

自動運転車の事故回避不能状況における行動判断

— 搭乗者と歩行者の命の選択 —

About AI judgement of self-driving car.

北折 充隆*

Mitsutaka KITAORI

伊藤 倫**

Rin ITO

【問題と目的】

自動車業界は100年に一度の変革期にさしかかっており、中でも自動運転は、自動車技術者協会（Society of Automotive Engineers: SAE）が、2016年にSAE J3016として、運転者支援から完全運転自動化までに至る、5段階のレベル分けを行っている（Figure 1）。そして、全ての操作を自動化するレベル5の実現を目指し、世界中の研究機関やメーカーが開発競争を繰り広げている。しかし世界レベルで見ても、現状は一部の車種がレベル3の自動運転を搭載しているに留まっており、レベル5の完成・普及はほど遠い状況にある。

本稿執筆の現在（2023年2月）、2021年3月にホンダがレベル3を実装した車両をリリースしたのを皮切りに（鈴木，2022）、いくつかのメーカーが市販を目指した開発競争を繰り広げている。レベル3の自動運転は、ODD（Operational Design Domain）と呼ばれる、自動運転システムが作動を前提とする走行環境の下で、自動運転システムが作動するものである。換言すれば、ODDから外れれば、ドライバーが運転タスク（DDT；Dynamic Driving Task）を引き継がねばならず、あく

まで限定された環境下での自動運転となる（本間・栗山・小高，2022）。従って、自動運転中にスマートフォンをさわったり、カーナビの操作を行う程度のことは可能であっても、車内で飲酒したり、睡眠を取ったりといったことは許されない。

これがレベル4になると、システムが全ての動的運転タスクなどへの応答を、ODDの下で実行することになる（樋笠，2022）。具体的な動きとして、2025年度までに全国40ヵ所以上の地域で、無人自動運転サービスの実現を目指している（清水・杏村・宮阪・竹内・平川・斉藤，2022）。清水らによれば、レベル4の自動運転には、5G技術を用いた自車の位置特定が必要不可欠であり、車載センサーのみで走行困難な環境においては、インフラ側からの情報と連携する路車連携を導入する必要がある。すなわち、レベル4の自動運転を実現するためには、道路へのセンサー設置などといった、インフラの整備が不可欠となる。

今後自動運転がレベル5に到達すれば、運転席が必要なくなり、ドライバーといった概念もなくなる。交通事故は「計画された一連の精神・身体的活動が、意図した結果に至らなかった（Reason，1990）」と定義される、

*金城学院大学人間科学部

**金城学院大学非常勤講師

ヒューマンエラーに起因しているものが多い。一川（2019）によれば、平成29年度の高速道路上での81.9%の事故が、前方不注意・動静不注意・安全不確認といった注意の不全に起因している。

これは換言すれば、レベル5の自動運転が普及し、世の中の全ての車両が置き換わることで、高速道路上の80%以上の事故がなくなることを意味する。もっとも、趣味の乗り物として操作が必要な車は存在し続けるなどもあり、すべての道路空間の車両が、完全自動運転車に置き換わることは、普及後相当な時間を要するであろう。また、これは高速道路上の話であり、歩行者などとの混合交通や、信号交差点が存在する一般道では、よりヒューマンエラーに起因した事故の発生比率は高いと予測される。このため、一般道における完全自動運転車の普及は、事故の発生確

率を劇的に下げることが期待できる反面、あらゆる事態を想定する必要があるため、莫大な開発費とインフラ投資が必要になることは想像に難くない。そして多額の投資が行われ、レベル5の完全自動運転が普及したとしても、事故の確率を下げるだけで、ゼロにすることはできない。

もちろん、自動運転車のシステムが適切に動作していれば、大きな被害に繋がる事故が起きる確率は低い（笠木, 2021）。自動運転は、知識・経験データベース（DB）に基づき、継続的にデータ処理を行いながら危険予測する（我妻, 2015）。よって、DBに用意されていない未知要素が発生した時、完全自動運転車が適切な判断をできない可能性があるし、そもそも故障やセンサーエラーに基づく事故は回避できない。そして、自動運転のシステムが事故を回避できない状況に陥った時、ど

Figure1 自動運転レベル（官民 ITS 構想・ロードマップ（2021）より）

レベル	概要	操縦 [※] の主体	対応する車両の呼称
運転者が一部又は全ての動的運転タスクを実行			
レベル0	• 運転者が全ての動的運転タスクを実行	運転者	—
レベル1	• システムが縦方向又は横方向のいずれかの車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者	運転支援車
レベル2	• システムが縦方向及び横方向両方の車両運動制御のサブタスクを限定領域において実行	運転者	
自動運転システムが（作動時は）全ての動的運転タスクを実行			
レベル3	• システムが全ての動的運転タスクを限定領域において実行 • 作動継続が困難な場合は、システムの介入要求等に適切に応答	システム （作動継続が困難な場合は運転者）	条件付 自動運転車 （限定領域）
レベル4	• システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を限定領域において実行	システム	自動運転車 （限定領域）
レベル5	• システムが全ての動的運転タスク及び作動継続が困難な場合への応答を無制限に（すなわち、限定領域内ではない）実行	システム	完全自動運転車

