

学習者が対話型エージェントから自ら気兼ねなく学習評価を得られる 協調学習基盤の開発

代表研究者	望 月 俊 男	早稲田大学 人間科学学術院 准教授
共同研究者	江 木 啓 訓	電気通信大学 大学院情報理工学研究科 教授
共同研究者	石 井 裕	岡山県立大学 情報理工学部 教授
共同研究者	西 川 純 平	岡山県立大学 情報理工学部 助教
共同研究者	加 藤 浩	放送大学 教養学部 教授

1 はじめに

コロナ禍以降、教育現場では ICT（情報通信技術）の導入が進み、学習履歴データやセンサ等から取得される学習活動データを AI 等によりリアルタイムに分析し、教師の介入や学習者への行動提案に活用する Learning Analytics の研究と社会実装が広がっている (Baker & Siemens 2022)。

Learning Analytics は、学習支援の高度化に資する一方で、学習者の立場からみれば、自らの活動が常時評価・監視され、システムが提示する望ましい行動への適応を求められる環境を生みうる。

こうした状況では、学習者は「誤った行動をすると否定的に評価されるのではないか」という評価懸念をもち、過度な監視を通じた学習者の支配につながるおそれもある (若林・岸本 2023)。具体的には、学習者が否定的なフィードバックを受けないようにするために、失敗を避けて無難な行動にとどまるおそれがある。これでは学習者の挑戦や主体的な改善行動が抑制され、本来あるべき自律的成長が阻害されかねない。

筆者らは、これまで、教育者による一方向的な学習分析・評価が学習者の主体性を損なうおそれがあることを指摘し、学習者が相互の関係を通して学習の価値を意味づける学習者中心の関係論的学習分析・評価モデルを提案した (望月ほか 2025)。そして、教育者による監視的な評価とは異なるかたちで、コンピュータによる対話型エージェントのような非権威的アクターが学習者との信頼関係を構築して、学習者が自らを意味づけるための評価情報を求めることが可能になるような関係性を構築し (Mochizuki et al. 2023)、特定の学習者との比較にならないように評価情報を媒介する可能性について検討する必要があると考えた。

本研究では、学習者が気兼ねなく学習評価を得られるような「対話型エージェント」の基盤を開発することとした。具体的には、以下のことを明らかにすることを目的とした。

1. 対話型エージェントが、学習者と関わりをもって、学習評価におけるフィードバックの役割を担うアクターとして受容されるようにする上での、適切なフィードバックや問いかけ、学習者の質問への応答等のコミュニケーションの在り方を明らかにする。
2. 対話型エージェントが、学習者の学習状況を常時監視するのではないかたちで、学習者に近づいて働きかけたり、あるいは、例えば学習者に委任してその場を離れたりするのを、学習者に適切で自然に受け取られる動き方・コミュニケーションの仕方を明らかにする。

2 関係論的学習評価

学習評価や教育評価は、学習者が教育的な働きかけに対して十分に目的を達せられたかどうかということの評価し、その改善を図るためのものである。近年の学習者の主体的な学びを重視する枠組みでは、学習者が周囲の環境との対話をもとに学びを調整することが重視されている。学習の調整において学習評価や教育評価におけるフィードバックはそうした環境の一つとして位置づけられる。

だが、どれほど学習者主体にみえる対話型の学習活動をしていても、一般的に、教師や TA のような教育者による学習評価は、彼らがよかれと思う時点で、教育者の視点から望ましい行動を引き出すための評価・フィードバックが一方向的に与えられ、学習者はそれを受け止める存在として位置づけられる。つまり、学習者は受動的に捉えられ、学習者が自ら必要と考える時点で評価を求めることはあまり想定されていない。教師が学習者の望ましいパフォーマンスを出すように管理するために評価を機能させれば、それは権威的なものとなり、結果として前述のように学習者の自律性を阻害するおそれがある。

一方、最近ガーゲンら (2023) や石井 (2024) など、学習評価の関係論的な意味を検討する動きが広がり

つつある。関係論的評価では、学習者が、クラス等の学習共同体の中で自らの学習の価値を自分たちで意味づけ、相互の関心や真価を認め(appreciate)合いながら、切磋琢磨していくための対話のプロセスとして捉えられる。これによって、より公正で(equitable)生成的な評価実践をととした実践共同体の価値実現につながることを目指すものである(石井 2024)。

