

自動運転技術についての情報提供によるモラル・ハザード意識醸成可能性の基礎的実証研究

田中 皓介 (京都大学 大学院工学研究科, tanaka.kosuke.6k@kyoto-u.ac.jp)

中尾 聡史 (京都大学 大学院工学研究科, nakao@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp)

谷口 綾子 (筑波大学 システム情報系, taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp)

A preliminary empirical study on the potential for fostering moral hazard awareness through information provision on autonomous driving technology

Kosuke Tanaka (Graduate School of engineering, Kyoto University)

Satoshi Nakao (Graduate School of engineering, Kyoto University)

Ayako Taniguchi (Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba)

要約

近年、自動運転システムの技術開発が進み、その社会実装について活発に議論されている。自動運転技術は、交通事故や運転手不足などの様々な交通問題を解決できると考えられていることから、自動運転技術への期待が高まっている。一方で、そうした期待は、今日早急に対応すべき交通問題から目を背けさせることに繋がる可能性が懸念される。こうした問題は、気候工学の分野で検討されているある種の「モラル・ハザード」と呼ぶことができる。本研究では、情報提示を伴うアンケート調査を行い、ランダム化比較試験により、情報提示がもたらすモラル・ハザード意識の醸成可能性について検証する。分析の結果、情報提示のない対象群と比較して、自動運転が順調に社会に受容されているということのみを情報として提示した群では、「バス・トラックの運転手不足」や「人間の操作ミスによる自動車事故」という問題は、自動運転技術によっていずれ解決するのだから大きな問題ではない、というモラル・ハザード意識が統計的に有意に高いことが確認された。一方で、そうした情報に加え、まだ人の操作が介入せざるを得ない局面があることなども提示した群では、対照群と比較して、モラル・ハザード意識の統計的有意差は検出されなかった。自動運転技術の情報提示の仕方によっては、モラル・ハザード意識の醸成、すなわち現存する交通問題に対する責任感の希薄化が生じうる可能性が示された。

キーワード

自動運転, モラル・ハザード, 責任, 技術革新, 社会的受容

1. 背景

近年、自動運転システムの技術開発が進み、その社会実装についてさかんに議論されている。自動運転技術は、交通事故や運転手不足などの様々な交通問題を解決できると考えられていることから、自動運転技術への期待が高まっている。一方で、そうした期待は、今日早急に対応すべき交通問題から目を背けさせることに繋がりがかねないと考えられる。杉田 (2019) は、同一平面上において自動車と歩行者が共存している限り、歩行者が犠牲となる交通事故はなくなるという前提に立った上で、いつ実現するか分からない自動運転技術に期待することで、今日早急に問われるべき各種の交通問題が問われずすまされてしまうのではないかと警鐘を鳴らしている。

交通事故の防止だけでなく、交通空白地帯の解消、高齢者の免許返納、飲酒運転といった問題も、自動運転の実現を待つまでもなく、早急に対策を施していくべき現在進行中の問題であるが、自動運転への期待が高まることで、これらの交通問題への関心が薄れることが懸念さ

れる。

これと同様の構造の問題が他分野においても指摘されている。気候変動への対策においては、将来の不確定な技術革新への期待が、人々の身勝手な行動を促進してしまう可能性が懸念されており、こうした問題はある種のモラル・ハザードとして認識されている (杉山他, 2011)。

Preston (2012) はこうした問題を体系的に整理しており、政策支持意識の低下や安心感がより怠惰な態度を引き起こすことによる問題の悪化などの効率的懸念、関心の低下やコスト意識の低下などの責任感的懸念、思想的傲慢性の向上や贅沢行動の抑制困難など倫理的懸念など、気候変動に対する革新的技術により生じる可能性のあるモラル・ハザード意識を整理している。

なお、モラル・ハザードという言葉は、一般的な用語として倫理観の欠如を意味することもある一方で、より専門的に、特に保険業界において「保険に加入したことによって、加入者が果たすべき注意を怠ったり、故意に事故を起こしたりするような危険」(スーパー大辞林 3.0) といった意味で使われる言葉である。経済学的な定義も存在するが、本稿で用いるモラル・ハザードという言葉は、保険業界での概念に近く、また気候工学の分野で懸念されるものと同様の状況を想定している。つまり、本稿で

