

ロボットと聞いて何を想定するか —4 カ国比較調査を通しての検討—

野村 竜也¹ 神田 崇行² 鈴木 公啓³ Jeonghye Han⁴
Namin Shin⁵ Jennifer Burke⁶ Christoph Bartneck⁷ 加藤 謙介⁸

¹龍谷大学 ²ATR知能ロボティクス研究所 ³東洋大学大学院・日本学術振興会
⁴Cheongju National University of Education ⁵Dongguk University ⁶University of South Florida
⁷Eindhoven University of Technology ⁸大阪大学大学院

E-mail: ¹nomura@rins.ryukoku.ac.jp ²kanda@atr.jp ³suzukirt@h9.dion.ne.jp ⁴hanjh@cje.ac.kr
⁵naminshin@dongguk.edu ⁶jennifer.l.burke@gmail.com ⁷c.bartneck@tue.nl ⁸DZL02550@nifty.ne.jp

あらまし ロボットに対して人がどのような属性・タスク・概念イメージを想定しているかという問題を探索するために、日本・韓国・USA・オランダの4カ国において大学生を対象に比較調査を行った。結果として、日常領域に関わるロボットの想定に関して文化差が存在すること、韓国・USAの学生はロボットに対して正負両面のイメージを抱いていること、日本の学生はUSA・韓国の学生に比べてロボットに対して正負どちらのイメージも低いことが明らかとなった。

キーワード ロボット, 属性, タスク, 概念, 国際比較調査

What People Assume about Robots

—Investigation through Cross-Cultural Research in Four Nations—

Tatsuya Nomura¹ Takayuki Kanda² Tomohiro Suzuki³ Jeonghye Han⁴
Namin Shin⁵ Jennifer Burke⁶ Christoph Bartneck⁷ Kensuke Kato⁸

¹Ryukoku University ²ATR Intelligent Robotics & Communication Laboratories ³Toyo University and JSPS
⁴Cheongju National University of Education ⁵Dongguk University ⁶University of South Florida
⁷Eindhoven University of Technology ⁸Osaka University

E-mail: ¹nomura@rins.ryukoku.ac.jp ²kanda@atr.jp ³suzukirt@h9.dion.ne.jp ⁴hanjh@cje.ac.kr
⁵naminshin@dongguk.edu ⁶jennifer.l.burke@gmail.com ⁷c.bartneck@tue.nl ⁸DZL02550@nifty.ne.jp

Abstract To investigate in different cultures how people assume about attributes, tasks, and concepts of robots, cross-cultural research was administered for university students in Japan, Korea, the USA, and the Netherlands. As a result, it was found that there are more detailed cultural differences of robot assumptions related to daily-life fields, the Korean and USA students have more ambivalent images of robots than the Japanese students, and the Japanese students do not have as positive or negative images of robots as the Korean and USA students.

Keyword Robots, attributes, tasks, concepts, cross-cultural research

1. はじめに

ロボットの概念自体は古いものであるが、日常領域を対象とした商品としてそれらが出現してきたのは、ロボット先進国の日本においてさえも最近の話である。また、社会におけるロボットの広まり方は国によって差があり、さらに宗教観やマスメディアの状況など様々な要因が絡まることにより、人のロボットに対する認識のあり方にも文化差が存在することが予想される。このような対ロボット心理における文化差を探索することは、心理学的な意味のみならず、日常領域で

の活動を目標とするロボットの工学的設計論の意味においても重要である。

技術が人に及ぼす心理学的影響の文化比較研究としては、Weil and Rosen [4] の23カ国3392人の大学生を対象とした *technophobia* (技術恐怖) の社会調査がある。この調査では、コンピュータに対する不安・否定的態度を含め、*technophobia* の度合いに文化差が存在することが確認されている。しかし、ディスプレイ・キーボード・マウスなど、その概念イメージが既に固定化しているコンピュータに比べ、ロボットの場合は人型からペット型まで多岐に渡るため、ロボットに対

