

自動運転システムの社会的受容を計測する 標準的な指標提案に向けた学際的検討

自動運転システムの社会的受容を計測する
標準的な指標提案に向けた学際的検討プロジェクト

2024年11月

公益社団法人日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究
成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印刷
に付して順次刊行するものである。
2. シリーズは A より E に至る 5 つの系列に分かれる。
シリーズ A は、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。
シリーズ B は、シリーズ A に対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、折
にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によってと
りまとめたものを収める。
シリーズ C は、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。
シリーズ D は、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査
活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。
シリーズ E は、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和 2 年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆
同 原 田 昇

令和 2 年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番
号を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6

守住ビル 4 階

公益社団法人日本交通政策研究会

電話 (03) 3263-1945 (代表)

Fax (03) 3234-4593

E-Mail: office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-896

令和5年度自主研究プロジェクト

「自動運転システムの社会的受容を計測する標準的な指標提案に向けた学際的検討」

刊行：2024年11月

自動運転システムの社会的受容に関する学際研究
Interdisciplinary research on social deployment of autonomous vehicles

主査：谷口 綾子（筑波大学）

Ayako Taniguchi

要 旨

本プロジェクトでは、実証実験から本格運行への過渡期にある我が国の自動運転システム（Autonomous Vehicles: AVs）バスの（1）社会的受容を評価する指標を標準化すべく検討を行い、複数の地域・実験に適用することで有用性を評価し、AVs 社会的受容の標準的な指標を提案すること、ならびに（2）AVs バスのあり方・方向性について、いくつかの課題に着目し、AVs バスが社会にもたらすであろう課題・意義を学際的研究グループにて議論し、AVs バス社会実装をソフトランディングさせる一助とすることを目的とした。

具体的には、いくつかのリサーチ・クエスチョン（RQ）を掲げ、AVs の社会的受容を評価する標準的な指標を用いた調査分析を行うとともに、関連するゲストを招きつつ研究会を開催し、その成果を共有・議論した。このうち、報告書に収める5項目の概要を記す。

第1章では、手動の自動車（Conventional Vehicles: CVs）の社会的受容について、日本の子どもの「はじめてのおつかい」に着目し、交通行動データ（全国PT調査データ）、交通事故データ（ITARDA）、そして独自インタビューとアンケート調査により、「はじめてのおつかい」の行き先の変化や、近年世界的に注目される子どもの独立した移動（Children's Independent Mobility）の推移などを明らかにした。第2章では、AVs での代替が期待される送迎行動について、送迎が親子コミュニケーションの場としての意義を有しているとの仮説検証とともにその変遷をアンケート調査により分析した。その結果、保護者による「子どもの送迎行動は過去50年間で増加傾向にあり、特に保護者（送迎者）にとって子どもとの貴重なコミュニケーションの場として認識されていること、AVs 導入でその機会が減ることを懸念する層もいることが示された。第3章では、AVs バスのエクステリア（外観）について好き・嫌いなど態度とその理由を定性的に分析した。第4章では、第3章の結果を基に、AVs バスのエクステリアの印象評価と、それらがドライバーの配慮行動に与える影響を

アンケート調査データにより定量的に分析し、性別による差異や、車両画像のみを見せた場合と具体的な状況を想起させた場合の評価のちがいを示した。第5章では、AVsの社会的受容を計測する標準的な指標を検討し、日本全国の関係者（岐阜大，ボードリー，多摩大，スズキ（株）等）に共有して活用を依頼するとともに、青森県奥入瀬溪流の観光客と住民，日立市・サンフランシスコ・フェニックス市民を対象としたアンケート調査の分析速報値を報告する。

これらの研究は今後も継続する予定であるが，まずは2023年度研究成果として本報告書を取りまとめた。執筆者は以下の通りである。

- 1章 山下知華・中尾聡史・谷口綾子
- 2章 後藤大河・谷口綾子
- 3章 星野明日美・谷口綾子
- 4章 星野明日美・谷口綾子
- 5章 前川凜・谷口綾子

キーワード：自動運転，社会的受容，学際的研究，過渡期

Keywords: autonomous vehicles, social acceptance, interdisciplinary research, transitional period

目 次

1 章	おつかい行動に見る子どもの移動自由性の世代変化とその要因分析	1
1.1	背景・目的	1
1.2	交通事故データ・全国 PT 調査データの分析	2
1.3	おつかい行動に関するアンケート調査の概要	6
1.4	アンケート調査結果	9
1.5	まとめ	13
2 章	子ども送迎行動の世代間比較と AVs 導入による親子コミュニケーションの変容可能性	17
2.1	背景	17
2.2	既往研究と本研究の目的・位置付け	18
2.3	アンケート項目作成のためのインタビュー調査	20
2.4	保護者を対象とした Web アンケート調査	21
2.5	アンケート結果	24
2.6	まとめ	34
3 章	自動運転バスのエクステリア インタビュー	37
3.1	背景	37
3.2	既往研究	38
3.3	本研究の位置づけと目的	40
3.4	調査方法	41
3.5	インタビュー調査結果と分析	44
3.6	まとめ	56
4 章	自動運転バスのエクステリア アンケート	59
4.1	背景	59
4.2	既往研究と本研究の位置づけ	59
4.4	調査方法	63
4.5	結果	69
4.6	まとめ	76
5 章	自動運転の社会的受容の統一指標での比較分析	79
5.1	背景	79
5.2	既往研究と本研究の位置付け	81
5.3	調査方法	82
5.4	分析結果	83
5.5	まとめ	94

研究プロジェクトメンバー

■主査 谷口 綾子 筑波大学 教授

■メンバー

板津木綿子	東京大学 教授（歴史学）
河合英直	交通安全環境研究所（ものづくり技術論）
神崎宣次	南山大学 教授（倫理学）
久木田水生	名古屋大学 准教授（倫理学）
田中皓介	京都大学 助教（メディア論）
中尾聡史	京都大学 助教（民俗学）
中川由賀	中京大学 教授（刑法，法学）
中野公彦	東京大学 教授（機械工学）
中林真理子	明治大学 教授（保険学）
松山桃世	東京大学 准教授（科学コミュニケーション）
森川高行	名古屋大学 教授（土木計画学）
森栗茂一	大阪大学 教授（民俗学）
山中 豊	多摩大学 研究員（社会学）
吉田直可	明治大学自動運転社会総合研究所 客員研究員（弁護士）（法学）

■研究協力者 筑波大学公共心理研究室 山下知華，後藤大河，星野明日美，前川凜

1 章 おつかい行動に見る子どもの移動自由性の 世代変化とその要因分析

1.1 背景・目的

子どもが大人の監視なしで近所を移動したり遊んだりする自由のことを「子どもの移動自由性」（CIM: Children's Independent Mobility）といい¹⁾、CIMの確保は子どもの健全な発達のために重要だとされている²⁾。CIMに着目した研究は、英国の Policy Studies Institute によって 1971 年に初めて行われ⁶⁾、それ以降、日本でも CIM に関する研究⁷⁾は行われているものの、まだその数は限られている。ただし、世界的に見て、日本は CIM が高いレベルで実現していることが指摘されており³⁾、近年では日本の幼い子どもが「おつかい」に行く様子を収録したテレビ番組『はじめてのおつかい』が、映像コンテンツサービスで世界配信され、西欧諸国の注目を集めた^{注1)}。

日本では大正時代にはすでに家事手伝いとして、おつかいに類似する「使い走り」がなされ、工業化に伴い、家業手伝いが激減した一方で、おつかいを含む家事手伝いが増加した⁸⁾。さらに、高度経済成長での都市化に伴う近所付き合いの減少と電話の普及により「使い走り」は減少したが、続く消費社会の到来により、まず都市部で「おつかい」がよく行われる手伝いとなり、1990 年の調査時点では農村部においても、「おつかい」が最もよく行われる手伝いの一つになっている⁸⁾。おつかいは、「人の用事を足すために、目的の場所へ行くこと」と定義されるが^{注2)}、日本においては CIM が具現化した行動とも言えるであろう。

一方で、子どもの自由な移動を実現してきた日本の都市環境は徐々に損なわれつつあるのも事実である。その要因の一つとして挙げられるのが、自動車の普及である。自動車が普及する以前、日本の子どもは路上を自由に行き来し、道路を重要な遊び場の一つとしていた。ところが、自動車が普及し始めたことにより、子どもの交通事故が多く発生し、次第に子どもは道路の外へと追いやられていった⁴⁾。さらにモータリゼーションの進展により、子どものクルマ依存の傾向は成人よりも深刻化しており、特に地方都市圏と未就学児においてその傾向が顕著であることが明らかにされている⁵⁾。

このようにクルマ社会の進展によって、子どもの自立した移動が大きく減少していることが明らかにされてきているが、「おつかい」についても同様であると考えられる。厚生労働省による『21 世紀出生児縦断調査』^{注3)}では、平成 13 年出生児と平成 22 年出生児にそれぞれ小学 6 年生の時に「おつかい行動」について調査を行ったところ、平成 22 年出生児で「おつかい

をする」を選択した回答者の割合が、平成 13 年出生児に比べ大幅に小さいことが示されている。ただし、この調査では、2 時点での比較にとどまっており、おつかい行動の経時変化を捉えることができていない。また、おつかい行動が生起しやすい条件についても十分に把握できていない。

そこで本研究では、子どものより健全な発達を実現する都市・社会のあり方を再考する一助とすることを企図して、おつかい行動の世代変化とそれが生起する要因を把握することを目的とする。

1.2 交通事故データ・全国 PT 調査データの分析

子供のおつかいは基本的に徒歩で行われるものであることから、まず本節では、基礎調査として、交通事故データと全国 PT 調査より、日本の子供の歩行中における交通事故の推移や徒歩分担率を把握し、トリップ時間あたりの死者発生数を導出することとした。なお、比較のために、子供の自動車同乗中のそれらの値も算出する。

1.2.1 交通事故データ・全国 PT 調査データの概要

交通事故データについては、公益財団法人交通事故総合分析センターから、1990 年から 2022 年の計 33 年分のデータを入手した。入手したデータの概要は表 1.1 に示す通りである。

次に、国土交通省が実施している全国都市交通特性調査（旧全国都市パーソントリップ調査：以下、全国 PT 調査）のデータを取得した。扱ったのは、1987 年、1992 年、2005 年、2010 年、2015 年、2021 年の計 6 回分の調査データである。対象地域は、6 回全て調査が行われ時系列分析が可能な 41 都市とした（表 1.2）。分析対象の延べ人数は表 1.3 の通りである。なお、2021 年のみ速報版である。

表 1.1 交通事故データ概要

指標 注4)	集計 区分	
死傷者数 (人)	年次	1990 年 - 2022 年
	年齢	1 歳以下 / 2 歳 / 3 歳 / 4 歳 / 5 歳 / 6 歳 / 7 歳 / 8 歳 / 9 歳 / 10 歳 / 11 歳 / 12 歳 / 13-15 歳 / 16-18 歳 / 19-24 歳 / 25-64 歳 / 65-69 歳 / 70-74 歳 / 75-79 歳 / 80 歳以上
	地形	市街地-人口集中地区 / 市街地-その他 / 非市街地
	状態	歩行中-横断中 / 歩行中-その他 / 自転車-同乗中 / 自転車-運転中 / 二輪車-同乗中 / 二輪車-運転中 / 自動車-同乗中 / 自動車-運転中 / その他の車両-同乗中 / その他の車両-運転中 / その他
	通行目的	登校 / 学業中 / 下校 / 散歩 / 買物 / 訪問 / 遊戯 / その他
1・2 当数 (人)	年次	1990 年 - 2022 年
	年齢	1 歳以下 / 2 歳 / 3 歳 / 4 歳 / 5 歳 / 6 歳 / 7 歳 / 8 歳 / 9 歳 / 10 歳 / 11 歳 / 12 歳
	地形	市街地-人口集中地区 / 市街地-その他 / 非市街地
	状態	歩行中-横断中 / 歩行中-その他 / 自転車-運転中
	通行目的	登校 / 学業中 / 下校 / 散歩 / 買物 / 訪問 / 遊戯 / その他
	事故要因	1 人で外出させた / 外出したのを知らなかった / その他

表 1.2 全国 PT 調査データの分析対象地域 41 都市

三大都市圏	埼玉県所沢市, 千葉県千葉市・松戸市, 東京都特別区, 神奈川県横浜市・川崎市, 岐阜県岐阜市, 愛知県名古屋市・春日井市, 京都府京都市・宇治市, 大阪府大阪市・堺市, 兵庫県神戸市, 奈良県奈良市
地方都市圏	北海道札幌市, 青森県弘前市, 岩手県盛岡市, 宮城県仙台市・塩竈市, 秋田県湯沢市, 福島県郡山市, 栃木県宇都宮市, 新潟県上越市, 石川県金沢市, 山梨県山梨市, 静岡県静岡市, 和歌山県海南市, 島根県松江市・安来市, 広島県広島市・呉市, 徳島県徳島市, 愛媛県今治市, 高知県高知市・南国市, 福岡県北九州市・福岡市, 熊本県熊本市・人吉市, 鹿児島県鹿児島市

表 1.3 全国 PT 調査データの分析対象延べ人数 (人)

	1987 年	1992 年	2005 年	2010 年	2015 年	2021 年
平日	35004	33154	52584	56297	45009	43954
休日	34956	33142	52585	53757	43446	42204

1.2.2 交通事故データの分析結果

図 1.1 は, 12 歳以下の子どもの, 人口 10 万人あたりの歩行中の死傷者数の推移である。また図 1.2 は, 12 歳以下の子どもの, 人口 10 万人あたりの自動車同乗中の死傷者数の推移である。図 1.1 より, 子どもの歩行中の死傷者数は 1993 年頃から概ね減少傾向が続いていることがわかる。一方図 1.2 より, 自動車同乗中の死傷者数は, 2004 年頃までは増加しており, その後減少に転じたことがわかる。

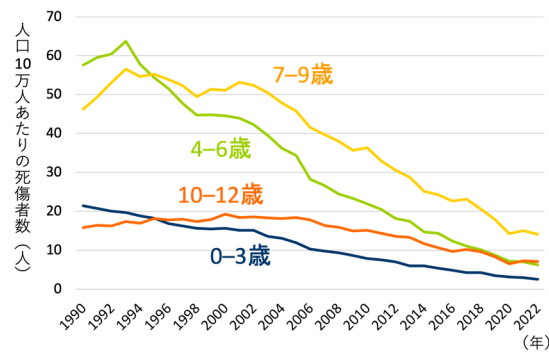


図 1.1 人口 10 万人あたりの死傷者数の推移（歩行中）

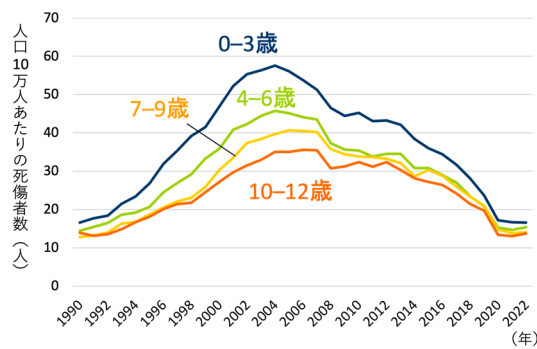


図 1.2 人口 10 万人あたりの死傷者数の推移（自動車同乗中）

1.2.3 全国 PT 調査データの分析結果

図 1.3 は、5～12 歳の子どもの、1 人 1 日あたりの平均トリップ数（グロス）の推移である。子どもの平均トリップ数は、平日・休日ともに減少していることがわかる。

図 1.4 は、5～12 歳の子どもの徒歩分担率の推移である。また、図 1.5 は、5～12 歳の子どもの自動車分担率の推移である。1987 年から 2005 年にかけて、徒歩分担率は低下した一方で、自動車分担率は増加していることが確認できる。

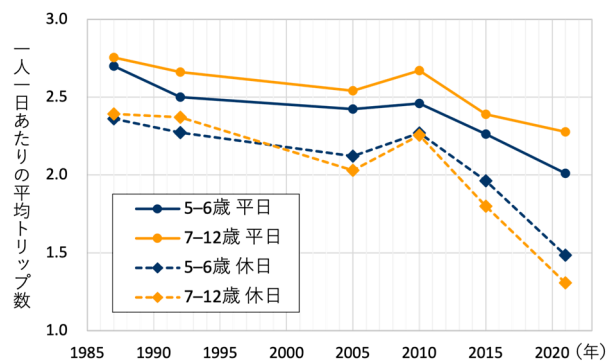


図 1.3 1 人 1 日あたりの平均トリップ数（グロス）の推移

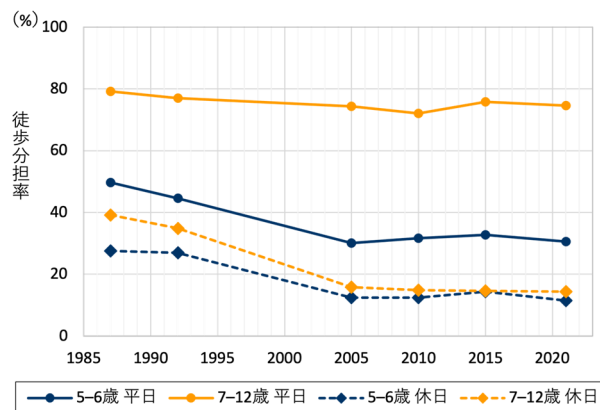


図 1.4 徒歩分担率の推移

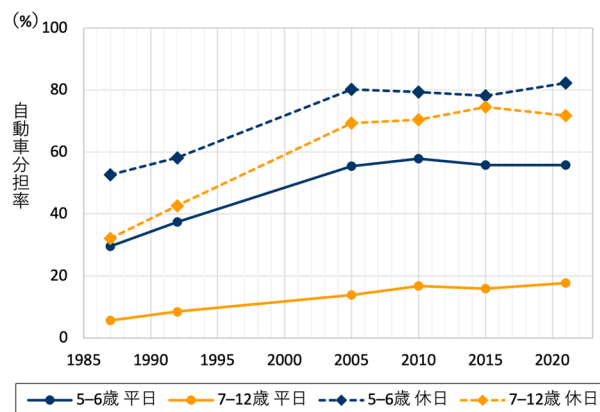


図 1.5 自動車分担率の推移

1.2.4 トリップ時間あたりの死者発生数の算出

宮崎・松尾¹⁰⁾を参考に、交通事故の事故率に類似する値として、トリップ時間あたりの死傷者発生数を導出した。扱う年齢は5～12歳、年次は、交通事故データと全国PT調査データの両方が扱える1992年、2005年、2010年、2015年、2021年とした。

交通事故データを用いて、歩行中・自動車同乗中のそれぞれについて、1日あたり10万人あたりの死傷者数(A)を導出した。また、全国PT調査データを用いて、徒歩トリップ・自動車トリップのそれぞれについて、1日あたり10万人あたりのトリップ時間(B)を導出した。なお、子どもの徒歩での移動は平日に多く、自動車での移動は休日に多いことから、徒歩トリップ時間の導出には平日のデータを、自動車トリップ時間の導出には休日のデータを用いた。最後に、(A)÷(B)により、トリップ時間あたりの死傷者発生数(以下、事故率)を導出した。

図 1.6 に歩行中の事故率の推移を、図 1.7 に自動車同乗中の事故率の推移を示した。子ど

もの歩行中の事故率は大きく減少してきた一方、自動車同乗中の事故率は、2005年までは増加し、その後減少に転じたことがわかる。7～12歳に限っては、歩行中の事故率は1990年から大きく減少しており、2020年においては、自動車同乗中よりもその値が小さくなっていることが確認できる。

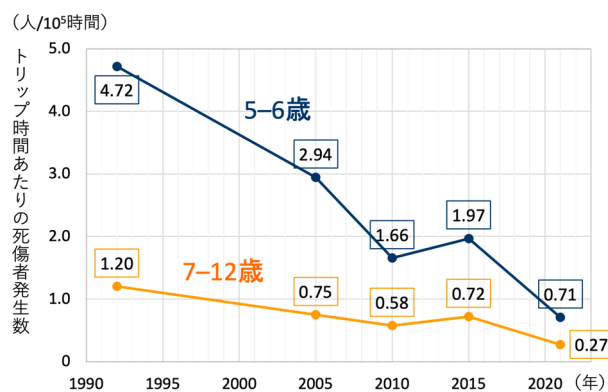


図 1.6 トリップ時間あたりの死傷者発生数（人/105 時間）の推移歩行中

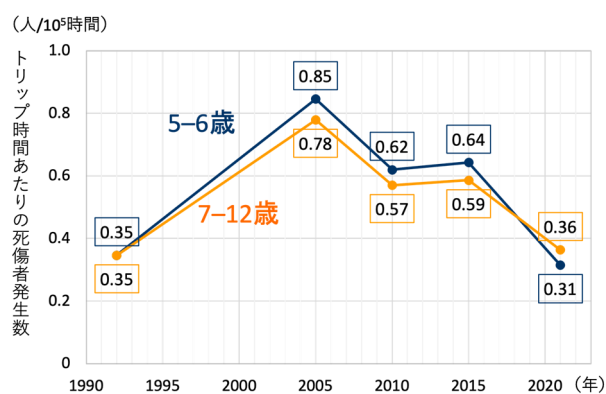


図 1.7 トリップ時間あたりの死傷者発生数（人/105 時間）の推移自動車同乗中

1.3 おつかい行動に関するアンケート調査の概要

本研究は、子供のおつかい行動の実態を把握するため、アンケート調査を行ったが、本節ではそのアンケート調査の概要を述べる。

1.3.1 調査概要

中学生以上の子を持つ女性 1,000 名を対象にアンケート調査を行った。調査の概要は表 1.4

に示す通りである。本調査では回答者に、回答者自身と自分の子（第一子）についてそれぞれ尋ねた。調査項目は表 1.5、表 1.6 に示す通りである。項目 1～5 は回答者自身と子の両方、6～8 は回答者自身のみを対象としている。

「2. はじめてのおつかいについて」では、おつかいを「人の用事を足すために、大人や年上の人を伴わずに目的の場所（自宅の敷地外）へ行くこと」と定義し、おつかい経験の有無、初めておつかいに行った年齢、初めて行ったおつかいの目的、目的地の種類、同伴者の有無、目的地までの距離、目的地までの手段、目的地までの所要時間を尋ねた。子については、おつかいに行かせた理由・行かせなかった理由も尋ねた。さらに、おつかい経験のある人には初めておつかいに行った当時のことについて、おつかい経験のない人には小学 6 年生までの間に一番長く住んでいた場所やその時の家庭のことについて、世帯構成、住所（都道府県・市区町村）、ニュータウンであったか否か、住居タイプ、駅・バス停までの所要時間、自家用車の台数を尋ねた。

「3. 子どもの移動自由性（CIM）」では、Policy Studies Institute¹⁾の保護者から受ける 6 つの「ライセンス」についての質問を引用し、小学 6 年生時に表 1.6 に示す 6 つのことを保護者から許可されていたかどうか尋ねた。

「4. 手伝いの種類」では、新井⁸⁾、厚生労働省^{注3)}、総理府青少年対策本部^{注5)}を参考に、家庭で行っていた手伝いの種類に関する質問を作成し尋ねた。13 種類の手伝いから、小学 6 年生時に行っていたものを複数回答で選択するよう求めた。「5. 幼少期の生活環境尺度」では、許・谷口⁹⁾を元に作成した質問 12 項目を、小学 6 年生時のことについて 7 件法（1. 全くあてはまらない～7. とてもあてはまる）で尋ねた。詳細は 1.4.4 にて述べる。「6. 精神的健康」では、小学 6 年生時の精神的健康を小学生版 QOL 尺度^{注6)}により尋ねた。小学生版 QOL 尺度は 24 項目から構成されるが、本調査では、齋藤^{注7)}が因子分析を行い採択した 18 項目の中から、さらに身体的健康に関する 3 項目を除外し、表 1.6 の計 15 項目を採用した。

「7. 大衆性尺度」では、羽鳥ら¹¹⁾および許・谷口⁹⁾を引用し、傲慢性尺度 2 項目と自己閉塞性尺度 3 項目からなる大衆性尺度計 5 項目（表 1.6）を現在のことについて尋ねた。「8. 人間疎外尺度」では、羽鳥ら¹²⁾の人間疎外尺度を引用し、「家族」からの疎外と「地域」からの疎外についてそれぞれ 2 項目の計 4 項目（表 1.6）を現在のことについて尋ねた。

なお、アンケート調査に先立ちインタビュー調査を行い、上記のアンケート調査の質問項目の作成を行った。インタビュー調査において回答者から具体的に挙げられたおつかいの多くは、保護者に指示・依頼されたものであったが、お釣りで小さいお菓子を買うことを許可されるなど、おつかいが楽しみだったとの回答も複数存在した。

表 1.4 アンケート調査概要

対象者	全国の中中学生以上の子を持つ女性
サンプル数	1,000 名 (30 代, 40 代, 50 代, 60 代 各群 250 名)
調査方法	調査会社による Web 調査
調査時期	2023 年 11 月 14 日-16 日

表 1.5 アンケート調査質問項目概要

	本人	子	質問項目	回答
1	○	○	基本属性	現在のこと
2	○	○	はじめてのおつかいについて	当時のこと
3	○	○	子どもの移動自由性 (CIM)	小学 6 年生 時のこと
4	○	○	手伝いの種類	
5	○	○	幼少期の生活環境尺度	
6	○	-	精神的健康	
7	○	-	大衆性尺度	現在のこと
8	○	-	人間疎外尺度	

表 1.6 全国 PT 調査データの分析対象延べ人数 (人)

自由性 (CIM)	子ども の移動	幹線道路を一人で横断すること / 幹線道路を一人で自転車で走行すること / 一人で登下校すること / 学校以外の歩いて行ける場所に一人で行くこと / 公共交通機関を利用し一人で出かけること / 日没後に一人で出かけること (「1. 許可されていた」「2. 場所・場合によっては許可されていた」「3. 許可されていなかった」の 3 件法)
精神的健康		色々なことができるような気がした / 自分に自信があった / 自分に満足していた / 良いことをたくさん思いついた / 私の友達と仲良くしていた / 他の友達は私のことを好きだった / 友達と一緒に遊んだ / 一人ぼっちのような気がした / 他の子どもたちに比べて変わっているような気がした / 家で気持ちよく過ごした / 親と仲良くしていた / これからの先のことを心配した / 学校のテストで悪い点数をとらないか心配だった / 学校の勉強は簡単だった / 学校の授業が楽しかった (「1. 全然ない」「2. ほとんどない」「3. ときどき」「4. たいてい」「5. いつも」の 5 件法)
大衆性尺度		【傲慢性】自分の意見が誤っていることなどない、と思う / 私は、どんな時でも勝ち続けるのではないかと、何となく思う【自己閉塞性】伝統的な事柄に対して敬意と配慮を持っている / 日々の日常生活は、感謝すべき対象で満たされている / 世の中は驚きに満ちていると感じる (右端を「7. とてもそう思う」、左端を「1. 全くそう思わない」の 7 件法)
人間疎外尺度		【家族】自分と自分の家族とは一心同体だという感じがする / 結婚した人はその新しい家族に自らをなじませるのが当たり前だと思う / 【地域】自分と自分の住んでいる地域とは一心同体だという感じがする / 自分が住んでいる地域に自らをなじませるのは当たり前だと思う (右端を「7. とてもそう感じる」、左端を「1. 全くそう感じない」の 7 件法)

1.3.2 分析方法

本調査の分析にあたっては、各サンプルを回答者自身についての回答部分と子についての回答部分で 2 つに分割し、それぞれ別のレコードとして扱った。

また世代間比較では、生まれた年代（以下、生年代）間で比較を行った。地域間比較では、回答者に尋ねた住所（都道府県・市区町村）を、国土交通省が公開している全国 PT 調査の都市類型対応表^{注8)}に基づき、「三大都市圏」「三大都市圏以外」「不明」のいずれかに分類した。現在存在しない市区町村名を回答した場合は、現在の新しい市区町村名に変換した後、分類を行った。

1.4 アンケート調査結果

本節では、アンケート調査の結果について述べる。

1.4.1 手伝いの種類の世代間比較

はじめに、子どもが家庭で行う手伝いの種類の分析により、おつかい行動の世代変化を概観した。図 1.8 は、小学 6 年生時に家で行っていた手伝いの種類の、生年代別の集計結果である。なお、項目は一部の抜粋である。手伝いの実施率は、1950 年代生まれから 1990 年代生まれにかけ減少したが、その後は増加に転じている。買物・おつかいの実施率は、1950 年代生まれから 2000 年代生まれにかけ実施率が大きく減少している。1990 年代生まれまでは、買物・おつかいは最も行われる手伝いであったが、2000 年代生まれ以降は他の手伝いに逆転されている。また 2010 年代生まれにおいては、買い物・おつかいという屋外での手伝いから、食事の準備、片付け、洗濯やお風呂の手伝いなど室内における手伝いに転換していることが読み取れる。

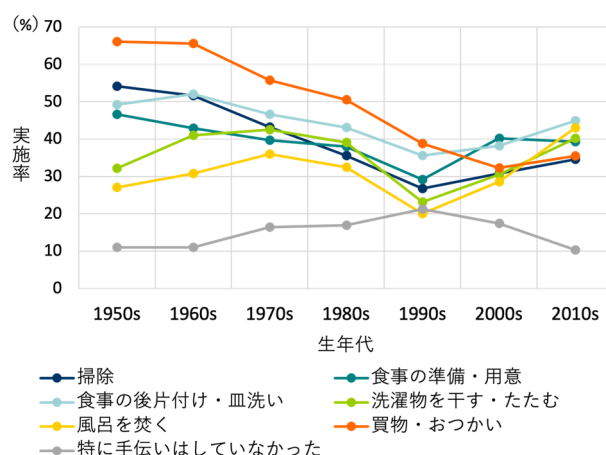


図 1.8 生年代別にみる小学 6 年生時に家で行っていた手伝いの種類（複数回答可）

1.4.2 完全 ABs における乗務員必要性和その要因

図 1.9 に、おつかい経験の有無の割合を生年代別に表した。おつかいの経験率は、1970 年代生まれから 2000 年代生まれの間で大きく減少したことがわかる。

おつかいの目的地の種類の割合を、図 1.10 では生年代別に、図 1.11 では都市類型別に表した。図 1.10 より、商店街や個人商店、他人の家の割合は減少し、スーパーマーケットやコンビニエンスストアの割合が増加していることがわかる。また図 1.11 より、三大都市圏では商店街やスーパーマーケット、コンビニエンスストアの割合が高い一方、三大都市圏以外では個人商店や他人の家の割合が高いことがわかる。

子どもにおつかいに行かせなかった人について、行かせなかった理由の割合を、図 1.12 では親の生年代別に、図 1.13 では都市類型別に表した。図 1.12 より、子どもが交通事故や犯罪に巻き込まれることへの不安は高まってきていることがわかる。また図 1.13 より、子どもが交通事故や犯罪に巻き込まれることへの不安は三大都市圏のほうが高く、そもそも子どもだけで行かせられる距離におつかいの目的地となるような場所がないと感じる人の割合は、三大都市圏以外のほうが高いことがわかる。

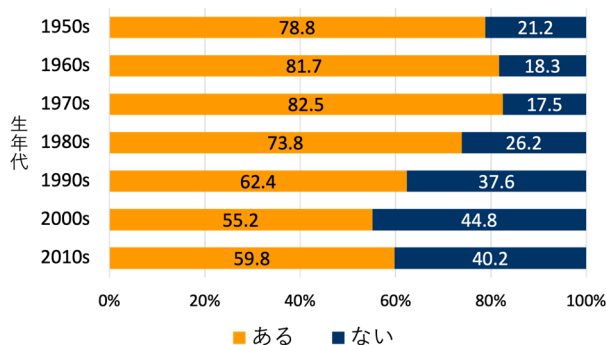


図 1.9 おつかい経験の有無の生年代別割合

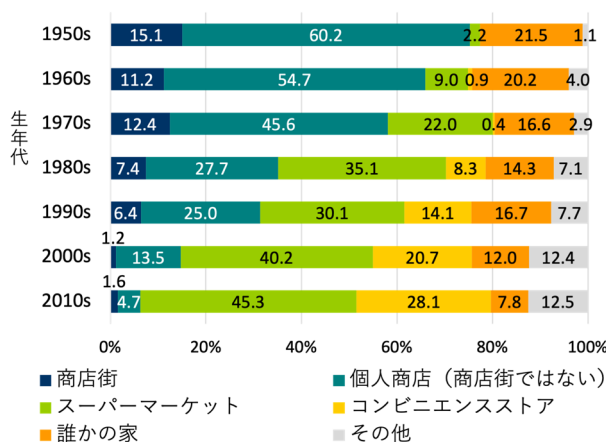


図 1.10 おつかいの目的地の種類の生年代別割合

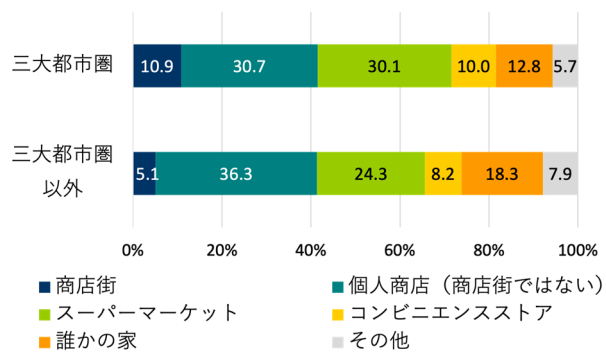
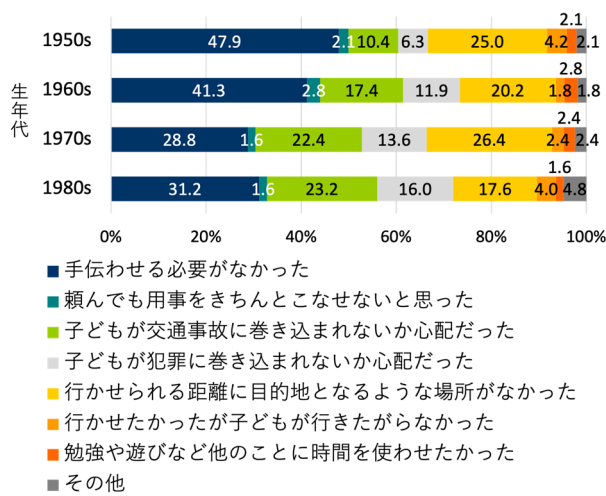


