

平成 30 年 6 月 6 日現在

機関番号：14603

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2017

課題番号：16K16172

研究課題名(和文) 発達障害者のためのコミュニケーションスキル訓練技術の研究

研究課題名(英文) Training Technology for People with Developmental Disorders

研究代表者

田中 宏季(Tanaka, Hiroki)

奈良先端科学技術大学院大学・情報科学研究科・助教

研究者番号：10757834

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：我々は、基本コミュニケーションが困難である発達障害児・者を対象に「自動SST」と題して、ソーシャルスキルトレーニング(以下、SST)の過程の一部を人間と対話エージェントの会話によって自動化する研究を進めた。自動SSTはノートPCで動作し、どこにいてもSSTの基本部分を受けることが可能になる。システムは、音声・言語・画像情報を認識し、ユーザに即時のフィードバックを行う。システムの設計は、従来のステップ方式の枠組みに沿っており、2種類の課題の選定、モデリング、ロールプレイ、フィードバック、正の強化を含んでいる。

研究成果の概要(英文)：I conducted research to automate the process of social skill training by interacting to conversational agents. Automated social skills training is worked on a general laptop, and users can access to SST everywhere. The system recognizes users' speech, language and image, and the users obtain immediate feedback. The System follows traditional step-by step SST framework including two target skills, modeling, role-play, feedback with positive reinforcement. Experimental evaluation showed that our system was effective for not only graduate students but also people with autism spectrum disorders to improve their social skills.

研究分野：知能情報学

キーワード：自閉スペクトラム症 対話システム ソーシャルスキルトレーニング

1. 研究開始当初の背景

自閉スペクトラム症などの発達障害をはじめとした社会的コミュニケーションを苦手とする人々の数は近年増えている。そのため本研究では、該当の障害を有する方々のための訓練手法としてすでに確立・実証されているソーシャルスキルトレーニング (SST) を反映したコンピュータシステムの構築を目指す、の実現が期待される。

2. 研究の目的

本研究の目的は、SST をどこでも使用できる様に自動化することにある。本研究により、

(1)日常生活の中で、対象者が自分の状態や都合に合わせ、オンデマンドで社会的コミュニケーションスキルを訓練できるシステムを開発する。

(2)ソーシャルスキルトレーニングを活用したトレーニング手法が、医療職者等によるトレーニング手法に比してどの程度代替可能か、ないしは新たな貢献が可能か、主に心理学、精神医学、工学の3分野において当該トレーニングとその効果の研究に新たな展開を見出すことが可能になる。

我々は、基本コミュニケーションが困難である発達障害児・者を対象に「自動 SST」と題して、ソーシャルスキルトレーニング (以下、SST) の過程の一部を人間と対話エージェントの会話によって自動化する研究を進めた。自動 SST はノート PC で動作し、どこにいても SST の基本部分を受けることが可能になる。システムは、音声・言語・画像情報を認識し、ユーザに即時のフィードバックを行う。システムの設計は、従来のステップ方式の枠組みに沿っており、2種類の課題の選定、モデリング、ロールプレイ、フィードバック、正の強化を含んでいる。課題としては、「人に話を伝えるスキル」に加え、新たに「話を聞くスキル」

を取り上げた。

3. 研究の方法

SST の説明：

SST とは元々、統合失調症の患者が対人不安を減らす目的で開発されたトレーニング法である。SST は通常複数のセッションにまたがって行われ、1つのセッションでは1つのスキルに焦点を当ててトレーニングを行う。SST は、課題設定、モデリング、ロールプレイ、フィードバック、正の強化、宿題により構成される。それぞれの説明を以下にまとめる。

課題設定：

社会的インタラクションにおいて必要となる課題を設定する。課題を決めるために、トレーナと参加者がボトムアップ式で話し合う場合と、トレーナが決定する場合がある。課題が決まると、それに伴うゴールがトレーナによって設定される。この過程において、関連する本を読み全体的な課題の理解を深めるということも行われる。本研究では、課題として、話を伝えるスキルと、話を聞くスキルに取り組んだ。

