

Excel ファイルを対象とした自動採点システム

田村 繁人† 安留 誠吾‡

大阪工業大学 情報科学研究科† 大阪工業大学 情報科学部‡

1. はじめに

現在、情報や情報技術を扱うスキルとして、Word や、Excel, PowerPoint による資料作成能力が要求されている。そのスキルを取得する方法として、参考書を読むことや、課題をこなすことにより、技術を習得及び向上させている。また Excel に関する資格試験として、Microsoft Office Specialist や(財)全国商業高等学校協会が主催する情報処理検定などがある。

Excel ファイルにおける課題の採点としては、以下の2種類が主であると考えられる。

- Excel ファイルの内容を採点
 - Excel ファイルを印刷して、印刷物を採点
- 前者では採点を行う際に、採点者が模範解答と照らし合わせ、セルの内容をチェックしつつ採点を行うことから、採点するポイントがわからない学習者にとって難しく、後者の採点方法より時間がかかる。後者では、セルの内容がわからないため、どのセルでどのように計算したのかわからない。そのため、計算過程で間違えている箇所や別解がある場合などに指摘することが難しい。既存の Excel の自動採点システムとしては、学習者の自学自習を支援するエクセル用自己採点ツールの開発[1]や、Excel, Word 自動採点システム HITs の構築と運用[2]がある。前者は、自己採点ツールなので複数の Excel ファイルを一括して採点するのに向いていない。後者は Microsoft Office のバージョンが 2007 以降に採用されているファイル形式に対応していない。

そこで本研究では、Excel ファイルの内容を採点でき、さらに印刷物の採点を行った場合と変わらない採点を行うシステムを構築した。本システムでは、情報処理検定ビジネス情報部門1級の実技の採点基準を採点できることを想定している。

2. システムの概要

本システムは、Web アプリケーションとして

Evaluation system for Excel file

†Shigeto Tamura – Osaka Institute of Technology

Graduate School of Information Science and Technology

‡Seigo YASUTOME – Osaka Institute of Technology

Faculty of Information Science and Technology

構築されており、自動採点システムに模範解答の Excel ファイルと答案の Excel ファイルをアップロードすることで採点を行う。本システムは、教員用の Web ページと、学生用の Web ページからなる。図 1 に本システムの概要を示す。

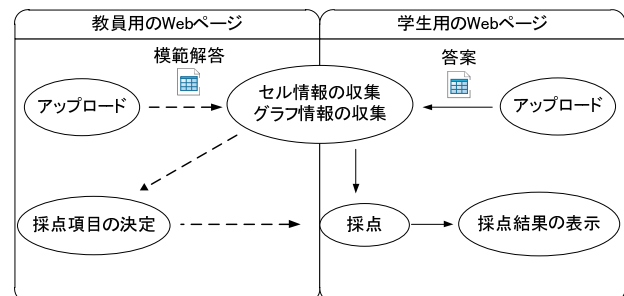


図 1 システムの概要

3. 自動採点システム

3.1 セル情報の収集

まず、教員及び学生がアップロードした Excel ファイルから、セル情報を収集する。セル情報とは、セルに設定されている文字、色、またそのセルで使われている関数などの数式や、罫線情報である。セル情報を収集するために、PHPEXCEL ライブラリ[3]を利用する。PHPEXCEL ライブラリとは、PHP で Excel ファイルの読み込み、生成、修正することが可能なライブラリである。本システムでは、PHPEXCEL ライブラリを利用して、セル情報を収集している。

3.2 グラフ情報の収集

グラフ情報は、PHPEXCEL ライブラリでは収集することができないため、別の方法にて収集する。Microsoft Office はバージョンが 2007 よりファイル保存形式として Office Open XML ファイルフォーマットが利用可能となった。

Office Open XML ファイルフォーマット[4]とは、マイクロソフトが提案している XML および ZIP 技術をベースにしたファイルフォーマットである。Office Open XML ファイルは、ZIP ファイルとして展開することで、複数の XML ファイルが得られる。得られた XML ファイルを解析することで、グラフの種別、グラフ作成に用いられたデータの範囲、グラフタイトル縦横軸のラ

ベル, 凡例の情報などを収集する. 図 2 に Excel のグラフを, 図 3 に図 2 のグラフに関する XML データの一部を示す.

