

第12回 Sakai Conference 参加報告

常盤 祐司^{†1} 宮崎 誠^{†1}
児玉 靖司^{†2} 松葉 龍一^{†3} 梶田 将司^{†4}

第12回 Sakai Conference が2011年6月14日～6月16日に米国ロサンゼルスで開催された。本稿では今年度の Sakai Conference でのトピックスを報告する。まずカンファレンスで発表された137セッションを分類し Sakai コミュニティが目指す方向性を整理する。次に日本の大学での活用が今後期待される技術として Matterhorn プロジェクト, LTI, Mobile, ePortfolio について概要を報告する。また日本版 Sakai コミュニティである Ja Sakai が行ったセッションおよびテクニカルデモの内容を報告する。

A Collaborative Report on The 12th Sakai Conference

Yuji Tokiwa^{†1}, Makoto Miyazaki^{†1}, Yasushi Kodama^{†2},
Ryuichi Matsuba^{†3} and Shoji Kajita^{†4}

The 12th Sakai Conference was held at Los Angeles, U.S.A. on June 14th - 16th, 2011. This paper reports the latest information captured through the conference, including that of the Sakai direction projected from 137 sessions, technologies useful to Japanese universities in near future like Matterhorn project, BASIC LTI, Mobile, and ePortfolio. And the activity of Ja Sakai during this Sakai Conference is also informed.



図1 第12回 Sakai Conference ロゴ

1. はじめに

本報告では、第12回 Sakai Conference について、(1)カンファレンス概要、(2)Matterhorn プロジェクト、(3)BASIC LTI、(4)Mobile および ePortfolio、(5)Ja Sakai Updates セッションおよびデモのそれぞれについて、実際に参加した Ja Sakai メンバが分担し報告する。

2. カンファレンス概要

2011年の Sakai Conference は6月14～16日、米国ロサンゼルスにて開催された。2004年から毎年2回開催され、2008年からは年1回となった Sakai Conference は今回で12回目となる。Sakai Conference では毎回その地域に因んだロゴを制作しており、今回は図1のロゴが使われた。

参加者数は480名を超え過去最高となった昨年度とほぼ同数である。12ヶ国から参加があり、日本からは熊本大学2名、名古屋大学1名、関西大学2名、法政大学4名、兼松エレクトロニクス2名、および新日鉄ソリューションズ2名の計13名が参加した。

6月13日に開催されたプリセッションを含めるとセッション数は4日間で計137

^{†1} 法政大学 情報メディア教育研究センター
Research Center for Computing and Multimedia Studies, Hosei University

^{†2} 法政大学 経営学部
Faculty of Business Administration, Hosei University

^{†3} 熊本大学 eラーニング推進機構
Institute for e-Learning Development, Kumamoto University

^{†4} 名古屋大学 情報連携統括本部情報戦略室
Information Strategy Office, Information and Communications Headquarters, Nagoya University

に上る。昨年までとは異なるカテゴリで分類されたセッションの概要を以下に述べる。なお、カテゴリタイトルに付記した () はそのカテゴリのセッション数を示す。

Software Design and Development (36)

主としてデベロッパ向けのセッションである。開発入門ガイドから始まり、Sakai ツールの機能向上、国際化、SCORM 対応、Internet2 プロジェクトで進められているグループ管理システムである Grouper と Sakai Kernel の統合、Google と Sakai の連携、Blackboard から科目を取り出すツールである bFree などが報告された。

Teaching, Learning, Research and Portfolios (29)

主として Sakai を利用して授業を行うユーザ向けのセッションである。昨年まで独立して分類されていた Using Sakai と Portfolio が合併したと考えられる。昨年度は 54 件あったセッションが今年度は 29 件に減少した。

教員向 Sakai 紹介から始まり、各種ツールを利用した授業方法、California State University における Sakai OAE のパイロット利用などが報告された。

Leadership and Future Directions (23)

