

Word を利用した Moodle 穴埋め問題一括変換ツールの開発（2）

情報政策課 技術専門職員 畑 篤

1. はじめに

昨年、Word を利用した穴埋め問題一括変換ツールを Visual Basic を用い開発したことを紹介した。本ツールは、蛍光ペンでマークすることで穴埋め問題を作成することができる。また、Word に貼り付けた画像を利用することができるため、作成時に小テスト問題のイメージをしやすいなど、利用者からの評判は良かった。そこで、更なる利便性の向上をめざし、改良及び機能の追加を行った。今回は、利便性を向上させるための改良及び新しく追加した機能について報告する。

2. 変換ツールへの機能の追加

2.1 追加した機能の概要

今回の主な改良点及び追加した機能は次のとおりである。

- ・ Microsoft Word2007 から Word2016 の環境で使用できるようにした。
- ・ 多肢選択式問題で、問題内の設問解答がすべて正解である場合のみ、評点を与えるオプションを追加した。
- ・ 記述式問題で、選択肢リストを自動作成し、リストを下部に表示する際に、重複した選択肢を表示しないようにした。
- ・ XML ファイルから Word 形式への逆変換機能を追加した。
- ・ Moodle 小テストのカテゴリに、XML ファイルをアップロードする際のカテゴリ指定機能を追加した。
- ・ 表の利用及び各設問を整列できるよう、作表機能を追加した。

2.2 機能の改良

2.2.1 Word2007 から Word2016 環境での利用

Moodle XML 変換アプリケーションの開発

は、Word2010 の環境で行っているため、Word2007 の環境では利用ができなかった。また、Word のバージョンにより、指定した文字色と異なる文字色に変換されることが判明した。これらのことを解決するため、Word のバージョン情報を取得し、Word のバージョンに応じた対応をとるよう改良した。

図 1、図 2 に、Word2010 及び Word2016 の文字色のカラーパレットを示す。



図 1 Word2010

図 2 Word2016

2.2.2 多肢選択式問題のオプションの追加

多肢選択式問題のオプションとして、すべて正解のみの配点が 100%となる配点の他に、不正解の場合、減点とする配点機能を追加した。

配点方法としてとして「正解に対する配点方法」が選択された時は、穴埋め問題中の設問の数に応じて、不正解の選択肢の配点の値を $-(N-1) \times 100$ とし、すべての設問の解答が正解でない場合は、評点が 0 となるようにした。

N は設問数を表す。

図 3 に、多肢選択問題の不正解時の配点オプション画面を示す。

図 4～図 6 に、多肢選択問題の不正解時の配点オプションを設定した場合の Moodle 表示例を示す。



図 3 多肢選択問題の不正解設定オプション画面

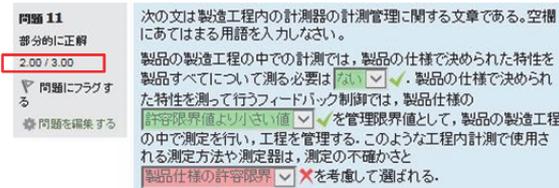


図 4 不正解の場合、減点しないを選択した例

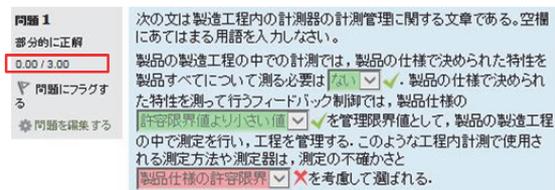


図 5 すべて正解の場合のみを選択した例

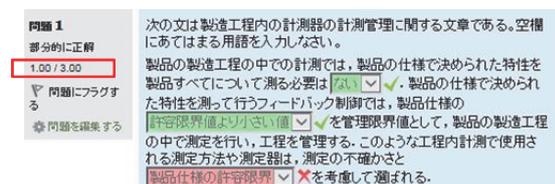


図 6 設問ごとを選択した例

2.2.3 下部選択肢リストの重複選択肢の削除

記述式問題では、各設問の正答を自動でリスト化し、下部選択肢リストとして表示することができる。しかし、同様の正解が複数ある場合、選択肢を重複表示するため、選択肢リストから重複を除くよう改良した。

