

相手顔画像を合成した身体的引き込み観客キャラクタを用いた 実映像対話システム

石井 裕^{*1} 渡辺 富夫^{*1}

Video Communication System using an Embodied Entrainment Audience Characters System
with Partner's Face

Yutaka Ishii^{*1} and Tomio Watanabe^{*1}

Abstract – An embodied video communication system, called 'E-VChat', was developed for enhancing remote communication using a video image. This system is constructed by the partner's video image using interactive CG characters including user's own avatar and virtual audience characters. We have confirmed the effectiveness of the system by an experiment under free conversation. In this study, we focus on consensus building communication using a video communication system with user's own avatars and virtual audiences. For consensus building from different opinions of speakers, we can expect the system to provide confidence to speakers about their own opinions using the interactive CG audiences, because speakers can experience the agreeable responses from virtual audiences. We have developed embodied communication systems including two users' avatars and speech-driven embodied entrainment objects using plant or shadow-figure models, and the effectiveness of this communication system which presented entrainment reaction was confirmed in the experiment under consensus building. Accordingly, we develop an embodied entrainment audience characters system with partner's face to relate audience characters with the partner. This system could bring about more active interaction by virtual audience even if the remote partner does not respond to user's speech. And we thus conduct two communication experiments using this system to confirm the effectiveness of the system for 12 pairs of 24 talkers.

Keywords : Video Communication, Avatar Mediated Communication, Embodied Interaction, Consensus Building, Virtual Audience

1. はじめに

遠く離れた家族、友人と顔を見ながらディスプレイを介して対話できる実映像対話システムは非常に有用であり、ネットワーク環境の向上とともに利用は拡大している。個人的な利用だけでなく、遠隔会議や遠隔面接などのビジネス場面での利用においても活用されている。一方で遠隔コミュニケーションにおける従来の相手映像のみを使用したインタフェースは、相手のノンバーバル情報を映像から得ることができるという利点があるものの、対話相手との視線の不一致や背景の違いによる分離感などの空間的な問題によって、対話相手との身体的なかわりを実感することが難しい場合がある。

これらの問題に対して顔画像を用いた様々な取り組みがなされており^{[1],[2]}、著者らも従来の映像対話の利点を活かしつつ、自己の代役となるCGキャラクタと周囲に配置された観客キャラクタを対話相手のビデオ映像に重畳合成した実映像対話を支援するキャラク

タシステムを開発してきた^[3]。このシステムでは映像対話における相手との空間的な分離感を緩和するために、相手映像に自己キャラクタおよび観客キャラクタを重畳合成している。観客キャラクタには、発話音声に基づき豊かなコミュニケーション動作を生成する機能を導入し、有効性を確認した^[4]。

また、仮想空間におけるアバタを介した対話において、このような観客キャラクタの存在によって、異なる主張を一つに収束させる合意形成課題によるコミュニケーションにおいて、システムを介した対話が全体的に肯定的な評価が得られたことを確認している^[5]。植物型あるいは影法師型のオブジェクトを用いることで、仮想観客が議論の収束方向に影響を与える結果となり、合意形成対話において身体的引き込み効果が確認され、システムの応用可能性が示された。

ユーザの意思決定に人工物あるいはシステムがどのような影響を与えるかとの観点から、説得のためのテクノロジーをカプトロジー (Captology) と定義して検討が進められており^[6]、擬人化エージェントによる説得行為がユーザへの態度に大きな影響を与えることなどが報告されている^{[7],[8]}。よって実映像対話についても、

*1: 岡山県立大学 情報工学部

*1: Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Okayama Prefectural University

身体的引き込み機能を有する観客キャラクタを配置することでインタラクションに影響を与える可能性が高いと考えられる。

そこで本研究では、異なる主張を一つに収束させる合意形成課題を対象に、実映像対話において身体的引き込み機能を有する観客キャラクタの効果を確認する。観客キャラクタが対話相手の分身だと知覚させることを目的に、対話相手の周りに配置した複数の観客キャラクタに対話相手の顔画像を合成した実映像対話システムを構築する。プロトタイプの評価実験及びコミュニケーション実験により、観客キャラクタを対話相手に帰属させる効果を検討する。

2. E-VChat システム

2.1 システム概要

実映像を用いた遠隔コミュニケーションにおいて、互いのインタラクション把握を支援する手法として、著者らはこれまでに E-VChat (Enhanced VideoChat) システムを開発してきた^[3]。E-VChat システムは映像対話の利点を活かしつつ、発話音声と頭部動作をシステムに効果的に利用することで、遠隔コミュニケーションにおいても互いのインタラクション把握を円滑にし、さらに豊かなコミュニケーションを支援する。自己の代役となるキャラクタを対話相手と対面するようにビデオ映像に重畳合成し、仮想的に対面コミュニケーションを生成することで、対話相手とのかかわり合いを感じながら対話を行うことができる(図1)。自己の代役となるキャラクタが話者音声のリズムに基づいて、身振り手振りやうなずきといったコミュニケーション動作を行うことで身体的リズムの共有を助け、自己に対して共感反応をフィードバックすることで自らに会話意欲を促進させる。

