

THE IEICE TRANSACTIONS ON FUNDAMENTALS OF ELECTRONICS, COMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCES (JAPANESE EDITION)

**IEICE** | **電子情報通信学会**  
**A** | **論文誌** 基礎・境界

VOL. J97-A NO. 6

JUNE 2014

本PDFの扱いは、電子情報通信学会著作権規定に従うこと。  
なお、本PDFは研究教育目的（非営利）に限り、著者が第三者に直接配布することができる。著者以外からの配布は禁じられている。

**基礎・境界ソサイエティ**

一般社団法人 **電子情報通信学会**

THE ENGINEERING SCIENCES SOCIETY

THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

人間・ロボット間インタラクションにおけるエージェント像認識  
の揺らぎ金 天海<sup>†a)</sup> 山崎由美子<sup>††b)</sup> 菅野 重樹<sup>††c)</sup>

Fluctuation of Recognition for Agent Image in Human Robot Interaction

Chyon Hae KIM<sup>†a)</sup>, Yumiko YAMAZAKI<sup>††b)</sup>, and Shigeki SUGANO<sup>††c)</sup>

あらまし 人の認識システムがもつ柔軟さはヒューマンロボットインタラクションにおけるシナリオのデザインを困難なものとする場合がある。特に近年開発が進んでいる再構成可能な身体をもつロボットなどでは、ロボットの「物理的な身体境界 (物理境界 Physical Boundary)」と「エージェントとしての境界 (エージェント境界 Agent Boundary)」とが異なる境界として認識される可能性があり、インタラクションシナリオの構成が困難となることが予想される。ロボティクスの分野では人の認識システムがもつこの種の柔軟さはほとんど議論されていない。また、心理学の分野では人が抱く自身に対するエージェント性や身体保有感がよく議論されているが、ロボットの身体に対して人間が抱く認識の研究は進んでいない。本論文では、ロボットに対する身体境界の認識に関連した二つの仮説を検証する。一つ目の仮説は「エージェント境界の認識はロボットを取り巻くコンテキストに依存する」(仮説 1) であり、二つ目の仮説は「エージェント境界の認識は可制御である」(仮説 2) である。現在、多くのロボット設計者は物理境界とエージェント境界が一致するという仮説 (仮説 3) のもとでインタラクションシナリオを設計しているが、仮説 1-2 が正しければ仮説 3 は棄却され、新たな設計手法の構築が求められることになる。本実験には 18-27 歳の男女 60 名が被験者として参加し、それぞれの被験者は様々なコンテキストのもとあるロボットとのインタラクションを行った。インタラクションの中でこのロボットは「ワタシラスコシ ヨコニ ズラシテクダサイ」というメッセージを見せた。各被験者に対して、この文中にある「ワタシ」が何に対応するとして認識されたのかを調べるために、被験者の行った行動を観察するとともに、実験後にはアンケートを実施した。あるコンテキストにおいてある被験者 (被験者 1) はロボットが置かれたテーブルを動かした。別のコンテキストにおいて別の被験者 (被験者 2) はテーブルに置かれたロボットを動かした。アンケートにおいて被験者 1 はロボットが見せた動作はテーブルが行った感情表現であると答えた。これらの実験結果から仮説 1-2 はいずれも真であることが分かった。また、エージェント境界の認識に特に強い影響を与えるコンテキストは環境の未知性であることが示唆された。

キーワード ヒューマンロボットインタラクション、エージェント境界、認識の柔軟性、コンテキスト

## 1. ま え が き

近年、家庭用ロボットが販売されるとともに人・ロ

ボット間のインタラクションがより身近な場所で生じる機会が増えている。ロボットは物理的な身体をもつ物体であるとともに、擬人的なエージェントとしての特徴を備えている場合が多い。このようなロボットとユーザの間における効果的なインタラクションを演出するためには、人がロボットに抱くエージェント像に対する理解が不可欠である。

一般に、擬人的なエージェントを人が認識する際の「認識の柔軟性」が多様な例を通じて知られている。また、人が行う認識の違いがインタラクションの違いを生み出すことも自明である。

