

孤独感を軽減させる共同視聴 エージェントの研究

斉藤彰吾^{†1} 佐野睦夫^{†1} 大井翔^{†1}

概要: 近年, COVID-19 の影響により孤独を感じやすい環境になりつつある. このような状況で, エージェントと視聴体験の共有することで, ユーザとの共感が得られ, 孤独感の解消に有効である事が示唆されている. しかし, 従来研究では動画の共有視聴体験において, エージェントの表情を変えることで実験を行っていたが, 実際の人同士の体験の場合はノンバーバルな反応に加え音声応答もあると考えられる. そこで, 本研究ではエージェントとの共有視聴時における音声の有無による共感の調査を行った

キーワード: 孤独感, エージェント, 共同視聴

Research on Co-Viewing Agents to Reduce Loneliness

SYOUGO SAITOU^{1, a)} MUTSUO SANO² SHO OOI³

Abstract: In recent years, daily life environment has become more lonely due to the influence of COVID-19. In such a situation, it is suggested that sharing the viewing experience with the agent can obtain sympathy with the user and it is effective in eliminating the feeling of loneliness. In the conventional research, the experiments for shared viewing experience of video were conducted by changing the facial expressions of agents. However, in the case of actual human-to-human experiences, it is considered that there is a voice response in addition to non-verbal reaction. In this study, we investigated empathy depending on the presence or absence of audio during shared viewing with agents.

Keywords: Loneliness, Agents, Co-Viewing

1. はじめに

近年, COVID-19 の蔓延等もあり独居老人や核家族で孤独を感じる人が増えており, CG キャラクタ等の対話エージェントの有用性が主張されている. 特に, エージェントと体験を共有し共感を得ている体験を行わせることは孤独感の解消に繋がっている事が示唆されている[1]. また, 近年動画配信サイトによる動画視聴が流行し, 動画の共同視聴を行う機会も増えていくと考えられる. 例として, エージェントと共同視聴を行う事で孤独感の解消が得られた研究がある[2]. その研究では動画の共有視聴体験において, エージェントの表情を変えることで実験を行っていたが, 実際の人同士の体験の場合は反応に加え音声応答もあると

考えられる. そこで, 本研究ではエージェントとの共同視聴を行う際に, 人間同士が行う反応に近い動作をすること, 共有視聴時における音声の有無による共感の調査を行い, より人間らしさがありつつ孤独感を感じさせにくい, エージェントの設計について調査を行う. 具体的には, エージェントに音声を付与し, その上で映像に対する人間が行う反応に近い反応をエージェントに行わせる事でより人間らしさを目指したエージェントにする. また, 共同視聴においてキャラクタの音声有無等により調査を行い, より人間味がありつつ孤独感を感じさせにくいインタラクションを設計したエージェントにする事を目指す.

^{†1} 大阪工業大学 情報科学部
Osaka Institute of Technology, Faculty of Information Science and Technology

2. 関連研究

2.1 共同視聴に関する研究

共同視聴に関する研究として、阿部 将樹らによる「エージェントとの共同視聴によるユーザの孤独感解消への影響」がある[1]。この研究では、ロボットやCGキャラクタとの共同視聴が映像の内容に対して適した情動を表出する事で映像に対する情動体験が向上する事が示されている[2]が、共同視聴による孤独感について調査した研究は存在しない為、エージェントとの共同視聴を行う事で孤独感解消に繋がると考えその影響を調査する事を目的としている。調査する方法として、非言語エージェントと映像の同時視聴を行い「映像に集中出来たか」「映像を視聴する事によって孤独を解消できると思いますか」「画面に表示されていたCGキャラクタの親しみやすさを感じましたか」の3項目によるアンケートで主観評価を行う、また実験はオンラインで行い実験参加者はエージェントと共同視聴した。この時エージェントは予告内容の映像に合わせて笑(大)、笑(小)、驚き、の3種類のリアクションをとるものとなっている。実験では映像にどれだけ集中出来たか、映像を視聴する事によって孤独の解消が出来るかどうか、エージェントに親しみやすさを感じたかの3項目かつ7段階のリッカート尺度を用いたアンケートを使用して評価を行った。また実験条件としてエージェントあり、エージェントなしの2条件を用意している。実験結果として、映像に集中出来たかの項目ではエージェントなしが、孤独の解消の面ではエージェントありが、親しみやすさではエージェントありに意差が見られた。よって、エージェントと共同視聴を行う事は孤独の解消に繋がると考えられている。しかし、映像に対する集中力が削がれてしまうといった点が存在する事も示されている。

