

自動運転車のトレードオフ問題における 道徳的責任の議論

高口 和也

1. はじめに

今日、自動車事故の9割ほどは人為的なミスが原因で引き起こされることがわかっている¹。もし、自動運転システムが人による一切の援助なしに安全に機能することが可能になれば、これらの事故を未然に防ぐことが理論上可能になるため、自動運転車は社会的に有益なテクノロジーであると言えよう²。しかし、このような高度な自動運転車の実用化に際しては、様々な倫理的問題について検討しなければならない。そのうちの1つとして、自動運転車の搭乗者と他の道路利用者（例えば歩行者）のどちらかを犠牲にしなければならない事故が発生した場合に、どのように車が作動するように自動運転システムにアルゴリズムを組み入れるべきか、という倫理問題が挙げられる（以降、これを「トレードオフ問題」と呼ぶ）。

本稿の目的は、歩行者とのトレードオフ問題において、道徳的責任の議論によってどのような具体的な実践が倫理的に要求されるか検討することである。事故に対する道徳的責任の有無は、どちらの命を優先させるべきかという命の価値判断を行う上で、1つの倫理的な論点になる。そして一部先行研究では、歩行者は自動運転車事故に対する道徳的責任がないのに対し、搭乗者は車を利用することで社会にリスクを持ち込んでいる点から道徳的責任を有するため、歩行者を救済するアルゴリズムが採用されるべきだと論じられ

¹ 米国では約94%の自動車事故が運転車の操縦ミス（法令違反）によって発生している(Singh 2015)。日本においても約95%がその割合を占めている（内閣府 2020）。

² Gogoll and Müller はイギリスのデータをもとに同様の推測を行なっている（Gogoll and Müller 2017, 682）。

てきた。筆者はトレードオフ問題における道徳的責任の議論の重要性は認めるが、このような道徳的責任の評価については賛同しない。結論から述べると、筆者はすべての歩行者に道徳上の責任がないという考えは誤りだと主張する。もし、自動運転車を利用したことがある場合は、たとえ事故発生時においては歩行者であろうと、幾分かの道徳的責任を負うべきだと考える。反対に、もし、その歩行者が自動運転車を全く利用した事がなければ、その歩行者には道徳的責任がないと言えるだろう。そしてこの道徳的責任の議論から導出される実践とは、自動運転車の導入によってこのような道徳的責任を負わない歩行者の年間死傷者数が減少するように制度設計をすることだと主張する。

本稿は以下のように議論を進める。まず第2節にて自動運転レベルの説明や、トレードオフ問題の内容や倫理的な論点、そしてこの問題を論じる意義の説明を行い、本稿が射程とする議論の範囲を規定する。次に第3節にて、先行研究を用いながら、道徳的責任がなぜトレードオフ問題における命の価値判断に影響するのか説明する。そして、歩行者に危害を与えるアルゴリズムを採用することに否定的な先行研究を紹介した後、彼らの道徳的責任の評価に対して筆者の疑問を投げかける。続く第4節では、道徳的責任の要件を概観しながら、歩行者と搭乗者の事故に対する道徳的責任を再検討し、なぜ筆者の主張するように一切自動運転車を利用しない歩行者のみが道徳的責任を負わないのかを説明する。そして最後に道徳的責任の議論によってなぜ自動運転車の導入によって道徳的責任のない歩行者の年間死傷者数を減らすことが要求されるのか論証し、議論を締め括る。

このように本稿の主たる目的はトレードオフ問題という応用的な問題に対して具体的な主張をすることである。しかし、その過程で、トレードオフ問題の論点整理や、応用的な問題に対応する形で道徳的責任の性質そのものを再考する必要がある。従って、これらの諸問題の検討が副次的な目標として

ある。また、本稿の主題は自動運転車の倫理問題であるが、このような応用的な問題の考察を通して、さまざまな分野で実装される AI の利用によって生じる道徳的責任の問題という大枠の議論への貢献が期待できると考えている。

2. 自動運転車とトレードオフ問題

本節ではトレードオフ問題の内容、そしてこの問題を論じる必要性について説明し、トレードオフ問題にて考慮に値する可能性がある倫理的な論点を明確にする。そして最後に本稿の射程を規定する。

2.1 トレードオフ問題の倫理的・法的・社会的重要性

The Society of Automotive Engineers (SAE) の定義によれば、自動運転レベルには 6 つの段階があり (0~5)、最高位のレベル 5 ではいかなる状況においても人が運転に介入することがない車が想定されている (SAE 2021)。現状ではレベル 3 までが実用化されているが³、レベル 4⁴との間にはシステムの運転の介入度合いに大きな隔たりがあり、レベル 4、あるいは 5 が一般に普及するのは 2040 年あたりだと予想されている (Munster and Bohlig 2017; Ropert 2019)。

レベル 4・5 の自動運転車の実用化の過程で挙げられる倫理問題の 1 つとしてトレードオフ問題がある。これはトレードオフ事故におけるアルゴリズムの設計問題である。トレードオフ事故とは、1 人、または複数人で構成される 2 つのグループが 1 つの事故に巻き込まれ、片方の 1 人、または片方のグループを救うことで、もう片方の人、またはグループが必然的に犠牲にな

³ ホンダが 2021 年に世界初となる自動運転レベル 3 相当の車を発売した (Sugiura 2021)。

⁴ SAE 規定のレベル 4 では、非常事態時に人の操作を要求するが、応答がない場合はシステムが自動で処理することができるレベルの自動運転車が想定されている (SAE 2021)。

る事故を指す。高度な自動運転車は人による操作を要求しない。そのため、このような事故に遭遇した際にどのように車が作動するか事前にアルゴリズムを組み入れる必要があるが、これは命の選択が要求されるジレンマ的な問題である。人が運転する従来の車（「一般車」と呼ぶ）では各々の運転者がトレードオフ事故に対処していたため、このような議論は活発に行われていたものの⁵（暫定的でも）社会に認められる形で解を出す逼迫性がなかった。しかし、運転の完全な自動化に伴い、この問題の解決が自動運転車の実用化にとって必要不可欠なものとなった。

自動運転システムの安全性の程度にかかわらず交通事故の発生は不可避であると考えられるため、一定の割合でトレードオフ事故も発生することが予想される（詳細については後述する）。一例として、歩行者が突然車道に飛び出すケースが想定できる。したがって、この倫理問題の解決は自動運転車の実用化に際して避けては通れないであろう。事故発生の直前に車のコントロール権を搭乗者に戻すという代替案も考えられるが、人間の反応速度には限界があり、また常に合理的な（倫理的に最適な）判断を下せるとは限らないため、そのような案はかえって事故の損害を大きくしてしまう可能性から望ましいとはいえない(Lin 2015, 71)。したがって、自動車メーカー（あるいは政府）が道路の安全性の向上に対して道徳的な義務を負うのであれば(Fahlquist 2018, 17-27)、事故の損害を倫理的に最適化することはその義務のうちの1つだと解釈できる。

