

Web サービスによる e-Learning システム間の情報共有

小柳 健† Ken KOYANAGI
史 一華† Yihua SHI
徐 海燕† Haiyan XU

1. まえがき

インターネットの普及に伴って、e-Learning 技術が学校教育、企業教育や生涯学習の新しい手段として、広く認知されるようになってきている。WEBCT、WEBClass、Naviware、Open Source LMS、Moodle のような汎用システムから独自に開発されたシステムまで、多くの e-Learning システムや学習サイトが活用されている。また、コンテンツをより効率的に開発・カスタマイズ・再利用するために、SCORM を中心とした標準化規格が策定され、これに沿って多くの学習コンテンツが開発されている[4]。

われわれは、学習者の利用環境の視点から、e-Learning システムの自学自習をサポートする機能に注目し、異なる e-Learning システム間での学習コンテンツや情報共有をシームレスに実現することによって、広域の仮想学習環境を提案し、その実現原理を示している[3]。

本発表では、異なる e-Learning システム間でのディスカッションボードや解説資料などの学習資料や学習記録の共有を実現するために、実際の e-Learning システム Moodle のモジュール追加機能を用いて、Web サービスをベースにした情報共有モジュールを実装し、その仕組みと方法の有効性について報告する。具体的に、2 節では現在の e-Learning システムや利用環境の問題点を指摘し、Web サービスによる異種 e-Learning システム間での学習情報の共有の仕組みについて説明する。3 節では、Moodle システムを用いた実装内容について報告する。

2. Web サービスによる情報共有の仕組み

e-Learning の普及と共に、一人の利用者が複数の異なる e-Learning システム上の科目またはコースを履修する場合には、数種類の異なる e-Learning システムを利用しなければならず、利便性に欠けるという問題が生じてしまう。また、個々の e-Learning システムには学力もスキルも目的も違う学習者に対して、学習資料以外に「自学自習・相互学習」を如何に支援するかという重要な課題も存在する。しかし、予算・学習者数が限定されているため、現実的に有効な支援体制を作ることは難しい。

これらの問題の原因は、e-Learning システムの多くは、利用者により便利な利用環境を提供するために、独自のアーキテクチャによって独自の学習環境を構成しているところにある。それによって構造的に次のような問題点を招いている。

- ① システム内の機能モジュールが密結合しているため、独立に利用することは難しい。
- ② データのフォーマットが統一していないため、サーバ間でのデータの自動交換や情報共有は困難である。
- ③ システムの機能の一部をアウトソーシングしたり、されたりすることも極めて困難である。

これらの問題点の対処策としては、学習者間のコミュニケーションを促進し、バーチャル的な共同学習グループの形成が有効と考えられる。そのためには、個々の閉じている学習環境の枠を無くし、複数のプロバイダの異なる e-Learning システム上にある様々な学習情報を統合した仮想学習環境が求められている。このため、われわれは、学習者により便利で有効なよい学習環境を提供するという視点から、図1に示しているような Web サービスによる複数の e-Learning システムに分散されている学習情報を統合するためのプラットフォームを提案している[3]。

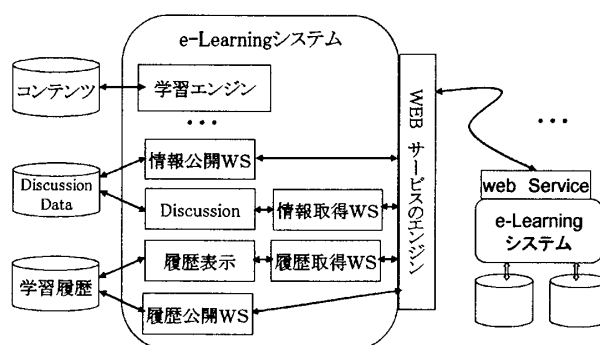


図1 情報共有 Web サービス

Web サービスでは、XML 形式でデータ交換を行い、データ・アクセス・プロトコルとしては SOAP を使用する[1]。サービスの提供者は、サービスプログラムを作成し、WSDL によって記述されるインタフェースと呼出方法をインターネット上で公開し、その情報を UDDI に登録する。一方、サービスの利用者は、利用したいサービスの「提供者の場所と接続方法」などの情報を UDDI から検索し、それを呼び出して利用する。このように、人を介することなく簡単な XML ベースのメッセージをやり取りすることで、リモート・マシン上のサービスや情報を利用できるようになる。

異なる構造の複数の e-Learning システムにある様々な学習情報をあたかも一カ所にあるように共有するために、次のような Web サービス機能を追加する必要がある。

- (1) 提供者サービス：各々の e-Learning システムでの情報を公開するための Web サービス。
- (2) 利用者サービス：Web サービスによって公開されている情報を取得し、表示する Web サービス。

次では、フリーの LMS である Moodle を基にこの二つ部分のサービスの実装について報告していく。

3. 情報共有モジュールの実装

Moodle は PHP 言語で作られている Web 上で動作するフリーの LMS である[2]。われわれは Moodle のモジュール追加機能を利用して、Web サービス関連のモジュール

を追加し、次のような開発環境でシステムの拡張を行っている。

- OS: VineLinux 3.1
- Webサーバ: Apache:1.3.33
- E-Learningシステム: Moodle
- プログラミング言語: PHP:5.0.3
- データベース管理システム: MySQL:4.0.23