主として CIO あるいは管理者向けのセッションである。Sakai を導入するための Change Management 事例、Sakai コミュニティと Jasig の協業、Sakai 執行部、Sakai OAE (Open Academic Environment) および CLE の技術部会との Q&A のほか、日本チームからの報告が“Regional Sakai - Spain and Japan”として国際化を推進する Spain チームと合同で行われた。

Expand Solutions (17)

先進的な基盤に関するデベロッパ向けのセッションである。IMS プロジェクトにて進められている LIS (Learning Information Services) の Sakai での利用、uPortal4 と Sakai の統合、Jasig で開発が進められている ID 管理 FIFER (The Free Identity Framework For Education and Research) などが報告された。

Supporting and Training (16)

主として研修および運用管理者向けのセッションである。効果的な授業を設計するための教員へのガイド、University of Cape Town におけるユーザからの要求、University of Florida における Sakai 導入のための戦略などが報告された。

これ以外にも上述したカテゴリに属さない一般向けの Pre-Conference Session (9 セッション)、Extended Collaboration Session (6 セッション)、および General Session (1 セッション) が開催された。2011 年にリリースが予定されている従来 Sakai3 と呼ばれていた Sakai OAE 関連のセッションは 11 セッションであった。

Sakai Conference において Ja Sakai (日本 Sakai) ではここ数年セッションで活動報告を

行い、テクニカルデモでもシステム開発事例紹介を行っている。今年度はさらに Sakai コミュニティが国際的な活動を行っている証として General Session にて Ja Sakai 代表の法政大学 八名代表からショートスピーチを行った (図 2 参照)。3 月 11 日の東日本大震災からの復興状況、Ja Sakai による Sakai への貢献として料理の鉄人である坂井宏行シェフに因んだコミュニティ名だけでなくダブルバイト圏の国際化なども行っているという内容で、Sakai コミュニティにおいて Ja Sakai をアピールする良い機会となった。



図 2 General Session での Ja Sakai 代表スピーチ

3. Matterhorn プロジェクト

Matterhorn プロジェクト[1]は Opencast コミュニティが推進するプロジェクトのひとつであり、米国 University of California Berkeley, カナダ University of Saskatchewan, ドイツ University of Osnabrueck, スイス ETH Zurich, 南アフリカ University of Cape Town などを含む欧米およびアフリカの 13 大学が中心となって実施されている。現時点では日本から参加している大学はない。

Matterhorn プロジェクトでは図 3 に示すように授業撮影、収録したビデオのコーデック処理、コンテンツ管理・配信までの一連の処理を行うオープンソースソフトウェアを開発している。次の示す 4 つのコンポーネントから構成され、それぞれのコンポーネントは Web サービスで連携されており、授業撮影からコンテンツ管理・配信までの一連の処理を管理者の手を煩わせる事なく自動で行うことができる。

Capture & Administration

講師を撮影するためのビデオキャプチャ、PowerPoint などの PC 画面を撮影する VGA キャプチャおよび音声を録音するためのアプリケーションと撮影予約のアプリケーションから構成される。

Media Processing

収録された各種メディアの検査とコーデック処理を一連のワークフローにて行うソフトウェアで構成される。

Distribution

プログレッシブダウンロードおよびストリーミングサーバ用に生成されたコンテンツを管理する。また、RSS および Atom 形式のフィードを生成し、Sakai あるいは他の CMS との統合を可能としている。将来的には iTunes U および YouTube へのパブリッシュが計画されている。

Engage

BLOG, Wiki, および他のコンテンツ管理システムに組み込むためのプレーヤで構成される。

それぞれのコンポーネントは Java で開発されており、OSGi フレームワークを実装した Apache FELIX 上で稼働する。システム基盤は ubuntu がレファレンスとなっている。2011 年 8 月に Version 1.2.0 がリリースされており、ホームページからソフトウェアをダウンロードでき、またホームページには構成をするためのガイドが掲載されている。筆者らは ubuntu10.10 にて Build を行い、ダウンロードされたパッケージに含まれるサンプルビデオを用いて、スケジュール予約、コーデック処理、配信までの一連の稼働確認を行うことができた。