このような倫理的な義務の観点に加え、トレードオフ問題は法的・社会的な観点からしても無視できない問題である。自動運転車が事故を起こした時の賠償責任といった法的な問題は、トレードオフ問題に対するアプローチの仕方によって導かれる結論も異なるだろう。もし、事故アルゴリズムを自動

⁵ 「トロッコ問題」(Foot 1967)を応用する形でトレードオフ問題は議論されてきたが、現状多くの賛同を集める解は提示されていないといえるだろう。

車メーカーの一存で決定する場合、事故に対して何ら過失のない消費者に事故の責任を負わせるのは不合理であり⁶、賠償責任を個人がすべて負う法制度は考えにくいだろう。一方で、事故アルゴリズムの決定に消費者が何らかの形で関与する場合はその限りではない可能性もあるだろう。

社会的な側面に目を向ければ、トレードオフ問題は消費者の自動運転車の受容に大きく関わる。Gill の調査では、トレードオフ問題は過去の調査から関心度が高いと思われる自動運転車関連の 10 個の倫理的・法的・技術的な問題⁷の中で、最も関心度が高い問題であると人々に認識されていることがわかった(Gill 2021)。すなわち、たとえトレードオフ事故が頻繁に起こらない特殊な事例であったとしても、倫理的に正当性がある解を提示することが自動運転車の社会的な受容を促進していくうえで、そして法制度について考える上で重要であることがわかる。

2.2 トレードオフ事故の種類と倫理的な論点

トレードオフ事故は不可避であると先述したように、具体的にはどのような原因で発生しうるのか。最も想像しやすい原因はi) 自動運転システムの誤作動や車両の欠陥であろう。しかし、これに加えてii) 他の車両が原因となって生じた事故に巻き込まれる、iii) 歩行者の法令違反(e.g.信号無視)そして、iv) 自然災害や異常気象(e.g.突風や豪雨)といった原因が挙げられる⁸。これ

⁶ 消費者(搭乗者)は事故に対する過失がない場合、事故に対して法的な責任を有さないと Gurney は主張する(Gurney 2017, 55-56)。

⁷ 10 の問題とは、i) データハッキングに対するプライバシー保護は適切か、ii) 年齢に基づいて安全の優先度を変更するべきか、iii) 玉突き事故等を防ぐために黄色信号を加速して通過するべきか、iv) 歩行者と搭乗者のどちらを救うべきか、v) 誰が損害を填補するべきか、vi) 誰が損害の責任を負うべきか、vii) 車は動きを正常に検知できるのか、viii) 車は全ての対象を正常に認識できるのか、ix) 天候に対する耐性はあるのか、x) 都心部で正常に機能するのか、である(Gill 2021, 665)。

⁸ なお、車両の欠陥が所有者の過失によって生じる可能性も想定できるが、発進時に車が運行に適している状況か否かはシステムが識別できると仮定し、本稿ではその可能性を除いた。

らii)–iv)の原因は自動運転システムの安全性の度合いにかかわらず発生するため、事故は不可避免的に生じ、結果的に一定数のトレードオフ事故が発生すると考えられる。なお、トレードオフ事故の発生頻度は不明確であるが、一部の論者は稀であると考えている⁹。

これらの原因をもとに自動運転車の搭乗者（運転する者はいないため「運転者」は存在しない）は主に以下の4種類の道路利用者とトレードオフ事故で利益相反関係になると想定できる。i) 一般車や二輪車の運転者、ii) 自動運転車の搭乗者、iii) 自転車運転者、iv) 歩行者である。各道路利用者は異なる特性を持つため、それぞれのケースによって倫理的な検討事項が異なるだろう。したがって、トレードオフ問題は各道路利用者に対し独立的に考慮する必要がある¹⁰。

では、いかなる論点が道徳的な違いを生み出し、命の価値判断に影響を与える可能性があるのだろうか。筆者は以下の4つの要素が挙げられると考える。1 つ目は事故に対する道徳的責任の有無及び程度である。これは公平なリスク分配の観点から挙げられるのだが、詳細は次節にて論じる。2 つ目は人数差である。どちらの個人または集団の安全を優先すればより多くの人数の命が救済できるか考慮することにより、功利主義的な価値観の取り入れを可能にする。3 つ目は属性差である。具体的には身体的属性差と非身体的属性差の2つに分かれ、前者には年齢や、健康状態といった要素が該当するのに対し、後者には法令違反や犯罪歴といった要素が該当する。属性差のような各個人の特徴を反映することにより、功利主義的な価値観のみならず特定

⁹ Nyhoml & Smids (2016)や De Frietas et al (2020)が挙げられる。なお De Frietas et al (2020)はその確率の低さを1つの理由にトレードオフ問題について検討する必要がないと主張している。しかし、この主張は Gill (2021)が明らかにした自動運転車の社会受容性の側面を無視しており、妥当ではないと筆者は考える。

¹⁰ 尚、実際には複数種類の道路利用者が1つのトレードオフ事故に関わるケースも発生しうるだろう。本稿ではそのような状況は取り扱わないが、各ケースの考察をもとに最適解が導き出せると筆者は考えており、今後の課題だと認識している。

の社会的な価値観の取り入れを可能にする。最後の4つ目として死亡・重症リスク差が挙げられる。例えば、トレードオフ事故における搭乗者の死亡リスクが10%程度であるのに対し、相手方の道路利用者の死亡リスクが90%程度であると把握できる場合、搭乗者がリスクを負った方が事故による損害を最小限に抑える可能性が高くなる。よってリスク差を考慮することにより、最大多数の救済や、損害を最小限にすることによる社会的な経済負担の削減という価値観の取り入れが可能になる。

トレードオフ問題に取り組むにあたって、これら4つ全ての要素を命の価値判断で考慮すべきなのか、またするとしたらどの要素がどの程度の重要性を持つのかという点について考えなければならない。これはトリアージの議論との類似性が見られる¹¹。しかし、そもそもこれらの情報を正確に把握することが技術的に可能になるのか、また、可能になったとしても、それらの情報を把握する試み自体を行なって良いのか（例えばプライバシーの観点から）という前段階的な技術的・倫理的な問題がより顕著に現れる点はトリアージと異なるだろう。このように複数の問題が複雑に絡み合う点から、トレードオフ問題は解決が非常に困難であることがわかる。以下の図はここまで論じてきた点をまとめたものである。

¹¹ Persad et al.はトリアージに際して検討すべき要素を列挙しているが、多くの要素（年齢や重症度など）がトレードオフ事故における命の価値判断にて検討すべき要素と重なる(Persad, Wertheimer, and Emanuel 2009)。

