

令和 6 年 6 月 9 日現在

機関番号：13904

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H04489

研究課題名（和文）身体編集を用いた身体性感覚獲得過程の解明とモデル化

研究課題名（英文）Investigation and modeling of embodiment learning process with body editing method

研究代表者

北崎 充晃（Kitazaki, Michiteru）

豊橋技術科学大学・工学（系）研究科（研究院）・教授

研究者番号：90292739

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,800,000円

研究成果の概要（和文）：自己身体と同期して運動する刺激は自己身体のように感じられる。本研究では、刺激を体系的に操作して、どこまで自己身体は編集可能か、その獲得過程を解明することを目的とした。その結果、手足のみ刺激が勝手に歩行運動している場合でも足裏触覚刺激で歩行感が生じること、関節が逆に曲がる身体にも運動同期があれば身体所有感が生じること、二人で1つのアバターを操作することでも身体所有感が生じること等を明らかにした。さらに、身体刺激の運動同期についても身体形状や配置の一致性についても、発達初期には感度が低く、広い対象を積極的に自己身体化する傾向が強く、それが発達に伴い制限されていくことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来、身体感覚は身体の形状に依存すると考えられてきたが、本研究ではかなり柔軟に身体の形状や構造を変えることが可能であることが示され、特に時間的な運動同期性が重要な役割を果たすことを明らかにした。これは、身体感覚の獲得過程に関する従来の理解を発展させるものであり、重要な知見である。この研究成果は、バーチャルリアリティ（VR）やロボット技術などの発展に貢献することが期待される。例えば、VR空間で自分の身体感覚を操作することで、痛みや運動障害を持つ人のリハビリテーションなどに役立てることができる。また、ロボットに人のような身体感覚を持たせることで、より自然で人間らしいコミュニケーションが可能になる。

研究成果の概要（英文）：Moving stimuli synchronous with the self-body induces embodiment. We aimed to elucidate the range of body editing by systematically manipulating stimuli, and the acquisition process of the embodiment. We found that tactile stimulation to the feet produced a sense of walking even when only the virtual limbs were in walking motion, that visuo-motor synchrony produced embodiment even when the joints of arms bent in opposite directions, and that two people manipulating one avatar also produced embodiment. Furthermore, we found that the sensitivity to both the visuo-motor synchrony and the congruence of body shape and configuration were low in early development, suggesting that a wide range of stimuli can be embodied by children, then the development limits the range.

研究分野：バーチャルリアリティ心理学

キーワード：身体所有感 行為主体感 身体性認知

## 1. 研究開始当初の背景

自己とは何かについて、バーチャルリアリティ (VR) を用いることで従来実現できなかった研究が可能となっている。VR 空間でのアバタはどのような形状や運動にも変更でき、また実世界においても補綴技術やロボティクスにより身体を拡張する技術が進んでおり、これまでにない自己身体が日常的なコミュニケーションに普及する可能性が高い。ゆえに現在、VR アバタや改変された身体に対する自己身体としての認知、およびそれによる他者への意識や態度の変化を解明することが求められる。

しかし、身体はどこまでどのように改変しても自己身体として獲得可能なのか、特にその身体性感覚の獲得過程・学習過程の体系的な解明はほとんど行われていない。改変・拡張身体への身体性感覚の獲得過程が解明されることによって、身体に障害をもつ人に対する身体補綴やアバタやロボティクスによる身体拡張について、その自由度を上げるとともに、設計を最適化し、その有効性を保証することができる。また、その身体改変・拡張の設計に応じた最適な学習方法を提供できる。

## 2. 研究の目的

バーチャルリアリティやロボティクスによって、身体を改変することが一般的になってきた。しかし、身体はどのように改変しても自己身体として獲得可能なのか、その身体性感覚の獲得過程の体系的な解明はほとんど行われていない。本研究では、身体をパラメトリックに編集した刺激を用いて、身体性感覚の獲得過程を解明しモデル化することを目的とした。これにより身体補綴や VR アバタの設計を最適化し、最適な学習方法を提供できる。

