

# 先端メディアの生体影響研究

研究代表者 河合 隆史  
(基幹理工学部 表現工学科 教授)

## 1. 研究課題

情報通信技術の発達に伴い、デジタルメディアの生体影響に対する関心が、国際的に高まっている。特に、バーチャルリアリティ (VR)、ミックスリアリティ (MR)、オーグメンテッドリアリティ (AR) 等に代表される、近い将来にさまざまな形で普及が期待される先端メディアにおいては、その安全性や快適性、機能性に関する科学的な評価手法を確立し、エビデンスを蓄積していくことが、急務とされている。

そこで本プロジェクト研究では、多様な先端メディアを対象に、人間工学的なアプローチにより生体影響について実験的な検討を行っている。

## 2. 主な研究成果

本プロジェクト研究では、2020 年に向け増加する当該分野の社会的ニーズに応えるべく、多様な産学間のコラボレーションを促進すると同時に、重点課題として VR や MR の生体影響の評価に取り組んだ。以下に、日常生活における VR 体験の位置づけに関する検討事例について述べる。

VR ヘッドセットの普及や VR コンテンツの増加・流通により、日常生活における VR 体験が容易になることが期待されている。これまで VR 体験は、主に実験室での短期的かつ直接的な影響として、評価・検討されてきたが、今後は日常生活行動の一つとしての位置づけや、その他の行動との相互作用に関する取り組みも重要になると考える。そこで本事例では、日常生活における VR 体験に関する基礎的な知見を得ることを目的として、日課に設定した条件下での生理指標を用いた実験的な検討を行った。

VR コンテンツの呈示には PlayStation VR (Sony Interactive Entertainment) を、VR コンテンツはバリエーションの観点から 4 種類を、それぞれ選択した。生理指標として心拍変動を選択し、Lifestyle Assessment (Firstbeat) を用いた心拍の 24 時間の連続測定を、3 日間、実施した。参加者は、20 才代の男性 10 例であり、事前に趣旨を説明し同意を得た。3 日間の実験期間中、参加者には、自由な生活行動およびその記録と同時に、都合の良い時間帯に 1 日 30 分間の VR 体験を求めた。

VR 体験中 (VR) および前後 30 分間 (PRE, POST) の心拍数、ストレスとリラクスの反応強度の平均を図 1 に示した。分散分析の結果から、測定時期の主効果に有意差が認められた ( $p < .05$ )。具体的に、VR 体験中は心拍数およびストレス反応強度は低下し、リラクスの反応強度は上昇する傾向がみられた。また、VR 体験中のストレス反応強度が低下する傾向はコンテンツ間で共通していたが、体験中変化にはコンテンツ間で差異がみられた。図 2 に主観視点でのシューティングゲーム体験中のストレス反応強度の変化と、その多項式近似曲線によるスムージングの結果を示す。

本事例における VR 体験中と前後での各指標の変化から、日常生活における VR 体験がストレス反応を低下させる影響源となり得ると考えられた。また、ストレス反応強度の変化において、VR コンテンツ間で差異がみられたことから、各コンテンツの特徴が反映され、特に体験中のインタラ

クシヨンの能動性が影響したと推察された。今後は、その他の行動との比較や VR コンテンツの特徴との連関について詳細に検討していくことで、日常生活における VR 体験の位置づけと利活用のあり方を探っていく。

