

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP） 第3期スマートモビリティプラットフォームの構築

社会受容性・利害関係者調整等を軸にした社会実装及び
人材育成プログラム等の開発 報告書

2025年3月



目 次

1. 事業計画の細目（方法・手段・研究場所等）

- ・事業目的
- ・事業概要
- ・事業内容
- ・工程

2. 研究開発成果

- ・⑦-2 既存市街地の街路網構成計画論の構築
- ・⑦-4 生活道路・賑わい道路を取り巻く社会的受容性・協働性の獲得と ルール作り
- ・⑦-9 制度、ルールの提案
- ・⑱ サービスの社会実装に向けた人材育成

1. 実施計画の細目（手法・手段・研究場所等）

(1)事業目的

本研究開発は、都市空間やモビリティサービスのあるべき姿として、「自由に自立して安全・快適に環境・他人・まちに優しく皆が、モノが、サービスが移動できるモビリティディバイドない社会」の実現を目指す。

自由に自立して安全・快適に環境・他人・まちに優しく、みんなが、モノが、サービスが移動できるモビリティディバイドない地域の実現に向けて、移動する人・モノ・サービスの視点から、地域に存在する伝統的な公共交通手段に加えて、自家用車、貨物車などの広範なモビリティ資源や新しいモビリティ手段の活用を可能にするようなハードとソフト双方のインフラとこれらを包み込むまち・地域をダイナミックに一体化し、安全で環境にやさしく公平でシームレスな移動を実現するプラットフォーム（スマートモビリティプラットフォーム）を構築することを本課題のミッションとする。到達レベルとしては、TRL：7 以上、BRL：7 以上、GRL：6 以上、SRL：6 以上、HRL：7 以上 を目指す。

(2)事業概要

「SIP 第 3 期／スマートモビリティプラットフォームの構築」について、次に示すサブ課題に取り組む。

【サブ課題Ⅱ：モビリティサービスを支えるインフラのリ・デザインに向けた研究開発】

このサブ課題においては、我が国の街路での生活道路への自動車の侵入と事故の多発、中心市街地における賑わいの喪失等の課題に対処するため、街路網構成論・デザイン論、環境センシングと通信技術並びにそれを支えるデータ基盤整備、法制度も活用し総力戦で挑む。

各テーマの研究開発を行うにあたっては、現時点で BOLDLY が事業化し自動運転バスが日常的に運行されている、茨城県境町、北海道上士幌町、愛知県日進市、東京都大田区(羽田イノベーションシティ)の【4 箇所】（以下、「先行 4 地域」と呼ぶ）を、実証フィールドとして活用する。さらに、その成果を 2023 年度導入予定地域である、新潟県弥彦村、石川県小松市、千葉県横芝光町、岐阜県岐阜市、愛媛県伊予市、三重県多気町の【6 箇所】にて適用し、再現性の確認をする（以下、上記 10 地域を「先行 10 地域」と呼ぶ）。

(3)事業内容

⑦安全・安心・賑わいのあるみち空間と交通システム構築

⑦-2 既存市街地の街路網構成計画論の構築（担当：BOLDLY 株式会社、再委託先・国立大学法人室蘭工業大学）

わが国の都市な道路網の特徴を踏まえて、機能と提供サービス、特に安全性に着目した既存街路の面的な構成論、その実現方策を検討する。これを踏まえて、ゾーン 30 プラスの設定方法についても実践的な検討を行う。また、小道路のデザイン論との連携も重要である。賑わい演出、安全性に資する空間構成のための空間街路設計とデバイス配置論、維持活用のためのコミュニティインボルブメントの推進技術の検討を行う。

⑦-2-1 プロトモデルの構築

上士幌町もしくは苫小牧市を対象として自動運転車両の導入を前提としたみち空間の構成方法を検討する。そのためにマイクロ交通シミュレーションを用いて実際のみち空間を詳細に再現し、過去に実施した自動運転車両の走行データに基づいた車両走行シミュレーションを行う。2023 年度は上記マイクロ交通シミュレーションのプロトモデルを構築する。

⑦-2-2 マイクロ交通シミュレーションの拡充等

2) 大規模人流データ（GEOTRA アクティビティデータ使用予定）を活用し、主に徒歩や自転車等が利用される空間範囲を抽出する。そのうえで抽出された空間の街区のウォカビリティを評価し、街路ネットワークの再構成範囲や低速移動コミュニティの形成範囲、モビリティハブの設置箇所等を評価する手法を開発する。

⑦-4 生活道路・賑わい道路を取り巻く社会的受容性・協働性の獲得とルール作り(担当：BOLDLY 株式会社、再委託先・学校法人田村学園 多摩大学、再委託先・学校法人同志社、再委託先・住友商事株式会社、再委託先・株式会社住商アビーム自動車総合研究所)

速度や走行区分についても視野に入れた包括的な検討を行う。

⑦-4-1 アンケート調査の設計

2023 年度末までに自動運転が社会実装されている地域（北海道上士幌町、東京都大田区（羽田）、茨城県境町、愛知県日進市）の現地調査を行い、次年度実施のアンケート調査の基本設計を行う。

⑦-9 制度、ルールの提案（担当：BOLDLY 株式会社、再委託先・学校法人明治大学、再委託先・学校法人同志社、再委託先・住友商事株式会社、再委託先・株式会社住商アビーム自動車総合研究所）

サブ課題 I「モビリティサービスの再定義、社会実装に向けた戦略策定」における戦略検討を受けてターゲットを定める制度、ルールを検討する。（法制度、ビジネス慣習、既存の関係事業者の整理も含む、社会的受容性、など）

技術、法整備、規制緩和、事業性の観点から下記研究を行い、⑦(-9)リ・デザイン・ガイドラインとしてまとめる。

<法・責任>

- ・事故時の責任分担、事故原因の客観的な寄与度の解明方法を検討。
- ・地域の事前合意形成プロセスの策定、危機管理体制の構築、紛争解決システムの開発を検討。

⑦-9-1 事例の収集

レベル 4 社会実装化に向けた許認可行政の問題点や障害事例を収集するとともに、監督官庁に対して提案を行う。

ドライビングシミュレータを使って走行データを収集・解析し、動的 3 次元環境を作成する（福島県双葉町などで試行）。

EDR の走行データを読み取る技術を修得（CDR のライセンスを取得）し、交通事故の事故原因の究明と再発防止策を検討する。

⑦-9-2 許認可行政の問題点や論点の検討・整理

レベル 4 社会実装化に向けた許認可行政の問題点や論点を検討・整理し、体系化する。

自動運行装置に装着する走行記録装置の標準化を検討する。

走行データに基づく客観的な指標を盛り込んだ新たな紛争解決システム（仲裁スキーム）を検討する。

<技術>

- ・延べ 140 以上の地域で自動運転デモを実施の過程で地域警察と円滑な交通と安全に資するノウハウを積み上げた経験をとりまとめる。

（参考）警察庁「協調型自動運転システムへの情報提供等の在り方に関する検討報告書」（抜粋）

現在から 2025 年ないし 2030 年頃までの短・中期的時間軸においては、限定地域における無人自動運転移動サービスが想定され、受益者も限定的になることが予想される。そのため、当該サービスの用に供する交通規制情報について、最初から全国規模で整備を進めるのではなく、自動運転先行地域においてスポットで実装を進めていき、課題・効果を抽出した上で、徐々に対象地域を拡大していくことが合理的であると考えられる。

⑦-9-4 技術に関する実用化事例の収集・整理

これまでの先行 4 地域を対象とした事例や課題について整理を実施する。

⑦-9-5 技術に関する他のプロジェクトと連携した事例収集

実用化 10 地域以外との連携を図り、技術面における事例や課題について収集。

<規制緩和>

- ・先行 10 地域を含む全国多数の拠点でモビリティサービスがローンチするにあたり、手続き面や法整備の面でボトルネックとなる事象を抽出し、規制緩和策を取りまとめる。

⑦-9-8 他のプロジェクトと連携した事例収集

実用化 10 地域以外との連携を図り、ステークホルダー調整面における事例や課題について収集。

⑦-9-9 計算モデルの考案

地域交通の価値を見直すため、運賃収入以外の経済波及効果を算出する計算モデルを考案する。

⑩ サービスの社会実装に向けた人材育成（担当：BOLDLY 株式会社、再委託先・学校法人明治大学、再委託先・国立大学法人室蘭工業大学、再委託先・学校法人田村学園 多摩大学、再委託先・学校法人同志社）

地方の自治体にはモビリティ専門人材がおらず、リ・デザインを推進する人材が不足しているのが現状。人材の発掘段階と育成段階のノウハウをまとめる。

⑭－1 事例の収集

ポテンシャル人材が発掘される環境及び育成に必要な事例の収集を行う。

⑭－3 育成プログラム等への助言・参画等

必要に応じて有識者に助言等をいただく。

工程

事業項目	2023 年度				2024 年度				2025 年度				2026 年度				2027 年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
⑦-2-1 プロ トモデルの 構築			→																	
⑦-2-2 マイ クロ交通シ ミュレーショ ンの拡充等					→			→												
⑦-4-1 アン ケート調査 の設計		→																		
⑦-9-1 事 例の収集		→																		
⑦-9-2 許 認可行政の 問題点や論 点の検討・ 整理					→			→												
⑦-9-4 技 術に関する 実用化事例 の収集・整 理		→																		
⑦-9-5 技 術に関する 他のプロジ ェクトと連携 した事例収 集					→			→												
⑦-9-8 他 のプロジェ クトと連携し た事例収集					→			→												
⑦-9-9 計 算モデルの 考案					→			→												
⑩-1 事例の 収集、育成 プログラムの 策定		→			→			→												
⑩-3 育成プ ログラム等 への助言・ 参画等					→			→												

2. 研究開発成果

⑦-2 既存市街地の街路網構成計画論の構築

⑦-2-1 プロトモデルの構築（2023 年度実績事項）

令和 6 年度に冬期実証実験を予定している苫小牧市を対象として自動運転車両の導入を前提としたみち空間の構成方法を検討する。そのためにマイクロ交通シミュレーションを用いて実際のみち空間を詳細に再現し、過去に実施した自動運転車両の走行データに基づいた車両走行シミュレーションを行う。2023 年度は上記マイクロ交通シミュレーションのプロトモデルを構築した（図-1）。

【使用データとシミュレーションの概要】

a) GEOTRA Activity Data

本研究では、GEOTRA 社が開発した GEOTRA Activity Data（以下、GAD）を使用する。GAD とは、プライバシーを保護しながらひとりひとりの移動経路がわかる高粒度人流データである。GAD は au ユーザーの許諾を得て収集された数分間隔の GPS ビッグデータを公的統計情報に基づき、人口と同数に拡大集計されたデータに基づいて GEOTRA 社が持つ合成データ生成技術によって、経路情報や移動手段（車・鉄道・徒歩・自転車）が補完推定されたデータである。GAD はデータ取得期間における平休日毎の平均的な移動を表現したデータとなる。

b) ミクロ交通シミュレーションソフト: Vissim

本研究では、ミクロ交通シミュレーションソフトである Vissim を用いた。Vissim は PTV Group 社が開発したソフトウェアである。実際の道路網を模したネットワークを作成し、交通状況などの様々なパラメータを反映したシミュレーションが可能である。また、車両滞留長や通過交通量、旅行時間の計測や 3D アニメーションの出力を可能としている。

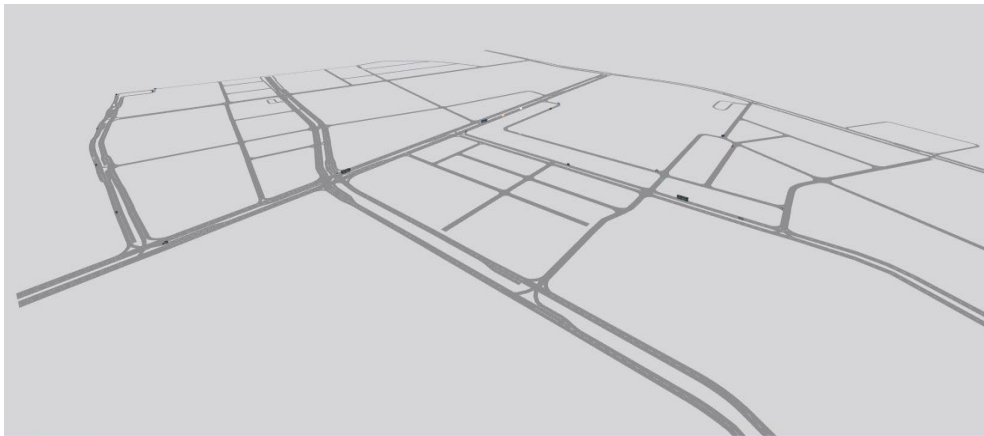


図-1 マイクロ交通シミュレーションのプロトモデル構築（苫小牧駅前エリア）

⑦-2-2 マイクロ交通シミュレーションの拡充等（2024 年度実績事項）

マイクロ交通シミュレーションの拡充等を行うため、大規模人流データを活用し、主に徒歩が利用される空間範囲を抽出する。そのうえで抽出された街路ネットワークの再構成範囲や低速移動コミュニティの展開範囲を評価する手法を開発する。そのために以下 3 つの分析を行った。

1. 都市内の徒歩及びスローモビリティによる移動空間範囲の抽出手法の構築

2. 2025 年度苫小牧市自動運転バス冬季実証運行データを用いたオーバーライド発生要因の抽出

3. 自動運転バス混在時の街区ネットワークレベルシミュレーション

1. は都市内の徒歩及びスローモビリティによる移動空間範囲を抽出する手法であり、都市全体におけるマイクロ交通シミュレーションの構築範囲や OD 交通量の設定に用いることができる。また各種の計画立案支援に用いることができる。2. は LEVEL2~LEVEL4 を見据えたマイクロ交通シミュレーションの拡充や、路車間協調システムの実装範囲等を検討するために実施した。3. は昨年度までに構築したマイクロ交通シミュレーションのプロトモデルを苫小牧駅前エリアから苫小牧市自動運転バス冬季実証エリアまで拡張し、自動運転バス混在時の両行時間変化を導入シナリオ別に評価したものとなる。以下、順に説明する。

1. 都市内の徒歩及びスローモビリティによる移動空間範囲の抽出手法の構築

人間中心の空間形成の検討にあたっては、都市全域においてどのエリアで施策を展開すべきかが重要となる。また施策の展開エリアが予め決まっている場合においても、市街地内の歩行者量や移動目的、さらには細かな移動パターンを基にした定量的な分析を行うことで、ゾーンごとに歩行者のニーズに合ったプレイスメイキング施策や適切な交通マネジメントが可能となり、優先的にウォーカブル施策やスローモビリティの導入を行うべき区域の明確化が図れる。そのために、高粒度人流データを活用した都市内の徒歩及びスローモビリティによる移動空間範囲を抽出する手法を構築した。またあわせてウォーカビリティおよびモビリティハブの設置箇所に関する評価を行った。

(1) 対象エリア及び使用データの概要

1) 対象都市-苫小牧市の概要

本研究の分析対象都市となる苫小牧市は、令和6年1月末において人口166,757人を有する。苫小牧市も人口減少や少子高齢化に加えて、人口の分布変化や郊外型大型店舗の出店などの影響により、苫小牧駅前や中心市街地の空洞化などの課題に直面している。そのような中、中心市街地に複合的な都市機能の導入やウォーカブルなまちなか形成に取組み、求心力の回復・向上を図っている。また、苫小牧市では自動運転バスの実証運行も行われており、スローモビリティの導入による利便性向上と持続可能な都市交通の実現を目指している。

2) 使用データ

本研究では、GEOTRA社が開発したGEOTRA Activity Data（以下、GAD）を使用する。GADとは、プライバシーを保護しながらひとりの移動動線がわかる高粒度人流データである。GADでは、auユーザーの許諾を得て収集された数分間隔のGPS位置情報（au GPSビッグデータ）が利用され、データ加工に際しては以下のように行われる。第一に、au GPSビッグデータは、最小125m単位の細かいメッシュで移動人口を集計し、高頻度に位置情報が取得されるため詳細な移動経路が把握できる。また、滞在時間が15分以上滞在した地点を「滞在地」として定義し、滞在地間の移動を「トリップ」と定義した。第二に、au GPSビッグデータを公的統計情報に基づき人口と同数に拡大集計されたデータをもとに、GEOTRA社が持つ複数のデータ加工・プライバシー保護技術を掛け合わせた合成データ生成技術によって、経路情報や移動手段（車・鉄道・徒歩・自転車）、移動目的（帰宅・通勤・食事…等）が補完推定される。特に移動目的の補完推定は、滞在位置とその周辺のPOI情報（GEOTRA社が利用しているPOIのカテゴリー情報）のみを基に行われている。なお、プライバシー保護の観点から10代以下のデータは除外されている。上記により生成されるGADは、データ取得期間における平休日毎の平均的な移動を表現したデータであり、都市全域の多角的な交通流分析が可能となる。

本研究では、徒歩及びスローモビリティによる移動空間範囲の抽出にあたって、現況の歩行者の行動圏域を把握するため、一日の代表交通手段が徒歩のトリップチェーンに着目し2022年11月の平日・休日における苫小牧市内のGADのうち、一日の移動が全て徒歩で完結している人かつ各トリップ時間が1分以上かつ25分以内のものを抽出し、使用した。この条件は、GPSの誤感知と考えられる微小なトリップや数時間に及ぶトリップを除外するため、トリップ時間の95%タイル値である25分を基準に設定した。

(2) 分析方法

GADから抽出されたトリップは、出発・到着地点が緯度経度の緻密な座標で記録されているため、非常に複雑で詳細な移動パターンを持つため、効率的かつ明確に徒歩圏クラスターを抽出することが難しい。そこで、抽出トリップをネットワークグラフに要約し、モジュラリティ指標を用いて徒歩圏クラスターを抽出した。以下に、分析手法を詳述する。

1) クラスター分割

a) 徒歩移動ネットワークグラフ

苫小牧市内における徒歩圏クラスターを抽出するため、抽出トリップをもとに、各出発・到着地点を100mメッシュごとにノードとして集約し、各トリップをノード間で結ぶリンクとした徒歩移動ネットワークグラフを作成した（図-2）。このネットワークグラフは、平日が2,992ノード、5,506エッジ、休日が2,727ノード、5,050エッジで構成されている。

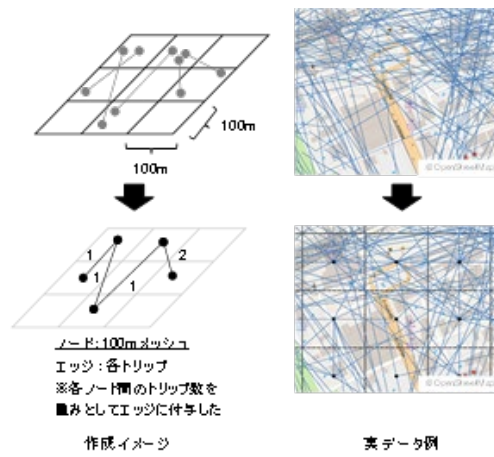


図-2 ネットワークグラフの作成方法

b) モジュラリティ

ネットワーク上で徒歩圏クラスターを抽出するため、Newman and Girvan が提案したモジュラリティを用いてネットワークグラフをクラスター分割した。モジュラリティ Q の式を以下に示す。

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} [A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m}] \delta(c_i, c_j) \quad (1)$$

式(1)において、 m はネットワーク中のリンク総数、 i, j はネットワークの2ノード、 A はネットワークの隣接行列、 k_i はノード i の次数、 c_i はノード i が含まれるクラスター、 $\delta(c_i, c_j)$ はクロネッカーデルタを示す。モジュラリティは、-1 から 1 までの値を取り、値が 1 に近いほどクラスター内の OD ペア間のつながりが密であり、クラスター間のつながりが疎となる分割であることを示す。

c) Louvain 法

Blondel et al. が提案した Louvain 法を用いて、徒歩圏クラスターの抽出を行った。Louvain 法は、モジュラリティ（式(1)）を局所最適化することで階層的にクラスタリングを行う手法であり、クラスター数を事前に定める必要がなく客観的な基準によりクラスターを抽出できる。

以上の分析結果、平日日の両方でモジュラリティが 0.94 であり、同一クラスター内の OD ペア間のつながりが密、クラスター間のつながりが疎となるような精度の良い分割が行われた。

2) 徒歩圏クラスターの基礎集計

本節では、徒歩圏クラスターの拠点性を把握するため、前節において抽出されたクラスターごとの OD 量の分布を図-3 に示す。平日・休日ともにクラスターごとの OD 量の上位約 30% は 4 つのクラスターに集中していることが分かった。具体的上位 4 つのクラスターは、苫小牧駅周辺、双葉町周辺、澄川町周辺、青葉駅周辺である。それぞれのクラスターの OD 量が全体の OD 量に占める割合は、苫小牧駅周辺：8.1%、双葉町周辺：7.7%、澄川町周辺：7.7%、青葉駅周辺：6.9%である。また、クラスターごとの OD 量をクラスターに含まれるメッシュ数で除し、各クラスター内の歩行者密度を集計した（図-4）。その歩行者密度の分布を図-5 に示す。

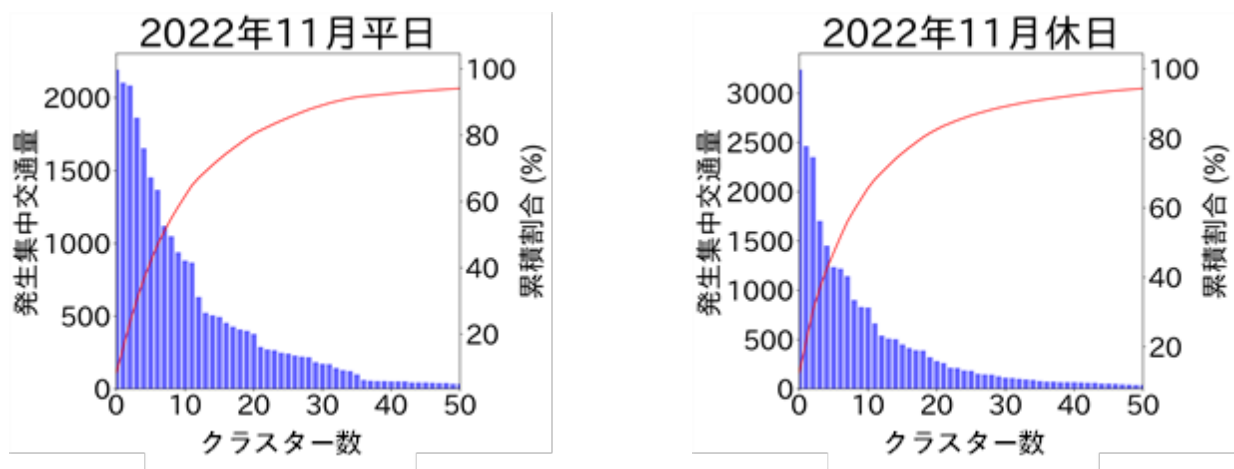
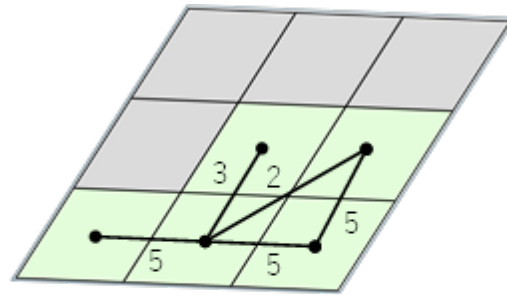


図-3 各クラスターの OD 量分布（左：11 月平日、右：11 月休日）



$$\frac{(\text{クラスターごとのOD量})}{(\text{クラスターのメッシュ数})} = (\text{歩行者密度})$$

※上図の場合、歩行者密度は $20/5=4$ と求められる

図-4 歩行者密度算出方法

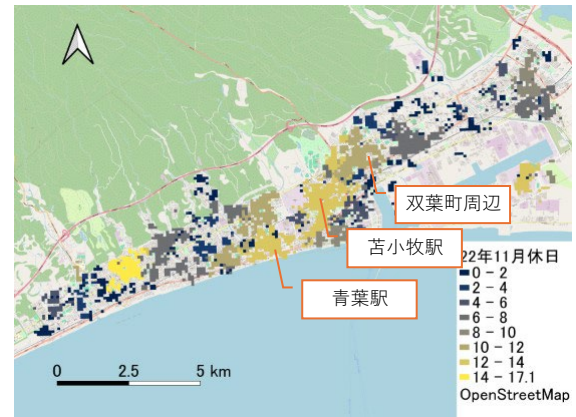
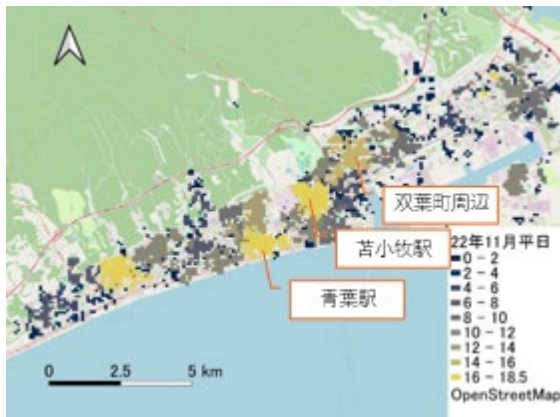


図-5 歩行者密度分布（左：11月平日、右：11月休日）

図-3、図-5に示される平日・休日におけるクラスターごとのOD量と歩行者密度の分布から、苫小牧市内における徒歩圏の主要拠点として3つのクラスターを選定した（表-1）。選定された主要拠点の移動目的別割合を示す（表-2）。

表-1 主要拠点のOD量・歩行者密度

	平日		休日	
	OD量	歩行者密度	OD量	歩行者密度
苫小牧駅	2193 (1)	17.7 (1)	3228 (1)	15.5 (3)
青葉駅	1813 (4)	16.5 (3)	2352 (3)	19 (1)
双葉町周辺	2104 (2)	15 (4)	2463 (2)	16 (2)

() 内の数値はコミュニティ内のランクである

表-2 主要拠点の移動目的別割合（平日）

苫小牧駅		青葉駅		双葉町周辺	
移動目的	割合	移動目的	割合	移動目的	割合
帰宅	40.1	帰宅	48.0	帰宅	43.6
その他	18.8	その他	20.3	その他	24.6
食品・日用品	15.5	通勤	13.4	通勤	10.3
通勤	13.9	食品・日用品	7.4	食品・日用品	8.6
食事	5.3	食事	5.6	食事	4.9
通院	2.6	アウトドア	4.1	アウトドア	3.2
エンタメ	2.4	通院	1.8	通院	2.9
買い物	0.9	買い物	0.8	買い物	1.1
アウトドア	0.5	エンタメ	0.6	エンタメ	0.6
歩行者密度	17.7	歩行者密度	16.5	歩行者密度	15.0

平均移動時間7.1分

平均移動時間6.7分

平均移動時間6.7分

表-1より、苫小牧駅周辺は、平日・休日を問わず、他の主要拠点より高いOD量を示している。また、平日の歩行者密度が市内で最も大きい一方、休日は平日に比べて小さい。さらに、表-2より、平日は苫小牧駅周辺以外の2つの主要拠点における移動目的の割合は大きく変わらないが、苫小牧駅周辺では他の主要拠点に比べ、食品・日用品購入やエンターテインメントの割合が高いことがわかる。つまり、苫小牧駅周辺では、日常的な買い物や娯楽活動に関連した移動が多く発生しており、他の主要拠点と異なるニーズがあることがわかる。

(3) クラスター間の OD パターン

平日における苫小牧駅周辺のクラスター内におけるトリップの発着点を対象に K-means 法を用いて、6 つのクラスターに分割した。クラスター数は、クラスター数を 4、5、6、7 と変化させた際のクラスター内の平均移動時間と各クラスターの範囲の一致を検討し、最も一致した 6 を採用した。それぞれのクラスターの OD パターンを図-6 に示す。図では、内内トリップ数、内外トリップ数に応じて円の大きさ、線の太さを設定した。



図-6 歩行者クラスター間 OD パターン（平日）

(4) ウォーカビリティに関する評価

本研究において抽出された徒歩圏クラスターは、都市空間内での歩行者の滞在・移動パターンを反映したものであり、ウォーカブル施策を展開する上で極めて有効な基盤情報となる。特に、苫小牧駅周辺における高い OD 量および歩行者密度は、当該エリアが既に高い歩行需要を有していることを示しており、さらなる歩行環境整備により都市の回遊性や滞在性の向上が期待される。また、各クラスターにおける移動目的の内訳から、買い物や娯楽、通勤・通学といった日常的なアクティビティが空間的に集積していることが確認できる。こうした空間に対しては、バリアフリーの確保、街路のデザイン改善（ベンチ、緑化、歩道幅の確保等）、および交差点安全対策などの多面的なアプローチによるウォーカブル空間形成が重要である。

特に苫小牧駅周辺のように、平日・休日問わず多様な目的での歩行が認められる地区においては、昼夜間を通じて安心して歩ける街路照明の整備や、商業施設や公共施設と連携した休憩空間の提供など、ハード・ソフト両面での環境整備が求められる。また、平日と休日で歩行者密度に差異が見られる点に関しては、イベント開催やまちなか広場の活用といった、休日の回遊性向上に資する施策を講じることで、持続的な賑わいの創出が期待できる。

ウォーカビリティに関する定量的評価においては、OD 量および歩行者密度指標を用いた（表-3）。歩行者密度の中央値に比べて上位 25%に位置するエリアは、苫小牧駅、青葉駅、双葉町などに集中しており、いずれも商業・公共施設との近接性が高いことが特徴である。これらのエリアを優先整備対象としてウォーカビリティに関する評価スコアを算出することで費用対効果の高い施策展開が可能となる。なお、表中の歩行者密度スコアは歩行者密度の平均値で各エリアの歩行者密度を除いた値とした。

