

# 身体化エージェントの身体方向・登場位置がユーザに与える影響の性差の検討

鈴木 聡   森島 泰則   中村 美代子   槻館 尚武   武田 英明

ユーザと身体化エージェントとの対等な社会関係を構築するための身体的コミュニケーションの設計を本研究では検討する。物理空間・仮想空間の間に寸断されたユーザと身体化エージェントの位置関係を乗り越えながら、対等な社会的関係を構築する手がかりに注目する。本研究では特に身体化エージェントの身体方向と、画面奥行き方向の仮想空間分割を基準とした身体化エージェントの登場位置に着目し、これらのユーザへの影響を検証する心理実験を行った。また、人間同士の2者対話における身体配置の選好には男女差があることも知られているため、この実験においても男女差を検討した。実験 ( $N = 48$ ) では作業の遂行 (写真の記憶再認課題) と身体化エージェントの印象に対して上記の要因が与える影響について、男女差も加えて調べられた。その結果、身体化エージェントの身体方向、身体化エージェントの登場位置それぞれが男女間で異なる形でユーザに影響を与えることが示唆された。身体化エージェントの身体配置、およびその影響の男女差を踏まえた身体化エージェントの設計について、基礎的な検討の必要性を本研究は示している。

In this study, we discussed embodied communication in human-agent interaction to develop equal social relationship between a user and an embodied agent. Beyond separation of body location by physical space and virtual space between the user and the agent, we concentrate on cues that induce to develop equal social relationship. Especially, we conducted a psychological experiment focusing on body orientation of the embodied agent, and the agent's location based on depth-dimensional virtual space partitioning. Moreover, since it is known that preference of body arrangement in human dyadic conversation is dependent on gender, we also considered gender difference in this experiment. In the experiment ( $N = 48$ ), how body arrangement of an embodied agent influenced task performance of picture recognition task of participants and evaluation of impression of the agent by the participants was investigated considering gender difference. The experimental results suggested that gender difference in influence of body orientation and location of the agent to the user. This implication indicates fundamental inspection of influence of body arrangement of an embodied agent and gender difference in such influence.

## 1 はじめに

ユーザと社会的にインタラクトできる身体化エージェント (以下「エージェント」と略す) について近

年注目されている。エージェントは様々なコンピュータ利用場面に登場しつつあり、たとえば対話のモデルからのエージェント設計の試みが多くなされてきた [14]。しかし、特にユーザがエージェントを身近な存在と感じられるような試みについて、身体的インタラクションの観点において多くの検討すべき点が残されている。PCなどのディスプレイ上にエージェントが現れる場合、ユーザにとってどの程度エージェントが身近に感じられるか、どれだけディスプレイに示された仮想空間に対して心理的没入感を感じられたかがユーザとエージェントのインタラクションにおいて重要な要素の1つとなる。とりわけ、ユーザとエージェントとのインタラクションにおいては本研究

---

Gender Difference in Influence of Body Orientation and Location of an Embodied Agent to a User

Satoshi V. Suzuki, 青山学院大学, Aoyama Gakuin University

Yasunori Morishima, 国際基督教大学, International Christian University

Miyoko Nakamura, 慶應義塾大学, Keio University

Naotake Tsukidate, 国際基督教大学, International Christian University

Hideaki Takeda, 国立情報学研究所, National Institute of Informatics, 東京大学, The University of Tokyo

のようにユーザは物理空間に、エージェントは仮想空間に存在する形になるものも多く、これによる2者間のインタラクションの齟齬が起りうる [20]. もちろん, CAVE [2] に代表される没入型ディスプレイなどのデバイスによりこうした問題の解決を試みるアプローチもありうるが, このような技術が日常的な計算機環境に用いることは現時点では難しい. さらに, 人間は非常に些細な社会的手がかりから人工物の人らしさを無自覚に見いだそうとすることも知られている [15]. これらのことから, ユーザが日常的な計算機環境の中でさえも, 心理的没入感を感じられる視覚的・身体的手がかりによりあたかも同じ空間の中でエージェントと対等にインタラクトしているように感じられる可能性がある. ユーザとエージェントとの間に対等な関係を構築できるような2者間のインタラクション設計の重要性 [9][11] を考慮しても, このようなアプローチは有用なものとなりうる.

