5Z-9

汎用性の高い SCORM コンテンツオーサリングツールの開発

山本 穣† 齋藤 健司‡ 斎藤 一* 前田 隆*

北海道情報大学大学院† 北海道情報大学経営情報学部‡ 北海道情報大学情報メディア学部*

1. はじめに

近年，e-Learning システムの利用者増加に伴い，各学習者の能力に適応した教材が求められている．しかし，e-Learning で利用するための教材作成は教授者にかなりの負担がかかる．この問題を解決するための方法として，既存の教材を共有することが挙げられる．現在，e-Learning における学習コンテンツの共有化を図るための規格として SCORM(Sharable Content Object Reference Model)が注目を集めている[1]．しかし，SCORM の仕様は複雑であり，簡単に導入するのは難しい．SCORM では教材の構成とメタデータが規定されており，SCORM コンテンツとして利用するためには，これらの記述は必要不可欠である．このため SCORM コンテンツを利用するためにはオーサリングツールの補助無しには困難であるが，既存のオーサリングツールの導入には操作の難解さや，コストの問題がある．

本研究では，SCORM コンテンツをテキストファイルから作成できるオーサリングツールの開発を行った．本ツールは MarkDown の記法で書かれたテキストファイルを XHTML 形式に変換し，SCORM パッケージとして出力する．ただし，シーケンシングのデータは含まない．操作はコマンドラインによるもので，教材作成者は SCORM の複雑な仕様を理解することなく SCORM コンテンツを作成することが可能である．演習問題は IMS(IMS Global Learning Consortium,Inc.)QTI(Question and Test Interoperability)を参考にしている[2]．また，Java で実装されているため使用される環境を問わない．

2. 関連技術・研究

2.1 SCORM

SCORM規格はWBTコンテンツの規格であり，e-Learning流通・再利用のためにシステムやソフトウェアのバージョンアップでも大きな修正の必要がなく，環境に依存せずに相互利用が可能で，必要なときに学習教材が検索でき，既存のコンテンツを容易に再利用して新規コンテンツの作成を可能にするための規格である．SCORM のパッケージには，複数の SCO(Sharable Content Object)やアセットが含まれる．SCORM2004では新たにシーケンシング制御機能が追加され，これに伴ってマニフェストファイルへの記述がさらに複雑になったのにも関らず，粒度の細かいシーケンシングは難しいなどの問題点がある．

2.2 IMS QTI

IMS QTI 規格は，e-Learning での演習問題・試験問題に関する標準規格であり，演習問題の出題形式，解答形式，演習問題のグルーピングの方法などの構造を記述している．この規格は，できるだけ広範囲での採用を促進するために XML で定義されており，LMS との間や，コンテンツ著者，コンテンツライブラリ，コレクションとの間でこのアイテム，アセスメントおよび結果データの交換を可能にしている．

2.3 既存のオーサリングツール

SCORM コンテンツを作成できるツールは，商用のものがほとんどであり，教材作成の機能以外にも，コース設定，成績管理など多彩な機能を備えている．また，オープンソースのオーサリングツールでは Reload Editor[3]があり，シーケンシングの作成をサポートしている．しかし，これらのオーサリングツールには以下の問題点がある．

1. 操作が複雑である
2. SCORM 規格を理解している必要がある
3. 購入価格が高い

また，他研究では知識レベルを考慮したオーサリングツールを提案しているが，コンテンツそのものの作成を支援するものではない[4]．

本研究では，これらの問題点を踏まえ，教材作成者に複雑な操作を要求せず，SCORM の仕様を理解していなくとも SCORM コンテンツを作成できるオーサリングツールの開発を行った．

「Development of SCORM Contents Authoring Tool with Portability」
†「Yuzuru Yamamoto・Graduate School of Hokkaido Information University」
‡「Kenji Saito・Faculty of Business Admin. and Information Science, Hokkaido Information University」
*「Hajime Saito，Takashi Maeda・Faculty of Information Media, Hokkaido Information University」

3. オーサリングツール

3.1 ツールの概要

本ツールでは教材の作成を 2 段階に分けて行う．第 1 段階では，Web で表示するための教材の作成で，テキストファイルから SCORM 教材作成に必要な情報を含む XML(XHTML)を作成する．第 2 段階では，XHTML として出力されたファイルを SCORM のパッケージとして出力する(図 1).

