

暗黙的で潜在的な現場知識のマネジメントにおける

生成 AI の活用

内平直志

北陸先端科学技術大学院大学

uchihira@jaist.ac.jp

概要

生成 AI の進化と普及により、ナレッジマネジメントは大きな変革点を迎えている。大規模言語モデルなどの生成 AI の活用により、従来のナレッジマネジメントシステムの課題であった現場での知識の収集と活用の困難は大幅に解消されつつある。しかし、実用化されているナレッジマネジメントシステムの主な対象は形式知であり、形式知化されずに現場に蓄積されている膨大な暗黙的で潜在的な現場知識のマネジメントのための生成 AI の活用は発展途上にある。そして、サイバー空間のナレッジマネジメントでは米中が先行するが、工場などの様々な現場（フィジカル空間）に蓄積された知識のマネジメントに関しては日本の強みが発揮できるという期待が大きい。本稿では、生成 AI を活用した現場知識のマネジメントに関する最新の研究および国内の実践例を紹介し、その動向を概観する。また、筆者らが取り組んでいるデジタルナレッジツインについても紹介し、今後の研究課題を述べる。

本原稿は、研究・イノベーション学会の学会誌「研究 技術 計画」の解説記事として投稿予定のプレプリント原稿である。

Leveraging Generative AI for the Management of Tacit and Implicit Gen-Ba Knowledge

Naoshi UCHIHIRA

Japan Advanced Institute of Science and Technology

Abstract

The rapid evolution and widespread adoption of generative AI are bringing knowledge management to a major inflection point. By leveraging generative AI technologies such as large language models, the longstanding challenges of collecting and utilizing knowledge in the actual fields (a persistent limitation of conventional knowledge management systems) are being substantially addressed. Nevertheless, the primary focus of knowledge management systems currently in practical use remains explicit knowledge, and the application of generative AI to the management of the vast body of tacit and latent knowledge that accumulates in the actual fields without being externalized is still in its early stages. While the United States and China have taken a lead in knowledge management within cyberspace, there is considerable expectation that Japan can leverage its distinctive strengths in the management of knowledge accumulated across diverse actual fields, such as factory floors and other physical workplaces. This article introduces the latest research and domestic case studies on tacit and latent knowledge management leveraging generative AI, and provides an overview of current trends in this area. It also presents the Digital Knowledge Twin concept currently being pursued by the authors, and discusses directions for future research.

1. はじめに

近年、生成 AI に代表される最新の AI 技術は、大きな産業的・社会的変革をもたらしつつあり、AI トランスフォーメーション (AX) と呼ばれている。例えば、大規模言語モデル (Large Language Model: LLM) を活用した対話型 AI エージェントによる業務支援や GitHub Copilot や Claude Code などの AI プログラミング支援ツールは、単なる業務効率化に留まらず、業務自体や働き方を含む産業構造を根本的に変える可能性がある。しかし、LLM などの生成 AI の基盤モデルに関しては、米中が大きく先行している現状がある。

一方、最近では「フィジカル AI」が注目されている。生成 AI の「知能」とロボットのような「身体」を融合させることで、サイバー空間だけでなくフィジカル空間においても、革命的に進化する AI 技術の活用に大きな期待がある。このフィジカル AI に関しては、日本企業の強みが生かせるチャンスがあると言われている[1]。ここでの日本企業の強みとは、産業用ロボット・工作機械および部品の競争力と製造現場で蓄積されたデータや高性能・高信頼な製品を作るためのノウハウ (知識) である。フィジカル AI に関しても、汎用人型ロボットに関しては既に米中が先行しているが、産業用ロボット・工作機械の知能化に関しては、現場の知識の蓄積を持つ日本に優位性がある。

フィジカル AI は、ロボットや物理的な機械に人間の知能を融合させるというアプローチだが、本稿では生成 AI を活用して現場知識のマネジメントを強化するというアプローチに焦点を当てる。このアプローチは、日本企業の喫緊の課題である高齢熟練者の現場知識の継承に必要であると同時に、日本の強みを生かし競争力強化につなげることができる領域である。ここでは、生成 AI によって知能化 (知能拡張) されるのはロボットではなく、現場の人間が中心となる。すなわち、生成 AI を活用して現場の人間を代替するのではなく、現場の人間の能力を高める (知能拡張) アプローチであり、既に現場では様々な先進的な取り組みが始まっている。本稿では生成 AI を活用して現場の人間の知識を抽出・共有・活用する「現場知識のマネジメント」に関する研究および日本における実践例を紹介し、その動向を概観する。

