

Excel を利用した Moodle 小テスト一括作成ツールの開発

富山大学学術情報部情報政策グループセンターシステムチーム

畑 篤

hata@itc.u-toyama.ac.jp

1. はじめに

Moodle には、小テストの機能があり、学習者が小テストを受験し答案を提出すると、Moodle によって自動採点された結果が学習者に提示される。答案提出の直後に正誤や成績が表示され、正答に関するヒント（フィードバック）を示すこともできる。

小テストの問題作成は、Moodle の画面上で必要な情報を入力していくと、さまざまな形式の問題を作成することができるが、多数の問題を作成する場合は、同じ操作を何度も繰り返さなければならず、作業は煩雑となる。そこで、問題作成の省力化を図るためのアプリケーション開発を行った。

2. 共通フォーマットの策定

共通フォーマットは、Excel シートを利用した。

シートの先頭行には、全ての問題に関する共通事項（カテゴリーの指定、問題名基幹、問題開始番号、マルチメディアファイルの所在、複数受験インタラクティブ）の定義を記入することとした。

次に、それぞれのテスト問題の形式に対して、表 1 に示すテスト問題形式のキーワードを記入することとした。更に、問題文、解答の選択肢、正誤等を記入する書式とヒントなどを記入するフォーマットとした。

穴埋め問題については、穴埋め位置を文中に埋め込んだ「@@」で指定した。

マルチメディアファイルの挿入については、挿入する位置に「@g@」（画像）または「@s@」（音）、「@v@」（動画）、「@y@」（Youtube へのリンク）でファイル名等と ALT 情報を挟みこむ形式で記入することとした。

セル内に改行（CR）コードがある場合は、セ

ル内の改行コードを削除することにした。

表 1 テスト問題の形式を示すキーワード

TF	正誤問題
MC	多肢選択問題
MA	複数回答(多肢選択)
SR	記述問題
MAT	組み合わせ問題
NUM	数値問題
ESS	作文問題
DS	説明
FIB	記述(穴埋め)問題
FMD	多肢(穴埋め)問題
FNUM	数値(穴埋め)問題
ST3	代数記法による入力を利用した簡易問題

3. 一括変換ユーティリティの開発

3.1 変換プログラムの作成

Excel に記入した内容を Moodle XML 形式に変換するプログラムを開発した。

まず、Windows PC 環境だけでなく Mac 環境でも利用できること、利用者が新しい操作を覚える必要が無いこと条件を満たす開発環境として、Adobe Flex を選択し、AIR(Adobe Integrated Runtime)アプリケーションとして作成することを試みた。

しかし、マルチメディアファイルを挿入することについて、開発環境では動作したが一般ユーザの環境では、指定したローカルファイルを自動的に読み込ませることが難しいことが分かった。そのため、Web アプリケーションへのマルチメディアファイルの挿入搭載を断念し、Visual Basic を利用した Windows アプリケーションを作成した。

3.2 データの読み込み

データ読み込みについて、行頭セルの文頭に「#」がある場合は、その行を読み飛ばすこととし、データの終わりはキーワードが「END」となった時点とした。

キーワード、問題文、解答または、解答の選

択肢、配点等については1行目のデータを、問題に関するペナルティ、フィードバック等は、2行目のデータを読み込むことにした。

問題によって、項目（選択肢等）の数が異なるため、2つの項目が連続して空白の場合、項目の終わりとした。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	#テストの名前	書き換え														
2	カテゴリの指定	問題名	問題開始番号	マルチメディアファイルの所在	複数選択インタラクティブ											
3																
4	#正誤	問題名	デフォルト評点		問題文	正誤										
5	TF	問題01	1		現在の日本の総理大臣は安倍晋三です。	T										
6	#ペナルティ	全肢に対するフィードバック	OKに対するフィードバック		Xに対するフィードバック											
7	0.00000%	正解です			現在の日本の総理大臣は安倍晋三です。											
8	#多肢選択	問題名	デフォルト評点	シャッフル	番号付け	問題文	正答	選択肢1	選択肢2	選択肢3	選択肢4	選択肢5	選択肢6			
9	MC	問題02	1	TRUE	abc	EUではEU加盟国の国ですか。	6	ブラジル	ロシア	インド	中国	南アフリカ	サウジアラビア			
10	#ペナルティ	全肢に対するフィードバック	正解に対する総合フィードバック	部分的に正しい解答に対する総合フィードバック	不正解に対する総合フィードバック			フィードバック1	フィードバック2	フィードバック3	フィードバック4	フィードバック5	フィードバック6			
11	0.00000%	正解です						South Africaの英文字です	正解です							
12	#多肢選択複数解答	問題名	デフォルト評点	シャッフル	番号付け	問題文	選択肢1	記点	選択肢2	記点	選択肢3	記点	選択肢4	記点	選択肢5	記点
13	MA	問題03	1	false	abc	EUに加盟している国を全て答えなさい。	イギリス	25	フランス	25	ドイツ	25	イタリア	25	スイス	-100
14	#ペナルティ	全肢に対するフィードバック	正解に対する総合フィードバック	部分的に正しい解答に対する総合フィードバック	不正解に対する総合フィードバック		フィードバック1		フィードバック2		フィードバック3		フィードバック4		フィードバック5	
15	50.00000%	正解です		一部間違っています					正解です		正解です		正解です		間違っています	
16	#組み合わせ	問題名	点数	シャッフル	問題終了後、正答数を表示する	問題文	組合せ1		組合せ2		組合せ3		組合せ4			
17	MAT	問題05	1	TRUE	Yes	オリンピック開催1年分の開催地を答えなさい。	2012年	ロンドン	2008年	北京	2004年	アテネ	2000年	シドニ		
18	#ペナルティ	全肢に対するフィードバック	正解に対する総合フィードバック	部分的に正しい解答に対する総合フィードバック	不正解に対する総合フィードバック											
19	33.33333%	正解です		一部間違っています												
20	#終了															
21	END															

