



2DモニターとHMDによる感情励起の調査

Investigation of Emotional Excitation with Two-Dimensional Screen and HMD

西川翔¹⁾, 松下祥久¹⁾, 藤村真生²⁾

Sho NISHIKAWA, Yoshihisa MATSUSITA, and Masao FUJIMURA

1) 大阪工業大学大学院 工学研究科 (〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1, {m1m23321,m1m23328}@st.oit.ac.jp)

2) 大阪工業大学 (〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮 5-16-1, masao.fujimura@oit.ac.jp)

概要: 脳波 (EEG) を用いた感情認識は, 感情を識別するための簡単な方法を提供できるため, 近年盛んに研究されている. この分野では, 被験者に狙った感情を励起させるために動画を見せることがあり, この視聴には一般的に2Dモニターが用いられる. しかし被験者の視界に動画以外のものが入ることによって感情励起に影響が出ることや実験条件が一定でないことが考えられる. そこで本稿では, HMD を使用し被験者を動画に集中させ, 感情励起の変化を調査するための実験システムの設計について基礎的な検討を行う.

キーワード: HMD, 脳波 (EEG), 感情認識, 感情励起

1. はじめに

感情は, 認知や行動において複雑な役割を果たしており, 日常生活での出来事に対する私たちの関わり方や解釈に影響を与えている. 感情を認識し測定できる技術は, 医療, 教育, 心理学, ロボット工学, マーケティング, エンターテインメントなどの分野の研究開発を促進できるため, 非常に有用である. さらに, この技術は, 個人に感情のコントロールを支援するツールも提供できる. しかし, 心理学や感情コンピューティングに対する長年の関心にもかかわらず, 信頼性が高く汎用性のある感情認識技術の開発は依然として課題となっている.

近年, 生理学的信号 (心電図 (ECG), 皮膚電気抵抗 (GSR), 筋電図 (EMG), 呼吸数 (RR), 皮膚電気活動 (EDA), 脳波 (EEG) など) [1,2] と行動データ (表情画像, ボディジェスチャー, 音声, 音声信号など) [3,4] を利用した感情認識に関する数多くの研究が行われている. 行動データは感情に関連するプロセスの有用な尺度となるが, 主観的で制御可能な性質により, 偏りが生じやすい. 一方, 生理学的信号は比較的自動的に制御不能であるため, 偏りのない感情状態をより客観的に区別できるプロセスを捉えることができる可能性がある. したがって, 行動データと比較し, 生理学的信号に基づく感情認識は信頼性と妥当性の面で根本的な利点がある.

そういったさまざまな生理学的信号を用いた感情認識の研究の中でも, EEG データに基づく手法は, EEG と中枢神経系の神経生理学的活動との直接的な関連, 高い時間分解能と信頼性により, 注目されている. さらに, センサー技術

の急速な進歩により, EEG データの収集はより実用的なものになりつつある. 感情の測定方法として EEG が広く普及し, 研究者や一般消費者にとって利用しやすくなっていることを考慮し, 本研究では EEG に基づく感情認識に焦点を当てている. EEG に基づく感情認識に関する研究は数多く行われているが, 未解決の問題や疑問点が残っている. 例えば, 認識される感情の種類, 使用される電極の数, 感情認識の精度, 感情の励起方法などである.

感情の励起方法については, 被験者に動画を鑑賞させる方法が多く用いられている. しかしこの方法では, 被験者によって結果の差異が大きく, 確かに狙った感情を励起できているかが課題となっている. もちろん人の感情には個人差があり, それにより実験結果に差異があるのは自然なことではあるのだが, 外的要因による差異があることも考えられる. そこで本研究では HMD を用いて, 被験者間の環境を一定にし, 被験者の視界を制限することで, 感情励起の変化を調査することが目的である.

2. 実験システム

2.1 感情モデル

人間には多くの感情があり, 感情によって特徴が異なり, 日常生活や仕事においても様々な表現形式がある. 感情をどのように分類するかは, 感情の研究における問題である. 現在, 一般的に使用されている感情次元は, 図 1 に示すように Russell[5]によって提案された 2次元感情分類システムである. そのため, 本研究でもこれを使用する.

