

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来
2021 年度採択研究者

2021 年度
年次報告書

堀江 新

東京大学 大学院工学系研究科
大学院生

身体表面変形デバイスを用いた自他非分離な間身体性の設計

§ 1. 研究成果の概要

2021年度は半年間の実施の間に、本提案における主要コンセプトとなる、装置を通じた触覚強度の推定に関する基礎的な実験や、触れる、触れられる行為の主体や対象を特定する実験を行い、体表の変形を通じたインタラクションの可能性について探求した。

まず、本研究における主要コンセプトである、皮膚の変形を視覚的に観察可能な触覚ディスプレイを製作した。製作した触覚ディスプレイは皮膚に対してエンドエフェクタを押し付けるものであり、外部からその変形を観察可能なものであった。装着者と観察者に別れ、装着者が知覚した知覚強度を、装着者と観察者が回答する実験では、入力した刺激量に対して類似した知覚強度、推定強度モデルが得られ、ヒトが観察によって知覚強度を推定する能力を有している可能性が示唆された。

また、上記は刺激の強度に関する検討であったが、空間的な刺激の変化に関する検討も行った。複数の刺激素子を用いて体表の上をなぞるような刺激を提示した際に、その刺激の移動方向が装着者、観察者ともに知覚可能な刺激の方法を実験により求めた。触覚の錯覚である Moving Phantom Sensation によって、離散的な刺激素子配置であっても、連続的な知覚を実現することが可能である。それを誘発した状態で、装着者と観察者が共に方向を知覚できる、つまり感覚の合意を取ることができるパラメータの範囲を同定した。この実験にて得られたパラメータの範囲を用いて、ヒトがヒトに触れたり触れられたりする際に、どのような条件でその行為主体や対象を同定できるのかを調査した¹⁾。同時に3人の参加者が手を動かし、その手の動きに応じた刺激がいずれかの装着者に伝達される。条件として、刺激の連続性や空間的な方向の整合性などを検討したところ、連続性は担保されたほうが対象を特定しやすいが、空間的な方向の整合性はパフォーマンスに影響を与えない可能性が示唆された。

【代表的な原著論文情報】

- 1) “視覚効果を含む触覚ディスプレイの提案及び基礎的評価”，第26回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 1D2-2, 2021 September