その典型的な例は、人形に対して人が抱くエージェ

<sup>†</sup> 岩手大学工学部電気電子・情報システム工学科, 盛岡市

Computer Science Course, Department of Electrical Engineering and Computer Science, Faculty of Engineering, Iwate University, Kim Lab., 203 Room, 4 Bldg. East, 4-3-5, Ueda, Morioka-shi, 020-0066 Japan

<sup>††</sup> 早稲田大学創造理工学部総合機械工学科, 東京都

Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University, 3-4-1 Okubo, Shinjuku-ku, Tokyo, 169-8555 Japan

a) E-mail: tenkai@iwate-u.ac.jp

b) E-mail: yamazaki@sugano.mech.waseda.ac.jp

c) E-mail: sugano@sugano.mech.waseda.ac.jp

ント像にも見て取れる。人形に対してエージェント像を感じる人は、感じない人よりも積極的に人形とのインタラクションを行ったり、人形を恐れて近づかなくなったりするかもしれない。逆にエージェント像を感じない人は、捨てられている人形に対して哀れみの意識を抱くこともないかもしれない。また、他の例として、岩や壁の模様などを見て人の形に似ていると感じる人もいる。このような人は岩に触れることを嫌うかもしれない。更に極端な例では、エージェントがある物体から別の物体や人へ乗り移ると感じる人もいる(憑依に関する認識)。

このような、人が抱くエージェント像について、特にロボティクスの分野からはあまり多くの科学的検証が行われてこなかった。しかしながら、近年のロボティクスの進歩に伴いその検証の重要性が増している。

例えば、小川らが提案した ITACO システムでは、ロボットを含んだ幾つかの電機デバイスの間をエージェントが移動する [1]。ITACO システムはユーザが複数の物体や映像(キャラクターの絵、テーブル照明、ロボットなど)とインタラクションを行う際に、共通のエージェントとのインタラクションを可能とする。これにより、ITACO システムはユーザからエージェントへの親近感を向上することができる。人がロボットに抱くエージェント像という観点から見て、ITACO システムが画期的な点はロボットの身体とエージェントとが独立して認識され得ることを実験的に示した点である。ただし、この研究では「人がエージェント像をどのように認識しているのか」という問いよりも、システム開発に主眼が置かれており、被験者が行っている認識については詳細な検証が行われていない。

続けて、小川らは脱着可能な擬人化ロボットパーツを使ってエージェント像の認識に関する実験を行っている [2]。この実験では、被験者は擬人化ロボットパーツ(目やアームなど)を取り付けられた箱や机とインタラクションを行った。被験者はロボットパーツが取り付けられた物体をエージェントとして認識し、それ以外の物体についてはこの認識が成立しなかった。この実験ではロボットパーツを用いて箱や机といった「物体のエージェント化」ができることを示している。本論文では、この研究では調査がされていなかったエージェント像の拡張やその拡張の制御について議論を深める。

これらロボットに対するエージェント像の認識に関する研究の一方で、人の自己身体認識システムがもつ

柔軟さに関しては心理学や脳科学の観点から調査が成されている。例えばラバーバンドイリュージョンは身体認識の柔軟性を調べるためにしばしば用いられる手法である [3]~[5]。典型的なラバーバンドイリュージョンの実験では、実験者は棒を動かしてタップするなど被験者の手に対して触覚刺激を与える。これと同時に被験者には作り物の手が棒でタップされている映像を見せる。ラバーバンドイリュージョンが成功すると、被験者は作り物の手があたかも自身の手であるかのような錯覚に陥る。この錯覚が起きていることは、被験者に自身の手の位置を答えさせ、実際の被験者の手の位置と比較することで検証できる。この種の錯覚は全身に対しても起こり [6]、文献 [7] ではラバーバンドイリュージョンに似た錯覚の分類を試みている。

これらの例から分かるように、人は自己身体像の境界を柔軟に変化させながら自己身体の認識を行っているといえる。我々は、ラバーバンドイリュージョンと同様の身体境界認識の変化が、自己身体のみならずロボットに対しても生じ、人がロボットから得るエージェント像の境界(エージェント境界)を拡張・収縮するだろうと考えた。そこで、人がロボットに対して抱くエージェント境界に関する認識の調査を行うため、以下の二つの仮説に基づいて実験を行った。

