

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：14303

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K12081

研究課題名（和文）AIエージェントの社会的存在感を強化する感情表現強調システムの開発

研究課題名（英文）Development of Emotional Expression Emphasizing System to Enhance the Social Presence of AI Agents

研究代表者

田中 一晶（Tanaka, Kazuaki）

京都工芸繊維大学・情報工学・人間科学系・准教授

研究者番号：70721877

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）：本研究の目的は、AIエージェントの感情表現を様々な情報によって強調し、その社会的存在感を高めることである。まず、音情報による感情表現強調の効果を検証した。エージェントの合成音声による感情表現をBGMによって強調すると感情が伝わりやすくなり、その結果、社会的存在感が高まることを明らかにした。次に、触覚情報による感情表現強調の効果を検証した。実験ではロボットハンドを介して相手と手を繋ぎながら会話し、感情が高まる部分で強く握る操作を行った。会話の流れに応じたロボットハンドの動きは、ロボットハンドが相手の手であると感じさせ、相手と触れ合っている感覚によってその社会的存在感が高まること分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

AIエージェントはスマートフォンやスマートスピーカーだけでなく、電子レンジや車など様々な家電に搭載されている。そのようなエージェントとの対話は、ユーザが作業中であっても使用できるように音声を使用されているが、モノに話しかける羞恥心によってその機能が活用されていない場合がある。本研究の成果の社会的意義は、エージェントの感情表現を様々な情報で強調することで社会的存在感を高め、話しかける羞恥心を軽減できることを示した点である。そして、感情表現を強調する手段として、BGMやSEのような音情報だけでなく視覚や触覚等も有効であることを示し、モダリティに依存しないことを明らかにした点が学術的意義である。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this research is to emphasize the emotional expressions of AI agents with various information and to enhance their social presence. First, the effect of emphasizing emotional expressions using sound information was verified. It is clarified that emphasizing the emotional expression of the agent's synthesized voice with BGM makes it easier to convey the emotion, and as a result, increases the social presence. Next, the effect of tactile information was verified. In the experiment, subjects had a conversation while holding hands with a conversation partner through a robotic hand. The partner performed operations to grip the participants' hand strongly at the part where the partner's emotions were heightened. We found that the movement of the robotic hand according to the flow of conversation makes the subjects feel that the robotic hand was the partner's hand, and that the feeling of gripping with the partner's hand increased the social presence.

研究分野：ヒューマンエージェントインタラクション

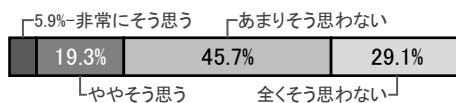
キーワード：音声対話エージェント 感情表現 音楽 ソーシャルプレゼンス ロボットハンド 身体接触

1. 研究開始当初の背景

スマートスピーカーや店員ロボット等、対話を通して人を支援する AI エージェントが日常生活に普及し始めた。目新しさや近年の AI ブームによって普及率増加の傾向にあるが、図 1 の通り 7 割以上の日本人が音声操作に抵抗を感じており、物に話しかける羞恥心が普及の歯止めとなる可能性が懸念されている。これは、既存のエージェントの社会的存在感（人が人間の相手と同じように社会的に接する存在感）が希薄であることが強く作用していると考えられる。社会的存在感が強化されれば、話しかける抵抗感が軽減され、ユーザから人相手のように感情豊かな表情や声で話しかけてもらえるようになることが期待される。これにより、エージェントはユーザの感情状態に応じた支援が可能になる（例えば、独り暮らしのユーザの孤独感を察知して話しかける等）。経済産業省の技術戦略マップでは、このような生活支援ロボットの本格普及に向け、対話アルゴリズム、意図推定アルゴリズム等を要素技術として挙げているが、ユーザがエージェントに対しても社会的・感情的に接してくれることが前提となっている。現在の AI エージェントの普及の流れを加速されるためには、社会的存在感を強化する手法の開発が急務である。