2.2 感情推定に関する研究

発話者の感情推定をリアルタイムに行うシステムを提案した研究として岡田 敦志らによる「表情・音響情報・テキスト情報からのリアルタイム感情推定システム」がある[3]。この研究では、相手の気持ちに共感を行い思いやりを示す為に機械との対話をより自然にする事を念頭に置いた。また、この研究では話者の「表情」「音響的特徴」「発話文字列」それぞれの感情をリアルタイムで推定出力するシステムを構築し、評価結果する事を目的としている。初め評価を行う方法として表情、音響的特徴、テキスト情報の3点を3種類の感情クラス positive (喜), neutral (無, 驚), negative (怒, 悲) に分類して出力する。続いて、各感情推定手法の評価実験を行う。手順として、まず複数の大学生による自由対話の様子を録画し、そこから一発話ずつ計400件の発話動画データを切り出し、発話動画を音声無し状態で評定者(話者とは異なる大学生5名)に提示し、

表情変化のみから推定される話者感情を3種類 (positive, neutral, negative) から一つ選択させる、その後5人中3人以上の感情評定結果が一致したデータに対して提案手法を適用する、最後に人間による感情評定結果を正解として提案手法の出力を評価する。次に、テキスト情報からの感情推定実験を行った。その手順としてまず複数の大学生による自由対話から400発話を選択し人手で文字に書き起こす、その後発話文字列を評定者(話者とは異なる大学生5名)に提示し、推定される話者感情を3種類 (positive, neutral, negative) から1つ選択させる、その後5人中3人以上の感情評定結果が一致したデータに対して提案手法を適用する、最後に人間による感情評定結果を正解として提案手法の出力を評価した。

2.3 本研究の立ち位置

本研究は2章1節の関連研究と同じくエージェントとの共同視聴による孤独感の軽減を目的とする。しかし、2章1節の関連研究では動画の共有視聴体験において、エージェントの表情を変えることで実験を行っていたが、実際の人間同士の体験の場合は反応に加え音声応答もあると考えられる。そこで、本研究ではエージェントとの共同視聴を行う際に、人間同士が行う反応に近い動作をすること、共有視聴時における音声の有無による共感の調査を行い、より人間らしさがありつつ孤独感を感じさせにくい、エージェントの設計について調査を行った。また、本研究では2章2節の関連研究の感情推定システムの処理の流れの一部取り込んでいるがその後エージェントに感情推定で得た情報を適用させるといった工程が有る。

3. 共同視聴エージェント

3.1 目的

本研究の目的はエージェントとの共同視聴を行う事によってユーザの孤独感軽減を目的としている。また、エージェントとの共同視聴を行う際に、人間同士が行う反応に近い動作をすること、共有視聴時における音声の有無による共感の調査を行い、より人間らしさがありつつ孤独感を感じさせにくい、エージェントの設計について調査を行う事を主眼としている。

3.2 エージェントの振る舞い

3.2.1 人間の反応を考慮した感情分類

エージェントの反応を制定するにあたって映像から人間が受け取る情報として映像中で発せられるセリフからの「表情」「音響的特徴」「発話文字列」の三点についてそれぞれ感情分類を行った。このとき、映画「ロスト・バケーション」の30秒程度の予告映像を用いた。また、感情分類には大きく [positive], [neutral], [negative] の3種類に分類