仮説 1: ロボットの物理境界に対する認識が大きく揺らぐことがない状況においても、エージェント境界はロボットを取り巻くコンテキストに強く依存する

仮説 2: エージェント境界の認識は可制御である

従来、ロボット設計者は「人がロボットに対して感じる物理境界とエージェント境界は同一である」という仮説(仮説 3)に従ってインタラクションのシナリオを設計することがあるが、この仮説は誤りである可能性がある。人が行うロボットに対する認識が、ラバーバンドイリュージョンと同様の柔軟性を備えている場合、物理境界とエージェント境界は一致せず、インタラクションのシナリオはこれら両方の境界を意識して設計される必要が生じる。

よって、より円滑なヒューマンロボットインタラクションをデザインするためには仮説 1-2 を検証することが不可欠である。もし、仮説 1 が正しければ仮説 3 は誤りである。更にもし仮説 2 が正しければ、設計者は何らかの新しい方法によってより適切なインタラクションのシナリオを構成できることになる。

本研究の目的は仮説 1-2 を検証することである。我々は被験者が行う境界の認識について実験を行い、行動



図 1 ロボット：ロボットにはなるべく平易かつ擬人的な外見を与えた  
Fig. 1 Robot.

分析とアンケートにより評価を行った。実験の結果、この認識にはロボットを取り巻くコンテキストのうち特に環境の未知性が強く影響することが示唆された。また、この認識は未知性の強度によって制御できることが分かった。

本論文の構成は以下のとおりである。2. では実験器具と実験環境を示す。3. では実験及び実験により得られたデータの解析結果を示す。4. ではこれらの結果をもとにした考察を述べる。5. には本論文のまとめを示す。

## 2. 実験器具と実験環境

実験器具には、ロボット、ラップトップパソコン、ワゴン、衣装棚、ビデオカメラ、暗幕カーテン、机、及び椅子を用意した。図 1 にロボットの外見を示す。被験者がロボットを認識する際の不必要なバイアスを避けるため、我々はロボットの外見をなるべく平易かつ擬人的となるようにデザインした。

ロボットは頭部に LED 及びスイッチが内蔵されており、色による状態表出とスイッチの On/Off に関する認識とができる。この頭部は前後左右 2 自由度に動かせるよう、リンク機構と接続されている。また、前面には文字を表示できるディスプレイがあり、底面には Felica リーダが内蔵されている。更に、音を提示する装置としてスピーカーが内蔵されている。このロボットはラップトップパソコンから ZigBee を用いた無線通信により遠隔操作できる。

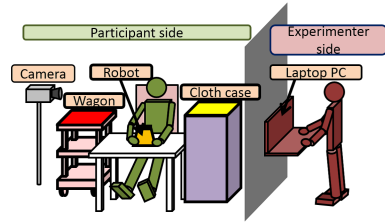


図 2 実験環境  
Fig. 2 Experimental environment.

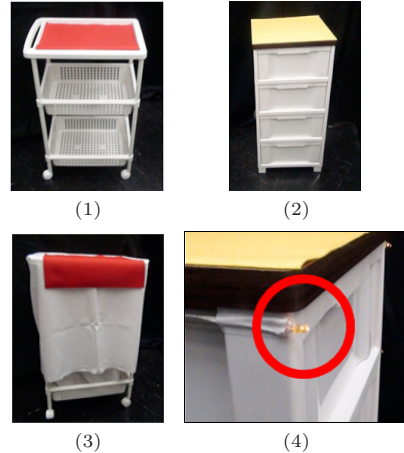


図 3 ワゴンと衣装ケース：(1)(2) ワゴンと衣装ケース、(3) カバーをかけたワゴン、(4) LED を備えた衣装ケース

Fig. 3 Wagon and cloth case.