自宅で家電などを音声操作したい

KDDI「日本人の音声操作に対する意識調査 2017」より抜粋



74.8%が音声操作に抵抗感
AI エージェント普及を妨げる可能性

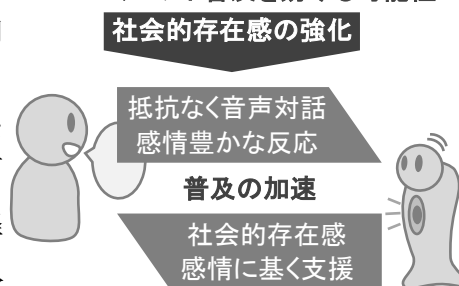


図 1 社会的存在感強化による AI エージェントとの音声対話の抵抗感軽減

2. 研究の目的

現在、ネットワークに接続された照明やエアコン（スマート家電と呼ばれる）を AI エージェントに命令して音声操作することが可能になっている。近い将来、ユーザのタスクに応じた適切な機器（スマートフォン、自動車、ロボット）にエージェントが乗り移り、ユーザを支援する社会が訪れることが予想される。本研究の目的は、どのような機器に乗り移っていてもユーザが人間相手のようにエージェントに対して感情的・社会的反応を示すようにするため、モダリティに依存しない社会的存在感の強化手法を解明することである。これにより、ユーザからの感情的・社会的反応に基づいて意図や感情を学習・推定しながらより適切な支援が行えるようになること期待できる。このような社会におけるエージェントの感情表現のデザイン指針を示す点が本研究の創造性である。機器をエージェント化（または擬人化）する先行研究では、主に視覚情報で社会的存在感を強化する工夫が行われてきた。これに対し本研究では、音情報を有効活用し感情表現を強調提示してより人間らしく感じさせることやユーザの想像力を喚起することで、視覚情報の有無に依存しない社会的存在感強化のアプローチをとる点が学術的独自性である。

3. 研究の方法

(1) 音情報による感情表現強調

メラビアンの法則によると、対話において相手の印象に影響を与えるのは、外見等の視覚情報が 55%、口調等の聴覚情報が 38%、話の内容等の言語情報が 7% であり、視覚情報が重要とされている。そこで、視覚情報の欠落をいかに言語・聴覚情報（以下、音情報）で補填するか、さらに視覚情報の効果をいかに音情報で強化するかが本研究の核心をなす問いである。この問いへのアプローチとして、AI エージェントの感情表現に着目した。エージェントが音声で人を支援する機能として、ユーザの予定を通知するリマインド機能が挙げられる。例えば、デート等のポジティブな予定であれば嬉しそうに、休日出勤等のネガティブな予定であれば悲しげに通知する等、感情表現によってユーザへの共感を示すことで、人間らしく感じさせられる可能性がある。現在の音声合成技術では、嬉しそうに／悲しそうに文章を読み上げる手法が開発されており、将来的にはより違和感の無い音声合成も可能になると思われるが、それだけでは人間の声による感情表現と同等以下の効果しか得られないため、視覚情報の欠落を補填するには至らない。本研究のアイデアは合成音声を、聴覚情報（明るい／暗い音色の効果音や BGM）や言語情報（「にこにこ」「しょぼん」等の擬態語）で強調し、より感情豊かなエージェントをユーザに想像させることで社会的存在感を強化することである。アニメやゲームにおけるキャラクタの感情表現は人間よりもオーバーであり、効果音や BGM 等の音響効果によって強調されているが、人はそれに違和感を持つことなく人間らしく感じている。エージェントもアニメキャラクタのようにつくられた存在であるため、感情表現を単純に人間のそれに近づけるのではなく、強調して提示する方が自然で人間らしく、社会的存在感が強化されると考えた。

(2) 触覚情報による感情表現強調

エージェントが物理的実体を持つことで、視覚や聴覚だけでなく触覚でも感情を伝達・強調す

ることが可能になる。そこで、ロボットハンド型身体接触デバイスを製作し、触覚で感情を強調する。製作したロボットハンド型身体接触デバイスを用いて、VTuber と呼ばれるバーチャルキャラクターとの握手会に応用したイベントを開催したところ、参加者の感想から実在感や親しみが向上する可能性が示唆された。そこで、よりインタラクティブな対話において触覚による感情強調の効果を検証するため、携帯端末でのビデオ通話とロボットハンド型身体接触デバイスを組み合わせ、手を握り合いながら会話している状況をシミュレートし、感情が高まる状況で手を強く握るという身体接触インタラクションを行う実験を行う。さらに、その成果を仮想空間のCG エージェントとの会話にも応用し、CG エージェントとロボットハンドを介して手を握り合いながら会話を行う実験も実施する。この実験では、エージェントをディスプレイ、VR ヘッドセット、AR ヘッドセットでそれぞれ表示し、ビデオ通話の実験と同様に会話を強調する部分において手を強く握る動作をエージェントが行う。

