

コース管理システムの発展と我が国の高等教育機関への波及

梶田 将司

本論文では、高等教育機関における教育・学習活動を支援するコース管理システム (Course Management System, CMS) について、北米における発展の歴史、北米および我が国における現状をまとめる。北米の大学では、CMSは、Webベースのオンライン教材を提供するためのシステムとして普及が始まったが、現在では、各大学での教育活動にとって必要不可欠な情報基盤システムとして利用されるようになってきている。今後、我が国においても同様な過程をたどりつつ、CMSは普及すると考えられる。しかしながら、情報基盤システムとしてCMSを全学レベルで導入する場合、(1)教職員・学生など、数千から数万の利用者を前提としたスケーラビリティ、(2)学内の他システムとの連携や教育現場でのCMS活用レベルの高度化に対応可能なカスタマイズビリティ、(3)IT投資を無駄にしない持続的開発、(4)24時間365日稼働可能な高可用性、の4つのポイントを十分に検討した上で、各大学独自の情報戦略の下、導入する必要がある。

キーワード

コース管理システム、WebCT、情報基盤システム、大学教育の情報化

1. 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]。しかしながら、我が国ではCMSという言葉自体定着しておらず、WBT (Web-Based Training, Webベーストレーニング) システムやLMS (Learning Management System, 学習管理システム) などのeラーニングシステムと混同されているケースが多い。

そこで、本論文では、まずCMSを明確に定義する。そして、筆者が1998年から関わっているWebCTを取り上げながら、CMSの発展の歴史、北米および我が国における現状に関する話題を、名古屋大学での実践経験を

踏まえてまとめる。

2. CMSの定義

1990年代に、ネットワークに接続されたワークステーションやパーソナルコンピュータの活用が高等教育機関において活発化して以来、電子メールシステム、ネットニュースシステム、FTP・Gopher・Webなどによる情報発信・共有システム、履修登録・成績管理の電子化、経理の電子化、図書館の電子化など、高等教育機関における教育・研究活動およびそれを支える事務管理業務の様々な場面でITが活用され始めている。この流れの中において、コース管理システム (Course Management System, CMS) は、大学における教育・学習活動での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、教育効果及び学習成果を最大にするためのシステム

と定義し、取り扱うこととする。

2.1 CMSにより提供される支援機能

CMSの主な支援機能は、次の4つの機能により構成されるものとする (図1参照)。

1. 教材作成・提示、メール・電子掲示板等の学生と

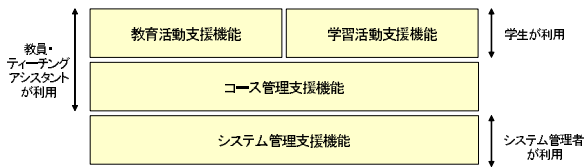


図1 CMSの主な4つの支援機能

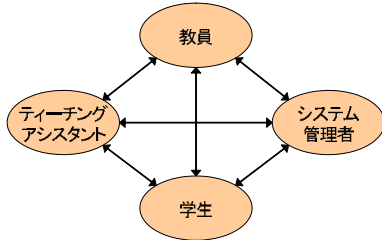


図2 CMSが支援の対象とする人々

のコミュニケーション、オンラインテストの作成・実施・採点・分析、課題の作成・提出・採点・返却、シラバス作成・提示など、教員やティーチングアシスタントによる教育活動を支援する機能、

2. 教材閲覧・検索、オンラインノート、セルフテストによる学習理解度確認、コースにおけるテストや課題レポート等の成績確認、ブックマーク・ホームページ等のコースに関する情報管理など、学生の学習活動を支援する機能、
3. コースへの学生等の登録・削除、授業アンケートの作成・実施・分析、テスト・課題等の成績管理、学生の学習進捗管理など、教員やティーチングアシスタントによるコース内での教育活動に付随するコース管理業務を支援する機能、
4. システムへのユーザの登録・削除、コースデータのバックアップ等、CMSの運用・保守のために必要なシステム管理業務を支援する機能、

そして、これらの支援機能の対象者として、

教員、学生、ティーチングアシスタント、および、システム管理者

の4者を想定し、これらの人々が相互に関わり合うシステムとして考えることとする (図2参照)。

2.2 CMSが対象とする教育・学習環境

教育・学習活動の主体である教員・学生・ティーチングアシスタントがCMSを使用する場所をオンキャンパスとオフキャンパスに分ける。

オンキャンパスでは、典型的な教育・学習環境として、講義を行う大人数を収容可能な教室 (大教室)、実験や実習、セミナーや輪講・輪読を行う少人数向けの教室 (小

教室)、図書館や食堂など (図書館等) の3つを、また、オフキャンパスでは、1日の活動のキャンパス外での拠点となる自宅・下宿や職場 (家庭・職場)、キャンパスと家庭・職場を移動する際の電車やバス、自動車などの空間 (通勤・通学)、オフキャンパスでの実習・実験・グループ学習を行う場所や飲食店などでの自学自習可能な場所など (その他) の3つを考える。これら合計6つの教育・学習環境について、講義などの集団的なものから自習などの個別的なものまで考える (図3参照)。

高等教育機関での教育・学習活動においては、これらの教育・学習環境を駆使しながらシラバスに沿ってコースが運営される。言い換えれば、CMSは、コースの開始から終了までに想定される様々な教育・学習環境をそれぞれのコースごとに支援するシステムである。例えば、大学設置基準第21条により、現在の大学では、2単位を取得可能な講義では、90分の講義に対して90分の予習・復習が求められるので、多数の学生が参加する講義の場

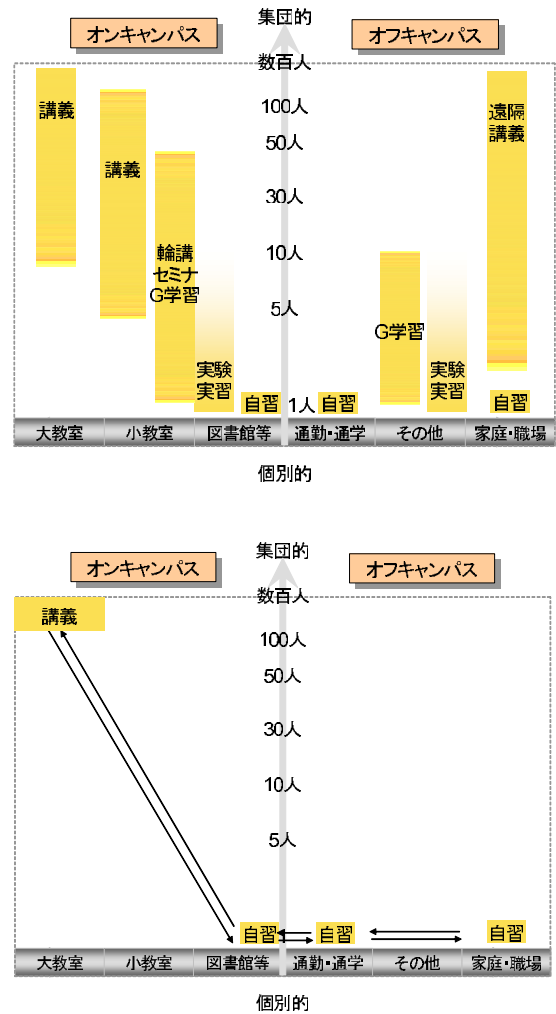


図3 CMSが想定する教育・学習環境 (上図) と大人数講義の場合 (下図)。大人数講義では、学生は、家庭、通学途中、あるいは、キャンパス内で予習を行い、講義に参加、キャンパス内、帰宅途中、あるいは、家庭において復習を行う。