また、自己の代役だけでなく、話者の話に対して聞き手動作を行う複数の観客キャラクタを配置したシステムを開発している(図2)。ビデオ会議システムを利用した面接などの緊張場面において、共感反応を行う観客キャラクタが存在することにより、緊張を緩和する効果が得られることが確認されている^[3]。本システムの特徴として、自己あるいは観客キャラクタは対話者自身の画面上で構成されるもので、動作は送受信されない。そのためキャラクタによる効果は直接的には対話者自身にのみ起こりうるが、結果的にその効果は対話者相互のインタラクションに影響を与えると考えられる。

2.2 音声に基づくキャラクタ動作モデル

E-VChat で使用するキャラクタには、入力された音声の ON-OFF パターンから、うなずきやコミュニケーション動作のタイミングを推定し、話し手動作や聞き

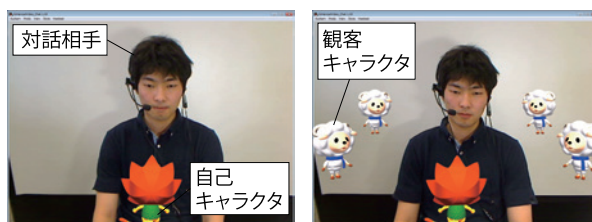


図1 E-VChat システム 図2 複数 E-VChat システム
Fig.1 E-VChat system. Fig.2 Multiple E-VChat system.

手動作を行わせる^[4]。音声データは 16bit 22.050kHz でサンプリングし、閾値で二値化するとともに、音節間の短時間の無音区間による発話の断片化を除去するために 133msec でハンゴオーバー処理を施している。聞き手動作においては、音声の ON-OFF パターンに基づくうなずき反応モデルと、腕部および上部部に対してうなずきの予測値に基づく身体動作モデルを導入している。うなずきの予測モデルはマクロ層とマイクロ層からなる階層モデルである。マクロ層では音声の呼気段落区分での ON-OFF 区間からなるユニット区間にうなずきの開始が存在するかを $[i-1]$ ユニット以前のユニット時間率 $R(i)$ (ユニット区間での ON 区間の占める割合、(1) 式) の線形合成で表される (2) 式の MA (Moving Average) モデルを用いて予測する。予測値 $M_u(i)$ がある閾値を越えて、うなずきが存在すると予測された場合には、処理はマイクロ層に移る。マイクロ層では音声の ON-OFF データ (30Hz, 60 個) を入力とし、(3) 式を用いて MA モデルでうなずきの開始時点を推定する。予測値が閾値を越えた場合にはキャラクタをうなずかせる。身体動作についてもこの予測値を用い、うなずきよりも低い閾値で各部位 (頭部、胴部、右肘、左肘) のうち、いずれかを選択して動作させることでうなずきと関連付けている。また、話し手動作においては、話者自身の発話の ON-OFF パターンに基づいて、頭部動作およびうなずき、身振り手振りといった身体動作を行わせることで、発話音声と関係付けた。

$$R(i) = \frac{T(i)}{T(i) + S(i)} \quad (1)$$

$$M_u(i) = \sum_{j=1}^J a(j) R(i-j) + u(i) \quad (2)$$

$a(j)$: 予測係数

$T(i)$: i 番目のユニットでの ON 区間

$S(i)$: i 番目のユニットでの OFF 区間

$u(i)$: ノイズ

$$M(i) = \sum_{j=1}^K b(j) V(i-j) + w(i) \quad (3)$$

$b(j)$: 予測係数
 $V(i)$: 音声データ
 $w(i)$: ノイズ

3. 相手顔画像合成観客キャラクタによる E-VChat システム

3.1 コンセプト

システムのコンセプトを図3に示す。本研究では映像から顔の位置を検出し、対話相手の周りに配置した複数の観客キャラクタに対話相手の顔画像を合成した実映像対話システムを提案する。顔画像を合成することにより、観客キャラクタが対話相手の分身であると知覚でき、単なるキャラクタではなく相手の反応の一部ととらえることができる。実映像を用いた対話画面上にキャラクタを重畳合成するため、対話中の相手画像から顔部分を抽出して利用する。キャラクタの立体感を失わないため、顔画像に対して鼻口部を重畳合成する。観客キャラクタは話者の発話音声と身体動作生成モデルに基づいてうなずきなどの聞き手動作を行う。また、自己の代役となるキャラクタが対話相手の目線の先に配置されていることで、お互いのインタラクションの把握を支援することができる。

対話相手の反応が薄い場合においても、対話相手に関連付けられたキャラクタが身体的引き込み動作を行うことで対話相手と同調しているように感じることができ、話しやすい環境が提供される。また、様々な理由により相手自身の反応を表に出すことが困難な場合、相手画像によって相手の分身として関連付けられた観

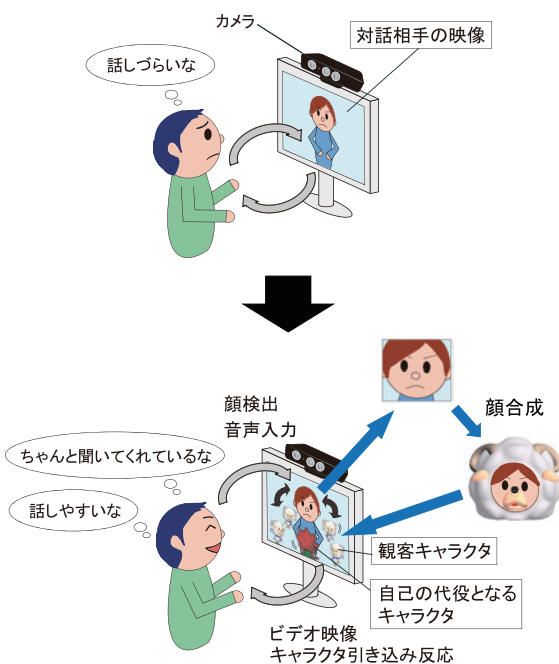


図3 コンセプト
 Fig. 3 Concept.

