

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 31 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009-2011

課題番号：21500947

研究課題名（和文） 国際標準規格に完全準拠した e ラーニングプラットフォームのオープンソースによる構築

研究課題名（英文） Open source software based e-learning platform completely compliant to the international standards

研究代表者

喜多 敏博（KITA TOSHIHIRO）

熊本大学・e ラーニング推進機構・教授

研究者番号：20284739

研究成果の概要（和文）：

オープンソース LMS、特にその代表格としての Moodle の機能および拡張性について、国際標準規格への準拠を念頭に置き調査を行い、それにより得られた情報を学会や Web で広く公開するとともに、その情報に基づき、オンライン教材の論理的構造を図示して学習者に対して学習内容選択支援をおこなうことで自律的学習を促進するシステム（学習者用および教授者用）、ネットワークから切り離された場面での処理を考慮した SCORM2004 シーケンスエンジン、普通教室での授業でも Moodle を導入するための機能等、種々の実践的なシステムの開発を実施し、その一部は誰でも利用可能な状態で Web 上で公開している。

研究成果の概要（英文）：

While releasing on Web or at academic meetings the information obtained by investigating the features and the extendibility of open source LMSs, especially Moodle, from the viewpoint of conformity to the International Standard, based on the obtained information, we have developed a various systems such as a system which promotes autonomous learning by illustrating the logical structure of online materials (with the separate interfaces for students and teachers), a SCORM2004 sequence engine in consideration of continuous operation in case of being disconnected from the network, plugins for introducing Moodle in teaching at ordinary classrooms, etc. Some of the developed practical systems are released on Web and are available for anyone to use.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
2010 年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：eラーニング、LMS

科研費の分科・細目： 科学教育・教育工学、教育工学

キーワード：eラーニング、オープンソース LMS、SCORM、LTI、Moodle、国際標準規格

1. 研究開始当初の背景

大学等の高等教育機関においてeラーニングが急速に普及しつつあり、その実施に必要なシステムとして LMS (ラーニング・マネジメント・システム) の導入が各機関で進んでいる。LMS には、学習用教材コンテンツの公開や学習者登録・学習履歴の管理、学習者と教授者とのコミュニケーション機能などが備わっており、eラーニングシステムの中核をなすものである。

利用されている LMS の種類としては、eラーニングシステムベンダにより販売されている商用システムの利用率が高いが、オープンソースの LMS も徐々に普及しつつある。オープンソースの LMS は、ソースコード(ソフトウェアシステムの設計図ともいえるプログラムの中身) がインターネット上で無償で公開されており、ユーザは自由にカスタマイズを行うことが可能である。

LMS の普及率が高まるにつれ、コンテンツの共有・再利用や学習者情報に関するデータの収集・交換などに興味を持つユーザが増えつつある。その為には、LMS によらずにコンテンツやデータが共有・交換ができるような、国際標準規格の普及が必要である。LMS 上におけるコンテンツやデータの標準化のための国際標準規格の策定は、以前から行われており、オープンソースの LMS においても標準規格への準拠が進みつつある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、オープンソースで開発されているLMSを利用・改修して、eラーニングの学習教材・テスト・学習者情報・教材メタデータの国際標準規格に完全対応するオンラ

イン教育用プラットフォームを構築・無償公開することにより、様々な優れた学習用コンテンツが制作され広く共有されるための基盤を確立し、オンライン教育の普及と質向上に貢献することである。

3. 研究の方法

eラーニングに関する国際標準規格の現状・動向調査を行うとともに、現行のオープンソースの LMS の仕様の調査と互換性の確認を行う。それらによって得られた情報を元に、システム全体デザイン方針の立案をし、プロトタイプ作成と改善を行い、開発したシステムを広く公開する。

4. 研究成果

研究期間を通して得られた成果としては、オープンソース LMS、特にその代表格としての Moodle の機能および拡張性についての情報が得られ、それを学会発表や Web 上で広く公開するとともに、その情報に基づいた種々の実践的なシステムの開発を実施し、その一部は Web 上で一般に公開し利用可能としたことである。

