

情報環境への自己投射と操作に伴う身体動揺

杉本 麻樹^{†1} 上間 裕二^{†1} 永谷 直久^{†2,†1}
小泉 直也^{†1} 稲見 昌彦^{†1}

情報環境におけるアバターなどの操作者の分身となる対象への操作に付随する動揺に注目する。コントローラなどの入力インタフェースを介したシステムにおいては、操作者が操作インタフェースに習熟していない場合、インタフェースへの入力を行うに留まらず、操作対象を動かしたい方向・傾けたい方向へ実環境の自らの身体を動かすという現象が観察できる。この現象は自己投射性の高い情報環境で、アプリケーションに没頭している状況において発現すると考えられる。本研究では、この現象に注目して身体動揺の記録を行い定量的な現象の観察と議論を行うことを目標とする。

Effects of Operation-induced Synchronous Postural Sway with Avatars in Virtual Environments

MAKI SUGIMOTO,^{†1} YUJI UEMA,^{†1} NAOHISA NAGAYA,^{†2,†1}
NAOYA KOIZUMI^{†1} and MASAHICO INAMI^{†1}

This study is focusing on effects of operation-induced synchronous postural sway with avatars in virtual environments. Operation-induced postural sway is observed especially with primary input interfaces such as controller pads. User sometimes not only input commands for a controller pad, but also show postural sway. These effects can be observed in high-immersion virtual environments when users are deeply attached to a game play. The aim of this study is to analyze and discuss operation-induced synchronous postural sway with the help of a motion capturing system.

^{†1} 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Graduate School of Media Design, Keio University

^{†2} 電気通信大学大学院電気通信学研究科
Graduate School of Electro-Communications, The University of Electro-Communications

1. はじめに

人工現実感システムなどで使用される情報環境において、操作者の分身となる存在（アバター）を動かす手法としては、操作者の手元に配置されたコントローラ型のインタフェースで行う方法や、操作者自身の身体動作をモーションキャプチャ装置や姿勢センサなどのインタフェースで計測してアバターの動きとする方法などが一般的である。このようなアバターの操作方法の中でコントローラを使用したシステムに着目すると、操作者がインタフェースに習熟していない場合、コントローラへの入力を行うに留まらず、情報環境のアバターを動かしたい方向・傾けたい方向へ実環境の自らの身体を動かすという現象が観察できる。図1にイメージ図を示す。この現象は特に操作者の情報環境での経験が少ない場合や、自己投射性の高い情報環境で、操作者がアプリケーションに没頭している状況において発現すると考えられる。本研究においては、操作者が能動的に行う入力に伴って観察される身体動揺に注目して、この現象の定量的な記録と分析を行うことを目標とする。

2. 先行研究

先行研究としては、NECの伊藤らが、マルチメディア利用時における人間の生体反応の計測を行い、客観評価から集中度の指標が得られるのではないかと知見を示している [1]。この研究の中では、ゲームプレイ中の視線、呼吸、脈拍、皮膚電気反射と共に頭部の位置計測を行っているが、この頭部の位置計測データは視線計測の結果を補正するためのみに使用

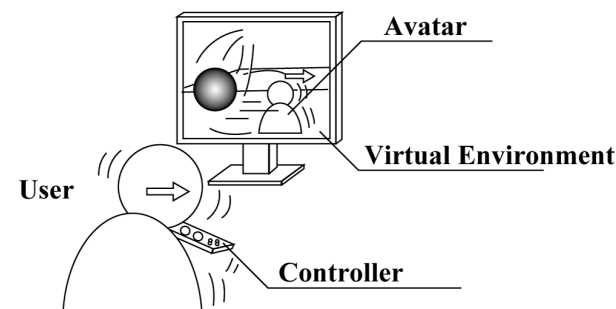


図1 自己投射と操作に伴う動揺

Fig. 1 Operation-induced synchronous postural sway with an avatar

されており、集中度との関係については考慮されていない。一方で視覚研究においてはオプティカルフローによって、導性自己運動感覚（ベクション）が引き起こされ、実際に身体も動揺することが知られている。注意とベクションの関係としては、北崎らは、被験者が注意を向けている視覚運動よりも注意を向けていない視覚運動が大きな寄与をしていることを示唆している [2]。このベクションによる身体動揺と、本研究提案で注目している身体動揺の異なる点としては、前者は被験者にとって受動的な視覚刺激による動揺であるのに対して、後者は被験者自身が能動的に引き起こす動揺であると言える。

