

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：94301
研究種目：挑戦的萌芽研究
研究期間：2014～2016
課題番号：26560018
研究課題名(和文)人の存在を感じるミニマルデザインに関する研究

研究課題名(英文)Study about minimal design of human presence

研究代表者

住岡 英信 (Sumioka, Hidenobu)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所・石黒浩特別研究所・研究員

研究者番号：80636423

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は人のように感じられるインターフェースの必要要件を明らかにするために、(1)各感覚における人の存在感を伝える情報の同定、(2)人の存在感に対する異種感覚情報統合の効果検証、(3)人と感じられるインターフェースデザインの社会に及ぼす影響の調査を行った。その結果、(1)メディアであっても人の形をすれば唇や胸といった部位は触れることをためらうこと(2)人の音声と人のような触感を呈示する単純なメディアであっても体験を通して幼児は擬人化すること、(3)人の形をしたコミュニケーションメディアは既存の携帯電話に比べて、自己開示を促進し、親しい人間関係構築を促進することが分かった。

研究成果の概要(英文)：This project aimed to investigate requirements to design an interface which provide a feeling of human presence for us, addressing (1) identifying elements that convey human presence in each modality, (2) studying about the effect of multi-modal integration of humanlike features on human presence, and (3) investigating the influence of the interface that provide human presence on our community. Through the project, we found that (1) people behave as they interact with a human even when communication media have humanlike appearance, (2) a communication medium that provides humanlike voice and tactile sensation might enhance children's feeling of human presence toward them, and (3) human-shaped communication media facilitate disclosing personal information for users to conversation partners and developing intimate relationship between them.

研究分野：ヒューマン・ロボットインタラクション

キーワード：人の感情伝達 メディア開発 遠隔コミュニケーション支援

1. 研究開始当初の背景

今やコミュニケーション機能は人と関わる日常活動型ロボットだけでなく、既存の電化製品に対しても求められつつある。このまま技術が発展すれば、ロボットや電化製品との言語的、非言語的コミュニケーションが日常的になり、製品のインターフェースデザインは操作性ではなく、コミュニケーションのしやすさを指向したものになると考えられる。人間はあらゆるものを擬人化することを考えると、人間が最もコミュニケーションをとりやすいものは人間であり、人のように感じられるインターフェースが最も直感的にコミュニケーションしやすく、そういったインターフェースデザインのための新たな指針の構築が必要になる。

申請者はこれまで人のような存在感を持つ通信メディアの開発研究に関わり、人と感じられるためにメディアが持つべき必要要件について探索してきた。その中で重要な発見は簡素化された人表現をしたメディアであっても人の存在を感じることで、単一の感覚情報よりも二つの異なる感覚情報があると、人の存在をより強く感じる可能性があることである。

2. 研究の目的

以上の背景から、本研究では視覚、触覚、聴覚情報について、それぞれどの程度の情報を提示すれば人の存在を感じるのかや、人の存在を強く感じるためには最低限いくつの異種感覚情報を提示する必要があるかなど、人の存在を感じる必要要件の探索を行うことを目的に研究を始めた。研究を通して、人のように感じられるインターフェースのための設計指針を構築し、その指針に基づき新たな通信メディアを開発し、その利点や問題点を調査することを目指した。

3. 研究の方法

人のように感じられるインターフェースの必要要件を明らかにするために、それぞれの感覚情報に対してどの程度の情報を提示すべきか、どういった組み合わせが最も効果的かについて調査する必要がある。このために本研究では

- (1) 各感覚における人の存在感を伝える情報の同定
- (2) 人の存在感に対する異種感覚情報統合の効果検証
- (3) 人と感じられるインターフェースデザインの社会に及ぼす影響の調査に取り組んだ。

4. 研究成果

(1) 各感覚における人の存在感を伝える情報の同定に関しては、人の存在感を伝達するためのメディアとして開発された「エルフォイド」(図1)を用いて主に視覚情報について調査を行った。被験者にエルフォイドを

