

# Uber自動運転車両による歩行者死亡事故報道が ドイツの市民に与えた影響

谷口 綾子<sup>1</sup>・王子霖<sup>2</sup>・Fanny Paschek<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 筑波大学大学院准教授 システム情報工学研究科 (〒305-8573 つくば市天王台1-1-1)

E-mail: taniguchi@risk.tsukuba.ac.jp

<sup>2</sup>非会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 つくば市天王台1-1-1)

E-mail: s1820603@s.tsukuba.ac.jp

<sup>3</sup>非会員 Lecturer, Business School, University of Greenwich, (Old Royal Naval College, 30 Park Row, London

SE10 9LS UK) E-mail: Fanny.Paschek@greenwich.ac.uk

本研究では、2018年3月18日に米国で起きたUber歩行者死亡事故のドイツ市民のAVsに対する社会的受容への影響について、WEBアンケート調査により差違を把握することを試みた。まず、2018年11月末～12月時点で、Uber歩行者死亡事故を知っていた人は54.7%であった。事故前後の差違を分析した結果、AVs関連情報への接触度は事故後の方が高いこと、自動運転が実現する予想年は事故後の方が遅い傾向にあること、AVsの「個人的受容」の差違は見られない一方で、「他者の受容認知」は事故後の方が低いという有意な差違が示された。AVs技術への信頼は、事故後に有意に低くなっていたが、行政への信頼は有意差は示されなかった。さらに、AVsへのリスク認知は「恐ろしさ」のみが事故後に有意に高いことも示された。

**Key Words :** *autonomous vehicles, social acceptance, risk perception, fatal accident*

## 1. はじめに

2018年3月18日(日)夜(現地時間)、アメリカ合衆国アリゾナ州Tempeで起きたUber社の自動運転実験車両(Autonomous Vehicles: 以下AVs)と歩行者の事故は、世界初のAVsによる歩行者死亡事故であった。

筆者らはこれまで、AVsの社会的受容性を記述するため、バス・鉄道、カーシェアリングなどの運輸関係事業者へのインタビュー調査<sup>1)</sup>や、東京と名古屋の一般市民のAVs社会的受容把握を目的としたアンケート調査<sup>2)</sup>、国交省道路局の2017年度道の駅自動走行システム実証実験の事前事後の社会的受容性変化の調査分析<sup>3)</sup>、<sup>4)</sup>そしてAVsの社会的受容性に関する知見の一般化を目指したメタ分析の実施<sup>5)</sup>など、AVsの社会的受容に関わるいくつかの調査分析に関わってきた。その一環として、英国ロンドンとウェストミッドランドを対象としたWEBアンケート調査を2018年3月16日-22日に実施していたところ、偶然、前述の不幸な事故が起こったのである。

本稿では、事故から約8-9ヶ月後の2018年11月～12月にかけて、ドイツのベルリン首都圏とルール工業地帯を対

象としたWEBアンケート調査により、AVsによる事故報道の認知度、ならびにそれが人々の社会的受容性や意識にどのような影響を及ぼすのかを把握することを目的とする。

### (1) 事故概要

アメリカ合衆国国家運輸安全委員会(NTSB)の報告書<sup>6)</sup>によると、事故は2018年3月18日(日)午後9:58(現地時間: GMT-7)、ボルボXC90を改造しコンピュータ制御モードにしたUber社の自動走行実験車両が、アリゾナ州Maricopa County, TempeのNorthbound Mill Avenueにて、歩行者と衝突したというものであった。自動走行実験車両にはオペレーターとして44才の女性のみが乗っていた。

この通りの衝突の起きた周辺では、左折レーンが二つ、自転車レーンが一つあった。衝突は右折レーンが始まる前の地点で起きた。道路照明はあり、制限速度は45マイル/hであった。

被害者は49才の女性で自転車を押し歩きし、西から東へ通りを渡っていた。Uber自動走行実験車両の右フロント部分に歩行者が衝突したとき、車両は右側のレーンを

走行していた。衝突の結果、歩行者は死亡し、車両オペレーターは無傷であった。

歩行者が横断した地点には横断歩道は無く、最寄りの横断歩道は衝突地点から北へ360 feet(約100m)のところにあり、横断歩道を使うようにとの警告サインがあった。

Uber自動走行実験車両にはコンピュータ制御モードと手動モードの2モードがあり、各種センサーが設置されているほか、全部で10個の車載カメラが搭載されていた。ボルボの市販車両には、通常、自動ブレーキ付きの衝突回避システムと、ドライバーへの警告システム、道路標識情報が搭載されているが、コンピュータ制御モードでは全て使えない状況にあった。

## (2) マスコミ報道

この交通事故のニュースは世界中で報道された。なお、米国アリゾナ州の2018年3月18日(日)午後9:58(GMT-7)は、英国標準時の2018年3月19日(月)午前4:58(GMT)であり、日本では2018年3月19日(月)午後1:58(GMT+9)である。日本でこの事故に関連した報道をレビューするに当たり、ニュースサイトの日付は日本時間で表示されたが、以下の報道日時は特に明記しない限り、全て英国標準時に変換して記載した。

