

研究活動におけるアイデア空間変容過程の可視化による リフレクション支援システム

Reflection Support System by Visualizing Idea Transition Process in Research Activity

久乗 皓大^{*1}, 小尻 智子^{*2}

Kota KUNORI^{*1}, Tomoko KOJIRI^{*2}

^{*1}関西大学大学院理工学研究科

^{*1}Graduate School of Science and Engineering, Kansai University

^{*2}関西大学システム理工学部

^{*2}Faculty of Engineering Science, Kansai University

Email: k194388@kansai-u.ac.jp

あらまし：研究活動において、行き詰まった際に、自身でそれを解決できるようになるためには、自身がどのような考え方で研究を進めたか(思考方略)を認識し、調整することが必要である。しかし、自身がどのような思考方略を用いているかを認識することは容易ではない。本研究では、アイデア空間の変容過程をグラフ構造として可視化することで、思考方略を振り返る活動を支援するシステムを構築する。

キーワード：リフレクション支援、研究活動支援、アイデア空間、アイデア変容過程

1. はじめに

研究活動では、アイデアを発想し、それらを取捨選択しながら、研究を進めることがある。その際に、アイデアが思いつかない、同じような思考を何度も繰り返す、といった行き詰まりに直面することがある。このような行き詰まりを解消するためには自身がどのような方針で研究を進めてきたか(思考方略)を認識し、調整する必要がある。本研究では、研究活動における思考方略の振り返り活動を支援するシステムを構築することを目指す。

振り返り活動の支援としては、学習者の活動を記録し、活動中の行為を確認可能にする方法や^(1,2)、ある行為の意図を推定して提示することで自分では気づけなかった意図に気づかせる方法が提案されている⁽³⁾。これらの方法では、学習者が活動全体を通してどのような方針を持っていたのかに気づかせることはできない。

アイデアは、既存のアイデアから派生したり、既存のアイデアと関連しないアイデアを新たに思いついたりすることで導出される。このようなアイデアの変化を捉えることができれば思考方略に気づけるかもしれない。本研究では、アイデアがどのように変化しているかをグラフ構造として可視化することで、思考方略への気づきを促すシステムを構築する。

2. アプローチ

2.1 研究におけるアイデア

研究は背景や、目的、解決方法や実験などの要素で構成される。本研究では、ある研究領域において、研究成果物が持つべき要素とその関係の集合を研究

知識と呼ぶ。研究成果物は、研究知識の各要素に具体的な話題が対応づいたものである。

研究成果物を作成するためには、「研究の背景から考えようかな」というように充足すべき研究知識の要素を考えたり、「研究の問題点としてプログラミング学習における概念理解の困難さを挙げよう」というように新たな話題を発想したりする。本研究では、このような、研究成果物を作成するために考えている研究知識の要素や、要素と話題のまとまりをアイデアと呼ぶ。

研究知識と話題、アイデアの関係を図 1 に示す。研究活動は、知識空間にある研究知識の要素と話題空間に話題を対応づけることで、アイデア空間にアイデアを新たに生み出す活動であると捉えられる。

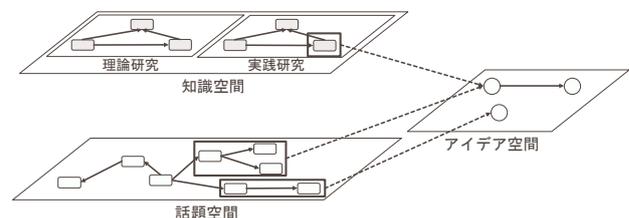


図 1 研究知識、話題、アイデアの関係

2.2 思考方略

ある目的に対して、どのような思考をしていくかの方針を思考方略と呼ぶ。アイデア空間を変化させるための思考にも思考方略がある。例えば、アプローチを決定するという目的に対して、「色々な手法を発想してみる」といった発散的な思考や、「問題の原因を分析して原因にあった手法を選ぶ」といった収

束的な思考が挙げられる。

このようなアイデア空間を發展させるための思考方略は、アイデア空間の変容過程を見ることで推測できる。図2にアイデア変容過程の具体例を示す。ある1つのアイデアから複数のアイデアが派生して生まれている場合には発散的な思考だと解釈できるし、1つのアイデアから次のアイデアに線形に派生している場合は収束的な思考だと解釈できる。本研究では、このようなアイデア空間変容過程をグラフ構造として可視化するシステムを構築する。

