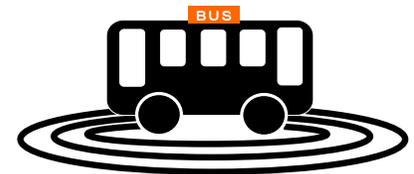


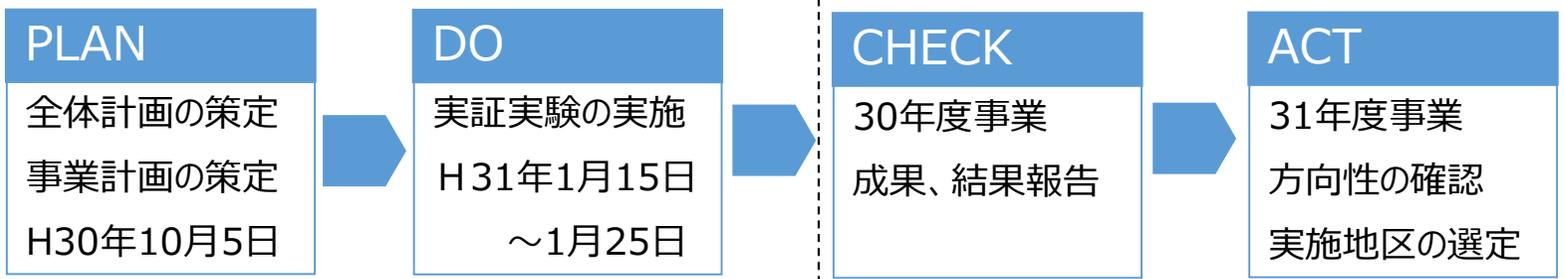
しずおか自動運転ShowCASEプロジェクト (30年度実証実験成果報告 概要版)

未来創造まちづくり構想会議

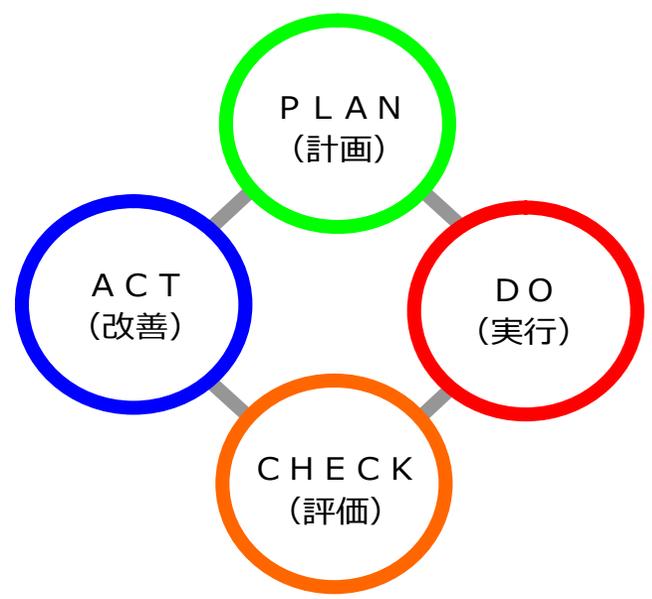
平成31年3月12日

静岡県交通基盤部





3月12日 構想会議 議事内容



PLAN (計画)
全体計画の策定、事業計画の策定
しずおか自動運転ShowCASEプロジェクト推進委員会
において、計画を承認。

DO (実行)
エコパ会場（エコパプロジェクトと一体的に実施）及び推
進委員会で決定する過疎地域、市街地、都市部におい
て実証実験を実施。

CHECK (評価)
未来創造まちづくり構想会議から、計画に基づく実証実
験の結果や計画についての評価を行う。

ACT (改善)
評価に基づき、計画や実証実験方法の見直しを行う

しずおか自動運転ShowCASEプロジェクトの計画の推進のため、PDCAサイクルを行う

◆ 自動運転の導入による地域交通の課題解決への検証

高齢化や都市部への人口の集中を背景とした交通不便等の静岡県が抱える交通の各課題に対して、自動運転を用いた解決策が活用される社会を想定し、その実現可能性を検証する。

◆ 次世代自動車（CASE）に対応する県内企業の技術開発を促進

自動車産業では現在急速にEV化が加速しており、静岡県では従来型のガソリンエンジンや駆動関連部品などEV化に伴って不要になる可能性がある部品生産が占める割合が大きいためEV化による経済的な影響が大きいことなどを背景に、次世代自動車（CASE）に関する県内企業の技術開発を促進する。

◆ 静岡県が保持するインフラデータの新たな活用

静岡県は平成28年12月14日に公布、施行された「官民データ活用推進基本法」により策定が義務付けられた、「都道府県官民データ活用推進計画」として「高度情報化基本計画（ICT戦略2018）官民データ活用推進計画」を策定した。そのことを背景に本実証実験では静岡県が保持するインフラデータの1つである、静岡県Openデータサイト「Point Cloud Data Base」で公開されている3次元点群データを利用し、DMP製の高精度3次元地図データを作成し、高精度3次元地図データを利用した自動車の自動走行の実用化が可能かを検証する。

30年度の成果一覧

（1）運営体制の構築（実証実験のすすめ方）

プロジェクトチーム、推進協議会、学識委員からなる構想会議の設立など

（2）産学官ネットワークの構築（車両メーカー、大学等）

DMP、コンチネンタル・オートモティブ、タジマEV、名古屋大学などとの連携

（3）企業ニーズの確認（エコパ園路での研究開発を進める企業）

公道と近い環境下での閉塞した道路空間を実現
（次年度以降の参画企業等、複数社からの参画希望あり）

（4）技術開発の促進（県内関連企業等の自動運転技術促進）

タジマEVが超小型モビリティの自動運転化に成功など

（5）県保有の3次元点群データを用いた自動運転走行を実現

地方公共団体が多目的で保有するデータを有効活用できることを実現

（6）自動運転社会に対する県民受容性の確認

220名のモニターから自動運転社会や走行性に関する意見を徴収

- 円滑な実証実験の遂行、静岡県が想定する次世代モビリティを見据えた将来のまちづくりに対する提言・評価を行うため、有識者等で構成する「未来創造まちづくり構想会議」と下部組織として「しずおか自動運転ShowCASEプロジェクト推進委員会」を設置し、円滑に実証実験を遂行した。