このような関係論的学習評価の実践を実現していくために、筆者らは次の3点が必要であると考えている。第一に、非権威的アクターの導入による関係性の組み替えである。これまでの教室における実践では図1に示すように、教育者であろうと ICT(情報通信技術)による学習分析であろうと、学習者は教育的指導を行うアクターに監視され、それに従うという関係性であった。一方、これまでの研究で、ロボットや対話型エージェントのようなアクターが入ることで学習者を取り巻く関係性が変化し、人間による評価のフィードバックに比して主体的な活動を引き出すことができることや(見館ほか 2013)、場合によってはフィードバックを主体的に取捨選択できる関係性もありうること(MOCHIZUKI et al. 2023)が示されてきた。ロボットをはじめとする対話型エージェントを導入することで、評価のフィードバックを媒介する際に権威的立場を抑制することができる潜在的可能性がある。

第二に、評価のフィードバックにおいて学習者の心理的負担を低減する工夫を行うことである。たとえば、対話型エージェントを用いてグループディスカッション中の学習者の参加度の均衡度を高める研究(西村ほか 2024)では、その効果は概ね肯定的であったものの、エージェントから発言を促される参加者には依然として否定的フィードバックを受ける負担感がある問題点が指摘されている。否定的フィードバックは建設的フィードバックあるいは修正的フィードバックとも呼ばれ、教育的に望ましいと考えられる行動を促すためには一般的であり、一概にこの存在は否定できない。だが、とくにグループの中で特定の学習者だけが否定的フィードバックを受けることは、その学習者のパフォーマンスが十分でないことをグループ内に示すことになり、当該学習者の自尊感情に悪影響を及ぼすおそれがあるだろう。学習者が主体的に評価のフィードバックを得ながら学習できるようにするには、何らかの形でこのような心理的負担を低減する工夫を行うことは不可欠である。

第三に、学習者が教育システムから一方的に評価を受け取るのではなく、学習プロセスの中で学習者が自ら要求できるようにすることである。これまで議論してきたように、学習者が必要とするタイミングで評価のフィードバックを得たいと考え、得られる環境というものが、これまで十分に提供されてきたとはいえない。学習者が、自分で希望して入手した評価情報をもとに自ら学習活動をよくしようとすることができ、またそのような改善が学習にとって価値のあることであると見なせる学習環境を提供することが肝要となる。

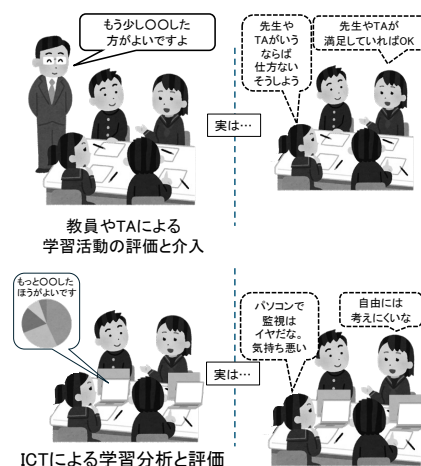


図1 学習評価・分析と学習者の受容

3. 3D ホログラフィック対話型エージェントの改良にむけた2研究

本研究で用いたのは、石川ほか(2021)や西村ほか(2024)が開発した議論用対話型擬似ホログラフィックファシリテーションエージェントシステム(以下、エージェント)である(図2)。ディスプレイ上に同一の3Dキャラクターを正面・左右の3視点で表示して透過型スクリーンに反射させることで、議論参加者がそれを囲

む形で着席すると、一人一人がその投影面に映り込んだ擬似ホログラムを見ながら議論できる。これによりエージェントが誰に向けて反応しているかが明確になり、3方向からのインタラクションを可能にする。

本来、このエージェントは、話し合い参加者が装着した指向性マイクロホンから入力された音声をもとに、参加者間の発言量の差異をサーバ側で検討し、均衡度が崩れていると判断された場合に、自動的に、発言が少ない参加者に「何か意見はありませんか」と尋ねたり、話し合いが活発になりすぎた場合に「今まで話したことを踏まえるとどのようなことがいえそうですか」などと促したりする。

