



自動運転 欧州の動向

第1部 全体像



2014年7月1日

特定非営利活動法人 ITS Japan

自動運転プロジェクトチーム

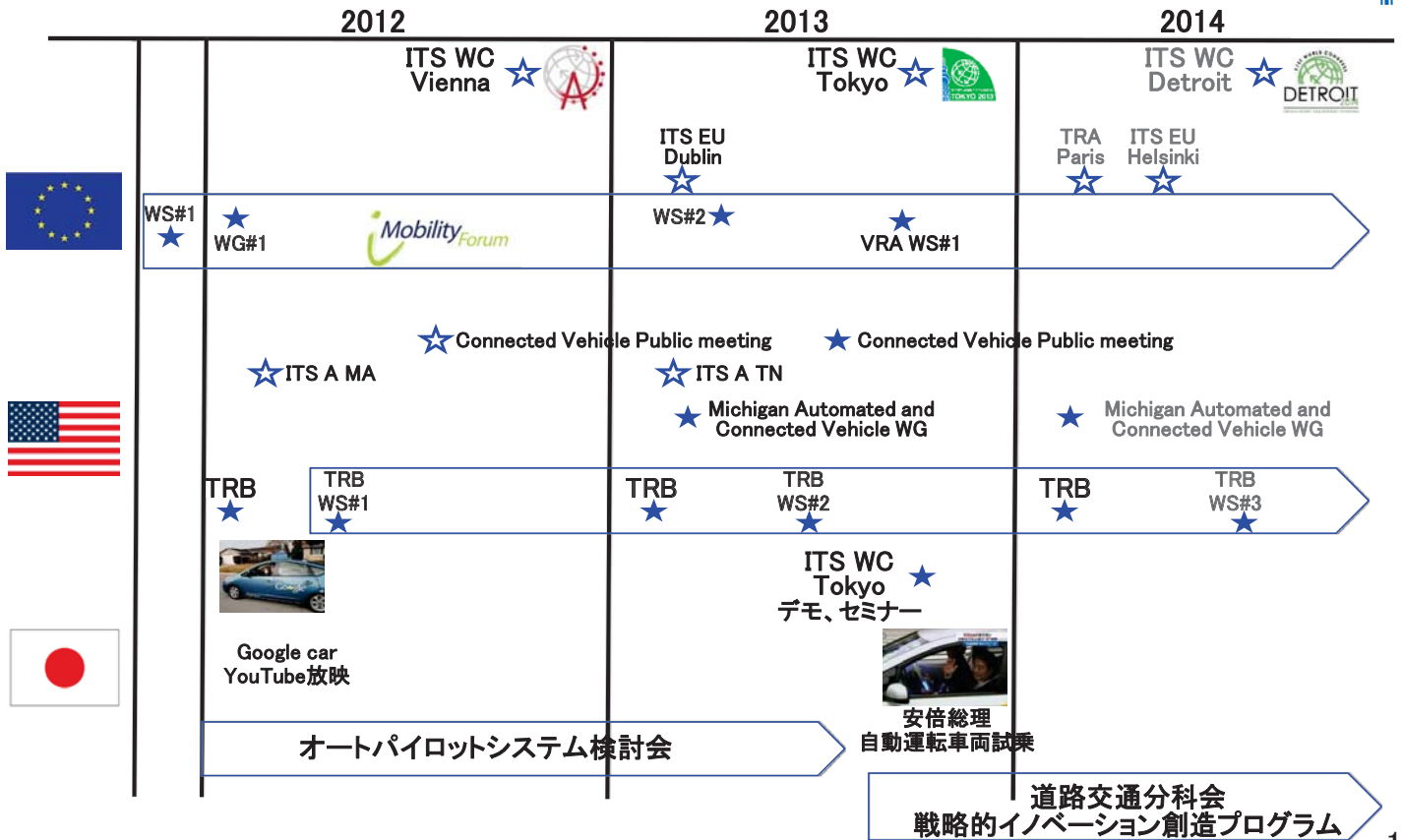


自動運転に関する動向



■ 2012年から多くの場で活発な議論が始まった

★ 自動運転中心





■ 欧州プロジェクトの全体図

■ FP7

- FP7の概要
- FP7主要プロジェクト
- FP7で始まった自動化プロジェクト
- FP7に加わった自動化プロジェクト

■ ECから動向報告(2013年7月TRB会議)

- 自動運転に関するResearchとInnovation
- 自動運転を支援する活動
- 今後の展開

■ FP7からHorizon 2020へ

- H2020概要

■ 欧州Forumの変遷

- iMobility Forum
- VRA



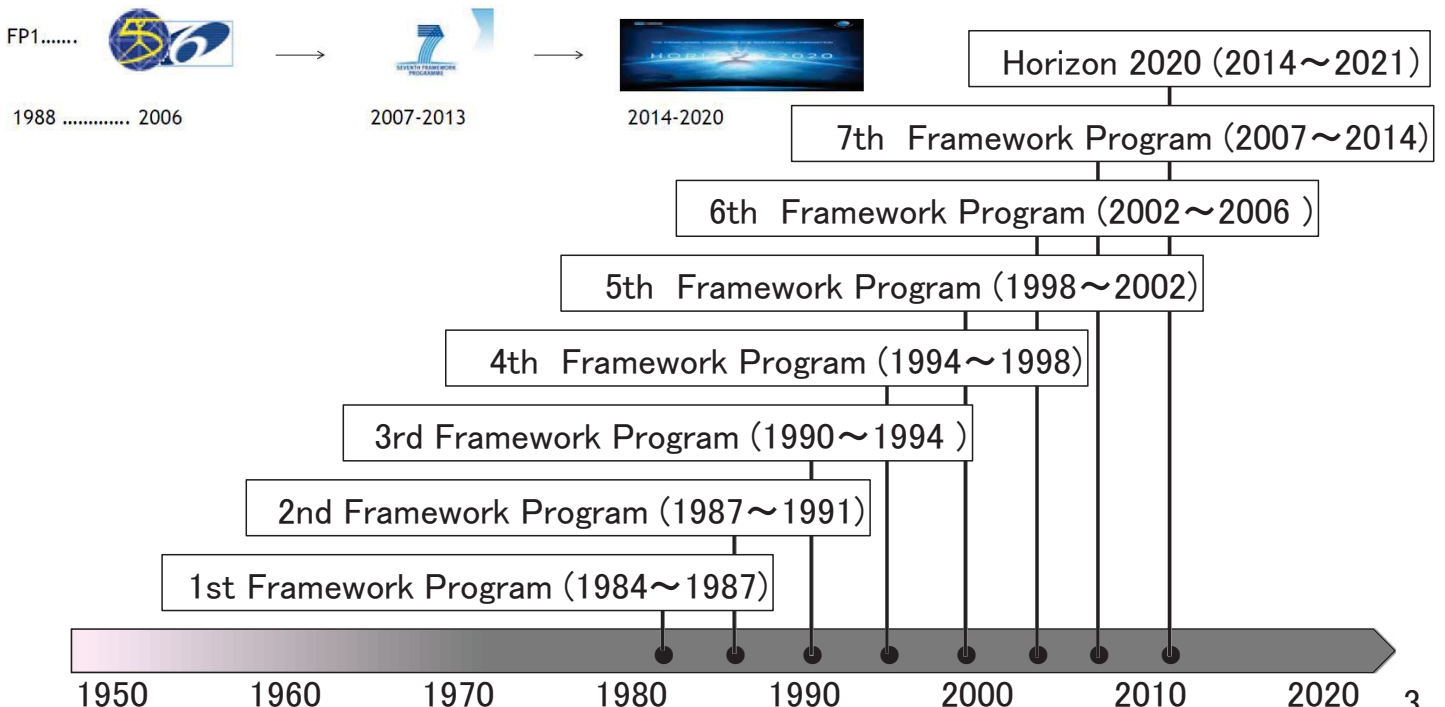
出典: H2020 Homepage Smart, Green and Integrated Transport



欧州プロジェクト全貌: FPからH2020へ

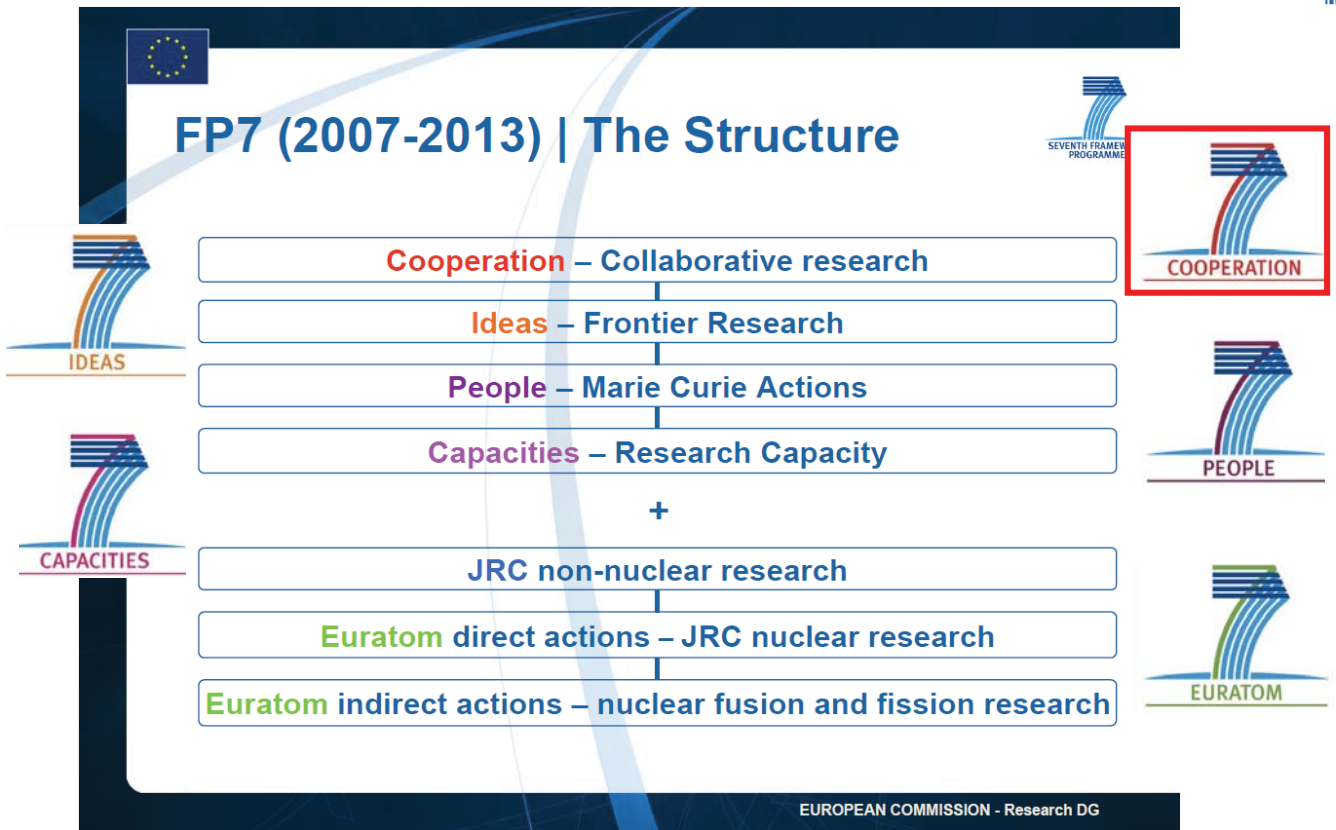
■ 欧州のフレームワークプロジェクト(FP)