図1 小テスト作成フォーマット（正誤、多肢選択、複数回答（多肢選択）、組み合わせ）

3.3 XML への変換

VSTO (Visual Studio Tools for Office) を利用して、Excel のコントロールを行った。

Excel ファイルの選択は、ドラッグ・ドロップでのファイル選択と、ファイルダイアログ・ボックスを利用したファイル選択とした。ドラッグ・ドロップでファイルを選択した場合、保存するファイルが自動（拡張子が Excel 拡張子から xml 拡張子に変更）で決定させるため、既存ファイルがある場合、ファイルの上書きを確認することとした。

テスト問題一括作成変換ツール (Visual Basic) 画面を図2に示す。

データは、セル単位で読み込み、Moodle XML 形式に変換した後、UTF-8 形式でデータを保存することとした。

文字列中に、マルチメディアの挿入（「@g@」等）がある場合は、「@g@」等で挟まれた文字列から、ファイル名と ALT 情報を取得することとした。この時、ファイル名と、ALT 情報の区切り文字は半角空白とした（図3、図4）。

マルチメディアファイルの所在が記入されている場合は、ファイル名の前に、ファイルの所在を追記し、変換するマルチメディアファイルとし読み込んだ後、Base64 に変換した（図5、図6）。

フォントの変換には、Characters プロパティを利用した。セル内の文字列については、一文字毎に、スタイル、色、文字飾りの情報を取得し、CSS に変換した。

1文字毎にフォント情報を取得するため、変換に時間を要するので「Font Style」チェックボックスを設け、「Font Style」にチェックが付けられた場合のみフォント変換を行うことにした（図7、図8、図9）。