※ 認知、予測、判断及び操作の行為を行うこと

J3016 および ASV 推進検討会資料より内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室作成

ういった判断をするべきなのかについては、法的・倫理的側面から、近年多くの研究がされている。

まず、法的側面からの検討というのは、主に事故発生時の責任の所在についてである。藤原(2019)によれば、国際的な交通ルールについて、日本が加盟しているジュネーブ道路交通条約では、「運転者」の存在が前提とされており、運転者が車両の操作をしないレベル5の自動運転は、本来前提とされていない。なので、自動運転車の市販や実用化には、こうした国際条約との調整も必要となる(中山, 2019)。また、人間が運転する自動車ではなく、完全自動運転車による人身事故が起きた場合、自動車メーカーが刑事責任を問われる可能性はあるのかといった問題が議論されている(遠藤, 2019)。システムの不備に起因した事故は、そもそも搭乗者が操作をしているわけではないため、製造者の責任が問題とされるということである(岡部, 2017)。

倫理的側面からの検討とは、主に自動運転車の搭乗中、誰かに損害が発生せざるを得ない状況、いわゆる「ジレンマ状況」が発生した場合、どのような行動が選択されるべきかに関する議論である(今井, 2017; 佐藤, 2020)。これは、多数を助けるために少数を犠牲にすることの是非に関する、古代ギリシア時代より論じられてきた、カルネアデスの板の問題(南雲, 2021)や、サンデル(Sandel, 2010 鬼澤編訳 2011)の白熱教室に代表される、トロッコ問題に似た状況といえる。トロッコ問題とは、道徳的判断に関する思考実験の一つであり、広範な人文・社会科学諸領域で注目を集めてきた(山本・結城, 2019)。例として、暴走トロッコの先に線路上で作業をしている5人がおり、そのまま進めば5人を殺してしまう。しかし手前に切り替えポイントがあり、側線に切り替えればその先に作

業員が1人いて、こちらが犠牲になる。こうした状況で進路を切り替えるのは正しいことか? というものが典型である。この枠組みは、そのままでは多数の人が犠牲になるのを、自身の手を下すことで、少数の犠牲を選択することの倫理的な正しさを問うものであった(Foot, 1967)。

世界的に見れば、自動運転車におけるトロッコ問題は、MITがモラル・マシンという概念で検討を重ねている(Maxman, 2018)。モラルマシン課題は例えば、「5人の子供または老人5人が犠牲となる」といった状況で、どちらかを選択させる形で研究が展開され、事故の責任を負う自動運転がどうあるべきなのかを検討している(Figure 2)。ただ、この研究は比較文化的な視点を中心とした、地域差にフォーカスを当てた検討が中心である。こうした自動運転車の判断を枠組みとした研究は、今後の交通ルールを構築していく手がかりとして、非常に重要である。しかし、設定された状況が現実の交通場面からかけ離れており、得られた結果をそのまま自動運転車に応用できるのかは、議論の余地がある。

Awad et al. (2018) は、自動運転が判断をしなければならない9つの選択を挙げている。すなわち(1)人間と動物のどちらを助けるか、(2)直進するか、曲がるか。(3)搭乗者と歩行者のどちらを守るか。(4)少数と多数のどちらの犠牲を選択するか。(5)男性と女性のどちらを助けるか。(6)若者と高齢者のどちらを助けるか。(7)法律を守って横断歩道を渡っている歩行者を助けるか、守っていない飛び出し歩行者を助けるか。(8)体格が良い者の方を助けるかどうか。(9)社会的地位が高い者の方を助けるかどうかの、9つである。

Figure 2の枠組みは、(6)を軸にした検討であり、自動運転車の普及を考えれば、(3)や(7)についての検討も必要不可欠ではないか。

Bonnefon, Shariff, & Rahwan (2016) は、歩行者 1 人を助けるため、自動運転車が搭乗者を犠牲にするべきだと考えるのが 23% だったのに対し、歩行者 10 人を助けるためであれば、搭乗者一人を犠牲にするべきだとする回答は、76% に上った。またこの研究では多くの人が、搭乗者が犠牲になったとしても、被害者数を最小に抑えるべきだと考えていたが、そのような判断をする自動運転車には乗りたくないという傾向が示されていた。

