

平成21年 5月29日現在

研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18700669
 研究課題名（和文） ユビキタスコンピューティング環境での映像マルチメディアによる適応的学習支援の研究
 研究課題名（英文） Development of a Learning Support System using Multimedia Contents on Ubiquitous Computing
 研究代表者
 葉田 善章（HADA YOSHIAKI）
 独立行政法人メディア教育開発センター・研究開発部・准教授
 研究者番号：00392291

研究成果の概要：

本研究は、ユビキタスコンピューティング環境での特に映像を中心としたマルチメディアを用いた学習支援環境のフレームワークをデザインし、実際にシステムを開発して実証的に検証を行うことを目的とする。研究期間においては、簡便にシステムを利用できるシステムを実装するための技術検討を行いながら授業内で学習コンテンツの共有を可能とするプロトタイプの構築を進めるとともに、得られた知見をまとめながら関連学会等に発表を行った。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
18年度	1,200,000	0	1,200,000
19年度	1,000,000	0	1,000,000
20年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	240,000	3,240,000

研究分野：教育工学，計算機科学，情報工学

科研費の分科・細目：教育工学

キーワード：学習支援，ユビキタス学習，システム開発，ネットワーク，コンテンツ・情報配信，分散コンピューティング

1. 研究開始当初の背景

近年では、マルチメディアを用いた学習システムが多く提案されている。しかしながら、予め用意された教材映像を再生するものが多く、映像そのものを教材として活用するシステムは少ない。映像そのものを教材として活用するシステムとして、申請者らは映像添削を用いて学習者の誤りのフィードバックを返すことで学習を進めることができるシステムを試作・提案している。本研究は、こ

のようなシステムをユビキタス環境へ適用し、ユビキタス環境に映像添削を用いたマルチメディア学習環境を構築しようとするものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ユビキタスコンピューティング環境での特に映像を中心としたマルチメディアを用いた学習支援環境のフレー

ムワークをデザインし、実際にシステムを開発して実証的に検証することを目指すことにある。

3. 研究の方法

本研究の方法は、目的となる学習支援システムの構築に必要な機能を設計し、実際にシステム開発を行うことにある。利用可能な最新の技術を取り入れつつ、申請者らが既に先行研究で開発したシステムの機能を活用しながら開発を進めるという方法を取った。設計は実際のシステムを開発しながら行い、他の研究者と意見を交わしながらシステムの洗練化を進めた。具体的には、以下のテーマの解決を進めながらプロトタイプ的设计・構築を行った。

(1) 教育でのコンテンツの活用を考慮した編集手法の提案：教育効果を考慮して動画や静止画、テキストなどを含むコンテンツへの編集履歴を残すことに注目した、映像添削と呼ばれる映像マルチメディア編集手法を取り入れてアノテーションの記入を実現する。映像添削とは、映像を用いてコミュニケーションを通じた学習を支援するために申請者らが提案した、映像マルチメディア編集手法であり、映像に対し紙面上で行う添削の概念を適用した編集手法である。通常行われている映像編集ソフトでの映像編集は用意されている機能が豊富なこともあり、操作の習得に時間や手間が必要となることが多い。また、作成した映像は最終的に一つのファイルとなるため、その変更履歴が残らず、どこがどのように直されたのかを学習者が把握することが困難となる。そこで映像添削では、教育のための編集手法として使いやすさと教育効果を考慮して必要最低限の編集機能を利用できることを目指す。

(2) 簡便な利用の実現：コンピュータ技術の向上とともに、ユビキタスコンピューティングと関連するような身近にあるさまざまな機器にコンピュータが搭載されるようになった。さらに、それらの家電製品に搭載されたコンピュータにネットワークに接続するための機能が追加されつつある。ネットワーク機能を活用することで、他の機器が提供するサービスや蓄積されたコンテンツと連携した情報提供やサービスを提供できるようになった。これらは、ホームネットワークと呼ばれ、家庭内にある家電や携帯電話などのモバイル端末、PCをネットワークでつなぎ、複数の機器と連携したサービスを利用者に提供できるような機能を持つ。特に、複雑な認証などを必要とせず、ネットワークにつなげるだけで利用できる仕組みなど、家庭内