して調査を行った。感情分類の手法として映像内のセリフのシーンごとに「表情」「音響的特徴」「発話文字列」の3点で評定者(大学生5名)に提示し、推定される話者感情を5人中3人以上の感情評定評価してもらい分類を行った。実験はこの感情分類の結果を元にWoZ法にてエージェントの操作を行った。

3.2.2 エージェントの反応

映像に対する反応を行うエージェントの制作を行った。エージェントは人間の姿ではなくマスコットキャラクターの様な外見のものを作成した。マスコットキャラクターの様な外見を選択した理由だが、人間の外見だと性別、外見年齢等によって印象による差が人によって現れてしまうと考え、外見による印象の差が比較的人間の外見をしたものより影響を受けにくいマスコットキャラクターの様な外見を選択し、エージェントを作成した。次に、エージェントの行動は表1の感情分類の内容に合わせて positive 時, neutral 時, negative 時それぞれでの反応のイラストを図1に示すように作成した。

また、実験ではそれらはランダムになるように操作を行いそれぞれの場合で作成したまばたき差分と元イラストを交互に表示させる事でまばたきの演出を行う事でより人間らしさを強調した。また、同様にエージェントが発話する事も想定し positive 時, neutral 時, negative 時のそれぞれでエージェントの口が閉じている状態と口が閉じていない状態のイラストの作成も行った。

表1 感情評定結果

Table 1 Emotional assessment results

映像のシーン	表情	音声	文字列	総合
楽しい休暇になるはずだった...	negative	negative	negative	negative
助けて!	negative	negative	negative	negative
サメよ!	negative	negative	negative	negative
岸はすぐそこ	neutral	neutral	positive	neutral
潮が満ちるが早い	negative	neutral	neutral	neutral
岩場が沈む	neutral	neutral	neutral	neutral
旋回してる	negative	neutral	neutral	neutral
動きが読めたわ	neutral	neutral	positive	neutral
死んでたまるか	neutral	neutral	neutral	neutral
ロスト・パケーション	neutral	neutral	neutral	neutral
生き延びられるか	negative	negative	negative	negative

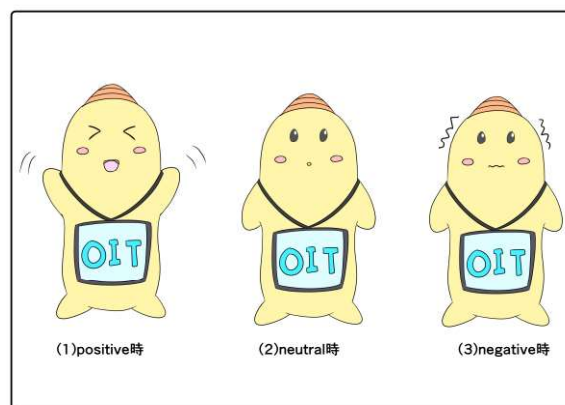


図1 エージェントの反応

Figure 1 Agent reaction

3.3 発話音声

本実験ではエージェントに音声発話を行わせる。発話音声は映像視聴前と映像視聴後に行わせる。発話音声を映像視聴前と映像視聴後に行わせる理由として映像視聴中に発話を受ける事より人間らしさを感じやすいと考えた為である。発話内容は映像前には「映画の予告 楽しみだね、僕と一緒に見て行こう!」映像後には「予告、面白かったね。また本編も一緒に見よう!」の発話を行わせる。発話内容がそれらになった理由として本研究の目的となる、人間らしさがありつつという点を遵守する為と孤独感を軽減するという観点から出来るだけ自然な発話を想定したものとした。

4. 実験

4.1 実験環境

本研究ではエージェントとの共同視聴を実現する為にオンライン会議ソフトである zoom と配信・録画ソフトウェアである OBS Studio を用いた。また、OBS Studio ではエージェントの操作を実現する為に1種類目の時の positive 表情の時は A キー、1種類目の時の negative 表情の時は H キーの様にあらかじめそれぞれの表情ごとに設定した。以下にOBS Studioでのエージェント操作画面を下に提示する。



