

自動運転車の「トロッコ問題」などに関する意識 :日本に居住する人に対する質問紙調査を通じて

Consciousness concerning “the trolley problems” of automatic driving vehicles: The results of a questionnaire survey of people living in Japan

○河島 茂生^{1,2,3}, 北村 智^{2,4}, 柴内康文^{2,4}

Shigeo KAWASHIMA, Satoshi KITAMURA, Yasufumi SHIBANAI

¹青山学院女子短期大学現代教養学科 Aoyama Gakuin Women's Junior College

²東京経済大学情報コミュニケーション研究所 Tokyo Keizai University

³理化学研究所革新知能統合研究センター RIKEN Center for Advanced Intelligence Project

⁴東京経済大学コミュニケーション学部 Tokyo Keizai University

Abstract In this report, we conducted a questionnaire survey of people living in Japan and examined their consciousness concerning the trolley problems of automatic driving vehicles. As a result of the survey, it was seen that the utilitarian way in which automatic driving vehicles travel was widely approved of. However, intention to purchase such a vehicle was low. In addition, there was a higher demand for common rules than in prior studies, and common rules were being sought on a large scale. Although there was also a great deal of approval for the standard setting, there was also a certain number of people who changed the setting later. In addition, there were very many voices stating that the internal mechanisms of automated driving vehicles should be made public.

キーワード 自動運転車, 人工知能, 倫理, トロッコ問題, 功利主義

1. はじめに

本報告の目的は、自動運転車のトロッコ問題などに関する人々の意識を検討することである。

よく知られているように、自動運転車は、ハンドルやアクセル、ブレーキが自動で動き、道路を走行する車である。各種センサーやカメラ、人工知能を備えたコンピュータが取り付けられ、人間が操作することなしに自動で走行する完全自動が目指されている。ドライバーレス・カーやロボットカー、セルフドライビング・カーとも呼ばれている。警察庁の「平成 28 年における交通事故の発生状況」によると、現在の交通事故の多くが「安全不確認」「動静不注視」「脇見運転」「漫然運転」などの人的ミスによるもので、自動運転車の普及により交通事故が劇的に減ることが期待されている¹⁾。ほかにも、渋滞の解消や排気ガスの減少につながるという声も聞かれる。トラック運送のドライバー不足の解消にも資すると予想されている。移動時間に別の作業に集中できるといった効用も期待されているが、運転できない人たちの自動車移動を可能にすることは、そうした人々に対するバリアフリー／ユニバーサルデザインの実現であり、倫理的配慮にもつながる。自動運転車の市場規模は決して小さくはない。Googleをはじめ、トヨタや日産、ホンダといった国内自動車メーカーも積極的に開発に取り組んでいる。アメリカのカルフォルニア州で試験走行許可が出ている会社の数は2017年5月時点で30社にも上る²⁾。社会的に普及する見込みも高いと目されており、2035年あたりには自動車の約25%が自動運転車で、そのうちおよそ10%が完全自動運転車になると予想されている³⁾。

自動運転車は、SAE(Society of Automotive Engineers)の6段階のレベル分けに基づいて議論される^{注1)}。レベル0は、安全運転のシステムがあっても人間が全体に渡って運転する。レベル1は、運転支援であり前後あるいは左右のいずれかの制御をシステムが行う。運転に関する人間の関与が大きい。レベル2は、前後・左右の制御が可能であり、物体などの検知もシステムが担う。レベル3以降が自動運転システムであり、レベルが上がるにつれて自動化の範囲が広がっていく。レベル3では、自動運転がうまく作動しないときに利用者が運転に関与することが期待されるが、レベル4・5では利用者の介入は期待されない。レベル5は完全自動化が実現されているレベルである。すべてをコンピュータ・システムが担い利用者が関与する必要がないけれども、レベル4以降の自動運転車であっても、交通事故は完全に防げるわけではないと考えられる。突発的な人々の動きや環境変化によって、事故が避けられない事態が想定されるからである。アメリカの非営利組織FLI(Future of Life Institute)は人工知能に関する公開書簡を発表しているが、その文書には次のような皮肉めいたコメントが載せられている。「自動運転車の導入によっておよそ4万件の交通事故死が半減したとしても、自動車メーカーに寄せられるのは2万通の感謝の手紙ではなく、2万件の訴訟かもしれない⁴⁾。

レベル4以降の自動運転車が引き起こす倫理的問題として、頻繁に言及されるのがいわゆる「トロッコ問題(trolley problems)」である。トロッコ問題は、P.Footによって1967年に提起された倫理学の思考実験でありさまざまなバージョンがあるが、およそ次のような

