

外国人の漢字学習を対象とした環境型知的CAIシステムの構築

5H-3

林 敏浩 矢野米雄
徳島大学 工学部

1 まえがき

CAIシステムは教育方法の違いにより教授型教育システムと環境型教育システムに分類される[3]。我々は環境型教育システムの一形態である環境型CAIを知的にした環境型知的CAIの研究を行なっている。環境型CAIシステムは学習者主導による自由学習を主体とするため、学習目標が不明確になったり、ある学習状態で学習が進行しなくなる問題点を持つ。我々は学習者の学習進行を支援する機能を導入した環境型知的CAIを提案する。本研究の対象領域は漢字教育であり対象となる学習者は外国人である。日本の一般的なドリル式漢字学習ではなく漢字の部分構造に着目した字源式漢字学習法[4]を参考にして外国人が漢字を学習する環境を持つ漢字学習CAIシステム漢字工房[1, 2]の構築を行なう。

2 環境型知的CAI

環境型CAIは計算機が学習環境を用意して、学習者が自由学習を通じて対象領域の知識を獲得したり操作手続きを理解するCAIである。ここで自由学習とは学習者主導により学習が進行する学習形態であり教師(tutor)は存在しない。システムと学習者間の知識や情報の伝達手段と伝達方法に着目すると、環境型CAIは、伝達手段には音声、グラフィクスなどの種々のメディアを利用して学習者は環境に対して行動(action)により、一方環境は学習者に対して環境の変化などの反応(reaction)により知識や情報を伝達して学習を進行する。ここで学習者の行動とは環境に対する操作系列である。

環境型CAIでは、学習者は“行動”を出力、“反応”を入力として、環境は“行動”を入力、“反応”を出力として相互に知識伝達を行なう。我々は特に学習者の出力を“試行(try)”, 入力を“解釈(interpretation)”として、学習者と環境の関係を環境型CAIのモデルとする(図1のadvisorを除いた部分)。本モデルでは、学習者は初期状態を除けば既に行なった行動とそれに対する環境の反応を関連づけて解釈して対象領域の知識を獲得したり環境の操作方法を理解する。この試行-解釈の過程が理想的に繰り返されると、学習目標を満足する学習が進行する。これは学習者が試行と解釈を常に正確に行かない、環境は“行動”から常に妥当な“反応”を生成することが前提で

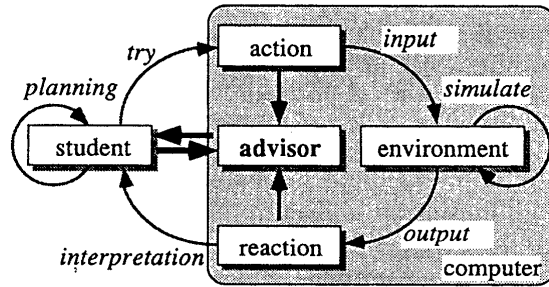


図1 環境型知的CAIのモデル

ある。しかし、環境型CAIでは一般的にこの前提が完全に成立しない。環境型CAIの理想的な学習進行を妨げる要因を以下に示す。

- (1) 学習者と環境(システム)の知識伝達能力が不完全
 - (2) 学習者の学習行動をプランニングする能力が不完全
 - (3) システムの環境をシミュレートする能力が不完全
- 一般に(2)は学習者がその環境を利用して学習が行なえる知識状態に達していない場合であり、(3)は学習環境を計算機上に適切に実現できていない場合である。我々は特に(1)の問題点について考察する。テキストを知識伝達に利用する方法に比較して他のメディアを知識伝達に利用する方法では教育目標に基づく完全な知識伝達機構を計算機上に実現するのは困難である。我々はこの不完全な知識伝達を補完する機能としてアドバイザーを環境型CAIの中に導入する(図1)。アドバイザーのテキストを伝達手段とするナビゲーションなどにより知識伝達を補完して学習進行を支援する。

3 漢字工房

漢字工房は部分構造(部首)を組み合わせて漢字を作成する環境を持つ漢字学習CAIシステムである。漢字工房は(1)インタフェースモジュール、(2)教授戦略モジュール、(3)知識ベースモジュール、(4)学習者モデルモジュールから構成される。インタフェースモジュールは自由学習環境とインタフェース管理機構から構成される。学習者は自由学習環境を介して漢字学習を行なう。自由学習環境の中で部分構造の組み合わせにより漢字を作成する部分を漢字作成フィールドと呼ぶ。漢字作成フィールドは正しい部分構造の組合せを入力すれば、対

Development of Environmental ICAI System
for Foreigners to Learn Kanji
Toshihiro HAYASHI, Yoneo YANO
Faculty of Engineering, Tokushima University

