

認知行動療法のコラム法に基づくチャットボットを利用した 学習計画振り返り支援システムの開発と評価

Development and evaluation of a learning plan review support system using a chatbot incorporating cognitive behavioral therapy techniques

阿部 龍之介^{*1}, 高木 正則^{*2}
Ryunosuke Abe^{*1}, Masanori Takagi^{*1}

^{*1}電気通信大学

^{*1}The University of Electro-Communications

Email: a2210018@gl.cc.uec.ac.jp

あらまし：本研究では、学習計画が未達成となった際の振り返りの質向上を目的とし、認知行動療法に基づく対話を促す振り返り支援システムを提案する。大学生・大学院生 10 名を対象に行った実験の結果、提案システムの利用により、反省・後悔の振り返り記述の傾向がみられ、本システムが振り返りの質を改善させる可能性が示唆された

キーワード：振り返り支援システム、認知行動療法、生成 AI、教育工学

1. はじめに

令和 2 年の「教学マネジメント指針」⁽¹⁾ では、変化の激しい社会において、目標を意識し主体的に学ぶ「自律的な学修者」の育成が求められている。しかし、令和 6 年度全国学生調査⁽²⁾ によると、大学 2 年生の 6 割程度が週 5 時間以下の学習に留まるなど、理想と乖離している。この背景には、計画を立てても実行できない自己調整の失敗、いわゆる「学業的先延ばし」の問題がある。小浜⁽³⁾ は、先延ばし過程で生じる「懸念」や「自己嫌悪」等の感情が次なる行動を阻害する「否定的感情プロセス」の存在を指摘する。従って、学習継続には単なる時間管理ではなく、計画未遂時の認知や感情へ介入した個別最適な支援が不可欠である。そこで、本研究では、学習計画が未達成となった際の「振り返り」の質向上を目的とし、認知行動療法のコラム法⁽⁴⁾ に基づいた対話を促す学習計画振り返り支援システムを提案する。

2. 関連研究

高野ら⁽⁵⁾ は、生成 AI を用いて学習者の学習状況や振り返りを考慮した助言を生成するシステムを提案し、大学の反転授業での実践から教師に近い助言が可能であることを示した。大沼ら⁽⁶⁾ は、生成 AI による振り返り支援対話システム「Ref-Layers」を提案し、大学生への適用からメタ認知的方略の使用に寄与する可能性を報告した。しかし、これらは学習者の心理的な阻害要因への介入は限定的である。本研究は、学習履歴を可視化するダッシュボードと、認知行動療法に基づくチャットボットを融合させ、不安や認知の偏りといった内面へ対話的にアプローチする点に新規性がある。

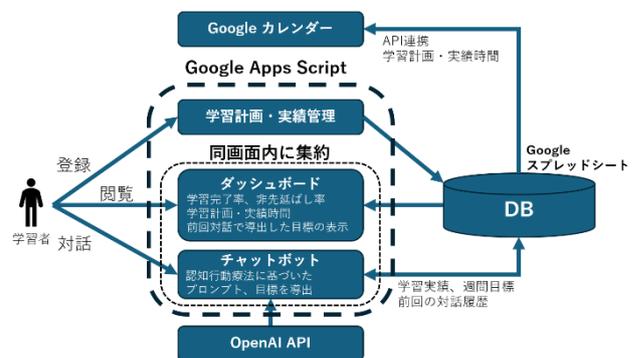


図 1 システム構成図

3. 提案システム

3.1 システム概要

本システムは、学習計画・実績管理機能、ダッシュボード機能、およびチャットボット機能から構成される Web アプリケーションである。システムの全体構成を図 1 に示す。学習計画は Google Calendar と同期され、日常的な利用を可能にしている。本システムの最大の特徴は、客観的な学習データを示すダッシュボードと、学習履歴と連動して内省を促すチャットボットを同一画面内に集約した点にある。これにより、学習者は客観的事実に基づいた適応的な思考形成が可能となる。

3.2 ダッシュボード機能

計画実施率（計画した内容・日時・時間通りに学習に着手し、完了した場合）や非先延ばし率（計画日までに学習に着手し、完了した割合）の推移をグラフ化して提示する。これは、学習者が抱きがちな「全く進んでいない」等の極端な思い込みに対する反証情報（客観的証拠）として機能する。

3.3 認知行動療法に基づく対話機能

高度な推論能力を持つGPT-5を基盤としたチャットボットにより、認知行動療法のコラム法をデジタル上で再現し、学習者が抱える心理的障壁の解消と学習継続の支援を実現する。本システムは、計画未達時の学習者に対し「状況」と「気分」を問いかけ、その背後にある「自動思考」を探索させる。さらに、ソクラテス式質問法を用いて思考への「根拠」と「反証」を検討させ、よりバランスの取れた「適応的思考」への変容と、次の具体的な行動計画の立案を促す。

