

2021年 2月 15日

豊橋技術科学大学長 殿

情報・知能工学 専攻
学位審査委員会
委員長

南 哲人



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、博士学位論文審査を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	近藤 亮太		学籍番号	第 121823 号
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 情報・知能工学 専攻	
博士学位論文名	Investigating a minimal condition to induce illusory body ownership using virtual reality (バーチャルリアリティを用いた身体所有感錯覚誘発における最小条件の解明)			
論文審査の期間	2021年 1月14日 ～ 2021年 2月15日			
公開審査会の日	2021年 1月22日	最終試験の実施日	2021年 1月22日	
論文審査の結果※	合格	最終試験の結果※	合格	
<p>審査委員会(学位規程第6条)</p> <p>学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。</p> <p>委員長 中内 茂樹 </p> <p>委員 福村 直博  稲見 昌彦 </p> <p>北崎 充晃  印</p> <p>印</p>				

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

本論文はバーチャルリアリティ技術を用いて身体所有感の錯覚を誘発するための最小条件を心理計測実験、行動計測実験および生理計測実験によって追求したものである。第1章では、本研究の動機としての統合的自己を変えることの意味と方法について論じている。第2章では、身体所有感の錯覚の研究を概観し、本論文で扱う研究テーマの位置づけを明確にしている。第3章では、手足のみの提示で透明身体に所有感を誘発させる方法について、心理計測および行動計測で検証した。その結果、手足のみであっても、身体運動と同期していれば全身所有感が生じ、透明な身体があるように感じる事が明らかとなった。第4章では、この方法を拡張し、全身所有感を身体部位所有感から分離する方法を検討した。その結果、手足の位置をスクランブルした刺激では身体と同期した運動により身体部位所有感が生じるが、全身所有感は生じないことを示し、全身所有感に必要な条件として全体的配置の整合性が必要なことを明らかにした。第5章では、同じく手足のみ提示の方法を拡張し、左右の腕の長さの異なる身体にも所有感を誘発することができることを心理・行動計測で示した。第6章では、右手の親指をバーチャルな左腕に変換する方法を示し、心理計測により検証した。これにより、身体部位所有感には運動の同期性に加えて相似性があれば十分であることが示された。第7章では、得られた結果を総合的に考察し、本研究の限界や将来の方向性を明らかにした。第8章では、結論として身体所有感の錯覚を誘発するための最小条件をまとめている。

審査結果の要旨

多くの人が服や装飾品で着飾り化粧をし、また、ダイエットや筋トレなどで自分の身体スタイルを変える。このような行動の背景には、自分の見た目を変えたいという人が有する欲求がある。近年、普及しつつあるバーチャルリアリティ技術を用いると、サイバー空間で自分自身のアバタを選択することで自分の姿を自由自在に変えることができる。また、ロボットを用いることで実世界においても自分の姿を変えることが可能である。本論文では、バーチャルリアリティやロボティクスで自分の身体を自由自在に変えることができる社会を射程に入れ、自分の身体だと感じられる（身体所有感）ための最小条件を明らかにすることを目的として、4つの実験群を行っている。

最初に、手足のみをサイバー空間に提示し、実際の手足の動きと同期して動かすことで、手足の間に補完される全身に所有感を誘発出来ることを示した（第3章）。続いて、この独自に開発した方法を拡張して研究を発展させた。まず、手足の位置をランダムな位置に配置し直すと、身体運動と同期していても全身所有感が生じず、部位所有感のみが生じることを示した（第4章）。次に、左右のいずれかの手の位置を変えることで左右異なる長さの腕を持つ全身の所有感を誘発し、その身体を自在に使いこなせるようになることを示した（第5章）。また、右手の親指をバーチャルな左腕に対応づけて同期運動させることで、バーチャルな左腕を自分の腕のように感じる身体部位変換を実現した（第6章）。これらの知見により、全身所有感に必要な最小条件は、四肢の先端（手足）刺激が身体と同期して運動し、その手足の全体的配置がトポロジカルに自己身体と整合性を保っていること、一方身体部位所有感の最小条件は運動が同期し、相似的であることと結論づけられた。

これらの研究成果は、身体を自由自在に変化させ、かつ自分の身体と感じさせるために必要な基礎的知見であり、実空間とサイバー空間が融合する今後の社会において重要な基盤技術となりうる。したがって、本論文は博士（工学）の学位論文に相当するものと判定した。

(各要旨は1ページ以上可)