未来創造まちづくり 構想会議

自動運転などの次世代モビリティ・システムの導入による静岡県の交通に係る将来のまちづくりの構想と、それらに係る実証実験及び社会実装等についての評価、提言を行う。

しずおか自動運転 ShowCASEプロジェクト 推進委員会

自動運転の実証実験を実施するプロジェクトを推進し、県民の移動を支援する自動運転の社会実装を目指す。

プロジェクトチーム

所属・職名	氏名
国立大学法人名古屋大学未来社会創造機構 教授	森川 高行
学校法人日本大学理工学部 教授	藤井 敬宏
学校法人静岡理工科大学 特任教授	高橋 久
一般財団法人静岡経済研究所 常務理事	大石 人士
国土交通省中部運輸局交通政策部 計画調整官	小林 直人
静岡県交通基盤部理事（地域交通担当）兼景観まちづくり監	植田 基靖

未来創造まちづくり構想会議 構成委員

所属	職
静岡県経済産業部	産業革新局長
静岡県交通基盤部	理事（交通ネットワーク・新幹線新駅担当）
静岡県交通基盤部	理事兼建設技術監理センター所長
静岡県交通基盤部	道路局長
静岡県交通基盤部	都市局長
静岡県警察本部	交通部参事官兼交通企画課長
ダイナミックマップ基盤(株)	取締役（企画・管理担当）

しずおか自動運転ShowCASEプロジェクト推進委員会 構成委員

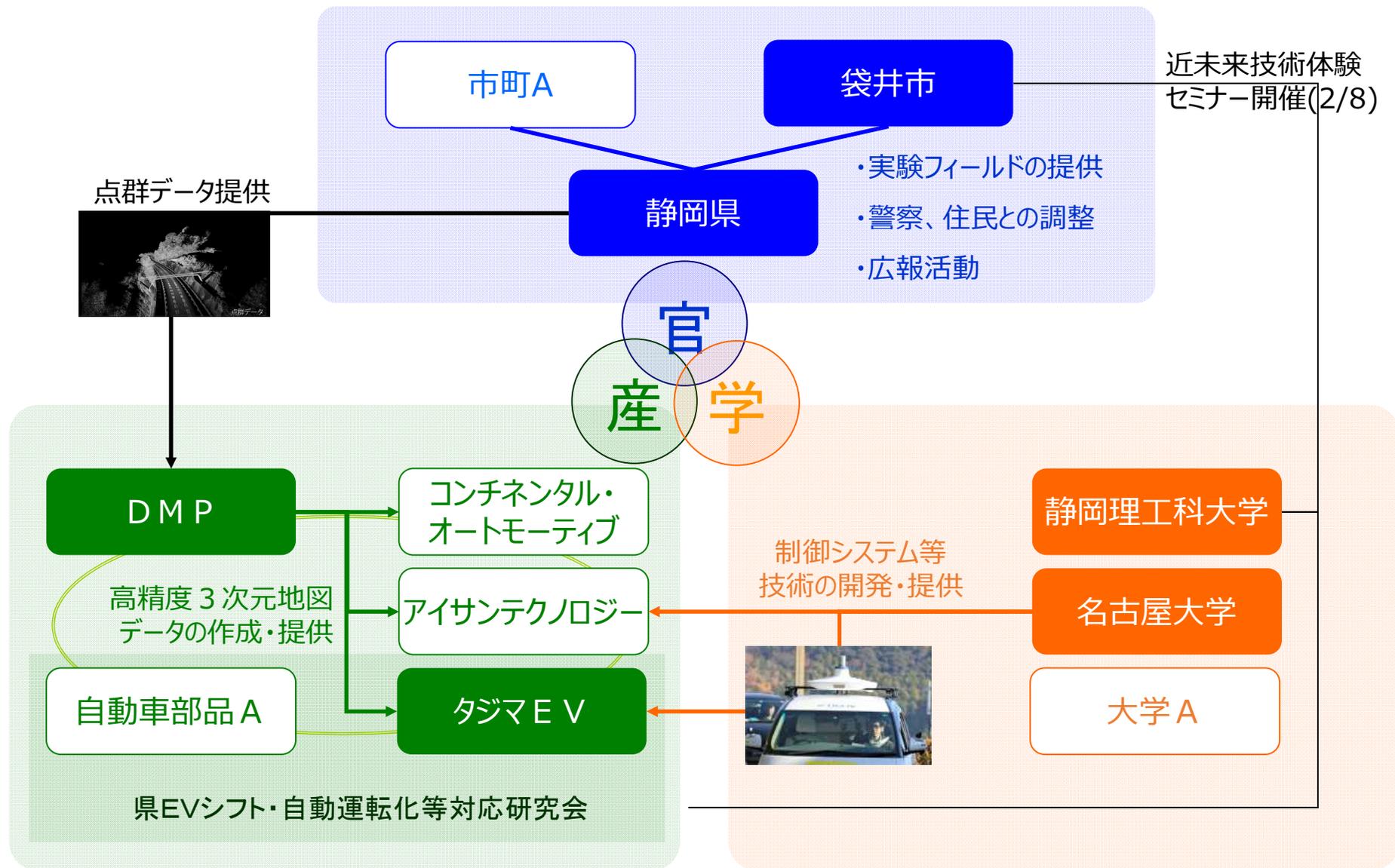
第1回(H30.10.5)

- (1) 愛知県等のワンストップ窓口はよい取組。
- (2) レベルⅢ、Ⅳの基準づくりに貢献するため、地域からも意見すべき。
- (3) 自動運転を見据えたまちづくりには電力の供給体制確立が必要。
- (4) まち自体が自動運転に適した環境になることが必要。
- (5) ラストワンマイル自動運転が実現すれば地域鉄道にとってもよい。

実験内覧会(H31.1.11)

- (1) 自動運転は、①路線バスへの導入(=運転者不足への対応)と、
②ニュータウン・ゴーストタウンへの導入(=移動手段の確保)
の方向性がある
- (2) 過疎地での超小型モビリティによる輸送やカーシェアは興味深い。