しかしながら、現状の Matterhorn 1.2.0 では i18n の仕組みが実装されておらず、ビデオタイトルなどに日本語の入力ができない。またビデオキャプチャ機器に対する構成ガイドが限定されているため、日本の大学において運用レベルで利用するためには日本からの多くの貢献が必要であろう。

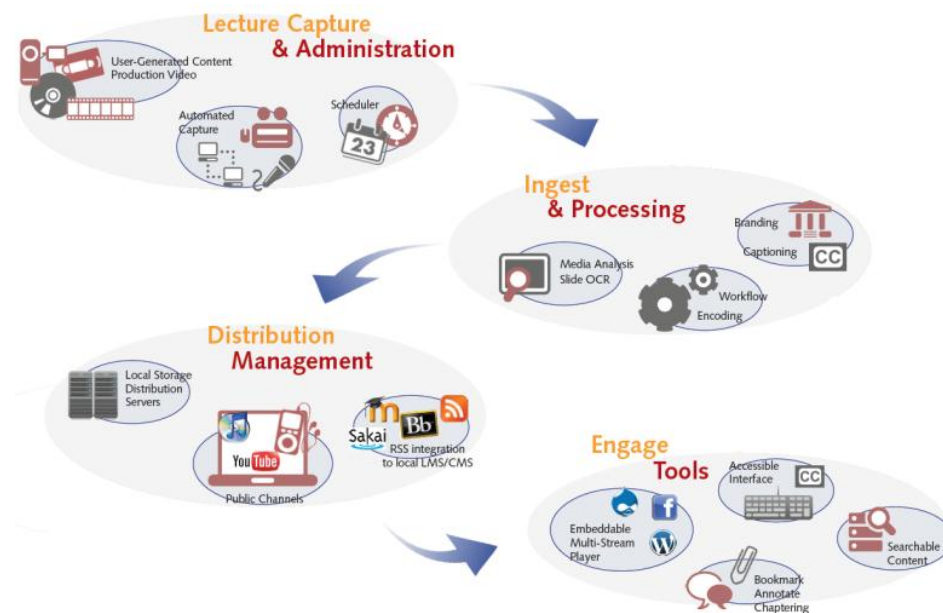


図 3 Matterhorn システム概要

4. Sakai における IMS Basic LTI 対応

教員が教育活動で使用する CMS (Course Management System) は、部局や学科レベルで運用されている CMS が集約され全学的に共通化・標準化されると、教育現場の多様で細かなニーズに対応できなくなる可能性がある。このため、全学的な CMS の標準化が進んでいる北米では、教員が独自に開発したツールや、学外の ASP サービスやクラウドサービスにより提供される CMS ツールを利用するニーズが高まってきている。

このような状況に対応するため、IMS Global Learning Consortium では、CMS プラットフォーム間でツールの相互運用性を高める Learning Tool Interoperability (LTI) 規格の策定が進められている[2]。図4に示すように、IMS LTI では、ある CMS プラットフォーム (Tool Provider) が提供する CMS ツールを、別の CMS プラットフォーム (Tool Consumer) 上で利用するために必要なユーザ認証やデータ連携、セッション管理に関する規格をまとめたものである。

IMS LTI は現在策定中であるものの、前倒しで普及を図るため、Sakai Foundation の初代 Executive Director を勤めた University of Michigan の Chuck Severance らを中心に LTI のサブセットとして Basic Learning Tool Interoperability (Basic LTI) の策定が行われ、Sakai, Moodle, Blackboard などの CMS プラットフォームや uPortal での実装が進められている[3, 4]。

