

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月8日現在

機関番号：21201

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22730312

研究課題名（和文） 負荷分散を考慮した知識探索ヒューリスティクスに関する研究

研究課題名（英文） Study on knowledge-retrieval heuristics considering member's load

研究代表者

後藤裕介（GOTO YUSUKE）

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師

研究者番号：40454037

研究成果の概要（和文）：知識共有時の負荷を考慮した知識探索ヒューリスティクス有効性分析モデル構築し、シミュレーション分析を通じて、負荷を考慮したときの効果・影響に関する仮説を構築した。また、この分析のために必要となったシナリオ分析技法を開発した。この技法はシミュレーション結果が取り得る範囲に着目し、分析の出発点を提供する見取り図の役割を果たす。併せて、社会シミュレーションの全体プロセスにおける位置づけを検討した。

研究成果の概要（英文）：I developed an agent-based model to analyze the effectiveness of knowledge retrieval processes that considers member's load of sharing knowledge and had simulation experiments. Then I developed the hypotheses on the effectiveness of knowledge retrieval processes. I developed a scenario analysis method to make a landscape of the possible outcomes derived from agent-based social simulation and examined its roles in the whole process of agent-based modeling and simulation.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
総計	1,000,000	300,000	1,300,000

研究分野：経営学

科研費の分科・細目：経営学，経営学

キーワード：経営学，社会シミュレーション，意思決定支援

1. 研究開始当初の背景

(1) 知識ヒューリスティクス研究

ナレッジワーカー間の知識共有の重要性が指摘されているが、個人間の対話を通じて専門性の高い知識を共有する際に、「誰に何を尋ねる」ことが高い知識共有の程度を実現するのかが明らかでない。知識探索の際に他人から知識を尋ねられることで、自身の知識探索が中断された結果、かえって組織全体での知識共有の実現度合いが低下してしまうという報告がある。これは、ある人物が集中的に知識を尋ねられることで、その人物の知識探索が阻害される一方で探索している知識

を保有している他の人物が（尋ねられないことで）手すきになってしまうという、知識共有時の負荷集中の問題が原因であると考えられる。しかし、この負荷集中が知識探索者が「誰に何を尋ねた」結果、発現するのかわらかになっていない。

(2) 有効性分析のための分析技法

有効性分析のための社会シミュレーションの分析技法の研究はこれまであまり取り組みがなされていなかった領域であり、特に不確実性を伴うシミュレーションにおいて、不確実性の影響評価を含んだ分析技法の必要性が認識されていた。

2. 研究の目的

(1) 組織メンバー間の知識共有における負荷を考慮したエージェントベースモデルを開発し、組織状況と有効な知識探索ヒューリスティクスを明らかにする。

(2) 社会シミュレーションの分析技法として不確実性の影響評価を含んだ分析技法を開発する。また、この分析技法の社会シミュレーションの全体プロセスにおける位置づけを検討する。

3. 研究の方法

(1) 従来のモデルに知識共有にかかる負荷を考慮したモデルを開発する。対象としてコンカレントソフトウェア開発を行う組織を想定する。6つの典型的な知識探索プロセスと4種類の組織状況を想定する。

(2) パラメータ値のキャリブレーションを行う。従来研究で示されている命題と整合するように各パラメータ値の調整・決定する。

(3) シミュレーション実験から各組織状況について各タスクの解決度合いに基づく組織パフォーマンスの観点から6つの知識探索プロセスの有効性を分析する。

(4) 不確実性の影響評価を含んだ分析技法を開発する。

(5) 開発した技法の社会シミュレーションの全体プロセスにおける位置づけを検討する。

4. 研究成果

(1) 知識共有にかかる負荷を考慮したエージェントベースモデル

図1は構築したシミュレーションの手順を表すフローチャートの概略である。「誰に」「何を」尋ねるのかを決定する知識探索ヒューリスティクスに従い、知識探索を行う。知識獲得にかかる時間コストを従来研究成果から計算する。所定の時間経過後、知識を得ることでエージェントのトランザクティブメモリは更新される。

知識探索ヒューリスティクスは次の6つの類型を使用した：①最小努力型、②リスク回避型、③他者探索型、④自力獲得型、⑤広範囲探索型、⑥ランダム型。

また、想定する組織状況として次の4つの状況を検討した：①大規模でトランザクティブメモリが不完全な状況、②小規模でトランザクティブメモリが不完全な状況、③小規模でタスク負荷が高く、トランザクティブメモリが十分な状況、④小規模でタスク負荷が低く、トランザクティブメモリが十分な状況。

