

複合現実空間における消火訓練に関する研究

— 仮想現実空間との比較を通して —

A study on fire drill using mixed reality comparison with virtual reality

1w143156-0 若松 泰輝 指導教員 河合 隆史 教授

WAKAMATSU Taiki

Prof. KAWAI Takashi

概要：本研究では、複合現実と仮想現実における防災に適した特性の把握や比較、これらの技術による視覚情報のみでどれだけ防災訓練を成り立たせることができるのかについて検討を行った。今回、防災訓練として消火器を用いた消火訓練を複合現実と仮想現実で行い、危機感や集中度、娯楽性や酔いといった観点から検討を行った。その結果、複合現実ゲーム性を感じにくくする特性があること、危機感という点では複合現実と仮想現実と同程度の効果が見込まれること、複合現実と仮想現実の視覚刺激は他の感覚刺激の随伴として適していることが示唆された。

キーワード：複合現実、仮想現実、視覚、防災、CG

Keyword: Mixed Reality, Virtual Reality, Vision, Disaster Prevention, CG

1. はじめに

複合現実(MR)とは現実空間に仮想空間を重ね合わせ拡張させ、その空間を違和感なく体験することが可能な技術^[1]であり、仮想現実(VR)とは現実空間では目の前にあるものではないものの、機能としては現実空間に存在するものと同じような環境をユーザの感覚を刺激することによって作ることが可能な技術^[1]である。最近では防災という観点から様々なコンテンツが制作・提供されている。その一方で、これらの技術はゲームなど娯楽性の高いコンテンツに使用されていることから、訓練時の危機感を低下させることが推測できる。そこで、MR環境とVR環境を比較しつつ、この2つの技術のどの特性が防災に適しているか、どちらがより防災に適しているか、そして視覚情報のみでどれだけ防災訓練として成立させられるかといった3点について検討を行った。

2. 実験方法

今回、複合現実と仮想現実の環境下で粉末消火器を用いた消火訓練を行った。実験では、複合現実と仮想現実を提示するキャノン ITS 社製のビデオシースルー型 HMD「MREAL ディスプレイ MD-10」、消火器のレバーの役割を果たすコントローラをワイヤレスコントローラ「Logicool F710 Wireless Gamepad」、そしてモデルを

表示するためにMRマーカを用いた。条件は表1で示した2つであり、実験参加者は条件1と条件2でそれぞれ20代の男女15名、計30名となっている。また、MR環境は図1、VR環境は図2のような環境となっている。

主観指標として危機感や集中度、ゲーム性や現実感などについての7件法のアンケートと16項目からなる酔いについての質問紙(SSQ^[2])、客観指標として訓練時間を各試行において記録した。1試行はピント調節、環境確認、訓練の順で、各試行前後にSSQ、各試行後にアンケート、全試行終了後に口頭でのインタビューを行った。



図1 MR環境



図2 VR環境

3. 実験結果及び考察

危機感、集中度、ゲーム性についての結果をそれぞれ図3、図4、図5に示す。危機感については、どの試行の評価点も中程度と低い結果が出た。そして、集中度については、MR環境において2回目に集中度が低下するという結果となった。多重比較の結果、2回目において環境要因で5%水準の有意差が認められた。ゲーム性については、1回目から3回目を通して、MR環境よりVR環境の方が高い評価点となった。多重比較の結果、1回目、2回目で環境要因にて5%水準、3回目で環境要因にて10%水準の有意傾向が認められた。

MR・VR環境でともに危機感が中程度であった理由として、音・温度といった視覚以外の情報が少なかったことなどが考えられる。MR環境において2回目に集中度が下がったことから、1回目で操作や対象エフェクトの変化など訓練の仕方、2回目で周りのマーカなどを意識して、3回目で改めて訓練を意識したと考えられる。また、ゲーム性においてMR環境よりVR環境の方が高い評価点となった理由としてCGの割合にMR・VR環境で差がみられたことが挙げられる。