- 1984年、EU 前身の欧州共同体 (ECs : European Communities) の共同研究開発の枠組みとして「研究・技術開発枠組計画」(FP)を開始
- 別々に実施されていた各種研究活動を、一つの枠組みに入れた





■ FP7のプログラム構成



出典: EU関連サイト情報



■ FP7 Cooperationの10テーマにTransport

FP7 | Cooperation

bringing together our best talents from across Europe (researchers, industry and SMEs) to tackle the following areas:

- Health;
- Food, Agriculture and Biotechnology;
- Information and Communication Technologies;
- Nano-sciences, Nano-technologies, Materials and new Production Technologies;
- Energy;
- Environment (including Climate Change);
- Transport (including Aeronautics);
- Socio-economic Sciences and Humanities;
- Space;
- Security.
- 保健
- 食料・農業・漁業・バイオテクノロジー
- 情報通信技術
- ナノ科学及びナノテクノロジー・材料及び新生産技術
- エネルギー(原子力を除く)
- 環境(気候変動を含む)
- 交通(航空を含む)
- 社会経済科学及び人文科学
- 宇宙
- セキュリティ

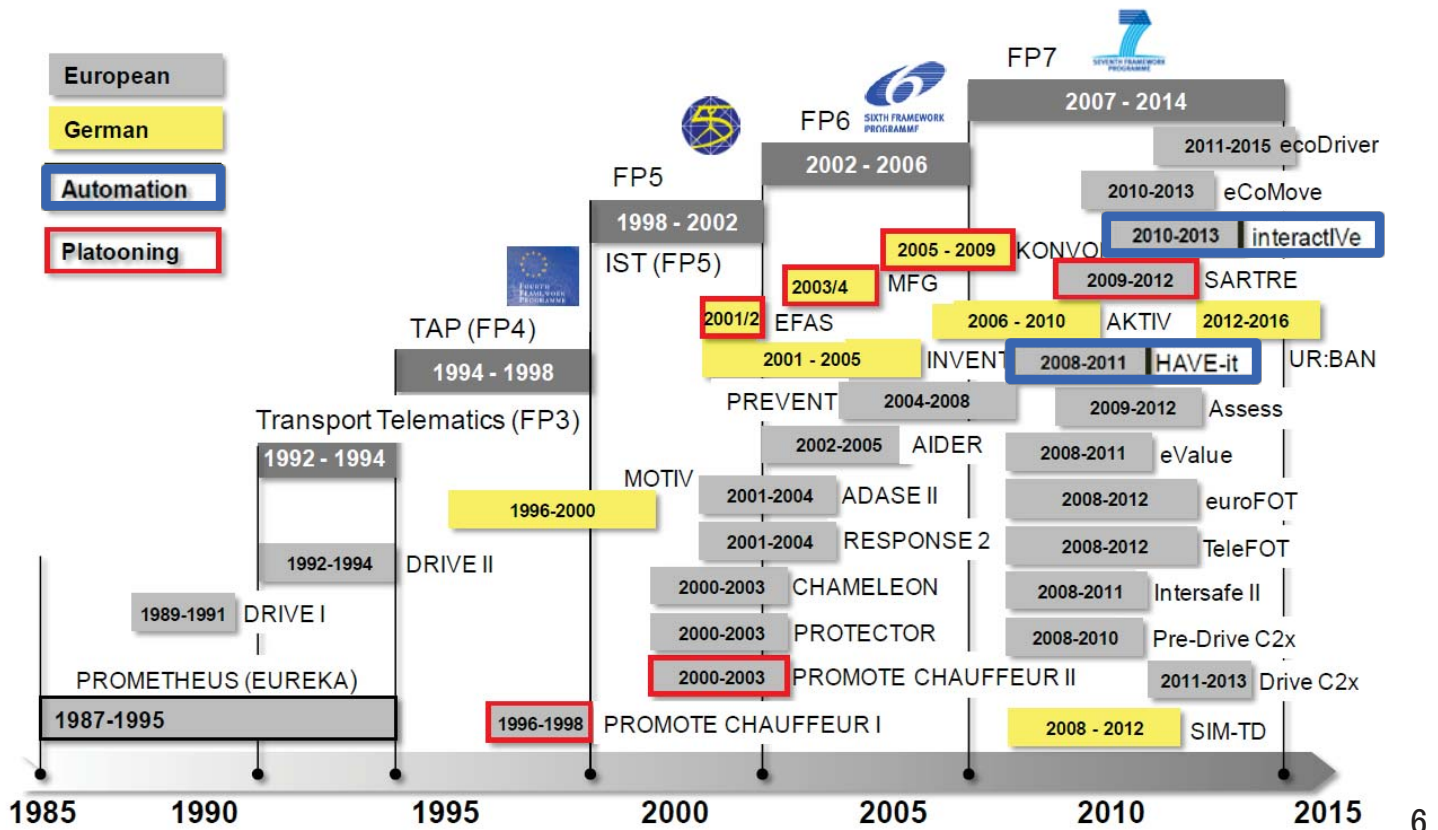
EUROPEAN COMMISSION - Research DG

出典: EU関連サイト情報



■ 隊列走行への取り組みが先行し、HAVEit, interactiVeへ

2012 Road Vehicle Automation Workshop Dr.-Ing. Adrian Zlocki 資料より



欧州での交通(Transport)の位置付け

■ Transportは、欧州の動力源

- EU域のGDPの10%
- EU域の雇用の5%
- 200万の自動車と1000万の交通部門の職を提供
- 70B€/年の輸出
- 30B€の開発費投資

■ 競争力のある資源効率に優れた交通システムの確立

- 交通機関は:
 - ✓ エネルギーの消費が少ないこと
 - ✓ きれいなエネルギーを使用
 - ✓ 統合化、知能化ネットワークによる混合交通の効率化
- 2050年までにエミッションを60%削減
2020年までに20%削減(2008年比)
- 2050年までに交通事故死者をほぼゼロ
2020年までに半減





なぜ自動運転なのか？

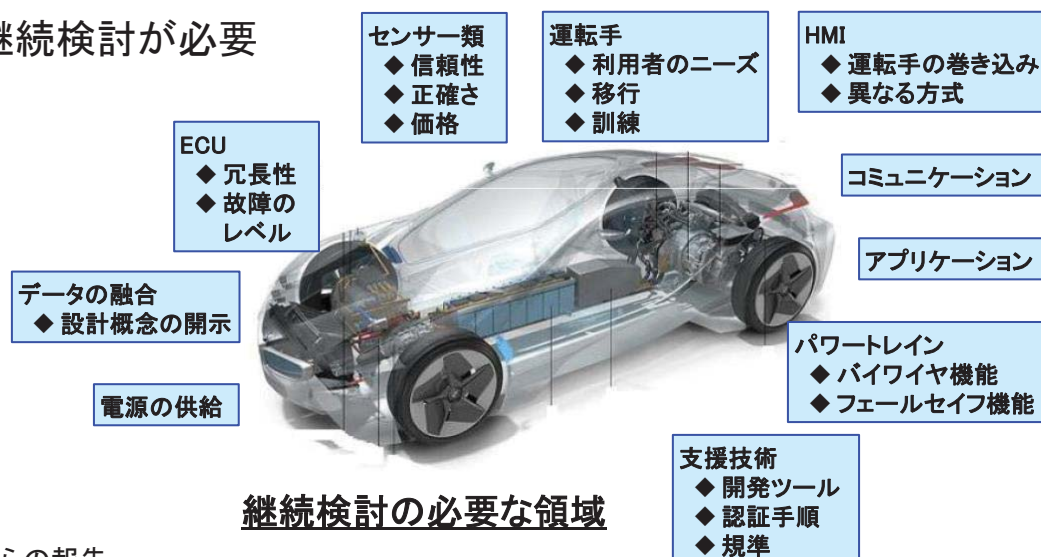
- 事故の90%以上が人間のエラーによって発生
- エネルギー効率も人間は最適な判断ができない
 - ⇒ 自動運転の効果は明確
- ICTの活用が交通問題の解決にきわめて有効
 - ⇒ 自動運転が安全とエネルギー効率向上に貢献できる可能性大
- 複雑な交通環境の増加により運転手は支援が必要
 - ⇒ 自動運転車両が運転手の負荷を低減できる



出典：2013年7月TRBでのECからの報告



- 自動運転実現に向け、Infrastructure, Automated Driving, Connected Carについて検討
- 狙い
 - 自動運転を実現するためのクルマとインフラに求められる要件
 - 現実的な取り組み
 - 求められる環境と現実のギャップ
- 結論
 - 各領域で継続検討が必要



