

視界分割を用いた複数空間におけるコミュニケーション手法の提案

A Proposal of Communication Method in Multiple Spaces Using View Splitting

本信 敏学[†] 吉野 孝[†]
Toshigaku Motonobu Takashi Yoshino

1. はじめに

Oculus Rift や HTC Vive といったデバイスの登場やアミューズメント施設への導入した VR 元年 (2016 年) 以降, VR は広く普及した. 今まで VR があまり身近に感じなかった一般ユーザでも, 簡単に VR を体験できるようになった. また, 企業側でも, 積極的に VR を活用したマーケティング¹ など, ビジネスに取り入れようとする試みを始めた. そして, ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SIE) がゲーム機 (PS4) と連携できる PS VR を発売した. 今後は, いろんな分野で VR が利用されると予想できる.

VR コンテンツの中では, VR の中で自身のアバターを使い, 友達と部屋でコミュニケーションがとれる「ソーシャル VR」と呼ばれる分野のアプリが特に注目されている. 最近では, 「VRChat」² が特に有名である. VRChat は, 従来のビデオチャットなどとは違い, ボイスチャットだけでなく身振りや手ぶりを相手の目の前で伝えられるため実際に会っている感覚が強いのが特徴的である.

このように, ソーシャル VR はこれまでビデオチャットのレベルを上回って, 同じ VR 空間にいる他のプレイヤーを意識する感覚 (ソーシャル・プレゼンス)³ が生まれる.

また, 遠隔地にいる人が実際に存在するかのような高度の臨場感をもって作業やコミュニケーションを行うための技術は, テレプレゼンスあるいはテレイグジスタンスと呼ばれている [1]. これは, VRChat のように VR 空間のバーチャル人間を介して, その VR 空間に自分がいるような感覚を相手に与えることを指す. また, 遠隔のロボットを自分の分身として操り, その眼や耳, 体などを用いてロボットの働く実物の環境を臨場感を有して体験し, 遠隔地の物体を操作するインタフェースの研究が行われている [2].

一方, 我々は日常生活の中で自分の存在を複数の空間に分散し, それら空間の情報を収集したいという欲求や必要性を感じることもある. たとえば同じ時間帯に 2 つ会議がダブルブッキングしてしまい, 両方の会議の状況を把握したい場面などがある. Skype などの無料でビデオチャットを利用することである程度の状況を伝達することは可能だが, 常にビデオチャットの方に注意を払う必要があるためユーザへの負担が大きい. また, 自由にビデオチャットの向こう側を見渡すことが困難である. これにより, ビデオチャットによる複数空間の情報提示がまだ十分とはいえない. また, VR 空間もソーシャル VR の普及により, 実空間と同様に複数空間の情報提示が必要になると考えた.

そこで, 我々は実空間および VR 空間における自身の存在を分散し, 複数の空間の状況をユーザに提示する必要があると考えた. また, ソーシャル VR の発展や VR デバイスの普及により, VR 空間にも新しいコミュニケーション環境を実現できると考えた. 本稿では, 「複数の空間内のコミュニケーション」の支援を目的とし, 複数空間の表現における視界分割手法を提案する.

2. 関連研究

笠原らは JackIn[3] と呼ぶ, 一人称映像およびそれから生成される体外離脱視点を介して他人の状況を観測し, 遠隔地から利用者を誘導するインタフェースについて報告した. 利用者評価実験によって体外離脱視点による効果を明らかにした. JackIn は人間 (Body) の能力を他の人間 (Ghost) が強化拡張するという可能性を持っていることがわかった.

また, 笠原と YCAM (山口情報芸術センター) は共同で Parallel eyes[4] を開発した. Parallel eyes では, 相互に並行して行われる一人称視点共有によって, 人間が視聴行動をどのように理解し, 発達させることができるかを調査した. 自分と自分以外の視点から状況を把握する方法や, 複数の映像から「自分」を理解する感覚など, “自分” と “自分以外” の新しい関係性もたらす, ネットワークで接続された体験と, 知覚拡張の可能性について, 感覚的に学んでいくことがわかった. 人間の行動の発達における知見に加えて, 知覚現象, 相互視覚共有における身体の挙動, および相互視覚共有の導出されたコミュニケーションモデルも発見した.

Rui Pan らの “MyEyes” は遠距離恋愛を支援するため VR を用いたビデオストーミングシステム [5] を開発した. 被験者はパートナーの目を通して見ているかのようにユーザが自分の一人称視点を交換することができる. 3 つの異なる画面分割手法 (スプリットビュー, 水平ビュー, オーバーラップビュー) を設計し実験を行った. 定量的結果は, 大半のカップルがオーバーラップビューを優先し, 最も強い共存感を示した. スプリットビューとオーバーラップビューの両方は, カップルが遠隔パートナーと身体的所有感覚を生み出すのに役立つことがわかった.

