

N-010

## オンライン配布資料へのノート機能自動付与システムの提案 Development of lecture support system: Automatically combining text-input-fields with an existing PDF document for students' note-taking

星野 裕樹<sup>†</sup> 谷村 祐<sup>†</sup> 西村 広光<sup>†</sup> 示野 浩士<sup>†</sup> 納富 一宏<sup>†</sup>  
Yuki Hoshino Yu Tanimura Hiromitsu Nishimura Hiroshi Shimeno Kazuhiro Notomi

### 1. はじめに

情報化が進んでいる現在、我々の生活のあらゆるところでITが活用されている。近年では、クラウドやビッグデータなどがトレンドとなっており、情報化が重要になっているため、教育にも取り入れる動きがある。文部科学省では、教育分野における情報化の推進のため、様々な取組を実施しており、コンピュータを使用する授業は珍しくない<sup>[1]</sup>。

ICT ツールの活用状況の調査では、「パワーポイント等のスライド」が授業内で最も多く用いられている ICT ツールであることがわかった。利用率は大学の学部研究科で 85.9%(2,319 機関)、短期大学で 90.9%(308 機関)、高等専門学校で 94.6%(53 機関)であった<sup>[2]</sup>。このことから、情報系大学の授業では、講義資料をオンラインでデータとして配布することが多いと考えられる。しかし、学生が授業でノートを取る場合、配布された資料へ電子的に書き込むことは難しい。そのため、多くの学生はワードなどを使用してノートは自分で作るようにしており、授業毎に資料とノートを管理することになってしまう。そこで、教員の負担にならないように資料内に電子的に書き込めるフィールドを自動付与し、資料とノートを一緒にすることで管理を簡易化する。そうすることによって、学生は授業でノートを取りやすくなり、学習する上でそのノートをいろいろと活用することができるようになる。

本稿では、システムの試作と動作確認について述べる。

### 2. ノート機能自動付与システム

#### 2.1 ノート機能自動付与システムの構成

本システムは、HTML と PHP で構成されている。PDF を操作するときだけ、PHP のライブラリである Imagemagick<sup>[3]</sup>(画像変換)と TCPDF<sup>[4]</sup>(PDF 作成)を使用している。

#### 2.2 システムの全体処理の流れ

システムの全体処理の流れを図 1 に示す。システムは、アップロードされた PDF 資料を読み込み(①)、画像変換パラメータと共に Imagemagick に渡す(②)。Imagemagick は、渡された PDF 資料とパラメータを基に画像(JPG)に変換し、ローカルストレージに保存する(③)。ここまでの PDF 資料がアップロードされたときの動作である。ノート機能が付与された PDF 資料を作成する際には、ローカルストレージに保存した画像と資料の形を決めるテンプレートを読み込む(④)。読み込んだ画像とテンプレートを TCPDF に渡す(⑤)。TCPDF は、渡された画像とテンプレートを基にノート機能が付与された PDF 資料(図 2)を作成する(⑥)。

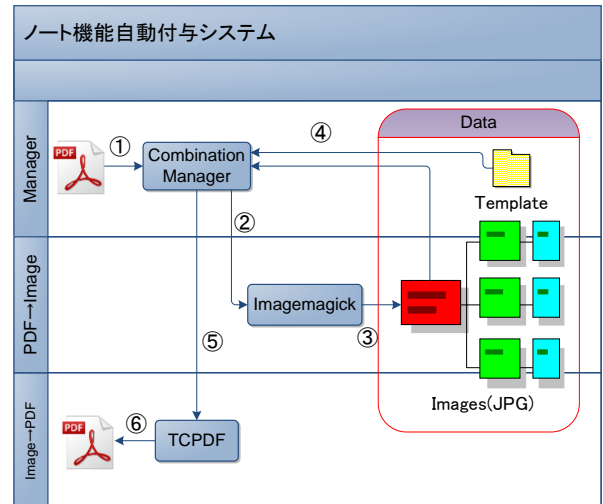


図1 システムの全体処理



図2 PDF資料の例

#### 2.3 システムの利用の流れ

配布資料にノート機能付与を希望する教員は、ブラウザで専用フォームにアクセスし、作成した資料をPDF形式でアップロードする。アップロード結果が表示されるので、失敗した場合は再度送信する。アップロードが完了したら、テンプレート選択ページを学生へ通知する。

配布資料をダウンロードする学生は、図3のテンプレート選択ページへアクセスし、好きなテンプレートを選択する。選択後、OK ボタンを押すと、選択されたテンプレートの形で資料がダウンロードできる。

