



研究者名※	上田 彩子 UEDA Sayako	学位※	博士(心理学)
所属※	人間社会学部 心理学科	職名※	准教授
連絡先	uedas@fc.jwu.ac.jp		
URL	https://mcn-www.jwu.ac.jp/~info-edu/jinsha/		
researchmap※	https://researchmap.jp/read0152330		
研究分野※	感性情報処理、芸術情報学、テクノロジーと人間		
研究キーワード※	主体感、感覚拡張、芸術、創造性、fMRI		
共同研究・競争的資金等の研究課題	<ol style="list-style-type: none"> 「システムの感覚運動機能への自動介入が視覚情報に基づく社会的判断に与える影響の解明」(科学研究費・基盤C・研究代表者、2018～2023) 「マンガの感覚拡張効果の検討とその神経基盤の解明」(科学研究費・萌芽・研究代表者、2021～2024) 「神経科学を活用する複合性局所疼痛症候群に対するintelligent neuromodulation system の開発」(AMED-CREST・研究分担者、2021～2024) 		
社会貢献・産学官連携活動等	<ol style="list-style-type: none"> 「なごや・サイエンス・ひろば」(2018) 子供向け脳科学講座の開講および質問コーナーの設置と運営 「なごや・サイエンス・ひろば」(2019) ヴァーチャル・リアリティ体験ブースの設置・運営 		
受賞歴	<ol style="list-style-type: none"> バストアピール賞(日本顔学会2005), 2005.9 日本学生支援機構 大学院第一種奨学生返還全額免除 (特に優れた業績による返還免除), 2006.3 日本学生支援機構 大学院第一種奨学生返還全額免除 (特に優れた業績による返還免除), 2009.3 日本心理学会第77回大会学術大会特別優秀発表賞 (日本心理学会2013), 2013.9 日本心理学会第78回大会学術大会優秀発表賞 (日本心理学会2014), 2014.9 		

研究領域	人間情報学	(SDGs)
研究テーマ※	テクノロジーと人間	

高いオートメーションレベルでオペレータの操作主体感が減少することを発見

背景

自分が自身の行為を制御している感覚のことを行為の主体感と呼びます。主体感は、行為の結果に対する責任感の基盤となることから、人間の文化的な生活には欠かせない精神状態だと考えられています。近年、安全性の向上やオペレータの負担軽減などを目的とした、システムが人間の感覚運動機能に自動的に介入する情報技術（オートメーション技術）の実装化が急速に広まっています。一方で、その導入に伴うオペレータの操作の主体感の喪失が原因と考えられる問題の深刻化が指摘されています。たとえば、オペレータがいたにも関わらず、自動運転車が歩行者と接触する事故などが挙げられます。

オートメーション技術の使用時にオペレータの操作の主体感を保つようにすることは、安全で豊かな人間と機械の共存世界を実現する上で重要な要素です。先行研究において、連続的に操作している状況では、ある程度の自動アシストはむしろ操作の主体感を高めることがわかっています。しかしながら、たとえ連続的に操作をしても、オペレータの操作が完全に反映されないような場合（フルオートメーション）では、主体感が保たれるとは考えにくく、これまで、どの程度のオートメーションレベルまでオペレータの主体感が保たれるのかは明らかにされてはいませんでした。

そこで、この研究では、オペレータが使用するカーソルの動作に自動的にシステムが介入する視覚運動トラッキング課題を設定し、この問題に取り組みました。

研究手法と成果

視覚運動トラッキング課題では、モニタ上で動くターゲット（伸び縮みするオブジェクトの中心）に、手元のジョイスティックで操作できるカーソルを合わせます（図1）。1回のトラッキングは17秒程度で、実験参加者は、各トラッキングのあとに、操作主体感（どのくらいカーソルを自分が操作していると感じたか）について7段階からなる主観的評価を行いました。

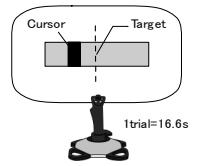


図1. 視覚運動トラッキング課題

トラッキングパフォーマンスへのシステムの自動介入は大きく分けて4種類設定されました。オペレータの操作が100%反映されるもの（オペレーターコントロール）、操作とは無関係にカーソルがターゲットを完全にトラッキングするもの（フルオートメーション）、実際の操作よりもターゲットに近づくもの（アシスト）、実際の操作よりもターゲットから遠ざけるもの（妨害）（図2）。



図2. システムの自動介入条件

実験1では、アシストで主体感が高まるという先行研究の結果の再現させ、フルオートメーションで主体感が下がるという予測を確認するため、オペレーターコントロールとフルオートメーションに加え、2段階のアシストレベルと妨害レベル（33%、66%）を設定しました。その結果、主体感は妨害では下がり、アシストでは上昇することと、フルオートメーションではオペレーターコントロールよりも下がることを確認しました（図3）。

実験2では、どのアシストレベルで主体感がオペレーターコントロールよりも下がり始めるか（ターニングポイント）を特定するため、オペレーターコントロールとフルオートメーションの間に4段階のアシストレベル（80%、85%、90%、95%）を設定しました。その結果、実験1で66%まで認められたアシストに伴う主体感の上昇は確認されず、80%以降はゆるやかに下降することと、オペレーターコントロールよりも有意に下がるのは90%以降であることが明らかになりました（図3）。

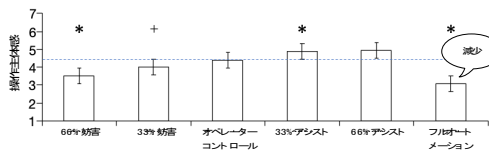


図3. 実験1の操作主体感評価

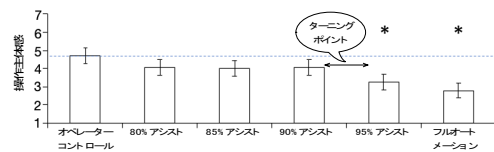


図4. 実験2の操作主体感評価

今後の期待

この研究の成果は、オペレータが連続的に操作をしている状況下では、操作の結果に対して10%程度の貢献を与えればオペレータの主体感が保たれる可能性を示すものであり、より安全なオートメーション技術の発展と、その最適なレベルの提案に役立つことが期待されます。

概要※
(概ね1000字以内)
(写真・グラフ等自由)

本研究関連
特許・論文等

・Ueda, S., Nakashima, R., & Kumada, T. (2021). Influence of levels of automation on the sense of agency during continuous action. Scientific Reports, 11(1), 1-13.

共同研究・外部機関
との連携への期待

・より安全なオートメーション技術の開発