最も早い報道は、Uber社のtwitterにて3月19日午前9:51(GMT-7)(英国時間3月19日16:51)に流れた「Our hearts go out to the victim's family. We're fully cooperating with @TempePolice and local authorities as they investigate this incident.」というメッセージであろう。その後、これを引用する形で英国の経済専門通信社であるBloombergが3月19日16:56に「Uber Halts Autonomous Car Tests After Fatal Crash in Arizona」と報道し<sup>7)</sup>、BBCでは3月20日に「Uber halts self-driving car tests after death」と報道している<sup>8)</sup>。英国における本事故のテレビや新聞報道については確認できていないが、通常テレビやラジオ、新聞報道よりもインターネットの方が早く掲載可能であるため、テレビや新聞の報道はインターネット報道と同時か、より遅いタイミングであったと考えられる。よって、英国の人々がこの事故の報道に触れたタイミングは、早くて3月19日(月)夜であったと考えられる。

## 2. 既往研究

本章では、AVsの社会的受容性に関連する既往研究について、(1)自動運転技術を取り巻く議論、(2)自動運転車両に対する人々の態度、(3) Research Gapと本研究の位置づけ、に分類して述べる。

### (1) 自動運転技術を取り巻く議論

最も広く受け入れられている自動運転技術の定義は、米国運輸省道路交通安全局(NHTSA)による6段階のレベルであろう<sup>9)</sup>。表1に示す通り、自動運転のレベルは0(人間が全てに関与して運転)から5(完全な自動運転)が設定されている。

表-1 NHTSAのAVsのレベル定義

LEVELS OF AUTOMATION	WHO DOES WHAT, WHEN
Level 0	The human driver does all the driving.
Level 1	An advanced driver assistance system (ADAS) on the vehicle can sometimes assist the human driver with either steering or braking/accelerating, but not both simultaneously.
Level 2	An advanced driver assistance system (ADAS) on the vehicle can itself actually control both steering and braking/accelerating simultaneously under some circumstances. The human driver must continue to pay full attention ("monitor the driving environment") at all times and perform the rest of the driving task.
Level 3	An Automated Driving System (ADS) on the vehicle can itself perform all aspects of the driving task under some circumstances. In those circumstances, the human driver must be ready to take back control at any time when the ADS requests the human driver to do so. In all other circumstances, the human driver performs the driving task.
Level 4	An Automated Driving System (ADS) on the vehicle can itself perform all driving tasks and monitor the driving environment – essentially, do all the driving – in certain circumstances. The human need not pay attention in those circumstances.
Level 5	An Automated Driving System (ADS) on the vehicle can do all the driving in all circumstances. The human occupants are just passengers and need never be involved in driving.

今日、自動運転システムに関する研究は多岐にわたり、注目される研究分野となっている。自動車が発明されてこの方、人間が強いられてきた運転時の恒常的な意思決定が不要となり、効率性の向上や環境負荷低減、アクセス容易性、そして交通安全など様々なインパクトを社会にもたらす可能性があるからである(Lipson and Kurman, 2016)<sup>10)</sup>。さらに、自動運転技術は今後30年くらい間の技術革新の主流となるであろうことが広く期待されている。それゆえ、Boston Consulting Group(2015)<sup>11)</sup>は、AVsが最初に商品として販売されるのは2025年頃、新車販売のおよそ10%がAVsとなるのが2035年頃であろうと予測している。同様に、Bansal and Kockelman (2017)<sup>12)</sup>は米国で保有される全車両のうち、最低24%~最大87%が2045年までにレベル4あるいは5の自動運転車両となると予測している。

このような未来が実現するとしても、そこに至るまでには様々な技術的・社会的なバリアが存在する。最も大きなバリアは、人間が直接制御できない車両に運ばれることに対して、多くの人々が感じる「不安」であろう

(Woldeamanuel and Nguyen, 2018)<sup>13)</sup>。故に、Kaur and Ramperasad (2018)<sup>14)</sup>は、人々が AVs を受け入れる鍵となるバリアとして「信頼(public trust)」を挙げている。また Clarke and Butcher(2017)<sup>15)</sup>は、「自動運転技術に対する人々の認知や態度が、AVs の社会的受容の歩みの速さに重要な要因となるだろう(p.9)」と述べている。さらに König and Neumayr (2017)<sup>16)</sup>は、AVs が十分に安全で洗練されていたとしても、ドライバーは未だ自動運転技術を信頼しておらず、「AVs を使うであろうドライバー自身がもたらすバリア」について言及した研究は限られていると指摘している。

