

マインドマップによる アイデア創出支援エージェントシステム SPARK

青山学院大学[†] 東京大学[‡] 青山学院大学[§]
石坂柁樹[†] 田谷昭仁[‡] 戸辺義人[§]

1 はじめに

アイデア創出を効率的に行うために、マインドマップが広く用いられている。マインドマップの課題として、知識不足によりキーワードの派生が難しくなることが挙げられる。さらに、具体的なアイデアを得るためには、マインドマップで考えたことを文書として表すことも必要となる。我々は、これらの課題を解決するために、マインドマップを用いたアイデア創出を支援するシステム SPARK (Support system for mind maP-based ideA cReation with multi agents using Keywords) を開発している [1]。本稿ではアイデア作成支援のための新たな機能を提案する。

2 関連研究

マインドマップはテーマを中心に配置し、利用者がそれに関連するキーワードを繰り返し派生するツールである。利用者が頭の中で考えているように情報を配置することで、記憶の整理やアイデアを得ることに役立つとして Buzen によって提案された [2]。このマインドマップを活用して、利用者のアイデア創出を支援するシステムが提案されている [3]。しかし、マインドマップにはアイデアの断片的な情報が含まれているが、それらをアイデアとしてまとめるためには更なる支援が必要となる。SPARK はマインドマップ作成の支援に加えて、具体的な文章としてアイデアを表現する支援も行う。



図 1: SPARK でのエージェント支援

3 提案手法

3.1 エージェント支援

SPARK は利用者のアイデア生成を支援するために討論者エージェントと司会者エージェントの 2 種類のエージェントを提供する。図 1 にエージェントが提案する様子を示す。討論者エージェントはマインドマップに記述された内容に関連するキーワードを Web から取得・抽出し、提示することで利用者と議論する。利用者は提示されたキーワードから着想を得ることができる。この機能により利用者の発散的思考を支援する。一方、司会者エージェントは利用者の収束的思考を支援する。[1] ではノードが一定数作成されると、それらをアイデアとしてまとめる、または作成したアイデアを評価するように利用者に提示する方法を提案した。本稿ではこれらの提示に加えて、アイデア作成の負担を軽減する提示方法を提案する。

3.2 キーワードの珍しさに基づく提示

アイデアとしてまとめることはマインドマップが大きくなるにつれて難しくなる。そこで司会者エージェントはマインドマップ内のキーワードをその珍しさに応じてハイライトする。これにより利用者のアイデア作成の負担を軽減すると同時に、作成されるアイデアがより独創

[†] Masaki Ishizaka, Aoyama Gakuin University

[‡] Akihito Taya, The University of Tokyo

[§] Yoshito Tobe, Aoyama Gakuin University

的になるよう支援する。キーワードの珍しさを得るため、我々はそれをテーマとの関連の低さと仮定した。関連の低さを計算するために、まず言語モデルを用いてテーマの文章とキーワードの単語分散表現を取得する。次に、マインドマップ内のキーワードはテーマと関連していることを前提に、珍しさのスコアをテーマとキーワードの単語分散表現のコサイン類似度の逆数によって計算する。

3.3 派生可能なノードの探索

討論者エージェントのキーワードの提示は利用者がノードを新しく作成したときに行われる。従って、新たなノードを作成するのが難しくなると利用者は討論者エージェントの支援を受けられない。そこで司会者エージェントは、マインドマップからまだ派生されていないノードを幅優先探索し、そのノードを派生するように利用者に提示する。これにより、利用者が作業の手を止めてしまうことを防ぐ。また、深さの低いノードから提示することで、より広い観点からテーマを考えることを支援する。

4 実験と評価

4.1 実験手順

20代の20名を対象に実験を行った。実験は2回に分けて行われ、実験1で被験者はマインドマップを用いてアイデアを作成し、実験2で被験者は他の被験者が作成したアイデアを評価した。エージェント支援の影響を比較するために、被験者を4つのグループに分け、4つのテーマについてエージェント支援の有無を変えて実験を行った。実験2では被験者はアイデアがどのようなエージェント支援で作成されたかを区別することはできない。アイデアの評価は独創性と実用性の観点に基づく5段階評価と、被験者が実現したいと思うアイデアを選択する、2つの方法により行った。

4.2 実験結果と評価

図2は司会者エージェントがノードを派生するように提案してからノードが作成されるまでの経験CDF (Cumulative Distribution Function)

表1: 採用されたアイデア

エージェント支援	平均	分散
支援なし	3.50	2.88
討論者	4.05	3.12
司会者	3.35	2.35
司会者と討論者	4.35	2.37

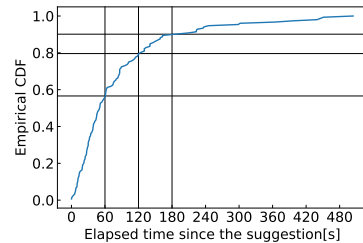


図2: 司会者エージェントの提案とノード作成の関係

を示している。60秒以内に作成されたノードはこの提案に影響されていると仮定すると、57%のノードがこの提案をきっかけに作成されている。従って、司会者エージェントは利用者のノード作成を支援できていることが示された。

実験2で被験者一人あたりに採用されたアイデアの個数を表1に示す。討論者・司会者エージェントの支援により最も採用される数が増加している。

5 むすび

本稿では、利用者のアイデア作成を支援するために司会者エージェントが派生可能なノードを提示することやマインドマップ上のキーワードを珍しさに基づいてハイライトする方法を提案した。また、被験者実験を行うことでエージェント支援が与える影響の比較を行った。

参考文献

- [1] 石坂柁樹, 田谷昭仁, 戸辺義人: SPARK: マルチエージェントによるマインドマップに基づいたアイデア創出支援ツール, 第30回マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集, pp. 158-165 (2022).
- [2] Buzen, T. and Buzen, B.: *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*, New York, Plume Book (1993).
- [3] Camburn, B., Arlitt, R., Anderson, D., Sanaei, R., Raviselam, S., Jensen, D. and Wood, K. L.: Computer-aided mind map generation via crowdsourcing and machine learning, *Research in Engineering Design*, Vol. 31, No. 4, pp. 383-409 (2020).