

自動運転と社会倫理

文化的背景をふまえて

日本学術会議 学術フォーラム
自動車の自動運転の推進と社会的課題について
ー移動の本能と新しい社会のデザインー

2019年9月16日 於・日本学術会議講堂

日本学術会議第一部会員・学習院大学法学部教授(社会学)
遠藤薫

Contents

- 1. 地域と自動運転技術
- 2. 自動運転技術に関する意識調査
- 3. 自動運転(ロボット)技術と倫理
- 4. 究極の選択—トロッコ問題
- 5. 倫理と文化
- 6. おわりに—技術と社会の共進化を

1. はじめに

宮城県角田市にて

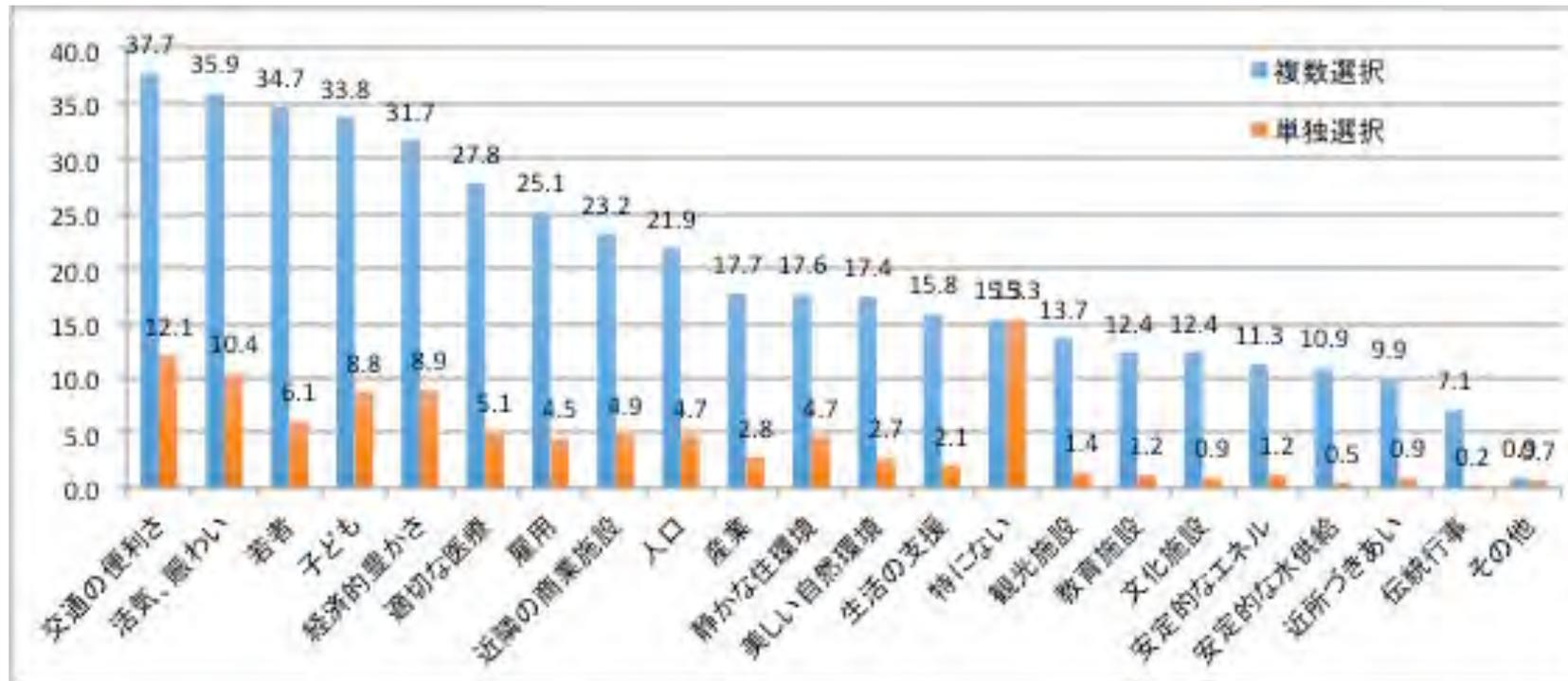
2019.3.12

• タクシーの運転手さんの話

- かつては養蚕で栄えたらしいが、現在はその面影はない。
- 311では大きな揺れ。蔵など倒壊した例も。
- 住人たちは高齢化しており、家を継ぐ者がいない
- 人口は1960年代までは4万人近くいたが、現在は2万人台。さらに減少傾向。
- かつての豊かさをうかがわせる大きな屋敷が見られるが、老朽化も。
- 道路は整備されていくが、路線バスは次々と廃止の方向
- タクシーも市内で15, 6台。不足している。
- 自家用車でなければ生活も困難。ただし高齢化で運転も困難。



あなたの住んでいる地域に必要なものは？

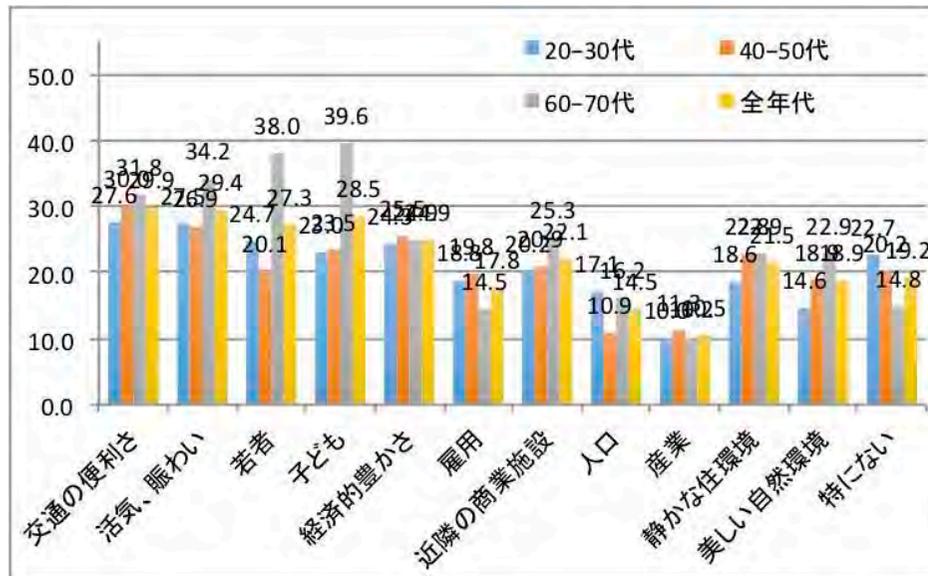


コミュニティに関する意識調査
インターネット調査 2018年10月実施, N=5002

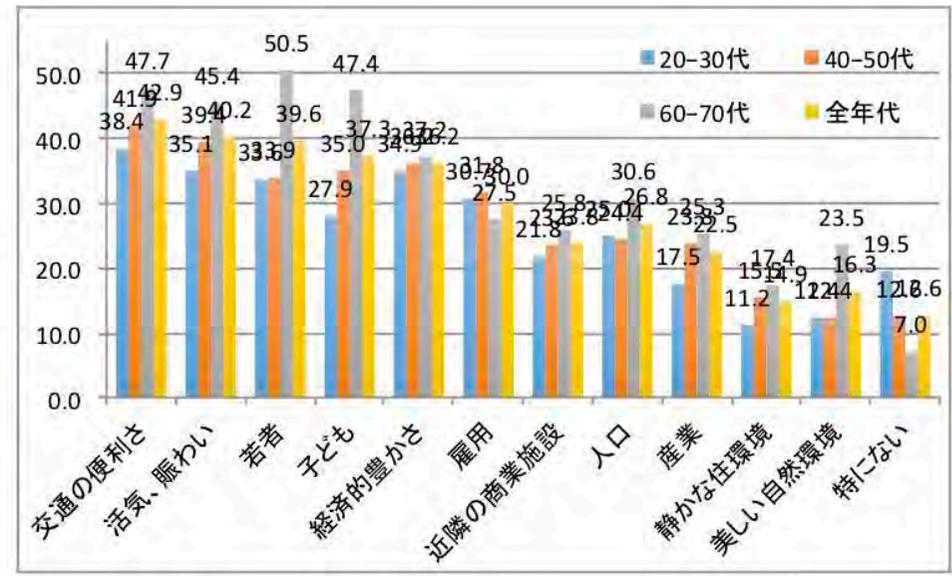
遠藤薫, 2019, 「人口縮小社会における都市と地域と「幸福」」
『学習院大学法学会雑誌』第54巻2号