する感情や態度における文化差を議論する以前に、そもそもロボットと聞いた時にどのような属性・タスク・概念イメージを想定するかという問題における文化差を検討しておく必要がある。

ロボットに対する心理的反応の調査研究はいくつかおこなわれている。Shibata et al., [4] はアザラシ型ロボットの展示会来訪者を対象として、日本・イギリス・スウェーデン・イタリア・韓国を含む対ロボット印象評価の比較において文化差があることを見出しているが、アザラシ型という特定のタイプのロボットに調査が限定されている。Bartneck et al., [1] は対ロボット否定的態度の国際比較調査において、USA・日本・イギリス・オランダを含む国際間に文化差を見出しているが、人がどのようなロボットを想定した上で態度を表明しているかという問題は考慮されていない。Nomura et al., [3]は、このロボット想定が対ロボット否定的態度に影響を与えることを調査により明らかにしているが、調査サンプルが日本人に限定されており、文化差は検討されていない。

本稿では、人がロボットに対してどのような属性・タスク・概念イメージを想定しているかという問題について文化差の観点から明らかにするために、日本・韓国・USA・オランダの4カ国における大学生を対象とした調査結果について報告する。また、この結果から、今後のロボットデザインに対する工学的含意を検討する。

2. 調査手法

2.1. 実施時期および回答者

本調査は、2006年の5月から7月にかけて実施した。回答者は日本・韓国・USA・オランダの大学生である。オランダを除く3カ国においては、理工学系と人文・社会科学系の両方を対象とした。日本と韓国においては、理工学系と人文・社会科学系の回答者比率はほぼ1対1であった。表1に、各国での調査回答者数とその平均年齢を示す。

2.2. 調査票

表2に、調査票におけるロボット想定質問項目の概要を示す。調査票は、4カ国の調査担当者（工学者と心理学者）による議論に基づき、対象とすべきロボットのタイプおよび測定すべきロボット想定項目（属

表1. 調査回答者数および平均年齢

国	調査		N		平均年齢
	大学数	男性	女性	合計	
日本	1	200	111	313	18.7
韓国	3	159	158	317	23.4
USA	1	96	69	166	23.9
オランダ	1	50	10	60	22.2

性・タスク・概念イメージ)を設定した。

まず、対象とすべきロボットのタイプとしては、事前調査の結果[2]および実際にメディアで扱われているロボットを考慮した検討の結果、サイズの異なる3種類の人型、ペット動物型、産業用ロボットの機械型、サイズの異なる2種類の非人型の計7種類に限定した。

ロボットが持つと想定される属性としては、自律性・人との関係性・感情性の3つが選択され、各ロボットに対してそれぞれの属性の想定について3段階で回答する形式とした。ロボットが行うと想定されるタスクについては、家庭・オフィス・病院等での作業を含む10種類が選択され、各ロボットに対してそれぞれのタスクの想定レベルを7件法により回答する形式とした。ロボットに対して抱く概念イメージとしては、技術的・社会的特性から7種類が選択され、各ロボットに対してそれぞれの概念イメージについて7件法により回答する形式とした。

2.3. 実施手続き

回答は、各大学の講義の開始時もしくは終了時に任意で行われた。

上記の調査票はまず日本語で作成され、日本においては日本語版をそのまま実施した。USAおよびオランダにおいては、back translation手続きを通して作成された英訳版を実施した。韓国においては、英語版からback translationによって作成された韓国語版を実施した。

3. 結果

3.1. 属性:ロボットの自律性・人との関係性・感情性

まず、ロボットの自律性・人との関係性・感情性の想定が4カ国でどのように異なるかを比較検証するために、ロボットタイプごとに各属性想定項目の回答からなる計7×3個のクロス表を構成し、これらに対して χ^2 検定を行った。この検定により、ほとんどすべての項目において5%もしくは1%で有意であった。さらに残差分析を行ったところ、人型ロボットおよびペット動物型ロボットの属性想定において、日本および韓国と他国との差が顕著であった。表3に、人型ロボット3種およびペット動物型ロボットにおける自律性・人との関係性・感情性の想定項目の回答者分布および χ^2 検定・残差分析の結果を示す。