3. 自己投射と操作に伴う動揺

先行研究でも述べたように視覚研究においては身体動揺がオプティカルフローに基づくベクションによって現れることが知られている。ベクションによる身体動揺には、映像刺激の提示から身体動揺が観測されるまでに大きな潜時がある。これに対して、本研究が対象とするアバターへの操作入力に付随した動揺は、ベクションによる身体動揺と比較するとアバターの動作と近いタイミングで観測できると考えられる。

ベクションによる身体動揺の潜時も与える視覚刺激によって変化するため、アバターの動作と被験者の身体動揺の位相に着目しながら、情報環境でのオプティカルフローの制御を行うことで、ベクションによる身体動揺と入力に付随する身体動揺の関係を検証することが可能であると考えられる。

4. 研究方法

情報環境への自己投射と操作に伴う身体動揺の基礎的な知見を得るために、身体動揺の記録と解析を試みる。情報環境にアバターの操作を必要とする導くコンテンツを用意し、アバターの動作を指示する被験者の操作と動揺の関係を記録する。この結果に基づき情報環境の操作対象となるアバターの動作と被験者の動揺の位相差、振幅などに注目する。

本研究では、操作者の分身となるアバターを、人間型をしたキャラクターのみではなく、カーレーシングゲームにおける車両や、フライトシミュレータにおける航空機など、情報環境において自己の分身として操作者が制御する対象全般と解釈する。実験のための情報環境としてはオープンソースのレーシングゲーム VDrift [3] を使用する。操作者へ視覚情報の提示は、プロジェクタを用いる。また、動揺の記録を行うために、Natural Point 社の光学式のモーションキャプチャシステム OptiTrack を使用する。

教示としては、つま先、踵を揃えて直立した状態で、コントローラを介した操作を行うよ

うに被験者へ指示を行う。まず、被験者が能動的に操作を行う試行で情報環境の行動情報を記録し、次に、記録した行動情報を被験者が操作を行わない試行で再生することで動揺の比較データを得る。

5. 今後の課題

情報環境への自己投射と操作に伴う身体動揺について研究を進める上で想定される問題点としては、十分にコントローラでのアバターの操作に習熟した操作者においては、身体動揺が観測できなくなる可能性が考えられる。これは操作者のアバターに行かせたい動作のイメージと一次運動野のマッピングが学習により最適化されるために起こる現象であると考えられる。被験者実験において、被験者内の学習曲線と被験者間の個人差についても検討を重ねる。一方で操作者からの入力とアバターの動作の関係性を変化させることにより、身体動揺に影響を与えられるとも推測できる。例えば、キー操作とアバターの動作の間に遅延を加えることで動揺の振幅や位相差に影響を及ぼせる可能性がある。

6. おわりに

本研究では、情報環境におけるアバターへの入力操作に伴う身体動揺に注目した提案を行った。将来的には、この身体動揺が、客観指標によって評価する手段が限られていた情報環境への自己投射性を評価する手がかりとなるかについても検討を行っていきたい。また、この手法を操作者の身体動作を誘導する手法の一つと捉え、環境のコンテンツを動的に変化させることにより被験者の動揺や重心位置などを誘導するインタフェース技術としての可能性も検討していきたい。

参考文献

- 1) 伊藤現成, 宇佐聡史, 伊藤好弘, 淀川英司, 持田康典: マルチメディア利用時における人間の生体反応の測定, 映像情報メディア学会技術報告, VOL.22, NO.28, pp.79-86 (1998)
- 2) 北崎充晃・佐藤隆夫, 注意あるいは注視が視覚性自己運動知覚に及ぼす影響, 日本心理学会第 62 回大会発表論文集, pp. 542-542 (1998)
- 3) <http://vdrift.net/>