

3H-7

e-learning における SCORM 規格によるコンテンツ分散共有のためのリポジトリシステムの開発 (第2報)
- LMS と外部アプリケーションとの連携による学習管理 -

渡辺 将史[†] 田中 文基[†] 小野里 雅彦[†] 伊達 宏昭[†]
[†] 北海道大学大学院情報科学研究科

1 はじめに

現在, e-learning システムにおいて, コンテンツの分散管理, シミュレータ等の外部アプリケーションとの連携が必要とされてきている. そこで本研究では, コンテンツを分散管理する分散共有リポジトリシステムを提案してきた [1]. しかしながら, 外部アプリケーション等を用いた e-learning 学習では, LMS (Learning management System) と外部アプリケーションの間での学習の進捗や履歴等の管理をするための相互コミュニケーションが行えないといった問題が存在する. そこで, 本報では, LMS と外部アプリケーション間の連携による学習管理を可能とする方法について報告する.

2 e-learning システムにおけるコンテンツの分散共有と外部アプリケーション連携の問題点

図 1 にコンテンツの分散共有と外部アプリケーション連携における問題点を示す. 現在, SCORM (Sharable Content Object Reference Model) 規格 [2] によって, e-learning システムにおけるコンテンツの LMS 間での相互交換は可能となっている. しかし, LMS のシステムの外部でコンテンツを管理する場合は, 学習履歴保存や学習者との対話処理ができなくなってしまうため分散共有は行われてはいない. 結果として, LMS の内部にコンテンツを複製して保存しなければならない, システム全体として複数のコンテンツを同時に保有する必要があり, コンテンツの更新管理に問題が生じている.

さらに, LMS と外部アプリケーションにおいてもリアルタイム相互コミュニケーションは実現されていない. たとえばシミュレーションを用いた学習を e-learning で行わせたいとしても, LMS と外部シミュレータとの間での相互コミュニケーションが行えないため, 学習の進捗状況などを含めた学習管理が困難である. 別の例として, マルチメディアを利用し

た学習においても, マルチメディアの配信が LMS と別のシステムで実現された場合, ビデオストリームをどこまで進めたかという学習管理を LMS に行えないという問題が生じる.

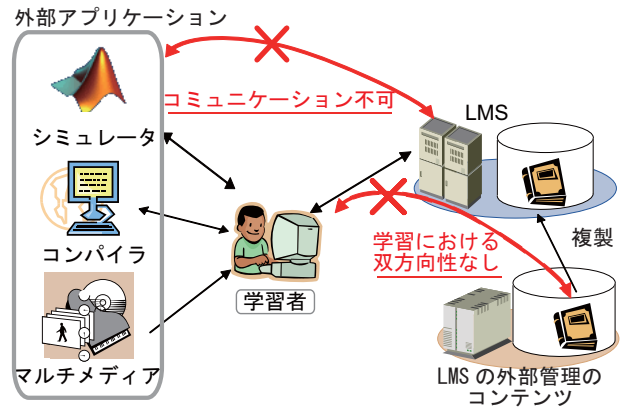


図 1: コンテンツの分散共有と外部アプリケーション連帯における問題点

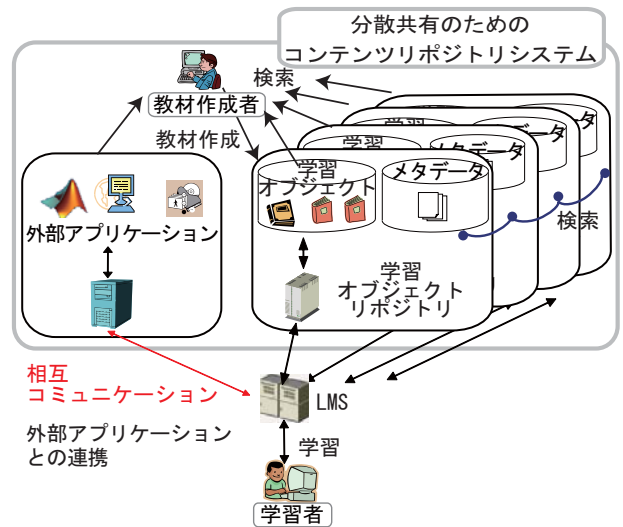


図 2: 提案する分散共有リポジトリシステム

3 分散共有リポジトリシステム

本研究では, 前述した問題点を解決するため, 図 2 に示す SCORM 規格によるコンテンツ分散共有のためのリポジトリシステムを提案する. このシステムによりコンテンツ, そしてその構成要素である学習オブジェクトの分散共有が可能となり, 教材作成者は分散環境下に置かれた学習オブジェクトをメタデータを用いて検索し, それを利用し分散共有されたコンテンツ

a development of a repository system for sharing distributed SCORM compliant contents in e-learning system