2009年度には、国際標準規格の現状・動向調査、現行のオープンソースLMSの仕様の調査・互換性の確認を行った。とくに、オープンソースLMSの代表格の一つであるMoodleの仕様および関連する機能の動作確認を行った。機能が拡張・充実されたMoodleの次期バージョンである Moodle2.0の公開が、当初アナウンスされていた時期よりも大幅に遅れたことから、現行バージョンのMoodleについての基礎調査を主に行い、その成果をワークショップや学会発表等として公開し、また、文献

調査の一部として用いた、Moodleの利用手引きとして英語圏で広く読まれている「Moodle 1.9: E-learning Course Development」の日本語訳の出版を行った。これは日本語で読むことのできるMoodle解説書としては数少ない書籍の一つであり、Moodleの使い方や機能について現時点で最も網羅的に説明されている本と言える。

2010年度には、Moodleの仕様および関連する機能の動作確認を行った。現行のMoodle 1.9の内部構造や拡張性を調査するとともに、当初予定より公開が遅れたが機能が拡張・充実されたMoodleの次期バージョンであるMoodle2.0の内部構造や拡張性についての基礎調査を主に行い、その成果をWeb連載記事や学会発表等として公開した。Moodle 1.9用のプラグイン開発とMoodle 2.0用のプラグイン開発の方法の違いについて得られた調査結果についても、具体的ないくつかのサンプルプログラムのコード例とともに広く公開した。

また、これらのMoodle内部構造についての調査によって得られた知見がベースとなり、オンライン教材の論理的構造を図示して学習者に示して自律的学習を促進するシステムの開発にもつながった。世界中で広く用いられているMoodle上で動作する学習支援システムの開発の一助となったことは意義深いと言える。

2011年度には、Moodle1.9, Moodle2.0に加え、今後徐々に広まっていくと考えられる、Moodle2.1, Moodle2.2の内部構造や拡張性についての基礎調査を主に行い、それらの調査結果を4件の招待講演など、学会等での発表で公開した。特に、今後広まっていくことが期待される標準規格であるIMS LTI (Learning Tools Interoperability) 準拠の外部ツールについては、Moodle1.9系と

Moodle2.x系の両者において動作が可能であることをサンプルツールとの連携動作をテストすることで確認した。また、これらのMoodle内部構造についての調査によって得られた知見をベースとし、オンライン教材の論理的構造を図示して学習者に対して学習内容選択支援をおこなうことで自律的学習を促進するシステム(学習者用および教授者用)の開発や、ネットワークから切り離された場面での処理を考慮したSCORM2004シーケンスエンジンの開発、通常の授業でもMoodleを導入するための機能等の開発もを行い、Moodleブロックとして実装し、その成果を論文等として広く公開した。また、本研究での調査結果を元に設計・開発された自己学習支援システムも論文として公開した。

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3件)

- ① 高橋 暁子、喜多 敏博、中野 裕司、鈴木 克明、教授者用の課題分析図作成ツールの開発 -Moodle への実装と評価、教育システム情報学会誌、査読有、29巻、2012、pp. 7-16
- ② 仲林 清、森本 容介、拡張性を有する適応型自己学習支援システムのためのオブジェクト指向アーキテクチャの設計と実装、教育システム情報学会誌、査読有、29巻、2012、pp. 97-109
- ③ 高橋 暁子、喜多 敏博、中野 裕司、市川 尚、鈴木 克明、課題分析図を用いた学習内容選択支援ツールの開発、-Moodle ブロックによる学習者向け機能の実装-、日本教育工学会論文誌、査読有、35巻、2011、pp. 17-24

[学会発表] (計11件)