客キャラクタが聞き上手な引き込み反応を行うことで、しっかり話を聞いているという印象を与えることが可能となる。

3.2 プロトタイプシステム構成

対話者間は1Gbpsのイーサネット接続されており、音声通信を行う。映像はKinect for Windows (L6M-00005)で撮影し、パソコンにUSB接続している。対話相手の顔検出はKinectセンサを用いて行い、検出した顔を画像として保存し観客キャラクタに合成する(図4)。観客キャラクタの立体感を維持するため、鼻口部を顔画像に合成した。

モニタ画面には対話相手の映像とともに、自己の代役となるキャラクタを対話相手の目線の先に配置する。自己キャラクタは話者の頭部動作を画像処理により連動させるとともに、自己の発話に基づいて話し手動作を行い、相手の発話に対して聞き手動作を行う。また、自己の発話に基づいて聞き手動作を行う4体の観客キャラクタを対話相手の周りに配置している(図5)。画面上に合成するキャラクタ数については、Aschによる集団における同調傾向に対する参加人数の検討^[9]において、自己とは異なる意見に同調する割合が、他

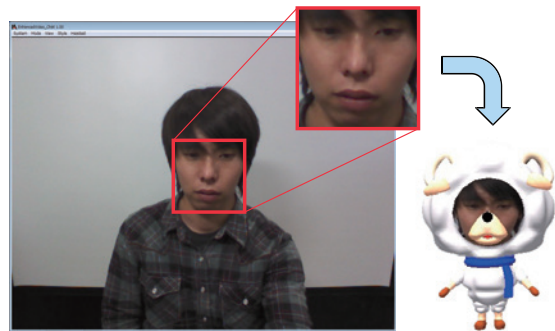


図4 顔画像合成概略図

Fig. 4 System configuration using partner's face.



図5 顔合成 E-VChat 使用画面

Fig. 5 Screen shot of communication scene using E-VChat with partner's face.

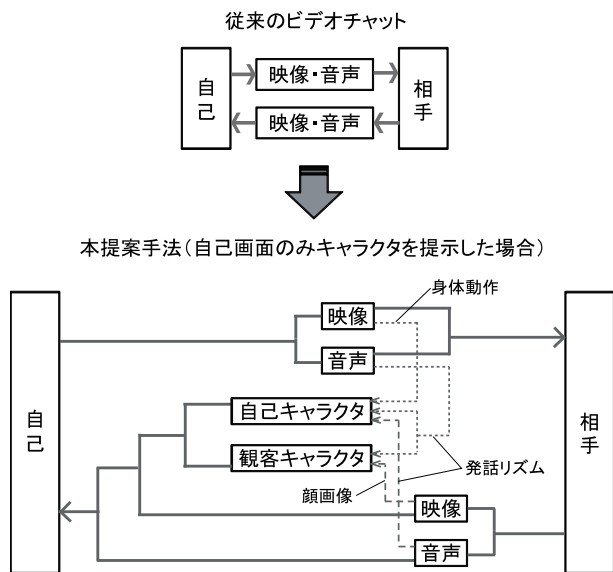


図 6 システム構成の模式図
Fig. 6 Schematic diagram in the system configuration.

者の参加人数によって増加し、異なる意見を持つ参加者が 4 人いる場合に 35.1% の同調傾向が得られるが、それ以上の集団では大きな変化が得られていないことから、本研究においては映像の見やすさも考慮して観客キャラクタの数を 4 体とした。

図 6 のように、従来のビデオチャットを用いた対話の場合、お互いに音声と映像のみしか伝わらず、対話相手とのインタラクションを把握することが困難な場合がある。本提案手法では、相手の音声と映像に加え、話者音声に基づいて動作する自己キャラクタおよび観客キャラクタが介在し反応することで、話しやすい場の提供や会話意欲の促進を行うことが可能となる。

4. 評価実験

4.1 実験内容

開発したプロトタイプの評価を目的として、まず日常対話による評価実験を行った。比較対象としたモードは、A:自己キャラクタを配置、B:自己キャラクタに加え、観客キャラクタを配置、C:自己キャラクタと対話相手の顔画像を合成した観客キャラクタを配置、の 3 モードとした(図 7)。実験に使用した部屋の配置を図 8 に示す。被験者は 18~24 歳の男女学生で、同性同士の友人関係である者を 2 人 1 組とし 12 組 24 名に実験を行った。

