

インターネットを利用した自己学習における学習管理システムの構築(1)

6 T - 2

齊藤智也 関一也 岡本敏雄
電気通信大学大学院情報システム学研究所

1 はじめに

近年、学習環境のオープン化や学習ニーズの多様化に伴い、インターネットを利用した遠隔学習への期待が高まっている。しかしながら、遠隔学習を支援する既存のシステムでは、学習オブジェクトの表現形式や開発方法および学習履歴情報の表現形式（データ構造）が、教材作成者やシステム開発者によって異なる。

本研究では、既存の学習オブジェクトを再利用し、また様々な学習オブジェクトを活用した学習活動から生じる多元的な履歴情報を蓄積する仕組みを具備した遠隔学習システムの開発を進めている[1][2]。システムの実現においては、上述したような様々な情報を統合的に管理する学習管理システムの構築が必要である。本稿では、(1)各種データの管理方法、(2)学習管理システムの構成、(3)学習の達成度の評価方法および学習者に学習すべき単元項目の推奨方法について述べる。

2 各種データの管理方法

本研究では、様々な学習オブジェクトを体系的に管理するために、IEEE-1484.12 で提唱されている LOM(Learning Object Metadata)の概念を導入する[3]。LOM は、学習オブジェクトに共通した属性項目(メタデータ)を付与することで、遠隔学習システム間での互換性を保証するものである。また、様々な学習オブジェクトを蓄積・参照することが可能となる。開発する遠隔学習システムでは、教材作成者に WWW 上の学習オブジェクトに対する LOM を登録

してもらうことで、教材データを構成する。

一方、学習履歴情報には、IEEE-1482.2 で提唱されている PAPI(Personal and Performance Information)の概念を導入する。開発する遠隔学習システムでは、様々な教材作成者によって、学習オブジェクトが時々刻々と登録される。そのため、教材データの間は無矛盾な関連性を規定することができない。そこで本研究では、LOM から得られる学習履歴情報から学習者の単元項目への達成度を評価する方法、次に学習すべき単元項目を推奨する方法を検討している

3 システムの概要

図 1 に、本研究で開発する学習管理システムの構成を示す。システムは、教材データ参照モジュールと、学習進捗管理モジュールから構成される。また、システムでは、教材データベース、学習者データベース(上述した LOM を格納している)、成果物情報、カリキュラム情報の 4 つのデータベースを扱う。

教材データ参照モジュールでは、教材データ(LOM を指す)と学習履歴情報の検索・表示を行う。教材データ参照モジュールは、検索用インタフェースを介して学習者の参照要求を受け取り、要求に応

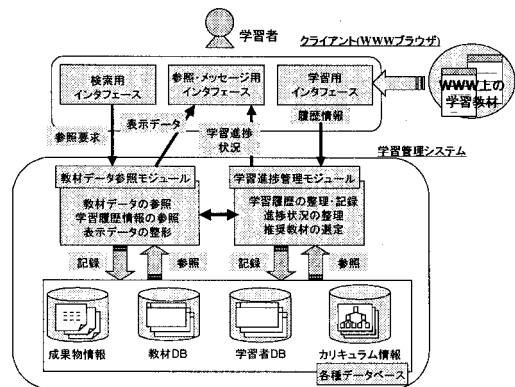


図 1 学習管理システムの構成

Construction of Learning Management System for Self-Learning via the Internet(1)

Tomoya Saito, Kazuya Seki and Toshio Okamoto
Graduate School of Information Systems,
The University of Electro-Communications
1-5-1 Chofugaoka, Chofu-shi, Tokyo 182-8585, Japan

じた教材データ/学習履歴情報を検索する。検索されたデータは、教材データ参照モジュールで所定の形式に整形され、参照・メッセージ用インタフェースを介して提示される。

学習進捗管理モジュールは、学習履歴情報を受け取り、学習者データベースに記録する。学習履歴情報は、学習日時、使用した教材データ、学習時間、成果物情報の識別子、学習の成績、から構成される。学習者が学習過程で作成した成果物(レポート等)は、成果物情報として記録される。また、学習進捗管理モジュールでは、学習者の要求に応じて、単元毎に、使用した教材数、学習時間、成績の平均、単元の達成度を整理した進捗表を作成・表示する。この際、学習履歴に基づき、学習者が次に学習すべき単元項目を推測し、進捗表と共に表示する。

4 単元項目への達成度の評価方法

本研究では、学習者の各単元項目への達成度の評価に過渡関数を用いる。学習者の単元項目 X に対する達成度 A_x を式(1)のように定義する。

$$A_x = 1 - e^{-W \cdot r_a} \quad \dots (1)$$

(ただし、 $r_a = (d_1 \cdot r_1 + d_2 \cdot r_2 + \dots)$)

教材データの難易度を d 、その教材に対する学習者の成績を r とした場合、教材データへの理解度は、 $d \times r$ 、即ち(難易度)×(成績)で表される。またこの関数は、ある単元項目への達成度が、学習を重ねるごとに増加し、学習の初期段階では急速に変化し、段々と緩やかになり、最終的には 1 に収束することを示している。また、難易度の高い教材データを学習するほど、その教材データに対する成績が良いほど、達成度は早く(少ない学習回数で)増加する。逆に、難易度の低い教材を複数学習すると、難易度の高い教材を学習する場合と同様の効果を得ることになる。これは第一に、学習者が自ら計画を立て、学習する場合、広い単元で初級レベルの教材を学習したいというニーズもあれば、ある単元に絞って難易度の高

い教材まで学習を行いたいという要求もある。式(1)では、難易度の低い教材データを学習する場合には、学習回数は増加するものの、学習を重ねるごとに達成度は増加する。

5 学習すべき単元項目の推測方法

学習すべき単元項目の推測方法について述べる。本システムで扱うカリキュラム情報では、各単元項目間に、二つの項目を順番に学習することへの重みが付けられている。例えば、単元項目 A と B との間には、A の次に B を学習する重みと、B の次に A を学習する重みが付けられている。本研究では、現在学習中の単元項目を強い前提条件とし(単元項目間の順序性が強い)、学習者の達成度の低い単元項目(あまり学習をしていない学習項目)が次に学習すべき項目であると仮定する。即ち、現在の単元項目を X 、その他の単元項目を N 、 N に対する達成度を A_N 、 X の次に N を学習する重みを W_{XN} としたとき、 $(1 - A_N) \times W_{XN}$ を最大にする N が、次に学習すべき単元項目として推奨される。

6 まとめ

本稿では、インターネットを利用した自己学習における学習管理システムの概要について述べた。今後は、学管理システムの実装と利用実験を行う。

参考文献

- [1] 齊藤智也, 関一也, 岡本敏雄: “インターネットを利用した自己学習における学習管理システムの構築-教材データ・学習者情報の管理機能の設計-”, 信学技報 ET2001-23~34, pp.23-30, 2001.
- [2] 関一也, 齊藤智也, 岡本敏雄: “インターネット環境における適応的な自己学習支援システムの開発-教材データ系列化の一手法-”, 信学技報 ET2001-23~34, pp.15-22, 2001.
- [3] IEEE: “Draft Standard for Learning Object Metadata”, http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_WD4.html