のモラル・ハザードとは「技術革新への期待による、現存する問題への関心や責任感の低減」を意味するものとする。

Fairbrother (2016) は、気候工学技術の開発によるモラル・ハザード意識の醸成可能性を実証的に検証している。具体的には、太陽放射管理 (SRM: Solar Radiation Management) という、地球に届く太陽光を人為的に生成したエアロゾル等で反射することで、地球の平均気温を下げる技術を取り上げている。この技術の説明をすることで、温暖化対策のための税負担意識や、科学者への信頼に変化があるか、ランダム化比較試験により検証しているが、技術の説明がそれらの意識に有意な影響があるとは言えないことが示されている。

二酸化炭素除去 (CDR: Carbon Dioxide Removal) についても同様の検証が行われており、Campbell-Arva et al. (2017) は、こうした技術情報の提示により人々の努力意識が低減してしまうことを実証的に示している一方で、Cherry et al. (2021) は、そのような技術の情報提供を受けることでむしろ努力意識が向上することを実証的に示している。影響の有無のみならず影響の方向性についても異なる実証結果が存在するなかで、Raimi et al. (2019) や Hart et al. (2022) は、情報提示の仕方、すなわちフレーミングの仕方が影響していることを実証的に示している。そして、Raimi (2021) は、気候工学技術は一般の人々の知識が乏しいことから、特にフレーミングの仕方の影響を人々が受けやすいことを指摘している。

このように、気候工学の分野では、人々に馴染みのない技術の説明にあたって、その情報提供の方法によっては、人々の政策支持意識や日々の CO₂ 削減努力意識に影響し、場合によっては政治問題となる可能性を懸念し、様々な研究が行われている。交通の分野においては、運転の自動化や運転支援システムの利用により、注意力が散漫になるといった意味でのある種のモラル・ハザードに言及されることはしばしばあり、また、自動運転に関する責任問題では、事故の際の責任問題が様々に議論されている。しかし、自動運転を巡って、気候工学の分野で懸念される意味でのモラル・ハザード問題について言及されることは、国内外を問わず、筆者らの知る限りほとんどない。その中で例えば、Hensher (2024) は、欧州では気候変動対策として自動車の CO₂ 排出の削減に熱心ではあるが、その自動車の改善への予算を公共交通やアクティブな交通モードに投資することでより効果的に社会を改善していける可能性や、技術革新により個人の自動車使用の環境負荷が低減することで、自動車利用が増加し渋滞等の今ある問題が深刻化する可能性も論じている。自動運転技術の普及による、誘発需要による問題などは他にも指摘されることはあるが、「技術革新への期待による、現存する問題への関心や責任感の低減」という点では、筆者らの知る限り冒頭で紹介した杉田 (2019) の指摘がある。あるいは、いつ実現するかわからない自動運転技術を待つ必要はなく、必要な対策はすぐにでも実施すべきであることを指摘する声もないわけではない

(Black and Zivarts, 2023)。

以上のように、気候工学ほどに注目はされておらず、自動運転を巡る同様の問題は顕在化もしていなければ、ほとんど指摘もされていないが、理論的には同様の問題が生じる可能性が想定される。そこで本研究では、自動運転技術についての情報提示がもたらすモラル・ハザードについての実証的な検証を行うこととする。これにより自動運転のような革新的な技術への期待の一方で、目の前にある各種の交通問題に対して、責任ある態度を形成するための基礎的知見が得られることが期待される。

2. 調査

2.1 概要

自動運転技術についての情報が与えるモラル・ハザード意識への影響を分析することを目的として、調査会社を利用して、全国の一般市民を対象とした Web アンケート調査を実施した。実施期間は 2023 年 2 月 2 日～6 日である。年齢や性別に偏りが出ないように、20 代、30 代、40 代、50 代、60 代の男女 90 名ずつの計 900 名を対象とした。