様々な人間関係や性別の人と想定してもらい、エルフォイドの身体部位(手、頭、頬、唇、胸、腰回り)に対する触りやすさを判定してもらった。その結果、唇や胸といった部位には触り難さを感じる人が多く、親密な間柄でしか触れないような身体表現に対しては実際の人を想像し易いことがわかった(図2)。



図1 研究で使用した人型コミュニケーションメディア「エルフォイド」

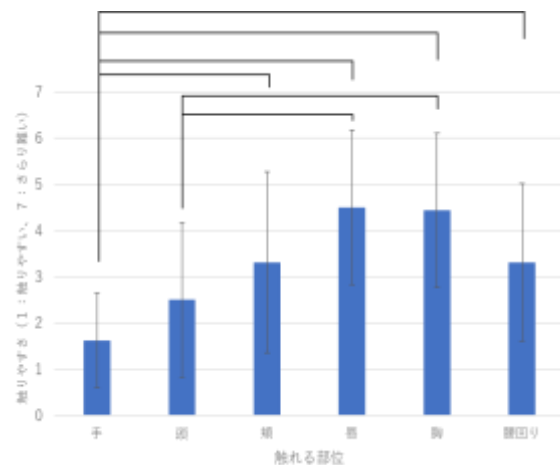


図2 身体部位と触りやすさ(グラフ上部の線は $p < .05$ の組み合わせを示す。)

(2) 人の存在感に関する異種感覚統合によってどの程度人の存在を伝えることができるかについての検討として、まず、音声と触覚との統合による効果に注目し、人の形をしたクッション型メディアを抱きながら会話をを行った際にメディアから呼吸に近い振動を呈示した時に人の存在を感じやすくなるかについて予備的検討を行った。しかし、十分な効果を得ることができず、振動は音声から想像できるような変化がなければ、十分な効果をもたらさない可能性が示唆された。

次に、音声と触覚との統合による人の存在感の呈示の効果を検証するために、幼児に人型のクッション型メディア「ハグビー」(図3)を抱かせた状態で読み聞かせ、寝かしつけを行った際の効果を調査した。幼児に着目



図3 人型クッションメディア「ハグビー」

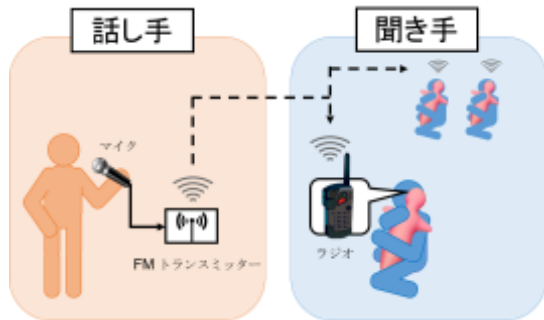


図4 使用したシステム

したのは、幼児は人工物に対する擬人化の傾向が強いため、より明確に影響を調査できると考えたからである。実験は大阪府内の保育園に協力してもらい、5歳児クラス(23名)と3歳児クラス(17名)にて行われた。まず、担任保育者から幼児にハグビーを紹介してもらい、ハグビーのシルエットのみが描かれた紙にハグビーを描いてもらった。次に、ハグビーにFMラジオを入れて構築したハグビーを用いた集団読み聞かせシステム(図4)を用いて読み聞かせと寝かしつけを行った。その後、再度ハグビーのシルエットのみの描かれた紙を幼児に渡し、自由にハグビーを描いて貰った。読み聞かせ・寝かしつけ中はビデオで幼児の振る舞いを記録し、ハグビーに対する反応を観察した。その結果、5歳児に

