

ドアコム AR: 実在する枠を用いて対話相手の視界内を移動可能な遠隔コミュニケーションシステム

濱上 宏樹^{1,a)} 吉野 孝²

概要: AR空間上の遠隔コミュニケーションにおいて、実在する枠を用いることで、対話相手の視界内に表示される自分の映像の3次元的な移動の表現が可能となる手法を開発した。本システムは、光学シーサー型HMDと一般的なPCを用いた遠隔コミュニケーションを対象としている。対話相手の視界内での自由な移動の映像表現により、遠隔地に存在する物体を直接指示することが可能となる。

DOACOM-AR: A Remote Communication System that can Move Within the View of a Dialogue Partner Using a Real Frame

HIROKI HAMAUE^{1,a)} TAKASHI YOSHINO²

Abstract: For remote communication in AR space, we have developed a method that can express three-dimensional movement of the image which is displayed in the view of the person who interacts by using a real frame. The system is targeted for remote communication using an optical see-through HMD and a PC. The visual representation of the free movement in the view of a dialogue partner can be pointed directly to an object present in a remote area.

1. はじめに

従来のビデオチャットには、対面環境に比べて対話相手との心理的な距離感を感じてしまう問題点がある。我々はこの問題を改善するため、部分重畳型ビデオチャットシステムを開発してきた。これは、現実中存在する枠を介して遠隔地とつながっているような表示を行うビデオチャットシステムである。ドア型の専用インタフェースを用いた「ドアコム」では、枠の効果により遠隔地における存在感および同室感の向上が確認されている [1]。遠隔空間における三次元移動を表現した「ドアコム Z」では、実際の空間における位置関係を考慮した映像を作成することで、「相手の空間に侵入した感覚」を与えることが確認されている [2]。また、これらのシステムでは、ドアの枠から腕をのぼすこ

とで、相手の空間にあるものを指示することが可能である。

しかし、これらのシステムでは画面の中での指示であり、実際の空間に存在する物体を直接指示することはできなかった。また、鏡に映っているような映像表現を用いたため、遠隔作業には適していなかった。そこで、本研究ではドアコムの表現方法を改善し、AR技術を用いることで、遠隔地に存在する物体を直接指示し、対話相手の正面に映像が表示されるビデオチャットシステムを提案する。

2. 関連研究

ビデオチャットにおいて存在感を向上させるための、腕を用いた様々な手法が提案されている。TangらのVideoArmsでは、共有している作業領域上にある腕の映像を対話相手に表示することにより、対話相手との共有空間を指示することが可能である [3]。大西らのPopArmでは、対話相手の映像から境界面を超えて実体化したかのように見せることにより、存在感を出すシステムである [4]。実体化させた腕を用いて対話相手側の空間を指示することが可能である。HANDY Systemでは利用者の手の映像を対話相手の

¹ 和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

² 和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

^{a)} hamaue.hiroki@g.wakayama-u.jp

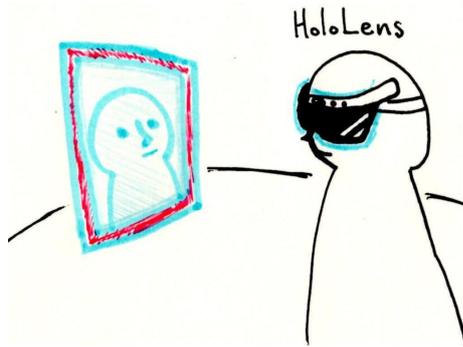


図 1 コンセプト

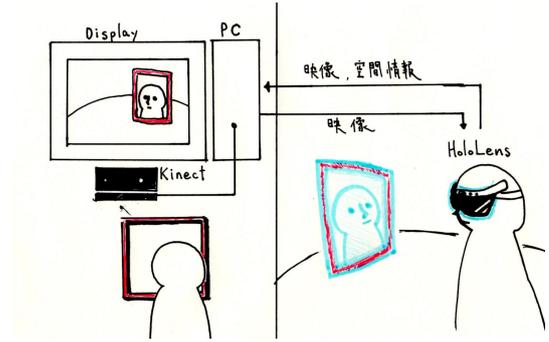


図 2 システム構成

対話相手の顔の映像と組み合わせることで、存在感の向上を行った [5]。これらの研究により、ビデオチャットにおいて腕を対話相手の空間に侵入させる手法は存在感が向上することが分かっている。しかし、これらの手法ではユーザが相手の空間に腕を侵入させることはできない。