これら4種のロボットに対して、日本人回答者において完全な自律性を想定した割合は韓国・USA回答者よりも有意に多く、特に人間と同サイズの人型ロボットに対しては、日本以外の回答者で完全な自律性を想定した割合は18%以下であるのに対し、日本人回答者においては33%以上が完全な自律性を想定した。また、人間と同サイズの人型ロボットに対しては、人との関

表 2. 調査票におけるロボット想定質問項目の概要

ロボットタイプ（調査票での出現順）	
1	人間の形で、おもちゃサイズ、もしくはそれより小さいロボット
2	人間の形で、子供から大人までのサイズのロボット
3	人間の形で、見上げるような大きさのロボット
4	犬、猫、うさぎ、ねずみなど、人間に親しみのある動物の形とサイズのロボット
5	工場や作業現場用の機械の形のロボット
6	動物、車、船など人間以外の形で、人間の身体よりも大きいサイズのロボット
7	動物、車、船など人間以外の形で、人間の身体よりも小さいサイズのロボット
各ロボットが持つと想定される属性の項目（上記ロボットタイプ共通）	
各ロボットに対して想定される自律性の度合い：	選択肢： 1: 常に自分で判断・行動 2: 簡単なことは自分で判断・行動し、大事なことは人間がある程度コントロール 3: リモコン制御等により、人間が完全にコントロール
各ロボットに対して想定される人との関係性のレベル：	選択肢： 1: 人間と対等 2: ペット動物と同様 3: 道具と同様
各ロボットが持つと想定される感情能力のレベル：	選択肢： 1: 人間と同程度 2: 人間ほどではないが、ある程度 3: 全く持たない
各ロボットが行うと想定されるタスクの項目（上記ロボットタイプ共通）：	
各項目での回答は 1：「全くありそうにない」から 7：「ほぼ確実にありそうだ」までの 7 件法	
タスク 1：	家事
タスク 2：	家庭における会話相手
タスク 3：	オフィスにおける物理的仕事
タスク 4：	オフィスにおける会話を含む知的な仕事
タスク 5：	病院での人間の生死に関わる仕事
タスク 6：	介護、福祉、教育にかかわる仕事
タスク 7：	工場での単調なライン作業
タスク 8：	家庭・アミューズメントパークでの玩具
タスク 9：	人ができない作業や、人が行けない場所での作業（宇宙、深海、戦場での重作業など）
タスク 10：	戦場での戦闘行為（殺傷行為など）
各ロボットに対する概念イメージの項目（上記ロボットタイプ共通）：	
各項目での回答は 1：「全くそう思わない」から 7：「全くそう思う」までの 7 件法	
概念 1：	倫理的に難しい問題の起因となる
概念 2：	社会に役立つ
概念 3：	社会不安の原因、例えば失業問題
概念 4：	興味深い科学技術的産物
概念 5：	慎重な運用が求められる技術
概念 6：	人類の友人
概念 7：	自然に対する冒瀆

係性・感情性においても、日本人回答者は他国の回答者よりも人と同等なレベルを想定する割合が有意に高かった。さらに、これら 4 種のロボットに対して、韓国人回答者は USA 回答者よりも感情性に関して高いレベルを想定する傾向が見られた。

3.2. ロボットのタスク・概念イメージ

次に、ロボットが行うと想定されるタスクと概念イメージが 4 カ国でどのように異なるかを検討するために、タスクおよび概念イメージ項目得点に対して国×ロボットタイプによる混合二要因分散分析を行った。