あなたの住んでいる地域に必要なものは？

高齢者も若者も 地方でも都市部でも



都市部

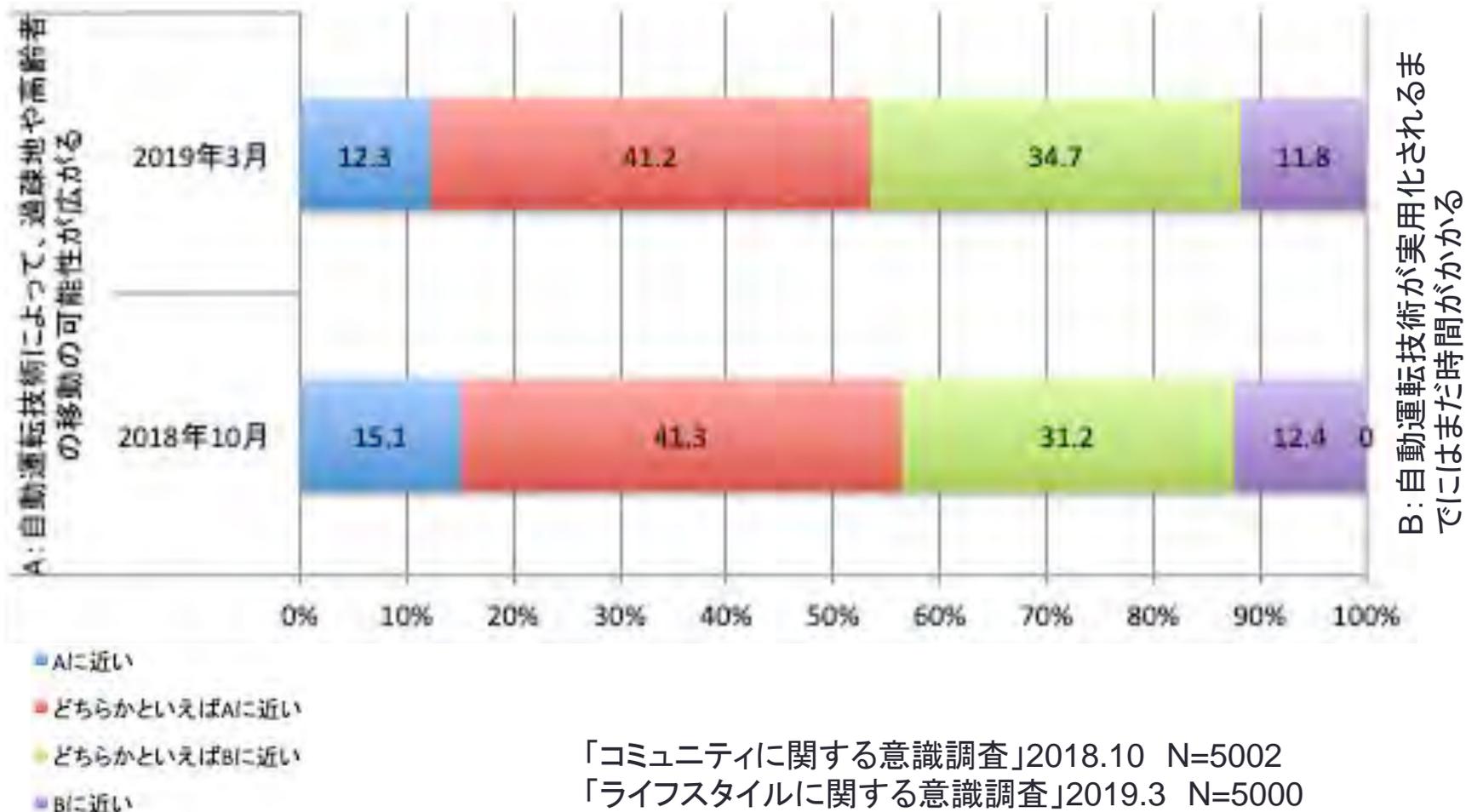


地方

移動の必要は思う以上に重要！

コミュニティに関する意識調査
インターネット調査 2018年10月実施
サンプル数:5002

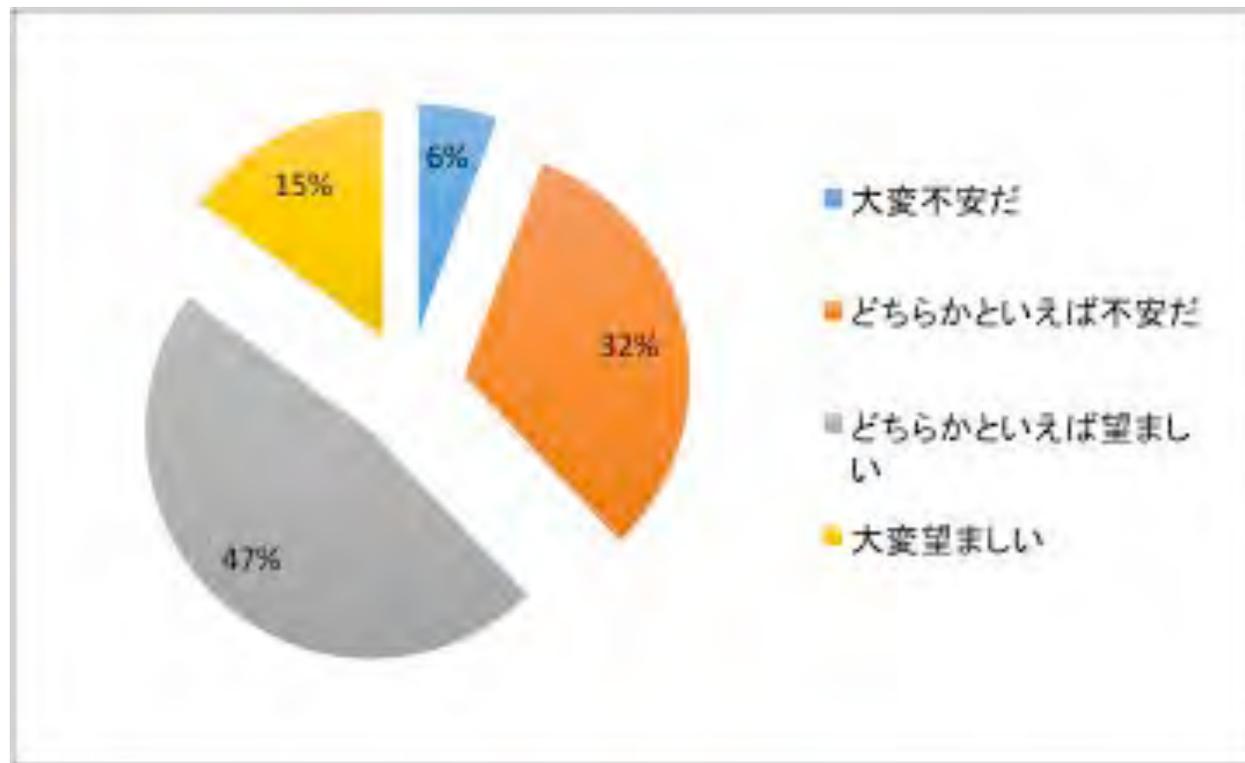
自動運転技術は地方問題に有効か



MaaS (Mobility as a Service) は、現代
日本における最大の社会的ニーズ

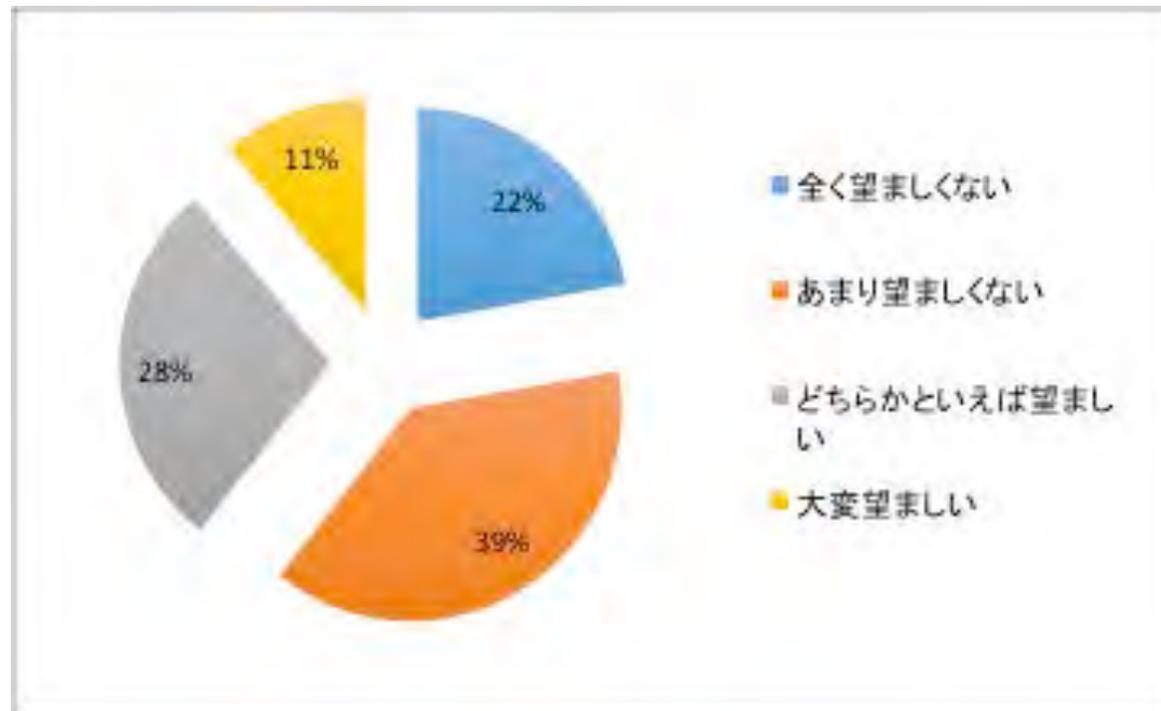
2. ふつうの人びとはどう感じているか --自動運転技術に関する意識調査

自動運転技術への期待と不安(日本)



