

シリーズ勉強会『地域の公共交通とまちづくりを考える』
第26回「ピンポイントテーマディスカッション」その7

自動運転技術で 交通の未来は明るい？

令和8年4月

北勢線とまち育みを考える会

シリーズ勉強会 第5クール 「ピンポイントテーマディスカッション」

- 第1クール 地域交通の基礎知識の習得
- 第2クール 基礎知識に基づいたテーマディスカッション
- 第3クール 個別テーマにフォーカスしたディスカッション
- 第4クール 地域の将来像を見える形で表現してみる
- 第5クール **ピンポイントテーマディスカッション**

今日のディスカッションのテーマは・・・

運転手不足のために乗合バスの本数の削減やタクシーの夜間運行休止など、公共交通の足元が揺らいでいます。

でも、近い将来**自動運転技術が進歩**して、運転手不足なんて解消するから、もう少しの辛抱だ、と思っていませんか。そんなに簡単に自動運転の時代がやってくるのでしょうか。

今日は自動運転技術の現状と将来を概観し、自動運転技術をどのように自分たちの生活向上に活かしていくべきなのかを考えてみたいと思います。

話題提供プレゼンテーション

自動運転技術について

自動運転とは？

自動運転の定義

自動運転とは、ドライバーによる操作を必要とせず、**車両が自律的に走行や停止を行う技術**を指します。英語では「Autonomous」あるいは「Self-driving」と表現されます。

国土交通省によれば、「運転者ではなくシステムが認知・予測・判断・操作のすべてを代替し、車両を自動で走行させること」と定義されています。

実用化されている自動運転技術

自動運転技術自体は新しい概念ではなく、**航空機**に搭載されるオートパイロットや、**新交通システム**の「ゆりかもめ」「ポートライナー」などで既に実用化されていました。近年ではこの技術が**自動車にも応用**されはじめており、高速道路での自動走行や特定エリア内での無人タクシー運行などが実現しつつあります。

ADAS (先進運転支援システム)

自動運転に近い技術としてADASというものがあります。ADASとは、Advanced Driver-Assistance Systemsの略称で、日本語では先進運転支援システムと呼ばれています。

これは、**ドライバーの運転をサポート**する補助的な技術を総称したものであり、あくまでも人が運転の主体となっているところがポイントです。

ADASの具体的な機能

ADASの具体的な機能としては、衝突の危険を察知して自動的にブレーキをかける**AEBS**(衝突被害軽減ブレーキ)、前方の障害物との接近を警告する**FCW**(前方衝突警告)、歩行者を検知して事故のリスクを低減する**NV/PD**(Night Vision/Pedestrian Detection: ナイトビジョン / 歩行者検知)などが挙げられます。

ADASと自動運転の違い

ADSAはあくまで運転支援でありドライバーの判断と操作が不可欠なのに対し、自動運転は運転操作そのものをシステムが担うため、条件次第で人の関与を必要としない点が大きな違いとなります。自動運転レベルの分類においては、**レベル1～2まではADSA技術**を活用した運転支援の領域であり、**レベル3以降が本格的な自動運転**の段階とされています。

自動運転の歴史 ①

自動運転の起源は定かではありませんが、その起源は1939年のニューヨーク万国博覧会にまでさかのぼると言われています。当時、ゼネラルモーターズ(GM)が発表した未来都市構想「フューチャラマ(Futurama)」において、自動運転のアイデアが描かれたのが最初とされています。1950年代にはGMが誘導ケーブルを用いた自動走行システムの実験を行いましたが、実用化には至りませんでした。

自動運転の歴史 ②

日本では1960年代から通商産業省工業技術院機械試験所が自動運転の研究を始め、1977年には津川定之教授らが初の国産自動運転車を開発しました。これは公道走行を想定した車両で、後の技術開発の礎となりました。1980年代にはドイツのメルセデス・ベンツが開発を加速させ、世界中で研究が活発化してきました。

自動運転の歴史 ③

2009年には日本のZMPが小型ロボットカー「RoboCar1/10」を販売開始し、同年にはGoogleが自動運転プロジェクト「Self Driving Car Project」を発表しました。このプロジェクトはのちにWaymoとして独立し、世界初の無人タクシーサービスへとつながっていきます。