本研究では, ユーザとエージェントとの対等な社会的関係の設計について, エージェントの身体表現, 特にエージェントの身体方向と奥行き方向の仮想空間分割の視点から, 実験を通じて検討する. エージェントの身体表現はユーザの身体的反応を誘発する [21] が, 特に, 筆者らがこれまで進めてきたユーザとエージェントとの対等な社会的関係についてエージェントの身体表現, 特にエージェントの登場位置・身体方向に関する検討 [17][18] に加え, ユーザのジェンダーがどのように影響するかについても注目し, 実験により検証する.

## 2 関連研究

### 2.1 エージェントの身体方向

送り手から受け手への1方向の情報伝達のみが存在する映像メディアにおいて, 受け手と登場人物が対面する形でデザインされるとその登場人物が受け手に強く印象づけられると考えられる. 実際, 絵画 [16] や映画 [1] ではこの原則を前提に登場人物の構図が決められているとみられる. しかし, この原則が双方向のメディアにおいて同様のことが言えるかどうか定かではない. そこで, 人間同士のインタラクションにおける身体配置を考慮すると, ユーザとエー

ジェントの身体配置の関係を考慮することも重要といえる. Kendon [4] は, 複数人の対話において互いが平等, 直接的, かつ対話に関わるメンバを限定するように維持された対話の空間や身体方向をF陣形(F-formation)と呼び, 特に壁際での2者間のF陣形として2者が並んで同じ方向に身体を向けた横並び配置(side-by-side arrangement)が現れるとしている. 2人の人間が美術館で絵画を見る時などの身体配置は横並びになる傾向が強いことから, この指摘は妥当といえる. 実際, 社会的に振る舞う人工物とのインタラクションにおいて, 人間は自身と同じ方向に身体を向けたこれら人工物に対してよい印象をもつ可能性もある. たとえば小野ら [13] の研究は実空間におけるロボットとのインタラクションについてだが, ロボットの道案内について人間と対面する形をとるより人間と並んで身体方向を一致させる方がユーザのロボットに関する印象がよいと評価される傾向がみられた. 仮想空間の中の研究について言及すると, 宮崎 [7] は挿絵のみが描かれた絵本から作話を行う実験では, 主人公となる人物が横側から挿絵が描かれた場合と比べ, 背中側から挿絵が描かれた場合の方が, その人物の視点に立ち, 置かれた状況を想像しながら作話する傾向が示唆された. Okamotoら [12] の研究ではユーザとエージェントの身体方向の一致がユーザに対し共感を誘発する, という前提でエージェントの現れる仮想空間のショットの遷移を決定し, 実験を行っている. しかし, この「共感を誘発する」という前提についての考察は実証的な証拠に基づくものとなっていない. また, Suzukiら [19] の2体のエージェントの身体方向の研究でもユーザと身体方向が一致したエージェントの意見に態度を変容させる傾向がみられたが, ユーザと対面する方向に身体を向けたエージェントの意見も考慮していることも同時に示唆され, エージェントの身体方向の影響については不明瞭な点が残った. 本研究の実験ではこの点を明らかにするため, 現れるエージェントは1体とし, また2体現れる場合に影響を考慮せざるを得ない, 後述するエージェントのサイズによるユーザ・エージェント間距離の影響も排除することでエージェントの身体方向の影響を検証する.

## 2.2 ユーザ・エージェント間距離と仕切り

ユーザがエージェントとの間に知覚する心理的距離の要因には、画面上のエージェントのサイズなどによる絶対的な距離だけでなく画面上の物体を基準とした相対的な距離も含まれると考えられる。ユーザは画面に現れる人物画像との絶対的な距離を人物画像のサイズによって知覚しているとみられる [15]。しかし、もし仕切りなどの物体が画面上に存在する場合、この物体を基準にエージェントとの距離をユーザが把握する可能性がある。仕切りについては、Takeuchiら [22] は、画面を横に2分割する仕切りとエージェントの登場位置によりエージェント間の関係の認知に影響を及ぼすことを指摘している。だが、画面奥行き方向に仮想空間を分割する仕切りの影響は不明である。仕切りの手前にエージェントが登場すれば、それはユーザと同じ空間にエージェントが現れていることを暗に示すことになり、ユーザとエージェントとの対等な社会的関係を視覚的・身体的に表すことになる。つまり、Takeuchiら [22] による画面を横に2分割した場合とは異なる影響が現れうる。