モデリング：

参加者がインタラクションを行う前に、トレーナがモデルとして対象行動の見本を示す。参加者はそれを観察することによって、対象のスキルについてどのように行動すれば良いのかを学習する。例としては、トレーナが適切な言語および非言語情報を使用して上手に話をしている見本を見せることなどが挙げられる。

ロールプレイ：

参加者が課題のロールプレイを行う。例えば参加者がトレーナに向かって、経験を話すロールプレイを行う。その際、トレーナは参加者のスキルを主観的に観察する。多くの場合、声の大きさ、表情、視線などに着目する。ロールプレイは SST の重要な要

素である。

フィードバック：

ロールプレイの後にトレーナは参加者にフィードバックを行う。フィードバックは参加者が自身の強みと弱みを知るのに有用だと言える。例えば、トレーナは参加者に、適切な声の大きさでとても良い話でした、と伝える。

正の強化：

フィードバックの際、トレーナは参加者に正の強化を与える必要がある。自閉スペクトラム症などの発達障害をもつ人々は社会的インタラクションに対する自信が少ないため、「ほめる」ということは重要である。

宿題：

トレーナは参加者に対して、学んだスキルを実環境で使うことを宿題として与える。例えば、今日学んだスキルで友達や親に話を伝えてください、と宿題を出す。宿題の確認は次回のセッションのはじめに行われることが一般的である。

これらの過程によって、SSTは適切なソーシャルスキルを獲得するのに有用なプログラムとなる。しかしながら、トレーナのロールプレイに負うところが多く、よく訓練されたトレーナが必要となる。現状では、よく訓練されたトレーナが少なく、問題となっている。SSTのトレーナは不足しており、結果としてSSTを受ける人々の数に制限があり、申し込みもより競争的になっている。

自動 SST：

我々は自動 SST を音声対話システムにより実現した。自動 SST はノート PC で動作する。提案手法における SST の枠組みを以下で述べる。なお、システムで使用する言語は日本語であり、データ収集および実験での参加者は全て日本人である。

課題設定：

本研究では2つの課題に焦点を当てた。基本となるスキルである、話を伝えるスキルと、話を聞くスキルに取り組んだ。課題のゴールとしては、システムが「このアプリケーションは、上手にお話をする練習をするものです。トレーニングをした後には、他の人と上手に会話できるようになります」と伝える。

モデリング：

ユーザがモデリングを選択すると、ユーザは収録されたビデオモデルを見ることができる。モデルになる人物は、他者と比較して良いスキルがある人物としている。ユーザは動画を視聴し、それを見本とする。

ロールプレイ：

システムの技術的な部分は主にロールプレイに用いられている。ロールプレイはユーザとアバターとのインタラクションによって行われる。

フィードバック：

ロールプレイが終わると、システムは抽出した特徴量に従って要約したフィードバックを表示する。フィードバックは、コメント、ユーザのビデオ、モデルとの対比、総合スコアという4つの項目を含む。これによりユーザは客観的に自身の強みと弱みを確認することができる。

正の強化：

フィードバックは単純にスコアを出すだけでなく、インタラクションで良かった点およびそのコメントを提示する。

宿題：

システムはユーザに「まわりの人に、学んだスキルを使ってみてください、それでどうだったか教えてください」と伝える。

本研究では、システムを実験的に評価した。本研究は、奈良先端科学技術大学院大学の倫理委員会の承認を受け実施されている。研究協力者および保護者に、研究目的、方

法、結果発表について文書で説明し、同意を得た。

話を伝えるスキルに関しては、10名の自閉スペクトラム症者（年齢7-19歳，男性）が本研究に研究協力者として参加した。実験の過程としては、まず初めに、研究協力者が面識のない大人1名に向かって話を行う様子を、PCの内蔵カメラにより収録した。その後、自動SSTを使用し、トレーニングを進めた。最後に、初めと同様に面識のない人に向かって話を伝える様子を動画収録した。収録した動画に対しての臨床心理士1名による印象評価を行なった。