自動運転の歴史 ④

2010年前後からは数多くのスタートアップが自動運転分野に参入し、2016年にはSAEがレベル0～5に分類された運転自動化レベルを定義されました。これにより、自動運転技術の実用化と普及に向けた枠組みが明確化されました。

自動車の 自動運転のレベル





自動車の自動運転レベル

自動車

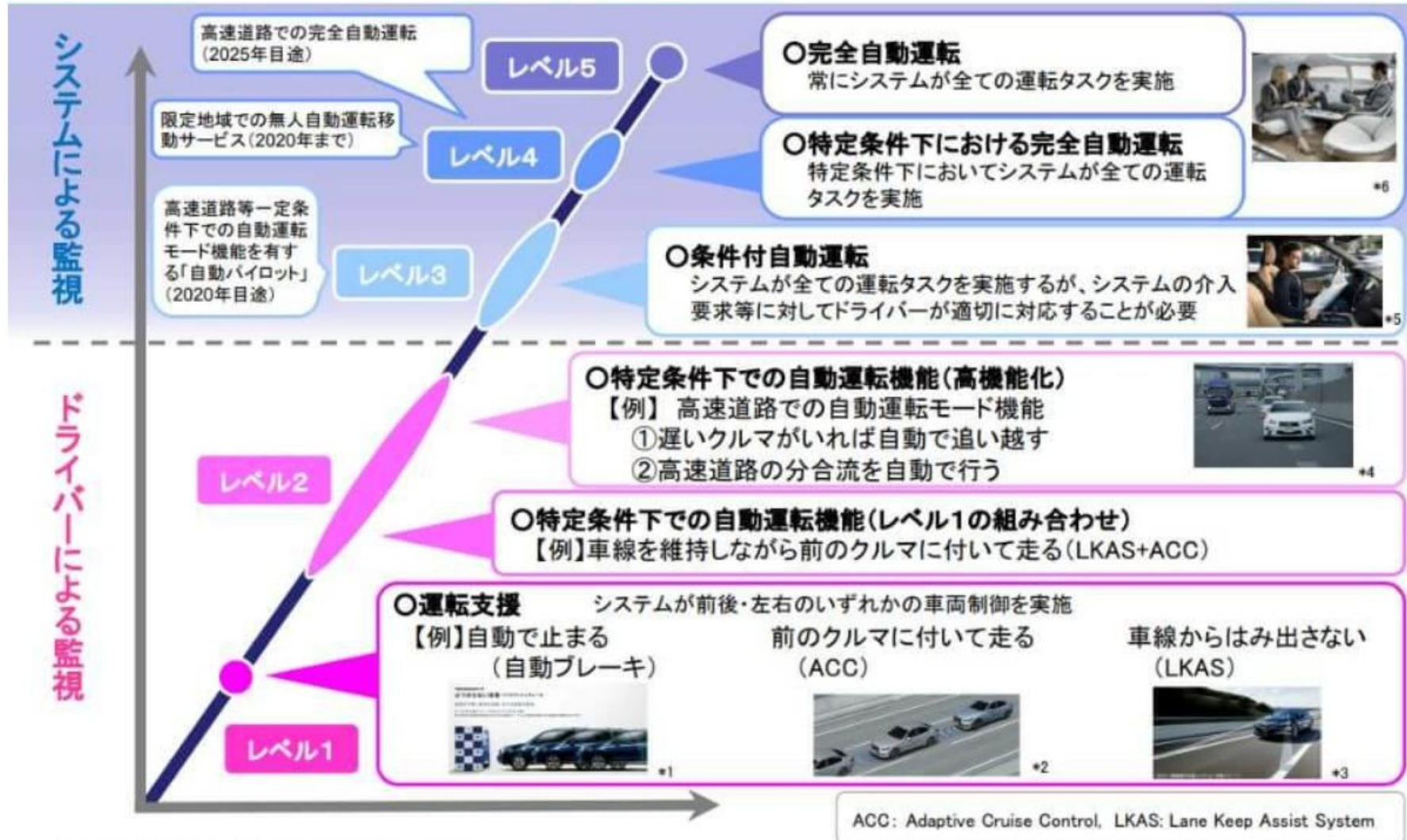
- ・レベル1 : 一方向だけの運転支援 フット・フリー
- ・レベル2 : 縦・横方向の運転支援 ハンズ・フリー
- ・レベル3 : 特定条件下で自動運転
(条件外ではドライバーが安全確保) アイズ・フリー
- ・レベル4 : 特定条件下で完全自動運転 ドライバー・フリー
- ・レベル5 : 完全自動運転

