

徳島大学におけるユビキタスラーニング (u-Learning) の取り組み

緒方 広明・矢野 米雄

近年、ワイヤレス通信やコンピュータデバイスなど用いて、いつでもどこでも情報にアクセスできる、ユビキタスコンピューティング (Ubiquitous Computing) 技術が注目されている。例えば、PDAや携帯電話などの携帯情報端末をもちいて、大学やオフィスはもちろん、家庭や駅、空港などでもワイヤレス通信を用いて情報にアクセスできるようになってきている。

そこで、我々は、このようなユビキタスコンピューティング環境において、学習者一人一人にあった形で日常的な学びを支援するユビキタス学習環境を開発している。本稿では、徳島大学におけるユビキタスキャンパスを目指した u-Campus (ubiquitous Campus) プロジェクトの一部として進められている u-Learning について述べる。u-Learning は、インターネットを用いた遠隔講義 (e-Learning) や、従来の講義室での授業、また、家庭や図書館などでの日常的な学びを包含したものである。

キーワード

ユビキタスラーニング、u-Learning、PDA、徳島大学

1. はじめに

近年、ワイヤレス通信やコンピュータデバイスなど用いて、いつでもどこでも情報にアクセスできる、ユビキタスコンピューティング (Ubiquitous Computing) 技術が注目されている (Abowd and Mynatt 2000, Norman 1998, Weiser 1993)。例えば、PDA (Personal Digital Assistants) や携帯電話などの携帯情報端末をもちいて、大学やオフィスはもちろん、家庭や駅、空港などでもワイヤレス通信を用いて情報にアクセスできるようになってきている。

そこで、我々は、このようなユビキタスコンピューティング環境において、学習者一人一人にあった形で日常的な学びを支援するユビキタス学習環境を提案している (緒方、矢野 2004, 緒方、矢野 2005)。また、本学は、文科省の平成 16 年度現代的教育ニーズ取組支援プログラム (現代 GP) に「ユビキタス技術による新しい学習環境の創生」(総括責任者: 矢野米雄) という取組で選定された。本取組では、特に、学習者中心のデザインに立ち、いつでもどこでも利用できる学習環境 ATAPL (Any Time and Any Place Learning) を提供するだけでなく、適切な場所で適切な時に適切な情報を提供する学習支援環境 RTRPL (Right Time and Right Place Learning) を目指している (Fischer 2001)。

本稿では、ユビキタスキャンパスを目指した u-Campus (ubiquitous Campus) プロジェクトの一部として進められている u-Learning について述べる。u-Learning は、インターネットを用いた遠隔講義 (e-Learning) や、従来の講義室での授業、また、家庭や図書館などでの日常的な学びを包含したものである。

2. u-Learning 環境

u-Learning は、生活のあらゆる場面での学びを支援するという意味で、従来の講義形式や e-Learning も含む概念であるが、これらの学習形態に加えて以下のように Seamless learning (つなぎ目のない学習) を支援する特徴をもつ (図 1 参照)。

- (1) 講義や e-Learning の formal な学習形態と日常生活の中で偶発的に起こった informal な学習形態をシームレスに融合。
- (2) 講義や e-Learning の一方的な学習形態とグループや学習コミュニティでのインタラクティブ (双方

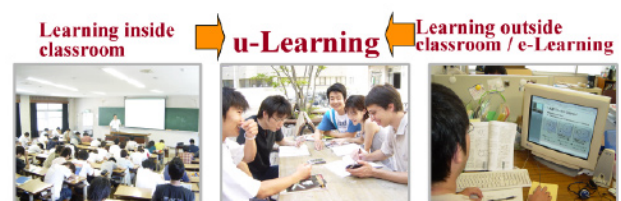


図1 教室内外での学習と u-Learning

向)な学習形態をシームレスに融合。

- (3) 講義やe-Learningの教師主導の学習形態と自発的で問題解決型の学習や協調学習といった学習者主導の学習形態をシームレスに融合。
- (4) 講義やグループ学習での同期型学習とe-Learningや電子掲示板などを用いた非同期型学習をシームレスに融合。
- (5) 教科書やweb pageなどの仮想世界(virtual)な教材と現実世界のモノや現象などの実世界の教材をシームレスに融合。

以上の特徴を実現するために、学生一人1台がPDAなどの携帯情報端末を持ち、無線LANなどでインターネットが利用できる環境で講義室内にビデオカメラを設置し、それを同期・非同期に配信する(図2参照)。

以下、PDAを用いる同期型のu-Learningと、非同期型u-Learningに分け、その特徴を述べる。

2.1 同期型u-Learning

同期型u-Learningでは、各学習者がPDAまたは携帯電話を持ち、これらの機器を通して、教師やTAに質問および、理解度を伝えることができる。講義の内容はビデオカメラで撮影されており、リアルタイムストリーミングを通して、遠隔にいる学習者も同時に講義に出席できる。以下、この特徴を述べる。