表ー3 主要エリアのウォーカビリティ指標一覧

エリア名	平日 OD 量 (%)	歩行者密度スコア	特徴的な移動目的・エリアの特徴
苫小牧駅周辺	8.1	1.8	買い物、娯楽、通勤
双葉町	7.7	1.6	通勤・通学、住宅密集地
澄川町	7.7	1.5	教育施設、公園
青葉町	6.9	1.4	交通結節点、日常利用

（５）モビリティハブの設置箇所に関する評価

本研究で抽出された徒歩圏クラスターおよび歩行者密度の高いエリアは、モビリティハブの設置において優先的に検討すべき候補地である。特に、OD 量・歩行者密度ともに高く、移動目的が多様な苫小牧駅周辺、双葉町、澄川町といった地区では、徒歩・自転車・バス・自動運転車など多様なモビリティ手段を接続する結節点として、ハブ機能の設置が効果的である。モビリティハブは単に交通手段の結節点としての機能にとどまらず、地域拠点としての価値も有する。そのため、以下のような観点を踏まえた設計が望まれる。

- ・ 各モビリティ手段間の円滑な乗換導線の確保（シームレスな移動）
- ・ 日常利用者の利便性を高めるサービス（カフェ、待合スペース、トイレ等）の設置
- ・ 地域の回遊性を支援する案内サインや情報提供機能の整備
- ・ 災害時の防災拠点や情報提供拠点としての機能付加

さらに、クラスター間の OD パターンを踏まえると、特定のエリア間でのスローモビリティ需要が高いことが示唆されており、モビリティハブを拠点とした小型 EV や自動運転シャトルなどの運行も計画することで、面的なラストマイル交通ネットワークの形成が可能となる。

また、冬季の自動運転実証結果から、交差点部の走行支援インフラや、除雪・視界確保の観点もモビリティハブ設置にあたっての重要な判断材料である。ハブ周辺における気象条件対応の設計（シェルター付き乗降場やロードヒーティングの導入等）も併せて検討されるべきである。

モビリティハブ設置候補地に関する定量的に評価すると、主要徒歩圏クラスターにおいて、以下の３地点がモビリティハブの設置候補として高評価を得た。

- ① 苫小牧駅周辺：OD 量 8.1%、歩行者密度最大、買い物・娯楽目的比率が高い
- ② 双葉町周辺：OD 量 7.7%、住宅密集地に隣接し、通勤・通学ニーズが顕著
- ③ 澄川町周辺：歩行者密度上位クラス、周辺の小中学校・公園とのアクセス性が良好

これらのエリアはいずれも、周辺の都市機能と連携しやすく、徒歩やスローモビリティとの親和性が高いため、ハブ機能に加えてまちなかの滞在機能（滞留・交流）の強化が可能と考えられる。

（６）まとめ

本研究で構築された手法を用いることで、例えば徒歩移動が集積するクラスター内部におけるウォークアブル施策の展開や、クラスター間を結ぶスローモビリティや低速移動タイプの自動運転バスの導入等、低速な移動をターゲットとした各種の計画策定を支援する計画情報を容易に得ることが可能となった。

2.2025 年度苫小牧市自動運転バス冬季実証運行データを用いたオーバーライド発生要因の抽出

本研究では、LEVEL2～LEVEL4 を見据えたマイクロ交通シミュレーションの拡充のために、2025 年度苫小牧市自動運転バス冬季実証運行データを用いたオーバーライド発生要因の抽出を行った。これは、より安全な走行支援のための路車間協調システムや自動運転専用レーンの設置箇所の検討、また自動運転の走行を前提とした道路空間整備のありかたの検討等、将来的な街路ネットワークの再構成範囲や低速移動コミュニティの展開範囲の評価するうえで有益な情報となる。

（１）2025 年度苫小牧市自動運転バス冬季実証運行の概要

2025 年度苫小牧市自動運転バス冬季実証運行の実施期間は 2024 年 12 月 5 日から 2025 年 2 月 16 日までの木・金・土・日（2024 年 12 月 22 日から 2025 年 1 月 8 日は運休）であり、運行日数は 35 日、運行便数は 210 便（往路 1、復路 1 として換算）、利用者数は 1,117 名であった。事故や運休は無かった。図一 7 に走行ルート、図一 8 に時刻表を示す。



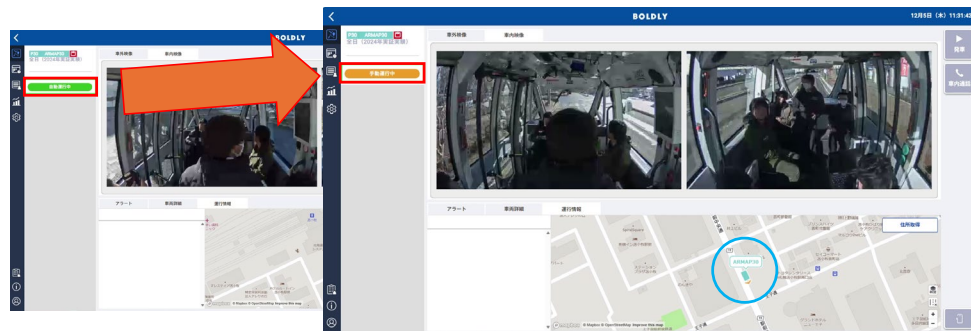
図ー7 走行ルート



図ー8 時刻表

(2) オーバーライド発生要因の集計方法

本研究では、実証運行期間中において、車両の走行状況を把握できる遠隔監視ソフト「Dispatcher」画像を記録し、その上で運行モードが「自動運行中」から「手動運行中」に切り替わるオーバーライド発生地点、及びその要因を目視にて特定し、集計した（図ー9）。なお、冬季実証において Dispatcher を詳細に分事し、オーバーライド発生要因を特定した事例は全国初となる。有効便数は 183 便（映像切断等を除く）となった。なお、実証運行期間中において降雪が確認された日数は 7 日（1/19、1/24、2/6、2/7、2/8、2/9、2/14）であった。



図ー9 遠隔監視ソフト「Dispatcher」画像記録データ

まず、オーバーライド発生要因を以下のように大きく 4 つに分類した。その後、発生地点、時刻、要因（1～4 で分類）、要因の詳細を記録した（表ー4）。

表ー4 要因の分類

1	交差点	例) 右折のため
2	バス停	例) 利用者の乗降
3	外部要因	例) 路上駐車回避
4	不明	例) 道路上で原因不明の急停車

(2) オーバーライド発生要因の詳細

対象期間全体の自動運転バスの総走行距離は 592.5km であった。運転モードの割合は、自動運転が 436.7km（約 74%）、手動運転が 155.8km（約 26%）であった。自動運転バスの総走行時間は 63.3 時間であった。運転モードの割合は、自動運転 44.9 時間（約 71%）、手動運転 18.4 時間（約 29%）であった。対象期間全体の手動運行への切り替え回数・地点を図-10 に示す。手動運行への切り替え回数の総数は 1960 回、1 日あたり平均は 63.2 回となった。



図-10 オーバーライド（手動運行切り替え）発生地点の分布

降雪が確認された7日間の総走行距離は112.9kmであった。運転モードの割合は、自動運転が73.2km（約65%）、手動運転が39.6km（約35%）であり、平常時と比較して、手動運転の割合が約11%増加した（図-11）。

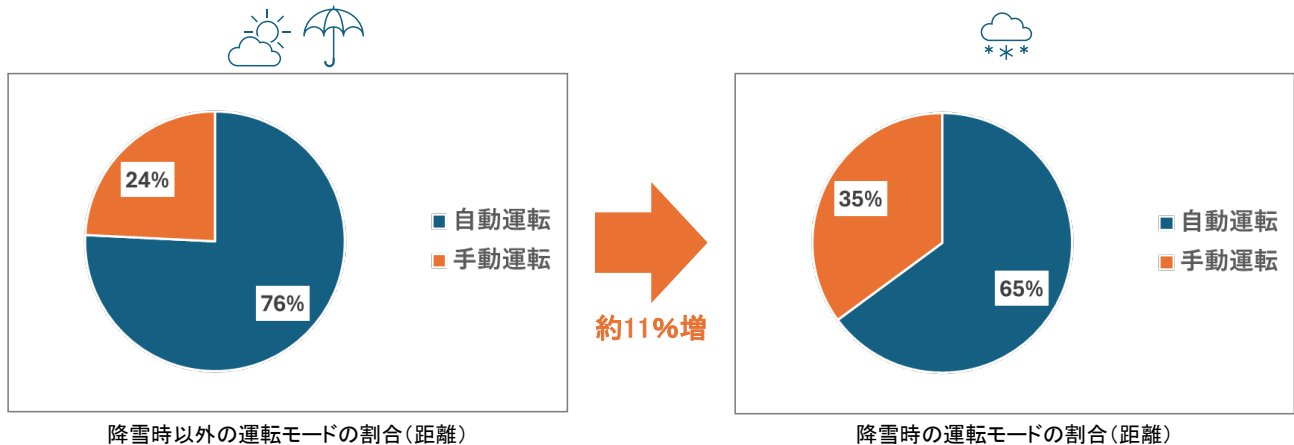


図-11 降雪時の走行距離と運転モードの比較（左：平常時、右：降雪時）

降雪時の手動運行への切り替え回数は降雪時総数が422回、1日あたり平均で60.0回となった。常時（降雪以外）の手動運行への切り替え回数は平常時総数が1538回、1日あたり平均64.1回となった。降雪時のオーバーライド発生地点については、平常時と大きな変化はなかった（図-12）。降雪時は、手動運行への切り替え回数が増加するのではなく、手動運行に切り替えたあと、そのまま走行し続ける傾向が見られた。

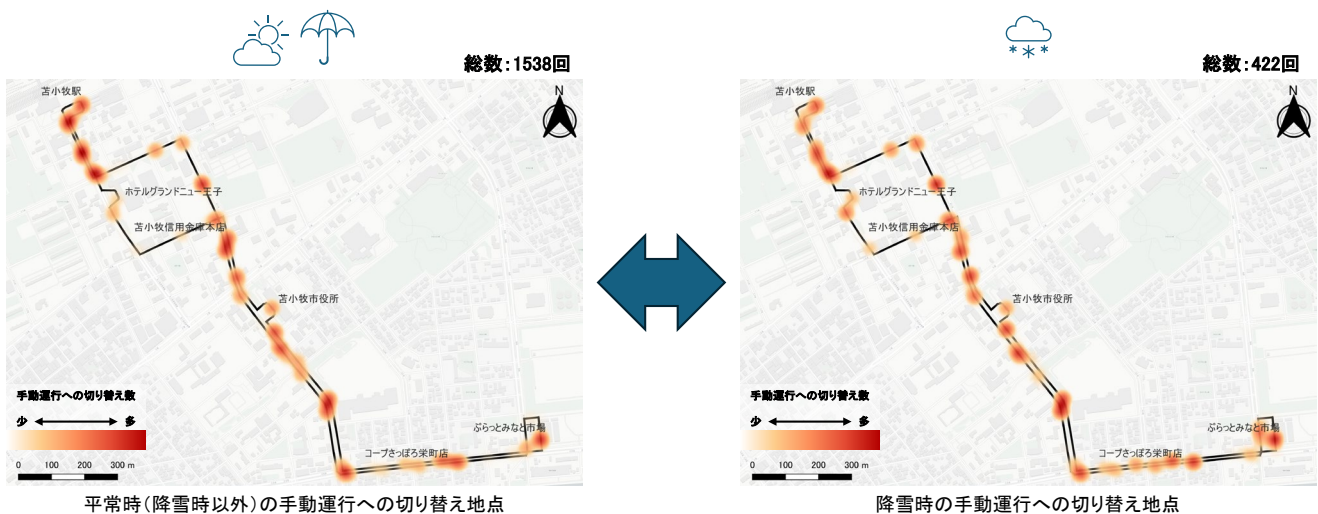


図-12 オーバーライド（手動運行切り替え）発生地点の分布（左：平常時、右：降雪時）

運行区間全体で最も多く確認された発生要因は、「分類 1 交差点」で、全体の約 75%となった（図-13）。また、交差点における車両運行状況は「直進」が最も多く、次いで「右折」となった（図-14）。なお、「分類 2 のバス停」は乗降客の有無で変化するオーバーライド発生要因であり、道路環境や走行環境に起因するものではない。

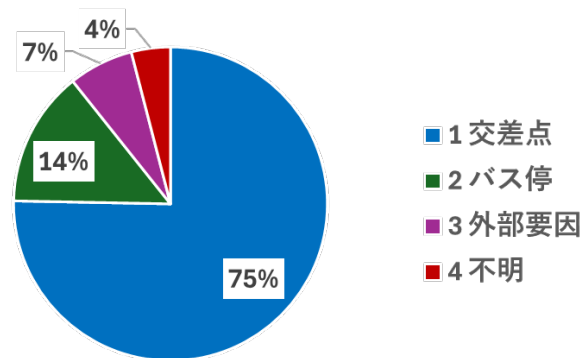


図-13 オーバーライド発生箇所の割合（運行区間全体）

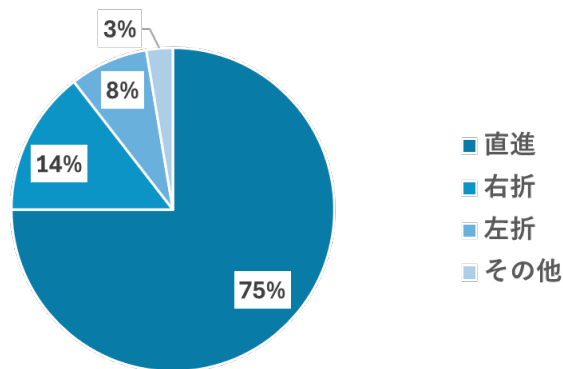


図-14 「1 交差点」内訳（車両運行状況）

「3 外部要因」のうち約 6 割は「路上駐車回避」であった（図-15）。これは一般車両に限らず、ごみ収集車、宅配業者なども含まれる。その他、周辺車両の「追い越し」や、「U ターン」、「車線変更」等が手動介入に影響を与えた。また、「遅れてきた乗客のため停止」といった場面も見られた。

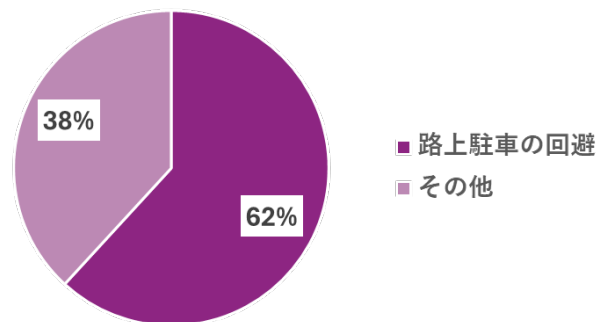


図-15 「3 外部要因」の内訳（車両運行状況）

次に平常時と降雪時のオーバーライド発生要因の比較を行う（図-16）。降雪時に最も多く確認されたオーバーライド発生は、「分類 1 交差点」で発生している。一方で、目視のみでは判断が難しい「分類 4 不明」の割合が平常時より高くなる傾向があった。降雪が自動運転に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。

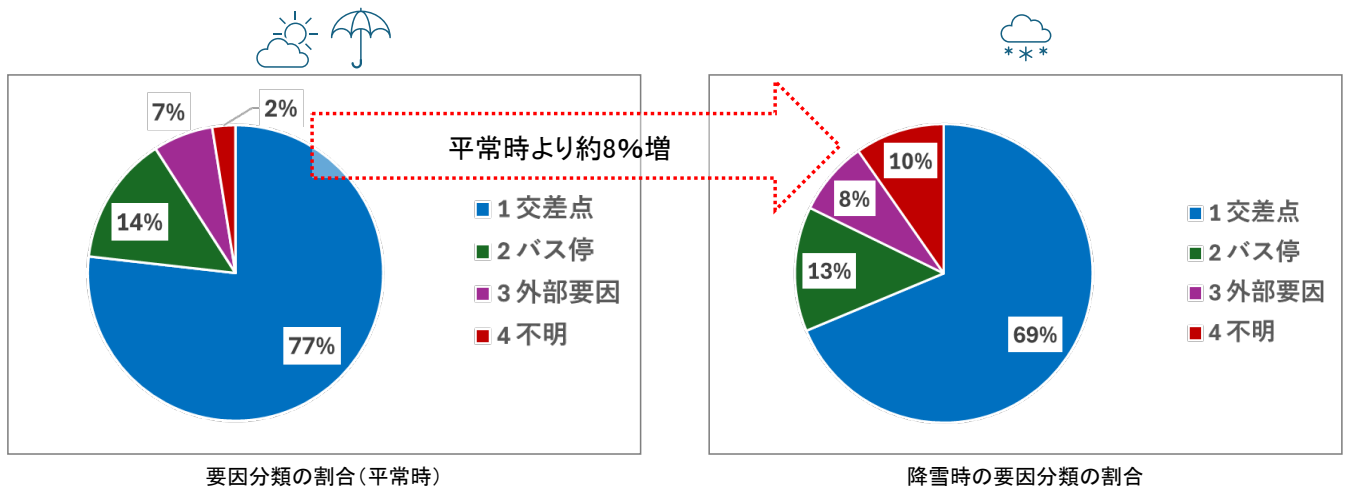


図-16 平常時と降雪時のオーバーライド発生要因の比較

オーバーライド多発地点の特徴を以下に整理する。

- 1) 若草町3交差点：国道36号の交通量の多さから、手動に切り替えると予想される(図-17)。

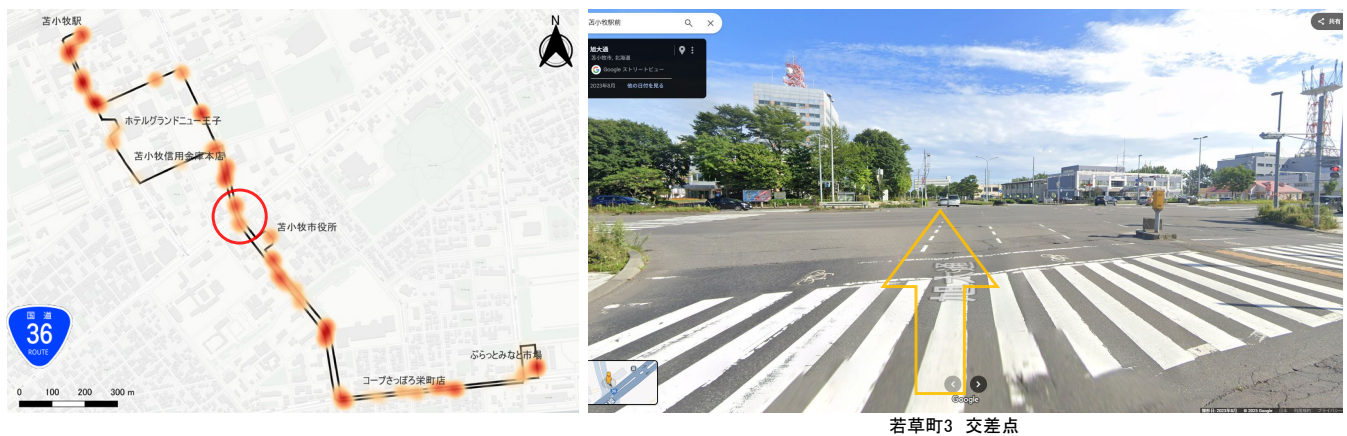


図-17 オーバーライド多発地点(国道36号交差点若草町3交差点(直進))

- 2) 右折地点：交差点右折時は、手動になることが多い(図-18)。

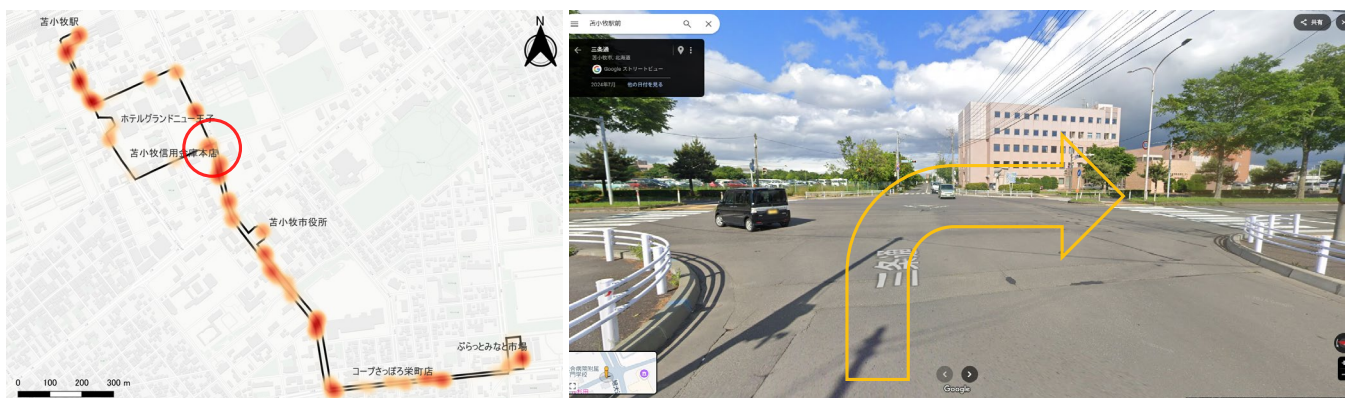


図-18 オーバーライド多発地点(表町4-1 若草町3-3 表町1-5 若草町3-4 交差点)



図-19 オーバーライド多発地点（バス停 例：苫小牧市役所下り）

3) 各バス停：利用者の乗降時、バス停から発車する際も手動になることが多い（図-19）。

4) 小・中学校横カーブ地点：手動に切り替わる割合が極めて高い。事前に手動にすると決めている可能性有。児童の飛び出しなどを考慮し手動運転にしている可能性がある（図-20）。



図-20 オーバーライド多発地点（小・中学校横カーブ地点）

（3）冬季自動運転実証運行判断基準

2025年度苫小牧市自動運転バス冬季実証運行は冬季期間における公共交通としての機能を有するか否かを見極めることが目的とされた。そのため、事前に冬季自動運転実証運行判断基準が苫小牧市主導で作成されている。運行判断基準は、基本的には乗客の安全を第一としながらも、原則運行を徹底すること（手動可）、ただし、風が強い吹雪（風速10メートル以上）やホワイトアウト（明らかに視界不良）は運休とすることが決められていた。積雪時の道路状況による運行の可否については、道路において10cm以下の積雪であれば、原則運行、除雪が追い付かない等10cm以上の積雪の場合、車内オペレーター及び遠隔監視責任者と運行責任者により、BOLDLYの意見を聞いて最終判断するものとされた。その他、運行に係る最終判断は、車内オペレーター責任者と市により、BOLDLYの意見を聞いて最終判断するものとされた。

降雪時の実証状況を図-21～24に示す。冬季の自動運転バスの運行においては、除雪等、夏季とは異なる作業が多く発生する。安定運行のためは、冬季仕様の車両開発は勿論、オペレーター・乗客・行政・地域社会住民の役割分担の確認や協働が必要になるものと考えられる。



図一21 センサーエラーの発生（雪の影響）



図一22 バス停周辺の排雪作業



図一23 車内曇り止め作業の実施



図一24 路面悪化状況

（図-21～24：苫小牧市役所提供）

（４）まとめ

全期間の手動運転の割合は、約 26%であった。また降雪時は平常時と比較して手動運転の割合が約 11%増加した。手動運行への切り替え要因として最も多く確認されたのは交差点における直進であった。また外的要因として、最も影響を与えたのは路上駐車であった。冬季は手動のまま運転を続けるケースが多く観測された。

冬季の自動運転運行を見据えた場合、走行支援のための路車間協調システムや自動運転専用レーンの設置等のみならず、適切な除雪体制の整備や路面摩擦管理（ μ 管理）もあわせて検討することが、将来的な街路ネットワークの再構成範囲や低速移動コミュニティの展開範囲を決定するうえで必要となる。

3. 自動運転バス混在時の街区ネットワークレベルシミュレーション

昨年度までに構築したマイクロ交通シミュレーションのプロトモデルを苫小牧駅前エリアから苫小牧市自動運転バス冬季実証エリアまで拡張し、自動運転バス混在時の両行時間変化を導入シナリオ別に評価した。

使用データは前述の GAD、シミュレーションは PTV 社 Vissim を用いた。自動運転車両が一般車両と混在した際に、一般車両の旅行時間に与える影響を評価することを念頭に、自動運転バス実証が行われる道路ネットワーク、および苫小牧都市再生コンセプトプランに定められた市街地エリアとウォーターフロントエリアを対象圏域とした（図-1）。対象トリップは、2022 年 11 月平日における苫小牧市内の GAD のうち、移動手段が自動車かつ対象圏域に対して内々トリップ、内外トリップ、外内トリップのものを抽出し、その経路情報をもとに各道路リンクの交通量を集計して使用した。



図-2 5 対象エリア

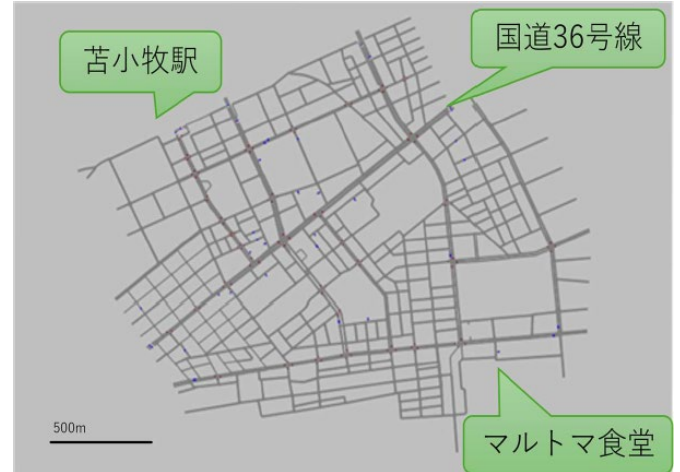


図-2 6 対象ネットワーク

設定条件は、一般車両の最高速度 60km/h、自動運転バスの最高速度 20km/h、評価時間帯はラッシュ時の 8 時～9 時の 1 時間とした。シミュレーションは 100 回繰り返し、その平均値を用いて全一般車両の移動時間の総計を求めた。設定したシナリオを表―5 に占めす。なお、シナリオ 6 においては自動運転バスの最高速度を 20km/h から 15km/h に下げてシミュレーションを実施した。

表―5 設定シナリオ

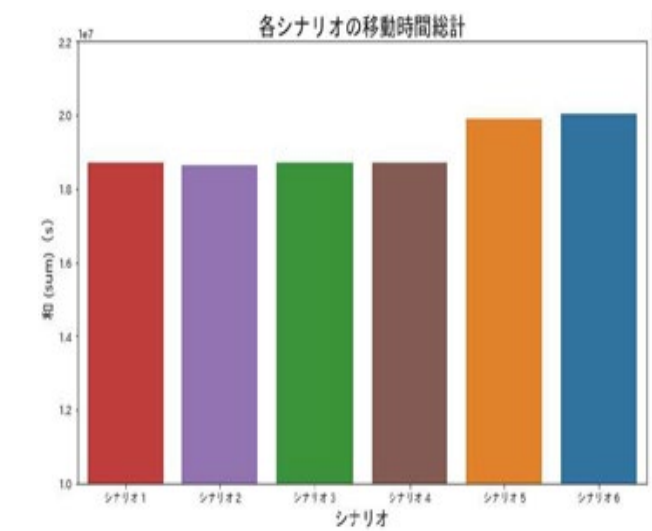
シナリオ 1	GAD から抽出した一般車両のみ
シナリオ 2	一般車両及び自動運転実証ルートに 1 台自動運転バスが走行
シナリオ 3	一般車両及び自動運転実証ルートに 1 台自動運転バスが走行（専用道路有）
シナリオ 4	一般車両及び自動運転実証ルートに 5 台自動運転バスが走行（専用道路有）
シナリオ 5	一般車両及び対象エリア内周遊ルート（仮想）に 1 台自動運転バスが走行
シナリオ 6	一般車両及び対象エリア内周遊ルート（仮想）（冬季）に 1 台自動運転バスが走行

シナリオ 5、6 の仮想ルートを図―2 7 に示す。

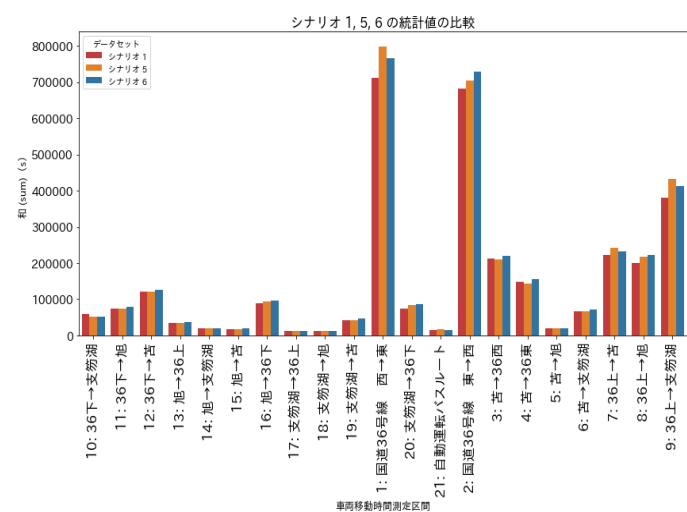


図-27 対象エリア内主要箇所周遊ルート（仮想ルート）

シナリオ 1 を基準として各シナリオの全車両移動時間総計値を比較した（図— 2 8）。シナリオ 2、3、4 では大きな変動は見られなかった。そこでシナリオ 5、6 を対象に路線別の移動時間総計値をシナリオ 1 と比較した（図-29）。その結果、交通量の多い国道 36 号において旅行時間の増大が発生したことが確認された。



