

VR 空間における視野外のオブジェクトへの視線誘導を行うエフェクトの検討

安川 千尋

Chihiro YASUKAWA

1 はじめに

VR の利用は多岐に渡り、ゲーム、観光、医療現場などの様々な場所で利用されている。しかし、課題もいまだに多く存在しており、その一つがユーザの視線と注意の誘導である。VR を体験した人の多くが「自分は今どこをみたら良いのか分からない」と感じた¹⁾と報告したケースもある。また、VR は 360 度の視野のためユーザの視線を向けたい対象が視野外になる可能性があり、ユーザを戸惑わせないためにも、必要な場面で制作側の意図通りに視線を誘導することは重要である。

先行研究では解像度制御を行うことで視線誘導をおこなう手法²⁾などが研究されてきた。実際の VR コンテンツ内での視線誘導の方法は光、音、キャラクターの視線、エフェクトなどが使用されているが、本研究ではその中でも明示的に視線誘導を行いやすく、コンテンツに応用できるエフェクトを使った手法を使用し、ユーザの視線を視野外にあるオブジェクトへ誘導する際のエフェクトの提示方法を検証する。ここでのエフェクトはキラキラした光や魔法などの「形が定まらないイメージ」や「自然現象」を指す意味で使用される。

また、本研究では VR 空間の奥行きという要素に焦点を当て、エフェクトの始点と終点が共に近距離であるエフェクト、共に遠距離であるエフェクト、始点が近距離で終点が遠距離であるエフェクトの 3 種類を使用し、視線誘導におけるユーザビリティを検証する。

2 提案手法

各エフェクトの移動経路を Fig. 1 に示す。エフェクトは上から近距離のエフェクト、遠距離のエフェクト、斜めのエフェクトである。近距離のエフェクトは始点がユーザから 3m の位置で、終点がオブジェクトとユーザを結んだ線上で 3m の位置である。遠距離のエフェクトは始点がユーザから 10m の位置で、終点がオブジェクトの位置である。オブジェクトはユーザから 10m の距離に位置している。斜めのエフェクトは始点がユーザから 3m の位置で終点がオブジェクトの位置である。

3 実験方法

3.1 実験概要

エフェクトの誘導を参考に視野外に現れるオブジェクトを探してもらい、どのエフェクトの提示方法がオブ

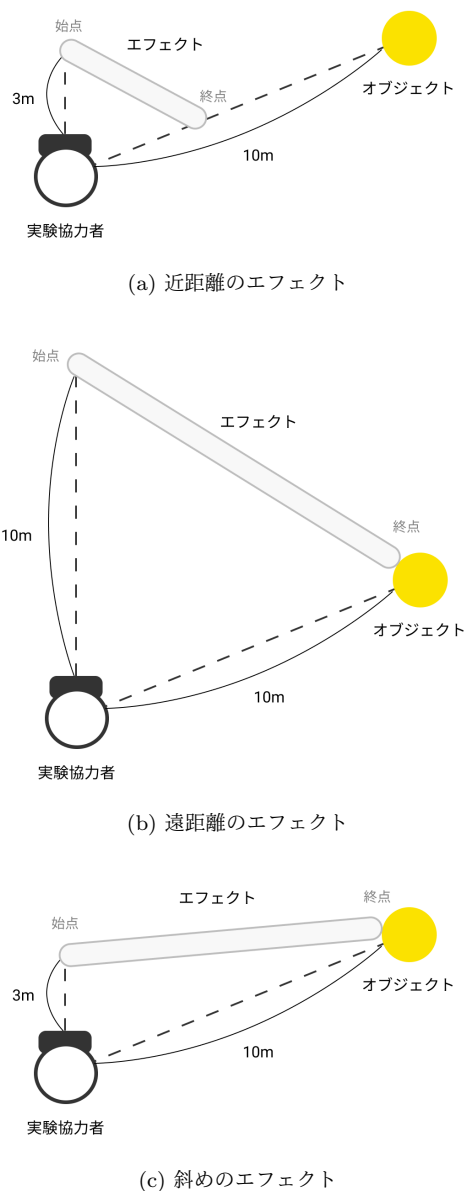


Fig. 1 各エフェクトの提示方法

ジェクトを見つけやすいか検証する。視線誘導の効率を表す客観評価指標として一分間にユーザが見つけたオブジェクトの数、ユーザによる主観評価尺度として System Usability Scale(SUS) を用いる。SUS はユーザビリティを評価するために開発された心理尺度であり、10 項目の質問の回答を 100 点満点に換算した。