3. ドアコム AR

3.1 コンセプト

図 1 に提案システムのコンセプトを示す。遠隔地から侵入される側のユーザが HoloLens を使用することにより、自身の視界の中に枠と枠の中に対話相手が現れるような映像を重畳表示する。これにより、実際には離れた場所を枠を介してつながっているような表現を行う。ドア枠は異なる空間をつなぐ境界線としての役割を持つ。ドア枠内部の映像は奥行きのある 3D 映像とすることで、平面的な画像ではなく、ドア枠の内部に空間が生じているような表現を行う。従来のドアコムと同様に、ドア枠を操作する側のユーザは、ドア枠を超えて腕や物を遠隔地へと侵入させることが可能である。また、実際のドア枠を移動させることにより対話相手の視界の中を三次元的に自由に移動することが可能である。ドア枠を用いて空間を接続する本システムの表現手法を用いることで、対話相手の表示サイズや、天井や机の上など対話相手の出現場所に対する制限が少ない。

3.2 システム構成

提案システムのシステム構成を図 2 に示す。本システムは、ディスプレイ、PC、Kinect、枠型インタフェース、HoloLens を用いる。Kinect によりカラー画像、深度画像を取得する。Kinect から得られた情報から、枠型インタフェースを認識する。HoloLens によりカラー画像、空間情報を取得する。Kinect と HoloLens から得られた情報を用いて、ドアとドア内部の映像を空間に配置する。ドアとドア内部の映像はカラー画像と深度情報を用いることで、三次元点群へと変換する。三次元的な映像を作成することで、ドアの奥に空間が生じ、枠を超えた手を立体的に表現することが可能となる。



図 3 HoloLens 側ユーザの視界映像

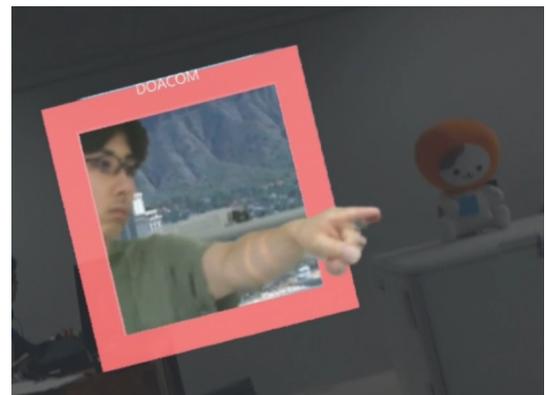


図 4 遠隔空間の物を指差す表現映像

3.3 遠隔空間におけるインタラクション

HoloLens 側ユーザの視界映像を図 3 に示す。HoloLens 側ユーザには、ドア枠で区切られた対話相手の映像が空中を浮遊しているように表示される。ドア枠操作側ユーザはディスプレイに表示される HoloLens 側ユーザの視界映像を見ながら、ドア枠を操作する。ドア枠から手を伸ばすことで、従来のドアコムと同様に、遠隔空間内の物に隠れる表現や遠隔空間内の物を指差す表現が可能である。図 4 に遠隔空間の物を指差す表現映像を示す。また、侵入される側ユーザがドア枠の中を覗き込むことが可能になる。

4. まとめ

本稿では、AR 技術を用いて遠隔地間を枠でつなぐビデオチャットシステムを提案した。本システムは、HoloLens

を用いて対話相手と対話相手の空間にある杵を，ユーザの視界に重畳表示することが可能である．この手法により，遠隔地に存在する物体を直接指示することが可能となった．

参考文献

- [1] 吉野 孝, 藤田真吾 : 重畳表示型ビデオチャットにおける杵の3次元的な移動と存在の効果, 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.1, pp.249-255(2013).
- [2] 濱上 宏樹, 吉野 孝 : 部分重畳型ビデオチャットにおける侵入感を与える三次元的な移動表現, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.1(2017).
- [3] Anthony Tang, Carman Neustaedter, Saul Greenberg: VideoArms: Embodiments for Mixed Presence Groupware, Proc. of BCS HCI 2006, pp.85-102(2006).
- [4] 大西 裕也, 田中 一品, 中西 英之 : PopArm: 身体映像の部分実体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化, 情報処理学会, インタラクション 2015 論文集, pp.38-46(2015).
- [5] Igor de Souza Almeida, Marina Atsumi Oikawa, Jordi Polo Carres, Jun Miyazaki, Hirokazu Kato : AR-based video-mediated communication : A social presence enhancing experience, SVR2012, pp.125-130(2012).