合、図3に示す教育・学習環境をCMSは支援することになる。予習・復習は家庭での自学自習が基本となるが、通学途中、あるいは、図書館などでの自学自習も場合によってはあり得る。すなわち、図3で示される教育・学習環境は、CMSのニーズを考える際のドメインを提供する。

2.3 CMSの利用状況に関する3つの尺度

これまでのCMSの変遷やCMSの現状、CMSの将来動向を捉えやすくするため、次の3つの尺度を導入する：

CMS導入率：全学的に標準化されたシステム¹として導入している高等教育機関の割合

CMS利用率：実際の教育活動でCMSを利用するコースあるいは教員の割合

CMS活用度：個々の教員がどの程度実際の教育活動でCMSの機能を効果的に活用しているかを表す。ここでは、次の3つのレベルを考える：

レベル1：メール、掲示板、チャットなど学生とのコミュニケーション機能や教材の配布など、手間がかからない機能を中心に活用。

レベル2：テストやアンケート、課題の提出・返却など、多少手間がかかる機能も活用。

レベル3：自学自習が可能な教材の作成、CMSが提供していない機能の独自追加、学生からのフィードバックに基づいた教材改善など、手間をかけて機能を活用。

2.4 CMSが対象としないもの

CMSはあくまでもコース開講期間中に用いられるシステムであり、履修登録、受講料の納付などコース開始前の事項、および、最終成績確認などコース終了後の事項はCMSの対象にはならない²。なお、各コースへの学生の登録は、履修登録に基づいて行われる³。

3. CMSの変遷

ここでは、1996年以降、CMSの先導的立場を常に保ち、現在でも北米を中心に世界中で広く使われている

¹ CMSの導入の初期段階においては、試験的導入や専門分野ごとの利用方法の違いなどの理由から、複数のCMSを導入する傾向がある。しかし、北米の高等教育機関に見られるように各高等教育機関がCMS活用を真剣に考え、費用対効果を基準に投資を行う状況においては、ハードウェア・ソフトウェア・サポート要員などの効率的な運用の観点からCMSは全学的に標準化される。本論文では、このような全学レベルでのCMSの導入を前提とし、CMS導入率の計算に際して「全学的に標準化されたシステム」という条件を課すことにする。

² これらは学務情報システムの範疇。

³ このため、履修登録を行う学務情報システムとの連携が行われる。

WebCT^[2]を取り上げ、その機能の進展を時間とともに追うことで、現在のCMSがこれまでどのように発展してきたかを整理する。

3.1 黎明期（1995年～1997年）

ブリティッシュコロンビア大学（University of British Columbia, UBC）コンピュータサイエンス学科のマレイ・ゴールドバーグ講師は、当時、急速に普及しつつあったWebを大学教育にいかに活用できるかを実践するため、同大学の教育・学習強化研究費（Teaching and Learning Enhancement Fund）から研究費を得て、Webベースのオンライン教材を作成し、講義の補助教材やオンラインコース教材として利用した^[3]。作成された教材は、ノート、課題、対話型シミュレーション・演習、学生による自己評価・制限時間付きテスト、掲示板、チャット、教材のナビゲーション、ページ注釈など、様々な機能を持つものであった（図4参照）。しかしながら、たった1つのWebベースコースの開発でさえ、多額の費用（約300万円）と膨大な時間（1年間）、専門知識をもった技術者の支援が必要であった。そこで、ゴールドバーグらは、複数のWebベースのオンライン教材の作成に先立ち、複数のコースで共通に利用可能な機能を他のオンラインコース教材でも利用できる「ツール」として整理し直し、

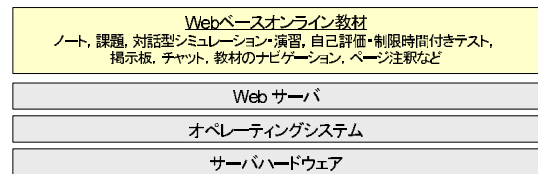


図4 WebCT開発前にゴールドバーグらが開発したWebベースオンライン教材の概念図。教材と各種機能は融合していた。

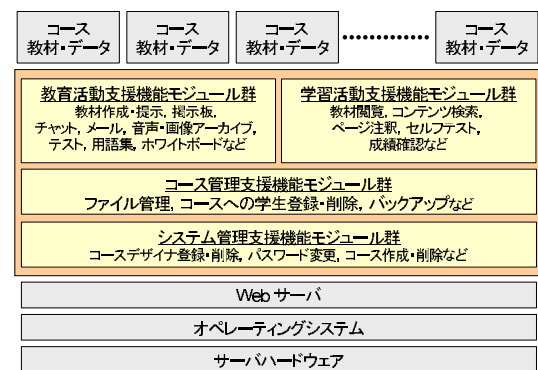


図5 WebCTバージョン1.Xの概念図。教材やデータなどコースに依存する部分とコースに依存しない共通的な機能が分離された。その結果、複数のコース教材の開発が容易になった。また、コース管理支援機能やシステム管理支援機能が追加された。



図6 WebCTバージョン1.3.1を用いて作成したコース。(左) 学生用画面、(右) 教員用画面

WebCT (Web Course Tools、Web コースツール) を作成した^[3]。

WebCTの開発当時の基本コンセプトは、ゴールドバグらが最初に作ったWebベース教材と同じような対話性のある教材を、技術的な専門知識を持たない教員であっても作成できるようにし、

- 使いやすい
- 学生との高度なコミュニケーションが図れる
- 学生からのフィードバックが得られる
- 教員に特定の教育モデルを押しつけることなく、現在の教育スタイルを保ちつつ、自由に新しい教育モデルの実験ができる柔軟さを提供する

などの特徴を持った大学人による大学人のための教育ツールを開発することであった^[3]。

ゴールドバグらが作成したツールは、掲示板、チャット、メール、検索機能付画像アーカイブ、学生プレゼンテーションエリア、制限時間付きテスト、用語集、自動インデックス作成、コンテンツ検索、外部参照、ページ注釈、ページカウンタなどである。ゴールドバグが、この成果を1996年にパリで開かれた第5回 World Wide Web 国際会議にて発表したところ、彼らが行ったWebベースコースによる講義と通常のレクチャーベースの講義との比較実験の結果以上に、WebCTそのものに興味関心が集中した^[4]。その後、ゴールドバグらは100を越える大学にWebCTを無料で配布したが、研究費ではユーザサポートを行うことが許可されていなかったため、ブリティッシュコロンビア大学の勧めもあり、1997年9月、WebCTバージョン1.0をリリースするとともに、WebCT エデュケーション・テクノロジー社を立ち上

げ、ライセンス販売やユーザサポートを行うことになった⁴。

3.2 拡大型 I (1998年1月～1999年6月)

WebCTバージョン1.0をリリース後、WebCTを利用する大学数は急速に増え、1998年末には約600にまで飛躍的に増え(図7参照)、WebCT社の従業員も30人にまで増えている⁵。そのほとんどが技術要員で、営業活動が全くない状態でも飛躍的に伸びた背景には草の根的に広がったユーザコミュニティの存在がある。具体的には、ユーザメーリングリストである webct-users@webct.com では1日当たり40～50通のメッセージがやり取りされ、ユーザ同士の相互の助け合いや新しい使い方などの議論がなされた。また、1999年6月にUBCで開かれた第1回 WebCT ユーザカンファレンスには、約600名が参加し、78件の事例報告がなされ、活発な議論が行われた⁶。

