

令和 4 年 6 月 27 日現在

機関番号：12608

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K18689

研究課題名(和文)複数人数の同時アイトラッキングによるソーシャルプレゼンスの推定

研究課題名(英文) Simultaneous recording of the eye movement for two participant and their sense of social presence

研究代表者

葭田 貴子 (Yoshida, Takako)

東京工業大学・工学院・准教授

研究者番号：80454148

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,000,000円

研究成果の概要(和文)：二名の被検者が互いの顔を観察している際の眼球運動を同時記録する実験を実施した。これにより、「誰かに見られている」という感覚が人間の視線行動を変化させるか検討した。それぞれの被検者は目の前のディスプレイにリアルタイムに表示される相手の顔を観察し、2台のアイトラッカを用いて視線方向を同時記録した。アイトラッキングそのものには成功しており、2名の被検者が互いの顔近傍に視線を向ける様子が観察できた他、「相手に見られている」という感じている条件において、互いの視線が合うのを避ける行動が認められた。このようなデータの解析・可視化技法に決まったものがないため、今後の研究開発が待たれる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

対面の複数人間が互いにコミュニケーションする状況を複数人数同時記録する技術と装置自体は増加している。一方、心理学者からみて信頼しうる実験プロトコルやデータ解析手法が確立していないため、採取したデータに心理学的に意味のある可視化や解釈を与える研究自体はこれからの領域である。本研究ではこの点に、カオス理論で用いられるリカレンスプロットやクロスリカレンスプロットといった比較的新しい解析手法を用いて解決策を提案するものである。解析手法自体は眼球運動以外のfMRIデータなどにも転用可能なため、成功した場合、複数人数同時解析を実施する数多くの研究用域への高い汎用性が期待される。

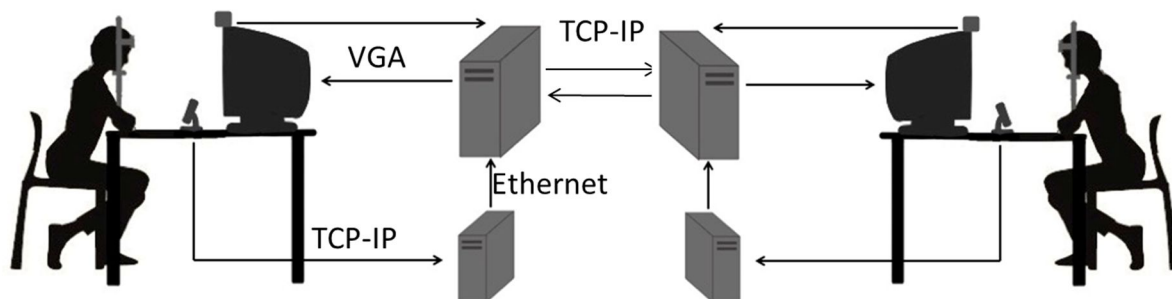
研究成果の概要(英文)：How the sensation “a live human is looking at me” changes our eye behavior including eye movement? How about when they make eye contact via live video chat system? To answer these, we built a system wherein a pair of participants looked at each other's faces via video chat like display, and we tracked their eye movements simultaneously. Three conditions were tested: real-time face-to-face observation (RT), recorded face observations (RF), and static face picture observations (SF) for 30 sec. Participants had to watch the video and judge whether they observed “Live” or “Not Live” video. When data were classified based on the response types or “Live”/“Not Live,” less fixations around eyes were observed for “Live” response trials, less fixations around eyes were observed for another participant in the video. This showed that decision process to judge whether somebody is looking at me in real-time or depended on other person's behavior related to avoiding eye contacts.

