

自動運転移動サービス社会実装・事業化の手引き



第2版（2025年7月）



目次

はじめに	2	第3部 実装編	95
(1) 手引き策定の背景・目的	4	(1) 安全性の確保に向けた設計	98
(2) 手引きの構成・想定読者	5	(2) 許認可の申請	128
(3) 手引き発行に係る国家プロジェクト	7	(3) 事業計画の精緻化	145
(4) 用語の定義	12	別紙 審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組	156
第1部 自動運転移動サービスの基礎的理解	14	(1) 取組の概要	157
(1) レベル4 自動運転移動サービスとは	15	(2) 許認可の申請	160
(2) 自動運転移動サービスへの活用が想定される車両	16	(3) 国によるサポート体制の構築	171
(3) 自動運転移動サービスの形態	19	(4) 審査内容、手続き及び様式等の明確化	175
(4) 自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例	20	(5) 過去の審査事例の公表・共有等による 審査の円滑化	179
(5) 自動運転移動サービス社会実装までの流れ	30	Appendix	182
第2部 導入編	31	(1) 特定自動運行許可に係る申請書等の 記載要領	183
(1) 事業目的の整理	33	(2) 自動運転車の安全確保に関するガイドライン	185
(2) ソーシャルインパクトの評価事例	39		
(3) サービス計画立案	51		
(4) サービス準備	62		
(5) 社会実装に向けた検証	72		
(6) おわりに	92		

はじめに

はじめに

自動運転移動サービス社会実装・事業化に向けて

■ 本手引きは、自動運転移動サービス社会実装・事業化において関係する方々に広く参考となるように作成しています。

▼自動運転移動サービス社会実装時のイメージ

自動運転に必要な技術要素

自動運行装置



認知

- ・センシングデバイス
- ・高精度地図
- ・GNSS 等



判断

- ・人工知能のプログラム等
- ・電子制御装置（ECU）
- ・電気回路 等



操作

HMI



搭乗者とシステムの情報伝達手段

- ・音声認識
- ・ハプティクス技術 等



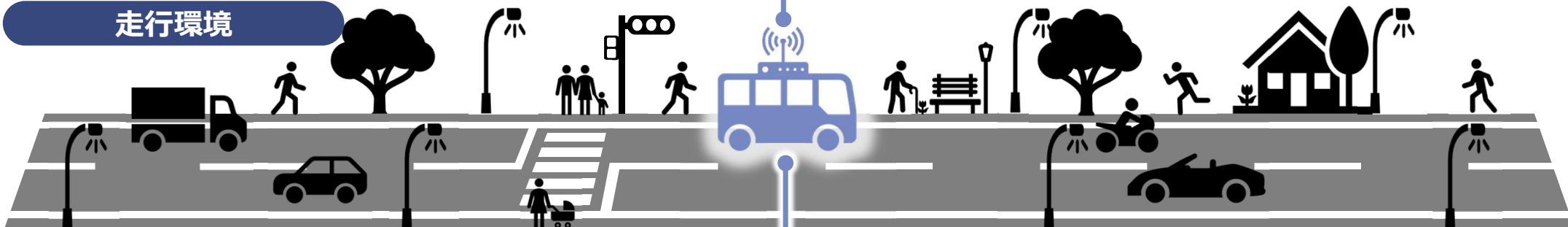
周囲の交通参加者との情報伝達手段

- ・車外向け挙動表示機器
- ・周知音発生装置 等

基盤技術

- ・サイバーセキュリティ
- ・シミュレーション
- ・データベース
- ・データ記録装置 等

走行環境



システム/
車両開発



3D Map
作成



運行管理



遠隔監視



通信環境
構築



道路管理



車両整備



燃料供給



リスクアセス/
保険

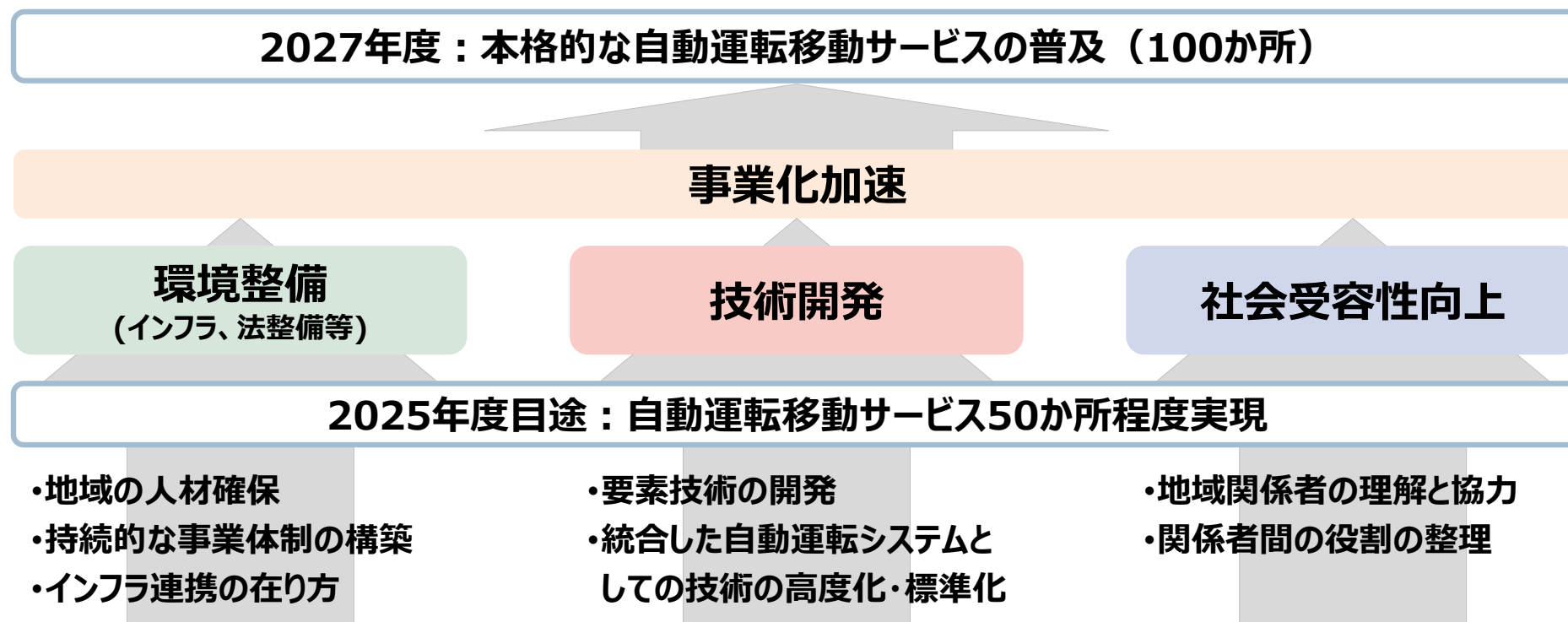


インフラ支援

自動運転移動サービス運行に必要なステークホルダー

手引き策定の背景・目的

- 自動車産業はCASE*、カーボンニュートラルといった大きな波に直面しています。特に自動運転は、交通事故の削減や高齢者等の移動手段の確保、運転手不足の解消等につながる技術として期待されています。
- 政府は、「デジタル田園都市国家構想総合戦略」（23年改訂版）にて「地域限定型の無人自動運転移動サービスについて、25年度目途50か所程度、27年度までに100か所以上で実現し、全国に展開・実装する」ことを政府目標として掲げています。
- 自動運転移動サービスの本格的な普及に向けて、環境整備、技術開発、社会受容性向上の総合的な取組をもとに、事業化につなげていくことが重要となっています。



出典：「自動走行ビジネス検討会報告書 version6.0」より、加工して作成

*：「Connected（コネクテッド）」、「Autonomous（自動運転）」、「Shared & Service（シェアリング・サービス）」、「Electrification（電動化）」の4つの変革領域を表す略称

手引きの構成・想定読者

- 第1部：初期的な自動運転移動サービス導入検討を始めた地方自治体等、交通行政に携わる地域団体を想定し、自動運転移動サービスの基礎的理解について整理しています。
- 第2部：レベル4自動運転移動サービスの社会実装に向けて、レベル2実証実験までの実施の流れについて記載しています。
- 第3部：2025年度レベル4自動運転移動サービスの社会実装のために必要な許認可取得等の取組について記載しています。

構成		主な想定読者		
部	タイトル		取組段階	L4実装年度（目標）
第1部	自動運転移動サービスの基礎的理解	地域団体 （地方自治体・交通事業者等）	初期的な導入検討～ L2実証実験に取り組む方	2025～2027年度を目処に L4社会実装を目指す方
	自動運転移動サービス社会実装までの流れ			
第2部 （導入編）	地域課題・事業目的の整理			
	サービス計画立案			
	サービス準備			
	実証実験			
第3部 （実装編）	安全性の確保に向けた設計	自動運転技術開発事業者・地域団体	L2実証実験後～ L4社会実装に挑戦される方	2025年度を目処にL4 社会実装を目指す方
	許認可の申請	L4認可取得に係る団体		
	事業計画の精緻化	地域団体		
別紙	自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組	L4認可取得に係る団体	L4社会実装に挑戦される方	—

手引き更新のスケジュール

- レベル4 自動運転移動サービスの社会実装は全国で進捗しています。本資料は、先行する各地の知見を適時で集約し、これから社会実装・事業化に取り組む地域をサポートできる情報を更新していきます。

手引き更新スケジュール

構成		今回の更新内容	今後の更新予定
部	タイトル		
第1部	自動運転移動サービスの基礎的理解	- 自動運転車両の追加 - L4社会実装された事例の追加 (大田区、上士幌町、松山市、塩尻市)	サービス形態の類型別等の事例の充実
	自動運転移動サービス社会実装までの流れ		
第2部 (導入編)	事業目的の整理	ソーシャルインパクト算出事例の紹介	ソーシャルインパクト算出事例の充実
	サービス計画立案	- 実証実験の目的、実験計画策定の注意点を追記 - 事業性検証、技術性検証の追加	- 類型別により体系だった事例の充実 - 持続可能性を高める効果的な施策内容の充実 (移動需要の可視化、夜間運行等)
	サービス準備		
	実証実験		
第3部 (実装編)	安全性の確保に向けた設計	道路交通法に関する対応を追加	- 自動運転車と他の交通参加者との責任のあり方 - インフラ協調の活用可能性
	許認可の申請	ひたちBRTでの許認可申請事例追加	関係省庁の動向に応じて順次更新
	事業計画の精緻化	自動運転車両の調達に必要な投資額を追加	- 自動化の投資規模や回収事例 - 自動化がもたらす交通ネットワーク全体の最適事例
別紙	自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組	—	—

手引き発行に係る国家プロジェクトの紹介

- 本手引きは、レベル4自動運転移動サービスの社会実装の推進を目的とした2つの国家プロジェクトを通じた知見を活用し、作成しています。
- RoAD to the L4プロジェクトはレベル4実装の先導事例となる研究開発に取り組み、自動運転社会実装推進事業は全国の地方自治体における事業化の加速を支援しています。

国家プロジェクト	自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4 ^{*1} ）	地域公共交通確保維持改善事業費補助金（自動運転社会実装推進事業）
実施主体	経済産業省・国土交通省	国土交通省
実施期間	2021年度～	2022年度～
意義・目的	・CASE、カーボンニュートラルといった自動車産業を取り巻く大きな動きを踏まえて、持続可能なモビリティ社会を目指すもの ・レベル4等の先進モビリティサービスを実現・普及することによって、環境負荷の低減、移動課題の解決、我が国の経済的価値の向上に貢献することが期待される	・地方自治体等が、地域づくりの一環として行うバスサービス等の自動運転化に伴う経費の一部を補助し、経営面、技術面、社会的受容性等の実証を推進することで、自動運転技術を活用した持続可能な移動サービスを構築する
移動サービス事業実施地域	・福井県永平寺町 ・茨城県日立市 ・千葉県柏市（柏の葉）	・全国の地方自治体 （24年度採択：99事業^{*2}、23年度採択：62事業）
主な意見交換先	・自動車OEM ・自動運転技術開発事業者 ・運行事業者 ・交通事業者	・地方自治体 ・交通事業者 ・自動運転領域有識者

^{*1}：「Project on Research, Development, Demonstration and Deployment (RDD&D) of Automated Driving toward the Level 4 and its Enhanced Mobility Services.」の略称

^{*2}：24年度採択団体は10ページに記載

RoAD to the L4プロジェクトの概要

- RoAD to the L4プロジェクトは、経済産業省・国土交通省の委託事業として、CASE、カーボンニュートラルといった自動車産業を取り巻く大きな動きを踏まえて、持続可能なモビリティ社会を目指すものです。
- 自動運転レベル4等の先進モビリティサービスを実現・普及することによって、環境負荷の低減、移動課題の解決や、我が国の経済的価値の向上に貢献することが期待されています。

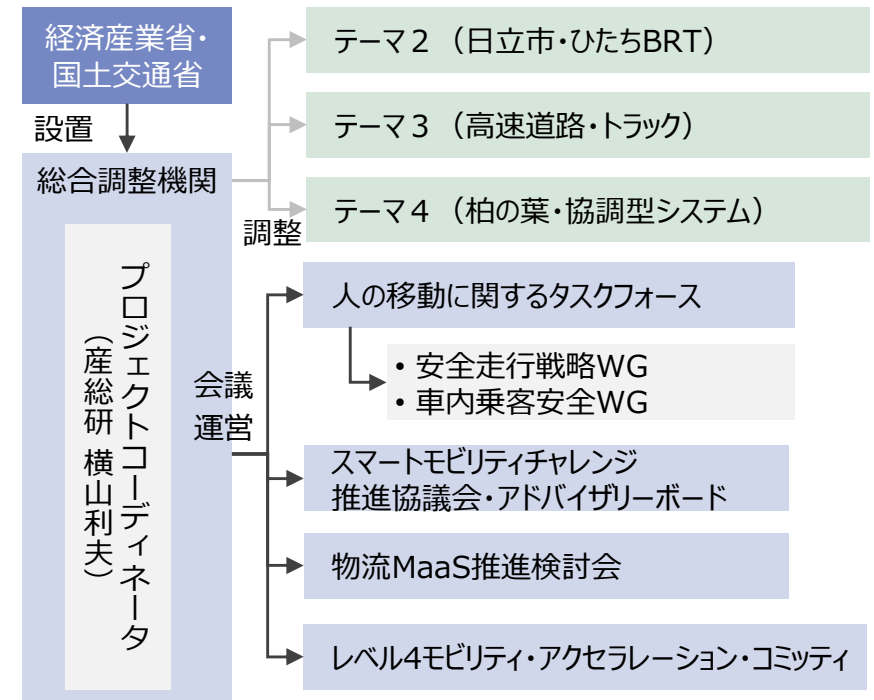
名称 「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト」

Project on **R**esearch, **D**evelopment, **D**emonstration and **D**eployment (RDD&D) of **A**utomated **D**riving toward the **L**evel **4** and its Enhanced Mobility Services.

目標・KPI

- 無人自動運転移動サービスの実現及び普及
 1. 2022年度目途に、限定エリア・車両での遠隔監視のみ（レベル4）の自動移動運転サービスを実現
 2. 公道交差を含む専用道区間等における乗務員乗車型や遠隔監視型のレベル4自動運転移動サービスを実現
 3. 2026年度以降に都市間の高速道路でレベル4自動運転トラックを実現
 4. 2025年頃までに、協調型システムにより、混在交通下において、レベル4自動運転移動サービスを実現
 5. 先導事例を元に全国の事業者の実用化を支援し、国の目標である2025年50か所程度を実現
- 人材の確保・育成、社会受容性の醸成、DXやAIを活用した新しいモビリティサービス(MaaS)の普及

実施体制



RoAD to the L4プロジェクトの概要

- 運転者ではなく、システムが全ての運転タスクを担うレベル4の社会実装には、地域全体の受容が重要です。そこで、先導事例を創出するために、経済産業省と国土交通省はRoAD to the L4プロジェクト*を立ち上げています。
- ODDが限定されるレベル4は、特定地域で運行される移動サービス（いわゆる公共交通）と親和性が高いことから、RoAD to the L4では、3箇所で人の移動に関わる社会実装に取り組んでいます。

福井県永平寺町

- ・ 鉄道廃線跡地の自転車歩行者専用道路を自動運転車両の走路とし、自転車と歩行者と混在して運行
- ・ 木々の深い山間の走路のため、電磁誘導線を用いた小型電動カートを活用
- ・ 1人の遠隔監視者が3台を運行可能なレベル4の自動運行装置の認可を日本初で取得し、2023年5月から無人自動運転移動サービスとして運行中



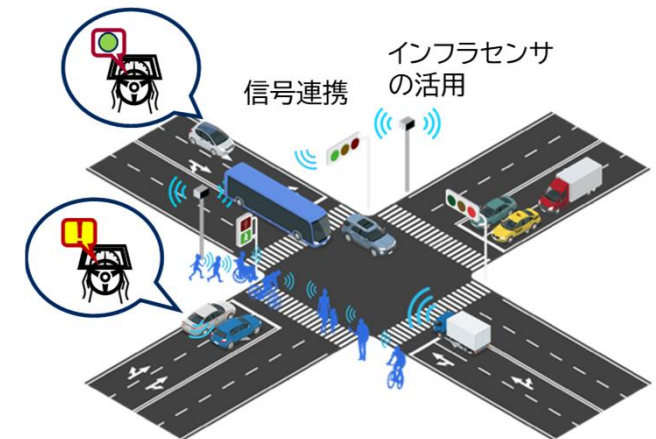
ひたちBRT(茨城県日立市)

- ・ 鉄道跡地をバス専用道路として整備された区間と一般道路区間からなるひたちBRTの既存路線を走路として運行
- ・ 一般道との交差点（信号機の有や無）や歩行者の横断帯等を含む走路の自動走行
- ・ 中型バスを使用した営業路線として国内初となる自動運転移動サービスを乗務員ありで開始し、2025年2月から運行中



柏の葉(千葉県柏市)

- ・ 東京大学、がん研究センター等拠点施設が存在する再開発エリア
- ・ 既存バス路線の見直し、新しい交通サービスの開発
- ・ 一般道（歩行者等との混在空間）で自動走行
- ・ MaaS・データ活用の事業モデル構築



全ての道路
利用者をつなげる

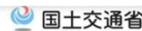
*「自動運転レベル4に代表される、高度な自動運転を用いた移動・物流サービスの実現・普及に向けた道をつくる」という意味が込められている

自動運転社会実装推進事業の概要

- 国土交通省では、政府目標である「25年度目途50か所程度、27年度100か所以上での自動運転移動サービスの実現」に向けた施策の一つとして、「地域公共交通確保維持改善事業費補助金（自動運転社会実装推進事業）」（以下、自動運転社会実装推進事業）を22年度より実施しております。
- 自動運転社会実装推進事業では、22年度に全9事業、23年度に全62事業、24年度には全99事業の採択を行い、補助金事業として各地方自治体の自動運転社会実装に関する取組を支援してまいりました。

自動運転社会実装推進事業（国土交通省）

自動運転社会実装推進事業



- 地域づくりの一環として行うバスサービス等について、自動運転レベル4の社会実装・事業化を後押しするため、地方公共団体が実施する自動運転の取り組みを支援。

＜対象事業者（イメージ）＞

地方公共団体（都道府県・市町村）及び道路運送事業者等

※ 将来的に「レベル4」の自動運転移動サービスの実現が見込まれる者であること。



○事業のポイント

- ・ 自動運転による地域モビリティの構築、及び社会受容性の向上
- ・ 地域に根ざした自動運転の通年運行
- ・ レベル4の実現に向け、運転者が不在となることを前提とした技術の磨き上げ 等



＜対象事業のイメージ＞

- ・ 専用道などを用いたBRT自動運転移動サービス
- ・ 定時定路線型の自動運転移動サービス
- ・ 特定のポイント間で運行するデマンド型の自動運転移動サービス 等

＜補助対象経費＞

- ・ 車両改造費
- ・ 自動運転システム構築費
- ・ リスクアセスメント、ルート選定等の調査費 等

自動運転社会実装推進事業*1 採択団体（24年度）

1 北海道帯広市	21 群馬県渋川市	41 岐阜県岐阜市	61 京都府*2	81 香川県高松市
2 北海道網走市	22 埼玉県深谷市	42 岐阜県中津川市	62 京都府*2	82 香川県三豊市
3 北海道苫小牧市	23 埼玉県和光市	43 静岡県静岡市	63 大阪府大阪市*2	83 香川県土庄町
4 北海道千歳市	24 千葉県松戸市	44 静岡県浜松市	64 大阪府大阪市*2	84 愛媛県松山市
5 北海道当別町	25 千葉県横芝光町	45 静岡県沼津市	65 大阪府大阪市*2	85 愛媛県伊予市
6 北海道利尻富士町	26 東京都*2	46 愛知県	66 大阪府河内長野市	86 高知県
7 北海道上士幌町	27 東京都*2	47 愛知県名古屋市	67 大阪府四条畷市	87 福岡県北九州市
8 青森県	28 東京都大田区	48 愛知県豊橋市	68 兵庫県三田市	88 福岡県宗像市
9 岩手県釜石市	29 神奈川県川崎市	49 愛知県岡崎市	69 兵庫県養父市	89 佐賀県
10 宮城県仙台市	30 神奈川県平塚市	50 愛知県春日井市	70 奈良県宇陀市	90 長崎県
11 秋田県大館市	31 新潟県佐渡市	51 愛知県安城市	71 奈良県*2	91 熊本県熊本市
12 秋田県上小阿仁村	32 新潟県弥彦村	52 愛知県常滑市	72 奈良県*2	92 熊本県宇城市
13 山形県長井市	33 富山県富山市	53 愛知県小牧市	73 和歌山県和歌山市	93 大分県佐伯市
14 福島県田村市	34 石川県小松市	54 愛知県日進市	74 鳥取県鳥取市	94 宮崎県西都市
15 福島県磐梯町	35 福井県越前市	55 三重県伊勢市	75 島根県美郷町	95 鹿児島県南さつま市
16 茨城県日立市	36 福井県永平寺町	56 三重県桑名市	76 岡山県備前市	96 沖縄県
17 茨城県常陸太田市	37 山梨県富士吉田市	57 三重県多気町	77 広島県福山市	97 沖縄県石垣市
18 茨城県境町	38 山梨県甲斐市	58 三重県明和町	78 広島県東広島市	98 沖縄県豊見城市
19 栃木県	39 長野県塩尻市	59 滋賀県	79 山口県	99 沖縄県南城市
20 群馬県前橋市	40 岐阜県	60 京都府宮津市	80 徳島県那賀町	-

出典：国土交通省HP

(<https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001726410.pdf>)

*1：22年度、23年度における名称は「自動運転実証調査事業」

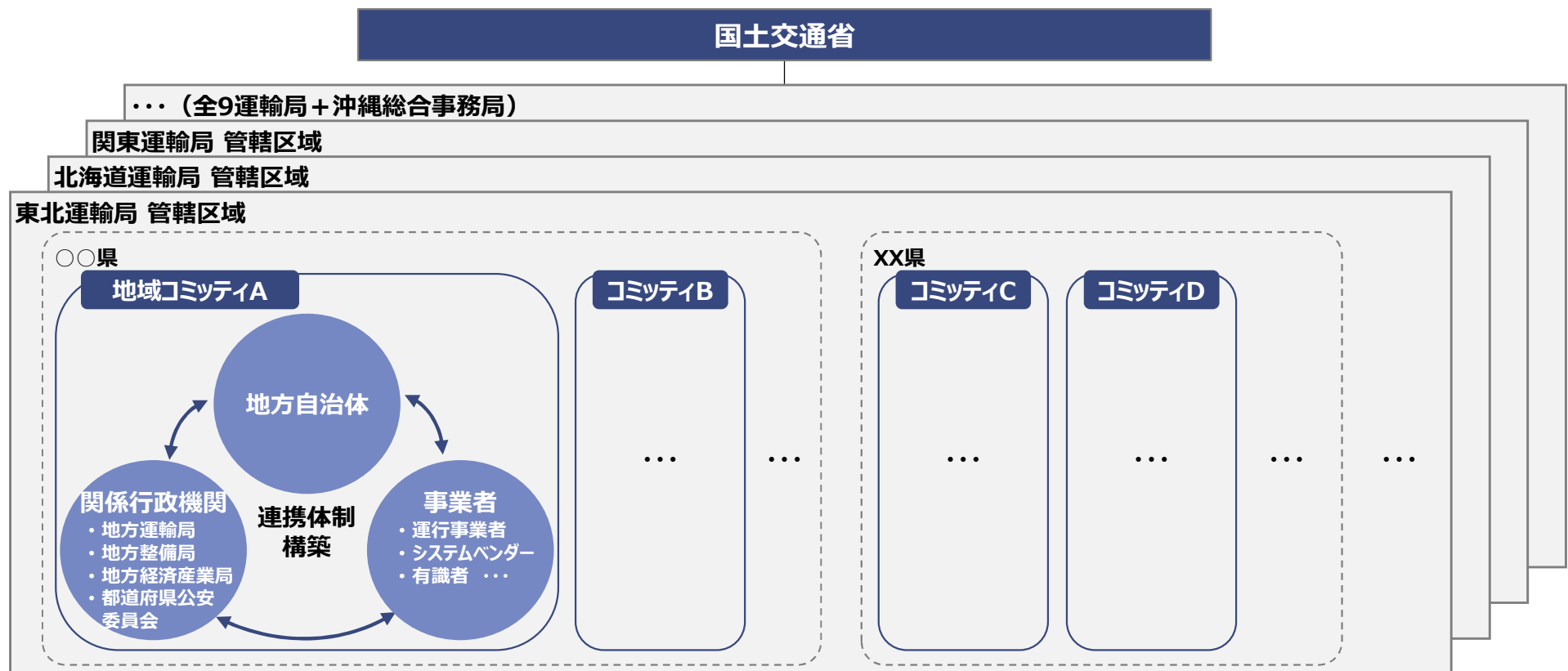
*2：1自治体から複数事業の採択

レベル4 モビリティ・地域コミッティ（自動運転社会実装推進事業と連携）

- 国土交通省では自動運転社会実装推進事業と連携し、全国の都道府県におけるレベル4 自動運転移動サービスの実装加速に向けて、2024年より各地でのレベル4 モビリティ・地域コミッティの設立を推進しています。
- 地方自治体・関係行政機関・事業者による綿密な連携体制を構築することで、地域の受容性醸成を図りつつ透明性・公平性のある手続推進を促します。

レベル4 モビリティ・地域コミッティの体制

- ・ 地方自治体・関係行政機関・事業者による綿密な連携体制を構築することで、各地のレベル4 自動運転移動サービスの実現を加速する



用語の定義①

自動運転レベル4

- ・ 道路交通法が定める特定自動運行を指し、運転者がいない状態での自動運転
(英訳のAutomated Driving : エーディーとも呼称される)
- ・ 米国SAEの定義 (SAE J3016) に準じ、
自動運行装置が担う範囲によりレベル0～5の6段階で区別される
(特定自動運行はSAE定義のレベル4に相当)

自動運行装置

- ・ 運転者の操作に係る認知、予測、判断、操作に係る能力の全部を代替する機能を有する装置

走行環境条件

- ・ 道路運送車両法により、国土交通省が付する条件
(英訳のODD : オーディーディーとも呼称される)
- ・ 特定の場所、天候、速度等自動運転が可能となる状況における自動運行装置の性能が保安基準に適合すると認める条件

旅客自動車運送事業

- ・ 道路運送法で定める、他人の需要に応じ、有償で自動車を使用して旅客を運送することを国土交通省に認められた事業
(バス・タクシー等) (有償運行とも称される)

乗務員乗車型自動運転 (レベル4)

- ・ レベル4自動運転のうち、特定自動運行主任者等を車両に乗車させて運行するもの
- ・ 運転タスクは自動運行装置が行うため、「運転免許を持たない乗務員」が非運転タスクを担うことも可能

遠隔監視型自動運転 (レベル4)

- ・ レベル4自動運転のうち、特定自動運行主任者等が遠隔監視装置を用いて運行するもの
- ・ 遠隔監視装置とは、自動運転車の周囲の道路及び交通の状況並びに当該自動車の状況を映像及び音声等により確認できる装置

インフラ協調

- ・ 車両と道路付帯物 (信号) 等のインフラが無線通信で迅速かつ適切に情報をやり取りし、自動運転を支援するための仕組み

データ記録装置

- ・ 自動運行装置の機能の作動状態の確認に必要な情報を記録するための装置
- ・ 事故等の事象が発生した時点より30秒以内、オーバーライドが行われた時点より以前の5秒以内に発生した場合の記録が求められる

特定自動運行

- ・ 道路において、当該自動運行装置を当該自動運行装置に係る使用条件で使用して当該自動運行装置を備えている自動車を運行すること (道路の状況等に応じて自動車の装置を操作する者がいる場合を除く) (道路交通法 第二条第一項第十七の二号)

クロスセクター効果

- ・ 地域公共交通を廃止した時に追加的に必要となる多様な行政部門の分野別代替費用と、運行に対して行政が負担している財政支出を比較することにより把握できる地域公共交通の多面的な効果

経済波及効果

- ・ ある産業における生産活動の拡大により生じる直接的な経済効果が、間接的に次々と他方面へ及ぼす経済的な効果

用語の定義②

MRM (Minimal Risk Maneuver／ミニマルリスクマヌーバ)

リスク最小化制御

- 安全走行の阻害や致命的な車両故障が起きたときや、運行設計領域 (ODD: Operational Design Domain) を外れる事象に遭遇したときに、車両を自動的に安全に停止する機能。

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

- システムやプロセスの構成要素に起こりうる故障モードを予測し、考えられる原因や影響を事前に解析・評価することで設計上の問題点を摘出し、事前対策の実施を通じてトラブル未然防止を図る手法。

FTA (Fault Tree Analysis)

- 信頼性または安全性を確保する上で、その発生が好ましくない事象を取り上げ、その事象を引き起こす要因を連鎖的に展開し、その因果関係を論理記号と事象記号を用いて樹形図 (FT図) に図示し、対策を打つべき発生経路および発生要因を解析する手法。

フェールセーフ

- 装置・システムにおいて、構成部品の破損や誤操作・誤動作による障害が発生した場合、常に安全側に動作するようにすること、またはそう仕向けるような設計手法。

冗長系

- システムの一部に何らかの障害が発生した場合に備えて、障害発生後でもシステム全体の機能を維持し続けられるように、予備装置を平常時からバックアップとして配置し運用しておくこと。

リスクアセスメント

- システムや作業における危険性又は有害性を特定し、それによる障害の重篤度とその障害が発生する可能性の度合いを組み合わせ「リスク」を見積もり、そのリスクの大きさに基づいて対策の優先度を決めた上で、リスクの除去又は低減の措置を検討する手法。

機能安全 (ISO 26262)

- 機能的な工夫 (安全を確保する機能) を導入して、許容できるレベルの安全を確保すること。
- ISO 26262は、車載用電気・電子システムの設計・開発から廃棄に至るまでのライフサイクルにおいて、取り扱うリスクの程度に応じた許容できる信頼性の設計・評価の要求を示す安全規格。

ASIL (Automotive Safety Integrity Level)

- 道路を走行する車の機能安全に関するISO 26262規格で定義されたリスク分類。
- 自動車の各電子部品について、「重大度」、「曝露確率」、「制御可能性」の3つの変数で評価する。リスクは、A,B,C,Dの4段階に分類され、ハザードの程度はASIL Dが最も高い。

SOTIF (Safety of the Intended Functionality) (ISO 21448)

- センサ、アルゴリズム、アクチュエータ、電気電子システムで実現する意図した機能の性能・仕様の不十分性 (性能限界)、それを使用する人のミスユースによる事故等のリスクを低減・回避するための設計、検証の考え方・手法。ISO26262で網羅できない部分の安全性を補完する。安全論証のフレームワーク及びガイダンスを提供する国際規格。

第1部 自動運転移動サービスの基礎的理解

レベル4 自動運転移動サービスとは

- 自動運転という用語は、自動車の運転支援システムが運転操作を補佐する状態、から、運転者の関与なしに走行する状態まで、様々な概念で用いられています。そこで、SAE（Society of Automotive Engineers）が定める自動車用運転自動化システムのレベル定義に従うことで、自動化の範囲を明確に整理できます。
- レベル4は、限定領域で運転者を必要としない自動運転移動サービスの運行を認められた自動運転車を指します。すなわち、特定条件下に限り、全ての運転タスクは自動運転システムが実行し、運転者は運転タスクから完全に解放されます。車両が特定条件から外れたり、システム故障または機能限界に陥った場合は、自動運転システムが安全な場所に車両を移動して停止します。

運転自動化レベルの定義と対応する車両の呼称

レベル	概要	操縦*1の主体	車両の呼称
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行			
レベル0	運転者が全ての動的運転タスクを実行	運転者	－
レベル1	システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者	運転支援車
レベル2	システムが縦方向及び横方向両方の車両運動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行			
レベル3	システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 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応答	システム*2	条件付自動運転車 （限定領域）
レベル4	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において実行	システム	自動運転車 （限定領域）
レベル5	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	完全自動運転車

出典：官民 ITS 構想・ロードマップ、（元資料：SAE International J3016(2016)およびASV推進検討会資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成）

*¹：認知、予測、判断及び操作の行為を行うこと

*²：作動継続が困難な場合は運転者

自動運転移動サービスへの活用が想定される車両①

大型バス



車両	いすゞ自動車 エルガ
座席	29 席

中型バス



車両	いすゞ自動車 エルガミオ
座席	28 席

小型バス



車両	日野自動車 ポンチョ
座席	11 席

小型電動バス



車両	BYD J6
座席	15 席

小型電動バス



車両	ANKAI EVミニバス
座席	11 席

小型電動バス



車両	EVモーターズジャパン e-City L6
座席	15 席

出典：実証等に活用されている車両の一例を公表資料から整理

* 現時点で、車両から自動運行装置まで一貫して製造して提供できるメーカーは現れていないため、自動運行装置を提供するメーカーに依頼して、改造する必要がある

自動運転移動サービスへの活用が想定される車両②



車両	Navya Mobility ARMA
座席	11 席



車両	Auve Tech MiCa
座席	8 席



車両	トヨタ自動車 e-Palette
座席	－ 席



車両	Navya Mobility EVO
座席	10 席



車両	ティアフォー ShuttleBus
座席	6 席



車両	WeRide Robobus
座席	10 席

自動運転移動サービスへの活用が想定される車両③

▼カート・グリーンスローモビリティ（GSM）型



車両	ヤマハ発動機 AR-07
座席	7 席



車両	タジマ TAJIMA-NAO
座席	6～10 席

▼タクシー型



車両	トヨタ自動車 シエナ
座席	7 席



車両	日産自動車 セレナ
座席	7 席

第1部_自動運転移動サービスの基礎的理解

自動運転移動サービスの形態

- 将来的な自動運転移動サービスの形態として、2024年度時点で検討が進んでいる主な類型を整理しています。
- 一般旅客自動車運送事業として交通事業者が運行主体となる場合と、自家用自動車による旅客運送として地方自治体やNPO法人といった行政等が運行主体となる場合に分けられます。
- 無償運送を行う場合は事業用区分での緑ナンバーの取得は不要となります。地域によっては、一般乗合旅客運送でのサービス実装の難易度の高さから、地域の協議会に図って自家用有償旅客運送を行っている事例もあります。

▼本手引きにおける自動運転移動サービスの類型

区分	運行主体	種別	運行方式	主な運行形態	主な車両	サービス類型
事業用 (一般旅客自動車 運送事業)	交通事業者	一般乗合旅客運送	定路線（定期）	・路線バス ・コミュニティバス	・大型～小型バス ・シャトル	類型①
			定路線（不定期） ・区域	・デマンド型交通 ・コミュニティバス		
		特定旅客運送	定路線	・スクールバス ・送迎バス	・大型～小型バス ・シャトル	類型②
		一般乗用旅客運送	区域	・タクシー	・タクシー	類型③
自家用 (自家用自動車による 有償の旅客運送)	行政等 (地方自治体・NPO等)	自家用有償 旅客運送	定路線 区域	・デマンド型交通 ・コミュニティバス	・シャトル ・乗用車 ・カート・GSM	類型④
		無償運送				類型⑤

* 上記以外のパターンもあり得るが、現状の各地域での取組状況を踏まえて、サービスとして採用される可能性が高いと考えられるパターンを示す

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：福井県永平寺町①

- 自動運転レベル4を実装した日本初の事例として、福井県永平寺町における、廃線跡地の自転車歩行者専用道を用いた移動弱者のための新たな移動手段の創出を目指す取組を紹介します。

事例の概要

- 事業形態：自家用有償旅客運送
- 運行区間：荒谷～志比間（約2 km）、永平寺参ろーどの一部
- 運行日：土日・祝日のみ 10時～15時（毎時3往復）
※12月後半から2月の冬季期間は運休予定

▼時刻表・運賃

荒谷 ～ 志比（永平寺門前） 約2 km（約10分）

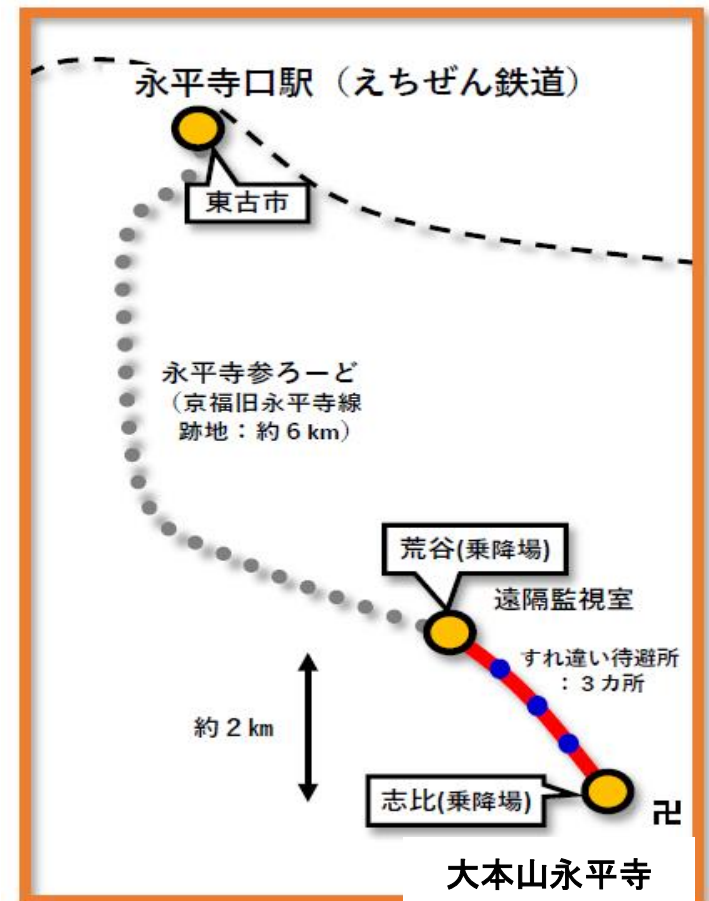
時	のぼり			くだり		
	荒谷(山側) → 志比			志比 → 荒谷(山側)		
10時	00	20	40	00	20	40
11時	00	20	40	00	20	40
12時						
13時	00	20	40	00	20	40
14時	00	20	40	00	20	40
15時	00			00		



大人
100 円

中学生以下
50 円

▼運行区間



第1部_自動運転移動サービスの基礎的理解

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：福井県永平寺町②

車両

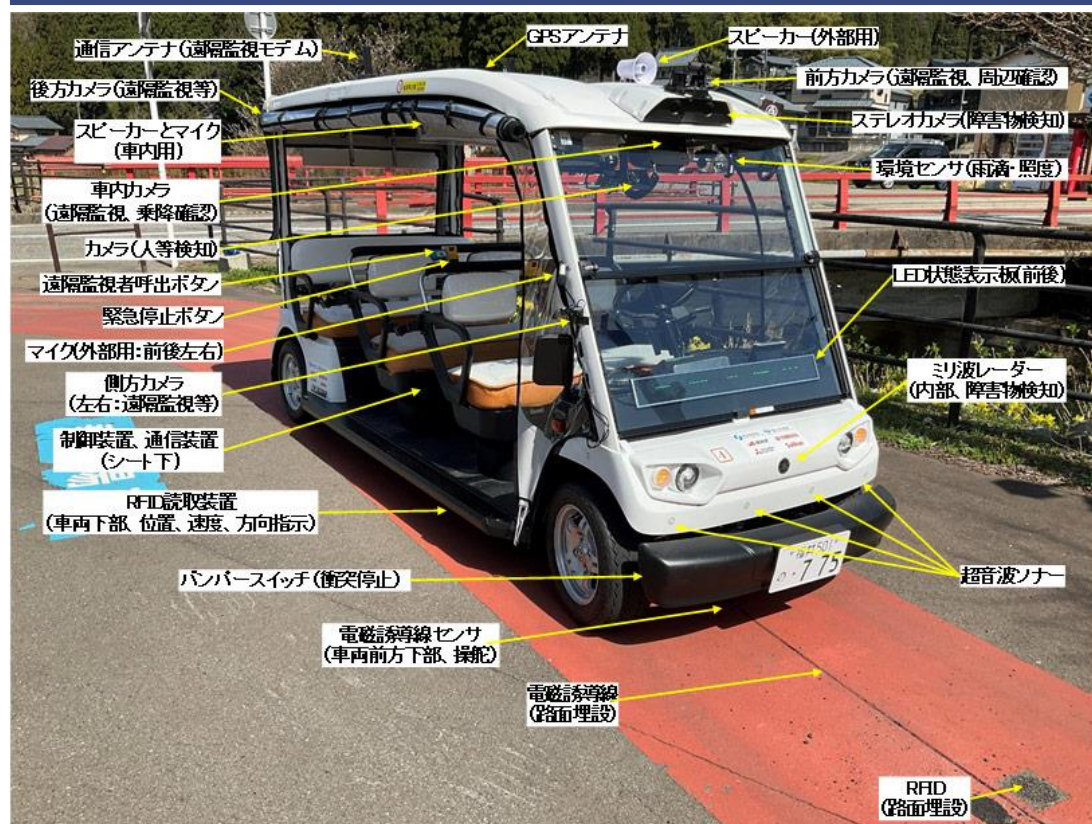
車両： ヤマハ発動機 AR-07

定員： 7名

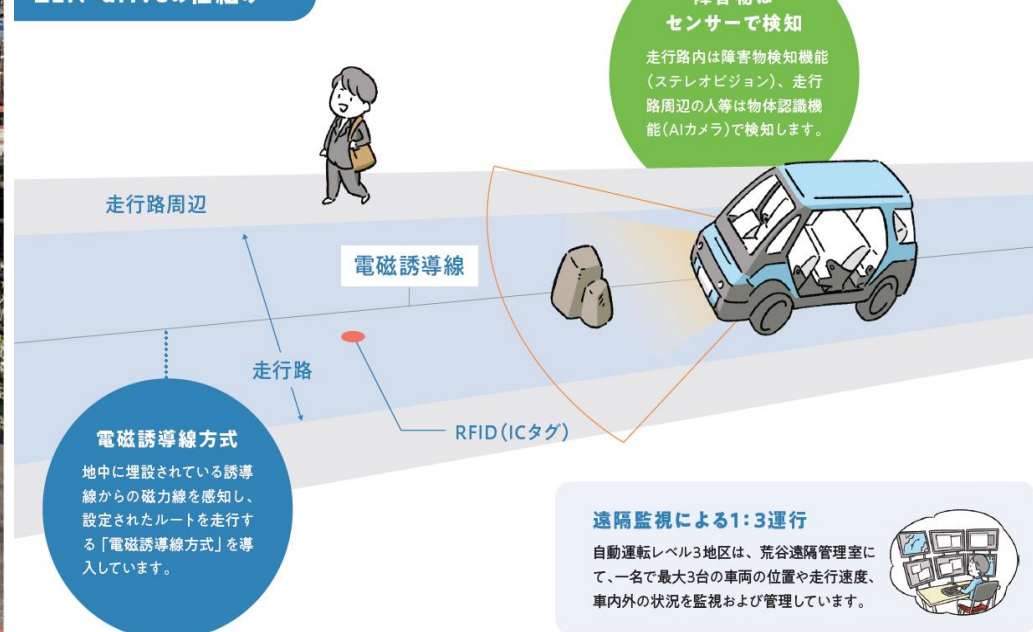
最高速度： 12km/h

人員配置： 車内無人、特定自動運行主任者（特定自動運行保安員と兼務）と現場措置業務実施者の2名体制

特徴



ZEN-driveの仕組み



出典：産総研HP https://www.aist.go.jp/aist_j/news/au20230331.html

出典：デジ田メニューブック、
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digitaldenen/menubook/2022_summer/0061.html

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：東京都大田区①

- 民間企業主体の事業において、自動運転レベル4での車両の運行が許可されたのは国内初の事例として、東京都大田区における、羽田イノベーションシティ敷地内での自動運転バスの定常運行の取組を紹介します。

事例の概要

- 事業形態：無償運行
- 運行区間：羽田イノベーションシティ敷地内（約800m）
- 運行日：終日（事前予約により運行）

▼運行区間



※上図の青字ルートを走行

出典：プレスリリース「民間初、自動運転レベル4の運行許可を取得」

https://haneda-innovation-city.com/wp/wp-content/uploads/2024/06/%EF%BC%88240621%E6%9C%80%E7%B5%82%E6%A1%88V3%EF%BC%89HICity%E3%81%A6%E3%82%99%E8%87%AA%E5%8B%95%E9%81%8B%E8%BB%A2%E3%83%AC%E3%83%98%E3%82%99%E3%83%AB4%E9%96%8B%E5%A7%8B_240621_clear.pdf

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：東京都大田区②

車両

車両： Navya Mobility ARMA
定員： 特定自動運行主任者を除き10名
最高速度： 10km/h
人員配置： 車内に特定自動運行主任者を1名配置

特徴

▼使用車両の写真



出典：BOLDLY株式会社プレスリリース
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000057.000084523.html>

▼実験フィールドとしての羽田イノベーションシティ

自動運転バスに限らない様々な最先端技術（空飛ぶクルマ、4足歩行ロボット等）の体感機会を創出



出典：令和4年度 羽田イノベーションシティ モニタリング報告書
https://www.city.ota.tokyo.jp/sangyo/hicity/hicity2/topics/r2-monitoring-report.files/R4_HICityMonitoringReport.pdf

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：北海道上士幌町①

- 一般公道で自動運転レベル4の運行を実施した事例として、北海道上士幌町の取組を紹介します。

事例の概要

- 事業形態：無償運行
- 運行区間：上士幌交通ターミナル～上士幌町役場北側（約600m）
- 運行日：月曜、木曜、土曜の午前午後に1便ずつの2便/日

▼時刻表・運賃

運行曜日

月曜・木曜・土曜

発走時間

午前便 11:45頃発
午後便 15:15頃発

※町内、町外問わず運賃は無料

予約方法

①かみしほろスマート
PASSに会員登録



予約完了後に発行され
る「予約番号」は乗車
時まで保管ください。



▼運行区間



自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：北海道上士幌町②

車両

車両： Navya Mobility ARMA

定員： 11名

最高速度： 12km/h

人員配置：車内無人、特定自動運行主任者と現場措置業務実施者兼務の1名体制

特徴

▼使用車両の写真



▼インフラ連携（信号連携・路車連携）を用いた自動運転



自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：愛媛県松山市①

■ 自動運転レベル4によって乗合旅客運送事業を行っている日本で初めての事例として、愛媛県松山市の取組を紹介します。

事例の概要

- 事業形態：一般乗合旅客運送
- 運行区間：伊予鉄道高浜線 高浜駅～松山観光港（約800m）
- 運行日：毎日運行 6時44分から21時54分ごろまでで約60往復/日*!