この分析において、17 項目のうち「家庭における会話相手」、「人ができない作業や、人が行けない場所での作業」、「戦場での戦闘行為」の 3 項目を除く全ての項目得点において国の主効果が認められた。また、全ての項目得点においてロボットタイプの主効果および交互作用も認められた。図 1 に、国の主効果が認められた項目のうち日本・韓国・USA の間の差が顕著であった項目得点の平均と標準偏差を示す。また、表 4 にこれら 17 項目の分散分析および Bonferroni の手法による国間の多重比較の結果を示す。

表 3. 自律性・人との関係性・感情性の想定項目における回答者分布および χ^2 検定・残差分析の結果
 (↑: 期待度数よりも有意に上であった値、↓: 期待度数よりも有意に下であった値)

人間の形で、おもちゃサイズ、もしくはそれより小さいロボット												
自律性 $\chi^2(6) = 29.016, p < .01$				人との関係性 $\chi^2(6) = 15.239, p < .05$				感情性 $\chi^2(6) = 77.768, p < .01$				
	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)
日本	306	14.4 ↑	60.5 ↓	25.2	305	6.9	50.5	42.6	302	6.6	59.6 ↑	33.8 ↓
韓国	306	5.6 ↓	69.0	25.5	306	4.2	49.3	46.4	304	4.6	62.2 ↑	33.2 ↓
USA	159	10.7	63.5	25.8	161	3.1	50.3	46.6	159	3.8	25.8 ↓	70.4 ↑
オランダ	57	19.3 ↑	77.2	3.5 ↓	56	0.0	71.4 ↑	28.6 ↓	57	0.0	64.9	35.1
人間の形で、子供から大人までのサイズのロボット												
自律性 $\chi^2(6) = 77.409, p < .01$				人との関係性 $\chi^2(6) = 64.602, p < .01$				感情性 $\chi^2(6) = 78.512, p < .01$				
	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)
日本	298	33.6 ↑	59.7 ↓	6.7 ↓	297	31.6 ↑	46.8	21.5 ↓	295	18.6 ↑	63.7	17.6 ↓
韓国	305	7.5 ↓	74.4 ↑	18.0 ↑	305	8.9 ↓	52.8	38.4 ↑	305	4.3 ↓	66.2 ↑	29.5
USA	152	13.8	70.4	15.8	155	16.1	51.0	32.9	152	10.5	40.8 ↓	48.7 ↑
オランダ	52	17.3	69.2	13.5	59	8.5 ↓	64.4	27.1 ↑	59	5.1	71.2	23.7
人間の形で、見上げるような大きさのロボット												
自律性 $\chi^2(6) = 26.695, p < .01$				人との関係性 $\chi^2(6) = 19.694, p < .05$				感情性 $\chi^2(6) = 12.469, .05 < p < .1$				
	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)
日本	297	12.8 ↑	27.9 ↓	59.3 ↑	297	11.4	17.5 ↓	71	296	6.4	29.7 ↓	63.9
韓国	302	6.6 ↓	41.4	52.0	302	5.6 ↓	27.8 ↑	66.6	298	3.0	41.3 ↑	55.7 ↓
USA	149	10.7	49.0 ↑	40.3 ↓	153	12.4	29.4	58.2 ↓	152	4.6	30.9	64.5
オランダ	53	9.4	41.5	49.1	58	10.3	19.0	70.7	59	3.4	35.6	61.0
犬、猫、うさぎ、ねずみなど、人間に親しみのある動物の形とサイズのロボット												
自律性 $\chi^2(6) = 64.223, p < .01$				人との関係性 $\chi^2(6) = 10.575, n.s.$				感情性 $\chi^2(6) = 25.551, p < .01$				
	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)	N	1 (%)	2 (%)	3 (%)
日本	295	35.9 ↑	52.2	11.9 ↓	293	2.7	88.1	9.2	292	4.1	74.7	21.2
韓国	299	13.0 ↓	59.2	27.8 ↑	300	2.0	81.3	16.7	298	3.0	75.8 ↑	21.1
USA	150	19.3	57.3	23.3	154	3.2	80.5	16.2	154	4.5	55.2 ↓	40.3 ↑
オランダ	54	37.0 ↑	57.4	5.6 ↓	59	0.0	83.1	16.9	59	3.4	72.9	23.7

