

縁 ～Yukari～ : 仮想彼女と手をつなぐ体験のできる VR ゲーム

中垣孝太^{†1} 黒田魁瑠^{†1} 佐々木健太^{†1} 佐々木貴郁^{†1} 吉田彩乃^{†1} 今給黎隆^{†1}

概要 : VR (ヴァーチャルリアリティ) の要素の一つとして, 触覚が挙げられる. 外界の認識の一つとして重要な役割を果たし, 親密な恋人であれば, 手をつなぐことによって, 相手を強く認識することであろう. VR コンテンツの一つの形態に, VR 上の仮想のキャラクターとコミュニケーションを図るタイプのゲームがある. しかしながら, これらのコミュニケーションは, VR 空間内で執り行われ, 振動などのリアクションはあるものの, 手をつなぐまでの体験をしていると感じ取ることはできない. 本研究では, VR 空間のキャラクターのコミュニケーションとして, 手の形状をしたデバイスを用いることでより良質な体験を実現する.

Yukari : Connecting hands with a virtual girl

KOUTA NAKAGAKI^{†1} KAIRU KURODA^{†1} KENTA SASAKI^{†1}
TAKAFUMI SASAKI^{†1} AYANO YOSHIDA^{†1} TAKASHI IMAGIRE^{†1}

Abstract: One of the important elements of VR (virtual reality) is haptic information. It is important to recognize the outside world and if you connect hands with your lover, you will be strongly aware of them. One type of VR content is a type of game that communicates with virtual characters. However, although these communications are within the VR space, there is a reaction such as vibration, but it cannot be felt that you are experiencing hand holding. We propose a high-quality experience by using hand-shaped devices as communication of characters in VR space.

1. はじめに

昨今の VR コンテンツにはサマーレッスン[1]など VR 空間上の女性キャラクターとコミュニケーションをとることのできる VR ゲームが一つのジャンルとして存在している. サマーレッスンでは, 実際には人が存在していても, 首元に近づいた女子高生の息づかいや隣に人が座ったような熱を感じるユーザーが多く存在することが知られている[2]. これはクロスモーダル(Cross-modal perception)現象と呼ばれ, 実際にはない感覚をほかの感覚情報によって錯覚している. サマーレッスンにおいては女子高生のキャラクターが目の前にいるという視覚情報が息遣いや熱を感覚として脳内で補完している. これにより現実と近い感覚を体験者に与えるため, このコンテンツの没入感を高めると考えられる.

しかしながら, このような VR 空間でのキャラクターの多くはコミュニケーションしている相手と実際に触れ合うことができない. ウェアラブル端末を用いて仮想空間のキャラクターとコミュニケーションする手法[3]も提案されているが, 触覚としては振動機能しか用いておらず, 発展の余地が残されている. また, 人間を模したインターフェイスとしては, 大根を人の足と見立てたセクハラ・インタフェース[4]が提案されているが, 現実世界において公の場で親密さを求めるコミュニケーションでは脚部を触れ合う体験は用いられない.

本研究では, 手の形状をしたデバイスを用いて VR 空間上のキャラクターと触れ合った状態でコミュニケーションをとることができる体験を提案する. 本提案手法の実装として, VR ゲーム「縁 ～Yukari～」(図 1)の開発について述べる.

2. システム概要

システムの展示図を図 2 に示す. 「縁 ～Yukari～」は, ユーザーが触れる「HiHD (Hand-in-hand device)」と, ソフトウェアの動作をさせる PC とモニター, HMD の HTC Vive, 印刷物を出力する印刷機からなる. ソフトウェアは Unreal Engine を用いて開発を行った.