1999年3月にリリースされたWebCTバージョン1.3.1⁷において、教材作成・提示、メール、掲示板、チャット、ホワイトボード、用語集、テスト、画像データベースな

⁴ 1997年にはWebCTと市場を2分するまでに成長するBlackboard社も起業されている。

⁵ WebCT社は、安定した経営・財政基盤を確保するため、1999年5月にボストンのユニバーサル・ラーニング・テクノロジー社(Universal Learning Technology, ULT)と合併し、本社をボストンに移動したが、WebCTカナダオフィスは現在でもUBC構内にある。

⁶ その後、ユーザカンファレンスは毎年開かれており、第2回はジョージア大学(約900名)、第3回はバンクーバー(約1,000名)、第4回はボストン(約1,300名)、第5回はサンディエゴ(約1,000名)、第6回はオーランド(約1,200名)でそれぞれ開催された。

⁷ 1998年7月から、WebCT日本語版の開発が名古屋大学情報メディア教育センターで開始され、WebCTバージョン1.3.1の日本語版が作成された^[5]。

どの教育活動支援機能、教材閲覧、注釈、ブックマーク、検索、セルフテスト、成績確認などの学習活動支援機能、コースへの学生登録・削除、成績管理、学習進捗管理、アンケート、バックアップなどのコース管理支援機能は、一通りサポートされた（図5及び図6参照）。

しかしながら、同一サーバ上のコースであっても、学生はコースごとにIDとパスワードを使い分けなければならなかった。このころのWebCTサーバ上のコースをゴールドバーグは「コースは鳥だった」と表現している^[3]。つまり、同じWebCTサーバ上にあっても各コースはそれぞれ独立したものとして扱われており、システム管理支援機能は十分なものではなかった。

3.3 拡大期Ⅱ（1999年7月～2000年6月）

WebCTを利用する大学は、この時期が最も多く増えている（図7参照）。この背景には、北米での広がりとともにオーストラリアなどの北米以外の国での広がりも貢献している。この国際的な広がりも、WebCT社のマーケティング活動によるものではなく、草の根レベルの広がりであったことが重要な点である。また、この時期には、各機関内でのCMS利用率も上がり始めた（図8参照）。例えば、カナダのアルバータ大学の場合、1997年にWebCTを全学的なシステムとして導入し、1999年にはWebCTが375のコースで利用されるまでに広がっている^[6]。

2000年1月にリリースされたWebCTバージョン2.0に

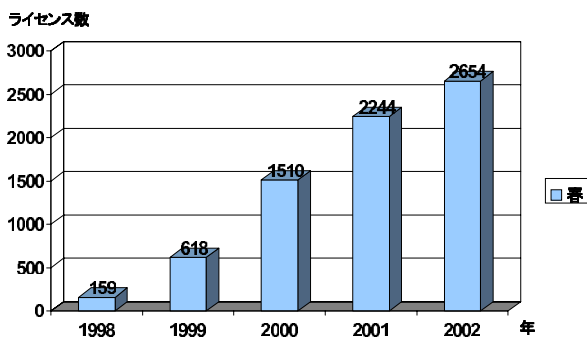


図7 WebCTのライセンス発行数の増加^[3]

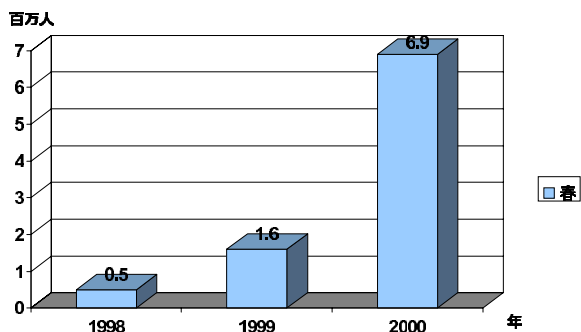


図8 WebCTを利用する学生数の増加^[3]

において、学生を一括管理するグローバルデータベース機能が導入されるとともに、学生一人ひとりの受講一覧が個別に表示されるmyWebCTが導入され、現在の大学ポータルひな形的な機能も芽生え始めた。また、個々の教員向けツールとして、課題提出箱や新学期におけるコースデータのリセット機能、画面のボタンやメッセージなどについて多言語サポートが開始された。さらに、学内他システム⁸との統合のためのAPI（Application Programming Interface、アプリケーション・プログラミング・インタフェース）も導入された。

3.4 拡大期Ⅲ（2000年7月～現在）

2000年7月にリリースされたWebCTバージョン3.0⁹では、より一貫した、ユーザフレンドリーなインタフェースが導入され、タスクフロー、WebCTで用いられる用語などが改善された（図10参照）。また、全学的な利用を前提とした機能として、IMSエンタープライズ規格¹⁰による学務情報システムの持つ履修登録データに基づいたコースの自動作成、最終成績の学務情報システムへのフィードバック、大学ポータルとの連携などが強化されたWebCTバージョン3.5も2001年3月にリリースされた。さらに、出版社によるWebCT eパックコンテンツの販売も始まった¹¹。

2002年7月にリリースされたWebCTバージョン3.8では、日本語版のサポート、数式エディタやドラッグアンドドロップによる教材のサーバへの転送を可能にするWebDAV機能など、新しい機能が追加された。

2003年4月にリリースされたWebCTバージョン4.0では、ユーザインタフェースが大幅に改善されるとともに、コースデザインウィザード、その場で結果のわかるWYSIWYG型のHTMLエディタの導入、標準規格に対応したラーニングオブジェクトによるコンテンツのインポート・エクスポートなどの新しい機能が盛り込まれた（図9参照）。2003年7月には、SDK（Software Development Kit、ソフトウェア開発キット）を追加したWebCTバージョン4.1もリリースされた。

一方、OracleデータベースおよびJava 2エンタープライズ・エディション（Java 2 Enterprise Edition, J2EE）プラットフォームを活用したWebCT Vistaバージョン1.0が2002年4月にリリースされた。WebCT Vistaは、これまでのWebCTの上位製品で、ユーザインタフェースの

⁸ 履修登録や成績管理を行う学務情報システムや大学ポータル等。
⁹ このころからWebCTはコース管理システムと言われるようになった。

¹⁰ IMS社によって定められたコース情報（コース名、受講者など）をシステム間で交換するための規格。

¹¹ 2003年現在、15の出版社から2000を越えるeパックが販売されている。



図9 WebCTバージョン4.0のコースデザインウィザード

表1 WebCTに追加された機能の変遷

期間	教育活動支援	学習活動支援	コース管理支援	システム管理支援
黎明期 (95年～97年)	掲示板、チャット、メール、音声・画像アーカイブ、学生プレゼンテーション、テスト、用語集、自動インデックス作成、リンク、ページカウンタなど	コンテンツ検索、ページ注釈など	コースデザイナー登録・削除、パスワード変更、コース作成・削除など	
拡大期Ⅰ (98年1月～99年6月)	ホワイトボード、リファレンスなど	セルフテスト、成績確認など	成績管理、学習進捗管理、ページ履歴アンケートバックアップなど	
拡大期Ⅱ (99年7月～00年6月)	シラバスツール、課題提出ツールの追加、個人化されたコース情報を提供するmyWebCTの導入、eラーニングハブへのリンク、既存機能強化など	サイトマップ、ナビゲーションウインドウ、ホームページ、ブックマークなど		コースに依存しないグローバルIDの導入、APIなど
拡大期Ⅲ (00年7月～現在)	eバック(有償教材)利用機構、数式エディタ、WebDAV機能、コースデザインウィザード、HTMLエディタ、ラーニングオブジェクトによる教材のインポート・エクスポートなど		共同デザイナー登録・削除など	ヘルプデスク、学務情報システムとの連携、大学ポータルとの連携、複数ユーザ認証源サポート、多言語化、アクセシビリティ準拠、セキュリティ強化、高負荷耐性、教材共有機能など