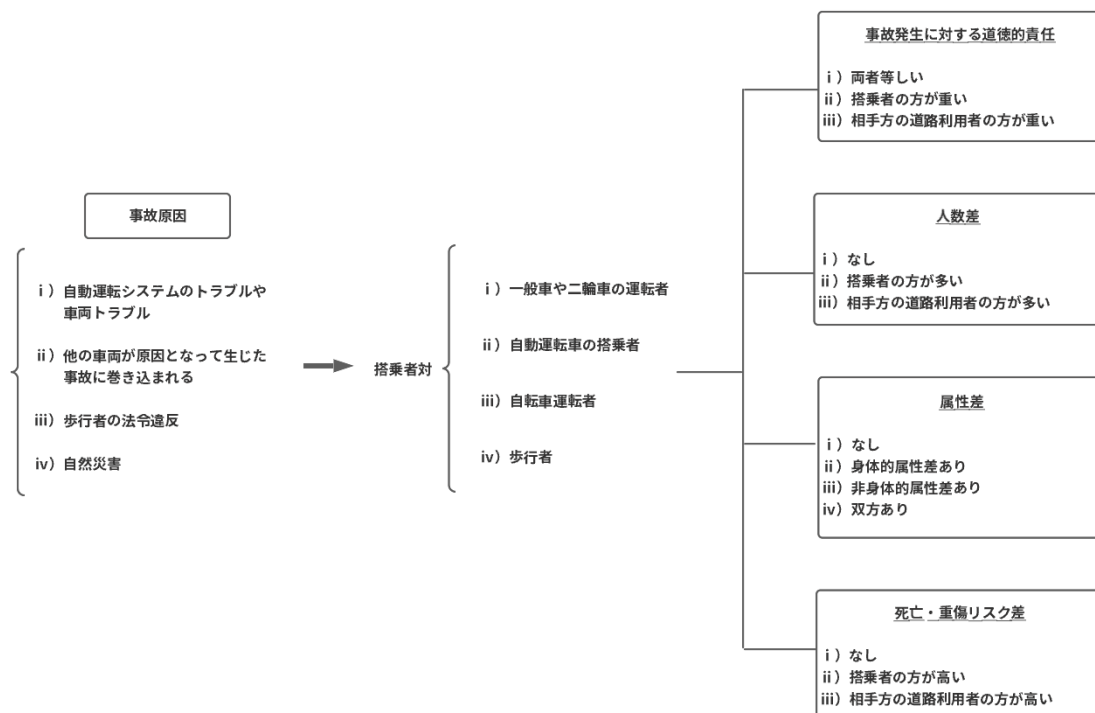


図1 トレードオフ事故の原因、種類、そして倫理的考慮に値する可能性がある要素

上述のように、4つの原因によって自動運転車事故が発生すると予想できる。そして、それがトレードオフ事故になる場合、自動運転車の搭乗者が相対する道路利用者は主に4種類挙げられるだろう。そして、命の価値判断が下される際は、4つの要素が倫理的に考慮するに値すると考えられる。

本稿の射程は4つのいずれかの原因に起因する搭乗者と歩行者のトレードオフ事故であり、中でも道徳的責任の議論がもたらす影響について検討する。従って、人数差、属性差、死亡・重症リスク差がない事故を想定し、議論を展開する。また、ハッキングのリスクや、消費者の犯罪を目的とするような悪意のある用途は考慮しない。

3. 道徳的責任に基づく公平なリスク分配

前節にて、トレードオフ問題の全体像を説明し、本稿が扱う問題の射程を明確にした。第3節では、命の価値判断においてなぜ道徳的責任が検討すべき要素になり得るのかを先行研究を紹介しながら説明する。

Lin は自動運転車の搭乗者と歩行者のトレードオフ事故において、歩行者の安全を脅かすのは倫理的に問題があると以下のように主張している。

（自動運転車の）搭乗者は一自動運転車を行動で利用することにより一社会にリスクを持ち込んだ張本人である。よって搭乗者は法的に、少なくとも倫理的には、いかなる損害をも甘んじて受け入れるべきであり、歩行者、自転車運転者、そして軽車両と利益が対立するとき少なくともそうすべきである。(Lin 2015, 72-73)

Lin の根本的な主張は、誰かが危害を被らなければならない場合、そしてある行為者が危険の創造に道徳的責任を有する場合、その危険の創造に関与のない人物がその危険の被害にあうよりも、創造に関わった人物がその危険の被害にあった方が公平である、というものと解釈できる（これを「危害受容者の決定における公平原則」と呼ぶ）。そしてトレードオフ事故においては、自身の利益追求の為に社会にリスクを持ち込む搭乗者こそが危険の創造者であり、その責任を負うため、危害を受け止めるべき者である、と主張する。Lin の結論に賛同するかは一旦保留するが、危害受容者の決定における公平原則を批判することは困難であり、一定の妥当性を持つことは確かであろう。

戦争倫理で注目を集める McMahan はこの危害受容者の決定における公平原則を起点に正当防衛の議論を展開している。そしてこの正当防衛の議論の中で、McMahan は自動車事故のトレードオフ問題に言及しているのだが、

Kauppinen はこの議論を自動運転車事故に応用して、歩行者は搭乗者に対して正当防衛の権利を持つため、歩行者に危害を与えるアルゴリズムは理論的には不正になると主張する(Kauppinen 2021)。

McMahan によれば、もし自身に降りかかる危害を避ける唯一の手段が、ある他者を傷つける、あるいは殺してしまう行為であったとしても（これを「反撃行為」という）、i) 降りかかる危害が客観的正当性（objective justification）を欠くものであり、ii) その他者がその降りかかってくる危害の発生に対して道徳的責任を有するのであれば、その反撃行為は認められるというものである(McMahan 2005)。以下の引用は McMahan の議論を端的にまとめたものである。

X を殺害することには正当性があるため許容される。X は不正な危害をあなたに与えることに対して道徳的責任があるため、X を殺害することは正当性がある。X はあなたの人生にリスクを与えるような行為をし、そのリスクが顕在化したために、その危害に対して（道徳的な）責任がある。(Doggett 2011, 223)

このように危害の発生に対する道徳的責任が McMahan の正当防衛の根拠となる。ここで McMahan は、道徳的に責任がある(morally responsible)状態と過失性のある責任がある(culpably responsible) 状態を明確に区別する。過失性のある責任とは、行為者に何らかの故意や過失といった有責性がある場合で成立する責任概念である一方、道徳的責任はそのような有責性がない場合でも成立する可能性がある。そしてそれを区別した上で、それでも、道徳的責任は正当防衛の成立根拠になりうると論じる。この点を明確にする事案として以下の例が挙げられている。

良心的な運転者：ある人は自動車を保有しており、メンテナンスを常に欠かさず、運転する際は周囲に気をつけて走行していた。しかし、ある日いつものように運転していたら、不可解な出来事が発生して車がコントロール不能に陥ってしまった。そして車は歩行者の方向に突っ込もうとしている。歩行者は（どういう訳だか）車を爆破することができるボタンを持っており、そのボタンを押さない限り車に轢かれて死亡する。(McMahan 2005, 393)

