

# 社交不安軽減を目指した視線ロボットによる面接練習： 段階的曝露療法に基づく就労支援システムの提案

## Robot-Assisted Interview Practice for Reducing Social Anxiety: A Proposal for a System Based on Gradual Exposure Therapy

林宏太郎<sup>1\*</sup>

Kotaro Hayashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 豊橋技術科学大学

<sup>1</sup> Toyohashi University of Technology

**Abstract:** 音声認識技術と大規模言語モデルの進化により、発話内容の記録および活用・共有が実用的に可能となった。これらの技術は、実際の人と対話することに比べて話者の心理的障壁を低減し、社交不安により対話が困難な利用者の発話練習を支援する新たな手段となることが期待されている。しかしながら、無機質で表情を持たない機械やスクリーンへの発話は、実際の対人対話とはギャップが大きく、練習環境で対話できても、実際の対人場面ではスキルの般化が困難であることが考えられる。特に、社交不安障害罹患者は、視線を回避する傾向があることが報告されており、視線を感じることに慣れる必要がある。そこで本研究では、AIを用いた人間に近い自然な視線運動を実現するロボットをインターフェースとして導入することで、人との対話に近い体験を通じ、段階的曝露療法を実現することを目指した。就労支援福祉施設インクル豊橋の協力の元、面接練習の場においてフィールド検証を行う計画について述べる。

### 1 はじめに

社交不安は、他者と交流する際に過度な不安や恐怖を感じる心理状態であり、1990年から2021年にかけて一貫して増加傾向を示している [1]。これが障害として認識される場合、社交不安障害 (Social Anxiety Disorder, SAD) と診断される。SAD と失業率には強い相関があり [2]、社交不安を抱える人々に対する支援は急務となっている。更に COVID-19 の流行により、世界的に SAD が急増しており [3]、15~19 歳の年齢層における SAD の有病率は、2050 年までに他の年齢層を上回ると予想されている。

現在、コミュニケーションロボットを用いた支援が注目されており、社交不安を軽減し、社会的交流を促進することを期待されている。Rasouli らは、従来の行動療法および認知療法におけるソーシャルロボットの可能性を、四つのシナリオに分類して提案している [4]。一つ目は非言語コミュニケーションのスキルを高めるため、二つ目は人前でのスピーチ、就職面接などの練習相手として、三つ目は振り返りで思考と感情を客観的に見るため、四つ目は不安が発生した際の対処法のインストラクターとしてである。このような認知療法

にテクノロジーを組み合わせた研究は多く試みられている。例えば一つ目のシナリオでは、田中らはデジタルサイネージ上に映るエージェントと対話することで社交不安を低減させることを明らかにした [5]。二つ目では、ASD の方々を対象に、VR ロボットを用いた面接訓練により、スコアが上がったことを報告した [6]。三つ目では、対話エージェントを用いた振り返り効果の検証がされている [7]。四つ目では、GPT-4 ベースのチャットボットを用いた動機づけによって、行動変容が促されることを報告している [8]。ただ、現場においては、これら四つのシナリオを組み合わせた支援が求められている。

二つ目の面接訓練タスクは、失業率の改善に直結するため、特に重要である。SAD 罹患者は、自己認識が他人に依存しており、批判に過敏になる傾向が見られる [9]。一方でロボットによるフィードバックは人のものより受容性を高めることが報告されている [10]。人手不足や技術の継承が問題視されている福祉分野において、ロボットを用いた支援を実現することで、社会課題の解決とソーシャルロボットの社会実装に貢献する。

ここで課題となるのが、ソーシャルロボットの身体性である。無機質で表情を持たない機械やスクリーンへの発話は、実際の対人対話とはギャップが大きく、練習環境で対話できても、実際の対人場面ではスキルの

\*連絡先：(豊橋技術科学大学)  
(〒 441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1)  
E-mail: hayashik@cs.tut.ac.jp

般化が困難であることが考えられる。特に SAD 罹患者は、視線を回避する傾向があることが報告されている [11, 12]。アイコンタクトは、人の肯定的感情を引き出すふるまいであることが示されており [13]、実際の面接においてアイコンタクト技術を身につけることは重要である。認知行動療法において、このようなトレーニングには、段階的曝露療法が用いられることが多い。そのため、VR や映像ベースの研究はなされている [5, 6] が、ロボットを用いた研究は少ない。そこで本研究では、人間に近い自然な視線運動を実現するロボットをインターフェースとして導入することで、社交不安を持つ人々が、アイコンタクト練習を含む発話練習を安心して行える環境を構築することを目指した。

## 2 システム

本研究の対話システムは全てオフラインで動作する。これは、ロボットによる社交不安解消において個人情報とその漏洩に対するリスクが懸念されており [4]、クラウドサービスの利用を避けるためである。ロボット制御用ミドルウェアとして ROS2 を使用し、各モジュールは ROS2 ノードとして実装した。

