

発話トピックに応じたフィードバックを行う

就職面接支援エージェントの開発

Development of a job interview training agent
that provides feedback based on speech topics

梅木雄大¹ 宮本友樹² 片上大輔¹

Yudai Umeki¹, Tomoki Miyamoto², Daisuke Katagami¹

¹ 東京工芸大学工学部

¹ Faculty of Engineering, Tokyo Polytechnic University

² 電気通信大学大学院情報理工学研究科

² Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

Abstract: 本研究では就職面接場面を対象とした被面接者の発話内容のトピック推定を行い適切なフィードバックを返す就職面接支援エージェントの開発を行う。就職面接支援エージェントは、被面接者から入力される発話内容とあらかじめ用意した面接発話データとの類似性からトピック推定を行い、トピックに応じた適切なフィードバックを行う。実験参加者による実験により、システム評価を行ったので、その結果を報告する。

1 はじめに

就職活動における面接は、就職活動を初めて行う学生にとって避けて通ることのできない課題である。2023年3月終了予定の学生を対象とした、就職活動の不安について答えるインターネットアンケートで約8割を超える学生が就職活動について不安に感じると考えている[1]。就職活動での様々悩みが学生には存在するが不安材料として、面接での自身の発話に潰え、企業へ自身のアピールや熱意が伝わるか悩んでいる学生も存在する。

就職活動における面接では面接官に対し自分の学生時代に行ってきたことのアピールをする場だと勘違いすることが多く、発信することのみに気が向いてしまう。自分の過去経験したことからアピールを伝えるとき、面接官が行った質問に対して、どのような意図で質問をしてきているか、質問に対して正確に返答を行えるようにコツをつかむ必要がある。これはコロナの影響で増加しているオンライン面接についても変わらず必要である[1]。

学生が行う就職面接の対策は、大学の就職支援課の利用や、キャリアカウンセラーによる対策が主であり、個人で行う就職面接対策には限界がある。また面接に対して苦手意識を持っている学生は、人対

人で行う面接対策に抵抗を持つ場合がある。オンライン面接など面接の種類によっても対策や、質問に対しての対策も必要とされている。そこで、学生が個人で面接練習を行うことができ、適切なフィードバックを与えられるシステムが必要だと考えられる。

本研究では学生の就職面接対策・面接能力向上を目的とし、被面接者の発話トピック推定を行い、模擬面接において観測できる被面接者の発話内容からフィードバックを行うモデルを word2vec[2]にて構築する。また調査実験として、実際にシステムを使用し、被面接者にどのような影響を与えたか確認する印象評価実験と、システムが与えるフィードバックが人間（評価者）と近い選択になっているかを確認するフィードバック判定比較実験の二つの実験を実施した。

2 関連研究

2.1 先行研究

先行研究での就職面接場面を利用した支援エージェントの研究として宮崎ら[3][4]が示しているマルチモーダル情報を用いた面接支援システムでは、Leap Motion や Tobii Pro Fusion, OpenCV, Dlib Face



図 1: マルチモーダル情報に基づいた就職面接支援エージェント[3]

Landmark Detector を用いた身体的な動作座標を取得し座標からの動作フィードバックや韻律特徴や言語特徴量から、マイクからの話速のピッチや、品詞ごとのデータより、経済産業省が提唱する社会人基礎力や、厚生労働省が提唱する JAVADA に基づく社会人基礎力の推定を行っている (図 1)。実験の結果として、支援システムで出力された SVM を用いた推定評価精度と、クラウドワークスの募集での人事採用経験者の社会人基礎力の数値比較により、とても人との評価に近い結果が出ている。だが、面接者の質問返答内容のフィードバックは特に行われていない。

2. 2 就職面接支援システム関連研究

竹内ら[5]が開発を行った、就職面接支援エージェントでは、FaceAPI[6]、OpenPose[7]、TobiiEyeTracker4C[8]、などを用いて、非言語情報の検出し、就職支援関係者の指導の上作成した正しい姿勢の教師モデル、表情モデルから動作的な改善指摘を行っている。こちらにもマルチモーダル情報を用いた面接における動作的なユーザへのフィードバックは行われているが、質問に対する発話内容部分でのフィードバックは行われていないことが確認できる。

また、高屋敷ら[9]が開発を行った面接技能向上のための自己 PR 支援システムでは、話す速度、声の振動、発話における基本周波数による抑揚、笑顔、視線、顔の動きの 6 項目に注目し、教師データとの比較を行い、フィードバックを行うシステムになっている。システム起動後は操作方法の提示から始まり、面接練習に移行する。システム内ではヘッドセット、WEB カメラを使用し、顔のランドマーク計測は WebAPI の detectface[10]を利用し、音声処理は Julius による強制アライメントを行っている。話す速度は出力結果から文字数と発話時間を取得し、文字数/発話時間により一秒間あたりの発話速度として