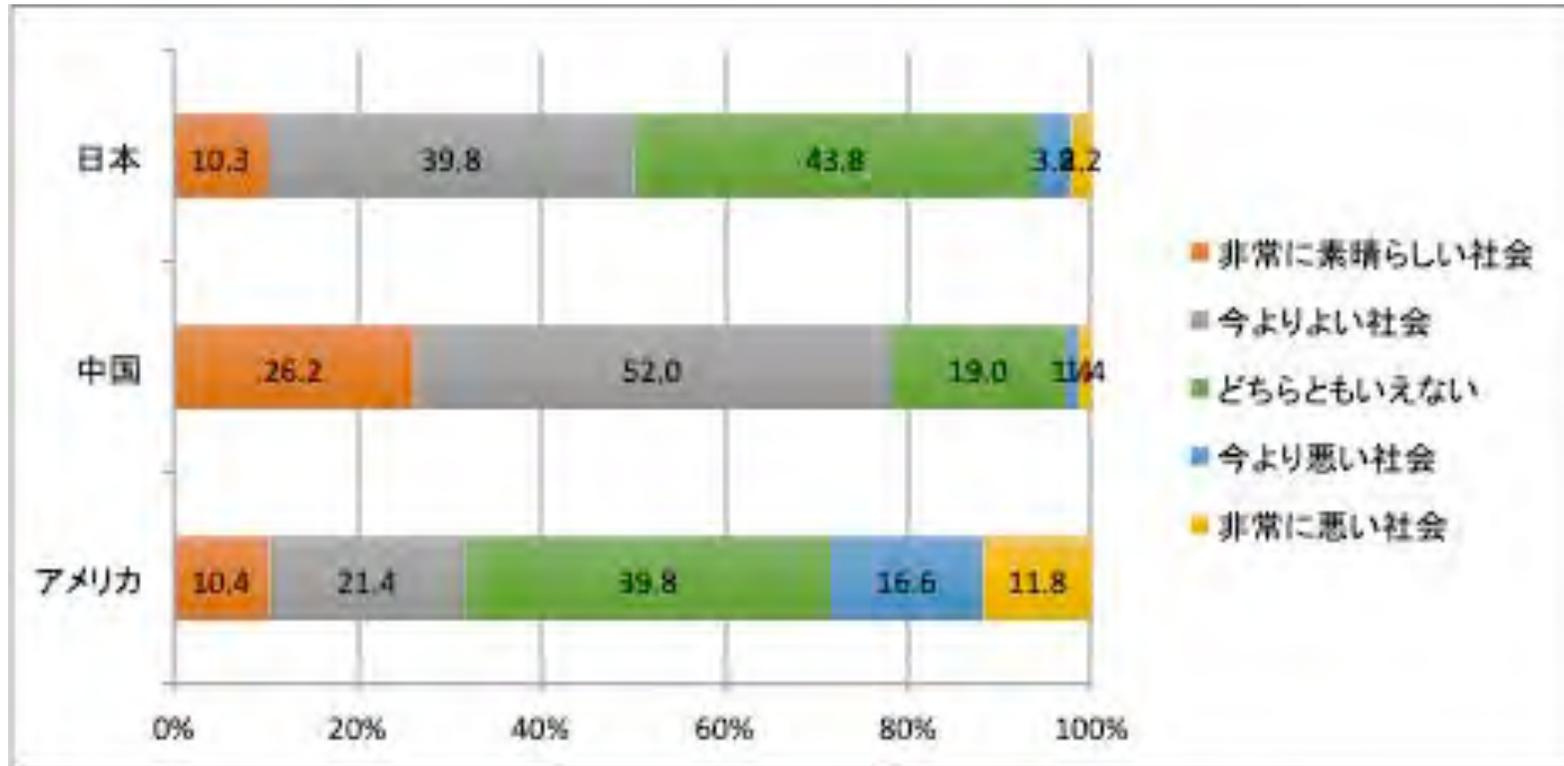
WIP調査
全国郵送調査 2018年11月実施
サンプル数:600

自動運転技術への期待と不安(アメリカ)



Pew Research Center調査
2017年10月実施
サンプル数:4153

自動運転技術への期待と不安(日中米)

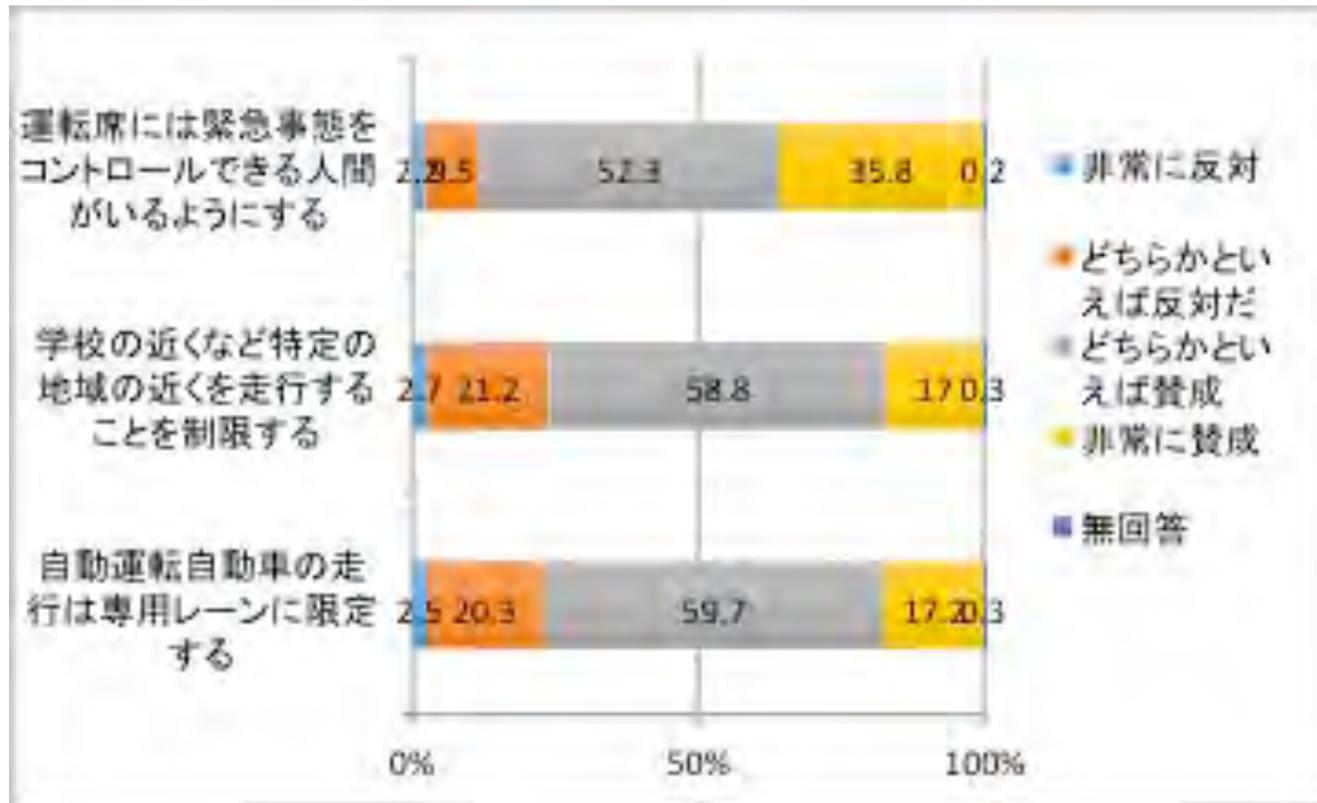


日本調査:2019年3月, ネット調査, 国勢調査による割当, サンプル数5000

中国調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

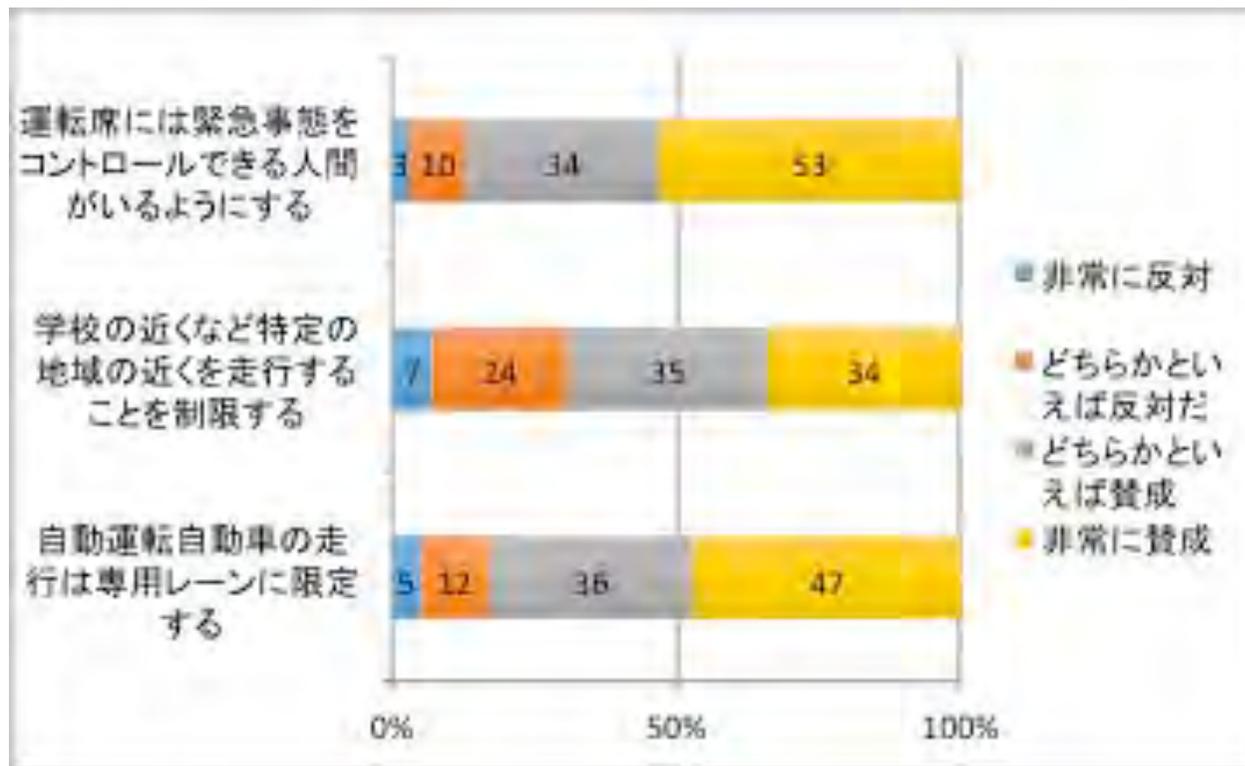
アメリカ調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