## 2.3 2者対話の身体配置の選好の男女差

ユーザとエージェントのインタラクションにおける身体配置において、男女間に身体配置の選好の差が存在することが考えられる。NelsonとGolant [10] は、2者間の対話における身体配置の選好において、

1. 男性は女性に比べ2者間の距離をより長くとる傾向がある
2. 女性は横並びの身体配置より対面の身体配置を好む
3. 男性は対面の身体配置より横並びの身体配置を好む

という性差の存在を指摘した。社会的に振る舞う人工物とのインタラクションにおいても、ユーザに同様の性差がみられる可能性がある。しかし、2.1節、2.2節でとりあげた人間と社会的に振る舞う人工物との身体的インタラクションの研究では、この男女差に関する検討はなされていない。

以上のエージェントの身体方向・登場位置に関する男女差の議論に基づき、これらのユーザへの影響を実

験を通じて検討する。

## 3 実験

以上のエージェントの身体方向、およびユーザ・エージェント間距離と仕切りに関する議論、および2者対話の身体配置における選好の男女差を踏まえ、エージェントの身体方向、および仕切りを基準としたエージェントの登場位置がユーザの態度・行動に与える影響を性差も考慮に入れて検証すべく実験を行った。

### 3.1 実験

エージェントの身体方向、および仕切りを基準としたエージェントの登場位置がユーザの態度・行動に与える影響を検証することを目的とし、実験を行った。

### 3.2 実験計画

本実験の実験環境において、以下のものを操作する：

**エージェントの身体方向** エージェントが参加者側を向く (FRONT) / 画面奥を向く (BACK)

**仕切りに対するエージェントの登場位置** エージェントが仕切り (柵) に対し参加者から見て手前に現れる (HERE) / 向こう側に現れる (THERE)

**参加者のジェンダー** 参加者が女性 / 男性

これらを独立変数とする  $2 \times 2 \times 2$  の実験計画 (いずれも被験者間要因) とした。エージェントの現れ方、および仕切りの形状 (実験で現れた画面左下部を拡大したものを) を図 1-4 に示す。

### 3.3 仮説と予測

以下の仮説

- ユーザはエージェントの注意がユーザ側に向いていると感じる場合、特に本実験ではエージェントがユーザ側に身体を向けている場合にユーザの作業の遂行がよくなる。
- 男性は女性に比べエージェントとの距離を長くとる方を好む
- 女性はエージェントに対して横並びの身体配置より対面の身体配置を好む
- 男性はエージェントに対して対面の身体配置よ

