

TD/ASD の注視行動分析のため対人コミュニケーション体験 VR システムの開発

VR System to Experience Interpersonal Communication for Analyzing TD and ASD Gaze Behaviors

大村美鶴穂^{1*}
Mizuho Omura¹

原田翔太¹
Shota Harada¹

満上育久¹
Ikuhisa Mitsugami¹

¹ 広島市立大学

¹ Hiroshima City University

Abstract:

自閉スペクトラム症者 (ASD) を含む組織において、誰もが安心して自己表現できる環境を構築することは重要である。そこで本研究では、ASD と定型発達者 (TD) の認知特性の違いを理解するため、同一コミュニケーションが疑似体験できる VR システムを開発し、体験中の注視行動のデータを記録する。そして、VR システムに提示する全天周映像に物体検出を行い、計測した視線上のオブジェクトを算出することで、TD と ASD の注視行動の違いについて分析する。

1 はじめに

性別や国籍など多様な人材がいる組織は、豊富な知識により、組織の生産性やパフォーマンスの向上に良い影響をもたらす [1][2]。しかし、価値観や知的な理解に対する多様性によりコミュニケーションにすれ違いが生じると、「心理的安全性」と呼ばれる、安心して自己表現できる環境が脅かされてしまい、組織の生産性の向上に繋がらないという課題がある。そのため、自閉スペクトラム症者 (ASD) などのコミュニケーション障害者を含む神経多様性の高い組織において、誰もが心理的安全性を脅かされずに活動できる環境が重要である。

定型発達者 (TD) と ASD は認知特性に違いがあり、TD 同士または ASD 同士のコミュニケーションは円滑であるが、TD と ASD のコミュニケーションにおいては齟齬等が生じ、心理的安全性が脅かされる可能性があることで知られている [3]。また、先行研究より、画像による刺激課題に対して TD は人の目元を注視するが、ASD は口元や幾何学模様を注視する傾向があると報告されており、認知特性の違いが注視行動に現れることが示されている [4]。

そこで本研究では、組織を想定したコミュニケーション環境における TD と ASD の認知特性の違いを調査するために、VR ゴーグルと全天周映像を用いて同一のコミュニケーションが疑似体験できるシステムを開

発するとともに、体験中の視線を記録し、TD と ASD の注視行動を分析する。注視行動分析においては、VR システムで提示する全天周映像にインスタンスセグメンテーションを行い、計測した視線の先にあるオブジェクトを算出することにより、コミュニケーション中に注視していたオブジェクトの時間割合を比較する。

2 提案手法

2.1 注視行動記録システム

同一のコミュニケーション環境下で TD と ASD の注視情報を獲得するため、本研究ではアイトラッキング機能を搭載した VR ゴーグル Meta Quest Pro を用いてシステムを作成した。実験参加者は、VR ゴーグルを装着すると 360 度見渡せる全天周映像が表示され、擬似的にワークショップの参加体験ができる。その際、VR ゴーグルのアイトラッキング機能から視線ベクトルを獲得し、全天周映像上の注視点座標を算出することにより、注視行動のデータを取得する。

2.2 注視オブジェクトの認識

コミュニケーション中に何を注視していたのかを調べるためには、記録した注視点上のオブジェクトを算出する必要がある。そこで、提示した全天周映像の全フレームにインスタンスセグメンテーションを行い、ピクセル単位で物体の領域を検出する。これにより、ピクセルごとに割り当てられた物体の検出結果と、記録

*連絡先：広島市立大学
〒731-3194 広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号
E-mail:g20039@e.hiroshima-cu.ac.jp

