

2ZA-4

3次元共生空間におけるHMDを用いた空間提示手法の提案

伊藤 寛祥^{†1} 川村 拓弥^{†2} 阿部 亨^{†1,†2,†3} 菅沼 拓夫^{†1,†2,†3}

^{†1} 東北大学工学部 情報知能システム総合学科

^{†2} 東北大学大学院 情報科学研究科 ^{†3} 東北大学 サイバーサイエンスセンター

1. はじめに

近年、世界規模での3次元仮想空間の実現が注目され、以降、様々な分野で応用研究が推進されている。従来の仮想空間では、ユーザ同士のインタラクションがアバタを通して間接的に行われるため、現実世界での応用が限定されるという問題があった。そこで我々は仮想空間と現実空間を感覚的に融合させ、両空間でのより高度なコミュニケーションを可能にする3次元共生空間を提案している[1]。3次元共生空間では、仮想空間と現実空間を感覚的に融合させるために、両空間内に存在するユーザの「共生感」をいかに高めることに着目している。ここで共生感とは、両空間の利用者が違和感なく他空間の利用者やサービスにアクセスができていと感じる感覚を指す。具体的には、共生感を高めるための各種ツール群として「共生感提供機能」の研究開発を進めている。

本稿では、共生感提供機能のうち仮想空間の情報を現実空間に提示する空間提示手法の一つとして、眼鏡型空間提示機能を提案し、その概念と基本設計について検討する。

2. 関連研究

我々は3次元共生空間を実現する技術として、Symbiotic Reality(SR)技術を提案している。SR技術とは現実空間を再現した仮想空間を構築し、現実空間内に設置した各種センサで人・物の動作や状況を取得して仮想空間に反映させることで、現実空間と仮想空間を重ね合わせる技術である[1]。この技術において、仮想空間とのインタラクションはユーザに対応する特別なアバタであるシンビオントを通じて行う。

SR技術を用いた共生感提供機能のうち、空間提示手法に関する研究としてシンビオミラー[2]とシンビオフレーム[3]が挙げられる。シンビオミラーは現実空間と仮想空間のそれぞれに設置されるミラー型のインターフェースであり、対向する空間を鏡像のように表示する。シンビオミラーの概念を図1に示す。この手法により、鏡像として映し出された対向空間に存在するユーザを認識しながらインタラク

ションを行うことが可能となる。しかし、この手法ではインターフェースを壁面等に固定して設置する必要があり、空間の提示位置が固定されるため表示の自由度が低下する問題がある。

一方、シンビオフレームはタブレット型PCを用いたインターフェースであり、端末上に現実空間の映像と仮想空間にのみ存在するアバタやオブジェクトを重ねて表示し、端末の位置・方向に応じて表示を更新する。シンビオフレームの概念を図2に示す。この手法によりシンビオミラーでのインターフェース固定の制約がなくなり、空間の提示位置の自由度が向上する。しかし端末を手を持つ必要があるため、画面サイズやインタラクションに制限が生じる。

以上より、シンビオミラー、シンビオフレームでは共生感を十分提供できない場合があるといえる。

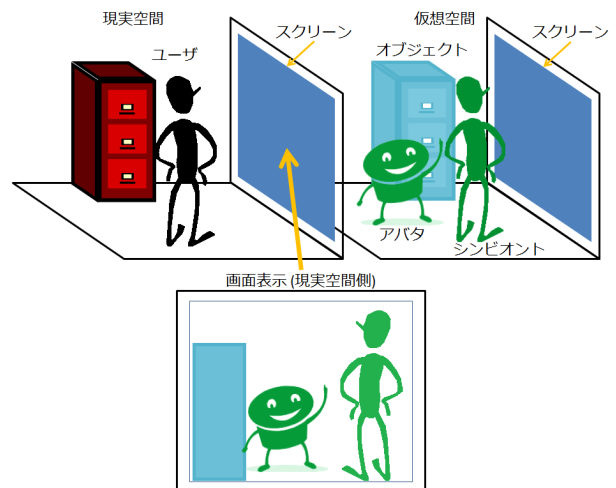


図1 シンビオミラーによる空間提示

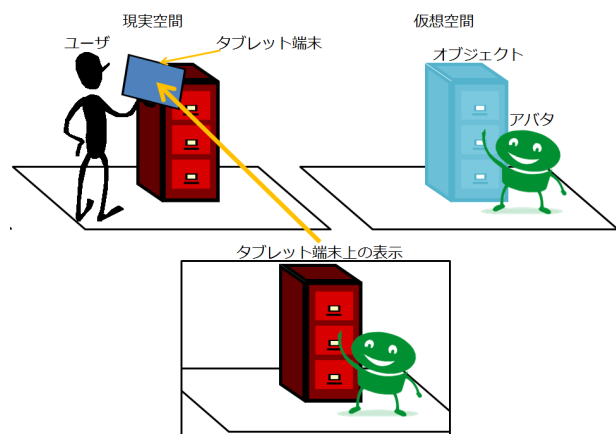


図2 シンビオフレームによる空間提示

Proposal of a method to present space using HMD for 3D symbiotic space

Tomoyasu ITO^{†1}, Takuya KAWAMURA^{†2}, Toru ABE^{†2,†3}, and Takuo SUGANUMA^{†2,†3},

^{†1}Department of Information and Intelligent Systems, School of Engineering, Tohoku University

