

2021 年度中央大学共同プロジェクト 研究実績報告書

1. 概要

研究代表者		所属機関	理工学部	2021 年度助成額
		氏名	村上 慎吾	
		NAME	Shingo Murakami	
研究 課題名	和 文	フロー状態の生理学的想起条件と機序の解明		研究 期間
	英 文	Elucidation of physiological conditions and mechanisms of flow states		
2020～ 2022 年度				

2. 研究組織

※所属機関・部局・職名は 2022 年 3 月 31 日時点のものです。

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	村上 慎吾	中央大学・理工学部・教授	プロジェクト統括、実験計測、データ解析	研究代表者
2	中谷 康司	中央大学・経済学部・准教授	実験計測、データ解析	研究分担者
3	小野 弓絵	明治大学理工学部・電気電子生命学科・教授	実験計測、データ解析	研究分担者
合計		3 名		

3. 2021年度の研究活動報告 ※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

(和文)

本研究計画の2年度目である2021年度は、初年度で確立された計測系を用いて、様々な状況におけるフロー状態での生理学的信号の計測を行った。エアロバイクを用いた運動負荷時に、フロー状態(前年度に日本語化したフローを計測するための事実上の標準であるアンケート: Flow State Scale(FSS))や脳血流などの生理信号の測定、主観的運動強度の評価を行った。被験者に漸増負荷でエアロバイクを漕がせると、脳血流(前頭前野)の増減に特徴的な変化が見られ、FSSによるフロー状態の上昇と主観的運動強度の間に特徴的な関係性が見られた。現在、被験者数を増やして再現性の確認を行っていつつ、研究発表の準備を進めている(NEURO2022)。非運動系のフローについても、フローの検討に適切な課題を昨年度より引き続き探索するために、新規の複数の課題候補をFSSのスコアで比較検討したところ、first person shooting(FPS) gameのトレーニング用ソフトを使うと非常に高いFSSスコア値を伴うFPSプレイ中のフロー状態を再現できることが判明した。このフロー状態では特に音などの周りの状態が気にならなくなる特徴が顕著であったため、フロー状態での聴覚の抑制の機序を検討するために、聴覚刺激由来の事象関連電位(聴覚刺激により発生する脳波)の計測を現在行っている。本手法によるフローの再現は、今まで数多く検討した手法の中で一番良いフロー状態を作り出すことが可能なため、来年度は本手法を基本として非運動系フローを生理学的に評価する予定である。昨年度、バーチャルリアリティー(VR)技術のフロー研究への応用可能性とフローへの没頭度の計測手法を検討するため、脳波のP300と呼ばれる成分の計測を聴覚刺激を用いて行うことで、VRのゴーグルを装着した状態で3D動画にどれほど没頭しているかの計測が行われたが、このVRによる没頭度の検討の成果は2021年度の生体医工学シンポジウムにて発表されBest Research Awardを受賞し、さらに今年度に査読付きの英文誌から出版された。この手法では聴覚刺激を用いて没頭度を評価していたため、聴覚を伴う環境や刺激下では用いるのが難しかった。そこで、今年度は聴覚刺激の代わりに体性感覚刺激を用いてP300を計測する実験系を確立し、VRでの没頭度計測で動作を確認した。来年度はこの没頭度の計測手法をフローの評価に用いる予定である。さらに、以上にあげたもの以外の複数の非運動系フロー誘発課題を用いて脳活動とフロースコアを検討した成果を第44回日本神経科学学会にて発表した。

次年度である2021年度は、新型コロナの影響で現地での発表に制約があり、以上のような研究成果をオンライン発表の学会(生体医工学会、日本生理学会、日本神経科学学会)での発表を中心的に行った。2022年度の学会ではNEURO2022を手始めに発表を行い、さらに多数の学生も参加して研究を推進する予定である。

(英文)

In the second year of this research project, the measurement system established in the first year was used to measure physiological signals in flow in various situations. Flow State Scale (FSS) and physiological signals were measured and subjective exercise intensity was evaluated during exercise loading using an aerobike. Characteristic changes in the increase and decrease of cerebral blood flow (prefrontal area) were observed when subjects pedaled the aero bike with incremental load, and a characteristic relationship was observed between the increase in flow state and subjective exercise intensity. To search for tasks suitable for flow examination, we compared several new task candidates with FSS scores, and found that the use of training software for the first person shooting (FPS) game resulted in very high FSS score values. To investigate the mechanism of suppression of hearing in the flow state, event-related potentials (EEG signal generated by auditory stimuli) with auditory stimuli are currently being measured. We also established an experimental system to measure P 300 using somatosensory stimuli instead of auditory stimuli, and confirmed its effectiveness by measuring the degree of immersion in VR.

4. 主な発表論文等（予定を含む）※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

<p>【学術論文】《著者名、論文題目、誌名、査読の有無（査読がある場合は必ず査読有りと明記してください）、巻号、頁、発行年月》</p>
<p>Ryo Ogawa, Kaito Kageyama, Yasushi Nakatani, Yumie Ono, Shingo Murakami. Event-related Potentials based Evaluation of attention allocation while watching VR. Advanced Biomedical Engineering, 11, 1-9, 2022. (査読有り)</p>
<p>【学会発表】（発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月）</p>
<p>Ryo Takehara, Tatsuya Suzuki, Yuka Kondo, Yoshiyuki Yamada, Sotaro Shimada, Yumie Ono, Identification of brain activity related to flow experience using fNIRS. 第44回日本神経科学大会, 神戸, 2021年7月</p>
<p>Kaito Kageyama, Ryo Ogawa, Yasushi Nakatani, Yumie Ono, Shingo Murakami, Quantitative Evaluation of Immersion in 2D and 3D Images Using Event-Related Potentials, 生体工学シンポジウム2021, 金沢, 2021年9月</p>
<p>影山快人, 小川 諒, 中谷康司, 小野弓絵, 村上慎吾事象関連電位を利用したVR没入度の評価手法, 第99回日本生理学会, 仙台, 2022年3月</p>
<p>瀧波 慧, 中谷 康司, 小野 弓絵, 村上 慎吾 エアロバイク運動中における 生理学的・心理学的指標を用いたフロー評価, NEURO2022, 沖縄, 2022年6月(発表予定)</p>
<p>【図 書】（著者名、出版社名、書名、刊行年）</p>
<p>該当なし</p>
<p>【その他】（知的財産権、ニュースリリース等）</p>
<p>生体医工学シンポジウム2021 ベストリサーチアワード, Ryo Ogawa, Kaito Kageyama, Yasushi Nakatani, Yumie Ono, Shingo Murakami. Quantitative Evaluation of VR Immersion in 2D and 3D Images Using Event-Related Potentials</p>