(1) 単調作業の時間短縮：

授業中には、出席をとる、試験用紙を配る、試験用紙を集める、答案を採点する、採点後の答案を配る、など授業内容と関係ない作業に時間を費やすことが多い。そこで、各学生にRFIDタグを持たせて瞬時に出席をとったり、学生のPDAに教員が電子ファイルを送受信して、これらの作業の効率化を図る。また、授業の様子をwebカメラで映像配信することにより、遠隔地からも学生が参加できるようにする。

(2) 授業内のインタラクションの増加：

(a) 学生間の対話の増加：

従来の授業では、教科書など用いる教材に限られていたが、u-Learningでは、各学生がPDAを持ち、web pageから教材を集めて各自で作成したり、それらを共有してコメントをしあったり、各自が作った質問を互いに答え合ったりできる。さらに、知識アウェアネスによるグループ内での協調学習が促進され、学生間の対話の増加につながる。

(b) 教員と学生間の対話の増加：

講義中に教員が見せるスライドについて、各学生がコメントをPDAから送信し、それについて教員が答えていく。また、教員が学生に選択肢形式などの質問を学生に行い、学生はPDAを通じて解答し、瞬時に統計処理の結果を教室用マシンに提示する。このようにして、教員が学生の理解を把握し、学生との対話を向上させる。

(3) 学生の評価と教員の教え方の向上：

教員と学生の授業内の活動は、電子ポートフォリオとして蓄積できる。これを用いることにより、より多くの情報から学生を評価したり、教員の教育方法の向上に利用できる。

(4) グループ学習/協調学習の支援：

電子ポートフォリオを用いることにより、各学生のニーズや興味、理解レベルに合わせて適切なグループを構成でき、互いに教え合える。また、PDAを通じて、グループ作業の経過も蓄積でき、作業効率が向上する。

2.2 非同期型u-Learning

非同期型u-Learningでは、各学習者がPDAまたは携帯電話を持ち、講義のビデオを見たり、データを記録したりしながら、学習できる。教師やTAに質問および、理解度を伝えることができる。以下、この特徴を述べる。

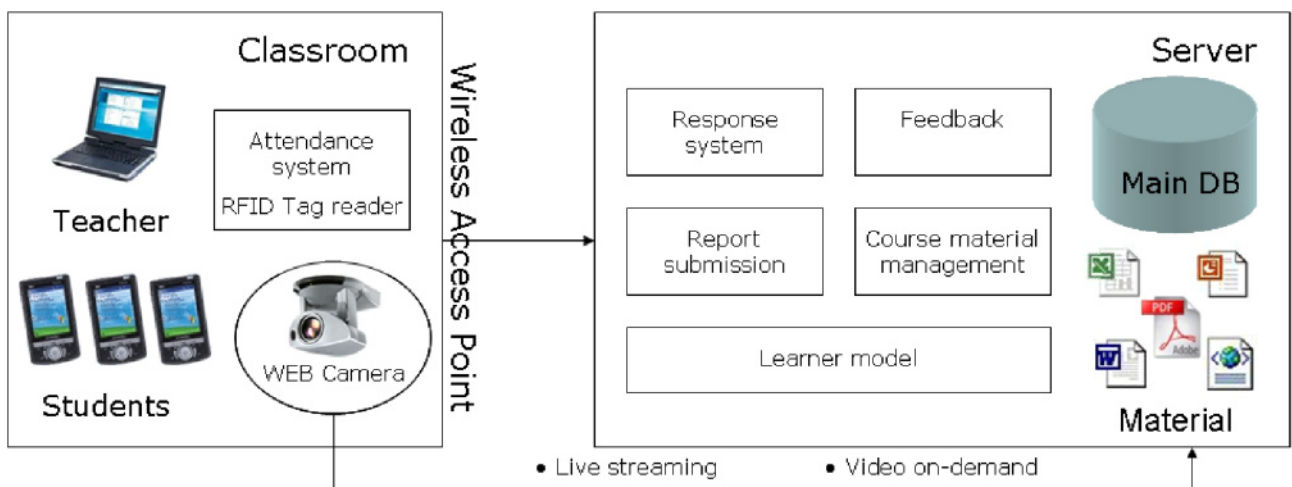


図2 u-Learningのシステム構成

- (1) いつでもどこでも学べる環境の提供：講義の様子は、ビデオカメラで記録され、ビデオ編集を経て、リソースサーバに登録される。学生はPDAや携帯電話を用いることにより、いつでも学生が好きなきにe-Learningで授業コンテンツが閲覧でき、学習が行える環境を提供することができる。
- (2) 個人に適した学習環境の提供：u-Learningでは、GPS、RFIDタグなどのセンサーを用いて、適切な場所で適切な時に適切な学習を提供する。
- (3) 知的好奇心の触発による学習機会の増進：学生の日常生活の中で知識アウェアネス（緒方ら、2000）を提供し、学習機会を増やす。
- (4) 学習コミュニティの形成と維持の支援：大学には、学生、教員、教職員、保護者、地域社会など、様々なコミュニティが存在する。それらの中で学生や自分のニーズにあった枠組みを提供する。

