

# VR 環境における色と距離感に関する研究

Study on relationship between color and distance recognition in VR environment

東京都市大学 情報システム学科 本田 晶子

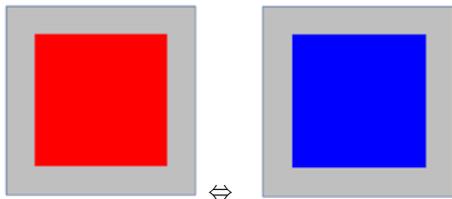
## 【概要】

色が距離認識に影響を及ぼすことはよく知られていることだが、VR 環境でも同様の反応が得られるか調査を行った。Unity を用いて、道路と車を配置した運転シミュレータを開発した。被験者に、そのシミュレータを操作し先行車との車間距離を調整してもらうことでデータを収集した。ディスプレイ上・HMD 内でも、色による距離認識の違いは発生するが、HMD では色による距離認識に経験則が働く可能性があることが示唆された。

## 【背景・目的】

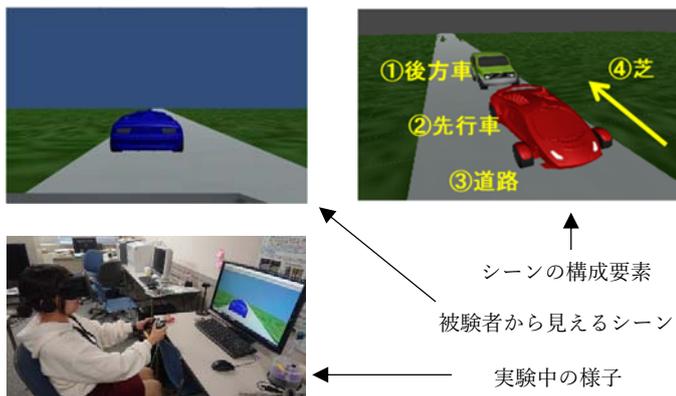
現在急速に VR の利用が普及してきている中で、VR を用いたトレーニングシステムの開発が進んでいる [1]。これは VR が人間に対して実環境と同じ認識や経験を与えているということが前提である。しかし、本当に VR の中での認識が実環境と一致しているかは現段階では分かっていない。この差異についても様々な研究が最近行われている [2,3] が、色認識に関する報告は見当たらない。そこで本研究では、このような色が距離認識に与える影響が VR 環境下でも同様に存在するか否かを検討する。

【実験 1】以下の 2 つの画像を用いて小実験を行った



【結果 1】明確な法則は見いだせなかったが、被験者全員が赤は手前に、青は奥にあると答えた

## 【実験 1】



被験者には、運転手として後方車を操作してもらう  
・車間距離が適切と判断したところで操作をやめてもらう  
・その時点の車間距離を記録する

## 【予想】

赤より青の方が車間距離を狭く取るのではないかと

## 【結果 1】

3 人の被験者中 3 人が青の方の車間距離を広く取った  
→予想と逆

よって色以外の要素が影響を与えている可能性を考えた

【実験 2】被験者 1 名の小実験を行った

・風景の動静  
・道の有無  
・先行車の大小(小は基本形とする)  
以上を変更したシーンを赤・青それぞれ用意



↑道無しシーン



↑前方車を大きくしたシーン

### 【結果2】

風景の動静を切り替えたシーンが、3種の中でより影響を与える可能性があると考えられた

### 【実験3】

実験3では、

- ①基本形のシーン赤色の前方車
- ②基本形のシーン青色の前方車
- ③風景静止のシーン赤色の前方車
- ④風景静止のシーン青色の前方車

の4種類の実験を行った

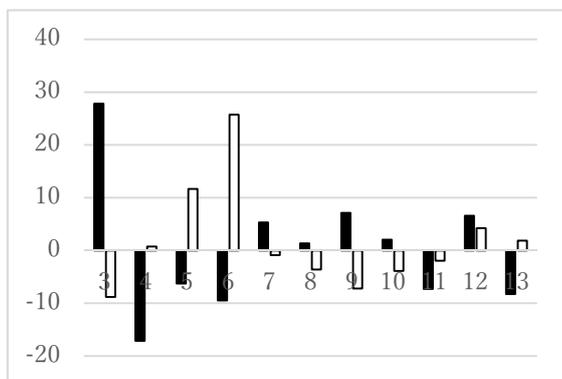
その後、結果と提示環境との関係を検討した

### 【結果3】

実験3の結果を用いて、

$$\text{(式)青の距離/赤の距離} * 100 - 100$$

の式に当てはめたものを被験者ごとに並べたものが下図である



上記の式によって出た値を以下、**青/赤車間距離比**と呼ぶ

◎被験者 11 人中 9 人が、基本形と風景静止の実験に

### 【参考文献】

[1]佐野高也,依田淳也,中村壮亮,橋本秀紀:VR技術を用いた身体位置感覚の較正によるパッチングトレーニングシステムに関する研究(DOI:

10.1299/transjsme.16-00293),日本機械学会論文集 Vol.83,No.848,p.16-00293, 2017

[2]平本和己,濱本和彦:バーチャル空間と現実空間における行動の比較分析に関する検討-第三報-,第80回CG・可視化研究会(東海大学),2017年11月1日

[3]大野暢亮,内田勇人:バーチャルリアリティ技術を用いた高齢者の交通事故・転倒のリスク評価装置の開発,立石科学技術振興財団 助成研究成果集(第26号) 2017

関して青/赤車間距離比の正負が逆転していた

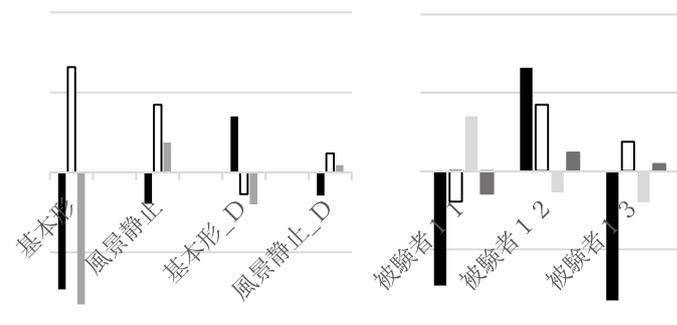
・もしVRや色の違いがとる車間距離に影響を及ぼさないのであれば、実験3の結果は、もっとランダムに逆転が起こる/起こらないがあつていいはずであるが、そのようにはならなかった

・VRもしくは色の認識が何らかの影響を及ぼしている可能性はあると推測できる

### 【実験4】

ディスプレイ上の実験でも同様の現象が起こるか検証した

【結果4】結果を前述した式に当てはめ、シーンを横軸にとったものが左図、被験者を横軸にとったものが右図である



ディスプレイ上の実験でも青/赤車間距離比の正負の逆転が確認された、加えてHMDの方がその傾向が大きくなった

### 【結論】

・色の違いと車間距離の関係は、風景の静動の影響を受け、その影響はディスプレイよりHMDで強く現れると考えられる

・これはHMDがバーチャルな環境を提示することに関係しているのではと思われる

・ディスプレイは客観的な状態だが、HMDは主観的な状態になることが原因かもしれない