実験前に、各モードの違いと操作方法を説明した後、実際にシステムを 1 分程度試用させた上で実験を行った。モードの切り替えや操作は実験観察者が室外からスピーカ経由で指示した。被験者にはアンケート用紙をあらかじめ配布し、評価項目ごとに記入させた。ただし、各モードを用いて対話している間は、対話に集

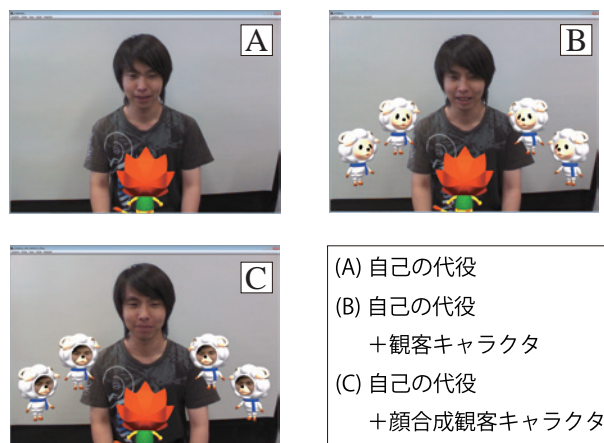


図 7 実験で使用した 3 モード
Fig. 7 Three modes in the experiment.

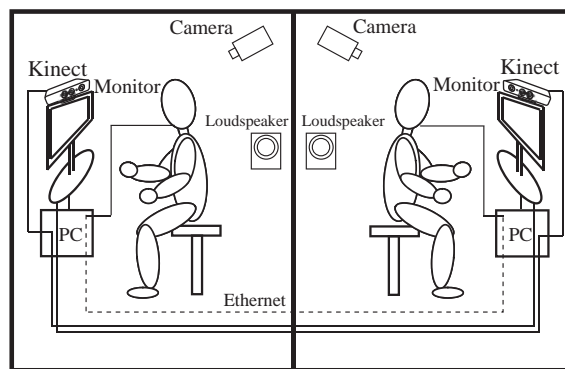


図 8 実験環境
Fig. 8 Experimental setup.

中させるためにアンケート用紙に触らないように伝えた。

実験はまず、A~C のモードのうち 2 つのモード用いて各モード 2 分間ずつ使用させた後、一対比較によって総合的に良かった方を選択させた。モードの提示順序はカウンターバランスをとり、3 モードの比較で $3(= {}_3C_2)$ 回行った。次に、各モードに対し身体的コミュニケーション支援の観点から定めた 7 項目について 7 段階評価(中立 0)を行った。7 項目は「対話しやすさ」、「楽しさ」、「一体感」、「安心感」、「好み」、「場の盛り上がり」、「システムを使用したいか」とした。

4.2 実験結果

一対比較評価の結果を表 1 に示す。また、(4) 式の Bradley-Terry モデルにより強さ π を最尤推定した結果を図 9 に示す。B の自己キャラクタと観客キャラクタを配置したモードが最も高く評価されており、続いて C, A の順に評価されている。

$$P_{ij} = \frac{\pi_i}{(\pi_i + \pi_j)} \quad (4)$$

相手顔画像を合成した身体的引き込み観客キャラクタを用いた実映像対話システム

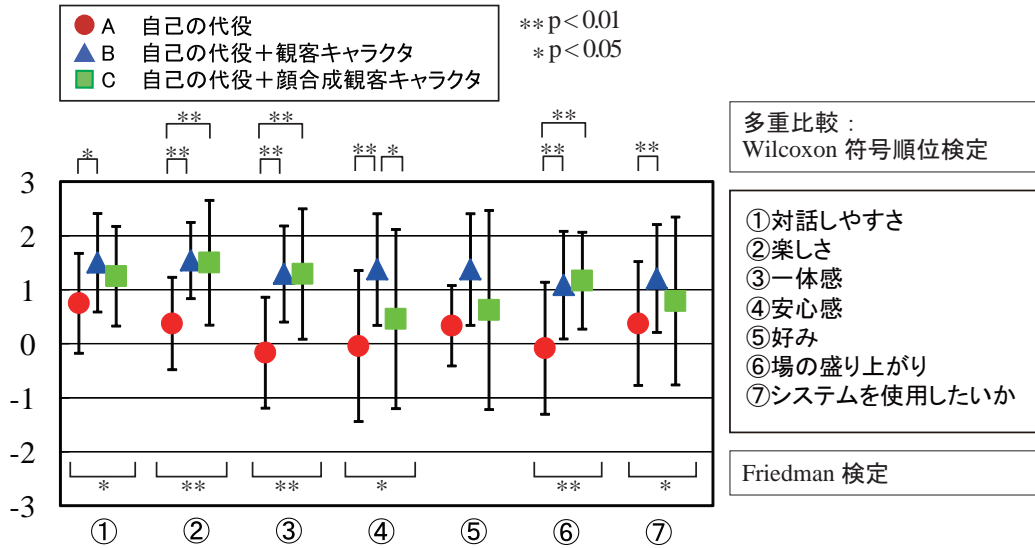


図 10 7 段階評価の結果
Fig. 10 Result of seven points bipolar rating.

表 1 一対比較の結果
Table 1 Result of the paired comparison.

