

# 自動走行に関する経済産業省の取組

平成29年11月15日

経済産業省 製造産業局 自動車課

電池・次世代技術・ITS推進室長

垣見 直彦

# 自動車産業が直面している大きな変化の波

- 自動車産業は、**コネクティッド化**、**電動化**、**自動走行**、**シェアリング化**などの産業構造を大きく変える可能性のある変化に直面。
- 特に、自動走行は、交通事故の削減や高齢者等の移動手段の確保、ドライバー不足の解消など**社会的意義**が大きい一方で、**技術的難度**が高く、また、その実現のためには様々な制度やインフラの整備も必要。官民一体となった取組が求められる。

## 自動走行の意義

### より安全かつ円滑な 道路交通

交通事故の削減  
交通渋滞の緩和  
環境負荷の低減

#### ➤ 日本の交通事故死者数

2016年 3,904人 (24時間死者数)

→ 2020年までに

2,500人以下に (目標)

#### ➤ 交通事故の約9割がドライバーの 運転ミス

### より多くの人々が快適に 移動できる社会

運転の快適性向上  
高齢者等の移動支援

#### ➤ 物流分野においても、特にトラ ック業界を中心として労働力不 足が顕在化

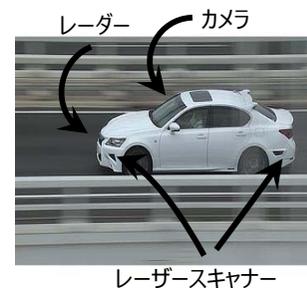
#### ➤ 高齢者や子育て世代、 車いす利用者等にもやさしい 移動手段の提供

### 産業競争力の向上、 関連産業の効率化

自動車関連産業の国際競争力強化

新たな関連産業の創出

運輸・物流業の効率化



開発中の  
自動走行車



ダイナミックマップ  
(階層構造のデジタル地図)

# 運転支援技術の高度化

- 予防安全・運転支援技術は実用化段階に。こうした技術をベースに自動運転技術へ進化。

## 衝突被害軽減ブレーキ



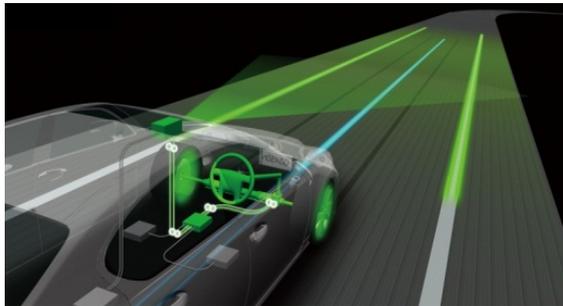
## 速度/車間距離支援



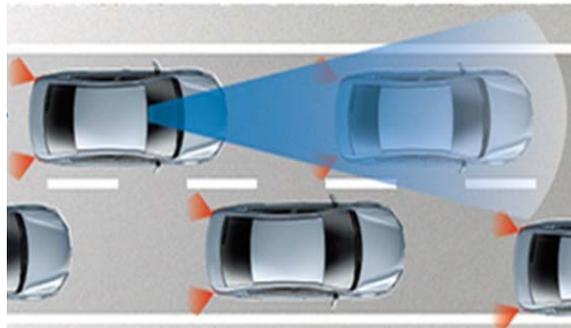
## 車線維持支援



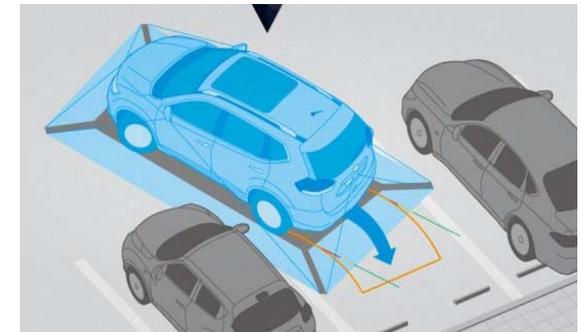
## 速度/車間/車線維持支援



## 低速/渋滞追従



## 駐車支援



# 自動運転への進化

## 自動レーンチェンジ



## 自動分岐



## 自動合流



## 交差点通過(右左折)



## 市街地走行



## 自動駐車

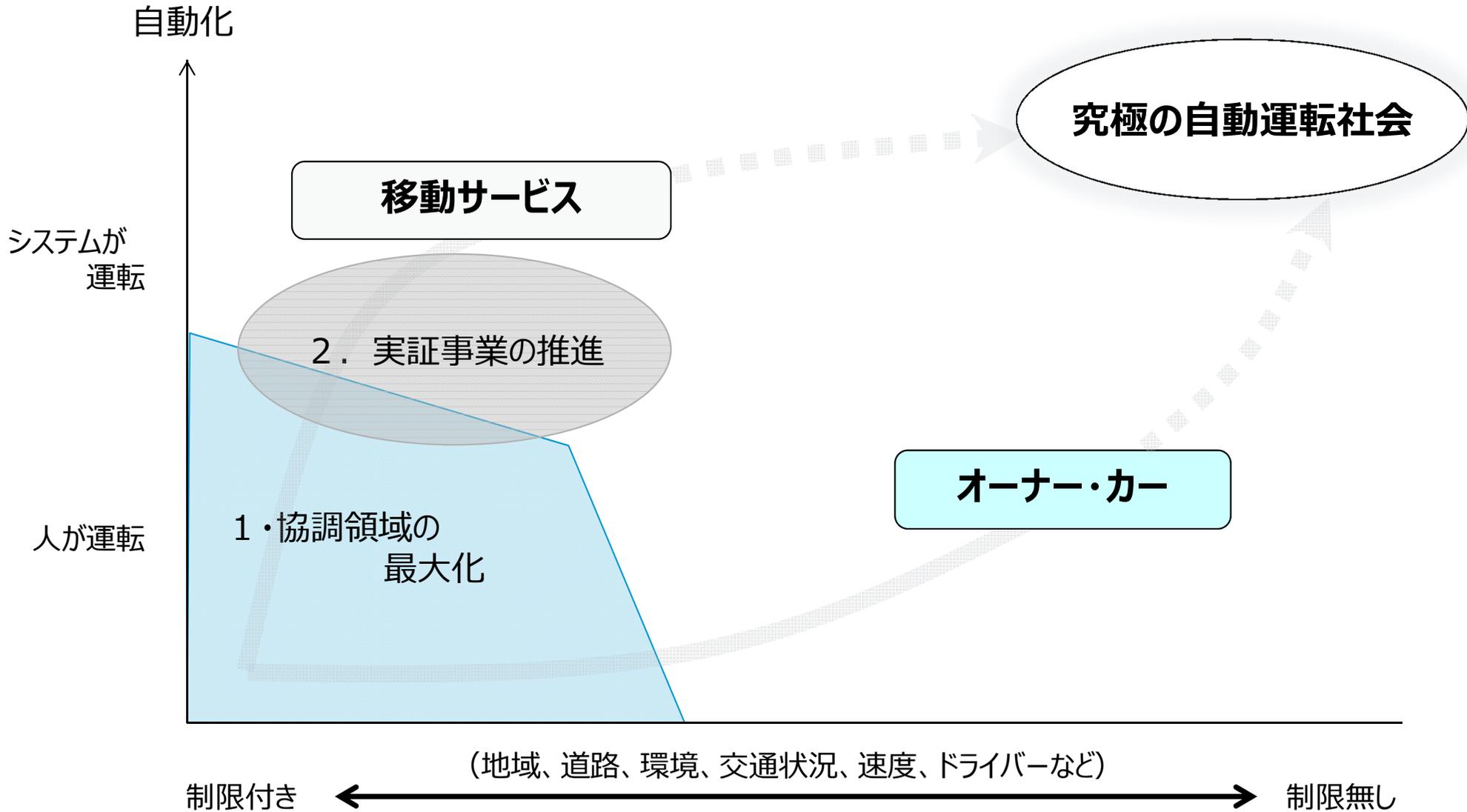


# 自動走行レベルの定義

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
<b>SAE レベル0</b> 運転自動化なし	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転者が全ての運転タスクを実施</li> </ul>	運転者
<b>SAE レベル1</b> 運転支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施</li> </ul>	運転者 
<b>SAE レベル2</b> 部分運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施</li> </ul>	運転者 
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
<b>SAE レベル3</b> 条件付運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※）</li> <li>作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される</li> </ul>	システム （作動継続が困難な場合は運転者） 
<b>SAE レベル4</b> 高度運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※）</li> <li>作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない</li> </ul>	システム 
<b>SAE レベル5</b> 完全運転自動化	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内※ではない）</li> <li>作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない</li> </ul>	システム 

※SAEレベル：SAE J3016TMSEP2016 に準拠。ここでの「領域」は、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件などを含む。

# 自動走行の進化のプロセス



# 自動走行についての政府の取組方針

## 第2回未来投資に向けた官民対話(2015年11月5日) 総理発言

「2020年オリンピック・パラリンピックでの無人自動走行による移動サービスや、高速道路での自動運転が可能となるようにする。このため、2017年までに必要な実証を可能とすることを含め、制度やインフラを整備する。」

