界の共通課題として「安全」、「Mobility」、「環境」に対し、自動運転による改善が期待されている。

例えば、交通事故の90%以上がヒューマンエラーにより発生する安全問題の改善、交通渋滞による社会的ロスの低減、排出ガス低減などに自動運転技術の効果が期待されている。また、クルマの高度化のみでなく、検知、通信、インフラなどの幅広い領域での新たなビジネス創出に期待が持たれている。

自動運転を実現することは、クルマが走行する上での重要な機能である認知、判断、操作を自動化することになる。

認知機能には、走行するための地図情報、周囲の検知技

術、周辺環境の先読み技術などが要求される。以下に各所で議論されている技術課題例を示す。

- ・ 地図情報の高度化
- ・ 通信技術の活用などによる先読み情報の生成技術
- ・ センシング能力の向上
- ・ 人とシステムの関わり：ヒューマンファクター
- ・ システムセキュリティ
- ・ 信頼性

技術課題のみでなく、自動運転導入に向けた制度、基準、標準化や認証システム等への対応、市場にどのように導入するのか、利用者の受容性をどのように得るか等の議論がなされている。また、自動運転技術の導入により、どのような社会的効果が得られるのかなど、社会、経済面への影響評価までが議論の対象となっている。

どのレベルの自動運転をどのような条件、環境で実現するのか、完全自動運転（欧州ではロボットタクシーと表現

されている）実現以前の自動運転環境での車と人の役割分担などは、商品価値のあり方を含めて興味深い。

4. 自動運転実現に向けた国際連携と競争

前述した課題は、多くの領域で世界共通であり、各地域の連携により、課題解決の早期化が期待される。一方自動運転の商品化は、自動車会社、関連企業の競争領域でもある。

これらの技術的関心、課題への取組み、動向などについて、各地で実施されている国際会議での議論から、注目すべき話題を紹介する。

1) 日本の動向

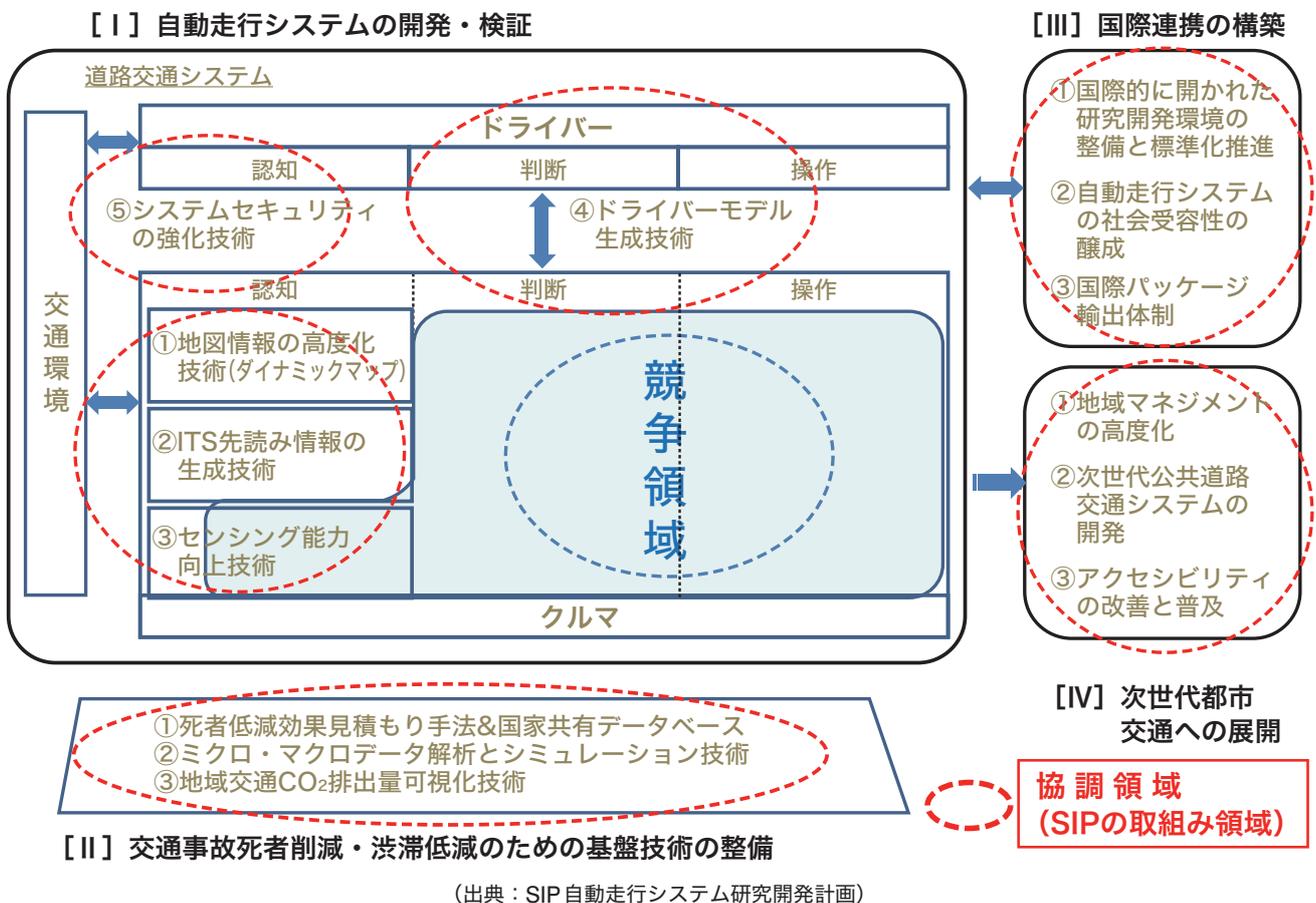
2014年6月にSIPが設置された。このSIPに設置された10のプロジェクトの下で、自動走行（自動運転）を扱うプロジェクトとして、SIP-adus（※）が設置された。