図 1.11 おつかいの目的地の種類の都市類型別割合



(※ 1990sはサンプル数が少ないため非表示)

図 1.12 おつかいに行かせなかった理由の親の生年代別割合

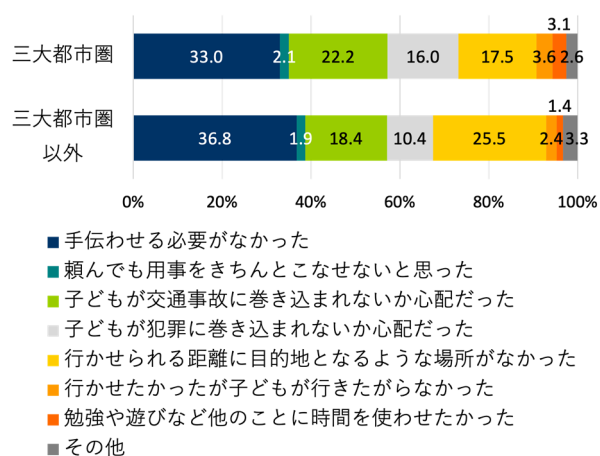


図 1.13 おつかいに行かせなかった理由の都市類型別割合

1.4.3 おつかい行動と CIM の関係

CIM は得点化を行った．6 項目に対する各回答に 0～2 点を配点し，その合計を CIM 得点とした（最小 0 点～最大 12 点）．6 項目の信頼性係数は $\alpha = .801$ であった．

おつかい経験の有無によって CIM に差があるかについて，Mann-Whitney の U 検定を行ったところ，おつかい経験のある人のほうが CIM が高いことが明らかになった（ $p < .001$ ）．また，初めておつかいに行った年齢と CIM について相関分析（Spearman の順位相関係数）を行ったところ，負の相関が見られた（ $n = 1364, r = -.127, p < .001$ ）．小学 6 年生までにより年少でおつかいを経験することで，小学 6 年生時の CIM は高くなる傾向にあると考えられる．

1.4.4 おつかい行動の規定因

おつかい経験の有無の規定因について，ロジスティック回帰分析を行った．幼少期の生活環境尺度については事前に因子分析（最尤法，プロマックス回転）を行い，表 1.7 の通り 3 因子を抽出した．第 1 因子を「地域とのふれあい」，第 2 因子を「クルマの利用習慣」，第 3 因子を「家庭内のしつけ」と命名した．ロジスティック回帰分析の結果を表 1.8 に示す．両親と同居・片働きの家庭の子，集合住宅に居住している子，地域とのふれあいが多い家庭の子，クルマの利用が少ない家庭の子が，よりおつかいを経験していることがわかった．

表 1.7 因子分析結果

項目	因子負荷量		
	第 1 因子 地域との ふれあい	第 2 因子 クルマの 利用習慣	第 3 因子 家庭内の しつけ
近所の祭りや盆踊りにいつも参加していた	.687	-.006	.115
近所の子どもと，よく遊んだ	.658	-.018	.071
家の近くの道路で，よく遊んだ	.590	-.047	-.101
地域の子ども会に加入していた	.571	.098	-.090
自分の家庭は，両隣の家と親交があった	.557	-.042	.018
近所のスーパーへはいつもクルマで行っていた	.040	.895	-.039
家族で出かけるときはいつもクルマだった	.057	.768	.004
塾や習い事へは，いつも親がクルマで送迎してくれた	-.109	.670	.057
「おはよう」「いただきます」といった家庭内のあいさつを しっかりしていた	-.025	.023	.850
家庭内で礼儀作法についてしつけられた	-.009	-.005	.767

注) 「親にしかられることがよくあった」「近所の人にいつもあいさつをしていた」は信頼性が低かったため

表 1.8 支持意識についての質問項目（*は逆転項目）

	回帰 係数	標準 誤差	有意 確率	オッズ比
両親と同居（片働き）ダミー ^a	.223	.107	.037	1.250
ニュータウンダミー ^b	-.196	.164	.234	.822
一戸建てダミー ^c	-.247	.116	.033	.781
駅 1-10 分ダミー	-.055	.139	.695	.947
駅 11-20 分ダミー	.144	.141	.307	1.155
駅 21-30 分ダミー	-.120	.178	.500	.887
バス停 1-10 分ダミー	.042	.138	.758	1.043
バス停 11-20 分ダミー	.464	.215	.031	1.591
バス停 21-30 分ダミー	-.413	.411	.316	.662
自家用車の台数	.017	.074	.816	1.017
地域とのふれあい	.480	.071	<.001	1.616
クルマの利用習慣	-.467	.068	<.001	.627
家庭内のしつけ	.001	.069	.984	1.001
（定数）	.903	.196	<.001	2.468

Nagelkerke R2 乗：0.117
 従属変数：おつかい経験の有無，1:「ある」，0:「ない」
 a. 1:「両親と同居（片働き）」，0:「両親と同居（共働き）」，
 「父か母どちらかのみと同居」，「その他」
 b. 1:「ニュータウンだった」，0:「ニュータウンではなかった」
 c. 1:「一戸建て」，0:「集合住宅」

1.4.5 おつかい行動の効果

おつかい経験の有無と子どもの精神的健康，成人後の大衆性，家族・地域からの疎外感の関係を明らかにするため，t 検定を行った．なお精神的健康は，古荘ら¹⁷⁾に基づき得点化を行った．15 項目に対する各回答に 1～5 点を配点し，その合計を QOL 得点とした（最小 15 点～最大 75 点）．

検定の結果，おつかい経験のある人のほうが，小学 6 年生時の QOL 得点が高いことが明らかになった（ $p<.001$ ）．また，おつかい経験のある人のほうが，成人後の地域からの疎外感が低くなることがわかった（ $p=.023$ ）．大衆性および家族からの疎外感には，有意差は見られなかった．

1.5 まとめ

本研究では，おつかい行動の世代変化とおつかい行動を促す因子，おつかい行動と CIM との関係について探索した．おつかい行動については，小学 6 年生までにおつかいを経験している割合は 1970 年代生まれをピークに減少している傾向が示された．また，より年少時にお

つかいを経験しているほうが、小学6年生時のCIMが高い傾向が示された。さらに、両親と同居しており片働きの家庭であること、集合住宅に居住していること、地域とのふれあいが多きこと、クルマの利用が少ないことが、おつかい行動の生起を促すことが示唆された。都市類型別では、三大都市圏においては子どもが交通事故や犯罪に巻き込まれることへの親の不安が高いこと、三大都市圏以外においてはおつかいに行かせられる距離に店がないことが、おつかい行動を阻んでいることも明らかになった。

他にも、交通事故データと全国PT調査から得られた7~12歳の子供の歩行中におけるトリップ時間あたりの死傷者発生数は1990年から大きく減少している一方で、子供におつかいに行かせなかった理由として、「子どもが交通事故に巻き込まれないか心配だった」を挙げる親が増加していることも確認できた。また「手伝わせる必要がなかった」と回答している親も減少しており、手伝わせる必要があったがおつかいに行かせることができなかったと考えている割合が増えていることも踏まえると、子供の歩行中の事故率を適切に親に伝えていくことも重要な課題であると考えられる。

以上の通り、本研究でのおつかい行動に関する調査を通して、子どもの移動を促進する要因や阻む要因は、地域によって異なることが確かめられた。それぞれの地域の利点を維持・向上させ、課題は改善していくことで、都市類型を問わず子どもの移動自由性を高めることが可能であると言えるだろう。

なお、本研究では事故率の経年変化の要因を定量的に分析することができなかったため、今後の課題としたい。また事故率だけでなく犯罪率にも着目した分析が必要であると考えられる。

謝辞：本研究は、科学研究費補助金「『クルマ』と『自動化するクルマ』に対する社会的受容の包括的理解に向けた学際研究」（代表：谷口綾子）および一般社団法人日本損害保険協会自賠責運用益拠出事業「高齢運転者向け認知機能検査の副作用とその緩和策の検討」（代表：谷口綾子）の助成を受けたものである。

注釈

注1) Malay Mail: Horrifying or cute: Netflix's 'Old Enough!' documents the adventures of toddlers running errands solo (VIDEO), <https://www.malaymail.com/news/showbiz/2022/04/15/horrifying-or-cute-netflixs-old-enough-documents-the-adventures-of-toddlers/2053727>,
Slate: How Japan Built Cities Where You Could Send Your Toddler on an Errand, <https://slate.com/business/2022/04/old-enough-netflix-do-japanese-parents-really-send-toddler-s-on-errands.html>, 日本テレビ：「はじめてのおつかい」Netflix配信により世界各地で大ヒット！「Old Enough!」旋風を巻き起こしてから初めての地上波放送決定、

<https://www.ntv.co.jp/topics/articles/198lc2jf79klguentm.html>

- 注2) 松村明 監修, 小学館大辞泉編集部 編: 大辞泉 第2版, 小学館, 2012.
- 注3) 厚生労働省: 第12回21世紀出生児縦断調査(平成22年出生児)の概況,
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/syusseiji/21/dl/gaikyo.pdf>
- 注4) 指標の「1・2当」は, 「第1当事者・第2当事者」の略称である. 第1当事者とは, 交通事故に直接関与した当事者のうち, 過失の最も重いものをいい, 過失が同程度の場合には人身損傷程度が軽いものをいう. 第1当事者の相手側を第2当事者という. 交通事故総合分析センター: 交通事故統計用語解説集, <https://www.itarda.or.jp/service/term>
- 注5) 総理府青少年対策本部: 国際比較日本の子供と母親: 国際児童年記念調査最終報告書, 大蔵省印刷局, 1981.
- 注6) 古荘純一, 柴田玲子, 根本芳子, 松寄くみ子: 子どものQOL尺度 その理解と活用—心身の健康を評価する日本語版 KINDLR, 診断と治療社, 2014.
- 注7) 齋藤美菜: 小学生におけるソーシャルサポートの受容・提供がQOLに及ぼす影響, 東京国際大学大学院臨床心理学研究科 臨床心理学研究, Vol. 16, pp. 49-63, 2018.
- 注8) 国土交通省: 都市交通調査・都市計画調査 パーソントリップ調査「都市類型対応表」,
<https://www.mlit.go.jp/common/001241794.pdf>
- 注9) 農作業安全情報センター: 農機安全コラム ヘルメットとシートベルト, 着用していますか?, <https://www.naro.affrc.go.jp/org/brain/anzenweb/column/R5/4.html>, 国土交通省 自動車総合安全情報: チャイルドシート,
https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/02assessment/car_h25/safetydevice/childseat.html
- 注10) トヨタ自動車株式会社: 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用方策委員会 VHF/UHF 帯電波有効利用作業班 ITS グループ(第1回) インフラ協調安全システム 普及シナリオ, https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/denpa_riyou/pdf/070320_1_s4.pdf
- 注11) 内閣府『平成26年交通安全白書』, 『平成27年交通安全白書』, JAF: 全国調査データ,
<https://jaf.or.jp/common/safety-drive/library/survey-report>
- 注12) 内閣府『令和5年交通安全白書』, 警察庁『平成18年版 警察白書』, e-Stat 政府統計の総合窓口: 自動車輸送統計調査 自動車輸送統計年報, <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600330&tstat=000001078083&cycle=8&tclass1val=0>
- 注13) 内閣府『令和元年交通安全白書』, 警察庁『平成25年版 警察白書』
- 注14) 内閣府『令和4年交通安全白書』
- 注15) 内閣府『令和元年交通安全白書』
- 注16) 内閣府『令和5年交通安全白書』

参考文献

- 1) Shaw, B., Bicket, M., Elliott, B., Fagan-Watson, B., Mocca, E. and Hillman, M.: Children's independent mobility: an international comparison and recommendations for action, Policy studies institute, 2015
- 2) Gray, P., Lancy, D. F. and Bjorklund, D. F.: Decline in Independent Activity as a Cause of Decline in Children's Mental Wellbeing: Summary of the Evidence, *The Journal of Pediatrics*, Vol. 260, 2023.

- 3) Ergler, C. R., Freeman, C. and Guiney, T.: Pre-schoolers' transport imaginaries: Moving towards sustainable futures?, *Journal of Transport Geography*, Vol. 84, 2020.
- 4) 中尾聡史, 川嶋優旗, 谷口綾子: 新聞報道にみる明治から戦前における子供の交通に関する歴史の変遷, 実践政策学研究, Vol. 5, No. 2, pp. 187-197, 2019.
- 5) 許欣, 谷口綾子, 石神孝裕, 平田晋一: 日本の子どもの交通行動の現状と経年変化, 土木計画学研究・講演集, Vol. 50, 2015.
- 6) 宮崎耕輔, 松尾幸二郎, 吉城秀治, 葛西誠: 日本における子どもの移動自由性の把握に関する基礎的研究, 土木計画学研究・講演集, Vol. 66, 2022.
- 7) 橋村ちひろ, 雨宮護, 畑倫子, 島田貴仁: 保護者による子どもに対する行動規制と地域要因との関連, 都市計画論文集, Vol. 54, No. 3, pp. 421-428, 2019.
- 8) 新井真人: 子どもの手伝いの変化と教育, 教育社会学研究, Vol. 53, pp. 66-86, 1993.
- 9) 許欣, 谷口綾子: 日本の子どもの交通行動の変遷とその影響 - 幼少期の生活環境と成人後の大衆性に着目して, 土木計画学研究・講演集, Vol. 55, 2017.
- 10) 宮崎耕輔, 松尾幸二郎: 子供の歩行中の交通事故と交通行動の関係性に関する一考察, 交通工学論文集, Vol. 7, No. 2, pp. A_167-A_174, 2021.
- 11) 羽鳥剛史, 小松佳弘, 藤井聡: 大衆性尺度の構成——“大衆の反逆”に基づく大衆の心的構造分析——, 心理学研究, Vol. 79, No. 5, pp. 423-431, 2008.
- 12) 羽鳥剛史, 中野剛志, 藤井聡: ナショナリズムと市民社会の調和的關係についての実証的研究, 人間環境学研究, Vol. 8, No. 2, pp. 163-168, 2010.
- 13) 吉田信彌: エアバッグが 1990 年代の死亡事故減少と事故増加へ及ぼした影響, 日本人間工学会大会講演集, 日本人間工学会第 46 回大会, 2005.

2 章 子ども送迎行動の世代間比較と AVs 導入による

親子コミュニケーションの変容可能性

2.1 背景

近年、我が国においては、少子高齢化の進行や高齢者の移動手段の減少等が社会問題となっている。

上記の課題の解決に向けて、政府は「デジタルを活用した交通社会の未来2022^{注1)}」を策定した上で、高齢化への対応や、交通事故の低減、渋滞の解消、生産性の向上などを目的とし、自動運転の導入・普及を目指している。また、少子化に対する対策としては、官民が一体となって、子育てしやすい環境づくりを推進している。特に地方都市においては、大都市への人口の流出を防ぐべく、保育施設の整備や子育て支援制度の策定等、子育て世帯への支援を行なっている。

このような状況の中で、子どもを取り巻く環境は変化してきている。株式会社イオレが実施した調査^{注2) 注3)}によると、習い事をしている子どもの割合は2018年には78.9%だったのに対し、2022年には92.9%と増加傾向にあり、それに伴い送迎の機会も増加していると考えられるが、この送迎機会の増加は、必ずしも負の面のみを有しているものではないと考えられる。例えば本田技研工業株式会社が実施したアンケート調査^{注4)}によると、対象者である親のうち75.8%の人が「車の中は、他の場所に比べて家族で会話しやすい」と答えている。

このように、送迎時間は、子育ての負担となる面もある一方、子どもとの貴重なコミュニケーションの場となる側面もある。今後、自動運転車が社会に普及していけば、「子どもの安全を確保しつつ、送迎の負担を軽減したい」などという思いから、親が子どもの送迎を自動運転車に代替する可能性が考えられる。実際、日本総研が主催する「まちなか自動移動サービス事業構想コンソーシアム」での自動運転車両を用いたデマンド交通の実証実験（神戸市）においては、子どものみの登録・利用が増えたことが分かっている^{注5)}。

今後、自動運転による送迎が一般的になれば子育てにおける負担が減る一方で、子どもとのコミュニケーションの時間が減少する可能性がある。しかし、自動運転の導入に伴う親子コミュニケーションの減少可能性に言及している論文は見当たらず、その根幹をなす子どもの送迎を目的とした自動運転車の利用意向も明らかにされていない。また、送迎の実態は生まれ育った年代によって大きく違いがある可能性も考えられるが、それらの経年的な変化についても明らかにされていない。よって、本研究においては送迎目的での自動運転の利用意

向を調査するとともに、送迎の実態を年代別に明らかにし、自動運転の導入に伴う親子コミュニケーションの変容可能性を検証する。

2.2 既往研究と本研究の目的・位置付け

2.2.1 自動運転の社会的受容性に関する研究

谷口ら(2017)¹⁾は自動運転システム(AVs)の社会的受容性を「自動運転システムが実現した社会への賛否意識」という枠組みでとらえた上でwebアンケート調査を行い、その規定因としてAVsや通常のクルマに対するリスク認知が影響することを明らかにした。

また、川嶋ら²⁾の研究では交通弱者の救済手段の一つとして考えられている、自動運転システムによる公共交通サービスの社会的受容性の規定因を明らかにすることを目的としてアンケート調査を行った。その結果、利用意図・技術信頼・関連企業信頼・行政信頼等の尺度が社会的受容性に影響していることが明らかになった。

2.2.2 子どものコミュニケーションに関する研究

平井ら³⁾の研究では、77人の小学5・6年生とその親を対象にアンケート調査を行い、家族の食事時のコミュニケーションと家族の心理的健康、親子の心理的結びつきとの関係を明らかにした。その結果、心理的に健康な家族は食事時のコミュニケーションが頻繁で肯定的であり、そのような家族の子どもは親との強い心理的結びつきを持ち、食事の状況を肯定的に認識していることが示された。

小野島⁴⁾の研究では、親子関係の調整が困難になりやすい青年期の発達段階特有の親子間コミュニケーションのあり方を見出し、今後の研究への示唆を得ることを目的として、青年期前・中期の青年を含めている文献36件を抽出した。その結果、青年と親とのコミュニケーションでは親の受容的に聴く姿勢と青年の自分の感情や意思を親に開示することの連続性が重要であることが示唆された。

小野田ら⁵⁾は、家庭における居場所感と家族とのコミュニケーションとの関連について検討することを目的とし、中学生422名を対象に質問紙調査を行った。その結果、体験を共有するような雑談や家族からの一貫した関わりが、家庭における居場所感につながる要因であることが示唆された。小野田らの研究においては、思春期の男女を調査対象としており、一般的に家族とのコミュニケーションが減少する思春期においても、コミュニケーションのあり方によって家庭における居場所感を高められることを示していると言える。

2.2.3 送迎に関する研究

岡崎ら⁶⁾は、東京都市圏の共働き子育て世帯を対象に、その時空間制約の緩和に資する自動運転を活用した保育所送迎サービスを提案し、アンケート調査を通じてその利用意向に関して調査した。その結果、AV 保育所送迎サービスの利用意向には、1)自宅・保育所・勤務先の位置関係、2)保育所送迎の現状、3)子育て観が影響することおよび、サービスを利用し時空間制約が緩和された結果、行動変容意向があることを明らかにした。

萬代⁷⁾らは、東京圏における送迎交通の現状を分析し、問題点、また、問題になりうる点を明らかにすることを目的に、平成 10 年東京都市圏パーソントリップ調査のデータを使用して分析をおこなった。結果として、送迎交通を行っている人は 31-40 歳の女性に集中していることや、送迎交通においては、高齢者よりも、子どもの影響が大きいことなどが明らかになった。

2.2.4 本研究の位置付け・目的

以上のように、送迎や子どもとのコミュニケーションを扱った研究は数多く存在している。しかし、親子間のコミュニケーションを含む送迎行動の経年変化や、自動運転の導入に伴うコミュニケーションの変容可能性を扱っている文献は見当たらない。また、自動運転の導入と親子コミュニケーションの議論が進んでいないことから、それがどの程度自動運転の利用意向に影響を与えるのかに関しても明らかにされていない。

上記のことが明らかになれば、自動運転の導入に伴う潜在したリスクを把握することができ、現在政府が推し進めている自動運転の社会導入に関する政策を議論する上で有益な情報を得ることができると考える。

そこで本研究では「家庭における送迎が全て完全自動運転マイカーになり変わることを前提に、インタビュー調査およびアンケート調査を通して以下 4 点を明らかにすることを目的とする。

- (a) 送迎の実態および送迎に価値を感じる人の特徴
- (b) 送迎の経年変化
- (c) 自動運転の導入に伴う親子コミュニケーションの変容
- (d) 送迎目的での自動運転の利用意向に関わる要素

2.3 アンケート項目作成のためのインタビュー調査

2.3.1 インタビュー調査概要

本研究ではアンケート項目作成のため、コミュニケーション上送迎が重要な役割を果たしているかの検証を目的とするインタビュー調査を実施した。インタビュー概要を表 2.1 に、調査項目を表 2.2 に示す。調査対象者は、小学生から大学生、小学生から高校生を子に持つ父母、および小学生から高校生を孫に持つ祖父母とした。なお、質問の内容に関しては、インタビューを行う年齢層によって表 2.3 のように大別される。

表 2.1 インタビュー調査概要

期間	2023 年 1 月 4 日～5 月 18 日
サンプル数	77 名
年齢	9 歳～84 歳
対象者	小学生から高校生、小学生から高校生を子に持つ父母、小学生から高校生を孫に持つ祖父母、大学生もしくは大学院生

表 2.2 調査項目

概要	項目
基本属性	性別、年齢、居住自治体
送迎の有無	送迎の有無の確認、送迎の理由
送迎の現状把握	送迎の頻度、平均の送迎時間、交通手段、送迎にまつわるエピソード
家族時間の現状把握	1 日のうち家族と過ごす時間、顔を合わせるタイミング
送迎に価値を感じているか否かの把握	送迎中と家ではどちらの方が話しやすいか、ふれあいとしての価値、交通手段としての価値

表 2.3 質問内容の大別

概要	項目
小学生から高校生	現在送迎されている立場への質問
大学生および大学院生	過去に送迎されていた立場への質問
小学生から高校生を子に持つ父母	現在子を送迎している立場への質問、過去に送迎されていた立場への質問
小学生から高校生を孫に持つ祖父母	現在孫を送迎している立場への質問、過去に子を送迎していた立場への質問、過去に送迎されていた立場への質問

2.3.2 インタビュー結果

「送迎中と家ではどちらの方が話しやすいか」という質問への回答から、話しやすいと感じる場所は世代ごとに違いがあり、「車の方が話しやすい」と答える人ほど送迎の重要性を強く感じる可能性が示唆された（図 2.1、図 2.2 参照）。

また、そもそも送迎の機会が世代間によって大きく異なることが明らかになった。中でも祖父母に関して、小学生～高校生の間に送迎されていた方は10名中1名であり、その際のエピソードについて尋ねると、「送迎自体が思い出として残っている」と答えたことから、祖父母の世代においては送迎という行動自体が一般的ではなかった可能性がある。

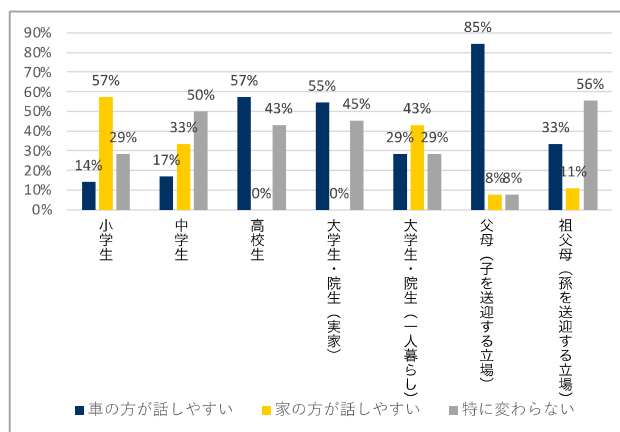


図 2.1 「話しやすさ」に関する集計結果

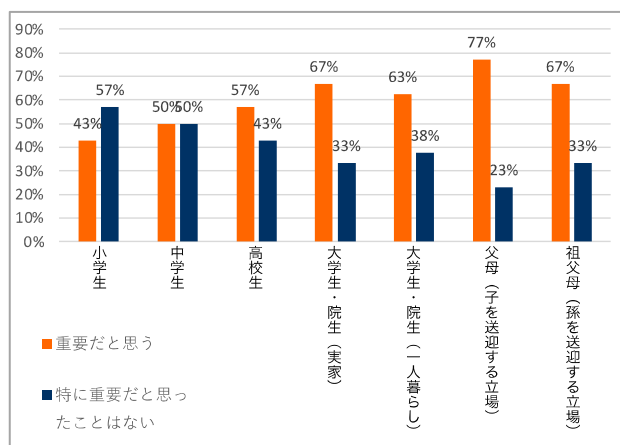


図 2.2 「ふれあいとしての送迎の重要性」に関する集計結果

2.4 保護者を対象とした Web アンケート調査

2.4.1 Web アンケート概要

送迎目的での自動運転の利用意向を調査するとともに、送迎の実態を年代別に明らかにし、自動運転の導入に伴う親子コミュニケーションの変容可能性を検証することを目的として、Web アンケート調査を実施した。調査概要を表 2.4 に示す。なお、本アンケートにおいては、

「家庭における送迎が全て完全自動運転マイカーになり変わり、子どもが一人で目的地へ行くこと」を前提として、質問している。アンケートの対象者は、日本全国の保護者とし、長子の年齢層ごとに均等割り付けを行った。

表 2.4 アンケート概要

調査期間	2023 年 9 月 29 日～10 月 2 日
調査方法	調査会社を通した web アンケート調査
調査対象	第 1 子が小学生～大学生の父母 第 1 子が 20 代～50 代の父母
割付・ 合計サンプル数	各群 100 名、計 800 名
調査主体	筑波大学公共心理研究室

2.4.2 調査項目

Web アンケートの調査項目のうち、本研究の分析に使用するものを表 2.5 に示す。

本研究においては、「親子のコミュニケーションの変容可能性」の指摘によってどの程度自動運転マイカーの利用意向に影響が出るのかを把握するため、Q2 および Q9 を設定した。このうち、Q9 においては、「自動運転の導入により、親子のコミュニケーションに変化が生じる可能性」を伝えた上で自動運転マイカーの利用意向を尋ねている。また、Q7, Q8 においては、「親子のコミュニケーションの変容可能性」を指摘した上で、どの程度普段のコミュニケーションの量・質を変容させたいかを会話内容ごとに尋ねた。ここで会話内容に関しては、小野田ら⁹⁾の研究を参考に定義した。

表 2.5 アンケート項目

項目名	設問と選択肢
Q1, 基本属性	本人およびお子さんの性別（男性、女性）
	本人およびお子さんの年齢（記述）
	職業（会社員（正社員）、会社員（契約社員）、公務員、学生、自営業・自由業、会社役員・経営者、パート・アルバイト、専業主婦（夫）、無職、その他）
	子どもの数（記述）
	学歴（中学校、高校、高等専門学校、専門学校、短期大学、大学、大学院（修士課程）、大学院（博士課程）、その他）
	居住地（郵便番号）
	第 1 子が当てはまる区分（小学生、中学生、高校生、大学生、20 代、30 代、40 代、50 代）
	運転免許（原付、自動二輪（中型・大型）、普通、中型、大型、中型二種、大型二種、免許返納済み、その他、運転免許は持っていない）
	学生に該当する子どもの有無の確認（いる、いない）
Q2, 自動運転の利用意向調査（コミュニケーション減少可能性指摘前）	お子さんの送迎の有無の確認（している、していない）
	（1.全くそう思わない～7.とてもそう思うの 7 件法）
	・完全自動運転マイカーを一度は利用してみたいと思う ・完全自動運転マイカーを日常的に利用してみたいと思う ・完全自動運転マイカーを購入したい

項目名	設問と選択肢
	・完全自動運転マイカーは社会の人々に受け入れられる ・お子さんの送迎目的で完全自動運転マイカーを一度は使ってみたい ・お子さんの送迎目的で完全自動運転マイカーを日常的に使ってみたい ・お子さんの送迎目的で完全自動運転マイカーを購入したい ・お子さんの送迎目的での完全自動運転マイカーは、社会（世間一般）の人々に受け入れられる ・あなたのお子さんを送迎目的で完全自動運転マイカーに一人乗りさせることに抵抗はない（一人乗りさせても良い）
Q3, 昔の送迎	・自分が子どもの頃送迎されていたか否かの確認（されていた、されていなかった）（1.全くそう思わない～7,とてもそう思うの7段階尺度） ・送迎する時はそれ以外の時間に比べて保護者と会話しやすかったと思いますか ・移動手段として送迎は重要だったと思いますか ・保護者とのふれあいの時間として送迎は重要だったと思いますか
Q4, 送迎への 印象	（1.全くそう思わない～7,とてもそう思うの7件法） ・送迎する時はそれ以外の時間に比べてお子さんと会話しやすい／会話しやすかったと思いますか ・お子さんの移動手段として送迎は重要だと思いますか ・お子さんとのふれあいの時間として送迎は重要だ／重要だったと思いますか
Q5, 送迎の理由	（1.全く当てはまらない～7,非常に当てはまるの7件法） 図5に示す15項目
Q6, 送迎中の会話内容	（1.全く話さない～5,頻繁に話すの5件法） ・悩みや不安、恋愛など、お子さんのプライベートのこと ・家族内で話題になったことやTV・ラジオの内容などの雑談 ・将来の夢や進路など、お子さんの相談 ・今日の予定や今後2、3週間の予定など、お子さんの近況報告 ・今夢中になっていることや好きなものなど、お子さんの趣味に関する話
Q7, コミュニケーション減少可能性指摘後の会話量の変容意向	（1.コミュニケーション量は減少したままで良い 2.コミュニケーション量を維持したい 3.コミュニケーション量を現在より増やしたい 4.その他） 設問内容は Q6 と同様
Q8, コミュニケーション減少可能性指摘後の会話の質の変容意向	（1.コミュニケーションの質を維持したい 2.コミュニケーションの質を現在より向上させたい 3.その他） 設問内容は Q6 と同様
Q9, 自動運転の利用意向調査（コミュニケーション減少可能性指摘後）	Q2 と同様の設問・選択肢
Q10, 疎外尺度_家族	（1.全くそう思わない～7,とてもそう思うの7段階尺度） ・自分と自分の家族とは一心同体だという感じがする ・家族とは、家族の中の一人一人の人間関係の集合にしかすぎないと思う ・自分は自分の家族というものをとても身近なものとして自然に感じる ・結婚した人はその新しい家族に自らをなじませるのが当たり前だと思う ・もしも自分一人の利益と家族全体の利益が対立したら、自分の利益を優先する
Q11, 自動運転への リスク認知	（1.全くそう思わない～7,とてもそう思うの7段階尺度） ・あなたは「完全自動運転マイカー」を恐ろしいと思いますか ・あなたは「完全自動運転マイカー」についてよく知っていると思いますか
Q12, 自動運転の乗車経験	・実証実験等で自動運転機能を搭載した車（乗用車・バス）への乗車を体験したことがありますか

項目名	設問と選択肢
Q13, 自動運転への信頼	(1.全く信頼できない～7.とても信頼できるの7段階尺度) ・自動運転の技術は信頼できると思いますか ・自動運転に関する法律やガイドラインなど「社会的な仕組み」をつくる政府・自治体を信頼できると思いますか ・自動運転に関する保険など「社会的な仕組み」をつくる企業を信頼できると思いますか ・自動運転のシステムをつくる企業を信頼できると思いますか

2.5 アンケート結果

2.5.1 基礎情報

アンケートの結果、800 サンプルを取得し、そのうち無効回答を除いた 741 サンプルを用いて分析を行った。サンプルの男女比および年齢比を図 2.3、図 2.4 に示す。男女比は男性：65.6%，女性：33.7%と、男性の方が多かった。また、回答者の年齢比に関しては、40～70 代が全体の 90%以上を占める結果となった。