## 未来投資会議 第5回 (2017年2月16日) 総理発言

「2020年までに、運転手が乗車しない自動走行によって地域の人手不足や移動弱者を解消します。1年余り前の官民対話で決めたこの目標を実現する実行計画を取りまとめました。

来年度から公道での実証を2種類実施します。まず新東名で、運転手が乗車する先頭トラックを、無人の後続トラックが自動的に追走できるようにします。また、全国から公募などで選ばれた10か所で、無人のバス・タクシーなどを遠隔制御で運行させます。」

## ・官民ITS構想・ロードマップ2017 (2017.5.30 IT本部決定)

高速道路での自動走行(「準自動パイロット」)、限定地域での無人自動走行移動サービスを、2020年までに実現すべく、そのために必要な制度面及び技術面の課題を明確化

## ・未来投資戦略2017 (2017.6.9 閣議決定)

車両内に運転者がいない、事業化を目指した自動走行の公道実証が可能となるよう、無人自動走行による移動サービスに関する専用空間の要件など、必要な制度整備等を行うことが明記

## ・内閣府戦略的イノベーション創造プログラム (SIP-adus:Automated Driving for Universal Service)

世界一安全な交通システムの確立と国際貢献を目的に、官民連携での取り組みがより必要な基盤技術および協調領域(協調型システム関連)についての開発・実用化を主として推進

# 自動走行についての経済産業省の取組

- 経済産業省としては、産業政策の観点から、自動走行の「技術」と「事業化」の両方で世界最先端を目指す。
- 「技術」については、企業が競争領域にリソースを集中投入できるよう、協調領域を最大化する。「事業化」については、実証を通じて、ビジネスモデルの明確化、技術の確立、制度やインフラを含めた社会システムの整備、社会受容性の確立を目指す。

## 経済産業省の取組

技術

### 1. 協調領域の最大化

→協調領域の議論の前提となる「将来像の合意形成」と「協調領域の特定」について、国交省と共催の「自動走行ビジネス検討会」で推進。

事業化

### 2. 実証事業の推進

→車両内に運転者がいない、事業化を目指した公道実証を推進。

- 1) 無人自動走行による移動サービス
- 2) トラックの隊列走行

# 1. 協調領域の最大化ー自動走行ビジネス検討会について

「自動走行ビジネス検討会」を経産省と国交省が共催。2015年2月より自動走行の将来像と協調領域等を議論。本年3月に、「自動走行の実現に向けた取組方針」をとりまとめ。

## 委員

(敬称略、五十音順、下線：座長)

有本 建男	政策研究大学院大学 教授 (戦略的イノベーション創造プログラム 自動走行システム サブ・プログラムディレクター)
大平 隆	いすゞ自動車株式会社 常務執行役員
大村 隆司	ルネサスエレクトロニクス株式会社 常務執行役員
小川 紘一	東京大学 政策ビジョン研究センター シニアリサーチャー
奥地 弘章	トヨタ自動車株式会社 常務役員
加藤 洋一	富士重工業株式会社 常務執行役員
加藤 良文	株式会社デンソー 常務役員
<u>鎌田 実</u>	<u>東京大学大学院 新領域創成科学研究科 教授</u>
河合 英直	独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車研究部 部長
川端 敦	日立オートモティブシステムズ株式会社 常務執行役員 CTO
坂本 秀行	日産自動車株式会社 取締役副社長
重松 崇	富士通テン株式会社 代表取締役会長
柴田 雅久	パナソニック株式会社 常務役員
清水 和夫	国際自動車ジャーナリスト
周 磊	デロイトトーマツ コンサルティング合同会社 執行役員 パートナー
須田 義大	東京大学 生産技術研究所 教授
高田 広章	名古屋大学 未来社会創造機構 教授
永井 正夫	一般財団法人日本自動車研究所 代表理事 研究所長 (東京農工大学 名誉教授)
中野 史郎	株式会社ジェイテクト 常務取締役
藤原 清志	マツダ株式会社 常務執行役員
松本 宜之	本田技研工業株式会社 取締役専務執行役員

## オブザーバー

一般社団法人電子情報技術産業協会  
一般社団法人日本自動車工業会  
一般社団法人日本自動車部品工業会  
一般社団法人日本損害保険協会  
一般社団法人JASPAR  
公益社団法人自動車技術会  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
特定非営利活動法人ITS Japan  
独立行政法人情報処理推進機構  
日本自動車輸入組合

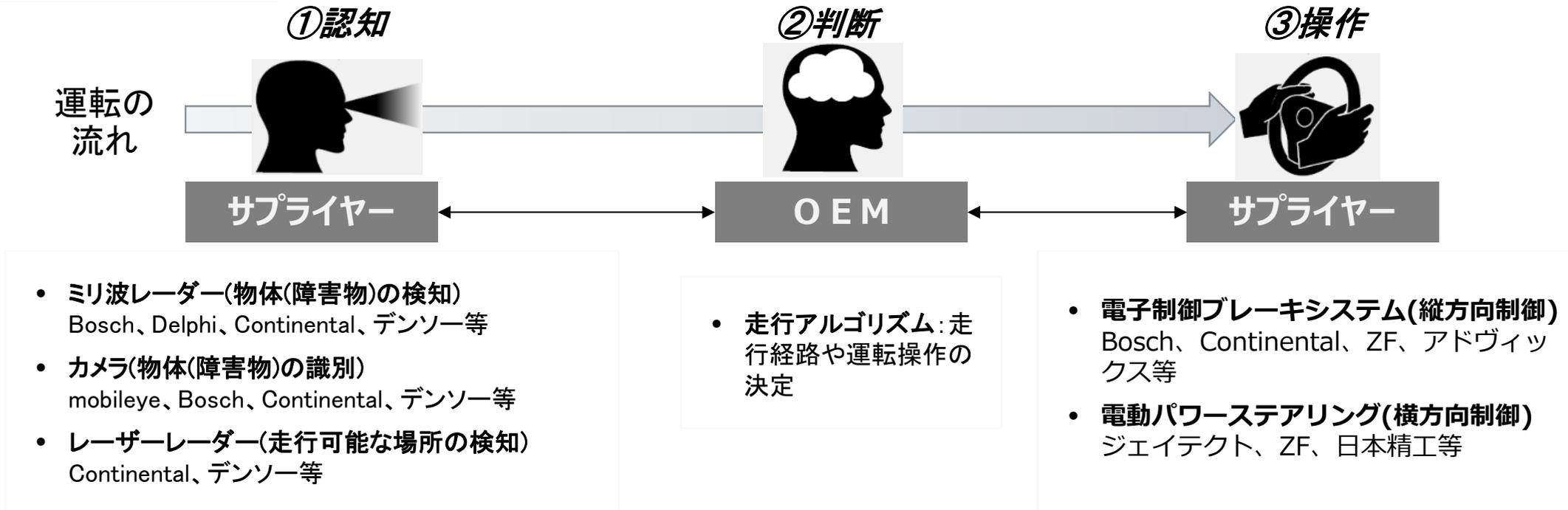
## 事務局

経済産業省製造産業局  
国土交通省自動車局

# 自動走行技術に関する競争状況

- 自動走行システムは、①**認知**、②**判断**、③**操作**からなり、複数の認知情報の処理や走行経路の判断などの情報処理等を半導体が支えている。
- 安全確保のため特に重要な「判断」と「認知」のアルゴリズムが最大の競争軸。「判断」はOEM（自動車メーカー）間の、「認知」は主にTier1サプライヤ（自動車メーカーへ部品を供給するメーカー）間の争いとなっている。
- 半導体メーカーは、半導体の性能を競うとともに、アルゴリズムの開発をサポートするツールを提供し、差別化を図っている。

## 自動走行技術の整理



④半導体 ルネサス（日）、Infineon(独)、NXP(蘭)、Intel（米）、NVIDIA(米) 等

# 競争・協調領域の戦略的切り分け

- 自動走行（レベル2～5）の実現に向け、必要な技術等を抽出。
- その上で、今後我が国が競争力を獲得していくにあたり、企業が単独で開発・実施するには、リソース的、技術的に厳しい分野を考慮し、9分野を重要な協調領域に特定。

