

## xfy における LMS クイズコンテンツ編集環境の開発

嶋津 央礼<sup>†</sup> 甲斐 博<sup>†</sup> 宮本 敦史<sup>‡</sup>

(愛媛大学大学院理工学研究科電子情報工学専攻<sup>†</sup>, 株式会社ジャストシステム<sup>‡</sup>)

### 1. はじめに

Moodle[1] は世界的に普及している代表的な LMS の 1 つであり, 無料でかつオープンソースのシステムである. Moodle では学習者に対して小テストモジュールの中でたくさんの問題を提示し, 学習者が評価や教師からのフィードバックメッセージを即座に受け取ることができる. 小テストには穴埋め問題と呼ばれる問題を設定することができ, 多肢選択問題, 記述問題, 数値問題を作成できる. しかし, 小テストの作成者は穴埋め問題の特殊な構文規則に従ってテキストコードを記述しなければならないため, 誰でも容易に小テストを編集できるものではない.

このような問題に対する取り組みとして, Sugi らの開発した編集するツール [2] が挙げられる. このツールはテキストボックスなどの GUI 部品によって入力操作を補助し構文の自動生成を行う. これにより問題の作成を容易にし, 作業時間の短縮を実現している.

本研究では xfy[3] を用いて穴埋め問題を GUI 環境のもとで直感的に編集できるツール (以下, 本ツール) の開発を行った. Sugi らのツールと同様に構文の自動生成を行い作業時間を短縮するほか, 我々のツールは様々な XML ボキャブラリを含んだ穴埋め問題の作成ができることに利点がある.

### 2. 穴埋め問題の作成と問題点

Moodle の穴埋め問題は以下の構文規則に従って記述される.

- (1) 問題は閉じた中括弧「{ }」内に記述する.
- (2) 左中括弧とコロン「:」の間に設定する値は問題の重みである. 全ての問題に重み 1 を設定する場合, 値は不要で「:」と記述できる.
- (3) コロンの後には MULTICHOICE(多肢選択問題), SHORTANSWER(記述問題), NUMERICAL(数値問題) を記述できる.
- (4) 正答は等号「=」の後か, 評点の割合 (通常は %100%) の後に記述する.
- (5) 誤答の前には何も記述しないか, 評点の割合 (通常 %0%) を記述する.
- (6) 評点の割合は 0 から 100 までの値である.
- (7) 最初の答えを除く全ての答えを波形符号「~」で分離する.
- (8) 答えにはシャープ「#」の後ろに教師からのアドバイスを文字列で記述できる.

上記の規則に従って Moodle の穴埋め問題を記述した例を図 1 に, Moodle 上で表示した例を図 2 に示す. 図 1 に示すように Moodle 上で穴埋め問題を作成するには直接構文を編集する必要があり, 構文規則を習熟していなければ困難な作業である.

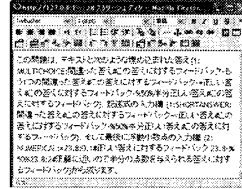


図 1 穴埋め問題の記述

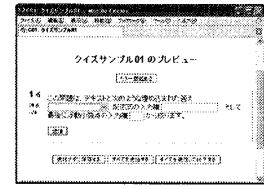


図 2 穴埋め問題の表示例

### 3. xfy を用いた穴埋め問題作成ツール

xfy はジャストシステム社の開発した XML の統合編集システムである. xfy は, あらゆる XML ボキャブラリが組み合わされた複合 XML 文書をシームレスに扱うことができる. また, プラグインの組み合わせにより XML 文書の WYSIWYG な編集ができ, それらのプラグインはユーザ自身が作成できる. プラグインは Java と XVCD を選択もしくはその組み合わせで開発できる. XVCD とは XSLT を拡張した xfy 独自のスクリプト言語であり, XML の変換処理やプラグインの GUI 画面を記述できる.

本研究では以下の手順を xfy のプラグインで実装し, 穴埋め問題の編集を行う.

- 手順 1 穴埋め問題の構文を XML へ変換する
- 手順 2 XML に変換された穴埋め問題を編集する
- 手順 3 編集後の XML を穴埋め問題の構文に逆変換し Moodle に再登録する

手順 2 の処理は XML の編集や GUI の生成を行うため XVCD で実装した. また, 手順 1 と手順 3 は穴埋め問題の構文解析などの処理を行うため Java で実装した.

#### 例

次のような穴埋め問題の構文を編集する場合を考える.

```
{1:MULTICHOICE:%100%半加算器#正解です~%0%
全加算器#不正解です~%0% マルチプレクサ#不正
解です}
```

#### 手順 1

上の構文を本研究で定義した穴埋め問題 XML (以下, ClozeML) に変換する. 構文と ClozeML のタグの対応は表 1 に示す. また, 変換後の ClozeML を図 3 に示す.

