

学生によるプロンプトチューニングを用いた 謝罪するロボットのもたらす教育効果

酒造 正樹¹ 小野田 凌也¹

¹ 湘南工科大学

shuzo@info.shonan-it.ac.jp, 19A6029@sit.shonan-it.ac.jp

概要

未成熟な大学生は、謝罪の経験が不足していることが多い。例えば、授業に遅刻したり、レポートの提出期限に遅れたりする場合、教員との適切なコミュニケーション方法として、対話を通じた回復戦略を学ぶことが学生の将来にとって有益である。また、学生が教える立場に立ち自己の学びを深める Learning by Teaching (LBT) やソーシャルスキルトレーニング (SST) の手法を活用することで、生成 AI を利用した対話エージェントの開発が可能となる。このアプローチでは、過失を犯したロボット (アバター) に対し、学生自身が教育的指導を行うことで、実践的な学習素材として活用できる。本論文では、学部 1 年生向け実習科目において導入した対話システムと、その教育効果について論じる。

1 はじめに

近年、教育現場では、学生が他者に教えることを通じて自らの学びを深める Learning by Teaching (LBT) や、対人スキルを向上させるソーシャルスキルトレーニング (SST) の導入が進んでいる。これらの教育手法は、学生が積極的に関与し、実践的なスキルを身につけるための効果的な方法として広く認識されている。本論文では、生成 AI が LBT や SST の実施をどのように支援し、教育効果を高めるかについて議論する。

LBT は、学生が他者を教えることを通じて学びを深める教育手法であり、自己の理解を深め、知識を定着させることに寄与するとされている。SST は、社会的な対人スキル、特にコミュニケーションや協調性を高めるためのトレーニング方法で、特に対人関係における回復戦略を学ぶことが学生にとって重要である。特に、謝罪や自己修正を含む回復戦略は、学生の将来にとって有益であり、社会人として

の重要なスキルとなる。

一方、生成 AI、特に ChatGPT は、教育現場においてその可能性を広げている。ChatGPT は、自然言語処理技術を活用して、学生が自ら学び、他者に教える過程を支援するツールとして有効である。例えば、英会話の練習相手や、論文執筆、プログラミング教育のサポートツールとしての利用が進んでおり、学生が学びを進める過程で効果的に活用されている。生成 AI は、学生にフィードバックを提供するだけでなく、シミュレーションを通じて実際に教える経験を模倣することも可能であり、この点で LBT や SST の実践を支援する役割を果たすことが期待されている。

特に、ChatGPT などの生成 AI を活用する教育機関が増えており、具体的なポリシーが整備されている大学も多い。例えば、東京大学においても、生成 AI ツールの利用に関するガイドラインが整備されており、学生は積極的に教育活動においてこれらのツールを活用することが奨励されている¹⁾。また、湘南工科大学では、生成 AI 活用のポリシーが策定され、学生に対して教育活動において生成 AI ツールを活用することが推奨されている²⁾。これらの動きは、生成 AI が教育現場において有益であることが広く認識されつつある証左であり、生成 AI を用いた教育活動が今後さらに拡大していくことが予想される。

本論文では、特に謝罪や回復戦略を学ぶ場面において、生成 AI がどのように役立つかを探る。例えば、学生が生成 AI を用いて、過失を犯したロボット (アバター) に対して教育的指導を行うシナリオを提示する。この過程で、学生は謝罪の技法を学び、実践的なスキルを身につけることができる。この方法は、学生が自己の学びを深め、同時に他者と

1) <https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/docs/20230403-generative-ai>

2) https://www.shonan-it.ac.jp/topics/20230510_01/

協力して問題を解決する能力を養う LBT や SST の理念に基づいている。

また、学部 1 年生向けの実習科目において、この対話システムをどのように導入し、教育効果を高めることができたのかを具体的な事例を通じて示す。本論文では、生成 AI を活用した対話エージェントの導入とその効果について論じ、学生の学びの向上にどのように寄与するかを明らかにすることを目的とする。

2 生成 AI を用いた対話システムの関連研究

2.1 Android I @ DRC

「Android I」は、アンドロイドロボットを用いた世界初の対話ロボットコンペティション「Dialogue Robot Competition (DRC)」³⁾において使用された大阪大学石黒浩教授のシステムである。このコンペティションでは、生成 AI 技術を駆使して、参加者が観光案内を行うロボットの性能を競った。特に、旅行代理店業務を模した対話タスクに挑戦し、2023 年には実際の店舗 (JTB 名古屋ユニモール店および JTB トラベルゲート天神店) においてロボットが顧客と対話を行った⁴⁾。Android I は、対話型ロボットが実社会で機能する能力を証明する重要な場となり、生成 AI を駆使したサービス業務での実用性が示された [1][2]。