図 1 『縁 ～Yukari～』の体験映像

^{†1} 東京工芸大学
Tokyo Polytechnic University



図2 システム外観

ユーザーは、女性キャラクター「美亜」と HiHD を通して手を繋ぐことから始まり、金魚すくいや輪投げなどの縁日の屋台を楽しむ。屋台でのゲーム等は、HiHD を触れるのとは反対側の手で Vive コントローラを所持して操作を行う。

ゲームのプレイ後は、ゲーム中の VR 空間内での姿を写真として印刷して渡し、ユーザーはプレイ体験を後から思い返せるようにした。

舞台設定が縁日であるのは、初デートの際の理想のシチュエーションを調査し、複数の候補の中から手を繋ぐ行為に違和感のない状況として選んだ。

3. HiHD

HiHD の詳細について説明する。シリコン製の手模型を HiHD のひな形として検証を行った。市販の手模型をインターフェイスとして用いた場合、見栄えをよくするためと思われるコーティングがべたつき、使用に適さなかった。そのため、アルコール液を用いてべたつきを取り除き、さらにベビーパウダーをまぶすことでより人に近い手触りが実現できた。

手デバイスのインタラクションとしては、Vive トラッカーを取り付け、姿勢情報を取得できるようにした。これにより、繋いでいる手の動きを取り込むことが可能になり、VR 空間での仮想のキャラクターの手の動きが現実と同期するようになり、ゲームデザインとしてもキャラクターの手を取り・行動を導くことで、自然でノンバーバルなコミュニケーションが可能となった。なお、ユーザーが手を離しながらプレイしている際は、警告を通知している。

HiHD の手首から二の腕にかけては人の腕の感触に近づけるため円筒形のクッションを採用し、浴衣を着せた等身大のマネキンと連結させた。ゲーム中はしゃがむなどの動作が発生するが、手を繋いだ状態を継続させるために、連結部分に小型のメジャーを採用している。連結のためのデバイスとしては、ゴムと紐による接続やフレキシブルアームを検討したが、それぞれを検証した結果、メジャーが最も扱いやすく、体験的にも人間の動きに近いものと感じられた。なおメジャーの種類についても複数検討し、小型の金属メジャーが最適との結論に達している。

4. デモ展示・効果検証

4.1 HiHD に期待される効果

本提案手法で HiHD を用いることの効果には、次の点が期待される。一つは、HiHD に触れていることによる触覚

情報の補完である。HiHD はシリコン製ではあるものの人の肌のような手触りを感じるため、実際に触れる感覚をユーザーが体験することができる。もう一つは、仮想空間と触覚の空間との一致である。実際に手を触れているキャラクターが仮想空間でも同じ場所にいるため、仮想空間の同一性をより強く感じることができる。これらにより、より良質な VR 体験となることが期待される。

4.2 デモ展示

学生、教員を対象にプレイテストを行った。効果を比較するために、HiHD を用いた a 群 (18 名) と、HiHD を用いずにキャラクターと手を繋がなかった b 群 (16 名) の被験者に分けて実施した。プレイ後の被験者アンケートにより効果を検証した。アンケートの内容を以下に示す。

- 女の子がそこにいるように感じたか? (7段階)
- そう感じた頻度はどれぐらいか? (7段階)
- 今まで体験した縁日・お祭りとくらべてどう思ったか? (7段階)
- 女の子に対しての印象は? (自由記述)
- その他気づいた点 (自由記述)

a,b 両群の被験者の様子を図 3,4 に示す。



図3 a 群の被験者の様子



図4 b 群の被験者の様子

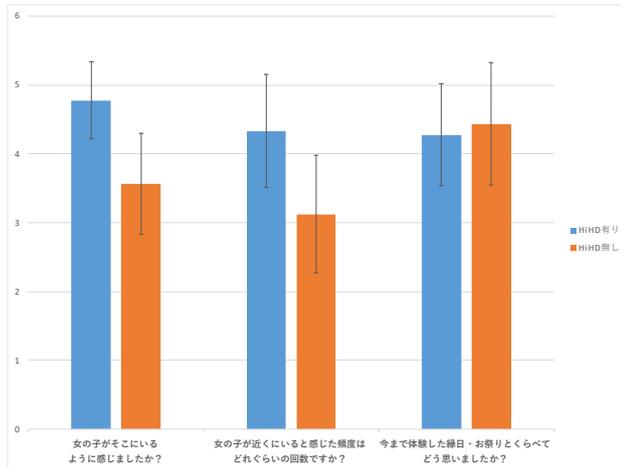
4.3 効果検証結果

a,b 両群のアンケート結果を表 1,2 に示す. 表 2 の幅は 95%信頼区間を表している.