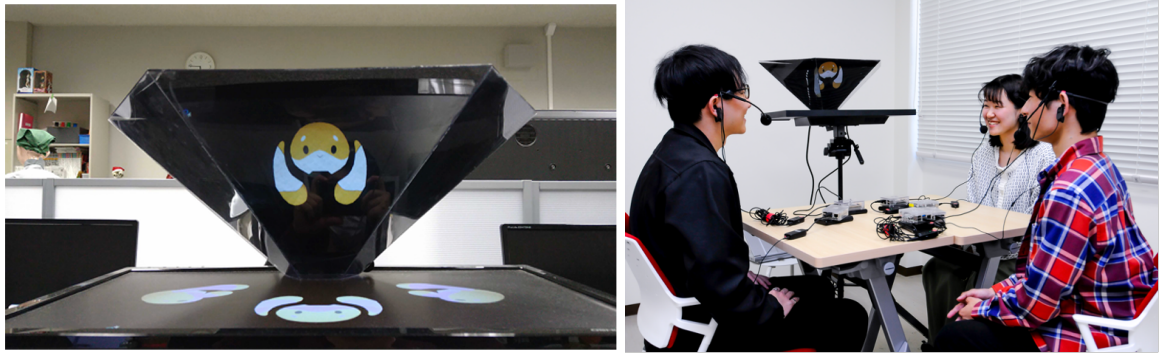


図2 対話型エージェント
(左図は西川ほか(2026)より引用)

本研究では、2つの研究課題にこの対話型エージェントを用いて取り組んだ。この際、この自動フィードバックの機能は停止した上で Wizard of Oz 法を用いて研究に取り組み、最終的な基盤開発に活かせるようにした。

3-1 肯定的フィードバックによる信頼構築の検討

(1) 背景

これまでの研究(石川ほか 2021, 西村ほか 2024)では、参加者の発言量や関与が偏った場合などに、対話型エージェントがファシリテーター役として介入することで、発言機会の偏りや沈黙を調整すると共に、場合によっては論点の整理や視点の追加を行い、議論を前進させようとするものであった。

しかし前述のように建設的フィードバックとして行っているこれらの促しは、場合によっては否定的な評価と捉えられることがある(Mochizuki et al. 2023)。そこで、信頼関係構築を促進するための方略を探ることを目的に、逆に肯定的なフィードバックを導入することで、どのように学習者がその評価を受け入れ、受け止めるかについて探索的に検討することとした。

(2) 肯定的フィードバックの設計

肯定的フィードバックは、議論内容の正否や結論を評価するものではなく、発話行為そのものを支持する最小限の介入として設計した。日本語音声は VOICEVOX ずんだもんを用いて作成した。英語音声の作成には Amazon Polly を用い、SSML (Speech Synthesis Markup Language) により口調・速度・ピッチなどを調整した。音声 ID (Voice ID) は Ivy とした。音声合成のプロンプトを表1に示す。これらのプロンプトは、参加者が意見を述べたとき、参加者が説明をしたとき、参加者が別の視点からの発言をしたときの3つの場合についてそれぞれ用意した。なお、参加者に外国人が含まれる場合も同時に検討することを企図したことから、英語のプロンプトメッセージも同時に作成した。

(3) 実験参加者と手続き

本研究の実験には、日本の私立大学に在籍する大学生・大学院生12名が参加した。参加者は3人ずつのグループを構成し、留学生グループ2組と日本人グループ2組にわかれ、授業における教師のデジタルメディアの活用シーンを撮影した英語の動画(字幕付き)を視聴した上で、映像中に登場した教師の授業のよかった点及び改善点について議論を6分間行った。留学生グループは英語で、日本人グループは日本語で議論を行った。映像は2本あり、2回の議論を行った。一方の議論ではエージェントが肯定的フィードバックを返し、もう一方の議論ではエージェントがフィードバックを返さずに、話者に向かってうなずくだけであった。肯定的フィードバックがある議論の順番についてはカウンターバランスを取った。

