



VR モーションベースの物理運動が ユーザー体験に与える影響 (2)

Effects of physical movements by a VR motion platform on user experience (2)

葛生真也, 柏達晶, 河合隆史

Masaya KUZU, Tatsuaki KASHIWA, Takashi KAWAI

早稲田大学大学院 基幹理工学研究科 表現工学専攻 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)

概要: 本研究では, VR ヘッドセットと VR モーションベースを用い, ローラーコースターで傾斜したコースを走行する実験刺激を提示した. 物理運動の傾斜角度を一定にした状態で, 視覚刺激の傾斜角を変化させた際の心理反応を測定した. 結果から, 本実験で設定した範囲内では, 視覚刺激と物理運動の傾斜角度にずれが生じて, ユーザー体験に消極的な影響を与えにくいことが分かった.

キーワード: VR モーションベース, 物理運動, 感覚不一致, 心理, ユーザー体験

1. はじめに

本研究では, VR モーションベース (Injoy Motion) による物理運動がユーザー体験に与える影響について, 実験的な検討を行った. 本研究の発表(1)では, VR ヘッドセットと VR モーションベースを用い, ローラーコースターで傾斜したコースを走行する実験刺激を提示した. 刺激提示中および前後の生理・心理的变化から, 視覚刺激と近似した物理運動が, ユーザーの快の情動反応の影響源となり得ることが示唆された.

当該 VR モーションベースは, ピッチ角とロール角に ± 7 度の物理運動を提示することができる. これに対して VR コンテンツでは, $\pm 7^\circ$ の範囲を越えた視覚表現が可能であり, 多くの場合, これを逸脱することが予想される.

2. 目的

VR モーションベースによる物理運動を一定にして, 視覚刺激の傾斜角を変化させた際に, ユーザー体験にどのような心理的影響を及ぼすか, 検討することを目的とした.

3. 方法

3.1 実験装置

本研究の発表(1)と同様に, Injoy モーションベースと Vive (HTC) を用いて刺激を提示した. また, 刺激呈示中のエアコンプレッサーの稼働音を軽減するため, 実験参加者にはノイズキャンセリングヘッドホン (QuietComfort, Bose) の着用を求めた.

3.2 実験刺激

本研究の発表(1)と同様に, ローラーコースターに搭乗し, ピッチ角あるいはロール角に傾斜したコースを走行する視覚刺激を作成した. 1 試行のモーションベースの物理運動では, ピッチ角あるいはロール角に対し $\pm 7^\circ$ の上昇と下降を 1 回ずつ提示した. これに対して視覚刺激の傾斜角は, $\pm 3.5^\circ$, $\pm 7^\circ$, $\pm 15^\circ$, $\pm 30^\circ$, $\pm 60^\circ$ の 5 種類を設定し, 合計 10 条件とした. 図 1 に物理運動の, 図 2 に視覚刺激の角度変化を, 図 3 に参加者の視界の例を, それぞれ示す.

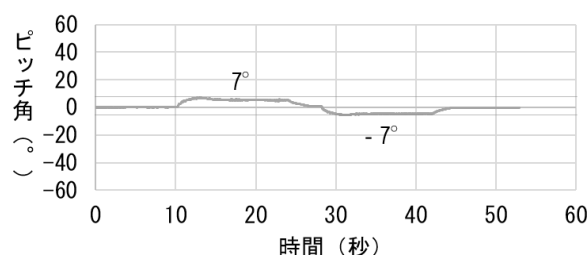


図 1: 物理運動の角度変化

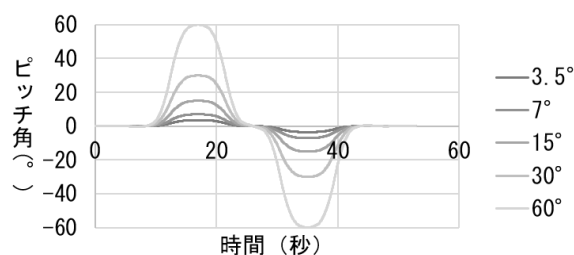


図 2: 視覚刺激の角度変化

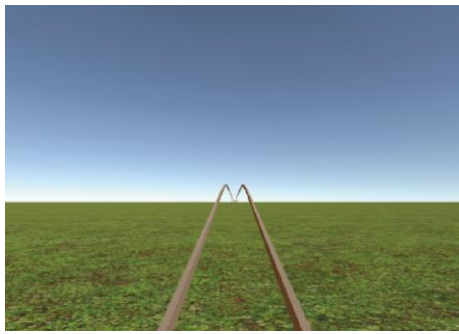


図 3: 参加者の視界の例 (ピッチ角, $\pm 7^\circ$)