2. 現場知識のマネジメント

ピーター・ドラッカーが提唱した「知識社会」において、「知識」はもっとも重要な経営資源である。本稿で用いる「現場知識」とは、工場、保守・点検、医療・介護、農業などの様々な現場で人や組織に蓄積された知識である[2]。その「現場知識」を重要な経営資源として効率的・効果的に抽出・共有・活用するマネジメントが、「現場知識マネジメント」である。現場知識は、形式知、潜在知、暗黙知 (狭義) の 3 層から構成されるが (図 1)、それぞれの境界は連続的で明確に区別されているわけではない。LLM などの生成 AI の発展と普及により、形式知のナレッジマネジメントは革命的に進化しつつある。しかし、「現場」には、形式知化 (言語化、マニュアル化) が難しい膨大な潜在的で暗黙的な現場知識が存在

する。

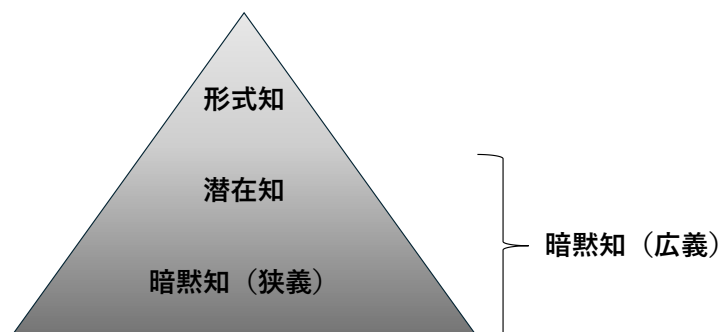


図1：現場知識の階層 [2]

ここでは、形式知、潜在知、暗黙知（狭義）を下記のように定義する。

- 形式知 (explicit knowledge)
文書, マニュアル, 手順書, データベースなどの形で明示的に言語化・記録されており, 他者と共有・参照・利用が可能な知識. 野中・竹内が提唱した SECI モデル[3]における「形式知」に対応する.
- 潜在知 (latent knowledge)
個人や組織は保有しているが, まだ言語化・意識化されていない知識. ただし, 適切なアプローチ (現場観察, データ可視化・解釈, 問いかけ・インタビュー等) によって断片的に引き出し, 言語化 (コード化) することが可能な知識.
- 暗黙知 (狭義) (tacit knowledge in the narrow sense)
Polanyi が定義した意味での暗黙知であり, 原理的に言語化・形式化が困難な知識. 身体に埋め込まれた技能, 無意識の感覚・直感, 長年の実践でのみ体得できるノウハウなどが該当する.

Polanyi の定義と異なり, SECI モデルにおける「暗黙知」は言語化可能な知識 (潜在知) を含む. ここでは, 潜在知と暗黙知 (狭義) を合わせて広義の暗黙知とし, 単に「暗黙知」と言った場合は広義の暗黙知を指すとする. 暗黙知の分類に関しては, Collins [4]により3つの暗黙知のタイプ (somatic tacit knowledge, contingent tacit knowledge, collective tacit knowledge) が提唱されている. ここで, somatic tacit knowledge が暗黙知 (狭義) に, contingent tacit knowledge が潜在知にほぼ対応する. 一方, collective tacit knowledge は, 社会学的知識論に基づき, 知識は実践共同体への参加を通じてのみ獲得・維持される社会的な能力と位置付けるため, 本稿の形式知, 潜在知, 暗黙知 (狭義) の分類とは視点が異なるが, 個人ではなく組織に埋め込まれた潜在知と考えることができる.

広義の暗黙知と形式知の統合的なマネジメント (知識経営) は, 擦り合わせを得意とする日本の現場にはフィットしており, これまでの日本企業の競争力の源泉の1つであった[3]. しかし, 生成 AI 時代には, 知識経営すなわち暗黙知と形式知の統合的なマネジメントにも根本的な変革が求められており, 同時に大きな飛躍の機会でもある.

