

## 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、360 度映像を対象とした検討事例について述べる。

ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いて 360 度映像を視聴した際の生理・心理的影響について、コンテンツの種類と椅子の回転の有無を条件として、実験的な検討を行った。

実験では、20 名の参加者にスマートフォンと光学系の付加された筐体から構成された HMD を用いて 360 度映像の視聴を求めた。コンテンツは、特徴の異なる 5 種類を用意した。ここでの特徴とは、視点移動の大きさ、両眼視差、空間の広がり、被写体の位置、実写・CG のことである。20 名の参加者のうち、10 名が椅子の回転する条件で、残りが椅子の回転しない条件で視聴した。客観指標として、視聴中の視線計測に加えて、座位姿勢での肩部や頭部の回転の様子を記録した。同時に主観指標として Simulator Sickness Questionnaire (SSQ)、Self-Assessment Manikin (SAM)、Igroup Presence Questionnaire (IPQ) を測定した。

結果から、客観指標では、視点移動の多いコンテンツでは画面中心に視線が集中しやすい傾向にあることがわかった。さらに、椅子の回転により頭部の回転が増大すること、垂直方向の視線移動が変化することが認められた。一方、主観評価では、コンテンツの違いが映像酔いと覚醒度に影響を与えることがわかった。同時に、椅子の回転により、映像酔いが増大すること、覚醒度が低下することが認められた。

本実験の結果から、HMD を用いて 360 度映像を視聴した際の生理・心理的反応は、コンテンツの特徴と同時に視聴環境の影響を受けることが明らかとなった。

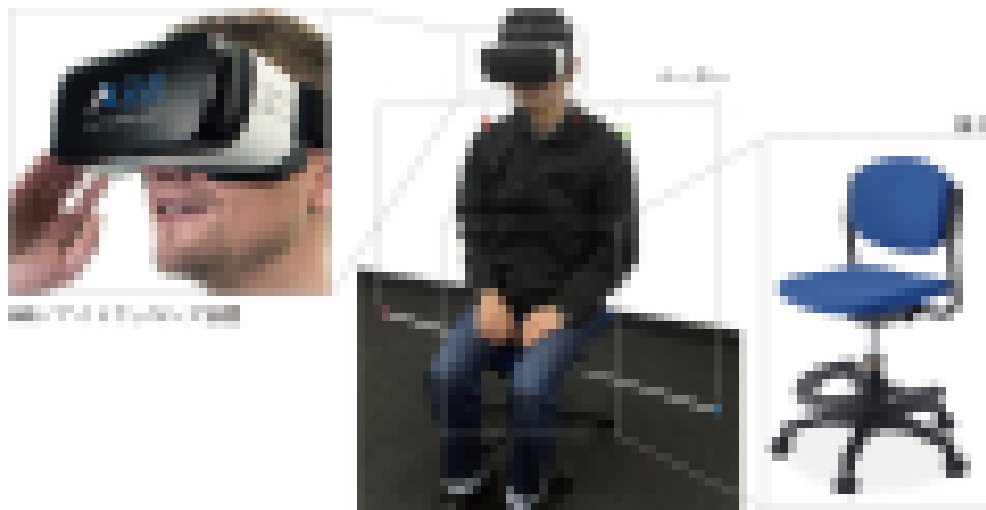


図 実験系の概要

### 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

- ・ 塚田将太, 長谷川雄祐, 伴地芳啓, 盛川浩志, 河合隆史: “簡易型 HMD を用いた 360 度映像観察中のユーザの身体行動特性の分析”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.21, No.4, pp.595-603, 2016 年 12 月.
- ・ 金 相賢, 盛川浩志, 渡邊克巳, 河合隆史: “両眼視差の局所的付加と視覚的注意・記憶への影響”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.21, No.4, pp.675-683, 2016 年 12 月.
- ・ 金 相賢, 盛川浩志, 三家礼子, 渡邊克巳, 河合隆史: 立体映像表現における視差角変化と選考判断, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.21, No.4, pp.657-664, 2016 年 12 月.
- ・ 盛川浩志, 太田文也, 金 相賢, 河合隆史: “現実空間での身体状況が仮想空間の接触感に与える影響”: 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.21, No.4, pp.617-625, 2016 年 12 月.
- ・ 金 相賢, 盛川浩志, 三家礼子, 渡邊克巳, 河合隆史: “視差条件による奥行き感の知覚が選好感情に与える影響”, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.18, No.4, pp.329-337, 2016 年 11 月.