<sup>†</sup> 神奈川工科大学 Kanagawa Institute of Technology



図 3 テンプレート選択ページ

2.4 システムを導入するにあたって

本システムを導入することによって、メリットが増えるが同時にデメリットも増えてしまう。導入前と導入後では、表 1 のような違いがある。

表 1 導入前と導入後の違い

	導入前	導入後
学生が管理するファイル数	2	1
資料とノートの見方	別々に見る必要がある	同時に見られる
資料の形式	教員が作ったものをそのまま使用	用意されているテンプレートの中から好きなものを使用
資料に差し替えがあった場合	ノートはそのまま資料だけ取り換えればよい	ノートの部分を差し替え後の資料へコピーする必要がある

デメリットとしては、資料に差し替えがあった場合、差し替え前に資料へ書き込んだ文字を差し替え後の資料へコピーする必要があることが挙げられる。これにより、導入前は不必要だった作業を行わなければならないが、今後、改善が必要である。

3. 利用者アンケート

大学の講義で、本システムで作成した PDF 資料(図 2)を 39 人の学生に配布し、実際に試用してもらった上で、アンケートを実施した。有効回答 33 人の集計結果を図 4 に示す。

表 2 アンケート質問項目

No.	質問項目
1	今まではどのようにノートを取っていましたか。
2	資料の使い易さは、今までと比べてどうですか。
3	文字入力欄の文字サイズは適切ですか。
4	文字入力欄の大きさは適切ですか。
5	今回のような形式の資料を今後も使いたいと思いますか。
6	今までであれば資料とノートが分かれていました。今回のような資料とノートが一体化されていることについて便利だと思いますか。

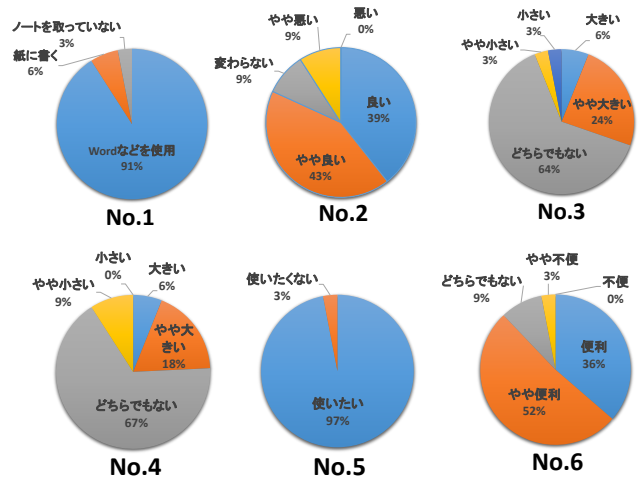


図 4 アンケート集計結果

4. 考察

表 3 に示す環境でシステムの動作確認を行った結果、15 ページの PDF 資料を画像に変換する際、出力される画像サイズによって処理時間が大きく左右された。標準設定(720 × 540)では 14 秒、本システムでの設定(2000 × 1500)では 29 秒掛かった。全体の処理の中で一番時間が掛かるのは、PDF を画像に変換する処理である。この処理時間を短縮することで、全体の処理時間を大幅に短くすることが可能である。PDF を画像に変換する方法は、Imagemagick を使用する以外にもあるため、処理時間を短くできる可能性がある。

表 3 動作確認環境

機種名	VPCCW2AHJ
OS	Windows 7 Ultimate 64 ビット(x64)
CPU	Intel Core i5 M540(2.53GHz)
実行環境	XAMPP v3.1.0

5. おわりに

本稿では、オンライン配布資料へのノート機能自動付与システムの試作と動作確認を行った。今後の課題としては、資料を作成し学生に配布後、資料の差し替えがあった場合、学生はすでにテキストフィールドに文字を書き込んでいるため、差し替え後の資料に移動する必要がある。これを解決するためには、書き込まれた文字を抽出して差し替え後の資料へ自動でコピーすることが必要である。これを実現するため、テキストフィールドに書き込まれた文字を抽出する機能を実装することが第一の課題となる。

また、抽出した文字をサーバに保存すれば、書き込んだ文章量と成績との相関を調べることで、ノートを取ることが学習にどのような影響を与えるかを知ることが可能となる。今後、分析手法も含めシステムの高次化を目指すべきである。

参考文献

[1] 文部科学省 教育の情報化:<http://johouka.mext.go.jp/school.html>  
 [2] ICT 活用教育の推進に関する調査研究:  
[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFile/afidfile/2011/06/16/1307266\\_5.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFile/afidfile/2011/06/16/1307266_5.pdf)  
 [3] ImageMagick:<http://www.imagemagick.org/script/index.php>  
 [4] TCPDF:<http://www.tcpdf.org/>