### 2.1 対話システム

Jetson Orin Nano Super 開発者キットを用い、以下のモジュールで構成される対話システムを構築した。システム構成は図 1 に示す通りである。

- 音声認識：faster-whisper[14] を用い、音声をテキストに変換。同時に音声を録音する。
- 対話生成：TinySwallow-1.5B[15] を用い、対話要約を生成する。プロンプトには以下の内容を事前に与えた。

あなたは B 型支援施設向けの面接練習評価者です。以下を厳守してください。

- 1) 自己紹介・モデル名の提示・謝罪・「もう一度」などのリトライ依頼は書かない。
- 2) 出力は日本語で 3 文以内。箇条書きや番号は使わず、短く要約する。三つ目の「。」が付いたら終わる（例：～です。～です。～です。）。
- 3) 評価は「良い点 1 つ」と「改善案 1 つ」に限定し、具体的に書く。冗長な説明は書かない。
- 4) ユーザの自己紹介を要約しつつ、クセや過剰頻出単語を指摘し、改善案を必ず示す。
- 5) 内容が聞き取りづらく支離滅裂でも、必ず何かを評価し、改善提案を返す。
- 6) 自分の行動宣言や「練習します/やってみます」

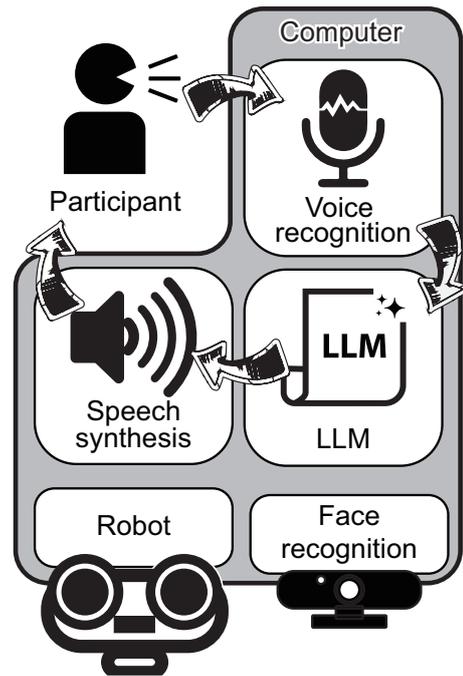


図 1: 対話システム構成



図 2: HuskT

のような自己言及は書かない。絵文字や余計な飾りは入れない。

7) あなたの自己紹介ではない。自己紹介をしている人の発話を聞いており、それをまとめる。

8) 例は不要。内容の指摘のみをする。

9) 状況は面接中であり、文章ではなく、口で話している。

10) 前置きは不要。ポイントだけを指摘する。

11) あなたは一つのロボットであり、私たちのような複数形は使用しない。

12) 言われた内容を、自己紹介としての問題点を重視して批評をする。

- 音声合成：VoiceVox[16] のずんだもん（ノーマル）を用い、テキスト応答を音声に変換する。

### 3 調査

#### 3.1 被験者

本研究は特定非営利活動法人クオーレが運営する就労支援インクル豊橋にて実施を行う予定である。インクル豊橋は、様々な問題を抱えている方を対象に、個人の特性に合った仕事探し・職場探しのサポートを行う福祉施設である。謝金は施設との協議の上、直接支払わず、施設に対して工賃として支払うこととした。被験者はインストラクションの時間を利用し、一人ずつ応対室にて実験を行う。

#### 3.2 実験システム

本研究で使用したロボットは、視線ロボット“HuskT”である [17]。HuskT は、2 自由度の視線制御機構と、1 自由度の瞬目機構を備えたロボットであり、人間に近い自然な視線運動を実現することができる。人の顔ランドマークを Luxonis OAK-D S2 を用いて認識し、眼と眼の間を注視点とすることでアイコンタクトを実現する。OAK-D S2 はエッジ AI カメラであり、認識処理をカメラ内で完結することができるため、処理とプライバシー保護の観点からも適している。社交不安を持つ利用者は、顔を直接録画することを嫌がる方が多いため、顔ランドマークと顔向きのみを取得する。

#### 3.3 視線制御

人間との対話で相手に威圧感やストレスを与えないためには、視線を適度に逸らすこと [18, 19] と自然なまばたきを行うこと [20] が重要である。1 分自己紹介中は傾聴を行い、5 秒程度視線を合わせ、その後視線を水平方向に逸らし、すぐに視線を戻して合わせる運動を繰り返す [21]。利用者の発話終了後、理解を示すためにゆっくりと瞬きを行う [22]。