## (2) 自動運転に対する人々の態度

本節では、人々が AVs をどう感じているかについて既往研究レビュー結果を述べる。

### 【個人的要因】

イスラエルと北アメリカの 721 人を対象とした調査により、Haboucha et al (2017)<sup>17)</sup>は、AVs を初期段階から受容する人々は、若者、学生、高学歴でクルマ利用時間が長い人々であり、イスラエル人の方が北アメリカの人々よりも AVs をシェアしたいと考えていると報告している。同様に、Hulse et al (2018)<sup>18)</sup>は、約 1,000 人を対象とした調査により、男性・若い人は、女性・高齢者よりも AVs の受容意識が高いと報告している。347 人のテキサス・オースチン市民を対象とした WEB 調査により、高年収、新技術に興味のある都会に住む男性、より事故経験のある人は、AVs の受容意識が高いと報告されている(Bansai et al, 2016)<sup>19)</sup>。一方で、米国の歩行者 482 人を対象とした調査(Deb et al, 2017)<sup>20)</sup>によると、男性、若者、都会居住者、革新的な人々が AVs に賛成し、中でも暴力性、墮落性、攻撃性のスコアとの相互作用が強いことが報告されている。全体として、AVs が交通安全の状況を改善すると考えている歩行者は AVs にポジティブであった。Woldeamanuel and Nguyen (2018)<sup>13)</sup>は、年齢の影響について、ミレニアルス(1980-1999 に生まれた世代)とそれ以上の年代との比較分析を行っており、どちらの世代もレベル 4 の AVs について似たような便益を予想し、AVs の使い方をどのように学ぶのかを心配している(年配者の方がわずかに心配度が高い)との結果を報告している。世代間の差違という意味では、ミレニアルス以外の世代は AVs 技術がどのくらい機能するのか(悪天候時や通常の車とのやり取りなど)を心配しており、ミレニアルスは、新しい交通事業形態(AV タクシー、AV 公共交通、商品としての AVs など)というシナリオに懐疑的であった。König and Neumayr (2017)<sup>16)</sup>は、自動運転は人々の心を捉えているが、自動車利用と個人属性が AVs の受容と関係しており、人々は AVs に乗ってみたいとは思っているが、まだ買う準備はできていないことを強調している。

### 【経済的要因】

Bansai et al (2016)<sup>19)</sup>は、調査対象者の現在保有している車両の値段に追加するとしたら、という前提で平均支払い意思額(WTP)を問い、レベル 3 で 3,300US ドル、レベル 4 で 7,253 ドルとレベル 3 はレベル 4 の約 1/2 であったと述べている。少々異なる結果として Daziano et al (2017)<sup>21)</sup>は平均的な米国の世帯はレベル 3 に 3,500 ドル、レベル 4 に 4,900 ドルの支払い意思を有すると報告している。また、kyriakidis et al (2015)<sup>22)</sup>は、109 カ国 5,000 人を対象とした WEB 調査にて、対象者の 22%がレベル 4 の AVs であっても追加的なコストを支払わないと表明していること、対象者の 5%が 30,000 ドル以上を支払いたいと表明していることを報告している。

### 【心理的要因】

Hohenberger et al (2017)<sup>23)</sup>は、AVs に対する態度に影響する要因を把握するための心理調査分析を行った結果、AVs の便益にポジティブな人は、より AVs 利用の準備ができており、不安・懸念等の感情は個人の AVs 利用意図を低減させると報告している。この文献では、1)不安・懸念が、利用意図に対する利便性認知への影響を弱めること、2)自己高揚感は不安・懸念の AVs 利用意図に対するネガティブな影響を弱めること、そして 3)自己高揚感は不安・懸念と便益の AVs 利用意図に対する相互作用をやわらげることを報告している。また、実務において、AVs 促進のためには、個々人の自己高揚感をトリガーとすべきであると述べている。一方、Leicht et al (2018)<sup>24)</sup>は、AVs 車両購入というわずかな投資の結果、多くの社会的影響もたらされると期待する人々は、より購入意図も高いと報告している。さらに Wolf (2015)<sup>25)</sup>は、AVs 導入のための政策の最も主要な理論的根拠は交通安全の改善効果であること、一方で人々が AVs に期待する主要な便益は、運転のストレス軽減や利便性向上、環境負荷低減効果であったと述べている。そして、非力さや恐れなどの感情が、AVs の社会的受容の障害となるであろうと述べている。

### 【その他の要因】

Fraedrich and Lenz (2015b)<sup>26)</sup>は、ドイツと米国のマスメディア・チャンネルを用いたオンライン応答と、'tech-savvy' Heise website を用いた調査を行い、AVs の目的や基本方針のレベルに対する回答(n = 647)は概ねポジティブ(ドイツ 71%、米国 61%、Heise70%)であり、人々は安全性/信頼性、柔軟性/快適性、交通円滑化を AVs の主要な便益と捉え、社会的なネガティブなインパクトとしてデータの悪用や法的責任を挙げたことを報告している。感情や主観的なレベルの回答(n = 516)としては、不信感、懐疑、拒絶などがネガティブなものとして挙げられた(ドイツ 48%、米国 84%、Heise37%)。ポジティブなものとしては、楽観、信頼、想像的、望ましい、興味



があるが挙げられた(ドイツ 35%, 米国 35%, Heise30%).

フランス人ドライバー421 人を対象とした調査では、68.1%が AVs を受容すると回答しており、AVs 利用意図に最も大きな影響を及ぼす変数は、1)特定の文脈(高速道路、交通渋滞、自動駐車など)における受容性や、2)自分の健康が正常で無いときの運転、3)運転時の興奮/感動を追い求めること、など、自動運転への態度であることが報告されている(Payre et al., 2014)<sup>27)</sup>。さらに Haboucha et al (2017)<sup>17)</sup>は、技術への興味、環境への関心、運転の楽しみ、公共交通への態度、AVs への肯定的感情の 5 つの個人の人々の態度を記述する潜在変数を探索的に分析した結果、44%が通常の自動車を好むことを報告している。

#### 【リスクと信頼】

Hulse et al (2018)<sup>18)</sup>は、AVs を交通社会における「ややロー・リスク」なものとして捉え、道路での AVs 利用に反対の声は少ないと述べている。しかしながら、Hulse et al (2018)<sup>18)</sup>では、歩行者に対しては、AVs の方が通常の車に比べリスクが少ないと捉えているが、同乗者に対しては AVs の方がハイリスクであると述べている。