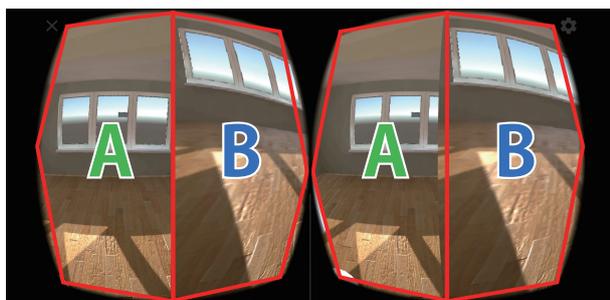
本研究との相違点としては, これらの研究は他人の視点映像を複数人間で相互に交換することで, 自分の知覚や能力が拡張されたような状態に対し, 本システムは, 同時に複数の空間の相手に存在感を与え, 複数空間における他人とのコミュニケーションを行うことが目的である. また, 本システムでは一人のユーザが複数空間内で一人称視点をすべて所持している. 画面を左右分割して左眼と右眼に違う景色を提示するのではなく, VR の立体視を保持するように視界を分割した点も異なる.

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

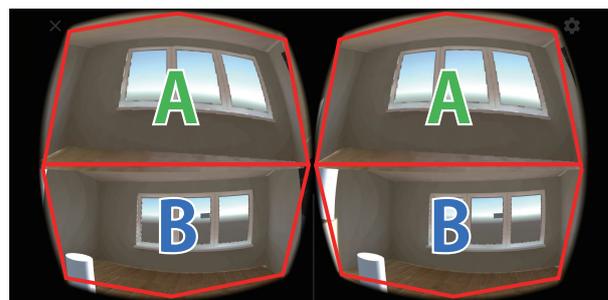
¹バーチャル YouTuber: <https://ja.wikipedia.org/wiki/バーチャルYouTuber>

²SteamSpy による VR チャットのユーザ数調査: <https://steamspy.com/app/438100> (参照 2018 年 7 月 19 日)

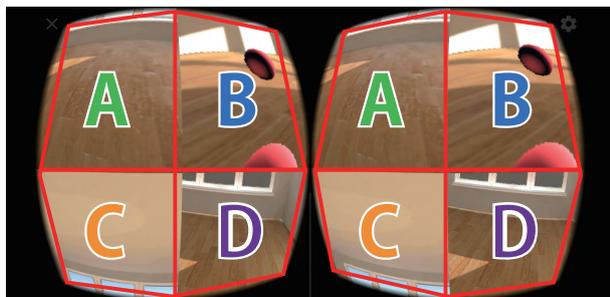
³ソーシャル・プレゼンス (ソーシャルな実在感): <https://www.youtube.com/watch?v=X6XOwtscnY>



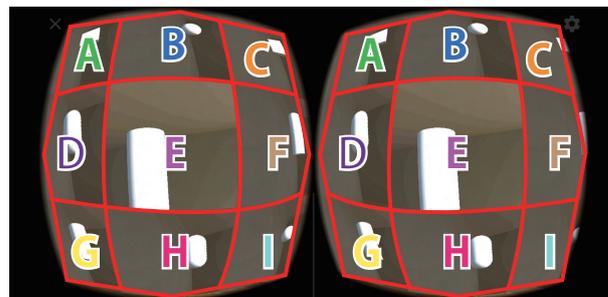
(1) 垂直二分割の画面例



(2) 水平二分割の画面例



(3) 4分割の画面例



(4) 9分割の画面例

図 1: システム画面例

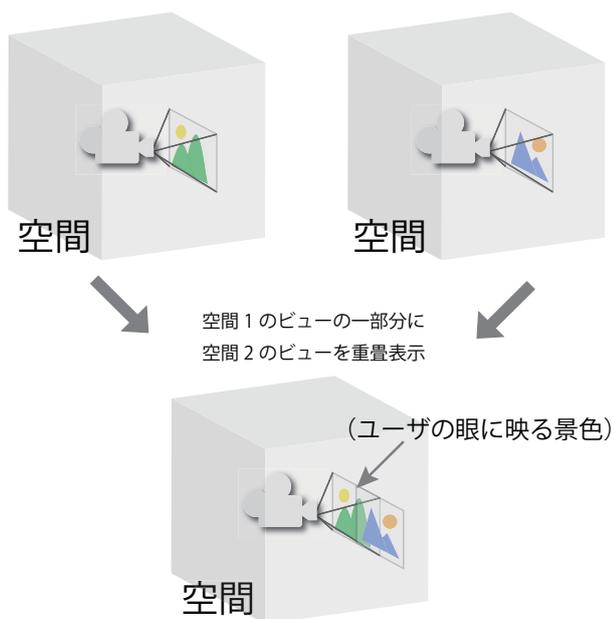


図 2: システムの構成

3. 提示手法

3.1 システムの概要

本システムは、VR 端末上などで動作する複数空間におけるコミュニケーション支援システムを想定している。今では複数のユーザが VR 空間を共有し、コミュニティを形成する。つまり、一つの VR 空間を複数のユーザが共有し、協調作業を行うことができる。

