

# TA エージェントにおけるデスクトップのオーバーレイ表示による パソコン操作支援機能の検討

高橋 勇<sup>†</sup>

北里大学 一般教育部<sup>†</sup>

## はじめに

本研究では、パソコンを使用した学習の途中に初歩的な操作で行きづまる学習者を対象とした支援システムを検討している。これまで、デスクトップマスコット型のエージェントにより画面をポインティングしたりメッセージを表示したりしながらアドバイスをおこなうティーチングアシスタント(TA)の役割をになうシステムを試作した<sup>[1]</sup>。しかし、その支援は学習者のパソコンの画面上に表示されたものを利用する方法に限定されていた。本発表では画面上に一時的に補助的な画像を重ねて表示することで、TA エージェントが支援できる範囲を拡充する方法とその注意点について検討した結果を報告する。

## TA エージェントの概要

本システムでは、学習者のパソコンの画面上にデスクトップマスコット型のエージェントを表示する。これは、フキダシによるセリフの表示、画面上の画像のポインティング、解説文書の表示、の3つの機能をもつ。エージェントは教師があらかじめ専用のツールで作成した作業手順書にもとづき、学習者に対して各作業を達成したか次々に質問し、未達成の作業を特定する。また、手順書には画像を付与することができ、その画像とパソコン画面とのマッチングにより作業対象の画面上の位置を特定する。これらの情報を用いて学習者が次にすべき作業をセリフとして提示し、注目すべき場所を指さすことでアドバイスをを行う。手順書に付加的な情報を追加することで、さらに詳しい説明を要求した学習者に解説文書を表示したり、作業対象が画面上に見つからないときにそれを探すようながしたりすることも可能である。

## 補助的な画像を用いた支援の検討

これまではエージェントがもつ前述の3つの機能を前提に支援を検討していたため、操作の詳細な説明についてはあらかじめ記述された定型の解説文書の表示にたよっていた。これに対

し、もし画面上に補助的な画像などを表示することができれば、エージェントに柔軟な解説をさせられるのではないかと考え、その可能性のある下記の3つについて支援方法を検討した。

- (A) 現実の世界に存在する対象に対する支援
- (B) 動きをともなう操作に対する視覚的支援
- (C) 画面上に表示されない状態に対する支援

(A)について、学習者はキーボード、マウス、USBメモリなど、現実の世界に存在するデバイスを使ってパソコンを操作する。しかし、これらは基本的に画面には表示されない。一方、実際のTAはキーボードなどを指さしながら「このキーを押せばなしにする」などの指示を出す。このような学習者に馴染みが深い一般的な方法と同等の支援をエージェントにさせるには、現実の世界に存在するこれらの対象を一時的に画面上に表示させる必要がある。

(B)について、例えばドラッグ&ドロップの操作やウインドウのスクロールなど、操作には動きをともなうものがある。ポインティングのみでこれを説明する場合、始点や終点などを指して言葉で説明することになる。一方、実際のTAは指を動かすなどのジェスチャーをして感覚的な説明をする。これと同様の支援はエージェントをアニメーションさせることで実現できる。また、教科書や解説書のような紙の媒体では、動きを矢印で表現することが多い。同様の矢印を画面上に表示できれば、学習者が見慣れている教科書などと同様の表現で、かつ、学習者のおかれた状況にそった視覚的な解説をすることも可能になると考えられる。

(C)について、コンピュータの作業の中には事前の操作によって状態が変化するケースがある。これにはCaps Lockキーのように画面に状態が表示されるものだけでなく、InsertやNum lockのキーの状態、クリップボード内の情報など、一般には可視化されていないものがある。例えば学習者がファイルを選択してコピーの操作をしても視覚的な変化は生じない。しかし、そのファイルはクリップボードに一時的に保持され、フォルダ内で貼り付けの操作をすることで、そのファイルを複製することができる。これらを使った作業の流れを学習者に理解させるために

Design of guide system for learning on PC by desktop overlay for Teaching Assistant Agent

<sup>†</sup>Isamu Takahashi, Kitasato University, College of Liberal Arts and Sciences

は、視覚的に見せることが効果的だと思われる。

これらの支援は、画面上にキーボードや矢印やクリップボードの状態などの画像を重ねて表示し、それを用いた典型的な解説のパターンを実装してエージェントにその振る舞いをさせることで実現できると思われる。