表 1 両群のアンケート結果

	女の子とそこに いるように 感じましたか?		女の子が近くにいると 感じた頻度は どのくらいの回数で すか?		今まで体験した 縁日・お祭りとくらべて どう思いましたか?	
	HiHDあり	HiHDなし	HiHDあり	HiHDなし	HiHDあり	HiHDなし
平均	4.7778	3.5625	4.3333	3.1250	4.2778	4.4375
標準偏差	1.2154	1.5042	1.7823	1.7464	1.6017	1.8246
p値	0.0139		0.0550		0.7875	

表 2 両群のアンケート結果



女の子がそこにいるように感じたかについては群間に有意差が見られた($p < 0.05$).

そう感じた頻度はどれぐらいかについて有意傾向が見られた($0.05 < p < 0.1$)

今まで体験した縁日・お祭りとくらべてどう思ったかについて有意差はないと見られる($p > 0.10$).

自由記述欄についても以下に抜粋する.

(a 群)

- 手の感触とかでそばに感じた
- 手の感覚や、距離感とかはすごく女の子っぽかったが、女の子にちょっかい出しても何も反応ないのが残念だった
- 温もりを感じた
- 女の子から視線を外した時に本当にいるように感じた
- 服に触れたときにかなり女の子がいる気がした

(b 群)

- 可愛かった
- 女の子というよりも保護者みたいだった
- 止まっているとき少し非人間っぽさがあった
- デジタルにしか感じなかった
- 毎回振り向くと首が痛くなる

4.4 考察

アンケートの結果より考察を行う. a 群の自由記述欄には女の子の存在感についてのコメントが多く見られたが, b 群の自由記述欄には存在感についてのコメントはほとんどなく, 女の子の見た目に関するコメントが大半を占めていた. 女の子がそこにいるように感じたかの結果からも視覚以外の刺激により存在感をより強く感じていると考えられるため, 本研究の意図に沿った体験となっていると言え

る.

また b 群は毎回振り向くと首が痛くなるという意見がある通り, 視界の中に女の子がいるようにプレイする被験者が散見された. 同じように視界内に女の子がいるようにプレイする被験者は a 群では見られなかった. このことから視覚外で存在感を得ている状態のほうが無理に女の子を見ようとせずよりゲーム内のコンテンツを自然にプレイできていると言える.

今まで体験した縁日・お祭りとくらべてどう思ったかについて a,b 両群とも中央値が 5 と高いため, 「縁 ~Yukari ~」の縁日コンテンツそのものが良質な体験であると言える.

5.まとめ

本研究では手の形状をしたデバイス HiHD を用いて VR 空間上のキャラクターと触れ合った状態でコミュニケーションをとることができる体験を制作し, デモの展示を行った. アンケートの結果より HiHD を用いて適切な触覚を感じ取った被験者はより高い存在感をキャラクターから感じ取ることが分かった. これによりキャラクターと触れ合った状態でコミュニケーションをとることでより良質なデート体験が実現されたとと言えるだろう.

現在の「縁 ~Yukari ~」では女の子の反応が少なくその点でコミュニケーションとしては改善の余地が残されていると考えられるため今後はより効果的なコミュニケーションについて検討していきたい.

参考文献

- [1] “サマーレッスン”. <http://summer-lesson.bn-ent.net/>, (参照 2017-12-4).
- [2] “なぜ「サマーレッスン」は JK のハアハアを首筋に感じるの? VR の切り札か. 東大の第一人者に視覚から触覚を生む“クロスモーダル現象”を聞いてみた【インタビュー】”. <http://news.denfaminicogamer.jp/kikakuthetower/170712>, (参照 2017-12-4).
- [3] 酒井 紗希, 根岸 匠, 田中 二郎, 神場 知成. ウェアラブル端末とキャラクターエージェントを利用したコミュニケーションシステムの開発. インタラクション 2015 論文集, 2015, id. C05, p. 737-741.
- [4] 渡井大己, 市原歌織, 草原真知子. セクハラ・インタフェース: 困惑させるパフォーマンスガジェット. エンタテインメントコンピューティング 2010.
- [5] “PlayStation@VR “. <http://www.jp.playstation.com/psvr/>, (参照 2017-12-4).
- [6] 小島奈々恵, 大田麻琴, 高本雪子, 深田博己. 恋愛における告白の成功・失敗の規定因. 広島大学心理学研究, 2006, 6, p. 71-85