図 2 に実験環境を示す。全ての実験は早稲田大学菅野研究室の一室で行った。視覚的なノイズを除去するために、被験者の周囲を暗幕カーテンで覆った。Wizard of Oz 法 [9] により実験を行うため、被験者と実験者を暗幕カーテンで区切り、実験者に被験者の様子がわかるようカメラで撮影した。被験者は机のうえに置かれたロボットとインタラクションを行える位置にある椅子に座ることとした。机の周囲には被験者から手の届く位置にワゴンと衣装ケースを配置した。ワゴンと衣装ケースはそれぞれ脱着可能なカバーと LED を備えることができる (図 3)。

## 3. 実験

ロボットのエージェント境界に関する認識を調査するために被験者実験を行った。被験者は、事前のストレステスト ([8] を参照) により強ストレス状態にならないことが確認できた 18 歳から 27 歳までの日本人男女 60 人である。被験者には事前に実験に関する承諾を得

ており、実験のプロセスは早稲田大学の倫理委員会から承認を受けている。

各被験者を表 1 に示す実験条件の一つにランダムに割り振り、1 度ずつの実験を行った。割り振りの結果、条件 1-4 で実験を行う被験者はそれぞれ、22, 13, 17, 8 人となった。各実験において被験者はインストラクションを受けた後、ロボットとのインタラクションを行い、最後にアンケートに回答した。

### 3.1 インストラクション

被験者にロボットのもち方や置き方、安全上の注意などの説明を行った。更に、インタラクションの際には合図をしてから 20 分間ロボットや周りの環境に好きに働きかけてほしいと伝えた。また条件 4 の実験(表 1)では、ワゴンや衣装ケースの説明もここで行った。

### 3.2 ロボットとのインタラクション

被験者はロボットとのインタラクションを行った。ロボットの動きは実験者が遠隔操作し、被験者がワゴンや衣装ケースにロボットを置いた瞬間にそれぞれの物体に対応した特定の動きをさせた。ワゴンに置いた場合はかぶせた布の色(赤)に対応した赤色の LED を点灯させながらロボットを前後(ピッチ方向)に動作させた。衣装ケースに置いた場合はかぶせた布の色(黄)に対応した黄色の LED を点灯させながらロボッ

トを左右(ヨー方向)に動作させた。この状況で被験者に 10 分間ロボットとインタラクションさせた後、10 分経過後からは被験者がロボットをワゴンや衣装ケースにロボットを置いた際に、ロボットの LCD ディスプレイに「ワタシラ スコシ ミギニ ブラシテクダサイ」と表示し被験者の行動を観察した。

### 3.3 アンケート

アンケートは下記の三つの質問で構成してある。

質問 1 ロボットをワゴンや衣装ケースの上に置いたとき、ロボットの動きが変化したことには気が付きましたか?(はい/いいえ)

質問 2 (質問 1 で「はい」と答えた方のみご回答ください) この動きの変化は、何を表していたと思いますか?

質問 3 実験中にロボットから「ワタシラ スコシヨコニ ブラシテクダサイ」という指示があったと思いますが、この「ワタシ」の範囲はどの部分にありましたか?

特に質問 3 では図 4 に示す絵に範囲を図示してもらった。

## 4. 結 果

### 4.1 図示の結果

図 5 に被験者の図示した「ワタシ」の領域を示す。図示の結果は表 1 の実験条件によらず、全ての被験者をまとめて集計した。(1) から (3) はそのなかでも典型的な図示結果であり、それぞれ 43 人、3 人、4 人の被験者がこのような図示を行った。残り 7 人の被験者は(1)-(3)とは異なる図示を行った。

図 6 に台を図示した被験者(図 5(2)及び(3))の割合を実験条件別にまとめた結果を示す。実験条件 1 では全ての被験者が図 5(1)のようにロボットのみを図示したのに対し、実験条件 4 では 25%の被験者が台

表 1 実験条件  
Table 1 Experimental conditions.

条件 1	ワゴン、衣装ケースともそのまま図 3(1), (2) (コントロール条件)
条件 2	ワゴンの上半分に布を被せた図 3(3)
条件 3	条件 2 に加え、衣装ケースに LED を取り付けた、ロボットが衣装ケース上に置かれている間、ケースの LED を点滅させた図 3(3), (4)
条件 4	条件 3 に加え、実験前に、「このワゴンと衣装ケースはロボットです」というインストラクションを行った

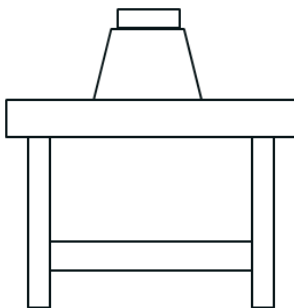


図 4 提示した図：それぞれの被験者は「ワタシ」だと思う部分を図示した

Fig. 4 Presented figure.