※SAE J3016: SAE (Society of Automotive Engineers)の
米自動車技術会の基準が世界で広く使用されている。

自動車の自動運転レベルの定義

レベル	概要	操縦※2の主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル0 運転自動化なし	<ul style="list-style-type: none"> 運転者が全ての運転タスクを実施 	運転者
SAE レベル1 運転支援	<ul style="list-style-type: none"> システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行 	 運転者
SAE レベル2 部分運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが縦方向及び横方向両方の車両運転制御のサブタスクを限定領域において実行 	 運転者
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実施		
SAE レベル3 条件付運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが全ての動的運転タスクを限定領域※1において実行 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に回答 	 システム (作動継続が困難な場合は運転者)
SAE レベル4 高度運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域※1において実行 	 システム
SAE レベル5 完全運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行 	システム

自動車の自動運転レベル分け



官民ITS構想・ロードマップ2017等を基に作成

*1 (株)SUBARUホームページ *2 日産自動車(株)ホームページ *3 本田技研工業(株)ホームページ
*4 トヨタ自動車(株)ホームページ *5 Volvo Car Corp.ホームページ *6 CNET JAPANホームページ

自動運転技術の開発状況と見通し

官民ITS・構想ロードマップ2017等を基に作成

	実用化済	2020年まで	2025年目途	時期未定	
	<p>レベル1</p> <p>レベル2</p>	<p>レベル3 (2020年目途)</p>	<p>レベル4</p>	<p>レベル5</p>	
<p>実用化が見込まれる自動運転技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> 自動ブレーキ 車間距離の維持 車線の維持  <p>(本田技研工業HPより)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路におけるハンドルの自動操作 <ul style="list-style-type: none"> - 自動追い越し - 自動合流・分流  <p>(トヨタ自動車HPより)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 限定地域での無人自動運転移動サービス  <p>(DeNA HPより)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高速道路での完全自動運転  <p>(Rinspeed社HPより)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 完全自動運転
開発状況	市販車へ搭載	一部市販車へ搭載	IT企業による構想段階	課題の整理	

日本の自動運転 現在地

レベル4の実証実験段階

日本では特定の条件下で運転が完全に自動化されドライバーの介入が不要となる自動運転レベル4を適用した公共交通機関の実証実験が進められている段階にあります。本格的な実用化に向けては、まだたくさんのハードルがあります。

自動運転レベル4で必要な技術

運転に必要なドライバーの能力(認知、予測・判断、操作)