自動運転のルールは？



WIP調査
全国郵送調査 2018年11月実施
サンプル数:600

自動運転のルールは？（アメリカ）



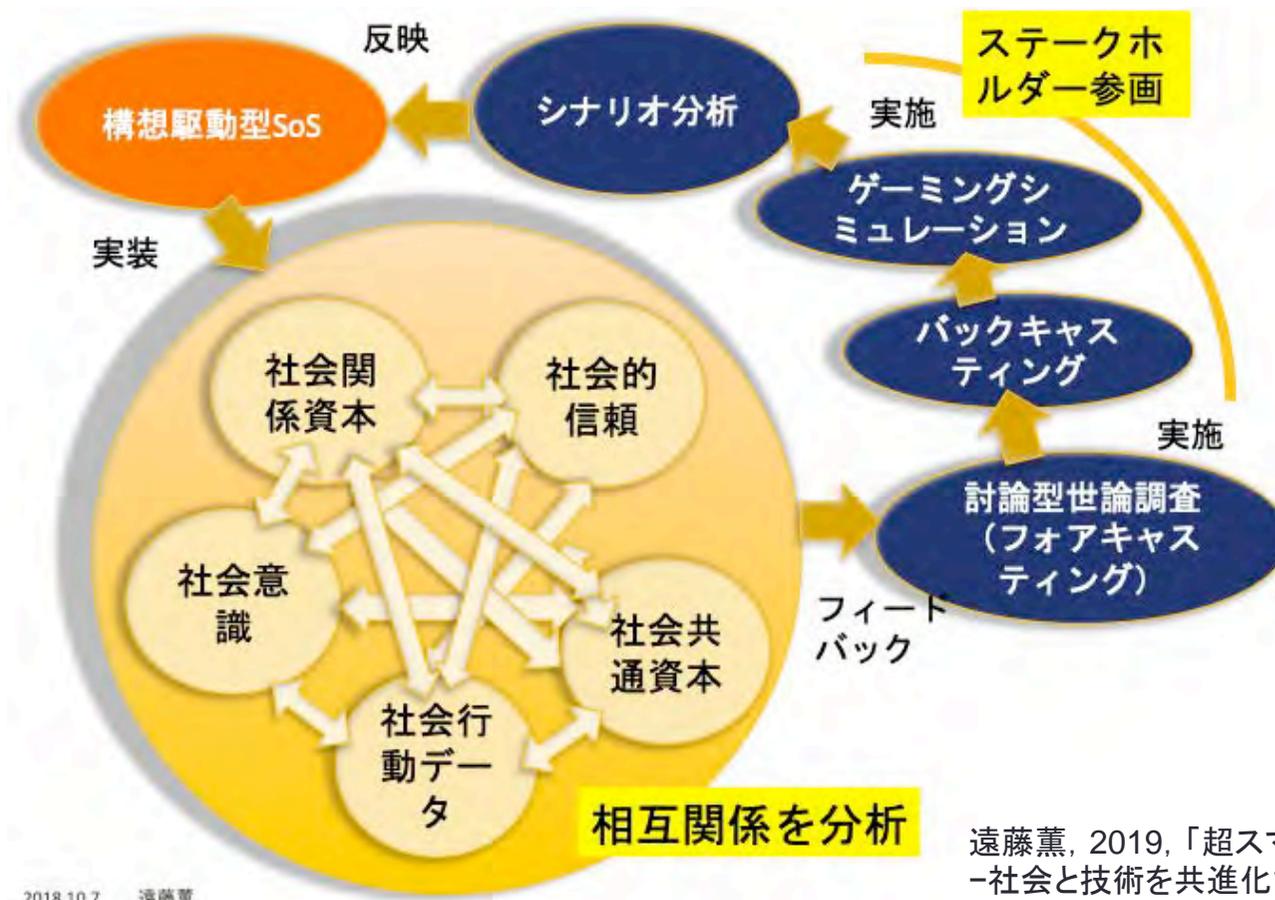
Pew Research Center調査
2017年10月実施
サンプル数:4153

フォードやグーグル、完全無人運転実現へ 規制緩和要請

2016/11/23 4:21 日本経済新聞 電子版

- 【ニューヨーク=中西豊紀】米フォード・モーターや米グーグルなど自動運転車の開発に取り 組む5社でつくる業界団体は22日、米政府に対し「完全無人運転」の実現を妨げないよう要望書を改めて提出した。車の安全等を規定する現在の連邦基準は人間の運転手を置くことを義務付けている。5社はトランプ次期政権に対しても同様の規制緩和を求めていくとしている。
- 米運輸省高速道路交通安全局(NHTSA)が9月23日にまとめた自動運転の安全等の指針に対する意見提出の形で文書を公表した。
- 具体的には、人間の運転手を置くことを義務付ける現在の連邦基準の緩和を引き続き求めるとしている。現在の基準に従うと車にハンドルやブレーキを付ける必要があるが、グーグルはこうした装置を持たずに人工知能(AI)が操縦する無人運転車の開発を進めている。
- そのほか現在は州によって異なる規制が統一されるよう、NHTSAが全米横断的な規制づくりでリーダー役を務めていくよう重ねて促した。

ふつうの人びとの感じ方を取り残さない未来創造が重要



遠藤薫, 2019, 「超スマート社会とSDGs-
-社会と技術を共進化させる未来創造マネジメント」『計測と制御』2019年8月号, 583-7

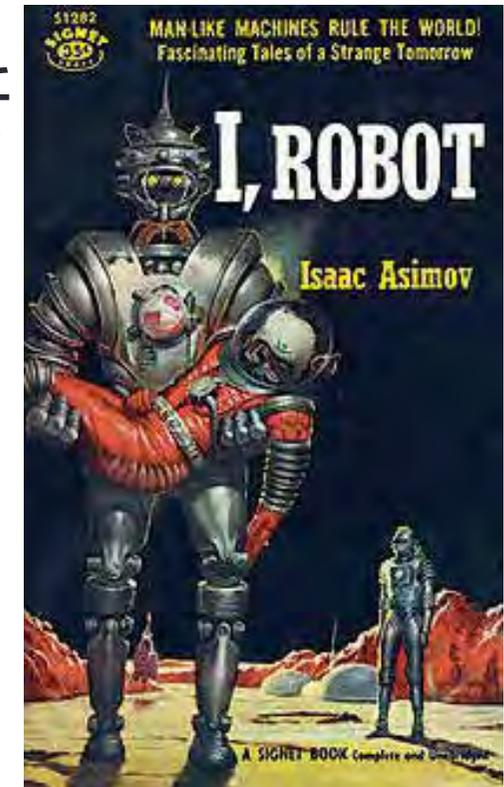
3. 自動運転(ロボット)技術と倫理

自動技術と倫理

- ICT技術の急激な進歩により、ふと気づけばロボットやAIがそこにいるような状態が当たり前になりつつある。「自動運転」はまだとしても、車に乗れば、道案内や運転支援してくれるシステムが当然装備されており、彼らは随時私たちに言葉で語りかけてくる。料理をすれば、コンロがあれこれ注意喚起してくる。トイレに行ってさえ、便器が語りかけてくる時代なのである。
- かれら電子仕掛けの隣人たちは、いまはまだ黒子のような存在と見なされているけれど、いずれもっと高い自律性を獲得し、人間のコントロールなしに判断したり、意思決定したり、人間の行動に関与してきたりするだろう。
- 自律的なロボットたちが、人間と対等にコミュニケーションし、人間たちの行動や、思考や、感情や、その結果に影響を与えるようになったとき、人間とロボットは、人間同士と同様に、相互作用のマナー(前提としてのルール系⇒倫理)を共有しなければならなくなる。

ロボット三原則

- 第一条 ロボットは人間に危害を加えてはならない。また、その危険を看過することによって、人間に危害を及ぼしてはならない。
- 第二条 ロボットは人間にあたえられた命令に服従しなければならない。ただし、あたえられた命令が、第一条に反する場合は、この限りでない。
- 第三条 ロボットは、前掲第一条および第二条に反するおそれのないかぎり、自己をまもらなければならない。
 - — 2058年の「ロボット工学ハンドブック」第56版、Asimov, Isaac (1950). "Runaround". I, Robot (The Isaac Asimov Collection ed.). New York City: Doubleday. p. 40.



しかし、三原則は常に同時に満たされるわけではない。

一般に、倫理(正義)は一つではなく、また倫理条項同士が整合的であるわけではない。

暴走する路面電車(トロッコ問題)

(1)あなたは路面電車の運転士で、時速六〇マイル(約九六キロメートル)で疾走している。前方を見ると、五人の作業員が工具を手に線路上に立っている。電車を止めようとするのだが、できない。ブレーキがきかないのだ。頭が真っ白になる。五人の作業員をはねれば、全員が死ぬとわかっているからだ(はっきりそうわかっているものとする)。ふと、右側へとそれる待避線が目に入る。そこにも作業員がいる。だが、一人だけだ。路面電車を待避線に向ければ、一人の作業員は死ぬが、五人は助けられることに気づく。どうすべきだろうか？

(2)さて、もう一つ別の物語を考えてみよう。今度は、あなたは運転士ではなく傍観者で、線路を見降ろす橋の上に立っている(今回は待避線はない)。線路上を路面電車が走ってくる。前方には作業員が五人いる。ここでも、ブレーキはきかない。路面電車はまさに五人をはねる寸前だ。大惨事を防ぐ手立ては見つからないそのとき、隣にとっても太った男がいるのに気がつく。あなたはその男を橋から突き落とし、疾走してくる路面電車の行く手を阻むことができる。その男は死ぬだろう。だが、五人の作業員は助かる(あなたは自分で飛び降りることも考えるが、小柄すぎて電車を止められないことがわかっている)。その太った男を線路上に突き落とすのは正しい行為だろうか。

ref. Michael J. Sandel, 2009, What's the Right Thing to Do ?