継続検討の必要な領域

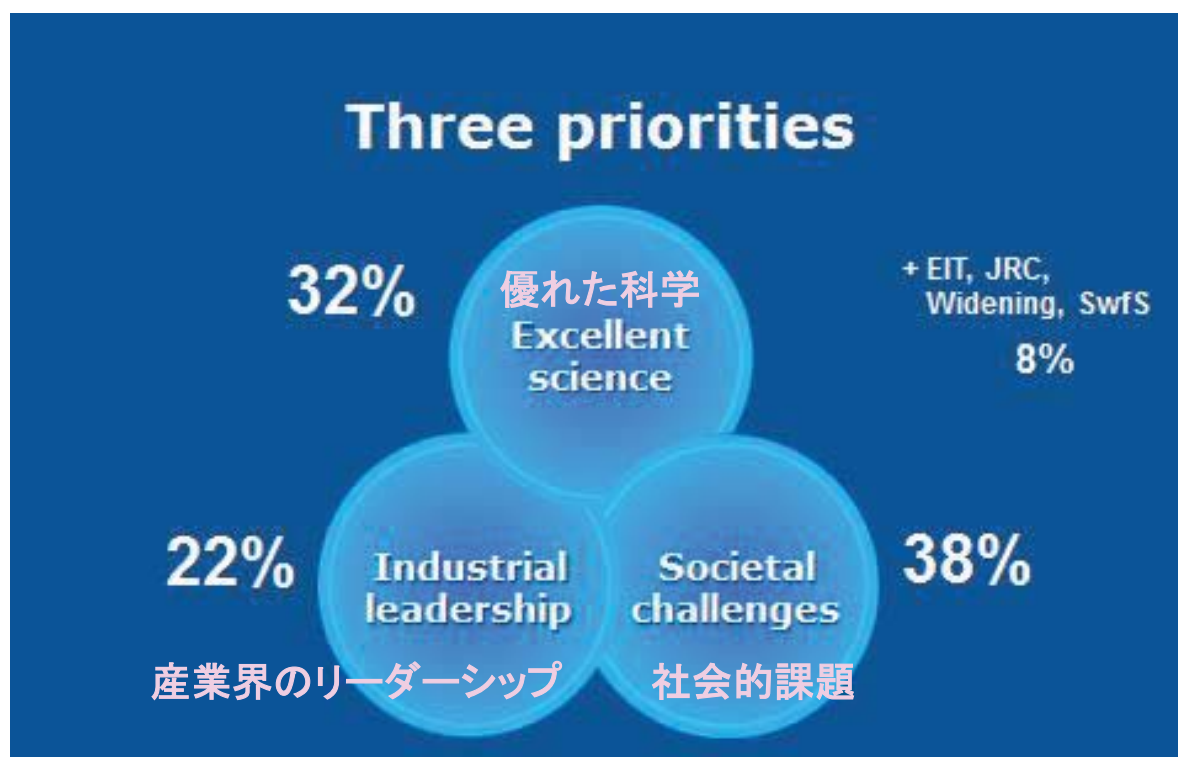
出典：2013年7月TRBでのECからの報告



- Europe 2020:3つの優先課題と7つの具体的取り組み
 1. スマートな成長
 1. デジタルアジェンダ
 2. イノベーションユニオン
 3. 若者の支援
 2. 持続可能な成長
 4. 資源効率の高い社会
 5. 国際化に対応した産業政策
 3. 包括的な成長
 6. 新しいスキルと仕事
 7. 貧困対策プラットフォーム

- Europe 2020とHorizon2020との関係
 - Europe 2020のうち、イノベーションユニオンを推進する枠組みが Horizon2020
 - Europe 2020のデジタルアジェンダに含まれる ICT関連の研究・イノベーションプロジェクトもHorizon 2020

- Horizon 2020の目的
 - 研究の成果を、イノベーション・経済成長・雇用につなげる





1. 優れた科学
Excellent science

2. 産業界のリーダーシップ
Industrial Leadership

3. 社会的課題
Societal challenges

➤ 7つの社会的課題を抽出

- ① 健康
- ② 食料
- ③ エネルギー
- ④ 交通
- ⑤ 気候
- ⑥ 世界の変革
- ⑦ セキュリティ



■ Mobility for Growth

- Mode specific: 1. Aviation, 2. Rail, **3. Road**, 4. Waterborne
- Integrated: 5. Urban, 6. Logistic, **7. ITS**, 8. Infrastructure
- Cross-cutting: 9. Socio-economic and behavioural research

■ Green vehicles

■ Small business and Fast Track

■ Road

- 対象領域
 - ✓ 内燃機関、空気質政策のサポート、道路交通の安全、生産技術、道路及び都市交通の新しい乗り物コンセプト
- プロジェクト（ITS, 自動運転のみ）
 - ✓ Cooperative ITS for safe, congestion-free and sustainable mobility-MG3.5 2014
 - ✓ **Safe and Connected automation in road transport - MG3.6**

■ ITS

- 対象領域
 - ✓ 安全と渋滞の削減、安全な配送、効率、欧州全域での持続可能でシームレスな交通、旅客と輸送の拡大への対応、欧州企業の競争力維持



■ 2011年秋よりeSafety Forum からiMobility Forumに移行

■ iMobility ForumのVision

- 災害ゼロ、遅延ゼロ、環境への負の影響がなく、安全で、スマートで、クリーンなモビリティ
- 接続され情報が提供される市民
- 製品・サービスを手頃な価格で得られる、シームレスでプライバシーは尊重され、セキュリティが提供される社会

■ iMobility ForumのMission

- 欧州のすべてのITS Stakeholderに、ITS開発や展開の成功にむけ、ロードマップや国際協調にリンクしたWork programを策定、適用、監視するプラットフォームを提供する



14

■ 現在22のWGが設置されている

- **Automation**
- Human Machine Interaction
- Implementation Road Map
- International Co-operation
- Legal Issues
- Vulnerable Road Users
- Safe Applications
- Prove data
- Research and Innovation
- Accident Causation Analysis
- Communications
- Digital Maps
- Emergency Call
- eSecurity
- Heavy Duty Vehicles
- ICT for Clean & Efficient Mobility
- Intelligent Infrastructure
- Real-time Traffic & Travel Info
- Service-Oriented Architectures
- User Outreach
- Nomadic Device Forum (NDF)
- ELSA Task Force



15

■ 自動運転に関する課題を議論

- 2011年10月に実施したAutomation Workshopでの議論
 - ✓ 自動運転の定義と表す用語の明確化
 - ✓ 自動運転による価値の明確化と社会の受容性
 - ✓ 公共交通下での専用レーンの設定の有効性
 - ✓ 異なる自動運転条件下での運転者挙動、適合性
 - ✓ 製品責任などの法的見地の重要性
 - ✓ 輸送における扱い
 - ✓ 廉価で、高精度、高信頼性システムに向けた将来研究の重要性
 - ✓ 標準化の必要性
 - ✓ 隊列走行実現に必要な標準化アイテム
 - ✓ システムの証明と認証
 - ✓ HMI要件に対する合意の必要性

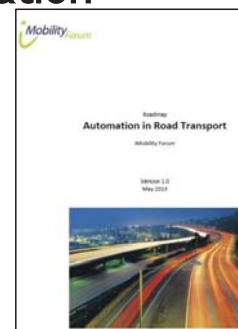
■ 世界レベルでの自動運転の標準化の必要性も議論

■ 2011年10月に組織されたiMobility ForumのAutomation Working groupにより作成され、2013年5月に公表

■ Automation Working Groupのミッション

- 道路交通にて、自動化と関連するアプリケーションが、効率、清潔さ、安全、信頼性を向上させること
- 開発と適用を推進するために必要なことをまとめる

■ 自動運転の定義: BAsTの定義を活用



Definitions	Descriptions
Driver Only	人間の運転手が運転タスクを実行
Driver Assistance	運転手は、恒久的に縦方向または横方向のいずれかの制御を操作する。他のタスクを支援システムによってある程度自動化できる
Partial automation	システムは、縦方向および横方向の制御を引き継ぐ。運転手は、恒久的にシステムを監視する。いつでも制御を引き継ぐために準備している。
High Automation	システムは、縦方向および横方向の制御を引き継ぐ、運転手は、恒常的にシステムを監視している必要がない。引き継ぎが必要な場合、一定の時間間隔ののち、運転手が操作を引き継がなければならない。
Full Automation	システムが完全かつ永久的に縦横の制御を引き継ぐ。引継ぎが必要な場合、システムは、自ら最小限のリスク状態に戻る。



■ 自動運転により影響を受ける領域

- Mobility
- Environmental sustainability
- Traffic efficiency
- Road Safety



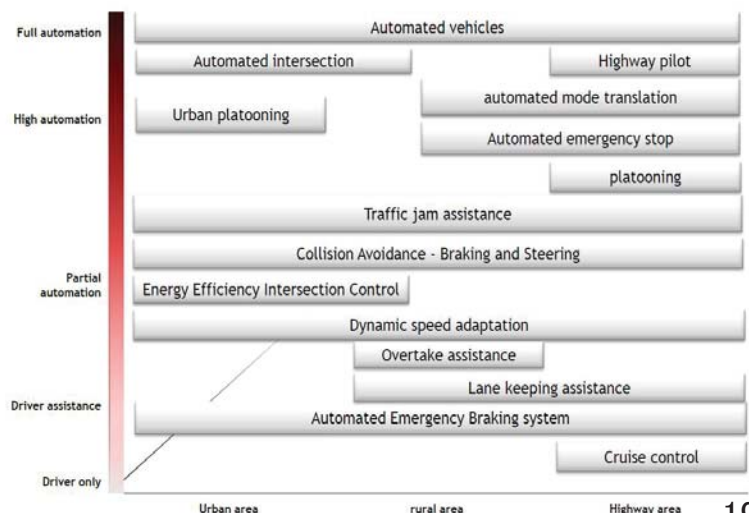
■ 自動運転に向けた課題と展望

- 搭載システムの技術水準
- 法律的観点(Legal aspects)
 - ✓ Liability law
 - ✓ Regulatory law
 - ✓ Standardization
 - ✓ Certification and verification
- 研究開発
 - ✓ 検知技術
 - ✓ 自動化による新領域
 - 認知技術、HMI、他の交通との協調、交通システム、他のITS機器との協調
 - ✓ 認識と人的要因
 - ✓ Traffic management
 - ✓ モデル化によるシステム評価



■ 下記のKey applicationに対する実現例、価値などをまとめた

- Automated emergency stop
- AEBS – Automatic Emergency Braking System
- LKS – Lane Keeping Assist System
- CA-BS Collision Avoidance – Braking and Steering
- Highway Pilot
- Traffic Jam Assistant
- Energy Efficiency Intersection Control
- Dynamic Speed Adaptation
- Overtake Assistance
- Platooning
- Automated intersection
- Urban platooning





■ VRAの目的

- 自動運転に関する欧州域のエキスパート間のネットワークを形成
- Vehicle and Road Automationの開発、展開の促進

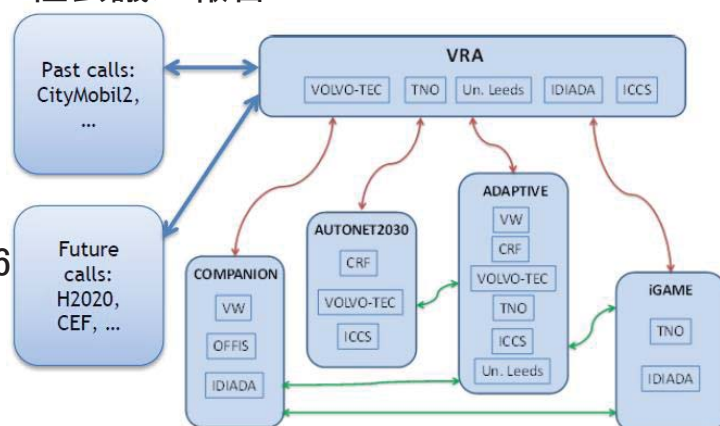
■ VRAの活動

- 自動運転展開に向けた課題を議論
- 国際的に議論するグループを作り以下を議論
 - ✓ 実用化に向けたシナリオづくり
 - ✓ 法規化
 - ✓ 標準化と認証の必要性
- iMobility ForumとUS-EU-JPの3極会議に報告