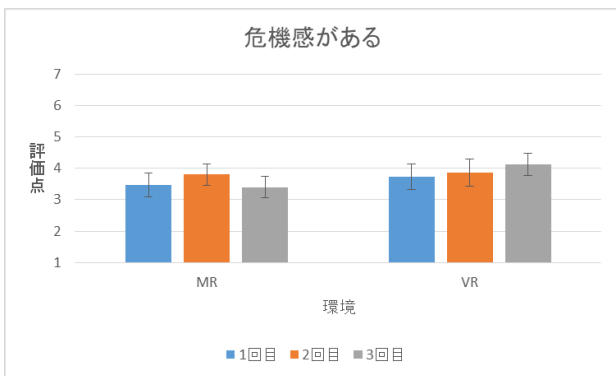


図3 危機感

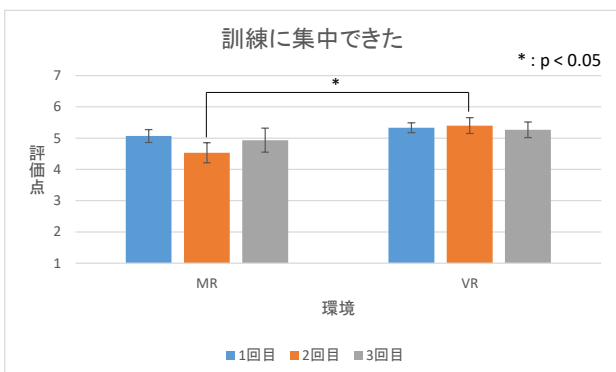


図4 集中度

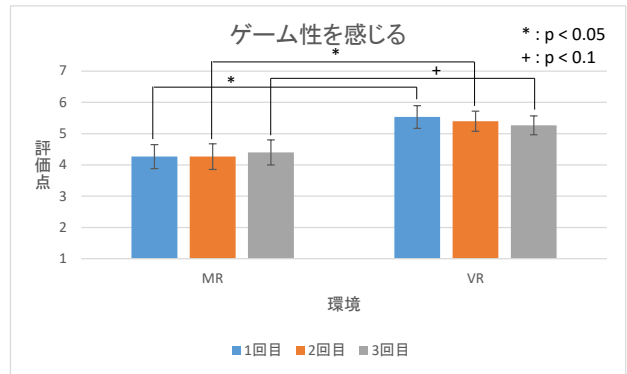


図5 ゲーム性

4. まとめ

本研究で得られた結果から、以下の知見がわかった。

1. ゲーム性を感じにくくする点ではMR環境が適している
2. 危機感という視点で判断するとMR環境とVR環境は同程度の効果が期待される
3. 集中度が持続させる点ではVR環境が適している
4. MR・VR環境の視覚刺激は他の感覚刺激の随伴として適している

これからの展望として、視野以外の五感に対する情報を取り入れた訓練についての検討を行う必要がある。具体的には、視覚以外の音や温度など聴覚や触覚に対する情報を加えたコンテンツをもとに追試を行うべきである。また、今回の研究にてMR環境においてマーカを意識しやすかったことがわかったため、MR環境下にてマーカに壁や床のテクスチャを表示してどれだけ訓練の集中度を持続させられるかについても検討する必要がある。

5. 参考文献

- [1] Arutanga, Leap Motion Developers JP (eegozilla, 川上礼次, スマピラ)、小笠原 種高、小野憲史、勝田 有一郎、佐野 彰、杉浦 司、本間 一、中村 薫、「VR」「AR」技術ガイドブック、工学社、P.37-41、2016年9月15日初版
- [2] Robert S. Kennedy, Norman E. Lane, Kevin S. Berbaum & Michael G. Lilienthal (1993), Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness, The International Journal of Aviation Psychology, 3(3), 203-220.