

## 学習成果の観点からみた LMS・学習ツール間連携技術の比較検討

### Comparison of Technologies for Integration between LMS and External Learning Tools from the Point of View of Learning Outcomes

米山基<sup>\*1</sup>, 中野裕司<sup>\*1</sup>, 久保田真一郎<sup>\*1</sup>, 合田美子<sup>\*1</sup>

M. Yoneyama<sup>\*1</sup>, H. Nakano<sup>\*1</sup>, S. Kubota<sup>\*1</sup>, Y. Goda<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>熊本大学大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻

<sup>\*1</sup>Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University

Email: myoneyama@st.gsis.kumamoto-u.ac.jp

あらまし：近年 e ラーニングにおいては LMS だけではなく、その外部にある学習ツールを併せて活用する動きがみられる。これらの試みには教育方法の幅を広げるといってメリットがある一方、学習の成果がそれぞれのツール内に分散してしまうというデメリットもある。そこで本稿では LMS 側に外部ツール内で生成された学習成果データを統合するという方法でこの問題を解決することを想定し、学習ツールと LMS の間の連携を達成するために開発された技術である GLUE!, The Campus Project および IMS LTI v1.1 の機能についての比較検討を行った。

キーワード：LMS, 学習成果, データ連携, IMS LTI, OKI OSIDs, GLUE!, The Campus Project

#### 1. はじめに

近年、e ラーニングの現場においては LMS 組み込みの機能のみならず、外部の学習ツール（以下「外部ツール」と呼ぶ）を併せて活用するという動きがみられる。これら外部ツールは LMS に組み込まれることを前提として作られたコンテンツと異なり、それぞれにおいて認証機構やユーザ情報を蓄えるストレージを備えている完結したシステムであることが多い。それゆえ、そこで行われた学習の成果はしばしば各システム内に分散されて保存されることになる。これは学習成果の蓄積や振り返り、あるいはその評価を困難にするという点で問題があるといえるのではないか。そこで本稿では、外部ツール上の学習成果に関するデータを LMS 内に統合することでこの問題を解決することを想定し、LMS・外部ツール間連携技術がそれに寄与するかという観点からそれぞれの比較検討を行った。

#### 2. LMS・外部ツール連携技術

2000 年代初頭より、ネットそのものの普及や、web 関連技術の発達にともない web ベースで提供される様々なサービスが登場し、LMS とそれらの連携が意識され始めた。これを実現するためのプロダクトや標準規格が実際すでにいくつか世に出ているが、その中でも代表的なものが、以下に紹介する 3 点である。

##### 2.1 GLUE!

GLUE! (Group Learning Uniform Environment)[1]は LMS と外部ツールのゆるやかな統合を実現するためのミドルウェアアーキテクチャ。University of Valladolid の Intelligent & Cooperative Systems Research Group (GSIC)が開発しており、2011 年には ver0.91 がリリースされている。本アーキテクチャは LMS と外部ツールがそれぞれのアダプターを通じ

て、核となる GLUElet マネージャとつながり、それを介して互いに通信する構造になっている。それによりアダプターさえ開発すればどのような LMS とツールの組み合わせでも連携が実現できるようになっているのが特徴である。

##### 2.2 The Campus Project

The Campus Project[2]は教育に関するソフトウェアインタフェース規格である OKI OSIDs の一部を採用した e ラーニングインフラストラクチャを構築するためのプロジェクト、およびリリースしているプロダクトの名称。Open University of Catalonia が中心となり 2006 年から開発がスタートしている。OKI OSIDs に定義された OKI BUS と呼ばれるミドルウェアを中心にそれを LMS、ツール側と結ぶゲートウェイを提供することで連携を実現している。外部ツールはこの OKI BUS を通じて LMS の持つ基本的なサービスを呼び出すことができる。この取り組みも前述の GLUE!と同様、LMS 側、ツール側双方に対して標準的なインターフェースを提供することで、両者の連携のためのコストを低減することが意図されている。

##### 2.3 IMS LTI v1.1

IMS LTI v1.1 (Learning Tools Interoperability) [3]は 2012 年 3 月にリリースされた IMS GLC が策定している LMS—外部ツール間連携のための標準規格。2010 年にリリースされたいわゆる BASIC LTI は多くの LMS やツールに採用されているが、この v 1.1 はその後継としてリリースされている。本規格は LMS から外部ツールを起動 (Launch) するフェーズに焦点を当てたものであり、起動時に LMS 側からツール側に渡す情報の種類や形式、またその際のセキュリティにかかわる事項等が規定されている。

