

HMD を用いて共有意識を向上させる ネットワークコミュニケーション方式

中島伸之助^{†1} 高見一正^{†1}

概要: Skype や LINE など普及し、誰でも場所を選ぶことなく、遠くにいる相手の顔を見ながら会話ができるようになった。しかし、既存のビデオ通話では、会話の相手は平面な画面の中であり、同じ3次元空間内で面と向かって立体的に会話をしている感覚は得られない。たとえば、相手の存在を感じながら場を共有することで得られる感覚である“共有意識”が感じにくい。本稿では、既存の平面ディスプレイによるビデオ通話に対して、立体感・臨場感が表現できるHMD(Head Mounted Display)を用いて、相手の興味対象を認識させるために頭の動きを反映するアバターで視線の把握する方法、等を具体化し、共有意識が向上できるネットワークコミュニケーション方式を提案する。

キーワード: HMD(Head Mounted Display), 共有意識, ネットワークコミュニケーション, ビデオ通話

A Network Communication System to improve Shared Awareness among Users using the HMD

SHINNOSUKE NAKAJIMA^{†1} KAZUMASA TAKAMI^{†1}

Abstract: Skype, LINE, and the like have become widespread. Anyone, without having to choose the location, has been able to talk face-to-face with people far away. However, in the existing video call, the other party of the conversation is in the plane of the screen. The party cannot obtain the feeling with a sterically and face-to-face conversation in the same 3-dimensional space. For example, they are difficult to feel a "shared consciousness" which is a feeling that can be obtained by sharing the place while feeling the presence of the other party. In this paper, we propose a network communications system that can improve the shared consciousness. Rather than a video call by existing flat display, the proposed system uses the HMD (Head Mounted Display) that can represent a three-dimensional sense and realism. Further, in order to recognize the party's interest, the system has realized the method which is implemented an avatar that reflects the movement of the user's head. By observing the movement of the avatar, the party can grasp the line of sight of the other party.

Keywords: HMD(Head Mounted Display), Shared Consciousness, Network Communication, Video Call

1. はじめに

現代の日本社会において、ネットワークを用いたコミュニケーションは数多くある。かつて電話はアナログな電話回線を用いていたが、デジタル回線の普及と共に「テレビ電話」などのビデオ通話サービスが誕生した。また、インターネットの発展で Skype [1]や LINE [2]などが普及し、パソコンやスマートフォンを持つものならば誰でも場所を選ぶことなく、遠くにいる相手の顔を見ながら会話ができるようになった。

しかし、既存のビデオ通話では、会話の相手は平面な画面の中であり、同じ3次元空間内で面と向かって立体的に会話をしている感覚は得られない。たとえば、将棋には目の前にいる相手とひとつの盤面を見ながら試合をする面白さがある。このように相手の存在を感じながら場を共有することで得られる感覚を“共有意識”と呼び、『共有環境の中で互いが存在を意識し合い、ある事柄に対して共に注目することで芽生える仲間意識のようなもの』とする。

本稿では、既存の平面ディスプレイによるビデオ通話に

対して、立体感・臨場感が表現できるHMD(Head Mounted Display)を用いて、共有意識が向上できるネットワークコミュニケーション方式を提案する。2章では、HMDを用いた共有意識の向上を狙った通信方式について示し、3章での達成するための課題をまとめる。4章ではそれらの課題に対する提案方式を示す。5章では試作したシステムについて概説し、6章で、そのシステムを使った検証実験と評価を示す。7章で、まとめと今後の課題を示す。

2. HMD を用いた共有意識を高める通信方式

仮想現実の中で互いの存在を意識しながら疑似的な場を共有することで、立体的かつ直接的な会話を再現し、共有意識をより感じられるシステムを構築する(図1右)。既存のネットコミュニケーションツール(図1左)の多くはインターネットを介して動画を送り合い、互いの画面で相手を目視している。本方式はこれよりも共有意識を向上させるため、HMDを用いて視野のすべてをディスプレイで覆い、通話者が仮想現実を体感することで共有意識を向上させることを狙う。

^{†1} 創価大学工学部情報システム工学科
Faculty of Engineering, Soka University

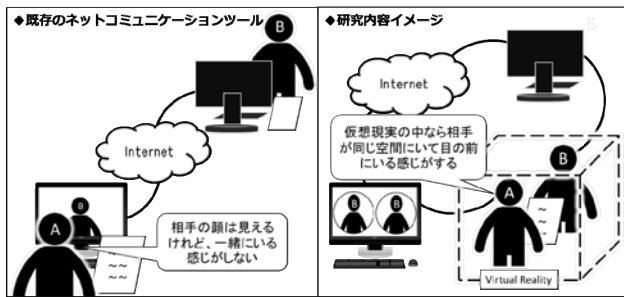


図 1 既存システム (左) と提案システム (右)

Figure 1 Existing system (left) and proposed system (right).