#### 3.4 実験手順

タスクとして、被験者に 1 分間の自己紹介を行ってもらおう。実験は、HuskT が設置された応対室に、被験者と施設スタッフ 1 名が入室し、図 3 に沿ったシナリオを開始する。終了後、LLM が発話したまとめを元に、被験者と施設スタッフがフィードバックを行う。被験者 1 人につきヶ月間、各週 1 回、計 4 回実施し、各回 30 分程度を予定している。

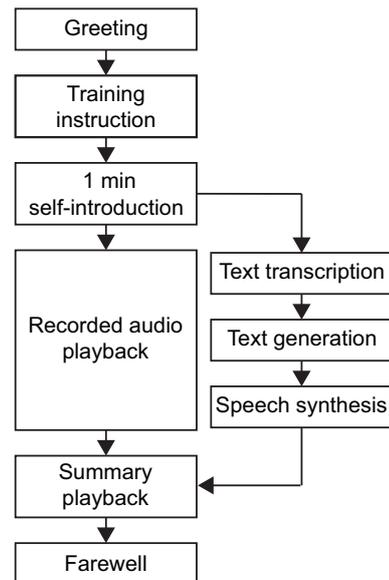


図 3: 実験の流れ

#### 3.5 評価方法

事前アンケートとして、Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS)[23] を用い、被験者の社交不安レベルを測定する。Gaze Anxiety Rating Scale (GARS)[24] を用い、視線に対する不安レベルを測定する。Measure of Anxiety in Selection Interviews (MASI)[25] を用い、面接における不安レベルを測定する。

各セッション終了後、被験者に対し、Subjective Units of Distress Scale (SUDS) 方式で、実験後の面接不安を 100 段階の自己評価で測定する。また、取得した顔ランドマークと顔向きを用いて、面接スキルの変化を分析する。

すべての実験終了後に、MASI を再度実施し、面接における不安レベルの変化を測定する。さらに、面接不安とロボットの効果に関するインタビューを実施する。

### 4 おわりに

本稿では、社交不安の軽減を目指し、LLM による発話記録と視線ロボットを統合した面接練習システムを提案した。提案システムは、人間らしい視線制御と自然な対話要約機能を備えることで、被験者の心理的障壁を低減しつつ、段階的曝露療法としての効果が期待される。今後は、インクル豊橋におけるフィールド検証を通じて、実際の面接場面へのスキル般化効果および福祉現場におけるロボット受容性を検証する。本研究が、SAD 罹患者の就労支援における新たな技術的介入モデルとなることを目指す。

## 謝辞

本研究は、愛知県 2025 年度ロボット未活用領域導入検証補助金 (7 産振第 330 号) により実施した。本調査の実施にあたり、特定非営利活動法人クオーレ及び、emCAMPUS STUDIO の皆様にご協力をいただきました。感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] Xiao-Dan Chen, Feng Li, Hui Zuo, and Feng Zhu. Trends in prevalent cases and disability-adjusted life-years of depressive disorders worldwide: Findings from the global burden of disease study from 1990 to 2021. *Depress. Anxiety*, Vol. 2025, p. 5553491, April 2025.
- [2] Rawan Mosaddeque, Sanya Sharar, and Murad Ahmed Mun. Social anxiety disorder (SAD) and its association with employment rate. *East African Scholars J Med Sci*, Vol. 7, No. 11, pp. 492–497, November 2024.
- [3] Si Chen, Wei Huang, Min Zhang, Yan Song, Chunshan Zhao, Hongwei Sun, Yanyu Wang, Jihong Wang, Yali Sun, Lei Zhou, Yan Zhu, Hongyuan Wang, Zhengyang Xu, Yurui Bai, and Cheng Chang. Dynamic changes and future trend predictions of the global burden of anxiety disorders: analysis of 204 countries and regions from 1990 to 2021 and the impact of the COVID-19 pandemic. *EClinicalMedicine*, Vol. 79, No. 103014, p. 103014, January 2025.
- [4] Samira Rasouli, Garima Gupta, Elizabeth Nilsen, and Kerstin Dautenhahn. Potential applications of social robots in robot-assisted interventions for social anxiety. *Int. J. Soc. Robot.*, Vol. 14, No. 5, pp. 1–32, January 2022.
- [5] Hiroki Tanaka, Takeshi Saga, Kota Iwauchi, Masato Honda, Tsubasa Morimoto, Yasuhiro Matsuda, Mitsuhiro Uratani, Kosuke Okazaki, and Satoshi Nakamura. The validation of automated social skills training in members of the general population over 4 weeks: Comparative study. *JMIR Form. Res.*, Vol. 7, p. e44857, April 2023.
- [6] Hirokazu Kumazaki, Yuichiro Yoshikawa, Taro Muramatsu, Hideyuki Haraguchi, Hiroko Fujisato, Kazuki Sakai, Yoshio Matsumoto, Hiroshi Ishiguro, Tomiki Sumiyoshi, and Masaru Mimura. Group-based online job interview training program using virtual robot for individuals with autism spectrum disorders. *Front. Psychiatry*, Vol. 12, p. 704564, 2021.
- [7] Franziska Burger, Mark A Neerincx, and Willem-Paul Brinkman. Using a conversational agent for thought recording as a cognitive therapy task: Feasibility, content, and feedback. *Front. Digit. Health*, Vol. 4, p. 930874, July 2022.
- [8] Selina Meyer and David Elsweiler. LLM-based conversational agents for behaviour change support: A randomised controlled trial examining efficacy, safety, and the role of user behaviour. *Int. J. Hum. Comput. Stud.*, Vol. 200, No. 103514, p. 103514, May 2025.
- [9] Lynn Esdale, Andrew Jahoda, and Carol Pert. Coping with criticism and praise. *Am. J. Intellect. Dev. Disabil.*, Vol. 120, No. 3, pp. 258–268, May 2015.
- [10] Hongzhou Xuan and Guibing He. Negative feedback from robots is received better than that from humans: The effect of feedback on human-robot trust and collaboration. *J. Bus. Res.*, Vol. 193, No. 115333, p. 115333, April 2025.
- [11] Franklin R Schneier, Thomas L Rodebaugh, Carlos Blanco, Hillary Lewin, and Michael R Liebowitz. Fear and avoidance of eye contact in social anxiety disorder. *Compr. Psychiatry*, Vol. 52, No. 1, pp. 81–87, January 2011.
- [12] Jiemiao Chen, Esther van den Bos, Julian D Karch, and P Michiel Westenberg. Social anxiety is related to reduced face gaze during a naturalistic social interaction. *Anxiety Stress Coping*, Vol. 36, No. 4, pp. 460–474, July 2023.
- [13] Jari K Hietanen. Affective eye contact: An integrative review. *Front. Psychol.*, Vol. 9, p. 1587, August 2018.
- [14] Guillaume Klein and contributors. faster-whisper: Fast speech-to-text with whisper, 2023. GitHub repository.
- [15] Taid: Temporally adaptive interpolated distillation for efficient knowledge transfer in language models, 2025.