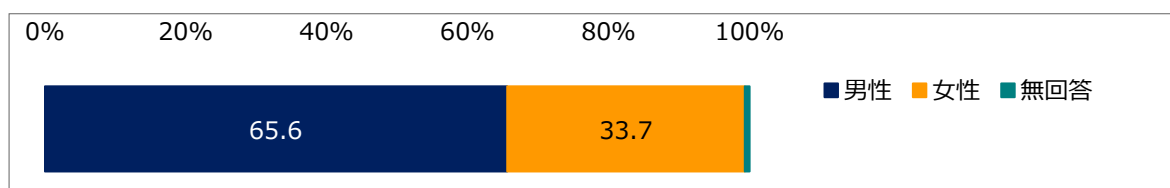


図 2.3 男女比 (n=741)

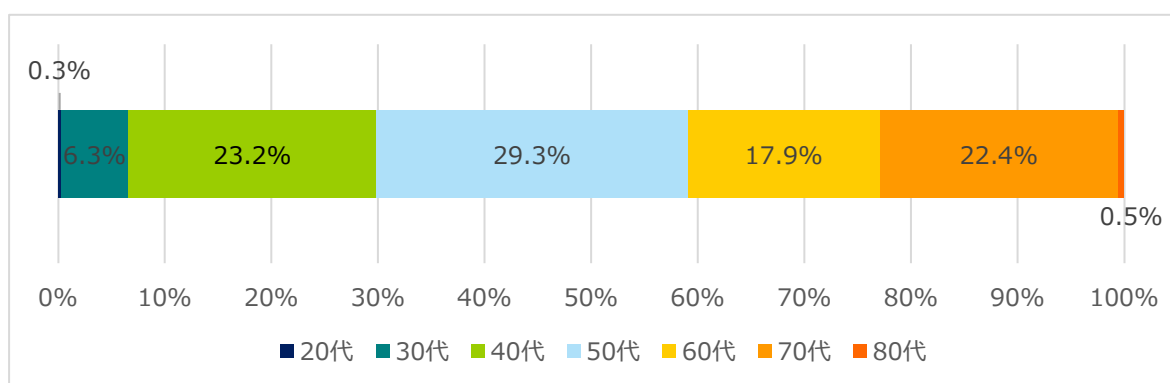


図 2.4 回答者年齢割合 (n=741)

2.5.2 送迎の実態把握

2.5.2.1 送迎の理由

送迎の実態を把握するため、まず現在送迎を行なっている人の割合を算出した。その結果、回答者のうち 56%が「送迎をしている」と回答した。次に、「送迎をしている」と答えた方のみを対象として、送迎の理由を整理した。送迎の理由の集計結果を図 2.5 に示す。

集計の結果、「お子さんが一人で移動するのは大変だと思うから」といった、お子さんへの心配を理由として送迎している人が多いことがわかった。一方で、「お子さんだけをスクールバスなどに乗せると泣いたり騒いだりするなど移動中、周りに迷惑がかかってしまうから」といった理由で送迎する人は少ない結果となった。

以上のことを踏まえ、「送迎の理由」の尺度を作成することを目的に、因子分析を実施した。結果を表 2.6 に示す。因子分析の結果、5 成分（固有値 1.0 以上）が抽出された。そしてそれぞれに対して信頼性分析を行ったところ、第 1~4 因子までの尺度で信頼性係数 $\alpha < 0.7$ となったため、この 4 因子を「送迎の理由」の下位尺度として用いることとした。第 1 因子を構成する尺度には、他者への配慮や、自分にとって利益がある行動が送迎の理由になっているため、因子名を「送迎に利益があるから」とした。

次に、第 2 因子を構成する尺度には、お子さんとふれあうことに重きを置いている理由がみられたため、「お子さんとふれあいたいから」とした。

続いて、第 3 因子を構成する尺度には、公共交通が充実していないため、送迎しているといった理由が含まれていたため、「公共交通が不便だから」とした。

最後に第 4 因子を構成する尺度には、お子さんの移動に際し、なんらかの障害があることを心配する理由が含まれていたため、「お子さんが心配だから」とした。

今後の分析は、これらの因子に、信頼性計数が低かった因子を分解した 2 項目を加えた計 6 項目で行うこととする。

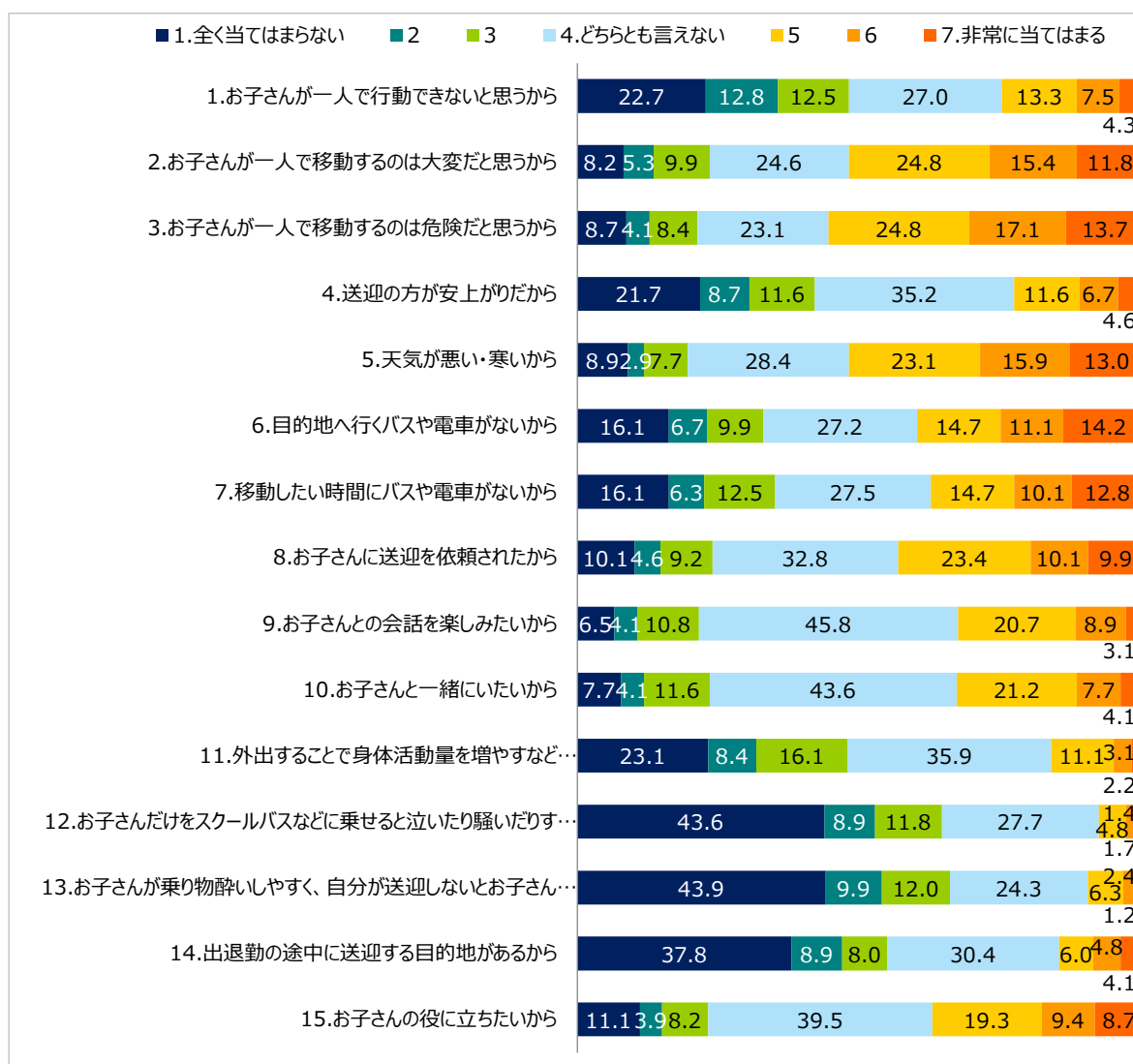


図 2.5 送迎理由集計結果 (n=415)

表 2.6 送迎理由の因子分析結果

因子名	設問	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	信頼性係数
		実務的	交流	公共交通不便	単独移動への不安	依頼された・悪天候	
実務的	お子さんだけをスクールバスなどに乗せると泣いたり騒いだりするなど移動中、周りに迷惑がかかってしまうから	0.969	-0.047	-0.041	0.018	-0.079	0.862
	お子さんが乗り物酔いしやすく、自分が送迎しないとお子さんがスクールバスなどで乗り物酔いしてしまうから	0.950	-0.067	-0.058	-0.031	-0.002	
	出退勤の途中に送迎する目的地があるから	0.635	0.022	0.066	-0.123	0.126	

因子名	設問	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	信頼性係数
		実務的	交流	公共交通不便	単独移動への不安	依頼された・悪天候	
	外出することで身体活動量を増やすなど自分自身の健康のため	0.633	0.279	-0.046	-0.038	0.044	
	送迎の方が安上がりだから	0.401	0.133	0.218	0.081	0.074	
交流	お子さんと一緒にいたいから	0.029	0.942	-0.017	0.054	-0.110	0.792
	お子さんとの会話を楽しみたいから	0.023	0.885	0.019	-0.051	-0.008	
	お子さんの役に立ちたいから	-0.016	0.377	0.020	0.169	0.261	
公共交通不便	移動したい時間にバスや電車がいないから	-0.015	0.008	0.951	-0.067	-0.008	0.835
	目的地へ行くバスや電車がいないから	-0.008	-0.004	0.796	0.018	-0.057	
単独移動への不安	お子さんが一人で移動するのは危険だと思うから	-0.132	0.126	-0.131	0.790	-0.075	0.700
	お子さんが一人で移動するのは大変だと思うから	-0.120	0.008	0.090	0.663	0.161	
	お子さんが一人で行動できないと思うから	0.409	-0.174	0.045	0.599	-0.088	
依頼された	お子さんに送迎を依頼されたから	0.104	-0.002	-0.109	-0.095	0.733	0.618
悪天候	天気が悪い・寒いから	-0.041	-0.081	0.041	0.099	0.656	

2.5.2.2 ふれあいとしての送迎の価値

まず、保護者が送迎に価値を感じているか否かを整理した結果を図 2.6 に示す。

結果として、60%以上の方が送迎に価値を感じている（重要だと思っている）という結果となった。

続いて、送迎に価値を感じている人の特徴を明らかにするため、個人属性、送迎理由、親子コミュニケーション等の変数を用い、ステップワイズ法を用いて重回帰分析を行った。ここで、送迎に価値を感じる人とは、「お子さんとのふれあいの時間として送迎は重要だ／重要だったと思いますか」の質問に対して 5～7 と回答した人、価値を感じない人とは同質問に 1～3 と回答した人とする。分析の結果を表 2.7 に示す。

重回帰分析の結果より、「交通手段として送迎が重要」だと考えており、「送迎中の方が話しやすい」「送迎中に子どものプライベートについて話す」「車での送迎頻度が高い」「実務的・交流を理由として送迎している」「自分より家族の利益を優先する」人ほど送迎にふれあいとしての価値を感じていることがわかった。

一方、性別や年齢、送迎している本人の職業等の個人属性、送迎時間、子どもの年齢や性

別，普段の会話頻度などは有意な変数にはならなかった。

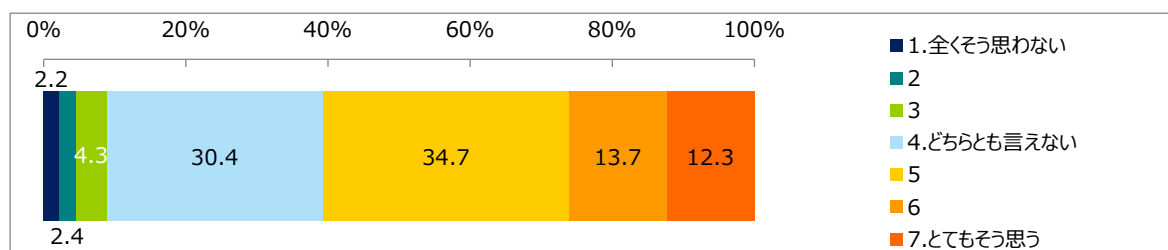


図 2.6 送迎にふれあいとしての価値を感じるか否かの集計結果 (n=415)

表 2.7 重回帰分析結果（送迎に価値を感じる人の特徴）

従属変数:ふれあい時間として送迎は重要		標準化係数	t 値	有意確率
(定数)			2.436	0.016
回答者の年齢		.019	0.344	0.731
女性ダミー		-.035	-0.617	0.538
現在の職業ダミー	正社員	-.060	-1.089	0.278
	契約社員	-.023	-0.414	0.679
	公務員	-.006	-0.103	0.918
	自営業・自由業	-.012	-0.226	0.821
	会社役員・経営者	-.050	-0.884	0.378
	パート・アルバイト	.030	0.533	0.595
	専業主婦（夫）	.016	0.299	0.765
	無職	.063	1.170	0.244
所有免許ダミー	原付	-.022	-0.399	0.690
	自動二輪（中型・大型）	-.002	-0.035	0.972
	普通	.037	0.669	0.504
	中型	-.082	-1.533	0.128
	大型	.047	0.871	0.385
	中型二種	-.055	-0.987	0.325
	大型二種	.051	0.925	0.357
運転免許未所持ダミー		-.038	-0.694	0.489
免許返納済みダミー		.017	0.304	0.762
子どもの人数		-.014	-0.258	0.797
第1子の年齢層ダミー	小学生	-.021	-0.369	0.712
	高校生	.022	0.413	0.680
	大学・院生・専門・高専・短大	-.071	-1.312	0.192
	20代	.021	0.388	0.698
	30代	-.068	-1.249	0.214
	40代	.021	0.370	0.712

従属変数: ふれあい時間として送迎は重要		標準化係数	t 値	有意確率	
子どもの年齢		.077	1.427	0.156	
疎外尺度_家族疎外	家族疎外_一心同体感	-.025	-0.440	0.661	
	家族疎外_共同体全体の非認知	-.015	-0.240	0.811	
	家族疎外_共同体への親近意識	-.009	-0.151	0.880	
	家族疎外_自己断念	.056	0.942	0.348	
	家族疎外_共同体への奉仕	-0.222	-4.031	<.001	**
送迎理由	公共交通不便	-.043	-0.754	0.452	
	実務的	0.184	3.023	0.003	**
	交流	0.178	2.72	0.007	**
	単独移動への心配	.014	0.211	0.833	
	悪天候	.005	0.079	0.937	
	送迎を依頼された	.033	0.546	0.586	
子どもの年齢		.077	1.433	0.154	
子どもの性別_女性ダミー		-.002	-0.033	0.974	
子どもの出生順位		.080	1.455	0.148	
週あたり送迎頻度	電車	.017	0.280	0.780	
	バス	-.032	-0.604	0.547	
	クルマ	0.120	2.166	0.032	*
	バイク	-.09	-1.630	0.105	
	自転車	-.019	-0.348	0.728	
	徒歩	.044	0.752	0.453	
	送迎時間	.102	1.821	0.071	
送迎中の会話内容	プライベート	0.119	2.148	0.034	*
	雑談	-.017	-0.249	0.804	
	進路相談	-.062	-0.778	0.438	
	近況報告	-.053	-0.784	0.435	
	趣味	-.047	-0.659	0.511	
移動手段として送迎は重要		0.471	7.948	<.001	**
送迎中の方が話しやすい		0.199	3.636	<.001	**

2.5.3 送迎割合と送迎への印象の変化

過去数十年で送迎の有無がどの程度変化するのかを明らかにするため、第1子の年齢層ごとに送迎の有無を集計した。結果として、小中高生は約70%の人が送迎されていたのに対し、50代の方は約21%にとどまったように、年代を経るごとに送迎している割合が低くなることわかった（図2.7参照）。

続いて、自分の子どもの送迎に対する印象と自分自身の過去の送迎に対する印象を比較するため、対応のあるサンプルの平均値の差のT検定を実施した。結果を表2.8に示す。

平均値の差のT検定の結果、送迎中の会話のしやすさおよびふれあいとしての送迎の重要

さに有意差が見られた。つまり、かつて自分がされていた送迎に比べ、自分が現在している送迎においてより強く送迎中の話しやすさやふれあいとしての送迎の重要さを感じている結果となった。

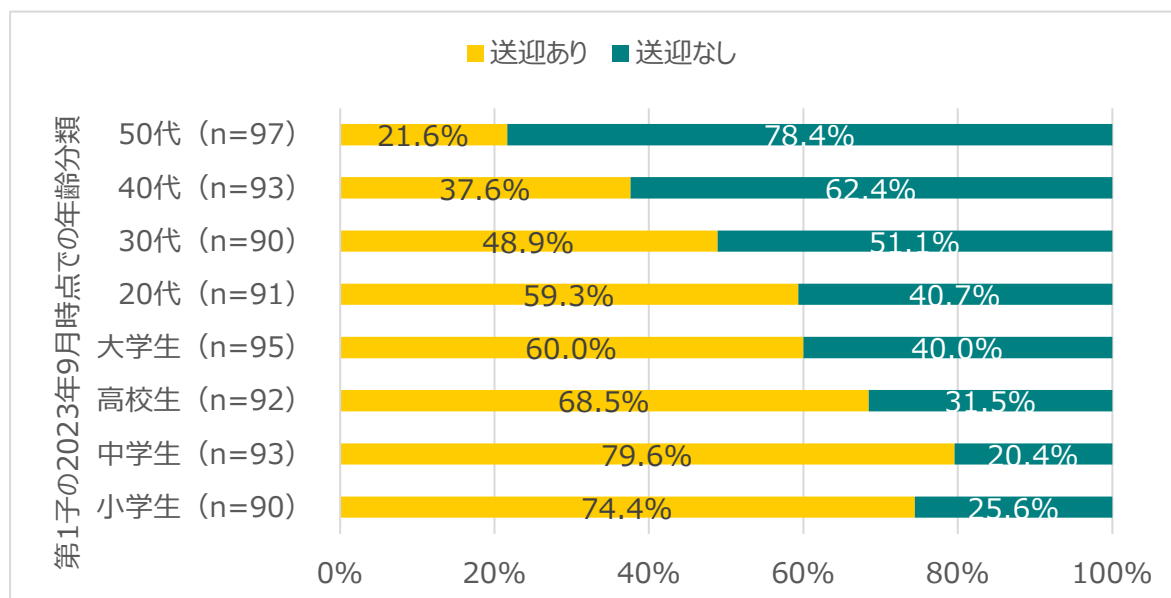


図 2.7 第1子の年代別保護者の送迎割合 (n=741)

表 2.8 過去と現在の送迎に対する印象の平均値の差の t 検定結果

送迎の印象	自分の子どもの送迎			自分が保護者にされていた送迎			t 値	有意確率	
	M	n	SD	M	n	SD			
送迎中の会話のしやすさ	4.80	169	1.415	4.40	169	1.385	3.716	<.001	**
交通手段としての送迎の重要さ	5.05	169	1.297	5.14	169	1.320	-1.098	0.274	
ふれあいとしての送迎の重要さ	4.86	169	1.297	4.64	169	1.374	2.516	0.013	*

2.5.4 送迎目的での自動運転車の利用意向と親子コミュニケーションの変容

2.5.4.1 自動運転導入に伴うコミュニケーションの変容意向

自動運転マイカーの導入に伴い、親子でのコミュニケーションが減少する可能性を指摘した際、どの程度普段の会話の質・量を変容させたいのかを検証した。なお、ここでの「会話の質を高める」とは、秋山ら⁸⁾、小野島⁴⁾、田中⁹⁾の文献をもとに「今以上に相手の話をしっかり聞き、尊重するコミュニケーションを心がけること」と定義した。集計結果を図 2.8 に示す。

まず自動運転マイカー導入後のコミュニケーション量に関して、平均値が最も高かったの

は、「子どもの進路相談」であった一方、最も平均値が低かったのは「雑談・体験の共有」であった。コミュニケーションの質に関しても同様に、平均値が最も高かったのは、「子どもの進路相談」であった一方、最も平均値が低かったのは「雑談・体験の共有」であった。

また、会話量を増やしたいと答えた人の割合に比べて、会話の質を向上させたいと答えた人の割合の方が多い結果となった。

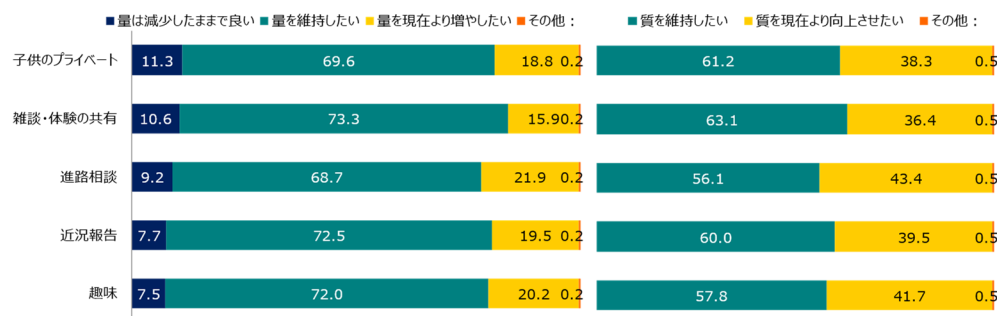


図 2.8 自動運転導入後の会話の量及び会話の質の変容意向 (n=415)

2.5.4.2 親子コミュニケーションの減少が自動運転の利用意向に与える影響分析

自動運転マイカーの利用意向を調査するにあたり、「親子コミュニケーションの減少可能性」の指摘の有無によって違いがあるか検証する。具体的には、自動運転マイカー全体の社会的受容性、利用意向、購入意図、送迎目的での自動運転マイカーの社会的受容性、利用意向、購入意図を指摘前後で比較した。結果を表 2.9 に示す。結果として、「自動運転による親子コミュニケーションの減少可能性」を示すと自動運転マイカー全体の社会的受容、利用意向、購入意図が有意に下がる結果となった。一方で送迎目的に限った自動運転マイカーに関しては、日常的利用に対する利用意向に関してのみ有意差が見られた。以上より、「自動運転による親子コミュニケーションの減少可能性」は自動運転マイカーの普及に影響を与える他、自動運転マイカーの送迎目的の日常的使用に対しても影響を与える可能性が示唆された。

表 2.9 平均値の差の t 検定結果

(コミュニケーションの減少可能性が自動運転の利用意向に与える影響分析)

質問項目	減少可能性指摘前			減少可能性指摘後			t 値	p
	n	M	SD	n	M	SD		
1.「自動運転システムが実現した社会」を作ること賛成である	741	4.700	1.553	741	4.390	1.461	6.870	<.001**
2.完全自動運転マイカーを一度は使ってみたい	741	4.460	1.858	741	4.210	1.692	5.061	<.001**
3.完全自動運転マイカーを日常的に使ってみたい	741	4.160	1.791	741	3.890	1.702	5.948	<.001**
4.完全自動運転マイカーを購入したい	741	3.760	1.804	741	3.590	1.693	3.778	<.001**
5.完全自動運転マイカーは社会の人々に受け入れられる	741	4.390	1.440	741	4.210	1.387	4.234	<.001**
6.お子さんの送迎目的で完全自動運転マイカーを一度は使ってみたい	741	3.750	1.737	741	3.660	1.671	1.828	0.068
7.お子さんの送迎目的で完全自動運転マイカーを日常的に使ってみたい	741	3.680	1.752	741	3.540	1.659	2.979	0.003**
8.お子さんの送迎目的で完全自動運転マイカーを購入したい	741	3.400	1.692	741	3.330	1.637	1.452	0.147
9.お子さんの送迎目的での完全自動運転マイカーは、社会（世間一般）の人々に受け入れられる	741	3.880	1.572	741	3.830	1.498	1.161	0.246
10.あなたのお子さんを送迎目的で完全自動運転マイカーに一人乗りさせることに抵抗はない（一人乗りさせても良い）	741	3.310	1.698	741	3.390	1.621	1.574	0.116

*p<0.05, **p<0.01

2.5.5 送迎目的での自動運転車利用意向の規定因分析

送迎目的での自動運転車利用意向の規定因を明らかにするためにパス解析を実施した。仮設モデルを図 2.9 に示す。基本属性や送迎理由は自動運転への意識に直接影響を与えるほか、リスク認知や自動運転への信頼に影響を与えると仮定し、パスを引いた。また、自動運転への意識の背後には共通する要因があると考え、誤差関数の間に共分散のパスを引いている。

パス解析の結果、想定したモデルに大きな問題はなかったが、有意でないパスがいくつか見られたため、当該パスを削除した。最終的な結果を図 2.10 に示す。

パス解析の結果から、「送迎目的の自動運転車の日常的利用意向」に直接影響を与えているのは、「送迎目的_購入意図」、「全目的_他者の賛否意識認知」、「子ども一人乗車意図」といった自動運転への意識のほか、「バスによる送迎頻度」であることがわかった。また、「技術信頼」や「リスク認知_恐ろしさ」は自動運転への意識に影響を与えることで、間接的に「送迎目的の自動運転車の日常的利用意向」に影響を与えていることが示された。

送迎理由や個人属性、疎外尺度は「技術信頼」や「リスク認知_恐ろしさ」に影響を与えることで、間接的に「送迎目的の自動運転車の日常的利用意向」に影響を与えていると考えられる。

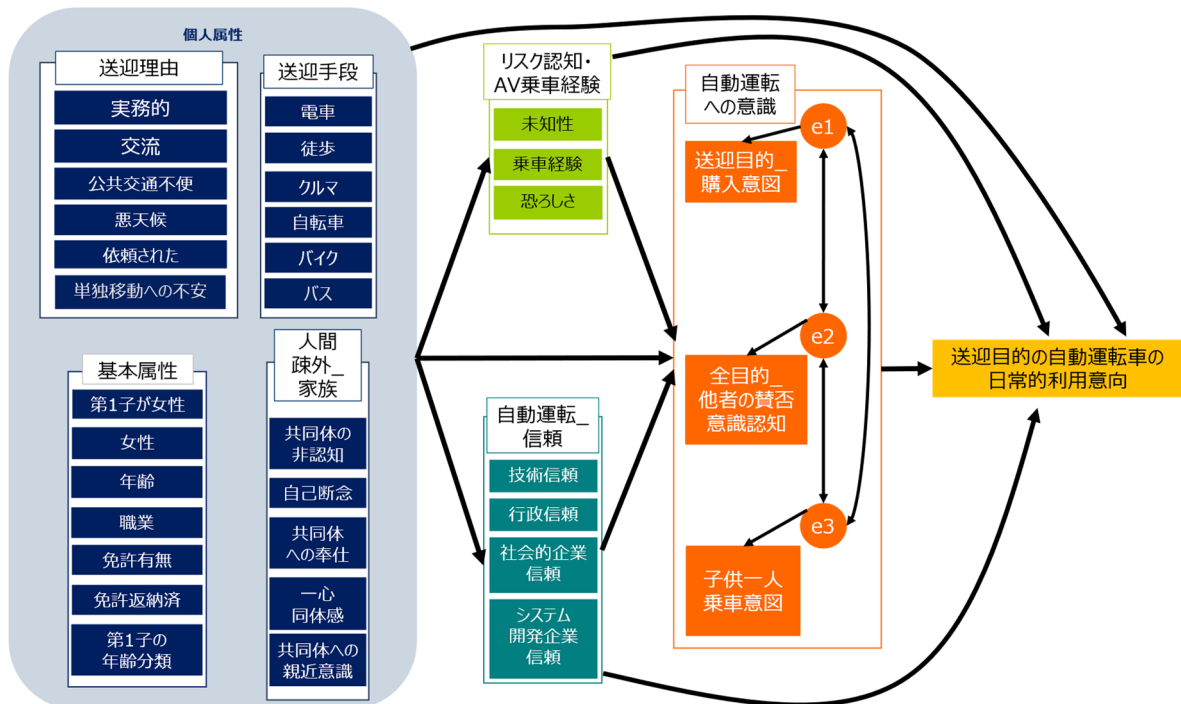


図 2.9 送迎目的での自動運転車日常的利用意向の仮説モデル

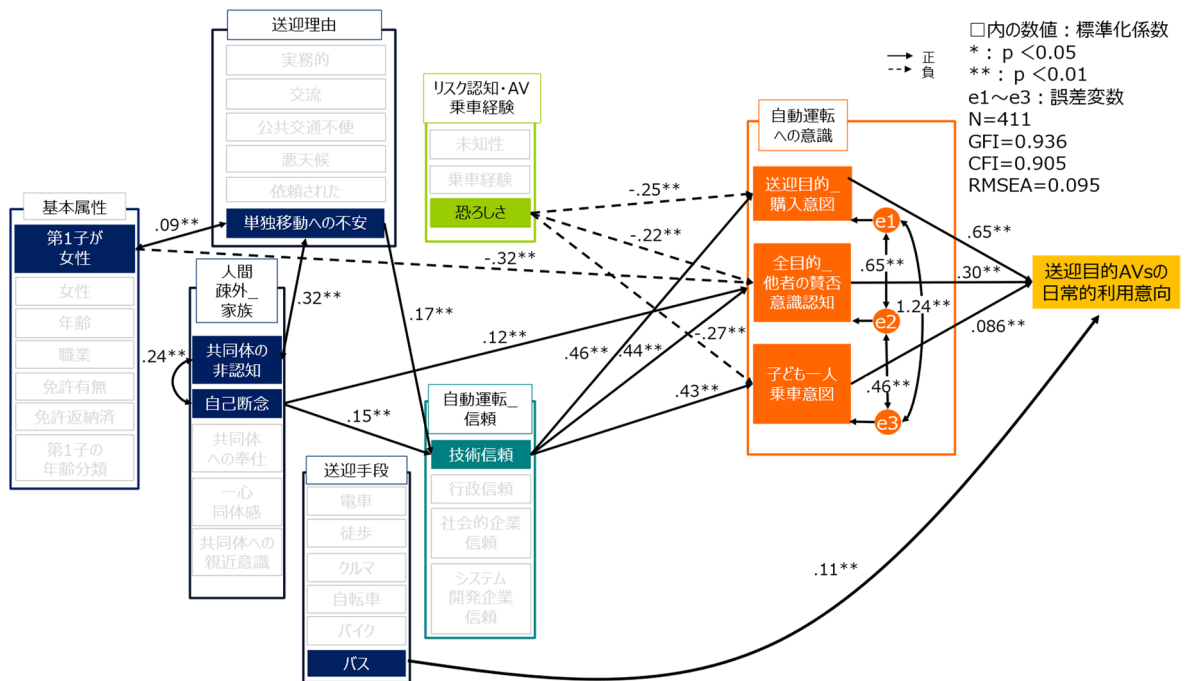


図 2.10 送迎目的での自動運転車日常的利用意向のパス解析結果

2.6 まとめ

2.6.1 考察

まず、送迎にふれあいとしての価値を感じる人の特徴を送迎への印象・送迎理由・送迎中の会話内容の3つの要素から分析し、次のような特徴があることがわかった。

(ア) 他の場所に比べ、送迎中の方が話しやすいと感じている人

(イ) 「実務的」「交流」を理由として送迎している人

(ウ) 「迎中に子どものプライベートについて話す」など、お子さん自身のことについて掘り下げるような内容の会話を送迎中に行なっている人

いずれの特徴においても、送迎中の子どもとのふれあいを普段から重視しており、積極的にコミュニケーションをとっていることが伺える。

次に、送迎の経年変化分析を実施し、送迎の機会が子どもの世代において有意に増加していることが明らかになった。また、対応のあるサンプルのT検定で自分が保護者にされていた過去の送迎と自分が現在行なっている送迎を比較した結果、かつて自分がされていた送迎に比べ、自分が現在行なっている送迎においてより強く送迎中の話しやすさやふれあいとしての送迎の重要性を感じていることが明らかになった。これは3章のインタビュー結果でも考察したように、自らが送迎する立場になった場合には送迎中の家族とのふれあいに価値を感じるようになる可能性が改めて示唆されたものと考ええる。

最後に、送迎目的での自動運転車の利用意向および親子コミュニケーションの変容可能性に関する分析を実施した。まず、送迎目的での自動運転車の利用意向の規定因分析においては、自動運転に対して肯定的な態度を示す人、家族に対して疎外感を感じている人ほど利用意向が高い結果となった。単独移動への不安を理由として送迎する人に関しては、自動運転によって道中の心配事（誘拐への不安等）がなくなることから利用意向が高くなった可能性がある。バスで送迎している人に関しては、他の手段で送迎している人に比べ、送迎に手間がかかることから利用意向が高くなった可能性が考えられる。また、第1子が女性であることは単独移動への不安を通じて技術信頼に影響を与えるほか自動運転の他者の賛否意識認知に負の影響を与えていることも明らかになった。これは第1子が女性だと子どもに女性の友人がしやすいことから、「他者」を想像する際に女性を思い浮かべやすくなり、結果として「他の人は自動運転を社会導入することに反対するだろう」と考えた可能性がある。これは川嶋ら²⁾の研究でも言及されている通り、「女性は男性に比べてAVsに抵抗感がある」ことが関連しているものと考ええる。

送迎中の親子コミュニケーションの減少を指摘された際の、コミュニケーションの変容意向に関しては、会話量を増やしたいと答えた人の割合に比べて、会話の質を向上させたいと答

えた人の割合の方が多い結果となった。これは、コミュニケーションにおいてはその量よりも質を重視する人が多いことが影響していると考ええる。

さらに、親子コミュニケーションの減少が自動運転の利用意向に与える影響分析において、送迎中の親子コミュニケーションの減少を指摘された際、送迎目的での自動運転マイカーの利用意向が有意に減少しただけでなく、自動運転マイカー全体の社会的受容性、利用意向、購入意図も有意に減少することがわかった。これは、アンケートを通じて初めて「自動運転の導入に伴う親子コミュニケーションの減少可能性」に触れた結果、「自動運転には自分が知っていることのほかにも思わぬデメリットが存在するのではないか」と対象者が感じたことが原因である可能性があり、今後さらに検証が必要である。今後自動運転の社会導入を図っていく上では、メリットのみに目を向けるのではなく、思わぬデメリットにも気を配った上で、メリットとデメリット双方を周知していくことが重要であると考ええる。

2.6.2 本研究の課題

本研究では、送迎の実態を明らかにするとともに自動運転マイカーの導入に伴う親子コミュニケーションの変容可能性を検証した上で、それが自動運転マイカーの利用意向にどの程度影響を与えるのか、およびその規定因を分析した。

また、本研究では自動運転マイカーの導入によって子どもが一人で目的地に行くものと仮定したが、実際には親が同乗するなどのパターンも存在すると考えられる。よって、どのような形式であれば送迎目的での自動運転マイカーを利用したいと思うかについても調査する必要があると考える。前述のパターンにおいては、現在保護者が運転しながら行われている車中のコミュニケーションとはその量・質ともに違いが生まれる可能性があるため、パターン別の利用意向とともに車中コミュニケーションのあり方に関しても調査する必要があると考える。

注釈

注1) デジタル庁：デジタルを活用した交通社会の未来 2022, https://www.digital.go.jp/assets/contents/node/information/field_ref_resources/22791050-006d-48fd-914d-e374c240a0bd/1ae00570/20220802_news_mobility_outline_01.pdf.