(3) エージェントとの身体接触インタラクションのための触覚センサの開発

人とエージェントとの身体接触インタラクションにおいて、ユーザからの触覚刺激を適切に認識し、正しい反応を返すことも社会的存在感を強化する上で有効である可能性がある。しかしながら、触覚刺激を計測するために市販の硬い触覚センサでロボットの表面を覆ってしてしまうと、身体接触における触感をデザインすることが困難になる。例えば、上述のロボットハンドにおいては、人と触れ合っている触感を再現するためには人間の皮膚のような柔軟な素材（皮膚素材）で表面を被覆している。本研究では、ロボット表面の皮膚素材の下に配置しても、1) 触覚センサとして機能する、2) 触感を損ねない、3) 表面形状を可能な限り変化させないという3つの特性を持つ薄く柔軟な静電容量式触覚センサを開発する。また、そのセンサで「撫でる」「くすぐる」等の触覚刺激における静電容量を計測し、Long Short Term Memory (LSTM) ネットワークを用いて触覚刺激を識別する機械学習モデルを構築する。

4. 研究成果

(1) 音情報による感情表現強調

現在の音声対話エージェントは平坦な合成音声のみで人と対話するものが多く、感情表現が乏しいことが人間らしさを低下させ、ものに話しかける抵抗感を生んでいる可能性がある。まず、平坦な合成音声では感情がユーザに伝わりにくく、エージェントの人間らしさを低下させるという前提を確認するため、エージェントが平坦な合成音声でポジティブにもネガティブにも捉えられる内容を伝達する実験を実施した。その結果、平坦な合成音声のみではどのような感情で話しているのか判断できず、やはり人間らしさが低下することが確認できた。これに対し、表情による明確な感情表現を付与することで平坦な合成音声であっても感情が伝わり、人間らしさが高まる可能性が示唆された（図2）。

エージェントを視覚的に提示して対話できる状況であれば表情のような明確な感情表現を使用できるが、音声のみでユーザを支援すべき状況では、聴覚的な感情表現が必要となる。そのような感情表現として音楽的感情表現を提案し、その有効性を検証する実験を行った。音楽的感情表現としてBGMとSE、感情を言語的に表現する擬態語を合成音声に加えて印象評価を行った結果、表情の効果と同様に平坦な合成音声であっても感情を伝達することができた。さらに、感情的な合成音声に加えた場合でも感情伝達の高めることができた。また、ポジティブな感情表現においてはBGMやSEを用いた場合、エージェントの人間らしさや話しかけやすさを向上させることができた。これらの効果において特にBGMによる音楽的感情表現が最も顕著であった（図3）。

(2) 触覚情報による感情表現強調

2-1 携帯端末でのビデオ通話における身体接触インタラクションでの感情表現強調

離れた場所にいる相手との手つなぎを再現するロボットハンド型身体接触デバイスを開発し、携帯端末でのビデオ通話に身体接触デバイスを組み合わせることで生じる位置的・寸法的矛盾の影響について調査した（図4）。実験の結果、デバイスを介して手つなぎを再現することで、これらの矛盾があっても空間共有感（相手が同じ空間に存在している感覚であり、社会的存在感と同種の感覚）が強化されることが分かった（図5）。空間共有感の強化には、感情が高まる場

