

# 拡張性を有する学習支援システムアーキテクチャに基づく分散マルチプラットフォーム学習環境の設計と実装

仲林 清<sup>\*\*</sup>, 森本 容介<sup>\*\*\*</sup>

## Design and Implementation of a Distributed Multi-Platform Learning Environment Based on an Extensible Learning Support System Architecture

Kiyoshi NAKABAYASHI<sup>\*\*</sup>, Yosuke MORIMOTO<sup>\*\*\*</sup>

This paper discusses design and implementation of a distributed multi-platform learning environment based on an extensible learning support system architecture called ELECOA. With the key concept of “courseware objects”, ELECOA provides flexibility to extend functions of learning environments without losing content reusability. In addition to these features of ELECOA, this paper proposes distributed learning environment in which courseware objects communicate to implement learning support strategies on various platforms including web server and smartphone. The communication patterns of courseware objects are analyzed to derive design of offline learning environment in which part of online content is able to operate continuously without external communication from offline environment. The proposed learning environment provides desirable characteristics of learning objects including reusability, flexibility and interoperability among platforms for not only content objects but strategy objects.

キーワード：学習者適応，拡張可能学習支援システム，教材オブジェクト，デザインパターン

### 1. はじめに

コンピュータネットワークを，教育・学習に活用する試みは古くから行われてきた。2000年以前にはPCで教材を学習するCAI (Computer-Aided Instruction) が主流であったが，Webの普及とともに2000年前後にeラーニング<sup>(1)(2)</sup>と呼ばれる形態が普及した。eラーニングの定義はさまざまであるが，Webサーバにコンテンツを配置しWebブラウザを用いて学習を行うWBT (Web-Based Training) が主な形態の一つである<sup>(3)(4)</sup>。WBTでは，コンテンツの学習実

行管理をWebサーバ側のLMS (Learning Management System) がつかさどる。LMSは，学習時間や進捗状況・理解状況などの学習状態の記録のほか，学習状態に応じて提示する教材を動的に変更する学習者適応制御を行う。また，多くのLMSが，独習だけでなくディスカッションなどグループ学習の機能を有している<sup>(5)</sup>。さらに，2010年以降のスマートフォンやタブレットなどの携帯端末の普及は，eラーニング環境にも変化を及ぼしてきた。電子書籍や電子教科書が一般化し，携帯端末上の学習アプリの利用も増加している<sup>(6)~(8)</sup>。また，アクティブラーニングなど学習者の

\* 千葉工業大学情報科学部 (Faculty of Information and Computer Science, Chiba Institute of Technology)

\*\* 熊本大学教授システム学専攻 (Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University)

\*\*\* 放送大学教養学部 (Faculty of Liberal Arts, The Open University of Japan)

受付日：2022年4月24日；再受付日：2022年9月30日；採録日：2022年11月10日