3. 課題

(1) HMD 装着時の相手の興味対象の認識方法

相手の存在の認識方法だけでなく、相手が何に注意を向けているかを知る必要がある。これは直接の会話でも自分に注意が向いていることを知ることでより身近に思えるだけでなく、図 2 に示すように相手が何について話しているかを理解する時に重要であり、視線の行き先を確認して視覚的に情報を得る仕組みを具体化する必要がある。

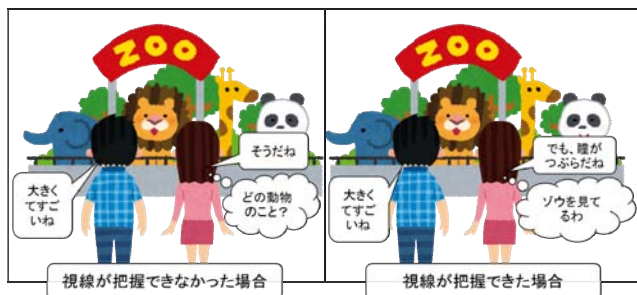


図 2 相手の視線を把握することで円滑に進む会話の例
 Figure 2 Examples of smoothly advancing conversation by understanding your opponent's line of sight.

(2) リアルタイム性と一体感を重視した情報の共有方法

現状のツールではテキスト通信や画像の送信が可能であっても、一方的な情報送信しかできない。仮に画像を共有しても、複製を互いのパソコン上で見ているだけであり、同じオブジェクトを一緒に見ているような共有意識は感じにくい。さらに別ウィンドウに画像が表示されるのではなく、相手の存在する空間と同じ空間に表現できるような一体感を目指す。

(3) 共有意識効果を高めるアプリケーション

既存のバーチャルモデルハウス[3][4][5]では自由に移動できないため、違う角度からや近づいて見ようと思っても決められた位置からしか部屋を見ることができない。空間内を自由に移動ができ、なおネットワークで繋がった相手とコミュニケーションを取りながら、利用者の要望を応えるようなアプリケーションを試作し、共有意識の向上の有無を検証する必要がある。

4. 提案方式

4.1 頭の動きを反映するアバターで視線の把握

課題(1)に対し、「アバター」を使用することを提案する。このアバターとは立体的な CG モデルであり、図 3 に示すように顔の向きを認識できる眼のようなパーツを取り付けることで視線の把握が可能になる。さらに、市販の HMD を利用する想定をした際、HMD によって目や頭の上部が隠れてしまい、顔をカメラで映せない問題があるが、顔をアバターで代用し、HMD で取得できる顔の動きをアバターに反映することで仮想現実内でも視線や顔の動きを相手に知らせることができる。



図 3 頭の動きを反映するイメージ[a]
 (左：正面、右：右を向いたとき)

Figure 3 Images that reflect the movement of the head
 (Left: front, right: When facing right).

4.2 情報の共有オブジェクト化

課題(2)に対し、仮想現実内に用意した共有オブジェクトをリアルタイムに同期させることで興味の対象を同一化させ、同じオブジェクトを一緒に見ている感覚を得る方法を提案する。これによりオブジェクトの移動などの仮想現実内で起こった事柄が共有され、さらに仮想現実内で複数人が協力をしながら作業を行うオブジェクトやグラフやデータなどの資料を生成して共有オブジェクトにすることで、さらなる情報共有の範囲を広げる。

4.3 VR(Virtual Reality)モデルハウス

HMD を付けた上で自由に移動ができ、かつお客と販売員がリアルタイムにコミュニケーションを取りながら部屋を変化させられる VR モデルハウスを提案する。これは仮想現実内に作られたモデルハウスをお客が実物を見ているかのように鑑賞することで実際に行かなくてもモデルハウス見学が行えるアプリケーションとなっており、前述したアバターを用いることで販売員とコミュニケーションを取ることを可能とし、『共有意識の向上』を利用した実用的なサービスのひとつとして、その有用性を検証する。

5. 試作

5.1 システム概要

試作システムを図 4 に示す。Unity に Oculus Utilities for Unity 5 をインポートすることで OculusRiftDK2 [6]の実装ができるようにした。さらに Network View コンポーネント

[a] unity chan © Unity Technologies Japan/UCL

[7][8]を使用して接続部分や同期処理を行い,GUIには仮想現実内でも表現できるようにVRGUIを用いた.