4. 実験概要

4.1 実験方法

2025年12月から2月までの6週間に、大学生・大学院生10名を対象として実験を行った。前半2週間はベースライン期、後半4週間は認知行動療法条件と非認知行動療法条件を交差させるクロスオーバー試験とした。学習者は毎週、計画作成と学習実績の登録、振り返りを実施する。ベースライン期は実績登録後に振り返りを記述させたが、介入期ではチャットボットとの対話後に振り返りを記述させた。

4.2 分析対象データの定義

ベースライン期(12/17)は、期間内に計画登録を行い、対応する振り返りを記述したものを分析対象とした。介入期(1/14, 1/28)は、1)計画登録後に各群のチャットボットと対話し、2)対話終了後3週間以内にGoogle Formへ振り返りを記述し、かつ3)チャットボット対話時とフォーム記述時の計画IDが完全に一致するものを分析対象とした。その結果、認知行動療法に基づくチャットボットを使用した認知行動療法群(以降①群)7名、一般的なPDCAに基づくチャットボットを使用した非認知行動療法群(以降②群)8名のデータが抽出された。

5. 結果と考察

5.1 振り返り記述量の変化

ベースライン期から介入期にかけての記述文字数の変化量について、群間比較を行った結果を表1に示す。Welchのt検定の結果、両群間に統計的に有意な差は認められなかった($p > 0.05$)。平均値の変化も両群ともに極めて小さく、提案システムの導入によって、振り返りの記述量(総文字数)自体には変化が生じないことが示された。

5.2 振り返り記述量の変化

記述内容の質的な変化を検証するため、記述内容を「後悔・反省」と「次回対策」の2要素に分類し、それぞれの文字数の変化量について分析を行った(表2)。Welchのt検定の結果、いずれの項目においても統計的に有意な差は認められなかった(後悔・反省: $p=0.14$, 次回対策: $p=0.15$)。したがって、両群の記述変化量に差があったとは断定できない。

表1 振り返り記述の総文字数の変化量(平均)

群	n	変化量(平均)	SD
認知行動療法群	7	+5.6	48.7
非認知行動療法群	8	+5.3	53.0

($t = 0.009, p = 0.993, n.s.$)

表2 記述カテゴリ別の文字数変化量と効果量の比較

カテゴリ	群	平均	SD	検定結果
後悔・反省	認知行動療法	+20.2	39.3	$t = 1.69$ $p = 0.14$
	非認知行動療法	-3.9	11.1	
次回対策	認知行動療法	-1.6	30.4	$t = -1.58$ $p = 0.15$
	非認知行動療法	+19.7	24.2	

一方、効果量(Hedges'g)の分析の結果、「後悔・反省」において①群への偏り($d=0.87$)が確認され、「次回対策」において②群への偏り($d=-0.80$)が確認された。これらは統計的に有意ではないものの、認知行動療法は「後悔・反省」を促し、一般的なPDCAは「次回対策」を促す傾向を示唆している。

本実験では、各群のサンプルサイズが $n < 10$ と少なかったため、統計的有意差の検出には至らなかったと考えられるが、算出された効果量の大きさ($|d| > 0.8$)を踏まえると、サンプルサイズを拡大することで有意な差として検証できる可能性が高い。

6. おわりに

本研究では、認知行動療法に基づく学習計画振り返り支援システムを提案し、評価実験を実施した。実験の結果、統計的有意差は認められなかったものの、効果量の分析から、提案システムが学習者の振り返りを後悔・反省に関する記述へ導く可能性が示唆された。今後は被験者数を増やして再検証を行うとともに、計画実施率や非先延ばし率の変化についても詳細な分析を行う予定である。

参考文献

- (1) 文部科学省: “教学マネジメント指針”, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0t/oushin/1411360_00001.html (参照 2025.12.26)
- (2) 文部科学省: “令和6年度全国学生調査(第4回試行実施)”, https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/chousa/1421136.htm (参照 2025.12.26)
- (3) 小浜駿: “先延ばし過程で自覚される認知および感情の変化の検討”, 心理学研究, Vol.81, No.4, pp.339-347 (2010)
- (4) 大野裕: “認知療法・認知行動療法 治療者用マニュアルガイド”, 星和書店, 東京 (2010)
- (5) 高野泰臣, 砂原加奈, 染谷銀志, 釣部勇人, 上野春毅, 小松川浩: “生成AIを用いたアドバイジングシステムの開発と評価”, 教育システム情報学会誌, Vol.42, No.3, pp.314-326 (2025)
- (6) 大沼宙生, 遠海友紀, 嶋田みのり, 稲垣忠: “生成AIを用いた振り返りシステム「Ref-Layers」のメタ認知的方略使用への効果”, 日本教育工学会研究報告集, Vol.2024, No.3, pp.9-16 (2024)