図 7 に、改良前のビューアー表示例を示す。改良前は、問題の中に、「that」の解答が 2 か所あるため、選択肢リストに、「that」の選択肢が、重複して表示されている。図 8 に、改良後の表示結果を示す。

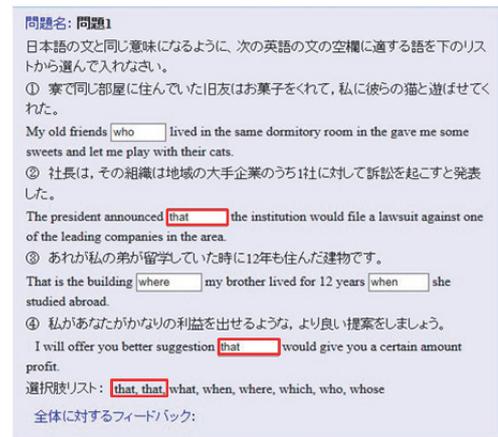


図 7 下部に選択肢を表示した例 (改良前)

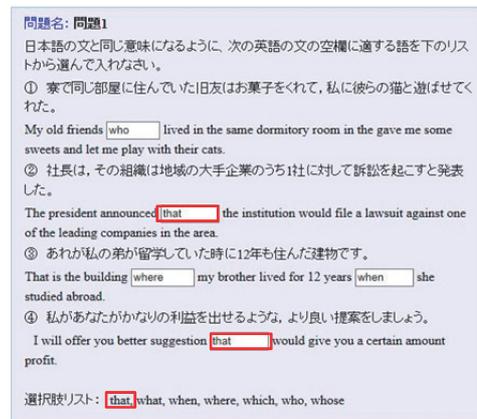


図 8 下部に選択肢を表示した例 (改良後)

2.2.4 XML ファイルのカテゴリ指定の追加

Moodle XML ファイルをインポートする際に、コースの直下又は、カテゴリを指定して、ファイルをインポートしているが、Word 文書内にカテゴリ指定を記述することにより、XML ファイルのインポート時に、自動的に指定したカテゴリにインポートできるようにした。

カテゴリを指定する方法として、Word 変換ファイルの問題と記述する前の行頭に\$\$/を記載し、\$\$/の後ろに、カテゴリを記述する様式とした。

【記述例】

\$\$/穴埋め問題のデフォルト
問題 1

```

<quiz>
  <!-- question: 1 -->
  <question type="category">
    <category>
      <text>$course$/穴埋め問題のデフォルト</text>
    </category>
  </question>
  <question type="cloze">

```

図 9 カテゴリを指定した場合の XML 変換例

3. 新しい機能の追加

3.1 作表機能の追加

Word では、レイアウトを整えるために TAB 機能を利用することができるが、XML ファイルには、Word のような TAB 機能がない。そこで、テーブルタグを利用し、レイアウト調整を行うこととした。

テーブルタグへの変換にあたっては、Word から取り出した表の情報と、テキストの情報が一致する箇所から、表の位置及び順番を特定した。

また、セルの内容は、改行コード、0x07 (16 進コード) の順で記述されていることから、改行コードの後に、0x07 がある場合、セルの情報を取得することとした。

Moodle での表について、罫線太さ指定をできないこととした。罫線の種類については、罫線なし、実線、点線、破線、二重線から選択できるように、オプションメニューからの選択とした。