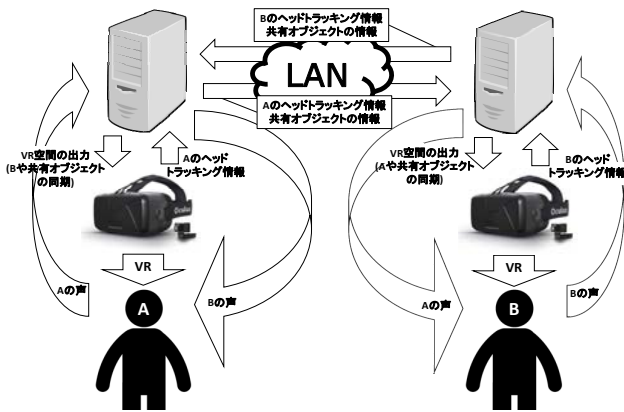


図 4 試作システムの構成

Figure 4 Configuration of prototype system.

開発環境のソフトウェア構成を図5に示す.動作環境を表1に示す.

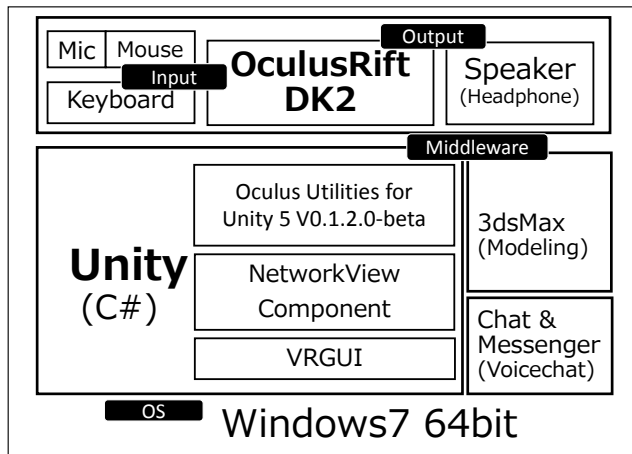


図 5 開発環境のソフトウェア構成

Figure 5 Software configuration of the development environment.

表 1 動作環境

Table 1 Operating environment.

Windows バージョン	Windows7 Professional 64bit
CPU	Core i5-2400 CPU
メモリ	4GB
グラフィックボード	Intel(R) HD Graphics
USB ポート	USB 2.0
出力端子	HDMI
Unity バージョン	Unity5.2.0
Oculus SDK for Windows	V0.6.0.1-beta
Oculus Runtime for Windows	V0.6.0.1-beta

アプリケーション制作には冒頭でも述べたようにUnityPersonal Editionを使用し,OculusRift DK2をUnityでコーディングするためにOculus Utilities for Unity 5

V0.1.2.0-beta をインポートした.このパッケージデータには主に通常のカメラからOculusRiftに描画するカメラに変更に関するスクリプトやヘッドトラッキング用のスクリプト,さらには操作を知るためのサンプルシーンなどが含まれている.また,OculusRift DK2をPCで扱うために必要なソフトウェア(Oculus Runtime for Windows V0.6.0.1-beta)もインストールしているが,共にバージョンは最新ではない.ネットワーク周りのコンポーネントにはNetworkView [8]を用いて接続処理などを行い,VRGUIというパッケージを用いて仮想現実空間にGUIを表示できるようにした.これらを使用したアプリケーションの入力にはヘッドトラッキングにOculusRift DK2,移動にはキーボード,カーソル入力にはマウス,音声入力にはマイクを用いた.映像の出力にOculusRift DK2,音声の出力にはスピーカーを用いた.また,ミドルウェアとして3dsMaxを用いた.これはAutodesk社が提供しているアニメーション,モデリング,レンダリングを制作するためのツールである.本試作ではアバターを制作するために使用した.

5.2 アバター作成

頭の動きを反映するアバターについて述べる.3Dモデリング用ソフトウェア3dsMaxを用いて制作したアバターは3種類あり,図6に示すように左から“おじさん”“クマ”“ロボット”となっている.まず人間を模したアバターを扱いたいと思い,親しみやすさと面白さを追求した結果,デフォルメされたおじさんとなった.これは耳や口といったパーツを削り,特徴的な髪の毛をアピールすることで可愛らしさが目立つことを狙った.次にクマだが,仮想現実ならではのキャラクターを考えた時,着ぐるみなどに多く扱われる熊という題材を思いついた.おじさんとは違い,口周りをしっかりと加えることで全体的にシンプルなフォルムながらも熊らしさを表現し,かつ光の反射も抑えることで光沢のない毛並みの表現を狙った.最後にロボットであるが,おじさんやクマと対照的なフォルムにしたいと思い,四角形でモデリングが行えるロボットに行きついた.色味も自然界には無いような派手な色を用いることで,より人工物的な見た目になるように考えた.



