



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 (1)

Effects of physical movements by a VR motion platform on user experience (1)

柏達晶, 葛生真也, 河合隆史

Tatsuaki KASHIWA, Masaya KUZU and 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 モーションベースによる物理運動が, 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. 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は, 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.

キーワード: VR モーションベース, 物理運動, 生理・心理, ユーザー体験

1. はじめに

VR モーションベースとは, ユーザーの身体全体に直接物理運動を提示することで, VR 空間内で移動感覚などを生起することを意図した装置であり, アミューズメントやシミュレーションといった分野で活用されている.

一方で, VR モーションベースに関する研究は設計・実装が中心であり, ユーザー体験に与える影響に関する検討は十分でないことが課題として挙げられる.

2. 目的

VR モーションベースによる物理運動の有無が, ユーザー体験にどのような影響を及ぼすか, 生理・心理反応から実験的に検討することを目的とした.

3. 方法

3.1 実験装置

VR モーションベースには, Injoy モーションベース (Injoy Motion) を使用した (図 1). エアコンプレッサーによって, ピッチ角とロール角に対して $\pm 7^\circ$ の物理運動を提示することができる. VR ヘッドセットには, Vive (HTC) を用いた. 同時に, エアコンプレッサーによる駆動音を軽減するため, 実験参加者にはノイズキャンセリングヘッドホン (QuietComfort, Bose) の装着を求めた.

3.2 実験刺激

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時速 24 km で走行する視覚刺激を作成した. 1 試行において視覚刺激は, 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 3 回ずつ繰り返した.

これに対して視覚刺激に近似させた VR モーションベースによる物理運動の有無からなる 4 種類の条件を設定した. 図 2 に, 視覚刺激と物理運動の角度変化を示した.



図 1: 実験で使用した VR モーションベース

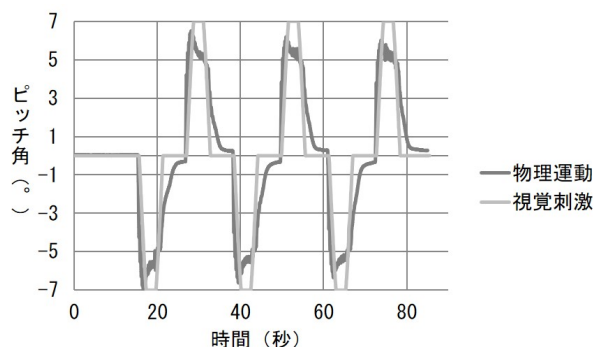


図 2: 視覚刺激と物理運動の角度変化

3.3 実験手続き

まず、練習コースを提示した後、4種類の条件をランダムに提示した。各条件を体験中の生理反応と、体験後の心理反応をそれぞれ測定した。なお実験参加者は、20歳代の男女25名であり、事前に説明を十分に行い、同意を得た。

3.4 測定項目

生理反応は、ウェアラブル生体信号計測器（biosignals PLUX）を用いて皮膚電気活動を測定した。定量化にあたっては、体動によるアーチファクトが少なく、情動変化の評価に適しているとされる[1]、皮膚コンダクタンス反応（Skin Conductance Response : SCR）の出現回数を求めた。

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) [2]を用い、感情価と覚醒度を測定した。

4. 結果

4.1 SCR

各条件を体験中の SCR の平均出現回数を、図3に示した。図3から、物理運動有りの条件が無しの条件と比べて出現回数が多いことが分かる。回転角と物理運動を要因とした二元配置分散分析の結果、ピッチ角、ロール角ともに物理運動の主効果に有意差 ($p < .01$) が認められた。

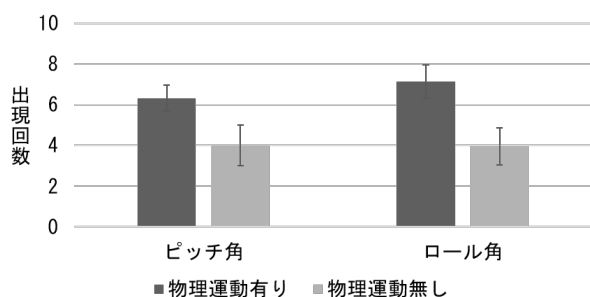


図3: SCRの出現回数

4.2 SAM

各条件を体験後の SAM への回答について、図4~5に示した。図4~5から、感情価と覚醒度のいずれも物理運動有りの条件が、無しの条件よりも高く評価されていることが分かる。分散分析の結果、感情価、覚醒度とも物理運動の主効果に有意差 ($p < .01$) が認められ、感情価においては角度の主効果も有意差 ($p < .05$) が認められた。

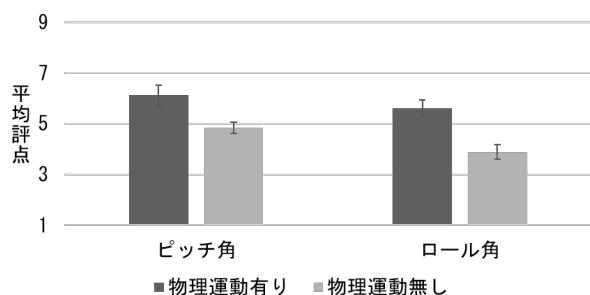


図4: 感情価の評価

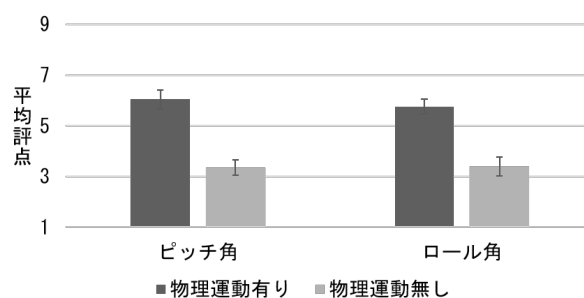


図5: 覚醒度の評価

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が、ユーザー体験に与える影響について生理・心理反応から実験的な検討を行った。実験の結果から、以下の3点が考察として挙げられた。

- SCRの結果から、物理運動の有無の条件間で、発生回数に有意な差が認められた。このことは、モーションベースによる物理運動が、参加者の情動反応を増進したと考えられた。
- SAMの結果から、物理運動の有無の条件間で、感情価と覚醒度ともに有意な差が認められた。このことは、モーションベースによる物理運動が、参加者の感情の快方向ならびに活性方向に増進したと考えられた。
- SCRおよびSAMの結果を併せて考察すると、視覚刺激と近似した物理運動は、ユーザー体験における快の情動反応の影響源となり得ることを示唆している。

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] 椎原康史, 梅沢章夫, 上玉利徳和, 宮崎順史, 酒井保治郎, 児玉昌久: 皮膚コンダクタンス長時間携帯記録: 皮膚電位記録との特性比較, 群馬保健学紀要, pp.7-12, 1999.
- [2] 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