図—28 各シナリオの移動時間総計値



図—29 路線別移動時間総計値

上記のシミュレーション結果から、交通量の多い国道にスローモビリティ型自動運転バスを走行させることは適当ではないことが示された。また梯子型の都市構造を持つ苫小牧市においてスローモビリティ型自動運転バスの走行ルートを選定する際には、幹線となる東西方向の国道においては一般のバスで大量輸送を行い、梯子のラダー部分にあたる南北方向の道路ネットワーク部分にスローモビリティ型自動運転バスを導入し、ラストワンマイルエリアを拡大することが適切であることが示唆された。

⑦-4 生活道路・賑わい道路を取り巻く社会的受容性・協働性の獲得とルール作り

【成果・進捗概要】

自動運転バスの導入効果として、地域住民の Well-being がどの程度向上するか、アンケートを通じて定量化を目指した。
計画した 4 項目についての成果・進捗概要は以下の通り。

⑦-4-1 アンケート調査の設計

(1) 計画

2023 年度末までに自動運転が社会実装されている地域の現地調査を行い、次年度実施のアンケート調査の基本設計を行う。

(2) 成果・進捗

(a) 現地調査

- ・ BOLDLY 社が自動運転バスを導入している地域で試乗とヒアリングを実施。
- ・ 導入効果として、外出・健康促進、交通マナー改善、シビックプライド醸成などが挙げたが、導入効果の定量化に課題があることを確認

(b) 既存アンケートの分析（地域公共交通確保維持改善事業実証データを用いた分析）

- ・ BOLDLY 社が自動運転バスを導入している地域における、令和 3～5 年度住民アンケートを分析。
- ・ サンプル数が小さく、アンケート項目も統一されておらず、定量分析による一般化は困難。

(c) アンケートの詳細設計

- ・ 住民の Well-being 計測を含めた独自アンケートの詳細設計に向け、事前に住民グループインタビューを実施。ニーズや期待の高さを確認、導入効果項目への示唆も得られたが、Well-being の定量化に結びつけるのは困難と判断。
- ・ 代替案として、複数の交通手段の中での自動運転バスの選択確率が実証実験実施エリアと未実施エリアとでどの程度異なるかを比較する方法を通じて、実証実験実施エリアでの自動運転バスに対する受容性向上を定量化する方法を検討した。しかしながらコンソ全体の計画見直しにより未実施。

【成果・進捗詳細】

2023・2024 年度に実施した、現地調査、既存アンケートの分析、アンケートの詳細設計の詳細は以下。

現地調査（⑦-4-1 の(a)）

- ・ 2024 年 2～3 月、BOLDLY 社が自動運転バスを導入している以下の地域で試乗とヒアリングを実施。
（ヒアリング先：自治体、BOLDLY 他）
- ・ 導入効果として、外出・健康促進、交通マナー改善、シビックプライド醸成などが挙げたが、導入効果の定量化に課題があることを確認。

	①茨城県境町	②北海道土幌町	③愛知県日進市	④岐阜県岐阜市
地域特性	地方	積雪地	住宅地	市街地
定期運行開始	2020年	2022年	2023年	2023年
車両	ARMA5台、MiCa3台	ARMA1台	ARMA1+1台(実証中)	ARMA3台
自動運転	レベル2	レベル2	レベル2	レベル2
ルート数	3	2	1+1(実証中)	2
ルートタイプ	新規	巡回バス補完	巡回バス補完	路線バス補完
導入効果 (狙い・効果)	・ シビックプライド ・ 外出・健康 ・ 路駐減少 ・ 交通マナー改善 ・ 拠点整備との相乗 ・ PR・視察	・ 路駐減少 ・ 交通マナー改善 ・ PR・視察	・ 外出・健康 ・ 教育(科学技術への関心を高める)	・ シビックプライド ・ 中心市街地賑わい創出
関連取り組み	・ 拠点整備、他	・ マイナ・まちOSとの連携 ・ AI車掌(導入予定) ・ 貨客混載 ・ ドローン	・ マイナ予約+トークン ・ ドローン	・ 5年間の継続運行決定

既存のアンケート結果の分析（⑦-4-1 の(b)）2023 年度実績事項）

(1) 分析の背景・目的

分析の目的は、2024 年度以降に予定している住民の意識・行動変容に関するアンケートへの示唆を獲得することである。

過年度の住民アンケートとして、国土交通省補助事業である「令和 3 年度地域公共交通確保維持改善事業」調査データを（自治体の許可を得て）使用した。

(2) 調査地域

BOLDLY が自動運転バスの実証運行を行っている「北海道上士幌町」「愛知県日進市」の 2 地域

(3) 分析の方法

1) 下記の項目それぞれについて集計

①乗車目的、②希望する利用頻度、③安心感、④継続運行の希望、⑤無人化に対する受容性

2) 上記のうち②～⑤について、現役世代である 60 歳未満とシニア世代の 60 歳以上の比較分析を行い、世代と各調査項目の関連性を確認

(4) 分析結果からの示唆

2 地域のアンケート結果という小規模なサンプルの分析ではあるものの、各地域の自動運転車両に対する期待や社会的受容性が確認できた。しかし、今回、地域特性による違いや行動変化の深堀りには至らなかった。

今回の結果から、地域の自動運転に対する期待や要望を把握するためにアンケートは有効であり、実施計画に記載の通り、域内の移動手段としての住民の期待や行動変化を詳細に把握するために、新たにアンケート調査やインタビュー調査を実施することが有益であることが確認された。

既存のアンケート結果の分析（⑦-4-1 の(b)）（2024 年度実績事項）

(1) 分析の背景・目的

分析の背景・目的は、2024 年度実施予定の生活満足度への影響等に関する住民アンケート調査の基本設計に資するためである。そのために、令和 5 年度地域公共交通確保維持改善事業におけるアンケートの結果の比較を行った。

(2) 調査地域

BOLDLY が自動運転バスの実証運行を行っている「岐阜県岐阜市」「愛知県日進市」「千葉県横芝光町」「北海道上士幌町」の 4 地域

(3) 分析の方法

4 自治体の地域特性や車両により結果に差があるかを確認するため、選定された自治体の規模と使用している車両とで分類した。そのうえで、各自治体の「令和 5 年度地域公共交通確保維持改善事業」のアンケートの結果を用いて、アンケート結果を集計して可視化を行い、比較分析を実施した。

(4) 分析結果からの示唆

定量比較分析を試みたが、サンプル数が少なく、かつ自治体ごとに大きくばらつきがあり、またアンケートの質問項目が各自治体で統一されていなかったため、一般化は困難であった。フリーコメント欄など定性的なデータの分析も試みたが、定量分析と同様に分析結果を一般化することは困難であった。

以上のことから、分析結果から本事業で予定していた住民アンケート調査の基本設計検討に資する示唆は得られなかった。

アンケート調査の詳細設計（⑦-4-1 の(c)）

(1) アンケート案

現地調査及び既存アンケートの分析を踏まえ、住民の Well-being 計測を含めた独自アンケート実施を計画。

①住民の生活変化、②住民の Well-being、③地域社会へのインパクトを計測するもの。

(2) アンケート詳細設計に向けた事前グループインタビュー

2024 年 7 月、アンケートの詳細設計のため、事前に住民グループインタビューを実施。

対象者	・ 愛知県日進市の住民 42 名 2024 年 2 月運行開始、日進駅～グランドを通る、第二ルート周辺に住む住民 コミュニティセンター2ヶ所（プラットフォーム東山、東山ふれあいカフェ）にグループインタビュー実施 ・ 自動運転バスの日常利用者 10 人、乗車経験者 23 人、未経験者 9 人
インタビュー 項目	・ 自己紹介：居住地区、日常移動手段・目的など ・ 質問 1：あなたは“にっしんアルマ”に乗ったことがありますか？ ・ 質問 2：にっしんアルマについて、どんな印象を持っていますか？ ・ 質問 3：にっしんアルマの運行がはじまったことで、あなたの生活にどんな変化がありますか？ ・ 質問 4：にっしんアルマの運行が始まったことで、街の雰囲気どんな変化がありますか？
インタビュー 結果	・ 既存の公共交通を補完する、毛細血管としての自動運転バスへのニーズや期待の高さを確認 ・ 一方、マイカー利用が多い地域において、公共交通のダイヤに合わせて行動することへの抵抗感も高い ・ 自動運転バス導入効果として、少数意見も含めると以下が挙がり、導入効果項目への示唆が得られた ✓ 愛着：かわいい、おしゃれ ✓ 受容：速度が遅いが自動運転だから仕方ない ✓ 車内コミュニケーション促進：オペレーターや利用者と会話ができてウキウキする ✓ シビックプライド：うれしい、楽しい、誇らしい、子供が喜ぶ ✓ 将来への備え・学習：免許返納を考える後押しになる、これからさらに利用者が増えていく、自分たちが乗ることで継続させたい ・ ただ、これら効果が徐々に感じられ始めている段階であり、現段階で、Well-being 向上を定量化するのは困難と判断

(3) アンケート変更案

- ・ 上記グループインタビューを踏まえ、代替案として、複数の交通手段の中での自動運転バスの選択確率が実証実験実施エリアと未実施エリアとでどの程度異なるか比較する方法を通じて、実証実験実施エリアでの自動運転バスに対する受容性向上を定量化する方法を検討した。
- ・ しかしながら、BOLDLY コンソ全体の計画見直しの中で、実施計画書変更を伴う、本アンケートは未実施。

【2023 年度実績】

(1) 基礎研究

認知心理学者、社会心理学者、知覚心理学者、統計学者、工学者、法学者、倫理学者、技術経営学者、観光学学者、文化人類学者の 10 名が、学際的・横断的に、文理融の社会工学系大学としての研究の強みを活かした研究を開始し、研究補助者として一部の学生も参画したうえで、本学の 10 名の教員が、生活道路における歩行者、自転車乗車者の交通事故死亡者削減を目指して、都市内小道路・賑わい道路の実現のための方策提案と実装を試みた。茨城県境町の調査等を踏まえ、以下の知見を得た。

- ・有料運賃および住民への不利益が発生した際に同様に社会的に受容（許容）されるのかという疑問が重要である。
- ・地元ナンバーかどうかを確認して自動運転車への『配慮』があるかを調査する必要がある。
- ・「共存」と「棲み分け」（自動運転車両が通行するルートと通行しないルート）の違いを分析すべきである。
- ・急制動時、自動音声で「緊急停止！しばらくお待ちください」など車内アナウンス等を入れる必要性や注意喚起についてのガイドラインが必要である。
- ・利用していない（例えば自家用車を使っている。家族に送ってもらっている（高齢者））側の意見を集め、社会的受容と賑わいの関係性を検討する。
- ・自動運転車の存在に慣れた後、あるいは他の地域でも実装されるようになって「珍しさ」がなくなっていく場合に、「シビックプライド」への影響や、「（自動運転車両への）譲り合い・配慮」などが変容するか、2021 年時点のアンケートと現在を比較し、自動運転車の価値はどう変化するかを捉える必要がある。

(2) 市民参画

2023年11月19日、羽田イノベーションシティ（東京都大田区）にて、『HANEDA 未来フォーラム～自動運転 Lv4～』が開かれ、本学の樋笠・今村が登壇しました。大田区、鹿島建設株式会社、BOLDLY 株式会社の担当者も参加し、進行を本学の菅沼睦 准教授が務めました。

第1部は、大田区産業経済部 八木弘樹イノベーション事業担当課長の挨拶に続いて、多摩大学 経営情報学部 樋笠亮士専任講師、グローバルスタディーズ学部 今村康子准教授、自動運転バスを運行している BOLDLY 株式会社 佐治友基 代表取締役社長兼 CEO が話題提供とディスカッションで登壇。

専門は法学で、刑事法学、交通工学などの学際メンバーからなる「自動運転倫理ガイドライン研究会」の代表を務め、自動運転の社会実装に必要な法的、倫理的指針作成と普及に向けた活動を行っている樋笠専任講師は、「自動運転レベル4」では特定自動運行保安員は多様な業務を負うことに触れ、その役割の重要性を説きました。また特定自動運行保安員は多くの役割を担うモビリティ人材として「まちづくり」の起点となるキーパーソンになるべきと語りました。

今村准教授はホスピタリティの観点から、お客様視点での顧客体験づくりとカスタマーデライト（期待を超える体験により顧客がポジティブな感情を抱くこと）の重要性に言及し、自動運転においてテクノロジーの追及のみならず、人によるホスピタリティの発揮を融合していくことで利用者のデライトや人のつながりを導き出す。移動手段にとどまらない価値の共創ができるのではないかと語りました。

佐治友基代表取締役社長兼 CEO は、茨城県での自動運転の実際の取り組み事例を紹介し、自動運転により業界の魅力度向上を目指し、交通事業を人気産業にしたいと語りました。

パネルディスカッションでは、「自動運転における人の役割とコミュニケーション」のテーマで、話題提供者3名による意見交換を行いました。日本では車内が無人よりも有人の方が受け入れられるのではないかと議論や自動運転車が過疎地で交通インフラの要としての役割を担うことへの期待などの意見が交わされました。

第2部では、多摩大学経営情報学部とグローバルスタディーズ学部の学生5名が参加し、第1部の登壇者3名とともに「ミライ世代トーク」を行い、1部の登壇者3名と、鹿島建設株式会社開発事業本部事業部の谷口直輝氏が、自動運転を使ったまちづくりについて意見交換を行いました。学生からは「自動運転に対するイメージの向上を図りたい」「自動運転により自分が住む街が盛り上がることを期待する」など様々な意見が出されました。

最後に、「ミライをえがくワークショップ」として、会場の参加者が自動運転に対する期待や課題を書き出し共有した。



【2024 年度実績】

アンケート調査の基本設計のための基礎研究として、以下の研究を実施した（多摩大学）

(1)【アクティブシニア層を対象とした移動に関する調査】を実施した。

○調査目的

アカデミックなイベントに興味を持つアクティブシニア層を対象とし、①移動手段に対する印象、②どのような目的でどのような移動手段を用いるかの現状把握、③利用可能な移動手段によって移動意欲が変化するかなどについて明らかにするために質問紙調査を実施した。

○調査対象者 多摩大学公開講座の参加者 134 名(男性 118 名、女性 9 名 半数以上が後期高齢者)

○調査期間 2024 年 6 月

○調査内容 移動手段および移動目的は以下の通り設定された

【移動手段】

徒歩（15 分未満）
徒歩（15 分以上）
自家用車
バス
電車・地下鉄
タクシー

【移動目的】



生活のため（買い物、銀行・ATM の利用、行政手続きなど）
健康のため（通院、定期健診など）
経済活動のため（仕事、パートタイムなど）
親しい人との交流のため（友人や家族と会う、参加を誘われたイベントなど）
地域・社会貢献のため（地域行事への参加、ボランティア活動など）
趣味のため（スポーツイベント、コンサート、美術館への訪問など）
学習・自己啓発のため（講演会、セミナー、展覧会など）

○調査内容

- ①移動手段についての印象 各移動手段に対し、「金銭的成本」「時間的成本」「安全性」「利用の負担」「利用しやすさ」をそれぞれ 5 段階で評価
 - ②移動目的×移動手段
 - ・移動目的別に、「(目的を行う)頻度」「重要度」をそれぞれ 5 段階評価
 - ・移動目的別の、「普段その目的のために用いる移動手段かどうか(手段の使用頻度)」について 5 段階評価
 - ③移動手段による移動意図の変化 目的のために各移動手段を用いて移動する場合、「どの程度移動・参加意欲が変化するか」について回答（移動手段を考慮しなかったときの移動・参加意欲を 0 とした場合、ある移動手段を用いるとするとどれくらい移動・参加意欲が変化するか）
→目的別・移動手段ごとに回答
- 上記の項目に対する回答をもとに分析を実施した。

○分析結果

- ①移動手段についての印象
 - ・徒歩は、15 分未満であればすべての面で優れている 15 分以上になると、時間的成本と利用の負担が増加する。
 - ・自家用車は利用しやすく、時間的成本は最も低い、金銭的成本がかかり、利用の負担も中程度である。
また、安全性が最も低い。
 - ・バスと電車・地下鉄は、どちらも安全性が高く、利用の負担が少ない。
 - バスは時間的成本が高く、利用しやすさが低い（本数が関連する可能性もある）。
 - 電車・地下鉄は時間的成本は低い、金銭的成本が高い。
 - ・タクシーは金銭的成本や利用の負担が大きい。
- ②移動目的×移動手段
 - ・徒歩（15 分未満）や電車・地下鉄が利用されやすい。
 - 徒歩：生活、健康、地域・社会貢献
 - 電車・地下鉄：親しい人との交流、趣味、学習・自己啓発
 - ・同じ公共交通機関でも、バスは電車よりも使われにくい
 - ・自家用車は相対的に使われにくい 徒歩や公共交通機関が使える場合には、そちらを優先しているのではないかと思われる。
 - ・タクシーはどのような目的であっても使われにくい傾向が見られた。

○分析結果

③移動手段による移動意図の変化

- ・徒歩（15 分未満）で行ける場合には、移動意欲は高まる。
- ・タクシーを用いる場合には、移動意欲は低くなる。
- ・親しい人との交流、趣味、学習・自己啓発であれば、公共交通機関が使えるれば意欲は変化なし（バス）あるいは増加（電車・地下鉄）する。
- ・自家用車は生活、健康、親しい人との交流でなければ避けられる可能性が高い。

○調査結果から得られた自動運転車の社会的受容性に対する示唆

- ・どのような移動を自動運転車でサポートすべきかを考えるうえで、他の移動手段との住み分け・差別化は重要である。
- ・移動目的と組み合わせた自動運転車のニーズを検討可能
例）徒歩での移動が中心の、生活、健康、地域・社会貢献のための移動を自動運転車でサポートすることで、そうした活動を促進できる可能性がある。

(2)以上の研究を踏まえて賑わい道路と社会的受容性に関する新規アンケートの提案

仮説 1：自動運転バスの受容度は、利用前後の意識変化によって大きく左右される

アンケート項目：

自動運転バスに対する信頼度（乗車前・乗車後）
乗車体験後の印象（安全性、快適性、便利さ）
乗車後の再利用意向（強く希望する～全く希望しない）

想定される結果：

乗車前は不安を感じていた人でも、実際に体験すると信頼度や再利用意向が向上する。
安全性や快適性の評価が高いほど、社会受容度が向上する。

仮説 2：自動運転バスの導入成功には、利用者の「交通ニーズ」との適合が鍵となる

アンケート項目：

普段の移動手段（自家用車・公共交通・徒歩・自転車など）
自動運転バスの主な利用目的（通勤・買い物・観光・病院など）
既存の交通手段に対する不満（運賃・本数・利便性など）

想定される結果：

高齢者や公共交通が不足している地域では、移動手段としての受容度が高い。
観光地では、来訪者向けの導入効果が高く、移動手段の補完として有効。

仮説 3：自動運転の社会実装には、運賃・収益モデルの適切な設計が不可欠である。

アンケート項目：

どの程度の運賃なら支払うか（無料・100 円・200 円・300 円以上）
収益確保のために許容できる施策（広告掲載・観光客向け料金設定・企業スポンサーなど）
自動運転バスに期待する付加価値（Wi-Fi 完備・観光ガイド・オンデマンド運行など）

想定される結果：

無料運行への期待が高い一方で、収益確保には広告や観光用途の活用が有効。
利用者が支払っても良いと考える適正運賃を超えると、利用意向が低下する。

上記提案に加え、AR を利用して、実際の都市空間内に自動運転車を配置した場合のデザインの受容性を、一対比較分析によって調査することを検討している。このための基礎技術として、AR による自動運転車の表示を実装した。デザインの受容性のアンケート項目設計のための基礎研究として、以下（3）を実施した。

(3)受容性向上のための AR 開発

今年度の成果：Augmented Reality (AR) 技術を利用して、自動運転車両を実空間内に提示するシステムの開発を行った。

目的：デザイン面での受容性について、一般ユーザが実感を持った評価を行うことを可能にする。

展示：「HANEDA EXPO 2024」

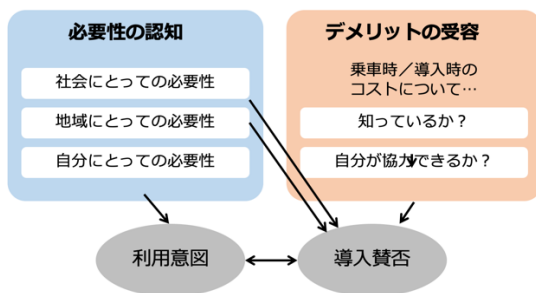
課題と発展：実空間に車両を提示することができた。今後、生成型人工知能によってデザインを自動生成し、本システムを利用して体験者の選好を定量的に評価することが期待される。



(4) アンケート調査による社会的受容性の測定

従来の測定方法の問題点

メリットの享受＝「利用したいか」だけでなく、デメリットの受容＝「協力できるか」という観点も考えるべきではないか。自動運転車によって利益を受ける人だけでなく、利益を受けない人も運行に賛成するのかという疑問を元に、「必要性の認知」と「デメリットの受容」を測定する項目を開発した。



明治大学先端科学ELSI研究所 モビリティDX研究会「多摩大学における自動運転の研究」
(2024年12月19日) にて報告 16

その上で、実際にこのアンケートを、荻窪地域の手動グリーンスローモビリティの乗客を対象として実施した。

調査実施期間：2024 年 11/25～30、12/7～10

調査項目：

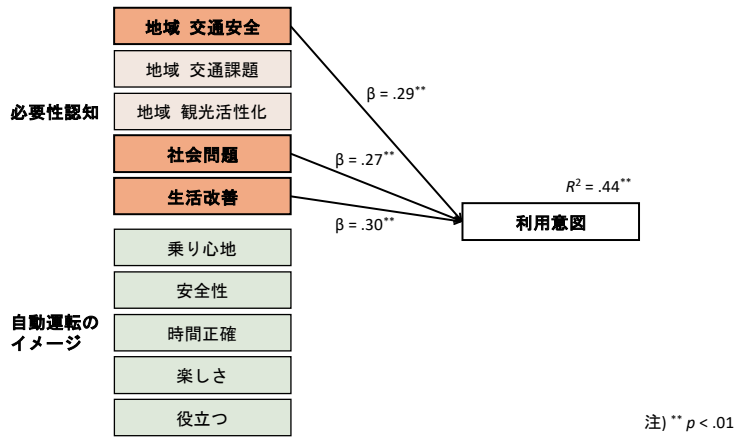
利用意図・導入賛否

必要性の認知

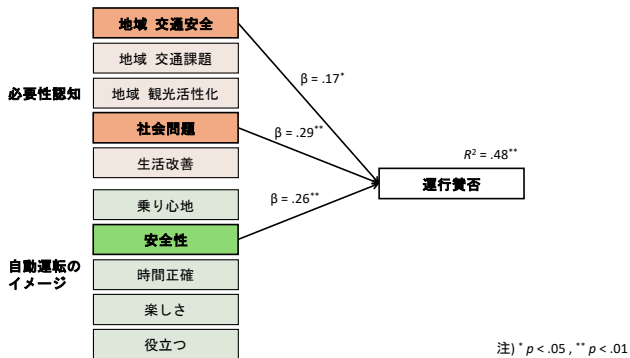
デメリットの受容

自動運転バス／手動運転バスのイメージ

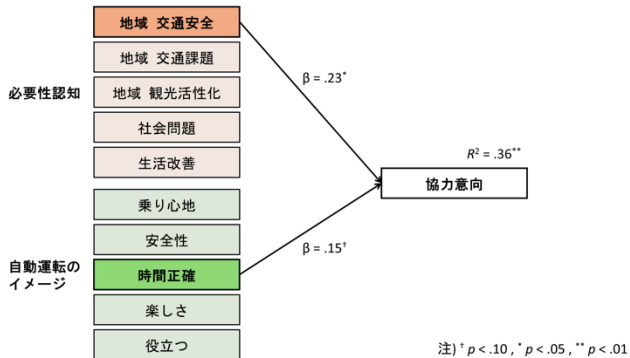
デモグラフィック（年齢、居住地域）



利用意図には「自分の生活を改善する」という必要性の認知が関連することがわかった。



運行賛否には「自分の生活を改善するか」は関わらない（＝安全性のイメージの方が重要）ことが判明した。



デメリットの受容（協力意向）を促すためには、「地域への必要性」や「時間への正確さ」のイメージが重要である。

加えて、新聞等のメディアの報道によって社会的受容性が影響を受けるか、また、影響を受けるとする場合にどのような、アンケート項目でメディア影響を測るべきかを検討するために、モビリティに関する「受容史」の基礎研究を行なった。

（５）歴史的・文化的な背景と賑わい道路との関係

賑わい道路を取り巻く社会的受容性と協働性の獲得とルール作りにかかわり、歴史的・文化的な背景を探ることで、今後の提案に資する視点を提示することを試みた。

具体的には、主に明治後期（明治 31 年が自動車初登場）から大正期を範囲として『朝日新聞』の記事（「朝日新聞クロスサーチ」（<https://xsearch.asahi.com/>））を調査し、それによって「自動車」が「新たなモビリティ」として登場した時代に、人々がどのように反応したのかについて、新聞記事の内容から分析する。

その他、茨城県境町や長野県塩尻市、北海道上士幌町に行き、自動運転の実証運転の状況を確認し、現代の道路事情と、文献調査による、過去の歴史的な「新型モビリティ」の記録との比較検討などもおこなった。

以下が得た知見である。

- ・ 自動車上陸当初、既に人力車や鉄道馬車なども存在する混在交通の状況が展開していた。そのようななか、通行などにかかわる法整備や交通事故にかかわる記事が少なくない。歩車分離が十分でない道路事情や運転手の未熟など、様々な観点からの指摘がなされている。
- ・ 大正期に入り、東京市内に投書欄において、自動車への様々な意見が投稿されるようになる。自動車について騒音問題や運転マナーなどについての問題が既に浮上しており、そのような苦情も少なくない。
- ・ 大正期に入り、東京市内に投書欄において、自動車への様々な意見が投稿されるようになる。
- ・ まとめ：大正期以降、自動車について騒音問題や運転マナーなどについての問題が既に浮上しており、そのような苦情も少なくない。ただ、同時に、自動車事故は突き詰めてゆけば社会問題ではないかというところまで話を進める投稿も存在した。決して法規制のみで解決する話ではないことを了解しており、現在にまで続く社会問題としての次世代モビリティの受容の視点がここに見出される。

以上は、高橋恭寛「明治日本における混在交通の受容の様相」日本経済思想史学会 2024 年度第 3 回例会（令和 6 年 10 月 12 日） 於慶応大学三田キャンパスにて報告した。



『朝日新聞』1906 年（明治 39 年）08 月 26 日時事小言（自動車取締の事）東京朝刊 2 頁

- ・ 前述の研究を踏まえ、更なる分析を加える。また境町などの実証実験現場での調査経験を加味して、混在交通が既に存在しながら、西欧と異なり「馬車交通のインフラ」の時代の浅かった東京市内の交通事情が分かる記事の存在を明らかにした。
- ・ また、質疑応答において、これまでの戦前の交通史研究においても新聞記事を調査したものがあるという指摘を受けたことを踏まえ、本発表では、前述の発表に引き続き、新聞の“読み手”の言説や「社説」などを分析材料とした言説研究を主としていることを示した。

以上は、高橋恭寛「明治大正期における新たなモビリティの受容事情」明治大学先端科学 ELSI 研究所 モビリティ DX 研究会「多摩大学における自動運転の研究」（令和 6 年 1 2 月 1 9 日） 於明治大学グローバルフロントにて報告した。

- ・ 上述の 2 つの報告を踏まえて、そもそも自動車到来時の記事の基本的な状況を整理して「研究ノート」としてまとめたものを、「明治日本における混在交通事情の調査」『多摩大学研究紀要』No.29（令和 7 年 2 月刊行）に掲載した。
- ・ 明治時代の新聞記事を分析した結果、自動車は明治 31 年（1898 年）に初めて輸入され、それ以前にも日本国内で自動車の発明が試みられていたことがわかる。明治 40 年代には自動車事故に関する記事が増加し、警視庁による自動車取締規則が公布された。

- ・ 新聞記事の調査から、自動車の危険性を喚起し、取締や規制の強化を求める声が強まっていた状況がうかがえる。しかし、この頃は未だ自動車の普及は一部の富裕層に限られており、大正時代の関東大震災を経て、乗合バスやトラックの利用が人々にも広がることで、一般の人々にも自動車の利便性が認識されるようになった。

以上のように、明治時代において、にぎわい道路を取り巻く状況が既に存在し、現代にも繋がるような問題意識が醸成されており、法整備や社会問題の提起などが新聞紙上を賑わしていたことが明らかとなった。

【口頭発表】

- (1) 高橋恭寛「明治日本における混在交通の受容の様相」日本経済思想史学会 2024 年度第 3 回例会（令和 6 年 10 月 12 日） 於慶応大学三田キャンパス
- (2) 高橋恭寛「明治大正期における新たなモビリティの受容事情」
明治大学先端科学 ELSI 研究所 モビリティ DX 研究会「多摩大学における自動運転の研究」（令和 6 年 12 月 19 日） 於明治大学グローバルフロント

【研究ノート】

- (3) 高橋恭寛「明治日本における混在交通事情の調査」『多摩大学研究紀要』No.29（令和 7 年 2 月）

さらに、歩車道を模した環境下における混雑状況などを分析した上で、混雑に関する意識を受容性アンケートで調査するための指針を作成するために以下の LiDAR 実験を実施した。

（6）LiDAR による賑わいの測定について

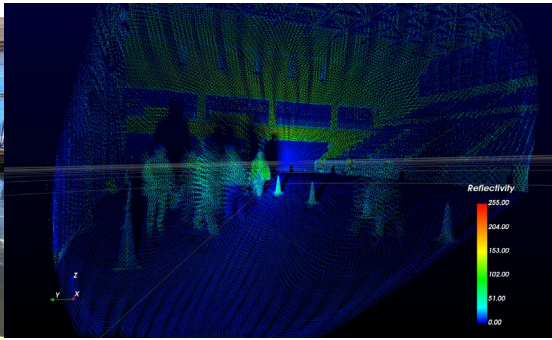
近年、地域の魅力を高め、人々を引きつける「賑わいのあるまちづくり」が求められている。そこで欠かせないのが、移動の要となる道路の安心・安全を確保することである。特に、幅員が 5.5m 以下の生活道路では、住民が安心して歩ける環境をつくるために、速度制限の 30km/h 導入や、バンパやポールといった自動車の速度を抑制する具体的な取り組みが行われている。一方で、自動運転車の導入が進めば、物理的な速度抑制策の必要性が軽減される可能性があるものの、歩行者の安全・安心を軽視するわけにはいかない。まちの賑わいは、人々がどれだけ積極的に街路空間を使いこなし、自由に行き来できるかによって左右される。