ものである⁵⁾。トロッコが突進している先に5人の人がいる。直進すると5人の命が奪われる。しかし曲がると、トロッコは別の線路に入り、そこにいる1人の命が奪われる。直進することが正しいか、それとも曲がるのが正しいのか。この思考実験は、自動運転車の実現が現実味を帯びてくるにともなって盛んに議論されることになった。人間が運転する場合は、不測の事態に対応するにしても反射的に判断するだけであって、とくに倫理観が問題視されることはない。しかし、完全自動運転車で想定されている計算スピードはきわめて高速であり、事前のルールに基づいて動作を決める時間的余地が生じる。したがって、トロッコ問題のような場面があったときに、前もってどのような設計思想でアルゴリズムを組み立てるかが現実的な問いとして提起されてきたのである。

このトロッコ問題に対しては、いかなる倫理的思考プロセスをとるかにより回答が分かれる。すなわち、功利主義的なアプローチをとれば大勢の犠牲を避けるために1人の犠牲があっても致し方がないとみなすのに対して、リベラリズム的な倫理観を持てば、たとえ多数の命を救うからといって1人の命を手段としてみなし生存する権利を放棄させることは擁護できない。これは、どちらの立場にも正しい面があり、論理的には決着がつかない。それゆえ本報告では、こうした倫理的問題に対して社会調査を実施し、一般の人々の意識を調べることにした。なお功利主義は行為功利主義や規則功利主義、選好功利主義などの種々の立場があるが、本報告では単純化して「より多くの人命を救い犠牲者数を最小化する」立場とみなし議論を進める。すなわち犠牲者が1人増えるごとに生じる社会の不幸の量は同じであると想定する。

人工知能はさまざまな倫理的問題を喚起する。こうした倫理的問題に対しては、D.G.Johnson & M.Noorman(2015)や河島(2016)がいうように我々人間が責任を持って対応すべきである⁶⁾⁷⁾。2017年現在、各国・各組織が人工知能全般に関わる倫理基準・原則を作成している。総務省情報通信政策研究所の「AI開発ガイドライン」(仮称)、人工知能学会の「人工知能学会 倫理指針」、The IEEE Standards Associationの“Ethically Aligned Design”、FLIの“ASLOMAR AI PRINCIPLES”などである。アメリカのホワイトハウスの報告書やイギリス下院科学技術委員会の報告書における人工知能全体の検討事項のなかでも倫理の重要性が説かれている⁸⁾⁹⁾。今後、自動運転車などの個別領域についての倫理基準が集中的に議論されていくと予想される。本研究はその一助となることを目指している。

もちろん、自動運転者が関わるトロッコ問題は時期尚早であるという見方もあるだろう。レベル4以上の自動運転車の実現されていないからである。しかし、こうした問題は早期から議論して蓄積していき、あるべき全体的方向性を指し示していく必要がある。あるいは現実離れしているという批判もあるだろう¹⁰⁾。きわめて単純な思考図式に還元しているからである。実際には、急ブレーキをかけて止まったり、誰もいないところを走り抜けたりして犠牲者を出さないことができるかも

しれない。犠牲者の社会的地位や職業、犠牲者とのそれまでの関係の有無、関係者の交通法規の遵守の有無などによって多種多様な選択パターンがありえるだろう。けれども、まずは単純な図式で人々の倫理観を把握することによって細かな項目の議論がやりやすくなる。本研究のような意識調査によって直ちに政策が決定するわけではないが、考慮すべき重要な一ファクターを検討することは政策論議への素材提供の側面も有することができると思われる。

2. 関連研究と仮説, リサーチクエスチョン (Research Question: RQ)

自動運転車に関する意識調査は数多い¹¹⁾¹²⁾¹³⁾。しかし、それらの大半は、自動運転車の購買意欲や値段、運転の楽しみ、市場占有率予想などに関する調査であり、倫理的側面については取り上げられていない。本報告の先行研究としては、J-F. Bonnefon らによる調査が挙げられる¹⁴⁾¹⁵⁾。Bonnefon らのオンライン調査によると、人々は功利主義的な意思決定を支持している。たとえば、自動運転車が直進すると10人が死亡する。進路を変えると1人が死亡する。そうしたときには、進路方向を変え、より多数の人々を救うようにプログラミングしておくことが肯定的に受け止められている。本研究でも、こうした功利主義的な思考が日本に居住している人にも受け入れられるのか否かを調査した。