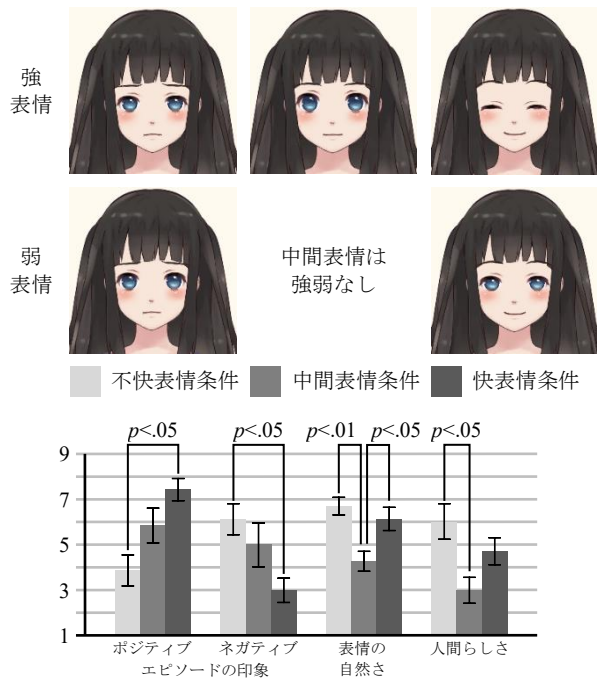


図2 視覚情報による平坦な合成音声の感情表現強調

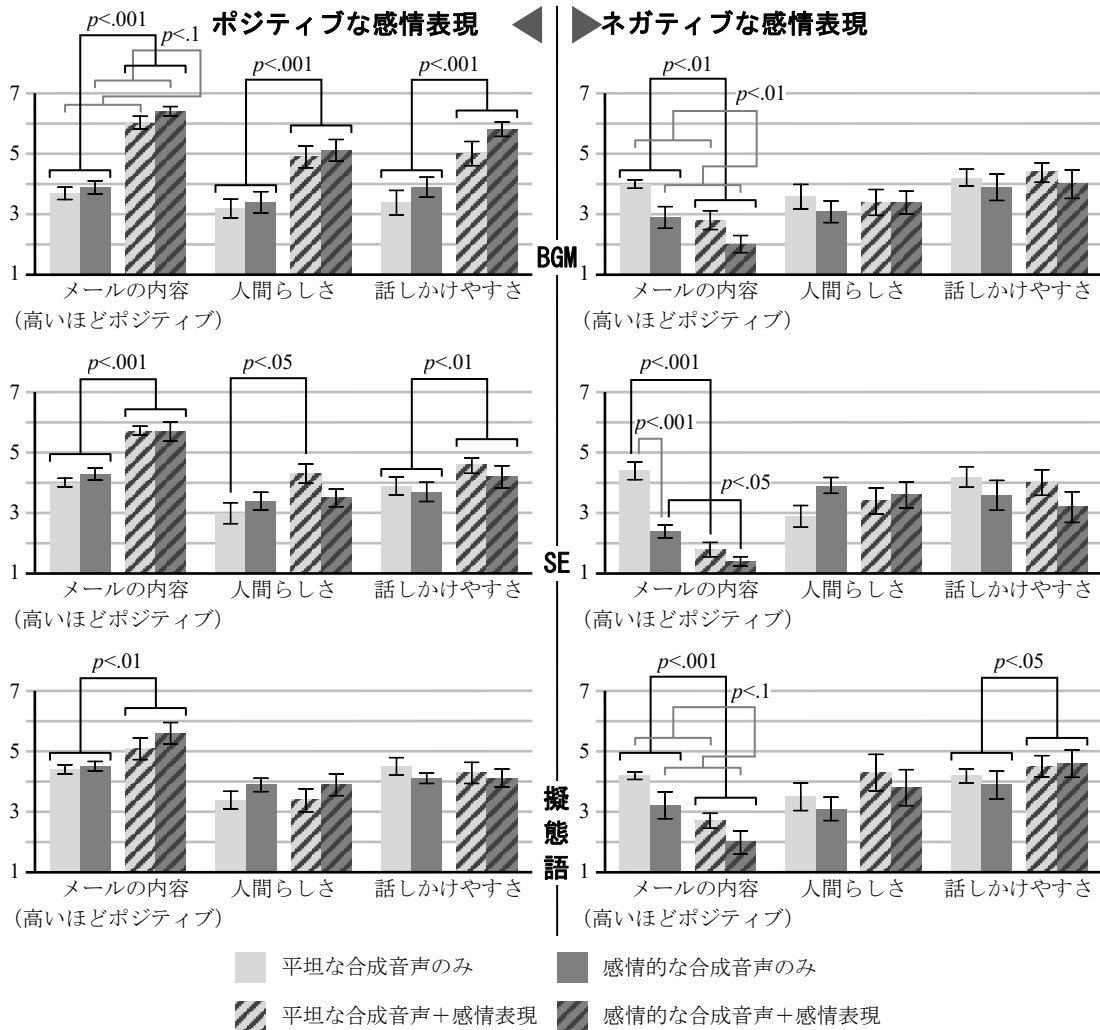


図 3 音情報 (BGM, SE, 擬態語) による感情表現強調

面で手を強く握るといふ、会話の流れとデバイスの動きとの同期によって感じられる「相手に手を握られている感覚」が起因していることが分かった。したがって、デバイスの動きが相手の動きに依るものであると感じられるように触覚提示デバイスで感情を伝達することが、空間共有感の強化に有効であると考えられる。