2.3 PDAの利用形態

携帯電話など携帯情報端末を用いた学習環境は、近年盛んに研究されている (Sharples 2000)。これは以下のように分類される (Rochelle 2003)。

- (1) Classroom response systems：これは、各学習者が携帯端末をもち、教師の質問に対して、即座に回答し、その集計結果を表示するシステムである。これにより、教師は学習者一人一人の理解状況が確認できる。例えば、EduClick (<http://www.cycic.com/educlick.htm>)や、携帯電話を用いた永岡(2005)の研究がある。
- (2) Collaborative Data Gathering Systems：モバイル学習環境の大きな特徴は、従来教室の中で行われていた授業を拡張して、教室の外で実際のモノに触れたり行動を観察しながら学べることである。その一例として、野鳥観察 (Chen et al 2004) や博物館の訪問を支援するシステム (Hsi 2004) がある。
- (3) Participatory Simulations：携帯情報端末をもった各学習者が共同参加して、インタラクティブにシミュレーションを行い、理解を深めようとするものである。例えば、MITでは、PDAを用いて対面した人に次々とウィルスが伝播していく過程のシミュレーションを行うシステムを開発している (Colella et al 1998)。
- (4) その他：その他の研究として、PDAを用いて大学での学習活動を支援するシステムもいくつか開発されている。例えば、米国カリフォルニア大学サンディエゴ校のActive Campus (<http://activecampus.ucsd.edu>) 等がある。

以上の分類を踏まえ、本取組では以下のようにPDAを用いて、u-Learningを支援する。

表1 教室内外と同期・非同期環境でのPDAの利用形態

| | Synchronous communication | Asynchronous communication |
|-------------------|--|----------------------------|
| Inside classroom | Video streaming Response system Data gathering Participatory Simulation | / |
| Outside classroom | Video streaming Response system Data gathering | |

2.4 u-Learningシステムの開発

図3に我々が開発したu-Learningシステムのインタフェース例を示す。このようにデスクトップあるいはノートブックパソコンで利用するバージョンとPDAで利用するバージョンの2種類のインタフェースをもつ。

また、本システムがもつ機能を以下にあげる。

- (1) 授業登録・管理
- (2) ユーザ(教員・学生・TA・事務員)の登録・管理
- (3) 履修生登録・管理
- (4) 出席確認
- (5) レポート提出・採点
- (6) 小テスト
- (7) シラバス閲覧
- (8) 利用状況閲覧
- (9) FAQ集
- (10) チャット・掲示板
- (11) お知らせ・メッセージ
- (12) 授業コンテンツ配信
- (13) インタラクティブアンケート
- (14) 知識アウェアネス

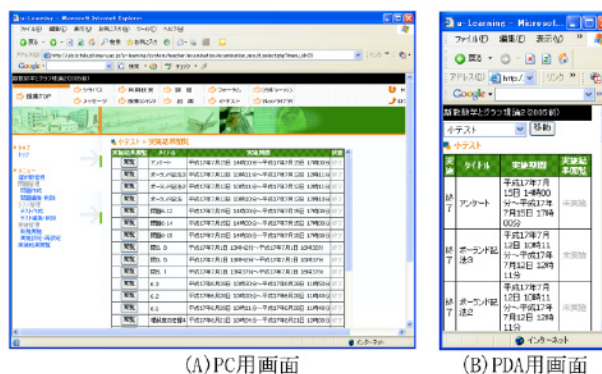


図3 u-Learningシステムの画面例

2.5 実施体制と活動内容

実施体制は、講義や履修生の登録などを行う事務担当者2名、授業撮影と映像作成のアルバイト学生数名、システム管理者1名である。映像作成とは、録画した授業映像とパワーポイントのリンク付けを行い、映像に同期してスライドが切り替わるようにすることである。

教官は、講義ごとにu-Learningシステムのどの機能を使うか選択することができる。例えば、レポートの提出機能のみを使う講義もあれば、映像配信のみを行う講義もある。利用形態としては、対面授業と併用して用いられ、授業の補完や休講授業の代替として主に利用されている。

