

トゥレット症候群患者における VR空間内のコミュニケーション手法の提案

伊藤 黎音[†] 打矢 隆弘[‡]名古屋工業大学 工学部 創造工学教育課程[†] 名古屋工業大学 大学院 工学研究科[‡]

〒446-8555 愛知県名古屋市中区昭和区御器所町 〒446-8555 愛知県名古屋市中区昭和区御器所町

1 はじめに

トゥレット症候群[1]とは、突発的で不規則に体の一部に速い動きや発声を繰り返す状態であるチック症状が慢性化し、多彩な運動チックと一つ以上の音声チックが12か月以上にわたり継続したものである。この障害は患者自身でコントロールすることが難しく、症状によって周囲の人々に不快な感情を抱かせる為、現実社会で生きづらさを抱える人が多い。

本研究では、トゥレット症候群患者のコミュニケーション手段として、VR技術に着目する。近年、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)がゲームやVRコンテンツを楽しむ為に普及しつつある。さらに、身体的・精神的に障害を抱える人がVRゴーグルとVR空間を用いてリハビリを行う取り組みも登場してきた。ユーザはVR空間において、分身となるアバターを用いて活動を行うことが可能である。本研究では、コンピュータを用いてトゥレット症候群の症状を検知し、運動チック及び音声チックをVR空間内のアバターに反映させないようにすることで、VR空間内で患者が円滑にコミュニケーションを行える手法を提案する。

2 問題点

トゥレット症候群患者が現実社会で生きづらさを抱える場面の一つに、患者が他者と会話を行う場面がある。トゥレット症候群に関して聞きなれない他者が、患者が発するトゥレット症候群の症状を見聞きした際、驚いたり、不気味に感じたり、あるいは、トゥレット症候群に関して認識がない為に誤解を生んでしまう可能性がある。

Proposal of communication method in VR space for Tourette syndrome patients.

† Reon ITO ‡ Takahiro UCHIYA

† School of Engineering, Nagoya Institute of Technology, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya, Aichi, 466-8555 Japan

‡ Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology, Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya, Aichi, 466-8555 Japan

また、時と場合に応じて、患者は患者自身の症状について、他者が誤解を生まないように説明をしなければならない。その際、患者は自身の障害について打ち明けることによってストレスを抱える可能性がある。

3 VR空間

近年VRゴーグルが普及したことや、人間が2D・3Dのアバターを実際に動かし、YouTubeに動画を投稿/配信活動を行うバーチャルYouTuberの登場により、アバターを通じてユーザ同士がコミュニケーションを交わすアバター文化と呼ばれるものが誕生した。

また、VR空間上でアバターを通じてコミュニケーションをとることができるアプリ「VRChat」の登場により、VR空間上でもソーシャルネットワークが形成されつつある。

アバターは、ユーザが各々姿をカスタマイズすることが可能な為、トゥレット症候群の症状が露呈しないアバターを作成することも可能である。アバターを各々が作れるからこそ、コミュニケーションの問題が解決できると考える。

4 関連研究

トゥレット症候群患者は運動チック及び音声チックの両方の症状を有するが、音声チックに関してChaiら(2019)[2]は、音声チック症状がトゥレット症候群に重症化するのを予防する為に、音声チック症状をメル周波数ケプストラム係数(MFCC)によって特徴量を抽出し、抽出されたデータをサポートベクターマシン(SVM)と隠れマルコフモデル(HMM)に基づき分類し、音声チックの症状の検出率を比較する実験を行った。音声チック症状を検知する試みは既に行われている為、本研究では運動チック、特に顔に現れるものに関してトゥレット症候群の検知を行う為の手法を提案する。

5 従来手法

現在、VR 空間でアバターを動かす方法は数種類存在する。スマートフォンやコンピュータ、VR ゴーグル等に搭載されているカメラを用いた場合、以下の手順でアバターを動かしている。

1. ユーザが使用する端末に搭載されているカメラを用いて、ユーザの顔器官の座標を取得する。
2. 顔器官の部位と取得した座標をもとに、人間の顔と対応したアバター側の顔器官の部位を一致させる。
3. VR 空間上にアバターを表示させる。

従来の手順を用いてトゥレット症候群患者がアバターを動かした場合、患者の症状によってアバターの顔が歪む可能性や、腕や足が暴れた状態で VR 空間上に表示される可能性がある。

この問題点を解決する為、本研究ではコンピュータ及びカメラを用いてトゥレット症候群の症状を検知し、運動チック及び音声チックを VR 空間内のアバターに反映させない手法を提案する。これにより、トゥレット症候群患者が VR 空間内で自身の抱える障害について打ち明ける必要のないコミュニケーションが行える環境を構築することを目指す。

6 システムの提案

トゥレット症候群の運動チックを検知する為に、Dlib[3]を用いて顔器官の検出を行う。

以下に、提案システムの処理の流れと構成図を示す(図 1)。

1. 事前にカメラで撮影した顔写真を用意する。トゥレット症候群の症状が出ているものと出ていないものをあらかじめ分けて用意する。
2. 1 で用意した顔写真をもとに学習済モデルを作成する。分類はサポートベクターマシン(SVM)を用いて行う。
3. 作成された学習済モデルを利用してカメラの画像からトゥレット症候群患者が症状を出している可能性を数値化して示す。
4. 3 の値が一定値を超えた場合、トゥレット症候群の症状が出ている部位の座標データの修正を行う。トゥレット症候群の症状が出ている部分について、症状が出ていない場合の器官の座標を推定し、トゥレット症候群患者の症状が出ている部分の座標データに上書きを行う。
5. VR 空間上にアバターを表示させる。

上記の手法を用いることで、トゥレット症候群患者の症状を検知し、症状が抑えられた状態のまま VR 空間上でアバターを動かして活動することが可能になる。

1. 画像の用意



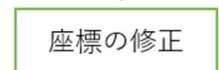
2. SVMによる分類



3. トウレット症候群の検知



4. 一定値を超えた場合修正



5. アバターの表示

図1 提案システムの構成図

7 まとめ

トゥレット症候群患者が VR 空間内で円滑にコミュニケーションを行えるようにする為に、トゥレット症候群の検知を行い、アバターに症状の反映を行わないようにするシステムを提案した。今後は、提案した手法をもとにシステムの実装・実験を行い、システムの有用性を検証する。

参考文献

- [1] NPO 法人日本トゥレット協会, <http://tourette-japan.org/> トウレット症候群について/
- [2] Chai SS., Kim I., Lee KC., " Research on Vocal Tic Symptom Detecting Using SVM/HMM", Proc. of International Conference on Frontier Computing, Vol.542, pp.551-559, Springer, 2019.
- [3] Dlib C++ Library, <http://dlib.net/>