

オープンソースソフトウェアによる 大学間連携型情報基盤整備の現状と課題

梶田 将司

名古屋大学情報連携基盤センター

名古屋市千種区不老町 1

E-mail: kajita@itc.nagoya-u.ac.jp

あらまし 本論文では、北米の高等教育機関における教育・研究活動のための情報基盤システムを対象としたオープンソースソフトウェア開発動向について述べ、(1) 大学間連携の加速化、(2) 自由な事業化を前提とした産学連携の促進、(3) 民間財団による研究助成を通じたオープンソースソフトウェア開発プロジェクト間の連携づくり、が動向における重要なポイントとなっていることを明らかにする。そして、我が国の高等教育機関におけるオープンソースソフトウェアを用いた情報基盤整備のための課題を、現状を鑑みつつ、述べる。

キーワード オープンソース、情報基盤、大学ポータル、コース管理システム

Institutional Information Infrastructure Development Using Open Source Software Among North American Higher Educational Institutions

Shoji Kajita

Furo-cho 1, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601 JAPAN

E-mail: kajita@itc.nagoya-u.ac.jp

Abstract This paper describes the current trends of open source software development for teaching, learning and research in higher educational institutions in North America, and clarifies three important points of trends: (1) community-based collaborative development among institutions, (2) open-for-profit-making based participation from industrial world, and (3) coordination of open source software development through grant-funding. Besides, we describe future directions for Japanese higher educational institutions to develop and deploy open source software based institutional information infrastructure.

keyword Open Source, Information Infrastructure, Institutional Information Portal, Course Management System

1 はじめに

高等教育機関における情報基盤整備は「個別対応から基盤対応へ」という流れをとる場合が多い。例

えば、コンピュータネットワークは、興味のある一部の研究グループが自前のネットワークを構築し、それが次第に同じ建物内、同じキャンパス内、同じ

大学内へと広がり、大学の教育研究活動に不可欠な情報基盤へと発展した。また、ユーザ管理という視点で考えてみると、昔は計算機 1 台ごとにユーザが登録されていたが、ネットワーク化が進むにつれて NIS (Network Information System) のような中小規模のグループ内でのユーザ情報の共有手段が使われるようになり、今では、LDAP (Light weight Directory Access Protocol) サーバや Kerberos サーバなどのディレクトリサーバのように、全学レベルでユーザ情報が共有され、情報基盤として運用されるようになってきている。一方、アプリケーションシステムでは、個々の教員向けのオンライン教材開発支援ツールから、大学における教育活動を講義などの一連の教育プロセス(「コース」と呼ばれる)を支援するシステムへ発展した WebCT[1] 等のコース管理システムが挙げられる。さらには、携帯電話や PDA など、アクセス手段の多様化は、学内の様々な組織が独自に整備してきた Web アプリケーションの集約・マルチプレゼンテーション化を引き起こしつつあり、Web 情報ポータル [2] は大学における教育・研究活動を支援するための情報基盤アプリケーション開発フレームワークとしての地位を固めつつある。

本論文では、このような全学での利用が前提となっている高等教育機関における教育・研究活動のための情報基盤システムのうち、オープンソースソフトウェアの活動が顕著な大学情報ポータル用フレームワークソフトウェア(以下、ポータルソフトウェア)およびコース管理システム(Course Management System, 以下、CMS)に関する現状をまとめ、その動向から北米における情報基盤整備におけるオープンソースソフトウェアの動向を明らかにする。そして、我が国におけるオープンソースソフトウェアを用いた大学の基盤整備のための課題を、現状を鑑みつつ、述べる。

2 北米におけるオープンソースソフトウェアによる情報基盤整備の現状

北米の動向調査にあたっては、(1) 大学レベルの情報基盤システムとしてポータルソフトウェア・CMS の独自開発を行っている機関、(2) ポータルソフトウェア・CMS の開発を支援している機関、(3) CMS に関する標準化を行っている機関、の 3 つのカテゴリに属する次の 8 機関を選択した:

- ポータルソフトウェア・CMS の独自開発を行っている機関
 - CHEF (The CompreHensive collaborative Framework) (ミシガン大学)

- Java Architectures Special Interest Group (JA-SIG)
- OSPI (Open Source Portfolio Initiative) (ロードアイランド大学)
- LON-CAPA (The LearningOnline Network with a Computer Assisted Personalized Approach) (ミシガン州立大学)

- ポータルソフトウェア・CMS の開発を支援している機関

- Andrew W. Mellon Foundation
- National Science Foundation

- CMS に関する標準化を行っている機関

- MIT OKI (Open Knowledge Initiative) (マサチューセッツ工科大学)
- IMS Global Learning Consortium Inc.

なお、調査は当該機関に実際に訪問し、インタビューを行うことで実施した¹。

2.1 ポータルソフトウェア・CMS の独自開発を行っている機関

2.1.1 CHEF

CHEF は、ミシガン大学メディアユニオンが開発しているシステムで、大学における教育・研究を支援するための基盤ソフトウェアである。CHEF の前のコースツールの利用が進んだ結果、アナバーキャンパスの約 39,000 の学生、約 5,000 の教員のうち、約 33,000 の学生、教員の 75% が使用する状態まで至った。しかしながら、コースツールはロータスドミノ上に作成されていたため、プログラミングができる技術者を見つけることが難しく、新しい機能や機能強化に迅速に対応することが困難であるという問題を抱えていた。このため、オープンソースや標準規格に則ったシステムを開発することを提案し、独自の資金を使って CHEF の開発が進められた。

2.1.2 uPortal

uPortal は、高等教育機関用のポータルを作成するためのフレームワークで、Java クラスのセットおよび XML/XSL ドキュメントで構成される。uPortal は、JA-SIG のメンバである大学・企業の開発者がコミュニティ・デベロプメントの考え方で開発を行っており、無償のリファレンスインプリメンテーション

¹現地調査は、2003 年 10 月 27 日～11 月 4 日にかけて行われた。

ンとして uPortal コードが利用可能になっている。uPortal プロジェクトは米国のソフトウェア開発業界において高く評価されており、InfoWorld トップ 100 のうち、トップ 4 に選ばれている [3]。また、uPortal は、2000 年にメロン財団から約 70 万ドルの資金援助を受けるとともに、コロンビア大学、コーネル大学、エール大学、ニューファンドランド記念大学や IBS-UNICON 社、SCT 社からも開発要員が提供され、総額約 300 万ドルのプロジェクトと推定されている [3]。

2.1.3 OSPI

OSPI は、学生のレポート、試験の結果など学生の学習活動履歴を取り扱うポートフォリオをオープンソースで開発するプロジェクトで、ミネソタ大学で開発された e ポートフォリオが元になっている。ポートフォリオに関する要求が 2003 年から強まりつつあるが、その背景には、各大学の教育プログラムの評価のためにポートフォリオを活用することへの期待がある。e ポートフォリオは学生が宿題や演習で要求される課題等を電子的に蓄積し、様々な用途として用いるものである。これらは、(1) テストや課題などに関して、フィードバックを教師から学生に伝えとともに、そのコメントに対するフィードバックを学生から得るための基盤、(2) 大学教師が自身の教材等を蓄積し、再利用を促すための基盤、(3) 学生の授業への課題提出履歴等を通して、授業評価を実施するための基礎的な統計データを得るための基盤、(4) 卒業後にも利用しうる自己啓発のための基盤である。ロードアイランド大学ほかいくつかの大学では、すでにオープンソースとして開発された OSPI1.0 を利用してサービスが開始されている。OSPI は、2003 年 6 月から 9 月の 4ヶ月間にメロン財団から計画のための資金提供(5 万ドル)を受けた後、2003 年 12 月に本プロジェクトが採択された(助成金額は 50 万ドル)。