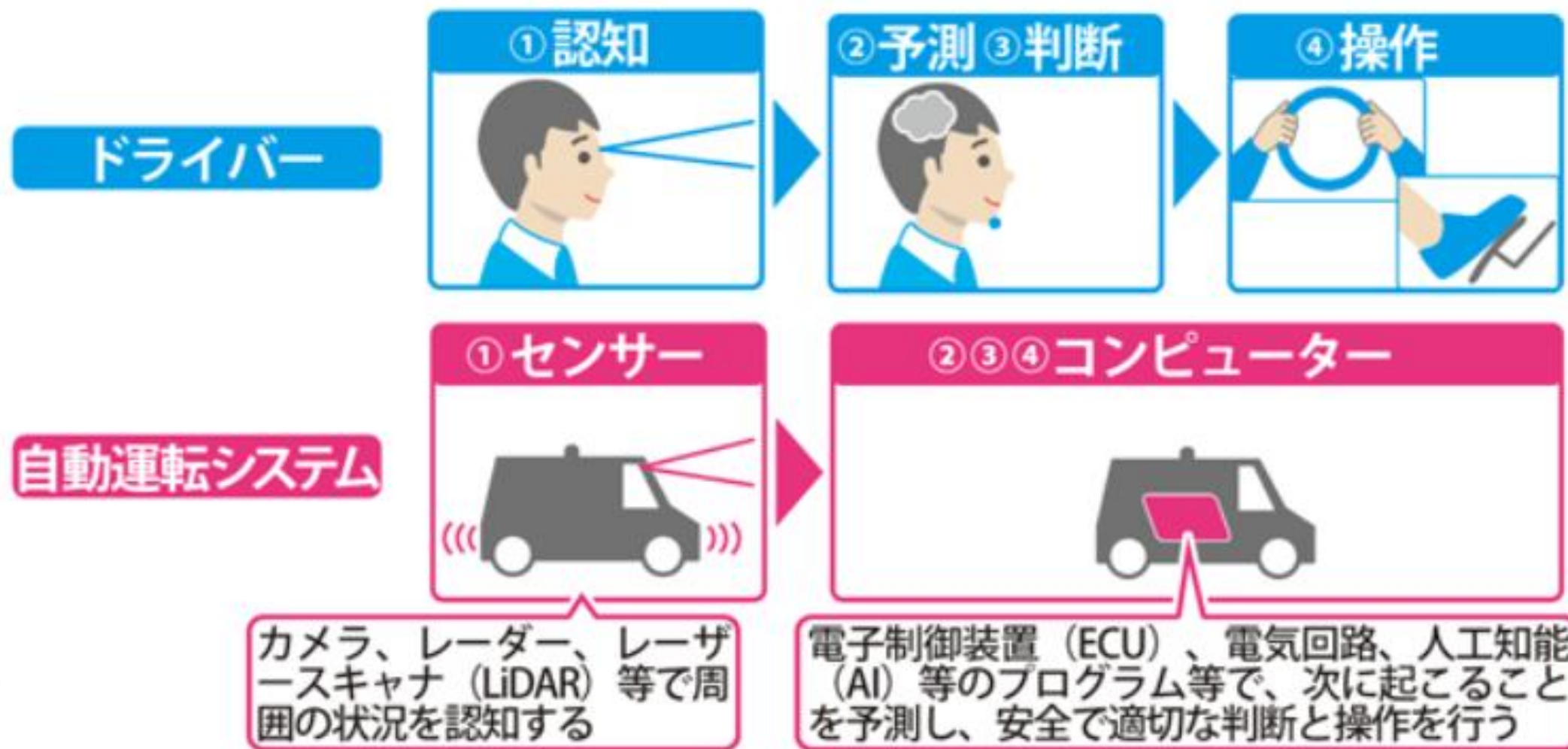


自動運転システムが代替

認知・・・カメラ、レーダーなどのセンサー

予測・判断、操作・・・AIや電子制御装置

レベル4の自動運転システム



法律も少しずつ整備されてきています

自動運転車の実用化には、従来の車と並走してもトラブルが起こらないように、公道を走るための法整備も必要となります。事業者が運行するレベル4の自動運転車が公道を走ることを許可する改正案が2022年4月に成立しました。この法律の下では、一般消費者がレベル4車両を所有することはできず、それはもう少し先のこととなります。

責任は事業者に

このレベル4に関する法改正では、**自動運転車の起こした事故は事業者の責任**とし、ケガ人の救護は監視担当者に義務づけられています。

レベル4 運転は自動でも遠隔監視

自動運転レベル4相当のシステムでは、**車両の運転はシステムが全て行い**ますが、日本国内では国土交通省の指針に基づき、安全確保のために**自動運転車両の状態**をリアルタイムで確認し、**必要に応じてオペレーターが対応する遠隔監視システムの導入**が推奨されています。

ようやくレベル4が少しずつ実用化の段階に

経済産業省と国土交通省が進めていた自動運転移動サービスの実現に向けた実証実験の成果を踏まえて、今年の1月から千葉県柏市の柏の葉キャンパス駅から東京大学柏キャンパスまでの一部区間で**レベル4自動運転での営業運行**が始まりました。

レベル4が少しずつ実用化の段階に



自動運転≠完全無人化

自動運転≠完全無人化

自動運転が実用化されても何もかも無人でできるわけではありません。機器は故障することもあるし、想定外のトラブルは必ず発生します。その対応には**必ず人が介在**することになります。

日本ではなぜ
新しい技術の進展が遅いのか？

未知の技術に対する厳しい目

人命に直結する道路交通にはさまざまな規制がかけられていますが、**未知の技術**である自動運転に対しては、これまでの技術に比べて**より厳しい目**で見られます。人間に代わってコンピュータが鉄の塊を動かすことになるので、**まだどのようなルール整備が必要か模索している段階**にあります。また、ルールが決められた事柄についても、**恐る恐る運用されている**感が強く、審査や許認可がスムーズに進んでいるとは言いがたい状況です。