大幅な改善、高負荷への対処など、これまでWebCTに蓄積されてきたCMSに対する北米のニーズに基づき、根本から作り直した製品である。WebCT Vistaでは、複数の大学にまたがる大学コンソーシアムでの利用に対応した部分が特に強化されている。具体的には、(1) すべてのサービスは1台のサーバで行われるため、管理コス

トを大幅に削減することが可能、(2)「コンソーシアム」「大学」「学部」「コース」「セクション」の5つのレベルごとにカスタマイズすることが可能、(3)「大学」レベルでは、シングルサーバであるにもかかわらず、大学ごとの個別化が可能、(4)「コンソーシアム」レベルの共有リポジトリに教材を登録することで、教材の再利用が可能、

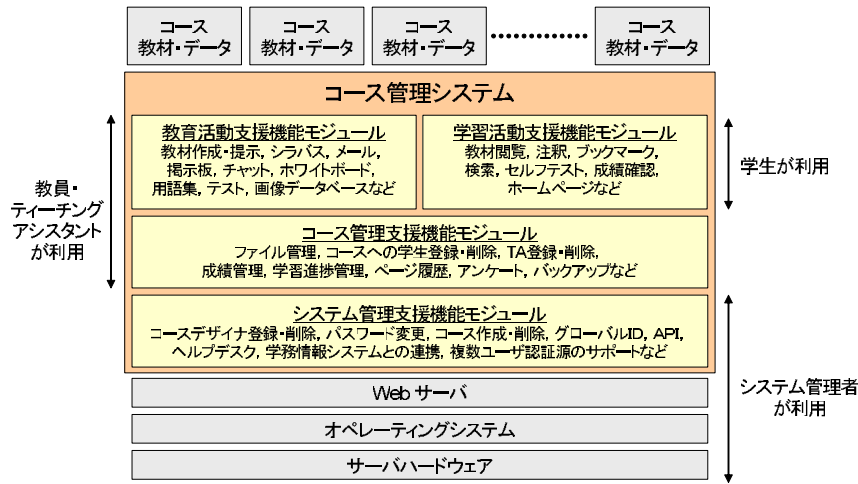


図10 コース管理システムとして発展したWebCT

(5)「大学」「学部」レベルでは、教材リポジトリの教材をテンプレートとして利用することが可能、(6)「セクション」レベルでは、テンプレートを活用し教材を容易に作成することが可能、などの機能がある。

2003年5月にリリースされたWebCT Vista 2.0では、よりユーザフレンドリなコース構築、ラーニングオブジェクトによるコンテンツのインポート・エクスポート、成績表の監査機能、セクションごとのアーカイブ、各大学でのニーズに特化した機能をカスタマイズできるSDKなどが強化された。

3.5 CMSの普及の理由と機能モデル

WebCTに追加された機能の変遷をまとめたものを表1に示す。言うまでもなく、教育・学習に関わる事項は、専門分野に依存している。また、教員、教科、学部、大学等、それぞれのレベルにおいて独自の方針・教え方・文化等がある。これに対し、教員や教材作成者のニーズを集約・一般化し、特定の専門分野や、教員、教科、学部、大学などに依存しないインフラ的な要素を、教育活動支援機能、学習活動支援機能、コース管理支援機能、システム管理支援機能において追求したことによりWebCTは発展したと考えることができる。この点が、拡大期IでWebCTが広く普及しはじめた極めて重要なポイントである。また、当時、急速に普及しつつあったWebをCMSとユーザとのインタフェースとして用いたことも重要である（図11参照）。なぜなら、Webブラウザを利用することで、CMSの利用のために特定のソフトウェアをインストールする必要がなく、万単位のユーザが使用したとしても、ユーザの利用環境の保守コストがほとんどかからないためである¹²。

拡大期II以降では、特に、教育活動支援機能やシステム管理支援機能が強化され、より広範な教員のニーズや

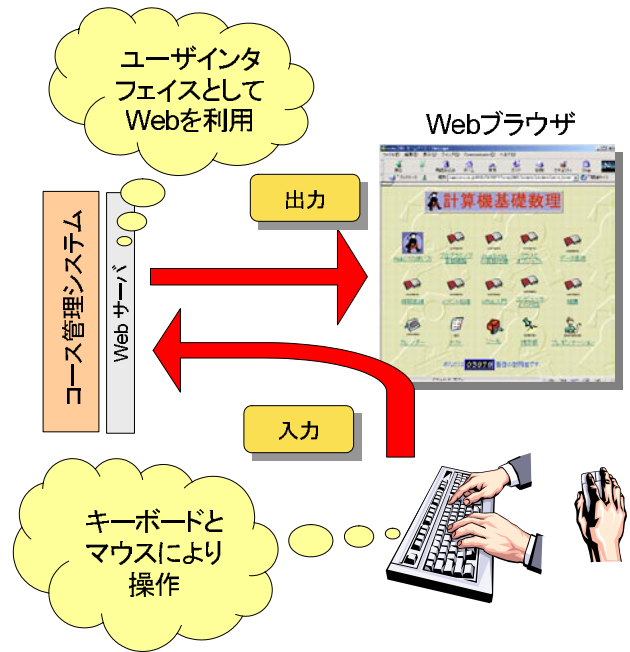


図11 ユーザとのインタフェースにはWebを使用。ユーザはマウスまたはキーボードでWebブラウザを操作し、情報を入力。CMSからの出力はWebブラウザに表示される。

全学的な利用ニーズに応えた。さらに、高等教育機関における教育活動のためのミッションクリティカルな基盤システムとして運用可能なレベルにまで進化できたことも、重要である。特に、