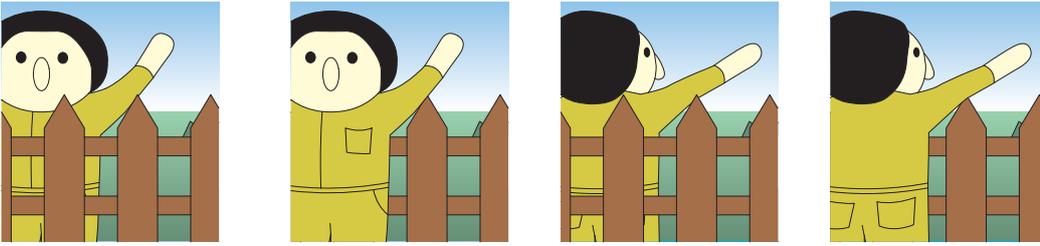


図1 FRONT-THERE 条件 図2 FRONT-HERE 条件 図3 BACK-THERE 条件 図4 BACK-HERE 条件

り横並びの身体配置を好む

に基づき、次の結果を予測した：

**予測 1** エージェントがユーザと対面する方向に身体を向けている時、ユーザと同じ方向に向く場合と比べユーザの作業の遂行（本実験では記憶再認課題の成績）が向上する。

**予測 2** エージェントがユーザに近い位置に登場する時、ユーザから離れた位置に登場する場合と比べユーザの作業の遂行（本実験では記憶再認課題の成績）が向上する。

**予測 3** ユーザとエージェントの間に距離があると感じられる THERE 条件の方が男性の参加者には好まれ、逆に女性の参加者には HERE 条件の方が好まれる。

**予測 4** 身体方向の選好の性差より、BACK 条件の方が男性の参加者には好まれ、逆に女性の参加者には FRONT 条件の方が好まれる。

### 3.4 参加者

実験参加者のうち、分析対象としたのは 48 名の 18-23 歳の日本人大学生である。分析対象の参加者の平均年齢は 19.4 歳（標準偏差 1.23 歳）、女性 25 名、男性 23 名であった。PC の利用歴の平均は 6.32 年（標準偏差 2.90 年）であり、PC の操作に慣れた参加者が多く参加していたとみられる。参加者は以下の 4 条件にランダムに割り振られた：

- FRONT-THERE 条件（女性  $n = 5$ ；男性  $n = 7$ ）
- FRONT-HERE 条件（女性  $n = 7$ ；男性  $n = 5$ ）
- BACK-THERE 条件（女性  $n = 6$ ；男性  $n = 6$ ）
- BACK-HERE 条件（女性  $n = 7$ ；男性  $n = 5$ ）

### 3.5 手順

参加者はまず、この実験が「動物園 Web サイトのナビゲーション評価」であることが告げられた。次に参加者はフェイスシートに年齢・性別・PC 利用歴を記入し、最初にエージェントが登場し、自己紹介が行われる旨を告げられた。エージェントの外観は、少なくとも参加者が「男性の動物園飼育員」という社会的役割が解釈できる程度のものとはしたが、極力簡素な外観のものが実験で現れるようにした。これは、生身の人間に近い外観はユーザにネガティブな影響を与えうること [8]、そしてシンプルな外観の人間のグラフィックは受け手の感情移入を誘発しうること [6] が理由として挙げられる。そして、自己紹介でエージェントは「西山直樹」という男性の名前を名乗り、各項目の紹介が終わるごとに参加者はスペースキーを押して進める形をとった。自己紹介終了後、エージェントによる動物の紹介が行われた。エージェントの登場のしかたは 3.2 で説明した通り、各参加者が割り振られた実験条件により異なった。この際、「あとで内容の記憶について確認します」と参加者は教示された。日本各地の動物園において混合飼育（同じ場所で違う種類の動物を展示する試み）が行われている事例について、2 種の動物のペアを 4 組紹介する形をとり、各動物について画像も交えて参加者に紹介された。1 組当たりの紹介にかかった時間は 10 秒であった。画面上のエージェントの大きさは各条件間で揃えた。エージェントの発話はすべてふぎだしの中のテキストによりなされ、音声メディアは使用されなかった。実験に用いたアプリケーションは Macromedia Flash（プロジェクト書き出し、全画面表示）で実装された。

エージェントによる動物紹介終了後、参加者は質問

紙によりエージェントに対する 28 項目からなる 7 件法による印象評定を行った。印象評定終了後、32 枚の動物の写真から実際にエージェントが紹介した写真を参加者は選択する形で記憶再認課題が行われた。記憶再認課題終了後、参加者は退室した。

## 4 結果

### 4.1 測定値

実験結果は大きく 2 つに分類することができる。ひとつは**記憶再認課題の正再認数**および**誤再認数**で、参加者が課題において選択した動物の写真のうち、実際に実験の中で登場した写真を正再認数として、登場しなかった写真を誤再認数としてカウントしたものをそれぞれこれらの値とした。

もうひとつは**エージェントの印象評定**であるが、これは先行研究 [9][5] に基づきあらかじめ質問項目を各カテゴリ分類し、各質問項目の評定値について Cronbach の  $\alpha$  値を下げる項目をカテゴリから削除する形で内的整合性を保った形で各分類ごとに評定値の平均をとり、これを測定値とした。このため後に示すように、一部の項目で内的整合性の低い項目も存在するが、先行研究で用いられているカテゴリをそのまま採用した。実際に用いられた質問項目の分類、および質問内容を以下に示す：

