

令和 2 年 2 月 23 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K00383

研究課題名(和文) コミュニケーション中の表情フィードバック操作による感情誘導

研究課題名(英文) Guiding emotion by manipulating facial feedback during communication

研究代表者

仁科 繁明(Nishina, Shigeaki)

早稲田大学・理工学術院・客員教授

研究者番号：60395126

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：表情フィードバック仮説に基づき、話者表情を画像的に操作することによってコミュニケーション中の感情を誘導する技術を構築、コミュニケーションにおける視覚情報と感情情報との関連を明らかにすることを目的とした。Strack et al. (1988)で実験的に示された表情フィードバック仮説について、近年複数のラボが協力して行った追試で再現できないとする結果が示され(Wagenmakers et al., 2016)、その効果に強い疑問が生じていることから、当初目的とした表情変調によるコミュニケーション誘導については実施せず、研究過程で表情変調を行うソフトウェアを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

映像を介したコミュニケーションでは感覚情報の欠落が避けられない一方で、情報処理の介入が容易になるというメリットがある。自身の表情とコミュニケーション相手の表情の両方が影響するコミュニケーションの状況で、視覚情報と感情情報はなんらかの形で相互作用することが予想される。本研究では基づいた仮説の信憑性に疑問が生じている状況からコミュニケーション誘導については実施しなかったが、近年の画像処理技術の進歩によって、非常に自由度の高い、自然な表情操作が可能になってきており、今後の実験的コミュニケーション研究の重要なツールとなると思われる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to establish a technique for guiding emotion during communication by manipulating face image in a way based on the expression feedback hypothesis and also to clarify the relationship between visual facial information and emotion in communication. The facial feedback hypothesis was supported experimentally by Strack et al. (1988) and had been widely accepted. However, a recent study conducted by multiple labs in which the effect was not successfully replicated raised a strong doubt about the effect (Wagenmakers et al., 2016). According to this situation, we decided not to conduct the originally planned communication modulation experiments. We've developed a facial expression modulation system for reference.

研究分野：実験心理学

キーワード：表情変調 コミュニケーション

1. 研究開始当初の背景

<研究の学術的背景>

感情と感情表出の双方向的関係

表情とは、感情を表すという文字通り、先ず脳内に発生した感情(特定の心的状態)が、身体的変化として外部に表出されたものであると考えられる。表情は他者が表出者の内部にある感情を推定する重要な手がかりであり、コミュニケーションの中で重要な要素となっている。このような、内部の感情から表情へという関係は理解しやすいものだが、一方で、表情を作ることによってその人自身の感情的状態が変化するという逆方向の関係が古くから指摘されている。この現象に現時点で明確な理論的裏付けは存在しないが、運動制御理論におけるフィードバック情報の働きや視覚系の双方向情報処理など、脳にはループ状の情報処理が広く見られることから、感情表出にも何らかの双方向構造が存在する可能性は高い。コミュニケーションの中での感性的情報の働きを理解し、その活用を実現するためには、感情生成と感情表出のループ構造の理論的解明が必須である。その理解に基づき表情フィードバックを積極的に利用することにより、コミュニケーションに介入し当事者が望むより良いコミュニケーションを促進するなどの技術につながる可能性がある。

現時点までに得られた知見と着想に至った経緯

申請者のグループによる、コミュニケーションにおける視線と表情の働きを調査する研究で、表出者への表情フィードバックの有無、フィードバックの与え方(静止画/動画)によって、感情表出自体が変化している可能性を見出した。ここから、表情フィードバックを積極的に利用することで、実験的な関与が通常困難であるコミュニケーションの感情的側面を操作的に扱える可能性を拓くことができると考えた。

ビデオベースのコミュニケーションにおける視線と表情の役割に関する研究をベースとした予備的検討

① ビデオチャットにおける視線補正: ビデオチャットにおいて古くから指摘されているカメラとディスプレイの位置ずれに起因する視線の不一致を、簡易な画像処理によって解決するしくみを開発中である。人間の認識する他者の視線が目の部分の輝度分布によって影響されるとする知見等に基づき、特徴点抽出と画像モーフィングを用いて視線を補正する。三次元構造の復元を必要としないシンプルな実装で、人の知覚特性に合った不自然さの少ない補正ができることを確認した。また、

お互いが画面上の相手の顔を見ている状態で視線が一致するため、現実の対面コミュニケーションと非常に近い状況を作ることができた。

② 無意識的な表情知覚による感情変化: 被験者が意識的には気付かない程度に微小に微笑みの量を変化させると、それを見た被験者は微笑みの量が多い顔の方を好む(視線の停留時間が長い)ことを確認した。意識的には区別できない微小な変化でも無意識下の判断には影響することが示唆された。

本研究で取り組む課題

(1) コミュニケーションにおける感情情報の情報処理

申請者のグループでは人の感覚運動認知機能の研究を通して新しいヒューマン・マシン・インターフェースの開発などに取り組んでいる。本研究課題では、脳が持つより高次の機能である感情を情報処理の対象として理解するという非常に困難な課題に挑戦する。

(2) 表情を操作する画像処理技術の確立

三次元モデルを用いない画像ベースの処理によるリアルタイム表情操作技術には、適用範囲の広さ及び生成結果の知覚的自然さなどの利点があるが、結果が不安定になる場合があるという困難さがある。本研究では画像がどう知覚されるかを統計的に解析、人の知覚特性に合った処理を開発することで、頑健なシステムを構成する。

