

身体的ビデオコミュニケーションにおける合成対話配置の官能評価

Sensory Evaluation of the Arrangement of the Virtual Face-to-face
Projection of Talker's Superimposed Image in Embodied Video Communication石井 裕†
Yutaka Ishii渡辺 富夫‡
Tomio Watanabe

1. はじめに

ネットワーク上でビデオ映像を利用した遠隔ビデオコミュニケーションとして多くのテレビ会議システムが提案され、様々な会議や講義等の形態に応じたシステムの研究開発や利用効果の検討がなされている^{[1][2]}。一方、従来より二者間でのコミュニケーションにおいてはテレビ電話等が利用されているが、相手映像のみの提示ではコミュニケーションシステムとして互いのインタラクションを把握しにくく、関係性が得られにくいという問題がある。これは実環境での対面対話のような同じ空間での対話と異なり、空間的に分離された状態ではコミュニケーション場の共有が困難なためと考えられる。ビデオコミュニケーションにおけるこれらの問題を解決するために、森川らによる超鏡など自然な対話を目指したシステム開発がなされており、新たな対話空間として評価されているが^[3]、対話者相互の身体的インタラクションを考慮したシステムの開発に向けて、より互いの関係性が得られやすい提示によりコミュニケーション効果を検討する必要がある。著者らはこれまでに、対話者間の円滑なインタラクションを支援するために、対話相手及び対話者自身をビデオカメラで撮影した映像を仮想的に対面合成したビデオコミュニケーション手法を提案し、対話相手のみの正面映像と比較して手法の有効性を確認した^[4]。

本研究では、自由な角度から対話者を撮影できる環境を想定し、相手映像と自己映像の各種合成対話配置によるコミュニケーション効果を検討することを目的としている。これまでに提案した対話者自身をビデオカメラで撮影した映像を仮想的に対面合成したビデオコミュニケーション手法(対面角0度)に加え、対話相手を正面からとらえつつ自己を補助的に合成した対面角45度、及び互いを同程度の大きさでやや向かい合わせた対面角90度に合成した場面を、自己のビデオ映像を縦、横とも3分の1に縮小して相手映像上にはめ込んだPicture In Picture (PIP)による場面と比較検討し、ビデオ映像合成提示による対話配置の官能評価している。

2. ビデオコミュニケーションの概略

ビデオ映像はビデオカメラで対話者の正面あるいは斜め前方、及び斜め後方から撮影したものを、S-ビデオ信号によりモニタに出力した。対話者から正面に配置されたモニタまでの距離は220cmで、床からモニタの画面下端までの高さは110cm、椅子の高さは45cmで固定した。

各ビデオカメラの高さは115cmとし、対話者を斜め前方及び後方45度から撮影するように、対話者の右あるいは左へ前後100cmずつ離れた位置へ設置した。これは互いの背景の映り込みなどがなく、自然にクロマキー合成した場面を構成した上で、互いの振る舞いを十分確認できる距離として設定している。対話者の音声は指向性マイクを用いてビデオカメラ経由で送信し、対話相手側のモニタのスピーカより出力している。

3. コミュニケーション実験

3.1 実験方法

前章で述べたシステム構成により合成した実験画面を図1(a)~(d)に示す。(a)は斜め前方から撮影した相手映像に、斜め後方から撮影した自己映像を、色相編集技術であるクロマキー技術を用いて合成し、対面角0度で仮想的に対面表示した場面である。(b)は正面から撮影した相手映像に、斜め後方から撮影した自己映像をクロマキー合成し、対面角45度で表示した場面である。相手映像は自己映像と重ならないよう、中心から移動させている。(c)は斜め前方から撮影した相手映像と自己映像をクロマキー合成し、対面角90度で表示した場面である。(d)は、Picture In Picture (PIP)手法により対話者自身のビデオ映像を縦、横とも3分の1に縮小して相手映像上にはめ込んだ場面である。これは本実験における評価基準として採用したもので、コミュニケーションメディアにおける双方向性を確保するために使用されると考えられ、現在実用的に利用されている手法である。



(a) 斜め後方からの自己映像と斜め前方からの相手映像を対面合成した場面(対面角0度)



(b) 斜め後方からの自己映像と正面からの相手映像を合成した場面(対面角45度)



(c) 斜め前方からの自己映像と相手映像を合成した場面(対面角90度)



(d) 正面からの相手映像に正面からの自己映像を縮小して合成した場面(PIP)

図1 ビデオコミュニケーション実験場面

† 神戸大学, Kobe University

‡ 岡山県立大学/科学技術振興機構 CREST, Okayama Prefectural University/CREST, JST

実験前に対話者に対して実験時間や会話の記録等実験に関する概要説明を行った後、対話者をそれぞれ別室で待機させ、図1の4場面を用いて日常対話によるコミュニケーション実験を行った。被験者数は20代前半の学生で、既に顔見知りの友人同士20組40人(男性ペア10組、女性ペア10組)である。また各実験終了後に、12の質問項目及び自由記述欄で構成された質問紙によるアンケートを行った。本実験では対話者相互の実映像を用いるために、行動分析用のセンサなどを装着した対話相手や自己のビデオ映像を用いた場合の対話者の行動への影響を考慮し、センサを装着せずアンケートによる主観評価を対象として検討した。

