

地公研第3回シリーズ・セミナー

2022.4.20. 13:00-16:00 40分

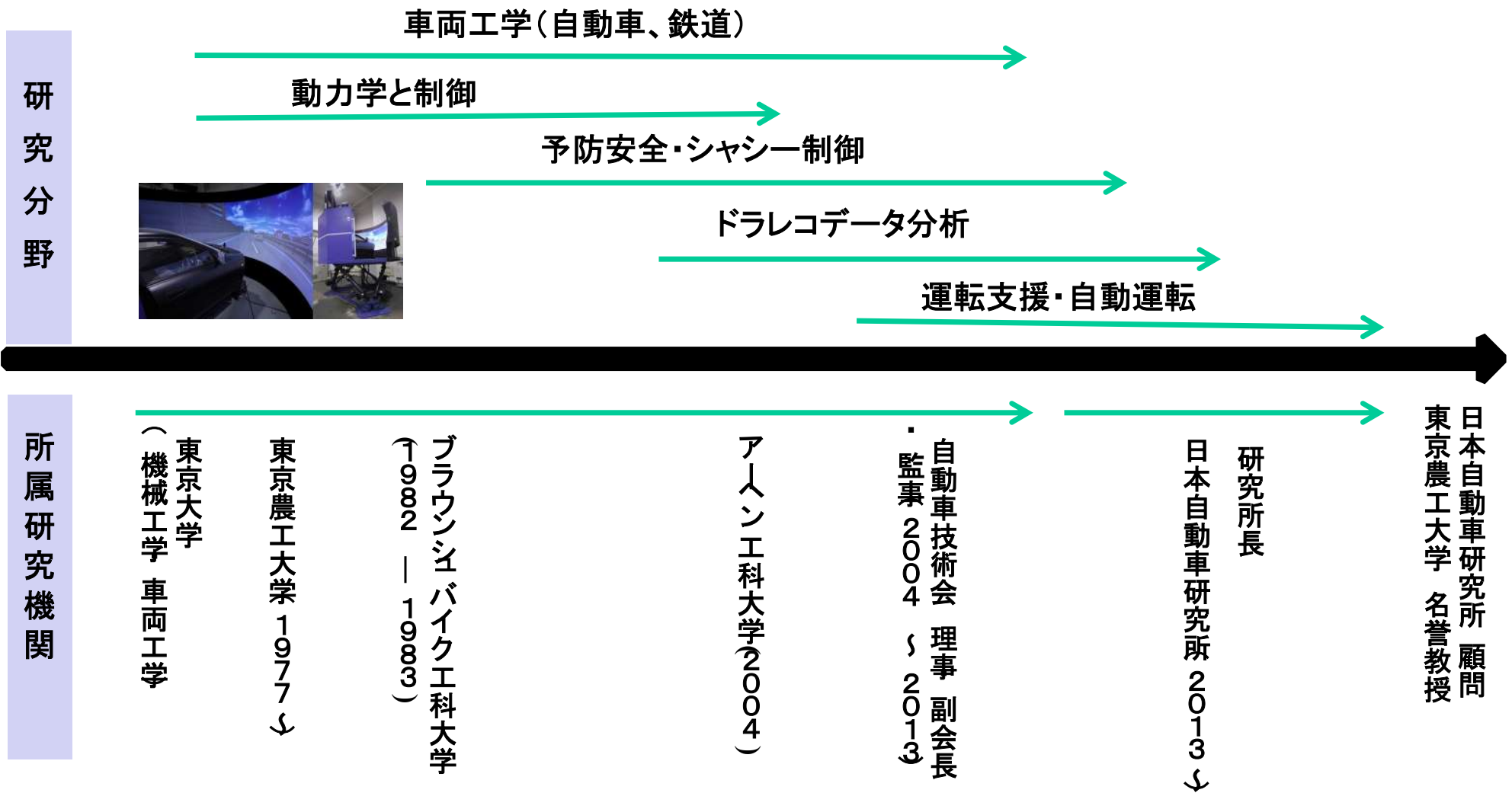
自動運転に対する期待と課題

永井 正夫

東京農工大学 名誉教授

一般財団法人自動車研究所 顧問

経歴 永井正夫



目次

1. 概要 …… 期待と課題
2. 国の政策 …… 官民ITS構想・ロードマップ
3. 日本学術会議 …… 自動運転の課題別委員会
4. まとめ

自動運転に対する期待と課題： 成長戦略、CASE、MaaS

- 交通事故を低減できるのか？
- 交通渋滞を緩和できるのか？
- クルマの産業競争力は？

- 過疎化対策に貢献できるのか？
- ドライバー不足に対応できるのか？
- 高齢者などの移動支援に貢献できるのか？

- いつ頃どこまで普及できるのか？

