

平成 22 年 5 月 1 日現在

研究種目： 基盤研究(B)
研究期間： 2007 ~ 2010
課題番号： 19300089
研究課題名 (和文) 認知科学研究におけるモデルベースアプローチの新展開

研究課題名 (英文) Development of the model based approach in cognitive science.

研究代表者

三輪 和久 (MIWA, Kazuhisa)
名古屋大学・大学院情報科学研究科・教授
研究者番号：90219832

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・認知科学

キーワード：モデルベースアプローチ, 類推, 洞察, 学習支援, シミュレーション

1. 研究計画の概要

認知科学研究における研究手法として、心理学的実験に基づく「実験的手法」と計算機モデルに基づく「構成的方法」は、2つの主要な柱とされてきた。本研究は、日本の認知科学におけるモデルベース研究の新たな展開を図ることを目的とする。

具体的には、本研究は、以下の3つの柱から構成される。

- (1)モデルベースアプローチのメタ研究の実施
- (2)教育用シミュレータの開発
- (3)認知モデルを掲載した学習支援システム

2. 研究の進捗状況

計画の3つの柱に即して、代表的出版物を示しつつ、その研究成果に言及する。

- (1) モデルベースアプローチのメタ研究の実施

代表者の三輪、分担者の有田、戸田山の3者で議論を重ね、認知科学、人工知能、科学哲学の3つの観点からモデルベースアプローチの意義に関する理解を深めた。その議論の成果を、人工知能学会誌の特集企画「認知科学におけるモデルベースアプローチ」として公刊した(三輪, 2009; 有田, 2009; 戸田山, 2009)。

- (2) 教育用シミュレータの開発

システム開発、および評価実験を行い、良好な結果を得た(Miwa, 2008)。また、シミュレータから派生した Web-based プロダクションシステムのプロトタイプが開発され(Miwa, et. al., 2009; Nakaike, et. al., 2009., Morita, et. al., 2009), 今回の申請課題の教育用プロダクションシステムの土台

を構築している。

- (3)認知モデルを掲載した学習支援システム

類推の認知モデルを搭載した作問学習支援システムを開発した(Kojima & Miwa, 2008)。

3. 現在までの達成度

- ②おおむね順調に進展している。

2.に記した通り、当初計画に対して、満足すべき成果を産出している。

4. 今後の研究の推進方策

最終年度は、当初計画の(2)の展開に effort を集約する。特に、開発した教育用プロダクションシステムを用いた認知モデル教育用の教材を開発し、教育実践を通してその有用性を評価する。また、モデルを作ることにより何が学習されるのかという点に関して、実験・実践の両面を通して明らかにする。

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 Kojima, K., & Miwa, K. (2008). A System that Facilitates Diverse Thinking in Problem Posing. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 18, pp. 209-236.

② Miwa, K. (2008). A cognitive simulator for learning the nature of human problem solving. *Journal of Japanese Society for*

Artificial Intelligence, 23, pp. 374-383.

③ 三輪和久 (2009) 仮説演繹器・認知シミュレータ・データ分析器としての認知モデル. 人工知能学会誌, 24, 229-236.

④ 田村 昌彦・服部 雅史・三輪 和久 (2010) 仮説検証過程における確信度更新と検証系列: 情報獲得モデルによる検討. 認知科学, 180-195.

⑤ 三輪和久 (2009) 飛躍を伴う発見における潜在的意識の関与: 洞察問題解決研究からの知見. 計測と制御, 48, pp. 33-38.

⑥ Morita, J., Miwa, K., Kitasaka, T., Mori, K., Suenaga, Y., Iwano, S., Ikeda, M., and Ishigaki, T. (2008). Interactions of Perceptual and Conceptual Processing: Expertise in Medical Image Diagnosis. International Journal of Human Computer Studies. 66. 370-390.

[学会発表] (計 11 件)

① Miwa, K., Nakaike, R., Morita J., & Terai, H. (2009). Development of Production System for Anywhere and Class Practice. Proceedings of the 14th International Conference of Artificial Intelligence in Education, pp. 91-99.

② Morita J., Miwa, K., Nakaike, R., & Terai, H. (2009). Log Analysis of Outside Class Study for Cognitive Modeling. Proceedings of 17th international conference on computers in education, 346-350.

③ Nakaike, R., Miwa, K., Morita J., & Terai, H. (2009). Development and Evaluation of a Web-based Production System for Learning Anywhere. Proceedings of 17th international conference on computers in education, 127-131.

④ 森田純哉・三輪和久・中池竜一・寺井仁・齋藤ひとみ (2010, 3) 問題の作成とモデルの構築を支援するユーザインタフェースの開発, 『人工知能学会第 58 回先進的学習科学と工学研究会資料』, SIG-ALST-A903-9, 45-50.

⑤ Kojima, K., Miwa, K., & Matsui, T. (2009). Study on Support of Learning from Examples in Problem Posing as a Production Task. Proceedings of 17th international conference on computers in education,

75-82.

⑥ 小島一晃・三輪和久・松居辰則 (2009, 11) 産出課題における例の模倣学習支援の設計と評価. 『人工知能学会第 57 回先進的学習科学と工学研究会資料』, SIG-ALST-A902-2, 9-14.

⑦ 中池竜一・三輪和久・森田純哉・寺井仁 (2009, 3) Web-Based プロダクションシステムの開発とその評価, 『人工知能学会第 55 回先進的学習科学と工学研究会資料』, SIG-ALST-A803-14, 77-82.

⑧ 三輪和久・中池竜一・森田純哉・寺井仁 (2009, 3) 認知モデルの実装による認知科学の入門的授業実践, 『人工知能学会第 55 回先進的学習科学と工学研究会資料』, SIG-ALST-A803-15, 83-88.

⑨ 小島一晃・三輪和久・松居辰則 (2009, 3) 産出課題における例からの学習支援の検討, 『人工知能学会第 55 回先進的学習科学と工学研究会資料』, SIG-ALST-A803-20, 115-120.

⑩ 中池竜一・三輪和久・森田純哉・寺井仁 (2009) どこでも学習できる Web-based プロダクションシステムの開発と評価, 『日本認知科学会第 26 回大会発表論文集』, 234-235.

⑪ 小島一晃・三輪和久・松居辰則 (2008) 創造的生成課題における事例からの学習支援の検討, 『第 22 回人工知能学会全国大会論文集』