ナレッジマネジメントおよびナレッジマネジメントシステムに関してはこれまで膨大な

先行研究がある[5]が、暗黙知のマネジメントに関しても多くの研究がある[3,6,7]。前述の野中・竹内[3]の SECI モデルは、暗黙知と形式知の相互変換を4つのプロセス（共同化・表出化・連結化・内面化）で表現し、このプロセスをスパイラルに回すことで知識創造が行われるとした。一方、Kreiner [6]は、新製品開発では、暗黙知を形式知化しすぎることによって創造性や柔軟性が損なわれることを指摘し、暗黙知は、暗黙的な方法で管理されるべきであるとした。また、Ribeiro [7]は、ブラジルのニッケルプラントにおけるナレッジマネジメントの調査を行い、collective tacit knowledge の重要性と暗黙知のマネジメントの実践的フレームワークを示した。Kreiner [6]も Ribeiro [7]も、暗黙知を形式知に変換することが必ずしも必要でないとしている点が共通している。

筆者らは、2010 年から「音声つぶやきシステム」[27]を活用した現場知識のマネジメントの研究に取り組んできた。音声つぶやきシステムは、現場で気づいたこと、考えたこと、思い出したことなど（すなわち、潜在知）を音声や写真による「音声つぶやき」（知識フラグメント）としてその場で記録・蓄積するシステムであり、蓄積された音声つぶやきをトリガーにしたワークショップにより組織内の知識共有・継承（内面化）を行う。ここで、「知識フラグメント」とは、完全な形式知である必要はなく断片的にコード化された知識である。音声つぶやきシステムでは、潜在知を完全な形式知に変換することはせず、知識フラグメントのまま蓄積し、それを内面化で活用する。この音声つぶやきシステムによる現場知識のマネジメントは、これまで看護・介護、農業、工場の加工組み立て業務、保守・点検業務等で試行評価を行い、有効性を確認してきた[8]。一方、音声つぶやき（知識フラグメント）の整理・体系化やワークショップのファシリテーションは人間に依存し、少なくない労力をする点が現場での定着の大きな課題であった。しかし、この課題を生成 AI は解消できる。

3. 現場知識のマネジメントと生成 AI

ナレッジマネジメントシステムとは、「組織の知識プロセス（創造・保存・移転・応用）を支援するために開発された IT ベースのシステム」[5]である。従来、デジタル技術を活用したナレッジマネジメントシステムは、主に形式知に焦点を当てており、多くの企業でノウハウ、ベストプラクティス、トラブル事例などを蓄積した知識データベースが活用されてきた。Lee と Kelkar [9]は、SECI モデルの各プロセスで様々な ICT ツールがどのように使われているかに関するオンライン調査を行った。ここでは、各プロセスでの電話や電子メールと知識データベース（リポジトリ）の組み合わせの有効性を明らかにした。他にも、暗黙知のナレッジマネジメントシステムの視点では、デジタル技術を活用したメンバー間のコミュニケーション支援に焦点を当てた研究が多い。また、現場のデータと機械学習を用いた暗黙的なノウハウの可視化やモデル化は、人間のナレッジマネジメントを補助する機能として位置付けられる。

しかし、生成 AI の登場は、ナレッジマネジメントシステムに根本的な変化をもたらしている。O'Leary [10]は、生成 AI が従来のナレッジマネジメントシステムの課題を解決でき

ることを示唆し、Benbyaら[11]は、知識労働および創造的業務に与える機会と課題を体系的に整理し、情報システム研究の今後の方向性を提示した。Alaviら[12]は、ナレッジマネジメントの各プロセス（創造、蓄積・検索、移転、活用）における生成AIの潜在的役割と研究課題を示している。その中で、創造プロセスにおいて暗黙知を形式知化する際の生成AIの利用、および活用プロセスにおいて内面化する際の生成AIの利用に関して言及している。Storey[13]は、生成AIのナレッジマネジメントにおける影響と今後の研究課題を整理した。

実際、多くの現場で生成AIの活用が進んでいる。Brynjolfssonら[14]は、カスタマーサポートの現場で生成AI（LLMを活用したAIアシスタント）を用いた大規模な試行評価を行い、平均で14%（非熟練者では34%）生産性が向上することを示した。従来、熟練者が持っていた広義の暗黙知（ベストプラクティス）が非熟練者にも移転できていることを示している。Huら[15]は、ChatGPTを設計におけるナレッジマネジメントに適用する際の機会と課題を整理した。Heら[16]は、生成AIを活用した製造業のナレッジマネジメントのための5段階フレームワーク（知識収集、知識共有、知識統合、知識応用、知識最適化）を提案し、中国の製造業に適用し、有効性を確認した。

生成AIを活用したナレッジマネジメントのモデル化に関しては、SECIモデルを基盤とした研究が行われている。それらの研究には、①SECIモデルの各プロセスにおける生成AIの活用法を示した研究と、②SECIモデルをベースとしながら生成AIの役割を明示的にモデルに組み込んだ新しいモデルを提案する研究がある。