自動運転のレベル分けについて

官民ITS構想・ロードマップ2017を基に作成

自動運転



高度運転支援

システムによる監視

ドライバーによる監視



*6



*5



*4



*1

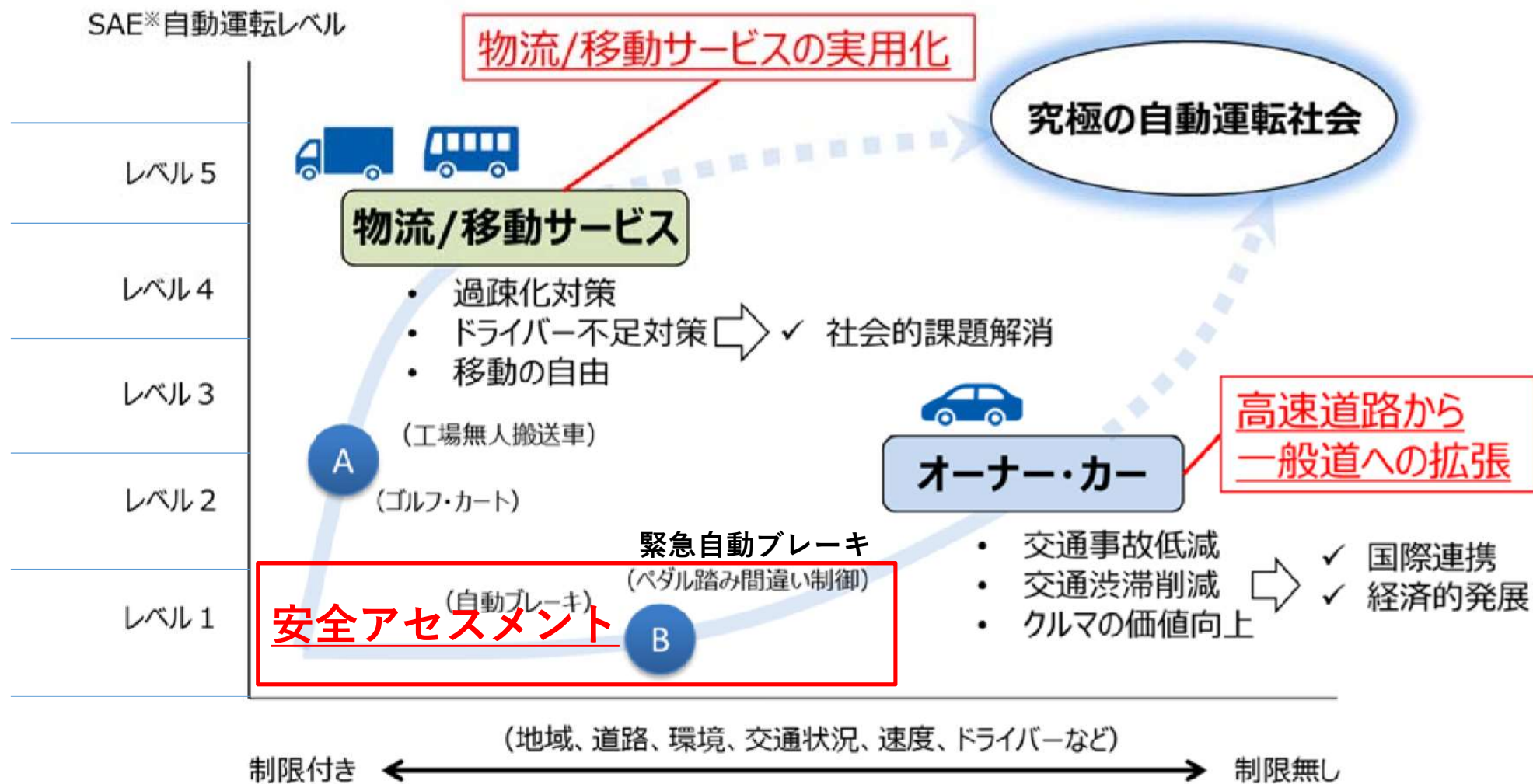


*2



*3

自動運転・高度運転支援の方向性



*SAE (Society of Automotive Engineers) : 米国の標準化団体

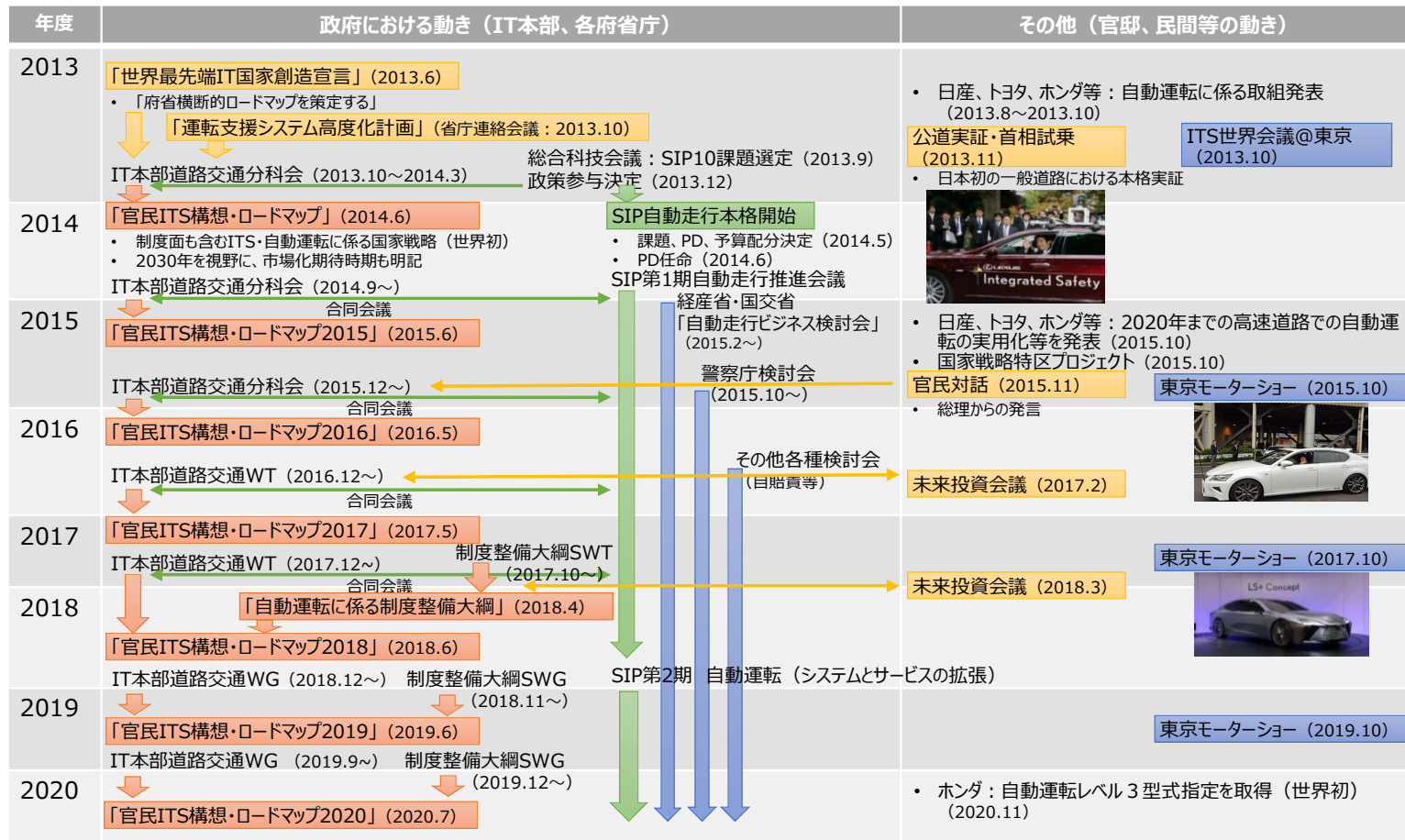
参照：内閣府資料より抜粋
第2期SIP

2. 国の政策

- 内閣官房 : 官民ITS構想・ロードマップ
- 内閣府・府省庁連携 : SIP自動走行システム（1期、2期）
- 経産省・国交省 : 自動走行ビジネス検討会
- 警察庁検討会 : 法制度設計

