

令和 5 年 4 月 25 日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12189

研究課題名（和文）ユーザのロボットに対する本音を日常的モラルジレンマ課題によって炙り出す手法の提案

研究課題名（英文）Proposing an extracting method to comprehend what users really think about robots by means of everyday moral dilemma tasks

研究代表者

小松 孝徳（Komatsu, Takanori）

明治大学・総合数理学部・専任教授

研究者番号：30363716

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：トロッコ問題に代表されるモラルジレンマ課題を利用することで、人間がロボットという存在をどのように認識しているのかを調査する研究が国際的に着目されている。しかし従来型のモラルジレンマ課題は日常生活では起こりえない状況を想定しているため、本研究課題では日常的に起こりうる状況を想定した日常的モラルジレンマ課題を新たに提案し、それらを用いて日常生活に普及しつつあるロボットへの人間の認識を調査する研究を行った。その結果、ロボットにしてほしいことと人間にしてほしいことは異なっていると人間の認識を明らかにすることができた一方、実際の行動に対する評価は人間でもロボットでも変わらないことが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

様々な最新技術が急速に私たちの日常生活空間に普及しつつある一方、ロボット技術の普及はそれほど進んでいないように思われる。その原因を考えるうえで、本研究課題から得られた「ロボットにしてほしいことと人間にしてほしいことは異なっている」「ロボットは人間でも単なるモノでもない存在として認識されている」という知見はその理解の礎となるのではないだろうか。つまり、ロボット普及の妨げとなっているのは、実は「人間自身のロボットに対する認識」なのではと考えられる。よって、その認識のメカニズムを詳細に理解する研究を継続することで、ロボットが日常生活空間に普及するための大きな手掛かりが得られると期待できよう。

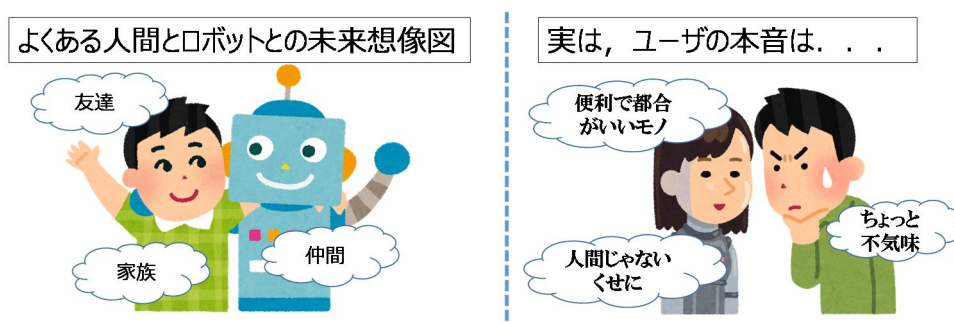
研究成果の概要（英文）：Research on how humans perceive the existence of robots using moral dilemma tasks, such as the trolley problem, has been attracting international attention. However, conventional moral dilemma tasks are based on situations that cannot occur in everyday life. In this research project, we proposed a new set of everyday moral dilemma tasks based on situations that can occur in everyday life, and conducted research to investigate human perception of robots, which are becoming increasingly common in everyday life. As a result, we were able to clarify the true feelings of humans that what they want robots to do is different from what they want humans to do, while it became clear that the evaluation of actual behavior is the same for both humans and robots.

研究分野：ヒューマン・エージェント・インタラクション

キーワード：ヒューマン・エージェント・インタラクション 認知科学 感性情報学 モラルジレンマ

1. 研究開始当初の背景

Softbank 社の Pepper に代表されるように、人間とのコミュニケーションを目的としたロボットが我々の日常生活空間に急速に普及しつつある。これらのロボットはあたかも家族の一員のような立場で、我々の日常生活空間にて稼働することが想定されているが、果たして実際のユーザはそのロボットを「何者」と認識しているのだろうか。そのロボットを、本当に家族と同じような存在として認識しているのか、それとも人間とは異なる別の存在として認識しているのか、その認識の仕方はユーザとのコミュニケーションの在り方に大きな影響を及ぼすと考えられる。