※SIP-adus：Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program -Innovation of Automated Driving for Universal Services - Mobility Bringing Everyone a Smile - “人々に笑顔をもたらす交通社会を目指して”

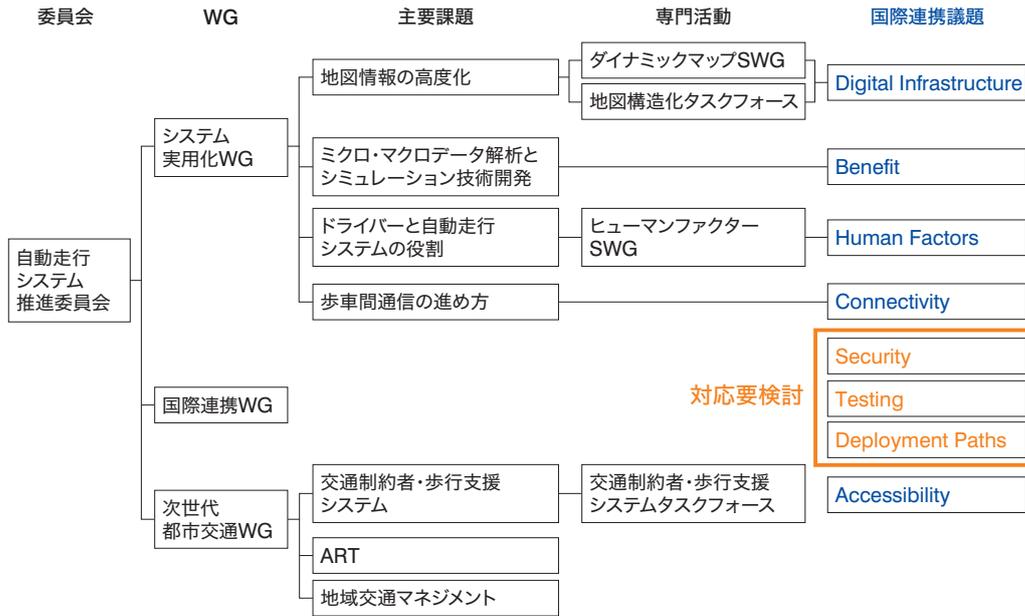
SIP-adusに対し、準備委員会が2013年末に設置され、研究開発計画が作成された。この研究開発計画には、ロードマップ、研究課題（図表2）が含まれるが、作成に当たり、ITS Japanを中心とした検討チームにより、粗案の作成に取組んだ。

これらの課題への取組み組織として図表3に示すWGが設置され、それぞれの課題への取組みを行っている。

図表2 自動運転の研究開発テーマ



図表3 SIP-adus構成と活動概要



(出典：SIP-adusメディアミーティング資料)

2) 欧州の動向

欧州は、現在FP7(※)からHorizon 2020プロジェクトに向けた展開が始まっている。現在このFP7を中心とした欧州地域の活動に加え、近年一部の国が独自の取組みを開始し、2種類の活動が推進されている。

※FP7：The 7th Framework Programme

(1) FP7のプロジェクト

現在は、FP7傘下のプロジェクトの実行と、Horizon 2020への研究テーマの提案が進められている。FP7の

下でも数多くの自動運転関係プロジェクトが進行しており、プロジェクト全体の統括と海外との連携をVRAが担当している。VRAが統括するプロジェクトを図表4に示す。VRAは、実用化に向けたシナリオづくり、法規化、標準化や認証に向けた諸活動の推進、その活動状況をiMobility Forumや、日米欧の3極会議等の国際活動へ報告を担当している。