- 産学官連携の下、「しずおか自動運転Show CASEプロジェクト」を発足。それぞれ必要な役割を担い、実証実験を円滑に行うための体制を構築した。



産学官ネットワーク

<役割の明確化>

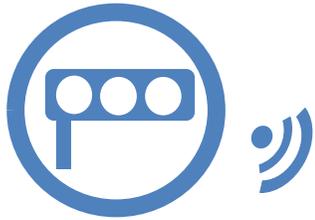
産業界	<ul style="list-style-type: none">・自動運転の車両開発・高精度 3次元地図データの作成、提供
大学	<ul style="list-style-type: none">・自動運転に必要な技術の研究、開発、提供・産業界の技術開発支援
行政	<ul style="list-style-type: none">・実験フィールドの提供・警察、地元住民との調整・知見を共有する場の設置（セミナー）

<実験実施を希望する企業の誘致>

- ・公道に近い環境下での実験場を求める企業の受け皿になる。

今後広がる実証実験 (案)

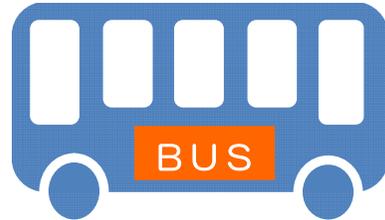
信号情報



アプリケーション
(運行情報)
(観光情報)



乗降客情報



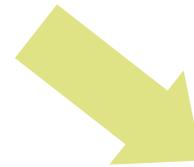
情報セキュリティ
インフラ点検 など



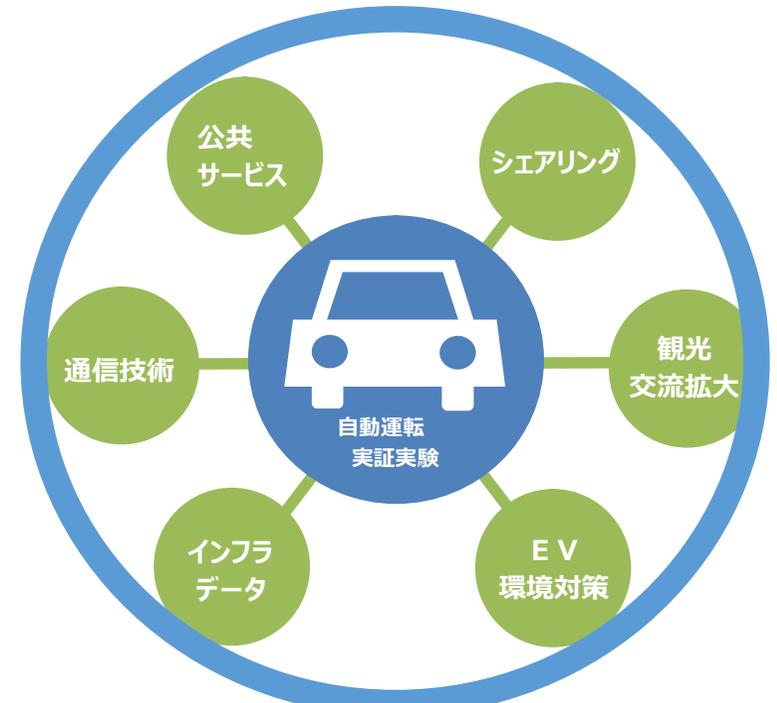
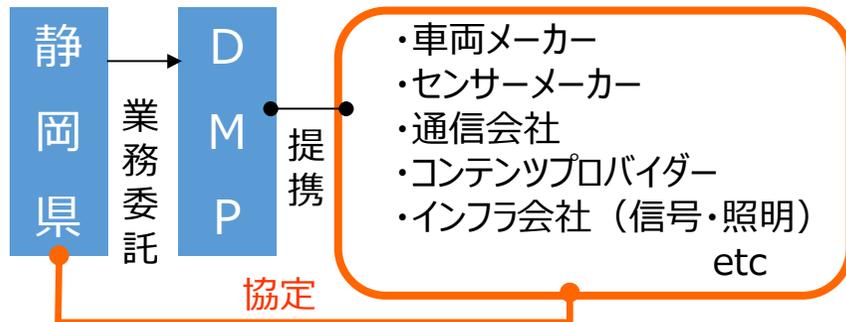
インフラからの情報

