

令和 2 年 7 月 9 日現在

機関番号：32682

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K21421

研究課題名(和文)インタラクションにおける自己帰属プロセスの解明

研究課題名(英文) A study of generation process of sense of self ownership in human computer interaction

研究代表者

渡邊 恵太 (Watanabe, Keita)

明治大学・総合数理学部・専任准教授

研究者番号：30589297

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：インタラクションにおける自己帰属プロセスの解明を目的に、ダミーカーソル実験を構築した。視線計測実験、遅延条件、受動条件の環境を構築し、実験した。さらにより実験に適したダミーカーソルの動きのアルゴリズム検討、開発を行い評価した。本研究により、自己帰属のプロセスには周辺視野の利用があることが明らかとなった。また、受動条件であっても自身のカーソルは特定できることも明らかとなった。この結果は、自己帰属の生起には能動・受動ではなく同期という点が重要であることを示唆する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、パソコンやスマートフォンにおけるGUI操作時の身体的な連続性の設計に貢献する。周辺視が自己帰属の生起に影響することは、たとえばマウスカーソル以外の背景部分であっても自身の操作に連動することで、そのデバイスが自身の身体拡張となるような感覚を与えられる可能性を意味する。デジタルスクリーン上における操作のデザインの基礎理論として貢献できるだろう。

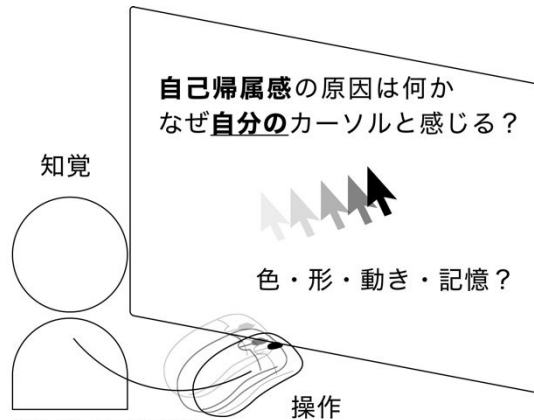
研究成果の概要(英文)：We constructed a dummy cursor experiment for understanding generation process of sense of self ownership in human computer interaction. We constructed and tested environments for eye measurement experiments, delay conditions and passive conditions. In addition, we developed and evaluated an algorithm for the movement of a dummy cursor that is more suitable for experiments. We also developed and evaluated an algorithm for the movement of the dummy cursor that is more suitable for the experiment. The present study revealed that the process of sense of self ownership involves the use of peripheral vision. It was also found that one's own cursor could be identified even in passive conditions. These results suggest that synchronization, rather than active or passive, is important for the generation of sense of self ownership

研究分野：インタラクションデザイン

キーワード：自己帰属感 身体所有感 GUI 視線計測 HCI

1. 研究開始当初の背景

インタラクティブシステムは、GUI やビデオゲームなど、人が操作し反応を通じて没入感や自己投射など多様な「体験」をもたらす。しかしなぜ「操作-反応」循環が多様な体験をもたらす、画面に提示される操作対象に自己感が生起されるかについては不明点が多い(図1)。これは認知科学や神経心理学の分野での自己認知の問題と重なり、ラバーハンドイリュージョン実験やGallagherにより自己感を自己帰属感、運動主体感と分類整理している。しかし、これはインタラクティブシステムを設計する目的では研究されていない。そこで申請者は、インタラクティブシステムにおける自己帰属感や運動主体感の生起メカニズムについて研究推進してきた。特に自己帰属感を検証する実験手法としてダミーカーソルのノイズを生成した中から自身のカーソルを特定させるマルチダミーカーソル実験を考案し、なぜカーソルに対して自分が操作している感覚を持つのか、自己帰属感のファクターを一部特定した。



【図1】研究の背景

2. 研究の目的

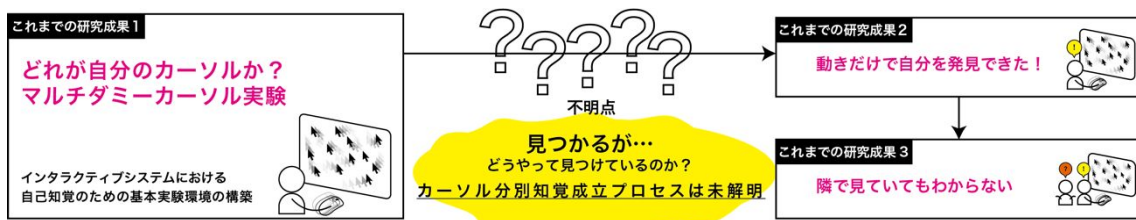
マルチダミーカーソル実験に機械計測を加えることにより、自己帰属感成立過程を明らかにする。そして、インタラクティブシステムにおける自己帰属感の成立条件を解明する

