

道具操作におけるわずかな遅延の 操作感覚への積極的影響に関する調査	メディア系	舟橋研究室
	No. 30119041	三輪 陽雲

1 はじめに

認知科学の分野では自分の意志で行動を起こしていることを表す感覚である自己主体感や、行為が行われているのが自身の体であることを示す身体所有感などについて研究が行われている [1]。ここで、道具を使った際に自らの手足のように扱える感覚を身体所有感の延長として捉え、拡大的身体所有感と呼ぶ。先行研究では実験により、わずかな遅延が拡大的身体所有感を高め、操作性を向上させることが示唆された [2]。しかし、その後の追実験において操作性と拡大的身体所有感の向上は見られなかった [3]。本研究において2つの実験について精査したところ、2つの実験には差異が存在した。一方の実験は奥行き方向への移動が完全に制限されており、もう一方の実験では奥行き方向への移動がある程度許容されていた。この差異によって2つの実験の難易度に違いが生まれており、難易度の違いが実験の結果に影響を与えていると考えた。先行研究 [2] で行われた実験を 1a, 先行研究 [3] で行われた実験を 2a と呼ぶ。本研究ではそれぞれの追加実験 1b, 2b を行い、操作系における適切な遅延が拡大的身体所有感に結びつき、操作性が向上するという仮説の再検証する。

2 遅延と操作性への影響

実験 1a, 2a と同様に、次の実験を行う。被験者にペン型入力装置を操作してもらうことで、画面上のマジックハンドにより対象物を台から台へ移動してもらう (図 1)。このとき、入力装置とマジックハンドの間に遅延をもうける (入力遅延と描画遅延以外の遅延をもうけない場合も含む)。被験者による操作感覚についてのアンケート回答と、対象物の台から台への移動時間により評価する。

先に行った実験 2b では遅延が無いときに平均タスク達成時間は最も短くなった。自己主体感および拡大的身体所有感に関するアンケート結果ではどちらも遅延が大きくなるほど当該感覚は小さくなった。操作難



図 1: 画面上のマジックハンドを操作する様子

易度が高い実験では遅延で操作性は向上しなかった。続いて行った実験 1b では遅延が 50[ms] のときにタスク達成時間が最も短くなった (図 2)。アンケート結果でも遅延が 50[ms] のときに自己主体感と拡大的身体所有感は最も高まった (図 3)。操作難易度が低い実験では遅延による操作性の向上が示唆された。しかし遅延 16[ms] と 50[ms] におけるタスク達成時間、アンケートの評価値において有意差は確認できなかった。

3 むすび

本研究では、連続的な対象物の移動操作において、操作系における適切な遅延が拡大的身体所有感に結びつき、操作性が向上するという仮説を再検証した。実験の結果、難易度の低い操作系においては適切な遅延が自己主体感や拡大的身体所有感を高めて、操作成績を向上させることが改めて示唆された。今後は、様々な難易度のタスクを課した実験により、操作難易度と適切な遅延による操作性の向上の関係性を明らかにしていきたい。

参考文献

[1] S.Gallagher, Philosophical conceptions of the self, implications for cognitive science, Trends in Cognitive Science, Vol.4, No.1, pp.14-21, 2000.
 [2] 宮路大勇, 舟橋健司, 谷田公二, 遅延が道具における身体所有感に与える影響に関する調査, 第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 2019.
 [3] R. Akimoto, M. Miyaji, K. Funahashi, K. Tanida, S. Mizuno, Positive Effect of Slight Delay for Operational Performance, IEEE-GCCE, pp.162-166, 2021.

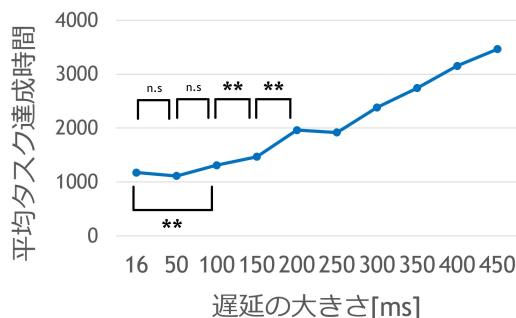


図 2: 実験 1b の遅延に対する平均タスク達成時間

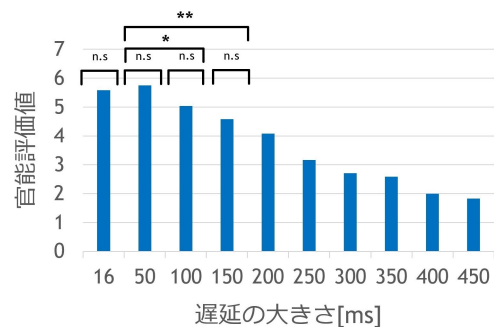


図 3: 実験 1b の拡大的身体所有感の官能評価