

6G-3

# 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 - Moodle を利用した実装 -

渡辺 将史<sup>†</sup> 田中 文基<sup>†</sup> 小野里 雅彦<sup>†</sup>

<sup>†</sup>北海道大学大学院情報科学研究科

## 1 はじめに

近年、ブロードバンドの普及により Web 上での e-learning が盛んに行われている。図 1 に一般的な e-learning システムの概要を示す。e-learning システムでは、単に Web 上で学習だけでなく学習の進捗や履歴の管理が可能である LMS(Learning Management System) を用いた学習形態が一般的となっている。さらに、学習教材の流通・共有・再利用のための標準規格として SCORM(Sharable Content Object Reference Model) が規格化されている [1]。しかし、LMS が SCORM 準拠教材 (教材構造 + 学習リソース) を取り込んでしまうため、学習リソースの共有は行われていない。このため、データの複製等により学習リソース間の管理が困難となっている。この問題を解決するために、本研究では学習リソースを共有するための分散リポジトリシステムを提案する。

## 2 SCORM

SCORM は、ADL[2] によって規格化された e-learning の学習教材とプラットフォームに関する標準規格である。SCORM では、コンテンツアグリゲーションモデルとランタイム環境を規定している。

### 2.1 コンテンツアグリゲーションモデル

コンテンツアグリゲーションモデルは、LMS に読みこまれる階層型教材構造、LMS と学習履歴などの情報をやりとりする SCO(Sharable Content Object)、教材構造に付属するメタデータ (LOM 規格 [3])、および、教材構造の XML による表現 (マニフェストファイル) 等から構成される。図 2 に示すように、マニフェストファイルは、organization タグで教材構造を resource タグで教材構造から参照される学習リソースを記述する。マニフェストファイルとそれから参照される学習リソースが SCORM 準拠教材となる。

### 2.2 SCORM ランタイム環境

ランタイム環境とは、構築された教材が LMS と通信して、学習状況等を記録するための仕様であり、LMS

とコンテンツとのデータの通信方法 (API)、学習履歴を記録するデータの種類 (データモデル) 等から構成される。図 3 に SCORM ランタイム環境を示す。SCO フレーム内の SCO は、API フレームに存在し、LMS から提供される API Adapter を経由して LMS と通信を行う。API Adapter には、JavaScript による履歴送受信関数が定義されており、SCO はそれらの関数を呼び出すことにより履歴の送受信を実現する。

### 2.3 SCORM の問題点

SCORM 規格による e-learning システムでは、LMS が SCORM 準拠教材 (マニフェストファイル + 学習リソース) を取り込んでしまうため、複製により同じ学習リソースが同時に存在してしまい更新時における学習リソース間の管理が困難となっている。また、学習リソースの LOM を有効に利用できず、学習リソース単位で検索が不可能なため、学習リソースの再利用が行われていない。

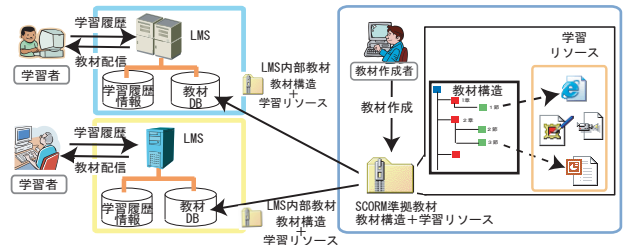


図 1: 一般的な e-learning システムの概要

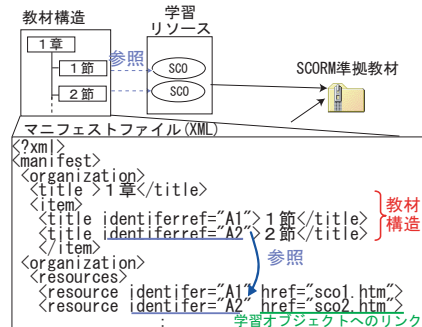


図 2: コンテンツアグリゲーションモデル

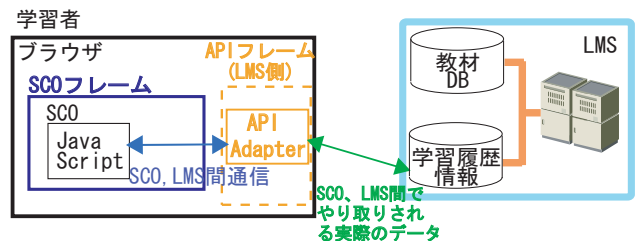


図 3: SCORM ランタイム環境

A development of a Repository System for sharing distributed SCORM Compliant contents  
- An implementation by the use of Moodle -

<sup>†</sup> Masashi WATANABE, Fumiki TANAKA, Masahiko ONOSATO  
Graduate School of Information Science and Technology,  
Hokkaido University (†)