(2) 従来研究成果が示す命題の再現

不確実性が認められるパラメータ値のキャリブレーションを行う際には、基準として従来研究成果が示す命題の再現ができるよ

うにした。図2は「トランザクティブメモリを使用して知識探索を行う方が使用しないよりも組織パフォーマンスの観点から有効であり、その傾向は組織のサイズが小さい方が顕著である」という命題との整合がとれている結果である。この結果が現れるときのパラメータ値を本実験において使用した。

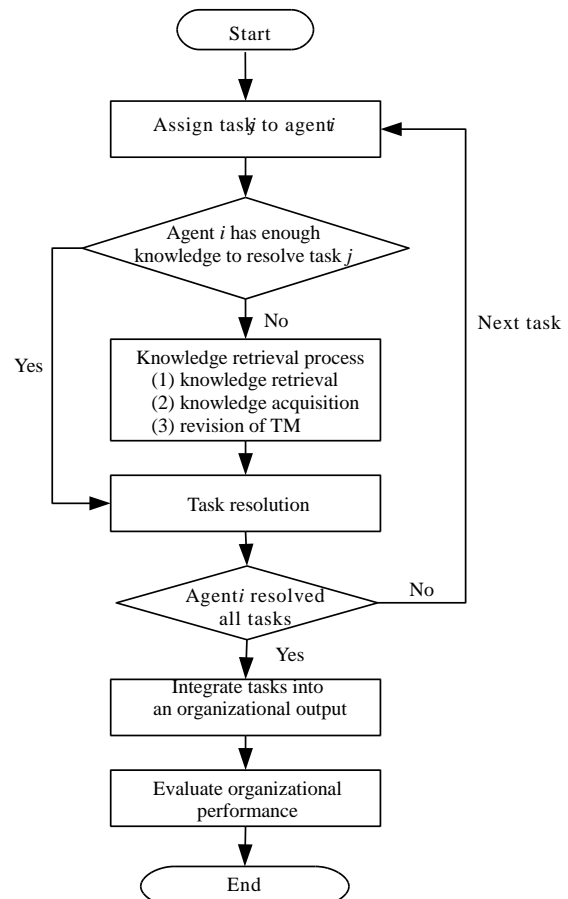


図1 シミュレーションの手順

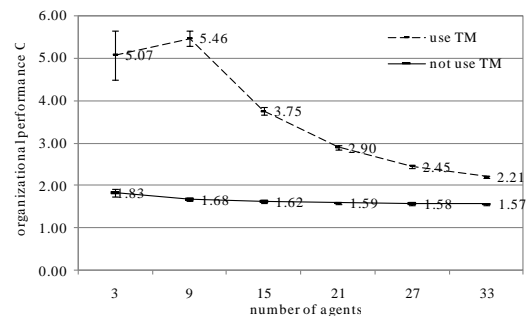


図2 パラメータ値決定時の結果

(3) 各組織状況で有効な知識探索ヒューリスティクス

図3より組織状況①では最小努力型とリスク回避型のヒューリスティクスが有効であ

ることが分かった。

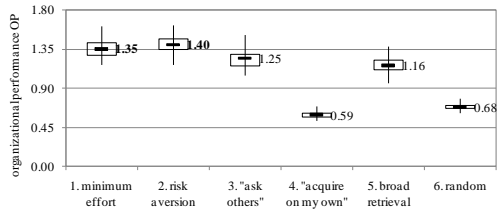


図3 組織状況①における有効性

図4より、組織状況②では広範囲探索型のヒューリスティクスが有効であることが分かった。

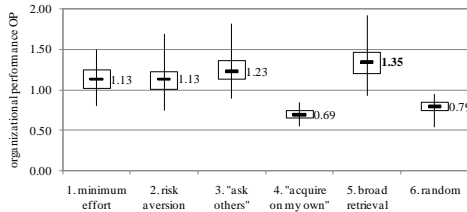


図4 組織状況②における有効性

図5より、組織状況③では最小努力型のヒューリスティクスが有効であることが分かった。

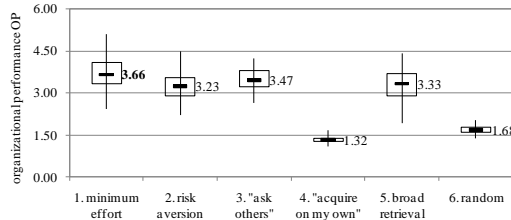


図5 組織状況③における有効性

図6により、組織状況④では最小努力型と他者探索型のヒューリスティクスが有効であることがわかった。

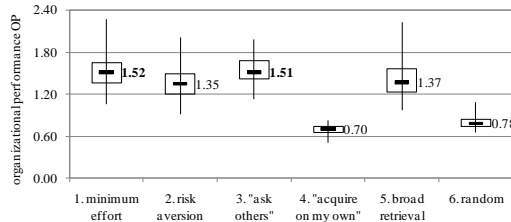


図6 組織状況④における有効性

(4) 不確実性の影響評価を含んだ分析技法
不確実性を前提として、対象とする複雑組織システムの性質や代替案が当該システムへ及ぼす効果に関する理解を深めることを目的とした分析技法として「可能性のランドスケープ分析」を開発した。このランドスケープは想定状況で特定の政策を導入した際