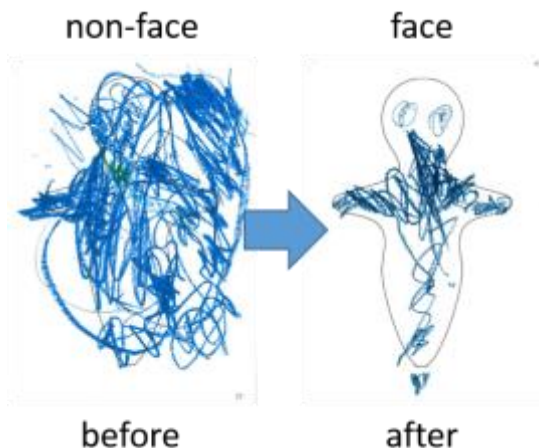


図5 ハグビー体験前後の2歳児の絵の変化

おいてはハグビーのような顔の無い人工物であっても、顔を描き、人のように扱うことが分かった。また、2歳児の何人かはハグビーを通した読み聞かせ・寝かしつけを経験した後で、ハグビーに顔らしい表現を描画しており(図5)、ハグビーのような単純な人型の抱き枕であっても、人の音声加われば、擬人化が促進されることが示唆され、最低限2つの人らしい情報の呈示が重要であり、スピーカーを通して人の音声を聞くと、2歳児ではそのクッションに対する擬人的な印象が促進される可能性があることが示唆された。さらに、ビデオの観察結果や保育士からの聞き取りから、5歳児においては睡眠中もハグビーを抱き続け、普段よりも長く睡眠をとったことが分かり、ハグビーの触感と保育士の音声は5歳児に保育士が直ぐ側にいる安心感をもたらした可能性が示唆された。このような幼児に対する人型クッションメディアの効果の検証は世界的にもはじめての試みであり、乳幼児に対する新たな支援ツールとしての有望である。実際に現在、ポルトガルの研究者と自閉症児を含む乳幼児の支援ツールとしてハグビーを利用する試みが始まっている。

(3) 人と感じられるインターフェースデザインの社会に及ぼす影響の調査として、ユーザーが人の姿をしたインターフェースを介して見知らぬ相手とコミュニケーションした際、そのようなインターフェースが両者の人間関係にどのような影響を与えうるかを確認するために、1ヶ月程度の長期的調査を行った。仮説は「人らしい外見のメディアを持ちながら通話することで、親しい人間関係を構築しやすい」である。実験では、お互いに他人である被験者同士でペアを作り、エルフォイドを使うペア群と携帯電話を使うペア群(それぞれ女性ペア1組、異性ペア2組ずつ)を構成した。被験者はペア同士、同じ相手と一ヶ月間、定期的に通話を行った。一回の通話は10分間とし、週に2回決まった曜日にハンズフリーモードで通話を行った。実験は5週間連続して実施されたため、被験者は同じ相手と約1ヶ月間かけて計10回(計100分)の通話を行ったことになる。実験以外に連絡を取り合うことのないように指示するとともに、相手の下の名前については聞かないように制限した。これら以外には会話内容に関する決まりを指定せず、被験者は自由に通話を行った。また、被験者同士が実験終了まで顔を合わせることがないように調整した。

まず、被験者のコミュニケーション能力について、権野によって作成された日本語版 Social Skills Inventory(以下 SSI)の社会的表現性スコアを用いて被験者のコミュニケーション能力を評価し、コミュニケーション能力には差がないことを確認した。

被験者間の親しさは会話中の自己開示の量を用いて評価した。自己開示とは、自分とはどういう人間かを他者に知ってもらうために自分自身をあらわにする行動を指す。これまでの従来研究から、開示者の大切な情報が伝えられることで、自分は信用されており、開示者は自分に対して心を開いていると認識し、それによって、被開示者も開示者に心を開き、自己に関する情報を徐々に開示していくことで親しくなっていくと言われており、音声通話における自己開示の量を測定すれば、二人の親密度を測ることができ、自己開示が多いほど、二人の関係性はより親密で良好なものであると考えられる。自己開示であるかどうかの判定には、丹波、丸野らが作成した自己開示尺度を使用し、実験者が会話中の音声データから内容が自己開示の四群（レベル1：趣味、レベル2：困難な経験、レベル3：決定的ではない欠点や弱点、レベル4：否定的な性格や能力）に当てはまるかを判定した。

実験の結果、対話全体における自己開示量は、エルフォイドを使用したグループでは平均17.17回(SD:6.96)、通常の携帯電話を使用したグループでは平均7.67回(SD:2.21)であり、エルフォイドグループの方が有意に多く自己開示を行っていることが分かった。その内訳を調べたところ、どのレベルについてもエルフォイドグループは平均として多く自己開示を行っているが、浅いレベル(Level1)の自己開示量が有意に多いことが分かった(図6)。