以上のように考えると、Figure 3 のような、突然子どもが飛び出してきたため、タイミング的にブレーキは間に合わず事故が回避できない状況は、現実社会でも起こりうるジレンマ状況として、重要な検討場面である。そこで、本研究ではこれを、「事故回避不能状況」と定義する。全ての車が自動運転になっても、歩行者が飛び出すタイミングによって、こうした状況は充分起こりうる。これは、自動運転車が搭乗者と歩行者のどちらの命を優先するべきかという、命の選択に関する問いでもある。まず前提として、現状の道路交通

法は、搭乗者（運転者）が操作をすることが前提となっているため、弱者（歩行者）を守るべきという、確固たる基準で運用されている。しかしこの場合、過失があるのは歩行者の方であり、搭乗者は操作をしていないため、無過失の強者×過失のある弱者という構図になる。これは先に述べた、(3)と(7)を複合的に絡めた状況といえる。

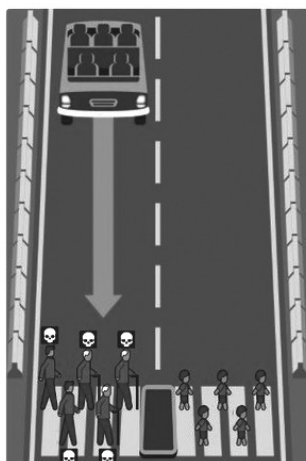
本報告では、急な子どもの飛び出しといった事故回避不能状況で、自動運転の AI がどう判断するべきと多くの人が判断するのかについて、二つの検討を行う。研究 1 では、ハンドルを右に切って対向車線に飛び出すことで子どもを避けようにも、対向車が来ていて正面衝突は免れない状況を設定し、自身が運転していた状況と、自身に責任が生じない自動運転車に搭乗していた状況とで、判断に違いが生じるのかを検討する。

研究 2 では、研究 1 の結果を踏まえ「自動運転の車に乗っていたら、突然人が飛び出してきた。ブレーキをかければなんとか、この子どもを撥ねずに済むが、すぐ後ろを大型ト

Figure2 モラル・マシンのシナリオ例 (MITのHPより)

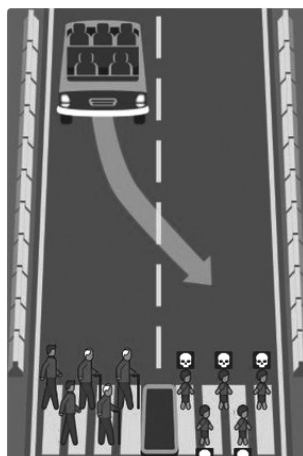
自動運転車はどうすべきですか？

自動運転車のブレーキが故障し直進します。前方の歩行者が犠牲になります。【結果】
死亡:
• 2 男性
• 3 男性高齢者



解説を隠す

1 / 13
自動運転車のブレーキが故障し回避しません。他のレーンに移ります。【結果】
死亡:
• 5 少年



解説を隠す

ラックが迫っており、追突されて搭乗者が怪我をすることは免れない。ハンドルを右に切ろうにも、対向車が来ており正面衝突は免れない。」と、状況を変更する。その上で自動運転車に搭乗している条件は固定し、自身が搭乗時と大切な人が搭乗している時で、判断にどの程度違いが生じるのかを検討する。

これら二つの検討は、歩行者と搭乗者のどちらを助けるかという、命の選択場面である。本研究で挙げたような、建物の陰から子どもが予測不可能なタイミングで突然飛び出してくることは、自動運転のAIをもってしても回避不能であり、常にこれを予測して低速徐行するのであれば、それは車としての用をなさない。このように、責任の所在が搭乗者に帰さない場合、自動運転のAIはどちらを守るべきと、多くの人が判断するのかについて明らかにしておくことは、自動運転車の普及に繋がる法整備を行う上で、重要な手掛りとなるであろう。

【研究1】

目的

事故回避不能状況において、自身が運転していた状況と、自動運転車に搭乗していた状

況とで、判断にどういった違いが生じるのかを明らかにする。

方法

調査対象・時期 20～60歳の男性・女性各100名の合計200名で、2019年8月に実施した。Web調査会社に委託・実施しており、回答者は日本全国に分布している。実施にあたり予備調査を行い、運転免許を所有しており、週に一回以上車を運転すると回答した者のみ、実査に入る形を取った。

調査項目 本報告では、Figure 3のような事故回避不能状況において、どのような判断をするのか（運転当事者視点）、自動運転にどのような判断を期待するのか（免責状況での当事者視点）といった観点から集計した。具体的に、提示された事故回避不能状況下において、自身が運転している状況では「この状況で事故を回避することは不可能ですが、あなたは下記のどちらを選択しますか？」と教示し、自動運転車に搭乗中は「この状況で事故を回避することは不可能ですが、あなたを乗せた自動運転車は下記のどちらを選択すべきですか？（事故の責任をあなたが負うことはありません）」と教示した。その上で、①ブレーキをかけながらそのまま直進する

