

通信帯域に依存しないユニバーサル e ラーニングシステムに関する研究開発 (082310003)

Development of universal e-Learning System suitable for non-broadband network environment

研究代表者

宇佐川毅 熊本大学総合情報基盤センター・大学院自然科学研究科

Tsuyoshi Usagawa

Center for Multimedia and Information Technologies, and Graduate School of Science and Technology,
Kumamoto University

研究分担者

中野裕司[†] 杉谷賢一[†] 喜多敏博^{††} 松葉龍一^{††} 苮木禎史^{†††} 永井孝幸[†] 久保田真一郎[†]

Hiroshi Nakano[†] Kenichi Sugitani[†] Toshihiro Kita^{††} Ryuichi Matsuba^{††} Yoshifumi Chisaki^{†††}

Yoshitaka Nagai[†] Shinichiro Kubota[†]

[†]熊本大学総合情報基盤センター ^{††}熊本大学 e ラーニング推進機構 ^{†††}熊本大学大学院自然科学研究科

[†]Center for Multimedia and Information Technologies, Kumamoto University

^{††}Institute of e-Learning Development, Kumamoto University

^{†††}Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University

研究期間 平成 20 年度～平成 21 年度

概要

ネットワーク環境が整備された地域では、ユニバーサルな教育機会の提供に e ラーニングが大きな役割を担うが、中山間地域や離島などブロードバンド環境の整備されていない地域では、このような教育機会を享受することはできない。本研究開発では、ナローバンド環境であっても、非繁忙時に教育用コンテンツを自動的に同期させることができる e ラーニングシステム網を構築することにより、教育環境のユニバーサル化に資するシステムを構築した。

Abstract

Although modern e-Learning systems can provide universal services of education to residents who can access broadband network, they cannot provide such services for rural areas such as isolated islands or intermediate and mountainous areas. This research and development project aims to provide universal access to e-Learning systems include residents in narrow-band area by constructing synchronization mechanisms between distributed e-Learning systems. The developed systems can be used for various type of network environments in order to support universal services of education.

1. まえがき

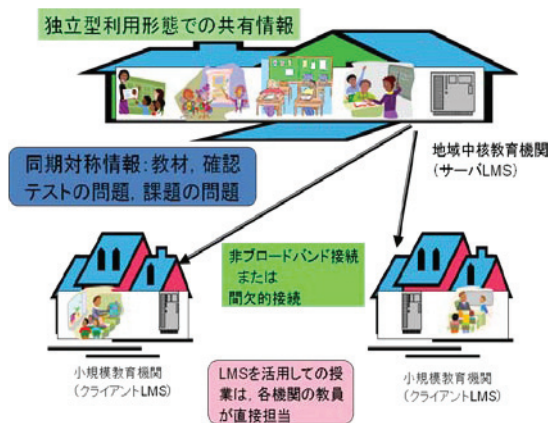
ネットワークが整備された環境では、ユニバーサルな教育機会の提供に e ラーニングが大きな役割を担うが、中山間地域や離島などブロードバンド環境の整備されていない地域では、このような教育機会を享受することはできない。本研究開発は、ナローバンド環境であっても、非繁忙時に教育用コンテンツを自動的に同期させることができる e ラーニングシステム網を構築することを目的とし、都市部と中山間地域や離島などの教育機関等で e ラーニングを活用する際にスムーズな連携を実現することで、ネットワーク環境の整備状況に依存しない ICT を活用した教育環境の構築、即ち教育環境のユニバーサル化の実現に資することを旨とした開発研究である。本稿では、開発研究内容の概要をその成果を完結に述べる。

2. 研究内容及び成果

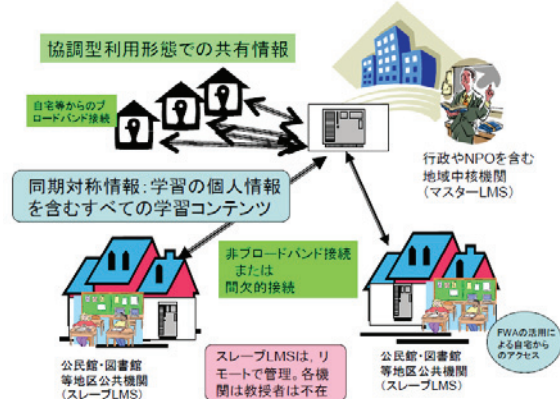
本研究開発の目標は、「ネットワークの帯域に依存せずに高品質な e ラーニングシステムを活用できる環境を提供するために必要な学習支援システム (Learning Management System: LMS) 間のマスター・スレーブ同期機能を有する e ラーニング環境を構築すること」と集約される。効果的な e ラーニングの運用に際しては、インスタクショナル・デザインに基づく高度な学習コンテンツが不可欠であり、学習者へ提示するためのテキストやマル

