

# 対話エージェントを利用した e-learning ガイドの開発

長谷川 大, 佐久田 博司

青山学院大学工学部情報テクノロジー学科

〒252-5258 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1

Tel. 042-759-6328 Fax. 042-759-6495

E-mail: hasegawa@it.aoyama.ac.jp

## 1. はじめに

専門技術の多様化が進み、高等教育で身に着けるべき知識が増加しており、また、これに伴って学習者のニーズも多様化している。そのため、学習者が、必要な知識を自ら選択できる個別学習を充実させることが重要となっている。しかし、従来の対面型学習では時間・空間の制約から、多様なニーズに応じることが困難である。

このような状況のなかで e-learning によるオンライン学習は、オンデマンド性と豊富な Web コンテンツへのアクセシビリティにより、対面型学習の不足を学習者が個別に補うことが可能であり、高等教育における重要性を高めている。

しかし、e-learning によるオンライン学習は、学習者が自発的に学習することが前提である。そのため、従来の対面型学習において教育者が担っていた学習への動機付けや、学習者の性格や理解度を考慮した対応が不足している。そのため、学習者によっては e-learning では十分な学習効果を得られないことが課題とされている。

そこで本稿では、対話エージェントが教師の役割を担い、学習コンテンツをガイドする新たなシステムを提案する(図1)。対話エージェントを利用することで、学習者特性に合わせた対話を行うことが可能になり、学習コンテンツを変更することなく、学習者の学習動機・学習効率の維持・向上することがねらいである。

## 2. e-learning における学習者特性

従来の e-learning によるオンライン学習では、学習者の学習意欲や性格によって学習効果が異なることが報告されている。

大山ら[1]は、学習者の性格と e-learning による学習パターンとの関係を調査している。そこでは、活動的傾向のある学習者は教材の選択順序が不規則である傾向や、内省的傾向のある学習者は教材内で独自の関連付けを行う傾向があることが示唆されている。またこのことから、教材作成者は学習行為の多様性を踏まえることが重要であると指摘している。

また、中山ら[2]がブレンディッドラーニング環境において行った調査では、外向的・協調的な学習者や動機付けの強い学習者は学習効果が高い傾向があることが報告されている。

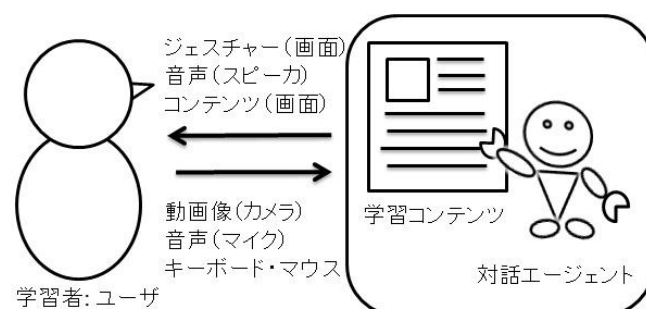


図1 対話エージェントを利用した e-learning ガイド

このように、e-learning によるオンライン学習の効果を向上するためには、学習への動機付けと学習者の性格や学習スタイルに合わせた学習のガイドを行うことが重要であると考えられる。しかしながら、学習への動機付けをおこなう仕組みを教材内に含むことは困難であり、また、多様な学習者に合わせて教材のバリエーションを増やすこともコストが大きい。

我々が提案するシステムは、教材に工夫するのではなく、対話エージェントが face-to-face のコミュニケーションを行いながら教材をガイドすることにより、これらの課題の解決を図る新たなアプローチである。具体的には、インタラクティブな対話エージェントの存在によって e-learning によるオンライン学習への動機付けをし、また、エージェントの対話戦略を適切に行うことで、教材を変更することなく、学習者個別の性格・理解度に対応することが可能であると考えられる。

## 3. 対話エージェント

これまでも対話エージェントを利用した教育システムは多く開発されてきた。Johnson ら[3]は米軍戦艦のエンジン操作を教育する対話エージェント Steve を開発した。Steve はコンピュータグラフィックスで構成されたバーチャルリアリティ環境でエンジンの使用方法をジェスチャーを交えて教育することを可能とした。また、Finkelstein ら[4]は、中等教育程度の数学教育を対象に、対話エージェントを利用するシステム SimStudent を開発している。ここでは、エージェントは教育者ではなく学習者の役割を担い、学習者はエージェント方程式の解き方を教えることによって学習を深めていく学習戦略を採っている。