この流れの中で、今回のカンファレンスでは、(1) Sakai 2.9 および (2) uPortal - Sakai 連携、の話題の中で Basic LTI の実装が取り上げられた。

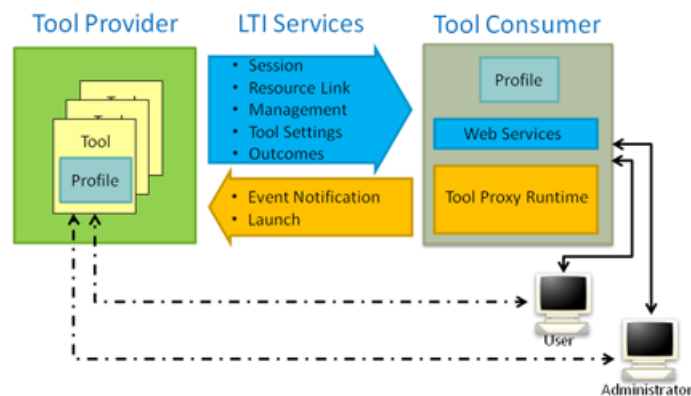


図 4 IMS LTI のダイアグラム(文献 2 から抜粋)

4.1 Sakai 2.9 における Basic LTI 対応

2012年3月にリリース予定で開発が進められている Sakai 2.9 の Basic LTI 実装は、教員等のワークサイト管理者により複数の外部ツールを登録できるようになっている(図5参照)。外部ツール登録時は、図6に示すように、ツールプロバイダから提供される「ツールタイトル」「起動 URL」「起動キー」「起動シークレット」の4項目を指定すれば外部ツールとして使えるようになるため、IT に詳しくない教員であっても簡単に登録できるようになっている。

カンファレンス後、さらなる開発が進められた結果、Sakai trunk バージョンでは、教員が登録した外部ツールを他の教員も利用できるようにする管理者権限が追加された。これにより、部局や学科等の様々なレベルで CMS ツールの共有が行いやすい環境が整った。

なお、Sakai 2.9 では、オンライン教材の作成・提示を強化するため、Rutgers University によりレッスンビルダが開発されており、Sakai が提供する様々なツールとの連携も強化される。レッスンビルダが提供する教材は、他のプラットフォームへの移植を容易にするための新しい規格である IMS Common Cartridge (CC)[5] にも準拠している。

Sakai 2.9 の Basic LTI や CC への対応状況のデモビデオも用意されているので合わせて参照頂きたい[6]。

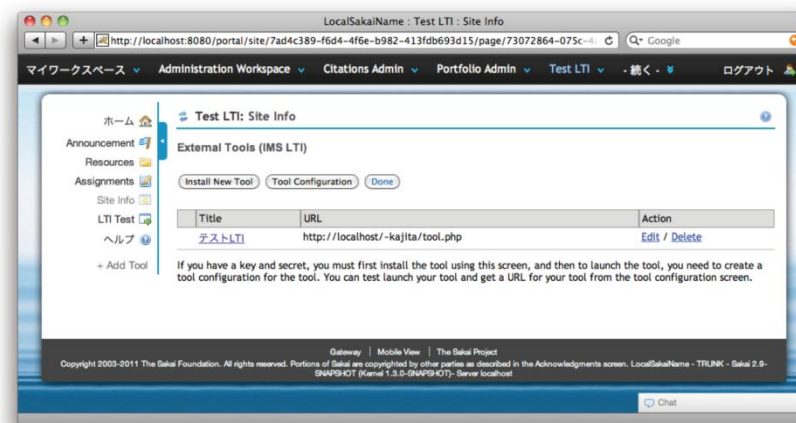


図 5 Sakai 2.9 における Basic LTI による外部ツール設定。
開発中のため、日本語化はまだ行われていない。

4.2 uPortal - Sakai 連携における Basic LTI 対応

Sakai には、Basic LTI のツールプロバイダとして利用するための Basic LTI ツールが用意されている。これにより、リソースツールや Wiki ツール等の Sakai ツール群を選択的に他の CMS プラットフォームから利用できるようになる。この機能を用いて uPortal から Sakai ツール群を利用するために開発されたのが Sakai Connector Portlet である[3, 4]。これにより、uPortal 内から Sakai ツールを容易に利用することができる。