図 6 アバター正面(左から“おじさん”“クマ”“ロボット”)
 Figure 6 Avatar front (“Uncle” “bear”, “robot” from the left).

さらにアプリケーション内で会話を行うとき,音声の入力によってパーツのサイズが変わる仕様を追加した.これ

は実際の人間が話をしているときに口が動いているのを視覚情報として捉えられるように、仮想現実内でも話しているときにアバターになんらかの変化があった方がアバターをより身近に感じられると考えたからである。本試作で用いるアバターの变化箇所は図7にあるように、おじさんが両眼、クマが両耳、ロボットは顔全部となっており、大きい声が入力されると大きく、小さい声だと初期のサイズからあまり変化が起きない状態になっている。



図7 音声入力でアバターの一部分が大きくなる例
 Figure 7 Examples of some of the avatar is increased by the audio input.

また、アバターの中心にはカメラが設定されており、図8のようにカメラに映る範囲内のオブジェクトだけがカメラに表示されるようになっている。このカメラというのがOculusRiftに描画される映像となっており、頭の動きに追従して動くようになっている。



図8 アバターのカメラに映る範囲
 Figure 8 Range reflected in the avatar of the camera.

5.3 トークルーム

トークルームでは会話のみが行える。入室画面からアバター選択とルーム構築をした後入室を行う。サーバ側となるPCでは好きなアバターを選択した後、サーバになるボタンをクリックすることでサーバの役割を担うと同時にローカルクライアントとして入室する。クライアント側のPCではアバターの選択後、サーバになったPCのIPアドレスを入力し、クライアントになるボタンをクリックすることで入室することができる。図9のようにサーバ側のPCではクライアントの入室と同時にクライアントのアバターが出現し、クライアント側もサーバ側のアバターが正面に出現する。

また、アバターの動きがOculusRift DK2で取得できる頭の動きと同期しているため、頭の向いている方向とアバターの向いている方向が同じようになっている。たとえ正面がずれてしまっても左 Shift キーを押すことでカメラの初

期化が行え、正面を再設定することができる。なお、キーボードの矢印で移動でき、矢印で前進、矢印で後退、矢印で横平行移動となっている。

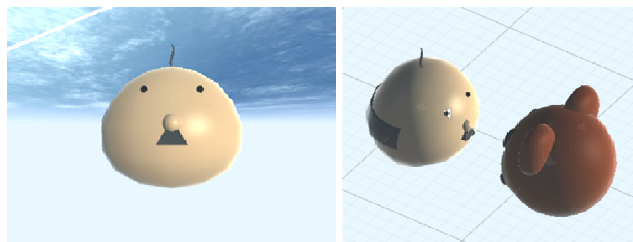


図9 トークルーム利用時
 (左: 利用者がOculusRiftで見ている映像,
 右: 斜め上から見たVR空間)
 Figure 9 Talk room when using
 (Left: the video that the user is looking at OculusRift,
 right: VR space viewed obliquely from above).

5.2.3. VR モデルハウス

共有意識の向上を図ったVRを用いたネットコミュニケーションサービスとしての実用化をイメージした試作であり、4.3節で述べたバーチャルモデルルームをVR空間で実現したものである。図10に試作したVRモデルハウスの一部を示す。想定としてはモデルハウスを紹介する販売員側がサーバとして入室し、顧客側がクライアントとして入室する。販売員側と顧客側がアバターとなって出現した後、顧客はVRモデルハウス内を自由に移動することで、好きな場所、好きな角度から部屋を見渡することができる。また、VRアプリケーションならではのサービスとして、すぐさま鑑賞する部屋を他の部屋に変えられることや部屋の家具を自由に移動させるだけでなく、あらかじめ用意していたオブジェクトを使用することで家具の種類や壁紙の色など、内装を好きなように変えながら部屋を鑑賞することができる。さらにオプションや備え付けの家具についての金額や大きさといった情報なども表示させることができれば、より一層得られる情報が多くなる。この操作をネットワークで接続された不動産側がリアルタイムにコミュニケーションを取り、説明や紹介を加えながら行うことで、顧客は直接モデルルームに行かなくても、不動産に質問をしながら部屋を自由に変化させながら見て回ることが可能となる。



図10 試作したVRモデルハウスの一部
 (左: 真上から見たVR空間,
 右: VRモデルハウス内での利用者が見ている映像)
 Figure 10 Part of the prototype VR model house
 (left: VR space viewed from directly above,
 right: the video by the user in the VR model house is looking).