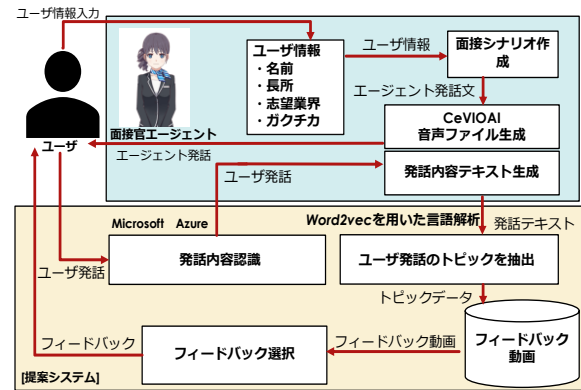


図 2: 提案システム概要図

いる。システム利用者は指定された文章を読み、6 項目についてのフィードバックを行われる。実験の結果として、話す速度、声の振動、発話における基本周波数による抑揚、笑顔、視線、顔のうごきの 6 項目のマルチモーダル情報を用いたフィードバックはできているが、発話内容によるフィードバックは行われていないことが確認できる。

先行研究や、関連研究では発話内容についての支援を行っていないことから、フィードバックを行う面接支援エージェントの開発を行う。

3 発話トピックに応じたフィードバックを行う就職面接支援エージェント

3. 1 提案システム概要

本システムの開発は Unity を用いて、面接の進行を行い、システム使用者が初めに入力した内容をもとに全 5 問の質問に答えてもらう。被面接者の発話内容を Microsoft Azure の Speech to Text[11]用いて文字起こしを行う。そして得た発話内容の解析を word2vec[2]を用いたシステムを使用し、単語のベクトル化を行い、文章トピックを抽出する。その後、解析結果から NG 発話と正解発話との類似度を出力し、出力されたトピックに適したフィードバック動画を判定する。エージェント発話は CeVIO AI 小春 六花を介してユーザへエージェント発話として出力を行う。提案システムでは面接の進行をエージェントを用いて行い、システム使用者は仮想的に模擬面接を体験することができる (図 2)。

3. 2 システム使用后フィードバック内



図 3: 印象評価実験における実験環境の様子

容検討

実験参加者のシステム使用後のフィードバックは、合格実例集[12]や面接の質問集[13]を参考に作成し、質問毎に行う。

またフィードバック分類を各問に対して二つ作成した。各問に対して、過去の内定をもらったことのある学生の面接発話内容と類似した場合に提示する、正解フィードバックと、面接時に行ってはいけない発話内容に類似が高いときに提示するフィードバックを NG フィードバックとして返す、2 つの分類を作成した。

4 就職支援エージェントを用いた実験

4. 1 実験目的

本研究では学生の就職面接対策・面接能力向上を目的とし、被面接者の発話トピック推定を行い、模擬面接において観測できる被面接者の発話内容からフィードバックを行うモデルを構築することを目的としているため、調査実験を 2 種類に分け行う。1 つ目は実際にシステムを使用し、被面接者にどのような影響を与えたか確認する印象評価実験と、システムが与えるフィードバックが人間（評価者）と近い選択になっているかを確認するフィードバック判定比較実験の二つの実験を実施した。

なお本実験は東京工芸大学の倫理審査委員会の承認を得て実施された（承認番号：倫 2022-10）。

4. 2 実験手順

4. 2. 1 システム使用前印象評価実験

本実験では、システム使用前後の面接場面における緊張感、不安感、被面接者の自己理解が深まったかどうかをアンケートに答えてもらい心理的变化を確認する。アンケート内容を表 1 に示す。実際に実験では提案システムを用いて実験参加者に面接を受けてもらう（図 3）。システム利用前に事前アンケート、システム利用後フィードバックを閲覧した後に事後アンケートに回答してもらった。アンケートの内容は初めの“実際に就職面接における対策を行っているか”という質問以外はリッカート尺度の七件法を用いた質問を作成した。

質問 1 から質問 3 まではシステムを使用したことでえられた自身の理解度項目、質問 4 から質問 6 まではシステムを使用した前後間での就職面接における不安感の推移についての項目として作成した。実験参加者は 11 名（男性 10 名、女性 1 名、平均年齢 20 歳）で行う。

