

視聴覚刺激による作業効率向上のためのVRシステム構築

藤田 聡太[†]
関西学院大学[†]

井村 誠孝[‡]
関西学院大学[‡]

1 はじめに

仕事における作業効率の向上は重要である。作業効率を上げる方法の一つは集中することであり、作業への集中を促す方法として聴覚刺激 [1] や視覚刺激 [2] を与える方法が提案されている。しかし、現実空間の作業においては、環境音や人の動きなどの影響を受ける場合があるため、作業効率を向上させる刺激のみを与えることは容易ではない。Virtual Reality (VR) を用いると視覚・聴覚を自在に刺激できるため、集中できる空間を容易に構築でき、現実空間より作業効率を向上させられる可能性があるが、その方法論は確立されていない。

本研究ではVRとの相性がよいと考えられる作業として、デジタルデータを対象とした個人作業であり、現実空間では空間的制約があるという2つの条件を満たす作業である資料読みを対象とする。資料読みVRシステムを構築し、資料に視聴覚刺激を与え、どの刺激が作業効率の上昇に繋がるか調査する。

2 関連研究

石川ら [1] はユーザの着座姿勢の変化から集中度合いを推定し、聴覚刺激を用いて他者の存在感を提示している。存在感ありの場合は存在感なしの場合より集中力が高くなると報告している。このことから聴覚刺激の付与と集中力には関連性があると考えられる。また桑原ら [2] は視線移動が少なく、難易度が一定の作業を設計し、刺激量が一定の強すぎない視覚刺激を提示したときの集中力の変化を調査している。視覚刺激を周辺視野に提示することで、無刺激を上回る集中力が観察されている。

3 作業効率向上のための資料読みVRシステム

本研究では聴覚刺激、視覚刺激を与えて作業効率を上げる資料読みVRシステムを制作する。VR空間の頭部視点と同じ高さに各ページの中心が位置し、かつ視点からの距離が一定になるように資料を展開して表示する。提案システムでは、ユーザに視覚刺激を付与するとともに、任意の聴覚刺激も提示可能とする。また視覚刺激、聴覚刺激は複合して提示可能とする。頭部視点と同じ高さに各ページの中心が位置し、かつ視点からの距離が一定になるように展開する。

4 作業効率向上のための刺激選定実験

4.1 目的

資料読みVRシステムに視聴覚刺激を与え、どのような視聴覚刺激が作業効率を向上させるかを調査する。

4.2 刺激の種類

ユーザに付与する視覚刺激として、(0) 刺激なし、(1) 資料の注視部分以外をぼかすエフェクト (図1)、(2) 周辺視野の情報を欠落させ、中心に視線を固定させるための波紋のエフェクト (図2) の合計3通りの視覚刺激を用いる。聴覚刺激は(0) 刺激なし、(1) 作業効率が向上することが報告されているモーツァルトピアノ・ソナタ第6番ニ長調 K.284 第1楽章 [3] の合計2通りの聴覚刺激を用いる。また本実験では視覚刺激、聴覚刺激の複合作用による作業効率も調査する。