今回の実験では、Moodleのディスカッションボードであるフォーラムを例に、複数のe-Learningシステム間での情報共有の実現方法と手順を明らかにする。図2では、Webサービスによる異なるe-Learningシステム間の情報共有モジュールの実装図を示している。

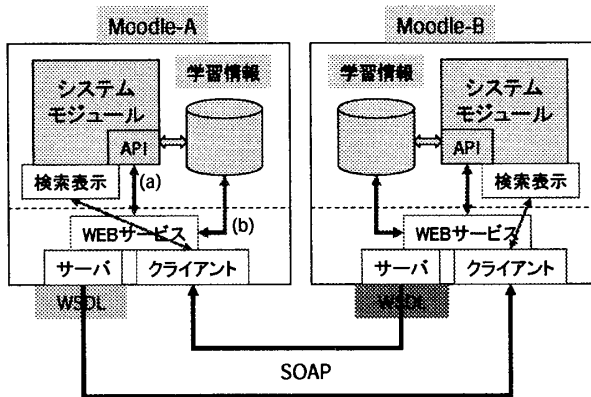


図2 2つのe-Learningシステムの場合における構成図

実験は2つの仮定の下で行っている。(1)複数の学習サイト間で情報を共有するために、事前にディスカッションボードで利用するデータフォーマットを定義するXMLスキーマが事前に定められている。(2)複数のe-Learningシステムにおける情報共有を目指すためには、Webサービス・サーバの内容、利用条件、URLなどの情報を登録するためのUDDIが存在している。

情報共有モジュールの実装に3つの部分が含まれている。

- (1) Webサービス・サーバ: システム内のデータの取得・データ公開サービスとWSDLを作成する。
- (2) Webサービス・クライアント: 他のシステムのデータの取得と形式の変換を行う。
- (3) 検索表示モジュールの作成と追加: 取得した情報を統合表示するプログラムを作成し、新たなモジュールとしてシステムで利用できるように組み込む。次では、各々の部分について説明していく。

(1) Webサービス・サーバ

一般的には、Webサービス・サーバではWebサービス・クライアントから検索キーワードを受け取り、ヒットした内容を返す処理を行う。この時データの取得方法によって次の2つの実現方法が選択できる。

- (a) 内部のデータベースからSQL言語によって、データを直接取得できる場合は、データベースの抽象化機能を利用すれば、多様なデータベースに対してほぼ同じ方法でデータの取得を行える。
- (b) 元のシステムが提供しているAPIを利用してデータを取得する場合は、検索用のAPIはフォーラムモジュール内のlib.phpで定義されているforum_search_posts関数を使用してデータの取得を実現する。

取得したデータの形式と意味情報を共通のXMLスキーマに従って、データを変換するプロセスを作成し、そのWSDLによって記述されるインタフェースをサーバに公開する。同時に、その情報をUDDIサーバにも登録する。

(2) Webサービス・クライアント

Webサービス・クライアントはUDDIを検索し、共有したい学習サイトの呼出情報を取得し、各々の情報提供するWebサービス・サーバに対して検索キーワードを送信して、検索結果を受け取る。ただし、各々の学習サイトの情報のフォーマットが異なっているため、共通のXMLスキーマを利用してこれらの情報のフォーマットの変換を行う必要がある。

(3) 検索表示モジュールの作成と追加

図2で示しているように、利用者が学習サイトの境界を越えて全ての情報を利用できるように、最後検索と表示の部分新たなモジュールとしてMoodleに追加する。Moodleのモジュール追加は、Moodle内のmodディレクトリに新しいモジュール名のディレクトリを作成し、lib.php, view.php, index.php, version.php, mod.html, db/mysql.sql, icon.gifなどを置くことで行える。

具体的にはlib.php内にWebサービス・クライアントに検索要求を伝えるための関数を作成し、それを呼び出すことで複数の外部Webサービス・サーバに対して検索・閲覧を行い、外部情報を取得している。また、view.php内に検索キーワード入力用のInputFormを置き、表示についても、複数の学習サイトから得られる情報を統合し、利用者にとって利用しやすいように、様々な表現方法を提供できる。例えば、それぞれの学習サイトの情報を色で区別する視覚的な表示方法、ユーザ自身がそれぞれの学習サイトに対して優先度を定めるユーザの嗜好を反映した表示方法、情報の参照回数による表示方法や討論の流れを重視するディスカッションのスレッドの表示方法などが考えられている。

4. あとがき

本発表では、複数のWebベースのe-Learningシステム間におけるBBSなどの補助学習情報の共有を目指して、Webサービス技術を利用した実現するための仕組みを提案し、Moodleシステムにおける実装状況について報告した。

本発表での実現方法は、モジュールの追加方法、APIの利用形式、使用したプログラミング言語などの面で一定の特殊性はあるものの、全体的な考え方と作業方法は、他のe-Learningシステムでの拡張やWebサービスベースのe-Learningシステムの開発にも応用できるであろう。

文献

- [1] R. Hull and J. Su: "Tools for Design of Composite Web Services", ACM SIGMOD Inter. Conf. on Management of Data, 2004.
- [2] MOODLE: <http://moodle.org/>
- [3] 史一華, 小柳健, 十田佑介, 徐海燕: "WEBサービスによる統合学習システムの拡張について", 信学技報, ET2004-112, pp. 61-66 2005.
- [4] 下山博志: "eラーニングNEXTステージを考える", e-Learning Forum 2004 Winter.