

手書きレポートをクラウド上のフォルダへ効率的に

アップする安価に実現可能な手法

武井 加代*¹, 大山 章博*¹, 宮崎 誠*¹, 冬木 正彦*¹, 福森 貢*¹, 植木 泰博*²

*¹ 畿央大学 教育学習基盤センター, *² ニュータイプシステムズ株式会社

k.takei@kio.ac.jp

概要：レポート用紙にマークシートによる学籍番号を付与することで、スキャナで読み取った PDF ファイル中の手書きでマークされた学籍番号を認識してファイル名の一部として自動的に付与し、クラウド上に準備された学生個々のフォルダ (Office365 チームサイト) にアップロードする効率的な手法を開発した。スキャナ、マークシート処理(OMR)アプリケーション、Excel のマクロで実現でき、安価に導入可能である。

1 はじめに

教職課程や医療・看護系の学科では、実習科目にて体験や経験を通じた教育が実施されている。畿央大学 (以下、本学) においても、紙による手書き実習レポートを提出させることで、教育実習や看護実習等を通じての目標や気づきについて学生自身が振り返る機会を設けている。教員や実習指導者は、紙媒体の実習レポートに助言や指導コメントを手書きして、学生一人ひとりに返却しているが、その後の学習や実習の改善に活用することはこれまで行ってこなかった。そこで、今後、学習のエビデンスとして e ポートフォリオに活用できることを期待し、添削済みの実習レポートを返却前にスキャンし、PDF ファイルとして保存する取り組みを始めた¹⁾。PDF ファイルの保存先は、本学で導入済みである Microsoft Office365 for Education にて提供されているクラウドストレージ SharePoint Online(チームサイト)上のフォルダである²⁾。しかし、単にスキャンしただけでは、PDF ファイルに学籍番号等の学生情報を付与できない、また、ブラウザにて学生個々のフォルダにアップロードすると膨大な手

間と時間がかかってしまう等の問題があることが判明した。そこで、担当職員にて教員より預かった手書き実習レポートを PDF ファイル化し、クラウド上のフォルダへ効率的にアップロードする安価に実現可能な手法を開発した。

2 目的および前提条件

教員により預かった添削済みの手書き実習レポートを PDF ファイルとして、クラウドストレージ上の学生個々のフォルダ (Office365 チームサイト) に効率的にアップロードするのが目的である。前提条件として、クラウドストレージ上にはすでに学生個々のフォルダを作成済みであり、担当職員と教員にはフルコントロールの権限、学生個々のフォルダには当該学生の投稿権限を持たせておく。新たなシステム導入などはせず、すでにある学内のスキャナ等の情報機器を用いて事務作業の範囲つまりアプリケーション操作で完結するレベルで実現する。また、実習について従来通り紙媒体での手書き実習レポートによる教育、指導方法は一切変えず、従来そのままとするよう配慮した。

3 既存手法

紙媒体のレポートや試験問題を PDF ファイルに変換して活用する手法としての次のような報告がある。それぞれのシステムの特徴を表 1 に示す。

表 1 手書きレポートの PDF ファイル化と教育での活用システム

名称	有償/無償	埋め込みコード	保存場所
飛ぶノート	無償 (要手続き)	マークシート/バーコード	Mahara
pdf2submission	無償 (オープンソース)	QR コード	Moodle
授業支援ボックス	有償	MISTCODE/ QR コード	Moodle/Sakai/WebClass

「飛ぶノート*」は、酪農学園大学学生支援プログラムで開発されたシステムである。eポートフォリオシステムの Mahara と連携して、スキャナで読み込んだ手書きレポートにマークシートもしくはバーコードで学生情報を埋め込むことで PDF ファイルを学生個人のページに一括アップロードすることができる。飛ぶノートを紹介しているサイトには無償で利用する手続きの案内がある一方、「飛ぶノートのインストールと利用までのステップには、学内 LAN に接続したサーバーの設定、Linux、Mahara のインストールの後に、ツールのインストールやバージョン管理などハードルがいっぱいです。それでも挑戦される先生からご連絡をいただいています。」との記載があり、「飛ぶノート」を稼働させるのは容易ではないようである。