路面情報 (氷結、人感)
交通情報 (通行止、信号) など

磁気マーカ



自動運転実証実験から様々な分野と連携



企業ニーズ

<県保有データなどのオープン化>

- ・地方公共団体が保有する公共施設や公共データのオープン化
- ・公共交通に係る運行データ等のオープン化

<規制緩和、特区申請の検討>

- ・道路運送車両法や道路交通法などの法規制上の課題を解決するために、特区の活用を検討する。

<ワンストップ窓口の設置等>

- ・民間企業が実証実験を実施を円滑に行うための行政機関の連携
- ・実証実験に係わる情報の共有化

<実験フィールドの提供>

- ・民間企業が実証実験を実施できる場の提供による、技術開発の促進
- ・県が行う実証実験への参画による中小企業の開発支援

産学の技術支援と企業の開発努力により、わずか半年で自動運転実証実験を行うレベルに到達した。

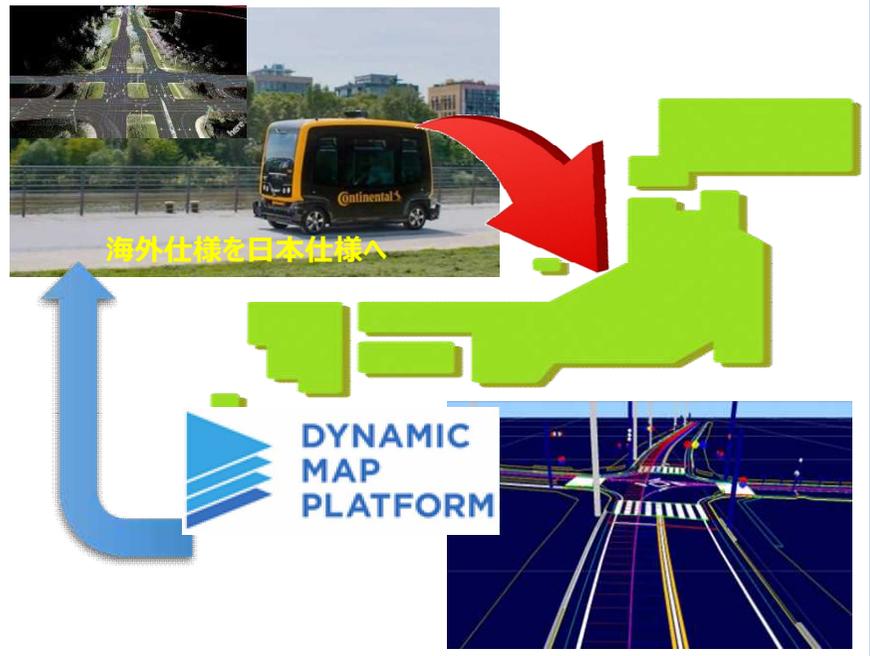
タジマEV社

- 電気自動車（EV）の設計開発の知見を活用し、名古屋大学の誘導制御技術を参考として、操舵系の電気駆動仕様を決定し、自動運転システムからの指令に対応可能な車両を製造する。



コンチネンタル・オートモーティブ社

- 既に海外では実績のある無人で自動走行するロボットタクシーを日本へ投入し、日本の道路状況に合わせた車両開発を実施する。



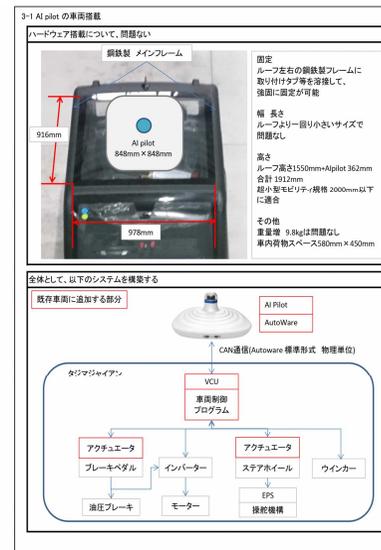
タジマEV社

【主な開発目標】

- 自動運転システム (AiPilot) を搭載させるためのシステム構築 (車両改造、AiPilot取付、プログラム設計、ハーネス製造)
- ステアリング系改造 (制御モデル設計、制御設計、実装、試験)
- 速度制御系改造 (ブレーキアクチュエータ取付、モデル設計、制御設計、実装、試験)

【結果】

車両への実装を完了し、エコパ内自動走行を実現



実装されたAiPilot

コンチネンタル・オートモーティブ社

【主な開発目標】

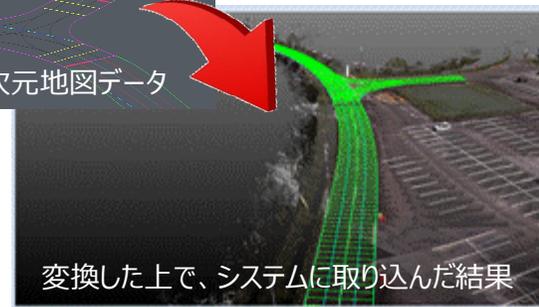
- 日本の道路の実環境での車両制御技術の開発
- 日本版の自動走行用地図データとの親和性の評価