講義でPDAを用いる際には、図4のような講義室を用いる場合とPDA、無線LAN、カメラ、マイク、プロジェクタをセットで、教室に持ち運び設置する場合がある。



図4 PDAを配置した教室

3. 授業実践の例

これまでに我々は開発したu-Learningシステムを用いて、学部や大学院の講義で実践を行ってきた。これらは大きく分けて、「離散数学とグラフ理論」や「知的CAI」のような通常の講義形式のもの、英語や日本語教育のように演習を中心とした語学学習の講義に分けることができる。以下それぞれの形式の利用例を示す。

3.1 講義型授業での利用

本学の大学院1年生61名を対象に、教室内だけでなく教室外でも授業をうけることができるようにした。図5に示すように、PDAを用いて、出席をとり、授業映像とスライドを見ながら講義を行い、時折、インタラクティブアンケート機能（Response System）を用いて、教師からの質問に答える形で講義が進められた。その結果、授業を楽しく受講できたという意見が多かった。また、



(A) 教室内での利用

(B) 教室外での利用

図5 PDAを用いた講義の様子

教室外での受講はリラックスできたという、意見があった。

3.2 英語学習での利用

一年生36名（男性9名、女性27名）を対象にPDAを用いて英語の講義が行われた。94%の学生がPDAを使うは初めてであったが、ほとんどの学生が1、2回の利用で使うことができるようになった。PDAの利用法は、以下のとおりである。

- (1) 出席をとる。
- (2) 英単語や文章読解、穴埋め問題などの小テストを行い、即座に結果を集計する。
- (3) 教師が英語で質問を行い、英語で回答を録音し、それをuploadして共有し、学生同士で吟味する（図6）。

この講義は講義に出席して英語で話すことを重視しているため、授業映像の配信は行わなかった。教師も学生も、PDAを用いて出席をとったり、小テストの集計をすることで、時間がかなり節約できると感じていた。授業にあきず、楽しく授業を受けることができたという意見があった。特に(3)の利用方法は学生の発話の機会を増やす意味で英語教育では有効であると考えられる。さらに、今回は実現できなかったが、「PDAを自宅に持って帰り、一日の出来事を英語で3分間録音して、提出する」といった宿題も可能である。このことは、英語の講義と日常生活のシームレスな学びを可能とすると考えられる。



(A) 先生が英語で質問をしている様子

(B) 学習者が英語で回答を録音しuploadしている様子

図6 PDAを用いた英語の講義の様子

3.3 日本語学習での利用

我々は、ユビキタス技術は語学学習の支援に適していると考え、研究・実践を行っている（緒方、矢野



図7 留学生が用いたPHS、GPS、PDA機器

2004)。その理由としては、語学学習では、授業以外の他者との関わりの中で知識獲得される部分も大きいとされる（Miller and Gildea 1987）が、PDAなどの携帯情報端末を用いることにより、現実世界の様々な状況で学習を支援することができるためである。以下、本学の留学生センターと共同で実践している「まちたんツアー」について述べる。

「まちたん」とは「町を探検する」から出来た言葉で、留学生が日本語だけを使って大学周辺の町を周る学習活動である。授業中に習得した日本語を実生活で応用する能力を身につけることがねらいである（Paredes et al. 2005）。

学習者は、図7に示すようにGPSとPHSデータ通信カードが付いたPDAをもって、大学を時間差で出発し、指示された場所へ行き、教員からタスクが書かれた指示書を受け取り、タスクを行う。ここで、GPSは、常に学習者の首からぶら下げて、位置情報を取得できるタイプのものとした。これはBluetoothでPDAとデータ交換できるものである。また、大学外でもインターネット接続できるようにPHSカードを利用した。

教師から与えられるタスクの内容は、「A先生に講義内容についてインタビューをしてくる」「B店でちくわを買ってくる」などである。活動中は、自力で通りがかりの人に日本語で聞きながら（図8(A)）その場所にたどり着き、タスクを果たす。複数のタスクを果たし、教