表 1 穴埋め問題の構文と ClozeML との対応関係

構文の要素	ClozeML のタグ
重み	<weight>1</weight>
種類	<type>MULTICHOICE</type>
答え	<text>半加算器</text>
コメント	<feedback>正解です</feedback>
配点	<percentage>100</percentage>
許容誤差	<tolerance>0</tolerance>

Development of a LMS Quiz Contents Authoring Environment on the xfy  
<sup>†</sup> H. Shimazu, H. Kai · Ehime University  
<sup>‡</sup> A. Miyamoto · Justsystems Corporation

手順 2

図 4 に示すように ClozeML は XVCD により生成された GUI を利用して編集する。

例えば, ClozeML では問題の重みを weight 要素で定義している. weight 要素に対する GUI は図 5 に示すようなスピナー (GUI 部品) により表現している. このスピナーは図 6 に示す XVCD の断片で生成される.

```

<question>
  <weight>1</weight>
  <type>MULTICHOICE</type>
  <answer>
    <text>半加算器</text>
    <feedback>正解です</feedback>
    <percentage>100</percentage>
    <tolerance>0</tolerance>
  </answer>
  <answer>
    <text>全加算器</text>
    <feedback>不正解です</feedback>
    <percentage>0</percentage>
    <tolerance>0</tolerance>
  </answer>
  <answer>
    <text>マルチプレクサ</text>
    <feedback>不正解です</feedback>
    <percentage>0</percentage>
    <tolerance>0</tolerance>
  </answer>
</question>
    
```

図 3 ClozeML

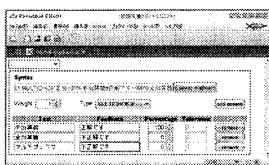


図 4 本ツールの編集インタフェース

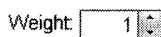


図 5 weight 要素を変更するスピナー

```

<ctrl:range start="0" ref="cloze:weight"
  dispatch-value-changed-event="text-edited">
  <ctrl:label>Weight: </ctrl:label>
</ctrl:range>
    
```

図 6 図 5 のスピナーを生成する XVCD

手順 3

本ツールによって穴埋め問題を編集した例を図 7 に示す. また, 編集後の問題を Moodle 上で表示した例を図 8 に示す.

この例では穴埋め問題 (ClozeML) のほかに, 問題文全体 (XHTML) や数式 (MathML), 回路図 (SVG) を xfy の既存プラグインで作成している.

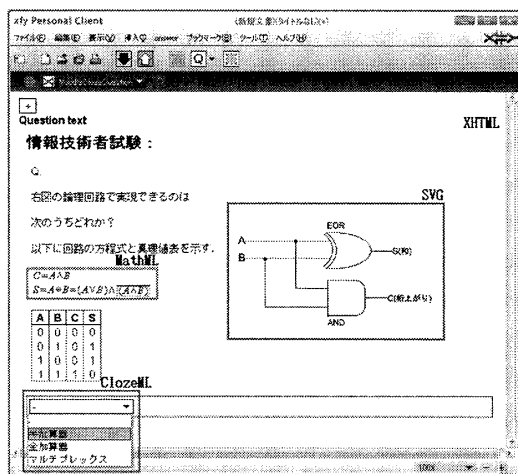


図 7 編集後の穴埋め問題 (xfy 上)

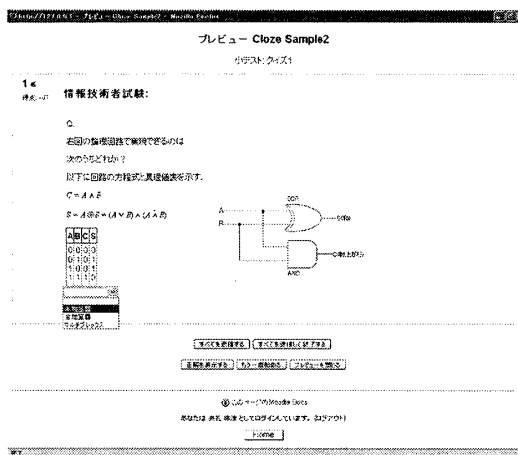


図 8 編集後の穴埋め問題 (Moodle 上)

4. 結論

我々は Moodle の穴埋め問題を GUI 環境の下で直感的に編集できるツールを実装した. 本ツールによる穴埋め問題の作成には以下のような利点がある.

- 構文規則を習熟していない者でも少量のテキスト入力とマウス操作のみで作成できる
- 様々な XML ボキャブラリを含む複合 XML 文書として WYSIWYG に作成できる

参考文献

[1] "Moodle", <http://moodle.org/>  
 [2] Y.Sugi, T.Kita, S.Yasunami, H.Nakano, "Web-based Rapid Authoring Tool for LMS Quiz Creation", Information Technology Based Higher Education and Training, 2006. ITHET'06. 7th International Conference on, pp.617-620,2006  
 [3] "xfy.com - The Home of xfy Technology", <http://www.xfy.com/>  
 [4] 嶋津央礼, 甲斐博, 田村恭士: 「xfy における数学教育用コンテンツ統合編集環境の開発」, 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol.7, No.1, pp.1.717-1.718, 2009