官民ITS構想・ロードマップの策定経緯

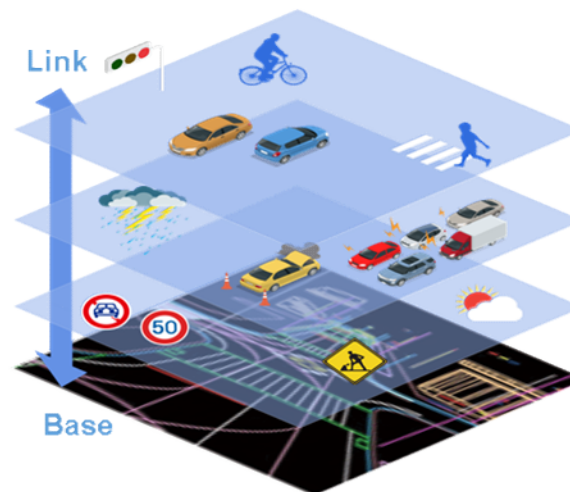
- ITS・自動運転に係る政府全体の戦略である「官民ITS構想・ロードマップ」を、2014年にIT総合戦略本部にて決定。以降、最近の情勢変化等を踏まえ、毎年改定。
- 2020年を自動運転の実現の大きな目標と掲げ官民一体となり推進してきた。



参照: 安全工学シンポジウム2021
内閣官房IT総合戦略室榎本太郎
20210430_02経産省HP

SIP協調領域の取組成果（3次元地図：ダイナミックマップ）

参照：安全工学シンポジウム2021
内閣官房IT総合戦略室榎本太郎
20210430_02経産省HP



動的情報

ITS先読み情報
(周辺車両、歩行者情報、信号情報など)

準動的情報

事故情報、渋滞情報、交通規制情報、
道路工事情報、狭域気象情報など

準静的情報

交通規制予定情報、道路工事予定情報、
広域気象予報情報など

静的情報 =高精度3次元地図情報

路面情報、車線情報、3次元構造物など

オールジャパン体制で設立されたダイナミックマップ基盤株式会社は、2018年度末までに全国の高速度道路と自動車専用道を合わせた約3万キロメートル分の高精度3次元地図を整備し、商用配信を開始した。随時データの更新・提供を行うとともに、一般道路については直轄国道を中心に整備に取り組む。2019年に米ゼネラル・モーターズ(GM)系で北米での高精度3次元地図の整備を手掛ける米アッシャーを買収し、地図の仕様の世界共通化を進めている。なお、高精度3次元地図は、運転支援システムにも活用が広がり、民間事業者において高度な運転支援システムを国内で市場化している。ダイナミックマップ上に展開される交通環境情報は、内閣府SIP第2期「自動運転（システムとサービスの拡張）」においてデータ仕様の国際標準化に向けた活動を推進するなど自動運転において世界をリードしている。

これまでの主な取組実績

- 自動運転の実現に向けた官民一体の取組（技術開発・制度整備・インフラ整備等）により、世界初の自動運転レベル3型式指定の取得及び市場化、無人自動運転移動サービスを実現した。
- 自動運転の基礎技術となる高精度3次元地図の整備や交通環境情報の仕様や更新方法の世界標準化・共通化を国が推し進め、国内自動車関連企業の国内・海外展開スピードを加速させ産業競争力に貢献した。

自動運転による移動サービス

これまでの取組成果

- SIP/ART : 大型バス SIP東京沿岸地域、那覇空港
- 端末交通 : 中型バス 全国5か所、他
- 端末交通 : カート型 永平寺★、沖縄北谷、他
- 民間/地域 : 小型バス、タクシー型

★SIP/ART : SIPプロジェクト、Advanced Rapid Transit、東京オリンピック2020

★端末交通 : ラストマイル、経済産業省・国土交通省のプロジェクト

SIP 大型路線バス自動運転の公道実証実験



那覇空港と道の駅の路線 8km

- 沖縄県、那覇空港市街地間のバス端末交通、多量のインバウンド観光客
- 臨海副都心地域、羽田空港地域、羽田空港と臨海副都心などを結ぶ首都高速道路（一般道を含む）で、交通インフラから提供される信号情報や合流支援情報の仕組みを構築
- 公共車両優先システムPTPSの整備、正着制御など

中型自動運転バスの実証実験の概要

2020～2021

- 中型自動運転バスによる実証を行う5つの交通事業者を、2019年10月に選定。2019年度に小型自動運転バスによるプレ実証を1事業者が実施、2020年度に中型自動運転バスによる実証実験を5事業者が実施。
- 限定空間から混在空間まで、インフラ連携も活用しながら様々な環境を走行し、課題を抽出。

事業者	2019年度 プレ実証テーマ(小型自動運転バス)	実証期間
西日本鉄道(株)	2020年度の本実証に向けた課題の抽出と技術検証	2020年 2月 3日 ~ 2020年 2月29日
事業者	2020年度 実証テーマ(中型自動運転バス)	実証期間
大津市、京阪バス(株)	都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出	2020年 7月12日 ~ 2020年 9月27日
神姫バス(株)	郊外住宅地における生活の質の向上に向けた地域内交通の確保	2020年 7月20日 ~ 2020年 8月23日
西日本鉄道(株)	空港と臨海部の事業所・住宅等をつなぐ交通網の確保	2020年10月22日 ~ 2020年11月29日
茨城交通(株)	BRT路線における自動運転バスの社会実装	2020年11月30日 ~ 2021年 3月 5日
神奈川中央交通(株)	首都圏丘陵地の郊外住宅地における持続的な交通サービス	2021年 2月 9日 ~ 2021年 3月 5日

※実証期間別に

【使用する車両】



【小型自動運転バス車両】

- ポンチョ(日野自動車)改造
- ・全長:7m、全幅:2.3m、全高:3.1m
 - ・乗車定員34人(座席11人)
 - ・最高速度50km/h



【中型自動運転バス車両】

- エルガミオ(いすゞ自動車)改造
- ・全長:9m、全幅:2.3m、全高:3m
 - ・乗車定員56人(座席28人)
 - ・最高速度50km/h



- 茨城県日立市、BRTライン、小型バス
- 市街地の自動運転技術、駅での正着制御、
- MaaS, HMIアバター、実装技術、事業性



中型自動運転バスの実証結果①

2020～2021

大津市、京阪バス株式会社（滋賀県大津市）「都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出」

大津市

京阪バス

【実証概要】

実証期間

2020年7月12日～
2020年9月27日

実績

利用者：1,968人

運行計画

運行本数：週7日・1日20便（10往復）
停留所：8箇所
運賃：有料
延長：片道約4km



【実証実験で得られた成果・課題】

- 国内で初めて、踏切の開閉情報及び歩行者信号情報を自動運転バスへ送信し、走行支援を実施。また国内初のNFCタグによるスマートフォン決済や車内見守りシステムを導入した。
- 路車間通信による運転制御は、運転手から「手動運転時と比べて通過・停止のタイミングが合わない」、「通過できる速度でもブレーキがかかった」といった人間の感覚との違いについての意見が挙げられた。
- 設定タイヤに対する慢性的な遅延が発生。自動運転車両の走行性能を踏まえた運行計画の策定が必要であるとの課題を抽出。
- 新型コロナウイルスの影響により、当初想定していたホテル宿泊者による利用が大幅に減少。事業性確保のために、ホテルとの連携、MaaSによる沿線事業者との連携が必要。



