

ユビキタス環境下での次世代コース管理システム

梶	田	将	司	中	澤	篤	志
角	所	考		竹	村	治	雄
美	濃	導	彦	間	瀬	健	二

．はじめに

教育現場における多様なニーズに対応するため、米国やカナダ、オーストラリア等の高等教育機関においては、近年、コース管理システム（Course Management System, CMS）の導入が急速に進んでいる。CMSは高等教育機関等における教育・学習活動を、講義時間外も含め、ITにより総合的に支援するためのシステムであり、高等教育機関での教育・学習活動に不可欠なシステムとして発展しつつある。

一方、我が国においても、学生の学力低下に伴う補習教育、社会人を対象にしたリカレント教育・生涯教育など、教育の多様化が進んできており、CMSの導入は今後急速に進むと考えられる。実際、WebCTなどのベンダー製のCMSを導入した教育活動が高等教育機関で試みられている⁽¹⁾。しかし、米国と我が国の文化及び教育・学習スタイルの違いへの対応が必要であることがあきらかになっており、導入に際してさまざまな工夫が必要となっている。また、携帯端末を利用したモバイルインターネットや低価格ブロードバンドなど、我が国の特徴的なITの活用により、いつでもどこからでも誰もが教育を受けられるというユビキタス環境下での大学教育を可能にするCMSの開発が重要である。このように、米国のCMSの動向を注視しつつ、我が国の教育現場で求められる次世代のCMSを探求することが現在求められている。

このような背景の下、我々は文部科学省平成16年度「知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア技術基盤の構築」研究開発課題の一つとして「ユビキタス環境下での高等教育機関向けコース管理システム」を開始することとなった。本報告では、本プロジェクトUbiquitous Learning Architecture for Next generation（ULAN）の概要を紹介する。

．国内外のCMS研究開発の現状

米国におけるCMSの導入率はすでに80%を越えるとともに、33%の講義等で活用されている⁽²⁾。このような流れの中で、CMSに関する標準化が始まっており、教材・テストなどのコンテンツに関する標準化がIMSグローバル・ラーニング・コンソーシアム⁽³⁾により、また機能面での標準化がMITのOKIプロジェクト⁽⁴⁾で行われている。しかしながら、これら標準規格の利用は今なお限定的であり、普及のためには詳細化・規格の再検討が必要な状況である。IMSには、国内から先進学習基盤協議会（Advanced Learning Infrastructure Consortium, ALIC）が参加しているが、

OKIプロジェクトに参加している国内の大学はなく、日本からの貢献が必要な状況である。

さらに、OKI準拠で実際に運用できるシステムを目指して、2004年1月にミシガン大学など4大学が共同でSakaiプロジェクトを開始した⁽⁵⁾。このプロジェクトは、各大学が個別に開発してきたCMS関連のシステムを統合し、2005年秋からは、4大学が同時に全学的なシステムとして運用する計画である。すでに、北米を中心とする20を超える大学がパートナープログラムに参画しており、大学間連携によるCMS開発を通じたオープンソフトウェアの発展と共有を促す大きな動きが生まれている¹。本プロジェクトでは、この動きに対応して、我が国の大学が連携し、米国等における動きと協調できるオープンソースCMSの研究開発拠点を国内に形成するものである。

一方、講義を撮影記録してe-Learning用コンテンツとして利用する試みは多い。特に日本の教育は講義を中心としたものが多いため、教材開発の容易さからみても受け入れやすいアプローチである。したがって、講義室以外の任意の環境で任意の時間に講義を基にした学習ができるようにする上で、CMSにおける講義コンテンツの獲得・配信・提示のための技術開発の意義は大きい。閉じたユビキタス情報環境として教室をとらえて、講義の状況を記録する代表的な試みとしては、1996年に開始されたジョージア工科大学のClassroom 2000 (eClass)⁽⁶⁾プロジェクトがある。講義映像・音声、パワーポイントスライド、手書き板書、論文索引などの教員側の状況を統合しつつ記録し、後から学生が復習できる教材をアーカイブする技術を研究開発している。実証実験を複数年行い、学生が授業に集中する効果などを報告している。早期のプロジェクトとして優れている反面、(1)コスト高や未成熟な技術のために教室内の教員側コンテキスト(プレゼンテーションの状況と方法など)の多様性のみ扱っている、(2)全学的な利用が前提となるCMSとの連携が全く考慮されていない、という課題がある。