前者①の研究には以下のものがある。Kai & Purba & Al-Hosaini[17]は、AIと知識管理の関係についてのシステムティック・レビューを行い、「AIを活用したシステムは、暗黙知と形式知をより利用しやすく実践的なものにすることによって、表出化と内面化のプロセスを自動化・強化できる」と指摘しているが、生成AIについては詳細に論じていない。He & Burger-Helmchen[18]は、AIがSECIの各プロセス（共同化・表出化・連結化・内面化）をいかに促進・加速しうるかを整理・考察し、AIの最も効果的な活用とは、人間の能力を代替するのではなく補完・拡張することであると結論づけている。Shen & Lin[19]は、AIを活用した経験ベース知識管理システム（EBKMS）を提案し、SECIモデルの各プロセスに対応させる形でシステムの各機能を説明している。Sumbal & Amber[20]は、SECIモデルの各プロセスにおいてChatGPTがどのように活用できるかを説明している。

後者②の研究には以下のものがある。Böhm & Durst[21]は、知識創造プロセスにおける機械（生成AI）の新たな役割を記述するためのフレームワークとして、GRAI（Generative Receptive Artificial Intelligence）を提案している。GRAIは機械（生成AI）を新たなアクターとして位置づけ、SECIモデルの4つの相互作用に人間と機械（生成AI）の次元を加えることで、8つの相互作用へと拡張するものである。Kirchner & Scarso[22]も生成AIを新たなアクターとして扱い、さらに形式知・暗黙知に並ぶ新たな知識の類型として生成AIが生み出す「人工知識（Artificial Knowledge）」を導入し、AKI（Artificial Knowledge Integration）モデルを提案した。Yamamoto[23]は、形式知・暗黙知に「仲介知（Intermediary Knowledge）」

と「生成知(Generative Knowledge)」を導入し、それらの知識変換をモデル化した IGET を提案した。Uchihira[24]は、前述の「音声つぶやきシステム」を採用した現場知識のマネジメントにおいて生成 AI を活用する場合（後述の「デジタルナレッジツイン」）のモデルとして GenAI SECI モデルを提案した。GenAI SECI モデルでは、サイバー空間上の「知識フラグメント」の集合としての「Digital Fragmented Knowledge (デジタル断片知)」を導入した。デジタル断片知は、サイバー空間上の形式知とコード化された潜在知を含む知識である。GenAI SECI モデルの特徴は、生成 AI はアクターではなく、あくまでも支援ツールとして位置づけ、生成 AI を活用したデジタル断片知からの現場知識の内面化を強調した点である。

後者②の研究はいずれも 2025 年、2026 年に発表された非常に新しい論文であり、この分野にはさらなる研究の余地が大いに残されている。

4. 生成 AI を活用した現場知識のマネジメントの事例

生成 AI を活用した現場知識のマネジメントに関しては、日本では研究より実践が進んでいる。実際、数多くの取り組みが始まっているが、ここではプレスリリース等で公表されている実践事例をいくつか紹介する。

(1) 熟練者の現場知識を抽出し技術継承に活用

ライオンと NTT データは、ライオンの衣料用粉末洗剤の生産技術に関して、熟練技術者の暗黙知となっている技術や知識・ノウハウを、生成 AI を用いて形式知化する取り組みを行っている¹。熟練者へのインタビューや幅広い役職の社員間でのワークショップから情報収集を行い、暗黙知化している技術や知識・ノウハウなどを抽出し「勘所集」として文書化し、生成 AI を活用した検索機能を持つ「知識伝承 AI システム」に「勘所集」を取り込むことで、熟練者のノウハウを円滑に継承する仕組みを構築した。また、三菱重工と Algomatic は、品質の標準化が難しい TIG (Tungsten Inert Gas) 溶接を題材に、熟練者と非熟練者の作業動画を撮影し、両者の作業における差分を AI が自動解析し、暗黙知を可視化するシステムを開発した²。本システムにより、非熟練者の技術評価およびフィードバックを行い、技術伝承にかかる時間とコストの削減が期待できる。

(2) 工場の設備のトラブル時復旧の現場知識を収集・活用

生産設備の故障などのトラブル時に早期に復旧させ、停止時間を最小化するのは現場のノウハウである。TOPPAN は、生成 AI に熟練技術者のノウハウや暗黙知を学習させ、機械の故障などによる生産設備の停止時間を削減する取り組みを行っている³。この生成 AI では、リアルタイムでデータを収集することで生産時に発生したトラブルの状況分析と対応策のノウハウを学習し、トラブル発生時には過去のトラブルデータと照合して最適な対応

