

利用者コンテキストを考慮した CMS ツールに関する検討

上田 真由美 梶田 将司 間瀬 健二

名古屋大学情報連携基盤センター 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

{ueda, kajita, mase}@itc.nagoya-u.ac.jp

高等教育機関での教育現場における多様なニーズに対して、IT を用いることにより総合的に支援するためのシステムとして、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。このような状況の中、我々は日本の高等教育機関の特徴、および IT 普及の特徴を考慮し、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(ULAN CMS)の実現を目指している。本稿では、ユビキタス情報環境下において、高等教育機関の教員・学生などが CMS を利用する端末・環境・様態などの利用者の状況を獲得・統合・解析し、その状況に適応して教材などを処理・提示することを可能にする ULAN CMS の実現に必要な利用者コンテキスト情報について報告する。さらに、獲得した利用者コンテキストを用いて利用者の状況に適応させるコンテキストアウェアな CMS ツールについて検討する。

キーワード：コンテキストアウェア、コース管理システム、利用者コンテキスト

1. はじめに

多くの高等教育機関でコース管理システム (Course Management System: CMS) の導入が検討されている。CMS は高等教育機関の教育現場での多様なニーズに対して IT を用いることにより総合的に支援するためのシステムであり、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。北米やカナダ、オーストラリアでは CMS の導入が積極的に行われており、北米では全学的に標準化した CMS を導入した大学は 80% を超え、CMS を実際に利用するコースの割合も 40% を超えている [1]~[3]。日本でも、学生の学力低下に伴う補習教育・生涯教育など、教育の多様化が進んできており、CMS の導入が期待されている。しかし、日本の教育現場で CMS を用いるためには、日本の文化・教育・学習スタイルを考慮した様々な工夫が必要となる。そこで、我々は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、日本の特徴的な IT を活用した CMS に着目し、ユビキタス環境下での大学教育の支援を実現する CMS を目指している。

このような状況の中、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(cc-society)」研究開発プロジェクトを推進している [4]。本課題に取り組む ULAN プロジェクト (Ubiquitous Learning Architecture for Next Generation Project) では、

「いつでも、どこからでも誰もが教育を受けられる」というユビキタス情報環境下における大学教育を可能にする次世代 CMS (以下、ULAN CMS) の研究開発を目標としている。ULAN CMS は、情報機器やネットワーク環境の発達・普及および教育現場における IT 活用に関する様々な要求などを考慮し、講義室や演習室だけでなく、自宅・図書館・屋外といった様々な環境での学習に対応することを目指している。

ユビキタス情報環境下での利用を想定した ULAN CMS では、利用者が、いつ、どのような端末を用いてどのようなネットワーク接続形態で CMS を利用するかを特定することは困難である。そこで、利用者の利用端末や環境、クライアントの画面サイズなど様々な利用者コンテキスト情報を取得し、コンテキストに応じた処理・サービスの提供を行う必要がある。さらに、獲得したコンテキストは、学生がどのように CMS を通して講義を受講しているかを教員が把握するのを助け、教材改善や授業改善、および学習法の指導に利用することが可能である。

本稿では、獲得した利用者コンテキストに応じたサービス提供を行う ULAN CMS の実現に必要な利用者コンテキスト情報について報告する。さらに、獲得した利用者コンテキストを用いて利用者の状況に適応させるコンテキストアウェアな CMS ツールについて検討する。

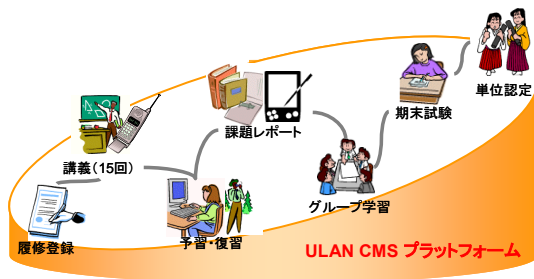


図 1 : ULAN CMS のイメージ

以下、2章ではコース管理システムの定義および次世代 CMS として研究開発を行っている ULAN CMS の概要について述べる。3章では利用者コンテキスト情報の取り扱いと、コンテキストアウェアツールについて検討する。

2. コース管理システム

本章では CMS の定義を明確にし、CMS によって提供される支援機能について述べる。さらに、次世代の CMS として考えられるユビキタス CMS の概要と ULAN CMS について述べる。