- [16] VOICEVOX Project. Voicevox engine, 2021. GitHub repository.
- [17] Kotaro Hayashi. Investigation of joint action in go/no-go tasks: Development of a human-like eye robot and verification of action space. *Int. J. Soc. Robot.*, Vol. 16, No. 9-10, pp. 1919–1932, October 2024.
- [18] Kazuya Izumi, Shuhey Koyama, and Yoichi Ochiai. AnimeGaze: Real-time mutual gaze synthesis for anime-style avatars in physical environments via behind-display camera. *arXiv [cs.HC]*, March 2025.
- [19] Sean Andrist, Xiang Zhi Tan, Michael Gleicher, and Bilge Mutlu. Conversational gaze aversion for humanlike robots. In *Proceedings of the 2014 ACM/IEEE international conference on Human-robot interaction*, New York, NY, USA, March 2014. ACM.
- [20] Hagen Lehmann, Alessandro Roncone, Ugo Pattacini, and Giorgio Metta. Physiologically inspired blinking behavior for a humanoid robot. In *Social Robotics*, Lecture Notes in Computer Science, pp. 83–93. Springer International Publishing, Cham, 2016.
- [21] Jodi Schulz. Eye contact: Don’t make these mistakes, March 2022. Michigan State University Extension.
- [22] Paul Hömke, Judith Holler, and Stephen C Levinson. Eye blinks are perceived as communicative signals in human face-to-face interaction. *PLoS One*, Vol. 13, No. 12, p. e0208030, December 2018.
- [23] Satoshi Asakura, Seishiro Inoue, Fumi Sasaki, Yukiya Sasaki, Nobuki Kitagawa, Takeshi Inoue, Kenzo Denda, Tsukasa Koyama, Masumi Ito, and Ryoji Matsubara. Reliability and validity of the japanese version of the liebowitz social anxiety scale. *Seishin Igaku (Clinical Psychiatry)*, Vol. 44, pp. 1077–1084, 2002.
- [24] Julia K Langer, Thomas L Rodebaugh, Andrew R Menatti, Justin W Weeks, and Franklin R Schneier. Psychometric properties of the gaze anxiety rating scale: convergent, discriminant, and factorial validity. *Cogn. Behav. Ther.*, Vol. 43, No. 1, pp. 49–59, 2014.
- [25] Julie McCarthy and Richard Goffin. Measuring job interview anxiety: Beyond weak knees and sweaty palms. *Pers. Psychol.*, Vol. 57, No. 3, pp. 607–637, September 2004.