■ プログラム概要

- プログラム: FP7
- コーディネーター: ERTICO
- コンソーシアム: 9 EU加盟国
- 期間: 7/1/2013~12/31/2016
- 予算 : €1,685,000
- 資金調達 : €1,319,000



出典: iMobility Forum VRA報告



自動運転 欧州の動向

第2部 2014年1月~5月末までの動向まとめ



2014年6月12日作成より抜粋

特定非営利活動法人 ITS Japan

自動運転プロジェクトチーム



2014年からの欧州での自動運転に関する動向をまとめた

■ 調査対象活動

- VRA (Vehicle and Road Automation)
- iMobility Forum自動運転WG
- その他

■ 調査方法

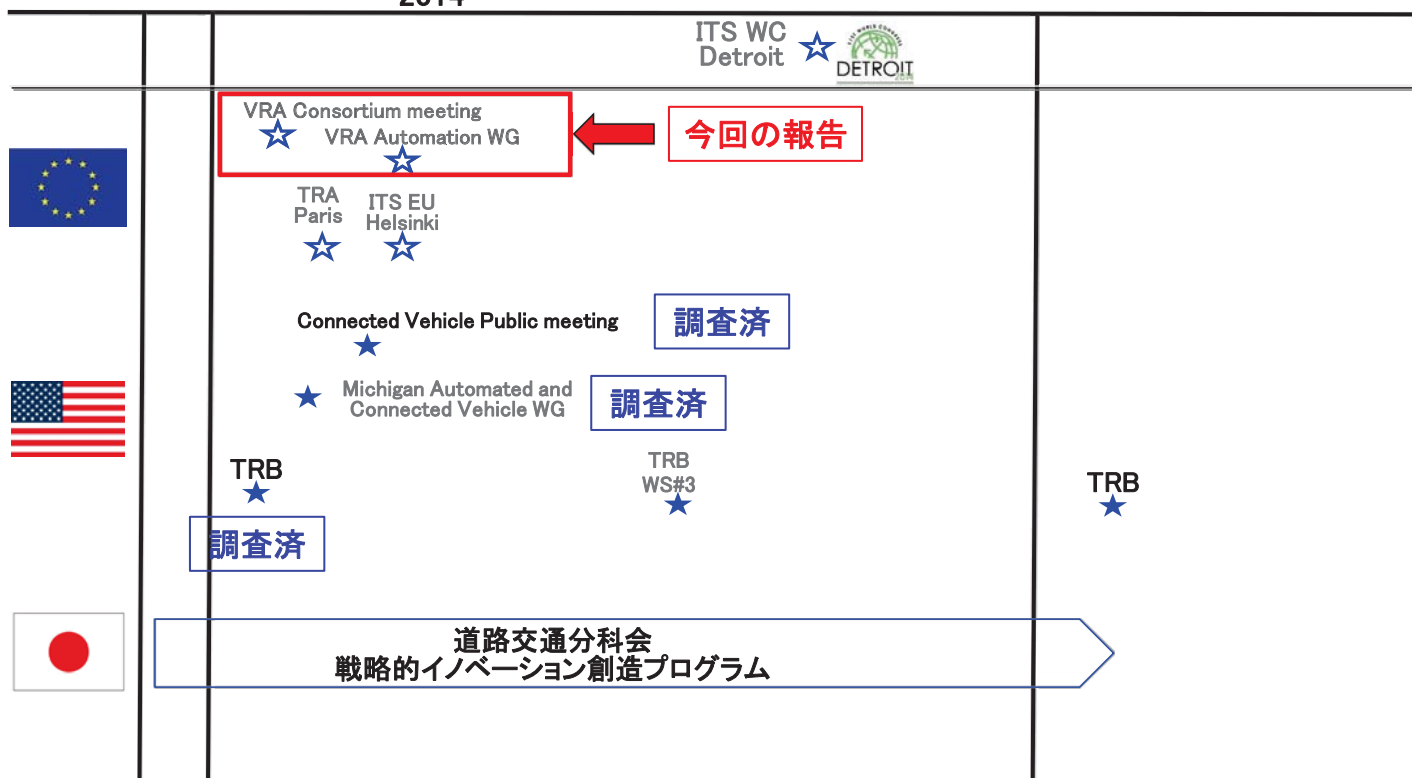
- VRA
 - ✓ ウェブに掲載された活動テーマに基づく動向の調査
- iMobility Forum
 - ✓ 実施された会議の報告資料



自動運転に関する国際会議 2014年

■ 各地の議論と調査状況

2014





VRAの組織内活動として定義されている以下の活動状況を調査

- Discussion Group
 - Deployment Paths
 - Regulatory Needs
 - Standardization & Certification Needs

- Sub Group
 - Connectivity
 - Digital Infrastructure
 - Human Factors
 - Evaluation of benefits
 - Reliability and CyberSecurity
 - Controls & Decisions Algorithms



- 各種のVehicle and Road automationの展開について議論
 - 欧州域における展開の方法とビジネスモデルの検討
 - 欧州域にAutomated vehicleを展開する方法の合意と展開方法の具体化
 - 欧州域でのAutomationの展開に関するWhite Paper, position Paper作成
 - 車両、インフラ、交通管制などの革新のまとめ
 - 関係するStakeholders(自動車製造者、Road operators、車両の所有者、Mobility serviceの提供者等)の役割と責任について明確化
 - 国際的(特に日本とアメリカ)に連携して他地域の経験を共有
 - “Deployment paths for Vehicle and Road Automation”と題する年度レポートの発行
- 現状の報告 : 2014_05_07_WG_Automation_Deployment





主要アウトプット(2014年5月7日の会議)

■ Deployment Paths

- 機能は、NHTSAの4レベルではなく、SAEによる5レベルに分類する
- 機能は、ADAPTIVE(公式発表された後)による10の基準を追加で使用する
- 都市の自動化を含める
- 議論
 - ✓ 「専用レーンでの自動バス」の展開速度は、調達のビジネスケースが変えられるかによる
 - ✓ レベル3の展開には、運転手の介入が必要になるまでの10秒間が鍵