(A)左側の留学生が日本人女性に大学構内で質問している様子 (B)屋外の活動の後、全員でディスカッションの様子

図8 まちたんツアーの活動の様子

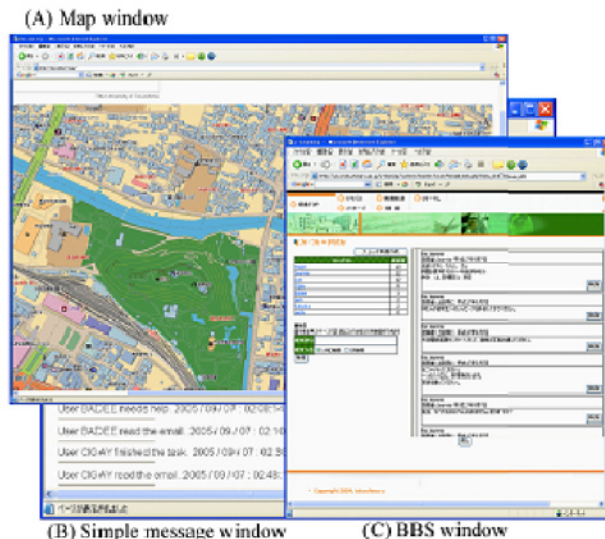


図9 まちたんツアー支援システムのインタフェース例



図10 留学生がPDAで撮影した写真の例

室に戻りそれぞれのタスクについて発表を行い、議論する（図8(B)）。

システムは、学習者の位置が分かるための地図（図9(A)）、学習者のタスクが終わったかどうか分かるツール（図9(B)）、学習者に問題が起こった時に、教員が指示できるコミュニケーションツール（図9(C)）、を提供する。留学生が撮影してきた画像を図10に示す。

このように留学生がPDA等の機器をいつも携帯しており、写真や音声、ビデオ映像をweb pageで共有できれば、その場で、あるいは、講義中に学習をすることができる。このことは、日本語学習と日常生活のシームレスな学びを可能とすると考えられる。

4. システムの試作

我々は、u-Learning環境に関連して、現在は実験段階であり、実際の講義では利用されていないが、以下のようなシステムを研究開発している。

4.1 用例学習の支援

学習者は、日常生活で分からなかった単語や文章を位置情報と共に蓄積し、共有する。システムは学習者の現在位置を把握し、その場所や時間に応じて、学習者に適切な情報(教材)を提供する。

図11にそのインターフェース例を示す。このように学習者は地図上に表示される。もし、質問等があれば、エージェントを配置して、他の学習者がその場所を訪問した時に、その質問を自動的に提示する。また、学習者は Knowledge Awareness Map (Ogata and Yano 2004) により、他の学習者の存在に気づき、掲示板やチャットを用いて、協調学習を行える。

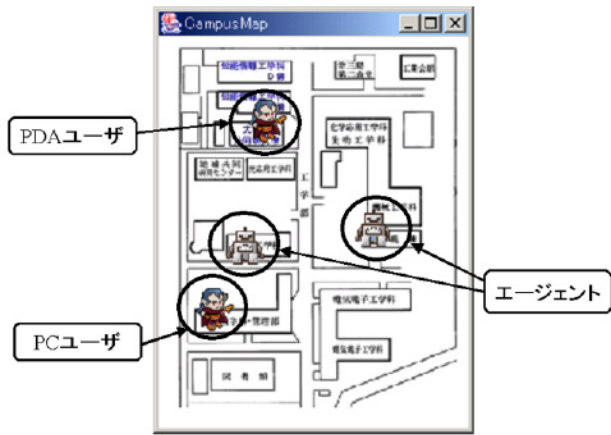


図11 用例学習支援システムのインターフェース例

4.2 待遇表現学習の支援

待遇表現とは、丁寧語、尊敬語、謙譲語などを含めたものであり、会話の相手と関係や会話の状況によって変化する。特に、外国人に対する日本語教育では、敬体(です、ます体)の学習に重点がおかれるため、対人関係や会話場面により、複雑に変化する待遇表現の学習は難しい。我々は、ユビキタス学習環境の導入により、学習者の周囲の情報を用いることで、casual、basic、formal、more formalのレベルの中から適切な待遇表現を提示し、学習を支援するシステムを開発した(Ogata and Yano 2004)。

具体的には、学習者がもつ各PDAには、年齢、所属などの個人情報登録されており、PDAを話相手に向け、赤外線通信(IrDA)を通じて話相手と個人情報を交換し、待遇表現ルールに基づいてその会話状況に適切な待遇表現を提供する。

図12に学習者X、Y、ZがそれぞれPDAを持ち、システムを使っている状況を示す。X、Y、Zの個人情報は図中のように入力されている。もし、XがZに話しかける場合、年齢の情報から casual レベルの表現が提示される。一方、XがYに話しかける場合、年齢はXが上であるが、

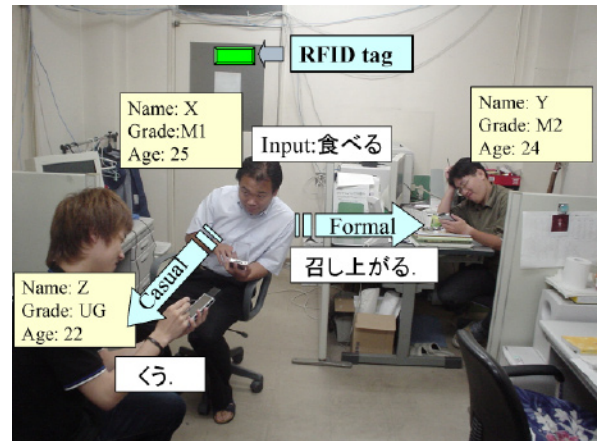


図12 待遇表現学習の利用例

学年の情報から casual レベルの表現が提示される。もし、この部屋が会議室の場合は、年齢や学年に関係なく、more formalの表現が提示される。

4.3 単語学習の支援

これは、RFIDタグ(図13)をモノに貼って、学習者の周囲にあるモノの情報を読み取り、学習者に質問を提示するものである。将来的にはRFIDは様々な日用品に取り付けられるであろうことを想定し、本研究ではこのような環境を単語学習に利用しようというものである。



