

自動運転技術についての情報提供がもたらす モラルハザードに関する研究

中尾 聡史¹・田中 皓介²・谷口 綾子³

¹正会員 京都大学大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂)
E-mail: nakao@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂)
E-mail: tanaka.kosuke.6k@kyoto-u.ac.jp

²正会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-0821 茨城県つくば市天王台1-1-1)
E-mail: taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp

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。そこで本研究では、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検証した。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、モラルハザード意識を醸成する可能性があることが確認された。

Key Words: *self-driving car, moral hazard, information provision*

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。杉田は、同一平面上において自動車と方向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にすまされてしまうのではないかと警鐘を鳴らしている¹⁾。

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、飲酒運転の対策といった問題も、自動運転が実現するまでに、早急に対策を施していくべきであるが、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してしまうことが考えられる。

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²⁾。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。

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検証する。

2. 調査

(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、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) 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提示を行った。

まず、実験群1には、「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。」という情報を提示した。

続いて実験群2には、実験群1に提示した情報に加えて、「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、通過する際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。」という一文を加えた。

なお対照群においてはこれらの情報提示は行わず、情報提示なしでアンケートに回答してもらった。

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？」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」⁴⁾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.⁵⁾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性がうかがえる。

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

表-1 質問項目

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。
自動運転実現期待	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：7件法 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-2 各項目の基本統計量

		全体(n=900)		実験群 1(n=300)		実験群 2(n=300)		対照群(n=300)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
交通問題意識	1	5.13	1.38	5.20	1.40	5.19	1.31	5.01	1.44
	2	5.24	1.36	5.24	1.32	5.28	1.35	5.20	1.40
	3	5.54	1.37	5.65	1.31	5.49	1.38	5.47	1.41
モラルハザード意識	1	3.23	1.34	3.25	1.34	3.23	1.26	3.21	1.41
	2	3.18	1.38	3.31	1.39	3.17	1.37	3.04	1.38
	3	3.10	1.44	3.28	1.43	2.97	1.37	3.05	1.49
自動運転実現期待		36.6	49.3	33.8	46.9	37.3	49.3	38.5	51.6
信頼など	1	3.82	1.23	3.81	1.15	3.85	1.16	3.82	1.38
	2	3.60	1.32	3.55	1.29	3.64	1.26	3.60	1.42
	3	4.05	1.22	4.09	1.16	4.14	1.11	3.94	1.36
	4	4.36	1.19	4.35	1.09	4.42	1.14	4.29	1.31
	5	4.75	1.31	4.76	1.24	4.80	1.28	4.69	1.41
	6	4.75	1.39	4.75	1.40	4.79	1.33	4.71	1.45
	7	3.07	1.46	3.01	1.43	3.04	1.42	3.16	1.52

1 と、記事をよく読めば得られる情報である現状の自動運転レベルの実態を示す実験群 2 を設定した。

(3) アンケート調査

調査項目は、表-1 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)の情報提示を行い、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。なお、選択肢は表の通りであり、分析では、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 とし得点化を行った。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。

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。(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、(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。

(1) 基本統計量

続いて、「交通問題意識」「モラルハザード意識」「自動運転実現期待」「信頼など」の平均値と標準偏差を群ごとに集計したものを表-2 に示す。

「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。また、全体的に「モラルハザード意識」「信頼など」において、対照群よりも、実験群の方が、平均値が高くなっていることが確認できる。

(2) モラルハザード意識の検証

交通問題意識について、すべての項目において、群を要因とする一元配置分散分析を行ったところ、いずれにおいても 5%水準で有意でなかったことから、(2)では、交通問題意識を共変量とせず、モラルハザード意識について多重比較を行った。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-3)。

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

表-3 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)
過疎地での公共交通の 赤字	実験群 1-対照群	0.05	0.109	0.486	-0.16
	実験群 2-対照群	0.03	0.109	0.565	-0.18
バス・トラックの 運転手不足	実験群 1-対照群	0.27 *	0.113	0.016	0.05
	実験群 2-対照群	0.13	0.113	0.204	-0.09
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	0.042	0.01
	実験群 2-対照群	-0.08	0.117	0.875	-0.30

*:p<.05, (片側)

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、こ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。

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」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、自動運転技術の現状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、技術の現状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。Gabiolkov et al.⁵⁾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」⁴⁾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ことが想定される。

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。

REFERENCES

- 1) 杉田聡：自動運転技術は自動車「事故」の解決策にならない、論座, 2019.
- 2) 杉山昌広, 西岡純, 藤原正智: 気候工学(ジオエンジニアリング), 天気, 58(7), 577-598, 2011.
- 3) ITmedia ビジネス ONLINE: 「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> (参照 2023.03.03)
- 4) 産経新聞: 「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-PM2BY6LPNVNYZCNB6SA5OBT6MY/> (参照 2023.03.03)
- 5) Gabiolkov, M., Ramachandran, A., Chaintreau, A., & Legout, A.: Social clicks: What and who gets read on Twitter?. In Proceedings of the 2016 ACM SIGMETRICS international conference on measurement and modeling of computer science (pp. 179-192), 2016.

(Received March 6, 2023)

(Accepted ??)

MORAL HAZARD WITH INFORMATION ON AVs TECHNOLOGY

Satoshi NAKAO, Kosuke TANAKA and Ayakao TANIGUCHI