

# 先進技術の人間工学デザイン・評価研究

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

本プロジェクト研究では、近未来に普及が予想される多様な先進技術を対象として、バックキャスト型の課題設定によって、その最適な設計・利活用の指針やユーザに与える影響について、人間中心のアプローチから解明・提示していくことを目的としている。

本プロジェクト研究では、先進技術の社会実装を目指す産業界との連携を前提とし、人間工学の手法を用いた POC (Proof of Concept) を通して、安全性や快適性、機能性などの観点からのソリューションやエビデンスを関連分野へ提示する。

## 2. 主な研究成果

継続 3 期目の初年度となる 2025 年度は、前年に引き続き、映像メディア分野、ロボティクス分野と連携するとともに、XR (拡張現実) とクロスモーダルに着目した研究活動を推進した。

具体的な研究課題として以下に 3 例を挙げる。

### 2.1 XR 平均台の高さと歩行安定性

XR を用いて効率的にバランス能力を向上させるトレーニング手法の検討を目的とした。実験では、仮想空間内において低い平均台から高い平均台を経由し、再び低い平均台へと歩行させる課題を設定した。これにより恐怖感やストレスを意図的に増幅させ、心理的適応の促進を図った。結果として、XR 平均台の高さ変化が恐怖感の低減および歩行安定性の向上に寄与する可能性が示唆された。

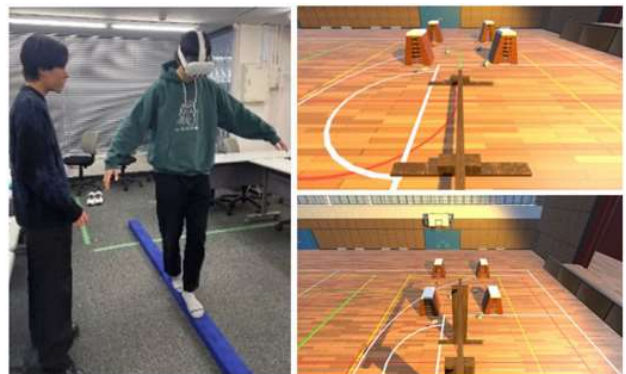


図1 左：実験風景，右上：低い平均台，右下：高い平均台

### 2.2 XR 温泉の入浴効果

XR におけるクロスモーダル現象として、入浴体験が心身に与える影響を検証した。視覚刺激として、一人称視点による温泉入浴の XR 空間を提示し、水面の有無および煙の有無が心身に与える影響について、空の浴槽内に XR ヘッドセットを装着して着座を求め、生理・心理指標を用いて評価した。結果から、水面の有無が主観的な入浴効果に影響を与え、さらに水面と煙の組み合わせによってその効果が増強される可能性が示唆された。



図2 左：実験風景，右：参加者の視界の例

## 2.3 XR 歩行体験と重畳表現

XR ヘッドセット装着下において、歩行体験の向上を目的とした視聴覚表現を提示し、参加者に歩行課題を課す実験的検討を行った。視覚刺激として花吹雪および集中線、聴覚刺激として風音を用いた。花吹雪は進行方向に対してわずかに斜め下方へ流れるように呈示し、集中線は各線が断続的に出現・消失を繰り返すよう設計した。結果として、表現ごとにばらつきは見られるものの、視聴覚表現の重畳がXR歩行体験における速度感に影響を及ぼす可能性が示唆された。



図3 左：実験風景，右上：花吹雪，右下：集中線

※ 上記の取り組みは 2025 年 9 月 17 日～19 日に立命館大学大阪いばらきキャンパスで開催された第 30 回日本人バーチャルリアリティ学会大会にて発表した。

## 3. 共同研究者

伴地 芳啓（基幹理工学部表現工学科・講師）  
盛川 浩志（理工学術院総合研究所・客員准教授）

## 4. 研究業績

### 4.1 論文

- ・大平悠介，伴地芳啓，河合隆史，石津智大：仮想現実における高所感が崇高体験に与える影響，日本バーチャルリアリティ学会論文誌，Vol.31，No.1，pp.115-121，2026.

### 4.2 国際会議

- ・Y. Banchi, K. Aoki, R. Suzuki, T. Kawai, T. Ishizu: Sublime VR: The Influence of Auditory Presentation, *Electronic Imaging 2026*, 38, ERVR-194, 2026.
- ・Y. Ohira, K. Deguchi, Y. Banchi, T. Kawai: Basic Characteristics of Body-visual Interaction in Mixed Reality Environments, *Electronic Imaging 2026*, 38, SDA-337, 2026.

### 4.2 学会および社会活動

- ・国際学会 理事 (ICT 担当): International Ergonomics Association, Executive Committee, 2025 年度.
- ・国内学会 理事 (総務担当): 日本人間工学会, 2025 年度.
- ・国際協会 日本部会長: Advanced Imaging Society, Japan Committee Chair, 2025 年度.
- ・国際会議 議長: IS&T Electronic Imaging 2026, Stereoscopic Displays and Applications XXXVII, Conference Chair, 2026 年 3 月, 米サンフランシスコ.

## 5. 研究活動の課題と展望

今年度は継続 3 期目の 2 年度にあたり、新たなフィールドとして宇宙空間の安全性や快適性に注目し、連携促進および公的資金の獲得を図った。次年度は、この連携基盤と保有する独自技術を活用し、宇宙空間における QOL の向上というコンセプトのもと、XR とクロスモーダルを活用したイノベーションに資する研究活動を展開していきたい。