(3) 感情生成と感情表出のメカニズムに関する神経科学的理解

申請者はこれまでに神経科学的手法あるいは心理物理学的手法を用いた人の知覚モデル研究[7,8 など]を推進してきた。本研究課題で取り扱う高次の脳機能である感情のコミュニケーション中の働きを系統的に理解することは神経科学的にも非常に重要な課題である。本研究で開発する実験パラダイムにより、感情を操作的実験対象とすることが可能になり、より困難な課題である感情生成と感情表出の神経メカニズムの理論的理解に挑戦する。

2. 研究の目的

本研究では、新しい映像ベースのコミュニケーションシステムを使った感情誘導を試み、それを利用して人間の感情表出と感情生成のメカニズムを明らかにする。コミュニケーションにおいて伝達される視覚情報を画像処理的に改変することで人間の感情を間接的に操作しする要素技術を開発し、コミュニケーションの感性的側面への積極的な情報処理的介入の技術を確立する。具体的には、(1) 顔の2D 画像処理による自然かつリアルタイムな表情変調技術の開発、(2) 感情表出者への表

情フィードバックを操作することによる感情誘導技術の確立とその背景となるメカニズムの認知神経科学的理解、(3) 上記要素技術を用いた感性的拡張コミュニケーションシステムの試作の三点を目指す。

3. 研究の方法

本研究では、表情フィードバックの無意識下での操作を実現する画像処理系を開発、表情操作の感情生成への影響のメカニズムを科学的方法で解明、表情フィードバック操作による感情誘導の有効性を確認する。

(1) 顔モデルを用いない画像処理による自然かつリアルタイムな表情変調技術の開発

・表情分離のための画像解析、ニュートラル表情の自動抽出、ピーク表情の自動抽出、表情モーフィング

(2) 表情フィードバック操作による感情誘導技術の確立と脳科学的メカニズムの理解

・表情フィードバックによる心理状態変化の測定、関連脳メカニズムの調査、表情フィードバックのモデル構築

(3) 上記要素技術を用いた感性的拡張コミュニケーションシステムの試作

・ビデオチャットシステムとして上記要素技術を実装し試作、その効果の検証

4. 研究成果

本研究では、表情フィードバック仮説に基づき、話者表情を画像的に操作することによって対話的コミュニケーションにおける視覚情報と感情情報との関連を明らかにし、コミュニケーション中の感情を誘導する技術基盤を構築することを目的とした。しかし、表情フィードバック仮説をとりまく状況は当該課題提案後に大きく変化した。Strack et al. (1988) で実験的に示され広く知られていたこの仮説について、17 のラボがそれぞれ独立に行った追試で、主たる効果を再現できないとする結果が示された (Wagenmakers et al., 2016)。その結果に対してさらなる直接的あるいは間接的な反論及び反証研究が行われている (Coles, 2017; Strack and Stroebe, 2018; Noah, et al., 2018)、現在も議論は続いており、前提となる先行知見の信頼性について個々に注意深い検証が必要な段階である。本研究課題では、表情フィードバック仮説を支持する実験的知見の正当性を前提とした上で、それを利用したコミュニケーション誘導を実装することとしたが、この状況の変化を受けてコミュニケーション誘導については実施せず、使用しなかった研究費を国庫に返還した。研究過程では、リアルタイムの表情変調を起こすソフトウェアを開発した。このソフトウェアでは、画像からの顔領域の特定には古典的な Harr Cascade 分類器を用い、表情の強調には顔のモデルを使用せず、画像ベースでニュートラル画像からの差分を強調すること

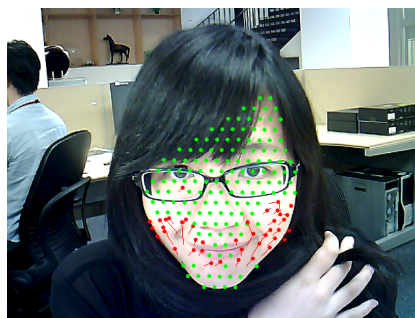


図1: 表情変化によって移動した特徴点を抽出し強調する

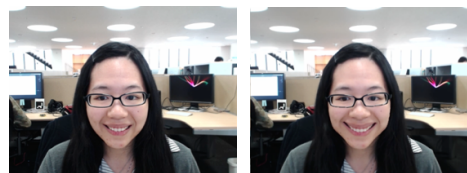


図2: オリジナル(左)と、表情を強調した画像(右)

による表情変調を実装した(図1, 2)。ただし、近年には GAN(generative adversarial network)を用いた、データに基づいて画像を生成する手法が普及し、顔表情についても、より自然な操作を実現する手法が提案されている。入力画像だけに基いた方法では不可能な、任意の表情操作も可能になってきており、今後のコミュニケーション研究における重要なツールになるだろう。

5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 3 件)

① Nishina, S. (2016). Separate recalibration of perception of distance and object size in virtual environment. ECVP 2016, Barcelona, Spain. Perception 45 ECVP Abstract Supplement, p. 117.

② エドワード・ホアン, 仁科繁明. (2016). 身体性錯覚下での他者運動の知覚. 2016.11, 映像情報メディア学会研究会, 映情学技報, vol. 40, no. 37, HI2016-73, pp. 33-36.

③ Keshtkar, M., Nishina, S., Yazdanbakhsh, A. (2018). Eye Movement Correlates of Figure-Ground Segregation and Border-Ownership, 2018.05, VSS 2018, Journal of Vision, vol.18, no. 10, 595.

[その他]

ホームページ等

<https://github.com/modface/modface>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名 :

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。