- LDAP、Kerberos等、全学レベルでの認証システムとの連携
- 履修登録や成績管理を行う学務情報システムや大学ポータル等との連携

¹² 万単位のユーザが利用する場合、特定のソフトウェアをインストールしたり、バージョンアップしたりする手間は膨大である。

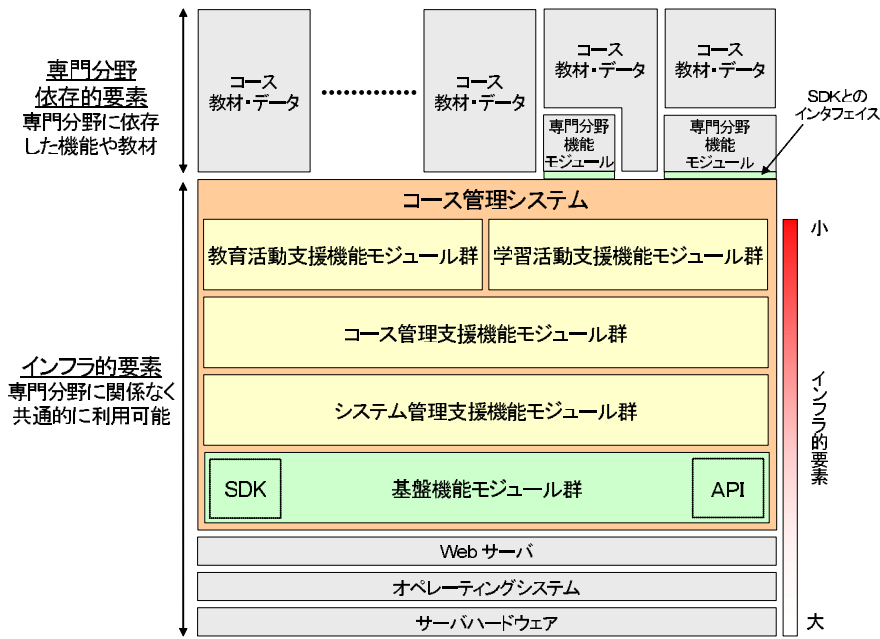


図12 コース管理システムの機能モデル。教育活動支援、学習活動支援、コース管理支援、システム管理支援の4つのユーザ利用機能モジュール群と基盤機能モジュール群により構成される。いずれも専門分野に依存しないインフラ的要素を持つ。基盤機能モジュール群として提供されるSDKやAPIにより、ある専門分野に特化した機能モジュールの追加や機関内の他システムとの連携が可能になる。

- 新学期開始前の限られた期間での、万単位の学生を千単位のコースへの登録・削除が可能
- サーバ単位だけでなく、教育・学習の基本である個々のコース単位でのバックアップ・リストアが可能
- SCORM やラーニングオブジェクト等の教材に関する標準規格やアクセシビリティ基準への準拠
- 多言語化による留学生対応
- 万単位のユーザ利用を前提とした負荷分散機能
- 各高等教育機関のニーズに対応可能なカスタマイズ性
- 教材の共有機構

は、各高等教育機関が基盤システムとして運用するために必要な機能として順次盛り込まれたものであり、高等教育機関内での普及には必要不可欠な機能である。

以上をまとめると、現在のコース管理システムの機能モデルは、CMSの支援の対象となる教員、ティーチングアシスタント、学生、システム管理者が直接使用する(1)教育活動支援機能モジュール群、(2)学習活動支援機能モジュール群、(3)コース管理業務支援機能モジュール群、(4)システム管理支援機能モジュール群、の4つのユーザ利用機能モジュール群と、高等教育機関における基盤システムとしてCMSが機能するために必要な基本的な機能モジュールで構成される**基盤機能モジュール群**により構成される(図12参照)。そして、(1)専門分野に依存しないインフラ的要素をユーザ利用機能モジュール群が有したこと、(2)高等教育機関が基盤シス

テムとして運用可能な機能を基盤機能モジュール群が有したこと、(3)CMSとユーザとのインタフェイスとしてWebが用いられたこと、がCMSの普及の主要なポイントであると言える。

4. CMSの現状

本節では、北米におけるCMSの利用状況および我が国におけるCMSの現状について整理する。

4.1 北米におけるCMS導入率とCMS利用率

キャンパス・コンピューティング・プロジェクト(Campus Computing Project)が毎年1回行っている調査¹³によると、2003年において、全学的に標準化したCMSを導入した大学は80%を越え、すでに飽和状態に達している。また、CMSを実際に利用するコースの割合も30%を越えている^{[7][8][9]}。

一方、インディアナ大学、デラウェア大学、フロリダ大学、ジョージア大学、ノースカロライナ大学、ノートルダム大学、ピッツバーグ大学、バージニア工科大学、ウェイクフォレスト大学で構成されるラーニング・テク

¹³ 1990年から行われている全米の高等教育機関を対象としたIT活用に関する動向調査。米国における高等教育機関におけるIT活用の最新動向(2002年度の場合、大学ポータル・全学レベルでの無線LAN・コース管理システム等の導入状況、電子商取引、予算の使用目的など)や将来動向を調査、結果を広く公開。詳しくは、<http://www.campuscomputing.net/>参照。

表2 Edutoolsによる比較における機能の一覧。本調査のCMSの定義(1.1節)に沿って再分類。

教育活動支援機能	ディスカッションフォーラム、 CMS内部メール、 リアルタイムチャット、 ビデオサービス、ホワイトボード、 インストラクショナルデザインツール、 教育関係の標準規格準拠、 コーステンプレート、 自動テスト/自動採点、 オンライン採点ツール、 カレンダー/進捗確認、 グループワーク、 オリエンテーション/ヘルプ、 カスタマイズ可能なルック&フィール、 同期/オフラインワーク
学習活動支援機能	ファイル交換、 オンラインジャーナル/ノート、 ブックマーク、 オリエンテーション/ヘルプ、 コース内検索、セルフテスト、 学生コミュニティ形成、 学生ポートフォリオ
コース管理機能	コース管理、学生トラッキング、 カリキュラム管理
システム管理機能	ユーザ認証、 コースへのアクセス許可、 教員ヘルプデスク、 履修登録システムとの統合、 アクセシビリティ準拠
その他	サーバソフトウェア、 UNIXサーバ、Windowsサーバ、 ホスティングサービス、 オープンソース、データベース要件

ノロジー・コンソーシアムがEDUCAUSE 2003¹⁴において発表したデータ^[18]によると、現在のCMSの各大学における利用状況は次の通りである：

	学生	教員
ピッツバーグ大学	67%	41%
ジョージア大学	90%	60%
ノートルダム大学	95%	25%
バージニア工科大学	95%	85%
ノースキャロライナ大学	84%	56%
インディアナ大学	79%	72%

これらのデータの詳しい基準が明らかでないため、キャンパス・コンピューティング・プロジェクトの結果と厳密な比較を行うことはできないが、先進的な大学においては、キャンパス・コンピューティング・プロジェクトの調査以上に教員の利用が進んでいると言える。また、学生の利用率はどの大学も非常に高いが、教員の利用率については大学間で大きなばらつきがあることが分かる。

表3 サポートされている機能数の平均は、全体の70%に相当する29^[11]。

順位	特徴名	割合
1	ディスカッションフォーラム	91.1%
2	履修登録システムとの統合	91.1%
3	CMS内部メール	86.7%
4	ユーザ認証	84.4%
5	リアルタイムチャット	75.6%
6	オリエンテーション/ヘルプ	75.6%
7	グループワーク	75.6%
8	セルフテスト	75.6%
9	コースへのアクセス許可	75.6%
10	自動テスト/自動採点	75.6%
11	ファイル交換	73.3%
12	カレンダー/進捗確認	73.3%
13	教員ヘルプデスク	73.3%
14	コース内検索	68.9%
15	学生トラッキング	68.9%