仮説 1: 事故が避けられない状況に直面したとき自動運転車は功利主義的に動くことが肯定的に受け止められる

また Bonnefon らの研究では、自動運転車のなかにまったく知らない第三者がいるケースと自分自身がいるケースとの間で意思決定に統計的優位な差が見出されなかった。つまり功利主義的な意思決定は、自分が犠牲になる場合でも同じように支持された。本研究では、こうした点についても調査している。

仮説 2: 犠牲者(利用者)が自分である場合でもそうでない場合でも自動運転車は功利主義的に動くことが肯定的に受け止められる

たとえ功利主義的な自動車が支持されたとしても、そういった進路をとる自動車を人々が購入するかどうかは定かではない。最終的に購入にまで至らないのであれば、自動車メーカーは利益につながらないため開発を躊躇すると予想される。したがって、本調査では購入の意図についても聞いている。Bonnefon らの調査結果では、ほかの人が功利主義的な自動運転車に乗ることは強く望んでいる一方、自分自身はそれほど功利主義的な自動運転車を購買したいと考えていない。Bonnefon らは、自己保身の感情が表れており、社会的ジレンマの一端が垣間見えると指摘している。また、そのことから、功利主義的な自動運転車だけを購入できるようにルールをもうけた場合、自動運転車市場の形成が遅れてしまう可能性があることを指摘している。

仮説 3: 功利主義的な自動運転車を購入する意図は低い

Bonnefon らは、自動運転車が功利主義的な走行をするように法的拘束力をかけることについても聞いている

る。人間が運転する場合よりも、自動運転車の走行に法的拘束をかけることに賛同があるが、それでも 50%を下回っている。自動運転車に自分自身が乗っているケースと知らない第 3 者が乗っているケースとに分けても聞いており、いずれも支持の度合いの中央値が 50%を下回っている¹⁴⁾。本研究でも、こういったルールに関する人々の意識を聞いている。

仮説 4: 自動運転車が功利主義的に走行するように共通ルールをもうけることが肯定的に受け止められる

Bonnefon らは、法的拘束力に関する賛同/反対の度合いしか聞いていないが、本調査では一歩進めて一般人たちがどのようなかたちでの規制を望ましいと考えているかを尋ねている。一口にルールといっても、国際的な条約によるルールなのか、それとも各国政府によるルールなのか、あるいは業界全体が自主的に定めたルールなのか、各社がもうけたルールなのか、これらの複合なのかといった、さまざまなかたちでのルール設定がありうるからである。

RQ1: どのようなレベルのルール作りが一般に望まれているか

加えて、仮説 4 で人々に聞くような強制的規制でなくとも、行動経済学や倫理学の分野で人々の選択をゆるやかなかたちで誘導するナッジ(nudge)が注目を集めている¹⁶⁾。リバタリアン・パターンリズム(libertarian paternalism)の立場である。デフォルトの設定を変えることで、たとえば臓器提供や年金制度への加入が促進されるという。簡単にデフォルトとは異なるものを選ぶようにしておくので、個人の意思も尊重される方法である。本調査では、このように規制とまではいかないが後で変更可能な標準設定としておくことに関する人々の意識も調べた。

仮説 5: 自動運転車が功利主義的な走行をするように標準設定することが肯定的に受け止められる

ナッジには、深く考えるように促す手法も含まれているが、無意識的かつ反射的に望ましい行為を誘導する面が多い。そうした意味では、アンケート調査で標準設定について意識させて回答を得ることには疑問が呈されるかもしれない。けれども、ナッジの導入にあたって広く議論しなければ後で設計者・政策者が秘密裏に決定したと批判されてしまいかねない。こうした調査を行うことなどにより議論を積み重ねていく必要がある。

さらに Bonnefon らの研究にはいないが、さまざまな倫理基準で言及されている透明性(transparency)について人々の意識を調べている。透明性を高めることは、そのためのソフトウェアを開発して機器に埋め込まなければならず開発者の負担となることは間違いない。一方で、さまざまな倫理基準・原則が透明性の重要性を説いている⁸⁾⁹⁾¹⁷⁾。そのため、本調査では、事故が避けられない状況に直面したときに進路を決める自動運転車の内部メカニズムについて、一般の人々が公表を求めているか否かを聞いた。