一方、社会的結合は、寸法的矛盾があっても手つなぎの再現によって強化されるが、その効果は位置的矛盾によるマイナスの影響を受けやすい可能性が示唆された。社会的結合の強化には、相手のビデオ映像とデバイスとの位置的・寸法的一貫性によって感じられる「相手の手を握っている感覚」が起因している可能性がある。したがって、空間共有感だけでなく社会的結合の強化を重視する場合には、視覚的にデバイスが相手の身体であると感じやすいように、相手映像と一体となるようにデバイスをデザインする必要がある。

2-2 仮想空間の CG エージェントとの身体接触インタラクションにおける感情表現強調

仮想空間のエージェントとの身体接触インタラクションにおいて、エージェントをディスプレイに表示した場合、映像は 2 次的に表示されるのに対し、その手の代替となるロボットハンドは 3 次的に存在するため、それらの間に次元の矛盾が生じる。この次元の矛盾は映像とロボットハンドとを分離してしまうため、エージェントとの空間共有感を低下させる恐れがある。これに対し、エージェントの姿を HMD (Head Mounted Display) で 3 次的に表示し、



図 4 携帯端末でのビデオ通話と身体接触デバイスの組み合わせにおける位置的・寸法的矛盾

その手の位置にロボットハンドを設置すると次元の矛盾を解決することができ、より高い空間共有感が得られる可能性がある。

HMDはVR型とAR型の2種類があり、VR型は仮想空間の映像を提示するのに対し、AR型は実空間にエージェントの3Dモデルを重畳して提示する。これらのいずれかのインタフェース（VR条件/AR条件）と、ディスプレイにロボットハンド設置した従来のインタフェース（Dis条件）とを比較する実験を実施した。実験では、エージェントは合成音声で発話したが、感情表現が乏しく、ロボットハンドの動きが会話の流れに合っていると感じにくかったようである。そのため、触覚による感情表現強調の効果はいずれの条件においても見られなかった。一方、エージェントの提示方法の違いにおいてはVR条件とAR条件のいずれもDis条件よりも高い空間共有感を生み出すが、空間共有感を高める効果はAR条件よりもVR条件の方が有意に高いことが分かった。VR条件で使用したVR型HMD（Meta Quest 2）では目の周辺が完全に覆われているため、手元に顔を向けなければエージェントの手を見ることができなかった。これに対し、AR条件で使用したAR型HMD（Microsoft HoloLens 2）はエージェントを投影するレンズ部分の周辺が開放的になっており、握手をする際に手元に顔を向けなくても周辺視野によって実空間のロボットハンドを直接見ることができた。つまり、AR条件では、頭の向きによってエージェントの手とロボットハンドを別々に見ることができたため、Dis条件と同じく映像とロボットハンドとの分離が発生しており、この分離が空間共有感に悪影響であったことが考えられる。したがって、AR型HMDを使用する場合には、レンズ越しにしか相手と身体接触を行う部位（本実験においては手）を見ないように視線を制限する工夫が必要となる。この成果は現在投稿準備中である。

(3) エージェントとの身体接触インタラクションのための触覚センサの開発

上述の実験で使用したロボットハンドは、人肌のような柔軟性を備えている。開発するセンサはロボットハンド内に配置しても人肌の柔軟性を損ねないようにする必要があるため、センサ自体が柔軟で十分に薄い必要がある。そこで、導電性シリコンゴムを電極として使用し、それを非導電性シリコンゴムにはめ込んだ静電容量式センサを製作した（図6）。このセンサは、相互容量方式と呼ばれるスマホのタッチスクリーンにも使用されているマルチタッチ（複数個所の接触位置を感知）可能な方式で駆動することができ、表裏にそれぞれ5本の電極を配置しているため、25点の静電容量を取得することが可能である。また、その厚みは約0.5mmである。

このセンサの表面にロボットハンドの皮膚素材と同じウレタンゲルのシートを載せ、非接触、接近、接触、撫でる、くすぐる、叩く、弾く、軽く押す、強く押すの9状態における静電容量を計測した。その静電容量から9状態を識別するLSTM（Long Short-Term Memory）モデルを構築した結果、全体で76.2%の正解率で識別可能であることを示した。触覚刺激の識別は、その時々々の静電容量に応じてリアルタイムに行うことが可能である。リアルタイム識別の様子は次のリンクを参照：<https://youtu.be/SUGSdw5kSKE>