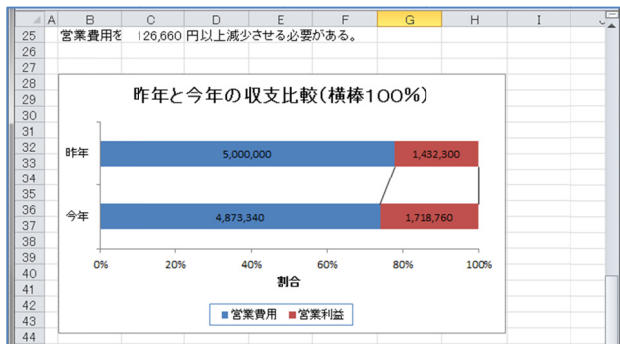


図 2 グラフ情報

```

<a:r>
  <a:rPr lang="ja-JP" altLang="en-US" sz="1600"/>
  <a:t>昨年と今年の収支比較(横棒100%)</a:t>
</a:r>
<a:endParaRPr lang="en-US" altLang="ja-JP"
sz="1600"/>
</a:p>
</c:rich>
</c:tx>
<c:layout/>
<c:overlay val="0"/>
</c:title>
<c:autoTitleDeleted val="0"/>
<c:plotArea>
  <c:layout/>
  <c:barChart>
    <c:barDir val="bar"/>
    <c:grouping val="percentStacked"/>
    <c:varyColors val="0"/>
  </c:barChart>
</c:plotArea>

```

図 3 グラフの XML データ

3.3 教員用 Web ページ

教員用 Web ページでは, 模範解答の Excel ファイルのアップロードと, 採点項目, 配点の設定を行うことができる. 教員が模範解答の Excel ファイルをアップロードすると, 採点用の Web サーバ上の PHP プログラムにより, アップロードされた Excel ファイルからセル情報, グラフ情報を収集する. 収集した情報から, 採点可能な項目が Web ページに表示される. 表示された項目から評価の対象となる採点項目を選択して, 配点を設定する.

3.4 学生用 Web ページ

学生用 Web ページでは, 答案の Excel ファイルのアップロードと, 設定された採点項目, 配点に従った採点結果の閲覧を行うことができる. 本システムでは, 印刷結果を基に評価を行う情報処理検定ビジネス情報部門 1 級の実技の採点までを想定していることもあり, 単純な情報比較だけでは採点できない項目がある.

例えば, 罫線はどのセルのどの位置に引いたのか印刷結果からはわからない. そのため印刷結果が同じように見えるセルの下罫線と, その下のセルの上罫線を同一と見なす必要がある. 左右の罫線も同様の処理が必要である. またグラフにおける採点として, タイトルや縦横の軸グラフ, 凡例が表と重なって, 印刷した場合に下の表が読めなくなっていた場合を想定して, それらの位置情報も収集している. 単純に位置に関する数値を比較しただけでは採点できないため, 全体の何%の位置にあれば, 文字や表と重ならず印刷することができるかなどを設定している.

学生は, 答案の Excel ファイルをアップロードすることで, 採点結果および解説を閲覧することが可能となる. 閲覧できることにより, Web ページを見ながら答案の Excel ファイルを修正することが可能になる.

4.まとめ

本研究で作成した Excel ファイルを対象とした自動採点システムにより, Microsoft Office がインストールされていなくても, ネットワークに接続できる環境があれば, 本システムにて採点することが可能である. また, 学生にとっては, Excel ファイルの採点が容易になることから, 自己採点にかかる時間が短縮され, コメントや解説が得られるため, 学習効率の向上が期待できる. 今後の課題としては, 採点に関する精度向上, Office2003 以前の形式への対応などが挙げられる.

参考文献

1. 石川千温, 中村永友, 渡邊慎哉, 小池英勝: “学習者の自学自習を支援するエクセル用自己採点ツールの開発”, 2006 PC カンファレンス, (2006).
2. 岩田員典, 巧刀由紀子, 齋藤毅, 谷口正明, 長谷部勝也, 松井吉光, 吉川邦之: “Excel, Word 自動採点システム HITs の構築と運用”, 愛知大学情報メディアセンター紀要, (2010) .
3. PHPEXCEL (<http://phpexcel.codeplex.com/>).
4. Office(2007)Open XML ファイル形式の概要 (<http://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/aa338205%28v=office.12%29.aspx>) .