## 3. 研究の方法

被験者の全身運動をモーションキャプチャで計測し、システムティックな刺激操作を施したあとに、バーチャルリアリティ空間にアバタとして提示し、頭部搭載型ディスプレイを通して被験者がそれを観察する実験系を用いて研究を行った。身体所有感、行為主体感、自己位置感覚の変容を検討するために、身体部位配置による身体スキーマの操作と身体所有感の変容、自己位置感覚の変容、および視点操作による身体性の変容を検討した。

身体所有感や行為主体感の質問紙に加え、クロスモーダル一致効果やリーチング等の課題成績による行動指標、皮膚コンダクタンス計測による生理指標を用いて検証した。

成人に加えて、幼児を対象とする実験によって、発達過程としての身体性獲得過程を検証する。具体的には、眼前に鏡のように配置したモニタに、RGB-D カメラで撮影した幼児の身体の動きと連動する刺激を提示し、身体所有感および行為主体感の計測手法を乳幼児に適用して検討した。

なお、被験者の人権及び利益の保護に関しては、ヘルシンキ宣言に基づき十分に考慮し、豊橋技術科学大学「人を対象とする研究倫理審査委員会」の審査と承認を得て実施した。プライバシーへの配慮のために、実験結果は全て匿名で扱った。

## 4. 研究成果

従来、身体所有感の測定は主観的な評価に多くを依存している。しかし、身体獲得過程の検討のためにはより短時間で客観的に計測可能な行動指標が必要である。そこで、バーチャル空間に手足のみを提示し、その位置を自由に配置することで全身所有感と部位所有感を分離することが可能な刺激を用いて、主観的な身体所有感・行為主体感に加えて、より客観的な行動指標を検討した。具体的には、視覚刺激と触覚刺激の相互作用が身体上では強くなる現象「クロスモーダル一致効果」を手足のみ刺激の身体所有感を操作して計測した。バーチャルな手足を実験参加者の運動と同期させる条件 (身体所有感あり条件) と遅延させて同期させない条件 (身体所有感なし条件) を設定し、頭部搭載ディスプレイからバーチャルな鏡に映った自己アバタを観察しつつ、胸部 4 カ所の 1 つに視覚刺激と触覚刺激を提示した。一般的に視覚刺激と触覚刺激が同じ場所や同じ側に有る場合に触覚刺激の検出は向上する。実験の結果、身体所有感のあるなしに関わらず同様のクロスモーダル一致効果が得られ、この指標が主観評定とは相関しないことが示された。バーチャル空間に配置した静止した全身アバタがバーチャルな鏡に映っている条件と鏡のみでアバタがない条件を比較したところ、いずれの条件でも視覚・触覚刺激がともに左右いづれかに提示されたときにクロスモーダル一致効果が増強した。一方、アバタを提示せずにバーチャルな鏡のありなしを操作すると、鏡がないときにはクロスモーダル一致効果の身体増強効果は消失した。また、アバタを提示して、バーチャルな鏡のありなしを操作したところ、いずれの条件でも身体増強効果が見られた。このことから、クロスモーダル一致効果は、鏡のみで誘発される原始的な身体性や他者の身体性の影響も受けることが示唆された。また、身体近傍に提示し

た聴覚刺激が触覚検出を促進する効果を身体編集に適用するために、身体の前々左右全ての方向での特性を計測し、全方位で見られることを明らかにした。

次に、新しい行動指標として、視覚的視点取得課題を検討した。これは、ある図形を自分の主観視点とは異なる視点から見た場合の見え方を正確に素早く判断するものである。人の形をしたアバターの視点からはアバターが存在しない場合よりも成績が向上したが、身体性が生じない不可能身体では可能身体よりも成績が低下することが示された (図 1)。