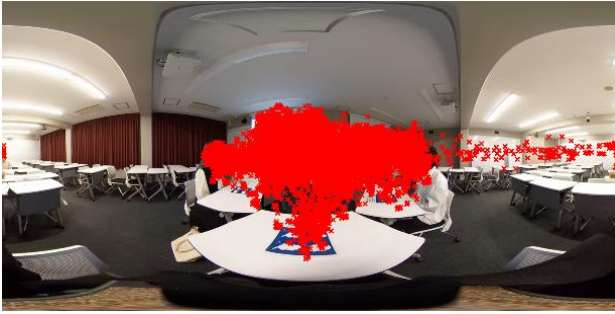


図 1: TD (3名) の注視点分布

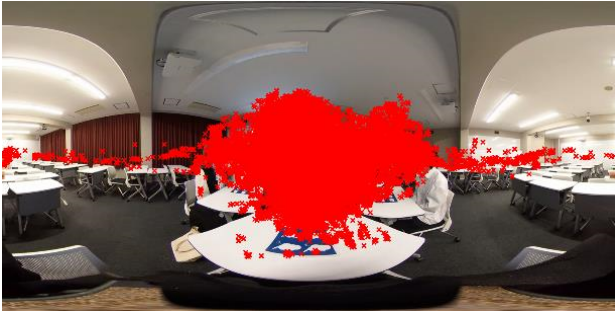


図 2: ASD (3名) の注視点分布

した注視点を対応付けることで、各フレームにおける注視オブジェクトの認識を行う。

正距円筒図法で示された全天周映像のフレームに対してインスタンスセグメンテーションを行う場合、画像上で歪む物体の影響を受けてしまい、誤検出や検出漏れが多数発生する。そのため、本研究では正距円筒図法のフレームを一度キューブマップに投影し、透視投影画像6枚に変換してからインスタンスセグメンテーションを行うことにより、物体の歪みに影響を受けない安定したセグメンテーション結果を得る。

3 実験

TDの学生3名と、病院に通院しているASD3名を対象に、作成したVRシステムを用いて注視行動データを収集した。

提示した全天周映像の任意の1フレームに対して、記録した全フレームの注視点を重ねて描画し、注視点の分布範囲を比較した。TDとASDの注視点をそれぞれ描画した結果を図1、図2に示す。これらより、ASDはTDに比べて注視点の分布範囲が広いことが確認できた。

次に、コミュニケーションに注視していたオブジェクトの時間割合をTDとASDで比較した。実験参加者全員の結果を図3に示す。実験参加者数が少ないため、これらの結果からTDとASDの注視行動に有意な差は確認できなかった。しかし、ASD3は人物の検出結果を示す「person」の割合がTD3名に比べて約15%と極端に少なく、「話す時に相手の顔を見ない」というASD

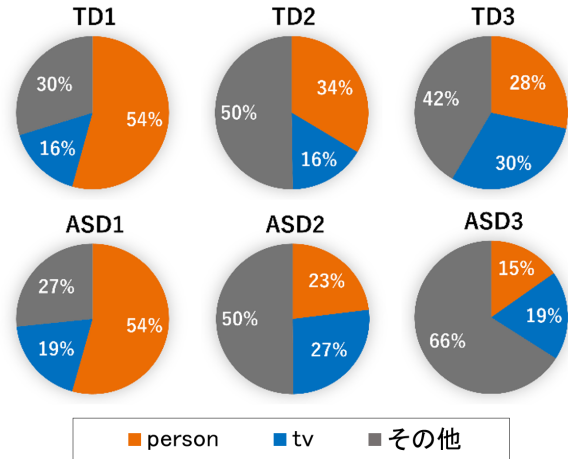


図 3: 注視オブジェクトの割合

によく見られる挙動に関連した結果が確認できた。

4 おわりに

本研究では、同一のコミュニケーションが疑似体験できるシステムを開発するとともに、体験中の注視点を記録し、記録した注視点の先にあるオブジェクトを算出することにより、組織を想定したコミュニケーション環境におけるTDとASDの注視行動を比較した。

その結果、TDとASDの注視行動に有意な差は確認できなかったが、一部のASDの注視オブジェクトの時間割合には、ASDによく見られる挙動を示す結果が確認できた。

謝辞

本研究は、JST 未来社会創造事業から支援を受けた。

参考文献

- [1] 内閣府, 「令和元年度 年次経済財政報告 — 『令和』新時代の日本経済—」, 2019年
- [2] 国分さやか, “職場における心理的安全性の要因についての考察,” Rikkyo Bulletin of Business, no.18, pp.65-74, 2021
- [3] Crompton CJ, Ropar D, Evans-Williams CV, Flynn EG, Fletcher-Watson S. “Autistic peer-to-peer information transfer is highly effective,” Autism, vol.24, no.7, pp.1704-1712, 2020.
- [4] Fujisawa TX, Tanaka S, Saito DN, Kosaka H, Tomoda A. “Visual attention for social information and salivary oxytocin levels in preschool children with autism spectrum disorders: an eye-tracking study,” Front Neurosci, vol.17, no.8, pp.295, 2014.