¹ <https://www.nttdata.com/global/ja/news/release/2024/060300/>

² https://algomatic.jp/news/release_GENIAC-PRIZE_20260326

³ <https://www.nikkei.com/article/DGKKZO84570710V01C24A1MM8000/>

策を提案する。また、ダイキン工業と日立製作所も、業務用エアコンを製造する設備に故障が起きていないかを診断し、異常があれば原因を示す AI の運用を始めている⁴。ここでは、STAMP (System Theoretic Accident Model and Processes)などに基づく日立独自の設備故障原因分析プロセスを生成 AI に学習させることで、一般的な保全技術者と同等以上の故障診断を実現した点が注目される。

(3) 介護や農業分野の現場知識を収集・活用

製造業以外の分野でも、生成 AI を活用した現場知識の収集・活用が進みつつある。介護分野では、エヌ・デーソフトウェアと SOMPO Light Vortex が、SOMPO ケアが持つ介護に関するマニュアルや介護事例、文献を取り込み、さらに現場調査やインタビューを通じて、暗黙知も反映させた生成 AI ソリューション「教えて! KAiGO」を開発した⁵。第一弾として、排泄ケアに関するアドバイスを生成 AI が提示し、介護現場の負担軽減と自立支援を行う試行を開始している。農業分野では、農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）が、農研機構に蓄積された研究データ、地方公共団体の公設試験研究機関や JA 等が持つ栽培マニュアル、栽培暦、営農指導記録など、一般には手に入らない専門的な情報を生成 AI に学習させ、農業の普及指導員を支援するシステムを開発し、試験運用を開始している⁶。

上記以外にも、様々な取り組みが現在進行中であり、生成 AI を活用した現場知識のマネジメントは大きな展開可能性を有している。これらの事例に共通するのは、①マニュアル等の各種形式知に加えて、作業記録・データおよび熟達者へのインタビューや行動観察結果を分析して暗黙知（潜在知）を抽出し、②その結果を構造化し RAG 等で LLM と統合し、③若手や経験の浅いスタッフが問合せシステム等で活用・内面化するという流れである。

政府も、生成 AI を活用した暗黙知のマネジメントを推進する取り組みを行っている。経済産業省と新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が 2024 年 2 月に立ち上げた、国内の生成 AI 開発力の底上げを目的としたプロジェクト GENIAC(Generative AI Accelerator Challenge)では、「製造業の暗黙知の形式知化」をテーマの 1 つとして設定し、優れた取り組みを GENIAC-PRIZE として表彰している。また、JAIST 支援機構でも、企業において生成 AI を活用した暗黙知のマネジメントに興味のあるメンバーを集めて、「デジタルナレッジツイン研究会」⁷（座長：内平直志，西村拓一，伊集院幸輝）を 2024 年度から主宰している。次節では、現場知識のマネジメントシステムの具体的な取り組みとして、筆者らが取り組んでいるデジタルナレッジツインについて紹介する。

⁴ https://www.hitachi.com/content/dam/hitachi/global/ja_jp/press/articles/2025/04/0422/0422.pdf

⁵ <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000014.000169022.html>

⁶ https://www.naro.go.jp/publicity_report/press/laboratory/rcait/166108.html

⁷ <https://www.jaistso.or.jp/jiagccf/dktrg/>

5. デジタルナレッジツイン

筆者らは、長年の「音声つぶやきシステム」の研究と実践に基づき、生成 AI を活用した暗黙知のマネジメントを実現するシステムコンセプト「デジタルナレッジツイン」を提案している[25][26]。ここで、「デジタルナレッジツイン」とは、筆者らの造語であるが、物理的な IoT データだけでなく潜在的な現場知識を含むデジタルツインを意図している。また、「デジタルナレッジツイン」は、前述の GenAI SECI モデルを具体化したものになっており、Kreiner [6]や Ribeiro [7]と同様に、暗黙知を完全な形式知に変換することを求めず、「知識フラグメント」の集合としての「Digital Fragmented Knowledge (デジタル断片知)」を介した表出化と内面化を行う。