3.3 実験手続き

10種類の条件をランダムに2試行ずつ実施し、各条件を体験後の心理反応を測定した。実験参加者は、20歳代の男女20名であり、事前に説明を十分にいき、同意を得た。

3.4 測定項目

心理反応は、人型のイラストで表現された感情の評価指標である Self-Assessment Manikin (SAM) [1]を用い、感情価と覚醒度を測定した。

4. 結果

各条件を体験後の SAM への回答について、図4~5に示す。図4~5から、感情価は一定の水準で維持される傾向であるのに対して、覚醒度は視覚刺激の傾斜角の増加に伴い上昇する傾向にあることが分かる。回転角と視覚刺激の傾斜角を要因とした二元配置分散分析の結果、感情価では回転角の主効果 ($p<.01$) が、覚醒度では交互作用 ($p<.05$) が、それぞれ認められた。

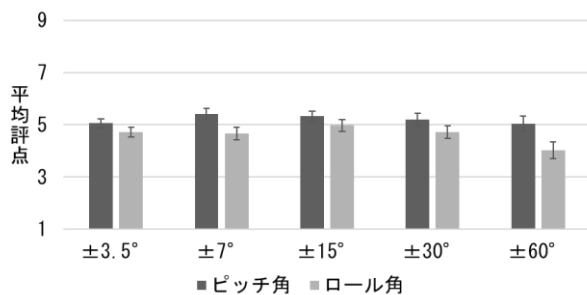


図 4: 感情価の変化

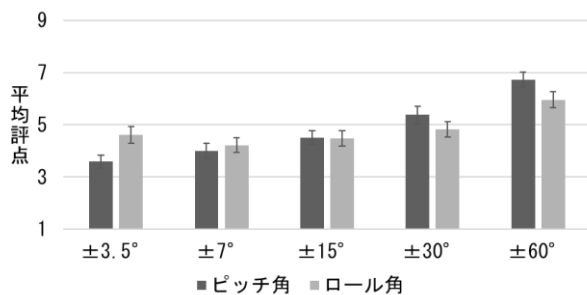


図 5: 覚醒度の変化

5. まとめ

本研究では VR モーションベースによる物理運動を一定にして、視覚刺激の傾斜角度を変化させた際に、ユーザー体験にどのような心理的影響を及ぼすか、実験的に検討を行った。実験の結果から、以下の3点が考察として挙げられた。

- SAM の感情価の結果から、ロール角に比べピッチ角の評点が有意に高かった。また、全体的に角度変化による影響は少なかったが、ロール角の 60° の条件で有意な低下がみられた。
- SAM の覚醒度の結果から、ピッチ角、ロール角ともに角度変化に伴う有意な上昇が認められた。回転方向には有意な差はみられなかったが、ピッチ軸の方が角度変化に対する評点の変化に対応がみられた。
- 本実験で設定した視覚刺激の範囲では、VR モーションベースによる物理運動と視覚刺激のずれが、顕著な不快感の影響源にならないことが分かった。

なお上述の物理運動と視覚刺激とのずれは、一般に感覚不一致 (Sensory conflict [2]) と呼ばれ、VR のユーザー体験において不快感を生じる要因の一つと考えられている。これに対して、本研究の結果からは、感覚不一致の度合いが大きくなるのに伴い、感情価が一定の水準に維持された状態で、覚醒度が上昇する傾向が認められた。このことは、一定範囲内での感覚不一致が、ユーザー体験に積極的な影響を及ぼす可能性を示唆している。

今後は、安全で快適な物理運動の設計や利活用に資する知見を得ることを目指し、VR モーションベースのユーザー体験に及ぼす影響について継続して検討を行っていく。

謝辞

本研究の推進において、株式会社 クレセント様より多大なご助力を賜りました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- [1] M.M. Bradley, P.J. Lang : Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential, Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, Vol.25, No.1, pp.49-59, 1994
- [2] C.M. Oman : Sensory conflict in motion sickness: an observer theory approach, Pictorial Communication in Virtual and Real Environments, Taylor & Francis, pp.62-376, 1991