▼時刻表・運賃

高浜駅前	6:44		7:45	7:57	8:07	8:21	8:34	8:46	8:55	9:07	9:22	9:37	9:52	10:07	10:22	10:37	10:52	11:07	11:22	11:37	11:52
松山観光港	6:46		7:47	7:59	8:09	8:23	8:36	8:48	8:57	9:09	9:24	9:39	9:54	10:09	10:24	10:39	10:54	11:09	11:24	11:39	11:54
松山観光港	6:50	（7～15分おき）	7:49	8:01	8:15	8:30	8:40	8:52	9:03	9:15	9:30	9:45	10:00	-	10:30	10:45	11:15	11:15	11:30	11:45	12:00
高浜駅前	6:52		7:51	8:03	8:17	8:32	8:42	8:54	9:05	9:17	9:32	9:47	10:02	-	10:32	10:47	11:17	11:17	11:32	11:47	12:02

高浜駅前	12:07	12:22	12:37	12:52	13:07	13:22	13:37	13:52	14:07	14:22	14:37	14:52	15:07	15:22	15:37	15:52	16:07	16:22		21:22	21:52
松山観光港	12:09	12:24	12:39	12:54	13:09	13:24	13:39	13:54	14:09	14:24	14:39	14:54	15:09	15:24	15:39	15:54	16:09	16:24		21:24	21:54
松山観光港	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	（15分おき）	21:48	-
高浜駅前	12:17	12:32	12:47	13:02	13:17	13:32	13:47	14:02	14:17	14:32	14:47	15:02	15:17	15:32	15:47	16:02	16:17	16:32		21:50	-

※運賃は一律230円（完全キャッシュレス）

※2024/10/1～2025/3/31の時刻表

※ ■ は手動運転による運行

出典：伊予鉄バスプレスリリース https://www.iyotetsu.co.jp/topics/press/2024/1210_gbac.pdf

*1：一部時間帯や特定条件下では手動で運転

▼運行区間



第1部_自動運転移動サービスの基礎的理解

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：愛媛県松山市②

車両

車両： EVモーターズジャパン e-City L6
定員： 特定自動運行主任者を除き12名（着座）
最高速度： 35km/h
人員配置： 車内に特定自動運行主任者を1名配置

特徴

▼使用車両の写真



3種類の車外センサー類全28個（車内センサーも含めると全42個）で周囲360度、80m先まで障害物を検知、障害物の属性（人、自転車、車両）を検知可能

出典：伊予鉄バスHP <https://www.iyotetsu.co.jp/bus/autonomous.html>



高浜駅で鉄道と接続

緑ナンバーを取得し、有償での運行を実施
支払い方法はキャッシュレスのみ（交通系ICカード等）

第1部_自動運転移動サービスの基礎的理解

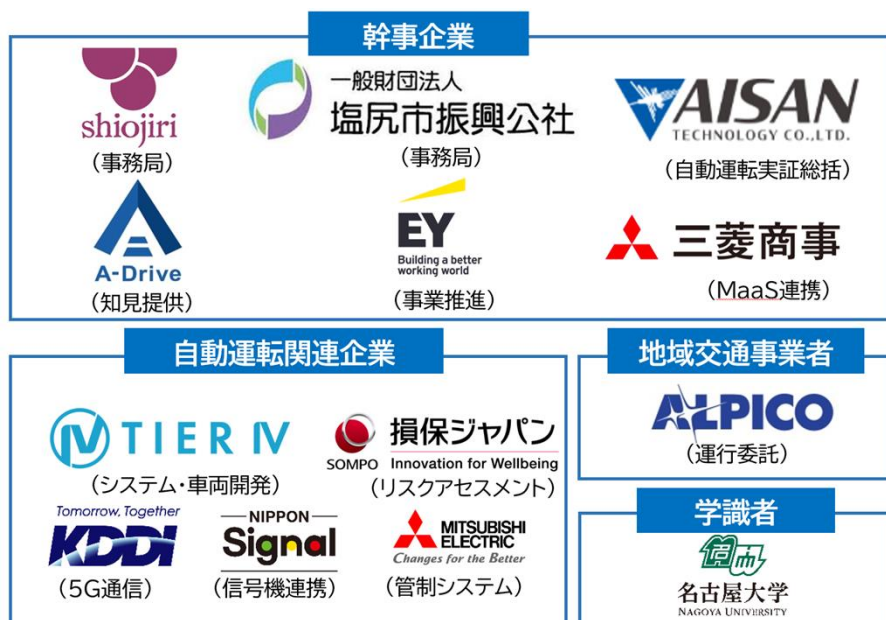
自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：長野県塩尻市①

- 市内テレワーカーが作成した高精度3次元地図を組み込み自動運転レベル4を走行する国内唯一の事例として、長野県塩尻市の取り組みを紹介します。

事例の概要

- 事業形態：無償運行
- 運行区間：塩尻駅から塩尻市役所まで（約460m）
- 運行日：2025年1月23日～2025年2月7日

▼社会実装に向けた塩尻市の推進体制



▼運行区間



出典：ティアフォー社HP

https://tier4.jp/media/detail/?sys_id=3UpRYDHrw0xAF65Esybu74&category=NEWS

自動運転レベル4 認可取得自治体の社会実装例：長野県塩尻市②

車両

車両： ティアフォー Minibus
定員： 特定自動運行主任者を除き10名(着座)
最高速度： 35km/h
人員配置： 車内に特定自動運行主任者を1名配置

特徴

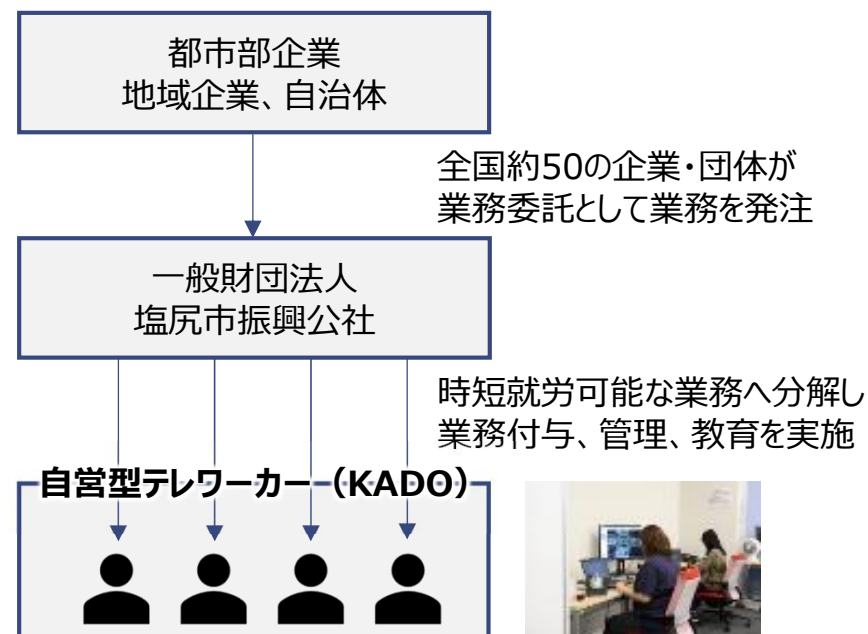
▼使用車両の写真



出典：ティアフォー社HP

https://tier4.jp/media/detail/?sys_id=3UpRYDHrw0xAF65Esybu74&category=NEWS

▼市内の自営型テレワーカーが自動運転向け高精度3次元地図の作成業務を担うまでの流れ

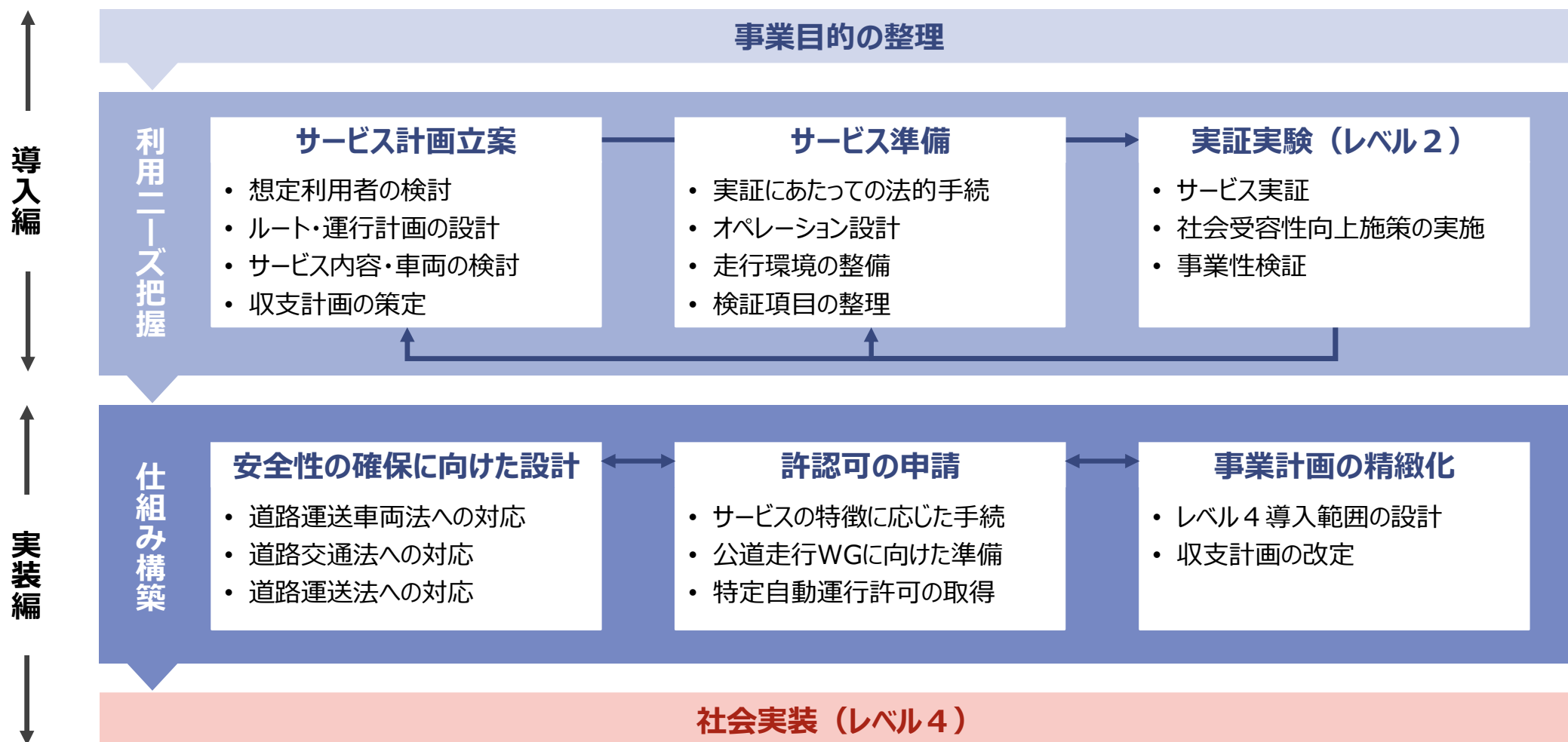


出典：関東経済産業局 異業種連携MaaS情報共有会（第1回）

https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/jidosha/data/20241023_seminar_2.pdf

自動運転移動サービス社会実装までの流れ 全体像

- 本手引きでは、新しくモビリティサービスの開発に取り組む地域を対象に利用ニーズを検証する「導入編」と、特定のエリアで自動運転レベル4の実装準備を行う方を対象とした「実装編」に大きく分けて整理していますので、参考としてください。



第2部 導入編

第2部_導入編

本部の想定読者

- レベル4 自動運転移動サービスの社会実装にあたっては、レベル2での実証実験を通じて、利用者ニーズ・社会受容性の把握や事業採算性の確認等、その地域に持続可能なレベル4 自動運転移動サービスの実現が可能か精査する必要があります。
- 本部は、自動運転移動サービスの導入について検討する主体（地方自治体・交通事業者）を対象とし、自動運転社会実装推進事業での事例をベースに、事業目的の整理から実証実験（レベル2）実施までの流れを紹介しています。

想定読者（◎精読が必要な読者 △内容確認が必要な読者）

対象	本部の読み方
◎ 地方自治体	■ レベル4 自動運転移動サービスの仕組み構築に先立って、自動運転レベル2での実証実験が不可欠です。 ■ 本部は主に地方自治体・交通事業者において、サービス導入の検討を始め、想定する運行場所において自動運転移動サービスに対する利用ニーズの把握のため、初期的なレベル2での実証実験を行う方を対象にしています。 ■ 本部で紹介している取組の流れにおいて、検討すべき主な項目の考え方や取組事例について参考とし、ご自身の地域におけるサービス内容の方向性整理にあたり、参考としてください。
◎ 交通事業者	
△ 自動運転技術 開発事業者	■ 地方自治体・交通事業者の立場で自動運転移動サービス導入にあたって直面する課題や自動運転技術に対する期待を把握し、協力して実証実験を行う際の参考としてください。

第2部 導入編 - 事業目的の整理 -

地域課題・事業目的の整理

- 自動運転移動サービスの導入はあくまで地域課題の解決や将来構想実現のための一つの手段です。
地域の交通や移動、まちづくり等の観点で、自動運転移動サービスの導入によって解決したい地域課題を明確化するとともに、
ありたい将来像・将来構想を策定することが必要です。
- まずは、どのような地域の移動課題の解決を目指すのか、明確化/具体化し、解決手段の検討をすることが重要です。
- 自動運転移動サービスの導入により課題解決を目指すことが決定したら、サービス内容の具体化を進めていきます。

地域課題・事業目的の整理

地域の目指す交通

- ・ 住民の生活基盤として、便利で持続可能な地域公共交通網の実現
- ・ シームレスな移動による人流の活性化・住民同士の交流の活発化 等

解決を目指す地域の移動課題

- ・ 事業不採算・運転手不足による地域公共交通の存続危機
- ・ 少子高齢化・公共交通空白地帯の存在による移動弱者の増加 等

課題解決手段の検討

地域の移動課題解決に必要な打ち手は？

- ・ 運行ルート・運行計画の見直し
- ・ 変動運賃制への変更
- ・ デマンド形式での運行
- ・ 交通結節点の環境改善
- ・ **自動運転移動サービスの導入**
- ・ 複数の交通手段の利用が可能なデジタルフリーパスの活用
- ・ 異業種連携（物流・観光・福祉等）の実施
- ・ データ利活用・連携による効率化 等

* 複数施策の掛け合わせも有効

自動運転移動サービスの具体化

課題の解決/目指す姿の実現に必要な自動運転移動サービス

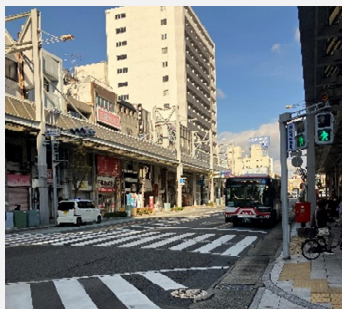
- ・ ターゲットとする利用者は？
- ・ 利用者のニーズは？
- ・ 提供する運行ルート・運行計画は？
- ・ 使用する車両は？
- ・ 提供するサービスの形態は？
- ・ 巻き込むべき関係者は？
- ・ 収入拡大・支出削減策は？
- ・ 必要な法的手続は？
- ・ サービスオペレーションは？ 等

地域の移動課題の整理①

- 地域の移動課題は、地域特性によっても変わります。具体的なサービス内容の検討を行う前に、導入を検討するエリアの地域特性を踏まえ地域の移動課題を整理し、自動運転移動サービスの導入目的を明確化することが重要です。
- 地域特性としては人口や人口密度、気候、地形、産業等の様々な要素が影響しますが、本章では運行ルートにおける地域特性をもとに、その特徴や移動に関する課題を例示しています。

▼運行ルートにおける地域特性（例）

市街地



人口

- ・ 多い傾向あり

交通体系

- ・ 鉄道主体

公共交通の主な利用者

- ・ 地域住民/来訪者

ルート上施設

- ・ オフィスビル、公共施設、大型病院 等

中山間地



人口

- ・ 少ない傾向あり

交通体系

- ・ 自家用車主体

公共交通の主な利用者

- ・ 地域住民/観光客

ルート上施設

- ・ 道の駅、小規模商店街、コミュニティ施設 等

郊外住宅地



人口

- ・ 地域ごとにばらつきあり

交通体系

- ・ 鉄道/自家用車

公共交通の主な利用者

- ・ 地域住民

ルート上施設

- ・ 大型商業施設、住宅、学校等の生活拠点 等

観光地



人口

- ・ 地域ごとにばらつきあり

交通体系

- ・ 地域ごとにばらつきあり

公共交通の主な利用者

- ・ 観光客/来訪者

ルート上施設

- ・ 観光施設・観光資源、空港 等

地域の移動課題の整理②

- 人口減少や少子高齢化に伴う運転手不足等、あらゆる地域に共通して公共交通の維持確保の難しさが深刻になっています。
- そのほかにも地域特性によって、直面する地域の移動課題はそれぞれ異なります。運行ルートにおける地域特性別の移動課題・自動運転移動サービスの導入効果の例を記載します。
- 自動運転移動サービス導入には地域の移動課題を解決するだけでなく、地域の魅力度向上等の移動以外の効果も存在します。

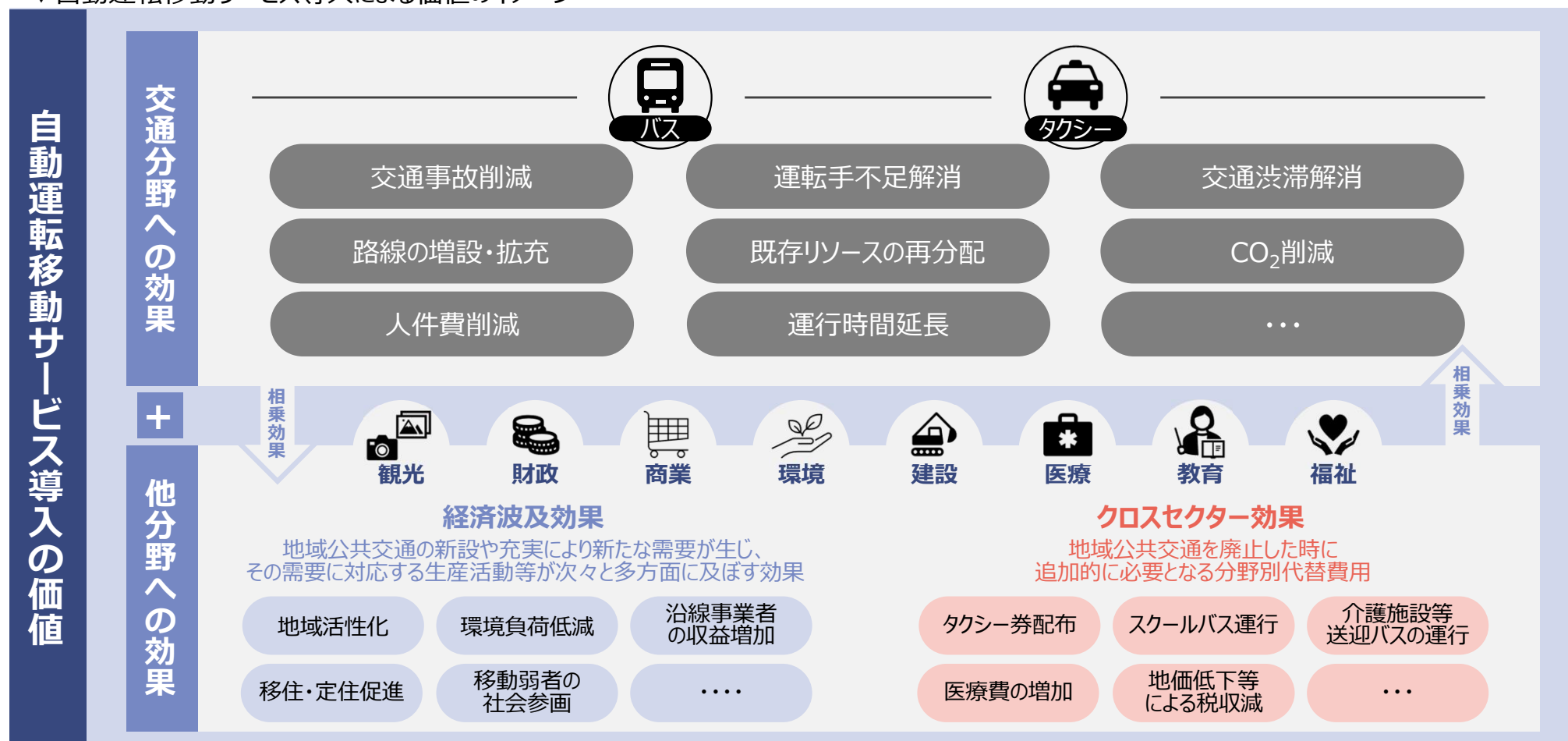
▼運行ルートにおける地域特性別の移動課題および自動運転移動サービスの導入効果（例）

運行ルートにおける地域特性	地域の移動課題（例）	自動運転移動サービスの導入効果（例）
各特性共通	- 人口減少や少子高齢化による運転手不足 - 公共交通の交通分担率低下による地方自治体の財政難 - 高齢運転者による交通事故増加	- 運転手不足の解消、労働環境改善による公共交通の維持 - 人的リソースの再分配による公共交通の拡充 - ルート再編/増設および人件費の削減による収益の最大化 - 人的ミスに起因する交通事故の削減
市街地	- 高い移動需要に対応できる大量輸送可能な移動サービスの不足 - 慢性的な交通渋滞による遅延や車内混雑等による移動サービスの使いづらさ	- 運行頻度の向上・運行時間の延長による輸送量の向上・車内混雑の緩和 - 安定・効率的な運行による渋滞の緩和・環境負荷の低減
郊外住宅地	- 自家用車依存・公共交通網の縮小に起因する公共交通の利用率減少・外出機会の減少 - 公共交通の利便性が低いことによる住民の流出	- ラストワンマイル輸送による外出機会の増加・幹線公共交通の利用率増加 - 公共交通の拡充・利便性向上による子育て世帯や高齢者世帯等の住民の流入
中山間地	- 交通空白地域において教育・医療等の社会サービスへのアクセスが困難 - デマンド型交通等の既存の交通手段によるサービス提供の限界	- 運行コスト削減・ルート増設による交通空白地における生活の足の確保 - 運転手の稼働時間・人件費に依拠しないデマンド運行の実施
観光地	- 観光客の自家用車利用による慢性的な交通渋滞 - 公共交通での観光回遊性が低いことによる観光客数の低迷・伸び悩み	- 高頻度・高密度輸送による交通渋滞の緩和 - 地域内移動手段の選択肢の増加による観光回遊性の向上および観光地としての魅力度向上

自動運転移動サービスの導入により期待される移動以外の効果①

- 地域の公共交通として導入される自動運転移動サービスは、運賃収入のみで事業を維持をすることは困難な事例が大半となっています。そのため、持続可能なサービスの構築には、運賃以外の収入策や地方自治体による財源確保等も求められます。
- 財源確保の際には、社会的価値（ソーシャルインパクト）が定量化されることが望ましく、様々な手法で定量化が検討されています。

▼自動運転移動サービス導入による価値のイメージ



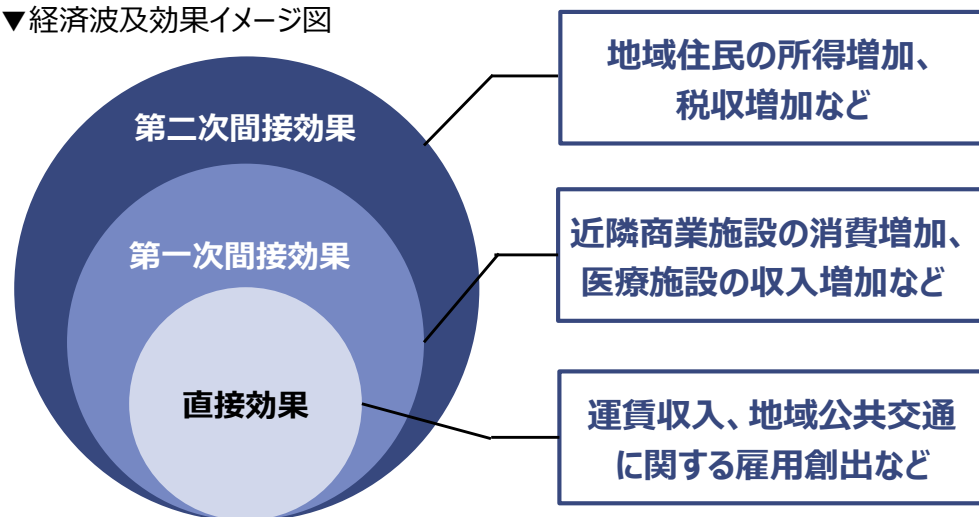
自動運転移動サービスの導入により期待される移動以外の効果②

- ソーシャルインパクトは様々な評価手法が検討されています。ここでは、評価手法の一例として、経済波及効果とクロスセクター効果の考え方を紹介します。実際の検討の際には、該当自治体の特徴に合わせ評価手法を選択する必要があります。

経済波及効果

地域公共交通の経済波及効果とは、**地域公共交通の導入によって生じる直接的な経済効果と直接的な経済効果が他の産業へ与える間接効果**を合わせたものである。間接効果はさらに他の産業へ影響を与えることもあり、第一次間接効果、第二次間接効果と捉えることができる。

▼経済波及効果イメージ図



【参考】「バス・電車無料の日」効果測定レポート

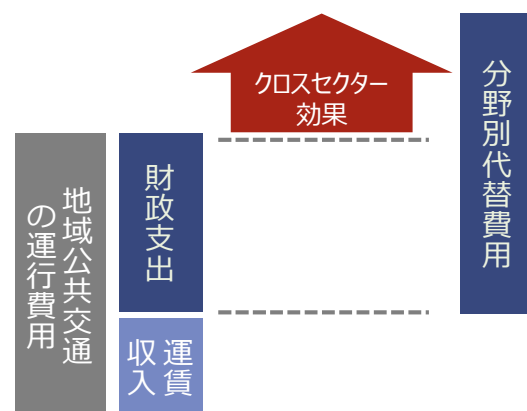
2023年12月に熊本市が「バス・電車無料無料の日」という施策を行った際の、地域公共交通に関する経済効果レポートが公開されている。

(https://www.city.kumamoto.jp/kiji00348658/5_48658_406529_up_JEU4YPE2.pdf)

クロスセクター効果

地域公共交通のクロスセクター効果とは、**地域公共交通を代替するために追加的に必要となる行政部門の分野別代替費用と、運行に対して行政が負担している財政支出を比較することにより把握できる地域公共交通が生み出す様々な分野への効果**である。

▼クロスセクター効果イメージ図



▼地域公共交通が関係する分野例



【参考】地域公共交通の有する多面的な効果（クロスセクター効果）算出ガイドライン（標準版）

詳しくは一般財団法人地域公共交通総合研究所HPを参照。

- ・ 地域公共交通総合研究所 お知らせ (<https://chikoken.org/information/post-1597>)

ソーシャルインパクトの評価事例：検討事例一覧

- ソーシャルインパクトの評価を検討している事例を紹介します。定量的な評価を実施している北海道苫小牧市、石川県小松市、長野県塩尻市、愛知県安城市、島根県美郷町、沖縄県豊見城市は、以降のページにて具体的な検討内容を個別で紹介します。

▼ソーシャルインパクトの評価を検討している事例の一覧

自治体	検討効果	検討指標	検討目的
北海道苫小牧市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加	議会へ自動運転移動サービスの導入効果を説明するため
石川県小松市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加	自動運転の導入にあたり、地域への導入効果を評価するため
長野県塩尻市	経済波及効果	介護費用の削減など	ステークホルダーに対し自動運転移動サービスの導入効果を説明するため
愛知県安城市	経済波及効果	送迎者の時間創出など	持続可能な公共交通を目指すにあたり、公共交通自体の社会的価値を評価する必要があるため
	クロスセクター効果	買い物利用者の公的代替費用など	
島根県美郷町	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加など	予算獲得と町の活性化を図るため
沖縄県豊見城市	クロスセクター効果	通院利用者の公的代替費用など	地域公共交通計画の作成の一環としてクロスセクター効果の評価を実施
静岡県静岡市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加など	民間企業の事業参画を促進するため
兵庫県三田市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加	路線バス（バス事業者運行）への自動運転の導入が市のまちづくりに資することを説明するため
熊本県熊本市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加	地域の関係者に対し、自動運転と導入効果についての理解を促進するため
鹿児島県南さつま市	経済波及効果	産業活性化による税収増加など	自動運転移動サービスの導入効果を把握するため

ソーシャルインパクトの評価事例：北海道苫小牧市

- 北海道苫小牧市では、自動運転バスの導入が市内の商業施設における消費活性化に与える影響を、配布したクーポンを回収し計測するという方法で定量的に評価しています。

事例の概要

背景

- 苫小牧市では、タクシー事業者、路線バス事業者の運転手不足が著しく、市民の移動手段の維持が困難となっている。
- 自動運転バスの導入により、上記の課題を解決することを狙っている。
- 自動運転バスの導入は多大なコストを要することから、自治体予算を確保することや、車内販売（貨客混載）やネーミングライツの販売、広告収入などを検討している。
- 予算の獲得に向け、議会での説得材料として自動運転が及ぼす経済効果を評価する必要があり、ソーシャルインパクトの検討を実施した。
- 市内の商業施設として市場があるが、駅や宿泊施設から距離があるため、自家用車を持たない人の集客が難しいという課題があった。
- 上記の課題を解決するため、自動運転バスを導入し、宿泊施設から市場へのルートを設定することで経済活性化を目指した。

評価方法

- 車内にて市場で使用可能なクーポンを乗客全員に配布することで、市場への人流創出を狙った。
- 使用されたクーポンを市場にて回収し集計を行うことで、自動運転バスの乗客のうち、実際に市場に足を運んだ人数を算出した。

▼実際に乗客に配布したクーポン



課題

- 他自治体の取組を参考にしたいが、情報を取得できる手段がない。

評価詳細

市場での一人当たりの平均消費金額と、市場にて回収されたクーポンの数（自動運転バスを利用し市場に足を運んだ人の数）を乗じることで、自動運転バスの導入が寄与する消費増加額を算出した。

消費
増加額
[円/年]

=

1. 一人当たり
平均消費金額
[円/人]

×

2. 市場にて回収した
クーポンの数

1. 市場の担当者に対してヒアリングを行い、設定した。
2. 使用済みクーポンを市場の各店舗から回収しカウントを行うことで、実際の数値を設定した。



【評価結果】

- 全利用者1,117人中206人のクーポン使用を確認し、市場の収益向上に貢献した。
- クーポン券利用者が一定数計測できたという結果は、今後の財源確保に向けた協賛企業への交渉材料や、関係者への説明材料として大いに寄与する可能性が高いと考える。
- 今回のクーポン券配布のような取組は、定量的な効果測定が可能となるということに加え、市内施設、店舗、イベント等のPRにも貢献する有効な手段になり得ることが分かった。

ソーシャルインパクトの評価事例：石川県小松市

- 石川県小松市では、交通結節点としての特徴があることから観光客やビジネス利用客にフォーカスし、バスターミナル周辺施設における消費増加を定量的に評価しています。

事例の概要

背景

- 小松市は、自動運転バスの導入により目指す地域の姿の一つに、「まちなかへの人流創出・拡大と経済波及効果」を掲げている。
- 小松空港から近隣の主要都市である金沢市や福井市への移動手段は、小松駅を経由する方法と直接向かう方法がある。
- 小松空港利用者が他主要駅へ直接移動してしまうことを課題としていた。
- 小松市は人流データ計測サービスを契約しており、日常的に人流の変化を観測している。
- 自動運転バスの導入により、小松駅を経由するルートの利用を拡大し、小松駅周辺での消費額増加を狙った。

▼小松空港から近隣主要都市へのアクセス



評価方法

- 小松駅を経由するルートの利用が拡大し、ビジネス客の移動や、観光において小松駅に立ち寄る人流が増えることを想定する。
- 上記の行動変容が生み出す経済効果の評価指標を、周辺施設における消費増加額とし、市担当職員が主体となり算出した。
- 算出にあたって、県内の統計データやバス利用者数などのデータを使用している。



課題

- 経済効果を算出するためのノウハウを有しておらず、実態に則した妥当な効果算出ができていないのが不明である。
- 今後、アンケート調査などによる妥当性の評価を検討している。

評価詳細

小松空港～小松駅間のアクセス向上により、小松駅周辺への人流が2割程度増加した場合の効果（飲食・土産に関する消費増加）を想定し、算出を行った。

飲食消費
増加額
[円/年]

=

1. 平均飲食
消費金額
[円/人]

×

2. 駅・空港
間移動
増加人数
[人/年]

×

3. 来訪者の
うち、飲食を
する人の割合
[%]

土産消費
増加額
[円/年]

=

4. 平均土産
消費金額
[円/人]

×

2. 駅・空港
間移動
増加人数
[人/年]

×

5. 来訪者の
うち、土産を
購入する人の
割合[%]

- 「統計からみた石川の観光 平成26年」を参照し、適切な金額を設定。
- 自動運転バスの運行開始前後における乗車人数データより、実際に小松駅周辺に来訪した人数の増加値を算出し設定。
- 計測難易度が高いため、仮定で割合を設定。
- 「統計からみた石川の観光 平成26年」を参照し、適切な金額を設定。
- 計測難易度が高いため、仮定で割合を設定。



【評価結果】

- 直接的な経済効果を算出することができた。
- 飲食や土産購入の時間を加味したダイヤ設定により、ソーシャルインパクトを高められる可能性に気づくことができた。

ソーシャルインパクトの評価事例：長野県塩尻市

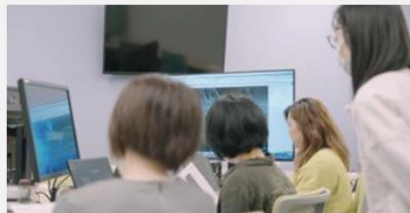
- 長野県塩尻市では、福祉分野の効果として介護費削減額を、商業分野の効果として消費増加額を検討しています。
- 独自のアンケートの実施や一般公開情報の収集などにより必要なデータを揃えることで、定量的に評価をしています。

事例の概要

背景

- ・ 塩尻市では運転免許証を返納する高齢者が増加し、自家用車以外の交通手段の確保が求められている。
- ・ 既存公共交通に関しては、ドライバーの担い手不足やカバー範囲不足といった観点で、利便性と持続性に課題がある。
- ・ 上記の課題の解決に向け、2020年度より自動運転及びオンデマンドバスに関する実証実験を実施している。
- ・ 自営型テレワーク推進事業の“KADO”や地域DXセンターの“core塩尻”を立ち上げ、自動運転やMaaS事業との連携を進めてきた。
- ・ 自動運転の導入に必要な予算の確保のため、ソーシャルインパクトの評価に取り組んでいる。

▼KADO人材が自動運転に必要な高精度3次元地図を作成する様子



評価方法

- ・ 算出にあたり必要なデータは、一般公開されている統計資料や自治体独自で実施したアンケートの結果を用いた。
- ・ アンケートの収集にあたっては、地域企業への直接の依頼、商工会議所の会報への掲載の依頼、市役所の来訪者への直接の依頼など、多角的な回答が得られるよう尽力した。
- ・ 効果算出にあたっては、市の担当職員1名と委託先の事業者が中心となり取り組んだ。

課題

- ・ ソーシャルインパクトの評価結果のみでは、自治体の予算確保は難しい。議会に対して、住民の声や人材育成など定性的な観点も加味することが重要であると認識している。
- ・ 自動運転固有のソーシャルインパクトを見出すことが難しい。

*1 出典：2013年10月 老年社会科学第35巻第3号

*2,3 出典：厚生労働省「介護予防サービスの費用対効果分析」

評価詳細

塩尻市では、自動運転移動サービスの導入により、消費増加と介護費削減が進むと想定している。消費増加は、送迎負担軽減により就業機会が増加し収入が増加すること、移動手段の提供による外出機会が増加することの2つに起因する。ここでは、介護費削減を試算した事例について紹介する。

$$\text{介護費削減額}[\text{円/年}] = \text{要介護減少数}[\text{人}] \times \text{1.要支援レベルの高齢者数}[\text{人}] \times \text{2.外出回数が増加する人の割合}[\%] \times \text{3.介護リスク改善率}[\%] \times \text{4.削減可能な介護費用}[\text{円/人・年}]$$

1. 塩尻市の行政データを参照し、該当エリアの人口割合から算出し設定。
2. 市内高齢者へのアンケートにより、交通利便性が向上した際に介護不要高齢者の外出頻度が2回/月以下から3回/月以上に増加する人数を測定し割合を算出。
3. 外出頻度が2回/月以下の高齢者の介護リスク増加に対する、月3回以上外出する高齢者の介護リスクの割合をリスク率として算出し、改善率を求める。改善率は $1 - (1/1.34^{*1}) = 25.4 [\%]$ となる。
4. 要介護1の高齢者にかかる平均介護費[48,800円*2]と要支援1、2の高齢者にかかる平均介護費[28,700円*3]の差額を削減効果とする。



【評価結果】

- ・ ソーシャルインパクト評価に加え、交通分野への効果や地域住民・企業への経済的効果も含めて定量的かつ複合的に分析することで事業全体の効果が可視化されるとともに、事業財源確保の一助となった。

ソーシャルインパクトの評価事例：島根県美郷町

- 島根県美郷町では、視察受入数が多いことから、視察が町内の消費活性化につながることを定量的に評価しています。

事例の概要

背景

- ・ 美郷町では、自動運転移動サービスの導入目的を「公共交通機関の維持」だけでなく、「他の施策と連携し持続可能な自治体へ発展させること」としている。
- ・ 美郷町ではマイナンバーカードを携帯することで、町内施設においてポイントを貯めることができるシステムを導入している。
- ・ 自動運転バスにマイナンバーカードの読み取り機器を導入し、これらをきっかけとし、高齢者の移動を促進することで健康寿命の延伸を図っている。
- ・ マイナンバーカードと連携した自動運転バスの導入は独自の取り組みであり、視察増加が見込まれる。
- ・ 以前より視察受入数が多いこともあり、自動運転バスの導入による視察受入数増加がどの程度、町の活性化と収益増加につながるかを評価した。

▼マイナンバーカードの読み取り機器



評価方法

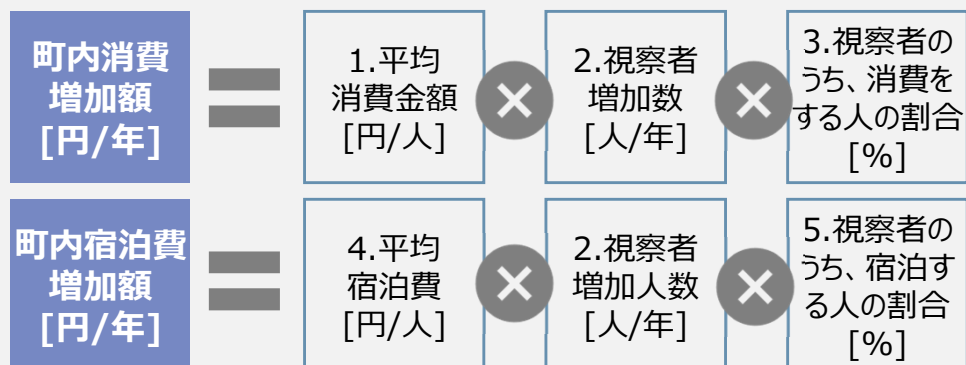
- ・ 視察コースの中に商業施設を組み込むことで、消費を促すようにした。
- ・ 視察団体へアンケート調査を実施することで、実際の消費額を調査した。
- ・ 視察受入れの増加数に対し、平均消費金額を乗じることで消費増加額を算出した。

課題

- ・ 本来は、高齢者の健康寿命の延伸に対して定量評価を行いたいのが、実際の効果を確認するためには数年を要してしまう。
- ・ 現状のルートでは、高齢者の健康寿命の延伸に寄与できるだけの行動範囲を提供できないので、今後ルートを拡大する必要がある。

評価詳細

マイナンバーカードと連携した自動運転バスの導入により、視察受入数が増加した場合の経済効果（飲食・土産購入や宿泊に関する消費増加）を、算出した。



1. 実際の視察客に対してアンケートを実施し、集計した値をもとに設定。
2. これまでの視察受入れ実績をもとに、自動運転バスの導入が視察数の増加に寄与していると思われる値を設定。
3. 視察ルートの中に町内の商業施設を組み込んでいるため、全視察者が消費をする想定。
4. 町内施設における宿泊費相場をもとに概算にて設定。
5. 仮定で割合を設定。



【評価結果】

- ・ 地域の飲食店等に対し、本事業が売上の向上へつながることを数値をもって示すことができた。

ソーシャルインパクトの評価事例：愛知県安城市①

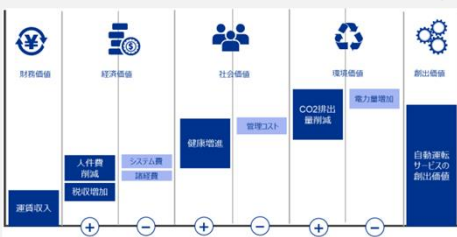
- 愛知県安城市では、クロスセクター効果と、経済波及効果という2つの観点から、それぞれ幅広い指標でソーシャルインパクトの定量的な評価に取り組んでいます。

事例の概要

背景

- ・ 安城市では、高齢化が進展することで公共交通の利用増加が予想されている。
- ・ 既存の地域公共交通に関して、1路線当たりの運行時間が長いことや集落からバス停までの距離が長いことへの不満の声が上がるなど、新たな移動サービスが期待されている。
- ・ 人件費高騰や運転手不足といった課題もあるため、上記の要望を実現するには、持続的かつ効率的な移動サービスが必要とされている。
- ・ 持続可能な移動サービスを構築するために地域公共交通が創出する経済価値、社会価値、環境価値を可視化し、社会受容性を向上することを目指している。

▼経済・社会・環境面の効果（イメージ）



評価方法

- ・ クロスセクター効果、経済波及効果ともに、広く検討を行った上で、金銭的価値への換算が可能と判断した指標に対して定量化を行った。
- ・ 既存コミュニティバスの特定の運行ルートを対象とした。
- ・ 効果算出にあたってはクロスセクター効果算出ガイドラインや他団体が定義したロジックを参照しつつ、安城市独自のアンケート調査結果や一般公開情報を用いて算出した。
- ・ 約2人月の工数を以って取り組んだ。

課題

- ・ クロスセクター効果によって、通常の有人バスの増強ではなく、自動運転移動サービスを導入すべき必要性を証明することが難しい。
- ・ 検討した効果指標を、実態に沿った形でブラッシュアップしていく必要がある。

評価領域

▼クロスセクター効果を検討した指標の一覧

医療	○病院送迎貸切バスの運行費用*	通院利用者を貸切バスで送迎する際の費用
	○通院のためのタクシー券配布費用*	通院利用者にタクシー券を配布する費用
商業	○医師の往診費用	医師1人看護師1人が往診する費用
	医療費増加額	バス停までの歩行減少による医療費増加額
教育	○買物バスの運行費用*	買い物利用者をバスで送迎する際の運行費用
	○買物のためのタクシー券配布費用*	買い物利用者にタクシー券を配布する費用
観光	○観光地送迎貸切バスの運行費用*	観光利用者を貸切バスで送迎する際の費用
	○観光のためのタクシー券配布費用*	観光利用者にタクシー券を配布する費用
福祉	その他目的のタクシー券配布費用*	その他目的利用者にタクシー券を配布する費用

▼経済波及効果を検討した指標の一覧

交通	走行経費減少額	自動車分担率の減少による走行経費減少額
	交通事故減少による費用	交通事故減少による損失回避額
医療	医療施設の収益増加額	バス利用者増加に伴う収益増加額
	通院送迎者の時間創出	病院への送迎者数及び運転時間削減効果
商業	商業施設の収益増加額	バス利用者増加に伴う収益増加額
	税収増加額	消費増加に伴う消費税の税収増加額
環境	CO ₂ 排出削減量（交通事業者）	EVバスへの転換で減少するCO ₂ 量の取引価格
	CO ₂ 排出削減量（乗用車）	バス利用により減少するCO ₂ 量の取引価格

*：詳細はクロスセクター効果研究会「クロスセクター効果算出ガイドライン（標準版）」を参照

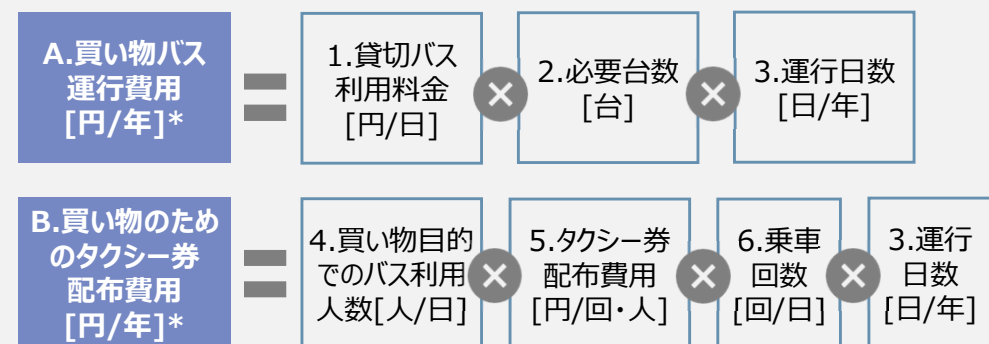
ソーシャルインパクトの評価事例：愛知県安城市②

- クロスセクター効果と経済波及効果のそれぞれにおいて、既往研究等の算出方法や各種統計情報を組み合わせることで定量的な評価を実現しています。

クロスセクター効果を評価した詳細の一例

医療、商業、教育、観光、福祉におけるクロスセクター効果の算出を実施しているが、ここでは商業を例に挙げて紹介する。

特定の評価対象ルートが廃止された際の代替手段を下記A、Bとして設定し、A、Bそれぞれの算出額の低い方が代替費用としている。

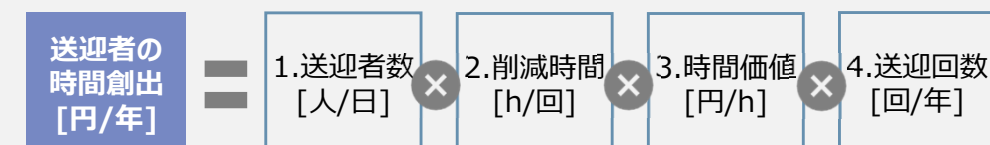


- 貸切バス時間制運賃下限額（国土交通省告示）に運行時間等を加えて算出。
- バス利用者アンケートをもとに、1便当たりの買い物目的の利用人数を推計し、バスの必要台数を算出。
- 平日（年末年始を除く）の日数を適用。
- バス利用者アンケートをもとに、1日当たりの買い物目的の利用人数を推計。
- 65歳以上の高齢者を対象に、目的地までのタクシーの距離制移動運賃を、一人一回当たりのタクシー券配布費用として設定。
 - 距離制運賃は安城市で運行しているタクシー会社の運賃を適用。
 - 移動距離は既存路線バスの運行ルートをもとに距離を算出。
- 買い物は1日に一度、往復で乗車すると想定し設定。

経済波及効果を評価した詳細の一例

安城市では、交通、医療、商業、環境の各領域における経済波及効果の算出を実施しているが、ここでは医療を例に挙げて紹介する。

自動運転バスが導入されることで、これまで自家用車にて、家族を送迎していた運転手の時間が創出されると想定。この創出時間に対する価値を金銭的に換算したロジックとしている。