このほか、Word で作表した、罫線の種類をそのまま利用できるようにした。

Word で利用している罫線の種類がオプションメニューにない場合は罫線の種類を実線とした。

Moodle での表タグ利用については、インデントを利用できるようにした。

なお、インデント位置は左から 30px とした。

図 10 に、表タグのオプション画面を示す。

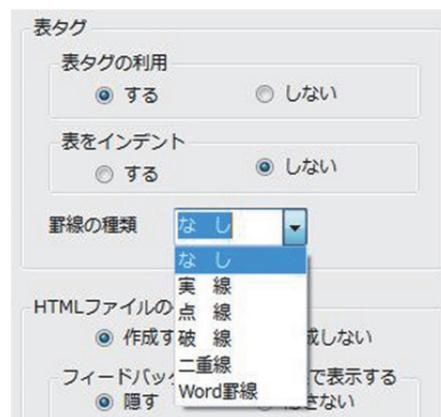


図 10 表タグ設定のオプション画面

図 11, 図 13 に、表タグを利用した場合の記述例を示す。図 12, 図 14 に、Moodle の表示例を示す。

問題 1

次の県の県庁所在地を漢字で答えなさい。

1	岩手県	盛岡市
2	群馬県	前橋市
3	愛媛県	松山市
4	島根県	松江市

図 11 表の記述例

問題 1

未解答

最大評点 4.00

問題にフラグする

問題を編集する

次の県庁所在地を漢字で答えなさい。

1	岩手県	<input type="text"/>
2	群馬県	<input type="text"/>
3	愛媛県	<input type="text"/>
4	島根県	<input type="text"/>

図 12 Moodle での表示例 (罫線なし)

次の化合物名 (和名) を答えなさい。

1		安息香酸
2		サリチル酸
3		サリチル酸メチル
4		アセチルサリチル酸

図 13 表の記述例(画像)

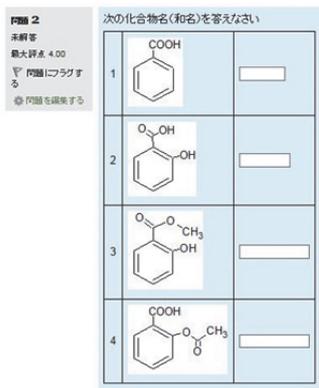


図 14 Moodle での表示例 (画像)

図 17 に、セルの内容が NULL の記述例を示す、図 18 に、図 17 のビューアー表示を示す。

問題 1
次の県庁所在地を漢字で答えなさい。

1	県名	県庁所在地
1	岩手県	盛岡市
2	群馬県	前橋市
3	愛媛県	松山市
4	島根県	松江市

図 17 セル内を NULL した記述例

3.2 表を利用する場合の注意点

表を利用する場合の記述について、改行コード及び 0x07 を用いて表を認識していることから、セルの内容に、問題と解答を記述した場合及びセルの内容を NULL とした場合は、表として認識しないため、正しく XML に変換する事が出来ない。

図 15 に、解答と問題文書の混在した例を示す。図 16 に、図 15 のビューアー表示を示す。

問題 1
次の県庁所在地を漢字で答えなさい。

1	岩手県	盛岡市
2	群馬県	前橋市
3	愛媛県	松山市
4	島根県	松江市

図 15 解答と問題文書が混在した記述例



図 16 解答と問題文が混在した場合のビューアー表示

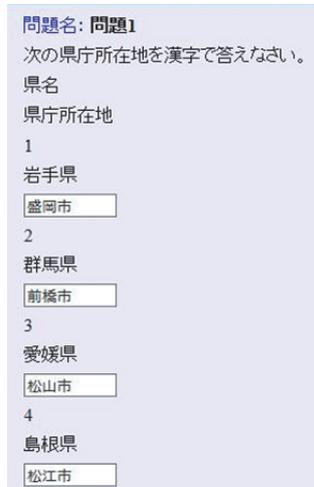


図 18 セル内を NULL とした場合のビューアー表示

この他、セル内で改行した場合、改行までの文字列しか表内には表示されない。

3.3 XML ファイルから Word 形式への逆変換

Moodle からエクスポートした XML ファイルを図 19 のようにアプリケーションにドラッグドロップをすることにより、Word ファイルに変換することができる。