現行道路交通法では「人間が運転する」のが前提

日本の現行道路交通法は「人間が運転する」ことを前提に構築されており、完全自動運転システムを想定した法的枠組みがまだ十分には整備されていません。

法整備が技術の進歩に追いついていない

たとえば、自動車運転処罰法第5条では「自動車の運転上必要な注意を怠り、よって人を死傷させた者は、七年以下の拘禁刑又は百万円以下の罰金に処する」と規定されていますが**人間の運転手の存在を前提**としており、「運転上必要な注意」の定義が不明確で、AIの判断基準との整合性が取れていません。また、システムによる自動運転時の「注意義務」の所在が曖昧で、人間とAIの責任境界が法的に定義されていません。

自動運転の利用に対する社会受容性もまだこれから

まだ、約4割の国民が自動運転の利用に否定的な状態にあり、社会受容性の壁が存在しています。「機械に命を預けるのは怖い」と感じる人がまだまだ多いのが実情です。人々が不安に感じている事項は「システムのエラーや誤作動」、「責任の所在に関する不安」などで、法整備の遅れとも密接に関連しています。

日本人は石橋を叩いても渡らない？

自動運転が進んでいる国々では

トライアンドエラーでシステム導入



多くの日本人は石橋を叩いてもなかなか渡らない

……最初から完璧なシステムを求めすぎ

ディスカッションのテーマ・・・1
自動運転について
不安に思うことは？

ディスカッション・1 自動運転と人間の運転相容れる？

自動運転が導入されてもすぐにすべてが自動運転に切り替わる訳ではありません。つまり、**自動運転車と人間が運転する車が同じ道路上に混在することになります**。これらは上手く相容れるでしょうか。

ディスカッション・1 自動運転車が制御不能になったら？

自動運転の車が**突然機器の故障で運転不能**になったらどうなるでしょうか。自車が原因の故障でなくても、他の車や**外的要因によって車の制御が効かなくなる**ことだってあり得ます。そんなとき、どんな対応ができるでしょうか。遠隔監視でコントロールルームで異常を感知できてもすぐに現場に行くことはできません。そんな不安はありませんか？

ディスカッション・1 自動運転車の事故、責任は誰？

自動運転車が交通事故を起こしたら誰の責任になるのでしょうか？ 解禁となった事業者の自動運転車の責任は事業者にあると決められているようですが、今後一般個人の自動運転が解禁となった時、責任の所在をどうするべきでしょうか？

ディスカッションのテーマ・・・2
自動運転技術導入で
交通の諸問題が解決できる？

ディスカッション・2 自動運転で交通問題は解決する？

自動運転社会になったら今ある交通問題の多くは解決できるでしょうか。運転手不足の解消、移動の自由度の向上、交通事故の減少等々、**多くの交通問題が解決できるような夢の世界が実現**するかのように言われていますが、みなさんはどれくらい問題が解決するとお考えですか。

ディスカッション・2 自動運転で運転手不足は解決する？

自動運転が進めば運転手不足は過去のものになると言われています。本当にそうでしょうか。

事業として自動運転にはトラブルに備えて現状では**遠隔監視が必要**となっています。運転手の代わりに**監視員、監視システムのメンテナンス要員**が必要となり、必要な人数の総数は削減できるかもしれませんが、人員不足は完全に解決できますか？

ディスカッション・2 自動運転で高齢者の足は確保できる？

自動運転が普及すれば誰もが自由に移動できる世の中になると言われています。でも、**自動運転の車は今の自動車より高価なものになる**と思われるかもしれません。誰でも買えるのでしょうか。**センサやAIを搭載した自動車は動力以外にもたくさんのエネルギーを必要とします**。今よりエネルギー多消費社会になっても持続可能なのでしょうか。

ディスカッションのテーマ・・・3

自動運転に

どのような未来を期待しますか？

ディスカッション・3 自動運転が当たり前の社会とは？

自動運転レベル5が一般化した社会とは**どのような交通社会**となるでしょうか。みなさんが考える自動運転社会は**どのような社会**ですか？ユートピアが実現できそうですか？

ピンポイントテーマディスカッションは今回で終了です。
次回からは、新シリーズになります。

詳細については開催案内に併せてお知らせいたします。