

研究洗練を促進するための生成 AI によるフィードバックシステム

Feedback System for Research Refinement

板倉啓二^{*1}, 柏原 昭博^{*1}
Keiji ITAKURA^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*1}
^{*1}電気通信大学

^{*1}The University of Electro-Communications
Email: i2110065@gl.cc.uec.ac.jp

あらまし：研究を洗練させるためには、研究への助言や指摘（フィードバック，以降 FB）を受けることが重要であるが、学会をはじめ FB を受ける機会の少なさ、および受けた FB が必ずしも効果的であるとは限らないといった問題がある。本研究では、研究洗練に効果的な FB デザインの提案、デザインに基づく研究への FB システムの開発、および開発したシステムの効果検証のための予備実験を実施した。評価の結果、開発したシステムによって納得のいく FB を提示することができていることが示唆された一方で、一部で有益性についての課題が明らかになった。

キーワード：研究支援、フィードバックシステム

1. はじめに

論理的かつ客観的に価値が伝わる研究を行うためには、まず自らの研究への理解の曖昧さ（例えば「自分の研究の新規性や学術的価値を明確に説明できない」といった点）を見出し、その曖昧さを見直す過程で理解を深化させる「研究洗練」のプロセスを繰り返すことが重要である。研究活動は多角的な問題検討や目的達成のための理論熟考を要し、認知的負荷が高いと考えられる⁽¹⁾ため、個々の曖昧さを特定するには一定の研究経験が必要となる。特に若手研究者は、研究経験の不足により複数の曖昧さが積み重なり、どこに問題があるのか把握しづらい状態（研究理解が曖昧な状態）に陥りやすい。そのため、他の研究者からの助言や指摘、すなわちフィードバック（FB）が研究洗練を行う上で非常に重要となる。しかし、学会をはじめ研究への FB が得られる機会は限られており、得られた FB が必ずしも効果的な研究洗練を促すとは限らない。

そこで本研究では、効果的に研究洗練を促進するために、理解が曖昧な状態への気づきを与えるための FB デザインを提案し、研究者ごとに多岐にわたる研究内容に対してもデザインに基づいた FB が行えるよう、生成 AI を活用した FB システムの開発を行った。

2. 研究洗練のための FB デザイン

本研究では、研究への理解が曖昧な状態として(a)位置づけが曖昧な状態、(b)意義と必要性が曖昧な状態、(c)内容の表現や伝え方が曖昧な状態の3つを取り上げる。(a)~(c)のそれぞれの状態に対して、曖昧な状態への気づきを与えるための FB として(A)~(C)の FB タイプを検討した。

(A) 関連研究と関連理由を述べながら肯定的な意見を提示

(B) 意義と必要性に関する批判的な意見を提示

(C) 表現の曖昧さによる誤解から生じる質問と誤解を生じる理由を提示

3. 研究への FB システム

本研究では、2章で述べたデザインに基づいて研究への FB を行うシステムを開発した。本システムの概略図を図1に示す。

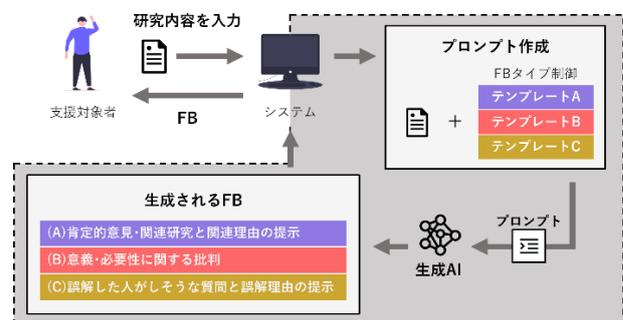


図1. 研究への FB システムの概略図

本システムは、支援対象者に研究内容をシステムに入力させ、その内容をもとに生成 AI に入力する指示文（プロンプト）を作成、その後作成したプロンプトを入力することで生成 AI が FB を出力するという流れで FB を生成する。なお、プロンプトは事前に用意したプロンプトテンプレートに研究内容を統合する形式で作成し、図1中のテンプレート A ~ C のどれを使用するかによって出力される FB タイプを制御できる。

4. 予備実験

4.1 仮説と実験方法

提案した FB デザインに基づくシステムが、研究への理解が曖昧な状態を見出すことによるどの程度寄与したかを調べるために、修士課程1年および2年の学生の計5名に対して予備実験を実施した。実験の

手順を図2に示す。予備実験は図2の手順で、FBタイプごとに行った。

予備実験では、FB対象となる研究として卒業研究発表会の予稿など、既に発表が終了しているものを対象とした。これにより、被験者がFB内容の有益性を判断することが容易になり、予備実験の結果得られるデータの信頼性が向上することが期待できる。