3.2 実験の流れ

実験ではまず実験説明をおこない、実験前アンケートに答えてもらったあと、チュートリアルをおこない、実験課題とアンケートを4セットおこなった。実験課題ではエフェクトの誘導を参考にオブジェクトの探索を1分間おこなってもらい、各エフェクトに対して、SUSアンケートに答えてもらった。これをエフェクト3種類とエフェクトなしの状態の計4回実験協力者に繰り返してもらった。

3.3 実験条件

実験協力者は20～24歳の大学生男女10名である。そのうち7名がVR経験者であった。HMDはVIVE PRO EYEを使用し、プログラムはUnreal Engine 4で作成した。

4 実験結果

4.1 1分間で見つけたオブジェクトの個数

1分間で見つけたオブジェクトの個数の結果をFig. 2に示す。1分間で見つけたオブジェクトの個数の平均は斜めのエフェクトが一番多く、次に近距離、遠距離、エフェクトなしの状態の順で多かった。エフェクトを要因に分散分析をおこなった結果、有意差はみられなかった。そこで個人差によるデータのばらつきが大きかったエフェクトなしの場合のデータを除き、エフェクトありの3条件のみを対象に分散分析をおこなったところ、有意水準 $p < 0.05$ で主効果が有意であった。しかし、多重比較の結果個別の条件間で有意差はみられなかった。

4.2 System Usability Scale(SUS)

各エフェクトのSUSスコアの平均をFig. 3に示す。SUSスコアは斜めのエフェクト、遠距離のエフェクト、短距離のエフェクトの順に高かった。分散分析をおこなったところ有意水準 $p < 0.05$ で主効果が有意であった。多重比較の結果、斜めのエフェクトを使用したときは近距離のエフェクトよりSUSスコアが有意に高いことが分かった。また、Bangorらの評価基準³⁾に当てはめると、遠距離と斜めのエフェクトはそれぞれ70点後半から80点後半の範囲に当てはまるので良いシステムであるといえることが分かった。

5 考察

斜めのエフェクトと近距離のエフェクトの相違点、斜めのエフェクトと遠距離のエフェクトの共通点から終点の位置にオブジェクトがあった方がユーザビリティが上がるということが考えられる。このことは矢印などの他の誘導方法にも応用できる可能性がある。

また遠距離のエフェクトがアンケートでは移動の速度が遅くみえるという意見が多かったが、Bangorの評価

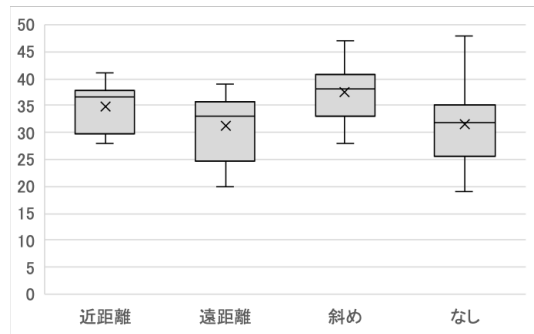


Fig. 2 1分間で見つけたオブジェクトの個数のボックスプロット

	近距離	遠距離	斜め
平均点	71.2	81.8	84.7

Fig. 3 各エフェクトのSUSスコア

基準で良いシステムであるという評価を得ていること、VR内での遠近の注視の変更が眼精疲労に繋がるという点から、視覚的な速度を改善できればより高いユーザビリティのスコアを出すことも可能なのではないかと考えられる。

6 まとめ

本研究ではエフェクトの始点と終点の位置に着目し、VR空間で視野外へのオブジェクトへユーザの視線を誘導する際のエフェクトの提示方法を検証した。実験結果から、斜めのエフェクトの提示方法が近距離のエフェクトの提示方法よりユーザビリティが高くなることが分かった。また、斜めのエフェクトと遠距離のエフェクトの提示方法が良いシステムであるという基準を満たした。このことから終点の位置にオブジェクトが存在することが重要であると考えられ、他の誘導手法にも応用できる可能性が考えられる。

参考文献

- 1) 第I部 VR等のコンテンツ制作技術活用ガイドライン 2018, "https://www.vipo.or.jp/u/I-1_SenshinContents_Guideline.pdf", pp. 60-61 (2018).
- 2) 畑元, 小池英樹, 佐藤洋一, 解像度制御を用いた視線誘導, 情報処理学会論文誌, Vol. 56, No. 4, pp.1152-1161 (2015).
- 3) Bangor, Aaron and Kortum, Philip T and Miller, James T, "An empirical evaluation of the system usability scale.", Intl. Journal of Human-Computer Interaction Vol. 24, No. 6, pp 574-594, (2008).