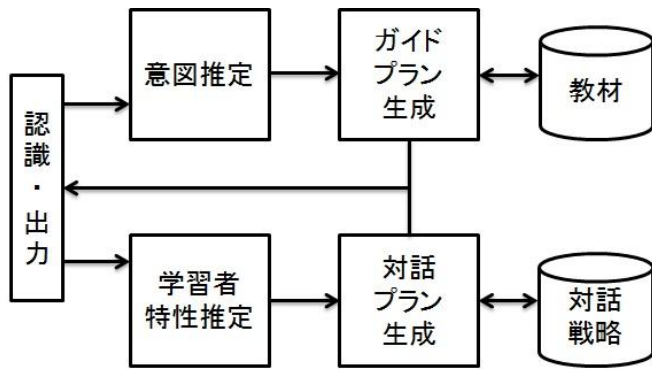


図 2 システム概要

しかしながら、これらはすべて対話エージェント自身が教育または学習を行うシステムであり、学習教材自体にエージェントが関わるといふ点で、我々のアプローチとは異なる。

#### 4. システム概要

本稿で提案するシステムの概要を図 2 に示し、以下に各構成要素の役割について述べる。

- 認識・出力

システムのインターフェースとしてカメラ、マイク、スピーカ、対話エージェントを用いる。カメラ、マイクにより、ユーザの発話、視線、うなずき、指さしなどの非言語情報を認識する。また、対話エージェントは、発話、視線、ジェスチャー、うなずきなどを利用して教材のガイドを行う。

- 意図推定

ユーザが入力した言語及び非言語情報から意図推定を行う。ここでユーザの意図とは、学習の開始・終了、教材の選択などを指す。

- ガイドプラン生成

推定されたユーザの意図より、どの教材を提示するかを選択する。また、ここでは教材作成者により予め設定された教材の優先順位も利用する。

- 学習者特性推定

大山ら[1]の研究成果から学習パターンと学習者特性の関連があることが示唆されている。本モジュールは、ユーザの発話や過去の学習パターンからその特性を推定する。

- 対話プラン生成

予め作成された対話戦略から、推定された学習者特性に適した対話プランを生成する。また、自然なコミュニケーションを実現するため、うなずきや視線を利用した話者交代、ジェスチャーの付与なども行う。

#### 5. 対話戦略の構築に向けて

対話エージェントは人間のような容姿を持ち、ユーザと Face-to-Face のコミュニケーションを行う。Cassell[5]を始めとした多くの研究成果により、視線やうなずき、ジェスチャーなどの非言語情報を適切に利用することで、対話交換がスムーズに進み、ユーザ

はインタラクションへの没入感が向上することが知られている。このことは、e-learning によるオンライン学習の学習効果向上に寄与すると考えられる。そのため、対話エージェントは、人間同士のコミュニケーションルールを踏襲し、非言語情報を適切に利用して対話を行う必要がある。

しかしながら、これまでの研究では、e-learning のガイドを人間らしく行うための言語・非言語コミュニケーションについての分析は行われていない。そのため、エージェントの立ち位置・姿勢や、ジェスチャー、発話内容など、e-learning をガイドする際に人間同士で行われるコミュニケーションを分析した上で対話生成を行わなければならない。

また、学習者特性に合わせた対話戦略の構築も従来研究では行われておらず、対話エージェントの容姿・話し方を含めたパーソナリティデザイン、教材のガイドプランなどの調査も行う必要がある。

#### 6. まとめと今後の予定

本稿では、e-learning によるオンライン学習の学習効果向上を目標に対話エージェントが e-learning 上の教材をガイドする新たなアプローチの提案を行なった。

今後の予定として、まず、人間らしいガイドを行う対話エージェントをデザインするために、人間同士のインタラクションデータの収集と分析を行う必要がある。その後、システムの実装を行うが、始めに意図推定、ガイドプラン生成を実装する。さらに、実装した部分的なシステムを使用した被験者実験により、学習者特性推定アルゴリズム及び学習者特性に合わせた対話戦略の構築を行う。最後に、完成したシステムの評価実験を行い、教育現場への導入を行う。

[1] 大山牧子, 村上正行, 田口真奈, 松下佳代, “e-Learning 語学教材を用いた学習行為の分析”, 日本教育工学会論文誌, 34(2), pp. 105-114, 2010.  
 [2] 中山実, 山本洋雄, Santiago Rowena, “学習者特性がブレンド学習の行動に及ぼす影響”, 電子情報通信学会技術研究報告, ET2006-59, pp. 49-54, 2006.  
 [3] W. Lewis Johnson, Jeff Rickel, “An animated pedagogical agent for procedural training in virtual environments,” Newsletter, ACM SIGART Bulletin, 8 (1-4), 1994.  
 [4] Ogan, A., Finkelstein, S., Mayfield, E., D’Adamo, C., N. Matsuda, & Cassell, J., “Oh, dear Stacy!” : Social interaction, elaboration, and learning with teachable agents,” Proceedings of CHI2012, pp. 39-48, 2012.  
 [5] Cassell, J., “Nudge Nudge Wink Wink: Elements of Face-to-Face Conversation for Embodied Conversational Agents,” in Cassell, J. et al. (eds.), *Embodied Conversational Agents*, pp. 1-27, Cambridge, MA: MIT Press, 2000.