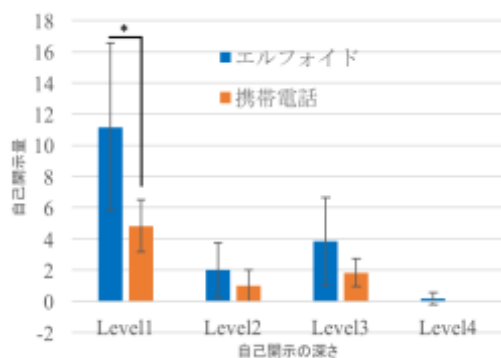


図6 会話全体での自己開示量

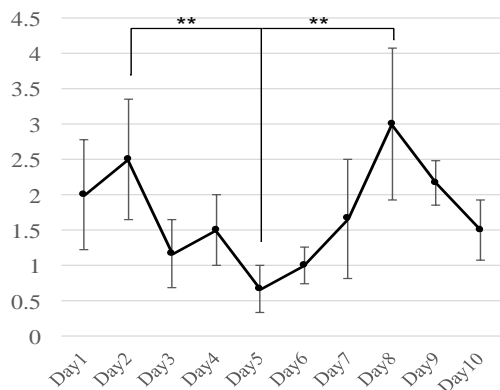


図7 エルフォイド群の自己開示量の遷移

また、1回目から10回目までの各回ごとに、それぞれの条件の平均自己開示量を計算したところ、エルフォイド条件では5回目の自己開示量が2回目に比べて有意に減少していること、8回目の自己開示量は5回目に比べて有意に増加していることが明らかになった(図7)。このような自己開示量の増減は携帯電話条件では見られなかった。□

最後に、被験者の行動についてビデオで観察したところ、エルフォイド条件の被験者は多くの場合、エルフォイドと顔を合わせて話しているのに対して、携帯電話条件ではほとんど携帯電話に顔を向けないこと、エルフォイド条件では特に女性被験者はエルフォイドの手や頭、胴体を撫でる傾向があること、エルフォイドに対して指差しといった人に行うようなジェスチャーを行うことが観察された。また、エルフォイド条件の被験者は自発的に自己開示を行う場面が多く見られたのに対して、携帯電話条件の被験者は相手からの質問応じて自己開示を行うのが多く、従来研究で言われているような携帯電話では「開示者の大切な情報が伝えられることで、自分は信用されており、開示者は自分に対して心を開いていると認識する」といった状況が少ない可能性も示唆された。

これまで対面条件と携帯電話条件でのコミュニケーションを比較した研究では携帯電話条件の方が自己開示的な返答をすることが多いと言われているが、本研究では柔らかい人型コミュニケーションメディア(エルフォイド)は携帯電話よりも自発的な自己開示を増やすことを示唆する新たな発見であり、携帯電話や対面よりも親しい人間関係構築を促進する可能性がある。このような調査はこれまで行われておらず、世界的にも重要な研究であると考えられる。

本研究においては新たな通信メディアを開発する予定であったが、修正を繰り返した結果、実験に耐えうるメディアを開発することができず、既存の人型メディアを用いて実験を行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

- ① Jinnal, N., Sumioka, H., Minato, T., and Ishiguro, H., "The Impact of A Humanlike Communication Medium on The Development of Intimate Human Relationship", The Second International Congress on Love and Sex with Robots, 2016年12月19-20日, ロンドン(イギリス)。
- ② Nakanishi, J., Sumioka, H., and Ishiguro, H., "Can children anthropomorphize human-shaped communication media?: a pilot study"

on co-sleeping with a huggable communication medium", In The 4th annual International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2016), Biopolis, Singapore, pp. 103-106, 2016
年 10 月 4-7 日, バイオポリス (シンガポール) .

ホームページ等

<https://sites.google.com/site/hidenobusumioka/home>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

住岡 英信 (SUMIOKA Hidenobu)

株式会社国際電気通信基礎技術研究所・石

黒浩特別研究所・研究員

研究者番号 : 80636423