注2) 株式会社イオレ：『子どもの習い事に関するアンケート調査』を実施, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000008.000030850.html>

注3) 株式会社イオレ：2022年版『子どもの習い事に関するアンケート』, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000106.000030850.html>

注4) 本田技研工業：令和ファミリー、仲良しの秘訣は車での会話にあり！？子どもたちの98%「ドライブ中に親と会話をしたい!」, <https://www.honda.co.jp/STEPWGN/stepic/article/09-1.html>

注5) 日本総研：地域公共交通と自動運転サービス／子どもの送迎を含む移動の視点から，
<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=35728>

参考文献

- 1) 谷口綾子，富尾祐作，川嶋優旗，Marcus Enoch，PetrosIeromonachou，森川高行：自動運転システムの社会的受容-賛否意識とリスク認知に着目して，土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.56，2017.
- 2) 川嶋優旗，谷口綾子，井坪慎二，玉田和也，澤井聡志：自動運転公共交通サービスに対する社会的受容の規定因，土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.57，2018.
- 3) 平井滋野，岡本祐子：食事中の会話からみる家族内コミュニケーションと家族の健康性および心理的結合性の関連の検討，家族心理学研究，第15巻，第2号，pp125-139，2001.
- 4) 小野島萌：青年期の親子間コミュニケーションのあり方：青年の発達とOlsonの円環モデルの視点から，お茶の水女子大学心理臨床相談センター紀要，第18巻，pp37-45，2017.
- 5) 小野田瑠璃，吉岡和子：中学生の家庭における居場所感と家族とのコミュニケーションの関連－会話の内容及び家族からの一貫した関わりに着目して－，福岡県立大学心理臨床研究，第9巻，pp13-26，2017.
- 6) 岡崎 達哉：自動運転車を活用した保育所送迎サービスの利用意向に関する研究－東京都市圏の時間制約の強い共働き子育て世帯を対象として－，
<http://www.ut.t.u-tokyo.ac.jp/hp/thesis/2019/okazaki.pdf>，2019.
- 7) 萬代 能久：東京圏における送迎交通についての分析，
<http://www.ut.t.u-tokyo.ac.jp/hp/thesis/2000/11bandai.pdf>，2000.
- 8) 秋山 依乃里，谷原 弘之：大学生における家族関係と自己効力感がコミュニケーション・スキルに及ぼす影響の検討，岡山心理学会大会発表論文集，68 巻，pp 43-44，2021.
- 9) 田中 順子：情報社会における子供とのコミュニケーション「双方向性」の意味を問い直す，情報社会試論，9巻，pp64-73，2004.

3 章 自動運転バスのエクステリア インタビュー

3.1 背景

近年自動運転技術が発達し、公共交通としての自動運転バス普及に向けて、各地域で実証実験^{注1)}が行われている。自動運転バスは過疎地や地方での交通弱者のモビリティ確保や、バスやタクシーの運転手不足解消、交通事故の防止などにインパクトを与える^りとされている。

しかし、国土交通省の報告書²⁾では、自動運転車両は従来の四輪車、二輪車、自転車、歩行者などの交通参加者と安全に混在できるのかという問題が指摘されている。とりわけ自動運転バスにおいては、時速 20km以下での走行により動きが緩慢で交通流を乱すという問題や、自動運転バスに一般車両が幅寄せし、自動運転バスの通行が妨げられるといった問題が生じる可能性がある。

同報告書では、上記のような問題に対する適応策として、大型自動運転車両の存在を知らせる情報提供や、モラル・法規の遵守活動などによる交通参加者への協力促進を挙げている。具体的には、自動運転バスに遭遇したら進路を譲る、自動運転バスの走行エリアでは路上駐車をしていないなどの、配慮行動を促す必要があると考えられる。

自動運転バスは、自律走行ロボットの一つであるが、コミュニケーションロボットの分野で第三者に協力行動を促すロボットが存在する。岡田ら^{3A)}によって発明された弱いロボットである。本来ロボットは人に代わり仕事をすることで役に立つが、弱いロボットは、本体だけでは役に立つ仕事ができず、人間が関わり手助けをすることで、初めて役に立つロボットである。例として「ゴミ箱ロボット」がある。このロボットは自らゴミを拾うことはできず、ヨタヨタと人に近づき、ゴミがあることを教えてくれる。それに反応した子ども達がゴミを入れてあげるとお辞儀のような動きをする。弱いロボットの最大の特徴は、つい見守って助けたくなるヨタヨタとした動きと、見た目のかわいさ・愛らしさにある。そこで、筆者は弱いロボットのような動きやデザインの工夫を自動運転バスにも導入することで、人々の自動運転バスへの社会的受容や、交通参加者の協力行動に影響を与えるのではないかと考える。

そこで、3 章 4 章に渡り、自動運転バスのエクステリアと社会的受容について調査を行う。3 章では、すでに世界中で開発されている自動運転バスのエクステリアは一般市民からどのような印象評価を受けているのかを把握する。

3.2 既往研究

3.2.1 現状の自動運転バス車両について

現在、図 3.1 に示すように世界中で各社が様々な自動運転バスの車両を開発している。トヨタ^{注1)}が開発した e-Palette は” Move for All”（すべての人に移動と感動を）をコンセプトにした車両であり、前後左右対称の箱形デザインによって広い空間を生み出している。ヘッドライトは丸く、アイコンタクトのような役割を果たし、表示される色や表情によって外部とのコミュニケーションを円滑にすることを目的としている。

フランスの会社 NAVYA^{注4)}によって開発された自動運転バス EVO（レベル 4 対応）、ARMA（レベル 3 対応）は最大定員 15 人の電気自動車である。地域ごとに様々なラッピングを施し、2023 年時点で 20 カ国での導入実績がある。

フィンランドの自動運転研究を行う企業、Sensible4^{注5)}と良品計画は自動運転車両 GACHA を開発した。GACHA はカプセルトイのガチャガチャをコンセプトとし、凹凸が少ない外観デザインであり、雪が積もりにくく、寒い地域にも適したデザインである。車両周囲の LED ベルトは文字を表示し、外部とのコミュニケーションを誘発している。

上記の 3 車両は共通して対面式の座席配置であり、前後同じデザインで、フロント部から天井にかけて曲線を意識した造りである。



図 3.1 車両画像(左上から e-Palette, ARMA, GACHA)

3.2.2 「弱いロボット」に関する研究

「弱いロボット」は岡田³⁴⁾によって発明されたロボットである。このロボットは、「ひとりできるもん」という個体能力主義ではなく、「そうか、人の手を借りちゃってもいいのか」という関係論的な行為方略に基づくロボットである。つまり、ロボット単体だけでは、機能として不完全であるが、人間が手を差し伸べることで、ロボットたちは能力を発揮し、存在意義が生まれる。

弱いロボットの例を表 3.1 に示す。「ゴミ箱ロボット」はロボット自身ではゴミを拾うことができない代わりに、ヨタヨタと人に近づき、ごみの在り処を教えてくれる。人がゴミを拾

うと、上半身を傾けるしぐさ、つまりお辞儀をする。その様子に反応し、さらにごみを拾う。結果的に、ごみが回収され、きれいになるのである。

人は誰かに支えられるとうれしいと感じるが、一方で誰かの手助けになれたり、一緒に何かを成し遂げることができたりすると、うれしく思う。人と弱いロボットとの関わりによって、ロボットを支えつつもロボットに支えられているという、相互構成的な関係が生まれる。

表 3.1 弱いロボットの例

1. ゴミ箱ロボット	2. Talking-Bones	3. む〜
		
<機能> 遠隔操作で人に近づく ゴミを入れるとお辞儀する	<機能> 物語を聞かせてくれる が、時々内容を忘れる 人が言葉を補うと反応して 続けてくれる	<機能> 最初は「む〜」と反応する 簡単な単語は話せる
<弱み> 自分でごみは拾えず、ゴミを 拾ってもらう必要がある	<弱み> 物語を時々忘れる 「川から流れてきたのは... えっと...」「桃！」	<弱み> 簡単な言葉を話せること 以外の機能は特にない

3.2.3 ライダーの位置に関する研究

Philipp Hafemann⁹⁾らは、自動運転バスシャトルのライダー、カメラセンサー、レーダーの形や位置がバスのエクステリアに影響を与えると発言し、世界中で走行している自動運転バス21車両のライダー、カメラセンサー、レーダーの位置を把握し、分析を行った。ライダーは上部や、見える場所に取り付けられている場合が多く、バスのエクステリアに影響を及ぼすため、バスに埋め込まれ統合されることが望ましい。またライダー等を車体と統合させるにあたり、必要な要件を定めた。

3.2.4 自動車のエクステリアの印象評価に関する研究

井藤ら⁹⁾は、自動車のエクステリアとユーザーが想起する印象の関係性を明らかにすることを目的に、10~20代の男女40人に対し、印象評価調査を行った。サンプル車両は41車両のセダンタイプの自動車のプロモーション項目を計測し、主成分分析を行った結果を元に作

成された。サンプル車両 9 車両に対し、高級感がある、重厚感がある、個性的である、静的な感じがする、バランスがよい、がっしりしている、室内が広そうである、運転しやすそうである、魅力的であるの 10 項目を 7 段階 SD 法で回答してもらった。クラスター分析を行った結果、A:「高級感がある」「スポーティである」「バランスがよい」「魅力的である」、B:「室内が広そう」「運転がしやすそう」、C:「重量感がある」「個性的である」「静的である」「がっしりしている」による 3 つのクラスターに分類することができた。

3.2.5 印象評価と個人の分類に関する研究

猪股ら⁷⁾は、マーケティングにおけるターゲット戦略を目的として、自動車の外観デザインから得る印象評価によって個人を分類した。782 人に実施した WEB アンケート調査では、事前に用意した 42 車両に対し、高級感のある、先進的な、速い、かわいい、レトロなどの 29 項目の印象評価と選好の程度を評定してもらった。その結果を基に、個人を先進性高級志向、親和性高級志向群、高級性中立志向、親和性中立志向群、中心化傾向群、親和性小型志向群、独自性小型志向群の 7 つに分類した。またこの分類において、先進性高級志向は象徴的意義、いわゆるステータスを重視する傾向がある。一方で小型志向群においては、象徴的意義を軽視する傾向が有り、選好と印象の関係は価値観によっても判断が異なる可能性が示唆された。

3.3 本研究の位置づけと目的

自動車のエクステリアに関する研究では、自家用車の外観デザインに対する印象評価を分析し、クラスター分析によって個人の分類を行った研究は存在するが、この研究はマーケティングでターゲットを限定することが目的としている。不特定多数の人が利用する自動運転バスのエクステリアにおいては、ターゲットを絞らず、万人に受け入れられるデザインである必要がある。しかし知見が積み重ねられておらず、ましてや自動運転バスのエクステリアの印象評価に関する研究は筆者の知る限りない。そこで本研究では、すでに世界中で開発済みの自動運転バスを取り上げ、一般市民の直感的な感覚である「好き/嫌い」をインタビュー調査で尋ねることで、エクステリアを評価し、今後の自動運転バス車両の開発の一助となることを目指す。

3.4 調査方法

3.4.1 調査概要

既存の自動運転バスに対する「好き」「嫌い」とその印象評価を把握することを目的に、インタビュー調査を実施した。インタビューの回答者は、スノーボールサンプリングと十和田湖で小中学生向けに行われたイベントで募った小学生 17 人、中学生 12 人、20 代 13 人、30 代 4 人、40 代 5 人、50 代 7 人、60 代 3 人、70 代 4 人の計 65 人（男性 23 人、女性 42 人）である。なお、インタビューでは 27 車両の画像を見せながら、対話形式またはインタビュー用紙に記入してもらう形式で行われた。車両のエクステリアのみで判断してもらうため、回答者には車両の画像のみ提示し、車両サイズや詳細は対話の中で訪ねられた場合のみ伝えた。自動運転バスエクステリア（車両外観デザイン）は車両の形、大きさ、外装、色など、外側から見えるデザイン要素と定義し、内装は考慮しない。

表 3.2 インタビュー調査概要

対象者	全国の普通自動車運転免許を所持している一般市民 1500 名
対象者内訳	20 代～70 代 36 名 （スノーボールサンプリングで収集）
	十和田市立第一中学校 3 年生 12 名 （イベントで収集）
	十和田市立大深内小学校 5～6 年生 17 名 （イベントで収集）
調査時期	2023 年 6～7 月
調査主体	筑波大学公共心理研究室
対象地域	十和田市、つくば市、札幌市、東京都、土浦市、帯広市、ドイツ

3.4.2 自動運転バス車両の選定

自動運転バスの車両は、4 人乗り以上であること、国内外を含み実際に走行していることを条件に、全 27 車両を選定した。また、27 車両の中には、比較のために、従来の手動運転のバスである、No.22 一畑バスを含んでいる。さらに、同じ車種の車両でも、ラッピングが異なると印象評価が異なる可能性を考慮し、同じ車種の No.4 と No.17, No.13 と No.19 の 2 ペアを含め選定した。車両を表示する際に角度や背景によって選好が変化しないよう、画像の背景は無色にし、車の角度は斜め前から撮影した画像、真横から撮影した画像の 2 種類の画像を図 3.2 の通りに用意した。

27 車両の詳細は表 3.3 に示す。車両名、会社、開発された国、全長、全幅、全高、色についてまとめている。また、全長、全幅、全高については、HP 等に記載がないものは空白となっている。



図 3.2 インタビュー調査で使用した自動運転バス車両一覧

表 3.3 インタビュー調査使用した 27 車両の詳細情報

No.	車両名	国	会社名	全長	全幅	全高	色
1	e-Palette	日本	トヨタ	5255	2065	2760	白黒
2	YAMAHA	日本	ヤマハ	-	-	-	白
3	Origin	アメリカ	GM Cruise, Honda	4500	2000	2000	白オレンジ
4	ARMA(白)	フランス	NAVYA	4750	2110	2640	白
5	GACHA	フィンランド	Sensible 4	4500	2400	2800	グレー
6	Olii	アメリカ	Local Motors	3920	2050	2500	黒青
7	COAST P-1	アメリカ	COAST Autonomous	3962	1828	2438	白青
8	ポンチョ	日本	日野	7010	2080	3100	白
9	Ohmio LIFT	ニュージーランド	Ohmio	4700	2150	2740	白青
10	Apolong	中国	Baidu	4330	2150	2715	黒青
11	i-Cristal	イスラエル	Mobileye	4200	1870	2530	赤
12	GRT	オランダ	2getthere	6044	2104	2784	白
13	MiCa(白)	エストニア	Auve Tech	4200	1800	2500	白
14	WeRuanMinibus	中国	WeRide	-	-	-	グレー
15	Milla POD	フランス	MILLA Group	4140	1640	2210	白青
16	EZ10	フランス	EasyMile	4050	1892	2871	白緑
17	ARMA(カラフル)	フランス	NAVYA	4750	2110	2640	赤青黄色
18	Glydways	アメリカ	Glydways	3000	1100	1800	ベージュ
19	e.go mover	ドイツ	e.go mover	4900	3100	2550	青
20	MiCa(青)	エストニア	Auve Tech	4200	1800	2500	青白
21	リエッセ	日本	日野	6250	2030	2610	グレー
22	一畑バス	日本	いすゞ	8990	2300	3045	赤
23	YOTONG	中国	Baidu	-	-	-	グレー
24	AURO	アメリカ		-	-	-	青
25	NEXT pod	アラブ首長国連邦	Next Future Transportation	2870	2240	2820	黒青
26	OhmioHOP	ニュージーランド	Ohmio	-	-	-	水色
27	Polaris	アメリカ		4240	1410	1854	白緑

3.4.3 インタビュー調査項目

インタビュー調査項目は表 3.4 の通りである。最初に個人属性、「地域のバス車両を思い出せるか」、を回答してもらい、画像を提示した上で、「好きな車両」「嫌いな車両」をそれぞれ 3 車両ずつ選択してもらい、その理由を回答してもらった。

表 3.4 インタビュー調査項目

カテゴリ	質問内容	項目
個人属性	年齢	
	性別	男/女/その他/ 回答しない
	住んでいる地域	記述
車両意識	住んでいる地域で走っているバスを思い出せますか またどんな車両ですか	はい/いいえ 記述
車両選好	外観デザインが好きな車両 1～3 位とその理由	1～27 の車両
	外観デザインが嫌いな車両 1～3 位とその理由	1～27 の車両

3.5 インタビュー調査結果と分析

3.5.1 回答者の個人属性

(1) 性別

性別の分布を示す。男性 35.4%（23 人）に対し、女性 64.6%（42 人）であった。

表 3.5 個人属性(性別)

性別(n=1500)	n	%
男性	23	35.4%
女性	42	64.6%
合計	65	100.0

(2) 年齢

年齢の分布を示す。小中学生が全体の約 45%を占めている。

表 3.6 個人属性(年齢)

年齢(n=65)	n	%
10 代(小学)	17	26.2%
10 代(中学)	12	18.5%
20 代	13	20.0%
30 代	4	6.2%
40 代	5	7.7%
50 代	7	10.8%
60 代	3	4.6%
70 代	4	6.2%
合計	65	100.0

(3) 居住地域

居住地域は、十和田市が 51%となっている。小中学生はいずれも十和田市に住んでいる。

表 3.7 個人属性(居住地)

居住地(n=65)	n	%
十和田	34	53.1%
つくば	14	21.9%
青森	8	12.5%
札幌	6	9.4%
ドイツ	1	1.6%
帯広	1	1.6%
土浦	1	1.6%
合計	65	100.0

3.5.2 「好き」「嫌い」の結果

「好き/嫌い」，それぞれ1位-3位までの各票数を表 3.8 に提示した．最も「好き」と回答された車両は No.12 の GRT，32 票であった．続いて2番目に「好き」と回答された車両は No.25 の NEXTpod であった．続いてアメリカの No.6 の Olli，No.22 の従来型のバスである，一畑バスと続く．一方で最も「嫌い」の票が集まった車両は 27 票で，No.2 の YAMAHA のゴルフカートタイプの車両と，No.22 従来型バスの一畑バスであった．続いて，No.17 カラフルな ARMA，No.3 の Origin と続く．

27 車両中，「好き」と回答された車両は 26 車両であったのに対し，「嫌い」と回答された車両は 22 車両であった．このことから，「好き」な車両は「嫌い」な車両に比べ多様であり，選択が分散する傾向がある一方で，「嫌い」な車両は共通し選択が集中しやすい傾向があると考えられる．

表 3.8 車両の「好き/嫌い」結果

車両No.	車両名	国	好き					嫌い				
			1位	2位	3位	計	割合	1位	2位	3位	計	割合
1	e-Palette	日本	2	1	1	4	6%	1	0	2	3	5%
2	YAMAHA	日本	2	0	1	3	5%	15	8	4	27	42%
3	Origin	アメリカ	0	1	1	2	3%	5	4	8	17	26%
4	ARMA(白)	フランス	4	1	2	7	11%	1	0	0	1	2%
5	GACHA	フィンラン	4	2	1	7	11%	0	0	0	0	0%
6	Olii	アメリカ	3	7	8	18	28%	0	0	0	0	0%
7	COAST P-1	アメリカ	1	0	0	1	2%	0	0	1	1	2%
8	ポンチョ	日本	1	4	3	8	12%	1	1	3	5	8%
9	Ohmio LIFT	NZL	3	1	2	6	9%	0	1	0	1	2%
10	Apolong	中国	2	4	4	10	15%	1	4	2	7	11%
11	i-Cristal	イスラエル	4	4	2	10	15%	1	1	2	4	6%
12	GRT	オランダ	19	8	5	32	49%	0	2	1	3	5%
13	MiCa(白)	エストニア	0	2	3	5	8%	0	0	1	1	2%
14	WeRuanMinibus	中国	2	0	0	2	3%	1	0	0	1	2%
15	Milla POD	フランス	0	4	4	8	12%	4	1	1	6	9%
16	EZ10	フランス	0	2	1	3	5%	0	0	0	0	0%
17	ARMA(カラフル)	フランス	4	1	2	7	11%	10	5	3	18	28%
18	Glydways	アメリカ	0	2	2	4	6%	1	2	8	11	17%
19	e.go mover	ドイツ	2	1	2	5	8%	0	3	1	4	6%
20	MiCa(青)	エストニア	0	2	0	2	3%	0	0	0	0	0%
21	リエッセ	日本	1	1	2	4	6%	2	6	2	10	15%
22	一畑バス	日本	3	5	3	11	17%	14	6	7	27	42%
23	YOTONG	中国	2	3	5	10	15%	0	0	0	0	0%
24	AURO	アメリカ	0	0	1	1	2%	1	5	1	7	11%
25	NEXT pod	アラブ首長	5	6	8	19	29%	4	1	4	9	14%
26	OhmioHOP	NZL	1	3	2	6	9%	1	8	1	10	15%
27	Polaris	アメリカ	0	0	0	0	0%	0	3	7	10	15%
合計			65	65	65	195	300%	63	61	59	183	282%

11以上
6~10
1~5
11以上
6~10
1~5

3.5.3 車両ごとの理由の考察

27 車両に対し、「好き/嫌い」の順位とその理由を尋ねた。理由として挙げられた意見を車両ごとにまとめ考察した結果を下記に示す。

(1) No.1 e-Palette

東京オリンピックでも使われた TOYOTA の e-Palette に対する意見としては、「動物っぽい顔がいいよね（53 歳女性）」「顔がへん（10 歳男性）」「見た目がダサい（14 歳女性）」などのフロントの表情に関する意見がみられた。ヘッドライトに特徴があり補表情に対する好き嫌いは個人によって様々である。また、「（座席の配置が）横向きでおもしろい（26 歳男性）」「のっぺという様子が明るく見えていい（61 歳男性）」「他人と乗り合わせたときに大きくていい（23 歳女性）」などの意見が挙げられ、バスとしての乗りやすさについてはポジティブな評価がみられた。

(2) No.2 ゴルフカート

「嫌い」な車両として 27 票回答された No.2 YAMAHA のゴルフカートについては、「ただの

ゴルフカートだから（61 歳男性）」「ゴルフカートを想像してワクワクしない（27 歳男性）」など、ゴルフカートそのものを残念だと思いう意見が見られた。また、「むき出しすぎる、安心感がない（22 歳女性）」、「落ちるかもしれない（15 歳男性）」など安全性を指摘する声や、「冬に寒そう（26 歳男性）」「雨に濡れそう（51 歳女性）」など、実用性を指摘する声が見られた。一方で、ゴルフカートを「好き」な車両として選ぶ回答者もあり、「開放感がすごい（14 歳男性）」「自然を感じられる（14 歳女性）」など、外の空気を感じられることにメリットを感じる意見も見られた。

(3) No.3 Origin

「嫌い」な車両として 17 票回答された No.3 Origin については、「背が低い（56 歳女性）」、「天井が低い（21 歳女性）」「上の横の出っ張りがいやだ（11 歳男性）」など、全体のバランスに関する意見が見られた。車幅に対し車高の低いバスの形は、あまり好まれないことが考えられる。また、バスは車内を立って移動するという前提から回答されたことも推測される。

(4) No.4 ARMA（白）

「好きな」車両 7 票回答された NAVYA 社の No.4 ARMA（白）については、「シンプルでかっこいい（11 歳女性）」「白やグレーの近未来的な感じが好き（23 歳男性）」「落ち着いた感じで乗りやすそう（57 歳男性）」といった意見がみられた。白色でシンプルな車両は清潔感あり、比較的どの年代にも人気であることが示唆される。

(5) No.5 GACHA

「好きな」車両 7 票回答され、主にフィンランドで走行している No.5 GACHA については、「嫌い」と回答した人はいなかった。挙げられた意見としては、「シンプル（10 歳女性、22 歳女性）」「白がきれいだし、丸っこいバスが好きだから（10 歳女性）」「窓が開いていて開放感あるのいいよね（60 歳女性）」である。No.4 ARMA（白）と同様に、白色でシンプルかつ曲線を意識したデザインは好まれやすい傾向がある。

(6) No.6 Olii

「好き」な車両 18 票の No.6 Olii に対する意見としては、「窓が大きく移動しながら周囲を観察できるから（39 歳男性）」「近未来感ある、スタイリッシュ、色使いがすき（21 歳男性）」「ガラス張りになっていて、外見やすそう、青のラインがいいね（22 歳女性）」などが挙げられた。窓が大きいことで景色がよく見えることはバスにおいて重要であると考えられる。また、青のラインはアクセントになっており、一部にカラーリングされていることにより、好印象を抱きやすいと考えられる。

(7) No.7 COAST P-1

No.7 COAST P-1 については、「好き」1 票のみの結果で「四角くてスタイリッシュ」という理由であった。白い車体で青ラインのある車体だが、他の先進的な特徴のあり車体に比べて、

従来の自動車に似たような形状であり、馴染みのある車体であったために、「好き/嫌い」どちらの票も集まらなかった可能性があると考えられる。

(8) No.8 ポンチョ

No.8 ポンチョは、小型路線バスとして、コミュニティバスなどで使用されている車両であり、人によっては馴染みのある車両である。「一般的なバスに近いから、親しみやすい、安心感ある。自動運転って少し怖いイメージあるから、乗り慣れているやつって信頼できるかんじ。(22歳女性)」「見慣れているのがいいね(27歳女性)」「やっぱり普通のバスがいいね(28歳女性)」など、見慣れたバスだからこそ安心感があって「好き」という意見がみられた。一方で「既存の車両と変わらないから(39歳男性)」「バス型はちょっとね(53歳女性)」「特徴がなさそう、ちょっとだけ丸いのはちょっと…(21歳男性)」など、自動運転バスは、見慣れているバスとは違った車両を求める意見も見られた。

(9) No.9 Ohmio LIFT

No.9 Ohmio LIFT はニュージーランドの会社が開発した車両で、「窓が広い(49歳男性)」「窓が大きくて景色がよく見えそう、車のデザインもかわいい(51歳女性)」など、窓が大きいほうが好ましいといった内容がみられた。また、「シンプルでかっこいいから(12歳男性)」「文字(ロゴ)の書体がシンプルでかっこいい(14歳女性)」など、全体のデザインについても、かっこいいといった意見がみられた。

(10) No.10 Apolong

中国で開発された No.10 Apolong については、「丸くてかわいいから(12歳男性)」「丸みを帯びていて親しみやすい(43歳男性)」など、車両の天井が丸いことで親しみやすくなるといった意見がみられた。一方で、「黒の面性が大きすぎてちょっと怖い(22歳女性)」「真っ黒だから(78歳女性)」「黒いの好きでない(78歳女性)」「窓が黒いので外をよく見えないから(11歳女性)」など、車両が黒いことで、ネガティブ印象を受ける意見も見られた。特に女性のほうが、黒いことでネガティブな評価をしている傾向が見られた。

(11) No.11 i-Cristal

No.11 i-Cristal はイスラエルの Mobileye により発明された車両である。赤いボディが特徴でインタビュー調査で提示した資料の中でもひととき目立つ。やはり、色に関する意見が多く、「赤が好きだから(59歳男性)」、「(11歳女性)」「年齢いくと迷ったら赤いほうがいい(78歳女性)」「乗ろう！という気持ちになる、色も明るくてマークもいい(33歳女性)」等の意見がみられた。単に赤が好きという個人的な意見だけでなく、赤いと目立つから、気持ちも明るくなるなど、公共交通として赤がよいという意見が得られた。

(12) No.12 GRT

「好き」な車両として1番回答が多く32票集めた No.12 2get there の GRT に対する意見とし

では、「近未来感ある、変な装飾がなくシンプル（21 歳女性）」「シンプルでかっこいい（11 歳男性）」「タイヤが見えなくて近未来的に感じる（32 歳女性）」といった意見が挙げられた。タイヤが見えず、白くシンプルな車両に対して好印象を抱くと考えられる。また、「特急みたいでかっこいい（10 歳男性）」「新幹線みたい（78 歳女性）」など、速度が速い乗り物に例えた表現もみられ、車両の顔や形に注目している可能性が考えられる。

(13) No.13 MiCa（白）

No.13 MiCa（白）は、エストニアの Auve Tech によって開発された車両であり、茨城県境町でも実証実験に使われている。「なんかかわいい（21 歳女性）」「白だし、四角が変わっている形だから（10 歳女性）」「変わっているのいいね（78 歳女性）」など、具体的な理由ではないが、感覚的に「好き」といった意見がみられた。

(14) No.14 WeRuanMinibus

No.14 WeRuanMinibus は中国の WeRide によって発明された。「好き」が 2 票、「嫌い」が 1 票の結果となった。「デザインがきれい。未来的な感じがする。（53 歳男性）」「普段乗っているバスに近いやつ、見慣れている方がいいかなって。広々としてるのが（22 歳女性）」「灰色。シルバーなのがちょっと…（14 歳女性）」といった理由が挙げられ、サイズ感は大きくていいものの、シルバーは未来感を感じるが好みが分かれるという結果となった。

(15) No.15 Milla POD

No.15 Milla POD は「好き」8 票「嫌い」6 票となり、「好き/嫌い」が分かれる車両であった。「変わっているバスも面白いね（56 歳女性）」「最新っぽい（60 歳女性）」「他の多くの車両とは違う、スクエアではない形状が良い（46 歳男性）」など、めずらしく変わっている車両に対し高評価といった意見がみられた。一方で、「見た目がやだ。車が 2 段積み重なってるみたい（22 歳女性）」「起伏が見えてあまり気持ちよくなかったから（33 歳女性）」「なんか凸凹してる（22 歳女性）」など、変わっている形だからこそ受け入れがたいというような意見が挙がった。今までにない斬新な形に対しては、意見が割れやすく、検討の際は慎重になる必要があると考えられる。

(16) No.16 EZ10

No.16 EZ10 に対しては「好き」3 票という結果となった。「シンプル（10 歳女性）」「四角い、シンプル、凹凸が少ない（22 歳女性）」「シンプルだし好きな色が入っているから（12 歳女性）」といった意見がみられ、3 つの意見に共通してシンプルという言葉が挙げられた。他の車両にも言えることだが、シンプルは「好き」であることの理由になりやすく、万人受けするといえるだろう。

(17) No.17 ARMA（カラフル）

「嫌い」な車両として 18 票回答された No.17 ARMA（カラフル）については、「派手すぎる

「11 歳男性）」「きれいだけどうきそう（44 歳女性）」「模様が好きでない（30 歳男性）」などラッピングに否定的な意見が見られた一方で、「派手でかわいい（32 歳女性）」「柄がなんかかわいい、沖縄で走ってる観光バスみたい（56 歳女性）」など、肯定的な意見も見られた。派手なラッピングは個人の好みによって、車両の「好き/嫌い」が大きく左右されと考えられる。

(18) No.18 Glydways

「嫌い」な車両として 11 票回答された No.18 Glydways に対する意見としては、「乗れる人数が少ない（10 歳男性）」「見知らぬ人とこの狭さはやだな（22 歳女性）」「一人乗りだから（10 歳男性）」などの意見が挙げられた。バスとしての役割を考える上で、運搬効率を重視する意見や、見知らぬ人快適に乗り合わせられることを重視する意見が見られ、ある程度の大きさは重要であると考えられる。一方で、「一人で気軽に移動しやすそう（43 歳男性）」「一人で乗れるからいいな、コンパクトでいい」といった意見も見られた。他人と一緒に乗車するバスとは異なるが、一人で移動することの需要がある可能性も示唆される。

