

K-033

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3報)

— ストリーミング動画教材の視聴履歴管理機能の実装 —

A development of a Repository System for sharing distributed SCORM Complaint contents in e-learning system-Implementation of a Viewing History Management Function for Streaming Video Contents —

石田 惇† 田中文基† 小野里雅彦†
Atsushi Ishida Fumiki Tanaka Masahiko Onosato

1. はじめに

e-learning において教材の共有や再利用を進めるために、標準規格 SCORM[1]が広く利用されている。しかし、教材の高度化による Learning Management System (LMS) の負荷を分散するために LMS の外部に教材を保存し利用すると、学習履歴の管理が困難になるという問題がある。そこで本研究では、分散された教材の学習履歴管理を可能とする分散共有教材リポジトリシステムを提案する。本報では、ストリーミング動画の視聴履歴管理機能を提案し実装したので報告する。

2. 分散共有教材リポジトリシステム

本研究では、これまで SCORM 準拠教材をリポジトリの教材データベースで一括管理し、LMS と学習履歴や学習者情報の通信を行う分散共有教材リポジトリシステム[2]を開発した。概要を図1に示す。学習履歴通信は、コンテンツ・リポジトリ間通信により教材からリポジトリに送られ、LMS・リポジトリ間通信により LMS の学習者情報データベースに記録され利用することで、実現されている。なお図1においてコンテンツパッケージとは教材内容であり、マニフェストパッケージは教材の構成情報である。本システムは、オープンソース LMS である Moodle[3]を拡張し実装した。

3. ストリーミング動画教材の概要と問題点

現在 e-learning では、動画を利用した教材が一般的に利用されている。動画は高画質・高精細化が進み、配信を行うサーバの負担が増大し、問題となっている。そこで、動画を LMS 外部のサーバからストリーミング配信することで負荷を分散させることが必要である。

ストリーミング動画教材利用時の e-learning system への要求と問題点を図2に示す。e-learning system に対して、①学習者は視聴状態を次回に反映する機能、②教師は学習者の視聴履歴を評価し管理できる機能が必要としている。しかし、SCORM 教材において動画を利用した際には、①動画とデータモデル間のインターフェイスがなく視聴状態を記録・反映できないこと②視聴履歴管理に直接利用できるデータモデルがなく評価・管理できないという問題がある。

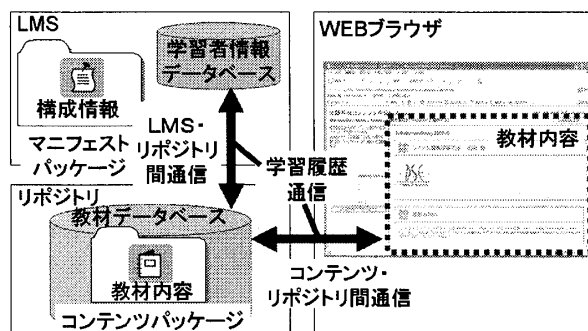


図1 分散共有教材リポジトリシステム

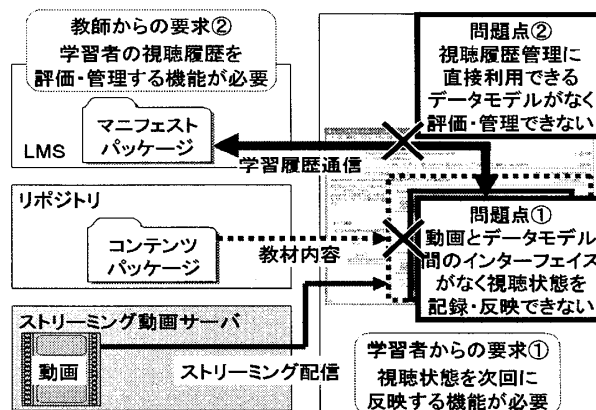


図2 ストリーミング動画教材利用時の問題点

4. 視聴履歴管理機能の提案

本研究で提案する機能の概要を図3に示す。動画とデータモデル間のインターフェイスがなく、視聴状態の指定・取得ができない問題に対しては、視聴状態を指定・取得できるインターフェイスを提案する。また、視聴履歴管理に直接利用できるデータモデルがなく、評価・管理できない問題に対しては、SCORM クイズの履歴管理を拡張した手法を提案する。

実装した例を図4に示す。本研究では、ストリーミング動画のうち Windows Media Video (WMV) [4]を採用する。

①視聴状態の指定・取得を行う関数群と、再生位置とスコアの変換を行う関数群を、インターフェイスとして定義する。視聴状態の指定・取得を行う関数群は GetCurrentPos(), SETCurrentPos(pos), GETMediaDuration() であり、それぞれ、再生位置の取得、指定、全体時間の取得を行う。ここで、pos は再生位置を表す変数である。関

†北海道大学大学院 情報科学研究科 システム情報科学専攻

Division of System Science and Informatics, Graduate School of Information and Technology, Hokkaido University

数は JavaScript によって記述されており、これらは Windows Media player の制御のために ActiveX コントロール[4]のプロパティ `Player.controls.currentPosition` を利用する。再生位置とスコアの変換を行う関数群は再生位置をスコアに変換する `PosToScore(pos,all)` とその逆演算を行う `ScoreToPos(all,score)` である。ここで `all` は全体時間、`score` はスコアを表す変数である。`PosToScore(pos,all)` は再生位置を全体時間で割り 100 倍し整数化してスコアに変換する。

