

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

橋本 健

東京大学 大学院情報理工学系研究科
大学院生

把持型力提示装置による身体図式と身体的自己の設計

研究成果の概要

本年度は、ヒトの意識上に上る身体のイメージである身体表象を変化させるという目標に対し、人の運動にタイミングよく力介入する装置の開発を行った。身体にベルトで装着する形式のモーメント提示装置を作製した。モーメントの提示には、力を瞬時に出力できるコントロールモーメントジャイロスコープを利用し、ヒトの運動の取得には、慣性計測装置を用いた。慣性計測装置で取得したヒトの腕の運動の角加速度や角速度に比例したモーメントの提示を行うことで、ヒトの腕の動かしやすさを数値化し、調整することが可能になった。例えば、加速度と同じ方向に同時にモーメントを出力すると、動きがより加速され、シャープな腕の動きをすることが可能となる。運動に介入するこれらのパラメータが、ヒトの身体表象にどのような影響を与えるのかについて、人を対象とする実験を行い、検証した。初めに、さまざまな運動介入パターンを体験したときに想起する感覚について言語化をするインタビュー調査を行なった。テーマ分析によってインタビューの結果を解析した結果、力の刺激を環境の特性に帰属する場合と身体の特性に帰属する2つのパターンがあることが判明した。次に、インタビューで得られた複数の語彙を用いて人に運動介入パターンを評価させた。結果として身体の大きさ変化や重さの変化といった物理的な特性の変化だけでなく、自らが発揮できる力の大きさといった認知にまで影響を与えることができると判明した。今後は、ジンバルに使用するモータをより高出力・低重量のダイレクトドライブモータに置き換えや、フライホイールに蓄える角運動量を最大化するためのモータと制御システムの設計にも取り組み、装置の軽量化による力出力の効果を最大化することを目指す。また、腕の末端の運動だけでなく腕の関節の運動も入力として使用することで、装置による力提示をより知覚しやすくすることを目指す。

【代表的な原著論文情報】

1) Takeru Hashimoto, Shigeo Yoshida, and Takuji Narumi. 2023. SomatoShift: A Wearable Haptic Display for Somatomotor Reconfiguration via Modifying Acceleration of Body Movement. In Special Interest Group on Computer Graphics and Interactive Techniques Conference Emerging Technologies (SIG-GRAPH '23 Emerging Technologies), August 06-10, 2023, ACM, New York, NY, USA, 2 pages. <https://doi.org/10.1145/3588037.3595390>