	A	B	C	Total
A	-	3	9	12
B	21	-	11	32
C	15	13	-	28

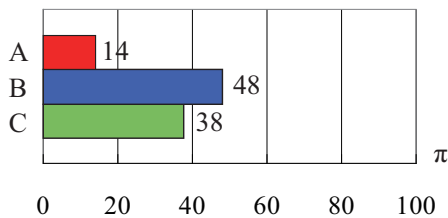


図 9 Bradley-Terry モデルに基づく好ましさ π
Fig.9 Preference π based on the Bradley-Terry model.

$$\sum_i \pi_i = const.(= 100)$$

π_i : i の強さ

P_{ij} : i が j に勝つ確率

次に、7 段階評価の結果を図 10 に示す。Wilcoxon の符号順位検定を行った結果、A と C の間では「楽しさ」「一体感」「場の盛り上がり」の項目において有意水準 1% で有意差が認められた。また、A と B の間では「楽しさ」「一体感」「安心感」「場の盛り上がり」「システムを使用したいか」の項目において有意水準 1% で有意差が認められ、「対話しやすさ」の項目においては有意水準 5% で有意差が認められた。さらに、B と C の間では「安心感」の項目において有意水準 5% で

有意差が認められた。

4.3 考察

自由対話によるシステム評価実験において、B モードの自己キャラクタと観客キャラクタを配置するモードが高く評価された。また、C モードについても高い評価を得ている。このことから、自由対話において、聞き手動作を行う観客キャラクタが存在することが肯定的に働いていると考えられる。観客キャラクタが話者の話に対して共感反応を行うことで、話者は楽しさや一体感を感じることができ、話しやすい場を提供できたと考えられる。

対話相手の顔画像を合成したキャラクタを用いる C モードに関する自由記述では「相手の顔がいたキャラクタが周りにいると相手が増えたみたいでとても話しやすく、会話が盛り上がった」や「相手の顔がいっぱい見えて、対話しやすかった」といったコメントがあり、C モードが好意的に受け入れられていることが確認された。一方で、「C モードの顔の合成が少し怖い」や「人の顔が多いと困る」といったコメントが見られた。これらの差については、実験環境の問題で顔が暗く映ってしまい、顔画像を合成したキャラクタが被験者に恐怖感を与えた可能性があり、この恐怖感が 7 段階評価の安心感の項目に影響したと考えられる。

また、「観客キャラクタがいると面白く私の好みだったが、話しやすさは 2 人きりがよかった」といったコメントが得られた。今回行ったシステム評価実験は友人同士での自由対話であり、話者に好まれるシステムは対話相手との関係性や話す内容・場面により変化する可能性がある。

4.4 顔合成 E-VChat システムの改善

評価実験において、開発したプロトタイプにおける顔合成方法ではキャラクタを合成する際の画像の相対的な暗さ等による違和感が生じたため改善を行った。ビデオ映像から撮った顔画像の輝度値をキー操作により3段階で明るくできるように変更している(図11)。1回キーを押すごとに1段階明るくなり、3段階目の明るさになった後は1段階目の明るさに戻る。実験環境により顔画像が暗く映った場合でも、キャラクタに合成された顔画像を明るく修正できる。



図11 顔画像明るさ変更
Fig. 11 Brightness adjustment of the face image.

5. 自由対話および合意形成対話によるコミュニケーション実験

5.1 実験概要

システムを用いて日常対話及び合意形成対話によるコミュニケーション実験を行った。本研究の主眼は対話相手に関連付けられた観客キャラクタが反応することが、意見が対立する対話に影響を与えるかどうかを検討することにある。この評価のために、次の2種類のモード(α :自己キャラクタおよび観客キャラクタを配置, β :自己キャラクタおよび顔合成観客キャラクタを配置)を用意した。また、図12に2種類のモードを示す。

被験者は18~22歳の男女学生で、同性同士の友人関係である者を2人1組とし、12組24人に実験を行った。実験に使用した部屋の配置は前回の実験と同様で



図12 実験で使用した2モード
Fig. 12 Two modes in the experiment.

ある(図8)。

各モードの違いと操作方法を実際にシステムを使用させながら説明した上で実験を行った。まず、 α 、 β の2つのモードを使用し、約2分間ずつ自由対話させた後、総合的な判断で一対比較によって良かった方を選択させた。次に、各モードに対し約2分間ずつ自由対話させた後、8項目(楽しさ、対話しやすさ、一体感、安心感、場の盛り上がり、相手の反応の良さ、好み、システムを使用したいか)について7段階評価(+3~-3,中立0)させた。

プロトタイプによる評価実験における7項目に加えて、キャラクタが反応することで相手が反応していると感じたかを知るため、「相手の反応の良さ」という項目を追加した。これは観客キャラクタが相手に関連付けられていると感じているか、さらにそれがユーザにフィードバックされているかを確認する目的である。

