

## 2024 年度 個人研究実績・成果報告書

2025 年 4 月 8 日

|             |                                     |                   |                 |                       |       |
|-------------|-------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-------|
| 所属          | 基盤教育機構                              | 職名                | 教授              | 氏 名                   | 寺野 隆雄 |
| 研究課題        | 生成 A I とエージェント・ゲーミング手法に基づく意思決定支援    |                   |                 |                       |       |
| 研究キーワード     | 生成 A I , エージェントモデリング, ゲーミング, 政策意思決定 |                   | 当年度計画に対する達成度    | 1.目標を超える研究の進展・成果を達成した |       |
| 関連する SDGs項目 | 9. 産業と技術革新の基盤をつくろう                  | 11. 住み続けられるまちづくりを | 3. すべての人に健康と福祉を | 8. 働きがいも経済成長も         |       |

## 1. 研究成果の概要

提案者は、「社会科学を実験科学に」というスローガンのもとに、1990年代初めより、社会技術システムを複雑適応系としてとらえ、これに関連する問題をエージェントモデリングによって解決しようと試みてきた。これらの研究は一定の成果を挙げ、「エージェントシミュレーション」という用語は学術的に認知され、エージェントモデリング研究は我が国が世界を先導できる位置づけにある学際領域となっている[5,6]。

その一方で、社会技術問題の解決を目指す、JST支援の貝原プロジェクト[7]においては、シミュレーションやゲーミングの結果を意思決定関与者に提示する際に、従来の妥当性検証手法ならびに数理的な表現手法では、十分な説得性・納得性を与えることはできないことが大きな課題となっている。

そこで、生成型 AI の機能を援用して、参加型エージェントシミュレーションとゲーミングの結果を理解しやすく表現し、社会技術システム領域で認知・普及させることを目標に設定した。

大規模言語モデルに基づく生成 A I は、2022 年に発表されてから急速な普及を見せている。その一方、多くの限界も指摘され、適切な質問文（プロンプト）を適用領域に合わせて生成する研究の必要性が明らかになっている。本提案では、エージェント・ゲーミングシミュレーションから得られる解決策候補を、大規模言語モデルに対するプロンプトに変換することで、当該問題に関与する意思決定者・行政担当者・地域住民などの当事者が、理解しやすい支援システムの基礎研究を実施する。そして、これを健康・高齢化問題などの地域の社会技術課題へ適用する。

本課題では、次の 4 つの項目について研究を実施した：

- ・複雑な技術社会システムにおける意思決定プロセスを意思決定者にわかりやすくかつ正確に記述する手法を発展させること[3]。
- ・生成 AI と社会シミュレーション・ゲーミングを融合する意思決定手法を発展させること[1]。
- ・実スケール社会シミュレーションモデルを開発するためのモデリング方法論を開拓すること[4]。
- ・そしてこれらを内外に発表し、普及を促進すること[5,6,7,8,9]。

これらの研究成果は、2 節の業績リストに記述したとおりであり、国際的には、インドネシアのエージェントシステムに関する国際会議[2]、オーストリアの AI 応用会議[8]、ベトナムでのデータサイエンスの国際会議[4]で発表するとともに、国内では、システム・制御・情報学会[7]、環境福祉学会基調講演[9]での発表と、人工知能学会[5]、世界経済評論[6]での解説記事として一般に公表している。

## 2. 著書・論文・学会発表等

## 【論文（査読あり）】

- [1] Kikuchi T., Tanaka Y., Kunigami M., Takahashi H., Terano T.: “Can a Large Language Model Generate Plausible Business Cases from Agent-Based Simulation Results ?,” Studies in Computational Intelligence Series, Springer, pp. 147-162, 2024/5. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-56388-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-56388-1_11)

- [2] Takao Terano: "Harnessing the Traditional Japanese Shikinen Sengu System for the Evolution of ICT Systems," Proc. ICMEM-AESCS2024, 2024 年 8 月
- [3] Masaaki Kunigami, Takamasa Kikuchi, Takao Terano: "A Layered Architecture to Apply Large-Scale Language Model for Simulation-Based Virtual Business Case Generation," Proceedings of the International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics 62-67 2024 年 9 月
- [4] Akinobu Sakata, Takamasa Kikuchi, Masaaki Kunigami, Takao Terano.: "A Framework to Support Upgrading Gaming Simulations in Response to the Feedback from External Environments," Proc. 10th ACIS International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science (BCD 2025-Winter), 2025 年 2 月.

【著書・論文（査読なし）】

- [5] 寺野隆雄: "エージェントベースモデリングによる組織学習における暗黙知と形式知の理解," 人工知能学会誌 Vol.39, No.3, pp. 283-287 (2024/5)
- [6] 寺野隆雄: "社会シミュレーションと政策意思決定への適用," 世界経済評論, Vol. 68, No. 4, 2024 年 7・8 月号

【学会発表等】

- [7] 寺野隆雄: "オープンディスカッション: 都市政策に適用可能なデジタル社会実験基盤の社会実装にむけて," システム・制御・情報学会 SCT24, 2024 年 5 月.
- [8] Takao Terano: "AI Technology and Expertise Transfer for Advanced Manufacturing Systems," AAIC - Applied Artificial Intelligence Conference 2024 Vienna, 2024 年 10 月
- [9] 寺野隆雄: "基調講演: 健幸都市を実現する社会共創デザインを目指して," 環境福祉学会 2024, 2024 年 11 月.

3. 主な経費

学会年会費（情報処理学会； IEEE 他）；研究打ち合わせ旅費（はこだて未来大学, 静岡大学他）；研究発表旅費（計測自動制御学会・人工知能学会他）関連書籍；PC 関連消耗品.

4. その他の特筆すべき事項（表彰, 研究資金の受入状況等）

【科学研究費】

- ・基盤研究（B）2021 年度～2025 年度, 分担, [課題名]「社会リスクに強いスマートシティ実現のための多層社会モデル構築技術の研究」.

【その他の助成金】JST 未来社会創造事業「超スマート社会の実現」領域 本格研究

- ・2023 年度～2027 年度, 分担, [課題名] 社会政策立案に向けたマルチスケール ABSS 手法（代表：貝原俊也）

【その他の活動】

- ・東京工業大学知能システム科学専攻ならびに筑波大学企業科学専攻の社会人博士学生の外部審査委員
- ・防衛装備庁安全保障技術研究推進委員会 知能・情報系小委員会 評価委員
- ・(一社)Societal Design Institute (SDI)・代表理事; (一社)システムイノベーションセンター・委員
- ・一般財団法人先端建設技術センター (ACTEC); 株) 未来リレーションズ 技術顧問; 株) Elcamy 技術顧問
- ・計測自動制御学会・社会システム部会・委員; 人工知能学会・ビジネス・インフォマティクス研究会・主査
- ・日本ゲーミング&シミュレーション学会・理事)