②視聴履歴管理手法として SCORM クイズの手法を拡張することを提案する。SCORM クイズの履歴管理手法では、0~100 の整数のスコアを SCORM データモデルの要素 `cmi.core.score` に保存し、合格・不合格の状態を `cmi.core.lesson_status` に保存し管理する。本研究では、加えて、前回の視聴状態を反映するために視聴開始時にスコアを取得することを提案する。

これにより、学習者は動画の視聴を途中で停止しても、次回その位置から視聴することができ、効率的に学習を行うことが可能となる。また、教師は LMS において学習者の視聴履歴が自動で評価され一覧で表示されるため、管理が容易になる。さらに、分散共有教材リポジトリシステムを用いることで、学習者情報、教材本体、動画、をそれぞれ LMS、リポジトリ、動画サーバに保存し、負荷を分散することが可能となる。

5. 適用例

適用例を図 5 に示す。初回利用時[図 5(a)]には、動画を再生すると 0 秒の位置からスタートする。停止時に再生位置を取得し、100 点満点のスコアで表示される。今回、再生位置 22 秒、全体時間 103 秒であるから、スコアは 21 と表示されている。次回利用時[図 5(b)]には、メニューに（スコア：21）が表示されている。これにより前回の視聴履歴が記録されていることが示された。さらに“再生”を選ぶと前回利用時の位置から再生される。これにより、①視聴状態を次回に反映する機能、②学習者の視聴履歴を評価・管理する機能が実装されたことが示された。

6. 結論

本研究では動画視聴履歴機能実装のために以下のことを提案し実装した。

- 動画の視聴状態を取得できる動画・データモデル間インターフェイスを提案した。
 - SCORM クイズの履歴管理手法を拡張し、視聴開始時にスコアを取得可能な動画視聴履歴管理手法を提案した。
- 今後視聴履歴管理機能を含む動画教材のオーサリングツールを開発する予定である。

参考文献

- [1] Advanced Distributed Learning Initiative, “Sharable Content Object Reference Model バージョン 1.2 コンテンツアグリケーションモデル・ランタイム環境”, (2001.10).
- [2] 渡辺将史, “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—”, 第 69 回情報処理学会全国大会講演論文集 (CD-ROM) 3H-7, (2007.3).
- [3] Moodle, <http://moodle.org/>
- [4] Windows Media SDK, <http://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/dd148606.aspx>

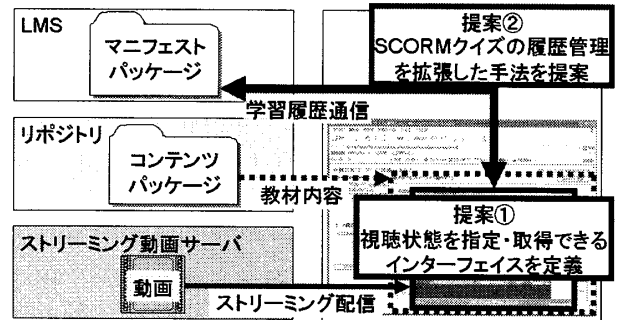


図3 動画視聴履歴管理機能

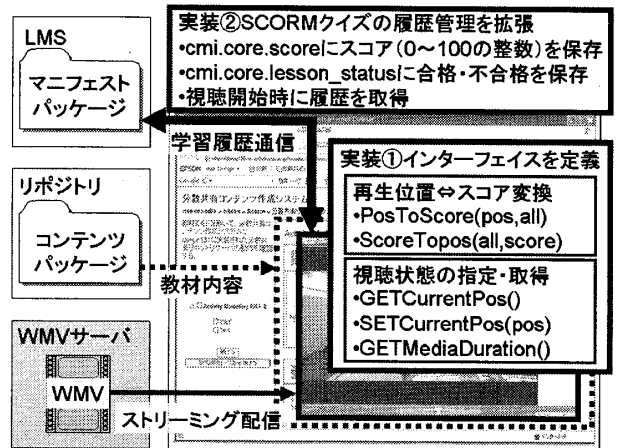
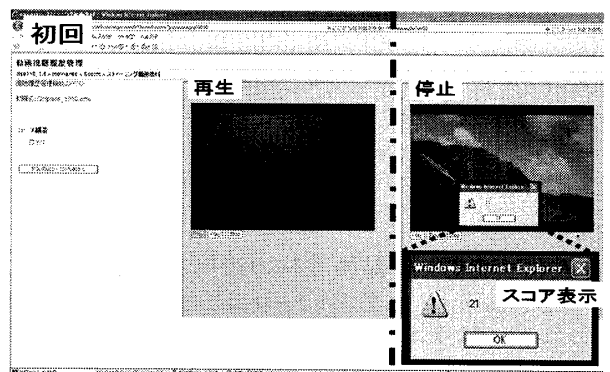
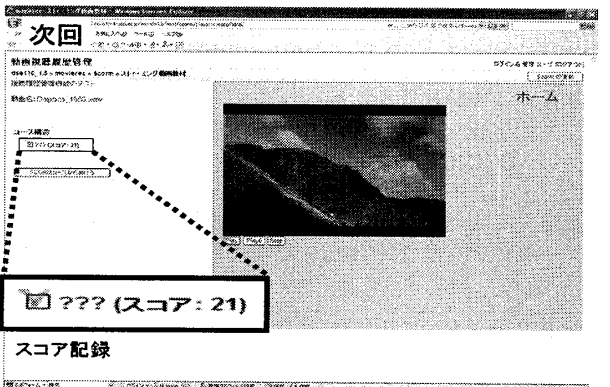


図4 動画視聴履歴管理機能の実装



(a) 初回利用時



(b) 次回利用時

図5 適用例