に実現しうる帰結について、ランドスケープを作成することで一望できるようにするものである。

分析対象と政策代替案を定めた上でシミュレーションを実行する。検討したい指標の検討する一時点において、縦軸を指標値、横軸を政策代替案とした平面上に一定回数の実行結果値をプロットして図7のようなランドスケープを作成する。

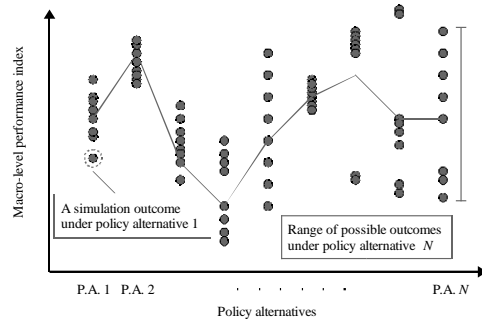


図7 可能性のランドスケープ

このランドスケープは検討する代替案により、どんな指標値が実現する可能性があるのかを可視化したものであり、可能性の幅や特徴的な可能性を把握することができるようになる。

(5) 開発した技法の社会シミュレーションの全体プロセスにおける位置づけを検討する。

具体的な組織状況での政策効果やシステム理解を目的とする場合には、分析者が妥当であると判断すると共に、意思決定支援に関わるステークホルダーが妥当であると判断するかどうか提案採否において本質的な妥当性となる。

可能性のランドスケープを利用したシナリオ分析を行うことで、結果のプレゼンテーションにおいても説明する実行結果がなぜ選ばれたのか、及びその実行結果の全体の中での位置づけを知ることができるようになるため、従来問題であった結果の示し方における恣意性の問題を解消できることが期待されると考えた。

また、このような分析プロセスがステークホルダーを含む形で参加型で行われるとき、分析を通じて認識が変化することによって、モデルの改訂や代替案の変更などにつながる組織学習のサイクルの一部を担うと考えられる。この際には、参加型の分析プロセスを支援するような情報システムが必要であり、このシステムはリアルタイムにインタラクティブに分析を行い、ステークホルダーにわかりやすいような可視化の仕組みが求められる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- ① Y. Goto and S. Takahashi, “Landscape Analysis of Possible Outcomes,” In: S. H. Chen, T. Terano, and R. Yamamoto (Eds.) Agent-Based Approaches in Economic and Social Complex Systems VI: Post-Proceedings of The AESCS International Workshop 2009, Springer Series on Agent-Based Social Systems, 査読有, Vol. 8, pp. 87-98, 2011, DOI: 10.1007/978-4-431-53907-0_7
- ② S. Sakuma, Y. Goto, and S. Takahashi, “Analysis of Knowledge Retrieval Heuristics in Concurrent Software Development Teams,” In: K. Takadama, C. C. Revilla, and G. Deffuant (Eds.) Interacting Agents and Social Phenomena: The Second World Congress on Social Simulation, Springer Series on Agent-Based Social Systems, 査読有, Vol. 7, pp. 151-163, 2010, DOI: 10.1007/978-4-431-99781-8_11

[学会発表] (計5件)

- ① 後藤裕介, 滝沢洋介, 高橋真吾, “不確実性に着目した参加型アプローチ ABMS の検討,” 計測自動制御学会 システム・情報部門 第1回社会システム部会研究会, pp. 37-40, 東京, 2012年2月27日
- ② Y. Goto and S. Takahashi, “How Scenario Analysis Can Contribute to ABMS Validation,” Proceedings of the 7th International Workshop on Agent-based Approaches in Economic and Social Complex Systems, pp. 116-127, Osaka, Japan, 2012年1月17日
- ③ 後藤裕介, “ABSS 妥当化の視点からのシナリオ分析の意義の検討,” 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2011, pp. 71-74, 東京, 2011年11月23日
- ④ Y. Goto, “Scenario Analysis and Validation of Agent-Based Models,” The 4th EWU-IPU International Exchange Program in Computer Science 2011, pp. 8-9, Cheney WA, U. S. A, 2011年9月1日
- ⑤ S. Sakuma, Y. Goto, and S. Takahashi, “Analysis of Knowledge Retrieval Heuristics Considering Member’s Load Balancing,” Proceedings of the 3rd World Congress on Social Simulation, in CD-ROM, Kassel, Germany, 2010年9月9日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

後藤 裕介 (GOTO YUSUKE)

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師

研究者番号 : 40454037