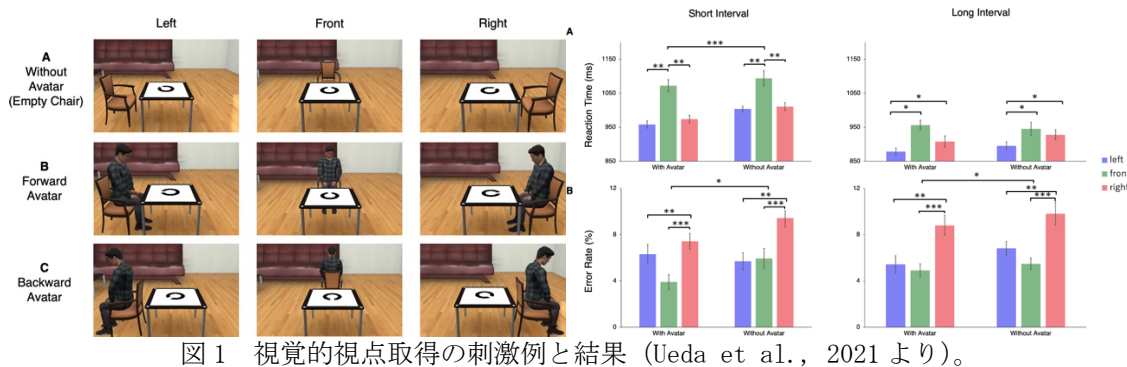


図 1 視覚的視点取得の刺激例と結果 (Ueda et al., 2021 より)。

手足のみ刺激によるアバターの歩行運動を提示し、足裏に歩行時のリズムカルな振動を提示することで静止観察者に歩行感覚を誘発出来ることを示した。手足のみ刺激は全身アバターよりも効果は小さかったが、アバターの提示しない条件と比較すると有意な歩行感覚の向上を示した (図 2)。