という限られた空間内で簡便に利用できる工夫がなされている。この特徴を学習システムに適用し、教室のような限られた学習環境下で簡便に利用できるシステムを目指す。

(3) システム実装手法の提案：ホームネットワーク規格を用い、仕様変更や新端末にも容易に対応できる拡張性の高いシステムの設計を目指す。

4. 研究成果

我々は本研究の成果として、プロトタイプを実装した。プロトタイプの構築は Java 言語を用い、アプリケーションとして Windows 上で動作するものである。システムを実装するためのライブラリとして、ホームネットワークでの通信を利用するために、UPnP (Universal Plug and Play) 規格を扱う CyberLink、メディアを扱う JMF (Java Media Framework)、シリアルポートを扱う Communication API を利用している。以下に、プロトタイプ的设计、システム構成、インターフェース、今後の課題について述べる。

(1) プロトタイプ的设计は、図1のように、本システムに対応しない端末でもコンテンツへのアクセスが可能となるよう、ホームネットワーク規格を一部拡張するような形とした。学習者や教師が利用する端末は、開発のしやすさからタブレット PC とした。学習コンテンツの蓄積は、ホームネットワーク規格に対応したビデオデッキ、PC、デジタルカメラなどを必要に応じて用いる。

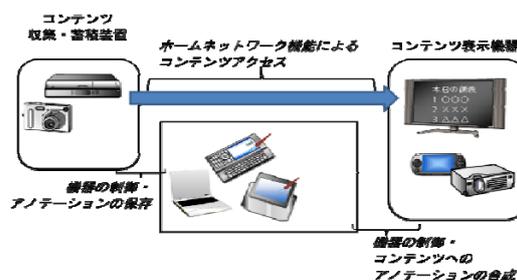


図1 プロトタイプの概要

(2) 学習者端末で動作するプロトタイプのシステム構成は、図2のようになっている。ホームネットワークへの連携機能の他、HTMLや動画、静止画などのコンテンツの表示に必要な機能やそのアノテーション機能を持つ。特に、動画へのアノテーションは再生中の動画に手書きにて行えるようになっている。書かれたアノテーションはネットワー

く経由で他の学習者端末や教師端末と共有ができる。アノテーションはコンテンツとは別になっており、コンテンツの再生段階で合成して表示される。このため、ユーザや教師と小さいファイルサイズでアノテーションを交換することを実現しているほか、説明などでユーザ毎に色を変えて表示するような加工も可能としている。また、ホームネットワーク機能を利用して他の端末が持つ機能と連携した動作や、教師端末から動作を変更することを可能とする。

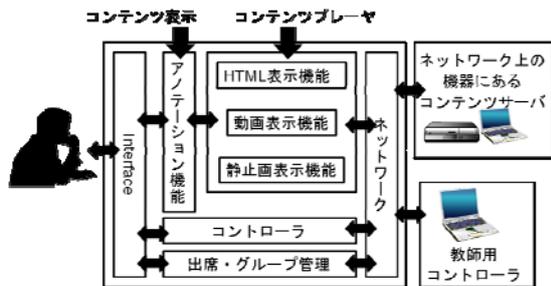


図2 学習者端末のシステム構成

(3) 学習者端末のインタフェースは、図3のようになっており、授業で想定される使用方法とともに説明する。左に表示されたコンテンツ一覧から、必要なコンテンツを選択すると、インタフェースの中心に動画やテキストが再生されるウィンドウが表示される。学習者は右のユーザー一覧から自ユーザを選択し、授業とともにコンテンツに質問やコメント等を記入する。そして、コメントの共有機能を利用して、他の学習者が理解の参考とする他、その内容を教師がプロジェクターに投射して全員に説明するスライドとして利用する。また、ディスカッション中に本システムによりメモを取り、考えをまとめるツールとしての利用もできる。