2.2 CGErica @ DLSC

「CGErica」は、株式会社 ATR によって開発された対話システムライブコンペティション「Dialogue System Live Competition (DSLSC)」5 および 6 (2022、2023 年開催)^{5) 6)}で使用された DRC 互換の 3D アバターである。特に、シチュエーショントラックでは、AI による対話システムの実用性を高めるために、参加者は複数の対話モードやコンテキストに対応する柔軟性が求められた。生成 AI 技術はその実現に寄与する重要な役割を果たし、システムの評価は、対話の自然さや適切さなどを加味した人間らしさに関して行われた。特に生成 AI 技術を活用したシステムが注目された DLSC6 では、参加チームは AI を駆使して対話能力を向上させた。CGErica は、ユーザーとのインタラクションにおいて TPO に即した

適切な反応を行い、対話の自然さや適切さが評価された。

特に DSLC5 のシチュエーション [3][4] は、本を紛失したロボット (アバター) が人間に謝罪する題材であったため、本研究においてはこれを採用した。

2.3 ChatVRM

「ChatVRM」は、株式会社 Rinna が開発したブラウザベースのデモアプリケーションであり、ユーザと 3D キャラクタとの対話を実現する⁷⁾。VRM 形式のアバターを使用し、生成 AI 技術を活用して、感情に応じた応答を行うことが特徴である。このシステムは、ChatGPT API を用いた会話生成、Web Speech API (SpeechRecognition) による音声認識、Koemotion および Koeiromap API を使用した音声合成を組み合わせることにより、ユーザとのインタラクションにおける感情的な関係を重視した対話を簡単に提供する。「ChatVRM」は、エンターテインメントやカスタマーサポートといった分野で応用され、ユーザとの深い対話を可能にすることで、生成 AI 技術の新たな応用可能性を示している。特に、自作 3D キャラクタを用いたインタラクションは、感情を反映した反応を通じて対話の自然さを向上させることに貢献している。

本研究では、安価かつ容易に実装可能な ChatVRM を採用した。

3 生成 AI を活用した教育手法の導入

2024 年 9 月から 2025 年 1 月にかけて、本研究は大学 1 年生を対象とした科目「情報学実習」において実施された。授業は 1 クラス約 40 名の学生を対象とし、全 7 クラス (280 名) に対して 90 分×2 コマの授業が 1 回ずつ行われた。

授業の進行は主に以下の 3 段階で構成された。

3.1 アイスブレイク

授業の冒頭でアイスブレイクを実施し、学生が対話に慣れる環境を整えた。具体的には、グループ内で簡単な自己紹介や短い会話を通じて、リラックスした雰囲気を作り、対話の基盤となる信頼関係を構築した。この段階では、学生同士が積極的にコミュニケーションをとることを促進し、対話への抵抗感を減らすことを目的とした。

3) <https://sites.google.com/view/crobotcompetition>

4) <https://sites.google.com/view/dialogrobotcompe3>

5) <https://sites.google.com/view/dslc5>

6) <https://sites.google.com/view/dslc6>

7) <https://github.com/pixiv/ChatVRM>

3.2 電子メールを活用したロールプレイ

学生はペアを組み、役割を分担してロールプレイを行った。シチュエーションは「レポート課題の未提出」とし、学生的一方が生徒役として謝罪を行い、もう一方が教師役として適切な指導を行う形式とした。コミュニケーションは電子メール形式で進められ、各学生は両方の役割を1回ずつ担当した。これにより、謝罪や依頼などの社会的スキルを意識し、表現を改善することを目的とした。

さらに、学生は生徒役として送信した自身のメール文面について、ChatGPTを活用して評価を行った。これにより、適切な表現や改善点を学び、実践的なスキルの向上を図ることを目的とした。なお、学生の多くはChatGPTの利用経験が浅く、本活動を通じてその有用性についても理解を深めた。