(19) No.19 e.go Mover

No.19 e.go Mover は「好き」5 票、「嫌い」4 票と、票が割れた車両である。「近未来的でわくわくする（27 歳男性）」「未来の車みたいだから（11 歳男性）」など未来的で好きといった意見もあれば、「前方が見えやすい（58 歳女性）」「バスっぽくて広そうだから（22 歳女性）」「キャンパスって書いてて行き先がわかりやすくなって思った（33 歳女性）」等実用的な理由で好きといった意見も見られた。一方で、「自動の鉛筆削りみたい（14 歳女性）」「医療用っぽい、あんまり魅力を感じない（21 歳女性）」など、ほかの物や車両を連想するからといった理由で嫌いという意見が挙げられた。

(20) No.20 MiCa（青）

No.20 MiCa（青）に対しては「好き」2 票の結果となった。「未来感もありつつ、全面のギザギザ（網っぽい）しているところがちょい昔感もある、ちょっとかわいさもある（21 歳男性）」「青グラデーションがきれいだから（14 歳女性）」の 2 つの意見が挙げられ、特徴的な白と青の色づかいや、ボディの形に関する意見がみられた。

(21) No.21 リエッセ

No.21 リエッセは、No.8 ポンチョと同様に、通常の路線バスとして開発され、自動運転機能を搭載した車両である。「ちょっと古い感じがして、この中だったらちょっと先進的には見えないかな（23 歳男性）」「地方にあるバスだから（49 歳男性）」「スクールバス、普通のバスのなかでもかっこ悪いと思う、微妙にちょっとだけ丸いの、形と色と全体的に（21 歳男性）」など、色合いや形に対して、古臭さやかっこ悪さを感じた回答者がいた。また「バスみたいだし大きすぎる（12 歳女性）」「バスだから（14 歳男性）」「バス型はちょっとね（53 歳女性）」といった従来のバスにネガティブな評価をした意見が挙げられた一方で、「普通のバスみた

いで落ち着くから（10 歳女性）」「普通のバスみたいで乗りやすいかなと思う（28 歳女性）」等のポジティブな意見もみられた。

(22) No.22 バス

「好き」な車両 11 票, 「嫌い」な車両 27 票と「好き/嫌い」とともに意見が集まった No.22 松江の一畑バスにおいては, 「人がたくさん乗る方がいい（77 歳女性）」「大きくて人がたくさん乗れると思ったから（10 歳女性）」など, 大きさに言及する意見が見られた。公共交通であるバスとして, 大きさは重要なポイントになってくると考えられる。また, 「好き」な理由として「慣れ親しんでいるから（15 歳男性）」「やっぱり普通のバスがいいな（28 歳女性）」, 「身近なバスの形に似ているから（14 歳女性）」といった意見が挙げられた。例え自動運転であっても, バスにおいては従来のバスのような車両が良いという意見は一定数見られ, 従来バスの車両は慣れ親しんだ安心感や親しみ感を与えるのではないかと考えられる。一方で「嫌い」においても 11 票得ている。理由として, 「昔から走っているバスなので（43 歳男性）」「古くさく感じる（27 歳男性）」「小学生の時に走っていた感じ（60 歳女性）」など時代を感じさせる意見や, 「ふつうすぎる（10 歳男性）」「バスみたいな感じだから（14 歳男性）」「既存車両と変わらず自動運転にそぐわないから（39 歳男性）」など, 既存の手動運転バスと同じエクステリアだと, 自動運転バスにそぐわないという意見が見られた。「嫌い」で挙げられた理由は「好き」の理由とは対照的であり, 自動運転だから今までにはないデザインが良い意見と, バスだから今までと同じがいい意見に分かれた。このことから新しい要素は入れつつも, 今までのような安心感も与えるようなデザイン設計を行う必要があると考えられる。

(23) No.23 YOTONG

No.23 YOTONG に対する意見としては, 10 票すべて「好き」という意見であった。「前の目がかっこいいから（10 歳男性）」「フロントマスクのデザイン良し, 少し定員も多く乗れそう（46 歳男性）」「顔みたいなのがカワイイなって, あとなんか乗り心地がよさそうだなって（14 歳女性）」など, フロント部の表情に対して「好き」という意見がみられた。この車両はヘッドライトがくっきりした形でかつ, 釣り目で, 表情が分かりやすいのが特徴である。また, 「形が好き（59 歳男性）」「色と形が好きだから（11 歳男性）」「四角い（26 歳男性）」など, 四角く安定感のある形に対する意見があった。

(24) No.24 AURO

No.24 AURO に対する意見は 7 つのうち 6 つが「嫌い」という結果となった。「ゴルフカートみたいで安全性に欠けそう（59 歳男性）」「ドアがなくて怖い（14 歳女性）」「車両でドアがなく, 寒い時期は乗るのが厳しい」「ちょっとうすっぺらすぎ, 危険な感じがする。事故起こしたら大けがだ（53 歳男性）」等の意見が挙げられ, ドアがないことで危険性や機能性の面で不安視する意見が伺えた。しかし, ゴルフカートと比べ, ボンネットやシートが乗用車と似

たつくりであり、ゴルフカートほど、ネガティブな評価は多くはなかった。

(25) No.25 NEXT pod

「好き」な車両として 19 票の回答が集まった No.25 NEXT pod に対しては、「近未来的でカッコいい (14 歳女性)」「見たことない形だから (10 歳女性)」「黒が好きだし形も大好きだから (11 歳男性)」「連結できるところがすき (14 歳女性)」などの意見が挙げられた。このことから、自動運転バスにおいて、近未来的なデザインや見たことないような斬新なデザインが好まれる傾向があるといえる。しかし一方で「なんだかよくわからない (60 歳女性)」、「黒！虫！形！ (10 歳女性)」など、黒の色使いや新奇性あるデザインを受け入れがたいと感じる意見も見られた。

(26) No.26 OhmioHOP

No.26 OhmioHOP に対する意見としては、「開放的 (49 歳男性)」「かわいいから (27 歳男性)」といったポジティブな意見が挙げられた一方で、「青がちょっと派手だから (11 歳女性)」「これなんかあんまり素敵じゃない (78 歳女性)」「緑に青が目立つから (11 歳男性)」など、青いデザインが好みではないといった意見が見られた。また、「乗りづらそう、狭そう (22 歳女性)」「向かい合ってめっちゃヤダ (27 歳女性)」など、ドアが開いているからこそわかる、車両の内部環境を推測した意見も挙げられた。

(27) No.27 Polaris

No.27 Polaris に対しては、10 票すべてが「嫌い」の意見であった。「タクシー見たい (14 歳女性)」「普通の車に似ているから (10 歳女性)」「ボンネットいらないかな、なんでこのデザインなのかなって思う (61 歳男性)」「トミカみたいだから (14 歳女性)」といった意見が挙げられた。乗用車やタクシーに似たような見た目に対し、自動運転バスは今までにない形を求めているのではないかと考えられる。また、本調査で行われたインタビュー調査では、「好き/嫌いな【バス】を選んでください」としたために、一般的なバスっぽくない車両は好まれなかった可能性もある。

(28) その他の意見：ARMA のラッピングについて

使用した車両画像には、車両の形は同様だが、ラッピングが異なる車両 No.4 と No.17 の ARMA、No.13 と No.20 の MiCa がある。インタビュー調査調査の追加質問として、ARMA または MiCa を選択した 29 人 (ARMA と MiCa を両方選択した人もいる) のうち、対面形式で回答した 9 人にラッピングが異なる車両があることに気がついたか訪ねたところ、事前に ARMA を知っている 1 人は気がついたと回答したが、本調査によって ARMA または MiCa を初めて見た人は、全員「気づかなかった」と回答した。このことからラッピングの違いによって、感じる印象は全く異なり、ラッピングも重要な要素であることが示唆される。

3.5.4 「好き」な車両の特徴

車両選択の際に回答者に尋ねた理由から「好き」な車両の傾向を考察する。理由の中で、多くの人から回答された単語、すなわち頻出度が高い形容詞を抽出した。理由として挙げられた意見の一部抽出して掲載する。

「好き」な車両の理由として、一つ目に「シンプル」「カッコいい」「近未来」「かわいい」などポジティブかつ感覚的な語句が挙げられた。「シンプルで近未来」や「近未来でカッコいい」「シンプルでかわいい」など、組み合わせて表現されることもある。続いて、「車両サイズが大きい」や「窓が大きい」など、バスに乗車するうえで必要とされる、「性能」に関する意見が挙げられた。また、自動運転バス自体に近未来なイメージを持っている回答者が多い可能性があり、自らの持つ自動運転バスの「近未来」のイメージに合わせて「近未来」と回答する人も見られたと推察される。色については、「シンプル」や「近未来」のイメージに合わせて「白いから」と回答する人が見られた一方で、「赤いから」など、回答者自身の好みに合わせて回答したであろう意見も見られる。「赤いから」と答えた5人中、4人が50代以上の回答者であり、本調査の50代以上の割合（16%）と比較すると多い傾向にある。

3.5.5 「嫌い」な車両の特徴

「好き」な車両と同様に、「嫌い」な車両においても頻出度の高い語句を抽出した。また表 3.9 に理由として挙げられた意見を一部抜粋して掲載する。

「嫌い」な理由で一番多く見られた意見は、「通常のバスみたい」という意見である。やはり、「好き」な車両において「近未来」という語句が多く見られたことにも関連し、従来の手動運転の「従来バス」は好まれないことが推測される。また、「ゴルフカートみたい」といった意見に加え、「雨に濡れる」「危ない」といった意見が挙げられた。ゴルフカート乗車経験のある人にとって、簡易的でチープかつ、天候に左右される車両は、自動運転バスのイメージにそぐわず、「嫌い」という回答につながったと考えられる。色について、「黒い」から「嫌い」という回答は女性にのみ見られた意見であった。加えて「黒い」と回答した7人中3人が70代女性であり、高齢女性には「黒い」車両が好まれないことが考えられる。

表 3.9 「好き/嫌い」の理由の頻出語句

好き		嫌い	
語句	頻出度	語句	頻出度
シンプル	21	従来のバス	23
かっこいい	17	ゴルフカート	13
近未来	17	派手	13
窓が大きい	13	狭い	12
車両が大きい	12	雨に濡れる	9
かわいい	9	黒い	7
丸い	5	危ない	6
白い	5	ダサい	5
赤い	5		

3.5.6 「好き」「嫌い」の理由の比較

「好き」と「嫌い」の理由として挙げられた語句を比較すると、「好き」については「かっこいい」「かわいい」「近未来」など感覚的で抽象的な意見が多く見られた一方で、「嫌い」で挙げられた理由は「雨に濡れる」や「狭い」「危ない」などの車両の性能に関わる意見や、「通常のバス」「ゴルフカート」など、具体的な車両のイメージを取り上げた客観的な意見が多く見られた。

このことから、「好き」な車両を選択するときは、感覚的に左右されやすく、「嫌いな」車両を選択するときには外観から予測される性能に着目する傾向があると考えられる。

3.5.7 理由の分類

「好き/嫌い」の理由として得られた意見の分類を行った。山田ら⁹⁾が行った研究を参考に、「形態要素：物理的なエクステリアのデザイン」「印象：対象の性質における心理的反応で主語が対象物であること」「感情：対象に対する評価的な反応で主語が人であること」と定義し、理由の分類を行った。また、印象の中に「景色が見えそう」「小回りがききそう」など、外観から車両の性能を予測し、印象を評価している表現が見られた。実際にどのくらい景色がよく見えるのか、どのくらい小回りがきくのかなどの情報は提供していない上に、回答者は体験したわけでもないが、エクステリアから予測して回答していると考えられる。本調査においては、回答者がエクステリアから車両の性能を予測していると仮定し、「推測性能：エクステリアの形態要素から推測される性能」を定義し分類を行う。

形態要素、印象（推測性能）、感情、選好の5つに分類後、好き嫌いで最も選ばれた No.12 と No.2 を対象に、語句の関係性を考察した。インタビュー調査での意見から、同人物が述べている場合に矢印で関連性を示し、加えて関係がありそうだと考えられる意見にも矢印を加えた。例として「ドアがなくて危なそう」という意見が出た場合、「ドアがない」という形態要素から、「危なそう」という推測性能に関連があるとした。

No.12 2get there GRT においては、「タイヤが無い」形態要素から、「新幹線っぽい」「新奇だ」や「目立ちそう」という印象評価がされる。また印象評価から、「なんとなくいや」「びみょー」といった感情につながり、「嫌い」につながると考えられる。また本来であれば、ポジティブな意見についても、印象から感情を介した上で選好につながると考えられるが、インタビュー調査では、ポジティブな感情語は得られなかった。

No.2 ゴルフカートにおいては、「ドア・窓がない」形態要素から、「ゴルフカートみたい」「農家の車みたい」といった印象語、「天候に左右されそう」「危なそう」が結びつけられた。また印象語から「開放感」「不安感」という感情語が結びつき、選好に結びつくと考えられる。

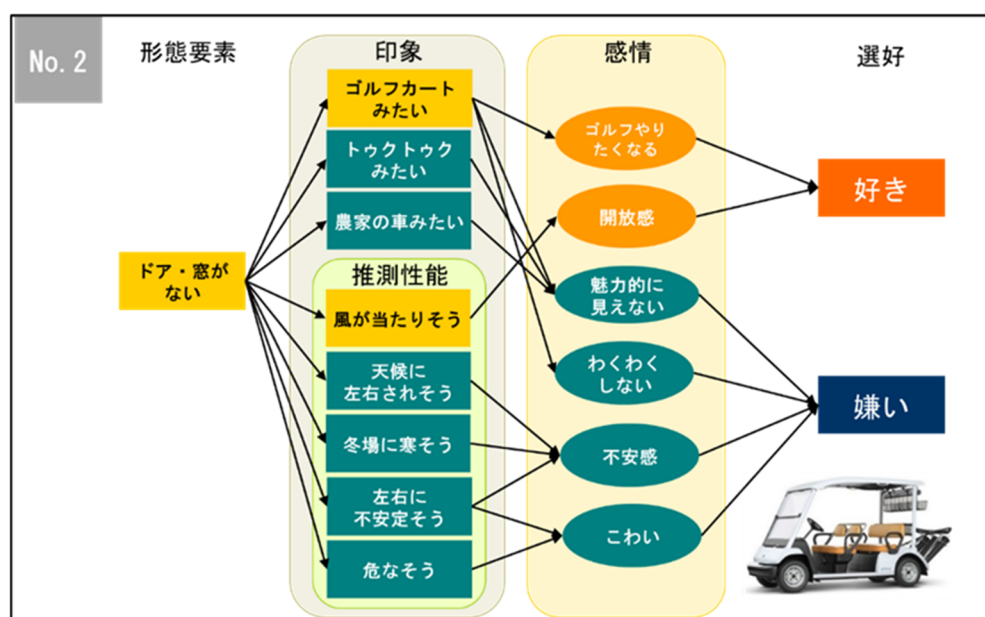


図 3.3 No. 2 ゴルフカートに対する「好き/嫌い」の理由の構造

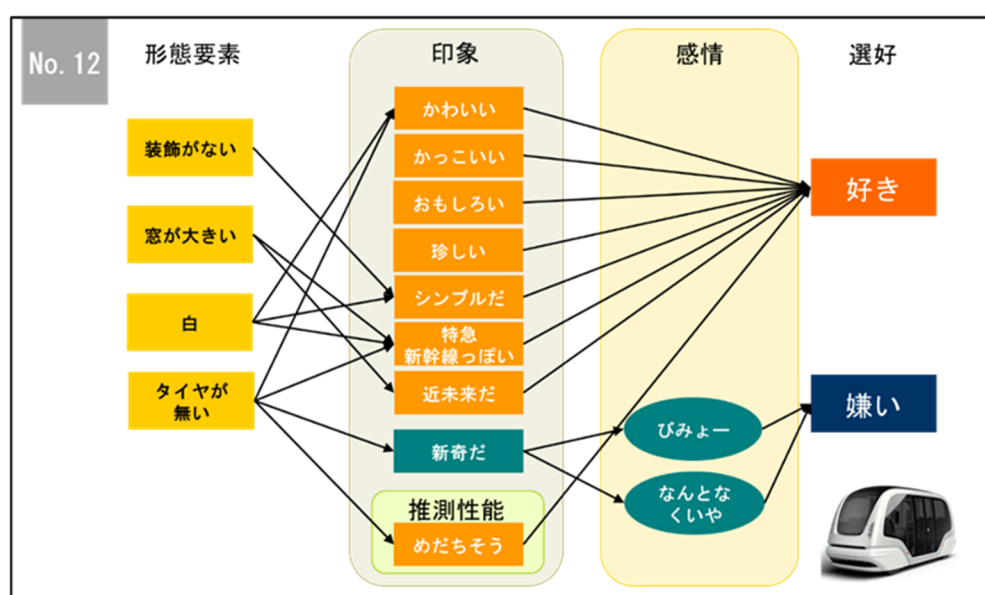


図 3.4 No. 12 2 get there GRT に対する「好き/嫌い」の理由の構造

3.6 まとめ

3.6.1 研究のまとめ

本研究では、自動運転バスのエクステリアと社会的受容について焦点を当て、以下の目的を定めた。

- 1) 自動運転バスのエクステリアに対する一般市民の「好き/嫌い」を把握する。
- 2) 自動運転バスに対する「好き/嫌い」の評価の理由を質的に把握する。

以上の目的を踏まえたうえで、本研究の成果をまとめる。すでに開発され実際に走行している自動運転バスに対し、「好き/嫌い」とその理由について、65名を対象としたインタビュー調査を行い、定性的に分析した。その結果、最も「好き」の票を集めた車両はオランダ 2get there の GRT であり、その理由として、シンプル、近未来、カッコいいという意見が挙げられた。一方で YAMAHA のゴルフカートと従来の手動運転バスが最も「嫌い」な車両と回答され、比較的に慣れている従来の車両は自動運転バスとして好まれない傾向があることが示唆された。また、「好き」な車両が持つ特徴として、「シンプル」「カッコいい」「近未来」「かわいい」「窓が大きい」「車両サイズが大きい」「丸い」「白い」「赤い」という意見が得られた。一方で「嫌い」な車両が持つ特徴として、「通常のバスみたい」「ゴルフカートみたい」「派手」「狭い」「雨に濡れる」「黒い」「危ない」「ダサい」との意見が見られた。また、意見を分類することで、車両エクステリアの「好き/嫌い」の理由を構造的に把握することができた。バス車両のエクステリアの形態要素により、印象評価が行われ、感情が発生し、最終的に「好き/嫌い」に結びつくことが示唆された。

3.6.1 今後の課題

本研究ではデザインだけで判断してもらうため、実際の車両サイズや車両のサイズは参加者には伝えなかった。しかし、画像の見え方によって車両が大きく見えてしまったり、詳細がわからなかったりする場合があったため、車両の詳細を伝えるのか、または詳細が伝わる画像を作成することも検討する必要がある。

また、自動運転バスが現在時速 20km 以下で走行していることを知らない参加者が多く、参加者自身が創りあげた自動運転バスのイメージによって回答が左右された可能性がある。自動運転バスについての知識や経験の有無によって車両の好き/嫌いや印象評価に差があるのか検討する必要がある。

自動運転バスのエクステリアの好き/嫌いだけでなく、自動運転バスに態度や配慮行動意図などに影響を及ぼすのかを明らかにすることで今後の知見となり得ると考えられる。

謝辞：本報告における調査分析は、JST-RISTEX 科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題 (ELSI)への包括的実践研究開発プログラム「ELSI を踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築」(代表：中野公彦) および JST 科学研究費「『クルマ』と『自動化するクルマ』に対する社会的受容の包括的理解に向けた学際研究」(代表：谷口綾子) の助成によるものです。

参考文献

- 1) 坂井康一, 大口敬, 須田義大: 日本における自動走行システムの社会的ニーズおよびその普及展開に伴う社会的影響等にかかる検討, 生産研究, 71 巻 2 号 p.97-104, 2019, in Japanese.
- 2) 国道交通省自動車局先進安全自動車推進検討会: 先進安全自動車(ASV)推進計画報告書-第 6 期先進安全自動車推進計画活動報告について-, p22-38,
https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/report06/file/asv6_houkokusho_honpen.pdf, 2021, in Japanese.
- 3) 岡田美智男: 弱いロボット, (株)医学書院, 2012.
- 4) 岡田美智男: 他者を味方にする弱いロボットたち, システム 制御情報, vol.63, No6, pp.229-234, 2019.
- 5) Philipp Hafemann, Aleix Lazaro Prat, Makus Lienkamp, Positioning and body integration of sensors in autonomous shuttle vehicle, Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung SSP, 2023.
- 6) 猪股健太郎, 長田典子, 浅野隆: 自動車外観デザインに対する印象と選好の関係性に基づく個人の類型化, 日本感性工学会論文誌, Vol19, No.2, pp223-233. 2020, in Japanese.
- 7) 井藤孝一, 原田利宣: VR システムを用いた自動車コンフィギュレーション印象評価, デザイン学研究, 51 巻 1 号 p71-76, 2004, in Japanese.
- 8) 山田篤拓, 橋本翔, 長田典子: レビューデータを用いた評価表現辞書に基づく印象の自動指標化, 17 巻 5 号 p. 567-576, 2018, in Japanese.

注1) TOYOTA: 「トヨタ自動車, Autono-MaaS 専用 EV「e-Palette(東京 2020 オリンピック・パラリンピック仕様)」の詳細を公表」, <https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/29933339.html>

注2) YAMAHA 発動機株式会社, 「低速自動運転システム」, <https://global.yamaha-motor.com/jp/recruit/project/lsm>

注3) Cruise: “Technology” 2023/10/09, <https://getcruise.com/technology/>

注4) NAVYA: “Self-Driving Made Real”, <https://www.navya.tech/en/>

注5) 株式会社良品計画: 「フィンランドにて公共交通バスとして実用化を目指す, 全天候型自動運転シャトルバスへのデザイン提供のお知らせ」, https://www.ryohin-keikaku.jp/news/2018_1101.html

注6) Local motors: “WHAT WAS LOCAL MOTORS & THE 3D-PRINTED OLLI SHUTTLE?”,
<https://housegrail.com/what-was-local-motors-and-the-3d-printed-olli-shuttle/>

注7) COAST: “SMART MOBILITY FOR A BETTER WORLD”,
<https://www.coastautonomous.com/>

注8) 日野: 「日野ポンチョ」, <https://www.hino.co.jp/poncho/>

- 注9) Ohmio : “Ohmio Home”, <https://ohmio.com/>
- 注10) Apollo, : “Apollo Home”, <https://apollo.auto/>
- 注11) Mobileye : ” Mobileye & Lohr to Deploy Autonomous Shuttles by 2023”,
<https://www.mobileye.com/blog/mobileye-transdev-lohr-maas-i-cristal-shuttles-robotaxis/>
- 注12) 2 get there, : “GRT Vehicle”, <https://www.2getthere.eu/>
- 注13) ソフトバンク : 「自動運転レベル 4 の公道走行に向けた大きな一歩。新型自動運転 EV
「MiCa」を世界初導入」, https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20230524_02
- 注14) WeRide, : “Roobus”, <https://www.weride.ai/products>
- 注15) Milla group : “LeddarTech Congratulates the MILLA Group’s Debut of Their Autonomous POD
Equipped With the Leddar Pixell at Two Major June Events, Including the French Grand Prix 2021
F1 Race”, <https://leddartech.com/milla-launches-autonomous-pod-equipped-with-leddar-pixell-at-french-grand-prix/>
- 注16) Easy mile : “EZ10 passenger shuttle”, <https://easymile.com/>
- 注17) 境町観光協会 : 「自動運転バス【NAVYA ARMA】」 <https://www.sakaimachi.jp/jidou-about.html>
- 注18) Glydways : “Revolutionizing Urban Mobility”, <https://www.glydways.com/>
- 注19) e GO Moove : “e.GO Moove presents cargo Mover”, <https://www.electrive.com/2019/12/14/e-go-moove-presents-cargo-mover/>
- 注20) Auve, : “MiCa”, <https://auve.tech/products/mica/>
- 注21) 東京大学 : 「柏の葉キャンパス駅・東京大学 柏キャンパス間の公道で「自動運転バスの営業
運行実証実験」を開始」https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/ja/press/z2017_00002.html
- 注22) 一畑バス : 「一畑バスホームページ」, <https://www.ichibata.co.jp/bus/>
- 注23) Yutong, : “Yutong autonomous driving bus shines at the Boao Forum for Asia”,
<https://en.yutong.com/pressmedia/yutong-news/2019/2019DIOALYkRwB.html>
- 注24) Robotic Gizmos : “Auro Self-Driving Shuttle for University Campuses”, <https://www.roboticgizmos.com/auro-self-driving-shuttle/>
- 注25) Next : ”next pod”, <https://www.next-future-mobility.com/>
- 注26) Ohmio : “Ohmio HOP” <https://ohmio.com/>
- 注27) Maymobility : “polaris”, <https://maymobility.com/>

4 章 自動運転バスのエクステリア アンケート

4.1 背景

3 章に引き続き、自動運転バスのエクステリアの印象評価と社会的受容に関する調査を行う。本章では、自動運転バスの未熟さを補い、自動運転バスに進路を譲るなどの配慮行動につながる自動運転バスのエクステリア（外観のデザイン）に着目する。

4.2 既往研究と本研究の位置づけ

4.2.1 自動運転の社会的受容に関する研究

谷口ら¹⁾は、自動運転に対する社会的受容を、「環境・経済面の費用対効果、人々の賛否意識、期待や不安など様々な要素から浮かび上がる、時々刻々と変化し得る集団意識」と定義した。2016年に35名を対象に行ったインタビュー調査では、「自動運転技術が実現した社会への賛否意識」という観点で調査を行い、賛否意識の規定因を、自動運転の利用を想定した時の満足度、自動運転に対するリスク認知、自動運転が必要・好きなどの態度等の心的要因と設定した。特に、自動運転が必要・好きなどの態度等の心的要因には、日々の交通行動習慣や運転技能、運転動機、移動困難性だけでなく、自動運転技術の発展に対する知覚も影響すると考えられる。また、居住地や収入、家族構成と制約、運転免許や自家用車の保有、職業など様々な環境的要因も影響するであろうとしている。なお、自動運転に対するリスク認知と賛否意識には有意な関係があると結論付けており、特にレベル4の自動運転車に対して女性は「通常のクルマの運転は恐ろしい」と感じているほど、賛成することが示された。

4.2.2 自動運転とシビックプライドの関係性

岩田ら²⁾は、自動運転とシビックプライド（市民が都市に対して抱く誇りや愛着）に着目し、現在自動運転バスが走行している茨城県境町の町民を対象にアンケート調査を行った。その結果、自動運転に乗車経験のある人のほうが、自動運転に対する社会的受容性や自動運転バスへの態度や配慮行動意図が高く、シビックプライドや主観的幸福感が高まることが示された。また自動運転バスの導入はシビックプライドを高めるメリットがあり、シビックプライドの源泉にもなっていることが統計的に示された。

4.2.3 外部向け HMI について

2023 年 6 月 19 日～7 月 5 日に、市光工業株式会社³⁾と BOLDRY 株式会社は、茨城県境町で、自動運転バスから交通参加者に向けたコミュニケーションのツールである、外部向け HMI（ヒューマン・マシーン・インターフェース）の実証実験を行った。このシステムは、NAVYA 社（仏）⁴⁾が開発した自動運転バス ARMA のフロントガラスにディスプレイを装着し、車両の状況に合わせた文字や表情を提示する。「自動運転中」「停止中」「右左折」「こんにちは」などの文字に加え、目や口などの表情を表示することで、自動運転バスの状況を感覚的に伝え、自動運転バスと交通参加者との信頼関係構築や親密性向上に期待できるとしている。現状の運行では、車内のオペレーターが周囲の交通参加者とコミュニケーションを行っており、HMI はオペレーターが存在しない自動運転レベル 4 以降の運行において交通参加者とのコミュニケーションが円滑に行われることが期待される。

4.2.4 研究の位置づけと目的

既往研究より、自動運転バスの社会的受容は賛否意識やリスク認知の観点や、シビックプライドの観点で研究されている。また自動運転バスと交通参加者のコミュニケーションの一つとして HMI 技術の向上も重視されている。一方で自動運転バスのエクステリアも社会的受容に影響を与える可能性が考えられる一方で、エクステリアと社会的受容に関する研究は筆者の知る限り存在しない。

そこで本研究では、新しく自動運転バスのイメージ画像を作成し、車両に対する印象評価と自動運転に対する態度や配慮行動意図などの社会的受容をアンケート調査で尋ね、印象評価と配慮行動意図の関係性を明らかにする。これにより、自動運転に対する態度や配慮行動意図に影響を与える自動運転バスのエクステリアを明らかにし、今後の自動運転バス車両の開発の一助となることを目指す。目的を以下の通りに設定する。

- 1) 新しく作成した自動運転バスのエクステリアのイメージ画像に対する印象評価の違いを明らかにする。
- 2) 自動運転バスのエクステリアの違いによって、自動運転バスへの態度や配慮行動意図に差が生まれるのかを統計的に明らかにする。

4.3 事前準備 自動運転バス車両のイメージ画像の作成

事前準備として、Web アンケートで使用する架空の自動運転バス車両のイメージ画像を 6 車両作成した。作成に当たっては、プロのデザイナーの方に依頼し作成いただいた。6 車両それぞれの特徴を表 4.1 に示す。

共通条件

自動運転バス作成の際の共通要件

色 : 白, 黒, グレー

定員 : 6~11 人乗り

座席 : 対面式 (前後左右対称)

窓 : 前後左右に設置

その他: ライダーを設置

1. ニュートラルな車両



2. かわいい車両



3. 弱い車両



4. 速い車両



5. 近未来な車両



6. 強い車両

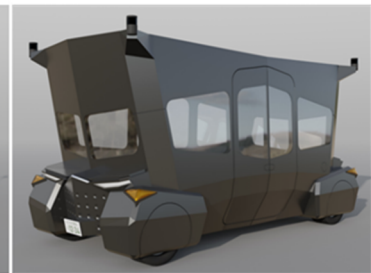


図 4.1 作成いただいた自動運転バス車両のイメージ画像

(1) ニュートラルな車両

全ての車両の基準となる, 箱型でシンプルなデザインとした. ヘッドライトは細長くした.

(2) かわいい車両

ヘッドライトの中に黒目を入れ, つぶらな瞳を作り, ウインカーを頬に見立て, かわいい表情を作り出した. ボディは曲線を意識し, 白く丸くかわいらしい印象にした. ライダーを耳に見立て, 動物っぽさを作り出した.

(3) 弱い車両

灰色で, サイドに凹凸を作り, 昔ながらのレトロな印象にすることで, 機能面で少々劣っているような弱そうな印象を作り出した. ヘッドライトが丸く, 飛び出ており, 古めかしさを表現した.