**一体感** 「エージェントがパートナーと感じられましたか?」「エージェントと一緒に動物たちを見ていると感じましたか?」「エージェントと同じグループにいたと感じましたか?」の 3 項目からなる。Cronbach の  $\alpha$  値は .71 であった。

**親しみやすさ** 「エージェントは陽気だと思いましたか?」「エージェントに好感がもてましたか?」「エージェントの言動に感情がこもっていると思いましたか?」「エージェントは親切だと思いましたか?」「エージェントに温かみを感じましたか?」「エージェントに親しみやすさを感じましたか?」の 6 項目からなる。Cronbach の  $\alpha$  値は .91 であった。

**影響されやすさ** 「エージェントの情報はあなたの期待にできていましたか?」「エージェントの情報に影響されやすいと思いましたか?」「エージェン

表 1 各条件別の記憶再認課題の正再認数の平均 (括弧内は標準偏差)

女性	THERE	HERE
FRONT	4.00 (2.00)	5.14 (1.21)
BACK	3.00 (1.55)	4.29 (0.95)
男性	THERE	HERE
FRONT	4.00 (1.15)	3.60 (1.14)
BACK	2.00 (1.41)	4.00 (0.71)

表 2 各条件別の記憶再認課題の誤再認数の平均 (括弧内は標準偏差)

女性	THERE	HERE
FRONT	2.20 (1.10)	2.29 (1.38)
BACK	2.67 (2.07)	3.29 (1.26)
男性	THERE	HERE
FRONT	2.43 (0.98)	3.00 (1.00)
BACK	4.33 (2.66)	2.60 (1.14)

トの情報はわかりやすいと思いましたか?」「エージェントの情報は信頼できましたか?」「エージェントは頼れると思いましたか?」「エージェントの情報は受け入れやすいと思いましたか?」「あなたとエージェントは着眼点が似ていると思いましたか?」「エージェントの考えに同意できますか?」の 8 項目からなる。Cronbach の  $\alpha$  値は .77 であった。

**専門性** 「エージェントは豊富な知識をもっていると思いましたか?」「エージェントは専門的な知識に強いと思いましたか?」の 2 項目からなる。Pearson の積率相関係数  $r$  は .57 であった。

**情報の質** 「エージェントの情報は適切だと思いましたか?」「エージェントの情報は助けになりましたか?」「エージェントは洞察力があると思いましたか?」の 3 項目からなる。Cronbach の  $\alpha$  値は .51 であった。

### 4.2 記憶再認課題の成績

記憶再認課題の正再認数について平均と標準偏差を表 1 に示す。男女間で比較すると、女性の方が比較的再認数が多く、かつ男女とも BACK-THERE 条件の正再認数が他条件に比べて極端に少ないことが読み取れる。これらについて三元配置分散分析を行ったところ、エージェントの身体方向 ( $F(1, 40) = 6.21$ ,

$p < .05$ ) および仕切りに対するエージェントの位置 ( $F(1, 40) = 6.97, p < .05$ ) の主効果が有意, かつジェンダー ( $F(1, 40) = 3.50, p < .10$ ) の主効果が有意傾向であったものの, 交互作用は1次, 2次のいずれもみられなかった. このことから

- 男性より女性の方が正再認数が有意に多い傾向がある
- エージェントの身体方向がユーザと対面する方向の時の方が, ユーザと一致する方向の時より正再認数が有意に多い
- エージェントがユーザ側からみて仕切りの手前に現れた時の方が, 仕切りの向こう側に現れた時より正再認数が有意に多い

という結果となった.

記憶再認課題の誤再認数についても同様に表2に示す. 男性の BACK-THERE 条件の誤再認数が大きいことが読み取れる. しかし, 正再認数と同様これらについて三元配置分散分析を行うと, エージェントの身体方向について主効果が有意傾向であった ( $F(1, 44) = 3.05, p < .10$ ) が, 他の主効果, および1次・2次の交互作用はいずれも有意でなかった. このことから, エージェントの身体方向がユーザと一致している時の方がユーザと対面している時より誤再認数が有意に多い傾向がある, という結果となった.