Figure3 事故回避不能状況のイラスト例（研究1）



（子どもをはねてしまうのはやむを得ない）、または、②ブレーキをかけながらハンドルを右に切る（対向車と正面衝突するのはやむを得ない）の、いずれかの選択を回答者に求めた。

結果

自身運転時と自動運転車搭乗時との比較

Figure 3 に提示された事故回避不能状況下において、飛び出した人をそのままはねるのをやむなしとするか、ハンドルを右に切ることで正面衝突は免れないものの、飛び出した人をはねることは回避するのかという、2つの内のいずれかの選択を求めた。自身が運転していた場合と、自動運転車搭乗時（乗っている人は免責）で、どちらを選択するのかについて、 χ^2 検定を行ったところ有意差が見られた ($\chi^2(1) = 6.24, p < .05$)。さらに残渣分析の結果より、自身が運転している時よりも自動運転車に搭乗している時の方が、ブレーキをかけながらそのまま直進し、飛び出し歩行者をはねることを止むなしと考える比率が高くなることが示された (Table 1)。

考察

集計結果を見る限り、自身が運転していた場合と自動運転車に搭乗していた場合とでは、異なる判断をしていることが示された。しかし行動選択の比率について、どちらのケースもかなり高い比率でハンドルを右に切り、正面衝突を選択していた点は興味深い。ここで有意差が見られたのは、自身が運転する時は9割近くがハンドルを右に切るのに対

し、自動運転車に搭乗中は、7割程度まで対向車線への飛び出しが低下したことによる。自動運転車は、搭乗している人が運転操作をする訳ではないため、自動運転を制御するAIが、「飛び出してきた歩行者と、搭乗者のどちらを守ることを優先すべきか」という、命の選択を行わねばならない課題である。この結果を見る限り、自身が自己の責任を負うことなく、かつ対向車線への飛び出しという、全面的な過失を負って負傷してでも、歩行者を守るべきと回答していたことになる。

こうした結果を示した可能性の一つに、搭乗者の属性を自身としていた点が挙げられる。つまり、自己犠牲を持ってしても、歩行者を守ろうという態度の反映であり、それだけ弱者保護の規範が強いことを示しているといえよう。

そう考えると、搭乗者が自身でなく、例えば両親や配偶者、子供といった大切な人であった場合、それでも歩行者を守ろうという規範は強固に作用するのであろうか。研究2ではこの点を検討するため、追加で調査を実施する。

【研究2】

目的

事故回避不能状況において、自動運転車に自身が運転していた状況と、両親や配偶者・子供といった大切な人が搭乗していた状況とで、判断にどういった違いが生じるのかを明らかにする。

Table1 事故回避不能状況時の行動選択（研究1）

	運転時	自動運転車 乗車時	χ^2
ブレーキをかけながらそのまま直進する (子どもをはねてしまうのはやむを得ない)	12 ▽	27 ▲	6.24 *
ブレーキをかけながらハンドルを右に切る (対向車と正面衝突するのはやむを得ない)	88 ▲	73 ▽	

※ 数値は人数, 表中▲▽は残渣分析の結果を示す

* $p < .05$

方法

調査対象・時期 20～60歳の男性・女性各100名の合計200名で、2020年12月に実施した。Web調査会社に委託・実施しており、回答者は日本全国に分布している。自動運転車に搭乗するにあたり、最終的には交通ルールに関する知識は不要になると予測されるが、現状では免許なしで車に乗ることはできないため、交通ルールに関する知識を有した人を調査対象とした。そこで、実施にあたり予備調査を行い、運転免許を所有しており、週に一回以上車を運転すると回答した者のみ、実査に入る形を取った。

調査項目 Figure 3の図版を修正し、Figure 4のような事故回避不能状況において、どういった行動判断を、自動運転のAIが取るべきかについて集計した。具体的には、「このイラストのように、あなたが一人で自動運転車に乗っている時（もしくは“配偶者や子ども、親といった、あなたの大切な人が一人で自動運転車に乗っている時、”）、突然子どもが飛び出てきました！ブレーキを踏めば、なんとか子どもをはねずに済みます。しかし、すぐ後ろからスピードを出したトラックが迫っており、ブレーキを踏んで止

まれば追突され、自身が大きなケガをすることは避けられません。また、対向車が来ているので、ハンドルを右に切って対向車線に飛び出すことで、子どもを避けるということもできません。」と、場面提示を行った。その上で、「この状況で事故を回避することは不可能ですが、あなた一人を乗せた自動運転車は、下記のどちらを選択するべきだと思いますか？（事故の責任を乗っている人が負うことはありません）」と教示し、以下のいずれかについて選択を求めた。