研究分野：実験心理学

キーワード：アイトラッキング ソーシャルプレゼンス アイコンタクト 複数人数同時記録

1. 研究開始当初の背景

ヒト対ヒト,もしくはヒト対CGやロボットのエージェントが対面でコミュニケーションする際に,ヒト側からみて相手がただの視覚映像ではなく,間違いなく現実存在しており,こちらを見ているというソーシャルプレゼンス(Social Presence)の感覚を抱いているかどうかを,それぞれの眼球運動データ,特に瞬きやアイコンタクトの相互解析から自動抽出する方法を提案する.これにより,情報通信網を通じて誰かに監視されている,ないし見守られているという感覚を自動的に計測したり人工的に生成したりするための基礎データとすると同時に,将来的に自閉症など認知機能の何らかの不全により相手の目をみない行動を示す症例を検出したり定量的に科学的検証を行ったりするためのプラットフォームを提供し,心理学や脳科学の進展に寄与する.そのために,下図に示すような,2名の被験者が Skype などのビデオチャット越しにほぼリアルタイムに互いの顔を観察しながら会話などの行動を行うシステムを構築し,ここに高速・高性能のアイトラッカを2台接続し互いに通信させ,アイコンタクトや瞬きの同期などをリアルタイムに解析するシステムを作成する.併せてそれに必要なデータ解析アルゴリズム,相手がいる・こちらを見られているといった感覚を計測するための心理物理学的測定方法も開発する.このような社会的脳機能の研究に関して,申請者は fMRI や行動実験を用いた研究業績がある.2000Hz の高速アイトラッカを2台連結して2名の被験者を同時計測するシステムは世界で他に1研究室しか報告例がなく,一般に複数人数被験者の同時アイトラッキングを実施する場合は安価で精度の低いアイトラッカやセンサを用いることが多い中,測定精度が高く,捨てデータが殆どない点が他の研究室と比較して群を抜いた個性となっている.また,MEG や fMRI など脳機能イメージングを実施する研究の周辺や,母子のアイコンタクトに代表される脳の発達と視線行動の関連分野で,複数人数のアイトラッキングを試みる例は国内でも過去に存在はするが,実のところ解析や可視化に甘さがあり,2名の対面データですら国際的に信頼しうる決まったデータ解析手法がなく,データ解析手法や可視化技法の開発それ自体が一つの大きな研究になりうるのがこのようなコミュニケーションの研究の現場である.本研究提案は理工系の研究者との共同により物理学や情報学の様々な解析手法を自らの研究で使用できることから,一般的な心理学研究室と比較するとこの種の研究に関し国際的に優位な立場にあり,十分な研究遂行能力と環境を有しているといえる.



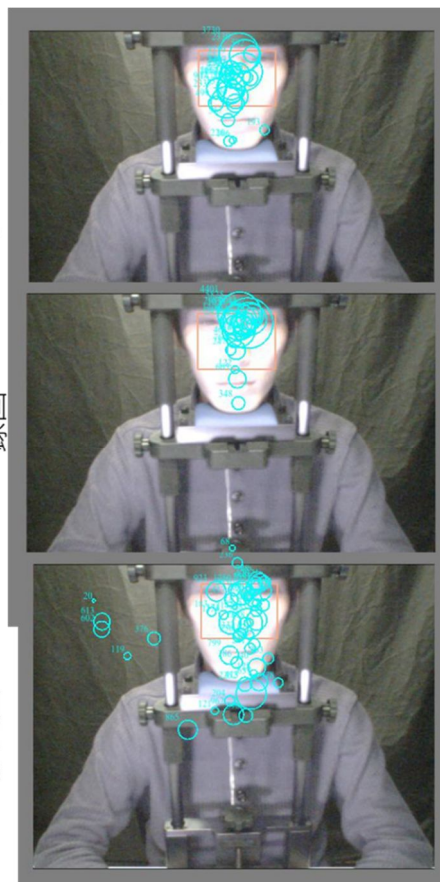
2. 研究の目的

このような社会的背景のもと,本研究ではまず 2000Hz の一般より高機能・高スペックのアイトラッカを2台用意し,2名の被験者が互いの顔を視覚ディスプレイを通じて観察している際の同時アイトラッキングを行うシステムを構築した.また,このような状況において「生身の人間