4. 2. 2 フィードバック判定比較実験

システムのフィードバック判定の精度を調べるため、人間評価者 3 名（大学生、平均年齢 22 歳）の行うフィードバック判定との比較実験を行った。

評価者は、4. 2. 1 で行った各実験参加者の発話内容を確認し、システム内でフィードバックとして与えた文章を確認しながら、再度フィードバックの判定を行った。

4. 3 実験結果

4. 3. 1 システム使用前印象評価実験

システム使用前アンケート回答をウィルコクソンの符号付順位検定を使用し、検定を行ったところ。参加者全体から問一に対して有意差（*： $P < 0.05$ ）を確認した（図 4）。

また、就職面接対策を事前に行ったことのない参加者については、問 1 から問 4 までの質問に対し有意差（*： $P < 0.05$ ）を確認することができた（図 5）。

4. 3. 2 フィードバック判定比較実験

フィードバック一致度数値は各問に対して、正解フィードバックか NG フィードバックのどちらかの種類が出力されるため、チャンスレベルは 50%である。一人に対して面接内の質問が 5 つ出題されるため、評価者とシステムのフィードバック判定が一致したときにスコアを 0.2 で出力し、最大 1.0 になるよう計算を行った。また、各評価者のフィードバック判定一致度の平均は 4. 2. 1 節で行った実験時に得た実験参加者の発話内容を使用している。よって合計の数値から人数を割った数値を一致度の平均

表 1: 事前事後アンケート質問内容

質問番号	アンケート内容
問 1	就職面接において、個人で発話内容対策を行うことに不安を感じる。
問 2	自己分析を行い、自身のことを理解できたと思う。
問 3	就職面接のような場面にて、対話を行った後、自身の発言の振り返りを行う。
問 4	就職面接のような場面にて、自分のことを話すことは緊張してしまう。
問 5	就職面接のような場面にて、自分は不安感を得てしまうと感じる。
問 6	就職面接に対して不安を感じる。

数値として出力を行った。このことを踏まえ、各評価者（評価者 1 - 評価者 3）におけるフィードバック判定と、システムが判定したフィードバックを比較し一致度を確認した。評価者 1 が 0.69, 評価者 2 が 0.76, 評価者 3 が 0.80, 全体の平均として、0.75 の精度を確認した(表 2)。このことから適切と言えるまでフィードバック判定をしていることは確認できなかったが、適度なフィードバック判定を行うことができていると考えられる。

5 考察

実験結果から、就職面接における対策を事前に行っている実験参加者に対して有意差が確認できず、システムの有用性が図れなかったが、就職面接における対策を事前に行っていない実験協力者に対しては、発話内容の対策や、就職面接に対する緊張を緩和する項目での有意差が見られたため、システムとしては有用性が図れた。今回対策を行っていた実験協力者に対して有意差が確認できなかった。考察として質問の返答に対しての掘り下げがなかったことや、就活参考書を参考にフィードバックを行っていることから、就職活動に対しての対策を行っている学生に対しては初歩的なアドバイスのため影響したと考える。そのため就職活動して対策を行っていない学生に関しては、就職面接の発話内容対策に不安感や緊張感が解消され、自己理解につながるシステムとして有用性があると考えられる。

今後、対策を事前に行っているユーザの有用性が高まるようにするには、不安感や緊張、発言の振り

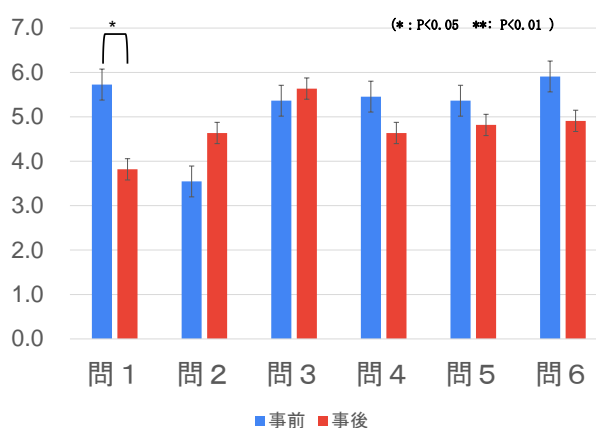


図 4: システム使用前後アンケート

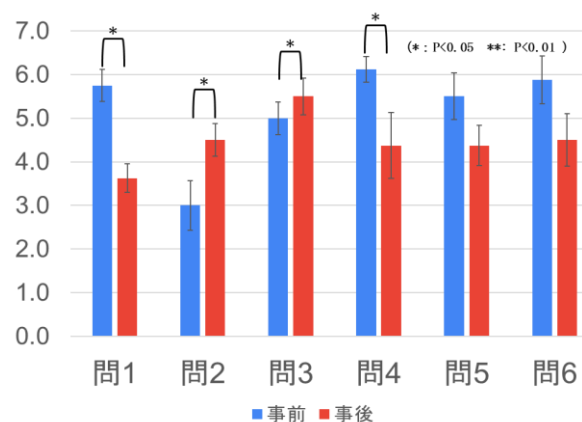


図 5: システム使用前後アンケート

返りを深められるよう、大まかなフィードバック項目だけではなく、NG・正解項目（トピック）の種類を細かく作成し、トピック分類を作成する必要がある。

またフィードバック判定評価実験における人間が判断する判定評価とシステムが判断する判定評価の平均比較結果から（表 4）、システムの判定するフィードバックは適当であると考えられる。