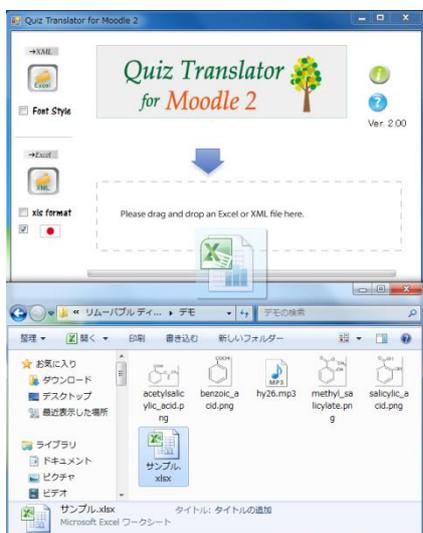


図2 テスト問題一括作成変換ツール画面

組合せ1

<p>@g@salicylic_acid.png "salicylic_acid"@g@</p>

サリチル酸

図3 画像挿入の記述例

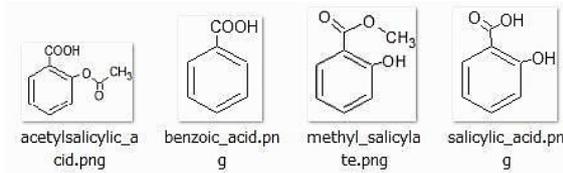


図4 挿入する画像ファイル

```
<!-- question: 8 -->
<question type="matching">
  <name>
    <text>問題 08 組み合わせ図入り</text>
  </name>
  <questiontext format="html">
    <text><![CDATA[<p>それぞれの化合物と化合物名の正しい組合せを選びなさい。</p>]]</text>
  </questiontext>
  <generalfeedback format="html">
    <text><![CDATA[]]></text>
  </generalfeedback>
  <defaultgrade>1.000000</defaultgrade>
  <penalty>0.333333</penalty>
  <hidden>0</hidden>
  <single>true</single>
  <shuffleanswers>true</shuffleanswers>
  <correctfeedback format="html">
    <text><![CDATA[正解です]]></text>
  </correctfeedback>
  <partiallycorrectfeedback format="html">
    <text><![CDATA[一部間違っています]]></text>
  </partiallycorrectfeedback>
  <incorrectfeedback format="html">
    <text><![CDATA[間違っています]]></text>
  </incorrectfeedback>
  <shownumcorrect>
    <clearwrong/>
  <subquestion format="moodle_auto_format">
    <text><![CDATA[<p></p>]]></text>
    <file name="salicylic_acid.png"
    encoding="base64">VB0HfW0KGgoAAAANSUhEUgAAAFIAAABaCAIAAAcKHZahAAAAcXBfWXMMAAA7
    CAAA0wgEVKqEgAAAAABnRSTMAwD/APs3WB69AAACNEIEQVR42u3awVXEIBAGYOfFXGzBC/QAS9
    CjFuDRAtajlmABWoFW4POy9hI3bh5mN4HAMMCw/Bx87m5emC9MIME932v2msa7lZaCpVn6aK7/cw/3L
    z1z5e00/Pfr/Vv//lUuHj12b7cXdAWpCSPQz098PB+A5fvV4T4bbEmfez0HM29mLzLZcjwSxd5E9ns+AQ7p
    q+BR3Js7st2J00SxItePhRR7ChnvOm8a8abFOaIhyJ04kabeW1g03ku78rO3Qnjwkn9LH/62JtzbFUp1p
    Tu1yMvq1nAwPFCITLDbVMRwzF2OuGzN7Ykn/NkqpnZhrroce96dpsA26OPWX1oENNbhgyAHG2y
    wwQYb7GWw+rlFHvvyX7OXkktcd3zBC6Q1s/9NYyAktG4RjDB3PTXysJOKp8S2TPug8Kazp57prBDI
    06OpIcawtgxUfLj4qnAWyW2q9RD1s/xHFUG+eeCchtmGPKJ5q8pxUCz/ddhguyEXTwsXcTyrSLZ6GBL3J
    bzosLn8s76K+8Clv9ayob3IRSPJXCtuETRSKLnS0SL3bBovA22GDDTbYYIMNthggw022GDDTbYYI
    M97Ug19cA4ojQJ3u10JePvRoNo7lIAPUVenOwUSRRPhzANjHJeoKjD1tJe2UnG5sWpSgwno0fsUBwLn5H
    JhDMw3YLY7aagK3afHAbRMPtSi+egoEJ2QbvEBwrbkBnZLDeyWwQPsX72D3omfLZ0AAAAPXRFWH
    RjBkNoSQB4bKNoS70xL0M3SDZPMj9yOC02LTQcM10xLTmTnSg2KToO5kxMC90MS00LDhLChLkDs
    MTApM15H4AAABRU5rEkgg==</file>
    <answer>
      <text>サリチル酸</text>
    </answer>
  </subquestion>
</question>
```

Base64

図5 XMLフォーマット変換例(組み合わせ 画像)

問題文

組成 $\text{CuCl}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ であらわされる水を含んだ塩化銅(II)サンプルを80.0gとり、100gの水に溶解して水溶液を得た。この水溶液の塩化銅(II)のモル濃度はいくらか。小数第2位まで求めなさい。ただし、水溶液の密度は $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 、 CuCl_2 と H_2O のモル質量は、それぞれ $135\text{g}/\text{mol}$ 、 $18.0\text{g}/\text{mol}$ とする。

図7 飾り文字を含む問題文(Excel)

```
<questiontext format="html">
  <text><![CDATA[組成<span style="color:#FF0000 ;">CuCl<sub>2</sub></span>・2.5<span s
  tyle="color:#0000FF ;">H<sub>2</sub></span></em></em>であらわされる水を含んだ<strong>塩化銅(II)</
  strong>サンプルを<strong>80.0 g</strong>とり、<strong>100 g</strong>の水
  に溶解して水溶液を得た。<span style="text-decoration: underline;">この水溶液の塩化銅(II)
  のモル濃度はいくらか。</span><span style="color:#FF0000 ;">小数第2位まで求めなさい。</span>
  </em></em>ただし、水溶液の密度は<sup>3</sup></span>、<span style="color:#FF0000 ;">CuCl<sub>2</sub></su
  b><span style="text-decoration: line-through;"></span></span></span><span style="
  line-through;"><span style="color:#0000FF ;">H<sub>2</sub></span></span>
  </span><span style="color:#0000FF ;"></span>のモル質量は<span style="text-decoration: line-
  through;"></span>、それぞれ<span>135g/mol</span>、<span style="text-decoration: line-through;">18.0g/mol
  </span>とする。]]></text>
</questiontext>
```