が自分を見ている」といった相手の存在感 (social presence)を感じる場合に、視線移動に代表される行動が変化するかどうかを検討した。

複数人数の脳機能を同時記録するハイパーfMRI やハイパーMEG のスキャナ内部など、対面の複数の人間が互いにコミュニケーションする状況を複数人数同時記録する技術と装置自体は増加しており、アイトラッカ自体の価格の低下や使用感の向上も手伝い、IOT やビッグデータといったサーバ上でのデータ活用への期待が高まっている。一方、心理学者からみて信頼しうる実験プロトコルやデータ解析手法が確立していないため、採取したデータに心理学的に意味のある可視化や解釈を与える研究自体はこれからの領域である。本研究ではこの点に、カオス理論で用いられるリカレンスプロットやクロスリカレンスプロットといった比較的新しい解析手法を用いて解決策を提案するものである。解析手法自体は眼球運動以外の fMRI データなどにも転用可能なため、成功した場合、複数人数同時解析を実施する数多くの研究用域への高い汎用性が期待される。

リアルタイム
録画
静止画



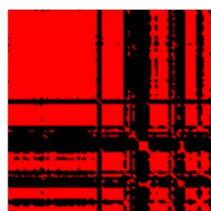
3. 研究の方法

実験は3条件実施された: 実時間で互いの顔を観察する条件 (real-time face-to face observation (RT)), 録画された顔を観察する条件 (recorded face observations (RF)), そして、静止した顔を観察する条件 (static face picture observations (SF)), である。それぞれの条件において、被験者は他人の顔刺激を視覚ディスプレイを通じて30秒間観察した。その後、観察したビデオ画像が実時間によるものか (Live), そうでないか (Not Live) を回答した。

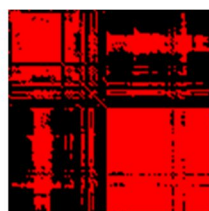
4. 研究成果

得られた眼球運動データを、被験者のこれらの回答に基づき分類した結果、実時間と回答した試行における相手の目の周り近傍への固視が少なくなるのが観察された。このことは、実時間で相手にみられているという判断が、アイコンタクトを避ける方向に行動を変容させることを示唆している。

このように、2名の被験者の視線行動の同時記録や、2名のアイコンタクトの様子をある程度記録することそのものには成功した。しかし、2名の

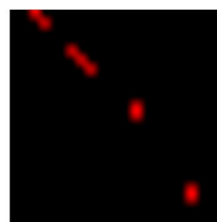


片方録画

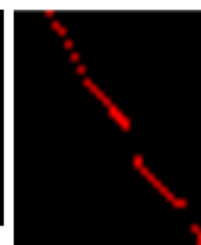


リアルタイム

凝視位置



片方録画



リアルタイム

瞬きタイミング

被験者の視線行動を客観的に記述・可視化する技法や、それらに対する統計学的検証方法に決まった方法がないほか、複数の異なる顔刺激が運動している状況において、目や鼻、口といったパーツに対する視線を被験者を超えて標準化する方法などもまだ確立していないといった技術的問題が幾つか残った。これらに関しては、今後の研究が待たれる状況である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 蜂須賀悠介, 葭田貴子
2. 発表標題 ドライバーの運転行動に対する中心・周辺視野欠損の影響 Eye-tracker内蔵HMD を用いたドライビングシミュレータによる検討
3. 学会等名 日本視覚学会冬季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yusuke Hachisuga & Takako Yoshida
2. 発表標題 The effect of central and peripheral visual-field defects simulated by a head-mounted display with eye tracker on driving speed and lane position control
3. 学会等名 Virtual OPAM 28 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 蜂須賀悠介, 葭田貴子
2. 発表標題 VRを用いた視野欠損者の運転体験シミュレータの開発と評価
3. 学会等名 日本視覚学会冬季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金 俊熙, 葭田貴子
2. 発表標題 視線位置に応じた多重解像度ディスプレイで制御感覚が失われる臨界遅延時間
3. 学会等名 日本視覚学会冬季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kim, Junhui & Yoshida, Takako
2. 発表標題 The critical temporal delay for gaze-contingent multiresolutional displays to lose the sense of agency and controllability of gaze control
3. 学会等名 20th European Conference on Eye Movements (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村遥香・葭田貴子
2. 発表標題 映像を介した他者の社会的存在 2名同時アイトラッキングによる検討
3. 学会等名 日本視覚学会冬季大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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