- 該当ルート沿線にある特定の病院の外来患者数のうち、約20%が送迎による通院であると想定し、送迎者数を設定。
 - 当該病院の外来患者数は、当該病院が発行した2023年度医療統計を参照し設定。
 - 送迎者率は平成30年度版高齢社会白書「医療サービスの利用と移動手段」を参照し設定。
- 1日（1往復）当たりの送迎に要する時間を、想定にて設定
- 厚生労働省愛知労働局「愛知県の最低賃金」を参照し、地域別最低賃金と同等とみなして設定
- 該当ルート沿線にある病院の外来診療日数（土日祝、年末年始を除く）を適用し設定



【評価結果】

- 一定の社会的価値の確認はできたが、算出した社会的価値を市民を含むステークホルダー間で共有することが必要である。

*：詳細はクロスセクター効果研究会「クロスセクター効果算出ガイドライン（標準版）」を参照

ソーシャルインパクトの評価事例：沖縄県豊見城市

- 沖縄県豊見城市では、自動運転に限らない公共交通の価値の算出のため、クロスセクター効果の算出によりソーシャルインパクトの定量的な評価に取り組んでいます。

事例の概要

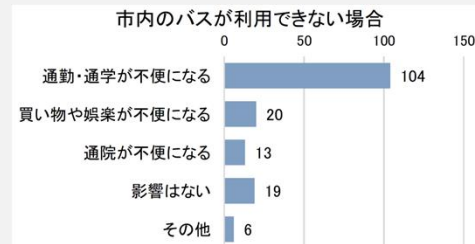
背景

- 豊見城市では、市民の移動における課題として、「マイカー依存による交通渋滞慢性化」、「公共交通の定時性・速達性および利便性低下」、「少子高齢化に伴う運転手不足」の3つを設定した。
- 課題の解決に向け、「安全・安心で誰もが使いやすい交通」を掲げ、自動運転車両の導入と持続的な運行の実現に関する検討を進めている。
- 地域公共交通のあり方を見直すにあたり、地域公共交通の価値を運賃収入のみで判断するわけではなく、地域内の交通以外の分野へ与えている価値を金銭的価値へ換算する「クロスセクター効果」を採用し検討した。

評価方法

- 公共交通が廃止された際に必要となる各行政負担項目の一覧*1とクロスセクター効果算出ガイドラインを参考にした。
- 各行政負担項目が、豊見城市において数値化が可能かどうかを検証し、数値化が可能と判断した商業、教育、観光、福祉、財政の行政負担費用を算出した。
- 算出の対象は、現在運行中の特定の路線に限定した。
- データ収集にあたっては、豊見城市の関係部署および医療・交通事業者へヒアリングを実施した。

▼バス利用者へ市内のバスが廃止された際の影響をアンケートにより調査した結果



課題

- 自動運転の導入を前提とした、クロスセクター効果の算出は検討できていない。

評価詳細

豊見城市では、医療、商業、教育、観光、福祉、財政における行政負担費用の算出を実施しているが、ここでは医療を例に挙げて紹介する。医療では4つの指標を検討し、A～Cの中で最も費用が低い指標とDの合計値がクロスセクター効果となる。

A.病院送迎貸切バス運行費用 [円/年]*2	=	1.貸切バス 利用料金 [円/日]	×	2.必要台数 [台]	×	3.運行日数 [日/年]		
B.通院のための タクシー券配布 費用[円/年]*2	=	4.通院目的 での利用人数 [人/日]	×	タクシー券 配布費用 [円/回・人]	×	5.利用 回数 [回/日]	×	3.運行 日数 [日/年]
C.医師による 往診費用[円]	=	4.通院目的での 利用人数[人]	×	医師・看護師 および事務員 人件費[円]	×	6.往診可能 患者数 [人/チーム]		
D.医療費の 増加[円]	=	減少一步 あたりの医療費 増加額[円/歩]	×	7.減少歩数[歩]	×	医療費の行政 負担割合[%]		

1. 現行の送迎バス1台分の費用を設定
2. 利用者のうち免許なし高齢通院利用者数を小型バスの定員数で除算し設定
3. 2021年度の実績を使用
4. 利用者のうち、免許なし高齢通院利用者数を設定
5. 往復として2回/日を想定
6. 医師1人、看護師1人を1チームとし、往診可能な人数を設定
7. バス利用者がバス停から目的地まで歩く距離を想定し設定



【評価結果/得られた気付き】

- 特定路線に絞って算出を行った結果、財政支出に対し約6倍の総代替費用を要することがわかり、地域公共交通の見えない価値を確認することができた。

*1 近畿運輸局「地域公共交通 赤字＝廃止でいいの？」を参照 (<https://www.tb.mlit.go.jp/hokushin/content/000104020.pdf>)

*2：詳細はクロスセクター効果研究会「クロスセクター効果算出ガイドライン（標準版）」を参照

ソーシャルインパクトの評価事例：定量的評価の代表ロジック一覧①

■ 各自治体において、経済波及効果の定量的な評価の中で使用された代表的なロジックを分野別に抜粋し整理しています。

観点	分野	指標	算出ロジック	自治体名
経済 波及効果	商業	飲食消費増加額	一人当たり平均飲食消費金額[円/人] × 自動運転バス導入による対象エリアの来訪者増加人数[人] × 利用者のうち飲食をする人の割合[%]	石川県小松市
		土産消費増加額	一人当たり平均土産消費金額[円/人] × 自動運転バス導入による対象エリアの来訪者増加人数[人] × 利用者のうち土産を購入する人の割合[%]	
		買い物消費増加額	スーパーマーケットにおける平均消費金額[円/人] × 該当路線における年間乗車人数[人] × 利用者のうち買い物を目的とする人の割合[%]	兵庫県三田市
		視察による消費増加額	視察者の平均消費金額[円/人] × 年間視察者数[人] + 平均宿泊費用[円/泊] × 年間視察者数[人] × 宿泊者割合[%]	島根県美郷町
	交通	交通事故減少による損失の減少額	走行台キロ係数 × 走行台キロ[千台km/日] + 走行台箇所係数 × 走行台箇所[千台箇所/日]	
	医療	送迎者の時間創出	送迎者数[人/日] × 削減時間[h/回] × 時間価値[円/h] × 送迎回数[回/年]	愛知県安城市
		医療施設の収益増加額	利用者増加数[人/日] × 一人当たり医療費[円/人] × 年間利用日数[日/年]	
	福祉	介護費削減額	要支援レベルの高齢者数[人] × 外出回数が増加する人の割合[%] × 交通施策による介護リスク改善率[%] × 削減可能な介護費用[円/人]	長野県塩尻市

ソーシャルインパクトの評価事例：定量的評価の代表ロジック一覧②

■ クロスセクター効果の定量的な評価の中で使用された代表的なロジックを分野別に抜粋し整理しています。

詳細は「クロスセクター効果算出ガイドライン」を参照してください。

○：各分野内における最も安い費用を採用

観点	分野	指標	算出ロジック	自治体名
クロス セクター 効果	医療	○病院送迎貸切バス 運行費用*	貸切バス利用料金[円/日・台] × 必要台数[台] × 運行日数[日/年]	沖縄県豊見城市
		○通院のための タクシー券配布費用*	タクシー券配布 費用[円/回] × 通院目的での既存バスの 利用人数[人/日] × 利用回数[回/日] × 運行日数 [日/年]	
		○医師の往診費用	医師・看護師および 事務員の件数[人/年] × 通院利用者数[人/日] × 往診可能患者数[人/チーム]	
		医療費の増加額	減少1歩あたりの 医療費増加額[円/歩] × 減少歩数[歩/人・年] × 医療費行政負担割合[%]	
	商業	○買い物用の 貸切バス運行費用*	貸切バス 利用料金[円/日・台] × 必要台数[台] × 運行日数[日/年]	愛知県安城市 沖縄県豊見城市
		○買い物用の タクシー券配布費用*	タクシー券配布 費用[円/回] × 買い物目的での 既存バスの利用人数[人/日] × 利用回数[回/日] × 運行日数 [日/年]	
		○移動販売の 実施費用	[移動販売車リース 費用[円/日・台] + 移動販売員 人件費[人/日]] × 利用回数[回/日] × 実施日数 [日/年]	沖縄県豊見城市
	教育	○スクールバスの 貸切運行費用*	貸切バス 利用料金[円/日・台] × 必要台数[台] × 運行日数[日/年]	愛知県安城市 沖縄県豊見城市
		○通学のための タクシー券配布費用*	タクシー券配布 費用[円/回] × 通学目的での既存バスの 利用人数[人/日] × 利用回数[回/日] × 開校日数 [日/年]	沖縄県豊見城市
	観光	○観光送迎用 貸切バスの運行費用*	貸切バス 利用料金[円/日・台] × 必要台数[台] × 運行日数[日/年]	愛知県安城市 沖縄県豊見城市
		○観光送迎用 タクシー券配布費用*	タクシー券配布 費用[円/回] × 観光目的での既存バスの 利用人数[人/日] × 利用回数[回/日] × 運行日数[日/年]	
	福祉	その他の目的の タクシー券配布費用*	タクシー券配布 費用[円/回] × 通院・買物・観光目的以外での 既存バスの利用人数[人/日] × 利用回数[回/日] × 運行日数[日/年]	
	財政	土地の価値定価等 による税収減少*	土地の 固定資産税[円] ÷ 可住地面積[平米] × 該当路線廃線時に影響を 受けるエリアの土地面積[平米] × 土地の価格 低下率[%]	沖縄県豊見城市

*：詳細はクロスセクター効果研究会「クロスセクター効果算出ガイドライン（標準版）」を参照

ソーシャルインパクトの評価事例：その他事例の一覧

- ソーシャルインパクトを検討したその他の事例を、検討概要とともに一覧化していますので、参考にしてください。

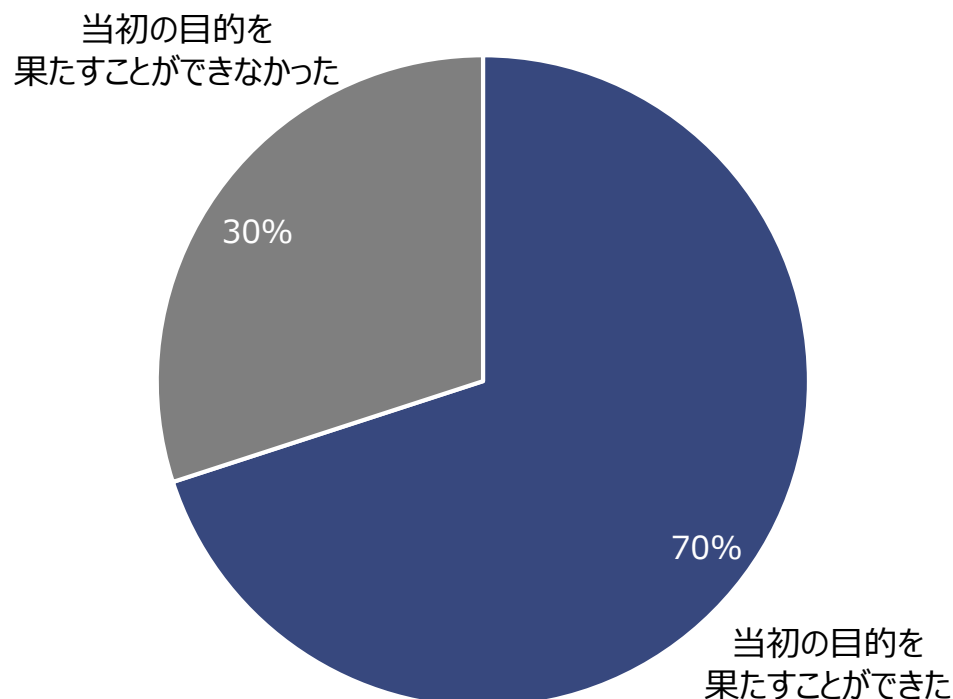
▼ソーシャルインパクトを評価したその他の事例の一覧

自治体	検討効果	検討指標の例	検討概要の抜粋
静岡県静岡市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加など	自動運転バスをまちづくりの基盤として導入することにより、該当地域への来訪者増加が見込める。周辺商業施設の売上増加や企業誘致に貢献する想定
兵庫県三田市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加	自動運転バスの年間乗客数、アンケートにて算出した買い物利用客率、スーパーでの平均購入金額から、ルート沿いの商業施設での消費増加予想値を算出
熊本県熊本市	経済波及効果	周辺商業施設の消費増加	観光地を起点としたルートを設定することで、周辺商業施設での消費増加を見込む。今後、平均観光消費額などのデータを用いた評価を検討
鹿児島県南さつま市	経済波及効果	産業活性化による税収増加など	自動運転をきっかけとした企業間・産学官連携による産業おこしにより、新たな産業の創出、企業誘致が進み税収が増加することを見込む

ソーシャルインパクトの評価事例：評価結果

- 評価に取り組んだ自治体の7割が当初の目的達成につながったと回答し、取組みを肯定的に捉えています。
- 財源確保に寄与したとする自治体も複数みられることから一定の効果が確認できました。

▼当該取組みの成果に関する各自治体へのヒアリング結果



評価に取り組んだ7割の自治体が
当初の目的の達成につながったと回答

▼取組みを通して得られた気付きについて各自治体へのヒアリング結果（抜粋）

自治体	取組みを通して得られた気付き
北海道苫小牧市	今回のクーポン券配布のような取組は、定量的な効果測定が可能となるということに加え、市内施設、店舗、イベント等のPRにも貢献する有効な手段になり得ることが判明
石川県小松市	ビッグデータ等も活用することで、より実態に近い分析ができる可能性がある
長野県塩尻市	交通分野への効果や地域住民・企業への経済的効果も含めて定量的かつ複合的に分析することで事業全体の効果が可視化されるとともに、事業財源確保の一助となる
兵庫県三田市	今後は定性的な効果に加え、定量的な効果を示すことができれば、地域の理解度がより高まることが考えられる
島根県美郷町	町内の消費に限らず、同友会の視察誘致や他自治体への声掛けなどを実施する指標となり財源確保の道筋が見えたとの感触
熊本県熊本市	公共交通の見えない価値や可能性への気づき
沖縄県豊見城市	財政部局との予算編成における調整の中で、クロスセクター効果は財源確保に効果的

第2部 導入編 - サービス計画立案 -

想定利用者の検討

- 提供するサービス内容の検討を進めていく中で、想定利用者とその移動目的、想定される連携先を整理します。移動サービス以外に連携先の実施するサービスと組み合わせ、複数のサービス提供が検討されている事例も増えています。
- 提供するサービスの対象は高齢者や学生といった地域住民や来訪者等が想定されますが、近年では、ヒトの移動だけでなく、モノの移動を組み合わせた貨客混載もサービス内容として注目されています。
- インタビュー等を通じて実態を把握することで利用者のニーズとの乖離を防ぎ、使用されない移動サービスとなる可能性を低減することが望ましいです。

▼自動運転移動サービスの想定利用者と連携先（例）

想定利用者		移動目的	連携先
地域住民	一般	通勤、買い物、駅・バス停への移動 等	勤務先企業、地元商店 等
	高齢者	買い物、通院、娯楽の送迎 等	地元商店、病院、コミュニティセンター 等
	児童・学生	学校、保育施設、学童等への送迎 等	教育機関 等
来訪者・観光客		商業施設、観光施設、行楽地への来訪 等	商業施設、地元商店、観光地・観光施設 等
商業利用者		農産物や特産品等の出荷支援等を含む貨客混載	地元農家・地元商店、観光地・観光施設、イベント 等

運行ルート・運行計画の設計

- 運行ルートは、地域の拠点や主要施設配置、想定利用者のニーズ、移動実態等を踏まえ検討します。おおよその設定を行った上で、使用する車両の制約条件等を踏まえ詳細ルートを決定制、主要施設の営業時間やコアタイム、車両の充電時間等も考慮し運行計画・ダイヤグラムを作成します。
- 運行ルートは、移動需要や利用ニーズといった需要面のみならず、自動運転車両が走行可能なODD、走行環境の安全性といった供給面のバランスを鑑みながらルートを選定していく必要があります。

地域の状況、ニーズ等の把握

地域の実情・特徴を把握

- ・ 既存の統計調査データ等を活用し、モビリティの導入を検討している地域（エリア、拠点施設の配置等）の実情や特徴を把握する。

想定利用者のニーズ等を把握

- ・ アンケート調査及びヒアリング調査等により、地域住民や地域来訪者のニーズや移動実態を把握する。既存交通機関がある場合はその利用実態も確認する。
- ・ 目指す「まちづくり・地域づくり」を踏まえた移動サービスの提供を検討するため、望ましい移動サービスの要件も把握する必要がある。また、需要予測により運行ルートを検討することもある。

運行ルート・運行計画の検討

運行ルートの検討・決定

- ・ 想定利用者のニーズ等を踏まえ停車地候補をピックアップし、それらを結ぶ運行ルートの初期案を複数案整理する（運行ルート洗い出し）。
- ・ 検討した運行ルート案は地域の実情、ニーズ、走行環境、自動運転技術、予算等の様々な観点を鑑みながら絞り込みを行う。

運行方式の検討・決定

- ・ 運行方式は、決まったルートとダイヤで運行する「路線定期運行」と予約に応じて運行する「路線不定期運行、区域運行」に分かれる。
- ・ 検討にあたっては、ニーズや需要だけでなく、需要とコストの関係も含めて考える必要がある。

運行日・運行ダイヤを検討・決定

- ・ 運行日、運行ダイヤを検討する。
- ・ 検討にあたっては、利用者の目的や既存の交通機関との乗り継ぎを考慮するとともに、車両の配車可能性等の使用する車両の制約条件を考慮したうえで決定する。

自動運転移動サービスの内容・車両の検討

- 想定利用者や運行ルート等を踏まえ、将来実現を目指す自動運転移動サービスの内容や車両の方向性を検討します。ここでは、自動運転社会実装推進事業において導入が検討されている自動運転移動サービスを中心に、検討がなされている自動運転車両、主なサービス類型を、運行ルートにおける地域特性別に例示しています。

▼運行ルートにおける地域特性別の自動運転移動サービス内容（例）

運行ルート 地域特性	自動運転移動サービス（例）	活用が検討されている主な車両	主なサービス類型*	
市街地	- 定路線大型・中型バスによる大量輸送・BRT - 限定範囲内におけるロボットタクシーサービス - 定路線シャトルによる駅と生活拠点を結ぶ高頻度輸送	- 大型～小型バス - タクシー - シャトル	①	一般乗合旅客運送
			③	一般乗用旅客運送
			④・⑤	自家用有償・無償運送
郊外住宅地	- 定路線バスによる駅と住宅地域間の輸送 - 定路線シャトルによる商業施設と住宅地域間の輸送 - カート・GSMによるデマンド型交通	- 大型～小型バス - シャトル - カート・GSM	①	一般乗合旅客運送
			④・⑤	自家用有償・無償運送
中山間地	- 道の駅を拠点とした住民・農家等向けの移動サービス - 定路線シャトルによる生活拠点周回サービス - カート・GSMによる生活拠点周回サービス	- シャトル - カート・GSM	①	一般乗合旅客運送
			④・⑤	自家用有償・無償運送
観光地	- 定路線バスによる観光地・施設間の輸送 - 定路線シャトルによる観光地域内周遊サービス - カート・GSMによる観光施設内での輸送	- 大型～小型バス - シャトル - カート・GSM	①	一般乗合旅客運送
			③	一般乗用旅客運送
			④・⑤	自家用有償・無償運送

*：第1部17ページの類型を参照

実施体制の構築

- 自動運転移動サービスの導入においては、導入検討や実証等の段階において必要な役割が変化し、これに合わせて必要とされる主体も変化していきます。
- 導入の初期段階であっても、将来的な実装を見据えて必要となる主体を早めに巻き込んでいくことで、スムーズに実証段階へと移行することができます。

▼役割と実施主体、対応する事業フェーズ

— : 必須 ■■■ : 参画が望ましい

役割	実施主体（例）	事業フェーズ	
		導入検討段階	実証・実装段階
自動運転移動サービス導入の検討・推進	・ 地方自治体/交通事業者	—	—
利用者ニーズの把握	・ 地方自治体	—	—
専門的な知見の提供	・ 大学/研究機関	—	—
社会受容性の醸成	・ 地方自治体/地域の自治会/地域の事業者	—	—
許認可等のサポート	・ 地域を管轄する運輸局/整備局/経済産業局/都道府県公安委員会	—	—
自動運転移動サービスの実証推進	・ 地方自治体/地域の事業者	—	—
自動運転移動サービスの運行	・ 交通事業者	—	—
自動運転技術の提供	・ 自動運転技術開発事業者/自動車OEM/インフラメーカー	—	—
自動運転と連携したサービスの提供	・ 地域の観光施設/商業施設/医療施設	—	—
移動需要等のデータ収集/分析	・ 地方自治体/交通事業者	—	—

実施体制の構築：レベル4モビリティ・地域コミッティの設置

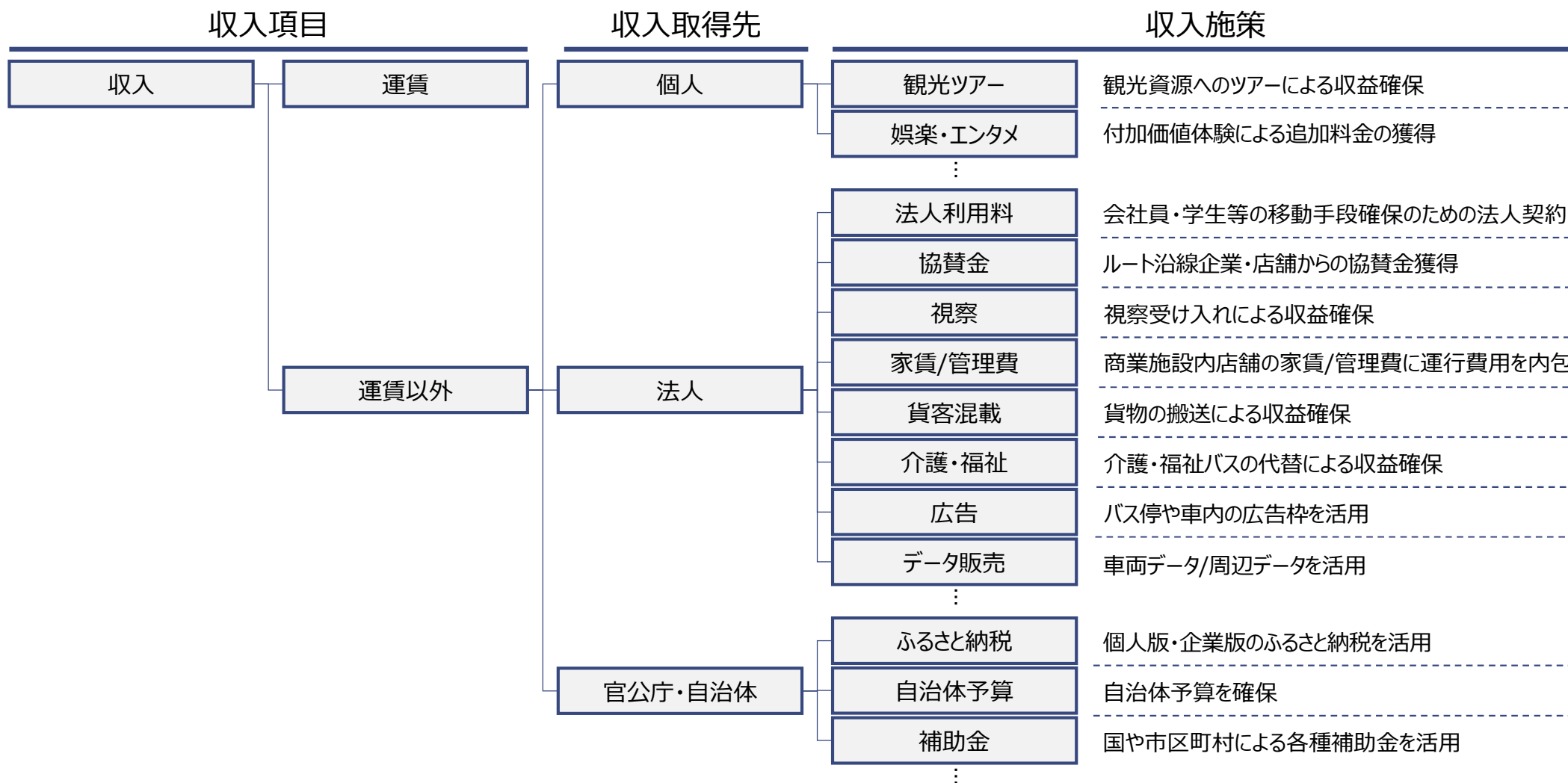
- レベル4モビリティ・地域コミッティを設置することで、地方自治体・関係行政機関・事業者等による連携体制が構築され、地域の受容性醸成を図りつつ透明性・公平性のある手続推進を促します。

▼レベル4モビリティ・地域コミッティの構成員と主な役割

地域コミッティ構成員		自動運転移動サービスの導入における主な役割
主宰者	地方自治体	自動運転移動サービスの導入推進・全体統括
必須構成員	地方運輸局	自動運行装置認可サポート
	地方整備局	道路管理に係るサポート
	地方経済産業局	経産省の自動運転に関する取組との連携
	都道府県公安委員会	道路使用許可・特定自動運行許可サポート
	運行主体	運行に係る事項の検討・推進
任意構成員	関係事業者	求められる領域についてL4実装推進
	協力団体	求められる領域についてL4実装サポート
	...	(必要な関係者を地方自治体を選定)

収支計画の策定：収入面

- 運営予算として、利用料金（運賃）、協賛金、補助金等の事業費確保策の検討を行います。自動運転移動サービス事業の事業費確保の施策として、自動運転社会実装推進事業にて挙げられていた方法を整理していますので、参考としてください。

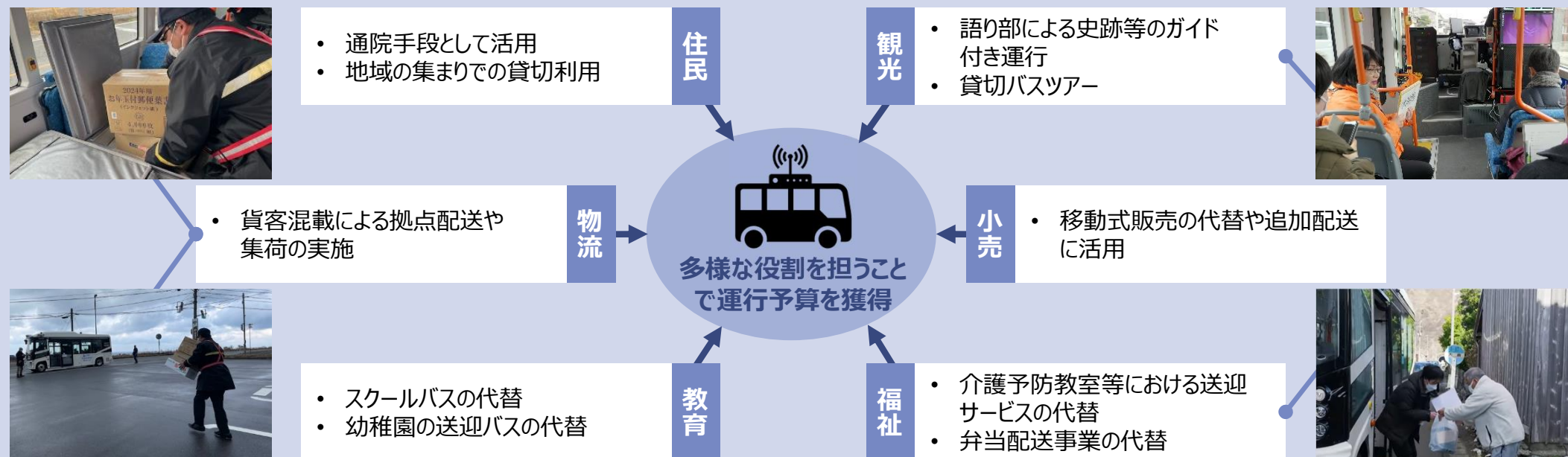


収支計画の策定：運賃以外の収入施策①

- 自動運転移動サービスは運賃収入のみでの事業継続は困難な事例が大半を占め、各地域において様々な運賃以外の収入確保策が検討・実施されています。
- 自動運転社会実装推進事業において、運賃以外の収入として挙げられていた施策内容を例示しておりますので、参考としてください。

【事例】貨客混載等の異業種連携（新潟県佐渡市）

物流業者と連携した貨客混載や観光資源を活用した運行、福祉分野でのサービス連携等の実証に加え、更なる異業種連携拡大を模索している。



- ・ 自動運転移動サービスによる代替業務で削減したコストの一部が還元されることによる運行費用の確保を目指している。
- ・ 貨客混載や弁当配送事業の代替では、荷物を車内・車外へ移動させたり、高齢者を介護するサービスが必要であると検討されている。

収支計画の策定：運賃以外の収入施策②

- 自動運転移動サービスは運賃収入のみでの事業継続は困難な事例が大半を占め、各地域において様々な運賃以外の収入確保策が検討・実施されています。
- 自動運転社会実装推進事業において、運賃以外の収入として挙げられていた施策内容を例示しておりますので、参考としてください。

【事例】自動運転とXR観光（三重県桑名市）

自動運転車両の移動中に、XR技術を活用し位置情報と連携した仮想空間上での観光名所体験等が可能な施策を検討している。利用者からはXRで桑名市観光を体験することができるとの声も存在し、自動運転×新技術の取組は高い評価を得ている。

▼XRゴーグルを装着する様子



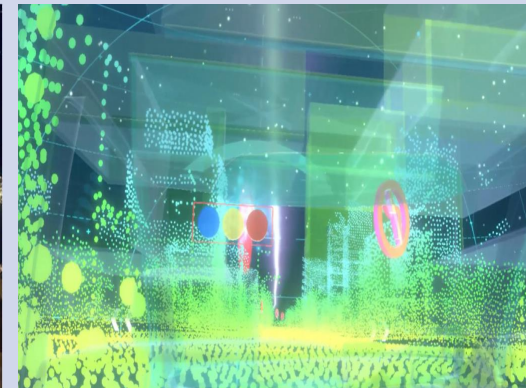
▼過去の桑名市の様子



▼桑名城と花火の様子



▼システムが検知している走行路の様子



- ・ XRを用いた車内コンテンツにより付加価値を創出しており、利用客からの評価も高いことから運賃以外の収益獲得が見込まれている。
- ・ 一方で、XR専用ゴーグルを接続するPCのバッテリー切れや機器の消毒作業・体験開始までの補助作業に人出が必要となることが事業化する際の課題となる。

収支計画の策定：補助金支援制度の活用

- 自動運転移動サービスの導入にあたり、特に導入初期は自動運転車両やインフラの調達等において多額の費用を要します。各省庁にて用意されている活用可能な補助金・交付金等による主な支援制度を整理していますので、参考としてください。

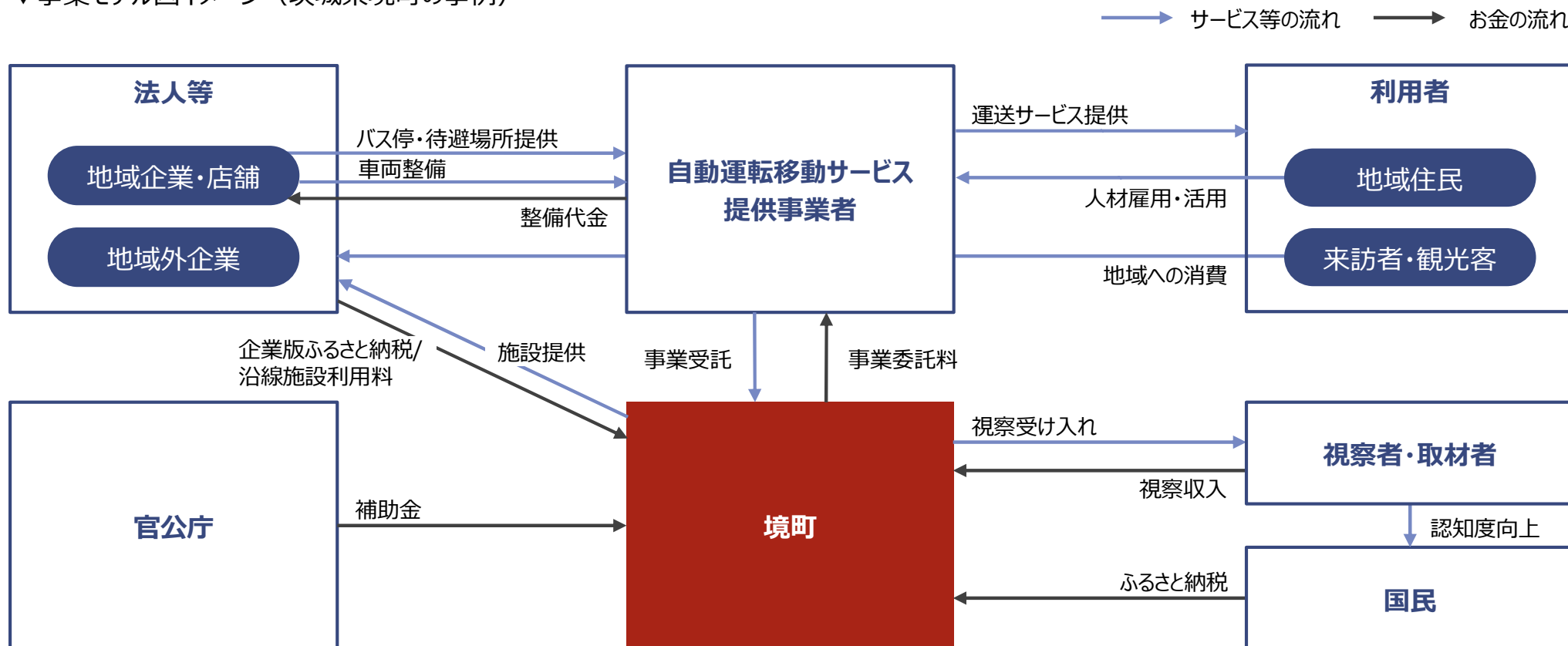
支援名			内容	支援対象	担当省庁
自動運転社会実装推進事業			持続可能な自動運転移動サービス構築の補助	システム開発、車両調達・改造、協議会運営等の実証実験経費	国土交通省 物流・自動車局
路車協調システム実証実験			自動運転社会実装推進事業と連携した路車協調システム実証実験の支援	国土交通省が路車協調システムの設置や効果分析を実施	国土交通省道路局
社会資本整備総合交付金			自動運転に係る走行空間整備の補助	自動運行補助施設や拠点、空間再配分の整備の経費	国土交通省道路局
デジタル田園都市国家構想交付金	デジタル実装タイプ		デジタルを活用した地域課題解決や魅力向上に資する取組の補助	地域課題解決や魅力向上に資するデジタル実装に係る経費	内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議事務局
	地方創生拠点整備タイプ		デジタルの活用等による地方創生に資する拠点施設整備の補助	地方版総合戦略に位置付けられた事業のうち、地方創生に資する先導的な拠点施設の整備に係る経費	
	地方創生推進タイプ	先駆型、横展開型、Society5.0型等	デジタルの活用等による地方創生に資する取組の補助	地方版総合戦略に位置付けられた事業のうち、地方創生に資する先導的な取組に係る経費	
		地方創生整備推進型	市町村道の新設、改築及び修繕	2種類以上の施設（道・污水处理施設・港）の一体的な整備の経費	内閣府地方創生推進事務局
地域新MaaS創出推進事業			新たなモビリティサービスの社会実装に向けた先進事例創出の支援	自動運転を含めたMaaSの社会実装に向け、新たなモビリティサービスの実証事業に係る経費	経済産業省製造産業局
未来技術社会実装事業			社会実装に向けた現地支援体制の構築等に関する実施（費用の支援は無し）	各種交付金・補助金の活用や制度的・技術的課題等に対する助言等	内閣府地方創生推進事務局（国土交通省道路局も連携）

出典：国土交通省 第82回基本政策部会 資料2を参照して作成（<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001623770.pdf>）

収支計画の策定：事業モデルの検討

- 収支計画の検討にあたり、事業モデルを整理することで関係する主体間でのサービスやお金の流れを明確化することができます。誰が、誰に対して、何を提供することで、どの程度の収入を得て、支出を行うのか具体化していきます。
- 導入検討段階において、将来的に目指す収支のモデルを検討しておくことで、事業構築上の必要な関係主体が明確となり、早期から過不足を防いだ働きかけや共通理解の醸成につながります。

▼事業モデル図イメージ（茨城県境町の事例）



第2部 導入編 - サービス準備 -

実証にあたっての法的手続

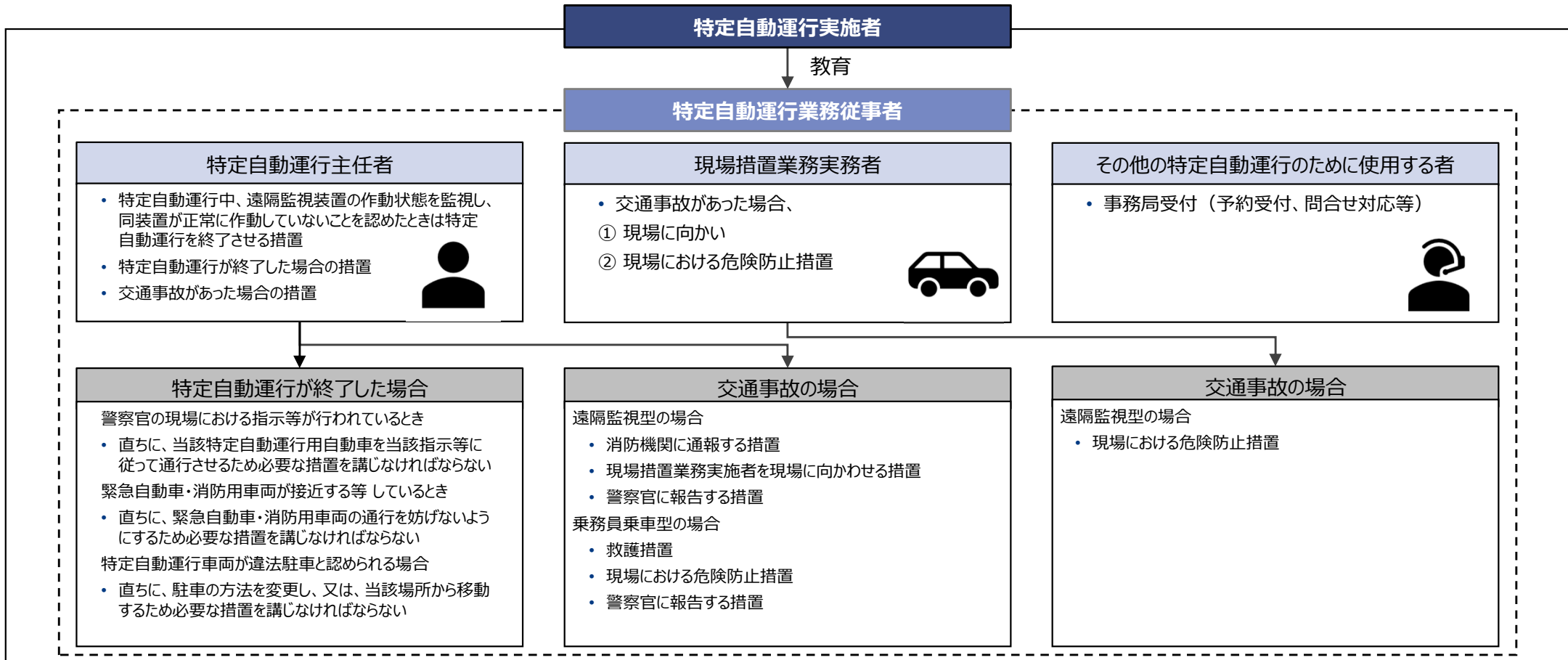
- 自動運転移動サービスの実装・実証にあたって必要な法規制を確認し、法的手続を進めていきます。
- 乗合交通サービスの運行については、道路運送法に規定された手続をとることが必要となりますが、旅行業法にもとづく運送等のサービスを提供する場合や連携するサービス等によって別の法的手続が必要となる場合もありますので、事前に管轄の地方運輸支局や行政当局に必要な法的手続を確認することが求められます。

▼自動車の安全な走行に関する法規制とその目的・規制内容

法律名		目的	規制内容	
運転者・歩行者	基本事項	道路交通法	道路における安全確保	交通参加者の義務・義務不履行時の罰則
		道路運送法	道路運送事業の適正化・合理化 輸送の安全確保	運送事業を有償で行う際の申請・許可・運営の手続
	事故対応	自動車損害賠償保障法	自動車事故の損害賠償制度の確立 被害者保護	損害賠償責任・保険関連規定 自動車事故対策事業
		自動車の運転により人を死傷させる行為等の処罰に関する法律	重大な自動車事故への罰則強化	重大な自動車事故の際に運転者に課される刑事罰
車両		道路運送車両法	道路運送車両の安全性確保・技術向上	車両に係る保安基準の策定 車両の登録・点検・整備に関する規定
インフラ		道路法	道路網の整備・交通の発達	公道の意義と路線の認定 道路の管理に関する規定
		電波法	電波の公平かつ能率的な利用の確保	無線局の免許・設備・運用に関する規定

運行体制の構築：特定自動運行に必要な体制と役割

- レベル4による自動運転移動サービスの実施にあたっては、道路交通法に定められた「特定自動運行」としての許可を取得する必要があります。特定自動運行を行う許可を得た「特定自動運行実施者」は、「特定自動運行業務従事者」を配置する等、下図に示すような事項の遵守が求められます。
- 導入検討段階より、将来必要となる体制をどのように構築するか検討しておく必要があります。



運行体制の構築：運行管理・点検

- 実際に自動運転車両を運行するためには、遠隔監視等の運行の管理業務を行う必要があります。
- また、自動運転車両も一般の車両と同様に道路運送車両法にもとづき法定点検、日常点検を行う義務があります。車両点検マニュアルや点検リストの整備も重要となります。

▼想定される運行にかかる管理業務

管理業務	業務内容
運行管理	車両位置・状況の把握、配車管理、運行ルート管理、料金収受の管理、乗降（輸送量）管理、ユーザ提供情報（車両位置情報や遅延情報等）の管理、運行記録の作成
予約管理	デマンド方式の場合に必要。電話やシステムによる対応を実施
労務管理	特定運行業務従事者の労務管理
その他	乗車案内、問合せ対応、気象・交通等の状況に応じた運行可否判断、緊急時の対応等

▼点検分類と点検内容

点検分類	点検内容	
法定点検	点検者	点検事業者（専門の整備事業者）
	点検タイミング	法で定めるタイミング
	点検内容	法で定める内容に基づき点検
定期点検	点検者	（乗車する場合は）運転手、乗車オペレータ
	点検タイミング	運転開始前（毎日）
	点検内容	点検リストに基づく点検及び不具合箇所への対応
緊急時確認	点検者	現場措置業務実施者（運転手、乗車オペレータ）
	点検タイミング	事象発生時
	点検内容	不具合発生箇所、継続運行の可否等

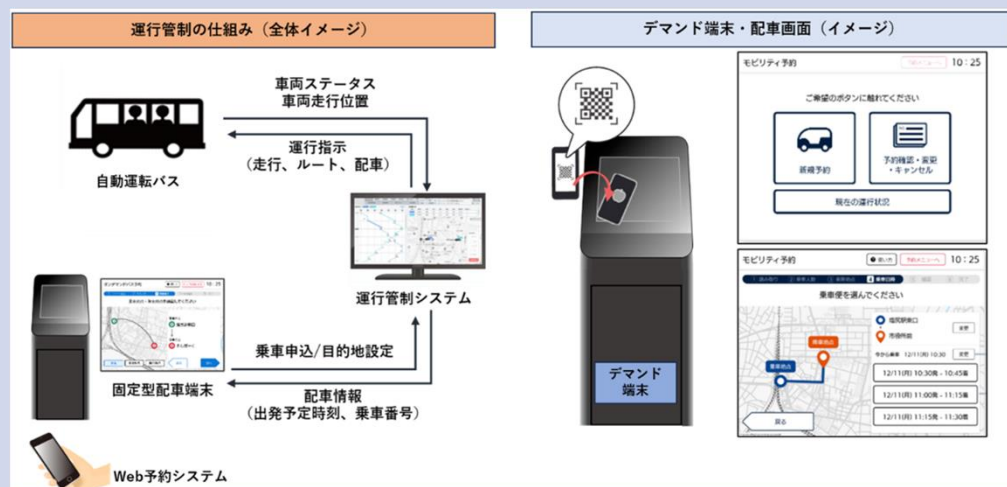
サービスオペレーション設計①

- 自動運転移動サービスの実装を見据え、予約、乗降、決済等の顧客接点に係るオペレーションも検討しておく必要があります。
- 予約型の自動運転バスの場合、電話での受付の他、特に利用者数が多く見込まれる地域ではWeb予約システムや固定型デマンド端末等を活用した予約方式の採用が検討されています。

【事例】自動運転バス乗車予約サービス（三重県桑名市）

ナガシマスパーランド等の観光名所を有する桑名市では、来訪者も多く、複数の予約システムを用いることでの利便性向上を検討している。固定型デマンド端末は、スマホ利用に不慣れな方や来訪者によるその場利用等を想定し、Web予約システムは事前予約を行いたい方等による利用を想定している。

▼固定型デマンド端末・Web予約システムからの乗車予約フローイメージ



▼固定型デマンド端末の予約画面イメージ



- ・ 複数の予約形式を用意することで、来訪者や高齢者等、幅広い層への利用促進を図っている。
- ・ Web予約システムは、一時的な来訪者でも負担少なくサービス利用が可能となることを狙い、アプリではなく、Webブラウザでの予約方式を活用している。

サービスオペレーション設計②

- 自動運転移動サービスを、MaaS基盤とも連携を行う仕組みを構築をすることで、複数の移動手段・モビリティサービス間での円滑な乗り継ぎや予約～決済の流れ、柔軟な料金設定が可能となる等、施策の幅が広がります。
- 近年は、マイナンバーカードを活用することでMaaSの高度化、利便性の向上につなげている事例が増えてきています。

【事例】MaaS基盤の活用・連携（群馬県前橋市）

群馬県では、前橋市の次世代公共交通サービスを県域に拡大した「GunMaaS」が展開されている。自動運転バスの実装に伴うデータをGunMaaSと連携させ、快適で便利な公共交通提供を目指し利用者認証、フリーパス、商店街連携、観光連携等、交通DXの一部として検討が進められている。

▼GunMaaS構想イメージ



▼マイナンバーカードを活用した顔パス乗車の実証

自動運転バス実証実験これまでの経過

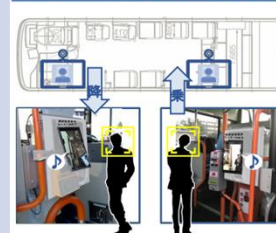
4

顔情報の事前登録
登録アプリにより、マイナンバーカードと自撮り写真を紐づけ **登録者：165人**



マイナンバーカードと紐付けすることで
・小児運賃や障害者割引、独自の運賃割引等が可能
・自動運転（無人）運行時の乗客管理が可能

乗降時は現金もスマホも不要（顔パス乗車）



車内タブレットで撮影した顔画像と「予め登録した自撮り写真」を照合



（実装時のイメージ）
事前登録時にクレジットカードや交通系ICカード等を登録しておき、マイナンバーカードの情報に基づいた運賃を自動で引き取り



- ・ 過度な自家用車利用からの脱却、公共交通の利用促進という全国的に直面する課題に対する解決策の一つとしてMaaSが提供されており、地域の商業施設と連携し、自家用車で訪れた来訪者をターゲットに自動運転バスの運賃と飲食費をセットとしたクーポン提供等も検討されている。
- ・ 顔パス乗車のみならず、交通系ICカードとの連携等、多様な利用者にとって使いやすい決済手段の活用が想定されている。