仮説 6: 自動運転車の内部メカニズムの透明性を図ることは肯定的に受け止められる

以上、6 点の仮説と 1 点の RQ を本報告では検討す

る。

3. 方法

Bonnefon らの研究は、Amazon 社が運営するクラウドソーシングサービス Amazon Mechanical Turk を利用してオンライン上で調査を実施している。しかしオンライン調査は Satisfice——回答する際に選択の適切さを十分検討しないで短時間で回答を済ますこと——が生じやすい¹⁸⁾。また自動運転車の利用および影響はインターネットユーザーだけに限られない。このため、本調査では郵送調査の方式をとった。具体的には、中央調査社のマスターサンプルに対する郵送調査(督促はがき 1 回)を行った。このマスターサンプルは電子住宅地図を利用した層化三段無作為抽出法に基づいて依頼を受けた個人が登録されているものであり、調査会社が保有する調査パネルの中でも偏りが小さく、代表性が高いと考えられる。

調査対象は、マスターサンプルのうち日本全国に居住する者で、20 歳以上 69 歳以下の男女である。調査対象者は性別と年齢層(10 歳刻み)で母集団比例の割付を行った上で、予測回収率を元に重み付けを行い、地域(10 地域)と都市規模(3 段階)で層化無作為抽出された 1000 人で、回答者は 468 人であった。発送・返送期間は、2017 年 1 月 28 日～同年 2 月 24 日である。アンケート回答者の性別の内訳は、男性 223 人(47.6%)、女性 245 人(52.4%)である。年齢は 1 歳きざみで尋ねたが 10 歳ごとにまとめると、その内訳は 20 歳代 70 人(15.0%)、30 歳代 107 人(22.9%)、40 歳代 97 人(20.7%)、50 歳代 82 人(17.5%)、60 歳代 112 人(23.9%)である。また普段の自動車運転については、「普段、自動車を運転する」人が 341 人(72.9%)、「自動車運転免許を持っているが、普段、自動車運転はしない」人が 96 人(20.5%)、「自動車運転免許を持っていない」人が 25 人(5.3%)、無回答 6 人(1.3%)であった。なお本調査の回答者のうち、インターネットを使わない人は、平日で 51 人(10.9%)、休日で 52 人(11.1%)いた。

本調査は、学歴や職業、仕事などのデモグラフィック属性、テレビ視聴や利用情報機器、利用アプリ、知人ネットワーク、社会心理属性(第三者効果、正当世界信念など)についても聞いているが、このうち本報告は自動運転車のトロッコ問題に関する質問項目の回答に絞って簡単な分析結果を示す。

4. 結果

まず事故が避けられない状況に直面したとき、自動運転車は、1 人の歩道を歩く人(歩行者)が犠牲になる進路と 10 人の路上を横断する人が犠牲になる進路のどちらを選ぶべきかと思うかについて図 1 を示しながら尋ねた。選択肢は、「1 人の歩行者が犠牲になる進路(A)を必ず選ぶべき」「1 人の歩行者が犠牲になる進路(A)を選ぶべき」「10 人の横断者が犠牲になる進路(B)を選ぶべき」「10 人の横断者が犠牲になる進路(B)を必ず選ぶべき」の 4 択である。その結果、「1 人の歩行者が犠牲になる進路(A)を選ぶべき」と回答した人が全体の 66.5%おり、「1 人の歩行者が犠牲になる進路

(A)を必ず選ぶべき」の回答者と合わせると全体の79.9%がAを選んでいる。「1人の歩行者が犠牲になる進路(A)」を選んだ人数と「10人の横断者が犠牲になる進路(B)」を選んだ人数との間で差があるかどうかを検討するため、 χ^2 検定を行ったところ回答には統計的な有意差が認められた($\chi^2=185.298$, $df=1$, $p=.000$)。