図13 RFIDタグ、リーダ、PDA

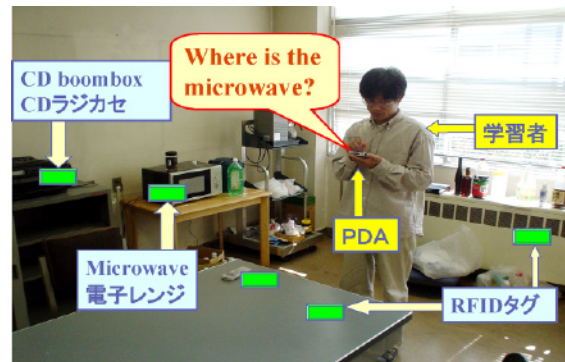


図14 単語学習支援システムの利用例

具体的には、PDAから“Where is the cd boom box?”のような質問が音声で行われ、学習者がCDラジカセのtagをPDAでスキャンすると正解、そうでなければ不正解となる(図14)。これは、モノに対するコメントも記入できるので、分からない単語の質問・回答を通して、語彙とモノを関連付けて記憶することを支援する。

4.4 参加型シミュレーション環境

既に述べたように、参加型シミュレーションとは、携帯情報端末をもった各学習者が共同参加して、インタラクティブにシミュレーションを行い、理解を深めようとするものである。我々は、これをアルゴリズムの学習に適応し、学習者(大学生)が利用する(緒方、笹田ら2005)。ここでは、個々の学習者がソートの対象となるデータとなり、お互いに比較しながらソートをシミュレーションしていく。システムの流れは以下の通りである。

- (1) 教師は、マージソート、クイックソートなどのアルゴリズムを選択し、データの要素数を決定する(図15左側)。
- (2) 各学習者は、一列に並んで、一つずつPDAを持っており、それにソートされるべきデータが配られる。
- (3) 学習者は、隣同士でデータを比較し、学習者間で議論し、データ交換を行う。
- (4) 最後に、データ交換のプロセスをPDAで視覚化し、グループで再吟味を行う(図15右側)。

今後は、本システムを応用して、各講義で様々な応用ができるように、オーサリング環境を構築する予定である。



図15 参加型シミュレーションの画面例

4.5 User modeling server

u-Learning環境においては、PDAや携帯電話、パソコンなど様々な身の回りの機器を用いて学習を行うことが考えられる。そこでそれらの利用履歴を一括して管理し、ユーザモデルを構築して、いつでも利用できるようにする必要がある。そこで、我々はUMS (User Modeling

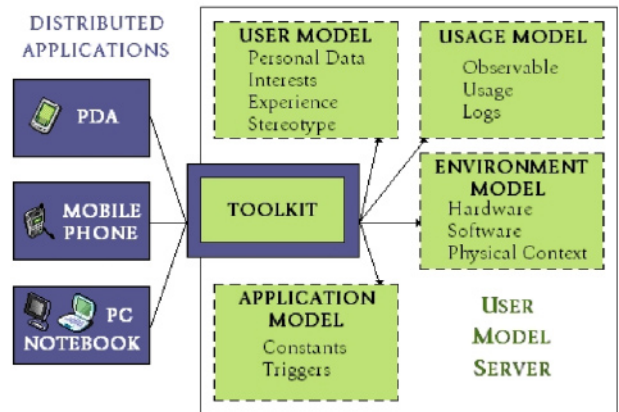


図16 UMSのシステム構成

Server)を開発している(Paredes et al 2005)。これは図16に示すように、以下の5つのコンポーネントからなる。

- (1) User model: 個人情報や興味、経験などを記述する。
- (2) Usage model: システムの利用履歴を蓄積する。
- (3) Environment model: ハードやソフトなど物理環境などの情報を記述する。
- (4) Application model: 応用ソフトウェアのモデルである。
- (5) Toolkit: 応用ソフトウェアに対してAPIを提供する。

我々はこれを用いて、グループを柔軟に構成できる機能をBSUL (Basic Support for Ubiquitous Learning)システムに開発した。そしていくつかの講義や国際会議CSCL2005のinteractive eventで利用を行った(Saito et al 2005)。