(4) 速い車両

ヘッドライトは釣り目にし、ボディをシルバーの流線形のデザインにすることで、速そうな印象を作り出した。フロントグリルは開口部を大きくし、下部に重心を持たせ、スポーツカーのようなイメージにしつつも、天井は高く、バスとしての機能性も重視した。同時に、新幹線をイメージさせ、かっこよさを表現した。

(5) 近未来な車両

他の5車両も未知で近未来な要素をもっているため、区別するために、トラス構造の大胆なデザインにした。

ドームを意識させるような半透明な丸い屋根と、骨組みで近未来感を演出した。ライダーはいかにも何かと通信しているような、飛び出た構造にした。

(6) 強い車両

強く、こわく、そして威圧感のある印象を持たせるために、濃い茶色で全面が前に張り出したゴツゴツしたデザインにした。車体の大きさの割に、窓は少々小さめにした。タイヤを覆うホイールカバーは大きく、頑丈で近寄りがたい形にした。また、ヘッドライトは切れ長で釣り目にし、威圧感を表現した。

表 4.1 自動運転バスイメージ画像作成ためのエクステリア要件

車両名	ニュートラル	かわいい	弱い	速い	近未来	こわい
車両画像						
性能イメージ	○	○	△	○	◎	○
時代イメージ	現代	現代	レトロ	現代	未来的	現代
ヘッドライト	切れ長	丸い つぶらな瞳	まん丸	つり目 埋め込む	切れ長	つり目
キーワード	四角い 箱形 シンプル	コンパクト 丸っこい 曲線 シンプル	コンパクト 丸い 古い	流線型 シンプル スポーティー スタイリッシュ ユ	曲線 トラス構造 ガラス張り	大きい 威圧感 四角い ごつい
全長 全幅 全高	全長 4.3m 全幅 2.1m 全高 2.7m	全長 4.3m 全幅 2.1m 全高 2.7m	全長 4.4m 全幅 2.1m 全高 2.6m	全長 4.7m 全幅 2.2m 全高 2.6m	全長 5.0m 全幅 2.1m 全高 2.7m	全長 4.6m 全幅 2.3m 全高 2.7m
実在する車両	GACHA ⁷⁾ 	MiCa ⁸⁾ 	ミゼット ⁹⁾ 	GRT ¹⁰⁾ 	Apolong ¹¹⁾ 	Aurigo ¹²⁾ 

4.4 調査方法

4.4.1 調査概要

本調査では、Web アンケートにて調査を行った。調査概要は表 4.2 に示す。

表 4.2 アンケート調査概要

対象者	全国の普通自動車運転免許を所持している一般市民 1500 名
対象者内訳	・ 自動運転バスを乗車したことがある人 140 名 (9.3%)
	・ 自動運転バスを見たことがあるが乗車したことがない人 245 名 (16.3%)
	・ 自動運転バスを見たことがない人 1115 名 (74.3%)
調査時期	2023 年 11 月 27～28 日
調査主体	筑波大学公共心理研究室
質問数	38 問(単一質問:18 マトリックス:20)
調査会社	楽天インサイト株式会社

4.4.2 対象者

調査を行う上で、実際に自動運転バスが走行している様子を見たことがあるか否かで自動運転バスに対する態度や配慮行動意図が異なる可能性が考えられる。そのため、サンプル 1500 名のうち、自動運転バスに乗車したことある人、自動運転バスを見たことがあるが乗車したことはない人をスクリーニング調査にて可能な限り募集した結果、自動運転バスに乗車したことある人 140 名、自動運転バスを見たことがあるが乗車したことはない人 245 名、自動運転バスを見たことがない人 1115 名が収集された。

4.4.3 アンケート調査で使用した尺度

(1) リスクテイキング尺度

末長ら¹⁷⁾は、あるリスクを敢行するための程度を測るためとして、リスクテイキング尺度を作成し、不安全行動を 20 例質問した。本研究では、末長らが用いた質問項目のうち、交通ルール違反に関する項目を 5 つ抜粋し、道路の横断、速度超過、シートベルトの未着用、黄色信号での加速超過、一時停止の違反について、「あなたはどれくらいの確率で各項目に書かれているような行動をとると思いますか？ 0～100%（10%刻みで選択式）でお答えください。」と尋ねた。

(2) 自動運転賛否意識

谷口¹⁸⁾は、日本、イギリス、ドイツの三カ国で自動運転システム（以下：AVs）に対する賛否意識を把握するためのアンケート調査を行った。本研究では、アンケートで使用した賛否意識に関する項目を自動運転バス仕様に変更し、表 4.3 のように設定した。

表 4.3 AVs 賛否意識、信頼性に関する項目

AVs 賛否意識	自動運転バスが自分の住んでいる地域に導入されることに賛成である
AVs 利用意向	自動運転バスを日常的に利用したいと思う。
AVs 技術信頼	自動運転バスの技術は信頼できると思う。
AVs 行政信頼	自動運転に関する法律やガイドラインなど「社会的な仕組み」をつくる政府・自治体を信頼できると思う。
AVs 社会システム企業信頼	自動運転に関する保険など、「社会的な仕組み」をつくる企業を信頼できると思う。
AVs 開発企業信頼	自動運転のシステムを開発する企業を信頼できると思う。

(3) 印象評価語

自動運転バスのエクステリアを評価するために、「かわいい」「かっこいい」「速そう」「近未来的だ」「強そう」「弱そう」「親しみやすい」「上品な」「めずらしい」「危険な」「シンプルな」「好き」「乗りたい」「自分の住む地域になじむ」の 15 項目の印象評価語を設定した。自動運転バスの画像を作成する際にイメージした「かわいい」「かっこいい」「速そう」「近未来的だ」「強そう」「弱そう」「こわい」に加え、猪股ら⁹⁾の自動車の外観に対する印象と選好に関する研究で使用された評価語のうち、親和性中立志向群、中心化傾向群に關係のある語句、それぞれ上位 2 個の評価語、「親しみやすい」「上品な」「めずらしい」「危険な」を追加した。さらにインタビュー調査で多く上がった「シンプルな」を追加し、すべて形容詞にそろえ、印象評価語とした。またインタビュー調査でも尋ねた、「好き」に加え「乗りたい」「自分の住む地域になじむ」についても尋ねた。

(4) AVs 態度・配慮行動意図

岩田ら⁹⁾の自動運転システムとシビックプライドに関する研究を参考に、自動運転への態度と配慮行動意図に関する設問を作成した。自動運転態度（以下：AVs 態度）については、「この自動運転バスを見かけたら「うれしい」と思う」「この自動運転バスを見かけたら「運が悪かった」と思う」「この自動運転バスがゆっくり走るのは「しかたない」と思う」の 3 つの質問を設けた。また、配慮行動意図についても同様に、「この自動運転バスを見かけたら見守ろうと思う」「この自動運転バスが走る路線では路上駐車を控えようと思う」「この自動運転バスが

来たら道をゆずろうと思う」「車やバイクに乗っていてこの自動運転バスがいたら「追い抜きたい」と思う」の4つの質問を設けた。

(5) イライラに関する尺度

鈴木ら¹⁵⁾によって開発された心理的ストレス反応尺度((Stress Response Scale-18 略：SRS-18)のうち、イライラに関する項目である Irritability-Anger から、運転状況において起こりうる可能性のある「怒りを感じる」「いらいらする」「不愉快だ」の3項目を尺度として使用した。

4.4.4 状況の説明

実際に自動運転バスにより、ドライバーが不自由を被る状況を提示し、イライラするのかを調査した。具体的な状況は以下の2パターンとする。

(1) 状況1：自動運転バスにより渋滞が発生

「あなたの前を走る自動運転バスが、片側一車線制限速度 50 km/h の道路で、時速 20 km で走行し、バスの後ろには渋滞が発生している。自動運転はレベル 3（オペレーターが乗車し、状況に応じて対応する場合がある）の走行をしている。」

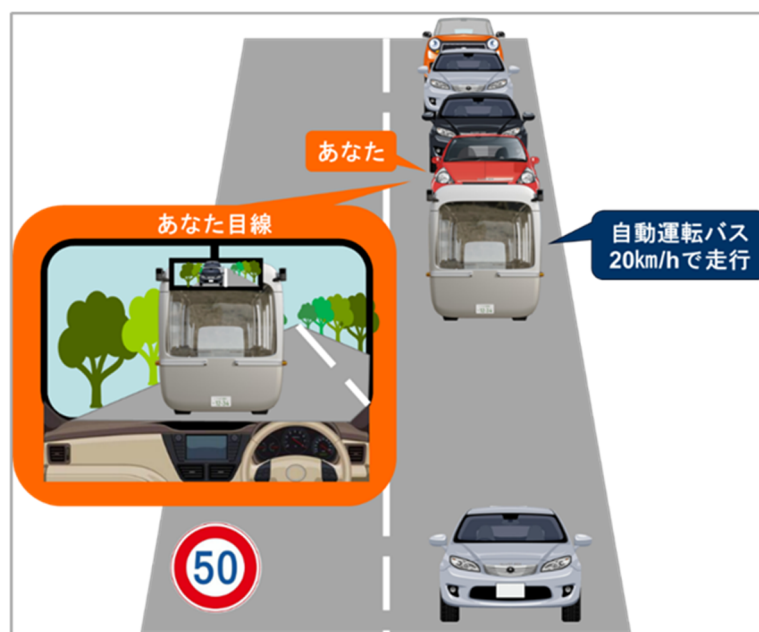


図 4.2 状況1：自動運転バスにより渋滞が発生している状況

(2) 状況 2：自動運転バスが目の前で立往生

「自動運転バスが片側一車線制限速度 50 km/h の道路で、あなたの前を走行している。右折しようとして交差点に進入しましたが、対向車を検知したことで危険だと判断し、立往生した。自動運転バスはレベル 4（ドライバーがおらず、遠隔操作のみ）の走行で、立往生の対応には 10 分程度かかる。」

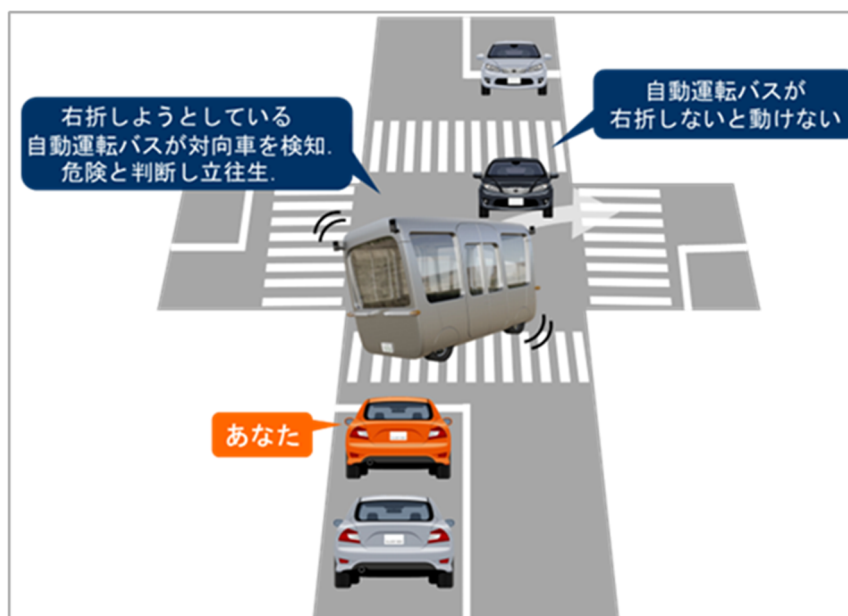


図 4.3 状況 2：自動運転バスが目の前で立往生が発生している状況

4.4.5 アンケート調査項目

アンケート調査項目は表 4.4 に示す。設問番号 B では、事前準備で作成した 6 種類の自動運転バスのイメージ画像を 1 車両ずつ提示し、印象評価に回答してもらった。また、設問暗号 C, D の AVs 態度、配慮行動意図についても、6 車両すべてに回答してもらった。車両の提示順は、最初に基準となるニュートラル車両を提示したのち、残りの 5 車両はランダムに提示した。続いて、設問番号 E の状況 1, 2 については、回答者の負担を減らすため、状況 1, 2 のどちらか、かつ 6 車両のうち 1 車両のいずれかについて回答してもらった。

表 4.4 アンケート調査項目

番号	質問項目		質問内容	選択肢
S1	スクリーニング		あなたは現在普通自動車運転免許を持っていますか.	はい/未取得/返納済み/ その他
S2			あなたは日本国内で自動運転バスを見たことがありますか. 画像は自動運転バスの車両の例です. ゴルフ場でのカートは自動運転車両ではありません.	1. 乗車したことがある 2. 見たことがあるが乗車したことはない 3. 見たことも乗車したこともない
S3			自動運転バスを見たことがある, または乗車したことがある人は, 自動運転バスを見た, あるいは乗車した【都道府県】をお答えください. 複数見たことがある場合は一番最近のものをお答えください.	1.北海道～47.沖縄県
S4			自動運転バスを見たことがある, または乗車したことがある人は, 自動運転バスを見た, あるいは乗車した【市区町村】をお答えください.	____市・区・町・村
A	基本属性			
A1	居住地	都道府県	現在の居住地をお答えください.	1.北海道～47.沖縄県
		市区町村	現在お住まいの市区町村を答えてください.	____市・区・町・村
A2	年齢		年齢をご記入ください.	記述 (半角数字)
A3	性別		該当する性別をお答えください.	1.男性, 2.女性, 3.その他, 4.答えない
A4	運転頻度		普段どのくらいクルマを運転しますか. 一つ選んで回答してください.	週__日 月__日 年__日
A5	手段別の交通への態度	電車	あなたは電車での移動は好きですか.	7件法 1.全くそう思わない～ 7.とてもそう思う
		バス	あなたはバスでの移動は好きですか.	
		自家用車	あなたはクルマでの移動は好きですか.	
		自転車	あなたは自転車での移動は好きですか.	
		徒歩	あなたは徒歩での移動は好きですか.	
	リスクテイキング尺度	1. 道路の横断	1. あなたは歩行者として交通量の多い道路の向こう側に渡りたいと思ったが, 横断歩道は遠回りになるので, 車とぎれるタイミングを見計らって走って渡った.	1.0% 2.10% 3.20% 4.30% 5.40% 6.50% 7.60% 8.70% 9.80% 10.90% 11.100%
		2. 速度超過	2. 幅の広い道路の直線区間で, 制限速度を 20km/h～30km/h 超過して車を運転した.	
		3. シートベルトの未着用	3. 近くのスーパーまで車で出かけるとき, シートベルトを着用しないで運転した.	
		4. 黄色信号での加速通過	4. すいている道路の直線区間を車で時速 60km で走行中, 交差点の手前で信号が黄色に変わったとき, 加速して交差点を通過した.	
		5. 一時停止の違反	5. 交差点に差しかったところ優先道路を車が走行している様子がなかったので, 「止まれ」の標識があったが, 少しスピードを落とすだけで交差点に進入した.	
			あなたは以下の項目について, どのように思いますか. あてはまるものを1つ選択してください.	
A7	AVs 賛否意識		自動運転バスが自分の住んでいる地域に導入されることに賛成である.	7件法 1.全くそう思わない～ 7.とてもそう思う
A8	AVs 利用意向		自動運転バスを日常的に利用したいと思う.	
A9	AVs 信頼性	技術信頼	自動運転バスの技術は信頼できると思う.	
A10		行政信頼	自動運転に関する法律やガイドラインなど「社会的な仕組み」をつくる政府・自治体を信頼できると思う.	
A11		社会システム企業信頼	自動運転に関する保険など, 「社会的な仕組み」をつくる企業を信頼できると思う.	
A12		AVs 開発企業信頼	自動運転のシステムを開発する企業を信頼できると思う.	
T1	トラップ設問			
A13	AVs リスク認知		自動運転バスのことをよく知っている.	

A14	AVs リスク認知		ドライバーの立場として自動運転バスがこわいと感じる.	
B	車両印象		以下の項目についてあなたはどのように思いますか. 以下に示す自動運転バスの外観デザインのみを見て, あてはまるものを1つ選択してください.	
B1	車両選考		好きだ	7 件法 1.全くそう思わない～ 7.とてもそう思う
B2	乗車意図		乗りたい	
B3	車両印象		かわいい	
B4			かっこいい	
B5			速そう	
B6			近未来的だ	
B7			強そう	
B8			弱そう	
B9			こわい	
B10			親しみやすい	
B11			上品な	
B12			めずらしい	
B13			危険な	
B14			シンプルな	
B15	居住地域との相性		自分の住む地域になじむ	
C	AVs 態度		以下の項目についてあなたはどのように思いますか. 自動運転バスの外観デザインのみを見て, あてはまるものを1つ選択してください.	
C1	AVs 態度	うれしい	この自動運転バスを見かけたら「うれしい」と思う.	7 件法 1.全くそう思わない～ 7.とてもそう思う
C2		運悪い	この自動運転バスを見かけたら「運が悪かった」と思う.	
C3		しかたない	この自動運転バスがゆっくり走るの「しかたない」と思う.	
D	AVs 配慮行動意図		以下の項目についてあなたはどのように思いますか. 自動運転バスの外観デザインのみを見て, あてはまるものを1つ選択してください.	
D1	AVs 配慮行動意図	見守り	この自動運転バスを見かけたら見守ろうと思う.	7 件法 1.全くそう思わない～ 7.とてもそう思う
D2		路上駐車	この自動運転バスが走る路線では路上駐車を控えようと思う.	
D3		道譲る	この自動運転バスが来たら道をゆずろうと思う.	
D4		追い抜き	車やバイクに乗っていてこの自動運転バスがいたら「追い抜きたい」と思う.	
T2			トラップ設問	
E	状況 1	渋滞	先ほどの6 車両のうち, この外観デザインの自動運転バスがあなたの前を走る自動運転バスが, 片側一車線制限速度 50 km/h の道路で, 時速 20 km で走行しています. 自動運転はレベル 3 (オペレーターが乗車し, 状況に応じて対応する場合がある) の走行をしています. このような状況に遭遇した場合, 以下の項目についてあてはまるものをお選びください.	
E1	イライラ	怒り	怒りを感じる	7 件法 1.全くそう思わない 7.とてもそう思う
E2		いらいら	いらいらする	
E3		不愉快	不愉快だ	
E	状況 2	立往生	先ほどの6 車両のうち, この外観デザインの自動運転バスが片側一車線制限速度 50 km/h の道路で, あなたの前を走行しています. 右折しようとして交差点に進入しましたが, 対向車を検知したことで危険だと判断し, 立往生しています. 自動運転バスはレベル 4 (ドライバーがおらず, 遠隔操作のみ) の走行で, 立往生の対応には 10 分程度かかります. このような状況に遭遇した場合, 以下の項目についてあてはまるものをお選びください.	
E4	イライラ	怒り	怒りを感じる	7 件法 1.全くそう思わない 7.とてもそう思う
E5		いらいら	いらいらする	
E6		不愉快	不愉快だ	

4.5 結果

4.5.1 車両に対する印象評価の結果

表 4.5 に 6 種類の車両に対する印象評価の結果を示す。各印象評価語において、最もポジティブな値と最もネガティブな値を色で強調した。「ニュートラル」な車両は 6 車両の中で最も「シンプル」かつ、「かわいい」車両と並んで「弱そうだ」の項目が高いことが分かる。また、「かわいい」車両については、「かわいい」「弱そうだ」が他の車両と比べ高く、「かつこいい」「強そうだ」「怖い」「危険な」が低い結果となった。続いて「弱い」車両は「親しみやすい」「地域になじむ」の項目が他の車両より高く、「近未来的だ」「めずらしい」の項目が低い結果となった。レトロを意識して作成した車両の特徴が結果に見られたと考えられる。また、「速い」車両は「かつこいい」「速そう」「近未来的だ」「上品な」の項目が高い結果となった。流線形の車両が「速い」かつ「かつこいい」と評価されたと考えられる。「近未来」な車両については、「めずらしい」が高い結果となった。また「近未来的だ」「危険な」の項目も高い結果であった。ガラス張りのトラス構造は既存の車には見られず近未来的でめずらしい印象を与える一方、危険な印象も与えることが予想される。「強い」車両においては、「強そうだ」の項目のみポジティブに高いことが示され、一方で「かわいい」「こわい」「親しみやすい」「危険な」「シンプルな」「地域になじむ」はネガティブに高いことが示された。ゴツゴツした形で前に張り出たデザインは他の 5 車両に比べ、こわく危険な印象を与えるといえる。以上より、6 車両はおおむね意図した項目が高く評価され、調査準備で作成した 6 車両のエクステリアは想定通りの印象評価に影響を与える結果となった。

表 4.5 車両別の印象評価の一元配置分散分析結果(最もポジティブ, 最もネガティブ)

車両名 印象評価	ニュートラル な車両		かわいい 車両		弱い車両		速い車両		近未来な 車両		強い車両		F 値	有意 確率	多重比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
かわいい	3.59	1.54	4.47	1.62	4.01	1.49	3.64	1.46	2.96	1.50	2.51	1.33	335.57	<.001**	か>弱>速・ニ>近>強
かつこいい	2.90	1.34	2.80	1.26	3.23	1.30	3.93	1.50	2.92	1.48	3.14	1.63	127.37	<.001**	速>弱・強>近・ニ・か
速そう	2.57	1.18	2.58	1.17	2.91	1.20	3.81	1.48	2.85	1.41	3.03	1.48	176.17	<.001**	速>強・弱・近>か・ニ
近未来的だ	3.40	1.50	3.86	1.54	3.36	1.41	4.72	1.38	4.60	1.70	3.89	1.67	213.01	<.001**	速・近>強・か>ニ・弱
強そうだ	2.93	1.26	2.68	1.18	3.07	1.25	3.66	1.35	3.10	1.40	4.19	1.66	248.35	<.001**	強>速>近・弱・ニ>か
弱そうだ	3.97	1.38	4.07	1.45	3.68	1.31	3.33	1.23	3.59	1.48	2.84	1.33	161.22	<.001**	か・ニ>弱・近>速>強
こわい	3.46	1.41	2.99	1.42	3.03	1.31	3.23	1.30	3.55	1.53	4.19	1.56	146.02	<.001**	強>近・ニ>速>弱・か
親しみやすい	3.68	1.41	4.24	1.50	4.25	1.39	3.92	1.35	3.13	1.37	2.82	1.31	270.49	<.001**	弱・か>速>ニ>近>強
上品な	3.10	1.28	3.29	1.31	3.43	1.30	3.69	1.34	2.90	1.31	2.71	1.29	113.47	<.001**	速>弱>か>ニ>近>強
めずらしい	4.39	1.47	4.43	1.46	3.94	1.40	4.53	1.36	4.89	1.59	4.58	1.60	65.69	<.001**	近>強・速・か・ニ>弱
危険な	3.43	1.35	3.12	1.37	3.12	1.28	3.27	1.28	3.64	1.48	3.78	1.46	60.42	<.001**	強・近>ニ>速>弱・か
シンプルな	4.59	1.34	3.81	1.36	4.20	1.31	3.87	1.30	3.10	1.34	2.96	1.29	337.33	<.001**	ニ>弱>速・か>近>強
地域になじむ	3.53	1.30	3.59	1.40	3.92	1.40	3.79	1.39	2.92	1.38	2.79	1.39	169.33	<.001**	弱・速>か・ニ>近・強

有意確率*p<0.05 **p<0.01

4.5.2 6車両ごとの車両選好, AVs 乗車意図, AVs 態度, 配慮行動意図, 渋滞立往生発生時のイライラ度の差

6 車両のエクステリアの違いにより, それぞれの心理尺度 (車両選好「好き」, AVs 乗車意図「乗りたい」, AVs 態度「うれしいと思う」「運が悪いと思う」「仕方ないと思う」, 配慮行動意図「見守ろう」「譲ろう」「路上駐車を控えよう」「追い抜きたいと思う」, 渋滞や立往生発生時のイライラ度) に差があるのかを明らかにするため, 一元配置分散分析を行った. その結果を表 4.6 に示す. まず, 車両選好「好き」において「速い」「弱い」車両が人気であった一方で「近未来」「強い」車両は不人気であった. この傾向は AVs 乗車意図「乗りたい」でも見られ, 好きな車両と乗りたい車両には関係があることが示唆される.

続いて AVs 態度「うれしい」について, かわいい車両はほかの 5 車両と比較し, ポジティブに高い結果となった. 「仕方ない」については, 「かわいい」車両が「弱い」「近未来」「速い」「強い」車両と比べポジティブに高い結果となった. このことから, 「かわいい」車両は AVs 態度への影響を与える可能性が示唆される.

また配慮行動意図「見守ろう」においては, 「かわいい」「弱い」車両が, 「近未来」「強い」車両と比較し有意に高いことが示された. 同様に「譲ろう」に対しては, 「かわいい」車両が「近未来」「強い」車両よりも, また「弱い」車両の方が「強い」車両よりもポジティブに高いことが示された. AVs 態度と同様に「かわいい」「弱い」車両は「近未来」「強い」車両と比べ配慮行動意図に効果があると示唆される.

一方で渋滞や立往生発生時のイライラ度に対しては, どの車両間にも有意差が見られなかった. すなわち渋滞発生時や立往生発生時のイライラ度には, エクステリアの違いは影響を与えないことが示された. イライラさせるようなトラブルが生じた場合には, システムの改善や素早い対応が最優先であると考えられる.

表 4.6 6 車両別による車両選好, AVs 乗車意図, AVs 態度, 配慮行動意図の差の

一元配置分散分析結果

車両名 心理尺度	ニュートラル な車両		かわいい 車両		弱い車両		速い車両		近未来な 車両		強い車両		F 値	有意 確率	多重比較
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
好き	3.37	1.41	3.52	1.54	3.91	1.46	3.97	1.48	2.85	1.46	2.86	1.46	166.06	<.001**	速・弱>ニ・か>近・強
乗りたい	3.55	1.46	3.57	1.59	3.90	1.50	4.04	1.54	3.14	1.61	3.09	1.55	93.56	<.001**	速・弱>ニ・か>近・強
うれしい	3.55	1.56	4.04	1.66	3.87	1.57	4.02	1.58	3.54	1.72	3.32	1.65	49.96	<.001**	か・速・弱>ニ・近>強, か>弱
運が悪い	2.95	1.43	2.81	1.43	2.86	1.44	2.82	1.39	3.59	1.69	3.21	1.60	63.85	<.001**	近>強>ニ・弱・速・か
仕方がない	4.65	1.41	4.78	1.44	4.61	1.43	4.57	1.40	4.59	1.49	4.47	1.50	7.67	<.001**	か>弱, ニ>強
見守ろう	4.45	1.40	4.62	1.45	4.52	1.40	4.52	1.39	4.32	1.48	4.21	1.49	16.32	<.001**	か>ニ>強, 弱・速>近・強,
路駐控える	4.61	1.45	4.67	1.48	4.62	1.48	4.65	1.44	4.55	1.53	4.53	1.49	2.12	0.06	
譲ろう	4.43	1.48	4.58	1.48	4.51	1.46	4.47	1.47	4.40	1.52	4.33	1.53	5.24	<.001**	か>近, 弱>強
追い抜きたい	3.63	1.66	3.56	1.70	3.54	1.65	3.53	1.65	3.06	1.56	3.63	1.67	25.54	<.001**	強・ニ・か・弱・速>近
渋滞	4.42	1.34	4.21	1.55	3.91	1.41	4.05	1.60	4.44	1.35	4.17	1.54	2.21	0.052	
立往生	4.61	1.32	4.81	1.40	4.60	1.56	4.49	1.43	4.65	1.38	4.50	1.43	0.92	0.465	

有意確率*p<0.05 **p<0.01

4.5.3 自動運転バスへの接触度による比較

車両の種類によって心理尺度に差があるのかを明らかにするため, 一元配置分散分析を行った結果を表 4.7 に示す. すべての尺度で分析を行ったが, 紙幅の都合上, 車両選好「好き」, AVs 乗車意図「乗りたい」に加え, 表 4.6 の多重比較で最も有意差のあった項目が多い AVs 態度「うれしい」, 配慮行動意図「見守ろう」にのみ着目する.

まず, 車両選好「好き」ではすべての車両で有意差が見られた. 「ニュートラル」「かわいい」車両については, 自動運転を見たことがある群に比べ, 見たことがない群が正に有意な結果となった. 「弱い」「速い」車両については乗車したことがある群, 見たことはあるが乗車したことがない群, 見たことがない群それぞれで有意な結果が見られた. 「近未来」「強い」車両については, 乗車したことがある群が乗車したことがない群に比べ正に有意な結果となった. すなわち, 自動運転バスへの接触度が高いほど車両に対する好感度が高いと言える.

続いて, AVs 乗車意図「乗りたい」についてもすべての車両で有意差が見られた. 「ニュートラル」「かわいい」「弱い」「速い」車両については, 運転バスに乗車したことがある群が最も AVs 乗車意図が高く, 続いて乗車経験はないが見たことがある群が高く, 見たことも乗車したこともない群は最も AVs 乗車意図が低いことが示された. また, 近未来な車両, 強い車両においても, 乗車経験がある群が, 乗車経験がない群に比べ高いことが示された.

AVs 態度「うれしい」においてもすべての車両で有意差が見られた。「ニュートラル」「強い」車両では、自動運転バスを見たことがある群が、見たことない群に比べ正に有意な結果となった。「かわいい」「弱い」「速い」車両については乗車経験に加え、見たことがあるかによって差が見られた。また近未来な車両については乗車経験がある方が正に有意差が見られた。

配慮行動意図「見守ろう」でもすべての車両で差が見られた。「ニュートラル」「弱い」車両では自動運転バスを見たことがない群に比べ、乗車したことがある群が正に有意な結果となった。「かわいい」「速い」車両については、自動運転バスを見たことがない群に比べ、見たことがある群が正に有意な結果となった。「強い」車両では、自動運転バスを見たことはあるが乗車したことない群が、見たことがない群に比べ、統計的に有意な結果となった。「近未来」な車両では、多重比較にて有意差は見られなかった。

以上のことから、車両選好「好き」、AVs 乗車意図「乗りたい」、AVs 態度「うれしい」、配慮行動意図「見守ろう」について、乗車経験がある群は乗車経験が無い群に比べ自動運転バスに対する心理尺度が高い傾向があることが示された。また乗車経験がない群の中でも、自動運転バスを見たことがある群は無い群に比べ各心理尺度の平均値が高く、自動運転バスに対する態度や配慮行動意図と接触度には関係があることが示された。ただ一方で、自動運転バスに乗車することで自動運転バスへの意識が向上する可能性もあれば、もともと意識の高い人が自動運転バスに積極的に乗車している可能性が考えられる。

表 4.7 6 車両別の自動運転バスへの接触度による心理尺度の一元配置分散分析の結果

乗車経験 心理尺度 (車両名)			乗車したことがある(乗有)			見たことがあるが乗車したことがない(乗無)			見たことも乗車したこともない(見無)			F 値	有意確率	多重比較
			N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD			
車両選好	好き	ニュートラル	140	3.79	1.53	245	3.55	1.36	1115	3.28	1.40	10.57	<.001**	乗有・乗無・見無
		かわいい	140	4.14	1.57	245	3.77	1.62	1115	3.39	1.50	18.84	<.001**	乗有・乗無・見無
		弱い	140	4.49	1.44	245	4.13	1.48	1115	3.78	1.43	18.73	<.001**	乗有・乗無・見無
		速い	140	4.58	1.58	245	4.16	1.46	1115	3.86	1.44	17.58	<.001**	乗有・乗無・見無
		近未来	140	3.35	1.64	245	2.89	1.49	1115	2.78	1.41	9.65	<.001**	乗有・見無・乗無
		強い	140	3.46	1.71	245	2.96	1.52	1115	2.76	1.39	15.47	<.001**	乗有・見無・乗無
乗車意図	乗りたい	ニュートラル	140	4.19	1.54	245	3.70	1.41	1115	3.43	1.44	18.60	<.001**	乗有・乗無・見無
		かわいい	140	4.31	1.58	245	3.82	1.64	1115	3.42	1.55	23.97	<.001**	乗有・乗無・見無
		弱い	140	4.53	1.47	245	4.13	1.55	1115	3.77	1.47	20.02	<.001**	乗有・乗無・見無
		速い	140	4.71	1.59	245	4.20	1.53	1115	3.92	1.51	18.23	<.001**	乗有・乗無・見無
		近未来	140	3.64	1.77	245	3.23	1.60	1115	3.06	1.57	8.74	<.001**	乗有・見無・乗無
		強い	140	3.65	1.75	245	3.19	1.57	1115	2.99	1.51	12.00	<.001**	乗有・見無・乗無
AVs 態度	うれしい	ニュートラル	140	4.07	1.65	245	3.78	1.62	1115	3.43	1.51	13.95	<.001**	乗有・乗無・見無
		かわいい	140	4.75	1.57	245	4.27	1.68	1115	3.90	1.63	19.41	<.001**	乗有・乗無・見無
		弱い	140	4.51	1.48	245	4.09	1.65	1115	3.74	1.54	18.28	<.001**	乗有・乗無・見無
		速い	140	4.64	1.62	245	4.16	1.63	1115	3.92	1.55	14.47	<.001**	乗有・乗無・見無
		近未来	140	4.11	1.76	245	3.60	1.70	1115	3.46	1.71	9.03	<.001**	乗有・見無・乗無
		強い	140	3.84	1.75	245	3.52	1.69	1115	3.21	1.62	11.33	<.001**	乗有・乗無・見無
配慮行動意図	見守ろう	ニュートラル	140	4.72	1.39	245	4.59	1.33	1115	4.38	1.41	5.22	0.006*	乗有・見無
		かわいい	140	4.92	1.39	245	4.79	1.41	1115	4.54	1.46	6.32	0.002*	乗有・乗無・見無
		弱い	140	4.81	1.37	245	4.67	1.34	1115	4.45	1.40	5.91	0.003*	乗有・見無
		速い	140	4.79	1.43	245	4.69	1.35	1115	4.44	1.39	6.41	0.002*	乗有・乗無・見無
		近未来	140	4.53	1.56	245	4.47	1.38	1115	4.26	1.49	3.55	0.03*	
		強い	140	4.41	1.53	245	4.39	1.42	1115	4.14	1.50	4.22	0.02*	乗無・見無

有意確率*p<0.05 **p<0.01

4.5.4 男女差による比較

続いて、表 4.8 に性別の違いによって、心理尺度に差があるのかを明らかにするために t 検定を行った。自動運転バスへの接触度による比較と同様に車両選好「好き」、乗車意図「乗りたい」、AVs 態度「うれしい」、配慮行動意図「見守ろう」に着目する。

まず、車両選好「好き」については男女による好みの違いが見られた。「ニュートラル」「かわいい」「弱い」車両は男性に比べ女性への人気が高い結果となった。一方、「速い」「強い」車両は、女性に比べ男性への人気が高い結果となった。また AVs 乗車意図「乗りたい」については、「速い」車両に統計的な有意差が見られないものの、車両選好「好き」と同様の傾向が見られた。

続いて AVs 態度「うれしい」については、「ニュートラル」「かわいい」「弱い」「近未来」な車両で、男性より女性のほうがポジティブな結果となった。「速い」「強い」車両については女性の平均値がわずかに高いものの、統計的な有意差が見られず、車両選好や AVs 乗車意図の結果が影響している可能性が考えられる。配慮行動意図「見守ろう」については、女性が男性よりすべての車両においてポジティブなことが示された。

以上の結果を踏まえ、車両選好「好き」では「速い」「強い」車両で男性のほうが高いのに関わらず、AVs 態度や配慮行動意図では女性のほうが高い結果となり、「好き」の指標と配慮行動意図の指標では男女の傾向が異なることが示された。