2.1 CMS とは

高等教育機関において情報機器の利用が活発化し、電子メールや Web などによる情報発信・共有システム、履修登録・成績管理、図書館の電子化など教育・研究活動だけでなく、経理業務の電子化など事務管理業務の様々な場面で情報技術の利用が進んでいる。すなわち、CMS は大学における教育・学習活動への IT の積極的な活用を促すものと捉え、「高等教育機関における一学期分の講義など、ひとまとまりの教育プロセス(=コース)において、講義時間だけでなく、課外時間での教育・学習活動も含め、トータルに支援することにより、教育効果および学習効果を最大にするためのシステム」と定義することが可能である。

既存の CMS の多くは、教員・学習・ティーチングアシスタント・システム管理者の 4 者を対象に(1)教育活動を支援する機能、(2)学習活動を支援する機能、(3)コース管理業務を支援する機能、(4)システム管理業務を支援する機能などを提供している。

2.2 次世代 CMS

2.2.1 ユビキタス CMS

情報技術の発達により、教育・学習の場は従来型の講義室や自宅・職場などに広がっている。さらに、携帯電話や PDA といった携帯端末を用いて通学時や飲食店などでの自学自習も可能となってきた。

すなわち、教育・学習活動は、従来のようにキャンパス内での講義や演習だけでなく、様々な場所・時間・形態で行われるようになってきた。そこで、教育・学習活動を支援する CMS も、ユビキタス情報環境下の様々な環境に対応することが求められている。我々は、教育・学習環境として(1)従来型の講義室、(2)実験や実習、セミナーや輪講を行う講義室、(3)図書館や食堂、などといった「オンキャンパス」と、(1)自宅や職場、(2)通勤・通学時、(3)飲食店、などといった「オフキャンパス」の 6 種類を想定したユビキタス情報環境対応の CMS の構築を目指している。

CMS を利用する際の利用者端末も様々な種類が考えられる。教室や職場、自宅で用いる通常のデスクトップ型 PC だけでなく、液晶ディスプレイ付きの PC やノートブック型 PC、携帯の容易な PDA や携帯電話などがあげられる。これらは、表示サイズや処理能力などの違いもある。また、ネットワーク接続形態も様々考えられるため、ユビキタス CMS は各利用者の状況を考慮した処理が必要となる。

上記のことから、ユビキタス CMS は(1)利用者の用いている端末、(2)利用者の利用場所、(3)利用者のネットワーク接続形態、(4)利用者の利用目的、(5)利用者の学習状況、などの利用者コンテキスト情報を把握し、それぞれの利用者に適応した情報を提供することが求められる。したがって、ULAN CMS は上述した(1)~(5)を考慮するコンテキストアウェアなユビキタス CMS の実現を目指す。図 1 に ULAN CMS のイメージを示す。高等教育機関での講義は履修登録からキャンパス内で行われる 15 回の講義、オンキャンパス・オフキャンパスで行われるグループ学習、予習・復習、課題レポートの作成、期末試験などを経て単位認定が行われる一連の流れがある。ULAN CMS では、様々なコンテキスト情報を用いて、これらの流れをユビキタス情報環境下で支援する。

2.2.2 ULAN CMS

我々は、ユビキタス情報環境化での利用を想定したコンテキストアウェアな次世代の CMS として、ULAN CMS を提案している。ULAN CMS プラットフォームは、(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)データベース層からなる 4 層エンタプライズアーキテクチャで構成する。各層で Sakai CMS[5]、uPortal[6]、Fedora[7]などのオープンソースシステムを活用することにより効率的な開発を目指し、また既存のベンダー製 CMS との連携を可能にする。さらに、Java や XML などの標準技術、MIT OKI[8]・IMS[9]などの標準規格や効率的な