## 重要9分野

### 技術開発の効率化

✓ アセットの共通化

地図整備・更新  
データベース  
テストコース 等

✓ 開発標準や開発段階における  
評価方法の共通化

### 社会価値の明確化・受容性の醸成

I.地図

II.通信インフラ

III.認識技術

IV.判断技術

V.人間工学

VI.セーフティ

VII.セキュリティ

VIII.ソフトウェア人材

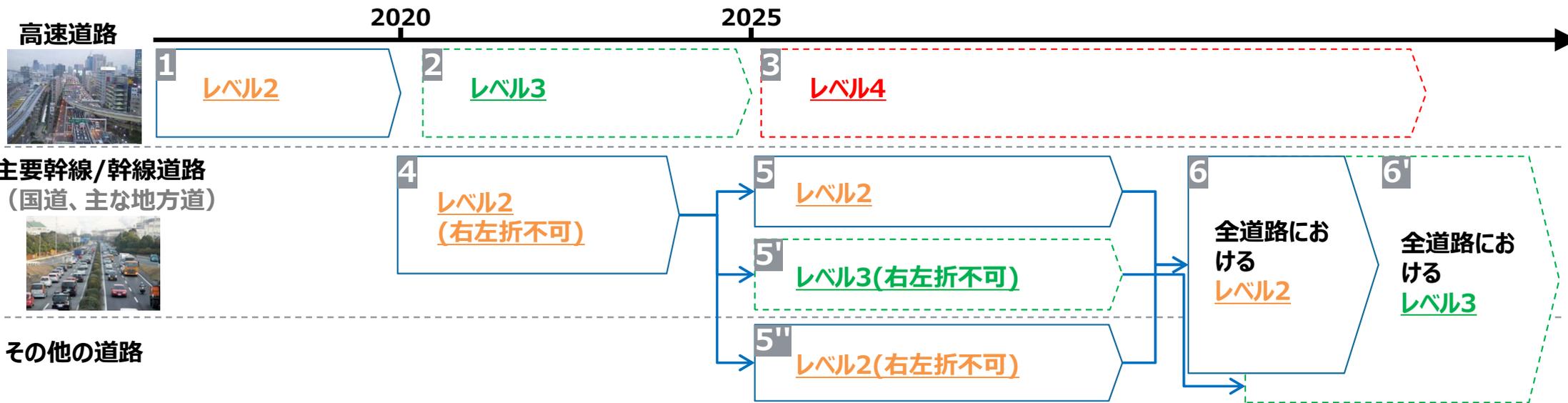
IX.社会受容性

# 自動走行の将来像

走行エリア／方法を限定できる事業用の車で先行、その後自家用車で実現。

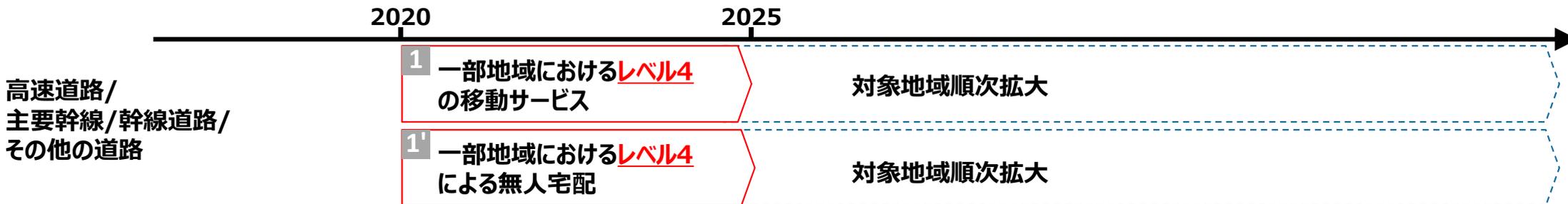
## 自家用

高速道路において、レベル2：2020年まで、レベル3：2020年目途、レベル4：2025年。一般道路については、2020年以降、一般道においても主要国道などから順次導入。2025年頃から、更に高レベルの自動走行を一部で導入。



## 事業用

2020年頃、一部地域におけるレベル4を実現し、順次対象を拡大していく。



## 2. 実証事業の推進－自動走行実現に向けた基本的なアプローチ

社会課題の解決に向けたニーズの高い場所で、  
適切に安全を確保しながら、社会受容性を高め、  
簡単なシーン(専用空間、地方)から複雑なシーン(一般道路、都市部)へ活用を拡大  
世界の動向もよく見ながら、機動的かつ柔軟に進めていくことも重要

現在、国際条約で許容されている範囲

新たな制度設計が必要

第1段階

車両内に運転者が  
いる  
公道実証・実走行

第2段階

車両内に運転者がいない、  
事業化を目指した公道実証

民間事業者や国の具体的プロジェクト外を本格化

- ・トラック隊列走行：先頭車両有人、後続無人
- ・無人自動走行による移動サービス：遠隔運行

新たな段階

第3段階

完全無人自動走行に  
よる事業化

自動走行システムに関する  
公道実証実験のための  
ガイドライン(警察庁H28.5)

遠隔型自動運転システムの公道実証実験に係る  
道路使用許可の申請に対する取扱いの基準(警察庁H29.6)

# 国の公道実証プロジェクト

「自動走行に係る官民協議会」資料より

## 2 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス

<地域指定型：5カ所>

内閣府(科技イノベ)、国交省

⑤秋田県 上小阿仁村 <b>ヤマハ</b>	⑥栃木県 栃木市西方町 <b>DeNA</b>	⑦滋賀県 東近江市蓼畑町 <b>先進モビリティ</b>
⑧島根県 飯石郡飯南町 <b>アイサンテクノロジー</b>	⑨熊本県 葦北郡芦北町 <b>ヤマハ</b>	

<公募型：8カ所> 7/31決定、今後具体化

⑩北海道 大樹町	⑪山形県 高島町	⑫茨城県 常陸太田市
⑬富山県 南砺市	⑭長野県 伊那市	⑮岡山県 新見市
⑯徳島県 三好市	⑰福岡県 みやま市	

上記のほか、ビジネスモデルの更なる具体化に向けてフィージビリティスタディ（机上検討）を行う箇所として、

- ① 新潟県長岡市
  - ② 岐阜県郡上市
  - ③ 愛知県豊田市
  - ④ 滋賀県大津市
  - ⑤ 山口県宇部市
- の5箇所がある。

## 4 高速道路におけるトラックの隊列走行

経産省、国交省

⑳新東名高速道路  
(調整中)  
**豊田通商、  
先進モビリティ等**



(NEDOエネルギーITS事業)

## 1 ラストマイル自動走行

経産省、国交省

①沖縄県 北谷町 <b>ヤマハ</b> (小型カート)	②石川県 輪島市 <b>ヤマハ</b> (小型カート)
③福井県 永平寺町 <b>ヤマハ</b> (小型カート)	④茨城県 日立市 <b>SBドライブ</b> (小型バス)

車両イメージ

## 3 沖縄におけるバス自動運転、大規模実証実験

内閣府(科技イノベ)

⑱沖縄県  
沖縄本島  
**先進モビリティ、SBドライブ**

※2016年度からの継続事業

⑲関東地方等の  
自専道、東京臨海部  
**自動車・部品メーカー、大学等**

※本年秋に開始(~2019年3月)



# 端末交通システムの実証評価地域 選定

## 【公募による地域選定】

- 端末交通システムの実証評価を行う地域の公募で、全国の33の自治体などが応募。 → 全国的にニーズが存在

## 【主な選定基準】

- 場所の適性（専用空間等を設定できる場所の提供）
- 的確性（実証評価の趣旨、地域の交通問題の解決見込との合致）
- 実行性（実施に対する検討準備、関係者との密接な連携体制）
- 具体性（導入に向けたイメージと想定される効果、事業性、課題等）
- 継続性（実証終了後の社会実装・事業化に向けた取組の見込み）
- 地域の受容性（地域の合意形成が図られる見込）

## 【選定地域】

【市街地モデル】  
石川県輪島市  
(電動カート実績あり)

【過疎地モデル】  
福井県永平寺町  
(廃線跡地利用)

【観光地モデル】  
沖縄県北谷町  
(電動カート実績あり)

【コミュニティバス】  
茨城県日立市  
(廃線跡BRT路線の活用)

小型電動カート

小型バス

# ラストマイル自動走行実証実験

## 目的

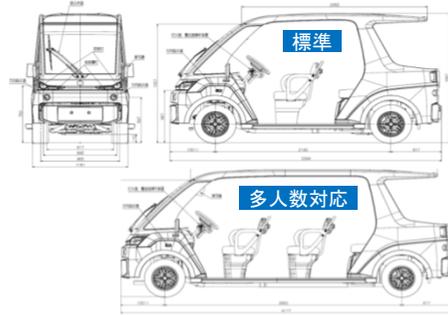
■ 2020年度にラストマイル自動運転による移動サービスを実現するため、車両技術の開発及びモデル地域での事業性検討を実施。

### 取得データ

- ① 走行環境や車両システムに関するデータ（道路環境、ドライブレコーダー、車両挙動情報、ヒヤリハット）
- ② 乗客及び周辺車両の乗員、歩行者、住民へのアンケート調査

## 小型カートモデル

小型カート



○ゴルフカートをベースに、乗り降りがしやすいオープン構造とし、多人数対応の仕様展開を予定。

①【観光地モデル】 <sup>ちやたん</sup> 沖縄県北谷町  
(小型カート利用)



②【市街地モデル】 石川県輪島市  
(小型カート利用)



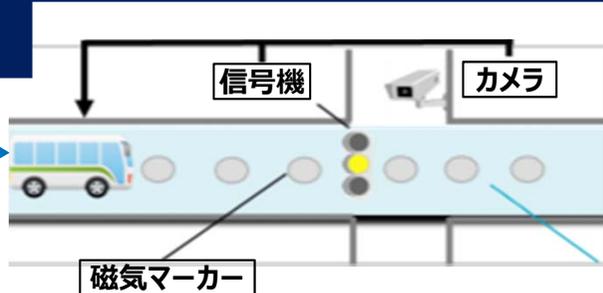
## 小型バスモデル



車両イメージ



小型バス



○公道上に磁気マーカーを埋設、カメラを設置し、信号機の現示情報取得を行う空間を構築して、その空間上を自動走行バスが走行。

③【過疎地モデル】 福井県永平寺町  
(小型カート利用)



④【コミュニティバス】 茨城県日立市  
(小型バス利用)