表 4.8 6 車両別の男女差による心理尺度の t 検定の結果

心理尺度(車両名)			性別			男性			女性			F 値	有意確率
						N	M	SD	N	M	SD		
車両選好	好き	ニュートラル				999	3.22	1.43	501	3.66	1.33	32.51	<.001**
		かわいい				999	3.32	1.50	501	3.92	1.56	51.94	<.001**
		弱い				999	3.82	1.47	501	4.08	1.41	11.11	<.001**
		速い				999	4.04	1.49	501	3.83	1.44	6.97	0.008*
		近未来				999	2.83	1.46	501	2.89	1.45	0.54	0.464
		強い				999	2.92	1.48	501	2.73	1.41	5.78	0.016*
乗車意図	乗りたい	ニュートラル				999	3.42	1.48	501	3.79	1.41	21.60	<.001**
		かわいい				999	3.38	1.56	501	3.94	1.60	42.46	<.001**
		弱い				999	3.79	1.52	501	4.11	1.45	14.89	<.001**
		速い				999	4.08	1.56	501	3.97	1.51	1.64	0.201
		近未来				999	3.09	1.59	501	3.26	1.63	3.85	0.050*
		強い				999	3.13	1.56	501	2.99	1.53	2.84	0.092 †
AVs 態度	うれし	ニュートラル				999	3.40	1.54	501	3.84	1.54	26.87	<.001**
		かわいい				999	3.81	1.63	501	4.51	1.61	61.92	<.001**
		弱い				999	3.71	1.56	501	4.19	1.55	30.79	<.001**
		速い				999	4.00	1.60	501	4.08	1.55	0.83	0.363
		近未来				999	3.43	1.69	501	3.78	1.76	13.87	<.001**
		強い				999	3.30	1.65	501	3.37	1.66	0.60	0.439
配慮行動意図	見守ろう	ニュートラル				999	4.33	1.48	501	4.68	1.21	22.13	<.001**
		かわいい				999	4.48	1.51	501	4.91	1.28	29.93	<.001**
		弱い				999	4.42	1.46	501	4.71	1.23	14.31	<.001**
		速い				999	4.41	1.45	501	4.73	1.24	17.77	<.001**
		近未来				999	4.22	1.54	501	4.53	1.32	15.73	<.001**
		強い				999	4.13	1.54	501	4.37	1.39	8.89	0.003**

有意確率 † p<0.1 *p<0.05 **p<0.01

4.5.5 配慮行動意図「見守ろう」と属性の重回帰分析

従属変数を配慮行動意図「見守ろう」、独立変数を年齢、性別、自動運転バスの乗車経験、居住地域、交通手段別態度、AVs 信頼、賛否意識とした重回帰分析（ステップワイズ法）を行った。6 種類の車両ごとに分析を行った結果を表 4.9 に示す。

まず性別に着目すると、女性ダミーにおいて全ての車両で正の値に有意な結果となった。つまり、男性より女性が自動運転バスを「見守ろう」という意識が高いことを示している。また年齢については「ニュートラル」「速い」「近未来」「強い」車両で有意な結果となった。年齢が高いほど「見守ろう」が高くなることがわかる。

続いて交通手段別態度に着目すると、「ニュートラル」「かわいい」「弱い」「速い」「近未来」な車両において、バスでの移動が好きな人のパラメータが正の値に有意な結果となった。これはバスでの移動が好きな人は、強い車両以外の5車両が走行していた場合に「見守りたい」と考えることを示している。またかわいい車両、弱い車両においてはクルマが好きな人のパラメータが正に有意な結果となった。クルマでの移動が好きな人は「かわいい」「弱い」車両に対して「見守ろう」の意識が高いことが示された。

続いて乗車経験、居住地域については、どの車両においても有意差が見られなかった。このことから、自動運転バスへの乗車経験や見たことがあるのか、また居住地域は配慮行動意図「見守ろう」とは関係がないことが示された。

AVs信頼に着目すると、AVsシステム企業信頼では、全ての車両で有意な結果が見られた。一方で、AVs仕組み信頼では「ニュートラル」「近未来」な車両において正に有意な結果が見られた。このことから、システム企業が高い場合には車両の違いは影響を与えないが、仕組みを作る企業への信頼が高い場合には、「近未来」「ニュートラル」な車両が「見守ろう」に効果的であるといえる。

最後に賛否意識の「日常で利用したいか」については、全ての車両で正に有意な結果となった。このことから、車両の種類に関わらず、日常的に利用したいと考える人は配慮行動意図「見守ろう」の意識が高いことが示唆される。

表 4.9 配慮行動意図「見守ろう」を従属変数とした 6 車両別の重回帰分析の結果

属性	車両名	ニュートラルな車両	かわいい車両	弱い車両	速い車両	近未来な車両	強い車両
女性ダミー		0.144**	0.166**	0.133**	0.134**	0.124**	0.103**
年齢		0.073*			0.072*	0.066*	0.092**
乗車ありダミー							
乗車なし、見たことありダミー							
三大都市圏ダミー							
地方中枢都市圏ダミー							
地方中核都市圏(40 万人以上)ダミー							
地方中核都市圏(40 万人未満)ダミー							
電車好き							
バス好き		0.071*	0.077*	0.054*	0.070*	0.075*	
クルマ好き			0.064*	0.068*			
自転車好き							0.059*
徒歩好き							
AVs 技術信頼							
AVs 行政信頼							
AVs 仕組み企業信頼		0.081*				0.075*	
AVs システム企業信頼		0.077*	0.167**	0.127**	0.157**	0.071†	0.093*
AVs よく知っている			0.060*	0.066*	0.062*		
賛否意識自分の地域導入							
賛否意識日常利用		0.125**	0.164**	0.120*	0.131**	0.118*	0.114*
調整済み R2 乗		0.139	0.143	0.136	0.163	0.116	0.099

N=1500 ステップワイズ法

有意確率 † p<0.1 *p<0.05 **p<0.01

従属変数：配慮行動意図「見守ろう」

除去したダミー変数：男性ダミー、乗車経験なし見たことなしダミー、地方中心都市圏ダミー

4.6 まとめ

4.6.1 研究の成果

以上、本研究では自動運転バス車両のエクステリアの違いによって、車両選好「好き」や乗車意図「乗りたい」、AVs 態度や配慮行動意図に違いが生じるのかを明らかにすることを試みた。その結果、「好き」「乗りたい」については、速い車両、弱い車両が最も人気な結果となった。また、「うれしい」「仕方ない」「見守ろう」「譲ろう」にて、かわいい車両が効果的であることが示された。ただ渋滞や立往生などの具体的なトラブルを引き起こす場合には、車両の種類による違いは見られず、エクステリアの影響は限定的であった。

自動運転バスへの接触度について、車両選好、乗車意図、AVs 態度「うれしい」、配慮行動意図「見守ろう」では、自動運転バスへの乗車経験がある群はない群に比べ、また見たことがある人は無い人に比べ高い結果が示された。男女間の車両選好、乗車意図について「速い」「強い」車両は男性の人気が高く、「かわいい」「弱い」「ニュートラル」な車両は女性人気が高い

ことが示され、一方で AVs 態度「うれしい」や配慮行動「見守ろう」は車両の種類にかかわらず女性がポジティブに高いことが示された。

また、配慮行動意図を従属変数とした重回帰分析より、車両の種類にかかわらず「女性」「システムをつくる企業への信頼が高い」「自動運転バスを日常で利用したい」場合に、配慮行動意図「見守ろう」が高いことが示された。またバスでの移動が好きな人には強い車両以外のすべて、クルマでの移動が好きな人には「かわいい」「弱い」車両が「見守ろう」という配慮行動意図を活性化している。自動運転の仕組みをつくる企業への信頼が高い場合には「ニュートラル」「近未来」な車両において配慮行動意図「見守ろう」の意識が高いことが示された。

4.6.2 今後の課題

本研究にて作成した車両は架空の車両であるため、開発や導入にかかるコストは考慮していない。今後は車両メーカーや機器メーカー、ソフトウェア会社への車両形状にかかるコストや難易度に関わるインタビュー調査を行う予定である。その上でセンサーやライダー、カメラなど車両要件を抽出する。

本調査では車両の形に言及し調査を行った。しかしエクステリアだけではなく、色や柄などのラッピングによっても印象が異なる可能性がある。よって、今後はラッピングの差による受容性に着目した調査を行う必要がある。

さらにバスは公共交通であることから、その地域の風土、風景に「なじむ」かどうかということも社会的受容に影響すると考えられる。「なじむ」という言葉には時間の概念が含まれており、単位車両イメージを提示するだけで評価することは難しい。地域になじむとはどのようなことなのか、その評価指標を開発し、評価することも今後の課題となろう。

謝辞：本報告における調査分析は、JST-RISTEX 科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム「ELSI を踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築」（代表：中野公彦），JSPS 科学研究費「『クルマ』と『自動化するクルマ』に対する社会的受容の包括的理解に向けた学際研究」（代表：谷口綾子）および、内閣府「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／ナラティブで編まれる地域交通コミュニティ形成と人材育成プログラムの研究開発」（代表：谷口綾子）の助成によるものです。

参考文献

- 1) 谷口綾子, 富尾裕作, 川嶋優旗, Marcus Enoch, Petros Ieromonachou, 森川高行, 自動運転システムの社会的受容—賛否意識とリスク認知に着目して, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, 2017.
- 2) 岩田剛弥, 谷口綾子, 渡辺健太郎: 自動運転システムが地域のシビックプライドに与える影響, 実践政策学 (Policy and Practice Studies), 第 9 巻, 第 2 号, pp.217-225, 2024. ISSN2189-2946, 2024.
- 3) 市光工業株式会社, 市光工業と BOLDLY、自動運転レベル 4 の安定運行に向けて茨城県境町でヒューマン・マシン・インターフェースの公道実証実験を実施,
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000019.000027588.html> (2023 年 1 月 10 日最終閲覧)
- 4) NAVYA, “Self-Driving Made Real”, <https://www.navya.tech/en/>
- 5) 猪股健太郎, 長田典子, 浅野隆, 自動車外観デザインに対する印象と選好の関係性に基づく個人の類型化, 日本感性工学会論文誌, Vol19, No.2, pp223-233, 2020.
- 6) 井藤孝一, 原田利宣, VR システムを用いた自動車コンフィギュレーション印象評価, デザイン学研究, 51 巻 1 号 p71-76, 2004.
- 7) 株式会社良品計画, 自動運転モビリティ GACHA リニューアル,
https://www.ryohin-keikaku.jp/news/2024_0130_01.html
- 8) ソフトバンク, 「自動運転レベル 4 の公道走行に向けた大きな一歩。新型自動運転 EV「MiCa」を世界初導入」, https://www.softbank.jp/sbnews/entry/20230524_02
- 9) clicccar, 【東京モーターショー2017】現代に蘇ったダイハツ・ミゼット。使い勝手と高い拡張性を備えた「DN PRO CARGO」, <https://clicccar.com/2017/10/07/518943/>
- 10) 2 get there, “GRT Vehicle”, <https://www.2getthere.eu/>.
- 11) Apolong, “Apolong Home”, <https://apollo.auto/>.
- 12) AURRIGO, ”Auto-shuttle”, <https://aurrigo.com/autosshuttle>
- 13) 末長修, 舟越敬介, 小谷政弘: 自動車運転時における不安全行動評価に関する実験的考察, 人間工学, 第 45 巻, 2 号, pp.99-109, 2009.
- 14) 谷口綾子, 自動運転システムの社会的受容とその規定因の二時点変化に関する日英独三カ国比較, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), Vol.62, 2020.
- 15) 鈴木伸一, 嶋田洋徳, 三浦正江, 片柳弘司, 右馬埜力也, 坂野雄二, 新しい心理的ストレス反応尺度(SRS-18)の開発と信頼性・妥当性の検討, 行動医学研究, 1997 年 4 巻 1 号 p. 22-29

5 章 自動運転の社会的受容の統一指標での比較分析

5.1 背景

5.1.1 自動運転車両の社会受容性向上の重要性

近年、自動運転車両（Autonomous Vehicles、以下「AVs」）の開発と社会実装が以前にも増して注目を集めている。AVsは人間よりも安全かつ円滑な運転が期待されており、交通事故の削減、交通渋滞の緩和、環境負荷の軽減など、交通諸課題の解決に資すると考えられている¹⁾。

AVsは今後5~15年の間に急速に普及していくことが予想されている¹⁾。その技術的課題はまだ山積しているものの、一步ずつ解決に向けて進んでいる。しかしながら、自動運転の普及に向けては、倫理的な問題の緩和や法律・保険の整備、社会的受容性の向上などの非技術課題も存在する²⁾。これらは、それぞれの英単語の頭文字から ELSI（Ethical, Legal, and Social Issues: エルシー）と呼ばれ、AVsに限らず新規科学技術の研究開発・社会実装においてしばしば生じる課題である³⁾。仮に法律が十分整備されたとしても、AVsだけでなく歩行者、自転車、（手動運転の）自動車など、あらゆる交通参加者の理解と法律順守が徹底されなければ、AVsの円滑な運行は実現し得ない。少なくともAVsの技術が十分に発達するまでの当面の間、AVsの社会実装に当たっては、自動運転は自らに「必要ない」と考える人も、何等かの負荷を負う必要があるだろう。すなわち、自動運転を必要としている人だけでなく、社会全体のAVsの受容性が醸成されなければならない⁴⁾。

5.1.2 AVsによる事故の発生

以上のような状況の中、2018年3月18日夜、米アリゾナ州テンピ市（アリゾナ州都フェニックスの郊外）において、2017年式のVolvo XC90 SUVを改造したUber社のAVが、女性歩行者に接触し、死亡させるという事故が発生した⁵⁾。

事故直前、AVは開発用自動運転システムに制御されて45mph（約72km/h）で走行しており、オペレーターが1人乗車していた。一方歩行者は、横断歩道のない場所で、自転車を押しながら道路を横断していた。AVは衝突の5秒ほど前に歩行者を検知したが、システムは検知したものを歩行者と認識できなかった。本来オペレーターは異常発生時に備えて前方を注視することを求められていたが、乗車していたオペレーターは前方ではなく携帯電話を見ており、衝突0.02秒前まで衝突回避の対応をしなかった。衝突の結果、歩行者は死亡し、オ

ペレーターは無傷であった。なお、歩行者が横断していた道路には横断歩道を使用するように促す警告看板があり、また歩行者の血液からは知覚や判断を鈍らせる可能性がある薬物が検出された⁵⁾。

本事故は「世界初の AVs による歩行者死亡事故」として世界中で報道され⁶⁾、様々な影響を与えた⁷⁾。本事故の発生により、米国では AVs の規制緩和と安全に関する議論が加速した。また英国で本事故の前後に行われた調査では、本事故の影響で AVs 技術への信頼などが低下したことが示唆されている⁸⁾。

また、2023 年 10 月 2 日夜、米カリフォルニア州サンフランシスコのダウンタウンにおいて、Cruise の AV 無人タクシーが、信号を無視して他車に撥ねられた女性歩行者を轢いて、重傷を負わせる事故が発生した⁹⁾。事故を起こした車両は電気自動車の Chevrolet Bolt を改造したものであり、一定区域を無人にて走行していることから自動運転レベル 4 相当と思われる。

AV は、交差点の赤信号で、その後歩行者を撥ねることになる手動運転車の右側に停車した。信号が青に変わり、2 台が交差点の横断歩道に差し掛かるところで、信号を無視して横断歩道を渡る女性歩行者が出現した。歩行者は接近する手動運転車を避けようとしたものの失敗し、手動運転車のボンネットに接触して屋根を転がった。そして手動運転車の右側、つまり AV の目の前に転落した。歩行者が道路に落ちると同時に AV はブレーキを掛け始め、歩行者を下敷きにした状態で停止した。この際、AV は前面ではなく側面に何かが接触したと誤検知しており、歩行者を下敷きにしている事も認識していなかった。そのため歩行者は、アスファルト上で約 20ft (約 6m) ゆっくりと引きずられ、生死にかかわる重症を負った^{8), 9)}。カリフォルニア州規制当局が、2023 年 8 月 10 日に Cruise と Waymo に対して時間制限なしでの無人 AV の有償旅客運行を承認¹⁰⁾してから、約 2 か月での事故だった。

Cruise は、事故に関する映像をカリフォルニア州当局に適切に提供しなかったとしてカリフォルニア州での無人 AV の運行許可が取り消された¹¹⁾。その後、Cruise は全米において無人 AV の運行を一時取りやめて¹²⁾プログラムのリコールを行った¹³⁾。

なお、本事故によるサンフランシスコ市民の AVs への態度変容に関する調査等は、現時点では筆者の知る限り存在しない。

以上のような AVs による事故の発生は、法的規制だけでなく、社会的受容性という観点からも、AVs 普及へ大きな影響を与えている¹⁴⁾。

5.2 既往研究と本研究の位置付け

5.2.1 リスク認知に関する研究

Slovic¹⁵⁾は、様々な事象に対する人々のリスク認知について調査・分析を行った。その結果、ある事象に関する人々のリスク認知と実際のリスクには乖離があり、リスク認知は人々が形成したリスク・イメージから判断しているとした。またリスク・イメージは恐ろしさ因子（Dread risk：制御可能性，恐ろしさ，壊滅可能性などにより定義），未知性因子（Unknown risk：観察可能性，未知性，新規性などにより定義）とリスクへの暴露人数（the number of people exposed to the risk）から構成されることが示された。

伊藤¹⁶⁾は、時間推移によるリスク認知構造の変化の時間軸上での解明を目的として、東日本大震災 1 ヶ月後と 1 年後に調査を実施し、分析を行った。その結果、1 ヶ月後と比較して 1 年後には、政府や東京電力に対して信頼できるとする変数や震災後の日本人の対応は誇らしいとする変数はその値が有意に下がり、放射能や地震が不安とする変数は有意に上昇していることが分かった。政府や東京電力への信頼の低下が不安の上昇を招いている可能性がある一方、不安は災害直後から中期的には上がっていく性格を有している可能性があることも示している。

5.2.2 AVs に対する人々の態度

谷口ら⁹⁾は、2018 年 3 月に米アリゾナ州にて起きた Uber 社の AVs と歩行者の事故の前後に、英国にて AVs の社会的受容に関するアンケート調査を行った。その結果、AVs 技術への信頼は事故後に有意に低くなり、AVs のリスク認知では「未知性」と「恐ろしさ」のうち、「恐ろしさ」のみ事故後に有意に高くなっていることなどが示された。

中尾ら¹⁷⁾は、日本・ドイツ・英国の 3 か国において同じ内容の AVs 意識調査を行うことで、日本における AVs の賛否意識の特徴の把握を試みた。その結果、日本では他国と比較して AVs 賛意が高いこと、一方で日本の公道での走行実験へは賛意が高くないこと、各国とも自動運転技術への信頼が高い人ほど AVs への賛意が高いことなどが示された。

5.2.3 本研究の位置づけと目的

既往研究により、それぞれの調査において各々指標を作成した上で、AVs 事故発生前後の AVs 社会的受容性の変化や、3 か国における AVs 賛否意識の比較を実施していることが分かった。しかし、AVs について統一的な指標を設けることそれ自体を目的とした調査・研究は、筆者の知る限り存在しない。

そこで本研究では、目的を以下に定めた。

- ・AVsの社会的受容を量るための統一指標の作成
- ・AVsの社会的受容の様相の統一指標に基づく把握

統一指標を作成することで、事故前後やAVs導入前後について各地域で統一の指標で評価が可能となる。このことで、各地域における社会的受容向上施策のターゲットの明確化を促進し、AVs社会実装に向けた一助となることを目指す。

本報告書ではこのうち、統一指標作成のために実施している、社会的受容の現状把握の調査について述べる。

5.3 調査方法

5.3.1 調査概要

現時点で終了している調査は、2024年1月に米国カリフォルニア州サンフランシスコMSA^{注1)}圏内市民及びアリゾナ州フェニックス市民^{注2)}に向けてwebアンケートの形態で実施した調査と、同年2月に日本の茨城県日立市のひたちBRT沿線地域において実施した調査、ならびに同年3月から青森県十和田市の奥入瀬溪流地域において実施中の調査の3件である（概要は表5.1を参照）。米国での調査は調査会社を介したweb調査、日立市及び十和田市での調査はポスティングや乗客へ直接、あるいはメールによる回答を依頼し、送付した紙調査票を返送する事による回答とwebフォームを用いた回答の2種が存在している。なお、紙調査票は紙面の都合で一部の質問を省略している。また、日立市と十和田市の調査では、回答を促進するため、抽選で景品を送付している。

表 5.1 調査の概要（回答者数は集計中の速報値）

対象者	サンフランシスコMSAに居住する一般市民	フェニックス市に居住する一般市民	日立市に関連がある一般市民	十和田市に居住する一般市民
回答者内訳	・2022年以前から継続してサンフランシスコMSA圏内に居住しているサンフランシスコMSA圏内の市民1268人	・2017年以前から継続してフェニックス市に継続して居住しているフェニックス市民768人	・ひたちBRT沿線に居住する市民551人 ・ひたちBRTを利用中であった乗客31人 ・日立製作所の従業員283人 ・日立市に所在する一部の中学・高校・大学の生徒・学生328人	・十和田市の旧十和田湖町域に居住する市民530人
調査時期	2024年1月	2024年1月	2024年2月	2024年3月
調査方法	web調査	web調査	ポスティングや乗客への直接の依頼による調査、及び日立製作所・学校の組織構成員へのメールでの依頼によるweb調査	ポスティングによる調査

5.3.2 調査設計

米国における調査では AV タクシーを，ひたち BRT 沿線及び奥入瀬地域での調査では AV バスについて調査した．質問項目は，個人属性，交通態度，AVs 利用意図，AVs リスク認知などである．また，米国での調査では事故による意識変化，各関係組織の非難妥当性なども質問した他，サンフランシスコの Cruise 事故について説明（CNN の web 版ニュース記事より引用，一部改変）を行った．

なお，本調査では，米国および日立市での調査では 7 件法を採用している質問項目について，十和田市での調査では 5 件法を採用している．

5.4 分析結果

先に述べた調査項目のうち，現時点で分析を実施している項目について述べる．

以下，図表において，「SF」はサンフランシスコの回答者を，「PHX」はフェニックスの回答者を差す．また，日立市及び十和田市における調査の結果は現在集計中であり，以下に示す数値はいずれも速報値である事に留意されたい．

5.4.1 個人属性

調査の結果，米国では合計 2037 名から，日立市では合計 1193 名から，十和田市では 530 名から回答を得た．年齢・性別の構成比は，それぞれ図 5.1，図 5.2，図 5.3 の通りである．

米国での調査ではサンプルは 20 代から 60 代まで 10 歳毎，及び男女で均等割り付けを行ったが，フェニックスでの調査についてはサンプル収集の限界から若干の偏りが存在する．米国調査については，グラフに示されている他に，サンフランシスコに 1 名，フェニックスに 2 名，いずれも 20 代の性別無回答のサンプルが存在する．

また，日立市では近隣の学校を対象の一つとして回答の依頼を行ったため，10 代以下及び 20 代の回答が多くなっている．反対に，十和田市での調査では，対象とした旧十和田湖町域が高齢化が進んでいる地域であるため，60 代以上の高齢者の回答が目立つ．

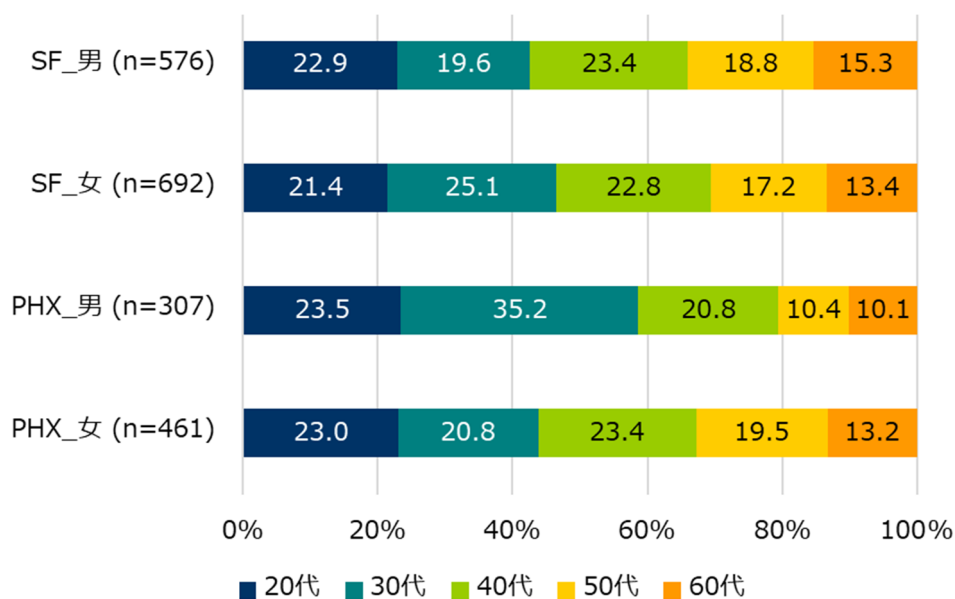


図 5.1 米国調査における年齢・性別の構成

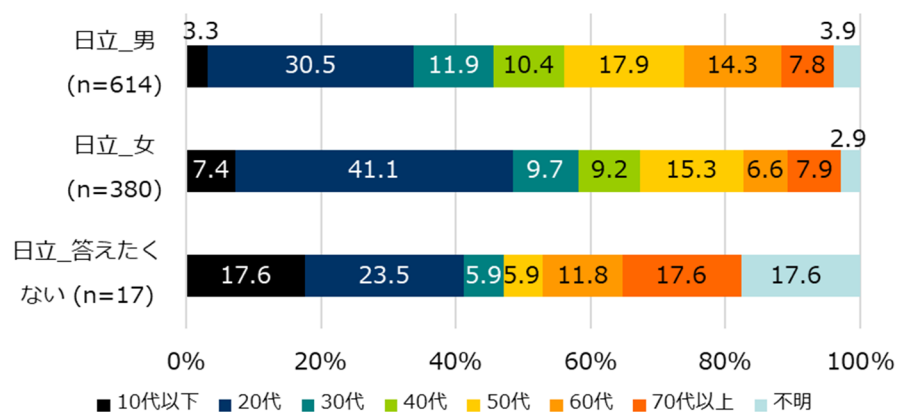


図 5.2 日立市調査における年齢・性別の構成

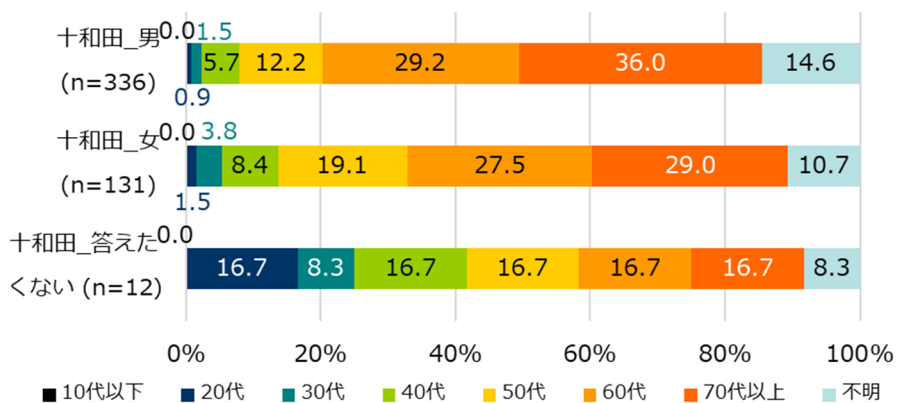


図 5.3 十和田市調査における年齢・性別の構成

5.4.2 AVs 利用意図

AVs 利用意図について、「自動運転車の以下の項目について、あなたはどのくらい同意しますか。(How much do you agree with the following items for AVs?)」という質問文で調査した。まず、共用での利用意図（「自動運転車が共用であれば使いたい (I would use an AV if it is shared.)」）の調査結果を図 5.4-6 に示す。

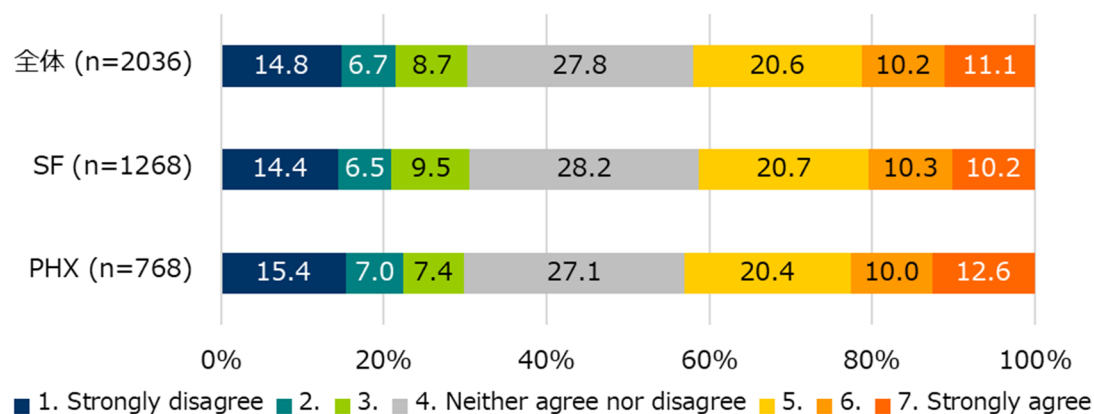


図 5.4 米国調査における AVs 利用意図_共用の回答結果

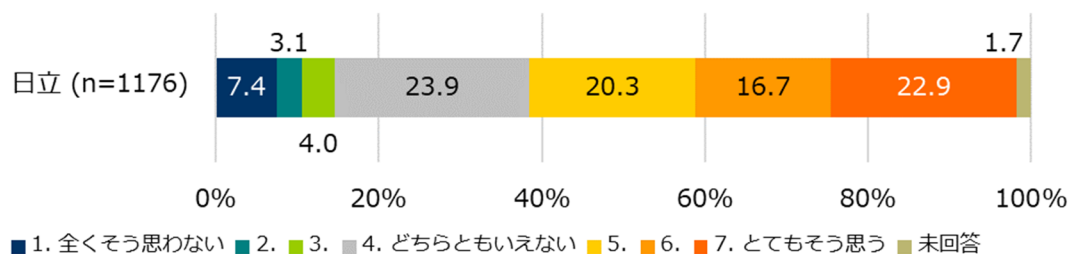


図 5.5 日立市調査における AVs 利用意図_共用の回答結果

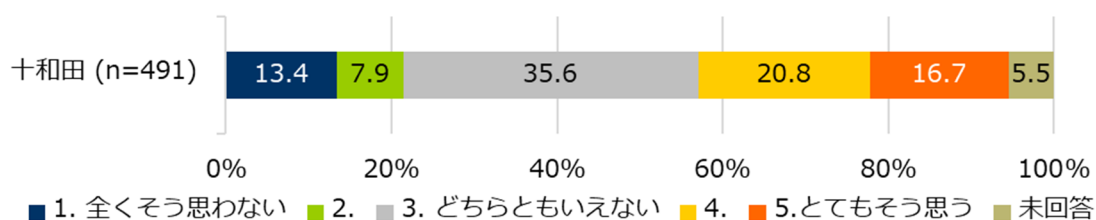


図 5.6 十和田市調査における AVs 利用意図_共用の回答結果 (n=491)

この結果について、一元配置分散分析を実施した（十和田市調査については 5 件法を 1~7 の間で等間隔になるように換算している、以下一元配置分散分析について同様）。その結果

を表 5.2 に示す。

表 5.2 米国, 日立市, 十和田市 AVs 利用意図の回答の一元配置分析結果

一元配置分散分析			Tukey HSD 法による多重比較											
自由度	F 値	有意確率	SF/PHX		SF/日立市		SF/十和田市		PHX/日立市		PHX/十和田市		日立市/十和田市	
3	50.1	0.00	0.94		0.00	**	0.82		0.00	**	0.98		0.00	**
3	30.8	0.00	1.00		0.00	**	0.00	**	0.00	**	0.00	**	0.00	**

** : 1%水準で有意, * : 5%水準で有意, † : 10%水準で有意.

米国調査については肯定的な意見（7件法のうち5~7の回答）が約30%, 否定的な意見（7件法のうち1~3の回答）が約40%を占めるという構成にサンフランシスコとフェニックスの間で大きな差は無く, 一元配置分散分析の結果10%水準で有意な差が存在しない。

十和田市では肯定的な意見（5件法のうち4,5の回答）は37.5%, 否定的な意見（5件法のうち1,2の回答）が21.3%となっている。一方で日立市では肯定的な意見が61.9%を占め, 否定的な意見の13.7%を大きく上回り, 他の3か所全てと1%水準で有意な差が存在する。

続いて, 個人利用での利用意図（「自動運転車が個人利用であれば使いたい(I would use an AV if it is individual.)」）の調査結果を図 5. 7-9 に示す。