なお、uPortal 4 では、ポートレット標準規格である JSR 286 や、UI の実装に用いられている Spring WebFlow が、最新の Spring (DI フレームワーク)Version 3 対応となった。また、iPhone および Android で利用可能な専用モバイルアプリからの uPortal の利用を可能する uMobile も興味深い[7]。

External Tool

*Tool Title
テストLTI

Description
IMS Basic LTI のテスト

Tool Status
 Enabled
 Disabled

*Launch URL
http://localhost/~kajita/tool.php

*Launch Key
12345

*Launch Secret

Frame Height

Allow frame height to be changed

Privacy Settings:
 Send User Names to External Tool
 Send Email to External Tool

Launch in Popup
 Never launch in Popup
 Always launch in Popup
 Allow popup to be changed

Debug Launch
 Never launch in debug mode
 Always launch in debug mode
 Allow debug mode to be changed

Custom Parameters (key=value on separate lines)

Allow additional custom parameters

図 6 Sakai 2.9 での外部ツール登録の様子。* が必須項目。

5. Mobile

「Mobile」と題したコラボレーションセッションでは、University of Cambridge, University of Florida, Indiana University, University of Oxford がディスカッションを重ねてきたモバイル対応した Sakai の開発について報告があった。

University of Oxford では、作成したモバイル向けの大学およびシティ情報ポータルサイト「Mobile Oxford」の紹介が行われた。また、Sakai コミュニティ内での Mobile Sakai プロジェクトの立ち上げの提案が行われた。

5.1 Mobile Oxford

Mobile Oxford は、モバイル向けに各種機能がアイコンで表されている (図 7)。タッチ入力に対応したスマートフォンやタブレット端末等のモバイル機器で操作しやすい画面構成である。それぞれの機能は次の通りである。

Contact Search

大学 e メールアドレスの検索や電話帳から直接電話を掛けることができる。

Library Search

University of Oxford の豊富な図書館の所蔵の中から、書籍のタイトルや著者、ISBN 番号を使って検索することができる。検索結果は、GPS の位置情報を使って地図に表示する。

News

モバイルに向けて整形されたニュースフィードを表示する。

Places

周辺の店舗や図書館、大学、銀行といった膨大な情報の中から名前やカテゴリを使って検索することができる。検索結果は、GPS の位置情報を使って地図に表示する。

Podcasts

University of Oxford の Podcast サイトや iTunes U の Podcast を表示する。

Results Releases

試験の結果が公開された事を通知する。

River Flag Status

近隣の川の状態に関する情報を表示する。

Search

画面上部の検索窓を使って、サイト全体の検索やアプリケーションのページに特化した検索を行う。

Service Status

コンピュータサービスや図書サービスの状態を表示する。

Term Date

University of Oxford の学生が親しみやすい表記で日付を表示する。

Transport

バスや電車の時刻案内を表示する。

Weather

現在の天気と予報を表示する。

Webcams

街中のライブカメラの中から現在の映像を表示する。

WebLearn

WebLearn とは、University of Oxford 版 Sakai の名称である。モバイルに対応している一部機能が利用可能である。



図 7 Mobile Oxford トップ画面

学生生活に役立つような機能が取り入れられており、そして Sakai と連携して機能の一部を使うことができる。

Mobile Oxford は、Molly というオープンソースの開発フレームワークを使って構築されている[8]。この Molly 自体に Sakai と連携するコネクタが用意されており今後 Sakai をモバイル対応させる際には十分活用できる可能性がある。

