



# VR 空間における時間圧縮の伸長

Elongation of Time Compression Effect in VR

金城大輝<sup>1)</sup>, 山田孝治<sup>1)</sup>

Hiroki Kinjo, and Koji Yamada

1) 琉球大学大学院理工学研究科情報工学専攻 (〒903-0213 沖縄県中頭郡西原町千原 1)

**概要:** VR でゲームをプレイすると時間が早く感じられる時間圧縮効果が確認されている。本研究では、時間圧縮の効果を周辺視野からの情報で可変させることが可能であるかを検証するため、2つのバージョンのゲームを行なってもらった。2つは全く同じ内容のゲームであるが、視界エフェクトの有無の差がある。実験の結果、エフェクトがない通常の VR に比べ、1秒の周期で視界端を点滅するフェード型の視界エフェクトを用いた被験者はより目標とした時間に近い結果を示した。また、視界端のエフェクトを被験者は認知していなかった。

**キーワード:** VR、時間圧縮効果、時間感覚

## 1. はじめに

VR でゲームをプレイすると時間が早く感じられるという時間圧縮効果がある。「VR ゲームをプレイした人は VR 空間内で 15 分ほどプレイしたつもりが 1 時間もプレイしていた」というような実時間がより短い知覚的な時間に圧縮される現象のことである。

VR 空間における時間圧縮効果については、すでに Mullen らによって有意性が実証がされている。[1] また、松井らにより PC 画面を用いた、周辺視野への視覚刺激揭示で時間評価に影響が出ることが検証されている。[2] VR 空間内の周辺視野が身体に与える影響に関する研究については、VR 酔い関連は多くあるが、時間感覚に関するものは比較的研究が進んでいない。本研究では、ヘッドマウントディスプレイ (以下 HMD) 装着時の周辺視野への視覚刺激揭示を用いることで、無意識的に、VR 空間で発生する時間圧縮効果に変化することを検証する。

## 2. 仮説

周辺視野に働きかける視界エフェクトによって被験者の時間評価は変化すると予測する。これは先に示した先行研究 [2] より、HMD 装着時に装着者の周辺視野に対する視界エフェクトが、被験者の時間圧縮効果に影響を与えたと考えたものである。今回の実験の場合、現実時間の 1 秒に沿う点滅であるため、より目標とする時間に近づく予想した。ただし、ゲーム中常に周辺視野に視界エフェクトによる視覚刺激揭示が発生するため、VR 酔いを誘発する可能性もあると考える。

## 3. 実験概要

Unity で制作した VR 空間上のゲームを行ってもらった、VR 機器は OculusQuest を用いた、現実空間 3m × 3m に



図 1: 現実空間の様子

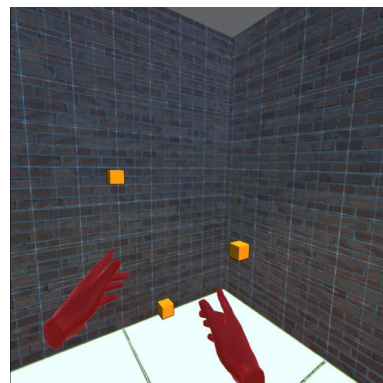


図 2: VR 空間内の様子

対して 2.5m × 2.5m の、壁に囲まれた VR 空間を設置し、鍵を集めるゲームを作成した (図 1 と図 2)。

空間中央からスタートし、中央床の黒いパネルに空間内にあるキューブ状の鍵を、OculusTouch コントローラーで掴んで集め、全て集め終わると次のステージへ遷移する。出現する鍵は VR 内の 3 次元空間にランダムかつ重複せずに配置され、ステージが上がるごとに 1 つずつ増えていく。また、人差し指トリガーを引くことで各々の手のオブジェクトから弾を発射することができ、手の届かない高さに出現した鍵はこれを使って撃ち落とし回収する。これを時間内