リスク認知に関する心理学研究として、Slovic は、実際のリスクと、リスク認知の間にはズレがあり、人々は全てのリスクを正しく認知して判断しているのではなく、その事象に対する何らかのリスク・イメージを形成し判断しているとして、人々が様々なハザードに対するリスク・イメージをどのように形成しているかを調査分析している<sup>28)</sup>。この中で、様々なリスクイメージの構成要素を因子分析した結果、因子 I : 恐ろしさ因子 (Dread), 因子 II : 未知性因子 (Unknown), 因子 III : 災害規模因子 (Number of people involved)の三つが抽出され、色覚知覚における 3 原色のように、これらの組み合わせで個々のハザードのリスクイメージが形成されているとした。さらに、恐ろしさ因子を x 軸と未知性因子を y 軸としたリスク認知マップを作成し、様々なハザードの相対的なリスクイメージを示している。

信頼(Trust, reliability)に関する心理学研究は、1950 年代から行われてきた(例えば情報の送り手の信憑性に着目した Hovland, Janis, & Kelley<sup>29)</sup>(1953 辻・今井訳 1960))。Barber (1983)<sup>30)</sup>は、信頼の 2 要素として「技術的能力への期待」と「受託責任 (fiduciary responsibility) を果たすことへの期待」を挙げ、山岸 (1998)<sup>31)</sup>も同様に、相手が自分にひどい結果をもたらさないだろうという肯定的な期待を導く二つの構成要素として「能力への期待」と「意図への期待」を挙げている。他にも様々な研究が積み重ねられているが、「信頼は能力についての認知と意図についての認知で規定される」ことは、リスクマネジメントにおける信頼研究の一般的知見とされている。ただし、能力認知については頑健な独立要因と認識されてい

るが、意図の認知については、公正性、相手への思い、誠実さ、正直さ、透明性、客観性など様々な類似した概念が提案されている(中谷内, 2008)<sup>32)</sup>。いずれにせよ、これらは「信頼を寄せる相手に対し、意図的にひどいことをするつもりはない」という動機づけにかかわる変数と解釈できよう。

#### (3) Research Gapと本研究の位置づけ

以上の既往研究レビューより、人々の AVs に対する態度について様々な研究がなされているが、人々が AVs をどのくらい危険だと認識しているかに関する研究は少ないことが示された。実際、Wolf (2015)<sup>29)</sup>は「ポテンシャル・ユーザーの選好や期待を検証した研究は非常に少ない。P.109」と指摘している。また Fraedrich E and Lenz B (2015a)<sup>33)</sup>は、期待や恐れと言った切り口で人々が AVs にどのように反応するかという課題については、未だ初期段階にあると同意している(p.619)。彼らはまた AVs の社会的受容の研究は、意見や態度を超えて、必要性、アイデア、願望、希望、恐れ、不安等をも対象とすべきだと議論している。一方で、Woissetschläger (2015)<sup>34)</sup>は消費者の AVs 受容の 4 つの要素として、1)パフォーマンス期待：知覚された技術の価値、2)エフォート期待：技術の利用がどのくらい容易か、3)個人の人々の「技術を使うことに対する記述的規範の知覚」に対する社会的影響力、4)インフラ整備や支援など消費者受容の向上に資する条件を整えること、を挙げている。

以上より、本稿では人々の AVs に対する社会的受容について、個人的受容、他者の受容認知、ならびに、リスク認知と信頼に着目して、Uber 歩行者死亡事故の認知度とその報道の影響についてドイツ市民の意識を分析する。

## 4. WEBアンケート調査の概要と結果

### (1) 調査方法

3 章(3)に述べたように、本研究ではドイツ市民の AVs に対する社会的受容性を把握するため、WEB アンケート調査を実施した。実施期間は 2019 年 11 月末～12 月上旬、サンプル数は 1,000 名で、年代(20-60 代)、性別、居住地域(ベルリン・ルール工業地帯(the Ruhrgebiet)をそれぞれ均等割り付けした。

対象地域の選定について、筆者らが 2017 年に実施した日本における WEB アンケート調査と比較するため、日本での対象地区(東京 23 区・愛知県)とできる限り同様の地域を選定した。ベルリンはドイツの首都であり、ルール工業地帯は主要なドイツ自動車メーカーのお膝元である。

(2) 調査項目と尺度

WEBアンケート調査の尺度項目のうち、本研究の分析に用いるものを表-2に示す。

まず、AVsに触れる機会の有無について、AVs実証実験参加有無、AVs実証実験の報道を目にした経験、AVsに関するニュースや記事に触れたり、話題になった経験の有無を問うた。

社会的受容については、レベル毎に個人的受容「私は社会にAVsが導入されることを受け入れる」、他者の受容認知「私はAVsが社会に受け入れられると思う」として5件法で問うた。自分がAVsを使いたい、買いたいという利用意図や購入意図では無く、移動の装置として社会に導入されることへの受容意識を問うた。