走行する地域のイメージ

# ラストマイル自動走行の実現が期待される場面のイメージ

○地域公共交通の課題を抱えている地域(運転手不足やドライバーの高齢化、事業採算性の悪化等により既存の公共交通の維持が困難になりつつある地域等)

生活拠点、交通拠点、複数の集落等を周回し、コミュニティバス(乗合タクシーを含む)やデマンド交通としての運行を行い、住民の生活の足を確保する。

○数十年前に開発したニュータウンの再生策が必要となっている地域

住宅団地内の周回と、生活に必要な拠点的施設、鉄道駅等の交通拠点への連絡により、住民の外出の足としての機能確保を目指し、住民の外出機会の創出(地域活性、健康増進等)を図る。

○観光資源が点在し二次交通の拡充により観光地としての魅力を高められる地域

観光地へのアクセス拠点となる交通結節点から、地域内の複数の観光地を周回することにより、観光周遊を促し、観光客の増加、回遊性向上、利便性向上を目指す。需要に応じて、特定の観光地へのシャトル運行も行う。

○テーマパークや大学キャンパス内

園内・学内の周回手段として運行し、施設内のアクセス向上や関係者の移動を支援。

# ラストマイル自動走行(端末交通システム)による移動サービスのイメージ

スマートEカートのコンセプト動画



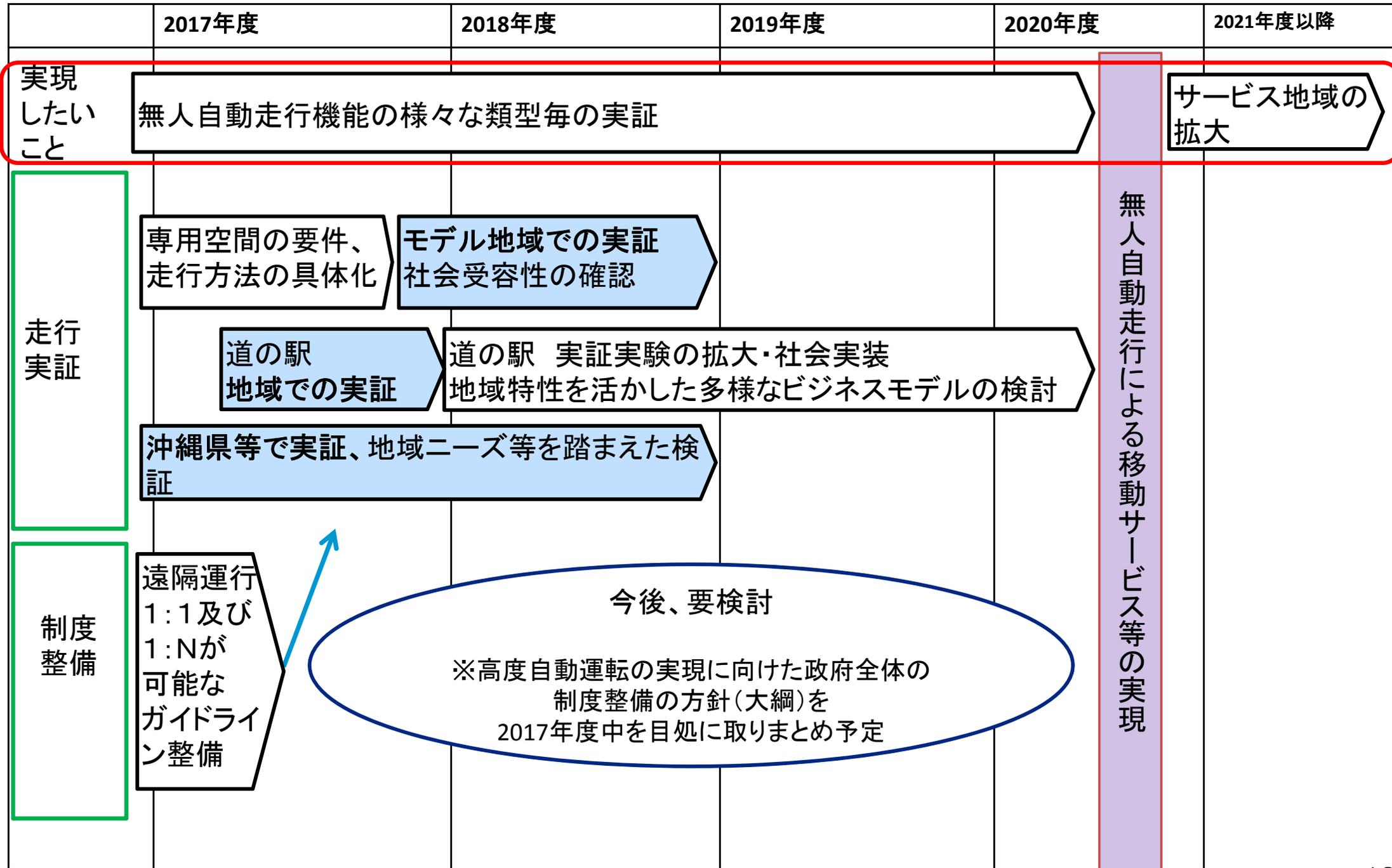
<https://www.youtube.com/watch?v=WuZgTvHDh48>

新たなモビリティサービスのコンセプト動画



<https://www.youtube.com/watch?v=jbSFLlvQ3hE>

# 無人自動走行による移動サービス等の実現に向けた主なスケジュールと課題対応



# 高速道路におけるトラックの隊列走行

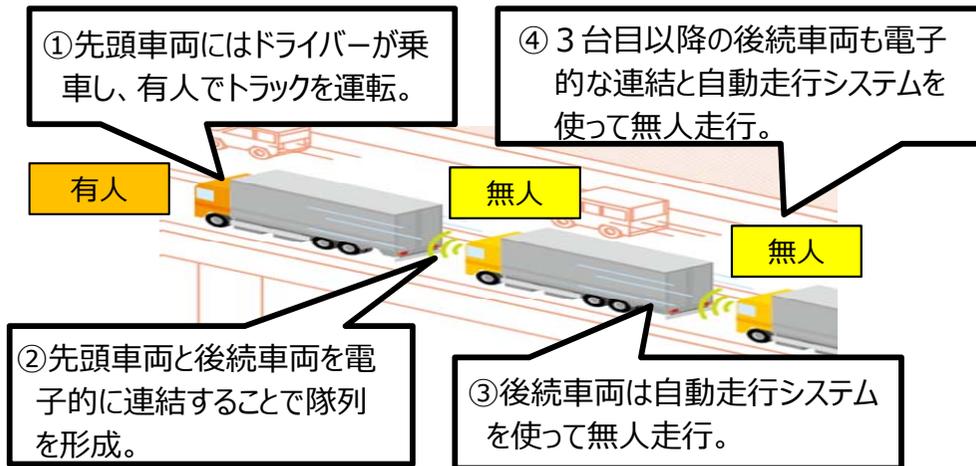
## 目的

### 取得データ

- 2020年度に高速道路での後続無人隊列走行を実現するため、車両技術の開発及び事業として成立・継続するために必要な要件・枠組みについて検討を実施。

- ① 走行環境や車両システムに関するデータ（道路環境、ドライブレコーダー、車両挙動情報、ヒヤリハット）
- ② トラックの乗員及び周辺車両の乗員へのアンケート調査

## 将来の実現イメージ



車両イメージ：  
大型25トンカーゴ型トラック



(日野自動車提供)



(NEDOエネルギーITS事業)