もし運転者が歩行者の殺害を意図的に試みた場合、もしくは運転者の過失によって事故が引き起こされた場合（e.g.適切なメンテナンスを怠った）、運転者は事故に対して過失があるため、過失的責任を有する行為者（*culpability responsible agent*）と評価される。従って、歩行者の反撃行為は当然に認められるべきであろう。しかし、たとえ運転者が事故の原因に対して何ら過失を負っていない場合でも、McMahan は歩行者の反撃行為は認められるべきだと主張する。その理由は、運転者は事故の発生に対して道徳的責任を有するからである。McMahan 曰く、自身の行為が無実の人間に対して幾分かの危害のリスクを与えるという認識を有してその行為に及ぶ場合、その行為者は自身の行為の結果に対して道徳的責任を負う。上の例ならば、良心的な運転者は何トンにもおよぶ鉄の塊を、自身の目的の達成のために、他の道路利用者を何らかの事由で危険に晒す可能性があると認識して利用に至っているため、道徳的責任が課されると McMahan は主張する(McMahan 2005, 394)。

McMahan は正当防衛の成立の条件として道徳的責任の要件の他に、危害行為自体の客観的な正当性が欠けていることをあげている。上の例における危害行為とは、「運転者が無実の歩行者を轢く行為」が該当するため、この例での危害行為には正当性が認められない。ではいかなる行為に客観的な正当性があると言えるのだろうか。McMahan は一例として、正義に適う戦争に参加

する兵士が敵国の軍事施設を爆破する行為を挙げている。ここで注目すべき点は、この客観的な正当性は危害行為の経緯といった特殊な事情を考慮しないという点だ。つまり、運転の理由がたとえ急患を運ぶため、あるいは妊婦を病院に届けるといった自己の利益追求以外の理由であったとしても、正当性を認める要素になり得ないということだ。この点について McMahan は、例外を認めてしまうことは線引き問題¹²に陥る可能性があるため、客観的事実のみで判断すべきだと述べている(McMahan 2005, 398-400)。

以上の理由から良心的な運転者の思考実験では、運転者は事故に対して道徳的責任を有し、その危害行為は客観的な正当性を欠いているため、正当防衛が認められ、歩行者の起爆装置を用いて運転者を殺害するという反撃行為は正当化されると結論づけられている。McMahan の思考実験は自動運転車ではなく一般車（人が操縦する車）を想定している。しかし、この道徳的責任の発生根拠に基づけば、自動運転車の搭乗者にも同様に道徳的責任が課せられると Kauppinen は論じた(Kauppinen 2021)。Kauppinen はこの良心的な運転者の思考実験で引き合いに出された車が、たとえ自動運転車であろうと、運転者（搭乗者）の事故の発生に対する認識は同様にあるため、道徳的責任の評価が変化することはないと考える。以上の点から McMahan の正当防衛に対する主張は、歩行者の搭乗者に対する正当防衛を認めるため、歩行者が救済されるようなアルゴリズム設計が理論的には正義に適うと Kauppinen は主張する(Kauppinen 2021)。

このように、道徳的責任の有無によって誰が危害を受容すべきかという公平性の議論、また、その公平性の議論から一歩進んで展開される McMahan

¹² すなわち、ある危害行為には客観的な正当性がないにも関わらず、例外的に反撃行為を認めるという論理を展開するのであれば、その「例外」を規定しなければならない。しかし、その「例外」を規定するのは極めて困難であろう。例えば、怪我人を病人に届けるような自己利益以外の行為を例外的と規定するにしても、その患者が運転者の息子の場合、自己利益以外として認められるのか。このような線引きの議論の発生を McMahan は危惧した(McMahan 2005, 398-400)。

の正当防衛の議論には説得力がある。故に、それらの議論を応用して歩行者の保護を主張する Lin や Kauppinen の意見は一見すると正しいように思える。しかし、自動運転車の搭乗者と一般の自動車の運転者を同一視して道徳的責任の評価をすること、そしていかなる歩行者をも道徳的に全く責任がないと捉えることは、いささか早計であるように思える。一般車の事故と自動運転車の事故の相違点から倫理的な違いは見出せないだろうか。また、事故が発生する一場面を切り取って搭乗者と歩行者の道徳的責任を検討する方法が見落としている論点はないだろうか。道徳的責任の評価を再検討することで、これら先行研究とは異なった結論が導けるように筆者は考える。

4. 道徳的責任の評価 ―事故に対する搭乗者と歩行者の道徳的責任の有無と程度

前節では、危害受容者の決定における公平原則によって事故に対する道徳的責任がトレードオフ問題の命の価値判断に影響を与えること、そして一部先行研究ではそれを論拠に歩行者の安全の優先を主張していると説明した。第4節では、道徳的責任が課される条件を簡単に概観しながら、搭乗者と歩行者の事故に対する道徳的責任を検討する。その過程で先行研究が見落としている道徳的責任の評価のある性質が浮上する。そして節の最後に両者の道徳的責任の評価が、アルゴリズム設計にどう影響するか検討する。

4.1 道徳的責任の概説

「ある人間が道徳的責任を負う」という言葉が意味することは、大まかに2種類に分かれる。1つ目は非難に値する行為（不作為的行為も含む）を過去にしたために道徳上の責任が課される状態（backward-responsibility と呼ばれる）であり、もう1つは、将来の出来事に対して危害を未然に防ぐ、あるいは善を最大化するために道徳上の責任を負っている状態（forward-

responsibility と呼ばれる) である(Fahlquist 2018, 29-30)。前者の責任を有している状態、あるいは後者の責任を果たせなかった場合、その行為者は何かしらの反応が要求されるだろう。多くの場合では、道徳的な叱責が向けられるため、たとえば謝意の表明などが該当すると考えられる。あるいは、道徳的責任が根拠となって、法的責任が問われるといった実践も考えられる(Duff 2009, 978)。そして本稿で見てきたようなトレードオフのような状況では、どちらが危害を受容すべきか判断する際に道徳的責任が根拠になりうる。

ではいかなる条件のもとで行為者は自身の行為に対して道徳的責任を負うのか。歴史的にはコントロール可能性と認識的条件 (epistemic conditions) の 2 つの側面からその責任の有無が判断されるべきであると考えられてきた(Montminy 2021, 168)。

コントロール可能性とは、行為者の行為と結果に因果関係が存在し、その行為者に行為の結果に対して幾分かの操作性があった場合、そして行為者に別行為可能性があった場合は道徳的責任を課するという基本的な概念である(Wieland, Robichaud, and Wieland 2017, 3)。道徳的責任の条件として、行為者に自由意志や別行為可能性を求めるのは妥当な条件であるように思える一方で、決定論やフランクファートケースといった懐疑的批判にさらされてきた(McKenna 2022)。本稿では当該議論については深く言及せず、行為者は基本的なコントロール可能性を持つ行為主体であると仮定して議論を進める。

一方の認識的条件とは、行為者が行為に対するある一定の認識の条件を満たせば道徳的責任を課するという概念である。その具体的な条件の内容については議論が多岐に渡るが、行為の結果に対する認識は必要条件のうちの 1 つであると考えられる。例えば、ある行為者が他者に危害を与えた時、その行為者が危害の発生を意図していなくても、その危害が行為によって生じる可能性を認識していた場合、この結果に対する認識の条件は満たされる。そしてこの結果に対する認識の条件に関しては、危害の発生確率に対する認識に