6. 検証実験・評価

試作システムにおける検証は男子大学生 19 歳～25 歳を対象に行った。

6.1 視線把握テスト

相手の視線が分かるようにアバターの利用を提案し、試作にてトークルームを制作した。実際に試作を用いて相手のアバターの仮想現実内で確認した時、互いが正面を向き合って相手の眼が見える位置であるならば視線の把握もしやすいが、たとえば、図 11 に示すように自分と相手が横に並び、ふたりの正面にあるオブジェクトを見ている場合では相手の眼が見えづらいために視線の把握はできないのではないかと考えた。

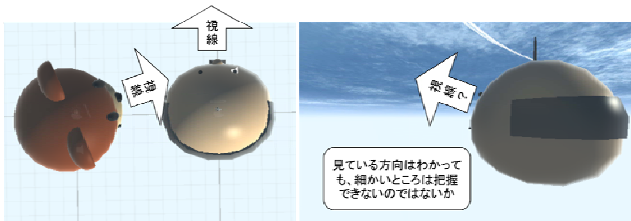


図 11 相手の視線がわかりづらいイメージ

Figure 11 Hard to image that to understand the opponent's line of sight.

そこで、トークルームにオブジェクトをいくつか用意し、互いのアバターが横並びの状態でもオブジェクトを見た際に相手が何をみているか正しく答えられるかテストを行い、視線の把握が本当にできるのか検証を行った。

テストは図 12 に示す OculusRift を装着した 2 人 1 組で 3 回行った。仮に画像を見る側の被験者を被験者 A とし、何をみているか当てる被験者を被験者 B とする。



図 12 視線把握テスト中の被験者

Figure 12 Subjects in the line of sight grasp test.

テストシーンにそれぞれのアバターを出現させた後、被験者 A が図 13 にある横に並んだ 3 枚の画像のうち好きな画像を 1 枚選んで見る。この時、被験者 B は被験者 A のアバターを見ないように注意をする。被験者 A が画像を選び終えて見ていることを確認した後、被験者 B は横を向いて被験者 A と正面の画像を見て、どれを見ているか 10 秒以内に答え、合っているかを確認する。なお、相手のアバターを見る時間は円滑なコミュニケーションに支障が出ない

程度の時間として短めに設定している。この行為を図 14 の A 地点、B 地点、C 地点のそれぞれ 3 箇所から 3 回ずつ行い、1 組で合計 18 回の計測を行う。



図 13 視線把握テスト用画像

Figure 13 The test image of gaze grasp.

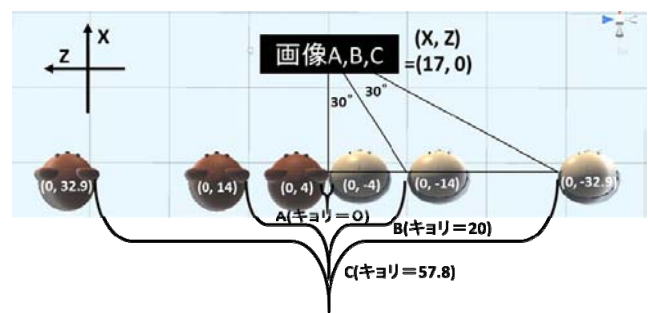


図 14 視線把握テストの環境

Figure 14 The test environment of gaze grasp.

また、このテストは自分と相手のアバターの距離、画像との位置関係が関わってくるため、画像は視野の 75% ほどを覆う大きさに設定し、位置をアバター同士の距離が 0(A 地点)、20(B 地点)、57.8(C 地点)になるように調整を行った。これは図 14 にあるように画像の中心からアバターの端までの角度が 0° 、 30° 、 60° となっており、相手のアバターをどの範囲目視できるかを測るために角度による位置関係を用いた。

被験者 A が画像を見ているアバターで、被験者 B が画像を見ているアバターを見て、どの画像を見ているか当てる視線把握テストを行った。その正解率を表 2 に示す。

表 2 視線把握テストの結果

Table 2 A result of the line of sight grasp test.

