

ユーザ体験の観点による複合現実映像の画質改善に関する研究

Improvement of Mixed Reality image quality from user experience

1W130502-8 星野 成美 指導教員 河合 隆史 教授

HOSHINO Narumi

Prof. KAWAI Takashi

概要：本研究は、複合現実映像の画質改善として発光 Duty 比の変更によるホールドボケの改善に着目し、ユーザ体験の特徴の評価とその最適化に関する実験的な検討を行った。呈示刺激としてホールドボケが発生しやすくするように視点移動を誘発する複合現実システムを構築した。発光 Duty 比によって呈示条件を設定し、映像酔いや違和感等の評価を行ったところ、映像酔いのスコアが高い参加者において発光 Duty 比 100%から 50%に変化させる際にぶれやちらつき、フリッカが知覚しにくい範囲が存在した。この範囲に調節することで複合現実映像による「気持ち悪さ」を軽減できる可能性があることが示唆された。

キーワード：複合現実感、ヘッドマウントディスプレイ、発光 Duty 比、画質、映像酔い

Keywords: Mixed Reality, head mounted display, light emission duty, image quality, visually induced motion sickness

1. はじめに

複合現実感とは、現実世界と仮想世界を融合した複合環境の構築および描画技術のことである^[1]。本研究では、複合現実映像の画質改善として発光 Duty 比の変更によるホールドボケの改善に着目した。ホールドボケとはホールド型表示によって生じる映像のぶれであり、発光 Duty 比を下げることで改善されることが確かめられている^[2]。そこで、複合現実環境において、発光 Duty 比の変更によるユーザ体験の評価と画質の最適化を目的とし、発光 Duty 比によって映像酔いや映像に対する違和感がどのように変化するかを調査した。

呈示条件は 3 種類であり、条件 1 からそれぞれ発光 Duty 比を 100%、75%、50%と設定して実験刺激を呈示した。参加者にはこの 3 条件をランダムな順序で呈示し、2 セット繰り返した後インタビューを行った。また、それぞれの条件前後には映像酔いの程度を評価するために SSQ(Simulator Sickness Questionnaire)への回答を求め、条件後には 4 つの項目(映像のぶれ・ちらつき・好ましさ・明るさ)に対する回答を評定尺度法(7 件法)で求めた。参加者は 20 代の男女 18 名とし、実験装置にはキャノン社製のビデオシースルー型 HMD「MREAL MD-10」を用いた。実験環境を図 2 に示す。

2. 実験方法

まず、ホールドボケが発生しやすくするように視点移動を誘発する複合現実システムの構築を試みた。実験刺激として図 1 のような数字の 1~5 と描かれた CG オブジェクトを作成し、被験者の周りに 10.0cm 離して配置した。そして、2 秒ごとに数字の 1~5 の音声ランダムに 40 回再生し、被験者には流れた音声の数字が描かれた CG オブジェクトに視点を合わせるように指示し、視点移動を誘発させた。



図 1 実験刺激

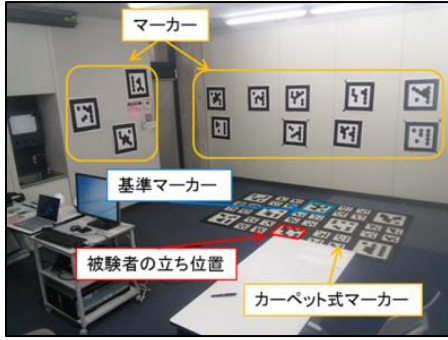


図2 実験環境

3. 実験結果および考察

SSQ 総合点を元に実験参加者についてクラスタリング分析を行ったところ、映像酔いのスコアが高いスコア群と低いスコア群に分けることができた。この結果から、複合現実映像の観察に伴う不快感は個人差があり、大きく映像酔いのスコアの高い参加者と低い参加者に分けることができることがわかった。

SSQ の結果の一部を図3に示す。「気持ち悪さ」については、高スコア群と低スコア群の間で発光条件1と条件3で有意差が見られ、条件2では見られなかった。また、評定尺度法の結果の一部を図4、図5に示す。「映像のぶれ」では条件1の時に高スコア群が低スコア群より有意に平均評点が高く、「映像のちらつき」では高スコア群において条件3が条件2より有意に平均評点が高いという結果になった。SSQ と評定尺度法から得たそれぞれの尺度の相関性を求めたところ、高スコア群の「気持ち悪さ」と「映像のぶれ」「映像のちらつき」に正の相関が見られた。

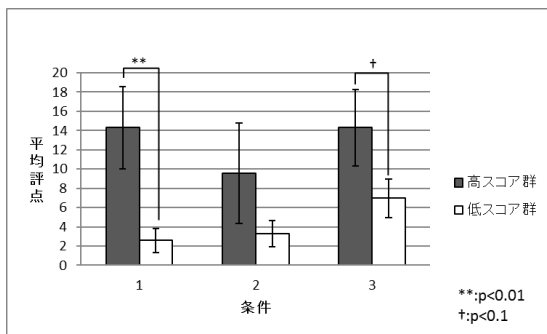


図3 Nausea(気持ち悪さ)

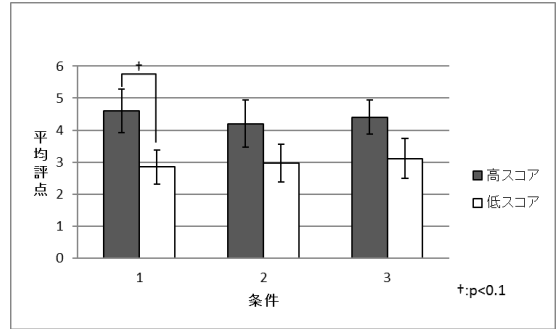


図4 映像のぶれ

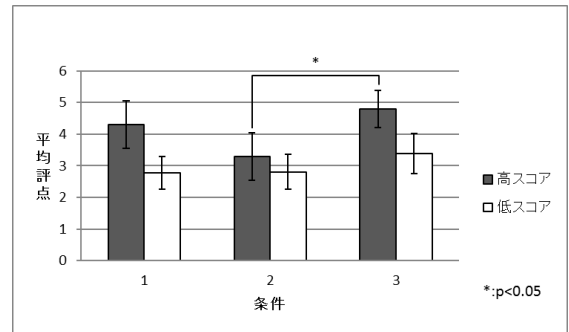


図5 映像のちらつき

したがって、映像酔いのスコアの高い参加者においては、発光 Duty 比を 100%から 50%に変化させる際に、ぶれやちらつきを知覚しにくい範囲が存在することが示唆された。また、この範囲に調整することで、複合現実映像による「気持ち悪さ」を軽減できる可能性があることがわかった。

4. 総括

本研究では、発光 Duty 比を調整することで複合現実映像による「気持ち悪さ」を軽減できる可能性があるかと推測できた。今後の課題として、この推測の検証や「気持ち悪さ」を軽減できる発光 Duty 比の具体的な範囲の検証などがあげられる。

参考文献：

- [1] 田村秀行, 太田友一, “複合現実感”, 映像情報メディア学会誌, Vol.52, No.3, pp.266-272, 1998.
- [2] 栗田泰市郎, “ディスプレイの時間応答と動画表示画質”, VISION, Vol.24, No.4, pp154-163, 2012.