なお、今回の予備的研究では、この自動フィードバックの機能は停止した上で、エージェントが表1に示

したような肯定的フィードバックのメッセージを発言できるようにして、話し合いの最中に実験者が手でエージェントに発言させる Wizard of Oz 法により行った。

いずれの回の議論においても、開始する際に、エージェントは「今回の議論ではファシリテータの役割を担います」と自らの役割を伝えてから議論を開始した。

肯定的フィードバックは、議論開始から 2 分後、3 分後、4 分後の時点で発話していた参加者の発言終了時に、その発言者の方向にエージェントが向いた上で、実験者が適切と考えたいずれかのフィードバックを提示した。ただし議論のターンテイクが速く、エージェントの発話を入れるタイミングがない場合には、その提示を抑えることとした。また、肯定的フィードバックをしない条件では、発話者方向へエージェントが注視するのみ行った。

各議論の終了後、参加者は議論の印象に関する質問紙調査に回答した。また、2 回の議論終了後にグループインタビューを行い、議論の全体的な印象や肯定的フィードバックに関する感想を話してもらい、実験を終了した。

表 1 肯定的フィードバックの内容

対象	フィードバック
意見	とてもいい意見だと思います (Oh, that's a good idea)
	非常に興味深いポイントですね (Ah, interesting point!)
	とても説得力のある意見だと思います (Ah, that's quite convincing)
説明	とてもわかりやすい説明です (Really great explanation!)
別視点	それは素晴らしい視点ですね (What an awesome perspective!)

(4) 結果と考察

肯定的フィードバックに対する好意的応答：議論中にエージェントが発した肯定的フィードバックに対しては、概ね好意的な応答がみられた。エージェントは会話のターンテイクに参加している状態ではないところから発言を行うため、突然フィードバックが提示されると、どのグループも驚きを隠さなかったが、参加者が笑顔を見せていた。以下の抜粋はその 1 シーンである。

【場面 1】(グループ 2 : 2:45)

B: 確かに自分たちでやらせてみたら、また、「あ、本当にこういう画像出てくるんだ」とかわかったかもしれないですね
エージェント：とてもいい意見だと思います
A, B, C: (驚きながらエージェントを見ながら笑顔)
C: ふふふ
B: あ、ほめてくれた (A を見て)
A, B, C: (笑い合う)
B: うれしい
A: サイコパス気味なのか、いきなりしゃべった
B, C: (笑い合う)
A: よくなかったところ…。それこそそのタブレットを使っていないじゃないですか多分

このグループでは、参加者が「うれしい」と感情を示す発言をしていた。すべてのグループにおいて、肯定的フィードバックが提供されることで、フィードバックを受けたメンバー以外の参加者を含めてそのフィードバックを前向きに捉える様子が観察された。

肯定的フィードバックを期待する参加者：だが、一部のグループでは議論の最中にエージェントからの肯定的フィードバックの有無を過度に意識する様子がみられた。以下の抜粋はその 1 シーンである。

【場面 2】(グループ 4 : 2:05)

E: …最初に素材があったのがよかったと思いました
D: たしかに
エージェント：とてもいい意見だと思います
全員：(驚き笑顔になる)
D: あ、じゃあ私は、あの、途中でタブレットが使えなくなったグループがあったと思うんですけど、それをみて、前のスライド (注：教室前方に置かれていた大型ディスプレイ) の方でやったらいいよっていうふうに、すぐ違う機器で代替案を出したのがよかったなって思いました
D: (エージェントを見つめて微笑む)
全員：(エージェントを見つめて笑う)

F: いい意見じゃなかったっぽい
 全員：(笑う)
 D: これだめだったか
 F: この子によると
 D: ああ, OKOK. 反省するわ
 E: いい意見だと思います
 D: ああ, ありがとうございます

この場面は1回目の議論であった。「よかった点」についてEが述べた意見に対して肯定的フィードバックが提示されたが、次のDの発言にはフィードバックがなかったことから生じたやりとりである。Eに対する肯定的フィードバックで参加者は笑顔になり、次の発言者であったDは自分の意見を述べ、肯定的フィードバックを期待するかのようにエージェントを見つめて反応を待った。しかしエージェントはフィードバックを返さなかったことから、「いい意見じゃなかったっぽい」という評価をFが行い、「これだめだったか」とDが応答し、否定的フィードバックとみなしていた。