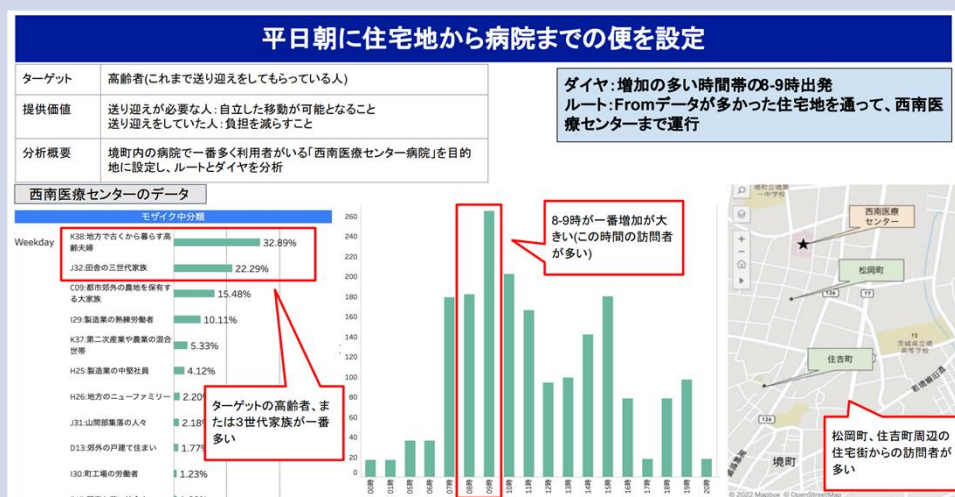
サービスオペレーション設計③

- 移動需要データ等の分析を通じた事業の評価・改善を行うにあたり、乗降情報(OD情報)等の必要なデータをどのように取得するか、サービス設計段階から検討しておくことが望ましいです。
- データ取得方法として挙げられていた事例を例示していますので、参考としてください。

【事例】データに基づくルート・ダイヤ設定と効果検証（茨城県境町）

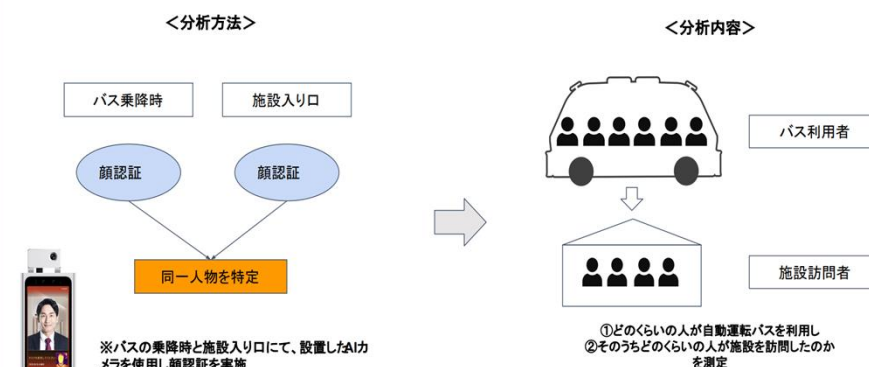
位置情報データの分析により人が集まる場所や時間帯を特定してルートやダイヤを設定するとともに、自動運転バス車内及び施設にて顔認証を実施することで、自動運転バス利用者及び施設利用者の数や共通して利用した人の割合等の情報を収集している。

▼データに基づいたダイヤ・ルート設定



▼顔認証システムによる共通利用者の把握

顔認証カメラを利用し、バス利用者に対象施設への訪問者数を測定

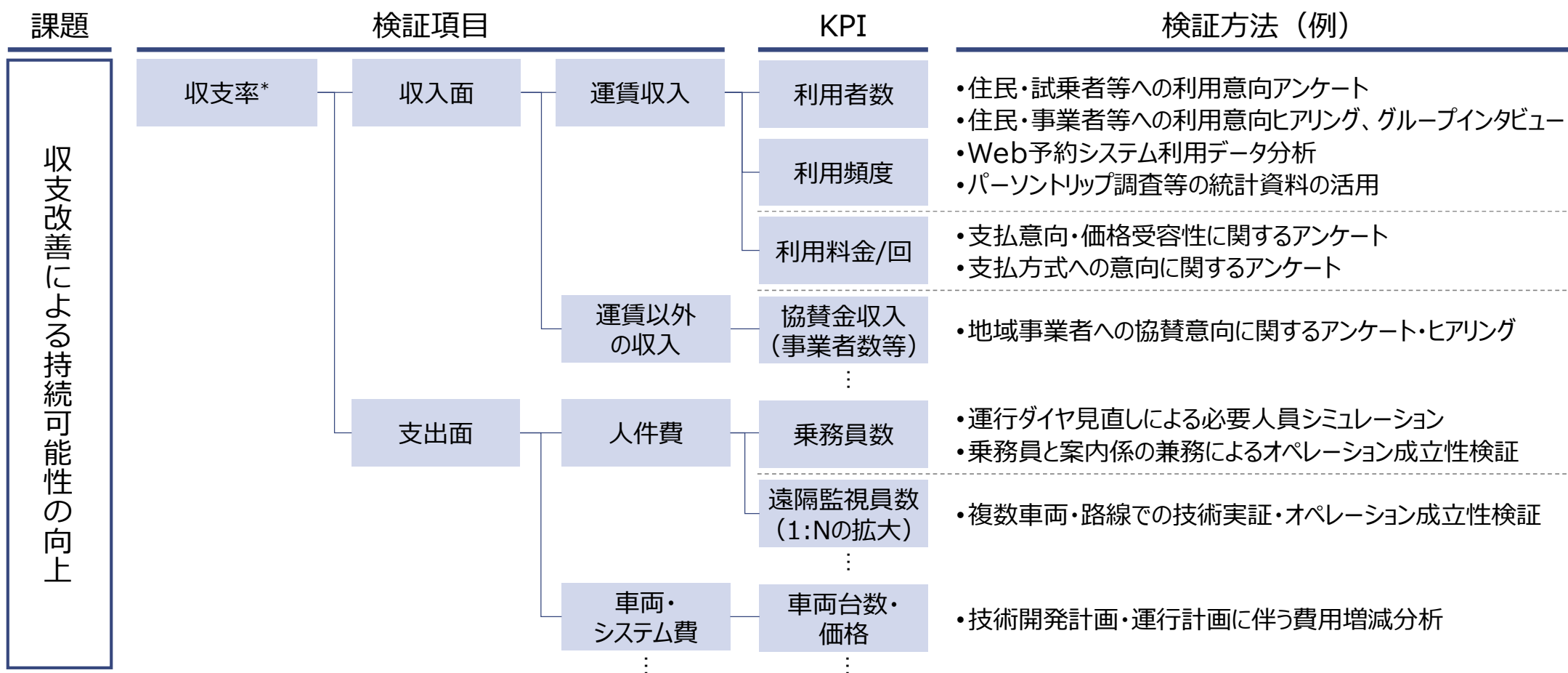


- ・ データに基づくルート・ダイヤ設定により、既存路線における平均利用者数を大きく上回る利用がなされるといった効果も確認している。
- ・ バス利用者だけでなく施設利用者も増加することで、対象施設の売上向上にも貢献し、地域経済への波及効果にもつながっている。

実証実験に向けた検証項目の設定

- 実証にあたっては、検証項目の設計が必要となります。実現したい姿と現状のギャップから問題点・課題を整理し、課題解決につながる検証項目から、特に影響の大きい重要と考えられるKPIを設定し、それぞれの見込みを実証実験での実績やアンケート・ヒアリング等を通じて検証し、課題の抽出、対応策の検討・実施とPDCAを回していく取組がみられます。

▼収支改善に向けた検証項目・KPI設計イメージ



* 収支率は検証項目の一つであり、持続可能性の向上においては経済波及効果、クロスセクター効果等も含めた総合的な検証が重要

走行環境の整備①

- 走行環境の維持にあたっては、地方自治体が植栽剪定や道路補修、路上駐車排除等継続的に取組、安全性を維持することも必要となります。
- 自動運転社会実装推進事業において実施されていた走行環境の整備に係る事例を紹介します。

【事例】植栽剪定、除雪作業、道路工事・交通規制の掲示

運行ルート上における街路樹や雑草等の路上へのはみ出し、積雪、工事等の交通規制表示は、誤検知等による運行の妨げとなる可能性があるため、地方自治体や事業者、道路管理者等による走行環境整備が実施されている。

▼ 走行路側が大幅に剪定された街路樹（福岡県北九州市）



▼ 除雪による走行路確保（北海道上士幌町）



- 植栽剪定や除雪等の走行環境の整備を実施することで、誤検知によるエラー等が減少し、自動運転比率向上につながる。
- 私有地から道路に植木がはみ出している場合等、走行環境整備には住民の協力が必要となる場合も存在するため、住民の自動運転に対する理解を得ることも重要である。

走行環境の整備②

- 走行環境の維持にあたっては、地方自治体が植栽剪定や道路補修、路上駐車排除等に継続的に取り組み、安全性を維持することも必要となります。
- 自動運転社会実装推進事業において実施されていた走行環境の整備に係る事例を紹介します。

【事例】看板、路面標示等による周知と注意喚起

各バス停や道路上に自動運転バスが走行・停止するルートであることを提示する等の他交通参加者への周知・注意喚起が実施されている。

▼バス停前や運行ルート上の路面標示
(茨城県境町)



▼周知用の看板
(岐阜県中津川市)



▼バス停表示や低速車両走行注意喚起看板
(岐阜県岐阜市)



- ・ 掲示での周知や警察による協力を仰ぐことで、路上駐車抑制・自動運転車両走行時の注意喚起・接触事故防止等の効果も見込まれる。
- ・ バス停・避難スペースを多く設け、一般車両による追い越し機会を増加させることで、交通流への影響を低減する取組もみられる。

第2部 導入編 - 社会実装に向けた検証 -

実証実験の目的

- 実証実験では、自動運転車両を実際に走行させることでレベル4の社会実装に向けた課題を発見し、その解決に向けて試行錯誤を行い、また新たな課題を整理するといった一連の流れに取り組めます。
- これまでの実証実験を振り返ると、社会実装に至らず中断した事例も存在します。社会実装を実現するためには、事業性・受容性・技術の3つがバランスよく整うことが重要となります。

▼実証実験で検証すること

事業性

- 実験対象となる車両やシステムを前提を踏まえて投資対効果が確保できるかを確認
- 営業面での負の影響（運行速度の低下など）が生じないか、技術面の課題が解決された場合に期待通りの効率化やコスト削減が発現しそうかを確認
- 有償運行の場合、旅客数が想定範囲に収まるか、また無償運行の場合、地域への経済効果等が想定範囲に収まるかを確認

受容性

- 自動運転車両の運行に対する旅客の不安感を軽減するための取り組みを実施
- 他の交通参加者や周辺住民に対して、自動運転車両への理解醸成の取り組みを実施

技術

- システムが運転するレベル4運行を見据えて、運行区間全体を自動化できるかを確認
- レベル2での実験であっても、運転手が介入せずに走行可能な範囲を明確化

実験計画策定の注意点

- 事業性・受容性・技術のいずれかの検討が欠けると、単発の実証実験にとどまり、社会実装には至りません。

新しい交通サービスを検討する際の注意点

事業計画の具体化不足

例) デモンストレーション走行

- 実証実験の準備期間を最小化
- × 走行区間が事業化に適していない場合、実験や計画策定の手戻りが発生する

運行負担の検討不足

例) 無償運行サービス

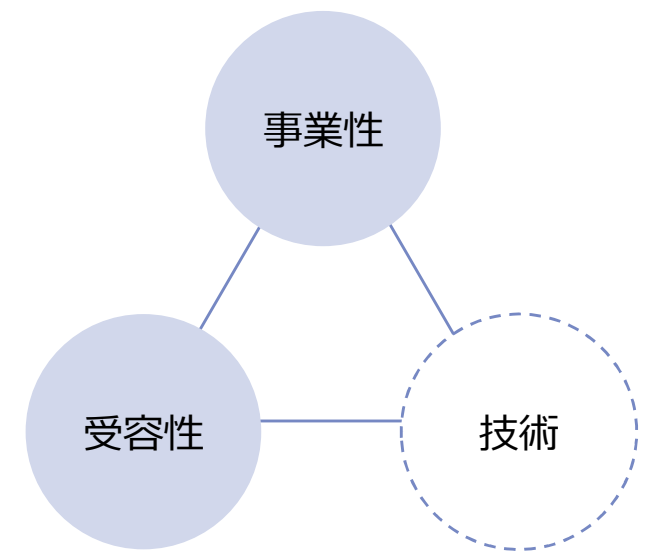
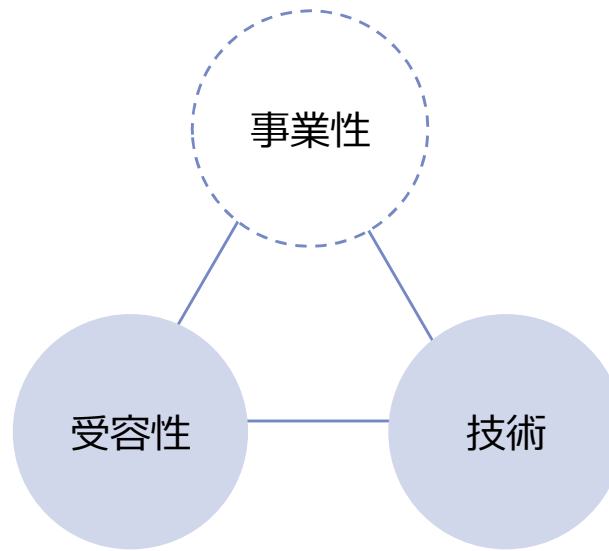
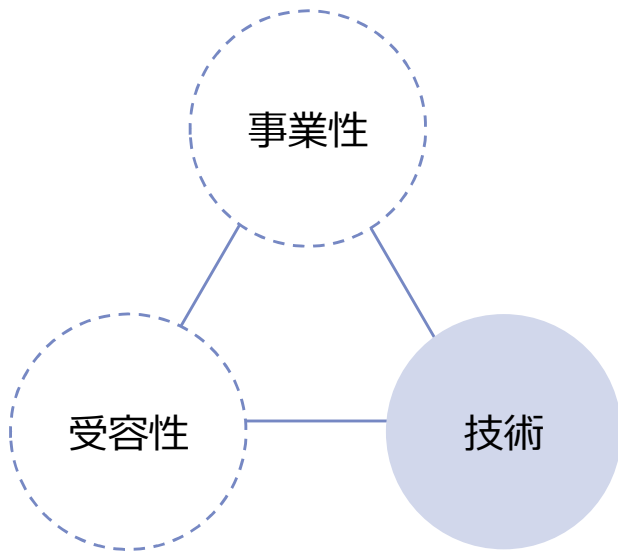
- 実験に参加した旅客から高評価を得やすい
- × 運行費用の負担者が、有償運行時の収入を想定しにくく、投資判断が遅れやすい

既存交通を置き換える際の注意点

技術の見通し不足

例) 現行バス路線の単純代替

- 現行の路線ネットワークを流用できる
- × 過渡期では、自動化の走行区間が限られてしまい、路線の置換えには長期間を要する



実証実験の体制構築

- 実証実験に着手する際は、実際に車両を運行する民間事業者の巻き込みが不可欠になります。
- 実証実験は継続的な活動です。実験の結果を吟味しながら、自動運転の社会実装を主導する自治体や交通事業者は、過去の経緯に固執せず、必要に応じて適切な体制を見直していくことが重要です。

▼役割と実施主体、対応する事業フェーズ

— : 必須 - - - : 参画が望ましい

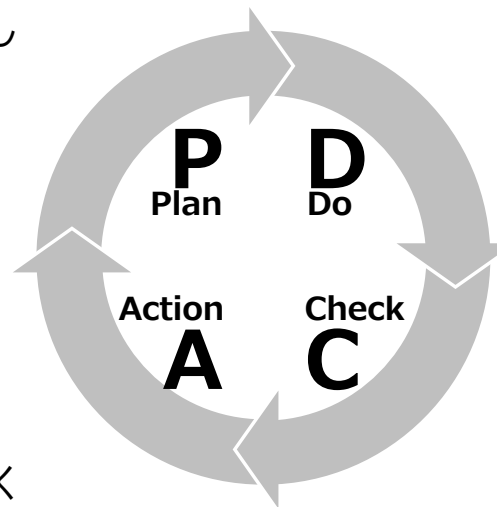
役割	実施主体（例）	事業フェーズ	
		導入検討段階	実証・実装段階
自動運転移動サービス導入の検討・推進	・ 地方自治体/交通事業者	—	—
利用者ニーズの把握	・ 地方自治体		
専門的な知見の提供	・ 大学/研究機関		
社会受容性の醸成	・ 地方自治体/地域の自治会/地域の事業者		
許認可等のサポート	・ 地域を管轄する運輸局/整備局/経済産業局/都道府県公安委員会		
自動運転移動サービスの実証推進	・ 地方自治体/地域の事業者	- - -	—
自動運転移動サービスの運行	・ 交通事業者		
自動運転技術の提供	・ 自動運転技術開発事業者/自動車OEM/インフラメーカー		
自動運転と連携したサービスの提供	・ 地域の観光施設/商業施設/医療施設		
移動需要等のデータ収集/分析	・ 地方自治体/交通事業者	—	—

実証実験の進捗管理プロセス

- 自動運転（レベル4）は過渡期にあり、自動運転が可能な区間には制約があります。例えば、信号のある交差点を通過できない、または路上駐車を回避できない車両やシステムも存在します。
- どのようなシステムでも、初期の実証実験では課題が生じます。自治体や交通事業者が技術者と協力し、ボトルネックを把握しながら実験を重ね、これらの課題を解決していく必要があります。
- 自動運転は社会課題を解決する手段となり得ます。そのため、実証実験の結果を踏まえて、社会課題への寄与を見極めながら、計画の修正や実験体制の見直しが必要となります。

期待効果を踏まえ、実装を目指すレベル4の運行区間を明確にして体制を組成

一定期間運行させ、様々な条件下で運転手の介入なしに運転できるかを確認



レベル2で走れなかった箇所をなくすための対処方法を検討

手動介入なく走れた／走れなかった範囲を区別

実証実験（ひたちBRT）のステップアップ例

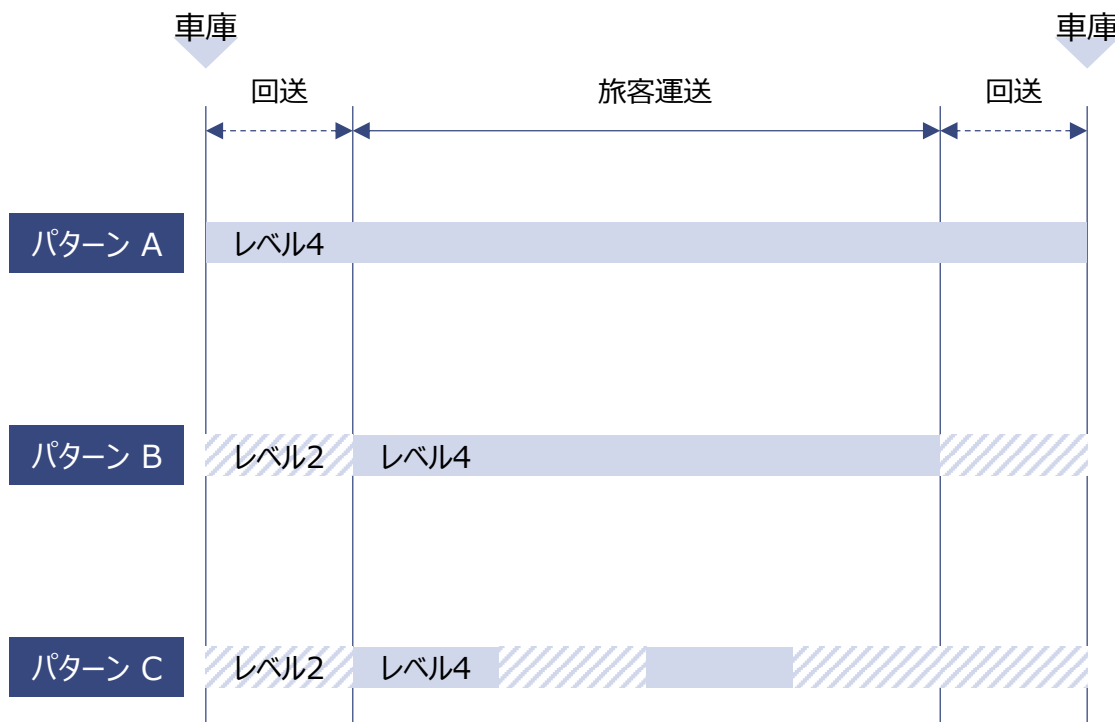
- 前述の説明の通り、実際の実証実験では、事業性、受容性、技術の観点から検証に取り組む必要があります。ひたちBRTでは、まずは技術検証から開始し、その後徐々に受容性検証・事業性検証の比率を高める考え方で取り組みが進められています。

	技術検証				受容性、事業性検証
	ステップ1-1	ステップ1-2	ステップ2-1	ステップ2-2	ステップ3
目的	レベル4の自動運転のセンシングや制御の技術検証と課題の抽出	乗務員乗車型レベル4性能の最終確認	乗務員乗車型レベル4自動運転移動サービスの長期営業運行	遠隔監視型レベル4自動運転への移行に向けた検証	車内無人での路線バス営業運行へ
主な検証項目 (例)	- 道路構造物の課検知、信号なし交差点での譲り合いなど技術的課題を確認 - 技術的課題に対する改良開発の検証	- 乗務員乗車型レベル4相当の性能を有していることの最終確認 - 許認可申請のためのデータ収集	「MRMへの移行割合の低減」「運行に係る所要時間の短縮」のためのデータ収集分析	- 無人で乗降客対応をするための車内システム、周辺システムの検証 - 安全性、事業性、社会受容性の検証	- 一般道へも拡張することで、面的・集約的に自動運転を運行する地域へ - 持続的なサービス提供へ
成果	- 自動運行の停止がほばない状況に到達 - より円滑な走行のため現地調整を行いつつ実験走行を継続	- 乗務員乗車型レベル4相当の性能に到達していることを確認しデータ収集に成功 - 許認可申請を開始できる段階に到達	「MRMへの移行割合の低減」「運行に係る所要時間の短縮」のためのデータを継続収集中 (2025/3月現在)	――	――
時期	2022年12月 2023年9月、12月 2024年2月	2024年4月	2025年2月 (営業運行開始)	2025年度 (予定)	2026年度以降 (予定)

事業性検証：レベル4の効果が顕在化するサービス設計

- 自動運転（レベル4）に対する期待は地域ごとに異なります。レベル4に、人材不足や運行費用に関する課題の解決に期待を寄せている場合は、大部分の区間をレベル4で走行し、レベル2以下の区間を最小限に抑えることが求められます。
- レベル4とレベル2が混在する移動サービスでは、具体的な効果が顕在化しにくい傾向があります（パターンCに該当）。そのため、自動運転技術を有する民間事業者と連携しながら、パターンAやパターンBを実現できる走行区間を最終的な目標として設定することが重要です。

▼自動運転（レベル4）を目指す走行区間と期待効果 ※有償運行の場合



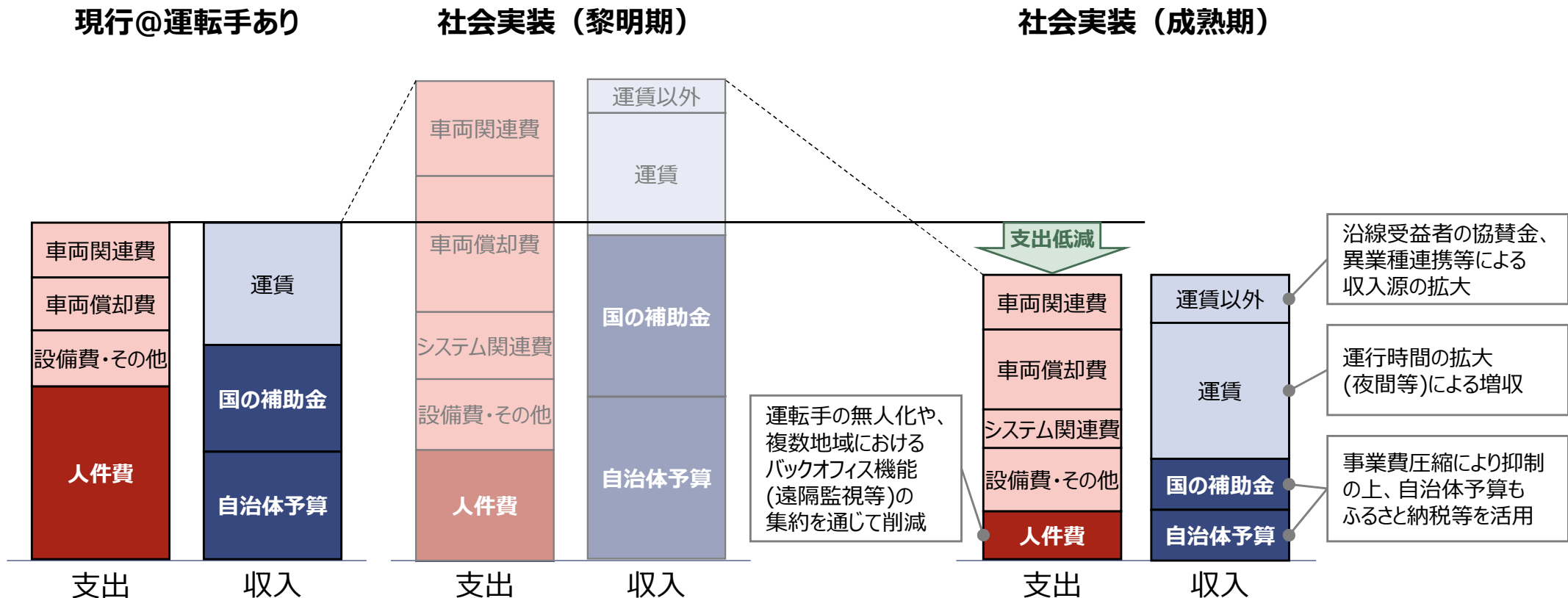
期待効果

- 全ての区間をレベル4にすることで、ドライバーの乗車が一切不要となり、運転手不足の緩和や事業性の向上につながる
- 回送区間は、一種ドライバーでも運転できるため、二種ドライバーを一種に置き換えることにより、運転手不足が緩和
- 乗務員の配置シフトを考慮すると、レベル4区間も二種免許の運転手を拘束するため、期待した効果が顕在化しにくい

事業性検証

- 自動運転技術の導入意義として、事業費用圧縮により、公共交通の確保維持のための補助金・税金の抑制が挙げられます。
- 費用圧縮には、運転手の無人化やバックオフィス機能の集約による人件費削減が期待されています。一方、稼働率向上による運賃の増収、運賃以外の収入拡大など、公助に過度に依存しない仕組みの構築も重要となります。

▼事業収支見通し（1台当たり）のイメージ



*1：地方自治体・事業者ヒアリングをもとに試算し作成

*2：社会実装の事業収支イメージは事業モデルや前提条件等により大幅に変動する可能性が存在

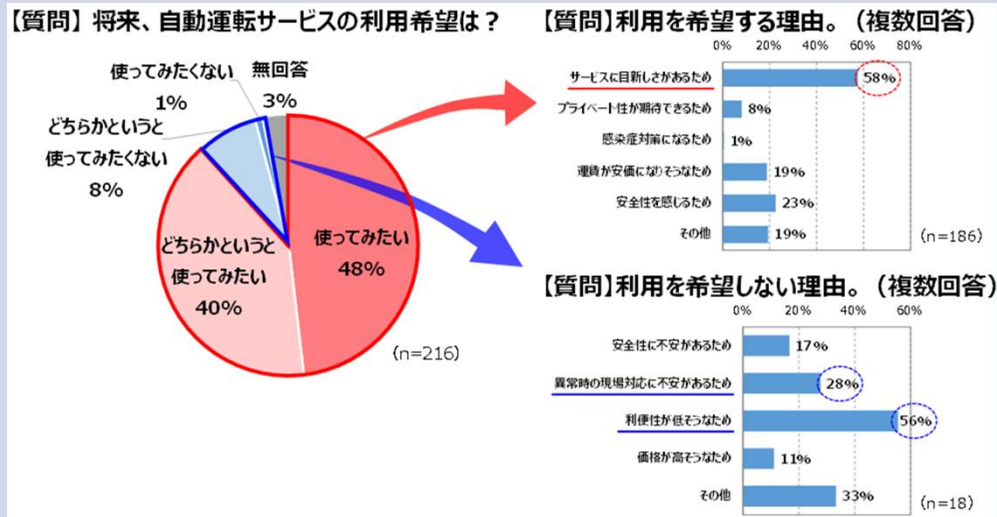
サービス実証：利用意向の調査

- サービス実証では、新しい自動運転移動サービスが想定する利用者にとって価値があるのか検証することが主の目的となります。
- 試乗機会を通じ利用者層や利用目的等の分析や、自動運転車両への乗車前後での利用意向の変化や、想定利用頻度、利用したくない理由等、定量的・定性的に実証を通じて情報を収集・分析し、サービスとしての成立性を検証していきます。

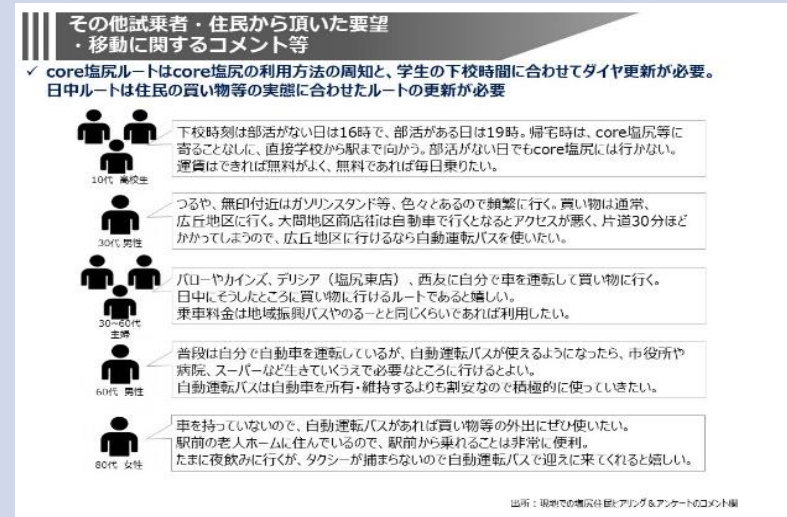
【事例】利用意向調査

自動運転移動サービスの試乗者や住民に対しアンケートでの利用意向調査やヒアリング、グループインタビュー等を実施することで、事前の想定との乖離や必要な改善策等を明確化につなげる。

▼試乗者向け：将来の利用意向アンケート（岐阜県中津川市）



▼試乗者・住民向け：ヒアリング調査（長野県塩尻市）



- ・ 利用意向調査は、試乗者のみならず、沿線の住民や商業施設・店舗の方等、試乗者以外の方も調査対象とすることで、より移動の実態や自動運転移動サービスに対する期待・不安、想定される需要の確からしさが向上される。
- ・ アンケートによる定量化に留まらず、地域住民等へのヒアリングやグループインタビューも改善策の具体化にあたって有効である。

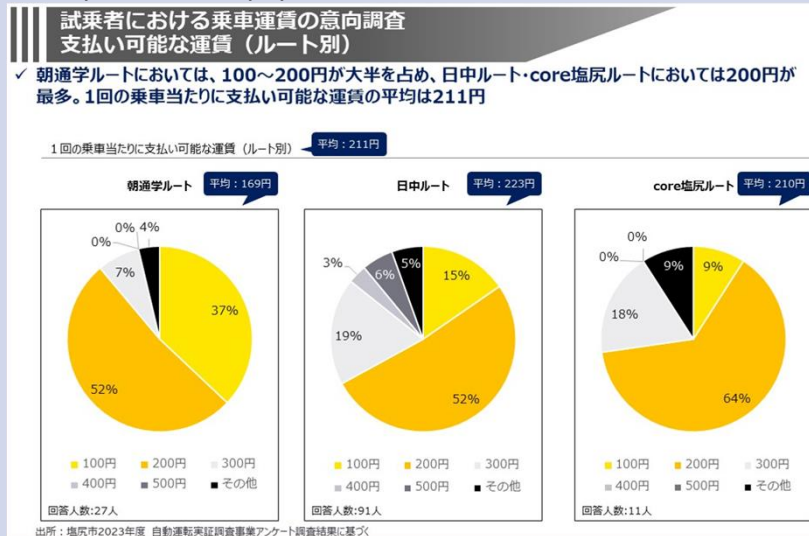
サービス実証：価格受容性調査

- 運賃収入を見込む場合は、レベル2の実証実験の段階でアンケート等を通じ価格の受容性や支払意向調査が行われています。
- 具体的な価格帯を提示し選択式とする調査事例や、特に新たな移動サービスとして位置付ける場合は価格感度分析を行う事例もみられます。

【事例】運賃に関する意向調査（長野県塩尻市）

試乗者や地域住民に対し、アンケートを通じて支払い可能な運賃をルート別に検証している。

▼試乗者における乗車運賃の意向調査

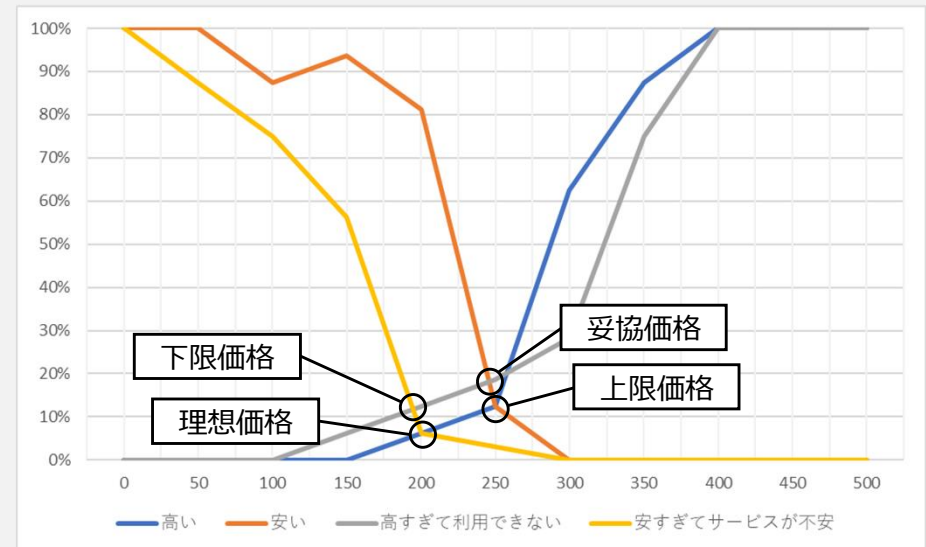


- ・ 調査結果を既存交通の価格と比較することで、付加価値を踏まえた単価向上の可能性を検証を行っている。
- ・ 支払方式や料金設定方法等も併せて調査している。

【参考】価格感度分析

既存路線バスへの代替ではなく、新規移動サービスとしての導入時等は、価格感度分析を用いている事例もみられる。調査時に、特定の金額を示さず、運賃の「高い/低い」、「高すぎて利用できない/安すぎてサービスが不安」といった項目に金額を記入してもらうことで受け入れられる価格を推定する。

▼価格感度分析結果イメージ



社会受容性の向上施策の実施

- 過渡期においては、利用者や地域住民からの漠然とした自動運転に対する不安や、自動運転技術の速度や走行環境等に関する様々な制約等への理解不足等による交通上の混乱等が発生します。
- まずは有人による安全性を担保した形でのレベル2実証実験を通じ、地域における自動運転移動サービスに対する認知拡大と理解促進を図っていくことが重要です。早期より、サービスの利用者だけではなく、沿線の住民や商業施設、交通行政等に係る関係者へも協力を仰ぎながら導入を進めることが有効です。

▼社会受容性の向上施策と主な対象者

具体的な施策（例）		利用者		沿線住民／沿線企業等		交通行政等	
		地域住民	観光客／来訪者	交通参画者	地場企業	交通事業者	行政等
		・地域の学生 ・地域の高齢者	・観光客 ・出張者	・既存交通利用者 ・自家用車利用者 ・歩行者	・沿線商業施設 ・医療機関	・バス会社 ・タクシー会社	・警察 ・道路管理者 ・救急・消防
認知拡大施策	車両ラッピング	●	●	●	●	●	●
	チラシ広告・広報誌	●	●	●	●	-	-
	HP、SNS等のWeb発信	●	●	●	●	-	-
	道路上での掲示	●	●	●	●	●	●
理解促進施策	試乗会アンケート	●	●	●	●	-	-
	お披露目式・シンポジウム	●	-	●	●	●	●
	学生向け講義・見学会	●	-	●	-	-	●
	地域協議会	●	-	●	●	●	●
行動変容施策	利用(乗車)環境の改善	●	●	●	●	●	●
	モビリティマネジメント	●	-	●	●	-	●
	交通参画者の行動変容	●	●	●	-	-	-

社会受容性の向上：認知拡大施策①

- 自動運転移動サービスに対する認知拡大施策として、特に通年運行を開始している団体においては、車体ラッピングを施し、地域住民からの認知拡大、興味関心につなげている事例もみられます。

【事例】車体ラッピングによる認知拡大

定常的な運行を行う段階においては、自動運転車両を購入した上で車体にラッピングを施し認知の拡大を図っている。

▼地域カラーの赤を全面に表現
(岐阜県岐阜市)



▼アニメ資産PRも兼ねたデザイン
(愛知県日進市)



▼空港と新幹線駅をつなぐコンセプトを表現
(石川県小松市)



- ・ 車体を目立つラッピングとして施すことで自動運転車両を特別な車両として認知され、他の交通参画者からも注意・配慮した行動がとられやすいといった点で有効と考えられている。
- ・ 地域に親しまれやすいデザインが用いられることで、地域住民に興味関心を持たれ、更には応援・協力につながっている事例もみられる。

社会受容性の向上：認知拡大施策②

- 地方自治体による記者発表やホームページ上での掲載に加え、チラシ広告や広報誌等を通じ実証実験の概要の掲載を行い、地域住民への認知拡大に取り組む事例も多くみられます。

【事例】自動運転バスの実証実験のチラシ広告・広報活動

チラシ広告や広報誌等では、自動運転車両の特徴や運行ルート、ダイヤ等の説明に加え、予約方式の場合は予約方法の紹介も行われています。

▼実証実験概要や予約方法、乗車特典等を記載 (岐阜県中津川市)

▼広報誌特集にて、概要、検証ポイント等詳しく周知、市内全世帯へポスティングや駅等で配布 (神奈川県平塚市)



- ・ チラシ広告は目を惹くようなデザインとし、興味を持ってもらいやすい工夫を行っている。QRコード読取りによって、バス予約やリアルタイムでの位置情報の確認も可能としている。地域イベントや沿線店舗等と協業し、クーポン連携、店舗へのチラシ貼り等、地域一体での機運醸成を図っている。
- ・ 広報誌では、地域住民・来訪者に広く配布し認知拡大を図りつつ、特徴や検証内容も詳しく記載することで取組の理解促進にもつなげている。

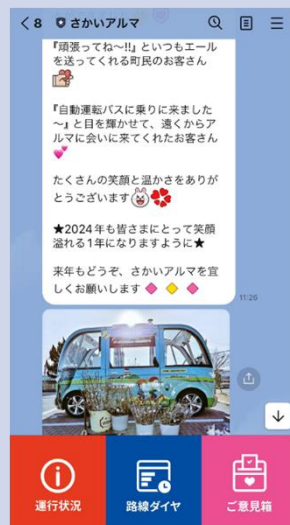
社会受容性の向上：認知拡大施策③

- InstagramやYouTube、LINE等のSNSを通じた発信は、地域の店舗や施設、地域住民によるフォローや発信にも波及的に情報発信が広がっているという事例もみられます。

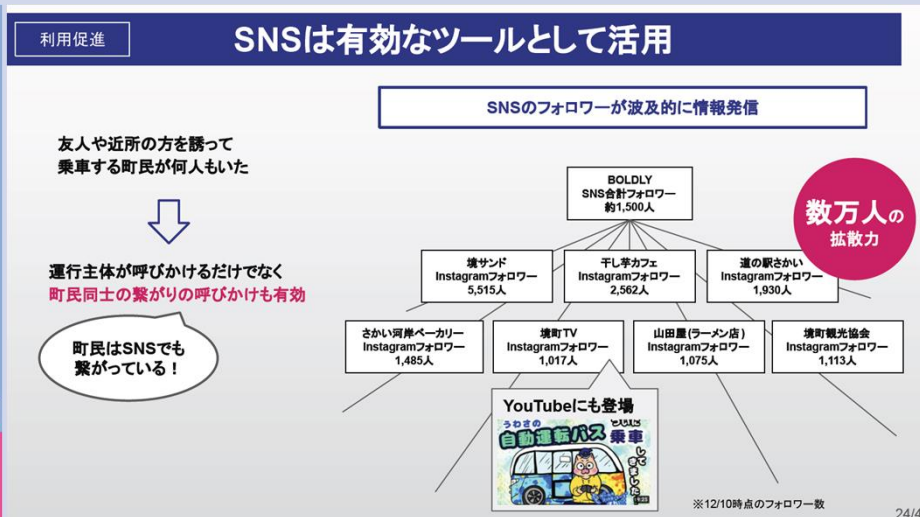
【事例】SNSを活用したサービスの周知（茨城県境町）

境町では、地方自治体や運行主体によるSNS発信を継続的に実施しており、フォロワーが増えることで波及性のある有効なツールとして活用されている。

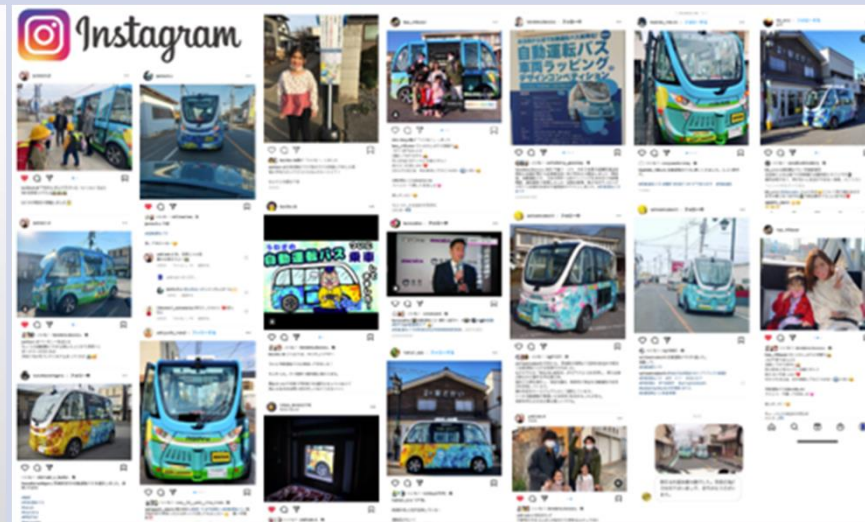
▼LINE活用



▼運行主体によるSNS発信から地域店舗等のフォロワーも情報発信



▼地域住民によるSNS発信



- ・ LINE登録者への発信も、運行状況のお知らせに留まらず、写真や語りかけるような発信により、親しみ感のあるサービスとして展開している。
- ・ 地域の店舗や地元住民同士もSNS等でつながっているため、地域から注目され、親しまれやすいサービスとしての工夫が、波及的で拡散力のある情報発信につながっている。

社会受容性の向上：認知拡大・理解促進施策

- 自動運転移動サービス事業のPR動画を作成し、YouTube等の動画共有サイトでの配信を行うことで、地域住民や多様なステークホルダーに対して、取組の意義や実施内容について理解を促進している事例もみられます。

【事例】事業PR動画制作（長野県塩尻市）

自動運転移動サービス事業への興味関心向上、技術的理解の促進のため、より広い視聴者のセグメントに向けてYouTube等でも使用可能なショート動画を7本作成し、23年12月から順次公開し、1ヶ月で22,000件閲覧に到達している。動画では、塩尻市や参画企業の想いや、地域人材の活躍や教育委員会と連携した受容性向上等を取りまとめ、市公式SNSやHP、参画企業と連携した広報を実施している。

▼塩尻市による自動運転事業PR動画のYouTube配信



▼地域人材による高精度3D地図作成の取組の様子を動画で紹介



- ・ 自動運転移動サービス事業に参画する交通事業者や自動運転技術開発事業者によるSNS発信の協力もあり、周知に貢献している。
- ・ 多様なステークホルダーが事業推進上関わるなかで、取組に対する共通理解の醸成にもつながっている。

社会受容性の向上：理解促進施策

- 地域住民への理解促進のため、地方自治体による試乗会・お披露目式の開催や、自動運転移動サービスの社会実装をテーマとして有識者を交えシンポジウム等を実施する事例もみられます。

【事例】自動運転バスお披露目式とアンケート調査実施（石川県小松市）

定常運行開始に先駆けて市民向けの自動運転バスお披露目式を実施し、自動運転バスに関する説明会や試乗会、自動運転シンポジウムを開催している。併せて、自動運転バスの利用者アンケートにより、移動需要の調査や自動運転バスに対する認知度、不安感等の調査を実施している。

▼自動運転バスお披露目式



▼自動運転シンポジウムの様子



▼利用者アンケート

自動運転バス 利用者アンケート
ご協力ありがとうございます。当ではまる回答を
選んで押し曲げ、お降りの際に回答箱にお入れください。
お問合せ：小松市役所地域振興課（☎ 0761-24-8396）

問 1. あなたの年齢を教えてください

10代未満	10代	20代	
40代	50代	60代	70代以上

問 2. あなたの性別を教えてください

	女性	その他	無回答
--	----	-----	-----

問 3. あなたの属性を教えてください

地域住民	他地域からの来訪者		
------	-----------	--	--

問 4. このバスの利用目的を教えてください

観光	ビジネス	帰省・その他	
----	------	--------	--

問 5. 本日の移動の出発地と目的地を教えてください（2つまで選択）

石川（小松以外）	富山	福井	北海道東北
	中部近畿	中国・四国九州・沖縄	海外

問 6. このバスが自動運転バスと知っていましたか



- ・ 市長自ら様々な関係者と関係を構築し、対外的な発信も継続的に実施することで、自動運転バス導入の重要性に対する理解を促進し、協力支援の体制構築につなげている。
- ・ アンケート調査は、穴あけ式に用紙を使用することで回答を簡易にするとともに、試乗後すぐに回収することで回収率の向上を図っている。

社会受容性の向上：理解促進・行動変容施策

- 地域住民一般への試乗会だけでなく、特定の世代への重点的なプログラムを実施することで、自動運転技術の安全性を理解し、受け入れてもらう取組を行っている事例もみられます。

【事例】自動運転技術を題材とした教育プログラム（長野県塩尻市）

市内複数の小中学校を対象とした出前講座、見学会、試乗会を実施することで若年層の自動運転に対する理解促進を実施している。

小中学校対象 出前講座・見学会

目的

- 自動運転の仕組みや安全性を学び、子供から親への波及も含めた地域内における社会受容性醸成を目指すもの

内容

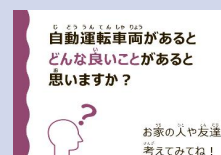
- 2022年度から市教育委員会と連携し、自動運転を題材とした講座・試乗会を実施
- 2023年度は対象校を拡大し、市内小中学校5校を対象に延840名が出前講座及び新型自動運転バス車両見学会等を受講



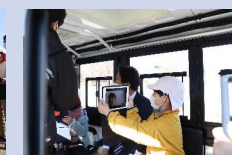
▼自動運転技術を題材とした総合学習



▼事前講義



▼試乗会



- ・ 小中学生を対象とした講義・試乗会を行いつつ、子供から親への波及による受容性向上も図られている。
- ・ 自動運転移動サービスをはじめとする先端技術分野の学習が地域への誇り・愛着形成につながり、将来的に若者に選ばれる地域となるとともに、定着した人材から地域DXを担う地域デジタル人材の輩出が目指されている。