チメディア情報を活用した教材に加え、オンライン確認テストや課題が重要な要素である。このような学習コンテンツの構築運用には多くの人的時間的資源が必要であるが、一旦高い品質の学習コンテンツを開発すれば複数の教育機関で活用できるとともに、教育の質保証にもつながることが期待される。しかし、既存の学習支援システムを活用して学習環境を提供する際、遠隔地への e ラーニング環境の提供にはブロードバンド接続は不可欠であった。特に、教室での一斉利用などの集合学習で利用する場合、特定の時間・地域からのアクセスが集中するため、中山間地域や離島、さらに開発途上国等では、遠隔地に設置された学習管理システムを利用した教育は実質的に不可能である。一方、学習コンテンツには、静的情報が一定量含まれることから、DVD等のパッケージメディアで中山間地区等の教育機関に静的学習コンテンツ情報を提供することはできる。しかしながら、学習を進めていく際、学習履歴や学習者間の相互コミュニケーション、さらに最新の内容を教材に盛り込む等々機動性を確保する上で、ネットワーク接続は不可欠である。

本研究では、初等中等を含む教育機関での利用が想定される「独立型利用形態」(図 1-A 参照) および生涯学習等での利用を想定した「協調型利用形態」(図 1-B 参照) を実現するための同期手法を構築することを目標とした。同期方法の設計に際しては、それぞれの利用形態で想定さ



A：独立型利用形態



B：協調型利用形態

図1 2種類のユニバーサルeラーニングシステムとそれぞれの想定される利用形態

れる同期すべき情報と、同期する必要のない情報（同期してはならない情報）を明確に区別して、同期手法を設計した。具体的には、図2に示すように、複数のLMS間の共有情報を定義し、具体的なデータを特定し、マスター・スレーブ間で同期をさせることとした。

3. むすび

本開発研究の提案書に記載した研究開発目標であるユニバーサルeラーニングシステムを構築するための2つの学習コンテンツ同期方式についてシステム開発を行った。「独立型利用形態」向けシステムは実装ならびに熊本県内初等教育機関の協力を得て運用実験を行い、教育機関が利用可能な通信帯域で十分利用可能なシステムが実現できることを確認した。「協調型利用形態」向けシステムについては、システムを実装し、大学内での運用試験を実施した。システム間の同期を確保するための制約条件から学習者数や適切な通信帯域が確保できれば、十分利用可能であることを確認した。

【誌上発表リスト】

- [1] 渡辺惇哉、石村寿朗、菖木禎史、宇佐川毅、“通信帯域に依存しない複数LMS間でのコンテンツ同期手法”、電子情報通信学会技術報告（教育工学研究会）、Vol.ET2008, No.70, pp.71-76（2008年12月13日）
- [2] 石村寿朗、渡辺惇哉、菖木禎史、宇佐川毅、“LMSにおけるサーバー間の学習コンテンツ同期手法に関する研究 -Moodleでの単一方向での同期-タイトル”、熊本県産学官技術交流会（熊本市）（2009年2月5日）

独立型利用形態での共有情報

教材：HTML, PDF, Flash, Realmedia等を含むマルチメディア情報

確認テスト：問題 と 解答・成績
提出課題：課題 と 提出物・成績
受講者登録情報

受講者・教授者間 並びに 受講者相互のディスカッション

* 下線を付したものは、個人情報が含まれる

A：独立型利用形態（学習者個人情報の共有なし）

協調型利用形態での共有情報

教材：HTML, PDF, Flash, Realmedia等を含むマルチメディア情報

確認テスト：問題 と 解答・成績
提出課題：課題 と 提出物・成績
受講者登録情報

受講者・教授者間 並びに 受講者相互のディスカッション

* 下線を付したものは、個人情報が含まれる

B：協調型利用形態（学習者個人情報の共有あり）

図2 ユニバーサルeラーニングシステム実装のためのLMS同期の二利用形態における共有情報

- [3] Tsuyoshi Usagawa, Achmad Affandi, Bakti Cahyo Hidayanto, Meita Rumbayan, Toshiro Ishimura, Yoshifumi Chisaki, "Dynamic Synchronization of Learning Contents among distributed Moodle systems," Proc. of JSET 25th Annual Conf. E2a-245-06 (2009年9月20日)
- [4] Kazuyoshi Sonoda, Toshiro Ishimura, Bakti Cahyo Hidayanto, Achmad Affandi, Yoshifumi Chisaki, Tsuyoshi Usagawa, "Synchronization of multiple learning management systems in order to share the learning contents over band limited network," Proc. of 3rd Int'l Student Conf. on Advanced Science & Technology, 2009 Seoul, Korea (2009年12月12日)
- [5] Royyana Muslim Ijtihadie, Yoshifumi Chisaki, Tsuyoshi Usagawa, "Stream duplication as an alternative approach to provide reliability and availability support in MySQL database server," Proc. of 3rd Int'l Student Conf. on Advanced Science & Technology 2009 Seoul, Korea (2009年12月12日)

【申請特許リスト】

- [1] Achmad Affandi, Mohamad Jazidie, Tsuyoshi Usagawa, Yoshifumi Chisaki, "Sistem Sinkronisasi untuk Membangun Lingkungan e-Learning Terdistribusi"（分散e-Learning環境構築のための同期システム）、インドネシア No.P00200900072、2009年2月10日