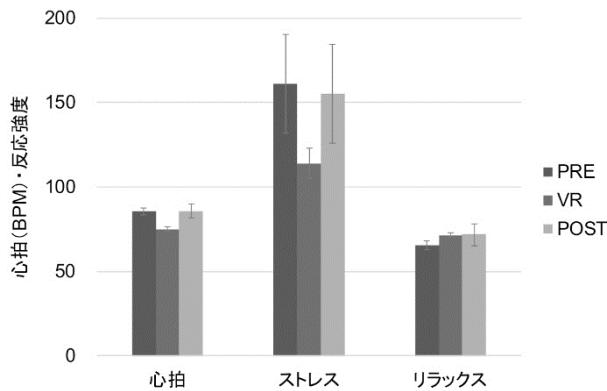


図1 VR 体験中および前後における各指標の変化

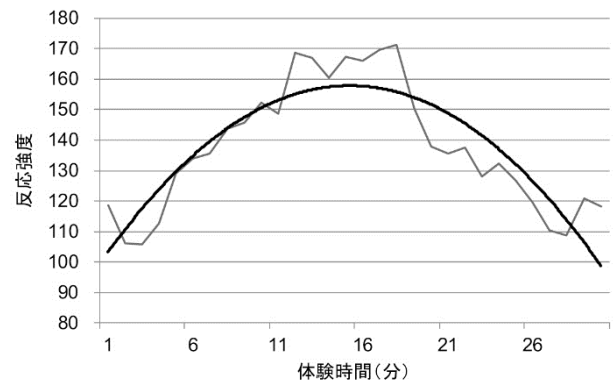


図2 シューティングゲーム体験中のストレス反応の変化

### 3. 共同研究者

三家 礼子（理工学研究所・客員教授）

金 相賢（基幹理工学部・表現工学科・助手）

### 4. 研究業績

#### 4.1 学術論文

- ・ Satoru Saito, Hiroki Kitajima, Toshiki Yajima, Junichi Ninomiya, Kunihisa Nakayama, Sachiyo Furusaka, Reiko Mitsuya : “Ergonomic evaluation of mobile work type office environments”, Journal of Ergonomic Technology, Vol. 16, pp.23-31, 2017年10月.

#### 4.2 基調講演

- ・ Takashi Kawai : “Ergonomics in Advanced Imaging Technologies”, 人間工学, Vol.53, Supplement, pp.26-29, 2017年6月.

#### 4.3 国際会議

- ・ Jo Inami, Ryo Kodama, Yusuke Hasegawa, Nobushige Fujieda, Takashi Kawai : “Emotional Effects of Car-based Motion Representations with Stereoscopic Images”, Electronic Imaging 2018, 2018年2月.
- ・ Reiko Mitsuya, Kazuhito Kato, Nei Kou, Takeshi Nakamura, Kohei Sugawara, Hiroki Dobashi, Takashi Kawai : “Analysis of Body Pressure Distribution on Car Seats through Machine Learning”, 1st International Comfort Congress, 2017年6月.
- ・ Yoshihiro Banchi, Shota Tsukada, Keisuke Yoshikawa, Takashi Kawai : “Behavioral and psychological effects by short time viewing 360 videos using a HMD”, The 2nd Asian Conference on Ergonomics and Design 2017, 2017年6月.
- ・ Sanghyun Kim, Yuichi Uchiyama, Katushito Yagi, Takashi Kawai : “Gazing behavior by viewing virtual heritage using a head-mounted display”, The 2nd Asian Conference on Ergonomics and Design 2017, 2017年6月.

#### 4.4 国内大会

- ・ 平尾悠太郎, 河合隆史: “視覚と深部感覚のクロスモーダルによる重さ感覚提示手法の提案と評価”, 第 22 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2017 年 9 月.
- ・ 伊波 穰, 小玉 亮, 長谷川雄祐, 藤枝延維, 河合隆史: “電気自動車を用いた VR システムによる運動情報の表現と評価”, 第 22 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2017 年 9 月.
- ・ 金 相賢, 宋 香邑, 陳 均欣, 河合隆史: “VR システムにおけるヘッドセットの最適視聴環境に関する考察”, 映像情報メディア学会年次大会, 32D-1, 2017 年 9 月.
- ・ 佐藤 秀磨, 伊波 穰, 中村 啓佑, 和田 滉平, 河合 隆史: “複合現実映像の呈示条件が映像酔いに及ぼす影響”, 人間工学, Vol.53, Supplement, pp.174-175, 2017 年 6 月.
- ・ 和田滉平, 佐藤秀磨, 中村啓佑, 盛川浩志, 河合隆史: “複合現実映像を用いた仮想物体操作における表現手法の検討”, 人間工学, Vol.53, Supplement, pp.176-177, 2017 年 6 月.
- ・ 中村啓佑, 佐藤秀磨, 和田滉平, 河合隆史: “複合現実映像における視点移動に伴う不快感の軽減手法の検討”, 人間工学, Vol.53, Supplement, pp.178-179, 2017 年 6 月.

#### 4.5 学会および社会的活動

- ・ 国際会議 議長: Stereoscopic Displays and Applications 2018, Conference Chair, 2018 年 2 月, 米サンフランシスコ.
- ・ 国際学会 理事: International Ergonomics Association, Executive Committee, 2017 年度.
- ・ 国際団体 日本部会長: Advanced Imaging Society, Japan Committee Chair, 2017 年度.

### 5. 研究活動の課題と展望

本プロジェクト研究では、VR や MR をはじめとした多様な先端メディアを対象として、人間工学的なアプローチにより生体影響について実験的な検討を行っている。

実証実験やケーススタディ等を通して、当該分野において緊急度の高い知見を獲得・共有すると同時に、関連するセットメーカー、コンテンツ制作・流通事業者に加え、モビリティやオフィス環境分野などへも対処を拡張し、安全かつ快適な先端メディアの開発・応用にかかるエビデンスやソリューションを提示していく。