

Title	大規模言語モデルを活用した現場知識共有支援
Author(s)	小川, 陸
Citation	
Issue Date	2025-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/19765
Rights	
Description	Supervisor: 内平 直志, 先端科学技術研究科, 修士 (知識科学)

大規模言語モデルを活用した現場知識共有支援

2210040 小川陸

本研究は、現場作業者の知識の共有を支援するために、大規模言語モデル(LLM)を活用したナレッジマネジメント手法を提案・検証するものである。

現場作業は状況に適した手作業や判断が迅速に求められ、現場作業者は経験や知識に基づいて業務を実施している。このような現場作業においては、デジタル機器の操作が困難な状況の中で業務を行うため、現場で試行錯誤した内容は業務の実施において重要であるが、コンテキスト依存で記録されにくく、現場に留まりやすい粘着性の高い知識である。加えて、異なる現場で従事する作業者間では、共通した経験を得る機会が乏しい。そのため、従来のデスクワークを中心とした作業者と異なる知識共有支援手法が求められる。本研究では、現場では言語化容易だが、現場を離れた場所においては言語化が困難である現場知識の共有を支援するナレッジマネジメント手法を提案する。

提案手法は、気づきメッセージの収集、LLM を活用した気づきメッセージの自動分類、LLM を活用した知識共有ワークショップの三段階で構成される。現場で感じたこと、考えたことを音声やテキスト、写真を気づきメッセージとして記録する音声つぶやきシステムを用いて収集する。評価データには、電気保安業務で実施した音声つぶやきシステムの試行により収集した気づきメッセージを用いる。LLM を活用した知識共有ワークショップの評価実験には、植物栽培を対象に音声つぶやきシステムを用いて収集した気づきメッセージを基に議論する知識共有ワークショップを実施した。

LLM を用いた気づきメッセージの自動分類の評価実験では、テキスト分類タスクにより、評価データを基に設定したカテゴリに気づきメッセージを分類する LLM を比較実験により評価した。LLM として BERT を用いた実験評価の結果、Accuracy Score 0.817, macro F1-score 0.6421 を示し、作業時間を要する準備作業工数の削減に有効性を示した。

LLM を活用した知識共有ワークショップは、2つの実験評価により検討した。まず、関連する気づきメッセージを抽出する LLM による類似度検索を評価した。評価実験では、議論のきっかけとして活用する気づきメッセージと文脈的に類似する気づきメッセージを出力する複数の LLM の検索結果を評価軸に基づいた主観評価により数値化し、ランキング指標を用いた結果を比較実験により評価した。実験評価の結果、評価データに使用した非構造形式の文章であり、ドメインを超えて幅広い内容を含む気づきメッセージの類似度検索においては、ファインチューニングによりドメイン情報を学習した LLM よりもエンティティ間の関係性を捉える LLM が有効性を示した。

次に現場知識を共有する知識共有ワークショップの議論において、LLM を用いた関連する気づきメッセージを活用し、議論活性化の有効性を実験評価した。既に有効性を示した LLM を活用した類似度検索を用いて、関連する気づきメッセージを提示するワークショップ支援システムを開発した。評価実験では、植物栽培を対象に音声つぶやきシステムを試行する

ことで、植物栽培中の現場知識を収集した。収集した気づきメッセージを議論する知識共有ワークショップでは、議論のきっかけとして活用する気づきメッセージについて議論した後に、開発したシステムにより、関連する気づきメッセージを提示することで議論を再開した。ワークショップ支援システムによる現場知識共有への有効性をアンケートと半構造化インタビューを用いて評価した。実験評価の結果、システムにより提示された気づきメッセージは参加者間で評価が別れた一方で、関連する気づきメッセージの提示が議論に有効であると評価され、コミュニケーションの質と量に貢献すると評価された。このことは、ワークショップ支援システムにより提示された気づきメッセージに対して、新たな気づきを得た参加者により表出した現場知識が語られることで、他の参加者に対しても有益な現場知識が共有されたことを示す。

実験評価で実施した植物栽培は、作業者ごとに異なる場所で栽培したため、各作業者の栽培経験は類似する部分があるが同一ではない。これは現場作業に類似した状況であり、本評価実験の有効性は、現場作業における知識共有においても適応可能であると考ええる。

まとめると、提案手法を構成するそれぞれの段階で有効性を示したことで、LLM の活用は、現場知識共有に要する現場のコスト低減した知識共有の取り組みの定着に有効な手法であり、知識共有ワークショップにおいて、現場知識の共有する議論を支援するナレッジマネジメント手法である。

本研究の学術的意義は、LLM の活用手法と音声つづやきシステムを統合した現場知識を共有するナレッジマネジメント手法の提案した点であり、類似する事例から新たな気づきを引き出す、現場知識の表出支援アプローチは本研究の新規性である。