・ULANプロジェクトの概要

3.1 目的

高度情報化社会における高等教育機関の教員・学生を対象として、講義・セミナー・実験などの教育・学習現場を利用者の状況に応じて総合的に支援するユビキタス情報環境に対応可能なコース管理システムを実現することを目的とする。そのための要素技術として、教員・学生が利用する端末・環境・様態などの利用者状況(以下、利用者コンテキスト)を獲得・統合・解析する利用者コンテキスト認識技術と、利用者コンテキストに適応して教材等の情報を処理・提示する利用者コンテキスト応用技術を研究開発する。その際、教材・講義室環境・講義インタラクションの3要素の遍在性モデルを前提に、基盤技術及び応用技術の両面から研究開発する。特に、講義インタラクションの遍在化に注力し、教育・学習の様態の自由度を上げて、CMS利用の効果と効率の向上に貢献する。そして、これらの利用者コンテキストを処理する機能を活用した語学教育を中心とした実証実験用教材を作成し、名古屋大学・京都大学・大阪大学等の実際の教育現場において実証実験を行う。実験を通じて、本システムが、ユビキタス情報環境下における多彩な

1 本プロジェクトを代表して、名古屋大学情報連携基盤センターもSakai Educational Partner Programに参画。

ニーズに対応でき、高等教育機関における教育・学習基盤システムとして利用できることを示す。

3.2 研究開発項目と研究体制

本プロジェクトは、研究代表者がプロジェクト全体を統括するとともに、応用技術開発に関するサブテーマ、基盤技術開発及び統合に関するサブテーマ、及び大学合同実証実験サブテーマにより構成される（図1参照）。なお、本プロジェクトは、株式会社CSK等を含む産学連携体制の下で実施される。

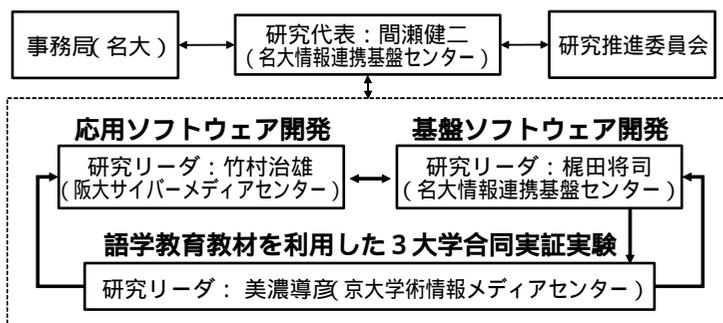


図1 ULANプロジェクトの研究体制

3.2.1 利用者コンテキストアウェアなユーザインタフェースに関する研究開発

バーチャルリアリティ教材の導入による、教材とのインタラクションの遍在化を主に担当する。具体的には、実物体からVR (Virtual Reality) コンテンツを獲得し、PCやモバイル環境において、教育・学習教材として役立つためのCMSプラグインを開発する。

3.2.2 利用者コンテキストアウェアな次世代CMSプラットフォームに関する研究開発

(1) クライアント層、(2) ポータル層、(3) アプリケーション層、(4) データ層のそれぞれにおいて利用者コンテキストアウェアな4層エンタープライズアーキテクチャを有する次世代CMS基盤ソフトウェア(以下、CMSプラットフォーム)を開発する(図2参照)。いずれの層においても、応用技術に関するサブグループと連携し、それぞれで得られた成果を組み込む。また、Sakai CMS⁽⁵⁾、uPortal⁽⁷⁾、Fedora⁽⁸⁾等の北米の高等教育機関で開発されているオープンソースシステムを活用し効率的な開発を目指すとともに、既存ベンダー製CMSとも連携可能とすることで、さまざまな高等教育機関において利用できるようにする。さらに、Java・XML等の標準技術、OKI・IMS等の標準規格、効率的な開発手法を導入し、オープンで持続的な開発が可能なシステムとする。

3.2.3 語学教育を対象とした大学合同による実証実験

今回開発するCMSの有用性を確認するために、実際の大学の授業で使用可能な教材を開発し、その運用を通じて実用面からの評価を実施する。大学によらず必要性・共通性の高い教材として、