開発手法を導入することによってオープンで持続的な開発が可能なシステムの実現を目指している。

利用者コンテキストをサーバで把握するために、クライアント層で利用者のコンテキスト情報を獲得し、サーバに送信することが必要である。また様々なアプリケーションサービスを利用者コンテキストに適応させて提供する必要がある。ULAN CMS では、Web ブラウザの基本機能を有し、保守コストを増大させず、このような拡張性を実現するため Eclipse Rich Client Platform (RCP)[10]を用いる。また、ポータル層には、北米の大学を中心に実績を持つ、uPortal を用いる。uPortal は高等教育機関でのポータル構築に必要な機能が、各高等教育機関での実際のニーズに基づいて追加され続けており、今後も機能の充実が期待できる。アプリケーション層には、Sakai Project[11]が開発する Sakai Collaboration and Learning Environment や、株式会社 NTT レゾナントが開発する Opensource LMS[12]、ベンダー製 CMS の WebCT Vista[13]を利用する。これらを ULAN CMS に適用するためには、利用者コンテキストとの対応および日本の教育環境に対応させるための追加機能の検討が必要である。さらに、Virginia 大学と Cornell 大学が開発したオープンソース汎用レポジトリ Fedora を利用する。ULAN CMS での利用には、永続化が必要な利用者コンテキスト情報やコンテンツを保持するための設計を行う必要がある。

3. コンテキストウェアツール

本章では、本システムで取り扱うコンテキスト情報と、コンテキストウェアツールについて述べる。

3.1 コンテキスト情報の取得

WebCT Vista はページトラッキングや学生トラッキングなどのトラッキング機能を備えている。これらの機能を用いることにより、学生の操作履歴や学習履歴を把握することが可能であるが(表 1)、きめ細やかに利用状況を把握するためには、より細粒度の履歴情報の取得が必要である。コンテンツモジュールのアクセスログや Web サーバのログを解析することにより、利用者の学習・操作履歴の分析が行われているが、履歴に応じた動的なサービスの切り替えには利用されていない[13][14]。教育の多様化が進み、利用者の状況が日々変化する今日の CMS は、利用者の状況に応じて動的にサービスの切り替えを行う必要がある。VIEW Classroom[15]の概念を用いた e-Learning システム TESTS[16]では、利用者の学習履歴を用いて利用者の特徴づけを行い、問題提示を

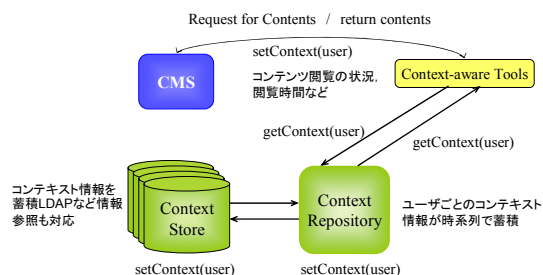


図 2 : コンテキスト情報の受け渡し

表 1 : WebCT Vista から取得可能なコンテキストの一例

アクション名称	説明
assessment-started	アセスメントを開始した
assessment-submitted	アセスメントを終了した
assignment-submitted	課題を提出した
file-added	ファイルマネージャにファイルを追加した
message-posted	新しい記事を投稿した
login	Vista にログインした
logout	Vista からログアウトした
notes-added	ノートを追加した

行うが、個人ごとのサービスは問題提供が対象となっていない。

ULAN CMS は、Context-aware Tool, Context Repository, Context Store の 3 つのモジュールを用いてコンテキストウェアなサービス提供を実現する(図 2)[17]。Context-aware Tool はサーバ側に位置し、Context Repository に接続後、コンテキスト情報の取得・送付を行い、コンテキストウェアなサービスによって得られる結果をコンテキスト化する。また、Context Repository は集約・蓄積されたコンテキスト情報を管理する。Context Store はコンテンツを保管するデータベースに対して、利用者コンテキスト情報の追加・更新・削除を行い、Context Repository に情報を公開する。

3.2 学習操作履歴を用いたコンテキストウェアツール

ユビキタス情報環境化において、利用者の様々な状態に応じてサービスを提供するためには、利用者コンテキストの適切な獲得・統合・解析、および利用者コンテキストに応じた教材の処理・提示が必要となる。ULAN CMS ではネットワーク帯域、画面サイズ、端末情報、位置情報など様々な要素を「コンテキスト」として扱い、収集されたコンテキストに

応じて適切な処理を行うことにより、ユビキタス情報環境に対応した次世代の CMS の実現を検討している。すなわち ULAN CMS では、同じコンテンツに対する要求があっても、利用端末(PDA・デスクトップ型 PC)といった画面サイズや処理能力、さらにネットワーク帯域に応じてコンテンツの切り替えを行う必要がある。また、アクセスした時間に応じて、予習用コンテンツ・講義時間用コンテンツ・復習用コンテンツと切り替えも必要である。