「pdf2submission†」は、熊本大学の喜多敏博教授が開発した Moodle プラグインである。オープンソース CMS である Moodle と連携して、手書きのレポートや試験問題に学生毎の学生情報と課題情報を埋め込んだ QR コードの印刷された表紙を付け、スキャナ等で PDF ファイルにすることで、Moodle 上で学生の個人の課題提出ファイルとして自動処理することができるようになる。

「授業支援ボックス‡」は、富士ゼロックスの製品である。複合機を使って解答用紙を印刷し、一括してスキャンすることで、Moodle や Sakai 等の CMS/LMS の課題提出ファイルとして自動処理することができる。学生情報については手書きされた情報を OCR により読み取るが、課題情

報については、独自符号化技術 MISTCODE または QR コードで埋め込まれる。

4 採用する手法の検討

PDF ファイルへの学籍番号の埋め込み手法

今回、実習レポートを PDF ファイル化するにあたって学籍番号を埋め込む必要あるため、情報を埋め込む手法を検討した。

バーコード/QR コード

バーコードや QR コードは、マークシートに比べて印刷面が小さく、より多くの情報を埋め込むことが可能である。しかし、コードの作成には PC 等を使って学生個別に生成しなくてはならない。よって、CMS/LMS ではなく既存の手書きレポートによる教育方法を前提とした場合、PDF ファイルへの学籍番号の埋め込みにバーコード/QR コードを採用するのは、次のような理由により適さないと判断した。

- ・バーコード/QR コードをレポート用紙に印刷すると、レポート用紙を一斉に配布することができず、学生個別に配布することになる。
- ・学生自身にバーコード/QR コード付きのレポート用紙を印刷させることも考えられるがレポートの実施が煩雑になってしまう。
- ・バーコード/QR コードをシールにして学生に配布しておき、レポート用紙に貼付して提出させる方法も考えられるが、学生へのシール貼付の指導、貼付忘れ対策、紛失対策等が必要であり徹底は難しい。

OCR

OCR は、事前に学生個別の埋め込み情報を生成する必要がなく、学生の手書きの情報を直接読み

* 飛ぶノート, <http://www.carrier-port.jp/mahara/view/view.php?id=783>

† pdf2submission, https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=block_pdf2submission