自動運転の主要プロジェクトであるCityMobil2とAdaptIVeの概要を紹介する。

図表4 欧州の自動運転プロジェクト



(出典：ITFVHA(※) 第18回 年度会議、VRAホームページ)

※ITFVHA：International Task Force on Vehicle-Highway Automation
ITS世界会議東京に合わせて米国のコンサルタントが実施する自動運転に関する国際会議

① CityMobil2

CityMobil2は、欧州域での都市で実用化する道路交通システム自動化のパイロットプロジェクトであり、ドライバーなしで走行する無人車両と、無人走行を実現する交通環境の組み合わせにより構成されている。また、2014年

から、各地に於いてプロトタイプによるデモンストレーションが開始されており、プロトタイプでの試験を実施し、各地域での必要性、車両、インフラ等への技術的課題をまとめる計画である。(図表5)

図表5 CityMobil2 デモンストレーションスケジュール

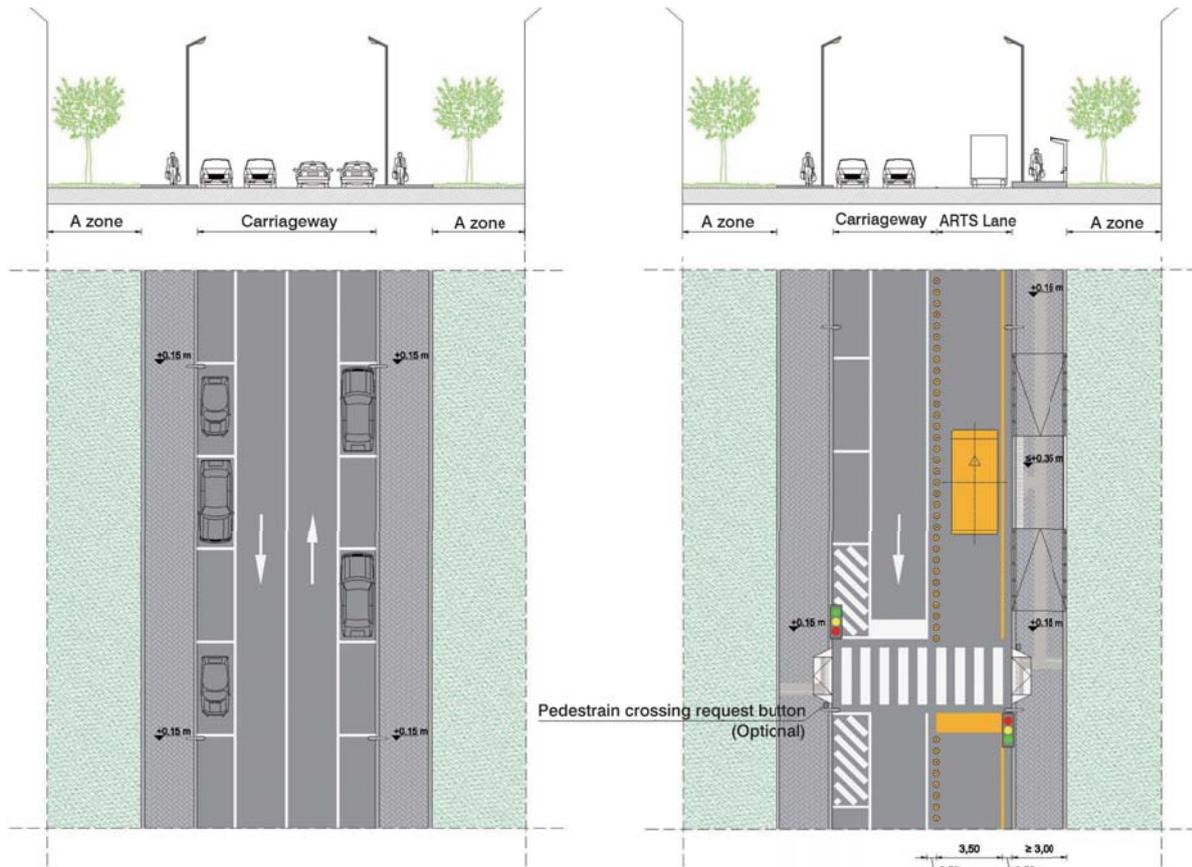


CITY	Demo type	2014												2015												2016												vehicles
		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	MAN.						
Oristano	Small demo																														R	3						
Leon	Showcase																														R	2						
CERN	Showcase																														R	2						
La Rochelle	Big demo																														R	6						
Saint-Sulpice	Big demo																														I	6						
Milano	Big demo																														I	6						
Vantaa	Small demo																														R	6						
Vantaa	Small demo																														I	3						
Trikala	Small demo/showcase																														tbd	2						
Sophia-Antipolis	Small demo/showcase																														tbd	4-6						
San Sebastian	Small demo/showcase																														tbd	3						