応じて課せられる道徳的責任の程度が変化すると考えられる（詳しくは後述する）。この点を加味することによって、自動運転車の搭乗者の事故に対する道徳的責任の程度は一般車の運転者のその程度とは異なると筆者は考える。

4.2 搭乗者の道徳的責任

Kauppinen (2020)は、事故に対して過失がない一般自動車の運転者と事故に対して過失がない自動運転車の搭乗者の両者は、それぞれの事故に対して同程度の道徳的責任があると主張する。しかし、この主張には問題があるだろう。なぜならば、「一般車を運転する」という行為と「自動運転車を発進させる（使用する）」という行為の間にある重大な相違点を見落としているからである。それは危害の発生の確率の差異である。もし自動運転システムが高水準の安全性で走行可能になる場合、人が運転する一般的な車より事故が発生する確率は格段に減少するため、客観的な事実として自動運転車を利用する方が危害の発生確率は低くなる。したがって、この事実を認識する自動運転車の搭乗者の「自動運転車を発進させる（使用する）」という行為は「一般車を運転する」という行為と比較すると、より低い危害の発生確率の認識を伴う行為であると言えよう。よって、もし道徳的責任の程度が危害の発生確率の認識によって変化するのであれば、自動運転種の搭乗者の方が過失なき一般車の運転者（McMahan の例でいう *the conscientious driver*）よりも軽い道徳的責任を課せられるべきだろう。

直観的に道徳的責任と危害の発生確率に相関性を認めることは妥当であるように思える。例えば、人を見たらすぐ襲おうとする獰猛な犬を散歩させる男性 X と、滅多に人を襲わない温厚な犬を散歩させる女性 Y がいたとする。他の全ての条件が同一だと仮定して、もし、この男性 X の犬と女性 Y の犬が散歩中に他の通行者を襲って怪我をさせてしまった場合、男性 X の方が強い道徳的非難に値するように思える。なぜならば、男性 X は女性 Y よりも他人

を傷つけてしまうかもしれないという強い認識がありながら、散歩をすることを選択し、結果的に他人を傷つけているからである。しかし、ここで疑問となるのは、危害の発生確率の認識は主観に依存するため、主観的なリスク評価で道徳的責任の程度が決定するような道徳評価の性質に規範性はあるのか、という点である。確かに上の例における男性 X の犬が獐猛であるという評価は客観的であり、男性 X の主観的な評価では獐猛な犬ではなく、温厚な犬のかもしれない。このように主観による評価は恣意的であるため、そもそも危害の発生確率というものを推定できるのかという問題がある、そのような不確定な推定に基づいて道徳的責任の程度を変化させるのは規範性を欠き、妥当ではないようにも考えられる。

確かに、危害の発生確率の評価が完全に主観に依存してしまえば、この予見可能性の性質は妥当性を失うだろう。なぜかという、完全な主観主義のもとではリスク評価は個人によって異なる上に、どの個人の評価が優れているか見極める手段が存在しなくなってしまうからだ。上の例で考えれば、獐猛な犬を散歩させることによる危害の発生確率を男性 X 自身は.001 と捉え、他人である男性 Y は.01 と捉え、同じように他人である男性 Z は.1 と捉えるかもしれない。そして、リスク評価が主観のみに依拠するのであれば、3 人のリスク評価のうち、どれが最も正確であるのかという比較を行うことはできない(Oberdiek 2017, 23-24)。ゆえに、そのような恣意的なリスク評価に合わせて道徳的責任の程度を決定するのは妥当ではないであろう。しかし我々は、日常的にリスク評価を直観的に行い、ある程度の予測を立てて、どれがおおよそ正しいか判断することができる(例えば、片手で自転車を運転するより、両手で自転車を運転した方が事故を起こす確率が低くなるなど)。そして、それに基づいて道徳的責任の程度が変化することについても違和感を覚えることはない。そこでこの問題を乗り越えるために、リスク評価に客観的な、すなわち統計的な評価を組み入れる必要が出てくるだろう。

主観に基づくリスク評価は個々人の信念をもとに算出されるわけだが、その信念が統計的・あるいは経験的な証拠に基づいて形成されている場合、そのリスク評価はその他のリスク評価よりも信用に値すると考えることができる(Oberdiek 2017; Placani and Broadhead 2021)。例えば、道路を車で走行する場合、交差点のある道の方が、交差点のない道よりも衝突が起きる可能性が高いことは、統計的に肯定できる。よって、ある道路で走行することのリスク評価を交差点の有無や、その他の統計的な関連性が認められる客観的な情報によって行われる場合、その評価はそうでない評価よりも信用できるだろう。このように危害の発生確率を客観的な証拠に基づく個人の信念から主観的に算出されるものだと考えれば、道徳的責任と危害の発生確率の相関性は一定の規範性を持つため、認められるだろう(Oberdiek 2017)。

以上の議論を受け入れるのであれば、自動運転車の搭乗者の方が過失なき一般車の運転者より、事故に対して軽い道徳的責任を負うと考える。冒頭でも述べたように、人間の反応速度や判断速度を考えると、自動運転技術の方が事故の発生確率が低いと推測できる。このことから、より低いリスクを社会に持ち込む自動運転車の搭乗者の方が道徳的責任は軽く、Kauppinen (2020) のような両者の各々の事故に対する道徳的責任を完全に同一視する見解は誤りであろう。

4.3 歩行者の道徳的責任

歩行者の法令違反によって事故が引き起こされた場合、一定程度の道徳的責任が歩行者に課されること自体への異論は少ないであろう。そしてそのような状況では歩行者が犠牲になっても止むを得ないと考えられる(と仮定する)。問題となるのは、そのような過失が一切ない歩行者に対しての道徳的責任の評価である。もし Lin が主張するように、全ての歩行者には道徳的な責任が全くないと考えられるのならば、たとえ搭乗者の事故に対する道徳的責

任が従来想定されていた程度より軽くても、危害受容者の決定における公平原則の観点から、歩行者が救済されるようなアルゴリズムが採用されるべきであるように思える。

しかし、いかなる歩行者も事故に対して道徳的な責任がないと考えるのは早計ではないだろうか。確かに、基本的に道徳的責任が問われるのは結果に対して因果関係を持つ行為者である。しかし、たとえある行為者が直接的にある結果を引き起こさなくとも、その結果に対して道徳的責任を負うべき場合は想定できるだろう。まず以下の例について考えてもらいたい。

電気椅子のスイッチ：ある部屋には見た目が全く同じスイッチが3つ壁に取り付けてあり、そのうちの1つのスイッチは室内にある電気椅子を作動させることができる。3人の兄弟は娯楽目的でこの部屋に入り、3人で同時にスイッチを押して、1人の人間を電気椅子にかけて殺害した。アタリのスイッチを押したのは長男だった。