踏切箇所（滋賀県大津市）

茨城交通株式会社（茨城県日立市）「BRT路線における自動運転バスの社会実装」

日立市

茨城交通

【実証概要】

実証期間

2020年11月30日～
2021年3月5日

実績

利用者：475人

※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、
1/15からは関係者のみ

運行計画

運行本数：週7日
（平日1日8便（4往復）、
休日1日6便（3往復））
停留所：6箇所
運賃：有料（1/15から無料）
延長：片道約10km
（うち、専用区間約7km）



【実証実験で得られた成果・課題】

- 交差点3箇所において、インフラメーカー3社によるインフラ連携を実施し、対向車や横断歩行者の情報を検知し車両に通知。異なる事業者の機器と連携した自動走行を実証。
- 専用道内を横断または通行する歩行者の回避に関するヒヤリハットが発生。歩行者を検知して安全に減速や停止できる車両制御が必要。
- 進入防止バー開閉や対向バスとのすれ違いのタイミング調整で手動介入が発生したため、BRT設備との連携が必要。
- バス停に乗降客がない場合の通過判断など、自動運転バスでどのように対応していくのか等、今後の課題を抽出。



交差点でのインフラ連携設備
（茨城県日立市）



専用道の設備（茨城県日立市）19

中型自動運転バスの実証結果②

2020～2021

三田市
神姫バス

神姫バス株式会社（兵庫県三田市） 「郊外住宅地における生活の質の向上に向けた地域内交通の確保」

【実証概要】

実証期間

2020年7月20日～
2020年8月23日

実績

利用者：1,476人

運行計画

運行本数：週6日・1日6便
停留所：15箇所
運賃：無料
延長：約6km（循環）



【実証実験で得られた成果・課題】

- ・自治体より地域への呼びかけを行い、路上駐車が大幅に改善。地域との連携により走行環境を整備していくことが有効。
- ・街路樹が信号を覆い、信号の画像認識精度の低下が発生したことから、街路樹等の維持管理に関し、道路管理者との連携が必要。
- ・住民モニタを選定し、路線ニーズや自動運転の受容性に関する複数の調査（事前・事後アンケート、グループインタビュー）を実施。



街路樹の状況（兵庫県三田市）

北九州市
西日本鉄道

西日本鉄道株式会社（福岡県北九州市、苅田町） 「空港と臨海部の事業所・住宅等をつなぐ交通網の確保」

【実証概要】

実証期間

2020年10月22日～
2020年11月29日

実績

利用者：2,592人

運行計画

運行本数：週4～6日・1日12便（6往復）
停留所：3箇所
運賃：無料
延長：片道約10.5km



【実証実験で得られた成果・課題】

- ・交通量の多い交差点の右折時に、死角からの対向車検知のインフラ連携を実施。対向車と歩行者を同時に検知した際、先に発生した情報のみを車両制御情報として発信していたため、もう一方を回避するための手動介入が発生。比較的交差点が広く、対向車線・横断歩道の両方を適切に考慮しながらの通行判断には課題が残る。
- ・早朝・夜間、降雨、風、立席、混雑など、多様な場面を想定した走行を実施。積載重量・横風などへの対応性が確認できたが、夕暮れや夜間には前方車両の検出性能が低下するケースが見られた。



交差点右折（福岡県北九州市）

横浜市
神奈川
中央交通

神奈川中央交通株式会社（神奈川県横浜市） 「首都圏丘陵地の郊外住宅地における持続的な交通サービス」

【実証概要】

実証期間

2021年2月9日～
2021年3月5日

実績

※新型コロナウイルス感染拡大防止のため、関係者のみ乗車

運行計画

運行本数：週5日（平日のみ）、1日6便
停留所：10か所
運賃：無料
延長：約6km（循環）



【実証実験で得られた成果・課題】

- ・信号の背後の景色（とくに背後が森である場合）によって、カメラによる信号灯色の認識精度が低下する事象が発生。
- ・道幅が狭く見通しの悪いカーブにて、インフラ連携による安全走行支援として、対向車検知情報を使用したすれ違い回避支援や、表示板を活用した対向車へのバス接近情報の提供を実施し、安全に走行することが出来た。
- ・路上駐車や工事関連等の回避により、磁気マーカの走行軌跡を外れた場合、磁気マーカの読み飛ばしにより走行位置（前後方向）のブレが発生する。そのためRFID付き磁気マーカを一定間隔で設置し、位置情報を補正することが必要。



道幅が狭く見通しの悪いカーブ（神奈川県横浜市）

レベル3 遠隔型自動運転サービス 2021.3

永平寺町

国内初のレベル3遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの事業概要①

- 3月25日より、福井県永平寺町の廃線跡を活用した自転車歩行者専用道「永平寺参ろ一ど」にて、国内の初のレベル3遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの本格運行を開始。
- 永平寺町の「まちづくり株式会社ZENコネク」が自家用有償旅客運送により運営。利用料金は大人100円/回、子ども50円/回。

- **運行開始日：** 令和3年3月25日(木)～ レベル3での本格運行
※令和2年12月22日からレベル2での試験運行を開始し、3月からレベル3へ
- **運行ルート：** 福井県永平寺町の「永平寺参ろ一ど」約2km(荒谷～志比)
※全長6kmの自動車歩行者専用道(廃線跡)の一部。
残る区間は運転車が乗車した形で運行。
- **運行主体：** 永平寺町(まちづくり株)ZENコネクに業務委託)
- **利用料金：** 大人100円/回、子供50円/回(自家用有償旅客運送)
- **運行形態：** 1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行