現在どの程度の「賑わい」があるのかを把握する必要がある。その際、プライバシーを保護しながら人の動きを計測できる技術として LiDAR を用いる。歩行者の安心感を高め、まちのにぎわいを測定・分析しながら改善を重ねることで、人と車が調和しながらも活力にあふれる街づくりが実現できる。

歩行者や車両の交通量として以下を想定し、LiDAR での計測可能性について実験を行った。

- ・歩行者の数（単位時間当たりの通行量）
- ・歩行者の速度分布（混雑度合いの指標）
- ・滞留人数（交差点やベンチ、路上店舗、ポスター、看板などで立ち止まっている人数）
- ・移動方向や軌跡（どの方向から来てどこに抜けていくか）
- ・車両通行量（必要に応じて車両も同時計測）

生活道路を模した幅 5.5m の環境でどのくらいの人流があるかを計測するための基礎実験（学生 20 人に 16 種類の歩行を行わせる）を実施し、LiDAR を用いた賑わい生活道路の調査指標の試案を作成した。これにより、アンケート調査項目に「賑わい」と「混雑度」を入れる予定である。



（７）自動運転車両と一般車両の協働性について

2025 年 2 月 27 日 現地監視者+境町による多重モニタリングの実際と「安全監視の冗長性」について、担当者ヒアリング・上士幌町との遠隔通信などを検証した。

加えて、監視に基づく境町での自動運転車両の前後など、一般車がどのように自動運転車と接しているかを調査し、地域への実装においてどのように協働性を得て、受容されてきているかを検証した。

社会的受容性と協働性を測るためには、以下の 4 つの方法が必要であるとの示唆を得た。

①【物理的指標によるスローモビリティの社会的受容度合い評価の可能性】

- ・自動運転バス・スローモビリティの社会的受容度合い、特に、一般車両運転者における社会的受容度合いについて、物理的な計測値に基づく評価の可能性が考えられる。

②【追従一般車両のスローモビリティ車両に対する車間距離】

- ・運用開始からの走行時車間距離（平均）の変動：スローモビリティに対する心構えの変化や、スローモビリティを前提とした安全運転意識の醸成が反映される可能性。

③【追従一般車両、対向走行車両の走行軌跡】

- ・追従一般車両に関しては、追い抜き・追い越し時のスローモビリティに対する間隔の取り方の変化が見られれば、受容度合いと対応している可能性が考えられる。
- ・対向走行車両に関しては、物珍しさに基づく注視、その結果としてはみ出し・幅寄せが起こりうるとの報告があったが、この頻度の変化がスローモビリティの受容に対応する可能性が考えられる。

④【路面表示と追い抜き・車間距離の相関調査】

- ・路面に「自動運転ルート」の表示があることで、地域の受容性が高まるだけでなく、後続車が車間距離とることや追い抜きを控える効果が見受けられ、「表示」による受容性向上と一般車と自動運転車の協働性の獲得可能性向上も考えられる。

（８）文化人類学的視点と賑わい道路・社会的受容性について

自動運転という観点では日本の生活道路の方が、障害物が少なく、運行しやすい状況である。

ヨーロッパの都市、アジアの都市などと比較した場合賑わいという意味では境町の生活道路は人通りも少なく、寂しい印象を受ける。ただし、人口規模で考えれば、アムステルダム、デンハーグ、デリー、香港、台南、高雄すべて筆者が訪問した境町より大きく、繁華街も大規模で賑わっているのが当然と言える。また、日本の場合は少子高齢化により地方都市の消滅が危惧されている状況であり、世界における先駆けとなっている。近代に形成された国民国家における人口減少国家とその影響による地方都市消滅を食い止める策としての賑わいを取り戻すという点では前例がなく、参考とするモデルを見つけるのは困難である。今回の海外の視察においては「国民性」というものがあるのであれば、それによって作り出される賑わいとその集合体である都市と人について観察を行った。

海外におけるストリートの事例 1

オランダ：アムステルダム、デンハーグの様子
路上に駐車スペースや歩道に自転車の駐輪スペースを設け比較的雑然としている。

デンハーグ



アムステルダム



海外におけるストリートの事例 2

インド：デリー
混沌とした交通、ストリートでの販売を営業としている人々が多数存在している。賑わいという意味ではかなり賑わっていると言える。



リキシャ



海外におけるストリートの事例3

香港と台湾
デリーほどではないが、やはり雑然としている。



台南

高雄



香港

「賑わい」に対して社会的にどのように受容されているかが本研究のテーマであるが、アジアで見られる混沌、ポジティブな見方としては喧騒に対する寛容さがアジアの都市における賑わいを形成していると言える。日本においては一部の繁華街を除き、比較的静かな環境を好む傾向にあり、「賑わい」とは何か、どのような賑わいを目指すのかという議論が必要であろう。

(9) 社会的受容性のアンケートのあり方について

国土交通省 令和5年度執行事業 地域公共交通確保維持改善事業費補助金（自動運転実証調査事業）の各自治体の「最終報告書」（地域公共交通確保維持改善事業費補助金の報告書では、経営面、技術面、社会的受容性面の事業について報告する欄がある。）によると、利用者数、再利用者数、再利用意向、信頼性、期待などから、「社会的受容性」が高まったと判断していることを確認（62 報告書）し、指標が異なることや、妥当性があるかについて検討が必要であるとの結論に至った。

- 乗る前と乗った後で印象が良くなれば「社会的に受容」されたのか？
- 乗らない人は？
- 「また利用したいか」と「社会的受容」の関係は？
- 歩行者や他の道路利用者へは聞かないのか？

などの問題点を踏まえ、利用者のみを対象としている事業が多いものの、「利用者＝社会ではない」こと、そして、直接的な「受益者」の意見のみが「受容といえるのか」という疑問が生じることを指摘し、

受容するのは、自動運転が利用される場所に存在する人間であり、社会的受容性を図る対象には、他の道路利用者、歩行者、住民、全部が含まれるべきではないかと結論づけた。

各自治体の「最終報告書」より

再利用意向（「希望する」・「どちらかというと希望する」を選択）は96%超という結果であった。**実際に乗車**することで不安が払拭され、地域住民から受け入れられたと考える。

関係者試乗会では38人が試乗していただき、地元の小学生や大学生などの視察も受入れ、**試乗**してもらうことで社会受容性を醸成しました。

アンケートの**対象者は、・・・国、県等の行政機関や、大学・研究機関等の関係者のみ**であり、一般市民は参加していないが、173件の回答を得た。・・・自動運転に心配することは、「交通事故が起きないか」が約89件と最も多く、次いで、「無人運転時の事故対応」が85件と多い。また、「システムエラー・サイバーテロによる事故の発生」も70件と高い値を示している。回答数が多い上位3項目は、いずれも交通事故に対する懸念であり、社会受容性の醸成には、交通事故への不安の解消や交通事故を抑制するための車両制御が重要であると考えられる。

試乗により自動運転サービスの期待度が向上した人の割合に関しては、自動運転への期待度が向上した人、不安が改善した人はともに**90%を超え、実際の車両への乗車経験が社会受容性の向上に寄与することを確認した。**

66名が**試乗**し目標を上回った。これまでも県実証実験が繰り返し実施されている地域であり、自動運転の認知度や受容性については、他地域より進んでいると考えられる。

本実証実験で実施したアンケート調査において自動運転技術に対する信頼性を尋ねたところ、「信頼できる」または「やや信頼できる」と回答した試乗者の割合は試乗前で69%であったのに対し、試乗後は87%に増加した。また、自動運転移動サービスに対する利用希望に関しては「希望する」または「どちらかというと希望する」と回答した**試乗者の割合は94%**であった。これらのことから、令和元年度以降、自動運転実証実験を継続して実施してきたことにより住民の自動運転技術に対する信頼度は高くなっており、これに伴って実際の移動サービスに対する期待も高まっていることから社会受容性の醸成については十分に進捗していると考えられる。

また、3月3日に報道公開を行い、社会受容性の向上と〇〇に向けた機運醸成をはかった。（放送局3社、新聞報道2社あり）こういった取り組みを進め、全国各地で自動運転の実証実験が実施されるようになり、**報道等でも見聞きする機会が増加**することにより、自動運転に関する受容性や期待感は着実に向上していくと考えられる。

自動運転の**再利用希望**につき、アンケート回答者114名のうち、95名（83.3%）が「希望する、どちらかというと希望する」と回答した。その理由として、55名（57.8%）が「安全性を感じる」と回答し、半数以上が安全性を再利用の理由とする結果となった。また、安全性について、回答者114名のうち、106名（92.9%）が「危険を感じなかった」と回答し、移動時の安全性について高い評価を得ることができた。また、移動以外に期待する効果（複数回答有り）として、最も多かったのが「ドライバー不足の解消」（108名、94.7%）であり、続いて「交通事故の減少」（66名、57.9%）であった。上記結果により自動運転の社会受容性は比較的高く、将来的に受け入れられる素地はあると見受けられる。

試乗した「受益者」が利用を希望する確率が高いことを再確認することは、「社会的受容性」を高めることなのか？

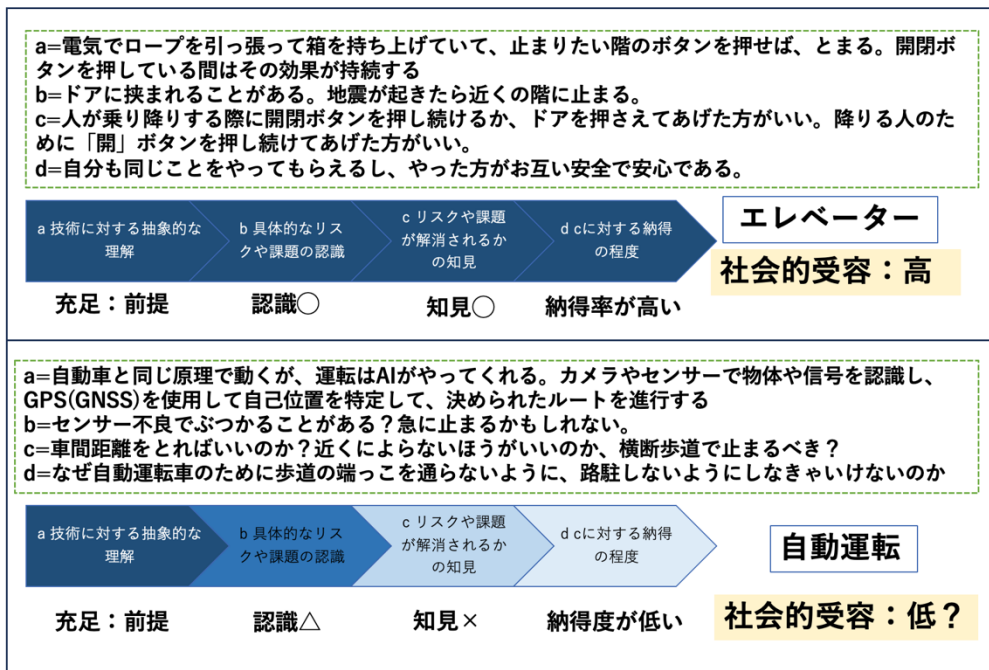
そして、社会的受容性について、

- (1)社会的受容は、有無ではなく、「程度」の問題であることを基軸にする。
- (2)受容するのは当該技術が利用される場所に存在する人間が主体となる
- (3)当該モビリティを利用する際に、リスクや不安等などについて全く考えが至らない「無意識」状態である場合が社会的受容が100の状態である。

Ex.電車の利用

- (4)社会的受容は、
 - a 技術に対する抽象的な理解を前提とし、
 - b 具体的なリスクや課題への認識
 - c 自身を含む属性の個人またはグループがどのような行動をすれば具体的なリスクや課題が解消されるかの知見
 - d cに対する自身の中での納得の程度で示される。
 - a を全体とし、b+c+d が社会的受容の度合いであると定義した。

（本研究成果は、樋笠堯士「AIの国際的潮流と自動運転の社会実装～事故減少のための運転支援や社会的受容性の醸成～」自動車販売 7月号（2024年）に掲載）



エレベーターと比較し、自動運転においては、歩行者や道路利用者に負担や行動変容をお願いするためには、周囲の歩行者・一般車両に加え、地域住民、非利用者、未来の利用者の子どもなど層の社会的受容性を高める必要がある。また、そのためにはリスクを説明し、対処法を伝える必要がある。

【結論】

自動運転のリスクと、低速の走行による渋滞や、路駐ができなくなること、追い越し等についての不便等が生じることなどのマイナス面を知ってもらう。その上で「対処法」の「合意形成」を図るべきであるという方向性を見出した。

これらを踏まえ、サイエンスコミュニケーションの一環、かつ、社会的受容性を高めるために、コンソ代表である BOLDY とともに市民イベントを実施した。

2024 年 11 月 1 日、大田区・羽田にて、6 月に民間初で実装された「自動運転レベル 4」をテーマにしたパネルディスカッションを行った。電動キックボード・自動運転など多様化するモビリティと人の関わり方や社会的受容性について研究する多摩大学の樋笠堯士と、自動運転車の社会実装に取り組み、羽田イノベーションシティでも実証実験を当初から実施している BOLDLY 株式会社の代表取締役社長兼 CEO 佐治友基氏がそれぞれ基調講演を行い、パネルディスカッションを行なった。

SIP での取り組みを分析し、その知見をまちづくりはどう活かすかをディスカッションし、今後の自動運転や羽田・大田区の未来について語る企業・市民イベントを開催した。

⑦-9 制度、ルールの提案

(概要)

現在、国内では自動運転の社会実装が急務となっているが、現時点までに行われた技術及び実装等を検証するにあたり、「法制、実装、受容性等」の観点から調査・分析されることはこれまで少なかった。本研究では、明治大学の研究会において各ステークホルダーの講演を毎月実施し、産学官民のステークホルダーの意見や課題を収集、分析をすることや研究者グループを組成すること、明治大学では自動運転の定常運行を行なっている地域を拠点に活動しているコンソーシアムに参加し、収集した情報や事業者団体との交流から「技術、法整備、規制緩和、事業性」に関連する意見、提案を包括的に取り入れること、行動経済学などの知見を集積するなどし、最終的にリ・デザイン・ガイドラインの提言を各項目毎にまとめた。

本稿ではその活動について報告する。

【法・責任】

⑦-9-1 事例の収集

本テーマでは、いろいろな分野の技術、情報、課題、提言を収集するために、

- (1) 明治大学先端科学 ELSI 研究所モビリティ DX 研究会からの収集
- (2) 実際の自動運転車の実車等に搭載されたデータや装置の稼働実証からの収集

2つの事例等の収集を行った。

(1) 明治大学先端科学 ELSI 研究所 モビリティ DX 研究会（講演、シンポジウム）からの収集

明治大学自動運転社会総合研究所（2022 年 4 月、自動運転のみならず、医療や他の新技術に係る ELSI に纏わる研究を行うため、「明治大学先端科学 ELSI 研究所」と改称）では、2018 年より自動運転実装研究会（2023 年 3 月以降、自動運転車以外のモビリティへの関心、街づくりや地域公共交通など、様々な課題に取り組むため、「モビリティ DX 研究会」と改称）にて産官学民のステークホルダーを招聘してモビリティに関連するあらゆる分野での講演と意見交換会を開始している。

本研究の目的を見据えた上で、2023 年 9 月よりは、これまでの自動運転車に係る知見を踏まえ、自動運転車の社会実装に纏わる問題のみならず、地域公共交通に纏わる問題点や街づくりに関する課題を重点課題とし、研究会として現在まで 17 回にわたって実施、関係する知見を集積・整理した。（表 1）

また、本研究会は、交通事業に関連する事業者や学者、地方自治体の職員など、関係者間の関係性を構築し、今後の研究活動へ活かすという目的もあり、後述する EDR(Event Data Recorder)/CDR(Crash Data retrieval)などの研究には、本研究会から派生した形で、明治大学自動運転社会総合研究所の研究者のみならず、他大学の研究者の参画を得ているほか、後述する茨城県境町「自動運転“地域モビリティ”コンソーシアム」からも派生した取り組みとなっている。

表 1. 明治大学先端科学 ELSI 研究所 モビリティ DX 研究会開催一覧

No.	実証研究会/モビリティDX研究会/シンポジウム名	開催日	曜日	講演元	国内外	意見交換分野	トピックス
*	第 6 2 回「自動運転に関する刑事模擬裁判について」	2023年08月17日	木	産学官民	国内	裁判・技術・実装	自動運転事故模擬裁判
1	第 6 3 回 第2回 MIAD海外シンポジウム	2023年09月21日	木	大学	海外	法令・技術	ドイツ AI刑事責任・利用
2	第 6 4 回 自動運転と法的責任	2023年10月19日	木	大学	海外	法令・技術	ドイツ法 自動運転賠償責任
3	第 6 5 回 EDR DSSADなどの電子証拠に纏わる問題点	2023年11月16日	木	大学	国内	法令・実装	民事裁判 電子証拠とその課題
4	第 6 6 回 自動運転車における外向けHMIの効用	2023年12月21日	木	企業	国内	技術・標準化	外部HMIの必要性(境町実証)
5	第 6 7 回 上土幌町における自動運転を含む取り組みについて	2024年01月18日	木	地方公共	国内	地方・実証	地方公共交通と自動運転バス
6	第 6 8 回 自動車技術会新たなモビリティ社会に向けたイノベーションガバナンス検討委員会の活動について	2024年02月15日	木	独立行政	国内	技術・行政	ドイツと日本の自動運転取組み
7	第 6 9 回 自動運転車や自動車業界について	2024年03月21日	木	大学	海外	技術・産業	生活者視点の自動運転価値
8	第 7 0 回 「特定自動運行に関わる許可制度」や「自動運転事故調査報告書の作成」の経緯について	2024年04月18日	木	独立行政	国内	法令・行政	自動運転事故原因究明
9	第 7 1 回 小松市における自動運転車の実装について	2024年05月16日	木	地方公共	国内	地方・実証	自動運転バスと事業性
10	第 7 2 回 EDR/CDRの活用方法や問題点	2024年06月20日	木	大学	国内	技術・実装	事故紛争解決の証拠
11	第 7 3 回 交通DX/GXによるこれからの地域公共交通	2024年07月18日	木	大学	国内	技術・地方行政	地方公共交通と自動運転意義
12	第 7 4 回 第3回ミニシンポジウム「ELSIとは？」	2024年08月23日	金	大学・企業	国内	ELSI/RRR・産業	ELSI/RRRの必要性
13	第 7 5 回 公共交通機関の問題、全国に広がっている自動運転やMaasに関する課題	2024年09月19日	木	大学・企業	国内	地方・実装	地方公共交通と交通新技術
14	第 7 6 回 アイサンテ/ロジー株式会社考える自動運転について	2024年10月17日	木	企業	国内	技術・実装	自動運転取組みと実装課題
15	第 7 7 回 自治体DXとモビリティDXの進め方について	2024年11月21日	木	企業	国内	技術・地方行政	モビリティ×通信・自治体DX
16	第 7 8 回 多摩大学の自動運転や交通に関する取り組みについて	2024年12月19日	木	大学	国内	ELSI/RRR・技術	ELSI/RRRの必要性
17	第 7 9 回 AIの倫理、ロボットの倫理、そして自動運転車の実装	2025年01月16日	木	大学・研究所	国内	技術・実装	AI倫理・法制度とAI法人格付与

その結果、以下の分野において、特質すべき意見・提案が出た。

◇ AI 責任、政策動向、各国の対応状況 【第 62、第 63、第 68、第 79 回】

海外からの講演では、ドイツにおいて AI の責任付与についての議論や、AI 利用における基準が早くから話し合われていることが説明された。また、日本での講演においては、自動運転技術と AI に関連する法律や倫理について、AI に関する政策の動向や個人情報保護の重要性が議論され、特に、欧州では自動運転を EU の AI 法がハイレスク分類するのに対して、アメリカは柔軟なアプローチをしていることが説明された。そして、日本では国内法整合性が問題となっていることや、社会規範が先端科学技術の実装を拒んでいる要因となっていること、規制を厳格化することによって研究開発を阻害し、国際的な競争力の低下を招いている旨の懸念の声があった。また、1 つの提案として法制度における、AI の法人格付与についての意見を考えていくことなども提案された。

いずれにしても、各国がばらばらな動きをし、その意見が揺れ動いている状況のなか、従前の欧州の法規制に対する追従姿勢についても、現状の問題意識とそぐわない面が出てきていることから、日本のはっきりとした AI に対する方針、考えを集約することが喫緊の課題となっているということが浮き彫りになった。

◇ 自動運転実装に向けた ELSI/RRI の意義 【第 74、第 78 回】

現在、自動運転などの先端科学技術の開発と並行して、倫理的、法的、社会的課題（ELSI）や来るべき未来の責任あるイノベーション（RRI）の観点から、技術、産業、法制、社会受容性を考え、先端科学技術の社会実装で発生するリスクを回避する有効な手段として取り上げられている。これらは、技術開発や事業を滞留させるものではなく、その進化を許しながら将来起こりうるリスクを各分野、技術、産業毎にきめ細かく考察、対応をしていくものである。

その中でも特質すべきことは、その分野、技術において開発関係者と一般市民（ユーザ）との間に幾つかの価値やリスクの捉え方が違うところが必ず存在するという点である。また、一般市民が新しいイノベーションを許容するためには、いくつかの解消すべき項目が存在する点である。たとえば、現在すべてのユーザに認知されている「エレベーター」は、最初は認知されておらず、そこからエレベーターの目的、仕組み、操作、限界、不安解消、操作規格の統一化、問題発生時の解決の仕方、事故時の補償、教育などにより、次第にユーザに許容されてきた（社会受容性を社内許容性と呼んでもよい）。同じように、自動運転についてもその社会許容性を勝ち取るには、自動運転が上記と同様の段階をクリアする必要がある。

特に、これまであまり議論されていなかった、「ユーザがどのように発生した問題を解決するか」や「ユーザに対する事故時の対応・補償」については大いに検討すべきであるとの提言がなされた。

◇ 自動運転事故原因究明及びイベントデータレコーダ（EDR）等の電子証拠の重要性 【第 70、第 65、第 72 回】

国内における 2024 年度の交通事故発生件数は、前年度より 5.9% 減少したとはいえ、29 万 792 件 *1 と高止まりしている。そして、ドライバーの高齢化による事故や危険運転致死傷罪の法改正の動きなど、ますます交通事故の原因・責任分析が重要視されてきている。そして、さらに高度運転支援機能の搭載や自動運転レベル 4 の進展が今後絡み、益々事故紛争解決が複雑化を見せている。

そのなかで、現在独立行政法人交通安全環境研究所（NTSEL）や交通事故分析センター（ITARDA）が自動運転の事故原因究明分析を具体的に対応・実施している。しかし現在の交通事故裁判に加えて自動運転事故裁判が積み重なると、対応する時間やリソースが足りなくなることは明らかである。まずは、裁判における立会人証言だけでなく、物理的、客観的な電子証拠

（EDR（Event Data Recorder）、ドライブレコーダー等）の明確な証拠担保としての利用規則を考えるとともに、一定の範囲において、デジタル化、自動化された交通事故紛争解決システムの構築（モビリティインフラの 1 つとして）を考える必要がある。

◇ 地方公共交通と自動運転 【第 67、第 71、第 73 回、77 回】

地方公共交通はどこにおいても、収益の悪化、運転手不足、自家用車利用が止まらずと、マイナス要因が多く、その中で交通と物流の課題解決のために、いろいろな交通・移動・流通を検討するとともに、地域住民の生活向上や移動手段の確保そして、公共交通の「不便さ」を受容する考えを広める努力をしている。

他方、事業者努力により新しいモビリティサービスの急速進化が起こる場合は、それ合わせた監督官庁の法整備等実施が必要との声もある。

それらの安全面への懸念等がある場合は、「禁止」の方向に流れることがあり、検証や実績づくりが必要不可欠との意見もあった。これを成すためには、中央集権的強制力ではなくガバナンスと地産地消の DX の取組みを推進することが有効であると論じている。

◇歩行者目線での外部 HMI (Human Machine Interface) の必要性 【第 66 回】

外部 HMI の標準化は、ISO TC22 SG39 WG8 (人間工学：車両の移動情報や操作装置のヒューマンマシンインターフェース) において議論が進み、公開仕様書 PAS 23735「道路運送車両 自動運転車から他の道路利用者への外部視覚コミュニケーションのための人間工学的設計指針」が標準化される見込みである。

この点、上記の「自動運転実装に向けた ELSI/RRI の意義」において、「開発関係者と一般市民との間に幾つかの価値やリスクの捉え方の違いが必ず存在する」とのことから、一般市民 (歩行者) 目線での外部 HMI を考える必要がある。勿論外部 HMI を搭載することによる負の影響があることは世界各国での議論でも取り上げられているところであるが、信号のない横断歩道などでは、歩行者と自動運転車が双方どのような挙動をするかが明らかにならないことによって、お見合い状態となるジレンマケースが多々報告されている。そのため、歩行者目線で、自動運転車と歩行者の間で必要となるユースケースについては、先行してその対応を検討する必要がある。

韓国が主導し、IEC TC100 TA17 (マルチメディアシステムと車載装置) では、ISO TC22 の方針に沿った上ではあるが、外部 HMI のマルチメディア装置の検討を PT 100-54 (自動運転車のための eHMI(外部人間-機器インターフェース)に関する外部表示システム) の検討が始められており、特に、歩行者にとって必要な情報である「自動運転車であることの表示」の在り方に注目が集まっている。

このような状況にて、日本においても、一般市民からの目線で、再度限定したユースケースを抽出してその範囲において標準化の追加検討をすすめるべきとの提言があり、注目に値するものと考えられる。

(2) 実際のデータや装置の稼働実証からの収集

明治大学先端科学 ELSI 研究所では、本研究開始以前より、東北アクセス株式会社のご協力のもと、福島県双葉郡双葉町を運行する公共交通バスに業務用ドライブレコーダーを搭載し、その運行ルートの走行データを収集し、蓄積していた。

今回、交通状況を可視化するため、収集されたデータ(映像、位置情報、走行情報)を既設のドライビングシミュレーター (図 1 以下「DS」と呼ぶ) にて蓄積した上、蓄積されたデータの一部と公開されている 3 次元地図をインプットし、交通状況をシミュレーター上で統合した形でイラスト化するなどの実車データの可視化手法を試みた。(図 2)

当該実車データの可視化検証によって、後述するように、現在、交通事故などが発生した際、熟練した警察官が「実況見分調書」などを作成しているところ、データの利活用により事故状況が再現可能であることを示したことで、今後、検討すべき交通事故紛争解決に向けたシステム開発の実現可能性を高めることができた。

なお、データの利活用に対しては、外界に存在している顔やナンバープレートなど、ユニークな情報が認識されることにより、プライバシーや個人情報の問題が発生するところ、すでに人工知能の使用により、通行人の顔やナンバープレートの匿名化をすることができるシステムも開発している。

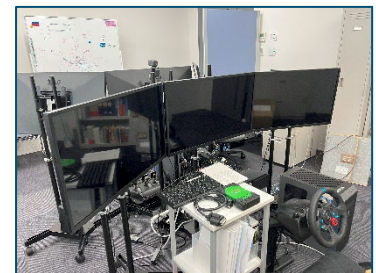
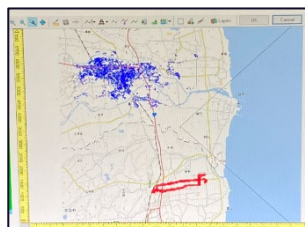


図 1 ドライビングシミュレーター

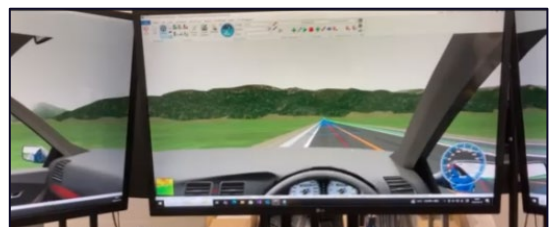
<手順> DS 上に公開 3 次元地図をインプット ⇒ ドラレコからの走行データをインプット ⇒ 走行データに基づき、自車の走行を再現



DS 上に公開 3 次元地図をインプット



その地図データ上に走行データを
インプットし、走行ラインを表示 (赤ライン)



3 次元地図上で自車を走行

図 2 ドライビングシミュレーター上での走行シミュレーション

なお、映像で取得した他交通参加者 (歩行者、対向車) についても、ドライビングシミュレーター内で展開できるデータフォーマット (XML フォーマット) に変換して入力することが可能である。今回は、産業用ドラレコのドラレコ走行データ (CSV フォーマット) を利用しているため、手動変換してドライビングシミュレーターにインプットしたが、今後は、映像データの自動認識処理、対象データフォーマットへの変換

を自動的に行うなどし、自動的にインプットを実現することも可能になる予定である。これらのドライビングシミュレーターを自動車内部のデータを再現するためのプラットフォームとして活用することにより、交通事故紛争解決システムの可視化機能部分の一部が検証できた。

⑦— 9 — 2 許認可行政の問題点や論点の検討・整理

本テーマでは、上記 1) 事例の収集や、各分野のステークホルダーとの会議・意見交換を、以下の項目に分けて報告し、最後に法・責任に関するリ・デザイン・ガイドライン候補案を示す。

