

# 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 2024 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、オフィス機器分野等と連携し、安全かつ質の高い研究活動を推進した。

具体的な研究課題の例として、現実世界と仮想世界を融合する技術である Mixed Reality (MR, 複合現実) におけるユーザの行動特性に着目した実験的検討を挙げる。

本実験では仮想物体の視触覚表現としてインタラクションの有無、透明度、サイズをそれぞれ操作し、それらの水準の違いが仮想物体に対する存在感や、仮想物体の奥に位置する実物体へのリーチングにどのような影響を与えるかに着目した。

具体的な研究課題の例として、現実世界と仮想世界を融合する技術である Mixed Reality (MR, 複合現実) におけるユーザの行動特性に着目した実験的検討を挙げる。

本実験では仮想物体の視触覚表現としてインタラクションの有無、透明度、サイズをそれぞれ操作し、それらの水準の違いが仮想物体に対する存在感や、仮想物体の奥に位置する実物体へのリーチングにどのような影響を与えるかに着目した。

具体的には、インタラクションの有無と透明度が異なる仮想物体をデスクトップ上に提示し、その奥に位置する実物体へのリーチングを求める実験を実施した。そして、実験中・後の仮想物体に対する行動特性や心理反応について主観・客観指標を用いて測定・解析を行った (図 1)。

主観指標では、インタラクションと透明度を要因とする二元配置分散分析を行なったところ、インタラクションと透明度の主効果に有意差 ( $p<.05$ ) が認められた。インタラクティブで不透明の方が、仮想物体の存在感は上昇することが分かった。一方、客観指標では、リーチング中の右手の軌跡を解析したところ、10 名の参加者が条件に関わらず、ほとんど仮想物体を避けて実物体にリーチしていたことが分かった (図 2)。

なお、本実験の追試として、仮想物体のサイズを等身大レベルに設定し、歩行によって実物体を取得する条件を実施した結果、客観指標において特徴的な差異が認められている。そのため、MR 環境におけるユーザの行動特性について、引き続き実験的検討を行っている。

※ 本実験の結果は、2025 年 5 月 21 日～23 日に福岡県北九州市で開催された日本人間工学会第 66 回大会にて発表した。

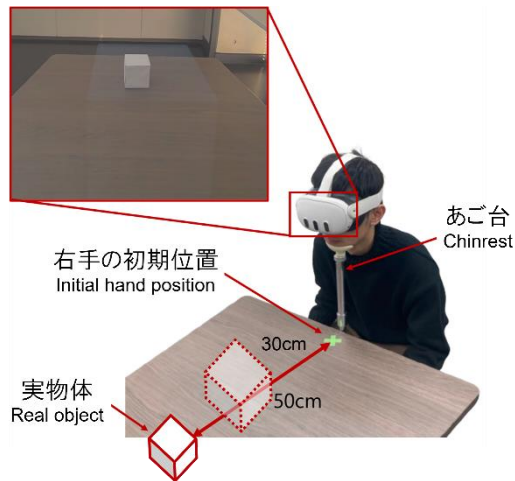


図1 実験レイアウト

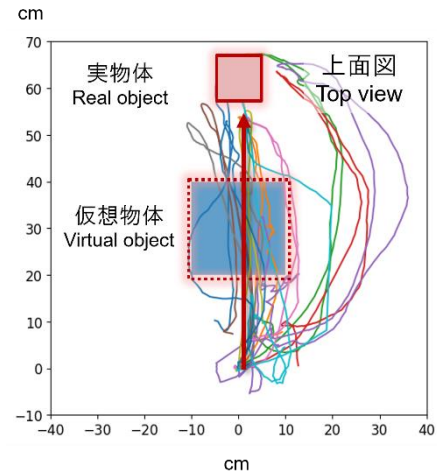


図2 リーチング中の右手の座標

### 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 訳書

- ・河合隆史 訳, Jukka Hakkinen 著, 陰謀脳: 私たちが真実から目をそむける理由, 早稲田大学出版部, 東京, 244 頁, 2024 年 11 月.

#### 4.2 国際会議

- ・Y. Banchi et al. : Effects of Stereoscopic Representations in Sublime Experiences Induced by Immersive VR, IS&T International Symposium on Electronic Imaging 2025, Stereoscopic Displays and Applications XXXVI, 2025.
- ・H. Morikawa et al. : The impact of realistic avatars on self-other perception in virtual environments, IS&T International Symposium on Electronic Imaging 2025, Engineering Reality of Virtual Reality 2025, 2025.

#### 4.3 学会および社会活動

- ・国際学会 理事 (ICT 担当) : International Ergonomics Association, Executive Committee, 2024 年度.
- ・国内学会 理事 (総務担当) : 日本人間工学会, 2024 年度.
- ・国際協会 日本部会長 : Advanced Imaging Society, Japan Committee Chair, 2024 年度.
- ・国際会議 議長 : Stereoscopic Displays and Applications XXXV, Conference Chair, 2025 年 2 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 期目の初年度にあたり、関連分野との連携促進および公的資金の導入の推進を図った。今後も産業界との連携基盤と保有する独自技術を活用し、人間の行動変容から社会システムの変革に至るイノベーションに資する研究活動を展開していきたい。