‡ 授業支援ボックス, http://www.fujixerox.co.jp/product/mf_etc/class_box/index.html

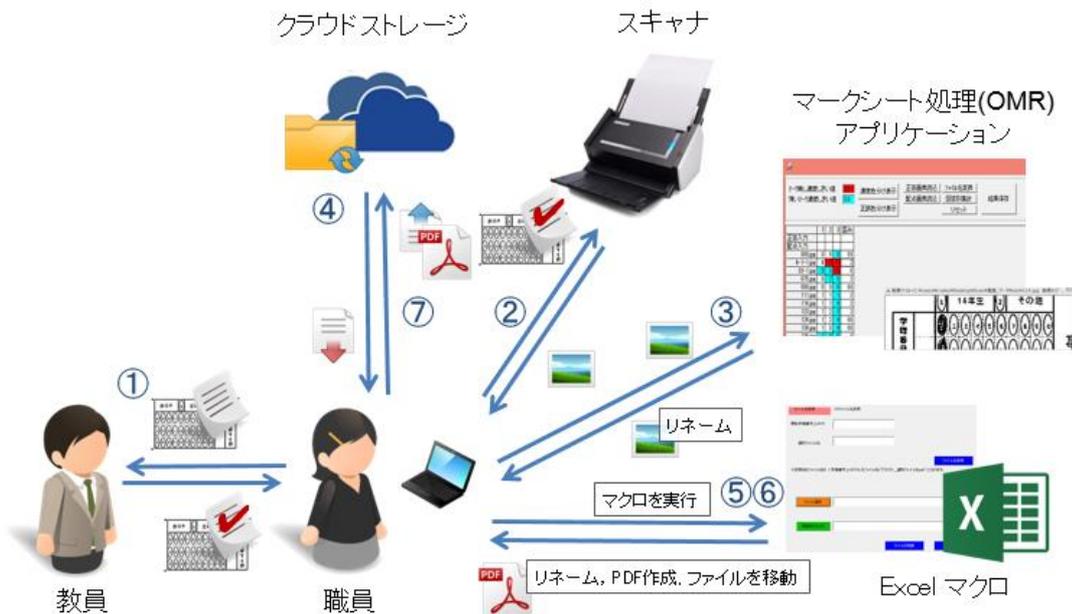


図1 手書きレポートのクラウドストレージへのアップロード概要

取るため理想的な技術であると考えられる。しかし、もし手書きレポートにOCRを導入した場合、学生の手書き文字に対しての読み取りの精度が不安視されたため、PDFファイルへの学生番号の埋め込みには適さないと判断した。

マークシート

マークシートは、バーコードやQRコードと比べると印刷面積が大きいので、印字スペースの確保が必要であるが、事前に学生個別の埋め込み情報を生成する必要がなく、学生がマークした情報を直接読み取るため、手書きレポートに適した技術であると考えられる。また、マークシートは学生にとってもすでに馴染みがあり、マークシートに関する指示や説明等も不要である。よって、マークシートによる情報の埋め込み手法を採用した。

ブラウザによる学生個々フォルダへのアップロードの代替手段

チームサイトのフォルダは、OneDriveクライアントをインストールすることで、Windowsのエクスプローラに同期することができる。よって、同期したローカル上のチームサイトフォルダにファイルを配置するだけで、容易にクラウドストレージ上のチームサイトフォルダにファイルをアップロードすることが可能である。作業用端末

には、OneDriveをインストールし、同期の設定を行った。

マクロの活用

PDFファイルより読み取った学籍番号を含んだファイル名へのリネームや、ローカル上のチームサイト学生個別フォルダへのファイルの移動などはExcelに組んだマクロにてツールを作成した。

5 手書きレポートのクラウドストレージへのアップロード概要

利用している機材およびアプリケーション等

- ・ 作業端末: Surface Pro2 (Windows8.1)
- ・ スキャナ: ScanSnap iX500
- ・ マークシート処理(OMR)アプリケーション: Area61 マークリーダ Ver. 3.0.8
- ・ マクロの作成・実行: Excel 2013

今回、新たに購入したのはArea61 マークリーダ(¥12,938)のみであり、作業端末やスキャナは、学内で利用可能なものを使用した。全体を合わせても10数万円で実現可能であり、スペック等を考慮してもっと安価に構成することも可能である。

実習レポートをアップロードする手順

本手法の概要を図1に示す。

- ① レポート用紙の空きスペースにマークシート欄を追加する

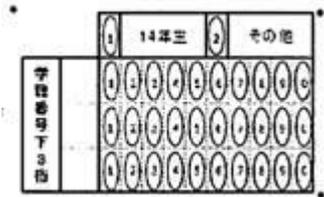


図2 学籍番号読み取り用マークシート

図3 ファイル名称変更および移動マクロ

レポート用紙は Word で作成されていたため、空きスペースに学籍番号読み取り用画像(図2)を掲載した。マークシートには入学年度と学籍番号下3桁の必要最低限の情報に限定することで、マークシートの専有面積を縦2.5cm×横3.5cmの大きさに収めた。