- (1) 法と責任、技術、規制緩和における課題の抽出
- (2) 「自動運転車を受容する社会構築に纏わる行動準則」について
- (3) 法的課題と新たな交通ルールと責任ルールの考え方
- (4) 自動運転の模擬裁判での着目点
- (5) 事故原因の客観的な寄与度の解明方法
- (6) 法・責任に関するリ・デザイン・ガイドライン候補

(1) 法と責任、技術、規制緩和における課題の抽出

1) 自動運転車の法的位置付け

自動運転に纏わる法的な枠組みを鑑みた場合、道路運送車両法に基づく自動運転車の車両に関する規制、道路交通法に基づく走行に関する規制、道路運送法に基づく旅客運送や貨物運送に関する規制が存在している。

道路運送車両法に基づく自動運転車の車両に関する規制については、2019 年 5 月に改正され、2020 年 4 月に改正法が施行されたことにより、保安基準対象装置に「自動運行装置」が追加され、自動運行装置は、「プログラムにより XML 自動車を運行させるために必要な、自動車の運行時の状態及び周囲の状況を検知するためのセンサー並びに当該センサーから送信された情報を処理するための電子計算機及びプログラムを主たる構成要素とする装置」であり、「運転者の操縦に係る認知、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し、かつ、当該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を備えるもの」と規定された。そのうえで、2023 年 1 月、道路運送車両の保安基準告示の改正・施行がなされている。

道路交通法に基づく走行に関する規制については、2019 年 5 月に同法が改正され、自動運行装置を使用した運転も従来の運転に含めることとしたほか、作動状態記録装置が不備な状態での運転を禁止するとともに、データの保存も義務化された。また、2022 年 4 月の同法の改正では、自動運転車を使ったレベル 4 の移動サービスの社会実装を目指して特定自動運行に係る許可制度の創設などがなされた。

道路運送法に基づく旅客運送や貨物運送に関する規制では、2022 年 4 月の改正道路交通法が 2023 年 4 月に施行され、レベル 4 に相当する運転者が不在の状態での自動運転を行うことが可能となることに併せて、自動車運送事業者等が自動運転車を用いて事業を行う場合に講ずるべき輸送の安全確保に関する措置及び実施すべき手続き等が新たに規定されている。

そのほか、道路法においても、2020 年 2 月、自動運転車の運行を補助する施設(磁気マーク等)を道路附属物として位置付けがなされるなどしている。

このように、自動運転車に纏わる法的な枠組みは、自動運転技術の進展に伴い、適宜改正され、産官学による自動運転車の走行実証が行われてきている。

(2) 自動運転車を受容する社会構築に纏わる行動準則について

このような状況のもと、明治大学先端科学 ELSI 研究所では、2023 年 3 月、社会生活のルールを再検討し、最適な社会モデルのデザインを提案するという観点から、現状の交通ルールが抱える問題点を踏まえて、自動運転車を社会実装する場合に人と車の間で生じるであろう軋轢の解消方法について検討した上、自動運転車の実装と人間の社会活動との全体最適化を図るために、各関係者が遵守すべき行動規範となるべく、「自動運転車を受容する社会構築に纏わる行動準則」(図 3 以下「行動準則」という。)を取りまとめた。

当該行動準則においては、行動準則が、自動運転車の開発に関わる技術者、自動車会社・サプライヤーに対する開発に関する指針、自動運転車を受容する交通社会の構築、自動運転車を受け入れる地方公共団体に対する提言、紛争解決などの行動指針として用いられることを想定し、関係者が自動運転車に纏わる問題を考えるにあたっての拠り所になるような原則論を規定した。

当該行動準則では、①自動運転車に係る制度について（８項目）、②自動運転車の自律走行機能について（１４項目）、③他の交通参加者に係る義務について（２項目）、④走行環境維持に係る義務について（３項目）、⑤交通事故処理、紛争解決制度及び保険に係る準則について（８項目）という５つの分野・全３５項目のルールを策定し、自動運転車を取り巻く環境をできるだけ網羅的に捉え、多様なステークホルダーの行動規範となるべき内容を整理したうえ、その詳細は、議論が進展するにあたり、性能基準、手引き、ガイドライン、提言、各種社会的な取り組みなどで具体化されることを企図している。

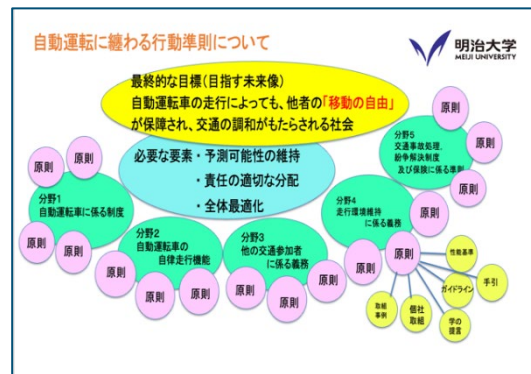


図 3 「行動準則について」

また、自動運転車が、実証実験段階の技術であることから、技術レベルの向上、実装実験によって判明した内容によって、データ解析をした結果を参照したうえ、地域住民などを巻き込みながら、経済産業省商務情報政策局情報経済課を事務局とする「Society5.0における新たなガバナンスモデル検討会」が作成した「アジャイルガバナンス」の考え方に従い、随時、より適切な内容に順次改定されることが必要になることを前提としている。

したがって、行動準則では、硬直的な運用になりがちな法律制定などを前提とするよりも、柔軟な制度設計を可能とするソフトローの活用という手段を想定した制度設計が必要であると考えている。

近時、AIに関する法規制における考え方を示す内閣府のAI戦略会議「AI制度研究会「中間とりまとめ（案）」が公表され、イノベーション促進とリスクへの対応の両立の観点から、「従来のガイドライン等のソフトローによる対応を基本としつつ、対応は事業者の自主的な努力による対応が期待できないものに限定して法制度による対応を行うべきである」との方向性が示されているが、基本的には「行動準則」と同様の考え方に基くものである。

これら行動準則のうち、後述するように、①道路運送車両法に基づく自動運転車の車両に関する規制、道路交通法に基づく走行に関する規制、道路運送法に基づく旅客運送や貨物運送に関する規制を有機的に関連させるための自動運転車の製造事業者・運行業者・周辺住民の参加を想定した実装プロセスの提言、②事故が発生することを想定し、客観的データの収集する仕組み、データを分析する手法、当該可視化されたデータを元にした紛争解決機関創設に関する研究・提言に取り組んだ。（図４）（図５）

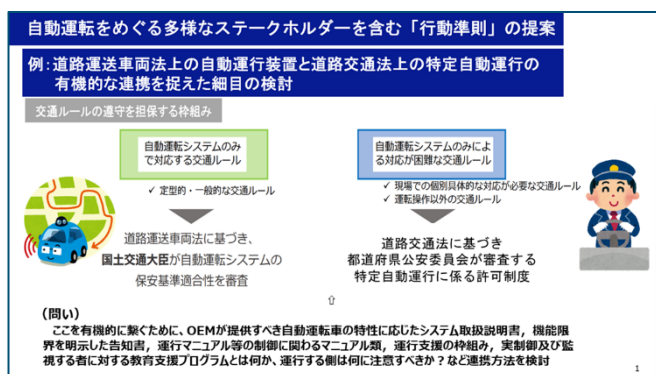


図 4 「行動準則」の提案



図 5 円滑な被害回復と紛争解決の追求

(3) 法的課題と新たな交通ルールと責任ルールの考え方

1) 法的規制を考えるうえでの問題点

自動運転車は、①先端的な技術を活用した商品であり、未だ確立した技術を搭載していないこと、②自動車そのものが、事故の発生が想定され予め社会的な害悪を発生させる潜在的な可能性を包含しているものの、社会的有用性の程度が極めて高いため社会実装が許容されている商品であること、③自動車が国際流通商品であることから、国際的な基準調和が不可欠であることなどの複雑な問題を考える必要がある。

したがって、自動車を取り巻く社会的な枠組みそのものが、現時点においても、技術の進歩や社会的なコンセンサスの変化によって流動的に変更されることが想定されている。

すなわち、自動車を取り巻く社会的な枠組みは、ハーバード大学ロースクール教授のキャスサスティーンの提唱する、異なる価値観や信念を持つ人々が、詳細な理論的合意に至らなくても、特定の政策や決定について合意できるという概念である「完全には理論化されていない合意(Incompletely Theorized Agreement, ITA)」の産物であると評価することが可能である。このような考え方に基けば、自動車を取り巻く社会的な枠組みについては、社会的なコンセンサスのもと、地域住民などを巻き込みながら、「アジャイルガバナンス」の考え方に従い、より適切な内容に順次改定されることが許容されることを含めて検討していくことが自然であると考えられる。

これらの取り組みを行うにあたっては、サイバー法分野の権威であるローレンス・レッシングの提唱する「社会における人々の行動を規定する4つの要素の観点から考え、マネジメントをすること」が有用であると考えられる。すなわち、①「法（Law）：法律は、公権力によって制定され、違反した場合には罰則が科されることで人々の行動を制約する。」、②「規範（Norms）：社会規範は、コミュニティや社会全体で共有される価値観や期待に基づいて行動を制約する。」、③「市場（Market）：市場は、価格や経済的インセンティブを通じて行動を制約する。」、④「アーキテクチャ（Architecture）：アーキテクチャは、物理的または技術的な構造によって行動を制約する。」という4つの要素である。したがって、自動運転車の安全性を考えるにあたっては、法的規範（法（Law））、自動車の技術（アーキテクチャ（Architecture））だけではなく、人間中心の観点から、社会規範（規範（Norms））を形作る社会的な許容性の範囲や自動運転車を取り巻く周辺利用者との対話を重視することが必要である。

さらに、自動運転車については、情報通信技術（ICT）等を用いて様々な機器が接続され、相互に通信しながら人と同じ領域で稼働することが想定されることから、「協調安全 Safety 2.0」の考え方なども有用であると考えられる。

なお、自動運転車などの社会実装にあたっては、リスクゼロはありえず、ISO/IEC GUIDE 51 安全の定義「安全とは許容不可能なリスクがないこと」という概念の元、製品のライフサイクル全般（設計、製造、流通、使用（保守）、廃棄）までを見据えた検討をすることが必要である。

すなわち、「安全」と「安心」を混同したリスク回避行動は、先端科学の社会実装を妨げ、先端科学技術を用いることによってもたらされるべき便益や安全の享受を妨げる可能性があり、そのことを正しく認識して時点時点における技術レベルに応じた規範を構築すべきであると考えられる。

この際、ハーバード大学ロースクール教授のキャスサスティーンの分析した「道徳的ヒューリスティクス」と称される認知バイアスの存在を前提に、過度に消極的な態度を示すことは、新たな技術が生む便益の享受が困難となり、逆に人々が受けるべき利益を妨げることになりうる。すなわち、リスク領域では、事実面だけでなく、道徳的な判断にも影響するヒューリスティクスが存在し、①洪水、飛行機事故、交通渋滞、テロ攻撃、原発事故など、何らかの安全性に影響をあたえる問題を検討するにあたっては、利用可能性ヒューリスティクスが働き、リスク認識が増大し、小さなリスクに過剰に怯える一方で、大きなリスクを無視するという「確率無視」という事象が発生する、②人々の道徳的な直感は、質問がどうフレームされているかに大きく依存し、リスクの領域では、一部の結果を現状からの「損失」とフレーミングされることが多く、損失面からフレーミングされると、「損失回避」のため、人々の道徳的な配慮が大幅に高まることが発生する、③リスクマネジメントをするにあたり、費用便益分析に基づいた決定をする企業には、人命に高い価値が置かれている場合ですら、罰を与えようとする傾向があり、これに対し、定式化したリスク分析で喪失人命と費用を計測し、それを比べたりはしない企業に対しては、その企業が人々に「リスク」を負わせている場合ですら、それほど厳しい罰は与えない傾向があること（冷酷ヒューリスティクス）、④信頼が裏切られると、その被害は信頼を受けていない人が同じ行為をやった場合よりも問題となり、人々は同じ悪行を他の人がやった場合よりも大きな処罰を求める傾向があるとされ、安全を促進するために設計された製品が引き起こす事故に対しては忌避的に行動するとされていること（裏切りリスク）、などの事象が生じる結果、消極的な反応になりがちである。

さらに、予防的な発想から、規制当局も一般人も、現状維持バイアスの影響もあり、潜在的に危険で死亡を引き起こし兼ねない製品などの販売を許可したと評価されるよりは、不作為的に放置することによって、現在の損失を感受する方を選択するとされている。

しかしながら、このような態度は、新技術により受益できる便益をみすみす放棄することに繋がりがねず、より大きな利益を失いかねない。したがって、新技術の社会実装に関する議論をする場合には、新技術が創出する具体的な便益、生じるリスクを抽象的に議論するのではなく、具体的な損益を想定したうえで、生じる不利益事象を具体的に想起したうえで、具体的な不利益事象の回避方法などの議論をすることが必要であると考えられる。

以上の目的を達成するための議論を行うには、センシティブな議論内容が含まれることから、個々の事業者単独での取り組みに期待することは困難である。よって、政府・自動運転車の製造業者、自動運転車の運用を行う事業者などが事業者団体を構成するとともに、国際

的な基準調和を睨みつつ、実証実験から客観的なデータ提供を受けながら、多くのステークホルダーとの議論を重ねることが求められるものと考えられる。

2) 自動運転車の製造事業者・運行事業者・周辺住民の参加を想定した実装プロセスの提言

明治大学先端科学 ELSI 研究所モビリティ DX 研究会では、本年度、自動運転車の技術的側面だけではなく、自動運転車を利用した旅客運送・貨物運送を検討するため、地域公共交通分野の研究者を招聘し、地域公共交通分野が抱える問題点、その解決に向けた法的な枠組みに関する検討を行った。

その結果、不確定な技術である自動運転車の社会実装においては、技術的な側面や環境的な側面のみで、安全な走行を維持することは困難であり、周辺環境維持や経済合理性を確保する観点から、バスやタクシーなどの地域公共交通としての運行が予定されていることを踏まえ、地域住民などの「協力」「共創」という観点が不可欠であることがわかった。

この点、地域公共交通分野では、すでに、地方自治体が、地域公共交通施策の策定に取り組むにあたり、地域の移動ニーズに合った公共交通サービスを実現するため、交通事業者をはじめとして、地域住民や利用者などの様々な関係者と協議を行い、関係者相互の情報共有・合意形成を図るため、協議組織を設置することが求められている。

この地域公共交通に関する協議の場は複数規定されており、地域公共交通の活性化及び再生に関する法律第 6 条に基づく法定協議会、道路運送法施行規則第 9 条の 3 に基づく地域公共交通会議、道路運送法施行規則第 5 1 条の 8 に基づく運営協議会、道路運送法施行規則第 1 5 条の 4 第 2 項に基づく地域協議会などが存在している。

この点、地域の実情に応じた乗合輸送の態様、自家用有償旅客運送の必要性和対価に関する協議を行うための地域公共交通会議の構成員は、道路運送法施行規則第 9 条の 3 第 1 項で規定されている、地方公共団体の長、交通事業者、住民または利用者、運輸局（支局）、運転者が組織する団体（労働組合）を必ず含める必要があるとされ、第 2 項で規定されている道路管理者、警察、学識経験者等は、主宰する地方公共団体が必要と判断した場合に構成員に加えることができるとされている。そのため、地方自治体によっては、具体的な利用者である高齢者、学生なども構成員として加えているところもあるとされている。そして、一見すると地道な活動ではあるが、多様な地域のステークホルダーが集まり、自らが有している経験・知見・要望等を出し合い、「集合知」を形成する中で、自らの地域の未来を作り上げていくことが地域を守る手段になると言われている。

自動運転車の社会実装を行うにあたっては、これらの地域公共交通の取り組みを参考に、協議会の開催をし、地域住民などの「協力」「共創」を促進し、地域公共交通としての利用促進や街づくりを踏まえた利活用を検討していくことを求めるべきであると考ええる。

(4) 自動運転の模擬裁判での着目点

明治大学先端科学 ELSI 研究所において、2023 年 8 月 17 日に「自動運転に関する刑事模擬裁判」を実施した。その内容をまとめた研究所活動報告書が 2024 年度第 1 四半期に文書化され、その後、内容の分析を行った。その結果を以下に記載する。

この模擬裁判は、自動運転車の社会受容性の課題の 1 つとして「事故の紛争解決が今までどおりなされるか」という一般市民の不安を、「自動運転車事故の裁判がどのようにおこなわれるのか」、「どんな課題が潜んでいるか」などを解明していくことで解決しようとする試みの一つであった。

実際の模擬裁判の構成は、以下のとおりであり、起訴状朗読から弁論と鑑定意見、各裁判官の論点整理、そして弁護人からの論点に対する意見陳述までの審理のみとし、判決は出していない。

<裁判官>

裁判長：中山 幸二氏（明治大学専任教授）

右陪席裁判官：樋笠 堯士氏（多摩大学准教授）

左陪席裁判官：根津 洸希氏（新潟大学特任助教）

<検察官>

検察官：中村 芳生氏（元検察官／弁護士）

<弁護人>

弁護人：佐藤 健太氏（弁護士）＝特定自動運行許可を下した担当者（公安委員会） 弁護人

弁護人：柴山 将一氏（弁護士）＝製造事業者（設計者） 弁護人

弁護人：吉田 直可氏（弁護士）＝特定自動運行実施者担当者 弁護人

<鑑定人>

鑑定人：佐治 友基氏（BOLDLY 株式会社 社長）

（裁判事例：キックボード転倒事故）

◇起訴内容：

- ・ 某県警察本部は、①特定自動運行を行っていた道路運送事業者の運行管理者、②特定自動運行実施者の担当者、③自動運転車の製造事業者（設計者）、④特定自動運行許可を下した担当者 を業務上過失致死罪（刑法第 2 1 1 条）の容疑で捜査を行なった。
- ・ 某地方検察庁は、「自転車、電動キックボードなどが自車直前で急制動をした場合や転倒した場合には、接触する可能性があることが確認されていた上、最新の自動運転車であれば回避可能である事故も、旧型では回避できない可能性を認識したにも拘らず、旧型で特定自動運行を行ったことに過失があるものとして、①②③④を業務上過失致死罪（刑法第 2 1 1 条）で、別々に、某地方裁判所に対して起訴した。

◇前提事実：自動運転車の許可、設定【仕様】（抜粋）

- ・ 自動運転車は、レベル 4 の特定自動運行を申請、公安委員会より運行許可受領
- ・ 特定自動運行実施者は、歩行者や自転車感知で側面方向 80cm 間隔を空け、側面方向通過時 35Km/h 以下で通過に設定
- ・ 自動運転車は、追い抜き行為が困難な場合、歩行者や自転車の後方を走行
- ・ 時速 3 5 km での走行の場合、人間の制動距離は有能で注意深いドライバーで約 14.2m、プロドライバーや機械的反応（反応時間 0.6 秒想定）で、12.7m にて回避可能であり、自動運転車もプロドライバーや機械的反応と同様の制動で停止可能



図 10 キックボード転倒事故前イメージ

◇前提事実：事故状況、事故後情報（抜粋）【実況見分調書、立合人証言、事後機器調査】

- ・自動運転車は、電動キックボードの後時速 20km/h で約 15m の車間距離で追走行
- ・自動運転車は、電動キックボードが自動車専用道に入ったことを感知し、約 35km/時に加速した（0.5 秒後）。
- ・改造電動キックボードの運転手は、物を落としてその対応で転倒
- ・自動運転車は、キックボード転倒 0.5 秒後相対距離縮小(約 10.8m)を感知、制動するも停止できず電動キックボード運転手を轢過
- ・電動キックボードの運転手は、頭部と自動運転車の左前輪が衝突で、自動運転車との衝突を原因に死亡
- ・事故後、最新型では事故回避ができた可能性が確認され、事故同型システム搭載は安全性確保まで運行停止



図 11 キックボード転倒事故イメージ

◇裁判の論点 1：左陪席より

人間の制動距離（空走距離を含む）よりも短いにも拘らず、事故の発生が避けられなかったことは過失か。

（自動運転車は人間と同等の能力で足りるのか、人間以上の能力が必要なのか）

→各弁護士（抜粋）

- ・自動運行装置に係る性能基準などは、保安基準などの規格作成時に判断すべき問題であり、自動運行装置の専門家ではない旅客事業者や特定自動運行実施者に答責するのは不合理である。
- ・現実の交通事情において、合理的なドライバー以上の能力を自動運転車だけに求めるのは不合理である。

◇裁判の論点 2：右陪席より

認可から 5 年経過時の事故で、人間と同等程度の能力があるものであるが、最新モデルであれば避けられた可能性があることは過失か。（自動運転車は、世界でも最高峰のものが要求されるのか）

→各弁護士（抜粋）

- ・仮に新旧性能差が問題であれば、当該製品の使用中止命令などをすべき問題である。地域水準・導入目的を鑑みた技術水準・導入目的を鑑みても、導入した自動運転車レベルが許容されるべきものである。

◇裁判の論点 3：裁判長より

従前の挙動から電動キックボードが転倒することを想定して、より間隔をあけて走行できるようにしなかったのか。

（自動運転車は他の行為者の不合理な行動をどの程度、想定すべきか）

→各弁護士、鑑定人

- ・製造事業者からも運行条件に関する意見を求め、運行条件を定めたものであり、自動運行装置の専門家ではない旅客事業者や特定自動運行実施者には、これ以上の義務はない。
- ・許可権者の公安委員会が特定自動運行計画を審査し、許可を与えた以上、当該許可条件を遵守して運行をすれば足り、旅客事業者や特定自動運行実施者にはそれ以上の注意義務はない。
- ・自動運行装置に係る性能基準などは、保安基準などの規格作成時に判断すべき問題であり、自動運行装置の専門家ではない旅客事業者や特定自動運行実施者に答責するのは不合理である。
- ・できる限り、センサーの範囲を拡張し、事故原因になりそうな事象を感知した場合は対応しているが、そもそも不合理な挙動をする者の行動を抑圧すべきであり、被告旅客事業者や特定自動運行実施者に答責するのは酷である。

◇ 本件事故の原因（弁護士）

- ・本件事故の原因は、電動キックボードの運転者が、突然転倒したことにあり、自動運転車側の問題ではない。
すなわち、本件事故の原因は、電動キックボードの運転者が、落とし物をし、当該落とし物を拾うために、急旋回を試み、突然転倒したことにあり、被告人らは、これらの事実を予見できた可能性も予見すべき義務もない。

- ・自動運転車は、側方方向の間隔を十分にとっており、側方間隔保持義務を履行している。これ以上の間隔を取ることは、道路構造上困難であり、自動運転車の走行を事実上困難にするものであることから不可能である。
- ・自動運転車は、基本的に道路交通法を遵守するように設定されており、「前方注視義務違反、動静注視義務違反側方間隔保持義務違反、警音器吹鳴義務違反、速度調整義務違反など」の義務違反は存在せず、自動運転車の制御にも問題がなく、過失（結果回避義務違反）は存在しない。

（先例として、「自動運転車が原動機付自転車を追い抜くにあたりセンターライン寄りを走行中、先行の足踏自転車を追いついて突如右斜めに進路をとった右原動機付自転車に接触した場合には、過失はない。」とされており、本件でも過失はない（東京高判昭和 45 年 3 月 5 日）

◇裁判から読み取れた点、気づいた点

- ・検察官は、「技術の改善では事故回避できることがわかっていながら、旧型車で認可、運行に対しての過失をしたが、認定時期、それによる安全担保の決定がなされていたことに対して、各弁護士からは反対意見がでた。
以前の歩行者と運転手間に自動運転という機械が介入し、それ自体の性能がどうあるべきかという議論は今後必要になると考える。その際に、自動運転で使用される AI についての人格、責任については今後研究をすすめる、それに合う法制、責任定義が明確になっていくことが必要。
- ・前提事実の事故状況は、事故発生後の立会人と聴取が元になっており、より客観的、信頼性を高めるには、電子証拠（EDR、ドラレコ）が有効かつ迅速的である。
- ・それらをデジタル化、自動化するシステムを考案していくことで、裁判規模、作業工数、リソースの軽減、効率化を考えていく必要がある。
- ・責任分担の算定においても、ややもすると、どんぶり勘定の過失相殺が行われている可能性があり、ドイツでは AI の裁判への導入の検討などによりその改善を考えはじめており、日本において早々に検討・対応を開始する必要がある。

(5) 事故原因の客観的な寄与度の解明方法

上記の模擬裁判でも、事故の状況については、現場の立会人からの証言など、事故発生時の客観的なデータは取り上げていなかった。
今後交通事故の原因や紛争解決を行う上で、客観的なデータを活用するとともに、より正確かつ迅速に紛争を解決するシステムの構築が望まれる。

1) 客観的なデータの活用について

池袋交通事故裁判の裁判例や自動車の機能不全を主張された刑事事件における最高裁判例においてもイベントデータレコーダー（EDR）情報が取り上げられるなど、近年、自動車の機能発展とともに、交通事故裁判において物的証拠の 1 つとして EDR 情報を取り上げることが多くなっている。

判例：令和 4 年 12 月 14 日宣告 東京高等裁判所第 3 刑事部判決
令和 3 年 5 第 527 号 過失運転致死、道路交通法違反被告事件
主文：本件控訴を棄却する。
理由：

イ) EDR データについて（原判決 8、12～18 頁）
EDR（イベントデータレコーダー）とは、車両に一定の衝撃が加わる出来事があったことを「トリガー」として、その直前約 5 秒間の車両の各部分の挙動等に関するデータが 0.5 秒間隔で自動的に記録されるものである。本件車両から抽出された EDR データ（以下「本件 EDR データ」という。）には、本件事故に関する 7 つのトリガーに関するデータが記録されており、D 証人がドライブレコーダーの映像等と照らし合わせた結果、トリガー 1 が本件車両の縁石への乗り上げ、トリガー 2 が電柱への衝突（その際にエアバッグが展開）、トリガー 3 が本件建物外壁への衝突、トリガー 4 が本件建物本体への衝突、トリガー 5 ないし 7 が順次店舗内のいずれかの物体への衝突を示すものと認められた。

図 12 判決文例（交通事故控訴審）

現在の交通事故の裁判・紛争解決における証拠としては、交通事故発生時に警察にて作成されている「実況見分調書」がある。
その中には、事故状況、車両、事故当事者の証言、現場情報等が含まれており、それを元に保険責任分担や裁判実施の資料として用いられる。

すなわち、ノーベル経済学賞を受賞したダニエル・カーネマンらは、「専門家であっても、①レベルノイズ（同じ基準を持つべき判断者が、異なる基準で判断すること）、②パターンノイズ（同じ判断者が、異なる状況で一貫性のない判断をすること）、③偶発ノイズ（一時的な要因（例えば、判断者の気分や疲労）が判断に影響を与えること）などの影響を受け、ばらつきのある判断をしている」と主張しており、そして、「厳正に行われていると思われる刑事裁判官の量刑でさえ、これらの影響を受けている」と主張している。

このような「ノイズ」の影響を排するためには、客観的なデータの分析や標準的な分析手法を確立することが有用であると思われるところ、近時よく活用されるドライブレコーダーのほか、イベントデータレコーダー（EDR）やクラッシュデータリトリバル（CDR）の活用、標準的な分析手法の確立が有効な解決方法になる可能性がある。

なお、このバイアスやノイズによる揺らぎを排除する仕組みを取り入れることは、裁判官が証拠の証明力を自由に評価し、事実認定を行うという裁判の自由心証主義という原則とは、別領域の問題とされるべき事柄であることは明らかである。

また、過失判断についても、法曹実務では、別冊判例タイムズ 38 号（民事交通訴訟における過失相殺率の認定基準全訂 5 版）、日弁連交通事故相談センター東京支部が発行している「民事交通事故訴訟 損害賠償額算定基準」、日弁連交通事故相談センターが発行している『交通事故損害額算定基準』などの過失相殺基準を参考に、交通事故当事者の過失割合を検討するのが通例である。しかしながら、これらの過失相殺基準は個々の交通事故に関して、科学的な分析手法によって過失相殺基準を検討したものではない。ドライブレコーダーのほか、ドライブシミュレーター、EDR や CDR の利活用により、事故状況の相対関係が客観的に可視化されることにより、これら過失相殺基準の利用に対しても多大な影響を与えるとともに、交通事故分野の過失概念そのものに対しても、多大な影響を与えるものになるものと考えている。

事故実況見分調査書例（項目）

【実況見分調査書】

現場道路に状況

路面状況

交通規制

道路条件

運転車両の状況

（1）車両 1-N 諸元・損傷

（2）立会人の説明・現場の見取図

【実況見分報告書】

第 1 実況見分の日時

第 2 実況見分の場所、車又は物

（1）場所

（2）物 被疑（被害者）運転車両

第 3 実況見分の目的

第 4 実況見分の立会人情報：被疑者

第 5 実況見分の経過

1. 被疑（被害）車運転車両

（1）車両の概況（写真含む）

（2）各緒元等

（3）損傷・痕跡等の状況

第 6 証拠資料

【画像解析結果報告書】

1. 解析対象物

2. 解析の目的

3. 時刻について

4. 経過

5. その他（カメラ等映像等）

図 13 実況見分調書項目

[illegible]

図 14 路上横臥者の事故例 別冊判例タイムズ 38 号 (民事交通訴訟における過失相殺率の認定基準全訂 5 版)

東京地方裁判所交通部が作成したものであるが、「歩行者が酒に酔って道路上に寝てしまうことはままあることであるが、それが夜間である場合には、車からの発見、衝突の回避が遅れ、又は発見しても人とは思わずに轢過するなど、事故が発生しやすい。特に、通常、路上横臥者の存在が予想されないような幹線道路においては、なおさらである。」「横臥者のみならず、四つんばいになっている者や、座り込んでいる者も、同様の理由から、本基準が適用されると考えるべきであろう。また、横断歩道上で横臥している者等についても、横断歩道を通行中ではない以上、本基準が適用されることに注意すべきである」などという価値評価のもと、横臥者の関与する交通事故当事者に関する過失相殺基準が作成されている。

