

# VR モーションベースによるヨー方向回転映像の不快感軽減手法の検討

Investigation of a Method for Reducing Discomfort in Yaw Axis Rotation Images Using VR Motion Base

5119E009-8 葛生 真也 指導教員 河合隆史

Masaya Kuzu

Takashi Kawai

概要: 本研究では、ヨー方向の回転映像に対し、物理運動によるピッチ/ロール角の傾斜により不快感の軽減を促すようなモーション設計の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、VR 空間内のビル群の中心で yaw 方向に回転する実験刺激を提示した。刺激提示後の心理反応と刺激体験中のマイクロサッカートの発生回数から、回転方向に対して逆方向のロール角傾斜を加えることで不快感を軽減することが可能ということが示唆された。

キーワード:VR モーションベース,物理運動、マイクロサッカート

## 1. はじめに

VR モーションベースとは、ユーザーに直接物理振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行った分野で活用されている。本研究で用いたモーションベースは、ピッチ角とロール角の物理運動を提示することができる。つまり、物理運動ではヨー方向回転を直接体験者に与えることができない。本研究ではピッチ角とロール角のみの物理運動によってヨー方向回転映像の不快感を軽減するようなモーション設計の検討を目的としている。

## 2. 実験方法

### 2.1 実験装置

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。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±7度の物理振動を提示することができる。VR ヘッドセットには、VIVE Pro Eye (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に、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。

### 2.2 実験刺激

VR 空間内のビル群の中心でヨー方向に最高で毎秒 80 度で回転する視覚刺激を作成した。モーションベースの物理運動は視覚刺激の回転速度に合わせて、ピッチ角とロール角を±7° の傾斜を 4 種

類と傾斜を加えない 1 種類の合計 5 条件を設定した。図 1 に実験刺激の略図、表 1 に各条件の傾斜角、図 2 に視覚刺激の速度変化を、それぞれ示す。

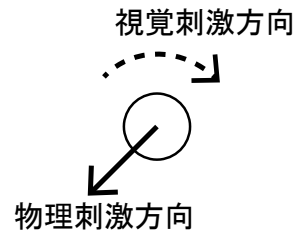


図 1 実験刺激の略図(条件 1)

表 1 各条件の傾斜角

条件	ピッチ角(度)	ロール角(度)
1	-7	7
2	-7	-7
3	7	-7
4	7	7
5	0	0

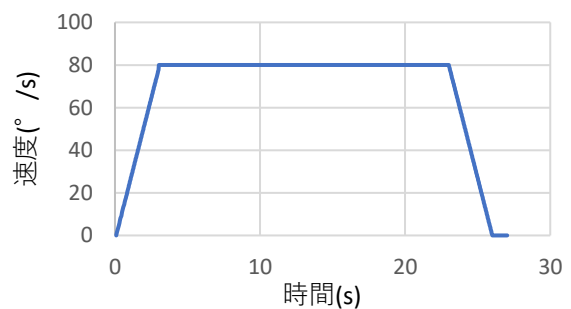


図 2 視覚刺激の速度変化

### 2.3 実験手続き

5種類の条件をランダムに実施し、各条件を体験後の心理指標を測定した。実験参加者は、20歳代の男女15名であり、事前に説明を十分に行い、同意を得た。

### 2.4 評価指標

心理反応として、人形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。客観指標として刺激体験中の視線を計測した。刺激体験中のマイクロサッカートの発生回数を測定し、映像視聴中の不快感の評価を行った。 [1]

### 3. 実験結果

各条件を体験後の SAM への回答について、図3、図4に示す。図4より、条件1、4つまりピッチ角傾斜が一方向の傾斜で感情価が高くなる傾向が見られた。ピッチ角とロール角を要因とした二元配置分散分析の結果、感情価についてロール角の主効果( $p < 0.05$ )が認められた。

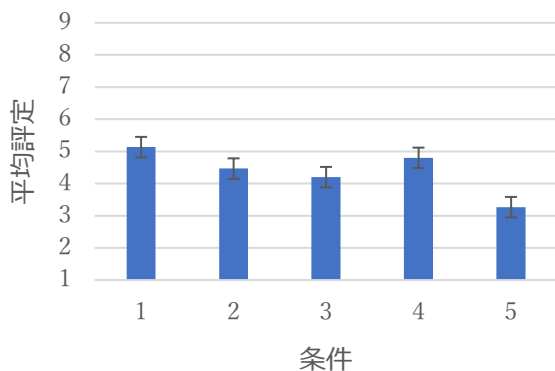


図3 感情価の評価

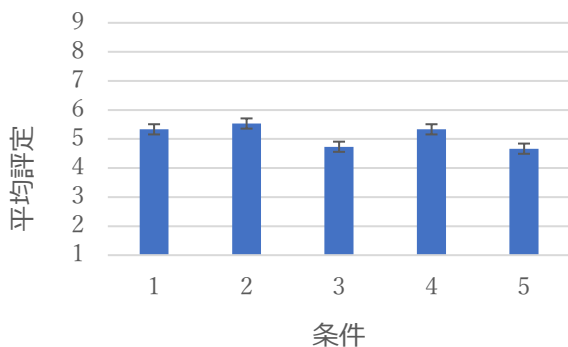
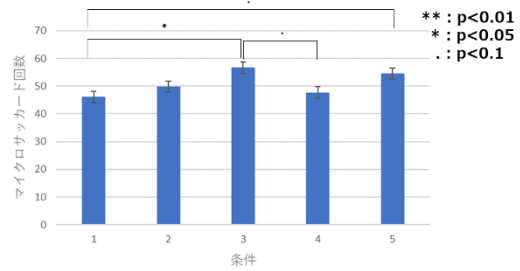


図4 覚醒度の評価

体験中のマイクロサッカートの発生回数を図5に

示す。



マイクロサッカートの発生回数について各条件で対応のあるt検定を行った結果、条件1は条件3、条件4より有意に低くなる傾向が見られた。

### 4. まとめ

本研究ではピッチ角とロール角のみの物理運動によってヨー方向回転映像の不快感を軽減するようなモーション設計を実験的に検討した。実験の結果から、SAMの感情価およびマイクロサッカートの発生回数により、ロール角が $-7^\circ$ 条件のとき評点が優位に高くなった。このことからヨー方向回転映像に対し、回転方向の逆方向のロール角傾斜を加えることで不快感を軽減することが可能ということが示唆された。

### 7. 参考文献

- [1] 啓. 中川, 剛. 小濱, 久. 吉田, 昭. 吉川, “固視微動解析に基づく映像酔いの定量的評価,” *ITE Technical Report*, 第 卷36, 第 13, pp. 47-50, 2012.
- [2] M. M. Bradley, P. J. Lang, “Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential,” *Journal of behavior therapy and experimental psychology*, 第 卷 25, 第 1, pp. 49-59, 1994.