図2は、デジタルナレッジツインの概念モデルを示しており、現場知識フラグメントの(1)表出化、(2)連結化、(3)内面化の三つのステップから構成される。

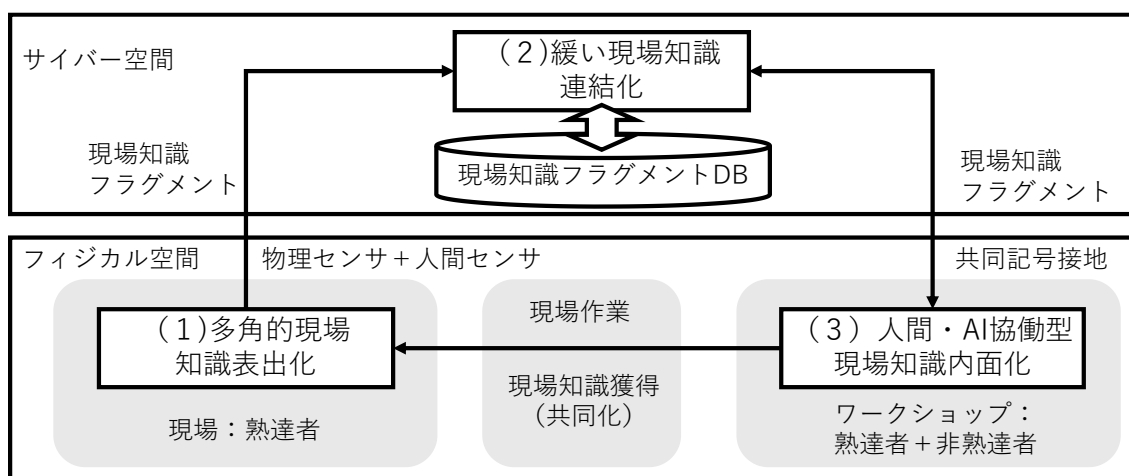


図2 デジタルナレッジツイン [25][26]

以下では、3つのステップの具体的な実装技術について述べる。

(1) 多角的現場知識表出化

音声つぶやきシステム[27]を用いて、現場作業者の潜在知を音声や写真を通じて収集する(「人間センサ」と呼ぶ)。同時に、各種の「物理センサ」から収集できる現場のデータと「人間センサ」の情報を統合・集約し、多角的な現場知識フラグメントとして表出化する[28]。製造現場の場合では、生産設備からの観測データや作業者の動線データを、作業者が作業中に残す音声つぶやきと統合・集約する。従来の音声つぶやきシステムでは、音声、写真、物理センサデータの統合・集約は手作業で行われており、大きな負担であった。デジタルナレッジツインでは、生成 AI を活用して半自動的に統合・集約を行う。インタラクティブかつ迅速に現場知識フラグメントを抽出し、現場知識フラグメントデータベースに蓄積する。

(2) 緩い現場知識の連結化

ステップ(1)で表出化された現場知識フラグメントを、ドメイン知識構造(作業

標準・手順書などの形式知)と緩やかにリンクする。ここでは、1980年代のAIのような厳密な論理的整合性は求めない。緩やかな構造化であっても生成AIによりステップ(3)の内面化ワークショップでの活用が可能となる。具体的には、これまで介護や保守・点検分野で開発・実証されてきた「手順ベース・目的ベースのナレッジグラフ」[29,30]をドメイン知識構造として利用し、生成AIによりドメイン知識構造と現場知識フラグメントを半自動かつインタラクティブに結びつける。

(3) 人間・AI協働型現場知識内面化

スキルレベルの異なる参加者が協力し、現場知識を内面化するワークショップを効率的・効果的に支援する。具体的には、以下の3つの機能から構成される。

- 現場知識フラグメントの自動分類：ワークショップの効率化を目的とし、知識を適切に分類・整理する[31]。
- 議論状況把握：参加者の発言や動作、使っている道具(電子模造紙なども含む)の状況を把握し、議論を活性化する関連知識フラグメントを推薦し、ファシリテーション行動を誘発する[32]。
- ファシリテーション支援：参加者の状況、現場知識の状況をもとに、生成AIを活用し、参加者の知識内面化を促進し、新たな知識を生み出すためのファシリテーションを支援する。生成AIを活用できる熟練ファシリテーターの基本行動をベースに生成AI活用型ファシリテーションのプロセスをモデル化する。

上記のデジタルナレッジツインは、部分的には実装・評価しているが、全体システムは構築中であり、今後システムの評価を行っていく予定である。

6. 今後の研究課題

生成AIを活用したナレッジマネジメントの研究や実践が急速に進んでいるが、生成AIを活用した暗黙知のマネジメントのモデル化や具体的なナレッジマネジメントシステムの現場適用と評価はまだまだ発展途上である。