さて、国内において 2022 年に搭載義務化が定められた EDR は、当初エアバックの正常な動作を確認し、メーカー側のプロダクトライアビリティ向上の観点及び説明責任を果たすために搭載されていたところ、その後、車の詳細な走行データを記録するように各自動車メーカーが独自に進化してきた。

EDR については、国際規格も定められており、米国 NHTSA の 49CFR563 規則や国連の UNR160_0, 160_1 にて規格化され、現在自動車メーカー毎に更新・改善が行われている。

表 2 主要国の EDR 仕様対応

項目	国	UN(国連)	United States, Canada (米国・カナダ)	EU (欧州)	Japan (日本)	China (中国)	Korea (韓国)
(法規名)		UNR No. 160-00 / 01	CFR*49 part 563	UNR160 compliant + GSR*	Japan: UNR160 compliant	china: 563 base original	Korea: 563 base K-EDR
法規ベース		↑	↑	UNR No. 160-00 / 01	UNR No. 160-00 / 01	CFR*49 part 563	CFR*49 part 563
国内法規				GSR No. EU 2022/545		GB39732-2020 Class A/B	KMVSS Art. 56-2
対象車種 (Vehicle Category)		M1, N1	PV, CV with a GVWR of 3,855kg or unloaded vehicle weight of 2,495kg	M1, N1	M1, N1	M1	M1, N1
搭載義務化		Mandate	If fitted	Mandate	Mandate	Mandate	if fitted
読み出しツール (Retrieval Tool)		to be defined by each count	Required	Required	Out of Scope	Required	Required

GSR*: General Safety Regulation
CFR*: Code of Federal Regulation
GVWR*: Gross Vehicle Weight Rating
KMVSS****: Korea Motor Vehicle Safety Standard

N1:貨物の運送に使用される車両で、最大質量が3.5トンを超えないもの
M1:旅客の運送に使用される車両で、運転席のほかに8席以下の座席を有するもの
PV: 自家用乗用車は個人的な目的で使用されるもので、バンおよびトラック（1トン以上）
かモーターホームおよびバス（15,000キロ以上）
CV:商用車（commercial vehicle）の略で、ビジネスや商業目的で使用される自動車指す

その進化の背景には、先進運転支援システム（ADAS）を初めとした安全運転を支援する技術が開発されるようになり、メーカー側のプロダクトライアビリティを担保すべき機器が次々と搭載されているということ、事故の原因解析手法が確立し、事故の一部状況を再現することが可能となったことから、交通事故での虚偽証言の精査や責任所在を明確にすること、死亡事故など、一方当事者しか存在しないような事故の原因解明のために活用され、成果を挙げてきたことが挙げられる。

EDR のデータを読み出す CDR は、ほぼ全ての EDR から多種多様の記録データ仕様をあたかもパソコンのデバイスドライバー（各接続装置を等しくパソコンに接続して、制御・データ収集等を行うソフトウェア）のように読み出すことを可能になっている。

現在、ドイツの ROBERT BOSCH 有限責任会社（以下、「BOSCH 社」と呼ぶ）が、全世界で 1000 モデル以上対応、大手 24 メーカー（全世界 OEM の約 90%以上）と契約を締結し、そのすべてにおいて上記の読み出し機能の開発をおこなっている（ただし、中国は独自で CDR を準備しており、また米国テスラは、EDR 自体を搭載しないことから独自の情報収集を行っている。）。しかし、EDR に記録されているデータそのものは、16 進数の数字群の数値であるため、人間の理解できるデータ形式とはなっていない。そのため、CDR にてそのデータを人間が理解できる情報に変換し、基本的な情報データに翻訳することが必須である。しかし、実際の事故分析をおこなうには、より高度な分析を行う必要があることから、BOSCH 社において分析認定を受けたアナリストによって、CDR 操作後より高度な分析が行われる必要があり、また再現手法や推定手段は各アナリストの能力や労力に依存している。また、自動運転など、解析対象となるデータ量が多いモビリティの場合、分析すべきデータの規模が巨大化することを考えると、人的リソースが圧倒的に不足する事態が生じることが予想される。したがって、複雑化・高度化したデータによる再現が可能となる環境整備を行うとともに、CDR で再現された基本的情報データに基づきさらなる事故原因の解析や責任分担の分析ができる人材を養成することが、まず急務と考える。

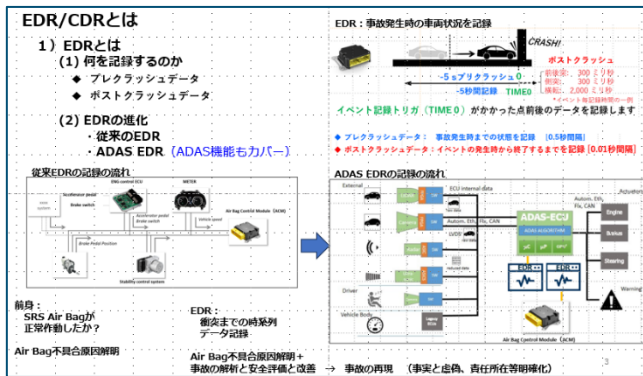


図 15 EDR について 出典:BOSCH 株式会社 Crash Data Retrieval Tool Analyst Certification Training v24rev0

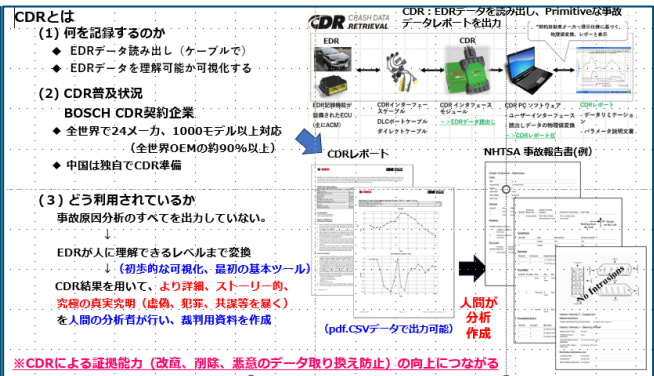


図 16 CDR について 出典:BOSCH 株式会社 Crash Data Retrieval Tool Analyst Certification Training v24rev0

この点、データ解析の元となるデータの集積が喫緊の課題となっている。日本でも事故のデータについては、検察庁に閲覧申請して過去の裁判例で使用されたデータを閲覧することや、国土交通省の交通事故処理委員会が分析している大きな事故情報を閲覧すること、個人だけの交通事故履歴を自動車安全運転センターより閲覧することなど、事故情報そのものを収集する道がなくはないが、客観的なデータは収集されていないケースがほとんどであり、極めてハードルが高いのが現状である。

したがって、収集すべきデータの標準化、データの収集・活用の仕組みを考えることも並行して行わなければならない。

なお、米国 NHTSA では、発生した交通事故の分析事故報告書を WEB でデジタル情報として一般公開しており、誰でも全ての情報の閲覧ができ、事故抑止、安全向上の糧としている。このようにデジタルデータベースが誰でも閲覧できることは、今後紛争解決システムの検討において有効なデータベースとなると考える。

◇CDR の実際 (CDR 機器の購入、操作講習受講、実際の利用)



図 17 CDR 基材とケーブル

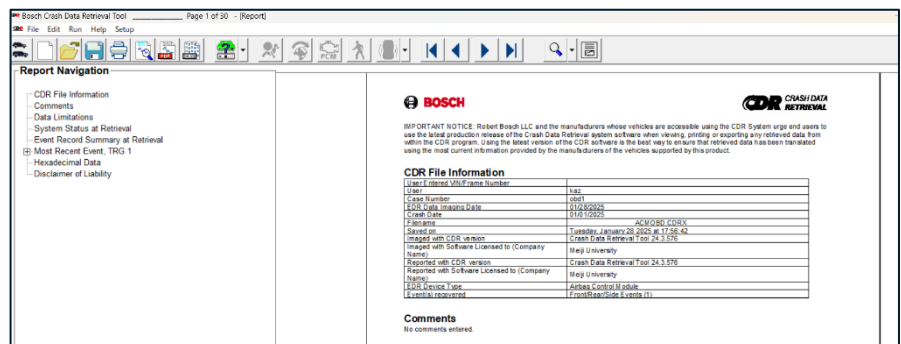


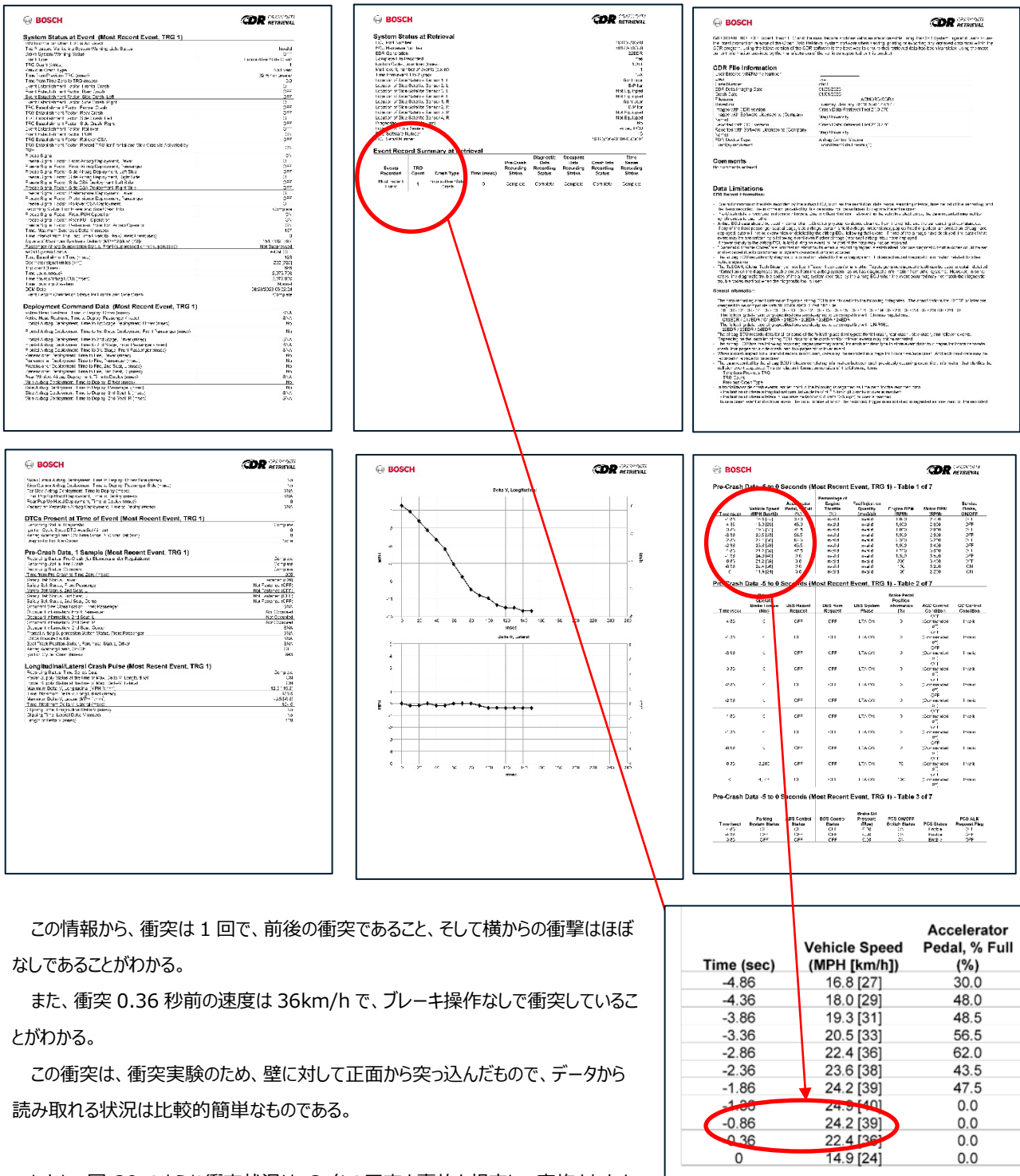
図 18 CDR ソフトウェアアプリケーション画面 (実際の事故車の CDR レポート表示)

明治大学先端科学 ELSI 研究所では、今回、本テーマをより深掘りするために、BOSCH 社の CDR を実際に購入、操作講習受講、そして実際の事故車 (衝突試験車) より EDR 情報を読み出して CDR レポートを取り出し、それをもって実際どんな衝突状況であるかを自ら確認した。

下記の図 19 は、CDR を稼働させ、実際のトヨタ車 (衝突実験車) から EDR 情報を読み取ったものである。

※実際の CDR レポートは以下のとおり。(抜粋：全体で 29 頁)

図 19 CDR レポート群 1 出典:BOSCH 株式会社 Crash Data Retrieval Tool Analyst Certification Training v24rev0



この情報から、衝突は 1 回で、前後の衝突であること、そして横からの衝撃はほぼなしであることがわかる。

また、衝突 0.36 秒前の速度は 36km/h で、ブレーキ操作なしで衝突していることがわかる。

この衝突は、衝突実験のため、壁に対して正面から突っ込んだもので、データから読み取れる状況は比較的簡単なものである。

しかし、図 20 のような衝突状況は、3 台の玉突き事故を想定して実施されたものであるが、データを解析することにより事故発生時、自車が真ん中の位置で衝突されたならば、どの車両の運転者に過失があると考えられるかなどが客観的、定量的に推定ができる。

CDR

CRASH DATA RETRIEVAL

IMPORTANT NOTICE: Robert Bosch LLC and the manufacturers whose vehicles are accessible using the CDR System urge end users to use the latest production release of the Crash Data Retrieval system software when viewing, printing or exporting any retrieved data from within the CDR program. Using the latest version of the CDR software is the best way to ensure that retrieved data has been translated using the most current information provided by the manufacturers of the vehicles supported by this product.

CDR File Information	
User Entered VIN/Frame Number	2T1BU4FE0AC*****
User	S. Haight
Case Number	
EDR Data Imaging Date	04/15/2015
Crash Date	04/15/2015
Filename	COROLLA 10 2T1BU4FE0ACXXXXXX.CDRX
Saved on	Wednesday, April 15, 2015 at 15:28:38
Imaged with CDR version	Crash Data Retrieval Tool 16.0
Reported with CDR version	Crash Data Retrieval Tool 21.1
Reported with Software Licensed to (Company Name)	Bosch Corporation
EDR Device Type	Airbag Control Module
Event(s) recovered	Front/Rear (3)

重量 : RAV4 - 3700lbs/1678kg

Carolla - 3000lbs/1361kg
(Restitutionは0.1と仮定)

Ford - 5800lbs/2631kg

System Status at Time of Retrieval	
ECU Part Number	89170-02750
ECU Generation	02CDR
Recording Status: All Pages	Complete
Diagnostic Trouble Codes Exist	No
Total Number of Front/Rear Crash Events	3
Freeze Signal	OFF

図 20 CDR レポート群 2 出典:BOSCH 株式会社 Crash Data Retrieval Tool Analyst Certification Training v24rev0

◇EDR/CDR における課題と解決の方策案

現在あがっている規制や標準化などの以下の課題につき早期の解決を図る必要がある。

・データ収集の標準化、収集、利活用に向けたルールの設定

前述の通り、本邦においては、事故情報を収集し、分析するにあたり、事故情報を収集するにあたってのハードルが極めて高い。したがって、収集すべきデータの標準化、データの収集・利活用の仕組みを考えることも並行して行わなければならない。

また、データの利活用に対しては、外界に存在している顔やナンバープレートなど、ユニークな情報が認識されることにより、プライバシーや個人情報の問題が発生することから、通行人の顔やナンバープレートの匿名化に関する標準化を行うなどし、データ収集に伴う不都合を回避する方法を併せて検討する必要がある。

・事故分析リソースの圧倒的な不足に解消

上記の説明のとおり、事故分析の認証アナリストが不足している。特に、今後は、自動運転など、解析対象となるデータ量が多いモビリティが増加し、分析すべきデータの規模が巨大化すること、EDR の設置が法制化されたことにより、EDR/CDR を利用した解析手法が一般化してくることを考えると、人的リソース及び分析能力が圧倒的に不足する事態が生じることが予想される。したがって、複雑化・高度化したデータによる再現が可能となる環境整備を行うとともに、再現されたデータに基づき事故原因の解析や責任分担の分析ができる人材を養成することが、まず急務と考える。

一方で、実際の走行環境下でのデータ解析を行うことにより、実際の事故の要因を客観化することで開発に資する情報を取得できる可能性があるなど、新領域の事業分野になる可能性があることから、産業界としても促進と競争領域の環境づくりが必要と考えられる。

・EDR/CDR の急激な進化への対応

業界標準（デファクト）のために、各自動車企業での進化が急激なのに対して、法令やガイドラインが追い付かない。

（今回 NHTSA で、現在の記録データでは、自車の動きの軌跡をプロットできないため、2027 年施行で記録間隔の記録を、0.5 秒から 0.1 秒に間隔を変更して、2 次元的な分析ができるように規則を変更）

できるかぎり早期に、社会のコンセンサスの変化や技術開発の進歩に伴った形でガイドライン・ソフトローを検討できる環境を整える必要があるものと考えられる。

・WP29 における EDR 仕様の保護

WP29 の担当 WG において、欧州のプライバシー保護意見の強まりによって、すでにまとまっていた EDR 仕様も緩慢化されたことから、米国がその WG を離脱することとなった。仕様変更の明確な理由と変更による損失を考慮すべきで、日本としてもなんらかの意見を出すことによって、当該分野での主導的な役割を担うことが重要である。（プライバシー保護に関しては、ドライブレコーダーのプライバシー問題が欧州では大きいですが、EDR におけるプライバシー保護に対しては、いろいろな技術改善や防御策を提案することで対向策としていく必要がある。）

2) 事故紛争解決システム構築の必要性

一方、前述の通り、EDR や CDR の利活用に対して、人的リソース及び分析能力が圧倒的に不足していることのほか、以下のような問題が存在している。

すなわち、交通事故の刑事裁判や民事裁判にて、有効な証拠として、多くの人に利活用されるにあたっては、

- ①現法制下では、搭載義務範囲外の車両が大量に存在していること
- ②EDR から CDR を利用してデータ抽出を行ったうえで、当該データ解析を行うにあたっては、費用を要するものであること
- ③EDR から CDR を利用してデータ抽出・分析を行う人材が少ないことに対して、分析手法を向上させるためのアカデミックな活動がなされていないこと
- ④実際に、データを利活用した裁判事例が少なく、証拠能力を汚染しない形でデータの抽出を行うためのルールや可視化・分析の理解が確立されていないこと
- ⑤プライバシー問題が存在していること（EDR データの所有者許可必要→米国でプライバシー法による証拠能力否定判例有）など、種々の問題を解決する必要がある

ここで、問題を順次解決していくことにより、社会受容性（正確に言えば社会許容性）を確保していくことで、EDR や CDR が交通事故紛争解決システム」の根幹をなすシステムとして活用される可能性があることから、以下で、詳述する。

現在、（公）交通事故総合分析センター（ITARDA）では、特に自動運転の事故分析を多く実施されているが、普段の交通事故紛争の具体的分析対応はまだされておらず、デジタル化、自動化された紛争解決システムの構築が必要となっている。

今回、前述のドライシミュレータや、EDR/CDR、そして業務用ドライブレコーダーを用いて、交通事故紛争解決システムを検討した。

その機能構成は以下のとおりとなる。

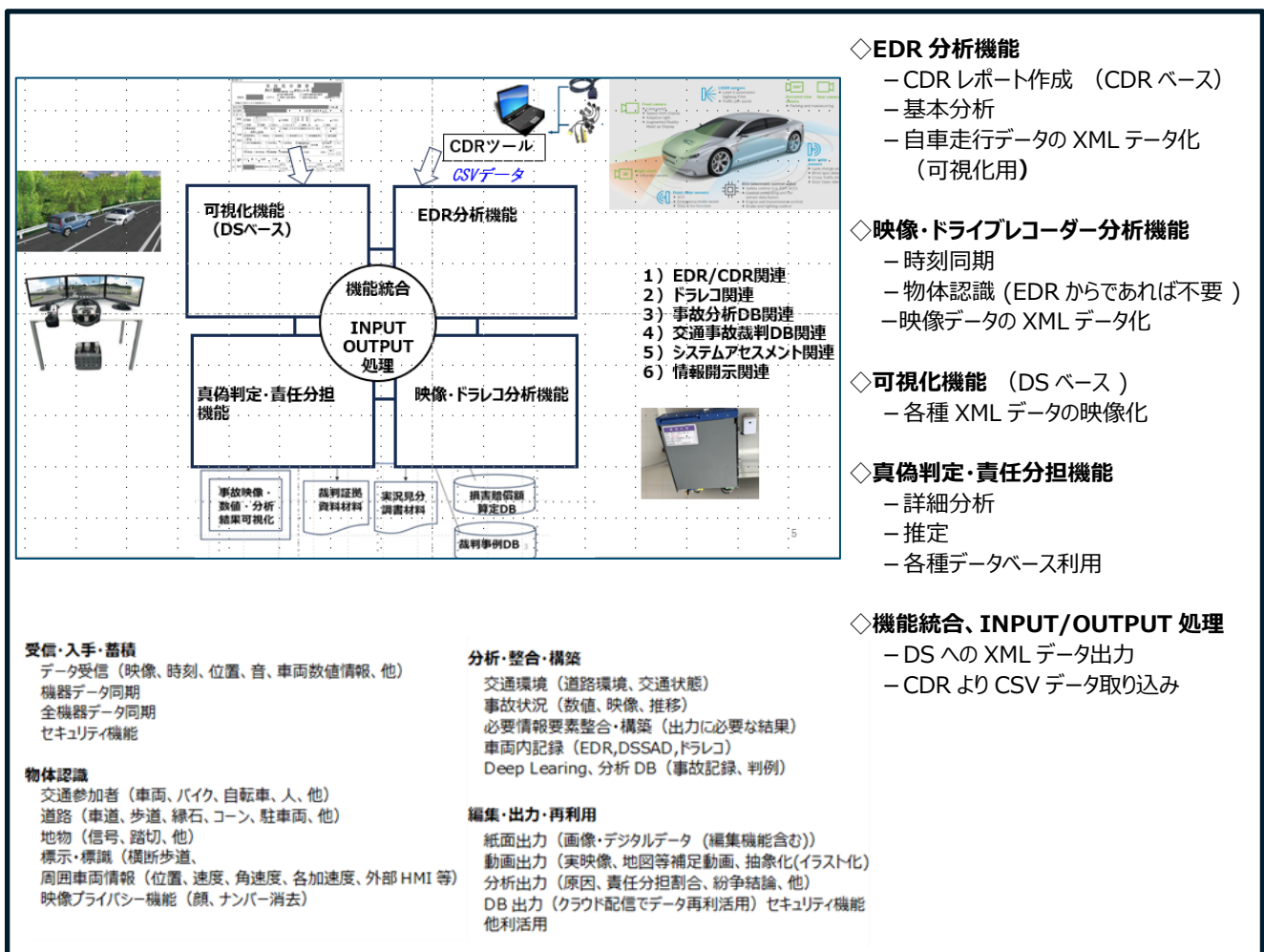


図 21 交通事故紛争解決システム機能構成図

しかし、このシステムの構築を図るには、以下の課題の解決が必要である。

a) EDR/CDR 関連

◇デファクトスタンダードの EDR を読み取る CDR の準備法制化が日本にはない

◇EDR とドライブレコーダーの時間同期の手段（車との新たな I/F、自動推定同期アルゴリズム、GPS 時刻の記録をとる EDR 仕様を広める）の獲得

◇プライバシー問題におけるデータ所有者（ユーザ）の確認を取る方法の確立

b) ドライブレコーダー関連

◇EDR とドラレコの時間同期の手段（車と車との新たな I/F、自動推定同期アルゴリズム、GPS 時刻の記録をとる EDR 仕様を広める）の獲得

◇プライバシー問題におけるデータ所有者（ユーザ）の確認を取る方法の確立

c) 事故分析 DB 関連

◇CDR アナリストの作業結果の公開・利用がデータベース化のために進むか（有償であっても）

d) 交通事故裁判データベース関連

◇交通事故裁判事例からの INPUT の要件検討

e) システムアセスメント関連

◇システム稼働時のアセスメント、それに伴う裁判や示談交渉（保険会社も絡む）での信用性確保

◇EDR データの搭載差異により、分析結果の制限が出てくる（少ないものは、狭い範囲の結果に）

◇運用のビジネス化の推進

f) 情報開示関連

◇北米のように、CDR を用いた事故解析結果の公開が、各国に対してもできるか。（信頼性の確保のために）

これらの要件、課題を具体化していくことで、交通事故紛争可決システムの構築が可能となる。

なお、今後、AI 機能を盛り込む可能性が大きい、その場合は、前述の AI の責任問題の事前検討も必要となる。

(6) 法・責任に関するリ・デザイン・ガイドライン候補

<ガバナンスに関する提言候補案>

◇ 自動運転の基準作りにおいて、事業者団体、地域住民、多くのステークホルダーによる社会的枠組みを作る

事故リスクを内包するも高社会有用性で社会実装が許容されている自動車において、自動運転という新しい技術の社会実装をするために、政府や事業者が協力し、地域住民やいろいろなステークホルダーを集め、アジャイルガバナンスの考え方に従って基準作りを行うことができる社会的枠組みを作ることがを要望

（（3）法的課題と新たな交通ルールと責任ルールの考え方

1) 法的規制を考えるうえでの問題点 より)

◇地域公共交通の施策策定を行う住民参加の実証協議会

自動運転車の社会実装に向けては、地域住民の具体的な利用者の意見を反映させたルール形成を行い、利活用においては、地域公共交通の分担率向上が目標に、住民ニーズを充足できる実証協議会の形成を要望する

（（3）「自動運転車を受容する社会構築に纏わる行動準則」について

2) 自動運転車の製造事業者・運行事業者・周辺住民の参加を想定した実装プロセスの提言 より)

<紛争解決に関する提言>

◇ 現時点以降での自動運転模擬裁判の開催

急激な進化と新たなイノベーション移動装置が混在する状態になっている現在の交通環境の元、改めてできるかぎり多く交通事故模擬裁判を実施することで、潜在する課題や解決策を見出し、法制、ガイドラインの改善を導くようにする。

（（4）自動運転の模擬裁判での着目点 より)

◇ 客観的データを活用した紛争解決制度

EDR やドライブレコーダーなどの電子証拠を一定の基準をもって、自動事故裁判や示談交渉の解決に使用する環境を整える。

そのために、EDR 読み出し手段である CDR の設定義務化、急激に進化する EDR/CDR のデファクトスタンダード動向を常に把握してアジャイルの考え方をもちてガイドライン、ソフトローを考える。

(5) 事故原因の客観的な寄与度の解明方法

1) 客観的データの活用について より)

◇ 交通事故紛争解決システムインフラの構築

可視化機能（ドライビングシミュレーター）＋ CDR（EDR 読み出し）＋ 業務用ドライブレコーダー（映像・位置・時刻収集）＋ 真偽判定・責任分担機能（判定システム(AI 処理)）を INPUT/OUTPUT 処理号機能(デジタルプラットフォーム)にて統合した交通事故紛争解決システムをモビリティインフラの 1 つとして構築を推進する。

(5) 事故原因の客観的な寄与度の解明方法

2) 事故紛争解決システム構築の必要性 より)

【技術】

⑦－9－4 技術に関する実用化事例の収集・整理

これまでの自動運転デモの先行 4 地域を対象とした事例や課題について整理において、自動運転レベル 4 の実証実験を行う、北海道上士幌町の取り組みを、「事例の収集」での研究会講演会での講演・意見交換や現地視察を行った結果を踏まえ、その実用化事例を収集整理し、その中から自動運転実用化に関するリ・デザイン・ガイドライン候補案を示す。

- (1) 上士幌町における自動運転を含む取り組みについて
- (2) 自動運転実用化に関するリ・デザイン・ガイドライン候補

(1) 上士幌町における自動運転を含む取り組みについて

上士幌町役場デジタル推進課 課長の梶 達氏による「上士幌町における自動運転を含む取り組みについて」の講演においては、

- ・環境と調和した持続可能な農業とエネルギーの地産地消（エネルギー自給率 100%、食料自給率 3500%）を目指す。
- ・広かつ住居が密集・散在する地域の特徴に合わせて、ドローン（物輸送）と自動運転バス（人輸送）の連携を共通システム（遠隔監視）の実証を開始する。
- ・公共交通年間費用約 1 億円に対して、自治体における DX 推進（ICT 化）による効率化と、利用率向上のため、①福祉バスのオンデマンド化、②バスの空き時間の見える化による有効活用、③顔パスシステム導入、③物流業社との貨客混載の推進などを試行する。
- ・自動運転バス実証では、①レベル 4 区域の設定と無人走行の実証、②信号機連携による交差点安全走行の実証、③路車協調システム実証実験、④遠隔監視センターの設立、⑤ レベル 4 対応の A I 車掌（車内での AI の声かけによる不安緩和、停留所付近の観光、店舗情報の提供）を実装し、レベル 4 無人自動運転を目指す。

という内容が説明された。その中で自動運転実証を単なる技術実証するだけでなく、実際の利用に即した運用も考えるべきとの意見がでた。その内容は、以下のとおり、

- ・自動運転レベル 4 は優先道路での利用だけを考えるのではなく、一般道路、生活道路での利用も考慮した方向性も必要
- ・交通量が多い場所では、速度制限の明確化、安全対策が重要であり、今後自動運転の導入においては、地域の特性に応じた速度規制の導入が必要

（事例：国道（60km/h 制限）沿いにある生活道路は、そのままの速度制限となる規制となっており、地域住民からは、30km/h の速度制限でなければ、近くに子ども園や病院があることもあり、自動運転車を導入するにあたり交通安全に対する懸念が引き起こされている。）