■ シナリオ

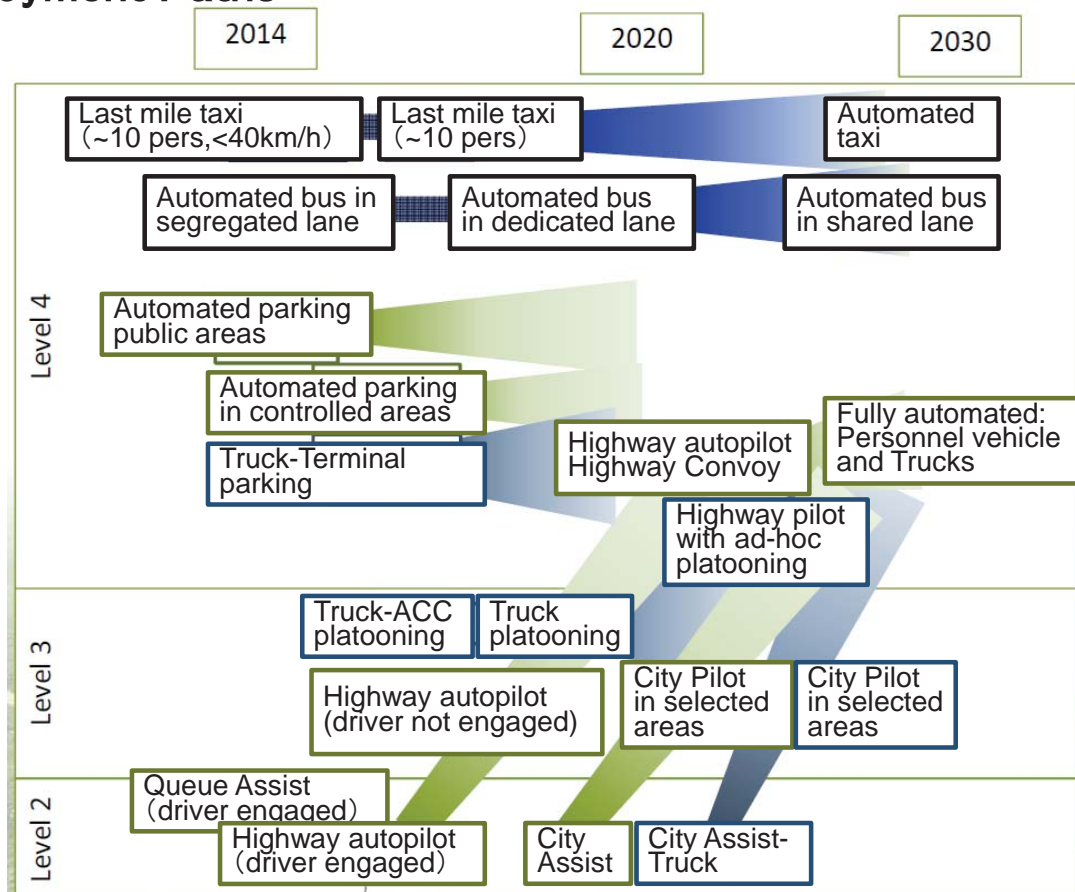
- 展開に最も影響する要因
 - ✓ コストと法的枠組み
 - ✓ 社会受容性

■ 次のステップ

- 高いレベルの自動運転を実現する道程に対し、ステップと、必要なことを明確にする



Deployment Paths

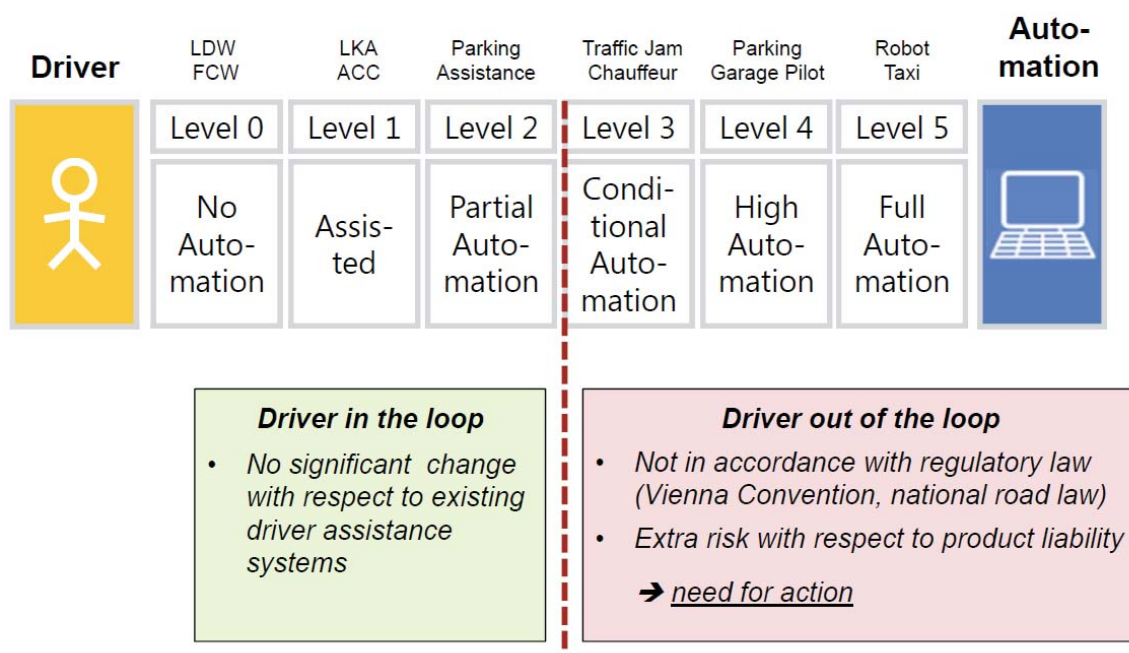




AdaptIVeによる自動運転分類

Legal issues

AdaptIVe



SAEによる自動運転分類

Levels of Automation (SAE J3016)

AdaptIVe

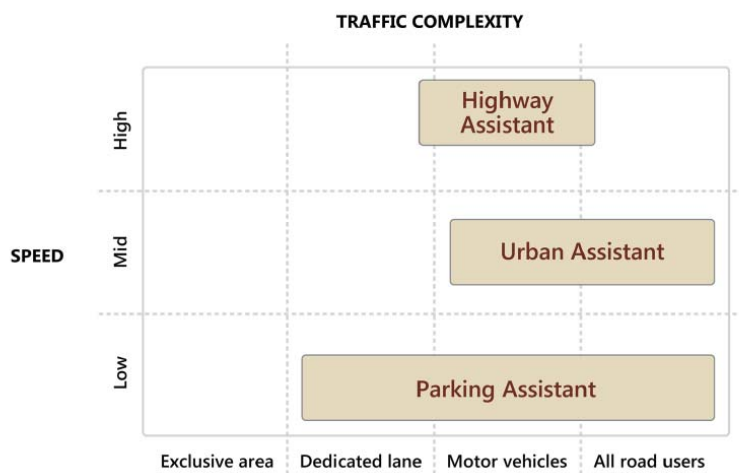
Level	Name	Narrative definition
Human driver monitors the driving environment		
0	No Automation	the full-time performance by the human driver of all aspects of the dynamic driving task, even when enhanced by warning or intervention systems
1	Driver Assisted	the driving mode-specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver perform all remaining aspects of the dynamic driving task
2	Partial Automation	the driving mode-specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the human driver performs all remaining aspects of the dynamic driving task
Automated driving system ("system") monitors the driving environment		
3	Conditional Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the human driver will respond appropriately to a request to intervene
4	High Automation	the driving mode-specific performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task, even if a human driver does not respond appropriately to a request to intervene
5	Full Automation	the full-time performance by an automated driving system of all aspects of the dynamic driving task under all roadway and environmental conditions that can be managed by a human driver



AdaptIVeによるアプリケーション中心による自動運転分類

Application domains in AdaptIVe

AdaptIVe



- Levels of automation not sufficient to classify a system !
- Further parameters needed



AdaptIVeによる分類パラメータ(案)

Classification parameters (preliminary)

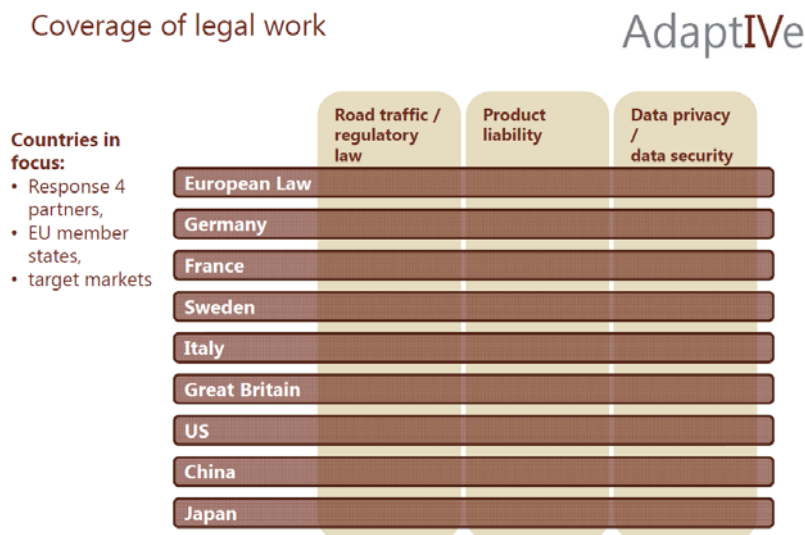
AdaptIVe

Currently identified 10 parameters:

No.	Parameter	Range of values
1	Vehicle type	truck, car
2	Manoeuvre duration	short time, continuous
3	Manoeuvre automation	level 0 – 5
4	Manoeuvre velocity	low, mid high
5	Manoeuvre control force	low, mid high
6	Manoeuvre time headway	standard, reduced, small
7	Manoeuvre trigger	system initiated, driver approved, driver initiated
8	Manoeuvre Coordination	with coordination, without coordination
9	Driver's location	in vehicle, outside vehicle, tele-operated
10	Road type	type 1 –17 (includes vulnerable road users, mixed traffic and others)

法的評価の取り組み

- 国家または国際法における潜在障壁と変更の必要性の明確化
- 代表的システムとユースケースの選択による基礎検討
- レベル3とレベル4に集中して実施
- 自動車業界の関係法規を網羅
- 欧州諸国と目標とする市場国
- 結果は公開



7 May 2014

Workshop WG Automation, Antwerp

18

- 特定の会議を招集し、下記事項の議論を促進
 - 欧州における自動化の導入と自動化された車のための規制の必要性
 - 規制処置に関わる法的問題と責任問題
- 共通の結論に至る支援とWhite Paper、Position Paperの作成とそれらのStakeholdersへの展開
- 自動運転車両の実現に向けたVienna Convention(ウィーン協定)に対する変更要否の検討
- 現在欧州では、運転者に車の操作の責任があるが、自動運転の採用に伴う事故時の責任、保険問題も要検討
- 日本や米国の対応も考慮
- 検討成果は、“Regulatory needs and solutions for deployment of Vehicle and Road Automation.”にて報告
- 自動運転の車両が試験走行できることを目的としての取り組み





- 標準化と認証、健全な市場の状況に向けたニーズとステップに向けたアプローチに同意するディスカッショングループ会議を招集
- 欧州において、Automationを展開するために障害とならない Automation, Automated Vehicleに関する標準化と認証に関するポジションの明確化に貢献
- Position PaperやWhite Paperを発行
- 現在は、Highly and Fully Automated Vehicleの基準は、Functional Safetyとしての基準ISO 26262の“Road vehicles – Functional safety”があるが自動運転では、Interoperabilityや性能要件として、追加の要件が求められる
- 自動運転の基準としては、Cooperative ITS (C-ITS)との連携を取る必要がある
- 活動の報告は、“Standardization and certification needs and recommendations for deployment of Vehicle and Road Automation.”として発行される



- C-ITSで検討している要件に対し、自動運転の観点での追加要件を検討
- 報告書
 - iMobility Forum WG Connectivity



- iMobility Forum WG Connectivityの要点
 - 2015年テーマ(2015 Call, MG3.6.)に関連するR&D課題
 - ✓ “...connected automation...”がテーマのタイトル(MG.3.6)
 - ✓ Cooperative ITSと接続性
 - ✓ 緊急安全アプリケーションのタイムリーなデータマネージメント
 - ✓ V2X接続と自動化の異なるニーズ
 - ✓ 無線技術のシームレスな統合
 - ✓ 異なる外部から(車両へ)のデータのインテリジェントな処理
 - ✓ 車両とインフラ間の情報のスマートな配信



活動の目的

- 自動化された車両が動作するために対話する静的および/または動的な物理的な世界のデジタル表現を明確化する活動を推進する
- 道路形状、道路交通規制、道路標識、交通信号、道路側のランドマーク(精密位置決め用の)作業ゾーン情報などを含む
- デジタルインフラストラクチャという用語は、自動化された車両が走行するように相互作用している物理的な世界の静的および動的なデジタル表現を示す
- 情報の取得、加工、提供が含まれる
- 現状報告
 - iMobility Forum WG_ Digital infrastructure



- 自動化の様々なレベルのために、モードの遷移、制御性、ドライバの監視、関与の刺激、他の道路利用者との対話などの対応を検討
- 2014年秋までにまとめるロードマップ(下表)



- 現状報告
 - 140505_iMobility Forum WG AUT Human Factors subgroup status

Timeline	2014				2030
Automated Highway Driving	Definition of some HF issues	Investigation of some HF issues	Implementation, prototyping, etc.	Tests Evaluation, Validation	Availability
Intelligent Intersection					



- Evaluation of Benefits
- Reliability and CyberSecurity
- Controls & Decisions Algorithms

2014年6月6日現在情報無



- 議題
 - 最近の情報
 - ✓ VRA
 - ✓ Tri-lateral Working Group
 - ✓ TRB
 - ✓ H2020
 - ✓ Workshop: TRA
 - iMobility ForumのWork plan
 - Trilateral会議の主要項目
 - ✓ 日米欧の政府会議
 - 個別会議
 - ✓ Digital Infrastructure
 - ✓ Deployment Paths
 - ✓ Human factors
 - ✓ Connectivity
 - まとめ





■ 自動運転: Hot Topics

- Driver engagement
- Testing & validation
- Positioning & digital content
- Applications (e.g. platooning)
- Legal issues
- Deployment paths
- Built upon current state of the art