2.1.4 LON-CAPA

LON-CAPA は、92 年からはじまった物理学を中心としたオンライン教育に関する様々な取り組み(Computer-Assisted Personalized Approach, CAPA, コンピュータ支援・個人化アプローチ)を通じて得られた(1) オンライン教材の配信、および、(2) 個人化されたアセスメントシステムでの成功をもとに、複数の大学間での利用も可能な分散プラットフォームとして拡張し、学部・大学・企業活動などのさまざ

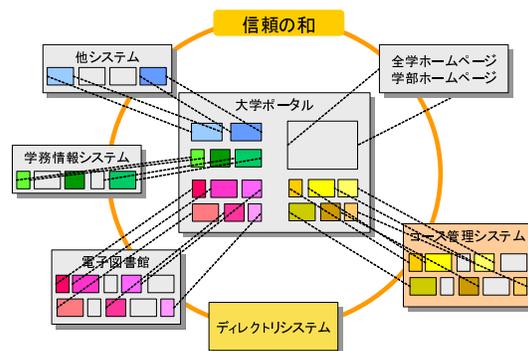


図 1: システム単位での統合から各システムの機能モジュール単位での大学ポータルへの統合が進む。

まなグループ単位で、共通のリソースをオンラインで共有できるようにし、これをもって、教育リソースに関するオンラインコミュニティを構築することを目指している。ミシガン州立大学の独自資金によりすでに開発が開始されていた LON-CAPA をベースに、リソース共有コミュニティの形成等に関する研究課題に対して、NSF からの研究助成を得た。

LON-CAPA は 2000 年から 5 年間 NSF により研究助成がなされており、研究費は 5 年間で約 200 万ドルである。主な開発は、ミシガン州立大学自然科学部の教育テクノロジー研究所 (Laboratory for Instructional Technology in Education) において、10 名のコア開発チームにより行われている。

2.1.5 関連動向

CHEF と OSPI が、Sakai プロジェクトにおいて uPortal を用いて大学ポータルに統合化される方向で検討されている。Sakai プロジェクトでは、OKI が達成した成果をもとに、ミシガン大学が独自のシステムとして開発してきた CMS である CHEF、MIT の Stellar、インディアナ大学の OnCourse、スタンフォード大学の CourseWorks のそれぞれベストなところを、JSR-168 という Portlet 標準規格に準拠した uPortal 3.0 を使って融合する点にある。そして、2005 年夏を目標に、5 つの大学が時を同じくして現在個別に開発している CMS をすべて Sakai に置きかえ、全学的な運用を開始することを目指すことになる [4]。このように現在の情報基盤整備は、機能モジュール単位でのポータル統合化の方向へ向かっていると見える (図 1 参照) [5]。

2.2 オープンソース支援機関

ポータルソフトウェア・CMS の開発を支援する機関のうち、公的な支援機関として米国科学財団 (National Science Foundation, 以下、NSF) を、民

間支援機関として Andrew W. Mellon Foundation (以下、Mellon 財団) を選定し、調査を行った。いずれの機関も今回の調査対象となっている。ポータルソフトウェア・CMS 開発機関に対して支援を行っており、北米における現在の CMS 開発動向を支える重要な機能を果たしていると考えられるため、この 2 機関を選定した。

2.2.1 NSF

NSF は、米国における科学工学分野の研究及び教育の発展を促進することを目的として、独立の連邦機関として設立された。対象とする学術分野は、自然科学だけでなく社会科学、行動科学、経済学も含まれている。設立の根拠となった米国科学財団法では、そのミッションを「科学の進歩を促進し、国民の健康繁栄福祉を増進し、安全保障の確保を行う」とことと定めている。このミッションを遂行するため、NSF は人材養成を目指す「ピープル」、新しい知識を創出することを目標とした「アイディア」、効率的・効果的な施設環境を整えようとする「ツール」の 3 つの戦略目標を策定し、これに沿って諸事業を展開している [6]。