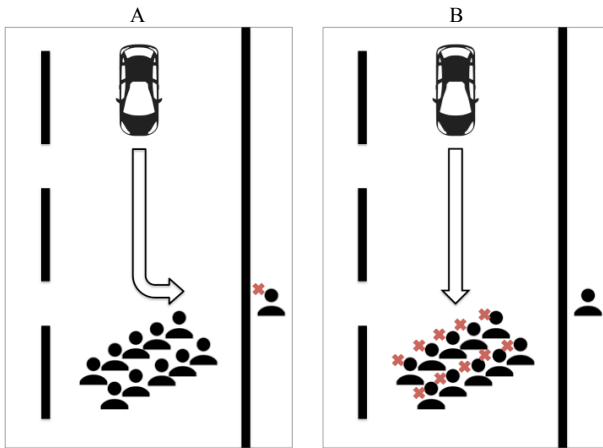


図1 1人の歩行者が犠牲になる進路(A)／10人の横断者が犠牲になる進路(B)^{注2)}

前の設問は、歩行者・横断者の間で犠牲となる人数の多寡を聞いたものだが、本調査では自動運転車のなかにいる人が犠牲者の候補となる場合についても尋ねている。自動運転車のなかにはまったく知らない人がいるケースと自分自身がいるケースとに分けて聞き、両ケースの間で自動運転車の走行に関する考え方に違いがあるかについても調べている。前者、つまりまったく知らない人がいるケースは、「自動運転車をあなたがまったく知らない人が1人で利用して移動しているとします」(下線は質問文ママ)と前置きした後、「事故が避けられないある状況に直面したとき、その自動運転車がそのまま直進すれば10人の横断者が犠牲になります。一方、自動運転車が曲がれば、その利用者1人が犠牲になります。このような状況で、この自動運転車は直進すべきでしょうか」(下線は質問文ママ)と聞いた。単純集計してみたところ、「必ず直進すべき」(2.4%)、「直進すべき」(7.5%)、「曲がるべき」(66.7%)、「必ず曲がるべき」(22.0%)であった。「曲がるべき」「必ず曲がるべき」を合わせると88.7%の人が曲がることを求めている。「直進する」を選んだ人数と「曲がる」を選んだ人数との間に差があるかを検討するため、 χ^2 検定を行ったところ回答には統計的な有意差が認められた($\chi^2=295.360$, $df=1$, $p=.000$)。

後者のケースは、すなわち自動運転車のなかで自分自身がいるケースは「自動運転車をあなた1人で利用して移動しているとします」(下線は質問文ママ)と前置きし、その後の質問文は前者と同じにした。回答の結果は、「必ず直進すべき」(1.3%)、「直進すべき」(7.3%)、「曲がるべき」(49.1%)、「必ず曲がるべき」(41.0%)である。「曲がるべき」「必ず曲がるべき」を合わせると90.2%の人が曲がることを求めている。

このケースでも、「直進する」を選んだ人数と「曲がる」を選んだ人数との間に差があるかを検討した。 χ^2 検定の結果、統計的な有意差が認められた($\chi^2=315.853$, $df=1$, $p=.000$)。

自動運転車のなかにはまったく知らない人がいるケースでも自分自身がいるケースでも、犠牲者を少なくするため「曲がる」を選択した人数が優位に高かったが、「曲がるべき」と回答した人数と「必ず曲がるべき」と回答した人数に差が見られるように思われる。前者のケースでは、「曲がるべき」が66.7%であり「必ず曲がるべき」が22.0%であったのに対し、後者のケースでは「曲がるべき」が49.1%であり「必ず曲がるべき」が41.0%であった。つまり、自分自身が自動運転車のなかで犠牲者となる場合のほうが「必ず曲がるべき」の比率が多い。両ケースで「曲がるべき」と回答した人数と「必ず曲がるべき」と回答した人数に差があるか否かを検討するため McNemar 検定にかけたところ統計的優位差があることが認められた($p=.000$)。

また事故が避けられない状況に直面したとき、犠牲となる人数を最小限にするように進路をとる自動運転車の購入意図を聞いた。質問文には「利用者でも特別に守られるわけではありません」という文言を入れている。回答の結果は、「購入したい」(8.1%)、「まあ購入したい」(27.8%)、「あまり購入したくない」(29.7%)、「購入したくない」(33.3%)である。購入に否定的な回答をした人は63%である。購入に肯定的な人数と否定的な人数に差があるかを検討するため、 χ^2 検定にかけたところ十分な有意差が見られた($\chi^2=34.836$, $df=1$, $p=.000$)。この購入希望に関する問いと「1人の歩行者が犠牲になる進路(A)」を選んだ人／「10人の横断者が犠牲になる進路(B)」を選んだ人とのクロス集計を行ったところ、表1のようになった。

表1 進路と購入希望の有無とのクロス集計

	購入の希望	購入の非希望
Aの進路	131人	176人
Bの進路	25人	97人

Bの進路を選んだ人が購入を希望しないのは当然のことであるが、注目すべきは功利主義的なAの進路を選んだにもかかわらず購入を希望しない人が176人いたことである。

次に事故が避けられない状況に直面したとき、自動運転車がとる進路を決める共通のルールを作るべきだと思うかを4件法で尋ねた。そのルールは利用者個人が変更できないものであるという但し書きも加えて聞いている。その結果、「必ず作るべき」(17.7%)、「作るべき」(47%)、「作るべきではない」(27.4%)、「決して作るべきではない」(5.6%)であった。「必ず作るべき」「作るべき」を合わせると64.7%であった。「必ず作るべき」「作るべき」と回答した人数と「作るべきではない」「決して作るべきではない」と回答した人数との間に差があるかを検討するため、 χ^2 検定を行ったところ、統計的な有意差が認められた($\chi^2=48.580$, $df=1$, $p=.000$)。