この成果をインタラクション2023にてデモ発表を行い、インタラクティブ発表賞（PC推薦）を受賞した（全デモ発表164件中、27件がプレミアム採録され、その中からプログラム委員の審査により上位7件（上位4%）が受賞）。

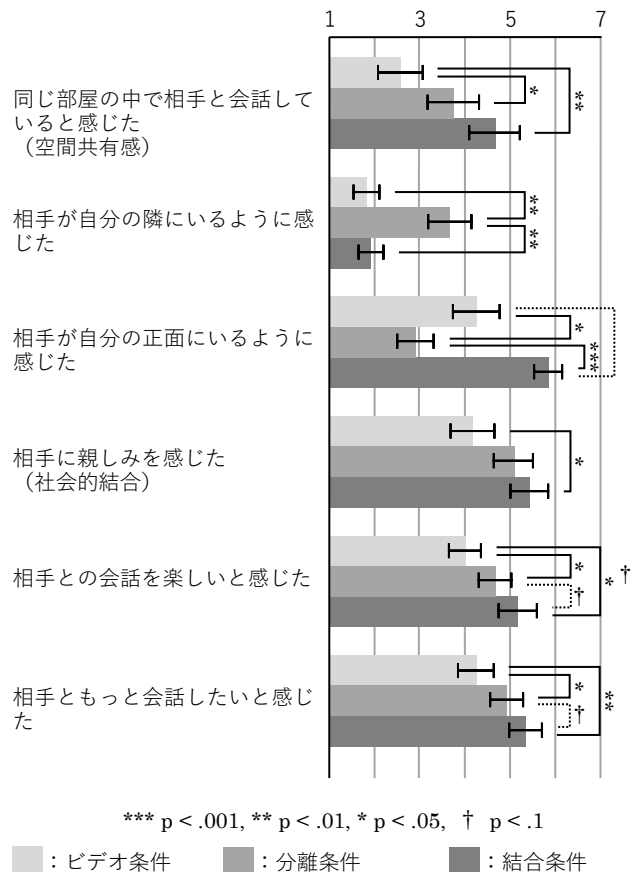


図5 位置的・寸法的矛盾による空間共有感と社会的結合への影響

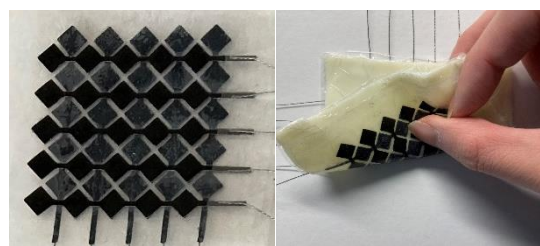


図6 薄く柔軟な静電容量式触覚センサ

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 高橋ともみ, 田中一晶, 小林賢一郎, 岡夏樹	4. 巻 22(3)
2. 論文標題 対話エージェントの合成音声への視覚的 / 音楽的感情表現付与による人間らしさの強化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 305-316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.22.3_305	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 -
1. 著者名 小原宗 一郎, 高橋 ともみ, 田中 一晶, 小川 浩平, 吉川 雄一郎, 石黒 浩, 岡 夏樹	4. 巻 61(4)
2. 論文標題 遠隔操作ロボットのリズムカルな動作による身体的・空間的一体感の強化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 817-828
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00204232	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 -
1. 著者名 大西 裕也, 小峯 俊彦, 田中 一晶, 中西 英之	4. 巻 103(3)
2. 論文標題 リモート空間とローカル空間の接続面の変形・移動によるソーシャルテレプレゼンスの強化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 131-138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2019HAP0022	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 -
1. 著者名 大西 裕也, 田中 一晶, 中西 英之	4. 巻 61(2)
2. 論文標題 ビデオ会議画面貫通オブジェクトによるソーシャルテレプレゼンスの強化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 254-261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

1. 著者名 高橋 ともみ, 田中 一晶, 岡 夏樹	4. 巻 35(1)
2. 論文標題 プレイヤ適応型混合主導によるNPCとの対話意欲の維持	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 人工知能学会論文誌	6. 最初と最後の頁 DSI-A_1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1527/tjsai.DSI-A	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 -