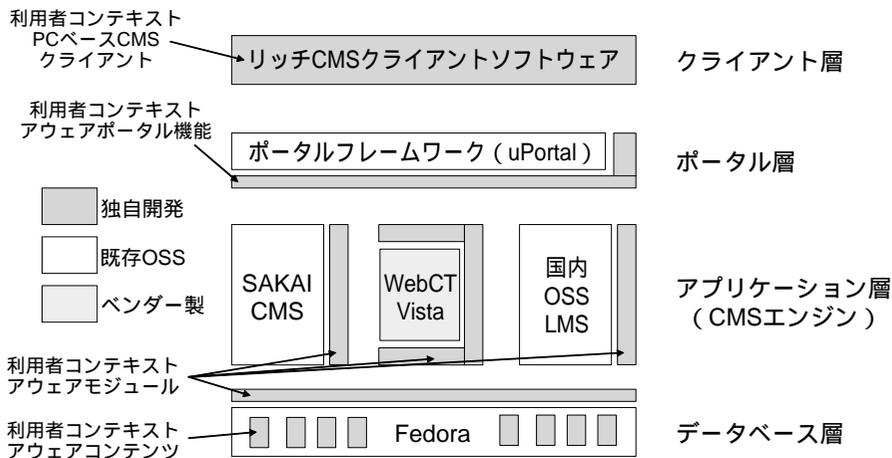


図2 利用者コンテキストウェアな次世代CMS プラットホーム

CALL (Computer-Assisted Language Learning) を利用した語学教育に焦点を当て、ユビキタス環境での利用を想定した教材を開発する。

3.3 本プロジェクトの特長

本プロジェクトで研究開発する次世代CMSは、ユビキタス情報環境下における高等教育機関での教育・学習支援において、教員・学生の利用端末や利用環境、利用様態などの利用者コンテキストを獲得・統合・解析し、また、利用者コンテキストに適応してサービス内容を処理・提示することを可能にする。とりわけ、講義の要素を教材（教科書，スライド，講演）・講義室環境（講義室内・外の状況注目状況）・講義インタラクション（対話，演習，協調）に分け、それらを個別に遍在化しつつ統合するモデルを提案し、ユビキタス環境を分化して研究課題を明確にとらえ、実施される。さらに、利用者コンテキストに関わるこれらの機能を、基盤ソフトウェアの標準機能として組み込み、利用者コンテキストの獲得・統合・解析及び利用者コンテキストに基づいた適応処理・適応提示を統合的に取り扱えるシステムを目指している点は、システムとしての優れた有用性を提供する。

このようなユビキタス情報環境下での利用を前提とした機能は、北米を中心に普及しているベンダー製CMS（WebCTなど）やオープンソースCMSでは実現されていない。また、ミシガン大学・マサチューセッツ工科大学（MIT）・スタンフォード大学・インディアナ大学が開発しているSakai CMSにおいては、携帯電話・PDA等、複数種類の端末への表示機能が検討されているのみである。

さらに、研究代表者及び本研究開発グループのサブテマリダーは、各大学においてCMSの運用や関連するサービスを全学的に提供する情報基盤センターに属しており、本研究開発の推進や実証実験を通じて全学レベルでの成果展開が期待できる。また、3大学の情報基盤センターは、国内の大学における情報基盤センター群の中核であり、センター間の既存の協力関係を通じた全

国レベルでの成果展開が期待できる。

3.4 研究開発成果の利活用

本プロジェクトで開発されたすべてのソフトウェア成果物に対し、ソースコードを無償配布（ソースコードをオープン）するだけでなく、商業利用も制限しない（商業利用にオープン）という「オープン・オープン」ライセンスを定めて適用し、関連する教育研究機関や企業の事業参入を促す。本事業終了後も、オープンソースの継続的な維持管理ができるコンソーシアムを研究開発期間中に設立する。本システムを用いて実際の教育現場において実証実験を行い、利用者コンテキストを考慮した機能の有効性を示すとともに、教員と学生からのフィードバックに基づいて技術開発を行う。実証実験用の教材として、いずれの大学においても必要とされる語学教育教材を取り上げて、実証実験参加大学がそれぞれの教育環境で実験を行う。その際、文化財アーカイブなどをVR教材として取り込み、語学教育等の場で利用できる機能を研究開発する。