ハザード毎のリスク認知は、Slovicのリスク認知の二因子を構成する尺度群<sup>29)</sup>より、代表的な「恐ろしいと思う」「よく知っていると思う」の二尺度で問うた。ハザードとしては、AVsに対するリスク認知との比較対象として、代表的な交通手段であるクルマ／徒歩／自転車／バイク／バス／鉄道／飛行機について、また自然災害として英国で起こり得る洪水／嵐を、さらに近年多く報道され、英国において今日的なハザードであると考えられる原子力発電所、歩きスマホ、運転中のスマホ、初心者運転、高齢者の運転、癌、AIDS、子どもの誘拐、通り魔、テロを選定した。なお、クルマについては、ドライバー、歩行者の立場で認識が異なる可能性を考慮し、それぞれリスク認知を問うことにした。

AVsの受容意識やリスク認知の設問の前に、自動運転には技術段階に応じてレベルが定義されていることを表-1を用いて説明し、各設問の前にもどのAVsレベルに対する設問かがわかるよう、レベルを明記した。AVsのリスク認知は、クルマのリスク認知と同様、ドライバー、歩行者の各立場で評価してもらった(レベル4にドライバーは存在しないため、歩行者の立場のみとした)。

表-1 WEBアンケート調査の尺度

Factors	Measurements (Options, definition of end scale)
Experience and access to AVs  AVs 実験経験, 触れる機会	<b>Automated driving experience in demonstration experiments:</b> Have you ever taken part in autonomous vehicle demonstration experiment? (Yes / No) <b>Browsing experience of newspaper magazines associated with AV demonstration experiments:</b> Have you ever seen articles from newspapers or magazines about autonomous vehicle demonstration experiment? (Yes / No) <b>Access to automated driving:</b> By which media channel do you most frequently encounter the concept of "autonomous vehicles"? (Please choose all that apply) [Options] TV news / Other TV programme / TV commercials / Newspaper or magazine / Net news or Social media / Workplace or school / Conversation with family or friends / Demonstrational experiment / Survey like this / Other / None
Year of most cars be able to drive themselves on road network  AVs 実現時期	When do you think that most cars will be able to drive themselves on the UK road network? level 3 (partly automatically drive themselves) level 4 (mostly automatically drive themselves) level 5 (fully automatically drive themselves) <b>Completion year LV3:</b> In which year do you think that most cars will sometimes automatically drive themselves at Level 3 on the UK road network? <b>Completion year LV4:</b> In which year do you think that most cars will mostly automatically drive themselves at Level 4 on the UK road network? <b>Completion year LV5:</b> In which year do you think that most cars will fully automatically drive themselves at Level 5 on the UK road network?
Social acceptance toward AVs  AVs 社会的受容	Please answer the following questions about your understanding of autonomous vehicles. Please tell us how much you agree with the following statements about level 3 (partly automatically drive themselves). (LV3, LV4, LV5, respectively) <b>Personal acceptance:</b> I agree with the adoption of autonomous vehicles. <b>Societal acceptance:</b> I think autonomous vehicles will be accepted by society. (Strongly disagree=1 <--> Strongly agree=5, 5 point scale)
Risk perception towards AVs  AVs リスク認知	Please imagine yourself as a driver. Please answer the following questions about autonomous cars. Please tell us how much you agree with the following statements about level 3 (partly automatically drive themselves). (LV3 & LV4, respectively) <b>Risk perception of AVs LV3 as Driver Fear:</b> I think autonomous vehicles are frightening <b>Risk perception of AVs LV3 as Driver Unknown:</b> I know a lot about autonomous vehicles Please imagine yourself as a pedestrian. Please answer the following questions about autonomous cars. Please tell us how much you agree with the following statements about level 3 (partly automatically drive themselves). (LV3, LV4, LV5, respectively) <b>Risk perception of AVs LV3 as Pedestrian Fear:</b> I think autonomous vehicles are frightening <b>Risk perception of AVs LV3 as Pedestrian Unknown:</b> I know a lot about autonomous vehicles (Strongly disagree=1 <--> Strongly agree=5, 5 point scale)
Risk perception towards ordinary cars 車リスク認知	Please answer the following questions about cars as a driver. <b>Risk perception of cars as Driver Fear:</b> I think cars frighten me <b>Risk perception of cars as Driver Unknown:</b> I know a lot about cars Please answer the following questions about cars as a pedestrian. <b>Risk perception of cars as Pedestrian Fear:</b> I think cars frighten me <b>Risk perception of cars as Pedestrian Unknown:</b> I know a lot about cars (Strongly disagree=1 <--> Strongly agree=5, 5 point scale)
Risk perception towards various hazards 各ハザードのリスク認知	Please answer your image about the following. Please answer intuitively. <b>Risk perception of walking Fear:</b> I think walking is frightening <b>Risk perception of walking Unknown:</b> I know a lot about walking (Strongly disagree=1 <--> Strongly agree=5, 5 point scale) [Hazards] Bicycle / Motorcycle / Bus / Train / Airplane / Flood / Nuclear power plant / Texting while walking / Texting while driving / Learner drivers / Elderly diving / Cancer / Influenza / AIDS / Kidnapping / Storm / Personal assault / Terrorism
Trust (reliability)  信頼	Please answer the following questions about reliability of autonomous vehicles. <b>Technological reliability:</b> Do you think that autonomous vehicle technology is reliable? <b>Administrative reliability:</b> Do you think that the institutions which are responsible for administering, regulating and insuring autonomous vehicles are reliably carrying out their functions? (Unreliable=1 <--> Reliable=5, 5 point scale)