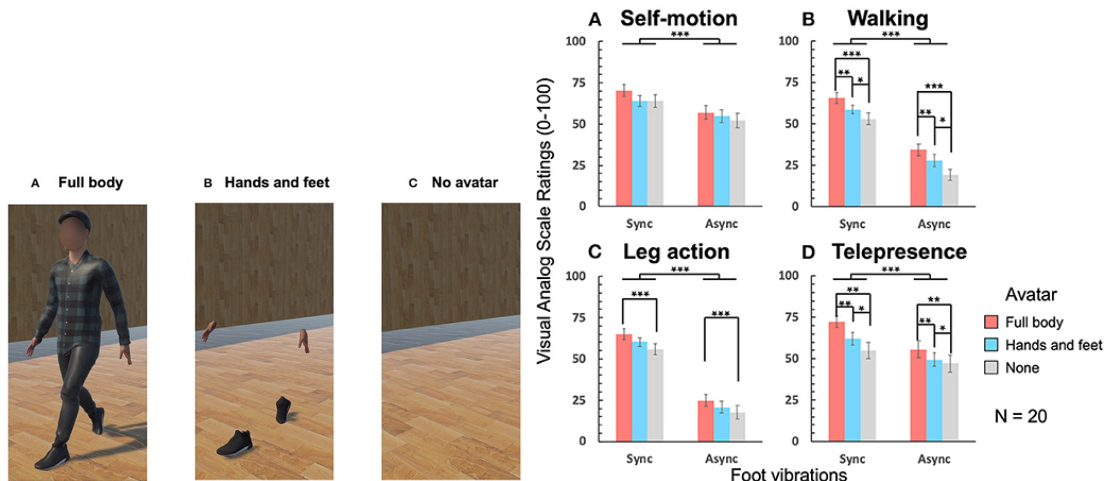


図 2 手足のみ透明身体による歩行感覚誘発の刺激例と結果 (Matsuda et al., 2021 より)。

身体編集における身体性獲得の要因と学習過程を検討するために、時間的な視覚身体運動同期が、普通の人々の身体とは大きく異なるバーチャルな腕の動きについても、アバターの身体性を誘発するかを調べた。実験参加者は、下腕が肘関節から逆向きに曲がる「生体力学的に不可能なアバター」を操作して、リーチングタスクを行った。この「不可能身体アバター」と、腕の動きや位置が空間的に一致する「可能身体アバター」を比較した。また、リーチングタスクは、身体運動とアバターの運動の間に 1 秒の遅延がある場合とない場合も導入した。不可能身体アバターに対する身体所有感や行為主体感は、可能身体アバターに対するそれと比べて有意に低かったが、時間的な視覚身体運動同期によって、可能身体アバターと同様に不可能身体アバターに対する身体性が有意に高まった (図 3)。したがって、現実の四肢とバーチャルな四肢の空間的一致が失われた場合でも、時間的な同期が身体性を誘発するのに重要であることが示唆された。さらに、この不可能身体アバターに対して 3 日間の学習実験を行い、質問紙に加えて、身体近傍空間のクロスモーダル知覚の変化を計測した。可能身体・不可能身体のいずれにおいても質問紙では身体所有感・行為主体感の有意な向上が見られたが、身体近傍空間の変化は見られなかった。

不可能身体性の獲得について、感染症蔓延下でも遠隔で実験ができればようバーチャルリアリティソーシャルネットワークサービスを活用した実験環境の構築を検証した。