永平寺町自動運転出発式
レベル3無人自動運転移動サービス開始による出発式を永平寺町と東京でオンラインで実施



1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行



遠隔監視・操作室

通信



参照：安全工学シンポジウム2021
内閣官房IT総合戦略室榎本太郎
20210430_02経産省HP

レベル3 遠隔型自動運転サービス 2021.3

国内初のレベル3遠隔型自動運転システムによる無人自動運転移動サービスの事業概要②

永平寺町

- 3月25日より、国内で初めて、レベル3の認可を受けた遠隔型自動運転システムによる、無人自動運転移動サービスの本格運行を開始。
- 遠隔監視・操作室にいる1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行。
- レベル3では、遠隔運転手は常時周辺監視から解放され負担軽減。保安要員も不要に。



1人の遠隔運転手が3台の無人自動運転車両を運行



遠隔監視・操作室

通信

【走行環境条件 (ODD)】

1. 道路状況及び地理的状況

(道路区間)

- ・ 福井県吉田郡永平寺参ろ一ど：京福電気鉄道永平寺線の廃線跡地
- ・ 町道永平寺参ろ一どの南側一部区間：永平寺町荒谷～志比（門前）間の約2 km

(道路環境)

- ・ 電磁誘導線とRFID による走行経路

2. 環境条件

(気象状況)

- ・ 周辺の歩行者等を検知できない強い雨や降雪による悪天候、濃霧、夜間等でないこと

(交通状況)

- ・ 緊急自動車が走路に存在しないこと

3. 走行状況

(自車の速度)

- ・ 自車の自動運行装置による運行速度は、12 km/h 以下であること

(自車の走行状況)

- ・ 自車が電磁誘導線上にあり、車両が検知可能な磁気が存在すること
- ・ 路面が凍結するなど不安定な状態でないこと

名称：**ZEN drive Pilot**

遠隔にいる運転手が3台の自動運転車の常時周辺監視から解放され、運転負担を軽減

移動サービスに向けた民間企業・ベンチャーの動向

- Nissan - DeNA Easy Ride : 横浜みなとみらい地域でプロジェクト
- Toyota - SoftBank e-Palette : 東京オリンピック2020でサービス

大企業は、IT企業と連携の動きを加速している

- ZMP : ロボットカー、自動配送ロボット
- Boldly : NAVYA-ARMA, Dispatcher, 茨城県境町、ほか
- 先進モビリティ : 小型バス、東大柏ほか、ラストマイル、制御技術
- Tier IV : AUTOWARE, ロボットカー

これらはサービスカー・ロボットカーを目指したプロジェクトに関わっている。
国内各地域で実証実験を繰り返している。
基本的に、地域限定、低速走行、基準緩和、コスト低減を目指す。



第25期日本学術会議会長 梶田隆章



日本学術会議は、我が国の人文・社会科学、生命科学、理学・工学の全分野の約87万人の科学者を内外に代表する機関であり、210人の会員と約2000人の連携会員によって職務が担われています。

日本学術会議の役割は、主に以下の4つです。

- 政府・社会に対して日本の科学者の意見を直接提言
- 市民社会との対話を通じて科学への理解を深める
- 地域社会の学術振興や学協会の機能強化に貢献
- 日本を代表するアカデミーとして国際学術交流を推進

日本学術会議 安全工学シンポジウム2021
7月1日（木） 16:30 – 18:30
Meeting 2

OS-12 自動運転の社会実装に向けた取り組み

自動運転に関する日本学術会議からの提言について

日本学術会議課題別委員会
自動運転の社会実装と次世代モビリティによる社会デザイン検討委員会
委員長 永井 正夫

日本学会議 自動運転課題別委員会の活動

Vision Zero (ビジョン・ゼロ)

- 1997年にスウェーデン議会で可決された。「“道路交通の便益を考えれば、ある程度の死傷者は止むを得ない”と言った考え方を改めて、自動車メーカー、道路管理者などを含めた道路交通関係者全体の義務として、道路利用者への情報公開と参加のもとに、死傷者ゼロを科学技術の力を結集して成し遂げよう」という考え。
- 2018年12月に世界保健機関（WHO）によると、2016年に交通事故で死亡した人は世界で135万人に達した。死者の数はHIV・エイズや結核を上回って全体では8位に上昇、5～29歳の若年層では1位の死亡原因となった。交通事故による経済損失も大きく、その規模は世界GDPの3%に上ると言われている。先進国は減少しているが世界的には高止まり。

先進国では事故の下げ止まり傾向  自動運転の社会実装は事故削減の切り札として期待



自動運転の社会実装による新たな社会デザイン・サービスに期待

日本学術会議 これまでの提言

自動車事故の削減

ビジョンゼロ（あらゆる対策、衝突安全から予防安全へ）

2008年事故死者5209人

20期提言：交通事故ゼロの社会を目指して

2008.6

3部：安全安心リスク分科会



自動運転の研究開発

自動運転の誤解による事故発生、高齢者事故割合高い現状

2017年事故死者3694人

23期提言：自動運転のあるべき将来に向けて

～学術面から見た現状理解

2017.6

3部：安全安心リスク分科会



自動運転の社会実装

持続可能な開発SDGs

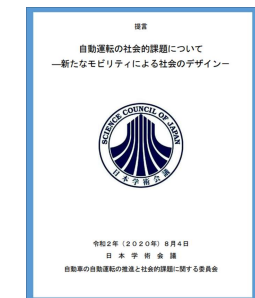
2020年事故死者2839人

24期提言：自動運転の社会的課題について

～あらたなモビリティによる社会デザイン

2020.8

分野横断の課題別委員会



学術フォーラム

自動車の自動運転の推進と社会的課題について —移動の本能と新しい社会のデザイン—

日時： 令和元年9月16日（月・祝）
10:00~17:00

企画： 課題別委員会「自動車の自動運転の
推進と社会的課題に関する委員会」

場所： 日本学術会議 講堂 参加者数：185名

共催： 20学協会以上

日本学術会議では、社会的インパクトの高い課題であるという認識から、人文・社会科学系、医学・看護系および理工学系の学識経験者を交えた課題別委員会「自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会」を発足し、技術的な観点に留まらない社会的課題として広く議論を重ねてきた。そこで本委員会としては、広く学術に関心を持つ方たちと、人類の移動の本能という観点を変えながら、社会制度や市民生活の係わり方や社会受容性について広く議論する場を企画した。