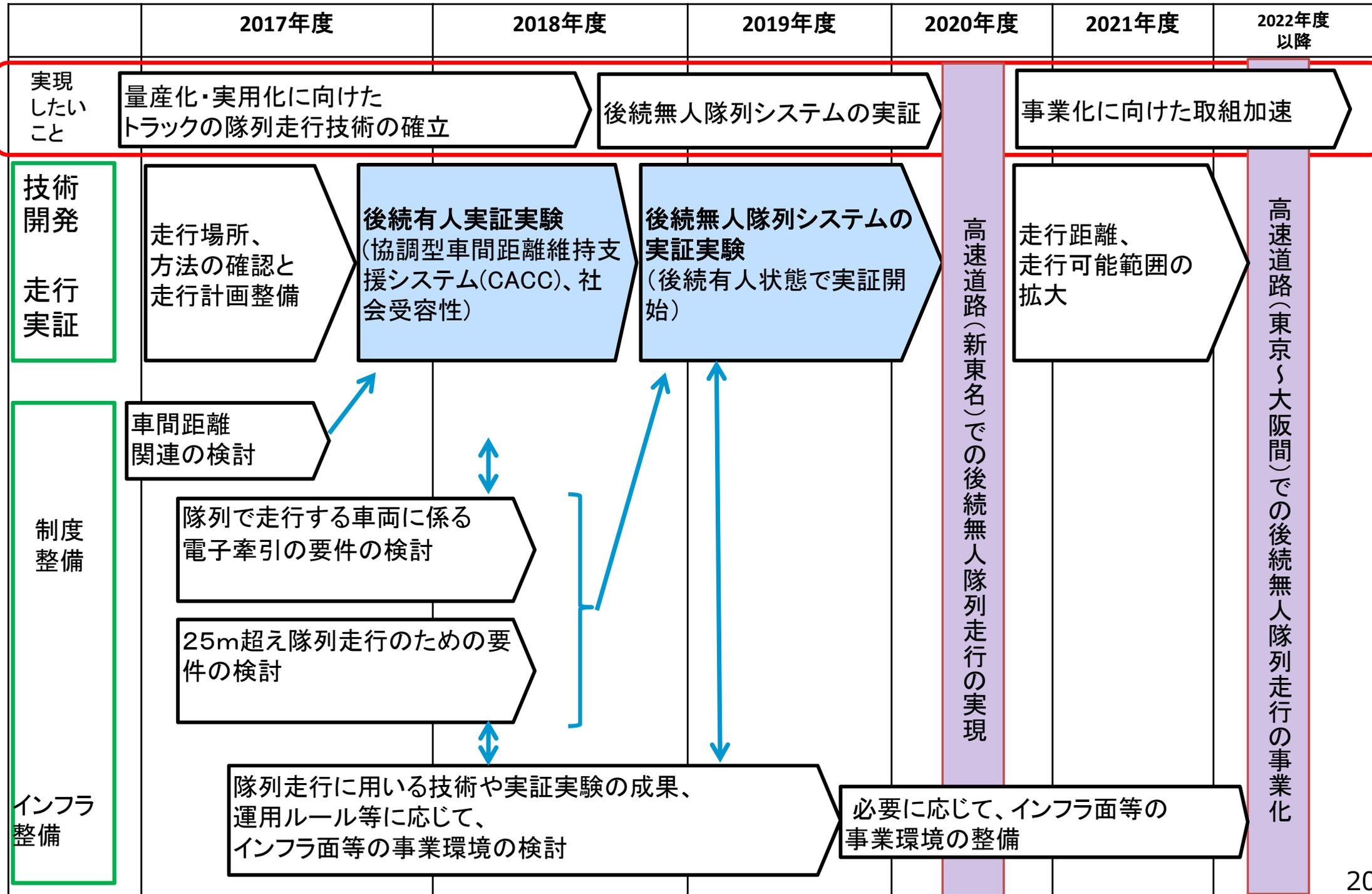
<(参考)未来投資会議において記載された検討事項>

- ・隊列で走行する車両に係る電子牽引の要件の検討(車両基準、運転に必要な免許、走行車線等)
- ・3台以上の連結を念頭に25m超え隊列走行のための要件の検討
- ・隊列走行に用いる技術や実証実験の成果、運用ルール等に応じて、インフラ面等の事業環境の検討

## 【参考】未来投資戦略2017

高速道路でのトラック隊列走行を早ければ2022年に商業化することを目指し、2020年に高速道路（新東名）での後続無人での隊列走行を実現するため、本年度中に後続車有人システム、来年度に後続車無人システムの公道実証を開始する。本年中に、公道実証に向けた安全を確保する車間距離に関連した事項について検討し、具体的な走行場所や走行方法を確定し走行計画を整備する。あわせて、ダブル連結トラックの実験の状況も踏まえ、隊列走行に用いる技術や実証の成果や運用ルール等に応じ、インフラ面等の事業環境を検討する。

# 隊列走行実現に向けた主なスケジュールと課題対応



# 本日のまとめ

- 世界に先駆けて自動走行の社会実装を実現したい。「技術」と「事業化」の両面で世界最先端。
- 自動走行の将来像
  - 走行エリア/方法を限定できる事業用で先行【2020年頃 一部地域におけるレベル4の移動・貨物サービスの実現】
  - 自家用は、高速道路・レベル2（2016年～）から進化。2020年には、レベルが高度化。一般道も視野に。
- 重要分野を設定し、協調領域の取組を加速。
  - 通信インフラ：通信量、頻度、使用目的を整理しながら、限定地域での実証を目指す
  - 開発に必要なデータの共有化を進める
  - セキュリティ水準の構築しつつ、評価基準、最新の脆弱性の研究、人材育成を産学官で連携して進めていく
- 実証は、社会課題の解決向けニーズが高く、かつ、簡単なシーンから
  - トラックの隊列走行：2020年に後続無人隊列走行の実現、早ければ2020年の実用化を目指す  
後続有人のシステムで社会受容性を確認しながら、走行ルールなど制度・インフラ整備を検討。
  - ラストマイル自動走行：2020年に移動サービス等の実現を目指す  
全国各地で実証を開始。経産・国交連携事業では、輪島市、永平寺町、北谷町、日立市

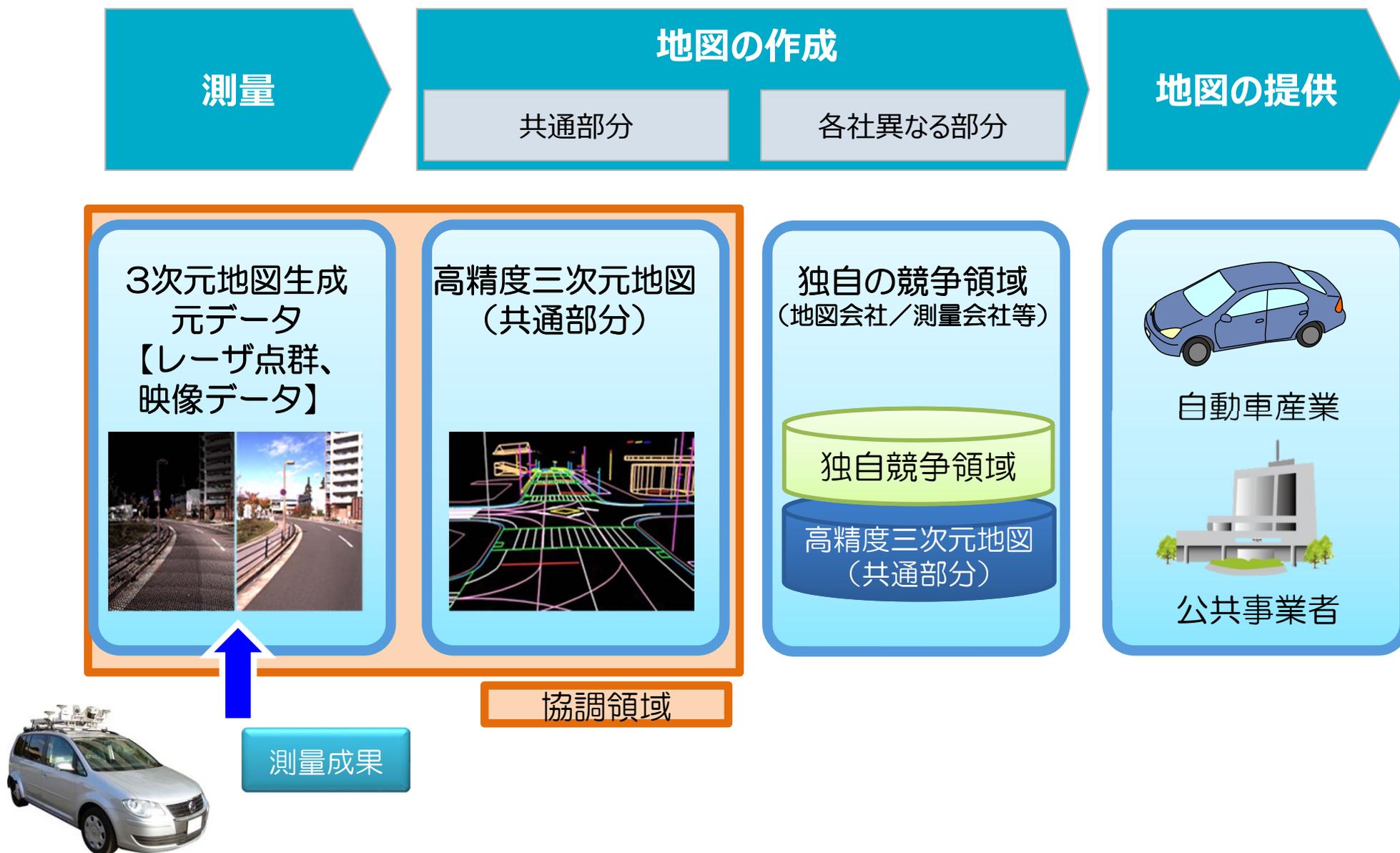
# 参考

# 重要9分野の概要

協調分野	実現したい姿・取組方針
I.地図	自動走行用地図の迅速に整備。高速道路については方向性が概ね合意。一般道について仕様等を各社協調して明確化し2018年度から整備開始。同時に自動図化等コスト低減を推進。ダイナミックマップとしてのサービス向上のために、2018年度にプローブデータ等の取扱いを決定。
II.通信インフラ	高度な自動走行の早期実現のための安全確保に向け、ユースケースを設定し、適応インフラ・仕様、実証場所を業界、国が協調して2017年度に決定。
III.認識技術 IV.判断技術	海外動向に鑑み、最低限満たすべき性能基準とその試験方法を順次確立。また、開発効率を向上させるため、データベース整備、試験設備や評価環境の戦略的協調を推進。 走行映像データ等のセンシングデータ、ドライブレコーダー、運転行動データや交通事故情報の活用目的を早期に明確化し、2020年度までに運営体制を構築。
V.人間工学	開発効率を向上させるため、開発・評価基盤の共通化を推進。運転者の生理・行動指標、運転者モニタリング要件や安全な運転委譲のための必要条件等を検討し、2017年度から大規模実証実験を開始。その結果含めて、グローバル展開を視野に国際標準化を推進。
VI.セーフティ	安全設計の開発効率化のため、共通の開発手法と評価方法を確立。安全に関する認証の目的・必要性の判断、国際的な性能基準としての安全要件の検討を2019年度までに行い、海外動向に鑑み、2019年度に評価・認証体制を構築。
VII.セキュリティ	安全確保のための開発効率化のため、開発手法を共通化並びに最低限満たすべきセキュリティ水準を2016年度に設定し、評価環境を2019年度に立ち上げ。更に、2018年度にインシデント対応に関する情報共有体制を構築。
VIII.ソフトウェア人材	開発の核となるソフトウェア人材の不足解消に向け、発掘・確保・育成を推進。セキュリティ人材についても、産学官が協調して育成する仕組みの検討が必要。
IX.社会受容性	自動走行の効用・リスクを示した上で、国民のニーズに即したシステムを開発、社会実装に必要な環境を整備。2018年度を目途に効用の提示、責任論を整理し、その後も状況に応じた検討を進め継続的に情報を発信。