■ = set-up ■ = operation

(出典：ITS世界会議デトロイト2014)

図表6 CityMobil2で改善したインフラ



(出典：ITS世界会議デトロイト2014)

② Adaptive

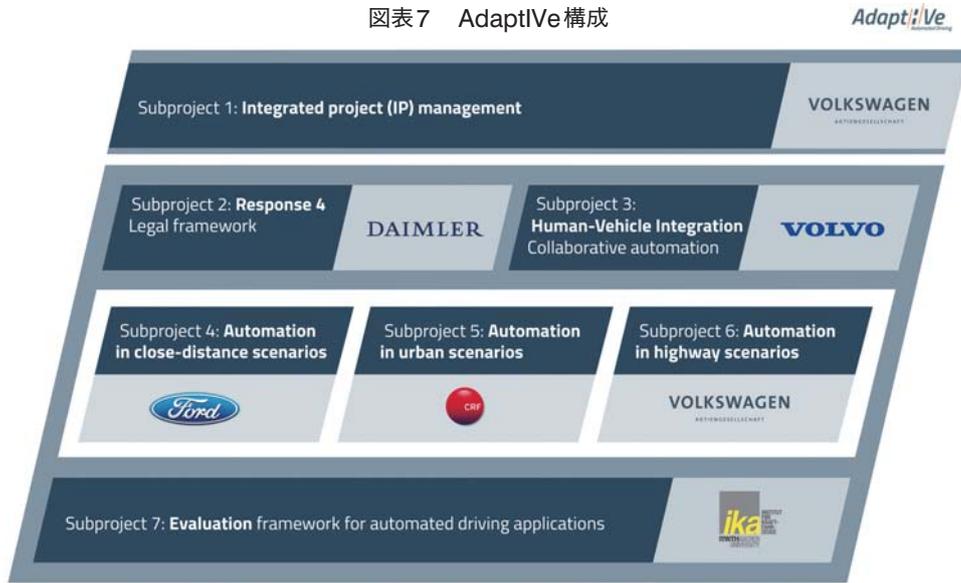
2014年1月より開始された自動運転を成立させるための総合的プロジェクトであり、2017年6月末までを期間とし、8ヶ国29のパートナーが参加している。

また、自動運転実現に向けた課題を整理し、VWがリーダーとなり、図表7に示す構成で各プロジェクトを推進している。

- Subproject 1：プロジェクトの全体マネジメント
Volkswagen
- Subproject 2：Response 4 Legalの枠組み Daimler
- Subproject 3：Human vehicle integration Volvo
- Subproject 4：近距離環境での自動化 Ford

- Subproject 5：都市条件での自動化 Fiat
- Subproject 6：高速道路条件での自動化 Volkswagen
- Subproject 7：自動運転アプリケーションの評価フレームワーク ika

図表7 AdaptiVe構成



(出典：ITFVHA 第18回 年度会議)

〈AdaptiVeプロジェクト概要〉

- ・ 予 算：25M€
- ・ 期 間：42ヶ月 (2014年1月～2017年6月)
- ・ 参加国：フランス、ドイツ、ギリシャ、イタリア、スペイン、スウェーデン、オランダ、イギリス (合計8ヶ国)
- プロジェクトの狙い
 - ・ ゼロエミッション：燃料消費とCO₂排出削減、交通流の適正化
 - ・ 年齢層変化への対応：自信の無いドライバーの支援、高齢者のためのモビリティ促進