図1 資料の注視部分以外をぼかすエフェクト



図2 波紋のエフェクト

Development of VR system to improve work efficiency by audiovisual stimulation

[†] Sota Fujita, Kwansei Gakuin University

[‡] Masataka Imura, Kwansei Gakuin University

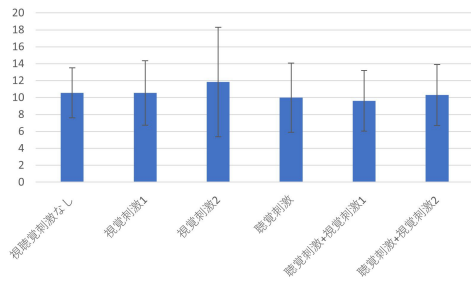


図3 1秒間に読んだ文字数

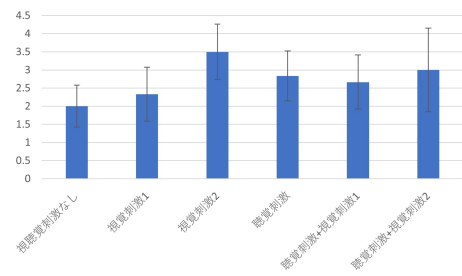


図5 主観集中度

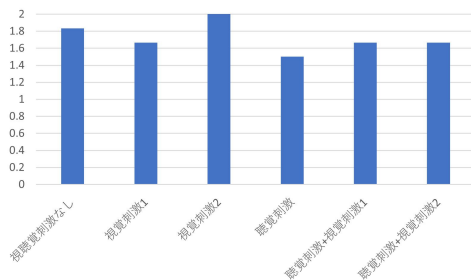


図4 問題の正答数

4.3 実験方法

ヘッドマウントディスプレイとして HTC Vive(解像度:単眼 1080 × 1200, 視野角 110 度)を用いてシステムを構築した。システム開発には Unity を用いた。

ヘッドマウントディスプレイを装着したユーザーに資料読み VR システムを用いて、ユーザーに各刺激を与え、資料を読ませる。読了した後、資料の内容に関する問題 2 問を解かせる。資料は実験のタスクの難易度を一定にするため 2015 年から 2020 年の大学入試センター試験の英語長文問題を和訳したものを用いる。評価基準は、ユーザーが資料を読む速度と資料の内容に関する問題の正答数、主観集中度とする。また主観集中度は 1. 集中できなかった, 2. あまり集中できなかった, 3. 少し集中できた, 4. 集中できた, の 4 択とする。実験協力者は 20~23 歳の男性 6 名である。

4.4 結果

結果を図 3, 図 4, 図 5 に示す。図 3, 図 4, 図 5 において視覚刺激 1 は資料の注視部分以外をぼかすエフェクト, 視覚刺激 2 は波紋のエフェクトである。全ての結果において視覚刺激 2 の評価が高いことが分かった。しかし文字を読む速度と問題の解答の他の視覚刺激は刺激なしとあまり差が見られなかった。

4.5 考察

結果から、聴覚刺激では作業効率の向上は見られなかったが、視覚刺激では波紋のエフェクトが視覚刺激なしより作業効率を向上させる傾向が見られた。波紋のエフェクトでは資料の注視部分以外をぼかすエフェクトと異なり、頭部視点位置に波紋のエフェクトを固定させていたため視野中央部の情報に集中できたのではないかと考える。

5 おわりに

本稿では視覚刺激によって作業効率を向上させる VR システムの構築を目標として、資料読みシステムを用いて作業効率の向上に有効な刺激を調査した。実験の結果、聴覚刺激では作業効率の向上は見られず、視覚刺激では刺激なしより、頭部視点位置に固定している波紋のエフェクトが評価が高かった。

今後は、頭部視点位置に視覚刺激を固定するエフェクトの評価が高かったため、頭部視点位置に視覚刺激を固定する条件下で複数のエフェクトを実験の条件に追加し、再度調査して集中を高められる刺激を探索する。

参考文献

- [1] 石川諒, 井村誠孝: 作業効率向上のための他者の存在感提示システム, 情報処理学会第 79 回全国大会講演論文集, Vol. 2017, No. 1, pp. 183-184 (2017).
- [2] 桑原樹蘭, 高橋拓, 中村聡史: 一点注視型タスクにおける周辺視野への視覚刺激提示が集中度に及ぼす影響, 情報処理学会研究報告, Vol. 2018-UBI-60, No. 13, pp. 1-7 (2018).
- [3] 十時康, 田中吉史: 音楽聴取が作業効率に及ぼす影響, 日本心理学会大会発表論文集, Vol. 73, pp. 1EV071-1EV071 (2009).