

CAIRNEY 2におけるオーサリング機能

2M-2

福原 美三 木山 稔

NTT情報通信網研究所

1. はじめに

CAIRNEYは学習者の学習進捗・理解状況の判断結果に基づき、予め作成された教材情報群の中から最適な教材情報を選択提示する知的CAIシステムである。

従来、知的CAIシステムにおける研究課題は、学習者モデルの精緻化とそれに基づき確かな教育的対処を行うための教授戦略の構成法に重点がおかれていた。このような知的CAIシステムは教材対象分野が特定分野に限定される、あるいは教材作成にシステム開発と同等の努力と高度なノウハウが必要であった。企業内教育への適用を想定すると、このような前提のもとでは対象範囲が限定され、十分な効果が期待できない。企業内教育への本格的適用のためには教材分野の専門家により教材作成が可能であることが重要である。我々はこの目的のため、学習システムの高度化と同時に、教材分野専門家が使用可能であることを目的としてオーサリング機能を開発し、従来型CAIと同程度のスキル保有者による教材作成が可能であることを確認したが、今回CAIRNEY 2としてさらに教材作成工数を短縮可能とする機能を実現したので報告する。

2. CAIRNEYの教材作成工程

CAIRNEYの教材情報は、①学習者に実際に提示される情報およびその出力制御情報(マルチメディア教材情報)と、②教材作成者の意図を反映し、学習者の状況に応じた教材選択制御を実現するための情報(教材体系知識)に大別される。CAIRNEYを用いた教材作成作業は、マルチメディア教材情報および教材体系知識の設計・投入・試験の工程から構成される。(図1)

(a)教材設計工程：マルチメディア教材情報の設計および教材体系知識の設計を行う。マルチメディア教材情報の設計工程では文字・図形・イメージ・音声の提示情報内容と提示タイミングを規定する。また、教材体

系知識の設計工程は学習到達目標の抽出とそのグループ化・体系化および学習シナリオに基づく教材階層構造と各階層毎の選択条件・習得終了条件の規定などの作業である。

(b)教材情報投入工程：設計工程の生産物である設計書に基づき、CAIRNEYの機能を利用して教材情報を投入する工程である。

(c)教材試験工程：投入した教材情報の過不足・妥当性を確認する工程である。

CAIRNEYが教材作成支援機能として提供するものは(b)および(c)の各工程についてである。

3. 教材作成工程の効率化

教材作成工程毎の工数配分は図2の通りである。CAIRNEY 2において効率化の対象としているのは(b)教材情報投入工程および(c)教材試験工程についてである。

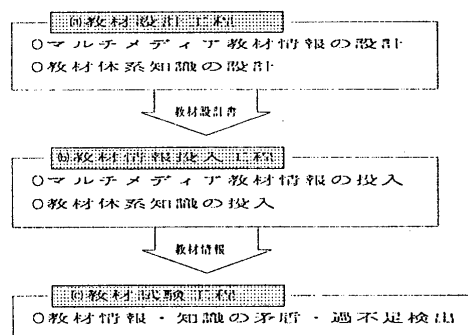
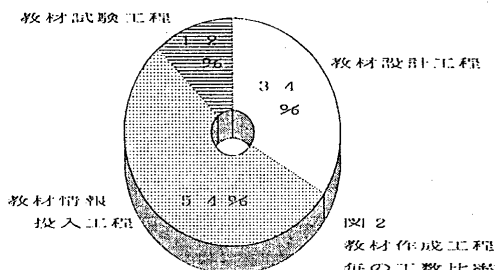