- learning managements by cooperating between LMS and external applications-

[†] Masashi WATANABE, Fumiki TANAKA, Masahiko ONOSATO, Hiroaki DATE

Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University (†)

を作成することができる。本報では、このシステムを利用し、外部アプリケーションを外部学習オブジェクトとして扱うことにより LMS と外部アプリケーション間の連携による学習管理を行う方法を提案する。

4 LMS と外部アプリケーションのためのランタイム環境

図3に提案するランタイム環境を示す。基本的なランタイム環境はSCORM規格に準拠し、LMS から配信された学習オブジェクトである SCO(Sharable Content Object) と API 間では通信が行われ、API と LMS 間では SCORM データモデルが渡される。

本研究では、この SCORM ランタイム環境を拡張し、LMS と外部アプリケーションとの連携による学習管理を行う。SCORM ランタイム環境は、LMS の外部の学習オブジェクトリポジトリに SCO が存在する場合は、JavaScript におけるセキュリティの制限のため、LMS と通信ができないという問題が存在する。そこで、外部学習オブジェクトリポジトリから API を提供し SCO と通信を行い、さらに、外部学習オブジェクトリポジトリと LMS が通信を行う分散共有ランタイム環境を構築することにより、この問題を解決する。これを外部アプリケーションに適用し、外部アプリケーションリポジトリを構築する。外部アプリケーションが SCO として実装可能なものであれば、LMS と通信が可能となり、外部アプリケーションと LMS の連携を用いた学習管理が可能となる。結果として、分散共有ランタイム環境は、LMS から内部学習コンテンツを見たランタイム環境の振る舞いと同一になる。

5 LMS と外部アプリケーションとの連携による学習管理の実装

本研究では、対象とする外部アプリケーションの一例として MATLAB Web Server を用いる。MATLAB Web Server は、シミュレーションアプリケーションとして広く使われる MATLAB を使用し、Web アプリケーション (HTML, CGI) によるシミュレーションを可能としたものである。さらに、LMS は、PHP 言語で実装されたオープンソースである Moodle[3] を用いて実装を行う。

実装では、外部アプリケーションである MATLAB Web Server コンテンツを外部学習オブジェクトとして利用し、SCO として扱うことにより、LMS と MATLAB Web Server との連携による学習管理を可能とした。図4に実装例を示す。この例は、画像処理における二値化処理を学習するコンテンツである。図5に MATLAB Web Server によるコンテンツにおける学習履歴情報を表示した例を示す。

6 おわりに

本研究では、コンテンツの分散管理、外部アプリケーション連携を可能とする SCORM 規格によるコンテンツ分散共有のためのリポジトリシステムについて提案した。さらに、LMS と外部アプリケーションとの連携による学習管理の提案と、LMS と MATLAB Web Server との連携による学習管理方法の実装例を示した。

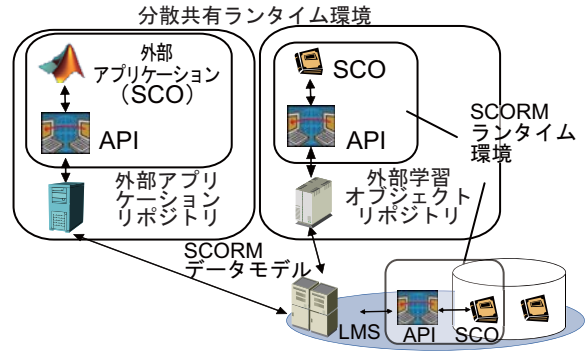


図3: 提案するランタイム環境



図4: MATLAB Web Server による連携の実装例



図5: 学習履歴情報の表示

参考文献

- [1] 渡辺他: "e-learning における SCORM 規格によるコンテンツ分散共有のためのリポジトリシステムの開発", 第5回情報科学技術フォーラム, N40, 2006
- [2] ADLNet: "Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Version 1.2", <http://www.adlnet.org/>, 2002
- [3] Moodle, <http://moodle.org/>