社会受容性の向上：行動変容施策

- 意識改革として公共交通・自動運転移動サービスの選択を促すモビリティ・マネジメントや、交通ターミナルやモビリティ・ハブの整備、他交通とのダイヤ調整といった交通結節機能の充実により、乗りやすい環境構築も行動変容につながる施策として期待されています。

【事例】モビリティ・マネジメント（岐阜県岐阜市）

岐阜市では長年に渡り小中学生を対象としたモビリティ・マネジメントを行っており、自動運転バスを活用した施策も実施している。

▼小学生を対象とした学校モビリティ・マネジメント



- ・ 小中学生を対象に講義や試乗会を通じて自動運転移動サービスに対する理解を深め、公共交通への利用意識を高めることで行動変容が期待されている。

出典：岐阜県岐阜市提供資料、岐阜市役所X公式アカウント発信情報

【事例】交通結節・乗り継ぎ環境の構築（石川県小松市）

空港や新幹線駅といった公共交通とダイヤを合わせ、結節機能を向上し、自動運転バスの利用促進と地域活性化を図っている。

▼空港と新幹線駅をつなぐ自動運転移動サービス



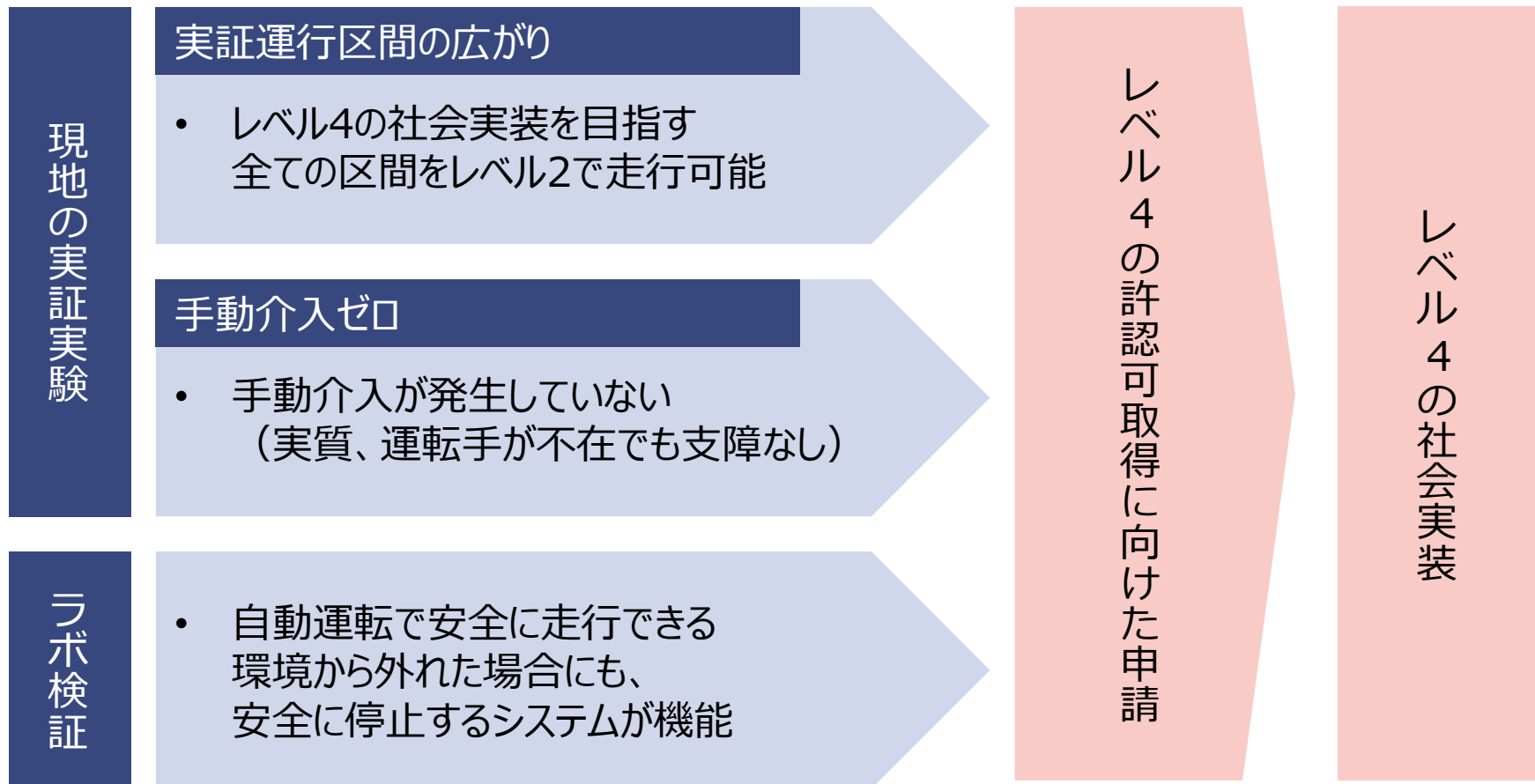
- ・ 結節点を人が集いやすい施設として充実化することに加え、自動運転バスを交通拠点間で他の停留所に停まらない速達便とすることやダイヤを合わせ、移動環境の向上を図っている。

出典：石川県小松市提供資料

技術検証の目的

- レベル4の社会実装に向けて、当初は運転手が運転の責任を担うレベル2で運行されますが、最終的には、恒常的に運転手の介入なく走行できる環境を構築する必要がある。

▼検証すること



技術検証：手動介入への対応

- レベル2の実験中、走行環境によってはシステムによる対応が困難で、危険の回避、円滑な交通の維持を目的に、運転手がシステムをオーバーライド（手動介入）する事態も発生します。
- レベル4の社会実装時には、全て車両・システムが対応する必要があるため、最終的には手動介入が発生しない水準にまで技術を改良する必要があります。実験で手動介入が発生した箇所については、技術者と一緒に対処方法を考え改善を施しながら取組を進めていくことになる。

項目	内容
発生日時	手動介入の発生日時
天気	晴れ/曇り/降雨/降雪/堆雪/キリ
発生区間	L4想定区間内/L4想定区間外/その他
手動運転距離	手動介入で走行した距離
視界	良好/逆光/夕日/西日/夜間
路面状態	乾燥/湿潤/積雪/凍結
道路形状	交差点/単路/トンネル/橋/ロータリー/踏切/その他
道路線状	右カーブ/左カーブ/直線/坂道/その他
信号機有無	手動介入発生地点周辺の信号機の有無
横断歩道有無	手動介入発生地点周辺の信号機の有無

項目	内容
バス停有無	手動介入発生地点周辺のバス停の有無
歩車分離有無	手動介入発生地点周辺の歩車分離の有無
通常時の動作	左折/直進/右折/合流/停止/発進/その他
手動介入時の操作	ブレーキ/アクセル/ステアリング/緊急停止
手動介入要因	路上駐車回避/直進時走行逸脱回避/前方車両・障害物に対する危険回避/直進時・右左折時の交通参加者に対する危険回避/円滑な走行の維持/自動運行装置の作動不良/その他
他車両等の有無	小型車/大型車/自転車/バイク/歩行者
他車両等の動き	左折/直進/右折/合流/停止/発進/横断/その他
インフラ連携	インフラ連携が要因の場合は詳細を記録
手動介入の詳細	手動介入時の周辺状況介入操作について詳細を記録

【ポイント】 手動介入を避ける改善策にも着目

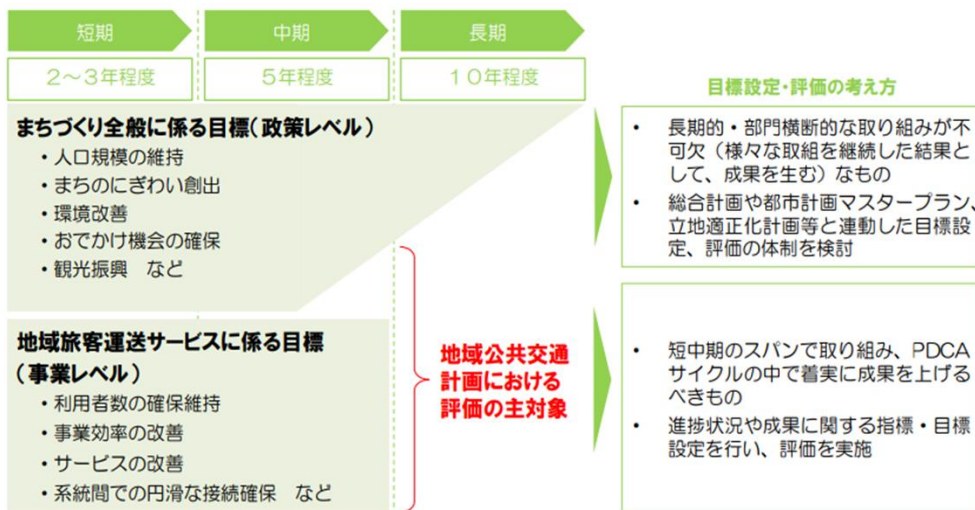
自動化の技術水準向上のみならず、走行環境の整備など、総合的に対応することが重要

第2部 導入編 - おわりに -

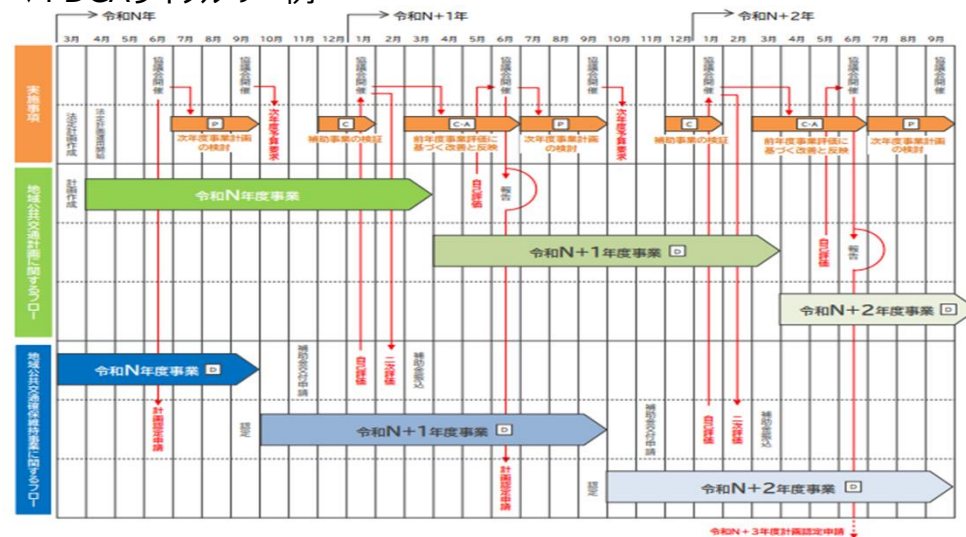
(参考) 地域公共交通計画の策定①

- 多様な関係者との協議を経て地域公共交通計画が定められていると、政策の継続性が確保されます。また、計画に目標とPDCAが位置付けられることでモニタリング機能も働きます。そのため、持続・発展性のある取組とするためには、自動運転移動サービスの導入について地域公共交通計画に落とし込むことも重要です。

▼地域公共交通計画における目標設定・評価のイメージ



▼PDCAサイクルの一例



【参考】 地域公共交通計画等の作成と運用の手引き

詳しくは国土交通省より発行されている『地域公共交通計画等の作成と運用の手引き』を参照してください。

地域公共交通計画等の作成と運用の手引き 理念編(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/content/001633211.pdf>)

地域公共交通計画等の作成と運用の手引き 実践編(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/content/001633212.pdf>)

(参考) 地域公共交通計画の策定②

- 地域課題を特定した上で、その解決によって目指す姿（ビジョン）・将来構想を検討し、関係者間で共通のゴールを設定します。その際には、地域公共交通計画や都市計画等の地域で策定する各種計画において明確化し、関係者間での認識を合わせながら取組を進めていくことが重要となります。

【事例】地域公共交通計画 施策体系（長野県塩尻市）

【地域公共交通の現状・問題点、課題の整理】

- 地域特性や公共交通に関する定量的な情報と、利用者へのニーズ調査による定性的な情報に基づき課題を洗い出し、2020年7月に、基本方針、計画目標及び取組施策を示すマスタープランとして、塩尻市地域公共交通計画を策定している。

地域公共交通に関する課題の整理		塩尻市地域公共交通計画の概要
塩尻市の地域公共交通を取り巻く現状		地域公共交通に関する課題
■ 地域特性 ・人口は減少傾向にあり、2005年の6.8万人をピークに2040年には6万人を下回ると推計されており、生産年齢人口が減少し、老年人口が増加する傾向にあります。 ・「塩尻市立地適正化計画」を策定し、商圏区域と農山村集落を地域公共交通で結び「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」のまちづくりを進めることとしています。 ・観光客数は増加傾向であるが、ワイナリー等の観光資源との更なる連携が求められます。	課題への分類 ① ① ①	課題① まちづくりと連携し、地域における輸送資源を機動的に地域公共交通の確保
■ 地域公共交通の現状 ・地域振興バスの利用者は、2008年の17万人をピークに減少傾向にあります。 ・利用者減少に伴う運賃収入の減額に伴い、市が負担する運行経費が増加傾向にあります。 ・市内各駅の乗降客数は塩尻駅157万人/年、塩尻駅99万人/年で増加傾向にあります。 ・通勤及び通学での移動実態は、直接する松本市が最も多い状況です。	課題への分類 ② ① ①	課題② 地域振興バスの見直しによる利便性向上と効率的な運行 課題③ 地域の実情に合わせた地域公共交通対策の取り組み
■ 地域公共交通の利用実態及びニーズ調査	課題への分類 ②/③ ②/③ ②/③	課題④ ドライバーの確保と地域振興バスにおける基幹路線の維持 課題⑤ 将来にわたり安心して暮らせる高齢者の移動手段の確保
■ 市民アンケート調査 ・87%が地域公共交通の定期的な利用はしておらず、自家車への依存度が高い状況です。 ・鉄道および地域振興バスは、定期的な利用がないにも関わらず、「運行時刻」・「運行本数」で、不満・やや不満の割合が高い状況です。 ・地域振興バスの運賃が100円であることが90%認知されている一方で、自宅の最寄りバス停までは53%しか認知されていない状況です。	課題への分類 ②/③/④ ③/④/⑤ ③/④	課題⑥ 地域公共交通事業者の現状
■ 地域振興バス利用者アンケート調査 ・性別は女性が76%と男性の利用者が低く、年齢は60歳以上が71%を占めています。 ・満足度において、満足・普通を合わせた86%を占めています。 ・出発時刻のピークは午前7時から11時で、全体の70%を占めています。 ・利用者の低い路線、便、区間の存在と未利用バス停が点在しています。 ・路線の長距離化、速達性の低さにより利便性が低下しています。	課題への分類 ②/③ ② ② ②	地域公共交通事業者の現状 ・地域公共交通事業者ヒアリング ・地域公共交通ドライバーの平均年齢は、バス62.9歳、タクシー62.1歳と高齢化が進んでいます。（最年長77歳） ・高齢化に加え、新たな担い手不足によりドライバー不足が顕著化しています。 ・タクシードライバー不足により、移動ピーク時など、利用者の予約を断らざるを得ない状況も散見されます。
■ 高校生アンケート調査 ・地域振興バスが運行されていることを知っている割合が28%と非常に低い状況です。 ・登校ピークは8時30分から8時45分、下校ピークは15時45分から16時15分に集中しているが、ダイヤとの乖離により利用しにくくも過剰な利用はできない状況です。	課題への分類 ②	

【地域公共交通計画の基本方針・目標・施策の検討】

- 目標の1つである「デマンド交通や新技術も活用した効率的な地域公共交通体系の実現」においては、運転手の高齢化等の課題に対応するために自動運転技術の実証実験を行い、有識者、関連企業等で組織する協議会を通して将来的な社会実装を目指すこととしている。

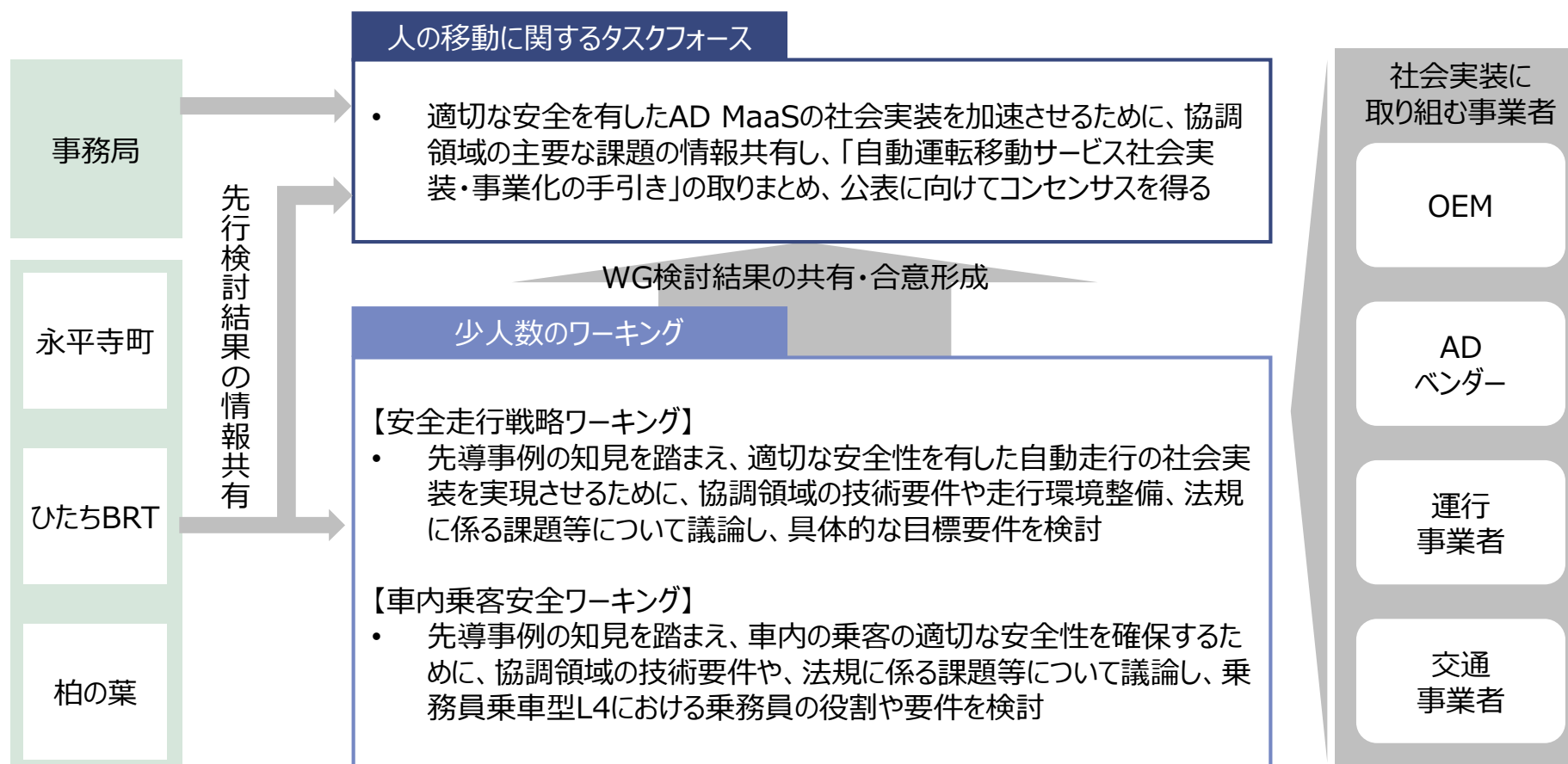
目指す地域公共交通ネットワークの実現に向けた施策体系			
暮らしを支え、ひと・まち・里を「えん」でつなぐ 地域公共交通の実現			
基本方針	地域公共交通に関する課題	計画目標	取組実施策
① まちづくりと連携し、地域における輸送資源を機動的に地域公共交通の確保 ② 地域振興バスの見直しによる利便性向上と効率的な運行 ③ 地域の実情に合わせた地域公共交通対策の取り組み ④ ドライバーの確保と地域振興バスにおける基幹路線の維持 ⑤ 将来にわたり安心して暮らせる高齢者の移動手段の確保 ⑥ 地域公共交通事業者の現状	し 将来にわたり持続可能でまちづくりや観光に貢献する地域公共交通体系の構築 お オンデマンド交通や新技術も活用した効率的な地域公共交通体系の実現 じ 住民とともに考え支える地域公共交通環境づくり り 利用者の目的や特性、利用実態に応じたサービスの提供	し レー1 効率的なバス路線ダイヤ、経路の見直し し レー2 観光案内マップの改定及びレンタサイクル事業の推進 し レー3 新サービスの実施 し レー4 バス利用環境の整備 お オ-1 オンデマンドバスの導入 お オ-2 社会実装に向けた自動運転技術の実証実験の実施 お オ-3 塩尻市 MaaS の導入検討 じ ジー1 マイ時刻表の作成支援 じ ジー2 利用促進PRの実施 じ ジー3 地域振興バスの利用意欲の醸成 じ ジー4 地域振興バスを活用したイベントの開催 り リー1 フリー乗車制度の導入検討 り リー2 誰もが利用しやすい車両の導入促進 り リー3 地域の実情・特性に応じた移送サービスの提供 り リー4 交通弱者への支援拡充	塩尻市・交通事業者・教育委員会 塩尻市・交通事業者・観光協会 塩尻市・交通事業者 塩尻市・交通事業者・観光協会 塩尻市・交通事業者・関係企業 塩尻市・交通事業者・関係企業 塩尻市・交通事業者・関係企業 塩尻市・地域住民 塩尻市・交通事業者 塩尻市・交通事業者・地域住民 塩尻市・交通事業者・観光協会 塩尻市・交通事業者 塩尻市・交通事業者 塩尻市・地域住民・社会福祉協議会 塩尻市

第3部 実装編

実装編の執筆体制

- RoAD to the L4では、先導事例の創出に加えて、レベル4の社会実装に取り組む全国の事業者と連携して、安全確保や事業性の考え方といった意見交換・情報共有・合意形成を実施しており、これらの検討結果が本章にも反映されています。

業界関係者を巻き込んだ検討体制



レベル4 自動運転移動サービスの実装方式

- レベル4 自動運転移動サービスは運転をシステムが担いますが、運転以外のタスクを担うために車内に乗務員が乗車している場合や、全ての業務を無人化して遠隔監視下で運行されるサービス形態も考えられます。

移動サービスの運行に関わる主体

		レベル2	レベル4	
			乗務員乗車型	遠隔監視型
関与者	運転者	走行状況を判断して車両を操作する人	システムが実施 (運転者不在)	
	特定自動運行主任者	運行が終了した場合等に措置を講じる人	二種免許の 運転手の実施	遠隔監視センターの 監視者が 各業務を実施
	特定自動運行保安員	運行や乗降時の安全を確保する人		乗務員が乗車して 各業務を実施
	現場措置業務実施者	現場における危険防止措置を講じる人		当該業務は 特定自動運行 主任者が担当
	サービス乗務員	料金収受等に対応する人		乗務員が乗車して 各業務を実施
				各サービスを 無人化・遠隔化

※特定自動運行主任者等は、道路交通法にて定められているとおり、配置が必須。

※特定自動運行保安員は、道路運送法施行規則にて定められている通り、有償運行をする際は配置が必須。

※特定自動（レベル4）運行中は二種免許は不要であるが、運行形態によっては二種免許を保有した者が乗車することもあることに留意。

第3部 実装編 - 安全性の確保に向けた設計 -

本章の想定読者

- 本章では、安全な自動運転移動サービスを構築するために必要な検討項目および対処の具体例を紹介しています。
- 安全性の確保に向けた検証は、実証実験を通じて実際の走行環境で検証していくことになりますが、他にも第三者機関の試験を受ける必要等も生じます。

対象	本章の読み方
地方自治体	■ レベル4 自動運転移動サービスを提供するには、特定自動運行許可を得る必要があります。 ■ 交通行政に携わる方は、本章で紹介しているような安全に関わる一連の検証結果について、システム開発者に説明を求めて、安全性を確認してください。
交通事業者	■ レベル4 の自動運転は、従来の有人運転と比較して制約や限界が存在します。 ■ 運行者として自動運転移動サービスの導入に携わる交通事業者の方は、自社の走行環境に適したシステムを構築する必要があります。 ■ 本章で紹介する安全に関わる一連の検証結果について、システム開発者に説明を求めてください。
自動運転技術 開発事業者	■ 安心・安全なシステム開発に必要な設計や検証等の検討事項を紹介していますので、安全設計・評価ガイドブックと一緒に読みください。

求められる安全の基準に関するこれまでの検討経緯とシステムの市場投入

- 交通事故死者低減を目指し、衝突被害軽減ブレーキや路外逸防止システム等、運転を支援するADASシステムの開発に伴い、「認知」「判断」「操作」の機能が進化してきました。これらの技術をベースにして、さらに高度化を進め、システムが運転の主権を担う自動運転システムの開発が加速しています。
- 2016年にSAEで自動運転のレベルの定義（レベル1～レベル5）が示され、国内においても2018年に「自動運転に係る制度整備大綱」の提示、国交省の「自動運転車の安全技術ガイドライン」が発表される等、自動運転への対応が進められてきました。
- 本章では、今後拡大するレベル4の自動運転移動サービスの社会実装に向けて、一定の水準の安全性確保の考え方・開発ステップを示し、新たな事業化検討において、システムの安全性の確保に向けた実施事項を手引きとしてまとめたものです。

▼自動運転の実現に向けた制度整備

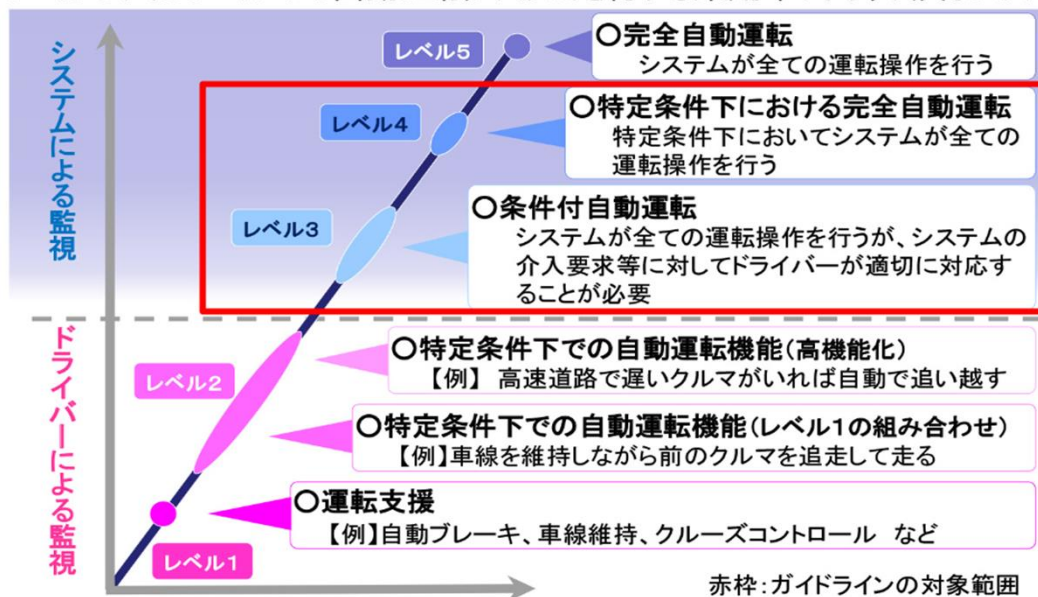
2018年	「自動運転に係る制度整備大綱」（2018・4）	高度な自動運転の実現に必要な関連法令制度の見直し方針を策定
2019年	道路運送車両法の改正 （2019・5） 道路交通法の改正（2019・5）	「自動運行装置」を定義し保安基準の対象装置に追加
2020年	改正道路運送車両法の施行（2020・4） 改正道路交通法の施行（2020・4）	レベル3 自動運転が制度上可能に
2021年		福井県永平寺町において、レベル3 自動運転移動サービス開始（2021・3） 高速道路渋滞時自動運転レベル3 商品化(ホンダレジェンド)（2021・3）
2022年	道路交通法の改正（2022・4）	特定自動運行（運転者がいない状態での自動運転）の許可制度を創設
2023年	道路運送車両の安基準告示の改正・施行（2023・1） 改正道路交通法の施行（2023・4）	レベル4 自動運転が制度上可能に 福井県永平寺町において、レベル4 自動運転移動サービス開始（2023・5）

自動運転車の安全技術ガイドライン（国交省）の紹介

- レベル3、4の自動運転車が満たすべき安全要件をガイドラインとして定めることにより、国際基準が策定されるまでの間も、安全な自動運転車の開発・実用化を促進する目的で、2018年に国交省より「自動運転車の安全技術ガイドライン」が示されました。
- 2021年にはレベル3、4の自動運転車を対象にした道路運送車両法の改正が行われていますが、この安全技術ガイドラインに基づくものとなっています。
- 安全技術ガイドラインには10項目の自動運転車の安全性に関する項目と満たすべき要件が的確に示されており、本手引きの示す安全性の考え方の基本的な考え方としています。これらの項目は、オーナーカーを含めた内容になっていますが、自動運転の基本的な安全要件は自動運転移動サービスにも適用されるものと考えています。

▼安全技術ガイドラインの対象車両

レベル3又はレベル4の自動運転システムを有する乗用車、トラック及びバス



10項目の安全技術ガイドライン

1. 運行設計領域（ODD）の設定
2. 自動運転システムの安全性
3. 保安基準の遵守等
4. ヒューマン・マシン・インターフェイス（HMI）
5. データ記録装置の搭載
6. サイバーセキュリティ
7. 無人自動運転移動サービス用車両の安全性
8. 安全性評価
9. 使用過程における安全性確保
10. 自動運転車の使用者への情報提供

安全設計・評価ガイドブックとの補完関係

- RoAD to the L4プロジェクトのタスクフォースの安全走行戦略WGでは、並行して安全設計・評価ガイドブックの取りまとめを進めています。同ガイドブックはレベル4の自動運転を開発し社会実装する上での技術的な安全要件を詳細に記載したもので、自動運転の開発や自動運転移動サービスを事業として実施する際の参考書の位置付けです。
- 本章では、安全設計の基本的な考え方と、レベル4自動運転移動サービスの導入時の安全設計検討のステップと対応事例を示しています。本章では安全なシステムを開発するための要件の概要を示し、さらに技術の詳細内容が必要な場合には、安全設計・評価ガイドブックを参照して下さい。



【参考文献】 安全設計・評価ガイドブックの構成

令和5年度

安全設計・評価ガイドブック (RoAD to the L4)

経済産業省 製造産業局 自動車課 モビリティ DX 室
国土交通省 自動車局 技術・環境政策課 自動運転戦略室

(委託先)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所
一般財団法人 日本自動車研究所

第1版(2023.8.11)

目次

1	はじめに	1
1.1	背景	1
1.2	目的	3
2	本ガイドブックが対象とする車両・サービス	4
2.1	自動運転レベル	4
2.2	本ガイドブックの対象範囲	6
3	自動運転車の安全性に関する基本的な考え方	8
3.1	各種ガイドラインにおける自動運転車の安全設計に対する考え方	8
3.2	自動運転車の安全走行戦略に関する基本的な考え方	9
3.3	安全走行戦略ワーキンググループにおける議論	11
3.4	車内安全システムに対する考え方	14
3.5	車内乗客安全ワーキンググループにおける議論	15
4	自動運転車の安全性に関する要配慮事項1：運行設計領域(ODD)の設定	17
4.1	ユースケースの設定	18
4.2	障害物の選定	20
4.3	ODDの設定	22
4.4	シナリオの設定	27
5	自動運転車の安全性に関する要配慮事項2：安全設計コンセプト検討	37
5.1	車両レベルの機能定義(既存システム)	39
5.2	本来安全1：本来設計(外乱なし)	42
5.3	本来安全2：本来設計(外乱あり/センサ認識系除く)	54
5.4	本来安全3：性能限界(センサ認識系)	66
5.5	本来安全4：ミスユース等	75
5.6	機能安全	82

6	自動運転車の安全性に関する要配慮事項3：保安基準の遵守	87
6.1	自動運転車の設計・評価において配慮すべき事項	87
6.2	改正道路交通法	88
6.3	最新動向資料	88
7	自動運転車の安全性に関する要配慮事項4：HMI	89
8	自動運転車の安全性に関する要配慮事項5：データ記録装置の搭載	91
9	自動運転車の安全性に関する要配慮事項6：サイバーセキュリティ	93
9.1	車両製作者・自動運転移動サービスのシステム提供者・車両使用者の役割	94
9.2	開発・製造段階でのサイバーセキュリティの確保	95
9.3	運用段階でのサイバーセキュリティの確保	95
10	自動運転車の安全性に関する要配慮事項7：安全性評価	97
10.1	実車テスト	97
10.2	仮想テスト	98
10.3	実環境試験の事例	98
11	自動運転車の安全性に関する要配慮事項8：使用過程の安全確保	100
11.1	ソフトウェアアップデート機能の実装	101
11.2	ソフトウェアアップデートの実施	101
12	自動運転車の安全性に関する要配慮事項9：自動運転車の使用者への情報提供	103
12.1	利用者や地域住民、社会に向けた情報提供の必要性	103
12.2	事業者/地方自治体などに向けた情報発信	105
13	無人自動運転移動サービスに用いられる車両の安全性(追加事項)	106
13.1	背景	106
13.2	自動運転車の安全技術ガイドライン(国土交通省自動車局)	106
13.3	ODD外通過	107
13.4	遠隔監視・支援	107

13.5	旅客自動車運送事業運輸規則	108
13.6	自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準	109
14	車内乗客安全に関する要配慮事項	110
14.1	車内乗客安全における考え方	110
14.2	車内乗客安全の前提	110
14.3	車内乗客安全を実現するために考えられるタスク(通常時)	112
14.4	車内乗客安全を実現するために考えられるタスク(通常時以外)	117
14.5	まとめ	121

本章で取り扱う関連法規の改正状況

- レベル4 自動運転移動サービスの実現に向けた安全に関連する法規には、道路運送車両法、道路交通法、道路運送法があり、すでにレベル4 自動運転を見据えた改正が実施され、自動運転技術市場投入の環境整備が進んでいます。従ってレベル4 自動運転移動サービスを安全に社会実装する上では、これらの法規の中で安全の基準に関する事項を満足することが求められます。
- レベル4 自動運転の安全に対応するための各法規の主な改正ポイント
 - ・ 道路運送車両法 保安基準の適用対象として「自動運行装置」が追加され、新たな保安基準や基準緩和制度が設けられた
 - ・ 道路交通法 レベル4 では運転手の概念がなくなり、特定自動運行主任者の配置が事業者に義務付けられた
 - ・ 道路運送法 施行規則の一部が「特定自動運行」に対応するよう改正された

▼自動運行装置の定義（道路運送車両法）

○ 道路運送車両法における自動運行装置とは、国土交通省が付する条件（走行環境条件）で使用する場合において、運転者の操作に係る認知、予測、判断、操作に係る能力の全部を代替する機能を有するもの。



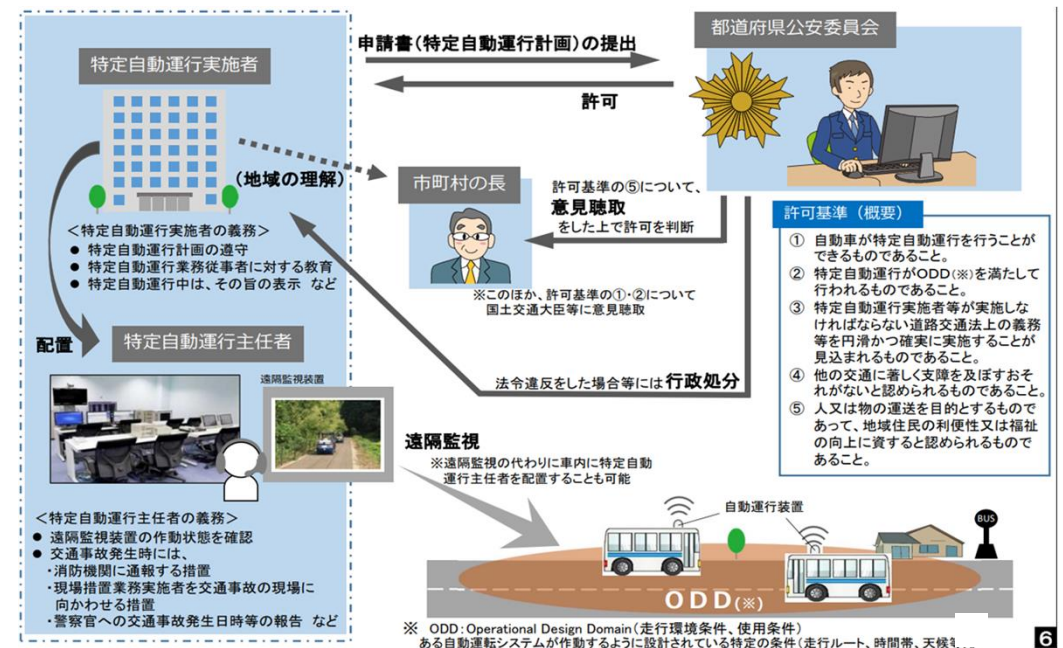
走行環境条件の付与手続き

- (1) 申請者は、場所、天候、速度など自動運転が可能となる状況等を記載した申請書等を国土交通省に提出
- (2) 国土交通省は当該状況における自動運行装置の性能が保安基準に適合すると認めたときは条件を付与(付与書を交付)

○福井県永平寺町 自動運転システムの例(概要)

1. 車両が電磁誘導線路上にあること
2. 悪天候等でないこと
3. 速度が12km/h以下であること
4. 路面が凍結等していないこと
5. 緊急車両が存在しないこと

▼特定自動運行主任者の配置（道路交通法）



出典：自動運行装置の保安基準の概要，国土交通省
出典：特定自動運行に係る許可制度の創設について，警察庁

システム・車両の安全性に関する関連法規への対応

■ レベル4 自動運転移動サービスに供するシステムや車両の適切な安全性の担保をする上で、関連する3法規、道路運送車両法、道路交通法、道路運送法への対応に関する基本的な考え方は以下のとおりです。

- 道路運送車両法への対応 設定したODDにおいて、自動運行装置として定められた基準を満足する事
- 道路交通法への対応 運行に当たって交通の安全と円滑を確保する事
- 道路運送法への対応 運行に関する乗客に対する安全性の基準を満足する事

道路運送車両法	■ 自動運転システム・車両の安全性の要件は道路運送車両法で規定され、安全性に関するメインの法規 ■ 運行設計領域（ODD）を設定し国土交通大臣から付与 ■ 設定されたODD内では、レベル4 自動運転移動サービスのシステムは、人間の介入なく自律的に、「合理的に予見され、かつ防止可能な事故が生じない」水準の安全性を担保して走行する事が求められる ■ ODDから外れる事をシステムが検知し、安全に停止する必要 ■ その他自動運転車両の状態記録装置の装備やサイバーセキュリティへの対応の要件が設定される ■ 設定された運行設計領域（ODD）において、交通ルールを遵守する事が必要
道路交通法	■ 自動運転システム・車両の要件は、道路運送車両法で規定されるが、特定自動運行において自動運行装置だけでは対応が困難な事象に関して人が対応する事になるため、道路交通法と道路運送車両法は密接に関係している
道路運送法	■ 運行に関する基準が道路運送法で規定されており、その中で乗客に関する安全性について定められる ■ レベル4 自動運転と従来の手動運転とで求められる基本的な考え方は同様 ■ ただし、車内無人等の場合等、物理的に対応が困難な項目に関して自動運転としての要件の検討が進められており、それに準拠する事が必要

車両・システムの安全性を担保する上での考え方

- 「安全とは何か」を定義するものとして、ISO/IEC GUIDE 51:2014があります。自動運転のように制御システムが複雑化する中で、製品またはシステムの設計、製造、流通、使用（保守を含む）、破壊または廃棄の一連のプロセスから生じるリスクを低減することを目的としたガイドとしてまとめられています。
- 安全とは、「許容不可能なリスクがないこと」と定義されています。リスクがゼロということではなく、機械やシステムは人や環境に危害を及ぼす危険源を含んでおり、それを許容可能なレベルまで低減させるという考え方です。
- 許容可能なリスクのレベルを達成する方策としては、発生しうるリスクに対し、リスクを構成する要素を可視化し、適切な考え方でシステム設計を実施する事が求められます。

▼許容可能なリスクレベルの概念



ISO12100.com

▼リスクを構成する要素

リスクを「危害の度合い」と「危害の発生確率」の積で定義



ISO12100.com

- **レベル4 自動運転移動サービスの車両・自動運転システムの安全性確保**に関しては主に**道路運送車両法**で定められています。
- 道路運送車両法では、自動車の構造および装置について、安全確保及び環境保全のために必要な保安基準が設けられており、自動運転において必要となる自動運転システムについても、「自動運行装置」として、保安基準第48条の基準を満たす必要があります。
- 自動運行装置は、それぞれに国土交通大臣が付与する条件（走行環境条件）内で、自動車を運行する者の認知・予測・判断及び操作に係る能力の全部を代替する機能を有する装置です。（すなわち、自動運行装置は自動運転レベル3以上の自動運転システムであり、一般に運転支援とされるレベル2以下は、これにあたりません。）

走行環境条件として付与される条件（例）

＜主な走行環境条件＞

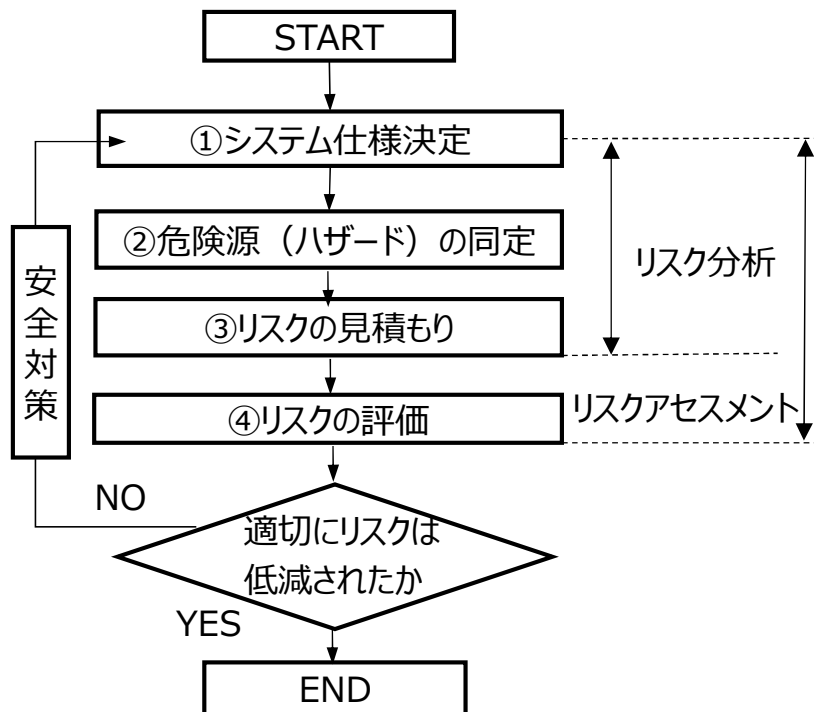
1. 道路条件
専用道・優先道・一般道・合流分岐路・
三叉路・十字路等
2. 地理条件
都市部・郊外部・山間部等
3. 環境条件
天候(降雨・降雪・霧等)
日照(昼間・夜間等)
- 4 当装置作動中における運転者の要否
- 5 その他遵守事項 等

- ① 自動運行装置のON/OFF時刻
- ② 自動運行装置が故障した時刻
- ③ 自動運転中における基本動作（車線変更など）や衝突した時の時刻 等

安全性を担保するための開発の方法論（リスクアセスメント）

- リスクアセスメントを実施する目的は、レベル4 自動走行システムに関与する人々（レベル4 自動運転車両の乗員、自動運転車両の周辺を走行する交通参加者等）の安全を確保し、危害を可能な限り低減するための安全性を確認する事です。
- 一般的な実施方法は、システム仕様定、ハザードを明確化、リスク分析、リスクの評価を実施するサイクルを回して完成度を高めて行きます。
- リスクアセスメントを実施した上で、一般的には少なくともリスク4、5を排除するような対処を行います。

▼リスクアセスメントの一般的なプロセス



▼リスクの見積もり事例

		危害の重篤度			
		致命的	重大	中程度	軽度
発生確率	極めて高い	5	5	4	3
	高い	5	4	3	2
	可能性あり	4	3	2	1
	ほとんどない	4	3	1	1

▼リスクの評価事例

リスク	優先度	
4~5	高	・直ちにリスク低減措置必要 ・措置を講ずるまで実装不可 ・十分な経営資源投入要
2~3	中	・速やかにリスク低減措置必要 ・措置を講ずるまで実装停止が望ましい ・優先的に経営資源投入要
1	低	・必要に応じてリスク低減措置を実施

安全性を担保するための開発の方法論（機能安全・SOTIF）

- 安全技術ガイドラインの2項目にも挙げられている「自動運転システムの安全性」のポイントとして、レベル4自動運転システムには下記のことが求められます。
 1. **ODD内外の状態をシステムが確実に検出し、ODDを外れる際には安全に停止する性能を担保すること**
 2. **システム正常時**は、レベル4自動運転システムの安全設計の考え方に基づき、周辺環境や想定する交通参加者を認識し、**適切な信頼性を確保して制御すること**
 3. **システムの機能限界時、システム故障時**には、システム自らの判断・診断により**安全に停止すること**
- 設計されたシステムの**安全性・信頼性担保に関し合理的に証明する手法**としては、**機能安全やSOTIF**に基づくことが一般的です。

機能安全の実施手順

◆機能安全の具体的実施手順

1. システムの機能失陥によるハザードと危険事象の抽出
 - ODD, シナリオ, 機能ブロックをベースにする
 - ハザードと運用状況の組合せが危険事象
2. 危険事象ごとのリスク評価
 - ハザード分析とリスクアセスメント (HARA) 実施によるリスク評価
 - 危険事象ごとに, E (曝露率), S (傷害度), C (制御可能性) からリスク評価
 - リスクの大小に応じて, 対策実施の要否や優先度を決定
3. 安全目標と安全状態の定義 ← HARAの結果に基づいて
 - 安全目標: 機能失陥時のハザードへの対処
 - 安全状態: 安全目標を達成するためのシステム状態
4. 安全方策の仕様策定
 - 安全目標を達成するための安全方策の仕様策定 → システム設計に適用
5. 安全方策の評価 (テスト)
 - 安全方策が有効に機能し安全目標を達成できるか否かを実車で評価