【結果】

日本版地図仕様で整備した高精度3次元地図データを、コンチネンタル車両のプラットフォームへの取込が可能なることを確認



高精度3次元地図データ

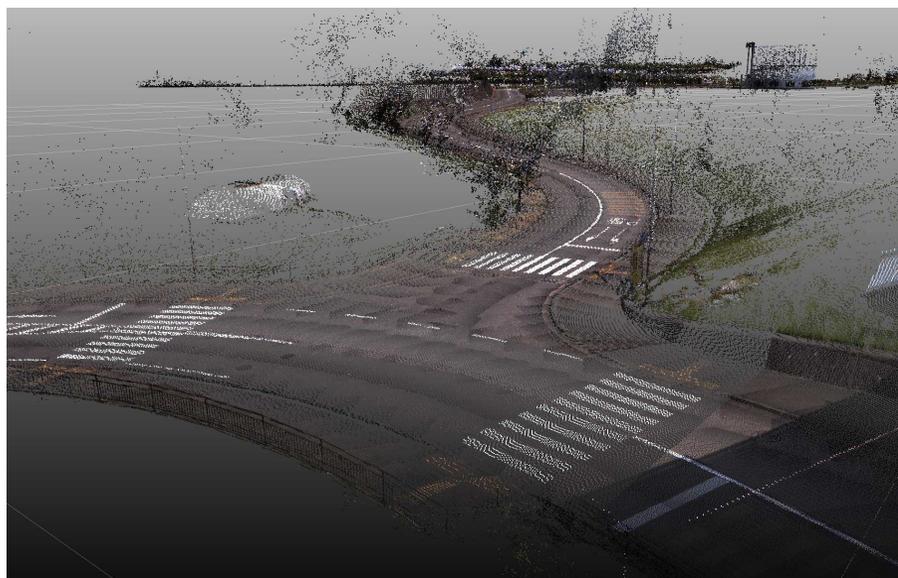


変換した上で、システムに取り込んだ結果

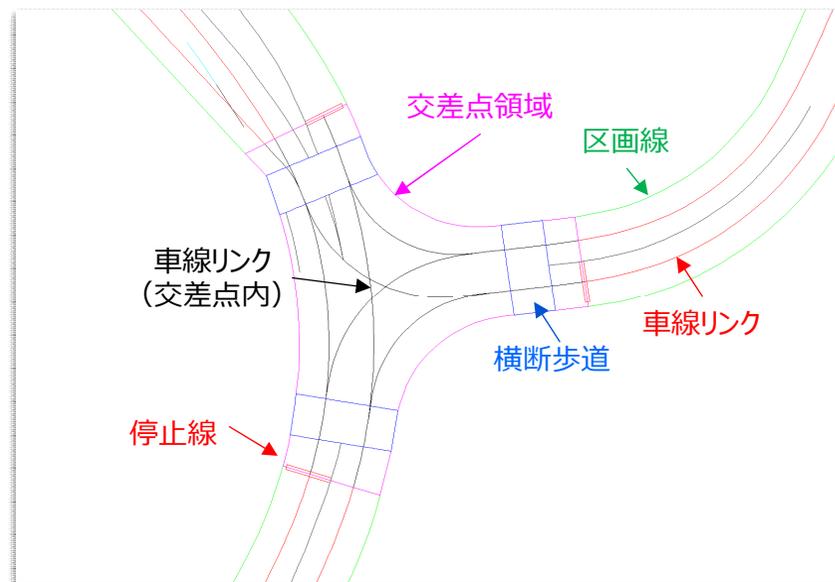
- 実証実験対象区間における点群データを活用し、自動走行システムに必要な高精度3次元地図データを整備した。
- 自動走行システムに必要な高精度3次元地図データは、一般的に「協調領域（共通に利用する地図）」と「競争領域（使用する車両によって必要な地図）」に大別されるが、本事業では以下の表に示す地物で整理を行った。

協調領域の地図	競争領域の地図
車線中心線（車線リンク）、区画線、道路縁、停止線、信号機	交差点領域、横断歩道、路面標示、標識

整備した高精度3次元地図データ



3次元点群データ（エコパ入口付近）



整備した地図データ（例）

有効性

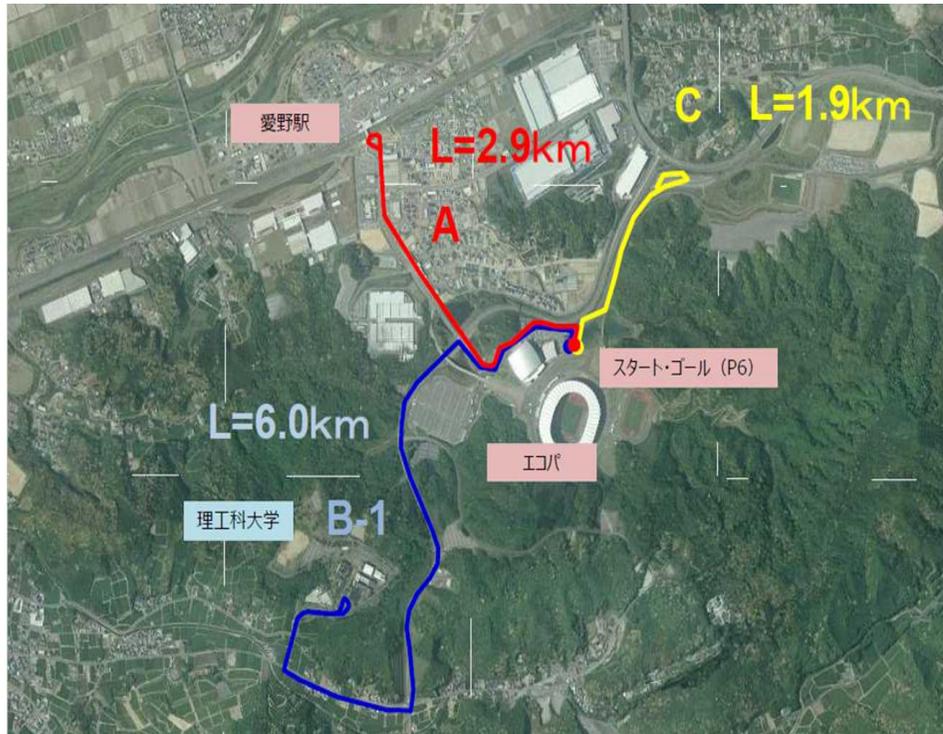
<評価内容>

データの再現	<ul style="list-style-type: none"> 問題なくダウンロードし、図化ソフトウェア上で表示が可能であった。
データの品質	<ul style="list-style-type: none"> 地方公共団体が、測量作業で参考図書としている「公共測量規程」で数値図化に必要とされる点群密度を満たしていた。 ※本実証実験で再現した計測機材における公共測量作業規程上の数値（計測機材情報は別途ヒアリングにおいて入手） 【作業規程の準則 第115条】 <ul style="list-style-type: none"> 立体的構造を持つ地物の数値図化に必要な点群：50点/m²以上 平面的構造を持つ地物の数値図化に必要な点群：25点/m²以上 路上駐車や並走車両、樹木等によるオクルージョンも少なく、図化に十分適用可能な点群データである 別途、計測時の衛星受信状況等を確認し地図情報レベル500の精度を担保可能な計測データであった。
地図整備への適用	<ul style="list-style-type: none"> 今回の実証実験で設定した地物は、ダウンロードした3次元点群データ上でも把握は可能である。 計測データ取得時におけるその他情報（自車位置姿勢データや画像データなど）と合わせることでより地図データ生成時における効率化が実現可能と考えられる。 ※現在、その他情報はオープンデータとしては公開しておらず、今回の実証においては、生データを活用し高精度3次元地図を整備

<その他>

- 現状公開されていない、画像情報や計測精度管理表、その他精度担保されたデジタル地図データ（例えば、道路台帳附図）、GCP（現場で変動の無い場所の座標情報）など、計測データの「確からしさ」を確認可能な情報が有れば、より有用なデータとして利用可能と考えられる。

- 自動運転に対する住民の意識や理解度、今後の方策検討のための基礎情報を収集するためモニター調査を実施した。
- 参加モニターには募集時と、乗車後にアンケートに回答して頂いた。公道を走るアイサンテクノロジー社のみ、試乗モニターとは別に自動走行車を追走する形で後続車モニターを設け、アンケートを回答して頂いた。



