

失敗を利用した情報推薦エージェントの実現に向けた“反省”モデルの構築

Proposal of cognitive model for “self-reflection” to construct recommend system based on knowledges from failure experiences

安田有希^{1*} 田和辻可昌¹ 松居辰則²

YASUDA Yuki¹ TWATSUJI Yoshimasa¹ MATSUI Tatsunori²

¹ 早稲田大学大学院人間科学研究科

¹ Graduate School of Human Sciences, Waseda University

² 早稲田大学人間科学学術院

² Faculty of Human Sciences, Waseda University

Abstract: In the field of Human-agent Interaction, it is crucial topic that a recommendation system can be adaptive to human preference. The systems fail the satisfaction of user's preference unless the systems can deal with the failure appropriately. In this purpose, the systems should have a criteria to reflect and evaluate their own recommendation processing. Therefore, we focused on human “self-reflection” function. In this paper, we proposed a cognitive model representing “self-reflection” process, based on two previous researches: one is a model for metacognition activity and the other is one that human learning is progressed by constructing failure-based knowledge.

1 はじめに

1.1 豊かなインタラクション実現のためのシステム構築方針

人間は日々の生活の中で多くの問題解決を行わなければならない。そのため、単に目の前の問題の解決が成功すれば良いわけではない。それよりもむしろ、様々な問題に対応できるような問題解決方略を身に着けることが人間にとって重要である。そこで、人間は自身の行った問題解決の方略を対象に、観察、改善、学習を行う。なかでも、人間は失敗した問題解決方略の改善を行うことによって、同種のエラーを回避している。この問題解決方略の改善は、実行や獲得に困難が伴うが、人間の学習にとって極めて重要である。

もちろんシステムも人間と同様に問題の解決を行う。ただし、システムの解決する問題はユーザのための問題という点と作用するドメイン内の問題という点で限られている。しかし、解決すべき問題がドメイン内の問題であったとしても、システムが常に同じ問題解決方略をとれば解決できるとは限らない。その結果と

して、人間のシステムに対する満足度が下がり、システムが使い続けられなくなってしまう。これは、人間とエージェントとの相互適応に関連する Human Agent Interaction(以下, HAI) の課題である [1]。人間の期待するエージェントの能力が実際のエージェントの持つ能力と差が大きければ、人間にとってシステムとのインタラクションは不自然なものとなってしまう。

そのような不自然なインタラクションを回避するためには、人間の知識構造、知性、感性をうまく模倣できるようなアーキテクチャが必要である。したがって、人間の知識構造、知性、感性の理解は、HAI 分野にとって大きな課題だと考えられる。

1.2 “反省”機能の重要性

人間が問題解決を行う場合、その問題解決が達成されていると必ずしも他者が感じるとは限らない。にもかかわらず、問題解決者と他者とのインタラクションが継続して行われることも少なくない。例えば、学習者に対して教師がフィードバックを行い、次回の問題解決に期待をする場面が挙げられる。そこには、フィードバックを受けた問題解決者が自身の失敗を顧みることによって次回の問題解決のために学習するという仕組みが

*連絡先: 早稲田大学大学院人間科学研究科
〒359-1165 埼玉県所沢市堀之内 135-1 フロンティア
リサーチセンター 213 実験室
E-mail: gomikuzu.binbin@akane.waseda.jp

活動がどのように獲得されているのかということを経験的に検討した研究は見受けられない。そこで、本研究では、失敗知識の構築によるメタ認知活動の獲得過程をモデルとして表した。