「家事」のタスク想定では、日本サンプルは韓国・USA サンプルよりも得点が有意に低く、「オフィスにおける物理的仕事」のタスク想定では韓国サンプルの得点が、「オフィスにおける会話を含む知的な仕事」のタスク想定ではUSA サンプルの得点が他の2国よりも有意に高かった。また、「病院での人間の生死に関わる仕事」のタスク想定では韓国サンプルの得点が、「介護、福祉、教育にかかわる仕事」では日本サンプルの得点が他の2国よりも有意に高かった。

「社会不安の原因」においては、韓国サンプルの得点が日本サンプルのそれよりも有意に高かった。「興味深い科学技術的産物」の概念イメージでは、USA サンプルは他国よりも有意に得点が高く、「慎重な運用が求められる技術」の概念イメージでも、得点はUSA、韓国、日本の順で有意差が認められた。「人類の友人」では、日本サンプルは韓国・USA サンプルよりも有意に得点が低く、「自然に対する冒瀆」の概念イメージでは、USA サンプルは他国よりも有意に得点が低かつ

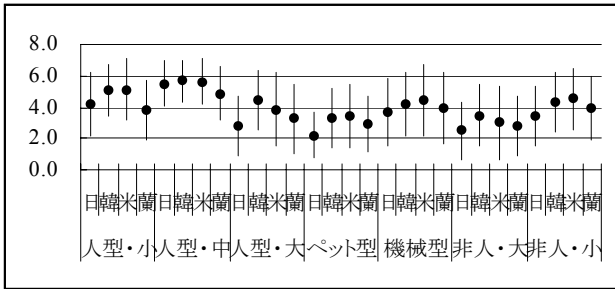
た。

3.3. 考察

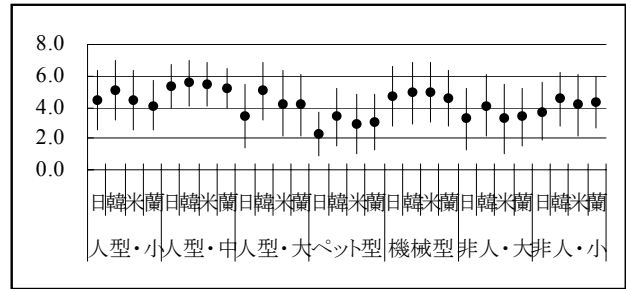
上記の結果から、日本人大学生は韓国・USA の大学生よりも人型ロボットに対して高い自律性・人との関係性・感情性を想定していることが示唆される。また、ロボットが行うタスクについては、家事などの家庭内での業務は日本人大学生よりも韓国・USA の大学生のほうが想定の度合いが強い。さらに、同じオフィス内でのタスクでも物理的仕事か知的業務かに依存して、国によって想定の度合いが変わること、韓国の大学生は日本人大学生よりも病院などの命に関わる業務を、日本人大学生は韓国の大学生よりも教育や福祉場面での業務をより強く想定しており、同じアジア工業国でもロボット想定文化差が存在することが示唆される。

また、USA の大学生では科学技術としての興味と慎重さが共存しており、人型ロボットなどの技術が自然に対する冒瀆であるというイメージは、日本や韓国よりも低い。韓国の大学生は日本人大学生よりも、ロボ