前述の通り、この実験では、フィードバックはあるタイミングで話していた参加者に提示するルールであったため、たまたまDの発言にはフィードバックを提示しなかっただけである。だが、肯定的フィードバックが参加者にとって好意的に捉えられたことから、逆にそのフィードバックが提示されなかっただけで、それは「いい意見じゃなかった」と暗に否定的フィードバックとして捉えるやりとりが行われた。これに対してEはDを励ますかのように「いい意見だと思います」と述べ、Dはその言葉に感謝を示した。

このように、エージェントが肯定的フィードバックを明示的に提示することで、逆にそれが提示されないことは否定的フィードバックであると参加者が価値づけてしまったり、肯定的フィードバックをもらうように参加者が発言をしようとしたりする傾向がみられた。

事後のグループインタビューでは、参加者が次のように述べている。

F: なんか表面的なレスポンスが返ってくるんで気にしちゃった。
 D: 「いいですね」同じやつがきたり
 F: 内容にあんまり深ぼられず、なんかいいね、っていう(指をサムアップ)、なんか誰でもいえそうな感じが入ってきたんで、逆になんか気になっちゃった
 司会: 気になっちゃった?
 F: うん
 D: 反応を待ちやう
 F: 気になっちゃう。ああなんて言われるんだらうって思いながら発言してしまった節があります
 司会: ほう。え、気になるって、表面的にしか返さないけど気になるっていうのはなんか変な感じなんだけど
 D: 私は反応来るのを待ったり、違う話が来るのかなと思ったら、あ、一緒かい、みたいな感じは思いました
 E: ふふふ。
 (中略)
 司会: (Eに向かって) どうですか
 E: なんかどこまでファシリテートしてかかってくるのかがわかんなかったんで、最初はもううかがいながら、なんか話題に触れてくれんのかなと思ってすごい意識しました

参加者らは議論が進む中でエージェントが提示するメッセージを「表面的なレスポンス」とみなすようになっていたが、「どこまでファシリテートしてかかってくるのかがわかんなかったんで...なんか話題に触れてくれんのかなと思ってすごい意識し」たとも述べている。肯定的なフィードバックしか返さないとしても、フィードバックの有無によって自分の発言が価値づけられることに敏感な参加者の意識が見てとれる。

(5) まとめ

本研究では、対話型エージェントが学習者の話し合いに対して肯定的フィードバックを提示することで、学習者との関係性をよりよいものとし、また学習者の心理的負担感を低減することを企図していた。実際、肯定的フィードバックに対して学習者が笑顔や喜びを示す場面がみられ、一定の好意的受容が確認された。一方で、学習者が肯定的フィードバックを得ることを期待し、それが提示されないことを否定的に意味づける様子も観察された。すなわち、たとえ肯定的フィードバックであっても、それが学習者の発話や行動の主体性に影響を与える評価権威として機能してしまうおそれがある。結果として議論への参加にあたって慎重になってしまうことがあることが見出された。

関係論的学習評価の観点からみれば、これでは、学習者が主体的に評価情報を活用しながら学習できる状況とは言いがたい。学習者がエージェントからの肯定的フィードバックを過度に意識してしまうと、自らの判断で議論を深めたり、相互に意見の価値を認め合ったりするよりも、エージェントに肯定される発言を志

向するようになるおそれがあるからである。

したがって、関係論的なフィードバックデザインにおいては、学習者の発話や行動を直接に価値づけるメッセージを返すのではなく、学習者自身が自らの対話や参加のあり方を振り返り、相互にその価値を認め合うことを促すような働きかけが求められる。たとえば、発言の良し悪しを示すのではなく、その時点での議論内容をどう捉えるか、参加のあり方をどう改善できるかを学習者自身に考えさせるメッセージが有効ではないかと考えられる。もちろん、こうしたメッセージも、何らかの契機によって提示されたものとして学習者に意識されるだろう。しかし重要なのは、その契機で直接の価値判断を受け取るのではなく、自らの学習活動を振り返り、改善点を見出す方向へ結びつけることである。

