

# 拡張性を有する学習支援システムにおける再利用性向上のための教材オブジェクトデザインパターンの設計と実装

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

## Design and Implementation of Courseware Object Design Patterns to Improve the Reusability in Extensible Learning Support System

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

This paper discusses the design patterns for courseware objects in Extensible Learning Environment with Courseware Object Architecture (ELECOA). ELECOA is intended to provide flexibility to enhance functions of learning environments without losing content reusability. A key concept to achieve both function extensibility and content reusability is “courseware objects”, which are program modules included to implement new functions. To allow any combinations of courseware objects, communication patterns between them need to be defined in advance. Investigation for such communication patterns shows that four communication patterns defined for the original ELECOA-based self-learning environment can be applied to the group learning environment without modification. Design patterns are proposed for courseware objects to comply with the communication patterns, then it is demonstrated that various practical learning scenarios can be implemented with the courseware objects employing the design patterns.

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

eラーニング教材や教授方略を共有・流通・再利用する枠組みとして、2000年ごろからeラーニング技術標準化の活動が活発化した<sup>(1)</sup>。教材については、独習型コンテンツの標準規格 Sharable Content Object Reference Model (SCORM)<sup>(2)</sup>、テスト問題コンテンツの標準規格 Question & Test Interoperability (QTI)<sup>(3)</sup>などが開発された。教授方略については、グループ学習を含む幅広い学習形態を記述して流通・再利用することを目的とした Learning Design (LD) 規格<sup>(4)(5)</sup>が開発された。

これらの標準規格に準拠した学習環境では、規格範囲外の機能拡張を行うことは困難である。独自の機能拡張を行うと、そのような機能を有するコンテンツは、それに対応していないプラットフォームでは動作せず、相互運用性が損なわれてしまうためである<sup>(6)(7)</sup>。

このような問題点を解決して、相互運用性と機能拡張性の両立を図るため、筆者らは拡張可能な学習支援システムアーキテクチャ Extensible Learning Environment with Courseware Object Architecture (ELECOA)を提案してきた<sup>(6)(7)</sup>。このアーキテクチャでは、教材オブジェクト<sup>(8)</sup>と呼ぶプログラムモジュールを

\*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：2017年5月21日；再受付日：2017年9月23日；採録日：2017年12月21日