これからも、自動運転レベル 4 を全国で展開するにあたり、実際の利用を配慮した地域での道路・規制環境の見直しを進めるべきとの意見があった。

(2) 自動運転実用化に関するリ・デザイン・ガイドライン候補

<自動運転実用化に関する提言>

- ◇ 自動運転レベル 4 利用地域に適合した道路・規制環境の見直し

自動運転実証実験は、単なる技術実証をするだけでなく、実際の利用に即した運用も考えるべきで、自動運転レベル4は優先道路の想定だけでなく、一般道路、生活道路での利用も考慮することが必要であり、そのため実際の利用地域、条件を配慮した道路・規制環境の見直しを進めるべき。

((1) 上士幌町における自動運転を含む取り組みについて より)

⑦—9—5 技術に関する他のプロジェクトと連携した事例収集

自動運転デモの先行地域以外での自動運転のあるべき姿（円滑な交通と安全、そして通信機器・バス停・道路幅などのハード面、信号情報・運行の仕方などのソフト面を含めて）や地方モビリティを「事例の収集」での研究会講演会での講演・意見交換の結果より抽出して報告する。

事例の収集における研究会講演会での講演・意見交換は、特に、以下の有識者・ステークホルダー講演から、貴重な事例の発表・意見交換があった。それを踏まえ、地方モビリティに関するリ・デザイン・ガイドライン候補案を示す。

- (1) 小松市における自動運転車の実装について
- (2) 公共交通機関の問題、全国に広がっている自動運転や MaaS に関する課題
- (3) 自治体 DX とモビリティ DX の進め方について
- (4) 地方モビリティに関するリ・デザイン・ガイドライン候補

(1) 小松市における自動運転車の実装について

小松市行政管理部地域振興課 課長の津田 直宏氏からの「小松市における自動運転車の実装について」の講演においては、

- ・自動運転バスの導入の背景（① 駅・空港間の移動の高利便性運行体制、② まちなかへの人流創出・拡大と経済波及効果、③ 効率化・省人化、持続可能な公共交通の実現
- ・レベル2 自動運転バス実証は、技術的、実装的、運用的に、それぞれ明確な成果が上がっている。（全長 4.4km の一般道路にて、遠隔監視・運行管理システムの元、予定信号情報利用や路車協調システムも導入して、自動運転割合 1 日平均 85.43%(最大日 92/68%)、定時運行率 100%(遅れなし)、運用開始 1 か月で 1769 人(341 便) 1 日平均 57.1 人(5.2 人/便) 2 か月間でのべ 3448 人利用)
- ・全体の自動運転バス事業の所感は、
 - ① 開発・実証の最前線。安全・安心・安定を最優先に
 - ② 自動運転は移動手段であり、明確な目的が必要
 - ③ 道路環境・通信環境の重要性
 - ④ 周辺車両の運転マナーも重要

の内容が発表された。

その中でも、自動運転バスに対する市民アンケートの結果において、「認知度」は 88.2%であるも、「市内に自動運転バスが走行することに不安を感じるか」の問いに、約 1 / 3 のが「不安を感じる」との回答があった。

その理由の半分は、「漠然とした不安を感じる」であり、認知されるも社会受容性がそれに追いついていないことがわかった。この漠然とした不安をどう少なくするかが今後の自動運転の社会受容性向上のカギとなる。

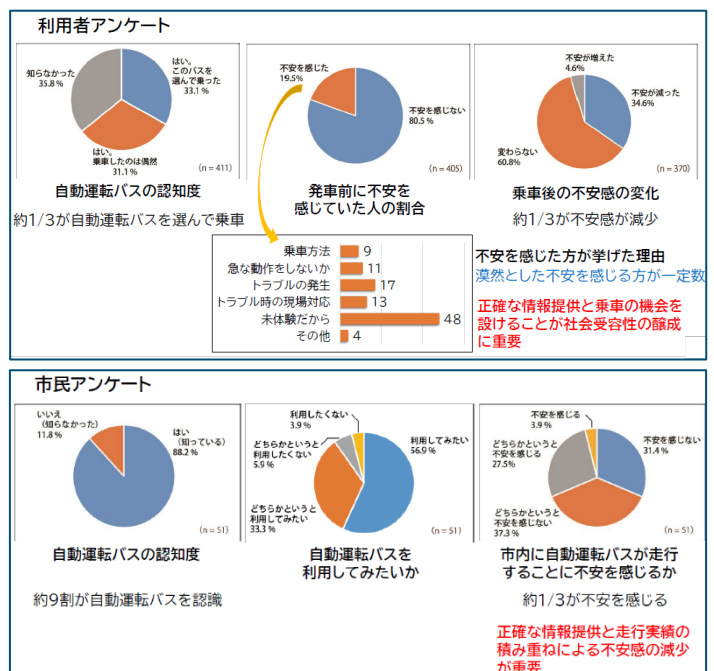


図 22 小松市自動運転バス利用者 市民アンケート

(2) 公共交通機関の問題、全国に広がっている自動運転や MaaS に関する課題

名古屋大学客員准教授の福本 雅之氏からの「公共交通機関の問題、全国に広がっている自動運転や MaaS に関する課題」の講演においては、

- ・2021 年度では地方鉄道、地方公共バスの事業者の 94%と採算がとれていない。並行して・高齢者のマイカー利用は、2005 年から 2020 年では、逆に増えており、公共交通利用ありきではなくなっている。
- ・一方、公共交通を使わず、車による高齢者の個人の送迎では、その対応者の時間的負担は大きい。（渋滞緩和などの交通円滑性は重要）
- ・外出しないことは、生活の豊かさを無くす。（衣食住だけでは満足できない：話す、歩く、見る、聞くの価値）
- ・地方公共交通の必要性は十分あるが、それを維持、進化させるには、事業者と自治体の力が必要であるが、場所によっては事業者のサービスにより、自治体が何もしなくてもよい時代があり、現在のような危機下では、自治体がこの地域をどうしたいかという明確なビジョンと曖昧な表現ではない具体性を持たせた計画をつくり、推進する必要がある。
- ・また、数値化できる経済合理性・指標というだけでなく、数値化できない「幸せ」、「ストレス」等にも目を向けて実施成果を評価すべき（1 つの指標でみること、他の見方を捨てることになる）

そして、地方公共交通を発展させるために開催されている地域公共交通会議において、その場ではなく事前に地域の多様なステークホルダー（通院治療者や通学者などの真の利用要望者など）意見をしっかり聞いた上で、会議をしていくことが肝要であり、中央主体ではなく、地域毎の特性を土台に細かい行政ができる自治体主導での交通事業の検討、決断が重要であるとしている。

(3) 自治体 DX とモビリティ DX の進め方について

総合コンサルティングファーム アソシエートパートナーの新聞 貴太郎氏からの「自治体 DX とモビリティ DX の進め方について」の講演では、

- ・DX とは、経済産業省（DX レポート 2）と総務省（情報通信白書（令和 3 年））における定義の比較において共通する事項は
デジタル変革： 外部変化への対応／デジタル新結合／組織横断・全体での変革／顧客への価値提供／【新たな価値の創出】
デジタル化： 組織内での変革／【高度化】
デジタルデータ化： 既存の置き換え／【効率化】
- ・モビリティ×通信：モビリティ DX のためには「通信」の活用が不可欠であるが、国の「電波」政策の影響は大きく、通信のための「インフラ」が必要になるが、その普及促進には、「シェアリング」が一つのカギとなる。
- ・この様な「競争から協調へ」の流れはモビリティ業界でも進展していくと考えられ、先行してその流れに入った通信や電力等の業界での経緯等の把握は、新たなビジネス機会模索をする点で有効
- ・モビリティ×自治体 DX：自治体における DX には対象が 3 つ（「職員」のための、「住民」のための、「地場企業」のための）あり、その推進のポイントは、
 - ①UX/UI（利用者の使いやすさを徹底追及する姿勢）
 - ②組織横断（縦割りを超越して利用者にサービス等を提供する姿勢）
 - ③アジャイル（利用者意見を吸い上げ短期間で改善を繰り返す姿勢）
- ・モビリティに関する自治体 DX の事例：Digital Innovation City（DIC）＝東京都の東京臨海副都心エリアでの先端技術活用があり、そのなかのモビリティ PT にて新たな施策（原動機付歩行補助車、特定小型電動機付自転車、靴装着型デバイス、移動用小型機、身体障害者用電動車椅子と他の交通参加者との共存、AI スーツケース利用、都市公園におけるモビリティパークでの歩車共存）を推進
- ・モビリティ×自治体 DX は、自治体 DX 事業者の企業努力でモビリティサービスが急速に進化、それに追従して監督官庁も迅速な法整備等を実施するも、他方、それらの導入先エリアを所轄する自治体においては、安全面への懸念等から「禁止」という方向に流れることも多く、それを打破するには、自治体・住民・地場企業を含む全関係者を巻き込んだ検証や実績づくりが必要不可欠

そして、このなかで、急速なモビリティサービスの進化に法整備を追従させ、それを画一的に止めないようにするには、中央集権的な強制力ではなく、緩やかなガバナンスを効かせながら、地産地消の DX の取組みを推進することが有効であると提言している。

(4) 地方モビリティに関するリ・デザイン・ガイドライン候補

＜地方モビリティに関する提言＞

◇緩やかなガバナンス下の地産地消 DX の取組

急速なモビリティサービスの進化に法整備を追従させ、それを画一的に止めないようにするには、中央集権的に強制力ではなく、緩やかなガバナンスを効かせることで、地産地消の DX の取組みが推進できる。

((3) 自治体 DX とモビリティ DX の進め方について より)

【規制緩和】

⑦ー 9 - 8 規制緩和に関する他のプロジェクトと連携した事例収集

明治大学先端科学 ELSI 研究所では、茨城県境町（一般）全国地域ビジネス協会 Society5.0 社会実装推進事業部「自動運転“地域モビリティ”コンソーシアム（Autonomous Driving Regional Mobility : RMC、以下境町 RMC と呼ぶ）に 2023 年後半より直接参加をし、そのなかで議論、意見交換から地域交通事業、ビジネスについての事例、課題、提案を収集・説明し、その中から規制緩和・標準化推進に関するリ・デザイン・ガイドライン候補案を以下に示す。

- (1) 境町 RMC について
- (2) 外部ヒューマンマシンインターフェース（HMI）のさらなる標準化の推進
- (3) 規制緩和・標準化推進に関するリ・デザイン・ガイドライン候補

について説明する。

(1) 茨城県境町 RMC について

2023 年 4 月に発足した、一般社団法人 全国地域ビジネス協会の Society5.0 社会実装推進事業部内の独立した事業運営組織である、境町 RMC は、会員の相互の支援、交流等、会員に共通する利益を図る活動（非営利事業）を行うことを目的とする。

具体的な活動は、境町自動運転公共バス運行サービスの実用化の際に茨城県 RMC において、

- 1) 茨城県境町にて自動運転バスと地域住民とのリスクコミュニケーション（スマートシティにおける、誰一人取り残さない、安全/安心/円滑な「移動」を実現するサービスを構築するため）に取り組む。

- 自動運転バスとその他の交通参加者とのリスクコミュニケーション
- 災害時に早期避難を実現させるための「伝わる」コミュニケーション

- 2) 自動運転公共バス「外向け HMI（Human Machine Interface）」における考察を実際の自動運転バスに表示器を搭載して、交通円滑化、安心、安全を評価に取り組む。（技術と Human Factors※との協調連携）

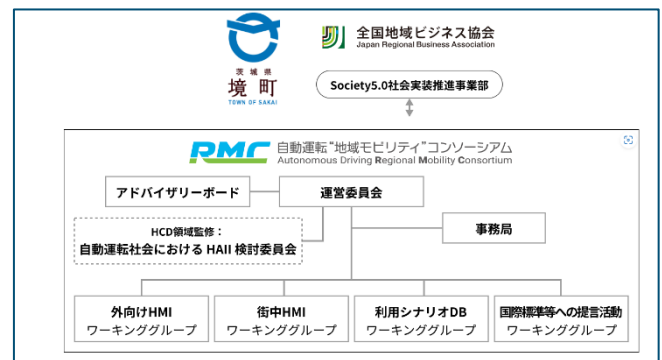


図 23 自動運転“地域モビリティ”コンソーシアムについて

出典：RMC WEB サイト

RMC について 自動運転“地域モビリティ”コンソーシアム

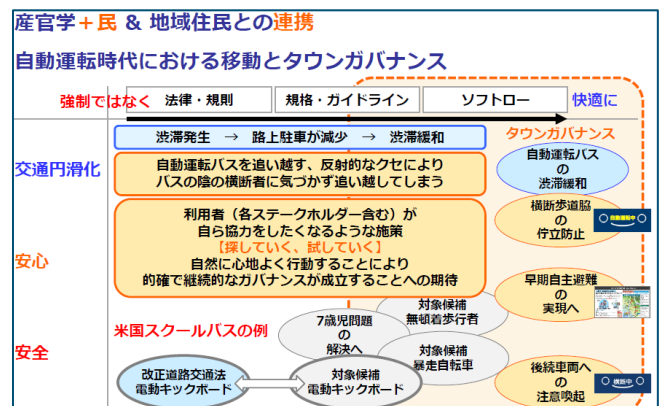


図 24 タウンガバナンスについて

(出典：Edge Tech + 2024 カンファレンス スペシャルセッション自動運転時代のモビリティガバナンスを考え
る～自動車技術会 モビリティガバナンス社会実装検討委員会 公開委員会～)

https://f2ff.jp/introduction/9891?event_id=etexpo-2024

- 3) 自動運転車停留所にデジタルサイネージを設置し、住民情報サービスや防災情報、避難情報を提示する取り組みを行う。

4) 参加企業による、新たな地域を支えるモビリティビジネスの検討を実施している。

RMCにおいて、今後進めていきたいことは、自動運転における移動とタウンガバナンス（地域社会の管理や運営に関する仕組みやルール）を進めるための産官学＋民（地域住民）との連携が図れる環境の整備の提案である。

また、境町自動運転バスにて実証実験をおこなっている、外向き HMI による自動運転車とその他の交通参加者のリスクコミュニケーションの標準化を進めることを提案している。

（最初は、自動運転と歩行者間で絶対必要となる条件下、ユースケースでの外向け HMI に限定しての標準化を期待する）

(2) 外部 HMI のさらなる標準化の推進

自動運転に関する議論が UNECE WP29 にて議論が始まってから、その傘下組織である GRE（Working Party on Lighting and Light-Signaling）において自動運転車の信号に関する TF ASVR（Taskforce Autonomous Vehicle Signalling Requirements）が開設され、2018 年 12 月の第 2 回 会合からすでに、「自動走行車の外部ヒューマンマシンインターフェース（以後外部 HMI と呼ぶ）に関して、自動走行車は歩行者と通信すべきか、そうならどのように行うべきか？」との投げかけが始まった。その後、他の WG、TF においても、eHMI に関する議論を始める方針が打ち出されたが、その議論はなかなか進まない状態が現在なお続いている。

また、他の国際標準デジュールである、ISO TC22 SC39 や、IEC TC100 TA17 などにおいて、議論も始まったが、どちらかのいうと自動車、開発関係者の観点からの基準化の動きであり、一般市民（ユーザ）目線での検討は不足している可能性がある。

本稿では、標準化における外部 HMI 審議の状況や、停滞している基準化の原因を想定し、かつ外部 HMI の必要性、そして今後基準するための方策について考察する。

1) 国際標準化の動向

<ISO TC22（自動車）SC39 人間工学（Ergonomics）>

スコープ：ドライバーを取り巻く環境やシステムと、ドライバーとの意思疎通、相互作用に関する標準化

WG3 操作・表示およびテルテールの配置

WG5 シンボル

WG7 手操作範囲および着座位置

WG8 車両の移動情報や操作装置のヒューマンマシンインターフェース

自動運転車から他の交通参加者に向けた視覚的外部コミュニケーション（外向け HMI）の人間工学的設計ガイダンス

関連 WI：

PAS 23735 道路運送車両 自動運転車から他の道路利用者への外部視覚コミュニケーションのための人間工学的設計指針

（安全や交通効率の観点で、レベル 4 や 5 の自動運転専用車から他の交通参加者に伝わるべきメッセージと伝え方に関する

人間工学的な設計ガイダンスを規定）＝ 現在 DPAS 投票段階：SAE J3016 定義の自動運転システム専用車両で使用される外部信号システムの設計変数含む。

検討状況：

外部 HMI の検討のパイロットとなる指針（PAS：公開仕様）が DPAS 投票段階。

TC22 は、IEC TC100 TA17（マルチメディア：車載装置）とのリエゾンを進めており、具体的な外部 HMI のシナリオは TC22 より方針を出し、TA17 では、表示装置についての標準化を進める形をとっている。

<IEC TC100 TA17（マルチメディアシステムおよび車両用機器）>

スコープ：車両の運転手や同乗者が使用するオーディオ、ビデオ、マルチメディアシステムおよび機器のあらゆる側面を扱った国際的な出版物を作成すること。

関連 WI：

TR 100-54 自動運転車用外部 HMI（外部ヒューマンマシンインターフェース）の外部視覚システム

スコープ： 自動運転車両の外部 HMI（外部ヒューマンマシンインターフェース）の外部視覚システムの概要規定

これらのシステムは、自動運転車両で使用されるものに限定される。eHMI の概念と自動運転車の意義に関する導入と背景情報を説明し、外部 HMI マルチメディアシステムで使用される外部ビジュアルシステムのアーキテクチャと主要コンポーネントを説明。外部ディスプレイ、LED パネル、プロジェクション・システム、その他のビジュアル・コミュニケーション手法の車両設計への統合について議論することも含まれる。

検討状況：

具体的なトリガー/内容/条件は、リエゾン先の ISO TC22 SC39 WG8 の決定にしたがうが、システムの概要提起や背景説明なども含める方向である。PL が韓国であることもあり、スコープを超えた提案が出ないか注意が必要

2) 外部 HMI の検討におけるジレンマ

◇2 つに対峙した意見の存在

- 外部 HMI は、必要かどうかについて否定的な意見が多い
 - (a) 暗黙のコミュニケーションが、歩行者と自動運転車間に存在し、他に埋めるべきものはない
 - (b) 外部 HMI の概念が多種多様であり、標準化とコンセンサスが欠如している
 - (c) 外部 HMI は注意散漫、混乱、過依存などのさまざまな悪影響を引き出す可能性がある
- 外部 HMI は、自動運転車の導入によって生じる社会的相互作用の空白を埋める重要な機能
 - (a) 外部 HMI は、自動運転車の計画されたアクションを可視化でき、歩行者との相互作用の効率が向上
 - (b) 交通参加者は、外部 HMI がない場合と比較して外部 HMI の存在を高く評価する
 - (c) 外部 HMI は、指示や自動運転車の計画された行動を表示する必要はない。
(自動運転モードや自動運転の協調性、または検出機能を示すことは、外部 HMI の他の用途である。)
 - (d) 最近の研究では、ドライバーのアイコンタクトが交通において重要であることが示されている。
(したがって社会的相互作用の余地が存在する)
 - (5) 現在の交通における歩行者と車両の事故の大部分は、不明瞭な暗黙のコミュニケーションによって引き起こされている。(歩行者が明示的な外部 HMI の恩恵を受ける可能性がある)

現在は、必要性が乏しいとの意見とに加えて、敢えて効果の少ない装置の追加（コストアップ）を嫌い、すでに厳しい規格によってきめられている車載表示装置の追加をよしとしない風潮が主流である。

◇外部 HMI の重要性増加

現時点に至るまで、自動運転車を開発・製造する側からの視点で、外部 HMI の必要性が議論されていた傾向が見て取れる。逆に、交通参加者である歩行者（外部 HMI の対象は、WP29 の最初の議論からも歩行者）からの視点で議論されると、

手動運転車（運転手が存在） vs 自動運転車（無人もしくは運転席に人がいるが反応しない）

⇒ その違いに対して、歩行者の「不安、危惧」が増し、社会的に許容されていない

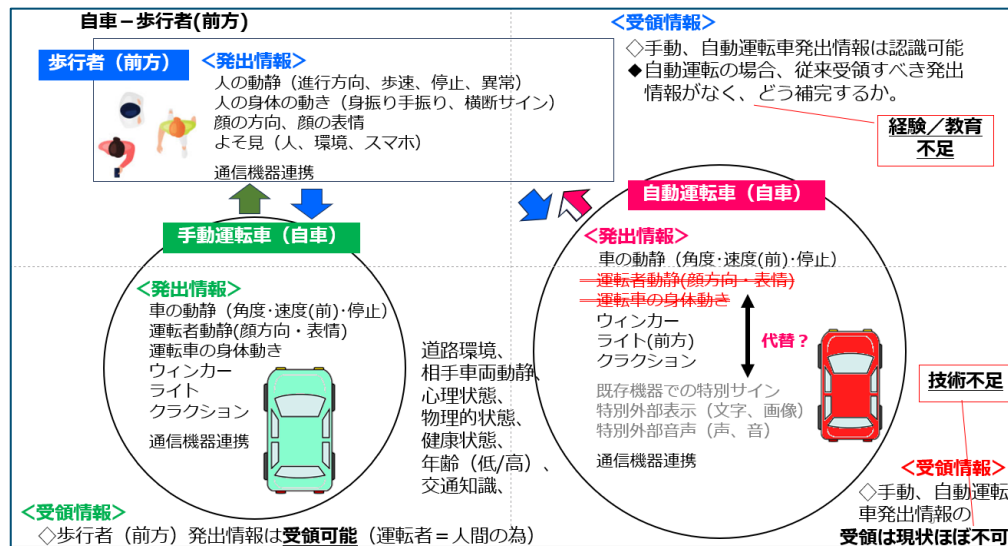


図 25 手動運転車と自動運転車での歩行者とのコミュニケーションの違い

手動運転車から、欠如したコミュニケーションを補完するものが必要。



先進技術の社会的に需要する場合に ELSI/RRR の視点で書く技術分野で必ずおこる

「開発関係者とユーザとの意識の GAP」がこの部分でも起こっている。

運転者がいないことによって本来は存在したはずの歩行者とのコミュニケーションの欠如は、自動運転車が

「車の動作によって発出した外部 HMI を歩行者がちゃんと受領したかの認識ができる機能を有する」

(人間の運転者ならば、歩行者との視覚的コミュニケーション(アイコンタクト、ジェスチャ等)で認識している)

を満足している前提で、解決できるかどうかを「道幅の狭い道路において、前方より歩行者が車の方向に歩行してきた」場合の例で考察すると、

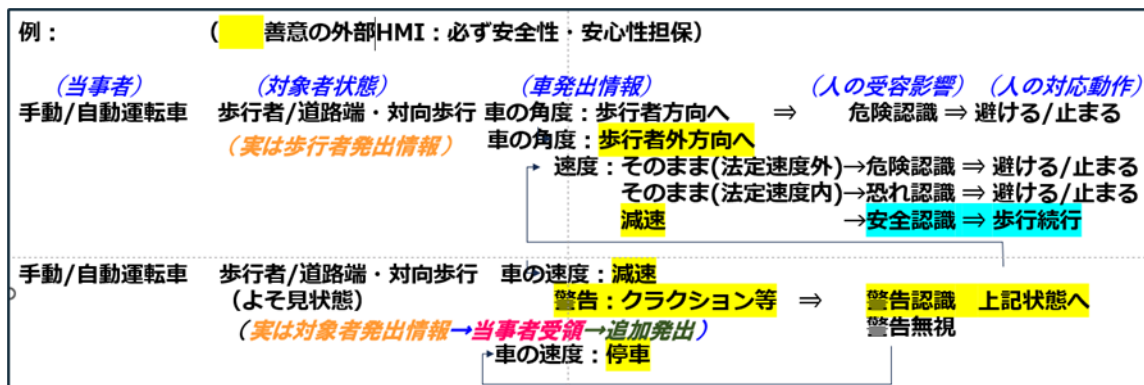


図 26 自動車と歩行者の相互作用

上記のように、車からの発出された何らかの外部 HMI (車の動作、警告) を、前方の歩行者がどう受領するかによって、歩行者、車の動作も変わってくる。その際歩行者が車の動作による外部 HMI を理解できないか、よそ見などをしていた場合、車の外部 HMI は受領されない為、何らかの警告を発した後に、再度歩行者が受領したかどうかを認識する機能が自動運転車には必要となる。

もし、当該の認識機能がないと、自動運転車は必ず停止するしか安全を確保する術がない。

現在自動運転車には、この歩行者の対応動作を認識する機能が搭載されていない可能性が大きく、また警告や誘導の指示を出す機能も、従来搭載している灯器やクラクションによって実施することになるが、灯器の利用方法は法律の変更が必要になり、専用の表示装置も同様に法律新規策定が必要になる。

すくなくとも、人間が運転する手動運転車と同等の安全、交通円滑性を保つには、これらの 2 つの機能をもつ適切な機能の装備が必要と

なる。

当該認識機能は、自動運転車の搭載しているカメラによる認識技術の発展を待つとして、警告、誘導のための表示装置については、そもそも「自動運転車」であることを表示する「静的外部 HMI」とともに、研究・開発、そして法制変更を考えていく必要がある。

3) まとめ

◇外部 HMI の標準化は、ISO TC22 にて公開仕様として標準化される見込みである。

◇しかし、外部 HMI の専用表示器の設定までは進んでいない模様

◇その要因は、外部 HMI の負の影響や費用対効果の面での外部 HMI の必要性を疑問視する意見も多いため

◇最近の研究で、外部 HMI の重要性が増すとともに、開発者からの意識ではなく、歩行者（ユーザ）の意識 から再度考えていくことが、自動運転の社会受容性向上に繋がる。

◇具体的な進め方は

①自動運転車標示は必須で、国際的に緩くてもよいので、まず要件を標準化する。

②人間と自動運転車の間で重要性の高い場面・UC をまず取り上げ、そこに特化して標準化を進める。

◇現在 IEC TC100 TA17 PT 100-54 では車載装置の標準化が検討されており、その中に外部 HMI も検討されており、特に「自動運転車」であることを表示については、積極的に標準化が進められている。

(3) 規制緩和・標準化推進に関するリ・デザイン・ガイドライン候補

<規制緩和に関する提言>

◇産官学＋民（地域住民）との連携による自動運転における移動とタウンガバナンスの実施

自動運転における移動とタウンガバナンス（地域社会の管理や運営に関する仕組みやルール）を進めるための産官学＋民（地域住民）との連携が図れる環境の整備を提案する。

（（1）茨城県境町「自動運転“地域モビリティ”コンソーシアム」について より）

<標準化に関する提言>

◇ 外部 HMI の限定範囲での標準化の推進

自動運転車標示は必須で、国際的に緩くてもよいのでまず要件を標準化し、次に人間と自動運転車の間で重要性の高い場面・UC をまず取り上げ、そこに特化して標準化を進める。そのために、ISO TC22 SC39 WG8 での活動を進めるとともに、IEC TC100 TA17 PT 100-54 において、静的外部 HMI である「自動運転車」表示の標準化に取り組む。

（（2）外部 HMI のさらなる標準化の推進 より）

7-9-9 計算モデルの考案

(1) 計画

地域交通の価値を見直すため、運賃収入以外の経済波及効果を算出する計算モデルを考案する。

(2) 基本的な考え方

- ・ 関係当局との規制緩和に関する調整や地域のステークホルダーの調整を円滑に行うためには、前提として自動運転バスを導入することによる地域への経済効果の広がり（具体的メリット）を可視化し、導入の意義についての共通理解を形成していくことが重要である。自動運転バスの経済効果については、現在、広告宣伝効果や政府補助金効果などで表現されている。しかし、これらは、先行地域で導入時にのみ得られる限定的な効果である。
- ・ 国土交通省は、2023 年に、地域公共交通の多面的な外部効果を可視化するツールとして「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）に係る算出ガイドライン標準版」*を公表。このクロスセクター効果とは、「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」を指す。

- ・ 地域交通は、地域の経済全体を支えるものである。地域公共交通が廃止された場合に、地域経済全体にどういった波及効果があるのか（＝現在、地域公共交通がどのくらいの規模の地域経済活動を支えているのか）は、クロスセクター効果では把握できない。そこで、これを推計する、産業連関表を利用した計算モデルを検討した。

※クロスセクター効果「地域公共交通 赤字＝廃止でいいの？」（国土交通省近畿運輸局作成資料）

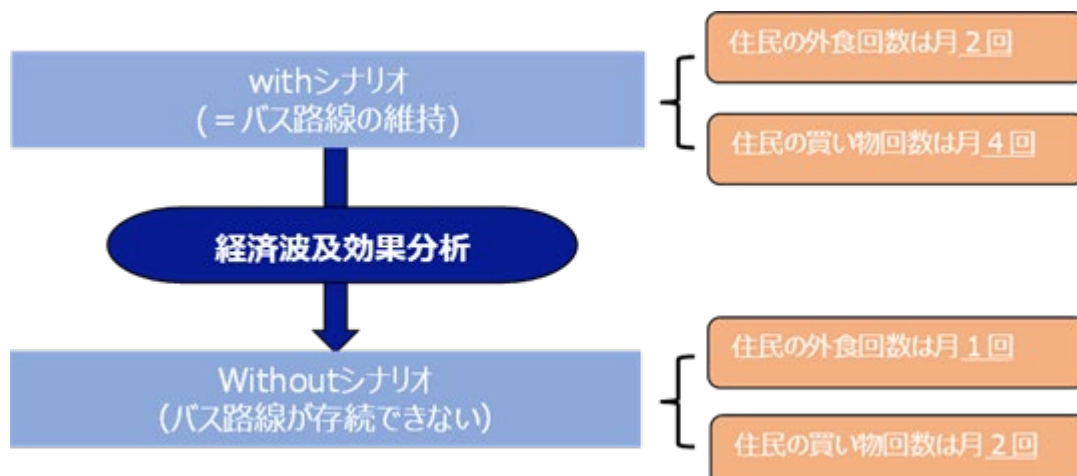
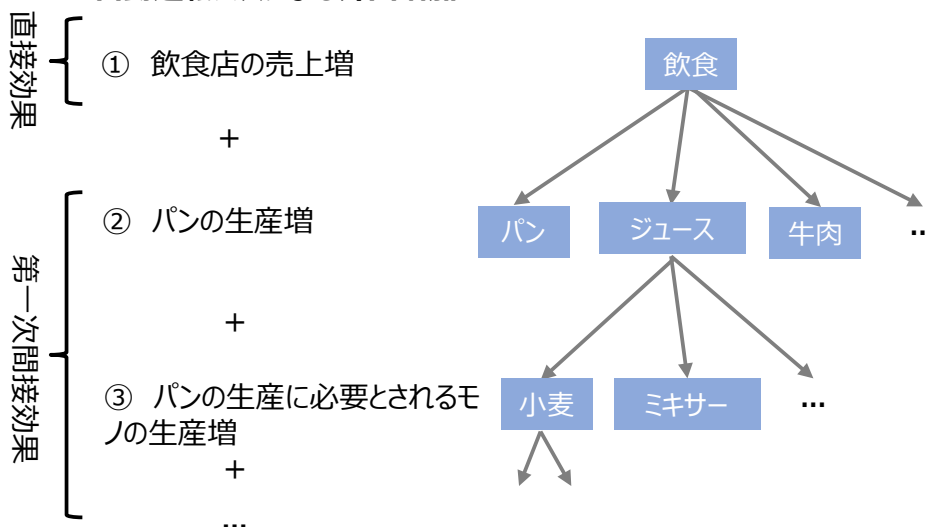
https://www.tb.mlit.go.jp/kinki/content/cross_sector_leaflet.pdf