表-2 Uber 死亡事故の認知(知っていた／知らなかった)と年代, 性別, 運転免許の有無, 車保有による差異のカイ二乗検定結果

		Uber_AVs死亡事故の認知		合計	Uber_AVs死亡事故の認知		合計	カイ二乗検定
		知っていた	知らなかった		知っていた	知らなかった		
年代	20代	96	104	200	48.0%	52.0%	200	**
	30代	113	87	200	56.5%	43.5%	200	
	40代	99	101	200	49.5%	50.5%	200	
	50代	122	78	200	61.0%	39.0%	200	
	60代	117	83	200	58.5%	41.5%	200	
性別	男性	305	195	500	61.0%	39.0%	500	***
	女性	242	258	500	48.4%	51.6%	500	
免許有無	免許なし	67	84	151	44.4%	55.6%	151	***
	免許あり	480	369	849	56.5%	43.5%	849	
クルマ保有	保有	420	280	700	60.0%	40.0%	700	***
	非保有	127	173	300	42.3%	57.7%	300	
合計		547	453	1000	54.7%	45.3%	1000	

\*: p< .1, \*\*: p< .05, \*\*\*: p< .001

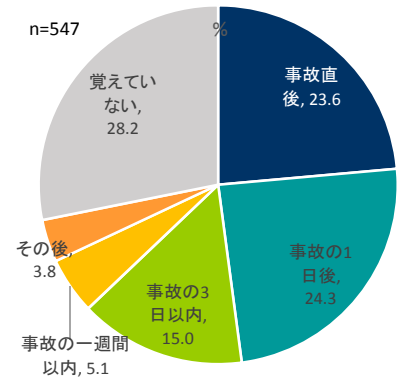


図-1 Uber 死亡事故を知ったタイミング

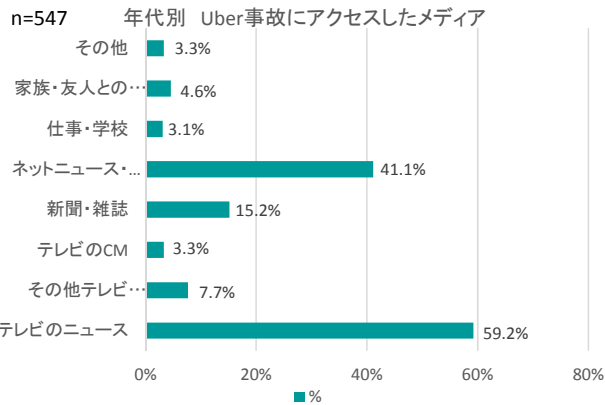


図-2 Uber 死亡事故を知ったメディア

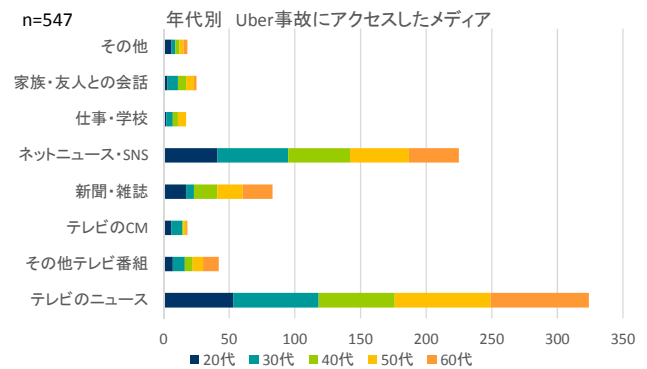


図-3 年代別 Uberを知ったメディア

AVs事故がドイツ市民の賛否意識に与える影響

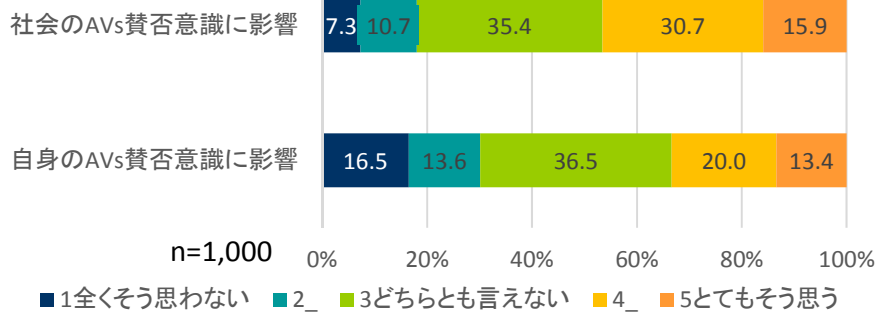


図-4 Uber 死亡事故が自身の AVs 賛否意識/社会の AVs 賛否意識に影響を与えたと思うか

信頼については、山岸(1998)<sup>31)</sup>、中谷内(2008)<sup>32)</sup>を参考に、能力への信頼として「AVsの技術への信頼」、意図への信頼として「AVsに関わる行政機関への信頼」(法律や保険制度などAVsの社会実装に責任を持つ国などの行政機関は、確実にその責務を実行すると思いますか?)を設定した。

(3) 分析結果

a) Uber死亡事故の認知度と回答者属性

Uber死亡事故の認知度と回答者の個人属性を表-2に示す。

b) Uber死亡事故を知ったタイミングとメディア

Uber死亡事故を報道で知ったタイミング(図-1)とそのメディア(図-2)について、xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

c) Uber死亡事故が自身と社会のAVs賛否意識に与える影響

図-4に、Uber死亡事故による自身の賛否意識の変化「ウーバー死亡事故があなたのAVsに対する賛否意識に

影響を与えたと思いますか」，社会の賛否意識認知「Uber 歩行者死亡事故が社会のAVsに対する賛否意識に影響を与えたと思いますか」の回答分布を示す. XXXXXXXXXXXX

d) Uber死亡事故認知の規定因の重回帰分析

xxxxxxxの重回帰分析(強制投入法)の結果を表-3に示す.

e) 自身と社会の賛否意識変化認知の規定因の重回帰分析

xxxxxxxの重回帰分析(強制投入法)の結果を表-4に示す.