Rankら[33]は、製造業の現場作業員の暗黙知を引き出すために生成AIがどう活用できるかに関して、体系的文献レビューを行ったが、実証研究が少なく、組織への実装に向けた具体的な設計指針の整備が必要だと指摘している。そして、生成AIが暗黙知を効果的に引き出すためには、社会的文脈をいかに定義し、保持し、システムに反映させるかが最大の課題だとしている。同時に、生成AIを活用したナレッジマネジメントにおける従業員の不安[34]や非熟練者が生成AIに依存しすぎることによる能力喪失[35]などのデメリットに関する実証研究も今後充実していくことが期待される。

また、生成AIを活用したナレッジマネジメントのモデル化に関しても、直近で様々な提案がなされているが、実証研究を踏まえたモデルの洗練化は今後の課題である。一方、実証研究は少ないが、現場での適用事例は増えている。これらの事例をモデルの視点から整理・

体系化することも、本分野の研究・実証の共通基盤として必要である。

さらに、フィジカル AI が現場に導入され、人間と機械が協調する場におけるナレッジマネジメントの研究も将来的に必要なであろう。すなわち、生成 AI で知能化された機械（ロボット・計算機）と生成 AI で知能拡張された人間の協働する「知能化された場」のマネジメントの設計やモデル化が1つの有望な研究テーマとなると思われる。

7. まとめ

現場に蓄積された膨大な知識のマネジメントは日本の競争力の源泉の1つであった。その現場知識のマネジメントにおいても生成 AI は大きな変革をもたらす。本稿では、潜在的で暗黙的な現場知識のマネジメントに関する研究と事例を紹介するとともに、生成 AI を活用して現場知識を効率的・効果的に抽出・共有・活用する「デジタルナレッジツイン」のシステムコンセプトを紹介した。既に、現場のナレッジマネジメントにおける生成 AI の活用は急速に進んでいる。今後、この分野のますますの発展と、研究と実践の両面での日本のリーダーシップを期待したい。

参考文献

- [1] 内閣府, 人工知能基本計画～「信頼できる AI」による「日本再起」～ (2025).
https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_plan/ai_plan.html
- [2] N. Uchihira, T. Nishimura, K. Ijuin, “Human-Centric Digital Twin Focused on “Gen-Ba” Knowledge: Conceptual Model and Examples by Smart Voice Messaging System,” 2023 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET) (2023).
- [3] 野中郁次郎, 竹内弘高, 知識創造企業, 東洋経済新報社 (1996).
- [4] H. Collins, Tacit and explicit knowledge, University of Chicago press (2010).
- [5] M. Alavi, D.E. Leidner, Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues, MIS quarterly, 25(1), 107-136 (2001)
- [6] K. Kreiner, Tacit knowledge management: the role of artifacts, Journal of Knowledge Management, 6(2), 112-123 (2002)
- [7] R. Ribeiro, Tacit knowledge management, Phenomenology and the Cognitive Sciences, 12(2), 337-366 (2013)
- [8] 内平直志, 音声つぶやきシステムによるナレッジマネジメント, サービス学会 Web マガジン(2025). <https://magazine.serviceology.org/2025/02/03/2412/>
- [9] C.S. Lee, R.S. Kelkar, ICT and knowledge management: perspectives from the SECI model, The Electronic Library, 31(2), 226-243 (2013).
- [10] D.E. O’Leary, Large language models and applications: The rebirth of enterprise

