

令和七年「国際研究プロジェクト」公開報告書

人間総合科学研究科 体育科学学位プログラム 博士後期課程2年

小嶋岳

○滞在先 ウィーン工科大学 情報科学（オーストリア）

○期間 2025/1/1-2025/1/31

○背景

近年、人々の健康意識の高まりやアウトドアブーム、e-bikeの普及に伴いマウンテンバイク(MTB)の参加人口が増加している。しかし、高速で多様な環境を走行するMTBは、特に下り場面(ダウンヒル)で競技者とレクリエーションの参加者ともに怪我の発生が多い(Chow et al.,1993; Kronisch & Pfeiffer, 2002)。そこで、私は怪我のリスクを伴わない練習方法としてシミュレータを利用することが有効であると考えた。特に、ウィーン工科大学で作成されている、仮想現実空間(VR)の映像に合わせてプラットフォームが動く(motion-based)自転車シミュレータに着目し研究滞在を行った。

○目的

Pitch と Tilt の動きを組み合わせた motion-based VR シミュレータのダウンヒルコース走行における機能を検討すること

○実施内容

1) VR 空間における MTB コースの作成

まず、ウィーン郊外の MTB コースを試走し、コースの選択と風景の撮影を行った。このデータをもとに、Unity を用いて VR 空間の作成を行った。実際にシミュレータで走行しながら、何度も試行錯誤することで、より現実に近い VR 空間の作成を行った。

2) 予備検討

次に、予備検討として成人男性1名に対して、地面の斜度の変化の有無とシミュレータのプラットフォームの動きの有無を組み合わせた4条件で走行を行ってもらい、各試行後に体験に関する質問紙への回答、全ての試行の後にインタビューを行った。

3) 本実験

予備実験をもとに、VR空間を改良し(図1)、シミュレータの動きの有無がシミュレータ酔い、存在感、ユーザー体験に与える影響を検討した。21名を対象として、シミュレータの動きの有無の2条件(NM条件: No-motion, M条件: Motion-based)を実施し、各試行後にシミュレータ酔いに関する質問紙であるSSQ (Simulator Sickness Questionnaire)、存在感に関する質問紙であるIPQ (iGroup Questionnaire)、ユーザー体験に関する質問紙であるUEQ-S(Short version of Use Experience Questionnaire)に回答してもらった。その後半

構造化インタビューによって回答の内容の理由を調査した。



図 1. Motion-based VR 自転車シミュレータおよび実験に用いた VR 空間。

○成果

実験の結果、IPQ のうち物理的感覚に関する Spatial Presence の項目のみ、M 条件が NM 条件より高い値を示した(図 2)。これは、M 条件では VR 空間内の地形に応じてシミュレータのプラットフォームが動いたためであると考えられる。また、その他の心理指標では M 条件と NM 条件の間に差がみられなかったことから、MTB のダウンヒルのリハーサルではプラットフォームの動きがないシミュレータで十分であるといえるかもしれない。さらに、インタビューの内容から VR 空間の時間解像度の向上やブレーキ機能の追加がシミュレータ酔いの抑制や存在感の向上に寄与する可能性が考えられる。

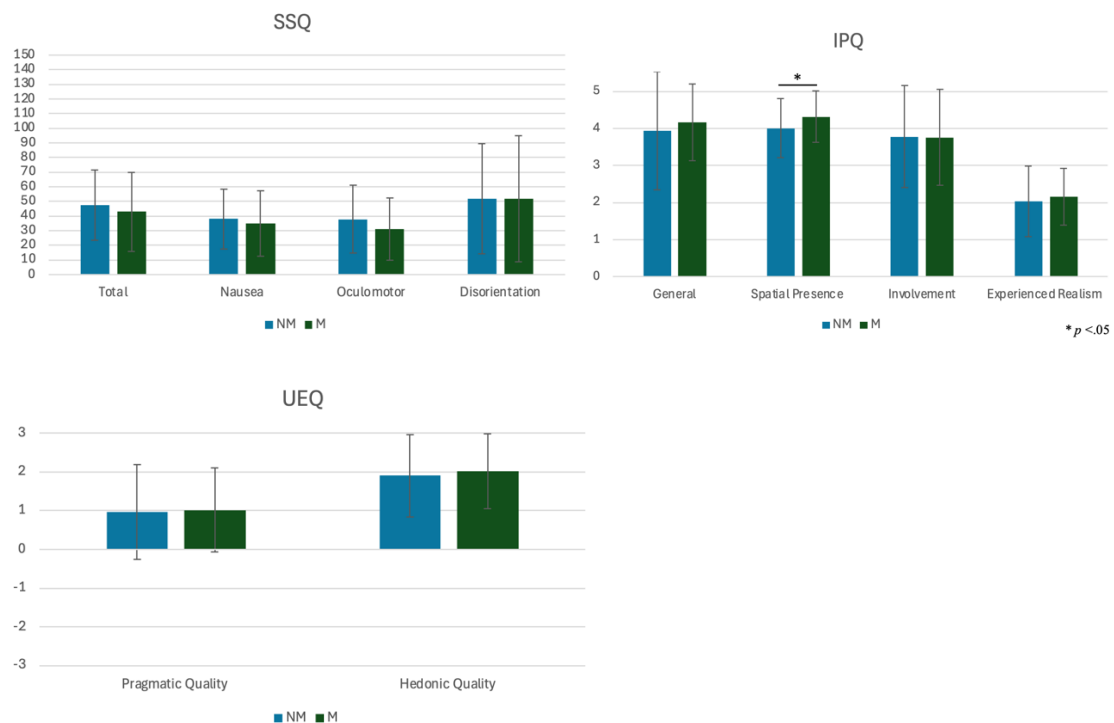


図 2. 質問紙の結果のグラフ。エラーバーは標準偏差を示す。