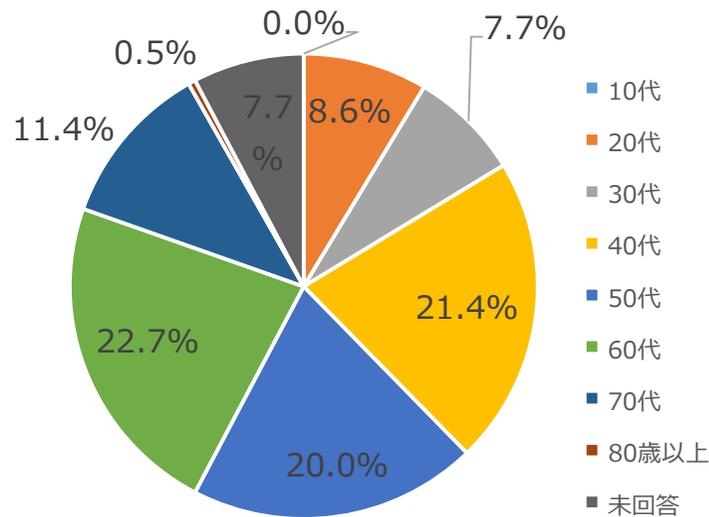
- A** : 愛野駅、エコパP6駐車場間の公道 (2.9km)
- B** : 静岡理工科大学、エコパP6駐車場間の公道 (6.0km)
⇒アイサンテクノロジー社車両が走行
- C** : エコパP6駐車場、エコパP8駐車場間の園内道路 (1.9km)
⇒コンチネンタルオートモーティブ社、タジマEV社車両が走行

企業	タジマEV	アイサンテクノロジー	コンチネンタルオートモーティブ
車両			
仕様	<ul style="list-style-type: none"> 定員：2名 (運転1、座席1) 走行距離：約90km ※フル充電1回 (8hr) あたり 時速：20km程度 (最大) 	<ul style="list-style-type: none"> 定員：4名 (運転1、座席3) 時速：40km程度 	<ul style="list-style-type: none"> 定員：10名 (運転0、座席6、立席4) 時速：15~20km程度
自動運転レベル	レベル3	レベル3	レベル4
想定モビリティ	超小型モビリティ	タクシー	バス

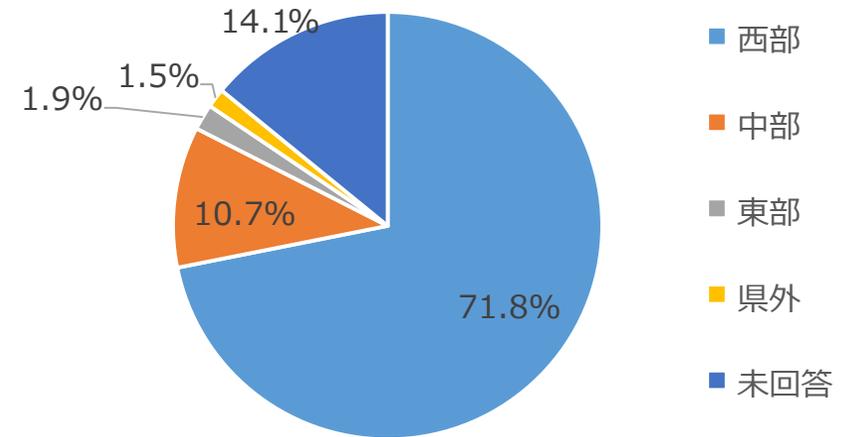
	試乗日	合計	試乗モニター	後続車モニター
	コンチネンタルオートモーティブ社 (バスタイプ)	1月16日	56	56
	1月22日	65	65	-
	小計	121	121	-
アイサンテクノロジー社 (タクシータイプ)	1月17日	35	28	7
	1月18日	35	28	7
	小計	70	56	14
タジマEV社 (超小型モビリティタイプ)	1月23日	7	7	-
	1月24日	14	14	-
	1月25日	8	8	-
	小計	29	29	-
—	合計	220	206	14

□ 実施概要：試乗者総数 220名

● 年齢構成（N=220）



● 在住地域（N=220）



- 試乗者のうち、9割以上（187名）が、運転免許を保有しており、6名（うち2名は返納）が未保有であった。

- 試乗者のうち、7割（148名）以上が静岡県西部※に在住しており、そのうち125名がエコパを利用している。実証実験地域周辺における道路状況や公共交通機関の実情を把握していた方をメインにアンケート調査が実施されたと想定される。

※静岡県西部：袋井市、浜松市、磐田市、掛川市、菊川市、御前崎市、森町

実証実験の結果/考察：走行安全性（山間地、狭隘道路部、市街地等での技術検証）

- 試乗モニター全体では、カーブの曲がり方、一時停止のタイミング、走行スピードやコース取り等は90%以上が正確であったとアンケートに回答しており、ヒヤリハット体験も90%以上がなかったとの結果であった。
- 一方で、公道を自動走行したアイサンテクノロジー社のみアンケート結果を確認すると、他の車両と比べて速度が遅いという意見や、障害物との距離感が人間の運転と比べて近いという意見が一部にあり、3次元地図に従った正確な運転ができているものの、運転がまだ機械的であり状況に応じた人間的な運転と差異がある旨の指摘が見受けられた。

以上のことから、現時点では障害物や他の車両がない整備されたルートであれば問題なく自動走行が可能であるといえる。

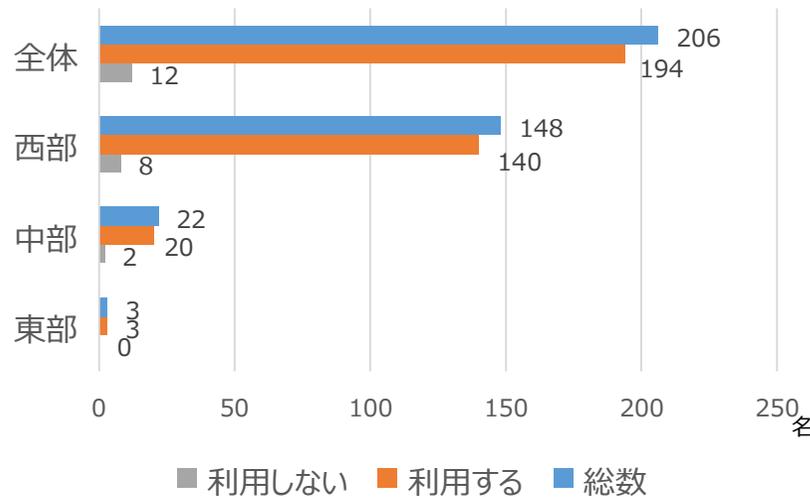
	試乗モニター(N=206)		後続車モニター(N=14)	
カーブはスムーズでしたか？	Yes 98%		Yes 71%	No 29%
1次停止、発進時スムーズでしたか？	Yes 93%		Yes 93%	7
信号、標識の認識は遅いと思いましたか？	17%	No 71%	Yes 29%	No 71%
走行速度に不安を感じましたか？	6	No 93%	Yes 36%	No 64%
コースを正しく走行していましたか？	Yes 98%		Yes 93%	
ヒヤリハットはありましたか？	5	No 95%	8	No 85%