(3) 検討結果

- ・ 産業連関表を用いて、経済波及効果（生産誘発効果）、粗付加価値誘発効果、就業効果、税収効果を推定することが有益と考える。その際、産業連関表は、自動運転バス導入自治体の既存統計などから作成する。
- ・ 自動運転バスが導入されてバス路線が維持された状態（with）とバス路線が維持できなかった状態（without）の両ケースについて住民の行動を設定し、両ケースの行動の違いによる経済波及効果等の相違を、上述した産業連関表を用いて定量化し、これをもって、自動運転バス導入の経済効果と捉える。

経済波及効果の考え方

自動運転バスによる外出増加



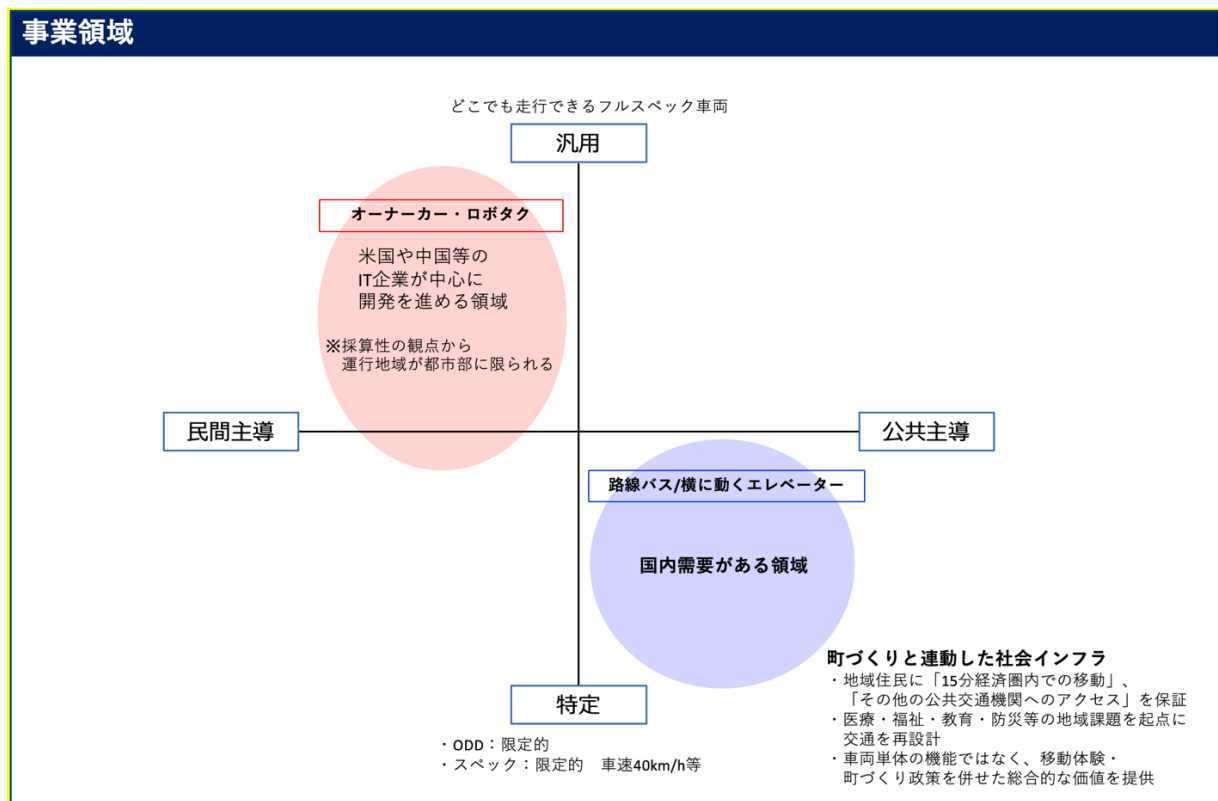
⑬ サービスの社会実装に向けた人材

1. 背景と課題認識

1.1 日本社会の構造変化と地域の課題

日本では高齢化と人口減少が急速に進む中、地域社会の持続可能性が大きな課題となっている。特に地方においては、人手不足が原因で公共交通の維持が困難になりつつあり、移動手段の喪失が地域の医療、福祉、教育、防災などの基本サービスのアクセスにも深刻な影響を及ぼしている。

移動の課題を解決するため、世界的には巨大 IT 企業を中心にロボタクシーのような汎用型（どこでも走行できるフルスペック車両）の自動運転車両開発が進められているが、日本では「公共交通」としての自動運転がまずは求められていると考えられる。この領域では、車両技術だけではなく、町づくりと一体となった社会インフラとしての設計思想が必要となる。



自動運転は「横に動くエレベーター」に例えることができ、住民一人ひとりの生活圏を前提に、医療・福祉・教育・防災といった地域課題を起点とした交通の再設計を行う必要がある。したがって、車両単体の性能ではなく、地域住民にとっての移動体験、町の風景、政策の方向性と一体化した総合的な価値が求められている。

1.2 モビリティ社会実装における人材不足

こうした再設計を担う人材こそが「地域プロデューサー」である。しかし現状は、制度、技術、まちづくり、住民調整といった多領域を橋渡しできる人材が不足しており、先進技術が地域に根づかない要因ともなっている。

単なる技術導入や外注的コンサルティングではなく、地域の歴史・構造・住民との関係性をふまえて、モビリティを社会に埋め込むことができるプロデューサー人材の発掘と育成が、社会変革の要となる。

2. 目的

2.1 モビリティ変革と地域活性化

本検討の目的は、モビリティの社会実装を通じて地域の活力を再興することである。その実現にあたっては、単なる技術導入やインフラ整備ではなく、地域の生活・文化・経済構造に根ざした「社会システムの再編成」としての視点が不可欠となる。

例えば、茨城県境町では、自動運転車両の導入により交通課題の解消だけでなく、高齢者の外出機会の増加や商業施設へのアクセス改善、さらには地域全体のブランド力向上にまでつながっている。モビリティが単なる移動手段から、「暮らしを支えるプラットフォーム」へと進化している好例である。これらの取り組みは、自動運転や MaaS のような先進技術を活用するだけでなく、それを地域社会の文脈に沿って埋め込む人材と仕組みがあってこそ成立している。社会実装を成功に導く鍵は、「誰が」「どのように」それを地域に適用し、住民とともに価値を再定義できるかにかかっている。このような人材が、地域の医療・教育・福祉・防災・観光・物流といった領域をつなぎ、モビリティを起点に地域経済の循環を生み出すことが重要である。

2.2 地域プロデューサーの発掘と育成

地域プロデューサーとは、地域におけるモビリティ再設計を起点として、課題解決型のプロジェクトを企画・実行し、地域の多様な主体を巻き込むハブとなる人材である。交通政策にとどまらず地域に根差した生活者視点を持ちながら、行政、民間、教育、医療福祉、観光、住民といったセクター横断の連携を創出する実践者が求められる。

特に注目されるのは、茨城県境町の事例である。同町では町長の明確なビジョンのもと、町内外の若手職員や地元商工会、NPO といった多様なプレイヤーを巻き込んだ交通改革が行われ、地域プロデューサー的な人材が行政内部および地域コミュニティ内から育っている。彼らは単なる調整や助言にとどまらず、プロジェクトの構想、実行、改善サイクルを主導し、継続的に地域価値を創出している。

地域プロデューサーの育成においては、単発的な研修やスキル訓練では不十分である。むしろ、地域に入り込み、住民と対話しながら試行錯誤を繰り返す実践的なプロセスの中で、課題発見力と共創力を磨いていく必要がある。そのため、育成は現場密着型、分野横断的なプロジェクト、伴走型メンタリングなどを通じて段階的に行うべきである。

また、将来的には、地域プロデューサーを専門職として認定・制度化することで、他分野との越境キャリア形成（例：福祉から交通へ、観光からまちづくりへ）や、他地域での配置を後押しする人材政策が必要である。

地域プロデューサーの発掘と育成は、単なる交通政策の一環ではなく、「地域を自ら変えていく力」を持つ人材基盤を構築する戦略的な社会投資として位置づけられるべきである。

2.3 学際的・実践的アプローチの確立

本検討が目指す人材育成は、特定分野に閉じた専門教育を超え、モビリティを軸とした「地域再設計」を現場で推進できる学際的かつ実践的能力の養成にある。

交通の再設計が行政・地域住民・外部パートナーを巻き込んだ「まちづくりプロジェクト」として機能させていくためには、単に交通技術や制度知識を学ぶだけでは不十分である。必要なのは、交通計画・サービスデザイン・福祉制度・住民合意形成といった多様な領域を横断する思考と、現場での実践を通じた「統合力」である。

具体的には、以下の 3 つの観点からアプローチを設計する

学際的基礎知識の習得

- ・モビリティに関わる技術（自動運転、MaaS 等）と制度（地域交通計画等）
- ・サービスデザインと顧客体験設計（UX）、参加型合意形成手法
- ・社会福祉・観光・教育・地域防災の理解

フィールド起点の実践知獲得

- ・境町のような先進事例を活用したフィールド演習
- ・モデル地域における実証プロジェクト参画
- ・地元住民との対話や行政調整を通じた課題解決ワークショップの実施

思考と対話による探究型教育

- ・地域課題を起点としたケースメソッド教育とアクションラーニングの導入
- ・民間パートナーとの共同開講による「現場の失敗・成功」を学ぶ学習

このようなアプローチにより、育成対象者は単に知識を受動的に習得するのではなく、「自ら考え、現場で問い直し、地域に実装する」プロセスを体得することが可能となる。

また、研修プログラムは都市型・地方型といった地域類型に応じたカリキュラムに分化させ、全国展開に向けた柔軟性と汎用性を確保する。

学際的・実践的アプローチの体系化し、単なる育成施策を超えて、地域交通から社会課題全体に波及する人材を戦略的に輩出することを目指す。

2.4 可視化・制度化・全国展開

地域プロデューサーの活動と価値を定量的・制度的に可視化し、持続的な仕組みとして全国に展開することは、本検討の重要な目的の一つである。これにより、人材の社会的認知を高めるとともに、地域間での人材の循環や自治体への雇用誘導を可能とする。

まず、可視化においては、プロデューサー人材の実績・スキル・関与地域・活動成果などをデジタルプラットフォーム上で記録・表示し、政策立案者や地域企業が活用できるデータベースを構築することが有効と考える。

制度化の観点では、「地域プロデューサー」という職域を明確に位置づけることが不可欠である。交通政策、地域政策、福祉・教育政策などの横断的分野に対応できる専門職として、公共交通事業者や自治体が安定的に雇用できるよう、職種定義と補助スキームの設計が求められる。

また、キャリアモデルの提示も重要である。たとえば、初任期はプロジェクト支援型で入り、数年後には地域のモビリティ政策統括や自治体への支援に発展するような、段階的キャリア形成の道筋を示すことで、長期的な人材確保が可能となる。

全国展開にあたっては、境町などの成功事例を「モデル型」として抽出・類型化し、それぞれの類型に応じた育成カリキュラム、マッチング枠、財政支援メニューを整備することが効果的である。このように、地域プロデューサーを「点」ではなく「線」や「面」でとらえる仕組みへ移行させることで、自動運転を含むモビリティ政策が、真に社会インフラとして根づく下支えとなる人材基盤が整う。これにより、モビリティの社会実装が単発的な事業で終わらず、地域の持続的な成長に繋がることが期待される。

3. 人材の発掘に向けたノウハウ

3.1 地域に眠る人材の再定義

地域にはすでにモビリティ課題に間接的に関与している多様な人材が存在している。自動運転を先行的に導入している各地域の事例を踏まえると、行政職員や交通専門家ではない、地域の暮らしと課題を肌感覚で捉えられる人材が、モビリティ社会実装を支える鍵であることが分かる。こうした人材は、モビリティに関する専門知識は持たないが、地域の課題構造や住民のニーズに精通しており、プロデューサー人材としてのポテンシャルを秘めている。彼らは「交通」というキーワードでは表現されにくい、地域に根差したモビリティ再設計の潜在的担い手である。

特に注目すべきは、「まちづくり×交通×福祉×防災」のような分野横断の視点である。境町のように行政・民間・住民が一体で交通を考える仕組みは、地域内に新しい役割を創出し、主体性を育む土壌を生み出している。

このように、地域に眠る人材を単なる「職能」で評価するのではなく、生活者の視点、共創への意欲、地域へのコミットメント等を基準に再定義することが、社会実装に向けた基盤整備であるといえる。このような人材の発掘・育成が、地域交通を「使われるサービス」から「共につくる公共財」へと進化させる第一歩となると考える。

3.2 発掘手法の体系化

3.2.1 ワークショップ

地域内に潜在する多様な関係者（自治体職員、地域商社、教育・福祉・観光事業者、住民団体、移住者など）を横断的に集め、モビリティを起点とした地域再設計を共に議論・構築する、実践的・参加型のワークショップが地域プロデューサー候補の発掘の1手段となる。

ワークショップの基本設計

- ・地域モビリティに関するリアルな課題（例：高齢者の移動困難、交通空白）を可視化
- ・参加者自身の生活や職務経験に根差した「当事者視点」での課題抽出

- ・課題をマッピングし、複数分野を横断した接点を発見
- ・グループ対話で「地域資源×未充足ニーズ」の接続点を構築

成果の取りまとめと人材化のステップ

- ・参加者・主催者双方からフィードバックを実施
- ・意欲の高い候補者は後述のブートキャンプやプロジェクトへの推薦枠へ誘導

このように、ワークショップは、潜在する人材の“発掘”だけでなく、対話を通じた“関係構築”の起点でもある。多様な背景を持つ参加者が「地域の未来を共に構想する主体」として動き出す契機として、今後の人材戦略における必須プロセスと位置づけるべきである。

3.2.2 人材マトリクスによる定量的把握

各地域における人材の属性・分野・スキルセット・課題認識・影響力などをマッピングし、地域ごとの人材資源をデータ化・分析する。これにより、自治体が「どこにどんな人材が眠っているか」を戦略的に把握できる。

＜人材マトリクスの例＞

①目的と機能

- ・潜在的人材を発見する探索機能
- ・育成プログラムの対象者選定における分析基盤
- ・人材配置に向けた需給ギャップの可視化
- ・他地域との人材交流に資する基礎情報

②評価マトリクス構成

各人材に対して以下のような軸を設定し、定量的に記録する。

- ・活動分野（移住、まちづくり、教育、観光、福祉、農業など）
- ・スキルセット（企画力、合意形成力、対話能力など）
- ・課題認識（地域課題に対する問題意識）
- ・実績と影響力（地域内での信頼、連携実績、発信力）
- ・将来的な関与意欲（兼業・副業希望、越境意欲、リーダー志向など）

③データ収集方法

- ・自治体・NPO・地域商社等の推薦による母集団の確保
- ・ワークショップ参加者データ、地域イベント出展者データ
- ・地元の新聞や SNS からの文脈的情報の抽出

④可視化ツールと分析手法

- ・分類マップ（分野×スキル×意欲）でポートフォリオ化
- ・ダッシュボード化（自治体・地域中間支援組織が閲覧可能）

⑤活用シナリオ

- ・自治体がモビリティ再設計プロジェクトを立ち上げる際、適切なコーディネーター人材を迅速に発掘できる
- ・複数地域のプロデューサー候補を可視化・連携促進（人的連携による自治体間の水平連携）
- ・スキルや関心に応じた育成プログラムの設計
- ・成果ベースでプロフィールが進化する「動的データベース化」による活躍履歴の追跡

⑥制度化への展望

上記マトリクスを、地域交通政策・都市再生基本計画と連動させることで、「人材起点の政策設計」が可能となる。将来的には、各地域の中核人材に対して国が「地域公共人材」としての資格・称号を付与する制度と連動させ、人的資源の全国的な最適化を支える仕組みに発展させることも考えられる。

3.3 発掘から育成への移行戦略

3.3.1 ブートキャンプの設計（短期集中型の教育プログラム）

地域プロデューサー候補の人材を短期間で実践型のリーダーへと育て上げることを目的とした、短期集中型の育成プログラムを検討する。

目的

- ・地域課題の構造的理解を深め、現実に応じた解決力を養成
- ・モビリティを軸としたまちづくり政策の設計・提案力の育成
- ・異分野協働を体験し、分野横断的なリーダーシップを体得

対象者と選抜プロセス

- ・自治体推薦やワークショップ経由で発掘された人材
- ・行政・民間・地域団体から多面的に推薦
- ・面談等により地域志向性と課題意識を評価し、越境型意欲ある人材を選抜

プログラムの例

- ・地域交通・福祉・観光の連関を体験的に理解するフィールドワーク
- ・自治体の政策担当者とのセッション実施
- ・地域住民を巻き込んだ共創型のモビリティデザイン提案作成
- ・成果発表とフィードバック

プログラム修了後の展開

- ・修了生は自治体マッチングプログラムを通じて各地域へ配置
- ・オンライン・オフラインでフォローアップ講座を提供

成果と評価

- ・地域内でのアクションプラン実行率／定着率
- ・ブートキャンプを通じた地域間交流の深化（ネットワーク形成）
- ・提案施策の採用率や、地域住民による受容度評価

3.3.2 継続的メンタリングとコミュニティ形成

ブートキャンプで育成された人材が一過性の活動で終わることなく、長期的に地域社会の担い手として成長していくためには、継続的なメンタリング体制と実践知を共有し合えるコミュニティの形成が不可欠である。

メンタリングの制度化

- ・地域内外の民間実践者・専門家・大学研究者などを「メンター」として登録し、分野横断の相談体制を構築
- ・修了者の活動段階（立ち上げ期・実装期・転換期）に応じた段階別支援を設計

フォローアップ機会の体系化

- ・オンライン定例会（月 1 回）では、各地域の進捗共有と悩み相談を行い、孤立を防ぐ
- ・年次集会では、成功事例・失敗事例・プロジェクトの進捗発表を通じて知見を共有

学びの継続と知識共有のインフラ整備

- ・モビリティ×まちづくりの分野を横断した学び直しが可能な e-ラーニング教材を開発（交通政策・制度理解・地域合意形成・ビジネスモデル設計など）

コミュニティ形成と地域間連携

- ・修了生を中心とした「プロデューサー・ネットワーク」を構築し、地域を越えた協働プロジェクトを誘発
- ・自動運転導入地域同士をつなぐ制度を設計し、知見の循環と人材交流を促進
- ・若手人材と地域の名士・企業人・行政幹部とのラウンドテーブル形式の対話機会を設け、世代・立場を超えた信頼関係を構築

これにより、単なる研修修了者ではなく「地域とともに育つプロデューサー」としての道筋を 確保し、人材の定着率と地域への還元力を高めていく。修了後も継続的に「共に学び、共に育つ」ことが可能な循環型育成エコシステムの確立が重要と考える。

3.3.3 民間・行政連携による配置モデル

育成された人材を、モビリティ政策を推進する部署や民間企業、地域プロジェクトなどに配置 するための連携枠組みを整備。民間連携によって、人材のキャリア展望を明示し、職業的持続性を担保することも重要と考える。

4. 活躍できる地域のリスト化と可視化

4.1 活躍できる地域の特徴

地域プロデューサー人材が継続的に力を発揮しうる地域には、モビリティ課題が顕在化しているだけでなく、変化を受け入れ、共創を育む土壌が必要である。本節では、自動運転先進導入地域の事例を踏まえ、活躍しやすい地域の共通要素を整理する。

なお、以下の要素が不足する地域では地域プロデューサーが自ら旗振り役となって先導することが求められることに留意が必要である。

○首長の構想力と実行力が両立していること

地域におけるモビリティの社会実装には、戦略的なビジョンと日常的な推進力の双方が求められる。境町のように、首長が自ら自動運転のビジョンを住民に語り、意思決定をスピーディに実行する体制が鍵となる。

○外部人材や移住者に対する開放性があること

定住施策と連動した人材受け入れ制度が整備されている地域は、プロデューサーを受け入れる定着率が高まると考えられる。

○地域内中間支援組織が機能していること

商工会、観光協会、地域 NPO などが、自治体と住民の間に立つ「現場のハブ」として機能していること。

○住民との対話が制度化・日常化されていること

意見交換会の場が定例化されており、住民の声が政策形成に反映されやすい。

4.2 地域類型

①都市近郊型モデル

- ・都市圏の知見を持ち込める移住者が多く、交通の選択肢が多様

②観光地転用型モデル

- ・モビリティ実装により季節観光から通年型の生活観光への転換の可能性
- ・観光事業者との連携で雇用も創出可能
- ③交通空白地型モデル
 - ・公共交通撤退後の移動手段再構築に強いニーズがある
 - ・高齢化率が高く、支援対象住民が明確
- ④産業再編型モデル
 - ・既存事業とのシナジーにより新規サービス創出が狙える

4.3 求人・採用マーケットの見える化

自動運転が「横に動くエレベーター」として地域の医療・福祉・教育・防災等の課題を起点とした交通再設計を担うには、技術職や運行のための交通の専門家を募るだけでなく、まちづくりと連動し、住民の移動体験を構築する「地域プロデューサー枠」での採用・定着が不可欠である。

本節では、そのための求人・採用マーケットの構築方針を示す。

①地域プロデューサー職種の明文化と価値提示

- ・自治体・企業・NPO 向けに「地域プロデューサー」の役割定義を作成（例：モビリティ再設計を通じた町づくり、事業企画・推進、行政連携）
- ・「地域を起点とする社会変革人材」という意味づけを行い、志のある人材の参画意欲を喚起

②求人プラットフォームの整備と連携

- ・地方創生人材やジョブマッチングサービスと連携し、「地域プロデューサー専用求人枠」を新設
- ・地域別・類型別に適した求人テンプレートを設計し、統一フォーマットで全国の自治体が投稿可能にする
- ・リクルートページでは「どんな住民と関わるか」「どの公共機関と連携するか」「まちの未来像とミッション」を明記し、単なる業務記載にとどまらない訴求型内容とする

③人材誘致・定着支援の仕組み整備

- ・モビリティ課題に関心のある都市部の副業人材、U ターン希望者、地方移住層向けに「地域貢献型キャリア形成支援制度」を創設
- ・家族帯同・住宅確保・副業可能性・子育て支援など、多様なライフステージに応じた求人条件の設計

④スキルと資質を可視化する認定制度

- ・地域プロデューサー向けの「段階別スキル認定」制度（初級＝支援者層、中級＝コーディネーター層、上級＝政策統括層）を導入
- ・ブートキャンプ、実地演習、地域実装プロジェクトを通じたポートフォリオ提出により、認定レベルを設定
- ・求人企業・自治体が応募者のスキル水準を判断しやすくし、マッチング精度を向上

⑤地域別・領域別の人材動態モニタリング

- ・地域ごとの求人・採用・離職・活躍状況をダッシュボードで可視化
- ・成功要因分析や求人項目の PDCA による質の向上
- ・年次単位での「地域プロデューサー白書」を発行し、政策と連動した人材戦略へ活用

上記のように、求人・採用マーケットの見える化は「採用して終わり」ではなく「戦略的に育て、活かす」構造へ転換する鍵となる。モビリティ再設計がもたらす移動体験と町の未来を描ける人材が、地域の現場で躍動できる社会基盤の整備に繋がると考える。

5. 政策提言

5.1 制度設計の基本方針

地域プロデューサーの発掘・育成・配置は、単なる人材開発にとどまらず、地域社会の構造変革を担う制度として位置づける必要がある。そのためには、国・自治体・民間それぞれの役割を整理したうえで、制度的担保を持った仕組みとして法制度・財政措置を確保することが不可欠と考える。

5.2 役割分担の明確化

国の役割：

- ・モデル自治体における社会実験支援
- ・育成プログラムの標準化・認定制度の設計
- ・成果の全国展開に向けたプラットフォーム構築

地方自治体の役割：

- ・地域特性に応じた人材受け入れ体制の整備
- ・地域プロデューサーとの協働を前提とした事業設計
- ・雇用・契約の持続性を支える財源確保

民間・地域団体の役割：

- ・地域課題に基づくプロジェクトオーナーとしての関与
- ・人材へのメンタリング・副業機会提供

5.3 評価制度と成果指標

地域プロデューサー制度の定着には、活動成果を定量・定性の両面から評価する指標が不可欠である。単なる数値的な実績の計測ではなく、地域社会への波及効果や住民との関係性の深化といった側面を含む、多軸的・多層的な評価フレームが求められる。

本節では、特に以下のような観点に基づいて KPI を設定し、自治体・関係機関・市民の三者が共通の評価をできるようにする。

地域内の移動需要改善

- ・自動運転導入後の移動手段確保率の改善（例：高齢者の移動回数、通院・買い物アクセス）
- ・交通空白地域の縮小面積や対象世帯数の変化
- ・モビリティ起点の新規サービス・雇用創出数
- ・地元事業者との連携によるサービス創出件数（例：モビリティ＋宅配、＋観光、＋福祉支援）
- ・地域内雇用の創出人数

自治体・住民との連携満足度

- ・プロジェクト関与住民へのアンケート（満足度・共感度・信頼度）
- ・行政・議会へのヒアリングによる協働評価（提案採用数・制度連携数）

育成された人材の継続率・再配置率

- ・研修修了後 1 年・3 年の現場定着率
- ・他自治体・プロジェクトへの配置件数
- ・メンタリング継続件数と満足度

住民の幸福度・定住意向（地域ブランド指標と連動）

- ・地域生活満足度調査における移動満足度スコア
- ・子育て世代・高齢者層の「住み続けたいと思えるまちか」意向割合
- ・地域外からの移住希望者数・体験移住者数の推移

加えて、境町の事例にみられるような、定性的な「地域内対話の質」「合意形成の文化醸成」なども、プロセス評価として導入する意義がある。

評価制度は単なる成果確認にとどまらず、「学習しながら変化する地域」づくりを支える機会としても活用する必要がある。各地域が自らの成果を語り、学び合い、改善し続けるための「地域間ベンチマーク機能」を含むオープンな評価文化の確立が重要である。

5.4 財源と持続可能性の担保

政策実行には財源の安定確保が必要である。国の直接的な支援に加え、以下のような仕組みを組み合わせた持続的モデルが必要である。

- ・官民ファンドによる地域人材支援枠の新設
- ・民間からのスポンサー支援
- ・自治体間連携による広域的な人材循環モデル（複数自治体を跨ぐ副業・兼業支援）

6. おわりに

本研究では、日本社会における地域モビリティの再構築に向けた本質的な課題に対し、「人材育成」を中心に据えた戦略を検討した。「移動を通じた地域再生」を目指し、単に自動運転というテクノロジーの導入にとどまらず、それを通じていかに地域社会を再設計し、持続可能なかたちで未来につなげるための実践方法と政策支援の必要性を検討した。

全国各地の現場ではすでに、住民の移動支援、観光や福祉と連携した複合サービス、地域 DX の推進といった形で、モビリティが新たな公共インフラとして機能しはじめている。茨城県境町では町長主導による自動運転導入が、移動課題の解消にとどまらず、高齢者の定住意欲や地域ブランドの再構築にまで波及している。また、交通以外の政策と結びつけることで、自動運転が防災・医療・教育を支える社会基盤へと進化している事例もある。

こうした地域変革の最前線には、必ず「人」の存在がある。制度やテクノロジーを活かし、住民との対話を通じて交通の再定義を進め、まちづくりのビジョンに結びつけていく「地域プロデューサー」の存在が、町づくりを牽引していく必要がある。

しかし、こうした人材がいまだ偶発的にしか発掘・育成されていないのが現状である。いま求められるのは、プロデューサー人材を「地域公共人材」として位置づけ、政策的・制度的に育て、活かし、つなぐビジョンである。

本報告で提案した人材スカウティング、ブートキャンプ、マトリクスによる把握、配置モデルは、それぞれが単体で完結する仕組みではない。むしろ、自治体、民間、教育機関、地域住民が一体となって「人を媒介にまちを再編集する仕組み」として統合的に機能させていくことが必要である。

これまで交通政策は、ハードや制度に重点が置かれてきた。しかしこれからの時代、移動とは「まちの価値を再発見し、未来の共同体を編み直す手段」であるべきである。その舵を握るのが、地域に根を張ったプロデューサー人材であるとするならば、その発掘・育成を、単なる行政施策ではなく「新たなインフラ投資」として位置づけなければならない。

未来の公共交通は、技術と制度の積み重ねの上に、「人」を媒介とした地域創生のストーリーとして築かれるべきである。本報告の内容を各地で実践を重ね、全国各地で「人材起点のモビリティ再構築」が本格的に稼働することを目指す。