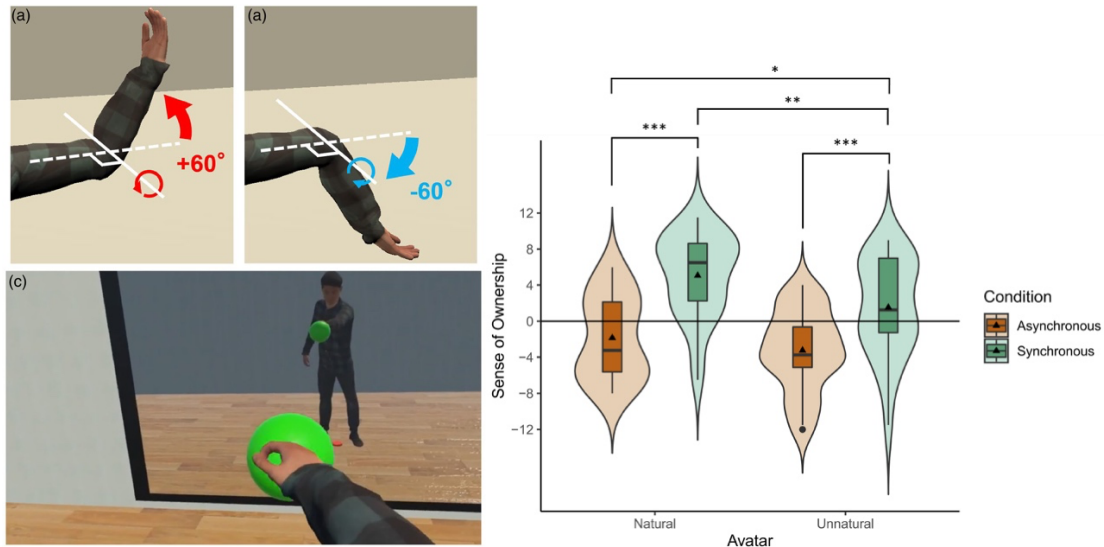


図3 不可能身体への所有感誘発の刺激および結果 (Hapuarachich et al., 2023 より)

身体編集について、二人で1つの身体を操作する共有身体と結合身体を開発し、その心理特性および行動特性を明らかにした。左右の半身を異なる被験者が操作する結合身体においては、相手からの力覚フィードバックがある場合や相手の目標が共有されている場合に、相手が操作している身体部位についても身体所有感および行為主体感が増加することが示された。肩の位置の知覚が他者が操作する部位の身体所有感と相関することを示した。一方、皮膚コンダクタンス反応については、身体運動同期の効果は見られたが、相手の目標の可視性の効果は有意ではなかった。

身体編集における身体性獲得の発達要因を検討するために、子ども(4-5歳)を対象にした実験を行った(図4)。手足のみが子どもの身体運動と同期あるいは非同期する条件および手足の位置が通常身体と一致する条件とスクランブルした条件を設定し、身体所有感や行為主体感の評価を行った結果、同期・非同期、身体レイアウト一致・スクランブルのいずれも身体所有感や行為主体感への有意な効果はなく、交互作用もなかった。一方、成人を対象とした統制実験ではいずれも有意な主効果があった。つまり、子どもは時間的非同期および空間的不一致に対して耐性が高く、身体運動と少しの随伴性があるだけで自己身体と感じる可能性が示唆された。したがって、視覚身体運動の同期やレイアウトの一致性による身体所有感の誘発は発達によって獲得される要因と推定された。