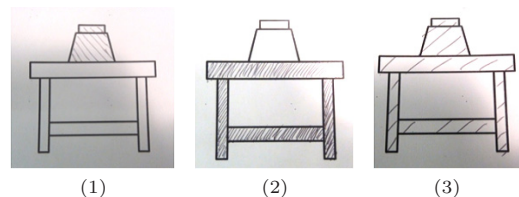


図 5 図示の分類：(1) 43 人の被験者はロボットを図示した。(2) 3 人の被験者は台を図示した。(3) 4 人の被験者はロボット及び台を図示した。7 人の被験者はこれら以外の図示を行った

Fig. 5 Classification of illustrations.



を含めた図示を行った。被験者が行った図示の結果を表 2 に示す。

4.2 被験者の行動

ロボットのみを図示した被験者群 (グループ A), テーブルを含めて図示を行った被験者群 (グループ B), (1)-(3) 以外の図示を行った被験者群 (グループ C) に対する行動観察の結果を表 3 に示す。グループ A の被験者は「ワタシヲ スコシ ヨコニ ズラシテ

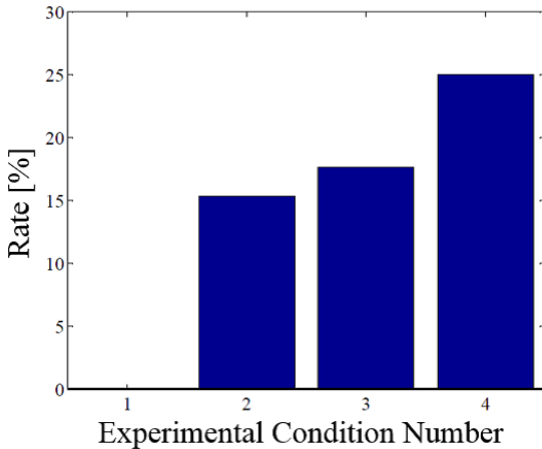


図 6 台を含めて図示した被験者の割合

Fig. 6 Rate of participants that included the table.

表 2 図示の結果

Table 2 Result of drawing.

条件	ロボットを図示 [%]	台 (ワゴンまたは衣装ケース) を図示 [%]
1	100.0 (22/22)	0.0 (0/22)
2	84.6 (11/13)	15.4 (2/13)
3	82.4 (14/17)	17.7 (3/17)
4	75.0 (6/8)	25.0 (2/8)

表 3 行動観察の結果 (1)

Table 3 Result of behavior observation (1).

グループ	ロボットを移動 [%]	台 (ワゴンまたは衣装ケース) を移動 [%]
A	95.6 (44/46)	4.4 (2/46)
B	0 (0/7)	100 (7/7)
C	85.7 (6/7)	14.3 (1/7)

注) 括弧内は人数

クダサイ」という指示に対して 95.6%の割合でロボットを移動した。一方、グループ B の被験者は同じ指示に対してロボットを移動した割合は 0%であった。100%の被験者がワゴンまたは衣装ケースを移動した。グループ C の被験者は同じ指示に対してロボットを移動した割合は 85.7%であった。14.3%の被験者はワゴンまたは衣装ケースを移動した。これらの被験者からの結果を条件別に整理した結果を表 4 に示す。表 4 は表 2 と類似した傾向にあることが分かる。

4.3 アンケートの結果

質問 1 には全ての被験者が「はい」と回答した。グループ A, グループ B, 及びグループ C の被験者に対しアンケートの結果を整理した結果を表 5 に示す。グループ A の回答のうち最も多い割合を示した「ロボットの感情表現」(54.3%)という回答はグループ B では半分程度であった。一方、グループ B の回答のうち最も多い割合を示した「台の感情表現」(42.9%)という回答はグループ A では 2.2%であった。グループ C の回答の割合はグループ A と類似した傾向を示し、「台の感情表現」という回答は 0%であった。これらの被験者からの結果を条件別に整理した結果を表 6 に示す。

表 4 行動観察の結果 (2)

Table 4 Result of behavior observation (2).