② 実習レポートをスキャンする

学生の手書き実習レポートに教員が助言や指導コメントを書き加えたものを ScanSnap iX500 を使って一括してスキャンする。スキャン時に実習レポートの上下の向きは気にする必要がなく、スキャンすると ScanSnap が向きを自動で揃えてくれる。また、Area61 マークリーダでマークシートを読み込む必要があるため、スキャン画像の保存形式は Jpeg 等の画像ファイルにする必要がある。

③ 実習レポート画像をマークシート処理する

Area61 マークリーダを使って実習レポート画像を読み込むと読み取り結果が CSV ファイルとして出力される。また読み取り結果を使ってファイル名を一括変換する機能を使い、実習レポート画像のファイル名を学籍番号下3桁にする。

④ OneDrive をインストールした作業用端末にて、アップロード先チームサイトを同期する学生個々のフォルダを含む、チームサイトをフルコントロール権限が付与されている職員の作業用端末のローカルフォルダと同期しておくことでエクスプローラ上でのファイルの変更をチームサイトに自動で反映することができる。つまり、同期済みローカルフォルダにファイルを配置することで、チームサイトへのアップロードが完了するように設定しておく。

⑤ Excel マクロにてファイル名を完全な学籍番号の PDF ファイルに一括変更する

作成した Excel マクロの入力フォームを図3に示す。学籍番号上4桁と識別ファイル名(科目名等)、実習レポート画像の保存フォルダを指定し、ファイル名が「学籍番号7桁_識別ファイル名.pdf」の実習レポート PDF ファイルに一括変更する。

⑥ Excel マクロにて同期済みローカルフォルダの学生個々のフォルダにファイルを移動する
作成した Excel マクロ入力フォームにチームサイトと同期済みのローカルフォルダを指定し、実習レポート PDF ファイルを学生の個々のフォルダに移動する。移動した PDF ファイルはローカルフォルダが同期されることでチームサイトに自動的にアップロードされる。

実験による検証

1クラス50人で構成される授業を想定して、実際に利用を想定したA4サイズのマークシート付きの実習レポート用紙にマークし、手順を検証した。結果を以下に示す。

- ・ 実習レポートのスキャンにかかった時間:
2分20秒/50枚
- ・ Area61 マークリーダによるマークシート処理操作と画像ファイル名の変更にかかった時間:
40秒/50枚
- ・ マークシート読み取りの正常処理率:
98.0%(49枚/50枚)

マークシート読み取りのエラーが1枚のみであるが、今回は検証のため同一の人物がマークしている。授業等で学生がマークした場合は、読み取りのエラーは増えるものと予想されるが、エラーについては、アプリケーション上でマークシート部の読み取り画像を目視しながら修正することができるため、運用で充分カバーすることが可能である。

6 おわりに

従来の紙媒体で行われているレポート課題等の学生の学習成果物を PDF ファイル等してクラウドストレージに蓄積していくことは、今後 e ポートフォリオ等の情報システムにて教育、学習のために活用する上で極めて重要なプロセスだと考える。今回の手法を用いれば従来の教育方法は変えることなく、学生の提出するレポート用紙をマークシート欄記載のレポート用紙に変更するだけで PDF ファイルにし、クラウドストレージで蓄積していくことが可能である。また、デスクトップアプリケーションのインストールや Excel マクロ等、事務作業で完結する範囲の技術で実現したことにより、手書きレポートの PDF 化業務として事務処理フローにすることができた。今後は、実証報告レポート以外の手書きレポート等にも本手法の活用を広げ、学生の学習成果の蓄積を行って行く予定である。

参考文献

- [1] 宮崎誠, 冬木正彦, 大山章博, 植木泰博, “e ポートフォリオ導入の実証的アプローチ”, 教育システム情報学会第 39 回全国大会論文集, pp.149-150 (2014)
- [2] 大山章博, 今岡義明, 福森貢, 石橋裕之, 関大治郎, 冬木正彦, 植木泰博, “運用負担軽減した大学主導でのクラウドメール移行プロセスの報告”, 大学 ICT 協議会 2013 年度年次大会論文集, pp.19-23 (2013)