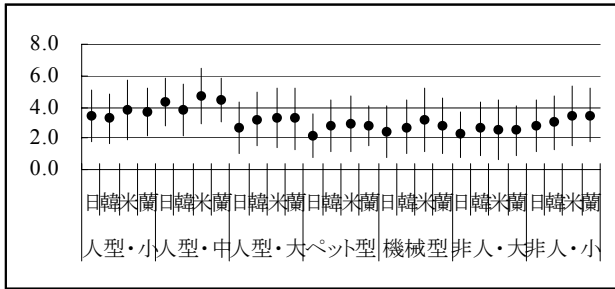
タスク 1: 家事



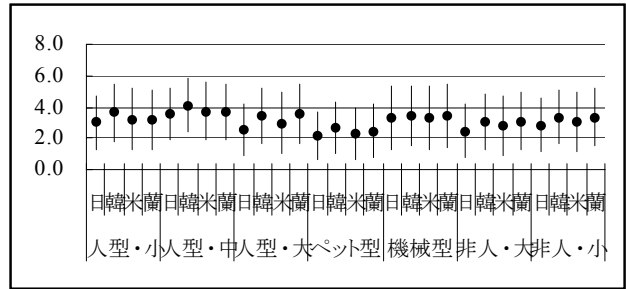
タスク 3: オフィスにおける物理的仕事



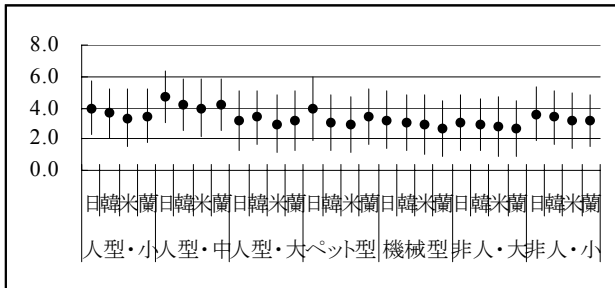
タスク 4: オフィスにおける会話を含む知的な仕事



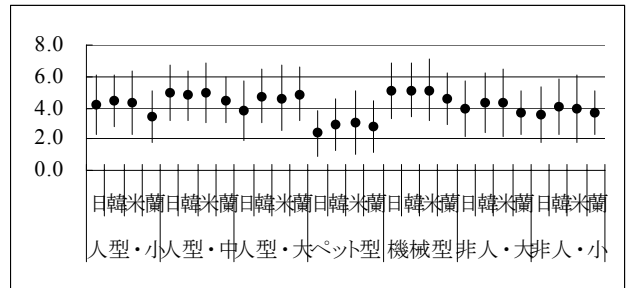
タスク 5: 病院での人間の生死に関わる仕事



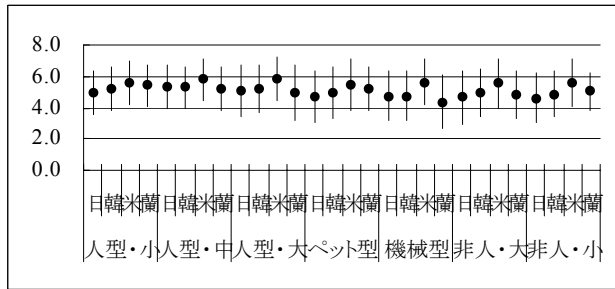
タスク 6: 介護、福祉、教育にかかわる仕事



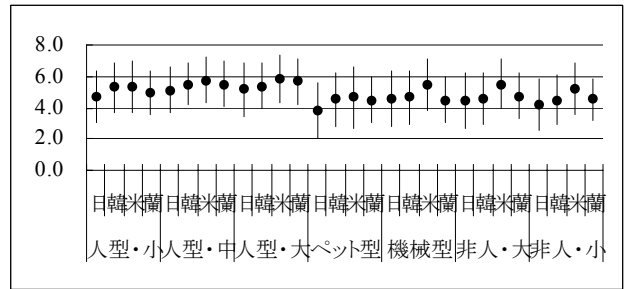
概念 3: 社会不安の原因、例えば失業問題



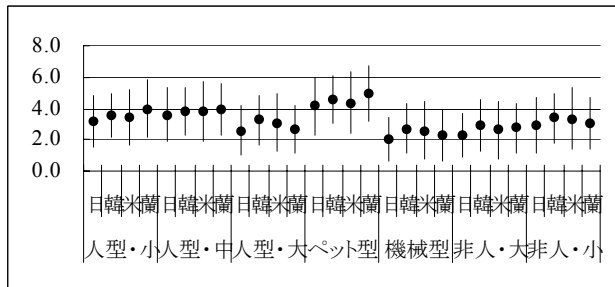
概念 4: 興味深い科学技術的産物



概念 5: 慎重な運用が求められる技術



概念 6: 人類の友人



概念 7: 自然に対する冒瀆

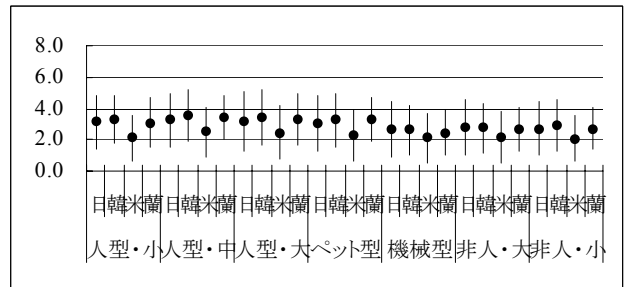


図 1. 日本・韓国・USA の差が顕著なタスク・概念イメージ下位項目得点の平均と標準偏差

ットが社会不安を引き起こす可能性を想定していると同時に、ロボットを新たな人類の友人としてイメージすることについては、逆に日本人大学生よりも強いこ

とが示唆される。つまり、韓国や USA の大学生はロボットに対して正負両面のイメージを抱いているのに対して、日本人大学生はロボットに対して正負どちらの

表 4. タスクおよび概念イメージ項目得点に対する分散分析および国間の多重比較の結果

	国	ロボットタイプ	交互作用	多重比較
タスク 1	$F(3,730) = 30.442^{***}$	$F(6,4380) = 148.805^{***}$	$F(18,4380) = 6.027^{***}$	韓国, USA > 日本, オランダ [†]
タスク 2	$F(3,726) = 0.736$	$F(6,4356) = 175.947^{***}$	$F(18,4356) = 8.525^{***}$	
タスク 3	$F(3,727) = 21.806^{***}$	$F(6,4362) = 134.396^{***}$	$F(18,4362) = 5.696^{***}$	韓国 > USA > 日本, 韓国 > オランダ [†]
タスク 4	$F(3,723) = 7.816^{***}$	$F(6,4338) = 109.051^{***}$	$F(18,4338) = 4.918^{***}$	USA > 日本, 韓国
