

## 分散アプリケーションサービスによる e-learning 学習支援管理情報基盤

Learning Assist and Management platform  
based on Distributed Application service for e-learning system

田中文基† 渡辺将史† 小野里雅彦† 伊達宏昭†  
Fumiki Tanaka Masashi Watanabe Masahiko Onosato Hiroaki Date

## 1. はじめに

従来, WBT (Web Based Training) や LMS (Learning Management System) などの e-learning プラットフォームは, スタンドアロンアプリケーションとして実装されてきた. このため, 拡張性に乏しく, カスタマイズも困難であった. しかし, e-learning プラットフォームでは, 豊富な拡張性, コンテンツの分散管理, 学習管理機能の分散化, シミュレーション等の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, コンテンツ管理や学習管理などの WBT・LMS サービス, アプリケーションソフトとの連携などを可能とする, 相互通信可能な分散アプリケーションサービスによる学習支援管理情報基盤を提案する.

本報告では, その基本構造について提案する.

## 2. 学習者をめぐるコンピュータ利用学習環境と現状の問題点

現在, 学習者をめぐるコンピュータ利用学習環境は, 大きな広がりを見せている. 従来から, コンピュータ言語を学習するためには, プログラム開発環境が必要不可欠であったことに加え, さまざまな分野で利用されているシミュレータなどを利用した学習, 実験においてもデータの収集・処理だけではなく, 実験装置の操作に関してコンピュータを利用している. また, 近年における e-learning の利用の促進も, マルチメディアを含めたコンピュータ利用学習環境の広がりの一部をなしている.

しかしながら, 図1に示すように, それらコンピュータシステム間では, オンラインでリアルタイムな相互コミュニケーションが実現されていない. たとえば, シミュレータを用いた学習を e-learning で行わせたいとしても, LMS と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, 学習進捗状況などを含めた学習管理が行えない場合や, e-learning では, 実現が困難な場合がある. また, マルチメディアを利用した学習において, マルチメディア配信が LMS と別のシステムで実現された場合, ビデオストリームのどこまで進めたかという学習管理を LMS に行わせることができず, マルチメディアをただ LMS へ一方向に流しているだけということとなる.

一方, 現状では LMS の間ではコミュニケーションが可能であるとはいえない. 学習コンテンツに関しては, SCORM (Sharable Content Object Reference Model)規格[1]によってコンテンツ同士の相互流通は可能となっているが, 図2に示すように, LMS 同士のオンラインでリアルタイム

なコミュニケーションに関しては, 実現されていない. さらに, LMS コンピュータシステムの外部に LCMS (Learning Contents Management System) が存在した場合は, そのままの形態では学習履歴保存や学習者との対話処理が実現できなくなる. あるいは, 学習履歴保存や学習者との対話処理を可能とするためには, コンテンツを LMS へ保存しなければならず, 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る[2].

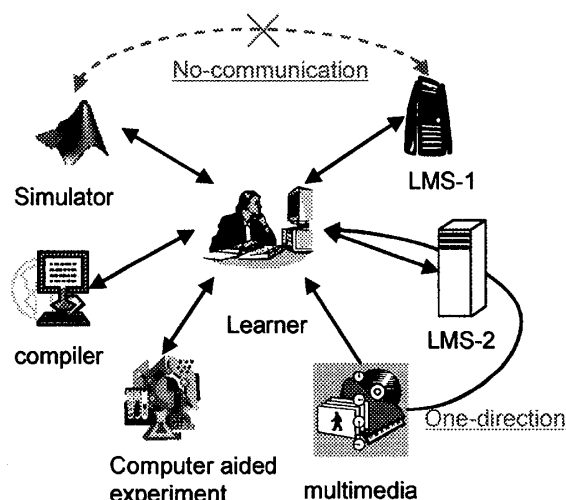


図1. 学習者をめぐるコンピュータ利用学習環境と現状の問題点

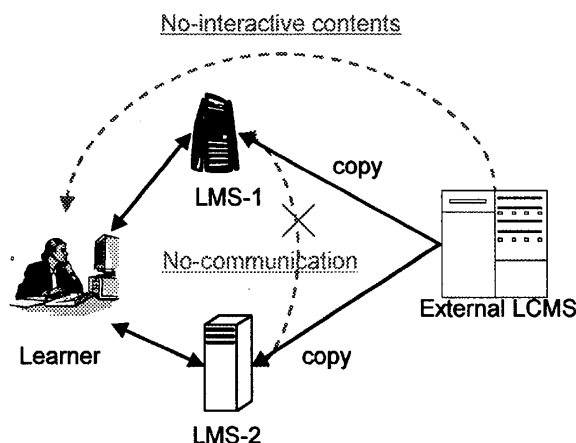


図2. 分散共有学習コンテンツにおける現状の問題点

† 北海道大学大学院情報科学研究科 Graduate school of information science and technology, Hokkaido University

### 3. 提案する分散アプリケーションサービスによる学習支援管理情報基盤

#### 3.1 学習支援管理情報基盤の基本構造

図3に提案する学習支援管理情報基盤の基本構造を示す。学習アプリケーションをサービスするコンピュータシステム間で、オンラインでリアルタイムな相互コミュニケーションを実現するために、web service によるコミュニケーション方法を採用する。web service を用いた利点は、相互の独立性を確保することができ、SCORM 規格によって規定されている LMS の持つコンテンツ通信機能を保持することができるが挙げられる。