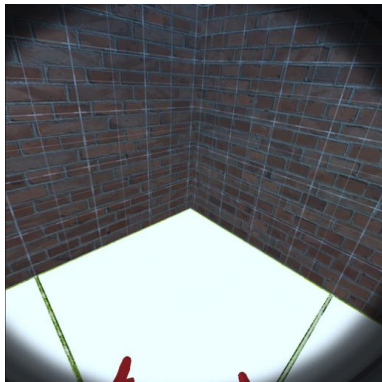


図 3: VR 空間内のエフェクトの様子

で可能な限り繰り返す。以上が実験で使用したゲームの概要である。実験に入る前に被験者には、実験の説明と並行して 5 分の時間感覚を体感してもらった。5 分という時間は、先行研究 [1] に倣い、秒数を数えるには長く、疲労などの影響が出るには十分に短いと判断したためである。その後、OculusQuest を装着しゲームをプレイしてもらった。被験者が 5 分たったと感じた時点で、特定の操作によりゲームを終了してもらい、ゲーム内で並行して計測された時間を確認した。ただし、この時間情報と到達したステージ数は、ゲーム内での進捗から自身の時間感覚を修正し、次回の実験への影響が出ることを防ぐため、被験者には伝えていない。

3.1 実験

視界エフェクトがないバージョンと、1 秒に 1 回の周期で点滅する視界エフェクトを有するバージョン (図 3) を 3 名にプレイしてもらった。順序による時間予測の固定を防ぐため、どちらのバージョンを先に行なうかはランダムとした。また、慣れによるパフォーマンスの上昇を防ぐため、一つのバージョンで実験を行なった後は 2 日以上空け、もう一つのバージョンをプレイしてもらった。実験終了後、被験者に「視界エフェクトの存在に気がついたか」「酔いが発生したか」の 2 点を質問した。

3.2 実験結果

被験者の種類、エフェクトの有無、実際にプレイした時間 (秒)、到達したステージレベルを示したものが表 1 と図 4 である。5 分より短くプレイした場合と 5 分より長くプレイした場合の結果があるが、視界エフェクトなしでゲームを行った時より、視界エフェクト有りでゲームを行ったほうがより目標時間である 5 分に近づいていた。また、実験後「視界エフェクトの存在に気がついたか」を質問したところ、被験者全員が視界エフェクトの存在に気づいていなかった。

経過時間と到達ステージの連動は見られるが、視界エフェクトがゲームのパフォーマンスに影響を与えている様子は見られなかった。その他、どの被験者も不快感・酔い等を訴えず、視界エフェクトの有無による VR 酔いの発生の差に関しても影響が見られなかった。

表 1: 被験者ごとのプレイ時間等の比較

No.	エフェクト	時間 (秒)	到達レベル	時間差
1	なし	136.6	7	163.4
1	あり	154.3	10	145.7
2	なし	398.1	7	98.1
2	あり	258.6	9	41.4
3	なし	222.0	8	78
3	あり	275.6	7	24.4

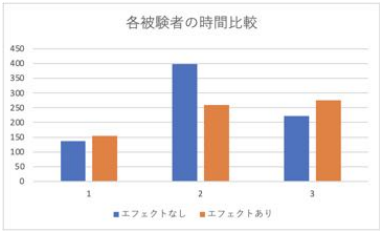


図 4: 被験者ごとのプレイ時間の比較

4. 考察

視界エフェクト有りのバージョンをプレイした方が目標として 5 分に近づくという結果が得られ、概ね仮説に沿うことが確認された。しかし、被験者の一部は 5 分より短い時間を 5 分だと認識しており、実時間より長い知覚的な時間に引き伸ばされていた。これは、今回の研究で行なったゲームは体全体を使うため、被験者の行動量によっては、代謝が上昇し、体感する時間がより長くなりやすい傾向にあったため、先行研究 [1] によって示された時間圧縮効果以上の影響が出たと考えられる。

また、仮説の段階で発生が予想されていた VR 酔いに関しては、その傾向が見られず、予期していない結果となった。

5. まとめ

本研究では、HMD 装着時の周辺視野への視覚刺激により被験者の時間感覚が変化するかを検証することを目的としている。実験により、視覚刺激を受けた方の被験者は時間感覚が変化しているという結果が得られた。今後は、実験で使用した視界エフェクトの周期を変化させたものに対しても同様の実験を重ね、サンプル数を増やし、統計を用いて実証していくこととする。

参考文献

[1] Grayson Mullen,Nicolas Davidenko: TimeCompression, Timing Time Perception (2021)  
[2] 松井 啓司, 中村 聡史: 周辺視野への視覚刺激提示が時間評価に及ぼす影響, 情報処理学会論文誌, Vol.59, No.3, 970-978, 2018.