学術フォーラム

自動車の自動運転の推進と社会的課題について —移動の本能と新しい社会のデザイン—

日時：2019年9月16日（月・祝）10:00~11:45及び13:15~17:00

場所：日本学術会議 講堂

- アクセス：日本学術会議（東京都港区六本木7-22-34）
東京メトロ千代田線「乃木坂駅」下車、5番出口（青山公園方面）より徒歩1分
- お申込み：日本学術会議ウェブサイト（<https://form.cao.go.jp/scj/opinion-0067.html>）にて
令和元年9月13日（金）17時までにお申込み下さい。参加無料、定員300名、先着順
- お問合せ先：日本学術会議事務局 企画課学術フォーラム担当、電話：03-3403-6295

2019年9月

開催趣旨： 未来投資会議や国家戦略などに沿って、政府をあげて自動運転に係わる研究開発や制度設計の取り組みがなされ、産業界や地方自治体から熱い視線が注がれている。日本学術会議では、社会的インパクトの高い課題であるという認識から、人文・社会科学系、医学・看護系および理工学系の学識経験者を交えた課題別委員会「自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会」を発足し、技術的な観点に留まらない社会的課題として広く議論を重ねてきた。そこで本委員会としては、広く学術に関心を持つ方たちと、人類の移動の本能という観点を変えながら、社会制度や市民生活の係わり方や社会受容性について広く議論する場を企画した。セッション1では、技術開発とモビリティサービスの将来展望について、セッション2では医学・看護系から見た運転支援系への期待について、セッション3では完全自動運転に向けた人文・社会科学上の課題について、幅広く議論したい。

10:00	開催挨拶	司会 宮崎恵子（連携会員、海上技術安全研究所 国際連携センター 副センター長）
-10:20	趣旨説明	渡辺美代子（副会長、第三部会員、科学技術振興機構 副理事） 大倉典子（第三部会員、芝浦工業大学 特任教授）
10:20	セッション1 「技術開発動向とモビリティサービス」	司会 大倉典子（前掲）
-11:45	官民ITS構想・ロードマップについて モビリティ・アズ・ア・サービス（MaaS）への期待 ロボット、航空機、鉄道、船舶分野の自動運転	平井淳生（内閣官房 情報通信技術総合戦略室 内閣参事官） 須田義大（連携会員、東京大学 モビリティ/パーソン連携研究機構長・教授） 浅間一（第三部会員、東京大学 大学院工学系研究科 教授） 鈴木真二（連携会員、東京大学 未来ビジョン研究センター 特任教授） 古閑隆登（東京大学 大学院工学系研究科 教授） 宮崎恵子（前掲）
	質疑応答	
11:45	昼休み	
13:15	セッション2 「医学・看護学からみた運転支援への期待」	司会 鎌田実（特任連携会員、東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授）
-14:30	認知症の人と家族にとつての運転 高次脳機能障害と運転 服薬中の精神疾患患者の運転支援	太田喜久子（連携会員、日本赤十字看護大学 特任教授） 藤井幸彦（連携会員、新潟大学 脳研究所 脳神経外科学分野 教授） 尾崎紀夫（連携会員、名古屋大学 大学院医学系研究科 教授）
	質疑応答	
14:30	休憩	
14:45	セッション3 「完全自動運転をめぐる人文・社会科学における取組」	司会 佐倉統（連携会員、東京大学 大学院情報学環 教授）
-16:45	自動運転と社会倫理 自動運転に対する受容的態度とは 自動運転と法律 自動運転の経済学的考察	遠藤肇（第一部会員、学習院大学 法学部 教授） 廣沢かおり（連携会員、東京大学 大学院人文社会系研究科 教授） 松宮孝明（連携会員、立命館大学 大学院法務研究科 教授） 三好博昭（同志社大学 政策学部・総合政策学研究科 教授/技術・企業・国際競争力研究センター長）
	質疑応答	
16:45	クロージング	永井正夫（連携会員、日本自動車研究所代表理事・研究所長）

自動車の自動運転の実現と社会デザイン

特集の趣旨 / 大倉典子

2020年5月

第1部 自動運転開発の現状と課題

- 自動運転実現に向けた政府の動き
/ 日本学術会議 自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会 幹事
- 自動車業界における自動運転実用化に向けた取り組み
/ 横山利夫・波多野邦道・小沢浩一郎・樋山 智・小高賢二
- モビリティ・アズ・ア・サービスへの期待
/ 須田義大
- ロボット、航空機、鉄道、船舶分野の自動運転
 - ロボットの自律性 / 浅間 一
 - 航空機における自動化の変遷と展望 / 鈴木真二
 - 鉄道分野の自動運転 / 古関隆章
 - 船舶の自動運航の概況 / 宮崎恵子



令和2年5月1日発行(毎月1日発行) 学術の動向 第25巻第5号 通巻第200号 ISSN 1343-3383

【特集】 自動車の自動運転の実現と 社会デザイン

大倉典子/横山利夫・波多野邦道・小沢浩一郎・樋山 智・小高賢二/
須田義大/浅間 一/鈴木真二/古関隆章/宮崎恵子/藤井幸彦/
尾崎紀夫・岩本邦弘/遠藤 肇/唐沢かおり/松宮孝明/三好博昭/
佐倉 統/鎌田 実/永井正夫



第2部 医学・看護学から見た課題

- 高次脳機能障害と運転／ 藤井幸彦
- 服薬中の精神疾患患者の運転支援／ 尾崎紀夫・岩本邦弘

第3部 人文・社会学から見た課題

- 自動運転と社会倫理 —文化的背景をふまえて／ 遠藤 薫
- 自動運転に対する受容的態度／ 唐沢かおり
- 自動運転と法／ 松宮孝明
- 自動運転の経済学的考察／ 三好博昭
- 自動運転を社会の側から考える／ 佐倉 統



◆12年5月1日発行(毎月1回1日発行) 学術の動向 第25巻第5号 通巻第200号 ISSN 1343-3383

【特集】 自動車の自動運転の実現と 社会デザイン

大倉典子／横山剛夫・波多野邦道・小沢浩一郎・榎山 智・小高賢二／
須田義大／淺岡 一／鈴木真二／古岡隆章／高崎恵子／藤井幸彦／
尾崎紀夫・岩本邦弘／遠藤 薫／唐沢かおり／松宮孝明／三好博昭／
佐倉 統／鎌田 実／永井正夫