応する漢字を検索して表示するが、それ以外の場合検索できないので何も表示しない。

4 ナビゲーション

学習者は漢字作成が失敗の場合自由学習環境から何の出力も得ない。出力がないことは漢字が作成不可能なことを表現する環境の反応であるが学習者は漢字ができない理由を獲得できない。これに対して漢字工房では環境型知的 CAI システムのモデルに基づき、環境に理由提示の表現能力を持たせず、システム内のアドバイザーに表現能力を持たせて環境の知識伝達を補完する。漢字工房は漢字ができない理由を学習者に提示して、学習者が次の行動を効果的にとるための支援を行なう。この支援方法をアドバイザーのナビゲーション(誘導)と呼ぶ。

4.1 ナビゲーションの原理

アドバイザーは以下の原理に基づき誘導を行なう。

- (1) 漢字作成の時に誘導のための視点を設定する
- (2) 誘導の視点は高々1個しか設定しない
- (3) 誘導が失敗したら視点を再設定する

ナビゲーションは駆動タイミングにより逐次ナビゲーションと遅延ナビゲーションの2種類がある。逐次ナビゲーションは視点に基づいて即時に駆動する。それに対して学習者の漢字作成に対して視点が設定できず、学習行動履歴から学習行動が一般化できる場合に誘導を行なうのが遅延ナビゲーションである。上述の原理は逐次ナビゲーションを制御するためのものである。

4.2 ナビゲーションの視点

我々は学習者にどのようなナビゲーションを行なえば効果的な次の学習行動が取れるかを教育学的経験則より考察した。本システムは(1)環境の操作方法に基づく視点、(2)漢字の知識に基づく視点、(3)教育目標に基づく視点をナビゲーションの視点とする。

4.3 ナビゲーションの機構

漢字工房のナビゲーションの機構は(1)誘導評価機構、(2)誘導視点設定機構、(3)誘導制御機構、(4)学習行動推定機構から構成されている(図2)。

ナビゲーションが行なわれていない状態で学習者が学習行動を行なった時誘導視点設定機構により誘導の視点が設定される。視点が設定されれば誘導制御機構により逐次ナビゲーションが駆動される。それ以外の場合はナビゲーションが見送られるかまたは遅延ナビゲーションが駆動される。またナビゲーションが既に駆動されてかつ学習者がナビゲーションに従った行動を取っている場合、既に設定されている視点に基づきナビゲーションが制御される。学習行動推定機構はナビゲーションに従った場合の学習者の行動を推定する。誘導評価機構は推定結果と学習者の実際の行動を比較して誘導が成功しているかどうか判断する。ナビゲーションの視点は漢字作成が成功またはナビゲーションに従わない行動を学習者が行なった場合更新または却下される。

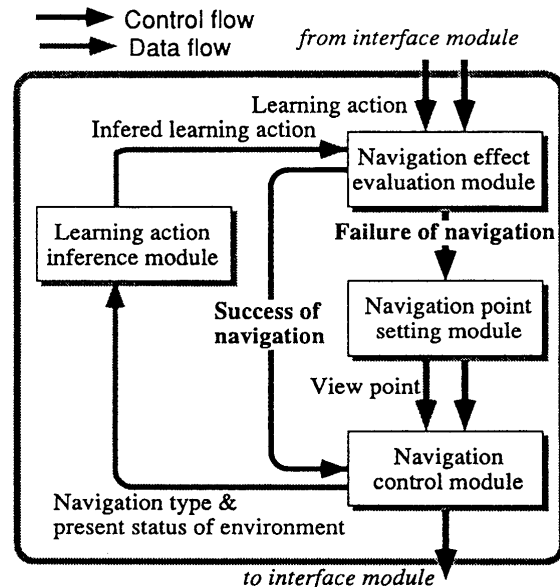


図2 ナビゲーションの機構

5 まとめ

本稿では外国人の漢字学習を支援する環境型知的 CAI システム“漢字工房”をナビゲーションによる学習支援を中心に論じた。“漢字工房”では学習者主導の自由学習に対する学習支援方法としてナビゲーションとガイダンスの2機能を有する。今後は環境型知的 CAI の支援方法を整理して汎用的なアドバイザーを考察する。

本研究の一部は平成4年度科学研究費補助金重点領域研究(1)(課題番号03245106)と同一一般研究(C)(課題番号03680248)の補助を受けている。

参考文献

- [1] Hayashi T. and Yano Y.: “Development of a Kanji Dictionary Focusing on the Method of Constructing Japanese Kanji”, *International Conference on Multi-Media in Education and Training ICOM-MET'91*, pp.121-126(1991).
- [2] Hayashi T. and Yano Y.: “Open structured CAI system for Kanji Learning”, *4th International Conference on Computers and Learning ICCAL'92*, I. Tomek (Eds.), “LNCS 602, Computer Assisted Learning”, pp.271-282, Springer-Verlag(1992).
- [3] 豊田順一, 中村祐一: “知的 CAI における知識獲得と教授法”, *情報処理*, Vol.29, No.11, pp.1266-1274(1988).
- [4] 原田種重: “漢字の常識”, 三省堂, 東京(1982).