**ユーザはロボットを本当は「何者」とみなしているのか？
ユーザの本音を知ることは、二者間のインタラクションを考える上で非常に重要**

図 1：本研究の問題意識

2015 年、人間がロボットという存在をどのように認識しているのかを把握するために「モラルジレンマ課題」を利用する研究が米国ブラウン大の Malle 教授らによって報告された [1]。具体的には、「鉱山にてトロッコにひかれそうな 4 人の作業員を助けるために、トロッコの進路を変えて引き込み線で作業中の 1 人の作業員を犠牲にするロボットをあなたは許容できるか」というモラルジレンマ課題を調査参加者に提示し、参加者がロボットという存在をどのように認識しているのかを調査した。その結果、ロボットは「人間とは異なる価値基準を持っている存在」と認識されていることが明らかとなった。この結果を踏まえると、私たち人間が「このロボットは私とは価値観が違う」と考えることで、日常生活空間に導入されたロボットとの間に想定外のトラブルが発生することも危惧される(例：ロボットが良かれと思って取った行動が、人間にとって実は許容できない行動だった)。しかしながら、Malle 教授らが用いたモラルジレンマ課題は、鉱山において人の生死を左右する決定を下すという非日常的な状況を再現したものであるため、「人間とは異なる価値基準を持つ存在」とロボットが認識されたのは、この特異な状況に依存している可能性がある。よって、日常生活空間にて稼働するロボットに対するユーザの認識を把握しようとした場合、現実的な状況を再現したモラルジレンマ課題を使用する必要があると考えられる。

そこで本研究では、研究課題の核心をなす学術的「問い」として、「日常生活空間で稼働するロボットを私たちは「何者」として認識しているのか？」を設定し、従来のモラルジレンマ課題よりもより現実的な状況を再現した「日常的モラルジレンマ課題」を提案することで、この学術的「問い」の解決に取り組むこととした。

2. 研究の目的

本研究課題では、以下の3点を具体的な目的と設定した。

1. ロボットが日常生活空間に普及することで起こりうる状況を想定した日常的モラルジレンマ課題を複数提案する。
2. これらの日常的モラルジレンマ課題を用いて、ユーザが日常生活空間で稼働するロボットをどのように認識しているのかをアンケート調査によって多角的に分析し、ユーザのロボットに対する「本音」を炙り出す。そして、人間はロボットを「何者」と認識しているのかを把握する。

3. 研究の方法

本研究課題においては、上記の目的に取り組むために、主に以下の二つの研究課題に取り組んだ。

研究課題1：日常的モラルジレンマとしての美術館シナリオの検討[2]

日常的に起こりうるジレンマ状況として、ロボットの従事が期待される「警備」というタスクに着目して、以下のようなシナリオを作成した。

国立美術館の[警備員であるA氏|警備ロボットA]は、フランスの美術館から貸し出された貴重な絵画が展示された特別展示の警備を担当していた。展示の最終日、美術館の入り口で警備をしていたところ、閉館時間間際に年老いた女性が娘とともにやってきた。展示されている絵は亡くなった夫との思い出の絵であり、この絵を見るのが長年の夢だったという女性は、病気で入院中のところ医師から特別に外出を認められて外出したものの、電車の遅延で美術館に到着するのが遅れてしまったと言っている。もしこの女性の入場を許せば、女性は長年の夢を叶えることができるが、閉館の時間が遅れて美術館に迷惑がかかるだけでなく、フランスの美術館側から警備体制の不備を指摘される可能性もある。もし入場を断れば、警備上の不備なく特別展示を終了することができるが、この女性の長年の夢である夫との思い出の絵を見ることのできる最後のチャンスを奪うことになる。[警備員A氏|警備ロボットA]は、女性の願いを聞き入れるか、それとも断るかの判断に迫られた。

このようなシナリオを調査参加者に提示し、まず「[警備員A氏|警備ロボットA]はどのように行動するべきか」という質問に回答させた。その後、

そして、[警備員A氏|警備ロボットA]は2人を美術館に[入れる|入れない]決定を下した。

という実際の行動を提示した後、「[警備員A氏|警備ロボットA]のこの行動はどのくらいの非難に値すると思いますか？全く非難に値しない場合を「0」、最大限非難される場合を「100」としたときの、非難度の数値を記入してください。」という質問に回答させた。なおこの際、参加者には四種類のシナリオいずれかが提示された（警備員が美術館に入れる、警備員が断る、ロボットが入れる、ロボットが断る）。

研究課題2：医療現場におけるジレンマ状況の検討[3]

ジレンマ状況が頻繁に起こっていると考えられる医療分野に着目し、その状況で起こりうる具体的な状況として以下のようなシナリオを作成した。

とある総合病院にて、最先端の[医療ロボット|知識を持ったX氏]が人間の医師の診察サポートを行っている。[このロボット|X氏]には患者の余命を正確に[予測できるという機能が搭載されており|予測することができ]、その予測の正確さは病院の内外問わず高く評価されている。ある日、70代の男性であるA氏を診断したところ、現在の医療技術では治療が困難な深刻な病気が発見され、余命2か月と予測された。しかしながら、このA氏は3か月後に溺愛する初孫の小学校の入学式を控えている。もし、余命を正確に伝えたとA氏は孫の入学式を見れないことに絶望する可能性があるが、残された人生をどのように過ごすか考えるきっかけを得ることができ、余生を後悔することなく生きることができる。もし、余命を正確に伝えないと孫の入学式に向けて前向きに生きることができるが、死の間際にこの3か月間を後悔する可能性がある。