### 3 提案する分散リポジトリシステム

前述した SCORM による e-learning システムでの問題点を解決するため、本研究では、分散管理されている学習リソースを教材作成者が横断的に検索することができ、複数の LMS で学習リソースを共有可能なシステムを提案する。提案する分散リポジトリシステムを図 4 に示す。このシステムは分散環境における学習リソースの検索と、検索のために必要な LOM 情報の管理を行う LOM 管理リポジトリ、分散環境下に置かれた学習リソースを管理する学習リソースリポジトリ、SCORM 準拠教材を作成するツールから構成される。教材作成者は、分散環境における学習リソースを検索し、教材構造を表すマニフェストファイルを作成するだけで教材を作成することができ、学習リソースの再利用が容易となる。また、LMS にマニフェストファイルのみを取り込み学習リソースを共有することによって、学習リソースの更新時における問題が解決可能となる。

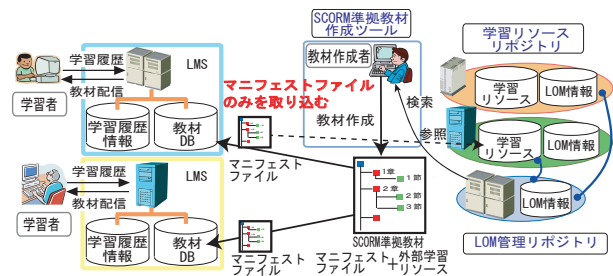


図 4: 提案する分散リポジトリシステム

### 4 提案する SCORM 準拠分散ランタイム環境

図 5 に提案する SCORM 準拠分散ランタイム環境を示す。SCORM 規格では、学習リソースを URI で参照される外部リソースとして持つことができる。しかし、JavaScript におけるセキュリティの制限のため、LMS と別ドメインである外部学習リソースリポジトリに存在する SCO フレーム内の SCO は、LMS から提供された API Adapter を利用することができず LMS と通信することができない。そこで、外部学習リソースリポジトリから API Adapter を提供することにより、この問題を解決する。すなわち、SCO は、外部学習リソースリポジトリから提供される API Adapter を経由して外部コンテンツリポジトリと通信を行う。さらに、外部学習リソースリポジトリは、LMS と通信を行うことで SCO と LMS との通信を行う。これにより、LMS は外部に置かれた学習リソースと通信を行い学習履歴等の情報を送受信することが可能となる。

### 5 実装

本研究では、PHP 言語で実装されたオープンソース LMS である Moodle[4] を用いて実装を行う。図 6 に実装例を示す。LMS は、メニューフレームを提供し、

SCO 間のナビゲーションを行い SCO の起動をする。また、外部学習リソースリポジトリは、SCO フレーム内に SCO を提供し、API フレームに API Adapter を提供する。

### 6 おわりに

本研究では学習リソースを共有するための分散リポジトリシステムを提案した。また SCORM 準拠分散ランタイム環境を提案した。今後の研究課題として、分散環境における学習リソースの LOM を用いた検索システム [5] と SCORM 準拠教材作成ツールの実装が挙げられる。

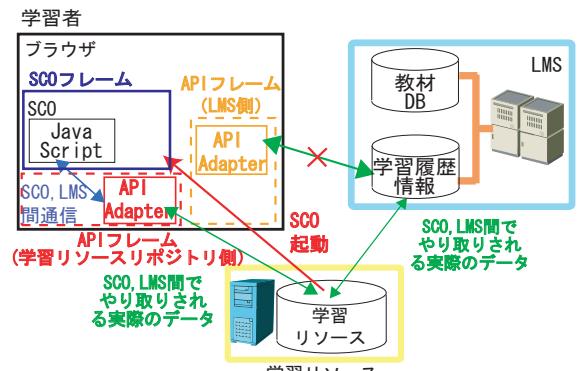


図 5: 提案する SCORM 準拠分散ランタイム環境

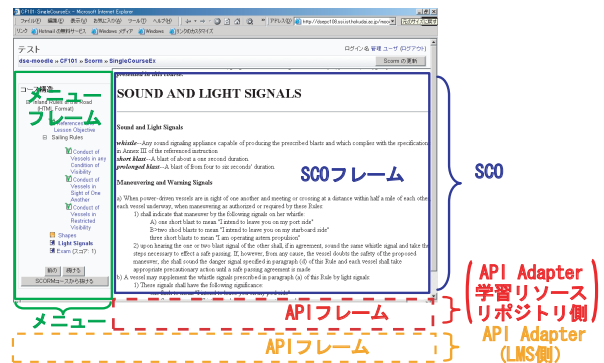


図 6: Moodle による実装例

### 参考文献

- [1] ADL, "Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Version 1.2"
- [2] ADL, <http://www.adlnet.org/>
- [3] IEEE Information Technology - Learning Object Metadata LOM: Working Draft6.1
- [4] Moodle, <http://moodle.org/>
- [5] 情報化人材育成プラットフォーム事業 2003 年度報告書 第 6 編 コンテンツ検索プラットフォーム開発・実証実験 (LOM を効果的に付与するツール開発を含む) 及び関連調査