みなさんだったらどうですか？

暴走する路面電車(サンデルの想定)

- (1)ほとんどの人はこう言うだろう。「待避線に入れ！何の罪もない一人の人を殺すのは悲劇だが、五人を殺すよりはました」。五人の命を救うために一人を犠牲にするのは、正しい行為のように思える。
- (2)ほとんどの人はこう言うだろう。「もちろん正しくない。その男を突き落とすのは完全な間違いだ」誰かを橋から突き落として確実な死にいたらしめるのは、五人の命を救うためであっても、実に恐ろしい行為のように思える。
- しかし、だとすればある道徳的な難題が持ち上がることになる。最初の事例では正しいと見えた原理「五人を救うために一人を犠牲にする」が二つ目の事例では間違っているように見えるのはなぜだろうか。

「正義」を担保する三つの原理

- 功利主義（最大幸福原理）
- リバタリアニズム（自由至上主義）
- 美徳の遵守
- ↓
- 相互に矛盾

4. 究極の選択—トロッコ問題 に関する意識調査

トロッコ問題(究極の選択) 自動運転車はどうすべきだと思いますか？ 2019年3月調査より

ブレーキが故障して暴走する路面電車が線路の分岐点に近づいている。もしその線路のまま路面電車を走らせておくと、線路上にいる五人の作業員が命を落とす。もし運転手が車両の進路を待避線に切り替えると、待避線上にいた作業員一人が死ぬことになる。あなたがこの路面電車の運転手だったらどうしますか？(1つ選択)

- そのまま走らせる(5人の作業員が死ぬ)
- 進路を待避線に切り替える(1人の作業員が死ぬ)

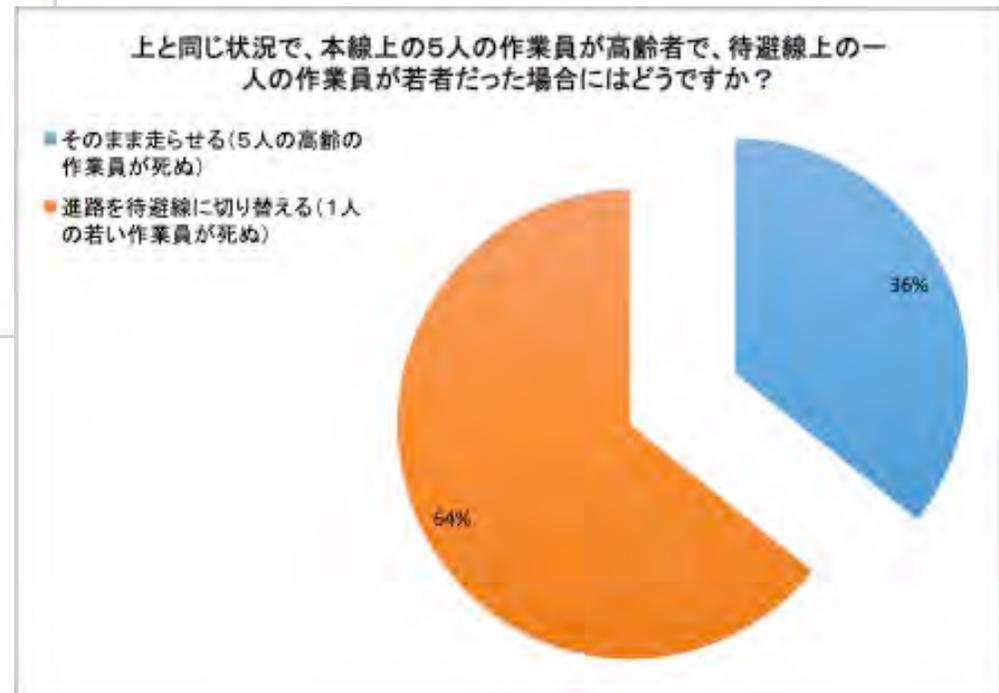
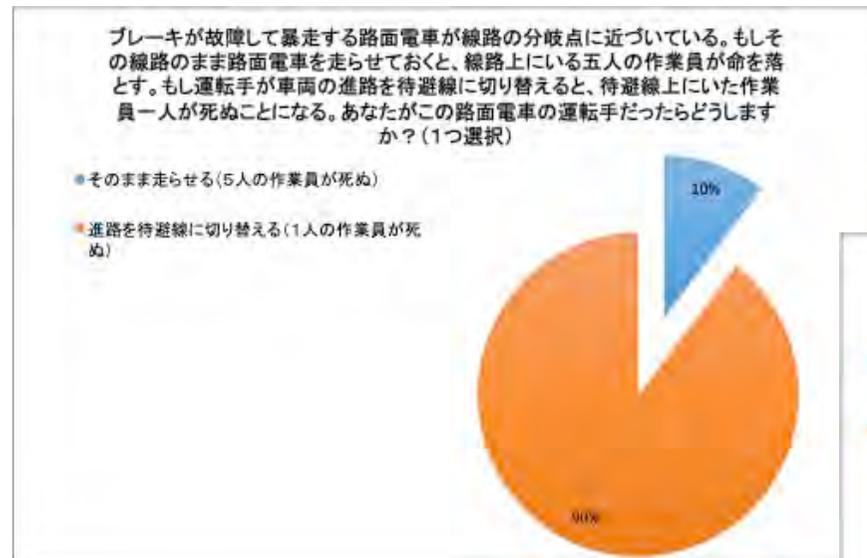


「ライフスタイルに関する意識調査」2019年3月,
インターネットモニター調査, N=5000

トロッコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？

2019年3月調査より



「ライフスタイルに関する意識調査」2019年3月、インターネットモニター調査, N=5000

トロッコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？

2019年3月調査より

上と同じ状況で、あなたは運転手ではなく、線路を見下ろす橋の上にいる傍観者だとして、あなたの隣には太った人物がいて、この人物を突き落とすことで路面電車の走行を妨害すれば、5人の作業員を助けることができる。(突き落とされた人物は死ぬことになる)。(自分は小柄なので、飛び降りても路面電車の暴走を止められない)。あなたならどうしますか？

- そのまま傍観している
- 隣の太った人物を突き落とす

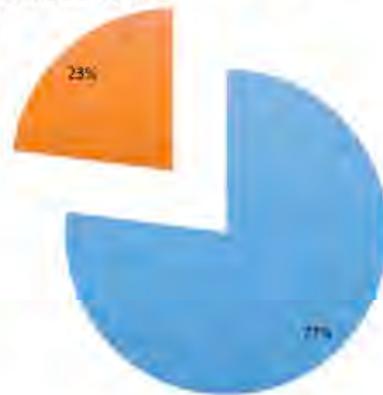


「ライフスタイルに関する意識調査」2019年3月、インターネットモニター調査、N=5000

トロッコ問題(究極の選択) 自動運転車はどうすべきだと思いますか？ 2019年3月調査より

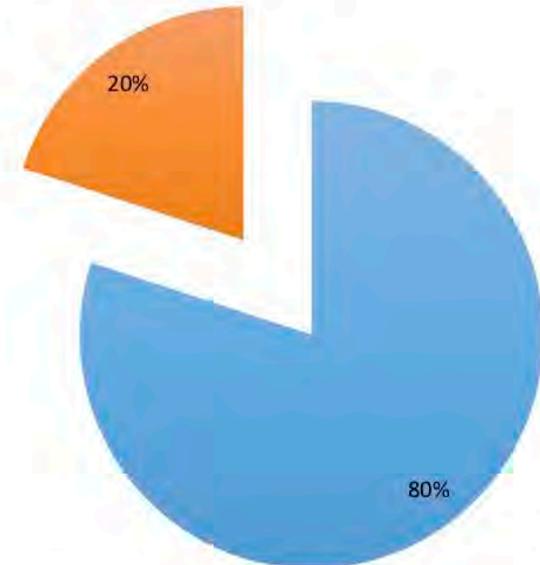
上と同じ状況で、あなたは運転手ではなく、線路を見下ろす橋の上にいる傍観者だとします。あなたの隣には太った人物がいて、この人物を突き落とすことで路面電車の走行を妨害すれば、5人の作業員を助けることができる。(突き落とされた人物は死ぬことになる)。(自分は小柄なので、飛び降りても路面電車の暴走を止められない)。あなたならどうしますか？