図2 操作画面

Figure2 Operation screen

4.2 実験手法

本実験の参加者は本大学の大学生 10 名を対象とした。実験は椅子に座った状態で PC のモニターに本システムを zoom の画面にて表示した状態で行う。実験では初めに実験参加者に映画の予告映像を視聴して頂く事と、視聴後にアンケートに回答してもらう事の説明を行った。その後、実験参加者には図 4 の画面を提示した。実験では映像を視聴しつつエージェントの反応を見て頂く形で同時視聴を行って頂いた。映像の視聴は 1 回 30 秒程度で行った。実験はエージェントの発話が無くエージェントの反応のみあるものとエージェントの発話がありエージェントの反応もあるものを行った。アンケートは 1 本目を視聴後、2 本目を視聴後のそれぞれで回答を行ってもらい、全てのアンケート回答後自由記述にて実験参加者から本研究に対する意見を頂いた。また、順序効果による影響を考慮し発話音声があるエージェントの提示、発話音声が無いエージェントの提示する順序はランダムに行った。



図 4 提示画面
 Figure 4 Presentation screen

4.3 実験アンケート

本システムの使用後、システムの検証のためにアンケートを行う。設問は映像に集中出来たかについての項目、孤独感の解消についての項目、CG キャラクタに対しての親しみやすさ、CG キャラクタの発話に対しての親しみやすさについての項目を作成した。それらの項目の質問は本研究の目的となるエージェントとの共同視聴を行う事によってユーザの孤独感が軽減するか、また人間らしさがありつつ孤独感を感じさせにくい、エージェントの設計について調査を行う為に制作した。また「私はひとりぼっちだ」から「私には頼りに出来る人たちがいない」までの 4 項目は日本語版 UCLA 孤独感尺度(第 3 班)[8]を参考にした。それら合計 8 つの質問をそれらのアンケート項目を全く感じない時を 1 とし、とても感じた時を 7 とした七段階のリッカート尺度を用いてアンケートを作成した。また、本アンケートの回答後、自由記述にて実験参加者から本研究に対する意見を頂いた。以下にアンケートの内容を示す。

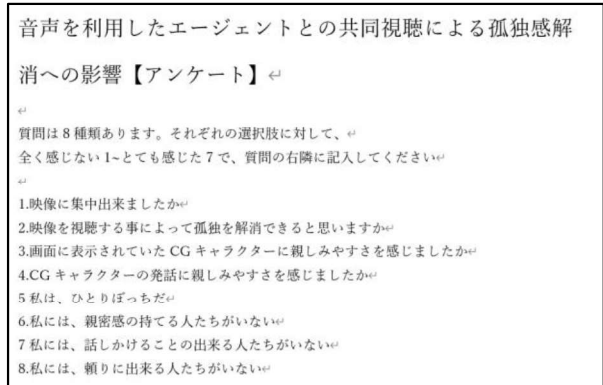


図 3 実験用アンケート
 Figure 3 experimental questionnaire

4.4 追加実験

本研究では視野角での孤独感への影響を調査する為追加実験として、通常の実験に加えエージェントが表示されている幅の下一辺をおおよそ半分程度の状態での実験・アンケートを行った(図 5)。また、エージェントが表示されている幅の下一辺をおおよそ 1.5 倍程度にした状態での実験・アンケートを行った(図 6)。また、この測定ではエージェントが表示されている幅をおおよそ半分程度の状態にしたものは 7 名に、エージェントの表示されている幅をおおよそ 1.5 倍程度の状態にしたものは 6 名に行った。



図 5 エージェント表示幅半分での実験
 Figure 5 experiment with half the width of the agent



図 6 エージェント表示幅 1.5 倍での実験
 Figure 6 Experiment with 1.5 times the width of the agent.