このような支援を通して、学習者が自分たちの活動を意味づけ、評価し、改善していくことが、関係論的学習評価に基づく学習支援につながると考えられる。

3-2 肯定的フィードバックによる信頼構築の検討

(1) 背景

本研究で扱う対話型エージェントシステムは、協調学習の最中に議論参加者の発話量を均等化させることで、より活発な議論を実現することを目的としたシステムである。参加者ごとの発話量に偏りがあれば、エージェントは発話の少ない参加者に対して発話を促すような指示を行う。また、議論が滞った場合にも介入を行い、議論の進行を行う。だが、常に協調学習の場面に存在することで、学習者に被監視感を与えたり、あるいは飽きや慣れといった感覚をもたせたりしてしまう恐れがある。先行研究(Hisatomi et al. 2019)では、議論が進むにつれてエージェントへの興味が低下し、エージェントの指示を受け入れる回数が減少する傾向が確認された。

そこで、エージェントが一時的に席を外すことで、エージェントの存在による被監視感を低減するとともに、存在に飽きや慣れを生じさせにくくし、誘目性と指示の受容性を高めることが可能かを検討した。

(2) エージェントの一時席外しの実装の検討

参加者がエージェントの指示をより受け入れられやすくするために、エージェントに対する誘目性を向上させ、エージェントに対する参加者の興味を維持する必要がある。誘目性と指示の受容性に着目し動作フィラー機能を追加した研究(菅本ら 2023)では、動作フィラーによってエージェントへの誘目性が向上する可能性が示された。一方で、参加者はエージェントの指示の前からエージェントを見ていることが少なく、動作フィラーが参加者に視認されにくい可能性が指摘された。そこで、図3に示すようにエージェントが一時的に席を外すことで、エージェントの存在に対する参加者の慣れを抑制し、興味の低下を防ぐことができると考えられた。

このように一時的に席を外したり戻ってきたりするエージェントの表現として以下の3パターンを構築した。

- ① エージェントが下方向へスライドして席を外し、出現する際は、上方向へスライドして現れる(sinking)。
- ② エージェントが横を向きその方向に進みながら席を外し、出現する際は、同様に横方向を向き進みながら現れる(disappearing)。
- ③ エージェントが煙とともに席を外し、出現する際は煙とともに現れる(puffing away)。

いずれもアニメーションを実装しているため、実際の様子を本報告書上に静止画で示すことは困難が伴うが、煙を伴って席を外す際のイメージを図3に示す。



図3 一時的に席を外すコンセプトと、実際の実現パターンの1つ

モーション①では下方向へいなくなるため、エージェントらしさを想起できる。モーション②では横方向に向かってエージェントが席を外すため、①に比べて人間らしさを想起できると考える。ファシリテーターが人であれば、一時的に席を外す際には、自身の席から立ち上がり横方向を向いて歩きだすためである。モーション③では①②のモーションに比べて、エージェントの存在感をより大きくできるものと考えられる。煙のエフェクトはエージェントが移動するようなモーションに比べて、より積極的に注意を獲得する目的で設定した。エージェントが姿を消す表現として、フィクションやエンターテインメントで用いられる煙を採用している。

(3) 評価結果と考察

エージェントの効果を評価するため、2つの実験を実施した。「消失印象評価実験」では、18名の大学生（男性13名、女性5名）が3つのアニメーションを以下の7次元で評価した：a) 自然さ、b) 好感度、c) 注目度、d) 妨害度、e) 顕著性、f) 復帰期待度、g) 親しみやすさ。各次元は7点リッカート尺度で評価した。「議論評価実験」では、互いに面識のある参加者3名からなる6グループを対象とし、各グループで、エージェントが消失した場合、およびエージェントが常に存在した場合の2条件下で、連続して10分間の共同議論を行った上で、議論後のアンケート（エージェントの存在感に関する印象や、話し合いの質に関する主観的評価）と複数の半構造化インタビューにより、参加者の知覚された印象を評価した。