4.2 CMSの機能調査

スコット・レスリーは、CMSに関するプロダクトの機能を比較したり、CMS選択の際の指針を提供したりすることを目的に、2002年9月にEduTools Webサイトを立ち上げた^[11]。そこでは、45のシステム(同じプロダクトで異なるバージョンも含む。個別プロダクトとしては35)を使用して表2に示す41の機能に沿って評価している。その結果、ANGEL 5.5¹⁵とWebCT Vistaの得点が最も高く(38機能をサポート)、Edusystem¹⁶の得点が最も低かった(9機能をサポート)。サポートされている機能で最も共通的なものは、ディスカッションフォーラム、履修登録システムとの統合、CMS内部メール、ユーザ認証で、サポートされている機能数の平均は、全体の70%に相当する29であった(表3参照)。一方、まだ共通的にはサポートが進んでいない機能は、ビデオサービス、学生コミュニティ形成、カリキュラム管理、オープンソースなどであった。さらに、CMS採用時に重視される機能と実際にサポートされている機能に大きな差が見られるものとして、ビデオサービス、ホワイトボード、カリキュラム管理、インストラクショナルデザ

¹⁴ EDUCAUSEは、CAUSEとEducomが1998年7月1日に合併して設立された、高等教育機関における情報技術の利用を考える非営利組織。1999年から年1回のカンファレンスを実施。高等教育機関におけるIT関係の全米最大のカンファレンス。2002年にアトランタで開催されたEDUCAUSE2002の参加者は6,000名を越えた。

¹⁵ インディアナ大学で開発されたコース管理システムOncourseをもとに、2000年6月に設立されたサイバーラーニングラボ社が次世代CMSとして開発したもの。詳しくは、<http://www.cyberlearninglabs.com/>参照。

¹⁶ 1997年後半に、MT-System社が遠隔教育環境を統合したEduSystemの開発を開始、1998年終わりに最初の製品をリリース。MT-System社はMuszertechnikaホールディングに属している、ハンガリーにあるシステムインテグレータ企業である。詳しくは、<http://www.mtsystem.hu/edusystem/en/>参照。

インツールが挙げられる。また、CMS採用時にオープンソースであることを望む場合も多い^[11]。

4.3 CMS導入・活用のコスト分析^[18]

バージニア工科大学のヘッドは、CMSの導入および活用にかかる費用を、(1) CMSの購入・保守費用 (WebCTなどのライセンス料・サポート料)、(2) 直接的なサポート費用 (サーバ費用やサポートスタッフの雇用)、(3) 教材の開発・保守に関わる長期的な費用 (教員の時間)、の3つに分類し、比較的分かりやすい(1)・(2)のコストを海面上の氷山に例え、その下には巨大な(3)のコストがあることを指摘している。(1)・(2)のコストについては、人件費が50%、CMSライセンス料が20%、ハードウェア調達費用が20%、その他が10%としている (図13参照)。ミッションクリティカルなシステムとしてCMSの役割が重視され、基盤システムで使われる機能強化がなされるにつれて、CMSライセンス料は値上がりし、ハードウェア調達費用と同程度の負担レベルにまで来ている。また、学生一人当たりの(1)と(2)の合計は、利用する学生が増えれば増えるほど、減少する点も指摘している (図14参照)。これは、CMSの購入・保守費用や直接的なサ

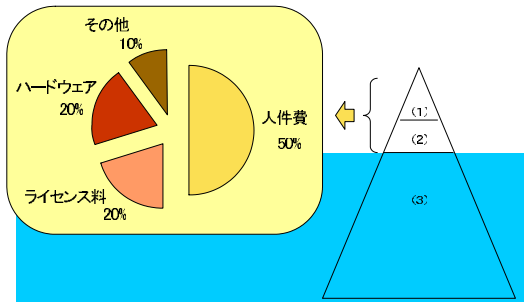


図13 CMS導入・活用のコスト分析。(1) CMSの購入・保守費用 (WebCTなどのライセンス料・サポート料)、(2) 直接的なサポート費用 (サーバ費用やサポートスタッフの雇用)、(3) 教材の開発・保守に関わる長期的な費用 (教員の時間)、の3つの要素で構成される。

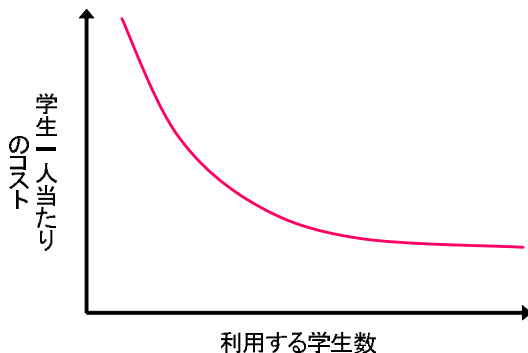


図14 学生一人当たりのコスト ((1)+(2))。全学的な利用が進めば進むほど、一人当たりのコストは下がる。

ポート費用は固定的な費用であることを示している。

4.4 我が国におけるCMSの普及状況

WebCT日本語版の国内総代理店である株式会社エミットジャパン^[12]によると2004年9月末の段階でのWebCTを導入している高等教育機関は40、ブラックボードジャパン株式会社によるとBlackboardを導入している高等教育機関は22である¹⁷。これらの数は、全学的に標準化されたものであるとは限らないし、WebCTおよびBlackboard双方を導入している機関も複数あるため、2節で導入したCMS導入率を求めることはできない。しかしながら、平成15年現在、我が国の高等教育機関数は1,290校 (大学、短期大学、高等専門学校) であることから、CMS導入率は極めて限定されていると推測される。

4.5 CMSの活用状況

2003年1月には「日本WebCTユーザ会」が組織され、3月に名古屋大学で第1回日本WebCTユーザカンファレンスが開催され、約160名の参加の中、2件の招待講演、17件の日本のユーザの事例報告、13件の企業展示が行われた (表4参照)。また、2003年9月には、福岡で第1回WebCT研究会が2泊3日で開催され、各大学での事例が報告された (表5参照)^[1]。その報告の中で、広島大学の安武講師は、『WebCTは全体の73.2%の学習者が「非常に便利である」か「便利である」と答え』、『良さとして「クイズで自分の理解度を確認することができる点」と答えた学生が82.5%』『今後もWebCTを活用した授業を受講したい』『どちらかと言えば受講したい」と答えた学習者は62.5%だった』と述べている^[13]。

表4・5から分かるように、我が国においてもCMSの大学教育への活用の模索がすでに開始されており、CMS活用度がレベル3 (2節参照) の優れた成果を出す事例も現れ始めている。

4.6 CMSの潜在的ニーズ

文部科学省大学共同利用機関メディア教育開発センター¹⁸が1999年から毎年実施している高等教育機関におけるマルチメディア利用実態調査結果の中で、CMSのニーズに関連するもののみを拾い上げる^[14]。この調査は、全国の4年制大学、短大、高等専門学校を対象に行われているもので、回収率は約6割である。