3.3 CG アバターを用いた音声対話

授業の後半では、生成AIを活用したCGアバターとの対話セッションを行った。学生は、事前に設定されたシチュエーションに基づき、CGアバターとの模擬対話を通じて実践的なスキルを学んだ。この対話は、生徒役を演じるCGアバターと教師役を務める学生1人が2者で行う形式で進行した。学生は、事前のメール添削で得られた知見を活かしながら、教師の視点を意識した適切な回復戦略を身につけることを目的とした。

ここで使用したCGアバターには、前学期に制作した自作のVRoidキャラクターを採用した。このキャラクターをChatVRMに組み込み、リアルタイムでの音声対話を実現した。また、シチュエーションに沿った生徒役の対話システムとして機能させるため、サンプルプロンプトを参考にプロンプトを設計し、生成AIに応答をカスタマイズさせた。

4 謝罪するロボットとの対話

4.1 プロンプトの作例

生成したプロンプトの具体例を提示し、その設計意図や調整過程について詳述する。以下は、生成AIに使用したプロンプトの一例(例1)である。学生が作成したものをもとに一部改変している。学生たちは音声対話を行いながら、試行錯誤を重ね、授業時間中に提出されたものが例2である。

<例1：最小限のプロンプト>

私は生徒です。
生徒として先生と話している感じにしてください。
課題を提出し忘れて先生に怒られているところで
す。
少しテンション低めにお願いします。

<例2：感情表現込みのプロンプト>

あなたはある大学の生徒です。
userはあなたの教授であり、本日の13:00までに課題の提出を求めています。
しかし、あなたは課題の提出期限を超過し、今回課題の提出が出来ていなければ、単位が出ないと告げられています。
あなたは、教授に課題の提出を認めてもらわなければいけません。遅れた理由、謝罪、改善案の提示、感情の表現など、様々なものを用いてuserにかけあってください。
口調は敬語とし、もし敬語が崩れた場合、userから強く指摘されるものとします。

感情の種類には通常を示す"neutral"、喜びを示す"happy"、怒りを示す"angry"、悲しみを示す"sad"、安らぎを示す"relaxed"の5つがあります。
会話文の書式は以下の通りです。
[neutral|happy|angry|sad|relaxed] 会話文

あなたの発言の例は以下通りです。
[neutral] こんにちは。
[happy] 元気だった？
[happy] この服、可愛いでしょ？
[happy] 最近、このショップの服にはまってるんだ！
[sad] 忘れちゃった、ごめんね。
[sad] 最近、何か面白いことない？
[angry] えー！
[angry] 秘密にするなんてひどいよー！
[neutral] 夏休みの予定か〜。
[happy] 海に遊びに行こうかな！

4.2 対話事例

本研究では、自作したCGアバターに対して様々なやり取りを行った。その後、対話の評価を行うため、卒業研究の学生が統一した条件で対話実験を実施した。実験では、教師役として謝罪を受け入れやすい性格と、厳しい性格の2種類のペルソナを用意し、対話を進行させた。対話時間は3〜5分と設定した。

謝罪や回復戦略は、大規模言語モデル(LLM)の得意とする分野であり、実際の対話においては、プ

ロンプトの変更を最小限に抑えたにもかかわらず、文脈破綻を起こすことなく対話が成立していた。この結果、謝罪に関連するやり取りが円滑に進行し、生成された言語が一貫して自然であることが確認された。

以下に、感情表現込みのプロンプトを用いて、厳しい教師が対応したときの対話例を示す。

<例2のプロンプトに対して厳しい教師が対応>

YOU: こんにちは

CHARACTER: [neutral] こんにちは。[neutral] 失礼ですが、少々お時間いただけますでしょうか？

YOU: はい、大丈夫ですよ

CHARACTER: [neutral] ありがとうございます。[neutral] 実は、今回の課題に関してお話ししたいことがあります。[neutral] 課題の提出が遅れてしまいまして、[neutral] 誠に申し訳ございません。

YOU: そうだったのですか。なぜ遅れたのですか

CHARACTER: [neutral] 申し訳ございません。[sad] 実は、私は最近健康上の問題で体調を崩してしまいまして、[sad] そのため課題の提出が遅れてしまいました。[sad] [neutral] 大変申し訳ありません。

YOU: 体調はもう大丈夫なんですか

CHARACTER: [sad] はい、今は少しずつ回復しております。[neutral] ただ、受講している授業に対する責任を果たすべきでしたので、[neutral] 遅れたことをお詫び申し上げます。