フリードマンの検定とウィルコクソンの符号付順位和検定により、消失スタイルが参加者の印象に有意な影響を与えたことが明らかとなった（図4）。一方、「議論評価実験」では消失条件と常時提示条件の間に有意差は認められず、互いに親しい参加者グループでは効果が限定的であることを示唆された（表2）。

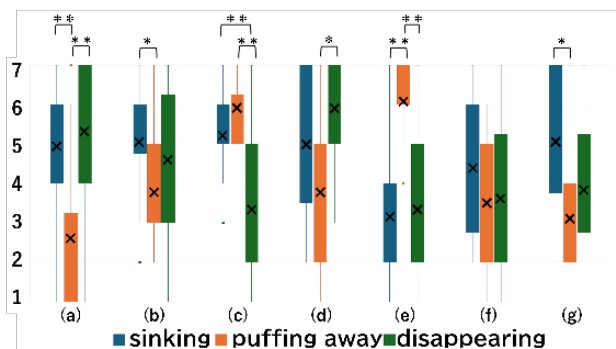


図4 消失のスタイルに対する評価

表2 議論評価実験における印象評価

Category		質問文	実験群	統制群
エージェント認知	Q1-1	話し合い中にエージェントの存在を意識した	4.89 (1.81)	4.33 (2.03)
	Q1-2	エージェントも話し合いに参加しているように感じた	2.28 (1.02)	2.33 (1.14)
	Q1-3	エージェントの話を聞く気になった	3.44 (1.42)	3.44 (1.72)
	Q1-4	エージェントに対する親近感を感じた	3.22 (1.40)	2.78 (1.17)
議論の質	Q2-1	議論はスムーズに進んだ	4.94 (1.20)	4.56 (1.38)
	Q2-2	議論のテーマについてじっくり話されていた	5.67 (0.77)	5.17 (1.82)
	Q2-3	議論は活発だった	5.83 (0.71)	5.44 (1.20)
	Q2-4	グループは幅広い観点で話し合うことができた	5.17 (1.29)	5.50 (0.92)
	Q2-5	議論全体を通して満足できる内容だった	4.89 (0.96)	5.17 (1.15)
参加度	Q3-1	自分は議論のテーマについてじっくり話せた	5.06 (1.11)	4.83 (1.62)
	Q3-2	議論に率先して参加した	5.67 (1.28)	5.56 (1.42)
	Q3-3	議論への参加感があった	6.00 (1.41)	5.89 (1.23)
	Q3-4	自分は幅広い観点で意見を出すことができた	4.67 (1.71)	4.83 (1.42)

4. まとめと今後の課題

本研究では、Learning Analyticsに基づく学習支援が学習者に評価懸念や監視感をもたらすという問題意識のもと、学習者が気兼ねなく学習評価を得られる対話型エージェントの設計に向けて、2つの側面か

ら検討を行った。研究1では、エージェントによる肯定的フィードバックが学習者にどのように受け取られるのかを検討した。その結果、肯定的フィードバックは笑顔や喜びを引き出すなど一定程度好意的に受容された一方で、学習者がフィードバックを期待し、それが提示されないことを否定的に意味づける場面も観察された。このことは、たとえ肯定的フィードバックであっても、エージェントが学習者の発話や行動を価値づける評価権威として機能し、学習者の主体的な参加を抑制する可能性を示している。研究2では、エージェントが常時監視する存在としてではなく、必要に応じて場に関与し、時には学習者に場を委ねて離れる存在として受け取られるための動き方を検討した。消失印象評価実験では、消失スタイルが参加者の印象に有意な影響を与えることが示された。一方、実際の共同議論場面における議論評価実験では、消失条件と常時提示条件の間に有意差は認められず、互いに親しい参加者からなるグループでは、エージェントの消失の効果は限定的であることが示唆された。

これらの結果から、学習評価に関わる対話型エージェントを設計する上では、評価情報の内容や、存在比存在だけでなく、その情報がどのような関係性の中で提示され、受け取られるのか、学習者に場を委ねることのできる存在の設計を考慮する必要があることが示された。