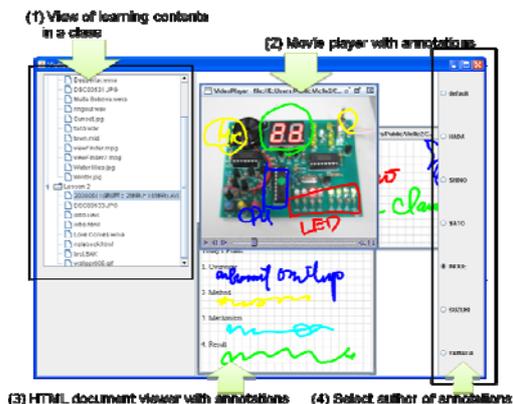


図3 学習者端末のインタフェース例

(4) 今後の課題として、より多くの端末ですべての機能の利用を実現することがあげられる。本システムはホームネットワーク規格を利用するため、タブレット PC 以外においても規格に対応している機器はコンテンツを扱うことができるが、アノテーションの記入や共有ができない。このため、システムの完成度を洗練化するとともに、より多くの端末で利用できる機能を見極めることを目的として、実際の授業等で有用性を確認する機会を持つことを課題と捉えている。そして、分析を行い、多くのモバイル端末が備える手書き機能を生かせるような機能の実現を目指したい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

- ① Hada, Y., Shinohara, M. : Developing an Annotation-based Face-to-face Classroom Support System using Digital Devices, Proc. of The 5th International Workshop on Mobile and Ubiquitous Learning Environments 2009 (MULE2009), pp.11-15, 2009, 査読なし
- ② 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬 : 携帯電話によるキャンパス運営支援のためのASPサービス -K-tai Campusの概要と利用-, メディア教育研究, Vol. 4, No. 2, pp. 23-28, 2008, 査読有り
- ③ Hada, Y., Shinohara, M. : A Flexible Ubiquitous Learning Architecture in the Classroom, Proc. of Supplementary Proceedings: Workshop / Doctoral Student Consortium, ICCE2007, Vol.1, pp. 61-63, 2007, 査読有り
- ④ 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬 : 携帯電話を用いた情報配信システムによる高等教育機関へのサービス提供, メディア教育研究, Vol. 3, No. 1, pp. 117-123, 2006, 査読有り
- ⑤ 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬 : 高等教育機関での共同利用を可能とした携帯電話を用いた情報配信システム, 情報コミュニケーション学会誌, Vol. 2, No. 1, pp. 37-41, 2006, 査読有り

〔学会発表〕(計8件)

- ① 葉田善章, 篠原正典 : クローリングされたWebページから高等教育情報を検索する手法の開発, 人工知能学会先進的学習科学と工学研究会(第55回), pp. 125-130, 2009. 3. 9, 下呂温泉小川屋
- ② 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬 : 複数の高等教育機関を対象とした携帯電話への

- 情報配信システムのサービス提供と改善, 教育工学会, 研究報告集JSET09-1, pp.73-78, 2009.3.7, 椋山女学園大学
- ③ 葉田善章, 篠原正典: ホームネットワーク技術を用いた手書き入力による対面授業支援システムの構築, 教育システム情報学会, 研究報告, Vol. 23, No.5, pp.30-35, 2009.1.23, 八王子学園都市センター
 - ④ 葉田善章, 篠原正典: デジタル家電を活用したアノテーションによる授業支援システムの設計, 日本教育工学会, 研究報告集JSET08-5, pp.89-96, 2008.12.20, いわき明星大学
 - ⑤ 葉田善章, 篠原正典: ホームネットワークを用いた授業支援システムの設計, 日本教育工学会 第24回全国大会講演論文集, pp.683-684, 2008.10.13, 上越教育大学
 - ⑥ 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬: 情報配信システムK-tai Campusの高等教育での利用, 日本教育工学会 第23回全国大会講演論文集, pp.515-516, 2007.9.23, 早稲田大学
 - ⑦ 葉田善章: PCや情報家電との連携を視野に入れた携帯端末による学習環境の構築, 情報処理学会 研究報告(2007-CE-88), Vol. 2007, No. 12, pp. 55-59, 2007.2.16, 一橋大学
 - ⑧ 葉田善章, 篠原正典, 清水康敬: 携帯電話を用いた情報流通システムの追加機能と利用事例, 日本教育工学会 第22回全国大会講演論文集, pp.671-672, 2006.11.4, 関西大学

[その他]

- ① ホームページ
http://act.code.u-air.ac.jp/activedb/program/researcherhp.php?disp_user_id=81

6. 研究組織

(1) 研究代表者

葉田 善章 (HADA YOSHIAKI)
独立行政法人メディア教育開発センター・研究開発部・准教授
研究者番号: 00392291

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者