1. 著者名 Kazuaki Tanaka, Kota Takenouchi, Kohei Ogawa, Yuichiro Yoshikawa, Shuichi Nishio, Hiroshi Ishiguro	4. 巻 11(7)
2. 論文標題 Maintaining the Sense of Agency in Semi-Autonomous Robot Conferencing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Future Internet	6. 最初と最後の頁 143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/fi11070143	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 -

[学会発表] 計16件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Kazuaki Tanaka, Reo Mayuzumi, Tomomi Takahashi, Sho Takaki, Natsuki Oka
2. 発表標題 Robot Mediated Handholding Combined with a Mobile Video Call Makes the Users Feel Nearer and Closer
3. 学会等名 International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomomi Takahashi, Kazuaki Tanaka, Natsuki Oka
2. 発表標題 Melodic Emotional Expression Increases Ease of Talking to Spoken Dialog Agents, International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2021)
3. 学会等名 International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuki Kubo, Natsuki Oka, Subaru Hanada, Kazuaki Tanaka, Tomomi Takahashi
2. 発表標題 Automatic Utterance Selection Based on Prosodic Features of Children's Vocalizations, Advances in Artificial Intelligence
3. 学会等名 JSAI 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田中一晶, 黛礼雄, 高橋ともみ, 高木将, 岡夏樹
2. 発表標題 ビデオ通話アプリの相手映像と分離 / 結合した身体接触デバイスの効果検証
3. 学会等名 インタラクシオン2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大西裕也, 黛礼雄, 田中一晶, 一口銀, 中西英之
2. 発表標題 疑似的な手繋ぎを再現するロボットハンドの開発
3. 学会等名 人工知能学会 言語・音声理解と対話処理研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 恒川充, 岡夏樹, 田中一晶, 荒木雅弘, 新谷元司, 吉川昌孝
2. 発表標題 不均衡データに適した学習モデルのアンサンブルによる生活習慣病の発症予測
3. 学会等名 第48回知能システムシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮尾愛平, 岡夏樹, 田中一晶
2. 発表標題 助言付きビデオゲーム環境における助言の意味とゲームプレイの同時学習
3. 学会等名 第48回知能システムシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 花田昂, 岡夏樹, 田中一晶, 高橋ともみ, 久保祐喜
2. 発表標題 子ども向け選択式音声対話システムにおける発話選択の学習
3. 学会等名 HAIシンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuta Watanabe, Yuya Onishi, Kazuaki Tanaka, Hideyuki Nakanishi
2. 発表標題 Trainability Leads to Animacy: a Case of a Toy Drone
3. 学会等名 International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shoto Fukui, Mia Hamada, Taiki Kusano, Shohei Kodera, Rikimaru Tanigo, Kazuaki Tanaka, Natsuki Oka, Yukiko Nishizaki
2. 発表標題 Sales Talk of a Robot at a Flanking Position Gives Positive Impressions to a Human Customer
3. 学会等名 International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akane Matsushima, Natsuki Oka, Chie Fukada, Kazuaki Tanaka
2. 発表標題 Understanding Dialogue Acts by Bayesian Inference and Reinforcement Learning
3. 学会等名 International Conference on Human-Agent Interaction (HAI2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊 裕太, 大西 裕也, 田中 一晶, 中西 英之
2. 発表標題 騷インタラクションによる非生物型ロボットへのペットらしさの付与
3. 学会等名 インタラクション2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 ともみ, 田中 一晶, 小林 賢一郎, 岡 夏樹
2. 発表標題 音声対話エージェントの社会的存在感向上のための感情表現の音楽的強調
3. 学会等名 HAIシンポジウム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡 夏樹, 畑中 佑介, 田中 一晶
2. 発表標題 権利と責任を有するAIは社会に受け入れられるか
3. 学会等名 HAIシンポジウム2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊 裕太, 大西 裕也, 田中 一晶, 中西 英之
2. 発表標題 子犬か八工か：ドローンに対するアニメシー知覚を変容させる眼インタラクション
3. 学会等名 第33回人工知能学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋ともみ, 田中一晶, 岡夏樹
2. 発表標題 Melodic Emotional Expression : 音楽重畳によるAIアシスタントの社会的存在感の強化
3. 学会等名 音学シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 関節の可動構造	発明者 田中一晶	権利者 国立大学法人京都工芸繊維大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-197422	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 多関節指を備えたロボットハンド	発明者 田中一晶	権利者 国立大学法人京都工芸繊維大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-033983	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

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
---------	---------