画像については、Word 文書に貼り付けることとした。

画像以外のマルチメディアファイルについては、小テスト問題に使用されているすべてのマルチメディアメディアファイルが元の名前で復元する。



図 19 XML から Word への逆変換

図 20 に、記述、選択肢、数値の各穴埋め問題の Moodle XML 内容を示す。

図 21 は、図 20 で示した XML ファイルを Word ファイルに変換した内容を示す。

Word への変換は、穴埋め問題の様式に従い、問題の種類により蛍光ペンの色が異なる。また、全体フィードバックについても Word の記述様式に従い変換する。

```
<quiz>
<!-- question: 1 -->
<question type="cloze">
<name>
<text>問題 1 </text>
</name>
<questiontext format="html">
<text><p>次の空欄を埋めなさい。</p><p>Kgは、{1:MULTICHOICE:=工学系~SI}単位
です。500Kgを{1:MULTICHOICE:=SI~工学系}単位に換算すると、
{1:SHORTANSWER_C:=重力加速度} (9.81m/s<sup>2</sup>)を
{1:SHORTANSWER_C:=乗じた~%100%かけた}値で
{1:NUMERICAL:=4905:0~%50%4905:5} Nとなる</p></text>
</questiontext>
<generalfeedback format="html">
<text>Kgは工学系の単位、SI単位は国際計量単位系に係る計量単位です。500Kgの質量は
500Kg×9.821/9.81 (g/g)=500Kgである。ゆえに 500Kg×9.81m/s<sup>2</sup>=4905Nとなる。g<sub>c</sub>=9.81は、重力換
算係数、gは、その地点の重力加速度をいう。</text>
</generalfeedback>
<penalty>0.3333333</penalty>
<hidden>0</hidden>
</question>
</quiz>
```

図 20 複合問題の XML 内容

問題 1
 次の空欄を埋めなさい。
 Kgは、工学系 SI 単位です。500Kgを SI 工学系 単位に換算すると、重力加速度 (9.81m/s²) を乗じた かけた値で 4905.0 %50%4905.5 N となる
 [[
 Kgは工学系の単位、SI 単位は国際計量単位系に係る計量単位です。500Kgの質量は 500Kg×9.821/9.81 (g/g)=500Kg である。ゆえに 500Kg×9.81m/s²=4905N となる。g_c=9.81 は、重力換算係数、g は、その地点の重力加速度をいう。]]

図 21 複合問題の Word 変換例

図 22 に、ビューアーでの画像表示例を示す。
 図 23 に、図 22 の XML ファイルから Word に変換した結果を示す。

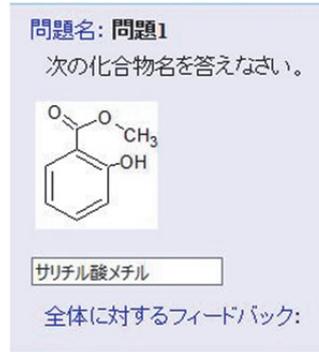


図 22 Moodle での画像表示例

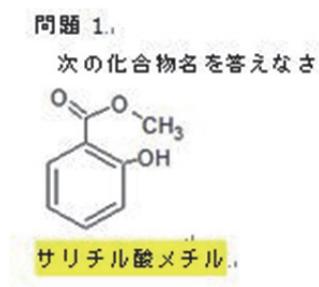


図 23 画像を有する問題の Word への変換結果

図 24 に、記述問題の下部選択肢リストのビューアー表示例を示す。図 25 に、図 24 の XML ファイルを Word ファイルに変換した例を示す。

ダミーリストには、ダミーとして追加した解答が記述される。

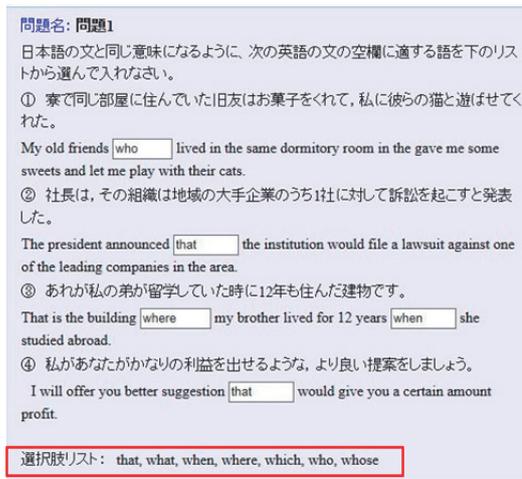


図 24 記述問題例

問題 1.
日本語の文と同じ意味になるように、次の英語の文の空欄に適する語を下のリストから選んで入れなさい。..
① 家で同じ部屋に住んでいた旧友はお菓子をくれて、私に彼らの猫と遊ばせてくれた。..
My old friends **who** lived in the same dormitory room in the gave me some sweets and let me play with their cats..
② 社長は、その組織は地域の大手企業のうち 1 社に対して訴訟を起こすと発表した。..
The president announced **that** the institution would file a lawsuit against one of the leading companies in the area..
③ あれが私の弟が留学していた時に 12 年も住んだ建物です。..
That is the building **where** my brother lived for 12 years **when** she studied abroad..
④ 私があなたがかなりの利益を出せるような、より良い提案をしましょう。..
I will offer you better suggestion **that** would give you a certain amount profit..
++ what, which, whose.