4.6 RFIDを用いた情報基盤システム

RFIDタグは、非接触で通信を行い、様々なオブジェクトの識別を可能にするため、ユビキタスコンピューティングの重要な技術の一つとして注目されている。我々は、これを大学教育の中で容易に利用可能とするシステムを開発している(赤松ら、2005)。例えば、学生証にRFIDタグを取り付けて出席をとったり、掲示物にRFIDタグを取り付けて学生が必要な情報のみを携帯電話に送信することも可能である。

本システムでは柔軟にシステムのアクションを記述するために、ECAルールを用いる。ECAルールとは、Event、Condition、Actionの頭文字をとったものであり、この3つを一組にしてルールを記述する。Eventは「RFIDタグを読み取った」などの事象、コンディションは「学部4年生」などの制約条件、アクションは「メールを送る」などの動作を表す。これらのルールを教職員らがwebページを通じて記述することで、その学生にあった情報を自動的に提供することが可能となる(図17参照)。

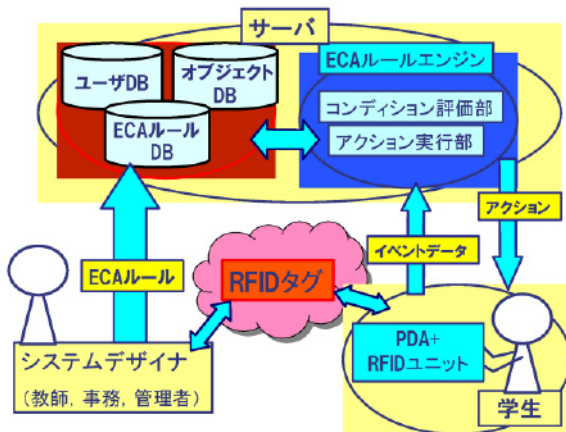


図17 RFID情報基盤システムの概要

5. おわりに

本稿では、徳島大学で行われているu-Learningの取り組みについて述べた。4章で述べたように、u-Learningは、様々な形態で学びをサポートする可能性がある。u-Learningを、単にPDAや携帯電話という機器を用いたe-Learningの拡張と捉え、学内で実践するのは比較的容易であると考えられるが、それを越えて、講義の中や野外活動で新しく学習環境を創造するには、一つ一つ、研究、実験、実践を重ねていく必要がある。このチャレンジはまだ始まったばかりであり、今後は、さらに授業実践を進め、長期的な評価を行う予定である。

謝辞

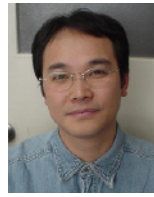
本研究は、平成16年度文科省現代GP、米国ヒューレットパッカード社「モバイル技術の教育利用に関する研究助成」、科研費若手研究(B)No. 15700516及び基盤研究(B)No. 16300271、並びに日本電気株式会社の支援を受けている。また、本学留学センターの大石寧子先生、上田崇先生、総合科学部Christopher Glick先生、高度情報化基盤センター金西計英先生、松浦健二先生、知能情報工学科の光原弘幸先生、三好康夫先生、付属病院医療情報部森川富昭先生、能瀬高明先生にご協力頂いた。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

Abowd, G.D., and Mynatt, E.D.: Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing, ACM Trans. on Computer-Human Interaction, Vol. 7, No. 1, pp.29-58, 2000.
 赤松 亮、緒方広明、矢野米雄：ECAルールを用いたRFID情報基盤システムの提案、電子情報通信学会技術研究報告、ET 2004-130, Vol. 104, No. 703, pp.165-170, 2005。
 Chen, Y.S. et al.: A Mobile Butterfly-Watching Learning System for Supporting the Independent Learning, Proc. of WMTE

