

2006年7月5日

大学院 人間科学研究科長 殿

仲林 清氏 博士学位申請論文審査報告書

仲林 清氏の学位申請論文を下記の審査委員会は、大学院人間科学研究科の移植を受け審査をしてきましたが、2006年7月5日に審査を終了しましたので、ここに結果をご報告します。

記

1. 申請者氏名

仲林 清

2. 論文題名

Webベース学習支援システムのための拡張性を有するアーキテクチャ

3. 本文

本論文は、最近、高等教育や企業内教育を中心に普及が急速に進んでいるeラーニングシステムの構築において、コスト効率性と個別適応性という相反する二つの特徴の両立を念頭に、単一のシステムで各種の機能拡張やカスタマイズに適応可能なeラーニングシステムアーキテクチャを開発することを目的としている。

本研究においては、WBT(Web-based Training)システム、および、オンラインテストシステムという二種のeラーニングシステムを対象に、このような拡張性を有するアーキテクチャの検討、開発、実装を行った。すなわちシステムを、教材の内容を規定する教材定義、処理の実行を司るプラットフォームに加えて、eラーニングシステムに必要な要素機能を実装した教材オブジェクトから構成し、教材オブジェクトの追加によって柔軟な機能拡張が可能なアーキテクチャを提案し、このアプローチに基づくWBT(Web-based Training)システム、および、オンラインテストシステムを開発した。さらに、eラーニングシステムのコスト効率性、個別適応性を検討するうえで欠かせない要素であるeラーニング技術標準化の役割について考察した。

WBTシステムについては、木構造型のWBT教材の各ノードに対応した教材オブジェクトを構成要素とし、教材オブジェクトクラスの追加によって、提示教材選択ロジックや画面生成ロジックのカスタマイズが容易に行えるアーキテクチャを考案した。このアーキテクチャは、複数の教材オブジェクトが連携して動作するためのコマンド処理方式、WWWの対話型マルチメディア機能を組み込むための画面生成方式、および、オブジェクトの継承による機能拡張・カスタマイズの方式という要素から構成されている。本アーキテクチャをベースに複数種類の教材タイプが実装されており、数100本の教材が実用的に用いられている。

オンラインテストシステムについては、IMS(IMS Global Learning Consortium, Inc.)によって開発された設問データと評価結果データに関する標準規格であるQTI(Question and Test Interoperability)規格に対応したシステムとした。テスト処理を「出題選択」、「表示」、「応答」、「集約」の4つの処理要素に分割し、各々の処理要素に対して教材オブジェクトを追加することによって、出題問題選択方法、問題形式、採点方法などのカスタマイズ・機能拡張が可能なアーキテクチャを考案した。開発したシステムを用いて模擬試験を実施し、受験者、試験実施者に対するアンケートによって操作性、応答性などの評価を行い実用性を確認した。

eラーニング技術標準化については、過去の技術標準化活動が産業分野の発展に与えてきた影響を概観し、これに基づいてeラーニング技術標準化が担うべき今後の役割について考察した。

第1章では、eラーニングの効用、可能性を大きく三つの側面から捉えている。第一はコスト・効率の側面、第二は教育効果の側面、第三は組織内の他のアクティビティとの連携の側面である。

第一のコスト・効率の側面は、eラーニングの最もわかりやすい効用としてしばしば指摘されてきたが、従来はコスト的に不可能であった大量一斉型研修の実施や、時間・場所の制約が無くなることによる学習者の学習機会拡大はeラーニングの本質的な効用と捉えている。第二の教育効果の側面は、eラーニングという教育形態がもたらした新しい価値・可能性といえるとしている。それはWBTでの自己学習による高度な個別学習形態であり、各種の同期・非同期のツールを用いたコミュニケーション環境における協調学習である。第三の組織内の他のアクティビティとの連携の側面は、eラーニングによる今後の新たな価値創出の形態ということができる。すなわち、組織を構成する人々の間の知識の流通、創造を通じて、組織自体が成長、発展していくという、「学習する組織」という概念につながっていくとする。

以下、第2章では、このような拡張性を有するeラーニングシステムアーキテクチャを検討するうえで共通する課題と、新たに考案した教材オブジェクトに基づくアプローチについて述べている。WBTシステムやオンラインテストシステム機能と拡張性を検討する上の課題を示し、次にこの課題を踏まえて、拡張性を有するeラーニングシステムを構成するための基本的な方針を検討している。さらに、このようなアーキテクチャとeラーニング技術標準規格との関わりについて触れている。

第3章では、WBTシステムについて、木構造型のWBT教材の各ノードに対応した教材オブジェクトを構成要素とするアーキテクチャにおける、教材オブジェクトの連携方式、WWWの対話型マルチメディア機能を組み込むための画面生成方式、および、オブジェクトの継承による機能拡張・カスタマイズ方式に関して、筆者らが開発したCALATシステムのモジュール構成を例にあげ、詳細に解説している。ここで導入されたシステムはその後Xcalatとして商品化され、複数種類の教材タイプが実装されており数100本の教材が実用的に用いられている。

第4章でオンラインテストシステムについて、テスト処理を「出題選択」、「表示」、「応答」、「集約」の4つの処理要素に分割し、各々の処理要素に対して教材オブジェクトを追加することによって、出題問題選択方法、問題形式、採点方法などのカスタマイズ・機能拡張が可能なアーキテクチャを説明している。各々の処理要素に対する実際の処理機能を実装した教材オブジェクトを事前に用意し、テスト実施時には、教材定義に従ってこれらの教材オブジェクトを呼び出して実行する構成をとる。教材オブジェクトの種別を後から追加することによって、出題問題選択方法、問題形式、採点方法などのカスタマイズ・機能追加が可能となっている。以下、テストシステムの課題と本研究における解決方針、本システムにおいて設問データと評価結果データの記述形式として採用したQTI (Question and Test Interoperability) 規格 (IMS Global Learning Consortium 2003b) の概要、システム設計の前提となるテスト実行形式のモデル化について、順次解説される。さらに、システムの検討内容と構成を示し、システムを医師国家試験対応の模擬試験に適用した結果を述べている。

第5章で、eラーニング技術標準化について、過去の技術標準化活動が産業分野の発展に与えてきた影響を概観し、これに基づいてeラーニング技術標準化が担うべき今後の役割について考察している。この章では、まずeラーニング標準規格の近年の動向についてSCORMを中心に概観している。技術標準化というと、研究開発が終わって十分に枯れた技術を対象とするもので、標準化自体は技術の進歩を阻害する、というナイーブな意見がいまだに多く聞かれるが、本章では、このようなeラーニング技術標準化による付加価値の創造という観点からも考察を試みている。

(本論文の評価)

本論文は、現在、急速に普及しつつあるeラーニングを対象に、拡張性を考慮したWebベース学習支援システムのアーキテクチャに関する研究開発を行ったもので、誠に時宜を得ており、当該領域への学術的貢献は大なるものがあると考えられる。また、論文自体の論述は、信頼性・実証性および結論の妥当性にすぐれ、博士(人間科学)の学位を授与するにふさわしい内容であると評価するものである。

4. 仲林 清 氏 博士学位申請論文審査委員会

主任審査員	早稲田大学 教授 工学博士(慶応義塾大学)	永岡 慶三	印
審査員	早稲田大学 教授 博士(人間科学)(大阪大学)	野嶋 栄一郎	
審査員	早稲田大学 教授 博士(工学)(日本大学)	金 群	
審査員	北陸先端科学技術大学院大学 工学博士(大阪大学)	池田 満	