▶JR 東日本気仙沼線 BRT での実証



▶仏製のハンドル・ペダルの無い車両の公道実証



▶経済産業省・国土交通省の
ラストマイル自動運転実証



▶経済産業省・国土交通省の中製バス自動運転プレ実証

第4部 総括

- 新技術と社会課題解決 —自動運転や高度運転支援はどこまでモビリティ確保へ貢献できるか／ 鎌田 実

- 将来社会デザインに向けた自動運転の社会的課題
／ 永井正夫



令和2年5月1日発行(毎月1回1日発行) 学術の動向 第25巻第5号 通巻第200号 ISSN 1343-3283

【特集】 自動車の自動運転の実現と 社会デザイン

大倉典子／横山剛夫・波多野邦道・小沢浩一郎・榎山 智・小高賢二／
須田義大／淺岡 一／鈴木真二／古岡隆章／高崎恵子／藤井幸彦／
尾崎紀夫・岩本邦弘／瀧藤 薫／唐沢かおり／松宮孝明／三好博昭／
佐倉 統／鎌田 実／永井正夫



(1) 将来社会のグランドデザインにおける自動運転・モビリティの役割

移動の自由と安全の確保が将来社会のグランドデザインの実空間での大事な課題であり、Society5.0で位置づけられるビッグデータやサイバー空間での検討と合わせて、自動運転は社会デザインの一部として設計されるべきものである。

自動運転の社会実装は超高齢社会の課題解決としても期待され、中山間地域から地方都市、大都市といった地域特性に応じた取り組みが必要であり、特に、内閣官房と内閣府が主導し関係省庁が総合的に取り組む体制を整えるべきである。

ひいてはSDGsに向けた貢献として、モビリティの発展段階の異なる世界各国に向けて、社会デザインの構築事例として、我が国から明確な発信が期待されている。

提言
自動運転の社会的課題について
—新たなモビリティによる社会のデザイン—



令和2年(2020年)8月4日
日本学術会議
自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会

(2) 人文社会科学的な価値観・倫理観に配慮した人間中心のデザインと社会実装

将来社会のグランドデザインにおける自動運転の開発及び社会実装においては、人間中心の設計概念が重要である。科学技術的な面での安全性や機能性の人間機械協調の設計視点だけでなく、自然環境保護や文化、社会的公正など、人文社会科学的な価値観や倫理観をも射程に入れた総合的検討が必要である。※ELSI

文化や倫理観によっては、合理的に普遍的な唯一解を見いだしにくいケースに遭遇することもあり得る。そのため国は横断的視点に立って省庁の垣根を超えた基盤的取り組み・法整備をすべきであり、産業界や大学も学際的かつ国際的な取り組みを重視すべきである。

提言
自動運転の社会的課題について
—新たなモビリティによる社会のデザイン—



令和2年(2020年)8月4日
日本学術会議

自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会

(3) 実証データの整備とエビデンスに基づく持続的な開発

自動運転のような新技術開発には多大な研究開発コストがかかるほか、社会受容性の検討も必須であることから、実証データをきちんと整備すべきである。

車載のシステム作動記録装置の設置により、データを用いた効率的な技術開発ができる体制としつつ、社会的には交通安全の向上に向けた、個人情報扱い方、セキュリティのあり方、保険制度、責任の所在などの検討をエビデンスベースで行うべきである。

このため自動運転に関わる国、産業界、大学は、道路交通以外の他分野とのデータ共有も踏まえた横断的検討をすべきである。

提言
自動運転の社会的課題について
—新たなモビリティによる社会のデザイン—



令和2年(2020年)8月4日
日本学術会議
自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会

(4) 産学官連携の国家的プロジェクトによる人材育成と研究開発

上記の提言の達成のためには戦略的協調を掲げ、これまで実施されてきた産学官連携によるSIP等の国家的プロジェクトを今後も継続的に実施することにより、しかるべき人材の発掘と育成及び研究開発につなげていくことが必要である。

特にソフトとハードを融合したフロンティア学術領域のみならず、経済、法律、倫理など人文社会科学系も含めた文理融合学際領域の人材育成が必要である。

このため内閣府と文部科学省及び経済産業省は、日本学術会議での検討をベースに協調領域課題の発掘を行い、継続的な仕組みを創設し、人材育成を伴う研究開発及び上記グランドデザインの実現に向けた自動運転の実装化を推進していくべきである。

提言
自動運転の社会的課題について
—新たなモビリティによる社会のデザイン—



令和2年(2020年)8月4日
日本学術会議
自動車の自動運転の推進と社会的課題に関する委員会

日本学術会議 25期の自動運転課題別委員会の活動

25期の体制

- 課題別委員会
自動運転の社会実装と次世代モビリティによる社会デザイン検討委員会
- 小委員会
自動運転と共創する未来社会検討小委員会

- ELSIとは技術イノベーションによって生じる倫理的・法的・社会的な課題を指します。
- 人工知能・自動運転技術は、人間・社会に大きな影響を与える技術イノベーションと言えます。
- 技術開発は進み、レベル4の自動運転の実現が現実的になってきています。
- 自動運転技術が導入されても事故を完全に排除することが困難な道路交通において、事故時に責任を負う人間主体が不在になることに対しては、十分に倫理的検討がなされ、社会に受容されることが必要です。こうした課題を議論。

2021年12月

学術フォーラム

ELSIを踏まえた自動運転の社会実装

— 自動運転の社会実装と次世代モビリティによる社会デザイン —

日時: 2021年12月13日(月) 13:00-17:30

場所: オンラインによる開催



- お申込み: 日本学術会議ウェブサイト
<https://form.cao.go.jp/scj/opinion-0114.html>
参加無料
- お問い合わせ先: 日本学術会議事務局 企画課学術フォーラム担当、電話: 03-3403-6295

ELSIとは技術イノベーションによって生じる倫理的・法的・社会的な課題を指します。このようなELSI研究は、ヒト・人間・社会に大きな影響を与える技術イノベーションが生まれた中で登場しました。一方、人工知能などの、生命科学分野以外においても、人間・社会に大きな影響を与える技術イノベーションは生まれてきており、自動車の自動運転技術も、その中の一つと言えます。予防安全技術として進化してきた自動車の自動運転技術は、安全運転を支援するものとして開発されてきました。さらに、技術開発は進み、運転者がいなくても走行が可能レベル4の自動運転の実現が現実的になってきています。自動運転が導入されても事故を完全に排除することが困難とされる道路交通において、事故時に責任を負う人間主体が不在になることに対しては、十分に倫理的検討がなされ、社会に受容されることが必要です。日本学術会議では、多分野の研究者により、自動運転の在り方を導入してきました。自動運転の社会実装が近づいてきています。ELSIを踏まえた自動運転の社会実装の在り方を議論します。