図4 幼児を対象とした実験の様子

ロボットあるいは人が羞恥状況にあるシーンをVRで体験し、そのアクターがどれくらい羞恥を感じているか、観察者自身の羞恥感情を測定した。その結果、ロボットが羞恥状況にある場面を観察したときには、人が同様の状況にあるときよりも弱いものの共感性羞恥を感じることを示された。自分の腕が自動で動くロボット義肢となった時にそれを自己身体化可能かについてVR空間で実験を行った。その結果、実際に自分が腕を動かす速度と同等の速度で動くときに身体所有感と行為主体感が向上することが分かった。一方で、義肢の能力は速度が速いほうが高く評価された。したがって、人はロボットに対しても、それを自己身体化したり、他者と同様にコミュニケーションすることが可能であることが示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 16件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 17件）

1. 著者名 Hapuarachchi Harin, Kitazaki Michiteru	4. 巻 12
2. 論文標題 Knowing the intention behind limb movements of a partner increases embodiment towards the limb of joint avatar	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 11453
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-15932-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 中川 航太郎、井上 康之、Harin Hapuarachchi、杉本 麻樹、稲見 昌彦、北崎 充晃	4. 巻 27
2. 論文標題 伸長する腕に対する身体性の獲得：伸長実装法による違い	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 341 ~ 351
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18974/tvrsj.27.4_341	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hapuarachchi Harin, Hagiwara Takayoshi, Ganesh Gowrishankar, Kitazaki Michiteru	4. 巻 18
2. 論文標題 Effect of connection induced upper body movements on embodiment towards a limb controlled by another during virtual co-embodiment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0278022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0278022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Matsuda Yusuke, Nakamura Junya, Amemiya Tomohiro, Ikei Yasushi, Kitazaki Michiteru	4. 巻 2:654088
2. 論文標題 Enhancing Virtual Walking Sensation Using Self-Avatar in First-Person Perspective and Foot Vibrations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Virtual Reality	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/frvir.2021.654088	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsuda Yusuke, Sugimoto Maki, Inami Masahiko, Kitazaki Michiteru	4. 巻 11:11303
2. 論文標題 Peripersonal space in the front, rear, left and right directions for audio-tactile multisensory integration	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-90784-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Inoue Yasuyuki, Toyohashi University of Technology 1-1 Hibarigaoka, Tempaku, Toyohashi, Aichi 441-8580, Japan, Kitazaki Michiteru	4. 巻 33
2. 論文標題 Virtual Mirror and Beyond: The Psychological Basis for Avatar Embodiment via a Mirror	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Robotics and Mechatronics	6. 最初と最後の頁 1004 ~ 1012
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jrm.2021.p1004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Junya, Matsuda Yusuke, Amemiya Tomohiro, Ikei Yasushi, Kitazaki Michiteru	4. 巻 9:168107
2. 論文標題 Virtual Walking With Omnidirectional Movies and Foot Vibrations: Scene-Congruent Vibrations Enhance Walking-Related Sensations and Ground Material Perceptions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2021.3136557	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ueda Sachiyo, Nagamachi Kazuya, Nakamura Junya, Sugimoto Maki, Inami Masahiko, Kitazaki Michiteru	4. 巻 16:e0261063
2. 論文標題 The effects of body direction and posture on taking the perspective of a humanoid avatar in a virtual environment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0261063	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 石本 浩気、加藤 優貴、北崎 充晃	4. 巻 advpub
2. 論文標題 バーチャルリアリティソーシャルネットワークサービスVRChatにおける身体所有感実験環境の構築と検証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14947/psychono.40.21	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 松田 勇祐、本田 葉輝、井上 康之、鹿子木 康弘、佐藤 徳、板倉 昭二、北崎 充晃	4. 巻 advpub
2. 論文標題 感情価が原始的同情に及ぼす影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14947/psychono.40.25	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hagiwara Takayoshi、Ganesh Gowrishankar、Sugimoto Maki、Inami Masahiko、Kitazaki Michiteru	4. 巻 23
2. 論文標題 Individuals Prioritize the Reach Straightness and Hand Jerk of a Shared Avatar over Their Own	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 101732 ~ 101732
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2020.101732	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 加藤 優貴、長町 和弥、杉本 麻樹、稲見 昌彦、北崎 充晃	4. 巻 26
2. 論文標題 VRChatにおける疑似身体接触が好感度とコミュニケーション難易度に及ぼす効果に関する調査研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 22 ~ 31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18974/tvrsj.26.1_22	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Katsumata Yasunobu, Inoue Yasuyuki, Toriumi Satoshi, Ishimoto Hiroki, Hapuarachchi Harin, Kitazaki Michiteru	4. 巻 11
2. 論文標題 Shared Avatar for Hand Movement Imitation: Subjective and Behavioral Analyses	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IEEE Access	6. 最初と最後の頁 96710 ~ 96717
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ACCESS.2023.3312179	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hapuarachchi Harin, Higashihata Kento, Sugiura Maruta, Sato Atsushi, Itakura Shoji, Kitazaki Michiteru	4. 巻 13
2. 論文標題 Empathic embarrassment towards non-human agents in virtual environments	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-023-41042-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hapuarachchi Harin, Ishimoto Hiroki, Kitazaki Michiteru, Sugimoto Maki, Inami Masahiko	4. 巻 14
2. 論文標題 Temporal visuomotor synchrony induces embodiment towards an avatar with biomechanically impossible arm movements	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 i-Perception	6. 最初と最後の頁 1 ~ 17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/20416695231211699	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 勝俣 安伸, 鳥海 智志, 井上 康之, Harin Hapuarachchi, 北崎 充晃	4. 巻 29
2. 論文標題 共有・結合した手による指リーチングにおける身体性と課題成績	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 日本バーチャルリアリティ学会論文誌	6. 最初と最後の頁 27 ~ 37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18974/tvrsj.29.1_27	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 渡邊 淳司、池田 まさみ、北崎 充晃、鈴木 貴之	4. 巻 41
2. 論文標題 日本基礎心理学会「心の実験パッケージ」開発研究委員会企画講演会「心理，倫理，技術のこれから」	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 146 ~ 156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14947/psychono.41.24	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計48件 (うち招待講演 9件 / うち国際学会 16件)