#### 4.3 エージェントの印象評定

表3に印象評定の結果を示す. まず「一体感」についてだが, 女性の BACK-HERE 条件, 男性の FRONT-HERE 条件, および BACK-HERE 条件で高い評定値を示した. 三元配置分散分析の結果, 身体方向の主効果が有意傾向 ( $F(1, 40) = 3.03, p < .10$ ) であったものの他の主効果・1次の交互作用も有意ではなかった. また, 2次の交互作用が有意であった ( $F(1, 40) = 18.38, p < .001$ ).

次に「親しみやすさ」だが, 女性の BACK-HERE 条件, 男性の BACK 条件で高い評定値を示した. これに関しても三元配置分散分析の結果, いずれの主効果・1次の交互作用も有意でなかったが, 2次の交互作用が有意傾向であった ( $F(1, 40) = 3.79, p < .10$ ).

「影響されやすさ」についても「一体感」と同様,

表3 印象評定の評定値の平均 (括弧内は標準偏差)

		THERE		HERE	
女性	一体感	FRONT	3.33 (0.78)	2.19 (0.98)	
		BACK	2.67 (1.53)	4.48 (0.96)	
	親しみやすさ	FRONT	3.97 (1.36)	3.45 (0.54)	
		BACK	3.24 (1.26)	4.82 (0.99)	
	影響されやすさ	FRONT	4.90 (1.07)	5.14 (0.69)	
		BACK	4.67 (1.45)	6.29 (0.59)	
	専門性	FRONT	4.80 (1.04)	4.93 (1.24)	
		BACK	4.33 (1.13)	5.07 (1.34)	
	情報の質	FRONT	3.87 (0.87)	3.95 (0.95)	
		BACK	3.83 (0.98)	4.80 (0.79)	
		THERE		HERE	
男性	一体感	FRONT	2.38 (0.91)	3.60 (0.86)	
		BACK	3.28 (1.10)	2.40 (0.55)	
	親しみやすさ	FRONT	2.76 (1.46)	3.14 (1.04)	
		BACK	3.88 (1.26)	3.80 (1.89)	
	影響されやすさ	FRONT	4.38 (1.10)	5.83 (0.83)	
		BACK	5.47 (1.29)	4.67 (0.78)	
	専門性	FRONT	4.57 (1.13)	4.70 (0.67)	
		BACK	4.25 (1.44)	4.50 (1.58)	
	情報の質	FRONT	3.67 (1.07)	4.27 (0.43)	
		BACK	4.11 (0.75)	3.60 (1.09)	

女性の BACK-HERE 条件, 男性の FRONT-HERE 条件, および BACK-HERE 条件で高い評定値を示し, 三元配置分散分析の結果, いずれの主効果・1次の交互作用も有意でなかったが, 2次の交互作用が有意であった ( $F(1, 40) = 9.39, p < .01$ ).

「専門性」については各条件間で目立った差は現れなかった. 実際, 三元配置分散分析の結果いずれの主効果・交互作用 (1次・2次とも) も有意でなかった.

そして「情報の質」だが, 女性の BACK-HERE 条件, 男性の FRONT-HERE 条件, BACK-THERE 条件で高い評定値を示した. 三元配置分散分析の結果, いずれの主効果・1次の交互作用も有意でなかったが, 2次の交互作用が有意傾向であった ( $F(1, 40) = 3.65, p < .10$ ).

## 5 考察

### 5.1 エージェントの身体方向・登場位置の作業遂行への影響

エージェントの身体方向が, ユーザの作業の遂行やエージェントに対する印象に影響を及ぼすことが実験結果から示唆された. 4.2節にて示したように, 記憶再認課題の成績は, 正再認数・誤再認数いずれからも

エージェントがユーザと対面する方向に身体を向けている場合の方がユーザと同じ方向に向ける場合よりよくなる傾向が示された。この結果は**予測 1**を支持するものとなっている。これは他者の注意が向けられている状態において得意な作業を行うとその作業の遂行がさらによくなる、という社会的促進 [23] が起こった可能性がある。関連する知見として Jettmar ら [3] の研究があるが、彼女らの実験ではネットワーク越しの他者の注意の有無を教示により操作し、ユーザの作業遂行における社会的促進が起こったことを示している。この結果を踏まえると、本実験の結果は他者としてのエージェントの注意の有無が身体方向でユーザに認識される可能性がある、という新たな知見を示唆するものになりうる。しかし、逆に他者の注意のもとで不得意な作業をすると逆に遂行が悪くなることも同様に知られており [3][23]、ある作業の得意・不得意による個人差の存在もありうる。