実証実験の結果/考察：社会受容性（住民における自動運転社会への受入検証）

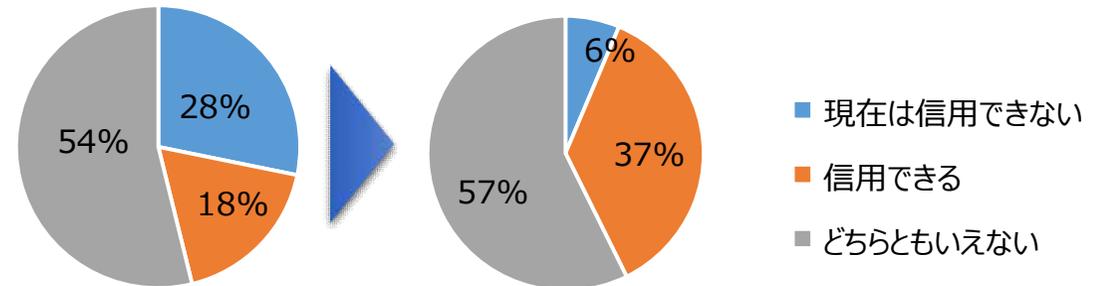
- 全体及び静岡県西部地域の約95%の試乗者が、「自動運転技術を用いた公共交通機関があれば利用する」と回答している。
- 事前アンケートと事後アンケートを比較すると、自動運転車を信頼できるかという問いに対してYesという回答は17.4%から36.4%へ倍増しており、実際に乗車することにより自動運転への不安は軽減しているといえる。
- 一方で、公道実験においては、後続車からの試乗モニターにおいて、走行スピードに不安を感じる声が多く聞かれた。

以上のことから、自動運転技術に対する住民からの理解度・期待度は高い。また、実際に試乗することにより、自動運転技術に対する信頼度も向上したと考えられる。但し、従来の一般車両との混在空間においては、時に状況に合わせた運転をするため、違和感を生じる結果となったが、今後の自動運転技術の進展により、今後減少する可能性は十分にあると考えられる。

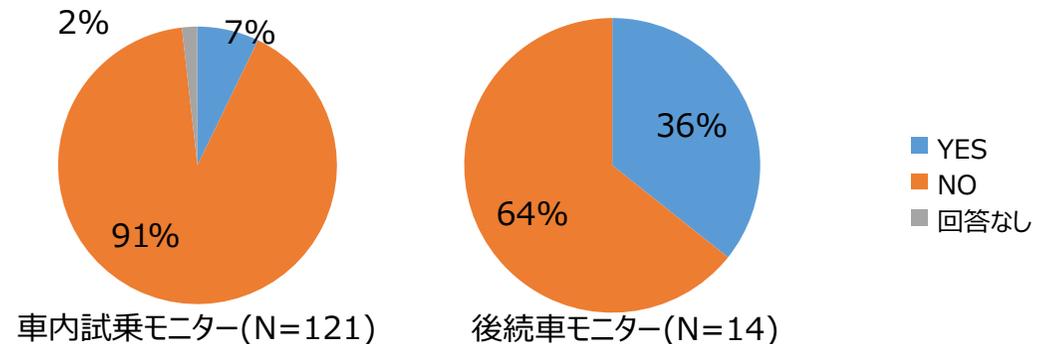
自動運転技術を利用したいか



自動運転技術を信用することができるか？

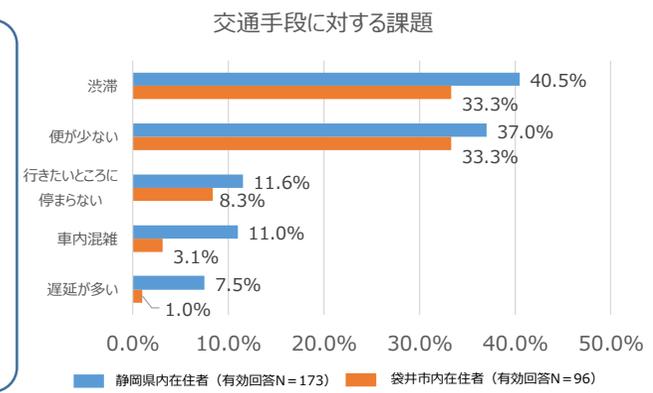


走行スピードに不安を感じましたか？



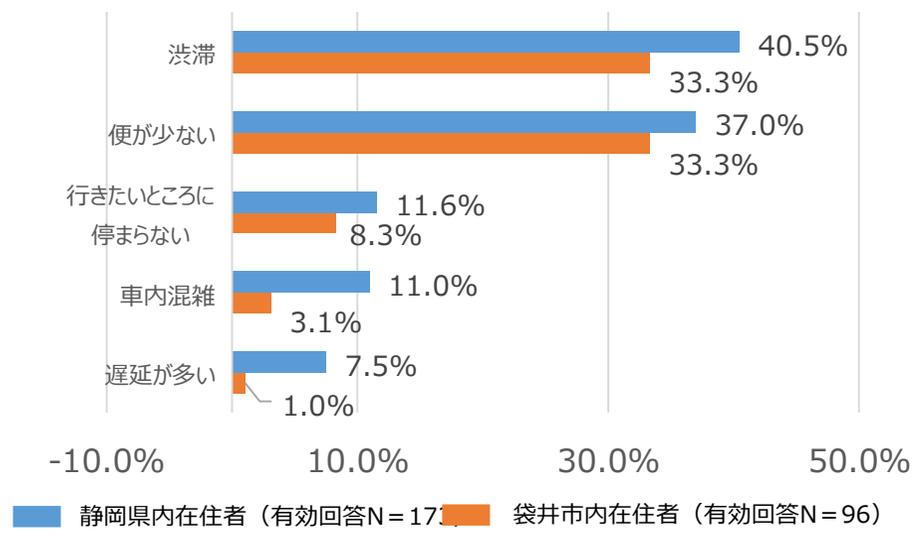
実証実験の結果/考察：地域受容性（市町における自動運転公共交通への受入検証）

- 交通手段に対する課題として、自動運転技術の目標でもある「渋滞緩和」に対する期待が見受けられる。また、「便数が少ない」との回答も多く、本実証実験エリアにおける公共交通事情も考慮した結果と思われる。
- 適切だと思われるサービスとしては、「特定場所の送迎（約4割）」・「路線バス（約3割）」と回答している。
- 年齢別では、40代未満では、タクシー需要も見込まれるが、概ね同じモビリティに対する自動運転技術の搭載が望まれていると想定される。