2.2 情報提示

本研究では、900 名を実験群 1、実験群 2、対照群の 3 グループに均等に分けて情報を提示した。実験群 1 には表 1 に示す情報を提示し、実験群 2 には、実験群 1 に提示した情報に加えて、表 1 に示す追加文章も併せて提示した。対照群には情報提示は行わず設問への回答のみを要請した。

このように、実験群 1 で提示した情報は、自動運転が順調に発展していることのみを示すものである一方、実験群 2 においては、実験群 1 に与えた情報に加えて、自動運転が完全なものではなく、現状において、人間による操作が必要であることを示すものとなっている。なお、調査時点の 2023 年 2 月時点においては、将来的な可能性を示しつつも、走行環境の制限やオペレータの介入などの条件下のもとで実施されているのが実態である。一方で、自動運転を巡る報道を見れば、『「自動運転バス」実用化から約 1 年、茨城県境町の変化は?』(ITmedia ビジ

表 1: 情報提示内容

実験群 1 への提示文章:

全国各地で自動運転技術の実現に向けた動きが加速しています。茨城県の境町では、2 年以上前に自動運転バスの公道での定期運行が開始され、現在までの間に延べ 13,000 人以上に利用されています。また、北海道の上士幌町(かみしほろちょう)でも 2022 年 12 月から定期運行が始まりました。自動運転技術の発展によって、自分で運転しなくても自由に移動できる社会の実現が期待されています。

実験群 2 の追加提示文章:

ただし、現在運行しているこれらの自動運転バスでは、自動運転とはいえ、信号機のある交差点を自動で通過することは難しいため、必ず止まる設定にし、通過するには同乗しているオペレーターが確認を行ったりするなど、運転の自動化は部分的なものとなっています。

ネス Online, 2021)、『『運転席のないバス』が走る町 無事故で2年、1万2千人運ぶ』(産経新聞, 2022)といった見出しの記事が散見される。もちろん記事を読めば、レベル2相当であること(境町の事例の場合)は記事の中盤から後半にかけて説明されているものの、見出しや記事の冒頭部分では具体的な技術レベルの説明なく「自動運転」という言葉が使われている。

ここで、Gabelkov et al. (2015)の研究によれば、Twitterにおいて、記事に言及した人の59%がURLをクリックしていないことを明らかにしており、たとえ記事の中で説明しているのだとしても、記事のタイトル(や、少なくとも冒頭部)において正確に情報を記載することの重要さがうかがえる。

本研究は、そうした状況を想定したものであり、上記で示した記事の見出しから読み取れるような自動運転の順調な発展や実用化といった情報だけを提示する実験群1と、記事をよく読めば得られる情報である自動運転の技術的達成状況の実態を示す情報を提示する実験群2を設定した。

2.3 アンケート調査

調査項目は、表2の通りである。まず、目の前にある交通問題として「過疎地での公共交通の赤字」「バス・トラックの運転手不足」「人間の操作ミスによる自動車事故」を取り上げ、それらに対する問題意識を7件法(「1: 全くそう思わない」から「7: 非常にそう思う」)で尋ねた。次に、各グループに2.2で述べた情報提示を行い、交通問題に対するモラル・ハザード意識を7件法(「1: 全くそ

う思わない」から「7: 非常にそう思う」)で尋ねた。その後、自動運転技術への期待を測定するために、「自動運転実現期待」として、いつ完全自動運転が実現するかどうかを尋ねた。これ以外にも自動運転技術への期待を示す指標として自動運転技術への信頼などについても尋ねた。

なお、上記の意識や信頼について、誤差の軽減や測定精度の向上という観点からすると、各尺度について複数の質問項目を設けてその平均を取る方法が望ましい。しかし、本稿では、問題意識はそれぞれの3つのテーマについて尋ねており、また信頼についても様々な主体に対して尋ねている。これらの一つ一つの意識や信頼の尺度について、それぞれ複数の項目を設定すれば、似たような質問が連続することによる回答者の負担増が懸念される。

