

教材管理機能を有する教材配信システムの開発研究

Development of Contents Distribution System with Management Function of Learning Contents Utilization

杉山秀則 (Hidenori SUGIYAMA)

E-mail: sugiyama@ouj.ac.jp

UPO-NET project is an attempt to delivery of sharable digital learning content for Japanese higher educational institutions. This project has a plan to get usage fee from institutions. Therefore the system has an issue with contents utilization management. In addition, there are issues posed by contents distribution to many institutions. This paper describes the system for resolving these issues.

大学間での教材共有の試みとして、共通的に利用可能と思われる教材を整備し、全国の大学・学部配信することを目的とした UPO-NET プロジェクトを実施している。各大学が実施している講義内容を無償で公開することで共有を図る OCW(宮川 2008)のような既存の試みとは異なり、UPO-NET では、利用を希望する大学等から少額の利用料の徴収を行い、教材や配信サービスの質を確保することを目指している。有償での教材配信には、Blackboard 社の e-Pack や、IMS の標準規格である Common Cartridge を用いた事例がある。これらの事例では、LMS が特別な利用制限機能を持っていることを前提に教材の利用管理を実現しており、大学等の既存 LMS への対応は困難である。また LMS を大規模利用に対応させるための方式として、複数の LMS において認証情報を共有することで、分散システムとして利用する方式が提案されている(川場 2008)(川村 2005)。これらは、同一組織内または信頼できる組織間での LMS の共有利用に主眼を置いたものであり、多数の組織を対象とした場合に必要となる個人情報の管理に関する問題は扱われていない。

UPO-NET では教材配信に際して、(1)利用料の徴収に実効性を持たせるための教材利用の管理、(2)全国の大学に配信するための大規模利用な利用への対応、(3)学習履歴の各大学での個別管理の実現、(4)コースカスタマイズの実現という課題がある。これらの課題を同時に解決するため、Fig.1 に示す配信システムの構成をとる。本システムでは、教材のフォーマットに標準規格である SCORM を利用する。まず(3)の課題を解決するため、学習管理は各大学の LMS で実施する。そのうえで、(1)の課題を解決するため、教材内容を表す SCO ファイルについては配信元で管理し、学習時に LMS に配信する。一方、コース構造のみを持ち、利用管理が不要なマニフェストファイルについては、LMS 上の SCORM Engine に事前に登録し、学習に利用する SCO ファイルの決定に利用する。SCO ファイルは、学習時に、Reverse Proxy を経由して、リポジトリから Web Browser に対して配信される。これによって配信元では SCO の利用状況を厳密に把握できる。この構成では、学生が教材を表示するたびに、Reverse Proxy とリポジトリ間での教材の転送が発生する。そのため利用学生数が多くなった場合、LMS とリポジトリ間の転送量も学生数に比例して大きくなることから、そのままでは(2)の課題が解決されない。そこで、(2)の課題を解決するため、LMS 上の Reverse Proxy にキャッシュを持たせる。ただし、(1)の課題による要請から、キャッシュ内の SCO ファイルは一定期間ごとに削除する。最後に、(4)の課題を解決するため、LMS 上に教材選択インターフェイスを用意する。

設計したシステムは Moodle をベースとして実装を行い、2008 年 12 月からこれまでに

12 教科の約 4,500 のコースを整備し、同時に 23 の大学等を対象とした配信に用いた。講義内利用における利用例として、90 分の講義において、約 40 名の受講生が教材を利用した際のアクセス状況を Fig.2 に示す。この例では、短時間に教材の表示が多数行われているが、転送はほとんど発生していない。転送量はほぼ学生数に依存しないものとなっており、キャッシュの効果により転送量を抑えることで、大規模な利用へも対応可能であることが示唆される。現在よりも利用者数が増加した場合や、利用教材のバラつきが大きくなった場合には、キャッシュの効果は減少し、転送量が増加することが予想される。本システムが適用できる規模の限界を明らかにするため、システム全体のより詳細なモデル化や、今後の UPO-NET の実運用データから、教材の利用状況と転送量の関係を定量的に明らかにしていくことがこれからの課題として挙げられる。

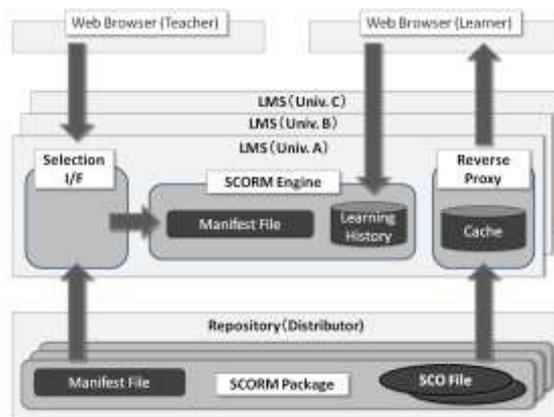


Fig.1 System overview

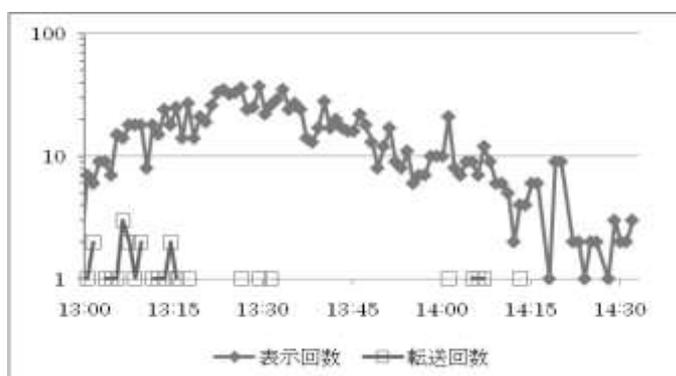


Fig.2 An example of access pattern in a lecture

参考論文

1. 宮川繁, オープン・コース・ウェアの現状と展望. 情報処理学会誌, 49(9):1029-1038 (2008)
2. 川場隆, 分散型 LMS の索引情報を利用する仮想 LMS の開発. 日本教育工学会論文誌, 32(2):119-127 (2008)
3. 川村尚生, 菅原一孔, モバイルエージェントに基づく P2P 型 e-Learning システム. 情報処理学会論文誌, 46(1):222-225 (2005)