13:00 開会挨拶 -13:10	総合司会 大倉典子(第三部会員、芝浦工業大学名誉教授) 菱田公一(副会長、第三部会員、明治大学知財・研究戦略機構 特任教授)
講演	
13:10 -13:25	ELSIおよび責任ある研究・イノベーション(RRI)について 小林博司(第一部幹事、大阪大学名誉教授、国立研究開発法人科学技術振興機構 社会技術研究開発センター長)
13:25 -13:55	「科学技術の倫理的・法制的・社会的課題(ELSI)への包括的実践研究開発プログラム」の紹介 唐沢かおり(連携会員、東京大学大学院人文社会科学系研究科教授)
13:55 -14:25	茨城県境町におけるNAVYA ARMAを活用したまちづくりについて 橋本正裕(境町町長)
14:25	休憩
14:35 -15:05	自動運転の社会実装の際に議論すべき法的課題 今井猛嘉(法政大学法科大学院教授)
15:05 -15:35	自動運転バスの実証実験とELSIを踏まえた社会実装への取り組み 中野公彦(特任連携会員、東京大学生産技術研究所教授)
15:35 -16:05	「クルマ」と「自動化するクルマ」の社会的受容を考える — 高度経済成長期のNHKテレビ番組より — 谷口綾子(筑波大学教授)
16:05	休憩
パネルディスカッション	
16:15 -17:25	自動運転と未来のモビリティ社会 モデレーター: 中野公彦(前掲) パネリスト(予定): 連綿義(連携会員、学理院大学 法学部 教授) 鎌田実(連携会員、日本自動車研究所代表理事・研究部長) 佐治友基(BOLDLY株式会社代表取締役社長兼 CEO) 橋本正裕(前掲) 今井猛嘉(前掲) 谷口綾子(前掲)
17:25 -17:30	閉会挨拶 永井正夫(連携会員、東京工業大学名誉教授、自動運転の社会実装と次世代モビリティによる社会デザイン検討委員会委員長)

主催: 日本学術会議
企画: 課題別委員会「自動運転の社会実装と次世代モビリティによる社会デザイン検討委員会」
後援: 内閣府科学技術・イノベーション推進事務局(予定)、文部科学省(予定)

協賛(予定): ITs Japan、応用化学会、科学基礎論学会、社会情報学会、計測自動制御学会、研究・イノベーション学会、システム情報制御学会、自動車研究会、情報処理学会、人工知能学会、電機学会、電子情報連携学会、日本科学史学会、日本情報学会、日本感性工学学会、日本グループ・ダイナミクス学会、日本社会心理学会、日本心理学会、船舶海洋工学学会、日本人間工学学会、日本ロボット学会、ヒューマンインタフェース学会

4. 社会的課題・期待のまとめ①

オーナーカー

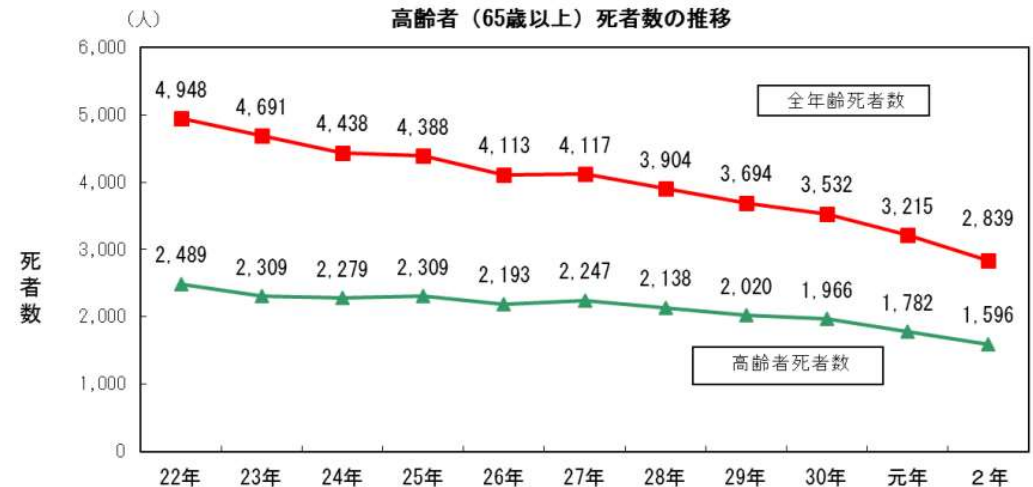
- 交通事故を低減できるのか？ ⇒ 予見可能で回避可能な事故は大幅に削減
- 交通渋滞を緩和できるのか？ ⇒ 交通流の正常化、事故渋滞の解消
- クルマの産業競争力は？ ⇒ 世界戦略、国際標準で世界をリード
- いつ頃、どこまで普及できるのか？ ⇒ レベル2/3が目標で、当面は運転支援
高速道路から一般道へ
高級車からステップ/バイ/ステップで普及
普及でセンシング・インフラのコストダウン

サポカー／サポカーSの技術

- 衝突被害軽減ブレーキAEBS
対車両、(対車両・対歩行者)
- ペダル踏み間違い時加速抑制装置
- 車線逸脱警報
- 先進ライト
自動切替型前照灯／自動防眩型前照灯
／配光可変型前照灯



これらはレベル1だが、対車両・対歩行者・対自転車等の衝突回避等の事故削減には効果大きい。ただし、これらの事故直前の緊急回避性能には期待が大きいが、交差点、出会い頭、正面衝突などはまだまだ。先読み機能を備えた技術が必要。後付け装置もこれから。



交通事故死者数の推移 (警察庁)

- 過去10年間で60%に削減している
- 歩行者・自転車・交通弱者が課題

4. 社会的課題・期待のまとめ②

サービスカー

- 過疎化対策に貢献できるのか？
 - ドライバー不足に対応できるのか？
 - 移動の自由はどこまで確保できるのか？
 - いつ頃、どこまで普及できるのか？
-
- ・ これ迄は、地方・地域での実証実験、レベル2で課題抽出の段階がほとんど。
 - ・ スタートアップ、企業、交通事業者、自治体・地域との連携が重要。
 - ・ 社会受容性、安全安心、まちづくりの観点、住民の意識 …… **境町の例**
 - ・ 技術的に、地域限定、低速走行、基準緩和 …… コスト低減を目指す。
 - ・ コストの考え、モビリティ以外のサービスと連携、新しいモビリティモードになるか？
 - ・ さらなるプロジェクト RoAD to the L4 に期待。

ご清聴ありがとうございます

東京農工大学 名誉教授
日本自動車研究所 顧問
永井正夫