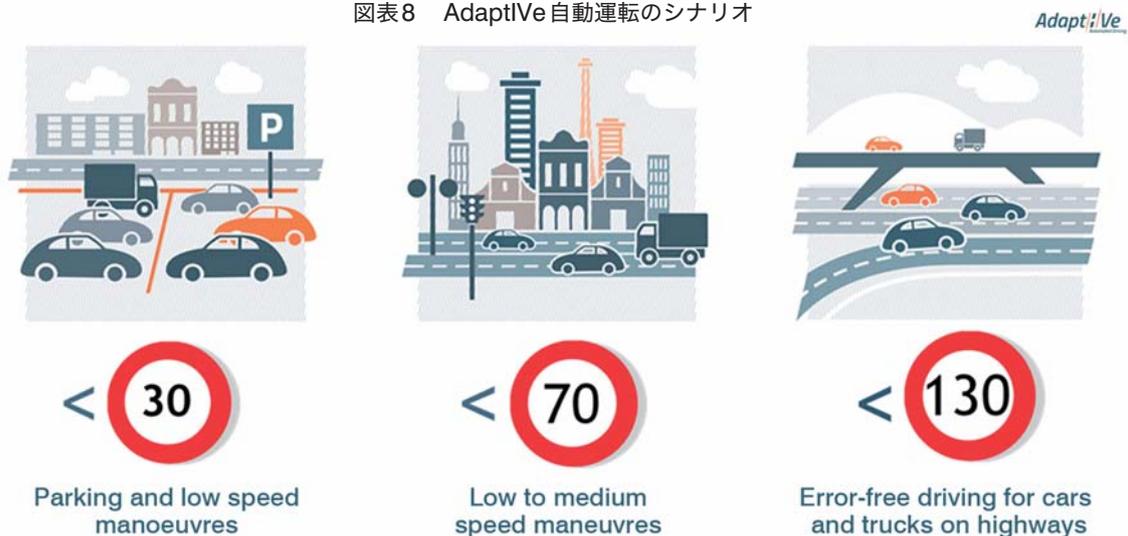
・ ビジョンゼロ：人間の運転ミスを防止することによる更なる運転支援の可能性検討

● 自動運転のシナリオ

図表8、9に示すシナリオに基づくアプリケーションを前提に、展開のシナリオを想定し、デモンストレーションを含め実用化に向けた活動を推進している。

- ・ 30Km/h以下：駐車と低速回避
- ・ 70Km/h以下：低中速回避
- ・ 130Km/h以下：高速道路でのError-free driving

図表8 AdaptiVe自動運転のシナリオ



(出典：Aria Etemad, A Stepwise Market Introduction of Automated Driving ITSWC2014)

図表9 AdaptiVe自動運転展開のシナリオ

		AdaptiVe				
5	Full automation				Robot Taxi	
4	High automation			Parking garage Pilot		
3	Conditional automation		Traf. J. Cha. City Chauff.	Highway Chauffeur		
2	Partial automation		Parking ass. Traff. jam a.			
1	Assisted	ACC LKA	City Cruise Constr. ass.			
0	No automation	LDW FCW				
		ADAS today	ADAS tomorrow	Automation Gen. 1	Automation Gen. 2	n.a.

ACC : Adaptive Cruise Control
 LKA : Lane Keep Assist
 LDW : Lane Departure Warning
 FCW : Forward Collision Warning
 ADAS: Advanced Driver Assist System

(出典 : Aria Etemad, A Stepwise Market Introduction of Automated Driving ITSWC2014)

自動運転車両に対しては、新しいテスト方法、評価基準が必要と考えており、評価方法、評価基準、評価条件など様々な観点で検討を進めている。

(2) 各国による独自の取組み

下記の国々では、独自の取組みを行うことをアナウンスしており、それぞれの概要を紹介する。

- ・スウェーデン
- ・オランダ
- ・フランス
- ・イギリス

①スウェーデン

Volvoにより推進され、実際の交通環境で100台のVolvoのSelf-driving Carを、世界で初めて一般公道で、一般市民が運転するプロジェクトが進められている(DRIVE-ME)。

スウェーデン政府が、75億円(75m\$: 100円/\$)を投資し、2013年から開始され、実際のパイロットテストは2017年に実施される。

乗車中の時間の有効活用が利用者の価値ととらえ、セカンダリタスク(読書、モバイルデバイスの使用などの運転中の別操作)を成立できる機能の技術開発を推進している。

図表10 DRIVE-MEで活用する技術



(出典 : 2015年1月TRB発表資料)

図表11 DRIVE-MEのテストエリアとスポンサー

DRIVE ME | partners - a COLLABORATION WITH THE CITY AND GOVERNMENT AUTHORITIES

(出典 : 2015年1月TRB発表資料)

②オランダ

オランダは交通に依存した社会であり、インフラ環境大臣がSelf-driving Vehicleの大規模テストを推進している(図表12)。オランダの認証機関RDW (Rijksdienst voor het Wegverkeer)は、2015年に市場試験を承認する見通しであり、現在、大学、研究機関より市場試験への申請が出されている。

以下を研究スコープとして自動運転実現に向けた取り組みを開始した。

【研究のスコープ】

- ・2030年から2050年のシナリオ
- ・Automated VehicleのNational Transport Modelへの展開
- ・ウィーン協定
- ・Liability
- ・保険へのインパクト
- ・交通安全
- ・Cybersecurity
- ・Early adoptersへのコミュニケーション

図表12 大規模テストの推進



(出典：2015年1月TRB発表資料)

③フランス

フランスでは、フランス政府の支援により、自動運転への取り組みが開始された。フランスの中心部をAutomotive valleyとすることを目指し、34の産業プログラムが、政府、業界により開始される(図表13)。そのうち1つのプロジェクトを自動運転に特化して、Carlos Ghosnの指揮の下、VeDeCoMが研究開発オペレータとして実施し、フランスの90以上の組織が参加している。図表14にそのロードマップを示す。