さらに、対話者の主張が対立する場面を設定し、対立を解消させ結論を出させる合意形成対話実験を行った。実験開始前に、話し合う議題を決定するために「ずっと過ぎずなら、夏 or どちらかといえば夏 or どちらかといえば冬 or 冬」などの簡単な4段階・40項目についての質問を行った。2人が選択した異なる回答で強さの度合いが同等な項目のうち強いものから順に2つ選択し、議題に用いた。議題1つに対し合意形成対話を1回行い、対話時間は最長11分間として結論が出るまで対話を行わせた。時間内に結論が出た場合にはその場で議論を終わらせ、10分経過時に結論が出ていない場合には残り1分で結論を出すように指示した。1回の対話において使用させるモードは両対話者で異なるモードを用いた。1回の対話終了後、キャラクタモードを相互に交換して2回対話を行った。

各対話終了時に、11項目(楽しさ、対話しやすさ、一体感、安心感、場の盛り上がり、相手の反応の良さ、主張できたか、受容できたか、満足感、好み、システムを使用したいか)について7段階評価(+3~-3,中立0)させた。その後、2つのモードについて総合的にどちらが良かったか選択させた。

図13に自由対話実験、図14に合意形成対話実験のタイムテーブルを示す。自由対話と合意形成対話を行う順番は、合意形成対話の対話内容が自由対話に影響しないよう自由対話を先に行い、その後合意形成対話を行った。

5.2 実験結果

一対比較評価の結果を図15に示す。自由対話、合意形成対話ともに、顔合成観客キャラクタを配置するが高く評価された。自由対話において、結果をもとに二項検定を行った結果、有意水準5%で有意差が認められた。

相手顔画像を合成した身体的引き込み観客キャラクタを用いた実映像対話システム

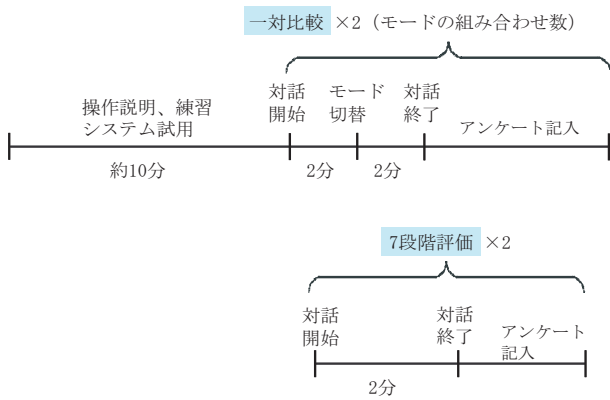


図 13 自由対話実験のタイムテーブル

Fig. 13 Time table of the freely conversation experiment.

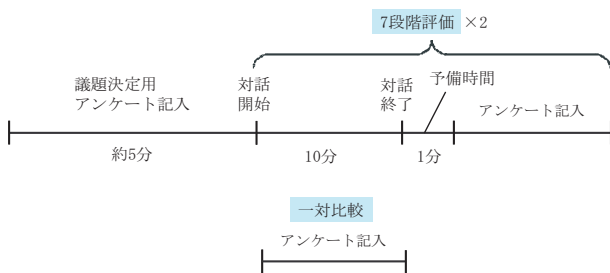


図 14 合意形成対話のタイムテーブル

Fig. 14 Time table of the consensus building experiment.

また、自由対話における7段階評価の結果を図16、合意形成対話における7段階評価結果を図17に示す。Wilcoxonの符号順位検定を行った結果、自由対話では「場の盛り上がり」「相手の反応の良さ」の項目において有意水準5%で有意差が認められた。また合意形成対話では「相手の反応の良さ」の項目において、有意水準1%で有意差が認められた。

さらに、合意形成実験における使用するモードの違いによる対話終了時の結論の収束方向を分析した結果、顔合成観客キャラクタのモードを使用した対話者が61% (23回中14回) 議論に勝った (図18)。ただし、ある1回の対話において、時間内に結論が一方に収束しなかったため結果から除いている。

5.3 考察

自由対話および合意形成対話実験における官能評価結果により、対話相手の顔画像を合成した観客キャラクタを配置するモードが高く評価された。とくに顔合成によって両実験において「相手の反応の良さ」の項目で有意差が確認されたことは、本研究で期待した仮説が支持されている。さらにアンケートの自由記述欄において、対話相手顔画像合成観客キャラクタを用いるモードに関する自由記述では、「キャラクタに実際の顔が表示されるのは親しみやすく良いなと思いま

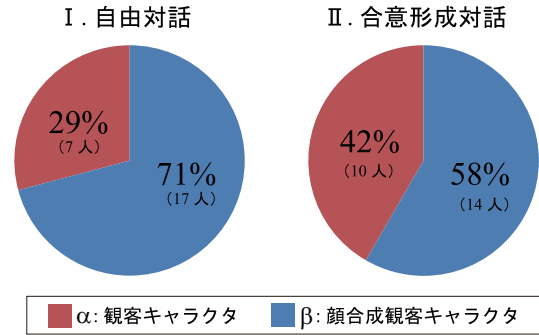


図 15 一対比較の結果

Fig. 15 Results of paired comparison.

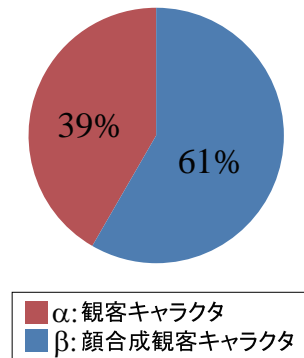


図 18 議論の収束方向

Fig. 18 Results of consensus building in the experiment.