課題：ダミーノイズからカーソルの自己帰属プロセスを明らかにする。

これまでの研究成果では、限定されたいくつかの条件の中でカーソル分別が可能であったという事実のみで、自身のカーソルの分別成立プロセス = 自己帰属プロセスについては明らかになってない(図2)。そこで本研究では、これまで開発してきたマルチダミーカーソル実験環境をベースに機械計測を加えてカーソルの自己帰属プロセスを計測評価する。特に自己帰属プロセスは以下の3点に着目し、インタラクティブシステムの自己帰属感の解明に取り組む。

1. 自己帰属感の開始条件：どのような条件で自己のカーソル発見するのか?)
2. 自己帰属感の終了条件：どのような条件で自己のカーソルを見失うのか?)
3. 自己帰属状態の継続条件：能動性 / 受動性の関係はあるのか?)

【図2】自身のカーソル分別知覚の成立プロセス(自己帰属プロセス)を明らかにする



3. 研究の方法

- 1) アイトラッカーを用いてダミーカーソルの中から自身のカーソルを特定するプロセスを計測する。
- 2) ダミーカーソル実験環境に遅延を導入する。
- 3) 受動的に動作するマウスデバイスを開発し、受動条件でも自身のカーソルを特定できるか実験する

4. 研究成果

インタラクションにおける自己帰属プロセスの解明を目的に、ダミーカーソル実験を構築した。視線計測実験、遅延条件、受動条件の環境を構築し、実験した。さらにより実験に適したダミーカーソルの動きのアルゴリズム検討、開発を行い評価した。

視線計測実験においては、参加者は周辺視野を(も)用いて自身のカーソルを見つけ出すことを

明らかにした。当初の計画ではダミーカーソルの中から自身のカーソルを発見するプロセスを測定可視化できると目論んだが、実験刺激が動きであるために、発見プロセスには周辺視野の利用は先行研究からの知見から考えると当然ともいえる。この点から、自己帰属感の生起は周辺視野によっても起こり得ることを意味する。一方で、ダミーカーソル実験においては視線計測装置では厳密には自身のカーソルの発見(気づき)のタイミングを検出できないことも明らかにした。

さらに本研究では、ダミーカーソル実験における周辺視野の特性調査を行った。視線計測器を用い、中心視をトラッキングしながらその周辺領域=周辺視野を部分遮蔽し、遮蔽領域を変更することでタスクのパフォーマンスを計測する動的視野制限法を実施した。その結果、遮蔽が少ないほど発見しやすいことから周辺視野の利用傾向があることが明らかになった。これは周辺視野が同時に複数のカーソルを捉えられることも意味している。

遅延条件実験では遅延時間ごとの発見やエラーについて報告した。受動条件では、操作者のマウスの上に参加者が手を重ねることによる実験を行い、実験を行い受動条件においても自身のカーソルが発見できることが明らかになった。さらにXYプロッターを用いた実験環境構築試作を行った。XYプロッターには改善の余地が残るが手を重ねる方法に比べると恣意性を除去できる可能性高まり、実験の信頼性が高まる。今後さらに改良を加える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 渡邊 恵太	4. 巻 36
2. 論文標題 自己帰属感とインタフェースデザイン	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 基礎心理学研究	6. 最初と最後の頁 117 ~ 118
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.14947/psychono.36.20	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6件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 相澤 裕貴 樋口 文人 渡邊 恵太
2. 発表標題 ゲームカーソル環境におけるアイトラッカーを用いた自身のカーソル発見プロセスの調査
3. 学会等名 情報処理学会第181回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 相澤裕貴, 渡邊恵太
2. 発表標題 ゲームカーソル環境における動的視野制限法を用いた自身のカーソル探索時の視野範囲調査
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会 第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集(VRSJ2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 相澤裕貴, 渡邊恵太
2. 発表標題 ゲームカーソルアルゴリズムがもたらす自身のカーソル発見への影響調査
3. 学会等名 情報処理学会 第184回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会(HCI)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤大輔, 相澤 裕貴, 渡邊恵太
2. 発表標題 ゲームカーソル環境における受動操作時の自身のカーソル特定と実験システムの構築
3. 学会等名 日本バーチャルリアリティ学会 第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (VRSJ2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 昇太, 相澤 裕貴, 渡邊 恵太
2. 発表標題 3 次元に拡張したゲームカーソル実験における 自身のカーソルの特定
3. 学会等名 情報処理学会 インタラクション2020シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 相澤裕貴, 渡邊恵太
2. 発表標題 ゲームカーソル実験における視野制限が与える自身のカーソル探索への影響
3. 学会等名 日本視覚学会 2020 年冬季大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>展示発表 (NTT InterCommunicationCenter) 明治大学 渡邊恵太研究室 「インタラクションの現象学 人間の輪郭、世界体験の変容」 (2016年度常設展示) http://www.ntticc.or.jp/ja/exhibitions/2016/os2016-rd-watanabe-keita-laboratory/</p>

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
--	---------------------------	-----------------------	----