5. 結果と考察

本章では、結果と考察について述べる。

5.1 アンケートの結果と考察

エージェントの発話が無しの条件での実験とエージェントの発話がある条件での実験を行った際のアンケートの回答結果について各質問の平均を求めたグラフを図7に示す。エージェントの発話が無しの条件での実験結果グラフは青色に、エージェント発話がある条件での実験結果グラフは橙色に塗っている。

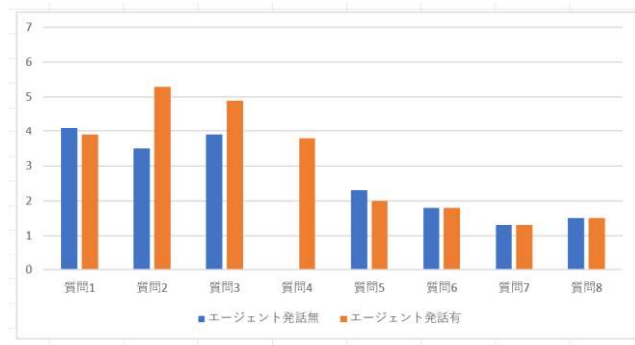


図7 発話有無でのアンケート回答結果

Figure 7 Questionnaire response results with or without utterance

上記の結果から、エージェントの発話ありとエージェントの発話なしとエージェントの発話無しのアンケート結果に対して有意水準5%のU検定を行ったところ質問2に対して有意差が見られた。(質問1:p値=0.727>0.05, 質問2:p値=0.0312<0.05, 質問3:p値=0.233>0.05). よってアンケートやU検定の結果により、主に孤独解消に関してはエージェントの発話が無い共同視聴よりエージェントの発話がある共同視聴を行うことは有効だと考えられる。

5.2 追加実験のアンケート結果と考察

視野角での孤独感への影響を調査する為追加実験として、通常の実験に加えエージェントの表示されている幅をおおよそ半分程度の状態での実験・アンケートを行った。また、エージェントの表示されている幅をおおよそ1.5倍程度にした状態での実験・アンケートを行い、表示されている幅がおおよそ半分程度の状態での実験との比較を行った。その際のアンケートの回答結果について各質問の平均を求めたグラフを図8に示す。エージェントの発話が無しの条件での実験結果グラフは青色に、エージェント発話がある条件での実験結果グラフは橙色に塗っている。

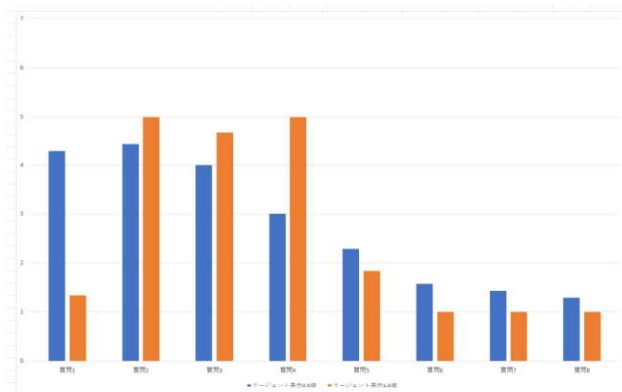


図8 表示幅実験のアンケート回答結果

Figure 8 Display Width Experiment Survey Results

エージェントの発話ありとエージェントが表示されている幅をおおよそ半分程度の状態とエージェントの表示されている幅をおおよそ1.5倍程度にした状態でのアンケート結果に対して有意水準5%のU検定を行ったところ質問1に対して有意差が見られた。(質問1:p値=0.0427<0.05, 質問2:p値=0.711>0.05, 質問3:p値=0.144>0.05, 質問4:p値=0.664>0.05). よってアンケートやU検定の結果エージェントの表示されている幅は表示幅が少ない程映像に対して集中出来る事が判明した。また、エージェントに対しての親しみやすさや、加えてエージェントの発話に対してもエージェントの表示幅が大きい程親しみやすさを感じられやすい事が考えられる。また、質問5から質問8に関しては目立った差は見受けられず、表示幅による影響は薄いと考えられる。