第 1 段階の操作を行うツールを MixedMark，第 2 段階の操作を行うツールを xhtml2scorm とする．

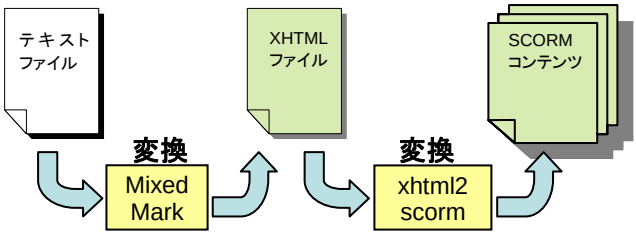

図 1 教材作成の手順

3.2 各ツールの特徴

3.2.1 MixedMark

MixedMark は，テキストファイルを XHTML 形式へと変換するツールであり，以下の特徴を持つ．

・MarkDown の記法で XHTML を作成できる
・複雑な数式，表も手軽に作成できる
・Notation3(RDF)形式によるメタデータの記述
・DOM で後処理が可能である
・HTTP の簡易サーバが含まれているので，Web 上で変換の様子を確認できる

3.2.2 xhtml2scorm

xhtml2scorm は，XHTML を SCORM パッケージとして出力するために我々が開発したツールである．出力されるファイルはマニフェストファイル，教材となる XHTML，教材メタデータ，Javascript，問題解答データとなっていて以下の特徴を持つ．

・SCORM2004 の規格に準拠しているので，様々な LMS で使用できる
・演習問題の形式は，IMS QTI 規格を参考にしている

3.3 ツールの考察

3.3.1 ツールによる問題点の解決

本ツールによって，2.3 節で挙げた問題点に対して以下のような解決がなされたと考える．

問題点 1 に対しては，教材を作成するために MarkDown の知識が必要なほか，GUI ベースではなく，コマンドラインによる実行であるが，本ツール自体はコマンドを 1 行入力するのみであり，複雑な操作は要求されない．

問題点 2 に対しては，教材作成者はコマンドラインを入力するだけで SCORM コンテンツを得られる．このため，教材作成時に SCORM の知識は問われない．

問題点 3 に対しては，本ツールはオープンソースであるため，導入にコストはかからない．

また，コマンドとして実装しているため，バッチ処理などの自動化に有利であることや，汎用的な技術を用いているために高いポータビリティがあるなどの利点がある．

3.3.2 ツールの問題点

本ツールによって出力される SCORM パッケージは完全なものではなく，教材間の構造やシーケンシング制御のためのデータは含まれない．

また，xhtml2scorm は MixedMark で変換された XHTML を SCORM コンテンツとして出力するものであるため，Flash 教材を基とする SCO の作成はできない．しかし，XHTML の教材の中で Flash を使用することは可能である．

4. おわりに

本研究では，現在の e-Learning 教材の動向とその問題点を解決するための試みである SCORM を導入するために，SCORM コンテンツを簡単に作成できるツールの開発を行った．本ツールを利用することで，教材作成者は SCORM 規格を理解してなくても簡単に教材を作成することが出来る．

今後の課題としては,今回実装されなかった教材間の構造とシーケンシング制御機能を単純に実現するのではなく，より再利用しやすい形で提供できるようなツールを検討していく．

謝辞

本研究の一部は，文部科学省 科学研究費補助金・基盤研究(B)(課題番号 17300271)の補助により行われた．

参考文献

[1]SCORM2004,http://www.adlnet.org/scorm/
[2]IMS QTI,http://www.imsglobal.org/question/
[3]Reload Project，http://www.reload.ac.uk/
[4]林雄介，池田満，”SCORM2004 に準拠した適応的学習コンテンツのオーサリング支援”，JSiSE Research Report vol.20, no.1(2005-06)