NSF が研究助成を行ったミシガン州立大学の LON-CAPA プロジェクトは、複数の大学のコラボレーション、および、再利用、カスタマイズ、オンラインコミュニティ形成、品質、および効果などのコンテンツにまつわる問題を、当事者同士がコミュニティを形成し一緒に取り組むところが評価された。ミシガン州立大学の独自資金によりすでに開発中の LON-CAPA を研究に関するモデルシステムとし、ワークショップ、カンファレンス、サポート、評価、普及を含む、オンラインにおけるコラボラティブなコミュニティの形成と研究に対して NSF は研究助成しており、コーディング等 LON-CAPA 開発への直接的な支援は行っていない。CMS 関連研究への NSF の研究助成としては、Math Forum (Drexel University)、Digital Library Initiative や IMMEX (Interactive Multi-Media Exercises, UCLA) など、いくつかのプロジェクトがあるが、CMS よりはコンテンツ開発の方が現状では多い。

2.2.2 Mellon 財団

Mellon 財団は、学術団体への研究助成を行うことを目的としており、主な分野は、高等教育、Performing Arts, Library, Scholary Communication, Conservation, Biology などである。政府系の資金

があまり興味を示さない高等教育の中の Arts や Humanity の研究分野への投資を行うことで、ファンドニーズとのギャップを埋めている。財団の基金は 40 億ドル(約 4000 億円)で、その 5% に当たる総額 2 億ドル(約 200 億円)を学術団体へ助成しなければならないことが法律で定められている。

Mellon 財団が行っている CMS 開発への支援としては、(1) モジュールの標準化を行い、オープンソース型の CMS を開発することを目的とした MIT Open Knowledge Initiative (OKI)、(2) OKI の後継プロジェクトである Sakai プロジェクト、(3) CMS のフレームワークとして利用される Web ポータルフレームワークの開発を目的とした uPortal、(4) 大学で行われている教育プログラムの評価や学生の学習履歴管理に使用されるポートフォリオシステムの開発を目的とした OSPI、の 4 つが挙げられる。

Mellon 財団が行っている CMS 関連の研究開発の支援としては、(1) 学術雑誌の電子図書館プロジェクトである JStore、(2) アートの電子的保存することを目的とした ArtStore、(3) マクロソフトの Outlook のような PIM(Personal Information Management) を、高等教育機関向けの次世代 PIM としてオープンソースで作成することを目的とした Chandler、(4) キャンパスシステムと連動して使用可能な PKI システムをオープンソースで構築する Dartmouth College の PKI プロジェクト、(5) オープンソースの P2P ファイルシェアリングソフトウェアである Lionwire を修正し、大学間の認証ネットワークを使って完全に認証可能なデジタルオブジェクトの大学間共有メカニズムを提供するプロジェクトである Lionshare がある。

2.3 CMS に関する標準化機関

オープンソースソフトウェアの開発に際しては、より広範な利用を得るためには標準規格への準拠は必須である。ここでは、CMS に関する標準化を行っている MIT OKI および IMS を選定にした。

2.3.1 IMS

IMS グローバル・ラーニング・コンソーシアムは、相互運用可能なラーニングテクノロジーのためのオープンな仕様を策定し、普及を行う非営利団体である。IMS が策定した仕様は、IMS の Web ページから無料でダウンロード可能であり、仕様の利用についても無料で行える。IMS は 50 以上の正規メンバおよび機関で構成され、ソフトウェアベンダー、教育機関、出版社、政府機関、システムインテグレータ、マ