5.2 Mobile Sakai

提案されたプロジェクトのゴールは、次の 5 つである。

- (1) Sakai 2.x コアにおいて、認証および Sakai ツールを橋渡ししモバイルの機能で適切な水準でのデータのやり取りを行うことができるモデルフレームワークを確立する。
- (2) Sakai ツールや機能に統合されるためのベストプラクティスを確認し、情報を求めている大学と情報共有する。
- (3) モバイル機能とモバイル対応ツールの開発とテストのために、現存する QA および QC の成果を統合し、QA と QC のメカニズムを開発し実装する。
- (4) プログラミング、ツールの連携、サービスレイヤーでのインタラクションそして他の技術的な要素を含めた開発の際に推奨される実装を確認するためにコ

ミュニティと連携する。

- (5) これらの方針を Sakai OAE にも適用する。

このカンファレンスでの提案のあと、モバイルに関して個別に開発していたコミュニティメンバがプロジェクトへ参加するといった動きも出てきている。特に University of Michigan が開発して Sakai コミュニティに提供している CLE Mobile は、Sakai にデプロイし、モバイルで使えるようにするツールとなっている。

日本でもようやくスマートフォンが普及してきており、モバイルラーニングの環境が揃いつつあることは日本の大学にとっても朗報である。今回の提案で Sakai の開発者や QA、QC のメンバに対してモバイル対応のアピールができたのではないかと期待している。

6. ePortfolio

ePortfolio の作品（ショーケース）を紹介する実践報告や OSP の各種ツールの利用方法の解説、大学独自のカスタマイなどの幅広い報告が行われた。

6.1 実践報告

ブレカンファレンスの ePortfolio のワークショップでは、5 つの大学がそれぞれの取組を報告した。どの大学も Matrices ツールを活用して ePortfolio の作成や授業を実践していた。到達目標を定めた授業設計に対して、Matrices ツールが効果的に実装されており、改めてシステムだけでなく授業設計が重要だという事が分かった。

また、Indiana University の発表では、Reports ツールを使ったマトリックス上の活動レビューが紹介された。Reports ツールを使うことで、マトリックス上での評価フォームの採点結果の平均やユーザ毎のマトリックス各セルのステータスの一覧を表示する等の様々なデータの分析が可能であり、授業評価にも活用できる。

このワークショップでは、Ja Sakai から熊本大学が OSP の活用事例を報告し、名古屋大学が信頼性(Authenticity)という観点からの ePortfolio システムについての考察を発表した。

6.2 OSP ツールの解説

OSP ツールの利用方法の解説であるが、マトリックスやポートフォリオを作成するためには XML のコーディングが必須であるため、単なる使い方にとどまらず、これらを設計するための技術的な講習が行われた。

講演は、まず聴衆自身のノートパソコンで実際に開発環境を構築し、Forms ツールに必要な XSD ファイル（入力フォームの設計ファイル）と Portfolios Templates ツール

に必要な XSL ファイル (XML を HTML に変換するテンプレートファイル) を作成するという内容であり実習形式で行われた。

6.3 大学独自のカスタマイズ

Indiana University は Assignment2 ツールを開発し, Sakai コミュニティに提供している。Assignment2 ツールは Matrices ツールとの連携が可能であり, 学生が課題を提出するとマトリックスのセルに自動的にリンクされる。教員は学生の提出した課題に対して, Assignment2 を使って成績とコメントを付けることができるだけでなく, 同一画面でマトリックス該当セルの評価フォームに入力ができる (図 8)。学生は提出した課題の教員が付けた成績とコメントに加えて, 同一画面でマトリックス該当セルの評価へのリンクが表示されるため, ワンクリックで評価の内容を確認できる (図 9)。

Assignment2 ツールでは自身の課題とマトリックスの学習目標がシームレスに統合されており, 学習目標と学習成果の達成度を学生と教員の双方が意識することが可能である。

Cell Name	Matrix Name	Site
Row: Core Skills: Communication; Column: Beginning	PUL Matrix	SP11 EP 1

Evaluations: Add Actions Created By Last Modified

Evaluation Edit | Remove Lynn E. Ward Wed Jun 15 11:44:22 EDT 2011

Cell Name	Matrix Name	Site
Row: Critical Thinking; Column: Beginning	PUL Matrix	SP11 EP 1

Evaluations: Add Actions Created By Last Modified

Gradebook Details

Grade: 80 %

Gradebook Comments

Fine work!