■ Open Workshopの狙い

- Introduction to:
 - ✓ International developments
 - ✓ Current projects & research
- Discuss and validate recommendations for 4 subtopics:
 - ✓ Digital infrastructure
 - ✓ Human factors
 - ✓ Deployment paths
 - ✓ Roadworthiness testing



自動運転欧州の動向

第3部 10th ITS EUROPEAN CONGRESS
Helsinki, Finland 16-19 June 2014

<http://www.itsineurope.com/its10/>



2014年6月26日

特定非営利活動法人 ITS Japan

自動運転プロジェクトチーム





- 111セッション+3つのプレナリセッション
- From connected to vehicle automation 関連で21セッション

Time	SESSION ROOMS														EXHIBITION		
	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
MONDAY 18 JUNE																	
09.00-10.00	Hobby Challenge														Networking Breakfast		
10.00-10.30	Opening Ceremony & ITL Overview														Comms/Trade		
TUESDAY 19 JUNE - HIGHLIGHTS																	
08.00-10.30	PL2 Challenge for mobility providers														Comms/Trade		
11.00-12.30	E001	E002	E003	E004	E005	E006	E007	E008	E009	E010	E011	E012	E013	E014	E015	E016	E017
14.00-15.30	E018	E019	E020	E021	E022	E023	E024	E025	E026	E027	E028	E029	E030	E031	E032	E033	E034
16.00-17.30	E035	E036	E037	E038	E039	E040	E041	E042	E043	E044	E045	E046	E047	E048	E049	E050	E051
WEDNESDAY 20 JUNE - TRANSPORT NETWORK OPERATORS																	
08.00-10.30	E052	E053	E054	E055	E056	E057	E058	E059	E060	E061	E062	E063	E064	E065	E066	E067	E068
11.00-12.30	E069	E070	E071	E072	E073	E074	E075	E076	E077	E078	E079	E080	E081	E082	E083	E084	E085
14.00-15.30	E086	E087	E088	E089	E090	E091	E092	E093	E094	E095	E096	E097	E098	E099	E100	E101	E102
16.00-17.30	E103	E104	E105	E106	E107	E108	E109	E110	E111	E112	E113	E114	E115	E116	E117	E118	E119
THURSDAY 21 JUNE																	
08.00-10.00	Thank Dinner 1														Comms/Trade		
10.05-11.45	E120	E121	E122	E123	E124	E125	E126	E127	E128	E129	E130	E131	E132	E133	E134	E135	E136
12.00-13.30	Thank Dinner 2														Comms/Trade		



■ 全体

- 欧州のITS全般の会議の関心は、“ITS in your pocket”, “Mobility as a Service”のキーワードにあるように下記の議論、ビジネスの創出が広く議論された
 - ✓ ポータブルデバイスを通じてつながるモビリティ
 - ✓ つながるモビリティをより便利にする取り組み
 - ✓ モビリティをサービスとして提供すること(カーシェア、公共交通の拡大等)

■ 自動運転

- 5つの専門セッションが行われることなど関心が拡大
- 自動運転に取り組む各種プロジェクトから、欧州での開発の進め方、現状の情報提供が行われている
- 自動車業界の取り組みはAdaptIVeプロジェクトを中心に進められており、自動運転の定義、実現すべきサービスなどを共有している
- 運転者のいないロボットタクシー(AdaptIVeでの定義)は当面狙わず、前後、左右のADAの進化型自動運転の実現を優先している



■ SIS08

- 自動運転に関する活動状況を統括するVRAの紹介(内容省略)と各プロジェクトの開発状況を各代表から報告

■ TS06

- 特記事項無

■ ES04

- ITS JapanからSIPの概要を報告

■ TS39

- 自動運転実現に向けた法律や制度の問題を議論

■ SIS37

- 自動運転プロジェクトAdaptIVeの概要は要着目

赤字: 自動運転テーマのセッション

	6月16日(月)	6月17日(火)	6月18日(水)	6月19日(木)
午前1	iMobility Forum	PL2	SIS19	TS39
午前2	iMobility Forum	SIS08	TS23	SIS37
午後1	iMobility Forum	TS06	II03	PL3
午後2	Opening、PL1	ES04	TS31	Closing



概要

■ 欧州における自動運転プロジェクトを統括するVRAと以下プロジェクトの概要を報告

- AdaptIVe
- Interactive
- Human factorとしての課題
- 自動運転車両の評価

■ Q and Aより

- デジタルマップを使った自動運転をできるレベルの地図はない
- ADASの進化型自動運転の展開を検討している
- 全ての責任が自動車会社に課せられれば自動運転技術は進化しない

■ Moderator Maxime Flament, ERTICO – ITS Europe

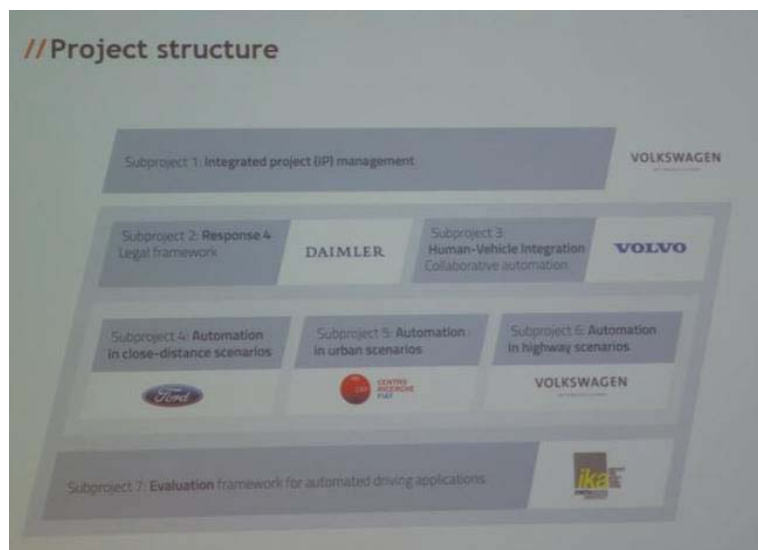
■ Speakers

- Aria Etemad, Volkswagen AG, Germany
- Lali Ghosh, Delphi Delco Electronics Europe GmbH, Germany
- Angelos Amditis, Institute of Communication and Computer Systems – ICCS, Greece
- Katharina Wiedemann, Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften, Germany
- Felix Fahrenkrog, RWTH Aachen University Institut für Kraftfahrzeuge – IKA, Germany



■ AdaptIVe: プロジェクトの構成

- Subproject 1: 全体の統制: VW
- Subproject 2: 法規的対応: Daimler
- Subproject 3: 人と車の統合: Volvo
- Subproject 4: 自動運転のClose-distance scenarios: Ford
- Subproject 5: 都市内のシナリオ: Centro Electronic/Fiat
- Subproject 6: 高速道路でのシナリオ: VW
- Subproject 7: 評価: IKA



46



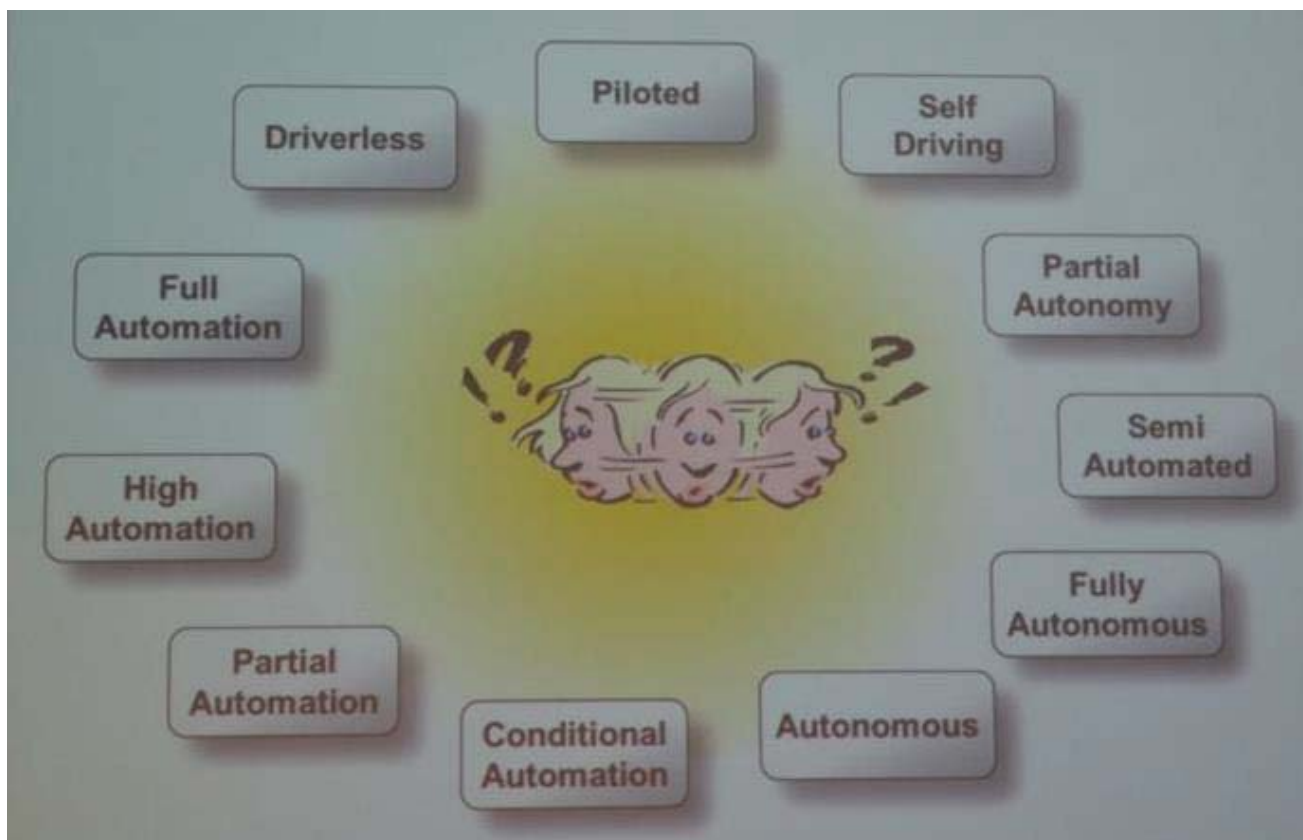
■ AdaptIVe 自動運転への動機

1. ゼロエミッション
2. 人口構成の変化
3. ビジョンゼロ(交通事故死者ゼロ)
4. 交通密度の増加
5. 経済
6. 運転支援システムの成熟

47



■ AdaptIVe 自動運転の表現定義の必要性を議論



■ AdaptIVeとしての自動運転定義

- 自動運転を6段階にレベル分け
- フルオートメーションはロボットタクシーと定義

Legal issues

AdaptIVe

Driver	LDW FCW	LKA ACC	Parking Assistance	Traffic Jam Chauffeur	Parking Garage Pilot	Robot Taxi	Auto- mation
	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	
	No Auto- mation	Assis- ted	Partial Auto- mation	Condi- tional Auto- mation	High Auto- mation	Full Auto- mation	

Driver in the loop

- No significant change with respect to existing driver assistance systems

Driver out of the loop

- Not in accordance with regulatory law (Vienna Convention, national road law)
- Extra risk with respect to product liability

➔ need for action



■ AdaptIVeとしての自動運転の定義

- 自動運転の機能と自動運転のレベルを整理
- フルオートメーションのロボットタクシーは対象外

5	Full Automation								Robot Taxi
4	High Automation							Parking Garage Pilot	
3	Conditional Automation					Traffic Jam Chauffeur		Highway Chauffeur	
2	Partial Automation				Parking Assist	Traffic Jam Assi			
1	Assisted	ACC	S&G		Eco ACC				
		PLA	LKA		Constr. Site Assi				
0	No Automation	LCA	PDC						
		LDW	FCW						
		ADAS today	ADAS tomorrow	Automation Gen. 1	Automation Gen. 2				n.a.

