

VR 映像内の移動に則した下肢運動による VR 酔い軽減の検討

村井 克彦[†] 川澄 正史[†]

[†] 東京電機大学大学院 未来科学研究科 情報メディア学専攻

1. はじめに

VR 酔いは動揺病の一種と考えられており、動揺病が起きる要因は、実際に知覚している感覚と、過去の経験から予測される感覚との矛盾であると考えられている。

本研究では、現実とVR空間の知覚の差を減少させ、VR酔いを軽減させる NUI を用いたシステム実現を目指し、軽減の有効性について検討する。

2. 使用機器と VR 映像

本実験では、Oculus Rift S で VR 映像を提示する。モーションキャプチャの Azure Kinect DK を使用し、VR 空間の移動操作を行う。計測項目の LF/HF を測定するため、心拍センサ my Beat WHS-3 を用いる。Unity を用い、被験者が自ら移動可能な 0.5km 四方の平面地形を作成した。3D オブジェクトの Cube を用い、Scale1を現実の 1.0m とする。

3. 実験

3.1. 比較条件

上肢と下肢を運動させない a)立位姿勢操作, 上肢のみ運動させる b)腕振り操作, 上肢と下肢を運動させる c)足踏み操作を比較条件とする。

3.2. 共通条件

各被験者の歩行速度と床から目の高さを測定し、VR 空間に実装する。鐘を鳴らす大聖堂を探し歩く課題を提示し、移動方向は前方方向のみである。

計測項目は、主観的評価の SSQ の total score の点数と客観的評価の LF/HF4.0 以上の合計時間である。

3.3. 実験構成

被験者は 10 分間 VR 映像を観賞し、その後 10 分間休憩する。実験の順番により計測結果に及ぼす影響を考慮し、3条件の順番を入れ替えた組み合わせで、6回計測を行う。

4. 結果と考察

4.1. SSQ total score

被験者 A, B, C, D は、観賞後に立位姿勢操作と腕振り操作より足踏み操作が低くなり、主観的評価で下肢運動による VR 酔い軽減の有効性が見られる(図 1)。しかし、被験者 E は、足踏み操作が最も高く、被験者 F は、立位姿勢操作と足踏み操作に有意差は見られない。

4.2. LF/HF が 4.0 以上の合計時間

被験者 A, B, C, D, E は、観賞時と休憩時の合計時間で、足踏み操作が他の 2 条件より明確に時間が少ないため、客観的評価で下肢運動による VR 酔い軽減の有効性が確認できる(図 2)。しかし、被験者 F は、観賞時と休憩時の合計時間で、立位姿勢操作が他の 2 条件より明確に少ないため、VR 酔い軽減の有効性は確認できない。

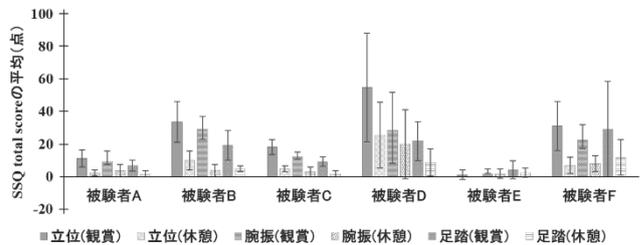


図1. 各被験者の SSQ total score の平均

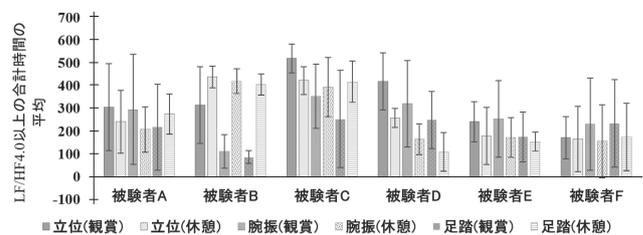


図2. 各被験者の LF/HF が 4.0 以上の合計時間の平均

5. まとめ

本研究では、Azure Kinect DK のモーションキャプチャを用い、下肢運動(足踏み)で、VR 空間の移動を操作し、能動的な身体刺激の提示による VR 酔い軽減の有効性を検討した。立位姿勢操作、腕振り操作、足踏み操作の 3 条件で比較した。評価項目は SSQ total score と LF/HF の 4.0 以上の合計時間とした。

実験結果より、足踏み操作は他の 2 条件より VR 酔いの症状を軽減することが明らかとなった。しかし、能動的な身体刺激の提示による画面の上下揺や下肢運動が必ずしも VR 酔い軽減に適切でないことが考えられる。

今後の課題は、VR 映像内の移動操作で、足踏みよりも運動量が少ない能動的な身体刺激の提示が可能な下肢運動の調査、足踏み操作による画面の上下揺を現実の歩行のように再現することである。

本研究の一部は科研費 20K11267 の助成による。

参考文献

- [1] Ajoy S. Fernandes, Steven K. Feiner, "Combating VR sickness through subtle dynamic field-of-view modification", 2016 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI), p201-210, 2016.
- [2] Shi-Hong Liu, Neng-Hao Yu, Liwei Chan, Yi-Hao Peng, Wei-Zen Sun, Mike Y. Chen, "PhantomLegs: Reducing Virtual Reality Sickness Using Head-Worn Haptic Devices", 2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D Reality and 3D User Interfaces (VR), p.817-826, 2019.