そのため、真に測定したい意識の測定精度が一定程度犠牲になることは認識しつつも、回答負担軽減を優先し、それぞれの尺度について単一の項目を設定することとした。

3. 結果と考察

本章では、アンケートの調査の結果とその考察について述べる。3.1では、本研究で用いた心理尺度の基本統計量について説明し、3.2では、情報提示がもたらすモラル・ハザードについて検証を行う。

3.1 基本統計量

「交通問題意識」「モラル・ハザード意識」「自動運転実

表2: 質問項目

	質問文
交通問題意識	1 現在、過疎地での公共交通の赤字が大きな問題だと思う
	2 現在、バス・トラックの運転手不足が大きな問題だと思う
	3 現在、人間の操作ミスによる自動車事故の大きな問題だと思う
モラル・ハザード意識	1 「現在、過疎地での公共交通の赤字が問題視されているが、自動運転技術によっていずれ解決するのだから、大きな問題ではない」と実は思っている。
	2 「現在、バス・トラックの運転手不足が問題視されているが、自動運転技術によっていずれ解決するのだから、大きな問題ではない」と実は思っている。
	3 「現在、人間の操作ミスによる自動車事故の問題があるが、自動運転技術によっていずれ解決するのだから、大きな問題ではない」と実は思っている。
自動運転実現予想	運転手を必要とせず、走行エリアも限定されずにどんな場所の道路でも走行が可能な自動運転自動車の開発が進んでいます。何年後にこの完全運転自動化された自動車が日本の一般道を走れるようになると思いますか? 選択肢: 1: 5年未満、2: 5年後、3: 10年後、4: 30年後、5: 50年後、6: 100年後、7: それ以上
信頼など	1 自動運転の技術は信頼できる。
	2 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。
	3 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。
	4 自動運転のシステムをつくる企業を信頼できる。
	5 「自動運転システムが実現した社会」を作ることに賛成である。
	6 「自動運転システムが実現した社会」に期待している。
	7 自動運転の開発のために増税してもいいと思う。

表3：各項目の基本統計量 (n = 900)

		Mean	SD
交通問題意識	赤字	5.13	1.38
	人手不足	5.24	1.36
	事故対策	5.54	1.37
モラル・ハザード意識	赤字	3.23	1.34
	人手不足	3.18	1.38
	事故	3.10	1.44
自動運転実現予想		36.6	49.3
信頼など	技術信頼	3.82	1.23
	行政信頼	3.60	1.32
	保険企業	4.05	1.22
	開発企業	4.36	1.19
	賛成	4.75	1.31
	期待	4.75	1.39
	増税許容	3.07	1.46

現予想」「信頼など」の平均値と標準偏差を表3に示す。なお、実現予想については、1：5年未満を2.5、2：5年後を5、3：10年後を10、4：30年後を30、5：50年後を50、6：100年後を100、7：それ以上を200として得点化を行った。

「交通問題意識」については、「人間の操作ミスによる自動車事故」「バス・トラックの運転手不足」「過疎地での公共交通の赤字」の順に平均値が高いという結果になった。一方で、モラル・ハザード意識ではその逆に、「過疎地での公共交通の赤字」「バス・トラックの運転手不足」「人間の操作ミスによる自動車事故」の順に平均値が高くなっている。「信頼など」の平均値を見ると、実現社会への賛意や期待が大きいことが確認できる。一方で、自動運転開発のための増税への賛意は小さく、自動運転開発への自己負担を嫌う傾向にあることが分かる。

3.2 モラル・ハザード意識の検証

モラル・ハザード意識について群間での多重比較を行った。なお、本研究では、実験群が2群、対照群が1群であるため、ダネット検定を行った(表4)。ダネット検定とは、3群間すべての組み合わせの有意差を検証するので

はなく、1群(対照群)とその他の群(実験群)の差だけを検定する手法である。

その結果、「バス・トラックの運転手不足」「人間の操作ミスによる自動車事故」において、実験群1と対照群の間に有意な差が確認された。一方で、実験群2と対照群の間には、有意な差は確認されなかった。