### 考慮すべき事項の検討

この手法を採用するにあたり考慮する必要がある事柄について検討した結果を下記に示す。

まず、表示する画像はあくまでも便宜上のものであるため、学習者がそれを操作対象となる画面の一部だと勘違いしないような工夫が必要である。例えばキーボードの画像を表示して特定のキーを指で押すようなアドバイスをする場合、その表示されたキーボードの画像をクリックすると勘違いさせないような配慮が必要となる。

次に、本システムのエージェントは、様々な学習内容で使えるようにするために、教員が作成した作業手順書にもとづいて動作する。そのため、今回検討している支援を意識することなく教員が手順書を作成でき、かつ、必要なタイミングでエージェントがこれらの支援を行えるような仕組みを導入する必要がある。

最後に、学習者には、例えば「Ctrl キーを押さなければならぬ」など、言葉で説明するだけで操作を十分に理解できる者も多い。そのような学習者にとっては、画像を用いた詳しい解説はかえってわずらわしいものとなる。学習者が詳しい説明を求めたときだけ支援を行うような仕組みが必要である。

### 実現方法の検討

Figure.1 に本手法を組み込んだシステムの構成の概要を示す。基本的には教授戦略決定機構が中心となり、学習者との対話、教員が作成した手順書、学習者のパソコン画面のキャプチャ結果の3つに基づいて動作する。

一方、前述の(A)～(C)のそれぞれの支援を行うには、下記の画像を表示する必要がある。

- (A) キーボードなどの装置の画像
- (B) 矢印などの動きを表す画像
- (C) クリップボード等の状態を表す画像

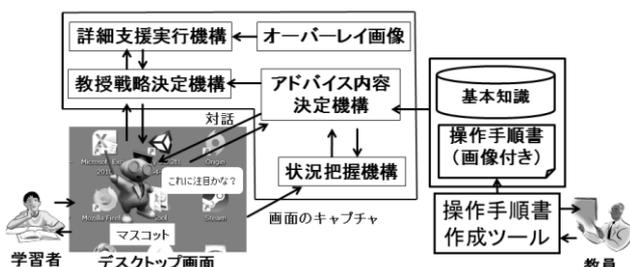


Figure.1 TA エージェントの枠組み



Figure.2. 説明用のキーボードの表示例

これらの画像は生成機構を含めてオーバーレイ画像として保持しておく。そして、教授戦略決定機構が必要と判断した場合に、詳細な解説をするモードに切り替える。このモードでは、詳細支援実行機構がオーバーレイ画像を一時的に表示し、典型的な解説のパターンにそって、エージェントにその画像を使った解説をさせる。

オーバーレイ画像は、それが便宜上のものであるとわかるように TA エージェントのアニメーションとともに表示する。また、Figure.2 で示すように、影に相当する画像を付与して視覚的にパソコン画面から独立しているように見せる。さらに、全てのオーバーレイ画像の色の系統を統一して補助的なツールであることを強調する。

教員が手順書の記述に使うオーサリングツールでは、よく使われる操作をテンプレートで入力できる<sup>[2]</sup>。そのため、例えば特定のキーを押す、画面をスクロールして探す、メニューのコピーを選択する、など、解説のパターンを実装した作業に該当するテンプレートをオーサリングツールに追加することで、他の作業と同様の方法で、かつ、詳細な支援が可能な作業だと特定できる形式で、手順を入力できるようにする。

また、これまで解説文書の提示は学習者に詳しい説明が必要か質問し、必要だと答えた場合にのみ行っていた。オーバーレイ画像を用いた支援もこれと同様の仕組みを採用することで、詳細な説明を求めた学習者に対してのみ今回の支援を行うようにすることが可能である。

### おわりに

本報告では、TA の役割をになうデスクトップ型エージェントにおいて、パソコンの画面に重ねる形で画像を表示することで実現可能な支援の方法を検討した。今後はこれらの機能の効果について検証をしていく予定である。

### 参考文献

[1] 高橋 勇, コンピュータを用いた学習を支援する汎用 TA エージェントの検討, 北里大学一般教育紀要, Vol121, pp. 39-58, 2016  
 [3] TA エージェントのための操作手順書作成ツールにおける入力支援機能の検討, 情報処理学会第 80 回全国大会, 1G-01, 2018. 3