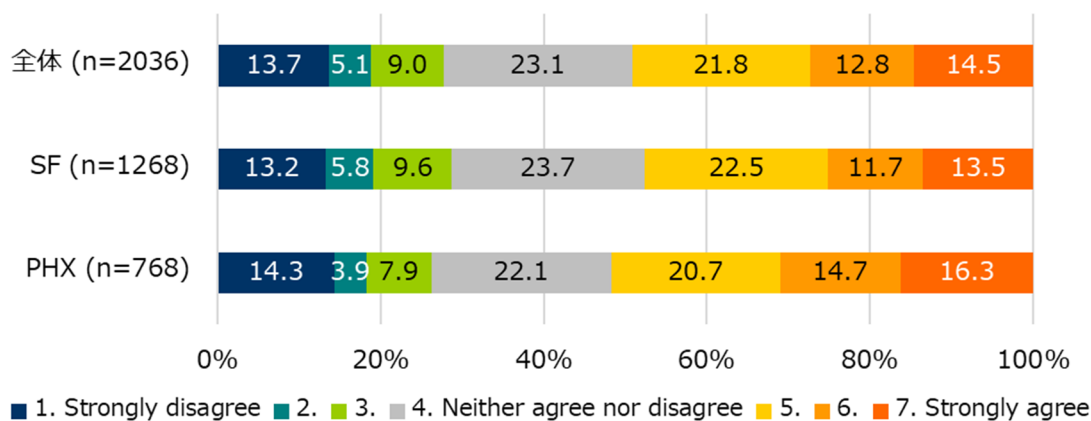


図 5. 7 米国調査における AVs 利用意図_個人利用の回答結果

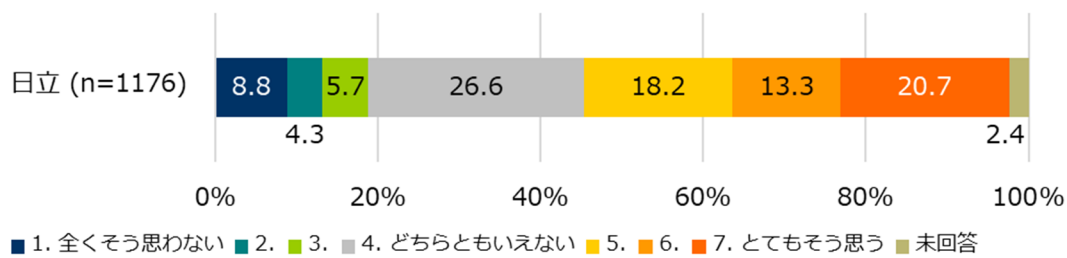


図 5.8 日立市調査における AVs 利用意図_個人利用の回答結果 (n=1011)

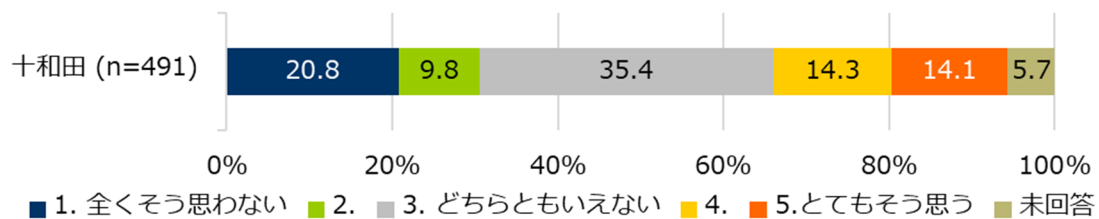


図 5.9 十和田市調査における AVs 利用意図_個人利用の回答結果 (n=491)

米国調査については肯定的な意見が約 50%，否定的な意見が約 25%を占めるという構成にサンフランシスコとフェニックスの間で大きな差は無く，一元配置分散分析の結果 10%水準で有意な差が存在しない。

日立市では肯定的な意見が 55.3%，否定的な意見が 17.6%であり，共用と同様に肯定的な意見が他に比べて多い。十和田市では肯定的な意見が 28.3%，否定的な意見が 30.5%となっており，肯定的な意見と否定的な意見が拮抗している。米国調査と日立市・十和田市の調査はそれぞれ 1%水準で有意な差が存在する。

5.4.3 自動運転導入段階

自動運転を導入すべき技術段階について，「自動運転システムの技術がどの段階に達したら社会に導入すべきだと思いますか。(At what stage do you think automated driving system technology should be introduced into society?)」という質問文で調査した。選択肢は，

1. 「完全に安全」になってから導入すべき (Should be introduced after it is "completely safe")
2. 「人間より安全」になってから導入すべき (Should be introduced after it becomes "safer than humans")
3. 「人間と同程度に安全」になってから導入すべき (Should be introduced after it is "as safe as humans")
4. 「人間未満の安全性能」でも導入すべき (Should be introduced even "less than human safety performance")
5. いかなる状況でも「導入すべきではない」(Should not be introduced under any circumstances)

の5つである。本調査の結果と、過去に日本の一般市民と専門家を対象に行った web 調査の結果（参考）を図 5.10 に示す。

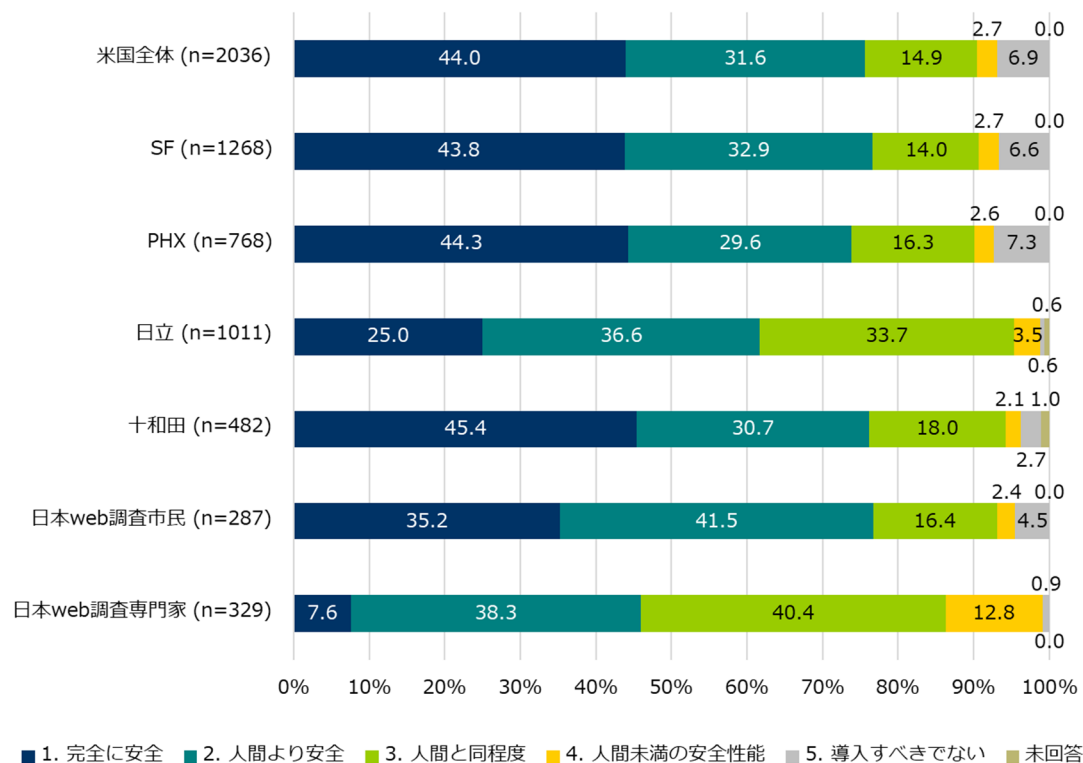


図 5.10 米国、日上市並びに十和田市における自動運転導入段階の回答結果

これらのうち米国、日上市並びに十和田市の結果について、一元配置分散分析を実施した。その結果を表 5.3 に示す。

表 5.3 米国、日上市、十和田市の自動運転導入段階の回答の一元配置分析結果

一元配置分散分析			Tukey HSD 法による多重比較										
自由度	F 値	有意確率	SF/PHX		SF/日上市		SF/十和田市		PHX/日上市		PHX/十和田市		日上市/十和田市
3	13.34	0.00	0.88		0.00	**	0.22		0.00	**	0.09	†	0.00 **

** : 1%水準で有意, * : 5%水準で有意, † : 10%水準で有意.

一元配置分散分析の結果、日上市は他のいずれとも 1%水準で有意な差が存在することが分かった。また、フェニックスと十和田市も 10%水準で有意な差が存在する。

日上市における調査が他の調査と比較して比較的低い技術段階でも導入すべきであるという回答が多いのは、他の調査と比較して若年層の回答が多かった事に加え、日上市は日立製

作所の工場が立地している自治体であり比較的に新技術に対する許容度が高い可能性や、米国の AVs タクシーや十和田市の AV バスと異なり日立市ではひたち BRT という専用道を走行する想定であることなどが影響している可能性がある。

5.4.4 AVs リスク認知

AVs についてのリスク認知について、「あなたの自動運転に対する意識について、最も当てはまる番号を選択してください。(Please tell us what you think about AVs currently.)」という質問文で調査した。

5.4.4.1 恐ろしさ認知

まず、恐ろしさ認知（「あなたは自動運転システムを恐ろしいと思いますか。(Currently, do you think AVs are frightening (dread)?)」)の調査結果を図 5. 11-13 に示す。

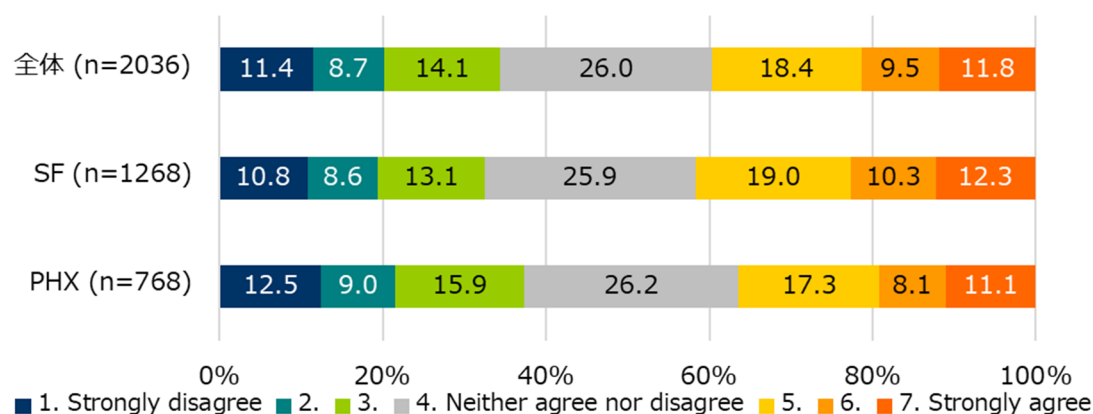


図 5. 11 米国調査におけるリスク認知_恐ろしさの回答結果

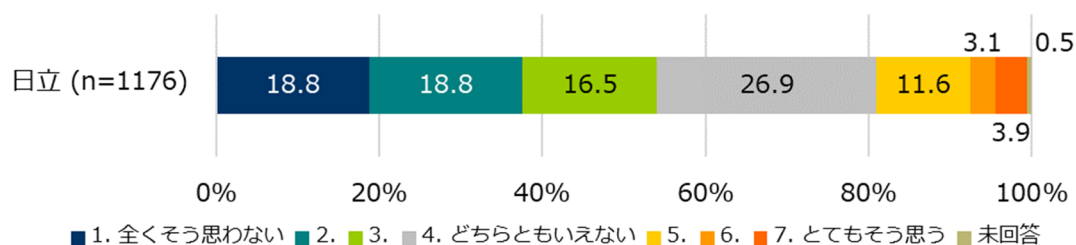


図 5. 12 日立市調査におけるリスク認知_恐ろしさの回答結果 (n=1011)

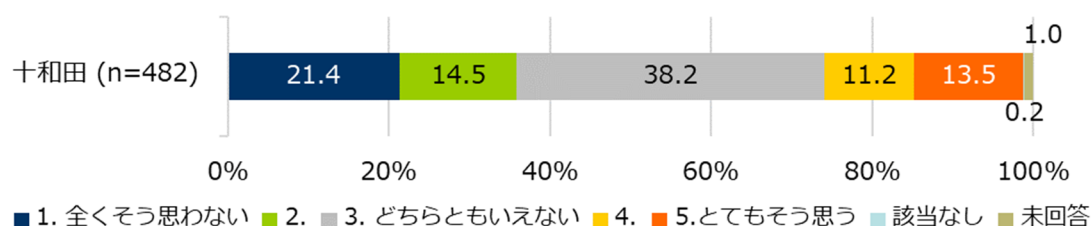


図 5.13 十和田市調査におけるリスク認知_恐ろしさの回答結果 (n=482)

この結果について、一元配置分散分析を実施した。その結果を表 5.4 に示す。

表 5.4 米国、日上市、十和田市の恐ろしさ認知の回答の一元配置分析結果

一元配置分散分析			Tukey HSD 法による多重比較											
自由度	F 値	有意確率	SF/PHX	SF/日上市	SF/十和田市	PHX/日上市	PHX/十和田市	日上市/十和田市						
3	51.6	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**	**	**	**	**	**

** : 1%水準で有意, * : 5%水準で有意, † : 10%水準で有意.

米国調査については恐ろしいと思う回答（7 件法のうち 5~7 の回答）が約 40%，思わない回答（7 件法のうち 1~3 の回答）が約 20%を占めるという構成にサンフランシスコとフェニックスの間で大きな差は無く，一元配置分散分析の結果 10%水準で有意な差が存在しない。

日上市では恐ろしいと思う回答が 20.5%，思わない回答が 53.1%である。十和田市では恐ろしいと思う回答が 24.7%，思わない回答が 35.9%となっている。

米国調査と日上市・十和田市の調査はそれぞれ 1%水準で有意な差が存在する。日上市は他と比べて恐ろしいと思わない回答が多く，十和田市では「どちらともいえない」が目立つ結果となった。日上市については，先述の通り日立製作所の「お膝元」であるため，新技術への恐れが比較的少ないことが原因である可能性がある。また十和田市については，高齢者が多いため，自動運転システムについて全く想像がついていないことが考えられる。

5.4.4.2 未知性認知

続いて，未知性認知（「あなたは現在自動運転システムについて良く知っていると思いますか。 (Currently, do you know a lot about AVs?)」）の調査結果を図 5.14~16 に示す。なお本図においては，agree/そう思う（暖色方向）程「よく知っている」，disagree/そう思わない（寒色方向）程「あまり知らない」という回答を意味することに注意されたい。

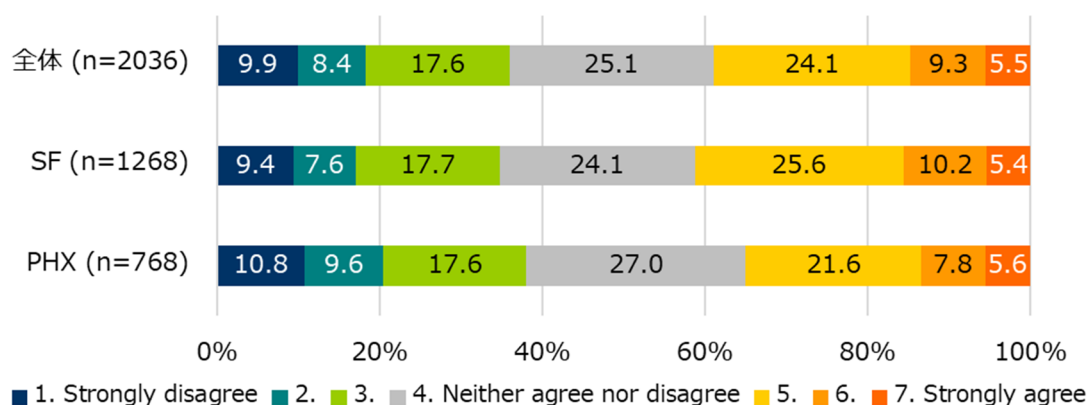


図 5.14 米国調査におけるリスク認知_未知性の回答結果

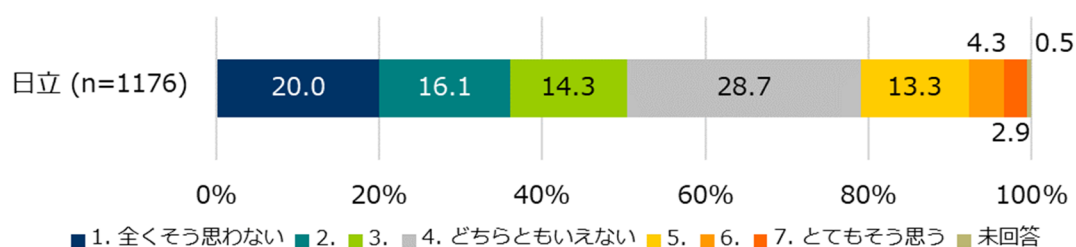


図 5.15 日立市調査におけるリスク認知_未知性の回答結果 (n=1011)

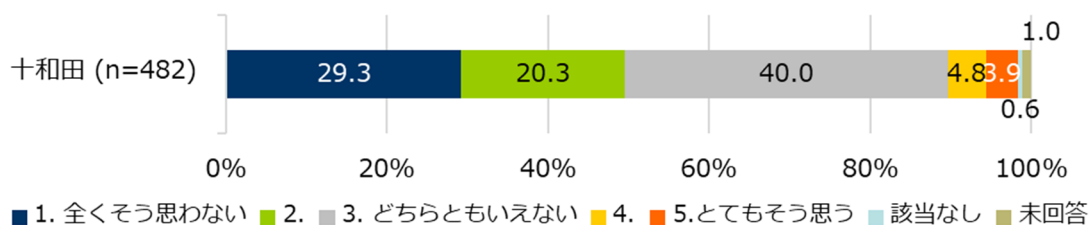


図 5.16 十和田市調査におけるリスク認知_未知性の回答結果 (n=482)

この結果について、一元配置分散分析を実施した。その結果を表 5.5 に示す。

表 5.5 米国、日立市、十和田市の未知性認知の回答の一元配置分析結果

一元配置分散分析			Tukey HSD 法による多重比較											
自由度	F 値	有意確率	SF/PHX		SF/日立市		SF/十和田市		PHX/日立市		PHX/十和田市		日立市/十和田市	
3	73.5	0.00	0.95		0.00	**	0.00	**	0.00	**	0.00	**	0.00	**

** : 1%水準で有意, * : 5%水準で有意, † : 10%水準で有意.

米国調査については良く知っていると思う回答（7件法のうち5~7の回答）が約40%，あまり知らないと思う回答（7件法のうち1~3の回答）が約20%を占めるという構成にサンフランシスコとフェニックスの間で大きな差は無く，一元配置分散分析の結果10%水準で有意な差が存在しない。

日立市では良く知っていると思う回答が22.3%，あまり知らないと思う回答が49.5%である。十和田市では良く知っていると思う回答が14.9%，あまり知らないと思う回答が49.6%となっている。

米国調査同士以外は，それぞれ1%水準で有意な差が存在する。米国と比較して日本の調査ではあまり知らないと思う回答が多く，さらに十和田市では「どちらともいえない」も目立つ。これは，米国（サンフランシスコとフェニックス）では既にAVタクシーが市内に導入されている一方，日立市や十和田市ではまだ導入されておらず，AVバスの実車やそれが地元で動いているところを見たことがない人がほとんどであることが原因として考えられる。

5.4.4.3 制御可能性認知

続いて，制御可能性認知（「あなたは現在，ご自身のスキルや努力によって，このような自動運転システムによる事故を避けることができますか。（Currently, if you are exposed to the risk, to what extent can you, by personal skill or diligence, avoid the accident caused by AVs?）」）の調査結果を図5.17-19に示す。

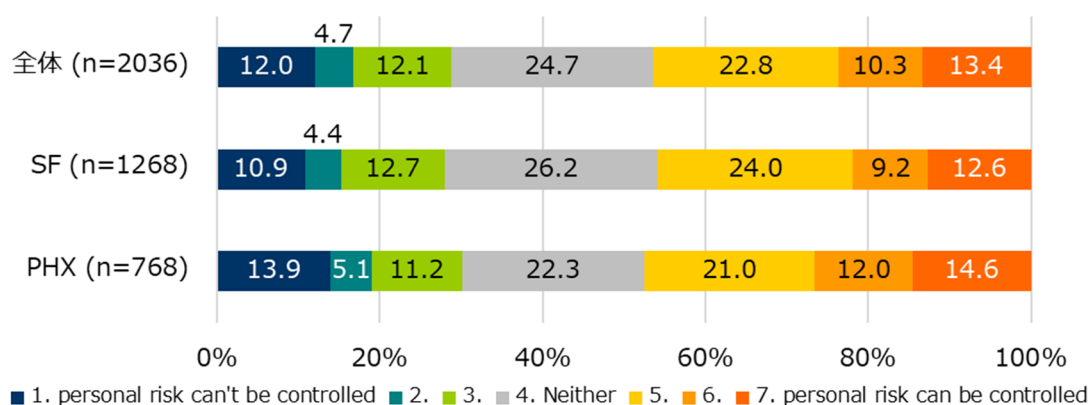


図 5.17 米国調査におけるリスク認知_制御可能性の回答結果

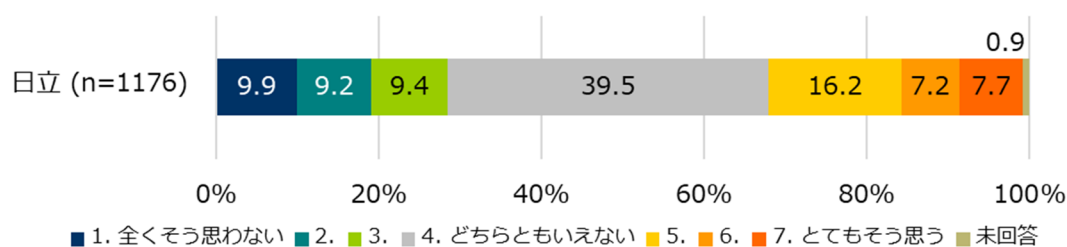


図 5.18 日立市調査におけるリスク認知_制御可能性の回答結果 (n=1011)

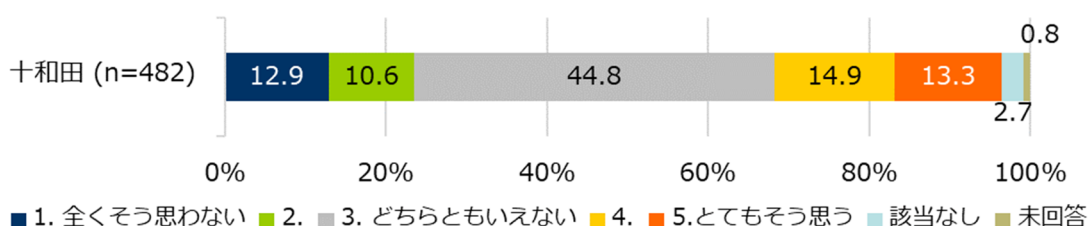


図 5.19 十和田市調査におけるリスク認知_制御可能性の回答結果 (n=482)

この結果について、一元配置分散分析を実施した。その結果を表 5.6 に示す。

表 5.6 米国、日立市、十和田市の制御可能性認知の回答の一元配置分析結果

一元配置分散分析			Tukey HSD 法による多重比較											
自由度	F 値	有意確率	SF/PHX		SF/日立市		SF/十和田市		PHX/日立市		PHX/十和田市		日立市/十和田市	
3	11.5	0.00	0.07	†	0.00	**	0.00	**	0.10	†	0.20		1.00	

** : 1%水準で有意, * : 5%水準で有意, † : 10%水準で有意.

米国調査については、サンフランシスコでは避けられると思う回答（7件法のうち5~7の回答）が45.8%、避けられないと思う回答（7件法のうち1~3の回答）が28.6%、フェニックスでは避けられると思う回答が47.5%、避けられないと思う回答が30.2%であり、これまでのいずれの項目とも異なり米国調査同士で一元配置分散分析の結果10%水準で有意な差が存在する。サンフランシスコの方が避けられると思う回答が少ないのは、2023年10月のCruiseの事故の影響と考えられる。一方で、サンフランシスコの方が避けられないと思う回答も少ない原因は現時点で不明であるが、“Neither”（どちらともいえない）がフェニックスよりも多く、これはCruiseの事故時の（手動運転と比較して）不可解な挙動を見聞きした結果自らが避けられるか否かを考えられなくなってしまったことが原因である可能性がある。この原因が恐ろしさ認知や未知性認知と組み合わせて複合的に分析する必要がある。

日立市では避けられると思う回答が31.8%、避けられないと思う回答が29.4%である。十

和田市では避けられると思う回答が 28.2%、避けられないと思う回答が 23.4%となっている。サンフランシスコと日立市、十和田市の間にも 1%水準の有意差があり、フェニックスと日立市の間にも 10%水準で有意な差が存在する。これは、サンフランシスコの事故の影響の他に、「どちらでもない」が多いことから、他のリスク認知と同様に実車に馴染みがないことも大きく影響していると考えられる。

5.5 まとめ

5.5.1 考察

分析結果より、調査場所毎の社会的受容の傾向とその要因について考察する。

まず米国では、サンフランシスコとフェニックスの間で、本報告書内で取り上げた項目では、リスク認知の制御可能性のみに一元配置分散分析で有意差が存在した。サンフランシスコにおいて発生した事故は、（信号を無視していたとはいえ）信号機が存在する横断歩道を横断する歩行者という誰でも当てはまる状況で自己が発生したため、当事者意識が刺激され自らが事故を避けられるか否かというリスク認知に影響を与えたと考えられる。一方で、それ以外の項目に有意差が無かったことから、既に AV タクシーが導入されている米国の都市同士では同じような社会的受容の傾向が見られることも分かった。

日立市は、特に AVs 利用意図や社会導入段階にて、有意に利用したいという回答が多かったり AVs 社会導入への許容度が高かったりという傾向が見られた。日立市の回答者は若年層が多いこともさることながら、日立製作所という世界有数の電機メーカーの所在地であり、その関係者は新技術を比較的に受け入れやすいことも原因として考えられる。

十和田市（旧十和田湖町域）は、全般的に「どちらでもない」の回答が多いという傾向が見られた。十和田市の回答者は高齢者が多いため、自動運転というものに全く馴染み無く回答を選択できなかったという可能性が考えられる。今後自動運転バスを導入する際には、まず自動運転バスがどのようなものかというところからの高齢者への入念な周知が必要と考えられる。

5.5.2 本研究の課題と今後の展望

本研究の課題として、2024年の1~3月に調査を実施したため、調査を実施した項目全ての分析が行えていない事、まだ4箇所ではしか調査を行えていない事が挙げられる。今後各地での調査・分析を進めていくことで、社会的受容の様相をより詳細に捉えられるとともに、社会的受容に影響を与える住民や地域の特性も把握できると考えられる。このような社会的受

容に影響を与える住民や地域の特性を捉えられるような統一指標を作成し、この指標に基づいて自動運転車の社会実装を検討している様々な都市で調査を行うことで、社会的受容を向上するための施策の策定の一助となることを目指す。

謝辞：本報告における調査分析は、JST-RISTEX 科学技術の倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）への包括的実践研究開発プログラム「ELSI を踏まえた自動運転技術の現場に即した社会実装手法の構築」（代表：中野公彦），JSPS 科学研究費「『クルマ』と『自動化するクルマ』に対する社会的受容の包括的理解に向けた学際研究」（代表：谷口綾子）および、内閣府「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／ナラティブで編まれる地域交通コミュニティ形成と人材育成プログラムの研究開発」（代表：谷口綾子）の助成によるものである。

注釈

注1) MSA（Metropolitan Statistical Areas: 大都市統計圏¹⁸⁾）とは、米国労働統計局（the Bureau of Labor Statistics）の協力プログラムで作成される経済資料の基準となる標準的な地域のことである。具体的には、人口5万人以上の市街地が少なくとも1か所存在し、その隣接区域が通勤・通学の結びつきから見て市街地と社会的・経済的に高度に統合されているような地域である¹⁹⁾。サンフランシスコ市民のみでは予定していた調査対象人数（1000人）に達しない恐れがあったことから、一つの都市圏として考えられるサンフランシスコMSAの圏内の市民を対象とした。なお、ここでいう「サンフランシスコMSA」は、「San Francisco-Oakland-Fremont, CA MSA」を指す。

注2) 2018年にUber社の事故が発生したのは厳密には隣接するテンピ市である。しかし、テンピ市民のみでは予定していた調査対象人数（1000人）に達しない恐れがあったことや、フェニックス市はテンピ市に隣接しているアリゾナ州都であり、双方の市民への事故の影響はほとんど同一であると考えられることから、フェニックス市民を対象とした。

参考文献

- 1) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議: 官民 ITS 構想・ロードマップ 2020, 2020/07/15, 最終閲覧日2024/01/24, https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12187388/www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20200715/2020_roadmap.pdf. Faisal. A, Yigitcanlar. T, Kamruzzaman. M, Currie. G, “Understanding autonomous vehicles: A systematic literature review on capability, impact, planning and policy” Journal of Transport and Land Use, 12, 45-72, 2019.
- 2) 菅沼直樹: 金沢大学における自律型自動運転自動車の開発の実例, 情報処理学会研究報告, Vol.2014-CVIM-192, No.3, pp.1-4, 2014/05/15.

- 3) 大阪大学 社会技術共創研究センター: ELSIとは, 2020/04/01, 最終閲覧日2024/01/26, https://elsi.osaka-u.ac.jp/what_elsi.
- 4) 宮木由貴子: 自動運転の社会受容性醸成に向けて ― 地方のモビリティ創出に向けた課題と考察 ―, 第一生命経済研究所 LIFE DESIGN REPORT, 2019/10.
- 5) National Transportation Safety Board: Highway Accident Report Collision Between Vehicle Controlled by Developmental Automated Driving System and Pedestrian Tempe, Arizona March 18, 2018, 2019/11/19, <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/HAR1903.pdf>.
- 6) 谷口 綾子, Enoch, M., Ieromonachou, P., 王子霖, Paschek, F., 森川 高行: 世界初の自動運転システム歩行者死亡事故が英国市民の社会的受容に与えた影響, 第58回土木計画学研究発表会・講演集, 2018/11.
- 7) REUTERS: アングル : 正念場迎えた自動運転車開発、ウーバー車が死亡事故, 2018/03/20, 最終閲覧日2023/11/29, <https://jp.reuters.com/article/uber-accident-auto-idJPKBN1GW09L>.
- 8) CNN BUSINESS: A woman was found trapped under a driverless car. It wasn't the first car to hit her, 2023/10/03, <https://edition.cnn.com/2023/10/03/tech/driverless-car-pedestrian-injury/index.html>.
- 9) National Highway Traffic Safety Administration: Equipment Recall Report (Section 573.6), 2023/11/02, <https://static.nhtsa.gov/odi/rcl/2023/RMISC-23E086-4326.pdf>.
- 10) California Public Utilities Commission: CPUC Approves Permits for Cruise and Waymo To Charge Fares for Passenger Service in San Francisco, 2023/08/10, <https://www.cpuc.ca.gov/news-and-updates/all-news/cpuc-approves-permits-for-cruise-and-waymo-to-charge-fares-for-passenger-service-in-sf-2023>.
- 11) CNN BUSINESS: GM self-driving car subsidiary withheld video of a crash, California DMV says, 2023/10/27, <https://edition.cnn.com/2023/10/24/business/california-dmv-cruise-permit-revoke/index.html>.
- 12) CNN BUSINESS: GM halting driverless car service nationwide after California ban, 2023/10/29, <https://edition.cnn.com/2023/10/27/business/gm-halts-robotaxi-service/index.html>.
- 13) CNN BUSINESS: Cruise recalls all of its self driving cars to fix their programming, 2023/11/08, <https://edition.cnn.com/2023/11/08/business/cruise-recalls-self-driving-cars/index.html>.
- 14) FNN プライムオンライン: Google系「自動運転タクシー」が襲撃され炎上 相次ぐトラブルで反対運動も起きる中…米・サンフランシスコ, 2023/02/13, 最終閲覧日2023/03/02, <https://www.fnn.jp/articles/-/656836>.
- 15) Slovic, P.: Perception of Risk, Science, Vol. 236, pp.280-285, 1987/04.
- 16) 伊藤直哉: 東日本大震災における情報行動とリスク認知 ―時間推移によるリスク認知変化の実証的研究―, 情報文化学会誌, Vol. 21, No. 2, pp.3-10, 2014/12. Azad. M, Hoseinzadeh. N, Brakewood. C, Cherry. C, Han. L, “Fully Autonomous Buses: A Literature Review and Future Research Directions,” Journal of Advanced Transportation, 4603548, 2019.
- 17) 中尾聡史, 田中皓介, 谷口綾子, 神崎宣次, 久木田水生, 宮谷台香純, 南手健太郎: 自動運転システムの社会的受容の日英独比較分析―AVsを巡る論調に着目して, 第62回土木計画学研究発表会・講演集, 2020/11.
- 18) 長田進: 都市圏設定に関する一考察 ―日本・アメリカ合衆国・英国の定義を比較する―, 慶應義塾大学日吉紀要. 社会科学, No. 16, pp. 15-28, 2006.
- 19) Employment Development Department State of California: Metropolitan Statistical Areas in California, 最終閲覧日2024/01/11, <https://labormarketinfo.edd.ca.gov/definitions/metropolitan-statistical-areas.html>.

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ

http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください

A-896 自動運転システムの社会的受容を計測する
標準的な指標提案に向けた学際的検討

自動運転システムの社会的受容を計測する標準的な
指標提案に向けた学際的検討プロジェクト

2024 年 11 月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会