

全方位映像を利用した簡易ドライブシミュレータの設計

S17179 宮原 亘

1. はじめに

本研究は、ドライブレコーダーの映像を利用した簡易型ドライブシミュレータの設計を目的とし、これまでに作成した Unity でのシミュレータを VR に拡張した。また、実際の運転では、心的状態が常に変化している。本研究では、VR シミュレータ（以下 VR）上で、この変化を疑似的に引き起こすために、色彩変化に着目し、実験を行った。

2. 心的状態

心的状態とは、自律神経系の働きが深く関わっていることが分かっている¹⁾。交感神経系と副交感神経系の2つの分類ができ、2つの神経の効果を測定できるのが心拍変動である。心拍変動は、自律神経指標として用いられており、低周波数(LF)と高周波数(HF)を用いた研究が多く報告されている²⁾。一般に、LF/HF の値がストレス指標として利用され、値が高い場合は、ストレスが強く、低い場合ストレスが少ない状態を表す。

3. 実験方法

本研究では、運転時に負荷が少ない光学式心拍センサーを搭載した Kingwear 社製 KW88 スマートウォッチを使用して、運転時と VR 時の LF/HF の値を測定した。心拍データを1秒間に5回(0.2秒間隔)で取得できる。また、映像の撮影には RICOH 社製の THETA V を利用した。VR 機材として HTC 社製の VIVE PRO Eye 使用した。

約 4.9Km の実験コースを運転し、LF/HF のデータと VR 上で利用するドライブ映像を記録した。そのうち、約 1.2Km の一車線の直線道路部分(約 1 分 20 秒)を実験エリアとし、運転時のデータと

VR 時のデータの比較を行った。

実験は、実験コースを運転した被験者と、それ以外の被験者 2 名の計 3 名で実施した。それぞれの被験者にスマートウォッチと VR 装置を装着してもらい、運転映像を閲覧してもらう。図 1 の左は通常の VR の画面出力であり、右は赤フィルタを表示させた場合の画面出力である。このように、あるタイミングにおいてフィルタを表示させ、フィルタによって、LF/HF がどのように変化するかを実験した。本研究では、赤と青のフィルタで、3 パターンの濃さを用意した。濃さはフィルタの放出で設定し、75, 150, 225(0から255で、255が最も濃い)の3種類を用意した。また、フィルタ入れるタイミングは、スタートから 35 秒後に設定した。これは、実験エリアにおいて、交差点を通過するタイミングであり、実際の運転において、LF/HF が比較的高くなる部分である。また、スタートから1分後にフィルタを解除した。



図 1:VR の出力画面(左:通常, 右:赤フィルタ)

4. 実験結果

まず、図 2 は、被験者 1 の実際の運転時のデータと、それぞれの被験者の VR のフィルタなしの場合のデータを比較したものである。全体として、運転時のデータとの一致は見られず、実際の運転者である被験者 1 においても、さほど一致しているようには見られない。例えば、10 秒から 15 秒の間では、それぞれの被験者において、比較的高い値が示されており、ある程度の類似点が見受

けられる部分もある。これはVRの映像を視聴することで、ある程度のストレスを感じることがあることを意味する。

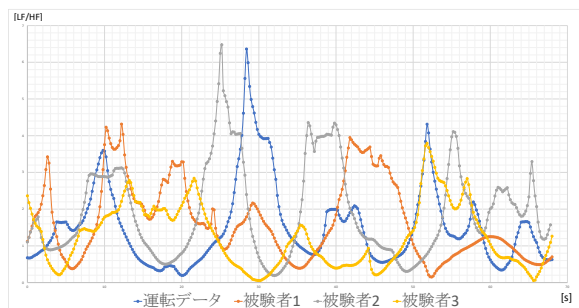


図2 運転データとフィルタなしの実験比較

図3は、被験者1(実際の運転者)の赤フィルタを利用した実験結果である。ピンク色の部分が、赤フィルタが表示された区間を意味する。被験者1では、最も濃いフィルタが表示された時に、明らかにLF/HFの値が大きくなっており、それ以外の濃さでは、あまり影響がないことが分かる。また、フィルタが表示された瞬間のみ影響があることが分かる。また、図4は被験者2の結果であり、被験者1と同様の変化が見られる。

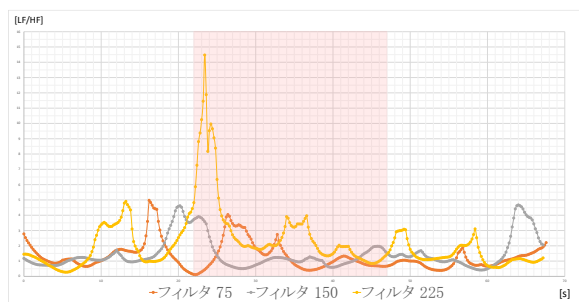


図3 被験者1の赤フィルタの実験結果

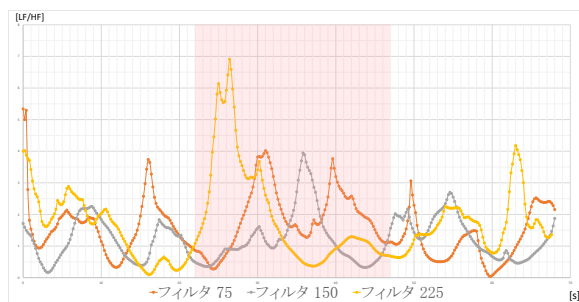


図4 被験者2の赤フィルタ実験結果

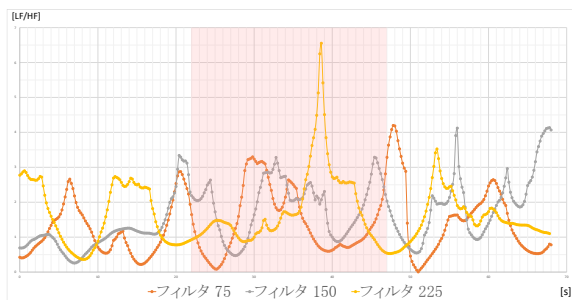


図5 被験者3の赤フィルタ実験結果

図5は被験者3の実験結果である。被験者1と被験者2のように、フィルタが表示された直後の変化は見られないが、最も濃いフィルタにおいて、値が高くなる部分が見られる。

以上の結果より、今回の実験では、それぞれの被験者において、最も濃いフィルタにのみ反応が見られた。しかしながら、反応するタイミングや反応の大きさは、被験者によって異なることが分かる。今後設計を考える上では、個人に合わせた設計が必要になるものと思われる。

5. おわりに

本研究では、VRを利用した簡易型ドライブシミュレータにおいて、色彩による心的状態の変化に対する実験を行った。その結果、VR映像に対して、赤フィルタを利用することで、疑似的にストレス状態を作り出すことが可能であることが分かった。また、フィルタの濃さやタイミングによって、個人差が生じるため、どのようにフィルタを表示すれば良いかを明らかにすることが今後の課題である。

参考文献

- 1) 中川 千鶴, 特集③人間工学のための計測手法 第4部:生体電気現象その他の計測と解析(5)-自律神経指標の計測と解析-, 人間工学, Vol.52, No.1pp.6-12, 2016.
- 2) 秋山 早弥香,加藤 由花 “装着型デバイスを利用した日常生活におけるストレス状態推定手法”, 研究報告コンピュータセキュリティ, 2016-CSEC-72, pp. 1-7, 2016.2.