1. 発表者名 Ueda, S., Li, H., Hapuarachchi, H., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Effects of visual-motor synchronicity between the avatar and self on remapping of peripersonal space
3. 学会等名 European Conference on Visual Perception (ECVP) 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hapuarachchi, H., Ishimoto, H., Sugimoto, M., Inami, M., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Embodiment of an Avatar with Unnatural Arm Movements
3. 学会等名 2022 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Katsumata, Y., Ishimoto, H., Inoue, Y. and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Sign Language Learning System with Concurrent Shared Avatar Hand in a Virtual Environment: Psychological Evaluation
3. 学会等名 ICAT-EGVE (International Conference on Artificial Reality and Telexistence Eurographics Symposium on Virtual Environments) 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Komori, T., Ishimoto, H., Ganesh, G., Sugimoto, M., Inami, M. and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Sense of Ownership, Self-location, and Gaze Responses in Virtual Rubber Hand Illusion
3. 学会等名 ICAT-EGVE (International Conference on Artificial Reality and Telexistence Eurographics Symposium on Virtual Environments) 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hapuarachchi, H., Ishimoto, H., Kato, Y., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Embodiment of an Unnatural Avatar studied in VRChat Laboratory
3. 学会等名 2023 the 7th International Conference on Virtual and Augmented Reality Simulations (ICVARS 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hapuarachchi, H., 北崎充晃
2. 発表標題 二人で半身ずつを操作する結合アバターにおける動作目標の共通性・可視性の効果
3. 学会等名 日本視覚学会2022年夏季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 片岡純也、中村純也、井上康之、北崎充晃
2. 発表標題 路面摩擦に関する視覚情報と運動感覚情報の操作が運転に及ぼす効果
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小森匠, 石本浩気, Gowrishankar Ganesh, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 ラバーハンド錯覚による身体所有感、固有受容感覚、サッカード眼球運動の関係
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 LI, HE, Hapuarachchi, Harin, 上田祥代, 北崎充晃
2. 発表標題 横向きアバターへの身体近傍空間生起の検討
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hapuarachchi, H., 北崎充晃
2. 発表標題 結合身体における自分が操作する腕に対する所有感の左優位性
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 坂田玲央, 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャル逆再生における視覚と聴覚の相互作用
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋宏太、井上康之、北崎充晃
2. 発表標題 アバターの声の大きさが対人距離に及ぼす効果
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 自在化身体のための共有身体・結合身体、合体は部分の総和に勝るか？ ～融合身体の現状と可能性～、サービスVR研究委員会OS
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第27回大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャルリアリティを用いた身体と認知の拡張
3. 学会等名 電子情報技術産業協会(JEITA) ディスプレイデバイス部会 人間工学検討グループミニシンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャルリアリティによる身体編集と認知行動の拡張
3. 学会等名 電子情報技術産業協会(JEITA) 電子ディスプレイの人間工学シンポジウム2023(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tanino, F., Ueda, S., Kondo, R., Yakushijin, R., and Kitazaki, M
2. 発表標題 Illusory body ownership of dynamic invisible body is not associated with multimodal changes in body perception
3. 学会等名 VSS (Vision Sciences Society meeting) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hamada, T., Hautasaari, A., Kitazaki, M., and Koshizuka, N.
2. 発表標題 Solitary Jogging with A Virtual Runner using Smartglasses
3. 学会等名 IEEE VR 2022 Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Takahashi, K., Inoue, Y., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Interpersonal distance to a speaking avatar: Loudness matters irrespective of contents
3. 学会等名 IEEE VR 2022 Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Harin, H., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Knowing the partner's objective increases embodiment towards a limb controlled by the partner,
3. 学会等名 IEEE VR 2022 Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Inoue, Y., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Telepresence Robot with Novel Stereoscopic Camera Configuration
3. 学会等名 Augmented Humans 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小森匠, 石本浩気, Gowrishankar Ganesh, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 身体所有感が注意・眼球運動に及ぼす効果
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 東畑健斗, 佐藤徳, 板倉昭二, 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャル環境における人とロボットに対する羞恥の共感
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村純也, 松田勇祐, 雨宮智浩, 池井寧, 北崎充晃
2. 発表標題 全天球動画の地面質感を考慮した足裏振動によるバーチャル歩行感覚
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石本浩気, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 VRChat内実験室における不可能身体所有感の研究
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川航太郎, 井上康之, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 アバターと自己身体の視点シフトによる身体感覚の変化
3. 学会等名 第26回日本バーチャルリアリティ学会年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井上康之, 白藤篤史, 北崎充晃
2. 発表標題 VR 空間内でのアバターの人らしさが対人距離に与える影響
3. 学会等名 日本基礎心理学会第40回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 私が"いる"ってなに? デジタル空間での存在感と、その未来
3. 学会等名 日本科学未来館イベント(招待講演)
4. 発表年 2021年