	被験者A (見ている人)	被験者B (当てる人)	A地点	B地点	C地点	正解率	
						正解数	アバター別 総合
1組目	クマ	おじさん	3 / 3	3 / 3	3 / 3	100%	74%
	おじさん	クマ	2 / 3	2 / 3	2 / 3	67%	
2組目	ロボット	おじさん	3 / 3	2 / 3	0 / 3	56%	
	おじさん	ロボット	1 / 3	3 / 3	1 / 3	56%	
3組目	ロボット	おじさん	3 / 3	3 / 3	2 / 3	89%	
	おじさん	ロボット	3 / 3	3 / 3	1 / 3	78%	
距離別正解率			83%	89%	50%		

総合正解率では、74%となり、高い確率で何を見ているか把握できたことが伺える。アバター同士の距離の違いに関しては、B 地点の正解率が 89%と一番高く、C 地点が 50%

と一番低い結果となった。多少ではあるが近すぎると相手がどこを見ているか分かりづらく(図 15), また遠すぎても視線の先に何があるか見当が付きづらいということがわかり(図 16), 遠すぎず近すぎないある程度の距離があることが視線の把握には適していることがわかった(図 17)。



図 15 A 地点から相手のアバターを見ている映像
 Figure 15 The video you are watching your opponent's avatar from point A.

アバターについては, 被験者 A がクマだった場合の正解率が 100% だったことに比べ, 被験者 A がおじさんだった時の正解率が 67%, 被験者 A がロボットだった時の正解率が 72% と比較的低いことがわかった。これは制作したおじさんの眼が小さく, 被験者 B の反対方向を向いていると, 後頭部が全て同じように見えてどこを向いているか判断できなかったことが原因だと思われる(図 18)。同じようにロボットも顔全体が四角く, 横や後ろから見た時に視線の方向を知る判断材料が少なかったことが原因であるかと思われる。その反面, 被験者 A がクマであった場合は眼だけでなく耳などアバターのシルエット全体を見て視線の方向が予想できるので正解率が高くなった(図 19)。

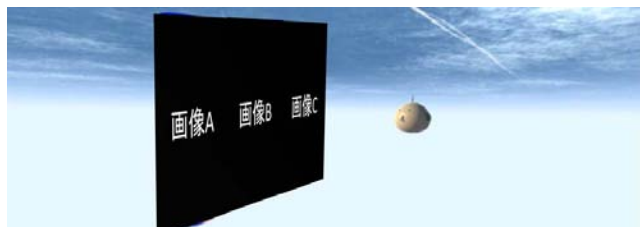


図 16 C 地点から相手のアバターを見ている映像
 Figure 16 The video you are watching your opponent's avatar from point C.



図 17 B 地点から相手のアバターを見ている映像
 Figure 17 The video you are watching your opponent's avatar from point B.

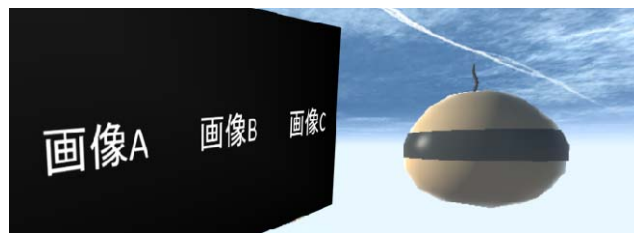


図 18 おじさんの眼が隠れ, 視線がわかりにくい時
 Figure 18 When the eye of Uncle hidden, difficult to understand the line of sight.



図 19 耳や口パーツにより角度が読みやすいクマ
 Figure 19 Angle is easy to read bear by the ears and mouth parts.

さらに, 図 20 に示すように縦方向の視線把握も可能であるか検証を行った。図 21 にあるように縦 3 枚横 3 枚の計 9 枚の画像で視線把握テストを行った。



図 20 縦方向にも画像を配置した場合の視線把握テスト
 Figure 20 Gaze grasp test of the case also in the vertical direction to place the image.

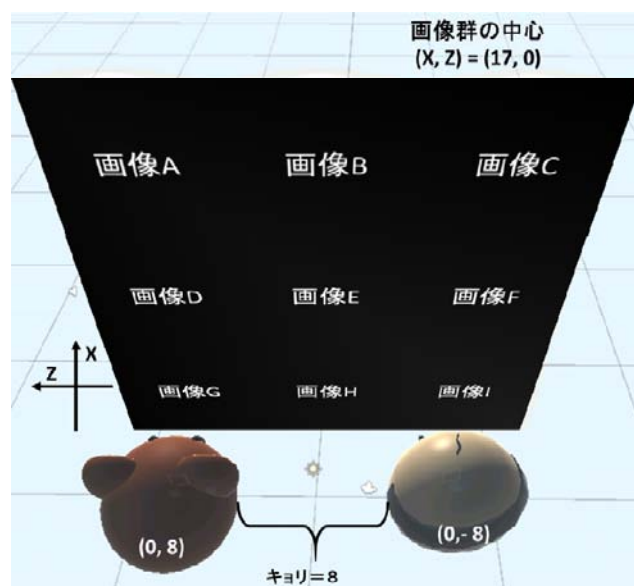


図 21 テスト環境(縦方向有り)
 Figure 21 Test environment (with the vertical direction).