2.2 構築した“反省”モデル

以下に、“反省”モデルの概略を示す。まず人間は問題解決実行に伴うフィードバックによって失敗情報を獲得する。失敗情報とは、失敗信号、失敗の程度、自身問題解決の結果である。次に、人間は失敗情報をもとに失敗知識の記述を行う。知見らの研究では、失敗知識を事象、背景、経過、原因、対処、総括の6つに定義し、プログラミング課題の学習者の行動を割り当てている [5]。そのため、本研究ではその定義に習い、失敗情報、課題解決に伴う表出された認知活動、暗黙的認知活動を失敗知識に割り当てた (1)。失敗知識の記述によって、課題解決時の WM の状態変遷が明示化される。課題解決者はその失敗知識を用いて、明示された WM の状態変遷のうちエラーの原因となる部分を見つけ出すという課題に取り組む。エラーとなる原因となる部分が見つかり次第、課題解決者は原因の排除課題に取り組む。これら二つの課題では、選択した行動によって原因が排除されるかどうかを実行とフィードバックによって試す。その結果として、失敗知識にエラーの原因、エラーへの対処が明示化される。それに伴って、課題解決者はエラーが起ってしまった状況、エラーの原因、エラーへの対処を失敗知識の総括としてまとめることができる。最後にそれらの失敗知識、特に総括を自身の LTM へと格納し、同種のエラーの回避に用いることができるようになる。

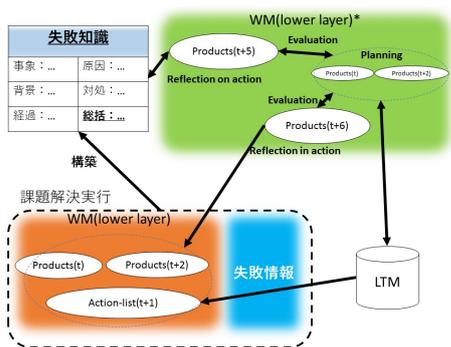


図 2: “反省”モデル

3 まとめと展望

本研究では、人間の“反省”のモデルを構築した。このモデルは、メタ認知活動のうち、reflection on action

表 1: 失敗知識

定義	先行研究	本研究
事象	課題遂行時のエラー	失敗時のエラー
背景	演習課題の内容	エラー時の状況
経過	ソースプログラム	WM の変遷
原因	エラーの原因	間違った product
対処	エラーへの対処	観察, 行為の変更
総括	教訓	状況, 原因, 対処のまとめ

における認知活動プロセスの変遷の推論、評価を外部知識ベースを利用することで容易にするモデルである。つまり、失敗知識の構築により内省学習を行い、メタ認知活動の獲得を促すモデルである。このモデルの狙いとして、人間とエージェントとのインタラクションをより豊かにすることが挙げられる。今後の展望として、このモデルをシステムへ実装しインタラクション実験によって評価、検討する必要がある。なお、システムのドメインとして食事推薦システムを選択する。

参考文献

- [1] 山田誠二, 角所考, 小松孝徳: 人間とエージェントの相互適応と適応ギャップ (特集 HAI: ヒューマンエージェントインタラクションの最先端), 人工知能学会誌, Vol. 21, No. 6, pp. 648-653 (2006)
- [2] 神瀧敏弘: 推薦システムのアルゴリズム (1), 人工知能学会誌, Vol. 22, No. 6, pp. 826-837 (2007)
- [3] 中辻真, 藤原靖宏, 内山俊郎, 戸田浩之: 動的なユーザ興味に対応したセマンティクスに基づく情報推薦手法, 人工知能学会論文誌, Vol. 28, No. 6, pp. 457-467 (2013)
- [4] 茅島路子, 稲葉晶子, 溝口理一郎: メタ認知活動の困難さに関するフレームワークの提案, 教育システム情報学会誌, Vol. 25, No. 1, pp. 19-31 (2008)
- [5] 知見邦彦, 樋山淳雄, 宮寺庸造: 失敗知識を利用したプログラミング学習環境の構築, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. 88, No. 1, pp. 66-75 (2005)
- [6] Hirashima, T., Horiguchi, T., Kashihara, A., and Toyoda, J.: Error-based simulation for error-visualization and its management, *International Journal of Artificial Intelligence in Education D*, Vol. 9, No. 1-2, pp. 17-31 (1998)