SOTIFの実施手順

◆SOTIFの具体的実施手順

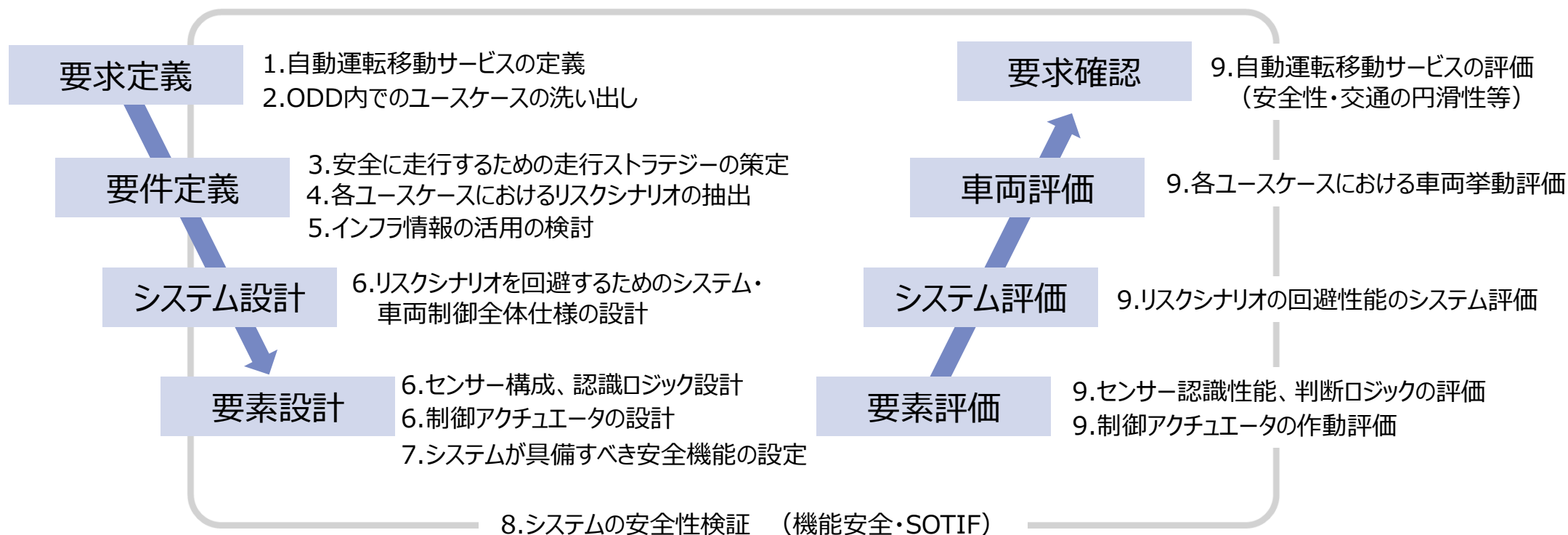
1. 準備
 - SOTIF活動実行に必要な仕様・設計に関する情報の入手
2. システムの性能限界およびミスユースによるハザードと危険事象の抽出
 - ODD, 危険に至る可能性のあるシナリオの抽出に基づく
3. 危険事象ごとのリスク評価
 - ハザード分析とリスクアセスメント (HARA) 実施によるリスク評価
 - 危険事象ごとに, E (曝露率), S (障害度), C (制御可能性) からリスク評価
4. シナリオベースによるSOTIF受容性の判断
 - 危険なふるまいの原因となるトリガ条件 (天候, 道路状況, 交通状況など) 抽出に基づく
5. 機能改善
 - 4.の受容性を満たしていない場合, 満たすまでSOTIF機能改善の実施
6. 検証 (Verification) と妥当性確認 (Validation)
 - 仕様通りであるか, 元々の要求である“受容基準”に合致しているかの確認
7. リリース後における課題の有り無しの監視
 - SOTIF達成評価後に製品をリリース → 運用時に課題の有り無しを監視

安全性を担保するための開発プロセス

レベル4 自動運転移動サービスシステムの開発プロセス

- 自動運転移動サービスシステムの開発プロセスを以下に示します。導入する移動サービスを踏まえたODD定義やシステムの定義、安全走行戦略の策定を行い、想定されるリスクを防止出来るシステム仕様（車両・認識デバイス）の設計を実施し（V字左側）、そのシステムの安全性の評価・確認（V字右側）を行います。

▼レベル4 自動運転移動サービスのシステムの開発プロセス



安全性を担保するための各プロセスでの実施項目

レベル4 自動運転移動サービスシステムの開発プロセスでの実施内容

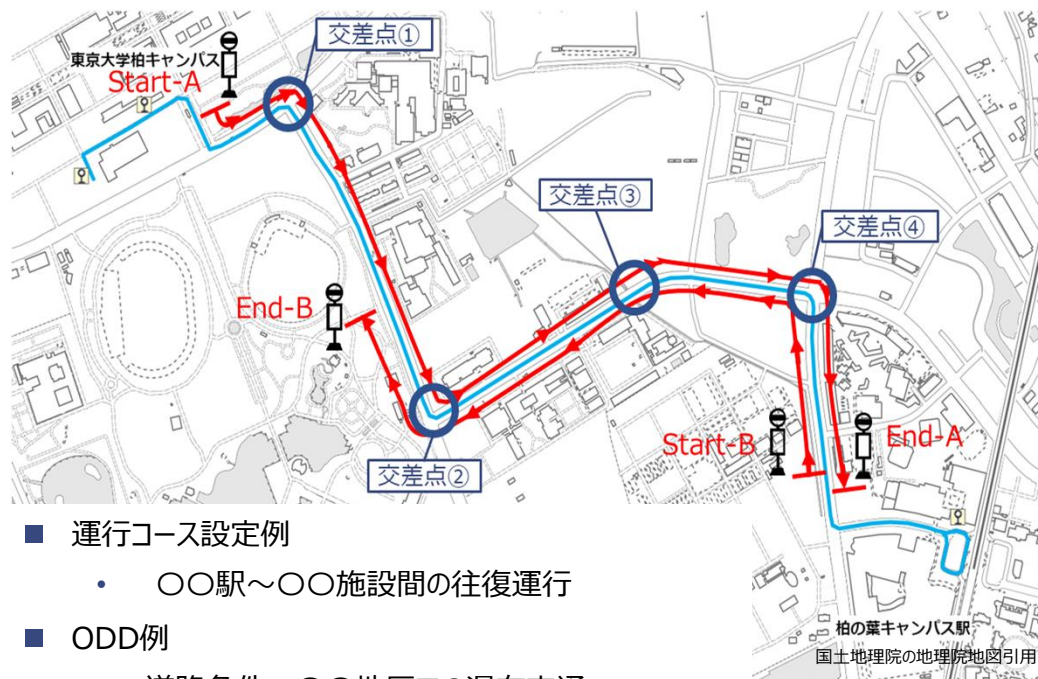
各プロセスでの実施項目		実施内容
1	自動運転移動サービスの定義	■ 自動運転移動サービス内容の設定（使用車両・システム構成） ■ 走行ルート・ODDの設定
2	ODD内でのユースケースの洗い出し	■ 定義された走行ルート・ODDにおける全ユースケースを網羅的に抽出（想定する他の交通参加者の挙動を適切に定義）
3	安全に走行するための走行戦略の策定	■ 安全に走行するための基本的な考え方を設定 ■ 抽出した全ユースケースに対し、走行戦略を策定
4	各ユースケースにおけるリスクシナリオの抽出	■ 全走行戦略での定量的なリスクシナリオを網羅的に抽出
5	インフラ情報の活用の検討	■ リスクシナリオにおいて自律の認識センサーで検出出来ない死角等について、インフラ情報活用の有用性を検討
6	リスクシナリオを回避するためのシステム仕様の決定	■ 抽出したリスクシナリオを安全に回避するために必要な認識センサー構成、制御アクチュエータの構成、制御アルゴリズム等を設計
7	システムが具備すべき安全機能の設定	■ 道路運送車両法で定められている要件を満足するシステム設計を実施（データ記録装置 C/S対応等）
8	システムの安全性検証	■ システムの合理的な安全性が実現されていることの、第三者への説明性を担保（機能安全・SOTIF）
9	実証実験での機能検証・確認	■ 1～7で設計されたシステムが所定の性能を実現出来ていることの検証（構成要素・制御アルゴリズム・システム・車両・サービスの観点）

安全性を担保するための開発実施項目（1）

1. 自動運転移動サービスの定義（ODDの設定とレベル4自動運転システムの定義）

- 移動サービス事業を踏まえ運行コースを決定し、想定する具体的なODD（道路条件・地理条件・環境条件等）を設定します。
- レベル4自動運転移動サービスのシステムとして、使用する車両・移動サービス全体の構成・道路/情報インフラの整備・特定自動運行主任者の配置・遠隔監視システムの設定等に関し、安全性を議論する上での概要を定義します。

▼運行コース・ODDの設定例



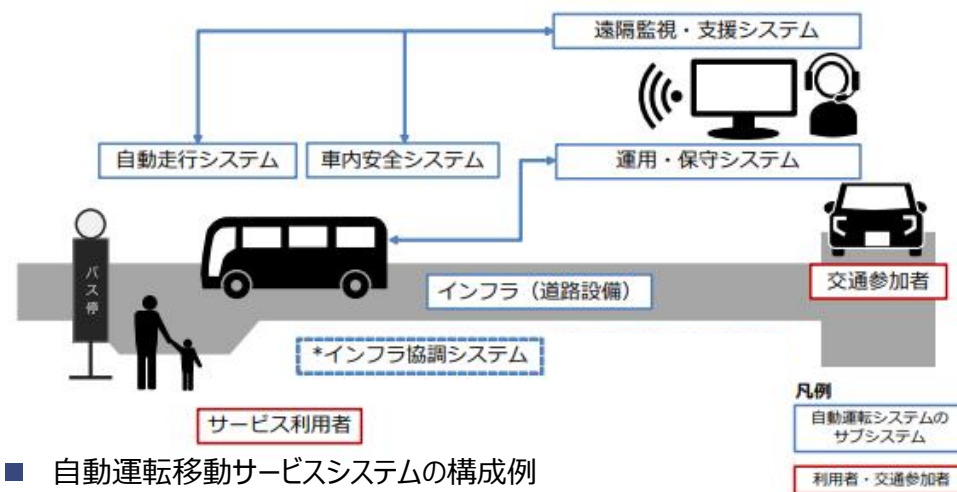
■ 運行コース設定例

- ・ ○○駅～○○施設間の往復運行

■ ODD例

- ・ 道路条件：○○地区での混在交通
- ・ 地理条件：郊外の市街地
- ・ 環境条件：昼間の好天時に運行

▼レベル4自動運転移動サービスシステムの構成例



■ 自動運転移動サービスシステムの構成例

- ・ 使用車両： 中型バス
- ・ 運行形態： 乗務員乗車型L4自動運転
- ・ 特定自動運行主任者： 運転席に乗車
- ・ インフラ協調システム： 信号灯色・サイクル情報等を使用
- ・ 遠隔監視システム： なし
- ・ 乗客形態： 立ち乗りあり

安全性を担保するための開発実施項目（2） - ①

2. ODD内でのユースケースの洗い出し

- 下記は一般道におけるユースケースの体系化の考え方を示しています。①道路交通環境 ②自車の挙動 ③想定する他の交通参加者 の3つの観点でケースを抽出し、さらに④気象条件や特別な事象を考慮し、網羅的にユースケースを洗い出します。
- この考え方に基づき、想定する自動運転移動サービスのODDにおけるユースケースの洗い出しを実施し、全てのユースケースに対し、3/8項以降の安全性担保のプロセスに対応していきます。

▼一般道自動運転移動サービスのユースケースの体系化の考え方

①道路交通環境

a.道路構造	b.カーブ・勾配	c.停留所	d.規制
道路形状(6)	カーブ方向(3)	停留所の形態(4)	横断歩道(3)
交差点形状(5)	曲率半径(3)	駐車場出入口(2)	信号(2)
車線数(5)	勾配(3)		信号種別(7)
分離帯(3)			信号制御方式(6)
歩道(4)			駐停車等(6)
自転車道(4)			専用レーン(3)

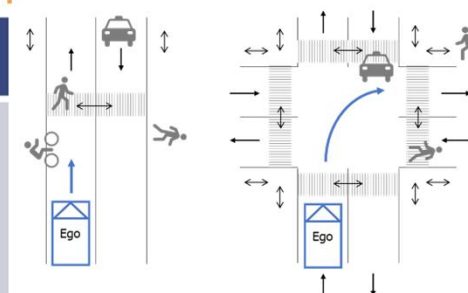
()内の数字は各要素の種類数を示す

②自車の挙動

e.自車進路
進行方向(5)
右左折(3)

③想定する他の交通参加者

歩行者	自転車	4輪車	2輪車等
- 道路環境に応じ行動範囲を想定 - 柏の葉では歩道上を歩行し、法令に従って行動	- 道路環境に応じ行動範囲を想定 - 同一車線上、対向車線上に、自転車、四輪車、二輪車は存在する想定		



④気象条件や特別な事象

事象	類別
天候	晴, 曇, 雨, 雪, 霧 ...
日照	朝日, 夕日 (順光, 逆光)
昼夜	昼間, 夜間, 薄暮 ...
突発事項等	冠水, 洪水, 落下物等 ...

安全性を担保するための開発実施項目（2） - ②

2. ODD内でのユースケースの洗い出し

▼ ①道路交通環境（詳細分類項目）

a.道路構造		b.カーブ・勾配		c.停留所		d.規制	
道路形状	出入口	カーブ方向	直線	停留所の形態	なし	横断歩道	なし
	単路		左カーブ		バスベイ		横断歩道
	交差点		右カーブ		バス停		自転車通行帯付き横断歩道
	分岐	曲率半径	無限大	駐車場出入口	路面電車停留所	信号	なし
	合流		大		なし		あり
	併用軌道		小		あり		なし
交差点形状	十字	勾配	平坦			信号種別	矢灯なし
	丁字		上り				右折矢灯あり
	多差路		下り				左折矢灯あり
	ラウンドアバウト						3方位矢灯あり
	踏切						赤点滅
車線数	交互交通					信号制御方式	黄点滅
	片側1車線						なし
	片側2車線						通常
	片側3車線以上						押しボタン
	一方通行						時差式
分離帯	なし					駐停車等	歩車分離
	分離帯						感応式
	車線分離標						なし
歩道	区画線なし						駐車禁止
	区画線あり						駐停車禁止
	歩道あり						停止禁止
	柵付き歩道						導流帯
自転車道	区画線なし					専用レーン	安全地帯
	区画線あり						なし
	自転車通行帯						右折レーン
	歩道通行						左折レーン

▼ ②自車の挙動（詳細分類項目）

e.自車進路	
進行方向	不問
	東
	西
	南
右左折	北
	直進
	左折
	右折

サービスを実施するルートにおいて、
 ①道路交通環境に関し a～d の観点で
 ②自車の挙動に関し e の観点でチェックし、もれなくユースケースの抽出を実施

安全性を担保するための開発実施項目（3）

3. 安全に走行するための走行戦略の策定

- 安全設計の基本的な考え方は、「自動運転車の運行設計領域 (ODD) において、自動運転システムが引き起こす人身事故で、合理的に予見され、かつ防止可能な事故が生じないこと」という考え方のもと、自動運転車の安全要件を設定し、安全性を確保する事が求められています。
- レベル 4 移動サービスのシステム構築においては、安全に走行する戦略を立案し、その戦略を実現するための必要十分な要件が織り込まれた設計をする必要があります。その考え方や手法は、制御システム設計に適用される一般的な考え方（機能安全、SOTIF 等）を用いる事が合理的です。具体的な内容は後述の、7. システムの安全性検証の章で示します。

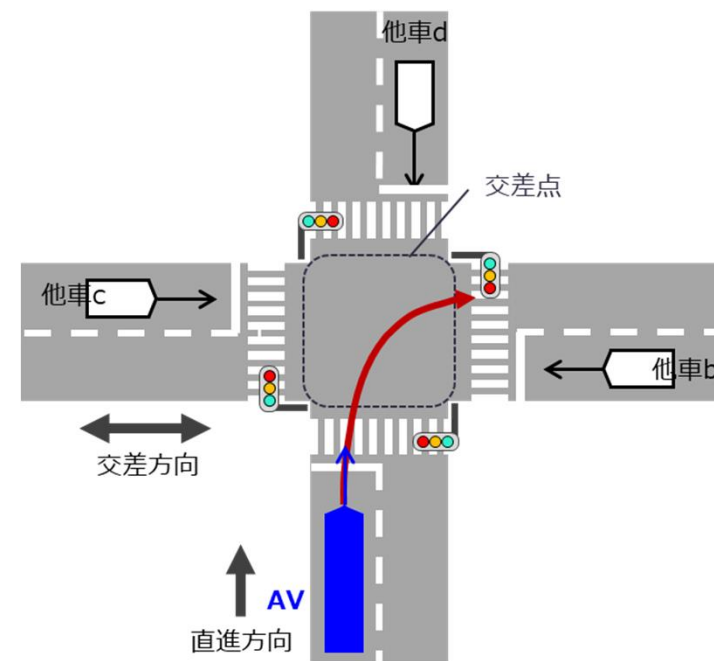
▼安全走行戦略の基本的な考え方

下記の条件全てが成立している事を
常に確認して走行する

1. 自車の進行が許可されている
(信号が「青」等)
2. 自車の走行経路上に障害物がない
3. 優先的な他の交通参加者の通行を妨げない

交差点右折の例

1. 直進方向の信号が青点灯
2. 走行経路(赤矢印)上に障害物なし
3. 対向直進車（他車d）の通行を妨げない、
経路上で他車b、c、dの走路を塞がない



- 定義したODDで洗い出されたユースケースについて、基本的な安全走行の考え方を踏まえ、具体的な走行戦略を策定し、その戦略で想定されるリスクシナリオを抽出します。（現地の状況を踏まえ周りの交通参加者の動作条件を想定します）
- 網羅的なリスクシナリオ抽出の考え方

- ①「道路交通環境×自車の挙動」の組合せにより、全ての自車の走路を想定
- ②想定された走路上で、自車の進行に伴い衝突の発生する事が考えられる全ての他の交通参加者の洗い出しを実施
- ③自車のシステムの性能要件も考慮し、②で洗い出された交通参加者との交錯で、最も厳しいシナリオを選別

A diagram of a vehicle intersection. A blue vehicle labeled 'AV' is approaching from the bottom. An orange vehicle is in the center of the intersection, moving towards the top-right. A white vehicle labeled '他車c' is approaching from the left. A white vehicle labeled '他車e' is approaching from the top. A white vehicle labeled '他車b' is approaching from the right. A red dashed line indicates a path from the AV towards the orange vehicle. A red circle with a pedestrian icon is shown near the orange vehicle. A red arrow points to the intersection area, labeled '交差点' (Intersection). Traffic lights are visible at the corners of the intersection.

- (1) 前方信号灯火が青である事を確認
- (2) 右折先交差道路に自車が入れるスペースがある事を確認
- (3) 交差車両(b、c)が交差点に進入しない事を確認
- (4) 交差点中央に進入し停止
- (5) 対向直進車両が自車が右折完了までの間に交差点に到達しない距離にある事を確認
- (6) 交差点中央から右折先横断歩道へ前進

(7) 白車が横断歩道を通過中に、右折先の横断歩道に自転車、歩行者が交錯しない事を確認して横断歩道を通過、右折を完了

■リスクシナリオ抽出の事例

- (1) 前方信号機の灯色が逆光又は順光で自律カメラでの認識が不調で、交差点に進入出来ず立ち往生し、交通の妨げとなる
- (2) 交差道路(他車bの場所) に大型車が信号待ちした際、自車から右折先のスペースの有無が認識出来ず、交差点に進入出来ず立ち往生し交通の妨げとなる
- (3) 自車が右折可能判断をした後、対向直進車両が加速し自車との衝突可能性が増大する
- (4) 対向直進車(他車d)の死角に存在する2輪車との衝突リスク発生
- (5) 右折先横断歩行者の無理な横断(歩行者信号が青点滅のタイミングでの横断開始や横断歩行者の停止・引返し等)により、バスが対向車両の進路を妨害

安全性を担保するための開発実施項目（4）補足

4. 各ユースケースにおける安全走行戦略の策定とリスクシナリオの抽出

走行戦略の検討に必要な周りの交通参加者の挙動想定と考え方事例

▼想定シナリオと対応の考え方（例）

番号	想定シナリオ	他の交通参加者の想定挙動	考え方
1	交差点の右折 (対向直進車ありのケース)	- 対向直進車の車速 - 対向直進車の<u>加減速</u>等	下記の内容を調査し、総合的に想定挙動（車速・移動速度・移動方向等）の範囲を検討し設定する
2	交差点右折先の横断歩道通過 (横断歩道に流入する歩行者・自転車があるケース)	- 歩行者の横断歩道<u>進入速度</u> - 歩行者の横断角度 - 自転車の横断歩道<u>進入速度</u> - 自転車の横断歩道<u>進入方向</u>等	- 他の交通参加者が遵守すべき<u>道路交通法の解釈</u> - ODD設定した場所の<u>交通流実勢</u>の把握
3	対向車線渋滞時の交差点右折 (渋滞中の対向車の両脇をすり抜ける2輪車があるケース)	- 対向2輪車の<u>速度</u> - 対向2輪車の<u>加減速</u>等	- 過去の事故判例調査結果 - 交通環境に関する<u>研究文献</u>

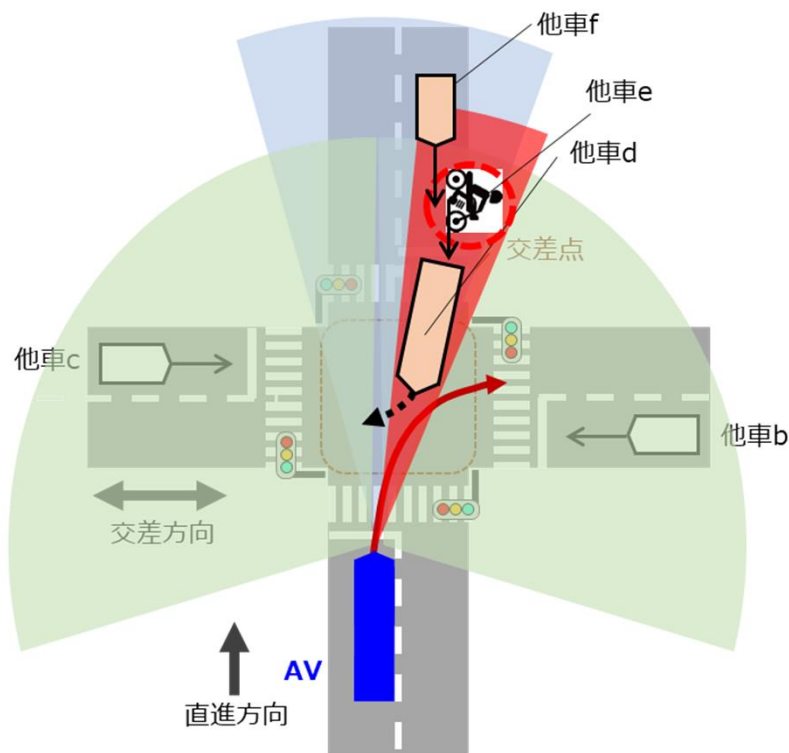
安全性を担保するための開発実施項目 (5)

5. インフラ情報の活用を検討

- 各ユースケースにおけるリスクシナリオを検討する中で、様々な状況において死角に入る交通参加者の存在に対し、自律センサーでの検出には限界が生じる場合があります。
- 路側に設置したインフラセンサーの情報を活用することにより、運行の円滑性向上の効果等の有無を確認しシステムを検討します。
- システム全体の信頼性確保に向けて、インフラ側センサー情報の信頼度の考え方を含めて検討する必要があります。

自律システムにおける死角とインフラ情報の活用の可能性事例（交差点右折における対向右折待ち車両による死角発生）

▼対向右折待ち車両による死角



■ 自律システムでの走行戦略

1. 交差点中心で一時停止する
2. 対向右折待ち車両が通過後、死角が消失し、走行する対向車・二輪車がないことを確認、および歩道から横断歩道に進入する自転車・歩行者を確認し、横断歩道手前まで前進し一時停止する
3. 歩道から横断歩道に進入する自転車・歩行者がないことを確認
4. 徐行して横断歩道通過

■ インフラ情報を活用した走行戦略

1. 交差点中心で一時停止する
2. インフラから走行する対向直進車・二輪車がないこと、および歩道から横断歩道に進入する自転車・歩行者がないことを受信確認する
3. 徐行して横断歩道通過

■ インフラ情報活用の想定効果

- ・ 対向右折待ち車両有無にかかわらず円滑な右折を実現
- ・ 横断歩道手前での一時停止回避による円滑な右折の実現

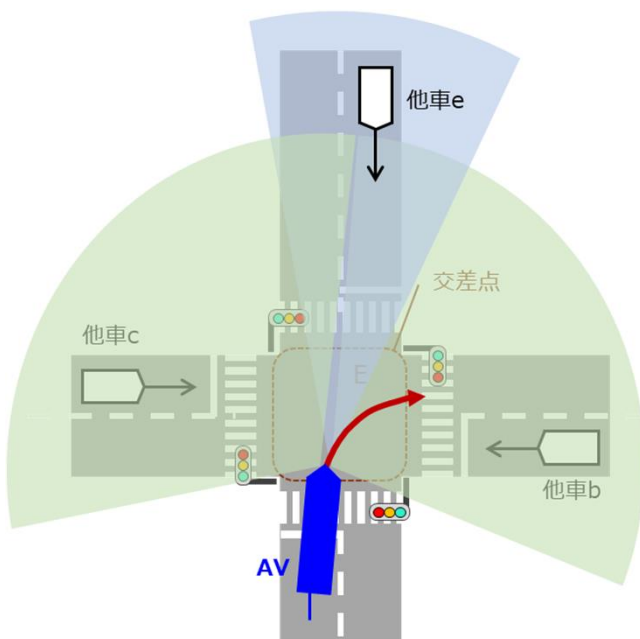
安全性を担保するための開発実施項目（6） - ①

6. リスクシナリオを回避するためのシステム仕様の決定（センサー構成、制御アクチュエータの構成）

- 各ユースケースの安全走行戦略を実現し、抽出されたリスクを回避する事を踏まえて、車両システムのセンサー構成や制御アクチュエータの仕様を決定します。
- 具体的には、ユースケースにて想定した交通参加者の検出をカバー可能な認識センサーの検出距離、範囲を満たし、さらに認識結果に基づき所望の車両の動きを実現する制御アクチュエータの仕様を決定します。

右折シナリオにおける交通参加者検出範囲検討例 ①

▼交差点進入・右折開始判断

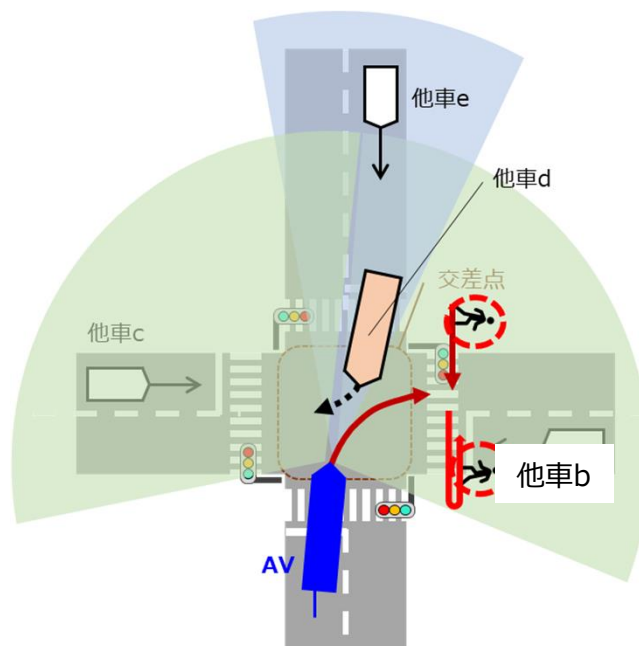


- 交差点右折シナリオにおける検出対象（対向直進車）に対し、構成したセンサーで必要範囲がカバーされている事を確認

- 対向直進車の想定車速は、
 - ・ 道交法の法規解釈
 - ・ ODD設定した場所の交通流実態
 - ・ 過去の事故判例結果等を参考にして設定

右折シナリオにおける交通参加者検出範囲検討例 ②

▼右折開始・右折先横断歩道通過判断



- 交差点右折シナリオにおける検出対象（対向直進車、右折先歩行者）に対し、構成したセンサーで必要範囲がカバーされている事を確認

- 対向直進車の想定車速、横断歩行者の移動速度は、
 - ・ 道交法の法規解釈
 - ・ ODD設定した場所の交通流実態
 - ・ 過去の事故判例結果等を参考にして設定

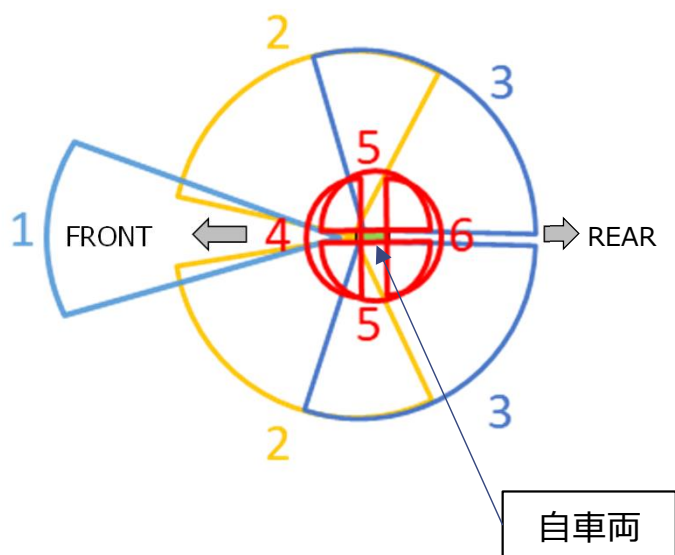
安全性を担保するための開発実施項目（6） - ②

6. リスクシナリオを回避するためのシステム仕様の決定（センサー構成、制御アクチュエータの構成）

- 全てのリスクシナリオを回避するためのシステム検討により、構成要素（センサー・制御アクチュエータ）の設計仕様が定められます。
- 下記は認識センサーの設計仕様例です。車両制御アクチュエータ等、システムの構成要素の設計要求仕様も同様に定義します。

車両のセンサーの認識領域とセンサー設計仕様例

▼認識センサーの構成と設計仕様



	検出対象	設計仕様			使用センサー
		検出属性	検出データ	検出距離/水平視野角/垂直仰角	
1	前方（遠距離）の物標	車両・2輪車	距離(位置)・相対速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	遠方カメラ×LiDAR
		自転車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	遠方カメラ×LiDAR
		歩行者	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	遠方カメラ×LiDAR
		信号	灯色・矢印	■～■m / ■° / ■°	遠方カメラ
2	前側方（中近距離）の物標	車両・2輪車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	前側方カメラ×LiDAR
		人・自転車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	前側方カメラ×LiDAR
		歩行者	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	前側方カメラ×LiDAR
3	後側方（中近距離）の物標	車両・2輪車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	後側方カメラ×LiDAR
		自転車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	後側方カメラ×LiDAR
		歩行者	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	後側方カメラ×LiDAR
4	車両前方（近傍）の物標	車両・2輪車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	前方魚眼カメラ
		自転車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	前方魚眼カメラ
		歩行者	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	前方魚眼カメラ
5	車両側方（近傍）の物標	車両・2輪車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	側方魚眼カメラ
		自転車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	側方魚眼カメラ
		歩行者	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	側方魚眼カメラ
6	車両後方（近傍）の物標	車両・2輪車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	後方魚眼カメラ
		自転車	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	後方魚眼カメラ
		歩行者	距離(位置)・速度・移動方向	■～■m / ■° / ■°	後方魚眼カメラ

安全性を担保するための開発実施項目（7）

7. その他システムが具備すべき安全に関する機能の設定

- データ記録装置・サイバーセキュリティ・ソフトウェアアップデートについて、レベル4 自動運転システムとして対応する事が道路運送車両法の細目告示等で定められており対応が必要です。

データ記録装置の必要要件

■ 記録データ要素（レベル4 関係）

- 自動運行装置の作動状況が別の状況に変化した時刻
- 自動運行装置を備える自動車がリスク最小化制御を開始した時刻
- 自動運行装置の作動中に運転者等が、かじ取装置又は制動装置若しくは加速装置の操作装置への操作によりオーバーライドした時刻
- 自動運行装置が運転者等による操作に対する低減又は抑制を行った時刻
- 切迫した衝突の危険性がある場合に、衝突を防止する又は衝突時の被害を最大限軽減するための制御を開始・終了した時刻
- 事故情報計測・記録装置へのトリガー条件を満たした時刻
- 衝突を検知した時刻
- 自動運行装置、それを備える自動車が深刻な故障のおそれのある状態となった時刻

■ データの保存の要件

- 各データ要素は、他のデータ要素と混同を生じさせずに認識されるものでなければならない
- 保存期間 6 か月間 または2,500回を超えて上記情報を記録するまでの期間
(記録のための容量が最大に達した場合は、追加のデータを保存するために最も早く保存されたデータの消去可)

サイバーセキュリティ・ソフトウェアアップデートへの対応

- 自動運転におけるサイバーセキュリティは、自動運転システムがハッカーやサイバー攻撃から保護されることを指し、サイバーセキュリティへの対応は法規要件となる

- 道路運送車両法 保安基準第17条の2（電気装置）の3「自動車の電気装置は、サイバーセキュリティ（サイバーセキュリティ基本法（平成二十六年法律第百四号）第二条に規定するサイバーセキュリティをいう）を確保できるものとして、性能に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない」
- 主な要件：業務管理システム、車両のリスクアセスメントおよびリスクへの適切な対象・管理、適切かつ十分な試験の実施
- 自動車システムの設計、開発、製造、使用、保守および廃棄においてサイバーセキュリティに取り組むためのプロセスがISO/SAE 21434に定められる

- 危険・無効なソフトウェアアップデートの防止や、ソフトウェアアップデート可能であることの事前確認等、ソフトウェアアップデートの適切な実施を確保する

安全性を担保するための開発実施項目（8） - ①

8. システムの安全性検証（開発における機能安全の検証手順）

- 自動運転に求められる「自動運転システムが引き起こす人身事故で、合理的に予見されかつ防止可能な事故が生じないこと」の要求を満たしている事を証明（説明）するために、機能安全・SOTIFの考え方に沿ったプロセスを経ることが有効です。
- システムの故障や機能限界が生じた場合、それによるハザードを可視化し、過酷さ(S)・曝露確率(E)・コントローラビリティ(C)に基づくASIL(Automotive Safety Integrity Level)を決定、そのレベル（QM,A,B,C,D）に応じて必要な設計要求が満足されている事で信頼性が確保されている事を説明します。

▼ASILの定義と決定方法

ASILを規定する3つのパラメータ

過酷さ (S)

クラス	S0	S1	S2	S3
説明	無傷	軽傷及び中等傷	重傷	致命的損傷

曝露確率 (E)

クラス	E0	E1	E2	E3	E4
説明	ない	まれ	時々	中確率	頻繁

コントローラビリティ (C)

クラス	C0	C1	C2	C3
説明	非常に簡単	簡単	普通	困難

ASILの決定

3つのパラメータの組合せでA～Dのランク付けを行う

		C1	C2	C3
S1	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	QM
	E3	QM	QM	A
	E4	QM	A	B
S2	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	A
	E3	QM	A	B
	E4	A	B	C
S3	E1	QM	QM	A
	E2	QM	A	B
	E3	A	B	C
	E4	B	C	D

A未満はQM（Quality management）と呼び、通常開発における品質活動範囲で対応することを想定

▼ASIL決定のための分析手順事例

	Step1	Step2	Step3	Step4
分析手順	危険源 突然の機能失陥 シチュエーション 一般道路走行中	可能性のある危険事象 周辺他車に衝突	コントロール性 (ブレーキ・ステア等で) 回避を試みる	危害 回避に失敗し受傷する
パラメータ決定	曝露確率を「E4」とする		コントローラビリティを「C3」とする	過酷さを「S3」とする

E4×C3×S3 ⇒ ASIL D

安全性を担保するための開発実施項目（8） - ②

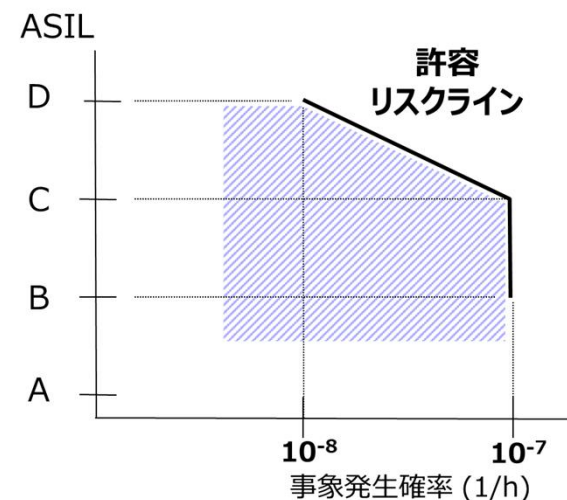
8. システムの安全性検証（ASILに応じた安全設計の考え方）

- ASILの分析結果に基づき、設計プロセスのあり方、ハード・ソフトの設計要求、開発マネージメントの基準を満たす必要があります。
- 機能限界時やミスユースへの対応（SOTIF）も同様な考え方が適用されます。

▼ASILに基づく安全設計要求

プロセス	安全設計上の要求（一部）	ASIL			
		A	B	C	D
システム設計	FTAの実施	0	+	++	++
	FMEAの実施	++	++	++	++
	欠陥投入テスト（故障状態を発生させたシステムテスト）	+	+	++	++
ハード設計	故障検出率	-	>90%	>97%	>99%
	潜在故障検出率（監視回路の故障検出）	-	>60%	>80%	>90%
	許容故障発生率	-	$<10^{-7}h^{-1}$	$<10^{-7}h^{-1}$	$<10^{-8}h^{-1}$
ソフト設計	ソフト冗長設計	0	0	+	++
	データフロー解析	+	+	++	++
マネジメント	FMEA,FTAレビューの独立性	自チーム可	自チーム可	他チーム	他室

「0」非適用、「+」推奨、「++」強く推奨



安全性を担保するための開発実施項目（8） - ③

8. システムの安全性検証（システム機能限界時・フェール時の対応 冗長系の考え方）

- 故障時、システムの機能限界時には、システムがその状態を検出した後に、安全に停止する事が求められます。そのために適切な安全性を確保するため、冗長性を設定する等の配慮が必要になります。

システムの冗長性の考え方

■ システムや構成要素（センサー・アクチュエータ等）の故障時

1. 想定される故障モードについて、常にシステム・構成要素の自己故障診断を実施し、故障が検出された場合には、車両を安全に停止させることが求められます。
2. 故障が想定されるものとしては、センサー系（ステアリング舵角、アクセル開度、ブレーキペダルストローク等）、制御を司るECU、アクチュエータ・センサー・ECU等へ供給される電源系、アクチュエータ等の機械要素等があります。
3. 電子的な要素等、自己診断により単独の故障が検出された場合には、安全に停止させる必要があり、そのために適切な冗長性を持たせることが必要です。
4. アクチュエータ等の機械的要素に関する故障については、信頼性・寿命確保の設計、生産管理、フェールセーフ思想の織り込みを行い、適切な安全性を保証します。

■ システムや構成要素（センサー等）の機能限界時

認識のセンサー等が機能限界となった場合、故障時の考え方と同様、自己診断機能を設定し機能限界を検出し、適切に停止させる機能を持たせる必要があります。そのためには同様に適切な冗長性を持たせることを検討します。

安全性を担保するための開発実施項目（9）

9. 実証実験による機能検証

- 前述の6/9までのプロセスで開発されたシステム・車両を用いて、テストコース、ODDとして設定した実路で機能検証を行います。
- テストコースでは、設計した要素(センシング・アクチュエータ)・システム・車両の基本的な性能が実現出来ているかを確認し、安全な実路での試験が可能かどうか判断します。
- 実路では、ODDとして設定した環境や他の交通参加者が混在する中で、設計した安全走行戦略が実現出来るか、想定した各ユースケースで確認をします。

テストコースでの検証結果事例

- 要素の性能
 - ・ センサーの認識性能確認（認識距離・幅、速度、移動ベクトル、属性の判別等）
 - ・ アクチュエータの動作確認（ブレーキ・アクセル・ステア）
- システムの作動性能
 - ・ 発進、加減速、停止等の作動確認
 - ・ 速度維持の作動確認
 - ・ 走路トレース性能
 - ・ 障害物回避性能確認等
- 車両制御性能
 - ・ 代表的なユースケースにおける認識、車両制御性能確認
 - ・ MRMの発動（異常検出・車両停止制御性能等）

実路での検証結果事例

- 要素の性能
 - ・ 実環境でのセンサーの認識性能確認（認識距離・幅、速度、移動ベクトル、属性の判別等認識外乱の影響検証）
 - ・ 実環境でのアクチュエータの動作確認（ブレーキ・アクセル・ステア）
- 実環境における車両制御性能
 - ・ 設定したコースにおけるL4走行の成立性確認
 - ・ 想定したリスクシナリオの回避性確認
 - ・ 自律走行に加えインフラ協調した場合のメリット確認（交差点右折通過に要する時間差等）

道路交通法に関する対応

- 「安全性を担保する開発」に示したプロセスで、レベル4 自動運転移動サービスにおけるユースケースを検討しました。各ユースケースにおいて、自車の振る舞いや、他の交通参加者の動きを想定し、道路交通法を遵守するアルゴリズムを構築する必要があります。
- 道路交通法で規定された項目であっても、実環境では多くの事故が発生しています。自動運転システムのアルゴリズムの策定の拠り所となる共通の考え方について参考にするため、過去の交通事故の裁判例調査を実施しました。詳細は以下のRoAD to the L4 公式HPよりご確認ください。

【報告書リンク】 [自動運転に向けた裁判例調査 報告書 | RoAD to the L4](#)

実施項目

他の交通参加者の挙動を考慮した上で、リスク（難易度）の高い下記4ケースのシナリオの事例を調査した。

1. 歩行者通行帯がある車道を走行する事例における検討（24件）
2. 信号交差点を右折する事例における検討（32件）
3. 無信号交差点を直進する事例における検討（27件）
4. バスの車内転倒事故の判例収集（2件）

判例調査の進め方

シナリオごとに具体的な類型を設定して過去の交通事故刑事裁判例を抽出して分析した。

- 歩行者通行帯がある車道の走行
 - ・ 歩行者の飛び出し案件についてガードレールの有無や遮蔽の有無による違いを検討、加えて路上障害物に関する判例を抽出
- 信号交差点右折
 - ・ 見通しの良い場合/悪い場合で判例を抽出
- 無信号交差点を直進する走行
 - ・ 優先道路/非優先道路、見通しの良い場合/見通しの悪い場合の類型ごとに判例を抽出



岐阜市公式ホームページより



<https://minkara.carview.co.jp/userid/952383/blog/30916531/>



<http://forza2008.blog27.fc2.com/blog-category-3.html>



<https://openverse.org/image/c94d213e-baab-4156-9bff-c5bc99198ced?q=bus%20crowded>

道路運送法に関する対応

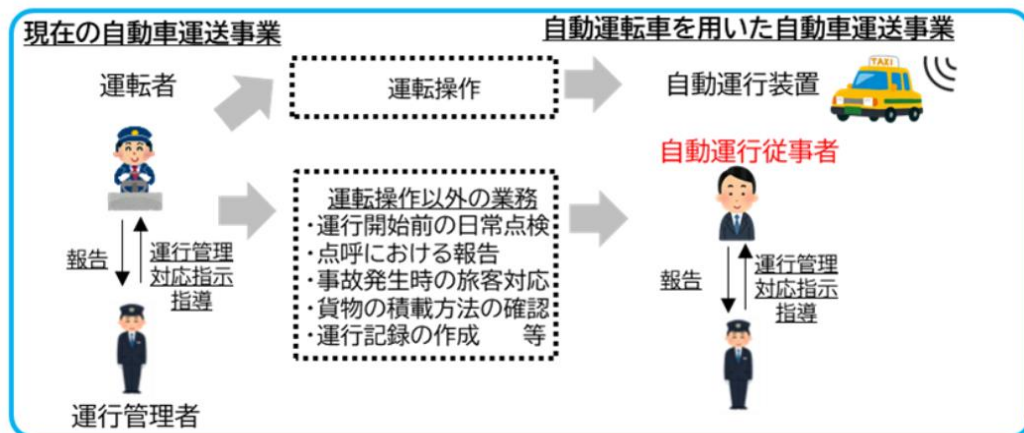
- 自動運転において道路運送法として具体的に講ずべき事項等について、「自動運転車を用いた自動車運送事業における輸送の安全確保等に関する検討会」（国交省）を経て取りまとめられました。

基本的な考え方①：

運転者が存在する場合と同等の輸送の安全等の確保

- 運転者が不在となる自動運転車を用いた自動車運送事業においても、これまで運転者が担っていた運転操作以外の業務を確実に実施し、運転者が存在する場合と同等の輸送の安全等を確保する
- 運転操作以外の業務は、「自動運行従事者（仮）」が実施する
- 自動運行従事者が遠隔で業務を行う場合には、遠隔地での業務に必要な設備*の設置等を求める

▼運転者が担っていた業務の役割分担イメージ

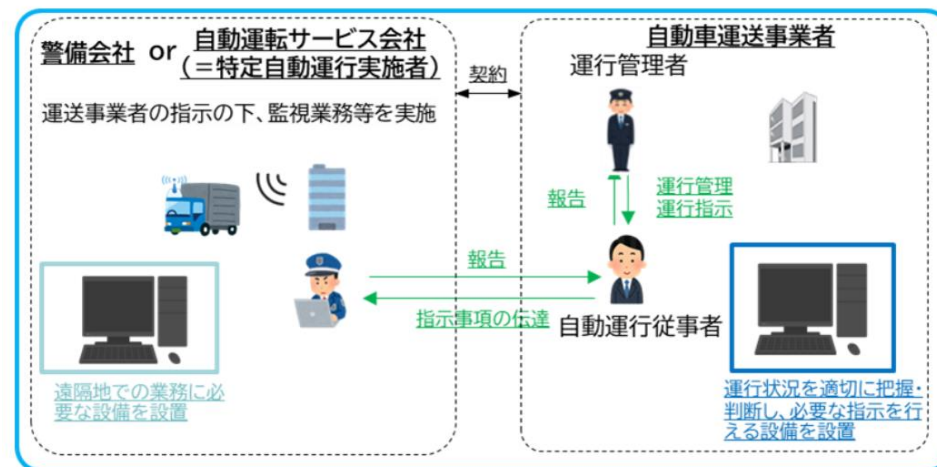


基本的な考え方②：

事業の形態によらない運送事業者の責任

- 運送事業者が、運行状態の監視業務や非常時の対応業務等を契約により外部の者に実施させることとする場合においても、運送事業者の責任の下、関係者の責務や役割分担を明確にした上で、従前と同等の輸送の安全等を確保する
- 運送事業者が事業用自動車の運行に関する状況を適切に把握・判断し、必要な指示を行える体制・設備を整備する

▼運送業者からの監視業務等の委託イメージ



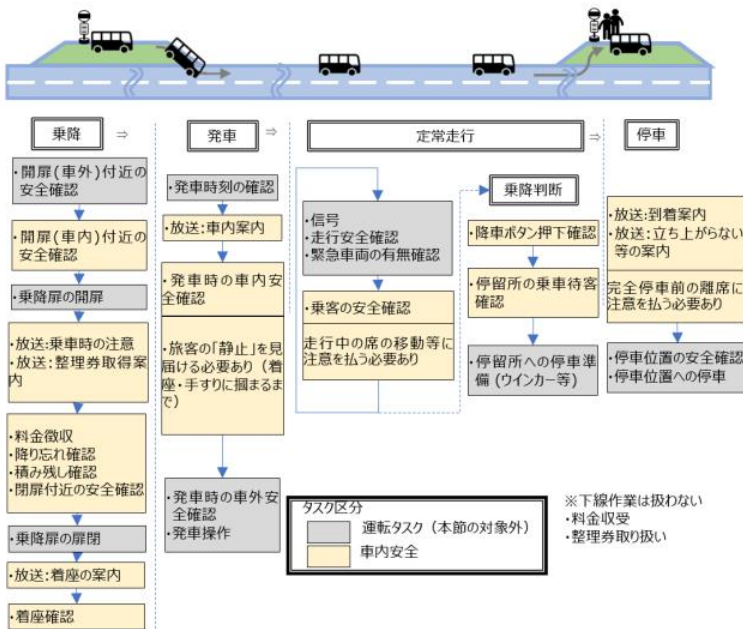
*車室内外の状況を確認できるカメラやセンサー等

レベル4 自動運行サービスにおけるタスクと満たすべき要件

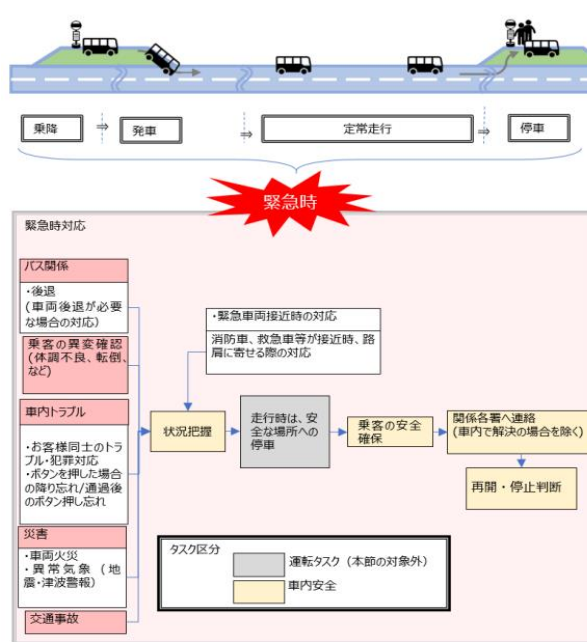
- 車内乗客安全を実現するタスクを、通常時・緊急時・異常時に分けて整理します。各タスクについて乗務員と同等の安全を達成するよう、現在想定される技術を踏まえ満たすべき要件を精査していきます。