Save Save and Release Feedback Cancel Return to Submission List

<< Previous | octest1 octest1 | Next >>

図 8 成績と評価の入力 (教員の表示画面)

Assignment List W131 Final Paper

W131 Final Paper

Submitted Jun 15, 2011 11:30 AM

Grade Details

Grade: 80

Gradebook Comments: Fine work

Submitted Attachments

final_paper.docx (125 KB)

Assignment Details

Assignment Instructions

Matrix Links What is this?

This item is linked to one or more matrices.

Cell Name

Row: Core Skills: Communication; Column: Beginning

Evaluations: AC

Evaluation

Written Communication

Created Wed Jun 15 11:44:22 EDT 2011 / Modified Wed Jun 15 11:44:22 EDT 2011

Grammar (rating1)

select a rating.

does not meet.

meets.

✓ exceeds.

n/a.

Summary Rating (rating)

select a rating.

does not meet.

meets.

✓ exceeds.

n/a.

Style (rating3)

select a rating.

does not meet.

meets.

exceeds.

n/a.

Organization (rating4)

select a rating.

does not meet.

meets.

Row: Critical Thinking; Column: Beginning PUL Matrix SP11 EP 1

Evaluations: Actions Created By Last Modified

Return to List

図 9 成績と評価の確認 (学生の表示画面)

7. Ja Sakai Updates セッションおよびデモ

7.1 Ja Sakai Updates セッション

昨年に引き続き Ja Sakai メンバが中心となって報告をする Ja Sakai Updates セッションを設けることができた。今回は, Sakai コミュニティの中で国際化を共に行う Spain グループと共に, 「Regional Sakai Spain and Japan」として開催した。

まず, Spain グループの代表である Universidad Politécnica de Madrid の David Roldan-Martinez より, Spanish Sakai Universities: collaboration is the key と題してスペイングループの現在の活動内容を報告した。続いて Ja Sakai として各大学の研究発表をした。

General Update (梶田:名古屋大学)

昨年と同様に Ja Sakai 全体の活動に関する General Updates として, 震災直後の 3 月 18 日にも関わらず Sakai Foundation Executive Director の Ian Dolphin を含む 3 名のスピーカーを海外から招いて関西大学で開催された Ja Sakai カンファレンスの紹介と Sakai 日本語化のための翻訳ツールとして Eclipse 基盤で稼働する Benten の紹介を行った。続いて 2010 年 4 月から全学の授業支援システムとして利用している Sakai をベースと

した NUCT(Nagaya University Course and Collaboration Tools)に関する現状を報告した。

Largest Sakai Implementation in Japan at Hosei University (常盤:法政大学)

2011年4月から全学展開している Sakai CLE の最新の稼働状況を報告した。30,047名の学生に対し、教員 8,755名、職員 123名、12,465コースが稼働中であり、アクティブユーザは、20,594名であった。さらに、システム構成等を報告し、法政大学独自で Sakai CLE に組み込んだ新しいツール Clicker の説明をした。今後、Sakai コミュニティ に積極的にコントリビューションをしていくとの報告であった。

CEAS/Sakai Joint System for Teaching and Learning Support at Kansai University (冬木:関西大学)