1. ブレーキをかけながらそのまま直進する（子どもをはねてしまうのはやむを得ない）。
2. ブレーキをかけて停止する（後続車に追突されるのはやむを得ない）。

なお、調査の実施に当たっては「金城学院大学ヒトを対象とする研究に関する研究計画等審査」に基づく審査を受けており、研究の実施方法など、倫理的側面に関しては十分配慮されている。

結果

自動運転搭乗者別の集計 Figure 4に示すような、飛び出した子どもを守るか搭乗者を守るかという、事故回避不能状況における命

Figure4 事故回避不能状況のイラスト例（研究2）



の選択状況において、ブレーキをかけながら直進し、飛び出した人をそのまま撥ねるのをやむなしとするか、ブレーキをかけて停止し、自身が怪我をするかの、いずれかの選択を求めた。人数を集計した結果について x^2 検定を実施したが、有意差は見られなかった($x^2(1) = 1.54, n.s.$; Table 2)。結果はほぼ天井効果を示しており、各100名に判断を求めたにも関わらず、自身が搭乗しているときは、子どもを撥ねると回答したのは3名に過ぎなかった。そればかりか、大切な人が搭乗している場合でも、飛び出した子どもを助けると回答したのは92名に上り、たとえ大切な人であっても、怪我をしないで欲しいと判断したのは、わずか8名にとどまっていた。

考察

自動運転車に搭乗時のAI判断に関する集計結果より、飛び出してきた子どもをはね、搭乗者を守ると回答したのは、全体で5%にとどまっていた(はねる：止まる=11：189)。研究1と比べても、そのまま直進すると回答した比率は、非常に高い値である。また、自身の大切な人が搭乗している状況でさえも、直進して歩行者を撥ねると回答したのは1割に満たず、大切な人が追突されてケガをしても構わないと回答していた。これにより、強固な弱者保護(=交通弱者としての歩行者を守る)の規範が、ここでも確認されたといえよう。

【総合考察】

本報告では、歩行者が予期できないタイミングで飛び出してきたという、事故回避不能状況において、自動運転車がどう判断するべきと考えられているのかに関する集計を行った。2つの調査結果を通じ、明らかになったことを元に以下考察する。

研究1では、運転時も自動運転車搭乗時も、どちらのケースもかなり高い比率で歩行者を撥ねるよりも、ハンドルを右に切り、対向車線に飛び出す正面衝突を選択していた。研究2についても、歩行者を撥ねると回答したのは全体の5%程度であり、ほぼ天井効果というレベルで追突され、搭乗者が怪我をするのをやむを得ないと回答していた。

ここで考えねばならないのは、正面衝突をやむを得ないとする考え方は、サンデルがいうところの最大多数の幸福(=最小の被害)を志向する、功利主義的観点から見れば、著しく不合理な選択であるという点である。藤居(2019)によれば、人が自動運転車に期待する倫理観は、功利主義に近い。ここでいう功利主義とはベンサム(1789)によって体系化され、行為や制度の社会的な望ましきは、その結果として生じる効用によって決定されるとする考え方である(久保田, 2015)。「最大多数の最大幸福」というフレーズで明示され(中井, 2013)、より多くの人により多くの幸福を得られることを、望ましいとする考え方である(小川, 2015)。

この枠組みで研究1の状況を解釈すれば、

Table2 事故回避不能状況時の行動選択(研究2)

	自身が搭乗時	大切な人が搭乗時	x^2
ブレーキをかけながらそのまま直進する (子どもをはねてしまうのはやむを得ない)	3	8	1.54
ブレーキをかけて停止する (後続車に追突されて怪我をするのはやむを得ない)	97	92	

※ 数値は人数

歩行者をそのままはねた場合、正面衝突と比較して明らかに、自身が怪我をしたりする可能性は低い。更に、過失割合の観点から見ても、正面衝突（右側通行）はほぼ10割がドライバーの過失となるのに対し、そのまま直進した場合、歩行者の不注意分だけ、ドライバーの過失は減じられる。また、車両の損害という観点から見ても、歩行者とぶつかるよりも右側通行で対向車と正面衝突した方が、自身の車に加えて対向車を大破させる可能性が高い。研究2についても、これはどちらの選択をしても人身事故となる状況である。この場合も歩行者を撥ねるより、追突される方を選べば大破する車両は2台となり、物損事故としての損害額は大きくなる。なのでいずれも総合すれば、歩行者を撥ねる方が、功利主義的観点から見れば理にかなっているといえる。

また、Awad *et al.*の(7)法律を守って横断歩道を渡っている歩行者を助けるか、守っていない飛び出し歩行者を助けるかといった、過失の程度を考慮すると、自動運転車の搭乗者に過失は存在しない。運転責任が問われない自動運転車に搭乗中、事故の起因となったのは、歩行者の飛び出しである。そして、搭乗者はこれを回避する手段をなんら持ち合わせていない。もしも、いかなる場合にも飛び出し歩行者を守るのであれば、これを悪用する形で搭乗者を意図的に傷つけようと故意に飛び出す、破壊したい施設に自動運転車を衝突させるなど、テロを起こすことすら可能となる。自身の意思で事故を起こせる歩行者と、車内で回避すらできない搭乗者という対比で考えた場合、こうした判断を自動運転車がすることは、本当に適切といえるのであろうか。