1 . 発表者名 Kitazaki, M.
2 . 発表標題 Avatar Embodiment beyond Individual Body: Invisible, Asymmetric, Scrambled, and Shared Bodies
3 . 学会等名 The 28th International Display Workshops (IDW '21) (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Matsuda, Y., Nakamura, J., Amemiya, T., Ikei, Y., and Kitazaki, M.
2 . 発表標題 Perception of Walking Self-body Avatar Enhances Virtual-walking Sensation
3 . 学会等名 IEEE Virtual Reality 2020 (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Nagamachi, K., Ueda, S. and Kitazaki, M.
2 . 発表標題 Effects of facing direction of humanoid avatar on the cognitive process of the imagined shift of perspective
3 . 学会等名 Cognitive Neuroscience Annual Meeting (CNS2020) (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Sugiura, M., Higashihata, K., Sato, A., Itakura, S., and Kitazaki, M.
2 . 発表標題 Empathy with Human 's and Robot 's Embarrassments in Virtual Environments
3 . 学会等名 ICAT-EGVE 2020 (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 Nakamura, J., Matsuda, Y., Amemiya, T., Ikei, Y., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Virtual Walking Generator from Omnidirectional Video with Ground-dependent Foot Vibrations
3. 学会等名 IEEE Virtual Reality 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kato, Y., Sugimoto, M., Inami, M., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Communications in Virtual Environment Improve Interpersonal Impression
3. 学会等名 IEEE Virtual Reality 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長町和弥, 上田祥代, 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャルアバタの視点取得促進効果における頭部と胴体の比較
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松田勇祐, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 視覚運動対応を操作したVR空間内での身体運動課題がもたらす身体近傍空間のリマッピング
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 HAPUARACHCHI HARIN, GOWRISHANKAR GANESH, 北崎充晃
2. 発表標題 左右身体の統合による共有身体の身体性
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 萩原隆義, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 Editable arm: 状況に応じた腕の複製と融合
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石本浩気, 杉本麻樹, 稲見昌彦, 北崎充晃
2. 発表標題 不可能関節身体への身体性獲得
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 未来身体のためのEmbodied Reality
3. 学会等名 XR Kaigi 2020 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャルリアリティで変わる身体と心
3. 学会等名 日本心理学会「注意と認知」研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hapuarachchi, H., Inoue, Y., and Kitazaki, M.
2. 発表標題 Exploring Embodiment and Usability of Autonomous Prosthetic Limbs through Virtual Reality
3. 学会等名 SIGGRAPH Asia 2023
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 HAPUARACHCHI HARIN, 井上康之、北崎充晃
2. 発表標題 自律動作する義手の運動時間が身体性に及ぼす効果
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第28回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 廣瀬修也、北崎充晃
2. 発表標題 手足のみ運動同期による透明身体感覚における大局的空間関係の効果
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第28回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 片岡純也、北崎充晃
2. 発表標題 路面摩擦に関する視覚・運動情報と視点が運転に及ぼす効果
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第28回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高橋宏太、北崎充晃
2. 発表標題 バーチャルアバターの声量による歩行経路の制御
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会第28回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャルリアリティとメタバースの心理学
3. 学会等名 第462回東三河産学官交流サロ（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 メタバースにおける心理学研究
3. 学会等名 電子情報技術産業協会(JEITA) ヒューマンインターフェースデバイス・技術分科会 講演会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北崎充晃
2. 発表標題 バーチャル身体性とメタバース
3. 学会等名 イノベーションフェア2023 in 東三河（招待講演）
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 子安 増生、丹野 義彦、箱田 裕司	4. 発行年 2021年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 1002
3. 書名 有斐閣 現代心理学辞典	

1. 著者名 稲見昌彦，北崎充晃，宮脇陽一，ゴウリシャンカー・ガネッシュ，岩田浩康，杉本麻樹，笠原俊一，瓜生大輔	4. 発行年 2021年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 256
3. 書名 自在化身体論 超感覚・超身体・変身・分身・合体が織りなす人類の未来	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 徳  (Sato Atsushi)  (00422626)	富山大学・学術研究部教育学系・教授    (13201)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	葉師神 玲子  (Yakushijin Reiko)  (30302441)	青山学院大学・教育人間科学部・教授    (32601)	
研究分担者	板倉 昭二  (Itakura Shoji)  (50211735)	同志社大学・研究開発推進機構・教授    (34310)	
研究分担者	上田 祥代  (Ueda Sachiyo)  (50771911)	豊橋技術科学大学・工学（系）研究科（研究院）・助教    (13904)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
フランス	CNRS-LIRMM			