- ① 田中 頼人、人間関係ネットワークを基盤とする作問学習支援システムの開発、教育システム情報学会第6回研究会、2012. 3. 17、大阪工業大学
- ② 喜多 敏博、変わりゆくネット環境とeラーニングシステム、情報処理学会 第74回全国大会 イベント企画 クラウドコンピューティングがもたらす遠隔教育の革新(分担)(招待講演)、2012. 3. 7、名古屋工業大学 52・53号館 5212教室
- ③ 喜多 敏博、ムードルで遊ぶ -プラグイン

とカスタマイズ、第4回日本 MoodleMoot 基調講演 (招待講演)、2012. 2. 23、三重大学 講堂小ホール

④ 喜多 敏博、根本 淳子、上田 公代、宇佐川 毅、通常教室での授業で LMS を利用するための2つの追加機能の開発、情報処理学会 CLE 研究会 第5回研究会 セッション1 CLE、2011. 10. 14、帝京大学 宇都宮キャンパス

⑤ 喜多 敏博、根本 淳子、上田 公、宇佐川 毅、通常教室での授業で Moodle を使うための追加機能の開発 -pdf2submission ブロックと barlogin 認証プラグイン-、日本教育工学会 第27回全国大会、2011. 9. 18、首都大学東京

⑥ 田中 頼人、杉山秀則、SCORM 2004 シーケンシングエンジンにおける Disconnected Operation の実装、教育システム情報学会第36回全国大会、2011. 8. 31、広島市立大学

⑦ 喜多 敏博、Moodle を利用した授業運営、サイバー大学 FD 研究会 (招待講演)、2011. 6. 7、サイバー大学 東京オフィス

⑧ 喜多 敏博、Moodle 2. 0、情報処理学会 CLE 研究会 第4回研究会 企画セッション1 「コミュニティソース CLE の現状」(前半) (招待講演)、2011. 5. 12、長岡技術科学大学 マルチメディアシステムセンター

⑨ 高橋 暁子、喜多敏博、中野裕司、鈴木 克明、Moodle における教授者用の課題分析図作成ツールの開発、2010 年度 教育システム情報学会 特集論文研究会、2011. 3. 19 九州工業大学 飯塚キャンパス

⑩ Takahashi, A., Kita, T., Nakano, H., Suzuki, K., Improvement of a Learning-Task Analysis Diagram Module for Moodle to Support Self-directed Learning by Enhancing Advising Feature to Learners., ICoME 2010 (International Conference on Media in Education), 2010. 7, 14-16 熊本市 国際交流会館

⑪ Kita Toshihiro, e Learning, Moodle online courses: tips to improve your teaching (invited workshop), ICTS (International Conference on Information & Communication Technology and Systems), 2009. 8. 3, スラバヤ工科大学, Surabaya, Indonesia

[図書] (計1件)

① William H. Rice IV (著)、福原 明浩 (訳)、喜多 敏博 (訳・監訳)、技術評論社、Moodle による e ラーニングシステムの構築と運用、2009、384 頁

[その他]

① e ラーニングシステム Moodle の活用とカスタマイズ(Web 連載)
<http://gihyo.jp/dev/serial/01/moodle>

② moodle.org Japanese Forum: pdf2submission をとりあえず公開します
<http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=186387>

③ moodle.org Japanese Forum: QR コードでのログイン: barlogin プラグインをとりあえず公開
<http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=200423>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

喜多 敏博 (KITA TOSHIHIRO)
熊本大学・e ラーニング推進機構・教授
研究者番号: 20284739

(2) 研究分担者

中野 裕司 (NAKANO HIROSHI)
熊本大学・総合情報基盤センター・教授
研究者番号: 40198164

田中 頼人 (TANAKA YORIHITO)
早稲田大学・教育学部・助手
研究者番号: 90458943

仲林 清 (NAKABAYASHI KIYOSHI)
千葉工業大学・情報科学部・教授
研究者番号: 20462765

(3) 連携研究者

篠原 正典 (SHINOHARA MASANORI)
佛教大学・教育学部・教授
研究者番号: 60392289