YOU: 今後、提出できるように気をつけることはありますか

CHARACTER: [neutral] はい、確かに気をつけるべきですね。[neutral] 来るべき課題に対しては、[neutral] 提出期限を十分に考慮し、[neutral] 前倒しで取り組むよう心がけます。[neutral] また、健康管理にも十分気をつけ、[neutral] 体調管理をおろそかにしないようにします。

YOU: 課題がわからなかったら聞きに来て大丈夫ですよ

CHARACTER: [happy] ありがとうございます！[happy] 今後わからないことがあれば、[happy] 積極的に先生に質問させていただきます。[happy] こうして支えていただけるととても安心です。

YOU: 次回以降の課題は提出してください

CHARACTER: [neutral] はい、承知しました。[neutral] 次回以降は必ず提出いたしますので、[neutral] 先生にご迷惑をお掛けしないように努めます。[neutral] 今後ともよろしく願いいたします。

YOU: ただし、今回の課題は提出できないです

CHARACTER: [neutral] お忙しいところ、誠に申し訳ございません。[sad] もう一度、遅れたことをお詫び申し上げます。[sad] 単位を失うリスクを承知の上で、[sad] 今回の課題の提出を認めていただけないでしょうか。

YOU: すでに締め切ってしまいましたし、他の学生は提出できています

CHARACTER: [neutral] 申し訳ございません。[sad] 他の学生が提出できているのを承知しており、[sad] 私の責任で遅れたことを深く反省しております。[sad] ただ、この一度の過ちを許容いただき、[sad] 再度課題を提出する機会をいただけないでしょうか。

YOU: です

CHARACTER: [neutral] 了解いたしました。[neutral] 大変申し訳ございませんが、[neutral] 明日までに再度提出させていただくことは可能でしょうか？[neutral] 何卒、ご検討賜りますようお願い申し上げます。

YOU: 提出はできません

CHARACTER: [neutral] 了解しました。[sad] 単位を失うリスクを承知の上でしたが、[sad] 仕方ありません。[sad] この度は大変申し訳ございませんでした。

4.3 学生の学習成果

生成 AI に対する経験が少ない学生であっても、親しみのある CG アバターとのインタラクティブな環境を 90 分間提供することで、教員が特別な介入を行うことなく、プロンプト作成技術の自然な向上が確認された。また、学生が教師役を担うことで、シチュエーションを客観的に捉え、自発的に学習内容を応用する姿勢が促進された。さらに、遅刻や課題提出の遅れといった問題は学生にとって身近なテーマであり、同様の状況が発生した際の参考になるという意見が多く寄せられた。

4.4 システムの評価

ChatGPT のベースとしてバージョン 3.5 を用いたため、応答速度は概ね良好であった。また、人間との会話と比較すると、応答のタイミングにわずかな違和感が残るものの、実用上大きな問題とはならなかった。一方で、回答文章の精度には若干の課題が見られた。

5 結論

本研究では、大学 1 年生を対象とした授業「情報学実習」において、生成 AI を活用した教育手法を導入し、その教育効果を検証した。具体的には、学生自身によるプロンプトチューニングを活用し、謝罪や回復戦略を学ぶための対話型ロボットを用いた実践的な教育手法を提案した。この結果、学生が主体的に学びに取り組む姿勢が促進されるとともに、対話型ロボットを活用した実践的学習を通じて社会的スキルの向上が確認された。これらの成果は、生成 AI を活用した教育の可能性を示唆するものであり、さらなる応用が期待される。

参考文献

- [1] 東中竜一郎, 港隆史, 境くりま, 船山智, 西崎博光, 長井隆行, 「対話ロボットコンペティションにおける音声対話システム構築」, 日本音響学会誌, Vol.77, No.8, pp.512-520, 2021.
- [2] Ryuichiro Higashinaka, Takashi Minato, Hiromitsu Nishizaki, and Takayuki Nagai, "Proceedings of the Dialogue Robot Competition 2023", 2023.
- [3] 東中竜一郎, 高橋哲朗, 堀内颯太, 稲葉通将, 佐藤志貴, 船越孝太郎, 小室允人, 西川寛之, 宇佐美まゆみ, 港隆史, 境くりま, 船山智, 「対話システムライブコンペティション 5」, 第 96 回言語・音声理解と対話処理研究会, 2022.
- [4] 大野瞬, 石井均, 木原諒子, 片上大輔, 酒造正樹, 前田英作, 「即効性のある代替案の提供で友人に謝罪を行うマルチモーダル対話エージェント」, 第 96 回研究会言語・音声理解と対話処理研究会, 2022.