さらに、エージェントの登場位置に注目すると、エージェントが仕切りの向こう側に現れる場合の方が、仕切りのこちら側に現れるよりもユーザの作業の遂行が悪くなるという**予測 2**に沿った傾向が実験結果から示された。これはエージェントのサイズが各条件で同一であるにもかかわらず、仕切りの存在によりユーザがエージェントに対して遠く相対的な距離を認識したからだとみられる。だが、仕切りのこちら側に現れたからエージェントとの距離をより近く認識したのかについて、この結果から言い切ることは難しい。ユーザがエージェントの背後の仕切りを仕切りとして認識したかどうか、実験結果からは判断不能だからである。仕切りの表現と測定方法の工夫により、この点を確かめる必要がある。

また、エージェントの仮想空間内での位置の把握についてももうひとつ重要な役割を果たすのが、画面の端で遮蔽されたエージェントの身体や柵の一部である。エージェントが同じサイズで画面に現れたとしても、画面の下端、ないし左右の端でエージェントの身体が遮蔽された場合画面奥行き方向への空間の広がりユーザが知覚していればユーザはエージェントとの距離を近いものとみなす可能性がある。これもまた、画面上のエージェントのサイズによらないユー

ザ・エージェント間の心理的距離の要因になりうると思われる。また、出力デバイスの違い（没入型ディスプレイ、携帯端末の画面など）によりこれらの知見が変わる可能性もあるので、今後の検討課題といえる。

## 5.2 エージェントの身体方向・登場位置の選好の男女差

「専門性」に関する項目を除く印象評定値に関して、女性は BACK-HERE 条件の場合、男性は FRONT-HERE 条件、および BACK-THERE 条件が高い評定値を示す傾向がみられた。これらのことから、**予測 3**に関してエージェントが画面奥側を向いていた場合についてのみ支持されていることがわかる。また、女性については**予測 4**に示した身体方向の選好がこの結果では示されておらず、予測は支持されなかったものの、男性については登場位置が柵の向こう側であった場合についてのみ予測通りの結果となっていた。しかし、BACK-THERE 条件はユーザとエージェントが横並び配置になっている状況とは言いがたい。そこで、Nelson ら [10] の指摘のうち「男性は女性に比べ 2 者間の距離をより長く取る傾向」の影響が強いと考えると、BACK-HERE 条件のエージェントの身体配置の方が FRONT-HERE 条件より知覚されるエージェントとの距離が短く感じられる可能性があるという仮説が検証できれば、ユーザとエージェントの身体配置の男女間の選好の違いについて整合性のある説明ができる。この仮説を検証すべく、現在実験を行い、検討している。

## 6 まとめ

本研究ではエージェントの身体方向と、画面奥行き方向の仮想空間分割を基準としたエージェントの登場位置がユーザに与える影響に関して、その影響の男女差を含めて実験を通じて検討を行い、ユーザの作業遂行、およびエージェントへの印象に対して男女間で異なる傾向を示しながらも影響を及ぼすことが示唆された。だが、このような検討だけにとどまらず、この知見を実際のユーザ・エージェント間社会的インタラクションの設計に還元することを考える必要がある。たとえば今回得られた知見のみから考えれば、

エージェントがユーザ側に身体を向けることでユーザに対する注意が向けられ、作業の遂行が向上することが考えられユーザが PC 上で作業を行う場面にエージェントの存在が役立つことも予想される。また、今後さらなる検討を要するがエージェントの身体配置の選好に男女差がみられたので、ユーザ層の違いによるエージェントの身体配置も今後これを考慮しエージェントの設計を行う必要もある。もちろん、このようなシナリオ通りに必ずしも進むとは限らないので本研究のような基礎的な検討を継続することも不可欠だが、実際の利用場面に近い環境への応用を見据えて研究を進めることも重要といえる。