6. おわりに

本研究の目的は、エージェントとの共同視聴を行う事によってユーザの孤独感軽減を目的としていた。また、私の研究ではエージェントとの共同視聴を行う際に、人間同士が行う反応に近い動作をすること、共有視聴時における音声の有無による共感の調査を行い、より人間らしさがありつつ孤独感を感じさせにくい、エージェントの設計について調査を行う事を主眼としていた。学生実験によるアンケート結果から、エージェントの発話がある状態での映像の共同視聴はエージェントの発話が無い状態での共同視聴より孤独感の解消に繋がる事が判明した。また、同様にCGキャラクターに対して親しみやすさを感じられやすい事がアンケート結果から見受けられたが有意差が出なかった為今後改善していく必要があると考えられる。また、実験アンケートの自由記述にてエージェントの外見を人間の女の子に出来ればより親しみやすさを感じられやすいとの意見を頂き、今後キャラクターの外見での比較実験を行う事が課題として挙げられる。また、追加実験としてエージェントの表示されている幅をおおよそ半分程度の状態とエージェントの表示されている幅をおおよそ1.5倍程度にした状態で

の比較実験を行った。こちらの実験ではエージェントの発話の有無では大きな差が出なかった映像に対する集中の質問に有意差が現れた。しかし、孤独感に関しては大きな変化は生まれず有意差が現れなかった為エージェントの表示幅は孤独感に対して大きな影響を与えていない事が判明した。

今後の展望として、本システムを自動化する点に加えてエージェントにより親しみやすさを感じられやすくなる様に開発を行う。また、本システムでは表示幅が小さい方が良いという結果が出た為表示幅を集中したいと考えられる時には自動で縮小するなど工夫を行い、システムを作り替えていく。

参考文献

- [1]阿部将樹, 大塚拓幹, 奥岡耕平, 大澤正彦: エージェントとの共同視聴によるユーザの孤独感解消への影響, HAI シンポジウム, 2021.
- [2]山崎洋一, 平田真悟, 一色正男, ” 高齢者の孤独感を解消するためのコミュニケーションロボットによる能動交換, 情報処理学会研究報告会, 2017.
- [3]岡田 敦志, 上村 譲史, 目良 和也, 黒澤 義明, 竹澤 寿幸: 表情・音響情報・テキスト情報からのリアルタイム感情推定システム, The 31st Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 2017.
- [4]松元崇裕, 瀬古俊一, 青木良輔, 宮田章裕, 渡部智樹, 山田 智宏: 人の情動体験を向上させる感情表出ロボット”, 電子情報通信学会論文誌, 2016.
- [5]張 雅沢, マン キン, 米澤 朋子: 視覚・触覚提示による接触存在感をもちいた高齢者睡眠支援エージェントの効果, 情報処理学会関西支部 支部大会, 2020
- [6]Catherine Pelachaud: Modelling multimodal expression of emotion in a virtual agent, Phil. Trans. R. Soc. B, 2009
- [7]海野 裕子, 三浦 香苗: 大学生における「ひとりの時間」と孤独感・対人恐怖心性との関連: Annual Bulletin of Institute of Psychological Studies, 2010
- [8]舩 田 ゆづり, 田高悦子, 臺 有桂: 高齢者における日本語版 UCLA 孤独感尺度 (第3版) の開発とその信頼性・妥当性の検討: 日本地域看護学会誌, 2012
- [9]武田 風太, 鈴木 慎太郎, 矢島敬士: 対話型キャラクターエージェントを用いたコミュニケーションによる高齢者の見守りシステム支援, 情報処理学会第78回全国大会, 2016
- [10]山崎 洋一, 平田 慎吾, 一色正男: 高齢者の孤独感を解消するためのコミュニケーションロボットによる能動交換記憶, 情報処理学会研究報告, 2017