図1 CAIRNEY 2の教材作成工程



3. 1 教材情報投入工程における効率化

(1)マルチメディア教材情報投入工程

マルチメディア教材情報投入工程においては、音声情報単独の定義と文字図形と音声の同期定義が主要な課題である。CAIRNEY 2では音声情報を出力単位毎にメッセージとして定義し、各メッセージの論理番号と物理アドレスを音声情報管理テーブルで管理している。教材作成者は論理番号のみで教材情報を構築することにより音声出力デバイスの独立性を保障している。これにより、音声情報を物理的に記録する場合に出力タイミングや順序を意識することなく独立に作成が可能となる。また、音声情報管理テーブル作成の効率化のためメッセージ間の無音部を検出し、音声情報管理テーブルの自動作成を可能とした。具体的な音声出力デバイスとしてCD-ROMを想定した場合にもPCM、ADPCM等複数の記録方式があり、これらに共通的に適用できる方式として中間ファイルを作成する方式を実現した。本方式の構成を図3に示す。

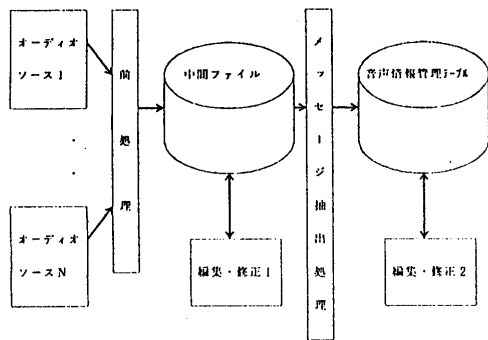


図3 音声情報管理テーブル作成プロセス

(2)教材体系知識投入工程

教材体系知識の投入工程において重要な要件は体系全体の投入状況が容易に把握できること、および関連する設計情報を自由に相互参照できることである。特に学習到達目標の定義と教材各階層の定義間の参照および教材各階層の定義間での参照が重要である。CAIRNEY 2ではこれらの相互参照機能を実現することにより教材体系知識の効率的投入を実現している。

3. 2 教材試験工程における効率化

教材作成時の試験内容には形式的妥当性の確認と内容的妥当性の確認の2種がある。マルチメディア教材情報の確認内容は主として前者であり、教材体系知識の確認内容は後者の比率が高い。

(1)形式的妥当性の確認

マルチメディア情報および教材体系知識など多岐にわたる情報の投入時の各定義内容の形式的正当性および学習到達目標の定義と教材階層の定義間での過不足・矛盾の確認が必要であり、CAIRNEY 2では教材知識ベース生成契機にこれらをチェックすることにより、知識ベースの正当性を保証する機能を実現した。

(2)内容的妥当性の確認

個別対応型の知的CAIの場合、学習者の状況に応じ提示教材が変化するため、教材作成者にとって作成教材の内容的妥当性の検証が困難であるという問題がある。従来は、作成した教材を実際に学習してみる以外になかった。CAIRNEY 2では教材階層最小単位毎に学習者モデルの管理するパラメータと演習問題の正誤を設定することにより、教材提示シーケンスをシミュレートする機能を設けることにより内容的確認の効率化を実現した。

4. 評価とまとめ

個別対応型の知的CAIシステムとして教材作成の効率化に寄与するためCAIRNEY 2として開発した機能について述べた。現在、NTT社内において本システムによる教材作成作業を行っており、従来型のCAIの教材作成と同等のスキルおよび工数での作成が可能であることが確認されており、特に今回開発した試験機能が教材品質向上の観点から有効であるとの中間評価がなされている。各機能による教材作成効率化効果の定量的評価は今後教材作成を進める中で明確化する予定である。

5. 今後の課題

今回対象とした工程は教材情報投入工程および教材試験工程であるが、本格的な実用化にあたっては、マルチメディア情報の部品化と再利用の促進や動画情報による図形作成の簡略化などによる教材情報投入工程の一層の効率化を図るとともに、学習到達目標体系化支援機能やシナリオ思考支援機能など教材設計工程の効率化を検討する必要がある。

〔参考文献〕

- <1> Fukuhara, Y., Kiyama, M., Nakata, K.: Multimedia Authoring System for Scene-oriented ITS(CAIRNEY), ICOMMET'91, Tokyo, 1991
- <2> 木山, 福原: 知的CAIシステムCAIRNEYにおけるスキル知識の扱い、コンピュータと教育研究会19-6, 1991