この問いと「1人の歩行者が犠牲になる進路(A)」を選んだ人／「10人の横断者が犠牲になる進路(B)」を選んだ人とのクロス集計を行ったところ、表2のようになった。功利主義的な進路を選んだ人が共通ルールの作成をより望んでいる様子が見て取れる。

表2 進路と共通ルールの支持・不支持とのクロス集計

	共通ルール支持	共通ルール不支持
Aの進路	197人	110人
Bの進路	61人	59人

上記の質問に関して「必ず作るべき」「作るべき」と回答した314人に対して、どのようなかたちでのルール作りが望ましいかを複数回答可で聞いている。すると、「国際的な条約による世界共通のルール」(43.3%)、「各国政府による法的な国内共通ルール」(53.8%)、「自動車業界全体が自主的に設定する共通ルール」(27.7%)、「各自動車メーカーが自主的に設定するメーカー内共通ルール」(7.6%)。これらに「望ましいと思うものはない」(1.6%)であった。

自動運転車がとる進路について後で変更可能な標準設定をもうけるべきかについても4段階で尋ねた。質問文には「その標準設定は各利用者が後から変更できるとします」と但し書きもつけている。回答の結果は、「必ず決めておいたほうがよい」(16.5%)、「決めておいたほうがよい」(49.4%)、「決めないほうがよい」(26.3%)、「決して決めないほうがよい」(4.3%)であった。「必ず決めておいたほうがよい」「決めておいたほうがよい」の回答を合わせると65.8%である。標準設定を決めることに関する支持者数と不支持者数との間に差があるかを見るため、 χ^2 検定を行ったところ統計的有意差が示された($\chi^2=60.366$, $df=1$, $p=.000$)。

本調査では、上の質問で「必ず決めておいたほうがよい」「決めておいたほうがよい」と回答した325人に対して、あらかじめ用意された標準設定を自分の判断で変更するかについて尋ねている。その結果、「必ず変更する」(2.8%)、「変更する」(35.7%)、「変更しない」(47.7%)、「決して変更しない」(8.9%)であった。「変更しない」「決して変更しない」を合わせると56.6%になり半数を多少超える比率であるが、変更意思の有無で2群に分けて差を検討するため、 χ^2 検定を行ったところ統計的有意差が示された($\chi^2=11.265$, $df=1$, $p=.001$)。

事故が避けられない状況に直面したときに進路を決める自動運転車内部のメカニズムは公表されるべきかという質問に関しては、「必ず公表されるべき」(39.7%)、「公表されるべき」(51.1%)、「公表されるべきではない」(6.4%)、「決して公表されるべきではない」(0.9%)であった。「必ず公表されるべき」「公表されるべき」を合わせると90.8%に上る。公表の支持／不支持の人数に差があるかどうかを χ^2 検定にかけて検討した結果、統計的有意差が確認された($\chi^2=333.074$, $df=1$, $p=.000$)。

5. 考察と結論

本報告では、自動運転車のトロック問題に関する人々の意識を探るため、日本に居住する人たちに行った郵送調査のデータを使い仮説1～6およびRQ1について実証的に検討した。

「仮説1: 事故が避けられない状況に直面したとき自動運転車は功利主義的に動くことが肯定的に受け止められる」については、検証の結果、肯定的な回答をする人が多いことが見て取れた。Bonnetonらの研究と同じく、より多くの人々が救われる進路をとることが支持を受けている。功利主義的な進路をとると、なにも罪を犯していないにもかかわらず、かけがえのない命が奪われる人が出てくる。けれども一般的な人々の回答の分布を見ると、救われる人数の数量的な比較を行い、より多いほうを選んでいる様相が窺い知れる。功利主義的な判断は、現行の刑法37条「緊急避難」の措置にも適合しており、社会的な同意が得られやすいと想定される。

次に「仮説2: 犠牲者(利用者)が自分である場合でもそうでない場合でも自動運転車は功利主義的に動くことが肯定的に受け止められる」に関しては、本調査においても功利主義的な進路に支持が集まったといえる。特に、自分が犠牲者となる場合のほうが「必ず曲がる」比率が高く、自分に関わることであれば、さらに自己を犠牲にすることで被害者を最小にするべきと考えている人が目立ったことは特徴的である。