ここで、情報提示はサンプルをランダムに群分けして行ってはいるものの、重回帰分析により各種の変数や個人属性の影響を統制した上で、その効果を検証する。つまり、交通問題意識の強さ(5%水準で群間の有意差は検出されていない)や、個人属性(性別、年齢、年収、1都3県居住ダミーに加え、運転免許を持っているか否か、自分・家族が車を持っているか否か)、ならびに実験群のダミー変数を説明変数とし、モラル・ハザード意識を目的変数とする重回帰分析を行った(表5)。「実験群1」「実験群2」はダミー変数であり、この係数が正で有意であれば、情報提供による影響と解釈できる。他の変数を統制した状態での情報提供の効果を検証であり、表の可読性を重視し、標準化回帰係数とp値を示している。

実験群ダミーに着目すると、ダネット検定の結果と同様に「過疎地での公共交通の赤字」においては有意とならなかったものの、実験群1ダミーは、「バス・トラックの運転手不足」と「人間の操作ミスによる自動車事故」とで、5%水準で統計的に有意であった。

これらの結果は、実験群1において、「バス・トラックの運転手不足」「人間の操作ミスによる自動車事故」は自動運転技術によって解決するのだから、大きな問題ではないというモラル・ハザード意識が醸成されやすい傾向にあることを示すものであるといえる。実験群1には、自動運転が順調に社会に受容されているということのみを情報として提示したことから、こうしたモラル・ハザード意識が高まったことが考えられる。

一方で、実験群2には、実験群1に与えた情報に加えて、自動運転が完全なものではなく、現状において、人間による操作が必要であるという情報も提示することで、自動運転への過度な期待が抑制され、モラル・ハザード意識が醸成されなかったことが考えられる。

「過疎地での公共交通の赤字」については、実験群1と対照群の間においても有意な差は確認されなかったが、そもそも自動運転は初期コストのかかるものであり、自

表4：モラル・ハザード意識についての多重比較(ダネット検定)

		平均値の差	標準誤差	p 値	95% 信頼区間 (下限)	95% 信頼区間 (上限)
過疎地での公共交通の赤字	実験群1 - 対照群	0.05	0.109	.876	-0.196	0.289
	実験群2 - 対照群	0.03	0.109	.957	-0.216	0.269
バス・トラックの運転手不足	実験群1 - 対照群	0.27 *	0.113	.031	0.021	0.519
	実験群2 - 対照群	0.13	0.113	.405	-0.119	0.379
人間の操作ミスによる自動車事故	実験群1 - 対照群	0.23 †	0.117	.085	-0.026	0.493
	実験群2 - 対照群	-0.08	0.117	.737	-0.336	0.183

注：* $p < .05$ 、† $p < .10$ 。

表 5：モラル・ハザード意識を目的変数とした重回帰分析による個人属性を考慮した情報提供効果の検証

	赤字		人手不足		事故対策	
	β	p 値	β	p 値	β	p 値
赤字問題認識	-0.117	<.000 **	-	-	-	-
不足問題認識	-	-	-0.124	<.000 **	-	-
事故問題認識	-	-	-	-	-0.087	.009 **
男ダミー	0.035	.302	0.046	.165	0.043	.204
年齢	-0.119	<.000 **	-0.146	<.000 **	-0.086	.010 **
年収	0.021	.546	-0.003	.919	0.002	.962
1 都 3 県ダミー	0.026	.467	0.021	.548	0.035	.321
車所有ダミー	-0.049	.175	-0.061	.091 †	-0.059	.107
免許保有ダミー	-0.001	.987	-0.003	.932	-0.001	.976
実験群 1 ダミー	0.022	.567	0.091	.016 *	0.078	.040 *
実験群 2 ダミー	0.017	.658	0.049	.191	-0.024	.532
調整済 R^2	.026		.046		.023	