アタリのスイッチを押した長男は殺害の直接的な原因となる行為をしたため、間違いなく殺害に対する道徳的責任を負う。では、殺害の原因となる行為をしていない残りの2人の兄弟は殺害に対する道徳的責任を逃れるのだろうか。そうではないだろう。3人はアタリのスイッチを押すことで誰かが人を殺す可能性があること、そして誰が結果を発生させるかは運であることを認識した状態で行為に及んでいる。そして実際に3人が同時にスイッチを押した結果として、たまたま長男の行為が殺人につながったのであって、誰がアタリの電気椅子のスイッチを押してもおかしくない状況であった。したがって、長男だけが課される道徳上の責任要素はないため、3人は同等の道徳的責任を負うべきだと考えられる。これは道徳的運と呼ばれる Williams と Nagel らによって展開された議論に含まれる論点であり、彼らの問題提起は、

行為に対する道徳的な評価は行為者がコントロール性を持たない外的要因（すなわち運）によって影響されるべきではないと直観的に思っているのににもかかわらず、我々はそのような影響を受けた行為者を道徳的評価の対象として考えている、というものであった(Nagel 2012; Williams 1981)。確かに、我々の行動はさまざまな運の問題にさらされており、現実問題として道徳的評価がどこまで運から独立できるのかというのは1つの倫理的な争点である。しかし、複数の行為者が結果は運で決まるという認識のもと行為に及び、実際に結果の発生が完全に運によって決まる場合、その結果に対する道徳的責任の評価は運によって左右されるべきではないだろう。

このように、電気椅子のスイッチの例のような状況では、結果に対する運を修正し、行為者全てに等しい道徳的責任を課するのが妥当であることがわかった。次に、電気椅子のボタンの例と類似する以下の状況について考えてもらいたい。

拳銃のロシアンルーレット：テーブルの上にいくつかの銃が並べられており、そのうちの1つの銃には実弾が装填されていて、100分の1の確率で弾が発砲される。参加者はその中から1つの銃を選び、固定装置に拳銃を置き、空に向けて引き金を引く。そしてもし実弾が発砲されてしまったら負けというゲームがある。ある日、100人目の参加者である男性がゲームに挑戦した結果、弾が発砲された。その弾は不運にも道を歩いていた少年にあたり、その少年は亡くなった。なお、男性を含む全ての参加者は誰が発砲するかは運で決まることを知っており、運が悪ければ発砲された弾が通行人に当たってしまう可能性も認識してゲームに参加していた。

発砲した男性が少年の死に対して道徳的責任を負うことは妥当であろう。

では、この男性と全く同じ認識状態で同じ行為をした他の参加者に対してはどうだろうか。筆者はこの例も電気椅子のスイッチの例と同じように他の参加者もこの男性と同程度の道徳的責任を負うべきだと考える。なぜならば、全ての参加者は通行人を殺傷してしまう可能性と、参加者全員が誰によってその結果を発生させるかは完全に運によって決まることを認識していた。そして、結果としてたまたま男性の行為が殺人につながったわけだが、誰が弾を発砲して歩行者を殺傷してもおかしくなかった、と電気椅子のスイッチの例のように言えるからである。

しかし、この例は電気椅子のスイッチの例とは1つの相違点がある。それはそれぞれの行為の時間差である。電気椅子のスイッチの例では兄弟3人が同時に行為に及んで、そのうちの1人が電気椅子の作動という結果を引き起こした。一方、拳銃のロシアンルーレットの例では、99人の参加者は発砲してしまった男性より前に行為を終えている。このように拳銃のロシアンルーレットの例では結果を引き起こした行為と、そうならなかった行為の間に時間差がある。しかし、このような時間差は、少なくとも、実際に結果を引き起こした行為より以前に行われた行為については道徳的責任の免除理由にはならないだろう。たとえば、電気椅子のボタンの例で3人兄弟は同時にスイッチを押さず、長男、次男、三男が順番に部屋に入って3つのうちのどれかのスイッチを押していくとする。そして一周目の三男の番でアタリのスイッチが押されたとしよう。このようなケースでも3兄弟は同時に押す場合と同様に、同一の認識状態で同一の行為を行なっていることから、たとえ行為間に時間差があろうと、それによって倫理的に異なる評価が生じることはないように考えられる。しかし、もし1周目の次男の番でアタリのスイッチが押された場合はどうだろうか。三男はゲームに参加する意志はあったが、実際に行為に及んでいない。この場合、長男と次男については上のケースと同様の評価ができるため、2人に同程度の道徳的責任を負わせる事が可能である

う。一方で、三男はスイッチを押す意志はあったが実際に行為に及んでいない。そのため、実際に行為に及んでいたか否かは断定できず、長男と次男とは異なる道德評価が下されるべきだろう。この点で、スイッチを押す意志のみでどの程度の道德的責任が負わされるべきかについては更なる議論が必要であろう。しかし、少なくともすでに行われた行為については、その行為が結果を引き起こす行為と同時に行われようと、それ以前に行われようと道德評価に影響をもたらさないと言える。

ここまでの議論をまとめると、ある結果に対する道德的責任は、その結果に対して直接的な因果関係のある行為者のみに限られない場合があるという事である。そして、その1つの例として運によって誰が結果を発生するか決まる場合が挙げられる。具体的には、複数行為者がある結果の発生を意図していた、あるいは発生の可能性を知っていた、そしてその結果を誰が実際に発生させるのかは完全なる運であることを認識している状態で行為に及んでいた場合である。電気椅子のスイッチと拳銃のロシアンルーレットはその例として挙げられた。

そして筆者は、拳銃のロシアンルーレットの例と自動運転車の事故は行為者同士の関係性が同一の構造をしているため、自動運転車の事故に対しても同様の議論が適用できると主張する。自動運転車の利用者は他者に危害を与える可能性があるという認識を有しながらも、自身の目的の達成のために社会に危害を持ち込むという選択をする。そして、自動運転車事故の発生原因のどれもが搭乗者の過失によって生じるものではない（図1参照）ため、利用者間では誰が実際に事故を起こすかは運によって決まるという認識がある。この点は Hevelke と Nida-Rumelin も検討しており、「乗っている自動運転車が事故に遭う利用者は、他の自動運転車の利用者とは何ら変わらない行為をしている。つまり事故にあった利用者は単に不運であっただけに過ぎない」（Hevelke and Nida-Rümelin 2015, 627）と述べ、事故に遭うか遭わないかは搭乗

者の過失ではなく、運の問題であると主張する。これらの認識をもとに結果として利用者内の誰かが運悪く事故に遭遇するわけだが、その事故発生以前に自動運転車を利用した者の中の誰かが事故に遭遇していてもおかしくなかったと言えるだろう。したがって、自動運転車の利用者同士の関係性は拳銃のロシアンルーレットに参加者間の関係性と同じ構造であると言える。よって自動運転車の事故に対しても結果に対する運を修正して事故に対する道徳評価をする必要があると考えられる。