条件	ロボットを移動 [%]	台 (ワゴンまたは衣装ケース) を移動 [%]
1	95.5 (21/22)	4.5 (1/22)
2	76.9 (10/13)	23.1 (3/13)
3	76.5 (13/17)	23.5 (4/17)
4	75.0 (6/8)	25.5 (2/8)

注) 括弧内は人数

表 5 アンケート結果 (1)

Table 5 Results of Questionnaire (1).

項目	グループ A	グループ B	グループ C
ロボットの感情表現 [%]	54.3 (25/46)	28.6 (2/7)	42.9 (3/7)
台の感情表現 [%]	2.2 (1/46)	42.9 (3/7)	0.0 (0/7)
ロボットの位置 [%]	26.1 (12/46)	28.6 (2/7)	42.9 (3/7)
その他 [%]	17.4 (8/46)	0.0 (0/7)	14.3 (1/7)

注) 括弧内は人数

表 6 アンケート結果 (2)

Table 6 Results of Questionnaire (2).

項目	条件 1	条件 2	条件 3	条件 4
ロボットの感情表現 [%]	59.1 (13/22)	46.2 (6/13)	29.4 (5/17)	75.0 (6/8)
台の感情表現 [%]	4.55 (1/22)	0.0 (0/13)	11.8 (2/17)	12.5 (1/8)
ロボットの位置 [%]	18.2 (4/22)	38.5 (5/13)	41.2 (3/17)	12.5 (1/8)
その他 [%]	18.2 (4/22)	15.4 (2/13)	17.6 (1/17)	0.0 (0/8)

注) 括弧内は人数

## 5. 考 察

### 5.1 エージェント境界の制御

図 6 の結果やそれをサポートする表 3 の結果から、台の見た目やインストラクションが人間のエージェント境界の認識に影響を与えることがわかった。ワゴンにカバーをかける、衣装ケースに LED をつける、「これもロボットです」というインストラクションを与えるという行為はいずれもワゴンや衣装ケースが未知の対象物であることを被験者に印象付ける操作であるため、エージェント境界の認識の揺らぎは未知対象物の存在と関連が深いといえる。よって、対象物の未知性の強弱を調整することによりエージェント境界に対する認識も制御できる可能性がある。多くの場合、エージェント境界の揺らぎはロボット設計者にとって不都合となる。このような場合には周囲の対象物からなるべく未知性を排除したほうが良いことが分かる。

### 5.2 エージェントの主体に対する認識

表 3 の結果より、グループ B の多くの人がロボットの動きは台の感情表現の結果であると解釈していることがわかる。これは、ロボットの周囲の環境の未知性が高い場合、被験者はロボットを操作している主体がロボット以外の別の物体であると認識する場合があるのだと思われる。この結果より、エージェントの主体に対する認識が容易に揺らぎ得ることがわかる。

### 5.3 環境因子

今回被験者は日本人であり、年齢も 18 歳から 27 歳までと SF やアニメに馴染みの強い傾向のある世代であった。SF やアニメではエージェント主体の入れ替わりや拡張といった表現が使われる場合が多く、それらに馴染みがあることがある程度のバイアスとなった可能性がある。更に広い地域や年齢層に渡って調査を行えば傾向の人種、世代間における一般性が議論できるとと思われる。

### 5.4 ロボットの構成

今回の実験で用いたロボットは、外見が平易かつ擬人的となるように極力の配慮をもって構成されているが、ロボットの外見から被験者が受ける印象による実験結果のバイアスを除去することが充分に行えたか否かについては検討の余地がある。このバイアスによる影響をより詳細に議論するためには、「人に擬人的と感じさせるための必要最小限のパーツを使用したロボットを作成して同様の実験を試みる。」、または「本実験で使用したロボットの一部を別の形のパーツに置き換