した」や「顔合成キャラクタの方が相手に自分の意見を伝えたくなくなったし、相手の意見も聞き取ろうという気持ちが強く、議論がはかどった気がしました」といった意見が得られた (表2)。このことから、話者は顔合成観客キャラクタの反応が対話相手の反応の一部であるととらえ、相手が反応しているように感じられる効果が得られたと考えられる。

また合意形成対話における収束方向は、顔合成キャラクタを用いた対話者が議論に勝つ回数が多かった。これは、顔合成キャラクタが話者の主張、意見の促進に影響したためと考えられる。

一方で、観客キャラクタを対話相手に関連付ける手法としてユーザの顔特徴を反映したアバタの検討が行われており [10],[11]、相手映像に合成するキャラクタ構成については、その振り舞いや映像との関連性を含めてさらに詳細な検討が必要と考えられる。

6. おわりに

本研究では、異なる主張を一つに収束させる合意形成対話支援を目的に、ビデオ会議において観客キャラクタを対話相手の顔画像の周辺に配置した実映像対話システムを開発した。本システムでは観客キャラクタに相手顔画像を合成することで、観客キャラクタが対

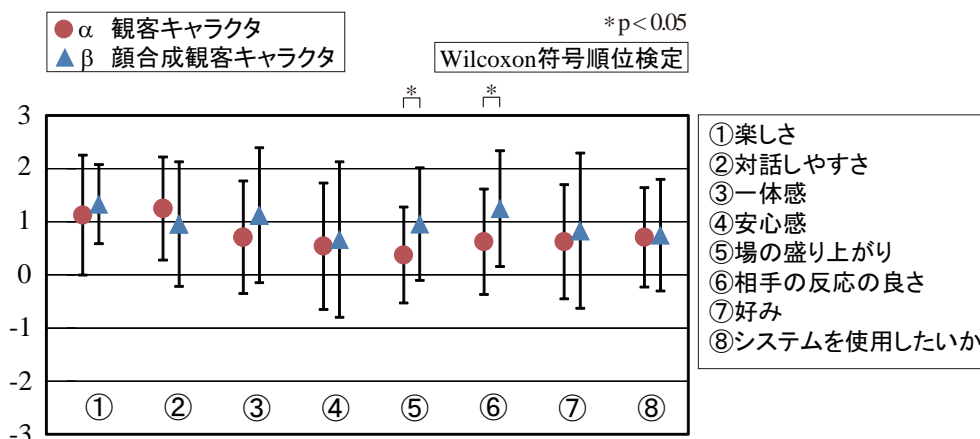


図 16 7段階評価の結果（自由対話）
Fig. 16 Result of seven points bipolar rating in the freely conversation experiment.

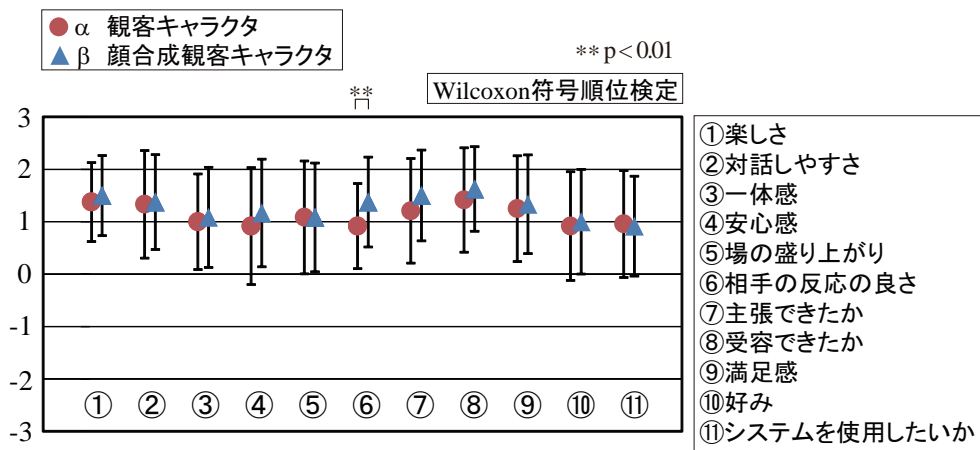


図 17 7段階評価の結果（合意形成対話）
Fig. 17 Result of seven points bipolar rating in the consensus building experiment.

話相手に関連付けられ、自動生成された応答動作を相手の反応の一部ととらえることができる。またプロトタイプシステムを用いた自由対話による評価実験、および顔画像の明度調整機能を追加したシステムを用いたコミュニケーション実験において、対話促進や、合意形成対話での主張の促進に対して評価されるなど、システムの有効性を確認した。

本研究で構築した観客キャラクタの動作は発話音声に基づく自動生成による反応動作であり、相手や自己の発話内容には関係しない。この引き込み反応キャラクタの直接的な効果としては発話支援といえるが、その発話支援を行うことで話者が十分に主張できたという感覚につながり、システムが肯定的に評価されたものと考えられる。相手との実映像対話に対するキャラクタの介在であり、合意形成の収束方向を誘導することは全く行っていないにもかかわらず、収束方向に影響を与える可能性がある結果となった。またビデオ面