^{†2}Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

^{†3}Cyberscience Center, Tohoku University

3. 眼鏡型空間提示機能の提案

そこで本研究では、3次元共生空間の空間提示手法として新たにHMDを用いた眼鏡型空間提示機能を提案する。この手法は両眼透過型HMD上に仮想空間にのみ存在するアバタやオブジェクトを切り出して表示し、ユーザの向き・方向を取得して表示に反映させるというものである。本機能の概念を図3に示す。この機能を用いることで空間の提示位置がユーザの視点と一致し、より自然に仮想空間を見ることが出来る。またHMDを用いることにより、ユーザは両手が自由に使えるようになるため仮想空間とのインタラクションが可能となる。以上の点から、シンビオミラー、シンビオフレームを使用し難い場合に本機能を用いることで、共生感を向上させることが可能となる。

応用例としては家具・家電の買い物支援システムが考えられる。商品の詳細なオブジェクトを用意することで、ユーザである顧客はサイズ合わせの確認等詳細なシミュレーションが可能となる。また仮想空間には通常通り参加可能であるため、販売する側がアバタとして参加しシンビオントとのインタラクションが可能である。そのためより詳細な商品紹介や返品のリスクを低減することに繋がる。

4. 設計・実装

本研究で用いるシステムの構成図を図4に示す。本システムでは、対象となる現実空間においてユーザの位置情報はKinect[4]のスケルトントラッキングを、方向情報はAndroid端末内蔵の地磁気センサと加速度センサをそれぞれ用いて取得した。また、OpenSim[5]を用いた仮想空間サーバに、対象となる現実空間を再現した仮想空間を構築した。仮想空間ではスクリプトを実装することができ、HTTP requestを行うことで仮想空間外の情報を取得することができる。そのため取得した情報をWebサーバに送信し、スクリプトからWebサーバに対してHTTP requestを行う

ことで現実空間の情報を仮想空間に反映させることが可能となる。そこでシンビオントにはHTTP requestを行ってユーザの位置情報と方向情報を取得し、それらを基にシンビオントの位置・方向とシンビオント視点の映像を更新するスクリプトを実装した。これにより更新されたシンビオント視点の映像を仮想空間ビューアで表示し、ミラーリングすることでHMDに表示する。HMDはMOVERIO[6]を用いることで無線LANによるミラーリングを行い、アバタ・オブジェクトの切り出しは仮想空間の背景をHMDの特性上見えづらい黒にすることで代用した。この特性はHMDが透過型であることと光は混色すると明るくなるという特性により、HMD越しに現実空間を見る際にHMDに表示された色と現実空間の色が混色され、ほぼ現実空間の色を認識することになると考えられる。

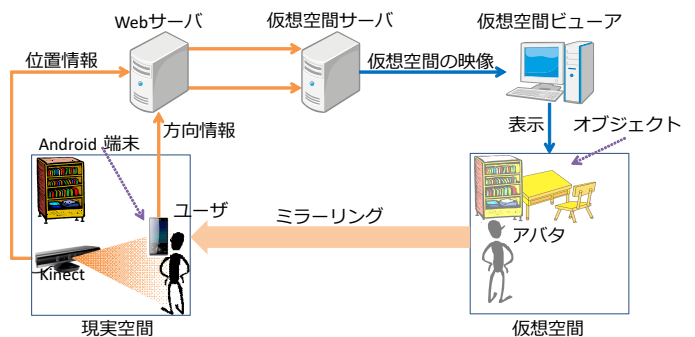


図4 システム構成

5. おわりに

本稿では3次元共生空間における共生感提供機能のうち、空間提示機能の一手法として眼鏡型空間提示機能を提案した。今後は提案手法並びに応用システムの実装・改良を進める。具体的には、ARマーカーを用いた方向情報の取得、クロマキー合成を用いたアバタ・オブジェクトの切り出し、ストリーミング配信や専用ビューアの実装などによるHMDへの表示方法の変更を検討している。また、シンビオミラー、シンビオフレームとの比較による提案手法の評価も行う予定である。

参考文献

- [1] Hiroshi Noguchi, Takuo Sukanuma, Tetsuo Kinoshita, "Perceptual Integration of Real-Space and Virtual-Space Based on Symbiotic Reality," SCMAS2010, 2010.11.
- [2] Takuya Kawamura, Toru Abe, Takuo Sukanuma, "A Design of State Acquisition Function using Range Image Sensor for 3D Symbiotic Space," SCMAS2013, pp.622-627, 2013.10.
- [3] 森瞬, 阿部亨, 菅沼拓夫, "共生型3次元仮想空間における空間提示機能の高度化," DPSWS2013 論文集, pp.95-98, 2013.12.
- [4] Kinect for Windows, <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>.
- [5] OpenSimulator, <http://opensimulator.org/>.
- [6] MOVERIO, <http://www.epson.jp/products/moverio/>.

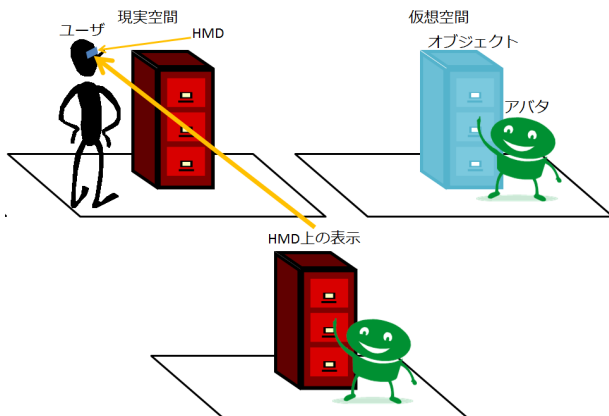


図3 眼鏡型空間提示機能の概念図