

自己評価報告書

平成 23 年 3 月 31 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2012

課題番号：20310087

研究課題名(和文) 暗黙知の集約・統合化による生産システムの競争力向上

研究課題名(英文) Competitiveness enhancement of a manufacturing system through aggregating and integrating tacit knowledge

研究代表者

水山 元 (MIZUYAMA HAJIME)

京都大学・工学研究科・講師

研究者番号：40252473

研究分野：経営工学

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学・社会システム工学・安全システム

キーワード：暗黙知, 集合知, 生産システム

1. 研究計画の概要

本研究の最終的な目的は、第一線の構成員が日々の業務を通じて蓄積していく暗黙的な知識やその集まりである集合知を生産システムの競争力向上に効果的につなげるための手段を提供することである。暗黙知や集合知は、何らかの意思決定に反映されることを通じて、生産システムの競争力に変化をもたらす。本研究では、特に、「製造現場に関する知識」と「市場環境に関する知識」を、「システム運用上の意思決定」と「システム変革上の意思決定」に反映させる、 $2 \times 2 = 4$ 通りの経路を対象として、それぞれ暗黙知や集合知の意思決定への適切な活用を支援するためのシステムの開発を行う。

2. 研究の進捗状況

(1)「製造現場に関する知識」の「システム運用上の意思決定」への活用については、これまでに、この種の意思決定の多くが組合せ最適化問題として捉えられることに注目し、まず、組合せ最適化問題の一種である最短経路問題を集合知に基づいて解決するためのシステムのプロトタイプを開発した。そして、被験者実験によってそのシステムの有効性を確認した。

(2)「製造現場に関する知識」の「システム変革上の意思決定」への活用については、この種の意思決定が、所与の解空間からの単なる選択ではなく、解自体やそれに先立つ問題自体を創出していく知識創造の側面を持つことに注目してきた。そして、生産システムの改善・革新を検討する会議を実際に観察し、そこでの知識創造過程の分析とモデル化を進めてきた。

(3)「市場環境に関する知識」の「システム運用上の意思決定」への活用においては、予測市場を応用した衆知集約型需要予測システムの開発を進めてきた。可変区間型予測証券(VIPS)を用いたシステムと、予測区間自律調整型予測証券(SIPS)を用いたシステムは共にほぼ完成しており、現在被験者実験やフィールド実験を通じて実検証を行っているところである。また、これらを複数期間の需要を同時に予測するシステムに拡張することにも取り組んでいる。

(4)「市場環境に関する知識」の「システム変革上の意思決定」への活用においては、これまでに、複数の営業員らが、メンバー全員にとって納得感のある市場機会マップを、相互作用を通じて作成していく過程に着目し、その過程を支援するためのシステムを開発した。また、被験者実験を通じて、提案システムが実際に合意形成促進の効果を持つことを確認した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

上記の(1)～(4)の活用経路ごとに進展度合にばらつきはあるものの、どの経路でも、システムの少なくとも一つの基本的な形ができており、そのシステムの実験による検証まで進んでいる点で、進展は順調であるといえる。特に、活用経路(3)の進展が早く、この面では当初の計画よりも進んでいるともいえるが、他の面ではほぼ計画通りであり、全体のバランスを考えて、自己評価は②と判断した。

4. 今後の研究の推進方策

(1)の活用経路では、現在開発中の、集合知に基づく最短経路問題の解決支援システムを完成させた後、それをプロジェクト管理問題、ツリー探索問題などに拡張していく予定である。また、被験者実験などを通じて、システムの評価や問題点の洗い出しにも注力していく。

(2)の活用経路では、当面は、観察実験を積み重ねて知識創造過程の分析・モデル化をさらに進めていく予定である。モデルの表現力と妥当性が担保できた段階で、Web ディスカッション支援システムなどに発展させたいが、拙速を避けるため、それは本プロジェクトの終了後と考えている。

(3)の活用経路では、これまで通り、衆知集約型需要予測システムの完成度を高め、実検証を進めていく予定である。

(4)の活用経路では、市場機会マップ作成の段階だけではなく、今後は、その後の戦略案創出の段階やそれらの優先順位付けの段階をも支援するシステムの構想、設計、開発、検証などにも入っていく予定である。

5. 代表的な研究成果

(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 6 件)

- ① 水山 元: 集合知に基づく予測ツールとしての予測市場技術とその需要予測への応用, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 55, No. 4, pp. 215-220 (2010) 査読無
- ② H. Mizuyama and T. Komatsu: A Prediction Market Approach to Facilitating Consensus Building among Supply Chain Partners, E-Journal of Advanced Maintenance, Vol. 2, No. 3, pp. 149-159 (2010) 査読有
- ③ 水山 元: 可変区間型予測証券を用いた衆知集約型需要予測法のための間欠更新マーケットメカ, 精密工学会誌, Vol. 76, No. 3, pp. 354-360 (2010) 査読有
- ④ H. Mizuyama, M. Ueda, K. Asada and Y. Tagaya: Experimental Testing of Prediction Market System Using VIPS, Gaussian Price Density and a Weighted-Average Type Market Maker, Journal of Japan Industrial Management Association, Vol. 60, No. 6E, pp. 342-350 (2010) 査読有

- ⑤ 水山 元, 鎌田瑛介: 予測市場システムに基づく衆知集約型需要予測法の研究, 日本経営工学会論文誌, Vol. 59, No. 4, pp. 330-341 (2008) 査読有

[学会発表] (計 32 件)

- ① H. Mizuyama and Y. Maeda: Prediction Market System Using SIPS and Generalized LMSR for Collective-Knowledge-Based Demand Forecasting, Proceedings of the 40th International Conference on Computers and Industrial Engineering, CD-ROM, Awaji Island Japan, July 27th (2010)
- ② 水山 元, 後藤佑樹: 組立セル改善活動における組織的知識創造プロセスの観察と分析, 日本機械学会生産システム部門講演会 2010 講演論文集, pp. 85-86, 東京, Mar. 15th (2010)
- ③ H. Mizuyama: A Prediction Market System Using VIPS for Collective-Knowledge-Based Demand Forecasting, Proceedings of the 20th International Conference on Production Research, CD-ROM, Shanghai China, Aug. 4th (2009)
- ④ H. Mizuyama: Agent-Based Modeling and Simulation of Autonomous Small Groups Running Kaizen Activities in a Manufacturing System, Proceedings of the International Conference on Innovations in Networks: APMS 2008, pp. 387-396, Espoo Finland, Sep. 16th (2008)
- ⑤ H. Mizuyama: Intra-Firm Prediction Market System Using VIPS for Demand Forecasting, The 3rd Workshop on Prediction Markets, in conjunction with ACM Conference on Electronic Commerce (EC'08), Chicago Illinois, July 9th (2008)

[図書] (計 1 件)

- ① H. Mizuyama, M. Ueda, K. Asada and Y. Tagaya: Experimental Evaluation of Inventory-Based Discrete-Updating Market Maker for Intra-Firm Prediction Market System Using VIPS, Advances in Production Management Systems: New Challenges, New Approaches, Edited by B. Vallespir and T. Alix, Springer, Boston, pp. 49-56 (2010)

[その他]

ホームページ

<http://www.collective-knowledge.net/b20310087/index.html>