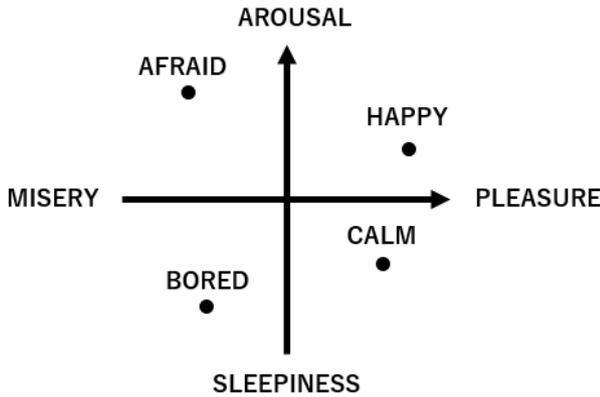


図 1: 円環的に配置された 8 つの感情概念

2.2 実験方法

本研究では感情励起のための刺激である動画を見るために、HMD と 2D モニターの 2 通りの方法を用いて、この変化を調査した。脳波計は EMOTIV EPOCH X, HMD は Oculus Meta Quest 3 を用いた。

まず、図 2 に示すように脳波計と HMD を装着した状態で動画を視聴する際の脳波を取得した。



図 2: 脳波計 EMOTIV EPOCH X, HMD は Oculus Meta Quest 3 を装着した被験者

被験者に提示された映像は合計 8 本あり、穏やか、恐怖、幸せ、退屈の 4 つの感情を励起させた。その後、同様の測定を脳波計と 2D モニターでもする。このとき、見る動画による条件の差異を無くすため、同じ感情を励起させる 2 つの動画を、被験者ごとに方法を替え提示した。

ここでは、取得したそれぞれのデータを先行研究[6,7]を参考に、前処理としてノッチフィルタとハイパスフィルタを用い主電源と DC アーティファクトを除去した。その後、データセット全体のサンプルレートを一致させるために、データは 128 Hz にダウンサンプリングされ、共通の平均値を参照し、2 秒間の非重複エポックにセグメント化された。その後、エポックは、±100 V を超えるデータを含むセグメ

ントを除外することで、瞬目やその他の電氣的アーティファクトを除去する自動アーティファクト除去処理が行われた。

次に、特徴抽出は非定常な信号である EEG に適しているウェーブレット変換を用いる。そして、感情値および覚醒度を反映する真実の自己報告データに基づく感情状態の分類にかけた。

2.3 評価方法

2D モニターと HMD をそれぞれ使用し、分類した結果から正解率、適合率、再現率、F 値を出力する。そして、それを比較することで、2 通りの方法の間の差異を調査する。

3. おわりに

本研究の目的は、脳波を用いた感情認識のために用いられる感情励起法について、HMD を使用し被験者を動画に集中させ、感情励起の変化を調査することである。このため、本稿では 2D モニターと HMD のそれぞれを用いて、EEG データを取得し、そのデータから感情認識し、結果を比較する手法を提案した。今後は、本実験方法を用いて実験することとした。

参考文献

- [1] L. Shu, J. Xie, M. Yang, Z. Li, Z. Li, D. Liao, X. Xu, X. Yang: "A Review of Emotion Recognition Using Physiological Signals", *Sensors*, Vol. 18, Issue 7, 2018.
- [2] E. Maria, L. Matthias, H. Sten: "Emotion recognition from physiological signal analysis: A review", *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, Vol. 343, pp. 35–55, 2019.
- [3] B. C. Ko: "A brief review of facial emotion recognition based on visual information", *Sensors*, Vol. 18, Issue 2, 2018.
- [4] T. M. Wani, T. S. Gunawan, S. A. A. Qadri, M. Kartiwi, E. Ambikairajah: "A comprehensive review of speech emotion recognition systems", *IEEE Access*, Vol. 9, pp. 47795–47814, 2021.
- [5] J. A. Russell: "A Circumplex Model of Affect", *Personality and Social Psychology*, Vol. 39, No. 6, pp.1161-1178, 1980.
- [6] R. Yuvara, P. Thagavel, J. Thomas, J. Fogarty, F. Ali: "Comprehensive Analysis of Feature Extraction Methods for Emotion Recognition from Multichannel EEG Recordings", *Sensors*, Vol. 23, Issue 2, 2023
- [7] C. Yu, M. Wang, "Survey of emotion recognition methods using EEG information", *Cognitive Robotics*, Volume 2, Pages 132-146, 2022.