ここでは、特に WebCT Vista を利用時に取得可能となる学習操作履歴を用いたコンテキストウェアツールについて検討する。対面授業では、学習者の反応により、行き詰った学生へのサポートや、高度な問題を必要とする学習者への個々の対応が可能である。しかし、CMS などコンピュータを介した学習を行う場合、個々の利用者に応じた教育を提供することは困難である。そこで、利用者の学習操作履歴を把握することにより、個々の学生に応じた決め細やかな教育サービスの提供を可能にする。すなわち、学習操作履歴により、同一ページでの滞在時間が長い場合は、そのページの内容での行き詰まりの可能性を考え、学習を支援する情報を提供する。たとえば、ここでは語学学習の場面を想定しているため、滞在時間が長い場合、そのページ内に出現する英単語の意味や発音などを提示するツールを提供し、利用者の学習活動を支援する。また、他の利用者のページ航行傾向から、同様の航行傾向をしてきた学習者に対しては、他の利用者が、行き詰った場合に次に閲覧したページを提示するツールを提供し、スムーズな学習活動を可能にする。これらは、学習傾向から、講師がコンテンツを修正し、学習支援を行うだけでなく、各利用者の学習傾向に応じて動的に変化させることにより、多くの利用者が繰り返し利用することで、動的にコンテンツを豊富にしていくことが可能である。

4. まとめ

本稿では、次世代 CMS として研究開発を進める ULAN CMS のための利用者コンテキスト情報の取り扱いについて述べ、利用者の学習操作履歴を用いたコンテキストウェアツールについて検討した。今後、各ツールを実装し、実際の学習活動により各ツールの評価を行う必要がある。

謝辞 本研究は文部科学省「知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア基盤技術の構

築」プロジェクトの支援により行われた。また、本研究を行うにあたり、ULAN プロジェクトおよび京都大学学術メディアセンター壇辻研究室諸氏にご助言、ご協力いただいた。ここに記して感謝する。

参考文献

- 1) The Campus Computing Project, <http://www.campuscomputing.net>
- 2) Kenneth C. Green, Campus Computing 2004, The 15th National Survey of Campus Computing and Information Technology in American Higher Education, The Campus Computing Project, 2004.
- 3) 間瀬健二, 美濃導彦, 竹村治雄, 梶田将司, 浦真吾, "ユビキタス環境下における高等教育機関向けコース管理システムの開発", 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・平成 16 年度研究概要, pp.5-6, pp. 45-65, Mar.2005.
- 4) Sakai CMS, <http://www.sakaiproject.org>
- 5) uPortal by JA-SIG, <http://cvs.uportal.org/release>
- 6) Fedora, <http://www.fedora.org>
- 7) OKI-Open Knowledge Initiative, <http://www.okiproject.org>
- 8) Welcome to IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsglobal.org>
- 9) Rich Client Tutorial Part1, Part2, Part3, <http://www.eclipse.org/articles/index.html>
- 10) Sakai Project, <http://www.sakaiproject.org>
- 11) Open Source LMS Project, <http://www.oss.ecl.ntt.co.jp/lms>
- 12) WebCT, <http://www.webct.com>
- 13) 山川修, 田中武之, 菊池正裕, "学習履歴情報の詳細分析", 第 3 回日本 WebCT ユーザカンファレンス予稿集, pp.29-33, Jun.2005.
- 14) 隅谷孝洋, 稲垣知宏, 長登康, 中村純, "シングルページのトラッキング", 第 2 回日本 WebCT 研究会予稿集, pp.13-18, Sep.2004.
- 15) 片山薫, 上林弥彦, "能動データベースを利用した遠隔講義のための講義支援", 電子情報通信学会論文誌, D-I, Vol.J82-D-I, No.1, pp.247-255, Jan.1999.
- 16) 三田泰正, 藤岡健史, 荻野哲男, 高田秀志, 上林弥彦, "学習履歴を利用した動的な問題提示を行う学習支援システムの提案", データ工学ワークショップ DEWS2004, 2-A-03, Mar.2004.
- 17) 杉浦達樹, 上田真由美, 梶田将司, 間瀬健二, "利用者コンテキストウェアな次世代コース管理システムのためのリッチクライアント開発", 情報処理学会第 37 回分散システム/インターネット運用技術研究会, Vol.2005, No.39, pp.47-52, May 2005.