50



■ 自動運転の課題

- リアルタイムの環境認識
 - ✓ センシングの信頼性を定量化
 - ✓ 実際の条件のために信頼性は向上させる必要がある
- 自動操縦の戦略
 - ✓ 前後方向に焦点、横方向は主として警告
 - ✓ 追い越し、合流、交差道路への侵入、通過は、要調査
- Human Factors
 - ✓ 運転者は、手動操作者から、システムの監督者になる
 - ✓ Partial, high automationでは、能力を要する運転者の手動操作の再開が求められる
 - ✓ 運転者と、自動運転車の連携の細部検討
 - ✓ ドライビングシュミレータの結果は実条件を代表していないと言われている

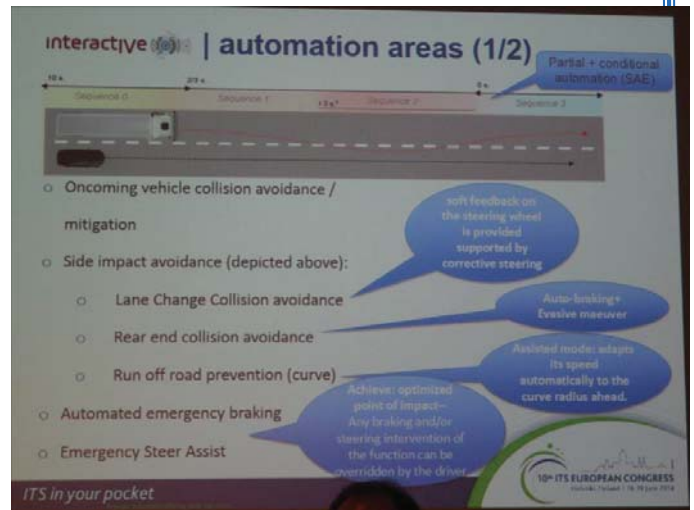
■ 自動運転実用化の課題

- 運転者が常に存在することを法律が求めている(2014年修正提案有)
- 高価格センサー
- 実社会での十分でない評価経験

51

■ interactive 自動運転実現例

- 対向車との衝突防止
- 側面衝突回避
- レーンチェンジ衝突防止
- 追突防止
- 道路逸脱防止(カーブ)
- 自動ブレーキ
- 非常時操舵支援



■ Interactive with Interventionの戦略

- 連続する連携
 - ✓ 自動運転のスケール
 - ✓ 多くのADASの統合を成立させる
- システムのテストー利用者との連携した操作
 - ✓ 高速道路、郊外、都市環境でハプティックなフィードバックを含む
- 法的な検討

■ 過去の検討から学んだこと

- 操舵やブレーキを組み合わせたActive interventionの場合は、より詳細な検討が必要となる

■ Adaptiveにおける自動運転のコンセプト

- Assistance, partial conditional, high automationに展開する自動運転のサービス
- 高度駐車アプリケーション
- 高低速でのStop & Go機能
- Full automationは、特別解として検討
- 新しい機能
 - ✓ 混合交通に適した機能
 - ✓ 運転環境に合わせてAdaptive supportの提供
 - ✓ Take over requestの設計

⇒ Shortからmediumの期間で展開可能なシステムの開発



- Human Factorの観点
 - 自動運転による効果

Increased safety

Reduction of human error/ weakness

Faster and stronger reactions

Increased comfort

Release of attentional resources

More efficient use of time



- Human Factorの観点
 - 自動運転によるマイナス面も存在

Altered driver state

Drowsiness

Reduced situation awareness

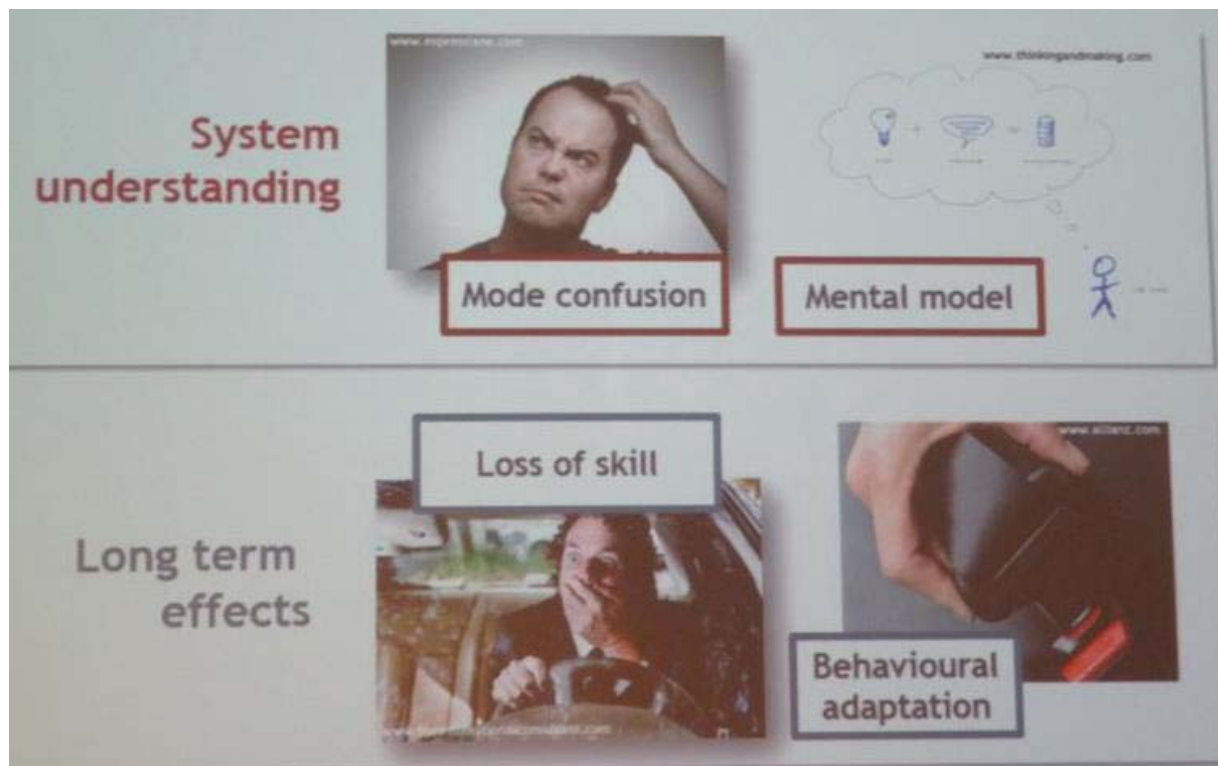
Inappropriate trust in Automation

Overreliance

Misuse



- Human Factorの観点
 - 自動運転によるマイナス面も存在



56



- Human Factorの観点
 - 自動化と運転者の操作の移行:効果的方法の確立



57



- Human Factorの観点
 - 人間中心な設計

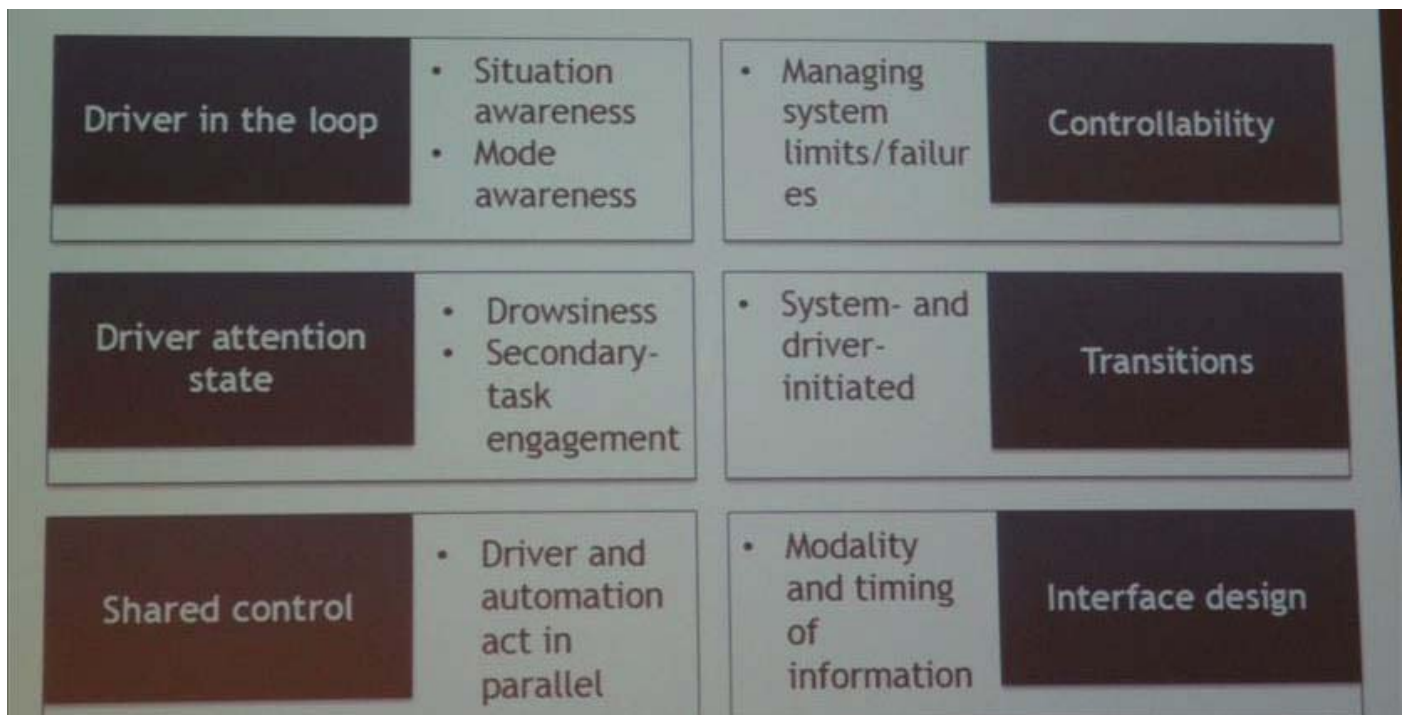
- Finding suitable strategies to hand back vehicle control to the driver
- Prevention of automation surprises in order to:
 - Increase system understanding
 - Increase reliance
 - Increase acceptance



Positive automation effects will only affect traffic safety if the automation is actually used.