システム内でのフィードバック判定を評価者のフィードバック判定に近づけるためには、質問に対してのフィードバック内容について詳細なトピックの追加を行い、判定を行うことで評価者が行う判定に近い判定をシステムが行える可能性がある。

6 おわりに

本研究では、就職面接場면을対象とした被面接者の発話内容のトピック推定を行い、システムとしてユーザにフィードバックを返すエージェントの開発を行ない、実際に就職面接支援エージェントを用いた実験を実施し、支援システムにおけるフィードバ

表 2: フィードバック判定比較実験一致度数値

一致度/被験者	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	平均
支援システムによるフィードバック判定と評価者 1 の一致度	0.2	0.6	0.6	1.0	0.8	0.8	0.8	0.4	0.6	0.8	1.0	0.69
支援システムによるフィードバック判定と評価者 2 の一致度	0.8	0.6	0.4	1.0	0.4	1.0	1.0	0.4	0.8	1.0	1.0	0.76
支援システムによるフィードバック判定と評価者 3 の一致度	0.4	1.0	0.4	1.0	0.6	1.0	1.0	0.6	0.8	1.0	1.0	0.80
評価者 1-3 のフィードバック判定の一致度の平均												0.75

ク判定と評価者におけるフィードバック判定の評価比較実験を行った。

実験の結果、就職面接支援システムのフィードバック判定と評価者におけるフィードバック判定は適切までとはいかないが、適当に判定を行いユーザに送り返すことを確認した。また印象評価について、全体からは面接場面への不安感解消が示唆され、就職面接対策を行ったことのない実験参加者において、発話内容の対策、面接のような場面において不安感の軽減、緊張感の軽減すること、就職活動に向けての自己分析を深める可能性があると考えられる。

参考文献

- [1] 登録会員対象 2023 年卒学生の就職意識調査(就職活動への不安) 2022 年 5 月版より, 株式会社学情あさがくナビ 2023 ,https://service.gakujo.ne.jp/220510?utm_source=prtimes&utm_campaign=220510&utm_medium=prtimes (参照 2022-7-26)
- [2] T Mikolov, K Chen, G Corrado, J Dean : Efficient estimation of word representations in vectorspace, arXiv preprint arXiv:1301.3781, 2013
- [3] 宮崎健斗, 片上大輔 : 対話的なインタラクションを行う 面接官エージェントシステムの開発, HAI シンポジウム, P-13, 2022.
- [4] 宮崎健斗, 片上大輔 : マルチモーダル情報に基づく就職面接場面における被面接者の評価モデルの提案, 人工知能学会論文誌, Vol.36, No.5, 2021.
- [5] Nao Takeuchi, Tomoko Koda: Impression of a Job Interview training agent that gives rationalized feedback: Should Virtual Agent Give Advice with Rationale?, ACM Multimedia Asia, No.59, pp.1-5, 2021.
- [6] Microsoft Azure,<https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/cognitive-services/face/> (参照日 2022-7-26)
- [7] tf-pose-estimation, <https://github.com/gsethi2409/tf-pose-estimation>
- [8] トビーテクノロジー株式会社, <https://www.tobiipro.com/ja> (参照 2022-7-10)
- [9] 高屋敷弓恵, 棚橋徹, 北原鉄朗: 面接技能向上のための自己 PR 支援システム, 情報処理学会第 78 回全国大会 6X-02, 2016
- [10] DetectFaces : https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/rekognition/latest/dg/API_DetectFaces.html (参照日 2022-12-25)
- [11] Microsoft Azure Speech to Text : <https://azure.microsoft.com/ja-jp/products/cognitive-services/speech-to-text/> (参照 2022-7-15)
- [12] キャリアデザインプロジェクト 株式会社 : 内定勝者 私たちはこういった! こう書いた! 合格実例集&セオリー2022 面接編, PHP 研究所, 2020.
- [13] 杉村太郎, 藤本健司 : 絶対内定 2023 面接の質問, ダイヤモンド社出版, 2021.