いずれにせよ、二つの研究を通じ、「歩行者を撥ねるよりも、対向車線に飛び出したり追突されて、自身が傷害を負う」という選択

をする背景には、“弱者を守るべき”という、強い義務論的態度が背景にあるのではないか。ここでいう義務論的態度とは、行為の道徳的価値を、「その行為は義務を果たしているか」「その行為は何らかの規範に従っているか」といった、非帰結主義の立場に立つものである（蔵田，1995）。つまり、結果に着目するのではなく、どのような動機に基づいてその行動を選択したのかが重要となる。ここでいう義務は、基本的には「～すべし」「～べきではない」といった言葉で換言できる（石川，1995）。ドイツ語でSollen、英語ではought toが近い表現になると推測されるが、カントはこうした「～すべし」を、仮言命法と定言命法の、二つに分けて捉えている。ここでいう仮言命法とは、条件のついた「～べし」であり、場面や状況、条件によってなすべきが変化する。これに対し、定言命法の「～べし」は、無条件で絶対に守らなければならない道徳律である（梅津，2015）。おそらくは、結果に着目した合理的な解釈ではなく、直進して歩行者を撥ねるというのを、故意に人を傷つけると解釈し、定言命法に準じる強い抵抗を感じたことが、本研究のような結果が得られた背景にあるのではないか。

最後に、現状における自動運転車の課題・方向性について概観し、今後の課題を述べる。

始めに述べたとおり、現状の自動運転技術はレベル3にとどまっている。現状では2019年5月に道路交通法が改正され、レベル3の自動運転車については、自動走行モード中に一定の限度で携帯電話を操作することなどが許され、自動運転車の利用者は、自らで安全運転義務（道路交通法70条）を履行しなくてよいことになった（山下，2019）。ただしこれは、緊急時などシステム側から要請があったときには、ドライバーが手動で運転を

行う形となっており（須田・大口・中野・大石・小野・吉田・杉町，2016），人が介入する余地があるレベルで留まっている。そして，レベル4の自動運転を可能とする道路交通法の改正が2022年3月に閣議決定され（戸嶋・佐藤・秋田・古橋，2022），2022年4月に成立した。この改正道路交通法は，2023年4月より施行され，「特定自動運行」として運転の定義から外し，このレベルの自動運転車は，運転者が存在せず，万が一の際も自動で安全に停止する機能を備えるシステムである（殿村・水越，2022）。今後，レベル5の自動運転がリリースされる目処が立てば，さらなる道路交通法改正の検討が必要となるであろう。

なお，トロッコ問題に関連し，「1台の自動運転車が，海沿いの崖の上の道路を走行していたところ，対向するトラックが突然反対車線に飛び出してきた。このまま直進すれば，トラックに衝突して自動車の乗員が死亡し，トラックの乗員が負傷する。左にハンドルを切れば，海に落ちて自動車の乗員が死亡する。右にハンドルを切れば，乗員は助かるが，歩行者をひいて死亡させる。この場合，自動運転車は，いかなる選択をなすべきか。乗員が85歳の老人である場合，あるいは歩行者が乳児を抱いた母親である場合に結論が異なるか？」といった，属性に関する議論もある（小林，2017）。これについてはドイツが，2017年に倫理規則をまとめ，例えば高齢者が子どもかなどといった，特性を判断に反映させることをすべきではないと勧告している（リュトゲ・川瀬・中井，2018）。基本的には，モラルマシンで議論されているこうした命の選別は，自動運転車のプログラムに搭載される可能性は低いのではないか。

加えてドイツは，2017年に第8次道路交通法改正を行い，そこで保険についても言及し

ている。すなわち，損害賠償義務の中の第12条に，自動運転時の事故に関する規定が追加され，自動運転時の損害賠償総額の上限は，通常の事故の2倍とされた（泉，2018）。しかし実のところ，問題になることが多かった被保険者の主観的危険（故意や重過失）や，モラル・ハザード（不正請求事案）は，自動運転車では大きく減少・抑止されると予想される（竹濱，2021）。事故が生じた場合の被害額の負担ルールについて，現状は損害賠償制度によって，当事者に事故の被害額を負担させる方法が取られている。これが自動運転車になると，事故を製造物責任ととらえ，事故被害の責任を企業に負わせる可能性も検討されるであろう。加えて佐野（2018）は，自動車事故の被害者と加害者の過失の状況に関わらず，被害者に対して一定の給付を行う形を取る，ノーフォルト自動車保険の導入の可能性を主張している。この先自動運転車が普及すれば，事故の絶対数が減少すると共に，保険料の大幅な引き下げや加入者の減少など，利益確保にマイナスとなる要素が増大し，ビジネスモデルとして成り立たなくなる可能性すらある。そこまで考えた時，製造物責任やノーフォルト自動車保険が議論される可能性は，充分有り得る。