車内乗客安全に向けたタスクの洗い出し

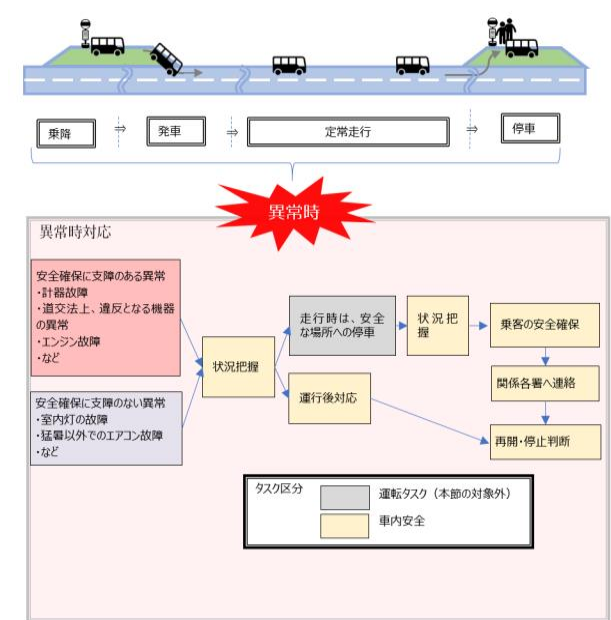
▼通常時



▼緊急時



▼異常時



安全性の確保を行うためには、これまで乗務員が行ってきたタスクを、システムでの対応、乗務員の対応、遠隔監視者での対応、運用での対応の4つの対応方法またはそれらを組み合わせた対応の検討を行う必要がある

一方で、事業性を考慮すると事業者にとっては対応が困難なタスクもあるため、技術上の安全性と事業者の考えを踏まえた取捨選択が必要

第3部 実装編 - 許認可の申請 -

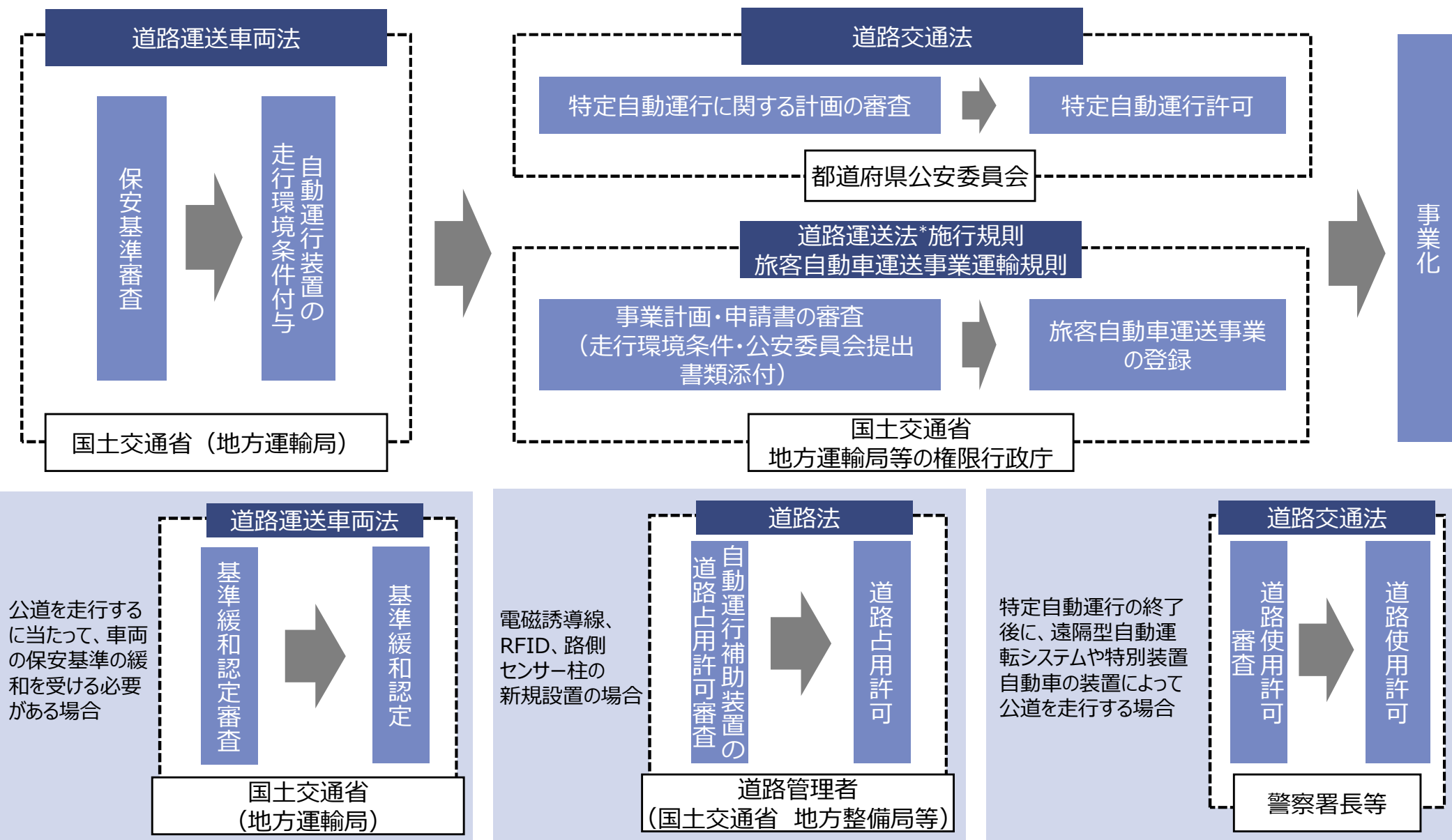
本章の想定読者

- レベル4 自動運転移動サービスの社会実装には、技術面の制約を踏まえて、安全性が担保される走行環境に応じて、それぞれ直面する法的リスクの可能性を判断し、適切な法手続を進めることになります。
- 本章は、事業化を検討する主体（交通事業者・地方自治体・ソリューション事業者等）に向けて、レベル4 自動運転移動サービスの代表的なサービス類型をベースに、それぞれ対応が必要になる法制度上の手続や法的リスク（義務と責任）を紹介しています。

対象	本章の読み方
地方自治体	■ レベル4 自動運転移動サービスを提供するには、特定自動運行主任者等*の体制を構築して道路交通法上の特定自動運行許可を得る必要があります。 ■ 交通行政に携わる方は、運行委託事業者と相談しながら義務と責任等の法的リスクを認識し、本章で紹介している許認可の申請手続を進めて下さい。
交通事業者	■ レベル4 の車両を運行させるには、自動運行装置の走行環境条件付与を受ける必要があります。システム開発者と前章の安全に関わる一連の検証を進めつつ、特定自動運行主任者等*の体制を構築して、本章で紹介している許認可の申請手続を進めて下さい。 ■ また、事業として有償で自動運転移動サービスを提供する場合は、運行する車両や運行経路等をふまえて道路運送法上の位置付けを確認し、必要となる申請手続を実施して下さい。
自動運転技術 開発事業者	■ 前章「安全性の確保に向けた設計」を参考にしながら、自動運行装置の走行環境条件付与を受けて下さい。

*道路交法上配置が求められる特定自動運行主任者・現場措置業務実施者、及び、道路運送法上配置が求められる特定自動運行保安員は兼務可能

レベル4 自動運転移動サービスを導入するために必要なプロセス



*無償で運行する場合、道路運送法上の義務・許認可手続は不要

ひたちBRT・事業の概要（2021年度～2025年度予定）

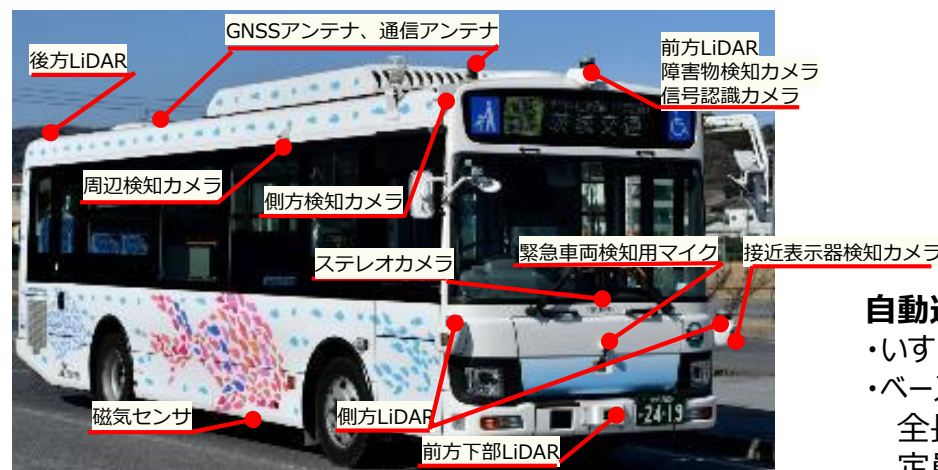
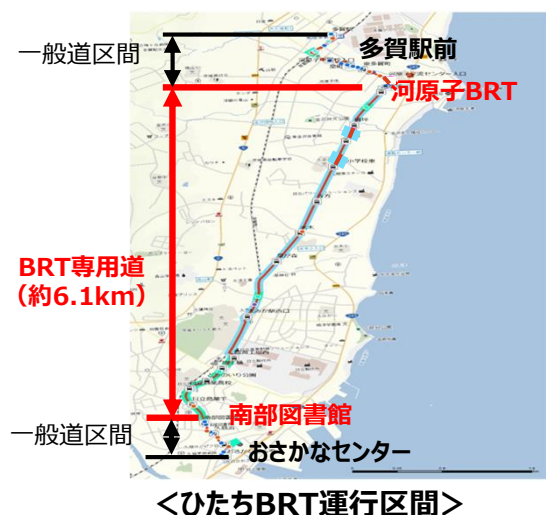
- RoAD to the L4（テーマ2）では、茨城県日立市の**ひたちBRT**において、自動運転レベル4実証及び社会実装の実現に向けた取組を推進しています。
- 2024年度は、ひたちBRTの専用道区間における、**乗務員乗車型※1レベル4自動運転移動サービス**の社会実装に取り組み、2025年2月に**営業運行を開始しました**。

※1 乗務員乗車型：特定自動運行主任者と特定自動運行保安員を兼ねた乗務員が乗車する運行形態

テーマ2・ひたちBRTの取組概要

成果目標	・2025年度末までにひたちBRT路線内の公道交差を含む専用道区間等において、レベル4自動運転サービスを実現
取組方針	・廃線跡等の公道交差を含む専用道区間等における自動運転レベル4での実証及び社会実装の実現に向けた取組を推進 ・上記走行環境におけるレベル4自動運転の車両やシステムの開発を推進し、他地域展開に有用なODD設定等の事例を展開 ・乗務員乗車型や遠隔監視型※2のレベル4自動運転サービスにおける社会実装の横展開に有用なモデルを構築

※2 遠隔監視型：特定自動運行主任者(特定自動運行保安員兼務)が遠隔監視装置を用いる運行形態



自動運転バス

- ・いすゞ・エルガミオの改造車両を使用
- ・ベース車両諸元

全長：8.99m、全幅：2.48m、全高：3.04m
定員：着座28名（うち乗務員1名）

乗務員乗車型レベル4の自動運転移動サービスの社会実装に向けた取組

① 許認可申請・取得

- 乗務員乗車型レベル4での営業運行を開始するために必要となる、走行環境条件付与、特定自動運行許可、道路運送法事業計画変更認可など、関連する**全ての許認可の申請・取得を実施**しました。
- また、乗務員訓練についても、県警との入念な協議を重ねたうえで**十分な訓練となるような期間・内容で実施**しました。

テーマ2・ひたちBRTの許認可等取得日

法制度			本件での許認可等取得日
道路運送車両法	自動運行装置の保安基準審査による走行環境条件付与	・保安基準の審査（関東運輸局）	2024年11月26日付与
	自動車検査証の取得・変更	・走行条件付与を踏まえた変更登録（茨城運輸支局）	2024年11月29日登録
	整備車の自動車特定整備事業の認証取得	・特定整備事業者の認証の取得（茨城運輸支局）	2025年1月23日取得
道路交通法	特定自動運行	・特定自動運行の許可の取得・変更（茨城県公安委員会）	2024年12月18日許可
道路運送法	運送事業上の位置付け	・営業区域や車両等の事業計画の変更（茨城運輸支局）	2025年1月24日認可
	特定自動運行保安員の配置	・事業遂行に十分な数の特定自動運行保安員を選任し、必要な訓練を実施したうえで配置	2025年1月17日実施 （1月16日までに訓練実施）

乗務員乗車型レベル4の自動運転移動サービスの社会実装に向けた取組

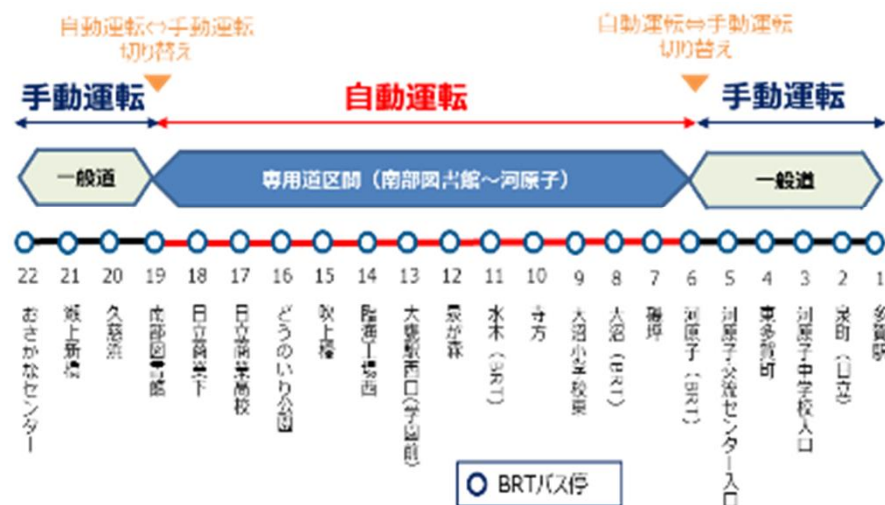
②営業運行開始（2025年2月3日～）

- 約6.1kmにわたるレベル4の自動運転は1月24日時点で**国内最長距離**であり、さらに国内で一般的に使用される**中型バスのレベル4自動運転としての営業運行は国内初**の事例となりました。

テーマ2・ひたちBRTの営業運行概要

運行区間	ひたちBRT路線「多賀駅～おさかなセンター」のうち「河原子BRT～南部図書館」をレベル4自動運転で走行（右図）
運行体制	茨城交通が運行
運行ダイヤ	平日昼間（おおむね8:00～17:00） 現行路線バスの合間に計8便（4往復）
運行速度	自動運転時の走行速度は40km/h以下
バス停での停車	専用道区間では、全バス停に停止し、乗降扱いを実施 （一般道区間では通常のひたちBRTと同様に乗降客がある場合停止する）
安全対策	・自動運転車両製造者である先進モビリティによる乗務員訓練を実施 ・緊急時対応も乗務員訓練で実施 ・付与された走行条件範囲外になると、車両は自動的に停止

- ・ ひたちBRT全線約8.7kmのうち、専用道区間の約6.1kmにおいて、レベル4自動運転を実現



自動運転移動サービスに係る主体と関連法規の一覧

凡例

- 違反に処罰、行政処分を伴う責任
または賠償責任
- 処罰・行政処分を伴わない義務

役割	名称	道路運送 車両法	製造物 責任法	道路 交通法	自動車損害 賠償保障法	道路運送法	道路法	民法 *2	刑法 *3
安全な車両・システムの提供	自動車製造業者 (輸入事業者も含む)	●○*1	●					●	●
安全な道路の利用	道路利用者(歩行者等)			●○				●	●
安全な移動サービスの提供	(車両の) 使用者	●○		●○				●	●
	運行供用者				●				
	旅客運送事業者					●○*1		●	●
	自家用有償事業者					●○		●	●
	特定自動運行実施者			●○				●	●
安全なサービス提供のために 働く個人	特定自動運行主任者			●○				●	●
	現場措置業務実施者			●○				●	●
	特定自動運行保安員					●○		●	●
安全な道路の管理	道路占用許可取得者						○	●	●
	道路管理者						●*1	●	●

*1 道路運送車両法、道路交通法、道路法において、特定の義務違反については、罰則のある法令違反を行った個人と共に、その個人を雇用する法人も罰金等を科される

*2 民事上の責任（賠償責任）は、発生した損害に対して、責めに帰すべき因果関係のある不法行為を行った個人およびその雇用者に認められる

*3 刑法上の責任は、人身損害が発生した場合に、責めに帰すべき因果関係のある注意義務違反（予見可能で回避可能な対応を取らなかった）のある個人について、個別の事実認定で決定する

永平寺町の事例における推進体制

■ 永平寺町では、町が出資する地域のまちづくり会社「ZENコネクト」が主導して、自家用有償移動サービスを提供しています。

▼ 推進体制の構築

役割	名称	主体
安全な車両・システムの提供	自動車製造業者 (輸入事業者も含む)	・ 幹事機関：国立研究開発法人産業技術総合研究所 ・ 車両製造、及び、管制システム：ヤマハ発動機株式会社 ・ 自動運行装置：三菱電機株式会社 ・ 遠隔監視システム：株式会社ソリトンシステムズ ※道路運送車両法上の申請はコンソーシアムでは申請不可のため、産総研が幹事機関としてとりまとめを実施
安全な道路の利用	道路利用者(歩行者等)	・ —
安全な移動サービスの提供	(車両の) 使用者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	運行供用者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	旅客運送事業者	・ —
	自家用有償事業者	・ 永平寺町
	特定自動運行実施者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
安全なサービス提供のために働く個人	特定自動運行主任者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	現場措置業務実施者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	特定自動運行保安員	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
安全な道路の管理	道路占用許可取得者	・ — (レベル 4 運行のため、特定自動運行許可を申請しており対象外)
	道路管理者	・ 永平寺町 (参ろーどは町道であるため永平寺町が管理)

自動運転（レベル4）に関連する法改正（道路交通法）

- レベル4での自動運転を見据えて、道路交通法では特定自動運行に係る規制が新設されました。
（令和4年4月27日公布、令和5年4月1日施行）

▼自動運転を踏まえた道路交通法の改正内容

法律	該当条文・関係法令等	改正内容
道路交通法	第2条 第75条の12～29	・ 自動運転車を使ったレベル4の「特定自動運行」の定義を規定 ・ 特定自動運行を行おうとする者は所轄の公安委員会の許可を受けなければならないとし、許可基準を設定 ・ 特定自動運行実施者による特定自動運行主任者・現場措置業務実施者の指定・それらへの教育を規定 ・ 特定自動運行主任者の遠隔監視または乗車を規定 ・ 事故時の措置・罰則を規定
	道路交通法施行令	・ 特定自動運行の特則として事故時の損壊物等の保管の手続や、特定自動運行が終了した場合の表示方法等を規定
	道路交通法施行規則	・ 道路交通法で定める特定自動運行の許可に必要な書面等を規定 ・ 特定自動運行主任者・現場措置業務実施者・特定自動運行業務従事者への教育事項を規定 ・ 特定自動運行主任者の要件について規定 ・ 遠隔監視装置の性能について規定
	自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準	・ 遠隔型自動運転システム及び特別装置自動車を対象として、公道実証実験のに係る道路使用許可の申請に対する審査基準・条件として共通事項のほか、それぞれ満たすべき個別事項を整理

自動運転（レベル4）に関連する法改正（道路運送法）

- レベル4での自動運転を見据えて、道路運送法では施行規則の一部が特定自動運行に対応するよう改正されました。
（令和5年3月31日公布、令和5年4月1日施行）

▼自動運転を踏まえた道路運送法の改正内容（※L3法改正時の内容も含む）

法律	該当条文・命令	改正内容
道路運送法	道路運送法施行規則	- 事業許可申請の際の申請事項等への自動運行に関する事項を追加 - 特定自動運行を利用した運送の安全性の担保に関する措置として、自家用有償旅客運送の場合の特定自動運行保安員の乗務や点呼を規定
	旅客自動車運送事業運輸規則	- 特定自動運行旅客運送を行おうとする旅客自動車運送事業者に対し、特定自動運行保安員の選任を義務付け - 特定自動運行保安員の業務等を規定

自動運転（レベル4）に関連する法改正（道路運送車両法）

■ レベル4での自動運転を見据えて、道路運送車両法では保安基準の適用対象として自動運行装置が追加され、新たな保安基準が設けられました。（令和元年5月24日公布、令和2年4月1日施行）

▼ 自動運転を踏まえた道路運送車両法の改正内容（※L3法改正時の内容及び関連する制度も含む）

法律	該当条文・命令	改正内容
道路運送車両法	第41条 第49条2項 第78条1項 第57条の2第1項	- 保安基準適用対象の自動車の装置として自動運行装置を追加 「特定整備」の中に自動運行装置を取り外して行う整備又は改造その他の当該自動運行装置の作動に影響を及ぼすおそれがある自動車の整備又は改造を追加
	道路運送車両の保安基準 （第48条 細目告示 第150条の2）	- 自動運行装置の安全基準として性能、作動状態の記録装置、外向け表示に分けて基準を整理 - 申請者が国土交通大臣から走行環境条件の付与を受けることと、その審査基準を規定
	道路運送車両法施行規則	特定整備の中に自動運行装置を取り外して行う整備等を追加
	自動車の特定改造等の許可に関する省令	自動運行装置等に組み込まれたプログラムの改変による改造で、自動車が保安基準不適合となる恐れのあるものを電気通信回線等により改造する場合、国土交通大臣の許可が必要となる
	遠隔型自動運転システム等を搭載した自動車の基準緩和認定制度	実験車両が保安基準に適合しない場合でも、使用上の条件を付した上で事業化した場合も含めて公道走行できるように措置を創設
	ラストマイル自動運転車両システム基本設計書	- 近い将来に実現が見込まれる移動サービスを念頭に、その走行環境を具体例としてまとめる - 自動運転車の安全基準への適合性確保にあたって設計時に留意すべきポイントを規定

自動運転（レベル4）に関連する法改正（道路法）

- レベル4での自動運転を見据えて、道路法では「自動運行補助施設」が道路付属物に位置付けられました。

▼自動運転を踏まえた道路法の改正内容（※L3法改正時の内容も含む）

法律	該当条文・命令	改正・改定内容
道路法	第2条 第32条 第33条 第45条の2 第76条	- 自動運転車の安全な運行を道路インフラ側から補助する「自動運行補助施設」が道路の付属物、及び道路の占有の許可に係る工作物、物件または施設として追加 - 自動運行補助施設の代表例は、車両に取り付けた磁気センサーモジュールで走路に敷設された磁気マーカーの磁力から自車位置を高精度に計測する「磁気マーカーシステム」等 - 自動運行補助施設の性能の基準や道路の占有の許可基準を策定
	道路法施行令	- 占有許可を受けて自動運行補助施設を設置する場合の基準として、構造に支障を及ぼさない場合は車道上の設置も認める - 占用料の金額設定
	道路法等の改正に係る技術基準	自動運行補助施設に係る技術基準を規定

サービスの特徴に応じた手続の違い

- 第1部で紹介した、自動運転移動サービスの類型によって必要な手続が異なります。本章では、サービスの特徴別に、手続の有無や内容が異なる箇所を紹介しています。それぞれの違いを一覧で整理していますので、具体的な内容に関しては、各事業者や行政の役割に応じて必要な法令や手続を参照して下さい。
- 下記のサービス類型に加えて、実装編の序章で紹介したように、自動運転移動サービスの実装方式によっても手続は異なりますので、注記も確認して下さい。

▼手続に影響するサービスの特徴（本章では、サービス類型のうち、赤色の列について着目して整理しています）

区分	運行主体	種別	運行方式	主な運行形態	主な車両	サービス類型
事業用 (一般旅客自動車 運送事業)	交通事業者	有償運送	定路線（定期）	・路線バス ・コミュニティバス	・大型～小型バス ・シャトル	類型①
		一般乗合旅客運送	定路線（不定期） ・区域	・デマンド型交通 ・コミュニティバス		
		特定旅客運送	定路線	・スクールバス ・送迎バス	・大型～小型バス ・シャトル	類型②
		一般乗用旅客運送	区域	・タクシー	・タクシー	類型③
自家用 (自家用自動車による 有償の旅客運送)	行政等 (地方自治体・NPO等)	自家用有償 旅客運送	定路線	・デマンド型交通 ・コミュニティバス	・シャトル ・乗用車 ・カート・GSM	類型④
		無償運送	区域			類型⑤

* 上記以外のパターンもあり得ますが、現状の各地域での取組状況を踏まえて、サービスとして採用される可能性が高いと考えられるパターンを示しています

サービスの特徴に応じた手続の違い

凡例

○

全ての形態において必要な手続

(○)

海外から車両を輸入する場合に必要な手続

—

影響がないもの

項目・必要な手続		共通	種別		主な車両		
			有償運送	無償運送	シャトル型 カート・GSM型	バス型	タクシー型
道路 交通法	特定自動運行の許可	○*1	—	—	—	—	—
	道路使用許可	—	—	—	○*2	○*2	○*2
道路 運送 車両法	基準緩和認定	—	—	—	○	—	—
	並行輸入自動車届出	—	—	—	(○)	(○)	(○)
	自動運行装置の 保安基準審査による 走行条件付与	○	—	—	—	—	—
	自動車検査証の 取得・変更	○	—	—	—	—	—
	整備者の認証取得	○	—	—	—	—	—
道路 運送法	運送事業上の位置付け	—	○	—	—	—	—
	特定自動運行保安員の 配置	—	○*1	—	—	—	—
道路法	自動運行補助施設の 道路占用許可	—	—	—	○*3	—	—

*1 : 乗務員乗車型・遠隔監視型で内容が異なる

*2 : サービスの運行に当たり、特別装置自動車又は遠隔型自動運転システムを用いて運転を行う場合にのみ必要

*3 : 誘導線・磁気マーカ等を用いる場合に必要

出典：各法律をもとに作成

法制度に関する主な対応事項

道路 交通法	特定自動運行	・ 特定自動運行の許可の取得・変更（都道府県公安委員会が、経路を区域に含む市町村の長等から意見を聴取して判断） ・ 特定自動運行計画に従った運行の実施（法令違反の場合、公安委員会が指示、許可の取消し等を行うことができる） ・ 特定自動運行主任者の配置：自動運転者に係る事故時に、負傷者の救護や道路の危険防止等の必要な措置を講じる者を車内等に配置
	道路使用許可* 【遠隔型自動運転システム または特別装置自動車】	－（ただし、遠隔型自動運転システム又は特別装置自動車により、L2走行区間 & 実証走行時は、道路使用許可の取得、及び、継続申請が必要／所轄警察署長が判断）
道路運送 車両法	基準緩和認定 【特別装置自動車】	・ （シャトルの場合）基準緩和認定の申請による、基準緩和の条件及び制限の付与および認定の取得（地方運輸局長）－
	基準緩和認定* 【遠隔型自動運転システム】	－（ただし、L2走行区間で遠隔運転を行う場合、基準緩和認定の申請による、基準緩和の条件及び制限の付与および認定の取得／地方運輸局長が判断）
	基準緩和認定 【上記以外の項目】	・ 周りの交通参加者とコミュニケーションするための外向きLED表示盤等を加える場合、基準緩和認定を取得する（地方運輸局長）
	自動運行装置の保安基準審査による走行環境条件付与	・ 保安基準の審査を受け、自動運行装置の走行環境条件付与を受ける（国土交通省大臣・地方運輸局長）
	自動車検査証の取得・変更	・ 車両取得時に検査・登録を行い、基準緩和認定・走行条件付与時に変更登録を行う（運輸支局）
道路 運送法	整備者の自動車特定整備事業の認証取得	・ 電子制御装置整備の整備主任者の選任・講習の受講 ・ 特定整備事業者の認証の取得
	運送事業上の位置付け	・ 地域公共交通会議での合意を得た上で、運行事業者が所轄の運輸支局に許可／認可申請・届出、特定自動運行に関する書類も提出する（事業経営許可→許可／上限運賃・運送約款の設定・変更、事業計画の変更（路線新設、営業区域の新設・変更・廃止、車庫の位置・収容能力・路線不定期運行の路線廃止）→認可／その他の事項→届出）
	特定自動運行保安員の配置	・ 事業遂行に十分な数の特定自動運行保安員を常時選任し、特定自動運行事業用自動車に乗務させ、または、必要な装置を備えた上で遠隔から業務（点呼・状況報告・必要事項遵守）を行わせ、安全確保のための指示・指導監督を行う
道路法	自動運行補助施設 【使用する場合】	・ 自動運行補助施設を設置して、当該区域を使用する者による道路占有許可申請（地方整備局工事事務所又は出張所等） ・ 自動運行補助施設の適正な維持管理（道路管理者の検査等により違反が明らかとなった場合は罰則）

* レベル4の申請には直接関係しないが、ODD外でレベル2走行する際に求められる

出典：各法律をもとに作成

自動運転車の安全確保に関するガイドライン

◆ ガイドラインの概要

【課題】

- 未だ、レベル4自動運転に必要な高度な安全性の確保にむけた課題も見られる。（路上横臥者検知や、飛び出し対応など）
- また、自動運転の実現には、交通参加者、走行環境及び車両の三位一体での総合的な安全対策が必要なことの浸透も、不十分。
- 海外の車両を日本に導入する事業なども想定されつつあり、これまでの走行環境が限定的な車両とは異なる対応の整理が必要。

【対応】

- 直近の審査車両で指摘された事項を明確化することで、レベル4自動運転に係る技術の磨き上げを促進。
- 車両の性能が高度なものでなくとも、三位一体の安全対策により、自動運転での走行が可能であることを明確化。
- 高度な自動運転技術を有するロボットタクシーなどへの対応として、国際的な議論も参考とした安全性評価手法も整理。

【記載要領の主な内容】

- 自動運転車の性能及び機能の説明方法を統一化。これにより、車両性能に係る、申請者と審査者の共通認識を醸成。
- 自動運行装置の安全設計にむけて、過去の指摘事項を踏まえた、要件を明確化。
 - ・ 路上横臥者の確実な検知を規定
 - ・ 歩道からの飛び出し対応として、例えば「ガードレールの設置」なども安全確保策の候補となることを整理
- 安全性の評価方法：
 - ・ ルート上の危険箇所の洗い出しと、対応策を洗い出すことが基本であることを明確化。
 - ・ 運行エリアが限定されないロボットタクシーなど複雑かつ高度な自動運転車にも対応できるよう、現在国際会議で議論されている国際的なガイドライン案による安全性評価手法が自動運転車両の認可に利用できる1つの手法であることを明確化。

等

等

特定自動運行許可に係る申請書等の記載要領

◆ 記載要領の概要

【課題】

- 自動運転レベル4の社会実装・事業化を後押しするため、道路交通法に基づく特定自動運行の許可に係る審査に必要な手続の透明性・公平性を確保し、申請者の利便性に資するよう、許可に係る申請書等について、法令上求められている記載事項は何か、どのような観点から審査が行われるか等を明確化することが必要。

【対応】

- 申請書類に記載すべき項目や具体的な記載内容を明確化
- 申請書類作成上の留意事項を整理
- 公安委員会の審査における着眼点を明確化

【記載要領の主な内容】

1. 申請先
管轄する都道府県公安委員会
2. 特定自動運行許可申請書の記載事項
特定自動運行を行う者の氏名等の記載事項、特定自動運行計画の概要欄の記載要領
3. 特定自動運行計画の記載事項
使用する自動車、経路、日時、特定自動運行実施者等が実施しなければならない措置等に関する事項
4. 添付書類
特定自動運行用自動車の自動運行装置に係る使用条件が記載された書面 等
5. 許可事項の変更
変更許可申請書の記載要領、軽微な変更等の届出要領
6. その他
道路使用許可との関係

第3部 実装編 - 事業計画の精緻化 -

本章の想定読者

- レベル4 自動運転移動サービスは過渡期であり、利用者の声も踏まえながら各地で様々な事業計画が思案されています。
- 技術面の制約から、安全な自動運転移動サービスを実現するために、必ずしも無人化による運行費用の削減が難しい場合もありますが、人手不足の解消や地域振興策等の目的で計画を推進する地域もあります。

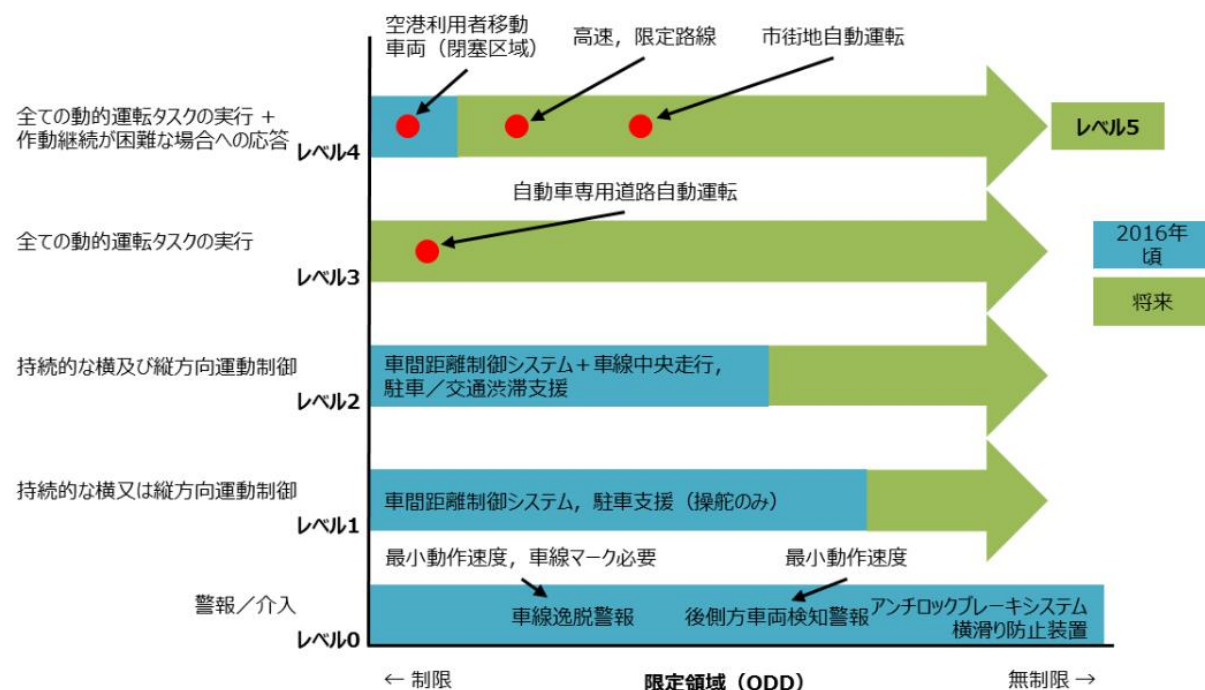
想定読者（◎精読が必要な読者 △内容確認が必要な読者）

対象	本章の読み方
◎ 地方自治体	■ 黎明期において、レベル4 自動運転移動サービスは、有人と比較して運行費用を削減することは容易ではありません。一方で、経済波及効果を含めて総合的な効果を期待する地域もあります。 ■ 本章では、事業成立性を検討する上での視点を紹介しています。交通行政に携わる方は、地域課題の優先度や走行環境と自動運転の親和性等を踏まえてサービス内容を精緻化して下さい。
◎ 交通事業者	■ 黎明期において、レベル4 自動運転移動サービスは、有人と比較して運行費用を削減することは容易ではありません。一方で、自動化により運行頻度を高めて収益拡大を期待する地域もあります。 ■ 本章では、事業成立性を検討する上での視点を紹介しています。交通事業者は、路線の需要規模や走行環境と自動運転の親和性等を踏まえてサービス内容を精緻化して下さい。
△ 自動運転技術 開発事業者	■ 本章の視点を踏まえて、地方自治体や交通事業者に対して、費用対効果を踏まえたシステム・車両の提案をお願いします。地域側には、予算制約や調整負担に直面しているため、投資の合理性を関係者が一丸となって説明していく必要があります。

自動化レベルと限定領域（ODD*）

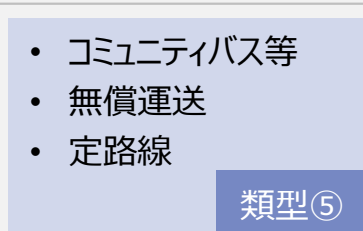
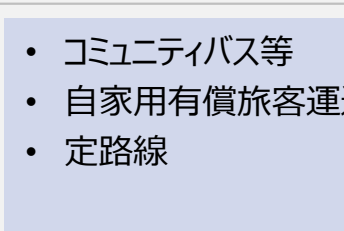
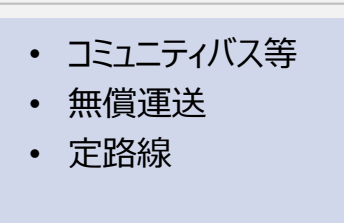
- 自動運転の技術開発は日進月歩であり、本資料で紹介する内容は、特に断りが無い限り2025年～27年頃を想定したレベル4自動運転移動サービスを紹介しています。
- 自動運転技術は、自動化レベルの高低だけでなく限定領域（ODD*）の広さも指標になる。一般的に、レベル1・2は、より広範囲のODDで実装しやすく、より高いレベル3・4は、全ての運転タスクは自動化されるが、ODDは一部の狭い領域に限られます。
- ある時点において、特定地域で安心・安全なレベル4が社会実装されたとしても、ODDの特徴が大きく異なる地域に同システムを横展開できるとは限らないことにご注意下さい。

各運転自動化レベルとODDの関係



*ODDは自動運転車両が走行できる道路に近い概念
出典）官民 ITS 構想・ロードマップ 2019

2025年ころに実現が想定されるODDと車両

自動運転車両		自動運転車両の走行空間			
		私有地	公道		
		限定空間		交通環境整備	混在空間
		みなし公道	限られた車両・歩行	歩行者や他の車両との分離がされている	通常の色度や通行量の車両や歩行者が混在
11人以上	中速 60km/h 未満	 - 送迎バス等 - 特定旅客運送 - 定路線 類型②	 専用道BRT	 - 路線バス等 - 一般乗合旅客運送 - 定路線（定期） 類型①	
	低速 20km/h 未満	 - コミュニティバス等 - 無償運送 - 定路線 類型⑤	 - タクシー - 一般乗用旅客運送 - 区域	 - コミュニティバス等 - 無償運送 - 定路線 類型④⑤	

限定空間における地域内の周回サービスの事例

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ーど：京福電気鉄道永平寺線の廃線跡地
- ・ 町道永平寺参ろーどの南側一部区間：
永平寺町荒谷～志比（門前）間の約2 k m

(道路環境)

- ・ 電磁誘導線とRFID による走行経路

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

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、12km/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
- ・ 路面が凍結する等、不安定な状態でないこと

▼走行空間



▼停留所での転回



自動運転の効果と顕在化時期

- 本章では、有人運転を無人化自動運転に移行する際の経済性（投資対効果・投資回収）に着目しています。
- 技術発展の黎明期は、車内乗務員付きの運行になり、収益面の効果は顕在化しにくいですが、車内乗務員を新たに雇用することで二種免許保持者のリソースを最適化できます。さらに、成熟期では、遠隔監視による車内無人化で費用抑制も可能です。

有人運転と比較した、レベル4の導入費用と効果（赤色：費用増 青色：利益増）（イメージであり個別の精緻化が必要）

黎明期

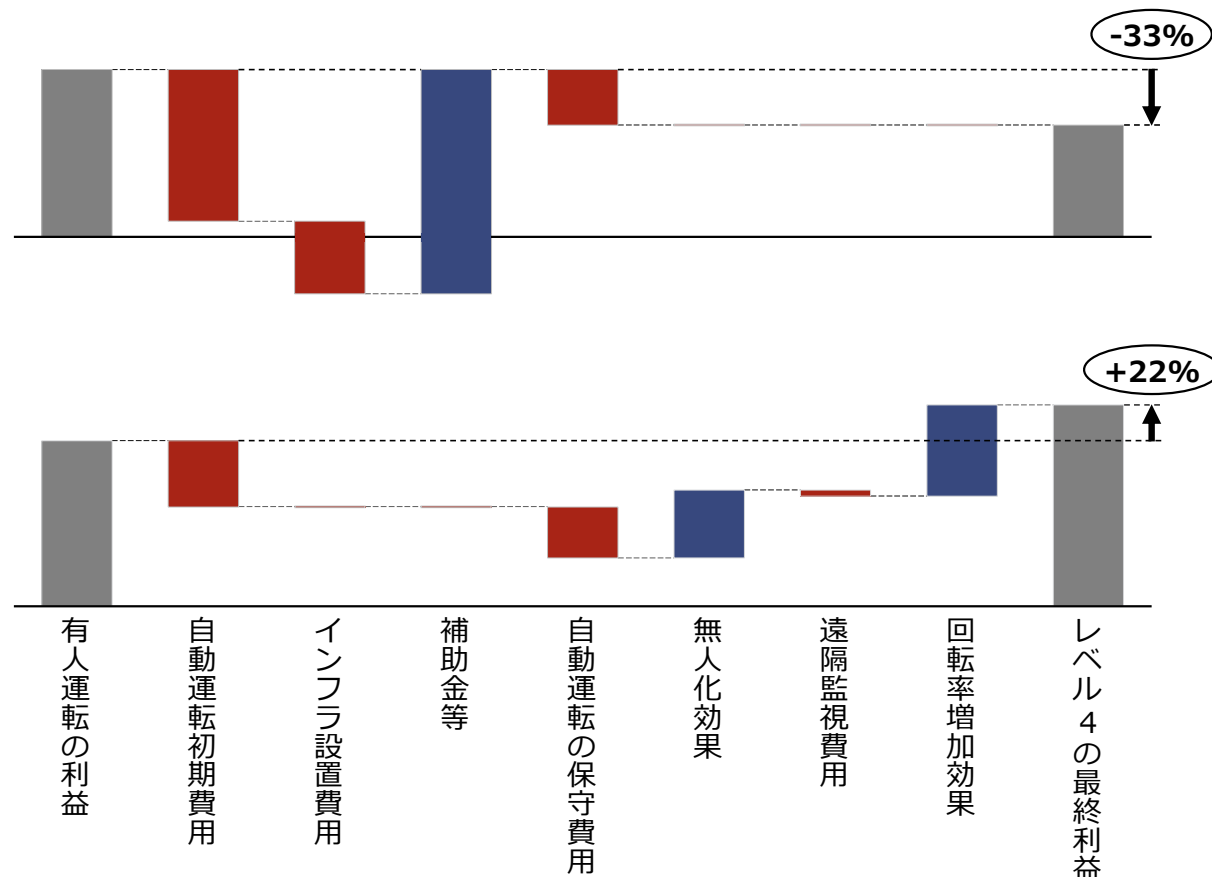
【ポイント】 試算前提と特徴

- ・ 車両改造費等の価格は高水準
- ・ 国土交通省補助金等の手当が期待されるため、初期投資額の負担は最小化
- ・ 乗務員乗車型の運行を想定しており、人件費は抑制できないが、遠隔監視費用は発生しない

成熟期

【ポイント】 試算前提と特徴

- ・ 車両改造費等の価格は低水準（補助金無し）
- ・ 既存のインフラ設備を流用できる他、遠隔監視の費用は発生するが無人化で人件費は抑制
- ・ 運転手の労働時間制約から解放され、増便により運賃収入が増加



(参考) 科目の内訳

大項目	小項目	概要
ADシステムの調達費	本体車両購入費	改造前の車両本体の購入（又はリース費用）
	車両改造費	自動運転ソフトウェアやセンサー搭載のための改造
	調律費	地図データ取得、自動運転ソフトウェア設定 ※車種や走行ルートが同じ場合、不要
	遠隔監視装置等のシステム構築費	車両のセンサー等の情報と遠隔監視者を、サーバと通信回線を通じてつなぎ、遠隔で運転の監視ができるシステムの構築
	自動運転用の高精度地図の作成費	3次元点群データ等を元に自動運転用の高精度な3次元の地図を作成
道路インフラの調達費	信号連携用の信号機の調達費	灯色情報等のリアルタイムな情報を車両に送信できる信号機の設置
	路側機の調達費	道路にカメラやLiDAR、ミリ波レーダー等のセンサーを具備し、道路の状況や車両センサーの死角の情報を車両に送信できる機材の設置
その他関連費用	車庫等の施設設置費	借地料、借家料等
人件費	車内安全保安員人件費	車両内で乗客の安全管理をスタッフが行う（運転をしない場合は2種免許不要）
	遠隔監視員人件費	遠隔で自動運転車両の監視をスタッフが行う（2種免許不要）
	その他運行に係る人件費	管理部門等のスタッフ
人材育成費	車内安全保安員育成費	車内安全保安員の安全管理に関する講習等
	遠隔監視員育成費	遠隔監視員の遠隔監視に関する講習等
遠隔監視システム関連費	サーバ費	遠隔監視システムの構築に必要なサーバの用意
	データ通信費	車両と遠隔監視所とのデータ通信
インフラ保守費	インフラ連携信号機の保守費	インフラ連携に用いる信号機や路側機の保守
保険費	車両保険費等	自動車損害賠償保険料、建物火災保険料等（自動運転車に対応した保険も存在）
決済費	決済アプリ運用費	自動運転移動サービスの決済アプリの運用
その他販管費	－	車検、税 等

自動運転の投資規模額に影響する要素

- 自動運転移動サービスの類型や走行環境によって、必要な要件を満たす車両・システムは異なるので、投資規模を左右する4つの主要要素を以下に紹介しています。

自動運転移動サービスの費用の特徴

(1) サービス主体

有償サービス	無償サービス
- 有償運行で運賃収受が必要な事業用車両では、車内無人の場合は無賃乗車防止のために決済アプリやゲート等のシステム導入も必要になる（乗務員乗車型であればシステム導入は不要） - 中山間地域のように運賃収入が限定的な路線では、運賃収受が発生しない自家用でのサービス提供も選択肢に入る	

(2) 車内乗務する人員の有無

乗務員乗車型	遠隔監視型
- 無人の自動運転では遠隔監視システムでの監視が必要になり、監視施設の整備負担が発生する - 地域ボランティアの協力や車内でのホスピタリティ向上を目的とした乗員等が配置できる場合（人件費が抑えられる場合）は、遠隔監視システムの投資をしない方式もある	