上の議論を受け入れるならば、事故発生時に歩行者であろうと、事故発生以前に一度でも自動運転車を利用したことがあれば¹³、いかなる事故に対しても道徳的責任を幾分か有するだろう。ここで強調すべきことは、自動運転車を利用したことがある者は、事故に遭った利用者と同等の道徳的責任を有するわけではないという点である。電気椅子のスイッチと拳銃のロシアンルーレットの例では、全ての行為者が同じ回数だけ行為に及んでいたため、同程度の道徳的責任が課せられるのが妥当であると考えられた。しかし、自動運転車事故の場合は結果の発生に対する寄与度が利用回数によって異なる。利用回数が多ければ多いほど社会にリスクを与えていることになるため、道徳的責任もそれに応じて変化すると考えると、道徳的責任は自動運転車の利用回数に比例して重くなるのが理論的には正しくなる。したがって、事故に遭遇した自動運転車利用者と同程度の責任が幸運にも事故に遭遇していない利用者に課せられるわけではなく、各々の利用回数にしたがって道徳的責任の程度が決まるのが本来妥当だろう。しかしながら、そのような細密な道徳的責任の評価をすることは現実的に不可能だと考えられるため、この点は検

¹³ 議論の補足であるが、道徳的責任の議論は道徳的行為者性を有する者のみに該当する。すなわち、道徳的行為者性を有さない行為者（子供など）に事故に対する道徳的責任を課することはできない。この「道徳的行為者」が自動運転車の倫理の文脈でどのように定義されるかをここで論じることはしないが、ひとまずは18歳以上（普通自動車免許取得可能年齢かつ民法の定める成人年齢）が道徳的行為者性の条件だと考える。

討せず、過去に自動運転車を利用したものは事故に対して道徳的に責任が全くないとは結論づけられないという主張に留める。よって、自動運転車を利用していない歩行者（「純粋な歩行者」と呼ぶ）が事故の発生に対して過失がないときのみ、自動車事故における道徳上の帰責性が全くなく、アルゴリズム設計において、道徳的な配慮が求められる道路利用者になると考えられる。次節にて、その配慮の内容について考えていく。

4.4 道徳的責任が要求する実践

4.2 と 4.3 では、搭乗者には事故に対して軽度の道徳的責任が課され、事故の発生原因について歩行者に過失がある場合は、歩行者に比較的に重い道徳的責任が課されると説明した。さらに、たとえ事故に対する過失がなくとも、一度でも自動運転車を利用したことのある歩行者は幾分かの道徳的責任を負い、反対に自動運転車を一度も利用しない歩行者（すなわち純粋な歩行者）だけが道徳的責任を全く負わないと主張した。では、このような道徳的責任の評価によって、トレードオフ事故に対するアルゴリズム設計、あるいは政府の制度設計においてどのような実践が要求されるのだろうか。

歩行者の過失によって発生するトレードオフ事故については、搭乗者の安全が優先させられるアルゴリズムが採用されても致し方ないであろう。すなわち、この状況では、歩行者が救われなくとも不正義であるという見方にはならないだろう。一方で、純粋な歩行者とのトレードオフ事故については、筆者は以下の2つの条件のいずれかを満たさなければ道徳的責任の議論によって自動運転車の導入が不正義であると主張できる。

- 1) トレードオフ事故において純粋な歩行者を優先的に救うようなアルゴリズムを組み入れる
- 2) 自動運転車の導入によって純粋な歩行者の年間総死傷者数の減少が見

込める

条件 1) は技術的には実現可能な条件であろう。例えば、中国では 200 万台の監視カメラが街に張り巡らされており、カメラに映った人物の個人情報を集められたデータサーバーから特定することが可能である(Ni and Wang 2020)。よって個人の自動運転車の使用履歴がデータベースに登録すれば、純粋な歩行者を判別し、事故発生時に優先的に救う事は技術的に可能になるかもしれない。この手段は事故に対する道徳的責任の有無が命の価値判断に直接反映されるため、望ましい形ではあると考えられる一方、プライバシーの観点で倫理的批判を引き起こす可能性が高く、実行性は極めて低いと言える。

条件 2) は、自動運転車メーカー（あるいは政府）が自動運転車の導入後の年間の純粋な歩行者の死傷者数が、導入しない場合の年間の死傷者数より減少するようにアルゴリズム設計することを意味する。この条件下では、トレードオフ事故において純粋な歩行者は特別視されず、日常的に自動運転車を利用する歩行者と同等の扱いを受ける。従って、不正義的に事故の犠牲の対象になる可能性がある。しかし自動運転車の導入によって純粋な歩行者が交通事故に巻き込まれる可能性が全体的に減少するのであれば、たとえトレードオフ事故の際に不正義が発生するとしても、彼らにとって自動運転車の導入が望ましいものとなる。これによりこの不正義は克服され、道徳的責任の議論が反映されたアルゴリズム設計がなされたと評価できると考えられる。この条件に従えば、全体の死傷者数が大幅に減少するアルゴリズム設計が存在していても、その政策によって純粋な歩行者の死傷者数が導入しない場合と比較して減少しない場合、その政策は不正義的であるとして退けられなければならない。

条件 1) の倫理的なハードルを考えると、条件 2) が現実的な実践である。従って、道徳的責任の議論によって条件 2) を満たすことが自動車メーカー

あるいは政府に要求されると結論づけられる。それに伴い、自動車メーカーあるいは政府はまず純粋な歩行者の大まかな人数を推定し、自動運転車を導入しない場合とする場合のそれぞれの死傷者数の予測を立てる必要があるだろう。現在の自動運転車の購買意欲を考慮すれば、純粋な歩行者の人数はかなり少数になると推定できる(Takaguchi et al., n.d.)。従って、自動運転車が高い安全水準で運行が可能であれば、自動運転車の高い普及率が純粋な歩行者の死傷者数の減少につながると推測できる。この仮定に従うのであれば、普及率が高くなるようなアルゴリズム設計を進めるために、どのような自動運転車が消費者の購買意欲を上げるのか調査する実証的研究が今後より必要だろう。

5. おわりに

本稿は自動運転車の実用化に際して発生するトレードオフ問題に対して、道徳的責任の議論がどのような実践を要求するか論じた。トレードオフ問題とは命の価値判断を行う必要があるジレンマ的な状況に対する自動運転車のアルゴリズム設計問題であり、事故に対する道徳的責任の有無、及び程度はその価値判断に影響をもたらす倫理的な要素のうちの1つである。一部先行研究では歩行者を道徳的な責任を持たないため、歩行者を保護するようなアルゴリズム設計が主張されてきた。

筆者は自動運転車の搭乗者と歩行者の事故に対する道徳的責任を再検討し、搭乗者は軽い程度の道徳的責任があると主張した上で、たとえ事故発生時に歩行者であっても、一度でも自動運転車を利用したことがある場合は幾分か道徳的責任が課せられるべきだと主張する。そして、自動運転車を一度も利用しないような歩行者（「純粋な歩行者」と呼んだ）のみが道徳的な責任がないと評価されるべきだと考える。この道徳的責任の評価は、自動運転車の導入によって純粋な歩行者の年間の死傷者数が導入されない場合と比較して