結果、10 回中 8 回の正解となり、縦方向であっても高確率で視線の把握が可能であることがわかった。しかし検証中、相手が何を見ているか瞬時に判断が付きなかつた場合、真ん中より右を見ているらおそらく右の画像を見ているだろうなどと予想することがあった。

次に予想がつかないくらい多くの画像があった場合は視線の把握がどの程度行うことができるか検証した。図 22 を用意し、同じように視線把握テストを行った。結果は正解率 15%とかなり低い数値となった。やはりアバターに眼を付けるだけでは視線の方向がわかって目線まではわからないので、細かな方向などは完璧には把握できないことがわかった。現在の HMD では頭の動きは取れても目線までは取れないので、今後ハードウェアのさらなる発展を望む。しかし、“同時に見ることができる画像が 3 枚程度と少ないこと”；“アバター同士の距離が適当に離れていること”、“後ろから見ても視線の方向がわかりやすいアバターであること”これら 3 つの条件が揃えばアバターであっても視線把握が十分に行えることがわかった。



図 22 大人数いる画像での視線把握テスト
 Figure 22 Gaze grasp test of a large number of people are image.

6.2 空間認識テスト

モデルハウスを仮想現実化することで物体までの距離感や空間の認識がしやすくなったのか数値的な検証を行った。まず被験者には仮想現実内の基準と比べながら図 23 の定点カメラからの画像で面積を測ってもらった。次に OculusRift を装着し、図 24 のように自由に移動しながら改めて面積を測ってもらった。19 歳～24 歳の男子大学生 7 名の結果を表 3 に示す。



図 23 被験者に見せた固定カメラからの画像
 Figure 23 Image from a fixed camera that showed to the subject.

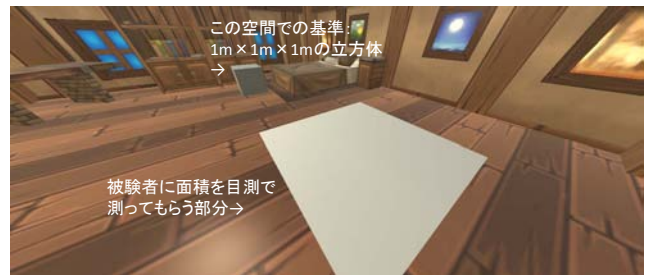


図 24 被験者が OculusRift で見ている映像
 Figure 24 Image the subject is seen in OculusRift.

表 3 から仮想現実内のみ面積を正しく答えることができたことがわかった。しかし、図 24 のように見る場所と角度によってはカメラの歪みから基準の大きさが違って感じてしまうため、面積の目測に差が生まれてしまったと考える。

表 3 空間認識テストの結果

Table 3 The results of the spatial recognition test.

	定点	VR	正解	誤差(定点)	誤差(VR)
1人目	3×3=9	5×5=25	16	7	9
2人目	5×3=15	4×4=16	16	1	0
3人目	4×3=12	3×3=9	16	4	7
4人目	3×3=9	2×2=4	16	7	12
5人目	5×4=20	3×3=9	16	4	7
6人目	5×4=20	6×5=30	16	4	14
7人目	4×3=12	4×4=16	16	4	0
※単位はm ²					

6.3 VR モデルハウスの優位性

実際のモデルハウスで見るべきポイント[9]が VR モデルハウスでも確認できるか 19 歳～24 歳の男子大学生 4 名にアンケートを取り、優位性が図れるのか検証した。図 25 に被験者が見ている VR モデルハウス内部の映像の一部を示す。アンケート結果を表 4 に示す。

表 4 VR モデルハウスの優位性アンケート結果

Table 4 Superiority questionnaire results of the VR model house.