# 協調領域の具体例 Ⅰ. 自動走行に必要な高精度三次元地図

- 高精度三次元地図の整備や維持更新には莫大なコストがかかる。
- 各社が共通して利用する部分については、仕様や仕組みの共通化を推進。



# ダイナミックマップ基盤株式会社

自動走行・安全運転支援システムの高度化に貢献する高精度 3次元地図データの生成・維持・提供を行うDMPが設立。

## 1. 会社名

ダイナミックマップ基盤株式会社

## 2. 代表取締役社長

中島 務

## 3. 設立

2016年6月(2017年6月に企画会社から事業会社に事業内容を変更)

## 4. 事業概要

- 全国・動・専・道路に係るダイナミックマップ協調領域及び高精度3次元地図データの生成・維持・提供 等

## 5. 投資会社

### ファンド



### 地図／測量会社



ZENRIN



### 自動車会社



## II. 通信インフラ

- ITS専用周波数を利用した運転支援システムを実現する車車間、路車間の通信技術が発展。
- 今後は、ITS専用周波数に加え、5G等通信技術の活用を視野に入れて一般道路を中心とする路車間通信に関して、対象インフラ、対象地域などを決めていくことが必要。

### 路車間通信



#### 赤信号注意喚起

赤信号(本システム対応信号)の交差点に近づいてもアクセルペダルを踏み続けるなど、ドライバーが赤信号を見落としている可能性がある場合に、注意喚起



#### 信号待ち発進準備案内

赤信号(本システム対応信号)で停車したとき、赤信号の待ち時間の目安を表示



#### 右折時注意喚起

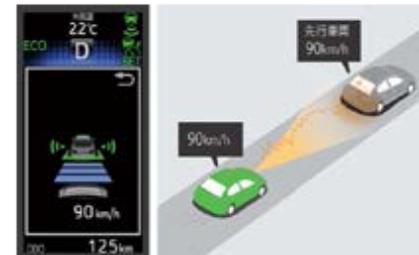
交差点(本システム対応信号)で右折待ち停車時に、対向車線の直進車や、右折先に歩行者がいるにもかかわらず、ドライバーが発進しようとするなど、見落としの可能性がある場合に、注意喚起

### 車車間通信



#### 緊急車両存在通知

緊急走行車(本システム対応車両)が周辺にいる場合に、自車に対するおよその方向・距離、緊急車両の進行方向を表示



#### 通信利用型レーダークルーズコントロール

先行車が本システム対応車両の場合、先行車両の加減速情報を用い、車間距離や速度の変動を抑え、スムーズな追従走行を実現

※ トヨタ自動車HPをもとに作成

自動車OEM各社が協調して、

- 通信量の見込み
- 通信頻度
- どのような情報(重要性を含む)を扱うのか等

について国際的に整理を進めていくことが重要であり、これらの要件を通信の議論に適切にインプットしていく必要あり。

限定地域内での自動走行  
実証への活用を含め検討

### III. 認識技術、IV. 判断技術

- 現状開発に活用するデータは、個社別に収集。
- データの量や質を向上させるためには、データなどのアセットを共有化することで、データ量を拡大するなどが鍵。
- データ共有においては、その前提としてデータを統合的に扱えるようにする手段の構築を検討することが必要。

#### 必要なデータセットを効率良く調達し活用する仕組み

現実の道路構造物・地形データ



交通環境・リスクデータ

交通事故データ+再現

ヒヤリハットデータ

走行映像データ

プローブデータ

シナリオ化

各社苦手な天候条件

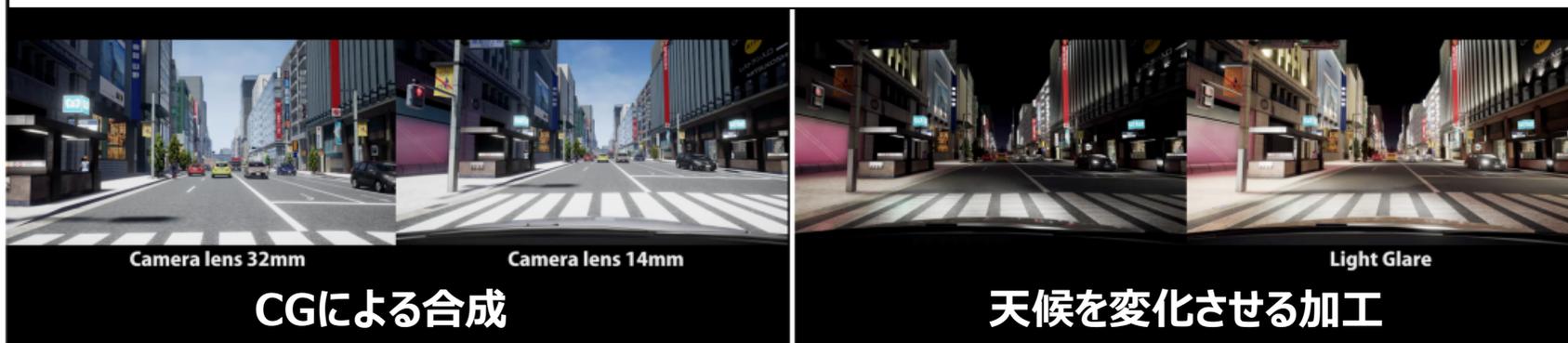
悪環境試験 (JARI)



協調して集めた  
データベース

検索・抽出

CGによるシミュレーションデータ生成



目的に応じて必要なデータセットを各種のデータを組合わせて作成

走行シミュレーションでAI学習

DSや模擬市街路で実験データ収集

# 自動走行評価拠点の整備

国際的に開かれた自動運転技術の評価拠点を整備することで、産学官連携による自動運転技術の向上や協調領域の課題解決を加速し、国際標準活動をリード。

## 悪環境試験エリア



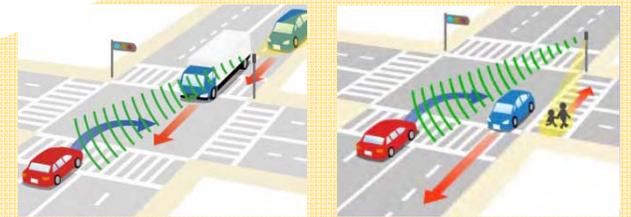
## 【テストコース全体のレイアウト】



## 市街地試験エリア

## 車車間/路車間/歩車間通信(V2X)の評価

### ●右折時衝突防止情報提供システム



出展: SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)