Web service は、学習支援管理情報基盤の中でも主に学習管理をつかさどるところで必要となる。図4に、学習支援管理情報基盤における主要なアプリケーションサービスを示す。サービスには、適切なユーザ（学習者やコンテンツ作成者、教師など）かどうかを判断する Authorization service, 学習者の学習管理をする Student administration service, 学習の終了処理を行う Tracking service, コース管理を行う Course management service, 学習コンテンツの管理を行う Content management service などがある。このように LMS の機能を複数のサービスプログラムで分担して行うようになると、コンテンツ管理以外のサービスをまとめて Learning Management Services とみなすことができる。さらに、これらのサービスにおいては、ひとつのコンピュータ内で実装される必要はなく、複数の分散システムによる分散アプリケーションサービスとして実現することが可能となる。

#### 3.2 学習支援管理情報基盤のランタイム環境

提案する学習支援管理情報基盤における学習時のランタイム環境を図5に示す。基本的なランタイム環境は、SCORM 規格として規定されたランタイム環境であり、LMS から配送された 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、このランタイム構造を拡張し、外部の Learning Content Management Service および外部ソフトウェアと Learning Management Service 間の通信も含め形で Application Service Run-Time Environment として定義する。この場合、Learning Management Service から見たランタイム環境の振舞いは同一となる必要がある。

### 4. おわりに

本研究では、コンテンツ管理や学習管理などの WBT・LMS サービス、アプリケーションソフトとの連携などを可能とする、相互通信可能な分散アプリケーションサービスによる学習支援管理情報基盤を提案した。

本報告では、学習支援管理情報基盤の基本構造とランタイム環境について提案した。

#### 参考文献

- [1]ADLNet : "Sharable Content Object Reference Model (SCORM) Version 1.2", <http://www.adlnet.org>, (2002)
- [2]渡辺他 : 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, 2006 年度情報処理学会第 68 回全国大会, (2006)

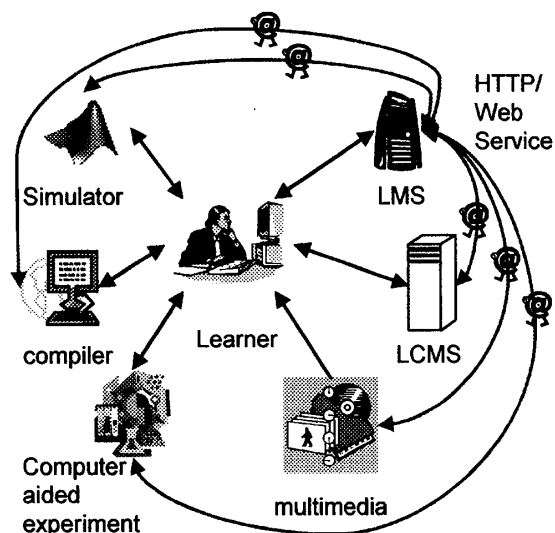


図3. 提案する学習支援管理情報基盤の基本構造

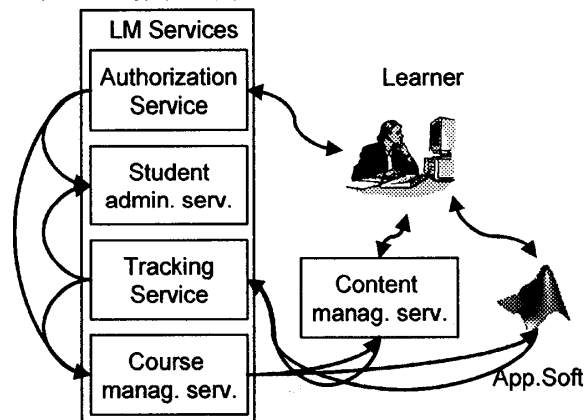


図4. 主要な分散アプリケーションサービス

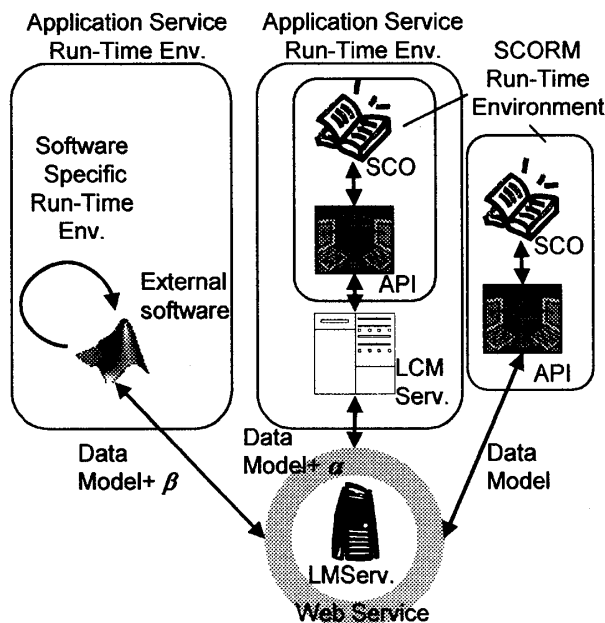


図5. 提案する学習支援管理情報基盤におけるランタイム環境