- そのまま傍観している
- 隣の太った人物を突き落とす



上と同じ状況で、隣の太った人物が、地域経済に欠くことができない人物であった場合、どうですか？

- そのまま傍観している
- 隣の太った人物を突き落とす

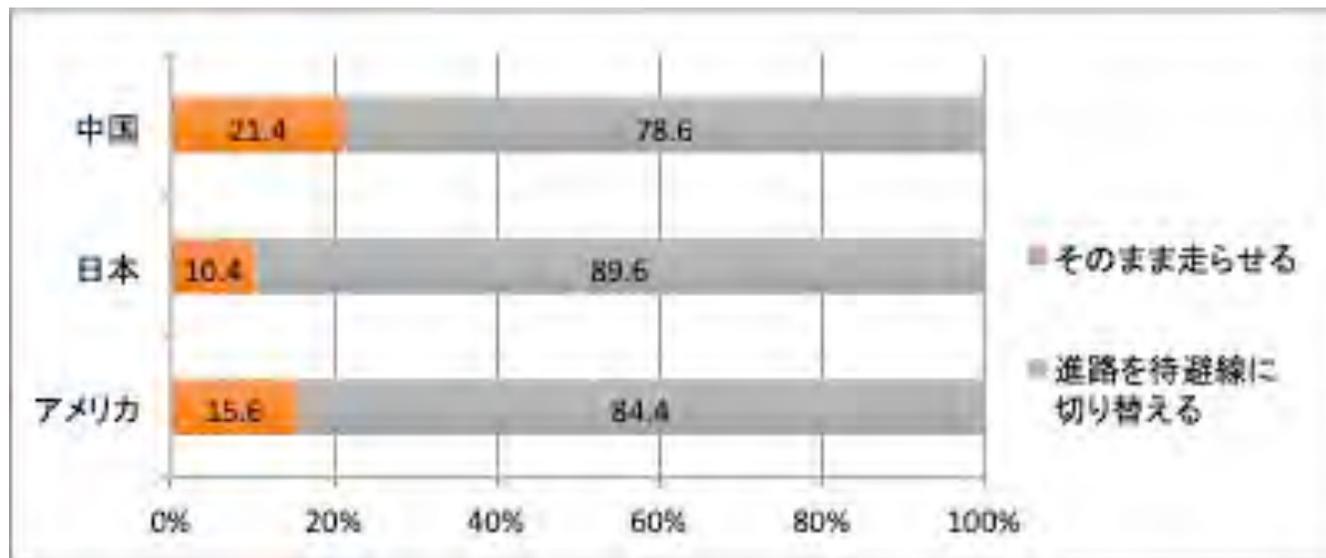


「ライフスタイルに関する意識調査」2019年3月、
インターネットモニター調査、N=5000

トロッコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？

- Q10. ブレーキが故障して暴走する路面電車が線路の分岐点に近づいている。もしその線路のまま路面電車を走らせると、線路上にいる五人の作業員が死ぬ。進路を待避線に切り替えると、待避線の作業員一人が死ぬ。あなたがこの路面電車の運転手だったらどうするか？(一つ選択)



日本調査:2019年3月, ネット調査, 国勢調査による割当, サンプル数5000

中国調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

アメリカ調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

トロッコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？

- Q10SQ1. 上と同じ状況で、本線上の5人が高齢者で、待避線上の作業員が若者だった場合にはどうですか？(一つ選択)



日本調査: 2019年3月, ネット調査, 国勢調査による割当, サンプル数5000

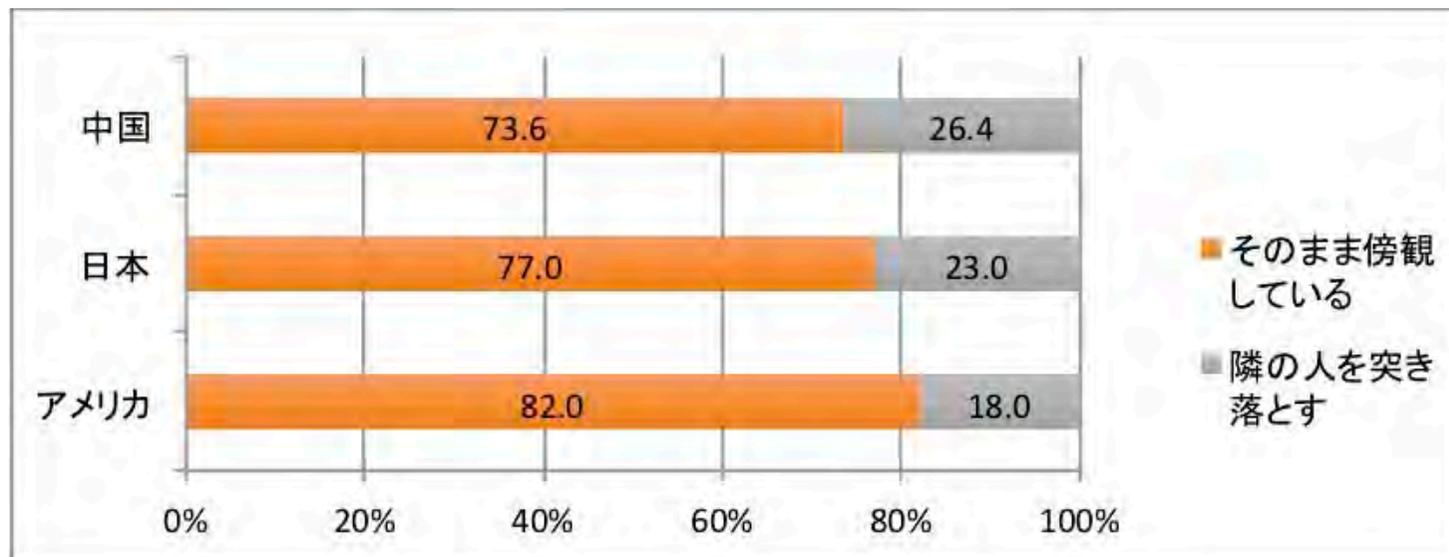
中国調査: 2019年3月, ネット調査, サンプル数500

アメリカ調査: 2019年3月, ネット調査, サンプル数500

トロッコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？

- Q10SQ2. 上と同じ状況で、あなたは線路を見下ろす橋の上にいる傍観者だとする。あなたの隣には太った人がいて、この人を突き落とせば路面電車の走行が妨害され、5人の作業員は助かる。(突き落とされた人は死ぬ)。あなたならどうしますか？(一つ選択)



日本調査:2019年3月, ネット調査, 国勢調査による割当, サンプル数5000

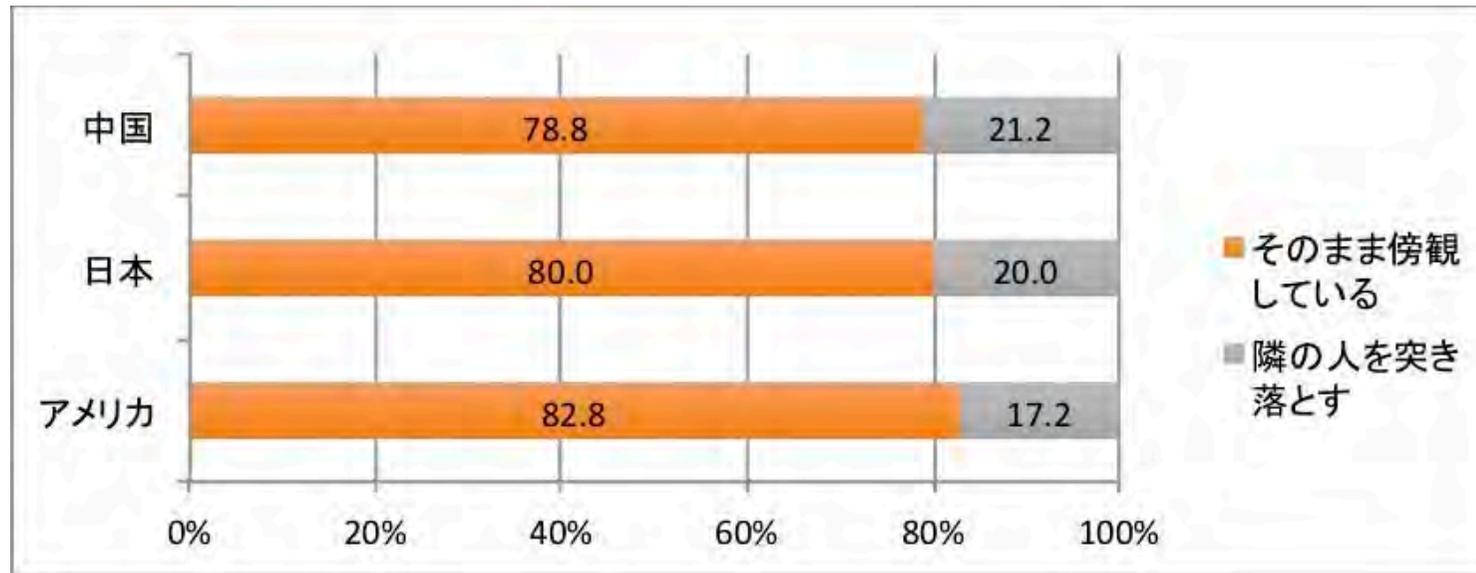
中国調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

アメリカ調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

トロッコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？

- Q10SQ3. 上と同じ状況で、隣の人が、地域経済に欠くことができない大物だったらどうですか？(一つ選択)