今後技術革新が進み，完全自動運転の車が普及すれば，免許の所持も不要となり，例えば「子どもが塾に行くのに，ダウンサイズした一人乗り自動運転車に乗って，公道を走る」といったことが起こり得る。自転車が完全自動運転車に置き換わるようなイメージだが，これは劇的な社会の変革をもたらすことになる。自動車教習所の存在を揺るがすといった議論を超え，新幹線などの大動脈を除き，電車・バスの存在すら脅かすこととなるであろう。とはいえ，親の立場から回避も不可能で，歩行者にケガをさせられるかも知れ

ない自動運転車に乗せたいかなど、様々な切り口からの議論が今後求められよう。

最後に今後の課題を述べる。自動車が変化を遂げるキーワードは、「電動化」「自動化」「コネクテッド化」の3つとされている（鶴原，2018）。これら3つが複合的に発展していくと共に、新たに対応が必要な問題が生じる可能性は高い。例えば電動化は、静音化によって車両の接近に人が気づきにくいという問題が既に生じている。加えて、コネクテッド化と自動化の複合的な発展により、自動運転車がクラウドに接続されることで、あらゆるものが自動運転車と連動し、自動運転のAIが判断する指標として用いられることになる。そうすると、クラウド上の膨大な過去の事故事例データベースにアクセスし、生じる被害を最小化するための選択を、瞬時に判定することも可能となる。例えば「このまま直進して歩行者を撥ねた場合、歩行者が全治×ヶ月以上の怪我をする確率は○％、急ブレーキをかけて歩行者を守った場合、搭乗者が全治×ヶ月以上の怪我をする確率は◇％。」など、5Gネットワークの普及により、高速で膨大なデータへのアクセスが実現すれば、こうしたAIによる確率判断は机上の空論ではなく、決して遠くない未来に実現する。その際には、搭乗者と歩行者どちらを優先するかという単純な判断ではなく、より複雑な判断が求められることになる（伊藤・小嶋・谷・北折，2023）。そうなったとき、例えば「歩行者は跳ね飛ばされても植え込みに守られるため、負傷する確率は0％、搭乗者が追突されて負傷する確率100％」などと自動運転車が判断した時に、それでも歩行者を守ることは、果たして人道的なのかといった問いが生じる。単純にどちらを守るといった議論に加え、様々な要因を含めた議論が今後ますます必要となろう。

【引用文献】

- Awad, E, Dsouza, S, Kim, R, Schulz, J, Henrich, J, Shariff, A, Bonnefon, J. F., & Rahwan, I. (2018). The Moral Machine experiment. *Nature*, **563**, 59-64.
- Bentham, J. (1789). *An introduction to the principles of morals and legislation*. New York: Dover Publications. (ベンサム, J. 山下 重一 (訳) (1967). 『道徳および立法の諸原理序説』 関嘉彦 (編) 世界の名著38 中央公論社)
- Bonnefon, J. F., Shariff, A., & Rahwan, I. (2016). The social dilemma of autonomous vehicles. *Science*, **352**, 1573-1576.
- 遠藤真紀 (2019). 自動運転車と刑事責任の概論的考察 中央ロー・ジャーナル **15**, 143-165.
- Foot, P. (1967). The problem of abortion and the doctrine of the double effect. *Oxford Review*, **5**, 324-330.
- 藤居学 (2019). いま改めて考える「自動運転車のトロッコ問題」AIG総研コラム #14 Retrieved February 1, 2023, from <https://www-510.aig.co.jp/assets/documents/institute/column/institute-column-014.pdf>
- 藤原静雄 (2019). 自動運転の実現に向けた法的課題 学術の動向 **24**, 62-65.
- 樋笠堯士 (2022). 自動運転レベル4における関与者の義務と責任およびデータ記録 - ドイツの改正道路交通法を手がかりに - 多摩大学研究紀要 **26**, 49-68.
- 本間亮平・栗山あずさ・小高賢二 (2022). レベル3 自動運転車の緊急回避制御中におけるドライバの介入行動 自動車技術会論文集 **53**, 669-674.
- 一川誠 (2019). ヒューマンエラーの心理学 ちくま新書
- 今井康介 (2017). フィリップ・ヴェーバー「自律走行におけるジレンマ状況」千葉大学法学論集 **32**, 139-156.
- 石川文康 (1995). カント入門 ちくま新書
- 伊藤倫・小嶋理江・谷伊織・北折充隆 (2023). 事故回避不能状況における行動判断に関する研究 (4)―事前説明をふまえた自動運転AIに対する個人の志向― 日本交通心理学会第88回大会発表論文集 印刷中
- 泉眞樹子 (2018). ドイツにおける自動運転車の公道通行 ―第8次道路交通法改正― 外国の立法 **275**, 41-49.
- 官民 ITS 構想・ロードマップ (2021). 官民 ITS 構