図 25 記述問題の Word 変換例

図 26 に、表タグを利用した場合の XML ファイルの内容を示す。図 27 は、図 26 の XML ファイルを Word に変換した例を示す。表タグを完全に Word の表に変換することが困難であったため、今回は Word での表に変換することを断念した。

```
<quiz>
<!-- question: 1 -->
<question type="category">
<category>
<text>作表</text>
</category>
</question>
<question type="cloze">
<name>
<text>問題 1</text>
</name>
<questiontext format="html">
<text><p>次の県庁所在地を漢字で答えなさい。</p><table style="margin-left: 0px; border:solid 0px #000000;"><tr><td style="border: solid 0px #000000;">1</td><td style="border: solid 0px #000000;">岩手県</td><td style="border: solid 0px #000000;">2</td><td style="border: solid 0px #000000;">3</td><td style="border: solid 0px #000000;">4</td></tr></table><p></p></text>
</questiontext>
<generalfeedback format="html">
<text/>
</generalfeedback>
<penalty>0.3333333</penalty>
<hidden>0</hidden>
</question>
</quiz>
```

図 26 表を利用した XML の内容例

```
問題 1.
次の県庁所在地を漢字で答えなさい。
<table style="margin-left: 0px; border:solid 0px #000000;"><tr><td style="border: solid 0px #000000;">1</td><td style="border: solid 0px #000000;">岩手県</td><td style="border: solid 0px #000000;">2</td><td style="border: solid 0px #000000;">盛岡市</td><tr><td style="border: solid 0px #000000;">3</td><td style="border: solid 0px #000000;">群馬県</td><td style="border: solid 0px #000000;">4</td><td style="border: solid 0px #000000;">前橋市</td><tr><td style="border: solid 0px #000000;">5</td><td style="border: solid 0px #000000;">愛媛県</td><td style="border: solid 0px #000000;">6</td><td style="border: solid 0px #000000;">松山市</td><tr><td style="border: solid 0px #000000;">7</td><td style="border: solid 0px #000000;">8</td><td style="border: solid 0px #000000;">9</td><td style="border: solid 0px #000000;">10</td><tr><td style="border: solid 0px #000000;">11</td><td style="border: solid 0px #000000;">12</td><td style="border: solid 0px #000000;">13</td><td style="border: solid 0px #000000;">14</td></tr></table>
```

図 27 表を利用した XML の Word 変換例

3.3.1 多肢選択問題の項目指定または自動収集の選択

Word への変換に際し、多肢選択問題では、項目ごとの指定または、正解によるリスト作成（自動収集）を選択できるようにした。

また、自動収集を選択した場合、XML ファイルから Word 形式への逆変換の際は、設問内に共通の選択肢がある場合、ダミーリスト形式として記述することとした。

図 28 に、多肢選択問題の Word への変換オプション画面を示す。

「項目指定」を選択した場合、解答として記述されているリストすべてが「|」で区切ったリスト形式に変換する。図 29 に、変換元となる XML のビューアー表示例を示す。図 29 のビューアー表示内容を Word に変換した結果を図 30 に示す。