接など初対面の相手との緊張緩和を含め、実映像対話における観客キャラクタによる発話支援の応用展開が期待される。

参考文献

- [1] Sellen, A. J.: Assessing Video-Mediated Communication: A Comparison of Different Analytic Approaches; Video-Mediated Communication, LEA, pp.95-106 (1997).
- [2] Kawanobe, H., Aosaki, Y., Kuzuoka, H., and Suzuki, Y.: iRIS: A Remote Surrogate for Mutual Reference, Proceedings of the 8th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, p.403 (2013).
- [3] 石井 裕, 高田 友寛, 渡辺 富夫: E-VChat: 頭部動作連動型音声駆動身体引き込みキャラクタを対面合成した実映像対話システム, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.14, No.4, pp.467-476 (2012).
- [4] 石井 裕, 中山 志穂, 渡辺 富夫: 非接触計測による自己キャラクタ対面合成型実映像対話システム E-VChat

表2 アンケート自由記述欄

Table 2 Free description in the questionnaire.

著者紹介

- ・議論の時はβの方が対話相手の顔のキャラがうなづくことによって対立する意見でもちゃんと聞いてくれていると思えた。
- ・行動は全く同じかもしれないですが、βの方が大きく動いている感じがして、一体感を強く感じました。αと比べてβの方が楽しくてもっと話したいと思いました。
- ・βの方が相手に自分の意見を伝えたくたし、相手の意見も聞き取ろうという気持ちが強くて、議論がはかどった気がしました。
- ・相手の顔が写真で映っている方が盛り上がりやすかったです
- ・βモードの方が面白くて楽しかったです。
- ・キャラクタに実際の顔が表示されるのは親しみやすくて良いなと思いました。
- ・βモードで相手の顔に鼻などがついて映っているのがシュールだった。なくてもいいけど、あると面白いと思いました。
- ・βモードの相手の顔が真顔よりも笑顔の方がいい。けど、すぐく見られてる感が...
- ・相手の顔がいっぱいあるとそればかりが気になるようになった。ずっと見られててしゃべりづらい。
- ・相手の顔ではなくキャラクタの方が主張しやすかった。
- ・話に夢中になるとキャラクタが気にならなくなってしまうので、何とも言えないです。

の評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 16, No. 3, pp.179-186 (2014).

- [5] 石井 裕, 井上 翔太, 渡辺 富夫: 身体的引き込み観客システムを用いたアバタを介した合意形成対話支援, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 16, No. 4, pp.303-312 (2014).
- [6] Fogg, B.J.: Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do, Morgan Kaufmann (2002).
- [7] 鈴木 聡, 山田 誠二: 擬人化エージェントによるオーバハードコミュニケーションのユーザの態度への影響, 情報処理学会論文誌, No. 46, No. 4, pp. 1093-1100 (2005).
- [8] 小林 一樹, 藤原 規行, 北村 泰彦: マルチエージェント説得における集団同一視の効果, 電子情報通信学会論文誌, A, Vol. J95-A, No. 1, pp. 175-183 (2012).
- [9] Asch, S. E.: Opinions and Social Pressure: Scientific American, Vol. 193, No. 5, pp. 31-35 (1955).
- [10] Morishima, S.: Multiple points face-to-face communication in cyberspace using multi-modal agent, Human-Computer Interaction, Vol.2, pp.177-181 (1999).
- [11] 平家 雅之, 川崎 裕達, 田中 貴紘, 藤田 欣也: 類似度と好感度を両立する個人化アバタのデフォルメ法の検討, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 13, No. 3, pp.243-254 (2011).

(2015年1月27日受付, 5月10日再受付)

石井 裕 (正会員)



1998年岡山県立大学情報工学部卒. 2003年同大学院情報系工学研究科博士後期課程修了. 博士(工学). 同年科学技術振興事業団戦略的創造研究推進事業(CREST) 研究員. 同年神戸大学情報基盤センター助教. 2011年岡山県立大学情報工学部情報システム工学科助教. 2013年同准教授. 主にヒューマンインタラクション・アバタコミュニケーションの研究に従事. 2000年ヒューマンインタフェース学会学術奨励賞, 2002年・2004年ヒューマンインタフェース学会論文賞, 2003年情報処理学会大会奨励賞等受賞. 情報処理学会, 日本認知科学会, 日本人間工学会, 日本子ども学会, 計測自動制御学会各会員.

渡辺 富夫 (正会員)



1983年東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻博士課程修了(工学博士). 同年山形大学工学部情報工学科助手, 1984年同専任講師, 1989年同助教授. 1993年岡山県立大学情報工学部情報システム工学科教授. 1992年~1993年米国ブラウン大学ブラドリ・リサーチセンター客員研究員. ヒューマンインタラクション・コミュニケーションの研究に従事. 1998年・2003年・2012年IEEE RO-MAN, the Best Paper Award, 2001年・2002年・2004年・2005年ヒューマンインタフェース学会論文賞等受賞. 日本機械学会フェロー, 情報処理学会, 計測自動制御学会, 日本バーチャリアリティ学会, 日本子ども学会, 日本赤ちゃん学会, 日本ロボット学会, IEEE各会員.