本研究では，2018年3月18日に米国で起きたUber歩行者死亡事故がドイツ市民のAVsに対する社会的受容に与える影響について，WEBアンケート調査により差違を把握することを試みた.

(2)今後に向けて

本研究では，  
，等も検討していく必要がある.

謝辞：本研究における調査分析は，科学研究費補助金(挑戦的萌芽)「道路上の異モード間コミュニケーションの生起と社会的受容(代表：筑波大学谷口綾子)」の助成と，国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務(戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)自動走行システム/大規模実証実験/社会の受容性に関する総合調査)の研究助成によるもので

5. おわりに

(1)本研究の成果

表-3 ドイツ市民のUber死亡事故【認知】の規定因の重回帰分析結果

従属変数Y: Uber事故の認知(知っている1, 知らなかった0)			
調整済みR2=0.056	$\beta$	t	p
(定数)		-0.564	0.573
年代	0.086	2.717	0.007 ***
性別(1:男性, 0:女性)	0.100	3.034	0.002 ***
運転免許(1:保有, 0:非保有)	0.006	0.152	0.879
自動車保有(1:保有, 0:非保有)	0.101	2.689	0.007 ***
世帯年収※	0.085	2.532	0.011 **
リスク認知_LV3_Pedestrian_Fear	-0.023	-0.396	0.692
リスク認知_LV3_Pedestrian_Unknown	0.033	0.474	0.635
リスク認知_LV4_Pedestrian_Fear	0.040	0.507	0.613
リスク認知_LV4_Pedestrian_Unknown	-0.013	-0.174	0.862
リスク認知_LV5_Pedestrian_Fear	0.105	1.604	0.109
リスク認知_LV5_Pedestrian_Unknown	0.079	1.106	0.269
AVs技術への信頼	0.023	0.478	0.633
AVs行政企業への信頼	0.007	0.157	0.875

$\beta$ :標準化係数, t:t値, p:有意確率, \*: p<.1, \*\*: p<.05, \*\*\*: p<.001  
 ※世帯年収は, 0を0, ~10,000EURO刻みで1, 2, 3...と指標化

表-4 ドイツ市民のUber死亡事故による自身の賛否意識/社会の賛否意識変化認知の規定因の重回帰分析結果

	y1: Uber事故による 自身の賛否意識変化			y2: Uber事故による 社会の賛否意識変化認知		
	$\beta$	t	p	$\beta$	t	p
(定数)		10.824	0.000 ***		13.620	0.000 ***
年代	-0.017	-0.569	0.569	-0.025	-0.789	0.430
性別(1:男性, 0:女性)	-0.083	-2.605	0.009 ***	-0.044	-1.347	0.178
運転免許(1:保有, 0:非保有)	-0.042	-1.193	0.233	-0.028	-0.770	0.441
自動車保有(1:保有, 0:非保有)	0.071	1.936	0.053 *	0.072	1.923	0.055 *
世帯年収※	-0.056	-1.742	0.082 *	-0.017	-0.520	0.604
リスク認知_LV3_Pedestrian_Fear	0.064	1.121	0.262	0.013	0.230	0.818
リスク認知_LV3_Pedestrian_Unknown	-0.055	-0.815	0.416	0.096	1.401	0.161
リスク認知_LV4_Pedestrian_Fear	0.121	1.573	0.116	0.061	0.780	0.436
リスク認知_LV4_Pedestrian_Unknown	0.037	0.496	0.620	-0.021	-0.281	0.779
リスク認知_LV5_Pedestrian_Fear	0.114	1.786	0.074 *	0.166	2.542	0.011 **
リスク認知_LV5_Pedestrian_Unknown	0.053	0.761	0.447	-0.008	-0.114	0.909
AVs技術への信頼	-0.108	-2.282	0.023 **	-0.121	-2.496	0.013 **
AVs行政企業への信頼	0.018	0.385	0.700	0.033	0.702	0.483

$\beta$ :標準化係数, t:t値, p:有意確率, \*: p<.1, \*\*: p<.05, \*\*\*: p<.001  
 y1の調整済みR2 = .120, y2の調整済みR2 = .078