ルチメディアコンテンツプロバイダ、他のコンソーシアムが参画している。

IMS では、CMS に求められる次の 11 項目についてすでに規格化を終えている：アクセシビリティ、コンピテンシー定義、コンテンツパッケージ化、デジタルリポジトリ、エンタープライズ、学習者情報、学習デザイン、メタデータ、質問・テスト・インターオペラビリティ、単純シーケンス化、語彙定義交換。現在は、CMI (Contents Management Interface、コンテンツ管理インタフェイス)、LO (Learning Object、ラーニングオブジェクト) に関する仕様策定を行っている。これらの標準化には、Apple、IBM、Microsoft、Oracle、Sun、WebCT、Blackboard などのベンダーだけでなく、ミシガン大学やカルフォルニア州立大学、ペンシルバニア大学、インディアナ大学、オープンユニバーシティ(英国)、ケンブリッジ大学も参加している。

2.3.2 MIT OKI

MIT Open Knowledge Initiative (OKI) は、高等教育機関における教育研究活動を支える大規模アプリケーション開発を容易にするための API を規定する活動を行っており、OKI API に準拠したモジュールであればインターオペラビリティが保障され、モジュールレベルでの独自開発やベンダーシステムの利用が可能になる。このように、高等教育機関における CMS を含む情報基盤構築においてモジュール間のインターオペラビリティを保障することで、最新のモジュールを使って安定的かつ低コストで大学の教育基盤を構築していくための仕組みづくりを目指し、OKI プロジェクトは開始された。現在、活発に連携しているメンバは、ウィスコンシン大学、ミシガン大学、ペンシルバニア大学、ダートマス大学、ケンブリッジ大学、ノースカロライナ州立大学、MIT である。このように、IMS が主にデータの標準化を中心に行っているのに対し、OKI はモジュール間の API を定めている。

OKI では、OSID (Open Source Interface Definition、オープンソース・インタフェイス規格) と呼ばれる、次の 12 項目について規格を策定した：ユーザ権限管理、カレンダー、ファイリング、ワークフロー、ユーザ認証、辞書、スケジューリング、データベース接続性、ロギング、SQL、階層、共有、ユーザメッセージ化。

2.4 全体動向

海外動向調査を踏まえ、関係する諸機関の相関図を図 2 に示すとともに、動向の中で注目すべき重要なポイントとして次の 3 点が挙げられる。

1. 大学間連携の加速化

100 以上の大学の情報基盤システムとして利用され、InfoWorld Top 4 に選ばれる等、大きな成功を納めた uPortal に見られるように、様々な大学が開発コミュニティに参画し、各大学のニーズを反映させながら開発が進む傾向が、新しい Sakai プロジェクトでも採用されており、大学間連携の加速化が進んでいる。

2. 自由な事業化を前提とした産学連携の促進

Mellon 財団による研究助成を受ける uPortal や OSPI、Sakai では、ソースコードの公開(オープン)だけでなく、事業活動への自由な(オープン)活用も保証している(「オープン・オープン」ライセンスと呼ばれている)。特に、成果の事業活動での活用の保証は、大学にとっては運用支援を民間企業から得られる可能性が高まるため、情報基盤システムにオープンソースソフトウェアを活用する流れを加速している。

3. 民間財団による研究助成を通じたオープンソースソフトウェア開発プロジェクト間の連携づくり

メロン財団は、経験豊富なプログラムオフィサーの下、研究助成の成果がうまく活用されるよう、オープンソースソフトウェア開発プロジェクトに対する戦略的に研究開発支援を行っている。

3 我が国における今後の課題

北米および我が国の現状を踏まえ、今後、我が国においてオープンソースソフトウェアを用いた情報基盤整備を進める上で重要と思われる事項を列挙する。

1. 国内大学間の連携強化

2. 「オープン・オープン」ライセンスに基づいた産学連携による開発

3. 研究開発資金の拠出を通じたオープンソースソフトウェア開発プロジェクトの連携づくり

4. 高度ソフトウェア技術者の育成と還流

5. 国際的な動きとの連携

4 まとめ

本報告では、北米の高等教育機関におけるオープンソースベースの情報基盤ソフトウェア整備に関する動向を述べるとともに、我が国における課題につ