本研究は、Learning Analyticsに基づく学習支援を、学習者自身が評価情報を意味づけ、主体的に学習活動を改善していくための関係的な評価環境として再設計するための基礎的知見を示した。今後は、エージェントのフィードバック、問いかけ、応答、接近・離脱などのふるまいを統合的に設計し、実際の協調学習場面において、学習者の評価懸念、エージェントへの信頼、および主体的な改善行動に及ぼす影響を検証する必要がある。

【参考文献】

- Baker, R. S. & Siemens, G. (2023) Learning analytics and educational data mining. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 3rd ed. (pp.259-277). Cambridge University Press
- ガーゲン, K. J., ギル, S. R. (著) 東村知子, 鮫島輝美(訳)(2023) 何のためのテスト? 評価で変わる学校と学び. ナカニシヤ出版.
- Hisatomi, A., Ishii, Y. Mochizuki, T., Egi, H., Kubota, Y., & Kato, H. (2019). Development of a prototype of face-to-face conversational holographic agent for encouraging co-regulation of learning. *Proceedings of the 7th International Conference on Human-Agent Interaction*, pp. 308–310. ACM.
- 石井英真 (2024) 教育「評価」概念再考:系譜の整理から関係論的拡張へ. 教育方法の探究, 27: 1-10
- 石川誠彬, 江木啓訓, 望月俊男, 久富彩音, 石井裕, 結城菜摘, 久保田善彦, 加藤浩 (2021) 協調的議論において共調整を促す対話型ホログラフィックエージェント. 日本教育工学会論文誌, 44 (Suppl.): 185-188
- 見館好隆, 館野泰一, 脇本健弘, 望月俊男, 宮田祐子, 中原淳, 三宅なほみ (2013) ロボットによる主体的な発話支援の有効性について:グループ・カウンセリングの事例を用いて. 日本教育工学会論文誌, 37(3): 209-227
- Mochizuki, T., Egi, H., Ishii, Y., Yuki, N., Kubota, Y., Kato, H., & Takeuchi, M. A. (2023) Investigating Relationship Development Processes between 3D Conversational Agents and Learners in Collaborative Discussions. In C. Damşa, M. Borge, E. Koh, & M. Worsley (Eds.), *Proceedings of the 16th International Conference on Computer-Supported Collaborative Learning – CSCL 2023* (pp. 201-204). International Society of the Learning Sciences
- 望月俊男, 加藤浩, 江木啓訓, 石井裕 (2025) 学習者中心の関係論的学習分析・評価モデルの提案. 日本教育工学会 2025 年春季全国大会講演論文集, 569-570
- 西川純平, 大塚将太郎, 宮沢真盛, 江木啓訓, 望月俊男, 石井裕 (2026) 議論を促進するためのポジティブフィードバックを提示するファシリテーションエージェントの検討. HAI シンポジウム 2026, P1-32
- 西村龍之介, 居原田梨佐, 菅本祐也, 石井裕, 望月俊男, 江木啓訓(2024) 議論における発話の偏りに基づいて参加の均等化を促す議論支援システム. 情報処理学会論文誌, 65(1): 197-210
- 菅本祐也, 石井裕, 望月俊男, 江木啓訓, 横田真斗, 小畠弘暉 (2023) 注意喚起の動作フィラーを用いたファシリテーションエージェントの印象評価. HAI シンポジウム 2023, P-29.
- 若林魁人, 岸本充生 (2023) 教育データ EdTech の ELSI(倫理的・法的・社会的課題)を考えるための国内外ケース集. ELSI NOTE, 31: 1-31

〈発 表 資 料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
Disappearing to Facilitate: Designing a Temporarily Absent Agent in Group Discussion.	HAI '25: Proceedings of the 13th International Conference on Human-Agent Interaction, pp. 488-491	2025 年 11 月
議論を促進するためのポジティブフィードバックを提示するファシリテーションエージェントの検討	HAI シンポジウム 2026, P1-32	2026 年 3 月
A Preliminary Study on Designing Feedback from a Conversational Agent based on Relationist Learning Analytics and Assessments	2026 Korean Society for Educational Technology Spring Conference	2026 年 5 月
関係論的学習分析・評価に基づく対話型エージェントのフィードバックデザインの予備的検討	日本教育工学会研究会報告集, 2026(1), 233-239	2026 年 5 月