ある。

## 参考文献

- 1) 富尾祐作, 谷口綾子, Marcus Enoch, Petros Ieromonachou, 森川高行: 運輸事業関係者の自動運転システムに対する賛否意識 - 自動運転のレベルに着目して, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.55, 2017.
- 2) 谷口綾子, 富尾祐作, 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(CD-ROM) Vol.56, 2017.
- 3) 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.
- 4) 井坪慎二, 玉田和也, 澤井聡志, 谷口綾子: 道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験における社会受容性分析, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.57, 2018.
- 5) 西堀泰英, 木村航太, 谷口綾子, 森川高行: 自動運転システムの普及に対する賛否意識等の社会受容性に関するメタ分析, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM) Vol.57, 2018.
- 6) US NTSB (National Transportation Safety Board), Preliminary Report Highway, HWY18MH010, 24th May 2018. <https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY18FH010.aspx>
- 7) BBC News : Uber halts self-driving car tests after death, <http://www.bbc.com/news/business-43459156>
- 8) Bloomberg (web news): Uber Halts Autonomous Car Tests After Fatal Crash in Arizona, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-19/uber-autonomous-car-involved-in-fatal-crash-in-arizona>
- 9) National Highway Traffic Safety Administration: Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles, [http://www.nhtsa.gov/staticfiles/rulemaking/pdf/Automated\\_Vehicles\\_Policy.pdf](http://www.nhtsa.gov/staticfiles/rulemaking/pdf/Automated_Vehicles_Policy.pdf), 2013.
- 10) Lipson H and Kurman M (2016) Driverless: Intelligent cars and the road ahead, MIT Press, Cambridge MA.
- 11) Boston Consulting Group (2015) Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles, BCG, Boston MA, April.
- 12) Bansal P and Kockelman K M (2017) Forecasting Americans' long-term adoption of connected and autonomous vehicle technologies, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 95, 49-63.
- 13) Woldeamanuel M and Nguyen D (2018) Perceived benefits and concerns of autonomous vehicles: An exploratory study of millennials' sentiments of an emerging market, Research in Transportation Economics, forthcoming.
- 14) Kaur K and Rampersad G (2018) Trust in driverless cars: Investigating key factors influencing the adoption of driverless cars, Journal of Engineering and Technology Management, 48, 87-96.
- 15) Clarke J and Butcher L (2017) Connected and Autonomous Vehicles, Briefing Paper CBP 7965, House of Commons, Parliament, London, 12 June.
- 16) König M and Neumayr L (2017) Users' resistance towards radical innovations: The case of the self-driving car, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 44, 42-52.
- 17) Haboucha C J, Ishaq R, and Shiftan Y (2017) User preferences regarding autonomous vehicles, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 78, 37-49.
- 18) Hulse L M, Xie H and Galea E R (2018) Perceptions of autonomous vehicles: Relationships with road users, risk, gender and age, Safety Science, 102, 1-13.
- 19) Bansal P, Kockelman K M and Singh A (2016) Assessing public opinions of and interest in new vehicle technologies: An Austin perspective, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 67, 1-14.
- 20) Deb S, Strawderman L, Carruth D W, DuBien J, Smith B and Garrison T M (2017) Development and validation of a questionnaire to assess pedestrian receptivity toward fully autonomous vehicles, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 84, 178-195.
- 21) Daziano R A, Sarrias M and Leard B (2017) Are consumers willing to pay to let cars drive for them? Analyzing response to autonomous vehicles, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 78, 150-164.
- 22) Kyriakidis M, Happee R, and de Winter J C F (2015) Public opinion on automated driving: Results of an international questionnaire among 5000 respondents, Transportation Research Part F, Traffic Psychology and Behaviour, 32, 127-140.
- 23) Hohenberger C, Spörrle M and Welpel I M (2017) Not fearless, but self-enhanced: The effects of anxiety on the willingness to use autonomous cars depend on individual levels of self-enhancement, Technological Forecasting and Social Change, 116, 40-52.
- 24) Leicht T, Chtourou A and Youssef K B (2018) Consumer innovativeness and intentioned autonomous car adoption, The Journal of High Technology Management Research, 29(1), 1-11.
- 25) Wolf I (2015) The Interaction Between Humans and Autonomous Agents, (in ed: Maurer M, Gerdes J, Lenz B, and Winner H), Societal risk constellations for autonomous driving, Autonomes Fahren. Springer Vieweg, Berlin, Chapter 6, 103-124.
- 26) Fraedrich E and Lenz B (2015b) Societal and Individual Acceptance of Autonomous Driving, (in ed: Maurer M, Gerdes J, Lenz B, and Winner H), Societal risk constellations for autonomous driving, Autonomes Fahren. Springer Vieweg, Berlin, Chapter 29, 621-640.
- 27) Payre W, Cestac J, and Delhomme P (2014) Intention to use a fully automated car: Attitudes and a priori acceptability, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 27, Part B, 252-263.
- 28) Slovic P (1987) Perception of Risk, Science, 236, 280-285.
- 29) Hovland, C. I., Janis, I. L., & Kelley, H. H. (1953). Communication and persuasion. New Haven, CT: Yale University Press. (辻正三・今井省吾(訳)(1960). コミュニケーションと説得 誠信書房)
- 30) Barber, B. (1983). The logic and limits of trust, New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.



- 31) 山岸俊男 (1998). 信頼の構造, 東京大学出版会. 第 3 号, pp.259- 268, 2008.
- 32) 中谷内一也 : リスク管理機関への信頼: SVS モデルと  
伝統的信頼モデルの統合, 社会心理学研究, 第 23 卷 (2019.10. xx 受付)

THE IMPACT OF MEDIA REPORT CONCERNING FATAL ACCIDENT BY  
AUTONOMOUS VEHICLE ON GERMAN CITIZENS

Ayako TANIGUCHI, Wang Zillin and Fanny Paschek