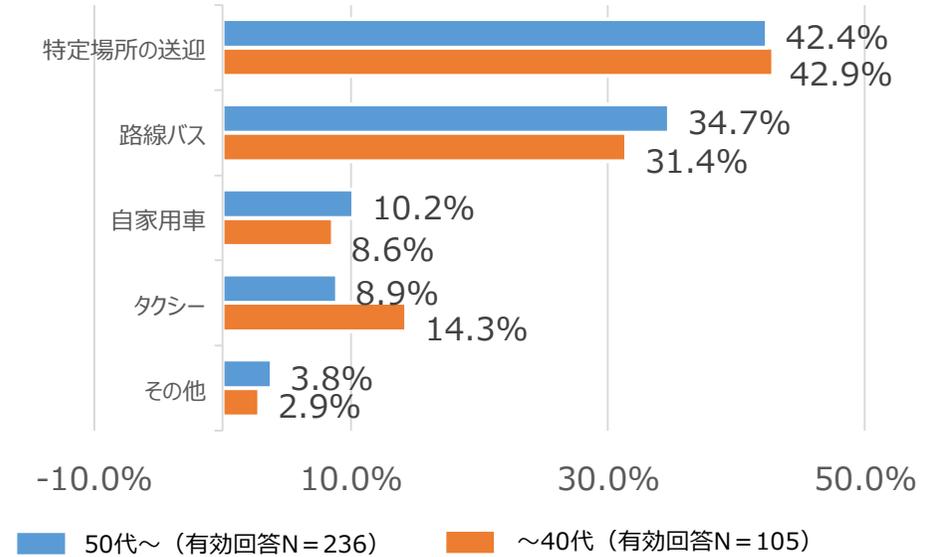


以上のことから、自動運転を用いたサービスが地域に受け入れられる可能性は十分にあり、特定のルートを行く公共交通機関としての需要があると考えられる。

交通手段に対する課題（複数回答可）



自動運転技術が適切だと思われるサービス（複数回答可）



■ その他頂いたご意見（項目別）

項目	内容
走行安全性	<ul style="list-style-type: none">・不測の事態になったとき、電気制御による安全を確保する技術の進展が重要・人、動物、飛来物等を区分して認識出来れば安全性とスムーズさが向上する・センターラインに寄り過ぎるきらいがある。人間の操作による技術運転との兼合いが必要・サイズ感や音などの改良が必要。・ヒューマンエラーに対し、どこまで対応可能かが課題。
社会受容性	<ul style="list-style-type: none">・レベル5は無理。レベル3～4の付加価値創出の加速が必要。・コスト面が不明。・公道と専用レーンで、利用されるモビリティの切り分けが重要。・緊急車両や一般車両との棲み分けが必要。
地域受容性	<ul style="list-style-type: none">・過疎地における移動手段になり得る・特定の場所を繋ぐ送迎は、直ぐに実現できそうである。但し、コスト面が不明。

◆ 実験難易度の向上

本年度の実証実験ではエコパ園内のコースは一時停止が一か所あるのみで単純なコースを行って戻るのみであったので園内走行ではコース上に疑似信号を配置する、他の車両とのすれ違い走行を実験にとりいれるなどして実験の難易度を向上させることを検討する。

公道走行では今回は40km制限であるが、今後はより実際の運転に近い環境での実験を検討する。

◆ CASEプロジェクトの推進

今回のCASEプロジェクトでは自動走行車かつEVの車両を用いて実験**A=Autonomous(自動)**、**E=Electric(電動)**の観点から実験を行うことができた。今後はCASEのうちの**S=Shared&Service(共用、商用)**、**C=Connectivity(接続)**についての実験実施を追加していく。

S=Shared&Service(共用、商用)の観点からは、商用化を視野に入れたより具体的な実験や、バス停を設けて乗客の希望に合わせて乗降させる実験、実際に商用利用の際に採算がとれるかの検討を行う。

C=Connectivity(接続)の観点からは自動走行の際に信号を画像認証して停止するのではなく、信号等のインフラからの情報を受信することによる減速・停車システムや、自動車同士の連携を行うことによる、渋滞緩和システムの実験を検討する。

◆ 交通サービスとしての検討

自動運転等の次世代モビリティによる交通のサービスを踏まえ、MaaS等の取組みとも連携しながら、将来、交通サービスとして提供することを踏まえ、交通事業者との協力が不可欠である。

CASEと実験内容について

区分	概要	2018年度 (H30年度)	2019年度 (H31年度)	2020年度
C=Connectivity (接続)	【車両への情報通信】 次世代通信(5G)等を用いたインフラと車両間の通信や、車両双方間の通信。アプリケーションとの連動など		◆————◆	◆————◆
A=Autonomous (自動)	【自動走行技術】 高精度地図を用いた走行実験、公道における走行実験など、車両開発の促進など	◆————◆	◆————◆	◆————◆
S=Shared & Service (共用、商用)	【移動サービスの検討など】 交通事業者との連携による次世代モビリティを用いた人・モノの輸送、運送のサービスの検討やMaaSとの連携によるサービスの構築など		◆————◆	◆————◆
E=Electric (電動)	【EVによる開発の促進】 電動車両を用いた走行実験や、充電設備等の社会インフラの検討など	◆————◆	◆————◆	◆————◆