話を聞くスキルに関しては、27名の大学院生（女性6名、男性21名、年齢平均25.1歳）が研究協力者として参加した。対話エージェントが話している時の、協力者の聞いている様子を収録し、臨床心理士2名による動画評価を行なった。収録の際、眼球運動計測装置により協力者の注視領域を記録した。また対人応答性尺度とTen Item Personality Inventoryの取得も行った。

4. 研究成果

話を伝えるスキルに関して、全ての研究協力者で事前と事後でスキルが不変、もしくは向上している（不変2名、向上8名）ことを確認した。事前と事後の評価値において、対応のあるt検定を行い、 $p=0.002$ で有意となった。

話を聞くスキルに関しては、うなずきの回数および発話の回数を合計した値と、聞くスキルの評価値に相関係数0.59の関係性が見られた。また重回帰による聞くスキルの線形推定モデルを作成し、26名でのモデル学習および1名の予測における交差検証を行い、実測値と予測値において相関係数0.47 ($p<0.05$)で予測が可能であることを示した。

本研究では、SSTを自動化する研究を進め

ており、これまで話を伝えるスキルにおいて自閉スペクトラム症者での訓練の有効性を示してきた。また、話を聞くスキルに関しても調査を進め、対話エージェントとの会話から、スキルの自動評価の可能性を示した。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計3件)

[1] Hiroki Tanaka, Hiroyoshi Adachi, Norimichi Ukita, Manabu Ikeda, Hiroaki Kazui, Takashi Kudo, Satoshi Nakamura, Detecting Dementia through Interactive Computer Avatars, IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, vol.5(1), pp.1-11, Dec. 2017, 査読有.

doi: [10.1109/JTEHM.2017.2752152](https://doi.org/10.1109/JTEHM.2017.2752152)

[2] Hiroki Tanaka, Hideki Negoro, Hidemi Iwasaka, Satoshi Nakamura, Embodied Conversational Agents for Multimodal Automated Social Skills Training in People with Autism Spectrum Disorders, PLoS One, vol.12(8), pp.1-15, Aug. 2017, 査読有.

doi: [10.1371/journal.pone.0182151](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182151)

[3] Hiroki Tanaka, Sakriani Sakti, Graham Neubig, Tomoki Toda, Hideki Negoro, Hidemi Iwasaka, Satoshi Nakamura, Teaching Social Communication Skills through Human-Agent Interaction, ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems, vol.6(2), pp.1-26, 2016, 査読有.

doi: [10.1145/2937757](https://doi.org/10.1145/2937757)

〔学会発表〕(計 5 件)

[1] Hayato Maki, Hiroki Tanaka, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura, Graph regularized tensor factorization for single-trial EEG analysis, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), pp. 846-845, Apr. 2018, 査読有.

[2] Masahiro Honda, Hiroki Tanaka, Sakti Sakriani, Satoshi Nakamura, Detecting Suppression of Negative Emotion by Time Series Change of Cerebral Blood Flow using fNIRS, IEEE International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI), pp. 398-401, Mar. 2018, 査読有.

[3] Naoto Terasawa, Hiroki Tanaka, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura, Tracking Liking State in Brain Activity while Watching Multiple Movies, ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI), pp. 321-325, Nov. 2017, 査読有.

[4] Hiroki Watanabe, Hiroki Tanaka, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura, Subject-independent Classification of Japanese Spoken Sentences by Multiple Frequency Bands Phase Pattern of EEG Response during Speech Perception, Interspeech, pp. 2431-2435, Aug. 2017, 査読有.

[5] Naoto Terasawa, Hiroki Tanaka, Sakti Sakriani, Satoshi Nakamura, EEG based Emotional State Tracking during Watching Movie considering Self-Assessment Manikin, International Conference of the

IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), July 2017, 査読有.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年月日 :

国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

取得年月日 :

国内外の別 :

〔その他〕

ホームページ等

6 . 研究組織

(1)研究代表者

田中 宏季 (Hiroki Tanaka)

奈良先端科学技術大学院大学・情報科学
研究科・助教

研究者番号 : 10757834

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：

(4)研究協力者

()