タスク 5	$F(3,725) = 8.786^{***}$	$F(6,4350) = 47.919^{***}$	$F(18,4350) = 2.052^{**}$	韓国 > 日本, USA
タスク 6	$F(3,727) = 5.995^{***}$	$F(6,4362) = 55.562^{***}$	$F(18,4362) = 3.112^{***}$	日本 > 韓国, USA
タスク 7	$F(3,719) = 6.184^{***}$	$F(6,4314) = 247.869^{***}$	$F(18,4314) = 5.383^{***}$	韓国, USA > 日本
タスク 8	$F(3,727) = 9.936^{***}$	$F(6,4362) = 139.220^{***}$	$F(18,4362) = 3.832^{***}$	日本, USA > 韓国
タスク 9	$F(3,717) = 1.751$	$F(6,4302) = 135.728^{***}$	$F(18,4302) = 1.947^*$	
タスク 10	$F(3,728) = 1.799$	$F(6,4368) = 101.247^{***}$	$F(18,4368) = 2.092^{**}$	
概念 1	$F(3,729) = 3.588^*$	$F(6,4374) = 96.855^{***}$	$F(18,4374) = 3.226^{***}$	韓国 > オランダ [†]
概念 2	$F(3,733) = 4.824^{**}$	$F(6,4398) = 57.771^{***}$	$F(18,4398) = 3.790^{***}$	日本, USA > オランダ [†]
概念 3	$F(3,731) = 4.914^{**}$	$F(6,4386) = 141.690^{***}$	$F(18,4386) = 5.171^{***}$	韓国 > 日本
概念 4	$F(3,725) = 14.587^{***}$	$F(6,4350) = 16.311^{***}$	$F(18,4350) = 2.642^{***}$	USA > 日本, 韓国, オランダ [†]
概念 5	$F(3,725) = 14.930^{***}$	$F(6,4350) = 61.611^{***}$	$F(18,4350) = 3.777^{***}$	USA > 韓国 > 日本
概念 6	$F(3,730) = 8.313^{***}$	$F(6,4380) = 171.067^{***}$	$F(18,4380) = 2.468^{**}$	韓国, USA > 日本
概念 7	$F(3,730) = 14.893^{***}$	$F(6,4380) = 34.559^{***}$	$F(18,4380) = 2.304^{**}$	韓国, 日本, オランダ [†] > USA

(* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.)

イメージもそれほど強くないことを示唆している。

上記の示唆から得られる工学的設計論における含意としては、まず、日常領域でのロボットの活動の想定において文化差が存在する以上、ロボットをどの国で展開するかによって、その機能と展開領域を選別する必要がある。例えば、家庭・オフィス・学校・病院などいずれの領域においてどの程度の自律性や感情機能を実装するかについて十分な配慮がなければ、ロボットそのものが受け入れられない可能性がある。

また、上記のロボットに対する概念イメージについての結果は、日本人が欧米人よりもロボット好きであるという言説（例えば宗教的背景の違い[6]）とは整合しない面がある。文化差によるロボットデザインの切り替えにおいては、この種の言説のみに基づくのではなく、具体的な調査に基づいた検討が必要である。

4. おわりに

本稿では、人がロボットに対してどのような属性・タスク・概念イメージを想定しているかという問題を探索するために、日本・韓国・USA・オランダの4カ国における大学生を対象とした社会調査を行い、その結果から今後のロボットデザインに対する工学的含意を検討した。今後は、文化とロボットタイプの交互作用、サンプルサイズやサンプリング範囲の問題、個人々の教育的背景やロボットとの接触経験との関連を考慮しながら、さらに詳細に検討していく予定である。

謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金(18500207 および 18680024) の助成に基づいて行われ

たものである。また、本研究の執行にあたり御協力戴きました龍谷大学理工学部講師の渡辺靖彦先生、同大理工学部教授の堤一義先生、同大社会学部教授の黒田浩一郎先生、同大国際文化学部助教授の古川秀夫先生に、この場を御借りして御礼を申し上げます。

文 献

- [1] C. Bartneck, T. Suzuki, T. Kanda, and T. Nomura, "The influence of people's culture and prior experiences with Aibo on their attitude towards robots." *AI & Society*, 2006. (<http://dx.doi.org/10.1007/s00146-006-0052-7>).
- [2] T. Nomura, T. Kanda, T. Suzuki, and K. Kato, "People's Assumptions of Robots: Investigation of Their Relationships with Attitudes and Emotions toward Robots," *Proc. Int. Workshop on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2005)*, pp.125-130, Nashville, USA, Aug. 2005.
- [3] T. Nomura, T. Suzuki, T. Kanda, and K. Kato, "Altered attitudes of people toward robots: Investigation through the Negative Attitudes toward Robots Scale," *Proc. AAI-06 WS. Human Implications of Human-Robot Interaction*, pp.29-35, Boston, USA, Jul. 2006.
- [4] T. Shibata, K. Wada, and K. Tanie, "Subjective evaluation of a seal robot in Brunei," *Proc. Int. Workshop on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2004)*, pp.135-140, Kurashiki, Japan, Sept. 2004.
- [5] M. M. Weil and L. D. Rosen, "The psychological impact of technology from a global perspective: A study of technological sophistication and technophobia in university students from twenty-three countries." *Computers in Human Behavior*, vol.11, no.1, pp.95-133, 1995.
- [6] 山本七平, "なぜ日本人にはロボットアレルギーがないのか," *現代のエスプリ*, vol.187, pp.136-143, 1983.