2015年のITS世界会議ボルドーでプログラムと進捗状況を公表する計画であり、以下のAction Planを作成して推進することを公表した。

WP (Working Party) で領域分担

WP0 : 全体統括

WP1 : 社会的利益と受容性

WP2 : 技術、Human Factors、HMI

WP3 : 安全、セキュリティ

WP4 : 法律と法規：実験、市場

WP5 : 展開、インフラストラクチャ、教育

図表13 産業プログラム



(出典：ITFVHA 第18回 年度会議資料)

図表14 フランスの自動運転プログラムロードマップ

		Legend		
		On private or industrial road	On open road	
		Before 2020	2020 - 2030	2030以降
乗用車		Traffic Jam on highway	Suburban situations Parking Valet	all situations
小型バス		Shared fleet Shuttle platooning	Shared fleet	Shares taxis
大型バス		Intelligent parking and maintenance		On demand transport
トラック		Industrial sites	Platooning	Automated delivery in all situations
特殊車両			Platooning on highway	

(出典：ITFVHA 第18回 年度会議資料)

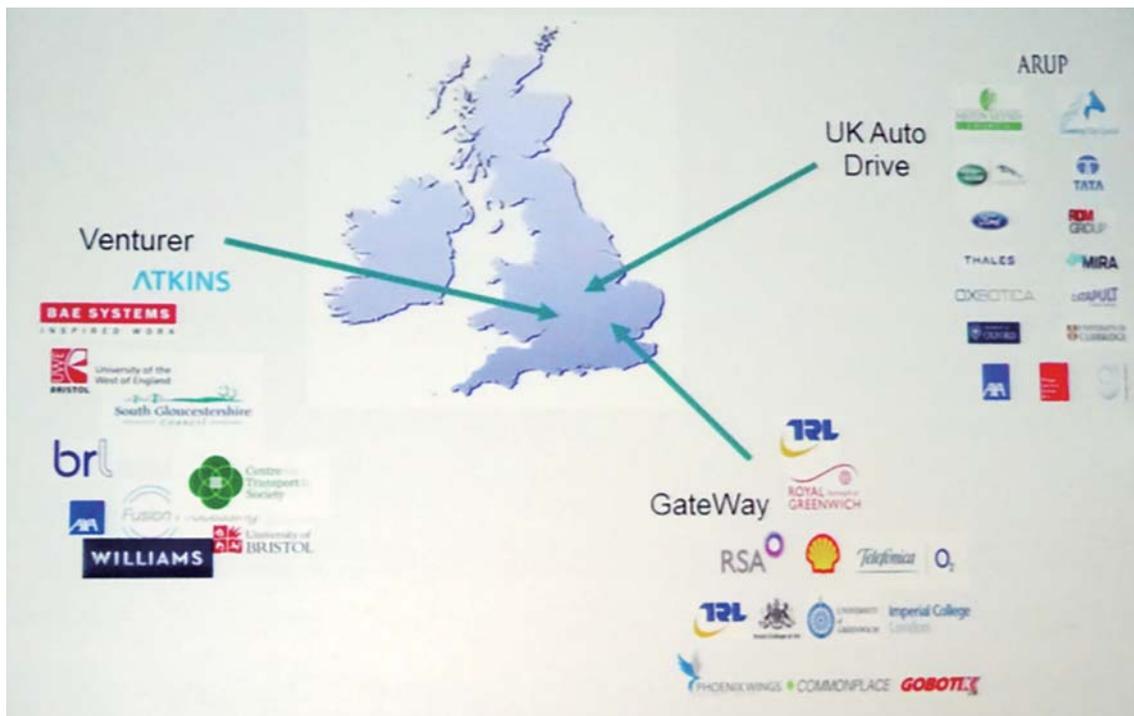
④イギリス

Greenwich、South East London、Milton Keynesと Coventry (この2か所は共同実施)、Bristolの4都市で Driverless carsのプロジェクトを2015年1月より、18か

ら36カ月の間実施する。(図表15)

自動運転の実現に向け、国際社会をリードしたい意向を持つが、具体的な取組みはまだ明確になっていない。

図表15 Driverless carsのプロジェクト



(出典：2015年1月TRB発表資料)

3) 米国の動向

(1) USDOTの取組み

米国は、USDOTによるリードと一部の州による積極的な取組みが特徴であり、2014年11月にUSDOTは、ITS Strategic Plan 2015-2019を発行した。(図表16)

<http://www.its.dot.gov/landing/strategicplan2015.htm>

図表16 ITS Strategic Plan 2015-2019



(出典：ITSWC2014)

2015年1月に実施されたTRB会議では、USDOT長官のAnthony Foxx氏から、自動運転の実現による社会的貢献に加え、米国社会への雇用拡大への期待が述べられた。