本調査は、CMSに関する調査ではないため、CMSのニーズ全般を把握することはできないが、CMSが各高

¹⁷ 各社のWebページで確認。

¹⁸ 2004年4月からは独立行政法人メディア教育開発センター。

表4 第1回日本WebCTユーザカンファレンスでの報告事例。活用度については、2節を参照。

題目	機関	概要	利用支援機能	活用度
高等教育基盤 (e-learning プラットフォーム) とし てのWebCT	広島大学	学部向け講義での活用	教育・学習活動、コース管理	3
コンピュータリテラシ教育におけるLMSとしての WebCT利用について	福井県立大学	WebCTを教員、学生、TA の3つの視点から評価	教育・学習活動、コース管理、 システム管理	3
WebCTを活用したセルフラーニング型授業の試み	帝京大学	WebCTによる自学自習型 授業の実施	教育・学習活動、コース管理	3
WebCTによる学習効果の測定の試み―「社会福祉」 コース履修者のデータ分析から	九州大学	看護学生に対する「社会福 祉」コースの効果と課題	教育・学習活動、コース管理	3
2年目のWebCT活用プロジェクト	九州大学	WebCTの講義での利用、 管理運営、利用支援	教育・学習活動、コース管理、 システム管理	2
医学部保健学科における教育用情報基盤の構築	九州大学	保健学関連の12の教育 コースでの講義・演習で活 用	教育・学習活動	2
金沢工業大学におけるWebCTを使ったe-Learning の取り組み	金沢工業大学	e-Learning向け教材開発	教育・学習活動、コース管理	2
留学生のための初級日本語教育におけるWebCTの 活用	立命館アジアパ シフィック大学	来日前及び正課で使用する 教材の開発	教育・学習活動、コース管理	2
WebCTと日本語教育	九州大学	学部留学生に対する日本語 教育での利用	教育・学習活動、コース管理	2
豊橋技術科学大学におけるWebベース教育への取 組み	豊橋技術科学大 学	遠隔配信コースのための教 材開発	教育・学習活動、コース管理	2
Distance Education for Asia with World Bank and Japanese Government Grants	香川短期大学	研究費による教材作成教育 活動	2	
小学校におけるWebCTの活用と定着を目指して 共通教育科目のコンテンツ作成事例	追手門小学校 名古屋大学	小学校による活用 共通教育科目向け教材開発	教育・学習活動、コース管理 教育活動	2 1
eラーニングにおける教材作成支援の試み	名古屋大学	WebCTの講義での利用、 管理運営、利用支援	－	－
広島大学におけるWebCT運用	広島大学	広島大学でのWebCTサー バ運用のノウハウ	システム管理	－
In Pursuit of Quality - Online Education at Ritsumeikan Asia Pacific University with WebCT	立命館アジアパ シフィック大学	160コースでのWebCTの活 用評価	教育・学習活動、コース管理	－
コラボレーションウェアの適格面から授業改善を 考える	兵庫教育大学	独自開発の教育学習支援シ ステム	教育・学習活動、コース管理	－

表5 第1回日本WebCT研究会での報告事例。活用度については、2節を参照。

題目	機関	概要	利用支援機能	活用度
情報リテラシ教育におけるWebCTの利用	福井県立大学	基礎演習のWebCT化	教育・学習活動、コース管理	3
WebCTを活用したオブジェクト指向プログラミング 教育の実践例	帝京大学	セルフラーニング型授業	教育・学習活動、コース管理	3
WebCT「社会福祉コース」の評価とそれに関連す る要因―質的・量的分析の結果から	九州大学	教材の質的及び量的分析	教育・学習活動、コース管理	3
WebCTによる医療系基礎科目のテスト作成と成績 評価	九州大学	WebCTによる定期試験の 実施	教育活動、コース管理	3
主体的な学習意欲形成を促すWebCTハイブリッド 授業環境の構築	広島大学	コース環境設計の有効性	教育・学習活動、コース管理	3
TAの観点から見たWebCT授業環境における教育ス タッフの機能と役割	広島大学	教育スタッフの機能と役割	教育・学習活動、コース管理	3
履歴情報に基づく講義の分析	九州大学	演習での利用事例	教育・学習活動、コース管理	3
LMSを使った学習プロセスの分析と評価	福井県立大学	学習の客観的評価	教育・学習活動、コース管理	3
コンピュータ・プログラミングにおけるWebCTの 活用―広島大学 総合科学部 教養的教育科目の 試み―	広島大学	学生の反応	教育・学習活動、コース管理	2
複数教官による大規模同一内容講義における WebCTの利用	熊本大学	29クラスでの教材制作・ 共有	教育・学習活動、コース管理	2
学習デザインに基づく協調学習とWebCT活用	関西大学	協調学習のためのWebCT 活用	教育・学習活動、コース管理	2
昆虫学教育におけるWebCTの利用	九州大学	教材作成および講義	利用教育・学習活動、コース 管理	2
WebCTコースの利用によるWebCT利用者支援 名古屋大学ポータルへのWebCTの統合	九州大学 名古屋大学	利用者支援 ポータル連携	教育・学習活動、コース管理 システム管理	2 －
WebCTのカスタマイズ	広島大学	サーバカスタマイズ	システム管理	－
eラーニングハンドブックの制作	名古屋大学	ファカルティ・デベロプメ ント	教育活動	－
WebCT上のコンテンツを利用可能な講義支援シ ステムの開発	豊橋技術科学大 学	講義支援	教育活動	－

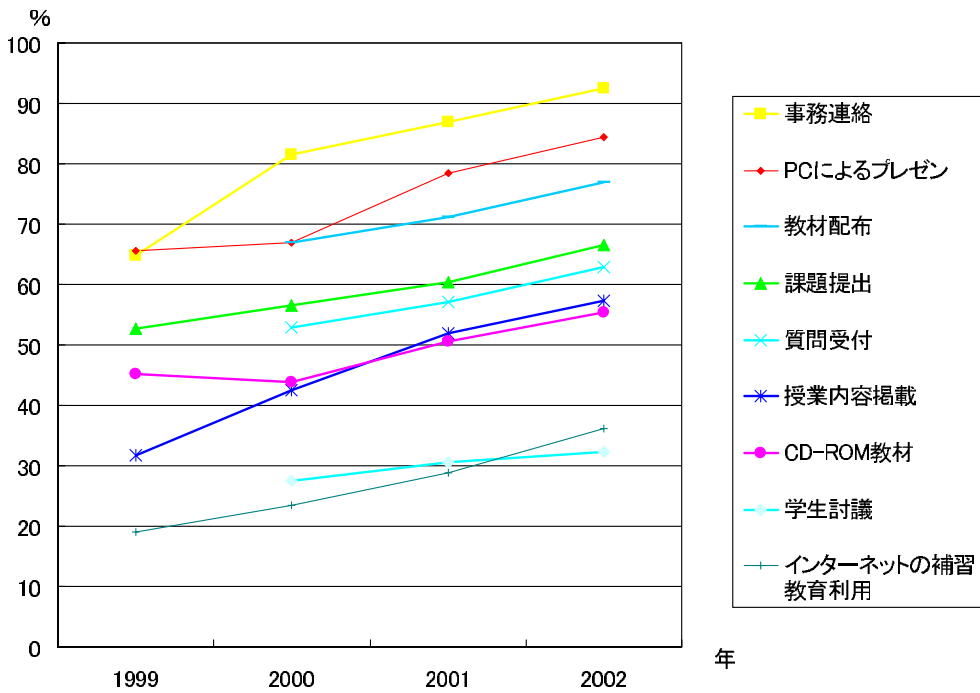


図15 CMS活用の潜在的なニーズ (「高等教育機関におけるマルチメディア利用実態調査1999年~2002年」より)

等教育機関に導入されたときに、CMSで利用可能なものに置き換わる可能性があるニーズに限定して選び出した。図15から分かるように、現在よく利用されているものとして、

- 電子メールや電子掲示板による事務連絡
- PCによるプレゼンテーション
- ネット上の教材を教材として配布
- 電子メールによる課題の提出
- 電子掲示板や電子メールによる授業への質問受付
- 授業内容のWWW上への掲載 (シラバス、レジュメ、次週の予告)
- CD-ROM教材の利用
- 学生間の討議のための電子掲示板やメーリングリストの提供