- Human Factorの観点
 - AdaptIVeにおける開発課題



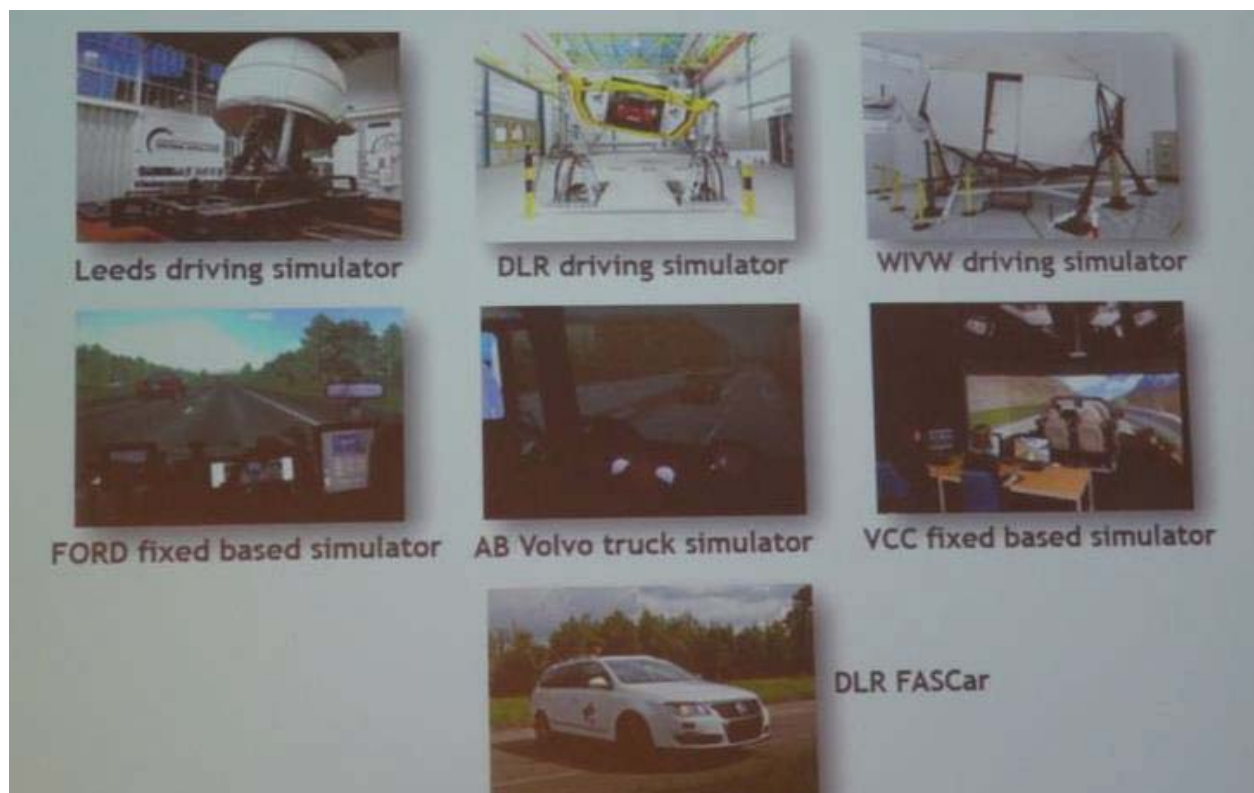


- Human Factorの観点
 - Use caseの定義

<p>Close distance maneuvers</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Activation/Deactivation with/without driver in car • Parking in/out • Drive to parking lot • Pass through construction site
<p>Urban scenarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Activation/Deactivation • In lane lateral and longitudinal control • Lane change (driver/system initiated) • Handling of traffic lights/intersections/roundabouts
<p>Highway scenarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Activation/Deactivation • Lane Following • Lane Change • Enter/exit motorway • Cooperative Use Cases (using C2X-Technology) • Driver State



- Human Factorの観点
 - 各種試験評価の実施





END



Global Cooperation for Automated Driving

Takahiko Uchimura ITS Japan

Organised by:



Hosted by:



Main local partners:



ITS in your pocket
Proven solutions driving user services

SIP Automated Driving System

Social benefits

- Drastic reduction of traffic fatality
- Enhanced mobility for the aged
- Reduction of traffic congestion
- Reduction of driving workload

- Field validation
- Social acceptance

Technology innovation

- Highly advanced driving assistance
- Innovative transportation systems with information and communication technologies

- Integrated approach (hardware, software, human factors)
- Cross disciplinary collaboration
- Regulatory reform
- Public-private collaboration

Automated Driving System
(built-in and connected)

Business incubation

- Auto and electronic industries
- Creation of new industrial sectors
- International harmonization

SIP : Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program
 CSTP : Council for Science and Technology Policy
 Source : Preliminary Report of SIP Research Plan, CSTP, February 5, 2014

ITS in your pocket

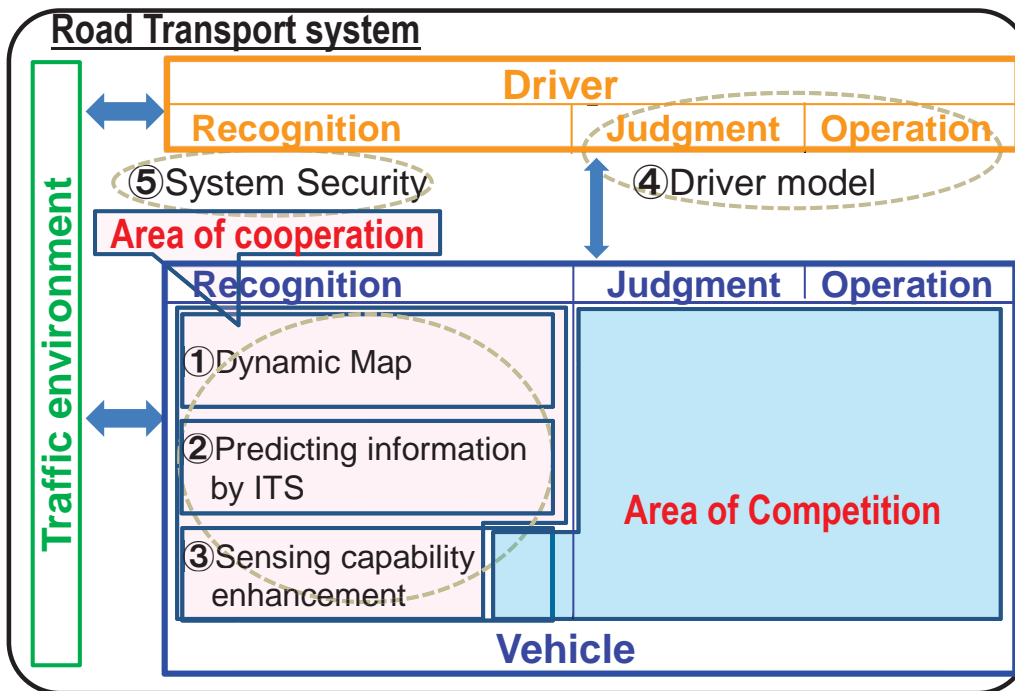
Proven solutions driving user services



64

SIP Automated Driving System Research themes

[I] Development and verification of automated driving system



[III] International cooperation

- ① Shared research facility
- ② Social acceptance
- ③ Package export organization

- ① Local traffic management enhancement
- ② Next generation transport system

[IV] Deployment for next generation urban transport

- ① Traffic fatality reduction effect estimation method & national shared-data base
- ② Micro and Macro data analysis and simulation technology
- ③ Local traffic CO₂ emission visualization technology

[II] Basic technologies to reduce traffic fatalities and congestion

ITS in your pocket

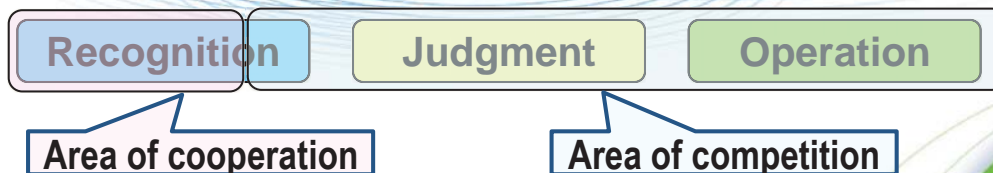
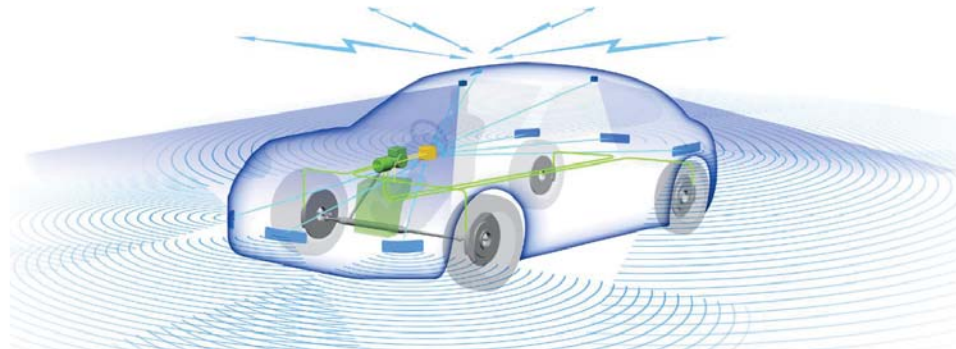
Proven solutions driving user services



65

Global Cooperation

- Automated Driving Technologies have great potential
- Share common issues and resolve together
- Establish shared development activities from early stage to facilitate global harmonization



ITS in your pocket

Proven solutions driving user services



END