図 1 にシステム画面例を示す。そこで今後、一人のユーザが複数の VR 空間を同時に共有するので、図 1 が示すように複数の空間をユーザに提示するインタフェースについて考察する必要があると考えられる。VR デバイスから見

える視空間を分割することで、ユーザが複数の空間を同時に見ることが可能となる。それにより、同時に複数の空間でコミュニケーションを図ることができる可能性がある。

3.2 システム構成

図 2 にシステム構成を示す。本システムは、Unity⁴を利用して Android 端末の VR アプリケーションに構成される。VR 空間内の異なる座標の空間 1 と空間 2 に同じモデルの部屋を設置した。設置した部屋にそれぞれユーザの眼となる VR 用のカメラを置いた。ユーザは設置されたカメラから部屋を 360 度自由に見渡すことができる。すべての空間のカメラはユーザの頭の動きに追従するように設定した。

空間 1 カメラの描画部分の一部を空間 2 のカメラの描画部分を重畳表示することで、空間 1 と空間 2 の両方のビューが表示される。レンダリングしてカメラの描画テクスチャを更新され、視界を分割して複数の空間の景色をリアルタイムに視覚情報が提示される。

3.3 視界分割手法

本システムは、図 1 に示すように視界を複数の空間に分割する。まず、VR の立体視の仕組みとしては、左眼右眼に描画されるオブジェクトの表示位置をずらすことで、オブジェクトが疑似立体に見ることができる。本システムは、立体視の仕組みの保持するために、左眼右眼にそれぞれ分割する手法にした。また、人間の眼球に合わせて、すべて空間を必ずしも均等に分割するのではなく、視点の中心の空間から曲面的に分割するようにした。

本システムは、図 2 に示すように人間が見えている視界を垂直、まは水平に分割するパターンを作成する。それぞれパターンをユーザに提示し、ユーザが利用するときの最適な画面分割方法を検討する。

⁴Unity: <https://unity3d.com/jp>

以下4つの視界分割パターンを実装した。

- (1) 垂直二分割の画面例
- (2) 水平二分割の画面例
- (3) 4分割の画面例
- (4) 9分割の画面例

今後、分割数において、ユーザが何分割までにすべて空間を把握できるのかを測定する必要がある。また、視界を分割する際に、ユーザにとってどのぐらいの影響が出るのかについて測定する必要がある。

4. おわりに

本稿では、複数空間におけるコミュニケーション支援の提示手法に視界分割による提示手法を提案し、4つの視界分割パターンを実装した。また提示手法について検討し、概要について述べた。

今後は、提示手法によるユーザへの負担や視認できる空間数の限界について調査する。そして、システムを実装し、システムの利用が複数空間を同時視聴に有効であるかを確かめる。また、複数空間でのコミュニケーションの可能性について検討する。

参考文献

- [1] 舘, 佐藤 誠, 廣瀬 通孝: 『バーチャルリアリティ学—日本バーチャルリアリティ学会編』, コロナ社, 初版第5刷, pp.183-214 (2016).
- [2] 森田友幸, 間瀬健二, 平野靖, 梶田将司, 岡留剛: ヒューマノイドロボットを用いた遠隔コミュニケーションにおける注目伝達, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.12, pp.3849-3858 (2007).
- [3] 笠原俊一, 暦本純一: JackIn: 一人称視点と体外離脱視点を融合した人間による人間のオーグメンテーションの枠組み, 情報処理学会論文誌, Vol.56, No.4, pp.1248-1257 (2015)
- [4] Shunichi Kasahara, Mitsuhiro Ando, Kiyoshi Suganuma, Jun Rekimoto: Parallel Eyes : Exploring Human Capability and Behaviors with Paralleled First Person View Sharing, CHI 2016, San Jose, CA, USA, pp.1561-1572(2016).
- [5] Rui Pan, Samarth Singhal, Bernhard E. Riecke, Emily Cramer and Carman Neustaedter: “MyEyes” : The Design and Evaluation of First Person View Video Streaming for Long-Distance Couples, DIS 2017, June 1014, 2017, Edinburgh, UK, pp.135-146(2017).