この段階で、上記研究課題 1 と同様に、「この時、[このロボット|X 氏]はどうすべきでしょうか？」という質問に回答させたのち、

そこで[ロボット|X 氏]は[余命半年と嘘をつきました|余命 2 か月と正直に答えました]。

という行動を提示した後、その行動の非難度を 0 から 100 までの間で回答させた。

4. 研究成果

研究課題 1 の結果

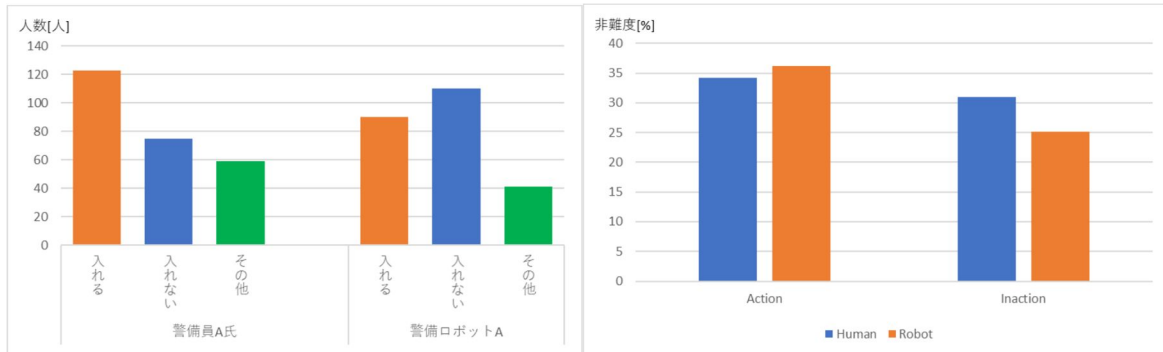


図 2：研究課題 1 における（左）「行為主体はどうすべきか」、（右）「どのくらいの非難に値すべきか」という質問への回答

図 2（左）に、「[警備員 A 氏|警備ロボット A]はどのように行動すべきか」という質問に対する回答を示す。この図より、警備員 A 氏の場合には「入れる」という回答が、警備ロボット A の場合には「入れない」という回答が有意に多いことが明らかとなった。また図 2（右）に「[警備員 A 氏|警備ロボット A]のこの行動はどのくらいの非難に値すると思いますか？」という質問に対する回答を示す。この図より、行動主体が警備員であってもロボットであっても、女性を美術館に入れなかった場合よりも、美術館に入れた方が有意に高い非難度を示していたことが明らかとなった。

研究課題 2 の結果

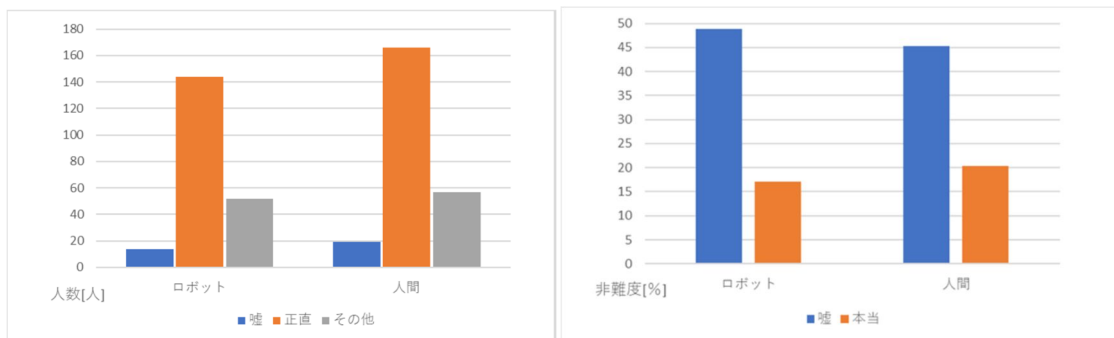


図 3：研究課題 2 における（左）「行為主体はどうすべきか」、（右）「どのくらいの非難に値すべきか」という質問への回答

図 3（左）に、「[このロボット|X 氏]はどうすべきでしょうか？」という質問に対する回答を示す。この図より、ロボットに対しても人間に対しても、正直に余命を伝えるべきと多くの方が回答していることが明らかとなった。また図 3（右）に最終的にとった行動に対する非難度を示す。この図より、行動主体が人間であってもロボットであっても、嘘をついたことに対して大きく非難されていることが明らかとなった。