5名にアンケート	はい	いいえ
①コンセントの場所は確認できたか	100%	0%
②家具の配置イメージはできたか (机を置くとしたらどこですか?)	100%	0%
③広さ狭さは感じられたか	100%	0%
④生活動線がイメージできたか (ベッド→洗面所→クローゼットの道筋など)	100%	0%
⑤他に欲しいものはあるか	60%	40%
⑥色とか変えられたら便利か	100%	0%

表 4 から VR モデルハウスでも十分に部屋の内部を具体的にイメージでき、モデルハウスにおける必要な項目も確認できたことがわかった。表 4 の ⑤では被験者から「コンセントが家具の裏にあっても自分が自由に移動できるので見つけることができる」などの声があり、写真では見づらい箇所でも自由に移動できるので見つけやすいという、バーチャルモデルハウスの不自由さを軽減できたと考えられ

る意見がでた。表4の , , では部屋全体のイメージを具体的に持てるかどうかの検証であったが、生活動線の確保や新たな家具をどの空きスペースに置くか考えられたなど、十分に部屋内部の空間を頭の中でイメージすることができたと言える。特に机を置くとしたらという質問に対してふたりが“ベッドと本棚の間”と答えるなど、隣に本棚があるメリットや机を置ける幅などを具体的に想定していることが伺えた。また、表4の , に関してはオプションとして追加を想定している部屋の模様替えの必要性の検証だが、こちらは人によるという結果が出た。今揃っている家具だけで足りているという被験者とカーテンや電子レンジが欲しいなど、具体的な要望を出す被験者などがいたが、多くの被験者が部屋の細部まで頭の中で求めている物件との比較を行っていることがわかった。



(a)部屋側



(b)コンセントの確認

図 25 被験者が見ている VR モデルハウス内部の映像
Figure 25 VR model house inside of the video the subject is looking at: (a) the room side, (b) confirmation of outlet.

一方で OculusRift を装着して部屋の内部を見た後に上から見た VR モデルハウス(図 10 左)を見てもらった際、「思ったより狭かった」「OculusRift を装着していると部屋が広く感じた」という意見と「思ったより広がった」「OculusRift を装着していると部屋が狭く感じた」という意見の両方があった。前者についてはアバターの大きさを自分の大きさとして考えたときに、鏡のような反射するオブジェクトがあっても基準となる自分の大きさが仮想現実内ではわかりづらい、という要因と空間認識テストの結果と同じようにレンズの歪みから奥行きを強く感じてしまい、壁までの距離や物体の長さが数値よりも大きくなり、部屋自体が広く

感じてしまうということがわかった。また、後者についてはオブジェクトが近くに存在する圧迫感や移動可能範囲内における移動の速さなどから部屋の内部が狭いと感じるようであった。これらの意見を踏まえて、試作では部屋の内部の感じ方に個人差が生まれてしまうことがわかった。

7. おわりに

HMD を用いて共有意識が向上できるネットコミュニケーション方式を提案し、試作により優位性を検証した。3つの検証から、“アバターでも視線の把握ができたこと”、“空間の認識に正確性が生まれたこと”、“VR モデルハウスでも十分に効果が得られること”がわかった。しかし、すべての共通点としてカメラの歪みによる距離感の相違の改善が必要である。今後はカメラの歪みについても吟味しながら、VR ならではの表現を模索し続け、さらなる共有意識の向上における優位性の検証を行っていきたい。

参考文献

- [1] TheNextWeb 『Microsoft confirms Messenger will be retired and users migrated to Skype on March 15』 2013.1.9
<http://thenextweb.com/microsoft/2013/01/09/microsoft-emails-messenger-users-to-let-them-know-the-service-is-retiring-on-march-15-and-to-upgrade-to-skype/>.
- [2] LINE 株式会社 コーポレートビジネスグループ 『LINE 2015 年 10 月-2016 年 3 月』 2015.10.12 <https://linecorp.com/ads.>
- [3] PANOPLAZA 『LIXIL 住宅研究所 パーチャルモデルルーム』 2012.10.26 <http://www.panoplaza.com/1658.>
- [4] コスモイニシア 『新築分譲マンションモデルルームの新たな見学方法を提案業界初「チームラボ」とコラボしたバーチャルモデルルーム 『ハコマンションVR』ダンボール製キットとスマートフォンで自宅がモデルルームに』 2015.4.2
http://www.cigr.co.jp/newsrelease/news/2015/04/post_38.html.
- [5] ホーム 『バーチャルモデルハウス』
<http://www.mitsuihome.co.jp/product/virtual/>.
- [6] OculusRift 公式ブログ 『Oculus Rift Pre-Orders Now Open, First Shipments March 28』 2016.1.6
<https://www.oculus.com/en-us/blog/oculus-rift-pre-orders-now-open-first-shipments-march-28/>.
- [7] Chat & Messenger 『使い方, 使用方法』
<http://chat-messenger.net/blog-entry-3.html.>
- [8] Unity スクリプトリファレンス 『ネットワークビュー』
<http://docs.unity3d.com/ja/current/Manual/class-NetworkView.html.>
- [9] SUUMO 『物件 & モデルルーム・ハウス見学の基本チェックポイント』
<http://suumo.jp/article/jukatsu/konyu/kengakupoint/477/>.