

MRシステムを用いた継続作業時における ウェアラブルデバイスによる生体測定と主観指標との関係

Relationship between Biometric by wearable device and subjective measure
in continuous work with Mixed Reality

1w173078-2 高橋 龍 指導教員：河合 隆史 教授

TAKAHASHI Ryu

Prof. KAWAI Takashi

概要: 複合現実感 (Mixed Reality: MR) において、ユーザーからの映像、シミュレータ酔いからなる不快感が報告されている。現在、映像酔いの原因は依然として一概に断定することはできていない。一方で、様々な客観指標によりこれらの不快感が発生する前、あるいは初期段階に、ユーザーに対して注意喚起をするといった予防策が提案されている。しかしそのような試みを目的としている研究では、研究用の専門機器を実験環境に導入していることが多く、一般ユーザー向けに対して同様の提案が難しいのが現状である。本研究では、より簡易でウェアラブルな生体計測デバイスを用意し、MR 環境内の継続作業に伴う不快感を測定、専門機器での計測との比較を行った。その結果、皮膚コンダクタンス水準 (SCL) の平均量において、用意した簡易的な手法でも主観指標に添った結果が得られる可能性が示唆された。

キーワード: 複合現実感・動揺病・皮膚電気活動・ウェアラブルデバイス

Keyword: Mixed Reality, Simulator Sickness, Electro Dermal Activity, Wearable Device

1. はじめに

複合現実感 (Mixed Reality: MR) とは、「現実空間と仮想空間を融合した複合環境の構築・描画技術」^[1]のことである。MR を利用するときには発生する動揺病に似た不快感は様々報告されているが、その要因は依然として一概に断定されていない。また、ユーザーへと注意を促せるよう、生理指標を用いた「酔い」の起因を予測する研究も報告されているが、実験にて取扱う機器が専門的な場合が多く、コンシューマ向けへの同様な提案が難しいという背景となっている。本研究では、こうした研究結果を一般ユーザーに昇華するための第一歩として、より簡易的な生体計測デバイスとして着目したウェアラブルデバイスを用いて生理指標を計測し、主観指標や専門機器との比較を行った。

2. 実験方法

実験内容は西らの研究^[2]を準えている。簡易性、MR 空間における観察→作業が可能、等の観点から実験刺激にはエド・インター社の「賢人パズル」を選択した。参加者は、「積まれた MR 空間内の手本を観察する」→「手本の通りに実物を組み立てる」を 1 ブロック毎に計 15 分間組み立て、そ

の試行中に不快感に関連する主観指標 2 種と客観指標 3 種を計測した。MR 環境呈示にはキャノン製のビデオシースルー型 HMD、「MREAL Display」のプロトタイプ機を使用し、主観指標にはシミュレータ酔いの症状の定量評価が可能な SSQ を試行前後に、加えて実験試行中の時系列的な主観評価の変移を計るための「1, 何も感じない」「2, 少し気持ち悪い」「3, 気持ち悪い」の 3 段階で口頭評価させるアンケートを試行中 1 分毎に実施した。客観指標は専門機器として BiosignalsPlux, コンシューマ向けのウェアラブルデバイスとして E4 Wristband を用意し、前者は皮膚電気活動を、後者は皮膚電気活動と心拍を計測した。



図 1. BiosignalsPlux



図 2. E4 Wristband

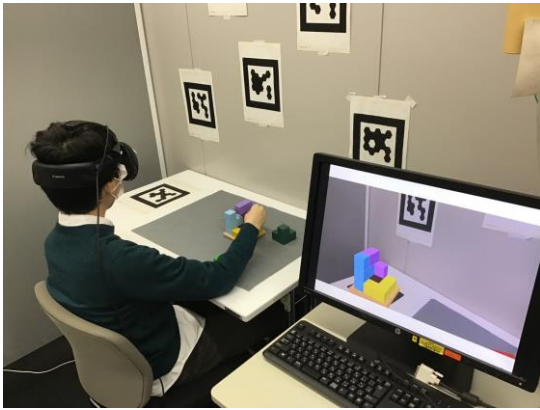


図 3. 実験環境

3. 実験結果と考察

主観評価において、全ての指標においてスコアが有意に上昇されていることが確認された。対して客観指標に関しては、E4 Wristband における SCL(皮膚電気活動から読み取れる皮膚コンダクタンス水準)と心拍のデータから時間的要因による有意差が認められたが、多重比較の結果に有意差は認められなかった。考察として、計測機器同士に対して分散分析を行ったところ、SCL に関しては 2 機器の間に有意傾向が確認され、SCR(皮膚電気活動から読み取れる皮膚コンダクタンス水準)に関しては有意差は認められなかった。続いて有意傾向が認められた SCL のデータについて、2 機器それぞれ口頭アンケートとの相関係数を取ったところ、「Biosignalsplux < E4 Wristband」という結果となった。以上より、SCR に関しては簡易的な測定デバイスでも専門機器と同様の結果が導き出され

る可能性が示唆され、SCL に関しては有意傾向が見られたものの、主観指標との相関係数が専門機器に比べて大きいことから、専門機器とは異なる結果を示すもより主観に近い結果を導き出せる可能性が示唆された。

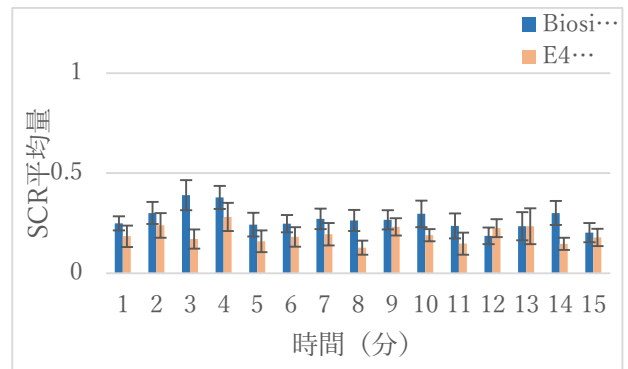
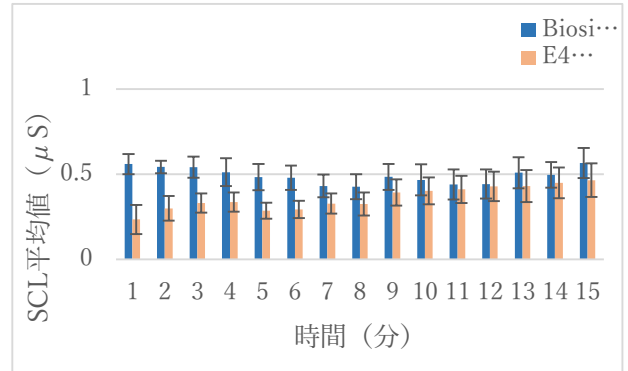


図 4.5 2 機器同士の客観指標の推移

4. まとめ

本研究では、より簡易なウェアラブルデバイスによる生体計測による MR 作業における不快感の評価の可能性を示した。一般ユーザの目線に近い手法で研究を行うという選択肢が増え、社会実装を目指した方向性の 1 つの可能性として考えている。

参考文献

- [1] 田村秀行, 大田友一, “複合現実感”, 映像メディア学会誌, Vol.52, No.3, pp.266-272, 1998.
- [2] 西奏人, “複合現実感システムを用いた継続作業に伴う生理・心理的影響”, 早稲田大学基幹理工学研究科 表現工学専攻修士論文, 2020.