日本調査:2019年3月, ネット調査, 国勢調査による割当, サンプル数5000

中国調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

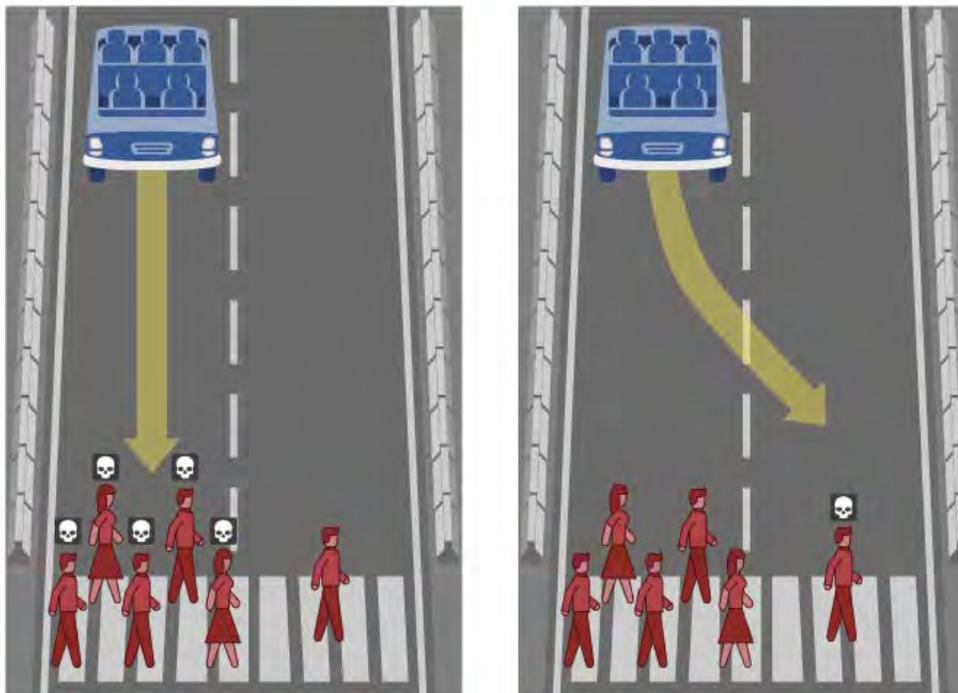
アメリカ調査:2019年3月, ネット調査, サンプル数500

トロツコ問題(究極の選択)

自動運転車はどうすべきだと思いますか？



What should the self-driving car do?



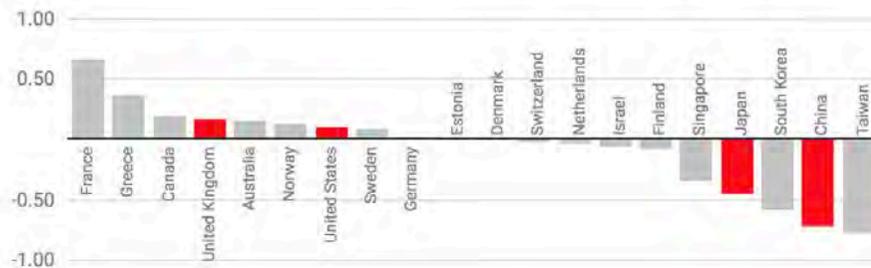
The Moral Machine experiment

Edmond Awad, Sohan Dsouza, Richard Kim¹, Jonathan Schulz, Joseph Henrich², Azim Shariff, Jean-Francois Bonnefon & Iyad Rahwan 2018

トロッコ問題(究極の選択)

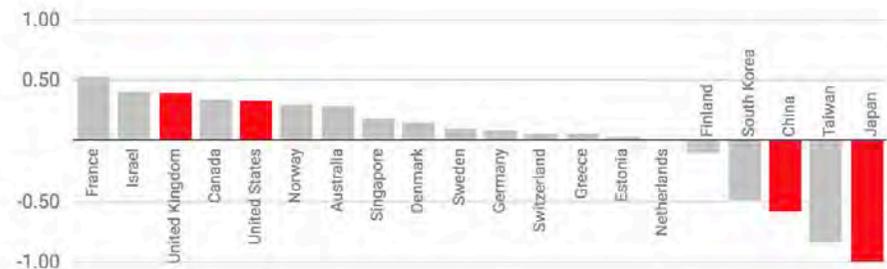
自動運転車はどうすべきだと思いますか？

Countries with more individualistic cultures are more likely to spare the young



A comparison of countries piloting self-driving cars: If the bar is closer to 1, respondents placed a greater emphasis on sparing the young; if the bar is closer to -1, respondents placed a greater emphasis on sparing the old; 0 is the global average.

Countries with more individualistic cultures are more likely to spare more lives



A comparison of countries piloting self-driving cars: If the bar is closer to 1, respondents placed a greater emphasis on sparing more lives; if the bar is closer to -1, respondents placed a smaller emphasis on sparing more lives; 0 is the global average.

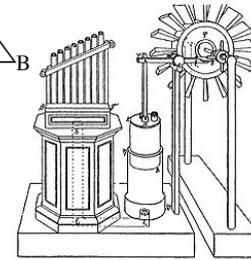
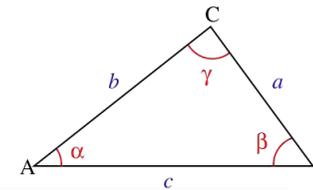
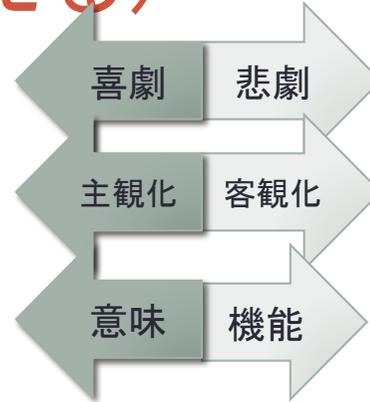
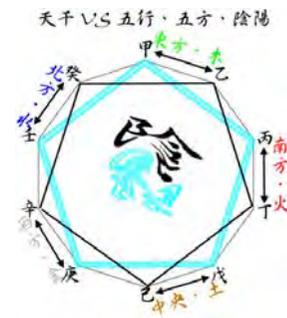
The Moral Machine experiment

Edmond Awad, Sohan Dsouza, Richard Kim¹, Jonathan Schulz, Joseph Henrich², Azim Shariff, Jean-Francois Bonnefon & Iyad Rahwan 2018

⇒倫理は文化によっても異なる

5. 倫理と文化

なぜ違いが生じるのか？ (技術神話から考える)



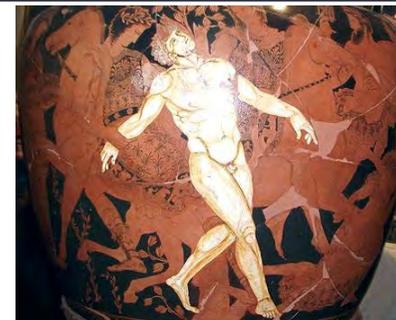
陰陽師 (技術者)

ギリシア自動機械
機械仕掛けの神



鍛冶神=天目一箇神
巨人 ダイダラボッチ
一つ目小僧 ひょっとこ

鍛冶神ヘーパイストス
青銅の巨人タロース
パンドラ



人造人間の倫理 (西行とフランケンシュタインとアトム)

友を求めて人を造る(人造人間は禁忌ではない)
自らの拙さを省みて、人造人間を自然に戻す
(人造人間はどこまでも受け身)



『西行撰集抄』 挿絵: 井原西鶴
貞享4年(1687)5月、大阪の河内屋善
兵衛という版元から刊行
西行が高野山で死者の骨から人造人間
を作るという話

[http://www.nul.nagoya-u.ac.jp/event/tenji/2002/
tokusyu/saigyo/saigyopbig.html](http://www.nul.nagoya-u.ac.jp/event/tenji/2002/tokusyu/saigyo/saigyopbig.html)

力を求めて人を造る(人造人間は禁忌)
人造人間の醜悪さによって、人造人間を殺す
人造人間は人間を憎悪する



『フランケンシュタイン』1818年、
メアリー・シェリー作
1931年映画化
遠藤薫, 2018, 『ロボットが家にやってきたら...人間とAIの未来』岩波書店

家族を求めて人を造る(人造は望ましくない)
人造人間が生命体でないことから、虐待。
しかし人造人間はあくまでも人間を愛する

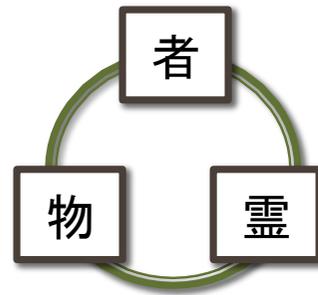


『鉄腕アトム』手塚治虫1952
年(昭和27年)4月から1968年(昭
和43年)「少年」(光文社)に連載

ヒトとモノの関係

共生か？

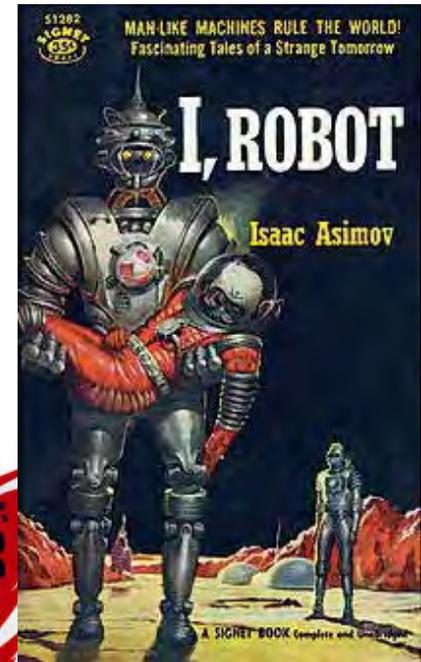
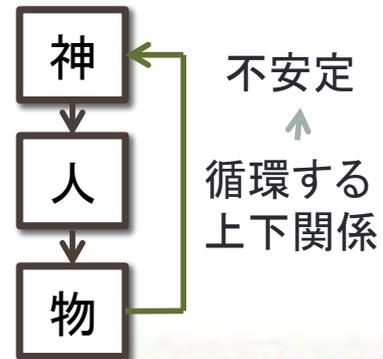
モノたちの共生する世界



三者の等価関係



対立か？



それは何者なのか からくり人形とオートマタ

Inter-Human
(人間を結ぶ)



Beyond-Human
(人間を超える)



