

池田佳代 石打智美 木山稔 辻本雅彦

NTT 情報通信研究所

1. はじめに

現在、インターネットの爆発的な普及とともに World Wide Web (WWW)を用いた様々な情報提供サービスが盛んに行われている。その中の一つに WWW を利用した教育支援システムがある。

これらの教育支援システムを広く普及させるには、豊富なコンテンツとそれを簡単に作成できる支援システムの提供が重要である。本稿では、教材作成の特徴を生かした教材部分知識からの教材自動生成について述べる。

2. CALAT の教材オーサリング

WWWを利用した教育支援システムの一つに、著者らが研究開発を行っている CALAT(Computer Aided Learning and Authoring environment for Tele-education)[1]がある。CALAT は、クライアントサーバ型のシステムである。演習問題などで評価された学習者の理解状況に応じて、サーバ側で教材の提示や進み具合を調節する、個人適応型の知的 CAI システムである。CALAT は、教材対象分野の体系的知識である教材知識、先生の教え方に関する知識である教授戦略知識、および学習者個々人の理解状況を管理する学習者情報の 3 つから構成される[2]。このうち教材作成者が作成しなければならないのは、教材知識だけである。その他については、システムとともに提供され、教材に依存しない汎用的な知識である。教材知識は、学習者に提示されるマルチメディア素材と教材自身の論理的構造を記述した教材構造知識からなる。教材構造知識は、知的 CAI 教材を作成する上で重要な情報である。しかし、一般的に教材構造知識の記述は、複雑になる事が多く、教材作成者にとって大きな負担と

An ITS Authoring Tool with Automatic Generation of Knowledge
Kayo Ikeda, Satomi Ishiuchi, Minoru Kiyama, Masahiko Tsujimoto
NTT Information and Communication Systems Laboratories
3-9-11, Midori-Cho, Musashino-Shi, Tokyo 180, Japan

なる場合が多い。そこで、CALAT では、教材構造知識を次のように記述し、教育効果の高い教授法の実現と比較的容易に作成できる教材構造知識を実現している。

- 1) 学習目標: 学習者に教えた項目を列挙したもの。
- 2) シナリオ: 何をどういう順番で教えるかを定義した教材のストーリー。本の章建てやページなどの構成に相当する。
- 3) 学習目標とシナリオの関係情報: シナリオのどの部分で、どんな学習目標を教えたかを定める情報。演習問題の各設問に対しても学習目標が設定される。これにより、問題の出題の意図が設定される。
- 4) シナリオとマルチメディア素材の関係情報: シナリオのどの部分をどんな素材で説明したいかという情報。

3. 教材オーサリング工程の分析

CALAT 教材のオーサリングの工程は、企画から始まり、設計、マルチメディア素材の作成、そして試験評価という順に進められる。この際、一度で完全な教材ができる事はなく、設計の段階での様々な試行錯誤と試験評価を何度か繰り返し、教材の手直しが行われた後に一つの教材ができあがる(図 1)。

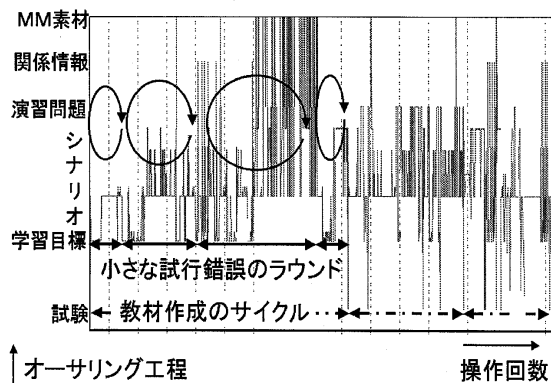


図 1 教材オーサリング工程の実例

また、NTT 社内用研修や学校での授業用に作成された 200 以上の CALAT 教材について、教材作成パターンを調査・分析してみると、そこには次の 3 通りの場合があり、それぞれ以下のような問題がある事が分かった(図 2)。

1) 学習目標先行型

ある分野の専門家が、その分野についての教材を作成する場合や、もともと教えた事が決まっている場合である。作成者にとって、学習目標を作成する事は容易であり、それを先行して作成する。しかし、それ以外の情報であるシナリオを作成し整理する事が難しく、面倒と感じる場合が多い。

2) シナリオ先行型

事前に教科書や参考書などがあり、それをもとにして教材を作成する場合である。作成者は、教科書などの章構成をもとにシナリオを容易であり、シナリオを先行して作成する。しかし、教科書などから学習目標を絞り込むのは、難しく、シナリオと学習目標の関連付けが面倒と感じる場合が多い。

3) 演習問題先行型

事前にテストなどの問題があり、それをもとにして教材を作成する場合である。作成者は、その問題をもとに演習問題を作成する事ができ、それを先行して作成する。しかし、その他の情報である、シナリオや学習項目を作成する事が困難である場合が多い。

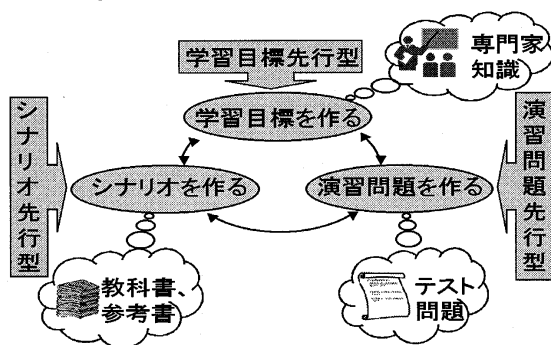


図 2 教材作成パターン

4. 教材の自動生成

現在の CALAT 教材のオーサリングツールでは、2

章であげた 1) から 4) の情報が矛盾なく記述されていないと教材を動かす事ができない。それゆえに、設計段階での教材の動作イメージがつかみにくい。この点を補い、教材作成をより容易に行うために 3 章であげたような教材作成時の特徴を利用し、教材の自動生成を行う。この教材の自動生成とは、ある教材知識(ここでは、学習目標やシナリオ、演習問題情報の事をいう)が与えられたときに、教材の動作確認をするために必要な他の情報を自動的に作成することである。以下に自動生成時、実際に行われる動作を簡単に述べる。

1) 学習目標が事前に存在する場合：学習目標の構造を利用してシナリオ構造を作成する。

2) シナリオが事前に存在する場合：シナリオの構造を利用して学習目標を作成する。

3) 演習問題が事前に存在する場合：演習問題の構造を利用してシナリオ構造を作成し、演習問題の答えと構造を利用して学習目標を作成する。

事前に変換される情報の構造が、未完成または適切ではないような場合は、それを補完する機能も備えている。

しかし、この自動生成は完全なものではなく、教材作成者の補助的役割とし、自動生成後に教材作成者により試験・評価・手直しなどの試行錯誤が繰り返される事を想定している。

5. おわりに

教材作成時の特徴を利用した教材自動生成について述べた。これにより、教材作成工数の短縮をすることができる。今後、教材自動生成における、評価実験を進めるとともに、自動生成時に既存教材を再利用する方法など検討していく必要がある。

参考文献

[1] 仲林, 小池, 丸山, 東平, 福原, 中村, WWW を用いた知的 CAI システム CALAT, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J80-D-II No.4, 1997.
 [2] Kiyama, M., Ishiuchi, S., Ikeda, K., Tsujimoto, M. and Fukuhara, Y., "Authoring Methods for the Web-Based Intelligent CAI System CALAT and its Application to Telecommunications Service" AAAI Fall Symposium, 1997.