### ●グリーンウェイブ走行支援システム



出展: ITS-Japan

次の信号機を通過するために理想的な速度をドライバーに提供する

## 【テストシーン例】

## 悪環境条件(雨/霧/逆光)でのセンサー評価

●大雨と水しぶき



●雨と路面反射



●濃霧

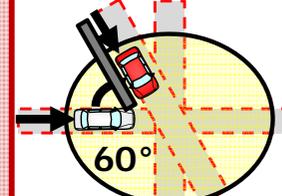


●逆光



## 多目的試験エリア

●交差点



✓様々な設定が可能  
-交差角度  
-死角

## さまざまな道路環境での他車との協調を評価

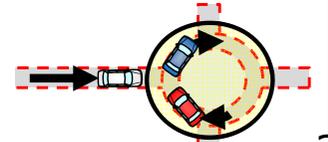
●地図情報とのずれ

✓一時的な相違  
-道路工事/補修  
-通行規制



●ラウンドアバウト

✓車両同士のネゴシエーション  
-人が運転する車両との関係  
-他の自動運転車両との関係



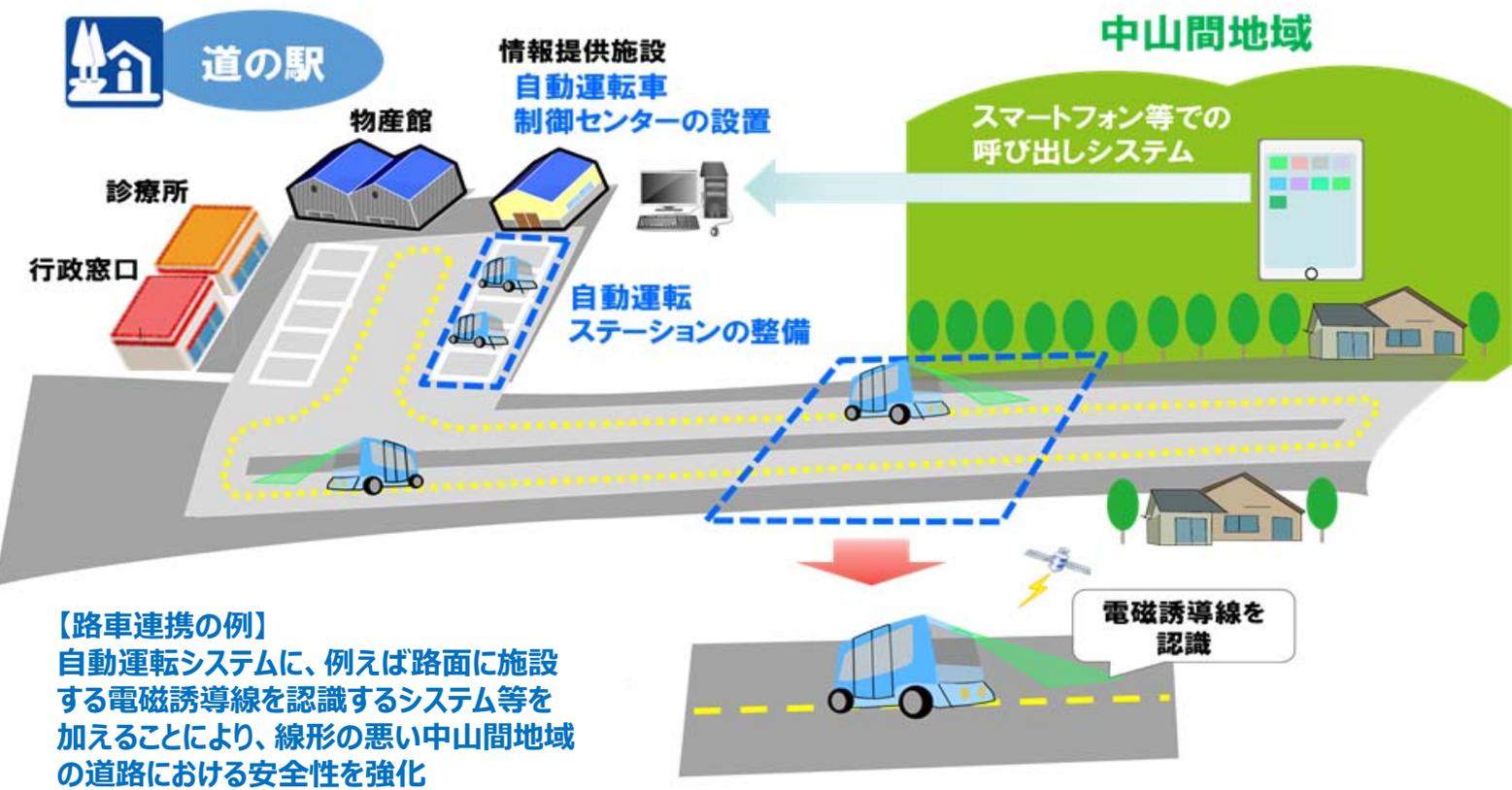
# 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス

■ 高齢化が進行する中山間地域において、人流・物流を確保するため、「道の駅」等を拠点とした自動運転サービスの実証実験を行う。

## 目的

### 取得データ

- ①道路・交通（道路構造、道路管理、混在交通対応、拠点に必要なスペース）
- ②地域環境（気象条件、通信条件）
- ③コスト（車両の導入・維持コスト、車両以外に必要なコスト）
- ④社会受容性（快適性、利便性）
- ⑤ 地域への効果（高齢者の外出の増加、農作物の集出荷の拡大等）



【路車連携の例】  
自動運転システムに、例えば路面に施設する電磁誘導線を認識するシステム等を加えることにより、線形の悪い中山間地域の道路における安全性を強化

物流の確保  
(宅配便・農産物の集出荷等)



生活の足の確保  
(買物・病院、公共サービス等)

地域の活性化  
(観光・働く場の創造等)

今年夏頃から  
順次実験開始予定

「自動走行に係る官民協議会」資料より

## 実験車両協力者の公募結果

- ・ 期間内（2月24日（金）～3月7日（火））に応募のあった実験車両協力者について、走行実績等の審査を行い、以下の4者を選定※ 上記期間以降も応募を受け付けており、随時審査を行う。

バスタイプ	乗用車タイプ
<p>①株式会社ディー・エヌ・エー</p>  <p>「レベル4」（専用空間） 「車両自律型」技術 〔GPS、IMUにより自車位置を特定し、規定のルートを行（点群データを事前取得）〕</p> <p>定員： 6人（着席） （立席含め10名程度）</p> <p>速度： 10km/h程度 （最大：40km/h）</p>	<p>③ヤマハ発動機株式会社</p>  <p>「レベル4」（専用空間） + 「レベル2」（混在交通(公道)） 「路車連携型」技術 〔埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを走行〕</p> <p>定員： 4～6人程度</p> <p>速度： 自動時 ～12km/h 程度 手動時 20 km/h未満</p>
<p>②先進モビリティ株式会社</p>  <p>※写真は車両のイメージ※</p> <p>「レベル4」（専用空間） + 「レベル2」（混在交通(公道)） 「路車連携型」技術 〔GPSと磁気マーカ及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルートを走行〕</p> <p>定員： 20人</p> <p>速度 ※ 35 km/h 程度 （最大40 km/h）</p>	<p>④アイサンテクノロジー株式会社</p>  <p>「レベル4」（専用空間） + 「レベル2」（混在交通(公道)） 「車両自律型」技術 〔事前に作製した高精度3次元地図を用い、LIDARで周囲を検知しながら規定ルートを走行〕</p> <p>定員： 4人</p> <p>速度 ※ 40km/h 程度 （最大50 km/h）</p>

GPS : Global Positioning System, 全地球測位システム  
IMU : Inertial Measurement Unit, 慣性計測装置

※速度は走行する道路に応じた制限速度に適応

# 沖縄におけるバス自動運転、大規模実証実験

## 目的

- 高度な自動走行システムの実現に向けた産学官共同で取り組むべき研究開発課題についての技術検証を実施。

### 取得データ

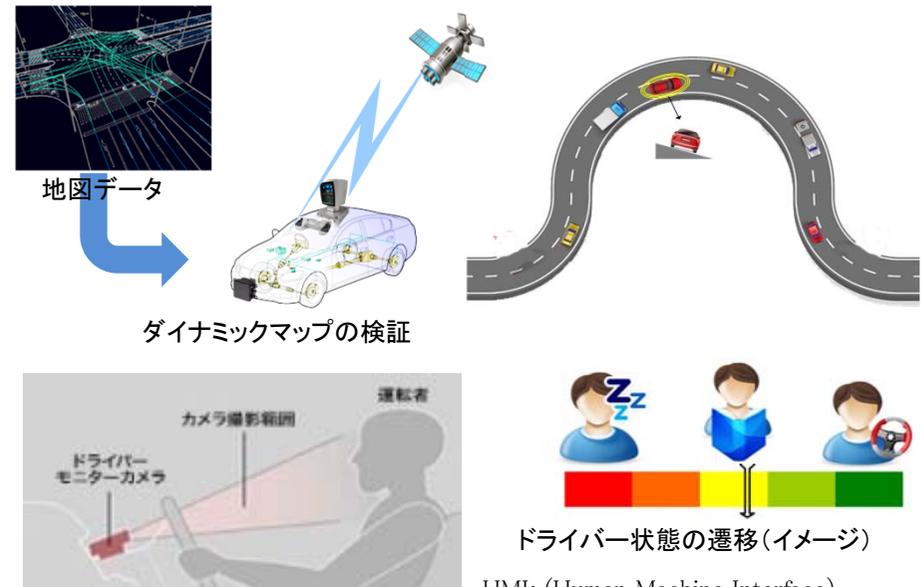
#### 【沖縄】

- ① 走行環境に関するデータ(ドライブレコーダ用カメラでの前方映像・位置・時間、ヒヤリハット場面のまとめ)
  - ② 車両システムに関するデータ(車両諸元(全長、全幅、最高速度等)、車両挙動データ(速度、GPS位置等の各種入力データ、ステア角、ブレーキ減速度等)、ドライバオーバーライド(ハンドル、ブレーキ)、障害物認識に対する正答率、測位精度(測位方式間の精度比較)、正着精度(磁気マーカからの位置精度を含む。)
  - ③ 交通量が比較的多い路線における自動運転バス導入に係る受容性調査結果
- 【大規模実証】動態管理システムによる取得データ(位置)、HMI等の評価結果

### 【沖縄におけるバス自動運転実証実験】



### 【大規模実証実験】



HMI検証  
(ドライバー状態のモニタリング)