研究課題 1 の結果、日常的モラルジレンマ課題においては、従来のモラルジレンマ課題で見られたような、行動をしないロボットに対して有意に非難度が高いという傾向は観察されず、行動をしたロボットおよび人間の方が有意に非難度が高いという結果が観察された。この結果から、行動主体は、それが人間であってもロボットであっても、ある種「上司からの命令」に従うことが求められているということが明らかとなった。この結果は、従来のモラルジレンマ課題において安定的に観察されていた、人間への非難度とロボットへの非難度は異なっているという HR

Asymmetry[1] が観察されなかったという点において非常に興味深い。特に、ロボットがすべきことと人間がすべきことが大きく異なっているにもかかわらず(図2左), 行動後の評価には差が生じていないことは非常に興味深い。これらの研究課題として同時並行して実施された申請者の国際共同研究では[4], ロボットが登場する従来型のモラルジレンマ課題における日米差についての調査を行い, この二国間においてロボットに求める社会的規範は異なるものの, 行動後のロボットへの評価は同じであることを実験的に示している。よって, 研究課題1の結果と, 国際共同研究の結果とを慎重に比較することで, ロボットがすべきこと, ロボットへの評価といったロボットへの認識に影響をおよぼす要因について言及できると期待される。

また, 研究課題2の結果, 医療という分野におけるジレンマ状況では, ロボットであっても人間であってもそこに求められる行動は, 真実を伝えることということが明らかとなった。しかし, 行為主体が嘘をついた場合であっても非難度自体は比較的良かったこと, また嘘をついた行為主体に対して同情する意見が多く見られることも事実であったため, 今回使用したシナリオが行為主体に対して苦渋の決断を迫っていたことも理解できた。また, ロボットに対しては機能だけを評価項目にするのに対し, 人間に対しては能力だけでなく信頼や誠実さといった人格的な部分も評価項目に入ることも示唆された。

以上のように, トロッコ問題といった従来型のモラルジレンマ課題よりもより日常的な状況で起こる日常的モラルジレンマ課題においては, 以前のように人間とロボットに対する評価が極端に異なることは起こらないことが観察された。しかしながら, 人間の本音としてロボットに求めていることは人間に対して求めていることが異なっていることが継続的に観察されたことも事実である。申請者らが行った, 「ロボットの同一性という観点から, 人間, ロボットとをどのようにとらえているかを把握する調査」[5]では, ロボットは人間でもモノでもない曖昧な存在であると認識されていることが明らかとなっている。よって, 人間とロボットの間には存在する本質的な違いについてこれら一連の研究から俯瞰することができたことが, 本研究課題の大きな成果であると考えられる。今後の研究では, その違いをより明確にしていくための実験をより高い精度で実施していきたいと考えている(引き続いて, 2022~2024年基盤研究Cで実施予定)。

引用文献

[1] Malle, B., et al. (2015). Sacrifice One For the Good of Many?: People Apply Different Moral Norms to Human and Robot Agents, In Proc. HRI2015, 117-124.

業績リスト

[2] 柴田夏蓮・小松孝徳(2021). ロボットへの本音を把握するための板挟み型日常的モラルジレンマ課題の提案, HAI シンポジウム 2021, G-7.

[3] 澤佳達・小松孝徳(2022). 優しい嘘をつくロボットを人はどう認識するのか, HAI シンポジウム 2022, G-12.

[4] Komatsu, T., Malle, B. F., and Scheutz, M. (2021). Blaming the reluctant robot: Parallel moral perceptions of robots in moral dilemmas across U.S. and Japan, In Proceedings of the 2021 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI2021), pp. 63 - 72.

[5] 金丸玲央・小松孝徳(2020). テセウスの船パラドクスにみられる同一性問題とロボットの関係, HAI シンポジウム 2020, G-17.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Komatsu Takanori, Malle Bertram F., Scheutz Matthias	4. 巻 21
2. 論文標題 Blaming the Reluctant Robot: Parallel Blame Judgments for Robots in Moral Dilemmas across U.S. and Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the 2021 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction	6. 最初と最後の頁 63-72
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1145/3434073.3444672	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 澤佳達・小松孝徳
2. 発表標題 優しい嘘をつくロボットを人はどう認識するのか
3. 学会等名 HAIシンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柴田夏蓮・小松孝徳
2. 発表標題 ロボットへの本音を把握するための板挟み型日常的モラルジレンマ課題の提案
3. 学会等名 HAIシンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋舞羽・小松孝徳
2. 発表標題 ロボットへの認識における「外見」の影響をテセウスの船パラドクスから考察する
3. 学会等名 HAIシンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金丸玲央・小松孝徳
2. 発表標題 テセウスの船パラドクスにみられる同一性問題とロボットの関係
3. 学会等名 HAIシンポジウム2020
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Takanori Komatsu, Ph.D.
<https://sites.google.com/view/takanorikomatsu>

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
米国	Brown University	Tufts University	