ITS Strategic Plan 2015-2019は図表17に示す構成で、Connected Vehicleの実現と、自動化の推進の2つのプライオリティと、以下の5つのStrategic Themesを設定している。

● 5つのStrategic Themes

1. Enable Safer Vehicles and Roadways
2. Enhance Mobility
3. Limit Environmental Impacts
4. Promote Innovation
5. Support Transportation Connectivity

図表17 ITS Strategic Plan 2015-2019の構成



(出典：ITSWC2014)

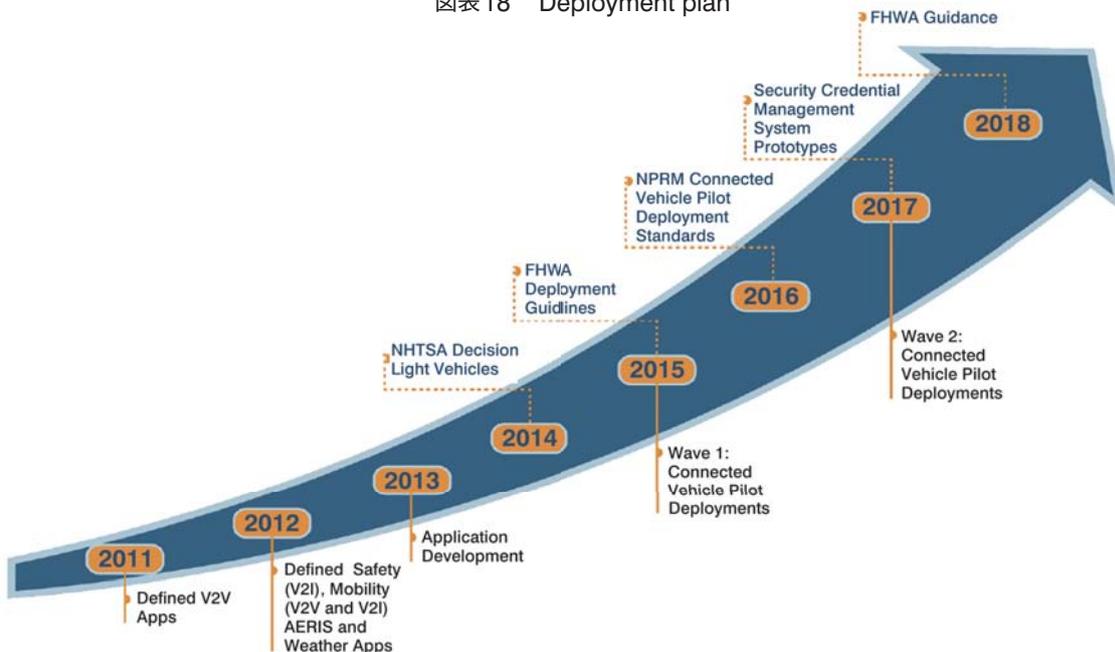
また、これらを支える以下のProgram Categoriesが設置された。

● Program Categories

1. Connected Vehicles program
2. Automation research
3. Emerging Capabilities：次世代の交通創出に焦点
4. Enterprise Data：Connected Cityとしてデータシェアによる運用の改善
5. Interoperability：異なるDeviceやSystem間のインターオペラビリティ
6. Accelerating Deployment：展開に向けた支援

FHWA、AASHTOによるインフラ対応の準備も進められ、図表18に示すDeployment planを支える活動を全国レベルで推進している。

図表18 Deployment plan



(出典：USDOTホームページ)

(2) 各州による個別の取組み

①自動運転に関するドライバーライセンスの取組み

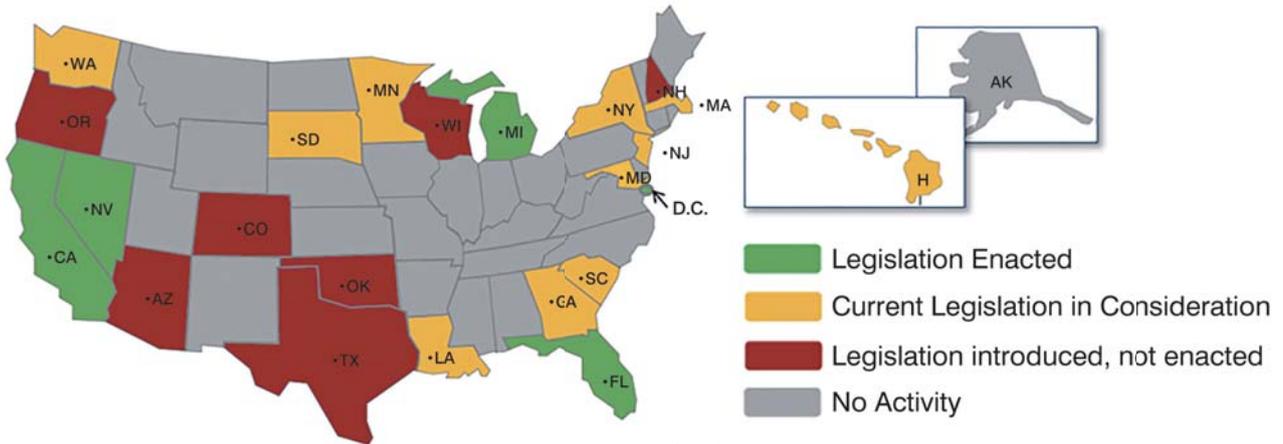
自動運転の実証試験に向け、州毎に異なる取組みを進めている。図表19は州毎の実証試験ライセンスに対する取組み状況である。シリコンバレーを抱えるカリフォルニアがリードして公道での試験環境を準備した。