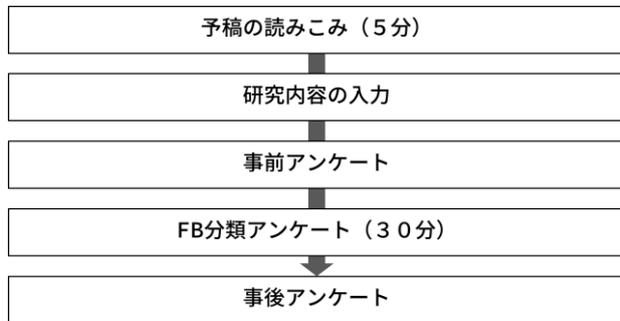


図2. 予備実験の流れ

事前アンケートでは、被験者がどの程度研究に熱心に取り組んでいるか、研究へのFBを普段から求めているかについて5段階のリッカート尺度を用いて回答させた。

FB分類アンケートでは、FBの内容を読みながら、その内容を有益か有益でないかに分類するといったアンケートを実施した。

事後アンケートでは、FBの内容に対する全体的な主観的評価(5段階のリッカート尺度)、およびその評価理由についての自由記述を行わせた。評価項目は、FBの内容に納得できると感じたか(Q1, 納得度評価)とFBの内容が有益だと感じたか(Q2, 有益性評価)の2項目とした。

図2の予備実験では、以下の仮説を検証する。

- H1. 各FBタイプにおいて、研究内容から大きく離れた的外れなFBはなく、納得できるFBが行える。
- H2. 各FBタイプにおいて、提示されたFBの内容が有益だと感じる。

4.2 実験結果

予備実験の結果を用いて、FBタイプA, B, Cそれぞれについて仮説を検証する。表1に事後アンケートの回答結果を示す。

表1. 事後アンケートの回答結果

	FBタイプA		FBタイプB		FBタイプC	
	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
被験者1	4	3	5	5	-	-
被験者2	-	-	2	3	4	4
被験者3	3	1	-	-	4	4
被験者4	2	1	-	-	3	4
被験者5	4	4	4	5	-	-

まず、FBタイプAについて考える。FBタイプAでは、4名中3名の被験者で納得度評価が3以上となった。そのため、H1は支持されたといえる。一方で有益性評価に関しては、4名中2名が最低評価の1をつけていた。そのため、H2は支持されなかったといえる。以上をまとめると、「納得はできるが、有益だとは感じない」といったFBになっていることが示された。これについて、事後アンケートで低い評価を付けた理由を確認したところ、「文献の提示があること自体には魅力を感じているものの、予稿の内容を復唱しているように聞こえるなどFBが表層的になっていると感じる」といった記述がみられた。

次に、FBタイプBについて考える。FBタイプBでは、3名中2名の被験者で納得度評価が4以上となった。そのため、H1は支持されたといえる。さらに、有益性評価に関しては、3名中3名が3以上の評価を行った。そのため、H2も支持されたといえる。したがって、以上をまとめると「納得がいき、かつ有益だと感じる」といったFBを行えていることが示された。一方で、納得度評価について2と回答した被験者もいた。この評価の理由については、「的外れな指摘が1つあると、他の箇所も信頼できなくて感じてしまうため」と回答していた。本研究ではFBを解釈し、活用するかといったFBリテラシー⁽²⁾に関する知見を考慮してFBデザインを行えていない。しかし、上記の評価理由を踏まえ、FBリテラシーに関する知見を考慮したFBデザインを行うことが今後の課題として示唆された。

最後に、FBタイプCについて考える。FBタイプCでは、3名中3名の被験者で納得度評価および有益性評価が3以上となった。そのため、H1およびH2が支持されたといえる。以上をまとめると、FBタイプBと同様に「納得がいき、かつ有益だと感じるFB内容である」といったFBが行えているといった結果となった。

5. まとめ

本研究では、研究洗練を効果的に促進するためのFBデザインを提案し、デザインに基づく研究へのFBシステムを開発した。予備実験の結果、どのFBタイプも納得のいくFBを行うことができる一方、内容の有益性については特にFBタイプAに課題があることが示された。今後は、予備実験の結果を踏まえ本実験でより詳細な分析を行う。

参考文献

- (1) Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cogn. Sci.*, 12, 257-285.
- (2) 瀬崎 颯斗, 渡邊 智也, 小野塚 若菜, "フィードバック・リテラシーに関する研究動向," 日本教育工学会研究報告集, 2023, 2023 巻, 3 号, p. 152-159.