#### 4.2 総説・著書

- ・ 河合隆史: “バーチャルリアリティと人間工学”, 人間生活工学, Vol.17, No.2, pp.5-9, 2016 年 9 月.

#### 4.3 招待講演・基調講演

- ・ Takashi Kawai: “Human Factors / Ergonomics in Advanced Imaging and the Gaze Tracking Issues, MobileHCI 2016, Florence, Italy (Workshop: Inferring User Action

with Mobile Gaze Tracking), 2016年9月. ※基調講演

- Takashi Kawai : “Ergonomics in Advanced Imaging”, Visualizing Knowledge Conference, Helsinki, Finland, 2016年9月. ※招待講演
- Takashi Kawai : “Human Factors / Ergonomics in Advanced Imaging Technologies”, East Asia-Nordic/Benelux University Consortium Conference, Seoul, Korea, 2016年5月. ※招待講演

#### 4.4 国際会議

- Takashi Kawai, Fumiya Ohta, Sanghyun Kim, Hiroyuki Morikawa : “Pseudo-haptic by stereoscopic images and effects on muscular activity”, Electronic Imaging 2017, 2017年2月.

#### 4.5 国内大会

- 森田隼司, 加藤和人, 河合隆史, 三家礼子 : “ディープラーニングによる車シートの体圧分布測定値からの特性抽出”, 日本人間工学会関東支部第46回大会講演集, pp.86-87, 2016年12月.
- 土橋央暉, 菅原滉平, 河合隆史, 三家礼子, 鳥居武史 : “自動車運転時の実験データの解析—一時系列の車載データに適した手法の提案—”, 日本人間工学会関東支部第46回大会講演集, pp.168-169, 2016年12月.
- 松浦訓人, 森田隼司, 加藤和人, 河合隆史, 三家礼子 : “体圧分布の区画分けと官能評価との関係”, ヒューマンインタフェースシンポジウム2016, pp.73-78, 2016年9月.
- 森田隼司, 松浦訓人, 加藤和人, 河合隆史, 三家礼子 : “車のシートに関する体圧分布の分類方法の提案”, ヒューマンインタフェースシンポジウム2016, pp.369-374, 2016年9月.
- 河合隆史, 中村啓佑 : “立体視表現による覚醒度の増進と車載計器への応用”, 人間工学, Vol.52, 特別号, pp.406-407, 2016年6月.
- 金相賢, 伊波穰, 渡邊克己, 河合隆史 : “傾斜型両眼視差を用いた方向指示画像の知覚特性”, 人間工学, Vol.52, 特別号, pp.238-239, 2016年6月.
- 塚田将太, 長谷川雄祐, 伴地芳啓, 盛川浩志, 河合隆史 : “360度VR映像に対するユーザの観察行動の分析”, 人間工学, Vol.52, 特別号, pp.240-241, 2016年6月.
- 伴地芳啓, 高橋卓, 塚田将太, 長谷川雄祐, 盛川浩志, 河合隆史 : “スマートフォンを用いた簡易型HMDコンテンツのスクロールナビリティとユーザ体験”, 人間工学, Vol.52, 特別号, pp.242-243, 2016年6月.
- 太田文也, 長谷川雄祐, 塚田将太, 山村英介, 河合隆史 : “単眼シースルー型HMDの呈示・表現手法に関する人間工学的評価(1)”, 人間工学, Vol.52, 特別号, pp.446-447, 2016年6月.
- 長谷川雄祐, 太田文也, 塚田将太, 山村英介, 河合隆史 : “単眼シースルー型HMDの呈示・表現手法に関する人間工学的評価(2)”, 人間工学, Vol.52, 特別号, pp.448-449, 2016年6月.

#### 4.6 学会および社会的活動

- 国際会議 議長 : Stereoscopic Displays and Applications 2017, Conference Chair, 2017年2月, 米サンフランシスコ.
- 国際学会 理事 : International Ergonomics Association, Executive Committee, 2016年

度.

- ・ 国際団体 日本部会長 : Advanced Imaging Society, Japan Committee Chair, 2016 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・流通事業者に対し、安全かつ快適な先端メディアの開発・応用にかかるデザインガイドラインを提示していく。

そのため、引き続き海外連携を強化し、関連分野の国際標準化活動に貢献することに重点を置く。