

## 令和 3 年度実績報告書

令和 4 年 2 月 3 日

公立千歳科学技術大学  
学長 宮永 喜一 様

公立千歳科学技術大学特別研究等助成要綱第 7 条に基づき、下記のとおり報告いたします。

報告者	所属	情報システム工学科	職名	教授
	氏名	小林 大二	ふりがな	こばやし だいじ
研究課題名	心理生理指標に基づく VR を活用した建築空間に対する視覚的快適性の評価			
本研究費による発表論文、著書 など	国際会議 Human Computer Interaction 2022 他, 国内学会への投稿を予定			

## 1. 研究の背景と目的

ワーケーションが日本のオフィスワーカーにおよぼす効果に関して、これまでは自然環境が人間におよぼすストレスからの回復効果に重心を置いた知見が建築分野および人間工学分野における実験的研究を通して得られている。一方、欧米とは異なる日本社会において、普段オフィスで働く社員が非日常的な自然環境の中で仕事をした場合の作業パフォーマンスと心理的状态を科学的に調査した報告はほとんど見られない。このため、ワーケーションが日本のオフィスワーカーにメリットをおよぼすかについては、科学的には明らかになっていない。VR(Virtual Reality)技術で構築された自然環境は、環境の制御が可能であり、複数の作業者のパフォーマンスを観察することができる。近年では、Unreal Engine や Unity などのゲームエンジンやプログラム開発環境を利用することで、現実感の高い3Dモデルを比較的短時間で構築することができ、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)で再現できる。しかし、仮想現実環境下における人間の精神変動や作業パフォーマンスを調査した研究報告はほとんどない。そのため、仮想空間の環境特性がオフィスワーカーにおよぼす影響を生理データおよび主観データから明らかにし、仕事の質や量の向上に関係する環境要件である快適性を検討し、評価手法を確立する必要がある。そこで本研究では、ワーケーション環境を題材として、環境の快適性の評価手法を検討するため、VR技術を活用した実験を通して、環境の特性が作業者の心理生理におよぼす影響を明らかにすることとした。

## 2. 方法

仮想空間のワーケーション環境における快適性の評価手法を検討するために、被験者に対して暗算課題を与えた前後に安静にさせて、被験者の生理指標(心電図、脈波、皮膚電気活動)を継続的に測定し、タスクの前後に、自覚症しらべ(Subjective Feelings of Fatigue: SFF)、職業性ストレス簡易調査票(JSTRESS)、主観的メンタルワークロード(National Aeronautics Space Administration Task Load Index: NASA-TLX)によって、被験者の主観反応を測定した。



図1 実験の様子(左)および仮想環境内に設置されたPC画面(右)

被験者に評価させた環境は、千歳市休暇村支笏湖からの景色を模した仮想環境(以下、「休暇村」と略す)と、一般的な職場を模したオフィス仮想環境(以下、「オフィス」と略す)とし、いずれも、Unreal Engineで構築し、HMD(htc製: Vive Pro Eye)で被験者に提示した。また、各仮想環境での暗算課題での解答、および各質問紙による主観評価は、図1に示すような被験者の仮想空間に設置したPC端末での作業を被験者の手元に設置したテンキーで操作できるようにすることで実現した。被験者は本学学生20名とし、実験デザインは被験者内計画とした。実験は、事前に本学の研究倫理委員会の審査・承認を経てから実施した。

## 3. 結果

まず、環境2水準(休暇村、オフィス)×ブロック3水準(作業前安静、作業、作業後安静)での二要因分散分析の結果、被験者の心拍数では、ブロックに主効果が認められたが、環境の主効果および環境とブロックとの交互作用は認められなかった。一方、脈波振幅では環境の主効果とブロック間の主効果が認められたが、環境とブロックの交互作用は認められなかった。皮膚電気活動では、ブロックの主効果は認められたが、環境の主効果と交互作用は認められなかった。

次に、主観的評価の結果のうち、各環境における自覚症しらべの各群の作業前後の変化を図2に示す。

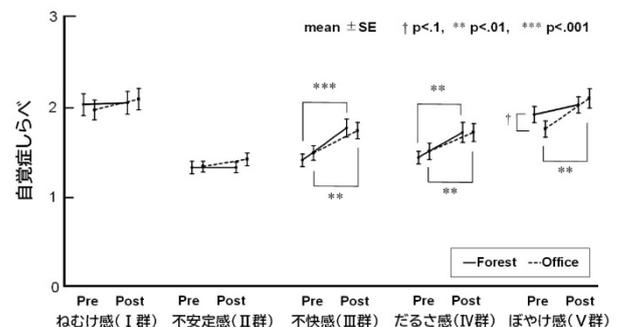


図2 各環境の作業前後の自覚症しらべ(SFF)の結果 (n=20)

## 4. まとめ

仮想空間のワーケーション環境における視覚的な快適性の評価手法を検討するため、本研究では作業者の精神変動に影響をおよぼす環境の特性を心理生理指標に基づいて評価した。その結果、休暇村のような自然的で開放的かつリラックスできる環境で作業する場合、人は作業することに対する抵抗感を持ち、それにより心理生理学的に緊張状態に至ることがわかった。また、オフィスのような普段の環境で作業する場合、人は作業に対する「使命感」を持ち、それにより抵抗感が低下するため、休暇村に比べて、心理学的に緊張状態にならないことがわかった。さらに、作業成績において、環境の特性による影響は見られなかった。つまり、環境の特性を客観的に評価するうえで心理生理指標は適切であり、ワーケーション環境での生理反応は人が普段作業している環境の類似性による影響を受けることがわかった。そのため、非現実的な自然環境でも長時間作業することによって環境に親しみを持てば、自然環境での作業が適する可能性が示唆された。普段の作業環境の類似性がワーケーション環境に影響をおよぼすことが明らかになったが、実験の対象者が学生であった。ワーケーションは社会人を対象としているため、今後は社会人を対象とした実験およびフィールド実験からワーケーション環境が人におよぼす影響を調査する必要がある。