図8 飾り文字を含む問題文のXML

組成 $\text{CuCl}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ であらわされる水を含んだ塩化銅(II)サンプルを80.0gとり、100gの水に溶解して水溶液を得た。この水溶液の塩化銅(II)のモル濃度はいくらか。小数第2位まで求めなさい。ただし、水溶液の密度は $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ 、 CuCl_2 と H_2O のモル質量は、それぞれ $135\text{g}/\text{mol}$ 、 $18.0\text{g}/\text{mol}$ とする。

答え:

図9 飾り文字を含む問題文のMoodle表示

それぞれの化合物と化合物名の正しい組合せを選びなさい。

図6 Moodleでの画像表示例

3.4 Excel 形式への変換

引き続き、Moodle XML 形式から Excel 形式に変換するプログラムを開発した。

Moodle XML 形式から Excel 形式の変換には、DOM (Document Object Model) を利用し、XML の各要素内容を取り出すこととした。

問題毎の要素内容取り出しについて、要素名と属性値を利用して、各項目内容を取り出すこととした。

しかし、XML データに同一の問題形式

(question type) が複数ある場合、問題単位での要素内容を取り出すことができないことが分かった。例えば、図 10 に示す XML データについて、「question type」値が「truefalse」の「text」要素を指定した場合「問題 01」と「問題 03」が取り出される。

((/quiz/question[@type="truefalse"]/name/text)

```
<quiz>
<!-- question: 1 -->
<question type="truefalse">
<name>
<text>問題 01</text>
</name>
中略
</question>

<!-- question: 2 -->
<question type="multichoice">
<name>
<text>問題 02</text>
</name>
中略
</question>

<!-- question: 3 -->
<question type="truefalse">
<name>
<text>問題 03</text>
</name>
中略
</question>
</quiz>
```

図 10 Moodle XML データ

それゆえ、問題毎の question 要素を取り出すため、問題毎に XML ファイルに分割することとした。ファイル分割後、問題毎の XML ファイル(trn[x].xml)を読み込み、要素名と属性値を利用して、各要素内容を取り出した。

取り出した要素内容について、Excel 形式の入力フォーマットに従い入力をした。

また、Base64 については元の画像や音声、動画ファイルに変換した。

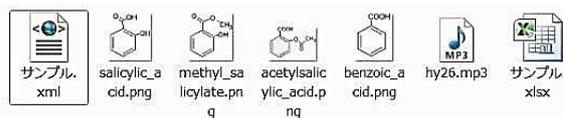


図 11 XML から EXCEL 変換後の作成ファイル

#テストの名称	サンプル.xml	問題名基幹	問題開始番号	マルメディアファイルの所在	複数受験インタラクティブ	問題文	正誤
#正誤	問題名	デフォルト	評点			現在の日本の総理大臣は安倍晋三です。	TRUE
TF	問題01		1			現在の日本の総理大臣は安倍晋三です。	TRUE
#ペナルティ	全館に対するフィードバック	Oに対するフィードバック		Xに対するフィードバック		現在の日本の総理大臣は安倍晋三です。	
	0	正解です				現在の日本の総理大臣は安倍晋三です。	

図 12 作成された EXCEL ファイルの内容

4. おわりに

今回開発したツールは、テスト問題を多数作成する際の省力化を図ることが出来る。このとき、Window 環境だけではあるが、画像、音声、動画についても一括で挿入することもできる。

また、Moodle 上に掲載されている小テスト問題を共通フォーマットに変換することもできるため、共通フォーマットを利用することにより、他の e ラーニングシステムに移行させることも容易に行えるので、大学間でのテスト問題資産の共有化にも期待ができる。

Moodle 2 のテスト問題を一括作成するための変換ユーティリティは富山大学の Web サーバに掲載して運用しているほか、アプリケーション及び変換ユーティリティの使い方についても、Web ページで公開している。

URL :

<http://www.itc.u-toyama.ac.jp/moodle2/tools/index.html>

(Moodle 2 のテストとアンケートの質問の一括作成)

文献

- (1) 木原 寛, 畑 篤, 富山大学総合情報基盤センター広報, Vol.9, p.31-34 (2012)
- (2) 木原 寛, 畑 篤, 富山大学総合情報基盤センター広報, Vol.10, p.22-27 (2013)