図 28 Word 変換オプション(多肢選択)メニュー

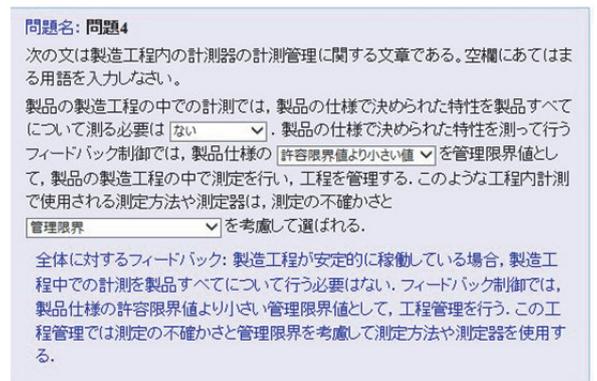


図 29 ビューアーでの表示例

問題 4
 次の文は製造工程内の計測器の計測管理に関する文章である。空欄にあてはまる用語を入力しなさい。
 製品の製造工程の中で計測では、製品の仕様で決められた特性を製品すべてについて測る必要はない、ある。製品の仕様で決められた特性を測って行うフィードバック制御では、製品の仕様の許容誤差値より小さい値「許容限界値」を管理限界値として、製品の製造工程の中で測定を行い、工程を管理する。このような工程内計測で使用される測定方法や測定器は、測定の不確かさと「管理限界」「工程能力指数」「製品の仕様の許容誤差」を考慮して選ばれる。
 [[
 製造工程が安定的に稼働している場合、製造工程中での計測を製品すべてについて行う必要はない。フィードバック制御では、製品仕様の許容限界値より小さい管理限界値として、工程管理を行う。この工程管理では測定の不確かさと管理限界を考慮して測定方法や測定器を使用する。
]]

図 30 Word への変換例 (項目指定)

図 31 に、XML 変換前の Word 内容例を示す。図 32 に、Word で記述した問題を XML に変換した結果を示す。また、図 33 に、XML の内容を Word に変換した例を示す。XML から Word への変換は、「自動収集」を選択しているため、Word への変換結果は、各穴埋め箇所の正解のみが記載され、余分な選択肢については、ダミーとして記述する。

問題 3
 次の文章の空欄に合う言葉を選びなさい。
 センサにより得られた信号波形をコンピュータによって処理する場合、アナログ信号として得られた出力をデジタル信号として得られた出力をデジタル信号に変換する必要がある。この信号変換の際、サンプリング間隔が短ければそれだけ時間軸が細分化され、波型の近似がよくなる。
 ++ 出力、調整

図 31 XML 変換のための Word 記述

```
<quiz>
<!-- question: 3 -->
<question type="cloze">
<name>
<text>問題3</text>
</name>
<questiontext format="html">
<text><p>次の文章の空欄に合う言葉を選びなさい。</p><p>センサにより得られた信号波形をコンピュータによって処理する場合、{1: MULTICHOICE:=アナログ~%-200%デジタル~%-200%サンプリング間隔~%-200%出力~%-200%調整}信号として得られた出力を{1: MULTICHOICE:=デジタル~%-200%サンプリング間隔~%-200%アナログ~%-200%出力~%-200%調整}信号に変換する必要がある。この信号変換の際、{1: MULTICHOICE:=サンプリング間隔~%-200%アナログ~%-200%デジタル~%-200%出力~%-200%調整}が短ければそれだけ時間軸が細分化され、波型の近似がよくなる。</p></text>
</questiontext>
<generalfeedback format="html">
<text/>
</generalfeedback>
<penalty>0.3333333</penalty>
<hidden>0</hidden>
</question>
</quiz>
```

図 33 XML への変換結果

問題 3
 次の文章の空欄に合う言葉を選びなさい。
 センサにより得られた信号波形をコンピュータによって処理する場合、アナログ信号として得られた出力をデジタル信号に変換する必要がある。この信号変換の際、サンプリング間隔が短ければそれだけ時間軸が細分化され、波型の近似がよくなる。
 ++ 出力、調整

図 33 Word への変換結果例 (自動収集)

4. まとめ

今回、本アプリケーションのオプション機能として、多肢選択式問題での配点機能及び作表機能の追加を行った。これらの機能追加により、多肢選択問題の正解に対する配点を可能にしたほか、作表機能の追加により、表を利用することが出来るようになった。以上のことより、Word で作成した Moodle 小テスト (穴埋め) 問題を一層便利に、かつ容易に Moodle XML に変換することが出来る。

また、Moodle XML から Word に逆変換する機能を追加したことにより、既存の小テスト問題の共有化や作成した問題の有効活用に着用することが期待される。

文献

- 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)
- 木原 寛, 畑 篤, 富山大学総合情報基盤センター広報, Vol.11, p.55-59 (2014)
- 畑 篤, 富山大学総合情報基盤センター広報, Vol.13, p.59-64 (2015)
- 畑 篤, 木原 寛, 上木 佐季子, Moodle Moot Japan 2015 Proceedings, p.25-26

謝辞

本アプリケーションの開発に当たり、ご指導いただいた、本学名誉教授 木原 寛先生に深く感謝いたします。