### 参考文献

- [1] Arijon, D.: *Grammar of the Film Language*, Focal Press, London, 1976.
- [2] Cruz-Neira, C., Sandin, D. J., DeFanti, T. A., Kenyon, R. V., and Hart, J. C.: The CAVE: Audio visual experience automatic virtual environment, *Communications of the ACM*, Vol. 35, No. 6(1992), pp. 64–72.
- [3] Jettmar, E. and Nass, C.: Adaptive Testing: Effects on User Performance, *Proceedings of the CHI 2002 Conference on Human Factors in Computing Systems*, April 2002.
- [4] Kendon, A.: *Conducting Interaction*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1990.
- [5] 金官圭: CMC (Computer-Mediated Communication) における印象形成に関する探索的研究, *社会心理学研究*, Vol. 14, No. 3(1999), pp. 123–132.
- [6] McCloud, S.: *Understanding Comics: The Invisible Art*, Harper Paperbacks, New York, NY, USA, 1994.
- [7] 宮崎清孝: 映像メディアでの共感的理解における「背後霊的視点」の効果, *大妻女子大学紀要 一家政系一*, Vol. 30(1994), pp. 161–173.
- [8] 森政弘: 不気味の谷, *Energy*, Vol. 7, No. 4(1970), pp. 33–35.
- [9] Nass, C., Fogg, B. J., and Moon, Y.: Can computers be teammates?, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 45, No. 6(1996), pp. 669–678.
- [10] Nelson, A. and Golant, S. K.: *You don't say: Navigating nonverbal communication between the sexes*, Prentice Hall, New York, NY, USA, 2004.
- [11] 岡田美智男, 塩瀬隆之, 李銘義, 藤井洋之, 三嶋博之, 後安美紀: 関係発達論的なインタフェースの構築とその応用, *ヒューマンインタフェースシンポジウム 2004 論文集*, 2004, pp. 223–226.
- [12] Okamoto, M., Nakano, Y. I., Okamoto, K., Matsumura, K., and Nishida, T.: Producing Effective Shot Transitions in CG Contents Based on a Cognitive Model of User Involvement, *IEICE Transactions on Information and Systems*, Vol. E88-D, No. 11(2005), pp. 2523–2532.
- [13] 小野哲雄, 今井倫太, 石黒浩, 中津良平: 身体表現を用いた人とロボットの共創対話, *情報処理学会論文誌*, Vol. 42, No. 6(2001), pp. 1348–1358.
- [14] Prendinger, H. and Ishizuka, M.: *Life-Like Characters: Tools, Affective Functions, and Applications*, Springer, Berlin, 2004.
- [15] Reeves, B. and Nass, C.: *The Media Equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*, Cambridge University Press, New York, 1996.
- [16] Spiegel, J. P. and Machotka, P.: *Messages of the Body*, Free Press, New York, 1974.
- [17] 鈴木聡, 森島泰則, 中村美代子, 概嶺尚武: 身体化エージェントの身体方向とユーザ間相対的距離がユーザに与える影響, *電子情報通信学会技術報告 (ヒューマンコミュニケーション基礎) HCS2006-51*, 2006, pp. 17–20.
- [18] Suzuki, S. V., Morishima, Y., Nakamura, M., Tsukidate, N., and Takeda, H.: Influence of body orientation and location of an embodied agent to a user, *Proceedings of the 20th International Conference on Computer Animation and Social Agents (CASA2007)*, Hasselt, Belgium, 2007, pp. 1–10.
- [19] Suzuki, S. V. and Takeda, H.: Inducing change in user's perspective with the arrangement of body orientation of embodied agents, *Proceedings of the 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2006)*, Hatfield, UK, 2006, pp. 463–468.
- [20] 竹内勇剛: 身体コミュニケーションとしての HAI, *人工知能学会誌*, Vol. 21, No. 6(2006), pp. 654–661.
- [21] Takeuchi, Y. and Watanabe, K.: Social Identification of Embodied Interactive Agent, *IEICE Transactions on Information and Systems*, Vol. E88-D, No. 11(2005), pp. 2517–2522.
- [22] Takeuchi, Y., Watanabe, K., and Katagiri, Y.: Social Influence of Agent's Presence in Desktop Interaction, *Proceedings of the 10th Human-Computer Interaction International 2003*, Vol. 2, 2003, pp. 328–332.
- [23] Zajonc, R. B.: Social Facilitation, *Science*, Vol. 149(1965), pp. 269–274.