2004, pp.11-18, 2004.
 Colella, V., Borovoy, R., and Resnick, M.: Participatory simulations: using computational objects to learn about dynamic systems, CHI 98 conference summary on Human factors in computing systems, pp.9-10, 1998.
 Fischer, G.: User Modeling in Human-Computer Interaction, The 10th Anniversary Issue of the J. of User Modeling and User-Adapted Interaction UMUI, Vol. 11, No. 1/2, pp.65-86, 2001.
 Hsi, S.: I-Guides in Progress: Two Prototype Applications for Museum Educators and Visitors Using Wireless Technologies to Support Informal Science Learning, Proc. of WMTE 2004, pp.187-192, 2004.
 Miller, G.A., and Gildea, P.M.: How children learn words, Scientific American, No. 257, pp.94-99, 1987.
 Nagaoka, K.: A Response Analyzer System Utilizing Mobile Phones, Proc. of WBE 2005, pp.579-584, 2005.
 Norman, D.A.: The Invisible Computer. MIT Press, Cambridge, MA, 1998.
 緒方広明、松浦健二、矢野米雄：WWWを利用した開放型グループ学習支援システムにおけるKnowledge Awareness Map、教育システム情報学会論文誌、Vol. 17, No. 3, pp.263-274, 2000。
 Ogata, H., and Yano, Y.: Knowledge Awareness Map for Computer-Supported Ubiquitous Language-Learning, Proc. of WMTE 2004, pp.19-26, 2004.
 Ogata, H., and Yano, Y.: Context-Aware Support for Computer Supported Ubiquitous Learning, Proc. of WMTE 2004, pp.27-34, 2004.
 緒方広明、矢野米雄：CLUE：語学学習を対象としたユビキタスラーニング環境の試作と実験、情報処理学会論文誌、Vol. 45, No. 10, pp.2354-2363, 2004。
 Ogata, H. and Yano, Y.: Knowledge awareness for a computer-assisted language learning using handhelds, Int. J. of Continuous Engineering Education and Lifelong Learning, Vol. 14, Nos. 4/5, pp.435-449, 2005.
 緒方広明、赤松 亮、矢野米雄：TANGO：RFIDタグを用いた単語学習環境、教育システム情報学会論文誌、Vol. 22, No. 1, pp.30-35, 2005。
 緒方広明、矢野米雄：ユビキタス・モバイル学習環境の研究動向、教育システム情報学会誌、Vol. 22, No. 3, pp.152-160, 2005。
 緒方広明、矢野米雄：ユビキタスラーニング環境のデザインとチャレンジ、人工知能学会誌、Vol. 21, No. 1, pp.70-76, 2005。
 緒方広明、笹田智伸、殷 成久、矢野米雄：アルゴリズム学習を対象としたPDAを用いた参加型シミュレーション環境、日本科学教育学会年会論文集29, pp.123-1124, 2005。
 Paredes, R., Ogata, H., Saito, N., Yin, C., Yano, Y., Oishi, Y. and Ueda, T.: LOCH: Supporting Informal Language Learning Outside the Classroom with Handhelds, Proc. of WMTE 2005, pp.182-186, 2005.
 Paredes, R., Ogata, H., Yano, Y., and Ayala, G.: A Multi-Model

- Approach for Supporting the Personalization of Ubiquitous Learning Applications, Proc. of WMTE 2005, pp.40-44, 2005.
- Roschelle, J.: Unlocking the learning value of wireless mobile devices, Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 19, pp.260-272, 2003.
- Saito, N., Ogata, H., Paredes, R., Yano, Y. and Ayala, G.: Supporting Classroom Activities with the BSUL Environment, Proc. of WMTE 2005, pp.243-25, 2005.
- Sharples, M.: The design of personal mobile technologies for lifelong learning, Computers & Education, Vol. 34, Issue 3-4, pp.177-193, 2000.
- Weiser, M.: Some computer science issues in ubiquitous computing, Communications of ACM, Vol. 36, No. 7, pp.75-84, 1993.



緒方 広明

1992年徳島大学工学部卒業。1995年同博士後期課程退学。同年同大学工学部助手。現在同助教授。博士（工学）。2001～2003年の間、米国コロラド大学ボルダー校 Lifelong Learning and Design 研究所客員研究員。コンピュータを用いたウェアラブル支援、人脈ネットワーク支援、CSCL等の研究に従事。平成10年度教育システム情報学会論文賞、WebNet 99論文賞受賞。情報処理学会、電子情報通信学会、日本教育工学会、人工知能学会、教育システム情報学会、ACM、AIED、IEEE、ICLS 各会員。



矢野 米雄

1969年大阪大学工学部通信工学科卒業、1974年同大学院博士課程修了。工学博士。同年徳島大学工学部助手。1990年同教授。現在、同工学部長。1979～1980年米国イリノイ大学 Computer-based Education Research Laboratory 客員研究員。知的CAI、データベース、ヒューマンインタフェースの研究に従事。日本教育工学会副会長・論文誌副編集委員長。教育システム情報学会副会長・論文誌編集委員長を歴任。日本教育工学協会理事。電子情報通信学会、情報処理学会、IEEE、AACE 各会員。

Research and practice on ubiquitous learning (u-Learning) in the University of Tokushima

Hiroaki Ogata · Yoneo Yano

This paper presents our ongoing research and practice on ubiquitous learning (u-Learning) in the University of Tokushima. The first project is called u-Campus, which is the integration of ubiquitous computing systems into classroom settings, in order to give basic support for some classroom and field activities. We have developed some web application and configured a classroom with wireless network access and a web camera for our purposes. In this classroom the students interact between them and with the professor through an Internet enabled PDA, using the different modules described in this paper. Second, the research about ubiquitous language learning and other practical uses are described.

Keywords

u-Learning, m-Learning, ubiquitous learning, seamless learning