減少することを要求するし、この条件の達成が自動車メーカーあるいは政府に求められると結論づけた。

特筆すべき点として、道徳的責任の評価における 2 つの論点に着目した。1 つは危害の発生確率に応じて責任の程度が変化すること。もう 1 つはリスクの危害受容者の決定のような、将来の出来事に対するリスク分配を前もって行う場合は結果に対する道徳的な運を排除して責任を検討すべきだということである。これらの論点は今後の AI の利用における責任の問題でも鍵になる場合があるだろう。AI の利用では、想定外の危害が発生する可能性が高い。そこで責任の所在を明確にするためには開発者や利用者の認識を確認できるような制度づくりが求められるかもしれない。

本稿はトレードオフ事故の中でも対歩行者の状況に焦点を当てた。しかし、トレードオフ事故は他の道路利用者との間でも発生すると考えられるため、他の道路利用者の事故に対する道徳的責任の評価も行う必要がある。また、命の価値判断において道徳的責任が唯一の判断要素であるとは限らない。人数差や、個人の属性差を車が技術的に認識可能になる場合、それらの要素も考慮してアルゴリズム設計をする必要がある。本稿の議論はその意味では限定的ではあるが、その他のトレードオフ事故に関わる議論の足がかりになれば幸いである。

参考文献

- Doggett, Tyler. 2011. “Recent Work on the Ethics of Self-Defense.” *Philosophy Compass* 6 (4): 220–33. <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2010.00382.x>.
- Duff, Robin. 2009. “Legal and Moral Responsibility.” *Philosophy Compass* 4 (December). <https://doi.org/10.1111/j.1747-9991.2009.00257.x>.
- Fahlquist, Jessica. 2018. *Moral Responsibility and Risk in Society: Examples from Emerging Technologies, Public Health and Environment*. *Moral Responsibility and Risk in Society*:

- Examples from Emerging Technologies, Public Health and Environment.*
<https://doi.org/10.4324/9781315639628>.
- Foot, Philippa. 1967. "The Problem of Abortion and the Doctrine of the Double Effect in Virtues and Vices." *Oxford Review* 5, 5–15.
- Gill, Tripat. 2021. "Ethical Dilemmas Are Really Important to Potential Adopters of Autonomous Vehicles." *Ethics and Information Technology* 23 (4): 657–73.
<https://doi.org/10.1007/s10676-021-09605-y>.
- Gogoll, Jan, and Julian F. Müller. 2017. "Autonomous Cars: In Favor of a Mandatory Ethics Setting." *Science and Engineering Ethics* 23 (3): 681–700.
<https://doi.org/10.1007/s11948-016-9806-x>.
- Gurney, Jeffrey K. 2017. "Imputing Driverhood: Applying a Reasonable Driver Standard to Accidents Caused by Autonomous Vehicles. In P. Lin, K. Abney, & R. Jenkins (Eds.), *Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence* (51–65). Oxford University Press," October. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190652951.003.0004>.
- Hevelke, Alexander, and Julian Nida-Rümelin. 2015. "Responsibility for Crashes of Autonomous Vehicles: An Ethical Analysis." *Science and Engineering Ethics* 21 (3): 619–30. <https://doi.org/10.1007/s11948-014-9565-5>.
- Kauppinen, Antti. 2021. "Who Should Bear the Risk When Self-Driving Vehicles Crash?" *Journal of Applied Philosophy* 38 (4): 630–45. <https://doi.org/10.1111/japp.12490>.
- Lin, Patrick. 2015. "Why Ethics Matters for Autonomous Cars." In *Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, edited by Markus Maurer, J. Christian Gerdes, Barbara Lenz, and Hermann Winner, 69–85. Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45854-9_4.
- McKenna, Michael. 2022. "Reasons-Responsiveness, Frankfurt Examples, and the Free Will Ability." In *The Oxford Handbook of Moral Responsibility*, edited by Dana Kay Nelkin and Derk Pereboom, 0. Oxford University Press.

- <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190679309.013.4>.
- McMahan, Jeff. 2005. "The Basis of Moral Liability to Defensive Killing." *Philosophical Issues* 15: 386–405.
- Montminy, Martin. 2021. "Defending the Epistemic Condition on Moral Responsibility." *Journal of Ethics and Social Philosophy* 20 (2). <https://doi.org/10.26556/jesp.v20i2.1405>.
- Munster, Gene, and Austin Bohlig. 2017. "Auto Outlook 2040: The Rise of Fully Autonomous Vehicles." Loup. September 6, 2017. <https://loupfunds.com/auto-outlook-2040-the-rise-of-fully-autonomous-vehicles/>.
- Nagel, Thomas. 2012. *Mortal Questions*. Canto Classics. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107341050>.
- Ni, Vincent, and Yitsing Wang. 2020. "How to 'disappear' on Happiness Avenue in Beijing." *BBC News*, November 24, 2020, sec. Technology. <https://www.bbc.com/news/technology-55053978>.
- Oberdiek, John. 2017. *Imposing Risk: A Normative Framework*. Oxford University Press UK.
- Persad, Govind, Alan Wertheimer, and Ezekiel J. Emanuel. 2009. "Principles for Allocation of Scarce Medical Interventions." *The Lancet* 373 (9661): 423–31. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60137-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60137-9).
- Placani, Adriana, and Stearns Broadhead. 2021. "Risk and Blameworthiness by Degree." *The Journal of Value Inquiry*, February, 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10790-021-09798-x>.
- Ropert, Samuel. 2019. "55 Million Fully Autonomous Vehicles Sold in 2040." IDATE DigiWorld. July 8, 2019. <https://en.idate.org/55-million-fully-autonomous-level-5-vehicles-in-2040/>.
- SAE. 2021. "SAE Levels of Driving Automation™ Refined for Clarity and International Audience." 2021. <https://www.sae.org/site/blog/sae-j3016-update>.
- Singh, Santokh. 2015. "Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle

- Crash Causation Survey (Traffic Safety Facts Crash Stats. Report No. DOT HS 812 115).” <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115.pdf>.
- Sugiura, Eri. 2021. “Honda Launches World’s First Level 3 Self-Driving Car.” Nikkei Asia. 2021. <https://asia.nikkei.com/Business/Automobiles/Honda-launches-world-s-first-level-3-self-driving-car>.
- Takaguchi, Kazuya, Andreas Kappes, James Yearsley, Tsutomu Sawai, Dominic Wilkinson, and Julian Savulescu. n.d. “Personal Ethical Settings for Driverless Cars and the Utility Paradox: An Ethical Analysis of Public Attitudes in UK and Japan.”
- Wieland, Jan Willem, Philip Robichaud, and Jan Willem Wieland, eds. 2017. “Introduction: The Epistemic Condition.” In *Responsibility: The Epistemic Condition*, 0. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198779667.003.0017>.
- Williams, Bernard. 1981. *Moral Luck*. Cambridge University Press.
- 内閣府 . 2020. “令和2年版交通安全白書全文.” 2020. https://www8.cao.go.jp/koutu/taisaku/r02kou_haku/index_zenbun_pdf.html.

(たかぐち かずや 京都大学大学院 文学研究科 博士後期課程)