注意を払わなければならないのは、仮説1および2の検討結果を見てみると功利主義的な自動運転車に支持が集まっているように窺われるが、必ずしも人数の多寡だけでとるべき走路が判断されているわけではないことである。功利主義的な発想だけであれば、仮説1および仮説2の両ケースでは回答分布が同じでなければならない。たとえば、さきほど述べたように自分が自動運転車のなかにおいて自分が犠牲となる場合に、その選択をより進んで受け入れ多くの人を救う意思が示されている。この点は、いうまでもなく人数の多寡から導出される帰結ではない。人数の多寡だけが判断の指標なのであれば、犠牲者(利用者)が自分である場合でもそうでない場合でも同様の回答分布に至るはずである。しかし、そのような回答分布にはならなかった。あえて自分が犠牲になることを選ぶ理由は、もしかしたら多数の人が犠牲になる罪悪感に耐えられないと判断したかもしれないし、事故後の処理の大変さを危惧したからかもしれない。周知のように功利主義的な発想は、利己主義とも利他主義とも異なっており、すべてのステークホルダーに生じる利益／不利益を等しく計算するものである。本調査では、そうした功利主義的な発想だけでは導出されない判断が見受けられているといえる。

また「仮説3: 功利主義的な自動運転車の購入の意図は低い」については予想どおりの結果になった。つまり、功利主義的な進路をとる自動運転車が支持を得ているが、自分自身が購入するかといえばそうではないという結果が示された。功利主義的な進路を支持した人の57%が購入の意思がなかった。Bonnetonらの調査と同様の結果が得られている。他者が功利主義的な走路を

とる自動運転車に乗ることを望んではいないが、それに比べると自分の購買意思は低いと推察される。

前述の通り **Bonnefon** らは、こうした調査結果をもとに社会的ジレンマが明確に現れており自己保身の感情が見て取れると指摘している。けれども、そうとは言い切れない面があることにも留意しておかなければならない。というのも、そもそも自動運転車を必要としない人や自分自身でハンドルを握り運転することが楽しい人もいと想定されるからである。おのずと購買意図は下がると考えられる。

「仮説 4: 自動運転車が功利主義的に走行するように共通ルールをもうけることが肯定的に受け止められる」に関しては、**Bonnefon** らの調査では 50%を下回っていたのに対して、本調査では 65%近くまで支持があり統計的優位差が得られている。**Bonnefon** らの調査における回答者よりも、日本に居住する人がルール作成をより期待していることが見て取れる。**Bonnefon** らは法的規制には賛同が少ないと述べていたが、少なくとも今回の調査では共通ルール作成に支持が集まり政策を打ちやすい見解が得られた。

「RQ1: どのようなレベルの規制が一般に望まれているか」については大きな社会的規模での共通ルールを望んでいる様子が窺われる。すなわち、日本に居住する人は、共通ルールを望み、国家的規模以上の大規模なレベルで統一的なものを求めていると推察される。仮説 4 および RQ1 の結果を考慮すると、リバタリアニズム的な発想ではなく、政府の関与の必要性が窺われる。

「仮説 5: 自動運転者が功利主義的な走行をするように標準設定することが肯定的に受け止められる」については標準設定を望む意見が多かった。けれども、あらかじめ用意された標準設定を変える意向の人が一定数いたことは見逃せない。

「仮説 6: 自動運転車の内部メカニズムの透明性を図ることは肯定的に受け止められる」については、公表を求める回答が 9 割を超えている。人工知能の透明性については、開発に歯止めをかける懸念があり反対の声も聞かれる¹⁹⁾。ただし、一般の人たちの信頼を獲得し社会的受容性を高めるためには内部メカニズムの公開が必要されることが見て取れる。

最後に、本報告に残された課題について述べる。本報告は、自動運転車のトロック問題を中心とした人々の意識を簡単に検討したにすぎない。本調査では、前述した通りほかにデモグラフィック属性や社会心理学的属性についての設問をもうけ回答を得ているため、今後はこうした属性との関連性について分析していく予定である。

また、こうした事故が避けられない状況になったときの進路以外にも、『ジュリスト』2017 年 1 月号 (No.1501)で特集「自動運転と民事責任」が組まれたように、自動運転車が事故を起こしたときの責任問題について議論しなければならない。加えて、完全自動運転車の前段階であっても、自動運転走行システムに任せて普段運転しないのであれば、人間は運転の仕方を忘れてしまうだろう。**N.G.Carr** が飛行機の操縦を例にして述べたように、急に人間が操縦することになるとかえ

って危険性が増す²⁰⁾。具体的な政策論議に入るには、こうした多種多様なファクターを考慮していく必要がある。

謝辞

本研究は、2016 年度東京経済大学共同研究助成費(研究課題番号: D16-02)の資金援助を得た。また科学研究費補助金若手研究(B)「人工知能・ロボット・サイボーグの倫理的問題に関する理論的かつ実証的研究」(平成 29 年度-平成 31 年度、代表: 河島茂生, 研究課題番号: 17K12800)による研究成果の一部である。