注：** $p < .01$ 、* $p < .05$ 、† $p < .10$ 。

動運転が発展しようが過疎地での公共交通の赤字を解消できるものではないと判断したからではないかと考えられる。また、過疎地の公共交通問題は、当事者にとっては大きな問題であるが、国民の大多数は過疎地以外に住んでいるか、あるいは過疎地に住んでいたとしても自動車を使える人にはただちに問題になるものではないため、ほとんどの人にとっては関心が低く、この問題が自動運転でどう解決するのか具体的にイメージできなかった可能性が考えられる。

一方で、交通事故についてはすべての人に影響し得る身近な問題であることから、一定の影響が検出されたものと考えられる。さらに、人手不足について、ほとんどすべての人が物流の恩恵を受けており、多くの人の関心ごととなっているものと想定される。同時に、自動車の誕生以来、交通事故は常に問題として存在してきた一方で、人手不足については、2010年代半ばごろからその問題が顕在化しつつある中 (cf. 吉田, 2018) で、2024年4月の残業規制の適用、いわゆる「2024年問題」により、広く世間の耳目を集めた。本研究のアンケートは2023年2月時点で実施されたものであるが、人手不足が迫りくる問題として認識され始め、人々の意識も流動的な状況であったために、特に情報提供の影響を受けやすかった可能性が考えられる。

なお、個人属性の影響については本稿の主たる分析対象ではなく、詳細な分析が求められるが、3つの重回帰モデルについて結果から以下のことが読み取れる。情報提供前の問題意識、及び年齢が、負で統計的有意となっており、もともとの問題意識が低いほど、また年齢が低いほどにモラル・ハザード意識が強くなることが示唆された。車所有についても人手不足について有意傾向であり、車利用が身近な人ほど、運転の具体的難しさを認識していることから自動運転による問題解決に懐疑的である可能性が考えられるが、有意水準も低く、3つのモデルのう

ち一つだけで検出された影響であるため、偶然検出された傾向である可能性も否定できない。

4. まとめ

本研究では、アンケート調査を通じて、自動運転技術についての情報提示を行い、情報提示がもたらすモラル・ハザードについて実証的な検証を行った。その結果、自動運転が順調に社会に受容されているということのみを情報として提示することは、「バス・トラックの運転手不足」「人間の操作ミスによる自動車事故」という問題は、自動運転技術によって解決するのだから大きな問題ではない、というモラル・ハザード意識を醸成することが確認された。一方で、自動運転技術の技術的な限界についても情報提示することは、モラル・ハザード意識を抑制することが確認された。

このように、自動運転についての情報を提示する際は、順調に技術が発展しているということだけを伝えるのではなく、技術の進展状況や限界についても十分に伝えていく必要があると言える。Gabelkov et al. (2015) の研究も踏まえれば、たとえ記事の中で正確に説明しているのだとしても、正確な技術条件が示されていない『『自動運転バス』実用化から約1年、茨城県境町の変化は?』3) 『『運転席のないバス』が走る町 無事故で2年、1万2千人運ぶ』』といったタイトルでは、多くの人にモラル・ハザード意識を醸成してしまう可能性が懸念される。

なお、本研究が注目したモラル・ハザード意識は、Preston (2012) において列挙されている様々なパターンの一部であり、また、交通・都市の問題の一部を対象に実証を試みたものである。情報のフレーミングの影響についても、気候工学の分野と同様 (cf. Raimi, 2021) に検証していく必要がある。