### 3. 比較と考察

#### 3.1 比較の観点

通常 LMS 組み込みの機能によって収集された学習成果のデータにはいくつかのメタデータが付与され、それとともに保存されている。例えば代表的な LMS のひとつである Moodle[4]の課題ツールでは、「そのデータがどのコースのどの課題に対して提出されたものか」「提出者はだれか」「提出日時（更新日時）」「コメント」「評点」といった情報がデータベース上、あるいはストレージ内のディレクトリ構造として表現され記録されている。外部ツールで生み出されたデータを LMS 側に統合する場合にも、当然ながら同様の情報を付ける必要がある。それによって初めて LMS 組み込みの機能で生成されたデータと同水準に評価や振り返りが可能になる。ただしここで注意する必要があるのが、上述したメタデータの項目のうち、「そのデータがどのコースのどの課題に対して提出されたものか」「提出者はだれか」の2項目については、外部ツール単独では得ることができないという点である。これらについては LMS から連携のための技術を利用して取得し、それを外部ツール内に生成された学習成果データと結びつけたうえで LMS に送り返すことが必要になる。それによって初めて LMS 内での学習成果データの統合が実現されるのである。これを整理して、LMS・外部ツール間連携技術に最低限求められる機能をまとめると以下の3点のようになる。

- ① LMS から外部ツールを起動した際に、起動したユーザの情報を外部ツール側に知らせる
- ② LMS から外部ツールを起動した際に、そのツールを使用する文脈に関する情報（どのコースのどの課題、アクティビティとしてそのツールが使用されるのか）を外部ツール側に伝える
- ③ 外部ツールでの学習が終了し、学習成果が生み出された後に①、②で得られた情報を付した上でそれを LMS 側に書き戻す

#### 3.2 各技術の比較検討

以上3つの観点を踏まえたうえで、前節で紹介した3つの技術について、比較検討すると以下の通りとなる。

①については3つの技術のいずれにおいても実現可能である。すべての技術において、外部ツール起動時に LMS からツール側にツール使用者の LMS 上のユーザ ID ならびにその他ユーザ情報を伝達するようになっていることが確認できた。特に GLUE! の場合は LMS 上のユーザ ID の他にそのユーザが属するグループの情報も送ることができるため、外部ツール内で適切な処理が行われれば複数人が係る学習成果に対しても対応可能であることが分かった。

②についても3つの技術いずれでも実現可能であることが確認できた。GLUE! では LMS 上に外部ツールへのリンクを設定する際に、それら各リンクか

らの起動を別々の「インスタンス」としてとらえ、それぞれ異なる起動 URL を発行することでこれを実現している。The Campus Project では外部ツール側から LMS 内のコース構造等を取得できるサービスを用意しているため、それを用いて情報を得ることができる。また IMS LTI v1.1 では LMS 上の外部ツールへのリンクすべてに一意的な ID (resource\_link\_ID) を付与し、起動のたびにそれを外部ツール側に通知するようになっている。

③については、どの技術でも現状ではほとんどサポートされていないということが分かった。唯一 IMS LTI v1.1 が、SIS(Student Information System, いわゆる学務情報システム)の規格である IMS LIS(Learning Information Services)[5]と連携することで①②で取得したユーザ情報、resource\_link\_ID とともに、学習成果に対して0.0から1.0までの数値によってつけた評点を外部ツールから LMS 側に送信できることが確認できた（ただしその場合 LMS が IMS LIS に対応している必要がある）。IMS のアナウンス[6]によると、v2.0 のリリースに向けて送信できる情報の種類は増えるとのことではあるが、現状では学習成果データそのものについてはサポートされていない。

### 4. まとめと今後の課題

以上の検討により、外部ツール内の学習成果を LMS 側に統合するには既存の連携技術のみでは不十分であるということが分かった。これを補うためには、学習成果データの標準化およびその送信の仕組みを整備する必要があるのではないかと。データの標準化については例えば IMS ePortfolio や Leap2A のような e ポートフォリオのための学習成果を記述する標準規格の利用が考えられる。またデータ送信のためには例えば OKI OSIDs の定める規格群のひとつ、Filing OSID で定義されているような、一定のフレームワーク内にある LMS、外部ツールが共有可能なストレージを利用するような方法が考えられよう。さらに次期 SCORM 候補と目され現在開発の進む Project Tin Can[7]ではこれまでの LMS・外部ツールという枠組み自体から離れ、オフライン・オンライン関わらず全ての学習の履歴を JSON 形式で記述し、LRS(Learning Record Store)に送信するという方法が企図されているが、これも新たな発想として着目すべきであると思われる。今後はこれらの技術を検討し、実際に学習成果を統合できるようなシステムの構成を模索したい。

#### 参考文献

- [1] <http://www.gsic.uva.es/glue/>
- [2] <http://www.campusproject.org/en/index.php>
- [3] <http://www.imsglobal.org/ti/>
- [4] <http://moodle.org/>
- [5] <http://www.imsglobal.org/lis/>
- [6] [http://www.imsglobal.org/developers/LTI/test/v1p1/docs/LTI-Overview\\_1\\_1.pdf](http://www.imsglobal.org/developers/LTI/test/v1p1/docs/LTI-Overview_1_1.pdf)
- [7] <http://scorm.com/tincan/>