補注

注 1)これまで自動運転車のレベル分けは 4 段階もしくは 5 段階であった。しかし、SAE の 6 段階のレベル分けが世界的な基準としてみなされつつあり、アメリカの NHTSA(National Highway Traffic Safety Administration)がこの基準も採用し、日本政府もこの基準を採用する見通しである。

注 2)図 1 はクリエイティブ・コモンズ・ライセンス(CC BY 3.0)のもとで公表されているアイコンを使用している。人のアイコンは Ivan Boyko, 車のアイコンは Benjamin STAWARZ によるものである。

参考文献

- 1) 警察庁. “平成 28 年における交通事故の発生状況”. 2017. <https://www.npa.go.jp/news/release/2017/20170322002.html>, (accessed 2017-04-10).
- 2) State of California. “Testing of Autonomous Vehicles”. 2017. <https://www.dmv.ca.gov/portal/dmv/detail/vr/autonomous/testing>, (accessed 2017-04-10).
- 3) Mosquet, Xavier.; Dauner, Thomas.; Lang, Nikolaus.; Rübmann, Michael.; Mei-Pochtler, Antonella.; Agrawal, Rakshita.; Schmiegel, Florian. “Revolution in the Driver’s Seat”. 2015.
- 4) Future of Life Institute Research. “Priorities for Robust and Beneficial AI”. 2015. http://futureoflife.org/static/data/documents/research_priorities.pdf, (accessed 2017-04-10).
- 5) Foot, Philippa. “The problem of abortion and the doctrine of double effect”. *Oxford Review*. vol.5 p.5-15. 1967.
- 6) Johnson, Deborah G.; Noorman, Mere. “Recommendations for Future Development of Artificial Agents”. 2015.
- 7) 河島茂生. “ネオ・サイバネティクス理論に依拠した人工知能の倫理的問題の基礎づけ”. *社会情報学*. vol.5 no.2 p.53-69. 2016.
- 8) The White House. “Preparing for the Future of Artificial Intelligence”. 2016. https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf, (accessed 2017-04-10).
- 9) House of Commons Science and Technology Committee. “Robotics and artificial intelligence”. 2016. <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmsctech/145/145.pdf>, (accessed 2017-04-10).
- 10) 吉岡真治. “人工知能の製造物責任とリスクに関する試論”. *人工知能学会全国大会(第 31 回)*. 2017.

- <https://kaigi.org/jsai/webprogram/2017/pdf/689.pdf>, (accessed 2017-04-10).
- 11) Kyriakidis, Miltos.; Happee, Riender.; De Winter, Joost. "Public opinion on automated driving". *Transportation Research Part F*, no.32, p.127-140. 2015.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2506579, (accessed 2017-04-10).
- 12) 日本リサーチセンター. "「自動運転」調査". 2016.
<http://www.nrc.co.jp/report/160201.html>, (accessed 2017-04-10).
- 13) The Boston Consulting Group. "自動運転車, ロボタクシー, および都市モビリティの革命". 2017.
<https://media-publications.bcg.com/Self-Driving-Vehicles.pdf>, (accessed 2017-04-10).
- 14) Bonnefon, Jean-François.; Shariff, Azim.; Rahwan, Iyad. "Autonomous Vehicles Need Experimental Ethics". 2015.
<http://arxiv.org/pdf/1510.03346v1.pdf>, (accessed 2017-04-10).
- 15) Bonnefon, Jean-François.; Shariff, Azim.; Rahwan, Iyad. "The social dilemma of autonomous vehicles". *Science*. vol.352, p.1573-1576. 2016.
- 16) Thaler, Richard H.; Sunstein, Cass R. 実践行動経済学. 遠藤真美訳, 日経 BP 社, 2009. 416p.
- 17) 総務省情報通信政策研究所 "AI ネットワーク化の影響とリスク". 2016.
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01iicp01_02000050.html, (accessed 2017-04-10).
- 18) 三浦麻子, 小林哲郎. "オンライン調査モニタの Satisfice に関する実験的研究". *社会心理学研究*. vol. 31 no. 1 p. 1-12. 2015.
- 19) 富山和彦. "AI 革命を巡る憂鬱な真実". 毎日新聞. 2017.2.24 東京朝刊 p.7 2017.
- 20) Carr, Nicholas George. オートメーション・バカ. 篠儀直子訳. 青土社, 2014. 336p.