(3) 車体の大きさ、運行速度

バス	乗用車	シャトル、カート
- 比較的大きな車両であれば信号での通過や右左折にも時間が掛かるため、安全のため信号連携が有効な場合もあるが、インフラ整備の費用が発生する - シャトルやカート等の低速車両ではすぐに停止することができるため、安全に関するインフラ側の設備が不要であったり抑えられる		

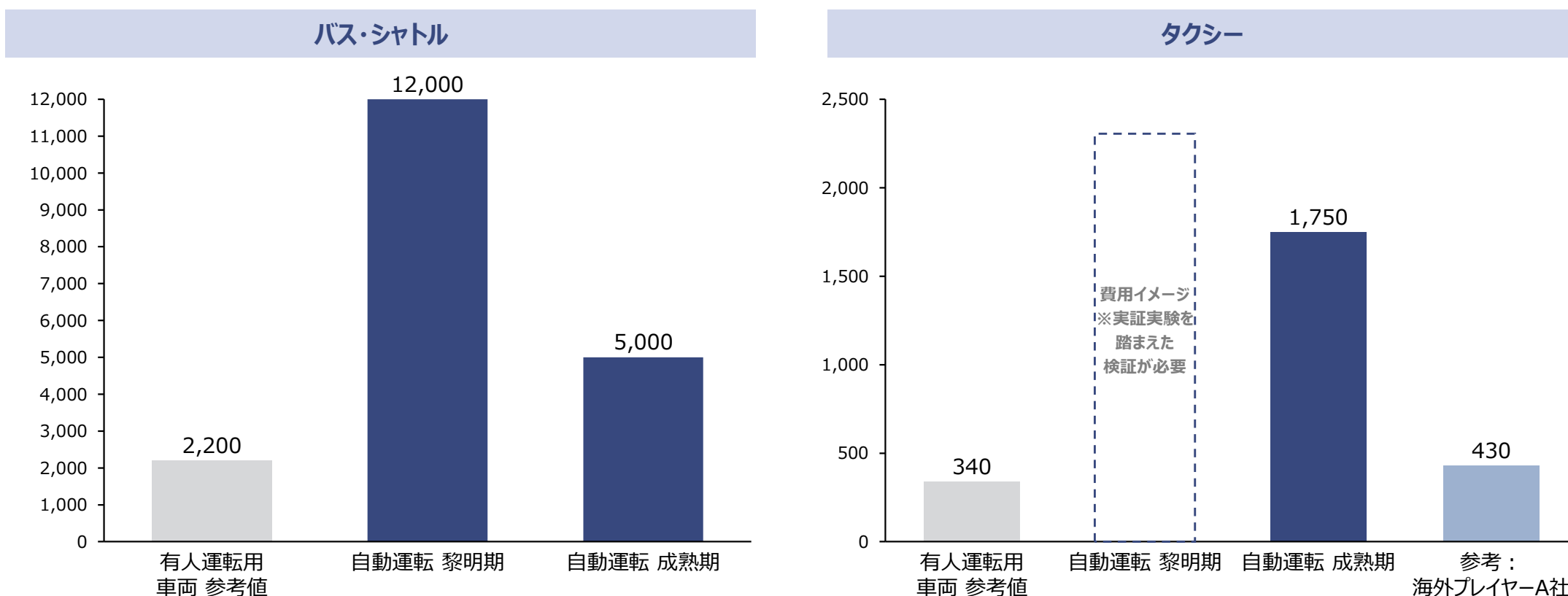
(4) 運行経路

定路線	エリア運行
- 定路線の自動運転バスは、走行範囲が限られるため、信号機や路側機等のインフラへの投資を効率的に実施できる - エリア運行の場合、走行可能性のある全ての区間を対象にした整備が必要であり、インフラ協調を行う場合は費用対効果が低下する（自律型の方が親和性が高い）	

自動運転車両の調達に必要な投資額

- 自動運転車両の調達には、有人運転用車両と比較すると大きな投資額が必要になります。技術が発展途上で導入台数が少ない黎明期には特に投資規模が大きくなりますが、成熟期にかけてその規模は低減していくと考えられます。
- 自動運転車両を活用した移動サービスの導入には、下記車両調達費用の他にも、設備費など様々な投資が必要になるため、補助金の活用や事業モデルの工夫を検討しながら導入準備進めていくことが重要となります。

自動運転車両の購入金額規模感（万円） ※車種に依存するため、下記はあくまで一例



黎明期における事業モデル

- 自動運転の投資負担が大きい黎明期では、有人運転と比較して、必ずしも運行収支が改善するわけではないですが、以下の目的達成に向けた事業モデルの確立に取り組んでいます。

- 目的① 新しい移動サービスによる地域や施設の賑わい等の地域活性化（⇒商業施設を経営する不動産開発会社が集客のために投資を進めたり、地方自治体が誘客や産業振興のために予算を手当てしている。）
- 目的② 二種免許保持者の制約緩和（⇒営業時間の拡大や運行頻度の増加（収益増）につながることから、（黎明期において）運行費用の削減に直接寄与しなくとも交通事業者が投資を進めている。）

自動運転（無人化）の効果

人員リソース創出

運行費用削減

その他の効果

経済波及効果等

想定される事業モデル（2025年時点）



* 自家用有償により若干の収入を確保する事例もある

事業成立性の高め方

- 移動サービスは、乗客・交通事業者・行政・地域全体が支え合うことで事業が成立します。各モデルの特徴を踏まえて、事業を成立しやすくするアイデア案を紹介します。

事業モデル	事業成立性を高めていくためのアイデア
施設内シャトル	■ 商業施設等の依頼に基づいて運行されるため、移動単体の対価に限らず、消費活動全般の幅広い効果を考慮してサービス水準を設定できる ■ 運行費用の肥大化を防ぎつつ、自動運転のような先進技術の見せ方を工夫することで、集客効果につなげていくことができる
コミュニティ交通	■ 公共交通は運賃を低く抑える必要があり収入が少ないため、運賃を取る有償運行に準じた投資・調整コストを負担するよりも、地域経済への貢献を意識して、ふるさと納税等の財源を手当をした無償運行の方が負担を抑えられる場合がある ■ ボランティアの支援を受けられる場合は、遠隔監視型よりも乗務員乗車型の方が合理的な場合がある
路線バス	■ 高需要路線であれば、自動化による運行頻度の拡大で、自動化の追加負担を収入増で吸収できる
デマンド交通	■ 遠隔監視センターの開設には大規模な投資が必要であり、多数の車両を管理・運営できる人口密集地の方が事業が成立しやすい ■ 複数地域の監視業務を1箇所で行いつつ、緊急時の駆け付け体制を地域別に作り込めると、運行費用を低減しやすい

別紙 自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組

(1) 取組の概要

取組の全体像

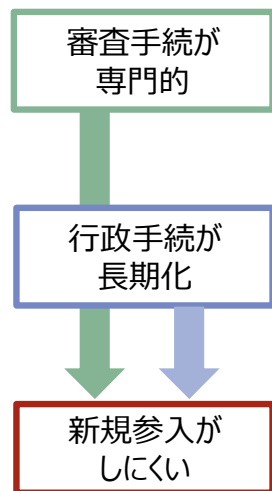
自動運転に対する期待

- 地域公共交通の維持・改善やドライバー不足の解消のためには、自動運転の実現が強く期待。

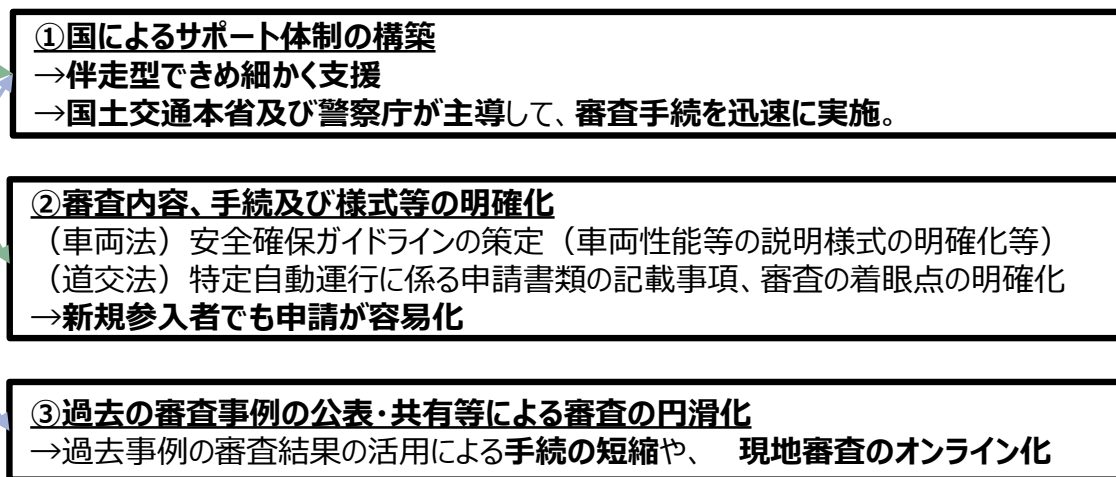
自動運転の社会実装に向けた課題

- 自動運転の安全性を確保するための審査が専門的であり、行政手続が長期化。
- あらゆる地域での新規参入を促すことにより、関係者の裾野を広げることが必要。
- そのため、体系的で分かりやすく審査手続の内容を説明するなど、取組環境を整える必要

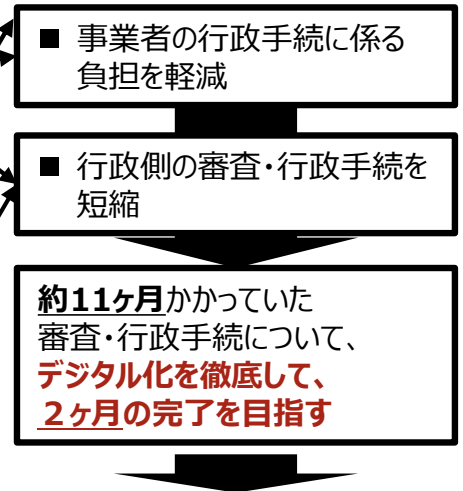
自動運転の審査手続に係る課題



取組



取組の結果



上記「取組」の実施及び新規参入を促進することにより、自動運転の普及に向けた好循環を確保。

地域限定型の無人自動運転移動サービスの全国展開・実装を促進
(25年度目途) 50か所程度 (27年度まで) 100か所以上

取組の概要

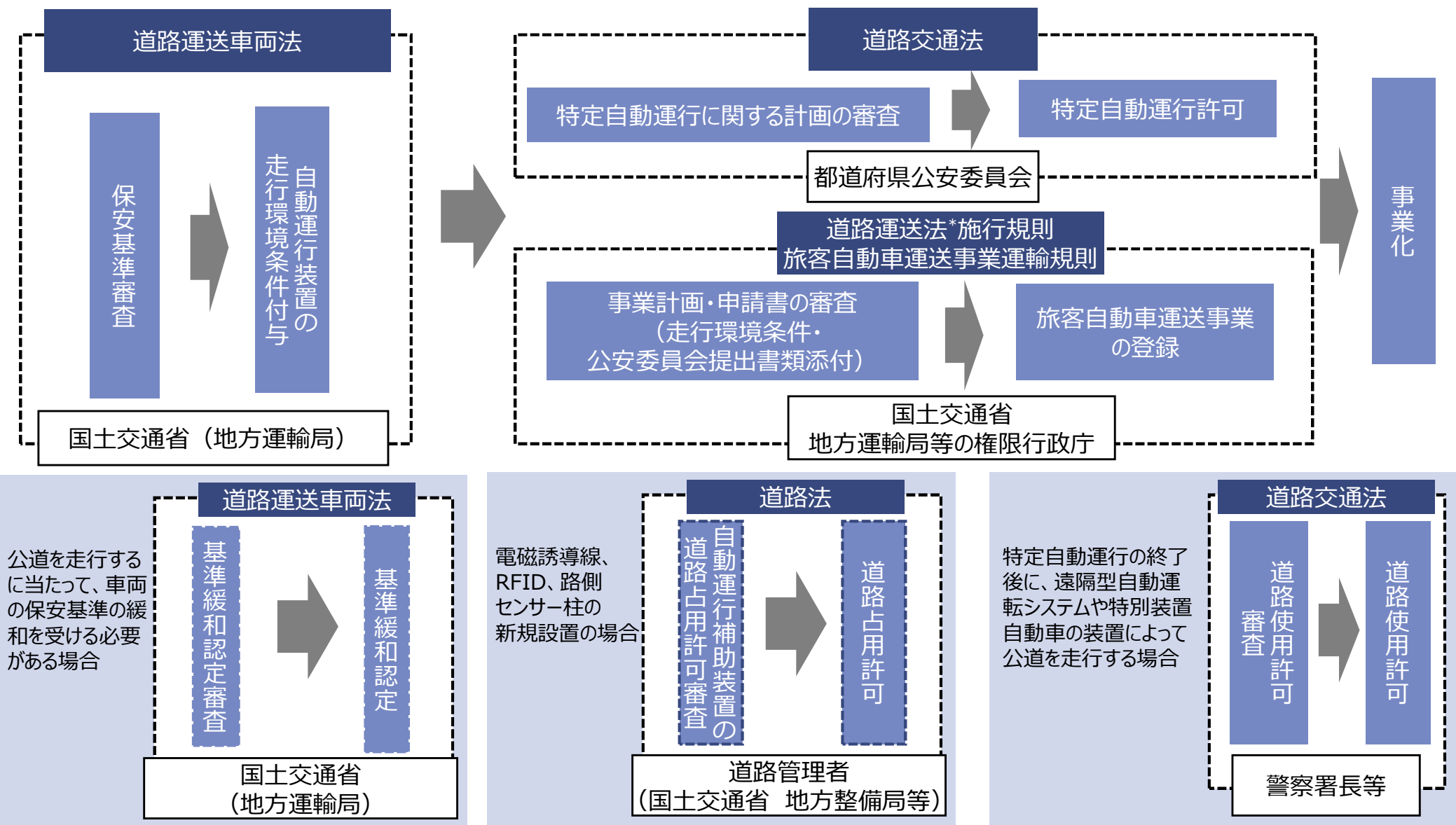
- 審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するため、新たな参入者にとっても受け入れやすい取組が必要です。
- そのため、新たな参入者等を念頭に、自動運転に関わる関係者の裾野拡大を目的として、①国によるサポート体制の構築、②審査内容、手続及び様式等の明確化、③過去の審査事例の公表・共有等による審査の円滑化、に取り組むこととしました。

取組	取組概要
① 国によるサポート体制の構築	・ 審査手続をスピーディに実施 ・ 地域コミッティの設置 － 地域の受容性を醸成 － 自動運転社会実装推進事業と連携し、各事業について、伴走型で支援 ・ 相談対応の強化 － 国の地方支分局の相談窓口を改めて周知し、相談対応を強化
② 審査内容、手続及び様式等の明確化	【道路運送車両法関係】 ・ 自動運転車の安全確保に関するガイドラインを制定 ・ 自動運転車両の性能や機能の説明内容の明確化 ・ 車両の走行ルートなどを踏まえた安全性評価方法を明確化 【道路交通法】 ・ 特定自動運行許可に係る申請書等の記載要領を制定 ・ 特定自動運行に係る申請書類の記載内容や公安委員会の審査の着眼点を整理 【2回目以降の審査の対応】 ・ 記載内容が重複する事項は、記載を不要化
③ 過去の審査事例の公表・共有等による審査の円滑化	・ 審査完了事業の事業概要や審査結果の公表・共有による、技術開発の促進 ・ 審査機関（地方運輸局、都道府県公安委員会等）間での審査事例の共有

(2) 許認可の申請

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

レベル4 自動運転移動サービスを導入するために必要なプロセス



*無償で運行する場合、
道路運送法上の義務・許認可手続は不要

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

自動運転移動サービスに係る主体と関連法規の一覧

凡例

● 違反に処罰、行政処分を伴う責任
または賠償責任

○ 処罰・行政処分を伴わない義務

役割	名称	道路運送 車両法	製造物 責任法	道路 交通法	自動車損害 賠償保障法	道路運送法	道路法	民法 *2	刑法 *3
安全な車両・システムの提供	自動車製造業者 (輸入事業者も含む)	●○*1	●					●	●
安全な道路の利用	道路利用者(歩行者等)			●○				●	●
安全な移動サービスの提供	(車両の) 使用者	●○		●○				●	●
	運行供用者				●				
	旅客運送事業者					●○*1		●	●
	自家用有償事業者					●○		●	●
	特定自動運行実施者			●○				●	●
安全なサービス提供のために 働く個人	特定自動運行主任者			●○				●	●
	現場措置業務実施者			●○				●	●
	特定自動運行保安員					●○		●	●
安全な道路の管理	道路占用許可取得者						○	●	●
	道路管理者						●*1	●	●

*1 道路運送車両法、道路交通法、道路法において、特定の義務違反については、罰則のある法令違反を行った個人と共に、その個人を雇用する法人も罰金等を科される

*2 民事上の責任（賠償責任）は、発生した損害に対して、責めに帰すべき因果関係のある不法行為を行った個人およびその雇用者に認められる

*3 刑法上の責任は、人身損害が発生した場合に、責めに帰すべき因果関係のある注意義務違反（予見可能で回避可能な対応を取らなかった）のある個人について、個別の事実認定で決定する

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

永平寺町の事例における推進体制

■ 永平寺町では、町が出資する地域のまちづくり会社「ZENコネクト」が主導して、自家用有償移動サービスを提供しています。

▼推進体制の構築

役割	名称	主体
安全な車両・システムの提供	自動車製造業者 (輸入事業者も含む)	・ 幹事機関：国立研究開発法人産業技術総合研究所 ・ 車両製造、及び、管制システム：ヤマハ発動機株式会社 ・ 自動運行装置：三菱電機株式会社 ・ 遠隔監視システム：株式会社ソリトンシステムズ ※道路運送車両法上の申請はコンソーシアムでは申請不可のため、産総研が幹事機関としてとりまとめを実施
安全な道路の利用	道路利用者(歩行者等)	・ —
安全な移動サービスの提供	(車両の) 使用者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	運行供用者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	旅客運送事業者	・ —
	自家用有償事業者	・ 永平寺町
	特定自動運行実施者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
安全なサービス提供のために働く個人	特定自動運行主任者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	現場措置業務実施者	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
	特定自動運行保安員	・ まちづくり株式会社「ZENコネクト」
安全な道路の管理	道路占用許可取得者	・ — (レベル4 運行のため、特定自動運行許可を申請しており対象外)
	道路管理者	・ 永平寺町 (参ろーどは町道であるため永平寺町が管理)

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

自動運転（レベル4）に関連する法改正（道路交通法）

■ レベル4での自動運転を見据えて、道路交通法では特定自動運行に係る規制が新設されました。

▼自動運転を踏まえた道路交通法の改正内容

法律	該当条文・関係法令等	改正内容
道路交通法	第2条 第75条の12～29	- 自動運転車を使ったレベル4の「特定自動運行」の定義を規定 - 特定自動運行を行おうとする者は所轄の公安委員会の許可を受けなければならないとし、許可基準を設定 - 特定自動運行実施者による特定自動運行主任者・現場措置業務実施者の指定・それらへの教育を規定 - 特定自動運行主任者の遠隔監視または乗車を規定 - 事故時の措置・罰則を規定
	道路交通法施行令	特定自動運行の特則として事故時の損壊物等の保管の手続や、特定自動運行が終了した場合の表示方法等を規定
	道路交通法施行規則	- 道路交通法で定める特定自動運行の許可に必要な書面等を規定 - 特定自動運行主任者・現場措置業務実施者・特定自動運行業務従事者への教育事項を規定 - 特定自動運行主任者の要件について規定 - 遠隔監視装置の性能について規定
	自動運転の公道実証実験に係る道路使用許可基準	遠隔型自動運転システム及び特別装置自動車を対象として、公道実証実験に係る道路使用許可の申請に対する審査基準・条件として共通事項のほか、それぞれ満たすべき個別事項を整理

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

自動運転（レベル４）に関連する法改正（道路運送法）

- レベル４での自動運転を見据えて、道路運送法では施行規則の一部が特定自動運行に対応するよう改正されました。

▼自動運転を踏まえた道路運送法の改正内容（※L3法改正時の内容も含む）

法律	該当条文・命令	改正内容
道路運送法	道路運送法施行規則	- 事業許可申請の際の申請事項等への自動運行に関する事項を追加 - 特定自動運行を利用した運送の安全性の担保に関する措置として、自家用有償旅客運送の場合の特定自動運行保安員の乗務や点呼を規定
	旅客自動車運送事業運輸規則	- 特定自動運行旅客運送を行おうとする旅客自動車運送事業者に対し、特定自動運行保安員の選任を義務付け - 特定自動運行保安員の業務等を規定

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

自動運転（レベル４）に関連する法改正（道路運送車両法）

- レベル４での自動運転を見据えて、道路運送車両法では保安基準の適用対象として自動運行装置が追加され、新たな保安基準が設けられました。

▼ 自動運転を踏まえた道路運送車両法の改正内容（※L3法改正時の内容及び関連する制度も含む）

法律	該当条文・命令	改正内容
道路運送車両法	第41条 第49条2項 第78条1項 第57条の2第1項	- 保安基準適用対象の自動車の装置として自動運行装置を追加 「特定整備」の中に自動運行装置を取り外して行う整備又は改造その他の当該自動運行装置の作動に影響を及ぼすおそれがある自動車の整備又は改造を追加
	道路運送車両の保安基準 (第48条 細目告示 第150条の2)	- 自動運行装置の安全基準として性能、作動状態の記録装置、外向け表示に分けて基準を整理 - 申請者が国土交通大臣から走行環境条件の付与を受けることと、その審査基準を規定
	道路運送車両法施行規則	特定整備の中に自動運行装置を取り外して行う整備等を追加
	自動車の特定改造等の許可に関する省令	自動運行装置等に組み込まれたプログラムの改変による改造で、自動車が保安基準不適合となる恐れのあるものを電気通信回線等により改造する場合、国土交通大臣の許可が必要となる
	遠隔型自動運転システム等を搭載した自動車の基準緩和認定制度	実験車両が保安基準に適合しない場合でも、使用上の条件を付した上で事業化した場合も含めて公道走行できるように措置を創設
	ラストマイル自動運転車両システム基本設計書	- 近い将来に実現が見込まれる移動サービスを念頭に、その走行環境を具体例としてまとめる - 自動運転車の安全基準への適合性確保にあたって設計時に留意すべきポイントを規定

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

自動運転（レベル4）に関連する法改正（道路法）

- レベル4での自動運転を見据えて、道路法では「自動運行補助施設」が道路付属物に位置付けられました。

▼自動運転を踏まえた道路法の改正内容（※L3法改正時の内容も含む）

法律	該当条文・命令	改正・改定内容
道路法	第2条 第32条 第33条 第45条の2 第76条	- 自動運転車の安全な運行を道路インフラ側から補助する「自動運行補助施設」が道路の附属物、及び道路の占用の許可に係る工作物、物件または施設として追加 - 自動運行補助施設の代表例は、車両に取り付けた磁気センサーモジュールで走路に敷設された磁気マーカーの磁力から自車位置を高精度に計測する「磁気マーカーシステム」等 - 自動運行補助施設の性能の基準や道路の占有の許可基準を策定
	道路法施行令	- 占用許可を受けて自動運行補助施設を設置する場合の基準として、構造に支障を及ぼさない場合は車道上の設置も認める - 占用料の金額設定
	道路法等の改正に係る技術基準	自動運行補助施設に係る技術基準を規定

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

サービスの特徴に応じた手続の違い

- 第1部で紹介した、自動運転移動サービスの類型によって必要な手続が異なります。本章では、サービスの特徴別に、手続の有無や内容が異なる箇所を紹介しています。それぞれの違いを一覧で整理していますので、具体的な内容に関しては、各事業者や行政の役割に応じて必要な法令や手続を参照して下さい。
- 下記のサービス類型に加えて、実装編の序章で紹介したように、自動運転移動サービスの実装方式によっても手続は異なりますので、注記も確認して下さい。

▼手続に影響するサービスの特徴（本章では、サービス類型のうち、赤色の列について着目して整理しています）

区分	運行主体	種別	運行方式	主な運行形態	主な車両	サービス類型
事業用 (一般旅客自動車 運送事業)	交通事業者	有償運送	定路線（定期）	・路線バス ・コミュニティバス	・大型～小型バス ・シャトル	類型①
		一般乗合旅客運送	定路線（不定期） ・区域	・デマンド型交通 ・コミュニティバス		
		特定旅客運送	定路線	・スクールバス ・送迎バス	・大型～小型バス ・シャトル	類型②
		一般乗用旅客運送	区域	・タクシー	・タクシー	類型③
自家用 (自家用自動車による 有償の旅客運送)	行政等 (地方自治体・NPO等)	自家用有償 旅客運送	定路線	・デマンド型交通 ・コミュニティバス	・シャトル ・乗用車 ・カート・GSM	類型④
		無償運送	区域			類型⑤

* 上記以外のパターンもあり得ますが、現状の各地域での取組状況を踏まえて、サービスとして採用される可能性が高いと考えられるパターンを示しています

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

サービスの特徴に応じた手続の違い

凡例
 ○ 全ての形態において必要な手続
 (○) 海外から車両を輸入する場合に必要な手続
 - 影響がないもの

項目・必要な手続		共通	種別		主な車両		
			有償運送	無償運送	シャトル型 カート・GSM型	バス型	タクシー型
道路 交通法	特定自動運行の許可	○*1	-	-	-	-	-
	道路使用許可	-	-	-	○*2	○*2	○*2
道路 運送 車両法	基準緩和認定	-	-	-	○	-	-
	並行輸入自動車届出	-	-	-	(○)	(○)	(○)
	自動運行装置の 保安基準審査による 走行条件付与	○	-	-	-	-	-
	自動車検査証の 取得・変更	○	-	-	-	-	-
	整備者の認証取得	○	-	-	-	-	-
道路 運送法	運送事業上の位置付け	-	○	-	-	-	-
	特定自動運行保安員の 配置	-	○*1	-	-	-	-
道路法	自動運行補助施設の 道路占用許可	-	-	-	○*3	-	-

*1 : 乗務員乗車型・遠隔監視型で内容が異なる

*2 : サービスの運行に当たり、特別装置自動車又は遠隔型自動運転システムを用いて運転を行う場合にのみ必要

*3 : 誘導線・磁気マーカ等を用いる場合に必要

出典：各法律をもとに作成

自動運転の審査に必要な手続の透明性・公平性を確保するための取組_許認可の申請

法制度に関する主な対応事項

道路 交通法	特定自動運行	・ 特定自動運行の許可の取得・変更（都道府県公安委員会が、経路を区域に含む市町村の長等から意見を聴取して判断） ・ 特定自動運行計画に従った運行の実施（法令違反の場合、公安委員会が指示、許可の取消し等を行うことができる） ・ 特定自動運行主任者の配置：自動運転者に係る事故時に、負傷者の救護や道路の危険防止等の必要な措置を講じる者を車内等に配置
	道路使用許可* 【遠隔型自動運転システム または特別装置自動車】	－（ただし、遠隔型自動運転システム又は特別装置自動車により、L2走行区間 & 実証走行時は、道路使用許可の取得、及び、継続申請が必要／所轄警察署長が判断）
道路運送 車両法	基準緩和認定 【特別装置自動車】	・ （シャトルの場合）基準緩和認定の申請による、基準緩和の条件及び制限の付与および認定の取得（地方運輸局長）－
	基準緩和認定* 【遠隔型自動運転システム】	－（ただし、L2走行区間で遠隔運転を行う場合、基準緩和認定の申請による、基準緩和の条件及び制限の付与および認定の取得／地方運輸局長が判断）
	基準緩和認定 【上記以外の項目】	・ 周りの交通参加者とコミュニケーションするための外向きLED表示盤等を加える場合、基準緩和認定を取得する（地方運輸局長）
	自動運行装置の保安基準審査による走行環境条件付与	・ 保安基準の審査を受け、自動運行装置の走行環境条件付与を受ける（国土交通省大臣・地方運輸局長）
	自動車検査証の取得・変更	・ 車両取得時に検査・登録を行い、基準緩和認定・走行条件付与時に変更登録を行う（運輸支局）
道路 運送法	整備者の自動車特定整備事業の認証取得	・ 電子制御装置整備の整備主任者の選任・講習の受講 ・ 特定整備事業者の認証の取得
	運送事業上の位置付け	・ 地域公共交通会議での合意を得た上で、運行事業者が所轄の運輸支局に許可／認可申請・届出、特定自動運行に関する書類も提出する（事業経営許可→許可／上限運賃・運送約款の設定・変更、事業計画の変更（路線新設、営業区域の新設・変更・廃止、車庫の位置・収容能力・路線不定期運行の路線廃止）→認可／その他の事項→届出）
	特定自動運行保安員の配置	・ 事業遂行に十分な数の特定自動運行保安員を常時選任し、特定自動運行事業用自動車に乗務させ、または、必要な装置を備えた上で遠隔から業務（点呼・状況報告・必要事項遵守）を行わせ、安全確保のための指示・指導監督を行う
道路法	自動運行補助施設 【使用する場合】	・ 自動運行補助施設を設置して、当該区域を使用する者による道路占有許可申請（地方整備局工事事務所又は出張所等） ・ 自動運行補助施設の適正な維持管理（道路管理者の検査等により違反が明らかとなった場合は罰則）

* レベル4の申請には直接関係しないが、ODD外でレベル2走行する際に求められる

出典：各法律をもとに作成

（３）国によるサポート体制の構築

取組の内容

① 国によるサポート体制の構築

- 審査手続をスピーディに実施
- 地域コミッティの設置
 - － 地域の受容性を醸成
 - － 自動運転社会実装推進事業と連携し、各事業について、伴走型で支援
- 相談対応の強化
 - － 国の地方支分局の相談窓口を改めて周知し、相談対応を強化

具体的な取組内容

【審査手続をスピーディに実施】

- レベル4の事案については、国土交通本省及び警察庁が主導して、審査手続をスピーディに実施する。

【地域コミッティの設置】

- 地域で行われている自動運転社会実装推進事業等に関し、会議に参加する関係者間において、レベル4自動運転に係る許認可取得等に向けた課題とその対策、工程についての情報を共有し、議論することにより、当該地域における事業の着実な取組を促す。
- 国土交通省及び自動運転社会実装推進事業執行団体となった事業者が、会議資料のひな形を用意することで、自治体側での負担を軽減する。

【相談対応の強化】

- 自治体や事業者によっては、レベル4自動運転に係る許認可取得にむけて、専門組織に相談する必要がある。
- この場合において、地方運輸局などが相談対応可能なことについて、改めて周知を行う。
- 地域コミッティの取組と合わせ、相談対応を強化することにより、地方公共団体や事業者の取組に寄添った対応を行う。

レベル4モビリティ・地域コミッティの設置（自動運転社会実装推進事業と連携）

- 2025年度を目途に全国で無人自動運転移動サービスを実現するためには、地方公共団体や事業者と関係行政機関が一体となり、地域の取組に寄り添いながら支援していく環境を整備することが必要です。
- このため、各地での自動運転の事業化支援を目的として、「レベル4モビリティ・地域コミッティ」を地方公共団体と共同で設置します。
- 地域コミッティでは、レベル4自動運転に係る許認可取得等に向けた課題とその対策、工程について、情報共有及び議論することにより、事業の着実な取組を促していきます。

▼レベル4モビリティ・地域コミッティの設置

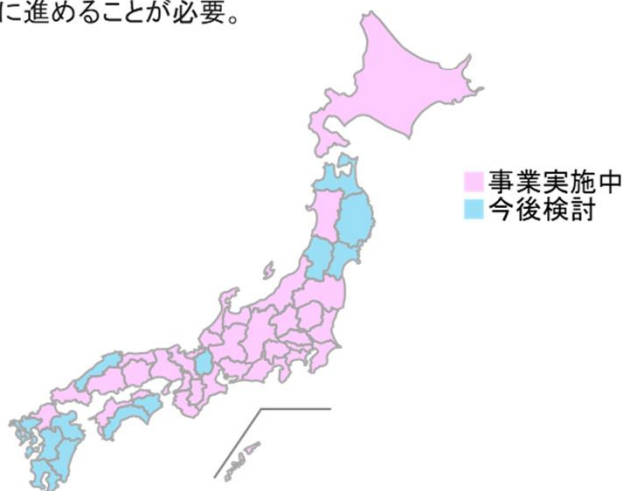
自動運転サービスの展開に向けた課題

1 地域の受容性醸成

過疎地や都市部といった様々な地域性がある中、地方公共団体の協力も得て、地域における受容性を高めることが必要。

2 審査手続の透明性・公平性の確保

国の地方機関や地方行政機関において、事業者の技術水準を踏まえて、透明性と公平性を確保しつつ許可等の手続きを迅速に進めることが必要。



レベル4に向かって

「レベル4モビリティ・地域コミッティ」 の設置

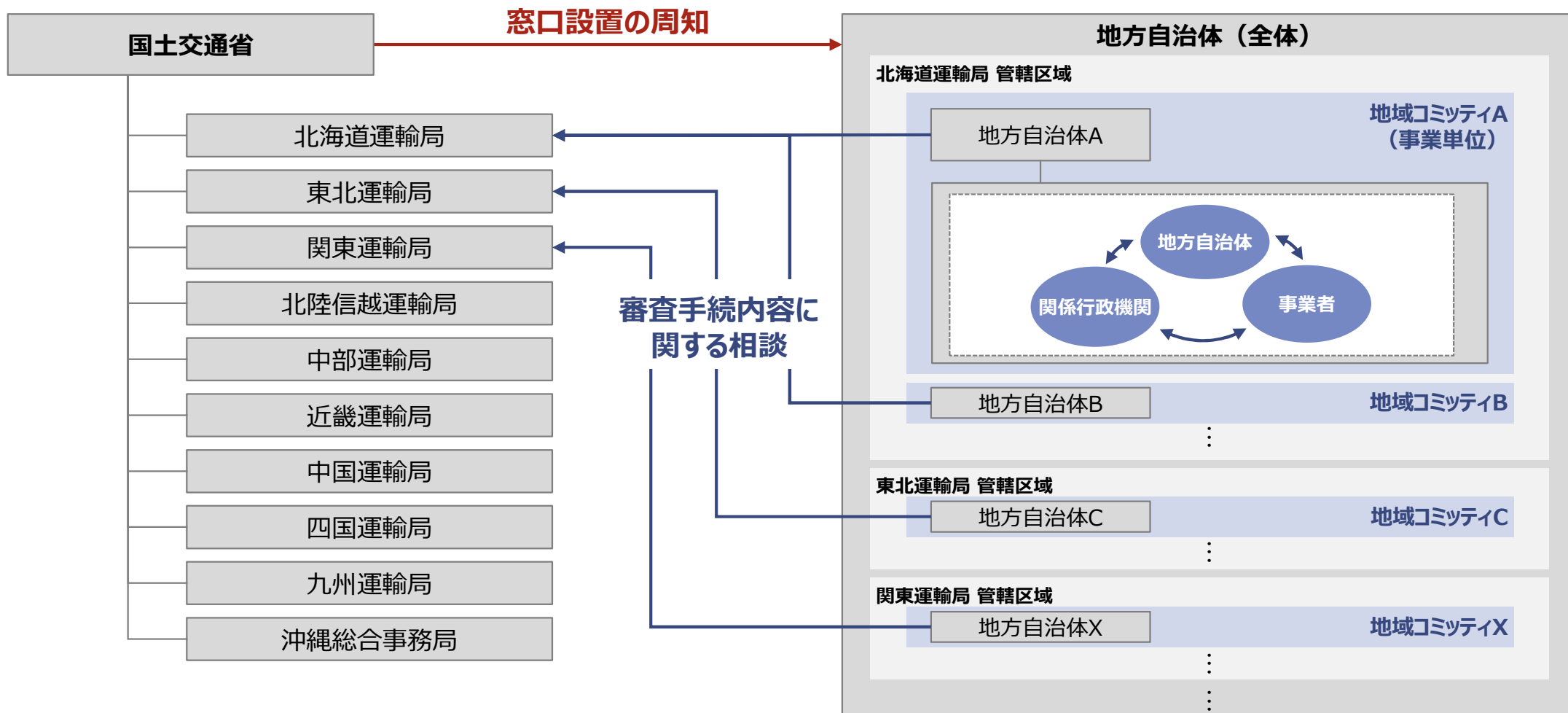
- 「レベル4モビリティ・地域コミッティ」を地方公共団体と共同で設置し、地方公共団体・事業者・関係行政機関が綿密に連携することで、地域の受容性を醸成しつつ、審査手続の透明性・公平性の確保を図る。

< 構成員 >

- 地方公共団体
- 事業者
 - 運行主体
 - 車両提供主体
- 関係行政機関
 - ・ 地方運輸局
 - ・ 地方整備局
 - ・ 地方経済産業局
 - ・ 都道府県警察 等

相談窓口の周知

- 地方自治体は各運輸局の窓口で審査手続内容に関する相談をすることができます。
- また、国土交通省は各運輸局にすでに設置されている窓口の周知を地方自治体に徹底します。



（４）審査内容、手続及び様式等の明確化

取組の内容

② 審査内容、手続及び様式等の明確化

【道路運送車両法関係】

- ・ 自動運転車の安全確保に関するガイドラインを制定
- ・ 自動運転車両の性能や機能の説明内容の明確化
- ・ 車両の走行ルートなどを踏まえた安全性評価方法を明確化

【道路交通法】

- ・ 特定自動運行許可に係る申請書等の記載要領を作成
- ・ 特定自動運行に係る申請書類の記載内容や公安委員会の審査の着眼点を整理

【2回目以降の審査の対応】

- ・ 記載内容が重複する事項は、記載を不要化

具体的な取組内容

- 道路運送車両法及び道路交通法の手続において、どのような情報を整理すれば、レベル4自動運転の許認可に必要な説明事項であるかについて、専門家以外にはわかりにくいものであったところについて、体系的かつわかりやすく整理する。

【道路運送車両法関係】

- 自動運転車の安全確保について、車両の性能が高度なものでなくとも、交通参加者、走行環境及び自動運転車両のそれぞれの安全対策を組み合わせること（三位一体の安全対策）により、認可が可能であることを明確化する。等

【道路交通法】

- 特定自動運行許可手続において、法令上求められている記載事項を網羅した記載要領を作成。記載要領の項目に沿って作成すれば、そのまま申請書類として提出可能とする。
- 公安委員会の審査における着眼点を示すことで、申請書類に盛り込むべき記載内容を明確化する。等

【2回目以降の審査の対応】

- 2回目以降の審査については、申請書作成に用する負担を軽減させるために、記載内容が重複する事項は、記載を不要とする。

自動運転車の安全確保に関するガイドライン

◆ ガイドラインの概要

【課題】

- 未だ、レベル4自動運転に必要な高度な安全性の確保にむけた課題も見られる。（路上横臥者検知や、飛び出し対応など）
- また、自動運転の実現には、交通参加者、走行環境及び車両の三位一体での総合的な安全対策が必要なことの浸透も、不十分。
- 海外の車両を日本に導入する事業なども想定されつつあり、これまでの走行環境が限定的な車両とは異なる対応の整理が必要。

【対応】

- 直近の審査車両で指摘された事項を明確化することで、レベル4自動運転に係る技術の磨き上げを促進。
- 車両の性能が高度なものでなくとも、三位一体の安全対策により、自動運転での走行が可能であることを明確化。
- 高度な自動運転技術を有するロボットタクシーなどへの対応として、国際的な議論も参考とした安全性評価手法も整理。

【記載要領の主な内容】

- 自動運転車の性能及び機能の説明方法を統一化。これにより、車両性能に係る、申請者と審査者の共通認識を醸成。
- 自動運行装置の安全設計にむけて、過去の指摘事項を踏まえた、要件を明確化。
 - ・ 路上横臥者の確実な検知を規定
 - ・ 歩道からの飛び出し対応として、例えば「ガードレールの設置」なども安全確保策の候補となることを整理
- 安全性の評価方法：
 - ・ ルート上の危険箇所の洗い出しと、対応策を洗い出すことが基本であることを明確化。
 - ・ 運行エリアが限定されないロボットタクシーなど複雑かつ高度な自動運転車にも対応できるよう、現在国際会議で議論されている国際的なガイドライン案による安全性評価手法が自動運転車両の認可に利用できる1つの手法であることを明確化。

等

等

特定自動運行許可に係る申請書等の記載要領

◆ 記載要領の概要

【課題】

- 自動運転レベル4の社会実装・事業化を後押しするため、道路交通法に基づく特定自動運行の許可に係る審査に必要な手続の透明性・公平性を確保し、申請者の利便性に資するよう、許可に係る申請書等について、法令上求められている記載事項は何か、どのような観点から審査が行われるか等を明確化することが必要。

【対応】

- 申請書類に記載すべき項目や具体的な記載内容を明確化
- 申請書類作成上の留意事項を整理
- 公安委員会の審査における着眼点を明確化

【記載要領の主な内容】

1. 申請先
管轄する都道府県公安委員会
2. 特定自動運行許可申請書の記載事項
特定自動運行を行う者の氏名等の記載事項、特定自動運行計画の概要欄の記載要領
3. 特定自動運行計画の記載事項
使用する自動車、経路、日時、特定自動運行実施者等が実施しなければならない措置等に関する事項
4. 添付書類
特定自動運行用自動車の自動運行装置に係る使用条件が記載された書面 等
5. 許可事項の変更
変更許可申請書の記載要領、軽微な変更等の届出要領
6. その他
道路使用許可との関係

(5) 過去の審査事例の公表・共有等による審査の円滑化

取組の内容

③ 過去の審査事例の公表・共有等による審査の円滑化

- 審査完了事業の事業概要や審査結果の公表・共有による、技術開発の促進
- 審査機関（地方運輸局、都道府県公安委員会等）間での審査事例の共有

具体的な取組内容

- これまで、地域が異なる場合には、車両の仕様も異なることが多く、改めて審査が必要となっている。
- 今後は審査結果の公表・共有などを通じて、関係者での技術開発の支援や、審査時の共通の部分を整理し、審査を円滑化する。

【事業概要や審査結果の公表】

- 審査完了事業の事業概要や、審査結果について、申請者の了解を得て公表する。これにより、他の事業などでの技術開発や申請手続が促進することが期待される。

【審査事例の共有】

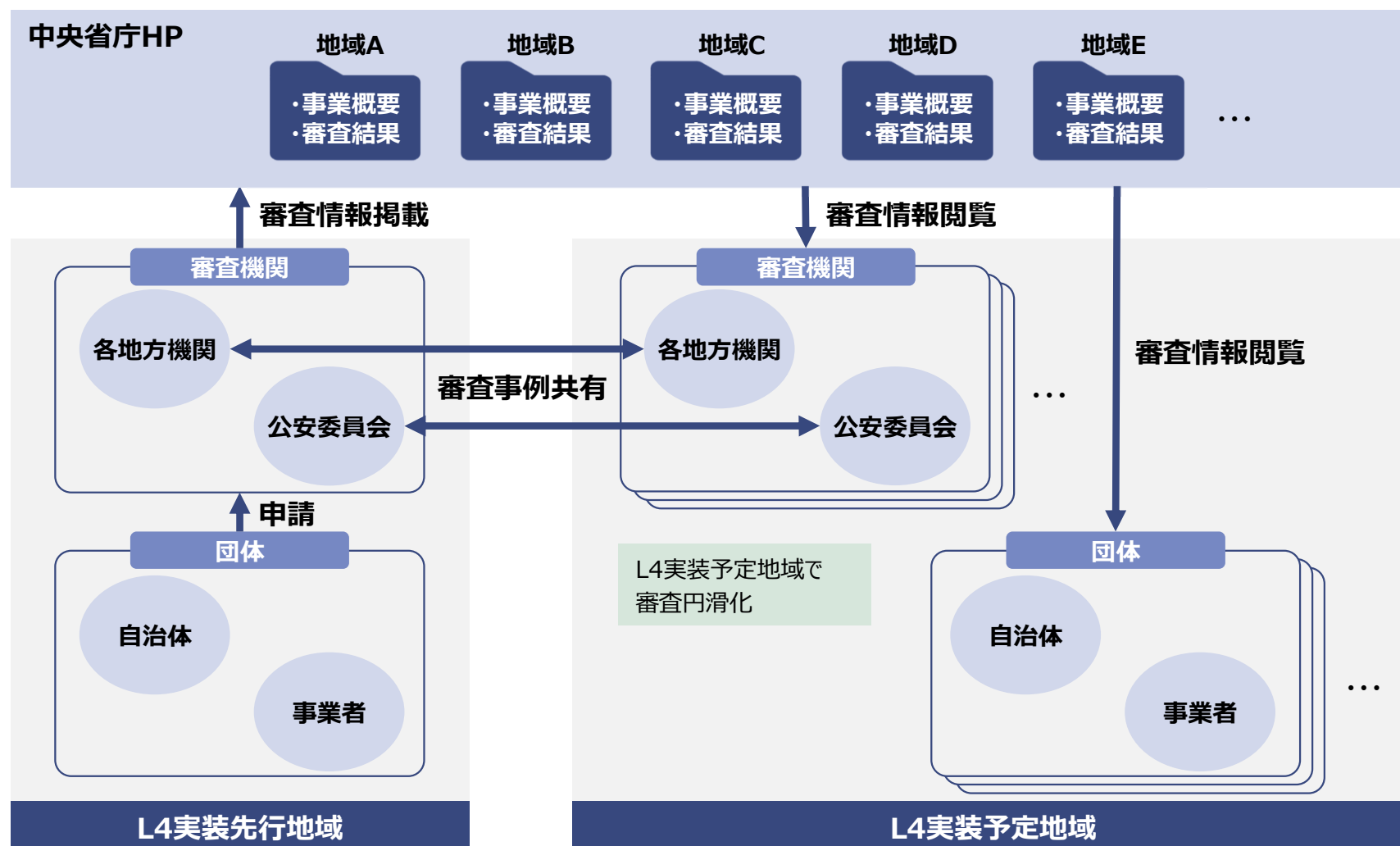
- 地方運輸局や、都道府県公安委員会等の審査機関間において、審査事例を共有し、審査に係る知見の蓄積を促進する。
- これにより、申請者からの相談対応などにおいて、より適切な助言などが可能となる。

取組の内容

- レベル4実装先行地域では審査した結果や事業概要をまとめHPに掲載し、レベル4実装予定地域が閲覧できるようにします。
- また、審査機関間で審査事例を共有することにより審査期間を短縮するなどのにより審査の円滑化を促進します。

認可結果の共有

審査事例の共有



Appendix

特定自動運行許可に係る申請書等の記載要領

特定自動運行許可取得に係る申請時の参考資料

- 警察庁は、特定自動運行の許可取得のために都道府県公安委員会へ必要書類を提出する際に参考となる下記資料を用意しています。

資料名	URL
特定自動運行許可に係る申請書等の記載要領	https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/selfdriving/tokutei-jidou-kisaiyouryou.pdf
特定自動運行許可申請書等記載例	https://www.npa.go.jp/bureau/traffic/selfdriving/sinnsei-syokisarei.pdf

自動運転車の安全確保に関するガイドライン

自動運転車の安全確保に係る参考資料

- 国土交通省は自動運転車に必要な安全対策や安全確保に係る考え方を下記資料で整理しています。

資料名			URL
自動運転車の安全確保に関するガイドライン			https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001749839.pdf
走行環境条件付与 手続きに先立ち 作成する検討資料	本資料		https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001749844.pptx
	その他の 関係様式	自動運行装置の保安基準適合性の検討	https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001750958.xlsx
		【別紙 1】道路交通法の遵守可否	https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001749852.xlsx
		【別紙 2】ODD内外、不具合時のリスクシナリオと対応について	https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001750959.xlsx
		【別紙 3】作動状態記録装置の基準適合性	https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/001749856.xlsx