昨年に続き、Sakai と関西大学独自の授業システムである CEAS との連携システムである CEAS/Sakai について現状を報告した。これまでの CEAS から、CEAS/Sakai へのデータ移送状況、2011年4月には CEAS/Sakai に一本化し、本格稼働している等の報告をした。さらに、MyStudy, ALJC (Archive for Learning Japanese Culture) の新しい試みについて、国際化の状況について報告をした。

A Study on Utilizing Data Mining Techniques to Evaluate the Performance of the Course in Online Learning Environment (児玉:法政大学)

Sakai CLE ツールとしての新しい試みとして、講義に対する学生からのアンケートをデータマイニングにより分析し、講義内容の検討に役立つ提案をした。事例として、「ソフトウェア工学」の過去2年分の講義に対する学生アンケートを分析し、第1回～第3回までの講義について同様の傾向(類似度が高い)を分析することができた。また、今年度の第1回～第5回について、同様の講義ではアンケート結果の類似度も高いことが分析できた。本研究はリアルタイムに分析することができるがリアルタイム性を生かした活用方法が今後の課題であることを報告した。

Efforts for Student Supports with OSP (松葉:熊本大学)

熊本大学大学院教授システム学専攻の Matrices ツールと Portfolios ツールを活用した最終試験ポートフォリオの実践と熊本大学の全学学士課程教育で試験運用を開始した ePortfolio システムについて報告した。また、独自開発した Sakai と BbLS CE8 との連携機能、マトリックスでの学生の活動状況を表示する Notification ツール、学務情報システムの履修情報を使って履修科目と学習成果物を一覧表示する Subject Portfolio ツールを紹介した。

7.2 Technical Demonstrations セッション

「Regional Sakai Spain and Japan」セッションに続いて全体の Technical Demonstrations セッションが開催された。例年通り、数十の組織より Sakai に関する最新の取り組みについて技術的な発表が行われた。

Ja Sakai でもブースを設け、名古屋大学、法政大学および兼松エレクトロニクスにより Ja Sakai Updates セッションで発表されたシステムの研究発表を行った。

8. おわりに

本報告では第12回 Sakai Conference について報告した。

大学教育システムに関わる世界各国の大学関係者および関連企業により、Sakai を中心として継続して様々な開発が行われていることを確認できたカンファレンスであった。

第13回 Sakai Conference の開催日程および会場については未定であるが、最新情報については、適宜 Ja Sakai コミュニティ のウェブサイト <http://www.ja-sakai.org/> を通じて提供していきたいと考えているので、適宜参照されたい。

謝辞

本研究の一部は科研費(21500958)の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) Opencast Matterhorn (online), available from <<http://opencast.org/matterhorn/>> (accessed 2011-8-29).
- 2) IMS Global Learning Consortium, “Learning Tools Interoperability v1.0 Project Group” (online), available from <<http://www.imsglobal.org/toolsinteroperability2.cfm>> (accessed 2011-8-29).
- 3) Steve Swinsburg: “Sakai connector portlet” (online), available from <<https://wiki.jasig.org/display/PLT/Sakai+connector+portlet>> (accessed 2011-8-29).
- 4) Steve Swinsburg: “Basic LTI Portlet” (online), available from <<https://wiki.jasig.org/display/PLT/Basic+LTI+Portlet>> (accessed 2011-8-29).
- 5) IMS Global Learning Consortium, “Common Cartridge Working Group” (online), available from <<http://www.imsglobal.org/commoncartridge.html>> (accessed 2011-8-29).
- 6) Charles Severance: “Updated: Demonstration of Sakai 2.9 External Tool Support (IMS Basic LTI)” (online), available from <<http://vimeo.com/27113903>> (accessed 2011-8-29).
- 7) Jennifer Bourey and Steve Swinsburg: “Sakai and uPortal 4” (online), available from <<https://confluence.sakaiproject.org/x/co2CB>> (accessed 2011-8-29).
- 8) Molly (online), available from <<http://mollyproject.org/>> (accessed 2011-9-15).