②パイロットプロジェクトへの取組み

ミシガン州が、州政府、ミシガン大学を中心に設置した

Mobility Transformation Center、およびデトロイトでのITS世界会議デトロイト2014を契機に、ミシガン州のフリーウェイを活用したスマートコリドーの設置などでリードしたが、カリフォルニア州コントラ・コスト郡も旧軍需施設を改装した試験場開設をアナウンスした。試験招聘などによる現地雇用促進も加えて積極的な動きがみられる。(図表20、21、22、23)

図表19 州毎の取組み



(出典：USDOTホームページ)

図表20 大規模テストサイト



(出典：USDOTホームページ)

図表21 ミシガン州のスマートコリドー



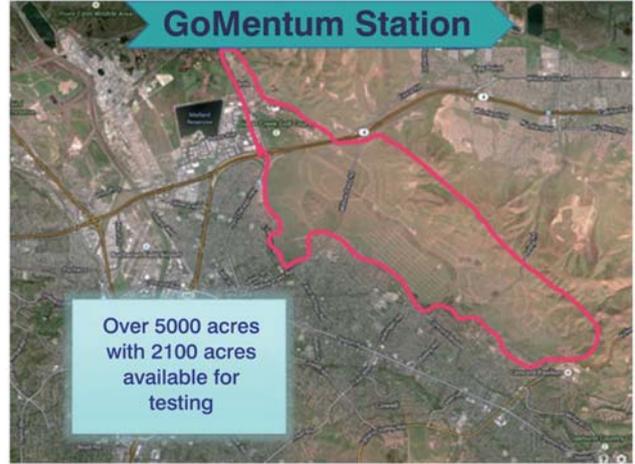
(出典：Workshop on Connected and Automated Driving System Matt Smith)

図表22 Mobility Transformation Center (MTC)



(出典：MTCホームページ)

図表23 カリフォルニア州コントラ・コスト試験場



(出典：Contra Costa)

特集

4) 日米欧における重要課題

自動運転開発は国際共通課題であり、前述の通り、欧米でも積極的な取り組みが行われており、国際協調による効率的早期開発が望まれる。

日本のSIP-adusにおける国際連携WGは、ITS Japanが主査を務め、海外との連携活動をリードしている。各種国際会議での情報収集、各地域の主要関係者との議論

により、日本の関心事、各地域の関心事を整理した(図表24)。そして国際的な議論に日本として積極的に参加する体制を構築し、具体的活動として、Workshop on Connected and Automated Driving Systemsの開催を2014年度より開始した。Workshopの詳細については、次に紹介する。

図表24 自動運転の注目課題

	日本 (SIP-adus)	米国	欧州
システム開発検証	ダイナミックマップ	Digital Infrastructure	Digital Infrastructure
	ITSによる先読み情報		Connectivity
	センシング能力の向上		
	ドライバーモデル	Human Factors	Human Factors
	システムセキュリティ	Electronic Control Systems and Cybersecurity	Cybersecurity
		System Performance	Decision and Control
		Testing and Evaluation	Testing
		Truck Platooning	Truck Platooning
基盤技術開発	交通事故データベースと死者低減効果見積	Benefit estimation	Benefits
	マイクロ・マクロデータ解析とシミュレーション技術		
	CO ₂ 排出量可視化	AERIS	Compas4D
国際連携	国際的に開かれた研究開発環境の整備	Standard and Harmonization	
	社会受容性の醸成	Mobility Transformation Center	Regulatory issues Deployment Paths
次世代都市交通	次世代都市交通	Automated Paratransit First mile and Last mile	
	地域交通マネジメント	Accessible Transportation Technologies Research Initiative (ATTRI)	AutoNet2030 Intelligent intersection control
	次世代交通システム		Citymobil2
	交通制約者	Accessibility	
その他		EERE (Energy Efficient Reusable Energy)	Active Green Driving
		Policy	
		Open data	