HMI: (Human Machine Interface)  
人とシステムの間で運転を交代する場合に安全、円滑に行うためのインターフェース技術等

(注)現時点の計画であり、今後の調整等により変更となることがある。

# 専用空間における自動走行などを活用した端末交通システムの社会実装に向けた実証①

## 小型カート選定地域：沖縄県北谷町（北谷町役場）

### 海沿いの町有地の走路を利用した、ホテルから観光地への移動手段

#### 1. 地域概況



概況：  
2つのビーチとアメリカンビレッジを拠点とした観光地  
人口：約29,000人  
観光客数：約660,000人  
(外国人 約260,000人)

#### 2. 走行ルート



#### ■ 観光地モデル：観光地の活性化

- ◆ 観光施設とホテル等の巡回
- ◆ 観光客の需要促進（沿道施設の利用）
- ◆ 移動弱者への安心な交通手段の確保

#### ■ 利用者

- ◆ 観光施設、ホテル等利用の観光客

#### ■ 走行経路

- ◆ 海沿いの町有地走路(非公道)を利用した、観光施設、ホテル、ビーチなどを巡回するコース（約3km程度）

#### ■ 実証課題

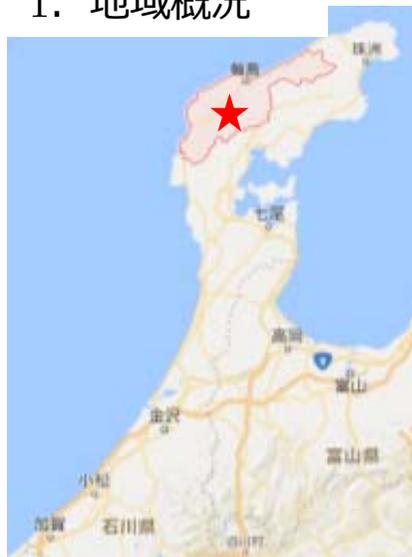
- ◆ 人等との共存空間における自動運転
- ◆ 人の混雑時等の対応（安全と運行の持続）
- ◆ 遠隔無人運行・回送（遊歩道上）
- ◆ 外国人対応、警備などの付加価値と事業性
- ◆ 需要変動対応（増車、連結）



## 小型カート選定地域：石川県輪島市（輪島商工会議所）

### 複数のルートを利用した、住民の移動手段、観光地の巡回

#### 1. 地域概況



概況：  
 生活施設と観光施設が並び、市人口の1/3が集中  
 人口：エリア内：9,143人  
           市全体：28,426人  
           高齢化率：43.1%  
 観光客数：1,320,500人(H28)  
 （宿泊数188,700人:H28）

#### 2. 走行ルート



※経路は応募時のもので未確定

#### ■ 市街地モデル：高齢化市街の活性化

- ◆ 生活施設、観光施設の巡回
- ◆ 交通弱者への安心な交通手段の確保
- ◆ 観光客の需要促進（沿道施設の利用）

#### ■ 利用者

- ◆ 生活施設利用の住民、観光施設利用の観光客

#### ■ 走行経路

- ◆ 市内の生活施設、観光地を巡回するコース(複数：1～4 km程度)

#### ■ 実証課題

- ◆ 公道での他車等との共存空間における自動運転
- ◆ 信号、交差点、駐車車両への対応
- ◆ 遠隔無人運行・回送（一般公道上）
- ◆ 広報、警備などの付加価値と事業性
- ◆ 需要変動対応（増車、連結）



- ✓ 観光地、生活施設を巡回するコースを設定。
- ✓ 将来的には8コース（中央図）、実証は3コース（右図）を想定。
- ✓ 一部、電磁誘導線による自動運転を昨年11月より開始。
- ✓ 現在、マニュアル運転の電動カートを運用中。

## 小型カート選定地域：福井県永平寺町（永平寺町と福井県）

### 駅から居住地、観光施設の往復。住民と観光客の併用。

#### 1. 地域概況



概況：永平寺を中心とした観光地  
 人口：2,697人（H27）  
 観光客数：581,262人（H27）  
 （外国人、10,754人）  
 高齢化率：27.5 %

#### ■ 過疎地モデル：少子高齢化地域の活性化

- ◆ 駅から住居地、観光施設の往復
- ◆ 夜間、積雪時の安心な交通手段の確保
- ◆ 観光客の需要促進（遊歩道と沿道施設の利用）

#### ■ 利用者

- ◆ 通勤・通学者、生活施設利用の住民、観光客の併用

#### ■ 走行経路

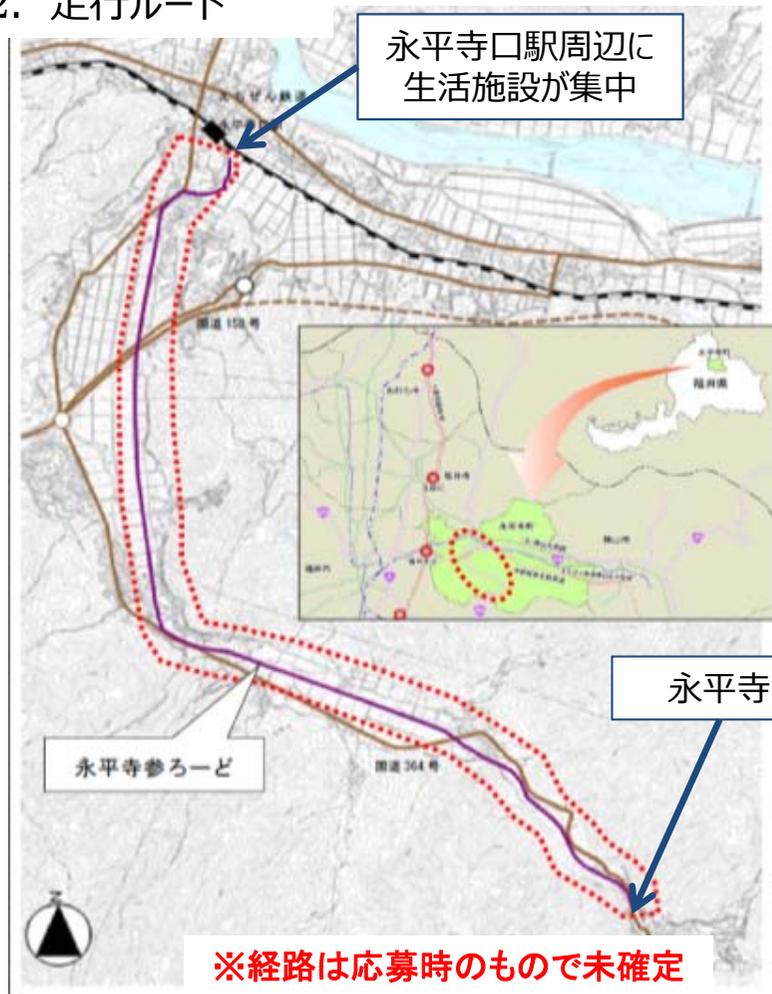
- ◆ 永平寺参ろ一ど（旧永平寺線跡地遊歩道）：永平寺口駅と永平寺間の約6km（4kmと2kmの二路線接続予定）

#### ■ 実証課題

- ◆ 遊歩道での人等との共存空間における自動運転
- ◆ 公道との交差部への対応（信号、踏切など）
- ◆ 夜間、積雪時の走行
- ◆ 夜間警備や観光案内などの付加価値と事業性
- ◆ 遠隔無人運行、需要変動対応（増車、連結）



#### 2. 走行ルート



- ✓ 永平寺口と永平寺を結ぶ。
- ✓ 朝晩は、通勤通学者の永平寺口駅への移動手段。
- ✓ 日中は、観光客の永平寺への移動手段。
- ✓ 廃線跡の遊歩道（参ろ一ど）を利用。

## 小型カート選定地域：茨城県日立市（日立市役所）

### ひたちBRT（廃線敷を利用したバス専用道路）における自動走行システムの実証

#### 1. 地域概況



概況：  
茨城県北部の工業都市。高齢者等の移動手段の確保、慢性的な交通渋滞が課題  
人口：約182,000人  
高齢化率：約30%

#### ■ コミュニティバス：市街地域の活性化

- ◆ 高齢者、通勤・通学者等の移動手段の確保
- ◆ 周辺道路の慢性渋滞の解消
- ◆ バス事業の人手不足、コスト削減

#### ■ 利用者

- ◆ 通勤・通学者、生活施設等利用の住民

#### ■ 走行経路

- ◆ 廃線敷を利用したひたちBRTのバス専用道路（約1.3km程度）

#### ■ 実証課題

- ◆ インフラ協調による専用空間化と公道での自動運転
- ◆ 専用空間化（廃線跡、公道交差部）
- ◆ 安心・安全な遠隔運行管理（監視）
- ◆ 無人化によるBRTの事業性（コスト効果）
- ◆ 一般公道への拡張性



#### 2. 走行ルート



【ひたちBRTの第一期の路線】

※経路は応募時のもので未確定

- ✓ 地方鉄道（日立電鉄線）の廃線敷を利用し、2013年3月にBRT（バス・ラピッド・トランジット）を一部区間で運行開始（専用道：約1.3km）
- ✓ 2017年度に延伸予定（専用道：約4.8km）
  - 実証評価には専用道路区間だけでなく、一般道路区間も可能。
  - 高齢者等の身近な移動手段の確保・維持のため、運行コストの低減が必要。
  - 2015年度BRT利用者数：550人/日（平日）