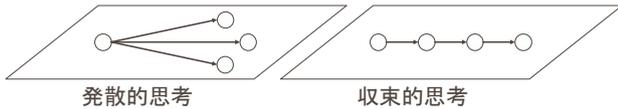


図2 アイデア空間変容過程の例

3. 思考方略リフレクション支援システム

3.1 システムの構成

アイデア空間変容過程を可視化するために、学習者が捉える研究知識や話題を表出可能にするインタフェースと、アイデア空間変容過程を表すグラフ構造を生成する機能を備えたシステムを構築した。システムの構成図を図3に示す。

思考表出インタフェースは、研究知識や話題をノード、それらの関係をエッジとする概念マップで研究活動を表現できるようになっている。このインタフェース上で学習者が実施した操作は思考データベースに保存される。

アイデア空間変容過程可視化インタフェースは、アイデア空間変容過程を表すグラフ構造（アイデア空間マップ）を提示することで、思考方略の振り返りを支援する。アイデアマップ生成機能は、思考データベースに保存された操作系列がどのアイデアを対象に行われた操作であるかを判定し、アイデアをノード、操作によるアイデアの変化をエッジとしたグラフ構造であるアイデア空間マップを生成する。学習者はアイデア空間マップを参照することで、アイデア空間の変容過程を確認し、自身がどのように思考を行ったのかを振り返ることができる。

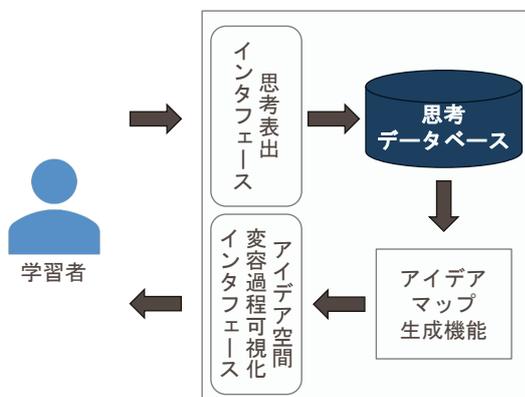


図3 システム構成図

3.2 プロトタイプ・システム

思考表出インタフェースは概念マップを作成するインタフェースであり、特別な操作を含まないため、ここではアイデア変容過程可視化インタフェースについて説明する。アイデア変容過程可視化インタフェースを図4に示す。

アイデア変容過程可視化インタフェースは学習者が行った全ての操作がリスト形式で表示される操作リストと、学習者の作成した概念マップを表示する思考表出マップ、そしてアイデア空間マップによって構成される。アイデア空間マップでは、アイデアがノード、アイデアの変化がエッジとして表示されている。ノードをクリックすることで、そのアイデアが生成されたタイミングの思考表出マップが表示される。操作リストの操作をクリックすることで、操作と対応するアイデアのノードがアイデア空間マップ上で着色されて表示される。

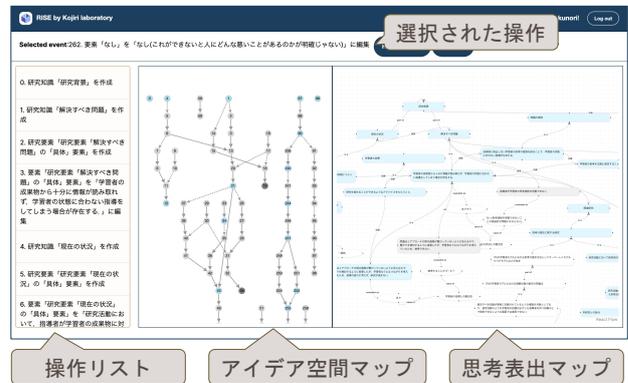


図4 アイデア変容過程可視化インタフェース

4. おわりに

本稿では研究活動において、アイデア空間の変容過程を可視化することで、思考方略の振り返り活動を支援するシステムを構築した。今後は、提案システムを用いて、自分では気づいていない思考方略を発見できるか、自身の思考方略をどう変更したら良いか、に気づくことができるかを検証するための評価実験を実施する。

参考文献

- (1) 園田遥也, 永井孝幸: “プレゼンテーション発表者の身体動作分析に基づく練習映像振り返りツールの作成”, 情報処理学会研究報告 教育学習支援情報システム (CLE), Vol.2020-CLE-30, No.5, pp.1-8 (2020)
- (2) 浦谷成敏, 竹川佳成, 平田圭二: “ボウリング初心者のための投球フォームリフレクション支援システムの提案と実装”, Vol.情報処理学会研究報告 ヒューマンコンピュータインタラクション(HCI), Vol.2021-HCI-194, No.12, pp.1-7 (2021)
- (3) 吉岡茉莉子, 林佑樹, 瀬田和久: “ill-defined な問題解決プロセスのリフレクション支援システム”, 人工知能学会研究会資料 第85回先進的学習科学と工学研究会, Vol.B803-06, pp.31-36 (2019)