があり、いずれも4年間にわたり増加している。その他、補習教育のためのインターネットの利用も4年間で1.9倍になっており (2002年で36.1%)、予習・復習時においてCMSが活用される潜在的ニーズは着実に増えている。

4.7 各専門分野でのCMS活用に関する動向

我が国におけるCMSの普及が進むにつれて、教員および学生のCMSの教育・学習への活用度が向上し、個々の教員の活用が進むと考えられる。このため、教員間での教材の共有やCMSの活用を促進し教育レベルの向上を図るためのファカルティ・ディベロップメント (Faculty Development, FD)の重要性が増してくると考えられる。

これらに焦点を当てた取り組みは、メディア教育開発センターにおいて「メディア教材・素材提供支援 (コンテンツ支援) 事業」¹⁹や「メディアFDとフレキシブル・ラーニング支援研究開発」²⁰としてすでにはじまっているが、これらは、あくまでも専門分野に依存したものであり、CMSそのものを対象とする研究開発ではない。

5. まとめ

本論文では、著者が1998年から関わっているWebCTを取り上げながら、CMSの発展の歴史、北米および我が国における現状に関する話題を、名古屋大学での実践経験を踏まえてまとめた。

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^[17]。また、CMSの運用は、必要な基盤

¹⁹ 各高等教育機関では単独で開発が困難な大規模かつ高品質で汎用性の高い各種メディア教材を開発し、提供している。また、質の高い学術・教育の映像教材や素材の系統的な収集を行い、継続的で安定した提供を行うために、データベースを構築し、全国の高等教育機関や研究機関等において、これらの教材や素材の共同利用を図っている。

²⁰ メディアを用いる教員のファカルティ・ディベロップメントを効果的に支援するシステム、教授・学習支援に関する内外の情報を包括的に整備し発信するシステム、メディアを用いて学生が自由に選択できる学習を実現するフレキシブル・ラーニングの運用モデルと評価法によって学習活動を支援するシステム等を、研究開発している。

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^[18]。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^[19]。

我が国での関連する動きとして、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1つである「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り、筆者も関わっている^[20]。本プロジェクト Ubiquitous Learning Architecture for Next generation (ULAN) が、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えればと考えている。

謝 辞

本論文の執筆に際し、筆者が委員として参画した「ユビキタス環境下での学習支援システムの開発検討に関する基礎調査」（財団法人千里国際情報事業財団が文部科学省からの委託により実施）での調査・議論を参考にした。また、本研究の一部は文部科学省委託事業「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：名古屋大学情報連携基盤センター間瀬健二教授）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] WebCT Inc., <http://www.webct.com/>
- [3] Murray W. Goldberg: "WebCT and Trends in Educational Technologies", 名古屋大学情報メディア教育センター主催「北米における e-Learning プラットホームの現状」講演会、2000年10月25日、<http://webct.media.nagoyau.ac.jp/>
- [4] Murray Goldberg, Sasan Salari and Paul Swoboda: "World Wide Web-Course Tool: An Environment for Building WWW-Based Courses", Fifth International World Wide Web Conference (WWW5), http://www5conf.inria.fr/fich_html/papers/P29/Overview.html, May 6-10, 1996, Paris, France.
- [5] Shoji Kajita and Fumitada Itakura: "Development of Japanese version of WebCT and its use in Japanese online course", WebCT Asia Pacific Conference, Adelaide, Australia (2000)
- [6] Marilyn Francis: "Sun Microsystems Centre of Excellence for E-Learning", 第1回日本WebCTユーザカンファレンス、<http://www.webct.jp/>

- [7] Kenneth C. Green, Campus Computing 2001, The 12th National Survey of Computing and Information Technology in American Higher Education, The Campus Computing Project, 2001.
- [8] Kenneth C. Green, Campus Computing 2002, The 13th National Survey of Computing and Information Technology in American Higher Education, The Campus Computing Project, 2002.
- [9] Kenneth C. Green, Campus Computing 2003, The 14th National Survey of Computing and Information Technology in American Higher Education, The Campus Computing Project, 2003.
- [10] "A Collaboration of Nine Universities with Common Interests and Challenges in The Area of Teaching and Learning with Technology", EDUCAUSE 2003
- [11] Scott Leslie: "Important Characteristics of CMS: Findings from Edutools", EdTechPost, <http://www.island.net/leslies/blog/stories/2003/06/13/importantCharacteristicsOfCmsFindingsFromEdutools.html>
- [12] 株式会社エミットジャパン <http://www.emitjapan.com/>
- [13] 安武、三次: "主体的な学習意欲形成を促すWebCTハイブリッド授業環境の構築", 第1回日本WebCT研究会、<http://www.webct.jp/>、福岡、2003年9月
- [14] 文部科学省メディア教育開発センター: "高等教育機関におけるマルチメディア利用実態調査4年間（1999年度 - 2002年度）の変化"
- [15] Glenda Morgan, "Faculty Use of Course Management Systems", ECAR Key Findings (2003)
- [16] EDUCAUSE <http://www.educause.edu/>
- [17] Glenda Morgan, "Faculty Use of Course Management Systems", ECAR Key Findings (2003)
- [18] "A Collaboration of Nine Universities with Common Interests and Challenges in The Area of Teaching and Learning with Technology", EDUCAUSE 2003
- [19] Sakai Project, <http://www.sakaiproject.org/>
- [20] 梶田、中澤、角所、竹村、美濃、間瀬: "ユビキタス環境下での次世代コース管理システム", 平成16年度情報処理教育研究集会（発表予定）



かじた しょうじ
梶田 将司

所属：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、学歴：平成2年3月名古屋大学工学部情報工学科卒業、平成2年4月名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻、博士課程前期課程入学、平成4年3月同上修了、平成4年4月名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻、博士課程後期課程進学、平成7年3月同上満了、職歴：平成7年4月名古屋大学助手(工学部)、平成9年4月名古屋大学助手(大学院工学研究科)、平成10年4月名古屋大学助手(情報メディア教育センター)、平成14年4月名古屋大学助教授(情報連携基盤センター)、平成14年7月文部科学省メディア教育開発センター客員助教授併任、平成14年11月名古屋大学国際学術コンソーシアム推進室員併任、平成15年2月株式会社エミットジャパン代表取締役兼任、委員等：先進学習基盤協議会(ALIC) 将来ビジョンタスクフォース委員、電子情報通信学会ソサイエティ論文誌編集委員会査読委員、学位：博士(工学)、専門分野：情報基盤工学、高等教育向けe-Learning、音声情報処理、賞：電気関係学会東海支部連合大会奨励賞(平成8年)、日本音響学会第15回粟屋潔学術奨励賞(平成10年)、堀情報科学振興財団第8回研究助成(平成10年)、電子情報通信学会第56回論文賞(平成13年)

Evolution of Course Management System and Its Impact on Japanese Higher Educational Institutions

Shoji Kajita

This paper describes the evolution of Course Management System (CMS) in North American institutions, and the current status of CMS in North American and Japanese institutions. In the beginning of evolution, CMS was used as just a Web-based online educational material creation and delivery system. Now, CMS is widely considered as the mission-critical information infrastructure for teaching and learning in higher educational institutions in North America. Likewise, it is likely that the use of CMS in Japanese institutions follow the same path in advancing the use of CMS.

Keywords

Course Management System, WebCT, Information Infrastructure, The Use of IT in Teaching and Learning