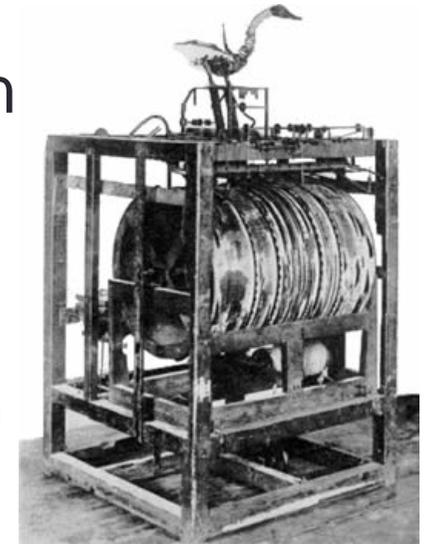
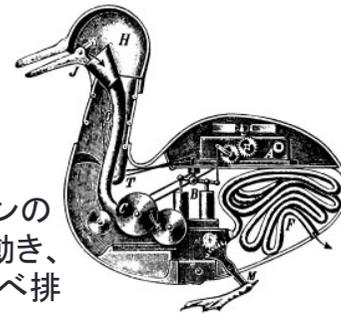
Aibo,
1999

茶運び
人形

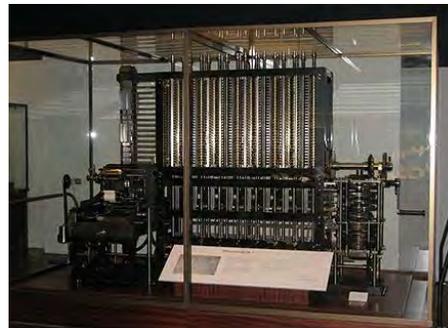


BigDog,
1989

ヴォーカンソンの
アヒル(自ら動き、
鳴き、餌を食べ排
泄する), 1753



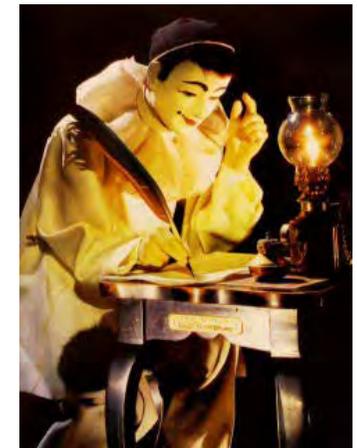
錦天満宮のからくりみくじ



バベッジの階差機関, 1800年代



ジャカード織機, 1801

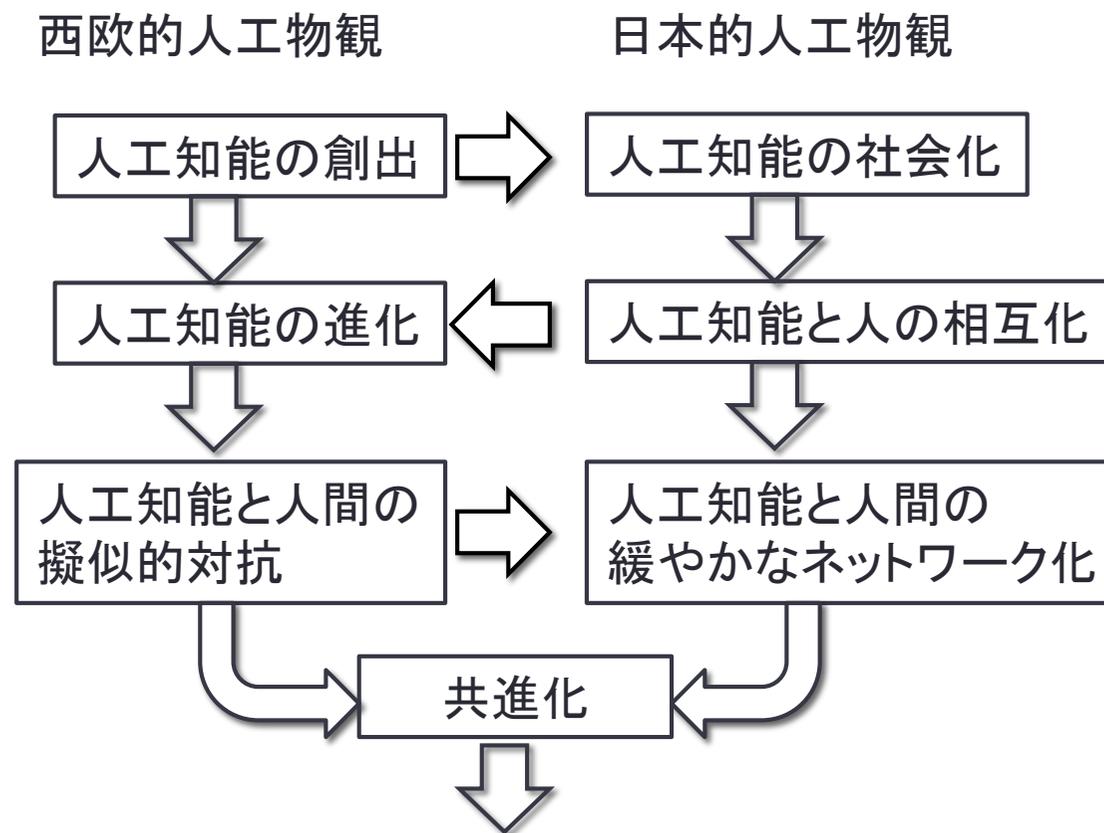


「手紙を書くピエロ」(レオポール・ランペール作 1900年)

日本文化と未来の環境倫理

- 「日本人の精神に見られる自然と文化の独特の融合は、二十一世紀の自然保全にとっては、障壁というよりむしろ強みである。現代の西洋の自然保全哲学は、人間の領域と自然の領域の根本的な分離を継承し永続させてきた。西洋の歴史は、「人間」が英雄で自然がその敵として対置されて、両者が覇権を争う叙事詩であった。われわれ人間が自然に対する悲劇的な征服を完成した現在、保全論者は両者の立場を逆転させようとしているのだが、二元論そのものには依然として異議が唱えられていない。実際には、ホモ・サピエンスはアフリカ・ゾウと同じく自然の一部であるし、人間は自分たちが住む環境をつねに変容させてきた。二十一世紀における自然保全の課題は、自然環境を人間が利用しそこに居住するにあたって、人間と環境とが相互に高め合い豊かにし合うようなやり方を追究し促進していくことだろう。」
- Callicott, J. Baird, 1994, EARTH'S INSIGHTS: A Multicultural Survey of Ecological Ethics from the Mediterranean Basin to the Australian Outback. University of California Press. (山内友三郎他・監訳, 2009, 『地球の洞察--多文化時代の環境哲学』みすず書房)

倫理は普遍的か？局所的か？ ...文化と文化の共進化という可能性



文化と文化の共進化



Apple WWDC 2010 - iPhone 4 Introduction



© 2015 Disney

日本とサンフランシスコからインスピレーションを得た架空都市サンフランソウキョウを舞台に、壮大なスケールで描かれるふたりの絆の物語!

ジョブズは青年時代から禅と接し、曹洞宗の僧侶である乙川弘文老師に師事

⇒東西文化とAIの共進化

西洋文化

東洋文化

AIの新しいかたち

6. おわりに

- 自動運転技術はこれからの社会に有用
- (とくに高齢化、地域問題などで)期待も大きい
- しかし、社会実装には、様々な課題解決(ルール作り)が必要
- 自動運転技術もその一つであるロボット技術と人間社会の共生を可能にするアルゴリズム(倫理・正義)の特定
- だが、倫理・正義は、一つではなく、相互に整合的でもない
- しかも、重視する倫理・正義は社会の文化にも依存する
- 新たな課題:
 - 普遍的な倫理・正義は想定できるか？
 - 局所的な倫理・正義はどの程度許容できるか？
- 技術と社会の共進化を！

関連拙稿

- 遠藤薫, 近刊, 「AI化する社会と倫理的ジレンマ」『学習院大学法務研究』第14号
- 遠藤薫, 2019, 「超スマート社会とSDGs--社会と技術を共進化させる未来創造マネジメント」『計測と制御』2019年8月号, 583-7
- 遠藤薫, 2019, 「人口縮小社会における都市と地域と「幸福」」『学習院大学法学会雑誌』第54巻2号
- 遠藤薫, 2018, 『ロボットが家にやってきたら...人間とAIの未来』, 岩波書店
- 遠藤薫, 2016, 「現代人にとって「いのち」とは何か」『学習院法務研究第10号』2016年1月
- 遠藤薫, 2015, 「ロボットと生きる明日の社会」『第6回横幹連合コンファレンス予稿集』p.243-248
- 遠藤薫, 2015, 「メタ複製技術時代の〈世界脳〉--書物へのオマージュと電子化された〈知〉」, 長尾真編『デジタル時代の知識創造』KADOKAWA
- 遠藤薫, 2013, 『廃墟で歌う天使--ベンヤミン『複製技術時代の芸術作品』を読み直す』, 現代書館
- 長尾真・遠藤薫・吉見俊哉編著, 2010, 『書物と映像の未来』岩波書店
- 遠藤薫, 2008, 近世・近代〈日本〉における〈時計〉受容のプロセス—グローバル化の二重らせん、『学習院大学法学会雑誌』44巻1号、2008年9月刊, p.313-358.
- 遠藤薫, 2007, 「日本文化における人工物観--時計技術はなぜ人形浄瑠璃を生んだか」『横幹 創刊号』2007年4月, P.59-66
- 遠藤薫, 2000, 『電子社会論--電子的想像力のリアリティと社会変容』実教出版
- 遠藤薫, 1993, 「近代の動態—その範型としての機械」『社会学評論』vol.43 No.4, p.16-31