革新的な技術の進展の中で、人々が目の前の社会課題に責任や関心を失わず取り組んでいくためには、さらな

る実証分析が今後の課題として挙げられる。

謝辞

本研究における調査分析は、JSPS 科研費 JP20K20491 の助成によるものである。

引用文献

- Black, C. and Zivarts, A. (2023). Robotaxis won't get us there, so let's stop being used to sell a future that doesn't serve us (Retrieved November 11, 2024 from <https://disabilityvisibilityproject.com/2023/12/02/robotaxis-wont-get-us-there-so-lets-stop-being-used-to-sell-a-future-that-doesnt-serve-us/>).
- Cherry, T. L., Kallbekken, S., Kroll, S., and McEvoy, D. M. (2021). Does solar geoengineering crowd out climate change mitigation efforts? Evidence from a stated preference referendum on a carbon tax. *Climatic Change*, Vol. 165, 1-8.
- Campbell-Arvai, V., Hart, P. S., Raimi, K. T., and Wolske, K. S. (2017). The influence of learning about carbon dioxide removal (CDR) on support for mitigation policies. *Climatic Change*, Vol. 143, 321-336.
- Fairbrother, M. (2016). Geoengineering, moral hazard, and trust in climate science: Evidence from a survey experiment in Britain. *Climatic Change*, Vol. 139, No. 3, 477-489.
- Gabielkov, M., Ramachandran, A., Chaintreau, A., and Legout, A. (2016). Social clicks: What and who gets read on Twitter? *Proceedings of the 2016 ACM SIGMETRICS International Conference on Measurement and Modeling of Computer Science*, 179-192.
- Hart, P. S., Campbell-Arvai, V., Wolske, K. S., and Raimi, K. T. (2022). Moral hazard or not?: The effects of learning about carbon dioxide removal on perceptions of climate mitigation in the United States. *Energy Research & Social Science*, Vol. 89, 102656.
- Hensher, D. A. (2024). The greening of the passenger car might not deliver such positive sustainability news: So what do we have to do? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 179, 103932.
- ITmedia ビジネス Online (2021). 「自動運転バス」実用化から約1年、茨城県境町の変化は？ <https://www.itmedia.co.jp/business/articles/2111/03/news010.html>. (閲覧日：2024年10月4日)
- Preston, C. J. (ed.) (2012). *Engineering the climate: The ethics of solar radiation management*. Rowman & Littlefield.
- Raimi, K. T., Maki, A., Dana, D., and Vandenberg, M. P. (2019). Framing of geoengineering affects support for climate change mitigation. *Environmental Communication*, Vol. 13, No. 3, 300-319.
- Raimi, K. T. (2021). Public perceptions of geoengineering. *Current Opinion in Psychology*, Vol. 42, 66-70.
- 杉田聡 (2019). 自動運転技術は自動車「事故」の解決策にならない. 論座.
- 杉山昌広・西岡純・藤原正智 (2011). 気候工学 (ジオエ

ンジニアリング). 天気, Vol. 58, No. 7, 577-598.

産経新聞 (2022). 「運転席のないバス」が走る町 無事故で2年、1万2千人運ぶ. <https://www.sankei.com/article/20221112-PM2BY6LPNVNYZCNB6SA5OBT-6MY/>. (閲覧日：2024年10月4日)

吉田資 (2018). 人手不足下における物流コストの現状と今後の方向性. 基礎研 REPORT (冊子版) 5月号. <https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=58571?site=nli>. (閲覧日：2024年11月11日)

Abstract

In recent years, technological advancements in autonomous driving systems have progressed, and there has been active discussion regarding their social implementation. Autonomous driving technology is expected to solve various traffic problems, such as traffic accidents and driver shortages, leading to increasing expectations for this technology. However, there are concerns that such expectations may divert attention from urgent traffic problems that require immediate action today. This issue can be considered a form of “moral hazard,” which has been discussed in the field of climate engineering. In this study, we conducted a questionnaire survey accompanied by information presentation and performed a randomized controlled trial to examine the potential for fostering moral hazard awareness through information presentation. The results showed that, compared to the control group with no information presentation, the group that received only information stating that autonomous driving technology is steadily being accepted by society demonstrated a statistically significant increase in moral hazard awareness. This included the belief that issues such as “driver shortages for buses and trucks” and “traffic accidents caused by human error” are not major problems because they will eventually be solved by autonomous driving technology. On the other hand, in the group that was presented with additional information indicating that human intervention is still necessary in certain situations, no statistically significant difference in moral hazard awareness was detected compared to the control group. These findings suggest that providing information about the current state of autonomous driving technology could foster moral hazard awareness, leading to a weakening of responsibility for solving existing traffic problems.

(受稿：2024年10月11日 受理：2024年11月12日)