- knowledge management and the rise of prompt libraries, *IEEE Intelligent Systems*, 39(2), 72-75 (2024).
- [11] H. Benbya, F. Strich, T. Tamm, Navigating generative artificial intelligence promises and perils for knowledge and creative work, *Journal of the Association for Information Systems*, 25(1), 23-36 (2024).
- [12] M. Alavi, D. Leidner, R. Mousavi, A Knowledge Management Perspective of Generative Artificial Intelligence, *Journal of the Association for Information Systems*, 25(1), 1-12 (2024).
- [13] V.C. Storey, Knowledge management in a world of generative AI: Impact and Implications, *ACM transactions on management information systems*, 16(3), 1-14 (2025).
- [14] E. Brynjolfsson, D. Li, L. Raymond, Generative AI at work, *The Quarterly Journal of Economics*, 140(2), 889-942 (2025).
- [15] X. Hu, Y. Tian, K. Nagato, M. Nakao, A. Liu, Opportunities and challenges of ChatGPT for design knowledge management, *Procedia CIRP*, 119, 21-28 (2023).
- [16] Q. He, Z. Yang, Generative AI-driven knowledge management in manufacturing firms: a five-stage framework for dynamic knowledge optimization and digital innovation, *Journal of Knowledge Management*, ahead-of-print (2025).
- [17] G. Kai, C. A. Purba, F.F. Al-Hosaini, Critically reviewing the integration of knowledge management (KM) and artificial intelligence (AI): Future trends and implications, *Journal of Organizational Behavior Management*, Special Issue April (2024).
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4857763>
- [18] X. He, T. Burger-Helmchen, Evolving knowledge management: Artificial intelligence and the dynamics of social interactions, *IEEE Engineering Management Review*, 53(5), 215–231 (2025)
- [19] W.-C. Shen, F.-R. Lin, The design of AI-enabled experience-based Knowledge management system to facilitate knowing and doing in communities of practice, in *Knowledge Management in Organisations*, Springer, 292–303 (2024)
- [20] M.S. Sumbal, Q. Amber, ChatGPT: a game changer for knowledge management in organizations, *Kybernetes*, 54(6), 3217-3237 (2025).
- [21] K. Böhm, S. Durst, Knowledge management in the age of generative artificial intelligence—from SECI to GRAI, *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 56(1), 106-121 (2026).
- [22] K. Kirchner, E. Scarso, Revisiting the SECI Model: The Impact of Generative AI on Organizational Knowledge Creation, In *Managing Human and Artificial Knowledge: New Horizons in AI-Supported Knowledge Management*, Springer Nature, 105-125

(2026).

- [23] S. Yamamoto, IGET-A Knowledge Transformation Model Considering Generative AI, 16th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA) 1-7 (2025).
- [24] N. Uchihira, Tacit Knowledge Management with Generative AI: Proposal of the GenAI SECI Model, 17th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2026) (to appear) (2026)
- [25] N. Uchihira, K. Ijuin, T. Nishimura, Digital Knowledge Twin: Bridging the Gap Between Physical and Cyber Knowledge Spaces by Generative AI, IIAI Letters on Informatics and Interdisciplinary Research, 6 (2025).
- [26] 内平直志, 伊集院幸輝, 西村拓一, 笹嶋宗彦, 現場知識を収集・共有・活用するデジタルナレッジツイン, 2025年度人工知能学会全国大会(第39回) 1L5-OS-15-05 (2025).
- [27] N. Uchihira, S. Choe, K. Hiraishi, K. Torii, T. Chino, Y. Hirabayashi, T. Sugihara, Collaboration management by smart voice messaging for physical and adaptive intelligent services, 2013 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), 251-258 (2013).
- [28] M. Inoue, K. Toya, R. Ogawa, N. Uchihira, Fusion of Physical and Human Sensors for Condition Prediction: Preliminary Experiments in Smart Agriculture, IIAI Letters on Informatics and Interdisciplinary Research, 4 (2023).
- [29] K. Ijuin and T. Nishimura, Evaluating procedure-based knowledge graph and purpose-based knowledge graph of caregiving experts, 5th International Conference on ICT Integration in Technical Education (ETLTC) (2023).
- [30] M. Inoue, T. Nishimura, N. Uchihira, Human centric digital twin implementation concept utilizing kNeXaR and SVMS, AIP Conference Proceedings, 2909(1), 090001 (2023).
- [31] R. Ogawa, M. Inoue, N. Uchihira, Enhancing Knowledge Sharing Workshops with Natural Language Processing in Maintenance Work, 2024 International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers, and Communications (ITC-CSCC) 1-6 (2024).
- [32] R. Ogawa, M. Inoue, and N. Uchihira, The Gen-Ba Knowledge Sharing Workshop Support System Using Large Language Models: Experimental Evaluation in a Plant Cultivation Workshop, 7th International Conference on ICT Integration in Technical Education (ETLTC) (2025).
- [33] Y. Rank, L. Strelake, P. Bründl, F. Bodendorf, J. Franke, Large Language Models for Tacit Knowledge Elicitation in Industry 5.0: A Literature Review, The Human Side of Service Engineering, 182, 36-46 (2025).

- [34] N. Ottersböck, I. Urban, C.C. Reyes, S. Peters, C. Boiteux, Employee acceptance for AI based knowledge transfer: Conception, realization and results of an ELSI+ UX workshop, *Procedia Computer Science*, 232, 221-231 (2024).
- [35] B. Yang, Y. Sun, Z. Zeng, Q. Li, Deskillling, reskillling, or upskilling? Unpacking the pathways of student adaptation to generative artificial intelligence, *International Journal of Information Management*, 87, 103002 (2026).