えてその効果を検証する。」などの実験が必要であろう。

## 6. む す び

本論文では、擬人化エージェントの境界に対する認識を制御する要因を調べるために、ロボットを用いた心理実験を行った。心理実験の結果、エージェントの周囲環境の未知性がエージェント境界の認識に有意な影響(図 6 参照)を与えることがわかった。また、未知性の強弱により認識を制御できることが示唆された。エージェント境界やエージェント主体に対する認識は周囲環境の未知性により容易に揺らぐことから、この揺らぎがどのように人間エージェント間のインタラクションに影響を与えるかを調べる必要がある。異なる人種、世代間の違いを調査することにより、認識の揺らぎが起きやすい世代の特定や、揺らぎの背景となるメカニズムが明らかとなるとと思われる。今後は、擬人化エージェントに対する境界認識の制御技術を確認することでより円滑な人間機械間インタラクションを実現したい。具体的には、人間機械間の言語的インタラクションにおいて一人称が示す対象を自然に伝えるための技術や、空間知能化技術を用いた見守りエージェントシステムにおいて、エージェントの存在感を喚起するための技術などに応用していきたい。

## 文 献

- [1] K. Ogawa and T. Ono, "ITACO: Effects to interactions by relationships between humans and artifacts," Lect. Notes Comput. Sci., 2008.
- [2] H. Osawa, R. Ohmura, and M. Imai, "Using attachable humanoid parts for realizing imaginary intention and body image," Int. J. Social Robotics, 2009.
- [3] M. Costantini and P. Haggard, "The rubber hand illusion: Sensitivity and reference frame for body ownership," Consciousness and Cognition, 2007.
- [4] M. Tsakiris, "My body in the brain: A neurocognitive model of body-ownership," Neuropsychologia, 2009.
- [5] H. Farmer, A. Tajadura-Jiménez, and M. Tsakiris, "Beyond the colour of my skin: How skin colour affects the sense of body-ownership," Consciousness and Cognition, 2012.
- [6] A. Guterstam and H.H. Ehrsson, "Disowning one's seen real body during an out-of-body illusion," Consciousness and Cognition, 2012.
- [7] Frédérique de Vignemont, "Embodiment, ownership and disownership," Consciousness and Cognition, 2011.
- [8] 堀 洋道 (監修), 山本真理子 (編), 心理測定尺度集, サイエンス社, 2001~2011.
- [9] <http://en.wikipedia.org/wiki/>

Wizard\_of\_Oz\_experiment

(平成 25 年 8 月 5 日受付, 12 月 23 日再受付)



金 天海 (正員)

2008 年早稲田大学理工学研究科博士課程修了。2008 年～2013 年, ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン Researcher。2013 年～現在, 岩手大学工学部准教授, 早稲田大学理工総研招聘研究員を兼務。ロボットの行動・制御に関する学習・最適化の研究に従事。IEEE, 電子情報通信学会, 人工知能学会, 計測自動制御学会, ロボット学会各会員。人工知能学会全国大会 2011, 2012, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2012 プログラム委員。



山崎由美子

2012 早大創造理工学研究科修士課程了。在学時は知能機械学を専攻し, ヒューマン・ロボットインタラクションの研究に携わる。現在は三菱電機株式会社にて開発業務に従事。



菅野 重樹

1981 年早稲田大学工学部機械工学科卒業。1983 年同大学大学院博士前期課程修了。1986 年同大学大学院博士後期課程単位修得退学。同年早稲田大学理工学部助手。1989 年つくば万博(1985 年)日本政府テーマ館で展示実演された鍵盤楽器演奏ロボットに関する研究により工学博士。1992 年早稲田大学理工学部助教授, 1998 年より同教授。早稲田大学ヒューマノイド研究所研究員。1993～1994 年スタンフォード大学客員研究員。2001～2012 年早稲田大学 WABOT-HOUSE 研究所所長。2012 年より早稲田大学中部地域産業振興研究所所長。2011 年より早稲田大学創造理工学部教務担当教務主任。バイオメカニズムの視点から見直した人間機械系を人間共存ロボット, 人間ロボットコミュニケーション, 知的生産システムなどに適用することに興味がある。2006 年日本機械学会フェロー。2007 年 IEEE フェロー。2008 年日本ロボット学会フェロー, 2011 年計測自動制御学会フェロー。