3.5 本プロジェクトを通じた人材育成

次世代コース管理システムの研究開発を通じて、応用・基盤技術面及び実証実験面の2つの側面から研究者及び高度専門技術者を育成する。そして、学術研究課題の追求・解決と成果発表、実用システムの開発経験等の積み上げ、及び、実際の教育現場の体験を通じて現場の問題・要求の理解を促す。また、教材開発に必要なCGデザイナー、Webデザイナー、グラフィックデザイナー、映像デザイナー、教材デザイナー等を登用する。そして、単なるコンテンツ開発に留まらず、応用・基盤技術の的確な認識、実際の教育現場の体験と現場の問題・要求の理解を促す。特に、実証実験に際しては、大学院生らを参画させ、教材作成やシステム運用管理の業務を経験させる。こうして、多様な研究・技術者が参画する、層の厚い技術開発体制が形成され、CMSのオープンソース開発のコミュニティへと発展すると考えている。また、システムの管理運用の人材が育ち、全国規模での普及に備えることができるとともに、コンテンツとシステム技術を理解した教材設計者を多数育てることができると考えている。

・まとめ

本報告では、平成16年度から5年間の計画で開始された「ユビキタス環境下での高等教育機関向けコース管理システム」に関する研究開発プロジェクトULANについてまとめた。

北米においてCMSは、大学教育を行う上で欠くことのできないエンタープライズレベルのシステムとして各大学で運用されるようになっており、各大学の教育現場のニーズを満たしつつ、持続的に開発し運用する必要性に迫られている⁽⁹⁾。CMSの運用は、必要な基盤ソフトウェアの開発あるいは購入コストだけでなく、「止められない」高可用システムとしてのハードウェア・システム運用に必要な要員、ヘルプデスクサービスなどの教員・学生の支援要員など、多額の費用がかかるようになってきている⁽¹⁰⁾。このため、大学の独自性を確保しつつ、いかに無駄で冗長な情報投資を抑制するかが重要な課題になっている。その解決策の1つの方向性として、北米では、複

数の大学，あるいは，複数のキャンパスが共同して開発・導入・運用するという大学間連携によるCMSの活用が始まっている^{〔5〕}。本プロジェクトでは，我が国における大学間連携による次世代CMSに関する研究開発の礎として，各大学の情報基盤センターを中心に広範囲の方々と連携した研究開発を行いたいと考えている。

謝 辞

本研究は，文部科学省平成16年度「知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア技術基盤の構築」研究開発課題「ユビキタス環境下での高等教育機関向けコース管理システム」(研究代表者：間瀬健二)の助成を受けて実施されている。

参考文献

- 〔1〕日本WebCTユーザ会，<http://www.webct.jp/>
- 〔2〕Kenneth C. Green, Campus Computing 2003, The 14th National Survey of Computing and Information Technology in American Higher Education, The Campus Computing Project, (2003)
- 〔3〕IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsproject.org/>
- 〔4〕Open Knowledge Initiative, <http://www.okiproject.org/>
- 〔5〕Sakai Project, <http://www.sakaiproject.org/>
- 〔6〕Classroom 2000, <http://www.cc.gatech.edu/fce/c2000/overview/>
- 〔7〕Java Architecture Special Interest Group, <http://www.ja-sig.org/>
- 〔8〕Fedora Project, <http://www.fedora.info/>
- 〔9〕Glenda Morgan, “Faculty Use of Course Management Systems”, ECAR Key Findings (2003)
- 〔10〕“A Collaboration of Nine Universities with Common Interests and Challenges in The Area of Teaching and Learning with Technology”, EDUCAUSE 2003

- (かじた しょうじ：名古屋大学情報連携基盤センター情報基盤システムデザイン研究部門)
- (なかざわ あつし：大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門)
- (かくしよ こう：京都大学学術情報メディアセンターデジタルコンテンツ研究部門)
- (たけむら はるお：大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門)
- (みの みちひこ：京都大学学術情報メディアセンターデジタルコンテンツ研究部門)
- (ませ けんじ：名古屋大学情報連携基盤センター情報基盤システムデザイン研究部門)