- 想・ロードマップ－これまでの取組と今後のITS構想の基本的考え方－Retrieved February 2, 2023, from https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/its_roadmap_20210615.pdf
- 笠木雅史 (2021). 自動運転の応用倫理学の現状と課題：自動運転車とトロリー問題 日本ロボット学会誌 **39**, 22-27.
- 小林正啓 (2017). 自動運転車の実現に向けた法制度上の課題 情報管理 **60**, 240-250.
- 久保田進一 (2015). 義務論と功利主義について 哲学・人間学論叢 **6**, 15-34.
- 蔵田伸雄 (1995). 義務論としてのカント倫理学：功利主義との対比 近世哲学研究 **1**, 49-68.
- Maxmen, A (2018). Self-driving car dilemmas reveal that moral choices are not universal -Survey maps global variations in ethics for programming autonomous vehicles-. *Nature*, **562**, 469-470.
- 南雲功 (2021). 技術とトロッコ問題：自動運転車の技術倫理 生活科学研究 **43**, 93-102.
- 中井大介 (2013). イギリスにおける功利主義思想の形成：経済社会における一般幸福の意義を通じて 社会科学研究 **64**, 29-47.
- 中山幸二 (2019). 自動運転をめぐる法的課題と法整備の動向 明治大学社会科学研究所紀要 **59**, 183-202.
- 小川仁志 (2015). 幸福・正義・公正をどう実現するか？ 高等学校現代社会へのとびら (2015年度1学期号) 帝国書院 Pp1-4.
- 岡部雅人 (2017). 自動運転車による事故と刑事責任－日本の刑法学の視点から－愛媛法学会雑誌 **43**, 1-20.
- Reason, J. T. (1990). *Human Error* Cambridge University Press.
- リュトゲ, C・川瀬貴之・中井良太 (2018). 「自動運転車のための倫理：ドイツの事例から」千葉大学法学論集 **32**, 35-55.
- Sandel, J. M. (2010). *Justice: What's the right thing to do?* New York, NY: Farrar, Straus, & Giroux. (鬼澤忍 (編訳) (2011). これからの「正義」のなしをしよう 早川書房)
- 佐野誠 (2018). 自動運転化と自動車事故被害者救済制度－ノーフォルト自動車保険制度試論－損害保険研究 **80**, 29-64. DOI https://doi.org/10.24746/giiij.80.2_29
- 佐藤英明 (2020). 自動運転車とトロリー問題 中央学院大学人間・自然論叢 **48**, 21-54.
- 清水友理・杏村潤貴・宮阪健夫・竹内栄二郎・平川一成・齊藤充人 (2022). 公道自動運転レベル4を目指した路車連携技術の実証－トンネル壁面への高反射塗料の塗布による自車位置補正の有効性検証－大成建設技術センター報 **55**, 1-8.
- 須田義大・大口敬・中野公彦・大石岳史・小野晋太郎・吉田秀範・杉町敏之 (2016). 自動運転システムの社会実装に関する課題と展望 生産研究 **68**, 95-98.
- 鈴木彰一 (2022). 自動車の運転自動化技術の現状とこれからの展望 国民生活 **123**, 1-4.
- 竹瀆修 (2021). 自動運転と被保険者の主観的危険除外 立命館法学 **393/394**, 481-499.
- 戸嶋浩二・佐藤典仁・秋田顕精・古橋悠 (2022). 自動運転レベル4の実現等に向けた道交法改正案の決定 AUTOMOTIVE NEWSLETTER **14**, 1-9.
- 殿村桂司・水越政輝 (2022). <CASE/モビリティ Update> 「道路交通法の一部を改正する法律案」の概要 NO&T Technology Law Update **12**, 1-8.
- 鶴原吉郎 (2018). EVと自動運転－クルマをどう変えるか－ 岩波新書
- 梅津光弘 (2015). 義務論の現代的再解釈－カント倫理学とアプリオリズムの可能性－三田商学研究 **58**, 129-139.
- 我妻広明 (2015). 人工知能による運転支援・自動運転技術の現状と課題 計測と制御 **54**, 808-815.
- 山本翔子・結城雅樹 (2019). トロッコ問題への反応の文化差はどこから来るのか？ 関係流動性と評判期待の役割に関する国際比較研究 社会心理学研究 **35**, 61-71.
- 山下裕樹 (2019). AI・ロボットによる事故の責任の所在について：自動運転車の事案を中心に ノモス **45**, 95-106.