3.2 実験結果

各実験終了後に行ったアンケート結果を図2に示す。○は対面角0度合成、△は45度合成、□は90度合成の各場面をPIPの場面を基準として7段階(-3~+3, 中立0)で評価させた結果である。自己映像を斜め後方から撮影して合成した0度合成と45度合成の場面の評価において、「対話し易さ」「楽しさ」を始めとするほとんどの項目で肯定的に評価されている。自己映像の投影に関する「自己映像を見ていたか」あるいは「自己映像が気になったか」の項目ではどちらの場面もPIPと同程度と評価されている。それぞれの項目について、一元配置の対応のあるK標本に対するノンパラメトリック検定であるフリードマン検定を行った結果、「対話し易さ」「一体感」「リラックス・緊張」「使用したいか」「自己映像を見ていたか」「自己映像が気になったか」で有意水準1%、「楽しさ」「好き・嫌い」「臨場感」「共有感」「安心感」で5%で有意差が確認された。各場面間の関係を調べるために、多重比較として対応のある2標本のノンパラメトリック検定である符号検定を行った結果、0度合成と90度合成の評価の比較において、「対話し易さ」「一体感」「リラックス・緊張」「使用したいか」「自己映像が気になったか」の項目で有意水準1%、「好き・嫌い」「臨場感」「共有感」の項目で5%の有意差が確認され、90度合成の場面と比較して0度合成がかなり肯定的に評価されている。また45度合成の場面の評価も0度合成と同様な傾向を示しており、90度合成に対して「リラックス・緊張」の項目で有意水準1%、「対話し易さ」「好

き・嫌い」「安心感」「自己映像を見ていたか」で有意水準5%の有意差が確認され、肯定的に評価されている。これらの結果は、近年利用されつつある双方向通信としての自己のビデオ映像をPIPで表示する手法だけでは身体的インタラクションをとらえることが不十分であり、仮想的な対面合成によるインタラクション支援を目的とした本ビデオコミュニケーション手法の有効性を改めて示している。

アンケートの自由記述欄における興味深い意見として、0度と45度合成の場面に対する記入事項の中で、同一場面に対して視線が合う、合わないの二通りの回答があり、モニタに投影された相手映像と自己映像との視線一致を意識した被験者と、モニタを見ている自分自身との視線一致を意識した被験者がそれぞれ観察された。つまり、コミュニケーション場における自己の存在に対する位置付けが異なっており、互いの身体的インタラクションの認知過程に違いが見られる。

4. おわりに

本研究では、相手と自己のビデオ映像をそれぞれ対面角0度、45度、90度に仮想的に合成した対話場面を、自己のビデオ映像を3分の1に縮小して相手映像上にはめ込んだPicture In Picture (PIP)による場面と比較検討し、官能評価結果よりコミュニケーション効果を検討した。その結果、PIPの場面に比べて自己映像を斜め後方から撮影して合成した0度と45度の場面が高く評価され、ビデオコミュニケーションにおいて仮想的に対面合成することによるコミュニケーション効果を示した。

参考文献

- [1] 黒須: マルチメディアシステムデザイン; 情報の創出とデザイン (岩波講座マルチメディア情報学9), pp.165-217 (2000).
- [2] 井上, 岡田, 松下: テレビ会議における映像表現の利用とその影響; 情報処理学会論文誌, Vol.40, No.10, pp.3752-3761 (2000).
- [3] 森川, 橋本, 山下: 自己像追加による視線理解の変化; インタラクション2003, pp.279-286 (2003).
- [4] 石井, 渡辺: VirtualActorを対面合成した身体的ビデオコミュニケーションシステム; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.5, No.2, pp.73-82 (2003).

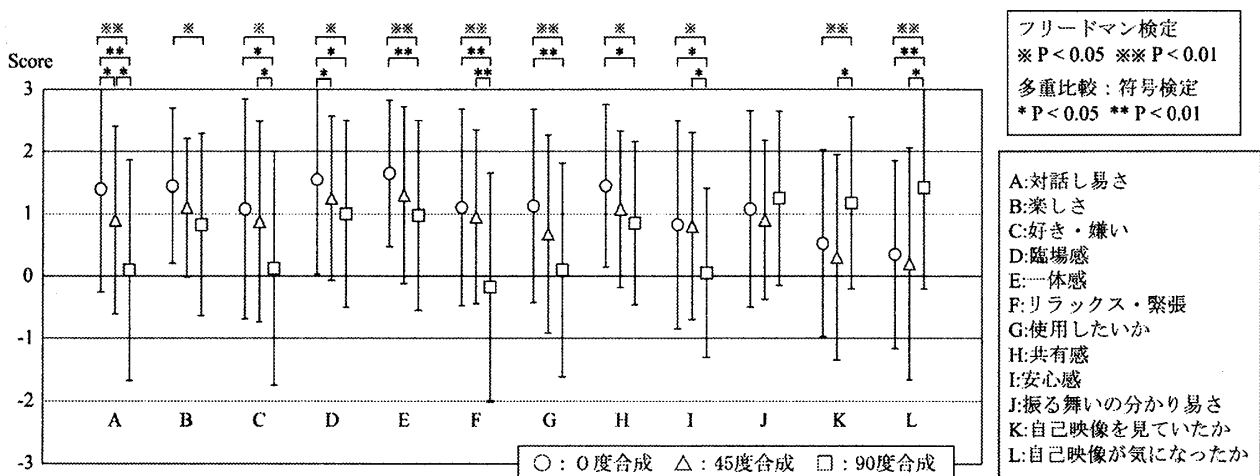


図2 自己映像を縮小して合成した場面(PIP)を基準として評価したアンケート結果